

# 淺談生態系統暨生物多樣性經濟學 (TEEB)

編譯 陳雅惠 ■ 玄奘大學國際企業學系助理教授  
李俊鴻 ■ 國立東華大學自然資源與環境學系副教授  
陳郁蕙 ■ 國立台灣大學農業經濟學系教授(通訊作者)

## 一、前言

2007年3月八大工業國暨新興工業五國(G8+5)在德國波茨坦召開環境部長高峰會，會中德國政府提出「發起對生物多樣性的全球經濟效益、喪失生物多樣性的價值、未能採取防護措施產生的效果以及採取有效保護措施的成本進行分析的行動」的提議，並作為生物多樣性「波茨坦倡議」的一部份。2007年6月在德國海利根達姆舉行的G8高峰會上，通過該項提議並開始「生態系統暨生物多樣性經濟學(The Economics of Ecosystems and Biodiversity，以下簡稱TEEB)」研究計畫。該項計畫由德國政府與歐盟執委會(European Commission, EC)發起，聯合國環境規劃署(The United Nations Environment Programme, UNEP)主持，獲得德國、英國、挪威、荷蘭與瑞士等歐盟委員會成員國提供財政支持，而計畫負責人則為蘇克德夫(Pavan Sukhdev)。該研究計畫集合自然科學、經濟學和政策領域的知識、經驗和專業技能，希望能藉此喚起全世界環境

政策制定者正視對生物多樣性損失的問題，並促使決策者制定相關的政策。

## 二、研究進展

TEEB研究計畫分成兩個階段，第一階段現已完成，其初步成果於2008年5月德國波恩「生物多樣性公約」第九次締約方大會(Ordinary Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity，簡稱CDB COP 9)上，以期中報告(Interim report)的方式發表，為後續的TEEB研究奠定基礎。報告表明，生態系統和生物多樣性意義重大，且貧困與生態系統和生物多樣性喪失之間存在必然關係，若不及時採取行動來扭轉目前已被破壞的局面，後續損失將威脅到人類福祉，亦會嚴重影響多個千禧年發展目標(Millennium Development Goals, MDG)。若不採取任何補救措施，按照目前的情況繼續發展下去，至2050年人類將面臨嚴重後果(TEEB, 2008)。

因此，我們必須採取緊急補救措施，然如

何在確保發展的同時兼顧生態系統保護，是經濟成長和環境保護的核心問題。TEEB第一階段的研究，描繪在開發和使用適當方法使生態系統和生物多樣性價值化時所面臨的各種挑戰，尤其是在當代及其後代間，世界各地區、不同發展程度國家間作出的選擇。此外，TEEB亦介紹若干已在某些國家實施並可推廣至其他國家和地區的成功案例，這些案例來自不同的研究領域，但均有以下的特點，即：(一)檢討目前的生態補償以反映未來優先事項；(二)在考量生態系統破壞的成本下，發展新的市場和推廣適當政策；(三)分享生態保護的益處；(四)衡量生態系統服務的成本與收益(TEEB, 2008)。

第二階段的研究從2009年9月開始，該階段主要進行意見蒐集並促進國際參與，運用第一階段的結果來設計適合的經濟工具和政策。此階段的TEEB研究目的為：(一)將生態和經濟整合至不同情境下的生態系統服務評估中；(二)為各類情境分析推薦適合的價值評估方法；(三)估算生物多樣性減少的代價和避免損失發生的成本及收益；(四)為國際、區域和地方各級決策者制定行動指南，以促進永續發展和更佳保護生態系統和生物多樣性；(五)從風險管理、掌握機會和商業影響等角度，為改善生物多樣性相關的商業活動提供領先的資訊和工具；(六)增進大眾有關人類活動對生態系統和生物多樣性所產生正向與負向影響，以及生態系統服務對人類福利貢獻的體認(中國生態系統研究網絡科學委員會秘書處，2010；TEEB, 2011a)。

TEEB第二階段的工作可分為五個相互關連的報告，包括：生態和經濟基礎報告(簡稱TEEB D0)及四份針對最終使用者提出的報告(TEEB D1-

D4)，其中四份報告係以生態和經濟基礎報告(TEEB D0)為理論依據，分別為國家及國際政策決策者、本地和區域管理者、企業、消費者與大眾等提供相對應的報告與政策建議。完整的TEEB研究報告於2010年10月在日本名古屋舉行的「生物多樣性公約」第十次締約方大會(CDB COP 10)上發表，而TEEB兩階段的任務將隨之完成，然TEEB的行動將不會隨之結束，至2011年年底為止將為TEEB宣傳時期，目前其已與製作公司合作，將相關的影片放置在網路上，供有興趣者參閱(TEEB, 2011a)。

第二階段的任務是在考慮倫理和公平、自然過程、人類行為的風險以及不確定性等問題，將生態系統及其相關服務反映至特定政策上，且國家、企業和個人均需瞭解使用自然資源的代價，及不同的政策所帶來的後果。由於多數的生態系統和生物多樣性具有公共財的特性不具市場價格，解決此問題有許多方法，尤其是可採取獎勵、政府支持和投資等方面來維護該產品的流通，其中一個方法即是生態系統服務補償(Payment for Ecosystem Services, PES)，此階段將針對PES的投資項目及其它新方法進行說明。過去國家是唯一負責管理生態系統者，然而在市場可發揮作用的情況下，可能無須公共財政的資助。此外，還需制定比國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)更有效的指標，來估算人類經濟行為，這就需要更具包容性、能夠衡量人類福利的巨大效益的指標。TEEB研究全面考慮到以上種種需求，它將有助於決策者採取正確的措施，設計適當的融資機制來保護自然資源。

除上述報告外，在哥本哈根的氣候變遷談

判背景下，2009年9月TEEB發表「氣候變遷問題的最新情況(Climate Issues Update, CIU)」報告，其指出分析生物多樣性和生態系統服務的價值不僅可為採取強有力的國際行動抑制溫室氣體排放提供有力的證據，而且能夠突顯投資自然資本可幫助減輕和適應氣候變遷的內在經濟價值(TEEB, 2009a)。

### 三、報告之內容概述

以下將針對TEEB第二階段發表的五個報告(即TEEB D0-D4)依序作概述介紹，詳細內容請參閱TEEB系列報告。

#### (一)生態和經濟基礎報告(TEEB D0)

2009年9月TEEB發表「科學和經濟基礎的生物多樣性和生態系統服務評價(The Scientific and Economic Foundations for Valuing Biodiversity and Ecosystem Services)」之草稿報告，2010年10月正式出版並訂名為「生態和經濟基礎報告(Economic and Ecological Foundation)」，簡稱TEEB D0報告。該報告共分為七大部分，包括：整合生態和經濟面向的生物多樣性和生態系統服務價值評估；生物多樣性、生態系統與生態系統服務；測量生物物理數量和使用指標；社會文化的生態系統和生物多樣性評估；生態系統服務與生物多樣性之經濟評價；維護生物多樣性和生態系統完整性之貼現、倫理與選擇權；主要訊息及國家與區域政策之聯繫(TEEB, 2009b, 2010a)。

#### (二)針對國家及國際政策決策者的TEEB報告(TEEB D1)

2009年11月TEEB發表給使用者報告的第一份報告—「針對決策者的TEEB(TEEB for Policy Makers)」報告，簡稱TEEB D1，主要是給國家

及國際政策決策者的報告，為回應大自然價值(Responding to the Value of Nature)的摘要報告，該報告指出如果市場不能充分考慮生態系統服務與生物多樣性的價值，勢必作出錯誤的選擇，也將成為環境、氣候變遷部門及金融、經濟和商業部門等必須解決的問題，唯有經濟體和社會意識到生態系統服務與生物多樣性的益處，才有助於政策調整以回應大自然真正的價值。TEEB D1報告基於蒐集的全球真實案例，證明生物多樣性的價值如何有助於實現政策改變，自然資本投資如何比人為解決方案更具成本效益，環境保護如何能提供一系列經濟效益。此外，其亦提供有關制定政策的具體案例，包括：補助改革、資源使用付費或生態系統服務補償(PES)等方法。該報告內容共分為四大部分，首先是在全球生物多樣性危機下，決策者面臨的挑戰與機會；其次是衡量管理的問題，並提供資訊工具給決策者；第三部份是可行的解決方案及更好地管理自然資本的方法；最後是未來之路與回應大自然之價值(TEEB, 2009c)。2011年2月TEEB發表名為「國家與國際政策制定者之生態系統暨生物多樣性經濟學(The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making)」之正式報告(TEEB, 2011b)。

#### (三)針對本地和區域管理者的TEEB報告(TEEB D2)

2010年9月TEEB發表「針對本地和區域管理者的TEEB(TEEB for Local and Regional Policy Makers)」報告，簡稱TEEB D2，該報告共分為機會、工具、實踐與結論等四大部分，在機會方面是探討大自然對區域發展的價值(第一章)；在工具方面則涵蓋考慮自然效益的概念架構、在決策中對生態系統服務進行估價與評估的工具；在

實踐中，則是分別敘述在城市與公共管理的生態系統服務、鄉村地區與自然資源管理的生態服務系統、空間規劃與環境評估、生態系統服務與保護區、生態系統服務補償(PES)與環保銀行、認證及標示等；結論則是任自然資本促進區域發展。該報告的重點之一，是提出TEEB逐步評估法，有助於本地或區域決策者瀏覽可用的評估選項，而各步驟的重要性視情況而不同並非固定方案，其共分為六大步驟，包括：與利益相關者確定政策問題並達成一致意見、辨別哪些生態系統服務與政策問題最相關、確定訊息需求並選擇合適的評估方法、評估生態服務系統、辨別和評估政策選項、評估分佈的影響等。此外，該報告亦為本地及地區決策者在關注生態系統服務可能遭遇的現實問題尋找答案，如：進行評估時需瞭解什麼、如何在沒有科學資源和技術的情況下評估生態系統服務、生態系統服務評估如何與其他評估連結、如何充分利用生態系統服務之評估、如何讓利益相關者參與生態系統服務評估結果的使用過程、如何保證財政經費不會產生反效果、如何調解受益人在生態系統服務上的衝突、重視生態服務系統對其他保護自然的行動有何影響等(TEEB, 2010b)。

#### (四)TEEB的企業報告(TEEB D3)

2010年7月TEEB發表「給企業的TEEB(TEEB for Business)」報告，簡稱TEEB D3，該報告之主要目的在於告訴企業管理者，生態服務系統劣化與生物多樣性喪失對企業而言既是嚴重風險，也是重大機會，企業必須量化和估算其對生態系統服務和生物多樣性的影響，以管理這些風險和機會，以確保實現更美好的未來。該報告

回答四大問題，包括：生態變化為企業帶來的風險和機會為何、當前企業如何處理生態系統服務與生物多樣性、企業能夠作什麼、企業如何能透過保護和永續利用生物資源以獲利。TEEB D3報告共分為九大部分，包括：介紹與概述、世界已體認到生物多樣性之喪失、生物多樣性可免費提供寶貴的生態系統服務、企業的第一步是認識影響、依賴性與回應、企業正尋求降低生態系統和生物多樣性風險的新方法、企業能保護之生物多樣性和提供的生態系統服務、企業與生物多樣性及社會發展間存在的協同性、企業可採取行動與達成更多合作夥伴關係(TEEB, 2010c)。

#### (五)重視自然經濟TEEB的報告(TEEB D4)

2010年10月在日本名古屋舉行的「生物多樣性公約」第十次締約方大會(CDB COP 10)上發表TEEB第四份報告，亦是最後一份報告，其為TEEB的綜合報告(The TEEB Synthesis Report)，報告名稱為「重視自然經濟：TEEB 方法、結論與建議之綜合(Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB)」，簡稱TEEB D4，該報告亦稱為讓自然經濟學成為主流之報告，此報告被視為史上最重量級的生態經濟報告，受到極大注目。該報告指出，企業行為(尤其是採礦業)若錯估自然資本的價值，對企業或社會而言都是一大風險，自然資源所提供的經濟價值不僅很高(該報告估計為數兆美元)且為全民共享，面對未來人口日益增加、資源漸趨有限與充滿挑戰的情況下，重視自然資源的價值將更顯重要。因此，TEEB D4報告的目標是強調和解釋TEEB常用的方法，並透過經濟概念和工具協助



社會運用各種方法將大自然的價值納入所有層級的決策中。將經濟思維應用在生態系統服務與生物多樣性有助於瞭解以下兩個關鍵問題，一是維持生態系統的效益可實現經濟繁榮和消除貧困的原因；另一則是成功維護環境需要以合理的經濟學為基礎之原因，包括明確識別、有效安排與公平分配保護以及永續方式利用自然資源的成本和效益。該報告主要聚焦於自然生態系統(主要為森林)、人類居住環境(都市)與企業部門(主要為礦區)等三大部分，並說明經濟概念可協助評估不同層次間的經濟價值，希望藉由經濟的概念與工具可協助生態經濟學與社會之結合，將自然的價值納入決策的各個層面。

在自然生態系統方面，其為人類社會提供的價值在地球各種生物群系之間和內部均存在極大差異，陸地、淡水和海洋等生態系統在不同環境提供各式各樣的服務，而TEEB提供的方法可應用於任何生物群系的生態系統，但其中以對「森林」生態系統進行的經濟評估最為先進與完整，因此TEEB D4報告在自然生態系統的評估方面以森林為主。

值得注意的是，TEEB D4報告提出生物多樣性擁有各式各樣的價值形式，但並非所有的類型均有辦法量化為價值，且評估生物多樣性價值的經濟方法亦很多，市場只是其中一小部分。該報告強調「經濟價值」並非萬靈丹，而是有助於重新糾正錯誤經濟認知的有效工具，因為錯誤的認知已導致我們作出許多不利於目前民眾和後代福利的決策，其中生物多樣性的價值因具不可見性，更是經常會導致我們對經濟基礎之自然資本的低效率的利用或破壞(TEEB, 2010d；李鍾旻編譯，2010)。

最後，TEEB D4報告針對以下幾點提出結論與建議，包括：讓自然資源的價格可見、對無價之寶進行定價、將風險與不確定性納入考量、評估將來、更好的測量才能更好地管理、自然資本與消除貧困、超出底線之揭露與補償、改變激勵措施、保護區提供貨幣價值、生態架構與氣候變遷、重視自然經濟等。

## 四、結語

TEEB在2010年的生物國際多樣性年提出將自然資本納入經濟決策的方法，不但有助於「生物多樣性公約(CBD)」願景的實現，TEEB也使自然科學與經濟學更緊密結合，除能提升各界對生態服務系統與生物多樣性經濟價值的認識，亦有助於生態系統與政策內之聯繫。在經濟持續發展、有限資源的生態條件，與國際對生態服務系統與生物多樣性日益受到重視之趨勢下，也使我國在生態系統與生物多樣性管理等層面面臨更嚴峻之挑戰，而TEEB的概念正可作為我國在對生態系統與生物多樣性之發展及決策的參考；故目前首要任務是將TEEB的概念廣為宣揚，使各界對生態系統服務與生物多樣性之經濟價值有基本的認知，破除經濟發展與生態環境保護相互矛盾的迷思，亦能提高全民對自然資源所提供的資產與利益應是全民共享的體悟。而未來施政之具體做法是考量我國國情，參酌各國在生態系統服務的經驗及TEEB中對生態系統和生物多樣性之評估架構與指標再廣納各方意見，制定我國促進生態系統服務與生物多樣性的相關政策，以維護生態系統服務與生物多樣性永續發展。🌱

參考文獻 (請逕洽作者)