

農業淨零排放國際參訪 紐西蘭參訪考察紀實

張雅晶¹



農業部參訪團團長王玉真副司長（前排左五）、團員及紐西蘭初級產業部官員合影。

摘要

農業部資源永續利用司、畜牧司、農糧署、林業保育署、林業試驗所及畜產試驗所於113年4月13~18日組團前往紐西蘭，考察該國政府初級產業部之淨零排放政策、溫室氣體研究中心之研究方向及農企業推動淨零排放及循環農業之實際作為。

The Ministry of Agriculture organized a study tour to New Zealand from April 13 to 18. The team studied New Zealand's policies on net-zero emissions, greenhouse research, and circular agriculture. The team included representatives from the relevant departments and agencies under the ministry.

| 註1：農業部資源永續利用司。

一、前言

隨著氣候變遷加劇，全球各國相繼提出2050淨零排放的宣示與行動。我國於2021年宣示「2050淨零轉型」，農業部則於2022年以減量、增匯、循環、綠趨勢等四大主軸，提出相應策略與措施，並將提前於2040年達到農業淨零目標。本次承蒙行政院國家科學技術發展基金管理會支持「農業淨零排放國際參訪研習與人才培訓」計畫，以他國農業部門推動淨零排放及循環農業為參訪標的，期能借鏡國際案例，反思國內淨零政策規劃方向，以利後續針對農業部門推動淨零或循環農業政策提出更精準之措施與行動。

本次安排以紐西蘭為考察對象，係評估該國提出多項前瞻性的農業相關淨零政策（例如：溫室氣體排放稅、研發草食動物降低甲烷排放疫苗等），可作為農業部後續推動淨零政策參考。考察目標著重於瞭解紐西蘭政府如何增進產業對農業淨零之重視，政府、學研單位及農企業如何相互合作研發減碳技術並落實產業應用，及企業如何輔導農民共同執行淨零措施。本次考察單位包含：紐西蘭初級產業部（Ministry of primary industries, MPI）、紐西蘭溫室氣體研究中心（New Zealand agricultural greenhouse gas research centre, NZAGRC）、Ecogas生質能源工廠、

Fonterra恆天然乳品公司及AgriZero農業淨零創投公司。

二、政府、研究單位與民間企業協力達成國家減碳目標

紐西蘭的國家淨零目標為2050年淨零碳排；但該目標排除甲烷，甲烷之減量目標為2030年減少10%、2050年減少24~47%（以2017年為基準）。紐西蘭的國家溫室氣體排放組成，有5成來自初級產業，而初級產業排放有8成來自畜牧業；與我國農業部門的溫室氣體排放僅占國家整體排放1.9%之排放情境相差甚大。又該國乳製品、羊毛及奇異果等主要農產品的產量有9成以上採外銷，也讓該國農企業為因應國際客戶減碳要求，積極自主推動相關減碳措施。該國企業與政府共同投資創立AgriZero公司，以公私協力匯集資金，穩健投資各項與溫室氣體減量相關研究並落實於產業運用，確保紐西蘭所有農民都能公平獲得可負擔且有效的溫室氣體減量方案。

紐西蘭政府極少對產業提供直接的經濟支持，亦不參與產品定價，但政府注重投資減碳相關科學研究及技術研發。自2022年起，政府將在4年內投入超過3,000萬紐幣進行減碳技術或工具之開發，目標讓紐西蘭成為「全球最永續的高價農產品及食品供應者」。該國主要運用碳排放交易體

系 (emission trading scheme, ETS) 作為政策工具。為協助農民有能力提出溫室氣體排放報告，已開發 11 套碳排放量計算工具，目前約 85% 的農民清楚農場的碳排放量。針對溫室氣體排放占) 國家排放總量 11.2% 的毛利人經濟，政府更與研究單位及企業執行合作夥伴關係計畫 (He Waka Eke Noa)，共同研擬及輔導符合毛利傳統的減量措施。

林業為紐西蘭主要增匯工具，政府推動「十億棵樹計畫 (One Billion Trees Programme)」，目標在 2028 年以前種植 10 億棵樹木，通過擴大森林覆蓋面積，增加碳匯、改善水質，確保生物多樣性，但政府強調該政策不是僅著重種植數量，政府會持續監督產業基於正確的目的、在合適的地點、種植適當的樹種。該計畫鼓勵由外來樹種和本土樹種組成的永久森林和人工林，並兼顧林業生產及國土保安，避免與農業生產競爭優良農業土地。

考察發現該國政府之淨零政策並未對農企業釋出「誘因」，因為國際貿易市場的要求，即是產業執行淨零碳排的最佳驅動力。綜觀該國政府對不同族群提供合適減碳工具之策略值得參採，如針對原住民族量身打造符合傳統文化與經營模式之措施；對農民則開發不同產業別的溫室氣體排放計算工具；對企業則協助投資科研成果之產業應用。其中政府、研究單位及農企業合作開發農業部門溫室氣體

減量工具，這種打破官商藩籬的策略合作模式值得借鏡。

三、研究單位具清晰的研究圖譜及目標

紐西蘭農業溫室氣體研究中心成立於 2009 年，是政府部門資助的研究機構，為政府制定減碳政策提供諮詢建議，該中心研究主題包含下列 5 個重點：(1) 減少甲烷排放、(2) 減少氧化亞氮生成、(3) 國家長期土壤碳監測、(4) 協助毛利產業適應氣候變遷及減碳、(5) 探索淨零農業未來發展潛力。該中心認為目前最有發展潛力的研究項目是甲烷疫苗，因為疫苗相較於抑制劑有更長期的效果，但其研發期尚需 10 年以上，期間仍須推動其他技術 (例如：低甲烷排放的飼糧、低甲烷排放之牛羊選育、甲烷及硝化抑制劑等)。該中心帶領參觀的研究設施包括空氣循環型牛、羊呼吸室 (respiration chamber) 及 Greenfeed 反芻動物呼吸溫室氣體偵測設備。Greenfeed 偵測設備及另一種密閉式呼吸室可以運到農場，現場測定活體動物溫室氣體排放，數據提供農民參考，也可供選育低甲烷反芻動物使用。考察發現該國溫室氣體研究路徑清晰，未來在土壤碳吸存及低碳新農業也將有所拓展，值得學習及實質合作。我國農業溫室氣體減量研究宜有專業的團隊評估及整理完整之路徑

圖，以聚焦於主要排放源投入研究資源於可行性較高的減量技術，並引進國外經驗，開發本土可行之技術。

四、生質能源資源處理中心尙處發展階段

Ecogas 為紐西蘭第一個建置生質能厭氧發酵設施的資源處理中心，主要收受食品廢棄物、乳品工廠污泥、果菜殘渣進行厭氧發酵，年處理量約 7 萬 5,000 公噸，料源係來自鄰近牧場或政府簽約取得市區回收的廚餘。工廠收到料源後會先堆置於廠內進行前處理、分離塑膠包材，再將料源導入厭氧發酵槽，產出沼氣、沼渣及沼液。沼氣可精煉為甲烷、二氧化

碳等氣體，甲烷導入天然氣管線銷售、作為廠區用電、或提供發酵槽熱源；二氧化碳則可供鄰近溫室使用。沼渣可製成肥料供鄰近農場使用，沼液則透過澆灌車提供給鄰近的牧場澆灌。

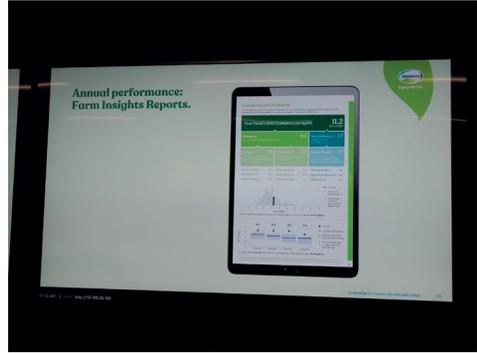
本次參訪發現該處理中心之廢棄物清運、回收、沼液澆灌、肥料成分等，並未受到類似國內廢棄物清理法或肥料管理法等相關規定管制。政府未補助建廠，但協助提供低利貸款，該公司獲利主要來自廢棄物處理費及銷售天然氣之收益，建廠近 2 年，即將達到損益平衡。未來我國針對農業剩餘資源推動建置生質能場域，應輔導業者建立商業可運作之循環模式，跨部會研商調適集運與再利用過程遭



紐西蘭溫室氣體研究中心首席科學顧問 David Pacheco (左一) 與團員介紹羊呼吸室。



Ecogas公司的厭氧發酵槽。



Fonterra開發APP呈現牧場碳排資訊。

遇的法規問題，以妥為去化及應用農業及其他合適之剩餘資源。

五、農企業減碳意識高且相互合作、生質能源尚處發展階段

恆天然 (Fonterra) 企業為酪農經營乳製品合作社，該企業溫室氣體排放主要來源為牛隻腸胃道甲烷 (52%) 及土地使用變動 (16%)；企業減碳藍圖之短程目標是於 2025 年協助牧場 100% 擁有牧場環境計畫、不進行森林砍伐；2024 年減少 40% 使用煤炭的場域數量。中程目標則是至 2030 年減少 2018 基準年 50% 的絕對排放量 (kgCO₂e)、同時減少 2018 基準年 30% 的乳品碳排密度 (kgCO₂e/kgMS)，逐步實現 2050 年淨零之長程目標。恆天然企業與 AgriZero 等企業合作，透過研究開發新技術、借助農場新植樹木、土地利用方式調整、使用木質顆粒替代煤炭等作為進行減碳。為提升企業減碳措施落實至產

業，Fonterra 公司透過地理圖資調查及碳排放量分析軟體，掌握契作牧場碳排狀況，並擬定各牧場合適減碳措施，再由顧問實地輔導牧場實施減碳農法，此做法值得我國借鏡。

六、結語

綜觀紐西蘭初級產業特色，農民實以農企業為主體，企業深具淨零碳排及社會責任等思維，無須仰賴政府補助，如恆天然企業自行開發分析軟體，掌握契作牧場之碳排狀況，並擬定各牧場合適的減碳措施，再由輔導員實地輔導牧場實施減碳農法，此做法值得參考。對於產業推動淨零排放，紐西蘭政府著重於成立研究單位及技術層面之資金挹注，更與企業合資成立 AgriZero 公司，進行減碳技術投資與資訊共享，解決企業共同面臨的挑戰。我國未來亦可引進業者資源，公私協力推動減碳，共同達成我國淨零排放目標。