

# 中國農業科技前瞻之發展趨勢

李宜映/台灣經濟研究院生物科技產業研究中心副研究員

在知識經濟體下，知識即代表競爭力的重要來源，各國為能優先獲取先機與科技創新，在政策規劃上皆進行不同類型與產業之科技前瞻。鄰近台灣的中國大陸，近年來在基礎建設上突飛猛進，在人力、物力豐富的基礎下亦投入大量科技資源，進行不同產業之技術預測大型活動，欲圖能與國際科技接軌。本文則透過中國大陸執行技術前瞻的背景，探究中國大陸農業科技的目前發展趨勢，並提供台灣農業科技發展一些新啟示。

## 一、中國農業技術前瞻發展背景

由於農業生產直接涉及到中國2/3以上的人口，因此「三農」的農民、農業和農村問題一直是中國政府關注的核心問題。目前中國因農民收入增長緩慢、農產品銷售困難、農業現代化程度不高、技術創新能力不足等問題外，中國在加入WTO後，其農產品出口必須突破他國綠色技術壁壘之障礙。中國管理者理解若要擬解決這些問題，推動現代化農業發展、解決國家糧食安全、食物安全、生態安全與農民收入等重大農業問題，科技的發展與投資是不可或缺的。在2005-2006年間，中國政府由科技部發展計劃司委託科學技術促進發展研究中心，並加入中國農業科學研究院、國際技術經濟研究所、國家安全生產監督管理總局等相關機構的參與，按照科學化的流程方法，以專家集思廣益的方式進行系統化的技術前瞻活動，目的在於能全面掌握未來科技發展趨勢，分析中國潛在機會與面臨的挑戰，尋求適合中國國情之技術發展方向。一方面對科技、經濟和社會進行中長期的整體研究，另一方面在農業領域訂定重大科技需求與發展方向，篩選出對經濟社會發展具戰略意義的關鍵技術群，以強化中國科技在國際間之競

爭力。

技術前瞻活動共分成三階段執行，第一階段為建立技術預測組織體系與諮詢專家網絡系統，透過大規模的專家集思廣益完成德菲問卷設計。在本次預測中國採用德菲法作為調查主體，並配合文獻分析、專家會議、國際比較等多種方法輔助。第二階段為邀請近約1,500名產官學研專家，進行兩回合的德菲問卷調查，總合各領域發展技術預測調查果與報告產出。第三階段為國家關鍵技術選擇研究，即依照國家關鍵技術的篩選原則，專家則透過研討會對調查結果進行討論，選擇未來15年對社經發展具重要性的關鍵技術群。在整體專家意見調查中，問卷設計係採用多種問項進行調查然後編製指標來分析，包括專家對技術熟悉程度、技術對中國的重要性、與領先國家的技術差距、目前國內的研發基礎、未來五年能否形成獨立智財權、產業化成本、實現產業化時間、對科技產業的助益、技術發展路徑與其他建議採取的措施等17項指標，使科技議題能針對不同面向呈現不同的結果。

## 二、 中國農業科技前瞻發展趨勢

對中國農業科技前瞻而言，中國產官學研人士共羅列114項農業相關技術進行調查，其中分成11個領域包括(一)農業生物資源與利用技術;(二)農業動植物育種;(三)農業有害生物預防與控制技術;(四)數位化農業(Digital Agriculture)和農業資訊化技術;(五)現代節水農業技術;(六)現代農業藥物生產技術;(七)農林產品精細加工與物流技術;(八)工程農業技術與智慧型裝備;(九)農產品安全生產與品質控制技術;(十)農業資源高效利用技術;(十一)農業氣候變化與非生物災害預防與控制技術。若以技術重要性指標來評估上述11個子領域，農業生物資源與利用技術(79.1)、農業有害生物預防與控制技術(79.0)與農業動植物育種技術(78.3)分別占前三名。在114項農業相關技術評分中，與領先國家同等水平只有六項技術，落後領先國家五年的技術共108項。而

在專家評估各項技術的國內研發基礎時，大部分的技術是落在中等水準之上，對未來的技術發展途徑，有83項技術議題採取自行研發，僅33項技術會以聯合開發方式進行研發。對於技術發展專家認為有104項技術未來五年將有機會申請獨立智財權。最後對於其他技術發展的配套措施中，普遍專家認為增加研發投入、加強農業人才培育與完善基礎研究建設將是最需要被強化的重點。

### 三、 中國農業未來發展重點:

中國農業科技的未來重點由追求產量的增加改向追求質量方向的轉變，呈現現代農業的綠色、安全、標準化和高效率之技術需求，其發展重點將包括：

#### (1) 農業資訊化

以現代資訊技術為手段，向農業企業提供優質、迅速的政策訊息服務為目標，進行農業資訊化示範工程建設，建立整合生產、技術、市場的資訊平台，探索農業資訊規範服務、良性循環和持續發展的模式。

#### (2) 綠色農業（有機農業）

如何讓綠色農業成為中國農業的主流模式，是大陸農業生產技術中需要解決的重要問題，例如新的技術應如何降低成本，如何提升產量等議題。

#### (3) 安全農業

綠色農業短時間內難以全面實現，因此首先提倡食品安全，例如安全的品種、品種改良與繁殖技術、農藥（低毒或無毒農藥），新的病蟲害控制的生物技術，高效安全的化肥、飼料、生長調節劑，快速簡便的農產品安全檢測手段等。

#### (4) 標準化技術

現代農業是追求品牌與標準化之農業。目前早已出現農業生產規

模化的趨勢，而且這種趨勢將持續下去。現代農產品市場也將是一個標準化市場，首先要求產品的標準化，其可透過現代生物技術、基因工程、資訊技術以及綜合技術等來完成。

#### (5) 農產品加工技術

發展農產品加工技術，以提升中國農產品加工業的整體水準，並利用加工技術開拓農副產品的新功能、新用途，重點發展農副產品多層次開發利用與動植物廢棄物高效率合理利用等項目。

#### (6) 傳統農產品的技術創新

需透過對農業生產各環節投入要素的優質化控制，促進知名、特殊、稀有、優質農產品的專業化、標準化、規模化生產，振興和創造具有民族特色、資源優勢和競爭力的中國名牌產品。

#### (7) 降低工業和農業污染對技術的需求

發展生態技術如低毒性低殘留易分解的新型農藥、有機污染物及重金屬污染的環境修復技術、先進的環境污染監測技術、污染預防技術以及製定嚴格合理的環境標準等，從根本上控制好污染的源頭。

#### (8) 發展生命科學和生物技術領域

在中國農業領域前瞻議題中，可進一步細分為九大類，包括農業技術、農業政策研究與科技管理、防疫檢疫、E化、生物多樣性及資源保育、牧業、漁業、食品與生物技術，其中生物技術占 18 %，這也顯示近年來農業生物技術的發展對農業產業架構調整產生的重大影響，由表 1 所示，農業領域議題前十項中以具高產量、抗病、特色化等特性之動植物品種選育相關技術，最受重視。

表 1 中國前瞻農業領域重要性指數排名前十位項目

項目名稱	重要性指數
主要農業植物高產量優質抗病之新品種選育	91.7
家畜及野生動物同源性人畜共通傳染病之疫源調查、危險性評估和危險性外來動物疾病檢測與撲滅技術研究	87.6
主要農業動物高產量優質之特色新品種選育	87.4
主要農業動植物資源節約型新品種選育技術	86.6
具有重要利用價值的農業生物資源種苗創新技術研究	85.8
畜禽重大及傳染性疾病疫苗和快速檢測診斷試劑技術	85.2
特有和重要農業生物資源分布和利用價值的系統調查	85.0
農業生物資源重要經濟性狀功能基因高效發掘技術研究	84.5
農業來源污染特徵與控制關鍵技術研究與示範	84.5
特有和重要的農業生物種苗資源系統收集技術研究	84.4

資料來源：科學技術文獻出版社，2006。

### 三、中國科技前瞻對我國農業之啟示

由中國科技前瞻結果，發現政府逐漸重視技術提昇與產業發展過程中，需配合環境保護建構方能完善，但中國現階段法規制度建置對該國農業發展的實質意義仍低，結果較著重未來技術發展而非整體體制的建立。

品種選育可說是中國積極推廣之技術領域，在中國前瞻預測分析中，不論是重要性指數、經濟效益綜合指數、提升國際競爭力等評比，品種選育議題都名列前茅，探討其強調發展品種選育之主要目的，應是提高農業產出之品質與數量，但對於台灣來說，由於先天條件的限制，「增產」並非為農業發展首選之目標，相反的，更要避免陷入價格競爭戰中，建議應走向精緻化，差異化且具高度附加價值之「藍海

發展策略」，以彌補我國在價格競爭上的弱勢。

另外，在中國前瞻議題中，關於政策面與制度上的議題，如農業運銷、推廣與規劃的概念較少被提及，台灣經過多年的法令訂定和修正，所累積之經驗，正是中國大陸所缺乏之處，也是台灣農業發展的潛力所在，甚至可成為兩岸未來合作之契機，因此我國更應該加速整合農業價值鏈，從育種、研發、生產、行銷到流通，促進農業整合經營，藉由大農(農民團體、農企業)之整合，帶動小農(家庭農場、產銷班)發展，以扭轉個別農民在經濟規模的劣勢，使台灣農業成為高競爭力的產業。相較於近年台灣農業走向休閒與生態等功能之轉型，中國農業前瞻仍著重於糧食生產方向，這是因為中國內需與外銷市場甚大，且人民生活水平尚未整體提高所致，由此可知，台灣農業發展仍走在中國之前端。

最後，中國前瞻專家們認為建議農業採取的主要措施中，以增加研發投入(78.6%)最為重要，其次為加強人才培養(67.1%)、完善基礎措施(58.2%)與加強產學合作(42.0%)，而完善政策法規的重要性(13.5%)卻遠低於上述措施。這也代表對於中國農業而言，充分的資金投入與協助人才培育，遠比訂定法規有更實質的意義。有鑑於此，政府在規劃農業科技發展時，應可適當根據未來台灣農業前瞻專家之意見調整科技發展布局，即可採取有科學且客觀數據支持的最適合之方式，這也正是科技前瞻這項科學管理工具迷人之處。

## 參考文獻

- 台灣經濟研究院(2008-2010)。農業科技前瞻體系之建立。行政院農業委員會委託台灣經濟研究院執行計劃。
- 行政院農委會(2003)。台灣農業科技發展策略規劃報告書。台北市：國立台灣大學生物技術研究中心。
- 李沛鏞、蘇信寧(2007)。科技前瞻思維、台灣創新政策。科技發展

政策報導，4，63-65。

李宜映、李駿翔、李昌鴻、林海珍、殷正華、鄒麓生（2007）。應用創新資析體系探討我國農業生技之發展策略。科技發展政策報導，4，1-15。

科學技術文獻出版社（2006）。中國技術前瞻報告 農業、人口與健康和公共安全（2005-2006）。北京市：科學技術文獻出版社。

殷正華、鄒麓生（2006）。從各國農業前瞻分析探討未來農業技術的趨勢。國際農業科技新知，32，3-6。

國立清華大學科技政策研究中心（2006）。第二次科技政策專家論壇。新竹市：國立清華大學科技政策研究中心。

Ben, R. M. (1995). Foresight in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 7 (2) ,139-167.