

結合生態系統服務支付的造林獎勵計畫

- ◎林業試驗所林業經濟組·吳孟珊 (wumengshan@tfri.gov.tw)、詹為巽
- ◎林業試驗所森林經營組·王培蓉

前言

生態系統服務支付 (payments for ecosystem services, PES) 政策是透過補償個人或社區的方式，促使其採取行動來增加或提供生態系統服務。其核心思想是由土地所有者或管理者為這些服務的使用者或受益者，在結合直接激勵措施與有條件的合約下，提供某些生態系統服務，或支持特定的森林管理策略，從而產生理想的生態系統服務，產生更好的環境成果和更有效的保育資金配置。

生態系統服務支付最初定義為一個自願交易，至少有一個買方，一個提供者，買方只有在提供者繼續交付生態系統服務時付費。然而PES的交易存在雙方之間的互信、生態系服務的衡量與監測、排它性等問題，事實上，鮮少自願交易的PES案例

在實施方面，生態系服務支付的地理尺度大到國際層級，小則至地區鄰里，國際層級如已開發國家對發展中國家為減少毀林和土地退化所購買的碳權；其次，為最常見的國家層級，由政府做為買方，提供給付給生態系服務的提供者，通常在面積上更大，並且趨向將組合多個服務，且具有各種不同的目標(如減輕貧困、區域和部門發展)；在集水區尺度的PES，常用於水質改善，由下游用水戶支付上游土地所有者適當的管理費；小規模尺度則是以地區/鄰里為範圍，透過NGO或其它部門媒介，管理當地的綠色空間，發揮生物多樣性，景觀和遊樂等價值。目前，由受益於生態系統服務的

人，付費提供服務的人，均屬廣益PES的範疇

哥斯大黎加自1997年起，率先在發展中國家使用PES機制，以回復森林伐採基地為目標，自施行後，森林覆蓋率從最低的20%回復到50%以上，哥國的PES機制融合創新的經濟和管理方法，為尋求有效方法維持生態系統可持續性的其他國家提供寶貴的經驗。臺灣目前的獎勵造林計畫亦為廣義的PES計畫，但在制度上，卻缺乏增加資源配置效率的設計，考慮相關造林補貼或生態補償方案，未來可能面臨經費不足的問題，若能開發具經濟誘因的生態系服務市場，應當可以創造生態、生活雙贏的局面，以減輕政府的財政負擔。因此，本文將簡介哥國生態系統服務支付計畫案的特色，比較我國與哥國造林政策之差異，探討現有造林政策未來發展的可能性。

哥斯大黎加生態系統服務支付制度

本文整理Porras等人(2013)對哥斯大黎加生態系統服務支付的研究，說明如下。哥斯達大黎加的PES計畫確認森林所有者有權利申請生態系統提供的重要服務的費用，這些服務有四個主要類別，包括碳儲存、水、保護生物多樣性與美景。該計畫是一系列規則、規定和獎勵的組合，讓利益相關者對激勵和抑制措施做出回應。以法律基礎，確立PES計畫的資金結構、管理方式以及參與資格。國家林業基金(FONAFIFO)是負責管理PES計畫的主要媒介機構，此機構簽署與森林所有者達成土地使用同意的契約，並通過當地的林業



山坡地的水與林是生態系統服務支付的標的。(王培蓉 攝)

技術推動者監督其執行情況。PES的交易，在土地所有者完成經核准的生態系統服務的產品組合後，將生態系統服務的「權利」轉讓給國家林業基金，國家林業基金隨後向買家出售部分產品。下面分別說明哥斯大黎加PES計畫的需求者、供給者、支付金額與評估標準等面向。

哥斯大黎加PES計畫的資金來源包括政府資金、私人部門以及國際銀行和雙邊機構，最主要資金來自政府，包括水和化石燃料的專項稅收，以及林業和自然保護信託基金。

由私人基金資助的計畫面積不到3%，主要客戶為水力發電廠。在國際貸款與協議部分，世界銀行、生物多樣性基金、日本與德國等銀行，以森林保護為目的，提供貸款與援助，挪威於計畫初期，曾透過芝加哥交易所購買碳信用額度。

在供給方面，任何擁有財產權的私人土地所有者，都可以接觸PES計畫，其最小土地面積為一公頃。主要參與者有四類，包括個人、法人、合作社、原住民社區。自1997~2012年，資金分配最大的部分是法人

(49%)，其次是個人(31%)，原住民社區(13%)和合作社(7%)。

在支付項目方面，PES計畫主要關注私人土地的森林保護、商業造林、農林業、可持續森林管理，以及退化地區的更新等活動。這些類型的土地使用可作為提供碳儲存、水、保護生物多樣性與美景等生態系統服務的代理。在森林保護等主要活動下有不同次分類，提供特定生態系統服務，例如，當土地位於重要集水區時的水源保護，其支付金額高於一般地區；同樣，商業造林和農林業活動也有一些次分類，例如，獎勵種植原生種，因為它們提供了額外的生物多樣性保護服務，其支付金額也較高。

支付金額則受到預算、森林提供的生態系統服務的估計價值、以及土地所有者的機會成本等因素影響。一般發展中國家的絕大多數PES計畫，以每公頃為單位，使用固定價格支付，這意味將所有生態系統服務捆綁(bundling)於單位面積中測量，而不是測量實際的生態系統服務流量。儘管有研究評估森林生態系統服務的價值，但最終的支付金額是一個有點武斷的決定，以重新造林的費用反映支付水平，森林保護支付的依據，是以租用牧場的價格反映土地機會成本。以一般森林保護為例，合約期限與支付期均為十年，面積2~300 ha，總支付金額為US\$640。

哥國的PES計畫，因參與計畫所需資金遠遠超過可用資金，不同階段的申請案有不同決定方式。在計畫開始的階段，以先到先得的方式選擇，沒有國家級的選取策略，由不同保護區的管理單位自行決定。計畫中期，由國家林業基金確定地區層級的優先事

項，減少不同地區標準的差異，申請案如符合任何優先標準，例如位於保護區、水源保護區、生物廊道等，則優先選擇；此外，國家林業基金區域辦事處，每年可分配一個不同類型的配額。2011年至今，刪除先到先評估和區域配額制度，於申請案中，使用國家級的優先權重表進行評比，例如，一個被定義為“保護缺口”的地區的森林申請獲得85分。如果它是一個小規模財產(少於50 ha)，它將獲得25個額外的積分，總共得到110分；相同面積而土地非位於優先區位者，其分數則較前者低。預計國家級的評分方法和分配，將使契約的供應地點產生轉移。

臺灣與哥斯大黎加造林方案比較

臺灣與哥斯大黎加兩國的造林方案，雖然都屬於國家層級的PES，由政府作為中間機構，購買私人土地造林帶來的生態系統服務效益，但在制度設計上，其實有許多不同之處。哥國的造林方案，政府會出售碳權、生物多樣性等相關權利給予保育組織、國際銀行等機構，大幅增加造林的效益，反觀臺灣，相關獎勵造林政策並未凸顯碳儲存、水、保護生物多樣性與美景等生態系統服務價值，以營造複層林或是種植原生樹種為例，相較於單一樹種造林，雖然提供額外的生物多樣性服務，但是現行造林政策並未有較高的支付金額，如果能在制度設計上增加經濟誘因機制，隨著複層林或原生樹種造林面積提高的比例，額外增加造林獎勵金，應該更能吸引民眾參與造林，並達成更好的環境效果。

除了增加更多生態系服務支付的經濟誘因機制外，造林地點的選擇亦為我國與哥國



原住民地禁伐補償，也是一種生態系統服務支付手段，但竹林減產，反倒使生態系有劣化之虞。(王培蓉 攝)

造林計畫之主要差異。臺灣的造林計畫於山坡地或平地範圍內規範的土地區位皆可申請造林，對造林申請案並無審核機制，換而言之，政策反映出的是齊頭式不分區位的獎勵造林。反觀哥國，因參與造林所需資金，遠遠超過可用資金，故而產生國家級優先權重表的設計，依申請案的權重比序，決定優先造林地點，類似的評比制度，並非哥國首創，目前英美等造林申請案均有類似的方案設計，透過權位評比，可將造林資金優先投注於相對重要之區位。臺灣固然無造林資金短缺的

危機，但是，也受限於年度預算而不儘然能負擔所有的造林申請案，是否也該反思如何將有限的造林經費，優先投注於相對重要之造林區位，以發揮造林資金的最大效果。

結語

國內獎勵造林政策，自全民造林政策實施以來，中間陸續施行平地景觀造林、綠色造林計畫，這些政策雖然計畫名稱、實施地點、造林補貼金額不同，但整體而言，其獎勵造林制度的經濟誘因設計並無太大的變



造林獎勵給付下的造林地僅強調林木存活，而忽略多樣化的生態價值。(王培蓉 攝)

動，造林成活率檢測合格即可領取補助。成活率較高、增加更多的碳儲存、種植更多數種、營造複層林景緻、提供更多生物多樣性保護，這些額外增加的生態系服務，並未得到同等的補貼回饋。長久以來，臺灣一直以增加新植林地面積做為政策目標，但是可新植的土地終究有限，目前，森林提供的碳儲存、水源涵養、生物多樣性保護與美景等效益日漸被重視，越來越多廣義的生態系服務支付交易的實例，建議未來的造林政策，可融入生態系服務的概念，設計多樣化的經濟

誘因與地點選擇的權重評比機制，利用有限的造林資金，創造最大的森林價值。♻️