

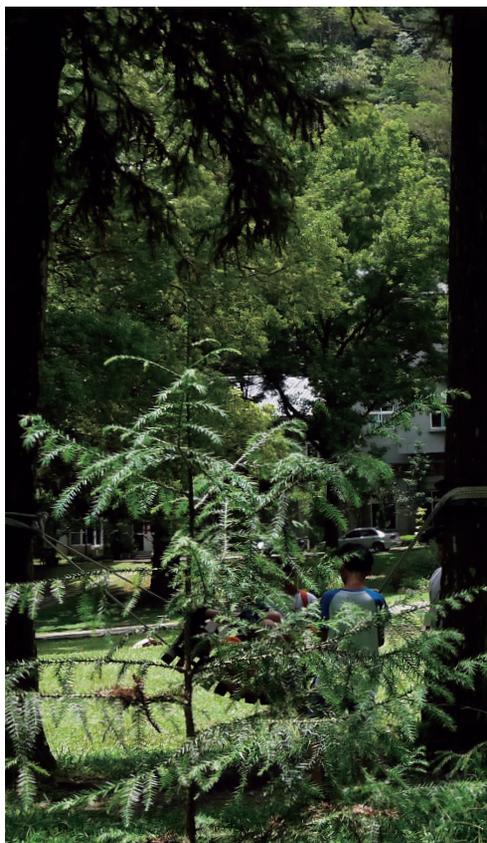
# 美國森林生態系統 服務給付政策

柳婉郁（國立中興大學森林學系特聘教授／通訊作者）

陳清婷（科技部永續轉型實踐網絡研究計畫  
博士後研究員／國立空中大學生活  
科學系兼任助理教授）

吳小梵（國立中興大學森林學系專任助理）

王升陽（國立中興大學森林學系特聘教授）



美國擁有 3.1 億公頃的林地面積，超過 58% 的林地所有權屬於私人所有，其類型包括個人、企業機構、美洲原住民部落、非政府保育組織、非法人合夥企業及協會等（USDA Forest Service, 2016; Butler *et al.*, 2016）。森林生態系統為生態系統服務中扮演相當重要的角色，Kilgore 等人（2018）研究報告中將美國私有森林的生態系統服務定義為「透過生態系統的功能及過程中，為人類提供有利的效益與服務。」許多學者認為森林生態系統服務與其他生態

系統服務為相輔相成，如木材的伐採可能會促進野生動植物棲息地的演替；亦可能互相衝突，如木材生產服務與景觀服務（Engel *et al.*, 2008; Deal *et al.*, 2012; Mercer *et al.*, 2011; Kilgore *et al.*, 2018）。

現今人類生活中與森林生態系統所提供的功能具有密切關連，森林不僅提供林主自身的好處，亦為社會提供生態系統服務，如木材及纖維生產、涵養水源、提供優良景觀的開放空間、野生動物及魚類之棲息地。隨著社會發展及環境的演變，人們與森林間關係會因

地而異，因國家而不同，同時也會因社會文化發展背景而異，對於森林生態系統的保護與認知亦有所不同。有鑑於美國在森林生態系統服務給付政策的長期經驗，本文分析美國在森林生態系統服務給付政策發展現況，以作為未來臺灣森林生態系統服務給付政策發展之借鏡。

## 美國森林生態系統服務 政策之發展

盤點與美國生態系統服務的給付政策相關的法令，最早始於 1985 年的《農業法



森林提供木材生產與景觀遊憩服務 (攝影／陳涓婷)

案 (Farm Bill) 》中的保育計畫 (Conservation Reserve Program, CRP)，及其衍伸的濕地保育計畫 (Wetlands Reserve Program, WRP)、森林遺產計畫 (Forest Legacy Program, FLP) 及森林管理計畫獎勵措施 (Stewardship Incentives Program, SIP)；1990 年農業法案中明定出森林的經營管理應包含從木材生產到經營管理、撫育及生態系統服務 (Mercer *et al.*, 2011)。2008 年美國聯邦政府開始介入私有林的保育，其目的在於保育森林並恢復其森林

狀態，以增強私有森林生態系統服務所帶來的公共利益，其保育計畫包括非工業用地的私有林地的管理，如保育管理計畫 (Conservation Stewardship Program, CSP)、農田及草地保育區計畫 (Farmland Protection and Grassland Reserve, FPGR) 及環境品質獎勵計畫 (Environmental Quality Incentives Program, EUIP)；同時，鼓勵私有土地所有者將未開發的森林土地保留，保育該區域的土壤及水質、改良森林濕地及保育野生動物棲息地。除了政府主導的

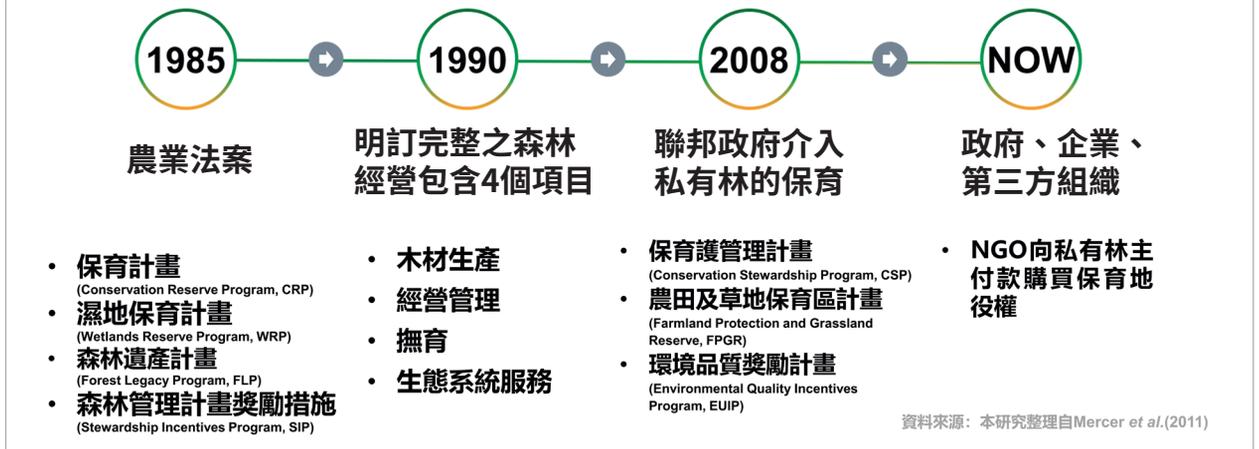
相關法令計畫外，有許多私人資助的森林生態系統服務給付相關計畫，如 NGO 透過向私有林主付款，購買保育地役權，以保育土地提供生態系統服務如水質及生物多樣性棲息地等 (Mercer *et al.*, 2011)。

### 美國森林生態系統服務政策之介紹

#### 美國森林生態系統服務類型

依據 Mercer 等人 (2011) 研究報告指出美國森林生態系統服務給付政策主要服務類型可分為森林碳匯服務給付政策、集水區保育給付政策、生

## 美國森林生態系統服務給付政策發展之過程



美國森林生態系統服務給付政策發展歷程（本研究繪製）

物多樣性服務給付政策與綁定式服務（Bundled Services）給付政策等 4 大類，其分別介紹如下：

### 1. 森林碳匯服務給付政策

美國森林碳匯給付政策，主要以非政府組織及私人企業對林農的碳匯交易為主，透過自願付費的方式抵銷碳足跡；雖然美國政府沒有相關的碳總量控制與交易制度法規，但仍有相關的區域計畫做為替代，如區域溫室氣體倡議（Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI）、西部氣候倡議（Western Climate Initiative, WCI）與中西部區域溫室

氣體減排計畫（Midwestern Regional Greenhouse Gas Reduction Program, MRP）等。

### 2. 集水區保育服務給付政策

美國集水區保育服務計畫包括水質貿易、購買保育地役權及政府對地給付計畫，由政府直接給付給當地農民（非地主），透過友善農業的手法及友善土地的管理，保育集水區範圍內的森林。

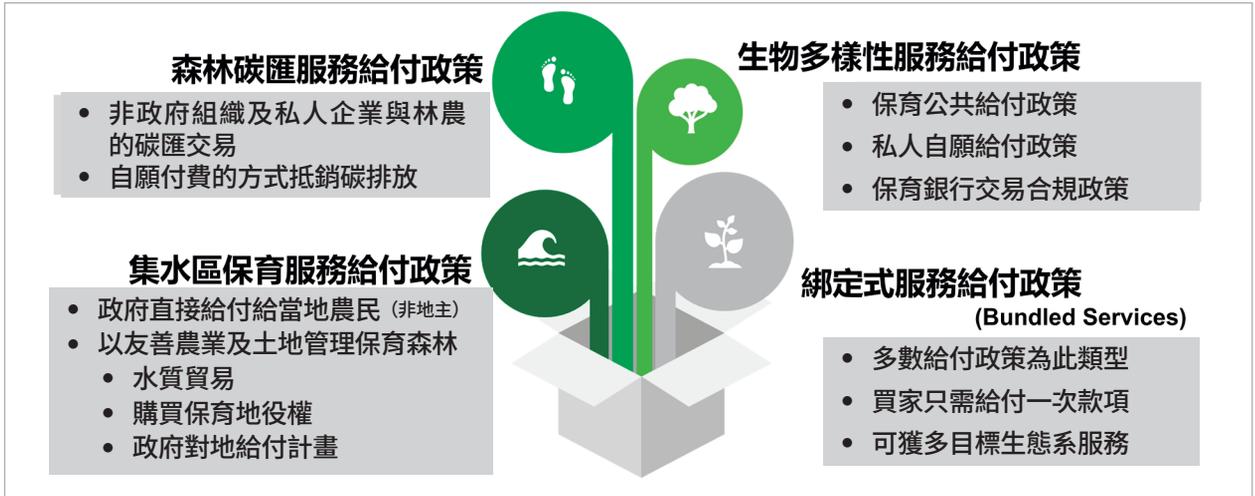
### 3. 生物多樣性服務給付政策

美國生物多樣性保育棲息地給付政策，其中包括來自各種保育計畫的公共給付政策、自願私人給付政策及保育銀行

交易形式的合規給付政策。在公共給付政策的政府計畫如私人管理計畫、土地所有者獎勵計畫、魚類和野生動物合作夥伴計畫、北美濕地保育法計畫和野生動物棲息地獎勵計畫。

### 4. 綁定式套裝服務（Bundled Services）給付政策

實際上，多數美國森林生態系統服務給付政策的計畫內容，其保育及促進的服務效益並非單一目標，即透過鼓勵林主進行保育的行動，維持森林生態系統帶來的多種服務，這種給付政策被界定為綁定式套裝服務（Bundled



美國森林生態系統給付政策四大類型 (本研究繪製)

表1：美國森林生態系統服務交易類型成

類型	主導者	參與者	策略方向
公共給付	聯邦州政府 地方政府	地主	造林政策 再造林政策 森林經營政策
自願交易	個人 非政府組織	個人	自願碳市場信用額度 購買狩獵租約 觀賞或狩獵野生生物之入場費 購買保育地役權

資料來源：本研究整理自Mercer *et al.* (2011)

Services)，即只買家只須給付一次款項，即可獲得一整套不同生態系統的服務，許多由美國政府發展的保育計畫 (CRP、CREP、FLEP、FLP、EQIP、WRP 及 PSP)、保育銀行業務與透過信託購買地役權 (濕地與河川減緩破壞的信用額度) 皆為即為綁定式套裝服務的類型。

### 美國森林生態系統服務政策之交易模式

本研究依據 Mercer 等人研究報告之定義，將其分為付款者、受益方及定義彙整如表 1 所示。

整體而言，美國森林生態系統服務政策之交易類型，可區分為公共付款 (Public Payments)、自願交易 (Volun-

tary Transactions) 及合規導向交易 (Compliance-driven Transactions) 等 3 大類型；第 1 類為公共付款係指聯邦、州政府和地方機構向土地所有者支付的款項，透過在私有林地上實施造林、重新造林或森林經營管理的方式，以生產或提升森林生態系統服務；第 2 類為自願交易，美國典型的案

表2：美國聯邦政府國家型相關計畫

計畫名稱	年代	投入資金 (千元/美元)	範圍面積 (英畝)
保育計畫 (Conservation Reserve Program, CRP)	1985	1,860,929	33,879,482
濕地保育計畫 (Wetlands Reserve Program, WRP)	1985	227,631	2,000,169
魚類和野生動物合作夥伴計畫 (Partners for Fish and Wildlife, PFW)	1987	—	—
北美濕地保育計畫 (North American Wetlands Conservation Act Program, NAWCA)	1989	83,484	6,331,999
森林遺產計畫 (Forest Legacy Program, FLP)	1990	52,317	1,579,348
全國沿海濕地保育捐款計畫	1990	20,500	244,000
環境質量獎勵計畫 (EQIP)	1996	1,004,926	41,700張合約
野生動物棲息地獎勵計畫 (Wildlife habitat Incentives Program, WHIP)	1996	57,811	646,491
自然保育區增強計畫 (CREP)	1997	包含於CRP	包含於CRP
林地改良計畫 (Forestland enhancement Program, FLEP)	2002	—	1,700,000
保育管理計畫 (Conservation Stewardship Program, CSP)	2002	237,345	2,107,730
健康森林保育區計畫 (Healthy Forests Reserve Program, HFRP)	2003	2,055	197,826
地主獎勵計畫 (Landowner Incentives Program, LIP)	2003	—	1,333,619

資料來源：本研究整理自Mercer et al. (2011)

例即在自願碳匯市場上出售森林碳中和額度、購買私人狩獵租約、觀賞和狩獵野生動物的入場費及非政府組織購買保育地役權來維持或保育森林生態系統的服務；第3類為合規導向交易，主要為因應政府法規而開發的市場和支付機制，如水質貿易、濕地或河流減緩的

銀行業務、保育銀行業務、區域限額與貿易制度下的碳補償市場交易。

### 美國聯邦政府 國家型相關計畫

美國聯邦政府對於森林生態系統服務政策的相關計畫，大多均依農業法案延伸成相關

計畫，Mercer 等人 (2011) 彙整之美國聯邦政府國家型相關計畫如表 2 所示。本研究茲就其「林地改良計畫」、「健康森林保育區計畫」與「地主獎勵計畫」等 3 個相關計畫詳表 3。

表3：美國聯邦政府國家型計畫案例介紹

	林地改良計畫	健康森林保育區計畫	地主獎勵計畫
計畫簡介	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 取代2002年《農業法案》中廢除的林業獎勵計畫 (FIP)和管理獎勵計畫 (SIP)</li> <li>• FLEP由美國農業部林業局森林服務處和州機構管理，以提供教育、技術和成本資金支持為主，幫助私有林地地主落實可持續林業的管理。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 透過地役權，簽訂30年契約與提供10年成本分攤協議，在地主自願參與協助土地恢復良好狀態，以增強和保育私有林地的資源。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由聯邦提供計畫資金，向各州、哥倫比亞特區和島嶼地區撥款，以官方單位提出的瀕臨滅絕物種為對象，針對其私有地之棲息地進行保育和恢復。</li> </ul>
計畫目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLEP透過州林業機構提供財政、技術和教育方面的支持，鼓勵非工業私有林地的長期可持續性，以協助私有土地所有者積極管理其土地。</li> <li>• 投資或實踐，以建立、恢復、保育、管理及維護的方式，特定土地之保育，以提供當地人們森林生態系統之服務包括木材、棲息地、土壤、水與空氣品質、濕地和河岸緩衝帶等功能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 根據《瀕危物種法》                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 促進對瀕臨滅絕物種的恢復與保育</li> <li>— 改善生物多樣性</li> <li>— 提升碳儲存量</li> <li>— 改善環境品質</li> </ul> </li> <li>• 達成促進林業經濟及維持當地森林生態系統服務之效益</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 改善、保育或恢復私有土地上「處於危險中的物種」棲息地。</li> <li>• 由美國魚類及野生動物管理局 (U.S. Fish and Wildlife Service, USFES)提供資金</li> <li>• 委由州政府野生動物植物機構管理，提供地主資金和技術支持。</li> </ul>
地主資格	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 非工業私有林地(Non-Industrial Private Forest, NIPF)之地主</li> <li>• 林地不超過1,000英畝NIPF，如額外畝數可帶來可觀的公共利益，可增加至5,000英畝。須制定並實施森林管理計畫，計畫期間最少10年，且須經國家林務員批准。</li> <li>• NIPF土地都有資格獲得技術和教育援助</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 私有土地或部落土地</li> <li>• 在特定期間內，進行土地的保育措施，恢復或改善受威脅或瀕危物種棲息地的土地。</li> <li>• 參與計畫之地主可免於《瀕危物種法》中有關土地使用的限制</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 符合LIP目標之土地</li> </ul>
給付策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLEP分擔地主保育成本費</li> <li>• 給付金額最高可達成本總金額75%</li> <li>• 不超過100,000 美元</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10年期恢復費用分攤協議：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 地主可獲保育平均成本50%分擔金額</li> </ul> </li> <li>• 30年期地役權：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 地主可獲地役權價值75%給付金額</li> <li>— 加上保育措施平均成本75%分擔金額</li> </ul> </li> <li>• 特定對象給付策略：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 印第安部落擁有的30年耕地協議或永久地役權，可使地主獲已登記土地的地役權價值的100%，再加上保育措施平均成本的100%分擔金額。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 第一層非競爭性給付策略：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 各州每年提供最高200,000美元</li> <li>— 哥倫比亞特區和島嶼地區每年最多75,000美元。第二層國家競爭性給付策略：</li> </ul> </li> <li>• 若當完成非競爭性撥款後，仍有足夠資金，將以全國性競賽方式排名(專案計畫)。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— 哥倫比亞特區及波多黎各已獲得補助成本的75%補助金</li> <li>— 島嶼地區(美屬薩摩亞、關島、北馬里亞納群島的英聯邦和美屬維爾京群島)，補助最高可達成本的100%。</li> </ul> </li> </ul>

原始資料來源：  
National Timber Tax Website  
(2020)

原始資料來源：  
USDA (2020)

原始資料來源：  
U.S. Fish and Wildlife Service  
(2020)

表4：美國聯邦政府國家環境稅案例介紹

	森林保育與管理稅方案	一般財產稅方案(林地及保育地)
州別	馬里蘭州	紐約州
法律名稱	Forest Conservation and Management Tax Program (Forests, Open Space)	General Property Tax Program (forest land, conservation land)
簽署文件	Forest Conservation and Management Agreement, FcmA	
服務類型	森林可持續性、景觀資源開放空間、木材和纖維製品的生產、保育和供水。	景觀開放空間、木材及纖維製品生產。
參與計畫執行機關	郡評估辦公室、郡財產稅評估申訴委員會、郡議會、馬里蘭自然資源部森林服務局、房地產司、馬里蘭稅務法院。	郡府紀錄員、稅務評估員、環境保育部森林及土地司、財稅局稅務管理與評估單位、國家不動產稅收服務委員會。
面積規範	5 英畝以上	5.0 英畝以上
所有權及制	<ul style="list-style-type: none"> <li>林地分類：新植林木之林業用地，不包括家園、農耕地和非森林開放空間。</li> <li>保育性財產分類：土地未改良，非商業目的，且需要永久保育者，可連續15年抵免財產稅。</li> <li>開放空間分類：土地（包括林地）具開放自然條件，可增強或維持自然或風景資源保育，需以地役權方式，永久保留土地自然開放性。</li> <li>免稅對象包括宗教團體、教育組織、退伍軍人。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>林地分類：私人土地或私人機構，其土地專用重新造林或自然更新來生產林木。</li> <li>保育地役權分類：公共或私人非營利性護機構購買地上權的保育的林地開放空間，永久保育地役權之地主有資格獲得每年25%的財產稅退稅（最高5,000USD）。</li> <li>免稅對象：非營利組織（宗教、慈善及教育機構）及特定退伍軍人及老年人。</li> <li>退稅需要經過環境保育部批准</li> </ul>
承諾參與期	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林保育管理協議有效期至少15年</li> <li>從原始協議日起至出售財產前，所有者必須在30天內，通知準買家該土地受FcmA約束。</li> <li>買方必須繼續執行協議，賣方出售時必須通知馬里蘭森林服務處（自然資源部）。</li> </ul>	需承諾執行10年期森林經營管理計畫 認證後若地主未遵守契約，將會導致契約終止。
退出懲罰程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>退出稅收計畫或違反計畫要求，會收回優惠的稅額。</li> <li>罰款將從原始協議開始到所有者提出退出要求的時間或違反程序時間的稅收。</li> <li>參與FcmA土地持有人，必須向自然資源部支付100美元的罰款。</li> </ul>	自願退出或不遵守森林管理計畫，將罰款2.5倍的稅額（最多10年），外加利息費用。 若因自然災害（火災、洪水、昆蟲及疾病）或因木材被盜，則地主所有者可免罰。
稅收優惠	<ul style="list-style-type: none"> <li>優先分類中的林地稅責任：森林保育和管理協議計畫 <ul style="list-style-type: none"> <li>State's county-wide average mill rate: 1.07 %</li> <li>Tax Liability = Assessment (Use) Value × 0.0107</li> <li>Average Assessment (Use) Value: \$187.20</li> <li>Average Tax Liability: \$2.00 (\$187.20 × 0.0107)</li> </ul> </li> <li>非優先分類中的林地稅責任：一般為農田分類 <ul style="list-style-type: none"> <li>Tax Liability = Assessment (Use) Value × .0107</li> <li>Average Assessment (Use) Value: \$500.00</li> <li>Average Tax Liability: \$5.35 (\$500.00 × 0.0107)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>符合森林稅法480-A分類標準，進行私有林地的價格評估，為公平市場價值 (FMV) 的80%。 <ul style="list-style-type: none"> <li>State average municipal tax rate: 2.82 %</li> <li>Tax Liability = Average Use Value × 0.0282</li> <li>Average Use Value: \$414.40</li> <li>Average Tax Liability: \$11.68 (\$414.40 × 0.0282)</li> </ul> </li> </ul>

資料來源：本研究整理自Kilgore et al. (2017)

## 特定林地和木材開放空間方案

### 華盛頓州

Designated Forestland and Open Space Timber Programs

開放空間與景觀資源、木材與纖維製品的生產及永續利用、維持魚類及野生動物的保育與供給平衡、保育與提供水源及資源利用與保育

#### 特定林地

單一土地面積須達20 英畝以上或多塊土地相鄰且總面積20英畝以上

單一土地面積須達20英畝以上或多塊土地相鄰且總面積20英畝以上

- 生產木材（立木或倒木）目的之造林地，其中林木生長與木材收穫的土地利用型，其面積不超過10%。
- 生產、準備或銷售木材產品必要的附屬土地面積。

經評估確定在特定時間內該土地不再種植林木、未撫育或違反國家林業法的行為，在地主要求下或由郡府評估解除契約。

地主需向郡府支付補償稅金，追溯至10年累計稅率差異。

#### 林木開放空間

單一土地面積5英畝以上或多塊土地相鄰且總面積5英畝以上

單一土地面積5英畝以上或多塊土地相鄰且總面積5英畝以上

由政府土地利用計畫指定為開放空間的土地面積或任何土地面積的保育

土地至少10年不得作其他使用，參與後8年內，地主可以要求退出，且不可反悔。

- 地主將承擔額外的稅款，加上前7年利息。
- 如土地使用變更，不符合授權後要求，地主將承擔額外的稅收及20%的罰款。

## 美國森林生態系統服務稅收政策

美國的國家法律規範許多種森林生態系統服務的財產稅計畫（Property Tax Programs）促進的森林生態系統的服務，其中包括維持森林完整性與永續發展性、開放空間及景觀資源、土壤及濕地保育、木材及纖維產品生產、魚類和野動植物之供應與保育及水源涵養等服務，其中又以木材及纖維產品之生產為最常使用的森林生態系統服務，其次為維持森林完整性與永續性（Kilgore *et al.*, 2017; Kilgorea *et al.*, 2018）。過去研究報告發現美國政府透過國家法律制定增加對私有林稅收，來減少私有林主降低破壞森林生產木材的制度，並無法達到減少森林破壞維持森林生態系統服務的功能，反而使得許多私有林主因需繳納大量財產稅直接放棄生產與森林，進而將林地出售來減少被政府課稅的現象產生，使得私有森林的現況不僅無法提供生產木材的功能，荒廢的狀態也無法完整提供其他森林生態系統的服務（Kilgore *et al.*, 2017; Kilgorea *et al.*, 2018）。

爾後美國政府稅收法律中，針對森林生態系統服務之相關稅

- 優先分類的林地納稅義務：指定林地和森林遊憩用地
  - Average Property Tax Rate (2013) : 1.0248 %
  - Designated Forestland—\$4.44 (\$355.99 × 0.01248)
  - Open Space Timber—\$39.66 (\$3,178.41 × 0.01248)
- 非優先類別的林地稅責任：農場及農業用地
  - Average Property Tax Rate (2013) : 1.0248 %
  - Farm and Agriculture Use: \$5.66 (\$453.47 × 0.01248)

收，改採優惠財產稅的方式，以提升美國私有林主繼續經營森林並提供森林完整的生態系統服務的意願，本研究依據 Kilgore 等人 (2017) 發表之美國各州森林生態系統服務稅收政策相關內容，美國稅收法律依州別而有所不同，其相關法令、參與承諾年限、參與面積與稅收優惠額度等資訊亦有所差異。本文整理紐約州、華盛頓州及馬里蘭州作為案例介紹如表 4。

財產稅的優惠制度其主要目的著重於促進生態系統服務，在執行面上所涉及的層面相當廣泛，包括政府與各級機關的行政參與，如地方政府行政機關、公民諮詢委員會和董事會、稅務評估辦公室、均衡委員會、林業委員會、國家自然保育委員會、林業部門資源機構及聯邦機構等的參與 (Kilgore et al., 2017; Kilgorea et al., 2018)。綜合以上，私有林主需透過政府制定之標準程序申請並提出管理計畫，經由政府機管審核通過後，將其分類為特定稅收優惠項目，後續亦有遵守報告及追蹤的制度，讓私有林主能有意願主動申請稅收減免的同時，

亦能監督私有林主是否有遵守法規執行，以維持森林生態系統服務的功能 (Kilgorea et al., 2018)。

### 美國各州相關政策施行 整體概況

美國森林生態系統服務給付之相關政策施行已超過 25 年，Mercer 等人研究報告盤點各州對於森林生態系統服務的稅收政策與生態系統服務給付政策之施行情形，如表 5 所示。美國 50 個州別中，對於森林生態系統服務皆有相關之稅收法令制度，僅 24 州發展相關的森林生態系統服務給付的計畫。

美國早在 1985 年即有相關的環境法令政策規範對環境保育的規章，顯示出美國聯邦政府對於美國環境生態的重視度，亦為美國在各州皆具有相關的稅收政策。然而，個別的森林生態系統服務給付計畫，關係到各州森林生態環境情形、州政府財政或第三方的資金支持等，由於美國的法源規範相對嚴謹，故森林生態系統服務個別計畫的發展，大多仍以聯邦政府的相關計畫為主導單位，因此美國政府每年投入

的相關資金則相較其他國家穩定。

### 結語

美國政府現今針對森林生態系統服務的相關政策，如國家型的聯邦政府公共計畫及優惠財產稅收的制度，有利於促進生態系統服務，更建立一套完整的行政程序與資源管理標準，其規範之內容包括土地所有權、土地利用型、土地組成、面積、數量、位置及地況等，如透過減少私有林主的繳納的稅金，鼓勵私有林主參與森林生態系統服務的永續發展計畫。過去許多地主、社區、產業和民眾對於森林生態系統服務的價值認知較低，隨時代的演進，美國政策制定者和公眾逐漸意識到生態系統服務的重要性，包括其重要的經濟價值，故美國發展森林生態系統給付的相關政策，將森林生產的生態系統服務與土地管理的價值提升，並重新調整私人獎勵與森林保育和管理的社會效益之間的關係。🌲

(參考文獻請逕洽作者)

表5：美國森林生態系統服務交易類型

編號	州別	稅收政策	生態系統服務 給付政策	編號	州別	稅收政策	生態系統服務 給付政策
1	阿拉斯加州	◎		26	蒙大拿	◎	
2	阿拉巴馬州	◎	◎	27	北卡羅來納	◎	◎
3	阿肯色州	◎		28	北達科他州	◎	◎
4	亞利桑那	◎		29	內布拉斯加	◎	◎
5	加利福尼亞州	◎	◎	30	新罕布什爾	◎	
6	科羅拉多州	◎		31	新澤西州	◎	
7	康乃狄克州	◎		32	新墨西哥	◎	◎
8	特拉華州	◎		33	內華達州	◎	
9	佛羅里達	◎	◎	34	紐約	◎	
10	佐治亞州	◎		35	俄亥俄	◎	
11	夏威夷	◎	◎	36	俄克拉荷馬州	◎	◎
12	愛荷華州	◎	◎	37	俄勒岡州	◎	◎
13	愛達荷州	◎	◎	38	賓夕法尼亞州	◎	◎
14	伊利諾伊州	◎	◎	39	羅德島	◎	
15	印第安那州	◎	◎	40	南卡羅來納	◎	◎
16	堪薩斯州	◎		41	南達科他州	◎	
17	肯塔基州	◎		42	田納西州	◎	◎
18	路易斯安那州	◎	◎	43	德州	◎	
19	馬薩諸塞州	◎		44	猶他州	◎	
20	馬里蘭州	◎	◎	45	維吉尼亞州	◎	◎
21	緬因州	◎		46	佛蒙特	◎	
22	密西根州	◎		47	華盛頓州	◎	◎
23	明尼蘇達州	◎		48	威斯康星州	◎	◎
24	密蘇里州	◎	◎	49	西弗吉尼亞	◎	
25	密西西比州	◎	◎	50	懷俄明州	◎	

資料來源：本研究整理自Mercer et al. (2011)