

# 全球研究報告 多作者署名發表與 研究分析

Jonathan Adams、David Pendlebury、  
Ross Potter 和 Martin Szomszor



# 作者簡介

**Jonathan Adams** 是科睿唯安學術研究事業部旗下科學資訊研究所負責人。他是倫敦國王學院政策研究所的客座教授。由於在高等教育和政策研究領域的卓越貢獻，Jonathan Adams 在 2017 年被埃克塞特大學授予榮譽理學博士學位。

**Ross Potter** 是科學資訊研究所資料科學家。他在學術界擁有廣泛的研究經驗，其中包括在美國德州休士頓的月球與行星研究所以及羅德島州普羅維登斯的布朗大學擔任與 NASA 相關的博士後職務。

**Martin Szomszor** 是科學資訊研究所研究分析主管。他曾是資料科學 (Data Science) 負責人，以及 Global Research Identifier Database 創始人，他將機器學習、資料整合和視覺化技術領域的廣泛知識應用到相關工作中。他因與英格蘭高等教育資助委員會 (Higher Education Funding Council for England) 合作創建了「REF2015 影響力案例研究資料庫」(REF2015 Impact Case Studies Database)，榮獲「2015 年英國資訊時代 50 強資料領袖」(2015 top-50 UK Information Age data leader) 稱號。

**David Pendlebury** 是科學資訊研究所的研究分析主管。自 1983 年以來，他一直致力於使用 Web of Science 資料來探尋科學研究的結構和動態。他與 ISI 創始人 Eugene Garfield 共事多年，並與 Henry Small 共同開發了 Essential Science Indicators (ESI) 資料庫。

## 立足過去，放眼未來

### The Institute for Scientific Information (ISI)

ISI 最初是由資訊科學的先驅 Eugene Garfield 博士所創辦，為科睿唯安 Web of Science 的前身，於 2018 年重新成立，以 Garfield 博士的成果為基礎，依據他的經驗傳承及分析技術的發展，專注於研究資訊分析。

我們備受業界肯定的全球專家團隊致力於開發現有和新型的書目計量和分析方法，同時增進與全球科學界的合作夥伴和學術同儕合作。

如今，ISI 身為 Web of Science 的「研究院」，主要任務為：

- 維護嚴謹的選刊標準，為 Web of Science 及其相關產品和服務提供基礎。50 多年來我們嚴謹的選刊標準一直是依據研究應用和客觀分析。Web of Science 精挑細選、結構化且完整的資料提供豐富的見解，讓您深入了解全球最具影響力之學術研究期刊的貢獻和價值。這些專家見解可讓研究人員、出版社、主編、圖書館員和資金贊助單位，探索期刊的關鍵驅動因素對多元化客群所帶來的價值，以更有效使用現有的廣大資料和指標。

- 進行基礎研究，讓知識研究庫可以持續擴展和更臻完善，並透過活動、會議與出版物對外進行知識傳遞，分享給我們的學術同儕、合作夥伴及所有參與科學研究的政府機構、學研單位、企業、資助者、出版社。

# 摘要

Web of Science 中不斷湧現出擁有 1000 個、甚至更多作者，橫跨 100 多個國家的研究論文。眾多作者 / 眾多國家的組合產生出複雜的作者署名模式，它不同於傳統的典型學術論文，而且推升了論文引用率。

在本報告中，我們將描述兩種模式，它們將複雜作者署名與引用率提升效應關聯在一起：與多作者署名（超過 10 個作者，5 個以上國家）相關的普遍性引用率提升；超大規模作者署名（超過 100 個作者，超過 30 個國家）導致的更具擾動性的結果。

在整個 Web of Science 資料庫中，一篇論文最常見的作者人數是三人，全球 95% 的論文署名作者人數不超過 10 人（表 1）。一篇論文最常見的作者所屬國數量是 1 個，全球 99% 的論文署名作者所屬國

數量不超過 5 個。（圖 1、表 2）

**複雜作者署名**（多作者、多國家）現象過去五年持續呈上升。最大的相對增長與超大規模作者署名的顯著增加密切相關。（圖 2）

**對一篇論文來說，多一個國家比多一個作者更有益處：**複雜作者署名與研究績效指標相關（學科正規化引文影響力—CNCI，圖 3）；作者人數與引文影響力的小幅持續上升相關聯（圖 4）；國家數量與幅度更大但不太穩定的引文影響力上升相關聯（圖 5）。

**作者與引文影響力模式因學科而異。**在生物學領域，日益增加的作者和國家數量始終與引文影響力的上升相關聯。但在臨床醫學領域，這種效應更不穩定，更多的作者與國家數量造成更高的 CNCI，高達世界均值的 100 倍。

在化學領域，署名作者人數與引用數量之間沒有密切聯繫（圖 6）；在粒子物理學領域，當國家數量很多時，影響力值異常之高（圖 7）。

**在國家層面也能觀察到多作者署名和超大規模作者署名的影響。**具體影響取決於本國研究基礎的規模。對所有國家而言，引用影響力隨著署名作者人數的增加而增加；但對小國而言，影響力的增加更明顯，也更多變（圖 8）。

在全球占比 5% 的 10 人以上多作者署名論文中，每個國家均有份額，並通過該份額實現引用影響力的增長。

在成長型的小規模研究經濟體中，這些論文的平均 CNCI 是一般論文的 5 倍，甚至更多（表 3）。

## 我們建議：

在任何樣本中，署名作者人數超過 10 人的論文應當被致謝和單獨描述，因為此類文章會影響解讀。雖然多作者署名會產生更大的影響力，對於大多數（而非全部）學科領域，這種影響力是一貫的、遞進的、規律的；但是對於某些領域，多作者署名則幾乎或完全沒有影響力。在這方面，資料管理或分析無需作出改變。

**超大規模作者署名、超過 100 名署名作者和 / 或 30 個國家的論文則應當被區別對待。**簡單說，這些論文與其他論文不同，它們的影響力不可預測、不具連貫性，有時候可能非常大。要求在國家和機構層面將這些資料從所有相關分析中移除的呼聲很高。在臨床醫學和粒子物理學領域，超大規模作者署名產生的模式尤為特別且不規律。此類效應無法歸類於某個大類，在各個學科之間不具有重複性，而且非常不一致。在機構層面，此類論文的存​​在會帶來重大影響，有時甚至能使分析結果失真。

# 序言

## 科睿唯安 Web of Science 對研究出版物署名作者人數和地址數量的增長進行了長期關注。

2012 年，Chris King 在 ISI 《Science Watch》指出，Web of Science 資料庫中擁有 50 名以上作者的出版物數量從 1998 年的 400 篇左右增加到 2011 年的 1000 篇以上。而在同一時期，擁有 100 名以上署名作者的出版物數量翻倍，達到 600 篇 (King, 2012)。

2000 年以前，單篇論文的最多作者人數很少超過 500。2004 年，千人大關被突破，一篇 2500 名作者的論文發表。此類文章越來越多，現有紀錄保持者是 ATLAS 團隊在 2015 年關於希格斯玻色子的一篇論文——有 5153 名署名作者和 500 多個機構位址 (Aad et al., 2015; Mallapaty, 2018)。

作者單位所屬國家的數量也有類似的增長。1980 年代，國際合作相對較少，不過此後快速增長；歸屬於某一國的論文中，超過一半都有一名來自其它國家的合著者 (Adams, 2013)。此類合作的主因是多種多樣的；不過，資料是一個關鍵驅動因素，在醫療衛生和環境科學領域，論文由多國作者署名的現象的顯著增長。一篇關於人類體重趨勢的論文創下署名作者所屬國（非重複）數量之最——達到 108 個（超過聯合國成員國的一半），機構位址達 1000 多個 (NCD Risk Factor Collaboration, 2017)。

合作的原因和優勢得到廣泛研究（例如：Katz and Martin, 1997; Bozeman et al., 2013）。《經濟學人》(2016) 報導稱合著現象呈上升趨勢，並指出每名作者名下文章數量的增加不代表生產力的增加。該報導指出，「客座作者」和

互惠性地給予同事免費署名，造成了全球作者人均論文生產力的實際下降。

很久以前，Derek De Solla Price 就注意到署名作者人數的增長 (Price, 1963)。有些人可能出於文化習慣，將資深成員的名字添加到研究小組的論文署名中 (Croll, 1984)。據稱在一些階級更森嚴的國家，這一現象更為普遍。

據觀察，將系主任列為合著者的生物醫學論文數量有所增加 (Drenth, 1998)；不過，多作者署名現象的增加過於普遍，導致我們無法以此來寬泛地解釋。在某些領域，已經有人對作者的署名文化和模式進行學科分析，這些領域包括社會科學 (Endersby, 1996)、經濟學 (Hudson, 1996) 和醫學相關研究——在醫學研究領域，《新英格蘭醫學期刊 (New England Journal of Medicine)》的單一作者署名文章占比在整個 20 世紀從 98% 下降到 5% (Constantian, 1999)。

署名作者人數的增加引發了一些憂慮 (Cronin, 2001)：在當代語境下，作者名單上的名字究竟意味著什麼？換言之，署名作者是否還能等同於創作者？此外，隨著署名作者人數的增加，還有人就集體責任該如何界定提出疑問 (Croll, 1984)：一篇 100 名作者署名的論文與只有一個或幾個作者署名的論文是否屬於同類論文？King (2012) 指出，署名作者人數超過 1000 人（稱為超大規模作者署名：Cronin, 2001）的論文數量在持續增長。此類論文集在物理領域，包括國際太空觀測台和 CERN 的論文。

Cronin (2001) 得出結論稱，超大規模作者署名標誌著研究性質的變化。人口研究、流行病學、氣候變化、粒子與太空科學——這些科研工作面臨的重大挑戰需要大型團隊來應對，隨之而來的就是設備、資料收集、縱向研究和分析處理方面的投資需求。對於重大創新，單一研究者的模式已經不太可行。

---

## 一篇 100 名署名作者的論文與只有一個或幾個署名作者的論文是否屬於同類論文？

---

作者署名模式向研究分析師和政策制定者提出了三個問題。首先是如何記錄、瞭解作者署名模式的變化，並確定這些變化屬於學科特有現象還是全球普遍現象。其次，出版物的學術影響與愈發龐大的署名作者人數之間是否存在關聯，以及超大規模作者署名出版物是否應自成一類，以便分析。第三點是本文沒有涉及的一個問題——有眾多署名作者的論文如何界定其貢獻歸屬（參見 Waltman and Van Eck, 2015）。

# 有多少作者？有多少國家？

為了揭示近年來作者署名的總體趨勢和當前分佈情況，我們研究了 2009-2018 年間在 Web of Science 所收錄的期刊中，被明確認定為「研究論文 (articles)」 (非綜述或其他文獻類型) 的 1570 萬篇文獻。

第一個五年 (2009-2013) 有 690 萬篇論文；第二個五年 (2014-2018) 有 880 萬篇論文。

正如學術文獻所示，作者署名呈現出偏斜分佈的狀態；大部分論文都只有為數不多的幾個署名作者，很小一部分論文有著為數眾多的署名作者。

另有 1414 篇論文為「零」署名作者；這些論文為團體署名，其中農業科學論文占 60%。

這一時期最常見的署名作者人數是 3 人 (圖 1- 左)。超過 1000 萬篇論文 (占論文總數三分之二以上) 的署名作者人數不超過五人，1490 萬篇論文 (占論文總數近 95%) 的署名作者人數不超過 10 人。這是一項重要的背景統計；雖然多作者署名現象的確有所增加，同時超大規模作者署名現象目前也相對比較常見，但署名作者只有少數幾人的論文仍佔據研究文獻的主流。有大量署名作者的論文依然相對稀少。

各國分佈情況 (圖 1- 右) 也提供了重要參考資訊——目前最常見的情況是所有作者均來自同一國家。鑒於國際合作的增加，這一發現有些出乎意料。

不過，雖然國際合作在歐洲十分常見，但我們在最近的 G20 國家資料分析報告顯示，美國大約三分之二的研究論文來自本國，而中國大陸大約四分之三的論文來自本國 (Adams et al., 2019)。在亞洲和拉丁美洲的眾多國家和地區，國際合作仍在發展中。

圖 1 為多作者署名模式提供了重要的現實參照：對於何為典型，我們需要謹慎判斷。作者署名模式可能有變化，但沒有證據表明傳統模式遭到顛覆。

接下來我們來審視近些年變化的證據。具體做法是將近 5 年 (2014-2018) 的作者署名分佈情況與前一個 5 年 (2009-2013) 相比較 (圖 2)。在這兩個時期，署名作者人數出現增加。在按作者人數分類的組別中，大多數組別的署名作者人數增幅相似，不過有兩點值得關注。首先，相比其他組別的大幅增長，有 1-5 名署名作者的論文數量增幅較小。其次，有證據表明，擁有大量署名作者 (>100) 的論文數量有所變化，擁有 100-500 名署名作者和 500- 1000 名署名作者的論文數量在兩個時間段較為接近，而 1000 名署名作者以上的論文數量則大有增加。

當按國家歸屬來分析論文作者署名情況時，跨國作者署名次數的增長要明顯得多。相比 1-5 個國家的組別，最多 30 個作者國家組別的數量增長更多，而 31-40 個作者國家的出現次數則有所下降。40 個以上作者國家的組別卻大幅增長。在截至 2013 年的時間段，作者國家數量超過 50 個的論文只有 3 篇；而從 2014 年起，這些組別的論文數量十分龐大，某些論文甚至歸屬 100 多個國家。

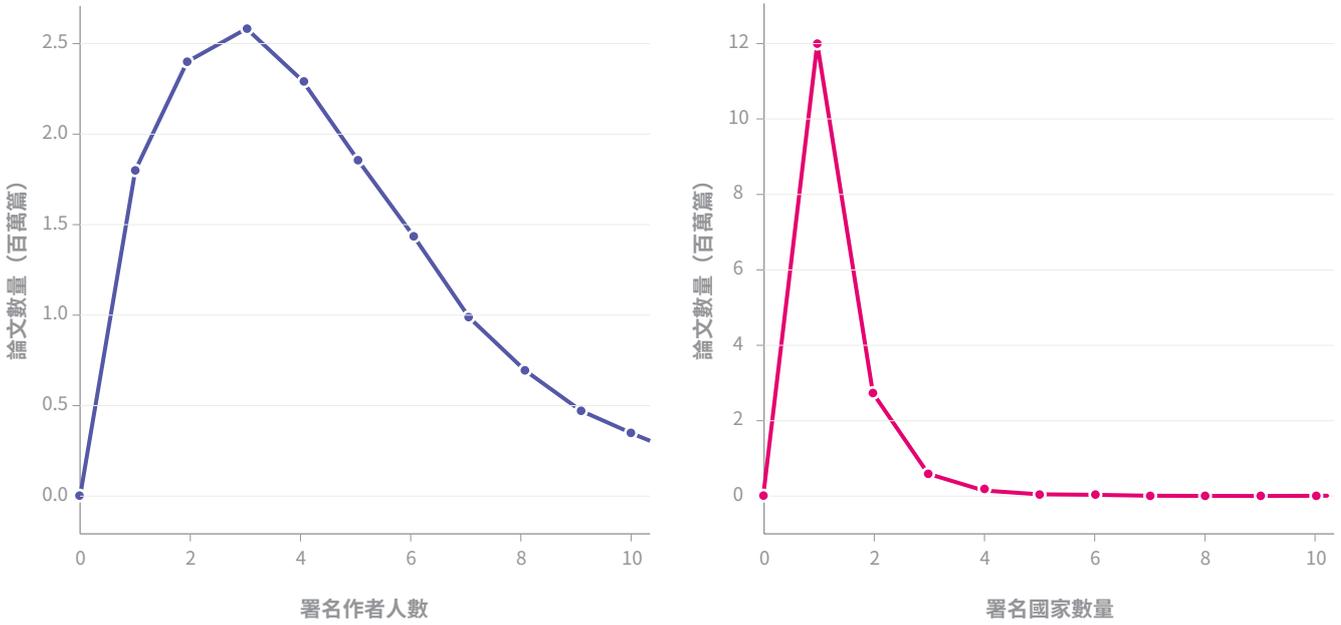
---

署名作者人數超過 1000 人的論文數量大幅增加。

---

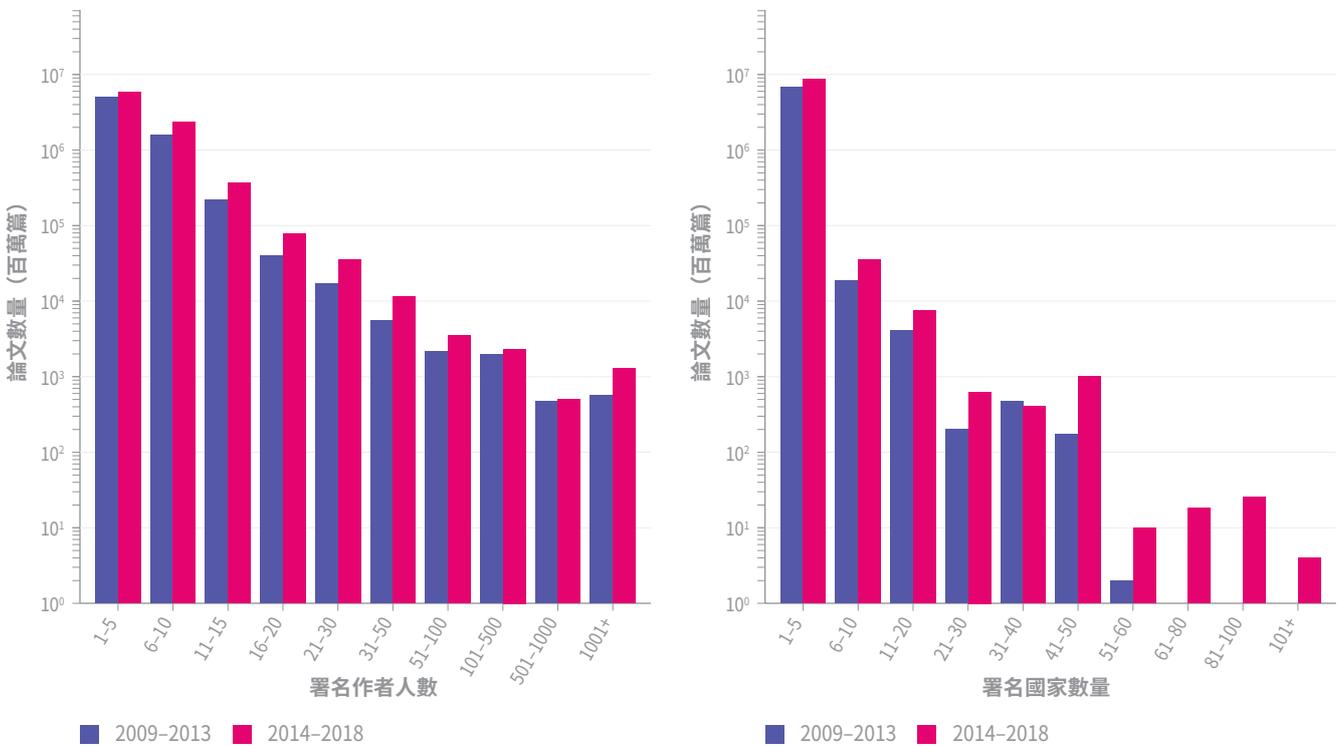
**圖 1**

在 Web of Science 論文記錄涵蓋的 10 年（2009-2018）時間內，按署名作者人數劃分的論文數量（左）和按作者所屬國數量劃分的論文數量（右）。這些結果與 Waltman 和 Van Eck（2015）得出的結果比較接近。



**圖 2**

作者署名模式的變化情況——按作者和國家位址劃分。  
2009-2013 和 2014-2018 年間 Web of Science 所標引的論文資料。



# 是否所有領域都有多作者論文？

總體趨勢很明顯：多作者論文數量相對增加，多國作者論文數量大幅增加。這一規律是涉及所有領域，還是僅限於特定研究領域？

為探究這一點，我們將 Web of Science 資料反映至 Web of Science Essential Science Indicators (ESI) 中的主要學科。一共有 21 個學科，涵蓋化學和物理學等寬泛領域，外加一個多學科類別，涵蓋《自然》和《科學》等期刊 (表 1)。

各個學科之間差異顯著。在大多數領域，最常見的署名作者人數是 1-5 人。而在生物醫學領域，其中有些學科十年間論文發表量超過 100 萬

篇，署名作者人數則趨向於進一步增加。

例如在臨床醫學、微生物學和分子生物學領域，超過 10% 的論文有 10 名以上署名作者。在免疫學領域，這一比例接近 20%。與之形成鮮明對比的是植物與動物學，擁有 10 人或 10 人以上署名作者的論文約占 3%。

物理學和太空科學獨樹一幟。在這些領域，署名作者人數很少的論文依然普遍 (署名作者不超過五人的論文占比分別為 74% 和 66%)，但超大規模作者署名論文的數量多於其他學科 (署名作者超過 50 人的論文分別占 0.6% 和 1.5%)。

這些模式表明不同領域之間存在科研文化的差異。目前看來，生物醫藥學領域目前普遍需要大型團隊。而物理學仍然堅持傳統的小團隊模式，同時也支援需要大規模「超級合作」的工作。

社會科學的論文署名作者人數一般較少，數學和工程學也是如此。事實上，10 人以上署名的社會科學類論文一旦占比超過 1%，或許就標誌著這一領域的文化正在經歷轉變，因為個人和小團隊研究一直是社會科學領域的標準範式。

表 1

按 Essential Science Indicators (ESI) 學科劃分的 Web of Science (2009-2018) 論文署名作者人數相對次數 (以學科類別內的百分比顯示)。

| 論文數量<br>2009-18 | ESI 學科     | 署名作者人數 |      |       |       |       |       |        |         |          |           |
|-----------------|------------|--------|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|----------|-----------|
|                 |            | 1-5    | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-30 | 31-50 | 51-100 | 101-500 | 501-1000 | 1001-6000 |
| 184,499         | 數學         | 99.2   | 0.8  | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.00   | 0.000   | 0.000    | 0.000     |
| 316,589         | 經濟與商業      | 98.8   | 1.1  | 0.1   | 0.0   | 0.0   | 0.0   | 0.00   | 0.000   | 0.000    | 0.000     |
| 387,710         | 電腦科學       | 90.8   | 8.7  | 0.4   | 0.1   | 0.0   | 0.1   | 0.00   | 0.001   | 0.000    | 0.000     |
| 140,433         | 社會科學總論     | 90.0   | 8.7  | 1.0   | 0.2   | 0.1   | 0.3   | 0.01   | 0.004   | 0.000    | 0.000     |
| 466,600         | 工程學        | 87.6   | 11.6 | 0.6   | 0.1   | 0.0   | 0.1   | 0.00   | 0.000   | 0.000    | 0.000     |
| 394,584         | 精神病學 / 心理學 | 79.6   | 17.5 | 2.2   | 0.4   | 0.2   | 0.5   | 0.02   | 0.005   | 0.000    | 0.000     |
| 440,682         | 地球科學       | 74.9   | 21.7 | 2.4   | 0.5   | 0.3   | 0.12  | 0.03   | 0.005   | 0.000    | 0.000     |
| 1,049,588       | 物理學        | 74.0   | 21.5 | 2.8   | 0.6   | 0.3   | 0.18  | 0.13   | 0.221   | 0.084    | 0.084     |
| 1,271,457       | 環境 / 生態學   | 71.6   | 25.2 | 2.4   | 0.4   | 0.2   | 0.09  | 0.03   | 0.007   | 0.000    | 0.000     |
| 682,099         | 植物與動物科學    | 69.5   | 27.4 | 2.6   | 0.3   | 0.1   | 0.03  | 0.01   | 0.003   | 0.000    | 0.000     |
| 1,597,180       | 化學         | 67.5   | 29.8 | 2.2   | 0.3   | 0.1   | 0.04  | 0.01   | 0.007   | 0.001    | 0.001     |
| 400,356         | 農業科學       | 66.9   | 30.4 | 2.0   | 0.4   | 0.3   | 0.03  | 0.01   | 0.001   | 0.000    | 0.000     |
| 1,096,214       | 太空科學       | 66.3   | 20.4 | 5.7   | 2.5   | 2.3   | 1.37  | 0.80   | 0.650   | 0.028    | 0.028     |
| 442,270         | 材料科學       | 65.6   | 31.5 | 2.6   | 0.2   | 0.0   | 0.00  | 0.00   | 0.000   | 0.000    | 0.000     |
| 661,887         | 生物學與生物化學   | 53.9   | 38.2 | 6.4   | 1.0   | 0.3   | 0.09  | 0.02   | 0.007   | 0.000    | 0.000     |
| 442,808         | 神經科學與行為學   | 50.9   | 39.0 | 7.8   | 1.5   | 0.6   | 0.19  | 0.05   | 0.010   | 0.000    | 0.000     |
| 342,601         | 藥理學與毒理學    | 50.4   | 41.6 | 6.8   | 0.9   | 0.3   | 0.05  | 0.01   | 0.004   | 0.000    | 0.000     |
| 2,541,166       | 臨床醫學       | 48.7   | 40.2 | 8.3   | 1.9   | 0.8   | 0.20  | 0.04   | 0.012   | 0.001    | 0.001     |
| 415,115         | 微生物學       | 47.3   | 42.2 | 8.4   | 1.5   | 0.5   | 0.11  | 0.02   | 0.002   | 0.000    | 0.000     |
| 823,451         | 分子生物與遺傳學   | 42.1   | 40.7 | 11.7  | 3.1   | 1.5   | 0.59  | 0.20   | 0.092   | 0.001    | 0.001     |
| 214,950         | 免疫學        | 34.0   | 46.3 | 14.6  | 3.4   | 1.3   | 0.31  | 0.05   | 0.016   | 0.001    | 0.001     |
| 21,845          | 多學科        | 62.1   | 28.1 | 7.0   | 1.7   | 0.8   | 0.29  | 0.07   | 0.023   | 0.000    | 0.000     |

# 是否所有學科都顯示出國際合作不斷增長的趨勢？

可以預見的是，最常出現的署名國家數量也會同樣增加。

表 2 中匯總的資料可能令人意外，其中 1-5 個國家這一組別佔據主導，在除免疫學和太空科學以外所有學科類別的論文中約占 99%。這反映出署名作者人數的增加主要是由團體之間的合作推動，而非個人之間的合作推動。

這與 Adams 和 Gurney (2018) 的觀點一致。他們注意到大多數的國際合作發生在兩國之間。

例如，在 2002-2011 年間，僅 1% 的英國論文同時擁有來自美國、法國和德國（其最常見的合作夥伴）的合著者。對於美國，四國團體合著論文的占比更低：約 0.1%。

儘管多國作者的論文較為少見，但其存在於眾多學科類別中，因而證實了 Cronin (2012) 的觀點，即大型全球性合作已成為眾多學科領域科研管理和論文發表的固定組成部分，而不僅限於物理學和生物醫學學科。

**表 2**

按 Essential Science Indicators (ESI) 學科劃分的 Web of Science (2009-2018) 論文署名國家相對次數（以學科類別內的百分比顯示）。

| 2009-2018 年<br>論文數量 | ESI 學科           | 國家數量  |      |       |       |       |         |
|---------------------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|---------|
|                     |                  | 1-5   | 6-10 | 11-20 | 21-30 | 31-40 | 41-100+ |
| 184,499             | 數學               | 99.99 | 0.01 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  |
| 442,270             | 材料科學             | 99.95 | 0.05 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  |
| 1,597,180           | 化學               | 99.93 | 0.06 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.0018  |
| 466,600             | 工程學              | 99.93 | 0.06 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  |
| 316,589             | 經濟與商業            | 99.91 | 0.08 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  |
| 387,710             | 電腦科學             | 99.89 | 0.10 | 0.01  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  |
| 400,356             | 農業科學             | 99.80 | 0.17 | 0.02  | 0.00  | 0.00  | 0.0002  |
| 661,887             | 生物學與生物化學         | 99.78 | 0.19 | 0.03  | 0.00  | 0.00  | 0.0003  |
| 140,433             | 社會科學總論           | 99.75 | 0.21 | 0.04  | 0.00  | 0.00  | 0.0012  |
| 342,601             | 藥理學與毒理學          | 99.71 | 0.26 | 0.03  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  |
| 394,584             | 精神病學心理學 / 植物與動物學 | 99.66 | 0.26 | 0.07  | 0.01  | 0.00  | 0.0000  |
| 682,099             | 動植物科學            | 99.63 | 0.32 | 0.04  | 0.01  | 0.00  | 0.0000  |
| 415,115             | 微生物學             | 99.56 | 0.39 | 0.05  | 0.01  | 0.00  | 0.0000  |
| 442,808             | 神經科學和行為學         | 99.40 | 0.51 | 0.08  | 0.00  | 0.00  | 0.0007  |
| 440,682             | 地球科學             | 99.32 | 0.61 | 0.07  | 0.00  | 0.00  | 0.0011  |
| 1,271,457           | 環境 / 生態學         | 99.27 | 0.60 | 0.12  | 0.01  | 0.00  | 0.0017  |
| 2,541,166           | 臨床醫學             | 99.19 | 0.66 | 0.13  | 0.01  | 0.00  | 0.0025  |
| 1,049,588           | 物理學              | 99.18 | 0.39 | 0.24  | 0.01  | 0.07  | 0.1097  |
| 823,451             | 分子生物學與遺傳學        | 99.09 | 0.71 | 0.17  | 0.02  | 0.00  | 0.0002  |
| 214,950             | 免疫學              | 98.65 | 1.10 | 0.22  | 0.02  | 0.01  | 0.0051  |
| 1,096,214           | 太空科學             | 93.77 | 5.12 | 1.02  | 0.08  | 0.01  | 0.0007  |
| 21,845              | 多學科              | 99.43 | 0.50 | 0.07  | 0.00  | 0.00  | 0.0000  |

# 作者合作和國家合作對引用率有何影響？

Glanzel 和 Schubert (2004) 發現了國際合作與影響力上升之間的關係。Waltman 和 Van Eck (2015：圖 2) 注意到隨著署名作者人數的增加，一篇期刊論文平均引文影響力也會增加。我們的資料證實了這一整體規律。兩項研究均表明：增加的國家數量（直到 8 個左右，

與 Adams 和 Gurney，2018 一致）所產生的影響，遠超過增加的署名作者數量所產生的影響（圖 3）。

圖 3 顯示的平均數顯然隱藏了實際引文影響力值的分佈。請注意，本報告所展示的數值為「學科正規化引文影響力」(CNCI)。

這是一個傳統指標，用於對被引次數進行正規化，因為其隨時間推移而增長，而增長速度取決於學科（參見文字方框 1）。

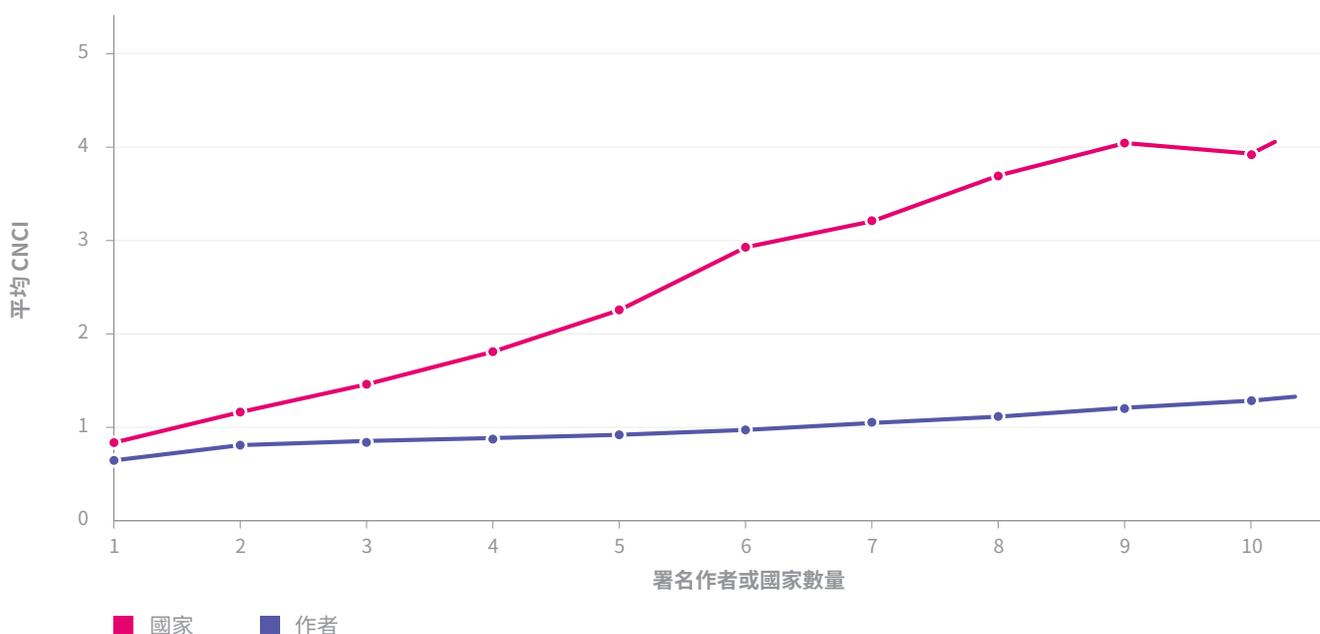
## 方框 1

**引文影響力。**後繼出版物對一篇論文的引用呈現出這篇論文的學術影響力。在科學與技術相關學科，被引次數與呈現研究重要性的同行評閱指標之間存在關聯。被引次數隨時間推移增長，而增長速度取決於學科。平均來看，更早發表的論文和生命科學類論文的被引次數高於近期發表的物理學和社會科學論文。

要建立一個通用指標，就需要參照同學科同發表年份的論文影響力的平均值，進而對每篇論文的被引次數進行「正規化」。這一資料被稱為「學科正規化引文影響力」(CNCI)。其全球平均基準值 CNCI=1.0。

圖 3

學科正規化引文影響力 (CNCI) 的變化與作者和作者所屬國家的數量有關。增加一個國家對引文影響力產生的影響遠甚於增加一個作者。



## 方框 2

**箱形圖。**圖 4（署名作者人數）、圖 5（國家數量）的分析顯示了一個變數的數值變化範圍，同時強調了分佈的核心。色塊跨越資料分佈的上下 25%；其中的橫線是變化範圍的中位數。框上方的橫線標記了四分位元距的 1.5 倍（Tukey：參見 McGill 等，1978），高於該橫線的數值為高異常值。

圖 4、圖 5 以橫條圖顯示論文數量的次數分佈，以箱形圖顯示 CNCI（學科正規化引文影響力），分別對不同作者數量和國家數量的組別進行對比。

總體而言，作者署名人數組別的資料分佈非常連貫（圖 4）。傳統典型論文與署名作者人數更多的其他組別之間沒有顯著中斷點。根據這一分析，我們不會出於分析目的而劃定一個分界線——一旦超過這一水準，署名作者密度就會令出版物

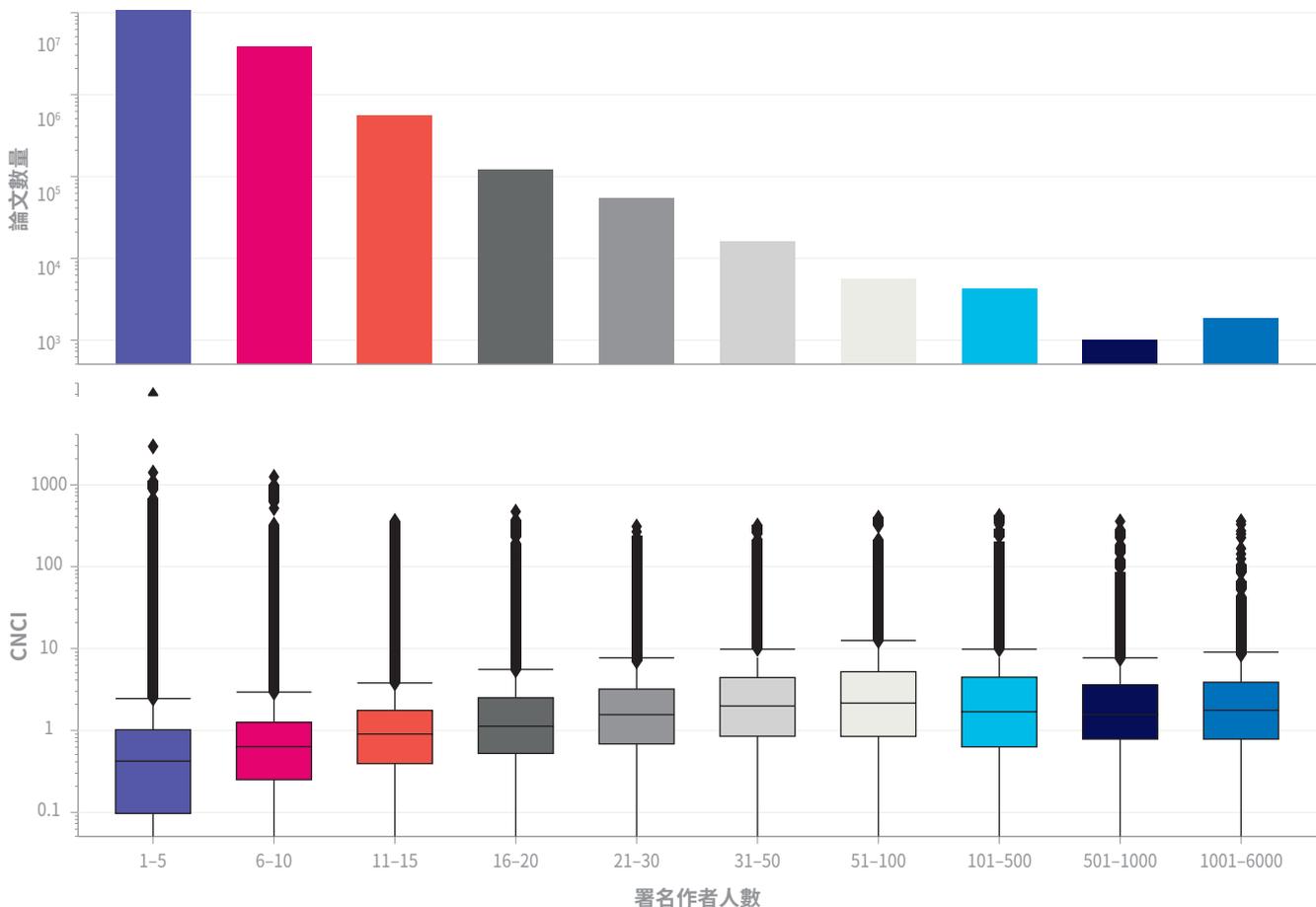
產生功能上的「差異」。

CNCI 顯然隨署名作者人數增加而上升。各組別的平均值緩慢攀升，直到 30 個署名作者組，之後沒有顯著的平均增益。

處於四分位範圍 1.5 倍的上限值到 50 個署名作者組就不再繼續增加。事實上，署名作者超過 30 人時，箱形圖上下限值和範圍極其相似。

**圖 4**

各組別署名作者人數的論文數量分佈（上方長條圖）及其正規化引文影響力（CNCI）範圍（箱形圖：參見方框 2）



1-5 個署名作者的組別中有一些 CNCI 極高（超過世界平均值的 1000 倍）的顯著異常值。初步看來，其中被引次數最高的論文是關於廣泛應用的方法（如臨床實踐指南、晶體結構優化、圖像分類）的基礎類論文。不過也有其他因素起作用的案例，對此可以稍後進行詳細分析。

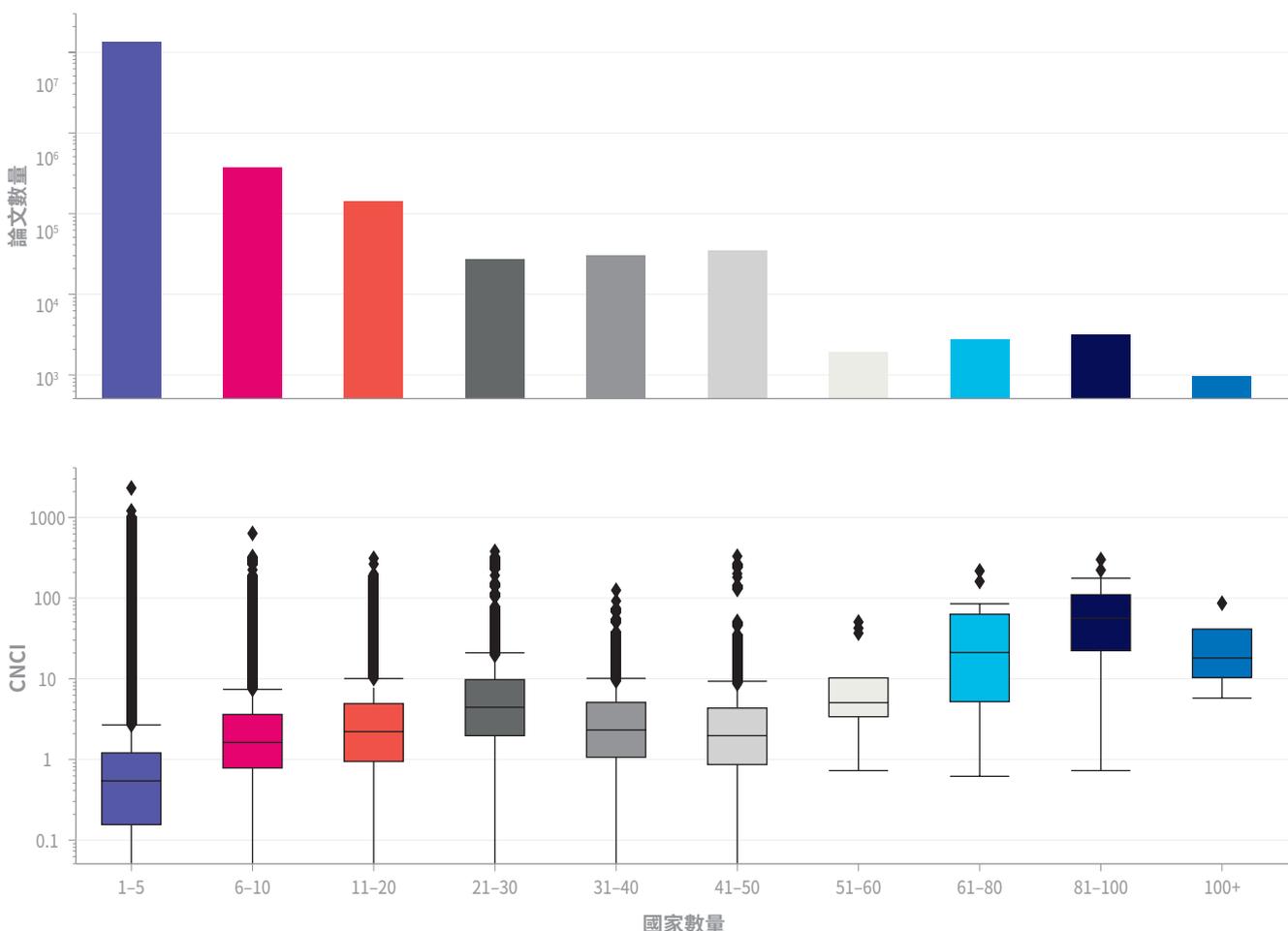
國家數量組別的 CNCI 資料（圖 5）相對較為連續，直至達到約 30 個國家（值得關注的是，1-5 個國家組別中存在 CNCI 極高的極端異常值）的組別，而在該數值之上的組別範圍和閾值愈發不規律。31-40 國家組別閾值更低、範圍更窄，而 41-50 組別有幾個高異常值。國家

數量更大的組別論文很少， CNCI 均值急劇上升，直至達到 100 個國家的水準。該系列缺乏清晰的連貫性，這表明有理由從標準分析中剔除國家數量較多的論文。這一點我們稍後再討論。

總體而言，資料總體上證實了圖 3 給出的結論：多一個國家對 CNCI 的影響超過多一個作者所產生的影響。

影響力隨著署名作者人數增加而上升，但國家數量的增加所產生的影響力要大於由作者人數增加所產生的影響力。

**圖 5** 各組別國家數量的論文數量分佈（上方長條圖）及其正規化引文影響力（CNCI）範圍（箱形圖：參見方框 2）



# 在某些領域是否存在更大的引文影響效應？

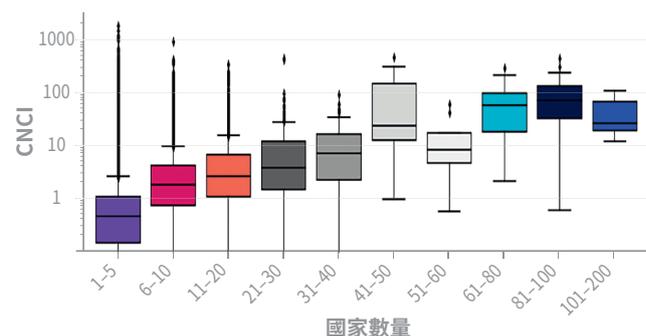
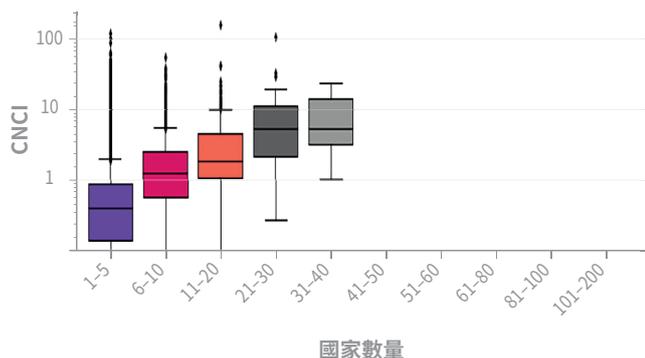
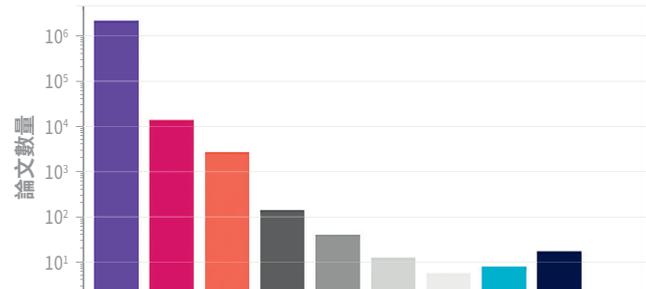
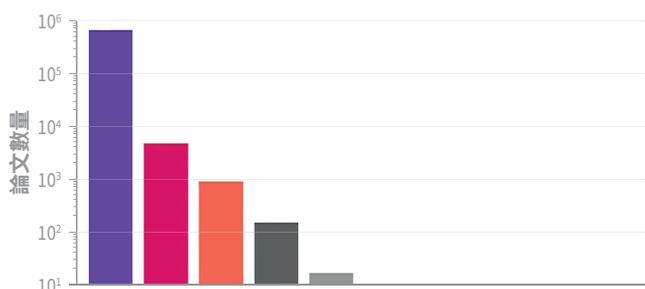
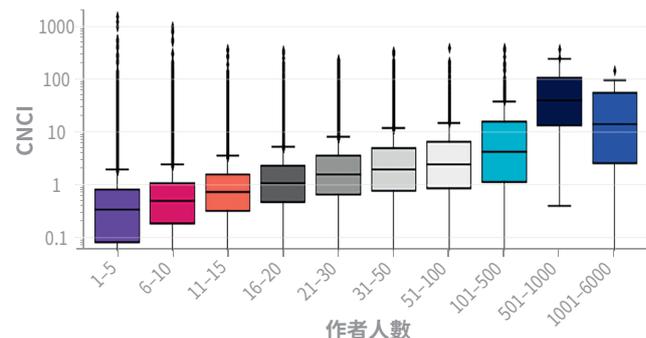
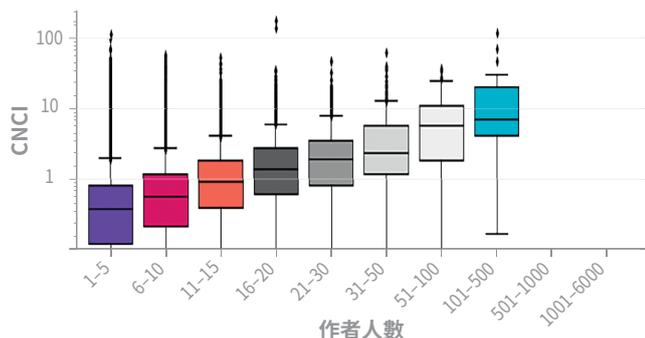
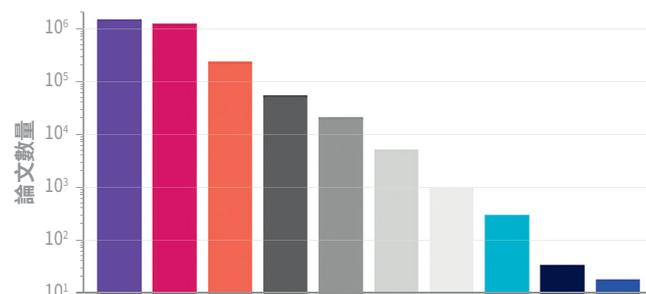
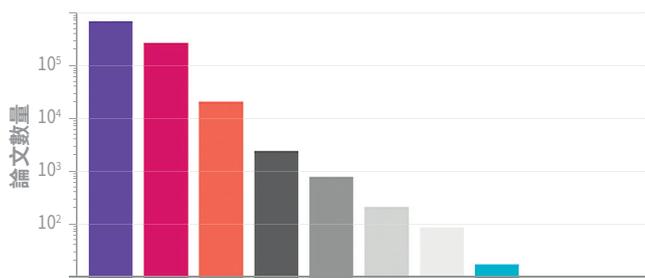
每個領域多作者署名模式的變化情況顯然各不相同。如表 1 所示，動植物科學可作為中間參考類別。在這一領域，6-10 人的署名作者人數區間占比較高，

但約三分之二的論文署名作者人數依舊不超過 5 人。作者和國家數量在引文影響力上的差異與其他領域相比，又是何種情況？在相對寬泛的 Essential

Science Indicators (ESI) 與更為細致的 Web of Science 期刊學科分類之間，這些模式呈現出怎樣的變化？

## 動植物科學

## 臨床醫學

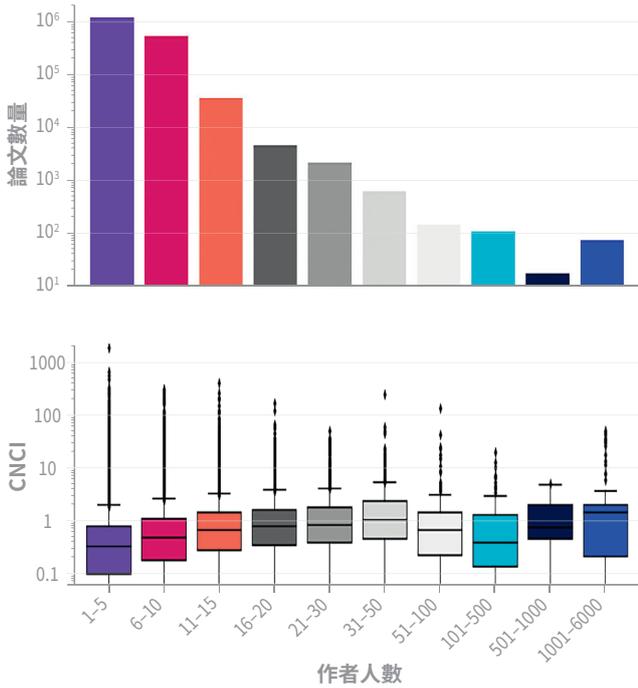


**圖 6**

資料顯示了在寬泛的 Essential Science Indicators (ESI) 學科分類層面，伴隨部分學科作者人數和國家數量的變化，引文影響力範圍所發生的改變。

動植物科學領域 CNCI 的上升與作者、國家數量的增加呈對應關係。臨床醫學在上端顯然跨度更大，CNCI 浮動的一致性有所下降。相比之下，在化學領域，CNCI 隨著署名作者人數而增加的幅度微乎其微，國家數量的增加對於 CNCI 幾乎毫無影響。數學則由於署名作者人數普遍很少而呈現出不同尋常的規律。這證實了各個主要學科領域之間作者拓撲的多樣性。物理學和醫學領域更為極端的作者署名趨勢並非典型情況。這一結果對於分析變數也有重要意義，例如分數計數，這些變數會在醫學和化學等領域產生迥然不同的結果。

**化學**



**數學**

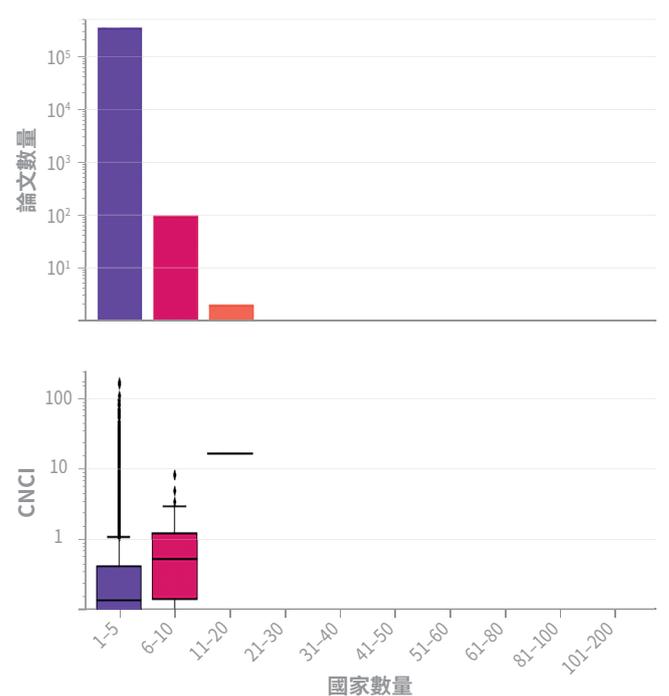
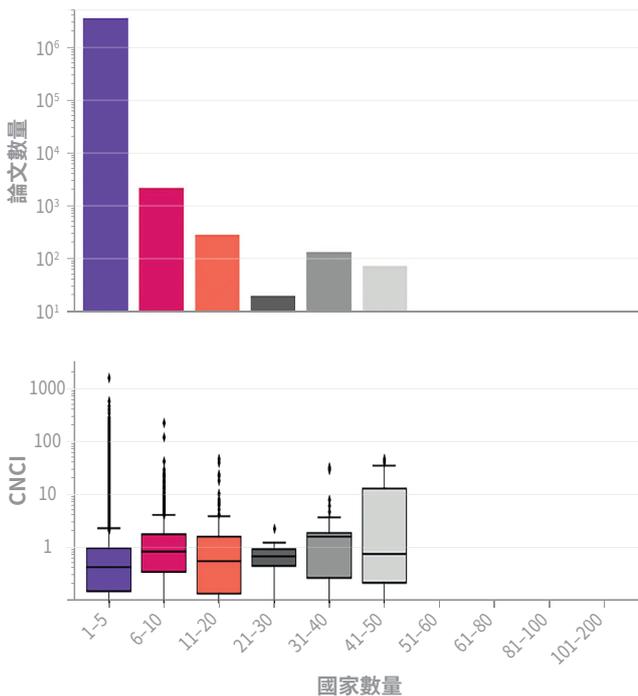
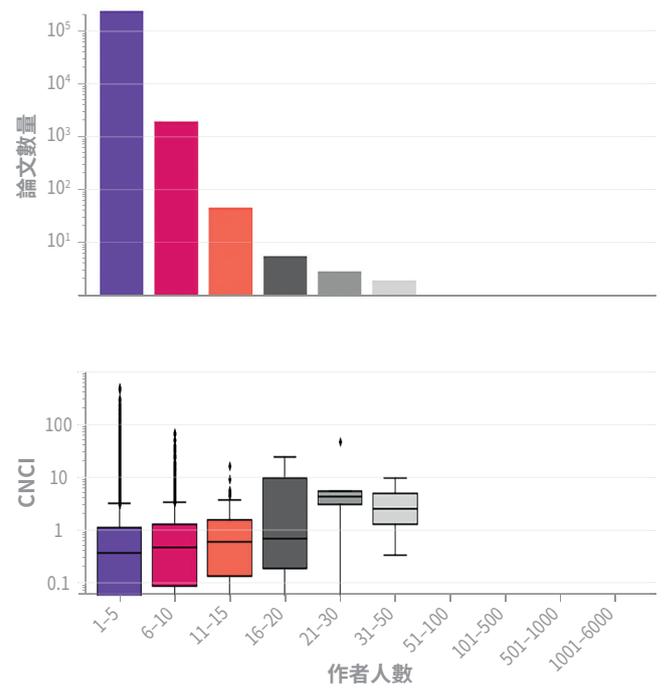


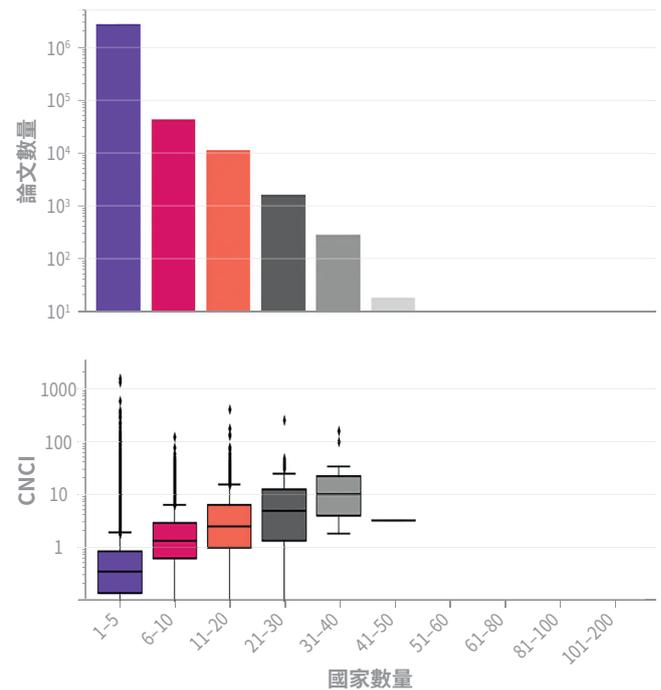
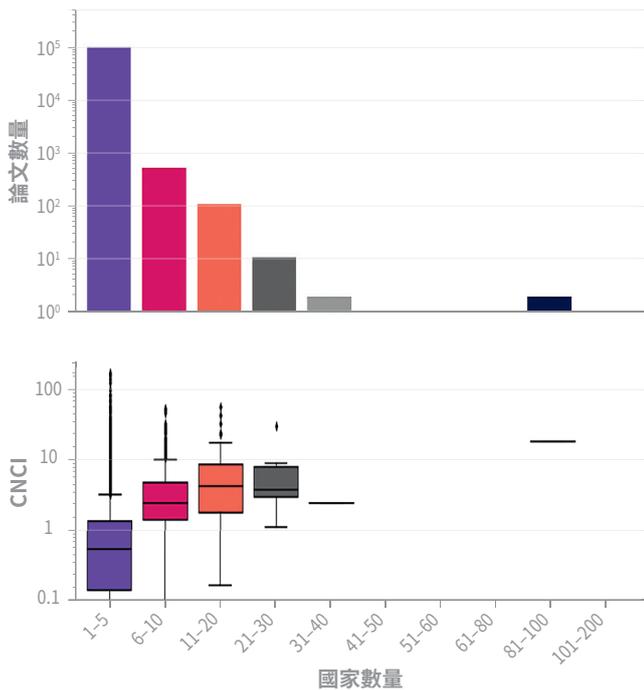
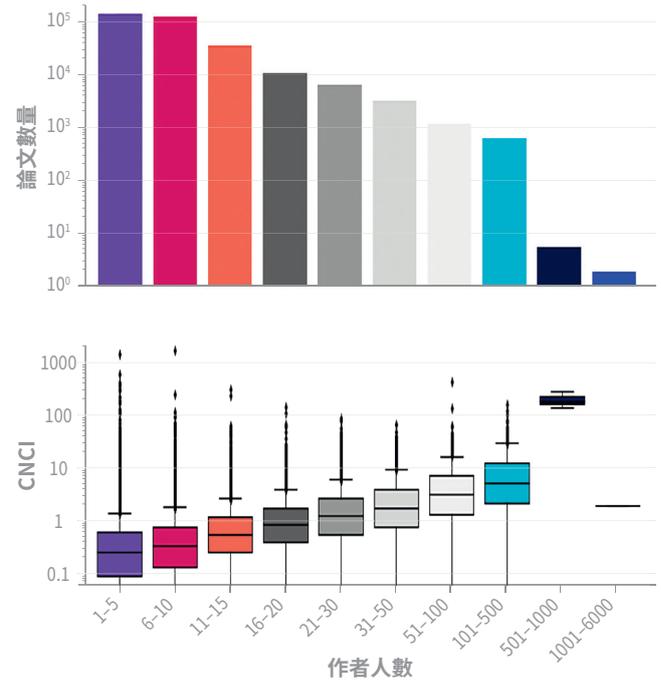
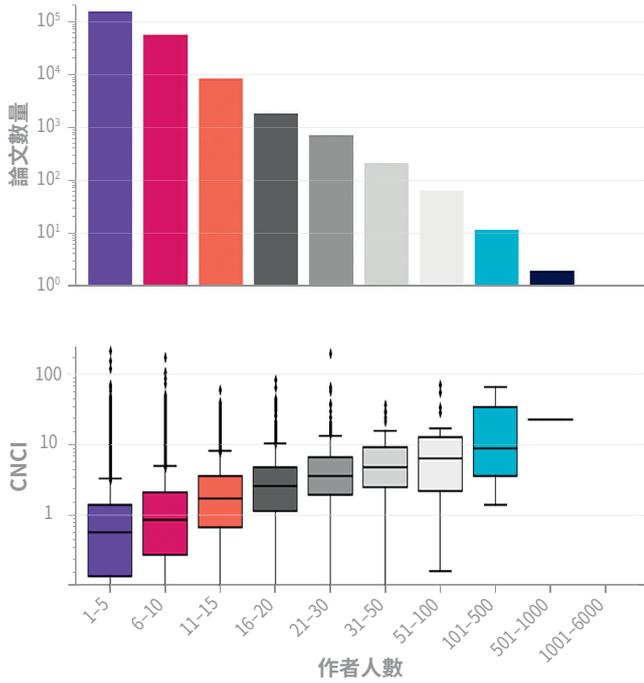
圖 7

資料顯示了在 257 個 Web of Science 期刊學科分類的細致層面，在選定的學科，其作者人數和國家數的變化，引文影響力範圍所發生的改變。

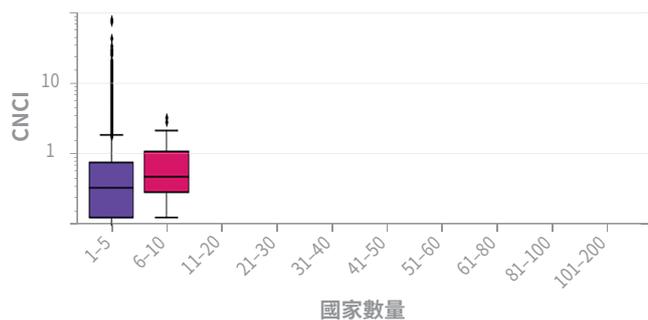
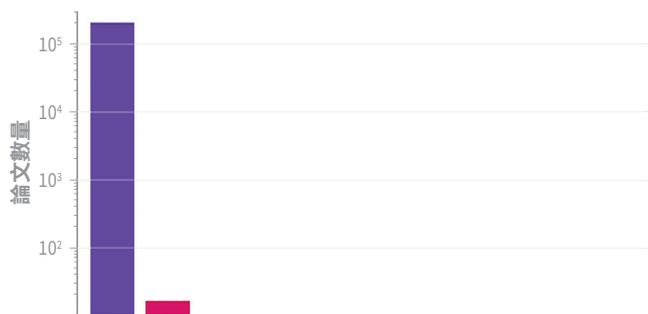
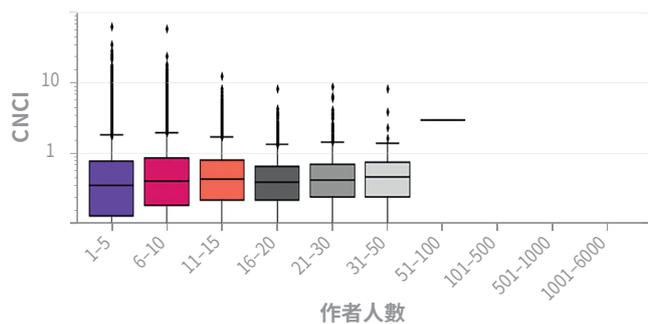
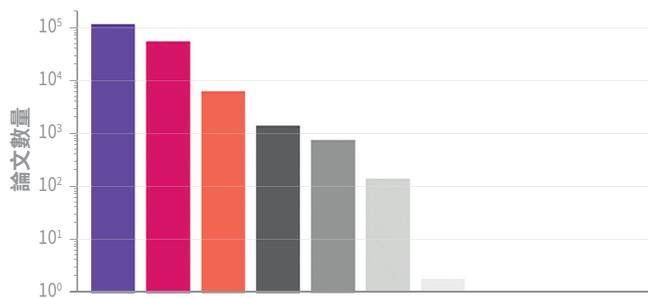
與 ESI 動植物科學一樣，生物學領域 CNCI 的上升也與作者和國家數量的增加相對應。遺傳學領域總體情況相似，但 500 人以上署名作者論文數量的激增非常明顯：一份樣本中存在此類論文可能帶來重大影響。有機化學是其上層 ESI 化學學科的一個縮減版。多作者署名論文並未帶來 CNCI 增長，國際合作非常少見。相比之下，粒子與場物理論文在作者人數和國家數量上分佈較廣。不過，署名作者人數幾乎未起絲毫作用，而大規模國際合作論文則大大提升了 CNCI。

生物學

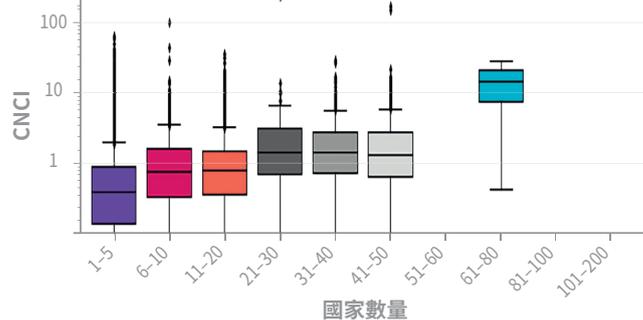
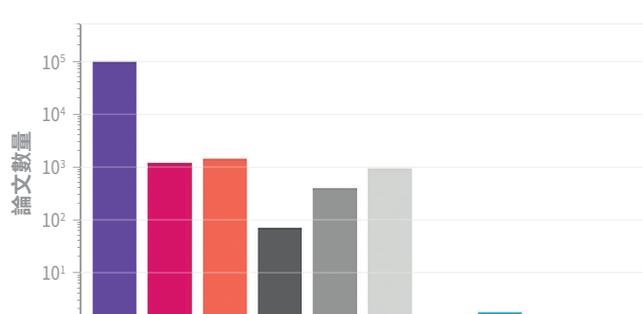
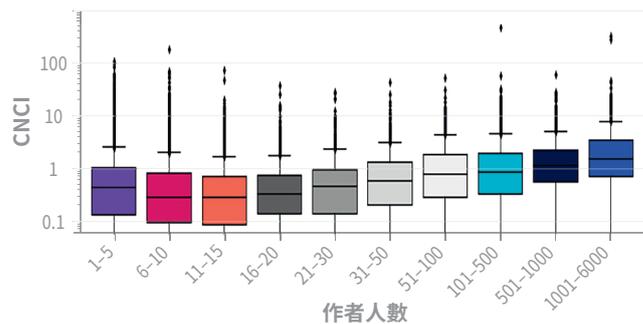
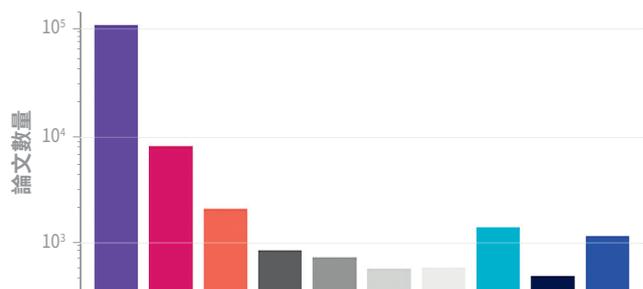
遺傳學



## 有機化學



## 粒子與場物理



# 某些國家是否比其他國家受到的影響更大？

對於較大的研究經濟體，以英國和德國為例，按署名作者人數的遞增來分組的論文集合規模夠大，規律也大致相似（圖 8）。隨著署名作者人數增加，CNCI 均值上升，直到署名作者人數達到 50 人左右。當超過這一水準時，CNCI 均值開始小幅下降。

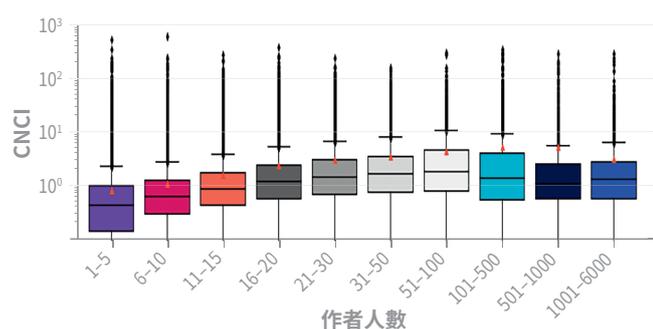
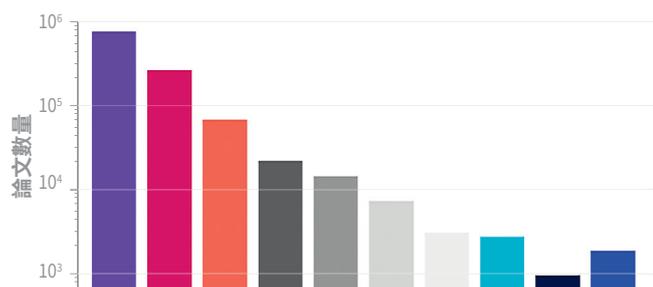
這一規律並未顯現在其他研究經濟體的地域分佈範圍內。在粒子物理學和流行病學領域，50 名作者以上分組的表現取決於參與程度。保加利亞屬於歐洲研究區，其特點與德國類似，雖然在署名作者人數不超過 10 人的類別中，CNCI 較低的論文相對更多。但在 500-1000 名作

者的類別中，平均引文影響力急劇上升。文中所示其他案例的資料也顯示出這樣的上升趨勢。

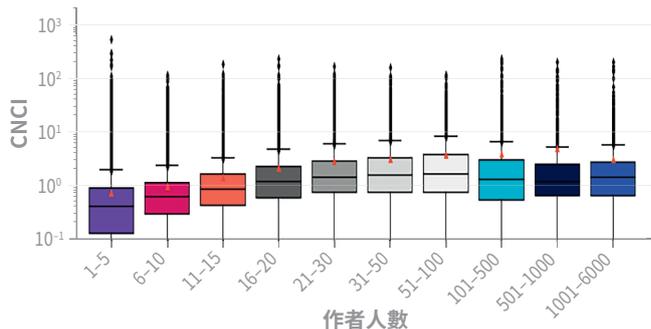
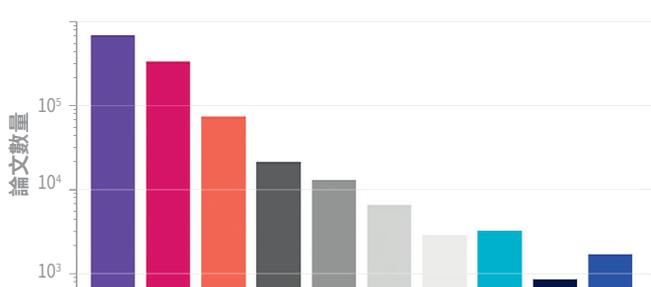
圖 8

六個大型和小型研究經濟體的署名作者人數和 CNCI 呈現出國家層面的區別（參見框 1）。資料顯示了各組別作者人數在所有研究領域的發表的論文數（上方長條圖）。箱形圖（參見方框 2）顯示了各組的引文影響力（CNCI）範圍。箱形圖上的三角形代表均值。

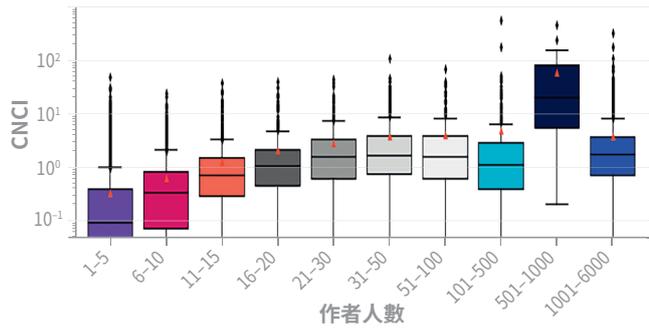
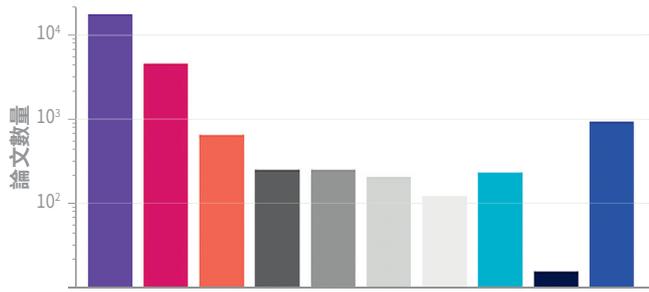
## 英國



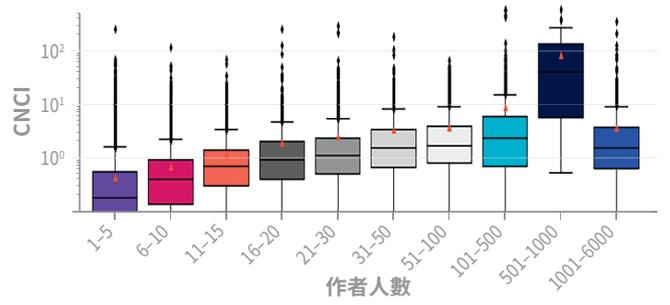
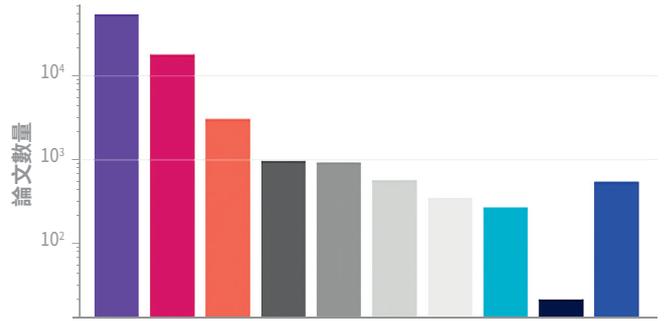
## 德國



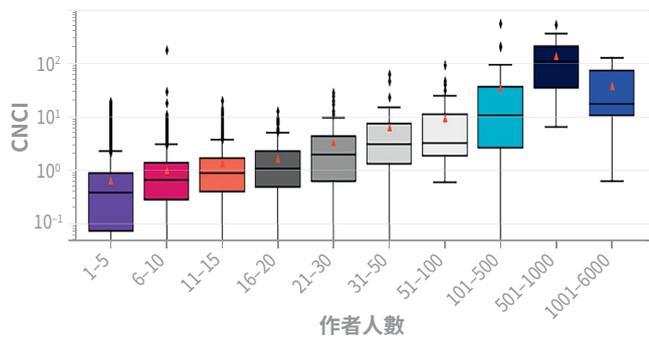
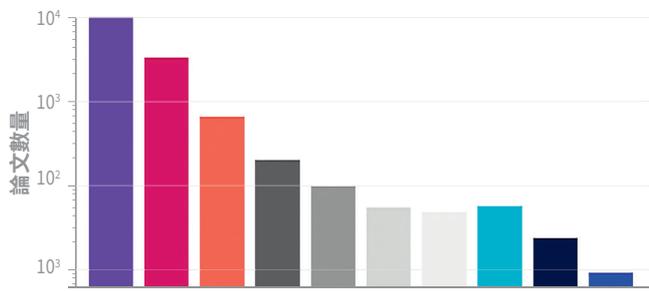
### 保加利亞



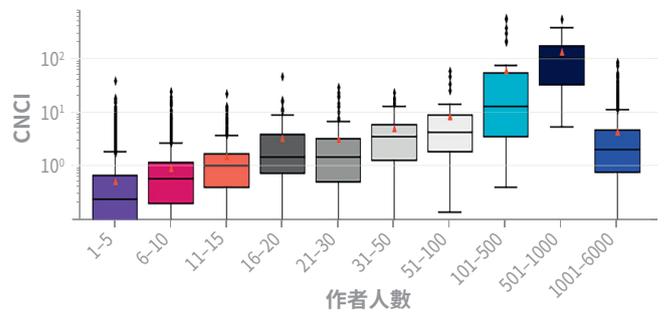
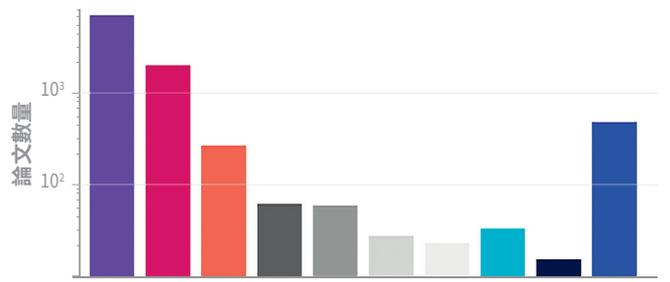
### 智利



### 衣索比亞



### 斯里蘭卡



在很多學科中，一小部分署名作者人數多的論文可能吸引到相對較高的引用次數，但其在國家層面的影響呈現出差異性，因為此類論文的 CNCI 均值未必高於署名作者人數少的論文。然而，有一點也是顯而易見的，即作者所屬國家數量多的論文不僅 CNCI 值高，而且相比傳統論文還可能呈現出無規律的差異性。

當樣本規模較小時，「異常」資料點不可避免地具有更大的影響。因此，對於文獻計量分析，這一現象在小國家以及機構層面表現的最為明顯（參見圖 8）。這一可能性由 Must (2014) 發現。

為驗證作者 / 國家數量多的論文所產生的影響，我們分析了這些以作者人數少的論文為主的國家的引文影響力。

事實上，在 2009-2018 年間全球發表的論文中，94.98% 的論文署名作者人數不超過 10 人，所以我們可以將該組別視為「典型」的 95% 全球低作者人數論文——稱之為「常規作者人數論文」或許更為確切。全球其餘 5% 的多作者署名論文構成另外一個對照組。

對於大型跨大西洋研究經濟體，5% 高作者人數論文的 CNCI 值是 95% 署名作者不超過 10 人的「典型」論文的 2.5 倍左右。這些論文占其發表論文總數的 10% 左右，因為它們有能力參與眾多高度合作的專案，從而大幅提升其國家 CNCI 均值。

中國大陸的情況有所不同。其多作者署名論文的 CNCI 均值是典型論文的兩倍，但其僅占全國發表論文總數的 5%（約 75% 的中國大陸論文為純本國論文），因而對整體

CNCI 的提升作用非常有限。

小型研究經濟體受到的影響遠甚於大型經濟體。其「典型」論文的 CNCI 均值通常低於世界均值。這些經濟體的研究人員參與的多作者署名論文的 CNCI 均值高於大型經濟體。因為其本國多作者署名論文數量極少，研究人員往往是參與多國家出版物的合著。此類論文的作用是大幅提升這些經濟體的整體 CNCI 值——通常會將其提升到世界平均水準以上，有時甚至達到後者的兩倍。

斯里蘭卡正常作者人數的論文為 7436 篇，這部分論文的 CNCI 均值為 0.65，但其約 1000 篇多作者署名論文的平均 CNCI 接近 7.0，超過了英美；在表 3 中，該國居於各國首位。因此，為瞭解讀整體均值，務必要認識、理解和描述這種合作式多作者模式的影響。

表 3

四個大型研究經濟體和四個小型研究經濟體的期刊論文數量（2009-2018）和 CNCI 均值（參見框 1）。顯示的資料包括各國論文總數、各國在全球 95% 的 10 人或 10 人以下署名論文中至少有一人參與署名的論文數量，以及各國在 5% 多作者署名論文中所占的數量。然後，顯示每個論文子集的 CNCI 值，以及該國署名作者人數最多的 5% 與署名作者人數最少的 95% 的論文之間的 CNCI 比率。綠色和紅色代表各列中的低高值。

|      | 論文 (2009-18) |             |            | 引文影響力 (CNCI) |             |            |          |
|------|--------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|----------|
|      | 總計           | 低作者人數論文 95% | 高作者人數論文 5% | 總體           | 低作者人數論文 95% | 高作者人數論文 5% | 比率：高 / 低 |
| 美國   | 3,964,964    | 3,644,184   | 320,780    | 1.32         | 1.20        | 2.69       | 2.24     |
| 中國大陸 | 2,469,444    | 2,334,272   | 135,172    | 1.02         | 0.97        | 1.89       | 1.94     |
| 英國   | 1,148,033    | 1,028,160   | 119,873    | 1.42         | 1.23        | 3.08       | 2.51     |
| 德國   | 1,044,111    | 920,866     | 123,245    | 1.25         | 1.05        | 2.73       | 2.59     |
| 智利   | 79,253       | 70,230      | 9,023      | 1.03         | 0.75        | 3.15       | 4.19     |
| 保加利亞 | 29,119       | 25,523      | 3,596      | 0.80         | 0.45        | 3.34       | 7.49     |
| 衣索比亞 | 13,287       | 12,185      | 1,102      | 1.18         | 0.77        | 5.66       | 7.31     |
| 斯里蘭卡 | 8,519        | 7,436       | 1,083      | 1.46         | 0.65        | 6.96       | 10.63    |

## 參考文獻

- Aad, G. et al. (ATLAS Collaboration, CMS Collaboration) (2015). Combined measurement of the Higgs boson mass in pp collisions at root s=7 and 8 TeV with the ATLAS and CMS experiments. *Physical Review Letters*, 114, 191803, doi:10.1103/PhysRevLett.114.191803.
- Adams J. (2012). Collaborations: the rise of research networks. *Nature*, 490, 335-336, doi:10.1038/490335a.
- Adams, J. (2013). The Fourth Age of research. *Nature*, 497, 557-560, doi:10.1038/497557a.
- Adams, J. and Gurney, K. A. (2018). Bilateral and multilateral coauthorship and citation impact: patterns in UK and US international collaboration. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 3, 12, doi:10.3389/frma.2018.00012.
- Adams, J., Rogers, G. and Szomszor, M. (2019). The Annual G20 Scorecard – Research Performance 2019. Clarivate Analytics, London UK. ISBN 978 1 9160868 3 8 <https://clarivate.com/news/the-first-annual-g20-data-scorecard-report-highlights-the-research-performance-of-the-worlds-leading-economies/>.
- Bozeman, B., Fay, D. and Slade C. P. (2013). Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art. *Journal of Technology Transfer*, 38, 1-67, doi:10.1007/s10961-012-9281-8.
- Constantian, M. B. (1999). The Gordian knot of multiple authorship. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 103, 2064-2066.
- Croll, R. P. (1984). The noncontributing author: an issue of credit and responsibility. *Perspectives in Biology and Medicine*, 27, 401-407, doi:10.1353/pbm.1984.0053.
- Cronin, B. (2001). Hyperauthorship: A Postmodern Perversion or Evidence of a Structural Shift in Scholarly Communication Practices? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52, 558-569, doi:10.1002/asi.1097.
- Drenth, J. P. H. (1998). Multiple authorship – the contribution of senior authors. *Journal of the American Medical Association*, 280, 219-221, doi:10.1001/jama.280.3.219.
- Economist* (2016). Why research papers have so many authors. 24 November. <https://www.economist.com/science-and-technology/2016/11/24/why-research-papers-have-so-many-authors>.
- Endersby, J. W. (1996). Collaborative research in the social sciences: Multiple authorship and publication credit. *Social Science Quarterly*, 77, 375-392.
- Glänzel, W. and Schubert, A. (2004). Analyzing scientific networks through co-authorship. In Moed, H. F., Glänzel, W. and Schmoch, U. (eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research: The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp 257-276.
- Hudson, J. (1996). Trends in multi-authored papers in economics. *Journal of Economic Perspectives*, 10, 153-158, doi:10.1257/jep.10.3.153.
- Katz, J. S. and Martin, B. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26, 1-18, doi:10.1016/S0048-7333(96)00917-1.
- King, C. M. (2012). Multi-author papers: onward and upward. Science Watch. <http://archive.sciencewatch.com/newsletter/2012/201207/>.
- Mallapaty, S. (2018). Paper authorship goes hyper. Nature Index. January 30. <https://www.natureindex.com/news-blog/paper-authorship-goes-hyper>.
- McGill, R., Tukey, J. W. and Larsen, W. A. (1978). Variations of Box Plots. *The American Statistician*, 32, 12-16, doi:10.2307/2683468.
- Must, U. (2014). The impact of multi-authored papers: the case of a small country. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 8, 41-47, doi:10.1080/09737766.2014.916874.
- NCD Risk Factor Collaboration (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 390, 2627-2642, doi:10.1016/S0140-6736(17)32129-3.
- Price, D. J. de S. (1963). *Little Science, Big Science*, Columbia University Press.
- Waltman, L. and van Eck, N. J. (2015). Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method. *Journal of Informetrics*, 9, 872-894, doi:10.1016/j.joi.2015.08.001.

## 關於科學資訊研究所 (ISI) 全球研究報告系列

ISI《全球研究報告》(Global Research Reports) 利用我們獨特的行業見解，提供分析、想法和評論，以啟發更多的深入討論。

每一份報告展現了科研資料擁有的巨大潛力，可以為科研評估和科研政策中的管理問題提供資訊，並加速全球科研體系的發展。[www.webofsciencengroup.com/isi](http://www.webofsciencengroup.com/isi)

## 關於科睿唯安

科睿唯安 (Clarivate™) 是全球領先的專業資訊服務提供者。今天，科睿唯安銳意進取，為使用者提供值得信賴的資訊與卓越的洞見，幫助客戶解決複雜難題，洞察先機，加速創新步伐。我們的專業知識和解決方案覆蓋創新生命週期的每一個關鍵環節，從學術研究和科學發現，到智慧財產權的管理保護，直至實現創新成果的商業化，涵蓋科學研究、生命科學與製藥、智慧財產權各個領域。更多資訊請參考 [clarivate.com](http://clarivate.com)。

科睿唯安旗下的 Web of Science™ 集結全球科學研究資訊，以全球最大、出版社中立的引文索引及研究情報平台為基礎，協助學術機構、企業、期刊出版社、政府單位加速科學研究步伐。