



# 臺灣科學計量學研究 之書目計量研究

張郁蔚\*

## 一、計畫緣起

「科學計量學」(scientometrics) 是以量化方式探討科學特性之研究領域，其研究成果是科學管理者及科學政策制定者的重要參考資源。自從 1978 年該領域出現第一個國際專業期刊 *Scientometrics* 以來，科學計量學之研究文獻已明顯成長，並已累積相當豐富之研究成果。從目前 *Scientometrics* 相當高的期刊影響係數 (impact factor)，可以瞭解科學計量學已成為一個重要的國際研究議題。

研究指出科學計量學研究文獻主要來自科技先進國家 (Schubert, 2002)，顯示該等國家對科學計量學研究之重視，且一般認為科學計量學研究人員的學科背景相當多元 (Ivancheva, 2008; Schoepflin & Glanzel, 2001)，具有顯明之跨學科特性。雖然臺灣重視科技發展，但科學計量學在臺灣一直是個很小的研究領域，相關研究相當有限。然近幾年，研究者發現在臺灣發表的科學計量學研究數量有增加趨勢，此可能反映科學計量學在臺灣之發展產生變化。由於相關文獻相當缺乏，僅有一篇是蔡明月、劉瓊芳 (2007) 曾分析臺灣地區圖書資訊學領域發表之科學計量學文獻。因此，無法掌握臺灣有哪些學科的研究人員投入科學計量學的研究，以及整體研究之特性與趨勢。

基於上述原因，研究者認為有必要探討臺灣的科學計量學研究發展情形。而為呈現臺灣研究人員的科學計量學研究特性與趨勢，本研究檢索相關資料庫，搜尋臺灣科學計量學之國內外相關研究文獻。進一步，利用書目計量方法進行研究文獻數量、作者數量、作者學科、共同作者合作類型、研究

\* 輔仁大學圖書資訊學系助理教授

主題、研究方法、研究資料來源及研究資料類型等特性分析，並比較不同時期之趨勢變化，以及針對研究結果提出相關建議。

## 二、執行經過（方法、設計）

書目計量法可提供研究者利用書目資料的特性分析各領域研究文獻之特性與趨勢，因此本研究以書目計量法分析臺灣科學計量研究文獻之特性及趨勢變化。

### （一）資料收集

有關書目計量研究資料的蒐集，分成國外及國內研究文獻二部分。國外研究文獻部分，以收錄範圍橫跨各領域及資料回溯時間最長之 Web of Science (WoS) 資料庫為期刊論文資料蒐集來源；國內研究文獻部分，期刊文獻以「臺灣期刊論文索引」資料庫為資料來源，而博碩士論文則以「臺灣博碩士論文知識加值系統」為資料查詢來源。三個資料庫之書目資料查詢與蒐集，均以十幾個相關中英關鍵字進行篇名、摘要、關鍵字欄位多方查詢。其中 WoS 的檢索條件須另外加上國家限制為 Taiwan 及文獻資料類型指定為 Article (研究論文)。接著，逐一過濾截至 2009 年之書目資料，透過檢視題名、摘要或全文內容，排除非科學計量學研究的書目資料。總計自 WoS、「臺灣期刊論文索引」及「臺灣博碩士論文知識加值系統」三種資料庫轉出之書目資料筆數計 375 筆，經排除 35 筆不符合研究主題的書目資料後，最後列入本研究之資料分析筆數為 340 筆。

### （二）資料分析與處理

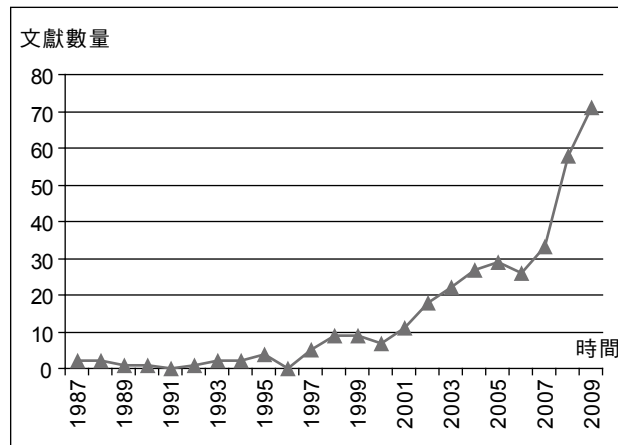
有關作者之學科屬性及其共同作者之合作類型，係依據作者發表論文時所提供的服務機構資訊進行判斷。作者如果未提供服務機構資訊，或提供不完整之機構資訊，致無法判斷學科屬性或合作類型，則不納入分析。其中，由於「臺灣期刊論文索引」提供之書目資料未包含作者服務機構資訊，故中文期刊文獻之作者學科屬性及其共同作者合作類型係依據全文資訊進行分析，而博碩士論文的作者學科屬性係指研究生的系所學科屬性，並參考教育部「大學院校系所代碼表」決定學科類別。至於共同作者的合作類型分析共分為「國際合作」、「國內跨機構合作」、「跨系所合作」及「同校同系所合作」等四種。文獻之研究主題及研究方法之判定則係依據篇名、關鍵字、摘要或全文資料。



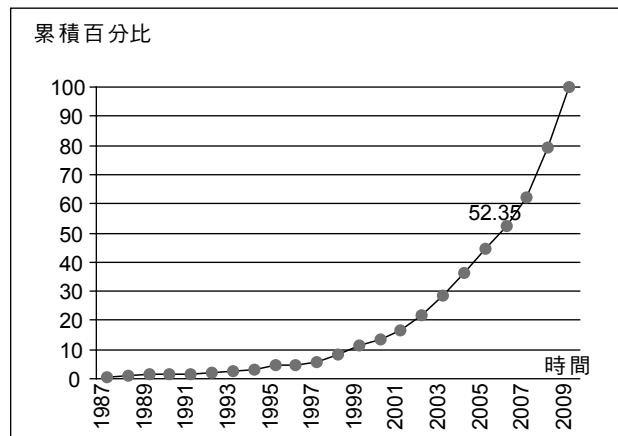
### 三、結果與討論

#### (一) 臺灣科學計量學研究數量與趨勢變化

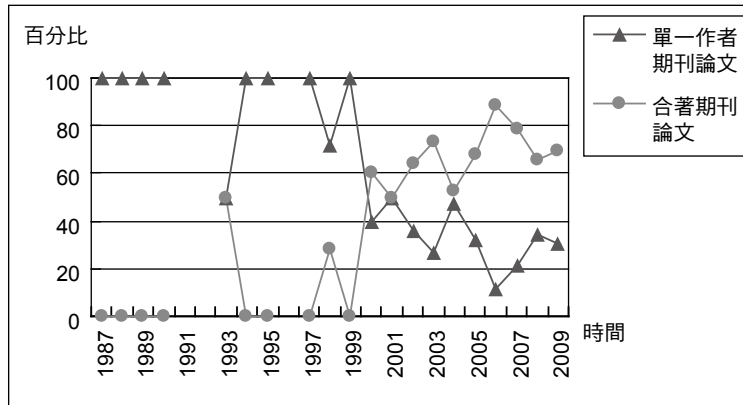
圖一顯示截至 2009 年，臺灣科學計量學研究文獻呈現成長趨勢，總計 340 筆研究文獻：包括 68 篇西文期刊論文、159 篇中文期刊論文及 113 篇博碩士學位論文，以及最早之研究文獻始自 1987 年。然 2000 年以前，研究文獻相當有限，看出來有成長趨勢，如以文獻累積百分比觀察文獻累積速度，圖二顯示約一半之臺灣科學計量學研究文獻集中在 2006 年至 2009 年間，表示科學計量學研究在臺灣於近幾年快速成長，此類研究之能見度已有明顯變化。



圖一：臺灣科學計量學研究文獻之每年數量



圖二：臺灣科學計量學研究文獻之累積百分比



圖三：合著期刊論文之每年比例變化

## (二) 期刊論文作者數量分布

因每篇博碩士論文皆由一位研究生完成，有關作者數量之分析僅限於期刊論文部分。總計 227 篇期刊論文的作者人數共 474 人，每篇期刊論文的作者數量介於 1-6 人，平均每篇論文之作者數量為 2.09 人。其中單一作者期刊論文最多 (87 篇，38.33%)，其次依序是 2 位作者 (76 篇，33.48%)、3 位作者 (43 篇，18.94%)、4 位作者 (14 篇，6.17%)、5 位作者 (4 篇，1.76%) 及 6 位作者 (3 篇，1.32%)。如觀察每年不同作者數量之期刊論文比例變化情形，顯示 2000 年以前，單一作者論文明顯多於合著論文，但 2000 年後，2 位及 3 位作者的期刊論文數量有明顯成長，合著期刊論文之成長幅度高於單一作者期刊論文 (圖三)。

相對於科學合作是自然科學領域之普遍現象，人文社會科學領域有較高之單一作者及二位作者期刊論文比例。本研究結果顯示，雖然多數是合著期刊論文，但亦有相當比例的單一作者期刊論文，此與「科學計量學是偏向硬科學之社會科學」特性是相符的。此外，隨著每篇合著論文作者數量之成長趨勢，反映科學計量學研究人員之間比以往有更多的互動。

## (三) 作者學科屬性

227 篇期刊論文之 474 位作者，依據期刊論文的作者任職機構的資訊，於排除 32 位非臺灣作者、3 位無任職機構資訊作者，以及 5 位因任職機構資訊不完整，無法判定機構學科屬性機構之作者後，可分析學科屬性的期刊論文作者計 434 位，加上 113 篇學位論文之 113 位研究生，總計有 547 位研究

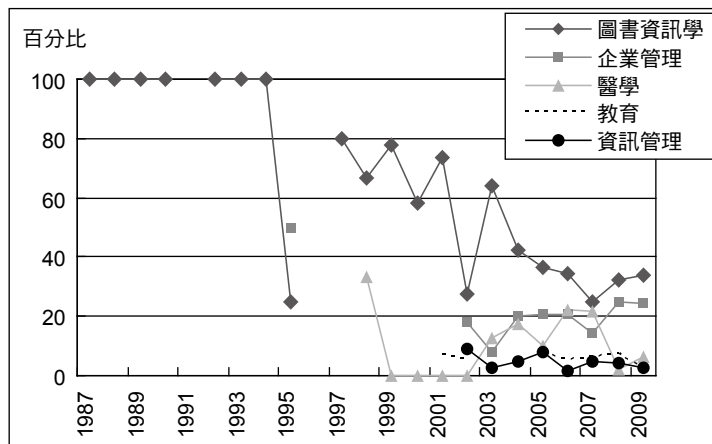


人員納入分析。研究結果顯示，臺灣科學計量學研究人員橫跨自然、社會及人文科學領域等 34 個學科屬性之機構，其中以圖書資訊學研究人員居多（39.85%），其次是企業管理（18.10%）、醫學（10.42%）、教育（4.57%）、資訊管理（3.84%）、經濟（2.93%）、體育（2.74%）及化學工程（2.01%），其餘 21 個學科之研究人員比例均低於 2%。如與巴西科學計量學研究人員約四分之一來自資訊科學領域之結果比較（Meneghini & Packer, 2010），顯示臺灣科學計量學研究人員集中在圖書資訊學領域的比例偏高。此外，如以自然、社會及人文科學三大領域區分，臺灣科學計量研究人員自然科學領域研究人員之比例（21.39%）明顯低於社會科學領域研究人員（77.70%）。

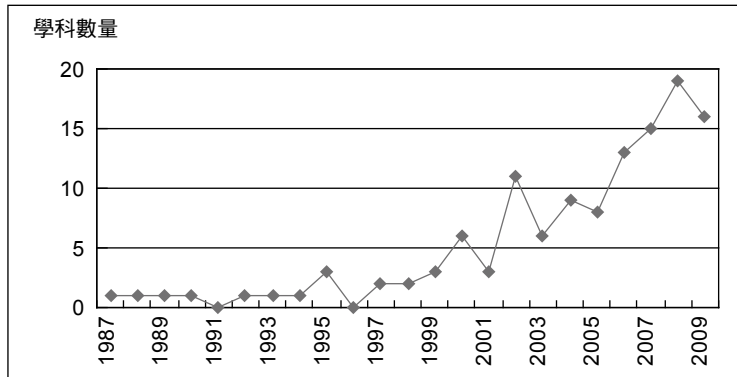
當進一步分析前 5 大學科研究人員的每年文獻比例，圖四顯示圖書資訊學的成長趨勢最明顯，表示圖書資訊學研究人員是臺灣科學計量學研究之核心領域。同時，當觀察每年有多少學科研究人員投入科學計量學研究，圖五顯示 2000 年以後，有愈來愈多不同學科之研究人員進行科學計量學研究，這亦說明為何圖書資訊學研究人員比例呈現下降趨勢。

#### （四）共同作者合作類型

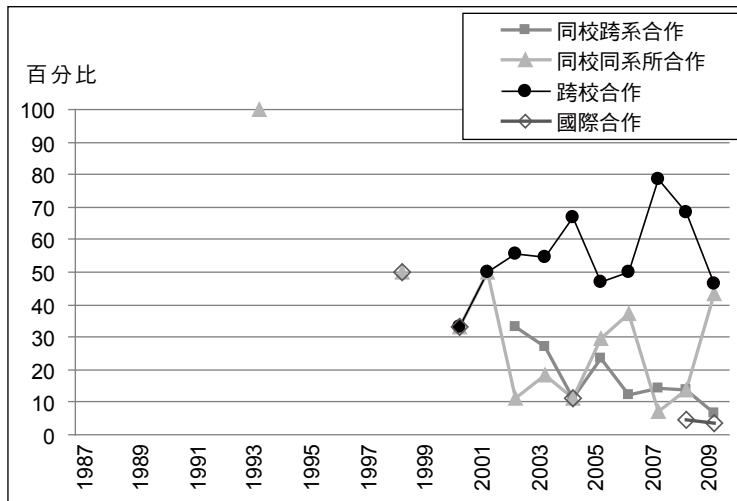
140 篇合著期刊論文於扣除 1 篇作者機構資訊不完整者，依據 139 篇合著期刊論文之分析結果，圖六顯示多數（77 篇，55.4%）是國內跨校合作成果，其次依比例高低依序是同校同系所合作（37 篇（26.62%）、國內同校跨系合作（20 篇，14.39%）及國際合作（5 篇，3.6%）。如進一步以時間分析，可看出 2000 年以後，國內跨校合作一直是主要合作類型並呈現微幅成長趨勢。



圖四：前五大學科機構研究人員之每年文獻比例



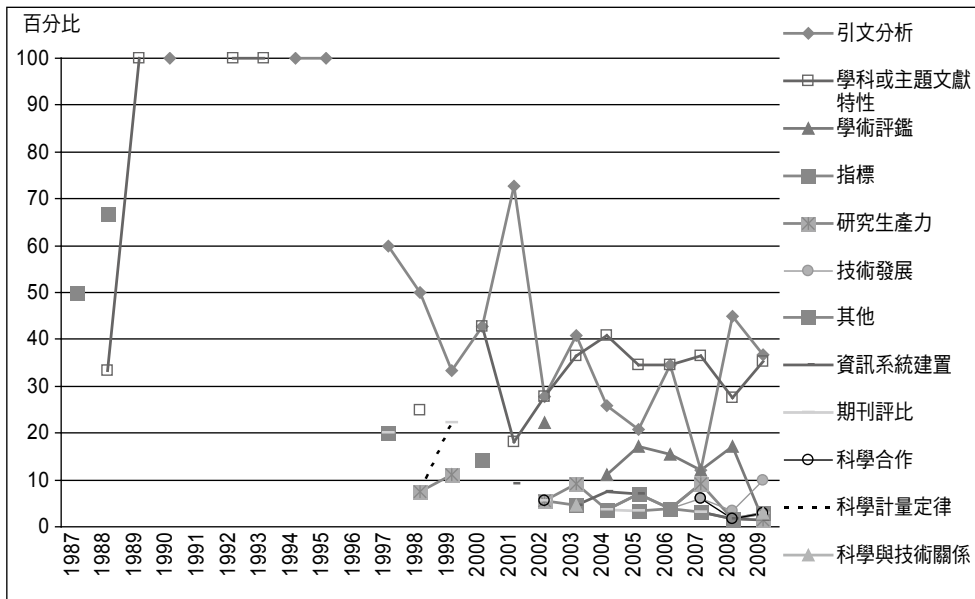
圖五：每年研究人員之學科數量



圖六：每年各合作類型合著期刊論文比例變化

### (五) 研究主題

340 篇文獻之研究主題共分為 12 類，並集中在引文分析 (35.39%) 及學科或主題文獻特性 (31.76%) 二種主題，其餘研究主題依比例高低依序是學術評鑑 (9.41%)、指標 (3.82%)、研究生產力 (3.82%)、技術發展 (3.82%)、資訊系統建置 (2.65%)、期刊評比 (2.65%)、科學合作 (1.76%)、科學計量定律 (0.88%) 及科學與技術關係 (0.88%)。如比較每年各研究主題文獻之比例，圖七顯示研究主題於 1997 年以後逐漸多元化，但「引文分析」及「學科或主題文獻特性」二個主題仍是主要研究主題。



圖七：每年各研究主題論文之比例變化

## (六) 研究方法

340 篇文獻除 30 篇期刊論文是屬介紹性或探討性文章外，其餘 310 篇實證研究中，計採用書目計量、引文分析、書目耦合、共被引、共同作者、社會網絡分析、共詞分析、內容分析、引用情境分析、統計、調查/訪問等 11 種研究方法。其中書目計量方法最普遍 (29.71%)，用以分析特定或一定範圍主題文獻之特性，如文獻數量、作者數量、主題分布、國家分布及出版時間等，其次是引文分析方法 (26.18%)，利用被引用次數及相關應用指標，進行影響力評估等研究。總計七成以上文獻僅採用書目計量法、引文分析，或同時採用二者，顯示傳統之書目計量及引文分析仍是核心研究方法。

## (七) 資料來源及資料類型

309 篇實證研究中，多數 (101 篇，32.69%) 以 WoS 的書目資料進行分析。此結果與 WoS 涵蓋各學科長期回溯資料之特性有關，因科學計量研究需仰賴資料庫提供的大量資料進行量化分析，故資料庫特性對科學計量研究人員之影響很大。另就分析資料類型區分，資料類型相當多元，包含期刊文獻、圖書、會議論文、計畫報告、專利、判決書等，其中 75.40% 的研究都以期刊文獻為資料分析對象，此結果除與期刊文獻是許多學科主要出版品之

因素有關，另一可能因素是資料庫的收錄對象主要以期刊文獻為主，而在其他類型文獻資料不易取得的情形下，許多學科研究即以期刊文獻為研究對象。

#### 四、心得與建議

本研究結果顯示，臺灣科學計量學研究數量呈現成長趨勢，且主要集中在近幾年，表示臺灣科學計量學研究正步入成長期。加上每年投入科學計量學研究之研究人員學科範圍呈現擴大趨勢，可以確認科學計量學在臺灣是一個成長中的研究領域。另外，透過臺灣科學計量學研究之特性及趨勢分析結果，可以觀察到隨著時間推移，臺灣科學計量學的部分特性已產生變化，包括 2000 年起合著期刊論文明顯成長、1997 年以後研究主題逐漸多元化，以及圖書資訊學雖是臺灣科學計量學研究之核心領域，但卻呈現下降趨勢，隨之而起的是愈來愈多企業管理研究人員投入。

由於學科特性差異，使得不同學科人員可能有不同研究觀點及關注的研究議題，對於具濃厚跨學科色彩的科學計量學而言，研究人員之學科來源與其發展有密切關係。事實上，科學計量學主要研究興趣在科技相關領域，建議應鼓勵更多自然科學領域研究人員投入科學計量學研究，以能針對科技領域之科學計量分析結果，提供更深入之解釋，並將研究成果應用在科技管理及科技政策之研訂。而科學計量學研究方法主要源自圖書資訊學之書目計量學，此可能是導致科學計量學研究人員主要來自圖書資訊學領域的原因，但對於愈來愈多企業管理研究人員投入科學計量學研究之原因，甚至其他領域研究人員之投入原因，則有待進一步研究，以瞭解在臺灣是很小研究領域的科學計量學研究，如何使得圖書資訊學以外研究人員投入研究。因為即使是臺灣之圖書資訊學系所，在科學計量學並非是基礎課程的情形下，有相當高比例之圖書資訊學所學生並不清楚科學計量學研究，所以透過瞭解其他學科人員進行科學計量學研究的原因，能協助釐清科學計量學之相關概念是如何擴散到不同學科。

此外，基於過去有關科學計量學研究之特性分析甚少涉及研究人員的學科來源探討，建議未來可進一步研究不同學科領域研究人員與其研究主題之間的關係，並從時間去分析比較趨勢的變化，探討各學科研究人員之科學計量研究涉入程度及主要關注議題，以瞭解科學計量學研究社群之組成特性，以及跨學科合作的發展情形，提供作為臺灣科學計量學研究未來發展之參考。



## 參考文獻

- 蔡明月、劉瓊芳 (2007)。〈1992-2005 資訊計量學研究及其發展演變〉。《圖書與資訊學刊》，61，42-56。
- Ivancheva, L. (2008). Scientometrics today: a methodological overview. Retrieved March 9, 2011, from <http://www.collnet.de/Berlin-2008/IvanchevaWIS2008stm.pdf>
- Meneghini, R., & Packer, A. L. (2010). The extent of multidisciplinary authorship of articles on scientometrics and bibliometrics in Brazil. *Interciencia*, 35 (7), 510-514.
- Schubert, A. (2002). The web of *Scientometrics* : A statistical overview of the first 50 volumes of the journal. *Scientometrics*, 53 (1), 3-20.
- Schoepflin, U., & Glanzel, W. (2001). Two decades of “Scientometrics” : An interdisciplinary field represented by its leading journal. *Scientometrics*, 50 (2), 301-312.