

歐洲森林生態系服務給付 政策之介紹

王升陽 (國立中興大學森林學系特聘教授)
 吳小梵 (國立中興大學森林學系專任助理)
 柳婉郁 (國立中興大學森林學系特聘教授)
 科技部永續轉型實踐網絡研究計畫博士後研究員／通訊作者)
 陳涓婷 (國立空中大學生活科學系兼任助理教授)

前言

森林為歐洲地區提供許多服務：森林提供之生態系服務涵蓋了涵養水源、美化景觀、清淨空氣、林木生產、自然遊憩等，因此歐洲各國除致力於林業的永續經營，亦越來越重視森林保育的相關政策，森林生態系統服務給付 (Pay-

ments for Forest Ecosystem Services, PFES) 成為重要的政策工具之一，透過資金投入方式來維持生態系服務 (Viszlai *et al.*, 2016)。1990年起，部分歐洲國家已有森林生態系服務相關法令，2011年歐洲森林奧斯陸會議 (Forest Europe Oslo Conference 2011) 中，提出歐洲森林生



瑞士北部與德國邊境山區之農牧景觀 (攝影／Uwe Häntsch by CC BY-SA 2.0)

態系統服務給付政策須包含7點 (Forest Europe, 2011)：

- (1) 增強森林水土保持功能，減低當地自然災害。
- (2) 評估造林計畫對水資源的影響。
- (3) 制定和完善森林和水資源管理政策。
- (4) 評估森林服務品質，確保森林經濟價值。

(5) 將水資源納入森林生態系統服務給付策略的重點項目。

(6) 促進森林生態系統服務的給付政策執行措施。

(7) 保持森林的防護功能。

該會議中各國政府呼籲歐洲須透過法律制定提出具有約束力的協議，以支持所有

環境、經濟、社會對森林永續發展的承諾。此外，歐洲於2012年共同成立生物多樣性與生態系統服務平臺 (Intergovernmental Science—Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES)，IPBES為獨立的政府機構，該單位以學術研究為奠基，評估與發展相關政策工具，成為國家落實森林生態系統服務政策的重要支持。本文藉由文獻蒐集，介紹現今歐洲森林生態系統服務給付政策發展現況，以作為臺灣森林相關政策發展之參考。

各國森林生態系服務給付之措施與作法

根據聯合國2014年報告指出現今歐洲已發展許多森林生態系統服務相關的給付案例，其涵蓋不同政策目標與給付對象，本文將針對公共類型的相關政策進行介紹，將其分為國家型計畫、公共計畫、公私計畫、交易補償計畫及其他等五大類型，分別進行介紹。

國家型計畫

國家型計畫為國家依據法律發展之全國性計畫，由於歐洲各國森林相異甚大，且歐洲



及歐盟無設立共同之森林法，本文以瑞士、英國與德國分別舉例。

1. 瑞士

瑞士聯邦農業部 (Bundesamt für Landwirtschaft) 官網指出生態系服務給付的概念在憲法中，並依據憲法第104條推動直接給付政策，目的為藉由市場價格給付轉換為直接對農民給付，進而支持農民提供生態系服務。農業部之直接給付政策包含多種項目，與森林相關的項目為文化地景與生物多樣性，亦及森林生態系提供之文化與支持功能。因為瑞士山區的開放性景觀對於觀光為相當重要的資源，因此針對保持景觀開放的山區、葡萄園、放牧用地皆依地區條件或

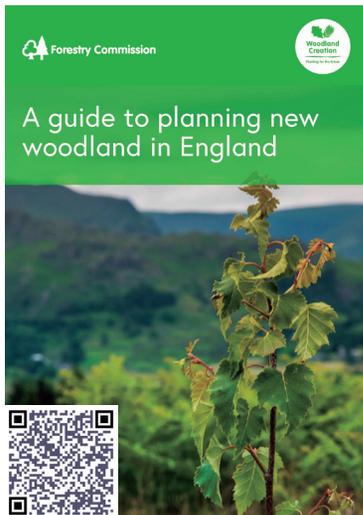
陡坡程度給付不等之金額。而生物多樣性區域為一般農牧用地或森林牧草地進行不同程度的友善耕作給與不同額度的給付。

瑞士聯邦環境部 (Bundesamt für Umwelt) 也根據相關法令制定環境手冊，依照其官方文件顯示針對森林計畫導向的補貼政策涵蓋三大面向，分別為森林保護、森林生物多樣性及森林經營，其中森林保護給付包含保安林與一般森林的防護安全，例如：設立森林防災措施將補貼40%之支出成本；森林生物多樣性包含閒置荒木島、建立生物群落樹、推廣棲地與物種、監測計畫等；而森林經營則包含森林規劃、撫

育、務實訓練等。補貼的條件多以一定的森林面積和長時間條件為主，其目的為創造大範圍的保護區域，且針對不同樹種有不同的補貼金額，種植原生闊葉樹的給付金額高於針葉樹。瑞士政府除了森林經營之外，也促進保護區外森林之永續經營，以確保森林在氣候變遷下仍提供生態服務供給及調節的功能。

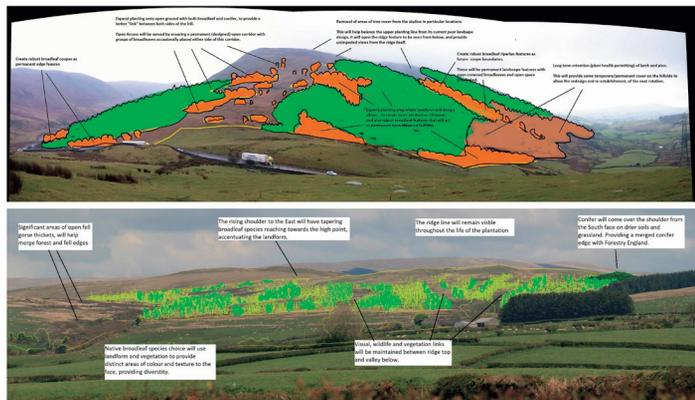
2. 英國

英國自第一次世界大戰後森林面積由近覆蓋全國的面積大幅減少至5%左右，因此1919年森林委員會 (Forestry Commission) 針對林地流失提出新政策，藉由國家種植林地與獎勵私有林農



Appendix

Annotated photographs to accompany design concept plans:



66 | A guide to planning new woodland in England

A guide to planning new woodland in England | 67

為鼓勵農民加強非農地造林，英國林業委員會 (Forestry Commission) 推出了非常多種平面或影音的文件，方便讓地主了解參與造林的流程、甚至教導如何在各種地形上簡易規劃造林計畫。

造林以達到造林目標 (Forestry Commission of UK, 2017)。英國農業部自2005年至2015年推動林地獎勵方案 (English Woodland Grant Scheme)，此階段的獎勵方案主要以林地前期之規劃至林地經營與改善為主，給付的獎勵金額由項目而定，但額度仍以森林公共利益為考量，例如：原生樹種的給付比外來樹種高，且為了提供最大化林地之公共利益給大眾，也涵蓋資助林地對外公眾運輸系統 (DEFRA, 2010)。

根據英國農村給付局 (Rural Payments Agency of UK) 2020年之官方文件顯示自2015年施行至今之農村管理方案著重於非林地獎勵造林方案 (Woodland Creation Grant) 針對造林與保護新造林地為主，對於非林地之造林提供1.28 £/棵植樹之獎勵金，樹木保護裝置或防止動物危害之柵欄提供1.68至7.20£/m不等之獎勵金等。今年起英國開始實施之2021至2024年永續農業轉型計畫 (The Path to Sustainable Farming: An Agricultural Transition Plan 2021 to 2024) 整合過



巴登符騰堡州威登市 (Wieden) 位於黑森林區域內，是著名觀光小鎮。
(攝影/Pom by CC BY-SA 2.0)

去施行的相關給付方案，並於預計2024年推出環境土地計畫 (Environmental Land Management, ELM)，目標為2028年時農民在沒有補貼下仍可永續經濟地生產健康農產品，且期待農業及農村對於氣候變遷的環境目標有顯著的貢獻 (DEFRA, 2020)。

3. 德國

德國於1975年頒布之聯邦森林法已涵蓋類似森林生態系服務的概念，其宗旨為「必要

時增加及合適成長其經營對於經濟、環境、氣候、水資源、乾淨空氣、土壤肥力、地景、農業、保護與遊憩重要之森林」 (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 1975)。以德國具黑森林為名的巴登符騰堡州 (Baden-Württemberg) 為例，該州之森林永續經營給付補助方案包含首次造林、接近天然的經營管理、社區林業、改善森林基礎設施、改善森林

保安與遊憩價值、災後整合森林保護。除了考量森林種植到伐採的補助之外，整合及促進林業整體產業也在補助範圍內，如：補助專業受訓課程、協調森林經營計畫書及森林協會資訊化等。而為提升社會大眾之森林服務，若改善森林遊憩品質兼顧環境保護而新建自然工法之基本設施補助50%之支出，擴展或新建特別生物棲地得以補助70—90%之支出等（ForstBW, 2014）。

公共計畫

公共計畫主要由政府制定相關計畫，參與機構多數為國家政府或地方政府的市政當局，由政府扮演生態系統服務的主要購買者。芬蘭於2002年開始啟動2008—2025年的森林生物多樣性計畫（METS0），目的為保護芬蘭南部因過去被商業及非法工業使用造成森林破碎化之林地，以提升生物多樣性。地主為自願性參與對林地進行保護措施，其措施包括在固定期間內承包土地，建立私人保護區及將土地所有權賣給州政府，契約期間為永久或10—20年。芬蘭政府希望2025年時此計畫能達到9.6萬公頃的私人自然保護區，

且在私有商業林中保護8.2公頃的重要棲息地（METS0, 2021）。計畫之補償金主要針對木材收入的損失進行補償，地主在管理的規定下必須進行有責任的木材生產作業；而永久保護的區域內採取免稅機制的補償方式（Matzdorf *et al.*, 2014）。

另一個案例為瑞典於2010年啟動的KOMET計畫，目的在於提高土地所有者保護高價值的森林，瑞典政府鼓勵林農簽訂自然保護協議或以其他形式的進行保護措施，計畫的契約期間取決於森林的重要性，契約期間短則1年長則高達50年（UNECE, 2014）。參與計畫的地主，將定期收到政府支付的固定利率補償金，以補償因保護而造成森林經營管理之限制，倘若該森林位於棲息地保護區或自然保護區內，所有權者將可獲得全額補償外，另外加25%的補償金額（UNECE, 2014; Viszlai *et al.*, 2016）。

公私計畫

歐洲當地政府除了直接設立法令制度與公共計畫，有些案例為政府扮演的三方公共機構，而買賣方透過第三方公共

機構購買生態系統服務，且通常由第三方進行實質的管理與經營，例如：英國著名的林地碳代碼計畫（Woodland Carbon CO₂de）為英國政府2011年成立之生態系服務給付計畫，目的為藉由自願交易的碳市場，企業或個人購買的碳信用的收入，為主要為造林的資金來源，同時減少企業或是個人之碳排放量，以抵抗氣候變遷。當買主在林地碳代碼網站上找到合適的碳單位（每單位每公噸二氧化碳吸存量）時，必須與計畫開發者（Project Developer）協商購買碳單位之價格，價格取決於建立與管理林地的成本還有林地提供的效益，通常企業或個人付7—20 £/tCO₂的價格購買每個碳單位。欲參與林地碳代碼之地主可找計畫開發者以尋求協助準備日後驗證與認證之相關文件，並與計畫開發者合作。地主在林地碳代碼登記計畫後，將會有第三方機構驗證及認證計畫與碳單位，最後認證之碳單位則可在林地碳代碼網站上公開，或自行尋求碳轉賣機構販售。根據林地碳代碼網站上顯示目前已超過400家公司經由林地碳代碼計畫購買碳，例如：英國最大的交通



芬蘭常見的單一人工林相（攝影／吳小梵）

燃料業Allstar指出，身為燃料業的大宗，必須意識到汽車排放是英國的主要問題之一，現今Allstar已購買全英國44個計畫的碳，以補償車輛的排放量，做出對環境友善的行動，其他行業包括造紙業Premier Paper，也長期購買碳單位，除補償造紙生產過程排放的碳排放之外，買碳單位及舉辦植樹活動對銷售方面創造高度的知名度與增加企業形象。

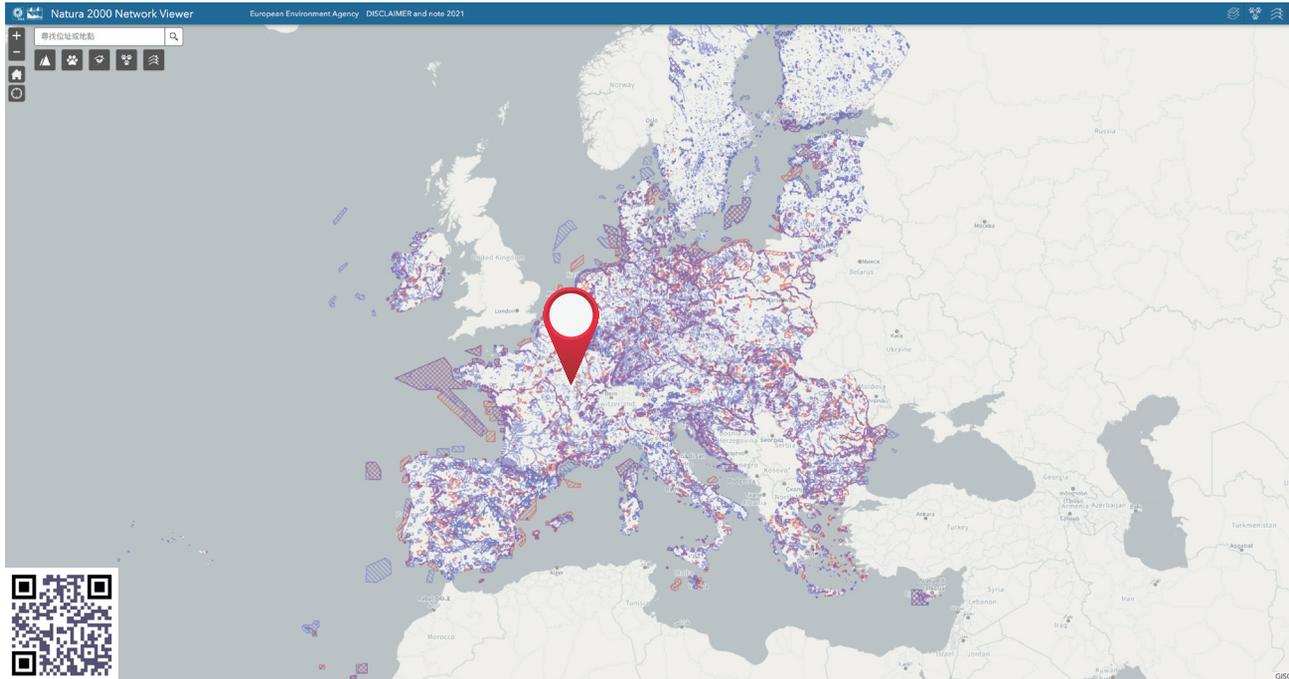
交易和補償計畫

交易計畫或保育補償通常為政府制定政策，以提供環

境補償的地方服務，聯合國2014年的報告指出摩爾多瓦於2002年啟動的水土保持計畫，以清潔發展機制實施土壤保護項目。參與計畫的機構除世界銀行和摩爾多瓦林業局，還包括當地384個農村社區的地方理事會代表，該計畫以每20年簽訂延長合約，整個計畫期間為60年。摩爾多瓦在此期間為實施費用提供了資金，並在國有土地上建立了所有新的人工林並維持現有的人工林，當成林後，將交還給市政當局繼續維護與管理。2012年聯合國宣布摩爾多瓦

水土保持項目產生的第一筆碳信用額，頒發了約85萬份臨時核證的減排量，成為聯合國中造林項目中最大的碳信用額。

保育補償多為因環境破壞而進行補償之措施，例如：德國因應聯邦自然保育法，開發者若因無法避免地影響環境，則開發者需要在原地或在其他地區進行環境或景觀補償措施。實際上，此類補償措施面臨最大問題為土地取得，因此德國政府設立布蘭登堡土地中介機構（Flächenpoolverordnung Brandenburg）以



Natura 2000計畫涵蓋歐盟林地及海洋，圖為計畫監測區域的GIS檢視系統，可搜尋棲地及物種等資料。

解決問題，此土地中介機構主要收購土地或與當地居民合作，以媒合開發者的補償措施。當合作之土地轉型成自然保護區的契約期間至少為25年，而布蘭登堡土地中介機構會盡可能減少對地主的干預。土地收購價因應當時的地價且由地主與土地機構協商，通常每平方公尺的給付為0.3 歐元（Flächenpoolverordnung Brandenburg, 2020）。

其他—Natura 2000

歐洲地區的歐盟目前規模最大與最早的共同瀕危物種及棲地保育計畫為Natura

2000，此計畫因應1979年的鳥類公約與1992年棲地公約而於1992年成立，至今仍在運作中，其主旨為復育稀有瀕危物種以及保護稀有自然棲地（European Commission, 2020）。Natura 2000 的區域在27個歐盟會員國已涵蓋18%的土地面積，其中涵蓋的土地面積一半皆森林，以及8%的海洋領域（Forest Monitor, 2016; European Commission, 2020）。Natura 2000 雖包含嚴格的自然保留區，但此計畫的範圍並無完全禁止一切的人類活動，且大部分的自然保留區仍保持私人活動，

如法國東北的馬爾澤維爾高原（Plateau de Malzéville）因特殊土壤、景觀、植被而被納入Natura 2000計畫中，但高原仍保持一定頻率的農牧使用。Natura 2000以人與自然和平共存為原則，因此Natura 2000計畫設定之補償給付額度，考量因受保育限制的經營管理措施，對私有林農實質收益的影響而有所差別（Sarvašová, 2019）。

因應歐盟各國森林型態與價值相異甚大，各國的給付對象與金額也不盡相同，例如：希臘特別針對被森林火災影響的森林給每年每公頃給



Natura 2000於法國Plateau de Malzeville保護區，位置如左圖所標示。（攝影／吳小梵）

付40—165歐元，而其他國家大多針對保護區的森林給付每年每公頃40—60歐元（Sarvašová, 2019），以德國為例，合乎Natura 2000標準的林地所有者可以申請每年每公頃50歐元的金額（ForstBW, 2014）。

結語

歐洲地區發展森林生態系服務較為成功之因素可歸類為適當的立法、多元的方式、一定的森林面積為基礎、長期規劃為考量。為維護森林提供之生態系服務，歐洲地區各國公部門利用多種方法，例如：各

國協議會議、制定友善森林生態系服務之相關政策、設立公共計畫、保育補償、公私計畫以提升森林生態系服務對社會大眾的益處。相關的補助計畫多具完善的層面，如：德國永續森林經營補助由首次造林到災後，與培訓專業人才皆考量在內；而公部門除了單方向給予補貼金之外，也發展交易計畫或與私人企業或個人合作，以達到森林生態系服務永續之目標。部分歐洲國家如英國，正在逐漸轉型傳統森林生態系給付方式至更彈性、簡化、由下而上的獎勵，以促進未來農民在無直接補助的情況下仍繼

續提供生態系服務。給付政策的發展必須考量森林生態系服務的長久性，且在發展初期需要政治支持，透過試驗計畫或是示範項目為森林生態系服務給付的制度奠定良好基礎，這些原因為歐洲地區發展森林生態系統服務給付成功的要素，亦可為臺灣發展森林生態系服務給付的借鏡。🌲

（參考文獻請逕洽作者）