

# 日本科学史

〔日〕杉本勋 编



商务印书馆

# 日本科学史

〔日〕杉本勋 编

郑彭年 译

商 务 印 书 馆

1999年·北京

**图书在版编目(CIP)数据**

日本科学史/(日)杉本勋编;郑彭年译.—北京:商务印书馆,1999

ISBN 7-100-02567-2

I. 日… II. ①杉… ②郑… III. 自然科学史—日本 IV. N093.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 23616 号

RÌ BĒN KĒXUÉ SHĪ

**日本科学史**

[日]杉本勋 编

郑彭年 译

---

**商务印书馆出版**

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

新华书店总店北京发行所发行

中国科学院印刷厂印刷

ISBN 7-100-02567-2 / K · 540

---

1999 年 5 月第 1 版 开本 850×1168 1/32

1999 年 5 月北京第 1 次印刷 字数 414 千

印数 3 000 册 印张 17 1/4

定价: 23.60 元

杉本勲 編  
體系日本史叢書

19

科 学 史

山川出版社

昭和 53 年 4 月 30 日第 1 版第 6 刷

根据山川出版社 1978 年第 1 版第 6 次印刷译出



## 译 者 序

本书全面论述了日本科学技术发展的历史,关于日本近代科技的发展论述尤详。众所周知,日本文化是以引进先进的中国文化和西欧文化加以消化,创造而发展起来的,科学技术也是如此。

在古代,日本引进中国的古典科学技术;在近代,引进西方的近代科学技术。关于前者,本书对于中国古典科技给予了高度的评价,并阐明日本古代科技是如何从中国移植的。关于后者,本书分南蛮学、兰学、洋学和近现代科技等几个方面加以叙述,着重指出西方科技之所以能在日本扎根,是由于和日本固有的经验科学及以中国儒学为中心的实学相结合而融化成为日本民族自己的东西。在引进和发展西方近现代科技方面,把教育的发展作为先决条件,用许多篇幅记述了大学的创立及其在科研中的作用。同时还阐述了日本近代科学从官办到民营的历程,指出今后科技发展的方向——大力开展民间科学研究。

本书的最大特色是把科技史纳入了一般历史之中,从政治、社会、思想、文化中探索科技发展的原因。我国的科技史研究近年来有了发展,尚需进一步深入研究。此书可以作为我国科技史研究的借鉴,同时还可以给我国科技工作者和大专学生提供参考。由于译者水平所限,不妥和错误之处在所难免,敬请指正。

在翻译过程中承蒙彭寿、郑汉中、张奇英、幸子帮助和鼓

励，作者多次来信指教，不胜感激。译成后又蒙商务印书馆诸位同志大力帮助出版，谨在此一并致谢。

郑 彭 年

于南开大学历史研究所

1990年3月

# 目 录

著者序 .....	( 1 )
序章 科学概念的定义和日本科学史 .....	( 3 )
科学的定义 科学概念总括性的规定和科学文化史	
科学史和技术史 日本科学史的研究目标 日本科	
学史的研究方法 日本科学史上的阻碍条件 日本	
民族文化能力的强韧性	
第一章 东方古代科学文化的传入和展开 .....	( 14 )
第一节 原始科学文化 .....	( 14 )
“原始科学”的产生 绳纹文化的阶段 原始时代的	
咒术 弥生文化(“技术革命”)的阶段	
第二节 中国古代科学的发展 .....	( 18 )
天文·历学 宇宙论 数学 医学 本草学 中国古	
代科学的停滞	
第三节 中国古代科学文化的传入 .....	( 27 )
一、 经朝鲜半岛传入 .....	( 28 )
乐浪·带方郡时代 三韩服属时代 归化人的专门	
技术集团 生产技术的具体情况 实用科学 学术	
思想的动向	
二、 从大陆直接输入 .....	( 39 )
圣德太子和遣隋使的作用 推古朝的移植科学	
第四节 律令国家和科学文化 .....	( 42 )
一、 科学文化培育的诸条件 .....	( 42 )

政治上的要求  对外文化交流  产业技术的发展	
学制的成立  学制的完备和变迁	
二、诸科学的培育	(56)
天文·历学  地理学  数学  医学  本草学	
<b>第二章  科学文化的空白和萌芽</b>	<b>(68)</b>
第一节  概论	(68)
第二节  古代国家的衰落和科学文化的空白	(70)
日唐文化关系的断绝  古代国家的变态  官僚制度的	
松弛和科学文化  国风文化的兴起和科学文化	
净土教的开明性问题	
第三节  封建社会的形成和科学文化的萌芽	(81)
一、科学文化萌芽的诸条件	(82)
中世公家文化的动向  中世武家文化的形成  民众	
文化的产生  产业技术的新开展  对外文化关系	
二、诸科学的萌芽	(94)
数学  天文·历学  医学  本草学	
<b>第三章  近世科学文化的开展</b>	<b>(101)</b>
第一节  概论	(101)
第二节  封建社会的确立和科学文化	
——近世科学文化繁荣的主观条件	(102)
封建社会的确立  近世封建文化的形成  近世产业	
技术的兴起	
第三节  南蛮学的传入及其影响	
——近世科学文化开展的客观条件	(121)
日欧文化关系的开始  南蛮技术的传入  南蛮科学	
的传入  南蛮学的历史意义	
第四节  近世科学开展的实况	(133)
数学  医学  本草学	

<b>第四章 自生的科学文化——实学的繁荣</b>	····· (140)
<b>第一节 概论</b>	····· (140)
日本民族文化创造力的发现 实学的称呼与概念	
实学兴起的社会经济条件 思想文化条件 政治条件	
<b>第二节 近世中期产业的发展和技术学的形成</b>	····· (144)
农业 农学的形成 矿产业 矿山学 工业和工学	
<b>第三节 近世中期的思想文化和实学</b>	
——以儒学的实学化为中心	····· (164)
思想文化的整个动向 朱子学和实学 古学派和实学	
<b>第四节 经验科学的发展</b>	····· (176)
和算 测量术 天文·历学 地理学 本草学 医学	
<b>第五节 近世中期实学的转变</b>	····· (191)
实学兴起的总结 实学的转变	
<b>第五章 兰学兴起的诸前提</b>	····· (195)
<b>第一节 兰学的概念</b>	····· (195)
兰学的意义 中国系统的西方学术 洋学	
<b>第二节 问题之所在</b>	····· (196)
<b>第三节 锁国和西洋学术</b>	····· (198)
锁国的意义 禁书制度 贞享时期的严令	
<b>第四节 翻译兰学</b>	····· (202)
中国系统的西方学术和荷兰系统的西方学术 出岛的	
荷兰人 江户参观 荷兰翻译的语言学能力 翻译兰学	
<b>第五节 经验科学的发展及其界限</b>	····· (209)
前期的科学 《农业全书》《天文琮统》 古医方	
<b>第六节 儒学的自然观和西欧诸科学</b>	····· (216)
一、朱子学和西方学术	····· (216)
《乾坤辩说》 西川如见	
二、徂徕学和兰学	····· (219)

洋学兴起的客观前提 洋学兴起的主观条件 徂徕的 军事学思想 杉田玄白的医学思想	
<b>第六章 兰学的兴起及其特征</b> .....	(225)
<b>第一节 将军吉宗的实学奖励和西方学术</b> .....	(225)
禁书制度的缓和 荷兰文物的输入 异国趣味	
<b>第二节 学习荷兰语的起源</b> .....	(227)
野吕元丈和兰学 青木昆阳学习荷兰语	
<b>第三节 前野良泽的语言学研究和《解体新书》的译述</b> .....	(231)
研究荷兰语的动机 长崎的荷兰语 杉田玄白研究 兰学的动机 田沼时代和异国趣味的流行 翻译 《解体新书》 语言学上的问题	
<b>第四节 兰学的特质</b> .....	(235)
(一) 兰学和国内诸科学的关系 (二) 兰学的社会 基础 (三) 兰学和旧学问的不同 (四) 儒学宇宙 观的否定 (五) 对形而上学的志向	
<b>第七章 兰学的普及和发展</b> .....	(240)
<b>第一节 大槻玄泽的业绩和医学观</b> .....	(240)
大槻玄泽的履历 教育·启蒙活动 “新元会” 学问 方面的业绩 《疡医新书》《重订解体新书》 对后 世家的批判 对古方家的批判 福泽谕吉的评论	
<b>第二节 兰学发展的状况</b> .....	(246)
语言学 诸科学的移植和研究	
<b>第三节 京坂及长崎的兰学</b> .....	(255)
京都的兰学 大坂的兰学 天文·历学 长崎系统的 天文学 志筑忠雄 翻译人员系统的医学	
<b>第八章 对外关系的危机和洋学</b> .....	(263)
<b>第一节 前言</b> .....	(263)

对外关系的危机 对外危机的各个阶段	
第二节 新井白石的世界地理学研究……………	(264)
对外危机的第一阶段 新井白石的对外危机思想	
《采览异言》 白石研究洋学的意义	
第三节 俄国经略东方和海防论的展开……………	(268)
对外危机的第二阶段 工藤平助 林子平 本多利明	
第四节 洋学隶属于权力……………	(273)
洋学系统开国论 松平定信的洋学观 统制洋学 兰学	
的学院主义化 兰书翻译局的创设	
第五节 兰书翻译局和洋学……………	(277)
洋学的垄断 《厚生新编》 对外情况的调查 幕府的	
对外观 洋学排斥论 儒学系统政治改革论 西博尔	
德事件	
第六节 幕末危机的发生和洋学……………	(286)
幕府末期的危机 英国对日政策转变的影响 蛮社	
第七节 渡边华山的政治思想和蛮社之狱……………	(289)
对欧洲的认识 对外政策 对内政策 蛮社之狱	
涩川六藏的上书 鸦片战争的影响 洋学的军事科学化	
<b>第九章 幕府末期的洋学……………</b>	<b>(295)</b>
第一节 弘化、嘉永年间的洋学……………	(295)
幕府的反动化 洋学的统制 新知识分子的登场	
第二节 蕃书调所……………	(299)
开国 蕃书调所创设的由来 创设的经过和变迁	
从蕃书调所到开成所 开成所的军事学校化	
第三节 长崎海军传习所并其他以及诸藩的洋学……………	(304)
长崎海军传习所 长崎制铁所 横须贺制铁所	
医学传习 诸藩的洋学	
第四节 幕末洋学的情况……………	(311)



军事科学和殖产兴业技术 “东洋道德西洋艺术”观的  
克服

## 第十章 国营科学

——从明治维新至帝国大学成立…………… (317)

第一节 从“日本科学”到“日本的科学”…………… (317)

第二节 洋学家的时代…………… (318)

第三节 从传统科学到近代科学…………… (321)

和算 天文·历学 皇汉医学 本草

第四节 作为国家事业的科学…………… (329)

欧化方针 雇用外国人 留学生 官署科学

第五节 大学的建设…………… (340)

洋学家退出第一线 创立东京大学的一代 职业科

学家的出身阶层 倾向德国 帝国大学 工科大学

和农科大学的设立 私学及其他

第六节 学会的创立…………… (354)

第七节 富国强兵和技术…………… (356)

## 第十一章 科学技术的分化和发展

——从帝国大学到第一次世界大战爆发…………… (361)

第一节 大学的增设…………… (361)

京都大学 东北大学 专科学校

第二节 政府研究机关…………… (369)

电气试验所 工业试验所 农事试验场

第三节 甲午战争、日俄战争和军事技术…………… (373)

第四节 对中国的影响…………… (376)

第五节 民间财团及奖励的设置…………… (377)

第六节 日本人的业绩…………… (378)

物理学 天文学 化学 生物学 地质学

## 第十二章 走上战争的道路

——从第一次世界大战到第二次世界大战…… (385)

第一节 第一次世界大战的影响…… (385)

理化学研究所的创立 民间研究所 战后的问题

第二节 高等教育的完备…… (392)

大学令 大学附设研究所 北海道帝大和大阪帝大

私立大学

第三节 左翼思想与科学…… (400)

第四节 经济危机与研究…… (403)

第五节 战时体制…… (407)

科技人员的增产 科学动员体制

第六节 日本的业绩…… (414)

物理学 天文学 化学 生物学 地学 锁国与独立

第十三章 战后的问题…… (421)

第一节 占领政策…… (421)

第二节 学术体制的刷新…… (423)

执政者方面的看法 科学家方面的活动 民主主义科

学家协会 科学家的民主化运动 日本学术会议

第三节 大学的改组…… (431)

新制大学 私立大学 大学院 研究所

第四节 冷战与科学…… (442)

科学家的和平运动 原子能和宇宙开发

第五节 科学技术热的实况…… (447)

国营科学——世界的倾向 民间研究所的兴盛——

日本的特征 科学技术厅和科学技术会议的设置

人才外流

第六节 现代科学家的特征…… (456)

数量的增大 大规模化——组织化 技术化 薪水

阶层化 研究中心主义 体制从属性 巨大科学和  
日本的方向 接近国际水平和国际化 国际观点  
结束语——对和平科学的愿望

日本科学发展史年表·····	(467)
参考文献·····	(502)
索引·····	(511)

## 著 者 序

今天,由于科学技术的无限发展,必然使专业分工趋于细致。又由于科学技术向军用方面发展,从而引起了全人类的危机。面临这一可怕的现实,强烈要求对科学技术进行历史的反省则是极其应当的。这种要求,首先从科学家或科学教育出发。要如实理解进入原子能、宇宙时代的现代科学技术水平,不用说一般人,就是对于科技人员来说也是一件极难的事情。所以有人主张,即使乍看起来似乎不切合实际,但历史地、系统地去探求科学发展至现代水平的历程,反而是一条捷径。其次从历史学家的立场出发,近来科技史已开始逐渐被人们注意,当然在历史学上给予科技史怎样的位置,应评价到何种程度,也有种种议论。但作为文化史的一环,科学史、技术史决不比宗教史、美术史等逊色。只要认为社会发展的根本动力是社会生产力,那末生产技术历史的研究便是历史学的基础部门。从而与技术有密切关系的科学文化史的研究也必然有其重大的意义。

然而,现代科学的历史系统完全在西欧,所以基于上述要求的科学文化史,往往被认为只是西方科学文化史。一般人认为,要在这个系统以外的亚洲各国,特别要在中国文化影响下的近代以前的日本探讨科学史是不可能的,也是没有意义的。学术界和一般社会上都有这种根深蒂固的想法,但这是一种专以近代科学的概念来衡量科学的偏见。若将科学的概念进一步扩大,规定为人类在认识自然界的过程中对环境所获得的知识体系,则科学的发生不问东方还是西方,都可以追溯到遥远的原始时代。而在日本,与

各个时代相应的科学知识的历史也曾有过发展。

尽管如此,日本的科学文化自西方引进以前,主要是从中国大陆移植过来的。所以从日本科学文化史成立的角度来看,从一开始,移植史的性质就是很强的,从整体上看,非独创性则为其特色。的确,日本在近代以前,阻碍科学文化发展的条件很多,难以培育科学文化的社会因素也到处潜在着。即使如此,我们仍不可轻视日本科学文化史的研究,它作为我国近代科学突飞猛进的历史前提,是一个值得好好研究的课题。尤其在发现日本民族有可能具备科学能力之后,也是一个必须解决的课题。

这部《日本科学史》有幸被列为《体系日本史丛书》之一。这是日本史学界开始认识到上述意义的最好证据,同时也是这方面的前辈在各个领域发掘整理过去史料和进行历史研究成果的赐物。

我们三个执笔人(杉本勋、中山茂和佐藤昌介),根据迄今积累的研究成果,在一贯构成日本科学文化史的目标下分别撰写:一、在日本史的构成中探求日本民族在近代以前对科学认识的发展过程;二、以近代兰学史即洋学史的惊人展开为基础,弄清近代科学发祥的迹象;三、以日渐开始有系统研究的近代日本科学文化史为主,从制度史的侧面加以考察。我们三人经常碰头,力求意见一致,但为了尊重每个执笔人的特色,一些微小的差异并未强求统一,请读者见谅。又由于本书出版迟缓,从而给有关人员增添了很大的麻烦,作为编写人谨在此表示歉意。

杉 本 勋

1967年10月

## 序章 科学概念的定义和日本科学史

包括日本在内的东方各国,古来是否有科学的历史?这个问题历来一直成为学术界议论的对象。诚然,若非常严密地规定科学的概念,也就是说若以西方近代科学的概念来衡量,确实可以说东方不存在科学的传统吧。但另一方面,如中国、印度和日本等东方国家,确实还存在着诸如天文、历法、数学、地理学、医学、药学(本草学)等学问。这些学问就是在现代科学中也愈显得发达,而且各有其传统。

于是根据看法不同,东方科学史或日本科学史便有成立和不成立两种见解。当然我们是站在确信成立的立场上来接受这本书的。但我想在读者中并不是没有人怀疑,认为,严密地讲日本科学史是不成立的,即使成立,它充其量只不过是移植西方科学即洋学以后。因此,就我们来说,是想把日本科学史上溯到西方科学移植以前,而从其源流来加以考察。我们认为首先要对科学的定义——科学概念的规定重新进行推敲,然后就日本科学史研究的目标和方法来表达自己的信念,从而有义务明确一下我们的立场。

### 科学的定义

那么科学概念的严密的定义究竟是什么呢?过去因学者而异,确有各种见解,科学的定义决不会一下子简单地说得完全清楚。下面就几个一般易见的学说介绍一下吧。

一、首先提一下战前的哲学家下村寅太郎的见解。下村寅太郎主张,按照近代所规定的科学概念,在东方,从严密的意义上

讲，不存在与哲学、数学并列的科学。他的学说被认为是最清楚表达这种主张的一个典型。他在其《科学史的哲学》中概述如下：若单纯是个别的技术知识，则在任何地方和所有时代都存在，但不能以此就立即说科学已经存在，因为科学和单纯的技术知识不同。科学只有超越技术知识，只有对由技术形成的普遍理论加以反思，使其自觉地形成，科学才能成立。它不单是现实物的经验，而且是超越现实物的经验的一种理想物的、可能物的思维，科学是以此为原理经探讨而形成的，没有这种理想概念，科学便不能成立。

其次再把以上的观点进一步演绎，在西方被称为“学问”的东西，严密地说在包括中国、日本的东方历史中是不存在的，欧洲学问的观念是建立在“形而上学”、“自然学”和“数学”三者相互关连上的。形而上的思辨也好，数学的知识也好，作为其本身来说，在东方不仅不缺少，反而出现得更早，成果更加卓越。但是，这三种学问在东方是彼此独立的，而且尚未形成有关连的学问体系。这就意味着在东方不存在能和形而上学有区别的科学、能和科学有区别的数学，以及能和科学有区别的形而上学，结果导致一种观点认为不存在严格意义上的哲学、科学和数学。

二、其次提一下外国科学家的启蒙书中所下的一些定义吧。美国著名的有机化学家科南特(J. Conant)在其著作《从常识到科学》(日译名)中认为，科学有静的定义和动的定义。按照静的观点，科学的定义是：来到世界舞台中心的是一组现在存在的、相互交错的原理、规律和理论，以及富有系统资料的巨大阵容，而且科学最终成为阐明我们所居住的宇宙的方法。按照动的观点，科学的定义是：把科学看成一种活动，现在的知识状态主要作为将来行动的基础是十分重要的，所谓科学就是从实验和观察结果产生的、本身能再产生实验和观察的、相互关连的一系列概念及理论体



系。

根据以马克思主义科学家闻名的萨默维尔(J. Sommerville)的“严密的科学定义”，所谓科学就是使我们解释和预测自然界的能力大大增强的、基于事实的、组织化的知识体系(《何谓科学》)。再提一下生理学家霍格本(L. Hogben)的见解：将工匠的技术组织化系统化的就是科学。因此，科学的历史和文明生活的历史同时开始，一到工匠的奥秘冲破口传的堤坝而泛滥并且必须将它记录和保存下来的时候，科学便在现世中出现。如果那种记录逐渐易于接近广大群众，科学将新技术不断积累在自己手中并不断地领导它，那么科学便会发展下去。

三、最后看一下代表战后日本科学论的一个例子，即物理学家武谷三男的所谓“三阶段论”，那是一种主张科学的自然认识经现象论、实体论、本质论三阶段而循环发展的理论。也就是(一)所谓现象论的阶段，就是记述个别现象、记述实验结果的阶段，以古典力学的形成过程来说，则是希腊以前或第谷·布拉赫<sup>①</sup>的阶段。(二)所谓实体论的阶段，就是了解可发生现象的实体构造，由这种构造的知识去整理现象的记述，从而得出规律性的阶段。以古典力学的形成过程来说，则是希腊至开普勒<sup>②</sup>的阶段。(三)所谓本质论的阶段，就是达到对诸实体相互作用的规律的认识阶段。以古典力学的形成过程来说，则正当牛顿的阶段(《自然科学概论》卷二)。武谷在这三个阶段中发现自然认识的历史发展和理论构造是基本一致的，因而我觉得这三阶段论可以看作是今天受到较多科学家支持的、科学概念的规定和科学的定义。

---

① 第谷·布拉赫(Tycho Brahe, 1546—1601)丹麦天文学家。——译者

② 开普勒(J. Kepler, 1571—1630)德国天文学家。——译者

科学概念  
总括性的  
规定和科学  
文化史

如上所述,科学的定义的确因人而异,将这些东西加以整理也不是一件容易的事。以《历史上的科学》一书闻名的贝尔纳(Bernal)甚至说,要给科学严密地下个什么定义是没有意义的,也是不实际的,其理由是:科学非常古老,在其历史过程中有着很多的变化,而且所有方面都和其他社会活动有联系,即使下个什么定义或举出许多过去现成的定义,最多只能不确切地表现科学在其成长道路上获得的诸特征之一,而且往往不是比较重要的。

现在我们也根本不打算在此展开困难的“科学论”。对于我们来说,当前所需的是作为日本科学史成立与否的关键即科学概念的规定。我们首先确认今天普遍使用的科学概念,严密说来是指欧洲近代科学的概念,然后必须注意,那种严密的近代科学概念,就是在欧洲也不能照样适用。但从广义来说,可以称为科学的一系列学术传统,甚至能上溯到古代希腊或古代东方各国。实际上只有那种学术传统最终才应当是产生近代科学的源流。不过人们认为古代希腊的学术和近代西欧的学术之间性质不同,以几何学为代表的希腊学术的性质在于演绎的论证性,以物理学为代表的西欧学术的性质在于归纳的实证性,现代的新思想是这样认为的,真理不是靠演绎的论证性而是通过实验来证实,是长期激烈斗争之后方获得的独立思想,因此,近代科学才能成立(《科学史的哲学》)。当然,对于这种主张我们需要充分倾听。

最近盛行使用“科学革命”这个词,它除了现代用于对原子科学、宇宙科学划阶段的意思以外,许多科学家中还用于简明确切地表现主要以十七世纪为中心迅速进行的近代科学成立这一事态。这表明了这样一种见解,即大体上承认古代以来的科学历史,而这一科学在17世纪发生了“质的”革命变化,近代科学因而诞生。(日本科学史学会编:《科学革命》)。

总之在欧洲,由于希腊以后的科学史之出现,我们认为已经了解到必须延长近代科学的严密尺度,将科学的定义范围下得更广泛些,使之具有总括性。

在以上所举的科学的定义中,科南特说“科学是阐明我们所居住的宇宙的方法”,萨默维尔说“科学是基于事实的、组织化的知识体系”,霍格本也说“(学者)将工匠的技术组织化、系统化的就是科学”,提出了范围相当广泛的见解。贝纳尔曾经指出,日本科学史家也认为,人的科学的思维活动,在整个人类的全部历史过程中一直在发生种种变化,今后还在变化下去,从而要下一个合乎这一切的定义是相当困难的。从这个观点出发,还产生了这样的广义规定:可以认为科学是对于人所生活着的世界(自然和社会),以认识其客观规律性为目的的一种智慧活动(武谷三男编著《自然科学概论》卷二节一篇《科学论的历史》)。

尽管如此,还剩下一个问题,即对欧洲以外的,特别是中国、日本这一地区古来的“科学”下个什么样的定义才好呢?三枝博音也已谈到:虽然日本科学史这个名称今天常常被人使用,但是还有不少人认为不得不产生这样一个问题:若像欧洲人的想法那样严密地采用科学这个字眼儿,那么日本在过去果然有过这种科学的历史吗?因此,他认为要回避科学史的说法,而采用日本科学思想史这一说法。进而他还说,关于科学这个名词的解释,我们一直花费了许多议论,更需要的是,我们应直率地去解释科学文明史就是人类“开化”以来的历史(三枝博音《日本科学文明史》)。我们也认为,为了广泛考察包括东方在内的人类的科学史,如此尽量扩大使用科学的概念,只要不丧失其本质,那就决非不当,而是必不可少。

科学史和  
技术史

然而,我们在此给当前的科学下定义的时候,务必不能忽视一件事,那就是科学和技术在历史上的相互关系是密切的。近代科学和近代(生产)技术二

者辩证的相互依存关系是不言而喻的,可以说在科学发生史上,科学和技术是规定人类对自然环境和社会环境的关系的一盾之两面吧。这是因为我们可以将科学和同样引起许多议论的近代技术概念暂且分开,而能够把技术规定为人类基于其生存之需要,有意识或无意识地将其应用自然规律并使之对环境进行改造的一种劳动手段,若从另一方面来理解,则把科学也规定为人类通过那种技术体验而从环境学得的一种实证的知识体系。

如上所述,人类将科学和技术作为征服自然的过程来掌握时,即使完整的和体系化的记述科学之类尚未成立,也能看到人类对环境真挚的客观态度,已经应该看到本来可以称作科学的萌芽。谁也不能否定,技术是和人类的起源一起发生的。广义的科学发祥也不问东方还是西方,都可以上溯到原始时代。只是与近代科学和近代技术自觉结合有所不同,一上溯到近代以前,因科学和技术未分化,科学的认识有很多情况是无意中在技术中吸取的。但不管怎样,当确立以上那种见解的时候,上溯到西方近代科学移植以前,甚至更远到日本历史开始的时候来研究日本科学史则成为可能。

### 日本科学史的研究目标

通过以上对科学定义的研究,我们大体上应该能够确定了日本科学史可以成立的立场。如果那样,我们究竟应该以怎样的目标和方法来研究日本科学史呢?下面想谈一谈这个问题。如果我们确实如前所述广义地把握了科学的概念,那末一定能够通过整个日本历史来探索科学的发展过程或者说是科学的形成过程。然而在西方科学全面输入以前,只能追寻医学、本草、天文、历法、数学和地理等这些记述科学的系谱,成为近代科学核心的力学、物理、化学等基础科学还没有成立。同时即使是继承古代以来传统的上述记述科学,其科学性和近代科学相比则极其浅薄,与其称作科学,不

如叫做医术、历术和算术等，其本身还处于尚未和技术分离的阶段。而且连这样的学术也不是我国自然发生的，一般说来是从大陆移植过来的。这方面，除科学技术以外，宗教、文学、美术等其他文化部门也是同样，都被指出其中有显著的后进性和非独创性。

尽管如此，至江户中期实证主义学风普遍抬头，以来自大陆或南蛮<sup>①</sup>的各类学术为素材，自发的实用经验科学和技术学之类便兴盛起来。这里已经可以看到“日本科学”的曙光。正值此时，西方近代科学则采取了兰学<sup>②</sup>——洋学的形态而被引进。其后至现代，又完全成为西方科学文化的移植时代。但兰学的兴起决不单是外来科学的模仿，而是超越日本人中间旧有的经验知识的积累阶段，使那种以自然的理论上规律上的认识为目标的近代科学成立起来。在这个意义上，我觉得把兰学的成立称为“科学革命”也不为夸大。

这样看来，日本科学史本来就有很强的移植史的性质，也缺乏创造性。正如西方科学史处在萌芽时的那样，为了通过日本科学史来理解现代科学的水平，毫无疑问其研究目标和研究方法是和现代科学史有所不同，它是研究个别科学的历史发展和综合个别科学的整个科学思想发展规律性的。即便如此，我觉得在“科学史家”所写的科学史和作为日本文化史的一个领域的科学史中，各自的研究视角和研究方法难免要出现一些不同。本书当然是站在后者的立场上，在日本历史的发展中探讨从科学在日本的成长到现代科学展开的整个过程，还要考虑到作为日本文化基本构成要素的科学技术往往被轻视的情况，特别要在日本文化史上赋予科学史一定的位置和意义。

---

① 当时指葡萄牙和西班牙。——译者

② 兰学即由荷兰传入日本的西洋学术。——译者

下面列举一下作为日本科学史的研究方法所应注意的各点：

1. 首先要探索记述科学的历史传统，同时要研究各自的“科学性”进展过程。这当然是很重要的。

正如卷末的参考文献表中所见到的，过去由于天文、历法、地理、数学、本草、医学各专家的努力，史料的积累和历史传统的整理已经取得相当的进展，一部分还出现杰出的研究业绩，但整个看来多数还没有超出个别科学的年表或编年史的范围。

2. 要密切注意科学和生产技术的关系。如前所述，力学、物理、化学等基础科学尚未独立，还包含在应用科学之中，而且许多地方还处于和生产技术未分化的状态，所以日本科学史要在和技术史密切关连的情况下进行研究。这件事十分重要。再者，各种科学都是以技术构成要素为主的生产力之发展为其原动力的，是在社会经济或政治方面的各种条件的严格制约下发展起来的，所以不仅要探索各种学术的历史传统，还要重视和社会各种条件的关系。

尤其，科学大致都通过技术反映生产——产业的发展，而且技术还助长产业发展的程度，这是世界史上共同看到的现象。但日本的情况，因科学和技术不太分化，反而还有难以相互促成的一面，而且在那种未分化的东西中还混杂着迷信、魔术和像神秘思想一样的咒术（一种空想的技术）。所以必须牢记，科学史也是人的思维和行为从那种咒术脱离、解放出来的一种过程。

3. 要弄清日本民族的科学思考力——科学精神的发展。这意味着考察从前的日本人对自然、社会和文化，科学地思索到何种程度的思想方法的历史。这种研究对科学史、科学思想史来说极为重要，而且是一个极为困难的课题。因为要彻底完成这个课题，必须就日本史的整个领域，不仅自然科学方面，还涉及社会、经济、政治、法律、道

德、风俗等民族生活的一切方面,广泛对它们施加人文科学的考察,研究各自的科学性。在这种情况下,所谓科学性首先必须是实证性、合理性(合乎规律性)、批判性的综合。当然这种考察是从科学概念的规定的来进行的。总之,从正面针对那种课题的、将日本人的学术史分为自然科学、技术篇和社会科学(人文科学)篇来进行概述的书籍,唯有吉冈修一郎的《日本科学思想史概论》一书。

作为日本科学史的研究方法,除上述一般要注意之外,具体还有几个为了确切解释问题的关键问题。关于这些,三枝博音已提出过许多富有启发性的试论。他对日本科学史和技术史的贡献是复印了许多古典和提出了从哲学家立场出发的深刻的问题。他提出了“知性”、“自然”、“开物”等基础概念,作为向科技史接近的关键。

首先关于知性,三枝博音在日本思想文化中观察了知性的历史。这并不象欧洲那么容易,为了克服困难,他提倡需要探索日本的技术及技术思想的历史,并竭力从“技术是智力发达的母胎”的观点来弄清技术史和科学史。在日本人的知性中,缺乏欧洲人所有的抽象性、固定性和发展性的科学知性,所以他说到江户中期前后科学还不发展(《日本的知性和技术》)。其次三枝博音还研究过日本人对自然解释的变迁。他强调在爱好自然的日本人中间反而不能确立“自然”的概念,并指出对自然的客观观察和理论思索的产物——自然哲学和自然科学不容易产生的事实。他发现江户中期《易》的“开物成务”思想已经开始成长,主张通过这种思想可以对日本科技史进行研究。基于这种“开物史观”,他自己也弄清了古学思想和矿业技术史(三枝博音《日本的思想文化》等)。

日本科学史上的阻碍条件

正如上述三枝的启发中也能看到的那样,关于日本科学史的研究,史家中有很多人把阻碍科学发展的各种条件看成是一个问题。这是因为日本人的科学思考力比起先进的欧美各国人至今仍到处显出



远远没有脱离未成熟的境界,其原因归根到底是由于整个日本史潜在着阻碍科学思考力——科学精神成长的因素。因而找出科学文化在日本史中特别落后的因素也就是要弄清楚我们生活周围非科学性的根源,也是为了借此排除至今仍根深蒂固的残留下来的各种阻碍条件而提供资料。从那种意义上来看,在日本科学史方面我觉得弄清否定面已成为当前的紧要课题。

那么在日本史的展开过程中对科学的发展有些什么阻碍条件呢?吉冈修一郎提出了以下七个条件:一、和外国的文化交流不够;二、行会的神秘主义;三、写作的文章和学术用语非常难解;四、偏重技术;五、偏重道德;六、偏重封建专制政治;七、物质生活贫困(吉冈修一郎《日本科学思想史概说》)。这些都是确切的见解,但除此之外,日本人的许多情绪的、直观的自然观也被当作了责难的对象。像吉田光邦的《日本科学史》等就是始终从那种观点而写出的通史。不过一说到自然观,阴阳思想和儒佛的天人合一、物心一如观等也是阻碍科学地观察自然的一个重要条件。不用说这些自然观,就是其他种种阻碍条件也大致适用于中国及其他东方各国,这可以说是亚洲的一种社会特性。它在封闭的经济机构、专制主义政治机构以及从其派生出来的权威主义、教育主义上都是亚洲各国的共同特性。从这点看来,包含日本在内的东方学术的主流,无论如何恐怕也要必须坦率承认是一种“权威之学”的倾向,而不是“经验之学”的倾向。

日本民族  
文化能力  
的强韧性

虽然如此,我们当然仍不允许忽视日本民族文化能力的强韧性。他们一面严厉受到上述难以消除的阻碍条件的制约,一面以外来移植文化为素材,为创造独自的文化而努力。限于有关科学文化部门,近世以前,日本人的文化创造力大概就只表示为潜在的可能性。但近世以后,经验、实证之学——可以说作为内部自发产生的学

术,正在排除权威之学的压力而成长起来。即使接受西方近代科学,也不光是模仿,也就是说主体方面摄取的性质是很强的。正因如此,就使得把兰学的兴起称之为日本的“科学革命”成为可能。

我们在这序章中,已从科学的定义开始略述了日本科学史的研究目标和研究方法。但我们并不认为本书能把这些方面全部体现出来,因为在写一本完整的概论性的书之前,至今为止的日本科学史的整个研究成果尚不够完整。不过在以下各章中,我们尽量注意上述各个方面,同时为了根据最近日本科学史研究的水平,在日本史展开的过程中查明科学史的起点,则想上溯到原始时代和古代,探索从移植大陆古代的记述科学经空白期及新的前兆期到近世,最后到达自生自长的科学文化广泛兴起的过程。接着,还想以这种可以说是前期的科学发生史作为基础,研究一下导入西方近代科学的兰学——洋学移植的痕迹,并在那条延长线上查明明治以后以至现代的近代科学展开的各种现象。

# 第一章 东方古代科学文化的 传入和展开

## 第一节 原始科学文化

正如序章已涉及的那样,姑且离开近代科学概念的规定,若尽量扩大科学的范围,则科学和技术的起源都可以上溯到人类的发祥期,从而日本科学史也应该从遥远的原始时代起笔。

“原始科学”的  
产生

技术是人类在和自然环境作斗争并将它征服的劳动实践过程中产生的。当我们承认这一点时,与其说技术是和人类的起源一起发生的,不如可以这样说:由于人类为生产而学到技术,因此才和其他生物有了决定性的分离,开始进化为人。人类最早获得的技术是发明了劳动工具。原始人用木和石制造简单的工具,其背后也许还有一部通过数十万年与自然作斗争而积累实践、丰富经验的苦斗史。工具的发明,就是人类长期苦斗过程中锻炼出来的智能的赐予物。

不久,人类在征服火方面获得了成功,发明了人工取火法。在自然界当中,最具有惊人威力的就是火,我们必须把征服火看作是给原始人类带来了冷静、客观精神的觉醒。

工具和火被当作原始人类的两大发明,利用工具和火则丰富了人们对自然的认识,锻炼了人们的实验精神。在积极、客观地探究自然环境的态度中,我们是能够求得本来应该叫做科学的这种东西的萌芽的。当然,为了确立今天被我们所理解的那种在

技术发展过程中抽象分化出来的科学认识,至少要以所谓“记述科学”的形成为必要条件。例如原始人要发明一种特殊的石制工具,在某种程度上也要以学得矿物、地质的知识和物理、力学等概念为其前提。还有,当使用火的时候,至少要积累一些原始的化学知识。这样,在“原始技术”发展的过程中,便会经常看到一种可称作“原始科学”的科学认识,并开始积累各种原始的科学知识。这样的假定当然也适用于日本的原始时代。

### 绳纹文化的阶段

日本的原始时代可以上溯到洪积世(冰河时代),那时存在着称为无陶器文化或前绳纹文化的旧石器文化。这种见解今天正在逐渐得到确认。关于旧石器文化的内容,具体方面几乎还全然不明,所以这里试就下一种经历数千年的新石器文化——绳纹文化来证实一下原始科学。这个时代日本还处于采集经济的阶段,但为获得衣食住等生活资料,劳动工具的进步十分惊人,除石镞、石匙、石枪、石斧等打制石器和钓针、铈等骨角器以外,还制作了煮沸食物用的和贮藏用的各种绳纹式陶器,并出现了简单的织布机。

从世界史来看,这种工具的发明作为新石器时代人类在技术上的胜利是要大书特书的。据说现在我们所应用的技术,有三分之一是在这个时代发明的。在这种技术进步中,各种原始科学都开始萌芽。例如陶器的发明,本身就是以难度较大的化学处理为其主要条件,同时它又促使烹调法进步,并制造出各种发酵液,培育了初步的酿造化学。而且新石器时代的人为了知道食用植物的种类、性质和生长地方,还多少掌握了一些植物学知识。而且为了狩猎和捕鱼,必然在观察动物的生态和习性方面也有一定的进展。进而在采集生活资料上,总是需要一些有关季节的变化和月亮盈亏等方面的天文知识。医疗也是从人类生活开始时就成为令人最关心的问题,这可以说是从动物的本能出发的缘故

吧。

虽然我们不能坚信在大陆科学文明传来以前,日本也存在着上述的原始科学,但从记纪<sup>①</sup>及其他古文献所记载的神话——古代传说中多少也能指出类似那些文明的片鳞半瓜。譬如,伊弉诺尊·伊邪那岐命曾制作出三天历,彦火火出见尊改进了度量衡,大国主命和少彦名神合作确定了疾病治疗法而被尊为“我国医学的鼻祖”。当然今天从正面提出这种神代起源说则是题外之话,但太古的技术和科学认识以未分化的状态而交织在神话体系当中乃是原始民族普遍共同的。就日本的固有历法来说,本居宣长等在江户中期著有《真历考》,他们想以此证实日本的古历是和中国的历法完全不同的一种“天地自然之历”(纯粹阳历)。但这只不过说明所谓日本固有历,总而言之,不过就是未开化民族共同的原始的“自然历”或“生产力”。

### 原始时代的咒术

在原始时代,医术和医药也很快就出现了。但那时,咒法医术和经验医术混杂,在内服草根树皮之类的药物时也含有用符咒压邪的意思。这意味着当时的人们是将社会各种现象都信为是神灵所为,认为疾病来源于邪神——恶神的作祟,所以在医药方面使用咒术,以清除人体内部的秽气和邪毒。

这里想谈一谈原始时代的咒术。原始人经受自然界的威胁,一般说来社会生活并不安定,所以从其精神活动到生产和消费的经济活动,处处都为一种原始宗教性的表象——所谓咒术观念所掩盖,在他们当中由于改造自然的技术还不成熟,因此不得不对技术寄以错误的、过大的主观要求和期待。可以说咒术是含有原始人愿望的一种空想技术,也是伴随着生产活动而产生的一种心理

---

<sup>①</sup> 指《古事记》和《日本书纪》。——译者

技术。

这种咒术的世界性规律在日本的原始时代——绳纹时代也得到广泛普及。其宗教阶段属于精灵崇拜阶段，认为自然界一切事物都有灵。为了呼唤或驱逐其灵，便施行各种咒法或咒术。《古事记》和《日本书纪》中的“禊”和“拔”之类，都是通过咒术的精灵崇拜，所以原始科学也尚未与咒术分开，一般说来，从咒术中解放出来的过程就是科学产生的过程。但这种咒术的统治力非常顽强，长期继续不断，直到现代，仍作为所谓的迷信而拖着一条尾巴，这是众所周知的。

弥生文化  
（“技术革命”）的  
阶段

然而长期停滞的原始社会总算遇到了变革的时机，至弥生文化时代，原始技术也迅速变样。这个时代以农耕（水稻栽培）、进步的陶器（弥生式陶器）和金属器（青铜器、铁器）三者为主要文化特征。这些东西不是从绳纹文化中自生自长的，而是在周末汉初的大陆文化强烈影响下形成的，日本文化输入史——移植史的性质大约也在此时开始确立起来。我也想采用这样的学说：即使有比较少数的文化传播者，但其接受移植的主体则是土著绳纹文化人（原日本人）。

又由于农业和金属的出现，以及两者的结合，在这块国土上进行了“技术革命”。因此社会生产力迅速发展，大大破坏了原始共同体社会，掀起一系列社会变革，直到家族、私有财产、阶级和国家的形成。这些事实分别在本丛书其他各卷中加以叙述，而关于农耕、金属等方面的技术则在本丛书《产业史》I中详述，所以这里不再重复。

但是，这种产业技术的兴起，在（1）兴起本身和学得经验科学知识有密切的表里关系；（2）和社会变革同时，在原始人的思维活动也发生重大变革这两点上还有很多研究的余地，就（1）说来，不

像采集经济那样,农业的发展和普及则需要植物学和化学方面的知识。于是包括这些知识在内的农业知识开始产生了。这点我们不能否定,但要弄清其具体状况,当然只有完全期望今后考古发掘的进展了。用于水田和灌溉方面的土木技术也相当进步,这方面近来通过登吕遗迹的发掘正在逐步弄清楚。

再者,关于金属器,青铜器和铁器是经过怎样的路线传来的,而且哪一种是先传来的呢?采矿冶金在日本又起于何时?对于这些基本课题仍是众说纷纭,毫无确实可言。

就(2)说来,由于社会的变革,共同体成员间有组织的社会训练有所加强,人们对事物的看法和想法也形成社会化,从而可以想象,人们的视野和世界观也扩大了,在思维生活方面上其洞察力也从经验主义向着合理主义方面发展了。

不管怎样,即使还没有脱离推论的范围,但可以认为,在弥生文化时代,农耕、金属文明已经开化,阶级国家已经形成,这就使社会生活中最低限度所需的科学思维和科学知识的发展成为不可避免的,这里就要求出现各种实用记述科学——实学。但日本的情况是,连作为记述那些学术的手段——文字都不是靠自生自长的发明,而是必须靠从大陆各先进国家移植过来。

## 第二节 中国古代科学的发展

日本实用的记述科学——实学,在相当于日本国家成立期的五、六世纪,由大陆输入天文、历法、数学、地理、医学、本草等而开始。这点从文献史料上看,可以认为大致确实。这些东西主要经朝鲜半岛传入,其发祥地都在中国,但至七世纪以后便有组织地直接从中国本土移植过来了。因此,在叙述日本科学史当中,当然不能省略其母体和原型——中国古代科学史的概观。这里因篇幅关



系,只作极简单的描述。

### 天文·历学

中国的科学史也要追溯到中国文明的起源。古代科学文明是在历数万年的原始技术和原始科学的发展上开放其绚丽之花的。和世界上任何古代文明一样,中国也是天文、历法率先于其他学术而兴起的。它以农业和畜牧业的发展为条件,特别从遏止黄河泛滥的实际要求出发,专由王侯助长其发展,所以古来天文学被称为“帝王之学”。

中国记载有关天文的最古文献是《书经》的《尧典》。根据今天确实的精密研究,公元前二千年左右中国就已具备了初步的天文知识,这是毋庸置疑的。其次在天文算法方面,提到中国最古的专门著作就是《周髀算经》。虽然此书出于汉末,但其内容却很好地说明周代以前经春秋战国至汉代的古代天文学说系统的发展过程。此外中国古经中也有许多有关天文的记载,其研究工作早已开始进行。在我国学术界,主张中国古代天文学“独自发展说”的新城新藏博士和坚持“西方输入说”的饭岛忠夫博士的论争已持续二十多年,因此,这个部门的研究进步很快。

可是在中国天文学的长期发展过程中,开始具有历法是进入周代以后。周初首先确定了二十八宿法,混合使用阴历和阳历,然后施行了十九年七闰法。战国时代又改用七十六年法。据说这些都在希腊天文历法“密顿法”<sup>①</sup>和“卡里波斯法”<sup>②</sup>以前。此外还曾设计岁星纪年法、观察五行星运行、提倡五行说、测定恒星天、编纂星经等等,业绩辉煌(公元前350年左右的《甘石星经》是世界最古的星表)。

---

① 密顿(Meton,公元前五世纪希腊天文学家)发明的阴历,每十九个历年设置七个闰月,故也叫十九年七闰法。——译者

② 卡里波斯(Kallipos,公元前四世纪希腊天文学家)发明的阴历,以七十六年为一期,故也叫七十六年法。设置闰月的方法与密顿法相同。——译者

至汉代,又把过去的天文学说进行了整理,建立了盖天和浑天的论天说。前者主张天象盖子那样覆盖地面,后者主张天呈球状,包容地面,但这时地球说还没有明确地出现。中国古代天文学大放光彩算是到汉代为止,其后便倾向于阴阳五行说、八卦说、九星说等等迷信,没有出现可看作有科学性的业绩。因此被日本移植过来的天文历学,除汉代以前已经取得发展的历道以外,其他都是充满非科学性的占星术性的因素。即便是历法,如和当时秦汉相比,则看不见和天象的密切关系,只是一种沦为依靠数理计算的纯理论。

### 宇宙论

中国天文学的发展是和中国特有的天的概念即宇宙生成论——天地剖判说及阴阳五行说的展开密切结合着的。首先是天的概念的发展:一是有精灵活在天上的原始、咒术阶段,二是看作以天为崇拜对象的神的宗教阶段,三是排除宗教意义而光承认具有超人力的意志——天命的阶段,四是天(地)即自然的运行有一定的理法——天道的阶段。中国人的智能要达到最后一个阶段,必须具有上述古代天文学的辉煌成果。可是中国人解释天道和自然之道,不过是利用其根据以作为谈论他们最关心的问题——人之道,即现实生活上的处世术和政治论,而不是以研究自然为目的,所以那里没有发展自然哲学和自然科学的余地。

宇宙生成论在世界任何民族的神话传说中都有。中国的宇宙生成论,在战国至汉代则记载于《庄子》、《淮南子》、《吕氏春秋》和《易·系辞传》等书中。这些书都主张阴阳和万物是从道、太虚、太一、太极等的混沌状态下发生和形成的,都想从塑造创造者的神话和宗教中摆脱出来,以便尽力朴素而科学地阐明宇宙的生成。

其次是阴阳五行说。只有这种学说才给中国宇宙论提供了基本原理,原来阴阳说和五行说都论证是宇宙的起源。阴阳说在战国末期的典籍中已被广泛采用,道家和儒家都接受这种学说。若观察此说的构造,据说宇宙是由形质和气构成。其气有阴阳之别,

遍及宇宙间的一切事物。由于阴阳两气的配合、消长和循环,于是天地万物形成、运行和调和。不过这种阴阳并不是从自然科学研究成果中提取出来的自然规律,只是从日常生活中推论出来的思维所产生的二元观,诸如明暗、男女、日月、天地之类。不过阴阳的关系还从最初的并存关系继而发展到事物的发生、成长和衰退这一相克对立的观念。

总之,阴阳说只能认为是自然现象内部存在的必然的自然理法,可以视为一种自然哲学。可是阴阳说很快就和咒术、迷信纠缠在一起,和实用的养生思想及占筮术“易”结合,沦为不纯的思想。它还产生了时令说、灾异说等特殊政治思想,政令和天子的行为影响自然运行的这一非合理性之扩大,则完全背离了本来的方向。这样就形成了中国人特有的世界观,不仅自然现象,就连社会现象和精神现象也都用这种原理来解释。

那么何谓五行?五行这个词可见于《书经·洪范》,但五行说的成立约在战国末期。这种学说的理论是,宇宙有五种机能,存在于方位、气候、人及其他一切天地间的现象之中。而象征其机能的是木火土金水五行。由于中国天文学的发展,五个行星的存在被确认以后,这种五行就和它相结合,同时把四季也套用进来,而且和阴阳一样,从本来的并存关系发展到继起关系。在这种情况下,和决定宇宙起源的阴阳说相结合便成为可能,到汉代以后,则通用“阴阳五行说”。五行说之集大成是隋朝肃吉的《五行大义》。

应该注意的是,这种阴阳五行说虽然承认宇宙万象有一定的秩序和理法,但关于阐述宇宙本质的宇宙原质论并没有发展起来。也就是说它与印度的四大说<sup>①</sup>和希腊的原子论要将少数原质

---

① 四大说指印度哲学认为构成一切物体是土、水、火、风四大元素的理论。——译者

(monad)还原于宇宙万象的科学思想没有关系。这种阴阳五行说还包括天文、历法,后汉末期,它还和道教、印度的宿曜说及真言密教相结合,形成更复杂的体系,一直到隋唐。当时移植到我国的所谓“阴阳道”,正是这样的一种东西。

## 数 学

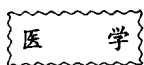
不问东方还是西方,都是生产技术的发展促进了数学的产生。在中国,古代专制国家成立以后因大规模进行土木工程、征税和交易,数学更加需要,并和天文、历法及测量术结合起来,所以可以认为春秋战国时代,数学大致就已取得发展。据说墨翟等人已经擅长几何学和级数的研究。进入前汉时代,已有称为《许商算术》的算术书。此事可见于《汉书·艺文志》。现存的算术书,可举出后汉以后以至七世纪前后著成的《周髀算经》、《九章算术》、《孙子算经》、《五曹算经》、《海岛算经》、《张邱建算经》、《夏侯阳算经》、《数术记遗》、《五经算术》、《缉古算经》等所谓“算经十书”。此外还有《缀术》、《三等数》,但现已不传(加上这两本书称为“算经十二书”)。

其中《周髀算经》(二卷)不仅是一部天文学书,作为算术书也是中国最古的著作。此书将圆周率 $\pi$ 确定为3,直角三角形三边之比为3:4:5,而且还谈到等差级数。《九章算术》至后汉末期就几经增订了几次,从分数、最大公约数、比率算法、比例、开平方、开立方、一次联立方程式到商功(工学上的求积)、均输(税收征集法)都包括在内,初步的演算等反而省略。现存的《九章算术》是魏朝刘徽注释的,集该书之大成,称为“中国的欧几里得。”数学史权威小仓金之助博士评价道:“若将它和希腊数学比较,在几何学和数论方面差于希腊,而算术和代数方面则胜过希腊”(《数学史研究》第一辑,收于《中国数学的社会性》)。《海岛算经》是刘徽的著作,当初叫做《重差》,因卷首有海岛测量的问题,所以至唐朝便这样称呼了。此书出色地阐明了根据几何学方法的二次方程式的解法,

开平方、开立方的小数计算,圆面积、圆周的算法,以及锥体的体积算法等。据说极限的想法等等也已被使用,以规定上下限得出圆周率  $\pi = 3.14$ 。

对于圆周率的计算法,刘徽以前还有前汉末期刘歆的研究,后汉的张衡采用十的平方根为  $\pi = \sqrt{10}$ 。六朝时代的何承天和祖冲之等也各自得出近似值,前者为  $\pi = 3.1428$ ,  $\pi = \frac{22}{7}$ ; 后者为  $\pi = 3.14159265$ ,  $\pi = \frac{355}{113}$ 。祖冲之注《九章算术》,著《缀术述》。其子祖暅之因求球的体积而得  $\frac{4}{3}\pi r^3$  ( $r$  是球的半径)。

在古代中国,数学所以有如此的发展,则是由于演算都用红(正)黑(负)算筹来处理的缘故。但是祖冲之父子以后,杰出的数学家久未出现,中国数学都是对过去的算术书进行撰注,长期没有出现更杰出的业绩。



神农氏尝百草,实验性地选择药物的传说一般被当作中国医学和本草的起源。原始医术主要是用咒术和迷信来掩饰,这点中国也和世界其他地区相同(《说苑》中写“醫”或“醫”)。而且,中国医学的这种咒术性反映了中国社会的长期停滞性,它在整个历史时期内都难以消灭。

从《周礼·天官书》来看,到了周朝,医疗制度总算完备起来。此时已有调理帝王饮食的食医和治疗肿疡和创伤的疡医之类的分科,而且从春秋战国前后起,医学和其他学术一起开始采用“学”的形式。这点可以从秦汉时代就已着手撰述的《内经》中看出。《内经》由《素问》和《灵枢》两部组成,两者都采取和良医问答的形式传授。《内经》乃是假托传说上的黄帝,以问答体将古来的医学体系化,至少说明春秋战国时代以前中国医学古典已经完成。《素问》集生理、病理及其他整个医学理论之大成,《灵枢》则收集有关解剖和针刺术之所见。从其内容上可以知道,秦汉以前除巫医外,还包

括针、灸、按摩等刺激疗法和简单药物疗法的这些自然疗法的医术已经相当发达了。

这里简单介绍一下《内经》所说的中国古代医学的内容。书中构成医学基础的解剖学(内景说)和生理学虽然不够完全,但都已谈到,有骨骼、经脉、内脏的记述。关于内脏的构造和功能,记述比较精细,就是所谓的“五脏六腑”说。五脏是指肝、心、脾、肺、肾,六腑是指胃、大肠、小肠、胆、膀胱、三焦。不过五脏配合五行(心=火,肺=金,肾=水,肝=木,脾=土),脏腑的功能也用阴阳的原理加以解释。其病理放在身体机能的失调(疾病)上,作为发生失调的原因,则列举了风雨寒暑等气象因素和饮食、住居(以上外因),以及身神疲劳和阴阳两气不调(以上内因)等。诊断法的特色是仔细检查脉搏(脉诊),当然并不了解脉搏的原因。治疗方法也不出于内服药品、刺络、针、灸的范围。

根据上述概观也可知道,中国古代医学与其说是经验科学,不如认为是根据所谓的“天地心身相应说”而形成的。即在以阴阳五行说为基础的自然哲学的影响下来解释人体的生成,也就是说肉体是由受自地的阴气、精神是由受自天的阳气而生成的。人在此被当作小宇宙,和天文学、宇宙论、伦理道德论有联系。从而中国古代医学思想和其他各种科学一样,缺少论证性、合理性和普遍性。在一部分个别知识方面非常进步,但就整体说来,却是非常思辨性的,实验和临床方面均不发达。

然而自后汉至隋唐时,名医辈出,古代医学增加了一些实际的、临床的部分。后汉的张仲景、华佗,晋朝的王叔和,隋朝的巢元方,唐朝的孙思邈等人的业绩就是如此。据说其中张仲景所著的《伤寒杂病论》给后世留下了巨大的业绩。华佗在三世纪时就已使用麻醉剂做外科手术。巢元方奉旨撰述《诸病源候论》五十卷,继《内经》之后将中国医术体系化。还有孙思邈撰《千金方》三十卷,

对于在治疗法上使用医药和方术起了推进作用。《伤寒杂病论》出现以后由于实证的、临床的研究的进展,可以看到中国医学显著脱离了观念论的自然哲学。

### 本草学

在古代中国,草为药之本,从这种意义上产生了本草这个词。药物中草木占很大比例,此外鸟、兽、虫、鱼、玉石等动物和矿物有相当一部分也作为药用。所以本草学是指以那些药用的动植物、矿物为其对象;弄清其名称、真伪、气味、毒性;确定其效用的学术,可以说相当于今天的药典、药理学。但是当初它不是一种独立的学问,而是作为治疗上必须掌握的知识,作为医学的一个分科或辅助学科而发展起来的。这一点不论东西方哪个国家都是同出一辙。本草学将研究对象的范围扩大而接近于博物学(natural history),则是后世(明朝)的事。

但本草学在中国约起于何时便不清楚了。神农氏的传说使我们想到本草学在太古时就已发展起来。被推定为公元前三世纪时所著的《山海经》里,已经能看到分类为动物 270 种、植物 150 种、矿物 60 种(不过此书被认为有些部分是后世补入的)。这个记载可以和医学始祖希腊的希波克拉底<sup>①</sup>于公元前四世纪记载的 236 种药用植物相对照。但自春秋战国至汉朝期间,神仙方术流行,本草则被惯用神仙方术的道家们作为长生不老、羽化登仙的方术来使用。他们为了制造“不死的灵药”,甚至采取了一种试验金属变质的炼金术(炼形养丹之法)。那种倾向和阴阳、天文的迷信化、方术化混合一起而引入,道教之中,长期广泛地统治着民众的生活和思想。

可是另一方面,随着医学从咒术中解放出来,本草也与方术分

---

<sup>①</sup> 希波克拉底(Hippokrates,约公元前 460—前 375),希腊医学家。他排除迷信,重视观察和实验,被称为医学之祖。——译者

离,不断努力向实证科学的方向前进。后汉时前述的华佗撰写了《本草经》。其后两个世纪当中,本草学的内容逐渐丰富起来,至梁朝陶弘景便集古来本草学之大成,编纂了《神农本草经》。此人原来也是个道士,他区分药品,整理为上药 120 种、中药 120 种、下药 125 种,记述了可供药用的动植物和矿物。再至唐朝,苏敬等二十人奉高宗之命编纂了《新修本草》。书中附有许多图画,增添了大量从西域带来的药物。

中国古  
代科学  
的停滞

以上概观了有关天文、历法、宇宙论、数学、医学、本草学等的中国古代科学史,知道不论哪个部门都和俗见相反,在比较早期就已取得惊人的发展,有一部分甚至超过西方古代科学。不过在取得基本体系化的发展以后情况又怎样了呢?一切部门都不再前进,到了给日本有特别影响的隋唐时代,这些大致都沦为训诂学。这种情况当然不限于记述科学,就技术部门来看,万里长城和黄河大改造工程所见到的土木技术,后汉蔡伦发明的造纸术(105 年),由于罗盘针的发明(119 年)带来的航海术的进步;或是后汉张衡发明的世界最古的地动仪(132 年),以及石摺法(印刷术)的发明(175 年)等等,都说明中国古代科学技术在世界上显示了其卓越性。但那样的伟大业绩也未得到可靠的后继者,没有取得积累性的发展。这就清楚地说明中国古代社会和文化的的所有方面矛盾激化,一直停滞不前。

当然这里来不及从容分析中国古代社会文化的特征。所谓春秋战国时代(公元前八世纪至公元前三世纪)是中国古代历史取得变革性发展的时代,是获得思想、行动自由的时代,使人们从旧共同体的束缚下解放出来,虽带有限制,但已打破因袭和传统的铁框。这样,产业和学术才能够具备自由自在成长的社会条件,使诸子百家之学有了争鸣的基础。但是,始于秦始皇中央集权政治的



亚洲专制主义之形成,特别是公元前 213 年焚书所象征的强化思想控制,则给其后中国学术的发展打上了“隶属于政治”的烙印。学者一般说来只有成为官吏,或是从现实社会隐退,从民间不可能产生热情的学术研究。自汉至隋唐,随着专制官僚政治的发展,学术文化趋于现实(实用)的、处世的倾向越发浓厚起来,学问变为官僚的处世术。

在这种风潮下,从战国到汉朝发展起来的古典科学文化便不能取得顺利的成长,而形成一种具有传统权威的学术——训诂学勉强存在下去。这种情况,纵然留有科学的形骸,也决不能说是真正意义上的科学认识。我们必须了解,日本古代国家所接受的,正好是进入那样一个时期的中国古代科学文化。

### 第三节 中国古代科学文化的传入

日本史上的天文、历法、数学、地理、医药学等所谓记述科学的出现,虽然大体上以史前时代的原始科学为基础,但还不得不有待于引进和移植与原始科学有天壤之别的中国古代科学。大陆科学文化的传入系统,有以下两个:一是经朝鲜半岛而传入的系统,二是从中国直接输入的系统。从时间系列来看,有以下几个阶段:经由朝鲜半岛的有乐浪、带方郡时代,三韩服属时代,日本府灭亡后的时代;直接输入的有三韩时代、遣隋使时代和遣唐使时代。这些阶段还和公元前后到八世纪左右的日本国家的成立及其中央集权化的各个阶段相对照。

本节大致分为上述两个系统,试图在日本同朝鲜半岛、大陆的政治、社会、文化各种关系的变迁中去考察一下生产技术、实用记述科学及其他学术思想传入的情况。

## 一、经朝鲜半岛传入

乐浪、带  
方郡  
时代

日本和朝鲜的文化关系始于原始——史前时代。无论如何,据前后《汉书》等文献所载及考古学的遗物来看,可以追溯到纪元前后作为空前大帝国的汉朝侵入周围地区之一环而设在朝鲜半岛的殖民地乐浪郡,同当时还分立为许多原始部落或部落联盟的北九州到濑户内海的诸豪族之间互通往来的时候。因为纪元前后是乐浪郡的全盛时代,当时的形势是汉文化被相继移植,并通过乐浪郡这个据点波及周围地区。

其后至三世纪前半期,倭诸国,特别是其盟主邪马台国女王卑弥呼经由魏的殖民地带方郡和三国时期的魏通好,互相赠送文物。记载此事的《魏志·倭人传》,详细报道了邪马台国的内部情况,同时还记载了在科学文化上都值得注意的东西。例如,邪马台国的贡物中有男女生口和花布,这点从该国的“种禾稻、苧麻,蚕桑缣织,细苧缣布”这一生产阶段也能理解。而且,倭诸国当时已经开市,这一点,就是说明某种程度上生产已经多样化。且盛行交换经济的左证。此外,邪马台国还拥有常备军,征收租税,并划分为大人(贵族)、下户(平民)、生口(奴隶)三个阶段。从这些记载来看,可以想象邪马台国广义上的技术水平已大大超过史前时代。

三韩服  
属时代

然而,经邪马台国到四、五世纪的日本国成立时期,可信的文献资料极少,主要的仍是只能依靠考古学的遗物。不用说,这个时期相当于考古学上的所谓古坟文化时代的前半期。其间,在中国大陆产生了六朝文化;在朝鲜半岛有高句丽、新罗、百济、任那等国并立,竞相吸取大陆先进文化;在日本列岛上,由大和朝廷进行的国土统一事业已取得进展,朝廷还以任那的日本府为基地,压制百济、新罗,竭力通过这些

国家而迅速吸取优秀的技术文化。

不过这个阶段输入的大陆文化,不一定是经由朝鲜半岛的二手货。在文化关系上和日本最密切的百济,约从四世纪后半期起便和中国江南地方往来频繁,所以通过百济的引导,大和朝廷也和南宋交往起来,从而有机会直接吸取六朝文化。文献上记载,这种接触只在五世纪中叶,日宋关系中断后,直至七世纪初推古朝派遣隋使为止,再没有发现和大陆直接往来的记载。

但关于相当古坟时代后期的五世纪后半至六世纪,最近从《古事记》、《日本书纪》、《风土记》等日本方面的文献来考证分析,正和考古学研究的进展一起取得出色的新成果。根据这些成果,开始逐渐明白事情的原委:大和国家在国内统一以后,作为一个专制国家走上了发展比较顺利的道路。自五世纪末起,大和国家关于氏族社会的各种矛盾趋于表面化,不久迎来了推古朝前代的内乱时期。与此相对应,将古坟文化后半期和前半期加以比较,则有显著的变化。特别在物质上的技术文化进一步改革之同时,还由于接受了文字和儒、佛两教,使精神文化也别开生面。

归化人的专门技术集团

古坟时代物质文化的发展遍及农工及其他各种产业,社会分工相当进步。其中迅速改变日本列岛未开化社会的、革命的文化要素,最重要的是耕种水稻和金属器具的引进。至古坟时代,和这些东西的引进有关连,养蚕、缣丝、罗、绫、锦、刺绣、染色等有关衣料的技术,以及制陶、造船、炼铁、皮革、香料、漆器、玻璃、酿造的新技术等许多方面也都面目一新。

但这种劳动分工组织不是在民众中自由发展的,而是作为氏族社会的隶属集团,由各氏族(豪族)或朝廷的公家权力自上编成的所谓部民制。这种部民制的组织成为先进的农业社会,它是为维持氏族集团(共同体)的自给自足体制而设立的,本来是构成家

庭或构成农村的农民集团。不用说耕种朝廷直辖领地屯仓的田部或子代、名代的民众,就是各氏族率领的部曲、民部,本来也是农民。

但部民中有一种以特殊技能为主人家服务的专门技术集团。特别五世纪后半期至六世纪,许多掌握上述各种生产技术的品部,由伴绪、伴造率领为朝廷服务,直接以其劳动技能上班服役,或交纳其制造的贡品。这些品部大部分是由汉朝设立乐浪郡以来住在朝鲜半岛上的汉人子孙和半岛南部(特别是百济)的韩人组成的归化人专业集团。也就是说,当日本接受大陆先进技术文化的时候,亲身起媒介作用的,正是这样的归化人集团。

他们为了很好地维持生活,平时进行农业生产。因此,乍看起来社会分工如此精细,但事实上仍然继续维持着农工未分离的状态。饶有趣味的是伴绪等品部长官、手工业领导者当时也叫做手人、匠者或博士、师等。再者,我们还不能轻视,五世纪后半期以后归化人集团中除产业技术以外,还有称作史部(文部)、藏部、财部的下级官吏,记录官的笔录技能和财务官的计算技能都受到朝廷的重用。

如上所述,古坟时代各个领域的专门技术,当然是完全依赖于引入以归化人为媒介的大陆文化而发展起来的。虽然如此,但我们不能允许只以这种外因来论断古代日本技术文化的发展。正因为当时基本上仍然是由于原始时代特别是弥生时代以后的生产基础之扩大,才自发促进了技术革新的形势高涨,而且还以那种经济发展为基础,而使大和朝廷进行的国土统一事业取得进展,所以才产生了归化人的接受技术文化的要求和能力。总之,在那种物质文化发展的社会环境中,可以说作为物质文化之一环,天文、历法、医学、本草等实用记述科学也被移植过来,而且通过接受儒教和佛教,精神文化也逐渐引进日本。

生产技术的  
具体情况

1. 农业 当然这里主要是记述一下由归化人专业集团输入的生产技术的具体情况。关于这些已在本丛书《产业史》I里有所详述,这里只对科学文化史进行必要的概括。首先,当时的基础产业——农业自弥生时代以来便采取了以水稻栽培为中心的发展形式,所以技术方面除耕耘工具外,最主要的是灌溉治水技术。弥生时代的农具,虽然已有一部分出土的铁制品,但大部还几乎都是木制或石制。古坟时代的遗迹中还出土了用铁制工具制造的精巧的木制耕耘农具,其中还能看到U字形的、状似锄锹的、外侧镶嵌铁板的東西。锹的种类也很多,有平锹、两手锹、马锹等。由于这种铁制耕耘农具的发展,不仅使低湿地等自然条件比较好的地区,而且使条件坏的硬土地在开垦及水田化方面也变得容易了。镰刀也出现了铁制曲刃的。收获法也改良了,过去用石刀割穗,这时已用铁镰割根。

其次看一下灌溉治水。当初种植水稻是在没有灌溉设施的山谷间靠天然水浇灌的土地上,或靠近河口的沼泽地上进行的。至古坟时代,堰、堤、渡槽、池沟等新技术都被引入,克服了自然的威胁和在自然威胁下生产的不稳定性。据推定,在大约五世纪初的仁德天皇11年,为在河内平原开垦屯仓,曾使用新罗人在难波的淀川河口开掘堀江,建造茨田堤。《日本书纪》的这个记载,说明大和朝廷已凭公家权力着手于大规模的治水工程。在《风土记》和《古事记》里能够看到有关暗渠、渡槽等灌溉设施的记载,同时还从中知道由于地方的豪族也引进了先进的土木技术和驱使部民劳动力,因而加强了用水的管理和控制。

总之如上所述,我们不能否定铁制农具的发展和普及与灌溉治水技术的进步是在古代社会的基本生产部门提高水稻耕种水平的决定性条件。但优良的农具和技术,结果都被朝廷和诸豪族用

来培养其经济基础了,而一般民众只有成为其牺牲品,还没有达到利用它的地步。

2.工业 由上可知,农业技术的发展,其本身则与铁、铜等金属器具的引入及古坟营造等土木工程的发达有着密切的关系。许多科学技术史家指出,金属器具或矿业技术的发展是文明的尺度。那些金属器具之传入日本,在第二次世界大战以前认为,是以青铜器为主,并对弥生中期以后以北九州为中心的铜剑和铜矛、以畿内为中心的铜铎以及输入的铜镜的研究已取得很大的进展。战后又出色地开拓了对铁器的研究,而最近认为,铁斧、铁刀等比青铜器还早,在弥生前期(公元前三世纪)就已经存在了。

不过铁器的使用仍然不意味着日本制铁的开始。作为说明炼铁迹象的遗物,可举出铁渣、炼铁炉和风箱等。这些出土文物还从弥生后期的遗迹中发现,同时确认在古坟时代全盛时期已进行炼铁。这样,日本的炼铁业开始得比过去所知的更早。那么其原料到底从何处求得呢?《魏志·东夷传》记载,朝鲜的弁韩、辰韩是铁的产地,日本人也争相在这些地方买铁。据推测,这个记载说明日本人也从弁韩和辰韩输入熟铁而作为四世纪末以后日本控制弁韩、辰韩的原因之一,就是为了确保这种铁材的供应。这样看来,《播磨风土记》和《出云风土记》等书提到的国产铁矿砂一事,恐怕要在七八世纪以后出现。在这之前则专门锻造南朝鲜输入的熟铁,这种说法,看来大概最妥当。

对于从事这种锻造和铸造等铁器制作的铁工,似乎存在着倭锻冶和韩锻冶两个锻冶部。关于前者,在《日本书纪·神代纪》中能看到倭锻冶部天津真浦的名字。倭锻冶被认为是弥生(乐浪郡)时代以来的固有炼铁技术,相反韩锻冶部是和三韩往来频繁以后出现的归化系统工人的炼铁集团。可以想象,那里有某种炼铁技术的革新。但在古坟后期铁器数量激减,考古学家中有许多人认为,

大和朝廷的势力因新罗的兴起而受到压制,获得南朝鲜的铁资源则开始困难起来,所以炼铁工业反而衰微了。

关于青铜器,可以说和铁器情况一样,铜铎之制造即使说明日本取得了独特的发展,但其原料——铜、锡也不能允许仓猝断定是由国内大量供应的。不用说弥生时代,就是古坟时代也仍然是依靠朝鲜半岛和大陆。持有这种见解的人,在现阶段是无可非议的。

这样看来,在炼铁、炼铜问题中还有许多疑点,只有完全有待于今后的研究了。就是在金属加工技术方面,各种农具和工具的发展也对古代的产业影响很大。金属器具的引进带来了“技术革命”,这个事实不能否定。例如,上述铁制镰刀、锹、锄等农具,除灌溉治水以外,大概还使用在建造古坟那样的土木工程上。同时刀、刨子、斧头、凿子、锥子、楔子这些铁制工具对建筑、造船那样大规模的木工,对纤维业用的土、木、石制的纺锤和织布机,对从土师器(一种陶器)进而飞跃到精巧的须惠器(一种早期瓷器),以及对其他玉石、玻璃、皮革等所有产业的发展都有贡献。

于是技术革新和革命成了古代日本文明形成的动力。但如前所述,这种技术革新和革命往往是统治阶层只依靠从外部引入而组成的归化人技术集团(部民)之力来进行,这是它的一个特征,结果便阻碍了生产技术从生产场所自生自长的条件,并形成古代日本的科学知识通常是依靠外来的传授来提高这一后进性的传统。

### 实用科学

1. 天文、历法 前节讲到,和世界其他文明古国一样,中国的天文、历法也是先于其他学术而兴起的。人类为了适应大自然的环境,利用它并与之斗争来维持其生存,所以不能完全缺乏历的观念。因此,当然会出现像本居宣长那样的学者,认为在中国历法传来以前,日本已经有了自生自长的古历。纵然在原始时代有某种历法的存在,但它在采集经济的阶段,无论如何也不能脱离朴素的自然历的范畴。但是随着农耕生活普

及起来,不只把季节的循环作为寒暑冷热来感受,而且在春天播种到秋天收获的季节劳动的适期分配上也更需要预先订立一个周密的计划,这时,作为对气象周期的认识,必然会出现“节”的观念。这样看来,当农耕文明从大陆和朝鲜半岛方面移植过来的时候,随之可以说这种是农业历——生产历也就传入日本。在这个意义上说,当先进的历法传来以前,日本也存在着古历,尽管它不是日本固有的。《魏志·倭人传》的轶文中记载着“记春耕秋收为年纪”,这说明三世纪时就已建立起以春秋两季安排生产劳动为中心的季节观念。日本武尊的故事《新垦筑波问答歌》<sup>①</sup>中说,日本武尊唱:“过新垦筑波睡了几夜?”火烧老人和:“夜是九夜,日是十日。”这里也说明当时已经实行了所谓夜读(计夜)、日读(计日)的历法。于是农民将按季节安排生产劳动加以节日化,各个节令则以春天的祈年祭和秋天的新尝祭这种农耕礼仪来划分段落。在流传于今天的农村一年中例行的节日活动——农历的传统中,当然还包括统治者方面和中国传来的节日活动,但不能否定,古代以来,民众长期农耕生活的标准和惯例已成为节日活动的主体。

在中国及其他古代农业国家,天文、历法作为“帝王之学”而受到尊重。将日本的天皇称为“圣贤国君”,也就是说天皇是圣贤,即因为天皇具有测定太阳运行和预告农事的权能。宫廷礼仪的核心是农耕礼仪,这也是因为天皇古来就作为贤明的国君而掌握神事(祭祀)的。设立在各地的日祀部和日置部,是担任那种宫廷礼仪和农历的技术集团。毋须赘言,历法的制定和天皇的政治统治有着密切关系。但历法的制定,本来是以这样的事实为前提的,即农民在和自然斗争的劳动生产过程中客观地认识到天体的运行——

---

<sup>①</sup> 《新垦筑波问答歌》是二条良基所作,约成于1372年,系根据日本武尊和火烧老人唱和的连歌。——译者



自然规律,于是农民便亲手制造出与农耕生活密切结合的生产历。我们早就认为,在科学史上也应该将这种从民众生产过程中产生出来的科学萌芽当作人类认识科学的基础来尊重。所以下面就用一些篇幅来谈一谈这方面的情况。

若根据上述历史前提来寻求文献上最早出现的历,则有《钦明纪》(《日本书纪》所收,下同)14年(553)6月条的记事:“别敕医博士、易博士、历博士等,宜轮番上下,今上述人等,正当相交替年月,宜付还使相交替。又卜书、历本、种种药物可付送。”接着,翌15年2月条记载,百济将易博士施德王道良、历博士固德王保孙等和医博士、采药师一起献上。当然这个记载说明朝廷用轮流制从百济雇用易、历、医术专家。若从钦明14年6月正当轮流交替的年月来推察,则可以知道这种制度大概在其以前就已实施了。可是看一下《继体纪》7年(513)条,则有“贡五经博士段扬尔”的记载。同是《继体纪》10年条里记载:“贡五经博士汉高安茂,拟请代博士段扬尔,按其所请使代之。”由此可以想象,从继体朝开始,易博士和历博士的雇用恐怕也是模仿五经博士的。由此再上溯,《履中纪》4年(403)条记载,于诸国初设国史(记录官),遂有向中央送报告的组织。这个记载和相传应神朝来日本的阿直岐、王仁、阿知使主的子孙担任史(朝廷的记录官)的事相适应。作记录记明日月以及进而企图根据纪年法撰写编年史等等,应该要求有精密的历法知识。所以可以认为,利用历法也和采用文字一样,早在钦明朝以前就由归化人负责进行了。

不过限于文献所传,正式移植历学和颁布历法是在钦明朝以后50年的推古朝。《推古纪》10年(602)冬10月条记载:“百济僧观勒来日,仍贡历书及天文地理书及遁甲方术书。是时,选书生三、四人,使之学于观勒云云。”观勒从百济来日,并让学生跟他学习,结果在其后年即12年正月,第一次采用历法,并将它普及到全

国。当时的历法内容虽然不清楚,但据推定,恐怕就是宋元嘉 20 年(443)何承天制作的元嘉历。总之,人们认为由于移植大陆精密的历法,“圣贤国君”的大和朝廷才有可能首次掌握统一的颁历权,强有力地掌管固有的农历。

2. 医学 上面曾经谈过,原始时代魔法医学和经验医学混合,而且前者优先于后者。但冲破神话中所看到的那种自生的念咒驱邪的医术,多少将日本医学提高到有组织性的医学水平上的,仍是朝鲜半岛传来的所谓“韩医术”。《允恭天皇纪》3 年(414)条记载,从新罗招聘良医(金波镇汉武纪),医治天皇的疾病。这是第一次看到有外国医术传来。其他还有一些异传:雄略朝 3 年百济献良医德来,其子孙也以医为业,称为难波药师;钦明朝十四、五年,百济应朝廷的要求,将医博士王有陵陀和采药师潘量丰、丁有陀一起献上。从《日本书纪》的这两个记载看来,韩医术一定是经由几条路线传来,唯内容不清楚,恐怕是朝鲜半岛固有的经验医学与先进大陆医学融合的东西。在那种意义上,我觉得可以认为仍然是二手货,是大陆医学的亚流。

钦明朝十四、五年还曾和历博士、医博士一起招募采药师。其后 23 年(562)吴人知聪献药典、医书,其子善那使主也向孝德朝献方书和药臼。推古朝还有数次采药的记载。日本古语中也有“クスシ”(医师)和“クスリ”(药)的区别。在大陆,后汉至六朝是本草学——药学集大成的时期,所以也可以推测日本是经由三韩逐步接受本草学的。

### 学术思想 的动向

以上大略讲了一下日本通过朝鲜半岛接受的生产和实用科学,但实际上那种科学技术知识不是和五至六世纪相继传来的儒教、道教、佛教等的宗教、学问及思想分开传入的。不仅如此,而且这些科学知识在很多场合是夹杂在儒、道、佛的体系之内传入的。所以考察日本科学

文化史的时候,至少不能轻视儒、佛的动向。但这部体系日本史另外还有思想史的卷本,同时因篇幅的限制,也不能正规地在此提出儒、佛传来的原委,所以这里只提出与科学文化的展开有关的几点。

尽管如此,这里首先应该注意的是关于作为正确传达学问、思想及其他知识手段的文字的作用。文字的发明决定了人类文化的飞跃。文字在记述真理的同时,还记录了谬误和虚伪。而且古代社会不论何处,文字都是统治阶级的思想武器,掌握文字的人属于统治阶级,或者是为其服务的知识分子。文字本身是一种生活技术,它的使用则使生产技术和实用科学知识系统化、普及化和永久积累成为可能。特别是,科学相对地独立于技术之外,它具有体系,能成为所谓的“记述科学”而发展起来。这当然是有赖于社会的各种条件的,在很大程度上还有待于文字的自由使用。中国大陆的生产技术和记述科学不能取得正常发展的重要原因之一,可以提出这样一个事实:统治阶级所掌握的文字很难理解,不容易和民众从事的生产活动相结合,妨碍民众自由地使用。

汉字传入以前的日本有无固有文字(所谓神代文字)的议论,现在几乎已不是一个问题。虽然如此,但至于作为工匠使用的原始文字符牒之类,今天仍不能肯定说绝对没有。特别作为秘传的生产技术,一定还会用那种符牒来传承。汉字大约什么时候开始传到日本呢?要确定年代是困难的,但可以认为,汉字是由乐浪时代开始移居日本的大陆系归化人传来的。他们作为隶属朝廷和豪族的史部和国史,在外交文书和有关国内统治的事务上长期垄断汉字。因为汉字对一般日本人来说是很难懂的,而且在氏族共同体社会内不允许个人独立,汉字作为表现个人自由想法的工具则很难普及。

不久我们的祖先就把表示语言的文字——汉字利用为标音文

字,创造出表现日语的真名(万叶假名)。当然它逐渐又演变为平假名和片假名。这里我们不能忽视日本人在文化创造力(智能上的发明)方面的具体表现,同时汉字和假名的巧妙使用,也给日本文化的发展与普及做出了绝大的贡献。这方面不必再加论述。

文字传入必然带来各种学术的引进。根据《记纪》,应神朝百济献《论语》、《千字文》,其真正的年代,一定是在五世纪儒教经由百济传入日本的时候。这时,代表儒教思想的文献《论语》被介绍给日本人了。上面引用的六世纪初五经博士来日及定期轮换的记载,大概象征着大和朝廷把儒教作为包含中国统治阶级的实践伦理学和政治学在内的教学体系而加以重视,并企图积极接受中国大陆的先进学术。可是学习繁琐的汉字、汉文,当然是一个很大的难关。同时中国的教育思想也不符合日本的社会情况,很难想象,这会轻易地被当时的日本人所接受。而和儒教一起,日本人还吸收了一些掺杂道家、法家等诸子百家学说的知识,确是付出了很大的努力。

而且儒教的那种教育,作为不准批判和实证的“权威之学”而高高在上统治着。所以儒教在中国也大大起了阻碍以经验为唯一根据的科学思想自由发展的作用。这点对于日本科学史的考察来说,也要十分注意。同时还不能忽视这样一个事实,即古代日本通过建立以儒教思想为基调的中国诸制度,特别是教育制度,以谋求学习最低需要限度的科学技术(这点容后再述)。

接着在六世纪前半期,佛教在儒教之后也被日本接受过来。佛教本来是以拯救个人精神为目的的高度的世界性宗教,所以理所当然要和扎根于氏族共同体的氏神崇拜(原始神道)相抵触。众所周知,接受佛教一事成了物部、苏我两氏政治斗争的工具。随着时代的推移,佛教作为镇护国家的宗教,大体上在日本固定下来。佛教思想体系不次于儒教,也涉及各个方面。其中医学论点和宇

宙论等还混合着古代印度的科学思想。加之,建筑、雕刻、绘画、工艺等造型艺术也伴同佛教一起传入,从而在金属工业及各种生产技术方面也开辟了一个新纪元,不过这些方面繁荣起来则是在飞鸟、白凤时代以后。

## 二、从大陆直接输入

圣德太子  
和遣隋  
使的作用

在由朝鲜半岛输入大陆先进文化的时代,因五世纪时倭五王和南朝宋通好,还有机会直接接触六朝文化。不过这种往来除了似乎传入江南纺织技术以外,还带来些什么是不清楚的。在其后百余年断绝之后,到推古朝 15 年(607),日本和大陆的文化往来又进入了一个新的阶段。当然,这是由于圣德太子派出遣隋使这一壮举所致。在圣德太子的外交基调中,当然不能否定有这样一个政治目的:和隋朝建立平等关系,借以提高日本在东亚的独立性;同时还想不经朝鲜半岛而直接输入大陆的文物制度。这一点即使从把有数的几个人作为留学生随遣隋使赴中国的事情上也可以理解。

562 年任那日本府丧失以后,大和朝廷对朝鲜半岛进行的持续达三个世纪的经营便遭到挫折。尽管如此,日本和朝鲜半岛的文化往来仍在频繁进行,在推古朝,以前谈到过的观勒、惠慈、县征等学问僧便来到日本。据说县征等传入造纸术,带来了绘画、颜料、墨和碾碓(用水车转动的石臼)。然而将推古朝作为一个转折点,其后大约有两个世纪,过去是以半岛和归化人为媒介而间接受大陆文化,从此便转变为以向大陆派遣隋使及遣唐使为中心,通过学问僧、留学生留学大陆和中国人归化等方式,而积极地系统地直接移植大陆文化。

圣德太子所派遣的留学生(僧),目击国际形势千变万化,也开始深入研究大陆的文物制度。所以他们回国以后,为了改革国政,

充实国力,便迫切要求在儒学中寻求新时代的指导理论,计划有系统地摄取以儒学为基调的隋唐专制政治机构和学艺。接着,为了完善从大化革新开始的中央集权政治机构,遂使新回国者所传入的政治学和法律之类被逐步应用并实现。与此同时,有关政治统治所需要的农耕、冶金、土木、建筑、造船及其他工艺的生产技术,以及天文、历法、地理、数学、医学、药学、军事学等实用科学的移植也渐渐组织化系统化,进而还努力建立培养和维持这些科学技术的国家设施;特别是建立学制。

这样,将像样的学问扎根于日本的是圣德太子,给系统地摄取大陆学术搭桥的是遣隋使。由此看来,圣德太子在学术史上所起的作用自然就清楚了。事实上,太子面对紧迫的国内外形势早就策划内政外交的全面革新,着手于中央集权国家机构的建设了。太子卓越的学问、教养和理想,正如实地体现在制定冠位制和宪法、振兴佛教、编纂国史、创立历法和纪年及振兴其他学术等一切事业之中。

推古朝的  
移植科学

圣德太子学术渊博的程度,从引用在十七条宪法中的中国古典知识上也是不难看出的。宪法第三条记载:“天覆地载,四时顺行,万气得通。欲使地覆天翻,则致坏耳。”当然这种古典知识是为强调君臣地位的固定而引用的,但也说明那里已吸收了解释天地自然之理的中国传统的宇宙观——阴阳思想。还有以百济观勒僧所传入的天文、历法为基础第一次采用中国历的经过已如前述。根据这种中国历,日本的纪年法才得正确。无可置疑,它对编修国史起了很大作用。还有,发生日食的记载曾见于《日本书纪》,那是推古朝 36 年(628)圣德太子死后的事。以此为始,大致连续留下了皇极 2 年(643)的月食,舒明 12 年(640)的月和星接近等有关观测天文的记载。即使那些记载(体例)来源于大陆的输入,但也说明进入七世纪以后,天

文学方面的知识水平已相当高了。

然而在太子从大陆直接输入的学术方面,明显的是药师惠日所带来的隋唐医学。惠日曾同遣隋使一起入隋,还参加了第一次和第二次的遣唐使节团。有人认为,和惠日一起学习的倭汉直福因及其他学问僧恐怕也传入了医学,但前面所说的《诸病源候论》、《千金方》、《新修本草》等医药书相继出现正好是在这个时候。而此时正是继承六朝医术的隋唐医学的黄金时代,所以对过去满足于经由朝鲜半岛传来的二手货的日本医学来说,可以想象是带来了划时代的收获。

若联系这些事实来考虑一下,可以说真正移植学术是从推古朝开始的。另外还有一个事实不能忽视,即各种技术也随着爬上国教地位的佛教之兴盛而有了飞跃的发展。这点即使以法隆寺建筑遗迹为中心,取其建筑、雕刻、绘画、工艺任何一方面来看也可以认为是划时代的。以法隆寺的建筑为例,这里已经有了建造建筑物台基的土工和石工,占最重要地位的木工,担任内部装饰的丹工(涂工)、画工和涂壁工,以及建造屋顶的瓦工,锻造工具和钉的铁工,铸造五层塔上相轮的露盘工(铜工),甚至大量建筑材料(木材)的采伐、制造、运输、加工、装配等操作,形成庞大而精密的技术体系。

再者,今天作为飞鸟佛而加以珍重的金铜佛之铸造和干漆像之造法等,除艺术史上的鉴赏外,作为技术史上的考察对象,还存留着应当弄清楚的情况,但因涉及复杂,不便详述。总而言之,推古朝——飞鸟时代有关佛教的技术,大部分是北齐和北周的式样,或所谓北魏式样,而且又是经归化人系统的工人之手由百济、高句丽等国移植过来的。当时在一般日本人的眼里,一定看成是极富有异国情调的东西。

## 第四节 律令国家和科学文化

### 一、科学文化培育的诸条件

政治上的要求

大化革新后持续半个世纪的中央集权制的日本古代国家之建设,通过 701 年《大宝律令》的制定已大体完成。由于过去通过三韩及大陆直接输入的科学文化被逐渐移植过来,随着律令体制的建设,科学文化作为为了树立一个内对外来看都具有中央集权式的专制国家威仪的一种手段,在可以说国家的至上命令的要求下,决定有组织地积极进行培育。因此在律令国家时代,科学文化乍看起来是热火朝天地开展起来,但那种开展总是作为国家体制建设的一环,限于政治上的要求,而且从培育制度机构出发,几乎必须完全直接模仿唐制。从这一点来看,可以预料对古代科学文化的发展一开始就有很大的限度。事实上科学文化最终也是和律令国家同一命运。

过去经常讲,科学文化的培育一般都以产业的发展为其主要条件。律令国家尽力保护和培育农业及工矿等产业,强力地全面推行富国政策。在这方面也必须直接地移植唐朝的制度。

在这种意义上,律令时代培育科学文化的基本条件,不管设置什么都是国家为了建设一个中央集权国家而提出的要求,这就是所谓的至上命令。围绕政治要求的次要条件,要算是作为移植外来文化的手段、当时热烈进行的对外往来,以及诸产业的培育发展和学制的配备。

不过为树立律令国家威仪而提出的政治要求,不限于在科学文化方面,即对法制、经济、宗教、艺术等各个领域也都要提出,有关中国律令制度的所有文物都要竭尽全力贪婪地、在某种意义上是机械地、无批判地进行模仿和移植。所以模仿的东西不一定都



能消化了,对当时日本社会的文化发展阶段来说还是不能适应差距大的东西,而且立即带来了破绽。例如当时日本的技术水平很难接受的高级进口奢侈品等,最后也以模仿不成而告终。

然而至大化革新后近一个世纪的奈良时代,律令体制已大致完成,国家的财力和天皇的权力都达到空前的地步,象文献所记载的那样迎来了律令国家的繁荣时期。象征国家权力和繁荣的是帝都,而歌颂它的是一群贵族官僚阶层,所以有利于和丰富他们的都市生活的东西,当然一律成为移植培育的对象。贵族官僚阶层强烈的专制国家意识还引起其文化意识的提高,从白凤时代到天平时代,开出了律令贵族文化的灿烂之花。科学也是接受这种要求而发展起来的,所以始终都以帝都的贵族为中心,无法扩及到地方和民众。

对外文  
化交流

律令国家对唐文化移植的异常热情,通过其积极果敢的对外文化交流而表现出来。不用说,那就是继遣隋使之后,日本又连续不断地派遣遣唐使。自推古朝末期至平安初期,遣唐使派遣次数曾达15次。唐朝建立以后立刻建成一个空前的大帝国,其文化在继承中国古来的传统文化上,又和吸收了欧洲古代文化的回教文化圈和印度文化圈进行交流,所以具有世界性质。唐都长安夸耀其繁荣宛如一个国际文化城市,而以谋求有组织地引进这种世界文化为主要目的的遣唐使确实起了文化使节的作用。所以不仅是遣唐使,而且他们还携带许多留学生、学问僧,冒着航海的危险而勇敢地完成了他们的使命。

在日唐通好当中,两国还互相赠送文物和进行交易,特别是日本输入了许多书籍,除普通留学生外,还派遣了各种技术人员,并且带回了一些艺术优秀的唐人,于是两国文化交流确实密切起来。留学生的代表可以举出晋升到右大臣的吉备真备,他在唐19年

间,曾研究政治、文学、天文、数学、音乐、书法等各种科学、艺术的深奥意义,回国后即在大学讲授。他带回的许多书籍中,有象《大衍历经》那样的历书和算书。同时他还带回了观测仪器、实验用具之类,如测影铁尺和铜管律等。据说受吉备真备传授的人多达四百人。

### 产业技术 的发展

1. 农业 在律令国家为谋求其富强而扶植的产业中,农业仍然占首位,因而大部分人口从事农业。《大宝令》里也记载劝课农桑是国司的主要任务。当时涉及农业器具、灌溉设施、经营方法的大陆先进技术已被大量输入。日本的自然条件未必能说适合农业生产,所以大量引进这种农业技术倒是意味着不断和严酷的自然作顽强斗争。

关于农具,和大化时代比较一下,最大的特征归根到底是锹、锄、犁、镰等铁制耕犁工具的分化发展和普及。但因铁制农具价钱贵,仍旧掌握在律令官吏和富农阶层手中,一般农民还没有达到每户具备的程度,尤其是马拉的耙子和犁等那样的牛马耕具就更有许多限制。但这些牛马耕具至平安时代律令国家的衰落时期,反而在在地领主的农业经营下广泛得到普及。在作为十世纪的百科辞典而著名的《倭名类聚抄》里,还举出了好象是除草工具的耨、钁、耨、杷等翻土工具。其他还能看到打谷用的工具连枷和筛选用具箕、颍、筛、瓮、筥、碓等名称。此外随着割根收获法的普及,还有割稻干燥用的稻架也流传于平安初期,利用水力的碾碓也输入了,但后者普及到何种程度却是个疑问。

下面看一下对水田耕作不可缺少的灌溉治水技术。以公地公民制为原则的律令国家,则大力推行国家管理用水,并以公共用水为其原则,所以坚决实行了比前代更大规模的治水事业。如天平宝字5年(761)为修筑远江国荒玉河,便动员集中了30万个劳力等等,但用水技术方面不见比前代有更大的改进。不过,由于政府

安排了“水工”、“解工”之类的土木专门技术人员,便使连接水渠的渡槽大幅度地提高了功能。再者,至平安时代,天长6年(829),国家曾奖励使用中国式的手摇、脚踏水车,但一般来说没有普及。

其他在农作物栽培和肥料等方面也能看到有某种程度的进步,因较繁琐,这里省略,但对于今天保存在各地遗址的、根据当时条里制制订的土地规划要加以注意,它大部分正以南北走向的线为标准,说明先进的测量技术已相当普及。总之至律令时代,农业技术由国家管理,全面进行普及是可以理解的,但不能说农业技术都已全面推广到下层班田农民了。从存在许多荒田的情况来看,也可以认为古代日本农业还没有脱离粗放性的阶段,应该说在律令制解体过程中,自在地领主开始抬头以后,农业的集约性和生产性才开始提高起来。

2. 矿业 在律令国家之下取得最惊人发展的自然开发方面是地下资源的开采。不论东方还是西方,矿业是表示文明的尺度。朝鲜半岛服属时代不能很快取得进展的金属采矿业,大化革新以后马上就兴旺起来。以天武朝对马献银为始,文武、元明朝各地献铜、金、白合金(锡铅合金)、水银、铁矿砂等格外多起来。这些矿业发展的根本原因,当然应该求诸于国家对金属类需要的迅速增大。当时金属是作为帝都、宫殿、官衙、建寺、造佛、兵器及其他贵族的奢侈品等的材料。但在这种情况下,我们还不能轻视技术上的进步,大陆移植过来的采矿冶金术逐步消化并在各地普及起来。

矿业的开发,即使是依靠各国的贡献或庸、调之类的赋税,也是一律由中央政府派遣的国司和工人在政府的典铸司、锻冶司、造兵司等联合、监督下实施的。《杂令》中就有关于开采铜、铁的规定;各地撰写进献的《风土记》里也有寻找矿产品的报告;向各地征

收的调物<sup>①</sup>也从过去的丝绸改为矿产品。即使从这些事例中,也可以想象律令政府对矿业关心的程度。矿物产地也是遍及全国,盛况空前,计有陆奥、下野的金,对马的银,周防、长门、丰前的铜,美作、备中、备后等中国背梁山脉地带和近江的铁,伊势的水银等等,不过产量不能看得那么过大。这是因为当时的采矿技术难以大量生产,而且主要依靠人们奴隶式的劳动,所以在开采上自然也有限度。关于这些技术知识的实际情况,今天几乎都不能知道,幸而有平安中期左右大江维时著的《对马贡银记》还留存下来。

据《对马贡银记》记载,对马的银矿是进行坑道采掘的,从矿口到底部深达二三里(一千数百公尺),矿工三人一组,一人持烛,一人握铁锤开采,一人将矿石运到外面。特别对排水操作则煞费苦心,要投入大量的劳力。这种坑道似乎相当于后世的所谓犬下法<sup>②</sup>。该书还就炼银方面记载道:“其后,量以斗斛,将其置于高山四面受风处。以松树枝烧数十日,以水洗之,以斛别定其率法,以其灰为铅锡,得银满一千二百两则以为年输。”这种炼银被解释为酸化精炼法,即利用银难以酸化的性质,长时间烧矿石,将所含的铅和硫黄等酸化尽了,最后让银留下。总而言之,《对马贡银记》是流传下来的古代采矿、精炼技术的珍贵文献。

3. 金属工业 律令时代,和矿业有密切关系的金属工业已经发达。当然,金属工业是满足贵族官僚奢侈生活所必需的,它是隶属前述典铸司和锻冶司的身份低下或未解放的专门技术人员经常被选拔出来赴唐积极吸收并学习先进技术的结果。当时金工技术大致分为铸造、锻造、镀金、雕刻等,生产贵族为寄托镇护国家的

---

① 调是律令国家的一种租税,即对男子征收的人头税。调物是作为调而缴纳的物,如丝绸、棉布等。——译者

② 犬下法是沿矿脉将坑道斜掘下去的采矿法。——译者

愿望所需的佛像和佛具、装饰具、兵器、农具等多种产品。政府还相当优待这些工人,作为它的奖励政策。天平以后,将从事铁工、铜工、金工的继承前代品部系统的杂户解放为公民。工匠中还有被提拔为官寺造佛所(隶属造寺司)长官的,如制作东大寺大佛的国中连公麻吕。

这样看来,律令国家最盛时期——奈良时代(所谓天平文化时期)宣告了日本金属文明时代的到来,这在日本科学技术史上是划时代的。但关于金工技术的具体情况,因史料不足,不清楚的地方很多,这里试就东大寺卢舍那佛的铸造事业谈一下,这方面留下了比较详细的记录,卢舍那佛的铸造则象征着律令国家金属文明的最高水平。

据《大佛殿碑文》的记载,铸造大佛曾用铜 739,560 斤(约 490 吨)、白合金 12,618 斤(约 7.5 吨),还用黄金 10,446 两(约 450 公斤)和水银 58,620 两施以镀金,前后花费 15 年才完成,如:“尽国铜”的记载那样,的确有国产金属类总动员的情况。关于铸件成分的分析值有种种发表,根据最近发表的,则为铜 91.9%,锡 2.8%,铅 2.4%,砒 2%。值得注意的是锡的含有率低,这点被认为是当时日本缺乏锡的缘故(荒木宏《铸金——奈良、镰仓两大佛的铸造》,朝日新闻社《日本科学技术史》所收)。

关于大佛的铸造法,碑文记载,因一次铸造不可能,故分八次铸造。每次先在台上建造塑像(内铸模),然后涂以泥土,做成母模(外铸模)。泥土干燥后,再移去泥土做的母模,只将内铸模刮去相当铸件的厚度(约 5 公分)再盖上母模,将金属熔液注入两铸模的间隙。这样操作反复八次,逐步完成整体。天平胜宝 4 年(752)大佛开眼供养大会举行以后,再用汞剂法施以金光灿然的镀金,至此,佛像全部完成。

除大佛外,关于天平时代大佛殿的铜钟、钟、打击乐器等的合

金,在《正仓院文书》中还保留着《东大寺铸镜所需费用》和《造佛所农作物帐》等记录。就是根据这些记录来看,也可知道天平时代的工匠对合金的比率有明确的认识,按各种用途进行定量铸造。对于各种装饰品和器具的制造,特别是玻璃制品的材料都很详细地记载着定量,并且严格执行,这一点实在令人吃惊。使用这种技法以后才能制造出像铸金、染织、玻璃等种类繁多的高度工艺品,今天它们被收藏在日本以世界最古老的宝库而自豪的正仓院里。这些技法大部分已在中国或伊朗、阿拉伯等近东各国付诸实现了。尽管那样,基于数字概念的定量性的生产方法在当时日本工人中间大致已固定下来。这一点从天平时代到明治维新,很长时间已被人们忘记。可是我们不能忽视,那种铸造方法是当时的科学与技术二者出色的结合。然而那种结合都是在先进诸国完成的,事实上,只要不存在能够改变过去咒术性的自然观和技术观的条件,那就无法培养使那种结合进一步发展下去的科学精神,这里存在着古代科学技术上的最大难关。

4. 其他工业 据《大宝令》规定,金属工业以外的主要工业部门也分别设置官司,在其附属工场编成专业技术和劳动组织。这里将律令制下主要官营工场所属的工人组织列举如下:

所辖官司	品部	杂户
图书寮	造纸手	纸户
	造笔手	
	造墨手	
造兵司	杂工部	杂工户(造甲、削弓、造矢)
造寺司	造佛师	
主船司		船户
大藏省	百济手部	百济户(靴履、鞍具)
	狛部	狛户(制革、染布)

(续表)

所辖官司	品部	杂户
典铸司	杂工部	杂工户
锻冶司	锻冶部	锻冶户
织部司	挑文师	织户、染户(锦、绫、绉、罗、染色)
	织手	
缝殿寮	缝部	
漆部司	漆部	泥障、葺张户
本工寮	工部	
土工司	泥部	泥户
画工司	画部	
管陶司		管户

在官营工场从事生产的专门技术人员和工人,重新编为由前代即大化时代成立的职业部之一部,叫做品部和杂户,他们在其所辖官司的监督和保护下各自按专业每年值班生产或贡纳一定的工业产品。地方的工业生产,除向一般公民征收调、庸的纺织品外,高级物品仍是国衙进行的官营生产,各国设有造兵工、造纸工、造笔工、造箱工,调绫师。总之这种官营生产是,工具、原料等生产手段属于国有,劳动标准量和产品的种类、规格都受到规定,产品全部上缴国家。所以官营生产性很强,可以看作类似奴隶生产。

朝廷为谋求技术进步而进行奖励,给与这些工人以种种优待。如天平以后将从事铁工、铜工、金工等金属工业的品部、杂户解放为公民。不过官营工场里还有奴婢隶属,以及安排来自普通公民的雇工和杂徭从事技术劳动的情况。除这种官营工场外,官僚贵族、寺院和地方豪族等也各自驱使其所有的奴婢进行独自的奢侈品生产。

自不待言,律令制下高度的工业生产都是依靠这种隶属身份的人的技术和劳动来创造优秀产品。但因篇幅关系,这里只看一下纺织和建筑方面的技术水平。

当时的纺织品以丝和麻为其主要原料,作为高级纺织品要算锦、绫、罗、绮、缣等丝织品。就织锦来看,大致分为经锦和纬锦两种,前者以三道以内的经丝表现花纹,后者以八道以内的纬丝表现花纹。经锦是五世纪末由百济来日的锦(织)部所传入的技法,可见于法隆寺所藏的衣料。纬锦是遣唐使传来的,起源于波斯,现有法隆寺的“四天王纹锦”和正仓院的“碧地狩猎纹锦”等数种遗品。织锦技术则被属于织部司的归化人系统工人所掌握。天平时代还由挑花师传到地方,国衙的工场里一时也生产过(太田英藏《上代织锦及其作者》,收于东方学术协会《正仓院文化》)。与此相反,普通公民的衣料是麻布、藤布和葛布等。虽然对他们所课的作为庸、调的纺织品中,在调中也有绫、罗等高级品,但在织造技术上当然不能与官营工场相比。

众所周知,除东大寺外,其他所说的平城京七大寺及律令国家的诸大寺、大内里的朝堂院、诸官衙的建筑都是杰出而先进的。这些建筑都依靠大陆来的移植技术,与固有的日本建筑完全不同。首先在材料上需要大量石材、瓦和金属制品,连木材也要采用许多巨材并进行精密的加工,而且建筑物的平面布局和立体构造的正确性也需要高度的技术知识。我认为技术的准备工作已通过古坟时代以来外来要素的移植而在依次进行,所以从法隆寺到东大寺的大寺院建筑这种国家的大事业也能比较顺利地完成了。

可是当时的建筑式样中除了这种公家的外来式样之外,还有如大内的宫殿和官僚贵族的邸宅那样的私人建筑物,也就是说日本样式的系统建筑也在不断地继续出现。若将这两个系统对比一下,则前者外来样式的构造方法是:在基础工程上建筑台基,铺上路石和础石;树起大圆柱;用垂木支撑斗拱和肘托;屋顶铺瓦,墙壁涂以石灰泥。后者日本样式依然采用这样的构造法:柱子没有础石,直接建立在土中;栋梁、垂木等用绳系结,屋顶用芭茅、板、柏树



皮等铺设。这样的外来样式和日本样式,不论在建筑技术上还是劳动力和费用方面都有天壤之别。其后虽然两者之间多少有些融合,但作为中国样式与日本样式两个系统,则在很长时期被继承下来。

总之对于外来样式的大建筑,在有关材料、设计和构造等部门一定要有严密的知识,这时,工匠实际上已经掌握了系统的工学知识,这一点也是不难想象的。不过当然还没有像今天那样有意识地形成力学、物理、化学等理论,所以在建筑上,科学最后仍然没有从技术中分化出来。

### 学制的 成立

众所周知,律令制的基调,实质上就在于尊重和要求整然划一的形式主义,当时培育科学文化最首要的任务是致力于学制的移植和完备。因此,下面想分这样几个方面来加以研究:大化革新时期学制的形成过程,由于《大宝令》的制定而大致确定的学制内容,以及至奈良、平安初期进一步的完备和变态。

1. 大化革新时期学制的开端 在推古朝,学术文化逐渐进入了真正的移植阶段,圣德太子所派遣的高向玄理、僧旻等留学生和学问僧回国后作出大化革新的方案。特别在大化元年(645),他们被任命为国博士以后,革新方案迅速具体化,计划通过学制的制定来振兴学术文化,不过史料中学制的出现是在近江朝(天智天皇时期)以后。随着《近江令》的制定,大化以来的中央官制也逐渐完备起来。作为中央官制的一部分,好像开始在滋贺京设置大学寮,又在天智天皇10年(671)设立了学职头(大概相当大学校长)。后至天武朝,学制进一步完备,设置了大学寮、阴阳寮、外药寮等,除学职头外还出现了大博士(大学博士)、音博士、书博士等职称。当然这样的设施是专门培养官吏的机关,它为其后制定《大宝令》的《学令》充分起了准备作用。

在天智、天武两朝应该特别记述的就是设立了新台(漏刻台)和占星台(天文台),以及天文博士和天文生。在此前后,《日本书纪》也很快地增加了有关天象的记载,并进行了详细的天体观测和记录。我觉得这和天智、天武两朝的以上设施有关。新台设置有天智天皇做皇太子时亲自制造的漏刻,敲钟鼓以报时。天武天皇也精通天文历算,他模仿中国制度创始建了天文台。总之,天智、天武两朝之间,日本天文历算和时刻的制度很快地就完善起来确是事实。

2.《大宝令》的学制 学制——教育制度和律令制的官制相关连,成为官制的重要一环。大化以后学制经过天智、天武两朝的准备阶段,至文武朝由于《大宝令》(701)的制定,而在《学令》及其他法令中大致形成体系化。根据《学令》,京师设立大学,地方设立国学。大学(寮)在式部省管辖之下,设置头、助以下的事务官及教官,教官中设博士(也叫大学博士,后称明经博士)1人、副博士(后来在《养老令》里称为助教)、音博士、算博士、书博士各2人。学生为400名,此外还有算生30名。有人学资格的是官居五位以上者的子弟和东西史部的子弟,官居七、八位者的子弟如申请也准许入学。国学的教官是博士和医生,学生按国的大小定为20至50人,原则上招收郡司子弟,只有定额不满的时候才准许庶民子弟入学。学科一律是汉学,分经学、算、书、音四科,其中经学最为重要。教科书采用《周易》、《尚书》、《毛诗》、《周礼》、《仪礼》、《礼记》、《左传》、《论语》、《孝经》等经典,用儒家主义加强教育的指导思想。儒教在中国成为官学,其学习专事训诂,特别是唐太宗作《五经正义》以后,学者只是墨守成规,丝毫不进行学术和理论上的研究。所以一切都模仿唐风的日本也不会自由地研究儒学,大学也是采用法律所规定的旧注释书,不根据“唐注”。这说明当时学术方面的实际情况,事实上是在唐朝以前的阶级,已比中国后退了几步。要之,从当时大学里的学习来看,不妨说几乎没有产生真正有意义的

学问和自由研究科学的可能性。

但是,关于算科,从我们的立场来看也是感兴趣的。现在大致介绍一下。算科是模仿唐的明算科,教科书是《算经十二书》(前述),但当时对其中所含的难懂的高等数学究竟理解到何种程度则是个疑问。在《令义解》里,算数科的考试方法涉及全部十二书,首先测验《九章》三条,以及《海岛》、《周髀》、《五曹》、《九司》、《孙子》、《三开重差》各一条。这九条全通过为甲,六条通过为乙,通过六条而丢掉《九章》则为不及格(落第)。其次,测验《缀术》六条,《六章》三条,成绩甲乙同上,六条通过而丢掉《六章》则为落第。《缀术》现在已经失传,内容不详,似乎是有关圆弧、圆周率和历法的东西。这种考试方法当然是模仿唐制的,前半部似可划为普通科(实用数学),后半部似可划为高等科(理论数学)(泽田吾一《日本数学史讲话》)。律令官吏如后所述,在处理律令政治的事务上需要相当高度的数学知识,所以这种算科虽使学生感到烦恼,但事实上它很有用处,必须肯定是一门不可少的学习科目。

《令制》里除大学、国学以外,还设立了教授特殊学艺的阴阳寮、典药寮、雅乐寮。根据《职员令》、《官位令》,阴阳寮隶属中务省,除阴阳头以下的事务官以外,由阴阳师6名、阴阳博士1名、阴阳生10名、天文博士1名、天文生10名、历博士1名、漏刻博士2名、守辰丁2名组成。阴阳学(道)在中国唐代从原来“易”的自然哲学已沦为用干支、方位、做梦等来卜凶吉的方术,所以阴阳师不过是专门掌管占筮的技术官。天文学也已不是为观测天体运行和察知节气循环而进行的科学研究,而成为以天象变化来占卜凶吉的方术。因此,虽是天文博士,实际上就是占星术师。历博士则负责观测日月运转、盈亏,计算时序、节气的变化,同时还掌管制订历法。而漏刻博士的职务只是用大陆传入的漏壶来计算正确的时间,所以阴阳寮里可以看作学术的只有历道一门。

其次,典药寮隶属于宫内省,除事务官外还设置了技术官——医师 10 名、针师 5 名、按摩师 2 名、咒禁师 2 名,与教育有关者是医博士 1 名、医生 40 名、针博士 1 名、针生 20 名、按摩博士 1 名、按摩生 10 名、咒禁博士 1 名、咒禁生 6 名。另外作为药剂官,还附设药园师 2 名,药园生 6 名,甚至还安置了种植药草的药户,挤牛奶的乳户。其他还安置女医,相当后来的产婆。从医科教育的内容来看,医生讲读《甲乙经》、《脉经》、《新修本草》,学习《小品方》、《集验法》。这些课程一结束就分科,24 人学体疗(内科),6 人学创伤(外科),6 人学少小(小儿科),4 人学耳目口齿(耳鼻科和牙科)。针生讲读《素问》、《黄帝针经》、《明堂脉诀》等。按摩生学按摩、伤折及判缚之法,咒禁生进行咒禁,学解忤、持禁之法。药园生讲读本草,令其识别药草的形状和学习采摘、栽培的方法。另外作为医疗机关,中务省里有内药师,置侍医 4 名、药生 10 名。规定医药制度的法律是《医疾令》,但散佚不传,从诸书所引用的佚文,只能看到如上的大体情况。

### 学制的完 备和变迁

上面概述了律令的学制,但它几乎都是从唐朝直接引进的,大学相当唐朝的国子监,阴阳寮是合并祠部和大史局,典药寮模仿大常寺(长官是大医令)的制度。从而在制度上形式上好像很完备,但它实施到何种程度?是否已取得效果?特别是必须以自由实验—经验为基础而取得发展的各种科学,在专制官僚机构的框框里已被利用多少?对于这些问题在下面《诸科学的培育》中再来叙述,这里且先谈一下律令国家教育学术的中心机关——大学(寮)后来完善的情况及其教学内容的变迁。

虽然大学是学术的中心机关,但古代国家的大学和国学无非都是为维持和加强律令官僚机构而培养官吏的机关。这点我认为不需要特别提出加以说明。由于上述原因,这些学校的主要科目

便是经学(明经道)。但经学是在中国特有的古代社会取得发展的儒教主义的政治伦理思想,所以在日本律令国家成立时期,它作为统治者的意识形态,不得和法制(明法道)一起被接受下来,结果有许多地方不适合日本人的现实生活。因此,至奈良时代律令体制建设大体完成以后,学习明经、明法两道的热情便逐渐衰落,新设的文章道却开始兴起。文章道的兴起反映了这样一种情况:汉字、汉文作为当时贵族的一种教养,比外来的、难懂的政治伦理思想更容易熟习,人们爱好文学,它多少作为表现日本人生活感情的一种手段来而能加以利用,于是汉诗、汉学便流行起来。

文章道的兴起,另一方面也充实了大学制度。平安时代初期,过去因世袭制而对大学不太关心的三位以上的官僚贵族,这时便把其子弟送进了大学。为了改革奈良时代后半期急剧动摇起来的律令体制,政府也致力于大学的改善。从桓武天皇开始,历代天皇都奖励学问和增加学田,对大学进行物质援助。加之,遇到各贵族又都建立大学别曹(弘文院、学馆院、劝学院)等各种有利条件,大学的发展一时达到顶点。这样一来,它说明了大学教育的中心从原来的明经道开始转向文章道,大学的作用也从培养官吏的机关转化为贵族阶层的教养机关(桃裕行《上代学制研究》)。

接着,延历2年(703)文章道分化后又创设了纪传道(历史学),这点也值得注意。历史学的发展不是与律令国家的动摇无关,但与正史(六国史)编纂事业的进展也有密切关系。总之,文章道和纪传道的抬头,使我们想到日本已有了人文科学。不过虽说是文章道,但离实证的文献学等还很远;虽说是纪传道,但在平安时代的贵族社会里,“垂百王之龟镜”这一儒教主义的历史观和特别重视祥瑞、灾异的天命论则在横行,不能轻率地判断已经产生了象今天那样的科学的历史研究。然而由于文章道的发展,便发明了平假名和片假名,创造了日本民族进一步自由表现思想的手段,

不久,通过移植文化的消化,便开辟了一条有可能形成由本民族自己创建的独立文化的道路。同时由于纪传道的发达,使编修《续日本纪》及客观的官厅记录得以取得进展,以至于产生了许多继承日本民族文化遗产的历史书。

以上从学制的完备、变迁谈到了产生文章道和纪传道的意义,但是,难得出现的大学兴盛的局面竟在平安中期以后,随着律令国家的衰退,最后别说地方国学,就连中央大学也不知是否存在了。

## 二、 诸科学的培育

关于律令国家培育科学文化的先决条件,特别是作为直接条件的学制完备,已在前项详述,这里想研究一下在这些条件下,律令时代(奈良、平安两个时代)实际上是怎样移植和培育大陆古代科学——天文、历法、地理、数学、医学和本草的。

天文·历学

大化革新后不久,天智、天武两朝期间日本的天文、历法、测时的制度很快就完备起来,接着令制规定阴阳寮统辖这些方面。事实上阴阳寮的机构规模巨大,阴阳头(长官)的权限较大,但在这里所进行的天文、历法之类几乎都不应看作是科学。在中国,至唐朝天文道等全都变为占星术了,所以专事占筮的阴阳道在日本同样反而具有助长人们迷信的作用。特别至平安时代,阴阳、天文、宿阳(历)、算术、密教等中的迷信思想互相混杂,侵蚀贵族的精神生活,非常荒谬怪诞,形成毫无道理的世界观。因此,在学问上多少能够算是问题的只有历学,但它终究也不能超出模仿中国历学的水平。

在推古朝,日本首次采用的历法,据推测大概就是中国的元嘉历,此外什么也不清楚(参照本章第三节第一项中的《实用科学》)。此后经过八十六年,到持统天皇4年(690)又采用历法,但《日本书纪》中记载“奉敕始行元嘉历与仪凤历”,其意仍旧不太清楚,但不

久好象又废元嘉历,只行仪凤历(麟德历)。这是因为有这样一事实的缘故,即其后圣武天皇天平7年(735)吉备真备回国时带来了大衍历,所以淳仁朝天平宝字7年(763)废仪凤历而采用大衍历。其后至平安时代,仍采用中国的五纪历、宣明历等。现只将中国诸历中与日本有关的列表如下:

名称	制历者	制历年代	采用年代
元嘉历	何承天	元嘉20年(443)	持统天皇4年(690)
麟德历(仪凤历)	李淳风	麟德2年(665)	同上
大衍历	僧一行	开元17年(729)	天平宝字7年(763)
五纪历	郭献之	宝应元年(762)	天安元年(857)
宣明历	徐昂	长庆2年(822)	贞观3年(861)

此表系根据三上义夫:《日本科学的特征(天文)》(收于岩波讲座《东洋思潮》)制成。

如表所示,从中国制订历法到被日本采用需要经过相当长的时间。这说明即使从中国输入新的历经,在历博士中也没有人能够立刻采用。而“勘造”历日,等到和天象误差十分厉害以后,才勉强下决心改历。

在许多这样无能的历博士中,可以举出大春日真野麻吕其人,他是一位有良心的历学家。文德天皇元年(857),过去使用的大衍历按天时竟超前达17刻,因此大春日真野麻吕奏请以五纪历代替大衍历。当时朝廷从其守旧主义出发,以立即废除久用的大衍历不妥为由,主张新旧两历并用。可是二年后渤海国大使马孝慎曾献《长庆宣明历经》,真野麻吕对它进行一番研究后,知道此历比过去的历高出数等,因而贞观3年(861)就采用了宣明历。采用宣明历以后,也许由于中日交通衰落,尽管中国屡次改历,直至江户中期,日本历800年时间没有改历。

其间,历道也和阴阳、天文两道一起沦为秘密相传的家学,只

勉强强地世袭下去。村上天皇天德末年(960),主宰阴阳诸道的加茂保宪,将历道传给其子光荣,将天文道传给其弟子安倍晴明以后,这两道便分裂为两家,历道也完全被根据阴阳五行说的“望气风云”思想所掩盖,科学的要素日愈稀薄。

不过古代贵族社会里有一种叫做“具注历”的通用历曾广为流传,此历详细注述着日子的凶吉,因而得名。不用说这些注述完全类似迷信,若将它和唐朝的具注历比较,则其记载方法(体裁)都只不过是模仿唐朝的。总之,尽管日本力求充实制度和有系统地移植中国天文学,我们还是得出这样一个结论:律令国家终于没有使天文历学有其独立发展的余地。

### 地理学

对于国土方面的地理知识,当然随着政治统一的进展而有所增长。《日本书纪》里往往可以看到大化革新前制定国县制度时区分境界、记录乡土物产的记事(如《成务纪》、《仁德纪》、《崇峻记》)。大化2年8月下诏说,“宜观各国疆界,或书或图,持来奉示”,命各地提出地志和地图。以便以这些地图为基础,制定行政区划和交通制度、颁布条里制和为班田制定田图。

这样看来,国土和地理知识有密切关系,但作为学术的地理学是怎样取得进步的呢?前述推古10年(602)百济僧观勒在献天文、遁甲、方术书的同时,还献上了地理书。据说天智朝5年(666)僧智由做指南车,能测定正确的方位。这好像是模仿《宋史》所记载的齿轮车装置,并不是应用了被一部分人所误解的磁石。总之,律令国家一面为了移植和普及测量术,一面行政上不用说,还为交通、产业所迫而制作地图和编纂地志。但作为一种科学,地理还没有另立为一个部门,在《令制》里也不像其他学问那样成立了学术教育设施。不过在大学算科所使用的《算经十二书》里面包含着与测量有关的东西。再者,官厅所属的算师里面有许多人专门从事



测量,这些测量师还担任了制作各种地图的工作。

那么若要选择一个律令体制下制作地图的实例,则首推大化革新后约40年天武天皇时重新进献国图一事。根据《天武纪》,天武天皇12年(684)曾派遣公卿、判官、录吏、工匠等制定各国境界。据说曾从以往服属的九州西南的多弥岛征集过国图,所以在测地技术和制作地图上远比当初革新时进步。不过虽说是地图,当时还不知道投影法,而是属于一种所谓方格图之类。

接着,在圣武天皇天平10年(738)又命进献诸国郡的地图,改正国郡境界。这好象是一项相当庞大的测地事业,吉备真备、僧行基、同泰澄等都参与了这项事业。当时所制作的国郡图虽然现在已不存在,但行基根据这些国郡图测定的日本总图却保存下来(《拾介抄》所收)。众所周知,行基为救济众生曾周游各国,致力于修筑桥梁,港湾等社会事业。从这些业绩来看,可知他是当代第一位地理学家。当然看了今天保存下来的行基图,不能就认为是行基所作,但可以充分认为,日本地图是由以行基为代表的游行僧们完善起来的。

然而古代的地图类,除国郡图和日本总图外,大概要算条里图和庄园图了吧。条里图是构成班田收授法实施基础的条里制的实测图,也包括所谓田图、开(垦)田图和寺城图等。正仓院等处收藏着几幅奈良后半期的这种条里图。至平安时代,又大量制作庄园图,因此甚至产生了图师(或叫“刀祢”)这一种职业。图师和律令制下的算师不同,当然它早已不是官吏了。

在实施国政上,编纂地志与制作地图一起,早就开始进行了。这一点从所传说的履中朝设置的史,“记言事,以达四方之志”(《履中纪》)一事中也可知道。古代国家编纂地志规模最大的一次,当然是元明天皇和铜6年(713)敕令诸国编修的《风土记》了。编修《风土记》的目的有种种说法,但最妥当的说法认为定是由于中央

集权国家需要掌握各地方的实情所以才策划编修的。不过调查的项目除乡土的物产以外,还有“土地的沃瘠”、“山川原野的名称”、“古老相传的旧闻异事”等等,高度要求成为一种地方史或地理志。因而根据地方的文化水平不同,有很多地方在进献上有困难。现存的出云、常陆、播磨、肥前、丰后等地的《风土记》姑且不谈,另外还有平安时代以后经督促而勉强献上的各地的《风土记》。今天根据佚文知道,当时进献《风土记》的达 50 个地方之多。可以认为,大部分地方,和地方地图一起都完成了《风土记》的进献工作。

## 数 学

关于大学寮的算科,已在《学制》项目中大致谈过。对官吏,特别是下级事务官吏来说,具有数学一数学的能力是律令国家施政上不可缺少的条件。为了在形式完整的中央集权制下贯彻完善的统治,当然要求有“政治的算数基础”(泽田吾一《日本数学史讲话》)。律令制的基础——班田制和条里制的实施,复杂的征税任务,城市建设及其他土木工程,宫殿和大寺院的建造等,不论哪一项几乎都要有相当的数理知识。

例如,在担任实施班田制的班田司中,安置了许多算师(天平胜宝 7 年 9 月 28 日正仓院文件所载,畿内班田司 75 名职员中,算师有 20 名),同时主计寮、主税寮的官吏和地方郡司的主政、主帐等,留下了许多正确精细的征税帐、租帐及其他计算书类(正仓院文件)。这些东西即使和基于今天的会计学而作出的近代计算书相比也并不逊色。又如平城京、平安京那样的城市建设和条里的制定,或如建立东大寺那样的大寺院和大内的宫殿,在数理上测量上都十分精确,出色地抓住了科学的客观规律。这点随着考古的发掘 and 调查建筑遗物的进展,往往被专家学者所指出。

当时的计算使用算木(筹)。这是由排列正四角柱状的小木片来表示数字,正数用红,负数用黑来区别,高等数学上也能使用。所以算木在日汉数学发展史上起了很重要的作用。

由上述可以知道,算道和政治有密切关系。那么算道作为学术,当时发展到何等程度?这个问题具体来讲大多不详。奈良时代在算道方面非常卓越的人有吉备真备、惠美押胜(藤原仲麻吕)、大纳言阿部少麻吕等。他们都是在朝廷掌权的大官,又是算道专家,在推测律令政治的数学基础上他们成为一个标准。但另外是否还有杰出的数学专家就不清楚了。

归根到底,相当普及发达的算道也只不过是大陆引入的,即使其善于消化和实地应用的能力令人惊叹,那也说明没有足以使其进一步提高水平的独创性的发展。其证据正如在下述医学方面所看到的那样,始终没有出现日本人自己的著作。正因为如此,平安初期勉强能举出来的有冰继麻吕、家原氏主、家原绳雄、家原氏雄等算学家,但中期以后算道便和律令制一起衰落,好不容易才作为算博士小槻、三善两氏的家学而苟延下来。

如后所述,平安后期日本盛行非科学的迷信,数学和天文历算都被迷信利用。天禄元年(970)源为宪著的《口游》是贵族儿童用的教科书,收于其杂事门的有关数学事项里,记载着决定孕妇生男生女算法或知道病人生死算法的占卦。但值得注意的是此书有关于“九九”的记述。“九九”是算卦不能缺少的,在《万叶集》中已经能看到几个例子:八十一读作“九九”,十六读作“四四”,二五读作“十”,所以可以认为这在奈良时代就已普及了。当然“九九”也是从大陆传来的,看到《口游》的记载便知和现行算法不同,而是从九九八十一开始的。

当结束《算学》项目的记述时,也应谈及度量衡制度,但涉及复杂,总之都是模仿唐制,其单位,度是分、寸、尺、丈,量是合、升、斗、斛,衡是铢、两、斤。这里只指出至今有相当大的变化就行了。

医 学

《大学令》的医疗制度,如前所述,从医疗官营的方针出发,大致是完备的,而且如后所述,医学是移

植科学中最发达的一个部门,但实际上未必能说按照制度进行。例如天平2年(730),因阴阳医术及七曜频历之类乃是国家的重要道术,不能废弃和缺少。但近来博士已经趋向衰老,现在若不让他们教授则将绝业,让7名博士各收弟子,按大学生标准由公家供给四季衣服及饮食等。又如天平宝字元年(757)曾下诏说:“顷年,诸国博士、医师多非其才,托请得选。非唯损政,亦未益民。自今以后,不得更然。其须讲求。”(《续日本纪》)

律令最盛时期——奈良时代的医疗值得注意的恐怕倒是僧医的活动。不论古今东西方,都想用宗教的咒术力量驱逐病魔,以便取得治病的结果。原始时代以来的日本固有医术也不外是以神灵为背景的咒术。可是佛教传入以后,经过两个世纪,到了已经占有国教地位的律令时代,僧侣在医疗方面便活动频繁,努力用符咒和祈祷来消灾治病则成为必然的趋势。

原来佛教发祥地印度的医学,自婆罗门教以前就和埃及的医学一样作为“僧侣医学”而发展起来,所以如《金光明最胜王经》那样的佛经里,也经常散见古来的印度医学和医术。如此看来,隋唐医学里也有受到不少印度医学的影响。同时鉴真及其他归化僧当中也有善于医药的,许多人唐僧还掌握了医学知识。奈良时代的医书今天已完全不知其情况,而现存平安时代的医书《医心方》里也引用了“四大不调说”<sup>①</sup>等印度医学。

无论如何,从《大宝令》中就有禁止僧尼以小道——符咒和巫术治病的条令(僧尼令)。当然允许用经中咒语救治疾病的苦痛。由此可以看出制定律令的时候就有很多僧尼从事治病。如圣武天皇生病时,看病的僧侣竟达126人。当时著名的僧医有法藏、法

---

<sup>①</sup> 四大不调说是印度的医学理论。佛教认为人体由四大即土、水、火、风构成,这四大元素不调和便会生病。——译者

莲、法荣、鉴真四人,特别唐僧鉴真在佛教史上功绩巨大,他还精通医药,据说虽然双目失明,仍能用气味鉴别药物。

还有一点不能忽视,那就是随着僧医的活动又设立了慈善医院。相传圣德太子建立四天王寺的时候,曾附设敬田院、悲田院、疗病院、施药院,以收容穷人和重病人(《圣德太子传》)。天武天皇8年(680)敕令各寺院建立救护设施。天平2年(730)因光明皇后许愿,便在皇后宫职设立了施药院(《续日本纪》),于是各地大寺院也建立了同样的设施。施药院和悲田院等都是基于佛教教义的慈善社会事业,但实际效果如何是个疑问。

然而,贵族佛教不得不举办这些救济事业的原因,是由于民众生活穷困和疫病的急剧流行(整个奈良时代70多年中疫病流行达20多次),尤其天平年间日本史上首次出现了天花。据说中国东晋时已流行天花,西方也在六世纪时开始出现。日本早就与大陆往来了,实际上可以想象奈良时代以前天花就已传入日本。关于天花的治疗法,可见诸各类书籍,典药寮也曾进行过研究,还以太政官公文指示各国治疗,但不太有效果(《朝野群载》,《类聚符宜抄》)。

如上所述,奈良时代官医和僧医都是专门模仿隋唐的,其过失很多。进入平安时代,随着律令文化的一般动向,在消化唐医学的基础上,逐渐出现了独立自主的学术研究,也就是说总算看到了从医术到医学的成长迹象。这点从日本人自己陆续编撰了一些医书便看得出来。现将当时撰述的医药书按年代顺序例示如下:

书名	卷数	撰写人	成立年代	传存状况	摘要
药经太素	2	和气广世	延历年间?	有流行本	也属本草书部门
大同类聚方	100	出云广贞、安倍真直	大同3年(808)	流行本是后世伪书	集中撰述日本古传的医药法
难经开委	1	出云广贞	?	散佚	解释《黄帝难经》
集注太素	30	小野藏根	弘仁2年(811)?	同上	注释《太素经》

(续表)

摄养要诀	20	物部广泉	天长 4 年 (827)	同上	关于养生法专著 的开端
治疮记	?	大村福吉	承和 2 年 (835)	同上	奉敕编著的外 科书
金兰方	50	菅原岑嗣、 物部广泉等	贞观 10 年 (868)	流行本是伪 书	奉敕编写
本草和名	2	深根辅仁	延喜年间	大部分现存	属本草书部门
掌中要方	1	同上	延喜 18 年 (918)	散佚	
养生抄	7	同上	?	散佚	
养生秘抄	?	同上?	延喜 21 年 (921)	散佚	
医心方	30	丹波康赖	天元 5 年 (982)	现存完整	古典医书中 最出色的
康赖本草	2	同上?	?	现存	属本草书部门
神遣众古秘 方录	3	同上	?	散佚	
医心方拾遗	20	丹波邪忠	?	同上	
医略抄	1	同上	永保元年 (1081)	有流行本	急救疗法拔粹
神遣方	3	同上?	?	流行本是伪 书	
清法略治	2	同上	?	散佚	
医大同白知 要论	100	同上	?	同上	
勘细记	12	丹波义济	?	同上	
延寿明经	100	和气纪业	?	同上	
家藏方类	100	和气常成	?	同上	
病源抄	?	丹波宪基	养和元年 (1181)	同上	奉敕编写
药种功能抄	?	丹波赖基	同上	同上	同上
灸穴抄	?	丹波知康	同上	同上	同上
长生疗养方	2	释莲基	寿永 3 年 (1184)	大部分现存	根据《医心方》
和药方	?	和气定盛	?	散佚	
疗治方	?	和气定长	?	同上	
弘决外典抄	4	具平亲王	?	现存	

这样看来,整个平安时代曾大量撰述了医药书。那么大量出现医药书的真正原因究竟是什么?如前所述,直接原因当然是从移植律令国家制度出发的医学教育的发展和经验知识的增多。这样一来,只靠过去唐朝传来的医书便不能满足了,要求要有适合于日本人的医药书,同时也存在日本人自己能够撰写医药书的客观条件。然而日本的医学究竟和其他科学情况不同,包括大量编撰医药书在内,其相当发达的原因大概在于随着律令体制的松弛,社会秩序紊乱,从而象天花、麻疹、咳逆(肺炎?)、痢疾那样的疫病也猖獗起来。也就是说,庶民阶层里流行的那些疫病,或大或小都是反映了律令体制的矛盾,所以作为一个政府,总得要努力普及和发展医学、医术。

不过医学的发达,事实上只到律令政府存在的十世纪(《医心方》出现的时候)为止,其后则如前表所示,医学便沦为世袭典药寮官职的和气、丹波两氏的家学了,完全丧失了光彩。

虽然当时医学很发达,但追究其内容,实质上仍未完全摆脱模仿隋唐医学,这点从宽平年间藤原佐世所撰的《日本国见在书籍目录》里也可知道。此书记载了医书 160 余部 1,309 卷,几乎全部是中国传入的书籍。这种情况,看一下唯一现存的《医心方》便更清楚了。

此书以隋朝巢元方《病源候论》的学说为主,引用隋唐书 200 余部,按疾病分类详述疗法、本草、药性等,丹波康赖自己的评论和见解几乎一点也没有加进去。解剖、生理、病理等基础医学方面,仍然是祖述经历千年的《素问》、《灵枢》等基于阴阳五行说的中国古典医学,同时还混杂着基于“四大不调说”的印度医学。虽然如此,在隋唐医书散佚不存的今天,只能由《医心方》看出隋唐医学的一个梗概。在这种意义上,《医心方》是一部贵重的宝典。

然而我们还可以按《医心方》的记载,立即断定平安时代医学

的一切实际情况。《医心方》成书的时候,日本社会已转移到摄关政治时代,中央和地方的医疗机构大多衰退,官营医疗的方针已变得有名无实了。佛教界也是盛行专事念咒祈祷的密教——世俗宗教,而且奈良时代那样认真的僧医好像也不见了。随着这些时代趋势的发展,贵族垄断医疗的倾向更为明显,完全抛弃了使一般民众接受正规诊疗的恩惠。

平安中期以后,随着律令国家的变态和解体,唐风文化的统治力普遍减退,依靠他力的佛教思想和阴阳思想相互纠缠在一起,出现了迷信横行的潮流(后述)。于是《医心方》里所看到的那种隋唐古典医学,也就只有勉强传其形骸,而治疗方法不外是完全依靠密教的念咒祈祷、阴阳道及其他民间咒术的治疗法。

### 本草学

前面谈过典药寮里附设药园师、药园生和药户,但到奈良时代为止,本草学还看不到发展为独立学术的迹象。不过在《风土记》的重要条目里说,“凡其郡内所产的银铜、染料、草木、禽兽、鱼虫等物应具录名目”。以报告各国的物产。

正仓院的《种种药帐》里记载着 60 种药物(其中约 40 种现存),有许多是印度、波斯、阿拉伯地方产的。由此可知当时已经具备了本草知识,这些贵重药品只能调剂使用。

至平安时代,出现了前表所示的《药经太素》、《大同类聚方》、《本草和名》、《康赖本草》(此书又叫《和名传抄》)等著作。尤其是深根辅仁的《本草和名》,列举了 1,025 种药物的日本名称和产地。此书作为药物对译辞典而受到人们的尊重,但它没有谈到药物的主治,而且其方法体裁都是模仿唐以前的本草学。

对于研究这个时代的本草知识,《新撰字镜》、《倭名类聚抄》那样的国语辞典也不能除外。特别是当时诸书所载本草的日本名称有许多不同,《延喜式》卷 37《典药寮》所附录的《和名考异》就是统一这种混乱的精心大作,虽是官方所作,却对日本本草学的确立贡



献很大。《延喜式》里还详细记载着典药寮所使用的药物、诸司(全年所需的杂药,以及诸国进献的全年所需杂药之类。《康赖本草》也阐明了各种本草的性味、日本名称及采药时间,在这些方面,它和《医心方》的医药记事一样表明了平安中期本草学的水平。但其后却完全变样了,本草学随着医学的停滞,仍然只是作为典药头的家学而勉强保存下来。

## 第二章 科学文化的空白和萌芽

### 第一节 概论

在我国,古代前期至后期的科学文化也可取名为古代科学文化。总的说来,古代科学文化的展开已在前章详细研究过了,但不论从哪个部门来看,都没有超出自大陆移植的范围。由此可见,能展望我国独立发展的可能性极少。事实上平安中期以后,曾大致系统引进的、对我国古代文明发展作用很大的移植科学技术,不论哪个部门都只有衰落一途。

那是什么原因呢?大致说来,培育科学技术的主体是律令制官僚贵族的专制国家,其培育的也只是官僚贵族生活所必需的东西。所以那种外来科学技术不容易在日本民族的社会、文化基础上扎根落户,律令制国家本身不知不觉地进入了变态、崩溃的过程。由国家权力培育和支持的科学文化面临权力的变动,妨碍顺利发展,必然走上衰落的道路。

可是,从平安中期到后期这种衰落越发严重。不久进入中世,复兴的苗头怎么也出现不了。生产技术姑且不论,至于记述科学也是整个中世长期衰退,可以说呈现出“空白期”的光景。那样的话,中世也不妨就断定为科学文化的空白期吧。的确,从遗存至今的文献史料上来看,整个中世不仅科学,即使在生产技术部门也可以说几乎近于空白。那是因为越是优秀的技术越有强烈的“父子相传”的神秘主义倾向,从而必然害怕明显地在文献上记载和公开。

虽说文献上是空白,但将漫长的中世指责为科学技术空白期当然是粗暴的、错误的。当我们叙述日本科学史的时候,只罗列在系统的文献上已经固定的成果,那就几乎什么也不会弄清楚。与此相比,我认为即使在历来所知的文献史料上是一片空白,那么站在新观点上也还有很多余地来发掘史实。同时假如真正确认科学文化完全是空白,那么,造成这种空白的各种历史条件倒需要具体加以研究,而且不论多少,只要不久能看到复兴的先兆,发现新成果将要产生的征候,那就要追究产生那种成果的有关成长过程的各种条件。

采用这种方法加以考察的时候,我认为从古代国家的崩溃期即平安后期到中世初期(镰仓前半期)大体上可以称作基于古代科学文化衰退的科学文化空白期。从镰仓后半期经南北朝动乱时期到室町时代这一段时间,可以确定为新的科学文化萌芽期。和过去由律令制国家培养和支持的科学文化不同,它是以从武士到庶民阶层的整个日本民族成长为其基础的。

当然,中世存在着妨碍日本社会和文化发展的因素,但必须认为通过这个时代,由于前代未有的农工等各种产业之兴起,因而使生产力显著提高。随之,商业、交通和城市发达这些社会条件逐渐成熟。基于这一系列的历史现象,新的封建社会便一步一步踏踏实实形成起来。这件事本身就是为适应这个封建社会发展的科学文化之萌芽而创造的历史先决条件。这一点可以由以下事实加以证实:从中世到近世的过渡期——“战国时代”,科学技术的嫩芽便同时出齐,为近世初期的科学文化之兴起作好准备。

根据上述因素,本章打算将古代末期(十世纪后半期)至中世末期(十六世纪后半期)这一期间分成空白和萌芽两个方面,一面研究上述诸问题一面进行全面观察。

## 第二节 古代国家的衰落和 科学文化的空白

一般说来,从平安中期起所谓唐风文化衰退,代之,国风文化开始兴起。只有科学文化方面,虽然唐风即大陆移植的东西和其他唐风文化一起衰退,但代之国风的科学文化却几乎完全看不到有兴盛的预兆。这种情况大概表明唐风的科学文化和其他文化不同,最后不能扎根于日本的土壤。在国风文化中,如假名文字、和歌集、大和绘和净土教等,各自继承汉字、汉诗集、唐绘和旧佛教等古代唐风文化的成果,作为日本的文化而安家落户。正为此,一旦衰落的科学文化至镰仓以后的中世仍然难以看到复兴的预兆,至少表面上还是继续长期以来的空白期。因此,这里决定先以古代国家的变态、解体同“国风文化”的关系为中心,探讨一下招致科学文化空白的各种因素。

日唐文化  
关系的  
断绝

律令制国家最昌盛的时候,盛况空前的日唐通好的媒介体——遣唐使共派遣过 15 次,其中奈良时代 4 次,平安时代反而只有两次。众所周知,本来要派第三次,是在宽平 6 年(894),终因被任命的大使菅原道真以向唐已无什么文物可学和投入巨资冒险航海继续往来已经无益为理由,奏请废除遣唐使,遂得到天皇的批准。

这样一来,持续二百几十年的日唐国交就此断绝,但废除遣唐使的根本原因,今天一致认为由于律令政治机构松弛造成国家财政困难所致。再者,我国与新罗不和,不得不将遣唐使航线改为南路,但因造船术、航海术和海洋气象学不成熟,航海危险性更大,遂使使节团丧失了往年的积极性,无疑这些都是重要的因素。再从学术文化上看,约至九世纪末,唐朝国势面临衰落,正如道真所指

出的那样,接受唐文物的价值锐减,确实失去了派遣遣唐使的意义。

总之,因日唐国交断绝,虽然中国商船来到日本多少进行一些民间贸易,但一般日本人则禁止航行海外,我国已陷于一种锁国状态。不能否定,这种日中国交关系的中断是招致古代科学文化衰落的一个重要原因。本来东方古典科学传到日本的时候就已经僵化,如前所述,可以说已沦为“训诂学”了。但可以这样认为,九世纪以后因日本已变成锁国状态,失去了受外来刺激而触发的机会,越发助长了科学文化的萎缩和凋零。

#### 古代国家的变态

至于造成古代科学文化衰退的根本原因,当然不是大陆古典科学的性质和日唐关系断绝这些外部条件,还应求诸于担当文化主体的方面。要之,如以上再三所述,其根本原因是律令制国家松弛和变态。这里想再稍微具体地研究一下古代科学文化的衰退与律令制国家及官僚贵族变态之间的关系。

律令制的基本矛盾早在其全盛时期即八世纪中叶(天平年间)就暴露出来了。由于律令制的基础——公地公民制即班田制的动摇和土地私有制的展开,社会不安与日俱增,在瞬息万变的政治变动下,国家政治停滞不前。但因迁都平安京前后的政治刷新,其后约一个世纪的时间,一面完成种种变质,一面继续努力维持律令体制。不过大体上开始动摇的班田制,进入平安时代以后就走上了崩溃的道路。接着十世纪初,至延喜年间班田制便有名无实了,国家财政出现困难;与此同时大土地所有制即庄园制便在全国全面展开。于是以延喜年间为转折点,很快就确立了藤原摄关贵族政治,取代了律令天皇政治。但摄关政治也只保持了一个世纪的寿命,其后,政权似乎又被皇室夺回。但它并不意味着天皇政治的复活,而是不得已采取了由上皇实施“院政”这一变态形式。

从大局看,上述政治体制的转变乃是古代国家变态和解体的过程。在这一过程中,首先是律令制度的所有机构出现松弛,其次是官僚贵族阶层的变质和颓废加深。但另一方面,在这种中央和地方世道混乱的高潮中,富豪阶层和领主阶层兴起,他们担负起建立下一个新的封建社会的使命,由他们组成的武士阶级已在稳步成长。

简单说明一下古代国家崩溃的原因,仍旧可以说是这样一个易懂的道理:总之,在律令体制变态和解体的过程中,这种把维持国家机构和繁荣官僚贵族阶层作为至高无上的目的、通过国家之手培育起来的科学技术文化正在失去其存在的基础。

官僚制度的  
松弛和  
科学文化

然而,在古代国家变态的过程中,最直接促使科学文化衰退的原因则是学制及其他有关官僚制度的松弛。本来按《令制》,太政官八省所属的职、寮、司等部局有48个,随着律令政治的变质,便对多余的官吏逐步进行整顿、废除与合并。根据《延喜式》,当时冗员已经减少一半。关于以大学寮为中心的《学制》的变迁,已在前章第四节“一”中简单谈过了,平安初期大学寮的发展一时达到顶点。但它也只是昙花一现,不久随着以延喜年间为转折点的律令官僚制度全面的松弛,大学也就逐渐荒废了。

如大学里的唯一科学课程——算科,也失去培养有关计算事务官僚的热情,变为无用之物。过去高度水平的移植数学知识其水平也在下降,仅有大学的算博士小槻、三善两家的家学(算道)勉强地继承下来。

数学知识的降低当然也影响历算。根据《令制》,历道的职制应当由阴阳寮所属的天文博士(1人)和历生(10人)组成,但自从《宣明历》制定以后,尽管中国唐、五代各改历一次,宋代改历达18次,但这些东西日本始终没有移植过来,一味墨守和天象差异日益

增大的宣明历法。那是由于历官不谙数理,不懂测量天体推移的方法,缺乏制定历法的能力。此事还可以从天文史学家提出的报告来证明,他们对日月食和朔旦冬至的推算极不正确,大部分还是误谬的(神田茂:《我国天文纪录调查概报,公元887—1200年》,收于《天文月报》26卷1期)。

表示交食记录正确与否的统计

	总数	食数	推算	实测	正	半正	否
日食	172	47	4	168	50	7	111
月食	13	10	0	13	10	2	1
记录							

“食数”,按今天的计算是天气好时看到的数次。“推算”指记录上认为是明确的推算。“实测”似乎是光记录实测的结果。“正”是和计算一致。“半正”表示食的小部分正确或记录有疑问。“否”是表示记录错误(神正茂:《六国史时代的天文记录》,《天文月报》24卷12期)。

这样看来,至平安时代历道也忽视了重要的历算和历理,而专事荒诞虚妄的历注风潮却很盛。实际上历道和天文道一起已沦为阴阳道的辅助科目的地步。这种弊病平安初期就已经看到了,所以平城天皇大同2年(807)曾下诏废除充满迷信事项的历法。但多年陋习难改,仅仅三年后的弘仁元年便又恢复原样(《日本后纪》弘仁元年9月乙丑条)。

历道既已衰落至此,过去根据实力而启用历博士的制度也不可能实行了,依然变为特定门第的世袭,村上天皇朝吉备真备的子孙加茂保宪便任阴阳头兼天文博士。如前章所述,其后历道由其子孙世代相传,天文道由其门人安倍晴明家世代相传。但举世流行迷信的平安中期以后,包含天文道、历道的阴阳寮则成为其中心势力,所以在中务省所辖的官司中,阴阳寮的寿命最长(关于阴阳寮和迷信以后再述)。

官司制的松弛,使典药寮也和阴阳寮一样,医道则成为典药头

的家学而流传到中世。而且各省所属的生产官司等自平安初期以来全面整顿,所属官营工场逐渐关闭。为了装饰律令制国家的威容和满足官僚贵族阶层的奢侈生活而培养起来的古代手工业,大致也不免与国家解体同一命运。学术的情况虽然如此,但引进的高尖技术并没有完全和官营工场一起衰落。

在律令制国家变态的过程中,和官营工场不同,大内(宫廷)设立了私营生产官司,如作物所、进物所、酒殿、丝所、药殿等。同时在摄关家的政所和院的院司下,御服所、细工所等私营工房继续存在。它们各自拥有的专业工人、技术员(如锻冶师、铸物师、辘轳师),锻炼出一手杰出的技术,培养弟子,成为构成国风文化基础部门的要素,并很快成为中世工匠的源流。因此,虽说科学技术文化呈现空白,但不能把记述科学和生产技术同日而语,只是生产技术的发展理应促进尚未分化出来的科学方面的认识,所以在那种意义上讲,平安后期以来的这种技术动向,对研究科学史来说也不可无视。

国风文化  
的兴起和  
科学文化

以延喜年间为转折点的律令制国家的变态和解体,当然在思想文化方面也促使来一个大转变。尽管如此,贵族阶级一般并没有没落下去,昔日的官僚贵族内部阶层分化的结果,反而将新兴的领主阶层和富豪阶层广泛包括进去。从而必然开始产生与这种社会变动相适应的贵族文化,不言而喻,那就是由于唐风文化融合和扎根于日本民族中而出现的国风文化。在这种情况下,只有唐风的科学文化未能和其他文学、美术、工艺、宗教等一起实现国风化。无论如何,这确是一个问题。

因此,在国风文化的发展时期为什么国风科学没有发展?要回答这个问题,就必须重新研究一下国风文化和科学文化空白之间的关系。这里不想过多交换整个国风文化论的意见,只集中于



净土教的兴起这一现象简单地探索一下和科学思想文化的关系。因为净土教被认为是构成假名文学的完成和普及、平安时代贵族生活的颓废迷信倾向以及国风文化思想的基础。

1. 假名的完成和普及 关于文字和科学技术文化的关系,前章第三节已有所谈及。汉字的日本语化,从中国传来以后便在逐渐进行,经奈良时代的万叶假名(真假名)至平安初期的平假名和片假名,大致已完成了今天的原型。作为能自由充分地记录国语的表音文字的完成和普及,对扎根于日本国土和民族性的国风文化之形成起了重要作用。当然这点现在毋须重新叙述,不过我觉得更要强调的是,假名之普及已在形成日本民族共同的文化和心理上起了决定性的作用。只是因为对抗语言性质根本不同的汉字和汉文的权威,日本人才创造了能按日本语的特点自由、容易、迅速、丰富地表现和传达自己的真正思想感情的文字和文体。这一点确实是日本人在生活技术上的发明创造之最。对以追求和把握真实为目标的科学思想的发展来说,假名的创造和普及也极有益处,这点大概是谁都不难想象的。尽管如此,但对于假名的普及促进了同样追求和表现真实的国文学的发展,在科学思想的发展上,事实上几乎一点贡献都没有,这是什么缘故呢?自不待言,假名的创造在日本文化史上是具有划时代的意义的,但最后它只不过是积累思想的一种表现手段,光是发明和普及假名并不能引起科学思想的发达。而且一定要有进一步具备规定基本思想内容的条件,同时思想内部本身还要有朝着科学方向发展的征候。不过正如下面所述,我们不能否定平安时代贵族的生活和思想已表现出颓废的现象变成一种非现实性的、非生产性的情况。

2. 百科辞典的编纂 从我们的立场出发,有一些仅仅和假名的发展有关的事情也不能忽视,即第一,在国文学的发展上,以《源氏物语》为首的写实小说作品许多是由中下层贵族地方官出身

的宫廷女文学家创作出来的；第二，《宇津保物语》、《新猿乐记》、《今昔物语集》等，其视野打破了平安京贵族社会的框框，扩展到地方农村新富豪阶层的生产场所。与此同时，平安时代中后期出现了几本汉日辞典和百科辞典，这也是科学文化史上不能忽视的事实。平安时代出现的辞典如下表所示，竟达 8 部之多：

书 名	编 者	卷 数	著作年代
秘府略	滋野贞主	1,000	天长 8 年(831)
新撰字镜	昌 住		
倭名类聚抄	源 顺	10	承平年间
口 游(前出)	源为宪		天禄元年(970)
掌中历	三善为康		保安 3 年(1122)
怀中历	三善行康?		大治 2 年(1127)
伊吕波字类抄	桔忠兼	3	治承年间
类聚名义抄	菅原是善	11	平安末期

其中《倭名类聚抄》汇集了事物的汉名，并加以和训<sup>①</sup>和注释。它是最有代表性的分类辞典，同时又是网罗一切日中事物的大百科辞典。现试将其原来(10 卷本，后又出了 20 卷本)的分类目录列举如下：

卷一：天地部、人伦部；卷二：形体部、疾病部、艺术部；卷三：居处部、舟车部、珍宝部、布帛部；卷四：装束部、饮食部、器皿部、灯火部；卷五：调度部；卷六：调度部；卷七：羽族部、毛群部、牛马部；卷八：龙鱼部、龟贝部、虫豸部；卷九：稻谷部、菜蔬部、果茧部；卷十：草木部，共 10 卷 24 部。这里所记述的都具有当时日本人的科学思想和技术知识水平。不过“天地部”以后有关科学的记述等里面大多是荒唐无稽的东西，如实反映了当时科学文化的低调。饶有兴味的是关于疾病、生产技术和动植物方面，则把当时的情况如实

① 用日文读汉字的方法。——译者

地留传下来。

总而言之,这些辞典的出现和假名的完成与普及有关系,它大概说明一部分平安时代的贵族在高度的汉学修养下也要扩大视野,把握日本的事物,他们的这种愿望已越来越加迫切。而且这些辞典还成为了解当代日本人的科学思想和技术知识水平的标准。在这方面是贵重的史料,要加以注意。

3. 颓废风潮和迷信思想 前面讲过,颓废的风潮和迷信思想,以及律令制国家的动摇和变态促进了官僚贵族内部阶层的分化,在律令天皇政治僵化和藤原氏获得政权的过程中,首先是中下层贵族开始没落,其次是藤原氏的专权因院政的出现而崩溃。随着地方上土豪、地方官、武士阶级的兴起和壮大,整个古代贵族阶级的危机感也增强了。

在平安时代贵族的生活中,上述的夺权反复不断,颓废现象也常有发生。而且地方和中央的秩序日益混乱。在这种环境下,除见于前述编纂百科辞典那样的一些例子以外,根本没有可能培养健康的合理的开明精神。不仅如此,而且在这种无力的颓废的风潮下,使极端世俗的宗教也盛行起来,依赖加持祈祷<sup>①</sup>来求得延年息灾、增福添寿。平安时代初期,作为佛教界的革新运动,由最澄、空海开创的天台、真言两教团开始盛行。它们顺应潮流,小心翼翼地迎合贵族肤浅的信仰,结果只有使贪图寺领庄园世俗利益的俗僧飞扬跋扈。原来在空海倡导的密教教义里,重视礼仪,偏重形式,包含着以轮回和因果报应之理为基础的迷信因素。不用说真言宗,就连天台宗陆续也走上密教化的道路。这种教义和加持祈祷的佛咒,正好和当时贵族的要求相一致。

另一方面,阴阳道也繁荣起来。阴阳道接受奈良时代就流行

---

① 加持祈祷是佛教真言、密教两宗所进行的一种修练上的咒术。——译者

起来的祥瑞思想和厌魅,把重点放在占卜灾异上,在律令制国家变态期反映了时代的风潮。特别是阴阳寮参与国政并运用宫廷祭祀仪式扩大范围,所以阴阳头的权势极大。阴阳寮主持的迷信活动,从贵族的冠婚葬祭已遍及到日常生活的每个角落,除斋戒、避外出、信鬼魂等外,还表现在曾经多少包含一些科学思想的天文、历算方面,这些方面已变成一种随意灵活的测算之术,用在前述的历注以及根据年龄、日月来解说举行仪式的禁忌和吉凶的占星术和用数字念咒治病或咒人、杀人一类的事情上。

尤其这个时候,与阴阳道一起还有一种宿曜道。它是与梵历有关的一派由入宋僧传到日本。宿曜道以观察二十八宿九曜的运行度数来判断人的一生命运,可以说是一种占星术。叫做宿曜师的僧侣从十世纪起便参与编历,经常同固有的历道发生争执。如上述,中国宋代曾屡次改历,宿曜师懂得宋代的新历法,所以政府也让他们参与日月食或朔旦冬至的查考测定工作。斋藤励氏的古典名著《王朝时代的阴阳道》里记载着历道、宿曜道及算道对日月食的测定所进行的争论。但根据记载来看,历道方面失误较多,相反,宿曜道准确情况却不少。

总之如上所述,平安时代后半期盛行咒术和迷信,这些咒术和迷信对宇宙、人事万象的命运和变异都是进行肤浅轻薄的观察和解释。一般说来,当时这种颓废倾向很强,人心都乐于接受这些东西。这点即使根据文学作品中所见的无数事例也是可以想象得到的。当然,那种不合理的、不现实的、甚至非生产性的精神状态,主要是扎根在平安时代远离生产场所的平安京这块小天地,他们在光线薄弱的“寝殿式”邸宅中度过懒惰而衰颓的生活。而且,丧失了颓废的京城和秩序的地方民众,也害怕过那种无救的、不安定的生活,所以在这种充满咒术和迷信的风潮影响下,不难想象,最后导致的结果是把已经缠住他们精神生活的朴素原始咒术观念(特

别是农耕的民族信仰)歪曲了,使他们的智力开发更加滞后。

净土教的开明性问题

从以往的研究来看,在所谓国风文化中,也能看到有一部分对科学文化的成长未必不利的因素,如假名、国文学及百科辞典的出现等等。但像密教和阴阳道的流行那样侵蚀人心,严重妨碍智力开发的力量却很大,可以看出唯有咒术和迷信在平安时代中后期的思想界中风靡一时。而且可以肯定,在这种风潮中完全没有发展科学文化的可能性。

不过还有一件事不可忽视,那就是平安时代后期日本佛教开始产生,它作为支撑国风文化的思想基础具有重要的意义。这就是“本地垂迹说”<sup>①</sup>和净土教的兴起。“本地垂迹说”将日本诸神和佛结合在一起、提出一种荒唐无稽的教义,使过去那种外来的贵族宗教即不能在日本民族中深深扎根的佛教开始渗透到一般民众中间。在这一点上,一般认为“本地垂迹说”在日本思想文化史上是具有划时代意义的。而后者,也就是净土教与平安初期以来的天台、真言两教团由于世俗化而导致宗教僵化的局面恰恰相反,它主张依靠他力本愿的极乐往生,使因律令制的动摇而处于悲惨境地的没落中下层贵族,以及上自陷入社会不安之中的上层贵族下至武士和民众,广泛归依。因此,净土教才应该称作真正的日本佛教。

然而,净土教的教理以末法、末世和厌世思想为基调,否定现世的倾向很强烈。那种倾向作为宗教来说非常适合。但是从感到人生无常、讨厌现实的秽土、漠视人类的、物质上的一切东西和渴求虚无的彼岸世界的这种思想中,又开始产生一种主张,它认为不

<sup>①</sup> “本地垂迹说”也就是神佛同体说,神为了拯救世人,以佛的形态出现在世上,神即佛,佛即神,这是中国佛教的日本化。——译者

能发展以改善现实生活为目标的科学技术文化(汤浅光朝:《科学史年表》)。若从这种见解出发,很可能得出这样的结论:不仅平安后期,就连净土教成为民众宗教之后而进一步繁荣起来的整个中世都是否定现世的,这种思想不仅使日本人的知识水平下降,对于科学技术文化也起了决定性的坏作用。

一般说来,在歌颂现实的风气下,科学文化才能着实地发展,这是不容置疑的。但我觉得不能简单地地下这样的公式化的论断即日本净土教的发展在另一方面则扼杀了科学思想的成长。大体上,关于平安时代的大乘佛教,在今天的学术界最为有力的学说认为,上溯到天台、真言两宗的始祖最澄的《显戒论》和空海的《十住心论》等评价极高,将这两论看作是日本宗教史上最卓越的逻辑的科学性思维的产物。净土教的源信所著的《往生要集》和庆滋保胤所著的《日本往生极乐记》也是大乘佛教教育上取得强有力的发展的产物(辻善之助:《日本佛教史》上世篇,谿慈弘:《日本佛教的展开及其基调》上册,三枝博音:《日本宗教思想史》等)。

根据这种见解来考察,我们即使主张作为否定现实的末法思想,也必须充分发掘一下新佛教的功绩,正如平安时代新佛教的兴起大体上不仅没有妨碍日本民族智力的发展,而且很快导致镰仓时代新佛教的全面开展一样,大大开拓了日本人的社会生活和精神生活。

存在着末法、净土思想的地方,对于害怕佛教无常感的没落贵族阶层来说就是意味着现世的绝望,但对于以新兴的武士为先导的一般民众来说,与其说害怕虚无的无常感,宁可说用往生净土赢得了没有身份差别的“平等观”,否定了过去贵族的世界观和现实,前途发现一线光明,因而最终有利于培养批判的精神和合理的精神。从这方面来说,我们要看到净土教团有益的一面,即从古代末期到中世广泛地促进了民众的成长,对提高民众的知识文化做出

很大的贡献。这一点对日本科学文化史来说,是关系到填补空白的可能性问题。

当时的民众只是关在古来咒术的杂乱信仰的圈子里,而且受到密教和阴阳道的迷信思想的影响,进一步加强了他们的愚昧无知的精神生活。对当时的民众来说,要针对弥陀一体专修念佛,实在不是一件容易的事。这时候,就十分需要从法然到亲鸾的净土教的革新(向民众净土教一百八十度的转变)。

### 第三节 封建社会的形成 和科学文化的萌芽

中世承受平安时代中期以来的科学文化空白期,呈现出似乎继续空白的景象。到中世前期的镰仓时代,与平安后半期一样,阻碍科学文化复兴的诸因素堆积如山,很难发现显著的业绩。可是另一方面,和颓废色彩浓厚的平安京相反,全国各地的农村,从群情骚然的环境中正在产生一种充满清新的、创造性的活力。这个事实我们不能忽视。当然,那是由于庄园和公领都产生了土豪名主→武士→在地领主这一系列新兴势力而造成的。同时为这些新兴势力的产生奠定基础的因素,乃是由于农民勤劳耕种而提高了农业生产率以及这些农民由于身份解放而成为封建自耕农。

进入中世以后,这种民众的成长和他们所创造的活力日益增大,为创造新的封建文化作好准备。如本章第一节所述,我们虽然表面上将中世作为科学文化的空白期,但还必须从形成封建社会这一巨大的民族活力的汇集中细心研究适应那种社会的科学文化萌芽的可能性。下面打算一面研讨有萌芽可能的各种条件,一面寻找一下新的科学萌芽。

## 一、科学文化萌芽的诸条件

### 中世公家文化的动向

前节主要把视点放在平安时代后半期,就古代文化的衰落、空白的实情及造成空白的各种原因研讨了一下。结果确认其基本原因总之就是古代国家的变态和解体。不过至中世,纵然镰仓幕府作为武家中央政权而成立,但王朝贵族的权力并未一举崩溃,在整个中世前期(镰仓时代)对武家势力进行了顽强的对抗。

源氏将军的血统断绝以后,幕府内部衰弱,发生承久之乱。由于幕府战败,朝廷、幕府间的政治力量关系颠倒过来,然而幕府仍在竭力保持政权。蒙古侵略日本前后,镰仓御家人制的动摇和北条氏独裁政治的矛盾便趋于表面化。于是再次倒幕,并一度成立建武新政权,这不一定能指责是逆时代潮流的反动复古。但由于公武一统的政策混乱,立即招致武士和农民的失望。继建武新政之后的南北两朝,经过60年的决斗,公家政权终于结束。

这样一来,王朝贵族权力便处于衰退的过程中,但它一面要对付封建社会的形成这一时代的变动,一面竭力争取继续存在,一直到十四世纪末。当然王朝贵族权力的存在是由于以继续保持古代土地所有制关系的大量庄园为其经济基础的。公家贵族们以这种强大的经济力量为后盾,和政治权力一起以传统文化的继承人而自任,所以他们继承王朝贵族文化的遗产,而能作为中世公家贵族文化将它保持下来。不过这种文化完全是依赖王朝贵族文化的传统和权威的,所以免不了是怀古的、没落的,从而缺乏创造性的清新感。

这些公家贵族在学问、艺术和技能的领域内,至少到南北朝内乱时期,仍没有失去昔日的领导地位。他们面临数次内乱,每次都显得十分紧张。文学和艺术方面产生了一些值得一观的东西,但



一般说来,平安时代后半期以后,公家贵族难以从束缚他们的迷信、无常观、失败观这些精神颓废状态下摆脱出来,而要想复兴律令时代已经丧失存在条件而堕落到门流、门阀、家学的移植学术等等是不可想象的,充其量只不过是勉强强地将其遗产传给后世罢了。

传统科学的情况是,继平安时代之后继续保持世袭。算道由三善、小槻两家世袭,天文、历道由安倍、贺茂两家世袭(但后来安倍氏的后裔土御门氏兼袭两道),医学由和气、丹波两家世袭。即使这些学术是干巴巴的,但其遗产能在公家贵族中间保持下来,其意义是不能抹杀的,因为到了近代这些科学复兴的时候,这些家学多少都起了一些作用。

中世武  
家文化  
的形成

1. 镰仓时代 与公家阶级对抗、到重新建立政权以前成长起来的武家阶级也很难从原来庄园体制内部发生的情况出发,扬弃这个体制,建立作为封建生产关系的农奴制。因此,从镰仓时代到南北朝时期,虽然逐渐加强了对公家阶级的压迫,但在政治、经济、社会、文化等所有方面仍不能消除公武二元的对立。武家方面完全掌握领导权则是在南北朝统一后的室町时代以后的事情。

就思想文化方面来看,草莽出身的、被称为“不文之徒”的武家阶级,在镰仓幕府开创 50 年以后,好容易才制定了武家法《贞永式目》。它与规定古代秩序的律令相反,是一部将独自的理论和秩序订成条文的成文法。通过这种公武思想体系的对立,逐渐形成了清新的武家文化。人们说镰仓时代的文化扩散性倾向很强,这里应当指出它和古代贵族文化的垄断不同,地区上除京都、镰仓外,有势力的武家根据地都分散在各地农村,因而文化也传播到全国,渗透到公家、僧侣、武家、农民等各个阶层中间。在那种意义上,大概也可以看成这个时代大致形成了“国内文化圈”。(《讲座日本文

化史》卷三序言)总之,这种广泛基础的形成对培养创造新文化的力量来说,才是最重要的条件。因此,从日本文化史或日本科学文化史上看,镰仓时代文化的扩散性决不意味着后退。然而在这种形势下,即使出现中央政府,也不能具备接受条件,像过去律令政府所做的那样,只是有组织地移植宋、元等外来文化。而且,在国内也没有可能开发国土、振兴产业、加强所谓教化庶民的经济、文化政策。因此,在镰仓幕府的施政中,不能象古代律令制国家那样来要求关心科学技术。

虽然如此,但还有几点可观的业绩,诸如幕府为东国地方,特别为开垦武藏野进行了治水工程;而且通过北条实时等创建金译文库,注意了武家子弟的教育。此外还有建立镰仓五山,保护兴盛的禅宗等等。这些事情无非是镰仓武士努力创造自己的朴实文化的表现。他们一面假借公家和僧侣之力,一面受外来文化的刺激,逐渐使自己开明起来,加强了作为人的觉悟。建立和管理文库在地方有势力的御家人中间也似乎相当普及,同时土地开发、灌溉设施等大多是个别地由在地领主(地头、庄官)和有势力的农民(名主)来做。

作为镰仓武家文化色彩浓厚的代表,创造了简明、自由的日汉混合文体,还有,充满写实和解释倾向的模仿画、画卷画和雕刻等造型艺术也很发达。可以说那种文化才是镰仓武士的生活——平时住在农村,一面驱使农民从事耕种,一面自己也担任生产、管理,同时还从事拚死的战斗,日夜和现实斗争——和反映这种生活的客观精神的产物。当然,即使多么真实,在把他们的朴素的即物精神和安逸的科学精神相结合这方面还要有个飞跃。单纯的镰仓武士的思想很快就与室町时代更广泛的庶民阶层的相沟通,并立即为新科学文化的萌动作好准备。

2. 室町时代 经南北朝内战时期至室町时代,武家的情况

也就显著不同起来。政治上消除了公武二元性,完全成了武家的天下。而在武家中间,下凌上的新陈代谢正在急剧进行,室町时代前半期的守护大名被后半期的战国大名所取代。那种下克上的力量源泉就是住在乡村统率农民的土豪地侍。十四至十六世纪,依靠土豪地侍和农民的农业生产力提高了,商品经济也发展起来,“土一揆”。“国一揆”,“一向一揆”等农民起义高涨。在这激烈动荡的过程中,与庄园制不可分的、古代以来的渣滓逐渐沉沦,日本的封建社会确实一步一步地建立起来。

这种动荡的世纪、室町时代的文化史,留下了初期北山文化、中期东山文化、后期战国文化和激烈迅速的变迁迹象。文化担当者除以前的朝廷和僧侣外,还有从辅佐幕府的守护大名为中心的上层武家直至产生庶民文化的土豪和自耕农,以及战国大名和新兴商人阶层(町众)等,涉及社会各个阶层,产生了丰富多采的文化。不过他们相互关连、错综复杂,所以即使同样叫做武家文化,也不能象镰仓武家文化那样作出单纯的规定。

然而北山文化也好东山文化也好,其上层部分都是以将军义满和义政为中心的武家贵族文化。从北山文化的豪华到东山文化的朴素,性质上有变化,但两者都已丧失了镰仓文化中所看到的那种朝气蓬勃的、健康的写实主义,而脱离现实和逃避观念的倾向显著起来。因而贵族化的上层武家文化当然不能成为新的科学技术萌芽的温床。

不过北山文化里已经出现了新的科学技术萌芽的前兆(例如猿乐、田乐→能乐),形成室町文化高峰的东山文化同上层贵族文化相反,其下层和庶民文化的联系很深。与其这样说,不如说应当看作广义的东山文化的下层构造是以先进地区的庶民文化而表现出来的。而且在乡村培育出来的“乡民文化”的领导阶层就是土豪地侍。这些土豪——在地领主阶层是一些具有与镰仓武士大致相

同的、豁达的、即物的客观精神的人。有关这些文化的动向，则在下面民众文化项目里再谈。再者，先进和中间地区的战国大名，大多是有势力的在地领主在打倒守护大名之后而发迹的，他们的领国文化也是和先进地区的新兴町众文化一起成为自生自长的科学文化的发祥地。关于这一点改章再来研究。

### 民众文化的产生

从南北朝内乱时期开始，自耕农一面受在地领主统率，一面以健壮的姿态出现在历史舞台上。长期关在庄园制框框里呻吟于残酷的双重统治下的先进地区的农民们，依靠动乱争取到了共同体的生活，形成了具备新的自治组织（“惣（总）”）的乡村。另一方面，在商品经济显著发展的过程中，各地出现新兴城市，工商业者（町众）开始抬头。这样一来，村町获得了某些程度的自由，当然在那里便给反映劳动人民自己生活的文化之发展创造了条件，所谓的乡民文化和町众文化开始形成。不过，无论农村还是城市，劳动人民还不能自立，乡村的组成、活动和乡民文化的创造都要接受机敏的、视野宽广的中间阶层土豪地侍的领导。同时自治城市的行政和町众文化的发展还要依靠土仓（当铺）、酒屋（酒店）乃至纳屋众（仓库主）等特权商人阶层的财力。

民众文化中首先应当评价的，我觉得是提高生产力的生产技术和经营技术有了划时代的发展（后述）。随着农民的在经济上和社会上的解放斗争之发展，通过乡村同伙的集会，产生了童谣、小唄（小调）、御伽草子（短篇小说）、盆踊（盂兰盆会时举行的民间舞）、手猿乐（一种滑稽戏曲）、狂言（滑稽剧）、茶寄合（茶会——以上译者注）等他们自己的轻松愉快的艺能文化，丰富了农民的生活。另一方面，在京都、奈良、堺、博多等地的新兴市民中间，比农村更进一步，吸收了充满自由空气的乡民文化，重新创造了音乐、绘画、印刷、儒学等广泛的町众文化。

这种民众文化与包括上层武家的贵族阶级文化相反,是直接联系生产活动的、健康而即物的客观的生活文化。因受农民起义等的社会锻炼,这种文化一看就可知道是单纯朴素的,但却出乎意料地确实抓住事物本质的那种批判精神已在增涨。再者,战国以后在新兴町众之间,企业精神、个人主义精神及计算精神这些新的文化意识则以明确的姿态出现。总而言之,随着民众生活的提高,民众的智力也空前提高。在他们的精神构造中,即便是刚刚开始,也不能忽视这是一种科学精神正在酿成之中,产生科学文化的温床已在那里逐步形成。

产业技术  
的新开展

在担负古代科学文化一翼的移植产业技术中;由于官僚制手工业的衰亡,诸如充满官僚贵族奢侈的染织、漆工、镀金、玻璃等工艺技术的水平当然低于最盛时期。但整个中世的产业技术未必能说是后退了。在古代末期就已抬头的地方富豪(名主)阶层的大规模经营中,农业部门的改进尤为显著,普及了铁制农具,采用了浸种和秧田育苗法,推广了割稻根的收割法,并使用了稻架干燥法和脱壳去麸的分离技术等等。可以想见,中世武家政权出现以后,如前所述政府并没有充分采取有力的措施,而且外来技术的刺激也少了,所以要发展生产显然无望。但根据最近开展的研究证明,当时不仅是为了少数上层阶级,还广泛地为了一般民众生产了生活必需品,产业规模也扩大了。一般说来,任何部门都在跟着时代发展,技术上取得长足的进步。特别是南北朝以后,生产力提高,促使民众的身份解放和社会发展。但要指出,渗透农工血汗的劳动集约化和技术改良,则在这方面起了巨大的作用。这就是民众的贵重的文物——“民众的智慧”的积累,必须给以高度的评价。现在,从科学史的立场上,在农、矿、工业中去寻找一下这种中世产业技术的开展情况。

1. 农业 过去一直认为中世农业因连续战乱和双重课税而

以停滞性为其特征,但如本丛书中所论证的那样,尽管在极其困难的条件下,由于农民不断努力,耕地面积从平安时代中期的实际数字 50 万町步<sup>①</sup>到室町时代的 95 万町步,约增加一倍。而且由于灌溉用水的管理和进步,肥料多样化,铁制农具的推广,以及季节轮作的普及,产量显著提高,这是可以想象的。随着这种农业开发的趋势从镰仓时代经南北朝向室町时代的进展,给参与农业开发的主体阶层带来了巨大的变化:庄园领主→在地领主→耕种农民。这就是说至中世初期,作为庄园领主的公家、社寺仍然掌握土地开发的主导权,但其后则被作为在地领主的武士所取代,再至后期,灌溉用水、肥料、农具的管理便逐渐掌握在农民手中了。

当然若深入各种技术方面来看,在分配用水上有高架水管、分水管和水车的利用,肥料类有灰肥、厩肥、人粪尿、绿肥等,耕具有锹、锄、犁、马耙<sup>②</sup>等,以及收割加工用具如稻机、捋稻机、捣臼、碾磨等,自古代国家以来,这些就是人们所熟知的,而新鲜的东西确实很少。但这些东西通过中世逐渐被农民掌握,而且农民摆脱领主的束缚,通过设计和测量,根据他们自己的观察和经验,努力开发耕地,悉心钻研农作物的栽培技术,使收获量增大。从这些方面来看,可以认为中世的农业技术水平已有全面的提高。

然而到了这个时代,始终没有出现将上述中世技术知识体系化的农书。据认为是日本最早的业绩——记录战国时代农业技术水平的《清良记》,好不容易至近世初期才出现。而中国已经出现了前汉末期的《范胜之书》、后魏的《齐民要术》、元朝的《王祯农书》、明朝的《农政全书》等几种农书,相比之下,至少不能不明确地承认中世以前日本的科学技术落后性。

---

① 一町步约合 9.918 平方米。——译者

② 马耙是用以平整土地的畜力耙子。——译者

2. 矿业 与出现空前的金属文明时代的律令制国家全盛时期比较,中世的矿业确实是落后的、不引人注意的。但武器、农具、佛具等需要量的增大及作为对外贸易品的金、银、铜、铁等的生产决不亚于古代。产地也和前代大致相同,如《庭训往来》中所记载的那样,陆奥的金、对马的银、备中的铁等已很有名,中国背梁山脉一带作为钢铁的产地产量也很大。

不过要根据当时的史料来弄清中世采矿冶金技术的实际情况是困难的。金和铁都采用金矿砂、铁矿砂,铜和银除露天开采矿石以外还采用了挖沟法、竖井法和斜井法等开采方法。但随着坑道加深,开采便困难起来,特别是排水作业光靠大量劳动力和经验知识,一定是碰到了不能解决的技术上的限制。因此中世后半期出现了专业的“挖金”(矿工)。本来开矿是农民的赋役,后因矿业兴盛起来,技术也精而专了,从而职业矿工必然分化出来。开采铁矿砂依然是进行古来叫做“铁穴掘”的原始露天开采。这种铁矿砂的开采法,由于铁的选取需要大量劳力,后来被“铁穴流法”(铁矿冲洗法)所取代。这种方法似乎至近世初期才不采用。

其次在冶金术方面,第一章第四节介绍过《对马贡银记》里记载的炼银法,这种方法中世仍在继续采用。此外炼铁法仍旧进行这样的原始方法,即将铁矿砂和木炭混合在叫做“野铲”的竖井或平炉里加热熔炼,把铁集中在炉底。据说文永元年(1264)出云菅谷矿山创造了一种粘土制的熔矿炉以代替野铲,其后中国地方的铁矿山也使用这种熔矿炉。尽管如此,本来需要高度的自然认识和精密操作的冶金技术,除锤、鋸刀、风箱以外连像样一些的工具都没有,从古代到中世几乎没有更好的工具来取代。冶金的增产无非是指望加重人的劳动,这大概就是实际的情况。

3. 工业 古代律令制时代高度发展的各种工业是在井然有序的官僚制下经营的,到了中世却出现复杂的情况。继承那种官

营工业传统的，除京都、奈良等畿内各地产生的新产业外，还有全国各地以镰仓幕府为背景的工业。例如博多、堺那样的商港，国衙的工艺所系统，调庸制的残余，适应庄园领主、在地领主和大名领主需要的土特产工业。而且从事这些手工业的人，总的来说已经从古代的身份隶属中解放出来，以农工剩余生产力增大为背景从农民中分化出来，逐渐成长为独立经营的、专业技术熟练的人，他们各自锻炼出一手杰出的技术。

关于这样广泛的中世手工业的发展，本丛书的《产业史》里有详细记述，因而这里只先叙述一下当时的骨干产业即金属、建筑等方面有高度技术水平的一部分。

金属工业方面，由于日常应用的炊事用具、农具、佛具、武器等的需要激增以及领主倍加保护，因此，工匠也按技术类别而精密分工，如刀锻冶、镞（枪）锻冶、农锻冶、铸物师、刀磨、针磨、铜细工、镜磨、银磨、薄打等。其中刀锻冶最受尊重，出现了许多名匠。如平安时代的三条小锻冶宗近；镰仓时代备前长船的长光、兼光，三条粟田口的国友、吉光；南北朝时代镰仓的正宗、贞宗等，他们打出了全世界无可伦比的精巧名刀。这是通过留传至今的许多作品所熟知的事实。不过据说那种技术是秘传的，有许多地方即使以进步的现代科学知识也不能解释明白（岩崎航介：《刀剑》，收于《日本科学技术史》。俵国一：《日本刀的科学研究》）。现存称为刀剑秘传书的有五十种之多，但都是江户时代的著作，并不是把古刀的制造法原样传留下来的书。古名刀的大量出现是在南北朝时代以前，连续战乱的室町中期以后才作为商品大量生产，还有许多向大陆出口。那样一来，质量降低势不可免，终于制刀的古法失传。

总之，作为日本刀的秘法而为人所知的反复锻炼、软硬对半的钢的配合、表面花纹、烧刃土、淬火等各种过程的秘诀和水的冷热程度等，都没有脱离以经验为根本的名匠技艺的范围。工具也不



过使用脚踩风箱、铁砧、模子、炉风箱等。随着大规模的生产而出现了分工的倾向,这便产生了诸如品质粗劣的情况。技术上也有限度,何况还没有形成有理论体系的“刀科学”。

铸造业和锻冶业同样盛行,镰仓时代各地方已经看到了铸物师(铸造专家)的群居。河内丹南地方技术上最卓越,除梵钟、鳄口<sup>①</sup>等佳品外,还遗留有锅釜之类。不过这个时代最值得注意的铸造品是东大寺大佛的重建和镰仓金铜大佛。镰仓大佛的铸工中,河内国丹治久友与镰仓铸物师物部季重齐名,他们同诸国的优秀铸工合作。镰仓时代随着新佛教的兴起,寺院林立,梵钟和鳄口也大量生产。从而铸工的人数急速增加,铸造技术也开始各自制定一定的规格和水平。镰仓大佛就是在那种环境中产生的,其造型之美实在值得夸耀。关于它的成分,量近和奈良大佛一样进行了化学分析,结果弄清楚了,除铜以外还含有锡、铅、铁和铝。(荒木宏等:《技术员眼中的奈良和镰仓大佛》)。我觉得若对梵钟等多数遗品进行分析调查,则有很多地方对中世科学技术史有益。

最后涉及一下建筑技术,中国建筑在这个部门的影响很大。首先使用东大寺重源入宋学来的式样重建治承4年(1180)因战火烧掉的东大寺大伽蓝,这种式样叫做“天竺式”。与此相对,重源之后随荣西入宋的工匠所学来的式样叫做“唐样”,镰仓圆觉寺舍利殿就是它的代表遗迹。这种唐式随着禅宗的发展一起普及各地。禅宗建筑在室町时代还能保持其纯粹性,这是因为这种式样的技法比其他式样优秀很多。另一方面,唐式和日本式相结合,又产生了新的住宅式样“书院造”。

这样一来,中世的建筑技术从镰仓到室町时代实实在在地取

---

<sup>①</sup> 鳄口是挂在佛堂和神社前,用布或皮革做的槌子打击发出声音的一种佛具。——译者

得了进展。建筑用木材的采伐、搬运、加工、装配等各种过程都设法进行了改良。如木材的搬运和建筑物的装配等使用了辘轳,木材加工和设计方面使用了墨斗、曲尺、规、准绳等。并且改良了古代以来的工具,但大锯、台刨等是室町时代以后出现的新工具,给制板技术,建筑物的构思和结构以及提高工效等以划时代的影响。

如上所述,中世建筑技术的发展和普及必然引起技术的规范化,至室町时代就形成了“木割术”<sup>①</sup>。所谓木割就是指计算出构成建筑部件(构件)间的比例而言。因此,过去没有规格的、任凭工匠直观判断的设计技术,便能以一定的标准来机械地进行。今天最古的建筑设计书是京都的栋梁平内政隆的手记《愚见记》中所记载的《三代卷》(十四世纪后半期完成)。此外室町末期的《木工斗墨曲金尺的来源》、庆长13年(1608)平内政信的《匠明》(5卷)等都可以看成是过去建筑设计之集大成。到了出现建筑设计术的江户时代,出版了更多的建筑设计书。总之,中世末期已经出现这种技术书则是其他手工业部门所未见到的,其中甚至可以考虑有建筑(技术)学成立的成分。不过《三代卷》等还没有超出备忘录的范围,而且不能否定象建筑设计术那样的规格的形成,便使以后的建筑技术形成一种简单的模式,走向公式化,反而关闭了工匠自由发挥才能的场所。从而不容许轻易想象形成建筑方面的科学。

### 对外文化关系

上面研究了赋予中世科学文化萌芽条件的主观因素,即使从这些东西来看,也能看到古代日本被纳入中国文化圈的程度,也就是说当时和中国还没有密切的关系。这是因为宽平6年(894)遣唐使停止以后500年内日本和大陆没有正式进行过国交的缘故。日唐外交关系断绝以

<sup>①</sup> 木割术即建筑构件设计术。——译者

后,中国商船仍旧不断来日,接着日本商船也到大陆,彼此间因民间通商关系曾延续了某种程度的文化关系。其间在大陆,唐帝国灭亡,经五代至宋朝成立。宋朝是适应中国封建社会的中世封建国家,商品货币经济发达,对外贸易兴盛,地方城市兴起,人民生活提高,充满革新的气氛,并对古典文化重新进行了研究和更新。接着经南宋和金的对峙到了蒙古征服中原的元朝,后来,元又被汉族灭亡,成立了明朝。

因此,日宋、日元、日明之间分别结成了日本和大陆的文化关系。虽说和大陆有文化关系,但和古代一种大体上是接受大陆文化,而且整个时期主要是佛教僧侣活跃在这种关系的第一线。从日本平安时代后半期至镰仓时代后半期中国宋亡之前的三百年间,入宋僧数字仅是有明确记载的就达 90 多人。其次日元关系,虽然实际上处于敌对状态,但入元僧达到近 200 人。明朝建立以后,因足利义满正式与中国开始恢复国交,以五山为主的学问僧入明的人数更加增多,还出现了俗人留学。总之,整个中世,僧侣顺便搭乘商船到大陆,在学习以禅宗为主的佛教教育之同时,还陆续学到了幕府和领主们迫切期待的各种文化,当然还携带许多书籍回国。

那么佛教僧侣带来的大陆文化是怎样的东西呢?看一下佛教教育以外的学术,则有宋学、医学、印刷术、建筑技术、制陶术等,这些学术确实部分地反映了宋、金、元、明时代的工商业很发达,学术文化也很充实。技术方面有上述宋元农业技术结晶的《王祯农书》,以及罗盘针、活字印刷、火器、火药、制陶术等辉煌的发明,天文、数学、医学、本草、地理等传统的东方科学也很进步。特别由朱熹(朱子)集大成的宋学是一种排除了隋唐风的训诂学,使古典儒学和阴阳学一面接受老庄、佛教思想的影响一面体系化的学说,其中还编入宏大的自然哲学、宇宙论,与天文等各种科学也相互关

连。再者,此时朝鲜半岛的科学技术也有所进步,十四世纪高丽末期产生了精巧的铜活字印刷,接着十五世纪中叶除世界最早的雨量计外还创造了天文测候机之类,这些也应该特别加以记述。

然而大陆的这种科技革新,日本并没有完全接受,如下项所研究的那样,天文和数学等在中国取得了长足的进步,但几乎没有影响当时的日本。这大概是由于继古代学术普遍衰退之后,中世日本缺乏接受能力,不容易填补其空白。结果,经济基础不稳固,从而对强烈的文化意识不能加以保持的中世武家政权,不能指望像律令政府那样采取具有系统移植和培养外来文化的政策,同时大陆方面,科学技术的发展也不能成为复兴日本科学文化的唯一条件。而日本明显受外来科学的触动和影响则是在战国时期至近世初期。

## 二、 诸科学的萌芽

本节第一个大项目里,我们在中世封建社会的形成和封建文化展开过程中探讨了古代末期以来因科学文化持续空白而阻碍了新的萌芽的各种不利因素以及可能萌芽的有利因素,从而得出结论,根据武家和民众的文化动向,特别是基于中世各种产业(技术)的发展,那种有利的因素正处在极其缓慢而踏实地积累中。这一点,我想大致已经具体弄清楚了。因此下面打算在上述那种严峻的各种条件下,就数学、(天文)历学、医学、本草等各个领域研究一下诸科学开始萌芽的实际情况。

数 学

中国的数学被日本古代国家采用为大学的教学科目,在官吏阶层中普遍学习,但最后并没有扎根在日本文化的土壤中。因此至中世,数学完全是个空白,在当时还不能发现已经产生类似学术的数学的那种迹象。可是在大陆却不

同,数学显得十分活跃。继汉魏六朝的繁荣期之后,唐宋时代是古算经的整顿时期。南宋出现秦九韶,曾著《数书九章》(1247年),其后创造精神复兴起来。金末,李冶著《测圆海镜》(1248年)和《益古演段》(1259年),产生了天元术。元代朱世杰创作《算学启蒙》(1299年)和《四元玉鉴》(1303年),开始了四元术。天元、四元两术是使用算术处理一元或四元高次方程式的代数,这些算法就是古来中国数学发展到最高峰的业绩(蕤内清编:《宋元时代的科学技术史》、《宋元时代的数学》)。

我觉得中国数学的这种发达情况,不会不被留学僧传到日本,但没有发现证据,最后就不得不作出这样的结论:对僧侣来说,数学不仅是毫无关系的学术,而且在自给自足封闭的经济圈内过着中世简朴生活并不需要那种高度的数学。不过从平安时代末期起整个中世进行过各种数学游戏,这点可见于《二中历》、《徒然草》、《异制庭训往来》、《游戏往来》等书。特别是盛行一种叫做“继子立”,即将亲生子和继子排成圆形以选出继承人的游戏。在数学衰落不振的时代进行这种游戏,这是说明还没有普遍失去对数学关心的左证。

不过在中国,使用算术的机械性的数学也因运算烦琐而在明朝以后衰退下去,从宋末开始,代之主要以算盘计算的民间数学显著普及起来。那时在日本,商品经济也逐渐发达起来,在工商业中,四则演算程度的算数能力一定不可缺少。接着从战国时期到近世,和使用算盘的实用数学一起,宋、元的代数也被接受过来,迎来了独自成长的和算(日本固有的数学)的繁荣期。

天文·历学

从平安时代中期起,天文、历学两道世袭,曾分别成为安倍、贺茂两家的家学,但后来安倍氏的子孙土御门氏一家兼两道,一直延续到江户时代。如上所述,古代以来的天文总之无非是占卜吉凶之术,同时历道已沦落为从事吉凶禁

忌的迷信,胜过关于历的研究。这一点,一看古代至中世有“具注历”<sup>①</sup>大量问世和中世少数天文历学著作之一的、贺茂在方的《掌中历书》(1414年)便立即有所理解。一进中世,“具注历”便大量出版,而且“具注历”的记事摘要是用假名书写,在各地出版。因而在中世,围绕天文历道的迷信思想的普及范围比古代末期更加广泛。而且年年颁历则由朝廷历官负责进行,即使宣明历和天象相差有两天,武家方面也是没有什么办法加以处理。

这样不注意历法当然也归因于中世数学的空白和历法家缺乏计算能力。这点和中国宋元两朝天文历学与数学的发展保持着一种紧密的关系,二者成了鲜明的对照。在中国,宋朝历算家沈括主张月光是接受日光的;本草家苏颂制造各种天文仪器;南宋王致远留下了世界最古的天文图(《淳祐天文图》);元朝郭守敬等继“宣明历”之后改历达20次,编写了中国历学史上划时代的“授时历”,得到了天元术等出色的数学的帮助(《宋元时代的科学技术》、《宋元时代的天文》)。

中世日本人对中国天文、历学如此之发达并非漠不关心,例如根据江户时代的书籍《好古目录》记载,大外记赖业得到了宋朝的“开禧历”,并想以该历废弃“宣明历”,使天文博士们大为失色。但以“开禧历”实际上也有一天的误差为理由,结果未见采用。虽然这种记载有的地方不能相信,但我觉得不能否定,恐怕是有这种事情的。平安时代后半期以后还有叫做“宿曜师”<sup>②</sup>的与“梵历”有关的一派僧侣,他们在制历和历的计算上经常和天文博士发生争论。这点在本章第二节中也提到过。因这些僧侣曾经入宋,也通晓大

---

① 具注历是奈良、平安时代流行的一种阳历,用汉文写,详细注看岁位、星宿、干支、吉凶等。有的历本每天留有二三行空白,以备记日记。——译者

② 宿曜是一种由来自于印度的天文学,以《宿曜经》为其经典,将星的运行和人的命运结合起来占卜吉凶。从事此种职业的人叫做宿曜师。——译者

陆的新历法,所以其中有人也参与每年制历的工作,他们势必压迫朝廷那些无能的历官。

## 医 学

镰仓时代医学继古代末期一时衰落之后,到了中世,即摆脱了过去模仿隋唐医学的框框,实用性强的医术重新兴起,同时又出现了许多增添自家经验的医书。眼看着其他科学不振,只有医学达到了惊人的进步。这时早就能够感到适应封建社会的科学已在萌芽。至室町时代,亲自实验的方向又被明确地提出来。医学有了发展,质量也进一步提高了。虽然如此,但律令制下完备的医疗机构,已萎缩到平安中期以后世袭药头的和气、丹波两家所传的家学的规模,由公家方面一手复兴已经无望。镰仓、室町两幕府对医疗制度也完全漠不关心,一般民间的治疗则处于难以脱离咒禁迷蒙的状态,这大概也是事实。在这种情况下,有力地导致中世医学发展的是保持奈良时代传统的僧医。镰仓时代新兴宗派的僧侣们,正如在真言律宗的睿尊及其弟子忍性的事迹中所看到的那样,他们热心从事医疗救护事业,以此作为积极进行宗教活动之一环。他们掌握医学知识,在中世僧侣的学问教养中构成不可缺少的要素。所以镰仓时代许多人宋僧除过去的隋唐医学以外还输入了宋医学。至室町时代,留学僧也相继传入金、元医学和明医学。

所谓宋医学就是受宋学(性理)思想影响而产生的宋朝独特的医学。其理论根据方面,病理学是承受性理学的五运六气之说。当时撰述了许多涉及各分科的医书,其代表作是敕撰的实际经验医术书《和剂局方》(1106年)和陈无择的、赋予五运六气体系化的医学理论书《三因方》。这种运气论是主张将病因和天地自然的运行结合起来的宇宙论的解释,即天地之气过度不足则影响五运六气的变化,因而产生疾病。所以其治疗法是弄清楚疾病的形证、脉息、阴阳、虚实、盛衰等,并须补充五运六气。它和加强临床实证性

质的隋唐医学比较,确实是观念的,在那种情况下可以说是一种倒退吧。不过,中国医学至金、元两朝情况为之一变,分成各种学派,诸名家互相竞存,而且各家都有运用经验的独特治疗法。尤其是以李杲(东垣)、朱震亨(丹溪)为中心的李朱学派,给日本人影响很大。

中世日本医学是受这种中国医学的刺激而兴盛起来的。僧侣的活动除医疗方面外,还著述了许多医书。医疗活动方面,在镰仓时代到室町时代的过程中确立了专科,因此,对于特定疾病的有效医术,不仅在京畿上层阶级中,而且在关东及其他地方也渐渐得到普及。医书光镰仓时代就达30部,特别是荣西的《吃茶养生记》(1213—1218年)和梶原性全的《顿医抄》、《万安方》等更为著名。荣西为将军源实朝撰进的《吃茶养生记》一书,脱离对隋唐医学的模仿,大胆记述了由自己体验所得的医学。《顿医抄》50卷是嘉元元年(1303)用日文写的,《万安方》62卷是正和4年(1315)用汉文写的,都是杰出的著作。虽然两书内容大致相同,但都是在折衷唐、宋及佛教医术(特别是病理采用《三因方》,治方采用《和剂局方》)上增加了自家经验的成体系的医学书。

从南北朝至室町时代,医学更向专门化方面发展,专门医生各树流派,技术上加强了中世行会的传承形式。而且一面祖述宋以后的金、元、明等朝的中国医学,一面并不拘泥于这些东西,而是加重了日本独特的色彩。僧有邻在南北朝贞治年间著作的《福田方》就已经不单是抄录中国医书,还适当加以取舍选择。特别按疾病类别设立了12门,先举出论(原因),然后按次序记述外证(症候)、脉及按检(诊断)、相类病(类症鉴别)、死候(预后,即疗后情况)、治方(疗法),近于今天的医书记载法。与《福田方》有同样倾向的则有我宝的《传尸病二十五灸方》和生西的《五体身分集》。这些医书大部分是用日语来读汉文,这就从难懂的汉文教科书中解放出来。



这点对日本科学的进步仍是一种有力的条件。应该铭记的是,医学书在这方面也是率先于其他科学书的。

再谈一下当时就已经很明确的医学分科,计有眼科、妇科、金创医(外科)、小儿科等,其中先提一下医王山药师寺大僧都马岛清眼和安艺守定。前者是我国最早的眼科医生;后者是产科医生,他学习中国古医术,使包括在内科中的妇科独立出来。

### 本草学

宋朝在本草学的领域内留下了许多杰出的业绩。最先出现的是掌万锡等撰写的汇总古本旧记的《嘉祐补注神农本草》(1061年),接着出现的是记述当时本草的产地和形态并由新的见解所证实的本草书——苏颂的《图经本草》。其他还有艾晟的《大观本草》(1108年)、曹孝忠的《政和本草》(1116年)等。还有说明宋朝农业技术水平的《陈敷农书》,它对本草学的发展来说,和元朝的《王祯农书》一样都不能予以轻视。

与此相对,中世日本的本草学是怎么样的呢?平安时代中期以后本草学部门也不例外,已沦为典药头的家学,这点在第一章第四节中就提过了。随后,便是在宫中、公家、寺社之间流行了各种“御修法”<sup>①</sup>,同时也就要求有关在这些修法与祈祷上所使用的香、药、宝(金银)、五谷、花果等的知识。为了适应这个要求,我们知道从辞典类、佛典和本草中抄录的字抄类就编著出来,保元元年(1156)前后的《香字抄》、《香要抄》、《药种抄》以及由后两者合编而成的《香药抄》等也是这一类书籍。特别是《香药抄》里附有香药图,动植物图都很出色,是可以察考十二世纪日本博物学知识的贵重资料。

虽然如此,但在真正的本草学上几乎没有业绩,只有上述北宋

---

<sup>①</sup> 御修法是每年正月八日至十五日在宫中举行为期7天的真言宗祈祷法。——译者

的本草书类很快传入日本这件事值得一提。平治之乱(1195年)时自杀的藤原通宪所著《通宪入道书目》里面记载着许多本草书名,其中有《大观本草》等,由此可见北宋的本草书当时就已传入日本。日本人的著作中只知道有惟宗具俊的《节用本草》(1282年)8卷、《本草色叶抄》8卷、《医谈抄》2卷和西阿的《马医绘卷》(1274年)。其中《马医绘卷》里画有16种马的药草,都是彩色图,较为引人注目。

现阶段还没有发现一部室町时代的本草书。在有广泛教养的五山禅僧中似乎有精通本草学的人,例如在《普门院藏书目录》等书中,和医书一起记载着许多本草书。然而五山僧侣所学的知识并不是以实用为目的,所以实际应用那种知识是这些禅僧经战国大名招请,而在各地方领国内普及以后的事。总而言之,本草学的这种动向大概是以医学为准,说明与封建社会的形成相适应的科学文化的萌芽。

## 第三章 近世科学文化的开展

### 第一节 概 论

自古代末期至中世,大陆传来的古代科学文化一齐衰落之后,接着便是长期持续的科学文化的空白期。然而随着封建社会的形成,由于以产业技术重新兴起为基础的各种条件已经成熟,在各个阶段的文化动向中,科学文化的萌芽正在从医学、本草等部门开始出现。关于这一点,我认为在前章叙述中大致都能探讨到了,本章打算研究一下经过那种中世的长期准备时期,适应日本封建社会的科学文化则以稳健的步伐逐渐发展起来的情形。

这里首先要预先说的是将近世的开始放在战国时代。众所周知,关于近世的时代划分,随着战后日本史学的进展产生了几种不同意见,但笔者和本丛书《政治史》I的序中所述的见解相同,认为“战国大名的政治是近世统一政权的原型”,而以战国时代为近世的开端。而且应该采用这样的学说:日本近世的统一政权,经过织丰政权后采取“幕藩体制”的形态,最后把幕藩体制的成立看作镰仓时代以后开始逐渐形成的日本封建制的最终确立。不过日本封建制的完成形态应该求诸元禄至享保时期。本章暂且将近世科学文化的开展限定于战国时期到宽永锁国前后封建社会的确立时期。

因而在第二节《封建社会的确立和科学文化》里,顺着封建社会成熟的一条线去探讨近世科学文化开展的主观(国内)条件。在第三节《南蛮学的传来及其影响》中,叙述这个时期初次偶然传到

日本的西方文化,特别是南蛮学的要点,再将这些西方文化促近日本近世科学文化的开展作为客观(国外)条件加以研究。在第四节,则想就南蛮学以外的和算、医学、本草学三个部门概观一下近世科学文化开展的实际情况。

## 第二节 封建社会的确立和科学文化

### ——近世科学文化繁荣的主观条件

#### 封建社会 的确立

这里所谓的封建社会的确立,从前述的时代划分来看,大体就是指涉及战国时期、织丰时期和幕藩体制的成立等三个时期的过程。中世以来开始逐渐形成的日本封建制,是在应仁之乱以后连续战乱的高潮中,经过战国、织丰(特别是丰臣时期)和江户初期三个阶段而确立的。它基本上是以发展生产力为基础的小农解放自己的自立化过程,特别是以“太阁检地”<sup>①</sup>为其转折点。同时它也是从守护大名向战国大名、近世大名(藩)转变的封建领主制确立的过程。在那里,可以看到商工民集居的港町(港口)、城下町<sup>②</sup>等新兴城市和新的乡村一齐兴起。也就是说在这个暴风雨般的激烈动荡的世纪,不单在政治上,就连社会、经济、文化等一切方面都刮起了新旧交替的旋风。从而在中世,从空白向萌芽阶段进展的科学文化方面必然要产生巨大的变动。

从这种视角来看,封建社会的确立,其本身就是科学文化开展的根本条件。那样说是过于抽象,所以下面从三个阶段来研究

---

① 太阁检地是1582—1598年由太阁丰臣秀吉进行的全国性土地丈量运动。——译者

② 城下町即军镇,是以封建领主——大名的居城为中心发展起来的城市。——译者

一下重要的社会条件。

1. 战国时期 造成战国动乱并形成战国大名领国的最主要因素是,室町初期以来农工生产力以畿内为中心已经取得显著的发展。它表明构成封建社会基础的小农经营和从农业分离出来的专门手工业经营终于广泛成立。那里需要指出的,第一是农工技术已有显著的进步,第二是农民(农村)和商人工人(城市)两种民众势力已经壮大。关于这些以后再谈,不过总之希望特别注意那种生产技术的进步和民众势力的成长是产生科学文化的最好温床。

然而战国大名随着领国的成立,则为其统治伤尽了脑筋。为了贯彻领内的一元化统治,剥夺介于领主和农民之间的土豪地侍们的在地统治权,遂将他们集中在城下,编成家臣团,把直接统治农民作为目标。而且对于农村,从开发新田、恢复荒废地和改良农事出发,整顿乡村组织。此外为了在增征贡租的基础上使自己富强起来,不管什么手段都采用了。这样一来,过去依靠农民自己长期艰苦的斗争逐渐建立起来的、可以说是“民众智慧”的农业技术,在大名统治下虽然受到奖励,但曾经作为农民自卫、自治组织而成长起来的乡村制,现在则被编入领国统治的行政单位,从而农民在过去斗争中取得的一切自由也被立刻剥夺了。

再者,大名通过开发领内的矿山、奖励手工业、保护、扶植城市商业和对外贸易,也大大促进了商品货币经济的发展。但它作为富国强兵政策的一环,已处于逐渐受到严格控制之下的命运。只有以各地兴起的港口为中心的商业城市显著地发展起来,促进了军需品及其他物资的运输和以此为基础的海陆交通的发展,建立了高于乡村自治组织的形式,甚至在畿内及其周围地区,从战争的缝隙中出现了堺、平野、尼崎、大凑、桑名、小滨这些“自由城市”。当然不允许将这些自由城市和意大利文艺复兴时期的近代自由城

市并列起来,但和战国时期重新加重压迫的农村比较,城市的空气则是相当自由的,从而从这个时期起,民众文化便以新兴城市为基础发达起来。

2. 织丰时期 战国时代群雄割据的战乱不久即行息灭,全国实现统一的必然性已经明确显示出来。那就是在完全统制领国内的商品经济基础上,进一步掌握作为全国商业中心而繁荣起来的畿内诸城市,同时由于采用新的集团战法,集中力量消灭或压制畿内及其周围诸大名、残存的庄园势力、一向宗起义等。织田信长和丰臣秀吉洞察这种历史的必然性,进行全国统一的战争。信长拥有以富饶的浓尾平原为地盘的英勇的家臣团,特别集中以洋枪队为中心的强大军事力量进军京都取得成功,稳步而顺利地实现了上述政策。但不幸中途死去了,好不容易才创造了形成统一权力的条件,最后却不能完全从战国大名领国统治的特性中摆脱出来。

然而不能否定,信长对现实的认识和预见同其他杰出的战国大名比较则是卓越的,在当时条件下,他是个具有周密的科学头脑、十分聪明的人物。可是,出现像他那样具备高度科学性的开明君主决非偶然,在北条早云、武田信玄、毛利元就身上可以找到其先例,而且对丰臣秀吉和德川家康这些后继人来说也是不可缺少的。也就是说,这种天才人物的辈出正是十六世纪后半期日本社会文化发展——封建统一国家形成过程中的产物,在那里可以找到适应封建国家的、宣告新科学文化发展的迹象。这未必能说是不妥的。

丰臣秀吉超越织田信长统一事业的限度,事实上完成了封建国家的建设。无疑他是实实在在地沿袭信长的既定方针,但在统辖全日本战国大名以及同新兴城市豪商合作等方面,都表示了与信长的政策不能同日而语的进步性。特别是他的革新政策的焦

点,无疑在于“检地”。通过丈量土地,不只确立了武士阶级的封建土地统治权,而且还遏制了过去的土豪名主,促进了小农的自立和自耕农化。这在小农解放史上确是一种具有革新性的划时代的政策。而且由于《刀狩令》<sup>①</sup>和《身份统制令》的公布,越发推进了战国以来的兵农分离政策,确定农民的身份,巩固了近世封建统治体制的基础。

这样建立起来的丰臣秀吉政权的经济基础,其直辖领地与全国总产量 1800 万石相比,只不过是 200 万石,作为一个封建统一国家,势力还很薄弱,必须以开发矿山和对外贸易来弥补。不仅如此,还要采取强硬的外交政策,甚至敢于连续两次进行侵略朝鲜的战争,以解决由其势心薄弱而产生的政权内部的矛盾。不过必须注意,采矿、贸易的发达和出兵朝鲜还与自耕农的普遍成长和新城市的兴起有关,对近世科学文化史的展开来说也是构成极其重要的契机(社会条件)。关于这些以后再谈。

3. 幕藩体制的成立时期 秀吉政权由于出兵侵略朝鲜的失败,部将间的对立表面化以及因秀吉之死而进一步匆匆崩溃。其后德川家康在作为解决秀吉政权内部分裂而爆发的关原之战中取得胜利,三年之后成立德川幕府,他自己成为征夷大将军,统治全日本。而且为克服秀吉政权的弱点,他为了完善中央集权封建统一国家的体制,尽可能采取了一系列政策。首先通过部署和转换政策,改变和替换一门<sup>②</sup>、谱代<sup>③</sup>、外样<sup>④</sup>诸大名;然后用过大的军役赋课将大名领主的军事力量和政治权力完全集中于幕府统治之下;第三是确立幕府财政基础的政策,即依靠扩大幕府直辖地和精密的土地丈

---

① 《刀狩令》是禁止武士以外的人拥有刀剑的命令。——译者

② 一门即将军的同族大名(封建领主)。——译者

③ 谱代即关原之战以前就一直德川家康的家臣的大名。——译者

④ 外样即不是将军同族或其家臣的大名。——译者

量(检地)来加强收取贡租,并把畿内及其他重要城市和金银矿山置于其直辖之下,确立货币铸造权和积极打开对外贸易等等。

由于实施这些政策,社会经济革新,更加促进了前代以来进行的兵农分离、小农自立、全国性商品市场的展开。同时在这个过程中,使作为封建统一国家的幕藩体制得以成立。

家康的幕藩体制建设事业由其后继人秀忠、家光等继续进行,但家康死后政策不免有些转变。这点从大坂之战<sup>①</sup>后向解除过去长期临战体制方向发展而对大名、旗本等削减若干军役这方面也可以看出,但更显著的是对外关系的倒退。强烈追求利润的家康,当初开开幕府时所采取的开国政策势必会使一度被丰臣秀吉所禁止的天主教繁荣起来,而天主教势力的增长,对建设统一国家来说将成为一种可怕的障碍。在这种认识下,家康在庆长末年也下决心镇压天主教。至秀忠这一代,为彻底禁教,抛出所谓不得不牺牲贸易利润的外交方针。

不用说和基督教传播有密切关系的对葡萄牙的贸易,就是与传教没有直接关系的荷兰、英国的贸易和日本人的朱印船贸易也加以限制。

这样一来,限制国外贸易、加强垄断国内贸易同镇压天主教以统制国内思想、秩序以及完备国内市场的统制都有关连。以天主教徒起义的形式出现的岛原天草起义(1637年),使幕府痛感到为了加强统治农民也需要建立对外防线,坚决实行以禁止天主教国家葡萄牙的商船来航为顶点的锁国政策。这样一来,宽永锁国便与在此前后德川家光所实行的以《禁止土地永世买卖令》为中心的农民法令,以及包括参觐交代制<sup>②</sup>和各种军役规定的《改订武家诸

---

① 大坂之战是指1615年德川家康在大坂打败丰臣秀赖的战争。——译者

② 参觐交代制是德川时代诸国大名每年轮流到江户服务的制度。——译者



法度》的公布一起,意味着封建统一国家即幕藩体制的最后完成。总而言之,这就是说经战国、织丰和幕藩体制三个阶段,处于中世以来形成过程中的未成熟的封建社会,总算确立起来。

近世封建文化的形成

封建社会确立的近世初期,也就是近世封建文化适应社会发展大势而兴起的时代,不过封建文化的完成形态必须求诸于江户中期以后。因而可以说,包含战国、织丰、幕藩体制成立时期的近世初期,尽管情况错综复杂,却可以说真正是近世封建文化明确形成的阶段。

当然形成这种封建文化的主导权是掌握在武家领主阶层手中,但中世后半期以来开始抬头的民众在文化上所起的作用也决不可轻视,战国时代新兴商业城市的町众代替了前代的农民而成为民众文化的主要承担者。不过从织丰时代到江户初期封建统一国家的成立,战国大名领主文化和町众文化都被吸收在强大的中央集权之下,出现集中统一的倾向。这种文化动向对本来需要大量积累和集中经验的科学技术文化的发展来说倒是提供了适当的地盘。事实上作为这个时代的文化新倾向,科学文化的要素比中世显著增长。因此需要从国内文化的各种条件来探索近世科学文化发展的必然性,并且还要考察一下这个阶段文化的科学性。

1. 战国文化 在应仁之乱<sup>①</sup>以后连续战乱的高潮中,文化之花意外地在全国各地竞相开放。这是因为室町时代中期的东山文化,一方面在京都、奈良、堺、博多等町众中间传播,另一方面也在战国大名领国中间传播,作为町众文化乃至领国文化而加以发展,接着又向桃山、元禄文化发展,形成了近世文化的主流。

---

<sup>①</sup> 应仁之乱是应仁元年即1467至1477年以足利将军家的继承问题为发端,东军细川胜元和西军山名宗全分别率领诸大名以京都为中心进行的战乱。——译者

战国大名从统治领国和赋予自己权威出发,采取了“左文右武”的文化政策,为了学艺的培养,从而以大名的城下町为中心建立起地方的文化地盘。这种意义是不能轻视的。大名武士即使其文化的源泉仰赖于传统的京都贵族文化,但他们的精神生活本身,通过现场的实力斗争得到锻炼,达到了坚强朴素的程度。所以在他们的精神生活里充满着热爱“实实在在”的、真实的精神(《早云寺殿二十一条》)或“懂计算就懂道理,懂道理就不迷罔”的、排斥迷信的计算和合理的精神(尼子氏的部将多胡辰敬的《家训》)。由五山禅宗传入的、表示当时学术最高水平的宋学等也被实用化,成为传播到战国武将中间以后最早产生的政治理论(一种政治哲学)。扎根于北条、武田、大内、岛津及其他大名领国的学艺都具有那种性质,成为近世儒学的源流。特别由北条氏复兴的足利学校,给十六世纪中叶到日本的欧洲传教士以深刻的印象。沙勿略(F. Xavier)报告说,“坂东的学院在日本国中是最大最有名的”。路易·弗洛伊斯(Luis Frois)也说,“日本各大学是为培养僧侣而设的教育机关,学习日、汉文字和神学是其目的,还稍学一些天文学和医学,但教学方法绝对没有欧洲各学校那样的严密体系”。接着他介绍足利学校说,“在日本有一所唯一设有综合分科的大学”。(弗路伊斯《日本史》)

其次是町众文化,其代表就是远离战乱、专心确保和平和积累财富的自由城市堺。应仁之乱以来从京都疏散来的工匠成为这里的中心,他们引进纺织品、洋枪及其他舶来技术,成为近世物质文化的摇篮。其他音乐、绘画、町能、连歌、茶道、儒学、印刷、佛教、基督教等当时所有一切的精神文化都靠堺的上层町众的财富来培育。这些富豪由国内商业和国外贸易两个方面扩大其经济范围,乘否定中世特权的垄断经营的风潮,坚持开展自由竞赛,锻炼了商人特有的计谋和计算的智能和本领。在新兴商业城市的那种新人

的类型中,可以指出有一种科学的精神,即由差不多与战国大名实质相同的客观主义、合理主义所证实的计算精神或企业精神(其适合的例子有堺的纳屋助左卫门、博多的岛井宗室等)。

总之,堺和博多的豪商屈服于织丰政权出现后的那种威势,便和封建统一权力紧密结合,被编入寄生特权商人集团。所以那种计算精神——科学精神以后就没有走上正常发展的道路,被修改成为和西欧市民精神完全不同的近世町人类型。

2. 安土桃山文化 安土桃山时代在日本史的分期中最短,却是一个重要的变革时期,在文化史上又是极应注意的转折时代。这点从以下也可察知:这个时代的精神变得朝气蓬勃,一口气吹走了中世排他性封建性很强的沉闷空气。与此同时,“纯朴地观察客观现实,不强加以主观的渲染”;“实事求是地观察自然界的事物,不添加思辨、冥想性的抑或伦理性的价值”。(西田直次郎:《日本文化史序说》)

至于当时的文化特征,就在于信长、秀吉所建的安土城、桃山城、聚乐第等的“城廓文化”,在于那种宏大的建筑、金碧辉煌的障壁画(浓绘)。的确这些东西只有用自由豁达、刚毅果断、奢侈豪华这些形容词才能表达出来。这种特征才象征着结束了战国时代的集权专制君主所具有的一种强烈的“唯我独尊”的精神,它说明室町、战国时代由国民各阶层的那种旺盛的民族活力所培育出来的各种现实性合理性文化(乡村、町众、领国等文化)都被封建统一的统治者的巨大政治力量所吸收、汇集,使其上升转化为服务于专制权力的文化。在那种意义上讲,就是表示从农民、町众及大名武家那里把从前代以来所获得的自由剥夺过来了。这样看来,我觉得所谓“自由豁达的世界”这个东西,实质上就是专制君主的“唯我独尊”的精神。因此,看到这些英雄的杰出的个人才能,必须否定这样一种见解即:把这个时代的精神单纯看作是近代科学精神的表

现。

不过在这个时代的风潮中,不容置疑,中世以来的佛教出世主义、彼岸主义这些宗教色彩已经淡化,代之,整体上客观的现实主义、人本主义的实用第一倾向正在加强。关于这一点,从安土桃山文化的担当者是那些度过战国社会的新兴武家阶层和京都、堺等城市的豪商这种情况来看,就很清楚了。而且战国时代以后,农、矿、工等各种产业已走上迅速发展的道路,如直接从事农工业生产的人的身份解放有所进展。在这种情况下,生产技术进步的速度也在稳步增长,而且和那种技术进步相结合,数学一和算、本草学等各种科学也逐渐开始出现成果。这些东西作为这个时代的文化特征也要加以注意。加之日欧关系已历 50 年,南蛮系统的欧洲文化的移植也在正式开始。这个事实也是不可忽视的。关于上述种种情况,以后再分别加以研究。

3. 江户初期文化 从庆长至宽永年间的江户初期文化,也可以解释为桃山文化式样的连续。与此同时,这个时期作为江户时代的学艺勃兴时期,有着独特的性质。当初江户幕府成立的时候,从家康的一时放任政策的空隙中冒出一股打破因袭桃山文化和歌颂现实的革新风潮。青年时代的林罗山等,打破崇拜秘传的旧思想,站在主张自由研究和公开讲解的文化运动最前列。但家康晚年以后,社会和文化的一切方面都撒下控制网,坚决禁止“新仪”和“异端”,个性的发扬受到压制。因此,桃山文化式样也像日光东照宫的高大壮观的建筑所见到的那样形式化、固定化起来,从而失去了光彩。而且在推进镇压天主教和锁国政策的时候,学艺世界中形成了新神秘主义的“家元制度”<sup>①</sup>,以取代中世的“家学”,

---

<sup>①</sup> 家元是能乐、舞蹈、曲艺、茶道、花道等祖传技艺的嫡派,“家元制度”是学术上嫡派相传的一种秘传主义制度。——译者

自由创造的发展再次中断。

然而家康也向战国大名学习,采取左文右武政策,在加强专制统治的同时,录用五山学僧和林罗山等,并通过搜集、出版、讲读古籍和创办学校、文库等,复活传统文化,并打算进行各种法律制度和统治理论方面的教学工作。所以,战国时代开始产生的学术文化立即兴盛起来,出现了一种“文运兴盛时期”。当然这里必须加以考虑的是,在这种学术繁荣的背后,还有新兴商业城市的町众和乡村土豪阶层等富裕民众的关心和参与,成为新文化的阵地。过去一直由上层贵族阶级垄断的学艺,从中世末到近世初逐渐扩大到全民族各阶层中间,并开始扎下根来。但堺的町众屈服于统一的统治者的威力,江户、大坂的町人也成为寄生于幕藩体制下的特权商人。在这种情况下,掌握学艺勃兴领导权的是家康以下的封建统治者,庶民的作用还极其有限。

不过封建统治者所要求的学术文化,最后无非是为了考虑其既定封建统治秩序能够永世传承的一种手段罢了。于是采纳儒学,把它当作为巩固现存秩序而服务的理论武器,特别又采用朱子学,作为最适合其目的的思想体系。相反,即使与幕府的意图略有抵触的“异学”,也只有处于夭折的命运之下。镇压天主教就是明确表示幕府的那种文教政策,作为禁止天主教之一环而严厉推行的《禁书令》(宽永7年即1630年公布)倒可以说是专制势力阻止学术发展的一个典型事例。

如上所述,江户初期幕府奖励文教,这对封建统治者来说是一种划时代的政策,但它只是巩固和加强幕藩体制的一环,即使奖励权威的学术即封建教育,那么对经验学术即科学的发展也是采取阻碍的方针。虽然如此,但还要看到它的功绩就在于解放了过去长期由部分上层阶级掌握的学术文化,而在整个江户时代创造了从武士向民众普及的机会。这点可以从下列事实得到证明:锁国

前后,民间的数学、天文学、本草学等经验科学便与儒学一起兴盛起来,使促进和普及这些学术的民间出版事业也开始得到迅速的发展。

近世产  
业技术  
的兴起

中世的产业既不靠武家政权强有力的培育政策,又很少受外来技术的刺激,所以往往被看作停滞不前。前章第三节里已经推翻过去的这种见解,并指出了它的错误。根据最近研究的成果,以南北朝动乱时期为转折点,农业及其他各种产业都有了稳健的发展。这种发展和奖励在地领主阶层的政策以及他们在经营上的努力是分不开的,特别是在生产者民众的劳动集约化及技术改进的基础上,“劳动人民的智慧”正在开始积累起来。那种倾向进入近世封建社会的确立阶段,其发展的速度越发加快。那是因为中世的恶劣条件已被克服,领主很关心先进的外来文化的移植和刺激,商品经济圈(市场)的扩大,以及随之而来的一般文化和国内的技术交流等许多重要因素赶在一起的缘故。因此,民众的智慧也得到进一步的锻炼。

然而近世的骨干产业仍旧是农业,甚至全国人口的八成是农民。这种事实大概是表明整个产业还没有脱离自然经济的范围,从而产业自由发展的可能性还在封闭着。而且还处于以农村为税收基础的封建统治权力加强集中的过程,所以同上述社会、文化及其他方面相反,农业部门里领主撒下严格的统制网在所不免。不能否定,和中世后半叶乡村制形成时期相比较,农民的自由还是受到很大的束缚。从而非常遗憾,我们始终不能说民众的智力具备了得以顺利成长的条件。

尽管如此,到这个时期,中世以来的生产力已有所发展。和农业密切结合的手工业以及林业、水产业已经明显地分化独立。同时在有领主阶层保护和培育的地方,技术才有可能取得显著的进

步。关于整个近世产业史,仍在本书《产业史》II里详述,这里特别重点概述一下,作为现在刚刚开展起来的科学文化之一环、特别是刚刚展开交流的技术,其彼此之间以及与各种科学之间的关系(关于南欧系统科学技术文化的移植在下节统一叙述)。

1. 农业 日本农业生产力的发展如前章所述,自平安时代到中世末期实际耕地面积从50万町步已倍增至95万町步。再进入近世,从庆长时期的150万町步到享保时期300万町步,又是成倍增长。这样,封建时代的日本农业与其他时代无可伦比,取得了惊人的发展。这样看来,从中世末到庆长时期的百余年间,其面积至少增加50万町步。而且首先要考虑到的是,从战国大名及织丰大名到幕藩领主都对取得领国内富国强兵效果的新田开发、农业技术、农业经营这些劝农政策付出了很大的努力。

然而领主阶层对农业的关心则在于年贡的来源,而不是站在增加年贡来源这种农业生产力的观点上。就像有人说的那样停留在如何向农民征收年贡,如何开垦出新的耕地,如何关心消除耕地灾害的土木工程技术问题上(古岛敏雄:《农业》,收于《日本科技史》),领主的劝农政策主要着眼于农民的勤劳、顺从和耕地的扩大。所以战国时代以后,依靠扩大区域统治范围的领主权进行了大规模的治水灌溉事业。如武田氏的釜无川治水和信玄堤、加藤正清的肥后各条河流的河道改造和作为宇治、木津两河改造工程的大阁堤,以及木曾川、江户川、利根川的治水工程等等,不胜枚举。

这样,近世迅速发展起来的土木技术便对领主阶层的耕地开发发挥了很大的作用,不过它作为领主阶层的筑城和矿山开采技术也有所积累。在这种技术的基础中,还有从中国大陆进口的技术书和数学(和算)、测量术等进步的因素也不可轻视。即使治水技术本身,除将堤坝加高加长的连续堤外,据说还建造了双重堤、

断续堤、圆形堤、泄洪堤等。出现洪水时,为了减弱水势还设置泄洪场,让超过某种程度的水量越过堤坝流去,这样反而可以防止耕地的流失。为了建造堤堰减弱水势,使用了装满砂石的箱类和竹笼以加固堤堰的基础。灌溉用水技术也有显著发展,涉及到积蓄灌溉用水的井堰、进出水的水门(导水管)、进排水用的水渠、保存灌溉用水的人造池等等。我认为特别要注意的是为了让水渠贯通山区,各地开始使用规模相当大的隧道工程法。

上述有关领主阶层的治水灌溉知识,接着由江户时代的地方官吏所世袭而积累下来,而那种世袭知识的整理和记述就是一大堆的所谓“地方书”。流传至今的“地方书”都是锁国以后的,故在下章再加以叙述。

不过今天还保留着唯一具体汇集战国时代领主阶层劝农政策的农书,就是以南伊豫的土豪土居清良为主人公的、军事记录传奇名为《清良记》的第七卷。此书假托老农(实际上是乡侍)松浦宗案回答清良关于民政方针的咨询,在成立年代上有争论,但其内容则如实地传达了永禄时期(十六世纪中叶)的农业状况。然而这本农书是产生于土豪名主即农奴主的地主经营方式还普遍存在的后进地区,而且又是传达领主方面的农业状况,所以其技术知识并没有表示出当时的高水平。尽管如此,其特色还在于水田耕种方面普及了使用牛马的犁耕及成立了与此有关的以厩肥为主的施肥农业;在于畿内及其周围的先进地区拥有几个下人的地主亲自耕种经营方式的普遍化。

不过对当时还处于自立过程中的一夫一妻家庭劳动的小农经营来说,是没有希望采取那种役畜农耕的,因此当时的主要耕耘工具并不是使用长形犁,而是使用古来能够深耕的平锄。江户初期以后,适应各地条件的锄头的种类开始分化发展。从锁国后的近世中期起,除农具外,水田耕作方面的秧田、本田操作,收获后的脱



粒加工操作,以及旱地方面的经济作物栽培技术等取得了惊人的发展。

还要补充一下,幕藩领主为了把农村封闭在自然经济的圈子里,遂对农村进行了强有力的统制。因此越发促进了过去农村共同体的特性,从而加强了有关建设和维修村内灌溉设备的水利方面的惯例及有关作为肥料来源的共同采草地(入会山、共同使用的山林原野)的入会惯例。不用说,那种共同体规则支撑了整个小农——自耕农经营和村民的生活,但另一方面不能忽视这种限制在许多场合妨碍了农业技术和农法的合理改进与革新。

2. 矿山 从战国时代到江户初期,金银矿山的开发取得惊人的发展,特别十七世纪初银的产量激增。这是因为除武器及其他装饰用原料外,随着“银遣”<sup>①</sup>经济的开展,金银作为货币材料或者输出用品,需求量增大。战国大名对矿山开发都有积极的欲望,尤其大内氏领有的石见大森银山、武田氏领有的甲斐黑川银山、上杉氏领有的佐渡、越后、庄内的金山等都很著名。当时的矿山技术是:在石见的矿山,中世的技术停滞不前,一度中断。天文2年(1533)博多商人神谷寿贞雇用宗丹、桂寿两名炼银工,引进银的精炼法(吹灰法,即将铅加入银矿石,制作出一种生铅,然后铅被灰吸收,留下白银),取得成功。并以此为转机,吹灰法便传到各地矿山。天文11年(1542)重新开采生野银山。作为矿山技术,开采金矿等坚硬岩石地带的挖掘技术仍然需要,另外测量法也很进步。武田氏用于治水工程的甲州派技术,对秩父、伊豆及其他诸国矿山的开发也起了很大作用。

信长、秀吉、家康等统一日本的封建统治者也表示出对矿山的关心,因为计划使矿山直辖化,所以,从十六世纪至十七世纪初采

---

<sup>①</sup> “银遣”是江户时代以大坂为中心使用银币的交易。——译者

矿、冶金技术都加快了发展。技术的分化和发展,势必引起专门技术人员和熟练工人的精细分工,在统治采矿部门的山师(采矿专家)以下出现了金子(采矿师即采矿技术员,位于山师之下)、掘大工(开凿匠)、手子(使用机械或工具从事搬运矿石、沙土等杂务的人)、橇大工、橇引、山留(使用木板和原木来修建坑道的人)、寸甫和锻冶。担任选矿精炼的矿山业主“买石”之下出现了板取(从事选矿工作的人)、吹大工(炼金师)、粉碎、冲洗等。其中“橇大工”和“橇引”是从事排水操作的工人,所谓寸甫是建造坑道或疏水工程时确定尺寸的人,即测量技术员。佐渡矿山等里面另外有振矩师(测量师),使用罗盘进行精密测量。

关于近世初期的矿山技术,缺少基本史料,不清楚的地方很多,大致就新技术概述一下。首先在采矿部门。坑道开采方面除过去的“锺追”、“铉延”那样从露头处沿矿脉开掘的方法以外,还开始进行了露天计划开掘的方法,即先制定与矿脉成直角横向挖掘的方位,然后从地面掘进。庆长、元和年间在佐渡和院内已经掘了近数百公尺,坑道掘得很深,自然出现涌水问题。在佐渡,其对策是使用一种叫做“寸法橇”的手摇抽水机排水,以代替过去庆长年使用的金桶,取得很大效果。还据说宽永14年(1637)有一个名叫水学宗甫的盲人从大坂到佐渡,设置了一种“龙橇”(也叫龙筒,即抽水筒),取得更大的成绩。所谓“龙橇”就是由木制圆筒和旋轴组成的埃及式水泵,它和农田使用的灌溉抽水机——龙尾车基于同一原理。上述“寸法橇”和“龙橇”,在《泰西水法》(明万历40年即1612年出版)里分别记载为“恒升”和“龙尾车”。该书是在中国的意大利人耶稣会士熊三拔(Sebastian de Ursis)所著,是宽永禁书之一。德国人耶稣会士邓玉函(Johannes Terrenz)的《远西奇器图说》(明天启7年即1627年出版)里也有记载。所以有人推测水学宗甫是从这些著作中偷学的“水利学”这种技术学而立身的,但

迄今还没有找到证明此事的确凿史料(《明治前日本矿业技术发达史》)。

其次在精炼部门。金银矿业除上述“吹灰法”外,还实行“南蛮吹”、“南蛮纹”、“汞齐法”等新技术。前两种方法也可看作应用大陆系统的吹灰法原理,将铅混合在含银的铜矿石中,利用铜和铅的熔解度和比重不同,分离含铅的银,再进行吹灰而取银。此法是住友家所传,据说是其祖先曾我理右卫门从南蛮人那里学来的。后一种方法是使用进口水银精炼的汞齐法,推定为庆长年间由西班牙人传授的(小叶田淳:《矿业界》,收于《图说日本文化史大系》卷九。小叶田淳:《矿山史》),但因水银供应有困难,不久被废弃。

以上专门就金银矿山技术谈了一下,虽然这方面有许多具体的地方还不清楚,但除中国大陆系统以外,毋庸置疑采矿和冶金受南蛮系统技术的影响也很大。这是因为近世中期以后仍在广泛学习南蛮系统技术的缘故。不过近世初期曾被夸耀得那么繁荣的金银矿山,不久便遇到了成色下降和处理涌水及其他技术上的基本限制等问题,在宽永锁国前后出现相当的减产。近世中期以后更加衰落,代之以铜山进行了划时代的开发。

关于铁的生产,大概可以认为近世初期因洋枪及其他需要增大,遂取得划时代的发展,但仍旧是缺少确实的文献记载。炼铁技术方面应该特书的,恐怕是只有采用铁穴流法(铁坑冲洗法)以取代古来的铁坑开掘。这种方法是在花岗岩风化的沙土山区选择采矿场,引水使沙土崩溃,用水管让水流入洗矿场,经过水洗后和磁铁矿分离而获得铁矿砂。不过根据战国时来日的明人郑舜功的《日本一鉴》记载,因铁矿砂的处理极其困难,产量受到限制,而且对铸造洋枪来说,由于质脆而不适合,故博多商人便从暹罗、华南方面进口优良的生铁。同时事实上从庆长年间起便进口一种叫做“南蛮铁”的优质钢,此事可在《出岛兰馆日志》和英人理查·柯克斯

的日记(Diary of Captain Richard Cocks)等里面找到。但另一方面,在柯克斯的日记中还有赏识日本铁质量优越的记事,而且在朱印船<sup>①</sup>贸易方面,铁也被当作向南方出口的产品。因此,关于当时的制铁技术还需要充分的研究。

如上述所知,矿业技术受大陆和南蛮的影响很大,同时还因和国内矿山或其他土木工程技术之间进行某种程度的交流,在开掘、处理涌水、精炼等方面都出现了专门技术人员,各自传承精密化的技术。可以推测,能够构成“矿山学”也可称是“技术学”(一种经验科学或实学)的时机逐渐成熟起来。但现在所知的矿业技术书都是江户中期以后的著作,可以认为这是因为在江户初期作为山师(采矿师)、振矩师(测量师)、吹师(炼金师)的家学一定留下了口传书之类的著作,但受封建秘传主义的阻碍而害怕公开,到江户中期以后,其一部分才开始体系化。

3. 工业 近世初期的工业是:在兵农分离过程中武士迁到城下町居住,结果为了适应消费物资的需要,领主阶层将过去住在农村的手工业者和商人一起招到城下居住加以保护。以城市为中心的手工业从农业分离出来,显得十分发达。而且原料加工品菜籽油、烟草或丝绸、棉布等纤维类,依然作为农村家庭工业而重新走上兴盛的道路,故近世工业生产比前代取得了空前的发展。但因范围太广,不能一一研究,而且关于土木工程已在农业和矿业项目中提到,关于金属工业方面最应重视的枪炮铸造将在下面叙述,所以关于近世初期工业史的细节仍请参照本丛书《产业史》II,这里只先指出有关近世初期整个工业技术的几个特征,作为近世初期科学文化开展的主要条件。

---

<sup>①</sup> 朱印船是近世初期丰臣秀吉、德川家康等发给御朱印证书,以长崎、平户为基地到东南亚各国进行贸易的商船。——译者

第一是近世初期的工业和前代不同,城市手工业为其主体。如前所述,被招到领主的城下町来的手工业者,广义上讲是作为御用工匠而为武士阶级的日常生活服务的。他们集中居住,形成了锻冶(打铁)町(街)、大工(木匠)町、木挽(伐木锯板)町、吴服(纺织品)町、绀屋(染坊)町、叠(草垫)町、末广(扇子)町等工匠街。从而他们和城市商人一样受封建统治机构的支配,编入领主商品经济的范围。接着江户中期以后结成株仲間<sup>①</sup>,是代替座<sup>②</sup>的一种垄断经营组织。为传承生产技术,组织了严格的亲方——徒弟制度。不过他们的产品的顾客主要是武士阶级,因此销售市场狭小,处于僵化状态。尽管如此,生产力还是沿着近世城下町发展的道路而有所提高,从而生产技术积累改良的历史也会有所展开。不过由于仍受中世行会的神秘主义的影响,连一本较好的技术书都没有流传下来。

除城下町的特权御用工匠以外,受惠于自然风土的条件,具有中世以来传统的土特产地也是分布全国各地。金属工业方面:京都、伏见、堺等地的锻冶、铸造、镶嵌工艺、镀金等部门都夸耀具有前代以来的技术传统。其他如美浓关的刀剑、下野佐野天明的铸造品等,在近世初期都很兴盛。不过元和(1615—1624)战乱平息以后,随着和平的到来,刀剑、洋枪等武器的需要锐减,大部分武器生产只好转产日用品、工匠用具和农具等五金业。新兴的土特产地逐渐出现。纺织业方面,京都西阵、堺、博多等地从中国(明朝)引进了金襴、缎子、缩緬(绸缎之一种)、濡子(缎之一种)、纶子(绫)的新织法,还生产南蛮系统的天鹅绒、“毛宇留”<sup>③</sup>。除这些高级纺织品外,町人和农民中间开始普遍生产中下等的绸布。随着与地

---

① 株仲間は江户时代江户、大坂等城市工商业者组成的同业公会。——译者

② 座是中世的行会。——译者

③ “毛宇留”是一种浮织的、缎子似的纺织品。——译者

理条件紧密结合的养蚕业也发达起来,除中世以来的阿波、美浓、尾张、加贺等地外,各地又增加了长滨、足利、桐生等纺织业基地。但整个说来,后进地区的地方工业,其技术水平不免低下。地方农村方面,绸布等纤维部门和菜籽油、蜡、纸等主要生活必需品的加工技术较为进步。至于发展到威胁特权的城市手工业那是在江户时代中期以后。到那时才出现几种技术书,在某种程度上可以取得具体进行科学技术史研究的线索。

第二是外国先进技术的移植和刺激,这是锁国以前近世初期的最大特征。如后所述,因受南蛮技术文化的影响,枪炮、造船、高级纺织品及其他工业兴起,加之因丰臣秀吉出兵朝鲜,到朝鲜去的大名带回优秀的技术人员。这种例子很多,其中最有名的就是锅岛氏的“有田烧”<sup>①</sup>、岛津氏的“萨摩烧”<sup>②</sup>。另外朝鲜系统铜治字印刷术的引进也不可忽视,它比西方印刷术的传入(天正18年,1590)只迟3年。西方印刷术限于所谓天主教版,朝鲜印刷术却乘当时文运勃兴的时代潮流普及到皇室、幕府及民间各个方面,留下了庆长勘版、家康的伏见版、骏河版,以及京都角仓家的嵯峨版等许多受到今天珍重的活字书。

第三是国内的技术交流,它与第二个特征有关连。由于商品货币经济的发展,形成了全国性流通经济圈,当然土特产地区间的技术交流也活跃起来。特别以领主的转封为媒介,广泛进行了技术传播,这确是近世初期独有的现象。其实例是:蒲生氏乡从近江日野迁到伊势,后又转封会津,所以日野漆器的涂法被传播过去,产生了松桓涂法和会津涂法。再如陶瓷器,锅岛氏创造有田的白瓷成功

---

① “有田烧”是以佐贺县有田为中心的一带地方所生产的瓷器,1598年由朝鲜人李参平开始制作。——译者

② “萨摩烧”是萨摩国所产瓷器的总称,1592年由岛津义弘带回来的朝鲜人创始。——译者

后,各大名也竞相学习此种技法,终于白瓷从长崎、中国、四国、浓尾、北陆分布到东北地方,其中最驰名的是加贺的“九谷烧”<sup>①</sup>。

第四是工匠阶层的细分化。例如金属工就有打物师(锻工)、铸物师(炉匠、铸工)、铸挂师(焊锅匠)、雕金师、镀金师、镶嵌师、镑师(金属装饰匠)、银师、镜师、金粉师、药罐师(水壶匠)、小刀磨(磨刀剑匠)、锡师、针金师(铁丝匠)等,建筑工就有番匠(木匠)、大锯引(拉锯工)、木挽(锯板匠)、大工(木匠)、瓦大工(瓦匠)、叠匠(草垫匠)、壁大工(砌墙匠)、屋根葺(铺屋顶匠)、桧物师(桧制品制作匠)、桧皮师(铺桧皮屋顶匠)。这些分工与中世比较,无疑说明技术已进一步分化和发达。但这些技术依然没有脱离使用简单工具的手工技艺的范围,熟练工人一成为优秀的技术人才就可以升到技艺名手。

至近世初期,在大规模的土木技术和建筑技术中,已经部分表现出得到了和算与测量术的支援。但是,开始明确地应用自然规律来制造精密工具和机器,从手工技艺转到真正的工业技术,无论如何也要等到幕末前西学传入,日本人认清技术是以数学和力学为媒介的那一天。

### 第三节 南蛮学的传入及其影响

#### ——近世科学文化开展的客观条件

日欧文  
化关系  
的开始

根据欧洲方面的记载(葡萄牙人安东尼·伽尔凡[Antonio Galvão]的《世界新旧发现史》),1542年葡萄牙人漂流到日本国的一个岛上。根据日本方面的记载(僧文的《南浦文集》中的《洋枪记》),天文12年

① “九谷烧”是江户初期石川县九谷生产的瓷器。——译者

(1543)外国人来种子岛传入洋枪。这两个记载虽然年代相差一年,但可以认为是指有关葡萄牙人发现日本的同一个事实。不管怎样,由于葡萄牙人来到日本,揭开了日欧关系之幕。从那时起到宽永16年(1639)锁国大约一个世纪时间的初期日欧关系,在世界史上提供了丰富多彩的问题。西方文化与昔日的东方文化性质非常不同,它具有高度的科学性,对日本科学史来说,和西方文化最初的接触,其意义必须特别加以记述。

然而,实际上传来的西方文化是以当时在世界殖民贸易的争霸中进行激烈交锋的葡、西、荷、英四国中的葡、西两国为中心的南欧系统文化,即所谓南蛮文化。荷、英两国在贸易方面姑且不论,文化方面的影响力比不上葡萄牙和西班牙两国。当然我们也不能轻视以洋枪为首的军事技术和造船、航海、矿山等技术,以及海外地理知识和各种生活文化(钟表、乐器、油画及有关衣食住的东西)等。这些东西是作为上述四国及日本朱印船的交通、贸易上的副产品而传入日本的,大部分不过是附带的、片断的,不能在那里求得一贯的体系。再者,英人威廉·亚当斯(William Adams,三浦按针)得到家康的殊遇,曾传授初步的数学、天体观测、海岸测量和炮术等。这个阶段除建造西式优良船舶的实例以外,找不到特别可以说是移植英、荷系统文化的东西。

因此,南蛮文化的核心当然就是基督教的传入了。其传教活动的主力耶稣会,曾致力于教育和社会事业,为医疗、慈善、矫正风习活动以及学校、科学、文学、美术、技艺等教化政策服务,从而传入各种学艺文化。但其中科学技术之类,总之是作为扩大传教范围的一种手段,只是由传教士按其需要而带来的。而且传教士对十五、十六世纪席卷欧洲的文艺复兴运动在思想上却是对抗的,固守南欧封建文化传统的倾向很强,所以这些学术也不能说具有当时欧洲的最高水平。



尽管如此,但这些学术是扎根在西方独特的智能传统里面,而且这种比日本远为高超的科学思想文化传入的时候,正当日本处于封建统一国家的确立时期即变革时期——开明时期。当我们对照起来考虑时,对于这种高度的科学思想文化的刺激和影响应该有不可想象的东西,只因镇压天主教过于彻底,表面上几乎消除殆尽,不能找到其痕迹。可惜史料全部湮灭,所以今天对其意义难以作出公正的评价。

### 南蛮技术的传入

1. 枪炮 传入枪炮成为日欧交通的开端,它是日本科学文化史上划时代的事件,在当时的政治社会上掀起了一大波澜。使用火药的火炮历史,在东方可以上溯到宋朝,至明朝就出现了手把铜步枪(金属筒式枪之一种)。十四世纪以后,欧洲也不断地发明改良火药和小步枪。十五世纪中叶发明了有火绳式发火装置的缪斯凯特步枪,葡萄牙人带到种子岛的就是这种步枪(日本叫做阿留贺美保)。种子岛岛主时尧最先确认它的威力,传习射击法和制造法。那时正当战国最动乱的时期,诸大名竞相追求,制枪法和火药制造法立即扩散,在纪州根来、泉州堺、江州国友、丰后府内、长州山口、萨州鹿儿岛、相州小田原等地大量生产。那种速度之快,正如当时葡萄牙旅行家平托(Fernad Mendez Pinto)在其著作《回国记》里吃惊地写道,传入后仅十二三年的1556年(弘治2年),日本全国已有30万支步枪。不过日本人的锻工技术是基于刀锻冶的优良传统,有极高的水平。如果这样来考虑,也许就用不着吃惊了。

传入的缪斯凯特步枪,前装(从枪口装上子弹的工艺)、滑撞式(枪内不安装来福线的、平滑的旧式枪)还十分拙劣,但制枪技术也逐渐脱离模仿,而改良为适合日本人使用的那样。终于在天正至庆长年间制造出一种不比欧洲进口货逊色的优良步枪。天文以后,日本人对洋枪加以改良,据说其意义在于减小口径和减少长

度,使其轻便以及逼火用的板机里采用所谓外记派的机关。其结果扳机制作变得容易,野战时可以自由使用。(有马成甫:《江户时代的洋枪》,收于东京科学博物馆:《江户时代的科学》)天正至宽永年间,炮术名手稻富一梦的《炮术传书》(庆长年间)还遗存至今,根据此书可以知道发火法、火药法等有关洋枪的详细知识。从织丰到江户时代,制造洋枪的中心是堺、国友、江州日野三个地方。特别是国友受到织田、丰臣两氏及德川幕府的保护,取得了很大发展。江户时代国友出现了好像幕府兵工厂的情景。但随着和平的到来,洋枪在功能上已完全停滞不前。

其次是从战国时代末期起传入了一种叫做“石火矢”的大炮。相传葡萄牙的印度总督以大友宗麟当天主教徒作为交换条件而赠送的大炮现在还保存着,但战国大名对大炮不像对步枪那样关心,其发展是缓慢的。

最后谈一下洋枪普及的影响。按照封建领主的需要大量生产洋枪,必然会促进制铁技术的发展。这一点如矿山技术节里所提到的那样,还是弄不清楚的问题,因此在研究洋枪在军事政治方面的意义时,就可知道作为科学武器的洋枪的普及,则发挥了与弓箭等无可比拟的威力。首先是给战斗带来了彻底的变化,从过去的一骑单打战术到以洋枪为主要武器的步兵集团战术,大大改变了战斗方式。其次是洋枪队的出现促进了对铁铠甲、南蛮的铁甲冑和装甲舰这些防御武器的需要,而平山式城廓等也是考虑到枪炮的攻击而建造的。

虽然制枪技术进步,也能够大量生产,但限于当时生产力的水平,制造洋枪的代价非常高,能够装备洋枪队的领主只是少数势力大的大名。因此,群雄间急剧进行淘汰,并加速了兵农的分离,结果起了助长信长、秀吉、家康等统一国内的作用。在欧洲,也是由于十五、六世纪枪炮的普及,带来了矿山、铸造、制作技术等的进

步,破坏了封建诸侯的城堡,清除了封建骑士,作为建设近代资本主义国家的一种手段,起了极其有效的作用。但在战国末期的日本,这种近代武器反而是促进封建统一国家确立的因素,东西方现象上的类似也适应于不同的社会发展阶段,从而造成不同的结果,这就给历史提供了明显的、活生生的实例。

2. 造船术 随着海外交通的发达,造船术当然也有显著进步。对于那种进步,也要充分考虑许多地方学习西方造船术的长处。特别实行朱印船制度以后,需要建造胜任远洋航海的大型船只,因此,越发加强了学习西方造船术长处的倾向。在角仓船、荒木船、末吉船、末次船等在南海乘风破浪航行的图画里,可以指出参考了西洋型帆船的样式,但其基本形状是固有的日本式。不过江户时代初期也建造有完全西式的船,德川家康命令三浦按针(威廉·亚当斯)制造的80吨型、120吨型两艘帆船,就像双桅杆的斯库那型的船。120吨的大船则用在横渡太平洋的航行上。伊达政宗曾为遣欧使节支仓常长一行建造了斯库那型帆船,于庆长18年(1613)横渡太平洋成功。此外长崎、平户方面有建造南欧型军舰的迹象,在这两个地方保存着以这种军舰的名称“富斯泰”(Fusta)命名的地名富斯泰浦。这样,新传入的造船术在某种程度上可以看到曾给日本海船和军舰的建造以影响。但这种影响由于受到德川家光禁止日本人海外航行的压制(宽永12年,1635)和《停止建造大船令》(同上)的阻止,因而锁国后的造船术便陷于萎缩停滞状态。

3. 航海术 近世初期,日本船和欧洲各国的船在南洋并驾齐驱地航行,不难想像,那时日本的贸易航海家大有人在,他们向外国航海家学习海外地理知识和航海术等,锻炼出一手好本领。其证据就是遗存下来的几幅朱印船使用的海图。由此可知,这种海图大致是照译葡萄牙人使用的航海图,它和罗盘针一起使用。

而且现在还幸存着当时流传下来的航海术实况的好资料,那就是元和4年(1618)池田好运编纂的《元和航海记》。此书是航海入门书,是作者根据航行吕宋的经验将向葡人马努埃尔·康萨洛(Manuel Gonsalo)学来的“行师(向导)之道”写出来的,所以推断是从葡萄牙语翻译过来的。内容大部分是一种航海历,用新太阳历和西洋风的时间的称呼法来说明星辰、时间、方位、风位、天候等的观测法和机器。还记载着从长崎到吕宋、澳门、暹罗的航线,提出航海中的注意事项,实际上是一种航海法。

载于此书中的赤道纬度表的数值和春分、秋分的说明等相当准确,很好地表达了具有相当精密科学性的西方天文学的水平。因此,如果这种发达的航海术不因锁国而中断,一定会促使构成航海术的基础部门——天文、数学及其他精密科学的兴盛。

### 南蛮科学的传入

1. 教育文化 在日本传教的是天主教教团中的耶稣会,它竭力从事教育文化事业,作为扩大传教线路的一种手段。于是向日本移植西方学术取得了显著的业绩。战国时代末期至织丰时代日本几乎还没有教育设施,耶稣会在九州各地及京畿地方设立了学林、修业所、习练所<sup>①</sup>等。后因禁止天主教,这些学校或迁移或废除,继续存在到庆长末年的,只有有马和长崎两处学林。学生大部分是武士和上层町人的子弟。课程内容有语言学(葡萄牙语、拉丁语)、中世欧洲神学、哲学、文学(修辞学)、论理学、法律学、数学、天文学等学科,此外还有包括音乐、绘画、雕刻等的艺术,进行欧洲式的宗教教育。

在江户幕府宗门奉行井上政重的调查记录《契利斯督记》里,标题为“学文之事”,饶有兴味地介绍了“文法学”、“修辞学”、“哲学”、“神学”、“医学”、“算术”、“数学”等课程。从这些课程来看,也

<sup>①</sup> “学林”为神学校,“修业所”为神学院,“习练所”为修道院。——译者

可大致看出耶稣会的教育是重视自然科学的,是为论证基督教教理的。但这种西方学术的教学对于当时只知道东方式教学的日本人给予了什么影响呢?虽然宗教教育机关的活动只有30年时间,但根据耶稣会传教士的报告,在学林学习的日本人子弟对各种学科掌握得很快,后来有不少人担任了教职,在传道作出了贡献。不过,越出宗教教育的范围而在日本的学术、教育、文化上留下了何种程度的影响,则因这方面缺乏确切的史料,所以今天难以具体说明。

其次作为耶稣会的文化事业,必须提出由于活字印刷术的传入而出现的天主教书籍的出版。如前所述,朝鲜系统活字印刷继西方印刷术之后传入日本。那时的情况是,在哥登堡(J. Gutenberg)发明活字版15年以后,朝鲜产生了铜活字版,二百年后,这两个系统的活字版同时传到日本,也是日本文化史上的一件大事。因禁止天主教,今天以“天主教版”图书遗留下来的极少。即使如此,仍可知道当时是出版了语言学书、宗教书和文学书等。特别是《伊索寓言》和《平家物语》等罗马字版本的天主教式罗马字标音法,远比现行黑本式<sup>①</sup>和日本式忠实严密,这点也不可轻视。

2. 语言学 天主教语言学里有日语、葡萄牙语、拉丁语三个部分,但都超过了传教上的需要,科学地研究了语言学本身,编纂了系统性的文典和辞书,这方面要予以注意。不过这些业绩也主要是由外国传教士做出的,特别是耶稣会士,对日语进行达数十年之久的有系统的集体研究,这是前人所未做过的。流传至今的代表性业绩有庆长3年(1598)长崎版的汉字辞典《落叶集》、庆长8年版的《日葡辞典》、庆长13年完成的罗德里格斯(J. Rodriguez)著

---

<sup>①</sup> “黑本式”是一种日语罗马字拼音法,由明治初期到日本的美籍传教士黑本提出来的。——译者

的《日本文典》等。这些书作为明治以前的日本语言学图书,它的质和量都可以说达到了最高峰,成为日本语言学史上的珍贵资料。当时在欧洲的学术语——拉丁语的研究方面,有文禄3年(1594)的《拉丁文典》和次年出版的《拉葡日对译辞典》等,这些都便于日本教徒的学习。

3. 精神科学(哲学) 下面看一下耶稣会学校里所教的哲学、论理学、法律学、神学等所谓“精神科学”。当然这些东西都没有超出作为构成教会神学体系的学术而进行介绍的程度,但对传播基督教来说,当然是提供了重要的理论根据。只是这种精神科学为现实所理解和接受能到何种程度倒是个问题,现在无非从仅有的一些文献来察看其一部分。例如现存天主教版图书中最古老的《圣人传》(天正19年加津佐版)里使用“哲学家”、“做哲学”的词汇,平易地解释了哲学的意思。介绍西洋哲学梗概的《妙贞问答》,在解释哲学的意思上是最可重视的文献。

《妙贞问答》是作为耶稣会日本传教士而活跃的不干斋巴鼻庵(Fabiaō)于庆长10年(1605)写的著作,从其护教的立场上对神、儒、佛等日本固有的宗教教育进行了合理而尖锐的批判。但在构成其世界观的基础里有着“第一物质”、“形相”、“植物灵魂”、“感性的动物灵魂”、“理性的人类灵魂”等经院哲学的各种范畴。此种情况从当时处于文艺复兴近代哲学兴起道路上的欧洲思想水平来看,决不是进步的,但和理气、阴阳、五行这些东方哲学诸范畴来比较,则在清楚地区别存在与思维、物质与精神、自然与人这一点上,可以说是一种有科学根据的、高度的思想。总之,《妙贞问答》在东西思想关系史上或日本思想史上都应该给以极高的评价。

4. 天文·历法 沙勿略(F. Xavier)及其他传教士看到日本人有天体运行和气象变化的知识很丰富,就利用南蛮系统的天

文学,竭力加以鼓吹,以便传教。学校里也将其列入教学科目。但这些都是从宗教上的偏见出发,不能承认十六世纪中叶以后哥白尼(N. Copernicus)和伽利略(G. Galilei)等倡导的地动说,其宇宙观完全没有脱离欧洲中世纪布托勒马奥斯(Ptolemaeus Claudius,通称托勒密)的地球天动说的范围。尽管如此,它比儒家一派的阴阳五行说和佛教的须弥山说那种东方古来的天文宇宙观要优越,而且中世的日本连那样的天文学都已衰退,所以可以认为当时的人们听了新鲜的学说必然会使知识欲得到了满足。

但是除了上述《元和航海记》外,锁国前的天文学上有系统的业绩并没有遗存下来。只是传说意大利人耶稣会士斯比诺拉(Carlo Spinola)曾于庆长16年(1611)在京都设立了一所数学天文学学院,教授天文历算。还有庆长11年(1606)林罗山在京都拜访不干斋巴鼻庵,看了地球仪、天球仪、三棱镜、凸面镜等仪器便骂这些是欺骗庸人的东西。他们还关于物理、教理试加问答,争论天圆地方说和地球球形说的优劣。林罗山叹道:“(巴鼻庵)终不知物皆有上下之理,彼以地中为下,作成地形图,其惑岂不悲乎?”此事见于《罗山文集》,在东西思想关系史上真是一首珍贵的插曲。

总之,同是这个时候,在中国,南蛮系统的历算由马提奥·里奇(Matteo Ricci,即利玛窦)等传教士有系统地移植进来,进行了《崇祯历书》、《新法算书》等历书编纂大业。相比之下,日本的情况就是一种低调的。不过天主教系统的天文历算,通过“改宗神父”泽野忠庵(C. Ferreira)→林吉左卫门→小林谦贞的系统继续流传到锁国以后,不久便作为长崎系统的天文学而开展起来。所以,这一点将在下章叙述。另外,再顺便讲一下,在天主教徒中间曾使用过记载星期及其他节日的“罗马教会历”(最初为攸留斯阳历,1585年前后起为格雷戈里新阳历)。在这天主教历里有两种,即教会历的日语译本(基本历)和将阳历的日子改成阴历的年度历。由现存

的几种历和年报等知道,在迫害天主教期间,这种教会历竟然也能很好地维持下来。

5. 地理学 由于战国时代末期以来对外关系的展开,特别是日本人走向海外,因此关于世界地理的知识也逐渐了解。正如弗洛伊斯(L. Frois)和维勒拉(G. Vilela)等初期传教士所说的那样,日本人对世界的认识,过去大致只限于中国、日本、天竺(印度)三国。但那时在欧洲,奥尔提留斯(A. Ortelius)的椭圆形图法和麦卡托(C. Mercator)的投影法这些科学的地图制作法很发达,逐步绘出了正确的世界地图和海图,最终也被引进日本。热心海外通好的秀吉和家康等人珍重这些地图,有助于世界地理知识的增加和扩大。家康的外交顾问威廉·亚当斯,曾给家康提供了海外情况或关于世界地理的情报和知识。耶稣会士利玛窦在中国出版的《山海輿地图》(1584)、《坤輿万国全图》(1602)也很快传入日本,没有被列入禁书,对日本人的世界地理知识做出意料不到的巨大贡献。可以说整个江户时代绘制的世界图和世界地理书都直接受其影响。(鲇泽信太郎:《关于利玛窦的世界图的历史研究》)

关于日本地理方面,和天正使节团一起到日本的葡人蒙泰罗(I. Mouteiro),1590—1591年曾使用观象仪测定西日本的纬度,大大修订了行基图问世以来的日本地图。同时前述意大利人耶稣会士斯比诺拉曾根据月蚀的纬度进行实测,据说在世界史上也具有划时代的意义。还有,安吉利斯(G. Angelis)于1615年和1618年连续两次测量了虾夷地(北海道),宣布它是个岛屿。(海老泽有道:《南蛮文化》)

今天称作《南蛮地图屏风》的当代遗品有十几种保存下来。这些遗品是表明时代风尚的,人们临摹庆长至宽永年间的上述世界图、航海图和日本图等,并将它制作在屏风上进行观赏。正是对于在这些遗品上所见到的世界地理的认识之扩大,才与学习天文知



识相结合,有益于日本人世界观的扩大和更新,它在科学思想史上的意义是不可抹杀的。

6. 南蛮外科医术 作为天主教的科学活动,最早开始的确实是外科医术。它是战国兵乱时期不可缺少的治疗术,特别是从刀创枪伤那种战伤的治疗需要来看,外科医术一般是受到欢迎的。这是耶稣会作为收揽民心的一种方法而从速进行医疗慈善事业的原因。最早着手这种活动的是修道士阿尔梅达(Luis Almeida),他私人出资创办了孤儿院。二年后的弘治3年(1557),在丰后府内开设了由内科、外科、麻疯病科、小儿科组成的综合医院。刚开始取得惊人的治疗成绩,其名声还传到京畿、关东方面,求医的病人激增。因此医生不够,迫切需要培养助手,便开始了临床教授。但此后约两年,本国的耶稣会总会曾决定禁止会士从事医学教授和医疗活动,故在十六世纪末传教最盛时期,南蛮医学却不得不后退了。不过京都、大坂及其他各地都设立医院,以救治麻疯病患者的慈善事业为中心继续展开了医疗活动。

如后所述,禁教以后,南蛮系统外科仍和当时比其他领域取得杰出进展的日本医学并列,形成了独特的传统。现存最古的南蛮系统的医书是元和5年(1619)山本玄仙著的《万外集要》,但奠定传统基础的却是前述改宗神父泽野忠庵。他的著作是作为《南蛮派外科秘传书》而流传下来的。其门人半田顺庵、杉本忠惠、西玄甫等分别自成一派,杉本忠惠和西玄甫两人被提拔为幕府侍医,但他们的治疗法只不过是疮伤和创伤贴膏药或做简单的手术。至于其病理学说,不超过盖伦(Galen,拉丁文为 Galenus,129 前后—199 年,罗马皇帝的侍医,长期被尊为医学权威)以来的“四元液说”的亚流。当我们想到文艺复兴时期欧洲医学的水平——通过维萨留斯(A. Vesalius)的《人体构造》(1543)而看到近代解剖学的形成,通过哈维(W. Harvey)的《心脏及血液的运动》(1628)而完成

从观念生理学到实证生理学的哥白尼转变<sup>①</sup>——的时候，将这种南蛮医学看作是科学的医学是不够的。

南蛮学的  
历史意义

以上简述的南蛮文化，归纳起来是，伴随交通贸易而传入的军事技术和产业技术等物质文明，其大部分虽是倾向近代但又是当代欧洲正在逐渐落后的葡、西两个伊比利亚半岛初期专制主义国家的东西。随着普及基督教而传入的各种科学，则是以耶稣会为中心的保守倾向很强的罗马天主教会的东西。两者都免不了带有浓厚的中世封建性质，在那里几乎找不到当代欧洲第一流的、受文艺复兴洗礼的新文化。随着基督教的普及而传入的各种科学当然不能断定文艺复兴完全没有影响耶稣会的文化活动。从十六世纪后半期至十七世纪，由于塞万提斯(S. Servantes)、委拉斯开兹(D. Velásquez)、埃尔·格里科(El Greco)等，在文学和美术方面虽然晚了一些，但文艺复兴之花终于开放了。不过耶稣会对这种新的动向，在意识上宁可说是对抗的，它采取了坚持南欧封建文化传统的立场。所以传入封建日本的南蛮系统学艺，一般都拖着西方中世文化的尾巴，这是无可奈何的。

虽然如此，但充满博爱、平等、人道主义的基督教精神和扎根于希腊以来智力传统的科学技术文明，在当代日本还找不到的条件下，南蛮文化给日本思想文化、政治社会的刺激和影响里面，恐怕一定有不可估计的东西。偏巧此时封建日本也在生产力和商品经济有了划时代发展的基础上，逐渐面临着封建统一统治体制确立的这一变革——开明时期，若将此事考虑进去，则不能过小地评价南蛮学所起的进步作用。不用说洋枪及各种实用学术很快就被信长、秀吉、家康等所利用，另外还渗透到以正在成长道路上的城市新兴町人阶层为前导的民众知识分子中间，直接或间接帮助他

<sup>①</sup> 这里是以哥白尼从天动说到地动说的转变作比喻。——译者

们提高了开始觉醒的现实主义、客观主义乃至合理主义的知性(道理的精神)。这方面要充分有所考虑。

遗憾的是在那种动向显著出现以前就已下令禁止天主教,进行了政治镇压。由于禁教、禁书、锁国等一系列彻底的政策,南蛮文化一扫而光。关于禁书政策将在第五章详述,这里省略。坚决实行锁国以后,在迫害下潜伏的天主教并没有很快绝迹,而且即使实行《禁书令》那样的野蛮法令,对民生有利的南蛮科学技术系统仍顽强地生存下来,为在元禄前后民力提高的浪潮中兴起的“实学”之形成提供了有力的素材,为第二次西方文化——“兰学”的开展创造了条件。我认为要在这方面充分看到南蛮学的历史意义。

#### 第四节 近世科学开展的实况

前节研究了近世初期科学文化中南蛮学术的移植及其影响,本节打算研究一下内发自生性较强的一系列科学实况。这些科学是自生自长开展起来的,既阻止南蛮学导入又不直接受其影响。不过虽说是内发的、自生的,当然并非完全是日本人独创的意思。和算也好医学也好,至少其素材仍旧是来自大陆。和南蛮学的情况不同,它的兴起与开展是基于中世以来特别是近世初期发展起来的国内各种条件成熟以后当时社会的必然要求,在这方面格外显得有意义。我们要在这点上看到近世科学兴起和开展的真正意义。

不过即使说兴起和开展,而这个时代的数学、医学、本草学也都是刚刚开始走上新的成长之路,它的繁荣必须在锁国以后的元禄时期前后才能看到。

数 学

在近世日本,内发自生地取得发展的数学——和算,可以说是最有日本性的科学。在缺乏独创性

科学文化的我国，和算才是最出色地发挥日本民族才能的学术。数学表示出独创性发展是在锁国以后，在整个中世始终处于空白的数学，以战国时代前后从明朝引进算盘作为契机而踏上了成长之路，至江户时代初期，除《除法书》、《尘劫记》外，还出现了数种数学书。

那么在中世对中国数学的进步没有任何反应的日本，为什么在战国时代以后其数学却突然兴起呢？当然这是由于随着大名领国的成立和继之全国统一的封建社会之成熟，社会需要迅速提高的缘故。下面略加具体地列举一下这些需要吧。

1. 军事上的需要 作为大名领国的统治中心及战术战略变化的结果，筑城方面进行了大的变革，从中世的山上式向平山式<sup>①</sup>大城廓转变。这种新筑城术的发达，当然对圈绳划定建筑面积、土木工程施工等都要求有相当精密的设计和测量。前述《除法书》和《尘劫记》里都分别有“普请割”（土木工程计算）、“掘普请”（土木工程施工）的项目。其他还有掘坑道攻入敌城的“仕寄攻”和秀吉常用的水攻等攻城战术，以及计算枪炮落弹距离等等新军事技术上的要求。

2. 城市建设 和军事上民政上的需要有密切关连，城下町及其他城市的测量构筑即所谓的“町见样”（《除法书》）发达起来，而且河道工程和港湾建设也随之进行。

3. 产业上的需要 因全国性丈量土地，对田地面积和米谷收成数量的核定也要求有精密的计算。其他治水灌溉工程和矿山开采等规模扩大，使测量计算也变得更为复杂。

4. 商业上的需要 贸易扩大、利息计算复杂化等商品、货币流通经济的发达，促使商人的计算能力提高，算盘得到普及。

---

① 利用平原地带的丘陵建造的城。——译者

这样看来,从战国到德川幕藩制确立的急剧社会变动时期,大大小小所有阶层的人们都感到计算和数学的必要性,特别在领主层中间,重视计算的事例很显著。前面谈到的多胡辰敬的家训“懂计算就知道理”,大概就是以计算的概念来提倡合理的思维吧。相传北条早云教育其嗣子氏纲说,“不善计算就不能安排武将”,因此就让他们学数学。遭到秀吉水攻而切腹自杀的备中高松城主清水宗治,在其遗嘱里曾强调要重视计算。家康向三浦按针(威廉·亚当斯)学初级代数和几何的故事也很著名。

当痛感计算的需要时便引进了算盘并加以普及,以此为开端而使近世数学发达起来。算盘的起源恐怕可以认为是在宋、元时代,它的普及则是在中国明朝以后。日本似乎是室町时代随着日明间的交通贸易而输入的,但其输入年代和路线均不清楚。初期的算盘遗物也有几个保存着,因文禄4年(1595)的《拉葡日对译辞书》里有“算盘”这个词,所以我觉得可以认为十六世纪末大致已经普及。总之,算盘传入日本后就变成轴短珠棱的形状,长期以来成为日本人的喜爱之物。封建统一政权成立以后,与算盘普及的同时,元朝朱世杰的《算学启蒙》(前述)和提倡珠算法的明朝程大位著的《算法统宗》相继传入。于是整个中世紧闭花苞的日本数学也就逐渐开放了,不过数学家和数学书开始出现是在江户时代初期以后。

在日本人写的数学书中,现存最古的是元和8年(1622)出版的毛利重能的《除法书》。重能在京都当教授,“除法号称天下第一人”(《除法书》后记)。关于他的经历不清楚。编写此书的目的,据说是因为当时在算盘上进行归除法比较困难,所以将它平易地作出解释。(大矢真一:《数学》,收于《日本科学技术史》)其内容除了除法表以外,还有《丝计算》、《布计算》、《借银借米》、《米买卖》、《丈量土地算法》、《土木工程计算》、《城市测量》等,其中还包含着技术

项目,反映当时社会实情,很有趣味。体积、面积的求法等似乎没有直接受中国影响。重能的门人有数百人,其中吉田光由、今村知商、高原吉种被称为“三子”。

吉田光由是洛西嵯峨人,其家谱是室町时代有势力的酒屋兼土仓(钱庄及典当)。祖先中有相传留学中国给明朝皇帝治病的吉田宗桂,外祖父角仓了以(吉田光好)是作为朱印船商人和土木工程专家而活跃一时的。了以之子玄之(素庵)有多方面的活动,出版过以活字印刷著名的嵯峨本,还精通算术,是当代头号知识分子。在这种环境下成长起来的光由,将“决定大众数学书型”(小仓金之助:《日本的数学》)的《尘劫记》公诸于世的原委是不难想象的。他深入研究明朝程大位的《算法统宗》,从根本上把中国数学加以改编,使之适应当时日本的社会情况,终于在宽永4年(1627)出版了《尘劫记》。

此书只集中解决日常生活所需的问题,解释通俗,还有丰富的插图。内容充实,图文并茂,对一般民众有吸引力,任何地方都大大胜过毛利重能的《除法书》等书。第一、二卷是米布买卖、通货兑换、利息等,以日常计算为主。第三、四卷是处理土地面积、器物体积、土木工程的计算等。最后第五卷是以数学游戏和大规模的计算为主。这样,《尘劫记》确实满足了社会的渴望,商工业者自不待言,还受到武士、农民的欢迎,流布全国。光由自己再版过,至明治时代包括伪版在内,沾上《尘劫记》名称的,现存就有大约三百种版本。

据说今村知商是河内人,其经历也是不清楚,只是以《竖亥录》和《因归算歌》的作者闻名。《竖亥录》作于宽永16年(1639),是汉文体,连内容也脱离日常生活,涉及内容很高级。上卷是关于计算问题,下卷是阐明关于圆形的问题。结构顺序与《尘劫记》大致相似,作为数学更进一步有系统性。今村知商一方面写了这样难度

的教科书,另一方面于宽永 17 年作了《因归算歌》,其目的是让孩子们在唱歌游戏中记住算法。

此外,当时有个人叫百川治兵卫,因某事件被流放在佐渡。他于《除法书》出版的同一年即元和 8 年,为门人写了《诸勘分物》(分是面积体积的意思)。此书没有出版,现存有第二卷的亲笔底本。目录里有《木材体积改正》、《丈量土地面积改正》等,内容有关体积和面积依然是为土木建筑而写的实用算术书。后来在佐渡、越后方面普及的“龟井算”,相传始于治兵卫。今天有标题为《龟井算》或《新编诸算记》的版本传流下来,据说为百川忠兵卫所作,但此人与治兵卫的关系还不清楚。这种“龟井算”在算盘上不用归除法,而是以乘法表做除法的商除法,它在佐渡方面以百川派的名义而流传下来。归除法以东京大阪为中心得到普及,与之相对,这种商除法则以北越地方特别是矿业兴盛的佐渡为中心而得到推广,我认为这一点最好加以注意。

## 医 学

这里除南蛮系统的医术外,再就构成当时医学主流的、中国传入的医术的发展谈一下。

中世以来,医学胜过其他各种科学,逐渐开拓了日本独自的境地。战国时代以后,随着对明交通的发达,到明朝留学的人中出现许多传入当时大陆盛行的金、元医学和李朱医学的专科医生。武藏人田代三喜于明应 3 年(1494)归国,在关东提倡李朱医学以后,产生了李朱医学之一派。京都人曲直濂道三在足利学校学习,跟三喜研究李朱医学。14 年之后他于天文 14 年(1545)回京都,还俗后从事医疗工作,同时建立学校“启迪院”,为医学教育尽力,世称道三派,名声风靡一世。在他的 30 部医学著作中,《启迪集》最为主要,于天正 2 年(1574)出版。由于此书出版,关东地方流行的李朱医学便普及到全国。道三没有单纯模仿李朱医学,他按照日本社会的实际情况加以反省和批判,提倡可以临机应变运用成方

(既定的处方及其适应)。通过该书来看道三的医学,其要点在于深入考虑病因,弄清症候上的诸因素,进行细致的诊断,按症候制定治疗方法。

道三之子玄朔也是江户时代初期的名医,著有《医方明鉴》、《当山方》等。他曾说尽量避免偏执一家之弊,医家之要在于既知机变又适用诸家的规则。由于曲直濂父子的努力,道三派医学的基础得以巩固,在其门下,冈本玄治,野间玄琢等名家辈出,在江户时代初期,该派十分繁荣。如上所述,初期的道三派里面可以指出有实证精神的萌芽。但该派繁荣之后不久,便产生安逸之风。本来道三派医学思想的典据放在基于宋儒的性理论的阴阳五行、五运六气之说上,所以逐渐出现形而上学的弊病,受到新兴古医术家的冲击。但那种缺陷开始出现是在锁国以后。

我们不可忘记,在当时医学里还出现了明显地与李朱学派对立的古医术的先驱,他就是和道三同时代的永田德本。德本的经历被蒙着一层传说的面纱,不清楚的地方很多。其著作也是真伪参半,但《医之辩》、《知足斋医钞》、《德本遗方》是被当作传达他的医术的著作。通过这些著作来看,德本的医学特征在于排斥唐以后的医术,回到后汉张仲景的《伤寒论》,认为疾病在于气的郁滞,因而使用强烈的药剂,运用一种类似化学疗法的出色的临床技术。人们说这方面很像文艺复兴时期的名医巴拉赛尔苏斯<sup>①</sup>。(石原明:《日本的医学》,收于《日本科学技术史》《医学》)

### 本草学

在中世还不能勉强超过萌芽范围的本草学部门,从战国时代末期也开始活跃起来。宣告吉田光由为其祖先的吉田宗桂精通本草,入明进修,回国后驰名全国。其子宗洵也擅长本草学,德川家康请他来咨询有关外贸进口的珍品

<sup>①</sup> 巴拉赛尔苏斯(Paracelsus,1493—1541)是瑞士医学家、化学家。——译者



(珊瑚、玛瑙等)的性质和用途。然而《本草纲目》(52卷)传入日本后,给近世初期的本草学以很大的影响,成为日本医学史上的新纪元。此书是明朝李时珍花费30年工夫于万历18年(1590)出版的,极富独创性。但另一方面也有武断的情况,认为此书的出现使本草学为之一变,这种过大的评价需要重新考虑。特别是过去本草学的分类是将药分为上中下三等,而此书则采取动、植、矿物的自然分类法,这就意味着从以药学为中心的分类法转到西式的博物学分类法,但作为药典来说就引起了混乱,受到一部分学者的非难。但江户时代的许多本草学家对《本草纲目》的做法很感兴趣,将其奉为金科玉律并不是没有原因的。结果该书的长处和缺点都被这些本草学家接受过来,使日本的本草学发达起来。

《本草纲目》分为16部60类,比原来的品种增加370余种,共弄清1872种自然物的名称、产地、形状,说明气味、主治、附方,其用意在于实用化。林罗山获得此书后进行精选,并附以日文读法,取名《多识篇》(5卷)。其后以江西省出版的《本草纲目》为底本,于宽永14年(1637)又出版了《江西本草纲目》(36卷),其后竟出版5次之多。当近世本草学从药理学分化并发展为博物学或名物学、物产学的时候,《本草纲目》为它提供了素材。家康也喜爱本草学,据说曾将该书作为座右铭。其后至宽永15年(1638),幕府在江户的麻布和大塚开辟药园,栽培药草。这样一来,由于封建统治者的保护和民间学者的努力,就为即将繁荣的本草学奠定了稳步而顺利的基础。

## 第四章 自生的科学文化

### ——实学的繁荣

#### 第一节 概论

日本民族  
文化创造  
力的发现

本章考察的对象和范围是到宽永锁国（十七世纪中叶）以后兰学勃兴为止的江户时代中期。这个时期大部分处于幕藩封建制还在上升发展的过程中，是内部既有许多矛盾又相对安定的时期。不过经享保改革到宝历至天明期间，就进入所谓“封建危机”的阶段。但这里主要把视点放在作为“生产力普遍上升时期”的元禄至享保期间来进行研究。在这个以元禄至享保期间为中心的时期里，以农学为先导的矿业、工业等产业技术的学问逐渐露头，同时天文、历法、和算、测量、本草（博物、物产、名产）、医学等自然科学以及地理、历史、经济（经世济民的学问）、语言、古典、法制等人文科学一齐兴起。这些学术当然是建筑在昔日的旧传统上的，从而其素材除中国系统学术之外，一部分必须仰仗锁国以后还顽强保存着的南蛮系统的学术。不过在限制外来文化传入和引进的锁国体制下，上述各种学问从总体看来，脱离了过去显著的落后性，逐渐采取以日本人自己创意为基础的内发内生性培养发展的方向。

特别是生产技术的学问，本来就是通过生产者的劳动体验而积累起来的知识的体系化，是以元禄前后各种产业飞跃发展为基

础而成长起来的。同时即使是既成的记述科学,也以那种生产力提高和商品经济发展为其背景,摆脱了过去家学性的训诂学,加强了其作为经验科学的性质。因此,这种经验学问有其受幕藩领主保护、奖励和干涉而成长起来的一面。尽管这方面不能置之度外,但一般说来反映了这个时期民众势力的增大,它是由民间学者之手作为民众学术而培育成长起来的。我觉得这里可以清楚地发现过去一直潜伏于日本民族中间的文化创造力。

总之,这个时期在各种学术的繁荣里面应该有瞠目视之的东西,那就是最后和固有的日本科学文化史来一个清算,同时为接受即将来到的近代的新学术“兰学”——洋学创造先决条件。

### 实学的称呼与概念

因此我想给这种技术学和经验科学作出一个总称,从现在起就用“实学”这个名称。整个江户时代,儒家、执政者甚至从町人思想家、洋学家、幕末志士到文明开化时期的启蒙学者都广泛使用实学这个名称,意思是自己的学术才被称为实学。因此它是含糊的、相对主义的,可以说是在把对方的学问作为“虚学”(空头理论)来批驳的情况下,大多作为其相反概念来使用的,也就是说是个有争论的词汇。不过一追寻实学思想的变迁过程,实学的概念最后就排除了观念的纠缠,而意味着或大或小具有现实性、实用性、合理性、批判性乃至实证性的了。

如本章第三节所述,儒学领域里从朱子学、阳明学向山鹿素行、伊藤仁斋、获生徂徕的古学的转变过程,也强烈表示出对实学的意向,这已被许多近世思想史家所承认(渡边正一:《日本近世道德思想史》)。何况江户时代中期兴起的技术学和经验科学之类,都孕育着实证的、合理的、批判的性质,并以对现实有用的实用之学为其目的,这点大概谁也不能予以否定。在那种意义上,我觉得这些学术才不妨称作真正像样的实学吧。这里虽说是技术学,但

要和今天一般通用的近代技术学 (technology) 区别开来,同时虽说是经验科学,当然是指先行于近代科学的所谓“前期科学”。从这点来看,我觉得也可以允许使用包括那些学术在内的实学这一名称。

实学兴起的  
社会  
经济条件

那么上述实学为什么兴起于江户时代中期呢?就这些学术一一地来看,当然有各种原因。至于根本上约制这些学术兴起的社会基础,第一,是由于近世前半期农、矿、工及其他诸产业的生产力飞跃发展,商品经济也空前发达。其象征是农业生产力几乎成倍增长,以下数字足以说明这一点近世初期庆长年间全国田地总面积为 150 万町步,米产量为 1800 万石,到享保年间则增至 300 万町步、3000 万石。在这个世纪里,农业生产力倍增就把过去以最大限度来负担领主贡租的农民推举到商品生产者的地位,同时另一方面使幕藩封建社会也达到了顶峰并使其矛盾激化。如前所述,农、矿、工业的技术学是将直接生产者的技术经验体系化的,即使是经验科学之类,也是和产业经济的发达有密切的关连,反映了生产者民众和新兴商人的生活与思想,这方面在某种程度上可以得到具体的证实。因而江户时代中期产业经济的跃进可以说是实学兴起的社会经济条件。

思想文  
化条件

第二,实学的兴起当然还由来于以元禄文化为中心的文运的兴盛,尤其与儒学思想——朱子学和古学的发达有着极深的关系。众所周知,朱子学被以维持幕藩体制的身份、社会秩序为目标的德川幕府采用为官学——封建教育,成为文治主义政治的指导理论,统治了近世思想。“格物致知”是朱子学理论的重要构成要素,它是宇宙的本体或原理,而且,究明存在于万物内部之“理”的“穷理精神”,和实证地探究贯穿自然界的规律性的科学精神并不相似,而是极为非实践的、

思辨的。这点从使用“居敬穷理”、“穷理尽性”等哲学术语上也能明白。总之，朱子学中的这种主知主义并不完全排除经验的方法，因而元禄时期从朱子学者方面出现了贝原益轩和新井白石那样的经验科学家——实学家。不过一般说来，朱子学作为封建教育——思想体系而协助推行镇压天主教的政策，还通过由这种政策派生出来的禁书制度来竭力阻止南蛮系统学术的发展，这些情况都对新思想、新学问起了统制和抑压的作用，此点不能忽视。

然而进入江户时代中期，目的在于永远维持幕藩体制的朱子学理论在克服现实封建社会的矛盾上开始显得无力，于是古学派作为其反对派而产生了。素行、仁斋、徂徕等古学家相继以打破朱子学天人合一的自然秩序观为使命，加强了现实主义和实证主义的态度，重视社会实践和经验知识。而这种现实主义、实证主义与其说是肤浅的合理主义，不如说是直率地正视并承认不合理的现实。这也就是说，古学派兴起一方面以实证的经验科学的发达为其前提，另一方面又为经验科学——实学的兴起做好了思想准备。

### 政治条件

第三，看一下幕藩领主权力和实学兴起的关系。一般说实学作为第八代将军吉宗的殖产兴业政策之一环，曾受到大力保护和奖励，但在此以前究竟是怎样呢？如前章所述，德川家康推行繁荣学艺的政策，但在此之后，幕府便专门尽力加强以征收年贡米为基本原则的贡纳制，取消培养“地方之学”，不积极出头保护和培养实学，反而采取压制新学术思想兴起的态度。这是和前面所述的朱子学者的任务同出一辙。姑且不论在诸藩中出现过所谓名君的加贺、备前、会津等藩，一般的藩殖产兴业政策都没有很好地展开，还没有到达将实学纳入“藩学”这个阶段。但随着商品货币经济，特别是商品经济化的农业之兴起，幕藩领主

用过去以征收年贡米为基本原则的贡纳制再不能吸收农工生产力发展所产生的剩余部分,因而财政更加穷困。于是十八世纪以后,实学不单像过去那样在民间由民众培养,而是由幕府和诸藩作为加强封建制度的有力手段,特别是作为殖产兴业政策之一环,而被统治阶级方面所掌握了。这种情况就是实学兴起的政治条件。

下面分为四节,在探讨上述社会经济、思想文化和政治诸条件的基础上具体地分别阐明实学的开展情况。

这里还有一件事要预先说明,即如上面提到的那样,实学兴起本身即为接受兰学创造了历史的先决条件,所以第五、六章里也有不少相关的叙述,从而有一部分与本章内容重复或出现细微的差别。那是因为第四章以后由别的作者担任,至定稿之前,中间虽经数次努力调整见解,但多少仍产生一些重复和不一致,这是不得已的。勉强一致,恐怕反而会失去各自担当范围的总体平衡,所以想以这种程度的调整取得谅解,作为本书的编纂人,这是特别要请读者宽恕的。

## 第二节 近世中期产业的发展 和技术学的形成

到近世前期为止,我们虽然研究了产业和技术的发展过程,但要普遍提出尚未分化而仍包含在技术中的科学性认识的萌芽则是勉强的,而且无论如何也不能把技术和科学的结合作为一个问题来研究。然而至近世中期,技术知识的体系化首先从农业部门开始,接着林业、水产、工矿等产业部门也逐渐出现其预兆,终于看到了有关各产业的“应用科学”的片鳞半爪。因此像本节标题那样来进行考察也就成为可能的了。

然而,近世中期的产业果真取得带来技术的体系化——技术学的形成那样的发展吗?由于锁国的形成,因而与外国的交流断绝,在这方面大致出现了不利的条件。代之则具备了下列的条件,即由于幕藩领主在本领内保护产业和发展国内商品经济,因而加速了城市、交通及各种文化的发展;近世初期兴起的优秀产业也加强了国内各地区间的交流,明确了向全国扩散的方向,逐渐克服各产业部门之间的孤立性、封闭性和神秘性;特别是随着元禄时期以后的商业性农业之兴起,技术上取得惊人发展的条件也成熟了。下面则以农业为中心,涉及林业、水产业等原始产业和工矿业部门,探讨一下产业技术发展和技术学形成的实况。与此同时,近世中期诸产业和天文、测量、和算、本草等经验科学之间的关系更加密切起来。关于这方面,当然也不能予以忽视。从而如前节概论所述,最后需要站在研究一下包括技术学、经验科学在内的实学兴起的社会经济条件这一宽广的视野上来考虑。

## 农业

1. 技术发达的必然性 近世农业自初期以来全面依靠自给的零细农耕以主要进行谷物生产为其特征。当然,近世初期还以后进地区为主,普遍进行了继承中世土豪系统的上层农民的地主亲自经营,但后来逐渐以一夫一妻家庭小农的自耕经营为主,并把这些自耕农当作贡租的负担者——本百姓。由此构成的全国农村就成为德川幕藩体制的社会基础。农民的劳动生产力是众所周知的,由于农产品按高率贡租被幕藩领主所剥夺,农民仅能维持最低限度的生活和再生产,当然没有余力来考虑剩余农产品的商品化或技术改良了。

不过以宽文时期为转折点,隶属上层农民的仆役阶层的解放有所进展,这是有助于领主的小农自立政策和新田开发等的好条件。他们一成长为独立的百姓,虽然受到领主的苛刻的剥削,还是要努力增产,哪怕多增产一点点也好,总想有一点剩余。为了在狭

小的土地上加强精耕细作,把大量劳动力作为有效率地投入的手段,不得不努力改良主要谷物的栽培和加工技术,以及发展多肥农业。

而且,幕藩体制的确立,通过兵农分离、家臣团集居城下和招引工商业者等政策,遂使非生产性的庞大消费人口以三都(京都、江户、大坂)和城下町为中心进行集中。为了供给这些城市人口日常生活所需的物资,又对农村提出新的生产要求,除主要谷物外还要生产蔬菜和其他消费品,以及油菜、棉花、蚕丝等加工用原料。在那里,农民除了本身生活和贡租所需的以外还要种植经济作物,因而开辟出一条成为商品生产者的道路。跑在这种商品化农业振兴最前面的,当然是先进地区的畿内。但元禄时期以后,全国农村或大或小都被卷入经济作物的栽培,各地方分别产生了具备有利条件的特产地区。

农民获得这种致富手段以后便开始向商品生产者转化,脱离原来的自给自足经济,必然成为购入外地产品的人。同时经济作物,特别是棉花等作物便发展起来,光是过去的自给肥料已跟不上了,需要购入干燥鱼肥、豆饼、油滓等。在幕藩体制下,农民的生活尽管受到来自领主方面的许多限制,却全部被硬性编入商品经济网内。元禄、正德时期以后,与以贡租商品化为基础的领主的商品货币经济相反,农民的商品经济开始繁荣起来。在这种经济变革的过程中,农村劳动力被吸收为城市人口的倾向逐年增大,已不能适应农业生产急增的需要了。因此,为了弥补劳动力之不足,进一步扩大主要谷物和经济作物的生产,农民必须改良农业技术和进行合理化的农业经营。而在农业产量从庆长年间的1,800万石增至元禄年间的2,500万石、享保年间的3,000万石这种迅速发展的背后,还存在着那种劳动力不足的情况。(古岛敏雄:《近世商品化农业的展开》,同:《日本农业史》)



2. 农具 且说近世中期农业技术的特征方面。首先从农耕过程中的操作工具来看,至战国时代犁和马耙等使用畜力的旧技术仍用于领主土豪阶层的直营地,而小农手边常用的农具锄头有显著的分化和发展。特别能够深耕的、早春翻田用的窗锄和备中锄已普及全国,还出现了小型的、一只手也能使用的铁熊手<sup>①</sup>和雁爪<sup>②</sup>。这样,近世的耕耘技术乍一看似乎比中世有些退化,但由于轻便的人力耕耘工具的改进,地方色彩也丰富,有助于农业进一步集约化。(安良城盛昭:《幕府制社会的成立和构造》)

耕耘工具一般是薄弱的,不过在农具方面,脱谷和加工器具在江户时代中期却有显著的发展。至近世初期的脱谷法,一直是使用将稻簇和将稻管两种原始器具,但贞享、元禄年间(1684—1703)发明了脱谷器“千齿捋”<sup>③</sup>。据说千齿捋的效率比将稻簇高出二倍半至十倍。过去将稻主要是寡妇们的劳动,因千齿捋的普及,不用寡妇劳动了,所以取了个“寡妇倒”的异名。加工器具方面,脱稻壳器自中世以来一直使用“磨臼”(木磨),此时则引进了效率高的“唐臼”(土磨)<sup>④</sup>。《百姓传记》等记载,土磨比过去的木磨工效高三倍,但相对因为碎米多,不能认为已全面普及。过去的木磨是半转的,土磨利用轴的反复运动而是全转的。在这方面我觉得从机械科学史上来看是饶有趣味的。

选别器方面,用风选的是从簸箕发展到“唐箕”<sup>⑤</sup>,根据谷粒的

---

① “铁熊手”是形似熊掌的长柄铁耙。——译者

② “雁爪”是形似雁爪的三齿锄。——译者

③ “千齿捋”是一种脱粒器具,将20根尖端宽1.5公分、长40公分的铁齿排列固定成梳子状,把稻穗挟于空隙,用力将稻捋下。——译者

④ “唐臼”(土磨)是脱除稻壳的磨子,由上下两个圆筒形磨组成。两个磨分别用竹和木制成边框,将放盐的泥土填充加固,在互相磨擦的磨面设置橡木齿,上磨打一个送入稻谷的洞,中央有轴。下磨不动,由上磨转动脱壳。——译者

⑤ “唐箕”是选别稻米的木制风车。——译者

大小,从筛发展到千石筛、万石筛,效率都很高,所以先进地区从元禄时期就进入了实用阶段。这种脱壳、加工器具的改良和发明,在弥补因人口向城市集中而造成农村劳动力不足这点上意义不小(古岛敏雄:《日本农业史》)。

灌溉治水技术是水稻耕作不可少的重要条件。带有治水工程性质的大灌溉法在下面土木工程学项目里再加以研究,这里只提一下起引水补助作用的灌溉器具。至近世前期,在一般情况下,似乎普遍使用桔槔<sup>①</sup>,旱灾情况下似乎普遍使用犀斗<sup>②</sup>。在这个时期里,如龙骨车和龙尾车那样有复杂装置的抽水器已从大陆传入。龙骨车在中国也叫翻车,是一种用自动扶梯方式让水顺次上升的装置。龙尾车如前章第二节矿山技术项目里所提到的那样,也叫“水上轮”(抽水筒),是一种螺旋状的埃及式水泵。但制作这些器具,需要由有特殊技术的专业技术人员“龙骨车师”(《人伦训蒙图汇》,元禄三年出版)来进行,因有价高而易破损的缺点,所以没有作为小农的农具而得到普及。宽文年间(1661—1662)在大坂发明了踏车,它倒很有工效,所以广泛普及,直到近世后期。

3. 其他农业技术 关于水稻的栽培过程,另外还有选种、浸种、播种、霜冻对策、除草、驱除害虫等等,每个部门都涉及技术和管理两个方面。这些在近世中期都可以看到已有显著的改良,但这里没有必要逐一研究,故省略。现在先谈一谈作为农业技术之一环而最应该注意的肥料的新发展吧。

如《庆安告示》所说的那样,为了维持高率年贡,领主阶层也重视施肥问题。从战国时代起随着役畜农业的发达,上层农民中间

---

① “桔槔”是一种汲水器具,横木的一端系有水桶,另一端系以重物,用以汲水——译者

② “犀斗”是一种汲水器具,水桶两端系以绳子,两人面向各持绳的一端,将水桶投入水中,两人用力拉绳,将水汲上。——译者

也已使用厩肥。可是对不拥有役畜的一般小农来说,能办到的依然是草木灰、人粪尿、堆肥、绿肥等自给肥料。不过在向商品化农业发展的城市周围的农村,因进行耕地开发,肥料的来源地“人会地”减少,同时又因劳动力不足,工资飞涨,要弄到自给肥料已很困难了。加之农民手里有了钱,而且棉花、烟草、果树那样的旱地作物也需要大量施肥。因此江户中期,干鱼肥、豆饼、油滓等效率高的商品肥料发达,在生产流通方面也有惊人的进展。商品肥料的增多,在农村还促进了对以施肥管理为中心的栽培过程的精心管理。例如棉花在田里与水稻轮作,以求棉、米双丰收。同时增加棉花种植面积的这种方法,在元禄时期已很普遍。旱地和水田的利用程度与人工灌溉的发达同步进行,都取得很大的进展(《日本农业技术史》)。

宫崎安贞的《农业全书》(元禄10年著)则将商品化农业比较发达的西日本的农业技术体系化。该书《农事总论》第六中,关于重要蔬菜和棉花、烟草等工业原料作物的施肥管理有详细的记载:“粪和药剂一样也要注意,仅有一种是无效的,要各种肥料配合起来熟而用之,这是很重要的。”由此看来,这里提出了一些原始的关于肥料的化学思想。

### 农学的形成

前章提到过,《清良记》第七卷将战国时代农业技术的一部分流传下来。至江户时代,特别是宽文时期以后有关农业的文献便突然陆续不断地出现,的确它如实反映了农业生产有了划时代的飞跃发展。其后,江户时代中期大量出现的文献,分别有传播领主方面农业知识概要的“地方书”和整理记述农民方面具体技术知识的“农书”(古岛敏雄:《日本农学史》卷一)。其情况如下表所示:

地方书				
书名	卷数	著者	著作年代	备注
免法记		岩崎佐久治	宽文 2 年 (1662)	著者为松江藩郡奉行
田法记		岩崎佐久治	天和 2 年 (1682)	
丰年税书			贞享 2 年 (1685)	
怜民抚育法		西山六郎兵卫	元禄以前	著者为常陆人
若林农书		若林宗民、利朝	元禄 元年 (1688)	著者为摄津人
地方竹马集		平冈直之	元禄 2 年 (1689)	著者为甲州、上州代官
地方袖中录		小林宽利	享保 4 年 (1719)	著者为淡路人
民间省要		田中丘隅	享保 6 年 (1721)	著者为武藏川崎的名主
东方农准		成岛道筑		著者为十八世纪前半期农政的泰斗
地理细论集		长壁用秀	宝历 9 年 (1759)	著者为历任各地地方天领的地方官吏

农书				
书名	卷数	著者	著作年代	备注
百姓传记			天和前后	东海地方的典型农书
会津农书		佐濑与次右卫门	贞享 元年 (1684)	著者为会津幕内村的里正
农业全书		宫崎安贞	元禄 10 年 (1697)年	著者为筑前的农学家
地方见闻书		大畑才藏	元禄年间	一名《才藏记》，著者为纪伊的富农
耕稼春秋		土屋又三郎	宝永 4 年 (1707)	著者为加贺石川郡的十村役
农术鉴正记		砂川野水	享保 9 年 (1724)	著者为阿波的农学家
农作自得集		森广传兵卫	宝历 12 年 (1762)	著者为出云人

所谓地方书,就是整理记述关于丈量土地、征税及其他农村统治的地方官吏的世袭经验知识。这种作为地方官吏的心得而整理出来的农业知识只是一般概要,是在农耕技术范围内把各地区耕种农民的劳动和经验积累起来的知识加以归纳整理而成的,故不能允许立即肯定当时的农学通过地方官吏阶层而形成的。由地方官吏培育并牢牢掌握的倒是治水灌溉工程技术(后述)。

其次,农书实际上是把为改良和发展农业一心劳动的农民的直接技术知识体系化,经历不明的作者恐怕是乡村官吏级的上层农民,大概他们不是不关心民政的。但他们没有过于把这种关心显露出来,而专将重点放在农事经营管理的改进上,从而写作农书。如《百姓传记》是记述自给自足的主要谷物农业地区——东海地方的水稻栽培,具体阐述了气象论、土壤论、农具论、肥料论;《会津农书》也是细心记述落后的会津地方的水稻耕作法;《才藏记》则是归纳开始种植经济作物棉花的纪州方面的农事知识,这些都是以有益于各地方农业生产现实的实学为目标的。从而人们说《会津农书》作者的技术观是脱离中世农业的神秘观,而明确提出了近世的合理主义、客观主义。这一点,对其他作者也大致适用(藤田五郎:《近世经济史研究》)。

虽然如此,但这些农书并不是当时出版的,对其社会影响力不能评价过高。同时其内容也始终没有超过地区性生产经营技术体系化的界限,而且不是像后期的大藏永常等人那样基于实验性观察而构成理论的,所以要在那里急于求得经验科学是错误的。但是宫崎安贞的《农业全书》出版后,情况就不同了。此书与“全书”之名相符,不光是一个地区,至少从主观上是朝着具有全国普遍一致性的农业科学的方向来写的。安贞的技术知识是由以下几方面构成的:他自己有长达40年之久的实地观察经验;还有从北九州到畿内以询问老农为中心的所见所闻而获得的资料;更有由贝原

益轩一家的协助而从日汉有关农业的图书中精选的材料。关于这部《农业全书》，在下章里有其他著者的详细论述，特别在受明朝徐光启《农政全书》强烈影响的第一卷《农事总论》里，安贞用阴阳之理加以说明，结果冲破了未从儒家宇宙观解放出来的那种农学的界限，所以这里只有从他自己那里去探求编写该书的动机和意图建立日本农学的抱负。安贞的传记虽然不详，但他回忆著述此书时曾慨叹道：“今世之民若详知农术而不用功力田，如何能免于饥寒之忧耶？”（《农业全书》自序）。这是因为他看到农民之“术不甚而唯多违其法”的技术上的缺陷，所以他怀着“想有助农家于万一”的目的，纯粹作为农民技术的启蒙而编写的。第二卷以后的各论里，采取以西日本商品化农业发展为基础的元禄时期农业技术的优秀一面，网罗今天整个农业科学的科目，还收录了地质学和气象学等实质性知识。安贞自己将《全书》的农业知识说成“是皆平生农家所营之技，因乃日常之事，与杂技魔术玩弄奇巧以惊人耳目之类相比，其得效甚大故而易行”。他已知道农业技术与杂技魔术不同，非常具有客观性。而且他是汇集了多年来用一切方法搜集的资料而写成《全书》的，所以他自负地说“或因国<sup>①</sup>因地，气运相违，土质不一，但必十之七八适用”，表白了他的确信，即《全书》是一种各地都通用的具有普遍可靠性的学问。这里可以发现元禄时期早就有了站在民众生活基础上的内发性很强的技术——作为经验科学的实学的典型。

### 矿 山 业

继近世初期的“黄金时代”之后，近世中期的矿业，在金银矿的范围内一般不免处于萧条。这方面如前章所述，许多金银矿山被大量开采，结果良好的自然条件消失了，良矿的开采困难起来，造成质量低下和产量减少。而且因坑

<sup>①</sup> 指日本的藩国。——译者

道深入,苦于无法处置坑内的涌水问题,因而被迫作出很大的牺牲,以宽永年间为转折期,技术上和财政上都发生困难。结果经营陷于不振,废坑相继出现。与金银矿业的这种衰退相反,从宽永、宽文时期至元禄时期铜矿业兴起。除备中吉冈、但马明延那样前代以来的铜矿以外,在尾去泽、阿仁、多田等著名的金银矿山里又恢复了许多铜矿。另外下野足尾、伊予别子等新的铜矿山也兴起来了。

铜矿业如此繁荣是因为元禄时代一般生活提高,需要量增大。此外还由于德川纲吉改铸货币以及大量铜向海外出口以取代金银贸易额的限制。元禄年间幕府屡下金银铜矿开发令并限制铜的出口额,但仍不能满足需要。不久铜矿业便以元禄时期为顶点,以后逐渐萧条。

近世前半期的矿业即如上述,所以锁国前经历最盛时期的金银矿业,由于和采矿、冶金一起从海外引进了先进技术,一时达到最高阶段(参照前章第二节的矿业)。而锁国后便墨守成规,最高水平的技术知识则被矿山技术人员作为家学而各自传授,终于到幕府末期看不到有多大的变革。不过,幸而有元禄4年(1691)黑泽元重著的《矿山至宝要录》保存下来,由此可以概观一下元禄时期的矿山技术。

铜矿业方面,自宽永15年(1638)幕府在大坂设立炼铜工场以来,便有了与金银不同的独特的精炼法,即分别在各国铜产地进行粗炼和在大坂进行精炼。关于精炼方面,有享和元年(1801)大坂泉屋(住友家)出版的《鼓铜图录》详细讲述了炼铜的技术过程。总之,在铜产地粗铜精炼有烧铂、素吹<sup>①</sup>、真吹<sup>②</sup>三道工序。将炼成的

---

① “素吹”是指将硫化矿放入炉内加热熔解的工序。——译者

② “真吹”是指将炉内熔解的硫化矿再次高温加热吹进空气,硫黄成分脱落而得粗铜的工序。——译者

粗铜送到大坂炼铜工场,在那里再进行“真吹”,除去不纯物,得精铜。然后进行小炼,熔解精铜,制成贸易用的铜条或适合当地出售的铜钉、铜管、大小铜球等(小叶田淳:《采矿、冶金》,收于《日本科学技术史》)。诸国铜山的精炼法还可以看到各自的地方特殊性和若干改良,但大体上和《鼓铜图录》所载的住友家的别子铜矿等似乎没有不同。

下面谈一谈铁矿业。以山阴、山阳为中心的铁矿砂业,在江户时代为适应需求的增长而有相当的发展。但在出云的船通山周围地区,铁矿砂的质量都好,铁矿也多,因而矿区大为变样,宽文11年(1671)在备中国的东城川筋挖了267个铁矿窑洞,开采十分发达。还有东北地方南部的仙台、八户诸领地,自江户时代中期以来也采用了铁矿砂精炼法。从这些片断的资料来看,其发达程度可想而知,但要掌握数量仍然很难。不过庆长15年(1610)采用铁矿冲洗法以来,技术上似乎没有多大变化,只有在精炼阶段,元禄年间根据过去的送风装置——脚踏风箱加以改良,发明了应用天平原理的天平风箱。因此在节约劳力方面,可以认为对炼铁业的发展大为有利(《明治前日本矿业技术发达史》)。但是,现存的近世炼铁技术的著作,最早的竟是近于十八世纪末天明4年(1784)下原伸重著的《铁山秘书》(《铁山必要记事》)。

### 矿山学

如前章所述,战国时代至江户时代初期是金银矿山的黄金时代,各矿山的技术人员分化为金子(采矿师)、振矩师(测量师)、吹大工(炼金师)等,采取由山师掌管这些技术人员的形式。所以包括采矿,冶金、经营的矿山技术,不论何处古来都由技术员的子孙秘传,作为非公开的“家学”而传承这是毋庸置疑的。可以认为,这些家学恐怕是简明地记述了技术要领,以作为秘传书(口传书、教范)。当然今天要发现这些秘传书是困难的,过去只有根据那种秘传书和古记录而编纂了各矿山的缘由



书——旧记。今天保存下来的缘由书中,最古老的是元禄3年(1690)的《生野银山旧记》,此外《佐渡事略》是天明2年(1782)编纂的。其后的《石见银山旧记》、《大森银山旧记》、《多田银山旧记》、《吉冈铜山旧记》等都出于江户时代后半期。

不过这里还遗存着一部不限于一个矿山、而是面向一般矿山技术的缘由书,那就是《生野银山旧记》出版的次年即元禄4年秋田藩士黑泽元重著的《矿山至宝要录》(前述)。秋田藩对近世初期以来矿业的成长很关心,这一点从该藩的院内银山奉行梅津政景的《日记》中也可知道。黑泽元重还担任该藩的惣山奉行,关于矿山的经营,在技术上经济上都积累了丰富的经验,但在此书的后记里谦逊言词连篇:“此上下二册是因当时当地无人懂矿山事业而写,后世如有人懂矿山事业,会被嗤笑为井蛙之书。”《矿山至宝要录》全面记述了矿山经营的实际知识,诸如矿石、矿脉、矿区的评价,矿山术语,矿山经营技术,经营技术人员的任务,采矿及冶金技术,铁和锡的知识等,在同类矿业书还未出现的元禄时期,这部著作对矿业技术的完善和传承都做出了很大的贡献,对其历史意义评价甚高。

其他现存的矿业书有前述的《鼓铜图录》、《铁山秘书》,以及佐藤信渊的《山相秘录》、《坑场法律》和编者不详的《飞渡里安留记》<sup>①</sup>等,和诸矿山的旧记一样,都是江户时代后半期的著作。其中《鼓铜图录》是兼营别于等铜矿和大坂炼铜工场的泉屋(住友家)将近世初期以来所掌握和积累的一部分铜矿开采、冶金术公开发表的贵重文献。

《坑场法律》和《山相秘录》是汇总历任山师的佐藤信渊祖孙三代的家学而著成的,是一部历代矿业书。据说其他还有《开物要录》、《五金开发论》、《开物新书》等著作。江户时代中期曾提倡扩

---

① “飞渡里安留记”系日文汉字标音,“独步”的意思。——译者

大《易》的“开物成务”思想的“开物学”，关于这方面下节再述。信渊说，所谓“开物”就是“经营国土、开发物产、使境内富饶、让人民蓄食之业”（《经济要录》），他将“开物”和“经济”同义使用。所以对他来说，矿山学就应该是所谓“经济开物”之学。《坑场法律》的书名就是“抚涉矿夫等之术”（经营技术）的意思，其中还详述矿山的全部操作和器械。《山相秘录》是转述《五金开发论》的内容而由信渊校订的矿学书，主要记述探矿技术。在探矿方法中，所谓“望气之法”就是“观望从蕴藏在山里的诸金属蒸发出来的精气”。这种神秘思想在日本的技术思想中长期难以摆脱。研究“开物思想和矿业技术”之关系的三枝博音也认为不能嘲笑《山相秘录》中的神秘之处，他说：“当这种（神秘的）自然观统治着思想世界的时候，人类以自然为对象的产业活动便难以进步，这是无可争辩的。”（三枝博音：《日本的智力和技术》后篇《日本技术史》）

其次，《飞渡里安留记》是年代和编著者均不清楚的手册，其中包含着矿业技术。关于采矿技术有《金银矿经营、管理一件》，关于金银精炼法有《链粉制成法、金银精炼处理概论书》，关于铜的开采和冶炼有《铜矿经营及链粉制成处理一件》，它作为为数不多的有关金银铜的技术书则是很珍贵的。关于铁，有前述下原仲重的《铁山秘书》，因下原氏毕竟是“历代以矿为业”，故详细记述了所有的铁矿砂炼铁技术。尤其他熟悉风箱的历史，书中还记载着被当作元禄前后发明的天平风箱构造的说明。

以上研究了一下矿山技术书，就可以概观矿山学成立的情况，但除《矿山至宝要录》是江户时代中期唯一现存的有系统的著作之外，其他都是江户时代后半期开始编著的。若以体系技术书的出现为技术学成立的大致目标，则江户时代中期便可以看作是矿山学的开端时期。不过矿山学作为比农业格外需要知识和技术训练的矿山技术人员的“家学”，可以认为近世初期以后就在各地积累

和完善起来。至近世后期,矿山学已经出现部分打开封建秘传主义壁垒的倾向,最后达到了百花齐放。

工业和  
工学

农业技术和农学、矿山技术和矿山学可以分别对照进行考察,而其他各种产业能够这样做吗?原始产业里除矿业外还有林业、水产业(渔业、盐业)等,这些产业至近世才从农业中分化出来。与此相关连,技术上也可以看到相当发达,但这里正面提出“林学”和“水产学”的形成还觉得有困难。那么工业和工学怎样呢?大体上外语“technique”或“technology”本来就是工业技术或工学的意思,不论东方还是西方,所谓技术一部分是指工业技术而言。不用说,以数学和力学等为媒介而形成的近代技术和严密意义上的工学——技术学,在封建日本则缺少成立的条件,但可以认为,处于农学和矿山学形成过程中的近世中期,很有可能产生广义上的工学。

实际上,在江户时代中期,金属、纤维、陶瓷、造纸、酿造、土木、建筑各部门的技术已有发展,近代以前就达到了最高阶段,从而可以推断技术知识的积累和整理也应该有相当的进展。但涉及各部门来进行研究则过于烦琐,同时篇幅也很有限,这里只就土木技术、土木工学和衣料纤维部门研究一下。前两者在农业水利灌溉和矿山采掘、排水中有很大作用,后者在加工业生产部门中则恐占据首位。

1. 土木技术和土木工学 作为近世的土木技术和土木方法——工学,按日本学士院所编《明治前日本土木史》的分类,涉及河流、运河、防沙、农事土木、港湾、船路、道路交通、城堡、水道等多方面,都很发达,只是河流的治水工程一项,就有捷水路、分水、分流、河流改造、堤防、疏浚、挖掘、护岸、水制<sup>①</sup>、水闸、导水管等。农事

---

<sup>①</sup> 从河岸向河中伸展设置一条线的竹笼、石块、木椿等障碍物,以减弱水势,这种设施叫做水制。——译者

土木方面也有开垦、干拓、填土、灌溉用水渠、排水渠道、贮水池等，分别都有进步。因此，我们就把视点集中于近世中期大规模进行的治水、灌溉技术工程方面看一看吧。

伴随大规模治水工程而出现的大灌溉法，自战国以来就掌握在有广大统治领域的领主阶层手中。因而至江户时代那种工学知识是在幕府和诸藩的世袭地方官吏之下逐渐积累起来的，这点在前章第二节已经提到了。江户时代前半期的治水工程技术中，具有武田氏甲州派传统的关东派（伊奈派）成为主流。伊奈派是始于勘定奉行兼关东郡代伊奈忠次（1554—1610）的伊奈家治水技术的家法。德川家康进入江户的时候，伊奈忠治曾指导利根川大修工程。圆形堤、泄洪堤的应用，蓄水池的设置等，都是极其适应自然的。据说伊奈家第三代半治（1592—1652）的时候，治水技术已有很大成就（村松贞次郎：《土木》，收于《日本科学技术史》）。

上述农学项目里提到的地方书、平冈直之的《地方竹马集》等里面也详细记述了关东派——伊奈派的治水工程技术的特色。据说直之是著名的甲州郡代平冈和由的后裔、甲州派治水专家。这本《地方竹马集》中所提到的土木技术，令人强烈感到和近世初期以来迅速发展的采矿技术、测地术、和算有关连。

一般来说在技术有所进步的元禄时期，治水工程技术上的难题也未解决。在《竹马集》中记载着“河面狭窄，水注入洼地，损坏田地。对此，为除水量，筑堤不可高。注意满水时，水往高处涨，损坏许多田地，故在洼地当筑拦河坝。”近世前期以后禁止建造高的连续堤，而建造拦河坝。洪水时让靠河的大部分耕地泛滥，当作泄洪场，这说明既防止耕地流失又不违反自然的方法依然被使用。

关东派这种治水技术，很难利用水灾危险大的大河流进行灌溉，而从稍有坡度的中小河流引水最为理想。因此近世前半期在

中等河流从峡谷间出口一带制作引水入口,用隧道工程法在洪积台地上进行达数十町步的灌溉。特别是用精密的隧道开掘工程法建造的箱根水渠最有名,它是由于江户浅草町人友野与右卫门和骏河深良村名主们的努力而取得完全成功的,保证了骏东郡下各村的灌溉用水(高仓辉:《箱根用水》)。像这样用町人的计划和财力建设水渠的事例,元禄时期前后已开始各地出现。享保时期以后则盛行以名主阶层为中心的数村为一单位的灌溉工程。这些事实恐怕说明测量术和岩石隧道开掘术等当时高度的科学技术学——实学,一面受领主的强力限制,一面正在逐渐由民众之手培育起来。我们还不可忘记那些既是商人又受幕府委托而在治水工程方面留下功绩的技术人员,如角仓了以和河村瑞轩,以开掘安治川(淀川河口)和疏通高瀬川、大堰川而闻名。他们的事迹大家太熟悉了,所以不在这里再谈。

至享保时期,治水灌溉工程技术出现了很大变化和进步,那就是与过去的关东派——伊奈派对立,出现了所谓的纪州派(上方派)。这一派的技法是由纪州的原乡土井泽弥惣兵卫为永创立的,他被将军吉宗任命为新田开发奉行、勘定所吟味役(相当于研究员),亲自参与饭沼和见沼的排水开垦,以及见沼代用水渠和中川的开掘等许多大工程。其技法的特色是与过去的圆形堤、泄洪堤那样的不连续堤相反,建造高大坚固的连续堤,大洪水时不使其泛滥,将洪水拦截在规定的主河流以内。这种方法逐渐取得成功,据说由于为永建立的工程,利根川流域等就形成了大致接近今天的样子。总之,过去大河流下游因每年洪水泛滥而不能成为耕地,由于引进了纪州派的技术,其治理才有了可能,从而推进了冲积平原的耕地化。在这方面,意义是很大的。

以上以筑堤为中心概观了治水灌溉工程技术的发展。当然这个时期为巩固护岸和限制水势,大力改良早就使用的蛇笼、箱类等

治水器材,同时堰、导水管<sup>①</sup>、捷水路、分流、水渠、排水渠等防洪工程技术也值得注目。在记述享保时期以后这种工程技术变化的地方书里,有历任关东、九州、中国皇室领地的长壁用秀所写的《地理细论集》(宝历9年,1759)和高崎代官大石猪十郎所写的《地方凡例录》,幕府撰定的《堤堰秘书》等也作为范本流传。

江户时代的治水灌溉法,则以中小河流用的关东派和大河流下游用的纪州派作为全国的标准,但另外还有美浓派、元净派(佐藤信渊家传)等几个地方流派,各自按照河流和地区的特性进行周密的考虑。这方面我觉得今天还值得参考。本来水的问题对农民的生活和生产来说是生死攸关的条件,所以农村里小规模的水处理和向田里引水的技术古来就由农民方面积累起来并加以改良,从而说明农耕用水技术是当代农学的一个部门,但大规模治水灌溉工程的发展与拥有广大统治范围的领主权之间的关系密不可分,因此,近世高度的治水技术当然都为幕府和诸藩的地方官所垄断。

特别自战国时代以来,在领主阶层的保护下,必然引进发展起来的矿山间步开凿技术和极度限制向民间传播的军事、政治用的技术色彩很浓的测量术以及“地方的算法”。结果,高度的治水技术作为幕藩领主方面的东西而发展起来,它和征税技术一起,必然使依靠地方官吏(能人)的“地方之学”形成。特别是享保时期,“地方之学”发达的原因在于幕府财政进一步穷困,进行幕政改革的将军吉宗为了增征贡租而实行了新田开发政策,同时为了整顿征税机构而迅速增加地方官吏。所以我们可以知道这种“地方之学”作为由于吉宗采用的殖产兴业而出现的实学之一环则受到了重视。而正是占“地方之学”主要部分的治水工程技术,最终将高度发展

---

① “导水管”即埋于堤坝下的暗渠。——译者

的治水技术体系化,所以我认为确实可以说它是日本自生工学的一个典型。

2. 纤维业和技术学 近世纺织部门除绸、麻以外还生产棉织品,它们都分为制纱(丝)、机织和染色三大工艺。至近世前中期,丝绸业以具有历史传统的京都西阵为中心,原料生丝方面,在锁国前后继续由生丝垄断商人进口中国丝(白丝)供给国内。但因幕府和诸藩奖励生产国产的“和丝”,加强限制白丝的进口,于是中部、奥州、关东方面养蚕缫丝业兴起,各地出现了丹后绸、长滨缩缙(丝绸之一种)、博多织、甲斐郡内织、加贺羽二重(丝绸之一种)、米泽织、仙台纱等著名产品。关东地方的桐生、足利、伊势崎、八王子、秩父,奥羽地方的福岛、会津等地方,开始出现农村家庭手工业的丝织业。享保年间先进的西阵纺织技术移植到桐生和长滨,此外,各地养蚕缫丝技术也发达起来。

不过关于丝织业的技术书今天保存得最多的只是养蚕部门,元禄时期就已出现了京都的狩野永纳(居翁)的《耕织图》(延宝4年,1678)、福岛的一之濑孙右卫门的《蚕官记》、津轻的客臣野本道玄的《蚕饲养法记》(元禄14年,1701)、上野兼学医和农桑的马场重久的《育蚕手鉴》(正德2年,1712)等。其中《蚕饲养法记》是日本第一部真正的蚕书,是作者以近畿地方的见闻和实验为基础,再加必要的事项汇集而成。《育蚕手鉴》一书从人的生理病理来推说养蚕的根本意义。另外还有许多提倡必须调节温湿度等的科学记述。至享保时期,又有大坂的高石某的《丝乱记》(享保4年,1719)、著者未详的《蚕日用重宝记》(享保13年,1728)、大坂的桔存国的《绘本直指宝》(延享元年,1744)等著作相继出版。近世后期则有成田重兵卫的《养蚕绢筛大成》(文化11年,1814)等,有关蚕业的文献达70多篇。这在元禄时期以前,只是春蚕,进入十八世纪还饲养夏蚕,进而到十九世纪,自天保年间起又普及了秋蚕。

这些情况都反映了近世后半期养蚕业——养蚕技术的发达(日本学士院编:《明治前日本蚕业技术史》)。

与此相反,缫丝业方面直到享和3年(1803)上垣守国的《养蚕秘录》出现以前,还找不到一本学术上可以信赖的技术书。日本学士院编的《明治前日本蚕业技术史》,将日本的缫丝技术史划分为六个阶段:第一期轴(由茧抽丝)时代,第二期手拉时代,第三期座缫时代,第四期座缫机制丝时代,第五期立缫时代,第六期机器缫丝时代。据说江户时代前半期还停留在古来的第二期手拉时代,至十九世纪才逐渐迎来了第三期座缫时代。和养蚕技术比较,缫丝技术可以认为是相对落后的。事实上整个江户时代从关东到关西都普遍进行手拉制丝法,奥州地方使用“胴取”(筒缫),三丹地方使用“讨手取”,上州、信州方面使用“牛子取”,但这些终究都是手拉法的一种。

机织方面,整个中世普通使用古来的自产的一种机械“居坐机”<sup>①</sup>,但多少有些改良。在西阵,制作高级纺织品则使用“高机”<sup>②</sup>、“空引机”<sup>③</sup>。居坐机和高机不同的地方在于前者是经丝和纬丝各只一根交错平织,后者则增加经纬数,经纬各二三根混合交错织出,即在于经纬机构复杂一点上。空引机也叫“花机”、“纹织机”,是一种能生绵、绫那样更高级的纺织品的装置。即使这种高机、空引机,也都是增添了一些从中国古代移植过来的、奈良、平安时代以来的传统,进而受到明朝织机(《天工开物》的花机)的影响而发展起来的,决不是新的发明。元文3年(1738)高机从西阵移到桐生。其后关东方面的纺织地区也普及了高机,桐生则进行独

---

① “居坐机”是手织机的一种,坐着用脚踏的一种织机。——译者

② “高机”是手织机的一种,比“居坐机”高,坐在板上踏脚操作。——译者

③ “空引机”也叫高机,使用于锦、绫等纹织的织机。——译者



自的技术开发。总之,关于机织的技术书,现阶段还找不到江户时代中期的,而最早详述高水平的高机技法的则是文政年间(1818—1829)大关增业所写的《机织汇编》。

其次,棉纺业自从中世末期重新传入之后,因为作为庶民的衣料来说最适合需要,立刻得到普及。丝织业在东日本较繁荣,到近世中期棉纺业则在西日本繁荣起来,如萨摩、长崎、小仓、久留米、尾张有松等地。特别是大坂周围的摄津、河内、和泉及其他畿内诸国的农村地区,已成为棉纺业的中心。棉纺业分为从棉花栽培到手纺(纺线)、机织、染色几道工序,当然技术上也有发展。特别是手纺工序可细分为轧棉、弹棉、拉棉条、纺纱、绕纱等。轧棉方面使用中国传入的棧车(轧棉机),弹棉方面则使用明历年间(1655—1657)从中国进口的唐弓,比过去的弓提高效率数十倍。纺纱、绕纱方面利用纛车、纺车等机械,能大量生产精细的棉线。织布工序方面,至江户时代中期普及居坐机,高机的情况比丝织业要迟一些,是在宽政至天保(1789—1843)以后。从这种情况来看,有关棉纺业的技术书也是难以出现的。现存最早的棉纺书是天保4年(1833)大藏永常的《棉圃要务》,以前的技术只有靠此书来推察了。

以上概括研究了江户时代中期纺织业中的丝织业和棉纺业在技术上的发展,下面再研究一下技术学是否已经成立。除了养蚕部门出现过几种技术书之外,任何部门都找不到值得信赖的学术著作。好不容易至江户时代后期,那还得要进入十九世纪以后才稀稀落地出现一些学术著作。如上所述纺织业本身已有空前的发展,因此各地区一定写了一些家业性手册之类的东西,但大体上要以体系技术书的出现(公开出版)作为技术学成立的条件,那么就不得不认为在江户时代中期以前,纺织工学仍然受到过去神秘主义的阻碍,而尚处于未成熟的阶段。随着接近近世后半期或幕府末期,如所周知衣料的商品生产化就整个打破封建生产方式的

束缚,而给资本主义工场手工业的形成带来宽阔的前景。所以到这个阶段,才能真正地将纤维工学的形成问题提到日程上来。

以上关于农、矿、工业的发展和技術形成问题略微多花了一些篇幅,在封建制度的制约下技术发展是有相当限度的,但我觉得通过叙述,明白了工业生产力的发展仍然明确地表现在民众势力像潮水一样的高涨上,所以上述各产业部门的技术发展是划时代的。总之,近世中期的这种产业发展已成为商品经济发展的支柱,促进了幕藩封建社会的展开,同时从整体来说,它是推动近世新学问即实学兴起的最好原动力。从这种观点出发,改节在近世学问的实学化动向上再进行分析和研究吧。

### 第三节 近世中期的思想文化和实学

#### ——以儒学的实学化为中心

#### 思想文化的整个动向

总的看来,以元禄至享保时期(1688—1735)为中心的近世中期的思想文化,在锁国体制下则以幕藩权力实施的严格的思想控制为轴心开展起来,而幕藩权力正是靠对外拒绝西方思想文化的流入、对内压制新式新说等“异端”的政策来支撑的。现在就对前节提及的近世学问的实学化倾向来加以全面概述。

1. 禁教、禁书、锁国体制下的南蛮学 首先,拒绝西洋思想文化的传入是代替彻底禁止天主教之后而必然采取的措施。另外,我们还不能轻视宽永七(1630)年以来作为禁教政策之一环的禁书政策,它禁止进口利玛窦(Matteo Ricci)等耶稣会士为便利传教而在中国出版的汉文传道书籍及部分天文、地理、数学、测量等西方学术著作。当然幕府对有用的西方学艺从一开始似乎没有全面排斥的意图,但在禁教前,当时正在移植进来的南蛮学也由

于上述措施而在表面上消失了。不能否认,这就阻碍了向近世科学技术方面的起步,多少使其顺利的发展受到一些延误。

然而,幕府镇压南蛮学奏功就完全杜绝了西洋学术吗?那并不一定,在长崎逃脱严格检查,通过小道流传于世的不在少数(例如《崎人十篇》、《西学凡》、《测量法义》、《职方外记》、《勾股义》、《几何原本》、《泰西水法》等)。加之,从宽文到元禄、正德时期是学艺文化的繁荣期,极其需要以儒书为中心的一般汉书。那时中国正当清朝康熙皇帝(1662—1722)统治之下,所谓考证学的研究风靡一时,而且明末以来不断由基督教传教士进行的西方学术的移植给中国学艺的影响很大,传播西方学术的著作也出版了很多。所以即使对思想文化锁国政策神经过敏的幕府当局,也绝对不可能阻止那么多的汉书输入,或者从那么浩瀚的汉籍的洪流中查出有一点点的西方学术思想而能完全防止其进入日本。如收纳禁书类的《说郛》、《广百川学海》、《五杂俎》那样的丛书、类书,以及天文历算方面的《天经或问》(该书后集是贞享4年的禁书)、《月令广义》、《历算全书》,地理方面的《坤輿万国全图》,农业书《农政全书》,博物、土特产方面的书《天工开物》和《地理小识》等都是那类的主要文献,给实学的兴起以巨大影响。关于这些下节再谈。关于禁书制度的实情和吉宗的缓和政策将分别在第五章第三节、第六章第一节叙述。总之,除长崎的翻译人员外,在不能完全参阅洋书的当代人们中,以这种汉学为媒介来吸收西方学术,其意义,比一般想像或评价的更大。(海老泽有道:《南蛮学统之研究》)

2. 儒学的动向及其实学化 其次,再看一下幕府对国内思想文化的统制政策。幕府将林罗山之后的正统朱子学派指定为观念上理论上拥护幕政的官学——封建教育,与此同时,又坚决镇压认为危险的异端思想。阳明学派的熊泽蕃山和古学派的山鹿素行等人触犯幕府的忌讳而受到处罚,这未必是学派的过失,而是因为

他们的言行被看成了异端。幕府为了确保其封建教育，遂加强压制思想和言论，而在这种过程中，他们则成了牺牲品，这样认为似乎没有什么大的错误。在镇压异端中，正统朱子学派也追随幕府作为高高在上的学术权威而统治思想界，与其信奉的“道”没有关系的经验性的学术知识都被当作无用的东西加以排斥，这种倾向很强烈。

那么，现在就从儒学实学化这一观点来概观一下近世中期儒学的倾向。与中世世界观的支柱、彼岸主义的宗教——佛教（或天主教）比较，朱子学者竟能主观上觉悟到自己的学问是对现实有用的学问，同时客观上也摆脱出俗思想的束缚，将人的思维拉回到现实世界。在这方面虽然是过时的，但大致可以发挥作为“实学”的作用。从而朱子学的兴起总可以说是近世学术的开端，而且是实学成长的第一阶段。

然而，由于朱子学宇宙论和心性论里的思辨性被拉出来作为责难对象，作为朱子学的批判者、朱子学实学的否定者而出现的山鹿素行、伊藤仁斋、荻生徂徕的古学派，以经验和实证为旗帜倡导独自的实学，其中与繁荣的经验学术——科学技术有密切关系。因此，以古学派的兴起可以看作实学的第二阶段乃是不言而喻的。而且仁斋所生的时代正是元禄文化的高潮时期，现实的、实利的、实证的实学风潮构成元禄文化的一种基调，这也不可轻视。再者，徂徕的时代正当享保改革时期，由于与殖产兴业有关，将军吉宗才从正面采用实学则是众所周知的。关于这些情况，下面将按顺序加以略述。

### 朱子学 和实学

1. 正统派朱子学 朱子学者将自己的学问称作实学是基于朱子以来的传统，林罗山也认为佛虚、儒实。其后许多朱子学者都把佛教教理指责为空头

理论，从具有“现实主义”、“合理主义”的新兴实学——儒学的立场

来积极展开排佛论。不过这时候的所谓实学,可以理解是指排除佛教教育的高远理论而提倡日常卑近的个人道义的道学——心学。总之,那里的确有大致适应时代的进步意义,我觉得以朱子学兴起为实学成长的第一阶段是可以充分肯定的。

尽管如此,然而把以朱子学为中心的近世初期的文运振兴称之为“文艺复兴”,把处于五山丛林教权下的学问——儒学至近世得到解放看作是“日本的文艺复兴”,这种见解曾经流行一时,当然,如果我们举出一些事实,如朱子学派从现实主义和假装的合理主义立场来积极协助幕府控制思想,将德川幕府所奠定的现存秩序作为天命加以合理化固定化而排斥一切批评,那末岂止是谋求学问解放,甚至担负了阻止诸学术自由发展的反动任务,这一点大概会清楚的。若是那样,那末朱子学乃是一种与真正的实学完全相反的学问,后者则以避免空洞的思辨、普遍重视经验和实证、打开和改善现状为其目标。

2. 贝原益轩与新井白石 朱子学一面是进行封建教育的,同时另一面又是认识自然的理论。人们说“朱子学的理既是物理又是道理,同时既是自然的又是必然的,在那里,自然规律是和道德规范结合着的”(丸山真男:《日本政治思想史研究》)。这样,作为万物本源——太极的理,是作为道理——道德规范和物理——自然规律一贯静止的秩序来把握的(天人合一观)。而且朱子学的自然认识是主观的认识,是顺应形而上学的目的——帮助天的化育,与基于观察和实验、将自然的客观认识体系化的近代自然科学的方法完全不同。

一般看来的确如此,但朱子学的格物致知的主知主义不一定完全排除经验的方法(参照本章第一节)。如正统朱子学派的始祖林罗山,他是一位在经验学术方面实际留下业绩的朱子学者。他确实是个精力充沛的博学家,而且在史学和本草学方面造诣也很

深。人们说德川家康起用林罗山并非出自要把朱子学作为官学来采用的意图,而是由于器重他的学问渊博,这也不是没有道理的。不过林家以后再没有出现广泛精通诸学术的学者,大多数是脱离正统派的学者,中村惕斋就是其一,他著作了杰出的百科全书《训蒙图汇》,自然物固不待言,就连产业技术的图示都详细加以标明。但作为当代的经验科学家——实学家,特别杰出的仍然是贝原益轩和新井白石。

贝原益轩是福冈藩的侍讲,虽然毕生钻研朱子学,但早就对它产生怀疑,采取了对朱子学批判、修正的立场。他在儒学上的特有见解是倡导气一元说,即“理别非一物,唯乃气之理”,否定理的实体性。这点与把“理”解释为气之条理(客观规律性)的山鹿素行和伊藤仁斋的见解相同,事实上已经脱离了朱子学的理气论。不过贝原益轩重视穷理,即“儒者之学也,以知道为要,知道仅于穷理以达事”。(《自娱集》卷一)他的见解是深切关心自然,为自然研究的进展所限制而“穷理尽性”的道学要素比较少,反而加强了经验的、实证的性质。这方面要加以注意。

总之,贝原益轩发展了朱子的一草一木均可穷理这一格物致知的精神,就各个事物“不厌其烦”地讲究天地间所见所闻的“万物之理”,提倡应积“博学之功”(《慎思录》,《格物余话》)。他将在本草、农、医、天文、地理、历史、国语等元禄时期前后处于发展道路上的一切学问领域转移到实践,并取得巨大的业绩,成了百科全书式的博学者。在他的《大和本草》所提倡的“物理之学”中,朱子学的物理和道理——道德规范的连续性已很薄弱,提高了向自然探究之学(自然哲学、自然科学)接近的程度。

益轩还在《文训》里部分地记述了他的学术观点:“学问有两要,即明道与达事。明道可为经学,达事可为史学。”“经学”是指形而上之学——道学,相反这里所谓“史学”则意味着涉及整个天地

人(自然界和人类社会)的经验的事实记录。他的史学中最投入力量的是本草学,这方面的主要著作《大和本草》被专家们评价为从实用科学向纯正科学跨出第一步的、本草学史上划时代的名著(白井光太郎:《本草学论稿》第一册)。《大和本草》虽然将基础放在中国文献的涉猎上,但从书名也可知道,这是一部将日本出产的对民生有用之品亲自采集、观察和实验的结果混杂记述的劳作。其著述的目的,在凡例里也有记述,希望“有小补于民生日用之万一”。这样看来,益轩的“史学”倒不妨理解为真正是重视民众日常生活的实用和实证,并谋求向上和福利的实学。

新井白石也是个朱子学者,但他道学方面的研究不太深入,倒在历史、古典、语言、地理、经济、兵法等主要人文科学方面的实证研究上留下了卓越的业绩。他以这样的教养和识见而立于幕阁,作为一个政治家而发挥了才能。关于白石的世界地理学则让给本书第八章第二节详述,所以在这里省略。他的著作里还有关于虾夷地(北海道、库页岛)和琉球的地理书,从关心国防出发,连日本的边境也不忽视。在白石的历史研究方面,《古史通》和《古史通或问》等有关神代史、古代史的著作特别杰出。他写道:“所谓神就是人,我国的习俗,凡其所尊之人即称‘加美’(神的日语读音)。古今语言相同,它听起来就有尊重的意思。今借用字写作‘神’,也写作‘上’<sup>①</sup>这就有了区别”(《古史通》卷一)。如这里所解释的那样,神代荒唐无稽的记载不可完全相信,要用实证的合理主义态度来研究神话。因此他倡导不要被出现于日本古典中的汉字所束缚,应该依靠日本古语本身。

尽管显示了如此的卓见,但白石的合理性是有限度的,只要不能脱离朱子学的合理主义范围,所谓近代的合乎规律性就是另外

---

① “上”意指天皇、皇帝。其字日文发音与“神”同。——译者

一种东西。那种非科学性还表现在他对日本史的时代划分上。他说“本朝天下之大势，九变而为武家一代，武家一代又变及当代”，这是以政权变迁为时代划分的标准还停留在对历史的表面理解上，就像幕府末期国学家伊达千广的《大势三转考》，把日本史划分为加波祢<sup>①</sup>、都加佐<sup>②</sup>、名<sup>③</sup>三个时代一样，没有深挖到现象深处的规律性。总之，白石的历史观里没有确立自然客观规律的思考方法（吉冈修一郎：《日本科学思想史》社会科学篇）。白石所研究的人文科学领域，即使在西方也比自然科学部门落后得多。尽管如此，我觉得在其后进性特别显著的日本，在林家编纂的《本朝通鉴》中所见到的劝善惩恶的道学史学正在横行的时代，即使在那种程度上，白石还能抛出科学的良识，他的业绩决不比贝原益轩逊色。

总而言之，虽然从朱子学派中出了像贝原益轩和新井白石那样“博学广闻”的百科全书家性质的实学家，但把朱子学的穷理精神看成是有可能不通过媒介就能和科学的自然研究结合起来，进而主张朱子学的合理主义方面和日本近代思想的发生有直接的、内部的关系，这仍然是错误的。益轩和白石能一心钻研经验的实学，归根到底是他们敏感地抓住了时代的动向，说明他们正在或大或小地从朱子学本来偏狭的思维方式中摆脱出来。

古学派  
和实学

前面已经几次提到过，元禄至享保时期作为朱子学反对派的古学兴起来了。这是在江户时代初期以来，作为稳定幕藩体制的理论的朱子学揭开封建社会的现实矛盾即以农工生产力飞跃增涨为基础的商品经济的发

① “加波祢”是姓氏，即氏族时代。——译者

② “都加佐”是官司，即王朝时代。——译者

③ “名”即封建领主时代。——译者



展,与武家的财政穷困、农村社会的动摇分化以及城市町人阶层的兴起之间的矛盾的基础上,暴露出无力和僵化因而发生的学术思想界的一次强有力的革新运动。从山鹿素行、伊藤仁斋和伊藤东涯父子到荻生徂徕的古学派,虽然根据各自阶段和立场而有细微差别,但他们打破了在幕藩体制稳定的情况下,具有一种合理性、完整性、一看就是理路井然的朱子学之天人合一(天人一理)的自然秩序观,切断了天道(自然规律)和入道(社会的、道德的规范)的一贯性,并开辟了将自然和入世作为独立的个别领域来探究的端绪,在这些方面都各自起了重要的作用。因此,这里就分别探索一下他们的学究式的实学思想与经验的实学之兴起的系。

1. 山鹿素行 生于浪人家庭,初为林家弟子,修朱子学,兼学和学(国学)与神道,但素行最有深刻研究的却是兵法。素行将近世前期的儒学分为“俗学”和“实学”,与以记诵词章为能事的无用的实学相比,姑且认为朱子学和阳明学是对现实有用的俗学。其后他又指出这些学问终因广泛空论,专心于观念的思辨,而在日用事物方面已丧失了作为有用的实学的资格(《治平要录》卷一)。这是素行转向古学后的一贯主张。因此,素行自己做学问的目标,正如可以简明地归纳为一句话:“学,何之为耶?乃将此及于日用事物以为规道。”那样,是对日常实践有用的学问即真正的实学——具体地说就是圣学和兵法。

圣学是在为了“修正学问的道理”(《流配地残笔》而要亲眼目睹儒教古典的意图下形成的,在成为素行流放赤穗的起因的《圣教要录》(宽文5年即1665年出版)中加以体系化。素行特别提出兵学,这是因为他的儒学被称为“武教儒学”,作为武士的学问,需要儒学和兵学统一结合起来。素行也主张格物致知,但它和朱子学的穷理不同,而是通晓日常事物,熟习“一技之术”的意思。素行的这种格物致知的解释是基于他的兵学教养,而与现实有紧密关系

的兵学——实学的教养,使他觉悟到应该排除空论,重视客观的知识。

素行的宇宙论,在《圣教要录》中卷的理、阴阳、五行、天地条里有简明的记载,其根本是:“有条理,谓之理。事物之间必有条理,条理紊乱时则先后、本末不正。性及天,皆训为理,尤为差谬。凡天地人物之间,唯有自然之条理,此为理也。”这样,他就否定了宋儒之理的超然的形而上学的实体概念,将“理”解释为处于事物之间的条理的意思。再者,他说:“格物,乃详尽其物,分明其物之事理,因而天然之定则自明,此乃知至也。”这句话认为是在事物方面要弄清真实的规律时,这里就有“致知”的蕴奥。这点对素行来说,无论如何已经把握了与人心没有关系的事物本身所具备的客观规律。这样一来,被用理连结起来的朱子学的天道与人道之间的连续性就很快被素行切断了。

素行还直率地肯定人的感情和欲望,积极承认作为情欲对象的“利”。这点也是针对破除朱子学的道学的严肃主义,而成为人的自然性承认论之先驱的。素行在《谪居童问》里写道:“人心皆好利恶害,若无此两种利害之心,乃死灰枯木而非人。”这句话就是清清楚楚地主张实利主义?

2. 伊藤仁斋 仁斋晚于山鹿素行5年,宽永4年(1627)生于京都堀川的一个木材商家庭,在该地开设家塾,40年间培养了门生3,000人。仁斋也和素行一样,起初学朱子学,宽文初年抛弃朱子学,返回又修《论语》、《孟子》,继续进行独自的研究。他所关心的学问是从道德到伦理这一条线,断定除仁(道德)的实践以外便没有学问(《童子问》卷上),一生遵守“道学者”的身份。不过他还说过“学问以道德为本,以见闻为用”(《语孟字义》卷下),承认了作为学问的实践方法必须推广见闻。伊藤仁斋自己只是这样考虑:“学有本有末,有非知不可者,也有所未必知者。如学术政体、

修己治人之术，此本非知不可。其他进以不足治人，退以不足修己者，虽不知亦无害。”所以即便人家问他浑天仪之制(天学)，他也回答说自己不懂，这是有司所掌握的，儒家不可只留心并非“先务”的“细务”，暗中警惕贝原益轩那种百科全书家性质的格物致知主义。

不过从另一方面来看，仁斋也承认元禄时期正处于分化发展过程中的诸学术已趋专门化，上述论调决非儒学一边倒的偏狭的学问论。因此，仁斋在辩解知的效用时说：“所谓知者，即自修己而及于治人，自齐家而及于平天下，皆有用之实学，而非泛然从事事物物之末也。”这里归纳了他的实学观，当然他的实学还没有超过“修身、齐家、治国、平天下”这一道学的界限，反而确认了不从事事物物之末的道德学、政治学才是最有用的实学这一信念。尽管如此，仁斋的学问论对“实学”的发展和变革来说还是非常有用的见解，事实上，从他周围产生了很多的实学家(科学技术学者)。为了解释这种情况，还得研究一下仁斋的宇宙观——自然观。

伊藤仁斋的宇宙观在《语孟字义》(卷上)的文章里明确地表示出来：“《说卦》明说，立天之道而曰阴阳，立地之道而曰柔刚，立人之道而曰仁义，不可混而为一。以其阴阳不可为人道，仍如以仁义不可为天之道。”因此，由于明确区别天道和人道，破除了朱子学的人天合一观，总之就使宇宙论从人性论中独立出来。同时他又积极地发挥了自己的宇宙论：“盖天地之间，仅一元气，或为阴或为阳。两者只是在其间有盈虚、消长、往来、感应，未尝止息，此即天道之全体，自然之气机也。万物由此出，品汇由此生。”以天地间的“一元气”为宇宙的原理，它和以理为宇宙根源的朱子学之静的自然观相比较，则是一种动的、有机的、生机勃勃的自然观。仁斋也和素行一样，将理规定为“仅仅是气中之条理”，否定了宋儒的理气论。

这样，伊藤仁斋便把自然看成为活物，采取了“活物论”的立场：“若以有心观天，则流于灾异”。不把天看成“有心”的仁斋，对鬼神问题敬而远之，除却了神秘主义和宗教的迷蒙，在那里产生了这样一种想法：“人与草木同生，亦当与草木同腐。”这可以说在当时是一种卓越的科学的和唯物论的自然观。

总而言之，仁斋首先将自然界与社会、思想严加区别，而且将它作为蓬勃发展并不停地跃动的存在来把握。这种自然观才可以说给自然科学的实学提供了能够成长的精神基础。不过如前所述，仁斋自己恪守“道学先生”的界线，将一生献给承认人的自然性——情欲的经验论的儒教伦理学的研究事业，“至于研究物理，自然将其作为闲事而不全力去做”。从这种观点出发，最后便对“天文、地理、律历、兵刑、农圃、医卜”之类的实学不再进行深入的研究了。不过在仁斋的长子伊藤东涯及其周围的人里面竟然出了几位名列其门人薄上的实学家，如古医术名家香川修庵和本草名家稻生若水、松冈玄达等。

3. 伊藤东涯 东涯继承其父伊藤仁斋的学说——古义堂学，与其父一样不做官，而作为町人学者维持家塾。如东涯的谥号“绍述先生”所示，他在儒学上毕生致力于其父之学说的继承和发展。他还一面依据其父之学问观和自然观，一面在其父所不能完成的实学领域里专心进行实证的研究，曾涉及制度、语言学、史学、经济、本草（物产、名产之学）等许多方面。正如人们对他的评价“东涯之学问倍于仁斋”（《文会杂记》）那样，留下了很大的业绩。而且从其门下产生了被视为物产家、兰学创始人的青木昆阳，以及同样受到德川吉宗信任的本草学家丹羽正伯等专家。

东涯开辟了通向实证地探究学问的道路，并开始广泛研究实学。现在探索一下他的学问观，他曾说：“所谓学问，少务则有少验，大务则有 大 验，一生中任何时候都不息止。”在这样谦虚的话

中,蕴含着一种作为掌握仁斋的所谓“活学问”并予以实践的笃学者才能发出的确切的回响。作为东涯对学问专门化的见解,正如在正德4年(1714)出版的稻生若水校阅的《新校正本草纲目》的序文中说的,道学、礼制、医药各有各的范围和任务,“缓急本末虽有不同,但彼此无不利于民用……”。这样,由于儒学和本草学都是各有独自的范围和任务的学问,所以他建议应该明确加以区别,强调了本草学的功用不亚于儒学。这里再提一下东涯从古义堂学的立场出发对朱子学的“格物致知”、“穷理”学说的批判。

东涯在其著作《训幼字义》(卷二《理凡二十六则》)里说,朱子学者以穷理为学问之根本,“大自天地日月之理,小至一草一木之理,究其缘由;至于今日一事,明日一事,究其至极时……万物之理,表里精粗,无不达到”,但“此非圣人之意,往往天下之事无穷尽,一人所知有限……”强调了个人认识能力的有限性。而且还断定“……一概彻底究明,为学问之至极,甚非圣人之旨”,指出无差别、无限制的格物穷理精神反而会忽视人类现实社会所必需的学术研究。这里也可以看出当时这位实学家东涯的踏实的学问观,他排除朱子学的豪言壮语,而在各种学术领域里正朝有秩序的研究方向迈进。

东涯关于实学方面的著作很多,其中关于“名产学”的著作较为出色,其他语言学、史学、制度等方面都有十几部,这里无暇一一介绍。但他毕生最倾注热情的是“名产学”——也可叫做东涯实学总览,它是一种古来解释物与名之关系的学问。东涯在这个部门的主要著作有《名产六帖》32卷。这部书的编纂目的,是为了有助于彻底完成古义堂学,而对于涉及天地人三才的汉字加以考证,并标注日语读法。此书实际上已具有当时大量出现的百科辞典的性质。完稿的前一年,即正德3年(1713),寺岛良安的名著《倭汉三才图会》(105卷)出版了。这部书也是百科辞典,是医生良安关于

天地人三才知识的集大成。《名产六帖》与它相比,《六帖》方面是把重点放在人文部门,不过全面看来,其精确度未必次于《三才图会》。

#### 第四节 经验科学的发展

前两节研究了儒学的动向——作为促进和限制近世中期实学繁荣的诸因素,特别是当时产业(技术)的发展和思想文化。而关于实学中直接因产业技术体系化而产生的“技术学”也顺便在第二节中谈过了。因此,本节将剩下下来的经验记述科学——“经验科学”的发展,则按数学、测量、天文历法、地理、本草、医学的次序分别研究如下。

和 算

近世初期兴起的数学是比较简单的算盘算法。算盘是迫于社会广泛的需要而兴起的,它被应用在军事、农事、矿业、商业等各个方面。因此锁国后算盘算法仍继续在武士、上层农民和町人中间进一步普及,半个世纪当中远远超过中国数学而取得迅速的发展。除兵法家以外,有数学修养的人都被幕府或诸藩录用为勘定方<sup>①</sup>和地方官吏,让他们担任征税和治水工作。想做官的浪人中间也出现许多学数学的人,其中有的专心研究数学,已经超出了实用范围,成为和算发展为一种学术的契机。当初和算的中心是京都、大坂地区,但后来诸藩也拥有和算家了,于是普及东国各地。元禄时期关孝和出现以后,和算中心便移到江户,不过京坂的和算还是与江户对峙,仍未显示衰落。

---

<sup>①</sup> “勘定方”即勘定奉行,担任幕府的金钱出纳和有关财务职务的官吏。——译者

在完成促进和算的普及与发展的任务中,有“遗题”的继承。所谓遗题的继承就是一种将自作的难题附于著作的卷末,希望别人解答的风习,它和献纳神社的“算额”<sup>①</sup>一起,成为和算的一种奖励法。《尘劫记》是这方面的先驱。据说矶村吉德的《算法阙疑抄》(宽文元年,1661)就是这种遗题时代的重要书籍。但该书和山田正重的《改算记》(万治2年,1659)等一样,想用图解来证明各种算法规律的起源,这种倾向是很强烈的,这是和算的特征在中国的算书中是见不到的。村松茂清的《算俎》(宽文3年,1663)与《算法阙疑抄》齐名,此书尤其在圆周率和球的体积的计算上开辟了新纪元,成为关孝和的前例。圆周率的研究自前汉以来就在古代中国有所进展,何承天、祖冲之等都取得 $\pi=3.14$ 多的近似值(参照第一章第二节),但其后对圆周率研究的兴趣就淡薄了。松村茂清用新方法拿出正确的数值,达到七位数,即 $\pi=3.1415926$ 。球的体积在中国也同样久被遗忘,但茂清提出了球率为0.5236。

给和算发展影响很大的中国算书是朱世杰的《算学启蒙》。它是一本使用算术和算盘来解答的用器代数学的书,这种算法叫做“天元术。”天元术是一种和过去算盘算法完全不同的方式,所以当初对和算家来说理解上有困难,但完全将它融会贯通作为自己的东西则是泽口一之的《古今算法记》(宽文10年,1670)。此外,天元术用算木的布列作成一元高次方程式,关孝和则发明用笔算的代数演算法“演段术”<sup>②</sup>。于是日本数学从摄取中国数学飞跃到

---

① “算额”是和算家献给神社的匾额,上面写着数学的问题和解答。它作为一面让大家知道发现的问题一面广求问题的一种手段,宽文年间(1661—1662)开始流行。——译者

② “演段术”即点算术,一种使用笔算的高等数学,用以解方程式。它是关孝和将中国的天元术加以改良以后创造出来的。明治初年西洋传入的代数也叫点算术。——译者

“产生真正的日本固有数学——“和算”(小仓金之助:《日本的数学》)。

关孝和的生平有许多地方不清楚,所知的只是他为甲府公纲丰(后为六代将军家宣)服务,历任勘定吟味役、御纳户组头、小普请组等职。他在“演段术”上的业绩是《发微算法》(延宝2年,1674),但其笔算的方法,至其弟子建部贤弘于贞享2年写了《发微算法演段谚解》以后才被普遍理解。关孝和作为“点窜术”(代数学)的创始人是有名的。点窜术是他的演段术加以体系化,名称是后世取的。关孝和还涉及行列式(“解伏题之法”)、圆周率、球的体积、极数、角、方阵<sup>①</sup>、圆理等多方面,在和算体系化上起了划时代的作用。关孝和作为独创家也好组织家也好都是超群的,但认为他的业绩与牛顿、莱布尼茨<sup>②</sup>的微积分相匹敌的这种主张今天被否定掉了。关孝和在力学方面几乎没有修养,当然缺乏牛顿所具有的广泛的概念、普遍的方法和广大的应用范围。

关孝和播下的种子,进入十八世纪便萌芽成长,出现了建部贤弘、荒木村英及其门人松永良弼、久留岛义太等杰出的后继人,成为关孝和学派。建部得到将军德川吉宗的信任,为天文历算的顾问。在他的许多著作中最著名的是《缀术算经》,它是用一种归纳法来说明数学方法论的书。松永也提倡整数术和廉术的算法,称作关派最高秘传书的《圆理乾坤之卷》被认为是他的作品。但此时除关派以外,和算分成许多流派,因而增强了封建行会主义的倾向,逐渐脱离社会的要求。

江户时代初期,和算为领主阶层所需固不待言,就是与民众社会生活上的实用性也有密切的关系,它作为日本最为自生的科学

---

① “方阵”是军队排成四方的部署。——译者

② 莱布尼茨(Leibniz, 1646—1716),德国哲学家。——译者



而奠定了繁荣昌盛的基础。中期以后,还出现了商业数学(行情表、利息算法)、互助会存款计算、工匠用几何学等专业书。在“地方之学”方面,使用了对征税和治水不可缺少的实用数学(地区的算法),但不能否认和算在实用方面已丧失草创时期的那种迫切性,被限定在狭窄的范围之内。其原因有许多种,但其根本的原因是,日本各种产业技术和自然科学与欧洲情况不同,在整个江户时代还没有成长到全面需要数学来支援的地步。当然天文历法与和算的关系相当密切,江户时代初期吉田光由和今村知商等人也精通历算,同时建部贤弘及其同门、中根派和算始祖中根元圭等参加了德川吉宗的改历事业。尽管如此,日本的天文历法从大局上看是来自中国和西方的输入品,还不太可能进行独创性的研究,所以没有过分感觉到和算的援助。到迫于需要的时候,已经进入依靠洋算的阶段了。

加之,象欧洲的笛卡尔<sup>①</sup>、帕斯卡尔<sup>②</sup>和莱布尼茨那样的数学家,同时又是哲学家,中国的数学也有易理、儒学这些思想背景。而日本的和算家与之相反,他们的哲学修养很低。因此,在和算方面则缺乏也可称为数学本质的体系性理论。当然这并非只限于和算,一般说来,近世日本纯粹的理论学并不发达,所以和算没有哲学基础也许是必然的吧。虽然如此,和算还受到象获生徂徕那样的门外汉的严厉批评,他看当时的数学家们则是设立种种奇巧而自夸其精微,其实对社会无用。这样,和算便作为“无用之用”而孤立地、不正常地发展起来。也就是说和算家应走的道路是作为一种业余爱好,不外乎是一种游艺,和其他艺能的本家制度一样,分

---

① 笛卡尔 (R. Descartes, 1596—1650), 法国数学家、物理学家。——译者

② 帕斯卡尔 (B. Pascal, 1623—1662), 法国数学家、物理学家、哲学家。——译者

为各个基于秘传主义行会性质的流派,满足于师匠的生活。这样,和算就开展了它的直观目标和归纳推理,从十八世纪后半期至十九世纪前半期,原理上已向今天的微积分接近,但终于未能完成体系化。

## 测量术

近世测量术大致分为中国系统的固有测量术和西方传入的测量术两种,前者记载于《除法书》、《尘劫记》等初期和算书,后者被看作南蛮系统(葡萄牙、西班牙派)或红毛系统(荷兰派)。战国时代以来对筑城、城市规划、建港、丈量土地、水利、矿山等大土木工程来说,测量术是不可缺少的,所以东西两系统都被广泛应用。不过和算书所记载的测量术,精度既不高又较幼稚,所以锁国前采用南蛮系统的测量术,它很适应航海、开矿等的高度要求。《测量法义》、《测量法义异同》、《勾股义》、《简平仪说》、《环容较义》、《几何原本》、《同文算指》等虽然也被列入禁书,但锁国后这些书有被偷偷利用的迹象。不过江户时代最有权威的测量术是“规矩元法”,据说它是庆安元年(1648)荷兰医生卡斯珀(Caspar)传授给长崎人樋口权右卫门乾贞的。

然而其中不明确的地方很多,而且也不允许囫圇吞枣,连庆安年代和卡斯珀人名也都不可靠。根据最近研究,江户时代的西式测量术是包含在航海术中被接受过来的,在南蛮系统的《元和航海记》以来的“领港员之术”(《测量秘言》)的基础上增添了从明清天主教教育吸收来的东西而成立发展起来的,这被看作是西式测量术传入的正道。所以产生卡斯珀传授的讹传,其原因似乎是由于禁止天主教,进行师传极为秘密,所以就不得其详了。而接受南蛮系统航海测量术的樋口乾贞,可以认为和南蛮系统天文学创始人小林谦贞是同一人物吧。但遗憾的是今天在史料上还找不到一个足以证明此事的解决办法(海老泽有道:《南蛮学统研究》)。

如上所述,南蛮系统测量术尽管在锁国后禁止天主教的情况

下进行秘密传授,但为了提高实效,曾被应用在矿山、水利等土木工程和绘制地图上,这点征诸实例来看也是无可怀疑的。樋口乾贞的学说后来被岛原藩士金泽刑部左卫门接受过去(金泽派),后再传给清水贞德(清水派)。贞德仕于津轻侯,被尊为“规矩术之高手、中兴开基”,据说门徒达数百人,还留下了一些被当作元禄年间所著的“规矩元法”的传授书的抄本。此外南蛮系统测量术还从长崎卢草拙父子的系统传给了任米泽藩侍讲的细井广泽,而关孝和与荒木村英等系统的测量术也被使用。西式测量法是使用罗盘仪和规尺来测量远近高低,但和算家是用计算来测量距离,故测量家(量地家)把它看作是走弯路,所以特称为“算勘术”。

关于测量术,应该重视的不只在于传授系统方面,而更应重视实践方面即它与土木工程、地图绘制的关系。这两个部门都在宽文至元禄时期取得了许多业绩(地图绘制后述)。前面已经讲过,矿业方面有振矩师(测量师)活跃在坑道的挖掘和排水渠道的铺设上。而这种测量术和挖掘术一道都被引入治水灌溉工程中去,成为所谓“地方之学”的主要构成要素。宽文至贞享时期,在全国进行了大规模的土地丈量,那时丈量土地用的测量器具里有量角器、圆规、针、曲尺、矩、规尺、砝码、直角检定器、展望仪、标杆、标尺、长距离测定器等12种。

享保时期(1716—1735)是继元禄时期之后测量术取得惊人发展的时期,那是因为享保5年(1720)公布了有名的《禁书缓和令》,汉译泰西科学技术书的进口得到部分的解禁,以及在此前后明、清两朝天主教系统的三角术和八线表(三角函数表)由建部贤弘和中根元圭等移植过来的缘故。元圭最早著有《八线表解义》,那时出版的松宫俊仍的《分度余术》等也受其影响。同在这个时候,伊势的村井昌弘所写的《量地指南》则被大家认为是整个德川时代测量术图书中的最大权威。

但是这种高度的西式测量术则被幕府及诸藩紧紧掌握,极度限制向民间流传。那是因为军事上民政上保密的缘故,同时我觉得还有另一方面的原因,即因西式测量术是南蛮学系统的,将它作为一种“妖术”而防止公开。虽然如此,但测量术原来是作为一种民间学问在长崎流传着,其后又在民间暗中传承,这一点通过由宽文年间江户的町人友野与右卫门等建造的箱根水渠的隧道工程及各地留下的几个事例可以想像得出来。而且从享保年间起,前述《量地指南》(前篇是享保17年、后篇是宝历4年出版)和岛田道桓的《规矩元法町见辨疑》(享保19年,1734)等逐渐出版,但达到被誉为“地方算法”而广为流传的程度,仍要指望十九世纪天保年代出版的村田恒光的《算法地方指南》和秋田义一的《算法地方大成》等。

天文·历学

前章曾谈过,近世以来社会上的人很关心天文、历学,其原因是:第一,平安时代这方面通用的历法——宣明历极不完全,早就与天象有显著的误差,已经妨碍农业及其他生产活动和日常生活了,所以从封建统一国家成立起就越发痛感必须改历;第二,以宇宙观、运气论、占候为中心的形而上学的“天学”给当代主要学问、特别是儒学和医学提供了理论根据,所以提出对儒家和医家来说必须钻研天学等等。这样,江户时代中期有关天文学,不如称为“天学”更为合适的天的一般知识,其要求更提高了,此事从各种有关天学的书籍意外地大量出版这点上也可直接得到证明。

总之,当时天学为适应各种需求而蓬勃发展起来。在天文、历学的领域里,有锁国前传入、锁国后又在长崎一隅维持生命的南蛮系统的天文学,和通过对元朝郭守敬等的《授时历》的研究而以改历运动为中心的东方天文学,这两股潮流交错发展。与这些经验的、实证的天学(西川如见的《形气之天学》)一起,探索天地理法或

宇宙本源的宇宙观(“命理之天学”)和专事判断凶吉的占星术等也流行起来。

这里首先看一下西方系统的天文学。通过天主教传教士传来的天主教教会所公认的天动地球说,或者见于《元和航海记》中那种精密的航海历法,在锁国以后当然都丧失了顺利发展的前途,只有在《乾坤辩说》和《二仪略说》两书中留下了它的痕迹。前者是由“改宗神父”泽野忠庵(本名 Christvao Ferreira)翻译的,长崎儒医兼本草家向井元升为之解说;后者是长崎人小林谦贞的著述。关于《乾坤辩说》,将在第五章第六节中详述,请参照。《二仪略说》的内容,除解说外和《乾坤辩说》非常相似,是自命为南蛮天文学的正统传承者谦贞忠实未加个人意见而直率地祖述托勒密派的天体学说和亚理士多德派的四大元素说。其流传本虽然看不到,但谦贞还有几个杰出的弟子,可以推察其学说也间接影响了西川如见(前述)。

这样,同占星术色彩浓厚的东方系统的天文学相比较,天动地球说即使在欧洲正在变得陈旧,但仍远为合理并且较为精密,所以知识分子中一定有人暗自承认西方天文学的优越性。不过公然提倡和基督教教义相结合的宇宙观是有顾忌的,但也有像向井元升那样的人,以东方系统的形而上学(儒教宇宙观)为后盾,故意企图攻击西方学说,然而不久,他便开始致力于谋求东西学说的融合了,明末游子六著《天经或问》就已经是那种折衷学的前例。所以涩川春海和西川如见这些代表性天文学家学习该书是图谋本学说体系化,元禄至正德时期井口常范的《天文图解》、如见的《天文义论》等让东西学说折衷的通俗天文书之类也问世了(关于如见的天文学参照次章第六节)。

要之,江户时代中期,西方系统的天文学说便和东方古来的天文学混合在一起渗透到知识阶层中间,但到兰学兴起,地动说被

介绍过来以前,西方系统的天文学说还不能占有足以变革固有的宇宙观的决定性优势。

另一方面,东方系统的天文学,自从江户时代初期今村知商等数学家指摘宣明历的错误以来,改历的必要便逐渐明确起来,和算家、历学家集中关心在中国历法中看作是最完备的“授时历”的研究上。接着涩川春海(安井算哲)基于东西学说和自己的观测成果而完成了“贞享历”,使久未解决的改历事业首次获得成功,在日本天文历学史上划一新纪元。这是由于春海在前半生,以历来的历学家中毫无先例的实证性的研究态度摆脱了对中国历的依赖,而致力于创立适合日本经纬度的独自历法的缘故,但他后半生的天文思想的著作《天文琼统》(元禄 11 年,1698),反而有将其重点转移到“命理天学”或“占候天学”上面去的现象。关于这方面仍请参照次章第五节。再者“贞享历”也决非令人完全满意的东西,所以至享保时期,德川吉宗便解除了一部分禁书,计划输入汉译天文历书,决定再次策划修改历法。

### 地理学

前面曾经讲过,近世初期由于锁国前持续一个世纪发展对外交通,给日本人的世界地理知识以一大变革。但因锁国,这方面的知识便大幅度下降,荒诞无稽的通俗书开始流行。另一方面,国内地理学知识和地图绘制技术已面目一新,与中世不能相比。锁国后地理著作多得出乎意料,有地方志、地图、名胜图集、纪行书、见闻记等。当然这些离科学的有体系的地理学的形成尚远,但已成为一份有助于日本近代地理学形成的宝贵遗产。名胜图集和纪行书也能包括在广义的地方志中,但不如列入文艺美术作品的部类中为宜,这里就集中记述一下江户时代中期的地图、地方志吧。

随着统一封建国家的成立,从统治全国的政治要求出发,全国性的土地测量、地图绘制和地方志的编纂便成了当务之急。德川

家康在开创幕府不久的庆长 10 年(1605),第一次命令诸大名绘制藩国地图(国绘图),但此种实物今天是否存在尚不清楚。接着又在正保元年(1644)和元禄 10 年(1696)连续两次下令绘制同样的藩国地图,因此诸藩招聘测量家的事实也多少知道一些,幸而还留下了几种大名奉献的实物。正保年间这一次,幕府起用北条正房(氏长)担任测量方,相传北条是前述军事学家金泽刑部的测量方面的弟子,他汇总诸藩奉献的藩国地图,绘制了《日本总图》。此外北条还绘制了诸国的《城制图》和《诸国道度图》。这些地图是专为军事需要而制作的,十分精确,当时民间出版的《行基图》(参照第一章第三节)式的日本地图无法与之相比,全体轮廓也很正确(秋冈武次郎:《日本地图史》)。北条正房还奉幕府之命绘制了江户总图,以作为明历火灾以后整顿和规划江户城之用。此图有效地利用西式测量法,也是一幅极为精密的实测图。宽文 10 年(1670)官方批准出版,裨益社会。

元禄 10 年的时候,用清水派的测量术制成了《元禄新国绘图》、《元禄御帐》及《日本总图》,但这些因“缺少方位、纬度”,不够满意。吉宗又于享保 4 年(1719)命令建部贤弘,设法使用类似三角法的交会法测量方位、纬度,补正元禄图,完成了更加精确的日本国地图。幕府的《日本总图》制成以后,经一个世纪到伊能忠敬的《大日本沿海舆地全图》,达到了江户时代最高的水平。

这样,当时绘制日本地图的权力是掌握在幕府的手中的,连各藩大名要得到其他藩的地图都有困难,从而民间的情况一般来说,连一幅正确的地图也没有。于是古来相传为《行基图》的日本全图当然就被长期使用,虽然在江户时代多少有一些改进,但流传民间的仍是以《行基图》为基础,由浮世绘师石川流宣绘制的日本图。

其次看一下江户时代的地方志。自宽文至元禄时期起,各种地方志陆续出现,其中最多的是官撰或藩撰的国志和领内志。当

然这些都是为了提高幕藩体制的权威,当作一种统治的手段。但在没有国民的统一的封建时代,纵然用幕府的权力来编纂全国的地方志也是困难的。官、藩撰地方志的特点是格外重视过去的沿革,这种特点一般见于用中国儒学的方法编纂的地方志,幕藩领主模仿中国的方法各个都是为了向领民鼓吹领内的传统沿革。

江户时代中期最杰出的地方志有宽文3年(1663)作序的《艺备国郡志》(黑川道祐著)和宽文6年的《会津风土记》(藩主保科正之编)。但两书都是模仿《大明一统志》,将领内的地文、人文分成十几个门类加以记述。此外还有《若狭国传记》、《磐城风土记》、《筑后地鉴》、《雍州府志》等不胜枚举。不过此时诸国的地方志已大量出现,反映了各地区的产业振兴、商品经济和文化的发展程度。在那种意义上,特别是“土产门”也可以说是表示各地物产发达的晴雨表。十八世纪以后,地方志的数量越发增多,记述精细,考证渊博,但最后仍不能脱离模仿中国地方志的范围。

世界地理学方面,在兰学兴起期以前因禁止新知识的传入而使这个部门停滞不前。不过在这一部门,被看作是禁书对象的祸首、利玛窦所出版的《坤輿万国全图》(前述)则被当作锁国时代世界地理知识的最大典据,而据此编制的世界地图多得出乎意外(鲇泽信太郎:《日本文化史上的利玛窦的世界地图》)。在这种情况下,领导江户时代中期世界地理学的是西川如见的《华夷通商考》(初版是元禄8年,1695;增补版是宝永5年,1708)和新井白石的《西洋纪闻》(正德5年,1715;但因作为保密之书而没有出版)、《采览异言》(正德3年,1713;自己出版)。《华夷通商考》完全是依据中国翻译人员林道荣的《异国风土记》和荷兰文翻译西吉兵卫的《诸国土产书》,宝永年间的增补部分显然是依据当时的禁书、耶稣会士艾儒略(Giuglio Aleni)的《职方外纪》,几乎没有西川如见自己独创的东西(鲇泽信太郎:《锁国时代的世界地理学》)。虽然如



此,但此书是以国际贸易城市长崎流传的商业地方志的实用知识为基础,加上有进步精神的长崎商人从中、荷两国翻译人员那里吸收来的海外知识,并巧妙地利用了钻法网的空子而取得的禁书进行汇总归纳而成的。《华夷通商考》体现了当时日本最高水平的世界地理知识,它的普及程度也大。从以上情况考虑,此书可以说在实学发达史上依然占有重要的地位。

继如见之后出现白石,他的西洋研究业绩的重要性决不亚于《华夷通商考》。关于这方面第八章第二节还有详细的记述,这里决定让与。

### 本草学

十七世纪初《本草纲目》(前述)传入日本以后,过去一直是药物学的本草学经历变革发展,进入了博物学(natural history)的时代。其后在不到一个世纪的时间内,《本草学》至少重印六次,尤其宽文12年(1672)贝原益轩出版的《校正本草纲目》最为出色。此外还翻印了李杲(东垣)的《食物本草》、吴海宁的《日用本草》、苏东坡的《物类相感志》等,而且由日本本草学家写的研究这类中国本草古典的书也逐渐出版了。然而向井元升的《庖厨备用倭名本草》(宽文11年,1671)和野必大的《本朝食鉴》(元禄8年,1695)等虽然都继承了《食物本草》的流派,但又脱离了信奉中国本草书的范围,扩大了对日本产的自然物的具体认识并进步到和《本草纲目》的记载进行比较研究的程度。《庖厨备用倭名本草》书中还可以看到有“问于山老、渔翁及民间”等接触民间知识的记载。另一方面,这里还有按加贺藩主的要求而写此书的原委。

然而元禄时期在本草学方面取得划时代业绩的则是贝原益轩。他在本草学方面的编著,除宝永6年(1709)出版的主要著作《大和本草》外还有其他如《花谱》、《菜谱》、《万宝鄙事记》、《筑前土产考》(《筑前国续风土记》中的一卷)等等。益轩没有被《本草纲

目》等权威所束缚,他的方法是以批判的、实证的态度,自由地积累独自的研究并加以具体化。所以通过他在本草学上的业绩,确实可以看到他自己的“日本自然志”的体系已在形成。而且正当他专想为提高民生而写这些书的时候,有一种甚至令人感到人道主义的东西。益轩如此热中于日本自然资源的开发利用之学并能取得伟大的业绩,也是与他经常旅行长崎、京都、大坂、江户等地扩大见闻以加深自己的观察分不开的。同时益轩的本草书大多是用通俗的日文写的,在汉文万能的时代放出了异彩,这也是表明他的学问是以民众的方向为目标的一个左证吧。

尽管如此,益轩并没有培养本草学上的接班人,而以孤立的学者告终。但此时出现了被尊为正统派本草学家始祖的稻生若水及其弟子松冈恕庵。若水生于江户的一个医生家庭,他主张要成为一个本草学家必须博览强记。元禄年间,若水接受加贺藩主前田纲纪的邀请,按他的要求编纂了主要著作《庶物类纂》362卷,脱稿以后就死了。后来前田家将此书献给幕府,将军德川吉宗命若水的弟子丹羽正伯增修,终于达一千卷。此外,若水的著作还有《炮灸全书》、《本草图翼》等数种。可以认为若水关心一切自然物,但他的中心课题与其说是利用自然物,莫如说是将课题专门放在确定物产名称的名产学上。恕庵从若水那里继承了本草的正统,又将它传给小野兰山等许多弟子。恕庵本来是个儒家,曾就学于伊藤仁斋和山崎闇斋,但后来转向本草学,著有《本草一家言》、《用药须知》等。

不过若水、恕庵等正统本草家的学问,以涉猎许多书籍和集其大成为主,以实地采集和观察为次,终于不能站在实证主义基础上摆脱中国系统的文献至上主义的束缚。加之,在朱子学的思维方法影响下,观念性的倾向很强,在组织、分类、体系化方面的努力做得还不够,因而没有与民众生活、生产技术结合起来,始终是抱着

读书人的那种超越世俗的治学态度。

然而,享保时期以后,阿部将翁、田村兰水、植村左平次等本草家相继而出,在正统派以外另树系统。他们被任命为幕府的采药使,跋涉各地山野进行采药,还在幕府的药园里种植和管理药草。今天在大和松山还遗存着“森野药园”,是跟随植村左平次到各地采药的森野藤助所开辟的,很好地把江户时代药园的面貌保留下来。幕府还于享保19年(1734)命诸藩调查领内的物产。本来这种调查的目的是为丹羽正伯增补《庶物类纂》而收集材料,结果弄清了日本动植物和矿物等自然资源的实况,同时更加促进了博物学的繁荣。又,阿部将翁的弟子田村兰水于宝历7年(1757)在江户汤岛首次举办“药品会”,它成了其后盛大的“物产会”之先驱。这样看来,将翁、兰水等曾作为德川吉宗以后的幕府贯彻殖产兴业政策上的智囊团而活跃过,在其学风里,正统派所缺乏的实践性也就是技术学上的性质很强,可以看到他对经验知识的合理的反省以及努力想从中导出普遍规律的迹象。于是就能够出现这样的评价:只有在他这种治学的态度中“才会有适合于称为近代科学萌芽的要素”(尾藤正英:《江户时代中期的本草学——从近代科学的形成和有关方面来看》,收于《东京大学教养学部人文科学纪要》11期)。

而且,继田村兰水这种学风之后,又出现平贺源内那种特殊的园艺爱好者也决非偶然。源内除著名的电的思考以外,还在耐火布、毛织品、陶器的生产和煤、铁等矿物资源的开发等方面发挥了多方面的才能,他提倡召开物产会,实地研究自然物和药品。他还尝试各种实验方法,从正面反对过去那种认识自然的因袭的、权威主义的思考方法。当然在他那样多方面的物产研究中,并不是确立了近代完整的组织性和理论性,他曾说:“试想一下,什么也未做出来,我们先失败了”(明和8年《源内书翰》)。完全没有摆脱尝试

与错误的实践的范围。但在源内的这种做学问的方法里，不能不清楚地看到元禄时期以后繁荣起来的自生实学——博物学正在临近近代科学之门。

## 医学

在近世经验科学中最早赢得科学性的，确实是医学部门。近世初期倡导李朱医学的道三派已经繁荣起来，其后继承者们分为刘张学、运气论、易医论等各派，还出了像冈本一抱那样的名医。不过这些派别总之是信奉由宋儒的形而上学的自然哲学而形成的医论(病理)，所以元禄时期前后起，“古医术”兴起，把这些“后世家”看成是偏于空头理论而加以攻击，提倡医学返回古代。前面已经讲过，活跃于织丰时代的永田德本为古医术的先驱，而近世中期振兴古医学术派的是名古屋玄医。

玄医在实践上和临床上以后汉张仲景的《伤寒论》的立场为理想，其治疗则不抓病因的阴阳虚实，却专门竭力弄清见证和历试。他在其主要著作《丹水子》中肯定地说：“其治依仲景之意，而不缚于仲景之方。”这样，他没有被张仲景等古典权威所束缚，只是煞费苦心地去找发现治疗有效的方法。在玄医的时代，这种试验没有取得成功，但他首次阐明了医学上的亲试实验——实学主义。

继玄医之后出现了后藤艮山。他憎恨过去医生剃发、穿僧衣并担任僧官的因习，率先还俗，这里也能看出他的那股革新的干劲。艮山的医学是一气停滞论，认为百病由一气停滞而生，想要肃清运气分配之说。据说至艮山的弟子香川修庵时，日本的实证医学才有了开端(石原明：《日本的医学》)。关于由修庵及其后继人山胁东洋、吉益东洞集大成的古医方的发展，将在下章第五节详述。总之，倡导医学上的古学——实学的玄医、艮山、修庵、东洋、东洞等人的学问与儒学上的古学之兴起有着密切的关系。事实上玄医、艮山、修庵与古义堂学的伊藤仁斋、东涯父子也有密切的关系，东洋、东洞等和站在近代医学发展之前列的杉田玄白等一起都

强烈受到获生徂徕的思想的影响,我觉得这一点在日本科学发展史上是最需要注意的。

## 第五节 近世中期实学的转变

本节在于总结元禄至享保时期兴起的实学动向和展望从实学向兰学转变的过程,为本章及下章以后之叙述起连接作用。不过分配给作者的篇幅已经大大超过了,所以本节拟以极简洁的素描来结束,这是要预先补充说明的。

### 实学兴起的总结

我们首先研究了原始、古代以来至近世中期日本民族的科学文化发展史,继之由锁国前的南蛮文化的接触而出现的繁荣时期到元禄至享保时期,按各个部门弄清一下自生自成的技术学和经验科学——实学终于一齐兴起的事实。其结果,可以确认各部门之间的发展当然不免有快慢之分,但任何部门都是在这个时期或大或小地有了内发性的独自的发展。

这种发展,首先把农工生产力的空前提高作为社会的重要原因,这方面如前所述已经详细阐明了。特别以农学为先导的各种产业技术学,总是将直接生产者不懈的劳动过程中积累起来的技术经验体系化,所以产业技术学本来就是从民众方面产生的。但是农、矿、工等技术中也有依靠领主的奖励和培养的,特别是治水、土木工程技术和矿山技术等大体上则由领主方面掌握。然而根本说来,生产技术是由从事劳动的民众的肉体和精神的能量产生出来的,还具有应该继续改进的性质。我认为,即使把领主方面的保护和奖励作用加进去,生产技术的发展最终仍是民众自己产生的一种文化。

还有,如天文、测量、本草等经验科学,本来也应该是用经验方

法来研究自然的学问。但日本的情况有所不同,这些学术古来就几乎是移植科学(这方面农学和矿山技术学也包含着许多外来技术知识),所以就不能随便说是日本自生自成的学术了。但是,这些学术一面是以输入学术为素材,一面又与产业经济的发展有密切关系,所以反映了生产者民众的生活和意识,并有了独自的发展。如果是这样,不妨将它叫做日本民族自生的实学。总之,这些学术毕竟是以农工生产力的提高和商品经济的发展为其基础,是以把农工民众地位的提高和他们所生产的商品的市场作为立足地而兴起的新兴商人阶层、总体上是以潮水般上升的民众势力为基础而振兴起来的,这在任何一个经验科学部门都可得到具体印证。从这种观点出发,我们应该把广义的元禄时期的学问看作是生长在日本民族中的自生实学。虽然如此,若仔细探讨一下经验科学的各个部门,未必能说直接和社会经济条件相结合。例如和算在近世初期才直接和产业的发展结合起来,作为实用数学而兴起和普及起来,元禄期以后虽然找到了通向高等数学化的道路,却脱离了现实社会,加强了封建行会性的神秘主义倾向。同时天文学等也是如此,当初作为民间学问而发展起来,自元禄至享保时期起,其作为官府学问的色彩便加浓了。这些情况表明了经验科学的发展显然受政治上的要求和思想文化的条件所制约。不过,幕府在元禄时期以前,并不积极出头保护和培育实学,对经验科学的发展当然是冷淡的。诸藩也是除加贺、备前等几个藩以外,其他藩未必表示强烈的关心。幕藩领主阶层决心培养实学作为殖产兴业之一环则是在享保时期以后。

这样,经验科学不是由幕藩领主阶层培养起来的,而是利用民势作为自下产生的实用的、实证的“经验之学”而成长起来的。若是如此,则它和就像受幕府保护的朱子学那样,作为官学——封建教育、自上统治的思辨性“权威之学”确实不同,在这一点上宁可说

是互相对立的学术。而且,在近世中期,即使在封建教育——儒学内部也是进行了从朱子学到古学的一大转变,而这种转变作为实学兴起的思想文化的条件,确实是件大事。在这种转变过程中,用同一原理来把握自然界和人类的思想、社会的朱子学的自然秩序观,从素行到仁斋、徂徠一个接一个地被切断了。因此,自然界第一次被识别为从人类独立出来的客观世界,奠定了可以推动实证的、经验的自然研究的精神基础。与此同时,从朱子学的天人合一观而来的道学的严肃主义也被排斥,人类的自然性——欲望和情意的世界也被坦率地肯定下来。在元禄时期的町人文学里,西鹤的“现实主义”和近松的“人道主义”也是站在这种古学派的哲学思想的方向和共同基础之上的。

当然在上述元禄文化中表现出来的那种新风潮都是一种表面现象,不允许像一部分学者那样以此而轻率地判断日本的文艺复兴会马上到来。只是那时候古学派的理论正在成为元禄文化的思想基调,若再深刻思考一下,我就想强调成为包括古学在内的整个元禄文化中所表现出来的实证主义、经验主义性质的根源,成为培养各种新思想的文化基础者,归根结底就是实学。总之我要说的就是这一点:包括技术学和经验科学的实学曾在构成元禄文化的基础,并成为它的支柱。不过这里再也没有余地来探讨“元禄文化论”了。

### 实学的 转变

即使同样是近世中期,经元禄时期至享保时期,情况便开始有些改变。这是因为将军德川吉宗为重整和加强幕府财政,遂把实学作为所谓殖产兴业之一环而积极加以保护和奖励。当然元禄时期以后的科学技术仍在继续发展,但享保时期以后,实学就被幕府、诸藩作为巩固封建制度的一种手段,作为统治阶级的东西来掌握了。这是统治阶级的苦肉计,因为领主方面像过去那样加强以实物地租为原则的贡纳

制已不能吸收因商品货币经济的发展而产生的商品生产(特别是商业性农业)的剩余部分了。而且德川吉宗亲眼看到作为殖产兴业实学的——西方学术比固有自生的东西进步得多。而这种认识先驱实际上是新井白石。总之,执政者的这种认识,很快便促进引入作为新式实学的洋学——兰学。于是兰学便主要担负起巩固封建制的任务,逐渐找到了官学的方向。因此,元禄时期以后的实学,自十八世纪后半期起只有让位给兰学了,或停止了自力发展,或歪曲了它的方向。

只有博物学和古医术等,过去长期以来未必掌握在领主阶层手中,仍然在民间留下了辉煌的自力发展的痕迹。平贺源内的多方面的自然研究和山胁东洋、吉益东洞的业绩就是很好的例子。此外还能举出一些例子,如在徂徕学的影响下开始成长的国学(宣长学)中的文献学和由町人学者研究的经世济民学等。但源内最后仍不能超出试行错误的实践界限,同时东洞等的亲试实验主义理论也没有脱离治病技术的实用性范围,确立科学的医学理论必须期待杉田玄白、前野兰化等引进兰学。总之近世中期兴起的实学,至十八世纪中叶的时候还在继续发展,但它仍旧不能完成向近代科学的变革,由于移植西欧科学理论的近代治学方法的形成,才逐渐开始变革。

然而,在元禄至享保时期,实学的兴起,至少为日本近代科学的形成奠定了自力的基础。这种历史意义应该给予高度的评价。



## 第五章 兰学兴起的诸前提

### 第一节 兰学的概念

兰学的  
意义

近世后期的自然科学通过移植和研究西欧的各种科学而取得了显著的发展,我们将这个时候的西欧诸科学的研究叫做“兰学”或“洋学”。所谓“兰学”就是荷兰(和兰、阿兰陀)学问的简称。西欧诸科学的移植和研究始于所谓的天主教时代,当时被称作南蛮学(蛮学),意即从葡萄牙、西班牙等南蛮国家传来的学问。与此相对,兰学意即十七世纪初,继葡、西两国之后,在整个锁国时代垄断日本贸易的荷兰所传入日本的学问。不过,产生兰学这一名称是在十八世纪后期杉田玄白等翻译荷兰解剖书成功以后。根据玄白的著名回忆录《兰学事始》的记载,其由来是从事这类翻译业的人们把它看作是一种新学问的“创业”,并把他们的学问研究用新名“兰学”来称呼。这不单是说明他们的自负,还以翻译《解体新书》为契机,最初开辟了直接根据原典的、真正西方学术的移植和研究的道路。而《解体新书》翻译以前的兰学,只不过是长崎的荷兰翻译为中心,作为一种业余技术或出自于好奇之心而学习的。我们不可忘记,所谓兰学这个名称是具有其历史意义的。

中国系  
统的  
西方学术

可是,除了移植和研究荷兰系统的西欧各种科学的兰学以外,整个锁国时代还进行了根据中国天主教传教士所编的汉籍的西方学术研究。而且兰学兴起以后,这个系统的知识便包括在兰学的名称之

下了。从那种意义上来说,给兰学下个定义即:所谓“兰学”就是除荷兰系统学术以外还包含天主教系统学术的西方学术研究的总称。

洋学

与兰学相对,“洋学”是西洋学术的简称,当初它和兰学是同一意义,不过洋学这个名称代替兰学而普遍通用则是在幕府末期开港以后。也就是说,这是因为在这个时期除荷兰系统学术以外还移植和研究了英、法系统的学问,结果,用“兰学”这个名称便不能包括以上诸系统的知识了。

## 第二节 问题之所在

兰学既不是自然科学本身,又不像儒学和国学那样以一定的世界观为基础的知识体系,它只是除西欧各种科学和技术以外还包含研究西方形势的各种知识的汇总。但占其主要部分的是科学技术,所以下面决定即使在兰学中也要特别把焦点放在科学技术方面来进行考察。

可是,在上述那样限定兰学的情况下,那里还潜伏着什么样的问题呢?

1. 语言上的问题 兰学是以根据荷兰书的西方学术研究为其主要内容的,从而荷兰书的译解能力便成为研究上不可缺少的重要条件。早在天主教时代,耶稣会传教士就为日本的信徒开设了学校,编辑了辞书和文法书,并有系统地进行葡萄牙语及拉丁语的教育。但在这里受教育的日本人只是极少数,而且他们大部分都因禁教和镇压必然走上了流放和死刑的道路。因此,由一般市民继承的学习欧洲语的传统,这时可以看作基本上断绝了。从而锁国以后,日本人又是如何学会和日语完全是另一种系统的荷兰语,掌握了足以译解荷兰语的语言学能力呢?从历史上来明确

地解释这一点就成了第一个课题。

2. 封建社会的成熟和经验科学的发展 为了移植和研究先进的西欧各种科学,一定要有它所需要的成熟的社会条件以及国内各种发达的自生的科学,若缺乏这种条件,即使把西欧的各种科学加以移植和研究,也是不能扎根的。不仅如此,就是有那样的条件,当然还要考虑它的成熟程度还制约着西欧各种科学的移植和研究以及赋与其性质等情况。天主教时代所移植的西欧诸科学,大部分没有留下值得一提的影响,仍然和锁国一起表面上消声匿迹,这不光是由于权力方面的镇压,还由于当时整个经济结构都停留在封建的自给自足经济的阶段上,而且与之相应,贸易本身也是以一部分封建执政者及依靠他们的富裕町人阶层为对象,以所谓的奢侈贸易为内容,同时输出品则以银为大宗。若想起这些事实,当然就可以容易地理解当时并没有各种先进科学可以扎根的土壤。因此,对于在兰学兴起之前的国内自生的科学技术加以研究就成为当前的第二个课题。

3. 封建权力及其与意识形态的关系 随着社会条件的成熟,各种经验科学的发展即使能造成兰学兴起的条件,只要牢固地存在着权力方面的统制和压迫,那么研究西欧各种科学就是一件非常困难的事情。相传因将军德川吉宗缓和禁书制度,遂使兰学之兴起有了一个开端先河,这就说明了这种情况。

当然还要估计到,如果作为封建意识形态的儒教的自然观和西欧诸科学之研究发生矛盾和对立,那就要进一步造成困难。关于兰学的本质,它只是和科学的自然观割裂的纯技术吗?或者是否也存在着和近代技术发展的关系密不可分的基础研究呢?这一兰学上的根本问题是和如何捕捉儒学和西洋学术研究之间的关系相关的,从而究明这个问题则成为本章第三个课题。本章打算以上述三个问题为中心叙述一下发展到兰学兴起的过程。

### 第三节 锁国和西洋学术

#### 锁国的意义

锁国是作为确立封建统治体制之一环由德川幕府进行的一种政策,其目标放在统制诸侯的垄断贸易和禁止认为具有反封建和侵略性质的基督教上。

因此,自庆长 17 年(1612)以来,幕府便屡次发布《禁教令》,彻底镇压信徒,同时还采取措施限制日本船只航行海外。宽永 10 年(1633),除奉书船<sup>①</sup>以外,禁止日本一切船只航行海外。接着宽永 12 年(1635)全面禁止日本船航行海外和海外日本人回国。另一方面,对和贸易及基督教有密切关系的西、葡两国采取有力措施,宽永元年(1624)和西班牙断交,接着宽永 16 年(1639)年禁止葡萄牙船到日本来。两年之后的宽永 18 年又将平户的荷兰商馆迁到葡萄牙人的旧居住地长崎的出岛,只限在幕府的直辖领长崎一港进行贸易,于是完成了锁国体制。其结果,往日本来的外国船就只有荷兰和中国的船只了。与此同时,天主教时代主要通过葡萄牙人移植的西欧各种科学知识,也从表面上消声匿迹了。

#### 禁书制度

不过把天主教系统学术的传统看成因锁国而完全消灭,那当然是错误的。非但如此,幕府纵然禁止基督教,但对纯粹的学术也未必想拒绝引入。如果锁国造成西方学术研究的衰落,则总归是禁教的结果,因为其研究人员大多数与天主教有关系。关于这一点,一般解释说,幕府重视禁书制度,它把基督教和西方学术看作是不可分的,从这种立场出发才想拒绝引进西方学术的。这是不足为信的。

这里先阐述一下禁书制度。锁国以前的宽永 7 年(1630),幕府

<sup>①</sup> 幕府批准航行海外的日本船。——译者

为防止基督教思想的传入而制定了《禁书令》。不过《禁书令》的对象是中国船带来的汉籍,不是往往如误解的那样以洋书为对象。明末十六世纪以来,以罗明坚(Michael Ruggieri)和利玛窦为首的许多耶稣会系统的传教士来到中国,一面传教一面写教义之类的书,或竭力介绍西方各种科学作为传教的一种手段。因此,中国船所带来的汉籍中照样混进了传教士所写的教义之类的书和科学著作。幕府施行《禁书令》是由于害怕通过这些书籍传入基督教思想。

可是根据《禁书令》,指定为禁书的只是“欧洲人利玛窦等作 32 种并邪宗门教化之书”。关于其他书籍,“如书中写有邪宗门之传闻、国俗风习等之情况,仍允买卖”。其中所谓“欧洲人利玛窦等作 32 种”是指《天学初函》一部及其他 11 种而言。《天学初函》是明朝李之藻、徐光启等人编纂的丛书名称,收录传教士的著作和译作,分理编和器编两大类。其中理编除《职方外纪》(地理书)和《交友论》以外几乎都是教义的书,器编由《泰西水法》、《测量法义》、《天问略》、《几何原本》等科技书、数学书组成。《天学初函》被笼统地指定为禁书,因为它是一部包含教义书的丛书,即使禁书中包括科技类,也不能认为这是意味着排斥科技书。其证据是,此丛书中所包含的科技书单独输入时是被允许的,而且由于后述将军德川吉宗在享保年间发布的缓和令,《天学初函》中器编的大部分和理编中的《职方外纪》、《交友论》等皆被解禁处理。尽管如此,其后《天学初函》输入时,则以其中含有教义书为理由,包括许多已被解禁的图书在内仍受到不许输入的处分。这也可作上述的旁证。与之相对其他 11 种都是教义书,大概不存在别的问题。从以上看来,禁书制度并不是将西欧各种科学也当作排除对象,这大概是很清楚的。

其次就荷兰书的管理来看。当然对有关基督教的书籍则采取了禁止输入的措施,但根据 1641 年(宽永 18) 10 月 31 日的《荷兰商馆日记》,幕府向商馆馆长曾宣布“印刷的书籍除有关医药、外

科、航海者外不许带到日本”，所以可以解释为只允许输入科技书。不仅如此，《商馆日记》里还记载着荷兰方面曾利用科技书作为献给将军的贡品，或按诸侯的要求而输入科技书。

如上所知，《禁书令》本身对于纯粹的科技书并不一定排斥，这点就说明了幕府未必将基督教和西欧各种科学看成是不可分割的。事实上锁国时代一般不存在这种思想。看一下当时具有代表性的排斥耶稣的书、不干斋巴鼻庵的《破提字子》和泽野忠庵的《显伪录》等，这些书虽然对教义进行批判，但对西洋学术几乎都认为不成问题。再看一下以开展西洋学术批评而闻名的林罗山的《排耶稣》，那里只是以朱子的天圆地方说来批判西洋的地球球形说，看不到有把西洋学术和基督教结合起来加以排斥的思想。而且连林罗山的这种排斥西洋学术思想也没有反映在禁书政策上，幕府原则上是准许西洋学术书输入的。

贞享时期  
的严令

然而，其后至贞享2年(1685)，禁书制度加强检查，结果科技书的输入极为困难，事实上已接近不可能了。但这个时候，幕府也并不有意识地阻止科技书的输入。恰巧这一年从中国船带来的汉籍中发现了教义的书，结果，前面谈到的，过去只有教义书为禁书，“其他书中写有邪宗门之传闻、国俗风习等之情况”则准许买卖这样的《禁书令》也被取而代之，即写有“耶稣之情况勿论，即连其徒利玛窦等之传闻：人物风习之情况稍加记载”者也被指定为禁书了。因此科技书的输入自然就很难了。据《特许书籍译著》中记载，自贞享2年至正德2年(1712)之间违反检查的书籍有16种，其中除作为上述贞享严令颁布动机的《寰有诠》以外，都是与教义没有关系的科技书、地方志、诗文集等。这些书中有《地纬》、《三才发秘》、《天经或问后集》、《方程论》等，从其书名也可知道是传播西方学术的。此外福建地方志《福建通志》因卷首有天主像而被当作禁书，其他北京名胜导

游记《帝京景物略》、名胜西湖地方志《西湖志》等也以同样原因被指定为禁书。甚至还有极端的例子：在通俗小说《禅真逸史》里，偶然被检查官发现用道教天帝的意思来使用“天主”这一名词，仅以此种理由就将它当作禁书。

这种严令如何成为科学研究的障碍，从建部贤弘给享保年间的新令以后首次输入的西方科技书《历算全书》作的序文中也容易想像得到。贤弘写道：“臣谓西土之历比之中夏，其浅深犹如皮相与骨髓。而国家一贯严禁耶稣，凡有天主耶稣之号及李玛竇<sup>①</sup>等之姓名者，不问书之好否，皆焚之于崎阳之地。西历之不讲，以此而为。”

虽然如此，此事毫不意味幕府要将西方学术和基督教一并排除。至于颁布这个严令的贞享2年，正是带来文治政治最盛时期的五代将军德川纲吉的统治初期。当然文治政治是以儒教教化作为政治观念的，而且教化必然要伴随统制思想。就是在儒学当中，特别是赋与朱子学以官学地位的幕府，在镇压像熊泽蕃山、山鹿素行那样的反朱子学系统的儒家之同时。在另一方面还加强宗教统制，在宽文5年(1665)制定了《诸宗寺院法度》及《诸社祢宜神主法度》。不仅如此，幕府在宽文3年修改《武家诸法度》时就特地将禁止天主教的条目增添进去，并且进一步加强了对天主教教徒的镇压。结果，在贞享初年，教徒几乎到了遭受根除的地步。贞享3年(1686)幕府又命令诸大名严厉进行对天主教徒的检举。

贞享严令就是在这种政治背景下施行的，它使西方学术书的输入越发困难，进行研究几乎已不可能，而这只不过是禁止基督教的结果。就是在这个时候，幕府也是对西方学术本身漠不关心。不仅如此，而且还有一种把西方学术和基督教结合起来加以排斥

---

<sup>①</sup> “李玛竇”一般译为利玛竇。——译者

的偏见存在于一部分知识分子中间,但应该说这是例外,而且实际上几乎找不到说明这种偏见妨碍西方学术输入的证据。诚然,随着幕府加强迫害天主教徒,当时儒家和僧侣间的“排耶论”也活跃起来,他们写了许多排斥耶稣的书。不过研究一下这些书籍,其中西方学术也几乎不成问题。看来当时虽有以长崎出岛的荷兰人为媒介,或者通过汉籍来研究西方学术的机会,但其影响力极弱,从而不能像兰学兴起以后那样冲击了旧思想和旧学问。

然而这不是全部原因。只要封建社会的物质基础——农村自给自足的经济能够维持下去,社会能够那样安定,那么改良科学技术应该是不成问题的。事实上幕府为了禁止基督教而敢于采用使移植和研究西方学术成为不可能的那种政策就是以这样的社会条件为前提的。而且可以认为,社会对科学技术漠不关心,也成为对西方学术本身的漠不关心,其结果,就在儒家、僧侣那样的知识分子中间没有发生批判西方学术的情况。

#### 第四节 翻译兰学

中国系统的西方学术和荷兰系统的西方学术

尽管幕府不想故意限制西方学术书籍的输入,但它始终没有移植和研究西方学术。若把这个原因归之于社会的不成熟,那么,造成促进移植和研究的条件者确实是以元禄时期(十七世纪末)为界线的经济的发展。西方学术的研究,首先是通过汉籍展开的,尤其是关于当时科学技术上的重要课题——改历问题,天文学、数学的领域则有显著的发展。关于这一点,若想起贞享以来输入中国系统的西方学术的书籍处于极其困难的情况,也许觉得奇妙。不过,不管处于如何困难的条件下,通过中国系统的西方学术书比通过荷兰人或荷兰图书进行学



习要容易得多。不仅如此,在严厉的禁书制度下,以《天学初函》为首禁书还是被偷偷地输入进来,并在一部分知识分子中间相互转抄和研究。这一点在今天已被确认(参照海老泽有道:《南蛮学统之研究》后篇第六章)。

荷兰图书的情况却相反,幕府只对学术书籍不限制输入,因此荷兰图书被利用为献给幕府的贡品,或按诸侯的要求而输入,这种实例不少。但这些情况,在许多场合只是欣赏插图,或者作为日常用品甚至装饰品来利用。这也是因为除了长崎的荷兰翻译人员以外,几乎没有人多少能懂一些荷兰语的缘故。加上这种语言上的限制,荷兰人和日本人的私下接触原则上是被禁止的。这在通过荷兰人或荷兰图书来研究西方学术上几乎成为难以逾越的障碍。

出岛的  
荷兰人

这里想先谈一下锁国后荷兰人受到何种对待。众所周知,荷兰人到日本是在庆长5年(1600)荷兰船“利福德”(Liefde)漂流到丰后以后的事情。其后,在庆长14年(1609)荷兰东印度公司在平户设立商馆,以此为基地从事对日贸易。但后来幕府采取了锁国政策,结果,在宽永16年(1639)葡萄牙人就被逐出长崎,接着,宽永18年(1641)荷兰商馆迁到葡萄牙人的旧居住地长崎的出岛。出岛是宽永11年(1634)幕府为把葡萄牙人和日本人隔离而设置的,是一个不到四千坪<sup>①</sup>的人造岛。平时住在这里的荷兰人有商馆馆长(甲比丹)以下十人至十二、三人。至于准许出入该岛的日本人,只限于长崎奉行所的官吏,参与长崎市政的地役人<sup>②</sup>,翻译兼商务官的荷兰翻译

① 一坪等于3.305平方米。——译者

② “地役人”是江户时代参与长崎市政及贸易的土著官吏,町人出身,原则上世袭。——译者

以及出入的商人、工匠、娼妓。相反荷兰人原则上禁止离开出岛，但只有一个例外，就是荷兰商馆馆长有义务每年出馆一次谒见将军，所以他只有在这个期间可以从长崎到江户旅游。

### 江户参覲

荷兰商馆馆长的这种江户参府也叫参覲或拜谒。当时的贸易是被当作将军恩赐的，为了表示准许通商的谢意，到江户谒见将军，献贡品，这是江府参覲的目的。从荷兰人方面来看，可以认为这是一种关税。为了在出岛研究日本，肯普费尔<sup>①</sup>、茨恩贝格<sup>②</sup>、西博尔德<sup>③</sup>等学者作为商馆所属外科医生来日。他们利用参覲的机会，沿途或在江户接触日本人，进行动植物植采集和民情风俗的研究。日本人方面，也有人到荷兰人的宿舍，努力打听欧洲的情况和吸收本草学、天文学等知识。从而荷兰人的参覲，不仅对欧洲人研究日本，还对日本人研究欧洲起了重要的作用。不过，不用说沿途，就是在江户准许与荷兰人接触，除幕府高官外只有官医、藩医及天文学家。而且当时荷兰语完全被长崎的荷兰翻译所垄断，当然要通过翻译才能疏通意思，因此，从荷兰人吸收新知识，则受翻译的语言学能力所左右。

### 荷兰翻译的语言学能力

那么荷兰翻译的语言学能力是何种程度呢？在荷兰人到日本的十七世纪初，掌握远东贸易霸权的是葡萄牙，所以当时葡萄牙语作为远东的国际语来通用，荷兰船和英国船要带上葡萄牙语的翻译，而且商人也是不懂葡萄牙语就不能做生意。

与此相对，日本人却操一口流利的葡萄牙语，例如平户英国商馆馆长柯克斯（Richard Cocks）的日记与平户荷兰商馆日记里就

① 肯普费尔(E. Kaenpier, 1651—1716), 德国外科医生、博物学家。1690年来日, 逗留2年。著有《日本史》、《江户参府纪行》。——译者

② 茨恩贝格(C. P. Thunberg), 瑞典博物学家, 参照第7章第2节。——译者

③ 参照第8章第5节。——译者

记载着许多日本人能流畅地进行葡萄牙语的读和写等等,由此可知日本人会葡语(岩崎克己:《前野兰化》)。看来,当时在日本的葡萄牙传教士为了传教而研究日语,同时还有组织地教日本人学葡语,大概与这一点有密切的关系。

此事姑且不论,还有这样的情况:一般荷兰人和日本人都用葡语会话,或者日荷往来的公文里还附有葡语或西班牙语的译文。其结果,至少在宽永13年(1636)以前,尽管荷兰人学日语丝毫不受限制,但却没有人学日语(克博瑟:《简·冈珀纳在日本》)。日本人方面同样也不想学荷兰语。其结果,不用说平户时代<sup>①</sup>,就是命荷兰商馆转移到长崎出岛以后,荷兰翻译中还有不少长期用葡语进行翻译。例如宽永20年(1643),荷兰船漂流到南部时,其乘务员被护送到江户曾受严格的盘问。在蒙达纽斯的《日本史》中记载,此时有人问除了担任翻译的荷兰翻译西吉兵卫以外,难道没有一个人会用葡语对荷兰人讲话吗?

原来所谓荷兰翻译是指为荷兰人做翻译而言。并不是荷兰语翻译的意思。荷兰翻译在平户时代就已经有了,但其制度化及兼任商务官是在荷兰商馆迁到出岛以后。根据规定,荷兰翻译为150人,其职务是世袭的,身份、地位按门第决定。

这些荷兰翻译在几乎整个十七世纪都拥有葡萄牙语的知识,此事从下面的例子可以推测。延宝元年(1673),英国船“利坦号”进入长崎港要求再次开展贸易,此时使用的语言与其说是荷兰语,不如说是葡语。其后贞享2年(1685),葡萄牙船“圣保罗号”来长崎送还日本漂流民的时候,据说有不少会葡语的翻译(克博瑟同上书)。

但是,随着葡萄牙在远东的地位逐渐下降,葡语也失去了作为

---

<sup>①</sup> 平户时代是指天文19年(1550)葡萄牙人在长崎北部平户开港至宽永18年(1641)荷兰商馆迁至出岛的时期。——译者

国际语的意义,因此荷兰方面准备葡萄牙语的翻译便有困难了。恐怕就是出自这样的原因吧。在“利坦号”到日本的那一年,幕府曾将几名荷兰翻译的子弟派到出岛,让他们跟荷兰人学荷语。当然并不是说在此之前翻译不懂荷语,但他们的语言学能力程度很低,正如宽文12年(1672)的《荷兰商馆日记》里所记述的那样,这些翻译不能阅读荷兰商馆向奉行所提出的文件,而必须让荷兰人进行翻译。

不过,即使幕府让翻译的子弟学荷兰语,也不能认为因此他们的语言学能力立刻就能提高了。所以荷兰方面就以巴塔维亚总督<sup>①</sup>的名义向幕府诉说翻译的语言学能力很低,要求让荷兰人学日语,但被拒绝了(克博瑟同上书)。鉴于这种实际情况,荷兰方面将文件送给日本的时候,恐怕内容误传,除荷兰文以外往往还要附加汉语的译文。

最后想从岩崎克己先生的《前野兰化》中引用一个说明荷兰翻译的语言学能力及读解力的适当例子以结束本项目。锁国后,幕府要求荷兰人有义务在每次到长崎来的时候提出一个记载海外形势的文件,它叫做《荷兰风说书》。担当这个文件的翻译,当然是荷兰翻译,但这不能说是完整的译文。荷兰人给翻译读风说书是改用易懂的语言,翻译在领会之前要对此反复提问,而且还要在风说书上加上一种叫做“和解”的日文。若将“和解”和原文比较一下,则“和解”的措词比原文简单,有一部分省略,或者反而增加了原文没有的言词,这一点是完全可以想像到的。由此还可知道,翻译即使懂一些会话,而读解能力还是很差。

### 翻译兰学

如果说,至少在十七世纪末或十八世纪初以前,与荷兰人最保持接触并且唯一懂得荷兰语的日本

<sup>①</sup> 巴塔维亚(Batavia)是印尼首都雅加达的荷兰占领时代的名称,那时候的荷兰总督叫巴塔维亚总督。——译者

人,当然就是翻译人员,而他们的语言学能力已如上所述。那么,一般日本人要通过荷兰人或荷兰书来学习欧洲的学问和知识那简直是近于不可能的,这一点大概是容易理解的。至于出岛的荷兰人,大部分是无教养的一伙人,他们除贸易利润外几乎对甚么都没有兴趣。据说在出岛设立商馆以后的250年间,来日的荷兰人中有高尚教养、有丰富知识的,恐怕不超过10个人(D. 基恩《欧洲的日本发现》)。这些人大多数是外科医生。当时规定外科医生常驻出岛,他们差不多是唯一的知识分子。荷兰翻译出入出岛的时候,主要通过外科医生学习荷兰的医学、天文学及其他知识,然后将它传给外面的日本人。但是如上所述,由于语言上的限制,内容上不得不说是极其贫乏的。我们将这个阶段的兰学叫做“翻译兰学”,下面就来研究一下翻译兰学的内容。

1. 医学 在翻译兰学中,多少应当给与评价的,恐怕就是医学部门。正因为医学是研究最贵重的对象即所谓人命的科学,所以幕府对移植荷兰医学也表示非常关心,尽管原则上禁止与荷兰人接触,但只有医生准许跟荷兰人直接学习。或者还有例子,准许荷兰的外科医生特别以采集药草的名义走出出岛。特别是荷兰翻译,跟荷兰外科医生学习十分方便,从翻译转为医生的则有西医派始祖西玄甫、开创榭林派的榭林镇山等,其中西玄甫被晋升为官医。还有平户松浦侯的侍医岚山甫安,曾在宽文元年(1661)得到官府批准出入出岛学习外科,创建了岚山派。其弟子桂川甫筑,后来被聘为官医,和杉田玄白等一起参加荷兰解剖书《解剖学图谱》<sup>①</sup>的翻译。成为兰医的庇护者的官医桂川甫周就是他的子孙。

这种荷兰系统的医学被称作“红毛派”,它与天主教系统的南

---

<sup>①</sup> 《解剖学图谱》(Anatomische Tabellen)是德国人克鲁姆斯(J. A. Kulmus)所著,《解体新书》的原典。——译者

蛮派并列一起作为外科医术而广为流行。至于其内容,只是口传的膏药疗法和简单手术的启蒙程度,里面还加添一些中医知识,特别在理论方面,是根据中医的理论的。这一点根据榑林镇山的《红夷外科宗传》(宝永3年,1706序)大抵可以看出。《红夷外科宗传》相传为法国著名外科医生帕雷(Ambroise Paré)的外科书的荷兰译本,但实际上,此书既不是该书的翻译本,又不是忠实介绍其内容的著作,虽然一部分也可以认为是根据帕雷的著作写成的,但不是完全照传原书的内容。其中大部分是从荷兰医生那里学来的,并加添自己的经验,再参考中国医书并将它理论化;或者还采用了中医的方剂等等,就是这样的一本著作(关场不二彦:《西医学东渐史话》,古贺十二郎:《西方医术传来史》,岩崎克己:《前野兰化》)。

其次,这里提一下被看作是西方解剖书翻译先驱的本木良意的《荷兰全躯内外分合图》吧。此书是根据德国人雷梅林(J. Remmelin)著作的荷文译本翻译的,本木良意死于元禄10年(1697),故此书完成是在元禄10年以前。此书第一次出版是良意死后75年的安永元年(1772),比《解体新书》早出版三年。据说该书是最早的荷兰医学的翻译书。但译得确实太差,译者不能理解的地方竟用中医理论来补充。因此医学专家的评价是,此书归根到底只是翻译的业余爱好,和《解体新书》本质不同(小川鼎三:《日本解剖史》,收于《明治前日本医学史》第一卷)。这大概说明除缺乏语言学能力外,当时光是需要研究解剖学,而对医学理论还不熟悉。

2. 天文学、地理学及其他 在长崎,葡萄牙人来到以后就传播了航海天文学的知识,其传统在锁国以后还保存着,而且根据汉籍来研究西方天文学也开始进行。不仅如此,据说还学了荷兰系统的天文学,但具体情况不清楚。不过从当时翻译的语言学能力来推定,不能认为进行过真正的荷兰天文学的研究。例如被认

为最早的天文学翻译书《红毛天地二图赘说》(元文2年,1737)是长崎奉行所的下级官吏北岛见信所译,但它完全不值得称作翻译。其内容是以约翰·海韦留斯(Joannes Hevelius)的天球图、地球图为基础,用罗马字记上星名和地名,再用汉字标音,在汉字旁边又注上日文假名。此书只要懂罗马字,即使没有荷兰语知识也能容易地写出来。再者其中有的地方还包含地理上的记述,它也不是一本非根据荷兰书就不能翻得出来的书(岩崎克己:《前野兰化》)。

再就地理书来说,则有《诸国土产书》和《增补华夷通商考》等。前者是翻译在本职工作之余,把询问唐人(中国人)和荷兰人而得的知识汇总归纳一番,后者是在和前者同样的备忘录中,由长崎的学者西川如见根据《职方外纪》(前述)加以增补而成,不是根据荷兰的地理书(《锁国时代日本人的海外知识》)。

此外还遗存着十八世纪初据说是享保时代翻译今村市兵卫所译的马术书《阿兰陀马书》。实际上此书是把荷兰人凯杰尔(H.J. Keijser)奉幕府之命口授给今村市兵卫的知识翻译过来的,并不是荷兰马书本身的译本。当时凯杰尔应将军吉宗之请正在江户担任马术教练。

如上述几个实例所知,至少到十九世纪初为止,因受翻译的语言学水平低的限制,不存在根据荷兰书进行的真正研究,而且在这些翻译兰学里,总的来说看不到有想要产生新学问的气魄。在那种意义上,应该说只不过是翻译的一种业余爱好。

## 第五节 经验科学的发展及其界限

前  
期  
的  
科  
学

兰学兴起以前国内表示显著发展的各种经验科学,正确地说应该是前期科学,是整理有用的知识和技术。在欧洲,工匠的传统技术和学者的理论研究

相结合而形成近代科学则是在十六世纪以后。日本方面,在这里所要讲的近世前期,自然的理论为儒家所掌握,技术由各专业人员进行开拓。不过能整理和记述已开拓的技术,则是医生、天文学家或农民。他们都是儒学修养的人,而当时儒学是构成教养的基础,若不具备那种修养,他们就不能将已开拓的技术和昔日积累起来的知识采取书本的形式而流传下来。仅仅这一点,就在许多场合不免在记述中混杂了儒家的观念论宇宙观和经世济民的意识。然而随着他们经验知识的积累及以此为基础的技术开拓的进展,便对儒家的宇宙观产生怀疑,或从经世济民的观念摆脱出来,逐渐导致完全记述实用知识和技术本身的态度。这就是说对于沿着纯化过程而发展的技术和知识提出了新的理论的不外就是兰学。

然而脱离儒学的影响,不一定是件容易的事情。为了明确这一点,下面就以农学为例来看一下。

农  
业  
全  
书

表示近世前期农学最高水平的,当然是宫崎安贞的《农业全书》(元禄10年,1697)。该书的特色有以下三点:首先该书同其先驱的地方书和地方的农书相比较,显然具有作为农学的纯粹内容。也就是说地方书是地方官吏作为劝农和征收贡租的备忘录加以记述的,因为这种任务的需要才留下了关于农业技术的记载。与此相对,地方农书是属于乡村官吏阶层的富农为维持村内的纳税能力、保持富农的地位而写的,从而两者都是农政和农业知识互相结合的著作。然而,《农业全书》是专为农民传授农业技术的,与此相对,民政的农业论却只见于全十一卷中由贝原乐轩所写的附录卷十一。这是该书的第一个特色。

第二个特色:该书是以中国农书特别是明朝徐光启编纂的《农政全书》为参考,再根据自己40年来的农业经验和畿内诸国的见闻、老农的经验而写成的。其中《农政全书》的影响在卷一《农事总



论》里特别明显,中间不少地方完全是翻译的农业知识。但具体讲到作物栽培法的卷二以下,是根据自己的经验和见闻来记述农耕技术的,中国农书的影响很小。特别在记述先进地区畿内见闻的地方,表示了当时日本农业的优秀技术水平。作者安贞写作此书是想把如此出色的技术向农民推广,在那种意义上,可以说此书不仅是纯粹的农书,而且还有最优秀的内容。

第三个特色:过去的地方书或农书主要把重点放在贡租农业的水稻耕作上,而该书却把中心放在经济作物的栽培法上。这点可以看作如实反映了元禄时期商品经济的发展。而且该书完全是从经验、实践的立场上来写的,随着农村的生产主体从贡租生产转向商品生产,因而更加需要此书,屡次再版发行。至明治初年,作为农家必读之书而继续保持其生命力(古岛敏雄:《日本农学史》第一卷)。

然而单纯的经验积累即使如何具有实用性,只凭这一点还不能称为科学。要称得上科学,必需通过经验积累来探求自然内部的规律性,在这基础上才形成理论。《农业全书》虽然介绍了农作物的种类,还基于经验和见闻详细解释了适合各种农作物的栽培法,但一点也看不到要深究那种栽培法的有效原因。不仅如此,相当于农业通论的卷一《农事总论》里也只是用阴阳和合之理来说明事物的因果关系,而这种阴阳和合之理就是包括儒家宇宙论在内的中国固有的自然哲学。

下面再用几个例子来说明一下基于阴阳和合之理的因果关系。宫崎安贞在《农事总论》的第一项《耕作》中谈到田地轮作的重要性时说:“凡土变动则阳气多,执滞则阴气盛,其阴阳之理虽说至深,但用于耕作,若加以关心则容易领会,此点农民不可不知。不懂其理而从事耕作,虽付出很大辛苦,得益甚少。”关于耕作和气候的关系则说:“晴日而耕,其土白而干时要捣碎,得雨而种。旱地作

物得风与日晒而中耕，土干且白而育之。此皆内储阳气，外得雨润时，即为阴阳和顺。农人须深知此理，凡诸耕种之事皆应调阴阳而助天地之德。”或说“春耕未解冻时，春之阳气不通，必不可耕，覆盖寒阴之气则为大事”。“夏至天气始暑，但阴气此时始萌，此时，土地亦融化。又夏至之后九十日，昼夜均，此时又天气和，凡以此等之时耕田地，一遍竟当五遍”。

再看一下第四项《时节考》。直播的农作物应于上午撒种，其原因是“撒种之土，其日以干为宜，因午前阳气盛也”。相反栽苗的农作物应下午栽种，“其因是栽种后日光温和不伤苗，又顿得夜气，而夜间亦生长”。在第六项《肥料》里关于绿肥则说，田野里用作绿肥的嫩叶草乃“阳气发生”最盛时之物，所以用包含在绿肥中的“阳气”来“助五谷作物之阳气，此苗壮成长之理也”，说明其效果的原因。其他同样的例子，可以在整个《农事总论》的各项中到处看到。相反在阐述个别农作物栽培法的各论里，这种说明却几乎不能看到，这大概是因为总论具有赋与各论以理论的意义吧。

然而上述理论，事实上并不意味着已被经验和观察所确认，换言之，即使不懂这种阴阳之理，而技术实践也是不可缺少的。因此，《农业全书》作为技术书才能保持长久的生命力。然而我们所谓的“科学”，不单是说明原理，还应当有其本来的目的和意义，即将自然客观化，并通过观察实验掌握其规律，由此再反过来推动自然。客观地掌握自然界的规律（因果规律），使我们能够有计划而且有效地改造和征服自然，可以说科学和技术的统一就在这里形成了。但在以超然的阴阳之理放步自封，毫不想越出儒家宇宙论的情况下，《农业全书》即使是农耕技术的集成，也不能称为科学。《农业全书》所包含的内容是前期科学的阶段，这一点大概是清楚的。而且，经世济民的农业论尽管是贝原乐轩所写的，但作为附录而刊登出来，这表明《农业全书》虽然是为农民而写的技术书，但

是,著者的思想仍然没有完全从儒家的思想中解放出来。

天文  
琼统

上述那种农学的界限,并非只是这个领域的特殊现象,在和医学一起与兰学的兴起有密切关系的天文学方面,也可以指出有同样的情况。近世前期的天文书中,据说最好的是涩川春海的《天文琼统》。涩川春海一面研究元朝的授时历一面测定各地的纬度,另外还进行天文的观测,修正授时历,制定大和历。众所周知,大和历后来曾被日本朝廷采用,作为贞享历而颁布。他还研究包含西方天文学知识在内的、清初的游子六的《天经或问》,据说他曾试图测定日月的大小及其通往天体的距离就是由于受到该书的影响。

《天文琼统》是涩川春海将多年积累起来的天文知识加以体系化的著作,它不是由纯粹的经验知识构成的天文书。而构成此书基础的是儒家的宇宙观以及将儒家的宇宙观应于日本古典的山崎闇斋的垂加神道的思想。例如他根据阴阳之理,将天地分为阴和阳,把太阳看作是“天阳凝精而成形”的东西,把月亮看作是“太阳之精”。而且还把前者作为“尊神之本灵,人君之源初”;把后者作为“诸侯大臣之类”,让自然现象和人事对应起来加以解释。不仅如此,和中世的天文书一样,还有不少占候的记载。

古医方

与上述学术相反,医学是彻底摆脱儒家宇宙观的一种纯粹的技术。我们从“古医方”中可以看到这个事实。

古医方是作为反对近世初期风靡我国医学界的李朱医学<sup>①</sup>而兴起的一种医学。李朱医学是一种观念医学,它把基础放在儒家

---

① 元明时代流行于中国的一种观念医学,以李东垣、朱丹溪为代表。它以宋儒性理学为基础,以阴阳五行和烦琐的五运六气说来论述疾病。这种医学由田代三喜(1465—1537)从明朝传到日本,后由曲直濂道三(1507—1594)继承发扬,形成道三派即所谓后世派。——译者

宇宙观即以朱子学为代表的宋代儒学的自然哲学上。古医方在排斥李朱医学的这种空洞理论而要彻底贯彻治疗技术方面,可以说是有其特色的。古医方是元禄时期的名古屋玄医所提倡的,其后经后藤艮山、香川修庵和山胁东洋,而由吉益东洞集其大成。

现在略微具体地叙述一下古医方的特色。古医方是仔细观察各种病症,试图在其中探索一种有实效的方剂,我们把这种重视观察和经验的医疗态度叫做实验主义。尽管如此,我们还把这种医学特别叫做“古医方”,或者还把信奉它的医生叫做“古方家”,这是因为特别重视古医书的缘故。而古医书不为空洞的理论所束缚,而被人们相信是传播经验上确认是有实效的方剂的。但这些古方家不仅以返回古代医学为目标,他们还不问古今而探究有实效的药方,同时以根据阴阳五行说为由,不用说对后世的医学,就是对代表古代医学的《灵枢》、《素问》、《难经》那样的古典也加以排斥。而且对因临床经验记述丰富而誉为古医方最高古典的张仲景的《伤寒论》也从文献的角度进行批判,认为其中混入了后世学说。于是就像香川修庵那样,“上下古今二千年,未见一人一书能祖述究章”,而达到“自我作古”的觉悟。另外,山胁东洋还进一步达到尝试人体解剖的地步。

虽然如此,但古医方的实证主义只限于临床方面,即对各个特定的病症经验地探究有实效的方剂,不是以实证地研究人体的生理和病理为目标。如提倡“自我作古”的香川修庵,他从重视经验的立场彻底批判古今医书,同时却又以孔子的所谓“保生修身”为医之王道;以孟子之言为依据,以“万病之治”为医之霸道。他提倡儒医乃唯一道路,即在实际治疗上要坚决根据亲身实验,探究有实效的药方,同时又企图把支撑它的原理放在从《论语》、《孟子》中适当选出来的片言只句的扩大解释上。总之,提倡“自我作古”的香川修庵的新医学的本质不外是把医学道学化了。

再以试图认识人体解剖学的山脇东洋为例,其认识人体解剖的目的,只在于以事实否定旧医说,并不是积极想创造一种新的医学理论。诚然,他在宝历4年(1754)曾在京都与几个同行一起实践刑死尸体的解剖以后,写了《藏志》一篇,指摘古来内脏说的虚妄,反对根据现成的理论来说明事实,同时又提倡理论一定要根据事实的物质第一主义:“若先理而后物,则上智亦不能不失,若试物后而载言其上则庸人亦有所立。”但此事并不意味着他的医学正在接近近代科学的方法。近代科学的特征在于实证和演绎的辩证统一,而他的医学只是以实证和学习的统一为目标。即他在《藏志》正文结尾时提出他的医学特征:“稽以复古之学,征以经验之学”。所谓“稽以复古之学”具体说来就是意味专门祖述最能传承古代医学临床经验的《伤寒论》。

进一步使这种古医方的立场贯彻到底的是古医方之集大成者吉益东洞。东洞说“医仅治病,不治病则岂为医生?故以获治术为务”,将医学的范围限定为治疗的技术。这一点作为古医方排除观念医学的代价,意味着对易于陷入的医学的道学化加以最后一击,使其置于死地,同时还谋求古医方的纯化。而另一方,他在彻底排除观念性理论之余说道:“理无定准而疾有定证,岂可以无定准之理临有定证之疾耶?”把理论赶到主观那边去了。对于病症清楚的病而专门追求经验上有效的方剂这就限制了医学的发展。当然那是获生徂徠研究经典的必然结果,很容易看出是受了不可知论的影响。但是,对此姑且不论,以上的结论大概可以说把当代和理论分离的经验科学在本质上无非是一种“技术”这一点极端化了。如后所述,兰学是又一次对和理论分离的技术提出了生产性和实证性的理论。

## 第六节 儒学的自然观和西欧诸科学

随着封建社会的成熟而发展起来的经验科学,即使能成为兰学兴起的先决条件,如果占封建意识形态统治地位的儒学自然观同先进的西欧科学的真正移植、研究彼此不相容的话,那么与此相对,权力方面的压制必然加强,从而兰学的兴起事实上便不可能。因此,在意识形态内部如何准备了兰学兴起的思想前提呢?最后我想就这一点来加以研究。

### 一、朱子学和西方学术

近世前期作为封建意识形态而统治思想界的,在儒学中也要首推朱子学。然而朱子学在以下方面包含着在本质上与科学互不相容的思想:第一,朱子学在承认经典(四书五经)的绝对权威并通过其解释而展开思想的经学(后世儒学)中,贯彻了同样的权威主义;第二,朱子学为赋予儒学本来的人伦思想以理论基础,遂援用中国固有的自然哲学——阴阳五行说,贯彻了人类和自然同一原理。换言之,在那里意味着自然规律的“天道”、“物理”与不外为人伦规范的“人道”、“道理”在根本上被当作是同一种东西。因此,由于这种特性,在朱子学中便把书本知识当作优先于经验的东西,而且,自然研究最终不免受到意识形态的支配。我们在朱子作为修养法之一而特别加以重视的“穷理”的思想上,可以容易地指出朱子学的这种特性。“穷理”一词,和后来兰学兴起一起以客观地研究自然的意思来使用,或者因为兰学被叫做“穷理学”,所以“穷理”往往被误解为与兰学的研究方法一样的意思。原来的穷理就是探究意味是物理又是道理的理,从而必须把它看作与自然科学的方法立场不同。朱子认为包含人在内,万物都具有理,但他说“若今

日各种草木如何穷理,明日各种草木又是如何穷理,则不胜其烦”,否定根据实证方法进行研究。他还说:“天下之物无不有理,而其精蕴即已具于圣贤之书,故必由是以求之”(《朱文公文集》)。由此可见,朱子的“穷理”与科学的自然研究本质上是不同的,这点大概是明确的。

事实上只要是具有这种特点的朱子学统治着思想界,那么必须说体系地移植和研究西方学术就不可能。为了举例证明此事,下面就提出向井元升的《乾坤辩说》(庆安3年,1650)来看一下。

### 乾坤辩说

《乾坤辩说》是长崎的儒家向井元升奉幕府之命批判南蛮系统的天文学书而写的。元升在序文中首先将西方的所谓四元说和朱子学的基础理论——理气阴阳五行说加以比较,指出后者不仅贯通自然,还是贯通人伦世界的形而上的理论;相反,前者只是形而下的物质构成理论,他说“只形器上之工夫也,以此于形而上之义,而暗而不明”,故评价为“凡鄙俗义之说也”。而且按元升的说法,西方学术由于上述原因,必然和基督教相结合。因为四元说只是与人伦世界无关的物质构成理论,故信它的人是不能懂得人伦之道的,因此终于坠入宣传“天堂地狱说”的基督教信仰中了。

不过元升并不因此而否定一切西方学术。他在《乾坤辩说》的正文中虽然具体地批判了西方天文学的知识,但其中相当一部分认为是对的,不过其内容是实证的,所以他不加以肯定。他只不过是在对照中国的古文献,与理气阴阳五行说不矛盾或者是有可能妥协时才表示同意。他还对西方天文学的实证方法加以批判,他说:“虽说举例引证之后而明白,但只在于形体上的议论(中略)。能通天地阴阳之理的人,虽不听蛮说之证据亦能明其理而知天地日月之形体。蛮学士本不知理气阴阳,故不能以理示人,唯偏于形体上之工夫进行论辩。”由此可知,只要站在朱子学的立场,能够移

植的西方学术只不过限于和古文献不矛盾的、片断的知识。

但是,其后随着自然科学兴起的机运,朱子学中间也出现了承认西方学术有优越性的人,如贝原益轩、新井白石以及长崎的天文学家西川如见等。然而他们即使如何承认西方学术的优越性,若要真正地加以移植和研究,当然不免要同视“物理”和“道理”为一体的朱子学的宇宙观发生冲突。因此,他们若不抛弃朱子学的立场,他们的西方学术研究就是不彻底的。与元升的情况一样,他们终于不得不吸取和经典不矛盾的、或者能与之妥协的片断的知识。最能说明这一点的是西川如见的西方学术观。

#### 西川如见

西川如见把作为经验科学的天文学叫做“形气之天学”,把形而上学的“性命道德之学”取名为“命理之天学”。其中后者是以形而上的“理”为对象,这在古代圣人之世已经被阐明了,因此,为了理解它,必须依据圣人留下的经典。与此相对,前者是有关现象界的“天地测量之术”,西川如见说:“上古粗,末代精,此故,天文乃技术也,末代渐至精密者也。”这样,如见就把两者区别开来,只要有关作为经验科学的天文学就认为是进步。不仅如此,他还从这种观点出发,承认了西方天文学的优越性。据他说,西方天文学和航海术相结合,至近年取得显著进步,但是“唉,惜哉!红毛达形气之天学,何不知命理之天学耶”?感叹西方人在“形气之天学”上有进步,但“命理之天学”落后。仅从这一点来看,由于他将形而下的经验科学与形而上学分开,似乎可以说开辟了移植和研究西方学术体系的道路。

然而对朱子学系统的西川如见说来,不可能根本上将“命理之天学”和“形气之天学”分开。他把“性命道德之学”特别取名为“命理之天学”是基于“人道”和“天道”最后归一的思想,从而他一面尊重西方天文学的实证性,另一面没有忘记从古文献来证实他的成果。例如他主张“地球球形说”时说:“此大地为圆体,在天之中央,



上下皆无,已为中华之圣贤所论置,非戎蛮始传。戎蛮红毛之徒,渐至近世,行舶漂流,穷大海而始得识大地之圆体。中华之圣人不用发海舶,于四千年前既知是矣!”他认为西方人通过在地球上的航海所实证的,圣人在四千年前就已经知道了,并牵强附会地把《素问》及其他古文献纠合在一起加以论证。不仅如此,他还说:“唐土上古之天文明察如斯也,岂学戎蛮之说耶?“主张”形气之天学“在中国古代就已阐明了。

显然,这便和上述他在“形气之天学”中承认进步的事实的这种认识完全矛盾了。对此,西川如见却想用以下的理论来消除矛盾。即自中古以来在古代取得进步的天文学就和“命理之天学”一起丧失了它的生命力。而后至宋代,通过儒家之手复活,至元、明日益完备。但迄今尚未完善,所以只知今天的天文学的人偶尔听到西方天文学说便很赞赏,但这是错误的。例如传入明朝的西方天文学和观测机械,在中国古代就已经有了,两者没有根本的不同。总之,他在这里以古代天文学的复活和完备代替了“进步”,从而他作为天文学入门书而提出来的全部是古代的天文书,而且没有古代圣人的说法,因此,后世儒家之说倒是不少,究竟哪家正确,由于不能判断,所以被认为允许自己观测。

如上所知,西川如见和向井元升不同,他承认了西方学术的优越性,不过是只要不能超越朱子学的立场,只要和古文献没有矛盾就允许移植。

## 二、徂徕学和兰学

以上阐明的是:只要朱子学作为封建意识形态而统治思想界,西方学术的移植便停留在片断的知识上,不可能有系统的移植和研究。而造成的结果则是由于将人和自然放在同一原理上来把握的朱子学的思想构造。然而古学,特别是获生徂徕的古学,根本上

否定了这种思想,开辟了系统地移植和研究洋学的道路。

洋学兴  
起的客  
观前提

古学是在十七世纪以来商品经济发展这一社会环境中产生的,可以说是经验主义倾向的产物。即古学的特色是,针对朱子学对经典加以思辨的解释,古学则把这一点作为歪曲经典所示的古代圣人之真意的东西而加以排斥,并要彻底而客观地理解经典的内容。特别是获生徂徕,他提倡古文辞学,作为研究经典的一种方法。所谓古文辞学就是指要理解古文时,首先要懂得古语的本来意义的学问。徂徕从这种立场来研究经典,结果所得的结论是:儒学的本质乃是“先王之道”。所谓先王之道,总而言之是指经典所记载的文物制度,它是圣人——古代先王为治国平天下而规定的,故叫“先王之道”。先王之道归根到底是古代先王人为的产物,所以要和“天地自然之道”区别开来。这就是徂徕的主张。此点意味着否定了朱子学的根本思想——将“道”理解为既是作为自然规律的“天地自然之道”,又是作为自然法则的“人伦之道”,将自然和人放在同一原理上来把握——把儒学专门限定于作为统治技术之学的政治学。

所以,若将儒学的本质限定于政治学,那么不属于政治学的自然研究当然就会从意识形态的统治下解放出来,于是,自然研究的自由由于徂徕学的出现才成为可能。这里便开辟了系统地移植和研究西欧诸科学的道路。

洋学兴  
起的主  
观条件

上述是徂徕学所带来的兰学勃起的思想前提中的客观条件,下面再指出一个徂徕学所准备的兰学勃起的主观条件。即徂徕学中的“先王之道”只是先王人为产生的,和“天地自然之道”不同,但先王的作为并不意味着是无视“天地自然之道”而进行的恣意行为。徂徕解释《中庸》的“率于性,谓之为道”这句话时说:“这是说先王是遵从

人性来制作此道的,不是说天地自然有此道,也不是说人性遵从自然,不假借作为。“他为了进一步解释,还以建筑物与其材料——木材的关系为例:“譬如伐木作宫室,仅率木性以造之,宫室岂为木之自然耶?”(《辨证》)。根据这一点来解释,徂徕的所谓“作为”乃是一面遵从作为之对象所具有的规律性(人性——人类的自然规律,木性——物质的自然规律)一面进行的行为。不过他对于构成“作为”前提的人性或木性的认识方法,未必说得清楚,若是意味着和研究经典的古文辞学一样基于客观方法的科学认识,则他的“作为”是指相当于赋与科学认识以基础的近代技术的技术经营,这种认识也许不那么过分。

以上所指出的“作为”的思想通过徂徕的兵书《铃录外书》而被兰学创始人之一杉田玄白所继承,在其影响下,玄白和其他志同道合的人一起正式着手研究西方医学。即玄白在其著作《形影夜话》中说,他读了徂徕的《铃录外书》,深受徂徕洞察军理和用兵的关系这一点的启发,觉察“医术之本源,以精细研究人身平素之形体、内外之情况为此道之大要”。这里所谓的军理和用兵的关系,就是人性和制度适应于先王之道,以及“作为”的思想适用于军事学。这里再看一下徂徕的军事学思想和玄白的医学思想。

### 徂徕的军事学思想

按照徂徕的见解,军事学本来的对象是兵法。所谓兵法就是“让士兵好好地锻炼,不管处于何种形势也要保持镇静、自由运转、有条不紊的效忠态度”。换言之,不外就是用兵技术,就是作为其客观表现的用兵制度。但兵法随着时代而变化,造成变化的主要原因则是武器的发展。例如孙吴兵法是车战时代的兵法,源平时代和南北朝战乱时期的兵法与战国时代<sup>①</sup>的兵法不同,因为战国时代使用了前者没有的洋

<sup>①</sup> 这里是指日本的战国时代(1477—1573)。——译者

枪。与此相对，当时的兵法各种流派竞起，但总之是归于战国时代的上杉谦信及武田信玄的兵法。这是因为这些流派都采用了洋枪，而开创以洋枪为中心的兵法则始于谦信和信玄。

本来战国时代不存在可以称作系统的军事学，因为当时战争是家常便饭，毫无必要学习军事学。因此，虽然谦信、信玄从事兵法研究，但没有留下他们的著作，只有记录员写的实战记录。然而随着和平之到来，实战的记忆淡薄，因此军事学兴起，武田派及其他流派形成争鸣。而这些军事学只不过是根据谦信、信玄的实战记录，再加添主观的解释，或故意歪曲事实而创建了军事学的体系。因此失去了谦信、信玄的真意，这是当时军事学的根本缺陷之一。

下面再举一个缺陷，那就是军事学家不懂得随着武器的进步兵法也要变化这一原则。当时外国炮术已取得惊人的进步，日本由于采用炮术，那就应当创建和谦信、信玄时代不同的兵法。然而当时的军事学家仅仅满足于德川家康时代的大炮和谦信、信玄的兵法，只管夸耀本派，轻视他派，一心只想做官。因此徂徕批评说，现在还不懂得大炮的高度技术。

根据徂徕的见解，新武器既然出现，就要根据新武器创立一种和谦信、信玄派不同的兵法，但决不可轻视两的兵法。中国太公望和孙吴的兵法是车战时代的东西，但他们所留下的七书现在还没有过时，这是因为他们的兵书里包含着军事理论的缘故。他说：“信玄、谦信两公的流派也是如此，虽然可以看到有高度的军理，但技术要随着时代有所更新。”总之，据徂徕的意见，兵法要按技术的进步而变化，但“军理”不变。如果是那样，那么新的军法如何能创建出来呢？徂徕对这一点曾说：“将二公之军法作成其时代之记录，除去后来所添加者，即不失其为军理，是以作龟鉴。至于技术，考虑时代以设想军之模样，则有出于世上意外之举。”这里所谓的

“其时代之记录”就是谦信、信玄的记事官所留下来的实战记录。所谓“后来所添加者”是指后世的军事学家在这种记录上增加的主观的、恣意的解释。而且，接着就有“即不失其为军理”等等。因此，徂徕的所谓军理，可以理解为通过实战记录的客观研究而懂得的用兵原理或用兵规律。若这样来考虑，不外是用兵制度的兵法必须是根据上述军理，适应武器及其技术的进步而创造出来的。这样，我们就懂得了徂徕上面所讲的意思，那不外是将上述他在经典研究上的“作为”的思想适用在兵法上。

杉田玄  
白的医  
学思想

下面研究一下杉田玄白的医学思想。上面讲过，玄白读徂徕的兵书《铃录外书》受到启发，立志正式研究西方医学。不过玄白最受启发的是徂徕洞察军理和用兵的关系，即根据玄白的回忆，他读了徂徕的《铃录外书》，方悟人体构造的认识是构成医学的基础，终于通过荷兰解剖书的翻译，“方始知道真正的医理在于远西阿兰（荷兰）”（《形影夜话》）。那么何谓真正的医理呢？旧医学把人体看作是小宇宙，如关于肉眼，只说明人有两眼，如天有日月，不追究“观察物体的道理”。而荷兰医学则根据解剖学对肉眼的认识，说明“所谓眼，先有水，其次有珠，最后有蛋白似的东西构成的水，万物之影映其水中。这种有三个阶段变迁的情况和千里镜同理”。这种理意味着客观规律的知识，而且通晓这种理便可知道病因，弄清确实的治疗方法。然而不懂这方面道理的中医恰如不知孙吴的军师，这些军师由于其历经沙场，善战全凭其经验。因为“不熟悉军理，即使是胜军，也应该说是经常有危险的胜军”。中医的情况也同样，“医也是读中医们治疗若干人，并将其自然感觉之治疗情况写成之书，如按医理选用，今治疗之际必可期其成功。”但实际上并非如此，玄白批评说“此原系疏于医理之故”。

如上所知，玄白的所谓“真正的医理”就是相当于徂徕的“军

理”即认识客观规律的知识。在医术必须根据客观规律方面,他的医学思想和徂徕的军事学思想基本上是一致的。而且玄白专门把只依靠治疗经验的中医比作不知孙吴即军理的军师来批评,就说明他已克服了古医方的界限。

古医方的集大成者吉益东洞虽然受徂徕学的影响,但陷于不可知论,玄白却超越不可知论,认识到医术和基础医学的相互关系。这方面正如玄白所批判的那样,“此不在于其人之罪,实为时势未开之故”,归根到底应该归于时势不同吧。然而再从思想史上来看,应注意以下方面,即吉益东洞从徂徕学学到的是徂徕的经典研究成果,特别是其不好的一方面。原来徂徕的经典研究,没有超出把经典看作一切真理源泉的“经学”传统,因此尽管他用古文辞学的客观、合理的方法进行经典研究,但弄清楚的“先王之道”不是相对的历史事实而意味是普遍真理。其结果,不用说人为制造“先王之道”即旨在统治人民的文物制度的能力,就是作为其前提条件的“穷理”的能力,也只是归于作为圣人的古代先王。与此相反,对于人的理性,则认为“理无定准”,使其有了一条界限。东洞的医学思想就是继承了上述徂徕研究经典的总结。然而玄白通过徂徕的兵法研究,从这种权威主义中解放出来,学习他的“作为”和“穷理”的思想,并受其启发,而立志从事荷兰医学的真正的移植和研究。可以认为这里就有产生两者不同的原因。

## 第六章 兰学的兴起及其特征

### 第一节 将军吉宗的实学奖励和西方学术

八代将军德川吉宗治下的享保时期是封建统治随着商品经济的发展逐渐出现动摇的时期。吉宗采取殖产兴业政策作为其对策之一,在政治上想利用当时乘机发展的自然科学。其结果,奖励学术,与此相关,还开辟了西欧科学研究的道路。

禁书制度  
的缓和

这里尤为重要,是和农事有密切关系的改历问题成为缓和禁书制度的直接动机。当时实行的贞享历是涩川春海根据授时历制订的,有许多不完备的地方。因此吉宗于享保元年(1716)在继承将军职位之同时,计划修改历法,曾召见天文方猪狩丰次郎及关孝和的高足建部贤弘询问,于是由贤弘推举,召来京都银座官吏中根元圭。中根元圭是贤弘的弟子,当初研究授时历,知道根据授时历制订的贞享历并不完备,觉察到中国历法不足信,回答吉宗的询问而建议输入采用了西方天文学的中国天文图书。《有德院殿御实记》里面记载着元圭建议的内容:“凡历法,唐土之法皆疏漏而难以使用,明时西历始入唐土之后,始知不少情况。本邦因严禁耶稣教,故有关天主教及利玛窦等人之著作,悉在长崎烧毁。因此,可为历学依据之书甚乏。尊意欲令本邦历学达于精微,则建议首当缓和禁书。”由此可知,元圭曾建议缓和贞享时期的严令。吉宗采纳了这个建议,于享保5年(1720)施行缓和令,这就是所谓享保时期的《新令》。其结果,不仅缓和了贞享时期的严令,而且宽永时期的《禁书令》中指定为禁

书的《天学初函》里面凡与基督教没有关系的科学书大部分都解禁了。

由于这个《新令》，梅文鼎的《历算全书》首先得以输入，中根元圭将其一部分译成日文，于享保 18 年(1733)完成了《新写译本历算全书》。后来又依次输入《西洋新法历书》、《灵台仪象志》、《历象考成》上下篇、《历象考成》后篇等，逐渐加深了对根据汉籍的西方天文历法的理解。不仅如此，通过汉籍还开拓了数学、测量学、地理学等领域。

### 荷兰文物的输入

这样，随着对西方学术的关心程度不断提高，当然产生了想通过荷兰人而学习西方学术的趋势，尤其，德川吉宗还亲自询问来江户晋谒的荷兰人，并派家臣到长崎和江户的荷兰人的宿舍提出各种询问，定购物品，努力吸收新知识。特别是吉宗对天文学很感兴趣，他在继承将军职位以后第一次接受荷兰人晋谒的享保 2 年(1717)，曾拿出荷兰人所奉献的天体观测仪来询问其使用方法。从享保七年开始，几乎每年都要定购望远镜。享保 21 年(1736)，还想从荷兰招聘精通历法的荷兰人，或是求购四分仪，并派使者到长崎询问日蚀和月蚀。他还打算改良马种，进口马约达 30 匹。此外还招聘凯杰尔(前述)等三名荷兰的马术师，让他们传授马术和兽医学。此外吉宗还对船舶、武器、钟表、世界地图、医学等感到兴趣，经常询问这些东西。其他还定购书籍、器具及与之有关的物品，或计划输入动植物和食品。理解吉宗的贴身学者和医生，乘荷兰人来江户参观的机会，便到他们的住所进行咨询，例如书物奉行深见有邻曾向荷兰人提出有关月球的运行、日蚀月蚀、历法、诸星排列等天文方面的问题，使他们感到苦恼。官医桂川甫筑、栗崎道有、丹羽正伯等也是每年访问荷兰人的宿舍，就医学方面提出问题。

不过将上述吉宗关心西方学术文化完全解释为和他的政治改



革有关则是错误的,同时不可忽视的是,这里面大多是反映了他的个人兴趣。例如他通过荷兰船输入的动植物中,除了洋马、猎犬和药那些实用者外,还包含不少珍奇的动物,如食火鸡、麝香猫、驼鸟、鸚鵡、红雀、九官鸟、虎等,或欣赏用的植物。其他著名的还有,中国船奉将军之命带来的一对象,其中母象在长崎的唐人住宅中病死,公象则被送到江户,在御滨御殿的苑内饲养。吉宗还对荷兰人的食物感有兴趣,曾命来江户参观的荷兰人献上各种食物样品,并派亲信到荷兰人宿舍去品尝西洋菜饭,还指名献上奶油、猪排、腌肉。他对荷兰船舶和武器深表关心,从当时的国内状况和国际关系来推测,可以认为是别有政治意图的。总之,不能否定吉宗的所谓培养洋学,除实用外还包含着异国趣味的因素。

### 异国趣味

本来,异国趣味不是在这个时代突然发生的,从元禄时期起就已经在京都、大坂的富裕町人之间流行了。到了商业资本势力给幕政以深刻影响的享保时期,异国趣味变成了德川吉宗的洋学培养。它反映了将军的个人爱好,很多地方包含着趣味上的因素。与此同时,在吉宗近侧和知识分子中间对荷兰学术文化的关心也逐渐提高。

总之,随着对荷兰学术的日益关心,以官医和天文学家(天文方的官吏)的弟子名义想到宿舍访问参观的荷兰人,并向他们学习新知识的民间学者和知识分子也出现了。但当时只有长崎的荷兰翻译懂荷兰语,通过翻译的介绍能学到多少知识,很值得怀疑。不过不断反复同荷兰人接触,一定会出现想学荷兰语的人,最早开始学荷兰语的是青木昆阳。

## 第二节 学习荷兰语的起源

根据《兰学事始》的记载,将军德川吉宗有一次看到一本带插

图的荷兰书,觉得插图很精细,相信若能读懂书中所说,一定有所裨益。于是便命侍医野吕元丈和儒家青木昆阳两人学习荷兰语,“此为初学阿兰陀事之滥觞”。今天才知道,这本带插图的荷兰书是杨斯顿(J. Jonston)的《动物记》。

但上述记载不能完全相信。青木昆阳被幕府任用是在元文4年(1739),野吕元丈做将军的侍医也是这一年,但据《兰馆日记》记载,吉宗早在享保2年(1717)就曾拿出杨斯顿的《动物记》向参觐的荷兰人询问过。从这一点来看,不能认为吉宗初次接触杨斯顿的《动物记》并受其感动一事,与命青木、野吕二人学荷兰语有直接的因果关系。

野吕元丈  
和兰学

然而野吕元丈却在其后的宽保元年(1741)访问过参觐的荷兰人,他通过翻译问清了杨斯顿《动物记》的内容,写了《阿兰陀禽兽虫鱼图和解》。此后至宽延3年(1750),约10年时间几乎每年都到参觐荷兰人的宿舍去访问,由荷兰人和翻译指导,翻译了多多纽斯(Rembertus Dodo-naeus)的本草书(Kruyk Boek),并著《阿兰陀本草和解》12卷献给幕府。但正确说来,这些都不能说是“翻译”书,只是元丈笔录了荷兰翻译的口译以及通过他们记录了从荷兰人那里听说来的知识。现以《阿兰陀禽兽虫鱼图和解》为例,其序文写道:

一、此书不是为药物而作的本草,故其功能都不加以记述,只记其形状。文字多是拉丁文,难以理解。

二、所谓解就是书面的日文解释。

三、所谓说就是荷兰人的叙述。

下面举正文的一例

一、象(olyfant)

解:从鼻尖量,长1丈9尺。

说:阿兰陀人所到的各国都有,无食其肉者。

又不曾听说皮、骨、粪作为药用,其牙、能治病,供药用。

根据上述例子,所谓“解”,不能认为是元丈所作的日文解释。该书末尾记着“对谈的阿兰陀人”有商馆馆长、书记和外科医生的名字,接着是大翻译吉雄藤三郎、最后是元丈的名字。由此推察,该书是记录了大翻译吉雄的口译,和通过他从荷兰人那里听来的知识。《阿兰陀本草和解》的内容也大致按照此书。再者,其他文献都找不到元丈学习荷兰语的迹象。

青木昆  
阳学习  
荷兰语

与元丈相反,青木昆阳却很明显地研究过荷兰语,留下出色的成果。他在其成果之一《荷兰文字略考》的现存亲笔著作中记载:“敦书(昆阳)曾著《荷兰文字略考》三卷,献于官。”同样在《荷兰劝酒歌译》的末尾记载“青木文藏献”,所以可以认为他研究荷兰语是奉德川吉宗之命的。这样看来,上述《兰学事始》所传,把元丈奉命“翻译”杨斯顿的《动物记》和昆阳奉命学习荷兰语混淆起来了。如果那样,那么吉宗让昆阳学习荷兰语的动机是什么?这恐怕是将军吉宗从兴趣和实用二者出发,密切关心西方学术文化的结果,未必是有其特定的目的。

下面再就昆阳研究荷兰语的成果加以解释一下。关于他奉命学习荷兰语的时间,大概如电翁在他的《新撰洋学年表》里记为元文5年(1740),其典据并不清楚。但因他于后年即宽保2年(1742)又写了《荷兰货币考》,所以大致可以看作是这个时候。《兰学事始》和大概玄泽的《兰学阶梯》里记为昆阳游学长崎学荷兰语,这是错误的。他研究荷兰语是抓住荷兰人每年春天到江户参观的机会,是向随行的荷兰翻译学习的。当时翻译的语言学能力比前代有很大的提高,但因只在他们逗留江户期间进行,所以昆阳的荷兰语研究的进展不太容易。尽管如此,他前后花了整整17年的时间,曾留下以下的成果:

1. 荷兰话译 宽保 3 年(1743)
2. 荷兰话译后集 延享元年(1744)
3. 荷兰劝酒歌译 延享 2 年(1745)
4. 荷兰樱木一角说 延享 3 年(1746)
5. 荷兰文字略考 延享 3 年(1746)
6. 荷兰文译 全十集宽延 3 年至宝历 8 年(1758)

其中《荷兰文字略考》由三卷组成,第一卷记述荷兰语拼音法、发音等,第二、三卷是简单的日荷对译辞书,含有 721 个词汇。对译辞书过去并不是没有,但这些都是翻译作为会话的备忘录而写的,只要是当时知道的,就将荷兰语用日本假名标记,再附上译文。早在昆阳以前,新井白石就在其著作《外国之事调书》中汇集约 340 个荷兰词汇,并附加译文,它也是用日本假名标记荷兰语的。然而《荷兰文字略考》则用罗马字标记荷兰语,再用日本假名表示发音。不过据说该书不是昆阳自己搜集荷兰语的,只是转抄当时在荷兰翻译中间流行的对译辞典。尽管如此,它在用罗马字标记这一点上还有其前所未有的特色,其目的在于读解荷兰书。《荷兰文译》虽然缺少一部分,但它基本上是荷兰语拼音的教科书,附加发音和译文。除上述外,《荷兰话译》以后各书,都刊登荷兰语的文章,附加发音和译文,并提出译例。

以上几乎是昆阳语言学研究的全部成果,由此可知昆阳掌握荷兰语的词汇超过一千个,但从译例来看,文法知识近于全无,其语言学能力实在令人感到没有把握。但不可忘记,他在兰学史上是有划时代意义的,即在德川吉宗的所谓享保时代,许多人受到他那种对西方学术异常关心的刺激,都到宿舍去访问正在江户参覲的荷兰人,进行种种提问。这方面通过《兰馆日记》可以知道。但他们的关心往往和异国趣味结合在一起,德川吉宗的情况也不例外,相反专门的学者却通过汉译书而进行踏实的研究。然而到了昆

阳,才通过荷兰书的读解而开辟正式移植和研究西方学术的道路,而且如次节所述,青木昆阳的语言学研究成果完全由前野良泽继承下来,作为《解体新书》的译述而结出丰硕的成果。

### 第三节 前野良泽的语言学研究和 《解体新书》的译述

#### 研究荷兰 语的动机

前野良泽名熹,号乐山或兰化,是丰前中津藩奥平侯驻江户值班的医官。以内科为本业,初修古医方。根据《兰学事始》,良泽偶然从同藩人那里借了荷兰书残篇,以此为契机,便立志研究荷兰语,曾拜青木昆阳为师,学习《荷兰文字略考》等著作。不过当时良泽学荷兰语的目的,不一定是移植和研究荷兰医学。相传他看了荷兰书后曾说,“虽说国异言殊,但同是人之所为,岂有不可为者乎”,遂立志研究荷兰语。所以他学荷兰语可以认为是基于对语言学的关心。他跟昆阳学习是在明和6年(1769),昆阳就在这一年病死,故学习时间极短。良泽于翌年即明和7年游学长崎,逗留约百日,勤奋研究荷兰语。

#### 长崎的 荷兰语

当时在长崎,随着社会密切关心西方学术,便在翻译中间产生了研究语言学的趋势,语言学水平比十七世纪有相当的进步。尤其是翻译西善三郎,曾以荷法辞典为基础,着手编纂荷日辞典。虽然他于明和5年(1768)不幸病死,这个事业没有完成,但此事作为我国最早正式编纂荷日辞典的尝试,是值得特殊记述的。还有翻译本木良永,曾于明和8年(1771)翻译了荷兰的一部地理书,将它题名为《荷兰地图略说》。此外他还翻译了《阿兰陀地球图说》(安永元年,1772)、《天地二球用法》(安永3年,1774)、《太阳距离历解》(同年)、《日月圭和解》(安永5年,1776)、《阿兰陀海镜书》(安永10年,1781)、《阿

《兰陀全世界地图书解》(宽政2年,1790)、《新制天地二球用法记》(宽政4年,1793)等许多关于天文、航海、地理的书。这些书表示了当时翻译的语言学水平。还有吉雄幸作(幸左卫门、耕牛)精通天文学、地理学和医学,特别根据荷兰医生的指导和荷兰医书,创立了吉雄派外科,据说全国弟子达600人。宽延2年(1749)以来,吉雄幸作经常跟随参觐的荷兰人到江户,所以昆阳也理应向他学习。如后所述,他对《解体新书》的译述也有贡献。

前野良泽吸收了这些翻译所积蓄的语言学能力,得到了西善三郎未完成的《荷日辞典》及其他数部荷兰书(其中包括《解体新书》)的原本——克鲁姆斯著:《解剖学图谱》),从长崎回到了江户。

杉田玄白  
研究兰学  
的动机

杉田玄白也持有《解剖学图谱》。玄白是若狭小滨藩酒井侯驻江户值班的医官,以荷兰外科为家业。他不满足当时荷兰外科的幼稚,年轻时就涉猎日汉医书,但因内容难懂,几乎一无所得。然而他在22岁的时候,从同僚小杉玄适处得悉山胁东洋、吉益东洞等在京都创立了内科新规范,便发奋要在外科独树一帜。但当时不知“应以何为目标,以何为力谋事?”故徒劳思虑。此时恰巧读获生徂徕的兵书《铃录外书》,受到其中军事理论和用兵关系的启发,始悟“若我医亦不洗旧染、不改面目,则不能立大业”(《形影夜话》)。不过这是动机,不是立即立志从事荷兰医学的研究。

田沼时代  
和异国趣  
味的流行

此时幕政史上正是继德川吉宗的享保时代之后的所谓田沼时代。这个时期,随着幕府积极推行殖产兴业政策,商品经济得到显著的发展,盛行奢侈的消费,结果引起政治腐败、道德颓废的现象,同时却又造成解放长期停滞的封建社会的形势。在这种社会形势中,对吉宗所培育起来的西方学术更加关心起来。

这方面首先表现在异国趣味的流行上。这个时代,异国趣味

不仅在各大名和富裕町人,还在庶民阶层中盛行起来,产生一股爱玩的风潮。只要从荷兰输入的科学仪器和工艺品一概收买,同时还出现了出卖珍奇异物的商人。他们将奇货取个荷兰名称,挂起罗马字的广告牌吸引人们注意。随之许多知识分子便托人情找门路,去拜访到江户参观的荷兰人,在宿舍里和他们欢谈,或就西方学术文化提出询问。他们被叫做“兰癖家”,其意思是荷兰趣味的爱好者。在兰癖家中,有不少人不只是兴趣,还想认真学习新知识。前野良泽、杉田玄白等都是有关兰癖家经历的人,他们后来翻译《解体新书》,开辟了正式移植西方科学的道路。

特别是当时在外科方面想自成一家而正在摸索的玄白,在荷兰人宿舍目击兰医的治疗,或领会荷兰外科书插图的精妙,就逐渐为荷兰医学所倾倒。但他在研究上的最大障碍是语言学。根据《兰学事始》所说,他每与平贺源内讨论荷兰学术,总是叹息:“近来所见所闻,荷兰实测穷理之事何等令人惊奇,如果直接把这些图书译成日文,定能得到格外的好处。然而遗憾的是过去无人立志于此,不知有何办法打开这条道路,无论如何,在江户这种地方是办不到的。”有这种感叹的人恐怕不只玄白一个。

翻译《解体新书》

然而,不料越过这个障碍的机会来到了。明和8年(1771)春,杉田玄白从参观的荷兰人的随行翻译<sup>①</sup>那里得到了荷兰解剖书,它和前野良泽持有的解剖书同样是克鲁姆斯的《解剖学图谱》。而且此后不久,玄白和同藩(即小滨藩)医生中川淳庵及前野良泽等一起,有机会在千住的小塚原刑场实习死刑犯尸体的解剖。他们将玄白和良泽手中的《解剖学图谱》的解剖图同解剖尸体相比较,结果弄明白两者完全一致,确信荷

---

① 这里所说的参观荷兰人是指荷兰商馆医生柯特维克(Kotwijk),随行翻译是村胜左卫门。——译者

兰解剖书是传授真理的。根据玄白的创议,决心翻译此书。关于他们煞费苦心的翻译,《兰学事始》中有详细的记载,这里省略,只根据岩崎克己先生的《前野兰化》指出几个语言学上的问题。

语言学上的  
问题

从事《解剖学图谱》翻译工作的,除前述杉田玄白、前野良泽以外,今天弄清姓名的还有官医桂川甫周、高崎藩医岭春泰、弘前藩医桐山正哲、一桥侍医石川玄常及庄内藩医鸟山松圆五人,其中有荷兰语知识的,只有前野良泽一人。而良泽的语言学能力呢,除了从青木昆阳的《荷兰文字略考》及其他著作学来的以外,还有在长崎学到的知识。虽说当时长崎荷兰翻译的语言学能力已达到相当水平,但他在长崎只学了百日左右,所以不能认为有那么高的程度。而《解剖学图谱》却由解剖图、正文及其注释组成,正文 249 页,每页 34 行,每行只有 5 个或 6 个词语,而且一半是注释。正文从语言学上讲并不那么难懂,并且他们翻译的时候省略了注释,所以字数不那么多。然而,以良泽的语言学能力进行翻译是近于不可能的,因此他们除依靠良泽的语言学能力外还有使用辞典的迹象。这些辞典可能是叫做马林或哈尔马的《荷法辞典》之类。这些荷法辞典是所谓双解式的,在荷兰语的词条下附有该语释义,可以将它作为国语辞典利用。其次他们请教参觐的荷兰人的随行翻译,得到翻译的帮助。特别是吉雄幸作,为他们出力在所不惜,他在该书译完时还写了序文。再者他们在翻译过程中反复实习人体解剖,或进行兽畜解剖,作为翻译的指导。这样地苦心工作,终于完成了翻译,安永 3 年(1774)出版,题名为《解体新书》。

于是由昆阳开始的荷兰语研究终于结出硕果,开辟了直接通过荷兰书移植和研究西欧科学技术的道路。当然《解体新书》作为荷文翻译书不是最早的,如前所述,在长崎早已有了本木良永的《荷兰地图略说》及其他许多翻译书,在语言学本身的水平方面,长



崎地方比江户高得多。但荷兰翻译进行的只是业余翻译,而《解体新书》则是看到西方医学优越性以后想直接从原典学习,这是基于学问的自觉。在这个意义上讲,大概可以说真正作为西方学术研究的兰学这时才开始形成。

#### 第四节 兰学的特质

最后,这里想先研究一下以翻译《解体新书》为契机而形成的兰学的特质。

如上所述,兰学是首先通过将将军德川吉宗扶植洋学而哺育起来的,继而是在田沼时代异国趣味流行中而成长的。兰学的先驱——根据汉籍的西方学术之移植和研究,由于吉宗实行了缓和禁书的制度而开展起来。同时,青木昆阳学习荷兰语体现了吉宗的意向,这就为译述《解体新书》开辟了道路。不仅如此,田沼时代的异国趣味,则在吉宗私人扶植洋学这个侧面进一步积极推动他的殖产兴业政策的田沼政权下,伴随着这种政策必然出现的政治腐败和寄生于这种政权下的商业资本的显著发达而普遍流行起来,但此事未必意味着兰学就是吉宗扶植洋学的产物。吉宗为发展经济不得不采取这种政策,从而使国内的科学技术发达起来,这才是应当予以重视的。下面就从这种观点出发,列举一下兰学的特质。

(一) 兰学和国内诸科学的关系

兰学在医学部门最先成立,这是因为长崎这个地方古来就有荷兰医学的传统,而且在国内各种科学中,医学又是一个最先进的部门。翻译《解体新书》的人都是属于藩医阶层,而且当时虽说是荷兰医学,但它只有外科。而倡议和推进荷兰解剖书翻译的是以荷兰外科服务于小滨藩的杉田玄白,可以说这是极其自然

的。尽管如此,当时从事这项翻译的并非全是外科医生,他们中间就经历清楚的人来说,除玄白以外,外科医生只有桂川甫周。前野良泽也好,中川淳庵及岭春泰也好都是内科医生。而桂川甫周对世界地理感兴趣,中川淳庵以本草家而知名,至于前野良泽则广泛从事物理学、天文学、地理学等科学的研究。这一点说明他们的兰学并没有被作为藩医的本行所束缚。不仅如此,他们的研究领域,医学当然不用说了,另外还有本草学、天文学、地理学,这些部门都是与国内正在开拓的各种科学相适应的。由此可知,兰学在与国内各种科学的关系方面,也就是说必须作为国内各种科学的发展形态来把握。

## (二) 兰学的社会基础

兰学的第二个特质是,至少以兴起时期的兰学为限,它不仅按照封建统治阶层的需要,还广泛地以各个被统治阶层为基础。这点通过当时兰学家的启蒙运动就可以知道。例如杉田玄白的弟子,后来成为江户兰学界的核心人物大槻玄泽,曾为庶民出身的司马江汉等人定期讲学,传授兰书的知识。江汉以腐蚀法创制铜版画而著名,这种铜版画的创制全靠上述讲学所学得的知识。作为我国最早的兰学入门书而闻名的、大槻玄泽的《兰学阶梯》(天明3年稿,1783),是为满足想从原典直接学习科学知识的江汉等人的热情而执笔的。另一方面,玄泽和桂川甫周、宇田川玄随等兰学家,为了交流知识曾定期举行会议,在这当中还有江汉及林子平、工藤平助等在野的知识分子参加。特别是林子平的《三国通览图说》和《海国兵谈》中所反映出来的国际视野非常宽广,这是通过这样的会议而取得的。工藤平助的《赤虾夷风说考》是根据大槻玄泽和桂川甫周等所提供的世界地理知识而执笔的,此书成为田沼政权计划开发虾夷地的契机。

### (三) 兰学 和旧学问 的不同

那么兰学从旧学问继承了什么？它能克服旧学问的缺点达到何种程度？据《兰学事始》说，杉田玄白等立志翻译《解剖学图谱》的动机是，他们在小塚原刑场实习死刑犯的尸体解剖时，发现和该书的解剖图完全一致，认为“若重新翻译《解剖学图谱》的一部分，则人体内外之事得以分明，对今天治疗上当有大益”。这就意味着他们超越了吉益东洞等的古医方的界限，而东洞等人的古医方则将理论视为无用的主观产物而加以排斥，专门满足于治疗技术。

然而他们所以达到这种认识，并非只是由于获得《解剖学图谱》和随之实习了人体解剖的这种偶然的机遇，而是由于他们的思想早已通过徂徠学而在内部加以酝酿了。如前章所述，杉田玄白在《形影夜话》中曾说，读了徂徠的兵书《铃录外书》以后，受到徂徠洞察军事理论和用兵之关系的启发，方才觉悟“医术之本源以精细探究人身平素之形体、内外之情况为此道之大要”。《解体新书》的翻译工作就是以这种思想的展开为其前提的，因此首次超越积累经验知识的阶段，开辟了理论上把握自然的道路（关于这个问题，请参酌次章中所述的大槻玄泽的医学观）。

### (四) 儒学 宇宙观 的否定

这样一来，他们既然认识了荷兰医学优越性，就必然更改对于处在西方学术背后的宇宙观的评价。前野良泽的《管蠡秘言》（安永6年，1777）明显地表明了这一点。此书是良泽介绍西方自然科学的，其中良泽展开了阴阳五行说和西方四元说的比较论。所谓四元说就是欧洲流行于整个古代、中世纪的物质构成的理论，万物由土、水、空气、火四元素组成，虽然一看就觉得它很像中国的五行说，但与天理、人道无关，在这一点上本质不同。因此长崎的儒家向井元升曾将它断定为“唯形器之上之工夫也”而不断加以排斥。另外与此相对，西川如见却企图妥协，他从需要将西方学术纳入他的天文学

体系这点出发,认为四元说简易,五行说精密,但两者本质相同。

然而良泽却相反,他主张五行说“仅是中国一地之私言”,四元说是“浑天浑地之公言”,因此排斥五行说。其理由是,五行说是将本来只不过是单纯物质的木、火、土、金、水硬性地套用于天地万物,作为其解释的原理。例如,在仁、义、礼、智、信那种人道的德目上分别配上五行,再东、南、西、北四方上加上中,而使之配合五行的数目,其他人体的五脏也用同样的方法说明。这些东西的存在本来与五行无关,现在只是硬性地将它们和五行这些物质结合起来,两者之间实在毫无关系,所以别国不通用这种理论。然而西方的四元说是物质中最根本的东西,以土、水、火、空气为构成物质世界的要素,具有普遍性,不像五行说那样要波及其他领域。

当然被良泽毫无顾忌地评为“公言”的四元说,不过是一个观念论,随着近代科学的发展,处于应当否定的命运。不过它在成为自然的物质构成要素方面应当远比五行说具有经验的性质,而且它虽然走向消亡的道路,但曾作为通俗的科学理论而在整个十八世纪通用于欧洲。从这些情况来考察,虽说良泽没有超出中世纪的物质观,但并不能说明他的认识有限。与其如此,勿宁说在从正面否定儒学系统的自然哲学这点上,可以看出他的“四元说论”所具有的意义。

(五) 对形而上学的志向

最后再提一个特质,即出现了这样一种思想:否定一般所认为的欧洲形而下的学术卓越,形而上学方面低劣的看法,承认欧洲的教育——形而上学方面也有价值。

这种思想可见于上述的前野良泽。良泽在《管蠡秘言》中列举了两个考察多元性世界教育优劣的标准:一是进行多元性教育的国家的“治乱与盛衰”,二是多元性教育所及的“远近与广狭”。他论述如下:首先关于二,在世界教育中,佛教所及的范围是亚洲的

十分之二，儒教只有十分之一，其余世界诸大洲则盛行天主教。天主教的中心是意大利，但只有荷兰盛行天主教的一个支派，它传布到北非及东南亚的荷兰属国。南北美在欧洲人开发的地方，主要盛行天主教。非洲信奉犹太教。其次关于一，在欧洲，和易姓革命不断的中国不同，古来没有篡夺王位，其原因是教化之主——教皇及诸国的王位和官职皆由选举产生。这样一来，他便指出欧洲的教育比中国和日本优越，批判了封建的身份制度，从而暗中赞美了基督教。

司马江汉又进一步发展了良泽的这种思想，他觉悟到人类的平等。他又从良泽同样的见解出发来否定儒教，同时把欧洲各国的繁荣看作是由于“格物穷理”所致。所谓“格物穷理”，本来就是朱子所提出的修养法之一，意味着探究贯通自然和人类的“理”。但对于认为“中国及日本无究理之学”的江汉来说，当然是意味着他的“格物穷理”与儒教的不同，即他所介绍给世上的是由哥白尼新说所代表的欧洲科学或科学精神。他谈到这种穷理所表现的欧洲制度时，指出人才录用和教育制度完备，救济院、孤儿院及医院等社会设施发达，人权最受尊重，同时还注意到最基本的人类平等观念。诚然欧洲也存在着身份等级制度，有诸侯与庶民之别，但那里正在通过穷理而弄清楚“若由天定则同为人类而非禽兽”这一道理。因此王侯和庶民的差别和日本不同，只是相对性的。他举例论证，荷兰的画图中没轿子，都是马车，御者坐在车前，“可知无使人做牛马之事，人敬人如斯”。

当然上述良泽和江汉对欧洲的认识与事实大有出入，他们对欧洲的教育及各种制度的注意则是深入认识西欧诸科学的结果。这里便说明对于科学与世界观及各种制度的关系产生了自觉的认识，可以说其意义值得注意。

## 第七章 兰学的普及和发展

### 第一节 大槻玄泽的业绩和医学观

#### 大槻玄泽 的履历

兰学后来通过杉田、前野等系统的医生之手,以医学为中心取得了发展。特别是杉田玄白的弟子大槻玄泽,对兰学的普及和发展贡献很大。

大槻玄泽是仙台藩的分封——一关藩田村侯的医官大槻玄梁之子,名茂质,号睿水。初就学于该藩的外科医生建部清庵。建部清庵是个笃学之士,通过书信向杉田玄白学荷兰医学。玄泽于安永7年(1778)22岁时,得到父亲的同意,到江户进玄白的天真楼学习。他在这里为医之余,跟前野良泽修荷兰语,并帮助其师玄白翻译荷兰外科医书。天明5年(1785)游学长崎,次年5月回江户,晋升为本藩仙台藩的医生。

#### 教育·启 蒙活动

大槻玄泽在兰学发展史上首先应提出来的功绩是他的教育和启蒙活动。天明6年5月玄泽晋升为仙台藩所属的医生之后,特别被准许在藩邸以外居住。同年10月在本材木町建造房屋,取名为芝兰堂,担任该藩子弟的教育。不过正式开设家塾,制定芝兰堂入学盟规是在宽政元年(1789)。其后至文政9年(1826)这一期间,在门人簿上署名按血印的人数达94名。此外还有不少人是盟规制定以前入门的,以及盟规制定后因避讳前师而不记入门人簿的,弟子总数当超过百人。其中著名的弟子有完成我国最早的《荷日辞典》(江户哈尔马)的稻村三伯(海上随鸥),开拓内科及其他医学部门的宇田川玄随

和宇田川玄真(旧姓安岗),京都兰学始祖小石元俊和辻兰堂,以电气研究闻名的大坂兰学家桥本宗吉,《增译采览异言》的作者山村才助和仙台藩医学所教授佐佐木仲泽等。

与芝兰堂的教育工作同时进行的,还有通过著作而开展的启蒙活动。玄泽一生留下许多译著,据其嗣子玄干传说,刻版的有15部45卷,属于稿本的有200余部,其中不少是启蒙性著作。

特别是《兰学阶梯》(天明3年脱稿,1783;天明8年出版,1788)对兰学的普及和发展贡献最大。此书是兰学入门书,上卷讲解日荷关系的起源,兰学的由来及其效用以及学者心得。下卷记述荷兰语的初步知识。此书一出版就获得许多读者,对兰学的普及有很大贡献。据说如京都医生辻兰堂因读该书而有志于兰学,并使用它来学习荷兰语。

《兰学阶梯》当初是作为家塾“芝兰堂”的教科书使用的,但对初学者有不少难懂的地方,故重新编了《兰学佩觿》,宽政7年(1795)刻板。据说此书专门记述罗马字的字体和读法,后来有志于兰学的人最先用它来学语言学。

### 新元会

另一方面,玄泽还和宇田川玄随、桂川甫周等兰学家定期召开会议,进行知识交流。像司马江汉和林子平那样的在野知识分子也参加交流,大致有些像沙龙的性质。特别玄泽从宽政6年闰11月11日即阳历元旦(1795年1月1日)曾召集兰学爱好者以“新元会”的名称举行庆祝元旦宴会。从此以后,庆祝元旦的“新元会”便成为例行年会,至玄泽的嗣子玄干去世的天保8年(1837),共举行44次。玄泽的弟子市川邑将第一次新元会的情形画了一幅图,今尚存在。根据此图,约有30名兰学家或兰学爱好者出席了会议。还有宽政8年(1796)的《兰学家戏剧选拔演出节目表》和宽政10年的《兰学家相扑演出节目表》是把兰学家当做了演员和力士。这两个节目表推测是为新元会的余兴而

作,表上有名的兰学家中除同名者外,其数凡 104 人。就其中经历大致清楚的 67 名来看,官藩医阶层的有 26 人,被推定为町医的有 8 人,医生占绝对多数。此外藩主阶层 7 名,幕臣、藩士阶层 7 名、庶民阶层 6 名,其他为 13 人。这 13 人中除翻译出身的 3 人外,大部分推定为玄泽的弟子。这些人中属于武士阶级的比较多,这点与幕府末期不同,是作为兰癖家而学习兰学的。庶民阶级的情况也一样,受思想影响的只能举出司马江汉一人。总之这些人大部分是玄泽的朋友或弟子。由此可知,玄泽的启蒙活动已涉及到社会各个阶层。

#### 学问方面的业绩

玄泽除启蒙和教育两方面活动以外,在学问上还留下了出色的业绩。尤其是作为他的代表译著有《疡医新书》和《重订解体新书》。这两部书都是继承其师杉田玄白的遗业而完成的。

#### 疡医新书

其中《疡医新书》系根据荷文译本翻译德国著名外科医生海斯特尔(Lorenz Heister)的外科著作。海斯特尔的外科著作自 1718 年初版发行以来,屡次重版,并翻译成各国语言,当时享有极高的声誉。玄泽是根据尤尔荷伦(Heinrich Ulhoorn)的荷文译本翻译的,是由上下两卷组成的巨著,上卷 430 页,下卷 746 页。上卷由创伤、骨折、脱臼、肿疡、溃疡各篇组成,下卷由手术篇组成。海斯特尔外科著作的荷文译本何时传入日本不太清楚,但在杉田玄白得到《解剖学图谱》以前就从翻译吉雄幸作那里借到该书,笔录了图版。其后玄白在翻译《解剖学图谱》的时候,从参观的某翻译处取得该书,而且《解体新书》出版以后就着手翻译此书。据说在安永 7 年(1778)大概玄泽从师于玄白的时候已译到《疮疡篇(肿疡篇?)》。玄泽奉师命请前野良泽校订译文,因为这个关系,和良泽结成知己,并在他的指导下帮助其师玄白翻译海斯特尔的外科书。然而玄白译至《溃疡篇》的时候,他



已达知命之年(50岁),加之诊疗繁忙,体弱多病,于是玄泽理解师意,决定继续翻译该书。那是天明初年的事。

原来玄白有志于翻译海斯特尔的外科著作是由于他以荷兰外科为职业,不满足于过去根据荷兰医生口授的荷兰外科,想通过荷兰著作有系统地移植荷兰外科,以便在外科方面独创一家。玄泽就继承了其师这种遗志,这一点从他的“口述记录”中可以知道,他曾于天明5年(1785)8月,在游学长崎之前,由于仙台藩医工藤助平的帮助,获得成功,在得到本藩招聘的内部消息后即往应聘。玄泽在这期间,对以前所谓的荷兰外科尚未熟习。“记录”指出这点以后,还谈到玄泽继玄白的遗志,专心翻译荷兰外科书。并说他游学长崎也是为了直接向翻译和荷兰人质疑该书。为了完成翻译,树立“真正的红毛外科”,玄泽以必须居住江户的理由作为答应本藩招聘的条件,请求派驻江户工作。他得到同意后,于天明6年5月,从长崎回来不久便接到本藩的聘书,任驻江户官员及医师。与此同时,特被准许在藩邸外居住,如前所述便在本材木町建造住宅,担任教育子弟的工作。其后,玄泽经任值班医师后又于天明8年4月被提拔为御近习医师(藩侯的侍医)。但御近习医师是要值班的,以藩邸居住为原则,玄泽便以值班会妨碍翻译和研究外科医书的愿望为由,请求像以前那样居住在藩邸外面并免除值班,当局特别加以考虑后,批准了他的请求。

如上所述,当时玄泽已全力投入海斯特尔的外科医书的翻译工作,料理藩务说来不过是一种权宜办法。此书的翻译至宽政2年(1790)大致完成,但那时受玄白的委托,决定改订《解体新书》,故译稿无暇加工,仍然没有公开出版。其后至文政8年(1825)因弟子劝告才题名为《疡医新书》而出版,不过它已不是海斯特尔的外科书的全文,而仅仅是序论即《诱导篇》。在此以前的文政5年,其弟子佐佐木仲泽将《手术篇》一部分的《刺络篇》增补出版,题名

为《八刺精要》。其子玄干于文政7年将《髀部手术篇》用《要术知新》之名出版,文政11年又将《包带篇》的一部分题名为《外科收功》出版,全文则始终未见出版。虽然如此,由于上述翻译,西方外科学的体系才被阐明。

### 重订解 体新书

《重订解体新书》于文政9年(1826)出版,它和《疡医新书》一样也是玄泽继承其师玄白的初志而修订的。当初宽政2年玄泽在完成《疡医新书》的同时,曾着手修改《解体新书》,据推测宽政10年译稿已经完成。《重订解体新书》由14册组成,即由序文、例言等组成第一册、正文4册、名义解6册、附录2册及解剖图1册。据说其中正文和原译本一样也是根据克鲁姆斯的荷文译本译出的,脚注的大部分省略了这一点也是按照原译本做的,翻译的正确性比原译本胜强几倍。名义解及附录都是玄泽根据从众书中获得的知识撰写的,占了全书一半以上。从这个意义上看,此书不应只看作是一种译著,可以评价为玄泽以解剖学为中心的基础医学知识之集大成。特别是附录下卷题名为《讲余漫笔卷之一》,曾记述了玄泽的医学观,是研究他的医学思想的绝好史料。

通过《讲余漫笔卷之一》可以知道,玄泽的医学思想中特别引人注目的是他对于基础科学和技术的关系的卓越认识,这说明其师玄白受徂徕学的启发而产生的思想已被玄泽出色地巩固下来。为了阐明这一点,首先提一下他对所谓的“后世家”、即立足于观念性的基础理论上的李朱医学系统所进行的批判。

### 对后世家 的批判

玄泽一面以中国谚语“学医执匙拙”<sup>①</sup>为线索一面将后世家的源流——中医学作如下的批判。据他说,“医理和治术原非二途”,换言之,基础医学和临

① 意即有学问的医生治疗方面差。——译者

床医学本来是不可分割的,然而中医方面两者实际上分离。上述谚语部分地说明了这一点,即有学问的医生治疗方面拙劣。原来中医学不具备理应为医学之根本的解剖学知识,徒然用思辨来解释生理学和病理学。的确其理论给读者以“纸上谈兵”的印象。凭这种空洞理论来治疗,不仅其知识完全无用,而且结果是“愈学愈迷惘”。与其相比,没有学问修养而只凭经验治疗的医生反而要高明得多。这样,理论与治疗相结合则是由于中医学不明根本,完全依赖空洞的思辨之故。

西方医学却不是如此。西方医学原则上是事先经过这样的顺序:“要熟悉身体内外具有的各种器官的常机,牢固地掌握它们,然后论述疾病的机变”。换言之,要学完解剖学、生理学、病理学、治疗法这一系列课程。诚然,在西方,医生也根据他们的个性,有的擅长基础医学,有的善于治疗,但总之都“以实测为基本”。故若熟习以上课程,谁都可以掌握治疗方法。因此西方没有相当于上述中国谚语“学医执匙拙”的那种人。

### 对古方家的 批判

其次,玄泽对专门重视治疗经验、忽视理论的古方家则作如下的批判。即这一派墨守古医书的处方,专门观察诸病的症状。对有恶寒的人让他喝发汗剂桂枝汤,对觉得恶心的人让他喝促进呕吐的泻心汤,认为这样就足够了。他们指责西方医学的基础研究,认为毫无益处,不屑一顾。确实,若是一般小病,用他们的经验治疗法也可以治好,但遇到难症,朝以硝石、大黄处方,晚以人参、白术处方,只是徒然变更处方,最后使病人死亡。这是“因为忽视身体所具有的各种器官,不究明内在原因,徒求外候见症的缘故”。原来疾病是意味着身体内部的常态异变,没有内部常态即生理学的知识便不能论述病变的根源。只治疗出现于外部的病症,这种错误就在于无视这一点上。故“为医者,必先究人身之常,以应万变之病”,主张需要研究

医学。

福泽谕吉  
的评论

我觉得根据以上可以知道,大槻玄泽已经清楚地懂得近代科学技术的基础研究(科学)及其应用技术(技术)二者之间的关连性。福泽谕吉在明治16年写的时事论述《通俗医术论》中,记述兰学的起源时谈到了《重订解体新书》的附录。他说:“在《重订解体新书》的附录即大槻玄泽先生的医论里,我们从今天来看,许多地方不胜敬服。今刊登其一章进行解释,不仅足以知道前人用心医道之深切,而且其卓论至百年以后的今天仍旧适用,既可为医生之借鉴,又可为俗间妇女之常识。”福泽谕吉发表了上述批判古方家的文章,并加上通俗的解释;他说:“先生之言则在80年前之往日,今天的医生有何感想?无论怎样的儒医听了此言,无不奋发图强;无论怎样的俗间妇女无不佩服先生之言的深切而会顾前戒后。”接着福泽又将日本式帆船和西洋式轮船相比较,他说我们知道“日本的帆船制造时不依据学问,船海术方面也只是依靠没有学问的船老大的熟练程度,即使安全航行海上,其完全也是偶然碰到的,不可经常依靠这种情况。反之,西方制造的轮船,其造船、航海都由学问产生,以自然的真理原则为根本,毛发那样微小的事情也不等闲视之,其根本是正确的,实在可以依靠。”由此看来,福泽谕吉从玄泽的医论特别受到感触的,显然是洞察了科学和技术的关系。可以说,此事证明了玄泽的医学思想具有近代的性质。

## 第二节 兰学发展的状况

下面打算先谈一下以江户兰学家为中心的兰学发展状况。再者,选择江户为中心是基于兰学的正统在江户这一认识。关于这方面以后再谈。

兰学既然是根据荷兰书的翻译而进行的西方学术的移植和研究,那么语言学的研究当然也是不可少的。在江户,已经有了从青木昆阳到前野良泽的语言学研究的传统,它使译述《解体新书》成为可能。同时这个传统被大槻玄泽继承下来,由他及其弟子进一步翻译了许多荷兰书,接着当然是要计划编纂荷日辞典了。这种尝试首先由翻译西善三郎和前野良泽着手进行,但都不能完成。其后大槻玄泽的弟子稻村三伯(海上随鸥)由于玄泽的介绍而取得白河侯的家臣、原翻译石井恒右卫门(庄助)的合作。石井将哈尔马的《荷法辞典》的荷语译成日语,以此为基础,由三伯及宇田川玄真、冈田甫说汇总校阅,用《波留麻和解》书名出版。这是我国最早的荷日辞典。此书收录 64035 个词汇,荷文用活字版印刷,译语用手抄,宽政 8 年(1796)在江户出版 30 余部。此书着手于天明 3 年(1783),到完成约花了 13 个春秋。

这本《荷日辞典》被叫做《江户哈尔马》,除上述江户版外还有文化 2、3 年前后出版的京都版,但都是大部头,加上出版部数有限,很难得到。因此稻村三伯的弟子京都的藤林泰助(普山)制作了袖珍版。这就是《译键》,词汇约为《江户哈尔马》的一半,因为轻便,自文化 7 年(1810)出版以来广为利用。例如丰后日出的帆足万里便依靠《译键》读荷兰书,写了著名的物理学著作《穷理通》。至幕府末期,在越前大野藩出版了《增补修正译键》(安政 4 年出版)。

比这部《江户哈尔马》稍迟一些,在长崎、也编纂了一部叫《长崎哈尔马》(《道富哈尔马》)的辞典。此书是出岛荷兰商馆馆长道富(Hendrik Doeff)为供翻译人员研究语言学而计划编纂的。文化八、九年的时候,在翻译的合作下根据哈尔马辞典着手编纂,道富回国(文化 14 年)以后,即天保 4 年(1833)完成。此书当时没有出版,流行的仍是手抄本,内容远比《江户哈尔马》优越,故手抄本

广为利用。其后至幕府末期,计划在官医桂川家出版,增补道富的旧稿,于安政5年(1858)以《荷兰字汇》的名称出版。

和辞典一起,文法书也是语言学习上不可少的,不用说青木昆阳和前野良泽的有关语言学书籍,就是大槻玄泽的《兰学阶梯》和《兰学佩觿》也是缺乏文法知识。这说明语言学的源流——长崎的翻译。当时还不精通文法。最早进行文法研究的是本木良永的弟子、原翻译志筑忠雄。他在生前没有公开他的研究成果,后来由其弟子、翻译马场佐十郎和吉雄权之助才把他的知识公诸于世。特别是马场,在文化4年(1807)12月由大槻玄泽、玄干父子推荐,被幕府招聘,在天文方编纂和翻译世界地图,次年3月到江户。从此以后,荷语文法便通过马场移植到江户,进一步提高了兰学家的语言学能力。马场和玄泽计划将文法用语进行规范化,他们苦心工作的结果,著作了《荷兰辞类译名钞》(文化7年)。文化11年又修正志筑的《荷兰词品考》,编辑了《订正兰语九品词》。同年还根据荷兰文法书编写了《荷兰文范摘要》。接着,大槻玄泽编著了《兰学凡》(文化13年),这是江户兰学家所写的最早的文法书。

诸科学  
的移植  
和研究

1. 实学 兰学做学问的特色在于把握科学和技术的关系,这点通过杉田玄白和大槻玄泽的医学观已经指出过了。若将“实学”的概念应用于此,则兰学的特色大概就是作为实用之学的实学,同时又是作为实证之学的实学。大槻玄泽把兰学规定为“阿兰有用之实学”,相对也叫“实测之学”。高野长英说“蛮学(兰学)是有用急务之实学”,又说“我党之强为此学,乃因其所言有实理,其所业有利也”,兰学就是有这种双重意义的实学。这点通过兰学的发展状况就可以看出。

医学是兰学的起点,而兰学则以医学为中心发展起来。首先就医学来说,一方面外科、内科、眼科、妇产科等临床医学部门被接

连不断地介绍过来,同时与此并行,解剖学、生理学、病理学等又按次进行了基础医学的研究,然后作为其有关的科学,又进行了药、植物学、物理、化学等诸科学的开拓。特别就物理、化学来说,它后来和幕府末期的政治危机相结合,作为所谓富国强兵技术而被动员起来。不过物理、化学原来从医学、药学派生出来,是作为它们的基础学术而进行研究的。

2. 医学 首先从临床部门来看一下。临床部门中只有外科学具有古老的传统,这个领域是最先开辟的。最早是杉田玄白和大槻玄泽翻译海斯特尔的外科书,但因为是大部头的著作,公开出版的只是其中一部分(已述)。全面介绍西方外科学体系的是杉田立卿于天保元年(1830)出版的《疡科新选》。此书是根据维也纳医生普林基(J.J. Plenck)的外科教科书的荷文译本翻译的,和海斯特尔的外科书不同,原书仅是335页的小册子,内容也是面向初学者的,故广为流传。

内科方面最早的是宇田川玄随的《西说内科选要》18卷。玄随是桂川甫周的弟子,曾就学于大槻玄泽,原书是霍尔特的内科书(Johannes de Gorter: Gezuirede Geneeskunst, 1744),花费13年时间,于宽政4年(1792)译完,自翌年起曾数次再版,该书打破了西方医学只限于外科的谬论。桂川的弟子吉田长淑读此书后深受感动,立志要亲自实践荷兰内科。他反复研究荷兰书籍,于文化9年(1812)开业,提倡西洋内科。据说此为西洋内科开业之始。接着便进行内科翻译,最受欢迎的是德国名医扶费兰(C. W. Hufeland)的著作。特别是绪方洪庵于天保13年(1842)译出了他的著名内科书,题为《扶氏经验遗训》(36卷),安政4年(1857)出版。从此以后,西洋内科学就充实起来了。此外,扶氏该书的《诊断篇》,由青木周弼以《察病龟鉴》(安政4年,1857)之名译出。杉田成卿还全译了论述医道的部分,于嘉永4年(1851)题以《医戒》

书名而出版。

眼科方面,宇田川玄真的《泰西眼科全书》5卷是最早的翻译书,他于宽政10年(1798)着手翻译,翌年完成,虽未出版,仍然广为流传。其后杉田立卿奉父玄白之命曾增订此译本,文化12年(1815)以《荷兰眼科新书》之名出版,翌年增补,将书名改为《眼科新书》后再次出版。此书流传极广,有益于西洋眼科体系的普及。

妇科方面流行独创的贺川派,故西洋妇科的介绍比较落后。青地林宗于文政6年(1823)译出霍恩斯(John van Hoorns)的产科学,这是介绍西洋产科学之始。其后矢田部卿云于弘化2年(1845)全译了扎洛蒙(G. Salomon)的产科学,但都没有出版机会。与此相对,妇女科学也与产科学同时得到介绍,但也未出版,没有广为流传。妇科包含在产科内,产科包含在内科里,整个江户时代没有进行独立的研究。

下面看一下基础医学。由《解体新书》开创的基础医学研究,在《重订解体新书》里得到进一步的发展。原来《解体新书》的原典克鲁姆斯的《解剖学图谱》是站在以生理学及病理学为基础的立场上来记述的,所以《解体新书》及其修订版《重订解体新书》不只是解剖书,其中还包含着生理学和病理学的知识。特别在《重订解体新书》的附录中,大概玄泽极其合理地解释了解剖学、生理学、病理学与治疗法之间的关系,这说明他已认识到解剖学在医学上的意义。

继《重订解体新书》之后,从解剖学追踪生理学和病理学的是大概玄泽的弟子宇田川玄真(原姓安冈,玄随的养子,号榛斋)。他的《医范提纲》(文化2年,1805)摘录于根据数册荷兰的解剖书而编的三十卷《远西医范》,由正文三卷及附录一卷组成。此书不但记述解剖学,还涉及生理学、病理学,而且和用汉文记述的《重订解体新书》不同。文体简易明了,据说其影响力比《重订解体新书》还



大。还有,今天的解剖术语,有不少还仰赖此书。编成《医范提纲》的弟子諏访士德,在序言中传达了其师玄真的医论如下:

“先生每对门人谈,疾病为变,无病为常。远西之医,先明内景。具有天禀之形器官能及众液之流动,皆由于妙合。健全无事,则知所以保续性命之常,由此推之,而究所以各废官能、误流动、失常机而生病患之变。故常察基本之变而知百病之原由,病原明而治法则由此出。然内景乃疗术之规矩,方药之准绳,建法设论亦无不云由此而起。”

由此可知,玄真在医学上的立场完全和大槻玄泽一致。

除上述书籍外,记述生理学的还有杉田玄白的《荷兰医事问答》(宽政7年出版,1795)和大槻玄泽的《官能真言》(宽政8年出版,1796)等。前述临床医学书中也有一部分谈到生理学,但独立的生理学著作的出现是在西博尔德来日竭力普及西方医学以后。特别是高野长英的《医原枢要》,作为最早正式研究生理学的书,应当加以注意。

《医原枢要》不只是一部译述的书,它还是根据数种西方生理学的书系统地进行研究和记述生理学的著作。此书由内编5卷、外编7卷计12卷组成。其中内编完成于天保3年(1832),第一卷同年出版,其他各卷始终没有出版。继此书之后,绪方洪庵又译出《人身穷理小解》(天保3年稿,没有出版),广濑元恭译出《利摄兰度人身穷理》(安政2年出版,1855)和《知生论》(安政3年出版),岛村鼎甫译出《生理发蒙》(庆应2年,1866)等。

与此相对,在病理学方面,宇田川玄真在其晚年曾想树立病理学体系,但没等完成就在天保5年病死了。故坪井信道的弟子、又师事玄真的绪方洪庵便继承其遗志,研究各种有关病理学的著作,数易其稿,于弘化4年(1847)写出《病学通论》,嘉永2(1849)年出版。

于是从解剖学开始的基础医学的翻译和研究到了生理学及病理学能够独立进行研究时,在理论研究方面可以说已大致取得成功。

3. 药学 药物学的研究是不可缺少的,它相当于根据西方医学进行的实际治疗。药物学的研究始于参加《解体新书》译述工作的中川淳庵著的《荷兰局方药谱》和桂川甫周著的《荷兰药选》(均未出版)。接着又出现了宇田川玄真的《荷兰药镜》(文政3年出版,1820)及《远西医术名物考》(文政5年出版,1822),于是西方医学所使用的药物知识逐渐完备。其中《荷兰药镜》由三卷组成,系翻译20多种荷兰药学著作,依据日汉所论,主要选择在我国可以代用的西药,记述其形状、主治、验方等,意欲供实际使用。后来由嗣子宇田川榕庵增补,文政11年(1828)以《新订增补荷兰药镜》为书名而出版,内容大为充实。《远西医术名物考》系根据西方的有关药学著作,广泛介绍了西方药品,由嗣子榕庵校补,文政5年出版了本篇三十六卷。接着在玄真死后,天保5年(1834)由榕庵出版了《远西医术名物考补遗》九卷。书中除补充介绍以外,《元素编》方面有关于化学元素的记载,可以说是我国最早的化学书。

4. 博物学 博物学方面有野吕元丈以来的传统,它一方面和药学相结合,另一方面在与地方物产开发有关系的方面展开研究。特别是享保时代将军德川吉宗实施了各国物产调查,作为殖产兴业政策的一环。结果如稻生若水的《庶物类纂》里所看到的那样,摆脱了中国式的文献至上主义,带来尊重实物研究的风气。尤其是担任这项调查的阿部将翁的弟子田村蓝水,经常进行野外采集,还和弟子平贺源内举办过物产会,致力于博物学的普及工作。结果,在兰学勃兴以后,博物学的研究又和异国趣味结合起来大为盛行。

《解体新书》翻译出版的翌年即安永4年(1775)瑞典著名博物

学家茨恩贝格(前述)为调查日本的博物,曾作为出岛荷兰商馆的医生而赴任。在他的指导下,中川淳庵、桂川甫周等进行了博物学研究。但传入茨恩贝格之师林耐<sup>①</sup>的分类学方法是在此以后。

宇田川榕庵的《植物学启源》(天保5年出版,1834)使植物学体系化,它根据林耐的科学分类法,代替了过去中国式的百科辞典性质的博物学分类法。榕庵在文政5年(1822)就已写出经文体的小册子《善多尼河经》,记述了植物学的大纲。在《植物学启源》里,他将科学分为“辨物”——博物学、“究理”——物理学和“舍密”——化学三大类,再将博物学分为植物学、动物学及矿物学,并且推崇按植物机能分类的林耐分类法,认为它是最妥当的植物分类法。书中根据这种分类法将植物分类,并进一步解释植物的形态、构造和生理,从而可以说奠定了科学的植物学研究的基础。关于动物,他还计划写《动物学启源》,可惜只留下未完成的草稿而死去。

5. 化学 西洋药品和使用生药的日汉药品不同,以制剂为主,故同化学有密切关系,所以最早接近化学知识是通过药学。宇田川榕庵校补的《远西医术名物考补遗》里有关于化学元素的记载,就是其一部分的表现。不过药学以化学为基础的认识,已见于《荷兰药镜》。文政10年出版的青地林宗的物理学著作《气海观澜》里也有关于四种气体的记载,它把物理学和化学区别开来。但将化学与各种科学分离,作为独立体系介绍的是宇田川榕庵的《舍密开宗》(天保8年出版,1837)。此书是翻译英国化学家威廉·亨利(W. Henry)的化学书荷文译本。《舍密开宗》不只是理论介绍,还加以注释,而这种注释不但参考了20多种化学书务使读者理解,而且还亲自进行实验。在这一点上应该说是一部研究的著

---

<sup>①</sup> 林耐(Carl von Linne, 1707—1778),瑞典植物分类学家。——译者

作。特别是在全二十一卷中占了三卷的《外编》是矿泉分析法,他就据此调查了各地的泉质,这一点很好地说明了此书的实践性。正因为这样,该书对医学、药学、炮术等影响很大。在这方面,据说只有川本幸民的《化学新书》可与此书相匹敌。

6. 物理学 物理学是根据肉眼构造的研究和显微镜、温度表等仪器,或根据气象条件和自然环境与人体的关系等进行研究,同医学有密切关系。由江户的兰学家进行物理学研究的最早业绩,在前野良泽的《翻译运动法》里恐怕也只是一鳞半爪,其中对力的合成的解释值得注意。良泽的《管蠡秘言》里也记载有物理学的知识,但推测它为汉籍系统的。大概玄泽的弟子桥本宗吉和桂川甫周的弟子高森观好等还以“埃列克提尔”<sup>①</sup>这一名称进行关于电的各种实验,或者设计摩擦起电机,但这是以所谓物理疗法为目的的,不能说是科学的研究。

根据兰医所写的最早的真正物理学著作是青地林宗的《气海观澜》(文政10年出版,1827)。青地林宗是医生,杉田玄白的弟子,曾跟马场佐十郎学荷兰语,与宇田川玄真、杉田立卿等有深交。过去的物理学研究只是以力学、电学为对象,而《气海观澜》却大致包括了物性、热、光、声、电、磁性等物理学所研究的对象,而且把物理学规定为“物则之学”,以研究对象的数量化和实验、观察为其方法。在这方面,可以说《气海观澜》是我国最早有系统地介绍和研究西方物理学的著作。

不过此书是用汉字记述物理学的要点的,过于简略,对初学者来说,理解上有困难。因此青地林宗的女婿川本幸民将它增补,出版了《气海观澜广义》全十五卷(嘉永4年至安政3年出版,1851—1856)。此书和《气海观澜》的范围大致相同,但内容远为详细,而

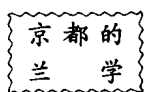
---

<sup>①</sup> 埃列克提尔 (electriciteit 的略讹)即电,明治初期以前的说法。——译者

且因参考最新的物理学书,内容更加充实。川本在该书的凡例中说,要把生理学看成物理学的一个分科,若不学物理学,就不懂得病理学和治疗法。由此可知,在这个阶段,物理学的研究还没有从医学中独立出来。

### 第三节 京坂及长崎的兰学

兰学从地区来看,除了江户以外还有京坂(京都、大坂)及长崎的系统。学问内容方面,除以医学为中心的兰学外,还有天文历学系统的兰学。



首先看一下京都和大坂。京都的兰学始于辻兰堂和小石元俊。如前所述,辻兰堂是久我家的诸大夫,因读大槻玄泽的《兰学阶梯》而有志于兰学,曾和玄泽通信并得其指导,又向翻译堀门十郎学荷兰语,著有《兰语八笺》。小石元俊是京都的医生,初跟永富独啸庵学古医方,后读《解体新书》很受感动。天明6年(1786)到江户,受教于玄白和玄泽,在江户逗留半年,后回京都,往来于京都、大坂之间讲解《解体新书》,鼓吹兰学。不过元俊不懂荷兰语,故与大坂富豪、天文学家间重富商量,让桥本宗吉从师大槻学习荷兰语。还派其子元瑞到江户,让他在芝兰堂学习。其后,自大槻玄泽的门人稻村三伯(自称“海上随鸥”)在京都讲兰学以来,兰学水平显著提高。《江户哈尔马》(《荷日辞典》)的袖珍版《译键》编纂人藤林普山、绪方洪庵的启蒙老师中天游等,就是稻村在京都的弟子。此外京都兰医方面,著名的有新宫凉庭。他初修中医学,读宇田川玄随的《内科选要》后,有志于荷兰医学,在长崎学习5年,后在京都开业,还设立书院,从事医学教育工作。

大坂的  
兰学

大坂的兰学始于桥本宗吉。他是大坂的庶民出身,得到间重富的帮助,曾到江户师事大概玄泽。回大坂后开设“丝汉堂”,除诊疗以外还讲解兰学。其弟子有伏屋素狄、大矢尚斋等,他们进行解剖学研究,在基础医学上留下了独创的业绩。

总之,在西博尔德的弟子冈研介、高良斋等在大坂开业以前,京坂的洋学可以看出曾置于江户的影响之下。

天文·历学

然而,江户的影响只限于医学系统,天文历学方面其影响并不大。天文历学的领域里,杵筑藩医候部妥彰曾于明和6年(1769)离藩到大坂,自称麻田刚立,一面经营医业一面埋头天文历学的研究。他日夜从事观测,此外还研究《历象考成》上下编及后编。这些汉籍是根据西方天文学写的历法书,特别其上下编是立足于旧的天动说,用许多圆运动配合来解释天体运动。后编却采纳了开普勒的椭圆运动的天体现象的解释,当时来说这是最新的历法书。据说他还懂得开普勒的第三定律,这是历法所不可少的。于是在当时的天文学界,麻田的学识最高。不过他的医术不是荷兰系统,据说是古医方,所以推测他不懂荷兰语。其弟子有前述的间重富和大坂御定番同心高桥至时(东冈),他们不满足于汉籍知识,想通过荷兰著作学习西方天文学。间重富援助桥本宗吉,让他进芝兰堂读书就是出于这个目的。

当时幕府计划修改历法,宽政7年(1795)将高桥至时和间重富请到江户,高桥被提拔为天文方,间被任命在历局供职。宽政9年,他们一面参照实测,一面根据《历象考成》后编制订了新历,翌年即宽政10年施行。这就是《宽政历》。但是这次改历没有完全采用他们的意见,而且《历象考成》后编本身还有许多不完备的地方,所以后来他们便从事天文观测,此外还进行历书的研究。尤其高桥至时,在享和3年(1803)以后翻译和研究了荷兰书《拉兰德历

书》(de Lalande: Astronomia of Sterrekunde), 曾用大约 6 个月的时间抄译此书要点, 完成了《拉兰德历书管见》11 册。不过至时不懂荷兰语, 抄译该书时曾得到大概玄泽等兰学家的帮助。但玄泽等不懂天文学知识, 不易理解其内容, 只是推测记述原书的大意罢了。

文化元年(1804)至时病死, 间重富又被请到江户担任天文御用, 研究《拉兰德历书》。但到至时的次子景佑时才译完了该书, 天保 7 年(1836)题名为《新巧历书》, 献给幕府。天保 12 年幕府命令根据此书改历, 翌年正式实施天保改历。作为阴历, 至此才大致完成了一部完善的历书。

然而, 把始于麻田刚立的天文历学的研究看作是西方天文学体系的移植, 那当然是错误的。原来作为他研究起点的《历象考成》上下编或后编都不过是历法书, 因此, 特别是后编, 据说虽然宣传了开普勒的理论, 但一点也没有提到地动说(藪内清:《明治前的日本天文学史》)。他及其后继人也只是研究历法, 所以没有受“天动说”或“地动说”的约束, 当时只能是研究了《拉兰德历书》这部最好的原著。在这一点上和医学系统的兰学相比较, 必须承认在科学思想方面落后得多。

### 长崎系统的天文学

下面提一下长崎系统的兰学, 它与天文历学有关。在长崎, 正因为有南蛮学的传统, 文化环境很好, 所以随着国内科学技术兴起的形势, 由翻译介绍各种西方科技书的活动十分活跃。前述本木良永所译出的《荷兰地图略说》等书(参照第六章第三节《长崎的荷兰语》)是其代表, 内容涉及天文学、航海学、地理学及历学等。但这些都是翻译本身任务以外的业余爱好, 研究的要素极其薄弱。例如, 本木以《天地地球用法》(安永 3 年稿, 1774)首次介绍地动说是有名的。然而他于安永 10 年译出的航海天文学著作《阿兰陀海镜书》(原书不明), 比

《天地二球用法》的原著更基于旧的天动说,前后不统一,而且还有不少书是按照别人的委托而译出的。就今天已弄清楚的来说,《新制天地二球用法记》(宽政4年,1792)是修改,详解《阿兰陀永续历和解》(天明8年,1788)及《天地二球用法》而成,是受老中松平定信委托的;《阿兰陀全世界地图书译》(宽政2年)是奉幕府之命译出的;《日月圭和解》有天明7年稿和安永5年稿两种,前者是应萨摩某藩士,后者是应平户松浦侯的请求译出的。此外,《新制天地二球用法记》的汉译本《荷兰候象器附解》(宽政4年)的末尾有“附解如上”的字样,这也是受人委托的。这样,现在所知他的11—12种翻译书中将近一半是接受委托而译出的,这一点大抵足以推测他翻译西方学术著作的性质。正因为如此,所以还和江户的兰学家不同,自然观本身也模糊不清。即阴阳五行说与西方四元说有本质的不同,这一点已在江户由前野良泽指出过,但本木良永在《新制天地二球用法记》中,一面说“日汉学士说天地,论以阴阳五行,然荷兰人论天地,无阴阳五行之论说”,一面却提出荷兰人“论五行时,以地、水、火、气四元素论之”,用同一立场来论述阴阳五行说和四元说。这说明本木只停留在业余爱好的阶段。

### 志筑忠雄

然而翻译人员系统的兰学并非一律如此,这里再提出本木良永的弟子志筑忠雄来看一下。志筑忠雄本姓中野,继承翻译志筑家系谱,但因病弱早就辞退翻译职务,恢复本姓,号柳圃,专心研究兰学。在他的业绩中最有名的是译述《历象新书》,介绍牛顿力学《历象新书》的原典是英人基尔(John Keill)的天文著作的荷文译本(J. Keill: Inleidinge tot de waare Natuur-en Sterrekunde, 1741),其内容可以说是牛顿《原理》的注释书。志雄于天明2(1782)年23岁时就着手该书的译述和研究,经20年时间,于享和2(1802)年完成了《历象新书》上、中、下三编。



《历象新书》不单是牛顿力学的翻译书,其中,忠雄到处还记述了自己的解释并加以评论,并参考其他书籍加深理解。不仅如此,还为了帮助读者理解,他引用了当时天文学家所熟悉的汉籍(如《天经或问》、《历算全书》),从地动说的立场对这些依据旧说的著作加以批判,阐明了错误的由来。这些都清楚地说明了志筑忠雄的研究态度。特别在下编的附录《混沌分判图说》中,论述太阳系的产生时,他提出类似康德·拉普拉斯星云说<sup>①</sup>的假说。这就证明了他的独创性,评价甚高。

尽管如此,志筑忠雄的天文学研究和江户的医学系统的兰学不同,还没有完全以儒家的思维方法中解放出来,没有彻底克服儒学的自然哲学。例如他关于重力则说:

“重力受源于造化不测之中,施用于世间万事之内。天得此而清,地得此而宁,水火得此而升降,山泽得此而通气,人类万物得此而安泰。凡分上下之位,别高卑之品,无不皆依赖此力。”

显然这里说明他将本来应属机械论的牛顿力学作了物活论的解释,进一步又引入了道德的因素。他又说:

“说人之灵妙不测之神无所不在,而必以心为都,说天之灵妙不测之神无所不在,则以太阳为都。以此一身之用悉由心出,一家之务悉由父出,一国之事悉由公府出,天下之政悉由朝廷出,天地造化之妙用悉由太阳出。此故,善修其身,善孝其天,善事其君,而敬畏神妙不测之天命时,以我之心冥合太阳之心。此则奉宇宙至尊之所以也。”

他把人和自然调和起来,巧妙比将地动说援用于儒学(朱子学)本来的思想表达方法,即用自然规律来证明道德规范,肯定了

---

<sup>①</sup> 康德(Kant, 1781—1826),德国哲学家。拉普拉斯(Laplace, 1749—1827),法国天文学家。他们提出了关于太阳系形成的考察,即星云说。——译者

封建制度。此外还可以看出他的权威主义,他曾打算将阴阳理论与地动说进行调和,或引用部分古说而承认地动说。再者,即使他那有名的星云说也是基于易理的想法,若和康德·拉普拉斯说那样立足于当时观测天文学成果的假说相比较,结论尽管类似,但在天文学史上的意义是谈不上的。特别和拉普拉斯的庞大著作比较,志筑忠雄记述星云说的《混沌分判图说》一书,今天的活字本只有短短的数页。在这个意义上,过分强调他的星云说恐怕会引起误解。

然而在江户的兰学方面,不用说医学,就是物理学的领域也是几乎完全克服了这种思想界限。那么应当如何来理解此事呢?原来天文学对儒学来说具有和其最基本的“天”的概念相抵触的一面;这便不得不使志筑忠雄增添了上述那样的文饰,这样的解释大概是可以成立的吧。的确,在志筑忠雄翻译和研究《历象新书》的时期,松平定信正在扩大对洋学的统制,作为其宽政改革之一环(后述)。但其后随着时代的推移,进一步加强对洋学的镇压和统制,而且旧思想方面也加紧了对洋学的批判。然而在这种社会环境和思想状况之下,作为科学的洋学反而显得特别发达,甚至还开拓了和旧自然观最有可能摩擦的物理学和化学的领域。若注意这一点,显然不能把志筑的思想界限只看作是一种文饰和虚伪,因此,志筑的思想界限一定要作为和他的研究态度有本质关系的问题来把握。

赋与江户的兰学以特色的是实用性和实证性的统一。基础科学的研究,最终在于和实用结合,它保证了技术的正确性,自觉贯彻成为技术开拓的基础,从而才使思辨的东西没有介入的余地。然而志筑的研究则缺乏这种自觉,不过这不应只归罪于志筑。当时天文学能具有实用意义的,几乎只有历法一个部门,而且它以幕府的天文方为中心,专门作为制历技术而进行研究。从而西方天

文学的体系本身反而不能成为研究对象,并且也没有那种必要。志筑的研究就是在这种孤立的环境中进行的。而且,没有实用可能性的外来科学的移植和研究乃是一种理论性的研究,它没有取得实践考验的机会。所以,与江户的兰学不同,不容易摆脱旧科学、旧思想的影响。由于这个缘故,志筑关于天文、力学的研究虽然水平极高,但在科学思想方面,和江户的兰学家之间可看到有明显的断层。再者,志筑的界限不只是他一人所独有,受他影响的翻译系统的兰学家吉雄常三(尾张藩医)的天文学著作《远西观象图说》(文政6年,1823)也好,或者丰后日出藩的物理学家帆足万里的《穷理通》(天保7年,1836)也好,都看不到有与旧思想相对质的态度,未能摆脱旧思想。这说明是一种与长崎系统的天文学相同的界限。

翻译人员系统的医学

最后作为翻译人员系统的医学,先就吉雄派外科来谈一下。吉雄派外科是在江户兴起兰学时由翻译吉雄耕牛创始的。吉雄耕牛名永章,通称幸作或幸左卫门,他擅长语言学,青木昆阳、前野良泽及其他许多兰学家都跟他学语言学。他还帮助翻译《解体新书》。除医学以外,他还懂博物学、天文地理学。交友范围也广,和他往来的知名人士除前述青木、前野外,还有杉田玄白、中川淳庵、桂川甫周、大槻玄泽、森岛中良等兰学家,山胁东门、永富独啸庵等古方家,田村蓝水、平贺源内等物产家,其他还有三浦梅园、林子平、工藤平助、司马江汉、平泽元恺、近藤重藏等。

耕牛利用其语言学能力,与荷兰商馆的外科医生往来,学到了医学,特别是外科。再加上他读荷兰医书所得,便开创了吉雄派外科。其名声传遍全国,据说弟子达600多人。

不过吉雄派外科和江户的兰学不同,专门考究治疗技术,光是传授医术,在这一点上没有超过传统的荷兰外科范围。例如,吉雄

塾的塾规《吉雄家学秘条》里记有：第一红毛文字，第二红毛方言，第三包扎法，第四诊脉法，第五腹诊法，第六服药法，第七针灸法，第八治创法，第九疗疹法，第十整骨法，那里没有教授基础科学的形迹。而且他的三部作为抄本而流传的医书中，《金疡口诀》讲的是外伤的治疗法，《红毛疡医鉴》及《外疗秘传集》不过是记述了各种肿疡的症状和疗法。

不过其后文政6年(1823)西博尔德来日，曾在长崎的鸣泷塾讲医学，并进行临床治疗。结果医学越发取得进步，长崎也出现了像榑林宗建那样的优秀兰医。但他也只限于外科、内科、产科等临床医学，不进行基础医学的研究。

如上所述，长崎翻译人员系统的兰学与江户的兰学不同，实用之学和实证之学不统一，两者分离，其知识和技术的具体内容姑且不论，在思想方面远为落后。从这一点来看，笔者认为必须肯定兰学的正统在江户。

## 第八章 对外关系的危机和洋学

### 第一节 前言

#### 对外关系的危机

随着国内经济的发展,科学技术也发达起来,这是造成洋学兴起和发展的根本原因。另一方面,对外关系的危机也是促进洋学兴起和发展的一个重要原因。推行锁国政策的结果,使日本人与海外知识隔断,但十八世纪中叶以来的洋学兴起和此时逐渐显著起来的对外关系危机状态,使日本人的眼睛又朝向海外了。因此,世界地理学的研究与科学技术的研究均在洋学中占很大比重。不仅如此,而且此时封建统治的政治危机也因此而进一步激化,在封建统治阶级内部的开明分子中间,希望以洋学来对付这种内外危机的形势。同时,与其相反,随着洋学的发展和普及,以此为媒介的新思想也成长起来,结果引起与旧思想间的摩擦,这就不可避免地招来封建权力方面的镇压和统制。近世后期占科学技术主流的洋学,就是在这种政治情况中成长和发展起来的。本章打算就上述洋学的侧面加以考察。

#### 对外危机的各个阶段

一般认为,锁国后重新发生对外危机是在俄国加以威胁的十八世纪以后。的确如此,对外问题对我国政局的影响很大。但在整个江户时代,经常发生对外危机,而且可以说造成对外危机的就是欧美先进各国,这在整个江户时代几乎是一贯的。然而危机本身,通过欧洲各国的经济发展和随之而来的政治势力的更换,在江户初期

和幕府末期两个阶段相差很大。另一方面,其间国内社会经济构造正在发生变化,对外危机的意识当然相应也有差距,而且思想内容也不能不有所不同。

若从上述观点将对外危机的过程规定阶段,则大致可划分如下:第一阶段是从十七世纪初锁国以后到包含享保改革的十八世纪前期;第二阶段是从所谓田沼时代的十八世纪后期到天保初年即十九世纪三十年代初期;第三阶段是其后至幕末维新时期。下面打算对这些阶段的危机内容和具体表现危机的对外时务论、幕府对外政策加以研究,并探讨一下与此有关连的洋学发展过程。

## 第二节 新井白石的世界地理学研究

### 对外危机的第一阶段

第一阶段的对外危机是由与传播基督教相结合的天主教国家西班牙、葡萄牙的侵略政策所引起的,它是通过这些国家原来侵略东南亚的殖民地政策及其人民在我国的言行而在中央权力内部酿成的一种危机思想,与西、葡一起、从事对日贸易的荷兰又进一步助长了这种危机思想。荷兰人在西、葡两国之后于十七世纪初出现在东南亚海域,组成联合东印度公司,以雄厚的资本和卓越的军事力量为背景,和西、葡两国对抗,终于不断地夺取了两国的贸易权,而且后来还将当初的盟国——英国驱逐出东亚。

荷兰人在东亚贸易中特别令人注目的是和当时世界上有数的产银国——日本进行贸易。荷兰人为了垄断对日贸易,每有机会总是对幕府说西班牙、葡萄牙有侵占日本领土的野心,因此幕府对西、葡两国及其人民传播的基督教更加怀疑,禁止基督教并对日本船航行海外也逐步加以限制。最后全面禁止日本船航行海外,同时和西、葡两国断绝国交,采取了锁国体制。

不过把锁国只看做是对外危机思想的产物当然是错误的,它还意味着幕府确立封建统治时不可少的条件——垄断对外贸易。不仅如此,从国际观点来看,那就意味着荷兰完全取得它最希望的对日贸易的垄断。但幕府锁国后仍不断注意海外形势的动向,每年要求来长崎贸易的荷兰船有义务提出记录海外形势的《风说书》。这一点在另一方面也如实说明锁国后对潜伏国内的天主教仍不想放松镇压,同时说明幕府如何害怕天主教各国的侵略。

再者,幕府还命令准许同荷兰船一起进入长崎的中国船提出《风说书》,而对基督教的政策就是其理由之一。贞享5年(1688)设立唐人住宅区也是出于幕府觉察清朝采取传教士保护政策后,想要禁止中国人和日本人接触的缘故。

不过只要荷兰确保东亚海域霸权而垄断日本贸易,那么客观上就没有发生对外危机的可能性。在那种情况下,锁国还是国防上的一种有效手段。若换一个观点来看,对外国起防波堤作用的荷兰倒是有足够的实力侵略日本,它才最危险的存在。

新井白石  
的对外危  
机思想

新井白石及时注意到了这一点。白石曾为六代将军德川家宣的政治顾问,参与幕政。宝永6年(1709)他盘问过潜入日本的传教士西德契(G. B. Sidotti),通过从西德契那里听来的世界形势,了解到日本在国际上孤立的事实,所以他对国防感到非常不安,立志要研究世界地理学。那时候,特别引起他注意的就是荷兰。他说“荷兰是那个地方的强国,没有一个国家可与它匹敌(中略)如把他们在这里看成是一般的商人而毫不在意,那就是一种耻辱。(中略)天地之间无所不到,服从他的国家据说有一百二、三十个。把经商一律看成是为了对国家有利,真是一个可怕的国家”,指出了荷兰的富强和侵略世界的事实,真率地表明了他的危机感。

### 采览异言

而另一方面，在新井白石的世界地理学研究成果《采览异言》里散见着有关欧洲各国军事制度的记载，说明他对这方面很注意。如关于日耳曼尼亚(德国)，他说，“其在北境，土地极广，有九属国(中略)而且其与国很多，各有分土，兵马强盛，称雄欧罗巴之地”。关于丹麦，他说“地在日耳曼尼亚之西北，其俗颇类荷兰，善制大炮，西洋诸国皆仰之，所谓红夷炮是耳”。关于荷兰他说，“至今市舶所通，东南达三百余国，其中设场置务者三十余所。本国之地，其幅员不过四日路程，而兵威所震，隐如一大国”。关于盎格鲁(英国)，他说“国在海中，俗善操舟，人亦勇悍，习水战，亦善作剑，号称天下名器。西南诸国皆畏其人，以为海贼”。关于葡萄牙，他说“民物富饶，兵马强盛”。其他关于包括非洲部分的土耳其，他说，“以马上战斗为国，世有威名，有西北人之勇悍，众亦极盛。发令后，一日兵聚二十万，至其二日、三日，则如水之方增，不计其数，欧罗巴诸国每患其害”。也就是说根据这些记载，很容易判明他的世界地理学研究是从国防上军事上的观点出发的。

### 白石研究洋学的意义

大概玄泽说，“荷兰学之一途，草创于白石新井先生”(《六物新志题言》)，将他放在了洋学草创者的位置。自此以来，这种评价至今成了一般的看法。但新井白石是个朱子学者，不能摆脱旧的自然观。关于这点已有明证，如他为反对勘定奉行荻原重秀的“恶货改铸策”而写的《改货论》(白石建议四)中就论述了五行中的木火土水比作人，则如血肉皮毛，损而复生。但金可比作骨，若一旦失去就不能再生。这表现了基于五行说的“贵金思想”。他还进一步说，浪费这种贵重的金银，必然产生祸害。攻击荻原的改铸时说：“若是如此，将当初由天地产生的人类之大宝，以人的行为而乱其品位，不仅天下人民怨愤，还一定招致天地神明的憎恶。”这里清楚地



表示出以旧自然观为特色的天人相应说。然而作为科学技术的洋学是在克服天人相应的旧自然观之下成立的,故在这种意义上,将白石评为洋学的先驱者显然是错误的。诚然,另一方面,白石在盘问西德契的时候,曾惊叹他的博识,“其人博闻强记,于彼处也是以多学之人闻名。至于天文地理之事,虽想问亦不明白”,坦率地对他表示敬意。同时关于基督教,白石评述道:“至于解释其教理,也不是一言就能接近其道的。”后来他下结论说:

“如我国已知彼之学问,唯知精于其形和器者,乃所谓形而下之物,形而上之物今尚不闻”(《西洋纪闻》)。一看就给人以形而下的学术和形而上的基督教分离的印象。因此广泛流行这样的见解,即白石将西方学术和基督教分开,认识到西方学术的优越性。在这个意义上可以看作是为洋学之兴起准备了思想前提。但白石既然是有上述旧自然观的人,即使他将西方学术和基督教分开,认识到西方学术的优越性,如前所指的那样也不得不认为他和西川如见有着同样的局限。

与其如此,毋宁说使白石在洋学史上占有地位,主要是由于他对对外危机思想导致立志于世界地理学的研究,写了我国最早的有系统的世界地理著作《采览异言》。世界地理学及西方情况的研究,一到对外危机逐渐明显的下一阶段,便和海防论或富国强兵论结合起来,在洋学中占有不次于科学技术的比重。因此,若把白石评为洋学的先驱者或草创者,则一定要从这个侧面出发。事实上白石给洋学家的影响主要是通过《采览异言》,而不是在科学思想方面。特别是大概玄泽,到江户不久就读此书,在他的博物学书《六物新志》及对外关系书《环海异闻》、《北边探事》中都引用了此书。而且玄泽的弟子山村才助将它订正增补,写了《增译采览异言》。三浦梅园的《归山录》(安永7年,1778)和《五月雨抄》(天明4年,1784)里有的地方也根据《采览异言》,所以此书广为流传的

情形大致可以想像。

然而,说他的科学思想曾影响洋学家则完全缺乏证据,而且即使就他的自然科学知识来看,虽然范围涉及生物学、历学、物理学、医学、药学等,但这些都不是超出当时知识分子一般常识的东西,尤其没有研究的迹象。据说他还研究荷兰语,其成果是《外国之事调书》,书中只是将用字母写的荷兰单词加以日译,词数只有340个,而且这些单词差不多全是名词。而且,发音用中国音表示,无论如何也看不出来他要读荷兰书的意图。这一点和青木昆阳性质不同。

从这些方面来看,笔者认为白石在洋学史上的意义只能从他撰写《采览异言》上看出来。

### 第三节 俄国经略东方和海防论的展开

白石的世界地理研究是从国际观点出发的。在那种意义上,他以《采览异言》为主的地理学上的诸业绩,对后来的“海防论”具有先驱的意义。但那时俄国已经在经略东方,白石对此丝毫未加注意。如从《采览异言》来看,里面关于俄国只记述了它的位置、气候及人种。不过那是不足为奇的,因为俄国经略东方的事实,当时欧洲各国也不知其详。

#### 对外危机的第二阶段

然而,俄国经略东方才是造成对外危机第二阶段的契机。俄国人经略东方始于十六世纪后期,但它在中央政府领导下大规模经略东方是在彼得大帝(1682—1722)晚年以后。当时俄国人已经到达西伯利亚东端,再南下至堪察加半岛,其势力波及千岛群岛的一部分。彼得大帝在这种形势下,计划进行北太平洋探险和开辟至日本、中国、印度的航线。不言而喻,对我国来说这是意味着新危机的到

来。

彼得大帝死后,这个计划转入实施阶段,在白令提督指挥下编成北太平洋探险队。当时日本探险队作为其右翼,置于斯潘堡(M. P. Spanberg)的指挥下。该探险队由三艘帆船组成,1739年6月(元文4年5月),经千岛群岛到达日本本岛,在三陆海岸和房州沿岸试图和日本船贸易,后来退去。

另一方面俄国人自1711年(正德元年)经略千岛群岛中的第一岛以来,不断夺取岛屿并继续南下,1768年(明和5)到达择捉岛,还将该岛编入俄国版图。从此以后,俄国船便出没于虾夷本岛(北海道)沿海。对此,我方统管虾夷地的松前藩,虽然关于俄国人的活动掌握了某些情报,但害怕幕府干涉,决不想向幕府报告。但是,俄国人这种在我国北方海域的活动是从意外的情况中暴露出来的。明和8年(1771)堪察加半岛的犯人在匈牙利人政治犯宾雅夫斯基(Moriz August Aladar Graf von Benyovsky)的指挥下发生叛乱,夺取俄国船,回欧洲途中曾停泊于奄美大岛。宾雅夫斯基在奄美把给荷兰人的信托交土民,他在信中报告了俄国侵略日本的计划。

当然俄国方面并没有那样的计划,而且幕府虽因荷兰人的通报而知道宾雅夫斯基的情报,但鉴于虾夷地的情况不清楚,对此几乎未加注意。不过当时在一部分知识分子中间流传着谣传,有一种叫做“赤人”的外国人曾到虾夷地秘密进行贸易。因此当宾雅夫斯基的情报通过荷兰人传到他们的耳朵里,便立刻对北方倍加关心了。所谓“海防论”可以说是直接以宾雅夫斯基的情报为契机,尤其工藤平助的《赤虾夷风说考》和林子平的《三国通览图说》和《海国兵谈》是“海防论”的代表作。

工藤平助

工藤平助是在江户值班的仙台藩医。说到他撰写《赤虾夷风说考》的天明3年(1783),相当田沼意

次负责幕政的所谓田沼时代末期。这个时代幕府采取和商业资本勾结的极端营利政策,还促进民间科技发展,在兰学的名义下正式进行西欧各种科学的研究。如后所述,海防论和兰学有密切的关系。

不知工藤平助是由什么途径得到宾雅夫斯基的情报,但他早就和长崎的荷兰翻译有往来了,恐怕是从翻译人员那里听来的。平助受到这个情报的刺激,对虾夷地感到兴趣,通过松前藩的人听取虾夷地的情况,再依靠兰学家大概玄泽、桂川甫周等翻译有关俄国情况的荷兰书,然后根据这些资料写成《赤虾夷风说考》,天明3年将它献给田沼。平助在书中利用荷兰书本知识,阐明俄国和日本在地理上的关系,同时对宾雅夫斯基的情报所传俄国侵略日本的计划抱有怀疑,认为俄国所希望的是在于和日本进行贸易。于是他从海防和富国的观点出发,主张开发虾夷地及对俄贸易。正因为他的主张符合田沼政权的营利政策,所以这个建议被采纳了,天明5年(1785)派遣了虾夷地调查队。

林子平

和工藤平助一样受到宾雅夫斯基情报刺激的是同藩(仙台藩)的林子平,他曾于明和9年(1772)游学长崎,从出岛的荷兰商馆馆长费特(A. W. Feith)那里听到了这个情报。林子平与工藤平助相反,对宾雅夫斯基的情报完全相信。从此以后,他就致力于海防问题的研究,资料除日汉书籍外还根据长崎方面的传闻和与兰学家的谈话。天明6年(1786)出版了《三国通览图说》,接着,翌年又出版了《海国兵谈》第一卷,其后至宽政3年(1791)完成全部十六卷的印刷和出版。

其中《三国通览图说》是从国防的观点记述邻国朝鲜、琉球及虾夷地地理的军事地理学著作。尤其是林子平最注意虾夷地,他谈到俄国经略东方,指出其势力已从堪察加到达千岛,同时警告有侵略虾夷地的危险。作为其对策是主张开发虾夷地。他认为俄国

南下以侵略领土为目的,这点可以说和同样主张开发虾夷地的工藤平助的立场不同。因而在林子平看来,与开发虾夷地的同时,当然要把兵备当作一个问题。

《海国兵谈》回答了这个问题。该书纯粹是以对外防备为目标的军事著作,这方面和以往为诸侯相互内战而阐述的军事书的风格完全不同。

所谓“海国”,不外就是林子平从国防观点来指出的日本的特性。“何谓海国?海国就是指四邻没有土地相连的国家、四面皆能沿海的国家。但海国要有相当于海国的武备,它能代替中国的兵书及日本古今传授的诸派学说,不懂这个道理就难以谈论日本的武术。”这样,林子平看到了内战和对外战争之间战术不同,在长崎详细观察了荷兰船的构造和装备,极力主张“海国”日本的军备首先在于设立以欧洲为模式的海军。他还从国防观点来看,特别重视日本的中枢部——江户沿海的防卫,建议在此配置诸侯令其担当防卫。主张须要防卫江户湾,可以说是以他为始的。

然而充实军备当然要以富国为前提,林子平在《海国兵谈》第十六卷中提出了这个问题。特别关于荷兰富强的原因,他举出对外贸易,但没有谈到具体政策。还有,关于国防必然要带来封建割据制度的改变这一点,他指出欧洲各国国内完全统一,决不使“国家发生内战”。他还说“这是日本和中国等所不能企及的”,他只批评阻碍军事力量统一的封建体制。不过可以说他已把海防论的各种问题几乎都提到了。

本多利明

公开提出为国防而富国这一问题的是本多利明。利明的写作活动比工藤平助和林子平稍迟,以宽政时期为中心。这个时期政局发生了激烈的变动,田沼意次于天明6年(1786)下台,代之松平定信登台,负责幕政。他的政策和田沼相反,要贯彻封建制本来的自给经济原则。因此他不仅废除

了田沼着手进行的虾夷地开发计划,而且加强了思想统制,于宽政4年(1792)5月以“处士横议”之罪处罚了林子平。但是,用这种反动政策不能解决封建制度内部的矛盾,反而使之激化起来,而且,处罚林子平以后对外危机也立即显著起来。同年10月,俄国使节腊克斯曼来到根室就是一个例子。幕府对腊克斯曼来日的消息表现得狼狈不堪,这才急忙着手进行林子平建议的江户湾防御的工作,并以虾夷地为幕府的直辖地,动员津轻和南部诸藩的兵力,戒备北方的威胁。

然而本多利明对幕府的对策极力批判,他指摘专以武力对抗俄国的威胁是愚蠢的。按照利明的见解,俄国的殖民地政策波及虾夷地,无非是该地尚处于未开化的必然结果。他说“因对虾夷地放弃不管,故安永年间起莫斯科(俄国)官吏就已来航看破此种情况。以土人未得人道为由要救其困苦,并想将它变成属国,以此秘策,特从本国带来器械百物,抚育土人,取当地物产进行交易,教示人道。因此土人悉信服,从属于莫斯科者,自堪察加至南洋的东虾夷,凡及20余岛”(《西域物语》)。因此,开发虾夷地才是阻止俄国势力南下的最有效手段,这就是本多利明的意见。另外他还注意到国内商品经济的发展,主张实行产业及商业由国家管理的殖产兴业政策,否定锁国,依靠对外贸易和海外经略的富国政策,可以期待国防万全。虾夷地开发就是他的所谓“开业”,即海外经略的一环。于是,利明首次提出了富国强兵论。作为“内忧”和“外患”的统一对策。而且利明还说,以江户作为中央政府的首都,东虾夷地及大坂也分别设置都府,当君主一统天下的时候,日本便“成了世界最富饶的、强大的邦国”(《经济秘策》)。可见本多利明以尊将军为君主的绝对主义国家作为理想,是想把他通过翻译荷兰书学来的欧洲各国的体制巧妙地应用于日本。

#### 第四节 洋学隶属于权力

##### 洋学系统的 开国论

以上所论都是依据洋学知识,在这种意义上讲,也可以叫做洋学系统的海防论或富国强兵论。这种对封建制度的批判性的见解,是当时洋学家或洋学系统的知识分子共同的理想。自此以后,又过了一些年代,即在文化年间,幕府拒绝了俄国使节雷札诺夫的通商要求,结果在北方海域彼此发生武装冲突时,杉田玄白指责了应承担军事责任的武家衰弱的情况,他说“要以上述的我国老弱残兵和其强兵作战,那怎么行呢?”预测到我方即将败北。他还注意国际形势的变化;“特别闻得荷兰近来所有口岸都发生变化,而且船只也变了样,国势衰弱,屈服于英国等。彼此更迭,无疑其国人也必然交替而来。”推测到曾对我国国防起防波堤作用的荷兰趋于衰退,主张开国友好权作一时之方便(《野叟独语》)。司马江汉还论述了幕府对俄国使节雷札诺夫的待遇,他说“将俄国使节留在长崎半年尚不准上岸,而且违背他们的意愿,还对他们的答复失敬不逊……雷札诺夫是彼国王的使者,其王岂与吾国之王有异?其礼为教示人道之肇,譬如对衣冠楚楚者裸体而立,彼等必将我国人当作禽兽”(《春波楼笔记》),从国际平等的立场责难了幕府的非礼。另一方面他说,“吾日本之米,他邦未曾有,将其装入大船,卖给鲁西亚(俄国)及其他诸邦,可得货币。从彼方诸国携回吾国所无之物、药及奇器”(《无言道人笔记》),积极主张贸易。这些批评,不仅针对幕府的对外政策,还涉及意识形态的问题。

##### 松平定信 的洋学观

如上所述,洋学的批判性质当然会引起封建执政者方面的注意,老中松平定信特别注意了这一点。他说“蛮国懂理,天文地理、武器或内外科治疗等格

外有不少益处”、(《字下人言》),看到了洋学作为科学技术的实用性。但另一方面他又说“成为好奇之媒,并说出坏事等”(同上),这是害怕洋学的批判性质。特别对定信来说,工藤平助的《赤虾夷风说考》、林子平的《三国通览图说》及《海国兵谈》都被认为是暴露这些侧面的东西。因此,他在就任老中的同时,便废弃了依据《赤虾夷风说考》制订的虾夷地开发计划,接着又处罚了林子平。处罚的名义是违反了《出版物统制令》。在林子平被问成罪的两本书(《三国通览图说》和《海国兵谈》)中的九条里,大部分是基于洋学的实际知识。这种处罚说明了幕府打算镇压洋学的意图。

### 统制洋学

与此同时,幕府加强限制参观的荷兰人同日本人接触。原来荷兰人和日本人接触,不用说在长崎,就是在江户也要严格限制,特别在江户,官吏,藩医及天文方的官吏得到幕府的许可才允许到荷兰人宿舍去和他们谈话,这已成为制度。但享保时期以来,随着异国趣味的流行,不少知识分子便以官医和天文家的弟子的名义出入于荷兰人的宿舍,进行咨询。然而宽政6年(1794)以后,幕府加强限制,原则上限于官吏、藩医及天文家本人,不准弟子同行,会面次数也加以限制。

当时洋学“必当禁,然禁犹不可止”(《字下人言》),就这样,洋学已经渗透到社会各阶层中间去了。加之,即使是幕府,也不得不承认洋学的实用价值。所以把洋学政策的目标放在封锁其批判性上,将其范围限定在科学技术方面,目的不是全面禁止。“如果那样,洋学书籍等可不归于轻率人之手”,这可以说吐露了封建执政者的真实心情。

### 兰学的学院主义化

幕府对洋学如此的统制和镇压,在创业以来能够进行比较自由研究和启蒙活动的兰学家中间,给与了决定性的影响。其反应,首先是身为官医、藩医的兰学家不再从事启蒙活动,同时和民间的知识分子中被看作是



危险分子的林子平、司马江汉等断绝了关系。兰学同仁中和林子平特别亲密的是官医桂川甫周及胞弟森岛中良，前者曾给子平的《三国通览图说》撰写序文，后者还是自费出版《海国兵谈》的后援人之一。然而中良自松平定信就任老中的天明8年(1788)以后，便和子平绝交，其原因大概是这样：松平定信就任老中的时候，政局有了大的转变，子平的著作被看作是危险品，而且，中良以后即被定信招聘。所以其中反映了松平定信的意向也是可以想像的。

接着，林子平受处罚后不久，司马江汉与兰学同仁之间不和，其原因不清楚。关于兰学，当时流行着这样一种谣传：“兰学家只是奇谈怪论，骗人是这一派的弊病。”当时和兰学同仁接近的林子平就是以“奇谈怪论等混杂一起著述”的理由受到处罚，因而对此需要特别警惕。因此大家把责任完全归于江汉等民间的兰学爱好者，把他们从同仁中排除出去，想避免镇压。可以认为这里有不和的真相，即大家对江汉纷纷谴责：“社会上评论兰学家只是奇谈怪论，这应该是你不问贤愚散布肤浅的乱说所造成。”不仅如此，大家还对江汉进行激烈的批评：“你不是学者，只不过把真正兰学家所说的片断零星地贩卖出去。你什么事都不深入，领会肤浅，却自高自大。到处叫卖片面的东西，自称兰学家。”而对于他们自己却说：“真正的学士若不背诵彼邦之语数言，了解文章之语路，读其书并作译成文，则难称其名”(以上引自《盲蛇》)。他们将江汉和自己区别开来，也就是说，所谓兰学家第一个条件是要具备翻译能力，相反像江汉那样，根据翻译过来的知识发表创见，或在技术上下工夫，不值得称为兰学家。这意味着兰学同仁为了保护自身，放弃启蒙活动，要把洋学限定于科学技术的范围内。

兰书翻译  
局的创设

但是，压制洋学带来的影响不只如此，因兰学同仁由于放弃启蒙活动，丧失了民间基础，结果代之便积极要求权力对其庇护。给与这种机会的是腊克斯

曼来日(宽政4年,1792)开始的对俄关系的紧张以及从天文方翻译《拉兰德历书》一事中所见到的幕府采用洋学知识。特别因为文化4年(1807)以来在北方海域发生与俄国交战的非常事态,幕府命天文方的高桥景保编纂世界地图,同时决定该局设立专职翻译官。当时兰学同仁的核心人物大槻玄泽、玄干父子曾推荐过翻译马场佐十郎(贞由)。马场于翌年(文化5年)到达江户,一边编纂世界地图一边翻译世界地理及其他书籍。后来至文化8年,幕府根据大槻玄干的建议,决定翻译切美尔的百科全书,马场便被任命为蛮书和解御用(天文方翻译员)。从此以后,翻译事业就作为天文方的附设机关而独立了。这就是所谓“兰书译局”的创设。与此同时还动员了江户兰学家,首先大槻玄泽被任命为蛮书和解御用,出任该局。

那么兰书译局之创设具有何种意义呢?总之那就是曾经作为“唯己所好之私学”(《兰译梯航》)而产生的洋学,已被公认为权力服务的知识和技术。即玄干以其父玄泽出任翻译局一事曾说:“家翁(玄泽)也做陪臣,担任蛮书和解御用<sup>①</sup>侍奉朝廷,50年来兰学方始成为公学”(《兰学事始》附记)。

其次,那么洋学达到公学化以后其性质发生了怎样的变化呢?大槻玄泽出任译局不久,就对当局建议扩充译局,要将其从天文方独立出来,成为一个研究机关,同时还论述了应授以统制洋学的职能。然而他把“三津(江户、大坂、长崎)及诸国亦妄倡导此事(洋学)”作为统制的对象,其理由是“各自只求钓名卖术,欺骗世上俗人”,所以产生不少讽刺实学家的事情。这显然正是指江汉等民间洋学家而言,玄泽曾经为他们撰写入门书并不惜指导。不仅如此,玄泽还在书中主张洋学研究批准制:“有志于阿兰陀有用之实学

---

<sup>①</sup> 天文方译局员。——译者

者,应向此官厅(兰书译局)申请,经研究后批准。”这就表明玄泽要让政府权力垄断洋学的意图。

同时还要注意一个事实,那就是玄泽的洋学观显著后退了。他在曾为江汉等人撰写的《兰学阶梯》(天明3年,1783)中评论道,“兰学”成立以前,把只处于可以说是传闻学问阶段的红毛派外科和日本固有外科相比较,后者“一无所取,劣于称世的荷兰派外科”。但兰学被政府批准以后,他在文化13年(1816)所写的《兰译梯航》里说,“原来我们所树立的见解,无不沿袭过去旧法(中略)学习洋学以补其不足。对古来诸术相续、内外适应的治疗法精益求精,不得随意舍彼从此,取舍其长短,此乃我之见识。”,展开了所谓取长补短说。当然他在现实中的医学研究上并不是按取长补短的观点进行的,他的医学观如《增订解体新书》附录所示,明确认识到旧医学与西方医学之间在方法论上的不同,在此种条件下,取长补短的见解应当没有介入的余地。不仅如此,而且玄泽及其接班人的业绩已明确证实此事(参照第七章第一、第二节)。尽管如此,玄泽不得不提倡的取长补短说是他为了保护自身,要把洋学置于权力庇护之下的必然结果,而且另一方面,像司马江汉那样的民间知识分子,断绝了新知识的来源,“天文、穷理、手工艺和兰学全部皆空”而逃避到虚无漂渺的世界中去了。

## 第五节 兰书翻译局和洋学

洋学的  
垄断

然而兰书翻译局的创设对幕府来说,意味着把它当作巩固权力的工具,用以统治和垄断洋学。换言之,可以说松平定信以来的悬案在此首次得到实现。直到安政3年(1856)发展为蕃书调所之后翻译局被撤消,在这期间,继上述马场、大概之后,曾录用了许多人,其中有文化10

年(1813)宇田川玄真;文政5年(1822)杉田立卿、青地林宗;文政6年(1823)大槻玄干、吉雄忠次郎;文政9年宇田川榕庵;文政12年名村三次郎;天保4年(1833)小关三英、湊长安;天保9年大槻玄东;天保10年箕作阮甫;天保11年杉田成卿;天保13年竹内玄同;弘化3年(1846)宇田川兴斋、高须松亭;嘉永6年(1853)箕作秋坪、市川斋宫;安政元年(1854)木村军太郎、新发田收藏等等。这样,翻译局就网罗了许多第一流的洋学家,表示幕府确立了垄断洋学的体制。

### 厚生新编

那么幕府希望洋学有什么样的知识呢?这里提一下翻译局的主要事业之一——翻译切美尔(M. Noel Chemel)的百科辞典的工作。该书是法国人切美尔的家用百科辞典的荷文译本,它的日译本取名为《厚生新编》。当初担任此书译述的马场,大概为了说明译述方针,遂写了《译编初稿大意》,其中就译述的宗旨说道:“此荷兰书的,日译本重新出版的宗旨即将弘布天下,甚至失学文盲、野夫工职之辈也能通读理解,以利其用”,可知该书主要以庶民为对象,目的是向他们传授福利保健知识和技术。伊东多三郎先生研究其内容后指出,如书名所示,关于福利保健的实际知识丰富、实用,值得惊叹。但另一方面,关于人文方面的事项一点也没有,而且缺乏机械力应用的产业知识和有关物理化学的事项,就此得出结论说:“若兰学的成果仅限于这样的范围,则该书只能促进实学的发展,致使生活丰富、方便。它对封建意识毫无抵触,甚至可以说有所帮助”(《关于洋学的一种考察》)。这个事实说明,在以锁国为前提的旧体制下可能移植的洋学有一定局限,同时说明隶属权力之下的洋学如何被赋予了发展的方向。

### 对外情况的调查

当然翻译局的职能不只如此,它还有一个主要任务,就是对外部情况的调查和研究。从兰学兴起时开始,和科学技术的研究一起就已经进行了世界

地理学的译述和研究,并出现了杰出的学术性地理书,如朽木昌纲的《泰西輿地图说》(宽政元年,1789)和山村才助的《订正增译采览异言》(享和3年,1803)。另一方面随着对外关系的紧张,其他还从时局出发进行了世界地理的研究。这方面有前野良泽奉命译出的《柬砂葛志》(宽政2年,1790),以及桂川甫周译出的《俄罗斯志》(宽政5年)和《北槎闻略》(宽政6年)等。《俄罗斯志》是宽政4年俄国使节腊克斯曼来的日本时,桂川甫周以受命盘问由俄国船送回来的大黑屋幸太夫为契机而译出的,《北槎闻略》是桂川甫周根据幸太夫的见闻而著的。至文化年间,与俄国的关系恶化,山村才助译了《俄国志》、《俄国世纪》等。此外,文化5年为编纂世界地图接受天文方招聘的马场佐十郎奉幕府之命译出了《野作杂记》和《帝爵俄国志》。马场还帮助天文方高桥景保翻译了肯普费尔(参照第五章第四节《江户参觀》)的《日本史》的一部分,题名为《蕃贼排摺译说》,和高桥合作写了考证桦太(库页岛)位置等的《北夷考证》。

文化8年幕府在天文方附设兰书译局,是想在该局吸收马场的翻译业务,让他翻译外交事务上需要的文件和书籍。《厚生新编》的译述,可以说是作为该局的附带事业进行的。在兰书译局里译出的主要著作,除《厚生新编》以外,还有青地林宗的《輿地志》六十五卷(文政10年,1827)以及根据戈罗夫宁(V. M. Golovnin)的《日本幽囚记》翻译的《遭厄日本纪事》(文政8年)、根据克鲁森斯登(J. A. Krusenstern)的《世界环行记》翻译的《奉使日本纪行》等。此外作为有关军事的书则有本木正荣翻译的《海岸炮术备要》及《荷兰军舰图解》。这两本书是文化5年(1808)与俄国关系紧张时译出的,但杉田成卿等译局成员于天保14年(1843)译成的《海上炮术全书》是译局创设后最早译出的书。

### 幕府的 对外观

这样看来,在译局进行的翻译主要是搜集海外情报,至少在天保初年以前,对军事技术的引进并不怎么关心。这说明幕府对于涉外问题抱有消极态度。诚然,文化初年日俄关系紧张时,幕府为防卫虾夷地曾向奥羽诸藩下达了动员令,同时又命令白河、会津两藩防卫江户湾,以备万一。幕府命本木正荣翻译炮术书等就是在这个时候,可见当时幕府是如何抱着深刻的危机思想的。然而自文化10年(1813)日俄议和以后,幕府逐渐对海防丧失了热情,特别把江户湾的防卫移交给了浦贺奉行管辖,以取代会津、白河两藩。结果常备兵力从过去的1,200人(估计数)减至130人,防卫体制的规模显然缩小。

但是对外危机并没有消除,代替俄国而新登场的则是英国,尤其掀起俄英两国纠纷的是十九世纪初为追捕北太平洋上移动的鲸群而出现于日本海域的英国捕鲸船。幕府对英国捕鲸船船员非法登陆、与渔民冲突等十分焦虑,终于在文政8年(1825)发布了《外国船只驱逐令》。尽管如此,幕府仍然不想特别加强防卫体制以与这个法令相呼应。原来幕府当时最关心的是体制内部矛盾必然产生的“内忧”,对“外患”却未必抱有深刻的危机思想。参加制定《外国船只驱逐令》的勘定奉行远山景晋说:“近来夷狄屡次来舶日本,无战事发生,更无所谓并吞之意。虽为蛮夷,绝无经数万里之波澜而战斗之理呀!可以说万万无事。”,驱逐令就是在上述乐观的预料下制定的“外患”对策。因此,也就没把加强防卫体制当作一个问题。远山继续前面所说的,还提出兰学煽动对外危机感,蛊惑人心。他说:“害怕夷船来航者总之为蛮学盛行,听其虚假之谣传而产生畏惧。林子平等不足一论,然流毒可谓极大。”

### 洋学 排斥论

把洋学看作危险思想的不只是幕府官吏,随着洋学的普及和发展,人们逐渐懂得了洋学和旧学问在原理上完全不同。加之,由于幕府的统制和压迫,

以江汉等庶民阶层为基础的洋学系统虽然断绝,但随着时局的紧张,与林子平、本多利明等有关连的政治改革论,在封建统治阶级内部的开明分子中间唤起了共鸣。他们刺激了顽固维持现有体制的守旧分子是可以想像到的。

尤其后期水户学派,虽然怀有深刻的危机思想,却激烈地展开洋学排斥论。其理论权威会泽安(正志斋)说“近世有所谓兰学者,其言万国之形势,谈武器、战舰之利,无不对国家有益”。但他最害怕的一点是:兰学一方面和他信奉的宋学同样主张“穷理”,另一方面其方法和结论则完全不同。他说:“(兰学者)大多假宋儒穷理之名,以欺世俗,一草一木皆穷其理,遂言天有几层,日月之形状云云,列星之形状云云,而无一关于人事者。专视天地为死物,徒知有其形状,不知有精神。天地之理唯谓如此,而未尝知有阴阳、鬼神、变化莫测者。”根据会泽安之意见,兰学的实证性研究最终要给封建人伦秩序带来破坏作用,“则其所谓穷理者,正好足以使人褻神慢天。此言其天乎,不仅于人无益,反为其害,实有不胜言者。及至言其人事,既不知阳一阴二之义,又不知重祖胤、广继嗣之事,而乱夫妇之伦。以兼爱之说为主,谓天下之人皆为友,兄弟为路人,乱长幼、朋友之伦”(《下学述言》)。这里明确暴露了封建统治阶级既承认洋学的实用价值,又要对它加以统制和压迫的原因。

下面就以会泽安的政治改革论《新论》为例,研究一下从上述立场出发的政治改革论。

儒学系  
统政治  
改革论

《新论》是《外国船只驱逐令》发布之后不久执笔的,它是会泽安“内忧”、“外患”的危机意识的产物。尽管如此,会泽和本多利明的情况不同,他想不在本质上变革制度就来解决“内忧”和“外患”的问题。他对于“内忧”问题,首先从幕府对诸侯的统制政策中找出其根源,并加以彻底的批判。根据会泽所说,幕府对诸藩的统治是靠“强本弱

末”的政策来维持的，即每得机会便尽量削弱诸侯的财力和兵力，而相对加强自己。加之，天下太平带来了惰弱的弊病，助长了奢侈之风，结果使诸侯财政困难，殃及武士和农民。总之诸侯以下都变得软弱无力了。因此，首先改变“强本弱末”的政策。就成为解决“内忧”和对付“外患”所不可缺少的条件。但是要改变会泽所说的“强本弱末”的政策，即所谓本末同时强化的方法，无非是复活徒具形式的知行制度，给武士以回到知行地居住的机会。而且依靠这种办法<sup>①</sup>去强化本末，那将如何维持幕府对诸侯的统治呢？会泽对此的解答是“尊王敬幕”。换言之，就是依靠复活古代天皇的权威来赋与幕府以权威。

会泽的尊王论若是作为拥护幕府权力和维持现体制的论据而提出的，那么他的攘夷论就是害怕“外患”转化为“内忧”而提出的一个命题。他彻底站在愚民的观点上，把人民放在敌对关系上来加以控制。他的攘夷论就是从这种思想出发而提出来的，即根据他的理论，认为富国强兵政策只是白白帮助人民进行暴动，因为“若夷狄乘民心无节义而诱惑他们，恐怕他们将把心转向夷狄。那时，不战而天下即归于夷狄，结果，所谓富强也是有助于夷狄。”

又关于兰学，他也是说兰学家只是过分称赞西夷的学说，迷惑人民，向他们灌输羡慕西夷风俗的思想。假如他日西夷利用兰学来欺骗愚民，他们很快就会染上西夷的风俗了。若是这样，“孰得禁之（中略）今夷虏包藏祸心，日窥伺边陲，而邪说之害稔于内，百端无穷。如此，养夷狄于中国（日本），则天下嗷嗷，民有淫朋，人有比德。举而大观之，果为中国耶？为明清耶？将为身毒耶？抑为西洋耶？国之为体也，其如何哉？”坚决排斥洋学思想。《新论》的改革论，最终仍是维持上述旧体制的，危机意识终于有名无实，从

---

① 知行制度——即幕府或藩赐给家臣土地作为俸禄的制度。——译者



他对于作为思想的洋学而采取的封闭的态度中可以找到其原因。

然而没有想到,西博尔德事件的发生,就是证实上述保守的统治阶级方面对兰学保持警惕的后果。

### 西博尔德事件

西博尔德(Philipp Franz von Siebold)是生于德国南部拜恩州维尔茨堡(Wirzburg)的一名医生。他在维尔茨堡大学一边修医学一边学植物学、动物学、地理学和人种学等。1820年24岁时大学毕业,因读书时就有志于东方研究,1822年为荷领东印度的军医,翌年(1823,文政6年)赴任巴塔维亚(雅加达的旧名),被任命为驻日荷兰商馆副医官,同年8月到达出岛就职。

当时荷兰的东印度殖民地受到从法国革命到拿破仑战争的欧洲动乱的影响,一时置于英国的占领下,后来虽于1814年归还荷兰,但因经营陷于困境,迫切需要重新研究行政和贸易。因此,当局在这个时候便企图复兴日荷贸易,对日本的国土、制度、国民性、自然、地理、物产等进行综合性调查,同时为取得日本人的好意,想对日本人的西欧科技的研究给予积极的援助。西博尔德就是带着上面两种任务被派到日本来的。西博尔德自1823年至1828年(文政11)在日本逗留约5年时间,其间一面致力于日本学生的教育,一面竭尽全力进行日本的研究,终于引起了所谓西博尔德事件。这个事件的发端,可以说在他接受荷兰当局的任务时就在孕育当中。

西博尔德作为医生,特别精通外科、眼科和产科,开始是在翻译人员榎林宗建的家塾里从事诊疗。后来得到长崎奉行的许可,又在长崎郊外鸣涛开设学校,在这里一边看病一边讲解医学及自然科学。其结果,使过去主要通过书籍来学习的洋学得到了进一步的发展,二宫敬作、美马顺三、冈研介、高良斋、高野长英、伊东玄朴、湊长安、三濑周三、青木周弼等代表下一代洋学界的人物都是

他的门下。文政9年(1826)他还跟随商馆馆长到江户参观,与天文方高桥景保及官医桂川甫贤、土生玄硕等往来,在很多方面启发了江户的洋学家。他还和萨摩藩主岛津重豪、岛津齐彬,福冈藩主黑田齐清、黑田齐溥,中津藩主奥平昌高等所谓“兰癖大名”往来,并向他们提供新知识。

另一方面,他在三名荷兰助手的帮助下利用日本人翻译、弟子和知交等,有组织地、巧妙地进行了日本研究。例如当他去江户参观的时候,准备了气压表、温度表、湿度表、高度测定表、六分仪、显微镜等仪器,在途中尽量测量并记录气温,或测定各地的经纬度,利用气压表测量山的高度。此外还采集动植物、矿物标本等。在江户,他从虾夷地探险家最上德内处获得关于虾夷地和库页岛的知识,还秘密借来虾夷、库页两岛的地图加以复制。他获悉天文方高桥景保需要克鲁森斯登的《世界环行记》,便与此书交换,得到伊能忠敬的《日本图》及最新的《虾夷图》。他还向弟子传授研究学问的方法论,给他们有关日本的课题,让他们提出荷文报告书。这种报告书关于医学方面的有美马顺三的《日本产科问答》、高良斋的《日本疾病志》、美马等翻译的《灸法略说》,关于动植物和产业方面的有高野长英的《日本茶树栽培和茶的制法》、户塚静海的《制盐法》、石井宗谦译的《日本产昆虫图说》;关于历史、风俗、地理方面的有美马顺三的《日本古代史》、冈研介的《大和事始》、高野长英的《南岛志》等,现存的报告书达数十篇。这些报告书被西博尔德在其大作《日本》一书中到处应用,他让弟子提出报告书的真意是不难理解的。

西博尔德是把他的日本研究作为荷兰当局交给的任务之一完成的,但其中也有他本人的兴趣。随着他的日本研究的积极开展,官方便产生怀疑。特别在文政11年(1828)3月以后,由于间宫林藏的告密,便对经常和西博尔德通信的天文方高桥景保产生了怀

疑,认为他从幕吏的身份进行间谍活动。恰巧这一年的8月,台风袭击九州地方,使停泊在长崎港内的荷兰船只受损。西博尔德在这一年任职期满,决定回爪哇去,因此将在日本搜集的研究资料包好后装进船里。此时,长崎奉行所调查破损船只装载的货物,结果发现其中含有禁品。虽然里面没有放入地图一类的东西,但以此为契机,高桥景保就在江户被捕。调查结果,判明高桥将伊能忠敬制作的《日本图》及其他地图等交给了西博尔德,幕府便命长崎奉行没收了这些地图。西博尔德闻知此事,便将这些地图临摹以后才接受幕府的命令。其后在江户及长崎又对牵连者进行调查,西博尔德也在翌年即文政12年9月接受禁止再来日本的通告,这才被准许回国。后来高桥景保死在狱中,其子受到流放处分,给西博尔德送印有葵纹的衣服的官医土生玄硕也被命令“改易”,<sup>①</sup>其他天文方官吏、长崎奉行以下诸官吏、翻译等都分别受到处分。

这个事件被认为是幕府最早对洋学进行的大规模镇压。高野长英说:“因此,蛮学家主流一时大为畏缩,洋学逐渐衰落下去”(《蛮社遭厄小记》)。虽然这种说法略微有点夸张,但对兰学家给予了严重的冲击是不能否定的。当时在鸣泷塾就学的长英,接到这个报告就突然躲藏起来。但是兰学家方面受到处罚的,只是西博尔德最深信的弟子二宫敬作和高良斋,而且幕府将此事件规定了界限,不想格外加强对兰学的统制。这种情况表明,虽然在一部分识者中间提倡洋学排斥论以及幕府对洋学提高警惕,但对封建社会来说,洋学已经成为不可缺少的知识了。

---

<sup>①</sup> “改易”是江户时代对诸侯、武士施行的一种刑罚,即没收领地房屋,改变身份,贬为平民。——译者

## 第六节 幕末危机的发生和洋学

### 幕府末期的危机

然而对外危机的第二阶段远比第一阶段深刻，但其本质和第一阶段相同。即造成第一阶段危机的西班牙、葡萄牙也好，继两国之后出现在东亚海域的英国、荷兰也好，它们都意味着以绝对主义国家为背景的商业资本的侵略。而危机第二阶段的俄国情况，实质上归根到底无非也是商业资本的侵略。特别是引起两国武装冲突的俄国使节雷扎诺夫之来日是由于对日贸易的需要。随着俄美公司（也可叫做荷、英东印度公司的俄国版）的成立，为了维持和发展该公司，俄国需要与日本贸易。而且其后英国的情况是，1808年（文化5）震撼朝野的“菲顿号”事件也好，1813—1814年（文化10—11）英领爪哇副总督拉菲尔兹<sup>①</sup>占领长崎出岛的计划也好，都是随着拿破仑战争而偶然发生的事件。这些即使表示了荷兰在东亚海域丧失霸权，但并不是反映英国的对日政策和商业资本的最后堡垒东印度公司的意图。当时垄断远东贸易的东印度公司，鉴于平户商馆时代失败的经验教训，对日本的市场价值评价过小，同时英国政府本身对于对日贸易几乎不表示关心。即使英国捕鲸船所引起的日英冲突，也被看作是由于捕鲸船员的不法行为，不想特别加以考虑。（W.G. 比斯利：《英国与日本的开放》）因此在那种情况下，对第二阶段的海防论的评价是，除林子平的以外，其他都强烈地倾向于以“外患”为契机来解决“内忧”的问题，这虽然是偶然的，但又是正确的合理的。

<sup>①</sup> 拉菲尔兹（Raffles, 1781—1826），英国殖民主义者。他担任印度副总督期间，大量搜集南洋动植物和民族资料。——译者

然而至 1834 年(天保 5),在要求获得并扩大新市场的英国产业资本的压力下,自制定议会和废除东印度公司垄断中国贸易获得成功以后,和幕末阶段同样性质的国际危机便波及东亚,而这种危机首先成为明治维新的重要原因之一。因此可以认为,对外危机的最后阶段——第三阶段即以这个时期为起点而出现了。事实上以这个时期为界限,英国的对日政策有了急剧的转变,即英国政府随着废除东印度公司的垄断,为了保护和监督在华商人以及扩大贸易,又重新派遣了贸易监督官。外相帕麦斯顿(Palmerstion)曾下达训令,提到中国贸易之后,便命令调查“和日本及其邻近各国建立商业关系的可能性”,这是明确否定东印度公司的对日观点的。而且贸易监督官赴广东上任后不久,就计划占领我国的无人岛(小笠原群岛)。1837 年(天保 8)英国为调查该岛,遂派遣了英舰“罗列号”。同年从广东赴日本的美商船“莫利逊号”以送还漂流民为借口,想要和日本通商,船上还载有一位带着视察日本密令的英国贸易监督官所属的翻译官基拉夫。该船在江户湾遭到驱逐后,基拉夫回到广东,主张对日报复,竭力唤起舆论。不仅如此,而且在鸦片战争中,当地的官宪中间还计划将英国遣往中国的舰队派到日本。这些事情的发生都是基于上述英国外相帕麦斯顿的训令。

英国对日  
政策转变  
的影响

上述国际关系的变化,通过荷兰传到日本,给我  
国政局带来了微妙的影响。首先,英国计划占领无  
人岛的报告,在天保 8 年(1837)由到出岛赴任的荷  
兰商馆馆长带来。接着,翌年通过荷兰商馆馆长提  
出的机密文件,传达了“莫利逊号”到日本的始末。当时担任幕政  
的阁老水野忠邦曾接到这些报告,看到了松平定信以来的悬案  
——加强江户防卫体制的必要性,便命目付鸟居耀藏及代官江川  
英龙(太郎左卫门、坦庵)进行现状调查。

提到水野担任幕政的天保时期,不言而喻这是封建统治面临危机的一个时期,因为天保初年以来不断发生饥荒,随之发生的农民起义不断高涨,而且此时正处于水野特别注意海防问题及财政困难的时期。计划加强江户湾的防卫就是由于接触到这个时期的对外危机的实质,因而怀有深刻的危机感,这些大致是可以想像得到的。

然而,被深刻的危机感魔住的不只是幕府官僚水野忠邦。尽管幕府再三控制和压迫洋学,但洋学已广泛普及民间,随之产生了不少关心海外形势的知识分子。而知道英国占领无人岛计划和“莫利逊号”来日始末、注意英国对日政策的是以田原藩士渡边华山为核心的知识分子集团。

### 蛮社

构成以渡边华山为核心的“蛮社”集团,是封建统治阶级内部的开明分子,其中还加入了幕府的开明派官僚。他们聚集在华山之下是华山邀请高野长英、小关三英等洋学家而努力吸收新知识的结果,所以华山获得了“兰学大施主”的名声。华山修洋学的动机,是出于他作为三河国田原藩的家老负责达于穷困极点的藩财政的恢复工作,另一方面是从他参与沿海防卫工作的关系出发,希望用新知识制订打开危机的对策。

当然从这种观点来学习洋学并不是始于华山,其先驱者有工藤平助、林子平、本多利明等,但他们都只是不参与政治的民间知识分子。然而聚集在华山及其保护伞下的人,却是政权内部的开明分子。现在列举一下“蛮社”集团的主要人物:幕臣方面有代官江川英龙、代官羽仓外记、勘定吟味役川路圣谟、西丸小姓组下曾根信教、寄合松平内记、儒官古贺侗庵等,诸藩士方面有水户藩士立原杏所、云州藩士望月兔毛和庄司郡平、纪州藩士远藤胜助、高松藩士赤井东海、二本公藩士安积良斋等,他们都可以说是经世济民家式的人物。这一点意味着为民间的一部分知识分子所注意的

洋学的经世济民的知识,到危机进入最后阶段的天保时期,已被统治阶级内部的开明分子所采纳,达到可以转为实践的阶段。再就高野长英和小关三英等洋学家说来,他们甚至为华山等人进行翻译或提供知识,却不处于领导地位,因此被称做“兰学大施主”的是华山,并不是他们。而且即使有师事长英等的武士阶层出身者,但象伊贺人内田弥太郎、增上寺代官奥村喜三郎那样的下级武士,他们只不过是学习测量术等纯技术。因此可以说洋学分为经世济民的知识 and 科学技术知识,后者应当是为前者服务的。

## 第七节 渡边华山的政治思想和蚕社之狱

这里提出代表当时开明知识分子的华山的政治改革论,并研究一下它的意义。

对欧洲  
的认识

渡边华山的政治改革论可分为海防论和内政论,但在将富国看作是海防的基本条件这一点上,两者本来是不可分的,都是富国强兵论。当他要打开目前的危机时,首先想探索一下欧洲诸国富强的根源。此时他特别注意欧洲人的合理精神以及基于此种精神的实学的发展。

华山认为欧洲的精神特征在于彻底“穷理”,把“闻雷而塞耳,忌电而堵目当作第一件坏事”。而且“穷理”不是只以物质的自然性为对象,一切方面都要“穷理”,“万事议论皆专务穷理”。所谓实学就是由这种精神的产物。而且在欧洲,具备着培养“实学”——科学技术的社会条件,即那里的人权受到尊重,为培养个性的各种教育设施完备,而且当研究“实学”时国家或私人机构还给予经济援助,研究成果在国家保护下可以公开出版。还有,对结束一定教育的人,容许有选择职业的自由,从而不存在身份制度。在这样的社会里,“实学盛行,好学者日益增多(中略)不会有有志而不足以

维持生活的事情发生。”而且在这种制度下，欧洲诸国通过取得很大发展的学术实践，达到了富强，以至统治着大半个世界，如他所说：“今日地球上无不为欧洲诸国所有。”这就是华山洞察欧洲诸国富强的根本原因而得出的结论。

下面考察一下华山如何就内外政策问题将上述的观察加以具体化。

### 对外政策

首先就对外政策来说，华山曾论述古来我国国土扩大的过程，然后对于为对付基督教而采取的消极的锁国政策最终造成今天的危机这一点进行了批判。同时另一方面，他谈到欧洲诸国“以学术实践将天地四方调查清楚，培育了人才，扩大了国家”，结果达到今天的富强。由此可知，他的打开对外危机的政策在于以振兴实学为基础，实行富国和扩张海外势力。不言而喻，这和明治绝对主义国家施政的根本方针基本上是一致的。

现在再指出一点，那就是通过打开对外危机的方针政策，在他的思想中培育了克服封建割据制度和统一国家的志向。即他应代官江川英龙之请，写了论述江户防卫策略的《诸国建地草图》。在他的论述中，指摘幕府从内政立场出发，不在江户湾周围要地部署有力量的诸侯，所以这个地区连潜在的军事力量都不存在。他将此事批评为“光计较内忧，不考虑外患”。这表明华山已经认识到封建割据和海防之间的矛盾了。而且作为其对策，主张将十万石以上的谱代大名部署在江户湾周围的要地，然后“先考虑适应外防的力量，其次再可考虑内地的方便”。这是“外防”优先的主张。而且国防既然需要集中国家的一切力量，那么若使这种思想彻底实现，就应该否定封建割据体制，树立统一的国家

### 对内政策

下面提到的对内政策，对华山来说就意味着具体地进行藩政改革。当他负责藩政改革的时候，



施政的根本方针就是“育才教化”。其中所谓的“教化”，其目标就是提高藩士的道义，因为当时因财政穷困导致了藩士的道义极为紊乱。与此相对，所谓“育才”就是意味着培养实学及基于实学的“穷理”精神。故当他重建藩校“成章馆”的时候，便高举“谋求实用”的教育方针。不仅如此，作为“育才”政策的前提，他还改革过去的家禄制度，采用新的职务薪金制度，图谋录用人才。他还招聘农学家大藏永常，计划移植殖产兴业技术。这里表明了他的重视实学——科学技术的思想。

这样，在他的“育才”政策中，他的欧洲研究成果在封建制度的框框里尽可能得到了应用。但是成问题的是“教化”政策，是以提高藩士阶层的道义为其目标，具体地说，就是对藩主确立基于儒教伦理的忠心。而另一方面由于采用职务薪金制度，实际上否定了藩士当中的身份制度。当然那只是限于封建统治阶级内部，但将它和上述统一国家的志向联系起来看时，可以知道这时明治国家的一君万民思想和明治以后“近代”官僚制度的模式已在华山的思想中培育起来。这对封建制度本身则是很有力的批判，又说明了与他不能超出自己所属的封建统治阶级的立场，终于自杀身亡的悲剧相呼应，思想上有一定的局限性。

### 蛮社之狱

尽管如此，渡边华山的思想还是具有批判现行体制的性质，而且为了实现以变革体制为前提的富国强兵，想要移植西方的知识和技术，但结果遭到镇压，造成“蛮社之狱”。所谓蛮社之狱就是天保10年(1839)渡边华山及高野长英等洋学家以批判幕府之罪受到处罚的事件。但其本质并不只在于镇压洋学，乃是一件政治冤案。注意到上述国际形势的幕府当要加强江户湾的防卫时，幕府官僚间曾就这个问题发生对立，站在维持现状立场上的鸟居耀藏等保守派策划阴谋要陷害开明派官僚江川英龙、羽仓外记及在他们背后进行领导的渡边华山。当然形成

两派对立的思想根源是儒学和洋学,在这种意义上可以说是镇压洋学,而且像林子平的情况那样,并不是由当局单方面镇压,而是采取政治冤案的形式,这一点说明洋学已经渗透到幕府权力的内部了。

涩川六藏  
的上书

那么鸟居耀藏等保守派方面的洋学观是怎样的呢?鸟居一派的洋学家涩川六藏在华山被镇压后不久,曾上书取缔兰学,其中说道“近来浮薄之徒甚多,名为事兰学,不留心实用之事,只管散布奇说,穿凿附会,结果各各相夸”,非难华山等人的洋学研究,指责那是违反奠定洋学振兴基础的将军德川吉宗的“意志”的。而且涩川六藏认为吉宗所关心的只是“天文、地理、医术”,并不包括可以对付当前危机的殖产兴业技术和军事科学知识。换言之,他认为只有文化年间开设的兰书译局的职能就足够了,这里说明了不顾形势发展的保守派的立场仍然是顽固地坚持维持现状。

涩川六藏还谈到取缔兰学的方法,提出除诸侯招聘医生外,禁止家臣研究兰学,禁止兰学家以外的人研究兰学,对荷兰书的输入设立检查制度等 10 条。其中还建议天文方翻译的书籍禁止外流,或对海外情报保守秘密。另一方面还要求译局的人员精研兰学,要求荷兰翻译人员提高翻译能力。由此可见,他的意图在于使幕府彻底垄断兰学。

鸦片战争  
的影响

然而上述涩川的意见也不是代表幕府当局的意见,其中大部分重要的几乎都没有采用,至多只指令译局人员应该同意不让翻译书擅自流传世上。此事表明幕府中枢部门不一定支持鸟居等保守派排斥开明派。不仅如此,华山受处罚的翌年即天保 11 年,中国鸦片战争的消息传来后,阁老水野忠邦便认为需要加强国防,将长崎炮术家高岛秋帆请到江户,让蛮社同仁江川英龙学习西方炮术。接着天保 13 年,英国

要乘胜而来日本强迫开国的秘密情报传来后,就撤消了《外国船只驱逐令》,而在此之前,华山等曾因反对实施此令受到处分。同时又命令诸藩采用西方炮术加强海防,计划完备“举国”国防体制。另外还着手解决加强江户湾防卫体制的悬案,动员川越藩和忍藩担任江户湾的防卫工作。又新设羽田奉行,决定建立幕府直辖江户近郊的海防体制。此外还正式采用西方炮术并进行军事改革,特别任命代官江川英龙兼管枪炮方,使其处于军事顾问的地位。但上述军事改革因水野下台而没有实现,可见即使是幕府,到政治危机严重化的天保时期也不能无视华山的见识了。

### 洋学的军事科学化

到了这个时候,不只幕府,就连诸藩也都以炮术开始引入了西方的军事科学,并以此为基础着手进行军事改革。随之,洋学的研究就把重点从过去民生所需的知识和技术转移到军事科学上来,同时从此时起其承担者武士阶级出身的人也开始和医生并列登场。试就翻译书和研究书来看,作为天保以前有关军事科学的书,只有前野良泽译的《荷兰筑城书》(宽政2年)、石井庄助写的《远西军器考》(宽政11年)、本木正荣译的《海岸炮术备要》(文化5年)等,然而进入天保时期,特别以鸦片战争为界线,其数量突然增多。根据《新撰洋学年表》所示,仅天保、弘化年间(1830—1847)就有天文方官撰的《火攻精选》(天保12年)、吉雄常三撰的《粉炮考》(天保14年)、天文方译局人员翻译的《海上炮术全书》(同年)、铃木春山译的《三兵治法》(弘化2年)和《兵学小识》、《海上攻守略说》(年代都不明)、大塚同庵撰的《远西炮术略》(弘化3年)和《拔队龙学校全书》(年代不明)、藤井三郎著的《舶炮新编》(弘化4年)等。不过这些译著和研究不都是以鸦片战争为契机开始的,如最早将三兵战术介绍到我国的铃木春山的《兵学小识》,据说已在天保11年(1839)就译成了。根据以上情况大致可以看到天保时期的洋学动向。

再者关于从事兰学研究的人,已从医生转到武士方面,这一点根据民间兰学塾的弟子簿可以证实,但这里我想只引用福泽谕吉的话:“宝历、明和(1751—1771)以来八九十年间的兰学是医生从事兰学,弘化、嘉永(1844—1853)以后的兰学则是士族从事兰学。”

## 第九章 幕府末期的洋学

### 第一节 弘化、嘉永年间的洋学

幕府的  
反动化

以天保时期的对外危机为契机,急速推进了洋学的军事科学化,但它必然带来旧军制的改革。正因为如此,遭到守旧派的反击,而其后的进展便不一定是很顺利的。特别幕府方面,鸦片战争结束的翌年即天保14年(1843)9月,水野忠邦下台后,实权归于守旧派之手。结果,水野所计划的江户防卫改革便被大幅度修改,特别可以说这个改革的关键——通过设置羽田奉行来直辖江户沿海的防卫的构想被废除了,随之军事改革也中止了。而且被水野作为军事顾问、特别为移植西方炮术而起用为铁炮方的江川英龙也被免职。

鸦片战争结束后,国际危机当然并未缓和,诚然英国正因为忙于处理战争的结束工作,没有余力向日本派遣舰队逼迫开国。但是,弘化2年(1845)3月美国捕鲸船“曼哈顿号”来到浦贺,接着翌年美国特使贝特尔(J. Biddle)率领三艘军舰又来到浦贺。同在这个时候,英法两国则派传教士到琉球,或制造强求开国的事件。对此,以阿部正弘为首班的幕府,于弘化2年新设海防挂。弘化4年又为加强江户湾的防卫,除川越藩和忍藩外还动员了会津、彦根两藩。另一方面关于琉球问题,采取了完全委托给萨摩藩的措施,不打算积极改变外交政策和从根本上变革防卫体制。不仅如此,而且随着外国船只在近海出没的次数增多,当局中间,企图恢复《外国船只驱逐令》以作为对策的意见占了优势。因此受到这种压力

的幕府,至嘉永2年(1849)12月公布了修正天保13年缓和令的意向。当然幕府并非心中有数,有名的攘夷论者德川齐昭为了海防曾向幕府建议解除《禁止建造大船令》,遭拒绝后,感到十分愤慨。这就很好地说明当时幕府内部以财政困难为藉口、主张万事均按旧例处理的保守空气非常浓厚。

进一步加强对洋学的控制就反映了这种反动倾向。

### 洋学的 统制

天保13年(1842),随着株仲间<sup>①</sup>的废除,修改了《出版令》。作为其措施是,特别关于荷兰书的翻译,规定医学书在医学馆,其他翻译书向天文方提出草稿,接受检查。这是根据文政4年(1821)的《翻译书出版令》而采取的措施,并不含有故意要加强洋学统制的意图。

原来荷兰医学以外科为主,后来出现了如宇田川玄随的《西说内科选要》那样的翻译书,开始进行内科研究。桂川甫周的弟子吉田长叔提倡荷兰内科,引起众议,但原则上内科仍旧是中医继续保持权威。然而至天保年间,西博尔德门下的伊东玄朴等公然倡导荷兰新医疗,进行内外两科的治疗。以后便产生了兰医将病人从中医手中夺走的事态。因此,中医学的根据地医学馆的领导人多纪氏,乘修改出版令的好机会想压倒荷兰医学,他利用检查医书的职权阻止荷兰医书出版。结果两派倾轧更加激化,但到弘化2年,幕府恐怕荷兰医学衰落,规定将包括医学书的翻译书全部交给天文方检查,问题似乎暂时解决。但后来随着幕府的反动化,多纪氏的策略奏效,至嘉永2年(1849),幕府下令称“近来兰学医师日益增多,闻世上多有信者。因风土不同,则令禁止医师中使用兰方。望理解上意,坚决遵守。但若外科、眼科等用于外治,则不妨参用兰方。”以风土不同为理由,对幕府医官除外科、眼科以外禁止使用

<sup>①</sup> “株仲间”是江户时代由幕府、诸藩批准的垄断商人的同业公会。——译者

荷兰医术。与此同时,医书的出版全部应该得到医学馆的批准。

但这不只是医学界的问题。随着兰学医生数目的增加,荷兰医学得到普及,医学以外的各种知识也广泛传播起来。幕府最害怕的是当时世人一旦知道他们所关心的海外形势,将会加强对幕府的批评。因此翌年即嘉永3年5月颁布告示,封锁对幕府外交政策的一切批评。不仅如此,同年9月还进一步加强洋学统制,规定荷兰书的输入要得到长崎奉行的批准。其理由是“近来西洋学兴盛,世人好新奇,以至僻学好事之辈不深究其学,使用兰书,进行臆断杜撰之翻译。有人甚至好唱奇谈怪论,以惊俗耳”。可见至此,兰学已经在知识分子中间得到普及,除专门的兰学家(医生)外,还有人试图译书。但幕府采用荷兰书之输入则由长崎奉行批准的制度,以作为管理翻译人员的一种手段。这是因为幕府觉察到那种引起思想混乱的荷兰书正在输入和翻译。

然而即使发动任何强权,要把洋学置于幕府统制之下仍是不可能的,诸侯中不少人借海防之名招聘洋学家,努力吸收新知识。因此幕府不得不在上述《荷兰书输入统制令》中,以统制翻译的名义,给予诸侯吸收新知识的应有权力。

新知识分子  
的登场

另一方面,此时民间兰学塾也非常兴盛。较早的兰学塾有杉田玄白的天真楼、大槻玄泽的芝兰堂等。进入天保时期则设立了江户的伊东玄朴的象先堂(天保4年1833)、大坂的绪方洪庵的适适斋塾(天保9年)、京都的新宫凉庭的顺正书院(天保10年)、佐仓的佐藤泰然的顺天堂(天保14年)等。兰学塾的门人很多,出身地也遍及全国,其中不仅有医生,还包含相当一部分武士阶级出身的人。例如象先堂的356名门人中,属于武士阶级的有179名,其中除医生外,纯武士估计为41名。时代稍后一些,安政2年(1855)当幕府设立洋学所的时候,根据胜海舟的调查,居住在江户的兰学家总数有58名,其

中大部分是在诸侯处有臣籍的人,并且包含着相当一部分非医生出身的和专门研究军事学、分离术(化学)的人。当时的兰学塾反映了时局的变化,它不单是进行医学教育的地方。例如长与专斋关于适适斋塾说:“适塾虽说是医家之塾,其实是荷兰书解读的研究所,诸生不限于医生,还有军事家、炮术家、本草家、舍密家(化学家),当时凡有志于兰学之人皆入此塾,完成其准备”(《松香私志》)。这大概是所有兰学塾共同的实际情况吧。而且塾内风气极其自由,“谈到国家的开国锁国论,当然是主张开国,无人过分争执”。虽然都是穷学生,但是“不论怎么贫穷,不论怎么艰难,即便穿的是粗衣吃的是粗食,外表看来简直不像样子,而自认智力和思想活泼高尚,连那些王公贵族也不放在眼里”,他们就是以这样的气概勤奋学习(《福翁自传》)。这意味着从封建束缚下解放出来的新知识分子阶层的出现。不用说,他们的希望是在幕府和诸藩任官,事实上不少人已被起用。如象先堂出身的人中,在幕府供职的有长州藩的东条英庵、佐渡出身的新发田收藏、德岛藩的高岛五郎、津山藩的津田真道、萨摩藩的松木弘安、美浓不破郡岩手村出身的神田孝平、韭山代官江川部下的肥田滨五郎等。还有适适斋塾出身的:长州藩的村田藏六(大村益次郎)、津山藩的箕作秋坪、伊予大洲藩的武田斐三郎、中津藩的福泽谕吉、播州赤穗郡出身的村医大鸟圭介等。但是他们大体上不过是作为“艺者”(技术人员)或“执笔翻译的职人”而被录用的。因此,幕府倒台以后即使有人出任于明治政府,也毫不奇怪。对他们来说,只要有充分条件可以发挥他们所具有的知识和才能,那就没有其他理由可以妨碍他们的工作。这样的新知识分子才是幕末维新时期科学技术的接班人。



## 第二节 蕃书调所

开国

整个弘化、嘉永年间反动倾向显著的幕府，以军事科学为中心重新试图大规模摄取西方学术是在培理舰队来到日本以后。

原来培理率领的美国舰队来到日本，对幕府来说是事先预料得到的。嘉永3年(1850)及4年，荷兰船就已经先后传达了美国舰队来日的情报。嘉永5年荷兰新商馆馆长唐凯尔·库尔蒂乌斯(J. H. Donker Courtius)带来了关于翌年培理舰队要来的具体情报，同时向幕府提出荷兰东印度总督的文件，建议应该马上缔结日荷通商条约以作为其对策。尽管如此，幕府仍然完全无视这些情况。不过据说幕阁首班阿部正弘正因为知道我国海防设施不完善的实情，内心感到非常不安，但被当局所谓“反正上托威福，区区夷人届时将会怎样？”等多数意见所压倒，只好拱手等待美舰到来。萨摩藩主岛津齐彬曾知道此事，他评论说“外国船航来万一要开进内海，应按幕府命令做好防御事宜，但不会到此地步，或大致听听情况又将返航”。众所周知，正如这个预言，在美舰队的威力面前，幕府不战而屈服了。

蕃书调所创设的由来

就在此时，阁老阿部正弘认为需要通过幕阁的大改造而达到庶政一新。他利用将军对他的信任和水户藩德川齐昭的政治势力，坚决更换老中以下人员，提拔开明派官僚，着手幕政改革。蕃书调所就是作为改革之一环而创设的。

过去的兰书译局是作为天文方附属机关设立的，规模小，其职能也有限制。因此，为了处理美国舰队所带来的对外问题和充实军备，当然需要扩充译局或进行改革。特别是过去委托长崎奉行

办理的外交事务,现在改由幕府自己处理了,结果加强了担任外交文件翻译的长崎荷兰译员和天文方译局人员(“蛮书和解御用”)的一元化领导。同时为了防备泄露机密,有必要让幕臣学荷兰语,培养外交人才。与此同时,采用洋式武器扩充军备也成为当务之急。美国舰队开来后不久,根据胜义邦(海舟)答复幕府咨询的海防意见书,有两点建议:一是“在江户近郊设立教练学校,研究天文、地理、究理学、军事学、枪炮学、筑城学、机械学等”,除幕臣外还准许诸藩士入学;二是“让学士翻译对天下有益的书藉,用官版公布于世。”其后又提出创设蕃书调所筹备委员会。所以可以认为上述就是蕃书调所的重要任务。再者,美舰队退出之后,幕府立即想着手建设洋式海军,让长崎奉行水野忠德去请求荷兰援助。荷兰商馆馆长唐凯尔·库尔蒂乌斯答应幕府的要求,约定派遣荷兰海军军官,同时主张实习生需要预先掌握荷兰语。水野忠德后来调任勘定奉行,安政2年(1855)又被任命为蕃书调所创设委员。所以可以想像,实习生学荷兰语也是蕃书调所的任务之一。不过蕃书调所设立时开始直接促其实现者则出于阁老阿部正弘的政治构想。

当时阿部鉴于时局,为统辖“海防挂”,新设海防局并再附设一局,“让当时各藩的陪臣有学论并熟悉外国情况的儒家、兰学家、军事学家、炮术家出任。”这些人不单指诸藩的开明分子,可以理解为广义的洋学家。勘定奉行川路圣谟等原则上同意阿部的构想,同时指出了当时官吏不知西方人情礼仪、不懂外文的实际情况,要集中人才翻译西方各国的军事、炮术及人情礼仪等一切实用的书籍。总之可以认为,阿部阁老的主旨是,为了集中全国洋学家研究外国情况作为施政上的参考,要设立一个附属于海防局的机关。勘定奉行的意见是要进一步赋与它洋学研究机关的任务。蕃书调所就这样有了创设的头绪。

创设的经过和变迁

蕃书调所的创设一经批准，安政元年（1854）6月担任外国接待员（“异同应接挂”）的筒井政宪、川路圣谟、岩濑忠震、古贺增（谨一郎）为调所创建筹备委员，接着同年调任筹备委员的水野忠德也参加进来。安政2年正月根据川路及岩濑的推荐，小普请小田又藏及胜义邦同箕作阮甫、荷兰翻译森山荣之助一起被任命为“兰书翻译御用”。小田又藏和胜义邦成为设立调所的实用委员，负责制定具体方案。其后，同年8月古贺增被任命为洋学所头取（所长），设立了洋学所。安政3年2月决定将洋学所改称为蕃书调所，并整顿教授阵容。同年7月在九段坂下竹本图书头的邸宅旧址开所，安政4年正月18日开始上课。

蕃书调所开始时叫“洋学所”，中途改名，据说这是因为林大学头反对设立洋学的学校。他在汉学的根据地昌平校，虽然把兰学蔑视为技术之学，但在连儒家都倾向于兰学的形势下，内心非常惧怕。安政5年9月林大学头向幕府指出当前形式，“近来甚至有才智的人也佩服起夷人奇巧的技艺，逐渐转变为倾慕彼国之风”，并建议在诸国设立学问所，兼管防止基督教潜入的工作。在这种守旧派反击的压力下，才不得不选择这个基于传统洋学观的名称“蕃书调所”（大久保利谦《日本的大学》）。

下面看一下教官的构成。教授2名：箕作阮甫（津山藩医）、杉田成卿（小滨藩医）；副教授7名：高岛五郎（德岛藩士）、松木弘安（萨摩藩医）、东条英庵（长州藩医）、原田敬策（备中浪人）、手塚律藏（佐仓藩士）、川本幸民（三田藩医）、田岛顺辅（安中藩士）；句读教授3名：设乐莞尔（幕臣）、杉山三八（同上）、村上诚之丞（同上）。由上可知，除3名句读教授之外，其他都是藩士，后来补充村田藏六（宇和岛藩士）、木村军太郎（佐仓藩士）、市川斋宫（福井藩士）三名副教授也是如此。这一点可以说把过去一直忽视培养洋学家的

缺陷突然在此暴露出来。过去幕府虽然在天文方设立兰书译局，但只任命既成的洋学家，不想正式把他们录用为幕臣。而且教授的主要任务是翻译外交文件，所以必须认为当前仍是继续这种情况。诸藩却与幕府不同，特别到天保时期以后，为充实军备，完全招聘洋学家。努力培养洋学。这种差别在这里是很清楚的。

然而，蕃书调所的教官既然大部分是陪臣，那就说不定何时就会被主家召回，因此幕府决定直接录用主要的洋学家。文久2年(1862)，箕作阮甫、川本幸民最早被直接提拔，接着在元治元年(1864)以后陆续录用了加藤弘之、杉亨二、市川斋宫、西周、津田真道、柳河春三、神田孝平、入江文郎等。

这里再看一下入所资格。安政3年(1856)6月幕府限定幕臣中“会经书辩书或讲解的人”方始准许在调所学习。同年12月撤消以上限制，在幕臣范围内不问年龄如何都准许入所，然而担任调所监督的勘定奉行川路圣谟及水野忠德却坚决反对。他们虽然认为需要兰学，但提出两件事情：一、“西洋各国之情况以利为本，当以商业之法建立国风，最后有废除君臣之虞”；二、“特别彼国则以下述为业即先以货财接近民情，以邪宗蛊惑精神，最终以兵力夺取土地”。川路和水野虽然被认为是幕吏中的开明派，但实际上他们是有传统夷狄观的人，这点要加以注意。他们的意见规定了大局，结果汉学修养成了入所学习的必备条件。

本来设立调所的宗旨在于对幕臣进行语言学教育，所以陪臣不准入所。但在调所供职的洋学家中间有意见，他们认为调所应该为诸藩有志之士开放。特别因为他们大部分是陪臣，所以对只许幕臣入所提出批评。因此至安政5年5月正式准许陪臣入学。

蕃书调所自开办以来极其兴盛，安政4年1月24日举行开所典礼时，据说出席的学生达191人。他们是从千名以上的报名者中选拔出来的，并且其后不断有人希望入学(原平三《蕃书调所的

创设》)。

然而同年6月阿部正弘死去,以守旧派为后台的大老井伊直弼接替他负责幕政,结果川路、岩濑以下有关创设调所的人均被降职,调所过去的校舍被没收,规模显著缩小。而且有一种趋势,把它看作是无用的,曾一时议论过要把它废除。据说所长古贺曾为此叹道,洋学的命运到此已尽!

从蕃书  
调所到  
开成所

但是,万延元年(1860)3月因“樱田门外之变”井伊政权垮台以后,不仅调所通过安藤、元世政权之手得以复兴,还想增设外国语学科及其他新学科,奖励幕臣入学,作为适应国内外新形势的措施。随之调所的规模也扩大,新建了校舍。文久2年(1862)5月连名称也改成“洋书调所”。

接着同年7月,一桥庆喜(将军监护职)及松平庆永(政事总裁职)继承政权,幕政进行了大改革,继续打算充实洋书调所。文久3年8月29日将它改称“开成所”。“开成”之名来自于《易》的“开物成务”,无非表示幕府要以精制器械、物品为首广兴百艺的意图。关于这方面,翌年即元治元年(1864)11月制订了《开成所规则》,规定要在该所传授和研究的学科除荷、英、法、德、俄五国语言外,还提出了天文学、地理学、穷理学、数学、物产学、化学、器械学、绘画、印刷术九门学科,可以看到重点已从过去的语言学转移到专门学科的倾向。而且庆应2年(1866)10月申请在开成所使用日语讲授诸学科,以取代过去的洋书的翻译和读解,并得到批准。此事说明专门科学研究方面也正在逐渐脱离翻译时代。接着同年12月开成所发布通告:“西洋地理学、穷理学、军事学、历史等,有日讲之时,有志者可来听问。”这里所谓的“日讲”大概是用日语进行讲授的意思。

开成所  
的军事  
学校化

安政以来幕府即着手军制改革,致力于建设洋式的陆海军。此时最要紧的任务是培养军官要员,而讲武所、陆军所、海军传习所和军舰操练所等的设立都是为了这个目的。但因经费及教授队伍的关系,不能达到所期目的。幕府第一次出兵长州的元治元年(1864)12月,陆军奉行及军舰奉行曾联名建议开成所里附设陆海军教授所。此事遭到开成所的反,没有实现。但是翌年即庆应元年,陆军奉行及海军奉行分别被任命为“开成所挂”,从此以后开成所便带有军事性质,兼有军事学校的机能。其结果,学生人数激增,教官人员便告不足。庆应2年12月修改教官制度和规定增加定员。其后,庆应3年10月因将军庆喜奉还大政,开成所撤消陆海军奉行兼管,移交外国奉行管辖。翌年即明治元年(1868)3月开成所进行改造,接着就暂时关闭。同年9月由新政府接收,改名为“开成学校”,重新开始成为新政府直辖的洋学校。这点应该在下章论述。

### 第三节 长崎海军传习所并其他 以及诸藩的洋学

下面概观一下幕府的长崎海军传习所及其他学习洋学机关,以及诸藩的洋学。

长崎海军  
传习所

嘉永6年(1853),受到美国舰队闯关刺激的幕府;决定建设海军,向荷兰订购军舰,同时请求派遣教授海军的教师。因而安政2年(1855)年7月,海军中佐贝尔斯·雷根(Pels Rijken)以下22名教官便搭乘荷兰国王赠送给日本的“辛宾号”(Soenbing)来到长崎。“辛宾号”是一艘150马力、720吨的蒸汽外车型船只,装备炮6门,后来改名为“观

光丸”。幕府将长崎在勤目付永井尚志任命为海军传习所取缔，选拔矢田堀鸿、胜义邦(海舟)以下 37 名为海军传习生来到长崎。又于同年 10 月将长崎西奉行所让给传习所，开始学习。海军传习所和蕃书调所不同，准许陪臣学习，以佐贺藩 48 名、福冈藩 28 名为首，萨摩藩、长州藩、熊本藩、津山藩、福山藩等相继派遣了传习生，其数达 129 名。

教学先以课堂传授为主，后进行乘军舰、机器操作、驾驶出海等实习。课程有航海术、船舶驾驶术、造船术、炮术、船具学、测量学、算术、机械学、筑城学、地理学和历史学等。其他还有炮术训练、骑兵训练、步枪训练、大鼓打法等实际技术课。对教官来说最头痛的是传习生里完全缺少数学及基础科学知识。贝尔斯·雷根叹道：“(学生)全无预备修养，没有日常计算技能，完全不能计算。因此不能教授初步的几何学、船舶驾驶学。”换言之，此事意味着以往通过翻译书学来的片断的西方军事科学，现在从基础开始有系统地进行教授了。这可以说是洋学史上划时代的大事。但是由于传习生的努力，与语言学熟练的同时，数学逐渐取得进步，甚至据说“一年后许多学生数学已能正确并迅速求出正方形和立方根，终于可以解决算术上最难的问题了”。再如机械学和造船学那样的应用技术，贝尔斯·雷根说“蒸汽机械知识方面学生都有格外的进步，一般说来他们对蒸汽机械的掌握和研究感到很大兴趣，而且都有很大的才能。关于造船，学生学了船的构造、各部分的名称以后，甚至想深入一步自力造船”，他表示非常满意。不只是课堂教学，还经常进行航海实习，也取得了可喜的成果(沼田次郎：《幕末洋学史》)。

长崎海军传习所开学约一年零三个月以后，安政 4 年初幕府将结束基础训练的传习生召来，要在江户开设海军操练所。因此，同年 3 月在传习取缔永井尚志的率领下，矢田堀鸿等传习生乘“观

光丸”到达江户。留下的传习生及教官因没有实习舰,苦于训练,但同年8月幕府向荷兰定购的“耶班号”(Japan)载了卡丁提克(Huijssen van Kattendijke)以下37名第二次派遣的教官队到达长崎。“耶班号”是有12门炮的一百马力蒸汽军舰,命名为“咸临丸”。9月幕府事前招收的第二届传习生到达长崎,新旧教官队轮换,从此以后由卡丁提克负责教育。其间“咸临丸”曾试航九州一周,而且在安政5年,伊泽谨吾独立驾驶从荷兰购进的帆船“凤翔号”,将它送到江户,可见传习生的技术更加进步了。

然而安政5年8月,随着将军家定的去世,曾就将军的继承问题,政局发生纠纷,因此当局不关心海军传习所了。加上传习生的技术已经提高,能够独立把军舰驶到江户,幕府很是放心,而且依靠矢田堀鸿等又开设了江户海军操练所。幕府从财政上考虑,安政6年正月决定停止传习,持续3年多的海军传习就此结束。

### 长崎制铁所

随着海军传习的开始,当然需要造船和修船设备。尽管幕府处于财政困难时期,还是恳请荷兰筹办各种工具和派遣技术人员。安政3年(1856)11名荷兰技术员及机械设备一齐抵达日本,同年10月在长崎饱之浦开始建设工厂。工厂由锻冶车间、制造车间、炼铁车间组成,当初称长崎炼铁所,万延元年(1860)改称制铁所。制铁所以制造船用机器和修理舰船为目标,工程虽在进行,但因此时幕府财政困难,进展并不如意,至文久元年(1861)才勉强建成。可以说长崎制铁所是我国最早的近代工厂,动力使用蒸汽机,拥有车床及其他工作母机等。

其后至文久3年,幕府计划在长崎近郊的立神乡建设真正的造船所,从荷兰招聘14名技术员,以建造70匹马力蒸汽船为目标,填平该地海岸,准备了12,000多坪的工厂场地。但不久因建设横须贺制铁所,在长崎只建造了几艘小汽船,长崎造船所主要起



了幕府、诸藩及外国的船舶修理工厂的作用

横须贺  
制铁所

幕末随着政治斗争的激化，幕府与西南诸藩的对立加深，结果幕府在法国的援助下企图充实军备，横须贺制铁所是作为其中一环而建设的。横须贺制铁所的建设是元治元年由幕府与法国间的交涉开始的，法国公使罗休(León Roches)请在华的法国工程技术官维尔尼(F. L. Verny)设计，模仿法国土伦港的造船所在横须贺建造大规模的制铁所。此外还在横滨建造制铁所，并负责给日本人传授技术，协议双方一致通过。法国方面，特别认为横须贺作为法国东洋舰队基地很合适，所以致力于造船所的建立。法国海军当局从法国各地海军造船所招募技术员和工人，送到横须贺、横滨制铁所，在维尔尼的指挥下进行工程建设。庆应2年(1866)机器、材料、设备和法国技师、工人一起到达，正式开始建设。但当时的日本，不用说西方建筑和土木工程技术，就连水泥、砖、玻璃等材料都没有，而且原来为综合工业——造船业服务的配件厂已经完全不存在了，所以必须自力更生，创业的辛苦无法形容。然而在同年内就已经着手制造蒸汽船了，横滨制铁所还制造船用机器和野炮。庆应4年(1868，明治元年)完成了据说是我国最早的修船台，但因幕府已经崩溃，这个工程由明治政府继续。明治4年必要设施大致完备，乘机改称横须贺造船所。

医学传习

当长崎传习海军的时候，幕府也早就希望传习医学了。所以军医彭贝(J. L. C. Ponpe van Meerdervoort)作为军医传习教官参加了卡丁提克率领的第二次派遣教官队，担任医学教育。因此幕府将官医松本良顺任命为医学传习监督，派到长崎。医学传习于安政4年(1857)9月开始，学生来自诸藩及各地。就学的人数一般是数十名，到文久2年(1862)彭贝回国为止，有130名学生受到他的指导。彭贝从基础医学到临床医

学,有系统地进行教育,所教的课程有物理学、化学、解剖学、生理学、病理学、内科学、眼科学、药学。而且医学所另外还建立医院进行临床实习,所以过去从荷兰书学来的医学更加取得进步。从彭贝门下产生了军医学创始人松本良顺、石黑忠惠及长与专斋、司马凌海、佐藤尚中等明治初年医学界的领导人。彭贝回国后,鲍杜因(A. F. Bauduin)继续担任医学教育。那时就学的学生很多,据说达200多人。鲍杜因想使医学教育从物理、化学中独立出来,为理化教育另设分析究理所,招请负责人伽拉塔马(W. K. Garatama)。伽拉塔马于庆应3年(1866)正月来日,担任教育工作。后来医学所和医院、分析究理所,改称“精得馆”,它是后来的长崎医学校前身。

诸藩的  
洋学

这里决定以佐贺藩、萨摩藩及长州藩为中心概观一下诸藩的洋学。佐贺藩方面因担任长崎警备的关系,萨摩藩方面因从事琉球贸易,所以两藩都熟悉海外情况。两藩根据西方炮术着手于军制改革都是在天保时期(1830—1843)。佐贺藩方面,从天保6年(1835)前后起传授高岛派炮术,从荷兰订购西洋炮。其后受鸦片战争的影响,天保14年(1843)新设医学校,将其塾舍取名为兰学寮,以兰医大石良英为教授进行兰学教育,作为研究西方炮术的准备。接着美舰队叩关造成危局的时候,为充实军备计划完善兰学寮。安政元年(1854)决定将兰学寮移交给火术方管辖,广泛招收藩士入学,传授兰学。因此兰学寮成为兰书翻译及火术的研究中心,具备了兰学专科学校的性质。

安政2年(1855)幕府在长崎传授海军,佐贺藩也参加,在诸藩中人数最多,派了48名传习生。其后藩内设立海军所,从外国购进许多新式军舰,以传习生为中心建设起海军。其结果,海军力量充实,仅次于幕府。

佐贺藩还致力于枪炮制造,嘉永元年(1848)着手制造我国最早的雷管,改良火药。嘉永4年(1851)采用了雷管枪,取代高岛派燧石式步枪。与此同时,还试作反射炉,嘉永4年12月完成了我国最早的反射炉。另一方面,嘉永初年在国产方之后又设立精炼方,进行关于物理、化学、筑城、造船、冶金等的基础研究。接着在嘉永5年,以佐贺藩出身的兰学家佐野常民为主任,计划扩充精炼方,除研究工作以外还培养技术员。

开港后,英学取代兰学而兴起,佐贺藩也随之重视英学。文久元年(1866)派藩士到长崎学习英式枪炮及军制。文久3年在精炼方试制英国最新武器——安式(Armstrong)炮成功。其后军制迅速倾向英式,同时英学的研究也盛行起来。因大隈重信的斡旋,庆应元年(1865)在长崎设立英学塾“致远馆”,聘请美人传教士教育藩士。

萨摩藩比佐贺藩稍迟,于天保12年(1841)采用高岛派炮术。接着在弘化年间,英法军舰来到琉球,从此便努力充实军备,研究西方军事学,着手大炮铸造和火药制造。原来萨摩藩的洋学,可以说是由著名的“兰癖大名”岛津重豪奠定了基础。重豪之孙岛津齐彬非常关心兰学,他集中了户塚静海、伊东玄朴、坪井信道、箕作阮甫等当代第一流兰学家,亲自竭力吸收兰学知识。不仅如此,而且从藩士中培养科学家,想要振兴近代产业技术。因此嘉永4年(1851)在城内花园旧址建立了花园制炼所,依靠兰学知识进行化学药品制造、金属类分析、镀金术等的实验,为充实军备和殖产业作好准备。

接着在嘉永5年着手建造反射炉,翌年竣工。与此同时还设立熔矿炉、钻孔台(锥台),除制造武器外还制造刀剑、农具。其他还设立玻璃制造所、陶瓷器制造所等,或者购进洋式机器等以建设各种工厂。上述设置的产业机构总称为“集成馆”,据说在这里劳动的职员和工人每天达1,200余人。

现在提一下岛津齐彬留下来的事业——舰船建造。齐彬早已想振兴琉球贸易,计划建造蒸汽船,让箕作阮甫翻译《水蒸汽船舶略说》,根据此书制作锥形获得成功。另一方面在美舰队叩关前不久,以防卫琉球的名义,从幕府得到建造大船的默许,着手建造大型帆船。这就是后来献给幕府的“昌平丸”。其后安政元年(1854)开始建造帆船型军舰四艘,翌年春完工。齐彬还想建造蒸汽船,在江户和鹿儿岛试制小型蒸汽船,但因当时技术不成熟并且几乎没有所需的工作母机,知道不可能自力建造蒸汽船。从此以后关于蒸汽船方面便改变了方针,专门从外国输入。

安政5年(1858)齐彬死后,保守派一时掌握实权,结果集成馆规模缩小,只专门制造武器。然而文久3年(1863)7月遭受英国舰队攻击,集成馆除反射炉外悉遭破坏。以此惨痛的经验教训为转机,萨摩藩重新计划积极移植洋学,复兴集成馆,并进一步于元治元年(1864)设立开成所,目的是对藩士进行教育,灌输开明知识。开成所的学科涉及多方面,有军事学、天文学、地理、数学、器械、造船、物理、化学、医学等。其后庆应2年(1866)从加强军备的需要出发,新设陆军方和海军方,结果有关军事学的都移交陆海军方管理,开成所只担当一般学科,后来合并于藩校“造士馆”。

与佐贺、萨摩两藩比较,长州藩的洋学起步相当迟。作为天保改革之一环,长州藩也进行了军制改革,不过它是根据“神器阵”这一旧式军事学的。但是天保9年和10年,坪井信道及其弟子青木周弼先后被推举为侍医,这就成了长州藩兰学的基础。即天保11年设立医学馆,其中开设荷兰医学一课,命青木一面担任医学教育一面抄译切美尔的百科辞典,以资充实军备。嘉永3年(1850)这所医学馆改称为“好生馆”。

美舰队叩关以后,为加强好生馆的洋学阵容,安政2年(1855)设立了西洋学所,作为好生馆的附属机构,它既研究医学又研究军

事学。安政3年还将好生馆迁到藩校“明伦馆”，计划充实发展。其后当安政5年藩政改革的时候，又扩大明伦馆，将各种文武学问置于它的管辖之下。同时增设西洋学所，作为西方军事学的教育研究机关。安政6年改称“博习堂”，修改规则，广泛研究海防要务所需的西方学艺。此时使用的教科书不只是军事书、炮术书，还包括关于穷理书那样的基础学问。接着在万延元年(1860)将出任蕃书调所副教授的长州藩出身的村田藏六(大村益次郎)召回本国，让他教授海陆两军科目，结果内容逐渐完备起来。不过攘夷论盛行的长州藩，要学洋学的人很少，据说连博习堂的洋书讲读课程一时也被禁止。但是随着对幕府关系的恶化，为了充实军备，学习洋学则成了紧急问题。因此藩厅终于解除洋学之禁。从此以后，洋学取得了显著的进步。特别是四国舰队炮击下关，给统治长州藩的攘夷思想以决定性的影响，他们决定以枪炮为主进行军制改革。不仅如此，而且和萨摩藩成立同盟(长萨同盟)以后，通过萨摩藩竭力从英商购进武器、船舰。这是在幕府第二次征讨长州的战争中，长州藩取得彻底胜利的原因之一。

除上述外，努力学习洋学知识的藩国还有水户藩、松代藩、土佐藩、越前藩、宇和岛藩等，关于这些，因篇幅关系全部省略。

#### 第四节 幕末洋学的情况

以上概观了幕府、诸藩的洋学研究设施及学习洋学的情况，最后想总括地谈一下幕末洋学的特征。

军事科学  
和殖产兴  
业技术

首先要提出的是这个时期的洋学和过去以医学为中心的洋学不同；而是以军事科学为中心取得发展的。但靠引进近代军事科学来充实军备，当然不可避免地就要根本改变封建军事组织。所以新设

的海军姑且不论,只就陆军方面而言,不过是与旧军制妥协后,进行了以火炮为主体的编制更换。虽然如此,但为铸造枪炮而建立了反射炉、熔矿炉、钻孔台等设施,或与制造火药相结合开展了物理化学方面的研究,并随着长崎的海军传习进行了系统的科学技术教育,或建立起可以叫做综合工厂的长崎制铁所和横须贺制铁所。这些事业都为我国近代科学技术奠定了基础,应给予高度的评价。

不只如此,同时还引进了殖产兴业技术。以幕府的蕃书调所来说,文久元年(1861)4月,“头取”古贺增、“头取助”胜义邦联名建议新设物产学,在调所起用物产学家,打算开发物产,主张应该开拓殖产兴业的道路。这个建议被批准,同年9月伊藤圭介被任命为调所物产出役。翌年3月足立荣建,接着是田中芳男、岛主马助等人又被任命为调所物产出役。这个事业只是做到移植和介绍外国有用的植物及将日本的物产介绍给海外的程度,没有获得殖产兴业的成果。不过由此可知,调所的任务不只在军事方面,还涉及殖产兴业。

此事并不只限于幕府,萨摩藩的集成馆和佐贺藩的精炼方都有同样的任务。特别是以我国最早的机械纺织工厂著称的鹿儿岛纺织所,是由岛津齐彬发起,安政年间在长崎购进洋式机器开始的,其后根据洋书继续进行研究,庆应元年(1865)萨摩藩士五代友厚等在外国旅游中,从工厂建设到机器安装和运转全部委托给英国商社,庆应3年完成。再举一个著名例子,即佐贺藩的高岛煤矿的开发。佐贺藩因要向出入长崎的船舶和居留的外国人提供煤炭,便对高岛煤矿加以注意,和著名的英商格拉巴联合,以合作经营方式着手开发高岛煤矿。此外诸藩还振兴原有产业,利用其拥有的船只进行藩际贸易或对外贸易,这种例子不少。总之,振兴军事工业——强兵和殖产兴业——富国有表里一致的关系,这是幕

末洋学的特点。

“东洋道德西洋艺术”观的克服

然而，幕府末期洋学并不像军事科学和殖产兴业技术那样只限于科学技术，其范围从法律学、经济学、历史学那样的人文科学到哲学。

代表幕末的洋学观，经常被引用的是佐久间象山所谓“东洋道德西洋艺术”观。桥本左内和横井小楠也有同样的思想，可以说这是当时开明知识分子的共同观念。而且幕府和诸藩为了排除守旧派的反对以应付当前的危机，曾努力移植包括军事科学在内的欧洲科学技术，也是以这种思想为其前提的。例如越前藩，以桥本左内为中心，曾在藩校“明道馆”设立兰学课程，规定“其教为幕府之严禁，应知不可学，然彼之天文学、地理学、军事学及其火炮、军舰等有益于民生者亦不少，故选其人使学之”。这很好地表示了当时统治阶级方面的洋学观。

然而随着洋学研究的深入，便对洋学深处的思想本身或作为洋学环境的社会制度关心起来，这是自然的趋势。这种倾向从洋学兴起时就已经看到了，如前所述，它刺激幕府，引起统制和压迫洋学。故幕府在设立蕃书调所的时候，最警惕接受洋学所随同产生的思想的影响，而把儒学修养当作调所入学的条件。不仅如此，幕府还将过去交给天文方的洋学统制任务转给了调所。安政3年与设立调所之同时，曾颁布告示说：“诸家要新刻出版蕃书及翻译书籍，今后应向饭田町九段坂蕃书调所提出，接受检查”。还命令诸家所藏荷兰书要报告出版年代及种类等，译完的要向调所提交一部样书。

然而超出幕府的“东洋道德西洋艺术”这一接受洋学的基本方针，想在“西洋道德”里也看到和“东洋道德”同样的民权的倾向，虽然很有讽刺性，却一直在调所教官中间发生。在文久元年(1861)

津田真道所写的《性理论》的末尾,西周说:“西土之学传之既百余年,至于格物、舍密、地理、器械等诸科,有尽窥其室者。独吾哲学一科未见其人,遂使世人,论西人气则备,论理则未出。”称赞津田学哲学后打破了西洋“穷理”即形而上学低劣的偏见。接着,文久2年,西周在给朋友的信中说:“小生顷来所窥西洋的性理之学及经济学等之一端,真是值得惊叹的公平正大之论,从而觉得与从来所学之汉说,颇有不同之处(中略)唯哲学之学,说性命之理亦超过程朱。基于公顺自然之道,建经济之大本者,亦胜于所谓王政。感到彼合众国、英吉利等之制度文物,亦超过尧舜官天下之意及周召制典之心。”也就是说,西周在这里说西洋的形而上学(性理之学)、制度学(经济学)是“值得惊叹的公平正大之论”,而且直率地承认用哲学来论述“性命之理”——形而上的理念也优于程颢、程颐和朱熹。美国、英国的文物制度比儒家认为理想社会的中国古代文物制度卓越。原来儒学的所谓性理之学就是形而上学的意思,所谓形而上学就是“道”之学即道德哲学。因此,上述西周的见解,可以认为从根本上否定了“东洋道德西洋艺术”观。

于是通过荷兰书已经初长见识的津田真道、西周两人,于文久2年(1862)作为幕府最早的欧洲留学生而赴荷兰,在莱顿大学跟费赛林(S. Vissering)教授修法理学、国际法、国法学、经济学、统计学五科,另外还学哲学。

当然他们学习国际法和经济学是基于现实的要求。随着开国,需要国际法知识,而且统计学和经济学知识也是通商贸易所不可少的,或者由于认识到不变革制度就不能摆脱当前的危机状况。但是,随着对洋学的理解之加深,懂得洋学和儒学思考方式不同,不能满足于“东洋道德西洋艺术”的学术观,对这些也要考虑考虑了。而这些不单是西周、津田真道的见解,同是调所的教官加藤弘之、神田孝平和福泽谕吉等都有同样的见解。不仅如此,佐贺藩的



大隈重信晚年回顾当时也说：“亲切地接受外国人的教诲，输入关于地理、制度、历史及其他事物的各种书籍，及至一读，始知彼国亦有君臣、政府，其制度法律井然齐备。至于其宗教文物，亦觉有足取之处。于是旧来想像全破，懂得外国人之长处不只在在于器械、军制”（《大隈伯昔日谭》）。

然而，尽管洋学家本身的思想已开化到在“西洋道德”里看到民权，但它没有发展成激进的反封建思想，结果被吸收在名分论的“一君万民”的思想中。随着明治绝对专制国家的成立，他们作为技术官僚为确立制度而服务。这与他们的阶级出身及社会地位不无关系。当时的洋学家，大部分是藩医阶层出身，或属于下级武士，与庶民阶层没有直接关系。这点就幕府的调所来看，最早担任教官的，据说许多人是藩医阶层出身，但后来任用的是小普请、徒士、与力、同心、御小人等下级武士或其子弟，他们在调所中占大部分。诸藩方面，据说长州藩改革军制时，刚采用洋式不久，而高禄之士就不想轻易学习洋式。佐贺藩方面，据说学洋学的是贫困的下级士族子弟（沼田次郎：《幕末洋学史》）。他们所希望的是利用新知识在既成秩序中立身出世。诚然，他们觉悟到为了对抗“外压”，只有消灭封建割据制度，移植以欧洲为楷模的社会制度和经济体制，取得富国强兵的果实。尽管如此，他们作为服务对象封建统治阶层的参谋，只限于提出建议。如庆应元年（1865）12月回国的西周和津田真道，被逗留在京都的将军庆喜召请担任顾问，回答将军的咨询。西周起草《议题草案》、《泰西官制略说》，就三权分立及英国议院制度等论述意见；还译了《国际公法》。津田真道起草《日本国总制度》，还译了《泰西国法论》。以上是他们回国后的实际业绩。福泽谕吉说：“可以说执笔翻译的工匠并不想参与政治，只是工匠的一种打算，所以丝毫不能说政治思想”（《福翁自传》）。虽然福泽谕吉的话相当夸张，但洋学家的社会存在，归根到底不过

如此。所以幕府瓦解后,新政府一成立,调所出身的优秀人物,才能几乎没有一点的对抗感觉,便答应新政府的召请,为新政权而工作。换句话说,这意味着摆脱了旧封建君臣关系的近代技术官僚已然形成。

## 第十章 国营科学

### ——从明治维新到帝国大学成立

#### 第一节 从“日本科学”到“日本的科学”

进入明治时期,日本科学界的情况就完全改变了。幕府末期以前,在中国传统科学技术的基础上,西方系统的科学在政治制约下像贼风一样偷偷钻进来。与此相反,在明治时期,近代科学毫不客气地直接涌进来,科学界受到了文明开化暴风雨的洗礼。如和算、历学、本草、中医学那样的传统科学受此风一吹,完全枯萎,而被西方科学取而代之。但此事并不意味着传统科学在学问上已穷途末路,很快衰落。盛放科学的容器,即科学制度受到变革这才是其根本原因。

德川时代西方科学也在开始渗透,但它最先是以兰学家私人活动的水平开始的。幕末时期,在长崎海军传习所、彭贝医学培训所及其他学校里开始较为有系统地学习西方科学。幕府为燃眉之急的国防问题等,忙于许多紧要事情,还顾不到建立各项设施,培养掌握近代系统教育的科技人才。但是进入明治时期,在新政府的领导下,科学教育作为一种制度而确立起来。过去曾经从个人兴趣的实际需要出发开始学习欧美科学,而现在却从开始就订立制度,并在其中培养科技专家。

迄止德川时代,科学在《锁国令》下受到地理上的制约,连洋学也以畏缩的特殊形态成长。因此具有日本的特色,所以可以将它

叫做“日本科学”。至明治以后,排除压制的条件,洋学可以自由发展了。科学的内容与西方相同,研究方法和对象都与世界科学一致,所以已经不能叫做日本科学了,而应当叫做“日本的科学”。在那里,产生日本的特殊性只在于科学制度方面。因而其后的日本科学史,决定主要作为人才培养和制度发展来把握。此时科学进入解放体制,故从国际观点来考察日本的科学,方能找出其特色。

## 第二节 洋学家的时代

到了明治维新,明治新政府成立,政体发生变化,一时在权力构造上和思想上都出现一种空白状态。一般士族、庶民之间,对新政府的方针和方向认识不清,产生种种误解和混乱,到底新政府的方针是什么?新时代的方向又如何?他们渴望看清这种变革时代的潮流方向。明治初年以柳河春三、福泽谕吉、小幡笃次郎为首的洋学启蒙思想家的登场,回答了这个问题。他们的启蒙活动,引起了所谓“文明开化”的热潮。

幕末因体制的限制,洋学(西方科学)还只是一部分知识分子掌握的东西,但明治初年的洋学家们却毫不犹豫地自由挥舞介绍西方情况的健笔。其中像追随潮流维持生活的通俗小说家那样,没有足够的西方科学知识,只是胡乱写些赞美吃牛肉、打电话之类的肤浅知识;有的像福泽谕吉、小幡笃次郎、麻布弼吉、田中大介等洋学领袖那样,以充沛的启蒙精神将热情倾注于洋学的普及上。新政府方面,明治一、二年(1868—1869)前后还有王政复古派的势力,但在木户孝允及新政府革新派领导部门中间已经确立了这样的认识:在严峻的国际环境中创建新国家必须抓住欧化主义。当初忙于新政府的组织工作和燃眉之急的问题,不能充分照顾到民众的教育和启蒙,但新政府对文明开化热也是欢迎的。因此必须

依靠最有西方知识的旧幕臣系统的洋学家。

富国强兵政策是政府最关心的大事,其意识形态并没有反映于这些洋学家的启蒙活动中。以启蒙书为对象的读者是代表个人的知识分子或一般庶民,作者洋学家未必迎合新政府所提出的方针,毋宁说他们对经过产业革命的西方诸国的物质文明发出了朴素的惊叹,并进一步想传播在物质文明背后的自然科学精髓。人们在议论着:幕藩体制下的洋学家的任务是当封建制度的批判者,还是为维护体制而使用的有智能的技术员。避开幕藩体制来看,洋学家所暴露出来的真面貌则是健全的启蒙主义者。虽然他们也顺从体制和权力,但他们的真正价值、存在的意义是率先教导那些独立于当时政治思想之外的、不熟悉世界形势、尚未蒙受文明和科学恩惠的国民。

洋学家们写书不是以西方人为对象,而是面向一般日本人,所以没有像后来的科学家那样对洋人抱有劣等感,反而作为时代的先觉者而意气轩昂,思想中充满着“所谓科学就是人类进步的旗帜”这一主张。他们所关心的不是忠实祖述西方科学成果的学院正义,如明治元年出版的福泽谕吉《训蒙究理图解》和小幡笃次郎《天变地异》那样的代表著作,不单是翻译腔调的东西,而且还是本质上着眼于科学深处的近代思想并将它用通俗的语言表达出来,务使一般民众理解的东西,它与传统的思考法及西方对事物的看法即自然观不同。也就是说要把科学作为一种思想,特别作为启蒙思想来把握。对于学问的态度方面,与其说是考究博物学的,不如说是物理学的;与其说是考究现象的,不如说是本质的,这些东西是西方有而东方缺少的。这种思考方法叫做“究理”。明治初期继福泽《训蒙究理图解》之后产生了“究理热”。关于博物学,虽然东西方相差不大,但使洋学家痛感日本文化真正缺少的是“究理”的要素。当洋学家制定不是直译西方的、而是独自的《小学教则》

(明治5年由文部省制定)的时候,并不像美国那样以博物为中心,而是以穷理(物理学)为中心,这是近代科学的特色。它不单在于实证知识的积累,按福泽的话,还可以说在于很好地看清了具有“以物理学为根本”的构造性。

在这种启蒙教育的世界里,和建设电讯、铁路不同,不太需要国家的资金。所以至少在没有官版教科书的时代,自由、直接地反映了来自洋学家之下的动向。当时政府还没有充分实施文教政策的余力。

然而废藩置县结束以后,基础巩固的新政府便着手于教育事业,公布了中央集权的方式。《学制》颁布以后,国家的方向便反映在教科书上。明治5年(1872)9月,聘用外籍教师开始了师范教育,“一切按外国小学的规则”办事。明治政府的教育体制一成立,有洋学知识的教师就缺乏了,连洋学家也被政府部门重视,从以写作为业摇身一变成为工资生活者,重新编入了政府体制之中。明治六、七年以后,活泼自由的启蒙主义隐藏起来,启蒙运动的规模和精神逐渐萎缩。

洋学启蒙家的活动是过渡时期的现象。他们首先是翻译者、介绍者,决不是执行现场实务的技术员,也不是在实验室里取得研究成果的科学家。其中尽管有人从外国人那里接受启蒙,但其知识主要是依靠书本,其程度也是初、中级的,转变为专门科学家则在年龄上受到限制。因而启蒙教育方面是他们真正发挥本领的地方,他们不擅长教授为培养专定的自然科学的体系的基础教育。因此,不久学校制度成立,从初等教育通过正规道路培养出许多科学家以后,洋学家就让位给科学家。只要是仅在思想上掌握科学,那么,即使在科学发展的某阶段上能够扮演主角,但很快就退出了第一线。

### 第三节 从传统科学到近代科学

处于这种文明开化的世态中,和算、历学、中医学和本草是怎样实现变革的?下面决定按学问类别寻找其足迹。

和 算

从幕府末期起,如长崎海军传习所那样的地方正式开始教授西洋数学。另一方面,江户时代显示独自发展的和算,其本身当然未见衰落,但要看懂西方的自然科学,特别是天文学和物理学的书籍,必须懂得其中出现的算式,用方法、性质完全不同的和算表现法来翻译这些算式是极其困难的,照样学习洋算倒是一条捷径。

一方面,有的洋学家(长崎海军传习所和开成所系统)从实际出发学习西洋数学,但他们不是数学专家,而是翻译家或海军人。毫无疑问,自高自大的和算家把洋学家系统的西洋数学程度看得很低。

甚至维新后不久,会洋算的洋学家是一小部分,和算家却占数学界的大部分,故一般在教育上都采用和算。可是明治5年文部省按洋学家的意见制定了《学制》,决定采用洋算,这对和算家来说是一次冲击。虽然也有人从和算转到洋算,但不是简单地改变学风的问题。根据明治6年东京府下各学校的报告(《开学明细书》),和算家和洋算家出身、经历完全不同,两者兼备的人几乎没有,而现实中教洋算的人缺乏。事实上和算家相当于初等教育程度。

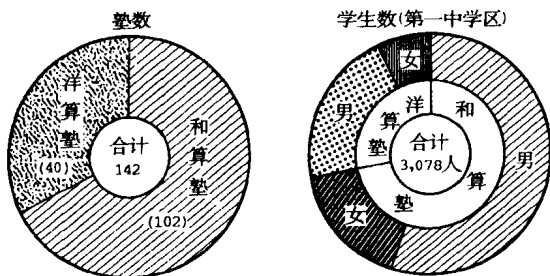
和算中有算盘这一种便利的工具。根据《学制》,表面上废除了算盘,但总之因为便利,社会上仍是广为使用。关于学校里可否教珠算的问题,曾几次试图修改规则,但珠算正式被采用为学校教育科目则是在昭和13年(1938)。在其以前,从商业等实际需要出

发,私塾里继续教珠算,因此得以保持其传统。

《学制》颁布以后,和算家意志消沉,没有新出现想学和算的年轻一代。明治10年(1877)“东京数学会社”这一学会出现时,人数上和算家最多,其他还包含若干海军系统和大学系统的人,如中川将行、柳栖悦等。但和算家年老,大学出身的还年轻,人数也少,数学界的主力则在海军系统的现役技术员方面。明治17年(1884)东京数学会社改名为东京数学物理会,这是因为当时已经像近代西方那样认识到自然科学(特别是物理学)和数学有不可分离的关系。东京数学物理会的中心成员也由菊池大麓及大学出身的人所占据,和算家完全没有露面,日本数学界完全近代化了。

和算是值得日本夸耀的文化遗产,它那种通过个别教授猜谜语似地解答问题的做法,刺激解答问题的兴趣,但花费时间,跟不上培养大量科技人员的时代要求,不能抵抗西洋数学那种体系教学法,即先牢固掌握理论然后到应用问题。

1873年东京府下的诸塾申报数(采自《开学明细书》)



和算塾也教习字,是读写、珠算的初等教育,大多是寺子屋式的小规模书塾,教师全部是和算家。洋算塾大多和英语一起教,学生的年龄一般较高,是中等以上的教育,教师是沼津兵学校等出身的人。

天文·历学

和算家和中医一样,在民间也是作为一种职业而出现的,但天文、历学却不同,至德川时代还完全是一种官府的学问,江户的天文方,京都的土御门一



派等,由极少数的专家维持。虽然是专门技术职务,但原则上他们是世袭的,这是封建制度下的一种习惯。从而和算、医学方面抗拒维新政府的欧化政策,它们作为一种行会试图作某些抵抗。但天文、历学方面,听任执政者的意图,他们的家学一触即溃。

首先,与新政府的明治维新同时,全部废除了旧幕府系统的各种制度和设施,连幕末时期日常例行的天文观测遗产也不屑一顾地废弃了。当时使用的《天保历》是极其正确的阴阳历,立足于西方天文学的数据,所以从过去的观念来看还没有发生修改历法的必要,但每年颁历,从政治上和国民生活需要上都是不可少的。明治一、二年间,以此为主要理由,社会上开展了活动,要求继续、恢复旧幕府的制度设施以及交还编历、颁历的特权。但明治政府将江户天文方的浅草天文台和大阪的间家的观测助理都废除了。

只有和新政府中的公卿有往来的土御门家,乘维新的复古思想潮流打算收回旧幕府时代的失地<sup>①</sup>,获得了明治政府的许可。这似乎是由于该家户主土御门晴雄巧妙的政治钻营,庆应4年(1868)2月立即获得特权,雇用51名下属,一时夸耀颁历和迷信界的权威。他乘势巧妙地利用王政复古的风潮,于明治2年2月进一步企图改历,但没有被工作繁忙的政府所采纳。明治2年10月6日土御门晴雄得病死去,时年47岁。

明治政府方面,当维新繁忙之际,无暇顾及天文、历学,遂给了土御门家统一颁历的特权,作为暂定的措施。而坚决实行迁都东京的新政府,不久连颁历也想置于中央政府的直接统治之下,打算在大学里设立一局,将历算学纳入其中。

土御门晴雄死时嗣子晴荣(和丸)年仅11岁,当然在历学上和政治上都无能力,其分家仓桥从三位作为代理人一统土御门全族

---

<sup>①</sup> 这里是指土御门家丧失颁历的特权。——译者

和政府交涉。他们察知新政府的文明开化政策及中央集权的意向,为了迎合新政府的政策,派代表到东京说明土御门家改善体质的意图,各方面进行疏通,想在大学里继续掌握历算。显然旧历学已经走上衰退的道路,明治3年2月10日政府下令天文历道由大学管辖,土御门和丸等被任命为天文历道御用挂。同年8月7日将本局由京都迁到东京,改称星学局,属于大学南校,指示不可只研究传统的历算。10月27日废除星学局京都办事处。12月9日罢免土御门和丸的职务,编历、颁历完全转到东京政府手中(其后土御门家完全脱离历算,但被授予子爵爵位)。

土御门派的主要意图是掌握颁历特权,即使从他们的修养来看,希望他们具有近代天文学的志向是很勉强的。在新组成的星学局里,可以看到从西方购进了观测仪器,这是要向近代天文学转变的意图,大概是以外国顾问的意见为其背景的。星学局由各方面选拔成员组成,对洋学也有造诣的、进步的和算家内田五观为取缔督务,其下有8名成员:来自旧幕府天文方的3名,土御门直系的3名,诸藩2名(土御门系)。但他们不能超出传统的历算天文学的界限,其工作与其说是引进近代天文学,毋宁说只限于做当前改阳历问题的准备工作。明治4年(1871)7月废除大学本校,设置文部省,同时星学局也转入文部省,改称天文局。明治5年4月天文局转到大学南校,8月又回到文部省。明治5年改阳历事业结束,其任务也大部分完成,明治7年终于撤消。

### 皇汉医学

幕府末期,江户的医学所、长崎的精得馆等地方西医已被公认,后来在鸟羽、伏见之战及其后的维新战乱中,证明西医治疗伤病员比没有外科手术的中医更有效,这就提高了西医的信誉。

但是,明治初年皇汉医道曾一时复活。和算是民间的东西,但医学和天文历道都是维持天皇执政时代以来的传统,即使在江户

时代,医学也深入到朝廷的权威当中。到明治维新为止,多纪家的医学馆一直在幕府的庇护下夸耀其权威。他们(柳田真卿、尾台良作、今村亮)乘维新当初的复古风潮,增加来自日本医道方面的成员(权田直助、井上赖国),于明治3年(1870)向墨守旧弊的宫中大臣提出在大学(相当现在的文部省)设置皇汉医道御用挂并取得成功。

然而复古派的倒退是暂时的,虽然幕府末期产生的中西医间的斗争复起,但在新政府领导之下中医失势。其直接原因是西医的实用性,特别是军医的外科手术,以及和外国人纠纷方面需要的法医都是中医所不能胜任的,同时西医和富国强兵、修改条约等宏誓大愿也相一致。

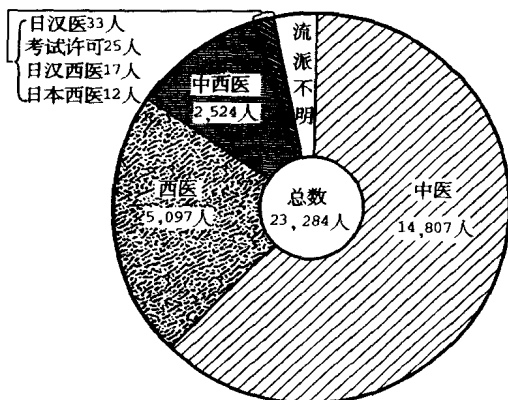
明治7年(1874)公布《医制》。明治9年1月规定《医生开业考试法》,现有的中医也完全一样用西医学考试,不及格就不能重新开业。实际上中医方面占绝对多数,根据明治8年的《内务省卫生局第一次年报》,全国医生约23,000人,中医占半数以上,明确能说是西医的只有5,000人,占总数的二成强,光靠西医不能充分满足需要。同时药品一般也是中医方面价格便宜,而且相信中医的,大多数是民众,再加上关系到数万名中医的生活问题,所以中医继续存在的运动不是学术上的问题,而向政治运动方面发展。

无论西方人还是日本人,作为人类的体质几乎没有什么不同,所以近代西方医学照样也适用于日本。但关于日本的风土病,特别被称作国民病的脚气,西医也是无能为力的,当时其病因还没有查明。

那时老中医远田澄庵的处方是脚气病的妙药,名声很高。明治11年(1878)在神田一桥设立脚气施疗医院,曾就脚气病的治疗问题对中西医学的优劣进行了比较研究。其结果,没有发现绝然不同,但远田将自己的处方作为祖传秘法,拒绝公开。因此人们遭

### 1875 年医生数字统计

(数据根据《医制 80 年史》卫生统计)



责中医闭锁、见识狭小,失去世人的信任。其后海军高木兼宽找出脚气病的真正原因在于营养不良,明治 13 年(1910)铃木梅太郎进一步发现了维生素 B。

明治 12 年(1879)中医方面成立温知社,以浅田宗伯为社长,纠合了以幕府医学馆为中心的许多同仁,发行机关杂志《温知医谈》。尽管日汉医术落后,他们还是运动官厅,要求批准日汉医生开业。还要求在东京大学医学院设立实地经验科,谋求皇汉医的培养。后来温知社和熊本、京都有势力的中医流派一起,继续向元老院请愿,但运动陷于僵局。明治 20 年(1887)温知社解散。

明治 23 年(1890)帝国议会召开时,中医派又结成帝国医会,要求修改医生许可规则和医生开业考试规则,考试科目也强迫采用东方医术独有的东西,得到五万以上中医的支持并赞成署名,开展大规模的议会请愿运动。但在明治 28 年(1895)的第八届议会上被否决,这个运动也就此告终。中西医学围绕医制问题在政治上的争执,结果逐渐消失对中医学的信任,以诊疗费为经济背景的

中医活动便自行消灭。

在中医学的根据地中国,近代化的速度远比日本落后,西方医学在十九世纪专门作为西方人传教活动的一环而进行渗透。另一方面,一般说来中医的势力根深蒂固,没有达到像日本那样将中医从医疗制度上驱逐出去,而是中西医学并存,直到现在。日本的情况是,因牵涉迅速欧化和近代化政策,乘着对传统的、经验的遗产——中医学还没有充分进行近代化手术的时候,中医就被非合法化,受到近于民间一般信仰的对待而停止活动。

本 草

本草学原来是以为中医学的处方确定药草为主,但从十八世纪初以来,其对象范围逐渐扩大,开始出现物产学的内容。幕府末期在西博尔德的影响下,像宇田川榕庵、饭沼欲斋那样在本草学家之间已经知道林耐<sup>①</sup>式的自然分类。过去本草从属于医学,按其用途和外形人为分类,如山草、湿草、毒草、药草、芳草、乔木、灌木,而现在从这种传统本草学转变过来,接近于纯粹为知识而求知识的自然科学态度了。同时从幕府末期起,在药学方面,对西方化学药品的关心和需要不断提高,但从作为探索物之名实的博物学家的本草学家不能转变为近代药学家。

然而,从凑集博物标本举办物产会中,却有人想把过去往往认为是好事者所做的本草学和新兴产业结合起来,如明治初年活跃于博览会的田中芳男就是这样。接着不久,在明治一十年代,博览会的内容也从对博物物的兴趣转移到对产业技术的关心上。

在西方,药剂师古来就作为独立于医学之外的职业而存在,医药分开早就有其基础。但日本的本草药剂学是从属于中医学的,所以在明治维新时便与中医一起走上共同衰落的命运。

<sup>①</sup> 参见第七章第二节的《诸科学的移植》项目。——译者

留给本草学家一条真正的道路就是通向近代植物学的道路。承应元年(1652)幕府所设的小石川御药园,在明治10年(1877)归属于东京大学,矢田部良吉为园长,伊藤圭介为编外教授。这里不仅是药草,还种一般植物,但本草的色彩一直继续到明治中期开始的时候。

以伊藤圭介为中心,栗本锄云、田中芳男、小野职懿等剩下来的本草学家,于明治21年(1888)创立了“多识会”,他们聚集在东京两国桥香树园,集中珍品举办了物产会。物产会里与博物局有关的人济济一堂,几乎完全忽视和大学有关的人。本草学家完全脱离近代的学会,不懂近代的学术研究方法,即探求生物的构造、性质和发育状态,后来这个学统逐渐衰落。朝比奈泰彦所以开辟了生物药学的道路是由于他在德国学了近代化学以后亲手研究日本的资料的结果,与本草学传统没有直接关系。近代的生物药学是由于关注于纯化学而形成的,不能纳入近代医疗体系。

一般和算、历学、中医学、本草学等传统科学研究者,在维新的激烈变动以后的欧化热中,连自觉转到西方科学的不抵抗者也不容易越过他们自己的修养界限,当受过近代系统科学教育的大学出身的专门科技人员出现时,他们完全丧失了存在的意义,从第一线退了下来。新一代与其说是传统科学的接班人,不如说是直接跟外国教师和洋书学习的一代人,不需要传统科学的修养,甚至前辈们的存在也成了障碍。不过可以说,所以能使人们认识到西方科学的优越性,则是因为存在着可以与之比较的传统科学。

若将日本和中国引进西方科学的次序比较一下,可以发现如下的情况。在日本,兰学时代是以医学为中心引进西方科学。在中国,洋务派中间却认为数学、测量第一,医学方面则完全缺乏。

在日本,历道、和算方面在明治维新时期发生无人继承的现象。但却产生想从医学方面学习其基础即究理的思想,在人才上和其他领域不同,如彭贝<sup>①</sup>的弟子们那样,使幕末时期与维新时期连续起来。

在中国,对数学、测量学的认识,可以在十七世纪利玛窦以后的西方历算学传统的连续上找到。如算式和符号也是竖写,采用中国方式。看不到在日本的从和算到洋算这种世代交替的现象。而且其认识则是海防思想的一部分,伴随着有对武器生产需要的认识,但究理学是基础这一认识是不够的。医学方面,中国传统医学不受西方医学的影响,完全没有起到近代学问的先锋作用。

#### 第四节 作为国家事业的科学

对于十九世纪西方各国侵略东方一事反应最敏感的是日本,鸦片战争后的中国也能看到有对西方军事优势的危机思想。与文官统治的清朝政权不同,日本的统治者是武士阶级,为了他们的职业身份和国防上的需要,立即提出扩充军备和近代化,这就成为明治新政府的所谓“富国强兵”的口号。

加之,日本敏捷地认识到:一、在西方军事优势的背后,存在着经过产业革命的产业技术优势;二、在产业技术优势的深处存在着近代科学思想;三、有必要培养本国的科技人才。中国则通过一部分先进的官僚之手引进了上述第一点的西方军事技术并谋求产业近代化。以农本主义和科举制度为基础的清朝政府,其文官官僚在十九世纪内没有积极着手根据上述第二、三点的认识进行真正的近代化。在日本,由明治新政府带头,在中央集权统治之

---

<sup>①</sup> 参见第九章第三节的《医学传习》的项目。——译者

下,不仅军事技术,还强力地直接着手于殖产兴业和进行各种制度的改革及人才的培养。在中国的革新派正徘徊于创造“物”的阶段,日本却培养了“制造物的人”。

### 欧化方针

明治以后的日本科学不是内部发生的,而是以依靠政府主动发起的强制移植为其特征。所以在科学史上应该处理的问题,首先是移植的机构和制度,这比科学内容更具有重要的意义。

然而新政府并不是从明治元年起就立即开始整顿机构。明治一、二年,新政府的直接权力只能伸展到旧幕府的领地,皇汉派乘王政复古的潮流而在京都建立了汉学所和皇学所。在江户(明治2年改称东京),继德川时代的昌平黉之后的昌平学校、大学校,操纵了文教界,而蕃书调所和西洋医学所系统的开成学校、医学所则处于附属地位。在旧幕府时代代表洋学最高水平的沼津兵学校是幕府以长崎海军传习所、蕃书调所系统的西周、赤松则良、塚本明毅等为参谋而开设的,具有当时科学技术的最高水平,甚至教授微积分。还有庆应义塾等私塾和各藩校等不在中央政府的支配之下,这些学校并存也是当时的一种特征。当时新政府缺乏掌握西方知识的人才,根据朝廷的命令选拔西周等幕府系统的洋学家出任新政府。还解散了沼津兵学校,将它吸收于东京海军操练所。诸如此类,文教上也想谋求中央集权。

新知识分子中间,实际在长崎海军传习所等地方接触外国人并向他们学技术的人比蕃书调所系统的翻译家要多,这些技术官开始在现场施展本领。在这种意义上,对于技术人才来说,幕末与维新只是更换了执政者,而在工作上实际是连续进行的。

### 雇用 外国人

在新政府提出的各种建国政策方面,有关科学技术等新政策,可以认为大多数是由英国公使派克斯(Parkes)和政府顾问费尔贝基(Verbeck)及其他



外国人建议制订的。明治3年左右维新初期一时出现的复古热衰退之后,开始采取了要在欧美人指导下全面学习欧洲、创建教育机关的方针。当时洋学家的实力只能从事初等启蒙教育,中等以上的教育必须雇用外国教师。与此同时,还要派留学生到欧美,以便将来代替外国人担当高等教育培养人才的任务。从这个时期开始,由于上述以招聘外籍教师确立日本教育制度和派遣留学生这两件事齐头并进,使文教政策得到落实。

在中国,特别是鸦片战争以后,亚历山大·怀利(Alexander Wylie)等人的伦敦传教士协会及其他传教士团体同时传教,在高等教育和医学上都起了很大的作用。但在日本,即使解除基督教禁令以后,由于中央政府自己开始雇用外籍教师和牧师,所以,科学界则被政府及东京大学系统的人所掌握,很少有传教士活动的余地,他们只有致力于政府所轻视的女子教育。

一般说来,到殖民地来的白人大多数文化程度较低,但也有例外,如还有充满野心的英国人和荷兰人。他们想把在本国的旧制度下不能制订的新教育制度在殖民地建立起来,十九世纪初活跃于东南亚的拉菲尔兹就是一例。

来日本的外籍教师中,像创建工部大学校的亨利·戴尔(Henry Dyer)那样的人在欧洲也是少数。有的人对于建立综合科学与技术的新学校和创立新的教育方法热情洋溢,但新政府紧握制定制度的实权,是把外国人看作是暂时的顾问,所以没有给他们一直工作到老的环境。

旧幕府中也有由幕府和诸藩请来的外国人,至明治时代其数激增。明治初年的时候还没有出现有组织地雇用外国人的情况,倒是经常出现这样的事例,即暂时雇用流入日本的水平低的外国人。大约从明治5年(1872)起,用通过驻外公使馆物色人才等方法进行慎重的选择,使他们负责从开成学校至东京大学的日本高

等教育体制的创建工作。

被新政府雇用的外国人来自各国,有从事陆军、矿山、造船的法国人,还有从事医学和纯科学的德国人,以及由北海道开拓使雇用的、以农业技术为中心的美国人,其他大多数是英国人,特别是为建筑铁路曾雇用了近百名的英国人。同时在与工部省有关的技术方面,一般说来英国人的贡献最大。整个来看,明治7年前后雇用外国人的数字达到了最高峰(明治十年代,随着紧缩财政、出售产业给民间,外国技术顾问也转移到民间,私人雇用外国人的数字曾达到顶点)。

然而日本雇用外国人则与其他殖民地、半殖民地不同,即使采纳他们的意见时也不意味是依靠某个特定的国家,只是采取各国最杰出的方面,而主动权始终掌握在日本。所以如技术采取英国的,医学采取德国的,可以用自己的判断来选择。还有,雇用外国人则需要大量人事经费,所以同时派遣留学生,想尽快由日本人取代他们(外籍教师所领取的薪金达日本人的五至十倍)。

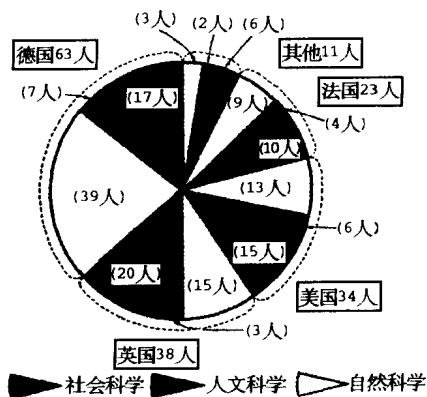
在学术研究的意义上讲,引起外国学者关心的不是物理、化学系统的一般科学,而是像动植物和地震那样的日本地区性的现象。莫尔斯<sup>①</sup>曾以日本为范围研究生物学,尤因<sup>②</sup>制造了地震仪,成为近代地震学的建设者。像后来日本在台湾创建台北大学,成立理学院的时候,设立了动植物学,而没有设立物理学科,这也可以说是广义上的殖民地政策吧。但在物理学科的领域内也没有吸引本国学者的地理环境。

---

① 莫尔斯(Morse, 1838—1925):美国动物学家、日本研究家,1877年发现大森贝塚,对日本考古学、人类学贡献很大。——译者

② 尤因(Ewing, 1855—1935):1878—83年在东京大学从事地震研究,奠定日本实测地质学的基础。——译者

文部省外籍教师部门别、国籍别比例  
(明治年间,根据梅溪升《雇用外国人》)



外国人雇用表(1871—1876,东京府下居住外国人明细表)

省别	英	美	德	法	荷	瑞	葡	中	俄	奥	意
外务省		2					1		1		
内务省	7										
驿通寮	2	5		5							
土木寮					6						
劝业寮	7	3	3					5			
地理寮	4										
博物馆		1						1		1	
大藏省	1	1	2				1			1	
翻译局	1										
租税寮	1	6									
纸币寮	1	1	2								
海军省	84	1			2		1				
水路寮	1										

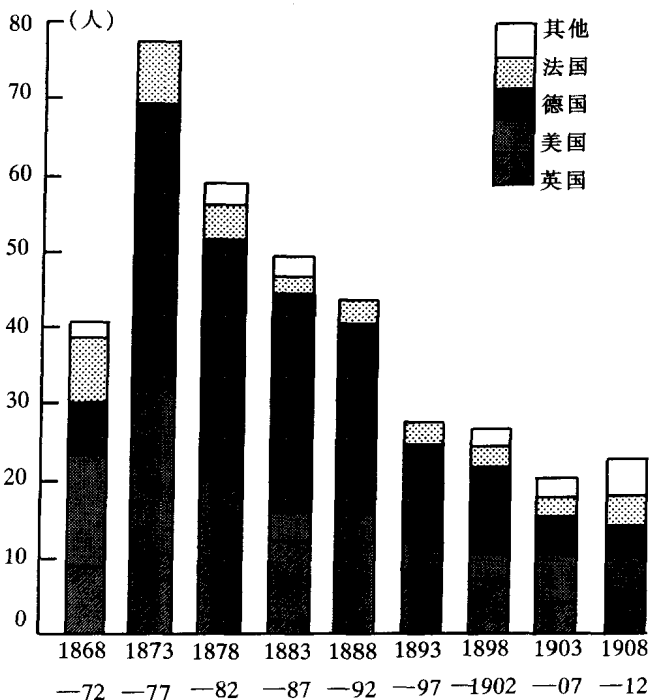
(续表)

省别	英	美	德	法	荷	瑞	葡	中	俄	奥	意
兵学寮	2										
测量司	2										
司法省		1		5	1						
陆军省				25							
兵学寮				18							
幼年学校				3							
文部省	8	6	13	4	1				1		
开成学校	5	6	4	5				1			
外国语学校	24	24	8	5		1		1	2		
医学校			11			1					
工部省	3			2							
工学寮	16										3
矿山寮	6		2	1							
铁道寮	34										
制作寮	6			6							
电信寮	25										
工作局	1										
营缮寮			1	4							
开拓使	1	11						3			
东京府	1		1	1	1						
合计	242	68	47	87	11	2	3	11	4	4	4

(合计栏内还包含其他县。根据《东京都都政史料馆调查》)

### 雇用外国人国别总计人次

(采自《雇用外国人研究》,《政法史学》第十号)



#### 留学生

根据明治3年(1870)《海外留学生规则案》,应该在外国学习的学科如下:

英国:机械、地质金石、炼铁、建筑、造船、畜牧、商法、济贫恤穷。

法国:动植物、星学、数学、格致学、化学、建筑、法律、交际学、卫生福利学。

德国:格致学、星学、地质金石、化学、动植物学、医科、制药、诸学校法、政治学、经济学。

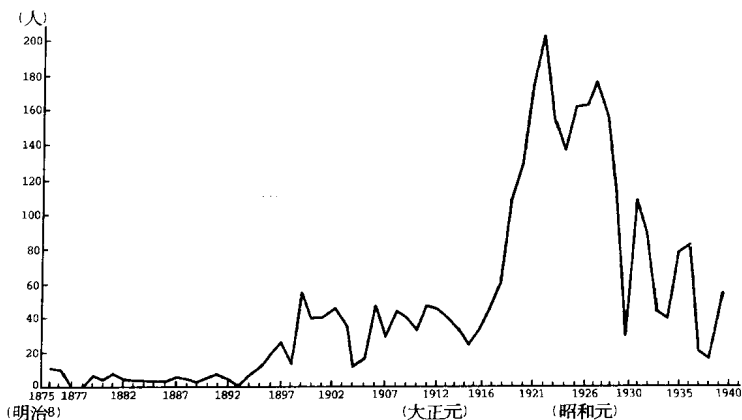
荷兰:水利、建筑、造船、政治、经济、济贫恤穷。

美国:工业法、农学、畜牧学、矿山学、邮递学、商法。

如上所述,如科学向德、法两国学,技术向英国学,相当善于识别当时世界的最高水平。以后便遵循这个方针引进和接受西方科学技术。这种认识大概是根据外国顾问的建议。

派遣留学生方面。当初新政府和各藩竞相派遣留学生,并未严加管制。废藩以后,政府的支出统一起来,制定了大纲,成立一定的组织。因此明治6年(1873)11月暂时废除官费留学生。明治8年5月文部省制定了《贷款留学生规则》,其后严格进行考试,而且派遣留学生的数字有限(据说文部省第一次留学生中除古市公威以外还有东京开成学校在校生11名,翌年除櫻井錠二外还有10名)。初期派遣留学生的时候,日本还没有确立高等教育,为了掌握专门课程,留学期长达四至六年,毕业回国后就替换外籍教师,成为东京大学第一代日本人教授,或等待类似教授的职务。明治20年以后的留学生,留学期缩短,而且回国后因最高学府的职务已满,大多数人都做了专科学校的教授。

文部省留学生数字的变化



留学生可以自由选择留学的国家,但到明治 10 年前后,日本语言学教育的色彩比专门教育浓厚,所以,如法语物理学科毕业的寺尾就留学法国,大部分人按自己所掌握的语言来决定留学的国家。不过当时德国的科学处于全盛时代,美、英、法都派留学生到德国的大学去,所以如藤泽利喜太郎(数学)和田中馆爱桔(物理)那样,当初曾留学英国。中途又转到德国去了。

### 官署科学

人们说凡资本主义发达的地方,国民经济垄断化,从自由资本主义转向帝国主义,而且大力发展军事技术。但资本主义不发达的国家要想很快赶上先进资本主义国家,无论如何也要在权力领导之下强制采取移植政策。那时,在先进的资本主义国家里,资产阶级私营企业的关心。是通过追求利润的资本的要求间接地表现在军火生产上。与此相对,想与先进列强对抗的专制政府的执政者的意志则以最关心官营企业的形式直接表现在富国强兵上。追随德国、俄国之后的后进国日本所寻求的道路,必然从官营开始,其产业技术必然有强烈的军事色彩。

可是,完成近代国家形态所需要的不单是军事技术。日本政府当初最关心的宁可是通讯、运输、测量等内政所需要的通讯系统的科学技术。于是,在产业结构上像英美那样自由追求利润的自由资本主义的先进国,同日本那种由政府采取主导权的后进国应该有所不同,而且与此相适应的技术结构或者科学结构也应该有所差异

因此,先进国的科学界,代表个人的科学家可以自发聚集起来建立学会,对其所喜好的方面进行研究。而与此完全相反,日本则按新政府的方针创建大学,设立工厂,将培养的科技人才派到大学和工厂,非常有“计划性”。含有近代国家政府机能的基础事业(如测量、度量衡、气象、卫生、印刷、电讯、军事、铁路、资源调查等)比

独立自由的研究要优先确立,即明治元年创始电讯事业;3年设置工部省、水路局;5年发布《学制》,将阴历改成阳历;7年设置司药所,检查进口药品;8年创设东京气象台;9年开始由莱曼(Lyman)调查油田;13年订立《传染病预防规则》,制定《准许医生开业规则》,等等。这些事业由工部省、民部省、内务省、开拓使、陆军省、海军省等政府机关进行。在实际工作中,翻译家、洋学家没有用处,同时大学未成熟,对于当前这些急需课题,无暇等待那些通过大学的正规教育培养出来的专家。

填补这个过渡时期人才不足的是幕府末期在长崎海军传习所等地受训练的人(如小野友五郎、塚本明毅、柳梢悦)和外国技师。他们进入政府机关,在基础事业上施展本领。各项事业的技术指导当然是由外国技师担任,忠实地为外国技师干活的中级以下的技术员,由开拓使学校和工学寮出身的人充当。

留学生之类的优秀分子受高等教育期间,就靠他们使近代国家的基础得以巩固。作为象征时代的科学技术的结构性质,可以说明治5年以前为洋学家时代,明治20年以后为帝国大学时代,两者之间可以说是外国人和政府机关时代。

而进行自由研究的,并不是来自草创时期的科学技术人员,而是明治20年代以后开始出现的大学出身的第二代科学家。而出现以改良、发明消费品为目标的资本主义技术人员,是在官营企业出售给民间和民间资本开始成熟的明治20年代以后。

工部省所属的工学寮、工部大学校的毕业生,毕业后有在工部省供职7年的义务,明治15年以后,才撤消这个规定。这些毕业生是在政府的关心保护下成长起来的,他们曾活跃于明治初期的国营企业(主要是重工业)中。但东京职工学校等中下级技术员进入民间企业,时间相当迟。

一般说来,后进国受西方先进国冲击的过程,以科学为中心来



看的时候,可以分为以下三个阶段:

- 一、为向西方的学会提出报告而搜集资料;
- 二、现场开发及作为其准备工作的调查事业;
- 三、本地人教育。

锁国时代由肯普费尔、西博尔德等向西欧介绍的日本,作为白人远征世界的终点令人注目。美国培理率舰队来到日本以后,刺激了许多外国学者、知识分子的好奇心。如明治初年的《大自然》杂志里就报道了日本的风俗习惯,动植物、自然和工艺等。这是第一个阶段,与其说他们是寻求“普遍真理”的自然科学探索者,不如说其研究方法和对象都属于东方研究之一环。

第二阶级,从十九世纪起,作为殖民地政策的资料,有测量、动植物和矿产品的资源调查。这方面与其说出于个人的知识好奇心,毋宁说是有政府背景的,有组织的活动。

第三阶段,对于振兴资本主义生产,需要普通教育和工农业技术教育。日本将西方的“冲击”控制在第一阶段,明治初期将第二、第三阶段掌握在自己手中,不是受西方的“感化”,而完成了科学的引进。另一方面,像在印尼、菲律宾、日本的旧殖民地那样完全进行殖民地统治的地方,上述三个阶段全部通过宗主国之手进行。

独立国的中国是要用自己的手来建立第三阶段的教育。因此还想以自己培养出来的本国科学家进行第二阶段的事业。在日本,进入政府机关的技术官,在担当第二阶段的任务中就已经着手第三阶段的教育事业了,即第二、第三阶段可以同时进行。这是维新以后至明治 20 年前后的情况。但在中国,第二阶段是在进入二十世纪废科举以后。后来留学日本和欧美之后回国的科学家参加了第三阶段的教育事业,这是在第一次世界大战期间或其以后。

工部大学校毕业生表

年代	土木	机械	电讯	建筑	矿山	应用化学	冶金	造船	合计
1879	3	5	1	4	2	6	2	—	23
1880	8	11	2	2	11	5	1	—	40
1881	7	7	6	3	9	3	1	—	36
1882	7	6	6	5	8	2	1	—	35
1883	11	5	5	4	4	3	0	3	35
1884	4	0	1	1	9	4	0	3	22
1885	5	3	0	1	5	2	0	2	18
合计	45	37	21	20	48	25	5	8	209

## 第五节 大学的建设

谈到创建大学这一机构,经历各个阶段之后方始完成。明治初年从军事学的需要出发,出现了沼津兵学校、筑地海军操练所,医学方面出现了医学所、大学东校、东校。就这样,军事学和医学等的实际应用方面首先被作为“国家颁用之事”提出来了。另一方面继承蕃书调所的大学南校等,实际上是初、中等程度,与其说教授自然科学,莫如说是洋学校、语言学校。

在殖民地创建大学的过程,像荷属东印度那样一般首先为医药卫生建立医学校,其次是开设语言学、科学的课程,以作为建立医学校的准备过程。但维新时的日本,政府建立了没有具体目标的南校,家长把子女送进南校是因为它有语言学校的机能。进而从广义上讲,支撑南校的是重视由汉学培养出来的一般修养和由洋学(西方文明学)酿成的文明观。

根据明治4年(1871)的贡进生名册,310名学生中专攻英语的为219名,法语为74名,德语为17名。明治元年曾考虑把大阪

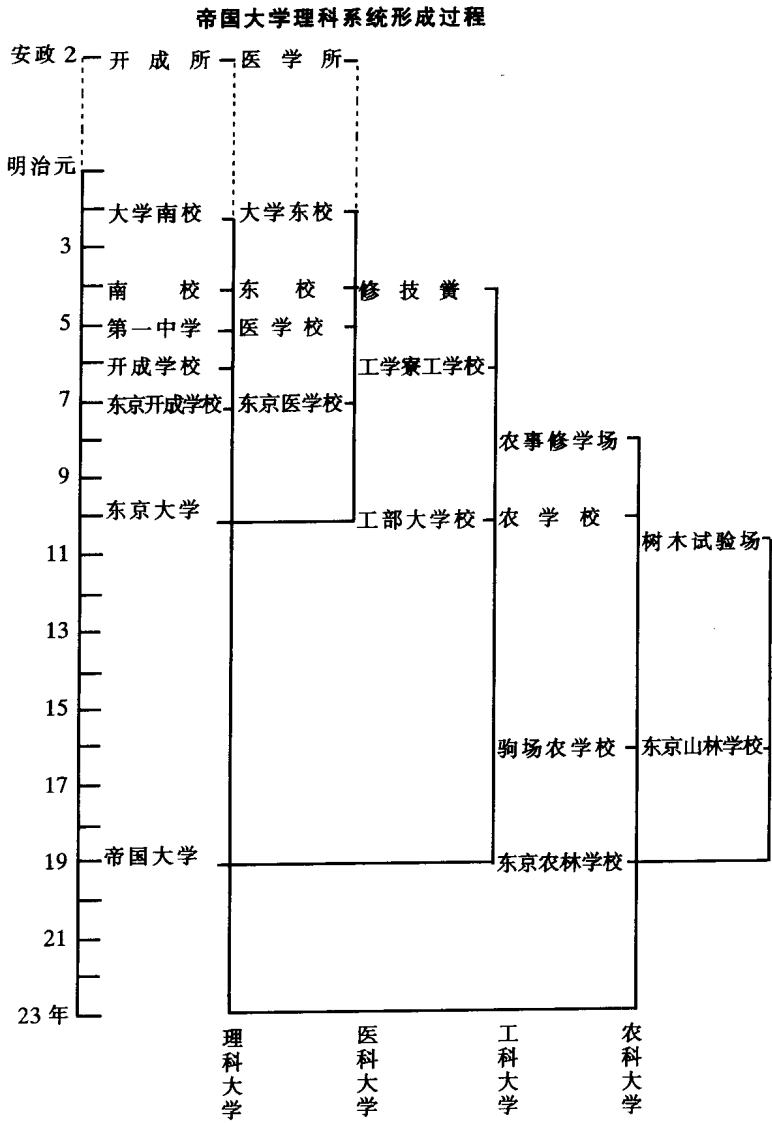
作为新政府的首都,设在大阪的大阪舍密局(明治3年改名为大阪理学所)也多少拥有一些实验设备,但明治5年由于中央集权,被撤消后变成大阪外语学校。这种情况暗示了大阪的教学重点安排方针。另一方面医学所——大学东校系统,由于政府顾问费尔贝基的建议,立即下决心采用德国医学。明治3年招聘普鲁士军医缪拉(L. Muller)、霍夫曼(T. E. Hoffmann),并以相当数量的洋医做助手,制订了从预科开始的7年制教育大纲,但在培养出毕业生以前就实行了改组。

由于明治5年(1872)发布《学制》,明治政府的文教政策已正规化,这里第一次部署了从初等教育到高等教育的各个阶段,还设立了理科系统的开成学校和医学校,向高等专科教育迈出了第一步。过去在大学南校和南校,主要雇用以语言学为中心的外籍教师,但从明治6年前后起,不断雇用专科(大部分是自然科学)教师,如化学教师阿特金森(Atkinson)、地质学教师瑙曼(Naumann)等,各讲各的专门课。开成学校的内容,实质上还是中等程度,但反映了当时为建设新国家服务的知识的实践气氛,实利的、技术的职业教育色彩强烈,教学科目偏重于自然科学。虽然表面上说是专科教育,但学生的程度跟不上,好不容易在明治10年(1877)7月才培养出3名最早的化学系毕业生。

教师讲学,当然是用外籍教师的母语进行,所以学生大部分精力都要花费在掌握外语上。开成学校是从其前身语言学校的传统转为专科学校的,所以语言教学可以说是统一规定用英语(当初英语在外语教育上占绝对优势)。虽然大体上用英语,但各种艺术学则用法语,矿山学用德语,还有用法语学物理的法语物理学科。这些都是语言学校时代的残余。

另一方面日本籍教师还很缺乏,像外山正一、矢田部良吉、山川健次郎、山冈次郎那样有外国留学经验的人只起了充当外籍教

师助手的作用。



洋学家退出第一线

自成一家的兰学、洋学家福泽谕吉、加藤弘之和西周生于幕府末期开港以前，像他们那样的所谓洋学家，没有广泛涉及专科教育的那种实力，在从事启蒙活动和建立制度上他们是有功劳的，但不能称为近代自然科学家。他们于明治6年(1873)建立“明六社”，曾致力于西方社会思想的启蒙。此时宣传以西方文明为背景的究理思想的时代已经过去，专业的科学家正在外籍教师的指导下培养出来，所以可以认为他们的科学启蒙任务已经基本结束。明治7年创刊的《明六杂志》几乎不含有探索自然科学的东西，在科学史上没有直接意义。最高水平的科学由外籍教师所掌握，还通过留学生在欧美学到。因此，东京大学建设时期的自然科学家，不是向这些前辈的洋学家学习的，而是外籍教师的学生或直接在欧美学习自然科学的留学生。

创立东京大学的一代

至明治时期，日本教育机关向外国学习或派留学生出国，建立了从初等教育开始的正规的近代教育制度。但生于幕末开港前后的一代人，各方面都是不正规的，没有受到近代教育制度的恩惠。矢田部良吉、北里柴三郎、北尾次郎、山川健次郎、高峰让吉、菊池大麓、寺尾寿、中村精男、田中馆爱桔、和田维四郎、小藤文次郎、松村任三、箕作佳吉、樱井锭二、青山胤通、藤泽利喜太郎、石川千代松这些明治时期的科学的创始人——日本最早的近代职业科学家，都是在维新动乱时期的政治混乱中度过他们的青少年时代的，他们成了东京大学创建时代的主要人物。

明治10年(1877)开成学校吸收医学校，开始成为由法、文、理、医四科组成的东京大学，大致达到了大学水平。在此前后，外籍教师数字达到顶点，自然科学教育全部用外语进行。这些外籍教师中的优秀分子，在日本使固有的问题(动植物、风土病、地质、地震、传统产业等)发出近代科学的光芒，用西文写成论文把它介

绍到海外。日本学生的地位是在外籍教师的指导下担当调查工作,距离出现独立的科学研究者还相当远。

外籍教师的薪金很高,约占文部省预算的三分之一,特别在西南战争以后的松方<sup>①</sup>紧缩财政之下,为削减经费想尽快以日本教师来代替,于是派遣留学生出国。当他们学成后回国取代外籍教师的时候,东京大学则改名为帝国大学(明治19年),拥有大学及大学院,不仅教育,还有义务进行研究工作,成立起一座真正的近代综合性大学。这些在欧美大学受教育的日本第一代科学家,回国后大多数也用欧美语讲课。但进入二十世纪,在日本完成大学教育的教师(大学院水平是在欧美完成大学教育)增多,讲课也换成日语了。于是完全成为日本的大学。另一方面,日本科学家即使能讲欧美语,但不能写,在国际舞台上发表能力还不强,直到现在仍是如此。欧洲的小国和刚摆脱殖民地束缚的新兴国家的科学家,这种语言学上的不利条件更大。

近代科学的语言是极其专门化的特殊术语,所以没有与当地语相应的词汇。从而有人提出意见,为了学习科学及其表现方法,仍旧采用欧语,大学教育自不待言,就是中等教育也以教授欧语为好。

例如十九世纪的印度,在印度的开明派中间曾发出这样的呼声:因土语不适合教授各门科学,应对印度人施行英语教育,给他们以近代科学文明的恩惠。这种呼声得到英国殖民地政府的支持,批准英语为公用语,至少大学教育要使用英语。

但是,在没有翻译成当地语言的情况下,科学则成为上层贵族阶级的垄断物,妨碍向民间普及和渗透。科学不扎根于民族的土

---

<sup>①</sup> 松方即松方正义(1835—1924),明治政府的高级官员。明治14年政变以后任参议兼大藏卿,推行所谓松方财政。——译者

壤,便被关在少数优秀分子的小圈子里。科学家作为世界主义者的特殊阶级,只是一味地模仿先进国的科学界,就不能从下面吸取新鲜的活力。而且使用欧语的高级文化和使用当地语的大众文化两者的差距日益扩大。

职业科学  
家的  
出身阶层

这样一来,职业科学家阶层形成了。这里就其出身阶层来讲一下。新政府以殖产兴业、富国强兵为国策,因此注意作为实利手段的科学技术,其范围当然受到极其实用的科学技术观的支配。不只如此,新政府虽有修改同欧美列强签订的不平等条约的宏誓大愿,想急于建立一个近代国家的形式,不管其实质如何。新政府的上层部分想要尽早地建设以欧美大学为模式的现代大学,在这种想法上则后者的动机整顿国家体制更强。因此当初属于纯科学的各种学科也意外地占据了大学的中心位置。

在旧体制下有志于引进西方科学的人,大多数是自由职业者。但在新体制下,政府首先建立机构,然后安排其培养本国科学家的任务。故和西方的科学和大学的成立情况颇为不同。

进入新政府的科学家,几乎全部是旧体制下的知识分子阶层——士族(占人口百分之十)。后进国接触西方时的认识过程一般可分为以下四个阶段:

- 一、认识西方的军事优势;
- 二、认识作为军事优势基础的西方军事技术;
- 三、认识让本国入学习西方军事技术;
- 四、认识军事方面的科学技术只是西方科学技术的一部分,要发展军事科学技术还必须引进西方的纯科学和一般技术。

和中国比较,以武士为领导阶级的日本对西方列强的军事威胁的认识要比以农本官僚主义文官进行统治的中国强烈,而且这些认识的过程速度也快,几乎是一举完成。但是一般武士阶级的

认识只达到第三阶段,而至第四阶段的认识则进一步需要特殊的阶级。

第一阶段的认识是幕府蕃书调所的教官,他们在旧体制下处于集中西方认识的最前列。他们为幕府服务,但他们的认识即使在新体制下,对推行欧化政策的新政府更为有用。第二阶段的认识还是这些教官出身的阶层,以及通过自己的职业经常关心西方知识的医生阶层。他们与一般武士阶级不同,是一种自由职业者,懂得官途以外的出世之道。他们预见到理科系统职业的未来发展情况,能够允许其子弟为此而献身,而这种未来职业远离武士所具有的儒教的价值观。第三阶段认识的阶层中有维新动乱时期跟随德川幕府方面的藩的出身者,他们在新政府属下,单从其出身地来说就感到不利于在政治上求发展,所以才投身于政治统制较弱的自然科学。除以上阶层外,涉及范围最广的阶层是在明治初年欧化和殖产兴业的热潮中把理科系统的职业看成是有相当魅力的人。

他们的来源主要是下级士族阶层。十九世纪,德国大学里以自然科学为中心的哲学系很兴旺,此时进入哲学系学习后而做教师和研究人员的多是下级官吏、小学教师等中间阶层出身的子弟,因为进哲学系学习学费便宜。与此相比,进入传统的法、医系统学习的大多是上层阶级出身的学生。日本的情况则是,明治时期出现了许多大做发迹之梦的法律方面的知识分子,而从具有文明开化社会观的非政治的中间阶层中则产生了科技人员,这是与不存在中间阶级的落后国家不同之处。

政治上的中间阶层参加反体制的自由民权运动,反之,虽然同一阶层出身而成为科技人员的人可以说却走上了体制内部的道路。明治11年9月由伊藤博文上奏、井上毅起草的《教育议》中说,“训导高等学生宜使之进入科学,不可诱之于政谈”,在藩阀政



府的保护下给这些用新知识武装起来的新科技人员阶层以一种研究学问的自由。

像中国科举制度那样,将一切人才吸收于官僚机构中的单线道路,在日本未能扎下根来。所以日本在疏远政治和权力的人中也能发现有许多想在科学方面立身出世的人才,而且像中国那样,不仅在论述科学有用的士大夫阶级里,而且在科学的实践家当中也能得到人才。

### 倾向德国

还有一件幸运的事,那就是日本没有成为殖民地,所以不受某个特定国家影响的支配,它可以从西方诸国中自主选择该学的东西。日本在旧体制下因政治上的统制,几乎只向荷兰一国请教知识,维新以后则自由地打开了与英、美、法、德等国的关系。

英、美、法、德各个国籍的教师在东京大学理科系统教书。医科系统方面,旧幕府时代所进行的荷兰医学的本家——德国医学,受到相良知安等荷、法医生的支持,维里斯<sup>①</sup>的英国医学受到压制。明治2年(1869)政府决定方针采用德国医学,外籍教师也大部分是德国人。工部省所属的工部大学校(明治6—19年),其外籍教师的总数是英国人41名,意大利人7名,法国人1名,英国人占绝对多数。东京大学农学院的前身驹场农学校则以德国系统的集约农业为中心,北海道大学的前身札幌农学校却采取美国式的大农业主义。明治9年(1870)马萨诸塞州农业大学校长克拉克(Clark)任札幌农学校校长以后,其组织完全模仿马萨诸塞农业大学。农学校初期,教师差不多全是美国人,用英语讲课。

尽管明治初期从外交关系出发强烈倾向于英、法、美,但如前

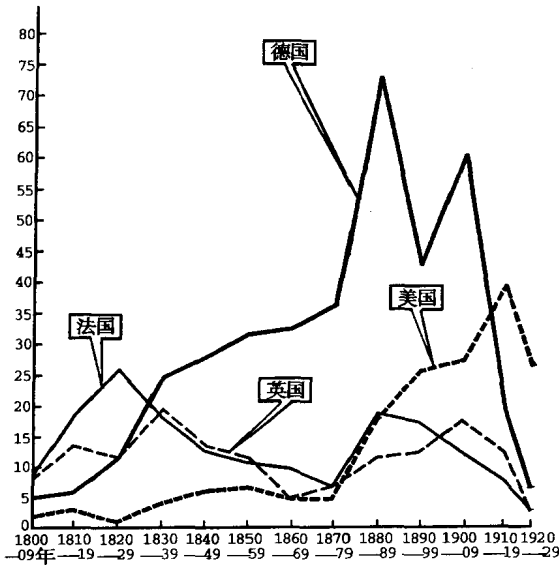
---

<sup>①</sup> 维里斯(W. Willis, 1887—1894),驻日本的英国公使馆附属医生。他在维新战争中发挥作用,后在鹿儿岛创设医学校。——译者

所述,医学上的各种制度早就采用了德国式,十九世纪中叶,对领导世界科学界的德国科学的认识已在逐渐提高。根据在德国的大学里留学的人数的统计,1880年医学院来自“非欧洲诸国”的留学生,大部分是日本人。1880年哲学院的理科系统虽然没有日本留学生,但后来增多。关于派往留学生的国家,没有特别强制的指定,但留学志愿开始出现从英美等国转往德国的倾向。

英美系统文科大学的启蒙主义教育一般以教养为主体,而日本官学系统却把大学的机能放在培养专家上,这也是受德国的影响所致。

医学业绩国别比较



帝国大学

另一方面,和明治14年(1881)的政变一起,明治政府即压制自由民权思想,采取德国式的国权思想,对即将制定的宪法则要学习普鲁士的国家宪法。从这种思想出发,在法科系统方面换成了德国式,到德国去的留学生多起来

了。同年9月5日东京大学的文科大学和理科大学,德语成了必修课。自然科学方面,因经常意识到要学习专业中的最高水平,所以根据学科的情况,不能一概而论。但从当时科学界的形势来看,当然是倾向于德国。而且东京大学的发展,随着其固有性质的暴露,逐渐成为德国式的大学,受德国的影响越来越大。

于是德国大学的制度和思想就强烈地反映在明治19年(1886)制定的《帝国大学令》里面,大学教育的目的是“教授国家需要的学术技艺及研究其奥义。”德国大学和英美系统的绅士教育方式不同,教职员是国家的官僚,具有国家主义的特色,同时大学还是进行极专门的高度学术研究的机关。日本大学在自然科学系统方面,学术研究的特征较强,法科系统方面则体现了国家主义的特色。藩阀政权为了防备出现民权论者,不得不将人才吸收到自己的阵营之中,所以使帝国大学的法科毕业生走上了特权官僚的道路,于是就出现了所谓法科万能的时代。《帝国大学令》第六条记载着“让帝大总长兼法科大学长”,即使在大学里,法科的权限也加强了。学生数字方面,启蒙时期的东京大学,文科、理科的比例是一比九,改为帝国大学以后文科系统的比例提高,至二十世纪,则固定在六比四的范围内。

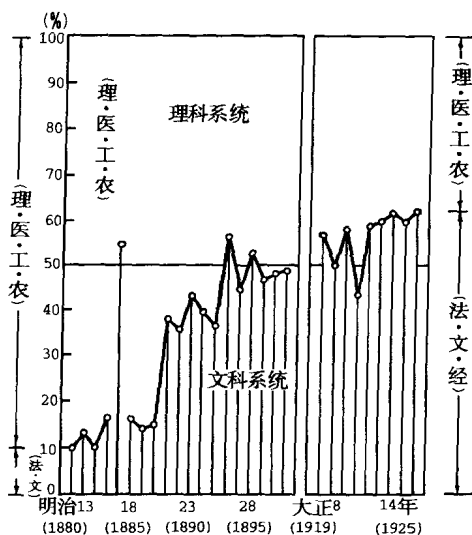
明治初年,外语的重要程度的次序是英、法、德。后来英语安排在中等教育中,明治14年政变后,德语则优先于法语等而扎根在高等教育中。帝国大学初期,理科、农科的一至二年间,德语为必修课。德语作为学术语、科学语,在外语教育上确立了仅次于国际语——英语的地位。

工科大学  
和农科大  
学的设立

十九世纪中叶,即使在西方还不一定能说已把技术放在近代科学的基础上了。来自最高学府的科学家的传统与在徒弟制度中现场学习技术的技术员传统不同,到十九世纪中叶,两者很快互相交叉,开

### 东京大学毕业生文理系统比例

(汤浅光朝《科学史》)



始进行近代的工学教育。法国革命中出现的理工科大学(école polytechnic)是综合科学和技术的划时代的学校,它对德国等国家发生影响,但德国的大学是以科学为中心,不把工学看作是大学的科学研究科目,而将它和大学分开,另设高等工学学校(也译为工科大学),一直持续到现在。工业国英国,在科学方面落后于德国的大学,但在产业技术上领导全世界。在该国的大学里要求开设工科学目的呼声很强烈,但也未能充分实现。

正值此时,新兴国家日本虽然学习欧美,但当时已建立了全新的大学。西方(德国)大学类型,自中世纪以来,由法学、神学、医学上再新增加哲学(或文理科学)四个学院构成,而日本不受它的束缚,要创建适应现实需要的技术方面的高等教育机关。决定在明治4年(1871)工部省内设立工学寮,但实际上是在明治6年雇用了外籍专科教师先建立起工学寮工学校预科,然后于明治8年扩充为

专科和采用实用的方针,明治 10 年起才成为工部大学校。

在日本,没有科学和技术分别存在的“历史必然性”。当组织工学寮的时候,近代工学教育创始人之一兰金(Rankine)的学生、当时 24 岁的亨利·戴尔曾率领教师、助手 8 人来日。他们鼓足干劲,给英国的实用技术以德、法式的理论基础,即创建了科学和技术相结合的教育机关。戴尔将工部大学校按照当时新的综合工学教育机关——瑞士苏黎世工科大学的模式,设置了土木、机械、建筑、实用化学、冶金、矿山等学科。

工部大学校在帝国大学成立时即被合并,成为帝国大学的工学院。产生于法国革命,在德国取得发展的近代工学教育,在此则被第一次编入综合性大学。

同样排除中世纪型大学的又一个实用教育机关农科大学(由前身为驹场农学校的东京高等农林学校升格,由农学、林学、兽医学三学科组成)也于明治 23 年(1890)并入帝国大学。当合并的时候,大学评议会中出现强烈的反对意见,认为综合性大学里设置农科,在欧美大学中也不见其例。但只好屈服于政府当局的强制执行。农科大学的讲座内容,极近于德国的农学高等教育制度。

这样一来,东京大学时代就存在的理科大学(由数学、星学、物理学、化学、动物学、植物学、地质学七学科组成)便和医科大学(由医学科、药学科组成)合并,一座在理科系统方面拥有理、工、医、农四个分科大学的新型综合性大学就诞生了。帝国大学的这种类型,成了后来各地出现的帝国大学及现在日本的大学的学部构成模式。

在取得进帝国大学读书的道路上,布置了极其严格的考试,所以帝国大学里几乎能够垄断中产阶级以上的子弟的才能。但在其反面,教官与其说是个人研究者,不如说是官僚。德国大学里有私人讲师制度,有流动性和灵活性,但日本的大学教授则是受到终身

雇用的官僚。虽然不像拿破仑所建立的统一大学制度下的法国中央集权性大学那样,但比德国的大学,其官僚性更强。

这种官僚的生硬性表现之一,是明治26年(1893)施行讲座制。确定讲座负责人,给与讲座费,这大概是一种企图从以前的教育中心主义向包括讲座在内的研究中心主义转换的制度。结果便对既成的讲座制度比实际发展学术更为重视,在固定化的讲座间建造起一道墙壁,同时也产生了日本的特征——以拥有绝对权力的教授为家长的家长主义,使大学提早老化。官僚制度缺少制止其惰性的方法,为了不妨碍学问的发展,必须经常留意防止制度形式化。但官立大学在防止方法的缺乏和制度的惰性化方面则超过一般行政机关。

在这种帝国大学里学习的科学家已是明治时代生人,他们一开始就受到学制的好处,从初等教育起便接受有系统的近代教育。他们进大学时已有帝国大学,在本国前辈的指导下在帝大受高等教育。他们大致在掌握专门知识以后,又取得留学机会。当他们独立成为研究人员时,职务已被前辈占满,使他们不必操心大学和各教研室的创建者所应有的行政责任和任务,而走专门研究人员道路的一代人,在帝国大学时代培养出来。

私学及  
其他

企图实行高度中央集权的明治政府,对其管辖以外的学校一般是采取压制的方针,目的在于加强高等教育研究机关东京大学——帝国大学的垄断地位。过去在旧幕府体制下,各藩创立的医学所至明治时代仍然存在,但在明治5年(1872),随着《学制》的颁布而关闭,代之在京都、名古屋、金泽、新泻及其他各地建立起公立医学校,培养医生。

私学方面,则与官立大学的官僚性进行对抗,出现了许多各具特色的学校,如福泽谕吉创设的庆应义塾具有商人的实利性,大隈重信创设的早稻田大学具有在野党的政治性,新岛襄创设的同志

社英学校具有基督教的宗教性。与重视分成专科的官学的德国系统相反,私学方面则重视一般教育的启蒙时期的英美要素较为强烈,而且有强烈地突出其创始者个人思想的特色。

关于理科系统,按近代社会的要求则在确立官学系统的基础以前建立私立学校,以培养技术骨干、理科系统的中等教师和医生。但日本的私学,因官学方面反对,不同意授与大学的地位,以及理科系统教育所需的设备费用在筹措上也有困难,所以不能充分发展。

如庆应义塾方面,明治6年(1873)开设医科,它和官学的德国系统不同,想依据英美医学,但明治13年(1880)提出了停办报告。早稻田大学方面(当时叫做东京专科学校),由创始人太田重信之子、在美国专攻科学和太田英麿为校长,明治15年开设理学科,明治17年改为土木工程,但没有人志愿入学,不久撤消。同志社英学校方面,用美国富翁乔那桑·哈里斯(Jonathan N. Harris)捐赠的资金于明治23年建立哈里斯理科学学校,企图模仿当时正在建设中的美国研究生院,以便达到研究生院的水平。但因学生不齐,也于明治29年(1896)停办。

其他教授医学、兽医学、牙科医学、药学、航海术、农学、水产学、工学技术等实用技术的学校,都根据时代的要求和创始人的热情而创立。但大部分或撤消或由国营接管,幸存的都为社会输送了技术骨干,作出了贡献,但第二次世界大战以前要升格到大学水平是困难的。其中有特色的是东京物理学校,它没有直接的实用意义,作为东京大学物理学科毕业生的科学普及运动而创立,培养了许多理科教师。战后升格为东京理科大学,直至现在。

## 第六节 学会的创立

文部省方面,明治8年前后起就考虑设置咨询机关了。明治12年(1879)曾模仿欧美先进国,特别是法兰西学院,从而设立了东京学士会院。按照外籍教师的建议,当时的文部大辅田中不二麿为发起人。其成员有蕃书调所——明六社系统的7个人,都是40岁以上或50岁前后的半老之人,又是作为幕末维新时期的洋学家已大体完成任务的人。但是在学问,特别是在自然科学领域里日新月异地不断吸收西方科学的当时,这个学士会院已经成为落后于时代的人们的俱乐部。虽然他们投票赞成增加年轻的一代,成员只发展为20名,仍未能改变学会的性质。田中是美国式的开明主义者,怀有自由主义思想,但因西南战争以后自由民权运动兴起,民间方面比政府更为革新,田中因《教育令》评价不好,明治13年引退。田中下台以后,东京学士会院失去支柱,在河野敏镰文部卿之下受到了轻视。学士会院成立初期人们希望它成为可以讨论教育方向和学术技艺的最高审议机关,现在连这个期望也从社会上失去了,甚至出现废除学士会院的议论。

明治13年曾就学士会院的机能进行讨论,而且达到白热化的程度。神田孝平认为,学士会院要像法兰西学院那样是一个拥有人事行政权的强有力的机关,置于当时陆续出现的个别学会之上,旨在负责学会之间的综合联络以及和外国学院取得联系,会员短缺时可由其下级机关的一般学会选举补足。但由于当时刚出现的民间个别学会的性质还没有弄清楚,所以产生了慎重论,此项建议终于流产。会长西周还想让学士会院模仿法国的制度,帮助专科学会,严选会员,发给月薪进行研究。但又由于经济上的原因,即在紧缩财政之下,政府下令减少经费,结果最后稳妥地成为单纯



的政府咨询机关(细川润二郎提案),成了什么都不做而只领钱的学者养老院。福泽谕吉提议归还薪俸,要将钱用在有意义的事情上,但归于失败,他在慨叹之下脱离了会院。

另一方面,在明治一十年代,一些志同道合之士便集中一起陆续组织了一批专门学会,如明治10年有东京数学会社,11年有化学会、东京生物学会,12年有工学会,13年有地震学会等。当时正好在开成学校和东京大学开始培养出一批向外籍教师学习专门科学的毕业生,所以这些学会的成立就成了他们的同学会。

专业科学家在日本是一个全新的职业。从事这种新职业的人,有的担心无所归属,有的主张需要建立新职业的公会,呼吁提高自己的地位,那便是大学毕业生的同学会的机能。这是初期学会的实际情况。学会本来的机能是推进发展学问的地方,现在行会的色彩却很浓厚。法语物理科的毕业生等在明治14年建立了东京物理学讲习所(明治16年成为东京物理学校),义务担任物理学的普及工作,它也被理解为目的在于提高职业团体的地位。启蒙事业也和过去洋学家的一般启蒙事业不同,而是专业化。从而学会杂志上的同窗消息栏比发表研究论文更被重视。除日本的地方性问题以外,自然科学研究成果的价值,只有发表在西文杂志上经受国际评价之后才被承认。在这个意义上,明治20年(1887)起东京帝国大学的理科大学和医科大学等便出版了西文纪要,它被看作是开始出现自然科学研究的本来面貌的标志。

十七世纪以英国的皇家学会为始,出现了研究人员的团体,加之,后来在制度和组织上不断发展,成为科学研究自发性的最高水平的典型组织。日本的情况是,学士会院是官制的,与其说是为了实际需要,不如说是出于模仿欧美。个别学会虽说是民间的,但它们是从作为大学毕业生的联络机构而成立的,所以那里不存在研究至上主义。

为了寻找真理,在海洋里到处自由游泳,自然会结群产生研究团体,并按学问的流派离合集散,这才是真正的研究人员的姿态。但是日本的情况首先是,这里是物理学,那里是化学,建造划分细致的鱼池,科学家在其中进行人工养殖。自生自灭,互不相干,各有各的势力范围。在自己生长的鱼池中安然无事,一旦将它放入国际的海洋,立即萎缩了。因此在缺少国际交流的部门,往往发生封建的人际关系,交流多的部门,其自由竞争的新鲜空气很浓厚。

各个学会的创设,作为学问专门化的必然结果则是一件值得可喜的事。但日本不是按学问的必然性来创设,所以,一种本末倒置的、制造势力范围的日本科学的狭隘性就在此出现了。

从科学的历史来看,新兴领域的萌芽往往出现在邻近诸科学的范围内。可是在创造性的水平不高,而在忙于追赶的、二流科学的国家里,各种学会一旦行会化,其专业的领导人就想,与其与专业的外国同行密切结合,而不与日本相近的科学接近。因为在狭隘的上下纵向的关系中,创造性的条件不容易产生出来。在欧美发源地本来是相互联系的诸学问,待传到日本时就各自分散了。因此尽管建立了新的大学,理论和应用、理学系统和工学系统之间没有联系,这就叫做科学的殖民地状态。

## 第七节 富国强兵和技术

“富国强兵”这一口号是出现在中国古典《战国策》中的一句话。在中国,鸦片战争以后,由于受外国侵略的刺激,曾国藩、李鸿章等革新官僚便以“富国强兵”为旗帜,采用西方技术,首先在军事上,其次在产业上谋求近代化。但在维护农本主义政策的清朝政权下,得不到政府的完全支持,成了称之谓洋务运动的派别活动,不久便导致军阀的形成。与此相对,日本和中国洋务派一样也提

出了富国强兵论。幕府末期桥本左内、佐久间象山、横井小楠等开明派和开国派,为了在幕末时期最合理地对抗“外压”,便高举富国强兵的旗帜。废藩置县后,大久保利通所领导的明治新政府,在政策上就采取了富国强兵的政策,并完全掌握了它并加以贯彻,所以近代化取得了成功。但像炼铁、铸炮、造舰那样的大事业,远远超过维新政府的预算规模和技术水平,并不是一蹴而就的像欧洲那样的富国强兵。因此首先从接收旧幕府和诸藩的武器和整顿综合工厂方面重新做起,进行军事研究和征兵,从近代国家的立场上重新组织起来。

一般说来,我国明治以后,科学技术的发展被富国强兵政策扭曲了。确实如此,明治初年科学教育机关还不完备的时候,为了迫切建军,军队则成为近代化的尖兵,它需要有自己的教育设施。正因为当时正像沼津兵学校那样,是军队学校保持着最高科学技术教育水平的时代,所以在海军横须贺造船所,恢复了幕末时期成立,维新时曾经一时关闭的横须贺黄舍,招聘法国教官,教授以法语、数学、造船为中心的一般工学。医学方面,松本良顺首先为培养陆海军的医官而设立了官营医学校,并且后来主张教导地方上医务人员。因此兵部省于明治3年(1870)建立起附属自己的军医寮,想选拔大学东校的教官,因而和大学发生摩擦。明治4年海军兵学寮还将11名学生送到外国留学,诸如此类,都有独自的计划。

然而用西方进口的武器、借来的技术,不能进行凑合一时的强兵政策,而建设真正近代军事国家不是军队内部闭门造车所能完成的。例如医学,所谓战地医学在质量上和普通医学并没有特别不同,它虽然有外科和野战卫生等特征,但这些都是要应用普通医学的,学了普通医学以后才可以在高年级进行现场特别训练。因此随着文部省医学教育制度的完备,军医学校存在的意义便削弱了。陆军的医学校因石黑忠惠的建议,于明治10年撤消,其后陆

军医学教育便决定委托东京医学校和东京大学负责。海军的医学校也于明治9年暂时停止培养军医学生。至明治15年,在高木兼宽医务局长的领导下,决定委托东京大学培养军医学生。

技术方面,东京大学工学科有土木、机械、采矿、应用化学四个专业,工部省工部大学校有土木、机械、造船、电气、建筑、应用化学、矿山、冶金八个专业,其中完全可以说是军事技术的只是造船,这也是戴尔制定的初期计划中所没有的。后来加进海军的希望,中途设立了造船专业,明治16年起开始有了毕业生。

另一方面在横须贺造船所,维尔尼所进行的职工教育,专门是船舶修理,没有达到建造军舰的程度。因此军队便将造船工业的教育委托给大学,当初依靠工部大学校,后估计它要撤消,明治16年通过海军、文部两省协商,规定在东京大学培养造船、机械的技术官。明治17年东京大学决定接受海军省的委托,设立了附属于东京大学的造船专业。再至帝国大学成立的翌年即明治20年(1887),设立了纯军事技术的武器制造专业和火药专业,让它们担当当时军事技术的“明星”——水雷的研究。

日本所仿效的瑞士苏黎世工科大学创立于安政2年(1855),明治11年(1878)开始了战争科学讲座。其他欧美各个大学也从这个时候起设立了军事科学的课程,但其内容似乎是操练和用兵。因此在日本,帝国大学设立标榜军事技术的武器制造专业,大概可以断定是日本独自的富国强兵政策。像工兵学校那样给军队内部发展的军事技术以在综合性大学专攻的地位,这点可以令人感觉到明治政府的姿态。不过可以称作近代军事技术的出现是在明治20年代,真不容易,竟需要20年以上的掌握时间。这表示作为综合技术的近代军事技术的深奥程度。

从官营开始的日本产业技术,必然使其军事色彩浓厚起来,这点和英美等为资本获利的技术不同,它将毫无计划的开支花费在

强兵技术上,反映了执政者的危机思想。明治10年在国内劝业博览会上的陈列品中,陆海军工厂生产的机器水平格外出色,其次是普通官营工厂的展品,民间的东西无疑是贫乏的。

明治10年的西南战争,证明了立足于西方军事技术、经过近代战争实验的近代武器的优势。明治12年前后有关陆军的预算激增,武器厂开始充实。有关海军的预算也于明治16年以后以清朝舰队为假想敌人而增加。而且实行殖产兴业政策以后,虽然工厂出售给民间,但军事工业始终是官营。机械工业方面,官营横须贺造船所的规模压倒其他民间企业,但机械工业的基础——工作母机交给民间中小企业加以发展,较为落后。

在欧美,可以将军事技术的开发交给民间企业,但对于由低工资支持的日本民间企业,既没有依靠技术进入国际市场竞争的必要,又没有这方面的力量。军事技术在数量上不仅靠低工资来支持,而且像建造军舰那样需要国际水平的质量,所以全面依靠外国在国防上是危险的。因此需要让技术不断向国际最高水平接近,根据军队的需要,要采用最好的技术,所以便产生了军事技术率先发展的不均衡的特点。

1889—1890年官营军事工厂及民间机器厂规模比较

1. 四大工厂	产品种类	动力机马力数	职工数
东京炮兵工厂	步枪及其他	407	2,223
大阪炮兵工厂	大炮及其他	241	1,303
横须贺海军工厂	舰艇	520	2,456
海军武器制造厂	海军武器	343	883
小计	4	1,511	6,870
2. 有关造船			
石川岛造船所	船舶机器	132	350
川崎造船所	同上	111	730
三菱造船所	同上	230	552
其他		133	1,296
小计	13	605	2,928

(续表)

3. 机器制造			
田中制造所	电气器具	85	683
三吉电机工厂	电气器具	3	100
日本电铁会社	金属器械	40	76
其他		172	801
小计	21	300	1,660
2.3 合计	34	905	4,588

(根据小山弘健:《日本军事工业发达史》,收于《日本产业构机研究》)

# 第十一章 科学技术的分化和发展

## ——从帝国大学到第一次世界大战爆发

### 第一节 大学的增设

近代国家日本的历程,约按每 10 年发生一次大战分成以下阶段:中日甲午战争、日俄战争和第一次世界大战。

另一方面,大学的创立也是约相隔 10 年创立一所新的帝国大学。除东京的帝国大学以外,还有京都(1897)、东北(1907)、九州(1911)、北海道(1918)、大阪(1931)、名古屋(1939)的帝国大学,能够给老化的大学研究机构输送新鲜空气,对日本科学研究的发展来说也是一件非常幸运的事。

战争和大学的创立这两个现象在表面上似乎没有关系,但实际上同样是以日本国力的增强这一根本原因为其基础,两者关系相当密切。

京都大学

从京都大学创立的经过来看,其创立意图显然是对抗东京帝国大学的垄断地位。明治 25 年(1892)2 月间帝国议会提出的“关西新设帝国大学的议案”中,自由党议员长谷川泰说:

“东京设置我帝国内唯一之帝国大学虽颇似完全,但仔细观察其实况,则因无其他竞争者,故其教员不知有发现崭新学理之倾向而退却。不能发现大学之最大目的即学理之奥秘,不能使我帝国之光照耀外国。因此教员之学术逐渐退步,结果如毕业生之

学力不免浅薄。又因没有与之竞争之大学，学生在学术研究上倾向怠慢，至其极者不免陷入比无学士称号者更差的境地。故确信在东京帝大以外再于西京设立一所大学，乃教育上之最急需者。”

单一所大学垄断高级知识，便会招致颓废老化，所以像英国的牛津大学、剑桥大学和美国的哈佛大学、耶鲁大学那样，同一水平的两所学校并列，使其竞争，以防学术研究停滞。

上述提案因中日甲午战争爆发暂且搁置，至战后明治 30 年（1879）才实现。明治初年缺乏高级知识，故其价值很大，一般认为帝国大学一毕业即有前途，因此希望进大学的人激增。日本由于甲午战争的胜利，所以政府对于向高等教育投资的国力背景充满了信心。

甲午战争的胜利，创造了确保亚洲市场的条件，带来了近代工业的形成。为了扩充军备，以便侵略朝鲜半岛和中国大陆，所以在甲午战争以前就已经发展以军事工业为中心的官营重工业了。但以纺织业为中心的民营轻工业，特别在甲午战争以后，以东洋市场为背景而扩大起来。因战后各种事业兴起，对工业技术人员的需要相应增大，志愿求学的人也多起来，光是东京帝国大学难以容纳。在这种情况下又创立京都帝国大学，校内首先设立理工学部以满足时代的要求。明治 30 年（1897）将专科学校——第三高等学校的工学部升格，成立土木工学科、机械工学科，翌年即明治 31 年开设数学、物理、纯正化学、制造化学、电气工学、采矿冶金学诸科，这样的组织反映了工业立国的办学意图。反之，自然科学系统的动植物学、博物系统的地质矿物学等记述科学，志愿入学者很少，所以当初就没有设置。法、医两学院于明治 32 年（1899）开设。

东京帝国大学方面，当时已经过了创设时期，机构稳定，职位



满员，所以东京帝大毕业的年轻一代便热情地参与京都帝国大学的创建。后来他们和东京帝大竞争，教员的补充也几乎都用本大学出身的人来解决。东京帝大采取学生的年级制，京都帝大却采用期限最短3年、最长6年的学科制，这也是当时新的尝试。而且当时日本科学界使用英美系统的长度单位“码”，京都帝大则率先采用“米”，这也是一种新的尝试。

### 东北大学

东京、京都以外的地方也要设立帝国大学的呼声响遍各地，并在议会取得承认。但由于政府财政困难和遭到想要保存帝国大学稀有价值的既成特权的文部省官僚的反对，难以实现。日俄战争(1904—1905)胜利以后，日本也想成为强国进入欧美诸国的行列，同欧美一样应该增加大学数量的意见在议会里日益强烈。但政府是消极的，菊池大麓文相反对设置大学，想用创立高等工业学校来代替。

十九世纪七十年代，政府开始建立官营工业——模范工厂，培养近代工业。但到十九世纪八十年代便将这些官营企业出售给民间，因此，民间资本开始成长起来。日俄战争后，重工业部门也确立了产业资本，其后迅速进行资本集中和垄断。在创建大学的初期，东京、京都的帝国大学完全用官费创立，并供给经费，但日俄战争后，则以成熟起来的民间资本的捐助作为基金而创设大学，同时地方自治体也拿出了相当的资金。

当时由于发生了所谓“足尾矿毒事件”的公害，足尾铜山所有者古河家族便成为民众怨恨的对象。他按原敬内务相的建议，想捐助教育经费使社会舆论的势头缓和。此事又和难办的东北、九州的帝国大学设立案结合起来，结果使古河家族捐助了大量建校资金。

九州大学是京都大学的分校，是一所工科大学。它是在福冈医科大学的基础上以官营八幡制铁所及北九州工业区的要求为背

景建立起来的。明治 44 年(1911)开始建校,大正 8 年(1919)创设农学院,昭和 14 年(1939)创设理学院。

这里应当特别记述的是东北帝国大学创立的经过。从帝国大学必须是德国式综合性大学的观点出发,单一的学院不设立帝国大学。所以明治 44 年在仙台建立了理科大学,再将札幌农学校改为东北大学农科大学,成为由以上两个学院组成的综合大学。对于仙台理科大学,古河家族出资 26 万日元,宫城县出资 15 万日元。对于札幌的农科大学,古河系统出资 44 万日元,北海道厅出资 10 万日元,国库连一分钱也不出就完成了创业。

东北大学理科大学和东京、京都的大学不同,完全没有前身,医、农等科也无前身。从而与那些有前身的大学不同,不受既成设施的限制,而且在仙台连产业背景都没有,不需要适应地方的要求。

东北大学以没有直接需要的理科为中心,然后开始建学。从此事可以看出其意图:在未设置医、工学部(医学部是大正 4 年创设,工学部是大正 8 年创设)以前先建立基础性的理学部,这是要巩固其基础。因为不是根据现实的要求,而是完全由上而下成立的,所以不受地方需要和传统的束缚,出现了可以自由吸取世界最尖端学问的组织形式。

当时京都大学的理工学部以工科为主,故实际上纯粹的理科只存在于东京大学。即使在东京大学里,理科也受到冷遇。二十世纪初日本的自然科学界格外进步,而且当时又没有退休制度,职务被东京大学的创设者们所占据,青年科学家的前途不定。因此东京大学理学院毕业的年轻人被提拔为教授,负责东北大学的创建工作。他们差不多还只有 30 多岁。

他们在学校成立之前曾留学德国数年,特别努力模仿德国的

大学,采用最新的组织和设施。创立东京大学的一代人在欧美学了一套东西回国后,专心致志于作为国家机构之一环的帝国大学各专业的组织建立和启蒙教育。而东北大学的教授这一代人,他们学成回日本后,找出课题并加以完成,作为世界水平的研究工作者而成熟起来,从而创造出了研究至上主义的新学风。过去进大学限于男性,现在对女子也开放门户,这是新方针之一。另外还发行《东北数学杂志》,征求世界第一流学者的论文,保持国际水平。这也是东北大学首创的。

接着,东北大学的医科大学之设立也可以说同样。建校以前送到欧洲去的第一代教授,一如既往要以德国医学为中心进行学习,但留学约一年,第一次世界大战即开始,所以他们避难于英法,进而又逗留美国,最后回国。因此医科的教授没有被当时德国医学一边倒的倾向所压制,以新的观点,对英美医学表示理解。这点也反映于医学部的创设上。《东北实验医学》(Tohoku Journal of Medicine)用英文编辑也是当时的一个异例。德国医学的最高峰是在日本决定采用德国医学的十九世纪七十年代,进入二十世纪医学的最高水平正在由德国转到美国(参照第十章第五节医学业绩国别比较图表)。当想到此事时,觉得东北医学部刮进这股新风确实得当。但以东京大学医学部为顶点的日本医学界,其德国医学的传统并不容易破坏,一直继续到第二次世界大战结束,战后好不容易才开始向美国系统的医学转移。

东北帝大的农科大学,从其前身札幌农学校时代起就采用美国式的大农业法,与德国式的驹场派(东京大学农科大学)相对峙。日本内地在驹场派势力的压制下,札幌农学校出身的人决定向北海道及台湾、朝鲜等殖民地伸展势力。于是他们于大正7年(1918)独立,成立了北海道帝国大学农学部。

这样,东北和九州不仅都引进人才,而且在自然科学研究所必

需的实验设施上也引进了新设备,在防止整个日本科学界老化上作出很大的贡献。但是尽管初期有革新的意图,但10年以后这些新设备也开始老化。特别是社会上对东京、京都现有的大学的权威评价较高,这种倾向也很强烈,所以送子女上大学时不是根据大学所产生的研究成果,而是按社会上的评价来判断,所以新兴大学在吸收优秀新生入学上次于老牌大学。新兴大学的第一代教授们,与其说热心于教育学生和培养接班人,不如说日益热衷于研究,而新的积极性也往往只限于第一代,以后就没有了。

旧帝国大学理科系统学部设立一览表

	77年 (理)(医)	86年 (工)	90年 (农)	
东 京				
京 都		97 (理工)	99 (医)	14 (理工分离)
东 北		07 (农)	11 (理)	15 19 (医)(工)
九 州		11 (工)(医)	19 (农)	39 (理)
北海道		18 (农)	19 (医)	24 30 (工)(理)
大 阪				31 33 (理)(医)(工)
名古屋				39 (理工)(医)
京 城				42 (理工分离)
京 城		24 (预科)	26 (医)	38 41 (理工学科)(理工)
台 北				28 (理农)
				43 (理农分离)

## 专科学校

关于中级科技人才的培养，明治初年紧跟时代的要求出现了电讯寮修技教场、新潟学校等各种技术人才的养成所，但大多数在新政府的文教政策下被调整合并后归于消灭。明治19年（1886）发布《帝国大学令》，整顿学制告一段落。以此为界线，为适应新的产业社会的要求，各地新设了足利织物讲习所、劳工学校等。

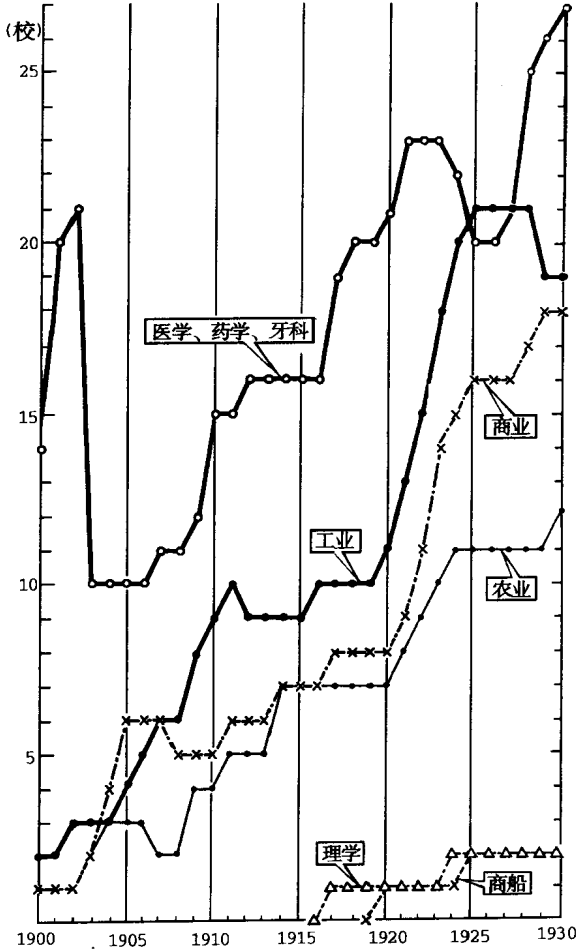
培养医生，在工业化以前就十分需要了。社会上对西医相当需要，明治一十年代的东京大学毕业生不够供应。东京大学医学部的目的是培养修得西方医学的优秀分子，他们既是培养临床医生的医学校教师，又是必须直接接触西方医学的特殊医生。明治15年（1882）规定，在较小的医学校里，若没有3名以上东京大学出身的医生，便不能发给该校毕业生医生执照。

继《帝国大学令》之后，明治19年（1886）发布《中学校令》，明治26年（1893）又发布《高等学校令》，要发展以专科教育为主体的高等学校，但实际上只是大学预科。然而明治34年（1901）公布《医学专科学校令》后，医学教育便从高等学校分离出来，各地诞生了医学专科学校。

为树立国家的体面而开始建立帝国大学的工作结束了，明治30年代产业界发出呼声，要培养比徒弟高一级的技术骨干。而且此时帝国大学的毕业生已多起来，具有高等专科学校教育资格的人才也开始有了剩余，所以明治34年（1901）东京工业学校、大阪工业学校分别改称为东京高等工业学校、大阪高等工业学校。翌年又创立京都高等工艺学校。明治36年发布《专科学校令》，许多私立、公立学校被批准为专科学校。从明治末到大正初，各地都设立了各类的公私立专科学校。

### 专科学校数的变迁

(根据《日本科学技术史大系》教育 2)



## 第二节 政府研究机关

十九世纪,科学研究像德国的大学那样主要在大学里进行,但在试验和调查这种基础事业方面,开始出现了国立研究所。为私营企业追求利润的技术,在整个十九世纪还有赖于为取得专利权而努力的发明家,如爱迪生、贝尔。但从二十世纪初开始,便有组织地进行开发,如美国通用电气公司(GE)研究所、贝尔电话公司研究所。特别在美国,巨大的垄断资本都拥有自己的研究所。

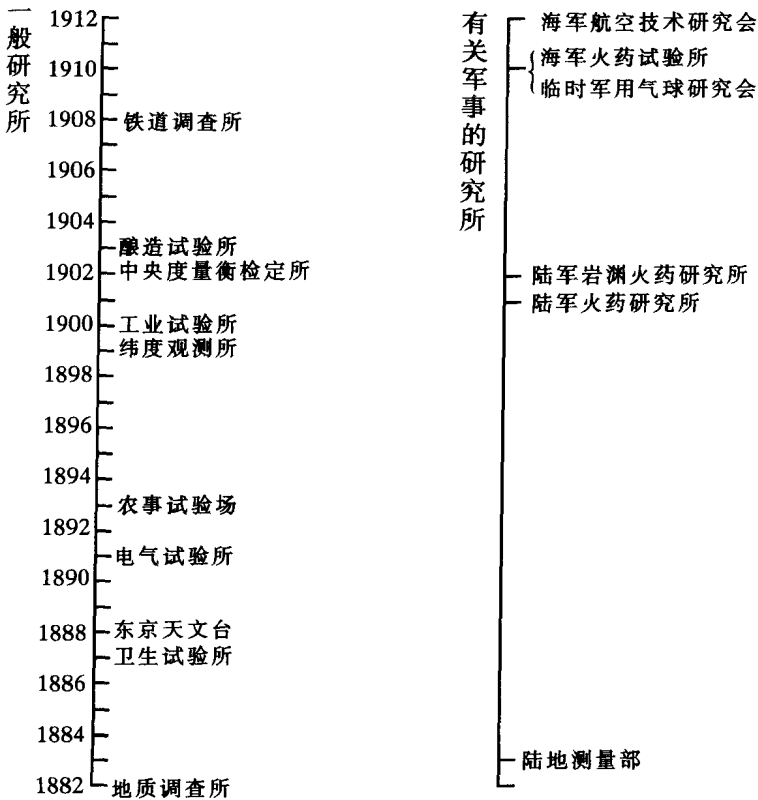
于是到第二次世界大战,甚至到现在,科学研究可以分为大学研究、政府研究和产业研究三类。现按这个分类,边考虑其特征边进行叙述。

若将它们的一般性质比较一下,大学里最有研究自由,而企业研究则相反,有钱却缺乏自由,并且只限于为公司利益服务的研究,很难完成研究者个人的业绩,缺少研究积极性。政府研究所,可以说介于两者之间。

明治初期建立的政府研究所有:海军水路部(明治4年,1871)、东京气象台(明治8年,1875)、地质调查所(明治15年,1882)、陆地测量部(明治17年,1884)、东京天文台(明治21年,1888)以及检查管理药品的卫生试验所(明治20年,1887年),其他主要是有关地球物理学的、为完备近代国家体制的基础性调查机关。进入明治后期,主要是根据产业技术的要求而成立的国立试验机关,陆续出现了电气试验所(明治24年,1891)、传染病研究所(明治25年,1892,私立,明治32年转为官立)、纬度观测所(明治32年,1899)、东京工业试验所(明治33年,1900)、中央度量衡检定所(明治36年,1903)、酿造试验所(同上)、铁道调查所(明治40年,1907)、有关农学的农事试验场(明治26年,1893)和蚕业试

验场(大正3年,1914)。其中除纬度观测所是按照国际请求、为谋求对外体面而由政府援助的以外,其他全部都是为谋求产品开发和品种改良而从产业上的意义来设立的。这点和明治前期相比,表明日本资本主义已经完成了产业革命。不过日本的情况和美国成对比,当初建立国立研究机关,计划是随着民间资本的成长,而将这些国立研究机关转让给民间。但民间没有维持研究所的力量,所以本来应该是有非营利性的调查和检查机能的政府研究所,便成了指导民间企业技术的机构。

政府研究所成立表





电 气  
试 验 所

电气科学的研究要稍微上溯到前面一些,世界上电气技术开始发展也是在十九世纪六十年代。此时日本正值开国,并没有太落后于人。因明治新政府实行中央集权化和军事上的要求,电气研究首先作为通讯部门即电信电话业而开始。当时的政府部门、学校名称几乎都使用电信的名称,如工部省电信寮、电信修技校、工部大学校电信学科等。

然而明治一十年代实行电气照明(弧光灯、白炽灯),工部大学校电信学科改称为电气学科(明治17年),可以说因为像欧美那样的煤气灯时代短,所以电灯的普及率高。

明治后半期进入电气、电动机时代。明治24年(1891)设立于递信省电务局的电气试验所,成为当时电气工学和电气技术的指导中心。当时创立时的工作是有关电气的试验、监督、研究,试验机械仪器的配备及电信事务的调查等。然而明治36年(1903)又增添了有关电力的学术研究及应用的任務,明治末期的42年(1909)成为无线电信电话技术的研究中心,扮演了领导的角色。明治45年(1912)电气试验所发明了冠以鸟海石一、横山英太郎、北村政次郎三人名字头一个字母的TYK无线电发报机,大正3年(1914)实际应用。虽然它不久因三极真空管的发展而失去其意义,但它是世界无线电话实用的先驱。

工 业  
试 验 所

工业试验所是明治33年(1900)以产业界和学术界联络为目的而创立的。第一任所长高山甚太郎两次考察欧洲,特别考察了德国科学的日新月异的情况,参观了化学研究所,对该所完善的设备、实验室及其与产业界的联系、精密的实验机器和丰富的药品等表示十分感叹,主张日本也须建立国立工业试验所,并通过议会让它属于农商务省。工业试验所主要业务,要在化学方面接受一般委托,进行分析、试验,收取手续费。这种组织的研究体制在日本是最早的,它使学究式

的西方科学的引进和漆器、纸等日本产业的现实要求紧密结合起来,并取得成功,产生了像三十碳六烯(squalene)的发现者、日本油脂化学之父辻本满丸那样的研究人才。工业试验所当初是从分析和化学工业两个部门出发的,后来明治36年(1903)增设了陶瓷业,明治39年增设了染色业,明治42年又增设电气化学工业,成为五个部分。大正7年(1918)大阪也成立了工业试验所,故在东京的工业试验所便改称为东京工业试验所。

农事  
试验场

明治初年新政府就设立了内藤新宿试验场、三田育种场等,接受各地农民的委托进行栽培试验。这种中央政府部门的研究方式,专事迅速引进农作物、家畜、农具,不是考虑日本现实的有计划的东西,所以没有取得成果就撤消了。

国营企业以明治17年为中心出售给民间,但农业与产业不同,没有企业的性质,而且也没有资本的积累,这是明治初期引进的美国式大农业主义失败的原因。因此政府起用老农,让他们担当农业指导,但至明治二十年代便由农学校毕业的人担任指导了。要彻底让他们指导就必须设立官立试验场,因此研究重新组织研究所。至明治后半期,开始着手建立研究所,决定重新从移植德国农学开始。

明治26年(1893)开始创立的农事试验场属于农商务省,略微进行一些学究式的工作,若直接进行农业所需要的试验,则恐怕会缩小到成为大学的附属机关。在预算规模上,明治政府对农业研究也不太有热情。

农业的地区性很强,所以只有西原的中央农事试验场是不够的,地方农事试验场有重要意义。特别是北海道的开拓使时代,可以看到有以国家的力量为中心的积极活动。但明治15年(1882)开拓使废除以后,事业缩小,陷于不振。至明治后半期,政府也表

示关心了,明治 27 年(1894)制定了《府县农事试验场规则》,其他如水产调查所(明治 26 年)、山林局林业试验所(明治 38 年)等也于明治后半期陆续建立。台湾也于明治 44 年设立了林业试验场。

### 第三节 甲午战争、日俄战争和 军事技术

人们说明治时代日本计划采纳的西方文明是钢铁文明。从世界来看,十九世纪的王牌技术是铁路建设;船舰是从木造到铁造,再到钢造;大炮也是从青铜炮向德国克虏伯的铸钢炮转换。

明治政府也认识到采矿业冶金工业比其他工业更是基础,将它作为重点。明治初期雇用外国技师,想在釜石铁矿建立英国式制铁所。可是和其他产业不同,日本的本地要素即原料的调查不充分,即使直接引进英式炼铁设备也做不好,最后归于悲惨的失败。日本古来使用风箱的铁矿砂精炼法很出色,但被进口钢铁压倒。

这样,在炼铁的阶段就做得不够好,从而更谈不到炼钢轧钢的加工部门。这种情况对私营企业来说不合算,必须国营。因此军部不能袖手旁观,亲自出马从事炼钢事业,钢材类无非是依靠海外进口,所以大军舰全部向外国购买,连中小军舰也是进口主要材料在国内制造。甚至陆军的村田步枪也是进口炼好的钢棒,国内只在其上开孔而已。

武器工业的发展有以下几个阶段:首先是直接进口西方武器,其次进口武器材料用本国技术加工,最后全部由本国生产。至明治最初十年主要还是第一阶段,明治 20 年前后工部大学校毕业的技术员辈出,造舰工程和设计监督大致已经摆脱外国人之手,由日本技术员进行。至甲午战争后,因没有重工业的背景,好不容易才达到第二阶段。可是敌国清朝的“定远号”、“镇远号”及舰载武器

是西方产的进口货,所以说中日甲午战争是双方在西方进口武器之间的斗争,胜败的因素在于日本军队的组织和装备的统一,以及近代化进一步取得进展。

军事上国产技术的真正开发是在甲午战争以后。此时大量赔款滚进,军部势力因战胜而扩大,近代战争需要技术被再次确认。甲午战争后约5年的钢铁平均需要量,铁路占百分之四十,土木建筑占百分之四十,其他百分之二十是军需造船。海军省、农商务省开始制订钢铁生产计划,明治28年(1895)第八届议会通过制铁所设置建议案,明治30年(1897)开始建设八幡制铁所。日俄战争后的明治39年(1906)在吴港海军兵工厂着手建造的最初战舰“安艺号”所使用的全部钢材,已能凑合使用八幡制铁所的产品了。即使气缸部门不可能用上国产品,但在明治30年宫原三郎发明的宫原式水管锅炉已取得专利,试验结果,明治36年(1903)决定由海军采用。

明治29年(1896)11月公布《造船奖励法》和《航海奖励法》。在这两个法令的保护下,为了更新战时的运输船,有名的日本钢制邮船“常陆丸”(6,200吨,2,000马力)于明治31年(1898)在三菱造船所竣工。

在火药上,下濑火药<sup>①</sup>于明治25年(1892)成为海军规定的标准火药,但甲午战争以后才大量生产。在日俄战争日本海海战中出现了戏剧性效果。

再者,海军早就有志于制造钢炮,明治28年(1895)吴港海军兵工厂内设立炼钢厂,其后该厂掌握了甲午战争以后海军武器发展的主导权,明治30年(1897)制造了日本最早的12厘米的连发炮。

另一方面,甲午战争前陆军使用意大利式的青铜炮,但从战役的经验教训出发,也换成了钢炮。

---

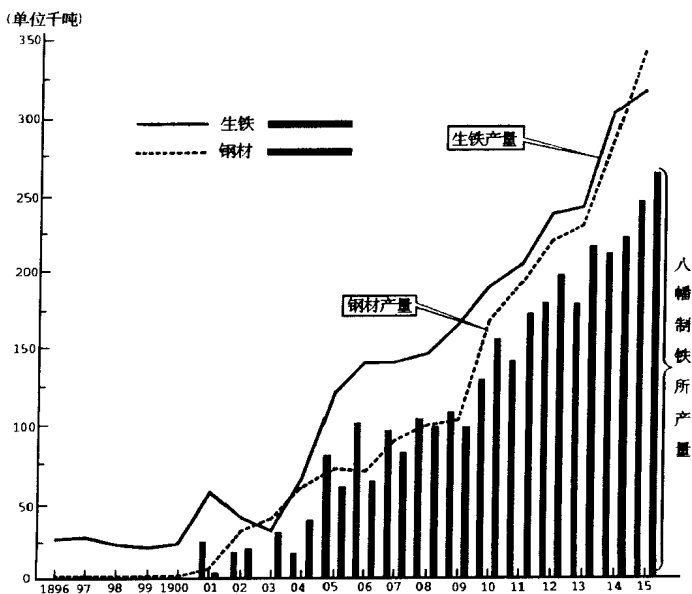
<sup>①</sup> 1891年下濑雅允发明的一种黄色无烟火药。——译者

日本军部对飞船和飞机的开发不关心,第一次世界大战中被列国空军的活跃所惊动,第一次开了眼界。

武器制造和火药工学方面,在科学的教育制度之确立上远比其他工学落后,这从强兵政策乃是国策这点上考虑,真是不能理解的。其原因:一、即使在西方,军事技术也是在特殊的、直属军队的专科学校教授,不纳入一般的工学体系,因此在模仿西方制度的工部大学学校里当然也漏掉了。二、对明治政府来说,武器的数量比质量更成问题,全靠进口,而且武器制造、火药工学脱离大学,兵工厂里又以技术为主体,不重视理论教育。明治20年(1887)9月帝国大学工科大学增设了武器制造和火药两个专业,但当初甲午战争前毕业生只有2名。不过因甲午战争产生了武器热,甲午战争和日俄战争之间培养了毕业生21名。

### 生铁、钢材生产的发展

(采自《日本科学技术史大系》第20卷《采矿冶金技术》第194页)



#### 第四节 对中国的影响

有史以来日本都是处于中国的影响之下,反之,日本影响中国的事情却完全没有,甚至明治初年还是如此。例如耶稣教传教士借中国助手之手曾给汉译西方书籍(如霍布森的《格物新编》)加以训点<sup>①</sup>出版。

然而中国因甲午战争失败,提高了对日本近代化的认识,再经戊戌变法(1898)、义和团起义(1900),有悠久传统的科举制度于1905年完全废除。和废除科举制度之同时,中国青年把新的出路求诸留学。日俄战争后的1905—1906年,留学日本热达到了高潮,两国文化交流的潮流发生逆转。

中国政府期望留学生接受专门科学技术教育,受“农、工、格致以外不给官费”这一意图的支配(1908),中国的官费留学生,有十分之八专攻理科。

不过中国人所见到的日本的科学技术水平比欧美要低一级,在日本结束普通教育、速成教育之后,要受专门教育则应去欧美。这是中国留学生中间一般的评价。在中国国内,也认为到日本的留学生是普通才能,去欧美的留学生才是优秀才能。

在留学日本的同时,出现了许多日本书籍的中译本。在中国,利玛窦以来由传教士发起翻译西方科学书籍,至十九世纪后半期翻译了许多应用技术很强的书,作为官衙(如江南制造局)的业务书。但进入二十世纪,中国人自发地进行翻译了,出现近于前章所述的日本明治维新时期“究理热”的形势。

关于近代科学的术语方面,传教士所创造的许多翻译用语在

---

<sup>①</sup> 训点是日本人读汉文时标在汉语旁边的读法符号。——译者

明治初期以前从中国流入日本并被采用。现在却相反，“科学”这个词及其他许多在日本创造的科学术语已流入了中文词汇之中。

## 第五节 民间财团及奖励的设置

十九世纪八十年代，美国社会已经发生垄断化的弊病，为了避免一般市民和宣传报道机关的攻击，资产阶级中间流行一种为慈善救济事业捐助的行为。当时受乐观主义支配，认为用这种捐助行为可以纠正产业革命结果所产生的城市贫民窟化和思想的恶化。对科学研究的资助特别高尚，还可以满足捐赠者的名誉上的欲望，为合理经营这种捐助事业，曾设立卡内基财团、洛克菲勒财团等。

在甲午战争、日俄战争之后急剧发展起来的日本资本主义之下，同样发生这种情况，只是比美国财团规模小得多罢了。而且美国垄断资本的势力远比当时权力还很弱小的美国联邦政府强得多，它可以离开政府而独立（有时甚至采取对立的态度）进行世界规模的学术援助，而日本的民间捐助行为，大多数由政府建议，几乎是以承担政府国策的部分任务的形式进行，如前述古河财阀捐助创立东北大学、九州大学等。

医疗方面，早在明治 12 年（1879）便创设了同爱社，以义务医治贫民病人的事业为目的。明治 39 年（1906）设立三井慈善医院，翌年又有东京慈惠会之改组等。政府正式开始进行医疗救济事业是在明治 44 年（1911）。当时根据施药救疗的勅语，天皇下赐 150 万日元。以此为发端，全国通过官僚组织进行募捐（申报数为 2,400 万日元），建立恩赐财团“济生会”。这是幸德秋水事件<sup>①</sup>发

---

<sup>①</sup> 指 1910 年日本无产阶级革命家幸德秋水因图谋炸死天皇的“大逆事件”牵连被判死刑的事件。——译者

生的第二年,其目的是为了转移新的社会不稳定。

学士院早就计划为奖励学术研究而建立授奖制度,所以明治43年(1910)起10年间天皇每年下赐2,000日元,以此为基础制定了恩赐奖。翌年又接受三井、岩崎两家的捐款各1,000日元制定学士院奖。其后住友、古河等财阀也进行捐助,受奖人数增多。第一次世界大战以后,大正7年(1918)设立了桂公爵纪念奖,大正13年(1924)年起,继续有东宫完婚纪念奖。

财团表

东照宫三百年祭典纪念会	大正4年(1915)
高山纪念资金财团	大正5年(1916)
启明会	大正7年(1918)
原田积善会	大正7年(1918)
斋藤报恩会	大正12年(1923)
有栖川宫纪念学术奖励资金	大正15年(1926)
服部报公会	昭和5年(1930)
旭化学工业奖励会	昭和8年(1933)
三井报恩会	昭和9年(1934)
坂本报效会	昭和11年(1936)
野村美学会	昭和12年(1937)

## 第六节 日本人的业绩

明治19年(1886)设立的帝国大学,自明治25年讲座制开始时,东京大学创立时期的外籍教师大体上被留学回国的日本教授所取代。它还反映在研究上,日本人用自己的力量进行的研究代替了外国人自己或由外国人指导的研究。

不过期待帝国大学第一代日本教授留学回来的日本现实社会,从明治初期起还不断进行政府科学的调查事业。至帝国大学时代,初期树立教育制度的行政工作大致结束,从此开始了各个教



研室的建设。同时现政府曾分别进行的调查事业,其中心转移到帝国大学,担负起作为各专业研究的最高权力的重任。在他们所留学的欧美大学里,当然是不为地区性问题所苦恼的自然科学水平最高。但在日本,教研室的基础既不巩固又无讨论对象,缺乏学术上的刺激,没有出现世界一流的业绩。他们的出色工作大抵在留学中完成。因此,把在欧美学来的方法应用在日本的题目上就成为他们研究上的主要工作。另外一心一意做好教师工作,把在欧美学得的东西传给后辈和学生。

因此他们的眼睛不是朝着西方学问的最前线,而是朝着日本的现实,处于挟在对西方自卑和“老子第一”之间的自我满足状态。在技术方面,没有学历的传统的工匠、老农同工部大学校、帝国大学毕业的新知识分子并列,前者在生产实践所积累的经验上钻研新的创造发明,后者则模仿、移植西方技术。那时还是前者受重视的时代。

继他们之后,至帝国大学出身的一代人,国内受到老一辈的压制,对外仍旧存在着对西方的自卑感,缺少大胆作出业绩的雄心壮志。他们和积极开辟新兴国日本航向的第一代国士——民族主义者不同,成为“为科学而科学”的职业人员。帝国大学出身的一代人和当初为在大学首次讲课广泛学习西方科学的杂货店性质的第一代不同,他们都是大抵掌握了一套西方同类技术的专家。

### 物理学

十九世纪以前的古典物理学是宏观的,即在力学、光学、音响学、电磁性学等方面对自然界所产生的日常现象进行定量研究。自十九世纪至二十世纪初,电子论、量子论、放射能论、相对论等革新的研究相继出现,物理学开始打开了一个全新的领域。

然而日本的物理学界,有继承田中馆爱桔、中村清二的系统和长冈半太郎、本多光太郎的系统,前者继承门廷霍尔(Mendell)的地球物理学和测地学的研究,后者继承尤因(Ewing)的磁

性滞后现象的研究,使当时的日本物理学家全部从磁致伸缩现象和地球物理学的研究开始。

田中馆、长冈担任地磁性测定,以浓尾地震为契机,奉预防震灾调查令之命,从明治 26—29 年进行了全国性的实测。

长冈的磁致伸缩现象的研究,后来和本多一起继续进行,本多以此为契机,开拓了冶金物理学的新领域。

北尾次郎在明治 20 年(1887)就已经在台风的流体力学的研究上开辟了独自的道路,其内容在理论上非常高深,在国内几乎没有影响,很久以后才受到赏识。

和田雄治自明治 26 年(1893)以来,用流放酒瓶的办法调查日本近海的海流。再者,地震国日本曾引起外国科学家的关心,梅隆(John Milne)开始研究的地震学,由关谷清景、大森房吉、日下部四郎太加以发展。

在对这种古典物理学的、日本题目进行追求占据主流的情况下,在欧洲划时代新发现和新研究的刺激下,出现了长冈半太郎的原子模型这一异例的工作。明治 33 年(1900)他被请到巴黎国际物理学会议上作报告,向当时的物理学中心问题挑战,发表了长冈模式——电子群在阳性核周围像土星环似地运动,当时普安卡雷<sup>①</sup>也把它评为崭新的发现。长冈从日本物理学会初期起就长期占据领导地位,同田中馆等钻研古典的应用问题和致力于教育启蒙相反,他重视研究,竭力想紧跟欧洲水平,为后来产生仁科芳雄、汤川秀树、朝永振一郎等人奠定了基础。

### 天文学

从十九世纪末起,世界天文学便由美国领先进入了巨大望远镜时代,再加上摄影术、分光学的发展,脱离过去只论述位置和运动的位置天文学、天体力学而产生了

<sup>①</sup> 普安卡雷(J. H. Poincare, 1854—1912)法国数学家、物理学家。——译者

想要探索天体物理性质的天体物理学,以及想要弄清银河系以外的宇宙边际的宇宙论。

可是在日本,天文学的工作除决定经纬度的测地学上的工作外,只有东京天文台负责的编历和报时的政府部门业务。后来,有志于修改不平等条约的政府,为了修饰国际体面,曾与国际合作观测天体。用大望远镜弄清宇宙的宏伟事业,在日本还是受之有愧的一种奢望。美国垄断资本为了转移社会的不安,曾捐赠巨款设置当时价格最高的科学研究机械——大望远镜。日本不存在这种大垄断资本,所以天文学成了专门作为政府部门业务的编历、报时的“政府天文学”,后来似乎用小望远镜在业余时间进行观察。

在美国的叶凯士(Yarkes)天文台工作的一户直藏,回国后想用黄色炸药爆破新高山的山顶,以建立新高山天文台,在那里安置美国式的大望远镜。并提出在赤城山建立天文台的建议,但因脱离当时日本的现实,他被逐出天文台。

尤其是明治35年(1902)木村荣发现了纬度变化的Z项,当时作为珍贵的国际性工作曾轰动一时,这是由最小设备的常规观测获得的日本业绩。其后纬度变化的研究便成为日本的看家技术,后来小泽的纬度观测所从第一次世界大战后的大正11年至昭和11年担当起纬度变化国际中央局的任务,赢得了荣誉。第二次世界大战以后又恢复了中央局的任务。另外,平山清次的小行星族的研究,直至现在还被评价为卓越的成果。

化 学

十九世纪,特别是后半期,科学史上称为化学时代,有机化学、物理化学和电气化学等奠定基础的业绩不断产生,日本的化学界当然也受其影响。在理论化学方面,国际性的显著业绩还难以出现。明治40年(1907)东北帝大化学科教授小川正孝发表文章,声称发现了门捷列夫(Mendeleev)元素周期律表上空着的43号元素,取名为日本元素。但只用化学的方法

来确认它是困难的,后来弄清楚了,那是一种误认。

化学方面与应用之间的关系要比自然科学的其他领域深,理科系与工、农、医科的研究距离短。东京大学的化学科和工部大学校的应用化学科当然都学基础化学。但当时社会上呼吁需要开拓与现实问题相结合的应用化学。明治 17 年(1884)从东京大学理学部分出来的工艺学部设立了应用化学科,明治 26 年(1893)东京大学农科大学的农艺化学科独立出来。

而且在应用、开发方面出现了几个引人注目的业绩。明治 25 年(1892)长井长义从中药麻黄中抽出麻黄素,明治 41 年(1908)池田菊苗发现“美味”,依靠谷氨酸苏打,创制了“味之素”(味精)。这两项研究确实是日本创新。

在甲午战争、日俄战争中,士兵当中有许多人患国民病“脚气”,尽管有陆军森林太郎的反对,海军高木兼宽还是采用了基于营养妨碍论的麦饭,取得了很大效果。在德国学习营养学的铃木梅太郎曾研究米的成分,他注意到米糠,发现了新营养素维生素 B。明治 43 年(1910)发表了他的发现,但在日本受到冷遇。维生素 B 发现一年后,在外国被命名为维他命,维他命学兴盛以后,才被重新评价。高峰让吉于明治 30 年(1897)发现了高淀粉酶,明治 33 年(1900)发现了肾上腺素。他到美国开设高峰化学研究所,后来发展为巴克德比斯制药公司,人们说这在日本是不能办到的。高峰在其他方面没有进行太大的研究工作,而是活跃在事业方面。

明治 42 年(1909)秦佐一郎发现了 606 号惜花散(Salvarsan)化学治疗法,这项发现是在欧立希<sup>①</sup>领导下进行的。

生物学

在生物学领域,十九世纪后半期的世界大势是,摆脱过去以观察、记载为主的方法,率先大幅度采用

<sup>①</sup> 欧立希 (Ehrlich, 1854—1915) 德国细菌、免疫学家。——译者

近代化的化学方法,开始产生了近代生物学。其特征是以巴斯德<sup>①</sup>为始祖的实验生物学。日本的学术界也从本草学迅速向近代的分类学、系统学、生理生态学转变。但飞速实现其革新的,只是有本草传统的植物学。动物学在这方面十分落后,人们还在埋头于调查动物的种类,明治时代没有向生理学的研究方面发展。

生物学和物理学不同,地区性特色很强,日本和台湾、朝鲜等殖民地的固有生物研究工作很多,用得上从西方学到的近代方法。首先是依据近代分类学的科学性图谱、图说随着明治 21 年出版的牧野富太郎的《日本植物志图篇》而陆续出版。还和日本的现实结合起来,从关心农业实践和殖产兴业出发,理科大学的生物系统和农科大学的生物系统之间广泛进行交流。如箕作佳吉对牡蛎、珍珠的养殖表示关心,三好学则着手于桑树萎缩病的研究,饭岛魁研究寄生虫,在理科大学里从事学究式生物学研究的生物学家也开始在应用方面进行工作。

明治 20 年代呼吁改革记载性分类学,从其主要倡导人松村任三的门下培养了专攻解剖学、发生学和细胞学的人。其中池野成一郎、平瀨作五郎于明治 29 年(1896)发现银杏、铁树的精虫,对日本的生物学会刺激很大。

医学方面,明治 30 年(1897)志贺洁发现了痢疾杆菌,这作为在日本进行的世界最高水平的研究工作值得注意。

### 地质学

地质学比生物学更是一门年轻的学问,二十世纪初以前还没有产生实验地质学,完全是以铁锤、磁石、倾斜仪和两条健壮的腿跋涉山野的记述科学。

而且地质学更是一门典型的地区性科学,虽然有许多一般的原理,但新的方法大多是由物理学、地球物理学方面提供的。

<sup>①</sup> 巴斯德 (Pasteur, 1822—1895), 法国化学家、微生物学家。——译者

因此,明治时代也能较早地赶上西方的技术水平,并且研究的问题也都是关于日本及其周围殖民地的地质的。所以对西方人的地质工作很少有自卑感。明治23年(1890)已经产生了原田丰吉的《日本地质构造论》,就日本列岛的构造问题否定了瑙曼<sup>①</sup>的大海沟带说,形成瑙曼、原田的学术论争。原田的日本列岛地质构造论,成为以后日本地质学的中心问题。

在地质学上,冰河的存在证明远古有世界性的寒冷期,明治35年(1902),以山崎直方的演讲《本邦果真存在冰河吗?》为契机,围绕冰河的存在问题产生了冰河期的争论。

---

<sup>①</sup> 瑙曼(Naumann, 1854—1927),德国地质学家。1875年来日,先后在东京开成学校、东京帝国大学讲地质学,并研究日本列岛的地质构造。——译者

## 第十二章 走上战争的道路

### ——从第一次世界大战到第二次世界大战

#### 第一节 第一次世界大战的影响

第一次世界大战被称为化学战争，这是因为传统的武器、轰炸机、战车，外加毒气出场，同时交战国为了确保战时化学药品的供应而疯狂奔走，积极进行了化学工业的开发。这里不仅是传统的军事技术，还要求科学实验室也参加战争，颁布科学动员体制，迫使科学家懂得，为了军事开发的研究，有组织地进行合作来研究开发是最有效的。

日本虽然参加了战争，但不知道像欧洲交战国所蒙受到的那种莫大的人和物的损失，只是因为大战爆发，使化学药品和原料停止输入而受到打击。过去日本的染料、医药品几乎全部依靠德国进口，现在依赖欧美的生产机构，其矛盾已经表面化，可以弥补这一点的国产技术，其弱点已开始暴露出来。

对付那种事态的呼声首先从化学界发出，因为化学工业是要高度进行研究的产业，同时又是科学后进国日本痛感其落后的领域。以高松丰吉为会长的工业化学会，曾于大战爆发后不久的大正3(1914)年10月向政府提出《关于奖励化学工业发展的意见书》，结果政府便在该月在农商务省内组成了化学工业调查会，在该调查会咨询的基础上，大正4年公布了《染料、医药品制造奖励法》，促进了化学的研究。

另一方面由于欧洲列强正在激战,对中国、印度等市场的争夺战一时出现了真空状态,日本资本主义乘机迎来了空前的繁荣。这是使政府和财界认识到需要科学技术的绝好机会。

因此科学家宣传这次大战作为化学战的意义,还强调这一时的繁荣若是很快恢复到往常的情况,又要被欧美垄断资本的技术所压倒,所以不论在富国上还是在强兵上都有必要让日本的科学技术能够自立。

在日本,虽然科学动员之类的事态并不迫切,但第一次世界大战的5年间可以比得上整个明治时期,一共设立了10个研究所,而且完全是关于自然科学的。特别是这个时代应当注意的是民间研究所的兴起。这种对科学研究所的关心有了急剧的增涨,主要是由于政界财界从国防及产业的立场出发认识到科学研究的重要性,以及在世界战争中渔翁得利的日本,其国富大增的结果。在有关自然科学部门,特别对与化学和化学工业有关的部门给予了很大的比重。

理化学  
研究所  
的创立

尤其是理化学研究所的创立,在日本科学史上具有重大的意义。

自十九世纪末至二十世纪初,各国都设立了国立的大研究所,如德国的国立物理工学研究所(1884年设立)、英国的国立物理学研究所(1899年设立)、美国的国立标准局(1901年设立)等。至二十世纪,美国还陆续成立了通用电气公司(GE)研究所(1901年设立)等私人企业的研究所。中村清二、樱井锭二那样的科学家发出日本也要模仿欧美设立国立的大研究所的呼声,但后来便拉倒了。第一次世界大战前暂时回日本的高峰让吉,曾建议设立基金为2,000万日元的国立科学研究所,鼓动财界和政界,因其具体的后台,所以首先计划用500万日元的基金设立化学研究所,以便让该所的调查委员会开始工作。大



正3年(1914)便向议会提出,但遇到议会解散,在这期间,第一次世界大战爆发,计划便暂时中止。

然而大战带来了好机会,因化学工业调查会的建议,认为设立化学工业研究所为当务之急。据说因为仅仅是化学,范围过窄,于是就制订了包含物理学在内的理化学研究所(简称理研所)的设立方案。因为政府已经有了工业试验所,所以建立理研所的主旨认为既然工业发展的源泉在于基础的学术研究,那么就建立一个进行其根本研究的场所。翌年(大正4年)以前辈化学家为主体的特别委员会,要求有关物理学方面的人合作,制订了《计划大纲》。大纲的宗旨是:一、脱离先进国的模仿,奖励独创的研究,谋求宣扬国威;二、谋求工业的健全发展,以确保军事材料,力图工业物资能够自给,同时还打算充当由志愿者捐款和政府拨给补助金而成立的该所的公益法人。《计划大纲》发送政府当局和主要的财界人士征求同意,并于同年将关于建立理研所的建议案提交特别议会。大正5年(1916)3月的第37届帝国议会上对建立理化学研究所的立法得到两院的同意,并通过了政府的补助金数额。接着向实业界募捐的活动便以财界长老涩泽荣一为中心开始了。

结果,捐款连预定的半数也没有募集到,可是天皇在10年时间里,每年下赐1万日元,财界捐助200多万日元,另外国库每年补助25万日元。从大正6年(1917)9月起,财团法人理化学研究所在东京、京都、东北三帝国大学开始了研究工作。当初有研究员5名(专职1名)、候补研究员7名(专职4名),其他助手雇员6名、职工2名。

理化学研究所成立后不久,欧洲大战停止,空前的好景象也结束了。大战后,正如预料的那样工作不能展开,当初以基金的利息充当经费的计划破产了。但在大河内正敏所长的领导下,初期则靠研究的专利谋取收入,并亲自出马使其产业工业化,被称为理研

康采恩(联合企业)。理化学研究所是以研究员为中心的组织,大正 10 年(1921)所员 100 名,至昭和 18 年(1943)规模扩大为 2,000 名,除专职的以外,活跃于各地大学进行研究的教授也成为兼职的主任研究员,对研究给予了很大的方便。所以实质上理研所网罗了日本最优秀的物理、化学研究人员,成了战前日本科学研  
究活动的中心。但战后解散现在改名为科学研究所继续展开工作,不过已非战前的面貌了。

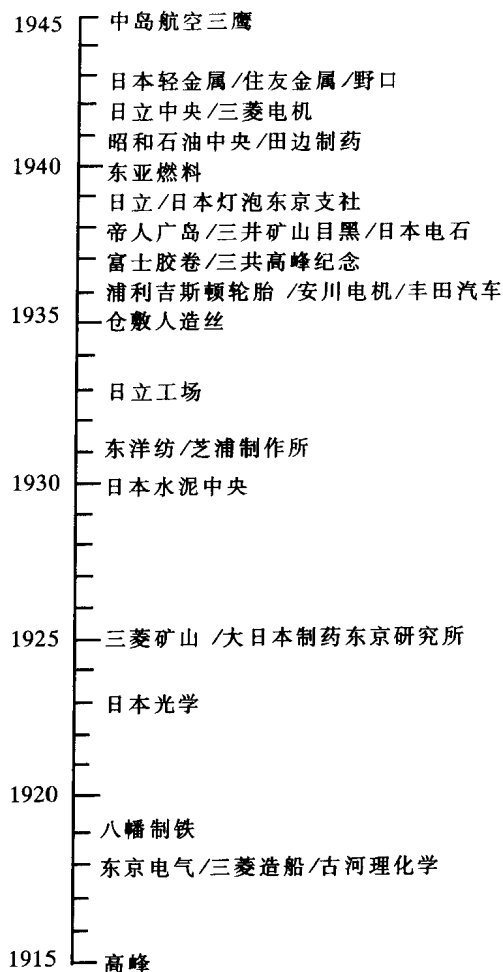
### 民间 研究所

在民间,像美国的通用电气公司研究所和贝尔电话研究所那样一个企业维持一个进行相当基础研究的研究所,在日本的企业里是看不到的。但是,丸见屋商店(三环肥皂)于大正 4 年(1915)11 月建立了独立的化学研究所,作为日本最早的真正的附属研究所而普遍受到注意。大战期间盐见政治依靠化学工业获得了巨大利润,他投资私产的一半即 100 万日元,于大正 5 年(1916)建立了盐见理化学研究所。东京电气公司接受美国通用电气公司的贷款进行技术合作,于大正 7 年(1918)扩大实验室,发展为董事直属的研究室。其他自战争期间至战后,旭玻璃会社(1918 年)、八幡制铁所(1919 年)等都陆续建立起公司的试验课或研究课,有的独立后升格为研究所。这些民间研究所的成立,无非是因大战的影响民间公司也看到了研究的重要性,但其规模当然不及十九世纪末的德国和大战前的美国。

另外还有大财阀对大学研究所的捐赠,其中著名的有东北帝大的钢铁研究所。在大战的影响下,依靠三共株式会社的盐原又策的捐助,大正 4 年(1915)7 月在东北帝大建立了临时理化学研究所。接着,翌年 4 月,靠住友家的捐助设立了以本多光太郎为核心的该所物理学分部,开拓物理冶金学的新领域,发明了 KS 磁钢。因这项研究的成功,又接受住友财阀的援助,大正 8 年(1919)

发展成为钢铁研究所。大正 11 年作为东北帝大附属研究所而扩大规模,成为金属材料研究所,直到现在。

### 主要民间研究所年表



## 战后的 问题

第一次世界大战后,欧洲列强从大战中吸取教训,希望和平的国际交流的呼声强烈,产生一种国际热。战争结束后不久,英法科学家中间有将德国科学家从国际上驱逐出去的倾向。大正7年(1918)10月,除德国等以外,世界的学士院代表集中在伦敦,就国际交流达成协议,决定在中央设置国际学术研究会议,参加的各国设立国内学术研究会议,成为其支部。根据这个决议,大正9年(1920)设立日本学术研究会议,其目的是在文部大臣的管辖之下,联络国内外关于科学及其应用的研究,并促进奖励研究。它只是自然科学系统的组织,代替了几乎什么都未干的无能的帝国学士院,作为学术界的最高机关,派遣国际会议代表,展开共同研究等活动(另一方面,大正8年组成文科系统的国际学士院联盟,日本的帝国学士院也加入了联盟)。日本选出田中馆爱桔为国际学术研究会议的委员,与爱因斯坦、居里夫人等国际水平的科学家为伍。但国际学术研究会议没有财政基础,只忙于机构问题,不能像第二次世界大战以后的联合国教科文组织那样地展开活动。

作为第一次世界大战的影响,更重要的与其说是外表的和平热、国际热,不如说各国军部之间开始认识到科学比扩张势力和加强军备更为重要。大正8年(1919)英国成立了科学工业研究部,这也是因为政府通过大战才发觉现代科学研究的重要性,痛感平时需要军备,需要科学技术的积累,一旦有事的时候,它也可以转换成军需。法国也于大正11年(1921)建立了国立工业研究发明局。

日本因第一次世界大战坐得渔翁之利,算在世界五大列强之内,它立即引进了这种重视科学的风气。日本有了可称为科学政策的,是从第一次世界大战开始。

从政府方面来看,大正7年(1918)2月,当时的冈田文相训令

改善师范学校和中等学校的理科教育,制定《中学学生物理化学实验纲要》,由国库支出 20 万日元充作经费。因此全国各地盛行理科实验。第一次世界大战以后,东京大学的讲座次数也大为增加,大正 7—13 年(1918—1924)之间讲座增至 42 次。

再者,在对于所谓学者给与相当高的薪金,只要使其从事教育就行的观念下,虽然过去大学里没有研究费,曾发生挪用学生经费的情况,但现在则反映了由于大战,看到了科学研究在国防上和产业上的重要性这一事实。大正 7 年议会第一次通过文部省科学研究奖金制度,支出了 15 万日元。这些类似英法的活动,日本也不落后人。

大正 11 年(1922)《华盛顿海军裁军条约》签字的结果,使日本制造军舰受到限制,但它未必能阻止军事技术的发展。代替限制军舰吨数的,却是以平贺让为首的日本造舰技术力量已把技术高度发展和从量到质的转换作为努力的方向。

军需工业方面,第一次世界大战后,飞机技术的重要性迅速增大。昭和 5 年(1930)以前,飞机技术在陆海军的保护下有了发展,后来让民间各公司互相竞争制造试验飞机。由于这个刺激,使三菱航空、川崎航空、中岛航空等公司充实了风洞实验室等研究机构。不过造船方面的研究是在海军技术部、海军技术研究所进行,以开发世界水平的技术。而民间仍然是满足于模仿海军工厂所制造的船舰。

这样,明治以来,军部对于新技术的开发扮演了开明的角色。但军部不见得老是进步的,其组织上却包含着保守性质。军队在官僚组织中最需要严格的指挥系统,除明治初年的草创时期以外,都处于军制的确立时代。上层部分由老人占据,他们不喜欢既得地位因为自己没有体验新技术的兴起而受到威胁。他们在国际竞争上虽然十分重视近代装备,但军队内部,最后的权力始终在统帅

权下的指挥系统,特别是技术员的地位比职业军人为低,不过扮演了顾问的、受委托的角色。而且职业军人之所以成为军人,与其说是科学的合理性,莫如说是勇气或“军人精神”。他们不希望站在技术员的下风,对革新技术的态度往往是保守的。像日本那样,军部独立于议会之外,直属天皇,处于特殊部落的地位,这种情况在欧美列强中是看不到的。这种倾向在陆军当中更为显著。

由于第一次世界大战,飞机的意义得到充分的认识,但据说陆军认为只要能飞就行,不注意基础研究。因此东大的山川健次郎总长等便呼吁必须把关于航空的基础研究所附设在东大,于是大正7年(1918)东大就设立了附属航空研究所。此事倒是由理工学者发起的,而军队后来只跟着支持而已。

大正10年前后还创立了科学协议会,由科学界权威18名和陆海军若干名担任军部和科学家之间的联络合作工作,从会员及其他权威中选出承担者,将军部委托的研究课题交付给他们。此事也令人有强烈的科学家取宠于军部的感觉。

## 第二节 高等教育的完备

大学令

从二十世纪初期起,关于高等教育机关应有怎样的规模问题,有两种对立的见解。一种是帝国大学——文部省官僚的官学系统。按照他们的大学观,大学是为保持国家的体面而设,应该维持不比欧美诸国逊色的高水平,从而保持数量少而质量精的状况,极不喜欢因增设大学而降低其程度,所以反对各地专科学校升格。在政治上他们和两大政党之一的政友会取得联系,国权主义、权威主义的要素强烈。

另一种是按照民间教育家和议会的学制改革派的见解。他们认为,为了适应国内产业的发展,满足其增大的需要,要将大学办

成较低级的，私立学校也应该和帝国大学一样给与授学位的特权。特别是以早稻田的创始人久野重信为中心的私立大学系统内，支持这种意见的人很多，他们在政治上和宪政本党结合，民权的、现实主义的倾向强烈。

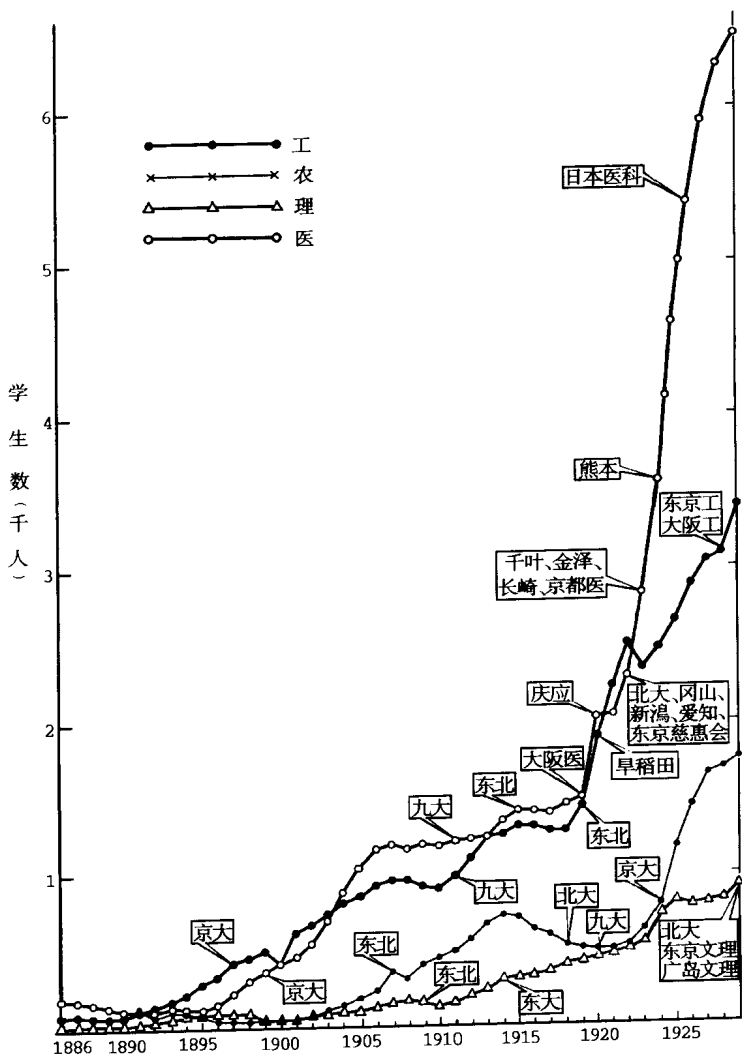
从二十世纪最初十年起，和前代的国权思想相反，在资产阶级民主主义思潮开始攻击大学的国家主义官僚化的空气中，大正3年(1914)在第二次大隈内阁执政下便着手学制改革。不过通过大学令方案则是在下一届寺内内阁的执政之下。

大正7年(1918)制定、翌年起施行的《大学令》，不论公立还是私立都给与大学的资格，而且作为义务，除教育外，研究工作也是大学的机能之一。过去则只承认公立的帝国大学为大学，其他学校，名称不管怎样一律按专科学校对待。其后帝国大学成为由几个学院组成的综合性大学，其他私立大学和公立大学都承认为单科大学。

第一次世界大战后，希望受高等教育的人日益增多，将他们全部吸收于由国库负担的公立学校，则找不到足够的财源。结果当然要依靠私学的帮助，所以数量有限的大学不能不敞开大门。《大学令》就是反映了这种情况。以此为契机，猛然出现了公私立专科学校的大学升格运动。在这里，我们看到了从十九世纪欧洲式的科学向美国式的科学转移的萌芽，前者用培养限于上层阶级出身的优秀人才来维持其传统，后者则依靠产业兴盛和民权渗透而产生许多科技人才。

而且在被称为第一届政党内阁的原敬内阁的执政下，大正8年(1919)空前发展高等教育，通过了4,450万日元的追加预算，5年时间内新设了高等学校10所、专科学校19所、帝大的学部4个。医学单科大学方面，大正10年(1921)有京都府立医大，大正11年(1922)有新潟、冈山，大正12年(1923)有千叶、金泽、长崎，昭和4年(1929)有熊本、名古屋诸医学专科学校先后升格为大学。

大学学部学生数  
(根据《日本科学技术史大系》教育2)



当发展高等教育的时候,最关键的问题是培养教员。因此增派了留学生(参照第十章第四节留学生项目的图表),或向大学院、



学部的学生提供奖学金,赋予将来学成回国后让他们担任高等学校教员的义务。

但是,没有列入这个扩充计划的。依靠国库负担的理工科大学的升格很困难,因此东京工业大学的升格运动便发展成为政治问题了。原来在救济贫民的名义下为培养技术骨干而设立的东京职工学校成为东京高等工业学校以后,向日本工业界输送了人才。但它和《大学令》施行的同时,掀起了激烈的大学升格运动,遭到帝国大学系统的权威主义的反对,甚至一度学生曾下决心一齐退学。最后斗争取得胜利,昭和4年东京工业大学好不容易才和大阪工业大学一起作为最早的理工系统的官立单科大学而成立起来。这一年,为了培养中等教员,东京、广岛还创设了文理科大学。

### 大学附设 研究所

从明治初年各政府机关分别设立教育设施和调查机构以来,以工部省的工部大学校为始,这些教育机关大多数并入大学。各政府研究机关也出现不断和大学合并的倾向,如内务省测量局和海军省水路部的观象台被大学吸收,成了理科大学附属天文台。明治初年学制还不十分完备的时候,纬度决定和药物检查等为完善近代国家体制的基本事业都由各政府部门负责完成。但随着这些事业的基础之巩固,依靠东京大学毕业生的学术研究的色彩浓厚起来,作为大学各学部的附属研究机关都已具备。附属于东京大学各学部的研究机关,明治31年(1898)以前有理科的天文台、植物园、临海实验所,农科的实习林、水产实验所,工科的综合试验所。

大正3年(1914),内务省的传染病研究所移交给文部省,不久,于大正5年又直接附设于东京帝国大学,而不附设于学部内。大正7年,东京大学的附属航空研究所开始成立。大正11年(1922)成为附设研究所。过去大学教员教学之余在研究所兼职从事研究,现在却允许有不担任讲课的研究所专职教授、副教授,可

以让他们专心研究,而且承认他们和大学教员有同等的地位。

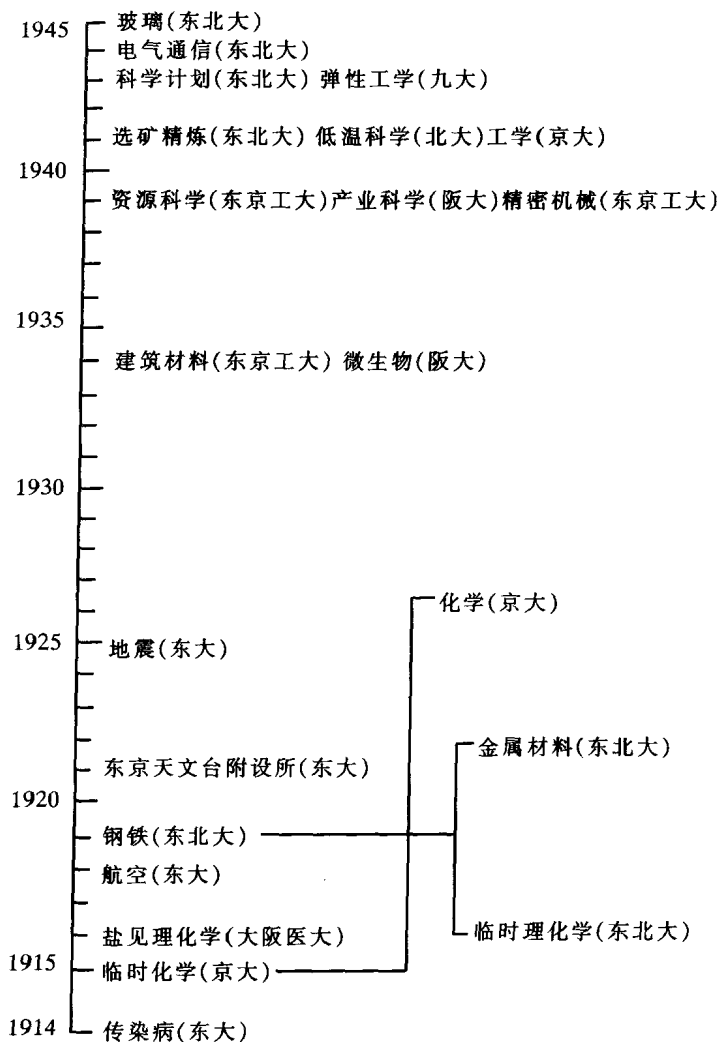
当时的飞机工业及其实用研究机关全部由军部垄断,专门研究军用飞机,民间航空事业尚未开发。大学方面劝告制造飞机需要基础研究,同时由于军部的强力支持,于是出现了“研究教授”这一日本大学史上划时代的地位。陆海军军官参加研究所的评议会,和军部保持合作,这里初次出现了科学研究受军事机密的统制。从教学的义务中解放出来的研究教授的出现,也有军部支持的原因。因关系到军事机密问题,需要有一些只研究不教学的教授,而且其存在是得到批准的。

直接附设于大学的研究所与附属于各学部的附属研究所不同,它们从大学的学部独立出来,向取得和学院同等地位的方向发展。也就是说,在大学所具有的机能中,研究和教学相同,提高了研究的地位。其后便向航空研究所看齐,相继设立了具有和学部同等地位的附设研究所,如东大东京天文台(1921)、东北大金属材料研究所(1922)、东大地震研究所(1925)、京大化学研究所(1926)等。其特色,与其说是明治初期的事业性的、实际的常例工作,不如说其学究式的研究气氛浓厚起来。

这里要强调的是东北大学金属材料研究所所起的作用。传染病研究所是由内务省,航空研究所是由军部,东京天文台是由编历、报时等政府部门的业务关系中产生出来的,金属材料研究所却是纯粹由大学的研究工作者(本多光太郎)发起产生的,这些就成为其后各处出现的大学附设研究所的模式。

大学附设研究所在一个国家的研究所的构造中占极大分量,这可以说是日本的特征。在欧美,以第一次世界大战为契机,从深刻认识科学技术的有用性出发,政府伸手干预和援助科学技术。但在日本,政府对科学技术的认识不太感到迫切,而且日本的垄断资本还没有达到像美国那样自费拥有巨大的民间研究所的那种实

### 大学附属或附设研究所设立年表



力。所以,若由政府的部门发起则成为国立研究所,若因企业痛感研究的需要就可创立企业的研究所。由于日本政界和财界对科学认识的落后性,如前述理化学研究所所见到的那样,依靠研究人员的建议和发起也可以建立研究所。而大学附设研究所的情况,始终是由研究人员发起的。

这样,两次大战之间,日本的大学研究所相对保持着较高的地位。生产上如有什么问题,与其在企业内部解决,不如立即向大学研究所提出。例如根据昭和 16 年(1941)对大企业的调查,这种向大学要求解决问题的做法首先开始于东北大学,特别是其金属材料研究所。

金属材料研究所方面,由于创始人本多光太郎的个性所致,他在化学的方法中心——冶金领域里,在世界上率先引进物理学的方法,使他在国际金属学界中占有独特的地位。

北海道帝  
大和大  
阪帝大

在札幌的东北大学农科大学,大正 7 年(1918)成为北海道帝国大学农科大学。次年设立医科,大正 13 年设立工学部,而作为这些应用科学的基础,昭和 5 年(1930)设立理学部。正当此时,采取尽量从全国理学部(东京、京都、东北)各任用一名年轻人的方针,以防止学阀,活跃研究活动。

大阪帝大是不顾议会和政府的反对,依靠大阪的财界、产业会和大阪府、大阪市展开猛烈的运动而建立的。大阪有府立大阪医大和官立大阪工大,计划在原有基础上增加理学部,由理、医、工三个学部组成大阪帝国大学。在这个运动中,曾遭到只把重点放在培养实际技术人员的大阪工大方面的反对,府立医大则很热心。大正 5 年(1916)以其毕业生盐见政治投入私产 100 万日元建立的财团法人盐见理化学研究所为核心,创建时,其创建费及昭和 10 年度以前的经费合计金额为 186 万日元,全部用盐见理化学研究所

和大阪府的捐款开支。

昭和6年创立理学部和医学部,昭和8年大阪工大也被吸收进来,成为工学部。当新建理学部的时候,以理化学研究所和盐见理化学研究所的人员为中心,并让电气工学家八木秀次担任物理学教研室主任,出现了诸如此类留心加强理工结合的方向。因此,与其他帝大不一样,大阪帝大将天文学、地质学等除外,由可以应用在产业上的物理学、化学、数学等学科组成学部。在这种新鲜的空气中,出现了当时是讲师的汤川秀树的介子论的业绩,在东京大学、京都大学未问世的新兴素粒子论之花也在大阪帝大开放了。

其后,大阪帝大和大阪的产业界继续保持密切的关系,产业界经常捐助研究资金和设备,成立财团法人支援研究工作。大阪帝大的微生物研究所(1934)和产业科学研究所(1939)也是这样建立起来的。

### 私立大学

明治32年(1899)发布了《私立学校令》。为加强文部大臣的监督权,私立学校的设立、撤消、变更及其他一切均采用审批制。私立学校的发展受到政府要加强官尊民卑、尊重官学、强化官僚统治权的妨碍。由于《大学令》的发布,准许私立学校升格为大学。过去作为专科学校待遇的私学,很快地相继升格为大学,但其中几乎没有理科系统的学校。早稻田大学的创始人久野重信,虽然有意设立各种学科开办真正的综合性大学,但缺少设立高价的理科系统的学部所需的民间资金。好不容易在明治42年(1909)才新设了理工科,但在法令上是依据《专科学校令》,修学年限只是预科1年(大正2年起变为2年)、理工科3年,比高等工业学校长一些,比帝大要短,教育方针也是处于两者之间。后来的私立大学几乎只限于文科系统,理科系统只有慈惠医科大学(1921年创立)、东京农业大学(1925年创立)和日本医科大学(1926年创立)。而慈惠医科大学则和德国系统医学的

官学相对抗,而想采用英美医学。从私学受到压制来看,日本科学界的官僚性质是很强的。

### 第三节 左翼思想与科学

大正6年(1917)苏联革命成功,地球上出现了最早的社会主义国家。在为利润而生产的资本主义理论下,应该为人类幸福服务的技术性质被歪曲了,连科学的发展也受到这个体制的制约。特别是第一次世界大战以后,连古朴时代自由的、有趣味的科学研究也往往受到国家和垄断资本的限制。从洞察到这种科学弊病的进步科学家中间,对苏联科学产生了强烈的好奇心。希望和憧憬着可以使在现体制下完全不能利用的科学技术为人类的进步而服务。在解除资本主义束缚的地方,看到了产生新科学体系的理想之乡。

苏联革命后不久,政府忙于内乱和饥馑的对策,还没有充分顾及科学的成长,但二十世纪三十年代开始出现了相当的效果。其特征在于超越了一个企业追求利润的眼前目的的范围,以国家、社会的规模来有计划地开发科学技术。科学不具有能够充分预测、计划其发明创造的性质,但能够订立对全社会有用的重点技术的开发计划,从而其计划必定将重点放在技术上,有狭隘的实用至上主义的倾向。但在资本主义国家,科学研究不久即很快地大规模化,使垄断企业无法管理,而国家权力正要开始大幅度介入的时候,苏联科学的这种特征就在制度上是国家计划化,内容上是科学和技术相结合这一点上,可以说是走在先进资本主义国家科学政策的前面。

在日本,苏联革命曾给左翼运动以很大的刺激,但以实际采用苏联科学的研究体制的形式而掀起科学家的运动,这在不同的体制下,而且在法西斯化的倾向中,则脱离现实甚远。

左翼思想以科学运动的形式具体地表现出来,是在关东大地震(1923年)以后特别热烈的东京帝大医科学学生的贫民救济工作上,进而还表现在社会卫生学和社会医学之中。欧美的贫民救济工作,基督教系统的影响很大,相反,日本的贫民救济工作,当初就具有被官方称为“共产党走狗”的那种性质。

当时自然科学方面出身的无产者运动的斗士、呼吁建设无产阶级科学的山本宣治是一位特殊的人物。他早年到过美国,接触到达尔文(Darwin)、赫胥黎(Huxley)的著作,与进化论发生共鸣。回国后进东京帝大理学部动物学科,后在京都大学大学院继续他的研究生活,又在同志社大学预科和京都帝大医学部担任非正式讲师。可是他对教研室的工作和学问内容的前近代性进行批判,在杂志上发表论文《分类学者幻灭的悲哀》,对当时生物学的主流举起反旗。他和提倡限制生育的桑格夫人有共鸣,通过小册子和演讲会进行启蒙活动,同时积极参加工人运动。在这些活动中,山本宣治几乎是唯一的自然科学家。他在大阪劳动学校讲生物学,担任关西劳动学校联盟委员长,在第一次普选中他还由劳动农民党提名为候选人而当选,但在昭和4年(1929)被右翼暗杀。山本把计划生育作为无产者医疗运动之一环来加以研究,提倡性解放,并利用进化论阐明工人为了维持其生活而向资本家进行斗争的权利是正当的。

但在暗杀山本宣治的前后时期,官方对左翼运动的镇压严厉起来,不让其发展为科学家的运动,却允许在科学史、科学论、技术论等方面展开论争。对苏联的5年计划不加具体的论述,而是对其技术展开论争。

昭和6年(1931)苏联代表团在伦敦第二次国际科学史学会上的报告,唤起了很大的反响。特别是黑森(Hessen)的论文《牛顿〈原理〉的社会经济基础》,论述牛顿《原理》的内容采用了从当时经

济和技术的要求中产生出来的题目,说明像科学那样高度抽象的东西也是由社会经济基础形成的,于是引起了极大的轰动。接着便陆续出现了贝尔纳等英美左翼的科学论者。

在日本,小仓金之助从普列汉诺夫(Plekhanov)的《阶级社会的艺术》一文得到启发,曾在昭和4年发表了《阶级社会的数学》,说明即使在科学领域中被认为最抽象的数学也有阶级性的影响,在思想界唤起很大的反响。同年,户坂润又发表了《科学方法论》。

昭和7年(1932),冈邦雄、户坂润、三枝博音、小仓金之助、服部之总、永田广志、本多谦三等7人为发起人,成立了“合法的”马克思主义研究团体唯物论研究会,除每月出版机关杂志《唯物论研究》外,从昭和10年(1935)2月起又出版了《唯物论全书》。该会只存在五年,在以“二·二六事件”为契机给军队掌权铺平道路的右翼抬头和反智力主义的时代,尽管处于残酷的镇压下,仍对日本的科学思想的普及起了巨大的作用。

太平洋战争开始的那一年,日本科学史学会创立了。当时和纳粹思想并行,有一种庸俗的科学史盛极一时的风潮。这种庸俗的科学史为了说明在日本人的科学中有民族优秀性,从而赞扬前人的业绩。因为有这种背景,所以便在这一时代潮流下成立了学会。但创立学会的意图是想矫正那种潮流,进而从学术上来研究科学史。还有,科学史学会当时正处于国粹主义倾向飞扬跋扈的情况下,也可以说给马克思主义者及自由主义者在政府的镇压下提供了“科学”名义下的避难所。

然而,当时日本的科学史学,不是像西方那样从欧洲人文主义和学院主义史学出发的,所以有这样一种感觉即它只是在时代潮流中宣传“科学精神”的启蒙资料。在研究上,倒可以说在以东方和日本的科学史原始资料的基础积累上取得了成果。



#### 第四节 经济危机与研究

第一次世界大战期间及战后的繁荣,到大正9年(1920)结束,其后日本经济出现持续性的慢性萧条。昭和2年(1927)发生金融危机,昭和5年(1930)世界大危机的波涛汹涌而来。在此期间,发生了所谓“大学虽然毕业了但……”的大学毕业生就业困难的情况,大战后轻率地扩充高等教育的政策,到现在才得以反省。昭和6年(1931)9月政府提出《行政整顿案》,要部署紧缩财政,还试图缩小几个政府试验研究所和改革教育制度。但是,已经高度发展的日本资本主义,不能废除培养专家的工作。因此,为了不花费用就能简单地满足产业界的现实需要,便提倡缩短高等教育年限和普及专门职业教育。但是遭到被缩小的大学方面的激烈反对,整顿案不能实行。正当此时,由于发动了“九·一八事变”,日本的经济开始繁荣,情况发生变化。

处于同一背景下的是产业合理化政策。产业合理化运动的发源地是德国。第一次世界大战后,通货膨胀好不容易才平息下来的德国,作为重建国家的方针,必须强制推行产业组织的合理化。大正14年(1925)设立了产业合理化协会,通过联合、合并来整顿企业,并进一步统一规格,采用新技术,进行科学的管理等等。

德国的这个产业合理化运动被介绍到打算改善产业体质、渡过危机的日本。昭和4年(1929)12月政府通过了《产业合理化纲要》,翌年6月设立临时产业合理局,作为合理化运动的领导机关。纲要中有一个项目是完善和充实试验研究所,其实质是完善和联络试验研究机关,培养研究人才,但政策的重点似乎是尽量排除浪费。美国也为了渡过经济危机,在新政策下于昭和8年(1933)设立了大总统科学咨询审议会,在政府领导下着手于科学应用的调

查。昭和12年(1937),美国国家资源委员会又根据对科学研究的投资而详细讨论了恢复繁荣的方针。然而,这种世界各国都在实行的政策,在对根本性的改造发挥威力之前,就被执行第二次世界大战的路线所吞没了。

日本的合理化政策把重点放在科学研究上则是理所当然的,但水平远比德、美为低、且不彻底。昭和2年(1927)创立资源局,它一面不断注意欧美的动向,一面制订科学研究开发的综合方案。资源局是以军事动员为目标而设置的,其任务是制订计划,更广泛地谋求充实工业力量,并进行资源调查等;其中一环是提出了扩充科学研究设施的意见,进而调查国内外的研究体制;精简诸研究机关之间重复的研究项目和避免浪费,加强相互联系,以便将科学研究统制起来运用在有一定国家目的的方面。这些想法是与过去分散、自由地进行的古典研究方法相违背。朝着一定的社会目的去计划和组织科学研究的工作,这一点,通过企划院和技术院同战时的科学动员联系起来。此事即使在战后的社会,也作为一个学术研究的自由和组织的问题而遗留下来。

然而资源局的工作并没有包括许多像美国国家资源委员会那样的理想,与其说它是为了开发科学技术,不如说是把重点放在了调查资源的上面。这一点很好地说明了日本局限性。当时流行“能维持下去的国家”和“不能维持下去的国家”这样一种议论,有一部分人叫嚷,看一下第一次大战中的德国吧,像腓特兹·哈伯(Fritz Haber)的电弧法固氮那样,不就是用科学技术补充了资源的不足吗?但政府和军队依然不相信用科学技术进行质的改善的可能性,而专门关心保持资源的量。要实现遵循长期计划的理想,应该从科学教育的基础构造着手。可是政府的产业教育政策是对生产的技术过程立即有用的教育给予奖励,对更为基本的、创造性的科学教育表示冷淡,所以只振兴技术化的科学。这个时期,在科

学技术的高等教育机关里,不进行质的发展,而把重点却放在现有机关的完备和充实上。

这样一来,政府的科学政策对教育和研究来说是一种消极的,但科学家却巧妙地利用合理化运动的潮流,自己发起成立了日本学术振兴会,使自己的主张——用振兴科学研究来渡过危机——得以实现。

昭和6年(1931)1月学术界各方面的代表一百数十余人从全国集中到东京,以古市公威、小野塚喜平次、樱井锭二为执行委员,大会通过决议,组织学术振兴会。类似这种团体,昔日有1831年创立的英国科学振兴协会(British Association for the Advancement of Science)和美国科学振兴协会(AAAS),但它们是主要进行全国性的拯救整个科学领域的学会活动,和政府的关系不密切。日本学术振兴会不是研究工作者主动的结合,它的模式是德国学术紧急共同体(Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft,是第一次世界大战后,德国学术界为拯救经济上的疲弊而于1920年设立的)。

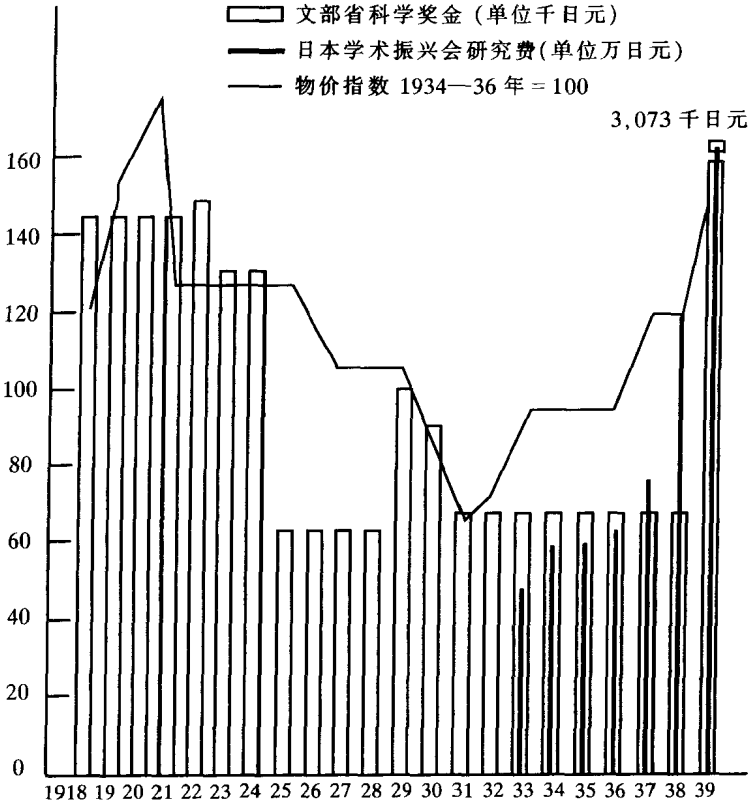
总之,创建学术振兴会是合乎政府的产业合理化运动的目标之一,所以每年都能得到补助。昭和7年(1932)年底,财团法人日本学术振兴会成立。当创立的时候,以补助150万日元的天皇下赐金作为基金,另外政府每年还支出70万日元。这个数额与文部省的科学奖金十分悬殊。

学术振兴会的工作有对自然科学和社会科学两方面的调查、援助、出版及研究人员的培养等,其特点,第一是设立进行团体研究的小委员会,提供由专家进行的综合研究的场所;第二是不单在大学里的人,连公私立研究所,陆海技术研究机关,芝浦、日立、三菱重工业等公司也参加,开辟了基础研究和产业直接结合的道路。

综合研究也包括对陆海军的研究,结果受到由军队派出的委

员的压力,为军队的保密主义所干扰。但另一方面每个研究计划都部署合作研究体制,对消除因讲座制的研究体制而产生的宗派和老化的弊病具有重大的意义。

文部省科学奖金的变迁

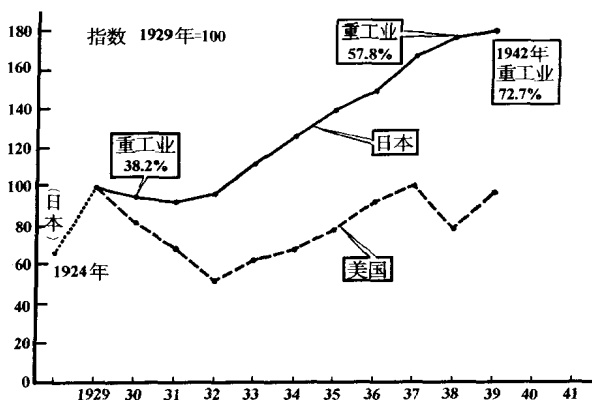


## 第五节 战时体制

昭和4年(1929)的世界经济危机,从日本的产业来看,可以说受灾较小。这是因为萧条的波涛涌到日本以后,立即投入“九·一八事变”,在准战时体制下产生了军需景气。看一看下面的图表《日美工业生产比较》,就知道美国进入第二次世界大战以前难以恢复到二十世纪二十年代的繁荣,而日本则立即复原并加以发展。

这种发展当然是以军需为中心的重工业的发展。昭和10年(1935)前后,重工业在产值上超过轻工业,其比例一路上升。由下面的统计图表《军费占国家预算全部岁出的比例》也可知道,日本的国家预算中军费的比例急剧上升。

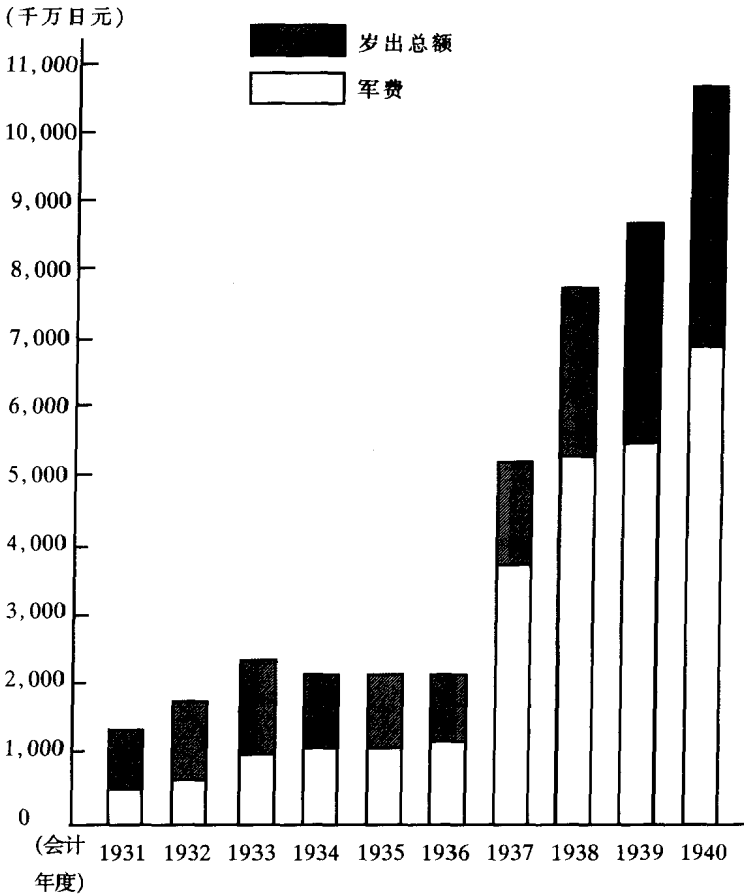
日美工业生产比较



科技人员的增产

这样,随着生产力的发展,对技术人员的需要也增加了,但科技人员不能那样容易地“增产”。因此产生技术员供应不足的情况,使企业之间竞相争夺技术人员。

军费占国家预算全部岁出的比例



到“七七事变”时,随着战争范围的扩大及其持久,有关军需的产业飞速发展,政府深深感到一切人的、物的资源安排需要合乎国家的目的。昭和 13 年(1938)颁布《国家总动员法》,企图限制、管理企业主使用工科系统的毕业生,纠正使用上的偏向。但昭和 14 年(1939)毕业生只有 12,000 名,招聘却需要 90,000 名,引起了很

大的混乱。

为了平衡这种应届毕业生的绝对不足,政府又临渴掘井,立即扩大理科系统的大学和高等专科学校。昭和13年(1938)文部省订立计划,昭和14年划入预算案。计划的内容是,新建名古屋帝大,九州帝大开设理学部,增加各帝大工学部的学生名额,新建国立高等工业学校7所。私学方面,依靠藤原银次郎的私人捐款,藤原工大(庆应工学部的前身)于同年开学。

九州帝大设立理学部的要求,从大正时代起几乎每年都提出来,现在乘着时代潮流终于实现了。名古屋帝大的情况是,大藏省不肯设立理学部,其理由是对实用似乎没有直接益处,所以当初以医学部、理工学部为起点。但因当地的热心支持和要求,昭和17年(1942)理学部独立了。在科学和技术的关系日益紧密的世界性的倾向中,不仅要求借鉴外国技术,还要在日本进行基础研究。对这种新倾向的认识,无论大阪还是名古屋,民间当地人士都先于执政者,这是应该注意的。名古屋帝大的理学部是战争的产物,战后以其年轻的组织力量迅速开始了教研室的民主化运动。

### 科学动员体制

从二十世纪三十年代末起,随着日本发动侵华战争和太平洋战争,政府仓卒加强对科学研究的干预。昭和12年(1937)10月按照陆军的要求,资源局和企划厅合并为企划院。由于企划院的推动,昭和13年成立了科学审议会,首先提出资源问题。接着,昭和14年(1939)企划院新设科学部,负责科学动员计划工作。同年公布并施行《总动员试验研究令》,内阁方面调查试验研究的计划,由主管大臣决定试验研究的事项并下令给民间研究所,各研究机关向主管大臣报告计划、结果、发明设计、专利申请等的同时接受因研究造成的损失的补偿和补助金。为了保密上的特别需要,海军大臣为主管大臣,加强了军部对研究工作的干预。在军需产业的合理化运动方面,军

部官僚站在最前面,代替了过去的资本家、工商官僚。其推动力,实质上由昭和15年(1940)起设立的陆军武器工业会、海军工业会、陆军航空研究会来掌握。

作为企划院的动员工作,其中有昭和12年(1937)设立气象协议会。当时曾集中陆海军、文部省、气象台、对满事务局、兴亚院等有关人员,连日激烈讨论,持续约2个月,最后决定气象事业全面国营化,由中央气象台台长管辖。对多达70个以上的地方气象机关一下子实行国营,大藏省颇感困难,故从军事上急需的个别地方依次由中央接管。结果昭和14年(1939)全部移交国营。这是一个例子,说明过去在平时也有困难的统一事业,依靠军队权力的背景便成为可能了。这种情况战后还被继续下来。

在这种时局之下,以宫本武之辅为首的技术院一派,便试图倡导科学界的新体制,遵照国策去组织科学研究。

水库建设方面的技术人员出身的宫本武之辅一方面反驳非科学的、国粹的精神主义,另一方面,即使对有许多纯粹科学研究者国际自由主义,也被他责难为犹太精神。纯粹科学是立足于普遍适用性的,但他根据应用科学的地区性、国家性和民族性论述日本科学的构造,提倡对科学的殉教精神,主张国体的本义和科学技术的振兴两者并存,同写《作为行的科学》的桥田文相发生共鸣。纳粹的民族主义科学,即使在德国国内也受到国际水平的科学家的反对,但与资源问题有关的地方上的科学家和技术人员中,有人欢迎国家强力推行科技行政。在对人种问题并不敏感的日本,前者只产生了桥田邦彦、杉靖三郎一派的所谓国粹科学的亚流。在后者的科学政策方面,可以看到崇拜德国技术的技术人员中间有人表示羡慕。宫本武之辅全力以赴为如下的目标进行动员,即不管平时还是战时都要以科学作为立国的支柱。首先要从客观的调查开始,在此基础上,有组织地设立科学研究的中枢机关,同时又



要有计划地振兴科学。而且现实又处于战时状态之下,要利用这种政策来改善科学技术的体质,同时还要谋求提高其地位。

昭和15年(1940)成立全日本科学技术团体联合会,有133个科学团体参加。在战时体制下,科学技术被迫要自力更生,摆脱依赖外国,因此,首先从内外水平来比较、从客观调查阻碍提高水平的主要原因等着手。同年又设立了财团法人科学动员协会,近卫首相为会长,它是企划院的外围团体,与政府的科学动员进行合作。

太平洋战争前夕,昭和16年(1941)5月由内阁会议决定的《科学技术新体制确立纲要》,不是来自科学家的压力,它作为国家本身肯定的科学技术政策论是有划时代的意义。其内容是强制实行培养及安排研究工作者的计划,研究费的优先分配,在物资动员计划中优先确保研究物资等。因此决定将作为综合行政机关的技术院,和作为政策审议机关的科学技术审议会一起放在内阁内,而且充实大学院和设置中央科学研究所的方案等,这些为战后的今天所继承的研究体制现代化的构想,在科学动员的政策审议过程中就被采纳了。的确,对科学家、技术员来说,他们的存在意义即在于出现了被国家权力充分重视的“幸福”时代。

当时教员研究费和科学研究费不低于被称作科学时代的现今水平,而且因有来自军队和企业的委托研究,所以工学部门的研究人员受益特别大。随着太平洋战争的进展,文科系统的学生被赶到战场,理科系统的学生却可以缓期服兵役或免除服役。战争末期,出现了学生差不多全是理科系统的这种状态。

特别引人注目的是,大学里面附设研究所的比重要比学部为大。从二十世纪三十年代起,与加强准战时体制的同时,右翼国家主义对经济学部为首的社会科学系统的左翼和自由思想的镇压更加厉害。被称为官僚的帝国大学(特别是东京帝大),以文部省和政府、军部为对手,表示强硬的反抗,付出了许多牺牲者。但是理

科系统方面,在这种时代里,许多人像著名的钢铁专家、金属材料研究所的创始人本多光太郎那样只是筹谋如何充实理科系统的研究设施。金属材料研究所乘军国主义化的时代潮流而发挥了最直接的作用。战时,本国7所帝国大学新成立起20个附设研究所,东北帝大就占8个。战败前新设的大学附设研究所共有31个,东北帝大占10个,被称为研究所大学。

然而这些受到战时重点优惠政策的理科系统的大学附设研究所,也随着战局的进展而忙于眼前应用上的研究。末期因物资缺乏,研究所便成为军需工厂了。

连充满技术人员之梦而起家的技术院,也不能像美国的科学研究开发局(OSRD)那样强力地实行动员计划。美国政府充分给予OSRD以调整大学、政府和民间的研究所的权限和机能,但日本的技术院则不能同文部省及其他政府部门合作,一点也没有收到中央集权组织的效果。

文部省方面,于昭和13年(1938)在省内设立了咨询机关科学振兴调查会,与企划院的科学审议会相抗衡。按照科学振兴调查会的建议,拨出文部省科学研究费,还于昭和15年(1940)在省内设置科学课,昭和17年(1942)又让它升格为科学局。科学局有独自の动员计划,如增设理科系统学部学科、完善科学研究体制等。商工、农林、内务等省也有自己的研究所,不想响应技术院的呼吁而与之合作。物资分配方面,陆海军控制当时物资动员计划的百分之八十,余下的百分之二十分派给各政府部门,所以技术院可以使用的东西极少。而且在现实中,唯恐落后于时代的教授头目,将自己的研究计划强卖给陆海军,以取得研究费和物资。由于这种直接交涉到处都是,致使技术院没有收到联络调整的效果。技术院开始的理想是支持基础研究,使之与应用研究相互交流,但实际上却被以航空技术为中心,以当前的军事技术为对象的政府部门

替代,而且即使是那儿也被陆海军所控制,技术院力不能逮。

这样一来,想要建设几条复线的动员计划的组织,没有取得研究和组织的成果,就迎来了战败的结局。日本在第一次世界大战中没有科学动员的经验,等到变成紧急事态以后才开始具体研究组织问题。一个科学项目从进行研究到生产则需要相当的时间,即使迫于眼前的需要,如果临渴掘井暂时凑合一下,当然不能取得出色的成果。例如,即便说要扩大飞机生产,但作为其基础的冶金学研究则处于非常薄弱的状态。此外,为大量生产和加工技术而需用的优良机床也要依靠进口,但目前事态紧迫,根本没有时间从容地从基础开始研究。太平洋战争开始时,日本的兵力和生产力决不低劣。可是让军需产业急剧膨胀,虽然勉强逞能,但无实力。开战前飞机技术的主要部分依靠美国技术,自己没有力量将新技术顺利地开发下去。昭和19年(1944),战力和生产力都与美国相距很大,开发新武器的竞争也跟不上去。若把第一次世界大战当作“化学战”,则第二次世界大战也可以称作“物理战”,这是因为出色地使用了原子弹和雷达。

美国的原子弹开发是这样开始的:被纳粹驱逐出来的亡命科学家受危机感——如果希特勒先有原子弹那就严重了——的支配,曾劝导爱因斯坦,通过他去说服美国政府。纳粹德国难道不开发原子弹吗?他们十分心惊胆战,但谁也不认为日本能制造原子弹,没有把这当作一个问题。美国即使害怕神风特攻队,但对日本的科学技术还是完全轻视的。

日本军部方面,缺少利用科学的头脑。就是军队内部也是指挥统帅权地位高,技术地位低,只利用军队的技术人员进行当前的飞机增产,没有把大学的基础科学家当作朋友。另外科学家方面,除一部分赶潮流的人以外,实际上一般都是不管怎样诱导也不响应科学动员的号召。这些都是日本的科学动员不成功的原因。

这样,关于战前、战时的科学振兴政策,政府大藏省方面对基础科学的认识要比民间产业界落后,只是出资满足眼前的需要来谋求振兴等等,缺乏对正在出现质变的科学新方向的预测。再者,包括政界产业界在内,科学振兴政策是极其临阵磨枪的,迫于需要才突然着手培养科技人员。而培养出来时又陷于因经济危机而失业的循环之中,甚至企划院和技术院也是尽量利用时代潮流而一心谋求扩大势力,缺少实力贯彻独自の长远计划。

## 第六节 日本的业绩

连十九世纪以来夸耀其发达的德国科学,由于第一次世界大战后的疲弊和纳粹对学问自由的镇压,以及对犹太学者的流放,以致在两次大战之间日渐衰落。从而美国取而代之,逐渐显示出它的力量。不过在第二次世界大战以前,日本的科学界仍继续存在德国一边倒的倾向,连文部省派遣留学生也是如此,绝大多数是去德国(第一次世界大战中为避战祸一时到美国的例外,参照下面的图表)。特别是工学部系统,以第一次世界大战为契机,从实用的英国式学风转到重学理的德国式学风,重视了基础研究。这种倾向在十九世纪中叶就已经看得很清楚了,但因那时日本进口制成品,所以与其说接近世界最高水平,不如说一个时期表面上不得已只好脱离世界最高水平。

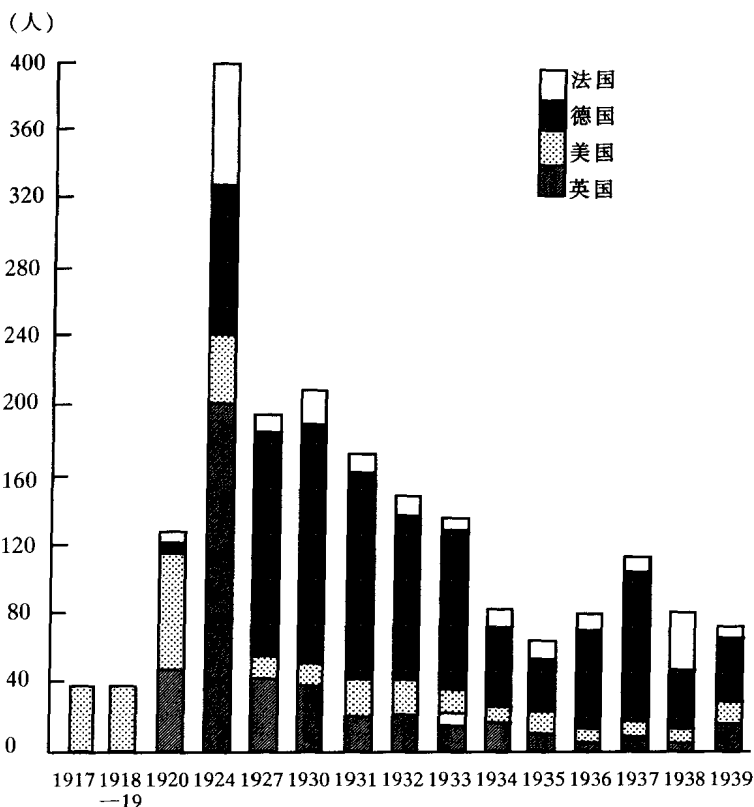
研究所增加,除担任大学教师的科学家以外,出现了以单独研究为职业的科学家。另一方面,在一定的组织、方向下进行研究比过去的自由研究为多。

由于专攻的学科不同,情况也不一样,但从第一次世界大战起,一般都用外语发表论文。也许因为第一次世界大战中难以向外国杂志投稿,所以日本国内便发行了西文杂志,在国内杂志上发

表研究成果的倾向也就增强了。

《大学令》颁布以后,由于扩大高等教育,至昭和时期科学家的数字增加了。和西方一样,也因专业细分而研究人员增多,学术论文数字相应增加。若将明治时期认为是学习物理学、天文学那样的个别科学的时代,那么,两次大战期间就是学习经过进一步细分的研究技术的时代,使用西方所提出的一般学说,致力于收集微不足道的资料。这种只关心于跟着西方正统后面走的态度,则被贝尔纳批评为“在炫耀才学上缺乏想像力”。

文部省在外研究员



在世界史上,两次大战之间从原子构造论<sup>①</sup>、量子力学的建设<sup>②</sup>和放射能研究到原子核物理学<sup>③</sup>,并进一步进行宇宙线的研究,确实是个光辉灿烂的时代。

日本在明治时期混合在一起的地球物理学和纯正物理学已被分开。志田顺、石本已四雄、和达清夫对地震的研究,以及冈田武松对台风的研究都出现了成果。寺田寅彦也在大正时期较多地进行了地球物理学方面的研究。

还有,在本多光太郎所树立的传统下,金属物理学出现了引人注目的业绩,生产出KS磁钢及新KS磁钢。

逐渐跟上世界最尖端的纯正物理学方面的工作是,大正元年(1912)寺田寅彦、西川正治读了关于劳厄<sup>④</sup>的X线的论文,对X线作出了解析,后由菊池正士接过来,进行了电子衍射现象的实验。

量子论方面有石原纯进行的工作,不过日本的物理学对大正十四、五年量子力学的诞生几乎一点也没起作用,只有引进外国已有的量子力学。从理化学研究所到玻尔<sup>⑤</sup>处去留学的仁科芳雄,切身经历了量子力学诞生的过程。他引进了克莱因<sup>⑥</sup>·仁科公式——给根据康普顿效果<sup>⑦</sup>的X线以散乱面积。他于昭和6年2月

① 说明始于1913年玻尔(Bohr, 1885—1962,丹麦物理学家,1922年获诺贝尔物理学奖)原子模型的原子波谱的原子构造论。——作者

② 量子力学在二十世纪二十年代后半期由海森堡(Heisenberg, 1901—1976,德国物理学家,1932年获诺贝尔物理学奖)等建立。——作者

③ 始于卢瑟福(Rutherford, 1871—1937),英国化学家,1908年获诺贝尔化学奖)的原子核破坏于二十世纪三十年代开花,导致原子弹制造。——作者

④ 劳厄(Laue, 1878—1960)德国物理学家,1914年获诺贝尔物理学奖。——译者

⑤ 见415页注①——译者

⑥ 克莱因(Klein, 1849—1925)德国数学家。——译者

⑦ 康普顿效果是散乱的X光的波长比入射X光的波长要长的现象,1923年由美国物理学家康普顿(Compton, 1892—1926,1927年获诺贝尔物理学奖)发现。——译者

回日本,成为日本量子力学研究的中心。仁科芳雄的活动给当时还是学生的汤川秀树和朝永振一郎以刺激,导致昭和10年(1935)汤川提出了介子概念。这个概念于昭和11年(1936)由安德森<sup>①</sup>实验后,和坂田昌一、小林稔、武谷三男等合作研究,完善了介子论,向世界最高水平迈进。汤川弄清了以预测的核力为媒介的介子和宇宙线中发现的介子具有不同的性质,昭和17年(1942)坂田昌一发展了后者由前者崩溃而产生的二介子论,战后鲍威尔<sup>②</sup>等通过观测证明了这个理论的正确性。在实验方面,昭和12年(1937)在理化学研究所仁科研究室和大阪大学制成了回旋加速器。

### 天文学

这个时期,美国威尔逊山的100英寸反射望远镜很出风头,它扩展了对宇宙的视程,施密特照相机和日冕仪这些新观测工具也出场了。在日本,编历、报时的政府天文学依然是主流,仅仅开始引进天体物理学。昭和4年(1929)因第一次世界大战的赔偿,将德国蔡司制造的26英寸缩折望远镜安装在东京天文台。它虽然被称为东洋第一,但进入二十世纪,世界大势是正在转移到反射镜的时代,必须说这已落后于时代了。而且因缺乏使用大望远镜的经验,反而是继续使用小望远镜积累简朴的工作经验。以京都大学新城新藏为首的东方天文学史研究的成果很是令人注目。

### 化学

进入二十世纪的化学受原子物理学、量子论的发展的刺激,在原子价论、分子结合论上开拓了新的道路。还有生物化学,它从生物学、医学中独立出来,奠定了稳固

---

① 安德森(Aanderson, 1905— )美国原子物理学家,1936年获诺贝尔物理学奖。——译者

② 鲍威尔(Powell, 1903—1969)英国物理学家,1950年获诺贝尔物理学奖。——译者

的基础。

日本在量子力学的引进上显得很落后,没有出现对化学结合论等作出根本贡献的业绩,出色的业绩都在应用化学方面。

生物化学方面,战前没有出现独立的学科。将生物化学的研究引进植物学的柴田桂太于大正 11 年(1922)出版了《植物化学杂志》,药学系统的柿内三郎出版了《生物化学杂志》。化学方面日语论文较多,但从这个时期起以国际水平为目标,用西文写的论文多了起来。

### 生物学

1900 年(明治 32)孟德尔<sup>①</sup>的遗传法则被重新发现以后,遗传研究便迅速发展起来。不久遗传研究被介绍到日本,如明治 39 年(1906)外山龟太郎的蚕的遗传研究,主要是以农学家为中心进行孟德尔主义的重新试验。

在欧洲,孟德尔法则重新发现不久,用过去停滞的细胞学和遗传学共同配合,向研究形质的发现与细胞构造及其作用的关系这种新的方法发展。植物细胞学方面,日本出现了藤井健二郎。他不仅仅满足于过去只调查染色体,而为追求其遗传物质,痛感用化学方法研究细胞化学和胶质化学的必要性。还特别关于遗传因子,提出了“染色粒”(id)这一个独特的概念。藤井于大正 6 年(1917)设立了遗传因子指献讲座,昭和 4 年(1929)起出版了国际细胞学杂志《细胞学》。

木原均进行了小麦等的染色体的研究,注意染色体组,于昭和 5 年(1930)确立了“染色体组分析法”。

这样,这个时期在日本以细胞遗传学为中心出现了许多研究领域,即染色体数、核分裂机构、染色体构造等形态学的生理学研究,和进化相结合的系统学研究,以及生物化学的研究。

生理学在日本是从医学的领域发展起来的,大正 12 年(1923)

---

① 孟德尔(Mendel, 1823—1884)奥地利遗传学家。——译者



加藤元一反对费尔保隆一派的神经兴奋传导减衰说,倡导不减衰说,产生了论争。不减衰说在第十二次国际生理学会上被承认,使其后的神经生理学有了很大的变化。

在早就自立的分类学方面,看不到有独创的成果。

地 学<sup>①</sup>

这个时期,物理、化学的方法已应用在地学方面,开展了一个新的局面。如放射能这种方便的仪表已用在地质学上。音响测深已经实用化,由于大洋深处的探查,使海洋学有了发展。X光分析和相律也使用在岩石学方面等等。二十世纪二十年代,近代岩石学也传到日本,岩石、矿物学领域里出现了使用物理、化学方法的研究。

但是,没有出现一般地质学上的假说,学术界的中心问题仍然是日本地质构造论,绘制的地质图也大致覆盖了整个日本,学术讨论细致起来。小泽仪明的地层逆转的发现和强烈的地壳运动的证实,惊动了学术界。

这个时期继续对朝鲜、台湾进行殖民地调查,但第一次世界大战以后对满蒙的调查和侵略政策一起实行。地质调查方面特别重要的是南满洲铁道株式会社的工作,在国内想像不到的庞大资料中开展了研究。

还有,第二次世界大战中给了许多学者以实地观察和调查亚洲、太平洋地区的机会。不过主要是编译荷兰和英国地质学家出版的各种资料,内容上还没有充分取得特殊成果的时候便迎来了停战,所以其研究成果倒是在战后提出来的。

锁国与  
独立

从昭和初期起,在准战时体制下连派遣留学生也少起来了。整个战争期间,日本完全孤立于欧美科学界之外,出现了暂时的锁国状态。的确,科学技

① 地学是地质学、矿物学、地震学等地球科学的总称。——译者

术是由知识交流来刺激其进步和发展的,所以整个战争期间科学形成空白,对日本来说这是极大的不利。然而有意思的是,因为同欧美科学技术隔离开来,甚至以往一直追随欧美的日本科技人员也被置于不得不独立的环境之下。

譬如航海历,如果能使用欧美的就好了,但情况到了不能进口的地步,这就要求在日本制作。战争期间,海军水路部出版了第一次由日本天文学家编制的《天体位置表》,每年都在发行,直到现在。

还有在技术方面,过去技术上最尖端的东西只要向欧美购买专利权,由日本的技术人员来掌握它就行了。但在战争期间,非得全面依靠日本的技术人员不可,而他们也不得不因此而自力更生。于是科技人员在日本社会中开始受到公正的评价,而他们也享受到应该回报那种评价的环境和研究条件,从而有信心摆脱欧美而独立起来。这种心理上的有利方面也不能过小评价。

## 第十三章 战后的问题

### 第一节 占领政策

昭和 20 年(1945)5 月 8 日德军无条件投降,欧洲的战争结束。美国和苏联军队拥进德国,演出了一场收罗其优秀的科学设施和人才的争夺战。这是因为以十九世纪为顶点的德国科学的名声,到现在还有吸引战胜国关注的东西。

同年 8 月日本无条件投降以后,9 月开始进驻日本的联合国军,对日本也采取了与德国相近的政策。其方针是:按照完全解除旧军队武装这一条路线解除军事科学动员体制;只要在实施占领上有所需要,就可利用日本的科技能力。

前者,指禁止原子能、航空方面的以及电视、雷达等电波通讯方面的研究。此事因做得过火,以致理化学研究所、京都大学、大阪大学的回旋加速器也被美军破坏了。

另一方面在利用方面,按照 9 月 23 日的法令,要求全部科学研究机关报告整个战争期间的研究内容,要求接受联合国代表的视察,并且每月向盟军司令部提出研究报告。特别在战争期间以电离层特别研究委员会的名义由天文学家、电气工学家、地球物理学家等共同进行的电离层研究,与长距离通讯的障碍问题有关,其有用性得到盟军的赏识,10 月,这个研究课题又重新开始,对太阳面现象、太阳电波、地磁性变化和电离层状态进行了精密的观测,对远距离无线电通讯的状态变化、空电测定、宇宙线、夜光等领域进行了研究。另外,进入 1946 年,要求报告海洋观测和绘制地图,

并把重点放在矿山资源的开发上。同年设立了石油资源开发促进委员会(PEAC)及其他几个委员会。

这种政策直接反映了盟国占领军的利害得失。另一方面,这种政策在占领军内部的科学家和日本的权威科学家的接触上分别取得理想的结果,但这很难说是一种有系统的计划。为了处理当前的停战和善后,以曾经制订美国新政<sup>①</sup>的科学计划的康普顿为团长的科学情报调查团于1945年9月到日本进行调查。但真正要彻底对日本的科学进行系统的调查则是美国学术顾问团的意见。该团是1947年从美国国立科学院派来的,由亚当斯<sup>②</sup>团长以下6名科学家组成。

战后对日本的管理,原则上决定由美、英、苏、中等11个国家组成的联合国进行,但美国一面假装保持和联合国合作,一面在战后抢先占领日本全土,以其既成事实为资本,实质上企图疏远其他盟国而单独占领。而且美国对政策及其执行都处于决定性的立场,英、澳及其他国家几乎没有参与的权力。苏联提案指出应由美、英、苏、中四国委员施行政策,但遭到美国的拒绝而破产。

所以,与德国不同,虽说是由联合国占领日本,实际实行的是依靠美军的一国统治。因此,其政策通过麦克阿瑟司令部而直接反映美国的利益。在体制上,司令部的意图是把美国科学当作样板。

1946年2月,盟军总司令部民间情报教育局在东京日比谷开设CIE<sup>③</sup>图书馆,开放了美国的学术杂志。战争期间与世界科学文献断绝关系的日本研究人员,都争先恐后地来馆阅读,这里就开

---

① 新政指1932年美国总统一富兰克林·罗斯福对美国经济实施的政策。——译者

② 亚当斯(Adams, 1876—1956),美国天文学家。——译者

③ CIE是盟军总司令部民间情报教育局的缩写。——译者

始产生了统治战后日本的美国科学的绝对影响。接着全国 20 多个城市也相继成立了这种图书馆。

出乎意料之外,战争期间欧美的科学水平已显著提高。与此相反,日本的科学则因战争而比欧美落后 20 年或更长一些。实在可悲可叹。

## 第二节 学术体制的刷新

### 执政者方面的看法

1945 年 8 月 25 日东久迩首相会见记者,答复记者团询问这次大战失败的原因时,他提出三大重要原因:一、军事力量不足,二、行政失败,三、科学落后。当想起原子弹给执政者以打击,从而直接导致战争结束的时候,将战败原因归于科学技术的劣势,这不仅是执政者,而是全体国民的实际感受。

文相前田多闻进一步给它具体化,提出了战后的目标是:通过振兴科学教育对世界文化作出贡献,建设一个文化国家。接着新闻界就日本为什么败于科学战的原因进行了讨论,在占领军进驻前的空白期间,当然是不能提出具体的科学振兴政策的。

当然通过将战败的原因抽象地转化为科学,就与东久迩首相提倡的“一亿人总忏悔”一样,成为掩饰战败责任的工具。

### 科学家方面的活动

第二次大战期间被组织在科学动员体制中的科学界,在战争结束后,曾抽象地倡导科学振兴论,当然没有被政府采纳的可能性。即使预料战时科学动员体制将被解除,但在占领制度下究竟允许科学的活动达到何种程度,大家都不能估计。

科技人员完全看不到应走的方向,茫然若失。这不只是思想上的问题,而且是个实际问题。动员体制解除,科技人员也从国外

复员回来,战争期间增加的科技人员,没有就业的地方,由于产业完全走投无路而得不到工作岗位。加之物价飞涨,研究物资不言而喻,就是生活必需品也极缺乏,不但不能进行研究,就连维持生活也只能勉强。这是一个化学家在实验室里以制造糖精来维持生活的时代。然而到看清占领政策性质的时候,在废除言论统制的情况下,重新建设日本及与此相关的振兴科学技术的言论开始活跃起来。根据广重彻的分析,其中大致分为如下三个集团。

第一个集团是战争期间作为科技人员处于极其负责地位的权威科学家(如八木秀次)。他们在上层执政者中间宣传科学战败论,叫嚷此时正是振兴科学和提高科技人员的地位的好时机。其论调照旧不变,只是把昔日日本必胜,和日本帝国主义结合一起改变成新时代的文化国家的观念,但只是大声议论,缺乏具体的行动。

第二个集团是战争期间科学研究动员中的骨干阶层。他们表面上不作新闻工作者那样的发言,却是懂得获得利权关键的“实力”派。茅诚司等通过涉外联络会而接近占领军,实际上是现实派,是参加日本学术会议及以后科学技术会议的主流。他们虽然没有一贯的政治社会思想,但与第一个集团的个人性、权威性相反,他们利用多数科学家的愿望,以极其实际的现状分析和灵活的现实妥协,不论是在占领期间还是在媾和以后,在现实范围内竭尽全力去工作。这是他们的生活准则。

第三个是反体制集团。战争期间他们受到压制,在左翼(以小仓金之助和武谷三男为代言人)的领导下,反映下层科技人员的声音,进而还想和工人阶级取得联系。这个集团是些从战争的束缚中解放出来而迅速站起来的人,所以在时期上,也很快地划出一个战后科学运动的起点。

民主主义  
科学家  
协会

1946年1月,召开了民主主义科学者协会(简称民科)成立大会,其宗旨是通过科学的创造、普及以达到重建日本的民主主义。这个组织的中心是继承战前无产阶级科学研究所、唯物论研究会等流派的马克思主义者。但与战前的思想运动不同,它是个组织“所有民主主义科学家”、包含自由主义和企业现场的科技人员在内的、范围十分广泛的团体。具备如此划时代的科技人员的独立组织,是由于战后的民主化风潮。自然科学家中许多人从反省战争期间协助战争这点出发,在这里寻求新的据点。创立当初,曾对日本的社会和学会的前近代性、学问的无思想性积极进行了批评与反省。另一方面还致力于许多普及、启蒙的讲座和出版事业。战后初期,连日本共产党对占领军也不是过分批判的,民科对占领政策也是抱着好意的。民科最盛时期的1949年末,有110个支部,会员超过一万。由于曾受压制的求知欲在战后得到解放,于是产生了科学启蒙书热。同时从日本科学落后的反思出发,特别给与年轻一代这样的印象:民科所指引的方向才是今后做学问的道路。这样高涨的运动,在战前自然科学家的活动中从未有过。

民科虽是科学家的运动团体,但不是和科学家的日常研究活动紧密结合的学会。从而领导阶层所制定的口号一失去魅力,便只有在喝采声中结束了。因为是运动团体,并不特别作解散宣言,它和日本资本主义复兴一起,科技人员被重新纳入资本主义体制。1952年前后,民科的活动减少了,1957年以后完全名存实亡了。

发生于这个时期的科学家民主运动中,现在还继续展开活动的有地学团体研究会(简称地团研)。1947年2月,东大、东京文理大、科学博物馆等的年轻研究人员和学生集会,开始高举“集体研究地学”和“学术界民主化”两大旗帜。1949年4月和民科合

并,成为民科地学团体研究分会,但1957年春,随着民科的停滞而同时退出,恢复原状。地团研结成许多共同研究团体,学术上取得成果,同时不断热心地向一般国民开展地学普及的活动。地团研所主张的重视野外考察,给处于东大等象牙塔外的地方新制大学及中小学校的教师提供了研究和讨论的活动场所,在民科系统的各分会逐渐消失的时候,唯有它永葆青春。这是因为地团研保持学会的性质,是地方的民众性地学研究工作者参加的组织。

围绕研究方法论在学术界掀起巨大反响的是,民科理论生物学研究会为核心而进行的介绍和研究李森科学说的活动。李森科学说在战前已由马克思主义科学家介绍过来了,战后西欧正统遗传学停滞不前,它作为克服正统遗传学在农业上失效的学说,作为社会主义体制下的新科学,引起了进步科学家的注意。

然而,当李森科学说支持者中间遵循其正确解释而不想再次进行试验的时候,却传来了苏联的李森科派对正统(孟德尔—摩尔根系统)遗传学者进行政治镇压的报道。1950年前后日本的正统遗传学家纷纷强烈谴责压制学术的自由。与其说这是由于李森科学说的内容本身,不如说批判的矛头是对准苏联对科学的镇压。

战前石原纯等也曾对纳粹驱逐犹太科学家进行过批判,但不能对军国主义风潮反抗到底。与此相对,对战后苏联李森科派政治压制正统的抗议,是与朝鲜战争时代依靠美国占领军的日本的反共潮流相合拍的。

其后在1955年前后和苏联李森科派的衰落相一致,日本的民科理论生物学研究会的活动也衰落下去,李森科论争跟着就走向下坡了。这种论争因掺杂着政治的、感情的因素而受到歪曲,但这种由不同路线形成的科学见解,在追随西欧科学权威一边倒的日本学术界中引起了风波,这在唤起对科学的状况及其与政治的关系表示关心上具有重要的意义。



科学家  
的民主  
化运动

上述反体制运动的组织与战后蓬勃发展起来的工会运动是一致的,而且事实上技术人员也参加了工会运动,加入了研究所的大学工会。

在战后生活贫困的时代,日本产业没有复兴,科技人员的解雇、失业问题严重,而且筹备研究费有困难,物资和条件也恶劣,政府没有力量来振兴科学技术。在这个时代,科技人员确实已无产阶级化,处于和普通工人相同的环境中。然而科技人员的数量确实在增加,他们虽然不是昔日那样的突出的特权阶级,但在本质上仍和普通工人不同,而是中间阶层的专家。它不成为阶级对立的主体,只是为体制服务或起顾问的作用。

因此,朝鲜战争以后,日本资本主义一旦复兴,政府就重新插手于科学技术。进而至科技热的时代,科技人员和普通工人思想上的差距越发悬殊起来。

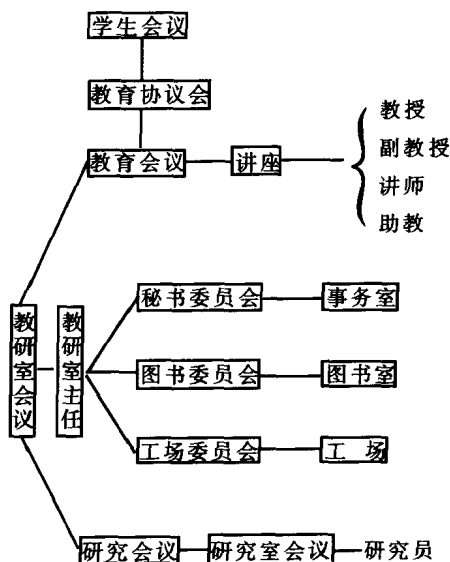
科学家阶层即使是政治运动的主体,也不是领导,而是成为使政府出钱、给研究费而施加压力的团体。民科所提倡的科学运动,尽管有其启蒙的意义,但在和工人组成统一战线,成为革命领导的方向上还是失败了。在研究人员领域里的问题,倒是研究人员的社会问题,即在教研室和学会现代化这一限定范围内,斗争取得了相当的成功。这不一定是左翼路线的需要,而是自由主义各国也存在的“资产阶级民主主义”。

战后大学教研室和研究所的民主运动先驱是东芝电子工业所的研究会议,它以大工会的力量为背景是在战争结束那一年即1945年11月成立的。过去研究所的行政由经营者负责,其组织是部课制,研究人员的意向不反映在其经营中。为了改变这种情况,决定以全体研究人员参加的研究会议来经营研究所。

再者,名古屋帝大物理学教研室,由坂田昌一倡导,1946年6月实施教研室规则,开始实行教研室会议制度。坂田等在战争末

期疏散教研室以前,读了贝尔纳的《科学的社会功能》,将贝尔纳的见解实际试用在战后教研室的重建上。其内容是:解散过去基于讲座制的、由教授独断经营的教研室;设置按研究内容自由形成经营基础的研究组;以全体研究人员平等参加的教研室会议为最高决议机关。

教研室会议构成方案



在战后混乱时期,这种方式在摸索建设新体制的全国研究人员中。特别是年轻一代中间唤起了很大的反响。各地大学展开了民主化运动,目标是建立由教研室会议主宰的经营方式。许多地方采用了这种经营方式,但因当时还保留着文部省制定的讲座制及原先就有的教授会,产生了各种新的矛盾。不过在学术界民主

化、现代化上,可以说取得了一定的成果。

在展开教研室民主化的地方,旧的讲座制实质上被抽掉了重要部分,根据研究人员间的一致意见,应按学术的新内容进行改变。但这种民主运动的气势还没有达到改变讲座制这个制度本身。战后20年,民主化可以说已经扎下了根,但在制度上还没有出现制止旧体制重返的“制动器”。所以初期民主化运动士气低落,徒具形式,从而也并非完全没有逐渐被拉回到反动体制的危险。

日本学术会议

下面提一下深入现实官僚机构中的学术体制刷新的问题。当这个刷新问题提出来的时候,占领军的意图在这里或明或暗地起了作用。

在占领军司令部,特别是经济科学局的官吏中大多数是新政官僚。他们要使美国本土不能达到的梦想在日本实现,想在日本实现理想的观念性的政策,作为经济科学局技术课副课长、学术体制刷新的推动者 H. C. 凯里就是其中之一。当初他不把帝国学士院、日本学术研究会议、日本学术振兴会三个旧学术团体当作一回事,而在第一线的少壮学者中选拔有实力的人,要让他们负责学术体制刷新的工作,通过个人的接触,建立了科学涉外联络会。该会最先以茅诚司、田宫博为中心,再向全国发展会员,1946年6月成立。

凯里早就要排除上述三个僵化的团体,科学涉外联络会作为一个全新的组织,也无意利用战后从下面兴起的民主主义学者协会等新组织。占领军司令部的意图是尽量不露面,隐藏在幕后进行遥控,所以他不能在公开的组织上露面,有时必须采用涉外联络会那样的民间团体形式,进而在占领政策的大框框中成立体制。而且,有政治思想的工会组织性质的学术团体。也不是他所考虑的形式。凯里的模式恐怕就是美国的国立科学院,那里不包含社

会科学。国立科学院是南北战争时按照科学家的要求,由议会设立的科学家独立自主的机构,自第一次世界大战、经济大危机以及第二次大战以来,它对政府提出了许多科学上的重要建议。

科学涉外联络会得到占领军司令部的保证,掌握学术体制刷新的领导权,并进一步扩大组织。1947年1月成立了学术研究体制发起人会,又于同年8月按照占领军司令部的要求从美国国立科学院派遣美国学术顾问团来日。其结果反映了通过涉外联络会进行学术体制的刷新工作。

同年8月,学术体制刷新委员会成立,曾就日本学术会议的性质进行了热烈的讨论。从大范围来看,其中有下面三个集团:一是人文科学系统的人,他们高举古典的学问自由观念,通过战争期间压制思想的经验教训,以学问脱离政治为其最大目标。二是经历战争期间科学研究动员的理工系统的人,他们在政府内部的政策准则上谋求反映科学家的声音,而且还以提高科学家的地位为目标。三是以民科为中心的人,他们在把科技归还人民、科技要能对国民生活有用的观念下,要求由全体科学家直接选举产生的科学家代表机关就科技政策问题命令政府并对政府具有很强的约束力量。

第三个集团和第二个集团一部分所提出的学术会议要对政府具有约束力这一主张,因被第一个集团谴责为违反宪法而撤消。关于和政府的关系,根据占领军司令部的指示,将答复咨询草案的内容削弱,从政府“必须咨询”学术会议改为“可以咨询”。这个答复咨询案于1948年3月决定,它基本上是科学涉外联络会的主意,一部分按照人文科学系统的意见。会员的选举方面则对民主主义学者协会让步,采用了民科的草案。另外与凯里的意图相反,社会科学也以和自然科学同等的资格加入学术会议。最后,至1949年1月,日本学术会议成立了。其最大的意义是破坏了战前

由三个团体所垄断、学阀色彩强烈的元老政治性质的学术体制,重新建立起一个近代化的学术体制。学士院只成为名誉机关。上述帝国学士院、日本学术研究会议、日本学术振兴会三个团体的机能全部被日本学术会议统一吸收过来。

学术会议由研究人员直接选举出来的会员组成,负责研究费分配、向国际学会派遣代表、举办各种学术集会等工作,关于研究行政方面,也可以向政府提出建议。同时,学术会议还经常发表声明,批评政府的非民主的科学政策,并进行就原子弹的危险向国内外发出警告等政治活动。然而因为政府没有义务尊重学术会议的答复和建议,所以保守党政府往往忽视这些东西,科学以直接的形式领导政治,经济这一件事并不容易做到。1959年科学技术会议成立以后,政府特别尊重委员指定制的科学技术会议,对学术会议的轻视便更加显著起来。

### 第三节 大学的改组

在美国占领军高举非军事化、民主化、平时体制经济复兴三大方针顺利实行占领政策当中,教育改革(其中当然也包含大学制度)是按照美国的方式进行的,动摇了明治以来的学制。

西德拒绝强制实行美国的制度,日本却没有自尊心,没有出现西德的这种情况。德国处于美、英、苏、法共同管理之下,日本却被置于和德国完全不同的情况之下。美国也逼迫德国实行美国式教育制度的改革,但因法国反对而没有实现。但是,在一国单独占领下的日本,不但没有站在能够拒绝美国方案的立场上,而且其教育改革则把美国的教育制度作为唯一绝对的模式,在拥有绝对权力的占领军司令部民间情报教育局的压力下被强制实行了。

美国的占领方式是在美国任命的占领军最高司令官(即麦克

阿瑟)的指令下,利用日本现有的统治形式进行的,可以说是采取间接统治的形式。所以若遭到日本方面的坚决抵抗,只要它对占领政策并非是本质的东西,也有撤回指令的情况。如民间情报教育局(CIE)的建议中,主张废除大学的讲座制,但没有实现。又如由于模仿美国的大学,要把理事会(Board of Trustee)作为公立大学的最高机关。这个方案出来后,便遭到以大学自治力挡箭牌的日本方面的坚决反对,终于撤回。

总之,美国方面所提出的改革方案是完全照搬美国本身的制度,接受这种制度的日本方面缺乏主动性,对改革认识也不太深刻。明治时代就已奠定基础的日本教育制度,经过半个世纪快要变成陈旧的东西,但是它也并非陈腐不堪。要抹掉战前的国家主义色彩是容易的,但大规模地进行学年制的变更和各种机构的调整,在日本人方面几乎没有感到有这必要。

然而占领军方面于1945年将科学调查团派到日本,翌年又将第一次教育使节团派到日本,以他们的建议为基础,制定了美国方案并开始强制施行。日本方面,原则上接受民主主义改革,但其中具有上述建议所包含的古典自由主义和美国的乐观主义,对战后混乱的日本社会来说,在实行政策上不够充分,对于突然实施改革面现难色。特别使日本政府烦恼的是财政上难以保证。

然而按照美国方式的新制大学,1948年是私立大学,1949年是国立大学开始实行。因实行美国方式,曾是6年制的义务教育便提高到9年制,对战前只有19所大学(包括7所帝大和单科大学)的高等教育,一下子将大学、学生、教员的数字提高到10倍以上。

的确,日本明治以后希望受高等教育的人数增加,既成设施不能完全容纳,但在战后的恶劣条件下急剧扩充高等教育是不可能的。

因此,高等教育的范围虽然扩大,其实际内容却跟不上去。特别是许多人认为,由精英培养精英的教育是大学的使命,他们中间有人担忧新制度下的大学质量会降低。

这种大改革、大扩充在占领军的权力下才成为可能。从结果来看,决定扩大高等教育范围是由于预料到今天高等教育的扩展,领先于战后美、苏、英、法、德和所有先进国家急剧扩大高等教育的世界倾向。但对于新制度的观念及其施行而出现的混乱和误解,其后竟持续了十年之久,必须承受过渡时期的牺牲。

这种改革是否适当,即使在连续十多年培养了毕业生的今天,其评价还不十分清楚。但新制度所带来的效果,首先是建立了新制大学,提高了大学毕业水平的科技人员的数量。其次,特别对大学的科学研究来说,意义深长的是重新建立了大学院。

### 新制大学

从某种观点来看,日本的大学史也是大学升格运动的历史,各教育机关经常寻找向最高学府升格的机会。1947年新制大学一开始设立,过去的高等专科学校就全部以大学升格为目标进行调整改组,开始设立了大量新制大学。这些大学全部是巧妙利用学制改革机会的,不是像战前的帝国大学那样各有背景地成立起来,而是在战后物资贫乏和产业走投无路当中突然设立的。所以关于理科系统,急于使战前的公立高等专科学校具备大学的形式,却无其实。

因此,新制大学一心设法要使自己 and 已有大学的模式相一致,没有起到把新的风气带到容易停滞的学术界中的作用。但是在战争结束后不久产业处于一筹莫展的情况下,新制大学吸收了战争期间增加的科技研究人员和从国外大学研究机构撤回的人,起了使他们得以维持生活的作用。

因新制大学是作为占领政策的产物而开始设立的,所以日本方面对它缺乏理性上的认识,并且对它的财政基础也没有长期的

估计。迄今还存在着许多疑问。仍然抱有旧帝大毕业形象的一般社会和产业界,悲叹新制大学的毕业生学力低下。政府经常解释说,由于大学急剧扩充,对设施和教员的供给,没有同战前一样尽量充分纳入国家的预算。还有,在大城市周围以外的地方大学里,经常听到有教员方面缺乏人才的苦恼的呼声。

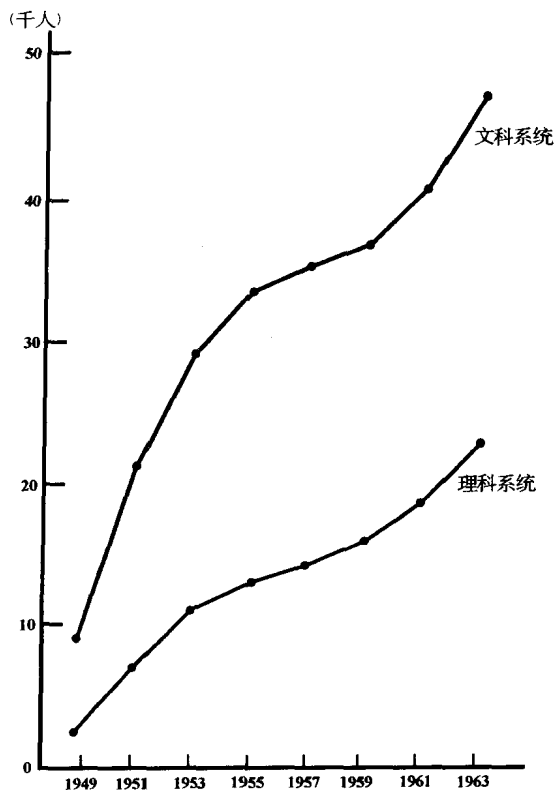
美国的大学教育,把培养专家的最后教育委托给研究生院,而大学的学系则是以培养“有教养的市民”为目的,不像日本的旧制大学那样在学部读书的时候就施以探究“学问奥义”的最后训练。熟悉以培养优秀分子为目标的旧制帝大观念的人,从此便转变为悲叹今天大众化大学现状的人。在日本的经济情况下,通过长期的大学院教育培养专家的方针是过分的浪费。根据产业界的要求,为了培养现场上立即有用的技术人员,1963年起便设立了大专水平的工业专科学校。社会怎样来接受按美国教育方针培养出来的、没受高度专门知识的、作为一个有教养的市民的大学毕业生才好呢?大学又怎样来培养才好呢?这也是个大问题。在从无计划制订的、观念混乱的、散漫的体制下,即使在战后经过了二十年,大学还不能订出一个清楚的目标和计划。大学的机能方面也是离开本来的施教,而把重点放在学生的选择上,由入学考试来辨别学生的质量,给他们贴上标签。这就是大学的现状。

媾和后在教育政策方面,文部省继承了占领军的位置,取而代之。在大学制度受到激变的时候,文部省虽然处于这种漩涡的中心,但还继续维持战前成立的组织。今天大学政策混乱的责任,一半应该归于教育受官僚的统治,另外大学方面对文部省的方针采取顺从主义也应负有大半责任。甚至像东京大学那样有地位同文部省抗争的大学,也有很强的按代表现行制度的文部省的拍子行事的倾向。所以许多基础薄弱的新制大学更是如此了。各个大学里虽然能够听到对官僚统制不满的声音,但它决不是一股

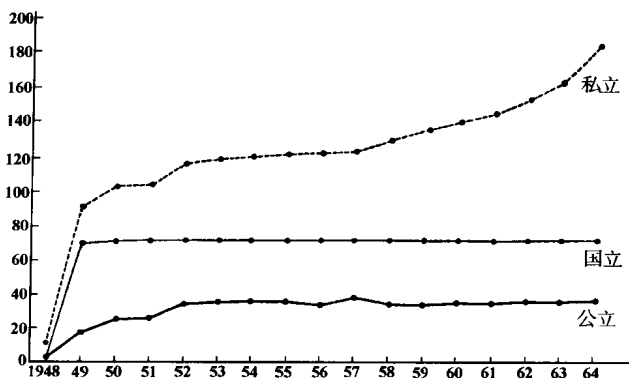


现实的力量。虽说地方大学也有个性，但实际上只是想定位于旧帝大系统的大学院大学、研究大学和新制国立大学的中级技术人员、教师养成所之间，而不是面向创造性的体制变革。今天叫嚷的大学问题，也不是对各个大学现有制度略加修正就能解决的，若不根本研究大学行政的核心——文部省的行政、特别是把大学认为是官僚制度的一部分的方式并加以改组的话，就不能完成彻底的改革。

大学学生增加情况



大学增设情况



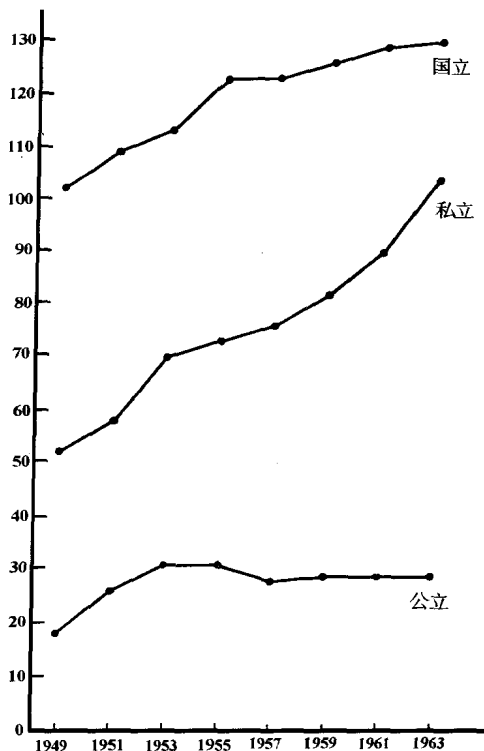
私立大学

日本产业复兴起来之后,它便和战后技术革新  
的时代潮流汇合一起,产业界开始出现增加理工系  
统学生的要求。文部省将这种要求反映出来,提出了理工系统学  
生增加招生的计划:1957年8,000人,1961年20,000人。但要扩  
充国立大学的理工系统,在预算上是不容易的,所以开始采取委托  
私立大学培养中级技术人员的政策,于是私立大学增设学科等的  
手续也变得简便了。

战前私立理科系统的大学难以维持,此时乘着产业界捐赠、国  
库补助和理工系统热,私立大学增设了理科系统的学部(大部分重  
点放在工学部),其中以战争期间理科系统增员之际创设的专科学  
校(或大学)为核心的,还有和大企业有关系新设立的。国库没有  
负担私立大学的义务,所以这些私立大学里大抵允许设立大学院。  
对研究体制来说,私立大学和国立新制大学同样缺乏输送新的风  
气的意义,但有扩大研究人员的就业窗口的意义。这种理科系统  
的繁荣只限于成为工学部系统及其基础的物理科学(Physical Scien-  
ce)。生物系统,特别是农学院系统成为日本农业现代化倾向中  
没有阳光的地方,各处正在从传统科目向工业科目(农艺化学和食

品工业等)进行转换。

理科系统学部增加情况



大学院

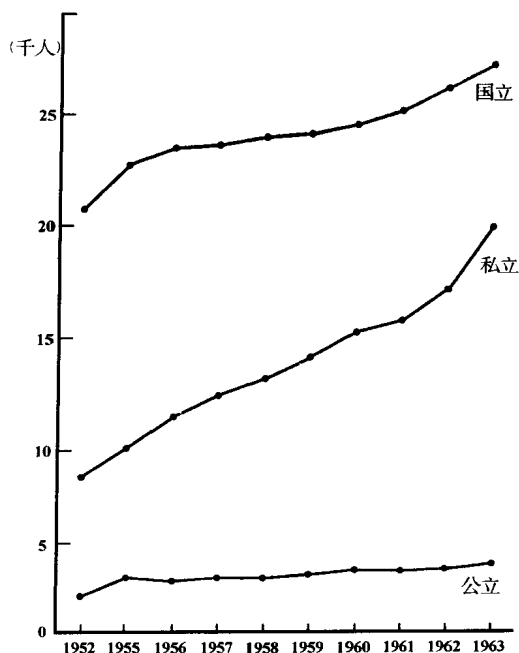
根据新制度成立的大学院,在私立大学从 1950 年,在国立大学从 1953 年开始。大学院的制度早已在 1886 年发布《帝国大学令》时就已规定。其后有一些修改,但在实际经营上,《学位令》中的学位授与和大学院结合不起来。大学院可以说是准备成为达到助教、讲师地位以前的研究人员的阶级,故不像学部那样有特定的方针,而是一种欧洲型的,是分别对自己的课题进行研究。从制度的角度来看,可以说旧制大学院是失败的。

新制度下的大学院是模仿美国制度,明确规定方针,和硕士、博士的学位完全结合起来。

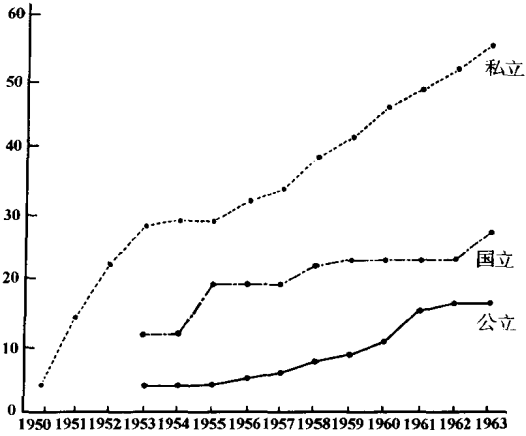
新制的博士称号,是授与研究人员的一种学位,在学术界中已经得到足够的评价,它对于成为一个研究人员则是必备的条件。不过和美国的大学不同,补助大学院学生生活的奖学金虽然增加了很多,但还不够,由于大学毕业后的生活问题,使大学不能吸引优秀的人才,而多被民间公司所吸收。总之,战前大学里培养研究人员的中心在学部,现在却重点转移到大学院方面,今后这种倾向肯定会越来越强。

和旧制学位不同,新制大学不仅培养研究人员,还有一个目标是向社会输送有高度专门技术的专家。然而新制学位(硕士、博士)的社会评价尚未明确,虽然随着时间的推移,产业界等多少产

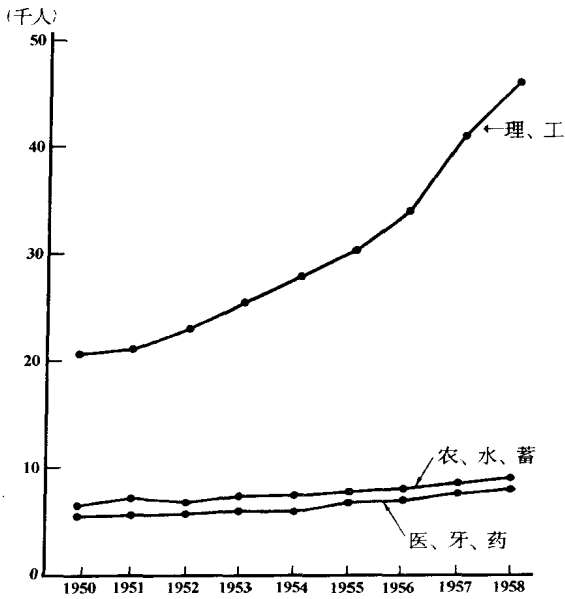
大学教员增加情况



大学院研究科增设情况



各专攻部门入学人数的变迁



生一些认识,但社会科学领域里有高级学位的人,在一般社会上还得不到优厚的待遇。理工系统方面,因为不能将最近高度专门化的科学技术训练完全交给各大学的学部,所以大学方面考虑要把最后的教育延长到硕士。而接受人才方面的产业界却要求将学士输送到现场,对硕士的专攻科目并不重视。在部署研究所设计方面,从社会上特定的研究需要出发,特别有挑选博士的倾向。但和美国不同,有高级学位的人仍处于日本社会的年功序列的待遇之下,尚未得到特别的优待。

### 研究所

战后设立的各大学、各学部,都未必将能新的风气输送到学术界,给活动和交流以刺激。而履行这个任务的,倒是大学附设研究所。

综合性的、大规模的研究计划是教授、副教授、助教这一讲座组织所不能完成的,要完成这种研究计划,就需要足够的研究集团。于是首先从大学里设立研究所的形式来实现。其次随着研究规模的扩大和集中,大学解决不了,就需要一个大型研究所。因此,供各大学共同利用的共同利用研究所,便以 1953 年创立宇宙线观测所为开端而陆续出现了。如原子核破坏装置一类的巨大设施等,如设置综合性大型的,就比各大学重复设置小规模的效果好。

这些共同利用的研究所,为了明确组织和管理责任的需要,现实则采取隶属于特定的大学的形式。实际上这些研究所,对于容易陷入只是一所大学的封闭性研究计划中的学术界,开辟了一条给全国研究人员利用的道路,即使作为一种研究交流的场所也是大有好处的。

特别引人注目的是昭和 39 年(1964)创设的名古屋大学等离子体研究所,那里有客座研究部门,确保助手以下足够的人员,教授、副教授级别要签订合同年限,在研究上要防止发生不必要的上下关系问题,同时还要考虑经常保持新鲜的意志,以便充分利用其设备。

日本的大学里,理科系统的研究人员几乎全部在国立大学中供职,具有年功序列的秩序和终身雇用保证的国家公务员身份,故和行政官僚一样,有其势力范围。他们处于派系和学阀之中,大学间很少交流。在以教育机能为中心的范围内,基于子弟关系的学阀规则在所难免,但研究的机能,本来应当否定学阀的存在。日本存在着根深蒂固的学阀封锁性和严格的上下关系,而要打破这一点,今后,与其把希望寄托于大学院,不如寄托于大学附设的研究所。

大学院比起学部来,学阀的因素要少一些。大学院今天虽然是附属于学部,但哪一方面都更接近附设研究所,恐怕今后要朝着脱离学部而独立的方向走去

激增的新制大学在研究上是空白的,所以文部省似乎有把它分化为研究大学(有大学院的大学)和教育大学(新制大学)的意图。特别需要昂贵设施的理科系统的研究,在有限的预算内集中进行研究比将设备同等分配给许多大学。则会收到更高的效果。可是,共同利用研究所的发展,至少可以在研究方面制止旧帝大和新制大学之间的阶层分离,促进对研究人员的机会均等。

共同利用研究所年表

年代	所 名
1953	东京大学宇宙线观测所 京都大学基础物理学研究所
1955	东京大学原子核研究所
1957	东京大学物性研究所
1958	大阪大学蛋白质研究所
1961	名古屋大学等离子体研究所
1962	东京大学海洋研究所
1963	京都大学数理解析研究所 京都大学原子反应堆实验所
1964	东京大学宇宙航空研究所 东京外国语大学亚非语言文化研究所

## 第四节 冷战与科学

### 科学家的 和平运动

科学家追求真理是本份,又是天职。有人说,科学所带来的社会影响是一般市民、政治家和军人等的责任,对科学家没有责任。但在现实中,科学的社会影响增大,另一方面对科学家有政治责任这个问题,特别在战后冷战的情况下有很热烈的议论。

十七世纪英国皇家学会创立时,把政治、宗教的议论列为禁例,认为科学是从脱离政治、宗教而独立的第三种思想。科学在十八世纪即使有启蒙合理精神的社会效果,但没有直接影响政治的地方。十九世纪的德国大学,在为科学而科学的口号下,作为学究式的象牙之塔内的问题而保持了它的权威。

另一方面科学被应用于技术,产生社会效果,这是至十九世纪才开始出现的现象,但对政治的直接效果是科学和战争的关系。科学正式开始和战争有关系是起自第一次世界大战(毒气等)。科学动员的体制是在交战国内制订的,但没有达到实际效果。

二十世纪二十年代以前,支配科学家的想法是:不为政治和意识形态所苦恼,以大学为根据地,埋头于抛开价值观的研究。这是发生于十九世纪德国大学的为科学而科学这种象牙之塔的精神。

然而第一次大战以后发生了苏维埃革命,二十世纪三十年代前后起以经济大危机为契机,随之法西斯主义的兴起,科学家也被卷入不论喜欢与否的体制之中。特别是留在纳粹德国的人和亡命国外的人之间发生了分裂,古朴时代的科学家的团结思想遭到破坏。

在第二次世界大战中,主要交战国曾有效地进行了科学动员。尤其亡命科学家从对纳粹的恐怖感出发,制订了制造原子弹的曼



哈顿计划<sup>①</sup>，这是最明显的例子。

原子能科学家在此扮演了主角，从而在广岛、长崎扔下原子弹的道义上的责任战后就压在原子能科学家的身上了。

他们一方面是英雄，另一方面又是人类的敌人。战争期间在反法西斯斗争中显示团结统一的科学家们，平时痛感科学所产生的罪恶，曾为制订原子能国际管理方案而热心工作。1945年11月组成原子科学家联盟，出版了原子科学家情报 B. A. S.。另一方面有社会主义倾向的科学家们，以约里奥·居里<sup>②</sup>为首，于1946年建立了世界科学家联盟。在日本，民科（民主主义科学家协会）的创立是同年1月。

然而战后已进入冷战状态，科学运动也被卷入冷战。1949年美国探明苏联的原子弹试验以后，1950年1月31日杜鲁门便下达制造氢弹的指令。以此为契机，科学家掀起了反对氢弹运动。

日本也有许多人参加国际性的拥护和平运动，4月3日素粒子论集团发表了和平声明，接着地质学会、心理学会等许多学会都发表了和平声明。而且4月26至28日的学术会议第六次大会通过声明说：“今后决不从事于以战争为目的的科学研究。”

一般说来，科学家的和平运动有两种：一是进行拒绝直接接触武器研究的怠工，二是以科学家的专业知识来进行说明战争危机的启蒙运动。前者只有在坚强的科学家的组织领导下方始可能，但这里有一种耍手艺的人的禀性，只要一给研究费和有兴趣的资料，就不考虑研究会产生什么样的后果等等。在体制力量作用很强的地方要保持团结是困难的。在美国，氢弹推进派受艾森豪威

---

① 曼哈顿计划是第二次世界大战期间美国陆军的原子武器开发计划。——译者

② 约里奥·居里 (Joliot Curie, 1897--1956), 法国物理学家居里夫人之女, 1935年获诺贝尔化学奖。——译者

尔的厚待,反对派则遭到镇压,如奥本海默事件。<sup>①</sup>

另一方面,从此时开始的大规模屠杀武器的制造达到了顶点,运载武器的氢弹的数量开发要引人注目,导弹、人造卫星时代来临了。关于原子弹、氢弹的开发,至少在初期阶段,原理上存在着纯物理学的问题,这要依靠自由的根据地——大学的科学家。因为原子弹、氢弹是大规模屠杀武器,它强烈地刺激着科学家的良心。但导弹和人造卫星方面是实用科学和工学的问题,具有可以在大学以外军队和企业的基地进行开发的性质。再者,如原子能那样,它不是直接武器,和平利用和军事目的的界线不明确,还有像宇宙开发这种理想的附带作用。因此,从导弹、人造卫星研究人员方面听不到反对开发的声音,有完全纳入体制的感觉。

日本的情况是,媾和生效以前,飞机和原子能都依靠占领军,禁止本国研究,几乎不发生参加军事研究的问题。

媾和后,日本对原子能的研究也和航空科学一起开始有了可能。1952年7月的学术会议经营审议会上,有日本也要开始研究原子能的提案,以打开通向制造原子弹的道路,但在学术会议大会上被否决了。

另一方面,与学术会议的活动全无关系,1954年3月1日突然在众议院通过了建设原子反应堆的预算。因在此稍前的1953年10月,艾森豪威尔大总统在联合国大会上发表了演说,因而开始了和平利用原子能的宣传,日本众议院通过原子反应堆预算就是以此为背景的。

对这个原子反应堆的预算,社会舆论责难得很厉害,新闻评论

---

<sup>①</sup> 奥本海默 (Oppenheimer, 1904—1967), 美国制造第一批原子弹的“曼哈顿”计划的负责人。1949年因反对试制氢弹, 1953年底被军事情报机关指控庇护苏联间谍, 反对制造氢弹。美国政府对他进行审查后, 撤消了他的原子能委员会总顾问委员会主席的职务。——译者

也提出反对意见,学术会议在4月的大会上制定了所谓民主、自由、自主的原子能三项原则,即一公开研究、民主经营,二研究自由,三保持日本国民的自主性。但以后这三项原则不断面临侵害的危机。日本的原子能问题是政府和财界单独干的,没有听取学术界的意见,以物理学为中心的科学家对它不断发出批评的声音,但大方向不能加以变更。

科学家的声音确实可以看到效果,但是,这是在启蒙运动方面。

在美国,反战派、反氢弹派的科学家逐渐失去地位,他们想在一般启蒙的场合寻觅活路。就在那个时候,1954年3月发生了比基尼氢弹事件<sup>①</sup>,由于科学家的努力,在又一次知道氢弹威胁的社会舆论方面唤起了很大的反响。

日本是经过原子弹轰炸的国家,加之在“第五福龙丸”的船员中出现了直接受害者,所以在日本国民中间引起了异常的关注,其程度并不亚于美国。物理学家武谷三男及其他许多科学家在为病人治疗、分析死者骨灰、调查放射能,从核武器的原理到污染问题等方面,抓住一切机会进行解释。由于他们的努力,识破了美国原子能委员会对氢弹受害评价过小的欺骗,对促进世界禁止核武器运动起了决定性的作用。

1956年成立的《原子能基本法》中规定,“原子能的研究开发和利用,只限于和平的目的”,这就是禁止核武器运动的成果。

原子能和  
宇宙开发

到战前为止,启蒙思潮赶走了迷信似的反理性的东西,而作为启蒙思潮所依据的科学,一般是受到欢迎的。然而战后,科学在某种场合则将世界引到

<sup>①</sup> 1954年3月1日美国在马绍尔群岛最北端的比基尼(Bikini)进行第一次氢弹试验时,放射性尘埃形成高11,400英尺高的蘑菇云,然后扩散到比基尼东面洋面,使那里的日本渔船“第五福龙丸”遭难。——译者

悲惨的结局,使其本身也受到了威胁。事实上科学被政治体制所利用,使冷战加剧,产生了与科学有关的各种政治问题。而成为其焦点的就是原子能。

若追寻一下原子能开发的原委,首先是物理学家们从原子核物理学的纯研究的原有立场出发,希望拥有加速装置。其次是作为代替煤炭和石油的能源,原子能发电受到了产业界的注意。于是到最后,才开拓了通向原子弹、氢弹的道路。原子能科学在此出现了正邪善恶的两面性,因而在研究开发方面产生了各种各样的误解和对立。

当1954年东京大学附设原子核研究所在东京都内的田元町成立的时候,以当地居民和民主主义科学家协会(除物理学分会外)会员为中心,以比基尼事件后的不安为背景,掀起了反对运动。物理学家虽然解释说,要把使用回旋加速器的基础研究——原子“核”研究,和依靠原子反应堆的应用原子“能”开发两者分开来考虑,但在未充分取得一般人相信的情况下,研究所照样进行建设,1954年正式开始建立。除东京外,各地还就原子反应堆的建设展开了由当地和左翼团体共同发起的反对运动。

关于原子能发电的方向,1955年第一次原子能和平会议(日内瓦会议)以后,日本也进行原子能发电的尝试,其速度在国际上恐怕也不落后。当时由于苏伊士运河地区的动乱,石油供应不正常等等原因,人们议论必需寻找新的能源。因经济团体联合会的强烈要求,于1956年成立了特殊法人日本原子能研究所。由于后来进行了世界性石油资源的开发,1956年第二次日内瓦会议上对原子能发电的评价便后退了。然而不管怎样,日本的原子能发电虽几经周折,但是仍一步一步地向实用化发展。到1966年,日本原子能发电公司的商业用原子反应堆已达到商业送电的阶段。

一方面，关于日本的宇宙开发计划，存在着理科学系统和工科系统两种意见，前者重视研究，后者希望生产、开发火箭和人造卫星。东京大学发表声明，把1967年末定为发射人造卫星的目标。一旦决定通过火箭运送人造卫星，于是便和制导武器发生关系。

另一方面，美国国防总部对日本防卫厅表示准备提供导弹，而防卫厅方面则进行导弹类的国产化。企业方面也预料今后的发展，而对宇宙开发表示热情，于是开始扩大研究体制。宇宙开发所具有的两面性也即将到来到日本。

## 第五节 科学技术热的实况

国营科学  
——世界  
的倾向

在冷战下的主要国家，以原子能、宇宙开发为中心的科学技术研究是为在国际竞争中取胜所不可少的因素。在这种认识下，由于空前的大量资金投入于科学研究，结果便出现了研究设备大规模化。拥有巨大的设施和大量的研究人员，就是现在科学研究的特征。

于是像过去丹麦哥本哈根集团那样国家小而文化程度高的地方，高水平的独创性科学开花结果的可能性就少起来。强大的国家作为赞助者正在等候第一流水平的科学家，而他们特别集中在美国和苏联。

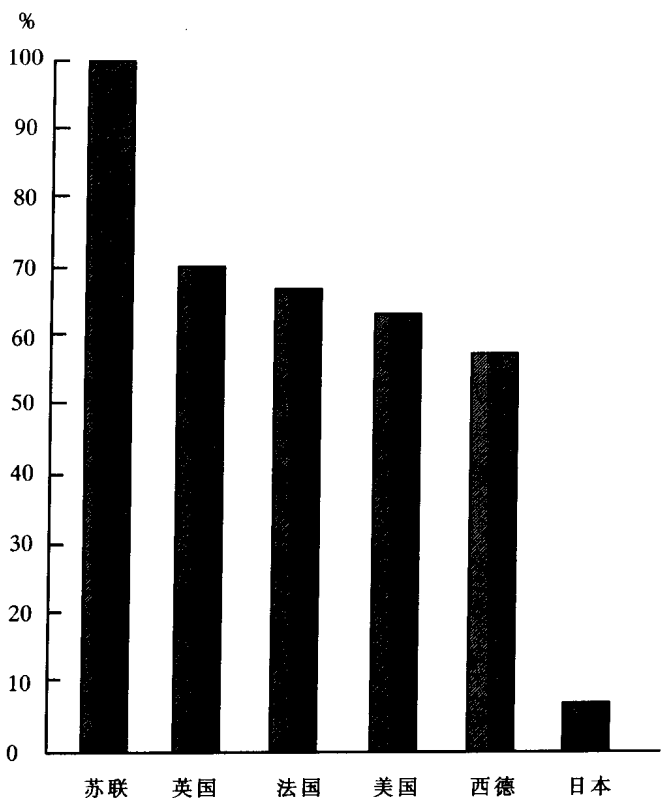
像美国那样民间企业比政府有力量的典型资本主义国家，在冷战下仍然保持和战争期间科学动员相同的体制，大部分研究资金由政府、特别由军队提供，产业研究所成了政府的转包商（参见下面的图表）。1956年苏联发表第六个五年计划，翌年发射了人造卫星，美国以由此产生的极度不安为契机而改变了科学政策。这些都促进了政府对研究的投资，其规模之大，在战前是不能想像

的。

这样,在战后的世界上,由国家研究投资,即国家对科学研究的干预加强起来。这里集中表现了想在冷战下幸存的执政者的关心。当然国家(军部)对科学的投资不是全部限于军事研究,不过赋与科学研究的基本方向、限制力量均由国家权力所掌握。这点确实如此。

国家对科学研究费投资率的国际比较

(1960年)



## 美国研究开发支出

(1960)

年 度 \ 类 别	政府	产业	大学	其他
1930	14%	70%	12%	4%
1940	19	68	9	4
1941—45	83	13	2	2
1960	64	33	2	1

民间研究  
所的兴盛  
——日本  
的特征

英美及其他先进资本主义国家,战后的科学研究费,大部分由国家支出。日本则相反,战前企业研究所的重要性并不太大,在研究投资方面,民间企业所占的地位却最大,这是日本的特征。这一点,从表面上说明了几乎没有军事研究,同时也说明民间企业取代了战前和战争期间军队对科学研究所占的地位,日本资本主义的成长已达到企业需要自己的研究所那样的国际水平。

战争刚结束不久,日本产业一筹莫展,进而在道齐路线<sup>①</sup>下掀起了研究人员被解雇的浪潮,对科学家的需要达到了最小限度。但因朝鲜战争使日本经济好转,接着使以神武景气、岩户景气<sup>②</sup>为背景,消化输入技术,并进一步开发国产技术,使垄断组织疯狂起来,产生了所谓科学技术热。

战争结束后不久,政府内部的科学振兴政策由一部分科技系统的国会议员倡议而得到采纳。1955年前后,生产力已恢复到战前的同等水平。从这时起,经济团体联合会等财界资本家方面也

<sup>①</sup> 道齐路线是美国占领军司令部顾问约瑟夫·道齐的基本路线。该路线表示占领下日本经济独立的状况。——译者

<sup>②</sup> 神武指神武天皇,岩户指天照大神隐居的山洞,两者都是指1955年下半年至1956年日本经济的空前繁荣。——译者

积极向政府做工作,接受美国的要求,于1955年开始了提高生产率的运动。其结果以后再详述,这里要提出的是1956年成立科学技术厅,还制订了增加科学技术人员的计划,为科学技术热做好了准备。

民间企业的各专业研究者数(1963年4月)

专业	研究者数	专业	研究者数
数学·物理	3188	纤维	1875
化学	17567	农林	867
生物	285	水产	299
地学	139	畜产·兽医	477
土木·建筑	1661	医学·齿学	114
机械·航空·船舶	11230	药 学	2185
电气·通信	9587	其 他	1799
矿山·冶金	2802	总 计	54073

从1955年前后起,科技人员的就业情况显著好转,由于对应届毕业生的需要,不单是工学部的毕业生就业,还及于理学部的化学、物理、数学专业的毕业生。企业所需要的,与其说是科学人才,不如说是技术人才。但在战后基础科学是应用技术不断进步的世界倾向中,即使为了消化输入的技术,也要有一定数量的科学家。而且根据政府的科技人员培养计划,对理工系统教师的需要增加了,对理科系统科学家的需要也增加了。

中央研究所的设立(或改组)时期  
(回答有研究所者之合计)

	全体	资 本 等 级			
		100亿日元	50~100亿	10~50亿	1~10亿
		以上	日元	日元	日元
1925年前	6	1	1	2	2
1926~46年	13	5	1	6	1
1947~50年	10	1	2	3	4
1951~54年	14	5	3	4	2
1955年	5	1	1	3	0



(续表)

	全体	资 本 等 级			
		100 亿日元	50~100 亿	10~50 亿	1~10 亿
		以上	日元	日元	日元
1956	9	2	2	3	2
1957 年	8	1	2	2	3
1958 年	8	1	2	4	1
1959 年	8	2	0	4	2
1960 年	14	3	0	7	4
1961 年	25	3	7	7	8
1962 年	17	2	1	6	8
1963 年	14	1	2	5	6
不明	4			3	1
计	55	28	24	59	44

再者,从 1959 年前后起,依靠进口批准制的本国产业保护政策遭到国际自由化浪潮的冲击,因而受到严厉的谴责。日本政府为了实行贸易自由化,被迫提高国内的产业结构并将其置于开放体制之中,以便准备实力加入国际经济竞争。因此,各大垄断企业设立中央研究所,企图提高技术水平。这就是从 1960 年起,以 1962 年为高峰的所谓中央研究所热,于是产生了技术人员的不足。科学技术振兴热不只是空喊。而且已付诸于实际行动。

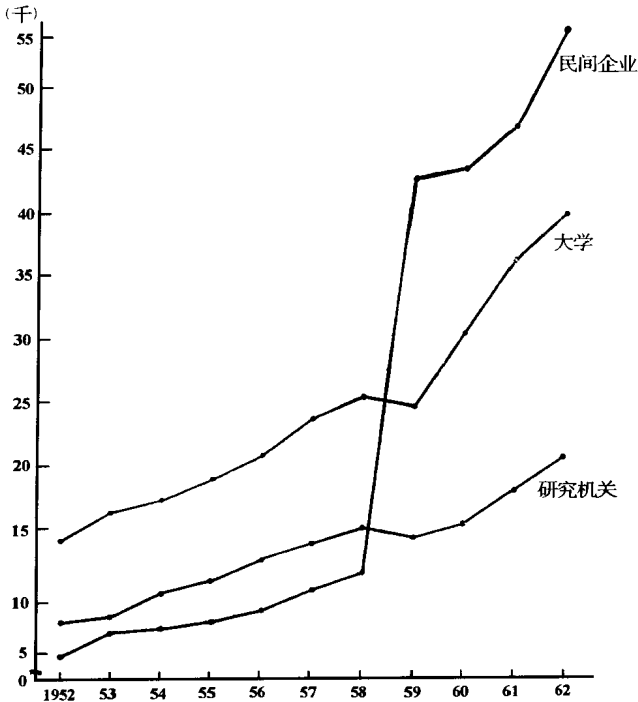
此时英国正在以军事研究为中心,依靠政府的国防预算进行国营化。不朝这种方向走的日本都迎来了好条件,各企业竞相进行拉拢技术人员的会战。在这种情况下,研究活动的中心开始从研究条件恶劣的国立研究机关和大学转到企业附设研究机关了。看一下 1965 年每人的研究费,民间则为 327 万日元,国立为 230 万日元,大学为 130 万日元。

但是,根据财界。产业界要求的科学技术振兴政策,包含着许多危险因素,一旦遇到萧条,计划将会全部完蛋。根据 1964 年的调查结果,民间研究人员由于萧条而略微减少,这是要注意的。但

从总体来看,在研究人员数字和研究费总额上科学技术振兴的速度一点也没有显示缓慢,日本高度依靠民间的研究所结构(1964年研究费方面民间占71%)依然不变。

这里必须注意的是,虽说是科技热,但这是因为科技人员不足,想要增加数量。因此科技人员个人的待遇不一定由此而好起来。

各年度研究工作者人数



明治初年作为官营科学、政府科学开始的日本科学,可以看到率先具有今天世界上所看到的国营科学的倾向,不过明治时期的科学,是为了追求国际体面的陈列窗,而今天的国营科学,却是从冷战下吃掉别人或被人吃掉的严峻的国际环境中产生的。

大量投资于科学,对投资者来说只有在存在竞争者的时候方始可能。日本的情况是,在新宪法下为了不断保持国泰民安的局面,所以防卫厅往往伺机是在增加防卫费和扩张势力而处于“核保护伞”下的政府本身,对国营科学的最大机能——军事及其有关的研究并不积极。日本的科学技术热有其特点,它不是建立在国家基础上,而是建立在民间基础上的。

在国内企业之间及与国外技术之间展开的激烈竞争中,为了企业的生存和发展,研究开发当然受到密切的关注。

不论是国营还是民营,今天科学的方向都受所谓国家基础、企业基础的投资人的意图所支配,缺乏研究人员自己制定方向的余地。但在日本,因国营科学的压力比较小,还相当保持着古典科学研究的自由。另一方面,日本的企业研究所则缺乏像美国的通用电气公司研究所和贝尔电话实验室那样尊重长期养成的基础研究的习惯。从而在基础研究方面,古典的自由研究的根据地大学,在日本还是具有相当大的意义。特别是大学附设研究所在日本科学界所起的领导作用有世界性的特征。

实施部门别 财源别研究费(1962年度)(单位亿元)

财源别 实施部门别		民间	地方公共团体	国家	总计
		企业	1786	1	7
民营	研究机构	113	1	6	120
	大学	121	—	10	131
	计	2020	2	23	2045
公营	研究机构	2	149	7	158
	大学	—	52	2	54
	计	2	201	9	212
国营	研究机构	2	1	195	198
	大学	4	1	352	357
	计	6	2	547	555
总计		* 2028	205	579	2812

\* 含从外国接受的4亿日元

科学技术  
厅和科学  
技术会议  
的设置

由于朝鲜战争影响了日本经济的发展,以此为背景,从1951年起便出现了想要设立强有力的科学技术综合行政机关的方案。但日本学术会议、民主主义科学家协会害怕过去由技术院进行的研究统制复活曾加以反对,还因其他因素,不容易实现。但是从1954年起,由于经济团体联合会及财界空前地大力推动,1956年3月国会便通过了《科学技术厅设置案》。

科学技术厅的思想路线和机能,无论在联络、调整、综合各省厅的科技施策上也好,还是在决定长期计划上也很好,都在本质上和战争期间的技术院相同,是它的延续,只是财界代替了战时的军队。

科学技术厅从其成立时起,就乘日本资本主义复兴的潮流而巩固其地位。在1957年人造卫星发射以来美苏宇宙开发竞争的异常气氛中,日本也受到鼓动。在美苏之间日本要做什么呢?科学技术厅巧妙地利用这种思想,进一步巩固了它的地位。

1957年首先建立技术士制度,并成立了日本科学技术情报中心。科学技术厅虽然不能影响文部省支配下的大学研究所和其他各省厅的既设科学研究机关,但在它的属下有航空宇宙技术研究所(科学技术厅设立时从总理府接管过来的)、金属材料技术研究所(1956年设立)、放射线医学综合研究所(1957年设立)、宇宙开发推进本部(1964年设立)等新设立的研究所。

1957年科学技术厅制订了科学技术振兴政策,想在内阁设立科学技术会议,作为科学技术的最高决策机关。在这个方案中,清楚地表达了科学技术厅的意图:尽量削弱很早以前就批评过政府的学术会议,创立一个强力实行政府政策的机关。因此招致学术会议的猛烈反对,结果使学术会议会长任科学技术会议的议员、重视基础研究、确保学术研究自由这三项作为附带的决议,而于

1959年由议会通过。

科学技术会议以内阁总理大臣为议长,由大藏大臣、文部大臣、经济计划厅长官、科学技术厅长官、学术会议会长,另外再加总理大臣任命的3名议员组成。和学术会议不同,科学技术会议的结论是强有力的,可以约束政府。

然而科学技术会议本身只不过是个审议机关,所以财界、产业界要求设立一个更强有力的一元化的科学技术行政机关。

1960年在池田内阁下,制订了《国民所得倍增计划》,随之又订立了以十年为目标的科学技术振兴长期计划,再让日本学术会议、众议院科学技术振兴对策特别委员会和科学技术会议三者之间就《科学技术基本法》的起草、制定问题进行开诚布公的商谈。科学技术会议则在学术会议和众院委之间调整意见,学术会议要将重视基础科学的基本观念贯彻到1962年的《科学技术基本法》中,众院委则想推动国会提出研究体制的综合化一元化。

另一方面,学术会议在1965年4月的大会上对自己的五年计划作了报告。此外文部省和国立大学方面强烈排斥科学技术厅、科学技术会议。因此科学技术会议为了从过去的技术开发的重点上转变过来,制订一个一元化的长期计划,表示向学术会议的基准靠拢,但不可否定有一种潮流想把研究体制卷入政府、财界所制定的体制基准之中。

### 人才外流

科技人员与战时战后的研究投资之迅速扩大相平衡,这在美国也是难以做到的,特别在战后的王牌——物理学的领域内,研究人员感到不足。

在这种情况下,开始发生了原欧洲大陆的科学家大量流入美国的现象。过去曾有犹太学者政治避难美国的现象,但战后逐渐变成职业科学家被大规模设施和高薪所吸引,大量流入美国。特别是1957年,由于人造卫星的歇斯底里症,美国需要大量科学家。

1959年由美国政府和企业进行的搜罗海外学者的工作达到了顶点。

日本的学者也被卷进国际的自由市场。日本和欧洲比较,虽然有语言上的不利条件,但受到赏识的是廉价的劳动,以美国助教同等的工资可以雇用到一位副教授级的日本学者

与此相对,日本国内也因优秀的人才外流遭到损失而叫嚷起来。科学本来是国际的,应当保证自由流动,但从国际体面论和国家经济损失的观点出发便成问题了。前者认为科技人才不能留在国内是日本的耻辱,后者认为由日本花教育费培养出来的人才却被外国领去使用,国家经济蒙受损失。

不过虽然人才大量外流,但从世界上看,日本的人才外流还是小规模。关于人才外流,和美国使用同一语言的英国最为严重。就是和其他欧洲各国及印度、中国台湾省相比较,日本科学家的外流程度小得不成问题。欧洲各国因为都是白种人,人种上的隔阂还小,印度和台湾则因国内高级知识分子的报酬差,外流特别多。日本介于两者之间,不属于任何一方面,故数量上不太成为问题。然而一旦研究条件改变,便构成大规模外流的原因。

随着科学家社会的国际化,国际学会在日本也相继流行起来。从上述的观点来看,这是由于下面一种倾向加强的缘故,即日本也成立了科技人员的国际市场,日本学者中间指望海外招聘,所以要和来日的美国学者加强联系,提出论文,以便受到赏识。国际交流给易于封闭的日本学术界带来了“外压”造成的新风尚,可以说越是国际交流强的领域,研究体制也越民主化。

## 第六节 现代科学家的特征

当认识到科学是有用的东西时,政府和大企业便伸手援助培

养和进行干预了。其结果,科学家的社会和风气也发生很大的变化,这一点在战后特别显著。下面先展望一下它的世界倾向。

数量的  
增大

若比较一下 1921 年和 1951 年的统计,则在一代人的时间内全世界人口增长 1.19 倍,而科学家人口却增长为 6.4 倍。据统计,现在的科学家数字占人类历史上的科学家总数的百分之九十。

数字上如此飞跃增加,其直接原因是政府制定了增加科学家的计划,以及由于世界性的科技热,科学家的就业市场扩大了。

大规模  
化——  
组织化

第二次世界大战以前,在欧洲,特别是英、法,培养科学家是少而精主义。科学是有限的天才的工作。那时,欧洲的科学水平远远超过美国和苏联,特别在纯粹科学方面,欧洲才是科学的故乡。这是科学家固定的一般看法。但是在美国从二十世纪初开始,在苏联从二十世纪三十年代开始,大量培养了乙级和丙级的科学家,并保持其科学家阶层的厚度,到第二次大战以后,达到了开花结果的地步。科学本身的性质也从“小规模科学”向“大规模科学”转变。

在这种情况下,学求自由的根据地大学,与国家预算或大企业投资的结合日益加强,不管科学家喜欢与否,都被纳入体制之中。政府和大企业对大学、研究机关的投资增大,科学家也就必须依靠现有的设施,离开大学和研究所的组织便没有研究的地方,而且通过实验设备和规划,研究工作体系化了。要想做自己的研究,只有在现有的体制中才有其研究场所,故科学家已经不是单枪匹马的文化人了,而且不得不服从由其他地方编制研究费预算后所决定的研究方向。现在的科技人员可以说只不过是职业棒球队的选手,球队的经理高高在体制之上。以“社会要求”为名的政治经济体制的要求,比科学家曾经提倡过的古典的学问研究自由更为重要。

在这种情况下,自然发生的、自由兴趣之下的研究余地也就少了起来,科学只存在于官府的组织中。

### 技术化

在西方文明中,所谓科学家和技术员就是在不同阶层的人中间发展起来的,前者是上层绅士阶级,后者是下层工匠阶级。科学是以解释自然为其工作,所以独立于宗教、政治之外,而且具有向第三种本应是和宗教、政治处于同等地位的上层建筑——哲学、思想和世界观方面发展的性质,并从这种世界观的高处,还往往发出对现有体制的批评。但技术员是因利用自然而又被社会利用的人,又是在他得到劳动场所之后才能发挥本领的人,所以他们具有容易被体制利用的性质。技术一开始就处于生产方式、社会机构的制约之下。但近来科学和技术结合的方面大为增多,技术在国防和产业开发上的实利性和有效性开始被体制方面瞄准了。这样一来,科学家也开始接近技术员的思维。技术像科学那样,并不是凡勃伦<sup>①</sup>所说的懒惰的好奇心发展的结果,它是顺从于计划之下的。于是技术化的科学就在这个计划中被分化得很细,而且零件化了,技术员完全忙于对付自己的工匠工作,失去了思想性。

### 薪水 阶层化

曾因价值稀奇而作为专家的科学家,其社会名声下降,张三李四都能成为科学家。在这种时代,其优秀分子意识淡薄起来,科学家既不是知识分子也不是文化人,他们在本专业以外,和大众的想法没有不同。特殊的天才和不知满足的智力上的好奇心曾经是科学家的条件,而现在即使不爱好科学,作为设法谋生的职业来选择而成为工资生活者了。其结果,科学家的意识,与其说是一种特殊的职业性的使命意识、先锋意识,不如说已变成近于工会会员的意识,还有一种向医

<sup>①</sup> 凡勃伦 (Vablen, 1857—1929), 美国社会学家、经济学家。——译者



师会那样的压力团体发展的方向。近来英国科学工人协会也采取了这种方向。

研究中  
心主义

大学是教育和研究相结合进行科学研究的地方,在十九世纪德国的大学里出现了这种观念。但是由于近来重视研究这一机能的结果,研究的重点从大学转移到研究所了,于是根据研究至上主义和实力主义来评价业绩比根据师生关系来评价业绩更加严格起来。另一方面,研究所的科学家失去和学生接触的机会,缺少指导性和思想性,而变成一种工匠性质的人。

在革新进步非常激烈的科学领域里,科学家若过了35岁就跟不上灵活地顺应新方法的年轻一辈了。这种情况迅速发展,代替了过去的家长制研究体制,制造了一种下克上的气氛,促进研究室现代化。但就中老年科学家应走的方向问题,则面临一种严重的混乱。

体制  
从属性

现在政治权力本身已经知道反科学的体制是不能在国际竞争中生存的,不存在反抗科学合理性的权威。因此在这种情况下,即使科学不自我强调,体制方面也会伸手帮忙的。编入体制内的科技人员已知道想彻底贯彻自己的良心等于对着风车的堂吉诃德<sup>①</sup>,无济于事。在研究设备大型化只由国家和垄断资本来管理的时候还想独立,这等于放弃科学家的职业。科学同过去一样,对人类作出贡献的道路,在今天则掌握在国家和垄断组织的手中。

在这种情况下,科学家个人日益被封闭在狭小的专业中,不能判断自己的工作对社会的意义,陷于一种自我隔离的状态。另一

---

<sup>①</sup> 西班牙作家塞万提斯的小说《堂吉诃德》的主人公,是一个忽视现实、自以为是、抱着正义感向理想挺进的典型人物。——译者

方面,由研究预算来定方向,审定业绩更加严格,完全要按预算编造者的意图去做。

遗憾的是这种倾向日益限制科学的发展,而且规定官府和财团的官僚决定科学政策的方向,社会责任也集中在他们身上。

因此,为了在政治上反映出科学家的意见和职业责任感,有一部分政治上有力量的科学家有时便显露头角,他们中间有的是从科学家社会民主地选出来的,有的却不是,但都不是由国民投票从民选政治机构中选出来的。这是因为科学家人数虽然增加,但在社会上还是少数派,所以这些科学家都不是议会政体的权力机构内部的人。另一方面,一般国会议员必须忠于选民的投票,从选民的直接利害来看,往往要排斥抽象的一般科学的研究问题。

只是在决定政策的水平上,对新科学的开发缺少信息或判断发生混乱的时候,才利用这些科学家的意见。在美国,也只是在原子弹、氢弹开发初期和出现人造卫星歇斯底里症的时候,为了急于应付,才在华盛顿倾听总统科学顾问的发言。

上述科学家社会的各种新的悲观倾向,主要发生在自由主义阵营。关于社会主义阵营的科学,苏联革命后曾十分希望在没有资本主义束缚的地方建设新的科学。确实,苏联科学的进步在二十世纪科学史上是最显著的,在国土开发方面有了独自的成就。然而这里仍然可以这样说,比自由主义阵营更存在着官僚主义的弊病,出现或潜在着同样危险的倾向。特别在冷战的现实下,对军事科学的偏向和美国一样是非常强的。

巨大科学和日本的方向

如上所述,正在加深的悲观主义的各种倾向,主要表现在对现状的不满上。这种现状则把十九世纪的“古朴完善”的科学家社会作为理想的状态而加以设定。而反过来看,这些也许是朝更好的倾向接近。从“小规模科学”向“大规模科学”转变的时候,要探求科学和社会、

政府、教育机关的新关系,以及科学家社会的新思想新道德。

在同科学急剧膨胀的新体制、新条件、新思想不适应的地方,便产生了今天的各种矛盾、混乱和歪曲。我们对此容易采取的现成的批判立场是从旧体制出发的,但科学的改观已经具有拒绝回到十九世纪的体制上去的必然性。

今天所谓的巨大的科学研究或巨大的科学,乃是略带揶揄地表现人力、财力、组织都已大规模化的当今科学的一个词汇。

首先关于人。过去科学家的主要职业是教师,教育则是扩大再生产的过程。因此大量培养出来的科学家,不能容纳在适于一对一的师生相传的学问传承形式的讲座制的范围内,而进入大学附设研究所或民间企业的研究所中。

对扩大的科学家阶层,必须经常布置研究题目。对完成研究课题更需要有人,它反应到教育机关便是扩充规模。这种开发智力资源的压力往往使科学家数量增加,一旦扩大的科学家阶层,除非战乱那样的物殊情况就不会再减少,而且旧体制以讲座制为单位的小规模研究,就被以研究所为中心的大规模研究所压倒。

其次关于钱。旧体制方面除大望远镜那样的项目以外,大体上都是能以个人支付来维持的小额资金的科学。处于现代科学最尖端的宇宙科学、原子能研究等需要巨额设备的,叫做巨额资金科学。在现实中,今日不太花钱的研究领域仍很多,但各领域出现一股要模仿宇宙科学、原子能等尖端科学的风气。要做旧体制下办不到的研究,就得创造投资的办法。日本任何研究领域都不算有钱,若要和美国的研究争胜负,日本就不得不被迫设法奔走筹办研究费。

按照这种倾向,就产生了科学研究是需要钱的这样一种共同观念和常识。再者,在现实中钱是得到了,一旦这种钱停止供应,便会失去研究积极性。在钱的方面,再回到从前的小额资金科学

上面去几乎是不可能的。

研究方面一投入大量的人力和财力,当然组织的问题便重要起来。因此,古典的自由就不通用了。以美国为典型,在军队和政府为主要投资者的国家里,对研究严格要求保密。在科学研究的组织里,和研究本来没关系条件却在起着很大的作用。战后一切以美国为模式的日本科学界,关于建立研究组织这一点却未受美国的影响,是自由的,从而理应可以建立独立的研究组织。

人们说战争推动科学研究,这是由于强烈刺激执政者的危机思想,出现军事研究大量投资的原因。

假如战时研究动员组织在平时全部使用在和平目的上,一定会产生极好的效果。目前日本的情况是,科学彻底从军事研究中解放出来,可以说有条件实现这种研究方式,能够产生和美国及其他西欧先进国家不同的研究机构和组织。

到那个时候,为了压制围绕科学研究的组织的各种危险(官僚统制或目光浅近),必须建立年轻的科学家能有发言权的组织。战前贝尔纳曾预言今天的巨型科学,是一种由科学家的民主组织来经营的方式。现在巨型科学已成为现实,但在组织方面距离理想尚远。

日本的情况是,执政者中间军事要求的紧迫感还很淡薄,对宇宙科学和南极调查的出资也是基于国际体面论。在这个期间,科学家方面应该充分巩固为防止公害等和平目的而成立的研究组织。因此,给与科学家新的社会地位乃是当务之急。

接近国际水平和国际化

以上所述是以日本这个国家为单位,但科学的本质是国际性的。

人们说,科学曾经在和不同阶级接触的这点上取得飞跃的发展。像今天那样,正处于科学家的职业团体成立的时代,再要求阶级的接触点是不适合的,但在和不

同地区的科学，包含后进国家人们的思想意识的接触点上，不是也可以求得新的科学发展吗？虽然今天的科学是由国家领导的科学，但它不是以明治时期的日本为范围的地区性科学，主要的研究课题完全是国际性的，只是以国家规模进行培养、使用和管理罢了。

科学所具有的这种国际性，还和提供资金的国家(或企业)的利益发生矛盾，这是探索科学新的社会地位时的本质问题。对于科学的进步来说，国家和企业这种现有体制所具有的意义就在于它最能够按照国家间、企业间起作用的竞争原理来刺激研究。

#### 国际观点

若要追寻科学的主流，就像从巴比伦到希腊、印度、回教国家、文艺复兴期的意大利、十七世纪的英国、十八世纪的法国、十九世纪的德国那样，使我们知道，近代科学不是在一个民族或一个体制下形成的，而是由科学中心移动来吸收新的要素而形成的。在科学方面，孤立就意味着停滞，在社会主义范围内也同样如此。

从这种情况来看，战后科学国际化的问题，可以说是应该欢迎的倾向。科学家应该是世界主义者。十九世界后半期科学方面的国际会议，主要是关于制度协定方面的讨论。但进入二十世纪，第一次世界大战后掀起了国际会议热，特别在第二次世界大战以后，频繁地召开了科学的国际会议，有的是联合国教科文组织为发起人。过去国际会议集中在西欧、现在新兴国家的意见也被反映出来。尽管在冷战期间，由于科学家站在世界主义立场上，从科学家方面倡导两个体制间的协议，如普格华许会议(核裁军等的科学和世界问题会议)。

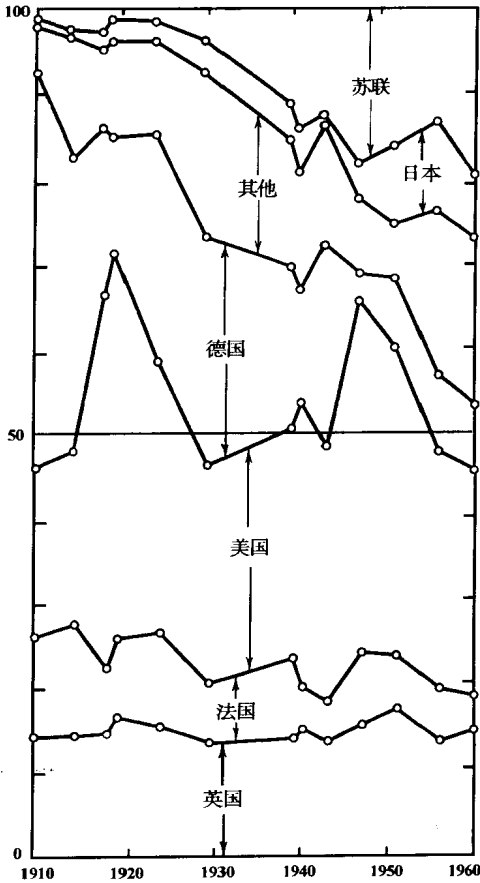
加强国际交流则把科学家从对地区社会体制的从属中解放出来。如果认为今天科学家有特殊职业的社会作用，那么这种看法是站在将科学家从其体制中解放出来的自由观点上的。这种观点

一直是存在于科学家社会中的,现在它被扩大到全世界了。

欧洲原子核研究协议会和由 11 个社会主义国家组成的联合原子核研究所,是作为在科学家自己领导下进行经营的、国际合作最先进的形式,这点值得注意。

世界史上二十世纪四十年代,可能是因为战争搅乱了知识的社会,出现很多形成新体系基础的基本观念,如控制论、运筹学、对

1910—1960 年各国化学论文数



策学等等的理论,而日本几乎没有对这样的基本观念作出贡献。然而战后日本人在科学上的业绩,的确在质和量上都比战前有了飞速的提高,已经接近国际水平。除了地区性科学外越是接近国际水平在日本国内发展的系统中就越不可能再找到日本人的业绩了。特别在以美国为中心的国际交流频繁的时代,虽说是日本人的优秀业绩,但都是在外国做出来的,而且大多是和外国人共同研究而做出来的。

结束语  
——对和平科学的愿望

在科学研究国际化和科学管理国内化这种一见相矛盾的战后科学界的现状中,日本科学应该朝向什么方向呢?

从科学研究费方面来看,日本与各国不同,民间企业出资率高。但从今天世界上巨大科学的倾向来看,科学研究已经不是停留在一家私营企业追求利润的范围内了。这是无论如何不能和外国科学研究争胜负的原因。这一点日本政府也开始发觉,它逐渐在提高科学研究费在国家支出中所占的比例,打算今后还要不断增加。

所谓巨大科学,实际上就是计划巨大的科学。巨大研究计划的威力,在战后与日俱增并正在显示其有效性。其经费,根据现状目前应由各个国家来负担。

日本的研究预算,确实比美国差不多,但制定巨大计划时,以什么为中心课题呢?这是个问题。在美国及西方各先进国家是以军事研究为中心课题来分配研究费,科学本来的目的却作为其副产品来完成的。但因预算的绝对数额大,所以科学研究方面的经费也显得大。

然而以军事研究为中心课题,无论如何是异乎寻常的,是科学技术的片面发展。这终究是暂时性的冷战产物,不能认为是永久的体制。根据冷战的需要而形成的科学研究结构,在经济上和政

治上早晚是要破产的。

在疯狂进行军备竞赛的列强之间,日本选择以科学技术的本来目的——提高人类福利为目标的课题(如环境卫生、城市开发)作为中心课题。加之研究计划、研究体制一经建立。就能使成为现代各国模式的那种独特的科学技术发展起来。从这种趋势中,也许连独自的科学系统和革命的科学理论也能产生出来。



## 日本科学发展史年表

1. 世界栏按时代的特性加以伸缩。
2. 同一年代里有二个以上事项时不一定按月日排列。

公元	年号	日 本	世 界
前7世纪			希腊哲学、科学之祖泰勒斯阐述宇宙论。
前6世纪			19年7闰法(中国历法确立)。毕达哥拉斯确立希腊数学。
前5世纪			德谟克里特的原子论。医学之祖希波克拉底。
前4世纪			柏拉图:《宇宙论》。亚里士多德的自然哲学(物理学、宇宙论、生物学等)。《甘石星经》(世界最早的星表)。欧几里得的几何学。
前3世纪			《内经》(中国医学最早的古典)。
前2世纪			印度医学古典《萨尔斯泰》。
后77			罗马老普林尼的《博物志》。
105			蔡伦(后汉)发明造纸术。
119			中国船使用罗盘针。
132			张衡(后汉)发明地动仪(最古的地震仪)。
150前后			托勒密的天动说。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
175			中国发明拓本法。
200 前后			罗马盖伦的医学。
217			张仲景(后汉)著《伤寒杂病论》。
263	应神朝	儒教传入。让伊豆国造大船(造船技术进步)。	刘徽(魏)《九章算术》注解(现存最古的数学书)。
443			宋文帝的太医令秦承祖医生教育(医学制度之始)。
480			何承天的《元嘉历》。
		输入中国工艺(派遣阿知使主等向吴求织缝女工)	
	仁德朝	开掘难波的堀江。建造道路。	陶弘景(梁)著《神农本草经》(中国本草的代表性古典)。
	允恭朝	金武传入朝鲜医术。	
513	继体朝	五经博士段杨尔从百济来日	巴拉哈米希拉(印度)编纂诸历算书。
552	钦明朝	佛教传入(一说为 538 年)。	
554		医、历、天文等博士从百济来日。	
562		吴人知聪带来药书 160 卷(外国药书传人之始)。	此时甄鸾(北周)《五经算术》、《数术记遗注》写成。
602	推古朝	百济僧观勒献历本。天文、地理等书。	此时《夏侯阳算术》、《张邱建算经》写成。
604	推古朝	采用宋的元嘉历(历法之始)。	
607		建立法隆寺(建筑技术进步)。	
610		高丽僧昙征传入造纸术。	巢元方(隋)著《诸病源候论》(隋代医学代表书)。
617			希腊发明火药。
623		药师惠日、福因等从唐朝回国。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
625			王孝通(唐)著《缉古算经》,三次方程式出现。
628		日蚀记录开始。	婆罗摩及多(印度)的数学著作。
641			亚历山大图书馆烧毁(希腊学艺的结束)。
646	大化 2	命诸国提出地志、地图。	
651			孙思邈(唐)死,唐代医学代表书《千金方》问世。
659			苏敬(唐)等著《新修本草》。
660	齐明朝	中大兄皇子初次造刻漏(水钟)。	
665			李淳风(唐)著《算经十二书》。
675	天武朝	设置占星台。	
684		定诸国境界。	
694			摩尼教传入中国,传入伊朗系统的迷信天文学。
701	大宝 1	根据《大宝令》制定《学令》,设置大学、国学,并制定天文、历、医学的制度。	
713	和铜 6	命诸国编纂《风土记》。	
727	神龟 4	初设女医博士。	僧一行(唐)制作《大衍历》。
730	天平 2	光明皇后设立施药院,实行慈善医疗事业。	
738	天平 10	圣武天皇制作诸国郡的地图。	
749	天平感宝 1	陆奥出产金(矿业进步)。	
752	天平胜宝 4	东大寺大佛开眼。	
757	天平宝字 1	奖励诸国的医博士发展医学。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
770	宝龟 1	《百万塔陀罗尼》(现存世界最古的印刷品)。	
783	延历 2	在大学里创设记传道(历史学)。	
796	15	设置织部司,向诸国派遣挑文师。	
799	18	和气广世著《药经太素》(现存最古的医书)。	
808	大同 3	安部真直著《大同类聚方》。	
827	天长 4	物部广泉著《摄养要诀》。	
829	6	以太政官符设置沟渠,奖励使用中国式水车。	
835	承和 2	纪宿祢大村福吉著《治疮记》(日本外科学书之始)。	
861	贞观 3	采用唐的《宣明历》(一直使用到 1683 年)。	
865	贞观 7	开掘对马银矿。	
868	10	菅原岑嗣、物部广泉著《金兰方》。	
894	宽平 6	废除遣唐使的派遣。	
912	延喜 12	记录哈雷彗星。	
918	18	深根辅仁著《本草和名》。	
922	22	此时造纸业兴盛,有 43 国奉献。	
927	延长 5	《延喜式》里记录各地朝奉生药类状况。	
934	承平 4	此时源顺著《倭名类聚抄》。	
970	天禄 1	《口游》中记载“九九”。	
974			刘翰、马志、李昉等著《开宝重定本草》。
980			宋太宗让医官院制作《太平圣惠方》。
984	永观 2	丹波康赖著《医心方》、《康赖本草》	
1041			毕升发明活字(1041—49)。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1061			掌禹锡著《嘉祐本草》，苏颂著《图经本草》。此时苏颂作各种天文仪器。
1064		(中世时代,知识水平下降。)	宋朝出版算经诸书。
1093			沈括(宋)通晓历算,求有限级数之和。
1106			陈师文著《和剂局方》(经验的、实验的医学书,宋代医学代表作)。
1108			艾晟著《大观本草》。
1116			曹孝忠著《政和本草》。
1150			巴斯卡拉(印度)的数学书《天体系统的王冠》问世。
1156	保元 1	《香字抄》问世。	
1157	2	藤原通宪发明计子算法。	
1190			此时各国开始创立大学。经院哲学发展。
1214	建保 2	荣西著《吃茶养生记》。此时流行佐野天明的铸器。	
1247			王致远著《淳祐天文图》(世界最古天文图)。秦九韶著《数书九章》(记述高次方程式的解决)。
1248			李冶(金)著《测圆海镜》(产生天元术的代数学)。
1252	建长 4	镰仓大佛建成。	
1259	正元 1	忍性创建极乐寺,设立疗病院、悲田院。	李冶著《益古演段》。
1264	文永 1	出云菅谷铁矿创业、初设熔矿炉。	
1267	4	西河著《马医绘卷》。	培根的光学研究书《大著作》(实验科学先驱)。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1281			郭守敬(元)作《授时历》。
1282	弘安 5	惟宗具俊著《节用本草》。圆觉寺建立。	
1299			朱世杰(元)著《算学启蒙》(适用天元术)。
1302			弗拉维奥乔亚(意)创制航海用罗盘针。
1303	嘉元 1	梶原性全著《顿医抄》。	朱世杰著《四元玉鉴》(中国特有的代数学)。
1305	3	仁和寺《日本图》问世。	
1313			舍贝尔兹(德)发明枪炮用火药。
1315	正和 4	梶原性全著《万安方》。此时僧清眠开创马岛派眼科。	
1360	延文 5	《拾芥抄》完成,收录日本国图。	
1362	贞治 1	僧有邻著《福田方》。	
			金元医学四大家(刘河间、张子和、李东垣、朱丹溪)。
1368	应安 1	此时学会使罗盘针和利用季风。	此时朝鲜(高丽)进行铜活字版印刷。
1394	应永 1	刀剑因大量生产而质量下降。	
1414	21	贺茂在方著《掌中历书》。	
1442			朝鲜发明世界最古的雨量表。
1484			列奥纳多·达·芬奇发明湿度表、风力表等,其他还进行航空学、透视法、燃烧论等研究(近代科技的先驱)。
1492			哥伦布发现新大陆。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1494	明应 3	田代三喜从明回国提倡金元医学。	
1500	9	曲直濂道三等提倡李朱医学。	
1508	永正 5	坂净运著《续添鸿宝秘要抄》。	
1528	大永 8	阿佐井宗瑞著《医书大全》(医书板刻之始)。	
1530			阿格里科拉(德)著《矿 山学》。
1533	天文 2	石见银山炼银成功。	
1539	8	本草学家吉田宗桂赴明。甲斐、骏河发现金矿,用吹灰法炼金。	
1542	11	洋枪传入种子岛(一说在天文 12 年)。发现生野银矿。	
1543			哥白尼(波)著《天体运行论》(确立地动说)。维萨留斯(比)著《人体结构》(确立近代解剖学)。
1544	13	国友村的名匠及西坂本的刀匠制作洋枪成功。	
1547	18	沙勿略来日(传播天主教)。此时大炮传入(葡萄牙人赠给大友宗麟)。	
1550	19	此时从中国传入算盘及归除法。	
1555	弘治 1	耶稣会传教士阿尔梅达来日,在丰台府内设立育儿院,传播南蛮医学。	
1557	弘治 3	武田信玄在釜无川筑信玄堤。坊津、平户、堺等地铸造枪炮。阿尔梅达在丰台府内开设综合医院。	那不勒斯自然科学学院创立(意)。
1564	永禄 7	松浦宗庵《清良记》第 7 卷完成(日本农书之始)。	

(续表)

公元	年号	日本	世界
1568	11	信长在江州伊吹山开设花园,从西洋移植药草。信长在国友枪炮锻冶制造二门大炮。	
1574	天正 2	曲直瀬道三著《启迪集》。	
1576	4	信长的居城“安土城”建成(引进西洋筑城术)。此时南蛮炼金法传入。	第谷(丹)有规则地进行天体、气象观测(近代天文学的基础)。
1582			制定格雷戈里历。
1589	17	加藤清正在浜户川创建泄洪堤。	
1590	18	遣欧少年使节回国,带来铜版书、天球仪、地球仪、钟表、算术工具等。西洋活字版术输入。蒙泰罗(葡)测定西日本的纬度。伊奈忠次企图整修利根川而创立关东派。	李时珍(明)著《本草纲目》。伽利略(意)发表《运动论》(落体法则)。
1591	19	曾我利右卫门跟南蛮人学习南蛮照相圈法。西欧活字版印刷在肥前加津佐开始(天主教版)。	
1592	文禄 1	前田利家在肥前名护屋得到算盘。	
1593	2	朝鲜铜活字传入。	
1594	3	《拉丁文典》问世。	程大位(明)著《算法统宗》(算盘数学书)。
1595	4	银、铜分析法传入。《拉葡日对译辞典》问世。奥尔提留斯著《日本地图》。	
1600	庆长 5	荷兰船首次来日。船员威廉·亚当斯(三浦按针)传入几何学、造船术、航海术等。因朝鲜战争传入《算学启蒙》、《算法统宗》等数学书。	
1601	6	发现佐渡相川金矿。	
1603	8	《日葡辞典》问世。	
1604	9	稻富直家著《枪炮百条》	伽利略发现自由落体的法则。



(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1605	10	威廉·亚当斯在伊豆伊东建造西洋式帆船。幕府命令制作《国绘图》。不干斋巴鼻庵著《妙贞问答》。	
1606	11	林罗山和不干斋巴鼻庵就地球球形说展开论争。	
1607	12	《本草纲目》传入。家康在国友及堺的枪炮锻造制造大炮数百门。	利玛窦著《几何原本》。
1608	13	平内政信著《匠明》(建筑部件设计书)。耶稣会士罗德里格斯著《日本文典》	
1609	14	威廉·亚当斯建造的日本船横渡太平洋到达墨西哥成功。	伽利略发明天体望远镜。开普勒(德)发表关于行星运动的第一、第二定律。
1610	15	发现足尾铜矿。采用铁坑冲洗法。	
1611	16	耶稣会士斯比诺拉在京都设立数学、天文学院。	
1612			熊三拔著《泰西水法》。此时伽利略受到宗教审判
1618	元和 4	池田好运著《元和航海书》(传授西洋航海术)。朱印船使用西洋式帆船。	
1622	8	毛利重能著《除法书》。百川治兵卫著《诸勘分物》。	
1623			艾儒略著《职方外记》、《西学凡》。
1626	宽永 3	佐渡金矿建成 873 米水道管。	
1627	4	吉田光由著《尘劫记》(大众和算书的典型)。	邓玉函著《远西奇器图说》。
1628			哈维(英)著《心血运动论》(建立近代生理学)
1630	7	颁布《禁书令》。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1637	14	《江西本草纲目》出版。佐渡金矿使用水车。	宋应星著《天工开物》(中国产业技术集大成)。笛卡尔(法)著《解析几何学》。
1638	15	幕府在江户麻布、大塚创设药园。幕府在大坂设立炼铜工场。	
1639	16	锁国制度完成。今村知商著《竖亥录》。	
1640	17	今村知商著《因归算歌》。	徐光启著《农政全书》。
1641	18	《红毛火术录》(荷兰人口译)问世。	
1642	19	今村知商著《日月会合算法》(历术书)。	
1644	宽永 21	出版《宣明历》。幕府命令制作《国绘图》(第二次)。	
1648	庆安 1	吉田光由著《古历便览》。	
1649	2	荷兰医生卡斯巴尔来日,传授卡斯巴尔派外科。	
1650	庆安 3	泽野忠庵译述南蛮天文书。	
1651	4	清水贞德发明规矩元器。北条氏长著《由利安攻城传》。	
1652	承应 1	幕府在江户小石川设立药园。	
1654	3	向井元升著《红毛派外科秘要》。	
1655	明历 1	百川正次著《龟井算》。山鹿素行著《圣教要录》。	
1656	2	向井元升著《乾坤辩说》。	
1659	万治 2	山田正重著《改算记》	惠更斯(荷)发明摆钟。
1661	宽文 1	碓村吉德著《算法阙疑抄》。	
1662	2	荷兰医生普修来日,对岚山甫安传授医术。锅岛藩白磁石试制成功。岩崎佐久治著《免法记》。	英国皇家学会创立。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1663	3	黑川道祐著《本朝医考》、《艺备国郡志》。村松茂清著《算祖》。	
1664			方以智著《物理小识》。
1666	6	中村惕斋著《训蒙图彙》。保科正之著《会津风土记》。	
1667	7	小林谦贞著《二仪略说》。	
1669	9	佐藤正兴著《算法根源说》。	牛顿(英)发明微积分。
1670	10	泽口一之著《古今算法记》。涩川春海著《天文列次图》。	
1671	11	向井元升著《庖厨备用倭名本草》。备中国东条川筋开掘许多铁矿。	
1672	12	贝原益轩校订《校正本草纲目》。	
1673	13	小川正意著《新勘授时历经立成》。涩川春海向朝廷建议改历。《本朝古今交蚀考》、《日本长历》问世。	
1674	延宝 2	关孝和著《发微算法》。	
1675			游子六著《天经或问》。
1676	4	狩野永纳著《耕织图》。荷兰医生拉伊纳研究日本针灸,将它传到欧洲。	英国创立格林威治天文台。
1677	5	涩川春海著《天文分野之图》。	斯宾诺莎(荷)著《伦理学》。
1679	7	名古屋玄医著《医方问余》(开始提倡古医方)。	
1681	天和 1	水野元胜著《花坛纲目》。远藤元理著《本草辨疑》。《百姓传记》问世。	莱布尼兹(德)发明微分法。
1682	2	克拉伊埃尔作为荷兰商馆馆长来日,出版《中国医学轨范》,著《日本植物志》。岩崎佐久治著《田法记》。	
1683	天和 3	关孝和著《解伏题之法》。	
1684	贞享 1	涩川春海著《贞享历书》。佐濑与次右卫门著《会津农书》。黑川道祐著《雍州府志》。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1685	2	加强《禁书令》。建部贤弘著《发微算法演段诊解》。《丰年税书》问世。	
1687			牛顿(英)著《自然哲学的数学原理》(万有引力定律、运动三定律等)。
1688	元禄 1	若林宗民、利朝著《若林农书》。	
1689	2	井口常范著《天文图解》。天文方涩川春海在江户设立天文台。平冈直之著《地方竹马集》。	
1690	3	昌平坂学问所设立。肯普费尔(德)来日。《生野银山旧记》问世。	洛克(英)著《人类理解力论》。
1691	4	稻生若水著《炮灸全书》。黑泽元重著《矿山至宝要录》。	
1693	6	中根元圭著《天文图解发挥》。	
1694	7	贝原益轩著《花谱》。	
1695	8	西川如见著《华夷通商考》。野必大著《本朝食鉴》。	德尼、帕潘(法)发明最早的活塞蒸汽机。
1697	10	幕府命令制作《国绘图》(第三次)。宫崎安贞著《农业全书》。稻生若水开始著作《庶物类纂》。	
1698	11	冈本一抱著《和语本草纲目》。此时涩川春海完成《天文琼统》。	
1701	元禄 14	野本道元著《蚕饲养法记》。	
1704	宝永 1	稻生若水著《庶物类纂》。	牛顿(英)著《光学》。
1706	3	榎林镇山著《红毛外科宗传》。	
1707	4	土屋又三郎著《耕稼春秋》。	
1709	6	贝原益轩著《大和本草》。	
1711	正德 1	三宅观澜、室鸠巢为幕府儒官。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1712	2	肯普费尔将日本针灸术介绍到欧洲。马场重久著《蚕育手鉴》。西川如见著《天文议论》。新井白石向荷兰商馆馆长科尔纳里斯、拉尔丁询问西洋情况。新井白石著《采览异言》。	
1713	3	寺岛良安著《和汉三才图会》。	
1714	4	贝原益轩著《大疑录》。稻生若水校阅《新校正本草纲目》。伊藤东涯著《名物六帖》。	华伦海特(德)发明水银温度表。
1715	5	幕府规定和中国、荷兰的贸易限额。	
1716	享保 1	德川吉宗为将军,尊重实学,奖励物产。	
1717	2	扩充小石川药园,在下总小金野设立大药园。	
1718	3	德川吉宗在江户城内设置测午仪,亲自观测天体。	
1719	4	缓和《禁书令》。命令建部贤弘制作日本舆地图。小林宽利著《地方袖中录》。高石某著《丝乱记》。	
1721	6	田中丘隅著《民间省要》。	
1722	7	建部贤弘著《缀术算经》、《圆理乾坤之卷》。幕府在小石川药园设立施药院小石川养生所。中根元圭著《八线表算法解义》。	
1723	8	德川吉宗进口西洋马,企图改良马种。	
1724	9	砂川野水著《农术鉴正记》。	
1726	享保 11	松冈恕庵著《用药须知》。	
1727	12	肯普费尔著《日本志》。《崇禎历书》从中国传入。三角法传入。	
1732	17	村井昌弘著《量地指南》。幸田亲盈著《八线表解义术意》。	
1733	18	建部贤弘、中根元圭研究《历算全书》,并加注假名、标点。	林耐(瑞典)著《自然体系》(动植矿物的分类)。

(续表)

公元	年号	日本	世界
1734	19	幕府命令诸国调查物产。岛田道桓《规矩元法町见辨疑》。	
1735	20	青木昆阳著《蕃薯考》。	
1737	元文 2	北岛见信著《红毛天地二图赘说》。	
1738	3	高机从京都西阵移到上州桐生。	戴进贤著《历象考成》 (后编是 1742 年)。
1740	5	青木昆阳受命学习兰学	
1741	宽保 1	野吕元丈著《阿兰陀禽兽虫鱼图》，接着又著《阿兰陀本草和解》。	
1744	延享 1	幕府在神田佐久间町设立天文台(1757 年废除)。桔存国著《绘本直指方》。	
1746	3	青木昆阳著《荷兰文字略考》。	
1747	4	西川正休、涩川则休等修改《贞享甲子历》。	
1748			孟德斯鸠(法)著《论法的精神》
1750			富兰克林(美)发明避雷针。
1754	宝历 4	山胁东洋、小杉玄适实习犯人尸体解剖，著《藏志》。废《贞享历》，用《宝历历》。	
1755	5	安藤昌益著《自然真营道》。	康德(德)发表星云说。
1757	7	田村兰水、平贺源内在江户汤岛举办药品会。	
1759	9	长壁用秀著《地理细论集》。	
1760	10	梶取屋治右卫门著《鲸志》。	
1762	12	森广传兵卫著《农作自得集》。平贺源内在江户汤岛举办物产会，著《物类品隘》。	卢梭(法)著《民约论》。
1763	宝历 13	平贺源内发明磁针器，《物类品隘》完成。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1764	明和 1	平贺源内创造石棉。	
1765	2	幕府命多纪安元建立医学馆。后藤梨春著《红毛谈》(首次将电气传入日本)。	瓦特(英)改良蒸汽机。
1768			阿克莱特(英)发明水力纺织机。
1771	8	前野良泽、杉田玄白、中川淳庵等在小塚原解剖犯人尸体,和《阿那托米亚》对照,开始翻译《解体新书》。本木良永著《荷兰地图略说》。	
1772	安永 1	本木良意的《和兰全身内外分合图》出版。	
1774	3	《解体新书》出版。	
1775	4	瑞典人茨恩贝格为调查博物作为出岛荷兰商馆医生抵任。三浦梅园著《玄语》。长久保赤水著《日本舆地路程全图》。	
1776	5	平贺源内完成电气实验。茨恩贝格著《日本植物志》。前野良泽著《管蠡秘言》。	
1777			拉瓦锡(法)确立新燃烧理论。
1781			康德著《纯粹理性批判》(建立康德哲学)。
1782	天明 2	幕府在浅草设立天文台。《佐渡事略》问世。	
1783	3	大槻玄泽《兰学阶梯》。工藤平助著《赤虾夷风说考》。司马江汉创制铜版画。	
1784	4	下原仲重著《铁山秘书》(铁矿的必要记事)。	
1785	5	因工藤平助建议,幕府派遣虾夷地调查队。前野良泽著《荷兰译鉴》	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1786	6	大槻玄泽设立私塾芝兰堂(1789年开学)。林子平著《三国通览图说》。	
1787	7	林子平著《海国兵谈》第1卷。	卡特赖特(英)发明蒸汽织布机。
1788	8	柴野栗山为幕府服务。	拉格朗日(法)著《解析力学》。
1789	宽政1	幕府严禁熊泽蕃山的《大学或问》。	
1790	2	宽政异学之禁。荷兰商馆馆长的江户参觐改万每五年一次(过去每年一次)。	决定米(公尺)法。
1791	3	《海国兵谈》全卷完成	
1792	4	幕府命《海国兵谈》绝版,以处士横议罪处罚林子平。(大石猪十郎著《地本凡例录》。宇田川玄随著《西说内科选要》。	
1793	6	幕府规定官吏、藩医及天文家可以出入江户的荷兰人宿舍。大槻玄泽聚集兰学爱好者开设新元会(至1837年共44次)。	
1795	7	大槻玄泽著《兰学佩觿》	
1796	8	稻村三伯、宇田川玄真、冈田甫说出版最早的荷日辞典《波留麻和解》(《江户哈尔马》)。	拉普拉斯(法)的康德·拉普拉斯星云说。詹纳(英)创始牛痘接种法。
1797	9	高桥至时、间重富完成《宽政历》。	谢林(德)著《自然哲学论考》。
1798	10	此时本多利明著《西域物语》、《经世秘策》。废《宝历历》,用《宽政历》。	
1799	11	宇田川玄真著《泰西眼科全书》	
1800	宽政12	圣堂(昌平坂学问所)落成,准许诸士入学。伊能忠敬开始测量日本全土(—1816)。	
1801	享和1	志筑忠雄译肯普费尔的《日本见闻记》一部分(《锁国论》)。大坂泉屋(住友家)著《鼓铜图录》。	



(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1802	2	小野兰山著《本草纲目启蒙》。志筑忠雄著《历象新书》。	
1804	文化 1	高桥至时死,其子景保继承天文方。俄国使节雷札诺夫航来长崎。	
1807	4	天文台内开始世界地图编纂事业(1810年完成《新订万国全图》)。	富尔顿(美)制造实用轮船成功。
1808	5	间宫林藏探险库页岛、西伯利亚,著《东鞑纪行》。幕府命长崎翻译6人学习法语。	
1809	6	幕府命荷兰翻译学俄、法语。	
1810	7	藤林泰助的《译键》出版	
1811	8	为蛮书和解御用在天文设立一局。马场贞由、大槻玄泽等开始翻译《厚生新编》。桥本宗吉著《阿兰陀始制电气穷理原》。此时在荷兰商馆馆长道富指导下开始编纂荷日辞典《长崎哈尔马》。	
1812	9	吉田长淑开业提倡西洋内科(西洋内科开业之始)。	
1814	11	伊能忠敬完成沿《海实测全图》。成田重兵卫著《养蚕绢筛大成》。	史蒂文森(英)创始蒸汽火车头成功。
1815	12	杉田玄白著《兰学事始》。	
1816	13	司马江汉著《天地理谈》。	
1818	文政 1	英国船航来浦贺。	
1819			美国利用帆船蒸汽机横渡大西洋。
1820	3	高桥景保翻译满文书献给幕府。山片蟠桃著《梦之代》。宇田川玄真著《荷兰药镜》。	
1821	4	颁布《翻译书出版统制令》。伊能忠敬著《大日本沿岸舆地全图》、《舆地实测录》。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1822	5	宇田川榕庵著《甚多尼河经》。	
1823	6	荷兰商馆医生西博尔德抵达出岛。	
1824	7	西博尔德在长崎郊外开设鸣泷塾讲医学。	贝赛耳(德)发表贝塞耳函数(行星运动研究)。
1825	8	颁布《外国船驱逐令》(—1842)。青地林宗著《气海观澜》。大槻玄泽著《疡医新书》。	
1827			沃克(英)发明用磷的火柴。欧姆(德)发表欧姆定律。
1828	11	西博尔德事件。宇田川榕庵著《新订增补荷兰药镜》。	
1829	12	西博尔德被驱逐出境。幕府天文方高桥景保死于狱中。伊藤圭介著《泰西本草名疏》(介绍林耐的分类法)。	英国蒸汽列车定期运转。
1832	天保 3	土井利位著《雪花图说》。小关三英著《泰西内科集成》。高野长英著《医原枢要》。	
1833	天保 4	水户藩聘请幡崎鼎(西博尔德弟子)从事铸炮造船的译述。荷日辞典《长崎哈尔马》完成(1858年出版)。大藏永常著《棉圃要务》。伊东玄朴在江户开设象先堂	
1835	6	宇田川榕庵著《植学启原》。	莫尔斯(美)发明有线发报机。
1836	7	帆足万里著《穷理通》。高桥景佑完成《拉兰德历书》的翻译,题名为《新巧历书》献上。真田侯铸造大炮 72 门。德川齐昭筑炮台。	
1837	8	宇田川榕庵著《舍密开宗》。德川齐昭企图建造洋式大船。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1838	9	渡边华山著《慎机论》。高野长英著《梦物语》。绪方洪庵在大坂开设适适斋塾。高良斋著《驱征要方》。	达盖尔(法)完成银板照相法。
1839	10	蛮社之狱,渡边华山、高野长英入狱,小关三英自杀。新宫凉庭在京都开设顺正书院。秋田义一著《算法地方大成》(下令绝版)。	
1840	天保 11	高岛秋帆向幕府奉呈关于西洋炮木的意见书。涩川六藏著《英文鉴》。幕府取缔荷兰翻译书的流传。	阿姆斯特朗(英)制作水力发电机。鸦片战争爆发。
1841	12	在武州德丸原进行洋枪队操练。	
1842	13	关于翻译书的出版,规定医书受医学所,其他受天文方检查。幕府采用《天保历》。高岛秋帆入狱。缓和《外国船驱逐令》,严守海防。	迈尔(德)发表能量守恒定律。
1843	14	圣堂改称学问所。吉雄常三造雷汞,制成雷管枪。杉田成卿、宇田川榕庵等著《海上炮术全书》。佐藤泰然在佐仓开设顺天堂。	
1844	弘化 1	荷兰使节劝告开国,幕府不听。	达尔文(英)著《贝格尔号旅行记》
1845	2	翻译书出版完全由天文方检查。	
1847	4	天花流行,佐贺藩主锅岛正齐晓得需要西洋种痘法,托荷兰人购入菌苗。	施陶特(德)提出位置几何学。
1848	嘉永 1	箕作阮甫著《轮船略说》(造船发动机学书之始)。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1849	2	绪方洪庵著《病学通论》(病理学书之始)。牛痘种痘法传入。锅岛齐正在藩内实施种痘。长州藩下令藩内种痘。	利文斯顿(英)横越南非。
1850		兰书进口实行长崎奉行批准制。佐贺藩杉谷雍助为制造炮身设立洋式反射炉(1852年完成)。高野长英自杀。	
1851	4	川本幸民著《气海观澜广义》。	英法间铺设海底电缆。
1852	5	萨摩藩建立反射炉。广赖元恭著《理学提要》。	
1853	6	幕府释放高岛秋帆。江川英龙在下田郊外中村设立反射炉。美国使节培理航来浦贺。	
1854	安政 1	川本幸民著《远西奇器说》(照相、电气、轮船等的解说)。	
1855	2	小野友五郎(关派和算家)学习航海、测量、洋算等。天文方蕃书和解御用局独立,在九段坂设立洋学所。水户藩大岛高任(炼铁技术先驱者)建立反射炉。煤炭洋式斜井开掘(三池)。荷兰国王赠送的“辛宾号”抵达长崎。	
1856	安政 3	广赖元恭著《人身穷理书》。日本最早的洋式帆船军舰“旭日丸”在石川岛动工。洋学所改称蕃书调所。幕府奖励洋书研究。准许官医采用西洋医术。伊东玄朴为幕府官医。准许旗本子弟在蕃书调所读书。幕府开始建设长崎制铁所。	莱塞普斯(法)设立苏伊士运河公司。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1857	4	幕府向荷兰订购的“耶班号”抵达长崎，命名为“咸临丸”。彭贝在海军传习所讲医学。江户设立军舰教授所(后改为操练所)。从荷兰进口机床。官医松本良顺为医学传习监督派住长崎。荷兰海军军医彭贝来日当长崎传习所教官。大岛高任在陆奥釜石大桥铁矿建立洋式高炉，炼铁成的。村上英俊著《法兰西词林》。	
1858	5	安政大狱(—59)	魏尔肖(德)著《细胞病理学》。
1859	6	西博尔德再到长崎。长崎海军传习所关闭。	达尔文(英)著《物种起源》。
1860	万延 1	江户下谷种痘所改为官立，命小儿种痘。以新见丰前守为正使派往美国(乘“咸临丸”)。长崎制铁所在长崎饱之浦落成(1856— )。	
1861	文久 1	种痘所改称西洋医学所。此时西周等开始研究西洋哲学。	
1862	2	蕃书调所改称洋书调所。最早的英日辞典《英和对译袖珍辞书》出版。榎本武扬、西周等初次留学荷兰(—1866)。日本最早的蒸汽军舰“千代田丸”在石川岛造船所开工。	
1863	3	洋书调所改称开成所，神田孝平首次教授西洋数学。绪方洪庵、箕作阮甫死。	
1864	元治 1	佐久间象山提倡开国论被暗杀。	
1865	庆应 1	伽拉塔马(化学家)来日。佐贺藩在长崎设立英学塾“致远馆”，招聘美人传教士进行教育。	孟德尔(德)发表遗传法则。马丁(法)发明平炉炼钢法。
1866	2	幕府准许海外留学。横须贺造船所开始建设(—1871)。	



(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1875	8	制订《天然痘预防规则》。东京气象台创设。制订《贷费留学生规则》。东京医学会社创立。	
1876	9	制订《医学开业考试法》。札幌农学校开学,克拉克校长到任。德人贝尔兹来日为东京医学校教师。美地质学家莱曼开始调查油田。	贝尔(美)发明电话机。
1877	10	开成、医学两校合并开设东京大学(法、理、文、医四个学部)。美人莫尔斯发现大森贝塚。神田孝平等创立东京数学会社(后为日本数学物理学会)。工部大学校创立(改组工学寮)。	
1878	11	远田澄庵在神田设立脚气治疗医院。化学会创立。东京生物学会创立。电话机传入。	
1879	12	东京学士会院创立(明治39年改称帝国学士院。中医派创立温知社。(浅田宗伯为社长),发行机关刊物《温知医谈》(1887年解散)。工学会创立(后为日本工学会)。东京地学协会创立。	爱迪生(美)发明真空炭丝灯泡。
1880	13	发布《传染病预防规则》,废除《霍乱预防临时规则》。日本地震学会创立。村田经芳发明13年式村田步枪。	
1881	14	设立东京职工学校(东京工业大学前身)。创立东京物理学讲习所(1883年为东京物理学校)。	
1882	15	大日本山林会、大日本水产会创立。东京专科学校(现早大)开学。设立地质调查所。	爱迪生(美)在纽约建设火力发电所,开始使用电灯。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1883	16	东京气象台发行天气图。大日本私立卫生会成立。制订《医术开业考试规则》及《医生批准规则》。东京医学会创立。	
1884	17	全国开始天气预报。东京数学会社改名为东京数学物理学会。测量事务移交参谋本部(陆地测量部之始)。	德国国立物理工学研究所创立。伊斯托曼(美)发明照相胶卷。夏尔东(法)获人造丝专利。科赫(德)发现霍乱菌。
1885	18	设置递信省。创立日本矿业会。废除工部省。	
1886	19	公布《帝国大学令》。东京大学改为帝国大学(合并工部大学校),设立法、医、工、文、理五分科大学(学部),设立大学院。制订日本药典。将东经 135 度的子午线时定为日本标准时间。	
1887	20	东京电灯会社开始营业。东京人造肥料(后为大日本人造肥料会社)设立。公布《学位令》(博士、大博士两种)。帝国大学工科大学增设武器制造、火药两专业。卫生试验所设立。临海实验所在三崎创立。《气象台测候所条例》发布。北尾次郎著《大气的运动及台风的理论》。	
1888	21	工人学校(工学院大学的前身)在东京筑地开学。东京天文台在麻布饭仓设立(东京大学所属)。电气学会设立。伊藤圭介等本草学家组成多识会。《动物学杂志》创刊。长冈半太郎研究磁致伸缩现象。	赫兹(德)实验证明电磁波。



(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1889	22	东海道本线全线通车。北里柴三郎培养纯粹破伤风杆菌成功。大日本气象学会发行《气象观测常用表》。水产传习所成立(明治30年改为水产讲习所)。	法国爱菲尔铁塔建成。
1890	23	创立工学会。帝国大学设置农科大学。公布《中央气象台官制》。原田丰吉著《日本地质构造论》。中医派组成帝国医会。日本医学会创立	科赫(德)发现结核菌素(检查结核用的注射液)。
1891	24	浓尾大地震。电气试验所创立。海军武器制造厂成立。东京医师会成立。石川千代松著《进化新论》。	
1892	25	公布《震灾预防调查会官制》。传染病研究所创立(私立,1899年改为官立)。长井长义从中药麻黄中抽出麻黄素。屋井试制干电池成功。	
1893	26	公布《农事试验场官制》。设立水产调查所。和田雄治用漂流酒瓶的方法调查日本近海的海流。田中馆爱桔、长冈半太郎奉震灾预防调查会之命进行全国性实测(—1896)。帝国大学施行讲座制。东京地震学会成立。开始制造棉花火药。	德国发明内燃机车。
1894	27	香港发生瘟疫,派遣青山胤通、北里柴三郎前往。制订《府县农事试验场规则》。白喉血清治疗法开始应用。用焦炭炼生铁成功。	
1895	28	野中至夫妻在富士山顶观测气象(10—12月)。	伦琴(德)发现 X 射线。

(续表)

公元	年号	日本	世界
1896	29	池野成一郎、平濑作五郎发现银杏、铁树的精虫。远藤利贞著《大日本数学史》。和各昆虫研究所建立。	
1897	30	八幡制铁所开始建立。帝国图书馆开馆。修正《帝国大学官制》，帝国大学改称东京帝国大学。设立京都帝国大学，开设土木工程、机械工学科。志贺洁发现痢疾杆菌。宫原三郎的宫原式水管锅炉取得专利(1903年被海军采用)。日本眼科学会成立。机械学会成立。造船协会成立。	
1898	31	工业化学会成立。日本外科学会成立。京都大学开设数学、物理学、纯正化学、制造科学、电气工学、采矿冶金学。有坂成章发明 31 年式速射炮。日本邮船“常陆丸”(6,200 吨)在长崎造船所竣工。	居里夫妇(法)发现镭。
1899	32	临时纬度观测所在岩手县水泽町成立。发布《私立学校令》。佐佐木忠次郎著《日本农作物害虫编》。大森房吉制作大森式地动计。东大医科大学首次设置 X 射线装置。京大设置法科、医科。	英国国立物理学研究所成立。
1900	33	工业试验所(后为东京工业试验所)创立。藤泽利喜太郎著《数学教授法讲义笔记》。长冈半太郎受巴黎国际物理学会议聘请讲学。平山信发现小行星。	德弗里斯(荷)重新发现孟德尔遗传法则。普朗克(德)发表量子论假说。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1901	明治 34	高峰让吉发现肾上腺素。东京、大阪工业学校升格为高等工业学校。公布《医学专科学校令》。	诺贝尔奖开始。美国设立通用电气公司研究所,设置国立标准局。
1902	35	木村荣发现纬度变化 Z 项。设立筑波山气象观测所。	
1903	36	设立中央度量衡检定所。颁布《专科学校令》。长冈半太郎发表原子模型。	赖特兄弟(美)制造飞机成功。
1904	37	桂田富士郎、藤浪鉴发现日本吸血虫。富士川游著《日本医学史》。公布《酿造试验所官制》。	日俄战争。弗莱明(美)发明二极管真空管。
1905	38	创立火兵学会。	爱因斯坦(德)发表狭义相对论,光子假说。
1906	39	公布《医师法》、《牙科医师法》。南满洲铁道株式会社成立。外山龟太郎进行蚕的一代杂种研究。重新组织帝国学士院(加入万国学士院联盟)。国产黄色炸药制造成功。	
1907	40	日本癌肿研究会成立。最早的私立工业专科学校——明治专科学校成立。东北帝国大学成立。设立铁道调查所(1942年为铁道技术研究所)。丰田式自动织机取得专利。	
1908	41	在千叶县铍子开设无线电信所。小川正孝发表第 43 号元素(日本元素)。公布《国际无线电信条约》。日本天文学会成立。池田菊苗创制味之素(味精)。德国科赫来日。	哈巴(德)发明氨合成法

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1909	42	公布《种痘法》。秦佐八郎发现 606 号惜花散化学治疗法。高峰让吉创制淀粉酶。芝浦制作所和美国通用电气公司技术合作。临时军用气球研究会成立。早稻田大学新设理工科	
1910	43	德川大尉在代代木练兵场进行 3,000 米飞行成功。铃木梅太郎发现维生素 B。化学工业会成立。日本病理学会成立。	摩尔根(美)的果蝇的遗传学
1911	44	设立恩赐财团济生会。野口英成培养纯粹梅毒螺旋体属成功。东北帝国大学开设理科大学,《东北数学杂志》创刊。制定学士院奖。九州帝国大学开设工科大学。公布《原蚕种制造所官制》	
1912	45	乌泻右一等发明 TYK 无线电话。田熊常吉发明田熊式蒸汽锅炉。	劳厄(德)发现劳厄斑点。
1913	大正 2	寺田寅彦研究劳厄斑点。高峰让吉建议设立国民科学研究所。	玻尔(丹麦)提倡原子模型。
1914	大正 3	大原农业研究所成立。日本法医学会成立。农商务省内组成化学工业调查会。传染病研究所以内务省移交给文部省(1916 年附设于东大)。土木学会成立。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1915	4	公布《无线电信法》。山极胜三郎发表皮肤癌的人工发生成功。北里研究所成立。石原纯发表根据一般化座标的量子化条件。稻田龙吉发现华伊尔氏病原体。公布《染料、药品制造奖励法》。东北大设立临时理化学研究所(1919年发展为钢铁研究所)。丸见屋商店开设化学研究所。日本医学史学会成立。	爱因斯坦(德)发表广义相对论。
1916	5	盐见政治将理化学研究所捐赠给大阪医大。石原忍设计色盲检查表。公布《畜产试验场(千叶)官制》。	英国设立科学工业研究部。
1917	6	理化学研究所成立。本多光太郎、高木弘发现KS磁钢。私立德川生物研究所成立。志田顺发表地质初动方向的方位分布。	
1918	7	公布《大学令》、《高等学校令》(翌年施行)。远藤利贞著《增修日本数学史》。田边元著《科学概论》。密田良太郎发明水银避雷器。东北大学农科大学(在札幌)改为北海道帝国大学农科大学。制订《中等学校物理化学学生实验大纲》。东京帝大附属航空研究所成立(1922年为附设)。文部省交付科学研究奖金。制定桂公爵纪念奖。大阪工业试验所成立。东京电气设立研究所。平山清次发现小行星族。	
1919	8	公布《结核预防法》、《精神病院法》、《传染性结膜炎预防法》。帝国飞行协会开始东京、大阪间的邮政飞行。东北帝大设立钢铁研究所。陆军科学研究所成立。庆应大学设立医学部。八幡制铁会社设立研究所。设立学术研究会议。	卢瑟福(英)用 $\alpha$ 粒子实现人工核反应。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1920	9	桑格夫人(英)来日,游说限制生育。吴港工厂制成战舰“长门号”。公布修订《学位令》。高木贞治发表阿贝耳体理论(群体论)。岛津源藏申请易反应性铅粉制造法专利。设立高层气象台和海洋气象台。公布《燃料研究所官制》。	
1921	10	山本忠兴、川原田政太郎制成 OYK 同步电动机。石原纯著《相对性原理》。科学知识普及会成立。公布《东京博物馆官制》。仓敷劳动科学研究所成立。东大设立东京天文台。	
1922	11	爱因斯坦来日。水泽纬度观测所被指定为国际天文同盟纬度变化部中央局。铃木梅太郎制造合成酒成功。东北帝大金属材料研究所成立。内务省土木试验所成立。大日本生理学会成立。	法国设立国立工业研究发明局。
1923	12	加藤元一提出神经兴奋不减衰传导说。海军技术研究所成立。斋藤报恩会成立。	
1924	大正 13	实行公尺(米)制。高桥克己创制维生素 A。日本农艺化学会成立。大日本生理学会成立。	
1925	14	东京广播电台试验广播开始。东大地震研究所成立。东京召开热带病会议。日本地理学会成立。日本生化学会成立。东京农业大学成立。	海森堡(德)创立量子力学。
1926	昭和 1	第三次泛太平洋学术会议在东京召开。京大化学研究所成立。日本传染病学会成立。日本整形外科学会成立。八木秀次、宇田新太郎发明八木天线。	

(续表)

公元	年号	日本	世界
1927	2	设立资源局。理化学兴业会社成立。日本作物学会成立。设立台北帝国大学。旭照相工业出售国产胶卷。	
1928	3	高柳健次郎使用显象管的电视实验成功。野口英世在非洲研究黄热病时生病死亡。仁科芳雄发现克莱因·仁科公式。菊池正士发现电子衍射现象(菊池线)。	弗莱明(英)发现青霉素。
1929	4	无产阶级科学研究所成立,小仓金之助著《阶级社会的数学》。户坂润著《科学方法论》。地质学会成立。东京、广岛文理大学创立。东京、大阪工业大学成立。创办国立水产试验场。设立产业合理化审议会。世界动力会议和国际工业会议在东京举行。	
1930	5	木原均著《染色体组分析法》。日本广播协会技术研究所成立。	劳伦斯(美)制作回旋加速器。
1931	6	大阪帝国大学成立。三岛德七发明MK磁钢。上海自然科学研究所成立。东京博物馆开馆。岩波书店《科学》杂志创刊。	
1932	7	财团法人日本振兴会成立。创建海军飞机厂。冈邦雄等结成唯物论研究会,每月出版机关杂志《唯物论研究》。	查德威克(英)发现中子。
1933	8	设立浅间山地震观测所。马利尼(意)来日。	爱因斯坦被纳粹流放。
1934	9	汤川秀树发表介子论。设立癌研究所及医院。日本航空学会成立。阪大微生物研究所成立。	约里奥夫妇(法)发现人工放射能。李森科(苏)向孟德尔遗传说挑战。
1935	10	三村刚昂研究波动几何学。满洲国立大陆科学院成立。新KS磁钢取得专利。东北大学电气通信研究所成立。	

(续表)

公元	年号	日本	世界
1936	11	田边元著《科学政策的矛盾》。北原五郎、五十岚勇发明超硬铅合金。化学机械协会成立。	
1937	12	理化学研究所仁科研究室及阪大建成回旋加速器。颁布《蚕业试验所官制》。机械试验所成立。阪大灾害科学研究所成立。设置企划院。	
1938	13	科学审议会开始工作。文部省设置科学振兴调查会。航空研究所远程飞机创世纪记录(11,651公里)。文部省设立科学研究费。	卡洛扎斯(美)发明尼龙。
1939	14	东洋人造丝公司尼龙66合成成功。NHK电视试播成功。藤原工业大学(庆应工学部)成立。企划院新设科学部。满铁会社煤炭液化工业化成功。名古屋帝国大学成立。阪大产业科学研究所成立。新建官立高等工业学校7所。公布并施行《总动员试验研究令》。	
1940	昭和15	设立科学总动员会。全日本科技团体联合会成立。文部省新设科学课。厚生科学研究所成立。	
1941	16	决定《科技新体制确立大纲》。北大低温科学研究所成立。日本科学史学会成立。日本癌科学会成立。民族科学协会成立。《科学朝日》创刊。	
1942	17	坂田昌一开展二介子论的研究。电波物理研究所成立。文部省设置科学局。日本科学古典全书开始出版。东大开设第二工学部。创设技术院。公布《科学技术审议会官制》。航空研究所设置火箭研究部。	



(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1943	18	决定《科学研究紧急完备大纲》。成立研究动员会议(战时研究员制度)。	英、美雷达实用化。
1944	19	初步完成青霉素抽出。学生智力动员。陆海军技术运用委员会成立(集结军官民技术)。	德国制成 V1 号、V2 号实用火箭。
1945	20	疏散科研机关。原子弹灾害调查特别委员会成立。联合国禁止日本有关原子能、航空及电视、雷达等电波通信的研究。联合国要求全部科学研究机关报告在战争期间的研究内容。美军下令破坏理化学研究所、京大、阪大的回旋加速器。	美国制造原子弹。
1946	21	民主主义科学家协会(民科)成立。盟军总司令部民间情报教育局在东京日比谷开设 CIE 图书馆,公开美国学术杂志。教研室会议制度开始实行。《自然》杂志创刊。日本青霉素学术协议会成立。	美国在马绍尔群岛的比基尼珊瑚岛试验原子弹。
1947	22	学术研究体制发起人会开始工作。地学团体研究会开始工作。成立研究复兴发起人总会。美国学术顾问团来日。设立遗传学研究所。	
1948	23	开始出现新制高等学校、大学。美国科学使节团来日。电气通信研究所成立。株式会社科学研究所成立(原理化学研究所)。	美国加州帕罗玛山设置 200 英寸反射望远镜。
1949	24	召开日本学术会议第一次大会。制定朝日科学奖金。名大宇宙线望远镜第一号建设开始。国立遗传学研究所成立。汤川秀树获诺贝尔奖。发表《技术白皮书》。	

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1950	25	乘鞍日冕观测所成立。从美国进口放射性同位素设备。开始引进国外技术。恢复科技人员自由到海外去。科学家的和平运动高涨。	
1951	26	科学研究所重建回旋加速器。日本抗生物质学协议会开始工作。用观测气球研究宇宙线。东洋人造丝公司和美国化学工业公司关于尼龙进行技术合作。引进春化农法。	
1952	27	民科提倡国民科学。	美国氢弹试验成功。
1953	28	设立东大宇宙线观测所。设立京大基础物理研究所。提出西岛·盖尔曼理论。	
1954	29	后藤英一提出参数激励子。原子能海外调查团出发。当地人民进行反对设立原子能研究所的运动。	美国在比基尼试验氢弹。
1955	30	茅诚司等学术视察团一行访苏。参加日内瓦第一次国际原子能和平利用会议。国立麻疯研究所成立。中共郭沫若、苏联奥巴林来日。公布《原子能基本法》。	
1956	31	原子能委员会开始工作。设置科学技术厅。设置原子能研究所。设置气象厅。颁布《原子能基本法》。设置金属材料研究所。	
1957	昭和 32	南极观测队在昂古尔岛登陆(命名为昭和基地)。国际地球观测年开始。国产1号火箭(卡帕4C型)。在秋田县道川海岸试射成功。梅泽滨夫发现卡那霉素。航空研究所超音速风洞动工。	苏联发射人造卫星。
1958	33	东大理学部新设生物化学科。阪大蛋白质研究所成立。	美国“红鱼号”核潜艇横渡北极圈成功。

(续表)

公元	年号	日 本	世 界
1959	34	日本原子能学会成立。科学技术会议开始	
1960	35	日本科学技术振兴财团开始工作。生物物理学学会成立。开始播放彩色电视。冈山天体物理观测所成立(反射镜188cm)。	
1961	36	第一次日美科学合作委员会在东京举行。放射线医学综合研究所成立。	苏联载人宇宙飞船上天。
1962	37	南极地区观测推进本部封闭昭和基地,声明日本南极观测事业暂时停止。东大海洋研究所成立。公布《科学研究基本法》原子能研究所的国产第1号研究用原子反应堆点着“原子之火”。国立癌中心在东京筑地开始工作。东北大学完成日本最大的太阳炉。	
1963	38	原子科学家145人发表声明反对核潜艇停泊。学术会议发表声明反对核潜艇停泊。防卫厅在新岛试射首次国产空对空导弹成功。日本原子能船开发事业团开始工作。原子能研究所的动力试验炉初次发电成功。京大数理解析所成立。工业专科学校成立。国立防灾科学技术中心成立。	
1964	39	东大宇宙航空研究所成立。宇宙推进本部开始成立。东海道新干线开始营业。人形峰炼铀所竣工。	中国首次进行核试验。
1965	40	朝永振一郎获诺贝尔物理学奖。原子能发电东海发电所营业用发电成功。国产麻疹疫苗试制成功。	
1966	41	无机材料研究所成立。	
1967	昭和42	运输省设立电子航海术研究所。	

(附记)制成本年表对许多地方系根据汤浅光朝的《解说科学文化史年表》和朝日新闻社编的《日本科学技术史》。

## 参 考 文 献

### 1. 关于全书及序章的:

- |                            |          |                          |
|----------------------------|----------|--------------------------|
| 日本科学史要                     | 富成喜马平    | 弘文堂                      |
| 日本科学思想史(收于《世界精神史<br>讲座》卷1) | 三枝博音     | 理想社                      |
| 日本科学文明史                    | 三枝博音     | 日本评论                     |
| 日本的思想文化                    | 三枝博音     | 第一书房                     |
| 日本智能和技术                    | 三枝博音     | 昭和15年1月号<br>附录十一组出<br>版部 |
| 日本科学史                      | 伊藤至郎     | 伊藤书店                     |
| 日本科学史(《新讲大日本史》卷19)         | 中濑古六郎等   | 雄山阁                      |
| 日本科学技术史大系                  | 日本科学史学会编 | 第一法规出版社                  |
| 日本技术史话                     | 东条恒雄     | 兴亚书房                     |
| 日本科学思想史概说                  | 吉冈修一郎    | 彰考书院                     |
| 解说科学文化史年表                  | 汤浅光朝     | 中央公论社                    |
| 日本科学史 I. II.               | 杉本勋      | 政治大学通信教<br>育部            |
| 日本科学史                      | 吉田光邦     | 朝仓书店                     |
| 日本科学技术史                    | 朝日新闻社编   | 朝日新闻社                    |
| 改订日本科学技术史                  | 藤田丰      | 明玄书房                     |
| 图说日本文化史大系(全14册)            | 儿玉幸多等    | 小学馆                      |
| 岩波讲座《日本历史》(全23册)           | 家永三郎等    | 岩波书店                     |
| 讲座日本文化史(全8册)               | 日本史研究会编  | 三一书房                     |
| 明治前日本农业技术史                 | 日本学士院编   | 丸善株式会社                   |
| 明治前日本蚕业技术史                 | 日本学士院编   | 丸善株式会社                   |

明治前日本矿业技术史	日本学士院编	丸善株式会社
明治前日本林业技术发展史	日本学士院编	丸善株式会社
明治前日本渔业技术史	日本学士院编	丸善株式会社
明治前日本建筑技术史	日本学士院编	日本学术振兴会
明治前日本土木史	日本学士院编	日本学术振兴会
明治前日本武器制造史	日本学士院编	日本学术振兴会
明治前日本天文学史	日本学士院编	日本学术振兴会
明治前日本数学史	日本学士院编	日本学术振兴会
明治前日本医学史	日本学士院编	日本学术振兴会
明治前日本药理学史	日本学士院编	日本学术振兴会
明治前日本生物学史	日本学士院编	日本学术振兴会
东西天文学史	山本一清	恒星社
日本历史学概观	荒木俊马	山口书店
历史学论	能田忠亮	生活社
日本数学史(增修)	远藤利贞	恒星社
日本数学史	三上义夫	东海书房
日本的数学	小仓金之助	岩波书店
数学史研究上下册	小仓金之助	岩波书店
日本数学史讲话	泽田吾一	刀江书院
日本数学史要	藤原松三郎	宝文馆
日本测量术史研究	三上义夫	恒星社
日本地图测量小史	高木菊三郎	古今书院
日本地图测量发展的研究	高木菊三郎	风间书房
日本地理学史	藤田元春	刀江书院
日本地理学史	望月胜海	平凡社
本邦地图的发展(岩波讲座原日本历史)	芦田伊人	岩波书店
日本地图史	秋冈武次郎	河出书房
日本医学史(决定版)	富士川游	日新书院
日本的医学	山崎佐等	民风社
日本的医学	石原明	至文堂
日本药学史	清水藤太郎	南山堂

改订增补日本博物学年报	白井光太郎	大冈山书店
日本生物学的历史	上野益三	弘文堂
日本博物学史	上野益三	星野书店
日本植物学史	汤浅明	研究社
日本科学史私考	小泉丹	岩波书店
日本农学史	古岛敏雄	日本评论社
日本农业技术史	古岛敏雄	时潮社
日本农业技术史	筑波常治	地人书馆
日本矿业史要	西尾铨次郎	十一组出版部
国产金属器具发展史	小西胜次郎	文书堂
日本金工史谈	香取秀真	雄山阁
续日本金工史谈	香取秀真	雄山阁
明治以前日本土木史	土木学会编	
日本建筑研究上下册	伊东忠太	龙吟社
日本建筑史(建筑学大系4)	太田博太郎等	彰国社
日本建筑史序说	太田博太郎	彰国社
日本产业发展史	小野晃嗣	至文堂
日本工业史	横井时冬	白扬社
日本工业文化史	田村荣太郎	科学主义工业社
日本工匠之研究	远藤元男	雄山阁
染织的历史	三瓶孝子	至文堂
日本染色工艺史	明石染人	万里阁书房
科学史的哲学	下村寅太郎	弘文堂
自然科学概论1—3	武谷三男	劲草书房
科学革命	日本科学史学会	森北出版株式会社
		社
唯物史观科学思想史	冈邦雄	白扬社
技术文化史	矢崎弹	山雅房

## 2. 关于第一二章的:

古代社会 摩尔根著 山本吾一译 同刊行会

古代科学	海堡著 平田宽译	创元社
宗教起源及本质	罗卡契夫斯基著 岩村 伍一郎译	考古书院
世界考古学大系 1—3		平凡社
日本考古学讲座 1—6		河出书房
中国自然科学思想史	阿弗列特·福克著 小 田和武纪译	生活社
中国中世科学技术史研究	藪内清编	角川书店
东洋天文学史研究	新城新藏	弘文堂
中国古代史和天文学	饭岛忠夫	恒星社
天文历法和阴阳五行说	饭岛忠夫	恒星社
东洋天文学史论丛	能田忠亮	恒星社
中国算学史	李俨著 岛本男、藪内 清译	临川书店
中国医学史	陈邦贤著 山本正之助 译	临川书店
东洋医学史	大塚敬节	山雅房
岩波讲座《东洋思潮》中国思想 科学		岩波书店
天文	新城新藏	
数学	三上义夫	
医学	富士川游	
本草见潮	甲尾万三	
奈良时代民政经济数字上的研究	泽田吾一	富山房
天平文化	大阪朝日新闻社编	朝日新闻社
上代学制研究	桃裕行	亩旁书房
平安时代医学研究	服部敏良	桑名文星堂
王朝时代的阴阳道	斋藤励	甲寅丛书刊行所
日本佛教史(上世编)	辻善之助	岩波书店
日本宗教思想史	三枝博音	岩波书店
宋元时代的科学技术史	藪内清编	京都大学人文科 学研究所

中世灌溉史研究	宝月圭吾	亩旁书房
镰仓室町时代的儒教	足利衍	日本古典全集刊 行会
东山文化研究	芳贺幸四郎	河出书房
镰仓时代医学研究	服部敏良	桑名文星堂

3. 关于第三至九章的:

日本技术史研究	吉田光邦	学艺出版社
近世日本农业的展开	古岛敏雄	东京大学出版社
矿山的历史	小叶田淳	至文堂
关于石见银山的研究	山根俊久	石东文化研究会
佐渡金银山史话	麓三郎	三菱金属矿山株 式会社
别子开矿 250 年史话	平塚正俊	住友本社
江戸时代的科学	东京科学博物馆	博物馆
近代科学思想的系谱	堀内刚二	至文堂
日欧通交史	幸田成友	岩波书店
长崎市史(通交贸易编)	村上直次郎编	长崎市
种子岛枪传入及其影响	洞富雄	淡路书房新社
天主教传递的兴废	姉崎正治	同文馆
天主教文化史	新村出	地人书馆
南蛮文化	海老泽有道	至文堂
天主教的社会活动及南蛮医学	海老泽有道	富山房
南蛮学统研究	海老泽有道	创文社
日本的耶稣会学校制度	西林克著 冈本良知 译	东洋堂
天主教语言学研究	土井忠生	靖文社
关于利玛窦的世界图的历史研究	鲇泽信太郎	龙文书局
西洋医术传来史	古贺十二郎	日新书院
和算研究集录	林鹤一	东京开成馆
和算研究	加藤平左卫门	日本学术振兴会



日本近世道德思想家	渡部正一	创文社
近世实学史研究	杉本勋	吉川弘文馆
近世日本的实学思想研究	松浦伯夫	理想社
近世商业性农业的展开	古岛敏雄	日本评论社
幕藩制社会的成立和构造	安良城盛昭	御茶水书房
近世经济史研究	藤田五郎	御茶水书房
日本近代产业的成长	藤田五郎	日本评论社
技术家评传	三枝博音	科学主义工业社
日本的技术人员	田村荣太郎	光亚书房
日本朱子学派的哲学	井上哲次郎	富山房
日本古学派的哲学	井上哲次郎	富山房
日本哲学思想史	永田广志	三笠书房
日本封建意识形态	永田广志	白扬社
近世日本的儒学	斯文会编	岩波书店
日本政治思想史研究	丸山真男	东京大学出版会
日本封建思想史研究	尾藤正英	青木书店
锁国时代的世界地理学	鲇泽信太郎	
锁国时代日本人的海外知识	鲇泽信太郎 大久保利谦	乾元社
本草学论考	白井光太郎	春阳社
新撰洋学年表	大槻如电	六合馆
日本洋学编年史	佐藤荣七	锦正社
洋学史研究序说	佐藤昌介	岩波书店
长崎洋学史(上下册)	古贺十二郎 长崎学会编	长崎文献社
日兰文化交涉史研究	板泽武雄	吉川弘文馆
洋学论	高桥碓一	三笠书房
洋学传入史	沼田次郎	至文堂
幕末洋学史	沼田次郎	刀江书院
红毛文化史夜话	冈村千曳	创元社
兰学时期	绪方富雄	弘文社
荷兰正月	森铕三	角川文库
西医学东渐史话	关场不二彦	吐凤堂书店
地理学史研究	鲇泽信太郎	爱日书院

日本的大学	大久保利谦	创元社
近代日本外国关系史	田保桥浩	刀江书院
新订维新前史研究	井野边茂雄	中文馆书店
新村出选集	新村出	养德社
宫崎安贞	中村吉次郎	多摩书房
林罗山	堀勇雄	吉川弘文馆
贝原益轩	井上忠	吉川弘文馆
新井白石研究	宫崎道里	吉川弘文馆
山鹿素行	堀勇雄	吉川弘文馆
伊藤仁斋	石田一良	吉川弘文馆
关孝和	平山谛	恒星社
前野兰化	岩崎克己	自家版
大槻砵水	大槻如电	博文馆
中川淳庵先生	和田信二郎	立命馆出版部
桂川家的人们	今泉源吉	嶽崎书店
西博尔德先生的一生及功绩	吴秀三	吐凤堂书店
西博尔德研究	日德文化研究会编	岩波书店
高野长英	高野长远	岩波书店
间重富及其一家	渡边敏夫	山口书店
伊东玄朴	伊东荣	玄文社
箕作阮甫	吴秀三	大日本图书
德川吉宗	辻达也	吉川弘文馆
山村才助	鲇泽信太郎	吉川弘文馆
间宫林藏	洞富雄	吉川弘文馆
中牟田仓之助传	中村孝也	杏林舍
大岛高任行实	大岛信藏	自家版

#### 4. 关于第十至十三章的：

科学史	石原纯	东洋经济新报社
科学史(日本现代史大系)	汤浅光朝	东洋经济新报社
科学五十年	汤浅光朝	时事通信社

技术史(日本现代史大系)	山崎俊雄	东洋经济新报社
科学技术史年表	菅井准一等编	平凡社
现代科学史年表	汤浅光朝等	三一书房
明治文化全集(科学编)	吉野作造等	日本评论社
明治文化史5(学术编)	开国百年纪念事业会 编	洋洋社
雇佣外国人	梅溪升	日本经济新闻社
田中馆爱桔先生	中村清二	中央公论社
博士人物(医科编)	井关九郎	发展社
近代日本产业技术欧化	三枝博音等	东洋经济新报社
明治大正日本医学史	田中香涯	东京医新志局
现代日本医疗史	川上武	劲草书房
东京府开学明细书(6卷)	东京都	东京都都政史料 馆
学制论考	井上久雄	风间书房
学制八十年史	文部省	大藏省印刷局
日本学士院八十年史(5卷)	日本学士院编	日本学士院
我国的高等教育——战后高等教 育的步伐	文部省	大藏省印刷局
东京帝国大学学术大观(5卷)	东京帝国大学	东京帝国大学
东京帝国大学五十年史(上下册)	东京帝国大学	东京帝国大学
原工部大学校史料	原工部大学校史料编 纂会	虎之门会
东京大学东京天文台七十五周年 志——历史与现状	东京天文台编	东京天文台
东京的理科系统大学(都史纪要 11)	东京都	东京都都政史料 馆
京都帝国大学史	京都帝国大学	京都帝国大学
东北大学五十年史	东北大学	东北大学
大阪帝国大学创立史	西尾几次编	西尾几次
东京工业大学六十年史	东京工业大学	东京工业大学
东京物理学校五十年小史	太田千颖	太田千颖

大学基准协会十年史	大学基准协会十年史 编纂委员会	大学基准协会
工部省沿革报告	大藏省	大藏省
陆地测量部沿革志	陆地测量部	陆地测量部
水路部八十年历史	八十年纪念事业后援 会	水路部
横须贺海军船厂史(3卷)	横须贺海军工厂	横须贺海军工厂
近代日本军事史概说	小山弘健	伊藤书店
科学动员	宫本武之辅	改造社
学术研究的背景	学术体制研究会	日本学术振兴会
科学年鉴	民主主义科学家协会	
战后日本的科学运动	广重彻	中央公论社
日本的科学技术活动	日本科子技术振兴财 团编	

# 索 引

## A

爱因斯坦 .....	413
安艺守定 .....	99
安积艮斋 .....	288
安倍晴明 .....	73
安倍家 .....	83
安得森 .....	417
安吉利斯 .....	130
按摩师 .....	54
按摩生 .....	54
按摩博士 .....	54
阿直岐 .....	35
阿知使主 .....	35
阿部将翁 .....	189
阿部少麻吕 .....	61
阿部正弘 .....	295
阿尔梅达 .....	131
阿特金森 .....	341
鸦片战争 .....	292
埃尔·格里科 .....	132
奥平昌高 .....	284
奥村喜三郎 .....	289
奥尔提留斯 .....	130
奥本海默 .....	444
阿兰陀永续历和解 .....	258
阿兰陀海镜书 .....	232
阿兰陀禽兽虫鱼图和解 .....	228
阿兰陀全世界地图书解 .....	232
阿兰陀全世界地图书译 .....	258
阿兰陀地球图说 .....	231
阿兰陀本草和解 .....	228
阿兰陀马书 .....	209

## B

艾儒略 .....	187
艾森豪威尔 .....	444
艾晟 .....	99
埃列克提尔(电气) .....	254
安井算哲→涩川春海 .....	184
安德森 .....	417
B	
布托勒马奥斯→托勒密 .....	129
碧地狩猎纹锦 .....	50
板取 .....	116
贝原益轩 .....	143, 168
贝原乐轩 .....	212
北尾次郎 .....	343, 380
北里柴三郎 .....	343
北岛见信 .....	209
北村政次郎 .....	370
坂田昌一 .....	417
白丝(中国丝) .....	161
白术 .....	245
伴绪 .....	30
伴造 .....	30
鲍杜因 .....	308
鲍威尔 .....	417
博士(新制) .....	438
博士(部民制) .....	30
博士(律令) .....	51, 52
博多织 .....	161
博习堂 .....	311
博物学 .....	25, 189
巴斯德 .....	383
巴拉赛尔苏斯 .....	138
八卦说 .....	20

八刺精要	244
八线表解义	182
八线表(三角函数表)	181
贝尔纳	6,7,402,428
播磨风土记	32
波留麻和解	247
半田顺庵	131
比基尼氢弹事件	445
悲田院	63
备中锄	147
贝特尔	295
贝尔斯·雷根	304,305
贝尔电话公司研究所	369
百姓传记	150,151
避外出	78
病学通论	251
冰河论争	384
不干斋巴鼻庵	129
兵学小识	293
宾雅夫斯基	269,270
部民制	29
玻尔原子模型	416
炮灸全书	188
炮术传书	124
北条实时	84
北条早云	104
北条正房	185
北夷考证	278
北槎闻略	279
北边探事	267
北海道帝国大学	398
北海道帝国大学农学院	365
善多尼河经	253
本草一家言	188
本草色叶抄	100
本草学	26,187
本草经	26
本草纲目	139,187
本草图翼	188
本草和名	66

本多谦三	402
本多光太郎	379
本多利明	271
本地垂迹说	79
本朝食鉴	187
本朝通鉴	170
拔	17
本居宣长	16,33
本木正荣	293
本木良永	234
本木良意	208
百川治兵卫	137
八木秀次	424
八幡制铁所	363,374

C

赤井东海	288
赤虾夷风说考	236,269
赤松则良	330
长船兼光	90
长船长光	90
蚕日用重宝记	161
川路圣謨	288,301
川本幸民	301
吃茶养生记	98
财部	30
财团	377
菜谱	188
采药师	36
采览异言	186,266,267
蚕饲养法记	161
才藏记	151
察病龟鉴	249
沙勿略	108
蚕官记	161
产业合理化协会	403
蚕业试验场	369
CIE 建议	432
CIE 图书馆	422

慈惠医科大学	399
柴田桂太	418
周髀算经	19,22
周礼	23
淳祐天文图	96
昌平学校	330
昌平糞	330
昌平丸	310
尘劫记	136
垂加神道	213
数书九章	95
锄	88
寸法槌	116
寸甫	116
成章馆	291
禅真逸史	201
曹孝忠	99
巢元方	24
创伤(外科)	23
测圆海镜	95
测量法义	165
测量法义异同	180
茶会	86
长庆宣明历经	57
重源	91
沈括	96
陈敷农书	99
陈无择	97
茨恩贝格	204
程大位	135
出岛	198,203
出岛兰馆日志	117
传尸病 25 灸方	98
传染病研究所	369
传染病预防规则	338
长井长义	382
长冈半太郎	380
长冈模式	380
长崎医学专科学校	393
长崎医学校	308

长崎海军传习所	305
长崎制铁所	306
长崎哈尔马(荷日辞典)	247
长崎炼铁所	306
长滨缩缬	161
长与专斋	308
成田重兵卫	162
常陆丸	374
吹大工(炼金师)	116,154
茨田堤	31
湊长安	283
村井昌弘	479
村上诚之丞	301
村田恒光	182
村田藏六→大村益次郎	301
村松茂清	177
除法书	134

## D

稻富一梦	124
稻村三伯	240
稻生若水	175,188
稻架	87
稻机	88
打物师	121
大槻玄干	241
大槻玄泽	236
大槻玄东	278
大石良英	308
大江维时	46
大春日真野麻吕	57
大锯引	121
大藏永常	163,291
大隈重信	315,393
大隈英麿	353
大久保利通	357
大河内正敏	387
大阪外语学校	341
大阪工业学校	367

大阪工业试验所 .....	372	大外记赖业 .....	96
大阪工业大学 .....	395	大黑屋幸太夫 .....	279
大阪高等工业学校 .....	367	大势三转考 .....	170
大阪舍密局 .....	340	大同类聚方 .....	66
大阪大学产业科学研究所 .....	397	大日本沿海舆地全图 .....	185
大阪大学微生物研究所 .....	397	大博士(大学博士) .....	51
大阪帝国大学 .....	366,398,399	大佛殿碑文 .....	47
大阪理学所 .....	341	大宝令 .....	52
大自然 .....	339	大衍历 .....	57
大关增业 .....	163	大衍历经 .....	44
大友宗麟 .....	124	多识会 .....	328
大鸟圭介 .....	298	多田银山旧记 .....	155
大村益次郎 .....	311	丹后綱 .....	161
大森银山旧记 .....	155	丹治久友 .....	91
大森房吉 .....	380	丹水子 .....	190
大矢尚斋 .....	256	段扬尔 .....	35
大常寺 .....	54	地学团本研究会(地团研) .....	425
获生徂徕 .....	166,215	地质调查所 .....	369
锻冶师 .....	74	地理细论集 .....	160
断续堤 .....	114	搗臼 .....	88
地方书 .....	114,160,210	对马贡银记 .....	46
地方竹马集 .....	158	帝国之学 .....	19
地方凡例录 .....	160	帝京景物略 .....	201
地动仪 .....	26	帝国医会 .....	326
岛井宗室 .....	109	帝国大学 .....	344,349
岛主马助 .....	312	帝国大学令 .....	349
岛田道桓 .....	182	帝爵俄国志 .....	279
岛津重豪 .....	284	订正增译采览异言 .....	279
岛津齐彬 .....	284	订正兰语九品词 .....	248
岛村鼎甫 .....	251	堤堰秘书 .....	160
大学(律令) .....	52,72	丁有陀 .....	36
大学院(新制) .....	434,437	典药寮 .....	53,63,6
大学校 .....	330	电信事业 .....	370
大学东校 .....	340,341	电信修技校 .....	370
大学南校 .....	324,341	电信寮修技教场 .....	370
大学附设研究所 .....	395,440	德国医学 .....	341
大学别曹 .....	55	德国学术紧急共同体 .....	405
大学寮 .....	51,72	德语 .....	340
大学令 .....	393	德国国立物理工学研究所 .....	386
大观本草 .....	99	动物学启原 .....	253



邓玉函 .....	116	顿医抄 .....	98
当山方 .....	138	缎子 .....	119
痘疮 .....	485	锻冶 .....	116
道富 .....	247	达尔文 .....	401
道富哈尔马→长崎哈尔马 .....	247	笛卡尔 .....	179
东京学士会院 .....	354	第谷 .....	5
东京气象台 .....	369	丹羽正伯 .....	189
东京工业学校 .....	367	戴尔 .....	331
东京工业大学 .....	395	雕金师 .....	121
东京高等工业学校 .....	367	杜鲁门 .....	443
东京高等农林学校 .....	342	大和事始 .....	284
东京工业试验所 .....	369	大和本草 .....	168
东京慈惠会 .....	377	大和历 .....	213
东京职工学校 .....	338	渡边华山 .....	289
东京数学会社 .....	322	道齐路线 .....	449
东京数学物理学会 .....	322		
东京生物学会 .....	355		
东京专科学校 .....	353		
东京大学(成立时期) .....	332		
东京大学原子核研究所 .....	441,446		
东京大学航空研究所 .....	395		
东京大学地震研究所 .....	396		
东京天文台 .....	369,371,381		
东京农业大学 .....	399		
东京物理学讲习所 .....	355		
东京物理学校 .....	355		
东京文理科学学校 .....	394		
东条英庵 .....	301		
东北实验医学 .....	365		
东北大学金属材料研究所 .....	388		
东北大学钢铁研究所 .....	388		
东北帝国大学 .....	364		
东北帝国大学农科大学 .....	364		
东北帝国大学理科大学 .....	364		
镀金师 .....	121		
德川吉宗 .....	143		
德川齐昭 .....	299		
德本遗方 .....	138		
多多纽斯 .....	228		
登吕遗迹 .....	18		
		E	
		恩赐奖 .....	378
		二仪略说 .....	183
		二十八宿法 .....	19
		二中历 .....	95
		二宫敬作 .....	283
		罅口 .....	91
		俄罗斯志 .....	279
		俄国世纪 .....	279
		俄国志 .....	279
		F	
		放射线医学综合研究所 .....	454
		奉使日本纪行 .....	279
		饭岛魁 .....	383
		饭岛忠夫 .....	19
		饭沼欲斋 .....	327
		纺车 .....	163
		翻译兰学 .....	202
		服部之总 .....	402
		发微算法 .....	178
		发微算法演段译解 .....	178

反射炉	309
番匠(木匠)	121
蕃书调所	299
蕃贼排挨译说	279
范胜之书	88
肥田滨五郎	298
飞渡里安留记	156
“菲顿号”事件	286
福建通志	200
福泽谕吉	246,315,318
福田方	98
府县农事试验场规定	372
富国强兵	329
富斯泰	125
扶氏经验遗训	249
扶费兰	249
伏屋素秋	256
风土记	59,60
法语	340
法国国立工业研究发明局	494
费尔贝基	331
费特	270
砒码	181
分度余术	182
粉炮考	293
凡勃伦	458
帆足万里	247
纺锤	33
方程论	200
翻译运动法	254
翻译书出版令	296

G

伽拉塔马	308
盖伦	131
冈邦雄	403
冈研介	283
冈田武松	415
冈田甫说	247

冈本一抱	190
冈本玄治	138
冈山医学专科学校	393
雇佣外国人	331
改算记	177
郭守敬	96
高架水管	88
桂公爵纪念奖	378
桂川甫贤	284
桂川甫周	207,296
桂川甫筑	226
龟井算	137
官位令	53
官能真言	251
管蠡秘言	238
甘石星经	19
关东派(伊奈派)治水工程	158
高等学校令	367
作为行的科学	410
高良斋	283
GE 研究所	369
观勒	35
归化人	35
归山录	267
规矩元法	180
规矩元法町见辨疑	182
哥登堡	127
哥白尼	129
工藤平助	236
国绘图	185
国中连公麻吕	47
格拉巴	312
格雷戈里新阳历	129
桂寿	115
古学派	143,171
古贺侗庵	288
古今算法记	177
古事记	29
古史通	169
古史通或问	169

古文辞学	220
国学(律令)	52
国际科学史学会(第二次)	401
国家总动员法	408
鼓铜图录	154
固德王保孙	35
戈罗夫宁	297
古医术	194
工学会	355
工学寮	338
工科大学	350
工业化学会	385
工业试验所	372
工业专科学校	434
工部省	332,338
工部省电信寮	370
工部大学校	331,338
勾股义	165
广百川学海	165
耕织图	161
规尺	181
菅原道真	70
关孝和	177
关谷清景	380
改阳历	324
高向玄理	51
高木兼宽	358
高岛秋帆	292
高岛煤矿开发	312
高岛派炮术	308
高须松亭	278
高野长英	251,285
高桥景佑	257
高桥景保	267
高桥至时	256
高机	162
高昌五郎	301
高松丰吉	385
高峰让吉	382
高森观好	254

高山甚太郎	371
高淀粉酶	382
国内劝业博览会	327
国际公法	315
桧皮师	121
桧物师	121
广岛文理科大学	394
广濑元恭	251
古市公威	336,405
古河财阀	363,364,378
规	92
加拉塔马	308
伽尔凡	121
伽利略	129
寡妇倒	147
官崎安贞	149,150,151
官原式水管锅炉	374
官本武之辅	410
格里科	132
汞齐法	117

## H

赫胥黎	401
会泽安	281
会津农书	150
会津风土记	186
汉高安茂	35
荒木村英	181
海上随鸥→稻村三伯	247
绘本直指宝	162
惠美押胜(藤原仲麻吕)	61
荷兰医事问答	251
荷兰货币考	229
荷兰眼科新书	250
荷兰劝酒歌译	229
荷兰局方药谱	252
荷兰语	204,206
荷兰候象器附解	258
荷兰军舰图解	279

荷兰字汇 .....	248	环有论 .....	200
荷兰词品考 .....	248	环容较义 .....	180
荷兰商馆日记 .....	206	汉学所 .....	330
荷兰辞类译名钞 .....	248	汉字 .....	37
荷兰全躯内外分合图 .....	208	黑泽元重 .....	155
荷兰筑城书 .....	293	黑田齐清 .....	284
荷兰地图略说 .....	231, 235	黑田齐溥 .....	284
荷兰翻译 .....	204	黑森 .....	401
荷兰风说书 .....	206	后藤艮山 .....	190
荷兰文范摘要 .....	248	混沌分判图说 .....	260
荷兰文字略考 .....	229, 230	红夷外科宗传 .....	208
荷兰药镜 .....	252	皇学所 .....	330
荷兰药选 .....	252	皇汉医学 .....	324
荷兰话译 .....	230	皇汉医道御用挂 .....	325
荷日辞典 .....	232, 247	航空宇宙技术研究所 .....	499
海岸炮术备要 .....	279, 293	好古日录 .....	96
海军工业会 .....	410	好生馆 .....	310
海军水路部 .....	369	厚生新编 .....	278
海军操练所 .....	306	黄帝针经 .....	54
海军传习所 .....	305	户坂润 .....	402
海军兵学校 .....	358	户塚静海 .....	309
海国兵谈 .....	236, 271	海斯特尔 .....	242
海岛算经 .....	22	海韦留斯 .....	209
海上炮术全书 .....	279	海斯特尔外科书 .....	242
咳逆(肺炎) .....	65	吹灰法 .....	115, 117
华夷通商考 .....	186	哈伯 .....	404
化学会 .....	355	哈维 .....	131
化学工业调查会 .....	385	河野敏镰 .....	354
化学新书 .....	254	弘文院 .....	55
火攻精选 .....	293	红毛天地二图赘说 .....	209
何承天 .....	36	红毛疡医鉴 .....	262
华佗 .....	24	红毛派 .....	207
花谱 .....	188	回旋加速器 .....	417
贺茂在方 .....	96	回旋加速器的破坏 .....	421
贺茂家 .....	83	花园制炼所 .....	309
火药 .....	123, 375	哈里斯理科学学校 .....	353
韩医术 .....	36	哈伯 .....	404
韩锻冶 .....	32	霍格本 .....	5, 7
河村瑞轩 .....	159	霍夫曼 .....	341
环海异闻 .....	267	霍尔特 .....	249

霍恩斯	250
华夷通商考	186,187
横井小楠	313
横须贺制铁所	307
横须贺造船所	307
横山英太郎	370
和气象家	83
和剂局方	97
和田维四郎	343
和田雄治	380
和达清夫	415
和名考异	66

J

解剖学图谱	232,233,237
脚踩风箱	91
脚踏水车	45
精灵崇拜	17
家原氏主	61
家原氏雄	61
家原绳雄	61
井口常范	183
井泽为永	159
居坐机	162
矶村吉德	177
井上政重	126
今村知商	179
江川英龙	290
江户哈尔马→波留麻和解	247
阶级社会的数学	402
甲斐郡内织	161
甲比丹(荷兰商馆馆长)	203
解体新书	195,232,233
加贺羽二重	161
镜师	121
脚气施疗医院	326
加藤清正	113
加茂保宪	57
加藤弘之	302

加藤元一	419
金子(采矿师)	154
金泽医学专科学校	393
金泽刑部左卫门	181
金泽文库	84
束砂葛志	279
嘉祐补注神农本草	99
鉴真	62
简平仪说	180
几何原本	165
菊池大麓	322,363
菊池正士	416
纪州派(上方派)治水技术	159
机织汇编	163
畸人十篇	165
纪传道	56
吉备真备	44
九州帝国大学	363,409
九章算术	22
九星说	20
灸法略说	284
教育议	346
教研室会议制度	427
敬田院	63
京都高等工艺学校	367
京都大学化学研究所	396
京都帝国大学	362,363
京都府立医科大学	393
禁书缓和令	225
禁书制度	198
禁书制度的缓和	225
金属器	17
金属材料技术研究所	454
金粉师	121
金疡口诀	262
金襴	119
金光明最胜王经	62
九九	61
九谷烧	121
具注历	58

久留岛义太 .....	178	吉冈铜山旧记 .....	155
军舰操练所 .....	304	吉雄耕牛 .....	232
基尔 .....	258	吉雄幸作 .....	232
驹场农学校 .....	342, 347	吉雄权之助 .....	248
今昔物语集 .....	76	吉雄常三 .....	261
近藤重藏 .....	361	吉雄忠次郎 .....	278
甲乙经 .....	54	吉雄藤三郎 .....	229
讲座制 .....	379	吉雄派外科 .....	232, 261
江西本草纲目 .....	139	吉田光由 .....	179
甲州派治水技术 .....	115	吉田宗桂 .....	136
校正本草纲目 .....	187	吉田宗洵 .....	138
讲武所 .....	304	吉田长淑 .....	296
交友论 .....	199	吉益东洞 .....	190
济生会 .....	377		
酒殿 .....	74		
集验法 .....	54		
集成馆 .....	309		
净土教 .....	79		
匠明 .....	92		
进物所 .....	74		
角仓了以 .....	136		
精得馆 .....	308		
节用本草 .....	100		
建部贤弘 .....	201, 225		
建部清庵 .....	240		
桔存国 .....	161		
经锦 .....	50		
津田真道 .....	302, 313		
间家 .....	323		
间重富 .....	255		
桔椽 .....	148		
巨大科学 .....	460		
掘大工(开凿匠) .....	116		
继子立 .....	95		
箕 .....	44		
箕作佳吉 .....	343		
箕作阮甫 .....	278		
箕作秋坪 .....	278		
加持祈祷 .....	77		
吉冈修一郎 .....	11, 12, 170		
		K	
		开学明细书 .....	321
		开禧历 .....	96
		开成学校 .....	304, 341
		开成所 .....	303
		开成所(萨摩藩) .....	310
		开物新书 .....	156
		开物要录 .....	155
		科学技术新体制确立纲要 .....	411
		科学技术厅 .....	454
		科学协议会 .....	392
		科学技术基本法 .....	455
		科学研究所 .....	388
		科学技术会议 .....	454
		科学情报调查团 .....	422
		科学审议会 .....	409
		科学振兴调查会 .....	412
		科学动员协会 .....	411
		科学方法论 .....	402
		卡丁提克 .....	306
		卡内基财团 .....	377
		卡里波斯法 .....	19
		宽永禁书令 .....	199
		宽政历 .....	256
		康德·拉普拉斯星云说 .....	259, 260

狂言	86
空海	80
苦斯利(药)	36
苦斯西(医师)	36
口游	61
克莱因·仁科公式	417
克拉克	347
克鲁森斯登	279
克鲁姆斯	250
KS磁钢	388
凯杰尔	226
凯里	429
开普勒定律	256
肯普费尔	204
柯克斯	117,118
坤舆万国全图	129,165
矿山至宝要录	153
坑场法律	155,156
康赖本草	64,67
科南特	4,7
空引机	162
康萨洛	126

## L

綾部妥彰	256
嵐山甫安	207
炼粗铜	153
捋稻机	88
落叶集	127
鹿儿岛纺织所	487
镰仓五山	84
镰仓大佛	91
栗崎道有	226
栗本锄云	328
捋稻篦	147
捋稻管	147
雷梅林	208
犁	88
铃木梅太郎	382

铃木春山	293
炼精铜	153,154
痢疾	383
痢疾杆菌的发现	383
立原杏所	288
林子平	236,241
林道荣	187
林罗山	129,166,167
领港员之术	180
炉风箱	91
连枷	44
莱布尼茨	178
莱曼的油田调查	338
利玛窦	129,130
量角器	181
罗明坚	199
罗德里格斯	127
岭春泰	236
联合国教科文组织	390
柳河春三	302,318
柳梢悦	322
劳厄	416
卢瑟福	415
罗盘	116
罗盘发明	26
腊克斯曼	275
拉斐尔兹	286
拉丁文典	128
拉葡日对译辞典	128
拉兰德历书	256
拉兰德管见	257
兰学	133,194,195
兰学阶梯	229
兰学事始	195,227,229
兰学佩端	241
兰学凡	248
兰学寮	308
兰语八笺	255
兰书译局	276
兰书翻译御用	301

兰书输入统制令	297
兰癖家	233
兰癖大名	284
兰译梯航	276
兰金	351
理化学研究所	386,417
理科大学	395
理科大学附属天文台	395
理研康采恩	387
陆军航空研究所	410
陆军所	304
陆军武器工业会	410
陆地测量部	369
六物新志	267
李杲(东垣)	98
李冶	95
李之藻	199
李时珍	139
李森科学说	426
李朱医学	98
利摄兰度人身穷理	251
“利坦号”	206
“利福德号”	203
理查·柯克斯日记	204
留学生	335
刘徽	22
刘歆	23
龙骨车(翻车)	148
龙尾车(抽水筒)	116
量地指南	182
林业试验场	373
林耐的科学分类法	253
路易·弗洛伊斯	108
轮子(绞子)	119
卢舍那佛的铸造	47
灵枢	23
灵台仪象志	226,256
历算新书	258
历算全书	165
历象考成	226

漏刻(水钟)	51
漏刻博士	53
罗列号	287
辘轳	92
罗休	307
洛克菲勒财团	377
罗马教会历	129
罗德里格斯	127
论语	38

## M

麻布弼吉	318
麻田刚立→绫部妥彰	256
美国科学研究开发局(OSRD)	412
美国学术顾问团	422
美国国立标准局	386
美国科学振兴会	405
脉经	54
茅诚司	424
木原均	418
木村军太郎	278,301
木村荣	381
木割术(建筑构件设计)	92
墨斗	92
磨臼	147
木匠(大工)	121
木工斗墨曲金尺的来源	92
名古屋医学专科学校	393
名古屋玄医	190
名古屋大学等离子体研究所	440
名村三次郎	278
鸣泷塾	283
马医绘卷	100
马耙	88
马锹	31
马提奥·里奇→利玛窦	129
梅文鼎	226
梅隆	380
麦卡托	130



麦克阿瑟 .....	422
麻疹 .....	65
马场佐十郎 .....	248,276
马场重久 .....	161
马岛清眼 .....	99
蛮社 .....	288
蛮社之狱 .....	289
蛮书和解御用 .....	276
牧野富太郎 .....	383
末法思想 .....	80
曼哈顿计划 .....	443
“曼哈顿号” .....	295
缪斯凯特步枪 .....	123
缪拉 .....	341
明经道 .....	55
明经博士 .....	52
明堂脉诀 .....	54
明法道 .....	55
旻 .....	51
民科理论生物学研究会 .....	426
民间研究所 .....	388
民主主义科学家协会(民科) .....	425
明治前日本土木史 .....	157
名产六帖 .....	175
明伦馆 .....	311
明六杂志 .....	343
明六社 .....	343
密顿法 .....	19
孟德尔法则 .....	418
门廷霍尔 .....	379
门捷列夫 .....	381
棉圃要务 .....	163
毛利重能 .....	135
毛宇留 .....	119
莫尔斯 .....	332
“莫利逊号” .....	287
蒙泰罗 .....	130
弥生式陶器 .....	17
美马顺三 .....	283
米泽织 .....	161

N

牛子取 .....	162
内田五观 .....	324
内田弥太郎 .....	289
酿造试验所 .....	369
鸟居耀藏 .....	291,292
鸟海石一 .....	370
内科选要 .....	255
内经 .....	23,24
内经素问 .....	23
内藤新宿试验场 .....	372
瑞曼 .....	341
瑞曼·原田学术论争 .....	384
难波药师 .....	36
难经 .....	214
纳屋助左卫门 .....	109
南岛志 .....	284
南蛮学(蛮学) .....	101,102,195
南蛮外科医术 .....	131
南蛮纹 .....	117
南蛮地图屏风 .....	130
南蛮铁 .....	117
南蛮吹 .....	117
南蛮派 .....	131
牛顿力学 .....	259
农业全书 .....	149,210,211,212
农科大学 .....	489
农事试验场 .....	369
农政全书 .....	88,152,210
碾砵 .....	44
南满铁道株式会社 .....	419

O

欧洲原子核研究协会 .....	464
欧立希 .....	382

## P

磐城风土记	186
帕雷	208
帕斯卡尔	179
帕麦斯顿	287
派克斯	331
片假名	75
品部	30
坪井信道	309
排水工(樋大工、樋引)	116
排耶稣	202
破提字子	200
潘量丰	36
平托	123
平内政隆	92
平内政信	92
平冈直之	158
平假名	75
平贺源内	189
平贺让	391
平锹	31
平泽元恺	261
平濂作五郎	383
平山清次	381
平家物语	127
普格华许	463
普列汉诺夫	402
普林基	249
庖厨备用倭名本草	187
彭贝	307
彭贝医学培训所	317
葡萄牙语	204,205
盆踊	86
培理	299,339

## Q

企划院	409
-----	-----

青木昆阳	174,227,229
青木周弼	249,283,310
青地林宗	253
青山胤通	343
秋田义一	182
浅草天文台	323
浅田宗伯	488
犬下法	46
曲尺	92
劝学院	55
气海观澜	253
气海观澜广义	254
气象协议会	410
禊年祭	34
球的体积	178
穷理学	303
穷理通	247
契利斯督记	126
庆安告示	148
庆应义塾	353
启迪院	137
启迪集	137
乾坤辩说	183
遣隋使	39
遣唐使	50,70
铃录外书	221
清水贞德	181
清水宗治	135
清良记	114
秦九韶	95
青铜器	17
齐民要术	88
千金方	41
千石筛	147
千字文	38
千齿捋	147
千叶医学专科学校	393
全日本科学技术团体联合会	411
七十六年法	19
桥田邦彦	410

桥本左内	313
桥本宗吉	241
秦佐八郎	382
前田多闻	423
前野兰化	194,205,231
前野良泽	231
曲直濑道三	137
曲直濑玄朔	138
切美尔	276
庆滋保胤	80

## R

入江文郎	302
叡尊	97
日下部四郎太	380
染料医药品制造奖励法	385
染色体组分析法	418
人造卫星	455
人身穿理小解	251
人体构造	131
人造島	203
仁科芳雄	417
日月圭和解	258
日用本草	187
日葡辞典	127
日本元素	382
日本(西博尔德著)	284
日本医科大学	399
日本一鉴	117
日本往生极乐记	80
日本科学技术情报中心	454
日本科学史学会	402
日本学术会议	429
日本学术振兴会	405
日本原子能研究所	446
日本原子能发电公司	446
日本国见在书籍目录	65
日本国总制度	315
日本古代史	284

日本产科问答	284
日本产昆虫图说	284
日本地震学会	355
日本疾病志	284
日本书记	31,35,36
日本植物志图篇	383
日本总图	185
日本地质构造论	384
日本图	185
日本茶树栽培和茶的制造	284
日本文典	128
日置部	34
日祀部	34
日读	34
日汉混合文体	84
荣西	98
若狭国传记	186

## S

沙勿略	108
肾上腺素	382
粟田口国友	90
粟田口吉光	90
石井恒右卫门	247
石井庄助	293
石川千代松	343
石川流宣	186
石黑忠喜	308,358
石原纯	426
石庖丁	31
石见银山旧记	155
石本巳四雄	415
市川斋宫	278,301,302
丝所	74
水门	114
上垣守国	162
柿内三郎	418
胜义邦(海舟)	312
狩野永纳	161

神谷寿贞 .....	115	十九年七闰法 .....	19
神田孝平 .....	302,355	十七条宪法 .....	40
三枝博音 .....	7,11,402	十住心论 .....	80
锁国 .....	111,114,120,133,198	硕士 .....	438
萨摩烧 .....	120	竖亥录 .....	136
三因方 .....	97	肃吉 .....	21
山海经 .....	25	守辰丁 .....	53
山海舆地图 .....	130	顺正书院 .....	297
三角术 .....	181	书院造 .....	91
三国通鉴图说 .....	236,270	少小(小儿科) .....	54
三才发秘 .....	200	伤寒杂病论 .....	24,25
三条小鍛治宗近 .....	90	伤寒论 .....	138
三代卷 .....	92	生西 .....	98
三兵治法 .....	293	圣德太子 .....	39,40
山林局林业试验所 .....	373	绳纹式陶器 .....	15
山相秘录 .....	156	绳纹文化人 .....	17
算学启蒙 .....	135	书经 .....	21
算勘术 .....	181	书博士 .....	52
算木(筹) .....	23	食物本草 .....	187
算经十二书 .....	22,58	庶物类纂 .....	188
算经十书 .....	22	萨默维尔 .....	5,7
算师 .....	60	丝乱记 .....	161
算祖 .....	177	私立学校令 .....	399
算博士 .....	61,73	私立大学 .....	399
算法阙疑抄 .....	177	神农本草经 .....	26
算法地方大成 .....	182	水学宗甫 .....	116
算法地方指南 .....	182	水产调查所 .....	373
算法统宗 .....	135,136	水车 .....	39
算盘 .....	135	水蒸汽船舶略说 .....	310
“圣保罗号” .....	205	水稻栽培 .....	17
丝汉堂 .....	256	水路局 .....	338
四元术 .....	95	杉亨二 .....	302
四元玉鉴 .....	95	杉田玄白 .....	191,194,223
四天王纹锦 .....	50	杉田成卿 .....	278,301
设乐莞尔 .....	301	杉田立卿 .....	249,250
实学 .....	133,141,142,143	杉本忠惠 .....	131
司马江汉 .....	239	杉靖三郎 .....	410
司马凌海 .....	308	杉山三八 .....	301
涩川春海 .....	184	宿曜师 .....	78
涩川六藏 .....	292	宿曜道 .....	78

斯比诺拉 .....	129
斯潘堡 .....	269
圣教要录 .....	172
舍密开宗 .....	253
生理发蒙 .....	251
世界科学家联盟 .....	443
石油资源开发促进委员会(PEAC) .....	422
说郛 .....	165
施德王道良 .....	35
施药院 .....	63
塞万提斯 .....	132
善那使主 .....	36
苏敬 .....	26
苏颂 .....	96
苏东坡 .....	187
苏黎世工科大学 .....	358
素问 .....	23
孙思邈 .....	24
缩缅 .....	119
桑格夫人 .....	401
适适斋塾 .....	297
手摇水车 .....	116
手子 .....	116
手猿乐 .....	86
手塚律藏 .....	301
手人 .....	30
寺尾寿 .....	343
寺田寅彦 .....	416
双重堤 .....	113
深见有邻 .....	226
史部 .....	30
筛 .....	44
松冈玄达 .....	174
松木弘安 .....	301
松平定信 .....	260
松平内记 .....	288
松永良弼 .....	178
松本良顺 .....	308
松宫俊仍 .....	182

松村任三 .....	343
三浦梅园 .....	261
三濂周三 .....	283
三浦按针→威廉·亚当斯 .....	125
三田育种场 .....	372
三井慈善医院 .....	377
三善家 .....	61
水上轮(抽水筒) .....	148
水泽纬度观测所 .....	381
水野忠邦 .....	293
水野忠德 .....	302
森岛中良 .....	261
森野药园 .....	189
森野藤助 .....	189
森山荣之助 .....	301
森林太郎 .....	382
矢田部卿云 .....	250
矢田部良吉 .....	341
矢田堀鸿 .....	305
山冈次郎 .....	341
山鹿素行 .....	171
山川健次郎 .....	341
山崎直方 .....	384
山田正重 .....	177
山留 .....	116
山村才助 .....	279
山本宣治 .....	401
山胁东门 .....	261
山胁东洋 .....	194,214
司药所 .....	338

T

天鹅绒 .....	119
天体观测仪 .....	226
天津真浦 .....	32
天主教版 .....	127
讨手取 .....	162
唐臼 .....	147
唐箕 .....	147

唐弓 .....	163	天地二球用法 .....	231
唐样 .....	91	天平 .....	47
堂吉河德 .....	459	天变地异 .....	319
铁穴流法 .....	117	天保改历 .....	257
桐山正哲 .....	234	天文局 .....	324
特许书籍译书 .....	200	天文义论 .....	183
条里制 .....	58	天文琮统 .....	184, 213
图经本草 .....	99	天文图解 .....	183
图师(刀称) .....	59	天文生 .....	52
台炮 .....	92	天文博士 .....	35, 52, 96
太阳距离历解 .....	231	天问略 .....	199
体疗(内科) .....	54	土生玄硕 .....	284
田岛顺辅 .....	301	土师器 .....	33
田代三喜 .....	137	土居清良 .....	114
田中大介 .....	318	土产门 .....	186
田中馆爱桔 .....	337	同爱社 .....	378
田中不三麿 .....	354	同志社 .....	353
田中芳男 .....	312, 328	同文算指 .....	180
田宫博 .....	429	铜镜 .....	32
田村兰水 .....	189	铜铎 .....	32
土御门和丸 .....	324	铜矛 .....	32
土御门家 .....	323	铜剑 .....	32
土御门晴雄 .....	323	陶弘景 .....	26
筒井政宪 .....	301	童子问 .....	173
徒然草 .....	95	唐人住宅区 .....	265
庭训往来 .....	89	唐箕 .....	147
TYK 无线电发报机 .....	370	童谣 .....	86
铁砧 .....	91	唐凯尔·库尔蒂乌斯 .....	299
铁镰 .....	33	晁征 .....	39
铁器 .....	17	藤井健二郎 .....	418
铁熊手 .....	147	藤泽利喜太郎 .....	337
铁山秘书 .....	155	藤林泰助(普山) .....	247
天学初函 .....	199	藤原银次郎 .....	409
天经或问 .....	183	藤原工业大学 .....	409
天经或问后集 .....	200	藤原佐世 .....	65
天元术 .....	95	藤原通宪 .....	100
天工开物 .....	163, 165	通宪入道书目 .....	100
天竺式 .....	91	汤川秀树 .....	399, 417
天真楼 .....	240	辻本满丸 .....	372
天体位置表 .....	420	辻兰堂 .....	241

托勒密 ..... 129

## W

味之素(味精) ..... 382  
威尔逊山 ..... 417  
威廉·亚当斯 ..... 122  
威廉·亨利 ..... 253  
维勒拉 ..... 130  
维里斯 ..... 347  
维萨留斯 ..... 131  
委拉斯开兹 ..... 132  
维尔尼 ..... 307  
卫生试验所 ..... 369,371  
往生要集 ..... 80  
王叔和 ..... 24  
王致远 ..... 96  
王祯农书 ..... 88,93  
王朝时代的阴阳道 ..... 18  
王仁 ..... 35  
王有陵陀 ..... 36  
维生素B ..... 382  
温知医谈 ..... 326  
温知社 ..... 326  
外国之事调书 ..... 230  
外籍教师 ..... 331  
外药寮 ..... 51  
梶原性全 ..... 98  
瓦大工(瓦匠) ..... 121  
魏志倭人传 ..... 28  
外科收功 ..... 244  
外疗秘传集 ..... 262  
五经正义 ..... 52  
五行大义 ..... 21  
五纪历 ..... 57  
五金开发论 ..... 156  
五杂俎 ..... 165  
五山禅僧 ..... 84,111  
五脏六腑说 ..... 24  
五体身分集 ..... 98

五代友厚 ..... 312  
惟宗具俊 ..... 100  
吴海宁 ..... 187  
五月雨抄 ..... 267  
武谷三男 ..... 5,7,417,424  
武田斐三郎 ..... 298  
外山龟太郎 ..... 418  
外山正一 ..... 341  
万安方 ..... 98  
万石筛 ..... 147  
万外集要 ..... 131  
万宝鄙事记 ..... 188  
维他命 ..... 382  
物产会 ..... 189,328  
物理小识 ..... 476  
物类相感志 ..... 187  
文训 ..... 169  
望气之法 ..... 156  
望月兔毛 ..... 288  
物部季重 ..... 91  
文章道 ..... 55  
文部省科学研究奖金制度 ..... 406  
文部省科学研究费 ..... 406,412  
文部省科学奖金 ..... 406  
倭锻冶 ..... 32  
倭汉直福因 ..... 41  
唯物论研究 ..... 402  
唯物论研究会 ..... 402  
唯物论全书 ..... 402  
纬度观测所 ..... 369  
纬锦 ..... 50  
倭汉三才图会 ..... 176  
倭名类聚抄 ..... 44,66,76

## X

习练所 ..... 126  
细胞学 ..... 418  
新井白石 ..... 264  
虾夷图 ..... 284

虾夷地调查队 .....	270	香川修庵 .....	174,190,214
绪方洪庵 .....	297	香字抄 .....	99
小川正孝 .....	382	香药抄 .....	99
小仓金之助 .....	22,136,402,424	香要抄 .....	99
小泽仪明 .....	419	西湖志 .....	201
小田又藏 .....	301	相良知安 .....	347
小野友五郎 .....	338	惜花散化学治疗法 .....	382
小野塚喜平次 .....	405	西德契 .....	265
小野职懿 .....	328	新发田收藏 .....	278
小野兰山 .....	188	西博尔德 .....	204,283
学馆院 .....	55	西博尔德事件 .....	283
学士院奖 .....	378	下曾根信教 .....	288
学制(律令) .....	51	下濑火药 .....	375
学制(明治) .....	321	下原仲重 .....	156
学职头 .....	51	下村寅太郎 .....	3
“咸临丸” .....	306	授时历 .....	96
行基 .....	59	小学教则 .....	319
行基图 .....	130	小品方 .....	54
许商算术 .....	22	续日本纪 .....	56
楔子 .....	33	徐光启 .....	152
朽木昌纲 .....	279	信玄堤 .....	113
熊泽蕃山 .....	166	新宫凉庭 .....	297
熊本医学专科学校 .....	393	新KS磁钢 .....	415
熊三拔 .....	116	新元会 .....	241
训蒙究理图解 .....	319	新校正本草纲目 .....	175
训蒙图汇 .....	168	新巧历书 .....	257
训幼字义 .....	175	新猿乐记 .....	76
形影夜话 .....	221	新写译本历算全书 .....	226
显戒论 .....	80	新修本草 .....	26,41
显伪录 .....	200	新尝祭 .....	34
小石元俊 .....	241	新城新藏 .....	418
小杉玄适 .....	232	新制学位 .....	438
小关三英 .....	278	新制大学 .....	432,433
小槻家 .....	61	新制天地二球用法记 .....	258
小幡笃次郎 .....	318	新撰字镜 .....	66
小林稔 .....	417	新台(漏刻台) .....	51
小藤文次郎 .....	343	新编诸算记 .....	137
小唄 .....	86	新论 .....	281
小石川御药园 .....	328	新订增补荷兰药镜 .....	252
学林 .....	126	心脏及血液的运动 .....	131



须惠器	33
锡师	121
“辛宾号”	304
西阿	100
西学凡	165
西说内科选要	249
西洋医学所	486
西洋学所	311
西洋纪闻	186
西洋新法历书	226
性理之学	314
修业所	126
仙台轴	161
泄洪堤	158,159
宣明历	57
镶嵌师	121
象先堂	297
下人	114
犀斗	148
新潟医学专科学校	393
新潟学校	367
新岛襄	353
新高山天文台	381
西周	302,314
西川如见	186,218
西川正治	416
西吉兵卫	187
西玄甫	207
西善三郎	247
箱根水渠	159
希波克拉底	25
细井广泽	181
向井元升	187

Y

亚理士多德派	183
亚当斯	422
有田烧	120
耶稣会	122,126,127

医戒	249
医学馆	296
医学校	341
医学所	340
英国皇家学会	356,442
英国国立物理学研究所	386
伊泽谨吾	306
医师(典药寮)	62
医疾令	54
医之辩	138
医生准许开业规则	338
医生开业考试法	325
医心方	62,64,65,66
医生(典药寮)	54
医谈抄	100
医博士	35,54
医范提纲	250
医制	325
医方明鉴	138
异制庭训往来	95
伊索寓言	127
一户直藏	381
一之濑孙右卫门	161
银杏、铁树的精虫发现	383
伊藤圭介	312
伊东玄朴	283,296
伊藤仁斋	172
伊藤东涯	174
伊奈忠次	158
伊奈半治	158
岩濑忠震	301
因归算歌	136
宇田川玄真	241,247,250
宇田川玄随	236,241
宇田川兴斋	278
宇田川榕庵	252,278
宇宙开发推进本部	454
宇宙生成论	20
宇宙线观测所	440
宇津保物语	76

英语 .....	341	原子能和平会议 .....	446
英国科学振兴会 .....	405	原日本人 .....	17
益古演段 .....	95	原田敬策 .....	301
易博士 .....	35	原田丰吉 .....	384
野作杂记 .....	279	源氏物语 .....	75
圆觉寺舍利殿 .....	91	源信 .....	80
圆周率 .....	23	元和航海记 .....	126
圆形堤 .....	158	元禄御帐 .....	185
圆理乾坤之卷 .....	178	元禄新国绘图 .....	185
远西医范 .....	250	御修法 .....	99
远西医学名物考 .....	252	语孟字义 .....	173
远西医学名物考补遗 .....	252	樱井锭二 .....	343
远西观象图说 .....	261	养蚕绢筛大成 .....	162
远西奇器图说 .....	116	育蚕手鉴 .....	161
远西军器考 .....	324	盐见政治 .....	388
远藤胜助 .....	288	盐见理化学研究所 .....	388
御伽草子 .....	86	盐原又策 .....	388
音博士 .....	51	约里奥·居里 .....	443
阴阳头 .....	78	伊能忠敬 .....	285
阴阳五行说 .....	20	银遣 .....	115
阴阳寮 .....	78	远山景晋 .....	280
阴阳师 .....	53	远田澄庵 .....	326
阴阳生 .....	53	友野与右卫门 .....	159
阴阳博士 .....	53	永井尚志 .....	305
雅乐寮 .....	53	永田广志 .....	402
眼科新书 .....	250	永田德本 .....	138
雁爪 .....	147	永富独嘴庵 .....	261
议题草案 .....	315	永继麻吕 .....	61
仪凤历(麟德历) .....	56,57	槽林镇山 .....	207
银师 .....	121	槽林宗建 .....	283
愚见记 .....	92	野本道玄 .....	161
药师惠日 .....	41	野吕元丈 .....	228
药殿 .....	74	羽仓外记 .....	291
艺备国郡志 .....	186	羽田奉行 .....	293
月令广义 .....	165	源为宪 .....	61
元嘉历 .....	36,57	药罐师(水壶匠) .....	121
原始科学 .....	14	药园师 .....	54
原子科学家情报 BAS .....	443	药园生 .....	54
原子弹的开发 .....	413	药户 .....	54
原子能基本法 .....	445	药种抄 .....	99

药品会 .....	189	札幌农学校 .....	347
译键 .....	247	佐藤信渊 .....	160
译编初稿大意 .....	278	佐藤尚中 .....	308
“耶班号” .....	306	佐渡事略 .....	155
尤因 .....	332	佐野常民 .....	309
尤尔荷伦 .....	242	泽口一之 .....	177
游戏往来 .....	95	泽野忠庵 .....	129
游子六 .....	183	志贺洁 .....	383
叶凯士天文台 .....	381	志筑忠雄 .....	258
有邻 .....	98	职员令 .....	53
疡医新书 .....	242	资源局 .....	404
疡科新选 .....	249	指南车 .....	58
洋学 .....	194,283,311	重订解体新书 .....	244
洋学所 .....	301	朱熹(朱子) .....	216,217,314
洋算 .....	321	朱子学 .....	166,216
洋书调所 .....	303	朱世杰 .....	177
养蚕秘录 .....	162	咒禁师 .....	54
雍州府志 .....	186	咒禁生 .....	54
要术新知 .....	244	咒禁博士 .....	54
用药须知 .....	188	贞永式目 .....	83
輿地志 .....	279	贞享严令 .....	201
杨斯顿 .....	228	贞享历 .....	184

Z

斋戒 .....	78	庄园图 .....	59
朱印船 .....	118	庄司郡平 .....	288
足立荣建 .....	312	正仓院文书 .....	48
铸挂师(焊锅匠) .....	121	掌中历书 .....	96
铸物师 .....	74	障屏画(浓绘) .....	109
植村左平次 .....	189	掌万锡 .....	99
主计寮 .....	60	诸勘分物 .....	137
藏部 .....	30	诸国建地草图 .....	290
最澄 .....	80	诸国道度图 .....	185
斋藤励氏 .....	78	诸国土产书 .....	187,209
佐久间象山 .....	313	助教 .....	428,437
作物所 .....	74	植学启源 .....	253
佐佐木仲泽 .....	241,243	职方外记 .....	165,199,209
贞宗 .....	90	芝兰堂 .....	240
杂户 .....	49	真历考 .....	16
		造纸术 .....	26
		Z项的发现 .....	381
		政和本草 .....	99

占星台(天文台) .....	52	张衡 .....	26
专科学校 .....	367	张仲景 .....	24
专科学校令 .....	367	朝鲜系统铜活字印刷术 .....	127
藏志 .....	215	塚本明毅 .....	330
造土馆 .....	310	筑地海军操练所 .....	340
宗丹 .....	115	郑舜功 .....	117
总动员试验研究令 .....	409	缀术述 .....	23
增补改正译键 .....	247	朝永振一郎 .....	417
增补华夷通商考 .....	209	中川淳庵 .....	233
增译采览异言 .....	241	中川将行 .....	322
杂徯 .....	49	中天游 .....	255
遭厄日本纪事 .....	279	中根元圭 .....	225
曾我理右卫门 .....	117,474	中村精男 .....	343
祖暅之 .....	23	中村惕斋 .....	168
祖冲之 .....	23	沼津兵学校 .....	330
滴居童问 .....	172	支仓常长 .....	125
竹内玄同 .....	278	针金师(铁丝匠) .....	121
种子岛枪 .....	123	针师(典药寮) .....	54
种子岛时尧 .....	123	针博士 .....	54
致远馆 .....	309	诸病源候论 .....	24
主税寮 .....	60	振矩师(测量师) .....	116,154
筑后地鉴 .....	186	正宗 .....	90
筑前土产考 .....	188	真名(万叶假名) .....	38
知生论 .....	251	最上德内 .....	284
知聪 .....	36	准绳 .....	92
知足斋医抄 .....	138	朱震亨(丹溪) .....	98
智由 .....	58	早稻田大学 .....	353
中央度量衡检定所 .....	369	扎洛蒙 .....	250
中学物理化学学生实验纲要 .....	391		