



## 節次內容彙整

### 【邁向淨零的農產品低碳產業鏈管理】

在全球暖化加速及極端氣候頻率升高的背景下，農業生產正面臨前所未有的系統性風險，從作物適栽帶的重新分布，到區域糧食風險的劇烈變動，都凸顯氣候變遷對全球與臺灣糧食安全的深刻影響。全球作物正逐漸往高緯度與較涼爽地區遷移，而南亞、東南亞、撒哈拉以南非洲等地則邁向高風險區域；同時，熱浪、乾旱與暴雨的複合性極端事件已使產量波動加劇，使糧食風險從「欠收」轉向「地緣與供應鏈脆弱性」的新型態。面對水資源壓力，全球約三分之一的旱作農地雖具備擴大灌溉的潛力，但灌溉效益呈現高度地區差異，加之過度取水與不當管理造成的鹽化，使水資源治理變得更具挑戰。此外，農地溫室氣體排放熱點也因區域生產結構變動而重新洗牌，高緯度地區集約化穀物生產可能增加  $N_2O$  排放，而稻作區擴張亦將提高  $CH_4$  排放風險。

在此全球脈絡下，臺灣的淨零農業轉型需同步強化減量、增匯、循環與綠色消費。臺灣農業部門已逐步建構碳盤查、碳足跡 PCR 規則及數位化盤查工具，以奠定淨零治理基礎；並推動電動農機、海草復育、土壤碳匯及改善農地管理等減量與增匯行動，使低碳生產與提升農民收益能同時推進。碳管理政策方面，臺灣已通過多項自然碳匯方法學，並以「碳權 × 栽培管理 × ESG」三支箭策略推動民間參與，將減碳行為轉化為農民的具體收入。未來更將透過連鎖通路擴大農產品碳足跡揭露，讓消費端成為推動淨零的重要力量。

在技術層面，低排放農法包括間歇灌溉（AWD）、精準施肥、緩控釋肥與農業廢棄物再資源化等策略，並以 LCA 工具辨識碳排熱點，使減排效益可以量化。生物炭在多項農業副產物再利用策略中尤具碳匯潛力，是未來可擴大的重要淨零工具。在產業案例方面，臺灣大豆產業展現了「以永續價值補足價格競爭力」的策略典範。國產大豆在固氮、減碳與節水方面具高度環境價值，若藉由政策型市場（如校園豆奶）、供應鏈型市場（如高鐵、台鐵便當）及多角化市場（企業 ESG 驅動）三支箭導入，即可讓生產端與環境效益建立合理的價值鏈，也能讓農民在永續轉型中得到實質誘因。

然而，臺灣農業在邁向淨零的過程中也面臨結構性挑戰。因作物生產受地形、氣候及土壤等自然條件高度左右，難以如工業般標準化，加上小農體系比例高，使得碳盤查與驗證成本上升。生物性碳移除的速度與量體亦相對有限，須透過政策補助、技術創新及市場誘因共同支撐。淨零與調適更不能被切割看待：在極端高溫與水資源不穩定的情境下，育成耐熱、耐旱、耐鹽等氣候韌性品種，並落實智慧農業與數據化管理，是確保糧食安全的關鍵。建立公正轉型機制，使農民在轉型過程中不被成本壓垮，亦是國家政策不可或缺的一環。

整體而言，本節次展現出未來農業淨零轉型的核心精神：以科學為基礎、以制度為支撐、以產業為夥伴，並以農民與消費者共同參與的方式，形塑一個能兼顧糧食安全、生產韌性與環境永續的現代農食系統。精準育種、智慧農業、LCA、碳盤查與 ESG 驅動的供應鏈策略將是關鍵工具，而公正轉型的落實則是讓農業永續真正得以前進的必要條件。