

環境經濟—蛻變中的環境統計

經濟活動本質上是在環境中運作，透過環境經濟帳提供的統計，能夠顯示經濟活動對環境的影響，以及經濟對自然資源的依賴性，且有助於更廣泛地了解國家財富，並顯示環境資產是否續留給後代。

謝仁弘（行政院環境保護署統計室主任）

壹、背景說明

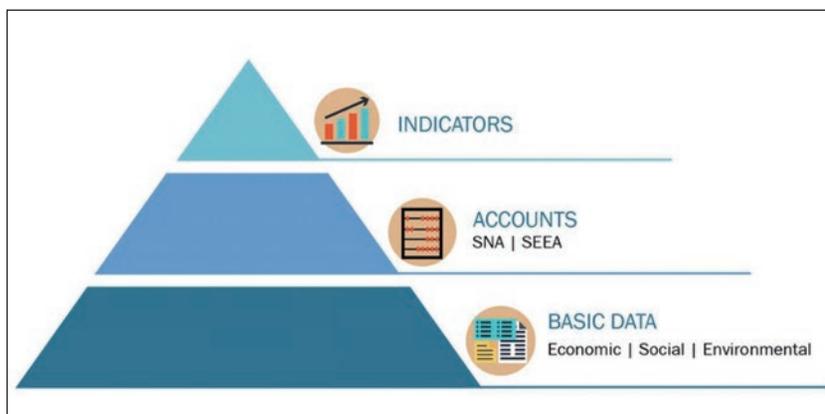
經濟活動會影響環境生態是不爭的事實，為評估經濟活動消耗資源程度，顯示自然資源價值，以及保護環境採取的行動，應用環境經濟帳制度（System of Environmental-Economic Accounting, SEEA）所提供的框架，可作為衡量環境、經濟與社會福祉之間的聯繫。SEEA 已被聯合國統計委員會納入國際統計標準，使用與國民經濟會計制度（System of National Accounts, SNA）一

致的概念、定義與分類，將經濟與環境訊息匯總在一起，以產生國際可比較的統計及指標（圖 1）。

組織改造後的環境資源

部，將整合污染防治、自然保育及資源管理，為因應環境變遷新挑戰，透過 SEEA 彙編環境經濟統計，提供客觀量化的循證決策數據，為未來環境統

圖 1 環境資訊金字塔



資料來源：<https://seea.un.org/content/homepage>。

計重要一環。

貳、環境經濟帳概念 框架與應用

國內生產毛額（GDP）代表一個國家的生產力，主要用來衡量經濟體中市場交易的總產出，對於所投入的自然資源（提取原料，使用環境服務）折耗，以及生產與消費造成殘留物排放到自然環境的質損並未考量；環境經濟帳可彌補這部分（亦稱國民所得衛星

帳），包括環境資產存量與流量的變化，應用共同的定義（例如常住單位）、分類（經濟單位、經濟活動）以及一些工具作分析，可直接比較環境發展與總體經濟發展情況，這些比較可以更清楚地了解環境與經濟權衡，並更全面地了解一個國家的經濟及環境績效（圖 2）。

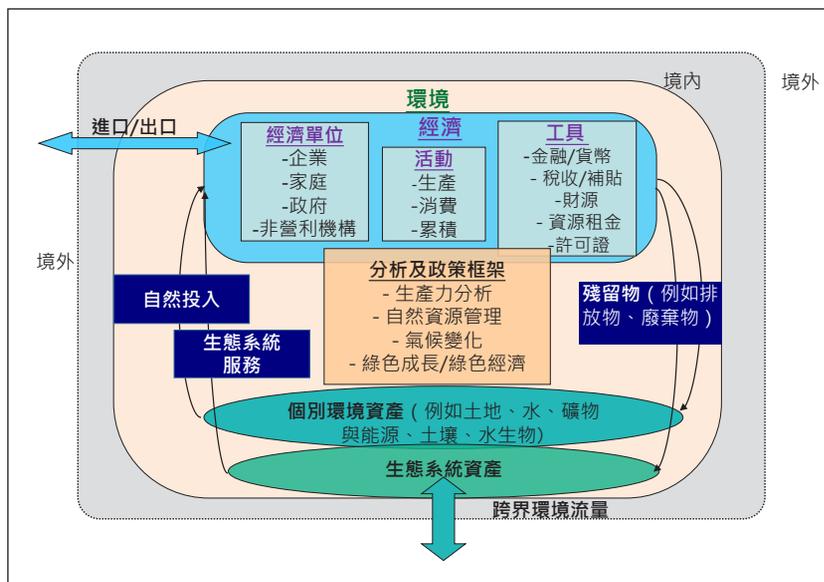
環境經濟帳著眼於單項環境資產，例如水、能源、森林及漁業資源，以及這些資產是

如何從環境中開採、用於經濟中，並以排放到空氣、水及廢棄物的形式返回環境。環境經濟帳分成實物流量帳、資產帳及環境活動帳 3 個領域，可提供的訊息包括：首先，在實物流量帳的供給及使用表中，從自然資源的投入與殘留物產生的多寡，可以監測經濟對環境施加壓力的程度。其次是資產帳，透過淨現值方法估算存量的變化，可評估這些自然資產是否永續。最後是與環境有關的經濟活動與交易，包括環保支出、環境商品與服務部門規模，以及環境稅、環境補貼及排放交易制度等，可檢視經濟對環境的壓力減輕程度（荷蘭當成「綠色經濟」的規模）、社會的回應、環境政策成效及綠色就業等；另外，生態系統資產領域，目前仍處於試編階段，預計 2020 年底修訂工作將完成。

在指標應用方面，包括（下頁圖 3）：

一、可看出哪個產業從自然資

圖 2 環境經濟帳概念框架



資料來源：UNSD (2014), The UN System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) and its implementation in pilot countries.

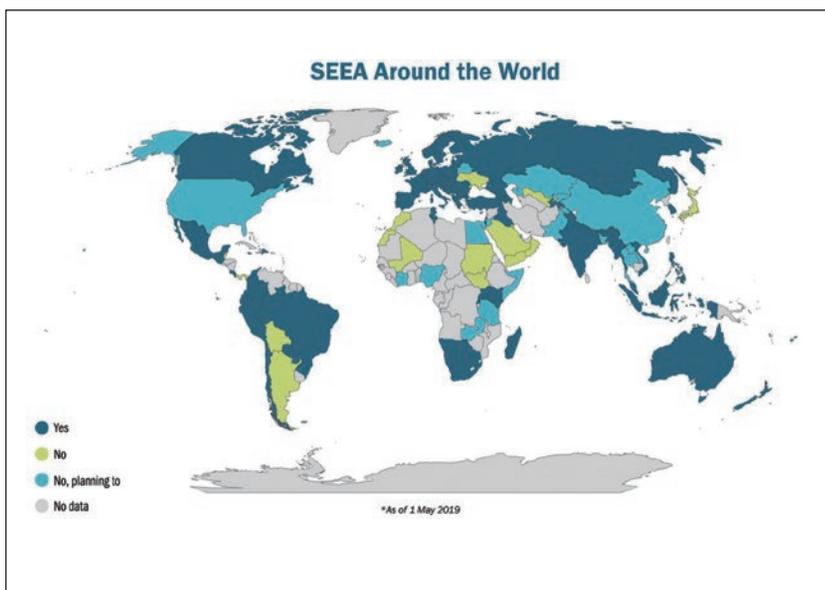
論述》統計 · 調查

圖 3 環境指標之應用



資料來源：作者自行繪製。

圖 4 全球推動環境經濟帳計畫分布



資料來源：<https://seea.un.org/content/homepage>。

源使用中受益（或有負面影響），與經濟成長或附加價值之間脫鉤¹程度，以及生產力²、密集度³的情況。

二、政府在稅制及其他工具實現綠化程度，自然資本發展、環保支出成效以及產生多少綠色工作。

三、自然資源是否永續、廢棄物及回收情況。

四、生態系統服務情況、碳足跡或水足跡推計等。

參、全球推動環境經濟帳計畫現況

SEEA 已推出一段時間（歷經 1993 年、2003 年及 2012 年版本），係由聯合國、歐盟、聯合國糧食及農業組織、經濟合作暨發展組織、國際貨幣基金及世界銀行贊助開發的，依據聯合國 2019 年 5 月對全球 137 個國家（含 47 個已開發國家及 90 個開發中國家）所作的調查，其中 86 國有編製環境經濟帳計畫，編製後有發布結果

者達 67 國（占 78%），主要為歐盟、經濟合作暨發展組織會員國及一些受聯合國協助國家（上頁圖 4）。

SEEA 不要求編製所有的帳，建議各國以所面臨問題或具價值的相關模組為優先。觀察聯合國統計司（UNSD）於 2017 年 6 月對 127 國之調查結果，在有編製環境經濟帳的 80 個國家（其中 56 國有發布）中，最常編製的前 5 組帳分別為環境保護支出、能源、物質流量、空氣排放及環境稅

等（圖 5）。

歐盟扮演推動 SEEA 主導角色，分別在 2014 年及 2017 年各推出 3 組帳表且搭配歐盟法規，要求 27 個會員國及英國實施，並將資料建置於資料庫中，包括空氣排放、物質流量、環境稅，以及能源、環境商品與服務部門、環境保護支出，目前仍持續進行一些自願性（森林林地與木材、環境補貼及相關移轉支付）及計劃開發的帳表（生態系統、水、廢棄物及土地）。

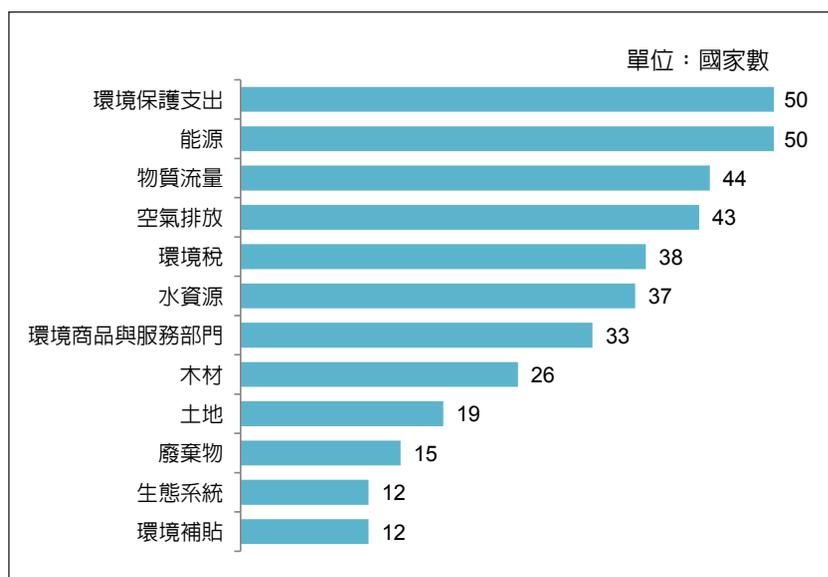
另舉經濟合作暨發展組織會員國中最晚推動 SEEA 的紐西蘭為例，該國以自然資源資產帳為主，包括土地覆蓋、木材及水的實物庫存，以及木材、魚類、礦物及可再生能源的貨幣存量；同時也編製了經濟活動產生的空氣排放實物流量（溫室氣體），所採取措施的環境保護支出、環境稅，以及生態系統之碳封存服務等。

肆、推動我國環境經濟統計計畫

主計總處自 89 年起按年估算綠色國民所得，以 SEEA 為藍本編製我國綠色國民所得帳，由相關部會提供基礎資料，包含環保署之空氣、水、廢棄物排放資料及污染防治支出統計調查結果。

組改後環境資源部新增環境經濟統計業務的規劃，應用環境經濟帳進行經濟與各項環境主題的整合，說明經濟活動對環境的相互影響，此多用途資訊架構，已在本（109）年 1

圖 5 全球環境經濟帳中最常編製的帳



資料來源：Global Assessment of Environmental-Economic Accounting and Supporting Statistics.

論述》統計·調查



月將「推動環境經濟統計計畫」於「109年環保署主管策勵營」中提出報告，並列入「109年環保署自行研究計畫」，在做法上分3部分進行。

- 一、蒐集國內外資料進行研擬，如聯合國、歐盟、各國相關環境經濟帳報告、文獻及編算手冊等，以及國內相關部會之環境、國民所得、能源、水資源、運輸、農業、礦業及其他統計。
- 二、資料不足為各國普遍存在的挑戰，故對於編帳的

選擇，包括各項實物流量帳、資產帳及環境活動帳等依國情而異；本計畫將配合國際趨勢、國內實務現況與未來環資部業務單位需求，規劃我國帳表編製的優先順序，分階段實施。

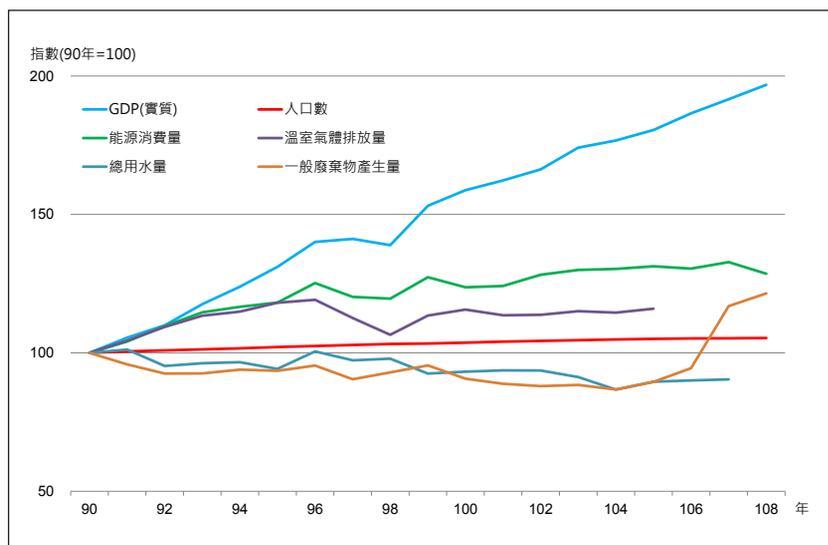
- 三、試編我國環境經濟帳選定帳表，將此總體資料結合社經統計，建置成關鍵指標。

這是一項長期的工作，於106年年初即著手籌劃，包括

國際資料蒐集，以及於107年進行水資源帳試編，並以「運用淨現值法，試編我國木材資源資產帳」為題，提報主計總處「108年主計業務創新變革精進項目」，另106年至108年「環境保護統計年報」陸續刊載社會經濟與主要環境指標脫鉤程度，以及主要環境密集度指標等，期待未來能逐步落實本計畫目標。

圖6顯示90年至108年間我國經濟（以實質GDP衡量）的增長速度超過人口及主要環境指標，其中實質GDP成長96.8%，人口數增加5.3%；能源消費量、一般廢棄物產生量及溫室氣體排放量（至105年）分別增加28.6%、21.4%及15.9%，而總用水量（至107年）則減少9.6%，顯示各項環境資源使用或產生的殘留物排放量與經濟成長脫鉤。

圖 6 社會經濟與主要環境指標



說明：一般廢棄物產生量自107年起納入事業員工生活垃圾。
資料來源：108年「環境保護統計年報」，並作資料更新。

伍、未來工作與挑戰

相較於社經統計，環境統計的發展僅四、五十年，屬較

新的一門，且環境統計有許多屬科學數據，性質上常被以碎片化的“訊息孤島 (information silo)”作比喻；SEEA 允許將環境訊息（通常以實物方式衡量）與經濟訊息（通常以貨幣形式衡量）整合在一個框架中，大幅提升資料應用層面，但在做法上須面對的，譬如：

- 一、各國普遍存在的挑戰為缺乏適當基礎數據及額外行政資源，如何在現行業務運作下進行跨部會、跨領域的協作，為首要課題。
- 二、編帳內容可依現有資料作不同程度的調整，如歐盟會員國的空氣排放帳涵蓋範圍，須將國家排放清冊（領土原則）資料調整與 SNA 的常住原則一致，而澳洲及紐西蘭的溫室氣體排放則採領土原則。
- 三、108 年試編我國木材資源資產帳，運用 SEEA 建議的淨現值法，將實物帳轉換成貨幣價值，發

現仍存在一些問題待進一步解決，況且目前國際上僅少數國家（如澳洲、紐西蘭及英國）有編製資產帳。對於編帳的選擇方面，如循環經濟為當前環保署施政主軸之一，亟須描述物質吞吐量的物質流量帳資料，似應列入優先考量。

註釋

1. 環境壓力（自然投入或殘留物流量）增長持平或下降而經濟活動（如實質 GDP）增加時就會發生絕對脫鉤（Absolute decoupling），當環境壓力的成長率為正值但小於經濟變量的成長率時，為相對脫鉤（Relative decoupling），否則為無脫鉤（No decoupling）。
2. 生產力（productivity）指標：使用投入因子 (A) 一個單位產生多少經濟 (B) 能力 ($=B/A$)。
3. 密集度 (intensity) 指標：產生一個經濟生產 (B) 單位（如 GDP、個別行業附加價值）的特定資源消耗量（或產生的排放量）(A)，密集度 ($=A/B$) 的增加意味著資源使用效率的下降。

參考文獻

1. 謝仁弘（民 109），推動環境經濟統計計畫，109 年環保署主管策勵營。
2. UN (2014). System of Environmental-Economic Accounting 2012 – Central Framework. ❖