

www.biotalwan.org.tw

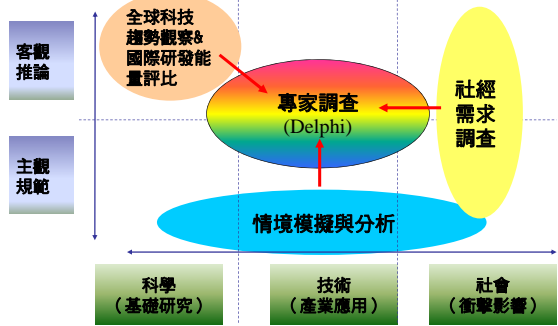
我國農業前瞻議題之國際研發能量分析與發展策略

 台灣經濟研究院
 農業科技前瞻研究小組
 李宜映 組長
 100年4月



www.biotalwan.org.tw

2025台灣農業科技前瞻執行方法構面分析



資料來源：修改自日本科學技術政策研究所 (NISTEP)

www.biotalwan.org.tw

書目(文獻)計量學Bibliometrics

• 50 years ago... 定義: 應用數學和統計學方法, 藉由計算與分析文字資訊的不同層面來顯現文字資訊的處理過程, 以及某一學科發展的性質與趨勢。書目計量學與資訊計量學和科學計量學, 簡稱「三計學」, 為網路資訊計量學之基礎。

Garfield, E.
 "A new dimension in documentation through association of ideas." *Science*, 122 (3159), p.108-111, July 1955.

Cited References
 association of ideas of its author

Observe concentration of citations to know which article had an impact on later research.

書目計量學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

OECD、APEC、歐盟 視論文產出為衡量科學能力的重要指標

www.biotalwan.org.tw

- 過去文獻多強調政策policy making對學術研究的影響, 較少從文獻分析觀點探究科技政策的發展。
- 日本在2004-2005年進行第八次科技前瞻時, 除了以德菲調查作為本體外, 另外採用情境分析、文獻分析與研究前沿、社經需求調查藉此輔助德菲調查, 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。

日本第八次科技前瞻之文獻分析

- **目的1:瞭解日本在世界上科學之競爭力或能力**
方法: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2:研究未來快速發展之研究領域**
方法: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互動找出科學中熱門的研究領域(可能產生新興跨領域研究課題)

本計畫學術能量分析之目的

- 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?
- 台灣具有相對優勢之議題其發展策略為何?

學術能量分析方法

- 利用引文集群分析及文字探勘技術,界定各議題相關文獻的範圍
- 以論文章數表示議題的重要性
- 以論文比率(1990-1999年vs 2000-2009年)代表成長率
- 以我國論文比率與國際論文比率之比值,顯示研發能量的相對競爭力(RCA)

**RCA: Revealed Comparative Advantage 顯示性比較利益指數
(RCA指標常用於產業貿易競爭力,後被研究學者應用於相關領域應用,以評估各領域的相對優勢程度)

文獻分析結果呈現 -以農糧領域之科技前瞻議題為例-

以1990-2009年(20年)的ISI資料庫為母體,按照前瞻74項科技議題(英文)設計關鍵字群,搜尋ISI資料庫相關科學文獻,議題的關鍵字檢索如下表

農糧領域	關鍵字搜尋策略
開發能減緩或預防代謝症候群的水稻育種技術及品種 Development of rice varieties to prevent or lower risk of metabolic syndromes	[[ts=(variet* or breeding or cultivar\$) and ts=(rice)] or [ts=(strains or race\$) same ts=(rice)]] and ts=("metabolic syndromes" or "blood pressure" or "hypertension" or cholesterol or "blood lipids" or "blood lipo proteins" or hypercholesterolemia or hypertriglyceridemia or "blood sugar" or "blood glucose" or hyperglycemia or obes*)
強化適合熱帶與亞熱帶之優質種苗生產技術 Improvement of high-quality seed and seedling production technology for the tropics and sub-tropics	ts=(tropical or subtropical) and [ts=(seed\$ or seedling\$) same ts=(production)]

(*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,則記為該國論文數1篇)

www.biotaiwan.org.tw

文獻分析結果呈現 -各領域議題在全球學術能量之發展現況-

目的
為瞭解該領域議題在全球基礎研究社群規模與被重視的程度

方法
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。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，將可找出全球農業科技研究社群大且快速成長的重要議題。

計算公式: 成長率(%) = (當期論文數量 / 基期論文數量) - 1

8

www.biotaiwan.org.tw

根據歷史的經驗，科技的發展會依循「S曲線」來發展，在新發明階段，科技的成長較為緩慢，此時，經驗和錯誤促使系統繼續向前推進。到了成長期，科技的發展是持續且快速的。進入成熟階段，科技發展的上限出現，成長速度也變慢。此時，科技發展已達極限，當科技達到其自然限制時，它將成為一個衰退的成熟技術，且可能發展新的技術來取代。

1. 初期的慢速成長期
2. 快速的指數成長
3. 當績效到達自然極限時，成長會慢下來

技術進步的軌跡——S曲線

9

www.biotaiwan.org.tw

全球文獻分析之分類架構

I類: 相對潛在 議題, 尚未受到全球學術界的重視
II類: 相對新興 議題, 仍在知識累積階段
III類: 相對熱門 議題, 為目前快速發展的熱門議題
IV類: 相對成熟 議題, 基本知識的累積已接近成熟

10

www.biotaiwan.org.tw

台灣相對優勢議題分析

目的: 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指標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(計算方式如下)。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。

方法: 分別以各前題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，以將各議題分成四個象限，以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。

i: 領域的議題
 J: 台灣
 w: 全球

11

www.biotaiwan.org.tw

我國學術能量相對優勢之發展策略原則

■ **潛在議題:**

- **相對優勢高:**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。
- **相對優勢低:**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。

■ **新興議題:**

- **相對優勢高:**強調策略性基礎研究，掌握關鍵知識及創新研究方法以維持優勢，以中長期應用為主要目標。
- **相對優勢低:**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。

12

www.biotaiwan.org.tw

我國學術能量相對優勢之發展策略原則

■ **熱門議題:**

- **相對優勢高:**乃具有有機的議題，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。
- **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。

■ **成熟議題:**

- **相對優勢高:**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。
- **相對優勢低:**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。

13

www.biotaiwan.org.tw

100年領域別	101年領域別
1. 農業技術	1. 農糧
2. 農業政策研究與科技管理	2. 農業政策與農民輔導
3. 防疫檢疫	3. 科技管理
4. E化	4. 防疫檢疫
5. 農業環境與資源	5. E化
6. 森林及生物多樣性	6. 農業環境
7. 牧業	7. 坡地防災與生態系復育
8. 漁業	8. 森林及生物多樣性
9. 食品	9. 牧業
10. 生物技術	10. 漁業
	11. 食品
	12. 國際合作
	13. 生物技術產業化

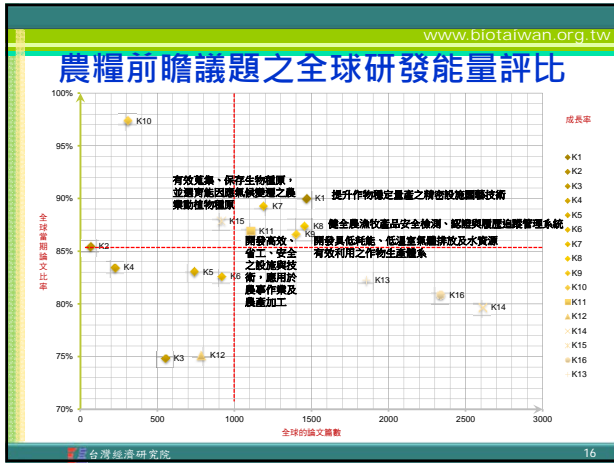
14

www.biotaiwan.org.tw

農糧領域前瞻議題

新編號	農業科技前瞻議題(農糧)
K1	提升作物穩定產量之精密設施園藝技術
K2	開發能減輕預防代謝能調節的水稻育種技術及品種
K3	強化適合熱帶與亞熱帶之優質糧食生產技術
K4	加強辨識重要作物產地及品種之分子標記快速篩選平台
K5	建構藍花蟹蟬外轉體系之相關技術
K6	開發應用生物技術選育抗逆境、抗有害生物之動植物品種
K7	有效蒐集、保存生物種原，並進行能因應氣候變遷之農業動植物種原
K8	健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統
K9	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
K10	開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術
K11	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
K12	開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留快速篩選組
K13	加強分子生物技術於高產優質動植物品種之選育與生產管理
K14	加強主要農作物有害生物綜合性管理技術並推廣應用
K15	健全畜改作物的生態風險評估及生產管理體系
K16	加強有機農藥用之有害生物管理與材料開發與應用

15

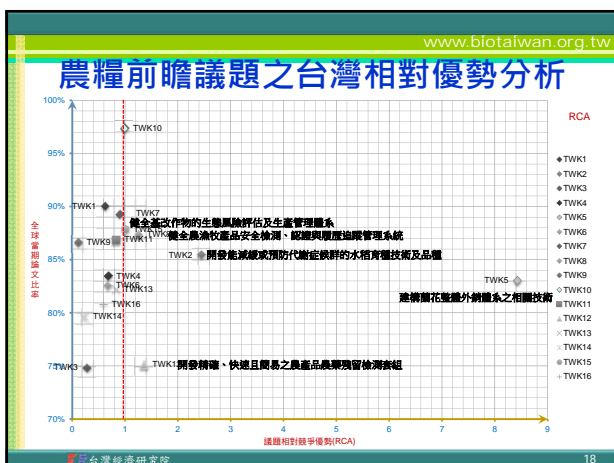


www.biotaivan.org.tw

全球研發能量評比分析

新編號	農業科技前瞻議題 (農糧領域)	相對潛在議題	相對新興議題	相對熱門議題	相對成熟議題
K1	提升作物穩定產量之精密設施園藝技術		√		
K2	開發能減緩或預防代謝症候群的水稻育種技術及品種		√		
K3	強化適合熱帶與亞熱帶之優質雜糧生產技術	√			
K4	加強辨識重要作物產地及品種之分子標記快速篩選平台				
K5	建構繭花整體外銷體系之相關技術	√			
K6	積極運用生物技術開發育種、抗有害生物之動植物品種	√			
K7	有效蒐集、保存生物種原，並運用基因組學與系統之農藥動植物種原			√	
K8	健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統			√	
K9	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			√	
K10	開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運銷技術		√		
K11	開發高質、省工、安全之脫殼與技術，應用於農事作業及農產加工			√	
K12	開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組	√			
K13	加強分子生物技術於高產優質動植物品種之選育與生產管理				√
K14	加強主要農作物有害生物整合性管理技術並推廣應用				√
K15	健全基改作物的生態風險評估及生產管理體系		√		
K16	加強有機農藥用之有害生物管理資材開發與應用				√

17



www.biotaivan.org.tw

農糧領域前瞻議題發展策略分析

全球趨勢	台灣優勢	前瞻議題	發展策略原則
成熟議題	相對優勢高	-	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。
熱門議題		健全農漁牧產品安全檢測、認證與履歷追蹤管理系統	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，以期中程能有具體成果。
新興議題		開發能減緩或預防代謝症候群的水稻育種技術及品種 健全基改作物的生態風險評估及生產管理體系	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，以中长期應用為主要目標。
潛在議題		開發精確、快速且簡易之農產品農藥殘留檢測套組 建構繭花整體外銷體系之相關技術	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。

19

www.biotaivan.org.tw

農糧領域前瞻議題發展策略分析

全球趨勢	台灣優勢	前瞻議題	發展策略原則
成熟議題		<ul style="list-style-type: none"> 加強分子生物技術於高產優質動植物品種之選育與生產管理 加強主要農作物有害生物整合性管理技術並推廣應用 加強有機農業用之有害生物管理資材開發與應用 	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。
熱門議題	相對優勢低	<ul style="list-style-type: none"> 提升作物穩定量產之精密設施園藝技術 有效策養、保存生物種原，並選育能因應氣候變遷之農業動植物種原 開發具低耗能、低溫空氣體排放及水資源有效利用之作物生產體系 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 	雖有尚機但我國相對劣勢，在策略上需兼中兼進以第一項主題，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。
新興議題		開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運輸技術	強調國際合作，引進最新的知識及工具，以期迎頭而上，以長期目標為主。
潛在議題		<ul style="list-style-type: none"> 強化適合熱帶與亞熱帶之優質種苗生產技術 加強辨識重要作物產地及品種之分子標記快速篩選平台 積極應用生物技術選育抗逆性、抗有害生物之動植物品種 	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。

20

www.biotaivan.org.tw

台灣相對優勢前瞻議題於各領域之統計結果

議題	領域	議題	領域	議題	領域
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	環、政	提升坡地土石災害之監測與災害預警技術	災	開發農業生態系統環境資源之監測與災害預警技術	環、理、林、國、農
開發能減碳或預防代謝症候群的水稻育種技術及品種	種、生	開發食品安全資訊直接顯示系統及其相關檢測技術	食、生	發展適合台灣海域之大型食用菌菌類管理技術	漁
建構菌花整體外觀體系之相關技術	種、園、林	開發農業生物多樣性之管理系統與技術	林、環、理	建構衛生安全農產品追溯物流鏈之環境與作業措施	漁、政
健全農漁技產安全檢測、認證與溯源管理系統	環、理、漁、食、政、牧	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象	災、環、林、農、牧	開發能解決地下水超抽問題之系統化養種技術標準平台	漁、政
建立畜禽及水產動物傳染病快速診斷系統	環、漁	有效策養、保存生物種原，並選育能因應氣候變遷之農業動植物種原	林、種、牧、源、國	研發優質水產種原保存及觀賞魚、醫藥研究模式魚等經濟性新品種之繁殖技術	漁、政
開發國際調和之農產品檢疫處理新系統	環、國	應用畜禽遺性繁殖系統與基因選種技術，進行畜禽育種與營養管理	牧、生、國	研發低耗能的漁業機具	漁
開發能有效區別病原之標本疫苗生產技術	環、生	健全基因選種技術、生產管理體系	種、生、國	發展動物生物技術提供醫藥學應用，並建立其安全管理體系	牧、生
發展符合永續原則的循環型農業評鑑與認證制度	政、理、林	開發高成功率及品質穩定之動物複製平台技術	牧、生	發展生物反應器、分子農場技術以生產有用蛋白質或二次代謝物	生

*所屬領域之文字虛線標示者則為前瞻議題在該領域具有台灣之相對優勢

21

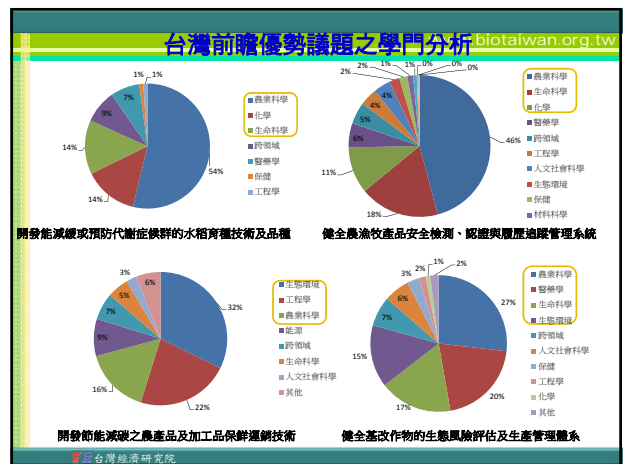
www.biotaivan.org.tw

台灣相對優勢前瞻議題於各領域之統計結果

議題	領域	議題	領域	議題	領域
研擬及落實有助培育新進農民及企業化經營的獎勵機制	政	開發結合資訊、通訊、自動化等技術之農畜生產管理系統	環、政、環	加強分子生物技術於高產優質動植物品種之選育與生產管理	種、種、漁、國
開發可發揚台灣飲食文化之食品製造與行銷體系	食、政	開發節能減碳之農產品及加工品保鮮運輸技術	種、食、政	開發種、快速且簡易之農產品藥殘留檢測系統	種、漁
建構農村與城市共生交流的優質生活圈體系	環	研擬農業境外生產與運銷投資，以全球市場為目標確保安全	政、國	建立生態環境等農業多功能性價值之測量制度與政策性獎勵機制	政、林
研發本土分離病原引起之動物重要傳染病疫苗	環	建立石斑魚、蝦等重要水產品種之優質種苗量產技術	漁、漁	積極應用生物技術選育抗逆性、抗有害生物之動植物品種	種、種、牧、林、國
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	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	食、生	共38項前瞻議題	

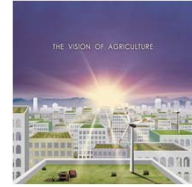
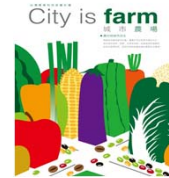
*所屬領域之文字虛線標示者則為前瞻議題在該領域具有台灣之相對優勢

22



文獻分析的潛在貢獻

- 前瞻調查雖以需求導向設計議題,但文獻分析可提供技術推力方面的資訊,供可行性分析之用。
- 德菲法調查採主觀認定的精神,文獻分析乃以客觀的資訊分析予以互補。
- 議題導向的研發,往往需要跨領域的團隊,文獻的學門分析可供團隊組成的參考。
- 基礎研究往往是應用研究及技術開發的先導,依科技發展特性分析對議題成熟的程度將具參考價值。
- 分析我國對各議題的相關優勢,可供決策體系選擇優先項目之參考。



計畫主持人: Dr.孫智麗 研究員(主任)
研究團隊: Dr.鄭麗生 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.陳華宇 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
FAX: (02)2599-2295