



前進 德國圖能研究所 共商有機農業國際 合作未來

作者：蔡依真 副研究員兼科長、
林 立 副研究員兼有機中心主任、
邱 晨 助理研究員、
陳緯宸 助理研究員、
簡梓丞 助理研究員、
楊大吉 場長
作物環境科
電話：(03)852-1108 轉 3200

前 言

德國的有機農業發展早已形成一套成熟體系，從政策支持、研究機構、教育訓練到農民實踐，皆展現出「科學化、系統化與社會化」的整合精神。此次拜訪德國圖能研究所 (Thünen Institute)，讓人深刻感受到德國農業的永續視野，也為臺灣有機與友善農業的推動提供寶貴啟示。

圖能研究所—結合科學與社會的有機研究單位

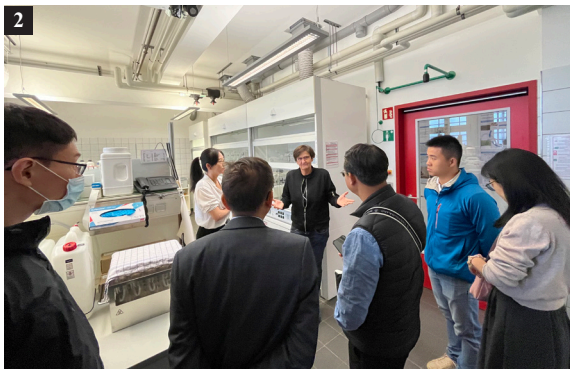
圖能研究所隸屬於德國聯邦食品與農業部 (BMEL)，是歐洲最具代表性的有機農業研究單位之一。該研究所以「從科學到政策、從實驗到田間」為核心理念，分為四大領域共 15 個研究所（農業、有機農業、漁業、林業等）。各研究室會透過跨學科合作並結合其社會經



濟、生態和技術能力，追求發展全面性且最可行的解決方案。該所對於有機農業整體系統的研發，涵蓋了作物與畜牧生產、產品行銷、消費者行為與經濟面研究，及政策評估與建議等，近年研究強調有機農業對環境與社會的正向效益，並持續為聯邦部會提供政策建議。

圖能研究所實驗室參訪

本次拜訪圖能研究所實驗室，由該所的首席研究員 Karen Aulrich 博士和其研究人員介紹她在有機動物營養學方面的試驗研究，例如：田區應用不同飼料作物混作後評估其個別產量，及有機飼料對雞隻等動物營養的影響。舉例而言，該研究室探討有機栽培飼料豌豆中營養價值成分組成的影響因素，之所以會需要進行本研究，係因有機飼料在必需胺基酸（如離胺酸、蛋胺酸）供應上有限，國內仍依賴進口有機大豆，故需加重本土高蛋白質作物的比重；因此，研究人員調查了不同品種、種植地點對飼料豌豆蛋白質及胺基酸含量的影響，發現 Casablanca 品種的蛋白質和胺基酸最高，Auckland 品種中的蛋胺酸含量最高，同時蛋白質與胺基酸、澱粉含量呈高度相關。未來可優先選擇高蛋白與高胺基酸品種，有助於改善有機畜牧營養，並減少對進口大豆的依賴。



圖能研究所試驗田參訪

本次參訪之試驗田區，涵蓋作物輪作與粗飼料管理、家禽飼養試驗、有機農業機械研發，及乳牛永續經營模式等面向，對臺灣未來有機農業研究與政策推動具有相當啟發。首先，在作物輪作方面，研究人員強調有機田區輪作中三葉草的重要性，不僅能固定氮素、抑制雜草，還能提供高品質粗飼料；為因應氣候變遷，他們積極引入耐旱草種與牧草草種的植物種類，並測試間作及無人機播種技術。在家禽研究上，研究人員針對雙用途雞種（同時產蛋與供肉）與不同飼料策略的比較，並嘗試以黑水虻幼蟲取代部分進口大豆，既降低飼料成本，也避免與人類食物競爭，凸顯了「以資源循環與在地供應」為核心的有機畜禽研究理念。在機械研發部分，研究所展示了多款適合有機農業的耕作與除草機具，以補足無法使用化學除草劑的限制，但也特別提醒和強調柴油消耗與土壤壓實仍是挑戰，且必須考量經濟效益。在乳牛飼養上，他們實踐「以粗飼料為主」的永續系統，並嘗試母牛與小牛共養，在牧場旁邊種植特定樹種之樹籬等模式，可提供符合動物天性的飼養條件，提高小牛營養與免疫力；且具有樹籬遮蔽的生活環境，更有利於提升牛隻舒適的生活環境和增加生物多樣性。



臺灣有機國情、有機農業研究中心介紹與國內有機研發成果與交流

在參訪圖能研究所實驗室與試驗田後，本場由蔡依真科長代表有機團隊說明臺灣有機國情發展，林立主任介紹本場有機農業研究中心與近年有機相關成果，原民研究室邱晨主持人介紹本場免耕犁田間試驗，陳緯宸助理研究員報告豆類等雜糧作物研究，簡梓丞助理研究員

- 1 圖能研究所與臺灣有機農業研究團隊合影
- 2 參訪圖能研究所時在 Karen 博士實驗室學習其在有機動物營養學方面研究
- 3 研究人員向我們介紹應用選別機將混植飼料作物採收之種子進行分離處理
- 4 圖能研究所人員介紹有機田區輪作中三葉草等不同植物應用



簡報在有機中心的土壤試驗研究，最後則由臺東區農業改良場王誌偉科長講解該場在有機水稻黑椿象與土壤微生物領域的研究成果，會後並與圖能研究所討論雙方未來深具潛力的合作方向，包含免耕犁技術與土壤研究等主題。

在進行討論時，所有參與研究人員都各自發表了對有機農業發展的看法與觀點，本場楊大吉場長表達對有機國際合作研究的期盼，而圖能研究所所長 Gerold Rahmann 博士強調，有機的研究不僅是科學問題，更涉及社會與經濟層面的綜合考量，以及國際網絡的重要性與挑戰，他邀請大家共同認真思考合作網絡與策略，這當中必須考慮研究工作的定位和農民實際需求，才能提供真正有效益的國際合作研究。他期待圖能研究所能與臺灣的有機農業有實質的共同合作，值得大家一起思考努力。

臺灣可借鏡之處與研究推廣方向

就本次拜訪德國圖能有機農業研究所進行參訪交流後，筆者提出以下幾個對臺灣與德國未來有機農業可合作發展方向供參：

一、溫帶—熱帶長期系統試驗對照

可於德國與臺灣花東地區設置類同做法的長期對照試驗，可共同執行主題包括：輪作配置、綠肥種植規劃、食物森林、碳收支、動物—作物共同經營、生態營造模式等。以輪作配置而言，我們可研究歐洲與臺灣相同或類似輪作模式下的作物生長與病蟲害發生的情形，以及整體的推動效益。

二、強化有機作物系統因應氣候變遷韌性

可利用在臺灣已建立之米糠抑草與有機農法田間管理成果為基礎，結合圖能研究所在作物輪作與豆科作物的研究與實務應用經驗，設計適合臺灣氣候環境的「綠肥—輪作—覆蓋—雜草管理」的有機農法健康整合管理，期望應用上述的技術模式，可以增加作物對暖化與劇烈天氣下的韌性；並進一步建立不同氣候帶的收益—風險—環境效益比較指標。

三、有機農牧混作循環研究推動

學習圖能研究所在動物福利、健康監測與產品品質鏈研究的強項，臺灣可試著建立有機





農場中農牧混作之模式與效益評估，例如：研究農業副產物（如稻草、稻殼、菇包）在有機畜牧中的再利用，包括：農業副產物作為有機畜產飼料或墊料化、畜糞堆肥還田及評估土壤碳增匯效益，最後達成農牧循環模式。

四、土壤健康與生物多樣性

臺德可建置共同的做法、調查與成效驗證體系，在土壤健康及生物多樣性研究上進行追蹤土壤健康情形、生物多樣性、授粉與天敵等生態服務；並結合生命週期評估 (LCA) 與政策評估模型，以利評估有機農產品、服務或活動從生產到市場的整個生命週期中，對環境所造成的系統性影響，供政府部門制定推動農民轉型有機農業的誘因與標準。

五、原住民族與社區型有機農業模式

本場近年推動找回原力計畫，在花東原鄉推動有機農業。本次前往圖能研究所，所長 Gerold Rahmann 博士對於臺灣在原民地區推動有機農業的六級化成果印象相當深刻，提到未來我們可應用圖能研究所有機農業系統性的研究經驗與新穎技術，在花東原民社區設置有機農業新技術或模式示範點，融入在地文化特色，發展「文化一生計一生態」三贏的在地治理與教育推廣方案，未來並可在 OWC(Organic World Congress, 有機世界



大會）積極對外發表展現合作研究成果與國際擴散。

結語

圖能研究所所長 Gerold Rahmann 博士強調，國際合作的關鍵是要找到能真正合作、能解決研究和實務問題的夥伴，這是他從 IFOAM(國際有機農業運動聯盟) 研究經驗中學到的，他強調有機相關研究不能是分散式的，不是能靠單一個研究站去回應所有問題，所以必須建立有效的網絡，把不同的研究者和農民等利害關係人連結起來；筆者認為這也是相當值得我們深思的地方。此次出訪交流讓我們了解到，真正的有機農業不僅是「不用化學肥料與農藥」，更是一種「人與土地共生」的生活哲學，唯有建立完整的研究推廣鏈結與農民支持體系，臺灣有機農業才能邁向更長遠、更具韌性的永續未來。🌱

- 5 不同飼料策略的有機雞試驗
- 6 研究人員介紹適合有機農業的耕作與除草機具
- 7 試驗田將母牛與小牛共養，並在牧場旁邊種植特定樹種樹籬以提升動物福利
- 8 本團依次簡報臺灣有機農業國情、本場有機農業研究中心和有機研究成果
- 9 本場楊大吉場長向圖能研究所表達雙方有機國際合作研究的期盼