

企業永續發展前瞻性議題介紹— 自然資本評估與生物多樣性 相關之經濟政策及衡量工具

撰文/江佳純·孫智麗

生物多樣性包括基因、物種、生態系統三種多樣性，是所有經濟活動和人類福祉的基礎，它提供維持生命的生態系統服務，包括提供食物與乾淨的水資源，也提供如防洪、養分循環、水過濾和授粉等基本無形的服務。生態系統服務 (ecosystem services, ES) 的概念是在 1980 年代發展起來的，不過因為沒有將自然資源進行量化，因而此類資產常與組織運作以及企業財務結構脫鉤，成為被忽略的「外部性成本」。根據經濟合作暨發展組織 (OECD) 與英國劍橋大學經濟學榮譽教授 Partha Dasgupta 研究報告，1992 年到 2014 年間，全球人均生產毛額 (per capita GDP) 增加超過 60%，人均自然資本存量 (Natural Capital stocks per capita) 卻減少將近 40%，嚴重影響未來的經濟成長與福祉。例如蜂群的消失引發植物授粉危機，直接衝擊人類的糧食安全。2021 年召開的七大工業國集團 (G7) 峰會同意承諾共同的大自然協議 (Nature Compact)，載明我們的世界不僅必須成為「淨零」(Net Zero)，而且也要成為「自然正值 (Nature Positive)」的世界，透過行動在 2030 年之前終止和扭轉生物多樣性喪失，其一行動便是致力從所有來源大幅增加對自然的投資，並確保自然在經濟和金融決策中占主導地位並成為主流。聯合國首席經濟學家 Elliott Harris 在 2021 年提出國民所得在傳統的經濟衡量中應包含對自然價值

的評估；如果能對自然進行衡量，就可以對其進行管理，如果能管理價值，就能避免破壞價值。

近幾年國際間從氣候變遷調適、淨零排放的倡議，也陸續宣導企業加強投注於自然資本 (Natural Capital) 管理並審視營運與生物多樣性間的關係。本文據此介紹國際間與生物多樣性相關的經濟政策工具，以及與企業永續發展相關的自然資本評估方法、自然相關財務揭露 (TNFD)、以科學基礎之自然目標 (SBTs for Nature) 等提供各界參考，以期發展出我國自然資本的衡量模式、展現台灣多元的自然價值，達成 Nature Positive 發展目標。

與生物多樣性相關的經濟政策工具

目前全球生物多樣性保育目標，以生物多樣性公約締約國會議 (CDB) 訂定之《愛知生物多樣性目標》(Aichi Biodiversity Targets) 以及《聯合國永續發展目標》(Sustainable Development Goals, SDGs) 中較直接相關之「(2) 消除飢餓、(14) 海洋生態、(15) 陸地生態」為依據。從國家層級來推動，可運用經濟手段來維護生物多樣性。OECD 為國家金融、經濟與環境部門提供四個面向的政策指引，包含「生物多樣性衡量與主流化」、「生物多樣性與國家預算和金融政策緊密一致」、「生物多樣性融入金融項目」、「從國際貿易增進生物多樣性」。政策的建議包含：政府可利用監管規範 (例如污染標準)、經濟手

段（例如稅收、生物多樣性補償）和資訊揭露（例如生態標籤）等工具，將企業和家庭的外部成本（和收益）內部化。在生態系統可能面臨臨界點或具有相當大的生態或文化意義的情況下，對自然資源的使用或開採進行配額或限制十分重要。此外，OECD 認為將生物多樣性納入 COVID-19 經濟復甦措施可以提供直接就業機會，並提高長期經濟韌性及復原力、人類健康和社會福祉，在經濟復甦計畫中忽視生物多樣性可能會增加未來流行病和經濟衝擊的風險。為了將生物多樣性融入金融項目，OECD 建議政策要推動評估生物多樣性連結財務的風險、依賴與影響，鼓勵私部門投資於促進 Nature Positive 的活動中，並延伸觸角，在諸如氣候金融、數位金融中獲得更多資金投注與公民的參與。在貿易部分，除解決非法野生動物交易，也建議改革或移除對環境有害的農漁業方式、化石燃料的支持與補助，以提高生產的永續性並減少貿易對生物多樣性的負面影響。運用技術（例如遠端監測、區塊鏈和地理空間數據）提高供應鏈的可溯性和永續性、落實負責任的商業行為。因應區域經濟發展，事前評估自由貿易協定 (Free Trade Agreements, FTA) 對生物多樣性的影響，並鑑別可能需要額外考量或政策干預之處，例如改革、取消對環境有害的支持或增加國際援助。

OECD 建置 Policy Instruments for the Environment (PINE) 資料庫，收錄 OECD 成員國與其它共 120 個國家與環境經濟政策相關工具的質化與量化數據，其中與生物多樣性相關的經濟工具資料也被用來監督愛知目標 (3)、聯合國永續發展目標 (15)，有關積極的獎勵措施與生物多樣性金融的進展，將繼續沿用至 2020 後全球生物多樣性框架 (Post-2020 Global Biodiversity Framework)。截至 2021 年，資料庫收錄將近 4,100 種政策工具，其中的 3,680 目前在還在實施。與生物多樣性相關的政策工具包含生物多樣性稅目、收費或罰金、可交易許可(總量管制交易)、環境激勵補助方案，直接或間接與環境相關皆會收

錄與分類，僅有與生物多樣性直接影響者會被標示。環境議題牽涉範圍廣，例如汲取地下水資源的稅收，直接牽涉自然資源與生物多樣性問題，則會納入，而汽車燃料稅對應直接影響氣候變遷、空汙等，間接與生物多樣性相關，便不會被納入。全球生物多樣性相關政策效益估計為每年 780 至 910 億美元 (2015-2017 年平均值)，包含公共支出或稅收、私人投資或使用者付費、境內和國際金融相關交易金額。國際間與生物多樣性相關的經濟政策工具與效益推估列舉說明如表一所示。

自然資本評估與生物多樣性衡量工具

為了計算自然資源與生物多樣性的價值與資源缺乏所帶來的風險，國際間試圖為自然資源定價，而產生「自然資本」(Natural Capital) 的概念，後續衍生協助組織單位進行目標設定、價值衡量、風險評估等方式與揭露框架。在自然資本或生物多樣性價值衡量中很關鍵的因子是產業部門或營運地點或供應鏈所在的地理位置，也就是所在地理位置的生態系統與生物多樣性條件。由於生態系統與生物多樣性的數據資料完整度不一，組織間對於自然資本價值的認知存在著差異，因此這些方法持續改良或由發展較為成熟的氣候治理框架延伸，希望提供具標準化、可靠性、通用性的架構，協助組織更加適切地運用於維護自然生態與促進生物多樣性保育目標。

(一) 自然資本評估(Natural Capital)

由自然資本聯盟 (Natural Capital Coalition)，現整併為資本聯盟 (Capital Coalition)，與世界企業永續發展委員會 (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)、世界自然保育聯盟 (IUCN) 共同開發的《自然資本議定書》，是用於鑑別、衡量與評估自然資本的直接與間接（包含正面和負面）影響及 / 或對於自然資本之依賴性的標準化架構。自然資本被定義為可再生與不可再生的自然資源的存量（例如動植物、土壤、空氣、水、

表一 與生物多樣性相關的經濟政策工具與效益推估列舉

| 經濟工具 | 說明 | 資料涵蓋範圍 | 數量(項) | 2017-2019政策效益* (每年/美元) |
|--|---|--------------------|--------|---------------------------|
| 稅目(Taxes) | 基於汙染者付費原則，在生產者使用自然資源或排汙之外，另外增加成本，同時也提供對環境友善的生產者與消費者的刺激獎勵。例如除草劑、肥料、森林產品、伐木等的課稅。 | 超過120國 | 234 | OECD成員國77億、所有樣本國89億 |
| 收費或罰金 (Fees & Charges) | 例如國家公園收費、狩獵費、汙水排放、抽用地下水、違反生物多樣性相關罰金等。 | 跨50國 | 194 | N/A |
| 可交易許可/總量管制 (Tradable Permits) | 對自然資源總量設定可利用限額，然後分配用戶許可額度，可交易。這些許可分配的額度是不受新規限制的（即免費分配給資源現有用戶，通常屬於永續年金）、可拍賣的。例如狩獵權交易、漁業個別可轉讓配額(individual transferable quotas, ITQ)等，以我國為例每年度珊瑚總容許捕獲量以六公噸為限。 | 跨26國 | 39 | N/A |
| 環境激勵補助 (Subsidies) | 例如森林管理、重新造林，有機或環保農業，無農藥種植、土地保育等獎勵補助。 | 跨28國 | 163 | N/A |
| 生態系統服務給付 (Payments for Ecosystem Services) | 依據生態系統提供之服務類型與服務益處，採直接給付或是代理給付。 | 36國 | 150 | 101億** |
| 補償(Offsets) | 生物多樣性補償基於汙染者付費原則，在採取預防、迴避、縮小、減輕等措施後進行，旨在補償開發專案中，殘餘的、不可避免的影響。 | 全球 | 13,000 | 69億 |
| 政府開發援助 (Official Development Assistance, ODA) | 雙邊與生物多樣性相關的官方發展援助。 | OECD發展援助委員會(DAC)成員 | N/A | 78億 |

註*：截至2021年與維護生物多樣性相關的經濟工具與產生的收入或籌集的資金數據(OECD)。

註**：OECD PINE資料庫並未收錄PES資料，以調查方法發送問卷超過50國、10國回卷資料。

資料來源：OECD、國科會「建立以社會需求為核心的技術創新藍圖:建構我國仿生科技創新推動平台 - 以循環海洋廢棄物加值運用為例」整理。

礦物等)綜合對人類生產之利益的流量。根據國際整合性報導委員會(IIRC)，自然資本是公認的六種資本形式之一，其他還包括財務資本、製造資本、智慧資本、人力資本以及社會與關係資本。自然資本可視為支撐其它所有資本型態的根基，其提供資源協助建立社會、經濟與制度，最終調節環境條件使之適合人類生活。

構成完整自然資本評估的三個要素分別為「對自身影響(企業對自然資本的影響)」、「對社會影響

(企業對自然資本的影響所導致對外部的影響)」，以及「企業依賴性(企業從自然資本獲得的利益)」。「影響性」就是對現在或未來的財務淨利(效益扣除成本)造成衝擊的影響，可分為正面與負面，包含直接來自於企業的營運活動或間接來自於產品和服務的使用或整個價值鏈。「依賴性」所指為，企業與其價值鏈都直接與間接依賴著自然資本與相關的生態系及/或非生物服務進行營運或生產，例如自然資本為企業所帶來的利益、現在或未來潛在的財務成

本。這些「影響」與「依賴」產生成本與效益，而成本與效益進而衍生「風險」與「機會」。「風險」與「機會」可從企業的營運、法律、監管、財務、商譽、行銷及社會等面向來鑑別與衡量。議定書透過四個階段、再細分為九個步驟來進行自然資本評估如表二所示。

在確立進行的目的與架構後，界定範疇包含組織（與價值鏈中）人、事、物、地、時的界定與重大性評估。依據組織評估的目標決定價值觀的考量（即商業價值觀、社會價值觀或二者兼具）。評估與考量影響和依賴性的價值藉由質性（描述性，著重於對變化的主觀看法）、量化（以非貨幣的數字術語表達影響和依賴的價值）與貨幣化進行。由於生態與生物多樣性有些影響難以用貨幣化衡量，或有些變數的可靠數據無法使用，因此根據組織要提供的資料之決策來選擇適當有效的評估方法，通常從質性審查開始，然後量化衡量，最後根據需求估算貨幣價值。時間邊界除組織定義的期程，也應考量自然資本“初始”狀態的相對變化，而在空間邊界中也須依地理位置納入像是生態連鎖效應、集水區上中下游、地景改變等因素，不會僅是所在地的周邊。評價必須基於能夠比較至少兩種情境的結果和影響，包含

基線情境和「被評價」的情境。

對自然資本的影響或依賴性經考量後如可能改變決策，可視為具有重大性，因此列出潛在重大自然資本影響及/或依賴性的影響驅動因子、研提影響途徑和依賴途徑以幫助組織盤點、釐清擬評估項目。影響驅動因子為企業的投入與產出（例如投入的用水量、建地所需的面積、溫室氣體與廢水的排放量、製造噪音分貝等），影響途徑則為生產活動對自然資本的影響（例如排出的廢水造成鄰近河川水資源品質下降，影響居民健康），依賴途徑則為生產活動需仰賴的自然資本（例如農作物仰賴蜜蜂授粉，蜂群因殺蟲劑或氣候因素衰退，企業需考量引進商業授粉或轉移產品成本）。依賴性源於生態的各種價值，議定書列舉可能的依賴性範例如表三所示。

在衡量與評價階段，涉及從環境資料蒐集、生態模型、到高等計量經濟分析等程序，需要生命週期分析 (Life Cycle Analysis, LCA)、生物多樣性、經濟或生態學模型、環境經濟等方面專家的涉入，進行影響驅動因子及/或依賴性的衡量與評價、描繪對應自然資本狀態變化的關聯性。衡量指標的選擇非常重要，由鑑別出的影響驅動因子及/或依賴性延伸而來，後續可以用來追蹤環境績效與進行跨

表二 自然資本評估階段與步驟

| 階段 | 建立架構 | 界定範疇 | | | 衡量與評價 | | | 應用 | |
|-----------|--------------|----------|------------|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 步驟 | 開始 | 界定目標 | 訂定評估範疇 | 判定影響及/或依賴性 | 衡量影響驅動因子及/或依賴性 | 衡量自然資本狀態的變化 | 評價影響及/或依賴性 | 詮釋與測試評估結果 | 採取行動 |
| 該步驟所回應的問題 | 為何要進行自然資本評估？ | 評估的目標為何？ | 目標的合適範疇為何？ | 哪種影響及/或依賴性具重大性 | 如何衡量影響驅動因子及/或依賴性？ | 自然資本的狀態與趨勢之變化與企業的影響及/或依賴性之間的關聯為何 | 對自然資本的影響及/或依賴性的價值為何？ | 如何詮釋、確證、查證評估程序與評估結果？ | 如何應用評估結果以及將自然資本整合至既有程序？ |

資料來源：2016自然資本議定書 (2021正體中文版)。

表三 自然資本依賴性範例

| 企業投入 | 依賴性類別 | 具體的依賴性項目 |
|--------|-----------|------------------------|
| 消耗性投入 | 能源 | 太陽能、風能、水力、地熱、生質燃料、化石燃料 |
| | 水 | 淡水(地下、地表或雨水)或海水 |
| | 原料 | 木質纖維、遺傳資源、金屬、礦物、植物原料 |
| 非消耗性投入 | 廢棄物和排放的調節 | 廢棄物同化作用、噪音和沙塵調節 |
| | 經驗 | 以大自然為基礎的休閒、觀光 |
| | 知識 | 自然界的資訊(如仿生學) |

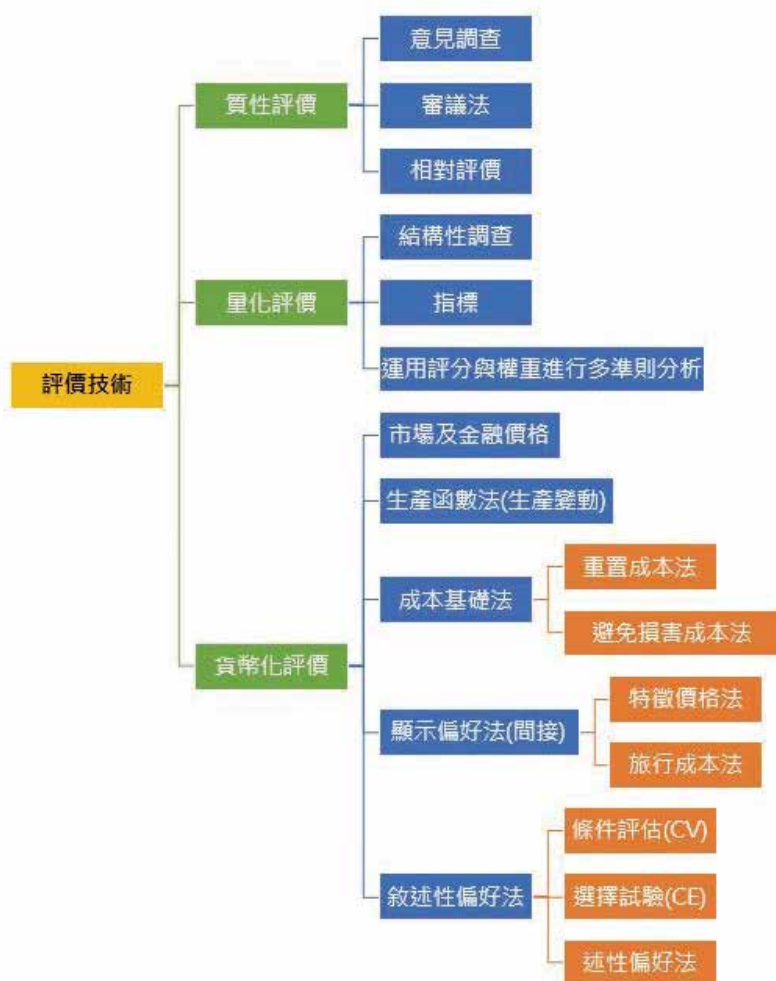
資料來源：2016自然資本議定書 (2021正體中文版)。

單位組織的比較。指標選擇也會影響資料收集範圍與可用性，如果無法有直接指標，則需透過中間指標，例如溫室氣體排放可藉由收集用電量數據，以電網電力排放係數算出二氧化碳當量。通常，用於衡量影響驅動因子及依賴性所需之資料經常是相同的，蒐集初級資料（例如內部商業資料、供應商或客戶端資料）與次級資料（例如文獻、行業或政府報告、使用模型技術的估算值）並進行整合。指標也須適用於衡量自然資本的變化，為評估影響與依賴性的價值，須衡量自然資本的變化趨勢是否有可能改變企業的影響與依賴性之成本與效益。議定書列舉衡量或估算影響驅動因子及依賴性的方法可運用「生命週期盤查」、「生產力模型」、「質量平衡」、「環境投入產出模型」等，衡量與估算自然資本變化的方法則依據變化（例如氣候變遷、土地覆蓋、空氣水土壤汙染物濃度等），進行直接量測或建立生態變化模型（例如水文模型、IPCC 報告的氣候模型等）。

議定書中，「評價」所代表的意涵不僅只是貨幣價值，包括質性、量化或貨幣化的方法，或這幾種方法之組合，評價結果應整合社經條件、法律和企業營運環境等詳細資訊一併呈現，以利完整決策

的背景資訊。「評價」之前，依影響驅動因子與依賴性以及所衡量的相關自然資本變化來鑑別不同情境引發的結果，列出與每個自然資本指標相關的潛在成本與效益，分析並確認重大議題（評價標的），接續依據目的與所需要的價值類型（質性、量化、貨幣化），選擇適切的評價方法。普遍具有共識與較為簡便的評價法為「價值轉移」，以其他類似的研究所做的評價進行特定的調整。其他方法舉例於圖一。大部分貨幣化的評價可適用於三大要素（對自身的影響、對社會影響、企業依賴性），其中所得出的願付價格 (willingness-to-pay, WTP) 價值的方法，可能更適用於「對社會影響」要素。而為避免計算過程中重複計算中間成本 / 效益，議定書也建議參考歐盟「國際通用生態系服務分類 (Common International Classification of Ecosystem Services, CICES)」，以及參考美國環保署「最終生態系商品與服務 (Final Ecosystem Goods and Services, FECS)」分類、模型與數據或過往的評價案例。

在最後的應用階段，則是需要付諸行動，應用評估的結果，將自然資本整合進公司的營運發展中。在這之前，需經過詮釋、確認、查證評估程序與評估的結果。自然資本議定書聚焦改善內部的決



資料來源：2016自然資本議定書 (2021正體中文版)。

圖一 自然資本評價技術

策過程，並非一種正式報導的架構，也不假定或要求評估的結果一定要對外報告或揭露；但仍然成為後來發展生物多樣性衡量與揭露框架重要的參考架構。

(二) 自然相關財務揭露(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD)

由國際金融穩定委員會 (Financial Stability Board, FSB) 所發起的氣候相關財務揭露 (TCFD)，自 2017 年發布框架以來，協助企業辨識組織營運

與氣候變遷的風險與機會，我國金融監督管理委員會於「公司治理 3.0 永續發展藍圖」，也要求上市公司 2023 年須依循 TCFD 揭露相關資訊。伴隨著 TCFD 的成功，由聯合國開發計畫署 (UNDP)、聯合國環境規劃署 (UNEP) 金融倡議組織、世界自然基金會 (WWF)、全球林冠 (Global Canopy) 共同發起自然相關財務揭露 (TNFD) 工作小組制定框架。TNFD 的範圍集中在自然界生命以及空氣、土壤和水等與自然界生命相關的元素，除了短期的金融風險外，此範圍還包括以「對自然的影響和依賴」為代

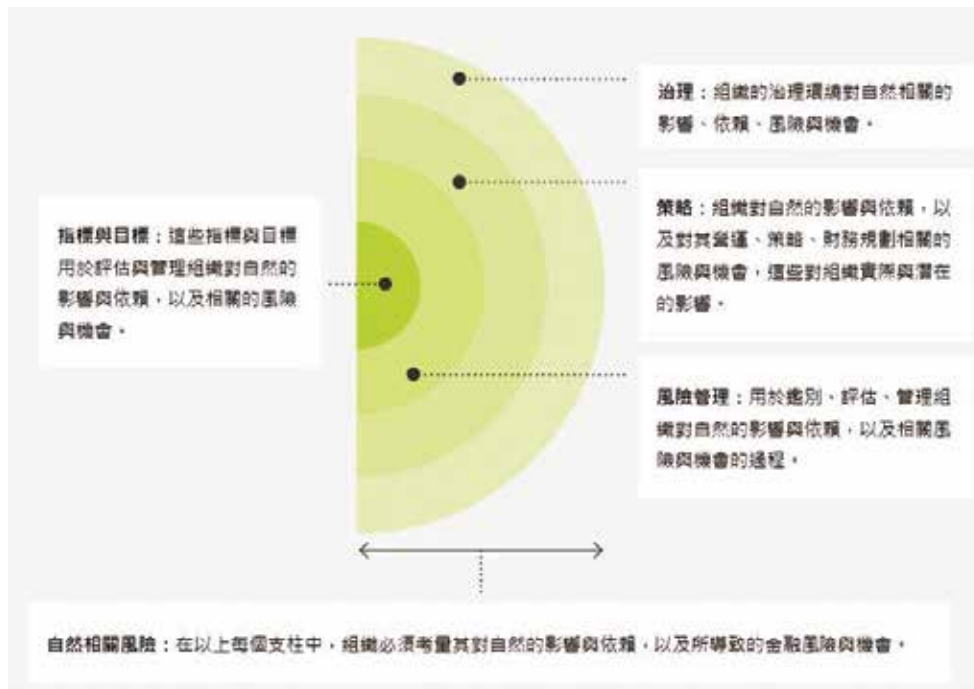
表的長期風險。自然相關的金融風險和機會，定義為組織面臨的所有金融風險和機會都是由於對自然的影響和（或）依賴而造成的，這包括但不限定由於對自然產生負面影響，透過監管、市場或其他方式而造成的財務損失，以及由於組織所依賴的某些物種、遺傳多樣性和 / 或關鍵生態系統服務喪失而造成的成本。TNFD 揭露資訊的核心要素與 TCFD 相同，包含治理 (Governance)、策略 (Strategy)、風險管理 (Risk Management)、指標與目標 (Metrics and Targets)，在以上每個要素中，組織必須考慮其對自然的影響、對自然的依賴以及所導致的金融風險和機會（圖二）。由於目前可用於衡量生物多樣性的數據有限，TNFD 並沒有類似《巴黎協定》(Paris Agreement) 中「低於攝氏 2 度」這樣的指標，因而目標擬將不利於自然界的活動導向有利於自然界的活動為主。而今 (2022) 年召開之聯合國第十五次生

物多樣性公約大會 (CDB Cop 15) 所訂定之「2020 年後全球生物多樣性框架」，也將是 TNFD 框架重要的依據。TNFD 預計 2023 年為企業提供一個架構，用以報告和應對與自然相關不斷變化之風險。

TNFD 提出 LEAP(Locate、Evaluate、Assess、Prepare) 方法學，用以幫助企業評估自身自然相關風險與機會。由於金融機構能帶動產業的轉型，因此也依據金融機構的屬性，架構出不同切入點來評估自然相關風險與機會（表四）。

（三）以科學基礎之自然目標(SBTs for Nature)

由非營利組織碳揭露專案 (Carbon Disclosure Project、CDP)、聯合國全球盟約 (UN Global Compact, UNGC)、世界資源研究所、世界自然基金會共同發起的「以科學基礎之減碳目標倡議」(Science-based targets initiative, SBTi) 其目的是促進



資料來源：TNFD Nature in Scope。

圖二 TNFD揭露資訊的核心要素

表四 TNFD LEAP方法學及內涵

| 方法步驟 | 簡述內容 |
|-----------------|---|
| 確定評估範圍Locate | 將資產、營運流程、價值鏈和下游產品所處的地理位置映射到相對應的生態系統，初步評估是否位於關鍵的生物多樣性區域、保護區、重要的自然棲息地和/或自然資本熱點，以及與其他環境資產相關的地理空間數據，例如流域、水資源風險/壓力。 |
| 評估依賴與影響Evaluate | 組織明確說明其所依賴的環境資產和生態系統服務，以及其在每個地點的營運流程產生財務價值的環境資產和生態系統服務。有鑑於需要考量多個時間範圍內的依賴關係和影響，以及可能影響組織對其自身依賴關係、影響的規模以及規模評估之不確定性，可運用短中長期的情境分析。 |
| 評估重大風險和機會Assess | 利用依賴性和影響分析，接續嘗試確定這些影響如何轉化為組織的風險、挖掘商業機會，列下行動清單，以及與組織的管理框架一致的重大風險矩陣（例如依據部門、營運、地點、價值鏈等劃分的重要性）。此階段組織的執行委員會和董事會針對自然相關風險管理策略、如何避免或最小化和減輕與自然相關的風險、以及與自然相關的機會的方法提供建議。 |
| 準備響應和報告Prepare | 依據完成的風險和機會評估，企業的高層管理團隊應針對營運單位和企業層面的策略、資源部署和資本分配的影響進行討論，包含完整性、對無形資產的影響、監管機構考量、社區社群的參與、投資者的偏好等。運用TNFD框架連結財務表現進行披露，進行績效管理。 |

資料來源：TNFD官網、國科會「建立以社會需求為核心的技術創新藍圖:建構我國仿生科技創新推動平台 - 以循環海洋廢棄物加值運用為例」整理。

企業能以更科學的方式，設定有助於控制全球升溫不超過 2°C、甚至 1.5°C 的減碳目標，達到 2030 年將排放量減半，並在 2050 年之前實現淨零排放。目前全球有超過 3,000 家企業參與，其中台灣有超過 50 家企業依據該方法學訂定減碳目標與行動方案。延續「科學基礎減碳目標倡議」的成功，該組織推動「以科學基礎之自然目標 (Science-based targets for Nature)」框架與衡量方式的設計，預期將使公司能夠採取與聯合國生物多樣性 (UNCBD)、氣候變遷 (UNFCCC)、土地退化 (UNCCD) 方面的公約以及在聯合國永續發展目標 (SDGs) 中設定的部分目標配合、達成一致性的行動。SBTi 訂定自然目標分為五大步驟 (圖三)，包含：1. 評估公司對自然的影響與依賴、2. 解釋與優先化影響範圍與優先採取行動的地點、3. 測量基準線 / 設定目標 / 披露、4. 展開落地行動、與 5. 追蹤成果。推動組織的共識目標即為自然正值 (Nature Positive)，希望世界從 2020 年起沒有自然界的淨損失 (Zero Net Loss of Nature)，到

2030 年達到自然的淨積極狀態 (Nature Positive)，到 2050 年時完成自然界的完全恢復 (Full Recovery)。

SBTN 計畫在 2023 年初首次發布基於科學的自然目標，其中將包括為公司設定初始目標的資源。SBTN 的目標是到 2025 年為公司提供基於科學的綜合性自然目標，目前正在與 TNFD 密切合作，為 TNFD 在指標和目標方面的工作提供資訊，包括 TNFD 將於今 (2022) 年底發布 v0.3 beta 版本，其中包括關於目標設定的 TNFD 指南草案。

隨著生物多樣性喪失成為越來越緊迫的挑戰，除以上方法外，金融機構也致力尋找方法來量化其金融和投資活動對生物多樣性的影響。生物多樣性融資承諾的簽署方與歐盟委員會的 Finance@Biodiversity Community (B@B) 共同為金融機構制定了一份生物多樣性衡量指南，收錄金融機構使用的幾種衡量生物多樣性的工具，計量方法的選擇包含以下分項標準：「組織專注焦點 Organizational Focus Area (OFA)」、「商業財務應

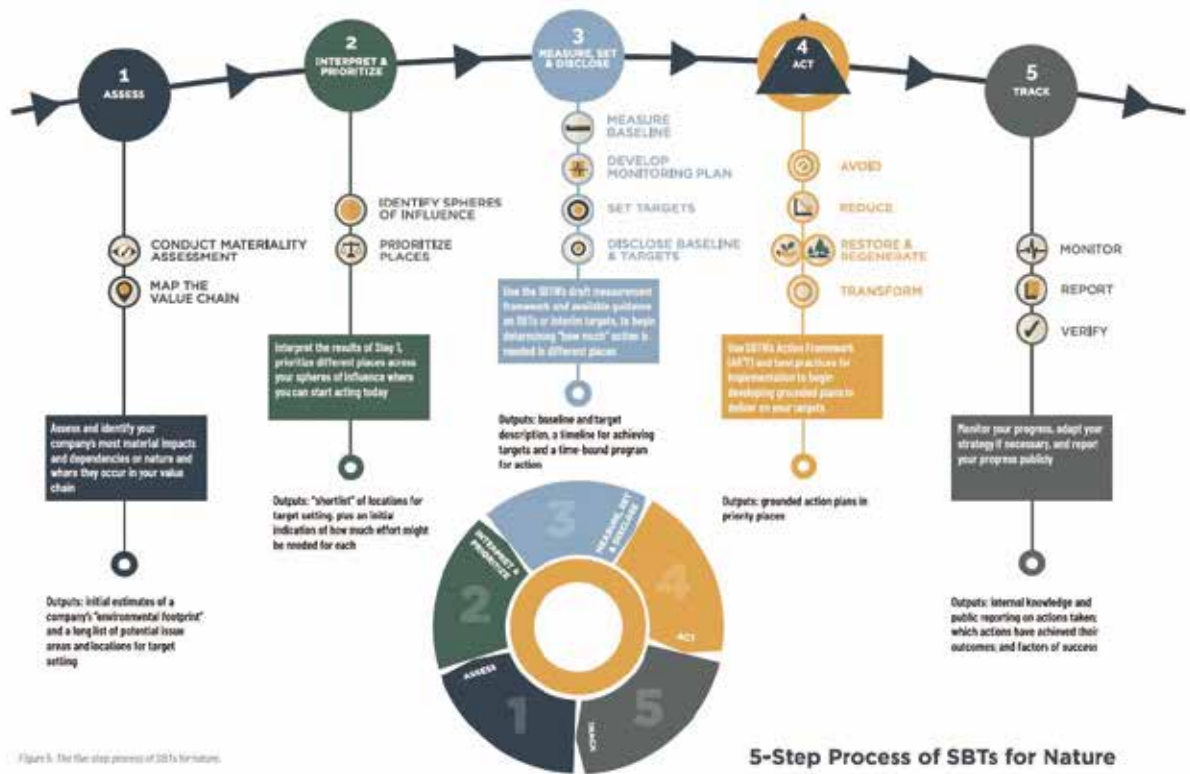


Figure 5. The five-step process of SBTs for Nature.

5-Step Process of SBTs for Nature

資料來源：Science-Based Targets for Nature Initial Guidance for Business。

圖三 以科學基礎之自然目標的五大步驟

用 Business/finance Application (BA)、「資產類別 Asset category」(借貸、債券、基金、股票等)、「成熟度 Maturity level」、「壓力 Pressure」(土地/海域利用、汙染、氣候變遷、外來侵略種、直接剝削)、「涵蓋層面 Coverage」(生態環境、社會影響)、「衡量影響或依賴性的範疇 Scope」、「測度 Metric」(平均物種豐富度 (Mean Species Abundance)、削減潛勢值 (Potentially Disappeared Fraction)、滅絕風險 (Risk of Extinction)、貨幣化價值 Monetary Value等)、「數據類型 Type of data」(種群數量或物種數量、排放和資源開採數據、原料使用購買等經濟活動數據)「投入資源 Effort」(專業知識、成本、時間等)。為金融機構設計、衡量生物多樣性的工具列舉如表五所示。

進一步以「生物多樣性足跡—金融業

(Biodiversity Footprint for Financial Institutions, BFFI) 為例說明(圖四)。BFFI 由荷蘭企業署 (The Netherlands Enterprise Agency, RVO) 委託 PRé 顧問公司、CREM 公司、ASN 銀行所開發，協助金融機構評估投資組合的生物多樣性足跡。方法學以生命週期評估 (Life Cycle Assessment, LCA) 為基礎，運用既有的壓力衝擊模組 ReCiPe (環境衝擊的指標分數，由荷蘭國家公共衛生與環境研究所 (RIVM)、奈梅亨拉德堡大學、挪威科技大學和 PRé 合作開發)、EXIOBASE 或 Ecoinvent 等環境資料庫的數據來評估，在此方法中，以「物種豐富度 (species richness)」作為生物多樣性優劣的指標。分為四個步驟，包含 Step 1 定義與系統化邊界，界定上中下游活動對生物多樣性的衝擊範圍，從水、土地利用、營養物質/有毒物質排放等因子來檢視；Step 2 衡量

表五 金融機構衡量生物多樣性的工具列舉

| 工具 | 開發/創建單位 | 類型 | 簡介 |
|--|---|---------------------------|--|
| Biodiversity Footprint Financial Institutions (BFFI) | PRé 顧問公司、CREM公司、ASN銀行 | 生物多樣性足跡衡量工具 | 該方法能計算投資項目、資產類別、公司或專案上投資的環境壓力和生物多樣性影響。 |
| Biodiversity Impact Analytics powered by the Global Biodiversity Score (BIA-GBS) | Carbon4Finance顧問公司、法國CDC Biodiversité | | 投資者能在投資項目中鑑別 |
| Corporate Biodiversity Footprint (CBF) | Iceberg Datalab金融數據公司、I Care Consult公司 | | 生物多樣性熱點，並使用生物多樣性影響數據進行決策、鏈結利害關係人。BIA-GBS™ 提供大規模的生物多樣性數據，協助金融部門保持與國際目標一致，減少多重壓力對生物多樣性的影響。 |
| Global Biodiversity Score for Financial Institutions (GBSFI) | 法國CDC Biodiversité | | CBF旨在全球和地方生物多樣性的尺度上，評估企業、金融機構、實值資產和主權實體。評估在整個價值鏈中公司購買或銷售的產品的衝擊。 |
| Global Impact Database, Biodiversity Impact Data (GID) | Impact Institute社會企業 | | 金融機構全球生物多樣性評分 (GBSFI) 以 GBS®為基礎，提供全面綜合經濟活動的生物多樣性足跡。該方法透過平均物種豐富度來衡量，平均物種豐富度的計算基於荷蘭環境評估局的五種陸地壓力和五種水生壓力及其對生物多樣性的影響。 |
| Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure (ENCORE) | 聯合國環境規劃署世界保護監測中心 (UNEP-WCMC)、聯合國環境規劃署金融倡議與自然資本金融聯盟 (UNEP FI & NCFA) | 數據資料庫，提供對次級部門層級影響和依賴關係的資料 | 全球影響數據庫 (GID) 生物多樣性模型是定量的生物多樣性影響數據庫，專注於整合來自各種數據源、地理和部門的資料，包括新興的經濟和農業部門，以及創新價值鏈的代表企業。 |
| Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT) | BirdLife International, Conservation International, IUCN, UNEP-WCMC | 提供生物多樣性重要地點的地理定位數據與資料 | IBAT透過網站提供生物多樣性資訊、且獲許以商業方式進入基於IUCN 瀕危物種 色名錄、世界保護區資料庫(WDPA)、世界關鍵生物多樣性區域數據庫 (WDKBA)的全球生物多樣性資料庫搜尋資料。IBAT 還提供減少物種威脅和復育指標 STAR，能量化減少物種威脅和復育潛在的貢獻。 |

資料來源：TNFD官網、國科會「建立以社會需求為核心的技術創新藍圖:建構我國仿生科技創新推動平台 - 以循環海洋廢棄物加值運用為例」整理。

環境的投入與產出，運用資料庫計算投入與產出，以 EXIOBASE 資料庫為例，提供經濟活動投入與產出的平均值；Step 3 衡量環境壓力與生物多樣性的衝擊，將資源的投入與排放轉譯為氣候變遷、優養化、酸化等分類，再將這些中點值，轉譯為衝擊生物多樣性的終點值，因為人為活動導致某比例或數值的物種消失，比例經由表面積或水量，以及時間綜整計算；Step 4 闡述結果並行動，將這些衡量結果轉譯為政策與行動，評估放貸或投資項目對生

物多樣性的衝擊。

除了以上列舉之目標設定與衡量方式之外，世界自然保育聯盟 (IUCN) 出版《企業生物多樣性績效規劃與監測指南》，國際永續非營利組織 CDP 所轄屬的機構「氣候揭露標準委員會」(Climate Disclosure Standards Board, CDSB) 出版《生物多樣性揭露應用指南》、英國標準協會 (BSI) 出版《BS 8632 自然資本會計準則》，全球永續性報告協會 (Global Reporting Initiative, GRI) 為組織在編製



資料來源：Biodiversity Footprint for Financial Institutions Exploring Biodiversity Assessment (2021)。

圖四 生物多樣性足跡評估步驟

CSR 報告書中也設有 GRI 304: Biodiversity (2016) 指標，提供組織於設定與衡量生物多樣性目標、採取行動、進行揭露的參考。其中，GRI 304 生物多樣性指標 (2016) 預計在 2023 年進行改版，強化組織揭露其營運價值鏈對生物多樣性的影響，包含如何導致生物多樣性的喪失，並以如何緩解的層次架構、成功案例方式說明所採取的行動。

未來展望

根據生物多樣性和生態系統服務政府間科學政策平台 (IPBES) 於今 (2022) 年所發布的《自然的多元價值與評價之評估報告》(Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature)，目前全球有超過 50 種的方法與途徑能展現自然的價值，不過經濟和政治決策主要仍優先考量基於市場、將自然資源或資產作為工具的價值 (例如糧食、能源、土地利用等)，過於嚴謹 (狹隘) 的評估方法讓生物多樣性的價值被嚴重低估，影響著全球生物多樣性政

策。這份報告嘗試納入與各利害關係人相關的自然價值，發展出價值觀類型學 (value typology)，核心概念包括人們的世界觀 (worldviews)、學術與原住民或在地知識體系 (knowledge systems)、涵蓋依循準則與生命目標的廣泛價值觀 (broad values)、特定的價值觀 (specific values) 和細分生態、貨幣化與社會文化的價值指標 (value indicators)，其中特定的價值觀包含自然作為工具的價值、自然的內在價值 (例如值得保護的物種、棲地)、人與自然互動關係的價值 (例如關懷互惠、文化等)，後兩者尚未受到重視，使得經濟與政策的制定忽略許多非市場價值，因此決策者可依照該類型學運用各式評價方法進行自然的多元價值評估，擬定更符合各利害關係人權益的政策。報告也強調透過「綠色經濟」「去成長化」「地球管理 (Earth Stewardship)」和「自然保護」等相關的未來路徑促進生物多樣性。這份報告由 IPBES 的 139 個成員國通過，在今 (2022) 年底將舉辦的聯合

國第十五次生物多樣性公約大會 (CDB Cop 15) 前發布，成為「2020 年後全球生物多樣性框架」的重要依據，也預期成為決策制定與管理者納入自然多元價值的指引。

目前各國缺乏一致和可比較性的數據和指標來監測生物多樣性，造成衡量上的困難，全球仍在發展生物多樣性價值的指標、衡量基準，建立相關的數據資料，企業透過盤點、揭露生物多樣性連結企業風險的資訊，是促進理解並維護生物多樣性價值的第一步。台灣具豐富的生物多樣性資源，期許我們未來發展出自然資本的衡量模式、展現多元的自然價值，達成 Nature Positive 發展目標。

AgBIO

江佳純 台灣仿生科技發展協會 秘書長
孫智麗 台灣經濟研究院 生物科技產業研究中心 主任

本文為國科會補助「110 年度建立以社會需求為核心的技術藍圖之跨領域研究～建構我國仿生科技創新推動平台－以循環海洋廢棄物加值運用為例」(計畫編號: MOST 110-2627-M-301-001) 之衍生成果。

參考文獻

1. OECD (2021), Biodiversity, Natural Capital and the Economy: A Policy Guide for Finance, Economic and Environment Ministers, OECD ENVIRONMENT POLICY PAPER NO. 26
2. Dasgupta, P. (2021), The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. (London: HM Treasury)
3. G7 2030 Nature Compact (2021)
4. OECD (2021), Tracking Economic Instruments and Finance for Biodiversity
5. 2016自然資本議定書 (2021正體中文版)
6. 農委會, 漁船兼營珊瑚漁業管理辦法, 全國法規資料庫, 2014.09.26 From <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCODE=M0050038>.
7. TNFD From <https://framework.tnfd.global/>
8. SBTN (2020), SCIENCE-BASED TARGETS for NATURE Initial Guidance for Business
9. Finance for Biodiversity Pledge、Finance@Biodiversity Community of the European Commission (2022), Finance for Biodiversity Guide on biodiversity measurement approaches.
10. Harold Pauwels, Companies Must Show Accountability for Biodiversity Impacts, Yahoo Finance, 2022.5.23 From <https://finance.yahoo.com/news/companies-must-show-accountability-biodiversity-155108808.html>.
11. Biodiversity Footprint for Financial Institutions Exploring Biodiversity Assessment (2021), Netherlands Enterprise Agency
12. Decisions Based on Narrow Set of Market Values of Nature Underpin the Global Biodiversity Crisis, IPBES, 2022.7.11 From https://ipbes.net/media_release/Values_Assessment_Published.
13. IPBES(2022), Summary for policymakers of the methodological assessment regarding the diverse conceptualization of multiple values of nature and its benefits, including biodiversity and ecosystem functions and services (assessment of the diverse values and valuation of nature)