


農業科技前瞻體系之建立

兩回合德菲調查統計結果

 台灣經濟研究院
生物科技產業研究中心
孫智麗主任
2011年1月7日修正版



2025台灣農業科技前瞻運作機制



台灣農業科技前瞻基本前提

- 農業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福祉『生活、生產、生態』為主
- 農業科技的發展須有長期規劃及共識

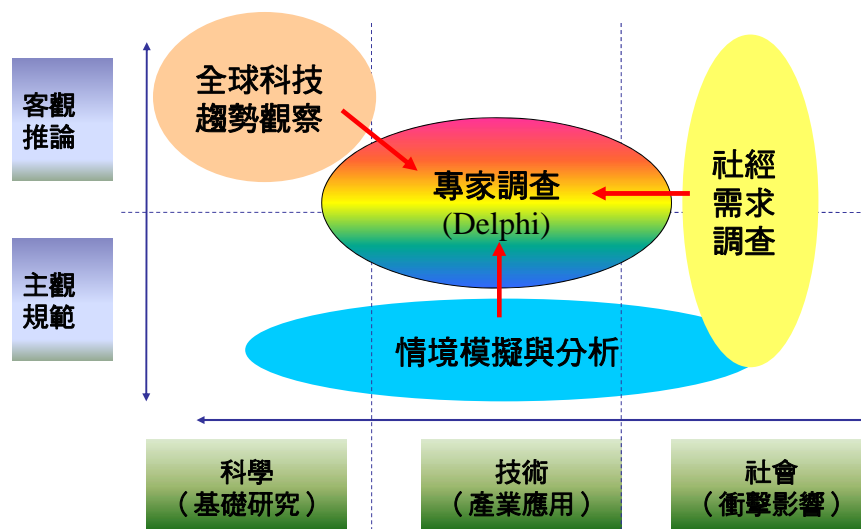
台灣農業科技前瞻計畫目的

- 建構農業科技規劃策略中**共識形成**的機制。
- 預測**2025**我國應具備之重要農業科技，作為規劃**中程綱要計畫**之參考。
- 研提農業科技研究議題優先順序，作為**科技研發資源與農業資源整合配置**之參考。
- 分析我國農業科技發展之**國際競爭力**及發展策略。
- 擴大農業**社群**參與，爭取國人**支持**農業發展。
- 培育**策略規劃**人才，建立農委會**科技政策支援體系**。

台灣農業科技前瞻方法與特色

- 總目標：建立農業科技發展共識與促進農業轉型
- 前瞻目標期間：2010-2025
- 研究方法：德菲法、國際趨勢分析、文獻分析、重點領域情境分析、社經需求調查、專家腦力激盪等
- 參與者：
 - 政策需求：農委會、科技處、中程綱要計畫彙整人
 - 專家意見：社經與科管領域(需求調查)、農業研究及學術機構(德菲調查)
 - 產業界：農企業、農事者(需求調查)
 - 農業社群：農學院年輕學子與關心農業人士(情境創意競賽)

2025台灣農業科技前瞻執行方法構面分析



農業科技前瞻資料庫建置

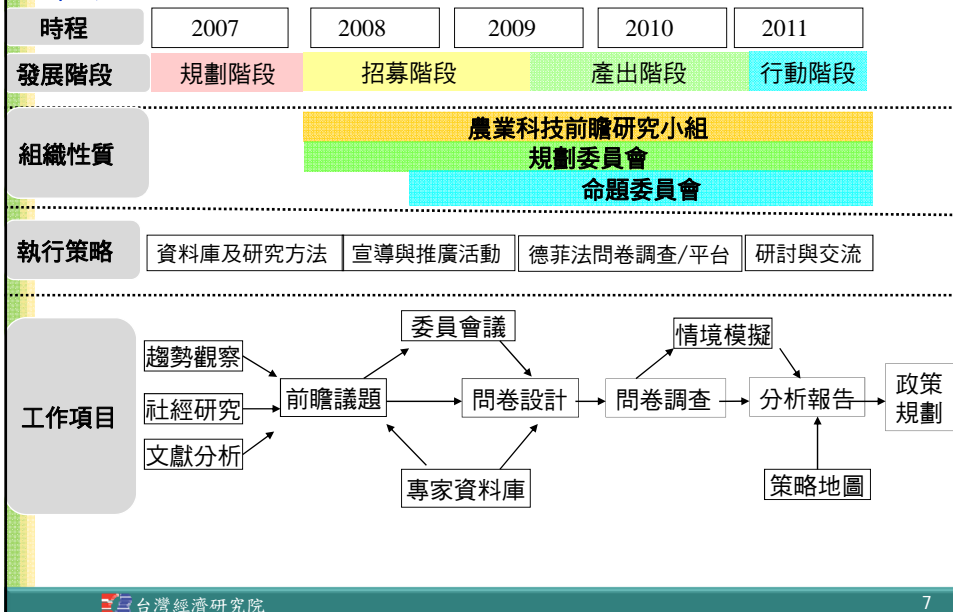
國外

- **國際總體經濟趨勢-**
世界經濟、未來勞動市場版圖
全球市場消費型態、能源需求、
產業展望、政府公共服務方向、
企業經營理念
- **農業變遷背景資訊-**
全球人口成長、農業種植需求、
膳食結構變遷、自然生態環境、
農業市場需求、水資源利用、
農業貿易、安全農業
- **國際農業政策-**
美國農業政策
歐盟農業政策
日本農業政策

國內

- **國內社經發展-**
高齡化社會、醫療支出、空氣
汙染、環境永續、就業與經濟
壓力、貧富不均現象、國民幸
福指數、網路普及化
- **農業變遷背景資訊-**
農家消費生活、糧食自給、膳
食營養、自然環境變遷、農地
耕種面積、農業生產所得、農
業貿易
- **台灣農業科技發展政策-**
農委會中程綱要計畫
『精緻農業健康卓越方案』

農業科技前瞻執行期程



農業科技前瞻規劃委員會

規劃委員資格：

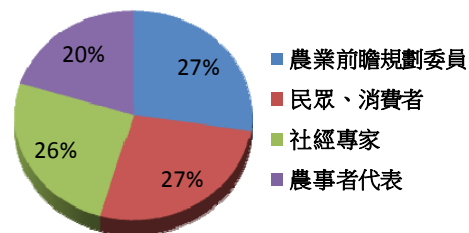
- 具備對農業整體運作模式之熟悉
- 對農業科技發展具有前瞻理念者
- 對農業科技政策規劃熟悉者
- 對科技前瞻有大略整體概念或規劃經驗

規劃委員任務：

- 確認我國農業科技前瞻整體方案和方向
- 協助制定農業技術前瞻規劃架構和流程
- 推薦提名命題委員
- 確認農業科技前瞻提出之願景規劃
- 審定各領域命題技術清單與諮詢專家之名單
- 規劃整體前瞻報告之綱要
- 提出總體農業科技前瞻報告書之建議

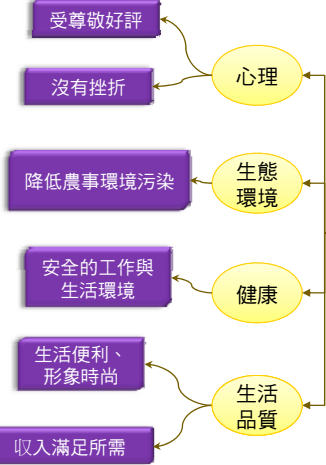
農業社經需求調查

- 依據馬斯洛五大需求理論，以**國民幸福指數(Gross National Happiness, GNH)**為基礎架構，同時整合**日本前瞻社會經濟調查之需求列表**，建立涵蓋**九大層面74個需求項目**的需求庫。
- 調查主旨：由需求資料庫中找出與農業有相關性的需求項目
- 調查期間：2009年3月2日至3月27日
- 受訪對象結構：

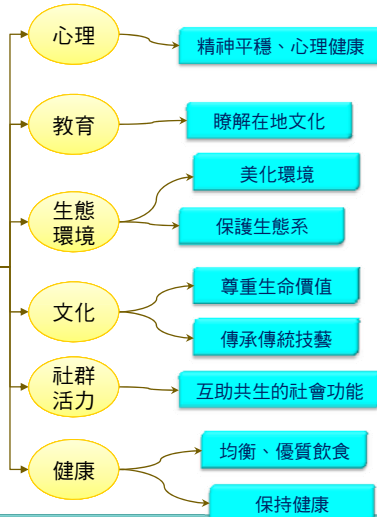


由需求導引台灣農業未來發展方向

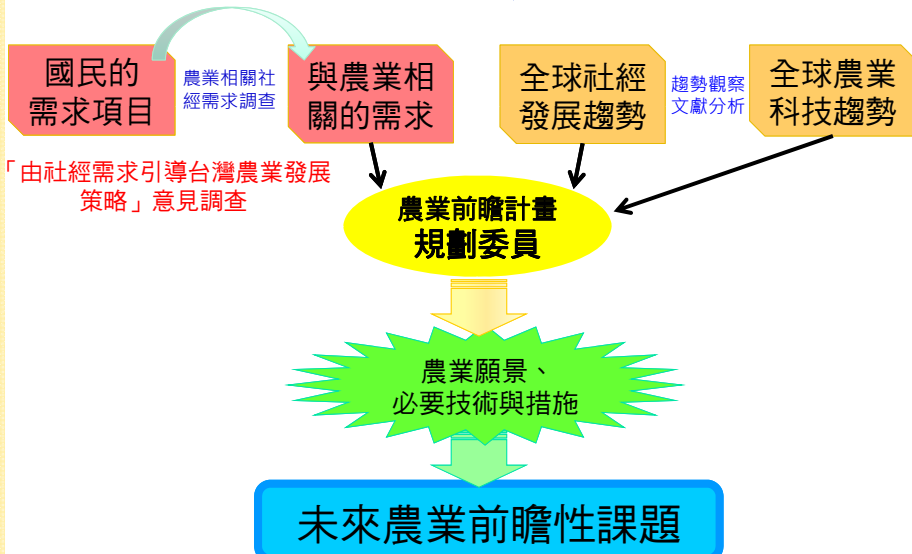
滿足農事者的需求



滿足民眾的需求



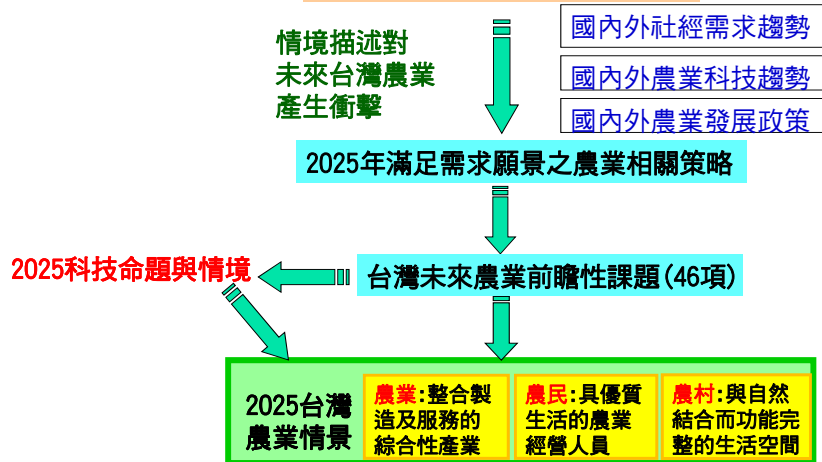
依據需求研擬未來農業前瞻性課題



農業科技前瞻願景規劃定位

➢ 規劃委員針對台灣2025年間之發展，提出對農業、農村、農民的願景勾勒。

社經需求分析(與農業高度相關)



農業科技前瞻命題委員會

主要邀集農業相關各子領域學研專家組成命題委員會，負責技術趨勢評估與提出後續德菲問卷議題清單，為前瞻活動核心組織。其名單由規劃委員會委員推薦提名，經農委會同意後聘任之。

*子領域包括農業技術、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、生物技術等10個農委會中綱領域。

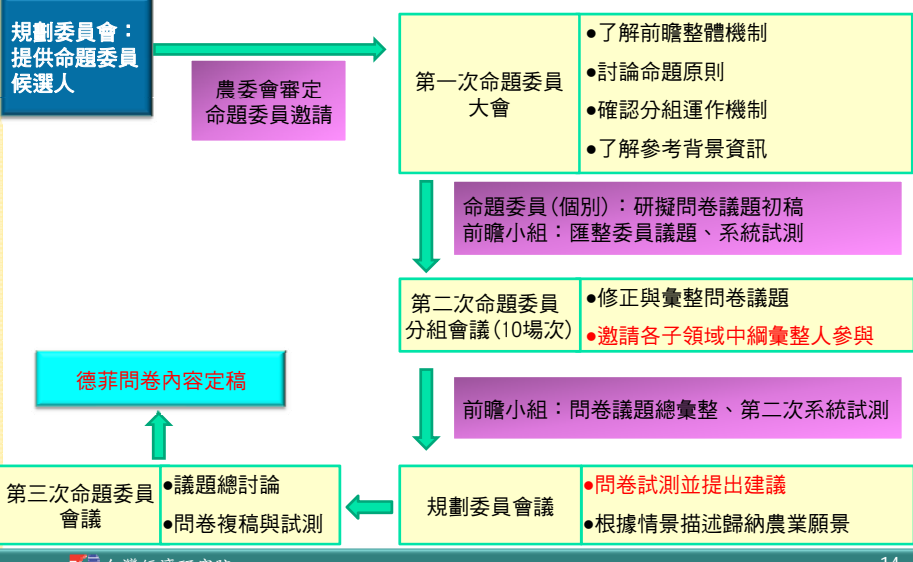
命題委員資格：

- 具專業學術背景
- 近三年主持過國內農業科技發展研究計畫
- 或近三年參與產業化相關科專計畫或產學合作經驗
- 或近三年曾獲得國內外之專利

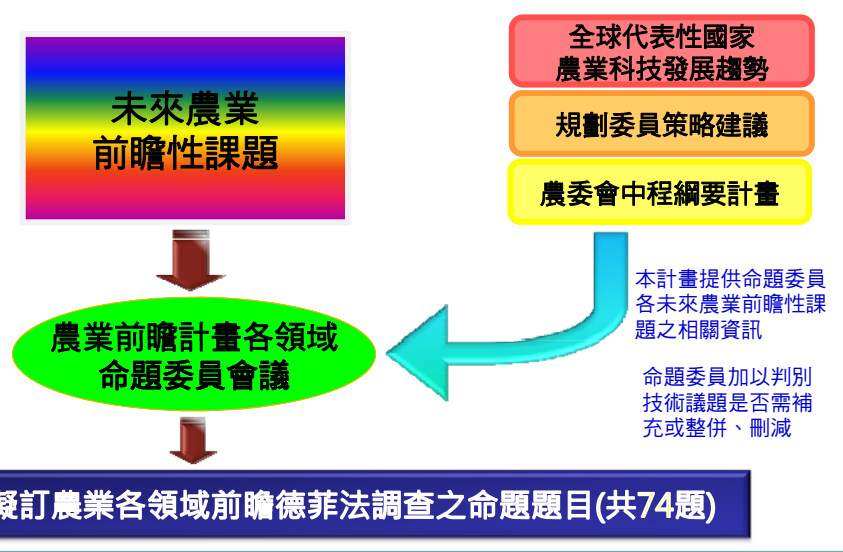
命題委員任務：

- 針對問卷命題所須參考背景提出相關建議
- 結合我國國情提出各子領域問卷議題清單
- 提出問卷調查專家群性質(產官學研)與名單
- 協助修正第二回合問卷內容
- 評估問卷最終數據結果與提出建議

命題委員會運作機制



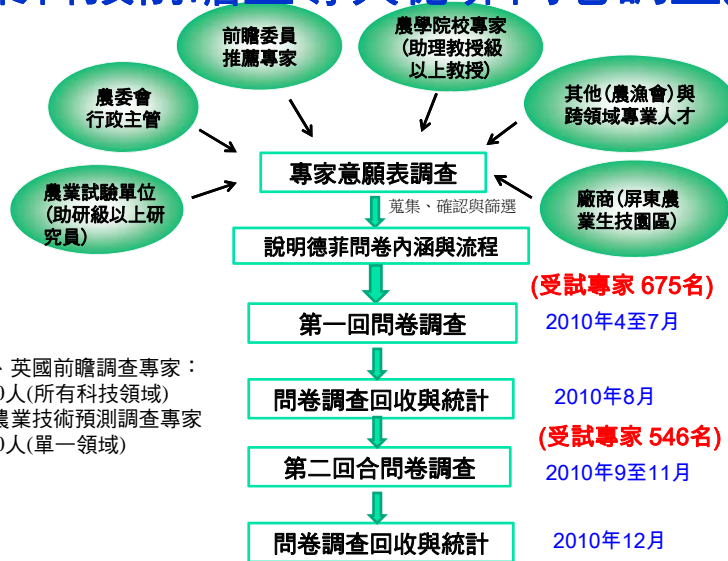
命題委員產生前瞻調查題目之機制



需求導向之德菲問卷調查與統計



農業科技前瞻宣導與德菲問卷調查流程



*日本、英國前瞻調查專家：約3,000人(所有科技領域)
*中國農業技術預測調查專家近1,500人(單一領域)

農業科技前瞻德菲問卷調查

- 本次調查為我國首次以德菲法從事大規模的專家調查，目的之一是科技前瞻體系之建立及經驗之累積。
- 兩回合調查回卷敘述統計分析
 - 調查對象分析：產官學研、專業領域、年齡分佈
 - 兩回合填答概況：回卷率、有效問卷(填答超過80%)
 - 兩回合專家對前瞻議題的問項排序分析
 - *問項內容：產業發展影響力、生活品質影響力、環境保護影響力、政府參與必要性、國家發展重要性

德菲調查兩回合問卷填答概況

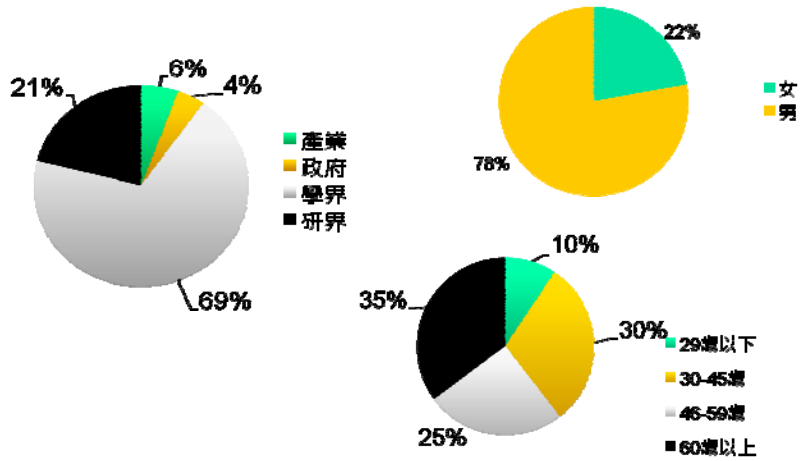
回卷統計分析：

項目	第一回合	第二回合
回卷率	546位(受試675位專家,占80%)	413位(受試546位專家,占75.6%)
採用線上問卷系統的專家	460位 (84.2%)	398位 (96.4%)
有效問卷*分析	<ul style="list-style-type: none"> •填寫60題以上(相當至少80%題目)：512位 (93.7%) * •題目全部填寫：317位 (58%) •平均每位專家填寫題數：71.4題 	<ul style="list-style-type: none"> •填寫60題以上(相當至少80%題目)：407位 (98.5%) * •題目全部填寫：376位 (91%) •平均每位專家填寫題數：73.3題

*有效問卷定義為完成每回合至少80%題目(60項議題)填答，且填答結果須顯現不同問題之差異性!

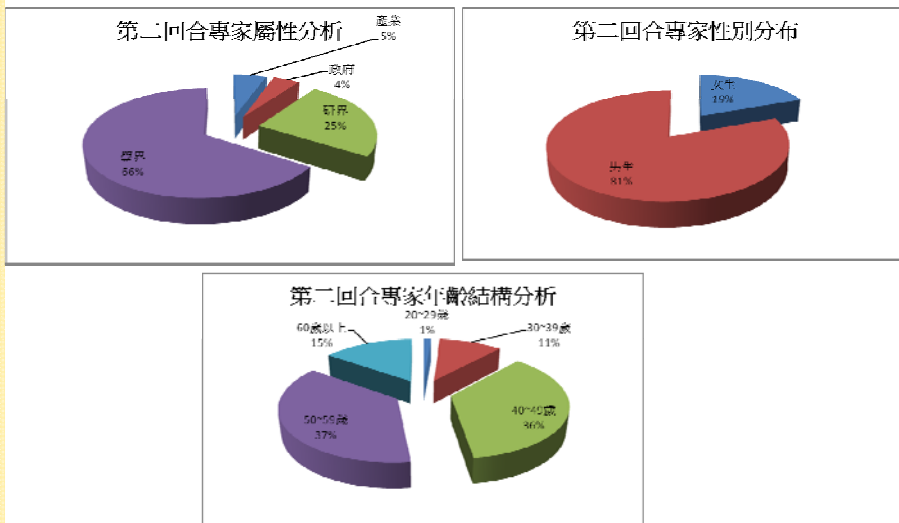
資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷兩回合調查結果

德菲第一回546位回卷專家結構分析



資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第一回合調查結果

德菲第二回413位回卷專家結構分析



資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第二回合調查結果

農業科技前瞻德菲問卷調查統計分析

- 兩回合問卷統計分析內容
 - 指標建構：調查問項指數化(0-100)
 - 依據調查問項分成五大指數：
 - ✓ 產業發展影響力指數
 - ✓ 生活品質影響力指數
 - ✓ 環境保護影響力指數
 - ✓ 政府參與必要性指數
 - ✓ 國家發展重要性指數
 - 單一指數排序(依命題與十大領域進行分析)
 - 相關分析/交叉分析

德菲兩回合專家對各問項之填答分析

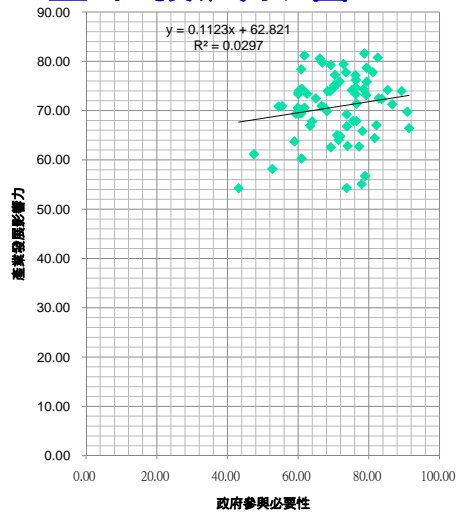
問卷問項	第一回合平均值	第二回合平均值
產業發展影響力	69.99 (24.07)	70.74 (21.08)
生活品質影響力	64.26 (25.83)	65.07 (22.14)
環境保護影響力	63.49 (25.83)	63.97 (22.40)
政府參與必要性	69.48 (24.68)	70.51 (21.60)
國家發展重要性	67.35 (25.03)	68.20 (21.86)

- 各問項平均值在第二回合有微幅的提高，但兩回合間並無顯著差異。
- 第二回合中，產業發展影響力之平均得分仍然最高，其次為政府參與必要性；平均得分較低的為環境保護影響力與生活品質影響力。
- 各問項標準差在第二回合有明顯降低之趨勢，顯示**專家意見在第二回合確實有收斂的現象**

註：上表(括號斜體字)數值為標準差之平均值
資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷兩回合調查結果

德菲問卷調查第二回合統計分析-產業發展影響力

前十名議題排序	領域別
建立畜禽及水產動物傳染病快速診斷系統 (2)	疫
建立石斑魚、蝦等重要水產品種之優質種苗量產技術 (1)	漁
健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統 (3)	畜,技,漁,E,食,政
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 (4)	技,食,E
開發結合資訊、通訊、自動化等技術之農畜生產管理系統 (7)	畜,E
建構符合國際cGMP製造規範之動物用疫苗生產體系 (6)	生
強化適合熱帶與亞熱帶之優質種苗生產技術 (5)	技
開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組 (10)	技,疫
建構蘭花整體外銷體系之相關技術 (8)	技
開發具低耗能、低溫室氣體排放及水資源有效利用之作物生產體系 (12)	技,環

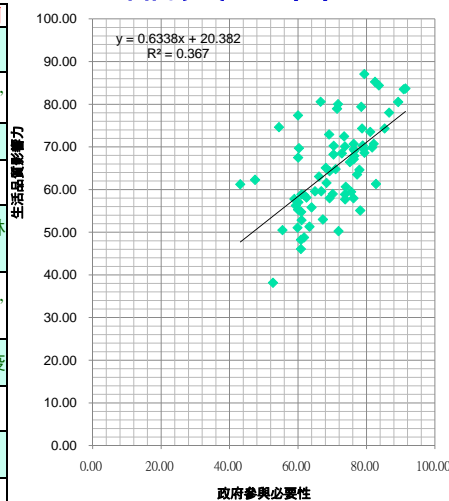


註：(括號)內數值為德菲第一回合名次

資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第二回合調查結果

德菲問卷調查第二回合統計分析-生活品質影響力

前十名議題排序	領域別
開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組 (1)	技,疫
健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統 (2)	技,漁,E,食,政
闡明人畜共通疾病之傳染途徑及致病機制 (3)	疫
提升坡地土石災害之監測與災害預警技術 (5)	環
研發污染農地、廢棄魚塭、地下水超抽地區、河床與河岸、森林劣化地等生態環境復育技術 (4)	生,環,林
推動兼具保健、文教、休憩與保育功能,結合網路資訊的休閒農林漁業及農村綜合發展機制 (7)	漁,E,環,林,政
闡明全球氣候變遷對我國生態系與農業災害的影響機制並提出因應對策 (9)	林,環,疫
開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術 (6)	食
建構農產品可能毒性物質資料庫及農用資材安全鑑定技術 (10)	E
建構農村與城市共生交流的優質生活圈體系 (8)	政

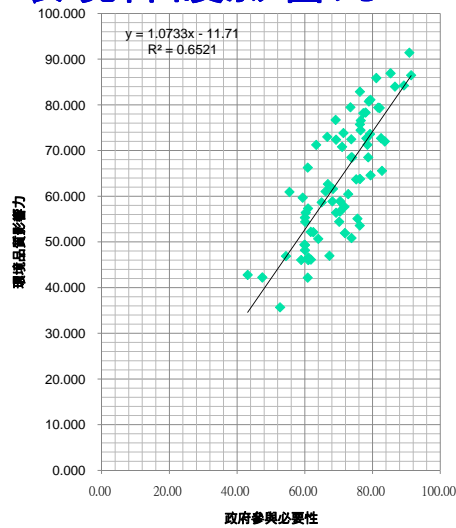


註：(括號)內數值為德菲第一回合名次

資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第二回合調查結果

德菲問卷調查第二回合統計分析-環境保護影響力

前十名議題排序	領域別
研發污染農地、廢棄魚塭、地下水超抽地區、河床與河岸、森林劣化地等生態環境復育技術 (1)	生,環,林
開發能解決地下水超抽問題之系統化養殖技術標準平台 (3)	漁
提升坡地土石災害之監測與災害預警技術 (2)	環
開發具低耗能、低溫室氣體排放及水資源有效利用之作物生產體系 (4)	技,環
闡明全球氣候變遷對我國生態系與農業災害的影響機制並提出因應對策 (5)	林,環,疫
開發農業生態系環境資源之監測與災害預警技術 (6)	環,E
整合農業與畜牧副產品、廢棄物利用管理體系及高效能源轉換技術 (7)	政,技,環,生,畜
開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組 (8)	技,疫
發展以維護生態為主的森林及生物多樣性研究 (9)	林
開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術 (12)	農,食

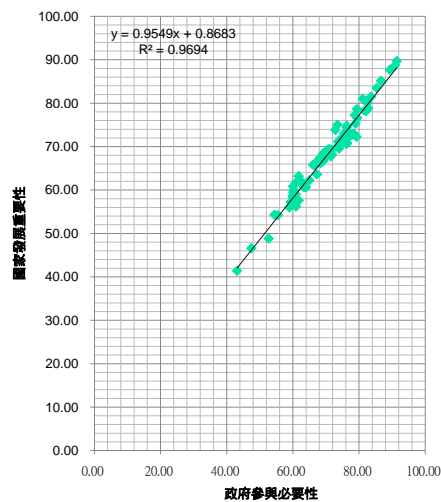


註：(括號)內數值為德菲第一回合名次

資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第二回合調查結果

德菲問卷調查第二回合統計分析-國家發展重要性

前十名議題排序	領域別
提升坡地土石災害之監測與災害預警技術 (1)	環
研發污染農地、廢棄魚塭、地下水超抽地區、河床與河岸、森林劣化地等生態環境復育技術 (2)	生,環,林
闡明全球氣候變遷對我國生態系與農業災害的影響機制並提出因應對策 (3)	林,環,疫
開發農業生態系環境資源之監測與災害預警技術 (4)	環,E
開發能解決地下水超抽問題之系統化養殖技術標準平台 (5)	漁
闡明人畜共通疾病之傳染途徑及致病機制 (7)	疫
開發具低耗能、低溫室氣體排放及水資源有效利用之作物生產體系 (6)	農,環
健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統 (8)	畜,技,漁,E,食,政
有效蒐集、保存生物種原，並選育能因應氣候變遷之農業動植物種原 (10)	環
開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組 (12)	農,疫

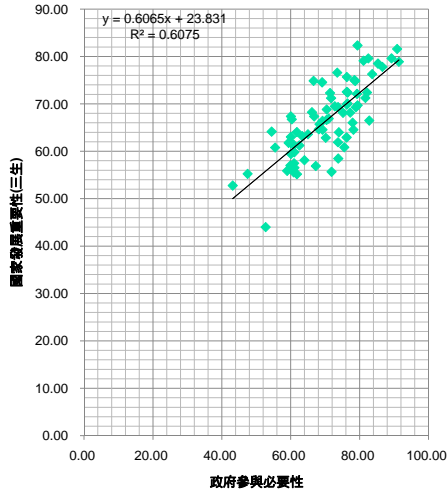


註：(括號)內數值為德菲第一回合名次

資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第二回合調查結果

德菲問卷調查第二回合統計分析-國家發展重要性 (三生)

前十名議題排序	領域別
開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組 (2)	技,疫
研發污染農地、廢棄魚塭、地下水超抽地區、河床與河岸、森林劣化地等生態環境復育技術 (1)	生,環,林
闡明全球氣候變遷對我國生態系與農業災害的影響機制並提出因應對策 (4)	林,環,疫
健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統 (3)	技,漁,E,食,政
開發具低耗能、低溫室氣體排放及水資源有效利用之作物生產體系 (5)	技,環
提升坡地土石災害之監測與災害預警技術 (6)	環
開發能解決地下水超抽問題之系統化養殖技術標準平台 (7)	漁
開發農業生態系環境資源之監測與災害預警技術 (8)	環,E
開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術 (9)	技,食
闡明人畜共通疾病之傳染途徑及致病機制 (10)	疫



說明：依據農業「生活、生產、生態」概念，本圖表統計「國家發展重要性」是以各議題專家德菲問卷調查問項「產業發展影響力」、「生活品質影響力」、「環境保護影響力」各占1/3權重計算

註：(括號)內數值為德菲第一回合名次 資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第二回合調查結果

德菲問卷調查第二回合統計分析-政府參與必要性

前十名議題排序	領域別
提升坡地土石災害之監測與災害預警技術 (1)	環
研發污染農地、廢棄魚塭、地下水超抽地區、河床與河岸、森林劣化地等生態環境復育技術 (2)	生,環,林
闡明全球氣候變遷對我國生態系與農業災害的影響機制並提出因應對策 (3)	林,環,疫
開發農業生態系環境資源之監測與災害預警技術 (4)	環,E
開發能解決地下水超抽問題之系統化養殖技術標準平台 (5)	漁
闡明人畜共通疾病之傳染途徑及致病機制 (6)	疫
有效蒐集、保存生物種原，並選育能因應氣候變遷之農業動植物種原 (7)	環
健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統 (8)	技,漁,E,食,政
發展兼具生態、調節與灌溉功能之水路系統規劃及流域評估技術 (10)	環
建立避免環境損害之農地開發影響評估機制與使用轉移準則 (9)	環

第十一至二十名議題排序	領域別
開發具低耗能、低溫室氣體排放及水資源有效利用之作物生產體系 (11)	技,環
開發國際調和之農產品檢疫處理新技術 (13)	疫
開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組 (17)	技,疫
健全基改作物的生態風險評估及生產管理體系 (14)	技,生
發展以維護生態為主的森林及生物多樣性研究 (15)	林
建立禽畜及水產動物傳染病快速診斷系統 (12)	疫
建構農產品可能毒性物質資料庫及農用資材安全鑑定技術 (21)	E
建立配合國際養護措施的海洋資源監測管理系統 (16)	漁
建立有效的森林生態系長期監測網絡 (18)	林
建構動植物有害生物與外來入侵種之風險量化分析技術 (20)	疫,林

註：(括號)內數值為德菲第一回合名次

資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷第二回合調查結果

德菲調查兩回合專家問卷結果分析

結果顯示各問項結果並未受各領域之專家人數多寡所影響

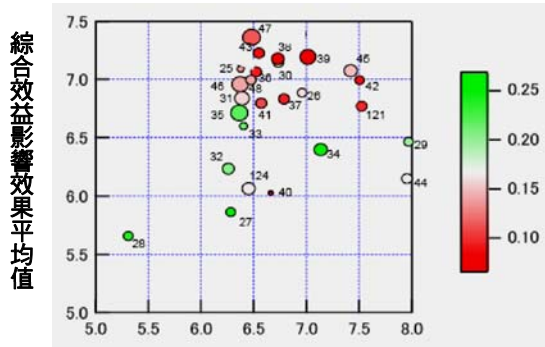
領域別	第一回合 專家人數	平均數	領域別	第二回合 專家人數	平均數
農政	92	68.86	農政	68	69.43
畜牧	66	61.75	畜牧	53	61.70
環境	124	75.04	環境	88	76.38
食品	117	67.32	食品	93	67.72
農技	226	68.72	農技	169	68.92
防檢疫	87	71.94	防檢疫	63	73.88
漁業	65	64.96	漁業	51	65.63
森林	59	71.91	森林	43	73.33
E化	60	69.01	E化	48	69.95
生物技術	267	67.93	生物技術	202	68.37

資料來源：農業科技前瞻計畫專家德菲問卷兩回合調查結果

農業科技前瞻議題之 國際競爭力分析與策略規劃 後續執行規劃草案



文獻分析與發展策略的佈局



文獻分析Bibliometrics

- ✓科技前瞻議題對全球而言是否為重要議題?
- ✓台灣的研發能量潛力是否具相對優勢?

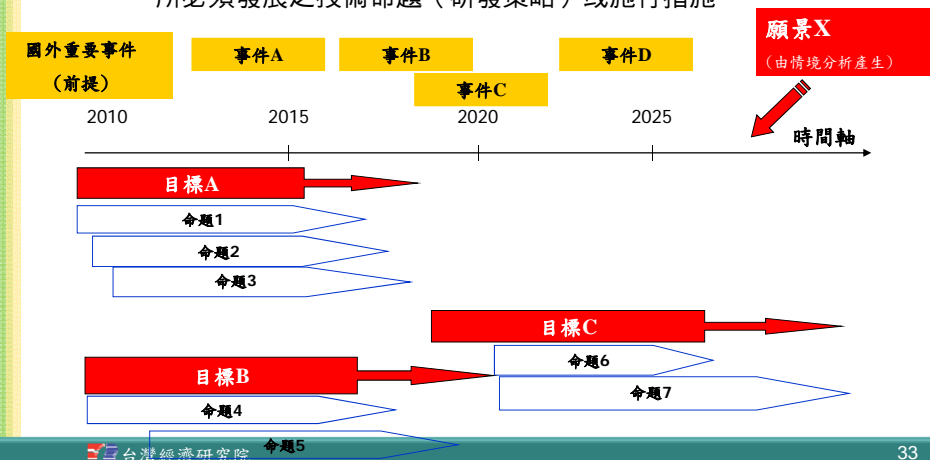
綜合效益影響效果平均值

政府參與的必要性 →大

橫軸:政府參與之必要性
 縱軸:各指數影響效果平均值
 (產業效益、生活品質、環境保護)
 顏色:台灣具有相對學術能量優勢的議題

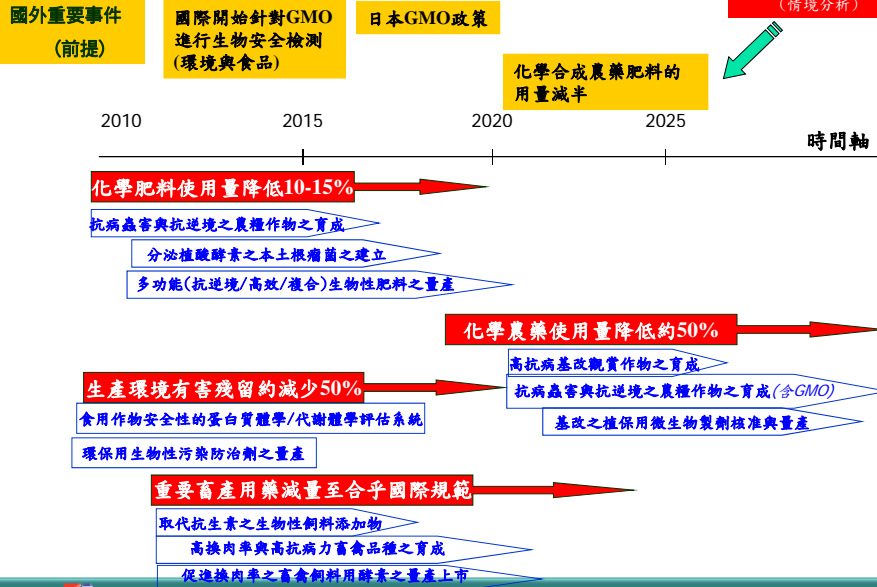
科技發展策略規劃Roadmap

- **規劃委員**任務：由情境模擬產生不同願景，並依據各項願景設定短、中、長期目標
- **命題委員**任務：依據規劃委員設定之目標，提出欲達到目標所必須發展之技術命題（研發策略）或施行措施

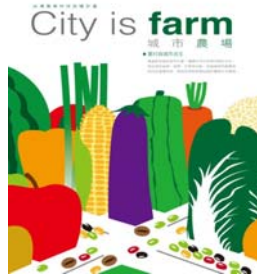


以「安全農業」策略規劃為例

願景：安全農業
(情境分析)



www.biotaiwan.org.tw



計畫主持人：Dr.孫智麗 研究員(主任)
研究團隊：Dr.鄒麓生 資深顧問
Dr.李宜映 副研究員(組長)
Dr.黃奕儒 副研究員
Mr.李秉璋 助理研究員
Ms.楊玉婷 助理研究員
Ms.葉元純 助理研究員
Ms.陳華芋 專案副理

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
<http://www.biotaiwan.org.tw>
農業科技前瞻資訊網
<http://agritech-foresight.coa.gov.tw/>
TEL: (02)2586-5000 ext.201、209
FAX: (02)2599-2295