

■ 部會焦點

2021年農業技術合作工作小組(ATCWG)－ 「APEC區域循環農業實踐與推廣」 國際研討會活動紀實

農業科技研究院資深研究員 陳逸潔、農業科技研究院研究助理 江姿漪、農業科技研究院研究專員 濮辰樺、
農業科技研究院副研究員 朱庭萱、亞太糧食技術中心主任／農業科技研究院顧問 張淑賢

前言

農委會國際處代表我國於2021年11月23日至11月24日以視訊會議方式主辦APEC農業技術合作工作小組(Agricultural Technical Cooperation Working Group, ATCWG)－「APEC區域循環農業實踐與推廣」國際研討會，邀請區域內包含紐西蘭、泰國、美國、韓國、我國等循環農業、淨零排放、綠色經濟領域產官學研專家擔任講者，共同就循環農業發展趨勢與創新展望、循環農業在農牧、水產養殖業的實踐成果、循環農業永續經濟體系，以及透過循環農業促進淨零排放的策略等議題分享與討論。

會議辦理情形

本研討會為期兩天共8個場次，共有17個APEC會員經濟體超過百名代表報名上線與會。首先在開幕致詞時，農委會國際處林家榮處長強調，由於全球環境的大幅度變化，永續的重要性日漸增加。政府透過查驗食品系統流程和開發創新技術來加強循環經濟政策，以追求有機和環境友善的農業，並減少溫室氣體排放。目標是在畜牧業中實現淨零排放，並最大限度地提高資源利用效率。他指出，經由會前對APEC會員經濟體循環農業的調查結果可知，在70名受訪者中，有80%的受訪者認為循環農業將是未來趨勢；同時有80%的人認為其推廣具有挑戰性並且需要大量投資；90%的人認為循環農業可以提高農業部門的競爭力。因此，本次研討會意義重大，應有助於亞太地區國家因應氣候變遷的



圖上排為農委會國際處林家榮處長、圖下排左為亞太糧食肥料技術中心張淑賢博士、圖下排右為APEC秘書處代表Teddy Pavon。圖片來源：農科院。

挑戰。ATCWG主席、亞太糧食肥料技術中心張淑賢博士在致詞時，亦強調隨著亞太地區人口越來越多，對食物和資源的需求也在增加。農業生產將依賴回收或可再生資源的投入，而整個生產系統應盡量減少原始材料的使用。循環農業可以在改善糧食安全和在永續系統中增加彈性方面發揮重要功能。APEC秘書處代表Teddy Pavon先生同樣肯定本次會議的重要性，尤其是在 COVID-19造成的巨大影響的情況下，維持糧食安全的必要性與日俱增，透過循環農業，最大限度地利用有限資源，有助於確保亞太地區糧食安全。

第二、第三場次由我國國立臺灣大學生物資源暨農學院盧虎生院長主持。首先第二場次由美國農業部科學家Matias Vanotti博士專題演講美國農業部在動物廢棄物領域開發的循環經濟技術。Matias Vanotti 博士主要介紹美國所開發的動物廢棄物及糞便管理的循環經濟技術，例如固體分離、廢水淨

化、蛋白質和氨基酸的回收以及環境優越技術(EST)系統。他指出全球畜牧生產集中的趨勢下，糞便管理問題以及多餘的氮、磷和氨排放是亟待處理的課題。糞便中70%的磷超過了農場可以使用的份量，因此需要開發磷回收技術以實現農業循環。另一個重要應用是牲畜的溫室氣體排放，美國開發乾式系統和液體系統，前者涉及固體分離，可以產生蚯蚓糞或植物生長培養基，後者重複利用磷和氨可以產生乾淨的水。而氨的回收也是美國農業部研發重點，美國目前主要是利用透氣膜以消化廢水中97%的氨，轉成液體肥料，以及重複利用禽舍的空氣來清潔整體環境，從而將鳥類死亡率降低 47%。

第三場次由我國農委會畜產試驗所黃振芳所長介紹循環農業的趨勢、前景與創新技術。黃所長首先指出影響未來全球環境的兩個動態因素：人口眾多和資源有限。他強調透過循環經濟支持提高能源效率和循環農業到 2050 年實現淨零農業的重要性。為了以增值方式處理更多的農業廢棄物，我國已經啟動了跨部門的農業循環科研計畫，具體成果，包括：稻殼、稻稈用於替代塑料或轉化為農用生物炭；林業木材和竹廢料用於家庭和農場使用或畜舍墊料；肥料方面，將雞糞轉為顆粒狀的系統，避免運輸發生疾病傳播的情況；在能源方面，利用木材或竹子的殘留物或生物炭來提高土壤品質並減少碳排放；在材料方面，農民可以選擇可生物分解的薄膜來代替塑料薄膜，還可以利用牡蠣殼製作加熱袋來加熱食物。整體計畫在前期著重於技術集中和產業化，2020 年後重心在於循環農業和示範，他強調我國目前在精進開發技術、吸引工業投資、建置示範場地和增進環境效益（減少20,800公噸CO₂）已有具體成果。

第四、第五場次邀請APEC區域會員經濟體分享循環農業在農牧業與水產養殖業的實踐成果，主持人為我國國立成功大學水利及海洋工程學系陳璋玲教授。在農牧業方面，第一位是泰國畜牧發展部生物多樣性研究與發展科科長 Kalaya

Boonyanuwat 博士，分享泰國透過參與式行動研究保護、永續利用和開發畜產基因資源與促進農民和社區參與的相關成果。他表示泰國目前利用「生物-循環-綠能經濟模式」(Bio-Circular-Green Economic Model, BCG)已經有不少成功案例，包括養豬場沼氣的轉化，讓民眾可以用沼氣為他們的摩托車提供動力，以及建立了複合作物-畜牧養殖系統，有助於減少飼料運輸和因使用化肥的溫室氣體排放。他最後強調參與式行動研究(Participatory Action Research, PAR)來確保畜產基因資源的保護和管理，解決永續性、在地發展問題上至關重要。第二位是我國福壽實業有限公司董事長洪堯昆先生介紹其公司開發的四個產品循環經濟圈實踐案例，包括「寵物食品」、「食用油」、「畜禽生態農場」、「有機肥」等，洪董事長強調未來會致力於開發更多生物技術產品，更好地管理能源和碳足跡，成為永續的綠色企業。我國台灣糖業公司周佩蓁女士闡述該公司將循環經濟實踐在養豬業的成果，包括生物循環和工業循環，前者，將豬舍糞便在沼氣中心通過微生物轉化為能量，副產品沼渣，亦可用作農作物的肥料和豬飼料。後者是在屠宰場收集血液和器官，以轉由生物精煉廠處理。第四位為紐西蘭Onions New Zealand首席執行官James Kuperus 先生闡述紐西蘭園藝業循環經濟的兩個案例，第一個例子是用玉米收穫後的玉米剩餘廢棄物和碎屑餵雞，用留在土壤上的雞糞種其他蔬菜；第二個例子是從屋頂收集雨水用於種植番茄，此外還使用天然氣加熱玻璃以更有效地生產番茄。

在水產養殖業方面，第一位是國立中興大學特聘教授謝昌衛博士闡述海鮮副產品的回收和增值。他表示目前大約有 35-50% 的魚類和海鮮損失，其中大部分來自加工，每年損失值可達 500 億。在策略研究和創新方面，其中一個重點是減少浪費並為再生產品增加其附加價值。例如，來自魚皮的膠原蛋白可以很容易地應用於化妝品或生物包裝中。魚頭、魚肝和內臟含有大量有益健康的omega-3和

EPA/DHA，魚骨富含鈣和磷，可以被做為保健食品。至於經常被丟棄的魚鱗，它由膠原蛋白、羥基磷灰石等組成，可以促進細胞遷移，迅速幫助修復骨組織。第二位是台灣海洋大學名譽教授蕭泉源博士闡述海鮮副產品的高效利用案例。他強調魚類副產品中蛋白質含量超過 50% 的營養和生物活性化合物，以及膠原蛋白、肽、幾丁質或軟骨素，它們可能有助於提高魚類副產品的市場價值。因此，回收和有效利用海鮮廢棄物是一個關鍵問題。例如，魚皮可以做為冷盤，其他廢棄物變成魚粉作為飼料或寵物食品。蕭博士亦介紹幾個案例，包括：從蟹殼和蝦殼中分離出的膠原蛋白和甲殼素，可應用於化妝品、保健食品和紡織行業的殼聚醣；從鯊魚骨中提取的軟骨素對關節疾病有益；生物活性肽具有抗菌、抗高血壓和抗氧化作用；牡蠣殼具有可以改善水產養殖水質並用作生物肥料的高附加價值，因為它含有益生菌。

第六場次是由國立臺灣大學生物資源暨農學院盧虎生院長主持，國立中興大學特聘教授張嘉玲博士報告其對APEC區域再生能源與循環農業的調查結果，以及對溫室氣體排放，消費者對再生能源（太陽能等）的願付價值等研究成果。他指出調查結果發現，使用最多再生能源的國家是紐西蘭，其次是俄國，再則是美國與日本，在食物浪費上，以澳洲最高，俄國最低。張博士指出，溫室氣體排放中，與 CO₂ 和 CH₄ 相比，N₂O 對全球變暖的影響更大。在願付價格的調查上，結果顯示35%的受訪者可為再生能源支付0.44 ~ 1.26美分/kWh的額外費用。對於在埤塘上設置水域型太陽光電，有30%的受訪者支持太陽光電在水面上覆蓋率可達60%/70%，並願意每年額外支付31~32美元。張博士建議APEC區域能建立一個共享平台，以交流循環農業的知識和專業知識。他最後強調消費者絕對是循環經濟的主要驅動力，後續應增強對消費者認知教育，以取得消費者的認同與支持。

第七場次，是由我國農委會畜產試驗所李春芳

副所長主持有關循環農業如何促進淨零碳排放戰略的討論，此場次邀請了6位專家與談報告，包括：紐西蘭Landcorp Farming Limited主席Warren Parker博士介紹紐西蘭牧區畜牧循環系統、農委會畜產試驗所研究員兼秘書長程梅萍博士介紹畜牧業的回收實踐和淨零戰略、農委會農業試驗所研究員陳琦玲博士介紹循環農業減碳效益分析案例、韓國農村經濟研究所研究員 Youngah Lim 博士介紹循環畜牧如何為韓國的低碳社會做出貢獻、國立海洋大學教授陳瑤湖博士介紹雙殼類貝殼鈣化對碳封存能力評估結果、國立中山大學海洋科學院院長洪慶章博士提出不同策略實現碳中和的建議。整體而言，與談人們皆認同循環農業是促進淨零碳排放的重要作法，而農牧業、水產養殖業皆已有不少成功案例作法，值得APEC區域會員經濟體學習與借鏡。

在第八場次，首先我國農委會畜產試驗所黃振芳所長首先總結本次會議的成果，他表示與會者皆認同循環經濟相對於過去線性經濟對生產、環境與永續發展更具有加值效益，循環農業的直接受益者包括企業或農民，而政府政策的支持是重要的推手，過程中除生產面的創新推廣外，必須同步重視增進消費者的認知，讓循環農業的發展與實踐造就生產者與消費者雙贏的局面。

ATCWG主席張淑賢博士接續表示，支持制定不同戰略以實現碳中和的想法，因為二氧化碳和其他溫室氣體排放量已顯著增加，為求紓減暖化，發展循環農業，維持永續，利用再生能源等，以達成碳中和。而一些關鍵概念像是減少資源浪費、回收還有更新，其實都可以增進糧食安全。她還敦促所有經濟體採取綠色能源行動，保護我們的自然環境。還需要繼續分享經驗和專業知識，以創造一個充滿希望的未來。

會議最後由農委會國際處林家榮處長在會議結語中強調，經由本次會議收集了來自工業界、官方和學術界的寶貴知識和專業知識，有助於APEC區域因應氣候變遷的挑戰，經由本次會議APEC會員

經濟體的相互學習實踐循環農業，有助於保留產品和材料中的能源，而不是生產新的能源，以減少溫室氣體排放，從而可為全球氣溫控制在1.5°C以內，共同為實現淨零目標做出貢獻。



研討會與會講者合影。圖片來源：農科院。

結語

APEC區域是受到氣候變遷影響最劇的區域，確保糧食安全、永續農業、水產養殖和漁業等議題對於區域內會員經濟體格外重要，循環農業的實踐與推廣，不僅有助於人民精準使用資源，亦可透過回收與重新利用農業廢棄物及副產品，減少溫室氣體的排放。誠然可以成為實現因應氣候變遷與發展永續糧食體系的最佳解方之一。展望2022年，ATCWG將致力於建立APEC區域循環農業交流平台，推廣與發展循環農業相關農業技術合作相關行動，以提高農業及相關產業的產能，促進經濟成長、糧食安全、社會福利等面向之發展，並幫助各地區農糧體系從COVID-19的影響中復甦。

部會焦點

勞動部舉辦「數位化與新興就業樣態的挑戰與回應」APEC國際研討會

「數位化與新興就業樣態的挑戰與回應」APEC國際研討會，於臺北時間110年10月21日至22日上午，以視訊方式舉辦。勞動部邀請澳洲、韓國、馬來西亞、美國及紐西蘭等APEC經濟體的專家學者、公私部門代表，以及APEC企業諮詢委員會(ABAC)、國際工會聯盟亞太區會(ITUC-AP)與國際雇主組織(IOE)的代表與會，共同探討數位化下的新興就業樣態，對於勞動市場與社會安全保障制度所帶來的影響與衝擊，以及各經濟體因應之道與建議。兩天共計有260餘名國內外觀眾透過線上視訊軟體及Youtube參與，並針對議題提出許多詢問，更突顯本次研討議題之重要性及獲得各經濟體的重視。

研討會由勞動部許銘春部長致詞揭開序幕，並邀請我國APEC資深官員暨外交部國際組織司吳尚年司長、APEC人力資源發展工作小組(HRDWG)朴銅先主席、紐西蘭商工辦事處李思怡(Stephanie Lee)代理代表，以及APEC HRDWG勞動與社會保障分組(LSPN)Jessica Russell協調人出席並致詞。

許銘春部長指出，數位化為生活帶來許多便利，同時也促進經濟發展，增加新的就業機會，但伴隨而來的新興就業型態，不僅衝擊傳統的就業模式，也挑戰既有勞動法制，對於不同群體的弱勢勞動者，更造成程度不一的影響。在控制疫情的同時，政府提出多項紓困及振興方案，降低產業及勞工受到的衝擊，並盼透過與其他經濟體交換經驗，為全球的經濟復甦與面對數位化衝擊，克盡一份心力。

外交部吳尚年司長說明，數位化及創新是APEC資深官員的首要議題，APEC在2017年通過「網路及數位經濟路徑圖」(AIDER)，作為各經濟體因應數位時代挑戰的指引。今年，AIDER下共有123項計畫，其中有24項由我國在HRDWG提出，HRDWG未來在提升勞工的數位技能及準備上，扮演著非常重要的關鍵角色。紐西蘭商工辦事處李思怡代理代表表示，紐西蘭作為今年APEC的主辦經濟體，為因應COVID-