

行政院農業委員會

## 【食品領域】科技前瞻策略規劃報告

— 農業科技前瞻體系之建立計畫執行成果 —

主辦單位：  行政院農業委員會

中華民國 100 年 11 月 29 日

## 目 錄

一、前言 .....	1
二、農業科技前瞻之方法介紹 .....	5
三、成果分享 .....	19
(一) 食品領域之國際發展趨勢 .....	19
(二) 食品領域之關鍵科技前瞻議題與發展理由(現況) ....	23
(三) 食品領域之 2025 年願景、目標與情景描述 .....	24
(四) 食品領域前瞻議題之專家意見調查綜合評比 .....	26
(五) 食品領域策略地圖之規劃 .....	27
(六) 食品領域之國際文獻分析結果與發展策略建議 .....	28
(七) 食品領域前瞻發展之相關配套措施建議 .....	31
致謝 .....	35
附錄 德菲調查之兩回合專家意見收錄 .....	附錄 1

## 表目錄

表 1 農業科技前瞻命題原則.....	10
---------------------	----

## 圖目錄

圖 1 「台灣農業科技前瞻 2025」計畫之時程與架構.....	4
圖 2 台灣農業科技前瞻執行方法構面.....	5
圖 3 「台灣農業科技前瞻 2025」社經需求調查流程.....	7
圖 4 「台灣農業科技前瞻 2025」之情境分析運作機制.....	9
圖 5 農業科技前瞻命題委員會運作流程.....	12
圖 6 前瞻議題全球的發展程度.....	14
圖 7 台灣相對優勢議題計算方式.....	15
圖 8 科技前瞻策略地圖架構.....	18
圖 9 前瞻策略地圖會議流程.....	18

## 一、前言

在進行農業科技前瞻活動時，首先需釐清『為何要作農業科技前瞻』。回顧農業科技發展歷史，台灣的農業資源並不豐富，但過去仍能成為小農國家的楷模，主要原因在完整的基礎建設、高效率的人力資源及有效的研發體系。唯目前的農業發展瓶頸，已非僅依靠生產效率的提升能予以突破，引進知識經濟中需求導向及創新驅動兩個基本概念，是農業轉型的基礎。

在需求導向的概念下，農業的價值成為以生物材料提升國人生活素質的產業，在功能上可涵蓋食、衣、住、行、育、樂等各個層面。保健養生、綠色環保、方便安全、地方特色、休閒體驗等等概念，皆可經由農業的操作轉變為滿足需求的“商品”。根據經濟合作與發展組織(OECD)於2009年出版的「朝向2030年的生物經濟」，上述所有農產業是整體生物經濟的一部分。在此情形下”創新”則為爭取先機的重要概念；不斷創新是確保領先的重要條件。在此前提下，科技所扮演的角色，應不再限於農產品生產技術的改良，而應擴及資訊的分析、資材的開發、技術的整合、知識的闡明、人才的培育、經營形態的創新等各個構面。其涵蓋的產業也應擴及農業相關的製造業及服務業，提供其所需要的科技與知識。

另一方面，近世紀來，由於交通手段、衛星中繼電視、電腦等造就了網際網路資訊技術急速發展之下，人才、事物、資金等資訊靈活在流動，使各國間打破界限走向「全球化知識密集新世紀」。然而全球化是一世界規模的課題，而21世紀地球共同課題為「人口增加」、「地球暖化與氣候變動」、「地球環境惡化」、「南北差距擴大」等。農業除了生產糧食功能外，尚有多樣化機能，包括國土保安、水土保持、自然生態保育、

景觀美化與文化傳承等。如何在全球化議題下扮演重要功能性角色，並同時發揮農業多樣化機能，將是各國政府優先思考的政策課題。在未來 20 年中，台灣農業將面臨上述潮流，則農業在知識經濟下的發展將依知識農業的需求轉型，農業的內涵將超越初級產業的範圍，農業的功能將以提升國民生活素質為主。而這等都是全球過去所未曾經驗過的新潮流，並可預見此一衝擊今後會更加速。

農業科技的發展需有長期規劃與共識，才能因應大環境趨勢的變動。雖然目前各界對國內農業亟需轉型皆有共識，但如何轉型，卻尚無明確的策略目標與方向。農業委員會因處於全球農業轉型的趨勢，乃成立科技處，以期由科技發展帶動農業之轉型。為進一步提升農業科技資源的效益，與提供能與國際接軌之科技發展方向，乃規劃『農業科技前瞻調查計畫』，希望以科技前瞻作為產業經濟轉型為知識經濟的導引工具之一，促進農業轉型過程的效率及流暢。前瞻規劃的優點之一，是意見領袖們能透過參與以形成共識，作為共同努力的目標。或許能透過科技前瞻的規劃，對農業、農民、農村願景提出更具體的科技發展方向。

台灣農業科技前瞻之調查時程訂至 2025 年，並分為短、中、長期三階段（短程 2015 年、中程 2020 年、長程 2025 年），主要目標有三：一為作為農業科技政策規劃方向與資源分配之參考；二為結合社會經濟需求提升農業技術創新；三為支援科技產業化應用以促進農業升級與轉型。在台灣農業科技前瞻實際運作期程為 2008 年 10 月至 2011 年 12 月，可分為規劃階段、招募階段、產出階段與行動階段，將依序完成我國農業科技前瞻需求願景與相關議題大規模調查，並篩選出未來 15 年對社會經濟發展具重要性之農業關鍵技術群。

1. 規劃階段：訂定科技前瞻執行期程、議題範圍與推動架構。研究分析國外前瞻運作經驗，建立國內外農業科技前瞻議題資料庫，並整合國內外情境描述，提出台灣農業科技前瞻需求願景與策略目標。
2. 招募階段：成立專責單位、籌組委員會。透過不同科技前瞻研究方法與技術工具，建立社會經濟需求及專家意見調查方法、專家資料庫；透過專家腦力激盪，針對農業科技重要議題設計德菲問卷，為大規模調查作準備。
3. 產出階段：建立前瞻網絡社群交流平台，邀請產官學研專家進行兩回合德菲問卷調查，探討農業科技議題對台灣三生的重要性，並透過多次的說明會、研討會或論壇，使農業相關人士對農業科技前瞻議題的討論更加活躍，提出更多的想法和建議。
4. 行動階段：總和各次領域發展技術預測調查結果，篩選未來 15 年對社經發展具重要性的關鍵技術群，分析農業各領域科技發展趨勢、並繪製 2025 策略地圖，完成農業科技前瞻政策建議報告；並針對參與前瞻活動之利益關係人進行效益評估，歸結前瞻效益。

農委會首次透過農業科技相關利益團體支持前瞻活動，以建構農業科技前瞻規劃可長期持續操作機制，預期之效益除能建構系統性前瞻操作方法與分析模式之外，另可培育具前瞻性思維的科技人才。前瞻將透過知識網絡溝通平台，凝聚產官學研對科技發展方向之共識，將執行成果提供相關單位策略規劃參考。

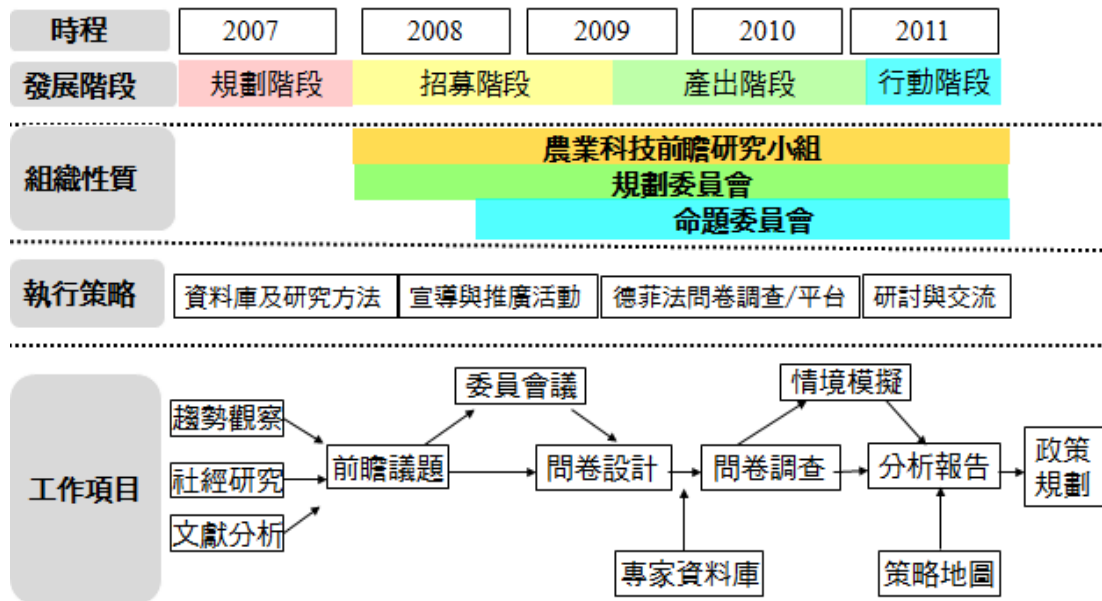


圖 1 「台灣農業科技前瞻 2025」計畫之時程與架構



## 二、 農業科技前瞻之方法介紹

本計畫在前瞻運作方法學方面，開發社經需求調查方法、情境分析、德菲命題產生、文獻分析與策略地圖方法等，使前瞻活動結果兼具專業性、互動性、創造性與證據性(圖 2)。本計畫方法簡介如下：

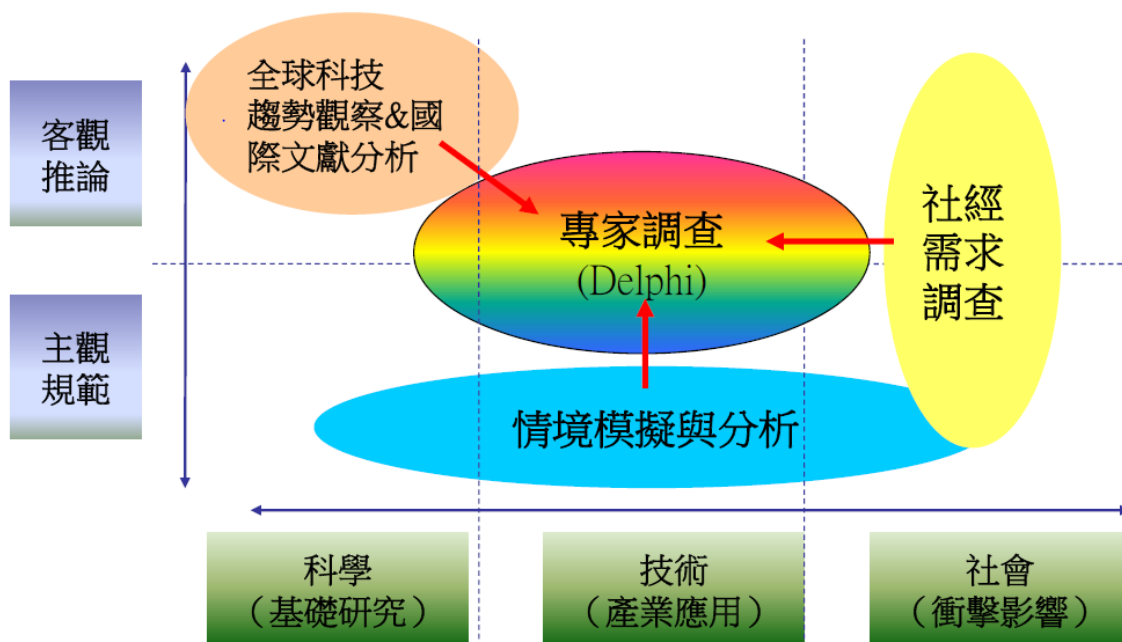


圖 2 台灣農業科技前瞻執行方法構面

### (一) 社會經濟需求調查

- **源起：**由於國家科技政策以往多半為技術導向，而非需求導向，往往不能有效即時因應社會課題。在農業科技前瞻工作之中，主要目的為探索、界定具有優先發展必要性的領域，提供研發資源策略性運用的參考；正因為策略方向對社會長遠發展的演變將產生舉足輕重的影響，有必要從民眾期望的生活型態作為出發點，才能確保議題呼應國民需求與未來福祉。

- **各國執行經驗：**2000 年日本第七次科技前瞻調查開始，執行單位「日本國家科學技術政策研究所 (NISTEP)」創設了「需求委員



會」，以 Bottom-up 手法定期執行「社會經濟需求調查」；芬蘭國家技術與創新局（Finnish Funding Agency for Technology and Innovation，Tekes）亦在前瞻調查的前期作業中，廣集學界、非政府組織等專門人士共同參與論壇，設定將來社會情景下的需求與對策。由此可見，確切掌握國民所需已成為科技發展規劃不可或缺的元素。

- **本計畫調查方法設計理念：**台灣農業科技前瞻計畫設計初始即希望能夠充分扣合農業「生活、生產、生態」中各個不同環節，為了找到今後 15 年台灣所期待的理想農業樣貌，須先回到農業課題的原點，透過需求調查來反映農業體系之問題徵結。所以「台灣農業科技前瞻」相較我國過去試行的前瞻相關研究（工研院、中經院等），將不再偏重於科技與產業之關係，而是重新強調與社會、與國民生活之間的緊密掛勾。有鑑於此，台經院生技中心前瞻小組陸續在 2009 年 3 月至 5 月期間，進行兩階段需求問卷調查，希望瞭解農業在社會經濟需求面向的狀況，同時建立農業前瞻德菲法命題的依據及原則。
- **執行與過程：**本計畫一方面引用國際上，包括聯合國及非政府組織均高度推崇的國民幸福指數指標（GNH）意涵註，來顯示全面性的人類社會共通需求；同時整合日本第八次科技前瞻社會經濟需求調查之「需求列表」加以相互比對產生全面性的「需求資料庫」共計 74 項，並於 2011 年 3 月進行「農業相關社會經濟需求調查」，透過科技前瞻計畫之規劃委員、一般民眾、社經專家、農事者代表等四組群體之判斷，於「需求資料庫」中界定與農業關聯度較高的需求項目。如圖 3 所示。

註：國民幸福指數（Gross National Happiness，GNH）為生活品質衡量指標，GNH 所奠基的四大基本元素，包括穩固的社會經濟建設、文化價值的保存和發揚、自然環境的保護與高效管理制度的建立，其核心概念著眼於人類社會發展過程中，物質與精神需求的並立與互補。GNH 指標始自 1972 年發展於不丹，現今調查範圍已廣及全球 177 國。

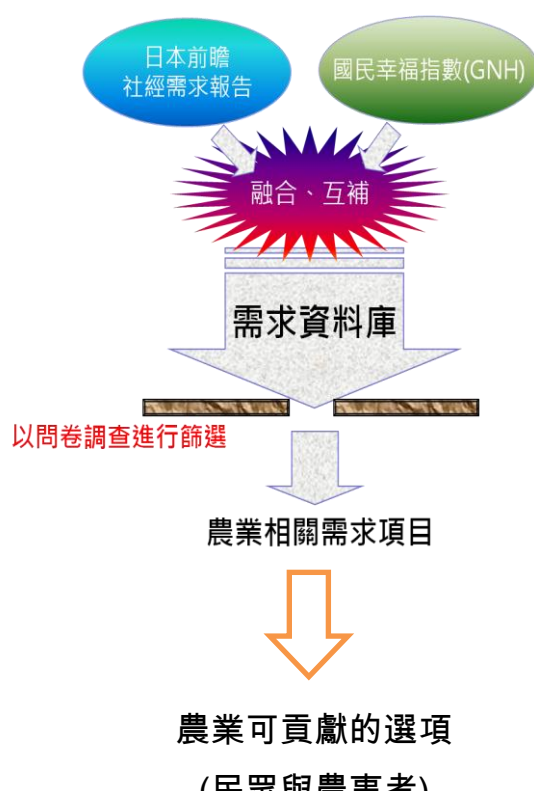


圖 3 「台灣農業科技前瞻 2025」社經需求調查流程

## （二）情境分析方法

- **源起：**情境分析的宗旨在於建構具代表性意義的數種可能未來狀況，以及導引哪些可能是未來的路徑，以求在競爭的環境中能歸納出強大的趨勢潮流與造成狀況變異的因子，並從這些情報中萃取出因應行動之對策，協助決策者作出適當的選擇。要做好情境分析之關鍵不在於情境數量的多寡，而是在這些情境能不能專注在敘述關鍵議題，將不同情境差異化並清楚的表達出來。通常 4-5 個情境就已足夠，愈多情境反倒將主題模糊化。綜觀各國的科技前瞻活動中，除了德菲問卷調查以外，情境分析亦為多數國家輔助調查前後的整合工具。

- **國外執行經驗：**日本在第八次科技前瞻之情境分析，是邀請具有較廣背景四位專家撰寫情境。情境撰寫內容須包含過去以及現況的描述、未來狀況之預測，以及政府應採取的措施與對應政策。日本情境分析訂立之時間點在未來 10-30 年，但須對 2015 年要有較為詳盡之描述，並應提及在當時所應出現之科技主題、不確定因子，以及顯示時間軸，以便於在情境之下可以產出相對應的技術地圖。另外，日本文部科學省科學技術政策研究所（NISTEP）2007 年公布 2025 年日本要實現的社會目標，此報告又稱為「創新 25」。待「創新 25」策劃制定後，隔年開始就根據此一策略規劃，著手於預算配置、稅制修訂、社會體制的法制改革等，因此「創新 25」在日本已被業界普遍認為將成為技術創新的行動指南。「創新 25」主要提出 20 個貼近生活變化且影響未來發展的科技實例，冀望以技術革新與社會體系的再建，實現日本未來社會願景。
- **本計畫方法設計理念：**有別於其他國家在德菲調查結束後再根據篩選技術議題進行情境擬定，農業科技前瞻計畫之運作機制中將進行兩次情境分析，一次為德菲調查結束後，一次為科技前瞻問卷設計中，除了協助專家進行設計命題之邏輯思考用，亦是作為協助願景形塑的重要策略規劃工具。換言之，情境分析的最重要點，是專家能透過國內外農業整體趨勢背景進行腦力激盪，並根據架構性工具撰寫農業科技 2025 年的情境，並進一步進行問卷設計，同時產生的情境亦可對台灣的農業、農村與農民之未來形塑願景。
- **執行與過程：**本計畫首先是由幕僚團隊透過學術期刊、文獻資料庫、網際網路資訊蒐集與農業需求問卷調查相關結果，分別提供

國內外社經與農業發展趨勢、台灣社經及農業需求調查，以及各國農業科技前瞻議題等資訊。邀集命題委員在設計問卷過程中，先行根據農業各子領域進行情境描述，其描述必須含有「一項主題」、「現況發展」和「預期 2025 年的情境」，每項主題內容大約不超過 50 字。命題委員會根據情境描述設計滿足 2025 年情境實現之關鍵農業科技技術，即完成命題問卷設計作業。幕僚團隊最後會根據命題委員的情境內容進行整合，透過多次會議後形成較完整的三生願景，如圖 4 所示。

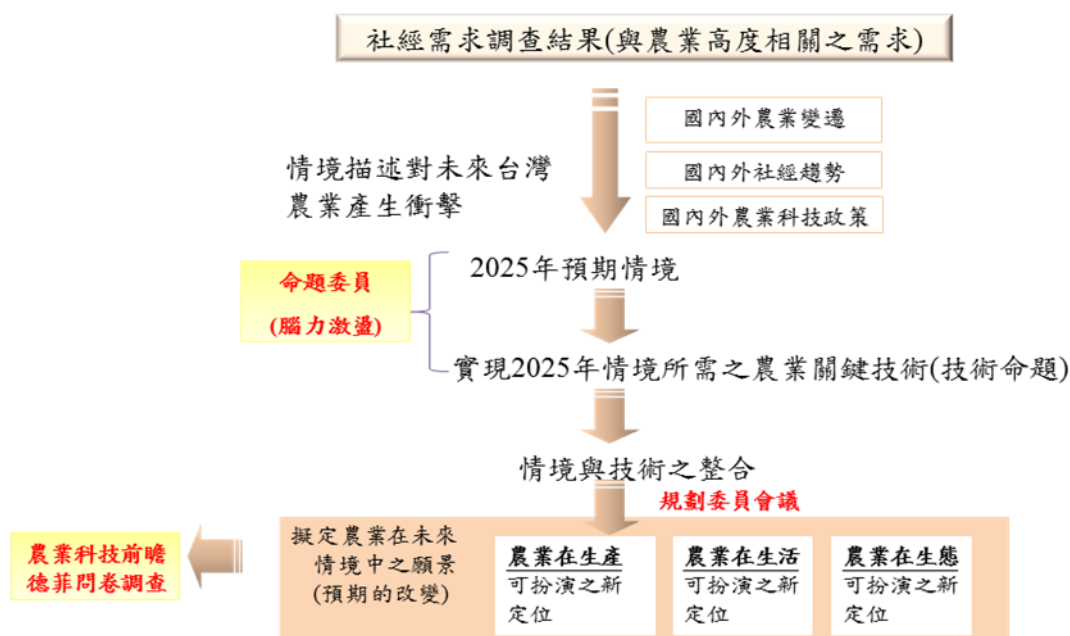


圖 4 「台灣農業科技前瞻 2025」之情境分析運作機制

### (三) 前瞻議題(命題)產生

「命題委員會」為德菲命題產生之核心組織，主要任務為協助：(1) 對該子領域提出未來 2025 科技發展下之情境與技術清單；(2) 綜合該領域各命題委員提出之技術項目建議清單，協助研擬問卷；(3) 提出建議之問卷調查對象名單；(4) 評估問卷調查最終數據結果並提出建議。

將命題依 99 年農委會中程個案計畫分類，規劃為農業技術、農業政

策與科技管理、防檢疫、E化、環境資源、森林與自然資源保育、畜牧、漁業、食品、生物技術，共 10 大領域，各領域預計邀請 3-4 位命題委員參與討論。命題會議因命題委員來自不同背景，彼此間瞭解有限；又前瞻調查在台灣仍屬首見，要求在短暫數小時會議中，建構出完整周全之問卷題目是不容易的，故在事前提供充分之背景資訊，以及完善命題架構、原則，實有其必要性。

前瞻調查之方法，乃針對各種議題或關鍵技術設計德菲問卷（兩回合問卷）來調查產官學研界專家們對各議題之意見。前瞻議題之產生主要將依賴命題委員的專業知識。議題設計與議題產生之方式是否適宜，乃成為前瞻研究重要的關鍵。命題原則包括命題的範圍、命題問卷的架構、背景資訊提供、命題的層次、命題描述、命題問項設計與未來問卷調查專家性質等，如表 1 所示，皆須透過專家腦力激盪方式達成共識。

表 1 農業科技前瞻命題原則

前瞻命題範圍	探索未來我國所需之農業核心科技
命題問卷分類架構	我國農業中程個案計畫規劃之十大領域
命題背景資訊	國際前瞻議題趨勢、國內社經與產業需求、國內外農業變遷趨勢
命題層次	根據規劃委員會議提出 9 項農業前瞻性目標與 46 項前瞻性課題，命題委員將根據前瞻性課題，提出各子領域之情境與農業關鍵技術
命題描述	須包含對象、具功效之技術或措施，並以一定句型表達。 範例：為降低環境負荷之農業廢棄物資源利用技術
問卷調查專家群性質與人數	農業專家（學者、研究人員）、農業主管機關人員、農業經營與農民組織等相關人員；第一次問卷規模 400 人左右。
德菲問卷問項設計	（1）本議題對於國家重要度；（2）對提升人民生活品質的影響力；（3）對提升環境品質的影響力；（4）對產業發展的重要影響度；（5）政府參與的必要程度。

資料來源：台灣經濟研究院「農業科技前瞻體系之建立」計畫，科技前瞻規劃委員會議



前瞻命題流程是一個由下而上、集體思考、集體學習系統分析的整合過程。在執行過程中所採用的方法是專家參考幕僚團隊蒐集之背景資訊，配合專家不同領域專長，由腦力激盪產生「台灣農業科技前瞻命題」。圖 5 所示為命題委員會運作流程，執行步驟如下：

- (1) 由農委會確認各領域之命題委員後，由幕僚團隊蒐集趨勢分析、需求分析與各國農業科技前瞻議題等資訊後，舉行第一次命題委員會會議，在此會議中確認整體命題運作機制與命題原則，同時各個委員透過參考背景資訊，研擬台灣 2025 年情境與實現該情境之前瞻議題。
- (2) 根據上一次會議的命題分組，確認子領域召集人和開會場地，分別召開命題委員會會議，會議由 3-4 位命題委員與該子領域的中程個案計畫彙整人員（農委會人員）組成。利用分組團體討論方式引導出重要的命題共識，並根據各議題訂出重要性排序，最終交由幕僚團隊進行彙整。
- (3) 幕僚團隊提供各組問卷議題總彙整表，經農委會審定後，透過第三次命題會議進行總討論，同時結合農業科技前瞻資訊網的德菲平台，對命題委員進行問卷測試。最終結果提交至農業科技前瞻規劃委員會討論，進行農業科技前瞻問卷內容定稿。

由於各先進國家進行科技前瞻主題多為全面科技領域議題或該國社會性重要議題，農業僅為其中一個被調查的科技領域，因此議題設計往往可與其他領域相呼應。

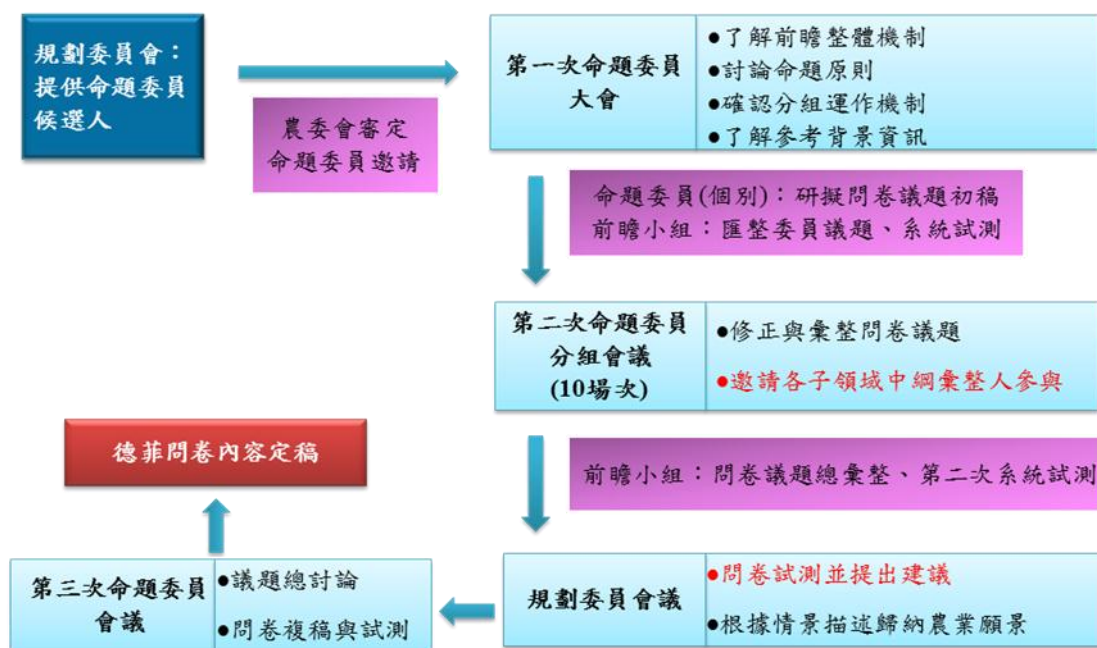


圖 5 農業科技前瞻命題委員會運作流程

研究團隊於 98 年 9-10 月期間召開 10 場命題分組會議，透過命題委員的腦力激盪，並參考中程個案計畫彙整人員 99 年度之計畫內容，將前瞻小組彙整的初步結果進行初稿確認。由於德菲命題總數目上限不超過 80 題，因此當日會議並邀請委員進行命題排序以便彙整時之參考依據。待 10 場的命題委員分組會議結束後，幕僚團隊依據下列幾項原則進行彙整：(1) 文字盡量簡潔易懂，在文句上以動詞+目標對象+功能目的+技術的方式進行表達，(2) 文句設計盡量符合將來科技處邀請研究計畫的需求為原則，(3) 刪減或整合排序較低的議題，以期各領域題目數的平衡，(4) 各命題內容的位階盡量一致，以減少作德菲調查時的偏差，(5) 技術項目參考目前中程個案計畫之內容，以免流於過分理想化。

#### (四) 文獻分析

- **源起**：書目計量學 (Bibliometrics) 是 50 年前由 E. Garfield 所提出的觀點，其用於科技活動的現況描述、評估分析、監測全球及各國科學發展，而現今 OECD、APEC、歐盟皆視論文產出為衡



量科學能力的重要指標。日本在進行第八次科技前瞻時，除了以德菲調查作為本體外，例外採用情境分析、文獻分析與研究前沿、社經需求調查等以輔助德菲調查，目的是希望能同時滿足科學、技術至社會面的主觀規範和客觀推論，使得科技前瞻對最後的科技政策建議能夠更為客觀性。

- **國外執行經驗：**日本科技政策研究所為了進行文獻分析，與美國 Thomson Scientific 公司簽訂合作，利用 Web of Science、Science Citation Index 以及 Essential Science Indicator 進行文獻分析之研究。日本的文獻分析分為兩部分，目的之一為瞭解日本在世界上科學之競爭力或能力，其方法為運用學門領域分析，以國際發表文獻之數量作為分析基礎，並針對具有品質的文獻（被引用前 10% 的文章）進行國際間或不同年代的比較研究；目的二為研究未來快速發展之研究領域，所用的技術方法為運用研究領域層次分析，將科學地圖化（Science Map），並評估現有領域之間的互動，找出科學中熱門的研究領域，評估可能產生新興跨領域研究課題。
  
- **本計畫執行理念：**對於農業科技前瞻而言，進行國際文獻分析的主要目的有三：（1）以技術推力之觀點檢視前瞻議題之發展相對優勢，（2）由於前瞻議題皆為新興發展議題，因此透過國際文獻分析，探討其可能的演變與發展趨勢，（3）以農業 10 大領域之關鍵技術作為研究對象，藉由分析科學文獻所得之客觀性數據，掌握台灣農業領域中具有潛力的科技發展方向。因此在此技術模式下，我們要思考的問題有三：（1）科技前瞻議題對全球而言是否為重要議題？（2）台灣的研發能量潛力是否具相對優勢？（3）台灣具有相對優勢之議題其發展策略為何？

本計畫在研究能量分析方法上，主要利用引文集群分析及文字探勘界定各議題相關文獻的範圍，以論文量表示各前瞻議題的重要性，並以論文比率（1990-1999 年 vs 2000-2009 年）代表成長速度，最後是以我國論文比率與國際論文比率之比值，顯示能量的相對競爭力。

本計畫以 1990-2009 年（20 年）的 ISI(The Institute for Scientific Information)資料庫為母體，按照前瞻 74 項科技議題設計之策略關鍵字檢索群，並依此關鍵字群搜尋 ISI 資料庫相關科學文獻，依照國別與年度計算各國在每段年代區間的論文發表篇數，論文計數方式採“平均計數法”，即共同著作的文章只有該國作者一位以上。

#### ■ 執行與過程：

##### (1) 各領域議題在全球學術能量之發展現況

以 1990-1999 年的全球論文發表篇數為基期，2000-2009 年的論文篇數為當期，比較兩期間的論文篇數成長率（%），以瞭解該議題的研究社群規模與成長速度。分析結果並以各議題的論文篇數與成長率的中位數作為中心軸，以將各議題分成四個象限，根據科技發展曲線模型，將可分析各前瞻議題在全球的發展程度如圖 6。

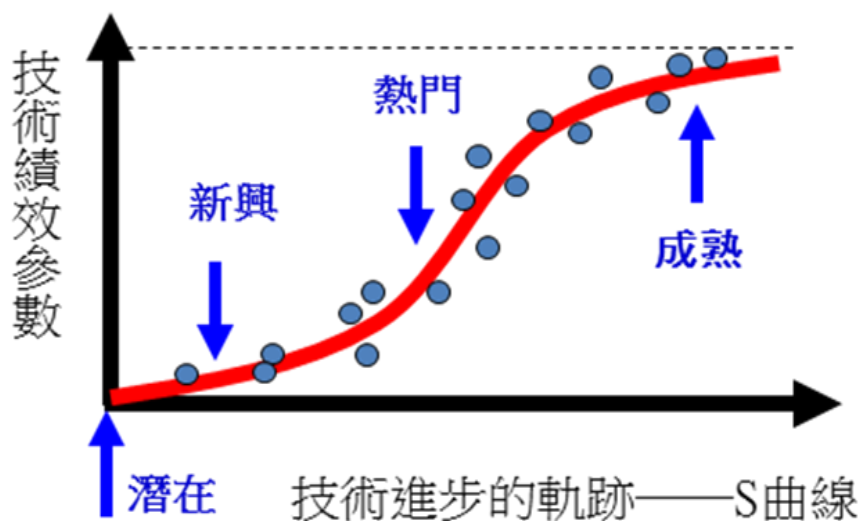


圖 6 前瞻議題全球的發展程度

## (2) 台灣相對優勢議題分析

在台灣相對優勢的界定上，採用美國經濟學家巴拉薩（Balassa）於 1965 年提出的顯示性比較利益指數（Revealed Comparative Advantage, RCA）指標，RCA 常用於產業貿易競爭力，後被相關領域應用以評估各領域的相對優勢程度。本研究應用 RCA 之概念，計算台灣具有相對優勢的議題，以找出台灣相對優勢及在國際上成長速度相對較高的議題。

計算方式如圖 7 所示，分別以各前瞻議題在全球論文成長速率與台灣各議題相對優勢程度的中位數作為中心軸，將各議題分成四個象限，找出台灣研究社群具有相對優勢且全球基礎研究快速成長的議題。

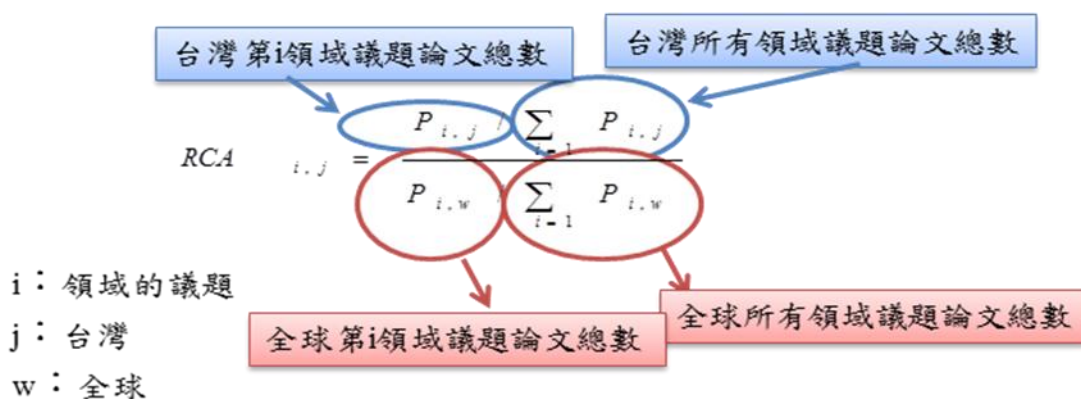


圖 7 台灣相對優勢議題計算方式

最後根據四種全球成長速度分析與兩種台灣相對優劣勢分析結果進行八種策略原則解讀：

- A. 此議題若為全球『潛在』議題，台灣相對優勢較高，則可判斷可能為本土或區域性的需求議題，分析其潛在的效益，作重點式的策略規劃，以形成特色。若相對優勢低，則代表全球資訊及知識尚未受到重視，強調利基的探索及必要之基礎建構。
- B. 此議題若為全球『新興』議題，台灣相對優勢較高，未來將可強

調策略性基礎研究，掌握關鍵知識及創新的研究方法以維持優勢，以中長期應用為主要目標。若相對優勢低，則需強調國際合作，引進最新的知識及工具，以期迎頭趕上，以長期目標為主。

- C. 此議題若為全球『熱門』議題，台灣相對優勢較高，代表乃具有商機的議題，且我國具競爭力，策略上強調技術整合、轉譯研發及應用研究，以期近中程能有具體成果。若相對優勢低，雖有商機但我國相對劣勢，在策略上需集中能量進攻某一項主題，因此進一步的議題分析相對上比較重要，以期探討我國的利基。
- D. 此議題若為全球『成熟』議題，台灣相對優勢較高，代表其為最有希望的議題，著重特定目標的應用研究及技術開發，將知識儘早轉化為技術及商品。若相對優勢低，需著重議題分析，探討利基及機會以期將國外的知識轉變為可應用的技術，國際合作應是重要手段。

## （五）策略地圖規劃

- **源起：**策略為達成特定目標之行動方針規劃，地圖即是將規劃方針以圖形方式呈現，基於此，策略地圖可以初步理解為「達成特定價值主張之行動方針路徑圖」。策略地圖基本上是達成遠景，組織所採取的各種策略。此外，策略地圖亦包括策略之邏輯關係，亦即某種策略組合（strategy portfolio）關係。各國發展前瞻活動所使用的技術（或策略）地圖為科技前瞻延伸的後續工作，用以建立願景、功能需求與技術間之關聯性與互動性，同時技術地圖更深入探討各階段技術目標，將前瞻結果再深入發展與探討的一種工具。
- **各國經驗：**南韓第三回科技前瞻發展國家技術地圖之動機與目的

為因應 20 世紀尖端科技快速變遷，並期有效運用有限研發資源於策略性的焦點研發項目，以及促進產官學研於研發計畫間的協調與綜效，藉此滿足 2012 年的國家策略需求與經濟發展。日本經濟產業省（Ministry of Economy, Trade and Industry, METI）開發策略技術地圖（STR），主要目的為闡述未來產業機會以及建構合理的技術發展路徑；協助研發社群瞭解未來市場趨勢、優先考慮之關鍵技術，並建立研發執行之共識；促進跨部門之聯盟，促使不同專業間的融合，並引發相關政策的協調；藉由圖像化解說，增進公眾對 METI 投資於 STR 正在或即將進行之研發活動之瞭解。

- **本計畫設計理念：**農業科技前瞻從初始規劃到政策建議之過程中，開發各種規劃工具協助共識形成，然而如何將最後多元化的資訊進行更聚焦的整理，策略地圖在此扮演重要的角色。其可作為（1）前瞻多元化訊息呈現之整合性技術工具（2）圖像化的呈現方式，建立各領域之共同願景（3）作為溝通工具，促進產官學研的意見交換與資訊瞭解（4）建立領域前瞻議題優先發展順序（5）掌握短中長程科技發展趨勢（6）協助決策單位對農業科技重點方向之掌握。因此前瞻策略地圖將融合技術地圖（時間軸）概念與策略地圖之精神，並以社會需求出發，由上而下的規劃，建立對未來社會情境的共識，再探討科學與技術的路徑，以確保未來情境得以落實。因此為能使專家進一步瞭解未來的願景、現在的研發現況，以及滿足願景之可能發展路徑，地圖的元素將包括時間軸、願景、國外可能事件（event）、國內情境目標、前瞻議題技術群分類與連結、其他建議與相關配套措施，如圖 8 與圖 9 所示。



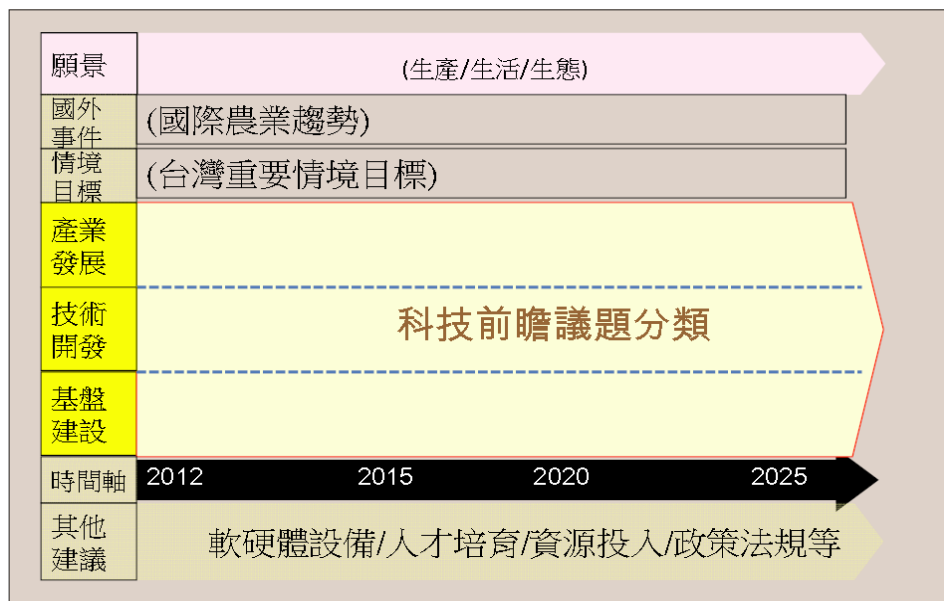


圖 8 科技前瞻策略地圖架構

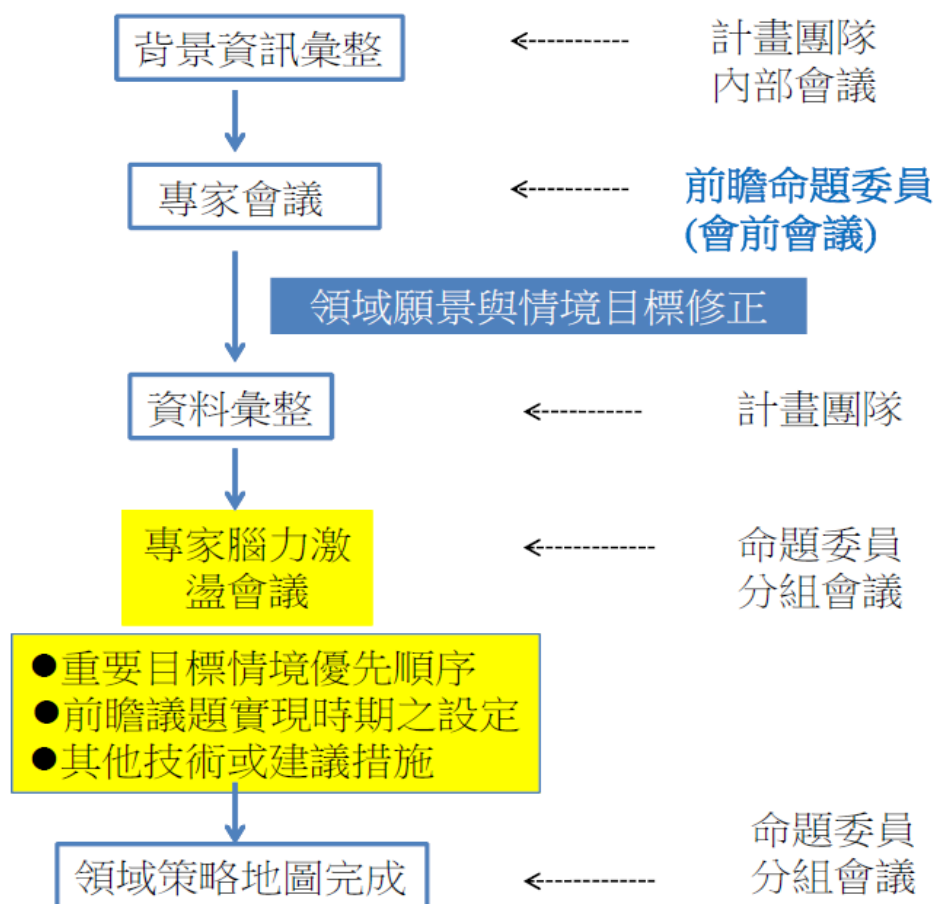


圖 9 前瞻策略地圖會議流程

### 三、 成果分享

#### (一) 食品領域之國際發展趨勢

食品	技術實現 年預測	社會實現 年預測
大半以上的食品導入全球性的產銷履歷	2018	2027
以預防生活習慣疾病為目的，量身打造的個人化機能性食品	2020	2026
能降低疾病罹患機率的食品	2019	2025
運用未利用深海微生物的生理機能，生產食品、藥品的技術	2019	2027
防止高齡者腦功能、抗氧化機能、咀嚼機能降低，可支援健康高齡社會的食品與飲食方法	2018	2025
對於出貨前農、畜、水產品的成份與品質特性能感測、分析的精密機器人	2018	2024
全部商品均標示環境相關資訊(碳足跡、食物里程)	2015	2019
可以現場確認食品安全的超小型化學分析系統	2019	2026

資料來源:日本第九次科技前瞻結果(2010年公布)

#### 其他國家有關食品領域之前瞻相關議題

德國
■ 了解有關食品成分和結構的關係以及與食品技術上的性質
■ 了解有關一些特定的食品生產的技術以及加工技術(例如基因工程、照射技術、微波處理技術)對於人類的健康(例如過敏)的影響
■ 了解有關食品或食物對於人類影響的因果關係
■ 實際應用物理和化學的量測方法，預測出消費者的反應(例如特別對某種食物的喜好和接受程度)
■ 繼續發展新技術(例如生物感測器、人工製成的多功能酶(Enzyme))監測食品加工品質
■ 發展出有效率的線上製程感測元件，使得食品品質有關的決定因素得到控制和監測
■ 利用新的分析方法，可以認識病害的帶原者、有毒的製造者以及腐壞微生物，因而可改善食品加工衛生上的品質
■ 目前50%食品加工，保存與加熱方法將會被新式非熱的方法，如：超音波，高



<p>壓以及保護的培養法取代，而且可確保食品有較好的品質</p>
<p>■ 食品加工新製程和設備的發展將建立於實驗室的研究、試驗工廠和電腦模擬的所得到的知識上</p>
<p>■ 發展出只要目前一半清洗時間的新食品加工設備</p>
<p>■ 利用現在的食品技術，未來小型和中型的食品製造業者將可成功的生產多樣化產品並引入市場。</p>
<p>■ 實際應用智慧型的包裝，可以使食品品質（新鮮度、維他命含量）顯示出來</p>
<p>■ 經由電子商務，未來 50% 的食品消費者可在家中購物，不需到傳統的商店上去採購</p>
<p>■ 經由基因方法或基因製造技術的改善，可使我們很清楚的了解對身體之干擾，強迫食品製造商與加工業者，不能夠使用這些產品</p>
<p>■ 消費者每天 80% 需求的食物，將使用半成品或已製造好的食物（傳統的食物），而不用自己下廚準備食物</p>
<p>■ 廣泛的採用工業上加工好的食品和飲料，在目前多種口味品質的食物將會受到限制</p>
<p>■ 完全或部份利用基因技術製造的食物，在未來將佔所有食品銷售量的 30% 以上</p>
<p>■ 在德國未來 20% 所吃的食物，將來自其他替代性農業</p>
<p>■ 至少 50% 包裝的食品，將採用多種形式的包（可回收的系統）</p>
<p>■ 大部分的消費者將有足夠的有關健康和營養的知識，可以了解食品標示，並可自行做選擇決定</p>
<p>■ 普及化使用利用微生物或海藻作為原料所做成的食品</p>
<p>■ 實際上普及化使用按照不同體質而吃的機能性食物</p>
<p>■ 受到過敏痛苦的人，將利用基因技術，給他特別抗過敏的食物，可使過敏的潛在危險減少</p>
<p>■ 對於在食品或飲料的製造方面，使用基因技術所需要的設備以及証明的方法，將由德國政府主管機關訂定使用</p>
<p>■ 發展出一種未來在家中對於食物的新鮮度和受到微生物污染的程度在幾秒鐘就可以很快量測的量測儀器</p>
<p>■ 鮭魚或是其他經由食品傳染的細菌感染情形將會比目前減少一半</p>
<p>■ 由於證明方法的改善和成本降低，未來將會加強食品標示的義務，必須很詳細的提供加工過的食物和飲料，以及所有有關的日期和使用食品技術的方法</p>
<p>■ 對於自然原料製造技術的改善，將禁止對食品和飲料加入合成的人工物質</p>
<p>■ 了解有關食品成分和結構的關係以及與食品技術上的性質</p>
<p>■ 了解有關一些特定的食品生產的技術以及加工技術（例如基因工程、照射技術、微波處理技術）對於人類的健康（例如過敏）的影響</p>
<p>■ 了解有關食品或食物對於人類影響的因果關係</p>
<p>■ 實際應用物理和化學的量測方法，預測出消費者的反應（例如特別對某種食物的喜好和接受程度）</p>

■ 繼續發展新技術（例如生物感測器、人工製成的多功能酶（Enzyme））監測食品加工品質
■ 發展出有效率的線上製程感測元件，使得食品品質有關的決定因素得到控制和監測
<b>英國</b>
■ 闡明營養成份與人體健康間的關係
■ 以物理或化學方法測量對食物偏好及接受度
■ 以快速、經濟的檢測方法（如基因指紋圖等）作為日常品管及品保的技術
■ 在英國人民日常食品中百分之二十為基因改造食品
■ 實際應用聰明包裝來標示食品品質狀態
■ 可靠地預測食品品質
■ 明瞭飲食與身體功能的關聯以操控胃口或生理時鐘
■ 發展出與人類靈敏度相同的電子鼻雛型
■ 實際應用可以模擬人類味蕾的感測器
■ 高壓加工技術可以取代現有熱加工的百分之三十
■ 大多數消費者擁有足夠的健康與營養常識來了解食品標示的內容
■ 百分之五十的英國人不再吃紅肉
■ 消費者普遍接受基因改造食品
■ 消費者傾向於因療效而購買食品
■ 百分之五十的食品必需背書不影響生態環境
■ 歐洲北部的人也廣泛採用南歐地中海飲食
■ 百分之八十的消費者寧可選擇高品質的便利食品也不願去準備這些食品
■ 輻射照射食品會廣泛被英國消費者接受
■ 消費的食品百分之二十是有機食品
■ 闡明個人的遺傳特性可以針對疾病作膳食建議
■ 對飲食與癌症之間相關性了解導致大眾飲食習慣的改變
■ 透過控制引起食物過敏基因表現的方法生產低過敏食品
■ 確定飲食與老人癡呆症間的關係
■ 腸道微生物所導致的中毒事件減至目前的百分之五十
■ 脂肪在食品的功能性可以用其他方式取代，如此可以減少三分之一的脂肪攝取量
■ 確定食鹽攝取與遺傳傾向對高血壓的作用
■ 開發具有減少心血管疾病等功效的機能性食品
■ 英國國內三分之一的人口為素食者
■ 開發具有減緩老化功能的食療食品
■ 超市普遍販售低卡、控制食慾的食品以滿足減重的消費者
■ 為防止蛀牙，碳酸飲料以替代方法產生氣泡
■ 限制嬰兒食品及飲料使用人工甜味劑，特別是致癌性甜味劑
■ 英國每年醫院花費在骨質疏鬆症的治療費用超過幾兆
■ 現煮宅配餐飲的普及化
■ 百分之五十的食品是透過電子商務線上採購
■ 冷藏食品在零售市場的成长停止

■ 零售市場所販售的食品都有義務標示出成份及製程
■ 英國國內消費的酒類百分之五是國內自製的
■ 所有食品都已經有防腐處理，不需再添加防腐劑
■ 廣泛應用可以提昇食品品質的新式保鮮技術
■ 闡明加工過程與成品品質之間關係以及了解會影響程序控制的模式
■ 開發可以監測食品品質的高效率線上感測器
■ 以科學技術及電腦模型設計加工廠取代傳統實驗工廠的做法
■ 低酸性食品廣泛應用微波技術作為殺菌處理
■ 以英國高品質生產技術出口食品到世界各國
■ 智慧型家庭烹調設備普及化
■ 了解食品與器物表面的關係，設計出易清洗的加工廠
■ 基於微生物及化學安全性的考量，開發新式飲水供應系統
■ 傳統食品保鮮技術被其他較節約能源的技術所取代
■ 開發不會使人體產生過敏反應的食品
■ 以生合成或催化方法提昇作物與家畜作成食品後的品質
■ 普及化使用良好的檢知系統對於食物的營養成分作監控，並減少腐壞的機會
■ 闡釋植物對病原菌和害蟲的自我防禦機制，並能應用於實際育種上
■ 建立韓國主要農作物的組織培養技術、性質轉換技術
■ 以性質轉換或組成成分的改變來開發新材料
■ 因無種子細胞繁殖技術的開發，而以營養繁殖為基礎的人工種子農作物將得以開發
■ 闡明園藝作物的儲存障礙原理及防制法
■ 開發出產業之副產物的農業資源化技術
■ 提供以生物農藥(天敵微生物、費洛蒙等)，以防止病蟲害的防止體制
■ 為了食物的增產，開發出具有高光合成效率的新品種農作物
■ 開發出土壤裡的磷以微生物等方法，使農作物可順利吸收進去的技術
<b>南韓</b>
■ 活體食品的新鮮度維持技術實用化
■ 以泡菜發酵機制的解析及控制技術的開發，使其具長期保存的能力
■ 開發食品的新鮮度測定、製造工程中品質管理的生化感應器
■ 開發出防止多水分澱粉質食品老化的技術
■ 開發出農漁產物的非破壞性分析法，以全自動化的方式，完成等級篩選作業
■ 以壓力電場的物理殺菌技術，而非加熱殺菌，應用於增進食品儲存性的輔助技術上

資料來源:各國科技前瞻報告

## (二) 食品領域之關鍵科技前瞻議題與發展理由(現況)

現況描述	前瞻議題
以食品營養為依歸，提供品質風味佳的畜產品	1.開發針對消費者各種需求之特殊畜產品
以保健素材為訴求開發保健食品	2.加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品
以提升產量為主之食品生產技術	3.開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術
尚無法有效去除原料在生產環境中的有毒物質及汙染物	4.開發新興技術，以去除食品原物料中天然存在的過敏原及毒性物質
國內現有品種無法充分受保護，充斥冒牌農產品	5.開發國產農林漁牧產品產地確認及品質快速量化分析檢測技術
農產品並非全部都可以加工,目前國內缺乏食品領域的深層次資訊可查詢	6.建構可應用於食品開發之多功能生物與遺傳資源資料庫
1.販售食品時，有人工逐一掃描條碼之效率限制 2.現以檢測終端產品及耕作紀錄為主,對使用資材成分難以辨認安全性,容易失去安全認證的公信力	7.健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統
農產品及加工品之低溫保存及運輸，仍大量仰賴石化能源	8.開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術
以具地區特色為訴求之特產品	9.開發可發揚台灣飲食文化之食品製造與行銷體系
1.以人工栽種、施肥與採收為主的耕種方式 2.傳統農法、有機農法與綜合管理制度混雜並存，欠缺資材之研發與整合	10.開發高效、省工、安全之設施與技術，應用於農事作業及農產加工

備註:因議題部分為跨其他農業子領域，因此會以農林漁牧統稱

### (三) 食品領域之 2025 年願景、目標與情景描述

#### 台灣食品領域之願景、目標與前瞻議題之情境描述

##### ➤ 2025 年食品領域之願景

- **生產:**生物資源與食品產業聯結，提昇農產原料生產效率及生理機能，開發獨具台灣特色的食品行銷全球。
- **生活:**結合生物技術、檢測技術與資訊技術，以管控食品安全及提升機能特性，確保消費者享有安全飲食與優質生活品質。
- **生態:**節能減碳、汙染防治技術應用於農產原料生產至加工及行銷過程，降低碳足跡，促使農業環境得以永續發展。

##### ➤ 食品領域之目標與議題情境

目標 1 開發對人體健康有益之機能食品	
議題(分類群組號碼)	2025 年目標情境
1. 開發針對消費者各種需求之特殊畜產品	提供具保健效果之客製化畜產品
2. 加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品	抗老化學理發達，經權威單位認證之延齡食品大量上市販售
3. 建構可應用於食品開發之多功能生物與遺傳資源資料庫	市售加工食品具有健康食品認證倍增。

\*灰色標示之前瞻議題為目前檢視 100-101 年度中綱計畫資源投入較多者



目標 2 提升加工食品之安全性以建立品牌	
議題(分類群組號碼)	2025 年目標情境
1. 開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術	消費者隨時可獲得完整食品安全資訊，食品安全資訊完善又易讀
2. 開發新興技術，以去除食品原物料中天然存在的過敏原及毒性物質	有效降低食品有害物質，消費群(包括特殊敏感體質)亦可享用安心
3. 開發國產農林漁牧產品產地確認及品質快速量化分析檢測技術	台灣產農產食品深受信賴，國產高品質農產品之銷售增加
4. 健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統	具備產銷履歷驗證之市售加工食品更取得消費者認同。
5. 開發可發揚台灣飲食文化之食品製造與行銷體系	台灣有 5 項以上食品暢銷全球

\*灰色標示之前瞻議題為目前檢視 100-101 年度中綱計畫資源投入較多者

目標 3 提升食品產運銷過程資材及技術之環保性與高效性	
議題(分類群組號碼)	2025 年目標情境
開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術	台灣農業之環保特性,其節能減碳成效大幅提升
開發高效、省工、安全之設施與技術，應用於農事作業及農產加工	年輕農事從業人員比例之提升

\*灰色標示之前瞻議題為目前檢視 100-101 年度中綱計畫資源投入較多者

#### (四) 食品領域前瞻議題之專家意見調查綜合評比

題目	領域別	生活品質影響 力指數	環境保護影 響力指數	產業發展影 響力指數	政府參與必 要性指數	國家發展重 要性(三生)
開發針對消費者各種生理需求之特殊畜產品	牧,食	62.28 (42)	42.22(72)	61.17(68)	47.47 (73)	55.23
加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品	食,生	74.63 (13)	46.89 (66)	70.91(40)	54.45(71)	64.15
開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術	食,E	80.01 (8)	57.70 (47)	75.92(15)	71.70(36)	71.21
開發新興技術,以去除食品原物料中天然存在的過敏原及毒性物質	食,生	77.38 (12)	55.32(52)	69.36(49)	60.02(66)	67.35
開發國產農林漁牧產品產地確認及品質快速量化分析檢測技術	食	70.24(22)	58.90(44)	77.26(12)	70.43(39)	68.80
建構可應用於食品開發之多功能生物與遺傳資源資料庫	食,生	55.82(61)	50.67(61)	67.83(54)	63.97(52)	58.11
健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統	E,糧,漁, 食,政,牧	85.25(2)	72.69(22)	80.76(3)	82.52(8)	79.57
開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術	糧,食,政	72.46 (18)	79.48(10)	77.78(10)	73.49(33)	76.57
開發可發揚台灣飲食文化之食品製造與行銷體系	食,政	67.49 (33)	48.18(64)	73.37(31)	60.05(65)	63.01
開發高效、省工、安全之設施與技術,應用於農事作業及農產加工	環,糧, 食,E	63.05 (41)	61.04(40)	80.58(4)	66.14(50)	68.22



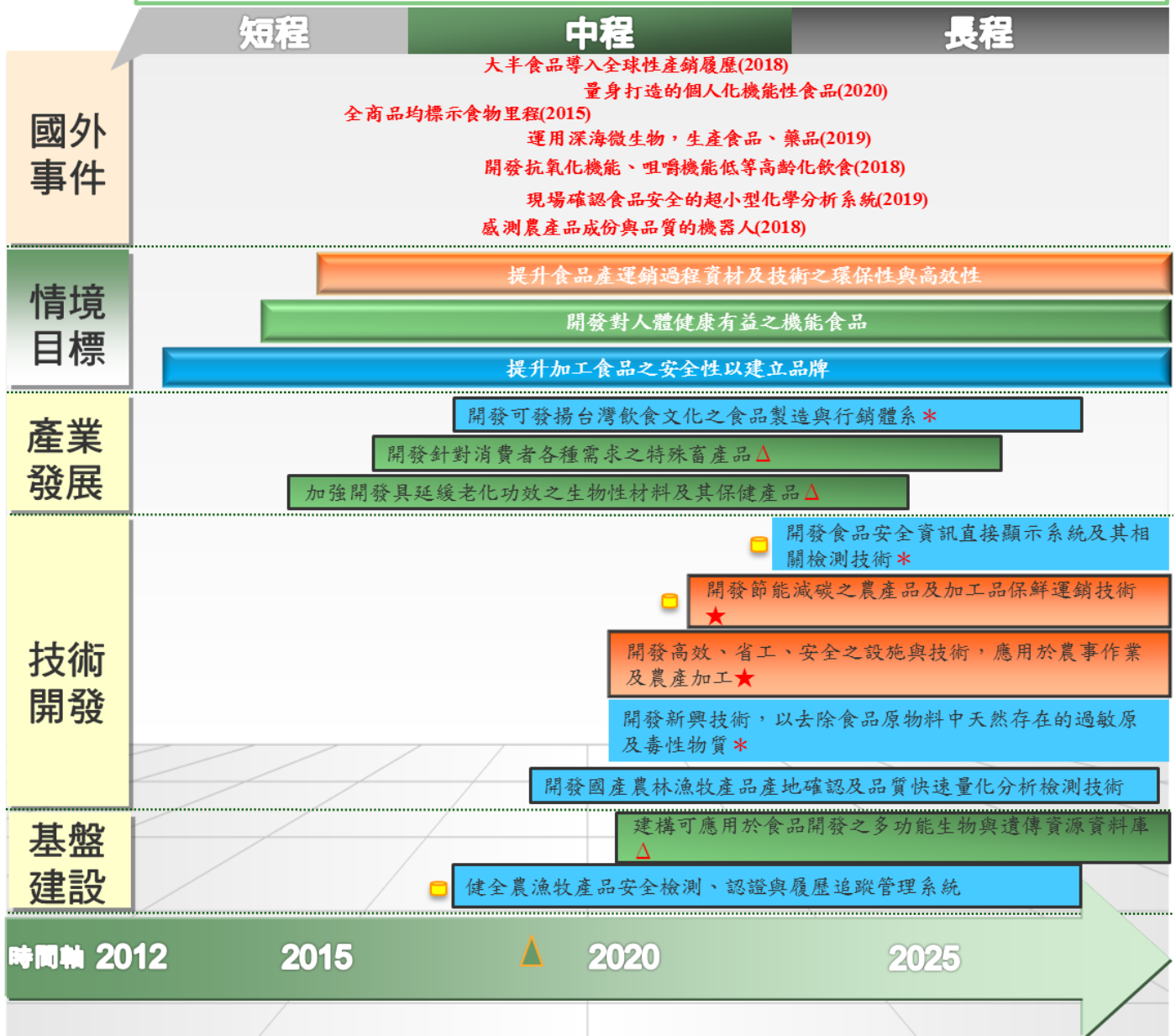
(五) 食品領域策略地圖之規劃

# 食品策略地圖

前瞻議題圖樣說明:	
圖表時間軸僅顯示議題之實現年, 完成年需依實際資源投入與執行狀況而定	
黑色框線	為目前檢視100-101年度中綱計畫資源投入較多者
■	為德菲問卷調查—政府參與必要性, 其排序為前1/3之重要議題
*; △; ★	具相同標示符號之議題具因果關係; 資源整合或功能互補等關係



- 生產: 生物資源與食品產業聯結, 提昇農產原料生產效率及生理機能, 開發獨具台灣特色的食品行銷全球
- 生活: 結合生物技術、檢測技術與資訊技術, 以管控食品安全及提升機能特性, 確保消費者享有安全飲食與優質生活品質
- 生態: 節能減碳、汙染防治技術應用於農產原料生產至加工及行銷過程, 降低碳足跡, 促使農業環境得以永續發展



## (六) 食品領域之國際文獻分析結果與發展策略建議

食品領域前瞻命題	發展策略原則(註)	命題委員指導建議或回應
● 健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統	最有希望的議題， <u>著重特定目標的應用研究及技術開發</u> ，將知識儘早轉化為技術及商品。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 宜結合E化,自動化科技發展技術之觀念,並由政府機構設立實驗室作為仲裁機構.此外政府應建立認證及履歷之管理系統與查核規範。</li> <li>2. 本件命題執行成本及困難度很高,台灣是小農制度國家,農漁牧生產者規模小且分散,本項命題能否成功推動的首要關鍵在於對農民生產者的觀念教育及實務指導的工作是否落實而定。</li> <li>3. 本議題最需要政府部門的政策推動、支持與投入，而特定目標的選擇，宜先有共識會議，並先從容易處理（技術與政策方面）的標的依序進行。</li> <li>4. 如以產品貿易之安全可靠度為系統建立之目的,則與主要貿易國之檢測方法必要有對照比較之基準之設定。</li> </ol>
● 開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術	乃具有商機的議題，且我國具競爭力， <u>策略上強調技術整合、轉譯研發及應用研究</u> ，以期近中程能有具體成果。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 宜由政府主導積極收集食品安全相關資訊</li> <li>2. 資訊顯示內容的充實度確是重要因素唯最重要的是消費者是否願意接受“安全衛生有價”的理念,同意支付較高的價格購買附有安全資訊的食品。</li> <li>3. 這是個跨領域合作的議題，資訊、電子、生技、食品等領域的整合研發與商品化技術。台灣已具備上述各領域的優良基礎技術，未來需要的是技術整合型的領導人才以及快速商品化的營運人才，同時需要政策推動和經費挹注的支持。</li> <li>4. 立體條碼,可以手機立即下載所有資料。</li> </ol>
● 開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術	<u>強調策略性基礎研究</u> ，掌握關鍵知識及創新的研究方法以維持優勢， <u>以中長期應用為主要目標</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 節能減碳的研究歸屬於策略性基礎研究，相當正確。但加工品保鮮運銷技術，則是屬於急迫性之產業發展關鍵技術。</li> <li>2. 包裝技術關係大</li> </ol>
● 開發可發揚台灣飲食文	應用 <u>本土或區域性的需求</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發展策略中宜與文創產業進行跨領域之激盪，以創造具有文化元素之飲</li> </ol>

食品領域前瞻命題	發展策略原則(註)	命題委員指導建議或回應
化之食品製造與行銷體系	議題，分析其潛在的效益，作重點式的策略規劃，以形成特色。	<p>食產品</p> <p>2. 食品製造所需農產品之生產地與食品生產地要一致。</p>
● 加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品	著重議題分析，探討利基及機會以期將國外的知識轉變為可應用的技術，國際合作應是重要手段。	<p>1. 延緩老化議題必須以廣義的概念來處理，不能僅限於衛生署對健康食品公告之延緩老化功效而已，對於老化直接或間接之相關議題都可以納入思考的範圍。因此策略上注重議題分析，探討利基及機會，完全正確。</p> <p>2. 傳統中藥材的使用必要慎重(要注意做為食品之長期食用安全性)</p> <p>3. 宜鼓勵,協助廠商進行相關產品研殖,並與其他保健產品之研發產製作通盤之考慮。</p>
● 開發高效、省工、安全之設施與技術，應用於農事作業及農產加工	著重議題分析，探討利基及機會以期將國外的知識轉變為可應用的技術，國際合作應是重要手段。	<p>1. 本項命題的主要目的應是開發新型設施與技術以改善農業生產者的工作效率,進而提昇其日常生活品質,來吸引年輕下一代從農的意願,以確保食品原料的來源,所以實際推動上,應優先在農業生產現場深入瞭解生產者的需求。</p> <p>2. 設施、農事作業、農產加工分別有建築物、動力機械及化工機械之不同,雖然裝造有相關之處,設計的差異大。</p>
● 開發針對消費者各種生理需求之特殊畜產品	雖有商機但我國相對劣勢，在策略上需集中能量進攻某一項主題，因此進一步的議題分析相對上比較重要，以期探討我國的利基	<p>1. 宜依據市場之需求,訂定各類生理需求特殊高產品之研製之優先順序。</p> <p>2. 此議題似乎宜從牲畜之品種改良著手，但品種改良非食品領域的專長，食品領域可以投入的為以牲畜為材料，運用保健之概念及加工製程技術，創造出具生理需求之特殊畜產品。</p> <p>3. 在食品範圍內,高蛋白質、低脂肪(低膽固醇),高消化率、美味、即食性等多必要考慮因素。</p>
● 開發國產農林漁牧產品產地確認及品質快速量化分析檢測技術	強調國際合作，引進最新的知識及工具，以期迎頭趕上，以長期目標為主	<p>1. 本件命題是確保台灣本土國產農產品生路的最大關鍵,因為"Made in TAIWAN"就是向國人及外國消費者展示台灣農產品品質優勢的憑藉.特別是產地確認的判斷極需動員國家力量建立各項產品及各產地土壤中的微量元素資料庫,俾做為檢測分析之比對標準,怠忽不得。</p>

食品領域前瞻命題	發展策略原則(註)	命題委員指導建議或回應
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建構可應用於食品開發之多功能生物與遺傳資源資料庫</li> </ul>	<u>強調國際合作,引進最新的知識及工具</u> ,以期迎頭趕上,以長期目標為主	2. 感官測試與檢驗亦是相當可靠的方法,可惜的是不容易"儀器數據化" 1. 食品開發需"物種"及該物種之生物及化學"資料",亦即"種源庫"及庫中物種之"資料庫"要建立.資料庫之資料必要列入"資料來源"(文獻) 2. 本議題的發展策略需要政府比較長期之支持,並需廣邀專家提供有計劃性及效率性之收集策略,建構具有本土性與特色性的資源庫。
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 開發新興技術,以去除食品原物料中天然存在的過敏原及毒性物質</li> </ul>	全球資訊及知識尚未受到重視, <u>強調利基的探索及必要之基礎建構</u>	1. 本議題的發展可能較不具急迫性與獨特性,基礎的探索與研究是其策略。 2. 去除普遍性過敏原及毒物成為大眾食用物,不是食品生產的常道.以供應食物於"特異體質"的人,才是本題的實質內容。

\*本研究以 1990-2009 年(20 年)的 ISI 資料庫為母體,按照前瞻科技議題(英文)設計關鍵字群,搜尋 ISI 資料庫相關科學文獻 \*依照兩期間(1990-1999 年與 2000-2009 年)的論文數量與論文篇數成長率,歸類各議題在全球基礎研究的相對成熟程度(分為潛在、新興、熱門、成熟等四種程度);並比較各議題在我國論文比率與全球論文比率之比值為顯示性比較利益指數 ( Relative Comparative Analysis ) 以作為比較台灣各議題在全球基礎研發能量的相對競爭力,根據上述分析結果並提出相關發展策略原則。

## (七) 食品領域前瞻發展之相關配套措施建議

1. 各前瞻議題之配套技術建議:(思考角度:該前瞻議題為滿足 A 目標情境的必要條件,在此為前提下,尚需哪些必要的技術作為配套,方能達成 A 目標情境)

題目	目標情境	各議題達成情境目標所需必要配套技術為何?
1. 開發針對消費者各種生理需求之特殊畜產品	開發對人體健康有益之機能食品	1.政府相關單位協助,鼓勵產學研進行研發。 2.市場需求調查技術; 3.食品加工及包裝技術 4.畜產動物的品種與特性之育種和改良技術 5.保健產品之製造與驗證技術
2. 加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品	開發對人體健康有益之機能食品	1.政府相關單位協助,鼓勵產學研進行研發。 2.機能性成份篩選技術; 3.食品加工及包裝技術 4.保健產品之製造、驗證與安全評估技術
3. 開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術	提升加工食品之安全性以建立品牌	1. 檢驗分析技術; 2. 資訊通信技術(Bio-Sensor) 3. 資訊顯示技術與食品資料庫的介面結合應用技術 4. 過敏原及毒性物質之檢測技術
4. 開發新興技術,以去除食品原料中天然存在的過敏原及毒性物質	提升加工食品之安全性以建立品牌	1. 檢驗分析技術 2. 自動化操作技術



題目	目標情境	各議題達成情境目標所需必要配套技術為何?
5. 開發國產農林漁牧產品產地確認及品質快速量化分析檢測技術	提升加工食品之安全性以建立品牌	1. 檢驗分析技術; 2. 數據資料庫管理技術 3. 生物與遺傳資源之長期保存與鑑定技術 4. Bio-Sensor 技術
6. 建構可應用於食品開發之多功能生物與遺傳資源資料庫	開發對人體健康有益之機能食品	1.政府主導建立資料庫 2.數據資料庫管理技術; 3.功能性基因篩選成份 4.種原庫經營
7. 健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統	提升加工食品之安全性以建立品牌	1.政府相關單位提出誘因並建立管理機制。 2.檢驗分析技術; 3.資訊通信技術
8. 開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術	提升食品產運銷過程資材及技術之環保性與高效性	1.政府相關單位制定獎勵措施。 2.節能診斷技術; 3.替化能源開發技術
9. 開發可發揚台灣飲食文化之食品製造與行銷體系	提升加工食品之安全性以建立品牌	1. 食品加工及包裝技術; 2. 營養學技術 3.宜考慮與文創產業進行跨領域激盪，創造包涵文化元素的科技產品。 4.強化食品加工製造技術，尤其是新興科技在食品加工上之應用技術
10. 開發高效、省工、安全之設施與技術，應用於農事作業及農產加工	提升食品產運銷過程資材及技術之環保性與高效性	1. 人體工學技術; 2. 自動化操作技術 3. 建築、機械之設計及製造

## 2. 食品領域發展之其他意見:

- (1) 農業的 boundary 雖不必無限放大，但應以一個產業系統的角度去看，做整體性規劃。
- (2) 食品碳足跡應強調供應鏈末端的資訊呈現方式，透過加強消費者取得資訊的友善性來提高資訊說服力。
- (3) 食品產業應充分利用台灣 IT、電機產業的優勢，來提升生產效率及競爭力。
- (4) 食品產業的污染在議題中欠缺，故在願景中補充
- (5) 台灣應加強發展「instant、onsite」超小型化學分析系統，以充分活用於賣場提供品質檢測
- (6) 「開發新興技術，以去除食品原物料中天然存在的過敏原及毒性物質」→因食品安全要求原料初始就應安全無虞，故發展此議題仍有疑慮。
- (7) 修改專利法，開放動物、植物之專利申請。
- (8) 強化大學食品系所之「食品加工技術」相關課程與實習，廣建食品加工實習/中間工廠，以使畢業生更符合業界需求。
- (9) 政府宜持續支持與投入「生物與遺傳資源資料庫」之軟硬體設施，以能提供產學界優質之研發/生產之生物材料。
- (10) 政府應制定”節能減碳”之管制與對廠商之獎勵措施。



- (11) 提出相關研發之誘因，補助學校研究單位與廠商進行相關護題之研發。
- (12) 可加強宣導食品領域發展研擬達成之情境，讓社會大眾充份了解。
- (13) 食品業需要農漁牧原料做根基,供應農漁牧原料的初級產業也需要食品業採用原料,方能保障產銷安全,也涉及末端食品全程生產履歷追蹤的完整性.為讓"Made in TAIWAN"的加工食品更具說服力,今後在政策上應鼓勵食品加工業與農漁牧生產業做更緊密的合作。
- (14) 命題之一”健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤系統”似乎只著重於農漁牧產品,殊不知此次幾乎震垮台灣食品業的塑化劑事件卻是起因於不法食品添加物的使用,故未來在法規上應更嚴謹規範食品添加物的製造銷售及使用。

## 致謝

本計畫感謝各位委員在過去四年來的支持與參與，讓計畫能夠順利推動、執行至最後產出，謝謝各位！

**科技前瞻規劃委員一** 葉 瑩 (農委會科技處處長)  
方國運 (農委會科技處副處長)  
廖安定 (農委會技監)  
陳駿季 (農委會農試所所長)  
黃裕星 (農委會林試所所長)  
陳榮五 (前農委會台中場場長)  
王仕賢 (農委會台南場場長)  
陳保基 (台灣大學農學院教授)  
蘇仲卿 (台灣大學生命科學系榮譽教授)  
林宗賢 (台灣大學園藝系教授)  
黃青真 (台灣大學農化系教授)  
袁建中 (交通大學科技管理所教授)  
吳豐祥 (政治大學科技管理所副教授/所長)  
李健全 (亞太糧肥中心主任)  
李文權 (台灣動物科技研究所副所長)  
高仁山 (台灣經濟研究院區域發展中心主任)  
黃子彬 (文化大學園藝系教授)

**科技前瞻命題委員一** 陳建斌 (農委會屏東科技園區主任)  
廖啟成 (食品工業研究所副所長)  
周正俊 (台灣大學食品科技研究所教授)

**領域綱要彙整人員一** 農委會畜牧處 陳惠玲 技正



台灣經濟研究院生物科技產業研究中心  
農業科技前瞻研究小組  
敬謝 民國 100 年 11 月

## 附錄 德菲調查之兩回合專家意見收錄

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
開發針對消費者各種需求之特殊畜產品	<p>1. 保健食品的開發具有前景，可提升及滿足消費者之需求。</p> <p>2. 如果這些特殊畜產品可以有效降低化學葯劑濫用的情形，我認為對環境品質應是正面的影響力。</p>	<p>1. 如何產生？如果不能大量產生，價格不低，如何銷售？</p> <p>2. 各種生理需求之特性畜產品太多，難以達生產之經濟規模</p> <p>3. 若有市場，業者本身會投入，目前看不出來有任何市場失靈問題，此議題更本就不是問題</p> <p>4. 改善體質條件與健康狀況最好從運動與生活習慣著手(內求)，外求他物只能治標。</p> <p>5. 多為小眾市場，市場規模難以支撐產業發展。</p> <p>6. 過多畜產品在國民各種生理需求，對環境品質可能較無重要意義</p>	<p>1. 市場大小會影響開發的效益和產業真心投資的意願。</p> <p>2. 畜產品生產應以消費者需求為主要發展方向，否則接受度不高無法銷售造成滯銷問題，也違背生產者獲利目標。對於生理需求之特殊畜產品，在如何確保該產品食用安全，始能獲消費者食用。</p> <p>3. 應明確指出何種生理需求之特殊畜產品</p> <p>4. 像膠原蛋白 玻尿酸 細胞外基質 胺基酸 用於細胞及組織工程的材料 人工皮膚都很重要啊</p>
加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品	<p>1. 加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品，可提升農漁牧產品價值。</p> <p>2. 老人社會已形成的情形下，老人用健康食品之市場需求越來越大，可帶來經濟效益</p>	<p>1. 延緩老化應調整生活環境，不可單依賴保健食品。</p> <p>2. 任何物質毒不毒在於量，保健產品也是一樣，鼓勵食用安全新鮮的農漁牧產品也許更好。</p> <p>3. 老年人越來越多，新生的孩童越</p>	<p>1. 若延緩老化屬生理上者則開發延緩老化，不如開發如何加強智力或防止老人失智。因為老化可以克服，但是若失智則雖暫緩老化也難有良好生活品質。</p> <p>2. 政府應先就獎勵私人企業，研發生產為宜。公務員心態及現下公務機制，似緣木</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
	<p>3.此保健產品的下一步訴求是健康食品嗎?</p> <p>4. 相關的保健，配合老年人之飲食習慣，是有可能達成目標的。</p> <p>5. 老年化社會已是趨勢，銀髮族的保健，是減少醫療費用與提升銀髮族生活品質的經濟、有效的方法。</p> <p>6. 加強開發具延緩老化功效之生物性材料及其保健產品 對民眾生活品質有絕對的影響力</p>	<p>來越少，老年化的社會是政府所面臨更大的問題。讓老年人活得越久的技術雖然在人道的立場上很重要，就整個社會的正常發展上來看，未必值得投入太多經費。個人覺得：人活得夠久、有意義就好，不見得要讓大部分的人都萬壽無疆。那樣的話，大自然和我們的後代子孫將無法養活一大批老年人。</p> <p>4. 真的有實質幫助嗎?還是商業價值大於實質意義?</p> <p>5. 純就商業觀點確實有意義，但是延緩老化不僅要靠個人調整生活習慣，甚至飲食習慣。</p> <p>6. 延緩老化係一種人定勝天的心理，不需過份依賴。</p> <p>7. 通常淪為商人的噱頭罷了!</p>	<p>求魚之勢。</p> <p>3. 建議改成 "可能"延緩老化。</p> <p>4. 農產品栽培過程合理施肥管理，是生產延緩老化農產品的最基本操作。</p> <p>5. 因應老齡化時代，此項發展有重要性與迫切性。唯老化涉及各項功能之退化或異常，且為生命期各階段皆需要面對，建議可與其他保健產品之研發產製通盤考慮。</p> <p>6. 此議題 1. 可提升農產價值;2. 開發階段可以一般科學研究方式進行,但產品如有潛力時,需有相關之 GLP 安全性評估技術配合 (國際間對於產品安全性評估都採 GLP 試驗品質規範)</p> <p>7. 延緩老化不等於維持健康。本題旨定義「延緩老化」是「延緩生理衰退」。優質有效產品的開發需以知識為基礎。至今科學實證延緩衰退的有效策略是營養充足下，限制熱量的攝取「calorie restriction」。</p>
開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術	<p>1. 本題亟待政府主動積極及早進行。可以提供食品安全資訊之應用，以保護民眾安全為要。</p> <p>2. 未來發展即時影像顯示生產者與消費者連線技術，使食品安全相</p>	<p>1. 直接顯示與目前密字處理不同，非經主管同意洩密有記過、丟官、丙等可能?</p> <p>2.題目命題說明所提清除生產環境中有毒物質與污染物，是製程所</p>	<p>1. 若政府沒有獎勵措施或沒有法規要求，不易看到這方面的開發成果。</p> <p>2. 此議題應該屬於衛生署的業務</p> <p>3. 食品安全資訊要正確可靠，消費者容易獲得為重要。日本超級市場上的產品標示</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
	<p>關數據即時供應消費者，增加消費利基。</p> <p>3. 此議題(1)悠關國人健康，必須重視；(2)此議題也提升農產食品的價值，且有利行銷國際。</p> <p>4. 在飲食生活中安全問題都需被關心，但沒有建過直接顯示系統，當然其檢測技術要先建立起來。</p> <p>5. 食品安全是全球注目的重要議題。</p>	<p>帶入，此部分以污染防治技術解決即可，而非在後端藉由加工去除。</p> <p>3. 開發食品安全資訊直接顯示系統 應是不會改變對環境品質的影響力吧女!</p>	<p>條碼，可顯示所有有關產品之來源、安全性等資訊，可借鏡之。</p> <p>4. 此向政府要加油貫徹和落實</p> <p>5. 目前已有相關基礎技術，但資訊更新速度仍待加強</p> <p>6. 顯示技術並非問題之所在。顯示的內容才是關鍵。農產品與食品的相關資訊是政府管理需累積的資料。目前欠缺的恐怕是資料與資訊。</p>
<p><b>開發新興技術，以去除食品原物料中天然存在的過敏原及毒性物質</b></p>	<p>1. 食品原料若是經濟價值高，便應該開發。</p> <p>2. 非常重要。對消費者健康有幫助。</p> <p>3. 此問題很重要，問題是如何做？如何落實需要一個機制去發展、監督及執行</p> <p>4. 食品中的毒性物質較不易去除，但去除過敏原較可行。</p>	<p>1. 除非是開發新食品或將已大量生長但不能吃的東西轉為食品，否則難有一種技術可以去除所有之過敏原或毒性物質。因為某些人的營養物質卻是別人的過敏原或毒性物質，如何取捨？</p> <p>2. 新興技術是否有副作用應加考慮。</p> <p>3. 題目命題說明資訊所提清除生產環境中有毒物質與污染物，不是考慮原物種本身之有害物質，而是成長過程所帶入生物者，此問題應</p>	<p>1. 此問題(1)由於產品具市場競爭價值，由業者投入 R&amp;D 自行研發，更能提升產業競爭力；(2)政府可由政策面的制定(如獎勵條例)鼓勵業者發展；(3)政府如欲投入研究能量，則應有配套的營運計畫。</p> <p>2. 題目若解讀為天然存在之健康有害物質，而非人為添加或汙染，則可能藉由原物種之育種篩選降低危害。</p> <p>3. 平常都只在意攝取什麼食物會引起過敏，但其所存在的過敏源成分應得來分析探討</p> <p>4. 本部分技術困難度較高，若沒有政府的</p>



農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
		<p>著重污染防治，而不是在後端藉由加工去除。</p> <p>4. 既是天然存在於食品原料中的物質，並不一定對所有人都是過敏原，開發此一技術是否會產生其他問題，有待商榷，不見得對提升生活品質有正面助益。</p> <p>5. 食物過敏反應為個人特質。過敏原具有特異性。若非必需性食品，只要個人飲食管理，即可有效免除傷害。針對不同性質之過敏原，技術需求必有不同。產業投資效益有限，政府投資，成效與獲益欠缺說服力。至於黃麴毒素，是否應致力於預防勝於善後！</p> <p>6. 不食即可避免，去除不全或許殘存徒然增加風險。</p> <p>7. 為甚麼要將有毒的東西做成食品？</p> <p>8. 不易達成，但仍應鼓勵進行相關研究</p>	<p>支持或獎勵，很難有較大的進展。</p> <p>5. 歐美日已規範食品需標示過敏原，美國FDA網站可經常看到食品因漏標過敏原而回收的情事，國內大型食品廠也開始重視此發展趨勢，我國產製食品無論要提升國人生活品質或滿足國際市場需求，均需重視此課題，既使做不到去除過敏原，也應有檢測能力並予充分標示。</p>
開發國產農林漁牧產品產地確認及品質快	<p>1. 應建立農產品標準供參考。</p> <p>2. 國外已積極推動，並作為販賣銷</p>	<p>1. 此議題不是新的議題，已有相關討論（如辨別越南茶與台灣</p>	<p>1. 也應鼓勵民間團體參與，可委託民間認證團體執行。</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
速量化分析檢測技術	<p>售與輸出時依據，利於追查源頭，確保食品安全。</p> <p>3. 農漁牧產地確認工作是世界趨勢，沒有落實則對產品之銷路會有影響。</p> <p>4. 農產品產地的確認及品質快速量化分析好像沒有被重視過，希望在這方面有所突破。</p> <p>5. 國產農林漁牧產品認證與履歷之建立對後續應用與發展至為重要。</p> <p>6. 後 ECFA，本議題重要性凸顯，政府需介入並加速推動</p> <p>7. 快速分析方法之確定與檢定，是確保品質的重要方法，與能否建立品牌息息相關，是一重要議題。</p>	<p>茶)，建立良好農林漁牧產品產地認證流程是重要議題，在簽定 ECFA 或 FTA 後，此為保障我國農產品優勢的手段之一，但是所謂品質快速量化分析技術的開發令人不太瞭解，是否為建立品質決定因子之分析檢測技術？如果是應明確指出哪些和品質相關的因子被快速分析檢測？包不包括重金屬、農藥等化學物質殘留呢？</p> <p>2.這和前面的分子標示不是同一個問題嗎？為何又再提出佔了農科未來研發的比重</p> <p>3.檢測技術是否能有效鑑別國產農林漁牧產品產地及品質</p>	<p>2. (1)品質的追求是世界的趨勢，政府宜建立品質的標準與相關規範，由政策面促使產品升級;(2)宜與外貿結合，讓優良品質產品暢銷國際，提升產品價值。</p> <p>3. 由目的而言，的確對消費者及產業均相當重要。然而產品種類眾多，欲逐項建立指標性成分，以提供產地與品質確認，有相當難度。宜由政府出面整合國內各研發團隊方，不至於重複投資而又曠日費時。</p> <p>4.重點在政府政策的貫徹性連貫性及積極度這才是重點</p>
建構可應用於食品開發之多功能生物與遺傳資源資料庫	<p>1. 多功能生物資料庫應盡快建立。在台灣資料庫的建立極為重要，政府應負之責及應做之事。</p> <p>2.這題主要的受益對象是產業，對民眾與環境的影響則是衍生的效益，因此對民眾與環境的影響力應該比較弱一點。</p>	<p>1. 不太能想像這個資料庫所涵蓋的內容及其應用性。</p> <p>2. 生物遺傳資源包括動植物及微生物之資源庫，在農試所、畜試所、林試所及新竹食品加工研究所已有，問題是應用的不太多。</p> <p>3. 應用於食品開發的機會低於學</p>	<p>1. 資源的多樣性未必與產業關連，但關係著國家長遠的儲備力，此類議題宜有基礎研究。</p> <p>2. 有助於政府相關農業與食品產業政策之擬定及食品開發方向之引導。惟由資料庫資訊提取轉換為產品並不容易，需特別注意需有接續之應用性輔導。</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
		<p>術研究的價值。</p> <p>4. 實際可應用在食品上之機會不大,但在研究上可行,但對台灣目前農產業助益不明顯</p>	<p>3. 水試所也要加油啦</p> <p>4. 資料庫中的內容應用對於實際提升民眾生活品質的影響力之關聯性有待開發</p> <p>5. 累積有用資料有其必要性，欠缺資料無法有原創性發明；以台灣之有限資源，資料庫應具有獨特性，與其他資料庫有互補性。本題旨說明中只著重「基因」資料。生物性狀組成之表現是基因與環境交互作用的結果。就食品開發之需，最基本的資料庫工作是健全本土食品與農產品之組成份。我國食品組成份份資料庫嚴重欠缺，國民日常飲食管理應用都不足，妨論支持研創之需。</p>
健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統	<p>1. 履歷追蹤對民眾權益有重大影響，應加速建立。</p> <p>2. 本方面技術與系統的研發與推廣，是讓國內農產品在我國加入WTO 與簽訂 ECFA 後可以與進口農產品競爭的關鍵。個人覺得投資這方面的經費比投資在生物技術的研發更值得，對國內農業會有更實質的貢獻。</p> <p>3. 消費者對食品安全重要性的覺醒，</p>	<p>1. 目標很好，但不易執行，例如是否會照實紀錄，以及東西是否賣得出去都是問題。</p> <p>2. 這是提昇本國產品競爭力必要之舉。構想很好但不容易做到。</p> <p>3. 1. 吉園圃之機制已足夠。2. 生產履歷制度真是圖利認證單位之設計。應盡速求解決方法。</p> <p>4. 農業生產履歷系統與功效的建立需要能結合 E 化、自動化科技</p>	<p>1 建議改以形成共識，由自律進而形成規範，取代推廣與輔導，才能符合未來發展。</p> <p>2. 農漁牧產品安全檢測，未來先進國家必定以此要求輸出國更嚴格之檢驗資料。並對於生產過程要求更詳細的追蹤管理資料。因為該產品之安全與否，必須有檢驗數據始可確認，因此應設立檢驗機構，開發快速檢驗試劑，以降低成本，更應由政府機構設立參考實驗室，制定出篩檢之檢驗方法與確認試驗方法，以作為檢驗結果</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
	<p>應該要宣導執行,即使起頭不易,不做的话,未來我國農產品應該會失去競爭力.</p>	<p>發展的技術、系統規化與觀念。否則像現在的實施方式,相當類似於另一種標章制度,實施起來不但勞民傷財績效不彰,並且消費者的信心容易破滅,甚至比不上吉園圃的功效。</p>	<p>不同時之仲裁機關。</p> <p>3. 目前生產者對此之認知還有待加強。</p> <p>4. 有關農魚牧產品的安全檢測應該有具體項目,但履歷追蹤的部分需考量政府及產業所須投注的成本及得到的效益,選擇重要的產品優先開始執行,此議題也牽涉到 ECFA 或者以後的 FTA 簽訂,此議題的執行有助我國農漁牧產品的品質及競爭力提升。</p> <p>5. (1)可鼓勵由民間技術機構執行;(2) 我國以老農居多,在配合記錄農產履歷時,可能有實務上困難,可能需農會系統的協助。</p> <p>6. 本議題直接影響消費安全,以及源頭之生產環境,因此政府要直接參與。</p> <p>7. 產品安全檢測為提供消費的基本要求,目前少的是強有力的執行與執法機關或單位,政府在此議題上應是定遊戲規則,及執法的角色,生產者必須承擔其應有的責任。</p> <p>8. 檢測認證及履歷可讓民間執行但政府可建立管理系統及查核規範。</p> <p>9. 要有健全的農漁牧健全管理系統才能</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
			<p>降低檢測的浪費，及保證認證的可靠性。有良好的記錄系統就能追蹤。業者（農漁牧）認證文件的詳實紀錄，輔導單位才能有效的建議業者改善，才能進而生產安全農產品。</p> <p>10. 此工作之影響層面廣，亦易凝聚共同心力，效益明顯。宜與安全檢測之技術面，生產至販售面做好整合工作。</p> <p>11. 履歷追蹤管理是全球趨勢，同時，其相關檢測方法的建立是健全履歷系統的關鍵技術。</p>
開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術	<p>1. 降低運輸損耗之節能減碳重要目標。</p> <p>2. 地球能源必有耗盡之日，能源在農業加工與保鮮技術，降低成本，提高農產品價值，確保農民收益。</p> <p>3. 對未來之環境有重大影響。</p> <p>4. 這是世界各國都要做的問題，台灣應要迎頭趕上來保護地球，同時也保護自己的產業。</p> <p>5. 如何降低成本及保鮮是個極普遍受重視及研究的問題，但要考慮節能減碳更加重要。</p>	<p>1. 此為兩個議題，並非一個議題。</p> <p>2. 工業的排碳量遠大於農業。</p> <p>3. 此題應著重在提升「加工品保鮮運銷技術」，增加我國農產品之國際競爭力。「節能減碳」應放在「加工食品」製造過程與包裝的檢討。</p> <p>4. 節能減碳鼓勵在地消費，發展保鮮運輸技術有必要但與節能減碳矛盾。</p>	<p>1. 高科技的引入極為重要，但由於攸關生產成本，政府的參與有必要性。</p> <p>2. 又節能減碳，又做好農產品的保鮮，增加它的市場壽命，如此也可擴大行銷市場，只是二個都要，不知農業要如何做？</p> <p>3. 應加速推廣，鼓勵民間積極參與執行。</p> <p>4. 目前最重要是如何將適地適種下造成低價農產品的通路及加工。例如柳丁是值得開發的農產品，但是政府一直視之為負擔。如果能合理的施肥使土壤良好病蟲害少沒有農藥殘留問題，它是最便宜美味及營養豐富的農產品，為何反成為負擔？冬</p>



農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
	<p>6. 現階段農產品開發技術應落實綠色環保科技理念。</p> <p>7. 此議題為未來全球趨勢，若不提前做好因應無論進口導向或出口導向產品都將是輸家</p> <p>8. 減少資源浪費應為社會所認同</p> <p>9. 多數新鮮蔬果花卉保鮮運銷仰賴的是低溫儲運,的確是較耗能的方式,開發節能減碳保鮮方法應是未來需要努力的方向.</p> <p>10. 在農村現地進行農產品加工可提高農民收益，活化農村並與休閒農業結合。</p>		<p>天及春天的葉菜及根菜是最低成本最高品質的蔬菜，可是為何沒有去開發為外銷溫帶國家此時最需要的健康農產品。</p> <p>5. 可使農產品品質提升，提高產業內外銷能力，且能對環境生態有所助益。另一方面亦應配合推動在地生產消費以減少碳足跡的政策，方能完全落實節能減碳。</p> <p>6. 農產品保鮮運輸技術之創新確實可以提升我國農業競爭力，但種類及方法繁多，政府也許可以提供相關的研發補助及資源，引導業者投入</p> <p>7. 應建立減碳產品的碳足跡標示，以增加產品的市場競爭力。</p> <p>8. 研發本項技術政府可站在獎勵或獎助的立場，鼓勵民間人力投入，又可創造商機。</p>
開發可發揚台灣飲食文化之食品製造與行銷體系	<p>1. 僅以華人為標的即可有很大的市場。</p> <p>2. 可以突顯台灣特色，增加競爭力。</p> <p>3. 台灣飲食文化結合多年來創新與早期大陸各省的口味，創造不少產品並且行銷國際，因此長久培養後進，應讓此一文化結合服務業，</p>	<p>1. 台灣在飲食文化上，一直是變化與創新速度快，也相當容易接受外來文化影響的淺盤式海島習慣，實在是難以形成一種具差異化特色，又能發展成整體產業的可能。</p> <p>2. 飲食文化需配合地區方有特色，開發成量產產品進行製造與行</p>	<p>1. 政府應加強食品衛生安全之把關，建立全民對食品安全之信心。</p> <p>2. 加強民間參與可擴大其活潑性及發揮創意，政府單位反而應該著重於輔導行銷。</p> <p>3. 本題亟待政府積極進行。</p> <p>4. 開發對台灣有特色的食品（用本地產為原料）打響知名度，納入內外銷的行銷體系。</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
	<p>創造以台灣本地產品為主的新產品，以發揚光大創造新產業。</p> <p>4. 可呈現台灣之飲食特色及優勢。</p> <p>5. 建立有臺灣特色之食品，很重要。</p> <p>6. 本土特色具發展條件。</p> <p>7. 食品的範圍種類頗多且廣泛。如政府機構能開發可發揚文化之食品製造技術，刺激建立行銷體系，對整個食品工業幫助很大。</p> <p>8. 台灣可藉「飲食文化」之特色，行銷國際，可帶動觀光產業與提高國家形象。</p> <p>9. 符合新市場及可爭取國際市場更重要飲食文化之食品製造與行銷體系。</p> <p>10 可打響世界最好飲食盡在臺灣</p>	<p>銷，將喪失所謂之特色。</p> <p>3. 台灣飲食文化很有特色嗎？</p> <p>4. 「可發揚台灣飲食文化之食品」十分模糊，難以定義。</p>	<p>5. 台灣飲食文化之定義可以更廣闊。</p> <p>6. 國內農業相關的產業特色就是規模很小，如此無法與現代化的行銷與消費行為結合，如此政府必須適當的介入，否則行銷體系將只針對大商品進口商品服務。</p> <p>7. 小吃及特色，不宜統一化的大量生產。</p> <p>8. 「食品」應改成「農製食品」。</p> <p>9. 能促使食品產業建立國際競爭力，政府可在政策面善加引導，鼓勵民間參與及提供創意</p> <p>10. 飲食文化高度個人化，且型態亦都不同，應以市場機制來促進創新，政府不必要介入，也不大可能介入。</p> <p>11. 這題可形塑出具有特色的產業，但需要政府的協助，由產業自行發展會比較慢。</p> <p>12. 台灣飲食多樣性是特色，但和歐美的飲食文化有差異，如何使針對國外飲食文化調整，是重要議題。</p> <p>13. 品項之選擇有賴創意；產品品質之維護和提升有賴技術；行銷的取向式口味還是品味？</p> <p>14. 此項應為商業行為，政府不宜過度投入造成市場扭曲</p>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
			15.具有臺灣飲食文化的食品是重要特色，不僅國內市場具有潛力，更可開發國際市場，但起始階段，需要政府參與，才能整合資源，成立團隊，一旦進入國際市場，有助於國家知名度的提升，是國民外交的重要一環。
開發高效、省工、安全之設施與技術，應用於農事作業及農產加工	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 農產加工應重視有效性。</li> <li>2. 農村人口老化，人力資源不足，透過省工與高效機器化生產與加工，應為未來使用的模式，才能鼓勵退休人員返鄉耕種。</li> <li>3. 此項目非常重要，因會影響到消費者之健康及生產者之利潤。</li> <li>4. 農業生產之競爭力低，主要原因是勞力密集，產值低，因此本議題極為重要。</li> <li>5. 對農民的幫助遠較對一般民眾大。</li> <li>6. 對農民的生活品質有大幅度提升效果，但是對一般民眾的影響力有限。</li> <li>7. 這題主要的受益對象是農民，對民眾與環境的影響則是衍生的效</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我國農業施作為小面積精緻型態。此議題較適合大面積栽種型。</li> <li>2. 這是口號，內容含糊。</li> <li>3. 此項主題對於希望發展小而美的精緻農業並非必需。</li> <li>4. 近年的困境就是外來貨節節進逼；外銷出不去，打得優質農產品生產者也是哇哇叫，惡性循環會有好光景嗎？</li> <li>5. 此議題的確提升農民的生活品質，民眾則未必。</li> <li>6. 高效省工安全之設施與技術發展，與環境品質關係似乎不是很密切。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將土地依賴性的農業生產改為非土地依賴性的農業生產，可能是未來應走的方向。</li> <li>2. 除高效、省工及安全外，台灣必須有自有適合熱帶海島氣候型設施，可透過跨領域合作如覆蓋資材、硬體結構與資訊系統與作物訊息結合之控制系統開發等技術達成此目標。</li> <li>3. 高效技術與措施往往對環境造成負面的衝擊，應先設定與環境相容的開發程度。</li> <li>4. 先進國家已做很多，如何能降低成本的研究重要。</li> <li>5. 必須朝資本、技術與知識密集方向發展，如此才能發展高附加價值的農產業。</li> <li>6. 應先建立與提升現有之農式作業及農產加工之效能，再提省工。</li> <li>7. 優良省工及良好農產品是應該因地適</li> </ol>

農業科技前瞻議題	專家兩回合意見		
	支持	反對	建議
	<p>益，因此對民眾與環境的影響力應該比較小一點。</p> <p>8.許多人尤其是專業人士以為台灣發展此類生產不太可行，也不是那麼重要！台灣農產品要內銷需要質與量，也需要反季節；要外銷需要以內銷市場作支撐，如果沒有上進的生產科技與思維，要南進、西進、東進、北進，可能嗎？</p>		<p>時的農作，而不是一味的講求人工投入的設施。</p> <p>8. 針對臺灣農業環境開發設施與技術，可有效吸引年輕人口投入農事作業與加工。</p> <p>9.意見同上題。並非本議題不重要，而是民間已有共識，並可積極推動者，就讓民間發揮即可，政府有限資源可運用在其他地方</p> <p>10.高效、省工有其利基，民間會有意願，但追求安全未必吸引民間，亟需政府參與</p> <p>11.高效、省工、安全的農產加工是理想，但談何容易，但還是要努力。必須朝資本、技術與知識密集方向發展，如此才能發展高附加價值的農產業。</p>