

「風險與環境」專輯

風險社會、不確定性和科學民主化： STS 的未來

Risk Society, Uncertainty, and Democratising Science:

Futures for STS

演講日期：2002 年 9 月 3 日

地點：台灣大學社會系館 401 會議室

原稿出處：STS 夏令營【關鍵學者講座：科技、環境與民主】

(<http://sts.nthu.edu.tw/tsts/wynne.htm>)

演講者：Prof. Brian Wynne

譯者：周任芸

Brian Wynne : Department of Sociology, Lancaster University (e-mail: b.wynne@lancaster.ac.uk)

周任芸：清華大學歷史研究所科技與社會組碩士班 (e-mail: jasmine.chou@msa.hinet.net)

《科技、醫療與社會》第 5 期，頁 15-42，2007 年 10 月出版

翻譯完成日期：2007 年 8 月 20 日

airiti

16 科技、醫療與社會 第 5 期

譯介

台灣 STS 社群於 2002 年夏季，邀請了英國學者 Brian Wynne 教授來台訪問並擔任關鍵學者講座。Wynne 教授是英國 STS 研究的健將，專長研究領域是科技與風險評估、公眾風險認知，特別是專家和非專家之間對科技風險的認知差異和科技政策決策的關係。除了原創而備受學界推崇的學術研究成果之外，Wynne 教授也有豐富的實務經驗，他曾擔任英國政府、聯合國、歐洲經濟共同體、OECD 以及英國綠色和平 (Greenpeace UK) 等國際組織、政府機構與非政府組織 (NGO) 的科技風險評估顧問。在此次講座中，Wynne 教授就國內關心的各種科技風險評估議題與環保議題，和國內學生與學者分享其寶貴的研究成果與實務經驗。前後五場演講包括「從歷史觀點回顧 STS 的發展」、「核能作為一個風險與 STS 的案例研究」、「歐洲與美國的基因改造作物爭議」、「有毒廢棄物管理的風險與 STS 議題」，以及本篇譯文「風險社會、不確定性和民主化科學：STS 的未來」。對於國內許多重大科技與環保爭議，如核四存廢、焚化爐、國家公園設立與原住民權益等問題，Wynne 教授的演講無疑能幫助我們深入理解這些議題的癥結，帶來極大啟發與助益。

(周任芸)

我試著總結前幾場演講的內容，一方面從第一場演講中提及的歷史回顧的面向，看社會對科學瞭解的發展，這對現在許多科學、技術、環境以及風險的議題都有很重要的影響。另一方面，也與先前提到我正在進行的核能發電、生物科技和化學廢料的案例作個連結。我想必須把 STS 這個學科帶回這些大問題之中。說實話，我個人感覺現在普遍來說 STS 好像已經與它們失去應有的聯繫。

當 STS 在 1970 年代早期開始發展成一個學術研究的領域時，它就以這些大的問題，關於科學與技術的歷史發展，作為開端：社會是否能擁有對科學與技術發展的影響力？還是什麼樣的自然力量在形塑社會？我的一個同僚最近也在英國提出同樣問題的辯論：就一個社會的發展來說，什麼是比較重要的？是像微晶片這類科技的發展？還是政治制度中的民主投票？以英國為例，決定要選保守黨領導人梅傑 (John Major)，或是新工黨領導人布萊爾 (Tony Blair)？我想答案是很明顯的。我們很正確地在選舉，以及民主責任性 (democratic accountability) 等民主過程上投入了許多力氣與關注，但是形塑我們社會的一股更重要的力量，其實是科學與技術。但就歷史上來看，尤其是二次世界大戰後，大約從二十世紀中葉開始，科技似乎被認為是靠著一種獨立的邏輯而發展開來，它是獨立於人為影響、價值和承諾之外。我們對科技的關懷主要只在於它帶來的衝擊 (impacts)，我將之稱為「末端」(back-end 或 consequences-end)：我們要如何管理這些科技的衝擊？但卻很少有人，如果有任何的話，去關注「前端」(front-end) 的問題：社會如何形塑科技？且反過來它又如何成為一股形塑人類社會的力量？這是我想開啟的一扇門，也是當我回國後交給你們的一個任務。因為這對 STS 這個領域、許多機構以及所有身在這真實世界中，想要搞清楚這個社會且使它變得更文明的人類行動者

airiti

18 科技、醫療與社會 第 5 期

而言，都是一個重大的議題。在這場演講中，我也想找出一些足跡可帶領我們通往解答這些問題的道路。

我先從 STS 這個領域內的問題開始。對 STS 的學者而言，當你們想到 STS 在這十幾年間，如何與國際上科技的政治議題作連結時，在主流出版物上可以看到一種主導的研究取徑、問題和興趣，叫做比較國家研究 (comparative national studies)。像是比較不同國家間，對於生殖控制、荷爾蒙、環境中的化學物，與農業用殺蟲劑等問題的規範形式、科技風險評估的規範文化、以及規範決策的結果上的差異。但是這之中許多議題與政治經濟範疇的連結，卻也只藉由這種比較國家研究來「國際化」(internationalized)。民族國家 (nation-state) 仍然是這類研究的主要分析單位。在今日世界已經透過非常複雜且多層面的方式在大量全球化的時代，這已經不再是一個思考具有國際規模的科技的適當方式。有許多全球網絡已經不再特別重視國家的界線，他們在世界不同的角落各自有著不同的密度和權力關係。想要研究這些網絡，或是解決這些社會中產生的議題，光是用比較國家研究的取徑是不夠恰當的。即便如此，這卻仍是 STS 領域中主流的研究方法。因此，就這些議題而言，我們需要下更多的功夫去引領 (re-orient) 我們身為 STS 學者的想法。希望我們在休息後可再回到這個點來討論。

要能循序漸進的走到以上的討論，有三件事我想在這個演講中提出。第一件事是現代化的社會理論 (social theory of modernization)，特別是頗具影響力的德國社會學家貝克 (Ulrich Beck) 的理論，他提出風險社會與反身現代性的概念。我會簡短的摘要貝克的理論，然後將他與另一個討論現代性的主流社會理論學家，來自倫敦政經學院的紀登斯 (Anthony Giddens) 作一個比較，並

airiti

提出一些與這些具有影響力的風險社會與現代性的社會理論相關的全球關連性 (global relevance) 的問題。其次，我想探討風險論述在現代發展的過程中，以及在社會中這些議題被處理的方式上所扮演的角色，尤其是風險和不確定性這兩個概念之間的關係。我在前幾場都多少有提到這些概念，也希望今天在此能為妳們引導出更多相關的連結。最後，第三件事也是我最近想要寫作的主题，是針對風險社會 (risk society) 的考量。雖然這個概念感覺是有正當性的，但現代社會上其實充斥著許多風險，這些風險常常是導因於科技，但科技卻又宣稱自己有潛力可提出針對這些問題有建設性且珍貴的成果。科學在這點上是騎牆派。但是認為政策以及社會分析上的議題只跟風險有關是會有問題的。我想要辯論的是，這種風險的論述不論多麼有啟發性、透明、清楚或變得具責任性的 (accountable)，它仍是只關切到影響和後果的論述，不是關於創新，和那種形塑科技的力量，以及在現代社會中推動創新步上軌道的動力，而這些都是形塑社會最重要的力量。也就是說，社會理論家、STS 學者與政策制定者等將重點都放在風險與風險社會的主題上，其實還是分散了我們的注意力，而沒有去看更深入、更上游，那些關於創新的問題。希望我們可以在下一小時進行到這層的討論，你們也可以丟給我許多我應該要回答的問題讓我帶回英國，並用 e-mail 來繼續更多的討論與辯論。

我先從摘要貝克的風險社會和反身現代性的命題開始。貝克在他所寫的 Risk Society 中就提出他的論點。這本書最初是 1986 年在德國出版，叫做 Risikogesellschaft，1992 年由 Sage 出版社翻譯成英文後出版。距離現在已經是很久以前、將近 20 年前的事；在 1980 年代早期，當作者開始寫這本書時，就表達了一個論點，認為

airiti

20 科技、醫療與社會 第 5 期

就歷史上來說，現代性及現代化的過程基本上已經進入一個新的階段。他把這個與像馬克思 (Karl Marx) 等社會學家或理論家所談論的歷史變遷的程度置於同樣的水平上。他們談論的是社會變遷的基本公理原則 (fundamental axiom principles)，像是所有權和對生產工具的控制；從封建制度到商業資本 (mercantile capital) 到工業資本 (industrial capital)，整個資本主義的過程等等。他們也談論那種在基礎層面的社會變遷。貝克的論點是，現在我們所經驗的現代社會其實是被一種新的公理原則在推動著；不同於以往是藉由「商品的分配」(distributions of goods)，依照所有權和生產工具的控制權，產生了推動社會、文化和歷史改變的動力，現在則是「壞處的分配」(distribution of bads)，照他的話來說，就是控制或說缺乏控制的動力分配，也就是風險的分配。是壞處 (bads) 而不是好處 (goods)。他強調「科技」在這種歷史變遷中絕對是處於核心的位置，因為基本上，現代科技就是製造出我們的世界現在要面對的許多新性質的風險 (new qualities of risks) 的「行動物」(causal actant)。他所舉的兩個精髓的例子是核能發電和基因工程。

就整個社會來說，我們現在要試著去解決和處理的風險，貝克稱作是「根本與性質上都是新型態的風險」(fundamentally new and qualitatively new forms of risks)，有以下幾點特質。(參考表一)

不像以前的風險，主要是關於像是地震、極端的氣溫氣候變化等自然災害，或是導致社會人口大量死亡的黑死病等醫療上的疾病，明顯都是純粹自然的過程。但現在這些風險都是人為的。或就性別平等來說應該用“human-made”，但其實說是“man-made”也沒錯，因為主要也是男人在掌控社會，製造這些風險。他們是現代科學所製造出來的，不是單純置外於人類選擇與目標的自然災害。

表一 (貝克) 歷史性的 (反身) 現代風險的新特性

@由現代科學所創造

@但只能由科學來理解 (因此依賴於科學)，因為不能「顯而易見」地被人類感官所感知

@全球性的範圍與影響

@無法逃避又無所不在 (金錢無法買得逃避——「民主化」)

@不可逆轉

@不可計算——沒有限度的

@因此也無法保險

@不可衡量的 (因為太廣泛了?) 並且不確定

(因此政府機構無法控制這些風險，而透過這些無法控制及無法預測的後果 [「未知」] 爆發出來，自然會「回擊」(speaks back) 我們的社會。政府機構陷入一種否認的狀態，導致社會對這些機構越來越疏離。)

雖然科學可能是這些新質量風險的起因，科學同時卻也是我們所擁有的，對瞭解這些風險的唯一知識來源；藉由科學我們才能瞭解這些風險的起因、特質、規模和動力 (dynamics) 等等。所以我才說科學是這些風險上的騎牆派：既是起因也是解答，或不能說是解答，應該說是針對瞭解我們所要面對的問題，唯一能得到的成果。說這些風險本質上都很新，另一方面也是因為他們都達到全球的影響力。不可能找到一處是完全對這些新品種風險免疫的安全地帶。因此，它們也是無法逃避又無所不在的 (inescapable and pervasive)。有

airiti

22 科技、醫療與社會 第 5 期

錢也沒辦法逃過，社會中較富有的人也無法像以往一樣逃過這種風險。在 18 世紀晚期和 19 世紀初期，在英國北方工業革命剛開始時，有錢的磨坊主把房子蓋在遠離自己的磨坊處，工人居住在他們狹小、環繞著磨坊的聯排屋中，忍受所有磨坊所排放的水污染和空氣污染。富有的磨坊主住在乾淨的環境，遠離工人居住的區域，在這其中有很明顯的社會階級。這種在早期工業科技階段對風險分配的分割，在貝克的論點中不再是有效的。

風險亦是不可逆轉的 (irreversible，不能走回頭路之意)。一旦將它們釋放到社會中，就不能夠再把它們收回。就像是一旦放出瓶中的精靈，就沒辦法再讓它重回到瓶子裡去。此外，在之前的演講中我曾提到風險評估的起源是來自保險估算。就當時比較早期粗糙的概念來說，風險是可以計算且可分類的。因此，你可以使風險社會化：藉由估算，暴露在某種風險下的人，可以因為貢獻出一筆保險金，來共享彼此的虧損。如此一來，風險就是可以在社會上被追蹤和管理的。雖然對個人來說，自己的虧損可能是太大而無法承受；當我們將這個風險社會化、共享之後，保險就使之變得可以管理的了。但如果風險不再是可計算的，如同貝克所主張的現代風險，我們也就不再能用保險來作估算，不能使風險社會化而如以往一般加以追蹤和管理。因此，如果風險是如此的強大、普遍、未知，且都是關於尖端的科技，我們就無法去計算它，也就不能替它保險。核能發電從來就不曾由私人保險公司來承保，總是需要政府介入，作為潛在虧損的擔保人。因為一旦發生什麼核能意外，這種損失和代價都太大了。基因工程也是一樣，沒有私人保險公司或再保公司 (reinsurance company) 願意承保基因工程可能帶來的損失，政府同樣也應該承受這種虧損。貝克就是在強調這種風險的不可計

算性 (incalculability)，使得它無法被保險 (uninsurable)，也不再像以前一樣可被社會所容納 (socially containable)。這也會導致一種基本、普遍的不安全感。不管是正確的還是錯誤的，我們總是因為在現代社會中有各式各樣的保險可以買，而有一種基本的安全感；但是當我們不能去買保險，不能將風險社會化的時候，就會對我們在日常生活中所面臨的困局，產生一種不可避免、普遍、不清楚但同時卻又很強大的不安全感。

最後一點與之前提到的類似，風險亦無法衡量 (immeasurable)。這也涉及到更重要的公眾信任 (public trust) 議題。面對種種新的風險以及上述這些新的性質，現代政策制定機構，通常是由許多科學家顧問組成，使用科學知識取得權威性、正當性，再三保證事情能順利進行，一切都在控制之中，他們仍然認為政府機構就整個民主制度而言，在社會中依舊具有一定的正當性。因為風險擁有這麼多新的特質，已經不再是傳統觀念中可以被控制的風險，使得這些政府機構不但無法控制這些風險，更重要的是，這些機構還否認這種控制的缺乏；因此他們也否認這種因為現代社會和科技發展所導致的情形，是他們必須要負起責任的。貝克在這裡基本上就是要指出，民眾的不信任感，是被政府機構對這種新困局的反應給驅動著：他們根本就不瞭解社會所要面對的這些新風險的確是存在的；不但不能控制它們，也不願意對它們負責任。我想可以這麼說：現代社會基本的重點，一種政治正當性 (political legitimation)，就是政府機構最基本就必須呈現出一種對控制的掌握，才可能擁有政治的正當性，不只是在科技的範疇，其他的範疇也一樣。在現代民主社會中，只要能給民眾一種「掌握控制」的表象，他們就能擁有政治正當性，反之則不然。當這種表象瓦解，他

airiti

24 科技、醫療與社會 第 5 期

們無法控制本應該負起責任的領域時，就無法宣稱他們在現代民主社會中的正當性。所以現在的情況是，缺乏控制已經是很明顯的了，政府機構也無法遏止這種缺乏控制的發生，風險挾帶著不可預知的後果、不可被測量等種種新的性質持續出現，因此政府機構就失去了他們的正當性。

這種「反身的過程」(reflexive process)，被貝克定義為現代性的一個新階段。我們從傳統現代性，到高度現代性，再走到反身現代性。在現代公民社會中，可以看到許多新的動力，像是非政府組織的環保團體 (NGO)、公民團體 (citizens' groups)，對於新的環境風險有自己的主張，也要政府機構為自己所作所為負責任，而非試圖去減少問題或假裝他們對於這些問題有著比實際上來得更多的控制。因此這股驅動現代社會的新動力，是來自於這些政府機構的信用破產與他們不再擁有的正當性，這在傳統政治版圖、傳統政黨政治與藉由所謂的民主所運作的國會程序之外，為公民社會產生了更多的能量。因此，以 NGO 環保團體為例，即便他們沒有民意代表的地位 (representative status)，不能夠指出到底有多少人投票給他們，也無法說他們足以代表這些人，但還是在國際上對政府與大型產業等都有很大的影響。

這是我先前提到新的過程中的一部份，也就是我所說的 STS 在對待國際性的科技議題時，需要跳脫出傳統只作比較國家研究的方式。有些新的公民社會網絡是像有機體般地生長成為國際化與全球化的。當我們想想從西雅圖反全球化運動開始發展的網絡時，就可以發現他們的影響力、結構和形式都正是像有機體般、完美接合地在國際化與全球化。他們的領袖和靈魂人物是來自於開發中國家，從世界各地而來，而非那些傳統的環保示威與提出環境政策的中

心。這種新的動力被貝克描述為是一種「政治的反身現代化」(reflexive modernization of politics)，是種種日常生活中的「政治」(politics)：在某種意義之下，我們的日常生活與互動都可說是被「政治化」了，在社會、經濟與產業各方面的生活也都被政治化。而公民社會就是要去挑戰這些先前需要負責的政府機構，並要他們真正地負起責任，這在今日還包括要他們去承認自己的確缺乏控制，而且這種缺乏控制是真實存在的。待會兒我再回到這個議題。

在此我試著要指出，貝克的論點之一，就是要去問驅動這種風險社會背後的動力到底是什麼？事實上，儘管隨著越來越多科技研究與創新持續地進行，我們每天都在增加知識，而知識經濟的密度(density)也日漸增高，但是貝克告訴我們的是，這種社會變遷的驅動力並不是「知識」，相反地其實是「未知」(non-knowledge)。換句話說，貝克要告訴我們的是，使得現代科學、技術與那些被它們監督、影響的政治機構漸漸失去正當性的驅動力，並不是來自於新的知識，而是那些種種科技承諾所帶來的不可預測的後果。這些承諾經常刺激尖端科研的不斷增加，科學知識沒有時間停下來好好地發展、精鍊與進行更多不同領域的檢測，而強調科技創新與商業化對研究的剝削，逐漸地縮短了時間規模(time scale)。在知識經濟中，商業化的壓力是遠大於其他的因素，即便在遺傳學中進行「純」科學研究的科學家，也被鼓勵承擔一個經濟企業家的角色，在實驗室進行其「純」科學研究時，同時也要去想如何將他們的研究進行商業化剝削的可能。這會產生不同科學的文化：在研究與剝削之間的時間規模越來越被縮短，這也表示科學家要去瞭解它們可能的後果為何的機會也越來越小，如此一來則會釋放出更多無法預測的後果；當前者的情形越發嚴重，則無法預測的後果也會越重大。

所以我把貝克論點整理如下：貝克認為，風險社會的基本動力不是來自知識，而是「未知」—也就是過去科技對人類與外在環境自然的介入，所造成的不可預測的後果以及未預期的影響。這也將我們進一步帶入「不確定性」(uncertainty) 的議題：這是身為一個學者或公民，想要瞭解這個過程所牽涉到的動力的中心議題。STS 學者在針對科學中的不確定性這個議題上，是有著一個歷史性的發展過程，我不確定是否有時間詳述，不過至少我試圖將它摘要如下。(參考表二)

首先，這是一個粗略的年表，大約是從二次戰後，在科學、技術與風險的領域中，公共政策所遭遇的「不確定性」。我試著將此過去約 50 年的發展摘要在此年表中。

在 1950-60 年代，大部分牽涉科技的決策，例如核能發電、反彈道飛彈 (anti-ballistic missile) 等種種關於科技的效用與控制的大型辯論，基本上都是一種「決定論式」(deterministic) 的決策，考慮的都是關於諸如後果 (consequence)、效率 (effectiveness)、選項 (option) 等等的問題，而任何的「非決定論式」的元素，都在幕後被專家權威與專家的判斷以非正式、不透明的方式給包裝隱藏起來。

到了 1960-70 年代，在像是核能發電與核能反應爐等的風險評估中，明確的「機率式取徑」(probabilistic approach) 開始發展，同時這也代表了決定論並未能成為主流，而這種機率邏輯 (probabilistic logics) 則可被應用在複雜機械式系統的因果連鎖關係之中。「無從決定論」(Non-determinism) 被認為是完全地包含在這種統計定律與機率邏輯之中。但我想指出的是，這種運用在機率理論與機率式風險評估中的機率邏輯，其實是另一種的決定論。因為當我們將機率附著在這些過程之上，其實是在一定機率範圍的不確定性中，我們

表二 不確定性的多重面相——粗略的年表，1950-2000

- 1950-1960s：「決定論式」(deterministic) 的決策與科學諮詢 (例如行為者基礎模型 (Agent-Based Models, ABMS)、癌症、放射線。非決定論式的面相被包裹在一些聚集又非正式「專家判斷」之中)
- 1960-1970s：明確的機率式取徑 (probabilistic approaches)，例如 (工程系統) 機率式風險評估/安全度評估 (Probabilistic Risk Assessment)。非決定論被認為是完全被這種量化所包圍 (新種類的決定論—控制—預測?)
- 1970s：「對於不確定性 (uncertainty) 突然興起新一波的正規取徑，它們全都宣稱是在處理「非決定論式」的不確定性 (例如「模糊邏輯」；Zadeh (Smithson 1991, p. 13))

擴大關注在環境風險的過程

- 1980s 晚期：風險 (risk)、不確定性 (uncertainty) 與無知 (ignorance) 開始差異化。無知被視為是一種社會建構，而不只是知識的被動預設 (Ravetz-Funtowicz, Merton, Smithson)。但是這些社會建構的構想本質上是認知性的，而非從實際的介入而來

貝克 (風險社會)：未知為驅動者

(與紀登斯比較，反身性知識 > 存在的不安全性，例如「誰可以信任？」)

- 1990s：非決定性 (indeterminacy) 與複雜性 (complexity)；不但是之於客觀過程的，而且也是之於意義與知識構成 (「價值」) 的→ 稜稜兩可 (ambiguity)。
忽視實際，就像是無知的策略性知識建構 (但在實作中被忽視) 在新科技的規範評估中被視為是一個更深刻的議題 (貝克)

「預警原則」(precautionary principle) (例如歐盟)—— 風險評估優先?

- 2000s：機構認知到化約主義者的反身 (reductionist reflexes) 以及缺乏控制 (lack of control)? 無法由科學預測 (風險評估) 及控制的刻意人為活動 (deliberate human actions) 所產生的後果之責任—— 現在巧妙地被外化—— 成為一個顯而易見的議題?

仍然有一個決定論的系統存在。因此我們現在是將發生不同後果的機率，例如有害的後果，加上了邊界區 (margin)：因為在科學上風險的定義是發生的機率乘上後果，就會發現高頻率低後果與低頻率高後果的風險會被混為一談；在社會上是需要面對的不同性質的問題，但在科學上卻都被視為是相同的風險。機率式風險評估的問題是，假設了它可以納入存在於科技系統與其後果中那些「缺乏控制」以及非決定論式的元素，因而可以進一步地在公眾政策中去瞭解並管理這些未知。我認為這是一個嚴重的錯誤。雖然機率式風險評估用在相對起來較精密且具決定性的高科技機械裝置，像是航太科技或核能發電廠上，是很實用且合理的，但這與在現代社會中所面對、處理的風險是不能同日而語的。現在的風險在各個重要與複雜的面向看來，都比以往要來的更為網絡化、分散 (diffused)、普及和非決定論式的。

我們先跳過其中一些細節。一直到 1980 年代晚期，關於風險、不確定性、「無知」(ignorance)，也就是貝克所謂的「未知」，相對於 knowledge 而言，與非預期的後果；直到 80 年代晚期到 90 年代早期，這之間的區分才開始被瞭解。像是英國的 Jerry Ravetz 與澳洲的 Michael Smithson 等人開始承認這些被稱為「無知」的範疇，其實是與不確定性不同的。我自己大約在十年前的一篇文章中嘗試就以下的方式去簡論這些區分。¹(參考表三)

科學家定義的風險是一種發生機率乘上後果的結果，所以這種風險可以被應用到一個我們已經知道發生機率與後果的系統中，然

1 可參考講者在 2001 年於哈佛大學一次會議上的演講參考文章，"Managing and Communicating Scientific Uncertainty in Public Policy"，在此文中有進一步的介紹。

表三

- @ 風險 (risk) —— 知道後果。
- @ 不確定性 (uncertainty) —— 不知道後果：可能知道主要的因素。可能會減少不確定性但是增加了無知。
- @ 無知 (ignorance) —— 不知道我們不知道什麼。隨著越來越專注於已知的知識，無知會越來越加重。
- @ 非決定性 (indeterminacy) —— 因果連鎖或網絡開放。

後你就可以去計算和分類不同的風險，採用風險評估。但也有一種情形是：我們知道可能的後果，但卻不知道它的機率，這時我們談風險就沒有太大的意義及正確性，因為它是我所謂的不確定性 (uncertainty)：我們可以談論後果，但無法談論發生機率的問題。可能因為我們還不夠瞭解，或是無法掌握足夠的控制；也許是因為它本質上就為無從決定論式的 (non-deterministic)，或是他們的發生雖然有固定的機率模式，但我們還沒擁有足夠的知識去瞭解這個機率何在。然後進一步還有一個更有問題的範疇，就是無知 (ignorance)。這就是貝克所謂的「未知」：你甚至不知道後果可能為何，這在根本上就跟不確定性是不一樣的東西。

但是很典型地，科學家與現代政策過程中接受他們顧問指導的政策專家，最近在英國關於 GM (genetically manipulated/modified) 食物和作物議題的討論上，可以提供大家一個例子來說明。科學家是完全不考慮「無知」的，因為如果按照字面上的定義，這是一種你無法明確指出的東西，而一旦可以指明，那就是不確定性而非無知。如果你可以去談論它，至少就代表你知道它是什麼。這裡的困局是，我們不知道我們要處理的東西到底是什麼。

airiti

30 科技、醫療與社會 第 5 期

最近的一個關於科技的例子，是 1950 年代 Thalidomide 的例子，它是一種治療孕婦晨吐的藥，在當時的科學權威下被規範且做過風險評估，但他們卻不知道要去問這個藥用品對胎兒影響的問題，即使是當時最好的科學家也不知道要問這個問題。一直要等到這個藥取得執照可以商業化，且母親們因服用此藥而生出畸形兒的悲劇發生後，才發現的確會產生未知的後果。這是一個很經典的例子，但我們也不能只是去批評科學家在當時的技術與科學條件下所做的風險評估，並認為他們早應該要知道會有這種後果，且要明確地指出風險所在。因為就當時的科學來說，就不知道會有什麼後果，所以科學家也無從判斷起。我們還可以舉出很多例子，在這些例子中有人是故意忽視一些狀況，可能因為他們受到經濟利益的影響，才不考量某些風險；或者雖然在科學上有某些風險是可能會發生的，但卻因為太過困難而無法適當加以考慮。在無知的範疇中有各種可能性，也會在真實世界的規範，以及這些科技的真實社會經驗中被呈現出來。我的重點是，這與不確定性基本上就是不一樣的。當美國和歐洲的科學家，最近說在科學、環境與風險議題上，都必須對不確定性更坦白，但他們所談的其實是「已知的不確定性」(known uncertainty)。有一些已知重要參數的數值通常都不一定是很精確的。例如在全球氣候變化中的氣候敏感度，科學家觀察全球平均海平面的溫度升高一倍，對應在全球大氣中二氧化碳的濃度也升高一倍。但是專門研究氣候變化的科學家，也不能夠說氣候敏感度的數值是 5 度或是 1.5 度，而會說是介於在這兩個數值之間。這就是科學的不確定性。對於監測、預測氣候變化的科學家來說，那是「已知的不確定性」。然而在「無知」範疇要問的卻是，這個學科試圖去預測未來幾世紀的全球氣候變化到底是不是可行的？這個問題

在全球氣候監測科學與政策領域中都從不曾被提及。這是跟「無知」有關的議題：去預測長時間的全球氣候狀態到底是不是可行或是不切實際的？抑或是，全球氣候本身可能是「無從決定論式」(non-deterministic) 的系統？而我們是否無意間作了超過界線的事，而使全球氣候轉化成一個不同的平衡狀態，使得未來地球的氣候不再適合人類社會生存？這些我們都不知道。所以重點還是一樣，這才是無知，而科學家在談的是不確定性。

首先讓我稍微統整一下這些差別，再進一步闡述。(參考表四)

表四 「不確定性」("uncertainty") 的不同型態

- @ 風險 (risk)
- @ 不確定性 (uncertainty)
- @ 無知 (ignorance)
- @ 非決定性 (indeterminacy)
- @ 複雜性 (complexity)
- @ 歧見 (disagreement)
- @ 模稜兩可 (ambiguity)

當你看到關於不確定性、科技政策爭議的解決、科技評鑑、風險評估與環境政策等等的辯論或文本時，儘管這些牽涉不同的領域和案例，你總是可以辨識出這些，至少七種不同形式的「不確定性」，是經常在這些討論中毫無區分地被指涉。第一是風險 (risk)，二是不確定性 (uncertainty)、三是無知 (ignorance)、再來是非決定性 (indeterminacy)。一種是在真實系統中就存在的非決定性；我們試著

airiti

32 科技、醫療與社會 第 5 期

要瞭解並掌控它，像是氣候系統，本身即是無從決定的 (non-determinate)，因此是不可預測的。也有一種是我們知識上的無從決定性；也就是說，為了要建立科學知識，我們必須作出一些假設。例如，我們必須在人為控制條件下進行一些測試，像是實驗室測試 (laboratory testing)，而得到控制下的知識，進而複製實驗的觀察，才能測試在不同變項下所產生的影響。所以當我們要用這種知識來描述更為複雜、人們實際生活的情況時，也代表著一種無從決定性。比如說昨天我們討論的關於化學物的風險評估，在為各國政府、產業、規範機構、OECD、EU 等國際上的單位服務的科學、毒物學實驗室中，仍然是以一次一個化學物的方式來進行風險評估，好像各個化學物都是純粹獨立地運作，不會與環境中的其他化學物互動。但我們的環境其實是充滿著成千上萬的人造化學物，所以這種評估到底能不能代表真實環境的情況和實際的風險呢？我們並不知道，這就是我們知識中的無法確定性，跟我們想要描述的系統本身所有的無從決定性一樣。

再來是複雜性 (complexity)，相似的議題我就不再贅述。非線性的影響 (influence of nonlinearity)，像曾有蝴蝶效應的說法，認為當巴塔哥尼亞的蝴蝶拍動翅膀，有可能會在加勒比海引發颶風。基本上，我們對整個狀況無法有足夠的瞭解，以致於可以去分辨說這些狀況在一些細微和察覺不到的面向是和那些狀況不太一樣的，因此會產生什麼不同的結果。這些系統根本就太過複雜而無法期待我們能對他們有足夠的瞭解或描述。這和目前的遺傳學是很相關的議題：我們無從得知基因工程會對環境造成什麼樣的影響。歧見 (disagreement) 則是說科學家在爭論中，對於可能會產生的後果意見相左，蠻容易瞭解的我就不多說。

再來是模稜兩可 (ambiguity)，這是一個很有趣的概念。它等於是
不確定性的一種形式，而且往往會導致歧見的發生。通常這是指
說，在一個公共場域，或顧問委員會等情境中，科學家與常民將對
於同一個議題的不同意義同時搬到台面上來；不同的意義同時的在
被使用 (exercised)。更具體地以歐洲 GM 食物的爭議來看，英國與
歐盟的科學權威先假定了這是一個關於「風險」的議題，然後他們
自己又去定義什麼是風險，並且將一些特定的風險或後果排除在他們
的考量之外；可能因為他們無法處理那些問題，或是可能他們不
知道那些問題到底有沒有關連性。因此，當科學家以風險的概念來
作為一種對民眾再三保證的形式時，他們其實自己把這個議題定義
成是個風險議題，並又有自己一套對於風險的定義，以及要如何用
風險來定義這個議題的方法，這些是他們認為重要的。但民眾卻有
另一套想法：他們關心的不只是對健康的風險：吃了 GM 食品有什麼
後果，或是種植 GM 作物對環境會產生什麼風險，他們還關切其
他的風險。像是有機作物的農夫，他們可能在鄰近 GM 農場的地區
耕作，使得他們的作物受到污染，而因為基因改造污染侵入了他們
的有機作物，斷了自己的經濟來源。這是科學家不會考慮到的社會
風險，或說是經濟風險。另外，還有全球食物鏈的風險。如果全球
食物鏈越來越被許多大型跨國私人食品企業給控制，那麼亞洲或南
美洲的農夫，因為企業販售 "terminated technology" 給他們，使他們
下一季無法再自行播種。這是一種基因控制的技術，使種子在之後
的生長季節喪失生產力 (fertility)，而可以增加這種 GM 種子的銷售
量，圖利生產這種科技的企業，因此使得企業可以完全控制這些農
夫。這也可被視為是一種社會風險：農夫失去了自己的自主性，不
再能夠自行播種，在在地的區域環境中實驗配種、混種等不同技術

airiti

34 科技、醫療與社會 第5期

來發展自己的種子。這種對全球食物鏈安全的威脅就是一種社會風險。

在歐洲對一般人民進行的社會學研究顯示，人民關切這些風險、後果和議題，以及促使科技發展方向的體制行為 (institutional behavior)，不小於科學家所定義為是重要的健康與環境風險。也就是說，人民帶出了一種新的意義，但是卻發現科學家不承認這些問題的重要性，因此自然就對那些科學保證，以及由此產生的政策承諾抱持著懷疑的態度。他們不願意在這種情形下接受科學家的說詞。重要的是，這會造成一個結果：科學家對於民眾排斥的錯誤解釋。因為科學家已經先驗的假定這些都只是風險的問題，是他們所定義的風險問題，他們就理當將負面的民眾反應詮釋為人民對科學、風險觀的無知。如果對他們來說這是唯一存在的議題的話，還有什麼可能性呢？因此在缺乏對不同意義的想像之下，他們自然而然地就必定會將民眾的反對當作對科學與風險的無知。他們也不承認這其實是一個所謂「模稜兩可」(ambiguity) 的議題，有不同的意義在與此議題相關的領域中被混淆了。

因此，我認為模稜兩可應是最重要的一種不確定性的形式，或說是一種衝突 (conflict) 的形式。但這卻常因為被專家權威及其他強大的社會機構給定義了，所以不被認可，反而把這解釋成民眾的無知、一般民主社會公民的無能。事實上卻並非如此。當然，的確很多民眾不瞭解基因工程，但大部分的基因工程學家，也不瞭解他們釋放到環境中的基因工程產品的生態學；同樣地，許多生態科學家也不懂基因工程。所以用科學無知來解釋人民的排斥與反對到底有多大意義？每個人，包括科學家自己，某種程度都是科學無知 (scientifically ignorant) 的。因為這些議題都牽涉太複雜、太廣泛、

融合各方面的科學知識和社會知識，沒有任何人可以說自己擁有足夠的科學知識。在這個意義上，面對這些議題時幾乎沒有人不像是個科學文盲 (scientifically illiterate)。

因此，關於模稜兩可的重要議題，以及我們如何去詮釋公眾衝突 (public conflict)，都被風險這個論述本身、不確定性如何被排除在議題的處理之外，以及不確定性本身被瞭解和詮釋的方式給混淆了。我以一個英國的例子來說明：我的一位好友及同事 Robin Grove-White，他是 Lancaster 大學「環境與社會」的教授，同時也是一位 AEBC (Agricultural, Environment, and Biotech Commission) 的成員。這個委員會約在兩年前成立，是英國一個高層的關於規範科技執照的顧問委員會，主要針對農業生物技术和環境政策選擇等議題。由科學家、工業代表、環保人士、種子製造商、農夫等許多相關群體組成，成員很廣泛但同時也具有科學上的認證。他們討論許多社會、公共和科學議題。在他們的網站上有許多聽證會與公眾會議的資料與記錄，² 有興趣的人可以找找看。最近 Robin Grove-White 在與 ACRE 一位科學主席 Allen Gray 曾有過這樣的對話。ACRE (Advisory Committee for Releases to the Environment)³ 是英國一個針對 GM 作物發行的執照核准委員會。他們正是針對「無知」這個議題交換意見，以及討論當 ACRE 這樣的委員會和他的科學主席在遇到「未知」的狀況時，會如何去定義責任問題。這張投影片是對話的紀錄，對話發生大約是在 2001 年，一個公開的會議上。為了怕後面的人看不到我把它唸出來。(參考表五)

2 參考其網站 <http://www.aebc.gov.uk>。

3 參考其網站 <http://www.defra.gov.uk/environment/acre/>。

表五

[Grove-White, GW]: 你認為民眾對於 GM 作物可能產生的「未知的未知」(unknown unknowns) 是合理的考量嗎?

[Chair]: 什麼樣的不確定性?

[Grove-White, GW]: 這正是重點所在。它們是不可能被先指明的。(Wynne 註: 因為他們是不可預測的, 我們根本不知道「它們」是什麼, 不過我們知道它們可能會以某種形式發生。) 可能是先前未預料到的聯合作用, 或是沒有預期到的社會介入力量所造成的意外。民眾只能用其他科技造成的經驗來做類比。(Wynne 註: 像是之前提到的 Thalidomide、CFC 破壞臭氧層等例子。)

[Chair]: 除非你能明確的指出你所談論的是哪些未知, 不然很遺憾我無法對此做出回應。

[GW]: 如果是這樣的話, 你不認為你在對政府首長的建議中, 至少應該加入對健康的警告, 表示可能有些「未知的未知」是你無法指出的嗎?

[Chair]: 這是不行的。身為科學家, 我們必須要很明確。我們不能根據一些瘋子的幻想來進行… (Wynne 註: “Fevered brow” 在英語俗話中是指瘋子, ACRE 主席不會為了某個瘋子想試著處理未知的未知。)

科學、政策委員會只能為了已知的不確定性 (uncertainty) 負責, 但我們知道未知的後果的確會發生。這不像是地震、颱風等天災一般, 是上帝的作為所造成的未知後果: 我們知道這是人為決策或人類行為所產生的已知後果。因此這裡就出現一個有趣的矛盾: 科學家指出這些他們無須負責的問題, 其實是我們自己製造出來的。這也回應之前貝克所說的, 機構否認必須為科學不能預測的未知後果負責, 而不願意事先指明出來。這裡出現一個困局: 我並不願將這歸於是「壞科學」的錯或是責任, 這不是一個正確描述這個問題的方式。我會把這個稱作是我們所有人的困局 (human predicament), 不只是科學家必須面對的責任而已。這也可連到另一個重點: 在這種關於無知、缺乏控制以及缺乏預測能力的困局中, 科學家假定民眾在接受新的科技以前, 想要

他們提供零風險和完全的確定性。但這不是真的。所有社會研究的證據都指出科學家的這種假設不是真的；其實如果科學家更加相信民眾一點的話，他們是可以鬆一口氣的。因為民眾在日常生活的經驗中就常常要面對不確定性，很多不能控制、預測的事，都要試著適應。想想看我們平常的生活，如果生活中遇到有些人聲稱可以完全的控制，民眾反而會對這種誇張的宣稱覺得懷疑，因為這跟日常生活的經驗相違背。當科學家在這種新興科技領域中不停的以「風險評估」來對民眾的關切再三保證時，其實他們是在否認這種形式的無知。因此情形就變成，民眾並不是因為期待科學家提供他們無法提供的零風險和確定性而產生負面的反應，反而是因為科學家常常在否認缺乏控制或是否認自己的無知，而其實人民反倒認為這些都是可以接受的。

此外，民眾也不是因為科學家無法預測新科技的所有後果，而認為我們應該停止這項科技。雖然現在歐洲有對 GM 科技的反彈，但民眾並不是只專注在可能產生的未知後果，好像我們以為科學家專注於已知的風險，人民就是一定是針對未知的後果而來。而正是因為負責的科學機構在否認自己無法掌控情況；他們同時也在否認推展新科技背後的社會目的、利益和動力。於是我們可以看到一種是關於政策與科學的論述，另一種是關於民眾本身的論述。兩者都在否認真正在前端、創新階段形塑科技的社會與人類力量、目的與視野，相反地，他們使得關於科技機構的公共論述只聚焦在後果上，並且在這種只關切後果、風險和已知不確定性的情境與意義下不停自我複製。

因此，民眾在 GMO (genetically modified organism) (基因改造生物) 議題的焦點團體討論，以及社會學田野中最赤裸裸且積極想問的問題是，「他們到底為什麼要做這些呢？」「他們為什麼想要這些？」「推動這種科技的社會目的到底是什麼？」但民眾卻都找不到什麼關

於這些問題的社會辯論。在 GMO 的例子，產業常常會說，這是為了要提供挨餓者食物來源。但是在歐洲的人民所看到的卻是兩種跟這沒什麼關係的產品：round-up ready soya 和「終結者技術」(terminated technology)。前者旨在增加同是製造化學除草劑 round-up 以及 GM 作物 round-up ready soya (GM 黃豆) 的孟山都 (Monsanto) 公司的市場佔有率；根本是給商業公司製造一個垂直合併和市場投機主義的好機會，與改善全球飢餓現象毫無關係，關切的都是如何增加公司的商業利益。而後者也一樣，與改善全球飢餓無關，完全是讓企業控制了全球食物鏈。因此人民看見的是一種矛盾：台面上的說詞是要拯救全球挨餓者，這當然沒有人會反對，但實際上，這些創新科技背後的社會目的、動力，其實是商業投機主義，以及私人企業股東的利益。在這種情形下，人民為何要接受這些科技呢？這些跟我們所認知的風險沒什麼關係，反而多半是跟鼓吹這些科技，應該被規範的這些機構的行為有關。

最後，我試著用圖表來描述這一點。(參考表六)

表六 公眾在對什麼做出回應??

- @ 風險的強度 (選擇性的記量法，例如：每多少單位死亡人數為…?)
- @ 風險的性質 (「性質」(attributes)，例如：自願性、分佈、潮流)
- @ 大規模的科技
- @ 體制對控制風險的失敗 (以及如同貝克說的，否認應承擔責任)
- @ 體制無法納入重要的面向 (忽視人民的價值)
- @ 體制對於議題的錯誤形塑 (專橫地強加意義在人民身上)
- @ 體制對民眾的建構 (例如：無知、反科學、個人主義的) — 專橫地強加特質在人民身上

標題是：「公眾在對什麼做出回應？」當我們面對科技、風險、制度管理方式等這類議題時，我試著列出民眾實際上可能做出回應的對象。

第一種是民眾在對風險的強度 (magnitude of risks) 做出回應。但民眾卻誤解了這些風險，不知道核能或生物科技這類的風險其實不大於酗酒、駕車等日常生活中的風險。這一類的回答認為民眾的確在對風險強度做出回應，卻錯誤地判斷其強度，因此會誇張了核能發電的風險強度，而低估了別的風險。

第二種更進一步，認為問題不只在於風險的強度，也就是發生機率乘上後果，還有風險的性質 (qualities of risks)。這就是 1980-90 年代美國社會心理學的心理計量學家的主張，認為我們對於自願承擔的風險接受度比較高，相較於強加於自身、非自願的風險；像是人們選擇自己開車而不坐大眾運輸系統 (而冒著駕車的風險)。像我現在要喝這杯水，可能在這杯水中有污染物，但我不知道它們是什麼樣的污染物，而且使得這杯水被污染的過程中間所經歷的決策過程，以及我喝這杯水所要承擔的風險，都不是我能控制的。在日常生活中我們必須面對許多這樣的風險，我們既不知道他們的決策過程是如何進行，更不用說是如何以一個市民的角色來影響這些風險。這是非自願的風險，是藉由他人的決定強加在我們身上的。而社會心理學家就主張，相較於我們自己可以決定是否要承擔的風險，我們對於這種經由非自願的過程強加在自身的風險會設下較嚴苛的標準。假如我是一個攀岩、登山者，這雖然是風險很大的活動，但我可以自己選擇爬山與否，不是別人強迫我的，因此我願意為它承擔較高的風險。這裡的重點就是，風險的質 (qualities) 與量 (quantities) 一樣重要。而風險的歷史趨勢，是逐漸增加還是降低，

airiti

40 科技、醫療與社會 第 5 期

也屬於一種風險性質的測量。

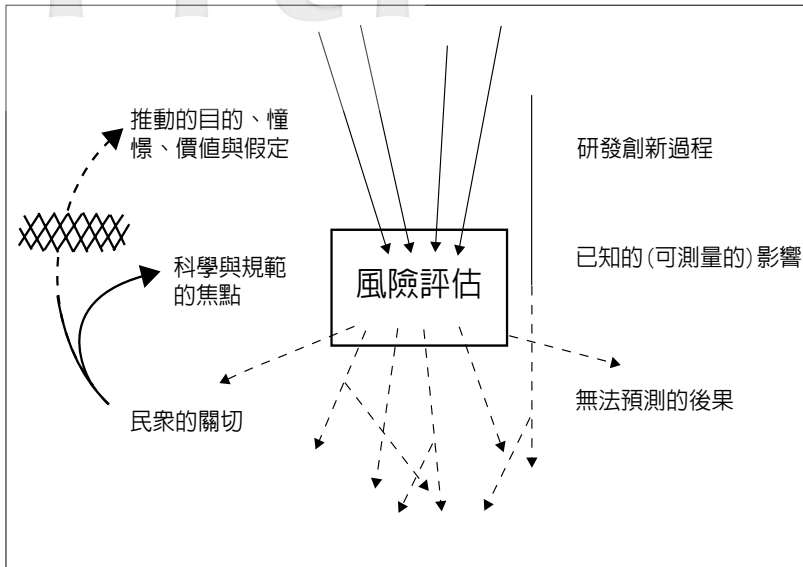
另一種是關於大規模的科技。以核能發電的例子來看，我們不能只作核能發電廠的風險評估，因為發電廠要存在不能不考慮鈾礦挖掘、核廢料處理、燃料製造和運輸等核能燃料循環 (fuel cycle) 中的各種其他元素。也許民眾是在對這種 "technology in-the-round" (是整個科技「系統」) 作回應，而非只是其中一個獨立的部分。

民眾也許是在回應關於這些風險的體制行為，而不是風險的性質本身，或是他們瞭解或誤解這些風險。也許民眾回應的對象是，體制對控制風險的失敗 (institutional failure to control the risks)，如同貝克在風險社會的論點中提到的。也可能是制度無法納入人民認為是重要的面向。我先前有提到關於不同意義的問題，而民眾發現有些與他們自身以及其價值觀相關的問題，卻在科學家定義的議題中被排除了。他們只用技術性的行話來定義與框架問題。換句話說，也就是體制對於議題的錯誤形塑 (institutional mis-framing of issue)。

還有更進一步類似的一種體制行為，是對民眾回應的詮釋更深入的一環。負責的機構常把民眾的反應詮釋成對這些科技議題無知、無能、全然訴諸情感，且他們的判斷也沒有理智上的基礎。這是這些機構對公眾的建構 (the construction of public)，它本身也會導致民眾的反應。

所以在此我想說的是，這些各式各樣的民眾回應顯示了民眾不僅關心風險或科技本身，當然，民眾的確會擔心風險問題，但不只是如此；他們也關心這些進一步的要素 (elements)。這些要素常被科技、政策，甚至是社會科學的論述所忽略。我們可以看看下面這張示意圖作為總結。(參考圖一)

我嘗試以圖示來表達上述的重點。如果我們想像從創新到後果



圖一

的這個生命週期 (life cycle) 是在這圖上的一條垂直線，首先從創新的過程開始，研發 (R&D) 是週期的前端，接著進到規範與風險評估的階段，決定是否要核發執照將此科技商業化、以什麼形式商業化等等。然後就有後果，我們掌握已知、可測量的影響，這是科學風險評估與大眾論述的焦點所在，且大眾論述是科學論述透過機構的機制強加在公眾領域之中的。但這都只是已知的後果，進一步還有許多未知的後果，是一些科學無法預測的交互作用，可能是較長時間後才會出現，但也很重要，會形塑社會。我們發現，民眾的關切以一種在此特殊的迴路 (loop) 中一再循環 (re-circulate) 的方式被詮釋。舉個例子來說，英國政府委員會最近發表了政府在決策中納入科學建議時應當遵循的原則。主要重點都在於使科技的風險評估與

airiti

42 科技、醫療與社會 第 5 期

規範過程更透明化、具責任性的 (accountable)、納入多方意見 (inclusive)、更負責，以及更具正當性 (legitimate)。對於加強其中的民主性，這些都很好也是必須的，但卻有一個嚴重的限制：也就是這些都只在這個我稱作後果或風險的迴路 (consequences loop, risks loop) 中運作。他們其實是轉移了民眾真正的關切：當我們與民眾談話，深入研究時，就發現民眾關心的是未知的後果，以及推動這些過程背後的動力、社會人類的憧憬、人類的假定與目的。我們應該將這些都民主化，但卻沒有人在這麼做。其中一個原因是因為創新並不是在公家機構或是政府機關中進行，而是在私人企業中。因此，當政府官員努力促使政府機構更加具有民主可責性與正當性，使民眾可多加參與，並納入更多民眾的價值觀時，卻完全無法碰觸在私人企業中進行的創新過程。這些私人企業越來越全球化，藉由智慧財產權來壟斷科學研究；不只是技術的應用，還有在大學中進行的純科學研究。即使純粹科研也愈來愈被私人商業公司的剝削文化與力量給形塑。但我們卻無法對這些創新世界產生任何可責性的壓力，甚至不經意地就遭遇到迫使我們的注意力從創新領域中移開的阻力。這對 STS，社會整體，以及民主體制來說，都是未來的一大挑戰。謝謝。