

出國報告(出國類別：開會)

「淨零之農林剩餘資材多元開發與
技術擴散」：
EUROSOIL 2025 國際研討會

服務機關：農業部臺南區農業改良場

姓名職稱：潘佳辰副研究員

王志瑋副研究員

派赴國家：西班牙

出國期間: 114 年 09 月 06 日至 09 月 13 日

報告日期：114 年 11 月 17 日

摘要

歐洲土壤科學學會聯合會 EUROSIL 2025 國際土壤研討會鼓勵土壤科學領域科技成果的交流、展示和討論，涵蓋社會、學術和產業的廣泛領域。本次關注主題包括 17 個主題，包括土壤演化、土壤物理化學、土壤生物地球化學、土壤微生物學、土壤水文與侵蝕、經濟與永續、土壤與肥料、土壤-植物-水交互作用、土壤健康、土壤碳動態、土壤退化、土壤自然災害(火災、洪水、土石流)。本次研討會本場共有 2 位研究人員發表，其中潘佳辰副研究員口頭發表題目為 The effect of spontaneous cover crop and organic management on soil carbon stock and soil organic carbon fractions in pomelo orchard in Taiwan、王副研究員志瑋海報發表題目為 Development and Application of a Reutilization System for Vegetable Seedling Culture Medium in Taiwan。透過研討會各場次報告以及海報展示與各國研究人員交流土壤相關研究經驗，提供後續研究及合作基礎。

目錄

摘要.....	2
一、目的.....	4
二、過程.....	5
三、心得及建議.....	17
四、參考文獻.....	19
五、致謝.....	19
六、附錄.....	20

一、目的

土壤的功能包括調節氣候、過濾水源、養分循環、維持生物多樣性和糧食生產。然而隨著工業化、氣候變遷等，土壤受到退化、污染、壓實、流失等進而造成生物多樣性喪失和全球糧食不安全。藉由 EUROSOIL 2025 國際研討會所提供之溝通及交流的平台，透過科學交流、政策對話以及跨學科合作以面對這些挑戰。我國近年推動 2050 淨零碳排目標。近年來，淨零碳排、有機農業相關研究議題皆與土壤肥料研究息息相關，例如溫室氣體排放、增加土壤碳匯、微生物肥藥與土壤健康等研究。本次參與 EUROSOIL2025 國際研討會進行學術交流及學習最新的研究成果，將有助於擴大土壤研究領域之知識範疇，接軌當前歐洲土壤相關研究。同時，與國際間的專業人士建立合作關係，探討歐洲地區土壤管理的最佳實踐，作為後續國內發展相關策略與技術研發之參考依據。

二、過程

行程- EUROSIL2025 國際研討會

研討會期程由 2025 年 09 月 06 日至 09 月 13 日，共 8 天，行程安排如下表：

日期	行程安排/工作內容	地點
6(二)	啟程	高雄國際機場 →新加坡
7(三)	啟程	→德國法蘭克福 →西班牙塞維利亞
8(四)	出席「EUROSIL2025國際研討會」	西班牙塞維利亞
9(五)	出席「EUROSIL2025國際研討會」	西班牙塞維利亞
10(六)	出席「EUROSIL2025國際研討會」	西班牙塞維利亞
11(日)	出席「EUROSIL2025國際研討會」	西班牙塞維利亞
12(一)	返程	西班牙塞維利亞 →德國慕尼黑
13(二)	返程	→泰國曼谷 →高雄國際機場

(一)、EUROSOIL2025 國際研討會簡介

研討會正式議程由 2025 年 9 月 8 日至 9 月 11 日，共 4 天。

研討會共規劃 17 個研討主題：

主題 1.土壤發生、演化與分類

主題 2.土壤物理化學

主題 3.土壤生物地球化學與全球變化

主題 4.土壤生物學與微生物學

主題 5.土壤水文學與侵蝕

主題 6. 土壤生產部門：經濟與永續性

主題 7.土壤改良劑與肥料

主題 8.土壤污染與修復

主題 9.土壤健康與生態系統服務

主題 10.城市、工業和軍事環境中的土壤

主題 11.永續農業的土壤與水資源管理

主題 12.數位土壤製圖、感測器與土壤資訊系統

主題 13.土壤測量學與地理空間分析

主題 14.教育、公眾意識與土壤科學史

主題 15.土壤科學政策與立法

主題 16.土壤與文化

主題 17.土壤安全

本次研討會共計有 450 場次口頭發表及 780 篇海報論文發表，出席國家達 45 國以上。



圖 1、大會開幕。

(二)、會議摘錄重點

本次會議時間為 2025 年 09 月 8 日至 09 月 11 日共計 4 日，舉辦地點於西班牙塞維亞的 Hotel Grand Shinonome 會議中心，到達西班牙後參與會議過程詳述如下：

(1) 第 1 日(2025 年 9 月 8 日)

1. J. A. González-Pérez 博士講題為 Improving Soil Health in Europe: Emerging Challenges and Opportunities for Soil Science and Policy。說明歐洲土壤所面臨的問題並且針對科學方法以及歐盟針對土壤品質、保育的法規進行說明。目前歐洲土壤正面臨嚴重的退化(soil degradation)，60-70%的土壤屬於非健康土壤(unhealthy)、24%的土壤面積已經收到侵蝕(erosion)、65-75 的土壤肥力偏高，導致優養化的發生，為此歐洲每年需要投入約 500 億歐元的經費來因應土壤退化。針對一連串的土壤退化情形，歐盟透過 13 個跨領域的方案試圖來解決，其中包括零污染行動方案(Zero pollution action plan)、循環經濟行動方案(Circular economy action plan)、生物多樣性策略(Biodiversity strategy for 2030)、農場到餐桌策略(Farm to fork strategy)、綠色經濟(Green financing and taxonomy)、農業法規(Common agricultural policy)等。法規部分，歐盟建立 EU soil monitoring law、EU missions-soil deal for Europe、Carbon removals and carbon farming 等以維護歐盟境內土壤品質。EU soil observatory(EUSO)主要透過監測歐盟境內土壤、設置土壤指標範圍、建立土壤數據中心、利害關係人討論會、科研活動，並將上述活動作為建立土壤政策的知識基礎及依據。

會中提到 Green business model，主要為針對導入對於土壤增匯、減排有利的工作制度的土壤管理者提供獎勵。Green business model 將有助於移除大氣中的二氧化碳、對於土壤管理者由額外的收入、增加環境的生物多樣性並且增加農場或是林地對於氣候變遷的韌性；然而對於該模式所能產生的經濟評估則需要更多的評估及方案設計。這場演講中有提到 Carbon farming，其核心為減少溫室氣體排放、並且將大氣中的二氧化碳累積於土壤及森林當中，主要的措施包括(1)減少耕犁、覆蓋植物、補碳植物(2)泥炭地(peat land)的恢復與管理(3)森林管理(4)Agroforestry（暫譯為混農林業）(5)精準農業(6)藍碳(包括海岸線及濕地)。隨著土地利用多樣化以及使用強度的增加，土壤生物多樣性評估的部分日趨重要，土壤酸鹼值被視為影響生物多樣性最明顯的土壤性質，氣候及土地覆蓋亦有關聯。最後並提出第五屆 EUSO 利害關係人會議針對土壤健康的結論，包括(1)相關有利於土壤健康的措施需要加速推動(2)推動 Carbon farming(3)Regenerate agriculture，主要目標為建立一個永續的生產體系(4)兼顧農友收益(5)善於利用及管理生物技術及資源。

2. 第二位講座為 Dr. Lal 題目為。講述到土壤品質與生態系服務的關係，土

壤品質為土壤提供生態系服務的量能，並且進一步舉例目前地球應用於農業生產之佔比：(1)38%的土地面積用於農業生產(2)75%的農地面積應用於飼養動物(3)全球 70%的淡水用於灌溉(4)全球 30-35%之溫室氣體排放源自於農業，是故土壤與生命的關聯相當緊密。此外針對轉型至農業 4.0，Dr. Lal 出了基於感測器及機器人進行數據收集再藉由傳輸技術將數據傳至伺服器進行資料儲存、整理及分析，並且透過人工智慧進行行動決策。關於 2025 至 2050 的技術創新方面，Dr. Lal 建議有應用 Robotic and soil-less agriculture、Precision agriculture、Nutrition-sensitive farming、Carbon farming 等。近年來國際上針對 Nature positive 議題，Dr. Lal 也提出農業土壤的管理解方，其中包括強化生物多樣性、提升水質、採用減排農法、減少化學肥料的投入、使用生物刺激素及土壤改良資材、循環經濟及推動 One health。加強土壤有機碳的管理，每公頃增加 1 公噸的有機碳，將有助於提升作物的產量，舉例而言每公頃增加 1 公噸的有機碳，則玉米可增加 100 至 300 公斤/公頃、大豆可增加 20 至 50 公斤/公頃、水稻可增加 10 至 50 公斤/公頃。

3. 當日潘副研究員佳辰進行口頭報告，題目為 The effect of spontaneous cover crop and organic management on soil carbon stock and soil organic carbon fractions in pomelo orchard in Taiwan，內容比較麻豆及斗六文旦園區中實行草生栽培對於土壤碳儲量的影響，以及有機及慣行農法於土壤碳儲量的比較。內容包括評估草生栽培與有機農法對文旦果園土壤有機碳儲量和有機碳型態之影響。草生栽培調查地點包括麻豆及斗六之文旦產區，分析項目有土壤總體密度、土壤有機碳儲量及有機碳型態。有機農法之調查園區位於臺南麻豆，並以慣行園區為對照。調查項目包括土壤有機碳儲量。結果顯示施行草生栽培之文旦園區其土壤碳儲量為每公頃 48-50 噸，比未實施草生栽培之果園（約 26.2 噸/公頃）高出約 87%。TOC400 為主要的有機碳型態。此外，有機農法和慣行農法之土壤碳儲量差異不顯著，主要可能原因為農友重視施用有機質肥料及進行草生栽培管理以維持土壤品質。顯示文旦果園施行草生栽培為提升土壤碳儲量之有效策略。

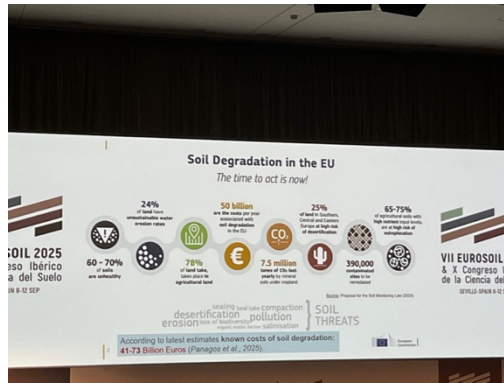


圖2、歐盟目前所面臨之土壤退化情形。



圖3、歐盟所提供之土壤管理策略。

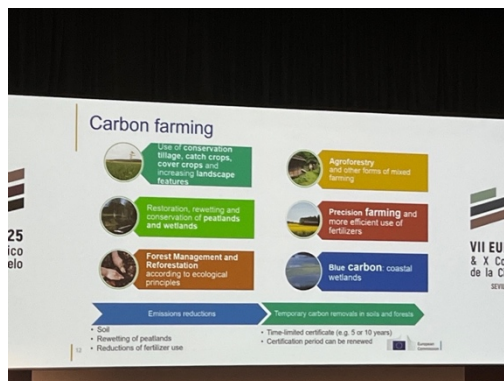


圖4、歐盟對於在各領域之Carbon farming作為。

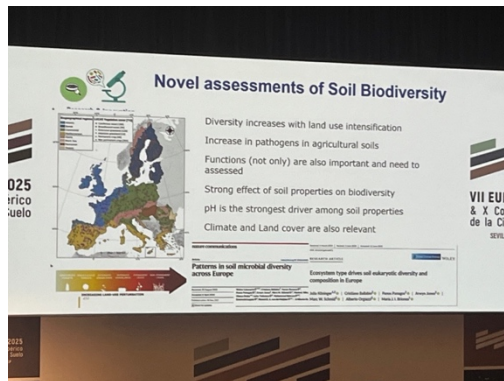


圖5、土壤酸鹼值為影響土壤性質之關鍵因子。

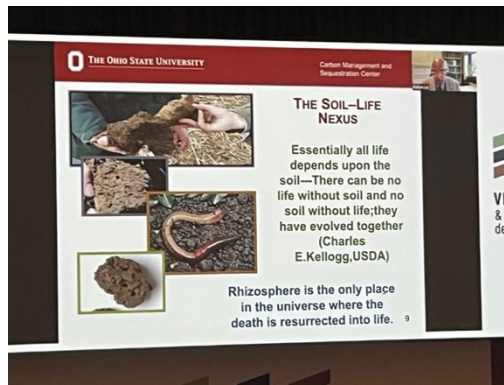


圖6、Dr. La闡述土壤與生命之間的關係與連結。

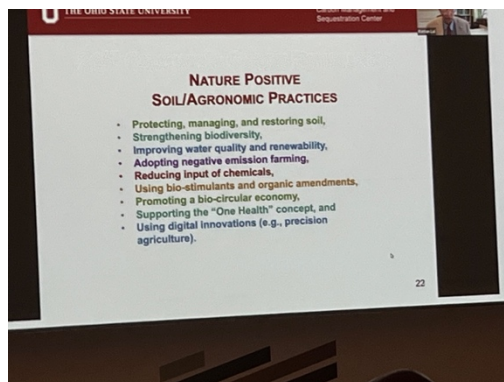


圖7、透過農業操作以達到 Nature positive。



圖8、潘佳辰副研究員研究成果發表。

(2)9月9日

1. 邀請到 Dr. Claire Chenu，講座題目為 Beneath the surface, beyond the targets: soil carbon science for EU policy development. 歐盟在土壤有機碳的政策之一為 Carbon removals and carbon framing certification framework，在這個框架下之碳儲存需要符合以下條件：碳儲存的效果是可以被準確量測、碳儲存的效果長期有效、碳儲存的方法須可以支援氣候變遷與調適、生物多樣性、循環經濟、水及海洋資源等相關議題。針對目前能夠增加土壤碳儲量的方法，Dr. Claire 以 Tier 2 進行方法的評估，較為有效的方法包括施用生物碳、施用木材副產物、減少耕犁次數、作物殘回填、種植綠肥作物、

覆蓋作物、調整灌溉次數。一般來說，土壤有機碳飽和能力與黏粒及粉粒比例有正相關，且大略可以分為 high-activity 及 low-activity 兩種樣態，每一種樣態都有期最高飽和量，投入碳匯技術前，須考量到要達成 Biophysical potential、Technical potential、Economical potential、Achievable potential 以此來區分操作目的。(評估方法，需要再讀一下文獻再來寫)。最後 Dr. Claire 說明科學方法作為支持政策前，需要考量以下幾項：

- Need for clear and stabilized concepts and terminology
- Need for harmonized methodologies
- Need to provide C storage potentials that are observable
- Need for agreed upon terminology
- Need for explicit & harmonized methodologies
- Need estimates of achievable potential
- Need to account for economic & social constraints
- Develop indicators for soil -- based on easily available information
- Use framework to clarify
- Test and compare approaches
- Propose and test targets and threshold

2. 來自德國的 ELRON WIEDERMANN 博士以「Artificial macropores - a new approach to enable plant root access into subsoils, in the presence of soil compaction」探討根系和深層蚯蚓對人工孔隙的關係情況，以及它們對冬小麥根系深度分佈和產量的影響。土壤壓實一直是農機在作業時探討的影響，但如果人工去建立或者以機械力去改善土壤壓實情形對未來農作似乎不為一種可行方法，研究中在每平方公尺設定 50、100 和 200 個人工大孔隙的黏壤土試驗點，小麥產量分別提高了 1%、3% 和 6%。對照樣地在砂壤土樣地每平方公尺含有 64 個生物大孔隙，在黏壤土樣地每平方公尺含有 70 個生物大孔隙。在這些天然大孔隙中，黏壤土樣地 70% 的孔隙至少被一條根系佔據，7% 的孔隙被深埋蚯蚓佔據。人工大孔隙的確視為是一種很有前景的策略，可以改善根系深度分佈，提高受土壤壓實影響的土壤的產量。
3. 來自德國的 IRIS VOGELER 博士以「Sensor system for real-time soil solution monitoring in agricultural systems」這介紹一種即時監測系統，利用無線傳輸訊號，將感測器埋於入壤中，測量土壤溶液濃度，包括氮（銨、硝酸鹽）、pH 值和溶解氧，以及土壤濕度。感測器由多孔陶瓷探針、微型泵浦、電化學感測器和天線組成。目前看起來仍於雛型測試版階段，不過這應該是俗稱化學鼻的微型電化學晶片系統，利用多孔陶瓷探針隔絕雜質，讓土壤中的水能夠滲

入感測端中，並利用壓電驅動的微型泵浦汲取樣本至微流控系統中，再以微型電化學晶片量測數值，然後透過 LoRa 通訊將數據傳輸到遠端雲端，主要是對於感測系統而言，仍需考慮反應速度、數據響應跟殘留，而使用微型電化學晶片不知本身對於既有大量生產後準確度及良率差的缺點是否有所改善。系統目前正在實驗室進行測試，之後將在德國和葡萄牙的不同種植系統中進行現場應用。系統數據將用於生物物理 APSIM 模型，以識別可持續的、氣候適應型的農業實踐。

4. 來自愛爾蘭的SHARON M O' ROURKE博士以「Effect of minimum tillage and nutrient supplementation to incorporated straw and their impact on soil organic matter and structure」利用三維成像微型電腦斷層掃描（ μ CT）技術，中紅外線（MIR）光譜技術來預測土壤有機碳含量並評估土壤有機碳品質。結果顯示，與傳統耕作相比，免耕處理在第一年和第二年之間土壤有機碳含量增加，而傳統耕作處理則沒有變化。中紅外線光譜結果顯示儘管在研究期間補充養分並未影響土壤有機碳濃度，但中紅外光譜的正向變化間接表明，脂肪族有機化合物在黏土礦物上的吸附可能發生了變化。這些發現強調了整合化學和結構分析對於理解保護性農業實踐下土壤碳動態驅動機制的重要性。免耕及少耕是目前台灣農作的趨勢，除去可減少農業作業時間外，亦可以減少農業碳排。

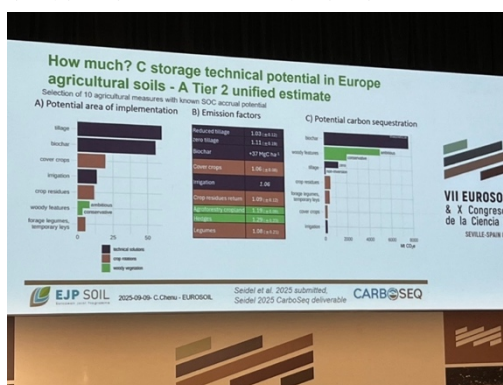


圖9、歐盟Tier2之增進土壤探儲量方法。

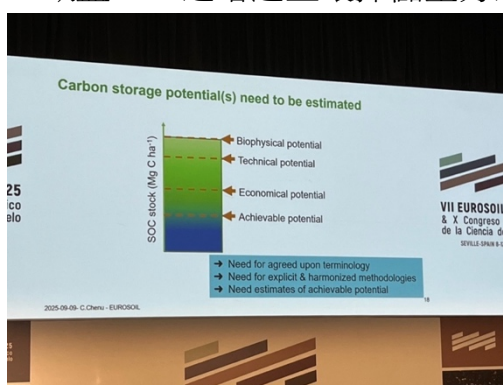


圖 10、導入土壤碳儲量管理方法時須考量提升至何種程度。

(3)9月10日

1. 本日專題演講邀請到德國慕尼黑大學的 Peter Schad 博士，講題為 The Soils of Our Planet – A Fascinating Resource。這是一場非常令人印象深刻的演講，Peter 是知名的土壤調查及分類學家，並且領導著世界土壤資源參考庫（World Reference Base for Soil Resources，WRB，暫譯為國際土壤分類系統）的運作。演講中 Peter 介紹來自不同的氣候帶的土壤剖面，從寒帶的永凍土介紹到熱帶氣候的淋餘土，並且描述每一種土壤的特性。聽 Peter 演講時，很像回到大學課堂中的土壤分類與調查學，卻又更加的身歷其境。此外 Peter 也是一位非常“接地氣”的學者，在演講中全程脫鞋，即便研討會結束後在機場遇到他，也是維持他一慣的風格。
2. 當日王志瑋副研究員進行海報論文發表主題為「Development and Application of a Reutilization System for Vegetable Seedling Culture Medium in Taiwan」，主要研究內容為目前臺灣育苗場所使用之育苗介質大部分使用進口泥炭苔，近年來因為供應問題、植物檢疫措施和國際運輸費用上漲，以致於育苗介質成本提高，估計育苗介質的相關成本佔育苗場營運成本比重約有 10%~15%。本研究旨在引入介質再利用系統。整合粉碎機、電動分離篩設備、立式介質蒸氣攪拌消毒設備、蒸汽消毒鍋爐和介質混合設備，用於處理整個生產循環只有 12-25 天不等的育苗嫁接作業所產出的廢棄介質。經測試，再生介質難相較於新介質，EC、總體密度較高，質地較為細碎，但其 pH 值較為中性。經種植試驗發現使用經消毒之後的再生介質有較高的發芽勢，且種植出的成品也與新介質相同。以現有場域估計可增加 33%以上介質利用效率，能讓育苗介質回收再利用，減少種苗生產過程的廢棄物，為蔬菜育苗生產中減少浪費和降低成本提供永續的解決方案。這項創新旨在為臺灣建立一種新的蔬菜育苗模式，緩解培養基短缺問題，並提高回收效率。
3. 臺灣大學吳柏輝先生發表「Using data fusion of four proximal sensors to diagnose horizons and classification category of andisols in Taiwan」。內容為利用非化學式方法提供對安山岩的快速檢測方法，主要利用近場感測進行資料擷取，利用包含可見光和近紅外光譜儀（Vis-NIR）、便攜式 X 射線螢光光譜儀（pXRF）、NixPro 顏色感測器和磁化率（MS）儀。利用 4 種近場感測數據與機器學習結合，以建立用於估算安山岩土壤性質的預測模型。將近場感測器的資料利用機器學習進行預測分類，可以成為促進安山岩分類的一種有前景的方法，但利用機械學習形成黑箱預測系統，或許會

對於參數相依性造成預測失準的情形，尤其可見光與磁化率或許在含鐵質的參數下造成偏誤，不過能夠安山岩快速檢測也不失為一重大突破。

4. 來自義大利的 DAVIDE GABRIELI 博士以「Integrating autonomous platforms and multi-geophysical surveys for field-scale soil compaction diagnosis」針對自主式土壤探測車（Robotti 150D，Agrointelli - DK）進行研究。利用車上配備伽馬射線探測器（MS-2000）、探地雷達（Stream DP）、電磁電導率儀（CMD-MiniExplorer）和宇宙射線中子探針（Finapp）間接測量數據並以深度達 1 公尺的土壤取芯及 10 公分土層進行容重和質地分析。探討使用配備四圓碟犁和配重的拖拉機（T7165S，New Holland）來模擬土壤壓實，並在不同的土壤濕度條件下模擬兩種強度（中等和嚴重）。土壤壓實一直是農機在作業時探討的影響，透過自走式載具量測土壤壓實，雖說明載具對土壤壓實效果低，但是應該還是有影響性，但是能夠以載具量測土壤壓實也是可以快速簡便，可持續量測土壤性質的手段。
5. ALAIN BRAUMAN 博士發表 Soil health in your hands: visual, rapid, and low-cost assessment with Biofunctool®。這篇研究是在推廣一個產品 Biofunctool®試劑盒，主要訴求與傳統的實驗室方法著重於碳氮儲量等靜態指標不同，利用九項簡單、快速且經濟的測試，評估土壤的三大核心功能：碳轉化、養分循環和結構維持，藉以從功能角度評估土壤健康。在與海報內容跟作者說明中，他有一個概念就是土壤本身是具有潛力的，不論是透過實驗室還是試劑盒，最主要就是讓土壤狀況，能讓使用土壤的農友得知，就像人有高矮胖瘦，但量測出的 BMI 不一定能充分表示一個人的狀態，所謂的好土壤應該是經年累月培養，抑或者土壤可以經過訓練，讓能力，發揮或許未來會有具超級固碳能力的土壤也說不定。



圖 11、德國慕尼黑大學的 Peter Schad 博士。

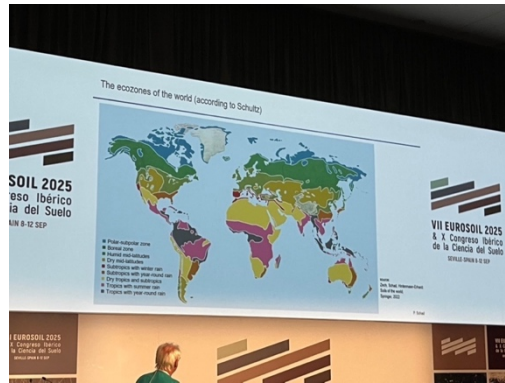


圖 12、根據不同氣候帶來介紹土壤演化差異。

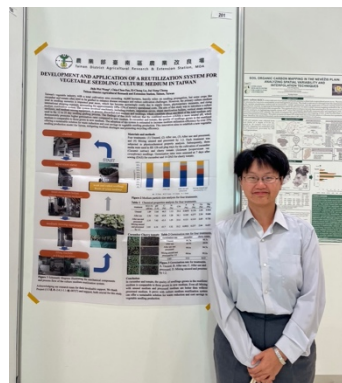


圖 13、王志偉副研究員研究成果發表



圖 14、吳柏輝先生發表之 Using data fusion of four proximal sensors to diagnose horizons and classification category of andisols in Taiwan。



圖 15、Soil health in your hands: visual, rapid, and low-cost assessment with Biofunctool®海報。

(4)9 月 11 日

1. 今日的受邀講者為 Manuel Delgado-Baquerizo 博士，主題為 Soil biodiversity and ecosystem function under global change。演講中提到世界上約有 95% 的食物是透過種植在土壤中所收穫而得，然而根據目前的統計大約有 3 分之一的歐盟境內土壤逐漸在退化。土壤的生物多樣性在生態功能當中扮演著非常重要的角色，包含了養分的循環、土壤有機碳的儲存、維持作物的產量、環境中病蟲害的平衡與控制以及維持與保留文化的功能；而在比較乾燥氣候區土壤生物多樣性更顯重要。其中土壤微生物相將有助於提升生態系功能，並且幾個關鍵的菌屬，包括 *Agrobacterium*、*Rhizobium*、*Planctomyces*、*Burkholderia* 以及 *Rhodoplanes* 等。演講當中除了談論到土壤微生物相對於養分循環以及控制植物或是人類病原菌的功能外，亦談論到微生物對於建築物的保護作用，在一些古老的城牆上，微生物的 Biocrusts（暫譯為生物結皮作用）會透過分泌多醣類或是菌絲來將建築物上的土壤膠結在一起，藉此保護建築物減少風與雨水的侵蝕。然而面對全球暖化、土壤退化以及人類活動所造成的污染或是侵蝕對於土壤生物多樣性以及土壤功能皆有明顯的影響：例如乾旱不僅造成作物或植物生長不良，更將影響到土壤中的養分循環，主要因為乾旱造成了當地的土壤多樣性下降、全球暖化易造成了土傳性病害的比率；此外，他提到土壤溫度是影響土壤有機碳儲存的重要因子，溫度越高土壤有機碳的累積效率將會降低，這對於處於亞熱帶季風的我們需要特別留

意。



圖 16、Manuel Delgado-Baquerizo 博士講題為 Soil biodiversity and ecosystem function under global change。

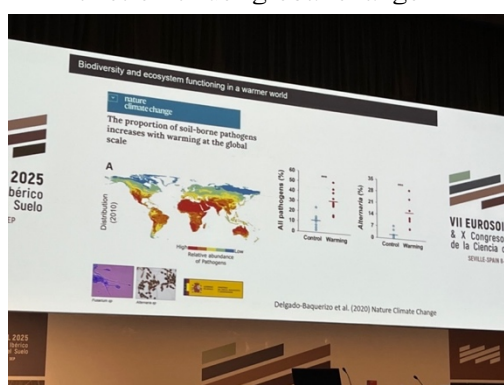


圖 17、全球溫度提升將增加土壤病害或其他疾病的發生機率。

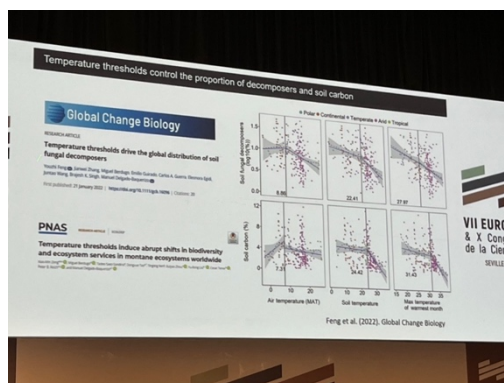


圖 18、土壤溫度提升下對於土壤有機質累積的影響。

三、心得及建議

1. 本次研討會主題豐富，集結了相當多研究成果。值得注意的是由於歐盟對於土壤管理法規之發展可以作為我國後續訂定土壤管理相關制度之借鏡。以歐盟的經驗而言，如要導入研究方法或是分析方法時，需要留意的方法的穩定性以及考量成本，並且需要有充分的科學證據以支持該方法。

2. 歐盟針對土壤增匯的各項操作中，具有較高增匯潛力的是施用生物碳、種植木本植物、調整耕犁制度、作物殘體回填、覆蓋作物等方法。近年來國內亦有相關研究主題進行中，由於國內氣候環境、土壤環境以及耕作習慣的差異，上述方法對於土壤增匯的效益以及相關利害關係人（例如農友、農機具業者）對於方法的接受程度亦可能與歐洲結果不盡相同，卻可以逐步調整至適合國內環境的操作方法。
3. 土壤當中的微生物多樣性關係到養分循環、病害族群的控制等，惟近年來大氣溫度上升可能會影響到微生物多樣性以及部分病害發生率逐漸上升的趨勢。為此找尋維持微生物多樣性或是維持土壤健康的操作模式或是評估方法極為重要。這次研討會中亦向土壤健康領域的研究人員請益，在應用評估土壤健康之指標時，他建議所選用的方法以能真實反映出土壤當下的狀態的為優先，以作為導入改善方法時的參考。
4. 當前進行的溫室氣體量測、土壤碳儲量、土壤健康指標之相關研究，建議可以在同一個研究群中討論使用同樣的研究方法或調查項目，方便後續數據呈現或是進行比較。此外，針對土壤健康指標之相關研究，建議在區分指標等級時可以數值範圍與作物類別作為等級區分；另可挑選較容易操作的部分，以講習會或說明會方式，推廣給農友自行操作及評估。

四、參考文獻

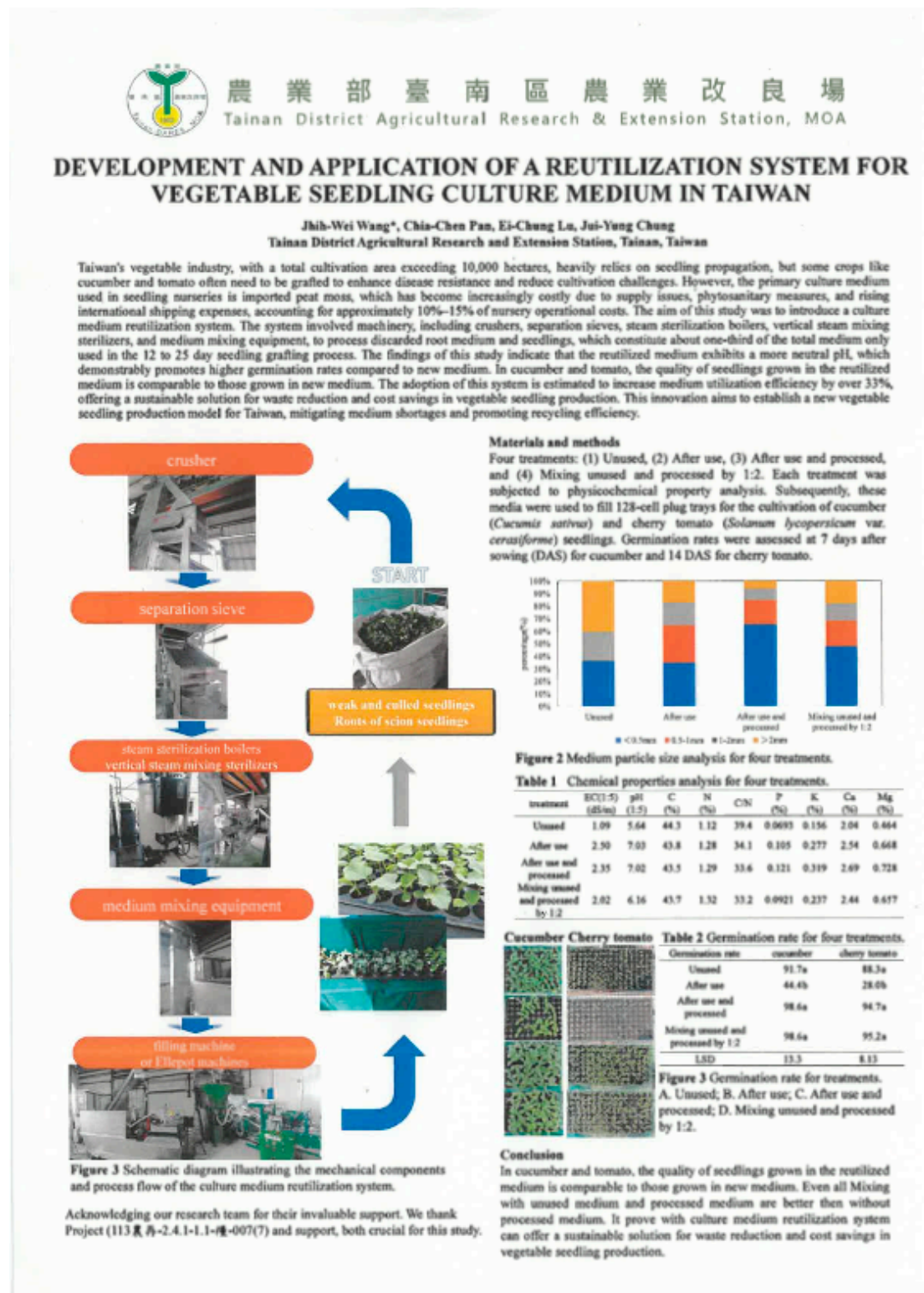
1. EUROSIL 2025 website: <https://eurosoil2025.eu/EUROSIL2025>
2. Abstract book of EUROSIL 2025.

五、致謝

1. 感謝行政院國家科學技術發展基金管理會及農業部 114 年度「淨零之農林剩餘資材多元開發與技術擴散」支應下執行。
2. 感謝臺南區農業改良場場長陳昱初、副場長王裕權、秘書黃惠琳及作物環境科科長鍾瑞永的支持。同時感謝出國期間，場內業務及試驗研究由作物環境科土壤肥料研究室江汶錦助理研究員、農機研究室楊清富副研究員協助代理執行。

六、附錄

1. 王志瑋副研究員海報內容



Acknowledging our research team for their invaluable support. We thank Project (113農專-2.4.1-1.1-種-007(7)) and support, both crucial for this study.

2.本次研討會手冊封面：

