

商周出版  
Discourse

輔仁大學圖書館(公博)



E414345A

# 心智與自然

知識論、家庭治療、溝通研究、  
演化生物學、管理學、系統理論、  
教育……等領域不可不讀的一本書

Mind and Nature  
A Necessary Unity  
by Gregory Bateson

統合生命與非生命世界  
的心智生態學

葛雷格里·貝特森◎著  
章明儀◎譯



【專文推薦】

蔡錚雲 教授 < 國立中山大學哲學研究所所長 >

余德慧 教授 < 國立東華大學族群關係與文化研究所 >

貝特森的思想充滿原創性，因為它超越了科際間的區隔。貝特森匯聚不同的思想源流，在匯流處發展出後世可用的關鍵理念。

艾迦·莫翰 (Edgar Morin)，  
法國國家研究中心榮譽退休院長，《複合思想導論》作者

《心智與自然》是稀有的文學瑰寶：在我們落入與自然漸行漸遠的陰影時，它的訊息卻如寶石般猶加明亮。貝特森指引出一條恢復生命完整性的道路。

布萊恩·古德溫 (Brian Goodwin)，  
斯庫瑪徹大學，《豹如何改變斑點：複雜性的進化》作者

一位走在時代之前，讓你屏息以待的思想家。「我們終將相遇／相遇再相遇／在來者的唇上／逝者重逢」——這是貝特森喜愛的一首詩。這無非是貝特森影響力的真實寫照。

查爾斯·漢普透納 (Charles Hampden-Turner)，  
劍橋大學，《卓皮納斯文化報告》作者

這本經典之作整合了貝特森對生命彼此與環境之間的連結模式之思考。其中的警世之語，如今都成為事實：人類企圖支配自然，卻引發「生態危機」；企圖改變行為，卻缺乏「系統的智慧」。長年以來，這本書就如同我的精神羅盤，告訴我哪兒才是真正的北方。

林恩·霍夫曼 (Lynn Hoffman)，  
聖喬瑟夫大學，《家庭治療的基礎》作者

《心智與自然》在哲學根源與生物訊息科學之間，搭起了一座橋。貝特森極為重視知識論。這是一本重要而適時的著作，因為作者遠遠超乎他所生的時代。

哈洛德·摩洛維茲 (Harold Morowitz)，  
喬治梅森大學，《嫡與魔笛》作者

ISBN 986-124-059-4



9 789861 124059

00280

BK7009

定價280元

13354309

cité 城邦

商周出版

《心智與自然》是一本相當有趣的書。從它的標題——統合生命與非生命世界的心智生態學——來看，我們就不難看出它的非比尋常之處。嚴格地說，除了以亞里士多德（Aristotle, 384-322 B. C.）為首的傳統哲學仍沈醉在這種形上學式的論究之外，近代笛卡兒（R. Descartes, 1596-1650）以來早就不再有人依戀它的模糊不清。何以作者貝特森一反常態孜孜不倦於這個業已被淘汰的論題呢？長期以來，俗稱的身心問題（mind-body）要不從「心物二元」的角度切入，就是從「身心合一」的觀點著手，如今我們很難再找出什麼樣的第三條路來。眾所周知，崇尚科學哲學者泰半擁護前者的講法，擁有宗教情操者大都支持後者的論調。即便其中不乏有不同凡響之見，也終究抵擋不了這個基本範疇劃分的時代洪流。可是，在這壁壘分明的情況下，作者依舊步伐穩健地邁向第三條路。這倒到底是怎麼一回事？

## 重返心靈的心智

〈專文推薦〉

蔡錚雲 教授

《心智與自然》是一本重要的著作，它對於心理學、生物學及心智生態學方面，都有深遠的影響。

——法蘭克·巴隆（Frank Barron），加州聖塔克魯茲大學，  
《世上沒有無根之花》作者

歷經歲月的洗禮，貝特森的觀念、隱喻、對話及故事，展現出清晰生動的網絡。現在閱讀和重溫他的著作正是時候。

——布莱佛德·基尼（Bradford Keeney），  
美國精神研究院，《變化的美學》作者

《心智與自然》是兩個相互輝映、生生不息的同義詞，其內在機制——進化及學習——即是整個浩瀚生態中異質同形的成分。就如貝特森在本書導論中所說：「對我來說，心智變成了那外於思考者的自然世界萬物之倒映。」

——吉塞培·隆格（Giuseppe O. Longo），  
的里雅斯大學，《科技人種》作者

貝特森的著作遠遠超越了他的時代。直到現在，我們才認識到他令人驚歎的智慧和深奧的洞見。他所說的「連結的模式」當時是個隱喻，而到了我們現在的數位時代卻成為事實。他的「心智生態學」使我們開始反省人類對環境的責任。《心智與自然》邀請讀者嚴格檢視我們改寫自然的方式。

——克勞斯·克里潘朵夫（Klaus Krippendorff），貝特森講座教授，  
安能堡傳播學院，賓州大學，《內容分析》作者

《心智與自然》是貝特森的思想結晶，它的重要性在二十一世紀仍持續增加。我時常回顧貝特森的思想，原因之一是它每次總是以新面目呈現，使我嚐到精神上難以形容的甘美。

——史都華·布蘭德（Stewart Brand），全球商業網路，  
《MIT 媒體實驗室》作者

原來，身為科學家，貝特森所探討的不是心靈，而是心智（intelligent）。可是，雖然這是今日學術界的共識，《心智與自然》中每個科學性論述的環節卻又都在哲學性議題的導引下出現。於是，這本書的整體結構表面上看來是當前科學哲學的延伸，實際上，它重回傳統身心問題的根本處再加以思考。只不過，這裡面所呈現的既非日常生活經驗中的物質，亦非內涵莫測高深的心理影像，而是一連串科學觀察的命題推演。這樣的處置方式當然會讓一般人感到錯亂而莫名其妙，甚至讓衛道人士憂心不已而大加撻伐。不錯，若它的對象是自然科學也就罷了，可是，它的對象偏偏就是人之為人的心，不論其意指的是心智還是心靈。有鑑於此，我們不得不為作者的中心意旨略做疏通。

首先，我們要強調，它雖然難以用慣常的態度去閱讀，但也絕非因此無從理解起。因為作者基本上用的是如今耳熟能詳的行為科學模式來看待心智問題，但由於生物與資訊科技一日千里的發展，其行為科學的處理方式業已脫離早期機械式的性格，進入一種系譜學（genealogical）的整合性思維之中，從而建構出所謂的「心智生態學」。這種嶄新的作法和我們習慣上所理解的科學不盡相同。乍看之下，他和科學所要追求的客觀真理沒有什麼特別的差別。但他在把科學哲學的形上預設完全剝落殆盡，讓科學論述從理論的建構蛻變為一種現實條件。這麼一來，科學論證所進行的哲學思維不是自明

前提下的演繹，相反的，由於理論上的對錯與事實無關，一切都是由套套邏輯的效應決定出來；而後者則是指現實變化中的隨機穩定與變異。不過，我們也不要就此急於套上時下流行的後現代，妄加比賦。因為他不會有意於「沒有真理的存在，一切都只是詮釋」的說法，故與其說這是個身心問題的解構，倒不如說是認知科學或人工智慧的開發。畢竟，「是什麼」的問題在此完全被「如何是」的問題取而代之。

可是，若是這樣的話，我們又為什麼不直接把它當作一般的認知科學或人工智慧來看待呢？當然，這類的哲學問題不會出現在文本的討論之中，但從他反映出來的哲學思維來看，這似乎才是理解本書的重點所在。何以見得？原來，當科學論述成爲現實條件時，作者已經跳出認知科學或人工智慧這種科技性思維的瓶頸，進入到文化性的思考模式中。一般而言，科技的觀點意味著心智世界的圖像不外是基於實用的目的，用邏輯的一致性將各種不同的訊息連接起來，以達到技術應用層面的最佳效益。但是，深一層地看，文化的觀點告訴我們這個說法其實是一種因果倒置的形上迷思。因爲最佳效益不是精確的目的，而是隨機的結果。故若真要達到這個實質的效益，我們非但不能仰賴對這種邏輯一致性一相情願的設定，反而要透過事實的種種反應不斷地向它挑戰與修正。最後，客觀理念才會在時間歷史的沈澱下落實於各種科學理論之中。

就在心智成爲自然，或是自然成爲心智之際，我們終於明白科技的有效性不在於什麼樣更好、或更理想方式的憧憬裡，而在原先不登大雅之堂的樂在其中。怎麼說呢？相較於認知科學與人工智慧的科學主義心態，這種樂不思蜀的態度，由於它是多面向與創造性理解的源頭，才是人心所在。換言之，它成爲決定出心智世界圖像的實用與否的關鍵。職是之故，每個科學性的論述都一定要由哲學性的議題來引導，但它又和傳統思維不同，這種樂此不疲不是用形上理念來保證，而是在科學論證所鋪展的現實條件中透露出來。無怪乎，貝特森主張的隨機應變不僅不是嚴謹科學的破綻，反而是連結模式的基礎。因爲，經此疏通，客觀因果性非但不會變成人心沈重的負擔，反而是每個成熟心智躍躍一試、大顯身手的場所。身心問題至此重拾其原有的意涵，不論是「心物二元」，還是「身心合一」；而《心智與自然》的要義亦盡在於斯。

（本文作者為國立中山大學哲學研究所所長）

〈專文推薦〉

## 貝特森的知識論傳奇

余德慧 教授

一個人的的一生多少會有一些啓蒙書，對我來說，做一個專業學者，啓蒙書本身即是恩典。雖然，啓蒙書很少會出現在我的比較專業論文的參考文獻裡頭，但是卻構成自己治學的底子。在一九七八年的柏克萊校園附近舊書店，我發現一本很奇怪的書（《Mind and Nature》，即本書），是由一位人類學家寫的書，卻放在雄雞叢書的「新時代系列」裡。隨手一翻，我發現跟我念大學之時，最愛的一本啓蒙書《偶然與必然》<sup>①</sup>非常類似。《偶然與必然》這本書是法國分子生物學者賈克·莫諾（Jacques Lucien Monod）所寫的，貌似通俗書，表面上輕鬆易解，「其意義的內涵則令人越想越深奧」（引自譯者劉鴻珠教授的話）。讀過幾本書之後，我才發現作者貝特森真是怪人，他出身英國世家，有個非常知名的英國生物學家的爸爸（英國威廉·貝特森爵士），念的

<sup>①</sup>《偶然與必然》由劉鴻珠教授翻譯，杏文出版，一九七七年。

是劍橋大學，卻跑到新幾內亞的雪碧河（Sepik River）中游的伊阿母（Iammi）部落作研究，碰到美國名人類學家瑪格麗特·米德（Margaret Mead），兩人相戀結婚，搬到美國紐約，攜手到巴厘島做研究，但後來又告仳離。

貝特森一生從未拿過博士學位，但是從他早期的寫作，如《那溫》（Naven）<sup>②</sup>，至今依然是人類學民族誌的經典。他在與米德仳離之後，搬到北加州，思想更加遼闊，許多著作都是此後才開展的，他對精神分裂的研究，使得他開展全新的溝通學<sup>③</sup>。如果一路仔細從《那溫》讀起，接續著他的集結的集子《朝向心智生態學》（Steps toward an ecology of mind），乃至本書，以及其後的《天使之懼》（Angels Fear），他的思想幾乎是一脈下來，最後形成一套知識論（epistemology），我們姑且稱之為「整體脈絡論」。

貝特森的知識論不僅在行為科學界、生物學界與哲學界相當有影響力，對心理治療、傳播、教育也都具有相當的衝擊力。

貝特森的知識論與哲學界的知識論可說大異其趨。貝特森對哲學界如何證成知識，

<sup>②</sup> 那溫是新幾內亞雪碧克河下游伊阿母部落的一種特殊儀式，由舅舅扮女裝來慶賀外甥的成就。

<sup>③</sup> 貝特森與精神科醫師魯許（Jurgen Ruesch）在一九六八年合著過《溝通：社會網絡精神醫學》。

可說是毫無興趣，倒是他對動物界的心智變化如何發展一套產生知識的基本原則相當有興趣。貝特森這個潛能早在他年輕時作人類學田野時就已經展露，在他的第一本書《那溫》裡，他分析伊阿母部落時就以「分裂相生」（schismogenesis，這是貝特森自己發明的新字）來分析部落的男女行為型態（見本書第七章），他發現男女的互動既是相剋（互相競逐）也會相生（互補），長久的互動會使男女兩性別群體漸漸生成這種相依的分裂而共生。但何以能變，變化的順序為何，以及處裡這些變異所需的基本知識論為何，這都在約二十年後出版的《心智與自然》這本書做了說明。

本書的第一章就有一句提綱挈領的話：the pattern which connects——萬物都是相互締結的，但是這個主張並不是口號，而是貝特森知識論的起點。在第一章他引用榮格（C.G. Jung）的「空界」（pleroma）與「實界」（creatura）的分野：空界（心靈界）與實界（物質界）雖然是二律背反，各有其邏輯理路與作用，但就心智的作用來說，心智需要物質界的基礎，也需要心靈界（以訊息為主）的挹注，這兩者實則是相連結的。因此，真正讓人類的心智獲得認識能力的，正是「關係」——部分與部分的關係、形式與內容的關係、部分與系統的關係等等，而關係如何發生、關係會發生於那個層次，都成了貝特森的知識論所要探討的焦點。

心智的主要構成成分是「關係訊息」(relational information)，而不是實務，所以心智裡頭沒有海星、豬或椰子，但卻有許多有關海星、豬或椰子的「訊息」或「想法」，而訊息之所以成爲訊息，是因為「差異」，惟有差異才能令心智得以捕捉訊息，是差異使事情看起來不一樣(differences make different)，這本來就是小學生也知道的事，但是其在人文心智科學的知識論卻極易被忽略。

將差異作爲心智生成知識的基礎，貝特森將可以將產生差異的兩件以上的事物當作心智生成的來源：何謂學習？透過原有的A與B的差異獲得新生的事物，此種獲得謂之「學習」。

因此，司法是無法防制犯罪的，因爲量刑、入獄與犯罪動機、犯罪現場是無關的，量刑、入獄無法改變犯罪，罪犯無法因爲判刑入獄而學習到「不犯罪」。而我們會被犯罪判刑的含意誘導，以爲判刑定罪入獄是犯罪防制的手段，實則這兩者只是相續的關係，而與消弭犯罪並非因果關係。依照貝特森的理解，「地圖」並不能取代實景，一物之稱名並非等於該物，一物之稱名與該物是各屬於不同類型的邏輯範疇，貝特森稱之爲「邏輯類型」(logical type)<sup>④</sup>，例如，判刑入獄的邏輯類型迥異於犯罪行爲的邏輯

<sup>④</sup>使用集合論的觀念很容易瞭解邏輯類型。假定一個集合 $A = \{a, b, c, \dots\}$ ，元素 $a, b, c$ 等的邏輯類型並不能擴延到以 $A$ 為基礎的邏輯類型。

類型，前者是由國家機器運作，處理罪犯的邏輯，法官固然是依照罪刑的嚴重程度量刑，但所有犯罪的現場、動機與犯罪的各種必要條件，都已經轉置到國家機器的運作，此時執法者與犯罪者都忙於訴訟的攻防戰，等到判刑確定，犯罪者忙著過囚禁的生活，其生活的必要條件並沒有包括對犯罪的悔改，反而是如何讓受囚的日子好過一點。雖然，司法單位經常宣稱他們從事許多犯罪矯正工作，但是宣稱的作爲可以與實際犯罪者的改過遷善沒有必然的關係。

貝特森的「邏輯類型」在他的知識論具有關鍵的重要性。他認識到任何現象都具有無數的邏輯類型，亦即任何現象都具有不同邏輯層面，就如同細胞、器官、循環系統的邏輯層次都不相同，而且每一級的邏輯類型無法越過自己去適用於他級的邏輯層面。依此，世界是多層次的現實，一個現實也可以是多元版本的。在這裡，貝特森的知識論就有了起點，如果以最簡單的情況，某個現象是由兩層邏輯類型組構而成，那麼這兩個邏輯類型所意味的意思剛好相互矛盾，那麼會發生什麼後果？貝特森在精神分裂者的心理病理學就提出「雙向束縛理論」(double bind theory)，當精神分裂者在直觀層面感受到被排斥，在語言層面卻感受到被疼愛(通常過度涉入精神分裂子女的父母會出現這類現象，由於在直接互動裡，父母受不了病人的情況而排斥孩子，但在語言上卻口口聲聲

是愛孩子），這兩個層次的邏輯被攪和在一起，精神分裂者的心智無法承載這攪和的邏輯類型而更容易抓狂。

一般人對複雜攪和的邏輯類型都有一定的承受力，例如，貝特森觀察海瀨的玩耍，也發現兩個邏輯類型的交叉作用，例如當海瀨A張口咬向海瀨B的脖子，在第一層次的邏輯來說，這是危險的攻擊行為，但是海瀨B在另一邏輯類型卻認為是無害，竟將脖子湊過去，而海瀨A則不執行第一層次的攻擊邏輯，轉而以輕咬的動作回應海瀨B，但是海瀨B的反應卻轉以第一層次的「被攻擊邏輯」，產生激烈的迴避動作。這兩種邏輯型態交錯出現，而現出「遊戲」這個局戲的戲碼，第一層邏輯是關涉生命存活的嚴重邏輯，屬於基層的生命邏輯，第二層是透過玩伴之間的生活經驗，相信對方不是自己的敵人，而是自己信任的友伴。只有當這兩個層面交錯之後，方才出現遊戲的情趣……不當真的當真，或當真的不當真。如果這兩層邏輯不交錯，那麼海瀨就無法有這情趣，但這情趣不能由單一層的邏輯類型完成，就第二層來說，我們稱之為「信任」的邏輯，並不會自己長出遊戲的情趣。

如果我們接受貝特森的世界多重構成的觀點，我們就不得不接受貝特森最重視的「多重學習」。通常我們學習事物，若只是背誦或習慣性思考，對事物所在的邏輯類型一無所知，則屬於「零學習」。若是知道該事物本身的邏輯類型，如學習某技術，則稱為「一層學習」。但是如果學習是貫穿兩個邏輯類型，則屬於雙重學習。依此，高等學習包括三重以上的學習。這種學習的觀點在九十年代的教導心理學大量發展，但貝特森卻在六十年代就發展得相當好。⑤同樣的，溝通本身也是多重溝通，而所謂「關係」則是在兩層邏輯類型之上，例如，中國人的陽奉陰違、尺寸拿捏、或孫子兵法，都是發展多重邏輯類型的認知策略。許多學校老師可能教了一輩子的書，卻從未抵達過貝特森所謂「真正的學習」。

那麼動物或人何以能夠獲致多重學習？貝特森的知識論的另一基礎即在自動反饋迴路的運作。這種在美國稱之為Cybernetics的東西，可以說是美國行為主義沒落之後興起的控制理論，表面上這類「自動反饋迴路」理論貌似簡單，但是用在貝特森的手上卻相當俐落。例如，美國匿名戒酒協會（AA）的戒酒箴言第一條是「你自己救不了自己」，第二條是「只有祈禱上蒼的力量才會有救」，一般認為這是臣服於神的旨意，讓神來救贖的方法。但貝特森很清楚地分析到，AA的戒酒法之所以有效，乃是打破人

要依仗自我節制作為戒酒的「壞知識」，而賦予一條完全合乎自動反饋迴路的原則：自我節制是一條缺乏檢查校正的機制，永遠會在最後一秒失控；而仰賴上蒼，則是將自我意志的無效上網打消，讓另一層反饋迴路「逆增上緣」，亦即，貝特森透過他的知識論代替了神學，剖析A A的戒酒箴言。<sup>⑥</sup>

在本書的後半部，貝特森將他的知識論應用到生物發生學，重點放在兩套隨機過程。我想，他作為名生物學家的兒子，自己不能繼承父業，反而跑到蠻荒作社會人類學研究。但他依舊流著貝特森家的血緣，在牛津大學的生物學訓練依舊在腦海深處，所以，他在夏威夷做海豚行為研究時，多少讓自己更靠近父親，使自己像個動物行為專家。但慢慢的，他發現他可以用他的知識論來談生物進化的問題，其興奮程度不亞於他用知識論來取代心理病理學理論，用溝通理論取代心理治療。這似乎意味著貝特森知識論的傳奇：知識論說不定才是社會科學之主張的主體，而不是表面的內容。

在一九七八年，貝特森與米德都被診斷出癌症，米德在當年秋天就先走一步，貝特森則在一九八〇年的夏天過世。兩人臨終方式完全不一樣，米德一直不肯向死神屈服，

<sup>⑥</sup> 貝特森，〈自我的自動反饋：一個酒癮症理論〉，*Psychiatry*, 34(1), pp. 1-18, 1971。

臨終前一週還在極度疼痛中處理身邊的人與事，直到接近彌留才醒悟自己非死不可，極度憤怒；貝特森與癌症纏鬥兩年，對死亡早有所期備，很早就放棄積極治療，他臨死前離開醫院，與在禪定中心與禪者們在一起，禪者們以深度禪定相隨，他拔管、拒食以及與人告別，信服《聖經》（尤其是〈約伯書〉），在平和之中闔然而逝。在他靈前，他的家人供祭了一隻螃蟹，以紀念他的《心智與自然》裡主張的「自然與心智有著令人匪夷所思的對稱性」。<sup>⑦</sup>

貝特森的知識論到底影響社會有多深，目前難以定論，在心理病理與家庭治療方面，他的影響是肯定而且持續的，在溝通研究與教育學方面，貝氏的影響也逐漸加強，但在人類學方面似乎不了了之，這可能與貝特森精於分析，而拙於表達有關。

## 相關閱讀書籍

### 與貝特森本人的生平有關的著作

一、《以女兒之眼》（*With a daughter's eye*），貝特森的女兒凱塞琳（Mary Catherine Bateson）以回想的方式寫母親米德與父親貝特森的生活。Harperperennial Library

了見貝特森女兒凱塞琳的《以女兒之眼》，276-277頁。



出版，一九九四年。

二、《貝特森傳：一個科學家的傳奇》（*Gregory Bateson: the legacy of a scientist*），貝特森的學生 David Lipset 以貝特森的大量書信、當面的晤談聊天，從學術的角度談貝特森一生的學思過程。Beacon Press 出版，一九八二年。

三、《談米德與貝特森在巴里島的田野攝影》（*Margaret Mead, Gregory Bateson, and Highland Bali: Fieldwork Photographs of Bayung Gede, 1936-1939*）Gerald Sullivan 著。芝加哥大學出版社，一九九九年。

### 學術主要著作

一、《朝向心智生態學：人類學、精神醫學、演化與知識論》（*Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution and epistemology*）。Chandler 出版，一九七二年。（一九九一年貝特森的同事 Donaldson 將未收在本書的文章集輯出版，稱為本書的續篇，但較為零亂，未如本書的統整。）

二、《那溫》（*Naven*）。劍橋大學出版社，一九三六年。

三、《心智與自然》（*Mind and nature*）。紐約 E. P. Dutton 出版社（初版），一九

七九年。

四、《天使之懼》（*Angels fear*）。MacMillan 出版社，一九八七年。（與女兒凱塞琳合著，貝特森生前未能完成此書，由女兒結篇。）

（本文作者為國立東華大學族群關係與文化研究所教授）

〈專文推薦〉

## 更廣闊的觀點

塞吉歐·曼基 (Sergio Manghi)

我們的探索將永無歇止

一切探索的終點

將回到啟程之處

而我們將首度真正認識那地方。

——艾略特 (T.S. Eliot)

《心智與自然》的初版要回溯到一九七九年。這年的秋天，貝特森應邀到英國倫敦的當代藝術館演講。七十五年以前，貝特森生於英國距劍橋不遠的格蘭契斯特 (Grantchester)。自一九三〇年代以來他就長居美國，與米德<sup>①</sup>結為相知相惜的終身伴侶，展開了他對人類學最投入的時期。<sup>②</sup>

此次並非貝特森首度重返祖國，但這個場合卻很特別。有人要求他作「最後的演講」，於是貝特森決定加上自傳及身後傳的補遺來回應這個要求。這本書在幾年後才出版，其中的題詞便引用了艾略特《四首四重奏》(Four Quartets)中的：「回到我啟程之處，而首度真正認識那地方。」<sup>③</sup>

之前幾年，他因為嚴重的肺癌而必須中斷《心智與自然》的寫作。後來有了女兒凱塞琳的幫忙，才能完成這本書。一九八〇年的夏天他便去世了。

在最後的演講中，貝特森以循環的形式來回溯自己不平凡的生命歷程。從生物學開始，他又回到了生物學；從英國開始，他又回到了英國。但是所回歸的生物學和英國，在他眼中看來已經不一樣了——現在，他第一次真正認識它們。在離家與歸家之間，他曾轉入人類學，在控制論領域中大放異采，研究精神分裂的關係性質，涉獵更廣泛的

<sup>①</sup> 譯註：米德 (1901-1978) 為知名的美國人類學家、文化心理學派代表人物之一。她擔任過美國人類學會主席 (1959-1960)，主要著作有《新幾內亞人的成長》(1930)、《三個原始部落中的性別與氣質》(1935)、《男性與女性——變遷世界中性別角色的研究》(1949)、《文化與承諾》(1970)等。

<sup>②</sup> Bateson, M. C. *With a Daughter's Eyes* (New York: Morrow, 1984).

<sup>③</sup> Bateson, G. *A Sacred Unearthed Unity: Further steps to an Ecology of Mind*, ed. by R. E. Donaldson (San Francisco: Harper Collins, 1991), p. 307.

人類與動物之溝通行爲，也對知識論與生態學作過一番省思，這些省思在一九六〇年代末期的「轉捩點」達到巔峰，就在此時，他著名的研究課題《朝向心智生態學》<sup>④</sup>發展成熟。

出身於高尚有志的家庭（他的父親威廉·貝特森在遺傳學界頗有名氣），他選擇了生物學爲出發點。如今生物學在他的眼中，變成了更廣的生物學——心智生態學——的一部分。在此生態系統中，理性不離於心靈，自我不離於他人，亦不離於其環境；人類的宇宙，與從不間斷、無法預測、創造性的萬物演化，也不再相離。

他告訴我們，當初之所以離開英國，是因為它漠視自身社會系統的預設、漠視基本儀式中蘊含的美學。如今在他看來，他所回歸的英國變成了更大的社會世界——我們現在所稱的全球化世界——的一部分。最重要的是，這個世界急迫召喚著我們以新的眼光去看待它——首度真正認識這地方。

貝特森所創的「生態」語言，尤其是一九六〇年代以來所發展的部分，可說是二十世紀中，重新思考人類在星球時代的處境，最重要的嘗試之一。換句話說，它嘗試深入

<sup>④</sup> Bateson, G. *Steps to an Ecology of Mind* (New York: Ballantine, 1972).

探索我們所存在的更大體系——包括人際、社會及自然體系。在一九六八年兩次重要的研討會中，貝特森貼切地指出，人類面臨急劇的單一化，視科技爲救贖力量的迷信與日俱增——這是意識目的優先的危險信念（見《朝向心智生態學》第五部分的最後兩篇文章）。

《心智與自然》提出了比《朝向心智生態學》更直接、更一致、更清楚的心智生態學。理論上來說，貝特森關鍵的一步，是把心智置於自然歷史的核心，置於生命過程及其不斷蛻變的自生原則之中——他對「心智」的理解也許和一般看法有所不同，卻不失精準（見第四章）。「如果你想了解心智過程，就去觀察生物的進化；相反的，如果你想了解生物的進化，就去反觀心智過程。」在他給加州大學教育委員會的備忘錄中，是這麼指導我們的，這些話可見於本書附錄。

藉由這類擾動思緒的矛盾形容法，貝特森連結了我們認爲是異質而無啥關聯的現象（如變形蟲的解剖學、宗教儀式、海豚間的溝通、核武競賽、環保危機等）。他「不當的提問」<sup>⑤</sup>促使我們以嶄新、驚奇的眼光看到自己對於「心智」的觀念。換句話說，他

<sup>⑤</sup> Rieber, R. W. "In search of the impertinent question", in Rieber, R. W., ed., *The Individual, Communication and Society: Essays in Memory of Gregory Bateson* (Cambridge U.P., pp. 1-28, 1989).

的提問邀請我們以更廣的觀點，來檢視自己的慣性思考模式。正是這些慣有的思考模式，導致我們把心智當成製造訊息的邏輯與認知裝置（輸入↓處理↓輸出）；或反其道而行，把心智當作某種不可說的超自然存在。啟蒙理性與浪漫主義的二元符碼，依舊在很大程度上規範著現代的想像空間，即使更活潑的後多元主義（post-variety），也不見得能夠倖免。

如我們所知，本書並沒有受到重視，這使貝特森感到難過。在科學界中，不但沒引起多少回響，還有人對他的專業感到懷疑，而貝特森卻認為自己對科學始終如一（他把自己定位為「從事西方科學工作的一個平凡人」<sup>⑥</sup>）。反倒是，這本書引起許多宣揚加州另類文化者的狂熱，他們用粗糙的「超自然」語言來詮釋他的話。<sup>⑦</sup>

然而，正是在這種「雙重不理解」中，也就是他那不可被簡化、充滿活力的雙邊抗拒——抗拒缺乏想像力的嚴謹，也抗拒缺乏嚴謹思考的想像力——我們發現了他的教誨的豐富性。更重要的是，近二十年來的發展，已為貝特森的理论架構提供了許多明證，包括了生物知識論、複雜體系、後達爾文進化論、人的關係之本質、行為加劇所引

<sup>⑥</sup> 同註③。

<sup>⑦</sup> 同註①。

發的暴力與瘋狂、文化人類學的轉捩點，以及人類溝通中隱喻的重要性。<sup>⑧</sup>

貝特森所稱的「雙重描述」（第五章），對我們過時的思考習慣是一大挑戰。貝特森也力促我們去面對「深層的知識恐慌」<sup>⑨</sup>，不論其型態為科學或是反科學，這種恐慌都潛藏在我們對確定性的需求中。

貝特森在交出《心智與自然》的手稿後，寫了一首詩叫《手稿》<sup>⑩</sup>，最後幾句如下：

給佈道家、催眠者

治療師、傳教士

他們會跟著我

撿拾我言語的片段

設下更多陷阱

<sup>⑧</sup> Manghi, S., ed. *Attraverso Bateson. Ecologia della mente e relazioni sociali* (Milano: Cortina, 1998).

<sup>⑨</sup> Bateson, G., and Bateson, M. C. *Angels, Fear, Toward an Epistemology of the Sacred* (New York: Macmillan, 1987).

<sup>⑩</sup> 同註⑥。

誘待那些無法忍受

真相

寂寥的

枯骨

的人

貝特森教我們的不僅是理論，也是風格——認識的美學。<sup>①</sup>基於這個原因，即使《心智與自然》是一本較有系統的著作，貝特森也並未鼓勵我們對他的理論照單全收，變成「貝特森派」。我們多半藉著不自覺的溝通方式，參與各種具體、曼妙、驚扭的「互動之舞」；貝特森邀請我們在各自所及的大小環境中，培養對這些舞姿的敏感度。

貝特森教導我們的事，在二十一世紀益發珍貴：在自由經濟迅速全球化後，在生活、武器、傳播科技大幅進步後，無論是好是壞，我們更需去覺察個人、團體、族群、兩性、及物種之間，那些廣闊而奧妙的關係脈絡。

借用《心智與自然》中的說法，我們有必要去關心自己對連結模式的敏感度，這對

<sup>①</sup> Manghi, S. "For an Aesthetics of Knowing", in *World Futures*, vol. 55, pp. 277-292, 2000.

許多人來說，已成爲心智生態學的「標誌」。貝特森與女兒凱塞琳在本書的第八章中，提示這個必要性不但是理性的、美學的，也是宗教的。這個重要的必要性，引導貝特森將他生命的最後幾個月投注於神聖性的知識論，在他死後，透過他女兒的重建和完成，世人才得見這些片段。<sup>②</sup>

在生命最後的秋天，貝特森以艾略特的話爲我們上了最寶貴、也最困難的一課。不是要知道得更多，比以前更多，比別人更多；不是要學會那些令我們隨之起舞的定律，無論是大是小，是短暫或長久，是社會的還是自然的；而是以另一種方式去認識自己和這個世界。一種自省和參與的方式，藉著將事物置於更廣的觀點，揭示蘊含在我們已知、已是的奇特故事中，那源源不絕的驚人創造性。

寫於帕瑪（義大利），二〇〇一年九月十一日

（本文作者爲義大利帕瑪大學社會學教授）

## 編者導論

阿方索·蒙圖歷 (Alfonso Montuori)

這似乎就是文化演進的葛氏法則<sup>①</sup>。照這個法則來看，過於簡化的觀念永遠會取代複雜的觀念，低俗和可憎的事物永遠會取代美的事物。然而，美的事物依舊長存。

——本書第一章〈導論〉

此刻你手上的這本書之作者在〈導論〉中如是說——他說得對極了。身為一個成熟而複雜的思想家，貝特森眾所公認的艱深著作，早就被低俗、可憎的作品所取代了。有好幾年，他的著作在美國已經絕版。另一方面，如同帕瑪大學的曼基教授在序言中所

<sup>①</sup>譯註：葛氏法則 (Gresham's Law)，即劣幣驅逐良幣法則。兩種名義價值相同而實際價值不同的貨幣同時充當交換媒介時，實際價值較高的貨幣（良幣）會被熔化、收藏而退出流通，實際價值較低的貨幣（劣幣）則會充斥市場。它是十六世紀英國財政學家葛雷欣向英女王提出的改鑄貨幣建議，故又稱為葛氏定律。

指出，研究貝特森的興趣在歐洲依然持續著，尤其是在義大利，有許多關於貝特森的書籍和研討會。他的思想要素，諸如雙向束縛理論，在當地已廣被接受，但很少人能了解那貫通他一生職志的使命。儘管如此，感謝的是，美的事物還是留了下來，因為在要求以日趨簡化的觀念，來表達日趨複雜的情況的媒體時代，也許我們比以往更需要聽聽貝特森的聲音。

我相信是一些有趣的原因導致貝特森不被了解。而我發現這些原因，其實就存在於貝特森所批判的西方思考模式中。

到了現在，還是沒有一門科學致力於結合各種訊息。但我要論證的是，進化過程必須仰賴訊息的雙重累積。進化的每一步，就是將訊息加入一個現存的體系之內。正因為這樣，訊息中相互接續的片段和層級間的結合、協調與衝突，才會使許多生存問題浮現，而決定了變化的方向。（第一章）

事實上，貝特森的研究的確發展成爲一種「致力於結合各種片段訊息的科學」，並向我們指出「連結的模式」。他的貢獻從進化論到知識論、臨床心理學、精神病學、

文化人類學，一直到溝通與學習的領域。他的研究方法無疑是科技整合型的，尤其在他接觸到控制論後更是如此。不忠於一門學科，在學術界是有爭議性的，當事人因為走得太遠，而失去所屬學科所賦予的權利和特殊待遇。貝特森也許在不同的學科中提出了某些有意思的問題，而且也提出深思過的新方法，但他到底屬於哪一邊？他的「同伴」是誰？他一生的研究散在各個不同的領域，又要如何定位？他的文章與書籍，是那麼自然地從某個學科的主題，移到另一個完全不同的領域，這對受過學術訓練的人來說，很少不感到困擾的。有人也許會問，這有什麼關聯嗎？他要幹嘛呢？他所說的是不是離我的專長領域太過遙遠了？我何時才能斷定他所說的與我不相干，我可以不必理會呢？

可是，貝特森的目的並不僅是用科技整合的方式，去對某些特定的學科提出某些特定的問題。他這麼寫道：

在不同的學校和教學醫院，我教授過各流派的行為生物學和文化人類學，而我所教的對象，包括了美國的大一新生和精神科醫生。我發現在他們的思考中，有一個非常奇怪的斷層，它源自於缺乏某種思考工具。這種匱乏在教育各個層級隨處可見，無論學生是男是女、是學人文還是學理工的。說得明白一些，這不僅是對科學

的預設欠缺知識，也是對日常生活中的預設缺乏知識。（第二章）

本書的中心主旨是說明，由於欠缺思考工具，而導致某些思考習慣的養成，並讓我們認識到這些預設是什麼，正如他所嘲諷的口頭禪：「每個小學生都知道。」這讓我們了解到貝特森之所以受誤解的另一個原因。他所做的不僅是面對科技整合的挑戰，穿梭在看來毫不相關的學科之間，像個古怪又吸引人的程咬金，就像艾迦·莫翰（Edgar Morin）所稱的知性盜獵者。他關心的是我們思考事物的方式。思考「思考本身」是更基本的任務，而要讓讀者了解這件事則更形困難。這是超越任何一個學科的任務：超越了生物學和人類學，超越了多重學科間的問題，超越了兩種文化間的差異，超越了科學與人文。貝特森所追尋的，就是那個能夠將我們的文化思考視為整體的組織原則。

本書的首要任務，就是為整個心智世界打造一個圖像。觀念、訊息、符合邏輯或實用的一致性所需的步驟，以及其他相類事物，是如何結合起來的？邏輯，形成觀念鏈的標準程序，與一個由物體和生命所組成的外在世界，部分和整體有何種關聯？觀念真的是以鏈狀形式產生的，或者這種直系結構是被學者和哲人強加上去的？規

避「循環論證」的邏輯世界，與一個由因果循環所主導的世界，又有怎樣的關聯？  
(第一章)

大學的建築物與分隔各個系所的牆，即是心智與思考方式的化現：學科孤立於其環境，孤立於其他觀念，孤立於那個圍繞在它身邊的自然、社會、政治、文化及經濟世界。貝特森所做的，用莫翰的話來說，也許現在可以稱之為超科際 (transdisciplinary) 的研究。它的性質不僅是跨越學科之間的界線，更要重塑我們的心智景觀——使我們了解觀念和心智的生態學——讓我們以嶄新的眼光來看這個世界。貝特森邀請我們放下對清晰明確觀念以及清晰明確人士的笛卡兒式追求，而去尋求更具生態意識的、更多面向的、更富創造性的理解。

我們不僅無法預測下一刻會發生什麼事，說得更深奧些，我們也無法預測在那些細微的事物、那遙遠的天際、或是那古老地質中的下一個向度會是什麼。作為一種知覺的方法 (所有的科學皆可以此自居)，就像所有其他知覺方法一樣，科學受限於它收集真相的外在可見信號的能力。科學探索，但科學不證實。(第二章)

對於這個探索，貝特森要我們以一種更好、更細緻的理解來通達它，並認識到從證實轉為探索、從簡單的答案轉為複雜的問題，在心態轉換間所受的限制及可能性。他創新的提問方式，引領我們到心智的自然、自然的心智，以及連結的模式。



# 心智與自然

## 目錄

〈專文推薦〉

重返心靈的心智

〈專文推薦〉

貝特森的知識論傳奇

〈專文推薦〉

更廣闊的觀點

蔡錚雲 教授

余德慧 教授

塞古歐·曼基

編者導論

## 第一章 導論 35

文化演進的葛氏法則／空界與實界／連結的模式／連結的模式是一種後設模式／以說故事的方式思考／同源與脈絡的類比／終極的統合之美／結語

## 第二章 每個小學生都知道…… 67

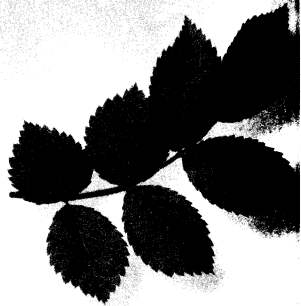
科學從未證實任何事／地圖不是實景，稱名不等於該物／客觀經驗是不存在的／影像形成的過程是無意識的／將知覺到的宇宙分為部分和整體是權宜之計，或許也是必要的，但並沒有必然性來決定分割的方式／趨異序列是不可預測的／趨同序列是可預測的／「無中生有」／數目不同於量／量不能決定模式／生物學中沒有單向的「值」／有時小就是美／邏輯是因果順序的不良模型／因果不逆行／語言通常僅強調交互作用的其中一方／「穩定性」和「改變」描述了我們的部分敘述／結語

## 第三章 對世界的多重描述 125

差異／雙眼視覺／冥王星／突觸的加成作用／幻想的匕首／同義語言／兩性／節奏與波紋現象／「描述」、「套套邏輯」及「解釋」／人類用兩種語言來思考／結語

## 第四章 心智過程的判準 155

心智是產生互動的各部分或成分的集合／心智中各個部分的互動，是由差異所引發的／心智過程需要並進的能量／心智過程必須具備作決定的循環鏈／在心智過程中，差異的效應被視為對先行事件的轉換／對轉換過程的描述和分類，揭露出內存於現象中的邏輯類型階序／結語



## 第一章

### 導論<sup>①</sup>

柏拉圖學派的柏羅丁 (Plotinus) 藉著花與葉，證明了那至高神之美是無形而不可言喻的，祂的手觸及地上萬物。他指出，神若非以祂無形而永恆的美，無盡地遍及萬物，這些脆弱必朽的萬物如何能有如此無瑕的美、如此精緻的雕鑄。

——聖奧古斯丁，《上帝之城》

## 第五章 關係性的多重描述 207

「認識你自己」／圖騰崇拜／外展

## 第六章 廣闊的隨機選擇過程 227

拉馬克的錯誤／用與廢／遺傳同化／身體變化的遺傳控制／漸成論的「無中不生育」／同源／適應與成癮／隨機選擇、發散及趨同的過程／比較和結合兩種隨機選擇系統／進化與隨機選擇系統／身體變化與遺傳變化：類比與數位／思考的雙隨機選擇系統／結語

## 第七章 從分類到過程 281

人際互動過程的類型學／分類與過程的交錯／校準與反饋的交錯／結語

## 第八章 那又怎樣？ 301

### 〈附錄〉時間脫了節 318

## 詞彙解釋 330

一九七七年六月，我開始從事兩本書的寫作。一本是《進化的觀念》（*The Evolutionary Idea*），另一本是《每個小學生都知道》（*Every Schoolboy Knows*）。<sup>②</sup>前一本書用控制論<sup>③</sup>和訊息理論，重新檢視生物進化的各種理論。可是當我開始寫作時，卻發現心中找不到一個真正的讀者，一個我覺得能了解我的話中所帶有的基本假設的人。顯而易見地，教育在美國和英國、甚至整個西方世界（我想），都小心地避開一切關鍵性的事物。所以，我還得再寫一本書，來解釋關於進化及其他生物或社會思考——關於日常生活和早餐——（我所認為）的基本觀念。正式教育幾乎從不教人們關於海岸、紅樹林、沙漠和平原的事。即使是當了父母的大人，也無法對許多觀念作合理的解釋，如熵、聖禮、句法學、數字、數量、模式、線性關係、名稱、類別、相關性、能量、冗餘、力、機率、部分、整體、訊息、套套邏輯、同源、質量、彌撒、解釋、描

① 本章內容多半取自貝特森於一九七七年十一月十七日在紐約聖約翰教堂所作的演說。

② 這是麥考利的名言：「每個小學生都知道，是誰把孟特儒瑪關起來，是誰絞死了阿塔瓦爾帕。」譯註：麥考利（Thomas Babington Macaulay, 1800-1859）為英國歷史學家、政治家、散文家；孟特儒瑪（Montezuma II, 1466-1520）是墨西哥阿茲特克族（Aztec）的末代皇帝；阿塔瓦爾帕（Atahualpa, 約1500-1533）是印加帝國的末代皇帝。

③ 譯註：控制論——研究控制與通訊，尤其是比較由神經系統、腦、及機械電子通訊系統和裝置所構成的自動控制系統。亦可見詞彙解釋。

述、維度規則、邏輯類型、隱喻、拓撲學等等。蝴蝶是什麼？海星是什麼？什麼是美，什麼是醜？

依我看，用來說明這些最基本觀念的著作，可以略帶諷刺地名之為：《每個小學生都知道》。

當我在林迪斯方島（Lindisfarne）寫這兩份書稿時，有時在這份稿子加點東西，有時在那份加點東西，漸漸的，這兩份稿子便結合在一起，成為所謂的柏拉圖觀點。<sup>④</sup>在《每個小學生都知道》這份稿子中，我所做的是去鋪陳關於知識論（見詞彙解釋）的基礎觀念，也就是我們如何認識事物。我所說的我們這個人稱代名詞，當然包括了海星、紅樹林、分裂中的卵，和美國參議員。

而對這些生物而言，我所說的事物包括了「如何長成五邊對稱」、「森林大火時如何自救」、「如何長大但保持同樣的形狀」、「如何學習」、「如何制憲」、「如

④ 柏拉圖最著名的發現在於理型的「真實性」。我們通常認為一個餐盤是「真實的」，而餐盤的圓形「只是一個理型」。但柏拉圖注意到：第一，盤子不是真正圓的；第二，世界中包含了許多模仿、趨近、追求「圓形」的事物。因此他主張「圓形」才是理型的。宇宙中這類理型的成分，才是真正能解釋宇宙形式和結構的基礎。對柏拉圖、威廉·布雷克（William Blake）和許多人而言，我們的報章雜誌視為「真實」的「物質宇宙」，不過是真正的真實——即形式和理型——所拋出的東西。太初之始即為理型。

何發明一輛車來開」、「如何數到七」等等。不可思議的生物賦有奇蹟般的知識和技能。

最重要的是，我把「如何進化」也算在裡面，因為在我看來，進化和學習必定符合同樣的形式規律，或所謂的定理。我從《每個小學生都知道》的概念開始思考，不是思考我們自己所知的，而是那更廣的知識。正是這更廣的知識，把海星和海葵和紅樹林和人類連結起來。

### 文化演進的葛氏法則

我的兩份手稿逐漸變為一本書，因為有一種單一的知識，它不但是進化的特徵，也是人類集合體的特徵——即使在你我這種兩腳天才的眼中，委員會和國家這類集合體也許是很蠢的。

我逾越了那條將人類圈禁起來的界線。換句話說，在寫作的時候，心智對我來說，變成了那外於思考者的自然世界萬物的倒映。

整體來說，反映在自然現象中的，並不是人類那些最粗糙、最簡單、最像禽獸和最原始的部分；而是那些更為複雜、美、細緻和優雅的部分。在「自然」所成的鏡像之中，我看到的並不是我的貪婪、我的目的、我所謂的「獸性」和「本能」等等；我看到的是人類協調性的根源、美與醜、美感、人的生命力和一點點智慧。他的智慧、他身體的優雅，甚至他製造美的事物的習性，就如同他的殘酷一樣的「獸性」。畢竟，「獸性」這個詞意味著「具有心靈或靈魂」。

這麼說來，從獸性和不良適應的心理學所衍生出的那些關於人的理論，要來回答詩篇中的問題：「神啊，人是什麼？」，變成了不可信的前提。

我一直不能接受《創世記》中所說的源起：「起初，地是空虛混沌。」再有個十億年，熱力學都很難去解決這塊原始白板（tabula rasa）的問題。或許說地球原來是塊白板，也不比說地球原來是人的胚胎——一個受精卵，來得貼切。

對知識論（尤其是人類知識論）的老掉牙觀念，反映了一種過時的物理學，而且它也和我們對生命的些許認識呈一種奇怪的對照。好像人類就應該是全然的獨特、全然的物質性，他存在於一個活的宇宙，而這個宇宙是普遍的（而非獨特的）、靈性的（而非物質的）。

這似乎就是文化演進的葛氏法則。照這個法則來看，過於簡化的觀念永遠會取代複雜的觀念，低俗和可憎的事物永遠會取代美的事物。然而，美的事物依舊長存。

就像具組織性的物質（我不知道有任何物質是不具組織性的，就算它們存在），即使是像蒸汽機與調速器這樣單純的組合關係，也比正統物質主義和許多正統宗教對人的描繪，還要來得複雜有學問呢。

### 空界與實界

當我還是個男孩的時候，這些想法就在我心裡萌芽了。讓我從表達出這些想法的兩個場景開始說起吧。一九五〇年代我有兩份教學工作，我一面在帕羅奧多（Palo Alto）的榮民精神醫院，教導精神科的駐院醫師，一面又在舊金山的加州藝術學院，教一群年輕的披頭族。<sup>⑤</sup>我想告訴你這兩個課程是怎麼進行的，而我又怎樣面對這兩類截然不同的聽眾。如果你把我對他們的第一次講課拼起來，你就會知道我想說的是什麼了。

對精神科醫生，我在一張小小的試卷上問了幾個問題，並告訴他們，這堂課結束前，他們應該會了解上面的問題。我問的第一個問題是：簡單的定義「聖禮」及「癡」。

<sup>⑤</sup> 譯註：披頭族（Beatnik），一九五〇年代以怪異行為及服裝公然反抗當時道德的人。

大致說來，一九五〇年代年輕的精神科醫生，是無法回答其中任一問題。到了今天，也許有多一點的人能夠談癡吧。而我也以為，總還有一些基督教徒說得出來聖禮是什麼吧。

我教他們的是兩千五百年來宗教和科學的核心理念。我覺得如果他們要成為人類靈魂的醫生，至少該對這兩個古老論辯有一點了解。他們應要熟悉宗教和科學的中心觀念。

面對藝術班的學生，我就更直接了。這是個十到十五人的小班，而且我知道，我進去時，裡面的氣氛會是充滿著敵意的懷疑。當我真的走進去時，我顯然被他們看成惡魔的化身，而我這個惡魔，會用大眾對原子彈和殺蟲劑所持的一般常識來打壓他們。在那個時代（甚至今天？），科學被當成是「價值中立」，而且不受「情緒」左右。

我早已料到會是這樣。我帶了兩個紙袋，打開其中一個，把裡面剛煮熟的螃蟹放在桌上。然後我問他們：「我要你們提出論證，來說服我這個東西是一個生物的遺骸。如果你們願意的話，可以想像自己是個火星人，在火星上你們對生物是熟悉的，因為實際上你們自己就活著。當然，你們從來沒見過螃蟹或龍蝦。有一些像這樣的東西，大多都是殘缺不全的，也許被流星帶到了這裡。現在你們要觀察這些東西，然後斷定它們是

生物的遺骸。你們會怎樣去得到這樣的結論？」

當然，我問精神科醫生的問題，和問這些藝術家的問題，是同一個：有一種痛的生物嗎？

這兩個問題所問的，是生命世界（其中事物被分別開來，而差異可為分別的原因）和彈珠、銀河這類無生命世界（其中力和撞擊是事件的原因）之間的區隔線所隱含的概念。這兩個世界就是榮格根據諾斯替教派（Gnostics）的教義所說的「實界」（生命世界）和「空界」（無生命世界）。⑥我所問的是：在物理的空界中，不同的力和撞擊足以成為解釋基礎；而對實界來說，除非有差異和分別存在，否則沒有一件事可以被了解——它們之間的區別在哪？

在我的人生中，我把對棍子、石頭、彈珠和銀河的描述，放在一個叫空界的箱子

⑥ C.G. Jung, *Septem Sermones ad Mortuos* (London: Stuart & Watkins, 1967)。譯註：空界與實界兩詞，可見於榮格《回憶、夢、省思》附錄五〈對死者的七個佈道〉。Pleroma 希臘文之意為「充滿的」，可引申為圓滿或完滿的存在者。creatura 為「造物」。榮格以宗教性的詮釋將空界轉為集體無意識原型：「無既是空，亦是有（譯：即完滿，fullness）。……那無限而永恒的事物不具任何（譯：將事物分開的）質性，正因為它具有一切質性。這無或完滿，我們名之為空界。」實界則與之相對，代表區分事物的個體化原則。貝特森雖引用此二分法，卻將空界／實界詮釋為無生命世界／生命世界，顯然「在表面上」與榮格大不相同。

裡，然後把它擱在一邊。在另一個箱子裡，我放的是活的東西：螃蟹、人們、關於美的问题、關於差異的問題。第二個箱子裡的東西就是本書的主旨。

### 連結的模式

近來我對西方教育的缺陷緊咬不放。我寫給加州大學教育委員同僚的信中，有這一段話：

「打破了連結各個學習項目的模式，必會毀掉一切品質。」

我所提出的**連結的模式**，就是本書的同義語，或是另一個書名。

**連結的模式**——為什麼學校幾乎從來不教它？是不是老師們知道自己所帶的死亡，會把他們所教的一切變成石頭，所以識相的不去碰那些對生命真正重要的東西？或是因為他們不敢教生命中真正重要的事物，所以才會染上這死之吻？他們到底出了什麼問題？

螃蟹、龍蝦、蘭花、櫻草花——把它們和我連結起來的模式是什麼？連結我和你

THE PATTERN  
WHICH CONNECTS.

的模式是什麼？把我們六個一方面連到變形蟲，另一方面連到精神分裂症患者的模式是什麼？

我想告訴你，為何我一輩子都是生物學家，我在研究的是什麼。關於我們所生活的這整個生物界，我可以和你分享些什麼？要如何把它連結起來？

我要說的話是難以了解的，看起來好像很空洞，但對我而言卻是極為重要。在這歷史的接合點上，我相信這些話對整個生物界的存續有其重要性，你知道生物界正面臨著威脅。

連結所有生物的模式是什麼？

讓我繼續講我的螃蟹和那班披頭族。我很幸運地教到一群不是科學家、也沒有反科學偏見的人。雖然沒受過訓練，他們的偏見毋寧是美學上的。我用美學這個詞，是指他們不像詩人威廉·華茲華斯（William Wordsworth）所歌詠的彼得·布萊：

河邊有一朵櫻草花

他看到一朵黃色的櫻草花；

只是一朵黃色的櫻草花。⑦

他們反倒會以賞識和同理之心來看這朵櫻草花。我所說的美學，即是對連結的模式有所反應。所以你知道我很幸運了吧。或許是巧合，我問他們的是美學的問題（雖然當時我不自知）：你如何和這個生命聯繫在一起？連結你和它的模式是什麼？

藉著把他們放到想像的星球「火星」上，我把他們腦袋裡的龍蝦、變形蟲、甘藍菜等等拿了出來，然後把對生命的解析，拉回到對活著的自我的認同：「在你身上的記印，是你判斷的標準，用它來看這隻螃蟹，你會發現它也有同樣的記印。」我的問題，比我自己意識到的來得複雜許多。

於是他們就去觀察那隻螃蟹。他們第一個注意到的是，螃蟹是對稱的，也就是說它的左右兩邊是相似的。

「很好，你們在說它是組成的，像幅畫一樣？」（沒有反應）

然後他們觀察到其中一隻鉗子比另一隻大，所以它不是對稱的。

我提示他們說，如果有一些這類的東西被流星帶來，他們會發現幾乎所有樣本都是同一邊（右或左）的鉗子比較大。（沒反應。「貝特森想幹嘛？」）

回到對稱上，有人說：「雖然一隻鉗子比另一隻大，可是兩隻鉗子都是由同樣的部分組成的。」

啊，多美、多高明的陳述啊！這個發言者如此優雅地把大小的重要性丟到一邊，而去捕捉連結的模式。他放掉了大小的不對稱，而抓到了形式關係中更深層的對稱。實際上，各部分之間存有類似的關係，就是這兩隻鉗子的特性（我並不喜歡用「特性」這個字眼）。那賦與螃蟹生物特性的，不是大小，而是形狀、形式及關係。

後來，我們發現不僅雙鉗是依照同樣「藍圖」打造的（就是在對應的部分之間，存有對應的關係組），而且各個對應部分間的關係，更延伸至腳部。在腳的每個部分，我們都能發現其對應於鉗子的部分。

當然，你自己的身體也是這樣。上臂的肱骨對應於大腿的股骨，橈骨與尺骨對應於脛骨與腓骨，手腕腕骨對應於腳的跗骨，而手指和腳趾又相對應。

螃蟹的構造是一種規律的反覆。它就像音樂一樣，反覆中有轉調。事實上，從頭部到尾部的方向對應於時間的序列：在胚胎發育時，頭部比尾部更早生成。訊息可能自前傳至後。

專業生物學家用種族發生的同源（phylogenetic homology，見詞彙解釋），來指涉

生物之間形式的相似性。舉例來說，同源指的是我的四肢骨骼，和馬的四肢骨骼之間形式上的相似性。另一個例子，就是螃蟹和龍蝦肢體間的相似性。

另一類事實（與同源有點類似？），是生物學家所稱的連續同源（serial homology）。其中一例是動物（螃蟹或人）從上至下的四肢演變，為一種具有規律的重複。另一個例子（因為就時間的關係而言，它與上例是不同的，所以兩者不見得相符）就是人或螃蟹身體的兩側對稱。<sup>⑧</sup>

### 連結的模式是一種後設模式

讓我再講一次。不同模式的兩側對稱或連續同源，連結了一隻螃蟹的各個部分。我們就把這些存於螃蟹個體中的模式，稱為第一層連結（first-order connections）。但是當我們把螃蟹和龍蝦放在一起時，又會發現模式上的連結關係，這就叫做第二層連結

<sup>⑧</sup>在此例中，我們可輕易想像身體每個前面的部分，會把訊息傳遞至接下來生成的後繼部分（譯：此指空間上的前後而言）。

這類訊息可能決定了新生部分的發展方向、大小，甚至形狀。畢竟，在前面成形的部分，在時間順序上是先發的，因而可以成為其後繼者的一個似真的邏輯先例或模型。這麼說來，前與後的關係，就會是不對稱而互補的，可以理解，甚至可想見的。是，古今之間的對稱關係，是加倍的不對稱。這就是說，其中一方對另一方的發展，具有互補性的牽制力。如此的配對，就會建立一套交互操控的迴路，而我們對這類控制或長相分化的巨大溝通體系，幾乎一無所知，實在令人驚訝。



(second-order connection)，或是種族發生的同源。

現在我們再來觀察人或馬，同樣會看到對稱性和連續同源。當我們把這兩者放在一起時，會發現差異中有某種相同的、跨越物種區隔的共有模式（種族發生的同源）。當然，我們同時把體積大小排除在外，而將焦點放在形狀、模式及關係上。換句話說，當我們了解到形式相似處的分配層面後，描述命題的三層邏輯類型就顯現出來了：

1. 第一層連結：以同一生物身上的某些部分，與其他部分相比較。  
2. 第二層連結：以螃蟹和龍蝦，或人和馬相比較，藉此發現兩者各部分之間的相似關係。

3. 第三層連結：將我們對蟹和蝦所作的比較，以及對人和馬所做的比較放在一起，再比較一次。

我們已經打造了一個如何去思考的梯子——思考什麼？對，就是連結的模式。

現在，我的中心主旨可以用言語來表述了：連結的模式就是一種後設模式（meta-pattern），它是模式所依循的模式。後設模式定義了極廣的普遍原則，它就是連結的模式。

前文中提過，我要講的話看來似乎很空洞，實際上正是如此。心智是空的；它是無物。它只存在於自身的觀念中，體現於自身的例證中。然而這些例子，也是無物。作為例子的蟹鉗，並不是物自身；它並非那件事物本身，它是心智所造出來、作為某件事物的例子。

我們再回到那班年輕藝術家身上。  
還記得我有兩個紙袋吧。其中之一裝的是螃蟹，而另一個裝的是一只漂亮的大海螺。我問他們憑著什麼知道，這個螺旋形的貝殼曾是生物的一部分？

我女兒凱塞琳七歲的時候，有人送她一個鑲了貓眼石的戒指。她戴上戒指，然後我問她這是什麼東西。她說這是一個貓眼石。

我說：「可是這到底是什麼？」

「嗯，我知道它不是貓的眼睛。我想它是一種石頭吧。」

我說：「把戒指脫掉，然後看看它的後面。」

她照著做了，接著叫道：「啊，上面有個螺旋！它以前一定是活著的東西的一部分。」

事實上，這些綠綠的圓碟，是一種熱帶海蝸的殼。第二次世界大戰結束時，軍人從太平洋那兒帶回許多貓眼石。

凱塞琳的大前提是對的：實際上，除了漩渦、銀河和旋風外，世上所有的螺旋狀都是出自於生物。討論這個主題的著作很多，讀者若有興趣可以自行查閱（關鍵字是 Fibonacci series 和 golden section）。

從中我們得知，螺旋是一種形狀，它從開放的一端向某個方向成長時，仍保有自己形狀（它的比例）。所以你可以想見，並沒有真正靜態的螺旋。

但這班學生可遇上難題了。他們找尋的是，剛才他們在螃蟹身上所發現的一切美的形式特點。他們認為老師要的是形式的對稱、各部位的重複，及重複中的改變等等。可是螺旋形並非兩側對稱，也不是由部分組合而成的。

他們必須發現(1)所有對稱性和身體分節，是生長這件事所產生的結果；(2)生長符合形式的要求；(3)螺旋形式滿足了（就數學上的理型意義來說）這兩個條件之一。

這只海螺上留有海蝸的前時特徵（prochronism，見詞彙解釋）——它記錄了海蝸在過去如何順利解決模式生成的形式問題。同時，它也是連結模式中的一個模式。

到此為止，我所舉的例子——連結模式中的模式、蟹和蝦、海螺、人和馬的形式（Urn）中的角色……

美好的青春啊，待在你離不開的樹下

你的歌唱不枯這些樹；

勇敢的愛人啊，你的吻是永恆的失落，

雖然靠近目標——別傷悲；

她不會消逝，雖然至福非你所有，

只要你的情愛常存，她就安然無恙！

除了音樂以外，我們習於成把模式當成定型的事物。這種方式雖是捷徑，但它是達不到真相的。思考連結模式的正確方式，是優先（無論它表示什麼意思）把它看成各部

分的互動之舞，其次才把它定格為身體所受各種限制，以及生物依其特性所施加的限制。

### 以說故事的方式思考

我要將以前說過的一個故事，再說一次。有個人想要從他的個人電腦裡，而不是自然中，去認識心智。他問電腦：「估算你自己是否能像人一樣思考？」於是這部機器就開始分析自己的計算習性。最後，它把答案自印表機印了出來。那人連忙取出紙來，發現上面以清晰的字體印出答案：

#### 它讓我想起一個故事

故事是連結性的小團塊或複合體，我們稱之為關聯性（relevance）。一九六〇年代，學生們為「關聯性」爭論不休，而我認為，如果A和B是同一個「故事」的不同部分，那麼A與B必然有所關聯。

這裡我們又遇到多層連結：

首先，A和B的連結是因為它們是同屬一個故事中的成分。

其次，人與人的連結在於，所有的人都以說故事的方式來思考。（那部電腦的確是對的，那是人們思考的方式。）

現在我要說，無論這故事裡的故事一詞指的是什麼，用說故事的方式來思考並不會使人類與海星、海葵、椰子樹及櫻草花分離。如果我說的沒錯，如果世間萬物是相連的，那麼所有的心智都是以說故事的方式來思考的，無論是我們、紅樹林、或是海葵。

脈絡和關聯性不僅擁有所謂的行為特性（故事被投射為「行動」），它們也擁有內在的故事，例如海葵的生成順序；它的發育過程必定在某種程度上是由故事編成的。從這兒再拓廣我們的視野，海葵其實就像你我一樣，是經過無數世代的進化過程而來，而這個過程必定也是故事編成的。關聯性必定存在於每個種族發生的步驟之中，以及步驟與步驟之間。

普洛斯特羅（Prospero）<sup>10</sup>說：「我們是由像夢般的東西打造出來的。」他說的幾近正確。可是有時我會想，夢只是那些東西的碎片。那些型塑我們的東西，是完全透明而感覺不到的，我們所能覺察的，只是那透明基體的斷裂面和裂痕。也許夢、知覺、故

<sup>10</sup>譯註：普洛斯特羅是莎士比亞劇作《暴風雨》中的主角之一，原為米蘭公爵，遭弟弟篡位而與女兒一起被流放到荒島，後藉時魔法而復位。

事，都是此恆常不變基體的裂痕和凹凸不平之處。這是否就是柏羅丁所說的，有一種「無形而永恆的美遍及萬物」？

將A部分和B部分連結起來的故事是什麼？就普遍事實而言，這種將部分連結起來的方式，是否就是生命的根源？這裡我要提出兩個觀念：脈絡（context）和時間中的模式（pattern through time）。

舉例來說，當我去看佛洛伊德派的精神分析師時，會發生什麼事？我走進房間，創造出一個脈絡，它至少在象徵意義上（觀念世界中的一部分）被侷限於這道關起的門內。這房間和門所組成的空間，代表著某些奇妙的、非空間的訊息。

我帶著自己的故事而來——這些故事不只是說給分析師聽，它們也構成了我本身的存在。孩提時代的模式和經歷嵌入了我的存在。我爸爸做了什麼、阿姨做了什麼，我觀察他們所做的事。無論如何我都在學習，我的學習來自於我與那些重要的人——我的阿姨、爸爸——相處的經驗。

現在我去找分析師，我必須把這個新的重要人物看成父親（或者反父親），因為只有在脈絡的襯托之下，事物才會產生意義。這就叫做移情（transference），它是人與人關係中的普遍現象。移情是人與人之間一切互動的普遍特性，這是因為昨日存在於你我之間的事，會被帶到今天而型塑了你我之間的互動。原則上，這種型塑是源於過去經驗的轉移。

移情現象印證了那部電腦的話：我們的思考是故事性的。分析師必須融入病人孩提時代的故事。同時，藉著精神分析的例子，我也縮小「故事」這個觀念的範圍——故事和脈絡有關。脈絡是個尚未完全被定義的關鍵概念，因此我們需要檢視它。

而「脈絡」又和另一個未定位的概念「意義」扣在一起。脫離了脈絡，語言和行爲是不具意義的。不僅人類的語言溝通是這樣，一切心智及精神過程的溝通也是如此，這包括了那些告訴海葵怎麼生長、變形蟲下一步要幹什麼的溝通過程。

### 同源與脈絡的類比

我把表面上半具意識的人際關係及脈絡，與更深更古老的發生學（embryology）<sup>①</sup>和同源過程，作了一個類比。我的主張是，無論脈絡代表什麼意義，在描述這些遙遠卻又相關的過程中，脈絡是一個合適的、必要的用語。

讓我們從同源倒回來看。一般習慣是用同源的案例來佐證進化。這裡我則反過來：我們假定進化已發生，然後探討同源的本質。讓我們用進化論的觀點來問：大象頭部的長管是什麼？從種族發生的觀點來看，它是什麼？遺傳學又告訴了我們些什麼？

就像你知道的，大象頭部的長管就是大象的「鼻子」啊。（用膝蓋想也知道！）我之所以把「鼻子」括起來，是因為這只長管是以生長的內部溝通過程來定義的。長管之所以是「鼻子」，是由溝通過程而來的：是它所處的脈絡，將它定義為鼻子。位在兩眼之下、嘴巴之上的東西叫作「鼻子」，就這樣而已。脈絡決定了意義，而且必定是脈絡為遺傳指令提供了意義。當我稱這個東西為「鼻子」，那個東西為「手」時，我在引用（或誤用）的是生長過程中生物內部的指令，及身體組織所收到的訊息。

有些人寧願用「功能」來定義鼻子——嗅覺。可是當你下這個定義時，你還是在做一樣的事：你只是用時間，而非空間的脈絡去定位它。藉著把器官看成是生物和環境互動序列的一部分，你把意義加諸於那個器官上。我把這叫作時間的脈絡。脈絡的時間分類橫切過其空間分類。但是在發生學中，第一定義必定是根據形式關係而論。一般來說，胚胎期的象鼻是聞不到氣味的。發生學是形式的。

讓我用歌德（Goethe）的發現來進一步說明這類連結模式。歌德是一位重要的植物學家，他有見微知著的能力（也就是說，他能認出連結的模式）。他整理了開花植物整體比較解剖學中的用語。他發現「葉子」不能被定義為「一種綠色的扁平之物」，而「莖」也不能被定義為「一種圓筒狀的東西」。下定義的方式——深藏在植物生長過程中的操縱方式——是去注意芽（初生的莖）與葉子生長的角度。依據這個觀察，歌德以莖、葉、芽、角度等之間的關係為基礎，建立了一套定義。

「莖就是長出葉子的東西。」

「葉子就是在它的夾角有芽的東西。」

「莖就是在那個位置上曾經是芽的東西。」

這些是（或該是）我們熟悉的。但下一步也許就新奇了。

在語言教學中有一種類似的混淆。現在的專業語言學者也許還知道來龍去脈，但是在學校的孩子還是被亂教一通。老師告訴他們，「名詞」就是「人、地方或事物的名稱」，「動詞」就是「表示行動的字」等等。我的意思是說，在這麼小的時候，他們就被教導用事物自身，而不是事物與事物之間的關係來定義事物。

我們多半還記得被這麼教：名詞是「人、地方或事物的名稱」。我們也記得分析句子時那種極端無聊的感覺。今天這一切都需要改變。我們可以教孩子說：名詞是和述詞有某種關係的字；動詞是和名詞（主詞）有某種關係的字，等等。關係可成爲下定義的基礎，而任一個孩子就會知道「『走』是一個動詞」這樣的句子是有問題的。

我還記得無聊的句型分析，還有後來在劍橋大學時無聊的比較解剖學。這類教學方式，使得被教的東西成爲折騰人的空洞事物。老師可以教我們有關連結模式的東西；一切的溝通都需要脈絡，沒有脈絡就沒有意義，而脈絡之所以承載意義，是因為脈絡各有所別。老師可以申論說，溝通必定控制了生長和分化。動物和植物的形狀就是訊息的化身。語言本身就是一種溝通的形式。輸入的結構必定多少反映了輸出的結構。解剖學必定帶有文法的類比，因爲所有的解剖都是訊息資料的化身，而訊息資料必定是爲脈絡所形塑的。這樣推到最後，脈絡的型塑只是文法的別名而已。

這樣我們重回連結的模式，以及更抽象、更普遍（也更空泛）的命題——連結模式中的模式是存在的。

### 終極的統合之美

本書的基礎觀念是——我們是生命世界中的一份子。本章開頭引述了聖奧古斯丁的話，它表明了這位聖者的知識觀——這使人懷舊起來。我們大多失去了生物界和人類的統合之感，正是這將我們繫在一起的統合感，讓我們得以肯定美的存在。而今天我們大多不再相信，無論在我們有限的經驗中有些什麼起伏，那更大的整體還是美的。

我們已失去了基督宗教的精髓。我們失去了濕婆（Shiva），這位印度教舞者的創造和毀滅之舞，整體而言是美的。我們失去了阿布拉克斯（Abraxas），這位既可怕又優美、掌理晝夜的諾斯替教派之神。我們也失去了圖騰，失去了存在於人類組織和動物組織之間的那種相類感受。我們甚至早已失去了那個垂死的上帝。

我們開始玩弄生態學的觀念。雖然這些觀念馬上被貶爲商業或政治的工具，至少人類這種動物仍存有一絲與自然合一的理想，因而神聖化了整個包含人類在內的自然界。

然而要注意的是，從過去到現在，世界上有許多不同、甚至是相反的知識論，都不約而同的強調終極的統合。而且，雖然不是那麼確定，它們也強調這終極的統合是美學的。這些一致的看法帶給我們希望，或許以量化科學所有的強大威權，也不能完全否定終極的統合之美是存在的。

我的預設是，失去對統合的美感，不過是知識論上的錯誤。我相信這個錯誤，比起從前知識論所犯的一切小錯還要來得嚴重，至少那些知識論還認同這基本的統合。

亞瑟·勒夫喬伊 (Arthur O. Lovejoy) 的著作《存在的巨鏈》(Great Chain of Being) 就俐落地道出失去統合感的部分原因。<sup>12</sup> 這本書從希臘古典哲學談起，一直講到十八世紀的康德與德國觀念論的肇始。這是一個關於世界根據演繹邏輯 (deductive logic) 在亙古受造的故事。前文摘錄自《上帝之城》的片段，已表示出這點——那至高睿智 (或邏各斯) 是整條鎖鏈由下往上演繹的最高點。<sup>13</sup> 在此下方依序有天使、人、然後是猿類等，層層而下，直到植物和石頭，萬物都被緊密地納入這套演繹的秩序。而此演繹秩序所賴以成立的前提——那「更為完美」的存在，絕不可能出自於那「較不完美」的存在——也預示了往後的熱力學第二定律。

在生物學史中，反轉這條存在巨鏈的是拉馬克 (Jean B. Lamarck)。<sup>14</sup> 他堅持心靈

<sup>12</sup> Arthur O. Lovejoy, *The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea* (Cambridge: Harvard University Press, 1936)。譯註：勒夫喬伊 (1873-1962)，美國哲學家，主要致力於知識論和思想史的研究。

<sup>13</sup> 譯註：邏各斯 (Logos)，為希臘語，主要意譯為「理性」。其詞源出於 Igein，為「說」之意，在基督教哲學中亦譯為「道」(神言)。「太初有道，道與神同在，道即是神」，道之原文即 Logos。

<sup>14</sup> J. B. Lamarck, *Philosophie Zoologique*，英文譯本為 *Zoological philosophy* (New York & London: Hafner Press, 1963)。

內存於生物中，而且能夠決定生物的改變。他避開「完美的必先於不完美的」否定式前提，而從滴蟲 (原生蟲) 往上推演至男人和女人，提出了一種「變化」的理論 (今天我們稱之為進化)。

拉馬克的生物界仍舊是一條鏈子。它的重點由超越的邏各斯，轉為內存的心靈，卻仍保留著知識論的統一性。

其後的五十年中，工業革命的浪潮急劇升高，機械戰勝了心靈，然後文化上適時的知識論《物種源起》(Origin of Species, 1859) 將心靈排除於解釋原則之外。這一切，不過是唐吉軻德劍舞風車，與幻想中的敵人作戰。

在基本教義者一片尖聲反對中，仍存在著深刻的力辯。山繆·巴特勒 (Samuel Butler)<sup>15</sup> 是批判達爾文最力的學者，他認為否定心智作為解釋原則令人無法容忍，而試圖把進化論帶回到拉馬克主義。但這是沒用的，因為「後天特徵會遺傳」——也就是生物對其環境的反應可影響後代遺傳——這個假設是錯誤的。

我認為這個錯誤，是知識論在邏輯分類上所犯的錯誤。比之於達爾文和拉馬克對心

<sup>15</sup> 譯註：巴特勒 (1835-1902)，小說家、科普作家，也是傑出的生物學家，他是十九、二十世紀之交英國很有影響力的作家，關於進化論的著作有《生命和習慣》(1877)、《新舊進化論》(1879) 等。

智所持的模糊概念，我要提出一個對心智非常不同的定義。尤其是，我認為思想與進化的相似之處，在於它們都是一種隨機選擇（見詞彙解釋）的過程。

本書將以羅素（Bertrand Russell）<sup>⑥</sup>所談的邏輯分類，來提出思想的階序結構，以此取代存在巨鏈的階序結構。同時，我也想提出一種生物界的神聖統合，它比起歷史上各種宗教的看法，包含更少知識論上的錯誤。不論是對是錯，重要的是它在認識論上是明確的，我們才可能對它作同樣明確的批判。

## 結語

本書的首要任務，就是為整個心智世界打造一個圖像。觀念、訊息、符合邏輯或實用的一致性所需的步驟，以及其他相關的事物，是如何結合起來的？邏輯、形成觀念鏈的標準程序，與一個由物體和生命所組成的外在世界，部分和整體有何種關聯？觀念真的是以鏈狀形式產生的？或者這種直系結構是被學者和哲人強加上去的？規避「循環論證」的邏輯世界，與一個由因果循環所主導的世界，又有怎樣的關聯？

<sup>⑥</sup>譯註：羅素（1872-1970），英國哲學家、邏輯學家、數學家，分析哲學的創始人。

我所要探問和描述的，是一個由交相連結的訊息資料與抽象的套套邏輯、前提、例證，所構築的一個龐大網絡或基體。

可是在一九七九年的現在，並沒有描述這類糾結的慣用方法。我們不知道要從哪兒著手。

五十年前，我們以為要完成這件工作，最好的程序無非是邏輯或量化分析，或兩者並用。但現在我們知道，就像每個小學生都該知道，邏輯無法處理循環迴路而不產生弔詭，而且量正是那不存在於複雜溝通體系的東西。

換句話說，要描述生物、生物的互動、及其內部組織，邏輯和量的分析並非合宜的工具。我將會在適當時機闡明這種不合宜性，不過現在還得先請讀者接納我的聲明，那就是：在一九七九年，並沒有解釋、甚或是描述生物組織和人類互動現象的慣用方法。

約翰·馮紐曼（John Von Neumann）<sup>⑦</sup>三十年前就在他的《遊戲理論》（*Theory of Games*）一書中指出，行為科學中缺乏像牛頓粒子為物理學提供的模型那樣，能為生物學和精神醫學所用的簡單模型。

<sup>⑦</sup>譯註：馮紐曼（1903-1957），出生於匈牙利的美國數學家，人稱電腦之父。



不過，還是有一些零散的智慧結晶，可以幫助這本書達到目標。因此我會採取小霍納（Little Jack Horner）<sup>18</sup>的方法，把一個個李子拿出來並置，排好擺成陣式，然後列出幾個心智過程的基本準則。

第二章〈每個小學生都知道〉為讀者收集了一些我認為簡單而必要的事實範例。如果一個孩子要學會思考，它們是必要的。而且我相信，這些簡單的命題開啓了生物學的世界，所以這也是必要的。

第三章基本上是依樣畫葫蘆，但我會提醒讀者注意，在幾個案例中，只有靠兩種以上資訊來源的結合，才能提供我們另一類形式的訊息。

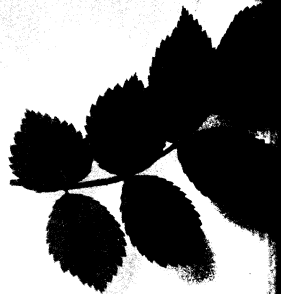
到了現在，還是沒有一門科學致力於結合各種訊息。但我要論證的是，進化過程必須依賴訊息的雙重累積。進化的每一步，就是將訊息加入一個現存的體系之內。正因為這樣，訊息中相互接續的片段和層級間的結合、協調與衝突，才會使許多生存問題浮現，而決定了變化的方向。

第四章〈心智的判準〉談及的是那些結合於我們的塵世生活中、塑造心智的特性。

<sup>18</sup>譯註：小霍納是英國民謠中吃碎肉餡餅又檢李子的男孩。

本書的其餘部分則會把焦點放在生物進化的問題上。

本書一貫的宗旨是，思考生物界秩序和失序的種種問題是可能而且值得的。今天我們尚有許多思考工具未被使用，這部分是因為——教授和孩子都是如此——我們忽略了一些多現存的洞見，也部分是因為，我們不願在看清楚人的兩難處境後，去接受接下來所必須面對的事。



## 第二章

### 每個小學生都知道……

大多數人都被教育誤導；  
他們之所以相信，  
只因為他們是這樣被養大的。  
教士接續護士的工作，  
於是小孩就這樣成為大人。

——約翰·德萊敦（John Dryden），  
《雌鹿與黑豹》

如同藝術、宗教、商業、戰爭、甚至睡眠，科學也是築於預設之上的。然而，科學與其他人類活動不同的地方，不僅在於科學家的預設決定了科學思考的途徑，也在於科學家的目標，是去檢測與修正舊有的預設，並創造新的預設。

在後面這項活動中，最理想的（但非絕對必要的）情況是科學家清楚的知道，並能陳述自己的預設。同時，了解同領域同仁所持的預設，對於科學上的判斷也是有益而必要的。最重要的，作為一個科學資訊的讀者，有必要知道作者所持的預設。

在不同的學校和教學醫院，我教授過各流派的行為生物學和文化人類學，而我所教的對象，包括了美國的大一新生和精神科醫生。我發現在他們的思考中，有一個非常奇怪的斷層，它源自於缺乏某種思考工具。這種匱乏在教育各個層級隨處可見，無論學生是男是女、是學人文還是學理工的。說得明白一些，這不僅是對科學的預設欠缺知識，也是對生活中的預設缺乏知識。

奇怪的是，在兩個看來是全然對立的學生團體之中——天主教徒和馬克思主義者——這個斷層變得較不明顯了。這兩個團體的學生，都對人類兩千五百年來的思想略有所悉，而且他們對哲學、科學、知識論預設的重要性也有所認知。這兩組學生都很難教，他們非常重視「正確的」前提和預設，因為異端想法會使他們面臨被驅逐出境的威脅。很自然的，當一個人感到異端是種危險，他便會去關心、意識到自己的預設，從而培養出對這些事物的熟捻度。

那些從沒想過自己的前提和預設可能為誤的人，除了實際的操作外，是什麼都學不到的。

很明顯的，這本書的主題相當接近宗教和科學正統信仰的核心。這些預設——大多數的學生需要對預設有個概念——就是在這兒要被攤開來講的東西。

但我還遇到另一個難題，特別是在美國這個地方。美國人無疑就像其他民族一樣，對於他們所持的觀念刻板得很（就像本書作者一樣刻板）。但對於任何被表明的預設，他們的反應方式卻很奇怪。他們通常會認為這類表述是有敵意的、嘲諷的——更嚴重的是——是威權性的。

於是在這塊宗教自由之土上，州立的教育體系是不准教宗教的。當然，信仰不深的宗教家庭成員，在家庭之外從未受過其他的宗教訓練。

所以說，以清晰明確的方式來表達任何前提或預設，是去挑戰一種微妙的抗拒，這抗拒就像被養成的耳聾，是孩子們用來把雙親、老師、宗教權威的聲音擋在外面的聾。它所挑戰的不是對於矛盾處境的抗拒，因為聆聽者根本就認不出什麼前提是自相矛盾

的，也不知道要如何用言語將這些前提表達出來。

無論如何，我相信的是科學預設的重要性，我相信科學理論的建構方式有好有壞，我也堅信預設要被清楚的表達出來，才能有所改進。

就因為如此，本章要做的是把一些預設列舉出來。這些預設有的看似熟悉，有的陌生，而讀者從未被告知某些前提根本就是錯的。某些思考工具是如此之鈍，以至於它們幾乎是沒用的；而另一些思考工具又如此鋒利，以至於令人覺得危險。但是睿智的人會知道怎樣去使用這兩種工具。

認識某些基本預設是所有心智共有的，或反過來說，藉著舉出一些心智共有的基本溝通特性來定義心智，是值得一試的嘗試。

## 一、科學從未證實任何事

科學時而改進它的假設，時而證明其假設為誤。但是所謂的證實又是另外一回事；也許在一個完全抽象的套套邏輯<sup>①</sup>中，才有這回事存在。我們有時會說：如果這樣的抽

<sup>①</sup>譯註：套套邏輯（tautology）又可譯為恆真式、重言式、同義反覆、贅言等。譯者取其動作循環之思維規律而採此譯名。簡言之，套套邏輯是一套不會被經驗或事實所推翻的命題環節，或定義的相互含攝。通俗的例子為：「禿子是頂上無毛的人」、

象前提或假設為真，那麼就一定會得到那樣的結論。但是藉由知覺來作歸納，是否真能知覺到什麼，又是另一回事了。

我們姑且說，真理代表我們的描述完全符應於那被描述的事物，或是，那抽象演繹的全部網絡完全符應於我們對外在世界的全部了解。這樣的真理是不可得的。即使我們忽視符碼的阻礙、忽視描述本身是文字或圖像，但我們的描述對象卻是有血有肉、不斷在動的——即使把轉譯的障礙丟在一邊，還是永遠無法聲稱我們對一件事擁有最終的、不容置疑的知識。

論證這件事的慣用方法如下：假設我給你一個序列——也許是數字，也許是其他標記。然後我再給你一個預設：這個序列是有一定秩序的。爲了單純化，我們就舉下面這個數列爲例：

2, 4, 6, 8, 10, 12

然後我問你：「下一個數字是什麼？」你大概會說：「十四。」

<sup>①</sup>數學是研究數的科學。等。這種說法永遠不會錯，因為它根本未嘗解釋過任何事。不過，套套邏輯不見得僅止於此，本書作者對它另有深解，參看本章第八、九節，第三章第九節，及第八章。

如果你這麼回答，那我就會說：「不對，下一個數字是二十七。」換句話說，你根據既有資料所作的推論——這個數列是由偶數組成——是錯的，或只是趨近於下一個事件。

讓我們再進一步探究。我繼續把數列增加如下：

2, 4, 6, 8, 10, 12, 27, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 27, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 27.....

現在如果我問你下一個數字是什麼，你大概會說：「二。」畢竟從二到二十七的順序已重複了三次；如果你是個好的科學家，就會被一個叫做奧坎剃刀（Occam's razor）或簡化原則（rule of parsimony）的預設所影響：也就是說，你傾向於認為最單純的假設會切合事實。在單純性的基礎上，你作出下一個預測。可是這些事實——它們到底是什麼？畢竟，超出這個（可能是不完整的）順序端末之外的事實，你是無從得知的。

你以為你可以預測，而實際上我也暗示你去作這個預設。但是你所作的預測，只是根據自己對較單純答案的（被養成的）偏好，以及你相信，我的詢問實際上代表此序列是不完整而有秩序的。

不幸的（或者，也許是幸運的吧），我們不可能知道下一個事實是什麼。你有的只是對單純性的寄望，及對下個事實會帶你到下一層複雜性的寄望。

或者這麼說吧，對於我所提出的任一組數列，在單純的標準下，只有幾種方法可以描述此序列；但是在單純的標準之外，卻有無限種方式能夠描述此序列。

假設以字母來代替數字：

X, W, P, N

這些字母可以代表任何數字，甚至是分數。我只要用口語、視覺、或其他感官形式、甚至是痛覺或動覺的形式，把這組序列重複三、四次，你就會開始知覺到我給你的模式。這個模式在你的心裡——以及我的心裡——會變成一種旋律，從而具備了美學上的價值。到此為止，一切都是熟悉而可被了解的。

但是，外來物、反覆性、或那些迫使你產生新知覺的事物，可以改變或打破原有的模式。我們永遠沒有絕對的把握來預測這些改變，因為它們尚未發生。

現在如何引領至未來，我們所知的不夠多。我們不能說：「哈！我的知覺，或我對那件事的解釋，在下一刻和未來的變化皆為真。」或者：「下次我再遇到這些現

象，我就能預測它們的整個過程。」

預測絕非絕對有效的，因此科學無法藉由證實某些普遍原則，甚或測試單一的描述性陳述等方式，而達到最終真理。

還有其他方法能夠申論證實的不可能性。本書所提的論證——當然，只有當我說的與你所知相符時，才能使你信服，而這些事在幾年內也可能全被推翻或改變——預設了科學是一種知覺的方式，所憑藉的是我們所謂的「感官知覺」。然而，知覺的運作有賴於差異的存在。所有接收到的訊息，必然是關於差異的訊息，而對差異的一切知覺都受臨界閾所限。太細微或傳達得太慢的差異，就不會被知覺到，因為它們不能作為知覺的對象。

以此看來，我們作為科學家，所能知覺到的事物永遠受限於某個臨界閾。這就是說，處於臨界閾之下的事物就不會被知覺到。每個片刻所得的知識，都關係到我們所能使用的知覺工具的臨界閾。顯微鏡、望遠鏡、計時的工具，到一奈秒中的一瞬，或測量物質重量到百萬分之一克，這一切精密知覺儀器的發明，都向我們揭露以往的知覺層次所完全無法預測的事物。

我們不僅無法預測下一刻會發生什麼事，說得更深奧些，我們也無法預測在那些細微的事物、那遙遠的天際、或是那古老地質中的下一個向度會是什麼。作為一種知覺的方法（所有的科學皆可以此自居），就像所有其他知覺方法一樣，科學受限於它收集真相之外在可見信號的能力。

科學探索，但科學不證實。

## 二、地圖不能取代實景，稱名不等於該物

這是阿佛列得·科日布斯基（Alfred Korzybski）<sup>2</sup>的著名原理，它帶來許多層面的衝擊。大致說來，它提醒我們，當我們想著椰子或小豬時，腦袋裡並沒有椰子或豬。但就更抽象的層面來講，科日布斯基主張的是，一切思想、知覺或知覺溝通，都有一種轉換，一種符碼化，存在於我們的知，和所知的事物（物自身）之間。最重要的是，我們的知，與那神秘的物自身之間的關係，有分類的性質——把事物歸入某個類別。命名永遠是在分類，而地圖在本質上與命名並無不同。

大體上而言，科日布斯基是個哲學家，他想說服人們去訓練自己的思考方式。但他

<sup>2</sup> 譯註：科日布斯基（1879-1950），出生於波蘭的美國哲學家，普通語言學的創始人。

是不會成功的。當我們要將他的理念應用於人類心智過程的自然史中，事情就不是那麼簡單了。也許只有主導的腦半球，才能區別稱名和所名之物，或地圖和實景間的不同。以象徵和情感為導向的腦半球（通常是右腦）可能無法分辨稱名和所名之物，當然也不會關心這類區別。所以說，人類生活中某些非理性的行為必然會存在。我們有兩個腦半球的事實，是無法改變的。兩個腦半球各有其運作方式，我們無法逃離這個差異所帶來的糾結。

舉例來說，主導的腦半球把旗子視為國家或組織名稱的表徵。但是右腦並不作這類區分，它將旗子視為等同於它所代表的事物，因而是神聖的。所以美國國旗就是美國。如果有人踩了旗子，就可能引起震怒。這時去解釋地圖和實景之間的關係根本就無濟於事。（畢竟，那個踐踏旗子的人，也把旗子等同於它所代表的事物。）在許多情境中，稱名和所名之物的邏輯區別，並非總是引導著人的反應。

### 三、客觀經驗是不存在的

所有的經驗都是主觀的。這是由第四節的推論所得的唯一結果：我們所「知覺」到的影像，都是大腦製造出來的。

一切知覺——一切有意識的知覺——都具有影像的特性，這點相當重要。痛楚是局部性的，它有開始和結束，它發生於一個部位，有別於其周邊。這些都是構成影像的基本成分。當某人踩到我的腳趾時，我所經驗到的並不是他踩我的腳趾，而是我對於他踩到我的腳趾而形成的影像。這個影像是在他踩到我之後，由神經傳達至我的腦部所重建的。我們對外在世界的經驗，總是透過特定的感覺器官和神經傳達途徑而產生。在此範圍內，事物是我所創造的，而我所經驗的事物是主觀的，非客觀的。

然而，要注意的是，至少在西方文化中，很少人會懷疑像痛楚或視像之類的感官資料的客觀性。我們的文明，其實是深築於此類假像之上。

### 四、影像形成的過程是無意識的

從我有意識地將知覺器官導向某些訊息來源，到「我」自所見、所聽、所感、所嚐、所聞的影像中有意識地擷取訊息，這兩個動作之間所發生的每件事，看來都符合本節標題所述的普遍原理。即使痛楚也是一種造出來的影像。

毫無疑問的，人、驢和狗都是有意識地聽到某些聲音，甚至朝音源的方向豎起耳朵。就視覺而言，在我視線周邊移動的事物，會引起我的「注意」（無論「注意」指的

是什麼)，所以我轉移視線，甚至轉動我的頭部去看它。這通常是有意識的動作，但有時這些動作幾乎是自動的，我們不會去注意到。我通常會意識到自己轉過頭，但並不會意識到我的周邊視覺使我轉頭。周邊網膜接收到許多訊息，但這些訊息大都是在意識範圍之外——這些訊息可能（但不一定）是影像的形式。

我們無法意識到知覺的過程，我們能意識到的是這個過程的結果，當然，結果才是必要的。有兩個普遍的事實——其一，有意識地看而形成影像之過程是無意識的；其二，在這些無意識的過程中，我的許多預設造成了最後的影像。對我來說，這兩項事實就是經驗知識論的開始。

當然，我們都知道，我們所「見」的影像，實際上是腦或心智製造出來的。但是知性上的知道，和真正理解事實，有很大的差別。我想起三十年前在紐約，阿鐸伯特·安斯（Adalbert Ames, Jr.）向我展示深度知覺如何影響視覺影像的實驗。安斯是個眼科醫師，他的工作是治療瞳孔大小不等的病患——他們兩眼所形成的影像大小是不同的。這讓他開始研究深度知覺的主觀性。因為這是個重要的議題，而且它也為實證或經驗的知識論奠定了基礎，我將仔細敘述在安斯的實驗中所見之事。

安斯在紐約的一間大型空公寓設置了一間實驗室。我記得那次他示範了五十多種實驗。當時我是唯一的訪客。安斯招待我進入，並建議我開始進行一系列的實驗，而他則回到像辦公室的小房間，繼續工作了一段時間。此外，除了兩張摺疊椅，這個公寓沒有任何家具。

實驗一個接著一個，每個實驗中都包含了某類可影響深度知覺的視幻錯覺。整個系列的實驗主旨，是依循五條主要線索，來製造我們看世界時視像中的深度。

第一條線索是大小<sup>3</sup>，它指的是視網膜上的映像大小。當然，我們看不到這個映像，所以更正確的說法是，判斷遠近的第一條線索是物體對眼球所夾的角度——也就是視角。可是，這個角度實際上也是不可見的。視神經所接收到的距離線索，也許是視角的改變。<sup>4</sup>這件事實可用一對置於黑暗中的氣球來示範。黑暗中有一對接受等量光線照射的氣球，氣球內的空氣可以相通。氣球本身不會移動，但隨著一個氣球漲大，另一個氣球收縮，觀察者會看到漲大的氣球靠近，而收縮的氣球遠離。當空氣在這對氣球間來回運行時，兩個氣球看來就像交替著前後移動。

<sup>3</sup>更精確的說法應該是：「第一條線索是大小的對比。」

<sup>4</sup>我的觀察是，視覺過程不僅是無意識的，而且不可能用適當的字句來描述在「看」這個簡單動作中所發生的事。對於我們意識不到的事，語言亦無法作為表達工具。



第二條線索是亮度的對比。在此示範中，氣球維持原來的大小，而且也不會移動。改變的只有光線，先照射其中一個氣球，再照射另一個。光線的轉換就像大小的改變一樣，隨著光線從一個氣球落到另一個氣球上，氣球看來就像在接近或遠離。

隨後的實驗示範了大小和亮度這兩個線索可因彼此的組合而產生矛盾。比方說，收縮的氣球看起來總是比较亮。這個組合的實驗說明了某些線索會主導其他線索。

那天示範線索的整個順序，包括了大小、亮度、重疊、雙眼視差、以及頭部運動所造成的視差。在這些線索中，最具主導力的就是頭部運動所造成的視差。

在看過二、三十個示範後，我打算休息一下，於是便坐到其中一張摺疊椅上。一坐它就垮了。安斯聽到聲音，過來問我有沒有事。然後他就和我一起做了以下兩個實驗。第一個主題是視差（見詞彙解釋）。在一個長約五英尺的桌上放著兩樣東西：一支長約數英寸的尖釘上，插著一包煙盒，而在桌子的另一端則是一包紙製的火柴盒插在尖釘上。

安斯讓我站在桌子的近端，並描述我所看到的事物；也就是描述這兩樣東西的位置及大小。（安斯的實驗是：在將你拋入錯覺情境之前，你有機會先觀察一下實際狀況。）

然後他指出，靠近我這端的桌緣上，有一塊鑽有圓孔的厚木板，透過那個孔可以看到整張桌子。他叫我把眼睛湊向那個孔，並告訴我我看到了什麼。當然，那兩樣東西還是在我原來知道的位置上，而大小也沒有改變。

由厚木板的孔看去，我不能俯視整張桌子，而且只能用一隻眼睛看。此時安斯建議我左右移動木板來產生視差。

當我的眼睛隨著木板橫移時，如同魔術一般，影像完全改觀了。煙盒剎時出現在桌子的遠端，而且高度和寬度都比正常煙盒大了兩倍。煙盒包裝紙的質地也改變了，它略不規則的部分現在看來更明顯了。而另一方面，火柴盒頓時變成了玩具屋般大，而且位置移到了桌子中間，也就是那包煙剛才所在的位置。

這是怎麼回事？

答案很簡單，在桌子下面我看不到地方，有兩支槓桿，當我移動木板時，槓桿就會將那兩樣東西橫移。我們都知道，在正常視差中，當我們從移動中的火車往外看時，靠我們較近的物體看起來移動較快——鐵道旁的牛群轉瞬即逝。另一方面，遠山移動的速度卻很緩慢，跟牛群相比，山巒幾乎像是與火車同行。

在此例中，藏於桌下的槓桿使較近的物體隨觀察者而移動。所以煙盒就好像在遠處

一般，而火柴盒就好像在近處一般。

換句話說，藉由移動我的眼睛和那塊木板的位置，我製造了一個倒轉的表象。在這種情況下，無意識的影像形成過程，製造了適當的印象。煙盒的訊息被解讀為遠距的影像，但煙盒的高度仍以同樣的視角對著眼睛，因此它看起來變大了。同樣的，火柴盒似乎靠近了，但它仍以原來的視角對著眼睛，因此在我的視覺影像中，火柴盒看來只有原來的一半遠、一半大。

知覺機制根據視差原理形成影像，此原理在文藝復興時期第一次由畫家清楚地表達出來；這整個影像製造過程，都在我們的意識範圍之外。我們認為自己所知的宇宙原理，其實就深埋在知覺過程中。

在自然的層面中，知識論幾乎是無意識的，也因此難以改變。安斯的第二個實驗說明了這種改變的困難。

這個實驗叫作不規則四邊形房間 (trapezoidal room)。在此示範中，安斯讓我端詳一個約五英尺長、三英尺寬、三英尺高的大箱子。整個箱子呈奇怪的不規則四邊形，安斯叫我仔細的檢視它真正的形狀和維度。

箱子前方有一個足夠容納雙眼探視的窺孔。在實驗開始前，安斯讓我戴上會妨礙雙眼視覺的稜鏡。我的主觀預設讓我以為自己有雙眼視差，而實際上我幾乎完全沒有這方面的線索。

當我從窺孔中望進去時，箱子內部看起來很像長方形，而且是個畫有長方形窗戶的房間。當然，標示窗戶的漆線並不單純，這些線條會讓人以為這個空間是長方形的，而實際上它卻是不規則狀的。自窺孔看進去，我所面對的那一面牆是斜置的，這是我從先前的檢視得知的，所以牆的左邊離我較遠，而右邊離我較近。

安斯給我一根棍子，要我用棍尖觸碰左手邊牆上貼著的一張打字紙。我很輕易就做到了。然後安斯說：「你看到右邊有一張類似的紙嗎？我要你用棍子敲擊這張紙。先碰觸左邊的那張紙，再移動棍子，盡你所能的去敲右邊的紙。」

我猛力一擊。可是我的棍尖才移動了一英寸，就頂住了後面的牆壁而無法動彈。安斯說：「再試試看。」

我試了大約有五十次，我的手臂開始痛了。我當然知道必須修正自己的動作：當我敲擊的時候，必須拉回棍子，以免頂住後面的牆壁。但我的行動是被自己的視像所主導，所以我不斷地和自己的自然動作拉扯著。（我想，當時如果閉上眼睛，也許會做得更好，但我沒那麼做。）

我一直沒有擊中那張紙，但有趣的是，我的動作改進了。我終於可以在棍子頂到牆壁以前，將它挪動個幾英寸。而當我練習著改進自己的動作時，我所見的這個空間也變得更像不規則狀。

事後安斯告訴我，經過更多的練習，人們可以輕易擊中第二張紙，而且學會看到這個空間真正的不規則形狀。

不規則四邊形房間是此實驗序列中的最後一個，做完之後，安斯邀我一道吃午餐。我到公寓裡的浴室沖澡，打開標示著冷水的蓮蓬頭，然後一道熱騰騰的滾水就這麼噴了出來。

後來安斯和我一起走去找餐廳。我對自己的視像信心盡失，幾乎無法過街。我不能確定，在每個移動的片刻，駛來的車子是否就在我所見到的位置。

總之，知覺呈現給「心眼」的影像所帶的即時指令，不是自由意志可以抗拒的。但藉由持續練習和自我修正，是可以改變這些影像的。（第七章會討論到在校準中的這類改變。）

雖然這是個漂亮的實驗，影像形成的真相還是籠罩著神秘的面紗。我們不知道它的過程為何，也不知道它的目的是什麼。

我們可以這麼說：單純將影像呈現給意識，而不使意識把心理過程耗在影像製造上，有某種適應上的意義。我們並沒有明顯的主要原因，需要知覺到任何部分的心智過程。

影像形成也許是一種便利或經濟的方式，可將訊息傳達至某種介面。很明顯的，當一個人必須在兩個機制之間行動時，以影像形式傳達訊息會比較方便。

有個系統性的研究例子是，在海軍艦艇上射擊者所用的防空炮火。<sup>5</sup>從一系列的偵測儀器中所得的關於射擊目標的訊息，是以螢幕上一個移動的點（一個影像）來呈現給射擊者。螢幕上還有另外一個點，這個點的位置代表防空炮火的瞄準方向。射擊者可以轉動裝置上的旋鈕來移動第二個點，以調整瞄準的方向。他必須操作這些旋鈕，直到螢幕上的兩個點重疊在一起，然後再開火。

此系統包含了兩個介面：感應系統和人，以及人和反應器系統。當然，在這類例子中，輸入和輸出的訊息可用數位形式來處理，而不需將它們轉換成圖像。不過在我看來，圖像裝置必定較為便利，不只因為人是心像的製造者，也因為在這些介面上，影像

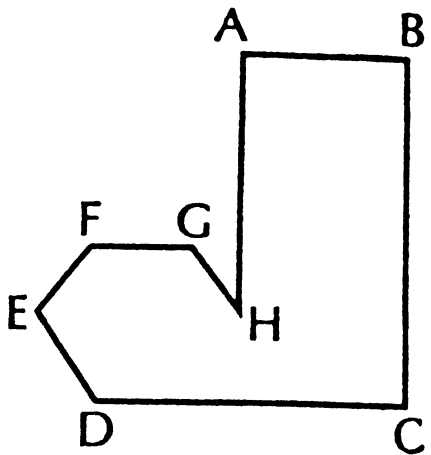
是經濟而有效率的傳達方式。如果這個臆測是正確的，那麼我們就有理由推測哺乳動物之所以形成影像，是因為牠們的心智過程必須處理許多介面。

我們對知覺過程的不覺，產生了一些很有意思的副作用。當這些過程未受自感覺器官輸入的資訊檢驗時，我們有時就很難去懷疑影像所呈現的外在現實，例如夢、幻覺或遺覺（見詞彙解釋）的影像。反過來說，我們對知覺影像的製造所知不多，也許是件好事。忽略了它的運作，我們才能隨意相信知覺所告訴我們的事。老是去懷疑感官知覺的真實性也許會很糟吧。

### 五、將知覺到的宇宙分為部分和整體是權宜之計，或許也是必要的，但並沒有必然性來決定分割的方式<sup>⑥</sup>

我多次試著把這項普遍原則教給班上的學生，為了便於教學，我以圖一來作示範。我用粉筆把這個圖形精確地畫在黑板上，但是上面並沒有字母來標註不同的角。我要求

<sup>⑥</sup>這裡所提到的形式必然性問題，有一個可能的答案：很明顯的，宇宙的各個部分是由因果和其他連結類型的不均勻分布所連接起來的。也就是說，連結密集的区域之間，是被連結較疏鬆的区域所分開。其中也許存在著必要且不可免的過程，這些過程反應了交互連結的密度，是以密度或稀疏度會相對增大。在這種情形下，宇宙必然會呈現出整體被交互連結的相對稀疏度所限定的景象。

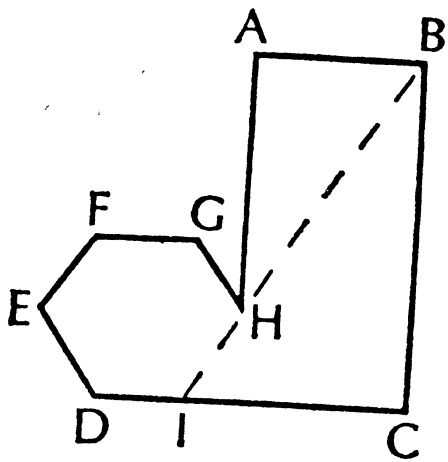


圖一

學生寫一頁的英文報告來描述「它」。當每個學生都完成了自己的描述時，我們就開始比較結果。這些結果可分成幾類：

(一)例如，大約不到百分之十的學生說，這東西是一隻靴子，或更生動地說，這是腳趾痛風的人所穿的靴子，甚至也有人說這是馬桶。很明顯的，對聽到這個描述的人來說，要根據這種類比或圖像式的描述再畫出這個圖形，會很困難。

(二)更多的學生將它看成是一個矩形和一個六角形的組合，並以這種方式將它分割，然後描述這不完整的矩形和六角形之間的關係。其中有少數的學生（但令人意外的，每班通常只有一兩個）會畫出BH這條線，並將它延伸至與底線DC交叉的位置，即I點，是以HI這條線就會連成一個完整的六角形（見圖二）。這條想像的線會定出矩形的比例，而不是矩形的絕對邊長。我通常會恭喜這些學生，因為他們擁有類似於創造科學假設的能力：也就是以某種想像出來的事物，「解釋」一個可被知覺的規律。



圖二

(三)許多受過訓練的學生會訴諸於操作性的描述法。他們會從圖形輪廓上的某一點開始（有趣的是，總是從某個角開始），然後通常以順時鐘的方向來標示所畫的圖形。

(四)還有兩種其他廣為人知的描述法，至今未曾有學生使用過。沒有學生從「它是粉筆和黑板所作成的東西」這句話開始描述。也沒有學生使用方格法，把黑板分成格子，並以「有」或「沒有」來表示格子中是否包含了所

畫的東西。當然，如果格子畫得太大而東西太小，大量訊息會因此流失。（想像整個東西比一個方格單位還要小。根據方格中的區塊落在所繪物件上的情形，此描述會包含一至四個肯定命題。）然而，原則上來說，這就是黑白報紙藉由電流傳輸的方式，實際上電視也是如此運作的。

所有這些方法，都沒有解釋黑板上的東西——那個六角加矩形。解釋必定源自於描述，然而，就像這裡的幾個例子一樣，描述必定帶有任意的特性。

## 六、趨異序列是不可預測的

一般對科學的印象是，原則上每件事都是可預測且可控制的；對於我們現有知識所無法預測或控制的事件或過程，只要有再多一點的知識，尤其是，再多一點實際操作的知識，我們就能預測和控制這些難以駕馭的變數。

這是個錯誤的看法，不僅是細節上的錯誤，更是原則上的錯誤。之所以無法進行預測和控制，不過是基於某些很基本、卻容易理解的理由，我們甚至還可能界定出許多這類現象。其中我們最熟悉的，也許就是打破任何表層為同質性的物體，比方說玻璃。在液體和瓦斯中進行布朗運動（見詞彙解釋）的分子，也具有類似的不可預測性。

如果我向一扇玻璃窗丟石頭，在適當的狀況下，我應該會在窗上砸出一個星狀模樣的洞來。如果我的石頭飛得和子彈一樣快，那麼它就會在玻璃上打出一個乾淨的圓錐塞狀，也就是所謂的**碰撞圓錐**（cone of percussion）。如果我的石頭飛得過慢又太小，可能根本就不會打破玻璃。在這個層次上，預測和控制的可行性相當高。假使沒有用力不當，我輕易就能斷定這三種結果會發生（星狀、碰撞圓錐、或沒有破洞）。

可是在星形破洞出現的情況中，就不可能預測或控制它的放射狀臂長的路徑和位

置。

真是奇妙——我的實驗方法越是精準，事件就變得越難以預測。假使我用的是世界上最均質的玻璃，將它的表面拭淨到最平整的程度，以最精確的方式來控制石頭的運動，並確保它與玻璃表面接觸時，會呈近幾完美的垂直撞擊——我所有的努力只是讓結果變得更難預測。

另一方面來說，假使我在玻璃表面割上幾道刮痕，或使用一片已經裂開的玻璃（這算作弊吧），我就能作出一些趨近的預測。基於某些原因（我所不知道的），玻璃上的裂縫會與刮痕齊行，而且距離約百分之一英寸，是以刮痕只會出現在裂縫的一側。超過刮痕的尾端，裂縫就無法預測了。

一條鎖鍊在拉扯之下，會在它最弱的環節處斷裂。這是我們能夠預測的。困難的是在它斷裂以前，如何找出它最弱的環節。我們能夠認識普遍的事物，但卻會錯過個別的事物。有些鎖鍊的設計是，當某一環節受到某種程度的拉力時，就會斷裂。但是一條好的鎖鍊是均質而不可預測的。而且，因為我們無法得知它的哪個環節最弱，也就無法準確知道需要多少的拉力，才能扯斷這條鎖鍊。

如果我們在一个乾淨且平滑的燒杯中，加入一種純液體（就當是純淨的蒸餾水吧），然後加熱。第一個氣泡會在這裡出現？溫度會是幾度？時間會在哪一刻？除非燒杯內層有少許不光滑的表面，或是液體中有一丁點雜質，否則這些問題是無法答覆的。找不到一個顯著的基核來啟動狀態的變化，就不可能作任何預測。因為我們無法指出變化會從哪裡開始發生，我們也無法預測它會出現在何時。又因為如此，我們也無法預測液體開始沸騰時，溫度會是幾度。

如果我們極為嚴格的執行這個實驗——水非常純淨而燒杯非常平滑——就會發生某種超熱的狀態。到了最後，水會沸騰。到了最後，總會出現一個差異作為變化的基核。到了最後，這超熱的液體會「發現」這個差異點，狠狠地沸騰一下，直到溫度掉回到符合其週遭氣壓的正常沸點。

遇冷而固化的液體，自超飽和溶液中分落的結晶，也是類似的狀況。需要有一個基核——也就是一個差別點，在超飽和溶液的例子中，實際上也許就是一個極微的晶體——來發動這整個過程。

我們該注意到在本書的其他部分，有一道很深的鴻溝，存在於對特定個體的陳述和對集合的陳述之間。這兩種型態的陳述分屬不同的邏輯類型，要根據其中一類事物來預測另一類事物，總是無法確定的。「液體在沸騰」的陳述，和「那個分子會第一個跑

掉」的陳述，就是不同的邏輯類型。

\* \* \*

這件事關係到歷史觀、進化論的哲學，而且廣泛來說，也關係到我們對自己所生活的世界的理解。

馬克思哲學的歷史觀依循托爾斯泰 (Tolstoj) 的想法，主張那些作為歷史的基核，也就是激發重大社會改變或發明的大人物，就某個意義而言和他們所促成的改變並不相關。例如，他們認為一八五九年時西方世界已經準備好、夠成熟（也許是過熟）去創造和接受進化論，以反映和正當化工業革命的倫理觀。從這個觀點來看，達爾文本人也許就不那麼重要了。如果他沒有提出進化論，也會有某個人在五年之內提出類似的理論。實際上，阿佛列德·華雷斯 (Alfred R. Wallace) 和達爾文兩人理論上的相似性，乍看之下似乎支持了這個觀點。<sup>⑦</sup>

<sup>⑦</sup>這是個值得一提的故事。一八五六年（達爾文的《物種起源》出版前三年），華雷斯是個年輕的自然科學家，他在印尼特爾內特的雨林中罹患了痢疾，出現諸妄的症狀，在幻覺中領悟到自然淘汰的原則。他寫了封長信給達爾文，表達了這些想法。信中他用這段話來解釋自己的發現：「此原則的作用正如同蒸汽機中的調速器，在任何不規律的事物變得明顯以前，就會先查出並修正這些事物。同樣的，在動物的世界中，沒有任一個不平衡的缺陷得以達到顯著的程度，因為缺陷使生存變得困難。」

據我的了解，馬克思學派認為社會有如一條鎖鏈，必定有一個最弱的環節，在適當的社會力<sup>⑧</sup>或張力的拉扯之下，某個人就會率先帶動風潮，至於那個人是誰並無關係。

是誰開啓了風潮當然有關緊要。如果是華雷斯而不是達爾文，我們今天就會有一種非常不同的進化論。華雷斯對裝有調速器的蒸汽機和自然淘汰過程所作的比較，會導致整個控制論運動提早一百年發生。又或許這個理論的大躍進，可能會從克勞德·貝爾納 (Claude Bernard) 的理念演變出來，而發生在法國。貝爾納在十九世紀末時，發現了後來所稱的身體恆定性 (homeostasis)——即內在環境會平衡及自我修正。

作為改變基核的個人並不重要——我認為這是胡說。正是這些個人，使我們無法由歷史鑑往知來。馬克思學派的錯誤，不過是邏輯分類上的謬誤，它將個體當成了集合。

難，接著幾乎必會導致生物絕種，所以它發生的第一時間內就會被察覺。」 (Darwin, a Norton Critical Edition, ed. Philip Appleman, W. W. Norton, 1970)

<sup>⑧</sup>注意，這裡所用的物理性隱喻（社會力），並不適用於我們所討論的生物界現象。把屬於社會生物領域的事，拿來與物理過程作比較，是亂用不當的隱喻。

## 七、趨同序列是可預測的

這個普遍規則與第六節的規則正好相反，它們的關係端視趨異和趨同這兩個概念的對比。這個對比雖是特例，它對於羅素階序中相續層級間的差異卻十分重要，第四章會討論到這個主題。現在我們只需知道，在羅素階序中的組成物，都被當成分子對集合，集合對集合之集合，或所名之物之於稱名的關係來看待。

趨異序列的重要性，在於我們對它的描述著眼於個體，尤其是分子個體。玻璃上的裂痕、水開始沸騰的第一步等等，這些情況中事件發生的位置和時間，取決於少數個別分子瞬間的集結。同樣的，對於進行布朗運動的個別分子行徑所作的描述，也不能做為推論的根據。即使我們能明瞭這一刻所發生的事，它也無法成為我們預測下一個事件所根據的資料。

相反的，太陽系行星的運動、離子混合鹽中化學作用的趨向、彈珠的撞擊，都牽涉到百萬以計的分子。這些事件可被預測，因為我們所描述的主題都是龐大群體的行動，或個體集結而成的集合。正因為如此，它賦與了科學使用統計學的正當性，只要統計學家別忘了他的陳述對象只限於集合體。

就此意義而言，在對個體行為的描述，和對龐大群體的描述之間，所謂的機率原理就扮演了中介的角色。我們稍後會提到，自拉馬克的時代起，進化論的發展從未擺脫過個別和統計事物之間的衝突。如果拉馬克當時主張，環境改變會影響整個族群的一般特性，他就會和最新的遺傳實驗——例如康瑞德·韋丁頓 (Conrad Waddington) 對遺傳同化作用 (genetic assimilation) 所進行的實驗——齊頭並進了，我們在第六章會談到這件事。不過拉馬克，實際上他的追隨者也一樣，似乎打從一開始就有混淆邏輯類型的傾向。(對此以及正統進化論者因此產生的混淆，第六章也會討論到。)

無論如何，不管是在進化或思想的隨機選擇過程中 (見詞彙解釋)，新的事物只能從隨機事件中蹦出來。當新事物發生且被看到時，就需要某種篩選機制來說明新概念的續存。某些類似自然淘汰的機制必定存在 (這是不證自明之理及套套邏輯)。新事物要繼續存在，必須比別的事物存留得更久才行。在隨機事件所激起的漣漪中，那得以留下的波紋，必定比其他波紋持續得更久。簡言之，這就是自然淘汰。

馬克思的歷史觀，就其原始形式而言，會認定如果達爾文沒有出版《物種起源》的話，五年之內還是會有人出版一本類似的著作。這是把將社會過程視為趨同事件的理論，不幸地應用於獨特個人所參與的事件而得到的結果。再說一次，這是邏輯分類上的



錯誤。

## 八、「無中不生有」

這一句出自《李爾王》的話，包含了一整串在中世紀和近代所發現的智慧定律。

這些定律包括了：

- (一) 質量守恆定律及其反向說法——實驗室中不會有新物質跑出來。（盧克萊修說「即使是神也不能從無造有。」）<sup>⑨</sup>
- (二) 能量守恆定律及其反向說法——實驗室中不會有新能量跑出來。
- (三) 巴斯德（Louis Pasteur）所展示的原理——實驗室中不會有新生命跑出來。<sup>⑩</sup>
- (四) 沒有訊息就不會有新秩序或模式出現。

有些人可能會說，這些否定的陳述只是我們預期事物的規則，而不是大自然的定律。這些陳述的真實性，高到任何例外都會使人極度感興趣。

<sup>⑨</sup> Lucretius, *On the Nature of the Universe* (Baltimore: Penguin Books). 譯注：盧克萊修（Titus Lucretius Carus · B.C.98-55），羅馬伊比鳩魯派哲學家、詩人，著有《物性論》。他提出兩條物理規律：一、無不能生有，二、有不能歸於無。

<sup>⑩</sup> 譯註：巴斯德（1822-95），法國生物學家、化學家，近代微生物學奠基人。

尤其有趣的是，這些深奧的否定陳述彼此之間的關係。例如，今天我們知道，能量守恆和質量守恆之間有一座橋，因此這兩個否定會被物質和能量的雙邊交換所否定。然而，就關聯性來說，最後一個定理才是我們的興趣所在——在溝通、組織、思想、學習和進化的領域中，沒有訊息就「什麼也沒有」。

這個定理和能量、質量守恆定律不同，因為它並未將訊息、模式或負熵的毀滅和喪失否定掉。很遺憾的——也該高興的是——模式和／或訊息很容易就會被隨機事物所吞噬。秩序的訊息和指標，就像存於沙中或寫在水面上，只要有任何的擾動（即使是布朗運動）便可能會被毀掉。訊息可能被忘記或變得模糊不清，而譯碼本也可能遺失。

沒有人能夠解讀的話，訊息就不再是訊息。沒有羅塞達石碑<sup>⑪</sup>，我們對埃及象形文字便一無所知，而這些文字就只是紙草或石頭上的雅緻裝飾而已。事物要有意義——即使是將之解讀為模式——每個規則必須要與互補的規則或技術有所交集。而技術就像模式一樣不長久，它也是寫在沙上或水面的話。

<sup>⑪</sup> 羅塞達石碑（Rosetta Stone），一七九九年拿破崙遠征埃及時，由一名官員在尼羅河口羅塞達發現，從此揭開古埃及象形文字之謎。這顆黑色的玄武岩上面刻著三種不同的文字，可以追溯到西元前一九六年，藉由石頭上希臘文與另外兩種古埃及文字的對照，歷史學家得以順利解開象形文字的符號之謎，世人因而得順利研讀古埃及文獻。

以產生技術來回應訊息，是進化過程的另一面，即共進化（見詞彙解釋）。

弔詭的是，「無中不生有」這個深奧的不完全真理，在訊息和組織的世界中，會造成一種有趣的矛盾。零，也就是完全無所指，也可以是一個訊息。蟲子的幼蟲爬上一棵樹，在外側細枝上待機。如果他嗅到了好機會，便會掉下來落在一隻哺乳動物身上。但如果過了幾週，還是沒嗅到機會，他就會掉下來爬上另一棵樹。

你未寫的信，你未作的道歉，你沒有給貓吃的食物——這些都可以是充足而有效的訊息。因為處於脈絡中的零是有意義的，而創造這脈絡的就是訊息的接收者。創造脈絡的能力就是接收者的技術；這是接收者在共進化中的角色。他必須從學習或幸運的變異中得到技術，也就是說，必須在隨機事件中有所斬獲。在適當的機會來臨時，接收者得要有所準備。

因此，「沒有訊息，無中不生有」這個命題的反面，在隨機選擇過程中是可能發生的。待機可作為選取隨機事物的機制，使隨機事物成為新的訊息。但前提是隨機事物必須出現，才能從中製造新的訊息。

這個情況將組織、進化、成熟、學習所組成的整個領域分成兩半：一為發生學或漸成論（epigenesis），二為進化和學習的領域。

韋丁頓喜歡用漸成論一詞來代表他主要感興趣的領域，而較早的用語則是發生學。漸成論強調每個胚胎發育的步驟，都是變化（希臘文為 *genesis*）的動作，而變化必須建立於改變前的狀態之上（希臘文為 *epi*）。韋丁頓不屑傳統的訊息理論，在他看來，傳統理論不給「新」訊息任何空間，他認為每個漸成論的階段都有新訊息產生。實際上，根據傳統理論的看法，漸成中並沒有新訊息存在。

理想中，漸成論應與複雜的套套邏輯（見詞彙解釋）有類似的發展。在套套邏輯中，定理或定義被定下來後，就添加不了其他成分。畢氏定理是未言明的（就是已包含其中的）歐幾里德公理、定義及公設，所需要的只是把它打開來而已，而對人類來說，還需要知道步驟要如何進行。只有當歐幾里德的套套邏輯在紙上或時間中，以文字和象徵的模型按序排列出來，才會需要後續的訊息。在理想的套套邏輯中，沒有時間，沒有開展，也沒有論辯可言。當然，這也暗示著它是不存於空間中的。

漸成論和套套邏輯構造出複製的世界，與此相反的則是創造性、藝術、學習、進化的世界，它不斷變化的過程是由隨機性而來的。漸成論的本質是可預測的重複性；學習和進化的本質是探索和改變。

在人類文化的傳承中，人們總是想複製，想把雙親的技能和價值觀傳給下一代。但

這個企圖總是不可避免地會失敗，因為文化傳承靠的是學習，而不是DNA。文化傳承的過程，是漸成和學習這兩個領域的綜合。為了複製，必須經過學習，因為雙親身上的東西是孩子以學習取得的。就算孩子奇蹟般地獲得了擁有雙親技能的DNA，那些技能也是不一樣的，也或許無法表現出來。

有趣的是，處於這兩個世界之間的，是解釋的文化現象——它是在不熟悉的事件序列所構成的套套邏輯上製圖。<sup>⑫</sup>

最後，我要提的是，在深層的意義上來說，熱力學第二定律的雙典型體現了漸成和進化的特質：(1)機率的隨機運作總是會吞沒秩序、模式、以及負熵。(2)隨機運作及多餘的未定選擇（熵），對於新秩序的生成是必要的。<sup>⑬</sup>有隨機事物的存在，生命體才得以

<sup>⑫</sup>我之所以用「在之上製圖」(mapping onto)這個片語，是基於下面的原因：所有的描述、解釋及再現，必然在某個意義上來說，是在某個表層或基體或坐標系統之上，以其描述現象所衍生之物來製圖。就一張真正的地圖來說，接受製圖的基體通常是一張長度有限的平面紙，當所要描繪之物過於龐大，或是球狀的，就會有困難。如果接受繪圖的基體是像甜甜圈一樣的表層，或是一條不連續的直線，也會有麻煩。每個接受製圖的基體，即使它是一種語言，或一種套套邏輯的命題網絡，都會有自己的形式特性；而原則上，基體的特性會扭曲其上所繪的現象。也許這個宇宙是普羅克斯特(Proclus)所設計的：這位希臘神話中的惡人，把每個住進店內的旅人都綁在床上，體長則截肢，體短則拉長，好使他們與床等長。

<sup>⑬</sup>譯註：熱力學第二定律告訴我們：能量形式的轉變必定有所耗費，熱能無法完全轉化為功。因此，能量轉換過程是從可用趨向無用、從有效趨向無效、從有序趨向無序。而熵即代表能量的退降、無序、耗散；無法再被轉化為功的熱能；亂度的一種測量單位。依此看來，作者將「多餘的未定選擇」喻為熵，似乎是將未用而可能可用之事物，比之於已用而不再可用之事

收集新的變異，隨機選擇的學習才能匯集解決之道。進化達到最高點，即是一切分化可能性達到生態飽和。學習導致腦袋超載，藉由放掉所學，續存的物種不斷清空自己的記憶體，以準備迎接新事物的到來。

## 九、數目不同於量

在行為科學的理論思考中，數目和量的差異是基本要件。要想像生物彼此之間或個體內部所發生的事件，這個差異也是其過程的一部分。

數目是算數的結果，量是測量的結果。這代表數目是精確的，因為從一個整數到另一個整數之間是不連續的。在二與三之間，是一個跳躍。以量來說，就沒有這種跳躍，正因為如此，量不可能是完全精確的。你可以有三個蕃茄，不多不少；但你絕不會恰好有三加崙的水。量永遠是近似值。

即使清楚區分了數目和量的不同，尚有一個我們必須認識的概念，它與數目和量又

物，這點似有待商榷。另一方面，將能量之考量從「熵」中抽出，僅從詞彙解釋中的觀點來理解作者的用意，可能較為貼切吧。貝特森傾向於以自己的方式來使用某些術語，如心智、意識、空界、實界、套套邏輯等皆是，讀者只能就文中脈絡來領會其意。

有所不同。我想，沒有一個英文字可以用來專門指涉這個概念，所以我們只好退而求其次，只要記得有一個模式組成的次集，其分子通常被叫作「數目」。並非所有數目都是計算的結果。事實上，有一些較小、較普通的數目常常不是算出來的，而是在第一眼就被人當成模式認出來。玩牌的人並沒有停下來去數黑桃八上面的點，就可以認出它來；超過八，他甚至可以認識到「十」點的特有模式。

換句話說，數目是處於模式、完形、數位的計算世界中；而量則是在類比及機率換算的世界中。

有些鳥能夠辨識到七的數目，但我們不知道牠是用算的，還是用模式認知來辨認。爲了測試鳥到底是用哪種方法，奧圖·柯勒（Otto Koehler）用穴鳥作了實驗。<sup>⑭</sup>他訓練這隻鳥做下述的例行工作：幾個有蓋的小杯子放在那兒，有些杯子裡有一片肉，有些有兩到三片肉，而有的杯子裡面什麼也沒有。他又另外擺了一個盤子，上面放了比杯中肉片總數還要多的肉片。這隻穴鳥學會打開杯蓋，然後吞下杯子裡任一數目的肉片。最後，當牠吃完杯子裡的所有肉片，就可以到盤子那兒去，吃與牠從杯子裡取出的肉片數

<sup>⑭</sup>譯註：穴鳥是一種愛啣走明亮小東西的小鳥鴉。

目一樣多的肉片，也就是同樣數目的肉片。如果牠從盤中取出比杯子裡還要多的肉片，就得被罰。這些工作，穴鳥是學得來的。

現在的問題是：穴鳥到底是用算的呢，還是用其他方法來斷定肉片的數目？這個精心設計的實驗，是要逼這隻鳥去算數。穴鳥吃肉的行動被牠打開蓋子的動作打斷，又因爲某些杯裡有多於一片的肉，某些杯裡沒有肉，更加混淆了牠的次序。實驗者藉由這些方式，試圖使穴鳥不可能用模式或韻律來辨認肉片的數目。實驗者盡其所能的施壓，這隻鳥因此就被逼得去算肉片的數目。

當然，我們還是想得到，從杯中取肉變成了一種具有韻律的舞蹈，而這個韻律在鳥兒從盤中取肉時，還是以某種方式重複著。這件事尚有可議之處，但整體來說，這個實驗支持穴鳥是用算的假設，而不是用肉片或牠自己動作的模式來作辨認。

帶著這個問題來看生物世界是很有意思的：我們所看到展現數目的事物，應被視爲是完型的實例？算出來的實例？還是量的實例？例如，「這朵玫瑰有五片花瓣、五片花萼，實際上，它的對稱性是由五的模式構成的」和「這朵玫瑰有一百二十支花蕊，那朵有九十七支，而這朵只有六十四支」，這兩個陳述之間有明顯的差異。控制花蕊數目的過程，當然和控制花瓣花萼的過程不同。有趣的是，就重瓣玫瑰而言，它的某些花

蕊似乎轉變為花瓣，所以決定造出多少花瓣的過程，就不是由五的一般模式所決定，而較像是決定花蕊的量的過程。我們可以說，一朵玫瑰的花瓣通常是「五」片，而花蕊是「許多」支，這「許多」就是隨著不同的玫瑰而改變的量的。

記住了這個差別，我們便來看看生物世界，然後問：生長過程的固定模式所能處理的最大數目是多少？超過了這個數目，就由量來處理。據我所知，「數目」二、三、四、五，在動植物（尤其是放射狀對稱）中最為普遍。

收集對數目嚴格管控或模造的自然界案例，也許會發現許多有趣的事。基於某種原因，較大的數目似乎只在直線系列的節上才可看到，像哺乳動物的脊椎、昆蟲的腹部，以及蚯蚓前部的環節。（從最前端一直到生殖器官的部分，身體的分節受到比較固定的控制。在此之後的尾部，則分成「許多」部分。）這些觀察還附帶另一個有趣的現象：在一般情形下，若一個生命體的某些部分組合中，呈現某個數目所構成的放射狀對稱，在其他的部分，也會出現同樣數目的組合。如百合花有三片花萼、三片花瓣、六支花蕊，還有一個三房的子房。

看來似乎只有人類才有的行事怪癖——就是我們西方人從算數或模式認知中得到數目，從測量中得到量——變成了某種普遍真理。不只是穴鳥，連玫瑰也被迫要顯

示：玫瑰的構造及穴鳥的行為（當然，還有牠的脊椎）。對牠們而言，數目和量之間也有極大的不同。

這代表什麼？這是個非常古老的問題，而且要回溯到畢達哥拉斯（Pythagoras）。據說他在和聲的關係中發現了類似的規律。

第五節所討論的六角加矩形，提供了我們問這些問題的方法。在此例中，我們看到描述的成分可以有很多種。若我們認為某種組織方式比另一種描述還要合理，就會陷入錯覺。但是就生物的數目和量來說，我們似乎是遇到了更深奧的問題。它和六角加矩形的例子有差別嗎？如果有，又是怎樣的差別？

我認為乍看之下，無論哪個例子都不像六角加矩形的問題那樣微不足道。我們回到聖奧古斯丁的永恆真理：「聽聽那聖者在六世紀時如雷貫耳的話語：七加三等於十；七加三一以來都是十；七加三，無論何時何地只能是十；七加三永遠都是十。」<sup>15</sup>

無疑地，當我在聲明數目和量之間的對比時，就似乎在聲明一個永恆真理，奧古斯丁一定會同意這點。



## 十一、生物學中沒有單向的「值」

單向的值是一種只能增加或只能減少的值。它的曲線沒有高低起伏；也就是說，這條曲線不會由增高轉為降低，反之亦然。需求的物質、事物、模式或經驗，在某個意義上對生物來說是「好的」——食物、生活條件、溫度、娛樂、性等——但並不是越多越好。實際上，在一切事物和經驗中，有一個最適當的量存在。超過那個量的事物就會產生危害，低於那個量就變成匱乏。

這種生物值的特性並不適用於金錢上。金錢永遠是可遞價值。錢多總比錢少好，例如一千零一元比一千元來得好。但是對生物值來說，可不是這樣。較多的鈣不一定比較少的鈣好。生物需要從飲食中得到最適量的鈣，過多的鈣就變成有害了。同樣的，我們所吸的氧氣、所吃的食物、飲食的成分，以及所有的關係，適量總比過多來得好。我們甚至也可能會接受過多的心理治療。沒有鬥爭的關係是沉悶的，而太多的鬥爭就是傷害。關係中存有最適量的衝突才是我們要的。當我們就錢對其擁有者的影響來評估時，甚至可能發現，超過了某個程度，有錢也變成了害處。無論如何，錢的哲學——認為越有錢越好的那套預設——完全違反了生物的觀點。即使如此，這套哲學看來還是會一直延續下去。

## 十二、有時小就是美

也許再沒什麼變項，比體積大小這個變項，更能把生存問題如此清晰生動地帶到分析者眼前了。大象為牠的巨大而苦惱，地鼠則為牠的嬌小而苦惱。然而對牠們來說，這是最適當的體型。大象如果變小許多，也不會更好；地鼠如果變大很多，也無所助益。我們可以說，每個物種都沉迷於牠現在的大小。

關於大小的問題，有些純粹是物理性的，諸如太陽系的大小、橋的大小、腕錶的大小。但除此之外，有些大小的問題是生物所特有的，無論是單一物種，或是整個城市。我們先來看看物理性的問題吧。比方說，機械的不穩定性之所以產生，是因為重力與內聚力不是遵循相同量的規律。把一大塊泥土丟到地上，比把一小塊泥土丟到地上更容易破裂。冰河流動時是部分溶解、部分碎裂，它必須以雪崩的形式來改變存在狀態，較小的單位必定先自較大的基體上掉落。相對來說，即使是在物理宇宙，那極小的單位也會變得不穩定，因為它的表面積和重量的關係是非線性的。我們會將想要溶解的物質先打碎，是因為較小單位擁有較大的表面積／體積比，所以較容易溶解。較大塊的

糖最後才消失。諸如此類。

將這些想法帶入更爲複雜的生物世界，有這麼一則寓言：

### 多倍體馬的故事

每當有人提到多倍體馬的時候，諾貝爾獎的得主們還是會臉紅。偉大的遺傳學家波席夫博士在一九八〇年代晚期，因爲更動了一般拉車的馬的DNA而得獎。據說他對當時還是新興科學的交通學，有很大的貢獻。無論如何，他得了獎，因爲他創造——沒有比這更好的字可以形容一門差點取代了神的應用科學——嗯，創造了一隻比普通馬克萊德谷馬大上兩倍的馬。<sup>①</sup>兩倍長，兩倍高，兩倍寬，這就是多倍體馬，牠的染色體數目是一般的四倍。

波席夫總是強調，很久以前，當這隻神奇的動物還是小馬的時候，牠可以用四隻腳站立。這是個多棒的畫面啊！但不管怎樣，當這匹馬公開露面，被現代文明的傳播工具錄下來的時候，牠並沒有站起來。簡單的說，就是牠太重了。當然，牠的重量是普通克

<sup>①</sup>譯註：克萊德谷馬是一種強壯的拉車馬，原產於蘇格蘭的克萊德谷。

萊德谷馬的八倍。

爲了在衆人面前展示，波席夫博士總是堅持要把水管關掉，而水管是讓牠能維持一般哺乳動物體溫的必要裝置。不過，我們老是擔心那匹馬的內臟會被悶熟了。畢竟，這可憐傢伙的皮膚和皮下脂肪是一般的兩倍厚，而牠身體的表面積卻只有一般馬的四倍，所以散熱不良。

每天早上，他必須用一台小型起重機抬起這匹馬的腳，掛在一個裝了輪子的箱子上，懸置於箱內的彈簧，好分擔牠的腳所承受的一半重量。

波席夫博士常說，這傢伙聰明絕頂。當然，比起其他的馬，牠有八倍的腦（以重量計）。可是我就看不出來，除了其他馬兒也感興趣的問題外，牠關心過任何更複雜的問題。牠很少有空間——老是在喘息，一半爲了降溫，一半爲了充氣到牠那八倍大的身體。畢竟，牠的氣管橫切面只有一般氣管的四倍。

再來就是進食。不知怎地，牠還是得每天吃東西，牠的食量是一般馬的八倍，而且還得把這些食物，塞到牠那只有般直徑四倍大的食道裡去。血管也相對的不夠寬，血液循環就更難了，心臟就更累了。

悲哀的動物。



\* \* \*

這個寓言讓我們看到，當兩個以上曲線相悖的變項產生互動時，會發生什麼事。這也是變化和容忍度彼此相互牽動的情況。例如，一個族群的漸增，不論是汽車或人口的增加，都看不出來它對交通系統有何影響，直到它突然超過容忍度的臨界點，然後就是交通堵塞。一個變項的改變，暴露了另一個變項的臨界值。

在這類例子中，最為人所知的就是原子彈的核裂變反應。鈾生於自然界中，不斷分裂卻沒有爆炸，這是因為連鎖反應並未建立起來。當原子核分裂的時候，會釋出中子，如果這些中子撞擊到另一個鈾原子，就可能引發核裂變，只是此過程中會漏失許多中子。除非鈾料的達到一定的量，否則每次裂變可以引起下一代裂變的平均中子不到一個的話，連鎖反應就會消退。如果鈾料更多一些，就會有更多中子撞擊鈾原子引發核裂變。中子總數將呈指數增長，因而引發爆炸。

就想像的馬這個例子來說，牠的身長、身體表面積、以及體積（或質量）的增長曲線，具有互為非線性關係的特性，因而是相悖的。表面積隨著身長的平方而改變，體積隨著身長的立方改變，而表面積又隨著體積的三分之二乘方改變。

對馬（及所有真實生物）而言，這個問題更形重要，因為要活下去，許多內部動作也必須維持下去。這些內部動作，包括血液、食物、氧氣、排泄物所組構的內部後勤，以及以神經和荷爾蒙訊息為形式的訊息後勤。<sup>18</sup>

身長約三英尺的鼠海豚，有一層大約一英寸厚的鯨脂，體表面積約六平方英尺，還有一個熱量平衡系統，使牠能悠游於北極海中。巨鯨的體長是鼠海豚的十倍（也就是說，體積是一千倍，表面積是一百倍），而體表的鯨脂有將近十二英寸厚，但牠們的熱量平衡系統對我們來說全然是個謎。據推測，牠們有強大的後勤系統，可將血液送至所有鯨目動物用以散熱的背鰭和尾部。

生長這件事，在生物體積的問題上，又添了一層複雜性。生長會改變生物的比例嗎？對不同的生物來說，生長限制的問題又有不同的解決之道。

有個簡單的例子是椰子樹，這種植物不會隨著高度調節它的幹圍。橡樹的木質部周圍有生長組織（形成層），它的樹皮在一生中持續拉長變寬。但是椰子樹的生長組織只存在於樹幹的頂部，除了樹身底部略有生長外，樹幹只會越長越高。對椰子樹來說，

<sup>18</sup> 譯註：作者比處原用的後勤學（logistics），原指軍事科學的一個分支，研究輸送、運籌以及糧食、武器、人員的理論管理。在傳病員的處置等問題上，在本文脈絡中，後勤專指生物體內部複雜的管輸系統。

高度的限制只是它適應生態區位的常態項目。過高而缺乏幹圍的補償作用所導致的機械不穩定性，是它步入死亡的正常方式。

許多植物將它們的壽命與時節、或與自己的繁殖週期繫在一起，藉此來迴避（或解決？）生長限制的問題。一年生的植物每年都會繁衍新一代，像龍舌蘭（絲蘭）這類植物，雖可活上許多年，但它像鮭魚一樣，繁殖後就會死去。除了花頂內有多處分枝外，絲蘭不生其他的枝。分枝上所開的花就是它的末幹，當完成了任務時，它就會死去。它的死是生活方式的常態。

在較高等的動物中，成長可被抑制。生物到了某個年齡或階段，就會停止生長（生物體組織內的化學或其他訊息使成長停止）。在抑制之下，細胞停止了生長與分裂。當抑制的機制無法運作時（無法製造訊息，或無法得到訊息），結果就是癌症。這類訊息出自何處？是什麼引發它的傳送？它內含了什麼化學符碼？是什麼支配了哺乳動物身體幾乎完美的兩側對稱？對於控制生長的訊息系統，我們所知甚少。這其中必定有一套交互連結的系統尚未被研究。

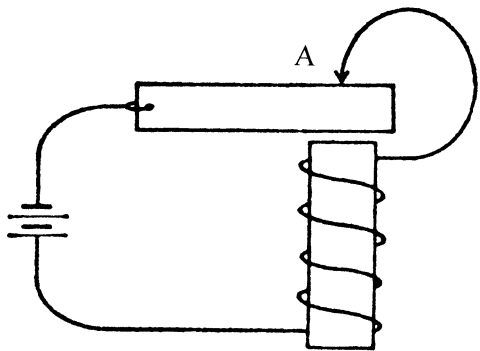
### 十三、邏輯是因果順序的不良模型

我們使用同樣的語詞來談邏輯順序和因果順序。我們說：「若我們接受歐幾里德的定義和公設，則三邊相等的兩個三角形是全等的。」我們又說：「若溫度低於攝氏零度以下，則水就會開始結冰。」

可是邏輯三段論中的若……則……，和因果關係中的若……則……有很大的差別。

電腦是藉由因果關係運作的，一個電晶體啟動另一個電晶體，這些因果順序被用來模擬邏輯。三十年前我們會問道：「電腦能夠模擬一切邏輯程序嗎？」這個問題的答案是肯定的，不過這個問題本身卻錯了。其實我們該問的是：「邏輯能夠模擬一切因果順序嗎？」答案是否定的。

當因果順序變為循環性質（或更複雜）時，若把對此循環順序的描述套在不具時間性的邏輯規則上，就會自相矛盾。純粹的邏輯無法與弔詭並存。普通的蜂鳴器電路就是一個例子，生物學中俯拾皆是的百萬個內穩態實例，都是顯而易見的邏輯弔詭。蜂鳴器電路的裝置是這樣的（見圖三）：當線圈與電極棒在A點接觸時，電流就會通過整個電路。但是電流會啟動繞有線圈的電磁鐵，而A點的線圈就會被拉開。如此電流會被切斷，電磁鐵停止反應，而線圈又會回到A點，然後一再重複這個循環。



圖三

倘若我們以因果順序來分析這個循環，就會得到以下陳述：

- 若線圈觸及 A 點，則磁鐵就會產生反應。
- 若磁鐵產生反應，則 A 點上的接觸就會被阻斷。
- 若 A 點上的接觸被阻斷，則磁鐵就會停止反應。
- 若磁鐵停止反應，則線圈會觸及 A 點。

當我們清楚知道，上述的「若……則……」是因果的連接，這個順序就完全令人滿意。但一到邏輯的世界，這糟糕的雙關語就會變成災難：

若線圈觸及 A 點，則 A 點上的接觸就會被阻斷。  
若 P，則非 P。

因果關係中的若……則……包含了時間，但邏輯中的若……則……是不具時間性的。由此推之，邏輯是因果關係不完整的模型。

#### 十四、因果不逆行

邏輯可被倒轉，但果絕不會先行於因。從柏拉圖和亞里士多德的時代以來，這個普遍原則就成為心理學和生物科學的一大障礙。希臘人傾向於相信後世所稱的目的因。他們相信在事件序列終端所產生的模式，可被當成是此序列所依循的某種因果途徑。這個觀點導出了所謂的目的論（teleology，希臘文 telos 意為一個序列的終點或目的）。<sup>19</sup>

生物學家面對的是適應的問題。一隻螃蟹之所以有鉗子，看來是爲了抓住東西。難題總在於，目的論總是從鉗子的目的，倒回來論證鉗子發生的原因。有很長一段時間，相信鉗子之所以存在是因爲它們有用，在生物學中一直被視爲異端。這個信念包含了目的論的謬誤，它是因果律在時間上的前後倒置。

直系的思考若非導致目的論的謬誤（目的決定了過程），就是導致了某些超自然支配者存在的迷思。

當因果系統是循環性時（第四章會討論這點），循環系統中任一部分的改變，皆

<sup>19</sup> 譯註：目的因（final cause）為亞里士多德之用語，簡言之，即是以一件事物的目的來解釋它的生成原因。對於目的因的強調導致了目的論的產生，即主張世上一切存在物都是為某種目的服務，為某種目的所決定的學說。

可被當作是後來此循環中任一變項改變的原因。因此，室溫的上升可被視為是恆溫器開關轉換的原因，或者，恆溫器的轉換動作可被視為是對室溫的調控。

## ✓十五、語言通常僅強調交互作用的其中一方

我們日常用語的表述中，一件「東西」好像可以「擁有」某種特性。我們說，一塊石頭是硬的、小的、重的、黃的、沉的、熱的、移動的、靜止的、可見的、可吃的、不可吃的……等等。

「這塊石頭是硬的」——這是我們表達的方式。這類說話方式在市場中足以表達事物：「這是新品種」、「這些馬鈴薯爛掉了」、「蛋很新鮮」、「這容器壞了」、「這顆鑽石有瑕疵」、「一磅蘋果就夠了」等等。

但是對於科學或知識論，這種說話方式就不夠好了。要作清晰的思考，最好是將所有品質、特性、形容詞等，用來指涉在時間中發生的兩組以上的交互作用。

「這塊石頭是硬的」代表(1)它抗拒被刺穿，及(2)石頭中分子構成的各部分之間，有某種持續的交互作用，這種交互作用以某種方式將這些部分結合在一起。

「這塊石頭是靜止的」這句話，是以說話者的位置及其他可能的移動物體，來說明石頭的位置。它也說明了內存於石頭的質性：它的慣性、內部扭曲的缺乏、表層摩擦的缺乏等等。

語言一直以主詞和述詞所構成的句法，來說明「東西」、「具有」某些性質和屬性。更精確的說法是強調這些「東西」，是憑藉其內在在各部分的關係、及憑藉它們與其他事物和說話者關係中的行動，才得以被造出、被視為與其他「東西」有所區別、成為「真實的存在」。

必須釐清的是，在無生命的物體世界中，無論這些「東西」為何，只有憑藉著它們的名字、質性和特性（即憑著指出它們內在和外在的關係和互動），才有可能把它們帶入溝通和意義的世界。

## 十六、「穩定性」和「改變」描述了我們的部分敘述

在本書的其他部分，穩定性及改變這兩個詞相當重要。因此，在此時的介紹性階段中來檢視這兩個詞，是明智的做法。這些詞裡到底包含或隱藏了什麼陷阱？

穩定通常被當作事物的形容詞。化合物、房屋、生態系統或政府被描述為穩定。假如再深究下去，我們會被告知，穩定的物體是在某些特定的外部或內部變項的衝擊或壓

力之下，維持不變的事物；或許，也有人會說它抗拒時間的流逝。

如果我們開始探究穩定性的用法中藏了些什麼，我們會發現一個廣域的機制。在最單純的層次上，我們有單純的物理硬度或黏度，以描述穩定物體和其他物體間碰撞關係的性質。在較為複雜的層次上，那些被稱為生命的整個交相連結的過程，可能將我們的目標定在一種改變狀態，以便維持某些必要的常數，諸如體溫、血液循環、血糖，甚或生命本身。

走在鋼索上的空中飛人，不斷修正他的不平衡狀態，以維持自己的穩定性。

這些較複雜的例子，暗示著當我們用穩定性來描述生物或自行修正的迴路時，我們該依循我們所談之物的範例。對鋼索上的空中飛人來說，所謂的「平衡」極為重要；相對於哺乳動物的身體來說，就是所謂的「體溫」。重要變項的狀態改變，時時都被傳送到身體的溝通網路。要依循事物的範例，我們就該參照著描述命題中正在進行的事實來定義「穩定性」。「空中飛人走在高高的鋼索上」這句話，在鋼索的震動和碎步的影響下，會持續為真。我們隨著空中飛人的姿勢，及他所持平衡竿的位置，不斷改變我們的描述，而「穩定性」就是描述的結果。

以此推之，當我們談及生命體時，對於「穩定性」的陳述，應該總是參照著某個描述命題來看，這樣穩定一詞才可能變得清楚。以後我們會談到，特別是在第四章，每個描述命題，都要根據主詞、述詞和脈絡的邏輯類型來定位。

同樣的，關於改變的所有陳述，也需要相同的準確度。像「事物變得越多，就越是**不變**」這類深奧的定理，應將它的自作聰明歸因於邏輯類型的混淆。「**變化**」和「**不變**」的事物，雖然都是描述命題，卻分屬不同的邏輯層級。

## 結語

我需要說明一下本章所檢驗的預設表。首先，這張表絕非完整的，而且，將所謂的真理或普遍原則全部表列出來，也是不可能的。即使能夠列表，難道我們所生活的世界，是一張有限清單所能涵蓋的嗎？

準備本章的時候，我大約刪去了十二條曾納入考慮的項目，又把其他一些項目從本章取出，移到第三、四、五章。雖然囊括不全，讀者仍可照著本章所列的表作幾個練習。

首先，當科學家拿到一張表時，他的自然反應就是開始將內容分類或排序。這我已完成了一部分，我將這張表分為四組，每組的成員以不同的方式連結在一起。把連結這

些真理或預設的各種方式表列出來，可不是個小小的練習呢。我所做的分類如下：

第一個群組包括了一到五項，它們看來都是由編碼所生的必然現象之相關層面。例如，「科學從未證實任何事」這個命題，和地圖／實景的區別是同義詞。這兩者都是從安斯的實驗，及自然史的普遍規則「客觀經驗是不存在的」而來。

有趣的是，就抽象和哲學的面向來看，這組普遍規則必須仰賴奧坎剃刀或簡化原則。沒有這類最終準則，就沒有擇取各種假設的最終方法。必要的準則就是單純性對複雜性。隨這些普遍規則而來的，就是它們與神經物理學及安斯實驗的連結。有人立刻會想到，知覺所提供的資料，是否相符於較具哲學性的資料，因為知覺過程包含了奧坎剃刀或簡化原則。第五項所談的整體及部分，是對我們稱為描述的過程所發生的一般轉換形式作個說明。

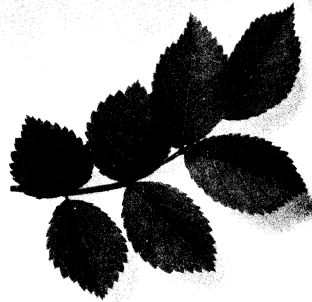
第六、七、八項構成了第二組，處理的是隨機和秩序的問題。讀者會注意到，新事物只能從隨機事物而生的概念，和熵的不可避免性，幾乎完全矛盾。熵和負熵（見詞彙解釋）這整個議題，以及與這些字眼及能量有關的普遍原則之間的對比，將在第六章討論到彈性的經濟學時一併處理。這裡需要一提的只有：在此群組中的明顯矛盾，與屬於第三群組中將數目與量分開對立的第九項，呈現出有趣的形式類比。處理量的思考方

式，在許多方面類似於我們對能量的思考；數目的概念，則與模式和負熵的概念密切相關。

當然，進化的最大謎團，在於熱力學第二定律的陳述，與新事物只能隨機而生，這兩者間的對立。達爾文憑著天擇說（*nature selection*）所部分解決的問題，即是這種對立。

剩下的另外兩組，分別是第九到第十二項，以及第十三到第十六項。我讓讀者自行去構造這兩組所屬成員間的內在關聯，並根據自己的思考方式去創造其他的群組。

第三章我將舉出一系列的普遍原則或預設，以便繼續鋪設我的論題。不過，我會比較靠近思想和進化的中心問題，並試著去回答下面這個問題：兩個或兩個以上的訊息或命令，是以何種方式共事或對立的？在我看來，此問題及它的多重答案，對任何思想理論或進化理論都是極為重要的。



### 第三章

## 對世界的多重描述

我說了三次的事，就是真的。

——路易斯·卡洛爾 (Lewis Carroll) ，  
《巡狩蛇鯊》

第二章〈每個小學生都知道〉為讀者介紹了一些對世界的本觀、基礎命題或真理，這是每個嚴謹的知識論和知識論者所必須認同的。

本章所談的普遍原則較為複雜，因為我的提問中語帶玄機：「各種訊息來源被整合起來以後，所得到或隨之增加的知識是什麼？」

讀者可將本章與第五章〈關係性的多重描述〉，當作是小學生須知的另外兩件事。事實上，我在寫作時，這兩章原本是放在「兩種描述比一種好」這個標題下。不過這本稍帶實驗性的書寫了快三年，標題下所收集的資料範圍就變得太廣了。另一方面，藉由整合各種不同的訊息片段，我所稱的「連結模式」（見第一章）也漸漸浮現出來。以某些特定的方式作多種訊息的整合，讓我看到一個龐大模式所特有的各個面向。

本章把焦點放在各種不同的整合，有所覺知的生物即是透過這些整合方式，來獲得週遭世界的訊息，或其自身作為外在世界一部分的訊息（當牠看到自己的腳趾時）。第五章我會談到更細緻、更具活力的整合方式，它提供知覺者更多關於內部關係及過程的知識，這些內部關係及過程即所謂的自我（self）。

本章所列舉的所有案例中，我關心的首要問題是：信息的整合讓我們多知道了些什麼？然而，讀者要留意的是，這淺顯的問題背後多少藏著這個更深層而神祕的問題：

「研究這個案例是否能使我們對宇宙的整合有更多了解？」針對每個例子我都會問：我們直接從它得到的更多知識是什麼？不過我的最終目的是去探究那更為廣大的連結模式。

### 案例一 差異

在所有的例子中，最單純卻最深奧的，莫過於至少要兩件事物才能造成差異的這個事實。要製造差異，必須有兩件事物存在（真實或想像的），是以它們之間的差異內存於彼此的相互關係中。而其得以成立的必要條件，是它能在諸如腦、甚或電腦這類訊息處理的實體中，以差異的形式被再現出來。

從「至少兩件」事物間而生的差異，變成了訊息。那麼，所謂的「至少兩件」事物本身的性質是什麼呢？這是個既難解又無解的問題。很明顯的，對心智和知覺來說，它們都是一種非實體，一種非實質的存在。它不異於存在，也不異於非存在。它是不可知的。它是物自身、它是一隻手所拍出的聲音。

那麼，知覺的內容就是某個變量的一對值，這對值經過一段時間傳達到感覺器官，而其反應端視此對值成分之間的比例。（第四章判準二詳細討論了差異的性質。）



## 案例二 雙眼視覺

讓我們舉另一個關於雙重描述的簡例。藉著比較兩隻眼睛所收集到的資料，我們得到了什麼？一般來說，雙眼所見的是同一個視域，看來似乎是浪費了感覺器官的力氣。但是解剖學指出，使用雙眼有相當多的好處。視網膜的神經分布，以及重新分配訊息的視神經交叉是如此巧妙，因此它們必定提供了極大的進化優勢。

簡言之，水晶體將所見之物的倒像，聚焦於近乎半球體的視網膜表面。於是左方物體的映像，會被投射在右眼網膜外側及左眼網膜內側。令人驚訝的是，單眼網膜的神經分布，被一明確的垂直界線分成兩個系統。因此，視神經纖維從右眼外側所傳送的訊息，與視神經纖維從左眼內側所傳送的訊息，會在右腦交集。同樣的，從左眼網膜外側傳送的訊息，會和右眼網膜內側傳送的訊息聚集在左腦。

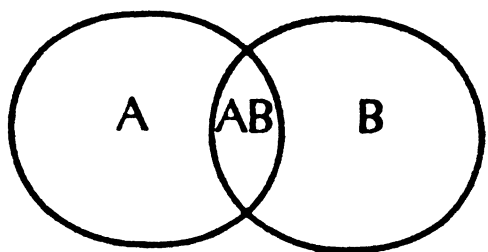
表面上看來未受分隔的雙眼視像，實際上是由右腦左側所得的訊息，加上左腦右側所得的對應訊息複合而成。這兩個經過合成的訊息，再被綜合為一個單一的主體視像，而那條垂直的分界線早已消失無蹤。

這精緻的安排累積了兩種優勢。它使觀看者能夠加強截面和對比的解析度，對小型字體或在光線黯淡的地方看得較清楚。更重要的是，深度的訊息因此產生了。用較正式的語言來說，雙眼視網膜所提供的訊息之差異，構成另一個不同邏輯類型的訊息。此新類型的訊息，使觀看者的視覺多了額外的維度。

在圖四中，A代表從第一個來源（例如右眼）所得的一類訊息成分，B代表從第二個來源（例如左眼）所得的一類訊息成分。而A B則代表雙眼所提供的另一類訊息成分。A B中若不是包含成員，就是空的。

如果A B中有真正的成員，就表示B中的訊息，已經在A中劃出一個次類別，而這個次類別是A所無法獨立建立的（也就是說，B與A的交集，產生了一個A所無法自生的訊息邏輯類型）。

根據此一通則，我們現在去找其他的案例，特別要注意的是，在這些案例中，新邏輯類型訊息的產生，是將各種描述並置在一起所導致的。原則上，那多出來的「深度」，就隱喻的意義而言，源自於以不同方式收集或編碼得來的兩種描述。



圖四

### 案例三 冥王星

人類的感覺器官只能收到差異的訊息，而且這些差異必須在時間（變化）中被轉碼為事件，才能被知覺到。持續數秒以上的一般靜態差異，只有在細察之下才能知覺到。同樣的，非常緩慢的改變，只有在時間的延續中，將各個片刻所作的觀察結合起來，再配合細察，才能知覺到。

有個簡潔的例子可以說明這些原則：葛來德·唐保（Clyde W. Tombaugh）在一九三〇年發現了冥王星，當時他還是個研究生。

海王星軌道中的擾動所產生的不規則現象，似乎可從海王星軌道外的某個行星所發出的引力找到解釋。計算的結果顯示，在某一時間的某個空域中，可能可以找到這顆新的行星。

所要找的行星當然是極小而黯淡的（約第十五目視星等級），而且它和其他空中物體在外觀上的差別，僅在於它的移動非常緩慢，慢到人類肉眼難以察覺的地步。

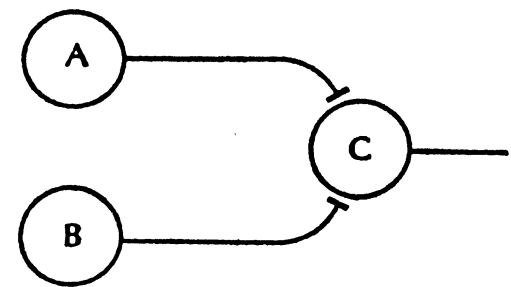
使用天文學家所稱的「遮眼鏡」可以解決這個問題。先以略長的區間來拍攝適當的空域，然後將這些照片成對置入遮眼鏡內研究。遮眼鏡和雙目顯微鏡相反；它並非雙目

視鏡和單一鏡台所組成，而是單目視鏡和兩個鏡台。只要輕拉槓桿，在一個鏡台上所見的圖像，就會被另一個鏡台上的圖像所取代。兩張照片在鏡台上被精準地疊合起來，如此一來，所有的恆星便會分毫不差地重疊在一起。因此，在輕拉槓桿時，恆星是不會移動的，但行星看起來就會從一個位置跳到另一個位置。即使如此，照片上還是會有許多跳躍的物體（小行星），所以唐保必須發現比其他物體跳躍距離更短的行星。

在作了數百次的比較之後，唐保看到了冥王星在跳。

### 案例四 突觸的加成作用

突觸的加成作用（synaptic summation）是神經物理



圖五

學的術語，用來指涉只有在神經元 A 與 B 同時刺激下，神經元 C 才會活化的現象。只有 A 或 B 單獨一個神經元的刺激是不足以活化 C 的，但如果 A 和 B 在限定範圍的微秒內一同發出刺激，就會引發 C 的衝動（見圖五）。描述此現象的傳統用語加成，意謂著它將某個來源訊息加到另一個來源訊息上。可是實際上所發生的事，並非單純的加法，

而是一種邏輯產物，一種更接近乘法的過程。

神經元A所單獨釋出的訊息，是將它發出的刺激分成兩類，一為隨同B一道發出的刺激，二為無B隨同的刺激。同樣的，神經元B發出的刺激也可分為兩種，即隨同A發出的刺激，與無A隨同的刺激。

### 案例五 幻想的匕首

馬克白正打算行刺鄧肯王，卻對他自己的行動深感恐懼。在恐懼中，他看到了匕首的幻像（第二幕，第一景）：

在我眼前的，是把匕首嗎？

它的柄迎向我的手？那麼來吧，我來握住你。

我觸不到你，但仍看得到你。

索命的一幕啊，你難道不是

像被看到的一樣能被觸到？或者你只是

一把心中的匕首，一件虛假的造物，

來自於那強自壓抑的腦？

我仍看得到你，清晰可觸

就像我此刻抽出的刀一樣。

你引領我走向我要走的路；

我要用的也正是如你一般的匕首。

我的其他感官嘲笑我的眼睛，

也或許正好相反：我仍看得到你；

鮮血染紅了刀鋒刀柄，

先前還沒有的。沒有這樣的事：

是這血腥之舉

告知了我的眼。

在雙重描述中，來自兩種或多種不同的感官資料被結合起來，而以上所舉的文學例子，正是一切雙重描述的典型。馬克白用他的觸覺，「證明」了那把匕首只是個幻像，但即使如此還是不夠。也許他的眼睛比其他所有的感官都可靠。只有當血跡出現在

這把幻想的匕首上時，他才能否認這一切：「沒有這樣的事。」

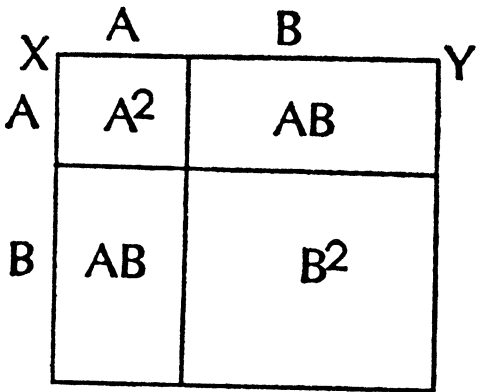
將一個感官所得的訊息與另一感官的訊息相比，再與幻覺的改變結合起來，讓馬克白得到了後設訊息：他的經驗是想像出來的。就圖四來看，A B 即為空集合。

### 案例六 同義語言

在許多情況下，洞察力的增加來自於第二種描述的語言，而其中並未加入任何所謂的客觀資訊。將一個數學定理的兩個證明結合起來，可以使學生對於所示範的關係有額外的領悟。

每個孩子都知道  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ，而他可能也知道，這個代數方程式是進入二項式定理之龐大數學領域的第一步。這個式子可由代數相乘的計算來證明，而每個步驟都符合被稱為代數的套套邏輯中的定義和假設——一種旨在於展開與分析「任何」這個概念的套套邏輯。

但是很多孩子並不知道，同樣的二項式展開也有幾何上的證明（見圖六）。作一直線XY，並將這條線分成a和b兩個部分。現在這條直線就代表了幾何學上的  $(a + b)$ ，而由XY所構成的正方形面積是  $(a + b)^2$ 。也就是說，我們畫出一塊叫作「 $(a$



圖六

$+ b)^2$  的區域。

在直線XY上標出a的長度，並在與之相鄰的垂直邊作同樣的記號；再根據這兩個記號，畫出與正方形邊長平行的直線，便可切割這個正方形。孩子此時會認為，這個正方形被分為四塊。兩個正方形，其中一個是  $a^2$ ，另一個是  $b^2$ ，以及兩個  $(a \times b)$  的矩形（也就是  $2ab$ ）。

因此，我們所熟悉的代數方程式  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ，看來在歐幾里德幾何學也為真。只不過我們不能冀望  $a^2 + 2ab + b^2$  中分開的各個項，在幾何的轉譯下，仍會以同樣的方式分項。

但是，我剛才到底說了些什麼？我們憑什麼以一種所謂的「長度」來代替a，用另一種長度來代替b，並且以為把它們的端點連起來，就會是一條直線  $(a + b)$  呢？我們能夠確定這些線條的長度一定會遵循數學規則嗎？我們用一種新的語言來重述同樣的事情，而孩子從中學到了什麼？

就某個意義而言，什麼都沒學到。我用幾何學和代數來聲明  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  為真，並沒有生產或捕捉到任何新訊息。

那麼，像這樣的一種語言，並不包含訊息囉？

即使就數學本身而言，這個數學戲法並未添加任何東西，但我還是相信沒見過這個戲法的孩子，在看到它的時候是有機會學到一些東西的。這是啟蒙式的教學法。發現（如果這是發現的話）兩種語言（代數和幾何學）是可以彼此轉譯的——這件事本身就是一種啟蒙。

另一個數學例子，也許能幫助讀者更了解使用兩種語言的效果。<sup>①</sup>

問問你的朋友：「前十個奇數的總和是多少？」

答案可能會是——他們不理你，或者他們會試著把這些數字加起來：

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19$$

他們會這麼算：

<sup>①</sup> 拜亨德里克斯 (Gertrude Hendrix) 之賜，我才得知這多數人所不熟悉的規律性。Gertrude Hendrix, "Learning by Discovery," *The Mathematics Teacher* 54 (May, 1961): 290-299.

第一個奇數的總和為 1。  
前兩個奇數的總和為 4。  
前三個奇數的總和為 9。  
前四個奇數的總和為 16。  
前五個奇數的總和為 25。  
以此類推。

很快的，你的朋友會說：「嗯，前十個奇數的總和一定是一百。」他們學會這將奇數加起來的把戲了。

但若你問，為什麼這個把戲一定會奏效，一般非數學家的人會無法回答。（而小學教育的狀況是：許多人根本不知該如何計算這個問題。）

人們需要知道的是序數和基數之間的差異——邏輯類型上的差異！我們慣於認為一個數字的稱名，就等同於它的數值。<sup>2</sup>但實際上，此例中的稱名，並非其所名之物。

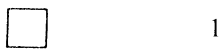
<sup>2</sup> 再舉一種方式說，一個數列中數字的數目，並不等於數列中數字的總合，無論如何，我們遇到的是不連續的邏輯類型。

前三個奇數的總和為9。也就是說，這個數列的總和是數列中最大數的序數的平方（以前三個奇數為例： $1+3+5=9$ ，而5的序數為第三，9即3的平方）。或者，如果你喜歡的話也可以說，其總和為數列中數字之數目的平方。這是字面上的把戲。

要證明這把戲為真，我們必須展現連續兩個奇數數列總和之差，恆等於其序數平方之差。舉例來說，前五個奇數的總和減掉前四個奇數的總和，必定會等於 $5-4$ 。當然，同時我們也會注意到，這兩個總和之差，事實上就是此數列的最後一個奇數。換句話說，最後一個奇數必定會等於其序數平方之差。

這件事同樣可用視覺的語言來描述。我們必須證明數列中最後一個奇數加上前面所有奇數的總和，正好就是那個奇數的序數平方。

以一個正方形代表第一個奇數  
(1)：



1

以三個正方形代表第二個奇數  
(3)：



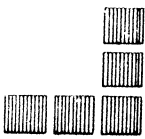
3

將兩個圖形拼在一起：



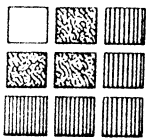
$1+3=4$

以五個正方形代表第三個奇數  
(5)：



5

將它與前面的圖形拼在一起：



$1+3+5=9$

圖 7

也就是， $4+5=9$ 。

以此類推。這種視覺的呈現，使我們比較容易將數列中的序數、基數及其總和的規律性整合起來。

剛才所發生的事是——運用幾何學的隱喻系統，來幫助我們了解機械性的把戲如何變成一種規則或規律。更重要的是，學生藉此認識到玩把戲與了解把戲背後的必然真相之間的對比。比這還更重要的是，學生在無形中已經從「說算數語言」，跳躍到「談論算數語言」了。我們所談論的不是數字，而是數字的數目。

用華勒士·史蒂文斯 (Wallace Stevens) ③的話來說，只有到了那個時候：

葡萄看來更鮮美。

引誘狐狸出了洞。

③ 譯註：史蒂文斯 (1879-1955)，著名的美國詩人，主要詩集在《關於秩序的思慮》(1935)，《狐狸與葡萄》(1936)等。

## 案例七 兩性

馮紐曼曾半開玩笑地說，如果機器要自我複製，那麼必要條件就是兩台機器得通力合作。

無論是在繁殖或生長上，分裂複製是生命的基本要件，而現在的生物學家對於DNA的複製過程也所知甚多。但接下來則是分化，無論是進化中隨機產生的多樣性，或是發生學中井然有序的分化。分裂顯然必須從融合開始，這個普遍的事實可為訊息處理原則之例證：即兩種來源訊息（經常以對比的模式或語言呈現出來）比單一訊息好得多。

在細菌、原生動物和某些真菌及藻類中，配子維持著同樣的外形。<sup>④</sup>但是在所有的多細胞動物及真菌以上的植物中，配子的性別是彼此分明的。

配子的二元分化，通常是先分化為固生和運動的配子。接下來是分化為兩類多細胞的個體，製造出兩類不同的配子。最後還有更複雜的循環，也就是在許多植物和寄生蟲中所發生的世代交替。

<sup>④</sup>譯註：配子（gamete）為一種成熟的生殖細胞，如卵子或精子。

這些分化的次序都和分裂、融合及性別二形性的訊息經濟學息息相關。<sup>⑤</sup>所以，回到最原始的分裂和融合，我們會發現融合對遺傳訊息經濟學的首要效應或貢獻，應該是某種檢驗才是。

所有動植物染色體融合的過程，本質上都是相同的。就功能的意義來說，融合時相應的DNA鏈會被排在一起作比對。如果鏈上的資料差距太大，就不會發生（所謂的）受精作用。<sup>⑥</sup>

在整個進化過程中，融合對於有性生殖極為重要，它具有限制基因多樣性的功能。偏離統計平均值太遠的配子，無論其原因為突變或其他因素，在有性融合中會傾向於與較正常的異性配子結合。如此一來，便可消除大幅度的變異。（順帶一提，在近親交配中較不容易消除這類變異。）

<sup>⑤</sup>譯註：作者此處所用的「經濟學」一詞，指的當非研究經濟的科學，而是以此比喻生命體中管控生產、分配、耗用等複雜程序的組織原則。

<sup>⑥</sup>我想這個主張是馬丁（C. P. Martin）在他的《心理學、進化及性》（*Psychology, Evolution, and Sex*, 1956）中首度提出的。巴特勒在《巴特勒筆記》（*More Notebooks of Samuel Butler*）中論及單性生殖時，也有類似的看法。他認為單性生殖與有性生殖之間的關係，就如同夢與思想的關係。思想是外在現實複製的測試，具有穩定性，而夢則不然。同樣的，我們可以推測單性生殖不受種種雜質，而合子（受精物）的形成經過了配子的相互比對，具有穩定性。

雖然有性生殖中，配子融合的重要功能之一為限制變異，我們仍須強調它的相反功能：增加表現型的多樣性。配子隨機配對的融合，確保了參與配對群組的基因庫是均勻質的，也確保基因庫可以創造出所有可存活的基因組合。也就是說，在有限的配對群組中，每個基因都盡可能與其他基因作結合的測試。

在進化的宏觀中，我們發現單一的過程像雅努斯般，面朝兩個不同的方向。⑦在這個例子中，配子的融合既限制了個別的偏離，又確保了基因物質的多重重組。

### 案例八 節奏與波紋現象

當兩種以上的節奏模式結合起來的時候，有趣的現象便產生了。這些現象貼切地闡明了整合描述所得的豐富訊息。以節奏模式的例子而言，兩種模式的結合就會帶出第三種模式。因此，要探究一個不熟悉的模式，我們可以將它與已知的第二模式合併起來，並檢驗所生出的第三模式。

最簡單的例子是我所稱的波紋現象 (moiré phenomenon) ——當兩種不同頻率的聲

⑦譯註：雅努斯 (Janus) 為羅馬神祇，守護門戶的兩面神。

音結合在一起時，就會產生節拍。簡單的運算規則可解釋這個現象：如果一個音調在每  $n$  個時間單位會產生一個高點，而另一個音調在每  $m$  個時間單位會有一個高點，那麼將它們結合起來之後，每  $mn$  個時間單位便會產生一個節拍——這兩個音調的高點重疊之處。鋼琴調音就是使用這種原理。同樣的，將兩種頻率極高的聲音結合在一起，也可能製造出人耳能聽到的低頻率節拍。依此原則運作的聲納裝置，現在已可為視障者使用。⑧它所發出的高頻率聲波所產生的回音，傳回到它的「耳朵」，並形成略低但仍無法聽見的頻率。這個過程所產生的節拍，便會傳至人類的耳朵裡。

當節奏模式不像頻率般受限於時間的單一維度，而存在於兩個以上的維度時，情況就變得更複雜了。在這類案例中，合併兩種模式可能會得到令人意外的結果。

波紋現象說明了三個原則：首先，任兩個模式如果整合得宜的話，會產生第三個模式。第二，這三個模式中的任兩個，都可以被當作描述第三個模式的基礎。第三，以這些現象為方法，我們可以探究模式這個詞所牽涉的整個定義問題。我們實際上是否（像盲人的聲納一樣）帶著各種規律性的樣本，以此測試外來的訊息（規律的差異）？例

⑧譯註：聲納為利用聲波的反射來探測障礙物的裝置。



如，我們是否用自己的「慣性」習慣，來測試其他人的特質？動物（甚至植物）在其生態區位中，是否會以類似波紋現象的特性，來測試這小型的生態環境？

它也涉及了關於美學經驗的本質問題。詩、舞蹈、音樂及其他的韻律現象是非常古老的，大概比散文更古老。依據這些古老的行為和知覺，韻律才得以不斷調整；也就是說，詩或音樂包含的資料，可以讓接收到該韻律的生物，在幾秒內就從記憶中以疊加比對法來處理這些資料。

所有的藝術、詩賦及音樂現象，是否都涉及波紋現象？若是如此，那麼波紋現象必定能幫助我們了解個體心智的深層組織方式。依據我在第九節對「解釋」的定義，我們應該說，形式數學或波紋「邏輯」可以提供合適的套套邏輯，作為鋪陳這些美學現象的基體。

### 案例九 「描述」、「套套邏輯」及「解釋」

人類賦予描述和解釋很高的價值，但此處所舉的雙重訊息，和本章所提供的其他多數例子不太一樣。差異之處在於我所稱的解釋，並不包含有別於描述所呈現事物的新訊息。事實上，描述所含有的大量訊息通常會被捨棄，只有一小部分需要解釋，而這些需

要解釋的部分，也已經被解釋了。但解釋當然是極重要的，而且它也使我們對所描述的事物有更多的洞見。而解釋所賦予的洞見，是否以某種方式關係到第六節中兩種語言的整合？

要檢驗這個例子，必須先簡要說明這三個詞的定義：描述、套套邏輯、解釋。

純粹的描述包含了一切內存於所描述現象中的事實（也就是一切有效的差異），但它並不會指明這些現象之間的關聯為何，以使我們有更多的了解。舉例來說，一部記錄聲音、也許是氣味或其他感官資料的影片，可能完整或充分描述了某段時間內攝影機前所發生的事情。但是影片本身很少將螢幕上的各個事件串連起來，而且也不具備任何解釋。另一方面來說，解釋可以不包含描述而自成一格。「神創造了存在的一切事物」即是純解釋性質的，但它並未告訴你你是什麼事物，或事物彼此的關係為何。

在科學中，這兩種組織資料的方式（描述和解釋），是經由術語所稱的套套邏輯連結起來的。套套邏輯的例子，從簡單的論題：「若P為真，則P即為真」，一直到像歐幾里德幾何學的複雜架構：「若此公理和假設為真，則畢氏定理即為真」。另一個例子就是馮紐曼的遊戲理論中的公理、定義、假設及定理。這類假設、公理與定理的集結，當然並不聲稱它所證明的公理或定理，在外於套套邏輯的世界中仍獨立為真。

事實上，馮紐曼在他的名著中<sup>⑨</sup>，公開指出他的套套邏輯世界，和更複雜的人類關係世界的不同之處。套套邏輯所聲明的只是——設若公理為如此，而假設又是如此，則定理就會是這般。換句話說，所有套套邏輯提出的是命題之間的連結。套套邏輯的作者，把自己的名聲當賭注，下在這些連結的有效性上面。

套套邏輯不含任何訊息，而解釋（將描述鋪陳於套套邏輯之上）只包含了描述所提供的訊息。「鋪陳」此詞間接表明了將套套邏輯連在一起的環節，符應於自描述中所得的關係。另一方面，描述包含了訊息，而非邏輯和解釋。由於某些原因，人類非常重視這種組織訊息或資料的整合方式。

讓我引用課堂中給學生的作業，來說明套套邏輯、描述及解釋是如何結合在一起的。下面的問題是天文學家傑夫·史考格（Jeff Scargle）所提出，而其解決方式是我自己的。問題是這樣的：

一個男人右手拿著刮鬍刀，正在剃鬍子。他望向鏡子，在鏡中看到他用左手剃鬍子。他說：「啊，左右是倒反的。可是為什麼上下不是顛倒的呢？」

⑨ J. Von Neumann and O. Morgenstern, *The Theory of Games and Economic Behavior* (Princeton: Princeton University Press, 1944).

問題就這樣丟給學生。我要他們為這個男人解答，並要求他們完成這項任務後，討論解釋的性質。

這個問題中至少有兩個轉折。一個是誘使學生把焦點放在左和右。實際上，反過來的是前後，而不是左右。但在這後面還藏有更微妙的問題，就是左右這兩個字和上下這兩個字，其實是不同的語言。左右是一種內在語言，而上下是一種外在語言。如果一個人面向南方，而他的鏡像面向北方，上面還是在他自己的上面，也在他的鏡像的上面。他的東方在他的鏡像中是東方，而他的西方在他的鏡像中還是西方。東西就像上下一樣，是同一種語言；然而左右卻是不同的語言。因此這個問題中有個邏輯陷阱。

我們有必要了解，左和右是不能被定義的；倘若你想定義它們，麻煩就大了。如果你去查《牛津英文字典》，你會發現左是這樣定義的：「專指較弱的手之表述詞。」這本字典的編者大大地出了洋相。如果你去查《韋氏字典》，會找到比較可用的定義，但下這個定義的人作弊。編寫字典的規則之一，就是不可依賴表面的溝通來下主要的定義。所以問題在於，我們不能透過指涉不對稱之物，而定義左這個字。《韋氏字典》（1959）寫道：「面向北時西邊叫左，通常是較少使用的那一邊。」它用到了地球自轉的不對稱性。

事實上，不作弊就下不了定義。不對稱性容易定義，但沒有語言工具可以標明你指的是鏡像的哪一邊。

解釋必須比描述提供更多的東西，最後解釋會訴諸於套套邏輯；如我剛才所定義的，套套邏輯是把命題連結起來的整體，而串連命題之間的環節須為有效。最簡單的套套邏輯是：「設若 P 為真，則 P 即為真。」較複雜的套套邏輯為：「設若 Q 來自於 P，則 Q 即來自於 P。」從這兒開始，你可以造出更複雜的套套邏輯。但是你仍被限制在設若這個條件的範圍內，不是受資料所限，而是受你所限。這就是套套邏輯。

現在我們知道，解釋是在套套邏輯上，將描述所含的各個部分鋪陳出來。而解釋能否被接受，就要看你願意、能夠接受套套邏輯環節的程度而定。假如這些環節是「不證自明的」（也就是說，如果它們對你而言是無庸置疑的），那麼你就會對立基於此套套邏輯的解釋感到滿意。事情就是如此。它永遠是關於自然史的問題，對於如你我般的生物而言，是關於信仰、想像力、信賴感、嚴謹度等的問題。

### 人類用兩種語言來思考

想想看，哪類套套邏輯可以作為我們描述鏡像及其不對稱性的基礎。

你的右手是一種不對稱、三度空間的物體，要定義它，你至少需要連結三個向度的訊息。為了和左手區別，這三組二元描述必須被固定。朝手心的方向必須有別於朝手背的方向；朝手肘的方向必須有別於朝指尖的方向；朝大拇指的方向必須有別於朝小指的方向。現在建立一個套套邏輯來申明這三組二元描述命題中，把任一個倒反過來，就會產生我們所描述的手的鏡像（也就是說，會產生一隻「左」手）。

如果你雙手相對，右手心朝北，左手心朝南，就會有一個類似刮鬍男人的例子了。現在，我們的套套邏輯的中心假設是：一個維度倒反，便會產生立體的對反。依據這個假設——你能質疑它嗎？——則兩個維度倒反，便會產生對反的對反（即回到原來的形式）。三個維度倒反，就會再產生立體的對反，以此類推。

我們現在用美國邏輯學家皮爾斯（C. S. Peirce）所稱的外展（abduction）過程，來補充我們的解釋。也就是，藉由找到其他相關現象，及主張這些現象是我們規則的實例，而且能被鋪陳於相同的套套邏輯，來充實自己的解釋。

想像你是個頭上掛著黑布的舊式攝影師。你望進相機中的毛玻璃調焦屏，在上面看到了你要拍攝的人的臉。處於調焦屏和被攝影者之間的，是相機鏡頭。在調焦屏上，你看到的鏡像是上下顛倒、左右對換的，但它仍面向著你。如果此人右手中拿著東西，他

在調焦屏上還是用右手拿著東西，只是旋轉了一百八十度。

現在如果你在相機前面作一個洞，再看調焦屏或底片，他的頭頂會在下面，而下巴會在上面。他的左半邊會移到右半邊，而且現在他是面向自己的。你已經倒反了三個角度，所以現在你又看到他的立體對反。

解釋在於建立一個套套邏輯，並盡力確保套套邏輯中環節的有效性，使其對你而言成爲一個不證自明之理。但最後的結果永遠不會令人全然滿意，因爲沒有人知道往後會有什麼新發現。

如果解釋就像我所說的那樣，我們可能會懷疑，從這種累贅的囉唆話中，人們究竟能夠得到什麼附加益處？這是自然歷史的問題，我相信，人們在建構作爲解釋基礎的套套邏輯時，是非常輕率的，而當我們觀察到這個情況，問題至少部分有解了。就這類情況而言，有人會認爲它是知識的賠本生意；然而，以那些隨口說說又似是而非的解釋受歡迎的程度來看，事情似乎並非如此。空洞解釋的一個共通形式，就是我所稱的「催眠原則」（*domnitive principles*），催眠一詞是從莫里哀（*Molière*）那兒借來的。⑩莫里

⑩譯註：莫里哀（1622-1673）為十七世紀中期法國的天才喜劇家。

哀的劇作《想像的病》（*le Malade Imaginaire*）中，有一幕是以拉丁語來作結，演的是中世紀的博士口試。口試官問博士候選人，鴉片爲何會讓人們睡著。那位候選人以傲視群倫的姿態答道：「各位學者大人，因爲它包含了一個催眠原則。」

我們可以想像，這位候選人的餘生，是在生化實驗室裡不斷分離鴉片，並成功找出存有所謂催眠原則的餽出物。

要回答那位口試者的問題，比較好的答案不是限制在鴉片本身，而是提及鴉片與人的關係。換句話說，這個催眠的解釋實際上誤導了事實的真相；但我相信，重要的是催眠的解釋仍然允許外展。「鴉片包含催眠原則」這個通論一旦被發表出來，人們就可能用這類語言來解釋極多的其他現象。例如，我們可說腎上腺素包含了一種興奮原則，而蛇根鹼包含了一種鎮定原則。⑪這類語言即使不精確，在知識論上也不能成立，它還是允許我們去捕捉看來可與之相比的極多現象。事實上，這些現象能被比較的程度也就到此爲止，而上述例子中共通的錯誤，是將一個原則援用於部分之內。

這其實是自然史的問題——我們對自然史和嚴格的知識論都有興趣——外展給了

人們莫大安慰，而硬邦邦的形式解釋通常是無聊的。「人們用兩種語言來思考：一、與動物共有的自然語言；二、只有人類才有的語言（邏輯語言）。」<sup>12</sup>

## 結語

本章檢驗了不同種類或來源的訊息之各種整合方式，所得的結果並非只有附加性的增益。整體比其部分之總和還大，因為部分的整合並非單純的加法，而是具有乘法或化分的性質，或是一件邏輯產物的創造。它是啓蒙的刹那閃現。

在我結束本章、開始列舉心智過程的判準事項之前，應該採取更為個人、也更普遍的方式來簡述本章架構。我一直將自己的語言維持在「理智」或「客觀」的型態，這也便於我達到許多目的。要把這種客觀性放在一旁並不困難，而下面的問題提出了這種型態的改變：「這本書要說的是什麼？它對我的意義是什麼？我想要講的是什麼？我想要發現什麼？」

「我想要發現什麼？」這個問題並不像神秘主義者讓人以為的那樣難以回答。從

<sup>12</sup>此為奧坎的話。引述自 Warren McCulloch, *Embodiments of Mind*, MIT Press, 1965。

追尋的方式，我們可看出這個追尋者可能會有什麼樣的發現，我們也可能會想，這樣的發現是追尋者私密、無意識的慾望所企求的事物。

本章所認定並體現的是一種追尋的方式，因此，此刻正是提出兩個問題的時機：

「我在追尋的是什麼？五十年的科學志業引領我去追問的是什麼？」

我已瞭解這種追尋的方式，它可被稱為**雙重或多重的比較法**。

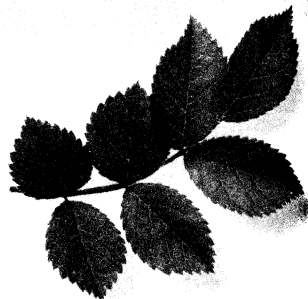
在雙眼視覺的例子裡，我比較了單眼和雙眼視覺之間的差別，並提及雙眼視覺向我們揭露了另一個維度，我們稱之為**深度**。但雙眼視覺本身即為比較的動作。換句話說，本章就是比較法的一系列比較研究。雙眼視覺的那節（第二節）就是一個比較法的比較研究，而抓到冥王星的那節（第三節）則是比較法的另一個研究。因此整體而言，本章所列舉的案例，是邀請讀者藉著比較動作，來取得對事物的洞見。

最後，這所有比較的比較，是爲了讓作者和讀者對思考**自然心智**（Natural Mind）的問題作準備。在這個領域，我們也會需要創造性的比較。本書柏拉圖式的主旨，視知識論爲不可分割的、整體的後設科學，其所探討的主題是進化、思想、適應、發生學及遺傳學的世界——它是最爲廣義的心智科學。<sup>13</sup>

<sup>13</sup>也許讀者會注意到，意識並不在我所列舉的事項中，與其把意識當作一個普通用語，我寧願用它來特別標明，我個人有時會（或許其他哺乳動物也會）意識到自己的知覺或思想的產物，但卻意識不到其大部分過程的這種奇異經驗。

比較這些現象（思想、進化和漸成），即是所謂「知識論」這門科學的追尋方式。或者用本章中的話來說，知識論是整合所有分開的遺傳科學中的洞見，所得到的更多知識。

但無可避免地，知識論是屬於個人的。探索的點總是存在於探索者的內心：對於知識的性質這個問題，我的答案是什麼？我完全相信自己的知，只是生物圈整體的知的其中一小部分。



#### 第四章

### 心智過程的判準

我思，故我在。

——笛卡兒，《方法導論》

本章嘗試舉出心智的準則，如果有任何現象的集合、任何系統，滿足了這裡列舉的所有準則，我就會毫不遲疑地說，這個集合是一種心智。可以預料的是，如果我想去了解這個集合，我所需要的解釋，會不同於那些足以說明集合組成部分之特性的解釋。

這些準則是本書的基石。當然，我也能舉出其他準則來取代或更改我所列出的表。從史賓賽布朗（G. Spencer-Brown）的形式定律（Laws of Form），或托姆（Rene Thom）的劇變理論（catastrophe theory）中，數學和知識論的基礎也許會產生根本性的結構改造。本書的成敗，並非繫於列舉事項中的特定內容，而是繫於觀念的有效性——它能否使知識論、進化及發生學的重構成爲可能。我要提示的是，比照此處所提出的綱要，身心問題是可以獲得解決的。

在我看來，將這些心智的判準原則整合起來，可以提供解決之道。我將它們列舉出來，好讓讀者先有個概念。

1. 心智是產生互動的各部分或成分的集合。
2. 心智中各個部分的互動，是由差異所引發的。差異爲非實體的現象，不在空間或時間中。差異牽涉到負熵和熵，而非能量。

3. 心智過程需要並進的能量。
4. 心智過程必須具備作決定的循環（或更複雜的）鏈。
5. 在心智過程中，差異的效應被視爲對先行事件的轉換（將事件編碼）。轉換的規則必須有相當的穩定性（相對於轉換的內容而言），不過這些規則本身也受轉換支配。
6. 對轉換過程的描述和分類，揭露出內存於現象中的邏輯類型階序。

我的論點是，我們稱之爲思想、進化、生態、生命、學習之類的現象，只能發生在符合上述準則的系統之內。

我已經提出了兩批相當多的資料，來說明心智過程的性質。在第二章中，我幾乎是用教導的方式，來告訴讀者如何去思考。第三章中，我會給讀者如何去整合思想的線索。這是學習如何藉著思考來反觀思考自身的第一門課。

現在我們要用這些準則，把思考的現象與被我們稱爲物質事件的更單純現象區別開來。

## 判準一 心智是產生互動的各部分或成分的集合

在許多例子中，這類集合的某些部分本身，可能就符合了所有的標準，在這種情況下，它們也可被當作是心智或次心智來看待。然而不變的是，當我們層層切割到較低的層次，並把這些部分拿來獨立考量時，它們總會缺乏符合心智標準的必要複雜性。

換句話說，在我設的標準下，我不相信單一的次原子粒子會是「心智」。我真正相信的是，心智過程永遠是各部分之間的互動次序。要解釋心智現象，必須著眼於各個部分的組織與互動。

對許多讀者而言，我似乎不必要如此堅持第一個標準。但這是件重要的事，即使只為駁斥相反的意見；比這更重要的是，我得說明我之所以無法容忍的原因。幾個頗受尊敬的思想家，特別是巴特勒——我從他那兒得到許多樂趣和洞見——還有近來的德日進（Teilhard de Chardin），他們所提出的進化理論認為，最小粒子的特性是某種精神的驅力。<sup>①</sup>

<sup>①</sup>德日進（1881-1955），法國耶穌會神父、神學家、哲學家、地質學家、古生物學家，認為人類在不斷進化，最終將達到精神的統一。

在我看來，這些假設把超自然的東西從後門引進來。接受這個概念，對我而言如同不戰而降。他們說宇宙中有無法解釋的動作複雜性，因為這些複雜性毋須依靠任何其他複雜性而存在。沒有部分的分化，就沒有事件或功能的分化。我們在解析原子個體時，如果它自身內部不具分化性質，那麼複雜過程的出現，只能歸因於原子之間的交互作用。

又，設若原子內部具有分化性質，則它們在我的定義裡就不算原子，而且我還會預期，尚有更單純的、不具心智功能的實體會被發現。

最後——但只是最後的手段——如果德日進和巴特勒的假設是對的，即原子內部不具分化性質，卻仍具有精神的特性，那麼所有的解釋都是不可能的，而我們這些科學家就該捲鋪蓋回家釣魚了。

這整本書所依據的前提是：心智功能內存於分化「部分」之間的互動。「整體」是由這類結合起來的交互作用所形構的。

在這個主題上，我寧願跟從拉馬克的說法。他在為比較心理學建立學說基礎時，設定了這個原則：神經系統複雜度不足的生命體，不具有心智功能。<sup>②</sup>

換句話說，這裡提出的心智理論是整體導向的，它和所有嚴肅的整體論一樣，把前



②《動物學的哲學》(1809)，初版，特別要注意的是第一章第三部分。拉馬克的標題頁如圖所示，其翻譯如下：……  
動物學的哲學或對於動物自然史的相關闡述，包括動物(內部的)組織性及源自於那(組織性)的(心智)官能多樣性；以及維持生命、使動物能從事運動的生理原因；最後是具備那些(官能)的那些(動物)所生的知覺及智能的那些(生理原因)。  
讀者會發現，即使只是標題頁，拉馬克仍謹慎地堅持用精確明瞭的方式，來陳述「生理原因」、「組織性」、「感知」及「智能」之間的關係。(要翻譯法文的感知和智能是件困難的事)我的解讀是，感知較接近使用英語系心理學家所說的「知覺」，而智能則近於我們所說的「智力」。

當然，從銀河系到沙丘到玩具火車，許多系統都是由多個部分所組成的。我並不是說，這一切都是心智，或它們含有心智，或它們在進行心智的過程。玩具火車可以變成心智系統的一部分，此系統包含那個玩火車的小孩在內；而銀河系也可以變成心智系統的一部分，此系統包含天文學家和他的望遠鏡在內。但是這些物體並不會因此而變成具有思考性的次系統。這個標準，只有與其他標準結合起來才適用。

我們現在要看的是部分之間的關係。它們的互動如何創造心智過程？

這裡我們發現一個非常顯著的差別，在於我們描述一般物質宇宙(榮格的空界)的

提建立於各部分的分化與互動之上。

判準二 心智中各個部分的互動，是由差異所引發的

# PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE, OU EXPOSITION

Des Considérations relatives à l'histoire naturelle des Animaux ; à la diversité de leur organisation et des facultés qu'ils en obtiennent ; aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvemens qu'ils exécutent ; enfin , à celles qui produisent , les unes le sentiment , et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués ;

PAR J.-B.-P.-A. LAMARCK,

Professeur de Zoologie au Muséum d'Histoire Naturelle , Membre de l'Institut de France et de la Légion d'Honneur , de la Société Philomatique de Paris , de celle des Naturalistes de Moscou , Membre correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Munich , de la Société des Amis de la Nature de Berlin , de la Société Médicale d'Emulation de Bordeaux , de celle d'Agriculture , Sciences et Arts de Strasbourg , de celle d'Agriculture du département de l'Oise , de celle d'Agriculture de Lyon , Associé libre de la Société des Pharmaciens de Paris , etc.

TOME PREMIER.

A PARIS,

{ DENTU, Libraire, rue du Pont de Lodi, N<sup>o</sup>. 3;  
Chez L'AUTEUR, au Muséum d'Histoire Naturelle (Jardin  
des Plantes).

M. DCCC. IX.

方式，以及我們爲了描述心智所迫不得已採取的方式。這個對比在於：對物質宇宙而言，我們通常能說出事件的「原因」——此物質系統的某個部分將某些力或衝擊施加於此系統中的另一個部分；一個部分對另一個部分作功。相反地，觀念世界強調的是關係性，也就是兩個部分之間的關係，或是同一個部分在時間點1和2之間的關係，啓動了我們稱之爲**接受器**的第三個成分。接受器（如某個末端感覺器官）反應的對象是差異或改變。

在榮格的空界中，既沒有差異也沒有區別。在這非心智的描述領域中，不需要用兩個部分之間的差異，來解釋第三者的反應。

令人驚訝的是，在無生命世界中，A對B和C之間的差異作出反應的案例極爲罕見。我能想到的最好例子，就是一輛越過路障的車。至少，它比較接近我們對心智覺過程所下的字面定義。外於那輛車子的是由兩種成分所構成的差異：即路面的高度，與路障突起的高度。這輛車以自身的動能駛向路障，在高度差異的衝擊下躍到空中，與自己的能量作出了反應。這個例子令我們想到，感覺器官對訊息產生反應或收集訊息時的幾個特性。

觸覺是最原始、最簡單的感官之一。以觸摸爲例，就很容易說明感官訊息是什麼。

講課時，我常用粉筆在黑板上重重的一點，使這個點產生某個厚度，於是黑板上就留下某種類似路障的東西。如果我把自己的手指——觸覺敏感區——垂直放在那個白點上，我應該不會感覺到它。但如果我用手指橫掃過那個點，其中的凹凸差異就很明顯了。我清楚知道那個點的邊緣在哪兒，它突起多少等等。（以上須假設我對指尖的位置和敏感度有正確的認識，因爲許多附帶訊息仍是必要的。）

不管我們能否感覺得到，一個原本存於外在世界的靜止不變狀態，在我的指尖與黑板表面產生關係的那一刻，變成了事件的原因、一種台階的感覺、一個顯著的改變。我的指尖滑過黑板平順的表面，直到碰到那個白點的邊緣。在時間中的這一刻，發生了不連續性、往上的台階；很快地，當我的手指離開那個點時，是一個往下的台階。

這個例子是所有感官經驗的典型。它說明了我們的感官系統——當然，也包括所有其他生物（甚至植物？）的感官系統，以及在感官背後的心智系統（即生物內部心智系統的各個部分）——只能藉著**事件**而運作，我們可稱這類事件爲**改變**。

不變的事物是無法被覺知的，除非我們願意對它作相對的移動。

就視覺而言，我們認爲自己能看到那不變的事物。我們看見的不只是那個點的外緣，也看到了靜止、乾淨的黑板。但真相是，眼睛一直在作的動作，其實和手指是一樣

的。眼球會持續地顫動，稱為眼球微震顫（micronystagmus）。眼球以些微的弧度震顫，使網膜上的視像在桿狀和錐狀細胞上（感覺末梢器官）移動。於是末梢感官不斷接收對應於可見世界的輪廓，我們抽取其中的區別，未被抽取的就是沒有區別的。它們就像畢夏普·巴克萊（Bishop Berkeley）無聲無息倒下的樹而消失。③它們是威廉·布雷克（William Blake）所說的「實物」（corporeal）：「它的居所無人知：它是錯置，它的存在是騙局。」④

大家都知道，要察覺漸進的改變是很困難的。因為我們除了對迅速改變的事物具有高敏感度之外，我們也擁有適應能力——習慣。要分辨緩慢的改變和（無法感知的）不變的事物，我們需要另一種訊息：我們需要時鐘。

③ 這位主教（譯：巴克萊為愛爾蘭哲學家、基督教新教主教，1685-1753）認為，只有被感知到的事物才是「真實的」；倒下的樹沒被聽到，它的聲音就不存在。我認為，無論原因為何，那些未展現差異的事物，就不是訊息；而「部分」、「整體」、「樹」及「聲音」，只存在於引號之中。將「樹」與「空氣」、「土地」，「整體」與「部分」等區分開來的，是我們。但在本書中，我多次使用引號來提醒讀者這些事實。嚴格說來，本書的每一個字，都應該用引號括起來才對，因此：「我思」「故」「我在」。

④ 見於〈一八一〇年目錄〉。布雷克在其他地方寫道：「智者見到輪廓，便把它們畫下來。」他用的「畫」和我們說的「抽取」不同，但頗有異曲同工之妙。艾特尼夫證明，訊息（可感知的差異或區別）必然集中於事物的輪廓上。見 Frederick Attnave, *Applications of Information theory to Psychology* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1959)。

更糟的狀況發生在我們想判斷現象的變化趨勢時。比方說，氣候是不斷改變的，每個小時、每天、每週都在變化。可是它每年也在改變嗎？幾年氣候較為潮濕，而幾年又較炎熱，在這持續的波動中，是否有一個趨勢存在？只有比人類記憶更為持久的統計研究，才能告訴我們答案。在這類例子中，我們需要的是關於年的類別訊息。

同樣的，我們也很難感知發生在社會及生態環境的改變。有多少人意識到，我們庭院中的蝴蝶或鳥兒數目正在急遽減少？這些事物產生了急速的改變，但在感官能夠告知我們新的狀況之前，我們已經習慣了。

拳擊手的假動作讓人誤以為他的左拳不會打過來——直到我們被打中了，才發現是個意外的不驚喜。

對於身處狀況的改變趨勢，我們幾乎總是不知不覺，這可不是件小事。有一個半科學的寓言是這麼說的：如果你讓一隻青蛙安靜地坐在裝了冷水的平底鍋裡，然後以非常慢且均勻的方式增加水溫，到沒有任何區別可以提示那隻青蛙該跳的話，牠就永遠不會跳——牠會被煮熟。人類是否也在這樣一個平底鍋裡，用退化的宗教和教育，慢慢增加污染和心智的腐化來改變他們的環境呢？

然而，我現在關心的只是心智和心智過程必要的運作方式。它們的限度在哪裡？正

因爲心智只能接收差異的訊息，它才難以分辨出緩慢的改變和狀態之間的不同。這其中必定有一個變化率的閾值，在閾值以下的事物便不會被感知到。

### 差異的性質是關係

差異的性質是關係，它不在時間或空間中。我們說那個點在「黑板的中央」，但那個點和黑板的差異並不在「那裡」。它不在點上、不在黑板上，也不在黑板和粉筆之間。或許我可以從黑板上提起粉筆，把它丟到澳洲去，但差異並不會因此消失，甚至改變，因爲它是不在空間中的。

當我把黑板擦乾淨後，差異到那兒去了呢？就某個意義來說，差異被隨機化了，就像死時的「我」，永不再回來。就另一個意義來說，只要這本書有人看，只要這本書裡的觀念繼續形成其他的觀念，被納入其他的心智中，差異就會以觀念的形式存留下來——成爲我的業（karma）的一部分。不過，留下來的業會是在想像的黑板上一個想像的點的訊息。

很早以前，康德就論證粉筆裡包含了一百萬個潛在事實（Tatsachen），但是其中只有少數幾個能影響到對事實有所反應的實體的行爲，而成爲真正的事實。我用差異來

取代康德的事實。這支粉筆裡有無限多個潛在差異，但其中只有極少數能在較大實體的心智過程中成爲有效差異（訊息）。改變事物的差異，構成了訊息。

如果我提醒你粉筆和乳酪的差異，你就會被那個差異影響，也許你會避免去嚐那粉筆，也許你會嚐粉筆以驗證我的話。粉筆的非乳酪性質就成爲一個有效差異。可是其他百萬個差異——正面或負面，內部或外部——仍是潛在不生效的。

巴克萊認爲，如果他不在森林而未受到影響，那麼森林裡所發生的事就是無意義的。至少在這一點上，他是對的。

我們討論的是意義的世界。世界中某些或大或小的細節和差異，與整個世界其他部分的關係，以意義的形式被再現出來。你我神經元的變化，代表發生在森林的改變：那株樹倒了。但它並非物理事件，它只是對於物理事件的理型。它不在時間或空間中；它可能只是對於空間或時間的理型。

我們有個叫作「能量」的概念，它真正的指涉對象，被時下流行的蒙昧主義掩蔽了。我不是個物理學者，對現代物理學也並非十分熟悉，可是我注意到，「能量」有兩個慣用的定義或層面。要同時理解這兩個定義，對我來說有點困難——它們看來是相互衝突的。不過我很清楚，無論是哪一個定義，都和我所談的事情無關。

其中一個定義主張，「能量」與「物質」是在同一個抽象層序上；它們都是某種「實體」，而且彼此可以相互轉換。但是差異並非實體。

另一個定義比較老式，它將能量描述為具有向度的  $MV^2$ 。當然，差異通常是近似物之間的比例，並不具有向度。差異是質而非量的差異。（第二章討論過量與質之間的關係。）

對我來說，刺激這個詞，代表從感官進入的某類訊息。對許多人而言，刺激似乎意味著「能量」的推進或發動。

如果讀者仍想將訊息和差異與能量畫上等號，我要提醒他們，零和一的不同是可以引發反應的。飢餓的變形蟲為了覓食，會變得更活躍；成長中的植物會彎離黑暗之處；而稅捐稽徵處的人員會因你沒寄報稅單而特別留意。沒發生的事件，與曾經可能發生的事件，是不一樣的；而沒有發生的事件，當然也沒有能量。

### 判準三 心智過程需要並進的能量

心智過程是由差異引發的（在最單純的層次上），差異不是能量，而且通常也不具有能量。釐清這個狀況後，我們仍有必要討論心智過程的能量學，因為所有的過程都需要能量。

生命體受到物理定律所支配，質量和能量守恒定律對生物完全適用。在生命的世界中，能量（ $MV^2$ ）不生也不滅。另一方面，用來描述生命能量學的句法，又不同於一百年前用來描述力和撞擊的能量學句法。這句法上的差別，就是心智過程的第三個準則。

今天研究次原子的物理學家，傾向於以生物的隱喻來描述加速器內發生的事件。這種使用語言的技術，就是所謂的情感謬誤。⑤它雖然不是那麼危險，但我仍認為是錯的。將山比擬為人，說它「幽默」或「憤怒」無傷大雅。但是把人比擬為山，便是將人類的一切關係，化為馬丁·布伯（Martin Buber）所稱的我與它或它與它的關係。⑥被比擬為人的山，不會變成成人，也不會學到更像人的存在方式。可是人類在言談思想中，若被去人格化，的確就有可能學到像物一般的行動習慣。

本節開頭所提到的引發一詞，是有其用意的。這隱喻並不完美，但比之於將能量歸諸刺激物本身的隱喻，它至少更恰當一些。⑦彈珠的物理學告訴我們，當A球撞到B

⑤譯注：情感的謬誤，是指將無生命物質當作具有人類情感的表達方式，如：冷酷的海。

⑥譯注：布伯（1878-1965）為哲學家、神學家、存在主義者。

⑦手槍並不是一個十分恰當的隱喻，因為多數構造簡單的手槍之能量傳遞皆為直線序列。扣板機時，手槍的膛或擊鐵的運動能量，由彈簧供給。擊鐵刺擊具有化學能的雷管，產生了強烈的放熱反應，以此點燃彈藥筒內的炸藥。若使手槍是非自動手槍，射擊者就得裝入新的彈藥及雷管，來更換此能量鏈。在生物系統中，直線序列的末環，為未來的重複定下條件。

球，A給予B能量，B使用A給它的能量作出反應。這是個老句法，而且根本就是胡說。兩個彈珠之間，當然沒有所謂的「撞到」、「給予」、「反應」或「使用」可言。這些字出自於將事物人格化的習慣，而我認為，這類胡扯更容易使人被物化——所以，當我們談到某生物對一個「外界刺激」作出「反應」時，看起來就像在講一個彈珠被另一個彈珠碰到時所發生的事。

我踢一塊石頭，我把能量給了石頭，而它用這能量移動；當我踢一隻狗，這踢的動作的確有部分的牛頓效應。如果我踢得夠狠，這一踢會把狗送到牛頓運動軌道上，但這不是重點。我踢狗，牠用從新陳代謝得來的能量作出反應。在訊息所「控制」的行動中，反應體在事件發生以前就已經具備了能量。

這熟悉的把戲是生命一直在玩的，而無機物則偶一為之，如水龍頭、開關、繼電器、連鎖反應等所玩的把戲。無生命世界的確以一種粗略的方式，模仿真正的生命，這裡只是舉出幾個例子罷了。在這些例子中，反應或效應所需的能量，在事件觸發它以前，就已經存在於反應體本身了。

生命世界中的事物，有兩種互為依存的能量系統：一個系統是用它本身的能量來開關水龍頭、水閘或繼電器；當水龍頭被打開時，另一個系統的能量便從中「流出來」。

開關上「開」的位置，是源自他處的能量流通的途徑。當我打開水龍頭時，我旋轉水龍頭所作的功，並不能推動或牽動水的流動。使水流動的是我打開水龍頭時，所釋放的唧筒或引力的力量。我以「允許」或「抑制」的方式來「控制」水龍頭；而水流的能量則另有來源。如果水流了出來，我或多或少能決定水的流動途徑。至於水是否流出來，和我並沒有直接的關聯。

這兩個系統（決定機制和能量來源）合在一起，使這總合的關係性變成了任一個系統中的部分動能。你可以把馬帶到水邊，但你不能要牠喝水；喝水是牠的事。另一方面，即使你的馬很渴，牠也喝不到水——除非你帶牠到水邊。帶領就是你的事了。

焦點放在能量學讓我把事情說得太簡單了。判準二的普遍原則是，只有差異才能引發反應。我們必須把這個普遍原則，與上述能量來源的典型關係，及其他心智過程的判準放在一起看才行。這些判準包括了將引發的事件組織為循環迴路、編碼及意義階序。

#### 判準四 心智過程必須具備作決定的循環（或更複雜的）鏈

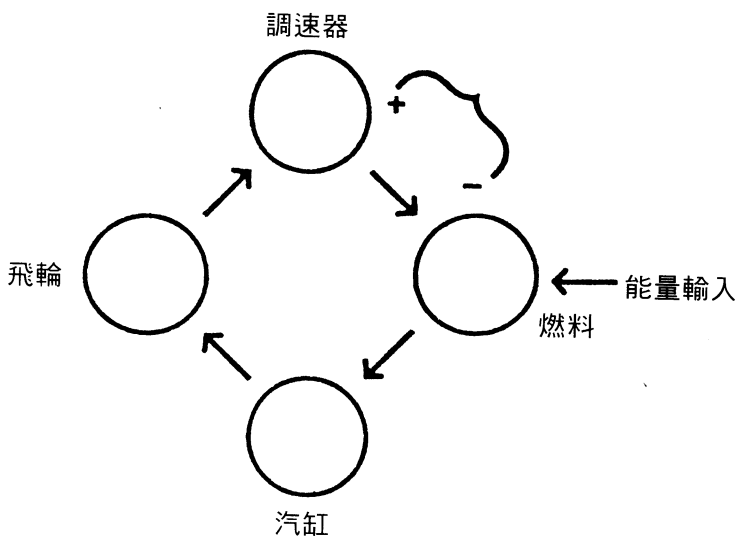
如果只爲了存在、延續下去，那麼像花崗岩這類堅硬的岩石，就是肉眼可見的事物中數一數二的模範了。打從地殼形成以來，花崗岩的特性就沒變過，從南北極到熱帶的

不同地形，都遍布它們的蹤跡。如果天擇說的單純套套邏輯是這樣：「那些歷時最久仍為真的描述命題，比其他較快變為非真的命題，更恆久為真」，那麼花崗岩就比任何生命都成功了。

但岩石的方式是不同於生命體的。我們可以說，岩石抗拒變化；它靜止不變。而生命體是藉著修正變化，或改變自己以適應變化，或將持續的變化納入自己的存在來逃避變化。「穩定」的達成，若不是藉由守恆的嚴謹性，就是藉著較小變化的不斷重複循環，在每次擾動後重新回到變化前的狀態。自然界的事物，藉著接受一時的變化，來規避（暫時性的避免）永久的變化。日本人的比喻是：「竹子迎風彎腰」；藉由從個體轉到族群的方式來規避死亡。用人格化的方式來說，自然系統以生命個體代替抽象的實體（類別），允許死亡這老頭（也被人格化了）獵取個別的受害者；而死亡的動作必須比生物的繁殖速度更快。最後，如果死亡戰勝了物種，自然便會說：「這正是我的生態系統需要的。」

只有將前三項判準與第四項判準整合起來，生命特有的求存方式才可能達成。

在第二次世界大戰末期，由於諾伯特·維納（Norbert Wiener）和其他工程師對無生命系統（機器）的研究，使得循環因果律的觀念取得非常重要的地位。⑧我們可用高



圖八

度簡化的機器圖表，來詳加說明這個觀念（見圖八）。

想像一台由四個部分所組成的機器，我們姑且稱這四組件為「飛輪」、「調速器」、「燃料」及「汽缸」。除此之外，這台機器以兩種方式與外界連結起來：「能量輸入」及「負載量」；它們必須被當成是變量，也許是飛輪的載重。這台機器是循環性的——飛輪帶動調速器，調速器改變燃料供輸，燃料供應能量給汽缸運作，而汽缸又使飛輪轉動。

因為這是個循環系統，在迴路中任一點所發生的事件之效應會擴散開來，而在起源點上產生改變。

8 譯註：維納（1894-1964），美國數學家、美國控制論學家、一九四八年發表名著《控制論，或關於在動物和機器中控制與通信的科學》，或參見《控制論的基礎》。

在這個圖表中，箭頭代表從原因到效應的方向；我們也可以想像，從一個步驟到另一個步驟之間，任何因果關係類型的組合都有可能。這些箭頭可以被當作數學函數或方程式的代表符號，用以說明接續組件彼此間的效應類型。因此，調速器雙臂的角度，就代表飛輪角速度的函數。

在最單純的個案中，組件與組件之間的箭頭，不是代表無增益，就是代表正增益。在本例中，調速器以工程師所不允許的方式，連結到燃料供輸的組件；也就是說，調速器懸臂叉開越大，供應的燃料就越多。這樣的裝置會使機器失控——它的運轉持續急劇加快，直到組件壞了，或油管無法再增加供油為止。

不過，此系統中也可設定一個或多個反向關係。這就是調速器通常的設定方式，在本例中，調速器懸臂叉開越大，供應的燃料就越少。

就歷史而言，正增益的系統從很久以前就被稱為逐步加劇或惡性循環。我在新幾內亞的雪碧克河研究伊阿母部落文化時，發現團體和親族中各種不同類型的關係，都具有行為交換的特性——A表現出越多的某一行為，B就越可能做出相同的行為。我稱之為對稱的互換。相反的，另一種典型的互換是：B的行為雖與A不同，但卻可與之互補。不論是哪一類，這些逐步加劇的關係，我稱之為分裂相生。

當時我注意到，對稱和互補的分裂起源，理應導向系統的失控與停擺。每次互換所產生的正增益，及人類新陳代謝提供的充分能量，在憤怒、貪婪或羞恥中，毀滅了這個系統。只需少許的能量（ $MV^2$ ），就足以使一個人毀滅其他人，或是破壞一個社會的凝聚力。

換句話說，一九三〇年代時，我對「失控」這個觀念就很熟悉了。我分析這些現象，甚至推敲不同類型的失控，可能會有什麼樣的組合。不過，當時我沒想到因果循環可能就在其中，此循環會包含一或多個負環節，而且可能因此具有自行修正的功能。當然，那時我也沒想到，諸如人口過度成長這類的失控系統，可能本身就帶有自行修正的種子，它以傳染病、戰爭及政府政策的形式表現出來。

許多自行修正系統已廣為人知。可是，已知的都是個別案例，其原則仍是未知。實際上，西方人不斷發現個例，卻無法察覺其中隱含的原則，這顯示出西方知識論的僵硬。這些不斷發現的原則，包括拉馬克的進化論、瓦特（James Watt）在十八世紀末所發明的蒸汽機調速器、華雷斯在一八五六年所察覺的自然淘汰、馬克士威（Clark Maxwell）在一八六八年對蒸汽機調速器的數學分析、貝爾納的內穩態、黑格爾和馬克思對社會過程的分析、坎農（Walter Cannon）的《身體的智慧》（*Wisdom of the Body*），



以及二次世界大戰和戰後，發展控制論和系統理論所採取的各個獨立步驟。

到了最後，羅森布魯（Rosenbluth）、維納和比格羅（Bigelow）在《科學哲學》（*Philosophy of Science*）期刊共同發表了一篇著名的論文，提出自行修正迴路及其多種變體，為我們帶來構建生物適應行為的可能性。<sup>9</sup>希臘哲學的中心問題——關於目的的問題，兩千五百年來一直未有定論——也在他們嚴謹的分析範圍內。他們甚至可以模擬貓跳躍的過程，算出牠著地的時間點和此時間點上老鼠的位置。

然而，在此我要提出一個值得思考的問題：認知到控制論的基本原理之所以如此困難，是否只是因為人類懶得對他們的思想典範作根本的改變；還是有其他的過程，使當時的人無法接受那些我們現在看來非常簡單的觀念？舊時的知識論，是被它自行修正的迴路所強化，亦或被失控的迴路所強化？

詳加說明十九世紀蒸汽機調速器的歷史，也許能幫助讀者了解這些迴路，以及其發明者的盲點。在為早期的蒸汽機加裝上控制速度的調速器時，工程師們遇到了困難。他們去請教馬克士威，抱怨他們無法畫出裝有調速器的蒸汽機藍圖。他們沒有理論基礎可

© A. Rosenbluth, N. Wiener, and J. Bigelow, "Behavior, Purpose and Teleology," *Philosophy of Science* 10 (1943): 18-24.

以預測自己畫出來的機器會如何運作。

機器的運轉有以下幾種可能：第一，機器失去控制，一下子將速度增到最大，直到壞掉，或是漸漸慢到停下來為止。或是，機器搖擺不定，根本就無法在平均值上安定下來。其他的可能更糟——連擺動幅度都起伏不定，或是越搖越厲害。

馬克士威檢視了這個問題。他針對迴路中每個接續步驟的變量之間的關係，寫出一套方程式。像那些工程師一樣，他發現，光是將這套程式組合起來並不能解決問題。最後他終於領悟到，工程師所犯的錯誤，在於沒有把時間納入考量。每個系統體現出它與時間的關係，也就是說，整體所決定的時間常數標示出系統的特性。這些常數並非由相接組件的關係方程式所決定，它是整個系統逐漸顯露的性質。

現在我們來想像一下，當引擎平順運作時，遇到了一個負載——它要上坡或是負載某些裝置。飛輪的角速度立刻降下來，使得調速器的轉動也慢了下來。調速器的懸臂往下掉，使懸臂和傳動軸之間的角度減小。當這個角度減小時，更多燃料就會注入汽缸中，而機器就會加速，與剛遇到負荷時的改變相反，飛輪的角速度增加了。

不過，修正性的改變，是否會精準地抵銷承受負載所帶來的改變，這是個難度頗高的問題。畢竟，整個過程發生於時間之中。在時間點1上，引擎遇到了負載。在時間點

1後，飛輪的速度改變了。接著調速器也跟著改變。最後，修正的訊息在時間點2傳到了飛輪，比時間點1要來得晚。但是，修正的量取決於時間點1的偏差量。到了時間點2時，偏差量已經改變了。

在我們對這些事件的描述中，發生了一個有趣的現象。我們在講它的時候，就好像我們身處於這套迴路之中，注意到組件動作的改變，是由迴路中各個組成物之間的力和衝擊所決定的。一步步繞著迴路，我的描述也產生了規律的形式：在A中所發生的改變，決定了B的改變，以此類推。可是當描述回到了它的起點，句法就突然改變了。現在我們的描述必須去比較兩種改變，並且用比較之後的結果，來說明下一個步驟。

換句話說，我們論述的主題已經起了微妙的變化。如本章最後一節（判準六）所言，我們應把它稱作**邏輯分類**的改變。就像物理學家描述某變量如何影響其他變量所使用的語言，不同於說明整個迴路減少或增加差異時所用的語言。當我們說，這個系統顯示出「穩定狀態」（即使有變化，仍維持一個平均值），我們談的是整個迴路，而不是其中的變化。同樣的，工程師們問馬克士威的問題，是關於整個迴路的問題：我們如何能讓它達到穩定狀態？他們以為答案存在於獨立變量之間的關係。而馬克士威所提供的答案，就是根據整個迴路的時間常數而算出來的。它銜接了兩個不同層次的論述。

在某個論述層次中，被搬上舞台的事物和變量，到了較高或較低的層次中就退到了幕後。為了便於說明，我們就來思考一下**開關**此詞所指涉的事物，有時工程師會叫它作**閘門或繼電器**。通過閘門之事物的能量來源，不同於開啓閘門的能量來源。

在我們的第一印象中，「開關」是安裝在牆上控制電燈開關的裝置。更咬文嚼字的說法是，人類透過手「使用」開關，把燈打開或關掉。

我們並沒有注意到，「開關」這個概念和「石頭」、「桌子」之類的概念很不一樣。仔細審視，當開關處於「開」的位置上時，在電路上它其實是不存在的。從電路的觀點來看，開關和通往它的電線及牽離它的電線，並沒有什麼兩樣。它只是「導體的一部分」。相反的，當開關處在「關」的位置時，從電路的觀點來看，它也是不存在的。它什麼都不是——兩個導體之間間隔，只有當電源開啓時才成為導體。

換句話說，只有在開關轉換的那一刻，它才是存在的。因此，「開關」這個概念和時間有一種特殊的關係。它關係到「改變」的概念，而非「物體」的概念。

如前所述，感覺器官只接收差異的訊息，實際上，通常也只有變化才能引發它們的反應。所謂的變化就是指事件，或是在被感知的世界中能藉著運動感官而化為事件的各種差異。換句話說，感官末梢就如同開關一樣，必須經由外界的影響，在某一時刻被「打

開」。而傳入的神經就在這一刻產生一次神經衝動。當然，它的閾值（啓動開關所需的事件量）是另一回事，而且會隨著物理環境的不同而變動，包括鄰近的感官末梢狀態。

事情的真相是，在整個生物學、生理學、思考、神經傳導過程、體內平衡、生態和文化系統中的這類因果循環，都隱藏著或顯示出那些伴隨著誤解或曲解邏輯類型而來的弔詭與混淆。這個主題與迴路系統和編碼（判準五）關係密切，我們在第六節中，會對此作更多的討論。

### 判準五 在心智過程中，差異的效應被視為對先行事件的轉換（將事件編碼）

這裡我們要考慮的是，判準二中所談的差異，以及差異的連鎖效應所帶出的其他差異，如何成爲訊息、冗餘及模式之類的資料。首先我們得知道，在所謂的「外在世界」中，任何物體、事件、差異之所以能成爲訊息的來源，是因為它們被納入了一個由適當的彈性質料所構成的循環網路內，在其內促成了改變。就此意義而言，日蝕、馬蹄印、葉子的形狀、孔雀羽毛上的眼——不管是什麼——如果它觸及了這類連鎖反應，都能被納入心智之中。

那麼，我們就從科日布斯基著名的普遍原則開始，將這個原則推至它最廣的涵蓋範

圍。他的主張是：地圖不是實景。當我們用極廣的觀點來看它時，我們就會把地圖看成是某種效應、某種總合並組織「領土」中的差異訊息所得的結果。科日布斯基的地圖是個很好用的隱喻，而且它也幫過不少人的忙；不過，以最單純的形式來看，他的普遍原則主張的只是——果不是因。

因果間的差異被納入一個具備適當彈性的系統內——這就是我們說的轉換或編碼的首要前提。

當然，我們得預設因果之間的關係有某種規律性。沒有規律性，就無法從所得的結果對其原因作可能的推斷。有了規律性後，我們才能分類因果間的各種關係。當我們以後遇到那些可被稱爲模式、行動次序等的複雜訊息時，此一分類就會涵蓋非常複雜的案例。

對差異的反應的幾乎全是並進的能量，即使如此，其所產生的轉換或編碼種類卻更加繁多（判準三）。如此說來，引發反應的事件或差異的量，與所引發的反應，這兩者間的關係必定不單純。

面對如此多的轉換類型，我想提出的第一個二分法是：根據引發反應事件中的某變量而對反應分級的那些案例，以及相對於前者，其反應爲開關轉換的那些案例。備有

調速器的蒸汽機是前一類的典型實例，調速器懸臂的角度不斷改變，導致燃料供輸不斷改變。相反的，室內恆溫器是一種開關的機制，溫度的改變使溫度計啓動了開關。這是類比系統（隨著引發事件的量不斷改變的系統）與數位系統（具有開關特性的系統）的二分法。

數位系統較類似數目的系統，而類比系統似乎較接近量。這兩種編碼的不同，可見於討論數目與量的差異之普遍原則（第二章，案例九）。每個數目和下一個數目之間存有「不連續性」，如同數位系統中「反應」和「沒反應」之間的不連續性。這就是「是」和「否」之間的不連續性。

早期的控制論有個爭議——就整體言之，人腦到底是一種類比的機制，還是數位的機制？後來，自從了解到對腦部的描述，必須從神經元的「全有或全無」特性開始談起，這個爭議就消失了。至少在極大部分的例子中，神經元若不是發出刺激，就是不發出刺激；但事情若僅止於此的話，此系統就純粹是數位二元的。數位神經元所構成的系統，有可能產生類比系統的表相。只要用簡單儀器大幅增加神經傳導的途徑，使衆多途徑的聚集處有數百個神經元，其中部分神經元發出刺激，而其他神經元沒有動靜，如此便可產生明顯的分級反應。除此之外，個別的神經元受荷爾蒙及其環境條件的調節，也

可能會以真正的量化方式，來改變它的閾值。

我想起那些日子——當時我們尚未領悟到，一個系統可能兼具類比和數位的特性——大家爲了腦部是類比系統、還是數位系統而爭執不休。無論支持哪個觀點，顯然都出自於個人與非理性的偏好。我偏好的是強調數位特性的假設；而那些受生理學影響較深、比較不受語言和表面行爲現象所影響的人，則較爲鍾情於類比的解釋。

### 編碼類型

要認識原始生物所具有的心智特性，編碼類型的其他分類就變得相當重要。在某些高度擴散的系統中，我們很難（也許根本就不可能）指出它的感官或訊息傳遞的途徑。諸如海岸或紅樹林之類的生態系統，無疑是具有自行修正的特性。如果某一年中，某些生物的数量不尋常地減少或增加，幾年內它的數量又會回到原來的水平。但我們卻難以指出，此系統的哪一個部分是收集訊息的感官，而又影響到修正的動作。我認爲這類系統具有量與分級的特性，量之間的差異可作訊息的指標，而這些量同時也是系統所需補給的量（食物、能量、水、陽光等）。對於此類系統的能量傳遞途徑（如食物鏈和水的補給），已有大量的研究。不過，我尚不知有任何研究，將這些補給視爲帶有內存的

訊息。在這些類比系統內，某一循環迴路所發生的事件，與下一個循環迴路的事件（如備有調速器的蒸氣機），這兩種事件之間的差異，是否變成了自行修正過程的決定性因素？我倒想知道答案。

成長中的幼苗傾身向光，受到照明差異的影響，較暗的部分長得較快，因此它往光的方向生長——這是另一種因差異而產生的運動。

還有兩種轉換或編碼的形式值得我們一提，因為它們極為單純，很容易被忽略。其中一個是**模板**（*template*）編碼。比方說，任一生命體在生長時，其生長點所產生的形狀與形態，通常是由正在生長的表層狀態所決定的。用一個非常簡單的例子來說，棕櫚樹的樹幹是以平行於樹頂生長點的方向生長。其生長組織（形成層）的每個點，是在已長好的樹幹表層上堆聚木質。也就是說，先前長好的形狀，決定了生長時木質堆聚的形狀。同樣的，在傷口癒合時，傷口表層的形狀和分化，常常決定了再生組織和其分化的形狀。或許這是我們所能想像到，最接近「直接」溝通的例子。但我們應注意的是，許多例子中，再生器官的生長必會反映出它與舊有身軀銜接面的狀態。如果這銜接面不是具深度的二度空間，那麼正在生長的組織，應該是從其他地方得到有關深度的訊息。

另一類常被遺忘的溝通，稱為**明示**的（*ostensive*）溝通。如果我指著一隻貓對你

說：「貓就是長得這樣子。」那麼在我的溝通中，就是把貓當成一個明示的成分。如果我在街上看見你走來，然後說：「噢，是比爾啊！」我已經從你那兒得到明示的訊息（你的外表、走路的模樣等），不管你是否有意傳送這個訊息。

在學習語言時，明示的溝通特別重要。試想當明示溝通無法進行時，一個人要如何將他的語言教給另一個不懂該語言的人。假設A必須在電話中教B一種完全陌生的語言，而且他們也沒有其他共通語言。也許A能夠傳達給B一些發音、語調、甚至文法的特性；但A若要告訴B任一個字的常用「意義」，是極為不可能的。對B而言，名詞和動詞只是文法上的構成物，而不是可被指認的事物名稱。語調及序列結構可以經由電話的聲音傳送，因而教給B。

在學習作任何轉換或編碼時，明示的溝通也同樣不可或缺。比方說，在所有的學習性實驗裡，給予強化或不給予強化就是引導到正確反應的趨近法。訓練動物表演的時候，可以使用各種道具使指示更為精確。馴獸師可以在動物作出正確行動時立刻吹出哨音，在這類教學中，學習者的反應就被當成明示的樣本。

另一種非常原始的明示性編碼，就是**部分與整體**（*part-for-whole*）的編碼。比方說，我看到一株紅杉立於地上，憑這個感覺我就會知道，在地面的那一點下面會是它的

根。或是說，我聽到一句話的開端，立刻就知道整句話的文法結構，而且可能還對其中的用詞與觀念瞭若指掌。在我們的生命中，知覺的對象或許總是對於部分的知覺，而我們對整體的推測，不斷被隨後出現的其他部分所證實或推翻。也許，整體永遠無法如它所是的被呈現出來，因為這樣的話就會涉及到直接溝通。

### 判準六 對轉換過程的描述和分類，揭露出內存於現象中的邏輯類型階序

這一節有兩個任務：第一，讓讀者了解邏輯類型及其相關觀念。人類對邏輯類型各種形式的熱衷，至少已持續了三千年之久。第二，要說服讀者我所談的事，就是心智過程的特性，甚至是必要的特性。以上兩件事都不容易，不過布雷克說：「真理絕不會只被理解而不被相信。」所以，這兩件事就變成了一件——以能被理解的方式展現真理。雖然我清楚得很，要使人理解生命中任何重要的真理，是極困難的事，連布雷克自己也鮮少成功過。

我將以一種抽象的表述作為開頭，接著再用較簡單的例子來說明這些觀念。最後，我會舉出溝通層次的混淆或曲解所導致的各種挫敗與病徵的例子，以說明這個準則的重要性。

在抽象的表述方面，我用兩個生物間單純的關係作例子。生物A發出某種聲音或做出某種姿勢，而B以此得知A之關聯到B本身存在的狀態。它也許是一種威脅、一種性挑逗、一個撫育的動作，或是對同伴的示意。在討論編碼時（判準五）我說過，無論情況為何，沒有訊息是自生的。訊息與其指涉物之間的關係，總是部分可預測的，有一定的規律性；實際上，它們的關係絕非直接或單純的。因此若B要處理A的示意，B絕對需要知道那些釋出的意義為何。於是B必須吸收的另一類訊息由此而生，它通知B將A所發出的訊息或示意編碼。這類訊息並非關於A或B，而是屬於不同的邏輯類型的訊息編碼。我稱此類訊息為後設訊息。<sup>10</sup>

除了單純的編碼訊息外，更細緻的訊息也是必要的，因為編碼是有條件的；也就是說，一個類型的行動或聲音的意義，是相對於脈絡而改變的，特別是相對於A與B之間變動中的關係。如果在某個時刻，A與B的關係變成遊戲性質，它就會改變許多信號的意義。這個觀察不僅對動物為真，對人類世界也是如此，它使我開始去研究所謂精神分

<sup>10</sup> 譯註：本書多次出現「後設」(meta) 為字首之詞語，如後設語言、後設訊息、後設模式等。概括而言，後設語言可使「要的理解為」(談論)「語言」語言的語言，而非「語言」本身；後設訊息在關於「訊息的訊息」，而非「訊息」本身。……以此推之，此為知識結構中層次的提高，用作者的話來說，就是不同的邏輯類型。

裂的雙向束縛理論，以及本書所提出的整個知識論。斑馬可能認出了（獅子）脈絡的性質，突然拔腿狂奔，即使是吃飽的獅子也可能會追牠們。但飢餓的獅子並不需要這個特定的脈絡作標記，牠早就學到斑馬是可以吃的。或者，這門課根本就不需要教？是否某些必要知識是與生俱來的？

我們必須將事物置入脈絡中，使其他訊息能被理解。但就算沒有此類後設溝通的訊息，在遺傳機制的引導下，B還是有可能將A的信號歸入脈絡中。

或許，學習和遺傳就是在這抽象的層面上交會。基因藉著決定動物知覺的方式，以及區分學習的脈絡而影響動物。但是，至少哺乳動物是能夠學到脈絡的。

我們所說的特性——我們對身處脈絡的詮釋系統——是被遺傳和學習所共同形塑的。

這一切都繫於層次的存在，在此我試著釐清層次的性質。我們從脈絡中的行動，以定義脈絡或使脈絡可被理解的行動或行爲，這兩者的潛在分別開始著手。前文我曾稱後一類的溝通爲後設溝通，它是霍爾夫（B. L. Whorf）所用的術語。<sup>①</sup>

<sup>①</sup> B. L. Whorf, *Language, Thought, and Reality* (Cambridge, Mass.: Technical Press of Massachusetts Institute of Technology, 1956).

實際上，後設訊息的功能與效應，就是分類脈絡中所生的訊息。這裡提出的理論，和二十世紀初羅素和懷德海（A. N. Whitehead）的研究有關，可見於一九一〇年他們所出版的《數學原理》（*Principia Mathematica*）。<sup>②</sup>羅素和懷德海所處理的，是個非常抽象的問題。羅素認爲，他所稱的邏輯類型在數學表述中被誤用，而造成思考的混亂；他們所要做的，就是將邏輯從這思考的混亂中解救出來。當他倆從事《數學原理》的著述時，是否意識到他們所做的事，其實對人類和其他生命的生活極爲重要，這點我就不得而知了。懷德海當然知道，人會因爲某些事被逗笑，而幽默就是搬弄這些類型所發生的現象。不過我懷疑，他是否曾經離開過他愛玩的遊戲，而看到這個遊戲不僅是個遊戲，它還會爲整個生物學帶來啓示。更廣的洞見（也許是下意識的）被規避了，而它對人類困境本質的提示，也就沒被深刻的思索過。

在人類的關係中，光是幽默這件事就足以表明，至少在此生物層次中，多類型的邏輯是溝通所不可欠缺的。若沒有對邏輯類型的曲解，幽默不但是不必要的，也許根本就不會存在。

<sup>②</sup> A. N. Whitehead and B. Russell, *Principia Mathematica*, 2d ed. (Cambridge: Cambridge University Press, 1910-1913).

數千年來，不論多麼抽象，邏輯類型所引生的現象使極多思想家和傻瓜爲之著迷。

不過邏輯必須擺脫弔詭的糾纏，免得讓人笑話。在這個方面，羅素和懷德海首先觀察到的是古老的伊壁孟德（Epimenides）邏輯弔詭——「伊壁孟德是克里特人，他說：『克里特人都說謊。』」這是個築於分類和後設分類的弔詭。我用雙引號來標明是此悖論生成的方式。單引號中所言，界定了雙引號中的內容，而雙引號的內容，又回過頭來重新界定單引號中的話，矛盾便由此而生。當我們問：「伊壁孟德在說真話嗎？」答案是：「如果他所說爲真，那麼他就不是在說真話」，以及：「如果他所說爲假，那麼他就是在說真話。」

維納曾經指出，如果你把伊壁孟德弔詭輸入電腦，答案會是：是、不是、是、不是……直到電腦的印表機墨水用完、沒電、或是當機。像我在第二章十六節所說的，邏輯無法模擬因果系統，當時間因素被忽略時，弔詭就產生了。

如果我們觀察任一活著的生物，並開始探究牠的動作和姿勢時，就會遇到一個信息糾結在一起的網絡，而我們前面所設想的理論問題就會被搞亂。在這龐大、相互交錯的觀察中，我們很難指出耳朵位置的信息，實際上是後設於（meta-to）我們對前腿彎曲或尾巴位置所作的觀察。

我前面的桌子上，是一隻睡著的貓。當我在寫上面這幾百個字的時候，她換了個姿勢。她把身體重心放在右半邊，頭微微偏離我的方向，她耳朵的位置，在我看來不像有警覺性的樣子，眼睛閉上，前腿蜷曲起來——這是貓的常見姿勢。當我說到她，而且事實上也在觀察她時，她的頭轉向了我，眼睛還是閉著，呼吸略爲改變，耳朵則移到半警覺的位置；無論是對是錯，看來這隻貓仍在睡覺，但卻感覺到了我的存在，或許她也知道我在寫她。注意力的增加，發生在我提到她之前，也就是說，在我開始寫這段話之前。現在，我已提過了，她的頭垂下，鼻子放在前腿中間，耳朵也不再警覺。她認爲我怎麼講她都無所謂。

貓的行爲順序與我對她的解讀順序中（因爲到了最後，我們所談的系統不只是貓，而是貓與人，甚至是更複雜的人——看——人的——看——貓——看——人），存有一個脈絡的階序組織，而在這隻貓所釋出的大量信號中，還隱藏了另一個階序組織。

事情看來是這樣的：貓所釋出的訊息，在一個複雜的網路中相互交接；如果貓知道把這團亂糟糟的東西整理出來有多困難，她自己可能都覺得訝異呢。讓另一隻貓來整理，無疑會比人做得更好。對於人類來說——即使受過訓練的動物行爲學家，也常感訝異——信號組件之間的關係是混淆不清的。然而，人類「了解」貓——他把這些組



件拼在一起，就好像他真的知道發生了什麼事一樣。他提出假設，而這些假設將不斷被動物更清楚的行動所檢驗或修正。

不同物種間的溝通，永遠是學習而來的脈絡序列，其中的每個物種都不斷受到先前脈絡性質的修正。

換句話說，特定信號之間的後設關係，也許會被搞混；但是在下一個更抽象的層次中，這個了解也許就會是真的。<sup>⑬</sup>

在動物行為的某些脈絡中，或是人與動物的關係中，不僅是人類，連動物也能在某個程度上區隔這些層次。我將用兩段敘述來舉證這件事，其一為對實驗性精神官能症所作的古典帕夫洛夫實驗，其二為我在夏威夷海洋研究所時，對人與海豚的關係所作的研究。<sup>⑭</sup>這構成了相互對照的例子，一個例子是混亂導致了病症，而另一例是動物最後超越了原本的邏輯類型。

<sup>⑬</sup>這兒提醒讀者，我們曾提到拉馬克所犯的錯誤（第二章第七節）。拉馬克認為，環境對於個體基因能產生直接的影響。這不是事實；事實是，在下一個更高的邏輯類型中，環境的確對族群的基因庫有直接的影響。

<sup>⑭</sup>譯註：帕夫洛夫（Ivan P. Pavlov, 1849-1936），俄國生理學家，創立條件反射的概念，因對消化生理的研究獲一九〇四年諾貝爾生理醫學獎。

### 帕夫洛夫的狗

帕夫洛夫的例子非常著名，但我的詮釋和一般詮釋有所不同。差異是在於我堅持脈絡和意義的關聯性，是一套訊息與另一套訊息進行後設溝通的例子。

操作實驗性精神官能症的標準程序如下：一隻狗（通常是公的）被訓練成對兩種不同的「條件刺激」作不同的反應。比方說，條件刺激可為一個圓形和一個橢圓形。狗對X的反應，是作A動作；對Y的反應，是作B動作。如果狗在反應中表現出牠能夠區別，我們就說牠能分辨兩種刺激，並會給予牠正面強化，用帕夫洛夫的語言來說，就是給予食物的「無條件刺激」。如果狗能夠分辨，實驗者就會增加辨識的困難度，橢圓形變得較圓，不然就是圓形變得較扁，這樣兩種刺激的對比就減少了。此時，這隻狗要分辨就會更為費力。當牠做到時，實驗者又用類似的方式，來增加辨識的困難度。經過一系列的步驟，這隻狗終於處在一個牠無法區分兩件事物的情境。如果實驗者以夠嚴格的程序執行實驗，此時這隻狗就會顯現出各種症狀。牠可能會咬主人，可能會拒絕進食、拒絕服從、麻木怠惰等等。至於狗會出現何種症狀，他們說，這就要看狗的「脾氣」了——興奮型的狗會有一類症狀，而懶散型的狗又是另一類。

對此實驗的正統解釋中包含了兩種語言形式，我們必須從本章的觀點來檢視這兩者之間的差別。其中一種語言形式是「這隻狗分辨出兩種刺激」；而另一種是「這隻狗的辨識力失靈了」。在這個跳躍中，科學家從一個特定的事件或可見的事件，跳到一個抽象原則——「辨識力」——之上，它在視線之外，也許就在狗的裡面。這邏輯類型跳躍，是理論者所犯的錯誤。在某個意義上，我可以看到這隻狗分辨事物，但我不能看到牠的「辨識力」。這是從特殊性跳到普遍性，從分子跳到集合。在我看來，比較好的表達方式是問：「這隻狗在訓練時學到了什麼，而使牠到最後無法接受失敗？」答案看來會是這樣：這隻狗學到了牠在一個分辨的脈絡。也就是說，牠「應該」要尋找兩個刺激，而且「應該」就此兩者的差異尋找行動的可能性。對這隻狗來說，這是設定好的「任務」。在此脈絡中，成功就有獎賞。<sup>⑤</sup>

很明顯的，兩種刺激間沒有可覺知的差異，就不是一個分辨的脈絡。我確信，只要實驗者反覆使用一個物件，然後每次都擲銅板來決定這個物件該被當成X或Y，就能引發狗的精神官能症。換句話說，這隻狗該有的反應，就是拿出銅板，丟出去，然後依照

<sup>⑤</sup>我認為這種極度將狗人格化的說法，並不比專門的抽象用語「辨識力」更不「客觀」。

它落下後是正是反來行動。不幸的是，這隻狗沒有裝銅板的口袋，而且牠受過非常嚴格的調教，叫牠相信一個現在變為謊言的信念；也就是說，這隻狗被訓練去期待一個分辨的脈絡。現在，牠把這個詮釋強加於一個不是分辨的脈絡之上。牠被教導不要去辨別兩類脈絡的差異。牠處在實驗者開始時的狀態：無法區別脈絡。

從狗的觀點來看（有意識或無意識的），脈絡的學習不同於學習當X出現時要麼什麼、Y出現時要麼什麼。從一種學習到另一種之間，存在著不連續性的跳躍。到了這裡，讀者可能會想知道，哪些事實支持我的詮釋。

首先，實驗開始時，狗並未表現出精神錯亂或神經質的行為，當時牠不知如何分辨，也不去分辨，所以常常犯錯。這並非「失去辨識力」，因為牠根本沒有，就像到了最後，辨識力也不會「失靈」，因為實際上，辨識力並非被要求的事。

其次，一隻天真的狗在一個重複的情境中，X的出現有時代代表牠要做A的動作，有時又代表牠要做B的動作，這時牠就會用猜的了。這天真的狗並沒有被教導不要去猜測；就是說，沒有人告訴牠，在這類生活脈絡中，猜測是不恰當的事。這樣的狗會穩定地反映出接近適當反應的頻率。也就是說，如果刺激物有百分之三十的機率代表A，而百分之七十的機率代表B，那麼在重複試驗下，狗就會穩定地作出百分之三十的A動

作，百分之七十的B動作。（牠不做一個高明賭徒會做的事——全部都作B動作。）

第三、操作照明燈的活動長桿垂下長長的電線來施以電擊——牠們就不會產生症狀。電擊畢竟只是某種程度的痛，任一隻動物在通過荆棘叢生的小地方時，都會經驗得具強制性，除非是在實驗室的脈絡中，有其他的事物（味道、動物所站的實驗台等等）成爲附帶刺激才行——對動物而言，這代表牠處於一個牠必須一直是「對的」的脈絡中。這些動物們學到了實驗室裡的實驗性質，而研究生不也是如此嗎？不管是人或動物，實驗的對象所面對的都是一連串的脈絡標記。

邏輯分類的一個便利指標即是強化系統，我們所描述的行爲會對強化項目有所反應。根據操作性條件而給予的強化，會在單純的動作中引起明顯的反應。但是單純動作應。根據模式，如我們描述爲「猜測」、「辨識」、「玩」、「探索」、「依賴」、「犯罪」等的行爲，則是不同的邏輯類型，而且它也不遵循簡單的強化法則。帕夫洛夫的狗甚至永遠無法因爲察覺到脈絡改變，而得到正面強化。這是因爲牠先前學到的相反事物，是如此深而有效。

### 海豚的邏輯跳躍

在帕夫洛夫的實驗中，那隻狗無法在邏輯類型上從「辨識的脈絡」跳到「猜測的脈絡」。

我們反過來看另一個例子，其中動物做到了類似的跳躍。在夏威夷的海洋研究所，有隻雌海豚（皺齒海豚）每當聽到訓練者的哨音，就知道有東西吃了，如果牠稍後又重複哨音響起時的動作，就會再次聽到哨音，然後得到食物。訓練者的用意，是要牠向大眾示範「如何訓練海豚表演」。「當牠進入表演池時，我就盯著牠，當牠作出我要牠重複的某個動作時，我就吹哨子，然後餵牠吃東西。」如此一來，牠就會重複「那個動作」，然後得到強化。重複這個順序三次，就足以達成示範了，海豚會被送到後台，等待兩小時後的另一次表演。牠已經學到一些簡單原則，將牠的動作、哨音、表演池和訓練者連成一個模式、一個脈絡的結構、一套將訊息結合起來的規則。

不過這個模式在表演池裡只合用一次。因爲訓練者要一次次示範如何教海豚，海豚就得打破簡單的模式，去處理這類事件的類型。這更大的脈絡中的脈絡會讓牠犯錯。下一個表演中，訓練者又要示範「操作性條件反射」，所以訓練者必須選取一個不同的

醒目行為。當海豚到了台上，又作出「那個動作」，可是卻沒聽到哨音。訓練者等待著下一個醒目行為，也許是拍尾巴，那是海豚不高興的常見表現。然後這個行為就會被強化而重複。

可是，在第三次的表演中，拍尾巴當然不會得到獎勵。最後，舞台上的海豚藉著作出不同或是新的醒目行為，學會了如何應付脈絡中的脈絡。

在我到夏威夷之前，這些事早已存在於海豚、訓練者和觀眾關係的自然史之中。依我看來，需要學習的是更高層次的邏輯類型，而非一般的學習。在我的建議下，他們對一隻新的動物進行重複序列的實驗，並詳加紀錄。<sup>①⑥</sup>實驗訓練的課程經過仔細設計：這隻動物要上一系列的學習課程，每一節是十到二十分鐘。這隻動物在前一節被鎊賞的行為，絕不會再受到獎勵。

實驗序列有兩件點必須加以說明：

首先，實驗規則必須被打破很多次。感到自己錯了會對海豚產生很大的困擾，為了維持牠和訓練者的關係（脈絡中的脈絡的脈路），訓練者必須要給海豚許多不應得的

<sup>①⑥</sup> 載於 K. Pryor, R. Haag, and J. O'Reilly, "Deutero-Learning in a Rough-tooth Porpoise," U.S. Naval Ordnance Test Station, China Lake, NOTES TP4270) . . . 我的《朝向心智生態學》也有討論，pp.276-277。

強化物——白吃的魚。

其次，在前十四節課程裡，海豚多次重複著前一節所強化的行為。似乎只有出於偶然，她才會表現出不同的行為。在十四和十五節間的休息時間中，海豚像是興奮起來；到了第十五節，她作了一段精巧的表演，包括八種醒目的行為，而其中的四種在此類動物中更是前所未見。從海豚的角度來看，這是在邏輯類型間的跳躍，一個不連續性。

從一個邏輯類型跨越到更高類型的所有例子，都是從關於事件的訊息跨到關於事件集的訊息，或是從原本考量的集，跨到集合的集。在海豚的例子中，很明顯的，無論成功與否，牠不可能只憑單一的經驗，就學到這是個表現新行為的脈絡。只有從牠的行為和結果每次都不同的脈絡樣本中，得到比較的訊息，才可能習知脈絡。在這個包含變化的集合中，發覺規律性就能超越明顯的矛盾。狗的例子也類似，但是那隻狗根本就沒機會學到牠是處在一個猜測的情境中。

單一事物可以教我們許多東西，但在這類試驗或經驗中，我們學不到某些屬於更大集合性質的事物。無論是在羅素的抽象層次，或是真實世界動物學習的層次上，這都是邏輯分類的基礎。

## 邏輯分類的誤解——探究、犯罪和遊戲

這些現象不僅限於實驗室和動物學習實驗，人類某些思考的混淆也說明了這件事。有幾個受到外行人和專家議論的觀念，同樣隱含著邏輯分類的誤解，例如「探索」。心理學家覺得難解的是，讓一隻老鼠碰上帶電的箱子，並不足以消除老鼠的探索傾向。即使有這樣的經驗，老鼠還是會把牠的鼻子湊進箱子中；只是不去湊近那個有電流的箱子。換句話說，我們看到的是，學習特殊事物和普遍事物之間的差異。

我們用點同理心，從老鼠的觀點來看——牠學到普遍事物並沒啥好處。把鼻子湊進箱子裡而被電到的經驗告訴牠，爲了得到箱子是否有電流的訊息，牠這麼做是好的。事實上，探索的「目的」不在於發現探索是否是件好事，而在於發現探索事物中的訊息。範圍較廣的事物和特殊事物有全然不同的性質。

把「犯罪」這類的概念放進來，是很有意思的。我們以爲懲罰可以消滅犯罪，以爲「犯罪」是一類行爲的名稱。更正確的說，「犯罪」和「探索」一樣，是組織行爲的一種方式。因此懲罰是不太可能消滅犯罪的。數千年來，所謂的犯罪學從未擺脫邏輯分類上的簡單錯誤。

無論如何，嘗試改變一個生物的性格狀態，和改變他的某些特定行爲，兩者之間有極大的差異。後者相對容易；而前者則是極度困難。典範的改變和知識論的改變同樣困難——實際上是同一個性質。（讀者若有興趣，改造人類罪犯性格的要件，可見漢普敦透納的精心研究《清醒的瘋人院》。）<sup>17</sup>被懲罰的行爲在監獄中不應成爲訓練的主要焦點——這幾乎是此類深層訓練的首要條件。

第三個概念是「遊戲」，它被歸到錯誤的邏輯類型而常受誤解。構成遊戲的既定行動順序，當然能以其他的順序發生在同一個人或動物身上。「遊戲」的特性在於它是脈絡的名稱，在此脈絡中，構成它的行動有一種不同於非遊戲的關聯性與組織性。遊戲的本質甚至可能就在於，它部分否定了這些行動在其他場合所具有的意義。二十年前我就了解到哺乳動物能辨識遊戲，後來我發現那些動物（在此指的是河獺）會將牠們的互動類型加以分類，因此牠們也會得到類似帕夫洛夫狗的症狀；有些河獺因爲無法認出脈絡的改變而受到懲罰，或因爲無法辨認犯罪行爲而受苦。從觀察河獺的遊戲開始，我繼續研究人類的類似行爲類型，最後我的結論是，**精神分裂的某些病徵，實際上也是誤用**

<sup>17</sup> Charles Hampden-Turner, *Some Asylum* (San Francisco: San Francisco Book Co., 1976).

邏輯分類的結果，我們稱之為雙向束縛。<sup>18</sup>

本節從編碼開始，逐漸移向心智現象中的階序。不過討論循環鏈的判準四，也同樣可以說明階序。當一個成分的特性和整個系統的特性之間的關係，再度繞回它自身時，也同樣是個階序性的組織。

這裡我要提出的是，對邏輯類型半熱衷、半害怕的態度，看來似乎導致了文明史長期對循環因果觀的漠視。第二章第十三節曾提及邏輯是因果序列的不良模型。我認為，企圖用邏輯方法來處理生命問題，以及這個企圖本身的強迫性質，使我們在邏輯方法看似要失靈時，很容易就感到恐懼。

在第二章中，我提出一個非常簡單的蜂鳴器迴路，如果用邏輯模型來說明，就會產生以下矛盾：若蜂鳴器迴路接通了，則線圈就會被電磁鐵吸引過去。若線圈被電磁鐵吸引過去，則吸力便會停止。除非在邏輯中引入時間，否則因果世界中的若……則……循環關係，就會打亂邏輯世界的若……則……循環關係。這在形式上和伊壁孟德尹諷有類似之處。

<sup>18</sup> 雙向束縛在精神病學中，指幼年時經常面對父母互相矛盾的命令或要求，為造成精神分裂的基本原因。

人類似乎希望自己的邏輯是絕對的。我們似乎依靠著這個假設而行動，當事情稍稍暗示著並非如此時，我們就慌了。

邏輯頭腦的緊密一致性，即使對一個頭腦極度昏沉的人來說，仍是神聖不可侵犯的。當一致性出現了鬆動，人們或文化便像格拉森豬<sup>19</sup>一樣，突然衝進超自然主義的複合體內。為了逃避因果循環宇宙所含的無數次象徵性死亡，我們急切地否認自然死亡這個單純的事實，而忙於建構對於死後、甚至是輪迴的幻想。

事實上，心智的邏輯過程所強調的一致性中，死亡似乎就代表著一道裂痕。我與精神分裂症患者相處時，便一再遇上這道深痕，它可說是二十年前，我和同事在帕羅奧托所提出的雙向束縛理論的基礎。<sup>20</sup>在此我要說的是，每個生物的循環迴路中，都帶著死亡的暗示。

## 結語

<sup>19</sup> 譯註：據傳鬼附身於格拉森豬群，全部豬從山上衝進湖裡溺死。見《路加福音》8:26-39。

<sup>20</sup> 當時我幸運得到一八三〇年代波西弗（John Perceval）自述其精神病的資料。這本書現在以《波西弗的自述》為書名出版，它顯示出精神分裂的世界，完全是以那種難語句構建出來的。見 John Perceval, *Perceval's Narrative: A Patient's Account of His Psychosis*, 1830-32, Gregory Bateson, ed., Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1961。

爲了替本章作個總結，我得說明一下某些表現出這六個準則的心智潛在性質。首先，心智有兩個特性可一併說明，它們在我的準則中是可以成立的。這兩個關係密切的特性，即是自主性與死亡。

自主性 (autonomy) —— 字面之意爲自我控制，源於希臘文 *autos* (自我) 及 *nomos* (律法) —— 來自於系統的重複循環結構。備有調速器的簡單機械是否具有控制力，或是被自己控制，這點頗有爭議。但我們可以想像，若在這簡單的迴路之上，再加入更多訊息與效應的環路，那麼這些環路所帶的信號內容會是什麼？答案當然是：關於整個系統行爲的訊息。就某方面來說，原本的簡單迴路已包含了這類訊息（「動作太快」或「動作太慢」），但到了下一個層次，就會帶有諸如「對『動作太快』的修正還不夠」或「對『動作太快』的修正過頭了」之類的訊息。也就是說，此類訊息變成了關於先前較低層次訊息的訊息。這個例子與自主性相當接近。

至於死亡，它的可能性是從判準一而來——實體是由多個部分組成的。死亡時，這些部分便被解體與隨機化。不過死亡也從判準四而來，它是循環迴路的破壞，連帶的也是自主性的破壞。

除了這兩個深奧的特性外，心智這種系統藉著自我修正，可以達到目的，並作出決

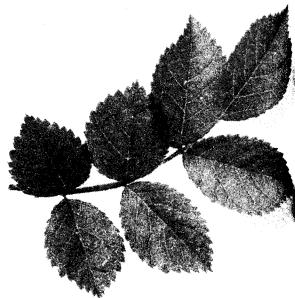
定。它可以維持穩定或失去控制，或混雜著這兩種成分。它受「地圖」所影響，而非實景。因此它被普遍概化所限，它所收到的訊息永遠無法證實任何關於世界或它自身的事。就像我在第二章說的——科學從未證實任何事。

此外，這類系統能夠學習與記憶，它會建造負熵，而且用的是我們所稱的經驗主義或試誤法的隨機選擇規則來執行。它的所有訊息免不了都會被納入某種邏輯類型，因而也脫離不了邏輯分類錯誤的可能性。最後，此系統能夠與其他相似系統結合，而成爲更大的整體。

在作結論時，有兩個問題可能會被提起：這個系統能夠有某種美學偏好嗎？這個系統是有意識的嗎？

就美學偏好而言，在我看來答案是肯定的。可以想見，這類系統在遇到其他系統時，能夠認出與其相似的特性。我們也可想見，這六個準則作爲生命準則時，任何表現出這些特性的實體，都會對展現出類似特性的其他系統設定一個價值（正或負）。我們喜愛雛菊的原因，是否因爲她——她的形態、她的生長、她的色彩，以及她的死——展現了活著的徵狀？我們對她的欣賞，即是對她與我們相似程度的欣賞。

至於意識就更難解了。在討論到知覺及知覺過程時，我曾提到這並非有意識的過



## 第五章

# 關係性的多重描述

如果它們為二，它倆就像直立雙圓規的二；  
你的靈魂，那隻固定的腳，似乎不會動，除非另一隻動了。

雖然它立足於中心，當另一隻腳離家，  
它傾身，豎耳聆聽，當另一隻腳歸家，它便起身相迎。

你之於我即是如此，我必得像另一隻腳般，側身滑動。  
你的穩固造就我完整的圓，讓我終於起始之處。

——約翰·東尼（John Donne），《告別：無情的晨》

程，而其結果可能是可意識到的；除此之外，本書並未提及意識。從這個意義上的意識來看，意識現象似乎以某些方式關聯到我們多所著墨的邏輯類型。不過，我並不知道有任何資料，曾把意識現象與更原初或更單純的現象真正連結起來，而本書也未曾嘗試這麼做。



第三章提到，兩眼的合作造成了雙眼視覺。雙眼視覺所產生的訊息種類，單眼只有藉著使用特殊種類的對等知識才能得到（例如在視野中將物體重疊）；實際上，所得的訊息就是深度知覺。這個訊息提供了不同的維度（物理學家會這麼說），或不同的邏輯類型（我會這麼講）。

本章除了討論雙重描述，還要檢視這個主題的界線。是什麼限制了單位、限制了「東西」，最重要的是，是什麼限制了自我？

是否有一條線或某種袋子，使我們能說在這條線或介面的「裡面」是「我」，而「外面」就是環境或其他人？我們作這些區分，憑據的又是什麼？

很明顯的（雖然常被忽視），到了最後，這個問題的答案不會是空間或時間的語言。當我們談到自我時，「裡面」和「外面」並非含納與排除的恰當隱喻。

心智中沒有物體、小豬、人、蟾蜍或其他你想到的事物，它有的只是理念（差異的訊息），關於「事物」的訊息，永遠是關於「」。同樣的，心智中也沒有時間與空間，只有「事件」和「空間」的理型。以此推之，如果個體的界線真的存在，它就不會是空間性的界線，而是更像集合論圖示中代表集的括弧，或是從小丑嘴裡吐出的泡泡。

我女兒現在十歲了，上禮拜才過完生日。十歲生日滿重要的，因為它代表了突破到

二位數。她半認真半玩笑地說，她不「覺得有任何不同」。

九歲和十歲之間的界線，不代表在感覺上會真的有改變。但是有人或許可以畫張維恩圖<sup>1</sup>，或吹個泡泡，將各年齡作個分類。

此外，我也想把焦點放在訊息接收（或稱為學習）的種類上。學到關於「自我」的事，也許會導致「自我」的某些「改變」。我會特別注意自我界線的改變，或許最後會發現，其實沒有界線或中心的存在。

我們是如何學到看似改變了「我們自己」——我們對自我的觀念——的事物、智慧（或蠢事）呢？

### 關係性是雙重描述的產物

很久以前我就開始思考這些事了。二次世界大戰前，我在新幾內亞研究雪碧河伊阿母文化的「動力」或「機制」時，發展出以下兩個概念。

一個概念是互動的單位和性格學習的單位是相同的（此類學習不僅是鳴哨時會有所

謂的「反應」，而是對這類機械性的行為早已有所預期）。

學習生命的脈絡也是我們需要討論的事，它指的不是內在的事物，而是兩個生命間的外在關係。關係性永遠是雙重描述的產物。

把這兩方的互動視為雙眼的互動是正確的（而且是很大的進步）。每隻眼所見的狀況都是單一的觀點，當它們被放在一起時，就產生了雙眼視覺所見的深度。這雙重的觀點就是關係性。

關係性並不內存於個人之中。談論個人內在固有的「依賴性」、「侵略性」或「自尊」等等，都是胡說。所有這類字眼，都根源於人與人之間所發生的事，而不是存在於一個人的內部。

無疑的，就某個更特定的意義來說，學習是發生了。A的改變和B的改變，與關係中的依賴性及求助心態是相符的。但是關係性為先；它是先行的。

只有當你緊緊抓住關係性的優先和重要性，你才能避免催眠般的解釋。鴉片並不含有催眠原則，而人也不內存侵略本能。

新幾內亞的資料以及我後來所收集的資料，為我上了一課。比方說，它教導我，以一個人的「驕傲」來解釋他的驕傲行為是沒有用的。你也不能以天生的（甚或是學來

的）「侵略性」來解釋侵略行為。<sup>2</sup>此類解釋將注意力從人際領域轉到造作的內在傾向、原則、本能之上。我認為，這一派胡言只是掩蓋了真正的問題。

例如，如果你想談「驕傲」，你得談兩個人或兩個團體，以及他們之間所發生的事。B崇拜A，而B的崇拜是有條件的，因而可能會變為鄙視等等。然後你可以藉著指出他們互動的特有模式，對一種特定的驕傲作出定論。

「依賴性」、「勇氣」、「被動的侵略行為」、「宿命論」等等也是一樣，一切形容性格的詞語，必須被簡化或擴展，從交互作用的模式中（也就是雙重描述的整合）尋找定義。

如同雙眼視覺提供了可能的新訊息層序（深度），藉著關係性來理解（意識和無意識的）行為，也提供了一個學習上的新邏輯類型。（在《朝向心靈生態學》中，我稱之為雙重學習（deutero-learning）。）

這整件事之所以有點難以掌握，是因為我們一直被教導，把學習當成兩個單位所組成：老師「教」，而學生（或實驗動物）「學」。但是，當我們對交互作用的控制論

<sup>2</sup>順道一提，從社會生物學論為偏執狂有多容易；也可這麼說，從全盤否定社會生物學論為偏執狂有多容易。

循環有所了解時，這直線的模型就落伍了。交互作用中的最小單位，包含了三種成分。

（關於這點，舊時的實驗者是對的，除了他們對邏輯層次的差異視而不見之外。）

這三種成分叫作刺激、反應及強化。三者中，反應是刺激的強化，而強化是反應的強化。學生的反應強化了老師所提供的刺激，以此類推。

驕傲源於欣賞者有條件的崇拜，加上表演者的反應，加上更多的崇拜，加上對崇拜的接受……（你要在哪裡切斷這個順序都可以！）當然，學習脈絡的成分彼此相連的方式可達數百種，而與此相應的也有數百種性格「特徵」。而在這數百種特徵之中，實驗者只看到了半打——奇怪。

我在說的是對於脈絡的學習，不同於實驗者眼中所見的學習。對於脈絡的學習，是來自於一種結合關係性和交互作用的雙重解釋。還有，就像所有脈絡學習的主題一樣，關係中的主題是自行生效的（self-validation）。驕傲靠崇拜而來。但因為崇拜是有條件的——驕傲的人害怕他人的鄙視——是以別人無法讓他不驕傲。如果有人表現出鄙夷的樣子，他也同樣強化了驕傲。

我們同樣可以預期，自行生效會出現在同一個邏輯類型的其他例子中。探險、遊戲、犯罪以及身心醫學中過度緊張症的A型行爲，都同樣難以消除。當然，這些都不屬於行爲的範疇，而是屬於行爲的脈絡組織的範疇。

總括而言，本章添加了重要的普遍原則。現在我們知道，關係性的機制是雙重描述的一個特殊案例，而行爲的順序單位包含了至少三種成分。

### 一、「認識你自己」

這古老的希臘諺語：「認識你自己」可挾帶多層的神秘洞見，但除此之外，還有一個非常簡單、普遍、也很實用的層面。因為一切關於外界的知識，必然部分來自於所謂的自我知識（self-knowledge）。

佛教徒認爲自我是虛構的。若是如此，我們的任務就必須指出這虛構的種類爲何。但就現在而言，我會把「自我」當成一個啓發性的觀念，一個用來登高的梯子，到了後面的階段，也許就可以把它丟掉或拋在腦後。

我在黑暗中伸出手，觸碰到電燈開關。「我找到了，它就在這裡。」「我現在可以把它打開了。」

我不需要知道開關或手的位置，就可以把燈打開。光是手和開關之間接觸的感覺資訊就足夠了。之前，也許我對於「它在那裡」的判斷完全錯誤，然而當我的手觸及開關

時，我還是可以打開它。

問題是：「我的手在哪裡？」這個自我知識和尋找開關這件事，有一種十分特殊的關係。

比方說，在催眠中，我相信我的手在頭部上方，而實際上，我的手是向前水平伸出的。在這種情形下，我就會把開關的位置定在頭部上方。我甚至可能把順利開燈這回事，當成是開關「在我頭部上方」這個發現的佐證。

我們把對自我的想法投射於外在世界，而且，我們對自我的理解經常是錯的，雖然所根據的想法為誤，卻仍然能順利地與朋友交往。

那麼，這個「自我」是什麼呢？就本章的脈絡而言，遵循「認識你自己」這古老諺語，能多得到些什麼呢？

讓我重講一次。假設我「知道」我的手在頭部上方，而且我「知道」燈的開關在肩膀左右的高度。讓我們再假設，我對開關的認知是對的，而對自己的手的認知是錯的。如此一來，在找開關的時候，我的手就永遠放不到開關的位置上。如果我不「知道」開關的位置，還會好一點呢！藉著試誤法的隨機動作，也許後來我就會發現開關了。

那自我知識的規則是什麼呢？在什麼情況下（以實用性來說），無知比錯誤的想

法來得好？在什麼情況下，自我知識在實用上是必要的？多數人似乎對於這類問題沒有答案。實際上，他們就這麼活著，甚至未曾問過這類問題。

### 遊戲的雙重描述

讓我們少擺點知識的臭架子，來探問這整件事。狗有自我知識嗎？一隻沒有自我知識的狗，有可能去追兔子嗎？難道叫我們認識自己的這一大堆訓示，只是爲了補償意識的弔詭而造出來的一團可怕的幻覺？

如果我們把狗是一隻動物、而兔子是另一隻動物的想法丟掉，然後把兔子與狗的關係當作單一的系統，我們就可以問：「在此系統中，什麼樣的冗餘必須存在，此系統的這個部分才有能力去追那個部分？或是，無法不去追它？」

現在答案看來很不一樣了：在這些案例中，唯一的必要訊息（冗餘）是關係性的。兔子是否以跑動來告訴狗去追牠。在開電燈這件事中，當手（「我的」手？）碰到了開關，手與開關之間關係的必要訊息就產生了；而打開開關並不需要關於我、我的手或這開關的附帶訊息。

狗也能叫我陪牠玩「來追我」的遊戲。牠的下巴和喉嚨往前伸，觸及地上，而前腿

自肘部到肉墊則緊貼於地。牠的眼睛向上看，在眼眶裡打轉，而頭部保持不動。牠的後腿由於身體之下，準備一躍而起。對任一個曾經和狗玩過的人來說，這是幅熟悉的景象。這類信號的存在，證明了狗至少能以第二級的羅素階序或邏輯類型來溝通。

然而，此處我所關心的是，遊戲中的哪些層面體現了兩種描述比一種好這個原則。

遊戲和遊戲的創造，必須被視為單一的現象。主觀上我們可以說，只有當遊戲序列保有某些創造性和意外的成分，才能玩得起來。如果序列已完全被知悉，就變成儀式了，雖然此時儀式也許尚未完全定型。<sup>③</sup>較簡單的是觀察人類遊戲者A以有限的選擇性行動，達到第一階序的發現。這些進化序列自然淘汰的對象，是行動的項目模式（而非項目）。A以各種行動試探B，從中找出B所接受的某些脈絡。也就是說，A必須與某些人共同進行某些動作，或是必須將某些行動置於B所偏好的時間架構內（互動的序列）。A「提出」建議，而B「決定」接受建議與否。

從不同的哺乳動物之間所發明的遊戲，我看到一個表面上看似不可思議的現象。我曾觀察我的荷蘭毛獅狗和長臂猿的互動過程，很明顯的，當這隻狗的毛出其不意地被扯

<sup>③</sup>如果我們把遊戲定義為關係的建立和探索，那麼打招呼 and 儀式就是關係的肯定。但明顯的，肯定和探索混在一起也是很平常的事。

一下時，牠會以平常的方式反應。長臂猿突然從門廊的橡上跳出來，扯了一下狗毛。狗開始追牠，而牠便逃走，隨後整個系統便從門廊移到我的寢室。寢室被天花板蓋著，沒有露天的橡可攀。於是長臂猿回過頭來面向狗，狗就開始撤退，逃到門廊去。然後長臂猿就會爬到屋頂上，整個遊戲序列又重新開始，如此重複許多次，猿狗盡歡。

在水中與海豚一起發現或發明遊戲，也是很類似的經驗。我事先就決定，除了我人在水中這個「刺激」之外，不要給這隻高齡雌海豚（瓶鼻海豚）任何與我相處的線索。我兩手抱胸，坐在通往水中的階梯上。這隻海豚游過來在我身邊停住，離我的側身大約一至兩英寸遠。偶爾，由於水流的運動，我們的肢體會有偶然的碰觸。牠對這些碰觸似乎沒什麼興趣。過了約兩分鐘之後，牠退開，慢慢在我身邊游著；再過一會兒，我感覺到東西推著我的右臂下面，原來是牠的嘴。於是我遇到了問題：我怎樣才能不給這隻海豚任何與我相處的線索。我事先想好的策略是不可能做到的。

我放鬆右臂，讓牠就這麼推著。不出幾秒，牠整個身體都鑽到我手臂下了。然後牠在我前面曲起身體，最後坐在我大腿上。接著我們便一起游泳，玩了好幾分鐘。

隔天我依樣畫葫蘆，可是當牠停在我身邊時，我並沒有等幾分鐘再行動——我用手去撫摸牠的背。牠立刻糾正我。牠游開一小段距離，然後繞著我，用牠尾部的前緣啪

嗒地掃了我一下——牠肯定認為這一下沒啥大不了的。之後牠便游到水池的另一端，待在那兒。

話說回來，這些都是進化序列，重要的是，我們清楚地看到是什麼進化了。我們不能用行為項目的進化，來描述狗與猿或人與海豚之間的玩耍，因為並沒有新的行為項目產生。實際上對這些生物而言，並沒有新的行動脈絡造成進化。那隻狗還是沒變；長臂猿還是長臂猿；海豚是海豚；人還是人。每種生物都保留了自己的「性格」——感知宇宙的特有組織方式——話雖如此，明顯的有些事還是發生了。互動的模式產生了，或被發現了，而這些模式至少短暫的存留過。換句話說，所發生的是互動模式的自然淘汰。某些模式比其他模式的壽命要來得久。

所發生的是互相配合的進化。狗和猿以其最小的改變，使狗與猿的系統變得更單純——內聚力和一致性增強了。

有一個更大的實體，讓我們稱之為A加B。在遊戲中，這更大的實體所進行的過程就是練習——這是我認為的正確名稱。這是一個學習的過程，其中A加B並未從外界得到新的訊息，而是從系統內部得到新訊息。互動使得B獲得關於A的訊息，反之亦然。在此過程中，原有的界線改變了。

### 探險的雙重描述

讓我們把這些資料放進更廣的理論架構。讓我們來作個外展：在同一個原則之下，尋找可與遊戲相比擬的其他案例。

注意玩遊戲這個詞。作為一個標籤，它並不因此限制或決定了玩的動作。只有在互動的某些廣泛前提下，玩遊戲才能夠成立。用普通語言來說，「玩遊戲」不是一個動作或行動的名稱，而是一種行動架構的名稱。那麼我們可以想見，玩遊戲並不受強化的規律性原則所支配。實際上，任何一個會想制止小孩子玩遊戲的人都知道，當他所作的努力變成了遊戲的一部分時，是什麼樣的情況。

所以，我們要在相同原則下發現其他案例，就要尋找整合的行為，此類整合行為並未定義作為其內容的行動，也不受一般強化原則所支配。

我立刻想到兩個案例：「探險」與「犯罪」。其他值得我們思考的還有「行為類型A」（身心醫學專家認為它是過度緊張症的部分病因）、「偏執狂」及「精神分裂症」等等。

讓我們來檢視「探險」，它憑什麼可作為某種雙重描述的脈絡或產物。

第一，不論有沒有用語言表達出來，探險（及犯罪、玩遊戲和所有這類的詞）是一種對自我的描述：「我探險。」但是所探險的事物，不僅僅是「我的外在世界」或「我所生活的外在世界」。

其次，探險是自行生效的，不論其結果是否為探險者想要的。如果你試著要叫老鼠不去探險，而讓牠把鼻子放進帶電的箱子裡，像我們在前一章提到的，牠仍會繼續探險，就好像需要知道哪個箱子是安全的，哪個是不安全的。在某個意義上來說，探險總是贏家。

因此，探險不僅是自行生效的，對人類來說，似乎還會上癮。我曾認識一個偉大的登山者傑佛瑞·楊（Geoffrey Young），他用一隻腳登上了馬特洪峰北側（他的另一隻腳在第一次世界大戰中遭到截肢）。我還認識一位叫馬羅利（Leigh Mallory）的長跑者，他的遺骨長埋於距聖母峰頂兩百英尺之處。這些登山者給了我們關於探險的線索。楊曾說，登山者的主要信條是：不去聽身體軟弱自憐的埋怨與疼痛——我認為這甚至變成了登山的成就感：戰勝自己。

描述這類「自我」改變，通常會用到「戰勝」、「鍛鍊」和「自制」這類線性字眼。這些指稱當然都只是超自然主義，而且裡面還可能有一點毒性。我們不如說，這些

現象是世界的概念和自我的概念兩者的合併。

它帶出了另一個人類學家所熟悉的例子：圖騰崇拜（totemism）。

## 二、圖騰崇拜

許多人對自身所處的社會系統之思考，被一種類比所形塑（形塑的字面之意為，處在……的形式中）。這種類比是把他們所處的社會系統，比為動植物及人都包含在內的更大生態系統。這個類比是部分精確、部分幻想、部分成真的——幻想所指示的行動證明其為真。然後幻想就具有了形態發生的性質；也就是說，幻想變成了社會形態的一個決定因素。

將社會體系比之於自然世界，即是人類學家所說的圖騰崇拜。作為類比而言，它比另一個我們熟悉的、將人與社會喻為十九世紀機器的類比，要來得恰當、健康多了。

西方世界所熟悉的圖騰崇拜，其部分世俗化的晚期形式，可見於紋章學的前提中。家族把動物形象刻於紋章盾或圖騰柱上，以此聲明自古即有的尊貴。藉著將不同的動物族系結合起來，這些盾或圖騰柱因而變成了譜系表。在神話的階級制中，這類家族地位的表徵常以犧牲其他家系為代價，來提高自己或後代的地位。隨著圖騰崇拜中驕矜成分

的升高，它與自然界的關係大概就會被遺忘，或淪為一個雙關語。我的家族在十八世紀時被授以紋章，圖形是蝙蝠的翼。而我祖母在蘇格蘭低地的家族姓氏為艾金（Aikin），他們的銀器上都刻著一株橡樹。

在這種習俗的世俗化中，注意力從雙方的關係，轉到相關的事物或人。這條途徑不但通往粗俗的知識論，也使我们失去了洞見或啓示。啓發式的洞見，是從併置自然觀與家族觀而來的。

然而，一些圖騰崇拜還是存在著，它甚至出現在專業生物學的領域中。聽勞倫茲（Konrad Lorenz）教授講課，就像看到奧瑞納洞人在洞窟牆壁和頂上所畫的那些生動的馴鹿和毛象。<sup>④</sup>勞倫茲的姿勢、表情、動感，隨著他所談的動物的性質不斷改變。這一刻，他是一隻鵝；再過幾分鐘，他是隻麗魚。他會在黑板上迅速畫出那種生物，也許是隻生動的、在攻擊和撤退間猶豫的狗。然後再用板擦和粉筆修一下，狗の後頸和尾巴角度改變，這隻狗現在很明顯的要開始攻擊了。

勞倫茲在夏威夷開了一系列的講座，他把最後一次講座的重點，放在科學哲學的問

<sup>④</sup>譯註：勞倫茲是奧地利動物學家，個體生態學創始人。奧瑞納為歐洲舊石器時代晚期的人類文化。

題上。當他提到愛因斯坦的宇宙時，身體似乎像感受到抽象思考般的彎曲起來。

奇妙的是，他像奧瑞納人一樣，不會畫人的圖形。他再怎麼嘗試，結果都只能畫出火柴棒形的人樣。圖騰崇拜所教導的自我，是深度的非視覺性的自我。

勞倫茲對動物的同理感，讓他比其他動物學家多了近幾不公平的優勢。他能從他所見的動物行爲，（有意識或無意識的）體會到這隻動物的感覺。（許多精神科醫生也用相同的技巧來發掘病人的想法和感受。）兩種不同的描述，永遠比一種來得好。

今天我們可以從澳洲土著的圖騰崇拜，和歐洲紋章學的圖騰崇拜中，觀察這個退化的過程。我們看到自我如何取代了啓發的觀點，家族動物如何變成了紋章和旗幟，而自然界動物原型之間的關係，又是如何遭到遺忘。

（今天，我們在孩子身上灌進一點自然歷史和一點「技巧」，他們便會把他們的動物、生態自然、活著的美學全都忘掉，然後長大成爲優秀的商人。）

順便一提的是，在我們討論的比較法中，顯現出另一條衰退之道。它是自然史的伊索寓言化。在此過程中，並非自滿或自我，而是娛樂取代了宗教。自然史甚至不再假裝觀察真實的生物；它變成故事總匯——帶點嘲諷，帶點道德意味，帶點娛樂性。我所說的宗教整體觀於是一分爲二，一半用來當武裝自我的武器，一半變成了我們編織幻想



的玩具。

### 三、外展

我們是如此慣於自己身處的宇宙，慣於用我們貧乏的方法來思考宇宙；我們幾乎看不到宇宙的驚人之處——例如，外展是可能的。我們想不到，我們可以描述某件事物（如一個人對鏡刮鬍），然後觀察世界，去發掘與我們描述的規則相符的其他例子。我們可以觀察青蛙的解剖構造，然後發現同樣的抽象關係也發生在其他生物身上，包括我們自己。

外展就是描述中抽象成分的橫向擴展，我希望讀者能以嶄新的眼光來看它。外展的真正可能性是有一點離奇；而它的現象，比我們的第一印象還要普遍得多。

隱喻、夢、寓言、寓意、整個藝術、整個科學、整個宗教、整個詩詞、圖騰崇拜（如剛才所講的），以及比較解剖學的事實組織——這一切都是人類心智領域中，外展事物的事例或集結。

顯然，外展的可能性也延伸至物理科學的真正根基。牛頓對太陽系的分析，以及元素週期表都是歷史的實例。

反過來說，在一個不具外展性的宇宙內，一切思想皆為不可能。

我所關心的，只是外展作為普遍事實的層面，亦即涉及本章主題所探討的改變秩序的層面。我關心的是基本的知識論、性格、自我等等的改變。知識論的任何改變，都會牽動整個外展系統的轉變。我們必須穿過那個不能思考的混沌地帶。

每個外展都可被視為對某件事物、時間或順序的雙重或多重描述。假設我在研究澳洲土著的社會組織，並勾勒出作為圖騰崇拜基礎的自然關係。我可以將這兩類知識用外展的關係串連起來，當它們遵循的是同樣的規則。無論是哪一類，我都當它的成分所具有的某些形式特性，是與另一類彼此照映的。

這樣的反覆具有一些非常有效的蘊涵。它對於所描述的人們帶有訓諭的意味。這些人對於自然的觀念，不管再怎麼令人難以置信，都有其社會系統作為支撐。反過來看，社會系統也是被這些人的自然觀所撐起來的。因此，對這些背負雙重訓令的人來說，要改變他們的自然觀或社會觀是極為困難的。為了維持穩定性所帶來的增益，他們以僵化作為代價，像所有的人類一般必須那樣的活著，活在相互支撐的預設所建構出一個極其龐大的複雜網絡。相反的，改變需要在這預設的系統內，出現種種的鬆動和矛盾。

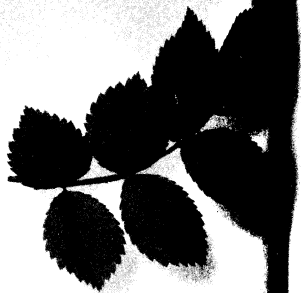
事情看來是這樣的：在自然和我們與之相應的思考過程中，外展系統佔了很大一塊

領域。比方說，身體的解剖學和生理學就可被當作是自始至終都具有有一致性的龐大外展系統。同樣的，生物居住的環境是另一個具有一致性的外展系統，雖然它和生物本身的系統並非即時密合。

要發生改變，新事物必須符合雙重必要條件。它必須符合生命體對其內部一致性的要求，而且也必須符合環境的外在要求。

由此推之，我所稱的雙重描述變成了雙重必要條件，或雙重規格。改變的可能性兩度被分割。生物要能存活，其改變就必須受到雙重限定。廣義而言，身體內部的必要條件是守恆的，要活下去就不能有過大的變動。相反的，改變中的環境可能要求生命體作出改變，而犧牲其固有的守恆性。

在第六章中，我們會談到由此而生的同源和適應之間的差別，前者是種族發生的守恆性質，後者是改變所得到的報價。



## 第六章

# 廣闊的隨機選擇過程

哈伯·史賓塞 (Herbert Spencer)  
表述適者生存的用語，非但更精確，有時也一樣好用。

——達爾文，《物種起源》，第五版

天地之間，不知為何來  
從何而來，我隨波逐流：  
天地之外，如風起茫茫，  
我往何處去，隨風飄泊。

——愛德華·菲茨傑拉德 (Edward Fitzgerald)，  
《歐瑪爾·海亞姆：魯拜集》

本書的一般性假設是，遺傳變化和學習過程（包括習慣和環境所引起的生理變化）皆是隨機選擇的過程。我相信，此二者在某些層面都有隨機性的事件鏈，而且也有非隨機的篩選過程，使得某些隨機成分比其他成分「活」得更久。

我認為在進化的過程中，突變的產生可能是隨機的，但必須在狀態所允許的範圍內；或是有秩序的，但其秩序的標準與生物所受的壓力無關。依據正統的分子遺傳理論，我認為DNA的原生質環境不能直接改變DNA，雖然DNA的改變也許可以幫助生物適應環境或降低內部壓力。許多物理和化學的因素，都能改變突變的頻率；但我認為，這類變異在發生之時，並非爲了應對雙親當時所受的特定壓力而產生的。我更大膽的假設，誘變物所引起的突變，和誘變物在細胞內所引起的生理壓力無關。

除此之外，正如現在的正統理論，我認為隨機產生的突變，被存放於族群混合的基因庫中。天擇會從諸如存活之類的角度，將不適宜的選擇刪除；就整體而言，天擇傾向於保留那些無害或有益的選擇。

就個體方面來說，我同樣假設心智過程產生了大量的選擇，而其淘汰過程是由諸如強化之類的事物所決定的。

就突變和學習而言，永遠都會有邏輯分類的潛在病症。對個體具有生存價值的事物，對族群或社會可能是致命的。短期爲善（治標）之事，長期而言卻可能成癮或致命。

華雷斯在一八六六年提出，自然淘汰的原則就如同備有調節器的蒸汽機一樣。我認爲事實上確是如此，而且個體學習和族群變化的過程，在自然淘汰的原則下，都會顯現出控制迴路的普遍病症：擺動過度和失控。

總結來說，我的假設是，進化和身體的變化（包括學習與思考）基本上是類似的。兩者都有隨機選擇的性質，雖說兩方所運作的觀念（指令、描述命題等），在邏輯分類上是截然不同的。

邏輯分類的糾結導致了許多混淆與爭議，甚至像「後天特徵的遺傳」、「心靈」可以作爲解釋原則之類的胡扯，都跑出來了。

這整件事的歷史令人玩味。過去對許多人而言，進化具有隨機性質是件不能忍受的事。它和當時對適應與設計所知的一切相衝突，也和信仰一個具有心靈特性的造物主相衝突。巴特勒對《物種起源》的批評，主要是控訴達爾文將心靈排除於相關解釋原則之外。巴特勒想要一個系統內的非隨機性心靈，因而偏好拉馬克的理論。<sup>1</sup>

然而，這類批評家在修理達爾文的理論時，恰巧選錯了工具。今天，我們將思考和

學習（或許也包括了身體的變化）當成是隨機選擇性的。我們糾正十九世紀思想家的方式，不是將非隨機選擇的心靈加到進化過程中，而是提出思想和進化都具有隨機選擇的性質。根據第四章的準則來看，它們都是心智的過程。

那麼，我們面對的是兩個龐大的隨機選擇系統，彼此一方面相繫，一方面又相離。一個系統在個體之內，被稱為學習；另一個系統內存於遺傳和族群中，被稱為進化。一件是單一個體生命的事；另一件是許多個體傳宗接代的事。

本章的目的，就是說明這兩個隨機選擇系統，在邏輯分類的不同層次運作，如何在單一、持續進行的生物圈中結合起來。當身體或遺傳變化的現有形式產生根本性的改變時，此生物圈就無法存活下去。

系統的統合是必要的。

## 一、拉馬克的錯誤

對於進化和身體變化的交互關聯，我們所知的極大部分都是演繹得來的。相對於我

①奇怪的是，即使是在巴特勒的《新舊進化論》（*Evolution, Old and New*）中，還是看不太出來他對拉馬克的巧思有多少同情之心。

們所在的理論層次，並沒有可觀察到的事實資料，而實驗也尚未進行。這沒啥好驚訝的。畢竟，直到凱特威爾（Kettlewell）研究各種淡色和黑色的蛾以前，天擇幾乎沒有任何實際證據。

不管怎樣，論證「後天獲得的特徵可以遺傳」此假設為誤，是有指標性意義的。它可說明兩個隨機選擇的過程之間，糾纏不清的幾個面向。這裡有三個論證，只有第三個才有說服力：

（一）第一個論證是，拉馬克的假設不能成立，因為它缺乏實證支持。可是這方面的實驗超乎想像的困難，而批評者又毫不留情，所以缺乏證據並不令人意外。如果拉馬克所說的遺傳，在自然環境、或是在實驗室中發生了，我們能否認出它來都還不確定呢。

（二）第二個，也是直到最近仍為最有力的批判，就是一八九〇年代魏斯曼（August Weismann）的主張：身體和生殖質（germ plasm）間並無溝通。魏斯曼是個極具天賦的德國發生學家，他年輕時就幾乎全盲，因此便投身於理論的發展。他注意到許多生物的「生殖質」都具有連續性。也就是說，生物的遺傳具有原生質的連續性，而每一代的表現型（身體），都可被視為是從生殖質分支而來的。據此他論證道，作為分支的身

體，與作為主幹的生殖質，不可能有逆向的溝通。

鍛鍊右臂的二頭肌，當然會強化個體的那條肌肉；但是，我們不知道有什麼方式，可將此身體變化的訊息，傳送至此個體的生殖細胞。像上一個論證一樣，魏斯曼的批判靠的是缺乏證據——一個不可靠的立足點。在他之後的多數生物學家，也傾向於用演繹的方式論證；他們假設二頭肌和未來的配子之間，沒有可以想像的溝通方式。

但在今天看來，這個假設就不像二十年前那麼可靠了。如果RNA能把DNA中的印記帶到細胞的其他部分，此印記就可能被帶到身體的其他部分；如此說來，二頭肌中化學變化的印記被帶到生殖質內，就是可以想像的了。

(三)在我看來，最後也是唯一具有說服力的批判，就是歸謬法。這個論點是，如果拉馬克遺傳是支配原則，甚或是一般現象的話，交互連結的隨機選擇過程所形成的整個系統，就會停止運作了。

### 生物學家與拉馬克主義者的對話

我在這裡提出批判，為的不只是要打死一隻九命怪貓（大概也沒用），也是為了說明兩種隨機選擇過程的關係。想像以下的對話：

生物學家：拉馬克理論到底在說什麼？你所說的「後天特徵的遺傳」，是什麼意思？

拉馬克主義者：由環境所引起的身體變化，會傳給下一代。

生物學家：等一下，「變化」會遺傳？雙親傳給後代的到底是什麼？我覺得「變化」這個詞太抽象了。

拉馬克主義者：就是環境的影響啊，比方說，雄產婆蟾的交配趾。<sup>②</sup>

生物學家：我還是不了解。你不是在說環境造出了交配趾吧。

拉馬克主義者：不，當然不是。是那隻蟾蜍造出了它們。

生物學家：啊，所以那隻蟾蜍多少知道，牠有長出交配趾的「潛能」囉？

拉馬克主義者：是啊，差不多就是這樣。當那隻蟾蜍被逼得要在水裡交配時，牠就能長出交配趾。

<sup>②</sup>大多數種類的蟾蜍在水中交配，雄蟾蜍在雌蟾蜍背後，用牠的臂抓住雌蟾蜍，也許「因為」她很滑，交配季節的雄蟾蜍就把牠手部背面的黑肉趾弄粗、相反的，產婆蟾在陸上交配，就沒有這類交配趾。第一次世界大戰前，澳洲科學家保羅·肯墨爾（Paul Kammerer）迫使產婆蟾在水中交配，聲稱他證明了後天特徵會遺傳的這項著名原則。在這類環境中，雄蟾蜍長出了交配趾，而他聲稱這隻雄蟾蜍的後代即使生活在陸地上，仍會長出交配趾。

生物學家：啊，所以牠能適應。是這樣吧？如果牠像牠的同伴一樣在陸地交配，就不會長出交配趾了。如果是在水裡，牠就得像其他種類的蟾蜍一樣長出交配趾。牠是有選擇的。

拉馬克主義者：不過，這隻在水裡長出交配趾的產婆蟾，牠的後代即使生活在陸地上，也會長出交配趾。這就是我所說的——後天特徵的遺傳。

生物學家：啊，我知道了。遺傳下去的就是失去一個選擇。這些後代在陸地上就不能再正常交配了。

拉馬克主義者：你故意裝作不了解我的話。

生物學家：或許吧。不過我還是不了解，到底「被傳下去的」、「被繼承的」是什麼？這裡所講的經驗事實是，後代和雙親的不同是缺少了雙親的一個選擇。但這不是「遺傳」所代表的意義——類似性的傳承。這是一個差異的傳承。但是這個「差異」又不在那裡，等著被傳下去。就我的了解，蟾蜍爸爸仍是好端端的有牠的選擇啊。

### 以遺傳控制取代身體控制

論證的關鍵在於傳給後代遺傳訊息的邏輯分類。含糊地說交配趾被傳給後代，無法

令人滿意。說是發展交配趾的潛能被傳給後代，也沒道理；因為這個潛能，在實驗開始前已經是蟾蜍爸爸的特徵了。<sup>③</sup>

當然，這並非否認世上的動物和部分植物，常會顯現出經由拉馬克遺傳途徑進化而來的外觀。

我們該知道，這類外觀是不可避免的，因為(1)野生族群通常(或許總是)具有異質的(混合的或多樣的)基因庫；(2)動物個體可作某種適應性的身體變化；(3)突變和現存基因的重組為隨機性質。

但是，只有當身體變化的熵經濟原則，相較於由遺傳所決定的、達成同樣表現型外觀的熵經濟原則時，上述結論才得以成立。

在那段想像的對話中，令拉馬克主義者啞口無言的是，根據後天特徵的遺傳來論證個體對習慣或環境的要求所作的反應，會使個體失去調整身體的自由。此普遍原則，不僅只是單純為真而已。無疑的，用遺傳控制來取代身體控制(無關乎遺傳特徵的問題)，會縮減個體的彈性。對於那些受遺傳控制的個別特徵而言，身體變化就全部或

<sup>③</sup> 在《蟾蜍的案例》(The Case of the Midwife Toad)中，亞瑟·科斯特勒(Arthur Koestler)記錄了至少一雙野山產婆蟾的交配趾。科斯特勒指出，必要的遺傳配備已經存在。這個發現，使得當時關於實驗的選擇價值，大為降低。

部分失去了它的選擇空間。然而，普遍性的問題依舊存在：以遺傳控制來取代身體控制，真的沒有任何代價嗎？果真如此的話，這個世界必會變成一個與我們所經驗的世界極為不同的地方。同樣的，如果拉馬克遺傳是支配原則，整個進化與生命過程就會被綁在僵化的遺傳決定上。解答必須介於這些極端之間；然而，由於缺乏能夠釐清事實的資料，我們只好訴諸於常識，並依據控制論原理來作推論。

讓我以用與廢這兩個概念來說明這整件事。

## 二、用與廢

這兩個古老的概念，曾在進化論中佔有舉足輕重的地位，如今已風光不再。有鑑於此關聯，我們更要去釐清拉馬克假說中各個成分的邏輯分類。

用的效應以某種方式與進化扯上關係，並沒什麼好稀奇的。沒有人可以否認，乍看之下，生態景觀看來就像用與廢代代相傳的結果。然而，這點與我們所知的自行修正，以及身體變化的適應性質，並不相符；因為如此一來，在短短數代之中，生物就會完全失去身體調適的自由。

但是，要超越拉馬克的原初觀點，就要面對此假設的各個部分在邏輯分類上的困難。我相信這些難題是有解的。就用這個概念來看，我們可以想見，遺傳結構與族群身體變化趨勢相符的個體，會得到天擇的青睞。伴隨著使用而來的身體變化，通常是（雖不見得總是）適應性的，因此，偏向於此類改變的遺傳控制，就可能是有利的。

就生存的觀點來看，在何種情況下用遺傳控制取代身體控制，才是值得的？

就像我前面所說的，替換的代價是缺乏彈性；只不過，若要定位這些有利於替換的情境，則必須用更清楚的方式來闡明這個缺乏。

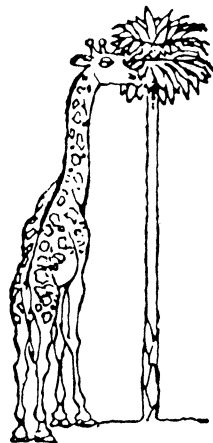
乍看之下，在某些情況中，當遺傳接管了事物後，也許根本就不需要有彈性。而在其他情況中，身體變化是對某些常在的環境條件的適應。高山生物對於山中氣候、氣壓等適應性，可能是由遺傳決定的。牠們不需要身體變化的標記——可逆性。

相反地，要適應變化、可逆的環境，身體變化則更為妥當。這也可能是因為生物只能承受極表層的身體變化。

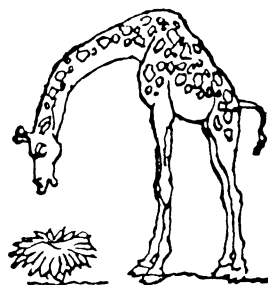
身體變化中存在著深度的變化等級。一個人到了海拔一萬兩千英尺的高山，除非狀況極佳，否則他會開始喘氣，心跳也會加快。這些即時、可逆的身體變化，應付緊急狀態雖綽綽有餘，但一直用喘氣和心跳加快來適應山中的環境，只是在浪費身體彈性罷了。身體所需要的，也許是較少的可逆性，因為我們現在考慮的不是暫時的緊急狀況，

### 托托先生的理由

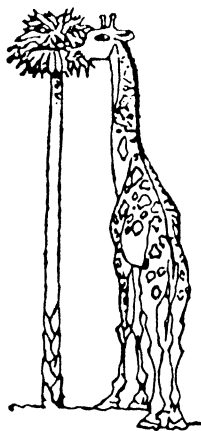
卡榮·阿吉 (Caron d'Ache, 1909-1985)



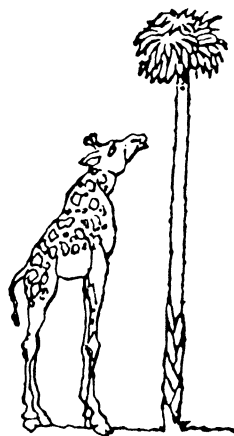
「爸爸，棕櫚樹為什麼長得那麼高呢？」  
「這樣長頸鹿才吃得到它們啊，孩子，因為…」



「…如果棕櫚樹長得太矮，長頸鹿就麻煩了（難看了）。」



「可是，爸爸，那長頸鹿為什麼脖子這麼長呢？」  
「嗯，這樣牠才吃得到棕櫚樹啊，孩子，因為…」



「…如果長頸鹿脖子短，牠們的麻煩就更大。」

而是一直持續下去的情形。爲了有效運用彈性，犧牲一些可逆性是值得的（在高山上去喘氣和心跳加快的力氣，以備不時之需）。

接下來發生的事，就是我們所說的適應環境（acclimation）。這個人的心臟會有些許變化，血液會含帶更多的血紅素，胸腔和呼吸習慣也會改變。比起喘氣來，這些變化顯得較爲不可逆，如果他下山到平原去，也許會感到不太舒服。

用本書的術語來說，身體適應的階序，處理的是表層的（最具體的）特殊與即時命令，以及深層（較抽象的）更普遍的適應性。它和學習的階序異曲同工，零學習處理是特定事實或行動，而雙重學習處理的是脈絡和脈絡類別。

有趣的是，適應新環境是經由許多面向（心肌、血紅素、胸部肌肉系統等）的多種改變而達成的；而緊急狀態的處理，則傾向於專有與特定的改變。

適應新環境時，生命體用較深層的僵固來換取表層的彈性。碰上熊的時候，此人能用喘氣和心跳加快來應付緊急狀況。但若他到海平面之處去找老朋友，身體就會不舒服了。

這件事值得用更正式的方式說明一次：我們可以想想，描述一個生物所需的一切命題有多少。一百萬個吧，它們會被互爲依存的循環與迴路串連在一起。就某個程度而



言，針對那個生物，每個描述命題都是標準的。也就是說，每個描述命題都有最高和最低的層次，超過這些層次，所描述的變量就是有害的。血液中含糖太多或太少都會死人，而所有生物變量皆是如此。每個變量都附有一個後設值（metavalue）——如果某變量處於中間，而非最高或最低點，那麼它對於此生物來說就是好的。又因為變量在循環迴路中相互連結，是以任何最高或最低的變量，必定多少會箝制同一循環中的其他變量。

傾向於將變量保持在中間範圍的變化，有利於彈性和生存。但是，極端的身體調適，會將一或多個變量推至極端值。因此，當改變的表現型所造成的壓力不能再增加時，此壓力就需要由遺傳變化來紓解。此時所需要的，正是能改變此變量容忍界限的遺傳變化。

例如，如果在遺傳變異（突變或是基因重組）之前，某變量的容忍界限為5到7，遺傳變異發生之後，界限調至新的值：7到9。這對身體適應性受限於舊值7的生物，就具有生存價值。此外，如果身體適應性被推至新的值9，就會有進一步的遺傳變異，將容忍層次推進至更大的尺度，使生存價值得到更多的增益。

### 「廢」的效應

在過去，關係到廢的進化改變是難以解讀的。與習慣或用的效應同方向的遺傳變化，通常具有生存價值，這是容易想像的。但是，廢的遺傳複製到底有什麼好處，就較難理解了。然而，如果玩弄一下想像中的遺傳訊息的邏輯分類，就會產生一個假設，以單一範例來涵蓋用與廢的效應。如此一來，洞穴動物的盲目，及八十噸重藍鯨的八盎司股骨（大腿骨）之謎，就不再是不可解了。我們只要假設，任何殘餘器官的保留，如八十噸鯨魚的十磅股骨，會一直將一或多個身體變量推向容忍度的上限或下限，以此測試容忍界限的改變是否可被接受。

然而，從本書的觀點來看，對用與廢這難纏問題的解答，其重要性在於它說明了遺傳和身體變化之間的關係，此外，它也說明了被稱為進化的龐大心智過程中，邏輯分類層次之間的關係。

較高層的邏輯類型訊息（具有更多的遺傳指令），不需要涉及因遺傳變化而改變的身體變量容忍度。事實上，遺傳指令大概不含有任何近似人類語言的名詞或詞組。個人的推想是，對於DNA決定胚胎發生的過程，我們幾乎一無所悉，當這些過程被研

究後，就會發現DNA涉及的只是關係而已。如果我們問DNA，這個人類胚胎會有多少根手指，答案可能是：「（手指）之間的四對關係。」如果我們再問，手指間有多少個縫隙，答案會是：「（縫隙）之間的三對關係。」在這兩個答覆中，只有「之間的關係」被定義、被決定。至於被關係所指涉之物，也就是這些關係性在實物世界中的終端成分，或許永遠都不會被提及。

（數學家們會注意到，這裡描述的假設系統，類似於只處理運算之間關係，而不涉及運算所轉換之「事物」的群論。）

身體變化透過自然淘汰與族群基因庫進行溝通，需注意的重要面向為：

- (一) 身體變化的結構為階序性的。
- (二) 就某個意義而言，遺傳變化處於此階序的最高層級（最抽象，也最不可逆）。
- (三) 當身體在可逆層次上無法應付環境的要求時，才會出現遺傳變化，至少能部分免除系統僵固的代價。遺傳變化只是轉動了表現型變量中控制恆定性的調節鈕（見辭彙解釋中的「邏輯類型」）。

(四) 從直接控制表現型的變量，到控制此變量的調節鈕，可能尚有其他開啓和散布變化的管道。鯨的股骨大小的容忍度控制，無疑是由許多不同基因共同作用而達成的，但這些基因在身體的其他部分，也許有很不一樣的表現形式。

從單一效應（進化學者也許會感興趣）到多重選擇或增效的原因，這中間的分別，也出現在從單純的身體變化到環境適應的過程。可以想見在生物學中，從一個邏輯層次到下一個更高的層次，必定總是伴隨著相關考量的倍增。

### 三、遺傳同化

我的朋友韋丁頓的著名實驗，證明了他所說的遺傳同化，也佐證了第二節所談的每個重點。其中最戲劇性的實驗，就是從一個叫作雙胸（*bithorax*）的基因在果蠅身上所產生的擬表型（phenocopy）<sup>④</sup>效應開始。除了沒有翅膀的跳蚤外，所有的雙翅目（Diptera）昆蟲都有兩對翅，第二對翅退化為末端有節的小棒子，一般認為是用來平衡的。在雙胸基因的影響下，果蠅胸部第三節的退化翅，變成了近乎完整的翅，因而成

<sup>④</sup> 譯註：擬表型，極近似遺傳特徵的環境誘導之顯性變異。

爲有四隻翅的果蠅。

此表現型的劇烈變化，喚醒了非常古老而現在鮮少提及的形態學，而這個特徵也可藉由身體變化而產生。經過適當劑量的乙醚處理過的蛹，孵化出的成蟲就會有雙胸果蠅的外觀。也就是說，雙胸特徵可以是遺傳的結果，也可以是發育中劇烈干擾下的產物。

韋丁頓用關在大籠子中的大群果蠅作實驗。這些族群的每一代都經過乙醚處理，而產生雙胸的外形。他從每一代中，選出最能代表理想中的完美雙胸果蠅。（這些果蠅都不太能飛。）從這些選出的個體，他繼續培育下一代，用乙醚處理，再作挑選。

在每代的雙翅果蠅中，他都會留幾隻未經乙醚處理的蛹，讓它們在正常情況下孵化。當實驗進行到三十多代時，雙胸外形開始出現在未經乙醚處理的控制組中。這些控制組的果蠅顯示出，四翅的外觀實際上並不是由雙胸基因所導致，而是由一組基因共同作用的結果。此實驗並未顯示後天特徵可以直接遺傳。韋丁頓的假設是，在有性生殖和突變率中混合的基因，並不被生物所受的生理侵襲所影響。他解釋道，從極大數量的果蠅中可以挑出少數雙胸的果蠅。他認爲，被選出的這些個體，代表牠們最容易產生雙胸的特徵。

我們不知道，如果韋丁頓沒有選取「最理想的」雙胸果蠅，結果會是如何。也許在

三十代中，會出現一個不受乙醚影響的族群，或是一個需要乙醚的族群。但如果雙胸像大多數的身體變化一樣，部分爲適應性質，那牠們就會產生乙醚處理後的擬表型。

我用擬表型這個詞來強調，實際上身體變化可以先行於遺傳改變，所以將遺傳變化當成複製品比較恰當。換句話說，身體變化可部分決定進化的途徑；而我們所考量的群組越大，就越是如此。也就是說，我們必須再次增加假設的邏輯分類。因此理論建構的三個步驟可分爲：

(一) 在個體的層次上，環境和經驗可引起身體變化，但不能影響個體的基因。直接的拉馬克遺傳並不存在，而且未經篩選的這類遺傳會以不可逆的方式剝奪身體的彈性。

(二) 在族群的層次上，藉著表現型的適當篩選，環境和經驗會產生適應力較佳的個體。此時，這個族群的行爲就像一個拉馬克單位。就是基於此原因，使生物世界看來像是拉馬克進化的產物。

(三) 但若主要張身體變化開創了進化改變的方向，就需要邏輯分類的另一個層次，一個更大的完形。我們必須用到共進化的概念，並論證週遭的生態系統或緊鄰的物種，會爲了適應個體的身體變化而改變。環境中的這類改變，必然可以作爲有利身體變化的擬

表型模子。

#### 四、身體變化的遺傳控制

當我們探究身體變化的遺傳控制時，基因和表現型之間的另一個溝通面向就被揭開了。

當然，一切身體變化都有遺傳因素存在。我的論點如下：如果一個人曬黑了，我們可以說，這是由於曝露在適當的陽光下所引起的身體變化。如果我們隨後不讓他曬太陽，他曬黑的部分就會消失，而且他若是金髮，就會回復到略帶粉紅的膚色。再曬太陽的話，他的皮膚又會變成棕色。此人的膚色雖因曝露在陽光下而改變，但是他作這改變的能力，並未受曬不曬太陽所影響——我相信是這樣的。

不過，我們可以想見（在更複雜的學習過程中，這點就很明顯），某些身體變化的能力是可以學到的。這就像一個人能增加或減少他曬黑的能力。在此類例子中，這種能力可能完全掌控於遺傳因素。或者我們也可以想見，也許有一種改變我們改變能力的 ability，依此類推。但就真實的情況而言，這個階序不可能是無限的。

那麼，此序列一定結束於基因組中，而且，從學習和身體變化的大多數案例來看，身體控制所具有的層次數似乎並不多。我們可以學習、學習去學習，甚至可能學習去學習去學習。不過大概就到此結束了。

以這些考量為基礎，下面這個問題就沒啥意義了：生物的某個特徵是由基因、身體改變、還是學習所決定的？沒有一個表現型是不受基因影響的。

比較恰當的問法是：決定此特徵的遺傳指令，是在那個邏輯分類的層次中？而答案總是以這種方式來說：它是比生物經由學習或身體變化而得到的外觀能力更高一級的邏輯層次。

因為沒有認識到遺傳和身體變化的邏輯分類，對「天才」、遺傳「能力」之類的所有比較，幾乎全都淪為胡說八道。

#### 五、漸成論的「無中不生有」

我曾指出，漸成論對於進化論來說，就像建構一個套套邏輯之於創造性的思考。在生物的發生學中，新訊息或計劃的改變非但不需要，而且在大多數的情況下，漸成過程必須不被新訊息干涉。達成它的方式，就是過去一直沿用的方式。胚胎的發育依循著 DNA 所設的公理和假設來進行。用第二章的話來說，進化和學習必須是趨異且不可預測

的，而漸成就該是趨同的。

依此而論，在漸成論的領域中，需要新訊息的情況極罕見且引人注目。相反的，因訊息的缺乏或喪失，而導致發展大幅扭曲的案例應會存在，雖然這是病理學的狀況。在此脈絡中，對稱和不對稱的現象，就成爲發掘例子的大好場域。引導早期胚胎發展的概念，必定是單純的、形式的，所以它們的出現與否，是不會搞錯的。

### 蛙卵的分化

最著名的實例，來自於對兩棲動物所做的發生學實驗。我在這裡要談談與青蛙雙腿的對稱性相關的一些現象。我們對青蛙的知識，可能適用於所有的脊椎動物。

如果沒有外來的訊息，未受精的蛙卵似乎並未包含發展兩側對稱的必要訊息（必要差異）。卵中有分化的兩極：動物極（其中原生質多於卵黃）以及植物極（其中卵黃居多）。但是，在子午線（或經線）上並沒有分化現象。就此意義而言，蛙卵呈放射性對稱。

無疑地，動物極和植物極的分化，要不是由濾泡組織中卵的位置所決定，就是由配子製造時，最後細胞分裂的所在平面決定的；而這個平面，又可能是由濾泡中的母細胞

位置來決定的。但這些都還不夠。

未受精的卵，其側面若沒有分化現象，就不可能「知道」或「決定」對稱平面在哪裡，而這是青蛙發展兩側對稱所需要的。只有當一條經線和其他經線有所差別時，漸成發展才得以發生。我們很幸運地剛好知道這個關鍵訊息是怎麼來的。它必然來自於外界，而且就是精子進入的那個點。一般說來，精子是從卵的赤道圈略下方之處進入的，而從那一點連到兩極的經線，就定下青蛙兩側對稱的平面。依循著這條子午線，受精卵產生第一次分裂，而精子進入的那個側面，就變成蛙的腹面。

其次，我們已經知道，DNA或精子的結構並不含帶所需的訊息。用駱駝毛刷上的毛扎一下，就可以讓卵開始分裂，並繼續發育爲一隻會跳、會抓蒼蠅的成蛙。當然，牠是單倍體（比正常染色體數少了一半），雖然不會生育，但其他各方面都是完好的。

達到此目的，不見得需要精子；需要的是一個**差異的標記**，而此標記的性質對於生物並不特別重要。沒有差異的標記，就沒有胚胎——「無中不生有」。

故事還沒完呢。實際上，當這未來的青蛙還是一隻非常小的蝌蚪時，牠的內胚層構造就顯現出醒目的不對稱性。如同大多數的脊椎動物一般，這隻青蛙的外胚層是對稱的（皮膚、腦及眼睛），中胚層也是如此（骨骼和骨骼肌），但牠的內胚層卻是極端不

對稱（腸、肝、胰臟等）。（事實上，腸的位置在子午面之外的所有生物，其內胚層必定是不對稱的。你如果去看一隻蝌蚪的肚子，透過牠的皮膚，你會清楚看到牠的腸是以大螺旋的方式捲起來的。）

可預期的是，雖然極為罕見，**倒轉對稱**（*sinus inversus*）的情形也會發生在青蛙身上。我們知道，約每一百萬人之中會有一個這樣的例子。這種人在外表上和其他人沒什麼不同，但是他們的內臟方向卻是顛倒的，其心臟右邊接到主動脈，而左邊則通往肺部。我們不知道導致這類倒轉的原因為何，但它的發生顯示出正常的不對稱性，並非由分子的不對稱性所決定。要倒轉此類化學不對稱性的任一部分，就要倒轉其他所有的部分，因為分子彼此間的關係必須是恰好環環相扣的。將整個化學作用倒轉過來，是無法想像的事，除非活在一個倒轉的世界裡，不然此生物是無法生存的。

所以，決定這類不對稱性的訊息來源為何，仍是個問題。指示卵子正確的（統計上正常的）不對稱性的訊息，必定是存在的。

就我們所知，在受精之後這個訊息便無法傳遞。事件的順序首先是排卵，然後是受精；接下來，在分裂和胚胎形成初期的這段時間中，受精卵被一團膠狀物保護著。換句話說，在受精之前，卵子必定已帶有決定不對稱性的必要訊息。

第三章論及解釋的性質時，我曾提到沒有字典能夠定義左或右這兩個字。也就是說，沒有獨斷的數位系統能夠解決這個問題；此訊息必須是具體表示出來的。現在我們有機會發現，這個卵子如何解決同樣的問題。

原則上，我相信只有一種解決之道（我希望有掃描式電子顯微鏡的人能發掘證據）。答案一定是在卵子受精之前，因此無論進入的精子是在哪條經線上留下標記，此訊息將以某種形式決定未來相同的不對稱性。以此推之，每條經線無論在哪，一定是不對稱的，是以所有的經線都是不對稱的。

某種非量化螺旋或向量關係，是滿足這個條件最簡單的方式。這類螺旋斜切過每一條經線，使每條經線的東西方有同等的差異。

### 兩側對稱的分化

兩側對稱的四肢分化，也有類似的問題。我的右臂是不對稱的，並與我的左臂呈鏡像。但世上有些罕見怪異的個體，在身體的一側長出一對手臂，或是一隻分叉的手臂，其構造也是一左一右，而左右兩邊也是鏡像對稱。這項原則是我父親在一八九〇年代首度提出的。有很長一段時間，它被稱為貝特森原則（Bateson's rule）。<sup>5</sup>他遍尋歐美所

有的博物館及眾多的靈長類收藏，終於在近乎每門動物中出示這個原則的運作。而且，他還蒐集了約一百個甲蟲腿部畸形的案例。

我重新檢驗了他收集的原始資料，認為他錯在所問的問題：「是什麼決定了這多出的對稱性？」他該問的是：「是什麼決定了不對稱性的遺漏？」

我的假設是，這些怪物般的外形肇因於訊息的遺漏或遺忘。兩側對稱比輻射對稱需要更多的訊息，而不對稱性則比兩側對稱需要更多訊息。四肢（例如手）的不對稱性需要三個方向的正確發展。往手背的方向，必須有別於往手心的方向；往拇指的方向，必須有別於往小指的方向；而往肘部的方向，必須有別於往手指的方向。這三個方向必須適當結合在一起，才能造出一隻右手，而非左手。如果一個方向被倒轉了，就會產生倒轉的形像，如同出現在鏡中的手（見第三章第九節）。但是，如果這三個分化的任一個被遺漏或遺忘，此肢體就只能長成兩側對稱。

在這個情況下，「無中不生有」的假設變得比較清晰：兩側對稱是來自於不對稱中失去一個差別。

⑤行文中，我多少有點簡化了這個原則。較完整的說明請參考《朝向心智生態學》中的「重審貝特森原則」。

## 六、同源

到了這裡，我要先放下個體遺傳學、身體變化和學習、進化的直接途徑這些問題，把進化的結果放到更大的框架中來看。我要問的是，從種族發生的更廣圖像中，我們能自其潛藏過程得到何種推論。

比較解剖學有悠久的歷史。從《物種起源》的出版到一九二〇年代，至少有六十年，比較解剖學的焦點都放在關係性，而將過程排除在外。種族發生的樹狀圖，被建構成好像是達爾文理論的證據一般。化石紀錄無可避免地極不完整，又缺乏種系的直接證據，於是解剖學者對同源（也就是顯現出同類相似性的實例）產生了極大的興趣。同源「證明」了關係性，而關係性就是進化。

當然，至少從語言開始進化以來，人們就已經注意到生物之間形式的相似性，而用語言將我的「手」和你的「手」、我的「頭」和魚的「頭」作分類。不過，察覺到有需要去解釋這種形式的相似性，是很久以後的事了。即使到了今天，多數人對於自己雙手相似性，一點也不感意外，更不覺得有什麼疑問。他們不覺得需要一個進化理論。對於善思的古人，甚至文藝復興時期的人們，生物間形式的相似性說明了存在巨鏈中的

連結性，這些連結是邏輯的環節，而非譜系學的。

無論如何，從形式相似性跳到關係性的結論中，藏著幾個就這麼跳過去的假設。

讓我們承認，形式相似性有數以千計的例子——人和馬，龍蝦和螃蟹；也讓我們假設，在這些例子中，形式的相似處不僅是進化關係的證據，也是進化關係的結果。然後我們再去衡量，這些例子中的相似性，是否為進化過程帶來一些啓示。

我們要問的是：同源告訴了我們哪些關於進化過程的事？當我們比較對龍蝦和螃蟹的描述時，會發現描述中的一些成分保持不變，而其他成分則隨著不同的描述而改變。因此，我們的第一步就是區分不同種類的改變。有些改變較可能且較易發生，有些改變則較困難，所以較不可能發生。在這樣的世界裡，改變緩慢的變項會落在後頭，成為同源的核心，而分類學更大的假設就可以建立在上面。

不過，將改變分為快和慢本身就需要解釋。在我們對進化過程的解釋中，還需要什麼才能讓我們預測哪個變項會改變緩慢，而成為同源的基礎？

據我所知，所謂的重演說（recapitulation）中就隱含了這種分類法的起始。

### 重演說

重演說肇始於早期的德國發生學家馮倍爾（Karl Ernst von Baer）於一八二八年提出的「對等階段律」。他比較了未標示種類的脊椎動物胚胎來演示此定律：

我不太能指出牠們屬於那個種類，也許是蜥蜴、小鳥或哺乳動物的胚胎。這些動物的頭部和軀幹的形成模式是如此相近。我尚未找到更早的例子，不過即使有這類例子，我們從更早的發育階段也學不到什麼東西，因為一切都是由相同的基礎形式而來。<sup>⑥</sup>

馮倍爾的「對等階段」，後來由與達爾文同時期的海克爾（Ernst Haeckel）加以闡明，成為重演說，及其廣受爭議的主張：「個體發生重演種族發生史。」從那時開始，各種大相逕庭的說法都出爐了。也許，最謹慎的說法是：某物種的幼蟲或胚胎，與相關物種幼蟲之間的相似處，通常會多於成蟲與成蟲間的相似處。不過，即使這個說法是如此謹慎，仍免不了被明顯的例外個案所破。<sup>⑦</sup>



然而，除了這些例外，我傾向於將馮倍爾的普遍原則，視為進化過程的一個重要線索。無論是對是錯，他的普遍原則對性狀（而非生物本身）的生存，提出了重要的問題：這些變項是否有最高的共通穩定因素，使動物學家可藉此尋找同源關係？相較於後來的說法，對等階段律的優勢在於，馮倍爾並未急於譜出種族發生樹；即使在我引述他的一席短話中，也有種族發生專家所察覺不到的特點。胚胎的變項，真的比成體的變項來得持久嗎？

馮倍爾關心的是高等脊椎動物：蜥蜴、鳥和哺乳類，這些動物的胚胎被保護於充滿營養的蛋殼內或子宮內。拿昆蟲的幼蟲來說吧，馮倍爾的示範就不會有效果。任何昆蟲學家看到未標示種類的甲蟲幼蟲，都能馬上說出每個幼蟲所屬的科。幼蟲的多樣性，就像成蟲的多樣性一般令人乍舌。

對等階段律不僅對脊椎動物胚胎整體而言看似為真，而且就肢體發育的最早階段而言也是如此。所謂的連續同源，和種族發生的同源有一樣的普遍原則，即整體來說，相似先於相異。龍蝦發育成熟的鉗子，和其他四個胸節上走動的附肢明顯不同；但是它們

⑦例如，較原始的腸鰓動物中，不同物種就有截然不同的發生過程。像在柱頭蟲屬（*Balanoglossus*）中，*B. kowalevskii* 的幼蟲像蝌蚪擁有鰓孔和脊索，而其他物種的幼蟲卻像棘皮動物。

在發育階段早期十分相似。

也許這是馮倍爾的普遍原則最廣的適用範圍：普遍來說，相似性早於（就種族發生和個體發生而言）相異性。對一些生物學家而言，這主張看來就像不證自明之理；就如同說，在分支系統中，兩個接近分支處的點，比兩個遠離分支處的點相似。但這明顯的不證自明之理，對於週期表中的元素就不適用，而且在充滿特殊生物的世界中，也不見得為真。實際上，我們的不證自明之理，是某個假說的證據，這個假說是：生物之間的關聯，就像樹狀分支系統上的點或位置。

在生物界數以千計的例子中，要根據相似性早於相異性這條普遍原則，來解釋同源的發生，仍是極為不足。「為什麼某些特徵會成為同源的基礎？」這個問題只是重複說著同一件事：相似處早於相異處。問題幾乎是沒變的：為什麼某些比較古老、存留較久的特徵，會變成同源的基礎？

我們面對的是生存的問題；不是在一個充滿敵意的世界中，各類物種掙扎求存，而是更細微的性狀的存活。性狀不僅要在外在環境中求存，也要在生物繁殖、發育、構造的內部世界中求存。

科學家們對所有生物的描述中，為什麼有些描述比起其他描述更久為真（超過幾個

世代)？描述中的各部分，和決定個體發生的指令集結的各部分，是否存有相符、重疊或同義的關聯？

如果一隻象有門齒及其他鼠科動物的特徵，那麼不管牠有多大，牠都是隻老鼠。事實上，像貓一般大的蹄兔和河馬十分相像，獅子與貓也極為相似。只看大小的話，似乎是無啥關聯的，形式才是重點。不過在此脈絡中，「形式」或「模式」所指為何，並非輕易能定義的。

我們在找的是一個標準，好讓我們能夠認出在混亂的進化過程中可能持續為真的性狀。這類性狀的兩個特徵——切開「差異」這個廣大場域的兩種傳統方式——即是模式和量、連續性和不連續性之間的二分法。對比的生物是由連續的步驟串連起來的，還是一次突然的轉換？雖然去想像模式之間有等級的轉換有點困難（但並非不可能），不過這兩類二分法卻因此可能有了交集。我們至少可以預期，偏好使用模式的理論家，也會偏向那些訴諸於不連續性的理論。（當然，如果這類偏好只是基於科學家個人的心理取向，或是當時流行的意見，就應該被反對。）

### 湯普森的坐標變形

在這個主題上，我相信最清晰的發現，就是動物學家湯普森（D'Arcy Wentworth Thompson）在二十世紀初所作的巧妙示範。在許多例子中（也許是他測試過的每個例子），他都能指出兩種相對照卻又相關的動物形式。這兩種形式的共同點是：如果在單純的直角坐標上（例如在方格紙上）畫出一個形狀（輪廓），然後適當地彎曲或變形，同樣的坐標就會出現另一個形狀。第二個形狀上的所有點，都落於彎曲坐標中的對應位置（見圖九）。

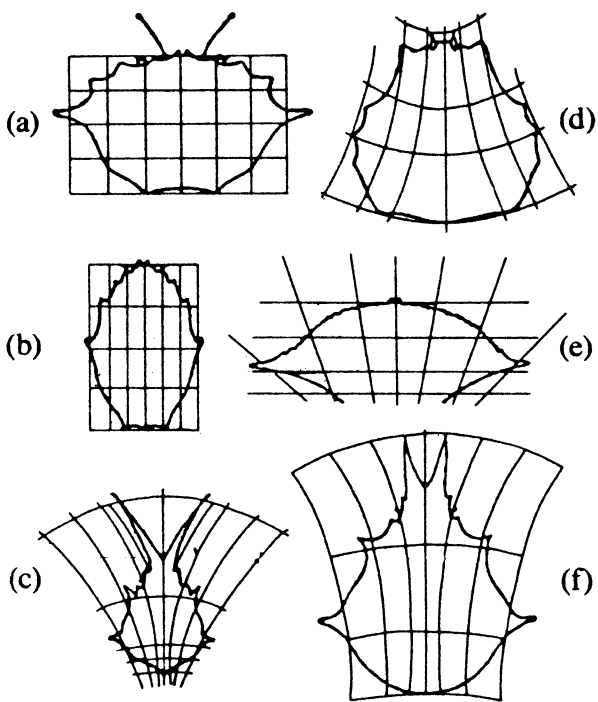
湯普森的發現之重要性在於，每個例子的變形竟是如此簡單，而且它和動物的輪廓完全一致。坐標的彎曲可藉某些簡單的數學轉換來描述。

這種單純性和一致性意味著，湯普森圖中顯現出的表現型之間的差異，可由更少的基因型差異（較少的基因）來表現。

再者，從變形遍及動物全身的一致性來看，我們所談的基因似乎是多向性的（單一基因決定多種表現型），在此意義上，其協調性遍及整個身體。

要進一步詮釋這些發現並不容易，就算湯普森本人也無能為力。讓他欣喜若狂的是，數學可以描述某類變化。

有意思的是，「綜合進化論」的支持者（當今的達爾文正統派）和他們的敵人



圖九 各種蟹類的甲殼。取自於 D'Arcy Thompson's *On Growth and Form*, p. 294. Cambridge University Press, copyright © 1961。

「類型學家」之爭。⑧如麥爾 (Ernst Mayr) 就嘲笑類型學家的盲目：「歷史顯示出，類型學家並未、也無法領會自然淘汰。」⑨不幸的是，他並未言明自己用在同事身上的類型學。是他太謙虛了嗎？或者，在這個情況中，知彼才能知己？

難道我們骨子裡就不是類型學家嗎？

無論如何，當然有許

⑧ 譯註：類型學 (typology) 是一種分組歸類方法的體系，應用於考古學、神學等的研究。

⑨ Ernst Mayr, *Populations, Species and Evolution*, (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1963), p. 107.

多觀察動物形式的方法。因為我們是用柏拉圖的研究方法，對創造性思考和生物進化的龐大心智過程進行類比，所以每個案例都值得我們去問：這個觀察現象的方式，是否代表或對應於這些現象本身的組織系統？決定表現型的遺傳訊息和靜態信號，是否具有區分「模式」和「綜合」思考的句法（找不到更好的字）？在創造和型塑動物形式的訊息中，我們能否分辨某些訊息較屬模式性質，而某些較屬綜合性質？

當我們以這種方式提問時，麥爾的類型學看來就真正切中要點了。湯普森畫的圖，準確地切開了生物內部的兩類溝通。這些圖顯示動物有兩類特性：(1) 牠們有相對穩定、看似類型學的模式。這使科學家順理成章地設想，進化過程中存有重大的不連續性。(2) 各圖形之間的變化，顯示出相對不穩定的量化特徵，在其影響下(1)的特性仍維持常態。

如果我們依照這半類型學的特性畫出坐標圖，就會發現較不穩定特徵的改變，必須以坐標的變形來表現。

根據我們對同源所提的問題，不同種類的特徵看來的確存在，而物種發生的同源也必定立基於較穩定、看似類型學的模式。

## 七、適應與成癮

進化論者所說的「適應」，和神學家口中的「設計」大體上是同義的。威廉·佩利（William Paley）在他的書《證據》（*Evidences*）中，收集了大量的顯著事例，以彰顯動物對其生活方式的奇妙適應力。<sup>⑩</sup>不過，我懷疑「適應」和「設計」都是誤導人的概念。

如果我們把適應的結果——螃蟹的鉗子、人的手和眼等等——當成是進化論者必須解決的中心問題，就會扭曲、限制了我們對進化整體的觀點。事情看來似乎是這樣的：早期進化論者和教會之間的愚蠢鬥爭，也許是將進化過程的赫拉克利特洪流中的某些漩渦和逆流，淘出來仔細端詳的結果。<sup>⑪</sup>因此兩種龐大的隨機選擇過程，就多少被忽視了。即使是專業的生物學家，也未曾以更廣的觀點，將進化視為價值中立、如同濕婆之舞般的美，其中一切的美與醜，創造與毀滅，都被表達或凝縮於一條複雜而協調的路

<sup>⑩</sup>佩利（1743-1805）是創世論的護衛者，他生於達爾文出生之前。他的著作《基督宗教的證明》（*New of the Evidences of Christianity*, 1794）直到最近仍是劍橋大學那些不修希臘文的學生必修的科目。

<sup>⑪</sup>譯註：赫拉克利特（Heraclitus）為古希臘哲學家，認為萬物處於永恆的運動變化過程，其名言為：「人不能兩次踏入同一條河流。」

徑。

本節的標題把適應和成癮放在一起，是想糾正那些帶著感情、或至少是過於樂觀的進化整體觀。那些適應力的迷人例子，使自然看來如此聰明、如此精巧，可能也是朝病態和過度專化的第一步。不過，將螃蟹鉗子和人的視網膜看成是病態的第一步，還是有點困難。

看來我們必須這麼問：是哪些性質使這些適應變成了災難？這些適應與那些看來為良性的適應（像螃蟹的鉗子）到底有什麼不同？

這是個急迫的問題，它關係到人類文明在當代所面臨的難題。在達爾文的時代，每個造物看來都是良性的，如今卻不同了。二十世紀複雜的心思，用不以為然的眼光注視每個造物，懷疑那盲目的隨機選擇過程是否總是為善而存在。

我們迫切需要一個能在所有層面去分析適應與成癮這整件事的科學。或許生態學就是此類科學的開端，雖然，要生態學家告訴我們如何擺脫核武競爭，還早得很呢。

原則上，伴隨著自然淘汰的隨機遺傳變化，以及伴隨著選擇性強化的思考試誤法之隨機過程，對物種或個體都不見得是好的。就社會層面而言，受到獎勵的個人發明與謀略，不盡然有助於社會生存；反過來說，社會政策也不見得會把個體的生存價值放在首

位。

這兒所舉的幾個模式，間接表明了信仰自然淘汰或放任主義太過於天真：

- (一) 系統中的餘留會改變形態，擠身於新事件中，使革新變為不可逆。
- (二) 物種或個體間的互動會導致脈絡的改變，是以同類型的進一步革新就變成必要的，隨後此系統便進入逐步加劇或失控的狀態。
- (三) 革新在系統內帶動其他改變，而使系統必須放棄其他適應性。
- (四) 系統的彈性（正熵）大量消耗。
- (五) 此新適應物種得天獨厚，過度發展的結果，毀滅了其生態區位。
- (六) 短期看似為善之事，變成長期禍害。
- (七) 此新物種或個體變得像是完全獨立於鄰近物種及個體。
- (八) 在成癮的過程中，新事物為了不斷在變中求常，而無法自拔。社會對武器競賽的著迷，和個人的藥物上癮，根本上並沒有什麼不同。常識總敦促著上癮者去找另一種代替物，如此循環下去。

總而言之，這些災難都帶有邏輯分類的錯誤。某個邏輯層次的短線利益，到了另一個更大更久的脈絡中，就被倒轉過來，而好處就成了禍害。

我們缺乏了解這些過程力學的系统性知識。

## 八、隨機選擇、發散及趨同的過程

很久以前羅斯·艾希比（Ross Ashby）就指出，沒有一個系統（無論是電腦或生物）可創造新的東西，除非此系統具有某些隨機性的來源。<sup>21</sup>電腦中此類來源就是亂數產生器，它確保機器的「搜尋」、試誤法的步驟，最後會涵蓋此集合的所有可能性。

換句話說，一切革新、創造性的系統，用第二章的話來說，都是趨異的；相反的，可預測的事件序列則是趨同的。

這並不代表所有的趨異過程都是隨機選擇性質。隨機選擇的過程，不僅需要隨機性的通路，也需要內建的比較器，此機制在進化中被稱為「天擇」，在思想中被稱為「偏好」或「強化」。

也許，在永恆的眼眸中，每件事都被置於宇宙和永恆的脈絡，一切事件序列都成為隨機選擇。在這樣的眼光中，甚至對那沉穩慈悲的道家聖人來說，整個系統的運作並無絕對的喜惡。不過我們活在這宇宙的有限界域，每個人的生命也有止境。對我們而言，趨異現象是真實的存在，也是失序或革新的潛藏來源。

我有時甚至懷疑，雖然人注定活在錯覺中，但當我們以輕鬆悠閒的態度處世時，其實就接近了道家的無為之道。（我想起一個拒服兵役的神秘主義詩人，他聲稱：「我就是其他年輕人為之而戰的文明。」也許就某個意義而言，他說對了？）

無論如何，我們活在一個有限的生物界中，其主要傾向取決於兩種連結的隨機選擇過程。這個系統無法持續不變，但其變化率受限於三個因素：

(一) 本章第一節曾提到，存於身體和遺傳變化之間的魏斯曼障礙。這道障礙確保了身體適應不會輕易變為不可逆事件。

(二) 每個世代的有性生殖，確保了新的DNA藍圖不會與舊有藍圖產生激烈衝突。無論此新藍圖與表現型的差異有多大，自然淘汰的某種形式仍在DNA層次中運作。

(三) 漸成的運作是趨同和守恆系統；發育中的胚胎內部偏向守恆的篩選。

華雷斯清楚看出自然淘汰是守恆的過程。他寫給達爾文的信中，解釋了自己類似控制論的觀念。雖然前面已經提過，因為它關係到這裡的討論，我還是重述一次：

這個原則的作用如同蒸汽機中的離心調速器，在任何不規律的事變得明顯以前，就會先查出並修正這些事。同樣的，在動物世界中，沒有任何不平衡的缺陷能夠達到顯著的嚴重性，因為缺陷使生存變得困難，接著幾乎必然會導致生物絕種，所以在它發生的第一時間就會被察覺。<sup>13</sup>

## 九、比較和結合兩種隨機選擇系統<sup>14</sup>

在本節中，我會試著將這兩種系統交代得更清楚，檢視它們的功能，最後再檢驗這

<sup>13</sup> Alfred Russel Wallace, "On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type," *Linnean Society Papers* (London, 1858). Reprinted in *Darwin, a Norton Critical Edition*, ed. Philip Appleman, W. W. Norton, 1970, p. 97.

<sup>14</sup> 此節為本書最難的，或許也是最重要的部分。對此不熟悉的讀者，或想知道一切思考為何用的讀者，參考附錄或能有新解。此，即是我對加拿大大學校務委員會演講的備忘錄。

兩種次系統所產生的整個大型進化系統的特性。

每個次系統都有兩種成分（如同隨機選擇這個字的含義，見詞彙解釋）：隨機的成分，以及隨機產物的篩選過程。

達爾文學派較關注的隨機成分為遺傳變化，無論是突變或是族群成員的基因重組。我的假設是，環境的需求或生物的內部壓力不會造成突變。不過我認為，運作於各種生物的篩選機制，包括了每個生物的內部壓力，及其後限制生物的週遭環境。

最重要的是，只要胚胎仍在卵或母體內被保護著，外在環境對遺傳更新就起不了強大的篩選效應，要等到漸成過程經過幾個階段後才會發生。從過去到現在，外在的天擇傾向於選取那些使胚胎及幼兒不受外界傷害的改變。這導致了兩種隨機選擇系統間的差距拉大。

確保至少幾個後代能存活下來的另一種方法，就是大量繁殖。如果個體每次繁殖都生產數百萬隻幼蟲，其後代就會遭受六倍以上的大量死亡。這是將致死的外在原因當成機率性質，而不試著去適應外在環境。藉著這個策略，內部篩選機制就可明確控制變化。

因此，無論是保護未成熟的後代或是大量繁殖，到今天對許多生物而言，內部條件提供了新形式必須遵守的第一個約束。在此條件下新形式可存活嗎？發育中的胚胎能否容忍新形式？或者，這改變會促成胚胎發育中致命的不規律性嗎？而答案就要看胚胎的身體彈性。

最重要的是，有性生殖中受精時的染色體配對，便執行了一種比較的過程。卵或精子所帶的新事物，必須能配合另一方的舊事物，而測試的標準則會傾向於順應性和守恆性。根據不相容原則，太新的事物會被除去。

繁殖的結合過程發生後，就要面臨發展的一切複雜性。此時，漸成論所強調的發生學的組合面向，就會執行更多順應性的測試。我們知道，在變化前的階段，相容性的所有條件都是為了造出一個性成熟的表現型。如果不是這樣，變化前的階段根本就不會存在。

我們很容易這麼想：如果新事物可存留下來，那麼舊事物就必定出了什麼錯。對已受混亂社會迅速變遷的病態所苦的生物來說，難免會傾向這樣的觀點：不過，這些多半是在胡扯。確信新事物不會比舊事物來得糟，才真正是重要的事。我們仍不確定一個有內燃機的社會是否能生存下來，或像電視這類的電子通訊裝置是否相容於工業革命在物種內所挑起的侵略競爭。若新舊事物處於平等地位（這種情況通常不會發生），那麼

被測試過的舊事物，就比完全沒經過測試的新事物較可能存留下來。

這麼說來，內部篩選就是任何一個新的遺傳成分或組合所要考的第一個科目。

相反的，第二種隨機選擇系統根植於生物對外界的適應（表現型和環境間的交互作用）。與環境產生互動時，表現型系統便提供了隨機成分。

反應環境改變所產生的特定後天特徵，是可能預測的。如果食物供給減少，生物可能會因脂肪的消耗而減輕體重。用和廢也會導致特定器官的發展或發育不良。同樣的，在一個環境中，我們也常能預測會有什麼特定的改變：隨著氣候變冷，可預料到當地的生物數量會減少，因此食物的來源也會銳減。但是，當內部篩選和環境適應並存時，表現型和生物就會產生不可預測性。<sup>⑤</sup>生物和環境都缺乏對方下一個動作的訊息。但在此次系統內，只要習慣和環境（包括習慣本身）引起的身體變化具有適應性，篩選的成分就已經存於其中了。（成癮是變化的一大類型的名稱，它是由環境以及不具適應性和生存價值的經驗所引生的。）

在此兩者之間，環境和生理作用提出可行或不可行的身體變化，而受遺傳決定的生

<sup>⑤</sup>讀者對這點也許會感興趣：將這兩個互動的次系統所產生的不可預測性，與愛麗絲和紅鶴在槌球遊戲中的互動所產生的不可預測性，作個比較。

物當時狀態，決定了其可行性。如我在第四節所主張的，身體變化或學習的界限，最後總是由遺傳來定奪。

總結來說，表現型和環境的結合，構造出隨機選擇系統的隨機成分。隨機選擇系統提出改變，而遺傳狀態作決定——允許某些改變而禁止其他改變。拉馬克學派認為，身體變化控制遺傳，但實際上恰好相反。遺傳讓某些事可能、某些不可能，藉此限制身體的變化。

再者，生物個體的基因組帶有變化的可能性，就如同電腦工程師所稱的資料庫，儲存了其他可行的適應途徑。這些可能的途徑大都未被使用，因此從個體中看不出來。

同樣的，在另一種隨機選擇系統中，族群的基因庫如今被認為是極度異質的。所有可能發生的遺傳組合，即使罕見，也都是由有性生殖的基因重組而來。因此有一個儲存遺傳途徑的巨大記憶庫，在淘汰的壓力下，任何野生族群都能利用它，就如同韋丁頓所研究的遺傳同化（見本章第三節）。

有了這個清晰的圖像，族群和個體就可以準備行動了。可想而知，我們不需等待適當的突變，它只是一些歷史興趣的關注點罷了。達爾文改變了他對拉馬克主義的觀點，他相信，沒有拉馬克遺傳的運作，地質年代不足以發展進化過程。因此他在後來幾版的



《物種起源》接受了拉馬克的立場。多布然斯基（Theodosius Dobzhansky）發現進化的單位是族群，而族群又是遺傳可能性的異質儲存庫。<sup>16</sup>他的發現大幅縮減了進化過程所需的時間。族群能即時對環境壓力作出反應。生物個體具有身體變化的適應力，但族群藉由淘汰發生變化，並將變化傳給後代。身體變化的可能性成爲篩選的對象，而環境淘汰則作用於族群。

### 進化與隨機選擇系統

現在，我們來檢驗這兩種隨機選擇系統對整個進化過程的貢獻。很明顯的，這兩者都是選擇機制在引導變化的方向，而這些變化最後會被納入整個系統內。

兩種隨機選擇過程的時間架構必然有所不同。就隨機的遺傳變化來說，從受精那一刻起，DNA的新狀態就存在了，但也許要經過好一段時間，它才會對外界的適應有所反應。換句話說，對遺傳變化的第一個測試是守恆性。因此，這種內在的隨機選擇系統，可以確保各部分之間內在關係的形式相似性（同源），會顯著遍及全身。此外，

<sup>16</sup> 譯註：多布然斯基（1900-1975），俄裔美國進化遺傳學家，一九三七年出版《遺傳學與物種起源》，完成了達爾文主義與染色體遺傳理論的綜合，為現代綜合進化論的創立作了重大貢獻。

我們也可以預測，在許多同源類型中，何者是內部篩選所偏好的；首要的答案來自於細胞學——這是全世界的細胞生物中，最令人驚奇的相似性。無論怎麼看，我們都可在各個細胞內發現同等的形式與過程。染色體之舞、粒線體、其他細胞質的胞器、鞭毛的極微結構之一致性，無論它們發生於何處，在植物還是動物中，這些極深奧的形式相似性，都是在基本層面上堅持守恆的內部篩選結果。

當我們問道，通過第一個細胞學測試的變化，接下來會面臨什麼命運時，類似的結論就出現了。越早影響胚胎發育的變化，必會帶動後面一串越長越複雜的事件鏈。

要透過生物的生命史來量化同源的分佈，是件極困難或不可能的事。主張同源在配子產生、受精等極早階段就普遍存在，即是對同源程度的量化陳述，對染色體數目、有絲分裂的模式、兩側對稱、五隻腳指的四肢、背部中樞神經系統等特性設定一個數值。在一個量無法決定模式的世界裡（如第二章所言），這種評估就變得十分造作。不過，大致的輪廓還在。一切細胞生物所共有的唯一形式模式（動植物都一樣）是在細胞的層次中。

這些思考路線導出一個有趣的結論：經過一切的爭議與懷疑後，重演說還是站得住腳。我們毋需依靠經驗就能預期，現生的胚胎與其祖先的胚胎之形式差異，會比現生的

成體與其祖先的成體之差異小。這和海克爾及史賓塞所想的，發生學依照種族發生史的路徑展開，有很大的不同。用否定的方式來說：起始處的偏離，比後續階段的偏離更爲困難（較不可能）。

如果我們像進化工程學家一樣，想要在如蝌蚪般悠游自在以及如蟲般固著於泥濘中的柱頭蟲之間，選出一條種族發生的路徑，我們會發現最簡單的進化歷程，是避免發生學階段中過早及過劇的擾動。我們甚至可能發現，將漸成論劃分爲幾個階段，是簡化了進化的過程。然後我們就會看到，一隻如蝌蚪般悠游自在的幼蟲，在某個片刻蛻變爲如蟲般固著的成體。

### 身體變化與遺傳變化：類比與數位

變化的機制並非單純允許改變發生，或只是單純的創造。它是持續不斷的決定機制，符合它的變化類型才是可允許的改變。內部可行性的淘汰過程，篩選出隨機遺傳變化的系統，爲種族發生史帶來普遍同源的特徵。

假如現在我們來看另一個隨機選擇系統，情況就改觀了。雖然學習或身體變化無法直接影響DNA，不過很明顯的，身體變化（著名的後天特徵）通常是適應性的。就個體生存、繁殖、舒適及壓力輕減來說，適應環境改變是很有用的。此類適應發生於許多層次，而在每個層次都有真正或看似有益的好處。當你在高處時，喘氣是好的；若要久居高山，學會不喘氣是好的。有一個生理系統來調節生理壓力是好的，即使調節導致環境適應，而環境適應可能導致成癮。

換句話說，身體變化總是在爲遺傳變化創造脈絡，不過遺傳變化是否會循跡而行，就是另一個問題了。且讓我將這個問題暫擺一邊，先看看身體變化所能提供的範圍。顯然，此範圍或可能性的集合，界定了進化隨機選擇的可行範圍。

身體變化的共有特性是即時可見：所有這類變化都是量的變化，或像電腦工程師所說的類比系統。在動物身體中，中樞神經系統和DNA都是數位的，而其餘生理系統則爲類比的。<sup>17</sup>

因此，在比較隨機遺傳變化與反應性身體變化的兩種隨機選擇系統時，我們又碰到了第二章所強調的普遍原則：量不能決定模式。遺傳變化可能極爲抽象，距離它們最終的表現型很遙遠，而且它們的最終表現是可以是質或量的。但是身體變化就直接多了，

<sup>17</sup>要注意的，在較深的知識論中，數位和類比的對比實在很大，就像數位系統中組成分子的對比一樣。此對比或不連續性，即爲身體和遺傳之間基本的距離（阻斷拉馬步後天遺傳特徵之障礙）。

我相信它們純粹是量的。就我所知，作為描述命題的物種共有模式（同源），從未被習慣及環境引起的身體變化所攪亂。

換個方式說，湯普森所示範的對比（見圖九），似乎就築於（依循著）這兩種隨機選擇系統的相互對比。

### 思考的雙隨機選擇系統

最後，我得把生物進化的雙隨機選擇系統，與思考過程作個比較。思考具有此類雙系統的特性嗎？（如果不是的話，那麼本書的整個結構都會受到質疑。）

首先，有件重要的事需要一提：第一章所說的「柏拉圖主義」，在今天可用幾乎完全對反於二元論神學所偏好的方式來論證。生物進化和心智的類似性，不需要藉由假設一個藏身於進化過程機制的設計師或工匠而創造出來。相反的，它是藉由假設思考是隨機選擇性的，來導出此類似性。十九世紀的達爾文批判者（尤其是巴特勒），想將他們所說的「心靈」（一種超自然的完滿）帶到生物界來。而今天我要強調的是，創造性的思考必定總是帶有隨機的成分。探索的過程——心智進展無休止的試誤——只有藉著走上隨機性所鋪設的路途，在經過嘗試後，以某種類似存活的目的，從中選出幾條

可行的途徑。

假使我們承認，創造思考根本上是隨機選擇的，那麼我們也會看到，人類心智過程的幾個面向暗示著一種正面的類比。我們在找的是思考系統的二元分類，這兩類都是隨機選擇的，但其中一類的隨機成分是數位的，而另一類則為類比的。

處理這個問題最簡單的方式，似乎是去考慮掌控及限制結果的篩選過程。這裡提出的兩種測試思想或觀念的主要模式，看來是熟悉的。

首先是一致性的測試：根據我們已知或相信的事物來看，新觀念合理嗎？即使如前所述，許多道理和「邏輯」是世界運作的不良模子，思考者對所想事物的首要要求，仍是某種一貫性或一致性——無論它是嚴謹的或是新穎的。相反的，新觀念的發生，幾乎完全（也許並非全部）依靠既有觀念的轉換和重組。

事實上，腦中進行的隨機選擇過程，及另一個產生隨機遺傳變化的隨機選擇過程，兩者間有顯著的相似性。在後者中運作的內部篩選，確保了新舊事物間的順應性。當我們趨前檢視它時，形式的相似性看來就更明顯了。

在討論漸成論和創造的進化時，我曾指出，在漸成中所有新訊息必須被排除，而此過程較像在闡述某個首要的套套邏輯內的定理。而本章也指出，整個漸成過程可被視為

精密又挑剔的過濾器，在成長中的個體內部要求某個標準的順應性。

現在我們注意到，思考的顛內過程存有類似的過濾器，它像生物個體內的漸成過程般要求順應性，並藉著類似邏輯的處理過程（類似建構套套邏輯以創設公理）來執行此命令。在思考過程中，嚴謹就如同進化內部的一致性。

總而言之，思考或學習的顛內隨機選擇系統，和漸成過程所篩選的隨機遺傳變化的成分十分接近。最後經過了許多世代，文化史學者便有了文化史中留下來的形式類似性，於是他就像動物學者搜尋同源般，苦思著這些模式。

現在，我們轉向學習或創造性思考的另一個過程。它不僅涉及個體的腦部，也關係到生物的週遭世界。藉由促成習慣和身體的改變，經驗創造了生物及環境間被稱為適應的關係性——我們發現這樣的進化過程有個類似物。

生物的每個動作多少都牽涉到試誤法，而任何新的嘗試必須在某種程度上是隨機的。即使一個新動作只是某個熟悉的動作類型的一分子，以它自身的新穎，它必定仍然在某種程度上會成爲「就是這樣」這個命題的確認或發現。

但學習像身體變化一樣，可學到的事（因爲篩選）有所限制，也有其助力。在開始之時，任一刻所能學到的事，會受到以前所學的限制或幫助。事實上，學著去學習終究

受限於遺傳組成，遺傳限制了適應環境所能作的即時改變。每一步都逐漸進入遺傳控制的核心（請見第四節對身體變化的討論）。

### 結語

爲了分析，我把兩種隨機選擇系統拆開，此時該把它們拼起來了。這兩者之間，到底有什麼樣的形式關係？

依我看來，此事的根源在於數位和類比的對比，用另一種語言說，就是稱名和所名過程的對比。

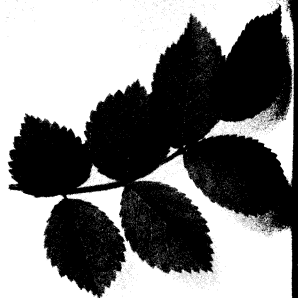
不過，命名本身是個過程，它不僅發生於我們的分析中，也以奧妙的方式存於我們試圖分析的系統內。無論DNA和表現型間的編碼和操控關係爲何，DNA仍是某種指令——因而在某個意義上，它是命名——需要表現型所應展現出來的關係。

當我們將命名視爲一個現象，發生並組織於我們所研究的現象中，我們就會認識到，這些現象存有邏輯分類的階序。

到此，我們就可以跟上羅素和他的《數學原理》了。但此刻我們並不在羅素的抽象邏輯或數學世界裡，也無法接受稱名或集合的空泛階序。對這位數學家而言，名字的名

字的名字，或集合的集合的集合這類語言已是耳熟能詳。可是對科學家而言，這個空的世界未免有所不足。我們要處理的是數位（命名）及類比步驟間的連鎖互動。命名過程本身是可被命名的，這項事實逼使我們以某種交錯法（alternation）來取代《數學原理》所提出的邏輯類型的單純梯子。

換句話說，爲了分析，我將隨機選擇系統分爲進化和心智過程，若要將它們重新結合起來，我需要將這兩個過程視爲相互交錯的。在《數學原理》中以統一形式的階梯所構成的梯子（名字的名字的……），會變爲階梯之間的交錯。從名字到名字的名字，我們必須經過命名的過程。在類型可被命名以前，必定會有一個創造類型的過程。第七章的主題，就是這極大、極複雜的事情。



## 第七章

# 從分類到過程

太初有道，道與神同在，道就是神。

——《聖經》〈約翰福音，第一章1節〉

證明給我看。

——歌舞喜劇《窈窕淑女》歌詞，  
改編自蕭伯納的《賣花女》

第三章中，我請讀者思索一群混雜的例子，而它們所說明的不外乎是「兩種描述比一種好」這句老話。那串例子最後是以我對解釋的描述做結。我認為至少有一種解釋，是對過程或現象組的描述，而此描述是鋪陳於抽象的套套邏輯之上。也許還有其他類型的解釋，或是所有的解釋到頭來都會變成像我定義的那樣。

當然，腦內並不包含可觸的事物，它只有自己的通道、開關、新陳代謝的來源，以及從未進入心智敘述的物質硬體。關於豬或椰子的想法是存在的，但腦內並沒有豬或椰子；心智中沒有神經元，只有豬或椰子的理型。因此，心智及其所思之事中間，永遠存在著某種互補性。編碼或再現過程即是以豬或椰子的理型來取代事物本身，這已是踏上邏輯分類的階梯，甚至是大幅度的跳躍。稱名並非所名之物，豬的理型也不是豬。

我們可想出某些超越個體的、更廣的迴路系統，然後稱這些系統為心智，它包括了人、他的斧頭、他正在砍的樹，以及樹身所留的斧痕。①即使這一切都被放在單一的迴路系統中，且此系統也符合第四章所列的心智判準原則，在心智中還是沒有樹、沒有人、沒有斧頭。這些「物體」只是在更廣的心智中，以圖像及其本身訊息的形式，再度

①見《朝向心智生態學》第438頁。

呈現出來。我們可以說，它們在心智中出示自身，或是出示自身的特性。

無論如何，就像我曾提過的，在套套邏輯和待解事物之間的關係，普遍存於我們探問的整個領域——我認為這是極為正確的。從豬和椰子跨入編碼世界的第一步，思考者就被丟進了一個抽象的宇宙（在我認為是套套邏輯的宇宙）。把解釋定義為「將套套邏輯和描述放在一起」雖然沒錯，但它只是個開始，而且會使解釋成為人類的專利。我們可能會說，狗和貓只是接受事物本來的樣子，牠們沒有思考推論的能力。不，錯了。我論證的要旨是，知覺過程就是邏輯分類的動作。每個心像都是多層編碼和圖示的複合物。狗和貓必定有牠們所見的影子。牠們看你的時候，當然看到了「你」。跳蚤咬一隻狗的時候，這隻狗當然會有「那裡在癢」的心像。

當然，我還要將這個普遍原則應用於生物進化的領域。不過在這麼做之前，必須先擴展形式與過程之間的關係性，將形式視為我所說的套套邏輯的雷同物，而將過程視為待解的現象集結的雷同物。形式相對於過程的關係，就像套套邏輯之於描述一樣。

當我們向「外」看到現象世界，在我們的科學心智中就有了這個二分法，它正是我們所要分析的現象之間的關係特性。此二元對立，就在我們和我們所述對象之間的藩籬兩側。我們無法直接探問物自身，但物自身彼此之間的關係，和它們與我們之間的關

係，是相對等同的。它們（即使是活物）也一樣無法直接體驗彼此——這點對於我們了解生命世界極其重要，也是必要的第一命題。關鍵在於，我們預設了理型（廣義而言）是具有說服力及真實性的。理型就是我們所能認識的事物，我們無法認識理型以外的事物。將理型結合在一起的規律或「定理」，就是科學的「真理」。這是我們所能到的最接近終極真理之處。

爲使此論題能被了解，我第一步所要做的，便是描述我對新幾內亞文化的分析過程。<sup>②</sup>

### 人際互動過程的類型學

我作田野調查時，在新幾內亞收到一份潘乃德（Ruth Benedict）<sup>③</sup>的《文化模式》（*Patterns of Culture*）手稿，又和米德及瑞歐·弗爾瓊（Reo Fortune）合作，這兩件事對我的影響不可謂不大。米德的田野研究所導出的理論，收集在《三個原始部落中的性

<sup>②</sup> Gregory Bateson, *Naven*, 1936. Reprint. Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1958.

<sup>③</sup> 譯註：潘乃德（1887-1948），民族學家、女詩人、美國人類學歷史學派開創人。她與人類學家米德共同結合了心理學的研究，成爲「民族心理學派」，又稱「文化心理學派」。她的代表作是《文化模式》（1934）、《菊花與劍》（1946）。

別與氣質》（*Sex and Temperament in Three Primitive Societies*）中。想進一步分析這些理論觀念的讀者，可參考我的《那溫》、米德的《性別與氣質》，當然還有潘乃德影響深遠的《文化模式》。

潘乃德企圖用阿波羅日神（Apollonian）、迪奧尼辛酒神（Dionysian）、偏執狂（paranoid）這三個概念來建構文化類型學。在《性別與氣質》和《那溫》中，焦點從文化形構轉爲說明文化成員的人格特質。我們仍然使用潘乃德使用過的概念。實際上，她的類型學是從描述個人特質的語言借來的。在《那溫》中，我用一整章的篇幅，試著把克雷奇默（Kretschmer）將人分爲「循環性」和「分裂性」氣質的舊式分類法，用於自己的研究。<sup>④</sup>我把這個類型學當作一張抽象地圖，在上面剖析自己對伊阿母男人和女人的描述。

這種剖析，特別是性別類型的分化，是《文化模式》所沒有的觀念。它離開了類型學，而導向過程的問題。很自然地，我將伊阿母的資料視爲男女之間互動的體現。藉著

<sup>④</sup> 這些幾乎早已過時的用詞，是從躁鬱症和精神分裂症的對比而來的。克雷奇默的說法是：循環性氣質代表易患躁鬱症的人格特質，而分裂性氣質則代表潛在的精神分裂症患者的特質。見克雷奇默的《體格與性格》（*Physique and Character*, English translation 1925），及我的《那溫》第十二章。譯註：克雷奇默（1888-1964），德國精神病學家，以其對體格、體格與人格特徵的關係研究。

互動，男人和女人產生了不同的風俗文化，這便是我對人格分類的基礎。我觀察男人的行為如何助長及決定女人的行為，反之亦然。

換句話說，我從分類或類型學開始，進入研究類型學所歸納出的差異之產生過程。下一個步驟，就是從過程進到過程類型學。我用分裂相生這個普遍概念來標示這些過程，然後再將它們分類。如此一來，某種基本的二分法就可能成立了。這些互動過程都具有助長分裂相生（超過個人的首要性格，便會產生無法忍受的壓力）的普遍可能性，而這些過程可分為兩大類：競逐（symmetric）及互補（complementary）。我所謂的競逐，是指那些可用競爭、對抗及競賽等詞來描述的互動形式（A的動作激起B同樣的動作，而B的動作反過來又刺激A作更進一步的同樣動作，以此類推。如果A在吹牛，那麼B就吹得更厲害，反之亦然）。

相反的，我所謂的互補是指A和B的動作雖然不同，卻彼此相容的互動序列（如主導與服從、表演與觀賞、依賴與撫育）。我注意到，這些關係配對也是分裂相生的（如依賴可助長關照，反之亦然）。

到此，我有了一個過程的類型學。我自然會轉而問道，這些著名的過程彼此間有什麼樣的互動。當競逐的對抗（本身會引起過度競爭的分裂相生）和互補的依賴與撫育過

程混合在一起時，會發生什麼事？

理所當然的，這些過程間存有令人好奇的互動。我們發現，競逐互動和互補互動是彼此抵銷的（對另一方的關係具有反作用），所以當互補的分裂相生（如主導與服從）太過火時，些許競爭就會紓緩這種張力；相反的，當彼此爭過了頭，些許依賴就會令人感到舒適。

隨後，我在終端銜接（end-linkage）<sup>⑤</sup>的綱領引導下，研究了互補主題可能有的置換組合方式。它顯示出英國和美國中產文化前提的不同。在英國，觀眾的重點主要放在子女（依賴與服從的關係）；而在美國，觀重的重點則多半放在雙親身上（撫育與主導的關係），這點在舞蹈觀賞中最高為明顯。

### 分類與過程的交錯

這部分我已其他地方說明過了。重要的是要注意，我的探問程序在分類和過程描述中交錯。我從描述的梯子，換到分類語言的梯子，這並非刻意的。但是對人格的分

<sup>⑤</sup> G. Bateson, "Regularities and Differences in National Character" in G. Watson, *Civilian Morale* (Boston: Houghton Mifflin, 1942). Reprinted in *Steps to an Ecology of Mind* (New York: Ballantine, 1972).



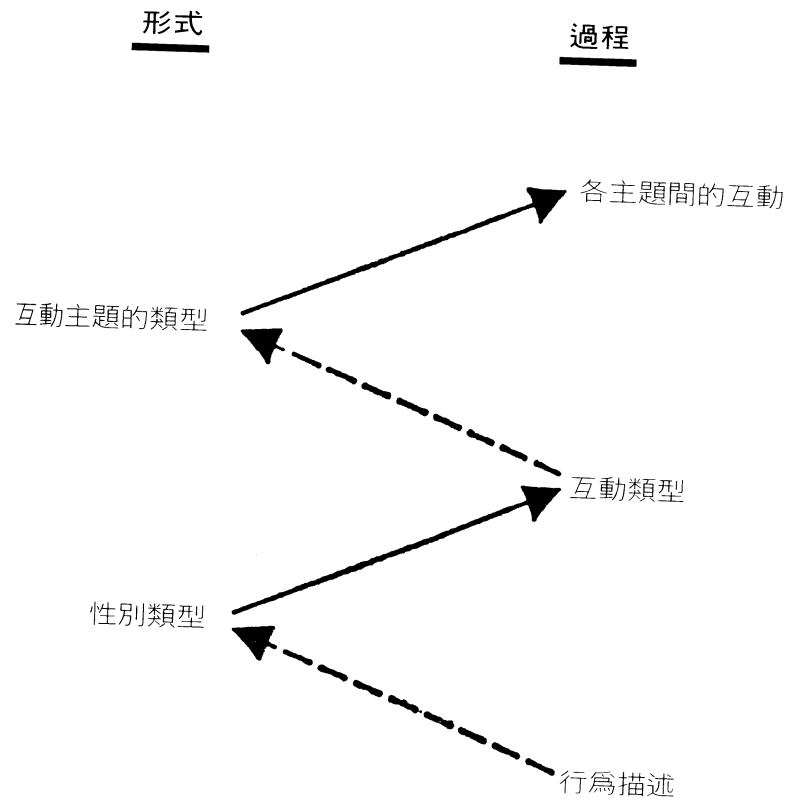
於上述事項間的關係（往返於形式和過程間的鋸齒序列），為許多現象提供了極為有力的典型（其中有些已被提過）。

我認為，此典型不僅是建構某個特定理論的方式，在第四章定義的心智過程所主導的一切現象組織中，它也不斷重複著。換句話說，當我們把邏輯分類從抽象邏輯領域中取出，並開始將實際的生物事件鋪陳在此典型階序上時，我們立時會發現，在心智和生物系統的世界中，這個階序不僅是一張類型等級表，它也變成了形式與過程之間辨證的鋸齒狀階梯。

依照這個典型，我要進一步提出：學習應以這類鋸齒形典型為模範；在社會世界中，愛情與婚姻、教育與社會地位的關係，必然依循類似的典型；在生物界中，身體變化和種族變化、隨機事物和篩選事物之間的關係，也有這類鋸齒形式。此外，更抽象的層次中也有類似的關係，包括了物種形成與變化、連續性與不連續性、數目與量。

換個方式說，我對伊阿母文化分析的敘述中，模糊地描繪出一個關係性的輪廓。實際上，在倫理學、教育及進化論的領域中，這個關係性能夠解決極多古老的難題和爭議。

米特斯諦（Horst Mittelstaedt）指出兩種改善動作的方法，使我開始注意到這件



圖十：分析伊阿母文化的層級（箭頭代表我的論證方向）。

類，又讓我再回去研究人的互動過程。隨後這些過程，以我所命名的類型作了分類。下個步驟是從過程的分類，轉為研究各類過程之間的互動。如圖十所示，分類和過程研究各據一方，在它們之間有個鋸齒形的梯子。

現在我要論證的是，隱含或內存

事。⑥讓我們以射擊的動作為例。第一種情形是使用步槍。射擊者順著步槍看過去，會注意到瞄準的偏差。他會作個修正，也許因此又製造了一個新偏差，然後再作修正，直到滿意為止。接著他就會扣板機射擊。

重要的是，自行修正的動作，發生於射擊的單一動作之內。米特斯諦用反饋 (feedback) 這個詞來說明這類改善動作的方法。

相反的，當一個人在桌面下持著散彈槍或左輪手槍時，他就無法修正偏差。在這個情況中，此人透過感官收集相關訊息完成估算，並根據估算的（近似）結果開槍。在這個動作中，是不可能修正偏差的。要有所改進，必須對一大集合進行修正。要學得持散彈槍或手槍在桌面下射擊的技巧，必須不斷對著飛靶或人形靶射擊。經過長期練習後，他必須適應神經肌肉的狀況，才能在關鍵時刻「自動」作出最佳表現。米特斯諦稱這類方法為校準 (calibration)。

從這些例子中看來，「校準」與「反饋」的關係，有如較高和較低邏輯類型的關係。練習（過去所完成的動作集合）所得到的訊息，是用槍時自行修正的必要條件，這

⑥一九六〇年，米特斯諦發表了螻蛄捕蠅的方式之研究報告，引發了我的領悟。請見 "The Analysis of Behavior in Terms of Control Systems" in *Transactions of the Fifth Conference on Group Process* (N. Y.: Josiah Mac, Jr., Foundation, 1960)。

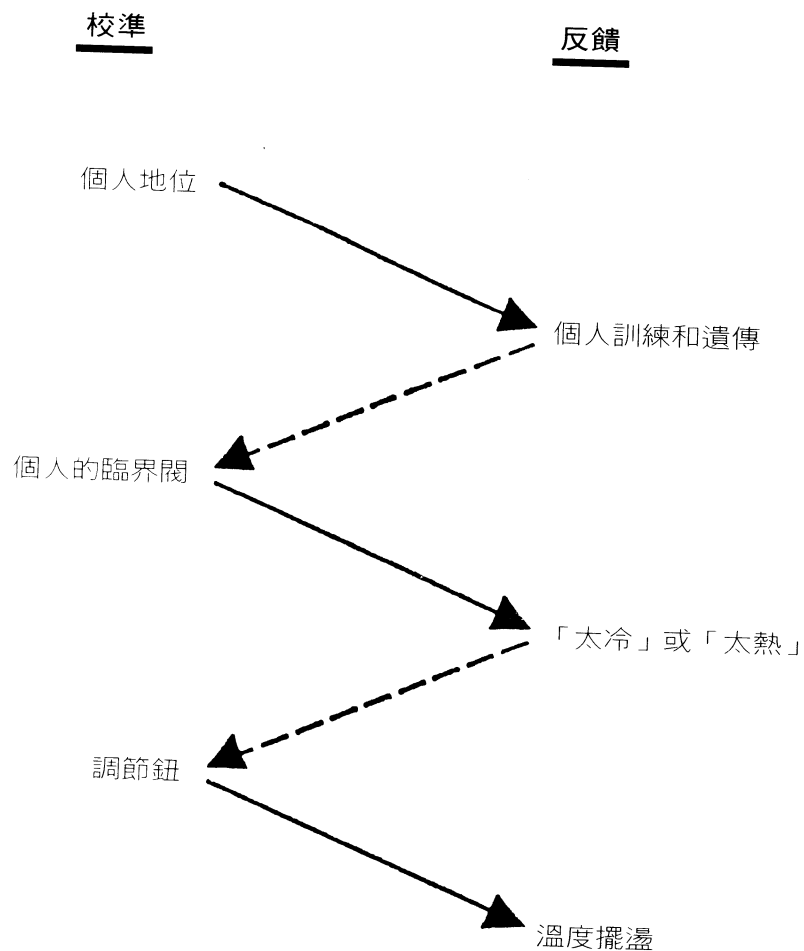
件事表示出上述的關係。

當然，使用步槍的技巧也會隨練習而改善。被改進的動作成分，在使用步槍和散彈槍都是一樣的。藉著練習，射擊者會改進他的姿勢、學會扣板機時維持平穩、在開槍的剎那同時作目標修正、避免過度修正等等。改進使用步槍的動作成分要靠練習，而神經、肌肉、呼吸的校準，來自於一個完整的動作集合所提供的訊息。

然而，就瞄準目標方面來說，有單一動作和動作集合之間的對比，就有邏輯分類的對比。米特斯諦所說的校準，似乎就如同我所說的形式，而反饋則可比擬於過程。

### 校準與反饋的交錯

下一個明顯的問題，就是三個二元對立之間的關係，即：形式與過程、校準與反饋、高低邏輯類型。它們是同義的嗎？我認為「形式與過程」和「校準與反饋」確是同義的，但是高低邏輯類型之間的關係就較為複雜。如前文所言，結構可決定過程，而過程亦可反過來決定結構，這點已十分清楚。以此推之，在兩層結構之間必定存有一種關係，以穿插其中的過程描述作為媒介。我相信，這就是羅素從集合到集合的集合之抽象步驟在真實世界中的類似體現。



圖十一：室溫控制的層次（箭頭代表控制的方向）。

讓我們舉一個反饋和校準關係的階序性例子：室溫控制，在一間屋子裡有火爐、恆溫器以及屋主（見圖十一）。

最低的層次是溫度。從一刻到另一刻（一個過程）的實際溫度，影響了系統中的溫度計（某種感官）。溫度變化會改變一片雙層金屬板的彎曲度，藉此控制火爐的電路（一個開關，一種校準）銜接或中斷。當溫度高於某個點時，開關就會轉至「關」；當溫度低於某個點時，開關就會轉至「開」。因此，室溫就會在這兩個臨界點之間擺盪。在此層次上，這個系統就像我在第四章描述的一套單純伺服電路。

然而，裝有溫度計的同一個小盒子中，尚有一種校準裝置在控制這單純的反饋迴路。此盒子上有個調節鈕，屋主可轉動它以改變恆溫器的設定溫度。要注意的是，盒子中有兩種校準裝置：開關控制了系統狀態，而高低控制了系統運作的溫度範圍。如果開關設定在華氏六十五度，屋主也許會說：「最近太冷了。」他會依據自己的經驗樣本作判斷，然後將溫度設定調到他覺得更舒適的狀態。此調節鈕（對於反饋的校準）本身就受另一個反饋系統所控制，而此反饋系統的感官並非坐落在客廳牆上，而是在屋主的皮膚上。

不過屋主的調節鈕——通常稱為臨界閾——又被另一套反饋系統所設定。也許因

爲他曾受過體能上的鍛練，或曾生活於寒帶而較能忍受寒冷；也許他久居熱帶而較不能忍受寒冷。他甚至可能對自己說：「我太沒用了」，而進行足以改變自己校準機制的戶外訓練。此外，社會地位的改變也可能使人進行特殊訓練或自曝於寒冷中。他可能成爲一個僧侶或軍人，而將自己校準在一個特定的社會階級上。

換句話說，反饋和校準在階序順序中相互交替。需注意的是，隨著每一次完整的交替（從校準到校準，或從反饋到反饋），我們分析的相關領域就增大了。在此鉅齒階梯最簡單、最低的一端，相關領域是火爐，或開或關。到了下一個層次，領域是在一定溫度範圍中擺盪的屋子。再下一個層次，溫度隨之改變的相關領域，包括了更長一段時間的屋子和屋主，在此期間屋主從事著各種戶外活動。

隨著梯子的轉折，相關領域增大了。換句話說，層次轉換改變了感官收集訊息的邏輯分類。

讓我們來看看另一個例子：某人以時速一百一十公里的速度開車，因而引起了交通警察（也許是雷達）的注意。這位警察的調節鈕或臨界閥，指示他要對任何高或低於速度十公里的車輛作出反應。

這位警察的調節鈕，是由地方警察首長所設定的。地方警察首長則根據他從州政府

收到的命令來自行修正行動。州政府根據立法者所定的法規自行修正行動，而立法者又要看選民的臉色。隨之，選民又根據他們對民主黨或共和黨政策的偏好，在立法機構內設定一個校準。

我們再次注意到，這是由校準和反饋交錯而成的梯子，越往上爬，相關領域就越廣，訊息變得越抽象，決定範圍也越廣。

在警察和執法的系統內，以及所有的等級制度中所最不樂見的事，莫過於不相接層級之間的直接接觸。對整個組織來說，駕駛人和州警察首長之間有關說管道並非好事。這樣的溝通會影響警察士氣。警察也不應直達立法機構，如此將有損警察首長的威信。

在此階序中，往下跳兩個以上的層級，也不是件好事。警察不應直接控制那部車的加速或煞車系統。

無論上或下，這類層次跳躍的效應，是把一個層次中作爲決定基礎的適當訊息，用來當作其他層次的決定基礎。這是邏輯分類的常見錯誤。

在行政立法的系統內，這類邏輯層次的跳躍被稱爲事後立法。家庭中類似的錯誤被稱爲**雙向束縛**。在遺傳學中，魏斯曼障礙阻止了後天特徵的遺傳，似乎也阻止了自然界的災難。身體狀態若能直接影響遺傳結構，可能會毀滅生物內部的組織階序。

## 結語

當我們比較學習步槍射擊和學習散彈槍射擊時，羅素邏輯類型階序的單純抽象典型，就會出現另一個複雜的問題。兩種操作都包含了控制論的自行修正序列。不過，當我們把它們放在學習的脈絡來看時，其間的系統差異就立時展現。

步槍的例子比較單純。所要修正的偏差（需要的訊息），是槍管的準星與視線及標靶連線所顯示的目標方向之間的差異。射擊者可能需要在這迴路中繞上多遍——接收偏差的訊息、修正、收到新偏差的訊息、修正、收到零或最小偏差的訊息，然後射擊。但要注意的是，射擊者並未（也不需要）將他第一回所得到的訊息，帶到他下一回的估算中。相關的訊息只在當下那刻的偏差。他並不需要改變他自己。

散彈槍射擊者的情況就完全不同了。對他來說，瞄準和射擊並非分開的，因而在扣板機前，沒有時間讓他修正自己的準度。⑦瞄準及射擊是連起來的，它是個單一動作，

⑦二次世界大戰時我曾學過射擊，用的是軍用自動手槍。教練叫我背對著一棵約六英尺遠的大樹。我的右手握著放在臀部槍套內的武器。當我跳起來時，同時得轉身，在落地前提起槍支並射擊。最好是將子彈打到那棵樹上，不過，整套操作的速度和流暢度，比準確度還來得重要。

其成敗會成爲下一個射擊動作的訊息。要改進的必定是整套操作，因此這整套操作即爲訊息的主題。

在下一次的射擊中，射擊者必須依據新標靶的位置，加上前一輪控制迴路的動作訊息，再加上這些動作所得結果的訊息，來估算自己的動作。

換了另一個標靶的第三輪，理想說來，他用的該是第一輪和第二輪之間差異的訊息。他也許在一個非語言的動覺層次上，以肌肉告訴自己說：「這是過度修正的感覺」來使用訊息。

步槍射擊者只要分幾趟繞著他的控制迴路就好。散彈槍射擊者則必須累積他的技巧，像千層盒般包裝自己的連續經驗，每一個盒子都被裝在先前所有相關經驗累積所得的訊息脈絡中。⑧

依據此典型，當「邏輯分類」的觀念從數理邏輯哲學家的抽象領域，移到生物紛紛擾擾的世界時，看來就極爲不同了。我們面對的是遞迴循環次序的階序，而不是集合的階序。

針對這些校準和反饋的事例，我要問的是，在真實世界中，是否有必要去區分這兩

⑧判斷相關性的標準為何——這問題會遠遠把我們拖到脈絡及其他層次的學習問題裡去。

個概念。在室內恆溫器和執法這兩條較長的描述鏈中，現象本身是否包含了這個組織的二分法（具有組織二分法的特性）？或者，這個二分法是我的描述所編造出來的？我們能夠想像沒有反饋和校準交替的描述鏈嗎？是否這類交錯就是改進動作獲得統合的基本方式？心智過程的特性，該將校準和反饋包含在內嗎？

當然會有人寧願相信，這是個校準佔優勢的世界。據麥爾的說法，這些類型學家是永遠不會了解自然淘汰的。另一方面，有些人的眼中只有過程或反饋。

很明顯的，以「人不能踏入同樣的河流中兩次」聞名於世的赫拉克利特，會很高興看到散彈槍射擊的沉思。他可能會正確地說：「人不能用一支散彈槍射擊兩次。」因為每次射擊的人都不相同，校準也不同。不過一會兒後，當他想起自己萬物恆變的名言時，可能會改變心意了；不但如此，他還會否認一切校準的存在。畢竟，靜止是校準的本質。那靜止的點，就是對流變世界的控制紐。

我相信這個問題的解決方案，端視我們對時間性質的概念為何（我也相信，抽象的羅素悖論，可藉著將時間導入邏輯論證中得到解決；見第四章）。

學著用散彈槍射擊是件持續不斷的事，但它必然是不連續性的，因為關於自我的訊息（校準所需的訊息），只有在開槍之後才能回收。事實上，開槍之於用槍，就如同

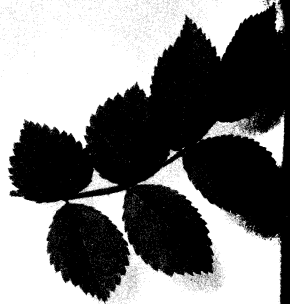
母雞之於牠的蛋一樣。巴特勒有句著名的俏皮話：「母雞是一個蛋造出另一個蛋的方式。」這句話應該改為：「母雞成功地生出一家子雞，就代表孵出這隻母雞的蛋是好的。」如果射中標靶，就是操槍準確，也就是射擊者的校準正確。

從這個觀點來看，學習用槍必然是不連續性的。只有在射擊的連續片刻中，經驗一次次累積起來，學習才能發生。

同樣的，恆溫器控制系統及執法系統，因為牽涉到時間，亦然也是不連續性的。任何事件，只要有賴於他類事件多重樣本的某些特性，時間必定會在樣本的累積中流逝，這流逝的時間會打斷事件本身，而產生不連續性。不過，在一個純粹為物理因果關係的世界中，當然不會有這類「樣本」存在。樣本是描述的工藝品、心智所造之物、心智過程的造型機。

若沒有不連續性、沒有臨界閥，就不可能有一個感官、組織和溝通的世界。如果感官只能接收差異的訊息，如果神經元不是發出刺激、就是不發出刺激，那麼臨界閥必然會成為連結生命與心智世界的方式中的一個特徵。

用明暗對照法來畫圖很好，不過布雷克堅定地告訴我們：智者見到輪廓，而把它畫下來。



## 第八章

# 那又怎樣？

啊，別把需要當藉口：最卑微的乞丐  
也有他最不起眼的身外之物：  
只允許人滿足他自然的需要，  
人的生命使賤如畜生。

——莎士比亞，《李爾王》

女兒：那又怎樣呢？你說了幾個有點道理的預設，還有龐大的隨機選擇系統。然後我們要用這些東西，去想像這個世界是如何存在的嗎？可是……

父親：噢，不是這樣的。我也告訴了你，想像力是有界限的。所以妳應該知道，妳無法去想像這個世界自身的存在是什麼。（我幹嘛要強調「存在」這個小小的字眼呢？）而且我也告訴了你，觀念具有自行生效的力量；也就是說，這個世界都分變成了我們想像它如何存在的樣子。

女兒：那麼這就是進化囉？就是我們的觀念一直在變換，好讓所有觀念達到一致的過程？可是這事永遠都不會實現呀。

父親：沒錯。它繞著真理盤旋轉換著。「五加七永遠是十二。」在觀念的世界裡，數目依然不同於量。可是人們大概會一直把數字當成量和數目的共同名稱。然後他們會一直被自己的壞習慣所誤導，如此一直下去。不過，妳對進化的印象是正確的。達爾文所說的「天擇」就是這個套套邏輯或預設的顯現——那更久為真的事物，比那更快非真的事物，更久為真。

女兒：對啊，我知道你就愛唸這句話。可是真理難道不是恆久為真嗎？難道你說的真理全是套套邏輯？

父親：等一下，這裡至少有三個問題綁在一起。

第一個，不，我們對真理的看法當然是會改變的。

第二，聖奧古斯丁所說的永恆真理，在我們的想法之外，是否仍然永恆為真，這我就知道了。

女兒：但如果它只是套套邏輯的話，你不就知道了？

父親：不，我當然不知道。當這個問題一旦被提出來，我就免不了會有某個想法。

女兒：嗯，是這個嗎？

父親：哪個？

女兒：套套邏輯？

父親：好吧好吧。我的想法是，實界（也就是心智過程的世界）既是套套邏輯，也是生態。我的意思是，它是一種慢慢自行癒合的套套邏輯。就本身而言，實界中任一個大的部分，都會往套套邏輯這兒定下來，也就是朝向觀念和過程的內在一致性穩定下來。但是，這一致性偶爾會被撕裂，而套套邏輯就像石頭丟入的池塘表面那樣起了波瀾。隨後，這套套邏輯就會立刻開始它緩慢的癒合。然而，癒合可能是無情的。在這個過程中，整個物種也許會遭受滅絕的命運。



女兒：可是爸爸，你可以用讓它開始癒合的觀念來帶出一致性啊。

父親：所以說，套套邏輯是不會碎裂的；它只會被推向另一個抽象的層次，另一個邏輯類型。就是這樣。

女兒：可是到底有多少層呢？

父親：這我就知道了。我無法知道它最終是否就是一個套套邏輯，也不知道它會有多少個邏輯層次。我在裡面，所以無法知道它的外緣在哪兒——如果它有外緣的話。

女兒：我開始覺得憂鬱了。這一切到底有什麼意義？

父親：不能這麼講。如果你正在戀愛，就不會問這種問題了。

女兒：你是說，愛才是重點囉？

父親：還是一樣，不。我說「不」，是針對你的問題，而不是回答你的問題。這是一個西方工業家和工程師在問的問題。我這整本書，都在說這個提問本身就是錯的。

女兒：你從來就沒說過。

父親：我沒說過的事有一百萬件。不過我會回答你的問題。它有一百萬個（無限多個）妳說的「重點」。

女兒：可是那就跟沒有重點一樣啊。爸爸，那它是一個球嗎？

父親：啊，好吧，這倒是一個隱喻。一個多維度的球，也許是這樣。

女兒：唔……一個自行癒合的套套邏輯，而且又是一個球，一個多維度的球。

女兒：那又怎樣呢？

父親：我不是一直在告訴你：沒有什麼「怎樣」嗎。一百萬個點或什麼都沒有。

女兒：那你幹嘛要寫這本書？

父親：這不一樣啊。這本書，或是你和我的談話等等——都只是這個更大宇宙中的小小片段。這整個自行癒合的套套邏輯，並沒有妳能夠說出的「目的」。可是當妳把它打碎成一片一片的，那就不一樣了。當宇宙被切開來，「目的」就出現了。這是佩利所說的「設計」，達爾文所說的「適應」。

女兒：只是一個被切開的人工製品？可是為什麼要切開呢？這整本書就是一個切割，這是爲了什麼？

父親：是啊，這本書部分作的是切割，部分作的是綜合。我想，在一具很大的顯微鏡底下，沒有觀念是錯誤的，沒有目的是毀滅性的，也沒有切割是騙人的。

女兒：你說我們只是在整體裡進行分割而已。

父親：不，我說的是，當我們要描述整體時，部分是有用的。

女兒：所以你想描述整體？可是你做完這件事以後要幹嘛呢？

\* \* \*

父親：好吧，像我說的，就當我們住在一個自行癒合的套套邏輯中吧。這個套套邏輯經常有一些大小不等的裂痕，看起來就像是我們街坊鄰里的情景一樣。我想，這套套邏輯生態系統上的裂口，就某個方面來看，甚至對它是好的。它自行癒合的能力也許需要被用一下，像田尼森（Tennyson）說的：「怕的是好事反倒腐化了世界。」

當然，死亡就有這種正面價值。一個人不管有多好，如果活得太久就變成老賊了。黑板上載滿的訊息必須被擦掉，上面的漂亮字體必須被還原為隨機散落的粉

筆灰。

女兒：可是……

父親：在更大更久的生態系統中，有許多生與死的次循環。可是我們能說這個大系統也會死嗎？我們的生物圈呢？也許老天爺或濕婆會知道吧，不過這有什麼關係呢？我們知道的也只有這個世界啊。

女兒：可是你的書是它的一部分。

父親：當然是。對，我知道你的意思，妳說得一點也沒錯。不管是鹿或是山獅，都不需要為牠的存在找理由。我的書也是這樣，它是這個生物圈的一部分，它不需要理由，即使我說的話全都錯了！

女兒：鹿和山獅會是錯的嗎？

父親：任何一個物種都可能走上進化的絕路，而我認為，對於讓自己步入滅亡的物種而言，這是種錯誤。我們都知道，人類在任何一天都有可能毀滅自己。

女兒：那又怎樣？幹嘛要寫這本書呢？

父親：在這裡面也有一種驕傲啊，如果我們像旅鼠一樣全都掉進了海裡，那時至少還有

一隻旅鼠會一面作筆記一面說：「我不是告訴過你了嗎？」——就是這種感覺。①如果我相信自己能制止大家衝到海裡，那就比「我早就告訴過你了」這句話來得更不可一世了。

女兒：我覺得你在胡扯，爸爸。我不認為你是那隻僅存的聰明旅鼠，看到別人在自我毀滅還一面作筆記。這不像你。反正，沒有人會去買一隻嘲諷的旅鼠寫的書。

父親：噢，是啊，書賣得出去是件好事，不過我想這總是個意外吧。不管怎樣，這不是我們現在要談的事。（你會很驚訝——嘲諷旅鼠所寫的書，實際上很暢銷呢。）

女兒：那又怎樣呢？

父親：對我來說，五十年來不斷地琢磨這些觀念，讓我慢慢了解到漿糊腦袋不是必要的。我一直都痛恨漿糊腦袋，也一直認為它是宗教的必要條件。可是看來事情並非如此。

①譯註：旅鼠產於北歐，當繁殖數目達到極限時，便會大規模遷徙，有時直接進入海裡溺死，稱為「旅鼠集體自殺」。

女兒：這就是這本書在講的嗎？

父親：妳知道，他們宣揚信仰，宣揚降服。但我要的是清晰的思考。妳可以說，信心和降服才能維持一個人對清晰思考的追求。而我也曾試著去迴避那些會掩蔽思考漏洞的信仰。

女兒：繼續說。

父親：後來我的想法有了幾個轉捩點。其中一個是，我發現弗雷澤（Fraser）對於巫術的理念，其實是上下顛倒或裡外互換的。②妳知道，一般的看法是宗教是從巫術演化而來的，可是我倒認為反之為真——巫術是一種退化的宗教。

女兒：那麼你不相信什麼呢？

父親：好吧，比方說，我不相信祈雨舞的原本目的是為了讓「老天」下雨。我懷疑，它惡性曲解了更為深奧的宗教需要：肯定人為生態學的套套邏輯之一員，共同參與生命與環境的永恆真理。

②譯註：弗雷澤（1854-1941）為英國人類學家，其名著為《金枝》（*Gold Bough*）。

人總是有一種傾向——它幾乎是一種需要——要將宗教庸俗化，將它變成娛樂事業、政治工具、巫術，或是「權力」。

女兒：那超能力呢？物質化？靈魂出竅的經驗？還有降靈呢？

父親：全都是病徵，爲了逃離令人無法忍受的粗糙物質主義所作的錯誤嘗試。所謂的奇蹟，就是物質主義者爲了逃離他自己的物質主義所用的點子。

女兒：沒有出路嗎？我不了解。

父親：有啊。不過妳也知道，巫術只是一種假科學。就像應用科學，巫術一直強調控制的可能性。所以，那已定型的思考方式所鋪設的思想途徑，妳是擺脫不掉的。

女兒：那你是怎麼擺脫的呢？

父親：就是用美——當然啦，或用醜——的事物，來對付粗糙的物質主義。一段貝多芬交響曲、一篇古德柏格的漫畫、一個活的生命、一隻貓咪或一株仙人掌、第二十九首十四行詩，或是老水手的海蛇。妳記得老水手「祝福牠們，一個閃神」，信天翁就從他的脖子上掉到海裡去了。③

③ 譯註：在柯立芝（Samuel Taylor Coleridge）的長詩《老水手之歌》中，信天翁因老水手而死，老水手帶著終身的自責而浪跡天涯，故英文 albatross 可引申為——終身的懲罰。

女兒：可是你又沒有把這些東西寫成書。你早就該寫了，寫一本關於信天翁和交響樂的書。

父親：是啊，可是我不能這麼做。我必須先寫這本書。在討論了心智、套套邏輯和內存的差異之後，我才能開始準備談交響樂和信天翁……

女兒：請繼續。

父親：妳知道，一張平薄的紙不可能把美和醜表現出來。當然，在平面的紙張上所作的畫可以是美的，但這不是我所指的。問題是：美學理論應該被鋪設在什麼樣的表面上？今天，妳問我這個問題，我可以試著給妳答案。可是，如果是在我還沒寫這本書的兩年前，我就答不出來。

女兒：好吧。那麼你今天會怎麼回答呢？

父親：還有意識，在這本書裡我還沒提過它——或者只提過一兩次。意識和美學是尚未觸及的大問題。

女兒：可是，圖書館裡盡是討論那些「尚未觸及的問題」的書啊。

父親：不，不是這樣，尚未觸及的是這個問題：「美學」和「意識」應該被鋪設在什麼樣的表面上？

女兒：我不懂。

父親：我的意思大概是這樣的：「意識」和「美學」（無論這些詞代表什麼意思）若不是遍存於一切心智（根據本書的定義）的特性，就是這類心智新近的造物所衍生的副產品。不管是哪一種，心智的主要定義必須能容納美學和意識的理論。下一個步驟必須鋪設在這主要定義之上。處理美醜及意識的用語，必須以這本書的觀念（或其他類似觀念）作為闡明（或鋪設）之道。就這麼簡單。

女兒：簡單？

父親：是的，簡單。我指的是「這是必須的」這個命題很簡單明瞭。我不是指做這件事很簡單。

女兒：好吧，那你要如何開始呢？

父親：萬事起頭難。

女兒：算了，別管這些了。那你要從哪裡開始呢？

父親：這些問題為何從未有答案，其中必有原因。我是說，我們可以把它當成找尋答案

的第一條線索——歷史上，曾有這麼多人嘗試過而不得其解，答案一定是被掩蔽了。一定是這樣的：在這些問題被提出的那一刻，總是釋出錯誤的線索，使得追問者根本就追錯了方向。這是條煙青魚。<sup>④</sup>

女兒：嘎？

父親：我們來看看，書中所提的「小學生」都知道的不證自明之理，裡面是否就藏著意識或美學的答案。我確信有那麼一個人、一首詩、一個瓶子、或一幅風景……

女兒：你何不把你說的「小學生都知道的事」列出來呢？這樣我們就能按著表來測試「意識」或「美」的觀念了。

父親：下面就是列表。這是心智的六個判準原則（見第四章）：

- (一) 心智是由非心智的部分組成的。「心智」內存於這些部分的組織原則中。
- (二) 時間中的事件啟動了構成心智的各部分。外在世界中的差異雖為靜態的，若你相對於這些差異作了移動，事件就會由此而生。

④譯註：用鹽醃慢慢種至深棕色的青魚。以煙青魚留下錯誤線索來引開獵犬，以此喻為轉移注意力的事情。

(三) 心智是並進的能量。刺激（差異）本身不提供能量，但是接收體具有能量，而能量通常是由新陳代謝所提供的。

(四) 接著，因果關係形成了循環性（或是更複雜的）鎖鏈。

(五) 所有的訊息皆被編碼。

(六) 最後，也是最重要的，就是邏輯分類這件事。

\* \* \*

這些要點都定義得很清楚，而且它們也彼此支持。也許這張表所列的事項有重覆之處而可再簡化，但這並非當前要務。除了前五點以外，本書還有另一個部分，就是我說的**雙重描述**，它的範圍從雙眼視覺、「廣闊的」隨機選擇過程的總合效應，到「標準」和「反饋」的總合效應。或者它也可被稱為「嚴謹與想像力」或「思想與行動」。就是這樣。

女兒：好吧，那你會把美和醜及意識的現象放在哪裡呢？

父親：別忘了**神聖性**。它是另一個這本書沒談的主題。

女兒：拜託你，老爹，別這樣嘛。我們接近問題核心的時候，你就跳走了。好像每個問題永遠都會變成另一個問題似的。你只要回答一個問題，一個就好了。

父親：不，妳不了解。卡明斯（e.e. cummings）說了什麼來著？「更美的答案總是從更艱深的問題而來。」<sup>5</sup>就像這樣。我不是每次都換另一個問題，我是在讓同一個問題擴展開來。神聖性（無論這個詞是什麼意思）必定和美（無論它是什麼意思）有關（不知是何種關聯）。如果我們能說出它們之間的關聯，或許我們也就能說出這兩個詞的意義。又或許這樣做是不必要的。每當我們在這個問題上多加一個相關組件，我們就會從所設想的答案類型中得到更多線索。

女兒：那麼關於這個問題，我們現在就有六個組件囉。

父親：六個？

女兒：是啊。我們剛開始談這件事的時候有兩個。現在有了六個。意識、美、神聖性，然後還有意識與美的關係、美和神聖性的關係、以及神聖性和意識的關係。總共是六個。

<sup>5</sup> 譯註：卡明斯（1894-1962），美國詩人，以詩歌形式大膽創新見稱。

父親：不對，是七個。妳忘了這本書的內容。妳所說的六件事，構成了一種三角問題，而這個三角形又關係到這本書的內容。

女兒：請說下去。

父親：我想把下一本書的書名取為《天使的禁地》（*Where Angels Fear to Tread*）。每個人都要我衝進去。真是可怕——庸俗、粗線條、大不敬，妳愛怎麼說都可以——帶著過於簡化的問題衝進去。這對我們的三個新原則來說，是一種罪惡，它違背了美學、意識，以及神聖性。

女兒：但是哪兒違背了呢？

父親：簡化的問題證明了意識、美和神聖性的密切關係。意識就像一隻伸著舌頭到處閒逛的狗——字面的意思就是犬儒主義——問得太簡單，答得沒水準。意識到神聖性或美的性質，是化約論的愚行。

女兒：那些都和這本書有關嗎？

父親：是啊，的確有關。如果列舉判準事項的第四章獨立成書，它就會像孩子們說的：「低級。」它是對一個過於簡單問題的庸俗答覆，或是對一個庸俗的問題過於簡單的答覆。不過，正是對「雙重描述」、「結構與過程」及雙重隨機選擇系統

的闡明，使得這本書不至流於庸俗。至少我希望是如此。

女兒：那下一本書呢？

父親：會從「天使的禁地」的區域圖開始。

女兒：一張庸俗的地圖？

父親：也許吧。可是我不知道接著用來包裹這張地圖的，會是什麼樣更廣、更難的問題。

〈附錄〉

## 時間脫了節<sup>①</sup>

一九七八年七月二十日，我在教育政策委員會會議中提到，從學生的角度來看，時下的教育過程簡直就是一種「哄騙」。本文將解釋這個觀點。

歸根究底，這是一種退化。今天大學裡教的東西大多是新的、最先進的；然而，我們教學所根據的思想預設或前提，早已過時了。

我所謂的「過時的想法」是：

(一)笛卡兒的「心」「物」二元論。

(二)我們用「力」、「張力」、「能量」、「社會力」等物理化的不當隱喻，來描述和解釋心智現象。

<sup>①</sup>發給加州大學校務委員之備忘錄，一九七八年八月。

此類觀念所共造的世界觀——這是潛藏的，部分為無意識的知識論——在三方面來說，是過時的：

(一)培根、洛克和牛頓很久以前就強調在物理科學中，一切現象（包括心智現象）能夠且應該用量化術語來研究評估，它形塑了我們反美學的想法。

(二)從實際情況來說，這些前提及其所導出的結論，很明顯的導致貪婪、可怕的過度成長、戰爭、暴政及污染。依此看來，我們的前提天天都被證明為誤，而學生對此也只是一知半解。

(三)從知性上來說，這些前提也是過時的；系統理論、控制論、整體療法、生態學、以及完形心理學，都提供理解生物世界和行為顯然更好的方式。

(四)作為宗教基礎而言，這些前提早在百年前，就顯然令人無法忍受而過時了。達爾文進化論仍餘波未息時，諸如巴特勒和克魯波特金（Prince Kropotkin）之類的思想家，就已清楚表達了上述看法。<sup>②</sup>甚至早在十八世紀時，布雷克就看出洛克和牛頓的哲學，

<sup>②</sup>譯註：克魯波特金（Pyotr Alekseyevich Kropotkin，1842-1921），維也納革命家（Bakunin）後歐陸無政府主義的主要理論家。



只會成爲「黑暗撒旦的磨坊」。

這必然會導致我們文明每個層面的分裂。在經濟領域中，我們看到的是生活上兩幅誇張的諷刺畫面——資本主義者和共產主義者。而面對這兩種怪物般的意識型態之衝突，我們被告知非得選邊站不可。在思考事物時，各種冰冷的極端觀點以及反智主義的狂熱聲浪，不斷撕扯著我們。

宗教方面，憲法所保障的「宗教自由」似乎也在火上加油：我們有奇怪的、完全世俗化的基督教，有各式各樣迷信崇拜，還有對宗教全然的無知。與此同時，羅馬天主教打算放棄拉丁文，而年輕一代正學著用梵文祈禱，這根本不是意外！

所以，在這一九七八年的世界中，我們試圖經營一所大學，試圖維持「優秀」的評比，而我們所面對的，是不斷增加的不信任感、庸俗的事物、心神的錯亂、對資源的榨取、對人的戕害，以及短視近利的商業主義——這些貪婪、挫折、恐懼、憎恨所發出的尖叫。

我可以理解，校務委員會關注的是能被處理的那些表面事務，避免陷入一切極端主義的困境。不過我還是認爲，過時這項事實，終將迫使我們去正視它。

作爲一家理工學院，我們的確很不錯。至少我們能讓年輕人成爲工程師、醫師、律師。我們能傳授那些在商業界獲致成功的技能，而這些人的工作哲學，依然是同樣老舊的二元論實用主義。一切不過如此而已。這也許不是一所崇高學府的主要職責和功能。

不過，別以爲過時的人只是教師、行政人員、校務委員罷了，而學生就聰明、高尚，又跟得上時代潮流。他們像我們一樣過時了。我們同乘一條船，這條船名爲「只在一九七八年」，時間在這兒脫了節。到了一九七九年，我們會靠著嚴謹與想像力再知道多一點，這兩大對立的心智過程本身都不會致命，但若只有嚴謹，就會麻木至死；只有想像力，就會精神錯亂。

「半斤」和「八兩」同意打上一架；兩個對立的世代，能夠同意社會「權力」具有實體向度，而且還能爲了這奇怪的抽象隱喻開打，難道不是個恩寵嗎？（在另外的時空，打仗是爲了「榮譽」、「美」，甚至是「真理」……）

從另一個角度來看這整場爛仗，我相信一九六〇年代的學生是對的：教育，實際上幾乎是整個文化，都出了很大的問題。不過我也相信，他們對問題根源的診斷是錯的。他們要爭取「代表權」和「權力」。大體上他們是贏了這場戰事，如今在校務委員會及其他地方都有學生代表。但越來越明顯的是，贏了這場「權力」鬥爭，並未給教育過程

帶來改變。我所說的退化，依舊不變；而無疑幾年之內，我們還會再度看到這些爲了同樣的假像所進行的同樣爭鬥。

真的出了很大的問題……但我不相信這個問題困難到令我們束手無策。

有一種自由，來自於認識到事物的必然性。當它被認出時，行動的知識也隨之而來。只有在你部分無意識的反射中，認識到腳踏車移動時的平衡規律後，你才能駕馭它。

現在，我得要求你們作一些更技術性與理論性的思考。我看不出有什麼理由，一所崇高學府的校務委員，要和報紙媒體一樣有反智取向？將這些取向強加在委員身上，實際上是一種侮辱。

所以我想分析一下這個稱爲「退化」的失調過程，說得更精準些，我們可稱之爲「單面的進步」。很明顯的，退化之所以發生，表示在這個系統的其他部分，必定有其他改變使過時的事物顯得落伍。一個靜止的系統中，不會有過時的東西！

進化過程似乎有兩種成分，而心智過程同樣也有雙重結構。我姑且把生物進化當作一個比喻或典型，用以介紹我待會兒要講的思想、文化變遷及教育。

生存靠的是兩種對比的現象或過程，兩種達到適應狀態的方式。③進化必須總像雅努斯一般，面朝兩個方向：往內是發育過程的規律和生物的生理狀態，往外是變幻莫測的事物及環境的要求。生命的兩種必要成分，以有趣的方式呈現對比：內部發展——發生學或「漸成論」——是守恆的，它要求每件新事物都符合或相容於先前狀態的規律性。如果我們想想解剖或生理上新特性的自然淘汰，就會清楚選擇過程的這一面，認同的是那些不會拆了舊台的新東西。這是守恆的最低門檻。

相反的，外在世界不斷變動，它準備好接受生物的變化。沒有任何動植物是「已經完工的」。內部雖堅守著相容性，但它並不足以促成發展或生命。生物必定不斷改變自己的身體，藉由用、廢、習慣、磨鍊及撫育來得到某些身體特徵。然而，這些「後天特徵」必定無法傳給後代，無法直接納入DNA。用組織性的語言來說，這個命令——例如，製造出強壯肩膀、適合當礦工的幼兒——必須透過管道來傳遞。在此情形下，

③我將「生存」一詞來表示歷經世代交替而能維持穩定狀態，或者，用否定的方式說，生存是避免我們所能關切的最大體系之「死」：就極廣的觀點來看，恐龍的絕種是件小事，但這觀點卻不能安慰恐龍。對於那些有沒有我們都會繼續生存下去的大體系，人類是無法多去關切的。

這管道是通過後代的自然環境篩選而來的。這些後代在礦坑工作的壓力下，剛好（這要歸功於基因的隨機重組，以及變異的隨機創造）有了發展強壯雙肩的較強傾向。

在外界壓力下，個體的身體歷經適應性的變化，但是，自然淘汰是在族群基因庫的層面上運作的。還須注意的是，生物學家通常會忽視一點：這個「在礦坑中工作」的後天特徵，為「發展強壯雙肩的較強傾向」這個遺傳改變的篩選定出了脈絡。後天特徵並不會因為沒被帶入DNA或經由DNA傳下去，而變得不重要。它仍是為自然淘汰定立條件的習慣。

注意這個相反原則：社會層面上壞習慣的獲得，必定會為擇取那些終將致命的遺傳傾向設定脈絡。

現在我們可以來談心智及文化過程的退化現象。

如果你想知道心智過程，就去觀察生物的進化；相反的，如果你想知道生物的進化，就去反觀心智過程。

以上所言，是為提醒了各位，生物的內部篩選，必定總是擇取與前一刻狀態相容的事物，經過長期進化後，內部篩選決定了那些使前代生物學家為之欣喜的「同源」。守

恆的是內部篩選，而在發生學和抽象形式的保存中，此守恆性最為顯著。

我們所熟悉的心智過程——套套邏輯④藉著它成長並分化為多重定理——就類似於發生學的過程。

換句話說，守恆性根植於一致性和相容性，它和我前面所說的，心智過程的嚴謹度相契合。我們所要找的退化的根源，就在此處。

當我們思索著去修正或對抗過時的事物時，那令我們迷惑驚慌的弔詭或兩難困境，不過是一種恐懼；恐懼我們一旦放掉過時的事物，必會失去一致性、清晰性、相容性、甚至是理智。

然而，退化還有另一個面向。很明顯的，如果一個文化系統的某部分「落後」了，必定是有其他部分演進得「太快」了。退化就存在於這兩者的對比中。如果一部分的落後，是源自於自然淘汰的內部層面，那麼我們就可推知，過於迅速的「進步」——如果你要這麼講的話——就根源於外部的篩選過程中。

④「套套邏輯」是個術語，用來指稱如歐幾里德幾何學、黎曼幾何學，或算數之類的命題集結或網絡。此命題集結源自於任意公理或定義的一個設定群集，在公理被聲明後，就沒有「新的」訊息可被加入此一群集。一個定理的「證明」，即是出示這個定理，實際上是全然包藏於既有的公理和定義之內。

再確定不過了，事情就是這樣。「時間脫了節」，因為帶動進化過程的兩種成分步伐不一：想像力已超越嚴謹太多，就我這般保守的老人家看來，其後果像極了精神錯亂，或者像個惡夢。夢是個過程，它不受內部的嚴謹或外在「現實」所約束。

我剛才說的事，在某些領域中已屢見不鮮。法律落於科技發展之後，已是眾所週知的事；我們也都知道，衰老所帶來的退化，是思考方式的過時，它使老一輩難以跟上年輕人的習性。

不過，我所說的比這些特定例子所涵蓋的還要多一些。這些似乎是一項非常深奧的普遍原則的例子，此原則同時可用於進化及心智過程。

我們處理的是一種抽象關係，它在許多變化過程中是一種必要成分，因而不斷重複發生，而且它有各種不同的名稱。有些名字是我們熟悉的：模式／量、形式／功能、字面意義／精神實質、嚴謹／想像力、同源／類比、校準／反饋等。

一個人可能會偏好二元對立的任一方，而我們就依此稱其為「保守派」、「激進派」、「自由派」等等。但是在這些統稱的背後，是堅持著將人分為對立兩極的知識論，而這兩極實際上是生命世界辯證的必要性。你無法只有「白天」而沒有「黑夜」，或只有「形式」而沒有「功能」。

實際問題在於組合。認識到對立兩極的辯證關係後，我們要如何做呢？要在遊戲中扮演任何一方很容易，但政治家風範要求得更多，而且說真的，也困難多了。

我的建議是，如果校務委員會的職責不僅是處理瑣碎事務，那麼體現政治家的風範，正是委員會的職責所在——超然於大學政治的黨派觀念。

讓我們看看形式與功能的對立，如何能趨向一致，並記住這個問題總是時間點的問題：形式的改變應如何加快，以避免過時？對功能改變的描述，應如何編入形式的總集中？

\* \* \*

生物進化的規則很單純：個體功能性的即時身體效應，不會被載入個體的遺傳編碼中。然而，族群基因庫在自然淘汰下是會改變的，自然淘汰能辨識差異，特別是，它會辨識適應功能的能力差異。阻止「拉馬克遺傳」發生的障礙，恰好使基因系統在應對環境反覆無常的要求時，變化不致過於迅速。

但是在文化、社會系統和優良學府中，並沒有相等的障礙。革新未受長期可行性的檢驗，它以不可逆的方式，被持續運作的系統所採納。保守人士組成的核心，抗拒著這

些必要的改變，但他們卻無法確定，這些特定改變是他們該去抗拒的。

個人的安適與否，變成了選擇社會變化的唯一標準。成員和範疇之間邏輯分類的基本對比被遺忘了，直到新的態勢（無可避免地）帶來新的不安。對個人的死亡及悲傷的恐懼，使我們認為消滅流行病就是「好的」，在實施一百年的防疫醫療後，我們才發現人口已過度成長。諸如此類。

只是加速結構的改變，或只是減緩功能的改變，並不足以避免退化的發生。很明顯的，全盤的保守主義或全面急切的推動改變，都非恰當的對處方式。將心智兩種對立的習慣結合起來，也許會比仰賴單一習慣來得好；不過惡名昭彰的是，對立的系統會受不相關的決定因素所支配。敵對者的相對「力量」可能會支配決定過程，而不受其論證的相對力量所影響。

與其說腐化的是「權力」，還不如說腐化的是權力的「神話」。前面已提過，「權力」就像「能量」、「張力」及其他假的物理性隱喻一樣，該被懷疑，而且在這些隱喻中，「權力」是最危險的。一個欲將抽象虛構據為己有的人，永遠是貪得無厭的。作為老師的我們，不應提倡這個神話。

一個與敵手競爭的人，很難看到比輸贏更遠的事。如同一個下棋者，總想玩些手法來快速取勝。這種原則——在棋盤上尋找最好的路數——難以達成，也難以持續。棋手要將眼光放遠，才能看到更大的完形。

因此，我們回到了啓程之處——並以更廣的觀點視之。這個地方是一所大學，而我們是校務委員會。更廣的觀點，就是關於觀點的觀點。它所提出的問題是：作為委員會的我們，是否為那些能使學生、老師及會議桌旁的各位，發展出更廣觀點的教育方式，貢獻一份心力？而這些更廣的觀點，會將我們系統中的嚴謹度和想像力，導回到一種適切的共時或和諧狀態。

為人師表的我們，有智慧嗎？

## 詞彙解釋

適應 (Adaptation) : 生物適應其環境及生活方式所憑藉的某種特性。達成此類適應的過程。  
類比的 (Analogic) : 見數位的。

布朗運動 (Brownian movement) : 由於分子相互碰撞，使分子運動行徑呈無法預測的鋸齒狀。  
共進化 (Co-Evolution) : 一種進化改變的隨機選擇系統，兩種以上物種之互動，使 A 物種的改變，為

B 物種改變的自然淘汰立下基礎。而 B 物種的改變，反之又奠定了 A 物種類似改變的篩選基礎。  
控制論 (Cybernetics) : 數學的一支，處理控制、遞迴及訊息等問題。

數位的 (Digital) : 如果一個信號和其他信號之間存有連續性的差異，這類信號就是數位的。「是」和「否」即是數位信號的例子。相反的，當一個信號的強度或量，被用為代表關係項中的連續可變量，那麼這個信號就是類比的。

遺覺 (Eidetic) : 具有知覺對象的一切特徵之心像，尤其是涉及感官的知覺，使其看來像是自外界傳入的訊息。

能量 (Energy) : 在本書中，能量是一種向量：質量乘以速度的平方 ( $MV^2$ )。其他人（包括物理學家）用它來代表其他許多不同的意義。

熵 (Entropy) : 指集合中各成分間的關係為混合的、未分類的、未分化的、不可預測的、隨機的。反之即是負熵，指集合中的組織、分類或可預測的程度。在物理學中，某些排序的類別，關係到可用能量的量。

漸成論 (Epigenesis) : 胚胎發育過程中的每個階段，與變化發生前的上一個階段的狀況有關。

知識論 (Epistemology) : 科學中的一支與哲學中的一支相結合。在科學方面，知識論研究的是特定生物或群體如何認識、思考及作決定。在哲學方面，知識論研究的是認識、思考、作決定的過程所受的限制及其他特性。

彈性 (Flexibility) : 見壓力。

遺傳學的 (Genetic) : 嚴格來說，遺傳學處理的是生物遺傳和變化的所有層面，以及生物內部生長和分化的過程。

基因型 (Genotype) : 決定表現型的遺傳因素之指令的集合。

同源 (Homology) : 兩種生物間形式上的相似性。如 A 中某些部位之間的關係，和 B 中對等部位之間的關係，有形式上的相似性。形式相似性被認為是進化關聯性的證據。

觀念 (Idea) : 依據本書所提出的知識論，心智過程中的最小單位是一種差異、區別、或差異的訊息。

日常用語中的觀念，似乎是這類最小單位所組成的複合物。但是青蛙的兩側對稱或單一神經脈衝的訊息，在日常用語中則不確定是否可稱為觀念。

訊息 (Information)：造成改變的任何差異。

線性與直系 (Linear and lineal)：線性是數學的術語，用以描述變量之間的關係，當這些變量在直角坐標上被標示出來時，會連成一條直線。直系是指存在於一系列原因或論證中的關係，這種關係順序是不能回歸於原點的。線性對反於非線性；而直系則對反於循環。

邏輯類型 (Logical types)：以下為一連串的例子：

1. 名字並非其所名之物，而是比所名之物更高級的不同邏輯類型。
2. 種類比其所屬成員，為更高級的邏輯類型。
3. 調節鈕對室內恆溫器所發出的指令，比溫度計對室內恆溫器的操控，為更高級的邏輯類型。(調節鈕是裝在牆上用以決定週遭室溫的裝置。)
4. 風滾草這個字和灌木或樹屬於同樣的邏輯類型。它不是植物的種名或屬名，而是植物的綱名，其所屬成員的生長和散播方式都是相同的。
5. 加速度是比速度更高的邏輯類型。

突變 (Mutation)：在傳統的進化論中，造成雙親與後代之間差異的原因有以下幾點：

1. DNA 中的改變稱為突變。
2. 有性生殖中的基因重組。
3. 個體對於環境壓力、習慣、年齡等的反應，造成之身體變化。
4. 身體的偏離——在胚胎的漸成過程中，由於基因的遺漏或重組，導致身體組織產生不同的遺傳構造。遺傳變化是數位的，但現代理論(有充分的理由)偏向於相信，大體而言，進化是由細微的改變構成的。大幅度的進化改變是經過許多世代的小型變異累積而成的。

負熵 (Negentropy)：見熵。

個體發生 (Ontogeny)：個體的發育過程；胚胎發育加上一切環境和習慣所造成的改變。

視差 (Parallax)：一隻眼睛所見的物體位置，和另一眼所見物體位置之間的差異。

擬表型 (Phenocopy)：極近似遺傳特徵的環境誘導之表現型。擬表型是在環境的壓力下，因身體變化而產生的特徵。

表現型 (Phenotype)：描述一真實生物的命題集結；真實生物的外形和特徵。見基因型。

種族發生史 (Phylogeny)：一物種的進化史。

前時特徵 (Prochronism)：生物的外形留有過去生長的證據。前時特徵相對於個體發生，有如同源之於種族發生。

隨機的 (Random)：當我們無法依據前一個事件來預測下一個事件，或是系統依循機率原則時，就稱此事件的順序為隨機的。要注意的是，只有當事件被限制於某個範圍時，才能說是隨機的。如擲出銅

板的掉落是隨機的。每次丟擲，落下的銅板是正面或反面的機率是不變的。但隨機性是在一個範圍之內，非正即反，沒有其他的可能。

**化約論 (Reductionism)**：找到能涵蓋已知事實的最單純、最經濟、（通常也是）最洗鍊的解釋原則，是所有科學家的任務。逾越了這條界限，而太過於堅持最簡單的解釋是唯一解釋時，化約論就變成了一種惡。事實是可以被放在更大的完形中來理解的。

**聖禮 (Sacrament)**：內在而靈性的恩典之外在可見象徵。

**身體的 (Somatic)**：希臘文為 *soma*，即身體）：當我們希望強調，個體生命中的某個特徵是因環境影響或行為所產生時，就說此特徵為身體的。

**隨機選擇 (Stochastic)**：希臘文為 *stochazein*，以弓箭射向標的；意指以部分隨機的方式將事件打散，其中某些因而達到想要的結果）：如果事件的序列結合了隨機的組成與篩選的過程，使某些隨機結果得以存留下來，那麼這個序列即是隨機選擇的。

**壓力 (Stress)**：處於缺乏熵的狀態時，外在環境或內部疾病對一生物的適應能力作出過多或自相矛盾的要求，稱為壓力。此生物用盡了牠的選擇空間，因而缺乏，也需要彈性。

**套套邏輯 (Tautology)**：在相連命題的集合中，連結這些命題的環節之有效性為不可懷疑的。命題的真實性並未被聲明。如歐幾里德幾何學。

**類名 (Taxon)**：動植物分類的單位或集合（例如科、屬、種）。

**拓撲學 (Topology)**：數學的一支，它不處理量的問題，只處理成分之間的形式關係，特別是那些能用幾何學表述的成分。拓撲學的研究對象是那些不受量的曲變所影響的特性（如曲面或立體）。



心智與自然：統合生命與非生命世界的心智生態學／葛雷格里·貝特森  
(Gregory Bateson)；章明儀譯。--初版。--台北市：商周出版：  
城邦文化發行, 2003 [民 92]  
面：公分。--(Discourse；9)  
譯自：Mind and Nature: a necessary unity  
ISBN 986-124-059-4 (平裝)

1. 知識論

161

92015978

Discourse 9

## 心智與自然——統合生命與非生命世界的心智生態學

原著書名 / Mind and Nature: a necessary unity

原出版者 / Hampton Press

作者 / 葛雷格里·貝特森 (Gregory Bateson)

譯者 / 章明儀

副總編輯 / 林宏濤

責任編輯 / 蘇奕君

發行人 / 何飛鵬

法律顧問 / 中天國際法律事務所 周奇杉律師

出版者 / 商周出版

100 台北市愛國東路 100 號 6 樓

電話：(02) 23587668 傳真：(02)23419479

E-mail：bwp.service@cite.com.tw

發行 / 城邦文化事業股份有限公司

100 台北市愛國東路 100 號 1 樓

電話：(02) 23965698 傳真：(02) 23570954

郵撥帳號：1896600-4 戶名：城邦文化事業股份有限公司

城邦閱讀花園網址：www.cite.com.tw

E-mail：service@cite.com.tw

香港發行所 / 城邦(香港)出版集團

香港北角英皇道 310 號雲華大廈 4/F, 504 室

電話：25086231 傳真：25789337

馬新發行所 / 城邦(馬新)出版集團 Cite (M) Sdn. Bhd. (458372 U)

11, Jalan 30D/146, Desa Tasik, Sungai Besi,

57000 Kuala Lumpur, Malaysia

電話：603-90563833 傳真：603-90562833

E-mail：citekl@cite.com.tw

封面設計 / 莊士展

打字排版 / 冠玫電腦排版有限公司

印刷 / 韋懋印刷事業有限公司

總經銷 / 農學社

電話：(02) 29178022 傳真：(02) 29156275

■2003 年 10 月 1 日初版

Printed in Taiwan

定價 / 280 元

Copyright © 1979 by Gregory Bateson

Complex Chinese translation copyright © 2003 by Business Weekly Publications, a Division of Cité Publishing, Ltd.

This edition published by Business Weekly Publications, a Division of Cité Publishing, Ltd through arrangement with Brokman, Inc.

ALL RIGHTS RESERVED.

版權所有，翻印必究 ISBN 986-124-059-4