

以書目計量及其可視化分析藍色經濟 近年研究發展趨勢

陳佳香*、陳均龍**

人類對來自海洋的食物、能源、交通、娛樂和其他服務的需求正在迅速增加，以海洋永續為出發的藍色經濟發展已成為世界各國重視的發展方向並快速增長。雖然海洋資源促進了增長和財富，但也受到人為、氣候變遷等許多因素面臨許多挑戰。人類對海洋仍有許多未知領域需要探索，知識的生產傳播是藍色經濟研究發展必要的核心基礎。本研究以藍色經濟為研究主題進行書目計量分析，以理解目前國際上研發成果的知識累積以及網路分布。本研究利用 Web of Science 資料庫檢索 2012 至 2021 年 10 年期間之藍色經濟文獻特性。結果顯示，本研究發現藍色經濟在 2017 年後，逐漸成為歐美國家研究的重要領域，在相關研究發表量上有顯著的提升。在學科分布上，藍色經濟的相關領域相當多元，包括環境科學、環境研究、海洋與淡水生物學、國際關係、綠色永續科技、以及地理、生物、物理、工程等領域。本研究透過關鍵字分析發現藍色經濟與管理、漁業、水產養殖、以及永續等五個關鍵字的研究產出最多。本研究結果能對我國藍色經濟產業研發應投入方向有所啟發，亦探究國際上的科研發展，以順應國際趨勢作為我國推動藍色經濟研究與產業發展的需要，據以提供決策參考依據。

關鍵詞：藍色經濟、海洋經濟、永續性、書目計量、共現網路

JEL 分類代號：Q22, Q56

* 行政院農業委員會水產試驗所海洋漁業組。

** 通訊作者：陳均龍。行政院農業委員會水產試驗所海洋漁業組。基隆市中正區和一路 199 號。電話：(02) 24622101 轉 2416。電子郵件：jlchen@mail.tfrin.gov.tw。

投稿日期：2022 年 7 月 29 日；第一次修改日期：2022 年 9 月 23 日；

接受日期：2022 年 12 月 27 日。

農業經濟叢刊 (Taiwanese Agricultural Economic Review), 29:1(2023), 45-79。

臺灣農村經濟學會出版

I、前言

海洋經濟對人類未來的福祉和繁榮至關重要。它是食物、經濟、能源、礦物質、健康、休閒和交通的重要來源，全世界數十億人，依賴健康的海洋作為工作和食物的來源，這凸顯了永續利用、管理和保護海洋這種自然資源的迫切需要。根據經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Cooperation and Development，以下簡稱 OECD）的數據，全球海洋經濟每年價值約 1.5 萬億美元，到 2030 年推估可能達到 3 萬億美元（OECD, 2016）。FAO（2020）估計全世界約有 6,000 萬人依賴漁業為生計來源，大多數集中在發展中國家的小規模家計型漁業和水產養殖業（FAO, 2020）。在 2018 年，全球漁業和水產養殖總產量約為 1.79 億噸，其中 60% 來自發展中國家。魚類提供了約 33 億人近 20% 的動物蛋白平均攝取量，在許多島國這一比例更高，藍色經濟遠不止將海洋視為經濟需求的傳統資源利用來源，更有全球許多國家通過開發海洋和海洋資源（航運、漁業、石油、天然氣、礦產等）來促進其海洋經濟的發展及其活動對後代的影響。例如保護傳統生活方式、碳封存和海岸線恢復力，以幫助島嶼國家抵禦氣候變化的衝擊（FAO, 2020）。此外，根據歐盟 2021 年所發布的統計，藍色經濟部門在 2018 年時歐盟 27 國的國內生產毛額（Gross Domestic Product, GDP）估計為 13.5 萬億歐元和並提供 1.93 億人就業，其附加價值毛額（Gross Value Added, GVA）為 1.5%（EU, 2021），是一個具有發展潛力的經濟部門，深具重要性。

人類對來自海洋的食物、能源、交通、娛樂和其他服務的需求正在迅速增加，因此，藍色經濟（blue economy 或稱 ocean economy）正以前所未有的速度增長（OECD, 2016; Winther et al. 2020; Kabil, Priatmoko, Magda, & Dávid, 2021）。近年來，藍色經濟一詞已成為與海洋資源和海洋發達經濟體密切相關的概念（Cristiani, 2017）。藍色經濟旨在促進經濟增長、改善生活

和社會包容，同時不損害海洋的環境永續性和沿海地區，因為海洋資源有限且其物理條件已受到人類活動的損害（European Commission, 2020）。在全球範圍內，魚類種群受到非法、無管制和未報告（Illegal, unreported and unregulated fishing，簡稱 IUU）捕撈的顯著影響。根據世界銀行出版的《沉沒的十億 The Sunken Billions Revisited》一書，內容提及由於過度捕撈和產能過剩，每年損失的經濟利益超過 800 億美元。此外，重要的魚類棲息地也受到污染、沿海開發和破壞魚類資源恢復的破壞性捕撈做法的壓力（World Bank, 2017）。

世界上許多國家對「藍色經濟」的日益推動表明，海洋的使用和壓力日益增加，為了能夠了解這種增長的影響和機遇，藍色經濟的議題為高度複雜且多樣化的，其產業面涵蓋包括漁業、水產養殖、旅遊、生物勘探、海底採礦、石油和天然氣、可再生能源、交通運輸、礦產資源開發、造船、通信電纜鋪設、製藥企業、設備部署等等，都必需確保海洋資源的永續才能從中發展色經濟產業。健康的海洋提供就業和食物、維持經濟增長、調節氣候並支持沿海社區的福祉。基於自然資源的不易取得，許多沿海國家與小島國便將「藍色經濟」作為推動經濟增長和創造就業的政策工具或手段。藍色經濟產業以海洋為出發點，並以振興經濟為重點，包括建築、交通運輸、礦產資源開發、造船、通信電纜鋪設、製藥企業、設備部署、海浪、海流永續能源、海濱休閒旅遊、漁業和水產養殖。除了傳統的海洋開發活動外，以海洋為導向的資訊和科學研發在促進藍色經濟發展中的作用越來越大（Lu et al., 2019）。

為了拓展藍色經濟成長並從中獲取足夠且穩定的經濟收益，全球需要努力遏止氣候變化，妥善規範漁業和海洋資源的開發利用，還必須擴展海洋保護區並減少污染，才能讓藍色經濟的願景可以實現（Bennett et al. 2019）。海洋健康指指數（Ocean Health Index, OHI）提供了一種標準化、定量、透明和可擴展的衡量標準，科學家、管理人員、政策制定者和公眾可以使用它來

更好地了解、追蹤和互相交流生態系統狀況，並設計戰略行動以改善整體海洋健康。海洋健康指數於 2012 年第一次評比是針對全球 171 個國家／地區，在全球範圍內，發達國家的表現普遍優於發展中國家（Haplern et al., 2012; Halpern, 2020）。OHI 於 2013 年納入許多島嶼週邊海域，將對象擴大為 220 個國家／地區，臺灣也在被評比的名單之內，OHI 獲得聯合國的承認與採納，成為國際上用來評比各個國家或地區政府及人民對於海洋永續努力成果的綜合性指標之一（林幸助、邵廣昭，2021），以利發展藍色經濟產業。藍色經濟議題可輔以 OHI 指標發展，並扣合聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGS）共同發展，敦促生態系統方法的發展，以保持平衡、健康和生產力的海洋生態系統（United Nations, 2015）。

與陸地環境相比，海洋是一個困難且可及性低的自然環境。如果沒有來自持續的海洋觀測、測量和預測的數據、資訊和知識作為支持，那麼在海洋周圍、海面上與水下的大部分經濟活動都是難以操作的。這些海洋的數據、資訊和知識是成就具安全性且具成本效益的海洋與海事活動的基礎（Rayner, Jolly & Gouldman, 2019）。臺灣是一個海島，豐沛海洋資源是作為發展藍色經濟的絕佳機會，只是長期以來，我國雖然積極發展海洋相關產業，但在海洋方面的相關預算卻遠遠不足，形成整體海洋競爭實力無法持續的困境。如今我國面對藍色經濟與知識經濟的發展，在全球積極進行海洋資源開發與利用的局勢下，更需全面提昇海洋領域的競爭優勢（莊慶達、宋燕輝，2015）。因此，我國政府在 2018 年成立海洋委員會（簡稱海委會）後，便積極推動藍色經濟與海洋產業發展，並制定海洋產業發展條例草案等重要法案與政策。海委會在 2020 年發布「海洋政策白皮書」，其中第五章主題為「海洋產業發展與創新」，該章開宗明義即載明「21 世紀「藍色經濟（blue economy）」興起，「藍色成長（blue growth）」被視為海洋與海事永續成長的機會，經濟成長的新動能，可以創造就業機會與總體經濟附加價值」（海洋委員會，2020；蕭堯仁、陳均龍、江憶萍，2021）。因此該白皮書雖已融入國

際上所重視的藍色經濟與藍色成長之概念，但由於我國對於藍色經濟的文獻甚少，國際上的定義與文獻也因研究觀點或政策需要而略有差異，進一步釐清藍色經濟的研究發展能有助於國家政策方向的制定與調整。

爰此，知識的生產傳播是藍色經濟研究發展必要的核心基礎，本研究以藍色經濟為研究主題的進行書目計量與可視化分析，以理解目前相關研發成果的知識累積以及網絡分布。本研究之研究目的有二，其一是藍色經濟的研究主題之發表數、引用數、研究領域與國家分布，以釐清此藍色經濟領域的具體方向與近年發展重點；其二是就藍色經濟的研究成果而言，國際學術合作網絡的特徵、以及關鍵字的共現網絡情況。本文的結果能對我國藍色經濟產業研發應投入方向有所啟發，亦探究國際上的科研發展，以順應國際趨勢作為我國推動藍色經濟研究與產業發展的需要，據以提供政府相關決策參考依據。

II、藍色經濟文獻研析及其發展

縱觀歷史，海洋提供了人們食物資源、交通運輸和商業貿易的重要基礎，在過往人類文明的經濟活動中扮演重要角色。藍色經濟這個概念顯然與我們的海洋息息相關，是指為利用和保護沿海和海洋資源的永續生產、服務和所有其他相關活動（Lu et al., 2019）。藍色經濟活動發展鼓勵著我們更好地管理的海洋或「藍色」資源，同時也關注到這個越來越在競爭的海洋空間中，有些沿海社區，特別是在小島嶼發展中國家，其生計和糧食安全非常依賴海洋資源，需協助他們應對這種壓力並保護海洋資源的完整性，才能確保海洋經濟資源在未來的永續增長（Cohen et al., 2019; World Bank, 2022）。

21 世紀以來，藍色經濟發展為一個宏觀的經濟概念，並強調海洋、全球氣候以及人類福祉之間的密切聯繫。涉及國家和全球治理、經濟發展、環境保護和永續發展以及國際交流等方面。早期國際社會並未將藍色經濟限縮

在以海洋為發展的經濟模式，相關文獻認為藍色經濟包括三種經濟形態：應對全球水資源危機的經濟 (economy coping with global water crisis) (McGlade et al., 2012)；創新發展經濟 (innovative development economy) (Pauli, 2009) 與海洋經濟的發展 (development of marine economy) (Behnam, 2012)。

藍色經濟一詞的出現可以追溯到 2009 年，在美國參議院商業、科學和運輸委員會的大會上。藍色經濟對美國整體經濟的重要性、它提供的絕佳商機以及對氣候變化的擔憂是可再生能源領域新藍色工作的絕佳機會 (Cantwell, 2009)。同年，在韓國舉行了「綠色增長藍色經濟倡議國際研討會 (the International Symposium on Blue Economy Initiative for Green Growth)」，提出以尊重環境的方式使用海洋資源的概念可以評估商業活動模式和新技術如何滿足經濟和環境條件，有助於這些資源的永續性 (Joroff, 2009)。

Pauli (2010) 所著的《藍色經濟 *The Blue Economy*》一書中，定義的藍色經濟是生態系統在豐富和自主的邏輯中的再生，以我們所擁有的海洋資源滿足所有人的基本需求，受大自然啟發的技術創新，透過事半功倍的方式產生多種利益，包括就業和社會資本。以創新的商業模式，將有競爭力的產品和服務推向市場，滿足基本需求，同時創造社會資本並改善有意識的與自然和諧相處的生活 (Balboa & Somonte, 2014; Bueger, 2015; Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017; Sakhuja, 2015)。

「藍色經濟」真正開始受到重視，始於 2012 年在里約熱內盧舉行的聯合國永續發展大會上，海洋被視為優先領域，關注到沿海國家和小島嶼發展中國家的藍色經濟永續經營發展，並提出了一些初步目標，例如永續消費和生產模式、糧食安全、人人享有永續能源和減少災害風險和韌性等 (UNCTAD, 2014)。藍色經濟奠基於人類對於海洋的依賴關係，這些依賴來自於海洋是自然資本、海洋具有良好的經濟商機、海洋作為太平洋小島嶼發展中國家不可或缺的一部分、以及海洋是小規模漁業生計的主要來源等 (Silver, Gray,

Campbell, Fairbanks, & Gruby, 2015)。藍色經濟依賴於以海洋和海洋資源為基礎的產業和活動的增長，例如漁業、航運、港口、海洋物流、沿海和休閒旅遊（United Nations, 2014; Karani, & Failler, 2020; Voyer, Quirk, McIlgorm, & Azmi, 2018）。藍色經濟需要建立在不同國家或地理區域（如沿海地區）利用海洋和海洋資源在不同發展水平、區域、國家和國際上實現永續經濟發展的新視角。此外，藍色經濟還有許多新興領域，如海洋能源（風能、潮汐、波浪等）、從海洋和海洋中提取天然氣和石油、採礦、水產養殖和海洋、藍色生物技術、監測和控制海洋，進行海洋研究，以及其他以使用尖端技術為特徵的領域（Garland, Axon, Graziano, Morrissey, & Heidkamp, 2019）。

近年來由於海洋環境污染，沿海地區生態系統的受到影響，像是水污染、海灘和海岸線侵蝕、珊瑚礁的濫用和破壞、棲息地破壞、某些受威脅物種的滅絕、動植物的破壞、塑料廢物的增加、海洋能源資源需求的壓力等，都影響到海洋永續發展的進程，以及對在地的經濟收入與生計資源造成威脅（Ghosh, 2012; Mola, Shafaei, & Mohamed, 2012; Tselentis, Prokopiou, Bousbouras, & Toanoglou, 2007）。

此外，「歐盟執委會（European Commission）」在 2012 年提出「藍色成長（blue growth）」發展策略作為發展藍色經濟的方針，根據歐盟關於藍色經濟永續發展的倡議，藍色經濟被認為是在開發各種地理區域和地區時對環境方面的承諾和保護，以確保能實現三個主要目標：更安全的海域、能夠實現彈性發展的智能藍色經濟，以及水面及其各種資源的最佳利用。在全球積極進行海洋資源開發與利用的局勢下，更需全面提昇海洋領域的競爭優勢。海洋知識可以提升對藍色經濟與知識經濟的發展，以改善對海洋之使用與資訊，促進未來永續資源、生產及知識的傳播累積（European Commission, 2018）。在最近一期歐盟的《藍色經濟報告 *The EU Blue Economy Report 2022*》當中，更是指出藍色經濟可以促進歐洲綠色永續發展的野心，永續的藍色經濟使社會從海洋和沿海地區獲取價值，同時也認為人類活動的管理方式必須保證海

洋健康和保障長期經濟生產力，使海洋所提供的發展潛力可以實現並隨著時間的推移而持續（European Commission, 2022）。

基於這些文獻的發展脈絡，我們可以得知藍色經濟在定義上的轉變，以及其發展的脈絡與變化，其永續的價值與經濟發展潛力受到重視。本節綜整的結果可協助我們進一步釐清其藍色經濟的知識網絡發展與趨勢。

III、研究方法

本文採用書目計量方法，分析藍色經濟研究的相關文獻。這項工作的目的是總結文獻類型、總發表量、學科類別和來源期刊特徵的變化；分析國家、機構和作者的出版物產出和國際合作；基於關鍵詞分析揭示藍色經濟研究的共同研究課題。這項研究可以幫助我們了解該領域的進展，並確定相關的研究和應用方向。

3.1 資料來源與處理

根據前一節文獻回顧中可得知，自 2012 年後藍色經濟逐漸受到研究重視，因此本研究以 2012 年至 2021 年為研究資料區間，故使用的文獻檢索和文獻計量分析方法，取 Web of Science（以下簡稱 WOS）資料庫檢索年跨度為 2012 至 2021 年 10 年期間關於「blue economy」或「ocean economy」文章的基本資訊和引用參考文獻，期刊來源為收錄於「SSCI、SCIE、A&HCI」為準，總計檢索到文章篇數為 419 篇，從數量上來看仍屬新興研究領域。本研究統計研究期間每一篇文獻發表年代、作者國籍、研究類別（WOS categories）、以及關鍵字（keywords），國家合作分析範例。舉例來說，研究文獻來自 WOS 資料庫，對於單篇文獻的合作國家數，其計數方式為：所有的國家，經去除重複後，每個國家皆得 1。單篇論文若 5 位作者，分別來自臺灣、日本、美國、美國、美國，則經去除重複後，每個國家皆得 1，就是：臺灣得 1、

日本得 1、美國得 1，此篇論文的國家總數為 3，作者數為 5（Chinchilla-Rodríguez et al., 2018）。而其他項目的統計分析方式亦參照類此方法進行資料處理。

3.2 書目計量分析

在相關的統計分析方法上，本研究首先進行研究期間的藍色經濟歷年研究發表量、引用數、並利用偏態係數（coefficient of skewness）及峰態係數（coefficient of kurtosis）探索其引用數分佈。並分析研究主題、發表期刊與學術領域的分佈及百分比；接著研究各國家與作者本身的貢獻度，以及核心文獻之探討。

3.3 可視化網路分析

基於前述研究方法，本研究擷取自該資料庫中有關作者、國家、關鍵字。同時運用 VOSviewer 可視化軟體，分析共著作者之國家合作關係、文獻引用之作者分析及關鍵詞共現關係，以產生社會網路密度圖。VOSviewer 使用以下公式來計算合作作者、國家或關鍵字共現間之關聯強度（association strength），兩者之間共現次數越高，關聯強度越大（Van Eck & Waltman, 2010; 李杰，2018）。

詳細的計算方式係取自 Waltman, Van Eck & Noyons（2010），當一個有 n 個節點的網路，假設創建這些節點的映射或聚集。其中 c_{ij} 表示節點 i 和 j 之間的鏈節數（ $c_{ij}=c_{ji}\geq 0$ ）。 s_{ij} 表示節點 i 和 j 的關聯強度（Van Eck & Waltman, 2010，相關計算方法如式 (1)。

$$s_{ij} = \frac{2mc_{ij}}{c_i c_j} \quad (1)$$

其中 c_i 表示節點 i 的鏈節總數， m 表示網路中的鏈節總數，如式 (2)。

$$c_i = \sum_{j \neq i} c_{ij} \text{ and } m = \frac{1}{2} \sum_i c_i \quad (2)$$

需要為每個節點 i 找到一個向量 $x_i \in R^p$ ，它指示節點 i 在 p 維度中的位置（通常 $p=2$ ）。在聚類的情況下，我們需要為每個節點 i 找到一個正整數 x_i ，它表示集群 i 屬於哪個節點。因此本文採取的途徑是基於最小化，如式 (3)。

$$V(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i < j} s_{ij} d_{ij}^2 - \sum_{i < j} d_{ij} \quad (3)$$

式(3)中 d_{ij} 表示節點 i 和 j 之間的距離，如式(4)及式(5)。

$$d_{ij} = \|x_i - x_j\| = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (4)$$

$$d_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{if } x_i = x_j \\ 1/\gamma & \text{if } x_i \neq x_j \end{cases} \quad (5)$$

式 (5) 中的參數 γ 稱為分辨率參數 (>0)。該參數的值越大，獲得的聚類數量就越多。式 (3) 可以解釋為節點之間的吸引力和排斥力，其中第一項表示吸引力，第二項表示排斥力。兩個節點的關聯強度越高，節點之間的吸引力就越強。由於兩個節點之間排斥力的大小不依賴於節點的關聯強度，因此兩種力的總體效果是關聯強度高的節點相互拉近，而關聯強度低的節點被推向對方。

$$\tilde{V}(x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{2m} \sum_{i < j} \delta(x_i, x_j) w_{ij} (c_{ij} - \gamma \frac{c_i c_j}{2m}) \quad (6)$$

式中當 $x_i = x_j$ ， $\delta(x_i, x_j)$ 等於 1，反之為 0。權重 w_{ij} 則由式 (7) 計算。

$$w_{ij} = \frac{2m}{c_i c_j} \quad (7)$$

基於以上公式計算，任何兩點之間至少存在一次共現，且兩者之間共現次數越高，關聯強度越大 (Van Eck & Waltman, 2010；李杰，2018)。

IV、結果

本節基於研究目的，檢索年代自 2012 至 2021 年 WOS 檢索的文獻資料檔案共計 10 年，共有 419 篇文章，經檢視本文所分析文獻中 342 篇為 article、43 篇為 review article、32 篇為 editorial materials、以及 4 篇為 proceedings、2 篇為 book chapter 以及 9 篇其他類型文章。計有 91 個國家，作者有 2,128 位，發表於 153 個期刊，關鍵詞有 1,715 個，總引用次數達 4,423 次。以下說明各項分析的具體研究結果詳述如下。

4.1 書目計量分析

4.1.1 文獻發表量及引用統計

WOS 資料庫總引用次數。研究熱度最高是出現在 2021 年達 170 篇。引用次數最高在 2019 年達 1,093 次。在前 5 年（2012 至 2016 年）期間每年發表篇數均低於 10 篇，在後五年 2017 至 2021 年的後每年發表篇數逐年上升，自 2017 年的 18 篇，至 2021 年發表篇數已達 170 篇，呈穩定成長。若以平均引用篇數來看，2014 年每篇文獻被引用 35.7 次為最高，2016 年平均引用篇數僅有 4.6 篇，經檢視原始資料顯示，由於 2012 年起才有相關學者投入藍色經濟研究，前期數年文獻頗受重視，因此引用率較高，2016 年文獻有兩篇並未被引用，計數為 0，故平均引用數偏低（圖 1）。一般來說，文獻發表後初次引用需經過數月，甚至達 1 年以上，因此引用數及平均引用篇數為落後指標，因此 2019 年後平均引用篇數較低，應是其發表文獻仍未達到其引用高峰所致。



圖 1 近十年藍色經濟文獻發表篇數及其平均引用數

資料來源：本研究整理。

將文獻引用數進行集中趨勢分析，研究結果得知平均每篇文獻被引用次數為 10.56 次，標準差為 17.84。進一步分析其偏態 (skewness) 係數為 3.26，應是有少數文獻引用數明顯高於其他文獻所致。分析其峰態 (kurtosis) 係數為 13.51，顯示其為一個高狹之分配 (圖 2)。由以上數值可得知藍色經濟領域的研究引用可能集中在少數文獻，可能也與其研究歷程仍不長所致。

4.1.2 研究領域與核心期刊分佈

表 1 說明本研究在藍色經濟文獻篇數超過 10 篇 WOS 資料庫之主要學術領域別，共計有 15 個，主要集中在篇數超過 100 篇以上分居排名前二名的環境科學 (36%) 和環境研究 (26%) 兩個領域。排名三至十五的領域別依序為：海水淡水生物學 (16%)、國際關係 (16%)、綠色永續科學技術 (13%)、海洋學 (12%)、海洋工程 (8%)、水資源 (7%)、生態 (5%)、地理 (5%)、地理科學 (4%)、漁業 (4%)、地理物理 (4%)、能源燃料 (3%)、及多學科科學 (2%) 等，因此藍色經濟有過半數研究文獻都直接與環境相關，可謂藍色經濟是以環境資源為主要基礎。

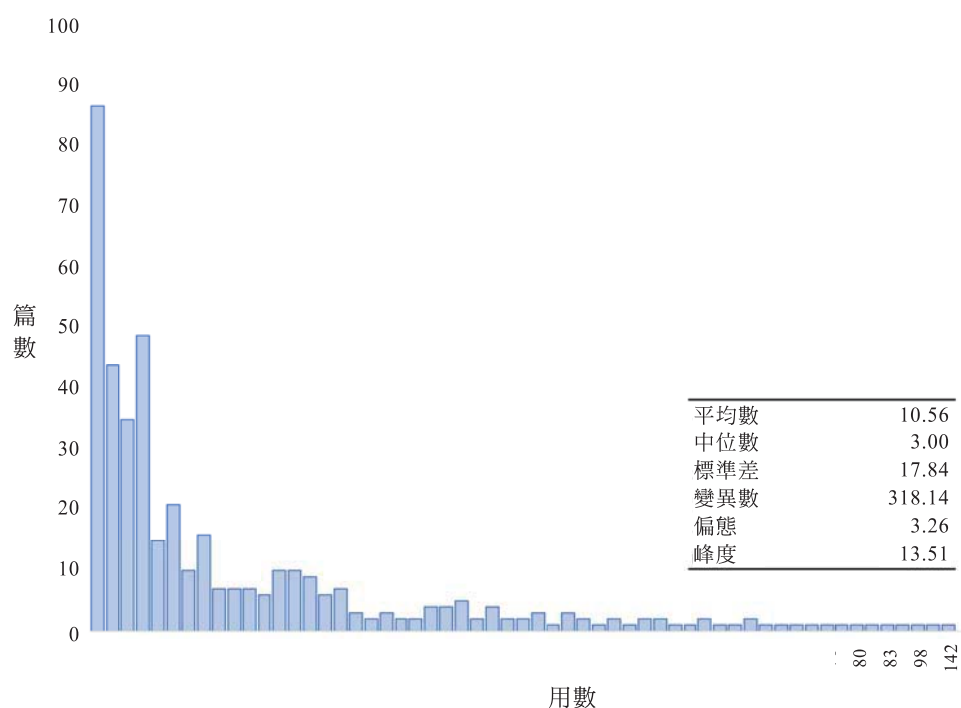


圖 2 文獻引用數次數分配圖

資料來源：本研究整理。

進一步探討藍色經濟文獻在發表篇數大於 5 篇的期刊，發表篇數最多的是 Marine Policy，發表篇數計有 64 篇（15.3%），其次為 Frontiers in Marine Science，發表篇數為 37 篇（8.8%），並列第三多的是 Ocean & Coastal management 及 Sustainability，各發表 19 篇（4.5%）（表 2）。若統計發表超過 5 篇文獻之期刊，共有 14 個期刊列入，發表篇數佔總篇數的 52.0%。此外藍色經濟文獻有收錄 1 篇以上的期刊數達 155 個。

4.1.3 文獻發表國家分析

此研究主題有 89 個國家有貢獻論文，但近 10 年發表篇數超過 25 篇的國家僅有 10 個。發表篇數 10 名國家，依序為美國（N=103）、英國（N=85）、

表 1 藍色經濟文獻發表之主要學術領域 (n=419)

排序	WOS 領域	篇數	百分比 (%)
1	Environmental Sciences 環境科學	151	36.0
2	Environmental Studies 環境研究	109	26.0
3	Marine Freshwater Biology 海洋淡水生物學	68	16.2
4	International Relations 國際關係	65	15.5
5	Green Sustainable Science Technology 綠色永續科學技術	53	12.6
6	Oceanography 海洋學	52	12.4
7	Engineering Ocean 海洋工程	32	7.6
8	Water Resources 水資源	31	7.4
9	Ecology 生態學	23	5.5
10	Geography 地理學	23	5.5
11	Geosciences Multidisciplinary 地理科學多學門研究	20	4.8
12	Fisheries 漁業	17	4.1
13	Geography Physical 地理物理學	15	3.6
14	Energy Fuels 能源燃料	13	3.1
15	Multidisciplinary Sciences 多學科科學	10	2.4

資料來源：本研究整理。

澳洲 (N=57)、中國 (N=56)、加拿大 (N=44)、義大利 (N=41)、法國 (N=36)、西班牙 (N=33)、德國 (N=29)、以及瑞典 (N=25)。國家之引用率超過 100 次的國家有 4 個，美國最高為 202 次，其次為澳洲 152，加拿大 146 次，以及英國 101 次。圖 3 顯示前 10 名國家的歷年發表篇數，在 2012 年尚未有發表篇數，在十年間的發表篇數雖略有消長，大都是集中在 2016 年之後逐漸成長，像是中國的發表篇數就是自 2016 年開始逐年增加。澳洲則自 2018 年後篇數開始上升。由此也可以發現美國在這個領域數量佔主導

地位，發表篇數約佔整體數量的 25%。此外，亦可發現除了中國與澳洲以外，皆為歐美國家為主，可見藍色經濟研究已是歐美國家重視的議題，亞洲國家雖然也相當重視海洋產業的發展，但像日本（排名 22）、韓國（排名 50）、臺灣（排名 51）等深具海洋產業與科研實力的國家也都未能擠入前十。

表 2 藍色經濟文獻發表之核心發表期刊（n=419）

刊物名稱	篇數	百分比 (%)	累積百分比 (%)
MARINE POLICY	64	15.3	15.3
FRONTIERS IN MARINE SCIENCE	37	8.8	24.1
OCEAN COASTAL MANAGEMENT	19	4.5	28.6
SUSTAINABILITY	19	4.5	33.2
JOURNAL OF COASTAL RESEARCH	14	3.3	36.5
MARINE TECHNOLOGY SOCIETY JOURNAL	12	2.9	39.4
SEA TECHNOLOGY	11	2.6	42.0
SUSTAINABILITY SCIENCE	10	2.4	44.4
DIALOGUES IN HUMAN GEOGRAPHY	7	1.7	46.1
AQUATIC ECOSYSTEM HEALTH MANAGEMENT	5	1.2	47.3
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	5	1.2	48.4
MARINE POLLUTION BULLETIN	5	1.2	49.6
ONE EARTH	5	1.2	50.8
RENEWABLE SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS	5	1.2	52.0

資料來源：本研究整理。

4.1.4 作者貢獻度與核心文獻探討

此研究主題有 2,128 個作者有貢獻論文，圖 4 說明發表篇數超過 5 篇以上的 11 位作者以及引用數，發現發表篇數 8 篇（排名第 2）的藍色經濟 Bennett, N. J. 引用數達 352 次最高，而發表篇 9 篇（排名第 1）的 Voyer, M. 引用數有 297 排第二。

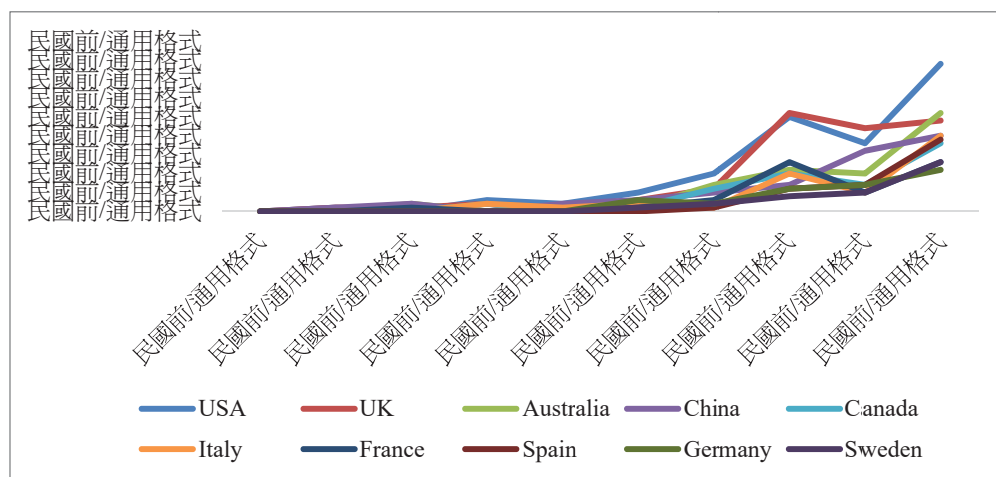


圖 3 前十名國家 2012-2021 年歷年發表篇數

資料來源：本研究整理。

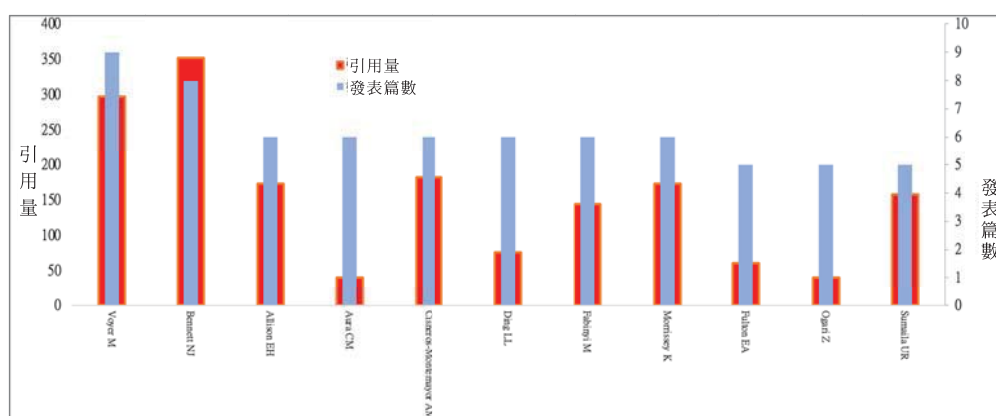


圖 4 主要文獻作者之發表篇數與引用率

資料來源：本研究整理。

藍色經濟研究中引用數前 10 名之核心文獻（表 3），前 3 名文獻的引用數高於 100 次。前 10 名中有 2 篇第一作者 Bennett, N. J.。此外這 10 篇文獻中有 6 篇為國際合作研究，為顯示藍色經濟領域國際合作仍為主要方法。而這些重要文獻的實質內涵於討論中一併探究。

表 3 論文引用數前十名之論文清單

排序	篇 名	引用數	合作屬性
1	Silver, J., Gray, N., Campbell, L., Fairbanks, L., & Gruby, R. (2015). Blue Economy and Competing Discourses in International Oceans Governance. <i>The Journal of Environment & Development</i> , 24(2), 135-160.	149	國際合作
2	Cohen, P. J., Allison, E. H., Andrew, N. L., Cinner, J., Evans, L. S., Fabinyi, M., ... & Ratner, B. D. (2019). Securing a just space for small-scale fisheries in the blue economy. <i>Frontiers in Marine Science</i> , 6(171).	114	國際合作
3	Bennett, N.J., Cisneros-Montemayor, A.M., Blythe, J., Silver, J.J., Singh, G., Andrews, N., ... & Sumaila, U.R. (2019). Towards a sustainable and equitable blue economy. <i>Nature Sustainability</i> , 2(11), 991-993.	102	國際合作
4	Voyer, M., Quirk, G., McIlgorm, A., & Azmi, K. (2018). Shades of blue: what do competing interpretations of the Blue Economy mean for oceans governance? <i>Journal of environmental policy & planning</i> , 20(5), 595-616.	92	單一國家
5	Bennett, N. J. (2018). Navigating a just and inclusive path towards sustainable oceans. <i>Marine Policy</i> , 97, 139-146.	86	國際合作
6	Ahmed, N., & Thompson, S. (2019). The blue dimensions of aquaculture: A global synthesis. <i>Science of the Total Environment</i> , 652, 851-861.	85	單一國家
7	Morrissey, K., & O'Donoghue, C. (2013). The role of the marine sector in the Irish national economy: An input-output analysis. <i>Marine policy</i> , 37, 230-238.	81	國際合作
8	Bueger, C. (2015). What is maritime security?. <i>Marine Policy</i> , 53, 159-164.	80	單一國家
9	Levin, L. A., Bett, B. J., Gates, A. R., Heimbach, P., Howe, B. M., Janssen, F., ... & Weller, R. A. (2019). Global observing needs in the deep ocean. <i>Frontiers in Marine Science</i> , 6, 241.	79	國際合作
10	Jobstvagt, N., Watson, V., & Kenter, J. O. (2014). Looking below the surface: The cultural ecosystem service values of UK marine protected areas (MPAs). <i>Ecosystem Services</i> , 10, 97-110.	74	單一國家

資料來源：本研究整理。

4.2 視覺化網路分析

本節主要就國家、機構和作者的出版物產出和國際合作；再基於關鍵詞分析揭示藍色經濟研究的共同研究課題，詳細結果如下。

4.2.1 國際合作分析

圖 5 說明本研究 89 個國家的合作現況之網絡關係，根據 VOSviewer 的聚類分析共分為 8 群（分別以不同顏色呈現表示），越接近圖形中央且圖形越大者表示為貢獻較大的國家。表 4 說明排序前 8 名的跨國合作之核心國，其中又以發表篇數分居第一與第二的美國跟英國的合作國家最為密集分別為 31 與 30 國，跨國合作發表最為活躍，亦位於網路圖的核心位置，圖形中鄰近的國家也大多是歐洲及美洲國家，顯示歐美國家之間的合作網路。

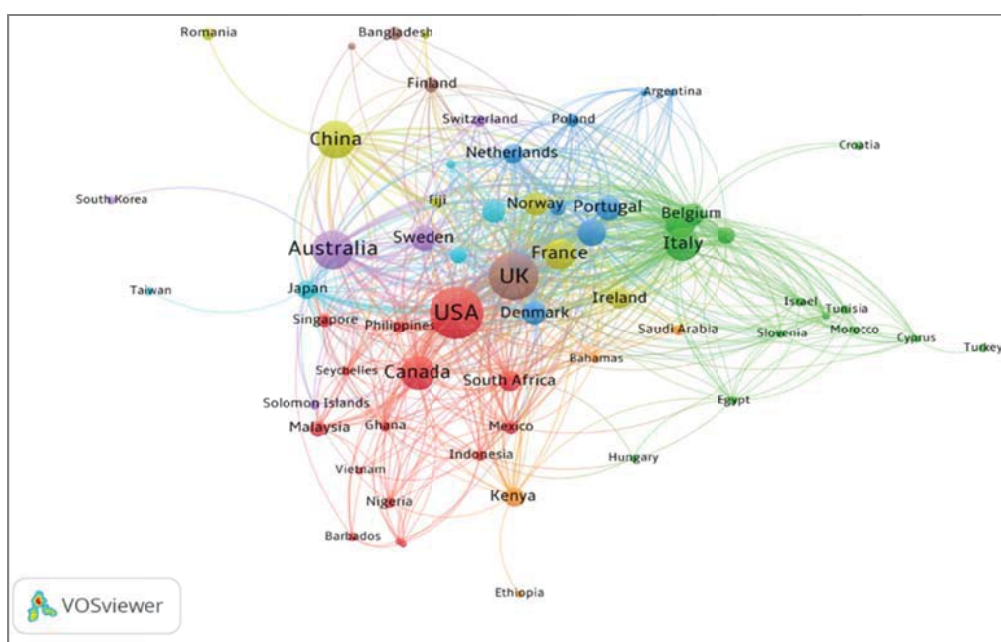


圖 5 國家合作網絡共現圖

資料來源：本研究整理。

而前一節所提到少數非歐美國家的中國與澳洲，則分別是在各自的群中呈現為核心國家。本研究進一步發現除了 Algeria、Iceland、Jamaica、Malta、Marshall Island 和 Oman 等 6 個國家為單一國家發表，其他 83 個國家均有國際合作發表。考量到海洋本身在地理上即是跨域的概念，且其產業通常涉及國際事務，例如海洋漁業資源的國際共用與共管、航運產業的跨國移動性、海洋能源產業鏈多為跨國組成等因此，因此整體而言，此領域的國際合作發表是主要趨勢，各國間交織成綿密的科研網絡。至於臺灣則是與日本、澳洲等國的合作互動較為密切，但由於研究量較少，位處於合作網路圖的邊緣位置。

表 4 排名前八名跨國合作核心國

聚類	合作國家數	核心國（篇數）	國際合作發表	單獨發表
1	31	USA (N=103)	74	29
2	21	Italy (N=41)	30	11
3	19	Germany (N=29)	26	3
4	20	China (N=56)	32	24
5	18	Australia (N=57)	43	14
6	8	India (N=18)	12	6
7	7	Kenya (N=15)	10	5
8	30	UK (N=85)	82	3

資料來源：本研究整理。

4.2.2 作者合作網絡分析

本研究統計的作者數量為 2,128 位，根據作者發表篇數統計，發表篇數達 4 篇以上的有 18 位，發表篇數達 3 篇的有 40 位，發表篇數 2 篇的是 166 位，發表篇數為 1 篇的則高達 1,904 位，因此多數研究者對此領域涉入仍不深入，僅有少數研究者持續且長期發表相關研究，但考量到此研究領域在 2017 年起才大量增加，後續仍應持續探討這些作者能否持續對相關研究所

有貢獻。因此如圖 6 所示，相較於圖 5 以國家作為解析度的網絡分析，以作者名為解析度的網絡較為分散，除了有少部分網絡與網絡間會相互連結，多數的網絡都是分散存在於此圖。

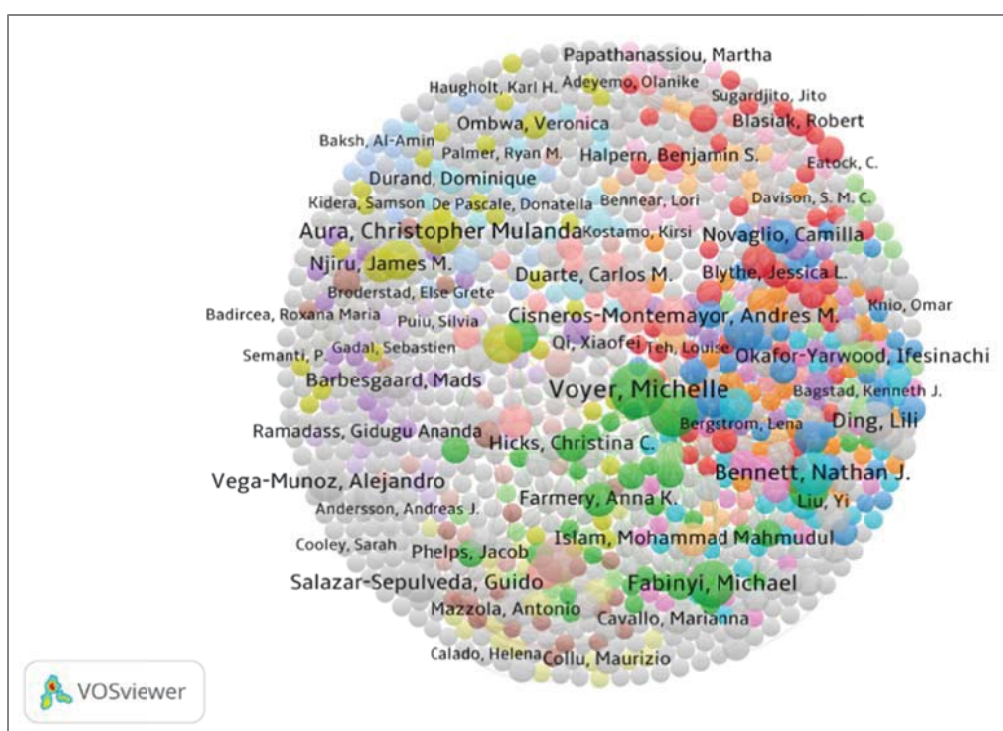


圖 6 作者合作網絡共現圖

資料來源：本研究整理。

表 5 說明發表篇數超過 5 篇的 11 作者之合著統計，其中僅有 Bennett, N.J. 與 Morrissey, K. 兩位作者有單獨發表篇數，其餘作者發表均以合著方式貢獻篇數。

表 5 發表篇數超過前 11 作者（5 篇以上）之合著統計

排名	作 者	總篇數	合作發表數	單獨發表數	國際合作數
1	Voyer, M	9	9	0	4
2	Bennett, NJ	8	5	3	5
3	Allison, EH	6	6	0	6
4	Aura, CM	6	6	0	3
5	Cisneros-montemayor, AM	6	6	0	6
6	Ding, LL	6	6	0	2
7	Fabinyi, M	6	6	0	5
8	Morrissey, K	6	5	1	2
9	Fulton, EA	5	5	0	4
10	Ogari, Z	5	5	0	3
11	Sumaila, UR	5	5	0	5

資料來源：本研究整理。

4.2.3 關鍵字共現分析

本研究利用 VOSviewer 進行關鍵詞聚類分析，共計有 1,715 關鍵詞，為了取出高頻次出現之關鍵詞，限定出現 5 次以上進行篩選，以除去一些自行定義或非主流的關鍵詞，獲得 95 個關鍵詞。前五名分別是 blue economy（藍色經濟）、management（管理）、fishery（漁業）、aquaculture（水產養殖）、以及 sustainability（永續），說明目前藍色經濟的研究發展趨勢中除了藍色經濟本身以外，最重要的是管理，身為糧食供應要角的海洋漁業與水產養殖，以及永續性的原則。而後在 6 至 10 名間則帶入了保育、生態系服務經濟成長與藍色成長的概念。然而這些關鍵字出現頻率僅能反映出這些關鍵詞概念在藍色經濟領域中被重視或者關注的程度，因此本研究為掌握重要關鍵詞之間的關係，關鍵詞的一起共現的網絡關係如圖 7 所示。表 6 說明關鍵詞的聚類分群，共可分為 5 個群集。第一個分群核心關鍵字為 management，共現關鍵詞有 26 個，主要共現之關鍵詞為依序為 fisheries、conservation、

[illegible]

資料來源：本研究整理。

表 6 藍色經濟研究關鍵詞共現分群說明

聚類	項目	核心關鍵字	前四名關鍵字出現次數
1	26	management (n=61)	fisheries (n=50); conservation (n=32); marine (n=29);ecosystem-based management (n=12)
2	25	blue economy (n=186)	sustainability(n=34); ecosystem services (n=27); climate change(n=21); impact (n=17)
3	25	growth (n=33)	coastal (n=24);ocean economy (n=22); ocean (n=21); energy (n=14)
4	12	aquaculture (n=36)	blue growth (n=30); sustainable development (n=28); biodiversity (n=20); small-scale fisheries (n=14)
5	7	Sea (n=28)	Fish (n=12); benefits (n=9); offshore wind (n=7); coral-reefs (n=5)

資料來源：本研究整理。

V、討論

我國在 2020 年發布國家海洋白皮書，其第伍章主題為「海洋產業發展與創新」，提及「21 世紀「藍色經濟」(Blue Economy) 興起，「藍色成長」(Blue Growth) 被視為海洋與海事永續成長的機會，經濟成長的新動能，可以創造就業機會與總體經濟附加價值」。此外在海洋白皮書第捌章，亦提及海洋產業升級必須透過科技發展為海洋能源、海洋生物科技、海洋運輸等產業帶來新契機。此外政府正草擬「海洋產業發展條例」，其產業內涵範疇應有所明確定義，然而我國藍色經濟產業範疇研究過去稍有不足，在國際期刊發表者更是少之又少。我國在遠洋漁業、航運產業、水產養殖、造船科技產業、海洋觀光、海洋生物科技、海洋深層水、海洋能源等產業已投入多年，隨著產業從以往勞力密集走向數位轉型，藍色經濟未來勢必結合數位科技發展，需要大量研發經費投入。可以本研究探索之國際藍色經濟研究發展方向作為相關科研經費投入以及海洋產業發展範疇之參考依據。

對接國際發展浪潮，聯合國將在 2017 年提出「海洋科學永續發展十年計畫 (The Ocean Decade)」，並自 2021 至 2030 年間執行，以用於深化海洋科學知識和保護海洋健康。因此藍色經濟發展亦須緊扣著海洋科學永續發展，以知識與研發的力量去支撐的藍色經濟體的成長與永續發展。在此架構下，科研界已經在科技部（現為國家科學與技術委員會）會同海洋委員會協助學界於 2021 年成立「臺灣海洋聯盟 (Taiwan Ocean Union, TOU)」，作為海洋學術及跨領域協作平台以對應到聯合國的「海洋科學永續發展十年計畫」，其任務係整合海洋跨領域研究、完善海洋基礎調查、躍升海洋關鍵科技設施、擘劃前瞻佈局。而本研究的成果可以發現，永續發展、生態系基礎與氣候變遷是藍色經濟領域研究的重要課題，而海洋能源、水產養殖與海洋漁業仍是重點研究課題，這些國際研究趨勢，可協助國內海洋研究領域再次檢視研究方向與合作途徑，提供國內海洋研究學者的跨域合作方向以加速我國藍色經濟發展。

本研究結果亦可觀察得出，藍色經濟是相當新穎的研究課題，近十年內才逐漸萌芽，2017 年後文獻數量才快速成長逐漸蓬勃發展，因此藍色經濟相關定義範疇都有待國際學界加以明確界定，因此藍色經濟研究仍處於探索階段，尚未形成各界公認的研究學科。此外，近年藍碳、海洋碳匯與藍色金融等概念隨著氣候變遷議題逐漸受到重視，但由於跨政府氣候變遷委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 的第六次評估報告係於 2021 年 10 月發布，因此藍碳、海洋碳匯與藍色金融等與氣候議題等相關關鍵字並未在本研究中顯現，值得持續關注後續發展。另一方面，藍色經濟文獻由於僅有近十年的資料，截至 2021 年僅有 419 篇文章，尚不足以運用重要書目計量定律加以分析，待此研究領域持續累積後，可進一步分析此研究領域是否符合 Bradford 或 Lotka 等重要定律之文獻分佈或作者分佈。

近一步討論藍色經濟領域高引用數之研究，其中引用數超過 100 次者有三篇文章，第一篇文中提及將經濟增長與永續利用相結合的「藍色經濟」的

言論越來越多地出現在國家和國際政策文件中，因為藍色經濟透過四個概念將人類與海洋關係連繫再一起：（1）海洋作為自然資本（oceans as natural capital），（2）海洋作為良好的業務（oceans as good business）；（3）海洋作為太平洋小島嶼發展中國家不可或缺的一部分（oceans as integral to Pacific Small Island Developing States），以及（4）海洋作為小規模漁業的生計（oceans as small-scale fisheries livelihoods）。此文強調關注海洋治理和永續管理為前提以追求社會經濟效益，才能讓社會從健康的海洋中獲得許多好處（Silver, Gray, Campbell, Fairbanks, & Gruby, 2015）。排序第二高的文獻強調如何以藍色經濟中確保小規模漁業的公正空間，文中指出小規模漁業正被更大規模的經濟和環境保護利益巧妙地 and 公開地擠壓地理、政治和經濟空間，危及小規模漁業的範圍，建議納入社會科學和小規模漁業發展的見解，以探索海洋治理如何更好地考慮漁業的社會維度的研究（Cohen, Allison, Andrew, Cinner, Evans, Fabinyi, & Ratner, 2019）。排序第三高的文獻提及全球急於發展「藍色經濟」有可能損害海洋環境和人類福祉。迫切需要大膽的政策和行動，因此確定了五個優先事項，依序為：（1）建立全球協調機構並製定國際指南（establish a global coordinating body and develop international guidelines）。（2）確保國家政策和制度保障永續（ensure national policies and institutions safeguard the sustainability）。（3）促進公平分享利益，減少社會危害（promote equitable sharing of benefits and minimize social harms）。（4）採用包容性治理和決策流程（employ inclusive governance and decision-making process）。（5）參與來自跨學科海洋科學的見解（engage with insights from interdisciplinary ocean science）。以制訂實現環境可持續和社會公平的藍色經濟的路線（Bennett, et al, 2019）。第四篇研究重點為「藍色經濟」是現代海洋和海洋治理中越來越流行的術語。這個概念尋求將基於海洋的發展機會與環境管理和保護結合起來。然而不同的參與者正在以相互競爭且經常相互衝突的方式來使用這個術語，藍色經濟還包括石油和天然氣等碳密集型行業，以及深海

海底採礦新興產業 (Voyer, Quirk, McIlgorm, & Azmi, 2018)。第五篇文獻則回顧藍色經濟發展下關鍵海洋政策領域的不公正和排斥現象，並主張對海洋科學、管理、治理和資助中的社會正義和包容性這些問題給予更多關注。社會科學可以增加理解並幫助開發穩健且基於證據的解決方案 (Bennett, 2018)。其餘主要文獻則是分別關注不斷增長的全球人口下，如和透過擴大沿海和海洋水產養殖來增加水產品產量具有藍色增長潛力，這對於藍色經濟的永續發展至關重要 (Ahmed & Thompson, 2019)。從總體經濟角度探討海洋部門在愛爾蘭國民經濟中的作用，該分析發現，許多海洋部門，特別是海上運輸部門，在更廣泛的愛爾蘭經濟中具有重要的經濟作用 (Morrissey & O'Donoghue, 2013)。以及聚焦在藍色經濟的概念與海洋安全的關係，討論全球綜合深海觀測的科學需求、其現狀以及推動未來十年觀測需求的關鍵科學問題和社會要求等重要議題。

另一方面，本研究透過關鍵字分析，發現研究產出最多的關鍵字包括藍色經濟與管理、漁業、水產養殖、以及永續等五個關鍵字。而從網路共現分析的結果則是找出五大群的關鍵字。第一，在管理的這個核心關鍵字下，主要共現之關鍵詞包括漁業、保育、海洋與生態系基礎管理等，因此這些關鍵字形成了海洋與漁業的生態系基礎管理之概念，為藍色經濟中重要的研究方向之一。其次在藍色經濟這個關鍵詞本身是最常出現的關鍵詞，共現出永續、生態系服務、氣候變遷、衝擊等關鍵詞，因此氣候變遷對藍色經濟的影響及其生態系服務是另一個核心研究課題，此外藍色經濟本身及涵蓋了永續的意涵，仍為較為抽象的概念，因此近十年的文章中可能仍有許多文獻是在探討或嘗試定義藍色經濟本身，試圖讓此概念逐漸明確。第三則是成長的概念，主要共現之關鍵詞為海岸、海洋經濟、海洋以及能源，因此海洋與海岸的經濟成長則與能源產業高度攸關，此相當符合國際間受到能源轉型需求下，離岸風電、波浪能、潮汐發電等海洋能源產業受高度重視的趨勢。第四個重要核心為水產養殖，主要共現之關鍵詞包括藍色成長、生物多樣性、永

續發展、小規模漁業等，因此傳統的水產養殖與海洋漁業的生物多樣性與永續發展研究，仍然是國際上重要議題，並且攸關著藍色經濟成長。最後一個核心關鍵字為海洋，主要共現之關鍵詞為依序為魚類、效益、離岸風電、珊瑚礁等，因此珊瑚礁及離岸風場的海域，對魚類所帶來的效益，又或者離岸風場所帶來的魚礁效果應是另一個值得重視的研究議題。這五個聚類分群與先前學者針對印度洋藍色經濟發展的文獻回顧大致相同（Senaratne & Zimbrot, 2019）。再再說明不論是區域性或全球尺度上，為因應氣候變遷、多樣性藍色增長、生態服務管理、小規模家計型漁業衝擊、再生能源利用等海洋永續發展議題，藍色經濟與海洋漁業管理政策、水產養殖、永續進展、生物多樣性、海洋空間規劃、小規模漁業、旅遊、能源等研究主軸息息相關。在「藍色經濟」的每一個別部門是相互依賴的，因此在這些複雜且多元的藍色經濟議題中，從研究所找出的五大聚類可得知，至少有五個跨領域發展重點，可先從聚類內的關鍵字加以跨域合作，例如第一個聚類內的管理面向，可強化漁業與保育的合作、進而發展海洋生態系基礎管理。後續亦可進一步探究藍色經濟各部門產業關聯性分析，擬定產業合作與共創策略。

綜上所述，正如 Costello et al., (2020) 於 Nature 所發表的文章所提及，世界已越來越依賴自海洋獲取食物、能源供應和物質資源。最後，加速投入海洋科研與產業佈局，以及海洋科學知識的傳播與跨領域合作是實現藍色經濟永續的基礎，對於我國立足海洋以促進國家發展更是重要，從而探究我國海洋永續發展的可能性。

VI、結論

世界上有許多中沿海和島嶼國家依賴海洋資源，而且藍色經濟在沿海、海洋和海事部門的創新和增長以提供食物、能源、運輸以及其他產品和服務，因此藍色經濟科學知識發展越發重要。本研究以 WOS 資料庫文獻為資

料來源，研究結果呈現藍色經濟研究近十年之歷年論文發表量及引用數、重要作者、國家、關鍵詞等。本研究發現藍色經濟在 2017 年後，有越來越多的研究者投入，逐漸成為歐美國家研究的重要領域，在相關研究發表量上有顯著的提升，但從國家來看，其發表篇數與引用數並沒有直接關係。美國與英國是發表篇數與國際合作最多的前二名的國家，可以推測而知是國際上藍色經濟研究的先驅與倡議者。本研究貢獻的 89 個國家中，只有 Algeria、Iceland、Jamaica、Malta、Marshall Island 和 Oman 等 6 個國家為單一國家發表，其他的 83 個國家都有跨國合作篇數，顯示跨國合作已經是藍色經濟研究的發展趨勢且為必要。在學科分布上，藍色經濟的相關領域相當多元，包括環境科學、環境研究、海洋與淡水生物學、國際關係、綠色永續科技、以及其他地理、生物、物理、工程等領域，因此從研究領域上來看，跨領域的合作與支持，更是藍色經濟必須重視的研究發展模式。

然而藍色經濟或者海洋經濟的研究，從過往高引用文獻即可看出討論的面向仍然相當廣泛，國際間也缺乏統一的定義，應持續進行研究。此外藍色經濟由於是相對新穎的概念，在國內仍少有經濟相關領域之研究者投入，如同研究成果所顯現出的藍色經濟是高度整合且跨領域的研究方向，單一或少數的學者投入並不容易，須結合各個海洋科學領域及經濟學領域之學者專家共同努力，才能有長足的研究成果展現，作為政府制定海洋產業政策與海洋科研預算擬定的重要依據。

參考文獻

- 李杰 (2018)。科學知識圖譜原理及應用：VOSviewer 和 CiNetExplorer 初學者指南。中國北京：高等教育出版社。
- 林幸助、邵廣昭主持 (2021)。海洋健康指數及永續發展目標推動策略研究。海洋委員會果報告 (編號：OAC-DMR-110-0003)。高雄市：海洋委員會。
- 海洋委員會 (2020)。2020 國家海洋政策白皮書。高雄市：海洋委員會。
- 蕭堯仁、陳均龍、江憶萍 (2021)。海岸漁村邁向產業轉型與永續發展的共識與分歧。農業經濟叢刊，27 (1)，45-83。
- 莊慶達、宋燕輝 (2015)。建構我國海洋政策之「藍色經濟」概念與推動策略之研究。國家發展委員會委託研究報告 (編號：NDC-DSD-103-019)。臺北市：國家發展委員會。
- Ahmed, N., & Thompson, S. (2019). The blue dimensions of aquaculture: A global synthesis. *Science of the Total Environment*. 652, 851-861. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.10.163.
- Balboa, C. H., & Somonte, M. D. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador técnico*. 78(1), 82-90.
- Behnam, A. (2012, July). Building a blue economy: strategy, opportunities, and partnerships in the Seas of East Asia. In H. Hong & W. Ekau (Chair), *The East Asian Seas Congress*, Changwon, South Korea. Retrieved from <http://pemsea.org/sites/default/files/easc2012-wp-13-st5-w1.pdf>
- Bennett, N. J. (2018). Navigating a just and inclusive path towards sustainable oceans. *Marine Policy*. 97, 139-146. doi: 10.1016/j.marpol.2018.06.001
- Bennett, N. J., Cisneros-Montemayor, A. M., Blythe, J., Silver, J. J., Singh, G., Andrews, N., ... & Sumaila, U. R. (2019). Towards a sustainable and equitable blue economy. *Nature Sustainability*. 2(11), 991-993. doi:10.1038/s41893-019-0404-1
- Bueger, C. (2015). What is maritime security?. *Marine Policy*. 53, 159-164. doi:10.1016/j.marpol.2014.12.005

- Cantwell, M. (2009). The blue economy: the role of the Oceans in our Nation's Economic Future. US Committee on Commerce, Science, and Transportation United States Senate One Hundred Eleventh Congress. Government Printing Office, Washington, U. S. June 9, 2009. Retrieved from <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-111shrg50769/html/CHRG-111shrg50769.htm>
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Miao, L., Murray, D., Robinson-García, N., Costas, R., & Sugimoto, C. R. (2018). A global comparison of scientific mobility and collaboration according to national scientific capacities. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*. 3, 17.
- Cohen, P. J., Allison, E. H., Andrew, N. L., Cinner, J., Evans, L. S., Fabinyi, M., & Ratner, B. D. (2019). Securing a just space for small-scale fisheries in the blue economy. *Frontiers in Marine Science*. 6, 171. doi:10.3389/fmars.2019.00171
- Costello, C., Cao, L., Gelcich, S., Cisneros-Mata, M. Á., Free, C. M., Froehlich, H. E., ... & Lubchenco, J. (2020). The future of food from the sea. *Nature*. 588 (7836), 95-100. doi:10.1038/s41586-020-2616-y
- Cristiani, P. (2017). New challenges for materials in the blue economy perspective. *Metallurgia Italiana*. (7-8), 7-10.
- European Commission. (2018). *Annual Economic Report on the EU Blue Economy*. European Commission: Brussels, Belgium, 2018.
- European Commission. (2020). *The EU blue economy report. 2020*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. doi:10.2771/073370
- European Commission. (2022). *The EU Blue Economy Report. 2022*. Publications Office of the European Union. Luxembourg. Retrieved from <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/156eecbd-d7eb-11ec-a95f-01aa75ed71a1>
- FAO. (2020). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action*. Rome. Italy. doi:10.4060/ca9229en
- Garland, M., Axon, S., Graziano, M., Morrissey, J., & Heidkamp, C. P. (2019). The Blue Economy: Identifying Geographic Concepts and Sensitivities. *Geography. Compass*. 13(7), e12445. doi:10.1111/gec3.12445

- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy—a new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*. 143, 757-768. doi:10.1016/j.jclepro.2016.12.048
- Ghosh, T. (2012). Sustainable coastal tourism: problems and management options. *Journal of Geography and Geology*. 4(1), 163.
- Halpern, B. S., Longo, C., Hardy, D., McLeod, K. L., Samhouri, J. F., Katona, S. K., ... & Zeller, D. (2012). An index to assess the health and benefits of the global ocean. *Nature*, 488(7413), 615-620. doi:10.1038/nature11397
- Halpern, B.S. (2020). Building on a Decade of the Ocean Health Index. *One Earth*. 2(1), 30-33 <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.011>
- Jobstvogt, N., Watson, V., & Kenter, J. O. (2014). Looking below the surface: The cultural ecosystem service values of UK marine protected areas (MPAs). *Ecosystem Services*, 10, 97-110. doi:10.1016/j.ecoser.2014.09.006
- Joroff, M. (2009). The Blue Economy: Sustainable industrialization of the oceans [at] Proceedings. In *International Symposium on Blue Economy Initiative for Green Growth, Massachusetts Institute of Technology and Korean Maritime Institute, Seoul, Korea, May 7, 2009*, 173-181.
- Kabil, M., Priatmoko, S., Magda, R., & Dávid, L. D. (2021). Blue economy and coastal tourism: A comprehensive visualization bibliometric analysis. *Sustainability*. 13(7), 3650.
- Karani, P., & Failler, P. (2020). Comparative coastal and marine tourism, climate change, and the blue economy in African Large Marine Ecosystems. *Environmental Development*. 36, 100572.
- Levin, L. A., Bett, B. J., Gates, A. R., Heimbach, P., Howe, B. M., Janssen, F., ... & Weller, R. A. (2019). Global observing needs in the deep ocean. *Frontiers in Marine Science*. 6, 241. doi:10.3389/fmars.2019.00241
- Lu, W., Caroline, C., Baker, M., Wang, T., Chen, M., Paige, K., ... Yang, Y. (2019). Successful Blue Economy Examples With an Emphasis on International Perspectives. *Frontiers in Marine Science*. 6, 261. doi:10.3389/fmars.2019.00261

- McGlade, J., Werner, B., Young, M., Matlock, M., Jefferies, D., Sonneman, G., ... & Gee, D. (2012). *Measuring water use in a green economy, a report of the working group on water efficiency to the International Resource Panel*. United Nations Environment Programme.
- Mola, F., Shafaei, F., & Mohamed, B. (2012). Tourism and the environment: issues of concern and sustainability of southern part of the Caspian Sea Coastal Areas. *Journal of Sustainable Development*. 5(3), 2. doi:10.5539/jsd.v5n3p2
- Morrissey, K., & O'Donoghue, C. (2013). The role of the marine sector in the Irish national economy: An input-output analysis. *Marine Policy*. 37, 230-238. doi:10.1016/j.marpol.2012.05.004
- OECD, (2016), The Ocean Economy in 2030. OECD Publishing, Paris. OECD. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-ocean-economy-in-2030_9789264251724-en
- Pauli, G. (2009). The Blue Economy—A Report to the Club of Rome. Nairobi: UNEP. Retrieved from https://www.jef.or.jp/journal/pdf/175th_cover04.pdf
- Pauli, G. (2010). The blue economy: 10 years, 100 innovations, 1000 million jobs. Paradigm Publication. Retrieved from <https://www.worldacademy.org/files/Blue%20Economy%202009.pdf>
- Rayner, R., Jolly, C., & Gouldman, CC (2019). *Ocean observing and the blue economy*. *Frontiers in Marine Science*. 6(330). doi:10.3389/fmars.2019.00330
- Sakhuja, V. (2015). Harnessing the blue economy. *Indian Foreign Affairs Journal*. 10(1), 39-49.
- Senaratne, M., & Zimbhoff, A. (2019). The Blue Economy in the Indian Ocean -- A Literature Review, *Seychelles Research Journal*. 1(2). 121-146.
- Silver, J., Gray, N., Campbell, L., Fairbanks, L., & Gruby, R. (2015). Blue Economy and Competing Discourses in International Oceans Governance. *The Journal of Environment & Development*. 24(2), 135-160. doi:10.1177/1070496515580797
- Tselentis, B. S., Prokopiou, D. G., Bousbouras, D., & Toanoglou, M. (2007). Environmental impacts caused by the tourist industry in Elafonisos Island and the Neapoli district,

- Greece. Proceedings of the Ecosystems and Sustainable Development VI; WIT Press: Coimbra, Portugal, vol. 1, 375-385.
- UNCTAD. (2014). The state of commodity dependence 2014. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva. Retrieved from https://unctad.org/system/files/official-document/suc2014d7_en.pdf
- United Nations. (2014). Blue Economy Concept Paper; United Nations: New York, NY, USA. Retrieved from <https://www.unep.org/resources/report/blue-economy-concept-paper>
- United Nations. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. New York, USA. Retrieved from <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 84(2), 523-538.
- Voyer, M., Quirk, G., McIlgorm, A., & Azmi, K. (2018). Shades of blue: what do competing interpretations of the Blue Economy mean for oceans governance? *Journal of environmental policy & planning*. 20(5), 595-616. doi:10.1080/1523908X.2018.1473153
- Winther, J., Dai, M., Rist, T., Hoel, A. H., Li, Y., Trice, A., ... Whitehouse, S. (2020). Integrated Ocean Management for a Sustainable Ocean Economy. *Nature Ecology & Evolution*. 4, 1451-1458. doi:10.1038/s41559-020-1259-6
- World Bank. (2017). The Sunken Billions Revisited: Progress and Challenges in Global Marine Fisheries, Environment and Development. Washington, DC: World Bank. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/24056>
- World Bank. (2022). Blue economy. Washington, DC: World Bank. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/topic/oceans-fisheries-and-coastal-economies>
- Waltman, L., Van Eck, N. J., & Noyons, E. C. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of informetrics*. 4(4), 629-635. doi:10.1016/j.joi.2010.07.002

Bibliometric and Visual Analysis of the Development of the Blue Economy Literature

Chia-Hsiang Chen, Jyun-Long Chen^{*}

Human demand for food, energy, transportation, recreation, and other services from the ocean is increasing rapidly, and the blue economy is growing at an unprecedented rate. Marine resources have contributed to growth and wealth, but they are threatened by several factors, including anthropogenic and climate change factors. Knowledge production and dissemination are essential for the advancement of research on the blue economy research. Focusing on the blue economy as the research theme, we performed a bibliometric analysis to understand the current accumulation of knowledge and the distribution of research and development results. We used the Web of Science database to search for studies for the period from 2012 to 2021. The results revealed that the blue economy has gradually become a key research field in European and American countries since 2017 and that the number of relevant publications has increased significantly during this period. Fields related to the blue economy are diverse, including environmental science, environmental studies, marine and freshwater biology, international relations, green and sustainable technology, geography, biology, physics, and engineering. The five most common keywords in the field are as follows: blue economy, management, fisheries, aquaculture, and

^{*} Associate Researcher, Marine Fisheries Division, Fisheries Research Institute, Council of Agriculture, Taiwan, R.O.C.

Received 29 July, 2022; Received in first revised form 23 September, 2022; Accepted 27 December, 2022.

sustainability. The future sustainable development of the blue economy will depend on governance, ecological, economic, policy, and technological factors. Our findings can inform the direction of investment in research on and the development of the blue economy. Our findings also contribute to the international promotion of blue economy research and industry development and provide a reference for decision-makers in Taiwan.

Keywords: *Blue economy, Ocean economy, Bibliometric, Sustainability, Co-occurrence network*

JEL Classification: *Q22, Q56*