

從劇變的時代到永續的科技發展： 變遷中的科技政策制訂與治理典範

賴沅暉

摘要

在創新科技為人類社會由帶來劇變到邁向永續發展的過程中，至少截至目前為止，由於缺乏普遍為社會所接受的整合性知識，使科技專家、經濟學家、政策科學家、與法律學家難以各自以其專業的觀點對此議題進行互動，導致一般民眾對創新科技仍存在著不信任，而此種在知識整合上的困難與不信任也為治理帶來了危機。因此，本文試圖由治理的觀點出發，藉由對於四種治理典範的檢視：政策網絡型治理、政府型治理、企業型治理、以及挑戰型治理，以生物科技發展為例，探討科技發展與治理體系政策制訂的關係。本文首先對上述治理典範主要的政策論述進行描繪，並觀察各典範在面對種種科技政策選項時所可能存在的成見，接下來分析在科技變遷的過程中，為了要加速此一過程的速度，每一種典範在特定競合關係的連結上均會展現其獨特的主張，也由此衍生出不同系統的政策、管制、與工具。對此，本文認為需要對在目前已相對普及的論述，例如從政府到治理，或是從政府到市場等進行重新建構的工作。此外，在關於引導政策架構朝向創新導向所帶來衝擊的特定議題上，本文特別強調在種種科技政策選項彼此間均面臨激烈競爭的情況下，所謂「中立的」與「最適的」政策制訂架構在實務上是不存在，其中的關鍵在於政策制訂者能否超越以往將政策工具化與專注於政策工具效用的狹隘觀點，深思與尋找能引領社會邁向永續發展的治理典範。

關鍵詞：科技變遷、創新、治理、科技政策、生物科技

壹、 緒論

近年來，「生物科技」(Biotechnology)已成為一般大眾耳熟能詳的專有名詞，然對大多數人而言，實在很難從汗牛充棟的資訊中瞭解其真正的意涵。實際上，生物科技在現今世界的重要性並不在於其所涉及到一般人所望塵莫及的高科技，相反的，是由於其透過醫療、農業、與工業等主要領域，對人類生活形成無可避免及無可抗拒的衝擊。而有鑑於這股衝擊的逐漸擴散，國際間的先進國家與國際組織早在一九八〇年代即開始關注此議題，而其他開發中國家也在一九九〇年代中期之後，開始意識到此議題的重要性。就國家層次而言，生物科技的發展不僅如前所述逐漸對一般大眾的生活造成結構性的改變，也促使政府必須嚴肅面對全球從資訊時代過渡到「生物經濟」¹ (Bioeconomy) 的時代，開始思考如何調整本身的經濟結構與發展政策，並協助民眾建立對生物科技的瞭解與態度，進而有能力參與及因應生物經濟時代的國際競爭與合作²。

在邁向生物經濟時代的步伐中，對所有身處於「創新採用」(adoption of innovation) 領域的行動者而言，在概念上利用目前可供運用的科技，並憑藉著其對於個別消費者與社會整體所擁有的優勢來盡可能地進行市場擴張，似乎是理所當然的事。然對科技專家、經濟學家、以及政策制訂者而言，他們卻更深刻地體認到，如果必要的社會—經濟條件未能即時配合，再卓越的科技也可能遭致發展與擴散的失敗 (Berkhout et al., 2003)，而創新的市場條件有極大部分係由政府

¹. 「生物經濟」的概念，係由兩位美國經濟學家 Stan Davis 和 Christopher Meyer 於二〇〇〇年五月在時代雜誌 (Time) 中所提出的，惟在當時他們並未對此概念賦予明確的定義。直到二〇〇四年，「經濟合作暨發展組織」(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 在一份針對生物科技與永續成長、永續發展的報告中才對此概念有清楚闡釋，認為生物經濟已成為經濟活動的一部份，是獲取生物處理與可再生資源的潛在價值，以促進健康改善、永續成長與發展。而在實際應用的層面上，其主要概念則是「以生物為基礎的經濟」，使用可再生資源、有效的生物程序與生態產業群聚，以創造永續的生物性產品、工作與收益的經濟型態。當由生物科技所直接和間接帶動的產業占一國 GDP 達 50%的時候，就是所謂生物經濟時代的來臨 (OECD, 2004)。

². OECD 於二〇〇五年提出了二〇三〇年生物經濟政策議程 (The Bioeconomy in 2030: A Policy Agenda) 計畫，嘗試以前瞻性的視野探究生物經濟的嶄新發展，期望能為各國政府草擬出更為宏觀的政策議程，以因應未來生物經濟的發展。此計畫目標為：(1) 界定科技、規範、財務與社會等可能有礙生物經濟發展的關鍵瓶頸；(2) 提供政策制訂者所需的資訊、分析與指引，進而能使經濟體系從生物經濟中獲得最大利益。計畫將焦點置於公共衛生、農業、工業生技、能源、環境、以及安全等六大領域，分別就此六個領域，檢視生物科技在其中應用的關鍵趨勢及形成發展的力量，分析其對於國家政策制訂的影響，並指出障礙與機會。與 OECD 以往研究不同的是，此一計畫的範圍是全球性的，政策分析也將焦點置於政策問題的全球層面，其中包括：(1) 檢視影響生物經濟的法規及市場因素；(2) 指出在創新週期中，有關倫理、社會、政治、科技、財務、人力、以及規範的瓶頸與障礙，以及在產業部門間的潛在縱效；(3) 於全球層面上政府政策的制訂與選擇。

政策所形塑出來的。因此，政府在科技發展的基本貢獻之一，即是其得以能創造出利基市場（niche markets），使創新得以在其中獲得充分的發展，並進一步發展成廣為社會接受的產品。

然而，科技創新的治理在目前處於快速變遷的生物科技領域中，卻面臨到極為特殊的困境。一方面各國基於競爭壓力，未能在國際管制架構的運作上獲得共識，加上已逐漸浮現安全問題（例如基因改造食品），促使國際組織與個別國家的政府必須進一步採取管制行動。另一方面，無論是科技先進或是處於追趕中的國家，近年來紛紛在尚未獲得社會普遍認可的情況下，就將大量的人力物力投注在新興生物科技的研發上（例如幹細胞研究），使政府政策的合法性與可信度遭受極大的質疑與民眾的不信任。更重要的是，隨著生物科技逐漸的蓬勃發展，相關科技政策的制訂也逐步與公共衛生、健康醫療、社會發展、環境生態、國防外交等傳統公共政策領域相互接合，並漸次形成所謂的「生物政策」（Biopolity）

表一、當代生物政策議題要項

議題範疇	內容要項
生物安全	學術自由與安全考量之間的平衡(人類健康)及挑戰(危險物質、毒素)；發展工具以因應生物研究的作用(倫理規範、行為、實踐、法律與政策工具)；創設論壇使用科學、安全與商業社群共同討論(自主規範的治理、科學社群的教育與意識、國家與國際的法規鴻溝釐清等)。
生物經濟	經濟安全—生物經濟—安全經濟：對經濟、政策與社會的影響；生物科技時代日常生活；產品的設計與使用、產業與消費的轉型。新生物科技對經濟的影響；量化評估經濟表現、經濟上的影響、對生物科技的全面及後續影響。
生物科技規範	政府角色、環境風險與安全評估、知識經濟等。
基因創新發明及認證	GM 資訊與方法、貿易障礙共識文件的形成；生物科技運用於主要作物品種、基因特性（如除草劑耐藥量）等國家角色與規範簽署、非會員國家參與。智慧財產權確認、釐清指導原則具體實施方式、創新發明與醫療健康服務與產品相輔相成。
生物追蹤(Biotrack)	產品資料庫、轉基因作物標示、田間試驗、法規資訊、經 OECD 會員國認可作為商業運用。
新食品與飼料安全	政府投入對轉基因作物的安全及風險評估；食品及飼料的作物資訊彙編；營養、毒素、過敏原。
藥物基因學	基因資訊、醫藥產品、健康與經濟成長對創新與健康照護體系的影響、規範控管議題。
分子基因檢驗	基因檢測的品質保證、會員國共同開發確認、持續成長的治理；品質、人才、政策、保密等。
人體基因研究資料庫	隱私及安全議題、資訊取得與保存、資訊管理(儲存、使用、轉遞、處置與銷毀)、信託管理等。
生物科技創新與健康	科技及健康部門、創新與健康照護、健康護照體系、政策制定者與創新。
工業生物科技	各工業領域逐步運用生物技術、生物經濟與永續成長、供需介入的政策選擇與評估、經濟發展。
生物科技統計	以 OECD 會員國官方資料建立統計目錄清單。
種原認證與森林再生材料控管	界定作物多樣性、種原純淨(配種、轉基因)、森林再生材料的可靠性(來源、挑選)、建立認證體系、南北半球國際交換與貿易、一致性種子及作育的正式認可。
合作研究與永續農業體系的生物資源管理	科學證據與公共爭論、科學與政策議程、跨領域對話。
全球生物資源	生物資源的全球網絡、永續成長、物種保存與生物多樣性安全與品管、危險病源體追蹤、生物資源在生物工業的使用。

資料來源：OECD, 2005

議題論述（見表一），以及各項具體的政策規劃、執行與評估內容。然而在種種的生物科技政策選項上，各國依然面臨著確定與不確定、公眾與菁英、短期與長期的抉擇困境。各項政策議題，從最細微的基因產品，到最宏觀的環境與經濟永續，在目前仍是百家爭鳴、莫衷一是，政策體制與科學界彼此所處的狀態是缺乏整合性的知識，使科技專家、經濟學家、政策科學家、與法律學家難以各自以其專業的觀點對此議題進行互動，使政府在新興生物科技發展的治理上陷入父子騎驢的困境。因此就目前的生物科技發展而言，市場力量似乎仍未能呼應創新所觸發的社會變遷，進而引領社會邁向永續發展，而政府在科技軌道的掌握上也未獲得很好的成效（Luiten, 2001）。這是由於生物政策在經濟、政治、科技、社會規範、文化價值等層面，以及國家創新體系、基礎研發、產業應用等層次的動態演化中，正朝向嶄新且不易確認的制度邏輯發展。

生物政策的動態演化，是在有限自然資源以及調節制度性基礎的條件下，尋求創造科技創新的豐富性與多重可能性。而在此一領域的治理思維，也因而更需要進行全面與長期的理解及研判。因此，本文試圖透過對於相關政治理論與哲學的重新檢視，將焦點置於四種關於由劇變到永續科技發展的治理典範，其分別為：「政策網絡型治理」（Governance by policy networking）、「政府型治理」（Governance by government）、「企業型治理」（Governance by corporate business）、以及「挑戰型治理」（Governance by challenge），藉此探討科技發展與治理之間的關係，期冀在知識的整合上有所助益。而在以下的部分，本文除檢視各典範在科技政策選項上所可能持有的特有主張外，並試圖處理這些典範如何有助於政策分析與進行整合式評估的議題。

貳、 科技變遷的治理典範

如前所述，生物經濟是以生物科技的研究發展與應用為基礎，建立在生技相關產業之上的經濟體系，未來生物技術將被廣泛應用於製造業的所有部門，提供新的方法來製造符合人類需求、既經濟且環保的產品，其影響可能會澈底改造舊經濟體系。而由生物科技所推動的生物經濟發展，更為人類從根本的人口健康、糧食安全、生物安全、環境安全、能源安全，乃至保障國家安全層面上，建構出全面發展考量的概念，此使得目前所有國家（無論是已開發或開發中）的政策制訂者，皆盡力尋求各種手段與方法，試圖能深刻理解生物技術創新在現代社會的

發展，與在政策架構的建置過程中所扮演的角色。一般而言，這些政策制訂者所尋求的是能有效促進經濟的架構，也因此負責提供政策建議的學界經常以 Schumpeter (1928) 所界定出的五種創新型式—新產品、新製程、新市場、新資源、與新的組織—作為思考出發。

對此，Freeman 與 Perze (1988) 兩位學者曾為科技變遷與創新提出了四種模式，每一種模式均標示著一個趨近於更高層次的複雜性與社會意義。第一種為漸進式創新 (incremental innovation) 模式，代表了對現存的產品與製程系統進行小規模的修正，而與此相關的發明與改進方法則是經常由應用工程師與終端用戶所提出來的。第二種為激進式創新 (radical innovation) 模式，代表了一個具斷裂性的科技變遷結果，若此種創新發生在產業群聚中，往往會使得整體產業出現結構性的轉變，此種模式並經常與新興產業及服務的興起相互連結，例如近二十年來半導體與生物科技的發展等 (Freeman, 1987)。第三種科技變遷的模式為科技系統本身的轉變，此等創新會深深地影響許多經濟部門，甚至會進而形成一個全新的經濟部門。它們通常會同時結合了漸進與激進式創新，瓦解了當時的管理/經營模式，並使前兩者創新模式徹底的融入於科技變遷的過程中 (Freeman and Perze, 1988)。據此，Freeman (1987) 指出新興「通用科技」(generic technologies) 的發展（例如資訊、生物、微電子、與能源科技等）已帶動了現行科技系統的轉變。最後，第四種的創新模式稱為科技—經濟典範的變遷 (the changes in the techno-economic paradigm)，意即「新的科技系統在整體經濟中已擁有普遍性的影響，其改變了既有的生產與管理系統『風格』。…此種變遷所造成的影響不僅已超越了個別特定的產品與製程科技，更是對整體系統的生產成本結構與條件投入產生了決定性的影響」 (Ibid.:130)。

而在科技發展的系統性系絡中，這四種區分的重要性—尤其是第一種與最後兩種創新模式—使其可以成為更具有效的「分析性」，而不是所謂的「描述性」工具，其理由如下：(1) 科技系統係嵌入與建立於種種的漸進式創新中，然此種創新對整體系統的重要性是不容易被界定的，以及難以被單獨抽離出來的；因此 (2) 在漸進式創新中，小規模的變遷或改良可能會對整體科技—經濟典範產生重要性的衝擊，特別是當現今科技與社會組織已嚴密地糾結在一起的情況，就可以作為一個活生生的例子（例如目前基因科技的運用）。然由此所得到的結論卻是，如果要適當地劃定與識別一個大型的科技系統是極度困難的，試圖要將其構

成要素一個個分離出來的困難度，就有如要在一切曖昧不明的狀態中將其系統界線劃定出來一樣困難。於此，Wynne (1996) 進一步指出，在未來的科技「進展」(progress) 中，涉入其中的行動者彼此之間的關係必定會變得更為小心謹慎、複雜與呈現更多元的互動，而必須更注意的是，在科技發展的軌道中，新的、非預期的行動者/利益對決策時限步步進逼的程度（使決策體系不得不採取立即的行動）。

對此，在時間有限的科技選項決策上，政策制訂者除了必須考量到特定的科技、成本、與大眾的風險認知性質外，「制度性要求」(institutional requirements) 也是重要的考量之一，並由此引伸出科技決策體制為何會排除其他選項，展現其對於特定科技的偏好。而藉由制度性要求，政策制訂者得以(1)引導政策架構，包括法律、管制、政策工具與措施；(2)組織與行動者的網絡，其得以將社會中衝突與共識的主流面向予以連結；(3)正式與非正式的遊戲規則，其得以形塑行動者的行為模式，以及在現實中政策與法律的執行實務。而就長期觀點來看，可以發現制度不僅一方面可以提供政策誘因，透過市場工具鼓勵競爭；另一方面在突破性科技領域中也可以提供誘因鼓勵合作，特別是既有的行動者與新進者之間新網絡的形成。制度提供了正式與非正式的規則，以特定的方式將所有利害關係人的競爭與合作予以連結。

上述制度所提供的功能，使得政策體制在科技變遷的治理上有兩種可能扮演的角色，第一種是鼓勵進行技術替代 (technical substitution)，即現有的技術在幾乎不影響互相鑲嵌的經濟與社會關係的條件上被新的科技取代或補強；第二種是直接進行所謂廣義的變遷，結合科技的變遷與經濟、社會結構的轉型，於此經濟與社會的轉型意謂著經濟與社會關係、結構乃至行為與思考模式的轉變，政策體制可以以這些經濟與社會脈絡為基礎來發展治理型態，以進行系統性的轉型。而至於要扮演何種角色，則有必要對科技、研發、創新、以及政策體系或制度間是如何地互動進行更進一步的理解，包括科技創新的生產者（例如研發實驗室）、科技創新的使用者與應用者（例如消費者與廠商）、科技創新的管理者（例如食品與藥物的檢驗機關、以及執行智慧財產權法律的機關）、科技創新的擴散者（包括網際網路）、以及科技創新生產的贊助者等等，也由此衍生出不同型態的治理結構。

因此在本文系絡中，「治理」(governance) 將被理解為將人民（或所有利

害關係人)不同的偏好匯集並轉化成政策選項的方法和途徑。不僅如此，「治理」也指涉到在政策體制所統轄的範圍中(通常指的是一個國家或區域)，種種關係到以知識為基礎(knowledge-based)的激勵(stimulating)、指導(guiding)、與監控(monitoring)等活動，並如何將多元利益轉化成單一行動，並使得社會成員遵從這樣的政策和行動。另外，本文所指稱的「典範」(paradigm)係被理解為對於某一特定政策問題的一組假設，此意謂著一個政策問題的形成往往是需要藉由某些集體行動來進行觸發。若將其類比於最早 Kuhn (1962) 對於科學典範的原始本意，治理的典範就是一組引導我們如何觀察社會動態的基礎概念，以及政府或治理機制是否能得以擁有引導這些動態的方法。典範代表了一連串彼此能前後呼應的緊密論證連結，其中包括因果關係、目的與手段、以及問題與解答。

而為了能使所歸納的各種治理典範彼此間能進行系統性的比較，本文擬採納 Toulmin (1969) 的觀點，對所有治理典範皆使用相同的論證架構。對於每種典範的敘述皆以其獨特的「政策主張」(policy claim) 作為出發點，因為這關係到每種典範所提出的「策略原則」(strategic principles)，例如「企業型治理」所主張的「讓其回歸到私部門，因為它們有權力、知識、與能力讓交易得以發生」論述。緊接著，本文將焦點置於這些典範如何「保證」(warrants) 其政策主張均得以實現的議題。這個「如何」的問題可以由歷史事件、現今所能得到的實證證據、以及規範性的論據來獲得解答，而值得注意的是，每種典範皆是在諸如規範性與因果論證的基礎之下被建構出來的。此外，對每一種典範而言，其皆是在個別的政治典範下，對何種型態的科技應被持續或凍結發展進行實驗性的探索，因此各個典範同時也包含了所謂的「反例」(rebuttal) 因子，其得以界定出使典範可能無法順利運作的條件。

參、 政策網絡型治理

政策網絡型治理典範宣稱以往傳統國家所擁有的控制與形塑社會工具如今再也無法發揮作用，傳統民族國家的權力正逐漸衰退之中。然為了能持續將其意志貫徹於社會之中，取而代之的方法是國家開始協助私部門的行動者來共同實踐公共利益。對此，政府必須極力促成、形成、與維繫包含各種社會—經濟行動者的政策網絡。而在促成公共利益的過程中，這些網絡被認為是擁有知識、權力、以及抱持著特定的偏好，例如對於治療、複製等特定生物科技的應用。目前歐盟

的決策絕大部分就是透過政策網絡來進行運作 (Rodes, 1997)，這與歐陸的「統合主義」(corporatism) 傳統有關 (Willison, 1989；Staniland, 1985)。在利益分歧的社會中，國家與社會的互動是透過不斷協商以求取共識。在此機制下，各利益團體得以進行組織、自我管理、及利益整合，於此國家在特定議題與政策上，即可透過與相關組織的協商進行中介調合。而在目前，此一典範目前已逐漸成為國際潮流。

一般而言，政策網絡治理典範係基於以下幾個假設：第一、從「政府」到「治理」的轉變。有鑑於政府所指涉的是一種單核心 (monocentric) 干預者的觀點，治理所指涉的是一種多核心 (polycentric) 模式，期望對各個僅擁有極為有限的強制力，且極為分散的行動者行動進行協調。此一模式不僅包括政府行動者，同時也包括社會中的利害關係人 (stakeholders)，特別是企業社群、專業團體、以及消費者等非政府組織 (non-governmental organization, NGO)。第二、在政策網絡中，所謂的「參與」往往意謂著共同生產 (coproduction)，而非對立，因此其中的成員所組成的是各個工作坊，而非是公聽會，此一型態可在國家的政策制訂過程，以及國際談判的過程中明顯地被觀察到。第三、治理是多層的 (multilayered)，其指涉到不同層級 (地方、國家、區域 (例如歐盟)、全球) 的政策制訂如何影響到其他層級的方式。如果同時由規範性的觀點視之，此一概念所指涉的是在不同層次的治理間彼此需要更好的協調與合作。第四、已逐漸形成的參與式科技政策制訂的趨勢，反映了科學與專家角色的變遷。當科技所衍生的問題被認為複雜性正逐漸增加之際，以往科學知識所擁有的地位與禮遇正逐漸消退，並且其影響力在往後可能會更加的式微 (Ezrahi, 1990)。

在過去二十年，各科技先進國在生物科技政策制訂過程中所展現的趨勢，說明了此一典範已同時在理論與實務上呈現出顯著的發展。傳統上，生物科技政策被歸於中央政府所必須負責的領域，特別是其發展往往牽涉到公共健康風險的議題。一直到如今，多數國家政府仍擁有自身的研發機構，例如藥物與疫苗的研發，以生產與分配集體財貨與服務 (collective goods and services) 作為目標，特別在建立與開發大型基礎建設，包括為具體實行與維繫基礎建設的品質，以及為處理因不合時宜的制度環境所引發的集體抗爭之所需，提供必要的經費以及法律與強制架構等，已然成為現今民族國家所必須負起的責任之一。因此在目前的生物科技領域中，大多數國家對於關鍵技術的開發均採取公、私部門共同研發的策略以

利資源分享，然在商業化的層面上，絕大多數還是屬於私部門的活動。而弔詭的是，在二十世紀高科技發展的歷程中（例如通信與資訊、航空、生物科技及電子領域），一旦涉及到集體財與服務的分配與保護，以及其中所伴隨而來的國家利益議題時，即使是最標榜多元主義的國家（例如美國），相對於公民與企業，政府總是會以維護國家競爭力的理由，扮演著凝聚整體社會的行動者，尤其是關係到各國對具敏感性的生物（醫學）科技發展主要決策上，例如改造作物、幹細胞、或基因治療議題等，皆是必須基於政治上的共識。然現在所看到的是由於在政策議程中行動者彼此間的分歧過大，為了避免因社會共識不足而引發公開的衝突，政府在決策上會往往採取不作為的態度。

由於其特別將焦點置於政治行動者與利害關係人之間的共識形成，政策網絡型治理因此可被視為是「調和政治」（*accommodation politics*）發展的必然結果（Lijphart, 1968），這在生物科技的管制議題上尤其明顯。有鑑於各國政府對於生物科技這項「明星產業」寄予厚望，使生物科技負有「促進經濟發展，提升國家競爭力」的任務，結果也形成了政府在管制政策的基本限制。為維持在科技發展上的競爭力，即使政策制訂者已認識到生物科技所可能產生的潛在風險，但管制措施均以不阻礙生物科技的發展與商業競爭力為原則。而由於許多相關的政策議題是伴隨著生物科技的發展與最新研究取向而出現，使各國原本的倫理及法律架構明顯都有所不足、難以適當因應，許多問題的討論範圍甚至必須「從無到有」，無法直接套用舊有架構。同時，因為現代的醫藥研發及生技產業經常都會跨國運作，在各國普遍欠缺相關規範的情況下，雖然國際社會對於生物科技研究的發展方向及應有規範，也越來越重視，包括歐盟、世界衛生組織（WHO）、世界醫學會（WMA），都陸續針對生物（醫學）科技研究的倫理及法律議題，提出研究報告及指導綱領，但在明確的法律架構尚未明確前，政府只有與產業及研發機構達成協議，要求其訂定自律規範，而此種政府對於科技變遷的管理通常也被視為可以與網絡典範呈現絕佳的匹配。在對於變遷目標形成共識的過程中，此種自律規範的訂定可促使私部門承擔起其該有的社會責任，而無須倚靠特定的政府管制。然而在這些過程背後，雖然政府進行管制的可能性仍一直存在，但可能性並不是太大，這是基於政策網絡中的各行動者已共同體認到為持續維持在政策過程中的影響力，彼此必須相互依賴支援。

在實務上，政策網絡典範另一個最為受人矚目的特性在於將焦點置於合作的

層面，然其所衍生的問題是各行動者彼此之間缺乏競爭。雖然在政治層面上各行動者對於變遷的觀點彼此存在著某種程度的競爭關係，但激烈交鋒的狀況往往僅具象徵性的意義，似乎無法對政策制訂產生關鍵性的影響，目前對於生醫科技的長期發展目標的論辯過程就是一個具體例證（知道有風險，但必須繼續發展下去）。雖然所謂「創造性的競爭」(creative competition) 有可能成為遊戲規則的一部份，網絡治理認為由各個專家所提供的觀點通常可以同時為個別企業與一國經濟帶來最好的解決方案。這似乎也可以在生物科技領域中獲得證實，產官學及大眾對於科技發展高度共識之建立，促使社會資源願意大規模投入，遠比政府在政策論述中一再強調生物科技發展對國家經濟發展的重要性要來得有效許多 (Lijphart, 1999)。

然而，政策網絡型治理也極容易受到流於過度保守，缺乏創新精神的批評，其原因在於受到治理的網絡往往本身也同時成為治理機制的一部份。換句話說，這些網絡已然被制度化，且往往會對創新觀點與行動者產生排斥，在缺乏對立觀點的狀況下，網絡也許會對於特定的論述予以擴張與進行再生產。除開其所具有重要的象徵性功能以外，論述也同時成為要將何者容納進來或排除在外的重要機制，也因此可以假設政策網絡型治理，令人感到諷刺與惋惜的是，可能會產生出奇不意的效果，成為它本欲所致力目標的最大阻力。例如將生物科技為其重點發展項目之一的歐盟第六期研究架構計畫(Sixth European Framework Programme, 簡稱 FP6, 2002-2006 年)中，在討論到生物科技對於社會與政治衝擊時，即認為科技突破的概念並不缺乏產業與科技部門的支持，反而是政府在政策論述上無法給予這個概念在未來的發展上足夠彈性的空間。

肆、 政府型治理

政府型治理主張政府應扮演一般公民與私部門所無法做到的角色，亦即成為公共利益的捍衛者。其所持的理由包括兩個部分：第一、基於對公共財性質的理解，私部門的行動者不可能自願地調整其行為；第二、基於代議民主的核心，公共事務的處理係交由一個已被賦予責任的公共代理機構為之。關於第一點，可由 Olson (1971) 在「集體行動的邏輯」一書中所發展的理論來予以闡述與論證，第二點則可由 Ezrahi (1990) 所發展的理論來進行探討。

Olson 在書中明顯地拒絕群體會為了促進集體利益而進行自我組織的觀點，

並且認為人們不會自願地參與維護集體財 (collective good) (公共利益) 的任務。這並不是因為人人都是自私的，縱使是利他主義者，如果他作的是理性判斷，也不會作出有利於集體財的行動，因為「他自身的貢獻往往未能被察覺」(Olson, 1971: 64)，更重要的是，人們也永遠無法知道其他人是否也同時做了對公共財有利的事。特別是平時與社會疏離的個人，當其利益處於危急關頭之時，由這些個人所形成的群體往往一夕間變得十分龐大，而此更是造成「搭便車」(free-rider) 行為的主要原因。於此 Olson 所欲展現的是所謂「社會困境」(social dilemmas) 存在的事實，意即在個人與集體利益之間的不一致性 (discrepancies)。

Olson 的理論可以被放置在自 Hobbes 以降，強制高壓國家在面對其公民 (coercive state) 時所擁有合法性的思考長期傳統。而有明顯地證據顯示，公民皆明瞭社會困境的存在，也因此他們會傾向於支持政府的政策，以換取他們不用被迫自願地從事某些公共事務。在此一交換過程中，公民必須能夠去信賴政策制訂體系的基本品質：特別是對他們而言，讓政府干預所能獲得的利益必須是顯而易見的。這對所有的公民而言，政府必須為其所進行的干預負起責任已成為政府型治理的必要前提。

Ezrahi (1990) 曾以美國的政治運作為例，強調在民主政治中公民所扮演的是有能力作見證的角色，這是為了「以行動證明自己的存在」(acte de présence)，因此主動積極地觀察社會工程在現實生活中所進行的各項試驗。於此觀點下，政府的行動，無論是採取主動、進行試驗、透過嘗試錯誤、或藉由科技領域的協助，皆在從事尋找著何者能促進社會進步的工作，而公民則成為一個積極主動的普通（或稱外行）見證者。科學可發展成 Lasswell (1951) 所稱「民主的政策科學」(the policy sciences of democracy)，其設計被用來協助政策制訂者處理在當時諸如貧窮、失業、種族、與教育等主要的社會問題。在此一民主治理的觀點下，公民在評估時所憑藉的並非是種種的政治辭令，而是在現實中最終政策是否能發揮效用的問題。

要使政府型治理典範能實際進行運作需要兩個顯著，但仍存在著令人質疑的條件：第一、要有顯而易見的行動，以及政府干預必須存在著明顯，或可預見的效果；第二、在關於公共財（價值）需要實現或受到保護的議題上，必須存在著一定的共識，以及特定的行動必須有客觀知識能給予支持。而為了使某一公共財能獲得實現，政府本身所擁有的政策手段、干預、與工具基本上是不應受到限制

的。以科技政策為例，政府可以制訂通用的政策，但同時也可以制訂支持特定科技的政策；政府甚至可以扮演創業者的角色，對特定的產業進行大規模的投資。對此，Ezrahi (1990)、Price (1967)、與 Castells (1996) 三人皆同時指出將政府型治理作為科技創新策略的經驗，就是美國航太與國防部門在一九四〇到一九六〇年代的科技創新治理—將龐大的經費投入在武器的研發與生產。然事實上，這些部門在發展與測試新科技的角色上，的確發揮了其「利基」(niches) 的功能。Ezrahi 將此一策略稱為「承包型治理」(governance by contract) —在同一時間提供數項功能：第一、由政府扮演所謂「先行者」(early mover) 的角色，進行公、私部門合作，以發展、測試、與執行特定的科技創新。此種創新策略所遵循的判準係基於創新的成本與風險規模，以及此種風險是私部門行動者所無法獨力承擔的。此種策略對當時美國的經濟繁榮與就業率的提昇上，有著不可磨滅的貢獻。第二、此種策略也擁有額外的象徵性功能，就是透過私部門的共同參與，得以將其整合成為「公共行動的代理人」(as agents of public actions) (Ezrahi, 1990: 43)。此種美國私部門企業對於公共事務的參與及貢獻，已成為美國人民集體行動的象徵，也由此憑藉著對於策略性國家利益的訴求，以及在同時創造出人民能得以共同參與的條件，使政府型治理可以具有強而有力的合法性。

誠如以上的例子所顯示的，儘管提倡與維護自由市場體系的政策辭令不斷地出現，政府型治理仍是將焦點置於特定的科技發展與給予支持的政策目標之上。在此時，有兩個條件成為此種策略是否能順利執行的關鍵。第一、能成功地向公民訴諸讓其無法辯駁的集體財，例如繁榮與安全；第二、培養一般公民認為科技本身是公正客觀的認知，能得以協助維繫體系的健全。而令人無法忽視的國家利益存在與訴求更使政府能擁有似乎是無限的資源。於此使政府在私部門間進行資源分配的原則沒有其他，只有一個，就是去達成政府所給予的既定目標，政策既不是以其效能，也不是以其執行程序中的品質受到評估。

而為了能理解政府型治理本身也是有其侷限的，首先必須注意的要點是，任何基於此種典範所形成的策略皆必須獲得廣泛的共識。一方面此共識關係到何種公共財（價值）需要受到保障，另一方面也關係到客觀知識是否能作為在支持特定行動時的基礎。在 Olson 其他較不受矚目的論述中，他是第一個在其關於集體財的理論中承認達成完全共識的假設是非常不切實際的，他指出：「雖然這個假設不太切合實際，不過卻因此使得我們的結論顯得更為有力：即使取得絕對一致

的意見，志願、理性的行動仍不能促使大型潛在的群體，為其集體利益的目標而組織起來，更何況在真實世界中，實在難以取得，甚至沒有完全的共識」(Olson, 1971: 60)。此外，對於那些熱切期望將他的理論馬上實際應用在現實的國家干預的人，Olson 也緊接其後加註了警語：「非常重要的是，團體行動的兩大障礙是不可以不加以區分的：即缺乏團體共識與缺乏個人誘因」(Ibid.)。換句話說，也唯有公民同意將公共財的價值與關聯納入他們自身的考量當中，政府政策的強制力才能得以奏效。

許多研究皆承認在現今的民主社會中，科學與專家的角色已然改變。科學知識已不再被視為是一個能公平地解決社會問題的手段，而是成為一個在政策制訂過程中，參與競爭與論辯的行動者，特別是社會在面對新興科技的快速發展，以及其所可能衍生風險的緊要關頭時。近年來世界各國針對生物科技發展（例如基因改造食品）衍生的風險所進行的爭論已成為最常被引用的例子，而這些爭論所引發的衝擊已遠遠超越科技政策所能處理的領域。在此議題上，突顯出政府在支持特定科技發展的能耐已大幅退卻，取而代之的是決策者開始考量公共參與的適當性。而基於政策的制訂已逐漸將其注意力置於有實用價值或一般大眾可輕易明瞭的知識，以往專家網絡經常在政策制訂過程中所擁有的優勢地位也逐漸受到越來越多的質疑。

儘管受到與生俱來的限制，要馬上將政府型治理予以蓋棺論定或許是言之過早。一旦社會已共同體認與警覺到政策議題所具有的高度迫切性，政府便可以立即跳脫以往被要求進行自由化、私有化的論述，重新將科技體制轉型的主動權掌握在自己手中。政府型治理典範仍得以引導在需要大規模基礎建設投資（意即投資規模大幅超越僅支持研發的規模）的科技選項上，進行公、私部門合作。然而在特定的生物科技發展上（例如幹細胞），此種策略也許會面臨到必須如何處理隨後立即所可能衍生的大規模風險，即所謂的倫理、法律、與社會衝擊議題。同時在現階段，為了能有效理解在邁向永續的生物科技發展體制過程中所必須遵循的變遷路徑，此一策略也主張公、私部門行動者應承諾彼此進行集體行動，共同努力在競爭前階段（pre-competitive stage）成為「先行者」。

伍、企業型治理

企業型治理主張私部門，尤其是企業，其擁有權力、知識、及能力使變遷能得以發生，而其中特別是奧地利經濟與政治學家 Schumpeter 在其研究中對此一主張展現極為高度興趣。在他於一九三九年所出版的傳世之作，「景氣循環」(Business Cycles) 一書中，Schumpeter 將資本主義經濟體系區分為三個相互關連的循環：(一) Kitchin 循環，由英國統計學家 Kitchin 於一九二三年所提出，他認為經濟波動可以分成兩類，即大循環和小循環。Kitchin 對他所觀察到的現象，幾乎未提供任何理論上的解釋，他只論述到：「這些小循環顯然是由於心理因素所引起有節奏的變動造成的結果」。Kitchin 循環又稱短循環或短波，持續期間約 3 到 4 年；(二) Juglars 循環，由法國經濟學家 Juglar 所提出，他把循環分為三個時期；繁榮、危機、與清償，並強調銀行信貸對危機發展的影響。Juglar 循環又稱中循環或中波，持續期間約 9 到 10 年；以及 (三) Kondratieff 循環，由原蘇聯經濟學者 Kondratieff 所提出，他認為資本主義經濟發展包含三個長波，雖然他也沒有提出系統化的理論，只大略敘述了某些有關因素，但他堅定相信長波的存在，長波又稱長循環，持續期間約 50 到 60 年，而驅動長循環的力量主要來自於重大科技創新。這是由於重大的科技創新是呈現間斷性的出現，因此才會造成經濟的景氣循環。雖然 Schumpeter 用極大的篇幅，利用長期的統計時間序列 (statistical time series) 來闡述他的假定與統計瑕疵 (statistical flaws)，然對政策制訂者而言，他們更有興趣的是去得知隱藏在這些循環背後的驅策動力。與其他經濟學家的較不同的是，Schumpeter 對此將大部分的焦點置於創業家 (entrepreneurs) 與創新 (innovation) 身上，創業家所指的是創造出新的生產功能，以及將生產要素重新組合的一群人。根據 Schumpeter 的說法，這些皆可引伸到一個 Marx 與其他古典經濟學家所忽略的獨到觀點—企業在市場所扮演的「領導」(leadership) 角色，這是由於企業的組織彈性、敏感度與即時反應速度均較其他行動者 (包括政府) 要來得高，也更重視所謂的市場潛力。對此以生物科技為例，對其中的行動者 (尤其是企業) 而言，其在未來發展上的考慮在於是否要將生物科技視為生產要素之一，以及生物科技在生產要素重新組合的過程中，是否扮演了極為關鍵的角色？

在關於科技創新的議題上，Schumpeter 認為私部門企業間的競爭是整個議題

的核心。就長期而言，即使企業在市場上已到達了近乎獨佔的地位，他們仍必須持續地進行創新，以避免喪失原有的市場地位。在 Schumpeter 所稱的「拖拉斯化資本主義」(trustified capitalism) 概念中，認為企業會長期持續地致力於研發，以維繫其在市場中的領導地位。另外，Schumpeter 也認為僅由簡單的成本效益分析來計算企業的活動是不足的，在他所提出的「創造性毀滅」(creative destruction) 概念中，預示了雖然這會過早將現有已建置成熟的生產能力 (production capacity) 予以摧毀，似乎是不符合成本效益的，但事實上，這卻是在資本主義動態過程中一個不可避免的結果。反之，如果政府與既得的行動者群體仍一直堅持讓現存的生產功能存在於現實生活中，這將會是經濟動態不足的徵兆。

Schumpeter 所主張的科技創新驅動經濟成長理論，如今已受到廣泛的接受。然進一步引發我們興趣的是，是否可以依據 Schumpeter 的觀點來理解生物科技的發展，並進一步驗證其上述景氣循環的理論？相對於極易受到供需影響、景氣循環明顯的產業（例如汽車、電子產業），由於隨著全球人口老化、人類壽命愈長、醫療患者增多、人們對醫療的需求始終無窮無盡，在長期需求大於供給的情況下，基本上生技產業受到景氣循環的影響並不大。生物科技的發展主要包括三個基本階段：生物科學的基礎研究、研發成果的移轉與商業化、以及生物科技產品的量產，而其中每一階段均需要大量資金的投入。據統計，目前先進國家在生物科技發展三階段的投資比重約為 1:10:100。政府對生物科技（產業）所進行的公共投資，主要只能用在於科技（或產業）發展階段時提供基礎研究平台，而中下游的科技研發、產業化、商業化與規模化所需的投資，主要還是需要資本市場體系的支持。然對於私部門而言，由於生技產業屬高風險、高技術密集、投入研發金額大及研發時間長之產業，且消費者對於生技的專業知識尚不夠普及，市場亦未臻成熟，使其在初期對生技產業之投資意願會趨於保守，使發展呈現停滯。

對此，Schumpeter (1939: 975) 早先就曾指出，如果所謂的「強國家」(strong state) 有能力排除受限於特定群體的利益，並且擁有清晰的政策目標，那麼運用規劃良好的財政工具防止是可以有效防範國家資源的錯置，加上如果這些政策手段剛好能彌補一般創業者所不足之處（例如風險承擔能力），如此國家也同樣可以扮演創業家的角色。以台灣為例，由於在台灣缺少大型生技公司，而新創公司的規模又太小，因此大部份的生技人才，都散落在學術與研究界，使生物科技的研發能量，幾乎都蘊藏在研究與學術機構，研究與學術機構在台灣生技產業的發

展中，扮演極為關鍵的角色。因此台灣目前生技產業發展基本上是由政府所主導，政府政策上鼓勵產學互動，並決定生技園區的設立，使政府在研發上的資源配置，深深影響未來產業創新活動之發展。

然而台灣在生物科技政策制訂中的政治系絡與國家干預形式卻產生了一些問題，例如雖然二〇〇五年政府經費投入在生技相關領域的科技計畫達新台幣 116 億元（較前一年成長 11.2%），但在強調科技自主的原則下，大部分經費均用於「研究」，卻忽視了商業化產品的「發展」。國家固然可以透過種種優惠（例如租稅）政策，引導稀有資源與私部門投資行為往策略性的科技投資，使國家的科技發展政策因此是選擇性的而非全面性的與私人資本合作，並且透過撿選贏家（picking winner）的作法來管理產業與經濟發展的方向。若以 Schumpeter 的理論脈絡來進行觀察，問題並不在於引導投資的作法，而是此種引導政策會大大減損私人資本對同樣具發展潛力科技的投資意願，間接排除了各種可替代性科技之間的競爭。

Schumpeter 對於企業在資本主義社會中扮演領導角色的論述，在某種程度能反映出目前先進國家生物科技發展的路徑。以美國為例，自從一九七六年創業投資家 B. Swanson 與基因工程學教授 H. Boyer 在加州灣區（Bay area）合作創立了 Genentech 公司之後，美國的生物科技公司大多是與學術機構具有密切關係的小型公司，並在新成立之初係由私部門的創投基金來加入承擔若干風險，這種由私部門創投公司所提供的風險資金在其他地區（例如歐洲）則相當地少見（Rothwell and Zegvelds, 1982）。美國生物科技的商業化，實際上和風險資金與大學科學家的密切結合有著絕對的關係，相對在一九八〇年代以前，例如歐洲，由於國家缺乏風險資金、積極開發生物科學、及將生物科技移轉給具商業潛力的廠商，這也是為何與美國具有相似生物科學水準的歐洲，在生物科技產業方面無法與美國相提並論的最主要原因之一（Senker, 1998）。

Senker (1996) 曾基於 Schumpeter 的論點，以生物科技產業在英國及美國的發展歷史來探討國家因素對於新興產業發展路徑的影響，他雖然承認經濟成長、永續發展、與相關國際規範的發展、以及其他政府政策與干預手段的重要性，但是對於生技企業而言，要如何同時因應國際發展與公共需求可能更是棘手的難題。事實上，在絕大多數的情況下，企業策略背後主要的驅策動力即是消費者需求，而若以此推論下去，可以導出隨著企業的規模越來越大，策略將焦點置於一

般大眾的偏好與所關心議題的程度也越來越深。若由此觀點出發，因消費者對例如基因改造作物偏好程度的改變，甚至是消費型態的差異，都將對全球、區域市場產生不同程度的影響，以致於對一國產業或經濟的最終結果，必須視技術發展與規範管制之情況而定。就生技產業的發展而言，雖然所謂的「成本考量」經常出現在公共政策的論述中，但以長期而論，其始終無法在任何的科技軌道中，扮演明顯而突出的角色，這是由於生物科技主要的競爭優勢在於新技術或新產品的研發能力，但研發期長也造成成本累積，使企業可能會面臨經營上的風險，因此在策略上更必需要推出能符合市場需求的產品，使發展焦點必須被置於未來收益、投資的可能性、以及鼓勵大企業的主動創新精神之上。

總之，雖然企業型治理主張在科技發展上政治應跟隨企業的腳步，但這並不意謂著政府已無事可做，相反的，往往是企業在特定行動上，尤其同時涉及公、私部門利益，面臨需要獲得奧援的時候，通常他們能確實得知在何時與如何能找到政府，然針對此點，Angell (2006) 認為這早已是行之有年的運作。另一方面，如果社會整體的消費趨勢仍是朝向尋找相對價格低廉的產品與其他的替代品，讓企業去主導科技未來永續性的想法無寧是非常不切實際的。而這也使得某些 Schumpeter 理論中的基本假設受到質疑：(1) 一旦居於科技領導地位的企業在許多層面上已大幅領先政府科技決策體制的知識與認知，使許多由私部門主導的大型研究計畫相對忽略了其他相關的創業者，因而大幅減損原本所欲發揮的公共效用。以美國為例，近年來跨國大藥廠的創新藥物，幾乎均來自於公部門與非營利私部門支持研發機構（例如國衛院、大學裡的實驗室）的成果，然消費者卻未因此享受到物美價廉的藥價 (2) 一旦大型跨國企業由於組織快速膨脹而朝向科層化與官僚化，他們是否還有能力持續進行創新？同樣以生物製藥業為例，近十年來跨國大藥廠的研發經費大多花在同質藥（me-too drug）上，也就是暢銷藥物的仿製品。以一九九八到二〇〇二年這五年為例，美國 FDA 核准了 415 種新藥，其中 77% 是同質藥，只有 133 個是新分子藥物，而其中療效比市面已有藥物好的不到一半 (58 個)。換言之，真正有效的創新藥物，在藥廠所端出的研發成果中，只佔 14%，而這個比例正逐年一直下降當中，更確切地說，過去半個世紀中，大量的研發經費並沒有帶來更多新而有效的藥物 (Ibid.)。

由政府的觀點來看，對於企業得以在由劇變邁向永續的科技體制過程中扮演領導角色的思考可能也會感到畏懼。在面對大眾要求課責性的逐漸增加，以及開

放性的控制型態，也許可以和緩一般大眾的疑慮與不信任。特別是當政府本身缺乏相關知識，而企業在公共信賴上擁有穩固的基礎，像是食品生產、製藥、私部門的健康照護、與品質標籤（quality labeling）等面向上，政府可能僅有極為有限的干預手段。以此類推，在社會處於危機的階段，企業就可能必須在關係到安全的供給或產品的品質與安全上採取主動的行動。如此，在關注科技創新的議題上，若將其與生俱來的風險連結到企業型治理典範上，到了最後，政治就可能在社會型態中變得與人們越來越不相關。

陸、 挑戰型治理

挑戰型治理典範的政策主張認為政府應主動處理各種足以使創新形成停滯的規定、管制、與優惠措施。政府對市場進行干預的判準在於是否能確實促進現存與新的政策選項間的競爭以及強化消費者主權。此一典範的背景理論有技術創新理論（鎖定與閉鎖）（lock-ins and lock-outs）、將焦點置於瞭解社會中知識運作權力關係的批判性社會與政治理論、以及探討如果政府權力過張時可能引發風險的理論。

技術創新理論強調科技體制（technological regime）存在的重要性，認為科技體制得以在經濟體系中，於實際應用、行動者、與部門之間作為知識與專家的連結，而創新更得以跨越科技體制、或在體制內進行。在既定的科技路徑中，科技體制會傾向運用目前已有的知識與知識的應用來引領漸進式的成長發展，此稱之為「鎖定」（lock-in）效果。而一旦體制外的知識被容許進入體制當中的時候，則可能會引發非漸進式的創新，進而導致體制必須面對全新的科技概念與應用。另外，技術創新理論更強調在科技發展、創新、與擴散的過程中，由於主流體制受限於既有的行動者與鎖定效果，往往使其對新科技的採用會採取較為抗拒的態度（Mulder, 2003: 31）。

若同時由政治學與社會學的觀點來看，可以發現僅有極少數的非漸進式變遷不會遭到強大的挑戰，正如同 Castells (1996) 與 Florida (2002) 所觀察到的：新科技的突破發展並不會發生在當時的主流網絡當中，而是會首先發生在當時處於邊陲的網絡，甚至會發生在當時被認為是偏差（deviant）的次文化當中，Castells 因此指出科技創新往往伴隨著新的權力接合。若與 Galbraith (1952) 的「抗衡力量」（countervailing power）概念相類比，我們可進一步引入「抗衡網絡」

(countervailing networks) 的概念，此一網絡透過行動或互動的過程，得以挑戰與逐漸侵蝕主流的科技體制與制度。基本上，當時主流的制度多傾向於協助既有的利害關係人從事大規模的沈澱投資（sunk investment）以避免競爭，也因此會盡力延緩非漸進式創新的發生。

以馬克斯主義觀點出發的政治經濟學與國際關係研究，多將焦點置於經濟、政治、與科技三行動者或要素之間的關係。他們發現特定的社經與政治條件，包括勞工關係、主流的生產模式、政策制訂的風格、以及國際聯盟等，皆在相當一致的概念—亦即控制而被賦予合法性。有趣的是，此種概念不會與特定部門、政黨、或商業利益產生直接關係。當控制的概念成功地以表達「共同利益」(the general interest)的理由為自己取得合法性之後，遂成為具絕對支配的力量(Bode, 1978; van der Pijl, 1984)。因此，不同的社會科學途徑皆對權力關係如何對創新過程進行干擾提供了相同的解答。而其中最為明顯的是，一旦創新過程對既有行動者的地位可能產生威脅時，當時所謂的擁有「權勢者」(the powers that be)就極可能採取排斥的態度。這些權勢者可能會利用他們所擁有的資源，包括他們在企業、政策、與專家網絡中以往所擁有的優勢地位，竭盡所能地使可能的挑戰者永遠處於劣勢的地位。

然而，如此還是未能讓我們一窺全貌。在另一方面，或許更重要的部分是，基於科技決策體制的制度化，或基於控制概念本身所具有的典範功能，其中的行動者或許無法識別或體認到特定、非漸進式創新的發生。對於此一狀況，Lindblom (1997) 提出了「認知障礙」(cognitive impairment) 的概念，說明人們是否有能力感知到外在世界變化，除了是基於個人的智識能力外，制度條件同時也擁有形塑人們是否有這種能力的功能，他認知障礙被視為是變遷發動的極大障礙。實際上，對當時最具影響力的利害關係人而言，其對於變遷的抗拒來自兩方面：一方面他們認為不需要；另一方面，他們未能從其中認知到他們未來的機會。雖然事實上關於生物科技的國際性知識社群已然存在，在形塑永續科技發展政策選項的可行性上，認知障礙還是被認為是極為重要的制度因素之一，各個民族國家彼此間仍存在著許多差異。例如在基因改造食品 (Genetically Modified Organism, GMO) 的管制議題上，各國政府所採行的政策與立場，多是依個別的考量如商業利益、國內環保勢力、消費者偏好程度的改變，甚至是消費型態的差異程度而定。例如，美、加等國採取的是積極鼓勵的態度，歐盟多數國家、日本、韓國、

澳紐等國則是採取較為謹慎的態度，而泰國、馬來西亞及菲律賓等國對 GMO 產品並不擔心，他們擔心的是若食品來源受到限制將引起產品價格飆漲。至於台灣，由於面臨到國內消費團體的強烈質疑，二〇〇一年二月二十二日行政院衛生署遂依據食品衛生管理法第十七條第一項第六款，針對基因改造黃豆及基因改造玉米為原料之食品標示事宜發佈公告，自願標示自二〇〇一年一月一日起開始實施，強制性標示則自二〇〇三年一月一日起，以漸進之方式，依產品加工程度，分三階段二年至四年逐步實施；凡超過 5% 者必須依「基因改造食品標示辦法」予以明顯標示。

對此，在因應認知障礙的問題上，如果能有效地在假設與選項的界定與探究上符合主流網絡的邊際利益，則變遷就極有可能獲得成功。而在最初能將邊際選項與假設切入網絡的能力，一部份必須倚賴科學分析的途徑與方法，也就是所謂的「問題建構」(problem structuring) (Dunn, 2001)，另一部份則必須倚賴政治過程，而此一層面所要處理的是既有的行動者與制度。挑戰型治理的指導原則是要盡可能地移除既有行動者用來抗拒創新的優勢地位，然弔詭的是，這些優勢地位大多數可以在政府本身所維繫的規則、管制、與制度中發現。

此種在「挑戰型治理」中具相當關鍵性的看法，可以在以往反對政府權力過度擴張的政治理論論述中（自由主義、無政府主義、以及保守主義）獲得支持 (Hayek, 1944; Rawls, 1971; Taylor, 1982)。於此，Mill (1957) 曾對於政府是否可以以為了未來世代的利益理由而進行特定的干預進行研究，並嘗試在有限政府 (restricted government) 與個人自由之間作一結合。Mill 認為為了消費者主權與控制而對獨佔權力及其他既有行動者的抗拒，此一價值可能導致政府職能的擴張，或在技術市場中抑制新進者所帶來的競爭時，限縮了政府管制的範圍。在所有關於生物科技發展的論辯中，有一個重要的觀念就是消費者主權，消費者處在一個開放、透明、市場導向的經濟體系中，消費者的選擇行為可以對生技產品的供應屬性方面提供連續性的累積數據，消費者也許是正確的、理性思考的，也可能是不正確的、被誤導的。但儘管如此，消費者仍握有生技產品發展的主導權，而且這些資訊也會回饋給生產者，正因如此，消費者的評斷往往會凌駕政府對生物科技的管制，除非該產品是被禁止且還未核准上市的。

柒、 結論

前述本文分別就「政策網絡型治理」、「政府型治理」、「企業型治理」、以及「挑戰型治理」四種治理典範作探討。從所有脈絡中可以確定的是，沒有一種典範對政府干預抱持反對的態度，然每種典範卻分別在特定的競合關係接合上，顯露出其一定的制度主張，也由此建立起各典範個別的政策、管制、與工具系絡，雖然乍看之下極為類似，但在各既定的制度系絡下卻顯示出其獨特的意義，例如在企業型治理典範中，只要不至妨礙到企業原本的策略，將政府許可制作為政策工具也是可能的，而此項政策工具可能基於「溯及既往」(grandfathering) 原則，給予既有行動者群體保護來對抗新進者。然而，若將相同的政策工具置於挑戰型治理的系絡下，其所遵循的原則就可能允許新進者進入市場從事競爭。

另外，本文也嘗試推論出各治理典範與科技選項之間的關係，以台灣為例，雖然政府一如資訊科技，早已將生物科技列入國家重點發展計畫，而國內各大學近年也競相增設相關系所以培育人才，據統計，二〇〇〇年以後所新增的生技相關系所已超過 60 個，每年畢業生（包括學士與碩博士生）約在 3,000 人左右，但根據行政院科技顧問組的科技產業人才供需調查，台灣生物科技產業在二〇〇七年到二〇〇九年間，每年人力需求僅約 1,000 人左右，且逐年下降，生技相關科系畢業生已呈現嚴重供過於求的現象。雖然近年來台灣在健康食品等機能性生技產業有不錯的發展，但生技產業 80% 之市場屬於醫療產業，必須結合基礎醫學研究至臨床試驗之縱向整合。由於產品開發期長，新藥研發平均需要 8-10 年左右，投資金額動輒數十億元，加上目前人類對生物系統和運作程序知識仍十分有限，生物製藥業更涉及許多不同學科，產品成功率僅有 10% 左右，國內企業家少有人敢冒險，使台灣生技產業的發展明顯與社會的期待有相當差距。而此種在人力、產業、及科技發展的失衡狀態更衍生出若干政策體制必須立即面對的問題，諸如現行與規劃中的法律與政策架構是否足以因應新興生物科技應用與產業的發展？現有的政策架構是否已然足夠？或其與科技、經濟與社會狀況的銜接是否已呈現落後？現存的決策體制是否使落後的差距加劇等治理議題。

因此由上述可知，對新興生物科技發展而言，我們可以假設如果其在發展過程中需要更多、更為複雜的基礎建設，政府必須從中主導與干預的可能性也隨之增加。同時，隨著具突破性的生物科技產品不斷問世，社會更可能會面臨到相關

治理議題的迫切性，而此更使得在生物科技政策議題競逐的過程中，突顯出政策制訂過程中制度性要求的重要性。在政府決策體制更迭、特定議題委員會設置與否、以及公共資源配置的論辯過程中，常使得許多生物科技政策議題被「泛政治化」。這是由於生物政策的制訂，已不僅是關係到知識、經濟或科技的事務，更是組織關係與制度邏輯是否能依特定意向運作的關鍵過程。例如在公共健康、生殖醫學、基因改造食品、以及人類基因體等議題，雖然其中的意義內涵仍有待釐清，但如作為一項政策議程，議程本身應如何擬定，或許就足以構成另一項政治議題。由此，我們有理由顯示，低姿態、低規格 (low profile) 的治理（例如政策網絡型與企業型治理）在經濟結構與產業轉型的過程中遭受失敗的可能性較大，這可能是因為龐大且沈重的基礎建設本身所具有的集體財性質，或是更為先進的選擇已在競爭過程中被予以排除。然而，足以支持具突破性選項的特定措施（例如在政府型與挑戰型治理的系絡下）卻是極易受到責難，原因在於他們雖然宣稱為新進者提供了機會均等的政策競技場，卻也同時扮演破壞這個競技場的角色（球員兼裁判）。

科技發展與制度環境間的關係在目前仍是政策研究的焦點之一，而其中諸多的探討係圍繞於在全球化的時代中，個別國家應發展出何種的生物科技政策論述，以及政策優先性的議題，例如在目前已受大眾矚目的基因改造食品與食品供給安全的議題。而各行動者在這些議題上的競合過程也證明了科技決策體制必須對目前所流行的論述，諸如從政府到治理，或是從政府到市場予以再建構。反之，在足以對政策架構造成衝擊，進而引導決策者對於創新的意向的特定問題上，突顯出現存的政策制訂架構在面對迫在眉切，且彼此競爭激烈的政策選項時，其選擇既不是「中立的」(neutral)，也不是「最適的」(optimal)。因此，本文認為要尋找出能適切處理生物科技議題的政策架構，決策者必須要能超越政策工具化，

表二、當代生物政策議題及其價值研判情境

生物政策議題	價值研判情況
胎兒的細胞組織	是否可以被用於發展對抗毀滅性疾病的處方。
抗愛滋的新疫苗臨床實驗	在何種情況下可被允許進行。
器官移植	可否從非腦死但無恢復認知功能預期的患者身上進行移植。
基因改造食品	公開標示規範需要怎樣的審查程序。
健康照護與健康風險	在怎樣的標準下，可以用以決定什麼樣的醫療處遇應被給付；例如年齡是否適合作為合宜的決定標準；患者是否應該同意，以及如何同意雇主與保險公司的定額給付政策。
糧食供應	饑荒與糧食供應、營養條件、健康狀況與經濟成長之間，有著什麼樣的關連性。
醫療管理	醫療專業如何回應醫療財務上的壓力。
農業與醫療廢棄物	對環境與生態有何衝擊。

資料來源：OECD, 2005

以及政策工具的效能等狹隘觀點，對上述治理典範進行確認，使其能得以協助決策者拓展與深化他的視野。

然而，在關於生物科技發展可能的政策方向上，目前已出現不只一組的假設主張，也由此引發了許多政治論辯（見表二）。因此本文所闡述的方法論期冀能成為協助進行整合性政策分析的工具。而此種對於各個互異治理典範的呈現與探討，進而發展與使用「理型」(ideal type) 表現的方法，也正符合社會科學長期以來，源自於 Weber 所發展出來的概念傳統。在進行政策分析時，可以利用上述分類對彼此競爭的干預選項與策略間達成事前 (ex ante) 評估的目的。而對於各種不同治理典範的分類，也有助於理解在面對諸多政策選項彈性時政策制訂者觀點的基礎。另外，利用典範的理論建構，在參與的系絡下探討科技發展與政治制度之間的關係，意即企業、非政府組織、決策體制、科技專家、與公眾等利害關係人之間進行對話，則可以為政策的倒續推演 (backcasting) 建置制度舞台 (institutional stage)，倒續推演是依靠預見所希望的未來的想像力來描繪情境，進而朝向到達目標的路徑，選擇將來永續發展的過程中有發展潛力的政策選項，這種判斷並非靠市場導向，而是參照未來的價值觀來對現在加以評估的一種方法。最後，本文建議可以利用各社會科學學科中的種種途徑，針對科技發展與制度環境間的關係作更進一步的探討。

參考書目

- Berkhout, F., Smith, A., Stirling, A., 2003. "Socio-technological regimes and transition contexts". *SPRU Electronic Working Papers*, no. 106. Sussex, UK.
- Castells, M., 1996. *The Rise of the Network Society*. Blackwell Publishers, Cambridge, MA.
- Dunn, W., 2001. "Using the method of context validation to mitigate Type III errors in environmental policy analysis". In: Hisschemoller, M., Hoppe, R., Dunn, W., et al. (Eds.), *Knowledge, Power and Participation in Environmental Policy Analysis*. New Jersey: Transaction Publishers, pp. 417–436.
- Ezrahi, Y., 1990. *The Descent of Icarus, Science and the Transformation of Modern Democracy*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Florida, R., 2002. *The Rise of the Creative Class*. New York: Basic Books.
- Galbraith, J.K., 1952. American Capitalism-The Concept of Countervailing Power, Boston.
- Hardin, G., 1968. "The tragedy of the commons". *Science*, no.162.
- Hayek, F.A., 1944. *The Road to Serfdom*. Chicago: Chicago University Press,.
- Kuhn, T., 1962. *The structure of scientific revolutions*. Chicago.
- Lasswell, H.D., 1951. "The policy orientation". In: Lerner, D., Lasswell, H.D. (Eds.), *The policy sciences*. Stanford: Stanford University Press.
- Lijphart, A., 1968. *The Politics of Accommodation. Pluralism and Democracy in the Netherlands*. Berkeley: University of California Press.
- Lijphart, A., 1999. *Patterns of Democracy. Government Forms and Performance in Thirty-Six Countries*. New Haven and London: Yale University Press,.
- Lindblom, C.E., 1997. "Initiating Change; modes of social inquiry". In: Comfort, L.K., (Ed.), Initiating Change: Theory and Practice, special issue of *American Behavioral Scientist*, vol. 40/3, pp. 264–277.
- Mill, J.S., 1957. *Collected Works*. Toronto: Routhledge and Keegan.
- Mulder, P., 2003. *On the Economics of Technology Diffusion and Energy Efficiency*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- Olson, M., 1971. *The Logic of collective Action. Public Goods and the theory of groups*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- van der Pijl, K., 1984. *The making of an Atlantic Ruling Class*. London: Verso.
- Price, D.K., 1967. *The Scientific Estate*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rawls, J., 1971. *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J.A., 1939. *Business Cycles, a theoretical, historical and statistical analysis of the*

- capitalist process.* New York: MacGraw-Hill Books Co..
- Taylor, M., 1982. *Community, anarchy and liberty*, Cambridge.
- Toulmin, S., 1969. *The Uses of Argument*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Van de Kerkhof, M., 2004. *Debating Climate Change. A Study of Stakeholder Participation in an Integrated Assessment of Long-Term Climate Policy in the Netherlands*. The Netherlands: Lemma Publishing.
- Young, O., 1999. *Institutional Dimensions of Global Environmental Change*. Bonn: Science Plan. IHDP Office.