

混農林經營

陳芬蕙、黃裕星、何政坤

台灣平地少、山地多、人口密度高，使農業往山地發展，原本劃為森林區的土地常遭墾殖進行農業生產，如何發展平衡山地農業與國土安全的雙贏策略？

什麼是林地

台灣全島森林覆蓋率高達 61%，但所謂「林地」並不是指地上有森林生長的地區，而是由相關法令來劃定的。

現行非都市土地使用管制規則規定，森林區及山坡地保育區都包含農牧用地及林業用地。前者可作農作、畜牧、林業等用途，而後者主要是供林業使用，也可供採取土石、休閒農業、森林遊樂用，但不可供農牧用。因此，有森林覆蓋的土地未必是林業用地，而林業用地也不必然都有森林覆蓋。

根據第 4 次全國森林資源調查報告，林地中，國有林占 92.7%，公有林占 0.3%，另 6.8% 是私有林。

林地農墾情形

森林法規定，編為林業用地的土地不得供其他用途。換句話說，不論林地地形是屬於平緩或陡坡，只要從事農、漁、牧業的墾殖與經營，都是違規的。雖然土地已明確劃定分區了，但違規使用的情形仍到處可見，有些屬於非法占用，有些屬於合法租用但違法使用。山地農作物可短期收穫，價格又往往比平地高，與動輒需數十年才能收穫的林木相比，農民若為生計之需，自然會放棄造林，改為農作。

前述報告指出，林地違規做為農作使用的面積超過 5.5 萬公頃，其中以種植果樹的 2.4 萬公頃最多，檳榔近 2 萬公頃次之，其他還有面積較小的茶園、稻作、菜園等。

台灣在採取森林國有政策之前，其實山區已有先民居住墾殖，橫貫公路開闢後，實施就地安置榮民及農業上山政策。而民國 80 年代之後，在保育重於開發的政策下，欲全面禁絕山地農業，自無法取得山區農民的認同。考量現實層面，林農確實無法依賴造林維生，林試所於是研究提出混農林業經營做為兼顧山村農民生計的復育農墾林地策略。



台中摩天嶺地區的甜柿品質好價格高，因此許多國有林地上可見違規種植。

什麼是混農林業

混農林業或稱農林間作、農業森林學、農用林業、農林複合生態系統等，其定義因地區、生活習慣、歷史背景、研究學者意見的不同，而有一些不太相同的內容。簡單來說，混農林業就是樹木和農業系統的結合，其中農業可以是農作物或養殖動物，包含的面向很廣。

更精確地說，混農林業是一種整合性和永續性的土地利用系統，可增加單位土地的總產量，包括在一塊土地上結合木本植物與作物生產。它可以包含或不包含動物如畜牧或水產養殖等，可以是同一時間、

不同空間存在，或是以輪作的方式在同一地點、不同時間存在，但不論任何形式都要符合在地民眾的文化。

混農林業並不是一種新的作業方式，史上早就有農作物與樹木混植的紀錄。例如，歐洲在中世紀或更早之前，普遍會在農地裡種樹苗或直接播種樹木的種子；台灣原住民的傳統山地遊墾農耕方式，也會保留一些原生樹木於其中。1970年代，因開發中國家農民的貧窮問題日益嚴重，鑒於混農林業可增加糧食生產，提高農民收入，才再度引起國際重視，於1978年成立國際混農林業研究中心。

聯合國糧農組織把混農林業體系定位為可同時解決糧食危機與調適氣候變遷的重要策略。



林下栽植高價值的山葵屬於一種林下經濟，然而應避免大面積連續栽植所帶來的水源汙染、地被植物破壞等生態問題。

近年來，全球面臨氣候變遷可能帶來的環境災難威脅，聯合國糧農組織發現造林可以固定大氣中的二氧化碳，又可增加森林覆蓋，減少劇烈天氣變化的衝擊，因此把混農林業體系定位為可同時解決糧食危機與調適氣候變遷的重要策略，並獲得氣候變化綱要公約締約方大會支持，成為國際共識的技術。

混農林業的分類

根據不同的需求與目的，混農林業可以簡單分為以下四種模式。

農林混作系統—農作物與林木同時並存，配合適宜的土地分配規畫，是最常見的系統。台灣就以這系統為主。

林牧混作系統—結合林業與畜牧業，通常栽植生產木材的林木，這些林木可以提供家畜遮蔭與庇護，而家畜可以抑制雜草的生長。

農林牧混作系統—結合農業與林業，並且配合畜牧、水產養殖。

多元林木生產系統—系統中的森林樹種不但用來生產木材，也具備多種其他用途，包括生產糧食、果實、飼料等。

在台灣，習慣上會因為土地所在地區，而把混農林業區分為山地混農林業與平地混農林業兩大類。前者較著重水土保持、植林減碳等生態功能，農作以果樹、茶樹等多年生木本植物為主。後者除了林木的生態功能外，較重視兼顧農業生產，如林下間植山蘇、咖啡、可可，菇類等。



檳榔林下混植的肖楠大約 13 年後可取代檳榔，造林初期保留的檳榔樹可擔任保護樹的角色，農民也能保有部分收成檳榔的收入，適合在打算轉作的檳榔園推廣。

混農林業的效益

混農林業可兼顧農民生計與水土保育，適宜的混農林業技術可幫助農民增加農林產品收穫量、增進土壤肥力、防止土壤流失，達到減碳及水土保持的雙重效益。以台灣山坡地栽植面積最多的檳榔為例，其樹葉較稀疏，大雨時易造成表土沖刷，因此混植冠幅大的林木，可以截流雨水減少土壤沖蝕，而根部可提高水源涵養能力，可強化水土資源保育的生態功能。

雖然混農林業單位固碳量可能比純林少，但比純農耕地多，且大面積混農林的碳累積量也相當可觀。以南投一處檳榔與 16 年生台灣肖楠混植的試驗地為例，碳吸存量稍高於推估的森林平均碳吸存量，表

示檳榔加造林木的混農林業模式未來也有潛力達到一般森林的碳吸存效益。

另外一個例子是在廬山一處茶園試區，台灣肖楠以每公頃 100 株的低密度種植於茶園中，栽植 17 年後生長快速強健，固碳量很高。而茶葉中的兒茶素具抗氧化功效，也是影響茶色與香味最重要的成分，因此兒茶素的含量與茶葉品質息息相關。茶園中適度種植遮蔭樹遮蔭雖然會減少茶芽的產量，但會提高茶芽中兒茶素的含量。

這試區觀察發現，全遮蔭處茶葉總兒茶素含量是全光下的 4.5 倍，也正因為茶葉的風味特殊而售價較高。此外，混植的林木也可增加景觀，例如栽植春天賞櫻花或秋天賞銀杏葉的試區，確可吸引觀光客前往就地消費農林產品。



廬山茶園中低密度混植的肖楠，不但可以提供水土保持及植林減碳的效益，還提供了宜人的景觀。

面臨的問題

儘管混農林業有其正面效益，台灣在民國 80 年代也曾輔導山地混農林業，但因為林業政策的轉變、國有林出租造林地違規使用等問題，混農林業在台灣面臨了一些困境。

部分環團顧慮，一旦開放混農林業經營，等同開放國有林合法經營農業，會造成國土保安的衝擊，因此反對混農林業的實施。其實，目前研究推廣的地區主要是

較符合農牧地條件的林地，只因位處國有林班地，未進行土地可利用限度分類查定。階段性實施混農林業是以林地生態復育為最終目標，以目前已遭墾殖的租地為限，不包括現況是完整覆蓋的天然林。混農林業推動的目標是增加造林木覆蓋率，而不是破壞森林，是以「今日果園，明日森林」為發展願景。

長久以來，台灣林業界缺少混農林業的相關研究，可混植且可配合當地風土民

混農林業推動的目標是增加造林木覆蓋率，而不是破壞森林，是以「今日果園，明日森林」為發展願景。

面對人口壓力，山地的利用很難避免，
混農林業的整合型土地利用方式是兼顧農民生計與自然保育的折衷辦法。

情、農民種植技術、經營能力、市場需求的農作與林木種類可選擇性不足，混植後的經營模式、病蟲害管理等也缺乏資料累積，形成推廣上的瓶頸。由於混農林業涉及的領域很廣，除了林業還包括農業經營、水保、病蟲害、生態、經濟、地質等學門外，需要更多研究人員的投入，才能訂定適合台灣的混農林業技術體系。

台灣地形崎嶇、地質脆弱，但面對人口壓力，山地的利用實在很難避免，而住在山地的居民又高度依賴農業維生，因此混農林業這種整合型的土地利用方式，可說是兼顧農民生計與自然保育的折衷辦法。

混農林業實施地點已排除生態脆弱的加強保育地，也就是在沒有水土危害之虞的地區，只要配合妥善經營與安排，不論是以永續經營的模式或做為回復森林的過渡期，混農林業適合在已遭墾殖為果園、檳榔園與茶園的林地推廣。

陳芬蕙、黃裕星、何政坤
行政院農業委員會林業試驗所

