

轉型為可生存的世界

第5屆混農林業世界大會介紹

文圖 | 陳芬蕙（林業試驗所育林組特聘研究員）

背景

「混農林業世界大會（The World Congress on Agroforestry）」前4屆為每5年舉辦1次¹，但從第5屆開始改為每3年舉辦1次。2022年7月18—21日於加拿大魁北克，舉辦第5屆，主題為「轉型為可生存的世界（Agroforestry: Transitioning to a Viable World）」混農林業可協助改善土壤健康、保護水質、增加生物多樣性、減緩和調適氣候變遷，並提供糧食安全、健康和收入。混農林業也是生態、能源、社會和經濟轉型過程中的重要組成部分。這一關鍵轉變必須通過分享與合作過程來實現，並且在研究、政策決策和實地工作之間架起橋梁。本次大會期望通過促進知識共享來建立或加強這些聯繫，以過度到一個統一而健康的世界。

全體會議

第1天開幕日為全體出席者共同參與的大會，上午首先為開幕式，由當地休倫族原住民大酋長（Grand Chief of the Huron-Wendat Nation）、原住民歌手Andrée、本次大會主席、象牙海岸可可種植合作社（Faho Coop）副主席等人等輪流上臺致詞，加拿大農業部部長Marie-Claude Bibeau女士也特別事先錄影預祝大會成功，她特別提到加拿大定下目標要在10年內種植20億棵樹以減少碳排放、改善空氣品質與野生動物棲地。之後3天內有4個全體會議（Plenary Session）時間，主題依序分別轉型的面向、和自然的關係、混農林業倡議的管理、農業生態—混農林業的連結。

人類和生態系統正處於臨界點。為何本屆選擇主題為混農林業：轉型為可生存的世界？當氣候變化、生物多樣性喪失、污染以及日益嚴重的經濟和社會不平等威脅並削弱了人口健康、生態系統平衡和社會凝聚力，

1 混農林業世界大會前4屆舉辦年、地點及主題如下：

2004年第1屆／美國奧蘭多，主題為「為永續土地利用系統共同努力（Working Together For Sustainable Landuse Systems）」。

2009年第2屆／肯亞奈洛比，主題為「混農林業-全球土地利用的未來（Agroforestry - The Future Of Global Land Use）」。

2014年第3屆／印度新德里，主題為「生命之樹：加速混農林業的衝擊（Trees For Life: Accelerating The Impacts Of Agroforestry）」。

2019年第4屆／法國蒙彼利埃，主題為「強化科學、社會與政策之連結（Agroforestry - Strengthening Links Between Science, Society And Policy）」。



◀第5屆混農林業世界大會由拉瓦爾大學(Université Laval)主辦。拉瓦爾大學是魁北克省唯一一所同時提供農業和林業課程的大學，也是世界上最早提供混農林業課程的大學之一。它的混農林業碩士學位始於1996年，是由農業與食品科學學院和林業、地理與測繪學院共同指導。該課程介紹見www.ulaval.ca或掃描QR Code。

▼第一日早上為開幕日，由全體參與者出席，臺上為加拿大原住民歌手與詩人Andrée Levesque Sioui。



實現世界生存的轉型需求比以往任何時候都更加明確。因此第1場全體會議中邀請了來自不同背景的人來發言，讓我們更能了解從農場到地球不同規模的轉型是什麼，以及混農林業在促進轉型方面可以發揮的作用。

第2場全體會議「和自然的關係」中則是原住民、農民與科學界之間的對話。另外，2011年開始的「波昂挑戰」(Bonn Challenge)，其新目標是全球在2030年前完成至少3億5千萬公頃劣化地的森林復育，混農林業現在已成為減緩氣候變化和應對環境退化的全球戰略核心，推廣混農林業是希望透過碳吸存以抵消碳排放，尤其是許多國際基金和「碳金融」(Carbon Finance) 找上低收入國家農民的土地，但這些是否是農村社會真正的需求？這些問題在第3場「混農林業倡

議的管理」中有了進一步的討論。

第4場全體會議著重在農業生態學(Agroecology)與混農林業的關係，兩者之間關係密切，混農林業可以說是一種高度發展的農業生態學形式，若能在混農林業系統的管理中加入農業生態學原則，共同設計與擴大規模，將可以增強其對糧食系統轉型的貢獻。

平行工作坊 (Parallel Session)

會議第1天下午起大會展開6場平行工作坊，分為Ⓐ到ⓐ共15個主題²，分別同時於9個場地進行，其中報告數量最多的是ⓐ轉型到可生存的氣候與ⓐ多年生經濟作物和樹木的混農林業兩個平行工作坊。筆者參加的工作坊包含：ⓐ轉型到可行的社會、ⓐ轉型到可行的政

2 15個主題的平行工作坊共分為「轉型為可生存的世界」(Ⓐ—ⓐ)及「混農林業提供給轉型的解決方案」(ⓑ—ⓐ)兩類，主題分別為：Ⓐ 轉型到健康的土壤、Ⓑ 轉型到更好的水平衡和光高值化(Light Valorization)、Ⓒ 轉型到生物多樣性、Ⓓ 轉型到可生存的氣候、Ⓔ 轉型到糧食安全和健康、Ⓕ 轉型到可行的經濟、Ⓖ 轉型到可行的社會、Ⓗ 轉型到可行的發展、ⓐ 轉型到可行的政策、ⓑ 適合乾旱氣候的混農林業？、ⓐ 一年生作物的混農林業？、ⓐ 多年生經濟作物和樹木的混農林業？、ⓐ 結合畜牧與樹木和作物的混農林業？、ⓐ 做為食物森林的混農林業？ⓐ 混農林業—農業生態學的重要支柱。



目前已有混農林業相關政策的國家（修改自Javed Rizvi簡報）

策、Ⓚ一年生作物的混農林業及Ⓞ混農林業—農業生態學的重要支柱等。

1. Ⓞ **轉型到可行的社會**：混農林業可提高農村社區自力更生能力，或讓一些城市和城郊環境中創造更有吸引力的景觀和改進空間規劃。其實混農林業系統早已植根於許多人們的傳統文化中，因為在他們的系統中，林業和農業是沒有被隔離開的。一篇報告利用資本資產（金融、物質、自然、人力和社會）來衡量中美洲的生計韌性（Livelihood Resilience），發現中等遮陰及中等產量下的農民更有韌性，因此各資產之間的相互平衡，可以讓農民在面臨氣候衝擊後更容易恢復。
2. ① **轉型到可行的政策**：若要推動混農林業，決策者必須使用更永續的方法，因為混農林業涉及多項領域，需要進行多部門的協調。此外，也要減少可能限制農民想要長期投資的因素，例如缺乏土地權、缺乏技術和財政支持。本場工作坊主持人特別整理了一張幻燈片，顯示目前已有混農

林業相關政策的國家，由圖中可知目前已有相關政策的國家並不多，而其中已明確列入或即將列入「國家等級」政策的國家更是少數，像是臺灣與主辦國加拿大都尚未制定任何相關政策。本次會議中有馬達加斯加、瑞士、荷蘭、魁北克、美國、西班牙等國家或地區的人分享該地的政策與遭遇到的困難。以荷蘭為例，該國政府明確指示混農林業是符合其國家氣候適應目標的方法，正努力推動中，但調查發現有些潛在瓶頸問題，包含農民技術知識、商業模式和規章制度問題。在瑞士，國家政策「2030永續發展」中的2021—2023年行動計畫裡，「森林外的樹木：都市林和混農林業系統」（Trees Outside Forest: Urban Forestry and Agroforestry Systems）是衡量碳吸存、生物多樣性增加、減緩和適應氣候變化的重要措施，現代混農林業系統受到瑞士農民的青睞，因為它們結合了環境友善農業，同

時又不嚴重限制農業生產並且可出租。不過還是存在一些問題，例如哪種系統最有利於土水保持？哪些可以提高生物多樣性？以及如何衡量和量化這些影響等。

3. ㊦ 一年生作物的混農林業：樹木混植一年生的作物，如何選擇相容的物種、空間和時間安排以及管理，都對整體生產以及它們提供的生態系統服務至關重要。筆者於7月19日早上在「一年生作物的混農林業」工作坊中進行口頭報告，題目為臺灣一種土壤低度干擾的混農林業系統—林下栽植藥用蘭花臺灣金線連。報告中先簡單介紹臺灣林下經濟發展的背景，之後說明臺灣金線連林下栽植的流程，以供各界參考。

4. ㊦ 混農林業—農業生態學的重要支柱：農業生態學是一個將生態學原理應用於農業研究和實踐的領域，這種方法旨在支持當地經濟，同時加強生物多樣性、韌性和社會正義。它的發展因文化而異，在法國，農業生態學主要被視為一種耕作方法；在德國，農業生態學作為一門有著悠久傳統的科學；巴西則強調運動和農業實踐；歐洲、非洲和美洲有許多關於農業生態學的研究。然而，亞洲對農業生態學的研究相對較少。

除了口頭報告，海報是另外一種形式的報告，也是依據平行工作坊的主題來分類，共約150篇報告。多數海報為於會場現場展示，但線上參與者則可利用短影片來介紹他們的海報。



◀ 本次大會展示海報的會場物



◀ 野外參訪於林下栽植多年生原生藥用植物

野外參訪行程

筆者參加的野外參訪行程停留了兩個點，一是林下栽植藥用植物，另一個是楓糖生產農場，兩者皆屬於生產森林副產物的形式。

1. Saint-Jean-Chrysostome林下栽植藥用植物

Jean Arsenault先生的混農林業系統是結合藥用植物作物與經濟木本物種的永續生產系統，是魁北克難得的林下栽植成功案例。Arsenault先生1990年買下這塊0.8公頃的農地，

是一半種牧草一半是森林的平坦地。1991年種植950株經濟樹種，包括橡樹、雲杉和松樹。

2003年後Arsenault先生開始在林下種植原生藥用植物，全是多年生耐陰、採集地下莖的作物。為了兼顧優質木材生產與林下藥用植物生長，上木需要保持一定密度，若太密之處需要疏伐。他目前種植了15種林下作物，主要為藥用植物，少部分為觀賞用。

根據拉瓦爾大學團隊的研究，他們長期記錄不同草本作物和木本植物的工作類型的工作時間與其一年內的分佈，以及產量、費用和收入，發現這塊藥用耐陰植物和商業樹木精心結合的栽培區，面積雖小，但提供了木材外可觀的額外收入。收入因物種而異，從血根草的25加幣／小時到加拿大細辛的85加幣／小時不等。目前這些林下產品還不需要上網促銷，地主主要賣給老客戶，還常常供



位於Lévis的Érablière du Cap楓糖生產農場的楓樹林，藍色管子為楓糖漿真空吸取管路。

不應求。這類的混農林業系統與臺灣現今推廣的林下經濟類似，各地相關研究資料還相當缺乏，儘管資料只是來自單一的專業生產者，但仍值得做為參考。

2. Érablière du Cap楓糖生產農場

楓糖是加拿大最重要的非木質林產品之一，全世界9成的楓糖漿是產自於加拿大，其中80%是來自於魁北克省，也就是說全球70%的楓糖漿是從魁北克省收穫的。

行程第二站來到魁北克市南邊的Lévis，這個市有42%是森林，適合糖楓生長發展楓糖業。Érablière Du Cap農場由La Famille Tardif家族經營，該家族生產楓糖漿已有悠久的歷史，他們的祖先於1618年從法國來到美洲後，現在是由第12代Jean-Paul Tardif先生接手管理。這片糖楓林約60公頃，在當地算是規模小的。

Tardif先生指出要有健康的糖楓林，最好混植20%以上的其他樹種，若能提高到30%或40%更好，不過糖楓本身的病蟲害問題不大，他沒有使用肥料，也能維持一年收穫一季，但有的人會用。自從原住民發現楓糖可食後，採集的方式不斷精進，現在是利用在楓樹幹上插入真空管，管線直接接到工廠去。到工廠後將楓樹汁液進行濃縮到糖度為66.0° Brix的楓糖漿。

心得與建議

參加本次會議的人員將近800位親自出席或線上參與，除了研究人員及學生外，還有關心混農林業發展的農民來現身說法，及民間組織、政府官員或公司等等出席。由各界踴

躍參與本次會議的情況來看，可知各界對混農林業重視之程度。

各國因為國情、自然環境及歷史背景不同，混農林業的發展及型態，重視的課題或面對的挑戰也不一樣，但是大部分的目標都是希望改善自然環境與農民生計，尤其是重視永續經營與氣候變遷議題，有些國家則是著重在糧食安全。然而，混農林業並不是為了增加農作物而破壞原有的林地，反而是強調樹木在農地的重要性。

從開幕式大會邀請出席來賓背景的多樣性可知，混農林業不是只有研究人員和政府官員關心的課題而已，這和混農林業的本質息息相關，混農林業是涉及領域最多樣化的學問之一，除了環境問題，還包括經濟和社會層面。這次大會有幾項重點是過去較少見的：

1. 特別強調女性的重要：世界上許多地方女性對混農林業的執行和推動是明顯多於男性的，尤其在非洲一些劣化地區的復育工作。
2. 重視年輕人：邀請農業發展青年專業人員（Young Professionals for Agricultural Development, Ypard）這個國際組織的主席來報告他們為何支持混農林業和農業生態法。他們是活在承受結果的一群人，覺得系統應該要有些改變了，而且有創新的方法。
3. 凸顯農業生態學的重要性：混農林業和農業生態學有許多共同點，將農業生態學的概念原則加入混農林業系統十分重要，跨領域問題上的相互討論和學習，也可以說應著重樹木在永續農地的生態



Tardif先生於工廠內解說楓樹汁液進行濃縮的過程

裡扮演的角色，不應把「林木」和「農作物」的分離，忽略了他們彼此的功能特性和功能的連續性。

此外，在全球強調為碳匯而種樹的運動下，本次大會也開始有人提出警告，如果種樹只著重固碳功能而忽略其他功能或生態環境，最後會不會變成種碳（Carbon Farming）或碳純林（Carbon Monoculture）？這樣可能反而對整體人類生態和環境有所傷害，應該要避免。

在各國日漸重視混農林業發展之同時，臺灣應該積極推動國內混農林業的相關研究與推廣。一方面混農林業適合與永續經營結合，可改善慣行農業的環境，另一方面，在面臨氣候變遷之挑戰，混農林業可緩和異常氣候造成之影響，是在兼顧自然保育與農民利益之情形下，取得發揮永續而平衡的林業經營方式，也可協助達成政府淨零排放的目標。🌱