

談循環農業

文圖 / 藍玄錦

艾倫麥克阿瑟基金會 (Ellen MacArthur Foundation, EMF) 曾提出循環經濟的定義為「A circular economy is one that is restorative and regenerative by design, and which aims to keep products, components and materials at their highest utility and value at all times, distinguishing between technical and biological cycles.」，意指循環經濟是一個資源可恢復且可再生的經濟和產業系統，可使物質達到最大利用率及價值。傳統的線性經濟，產品使用到最後即丟棄而成為廢棄物，往往造成資源浪費。循環經濟則為可再生之資源，透過產品重新設計、製程的改變以及商業模式的創新，減少或消除廢棄物，盡可能以最少的資源來創造更多的價值，確保全球有限的資源得以循環再生，環境得以永續發展。

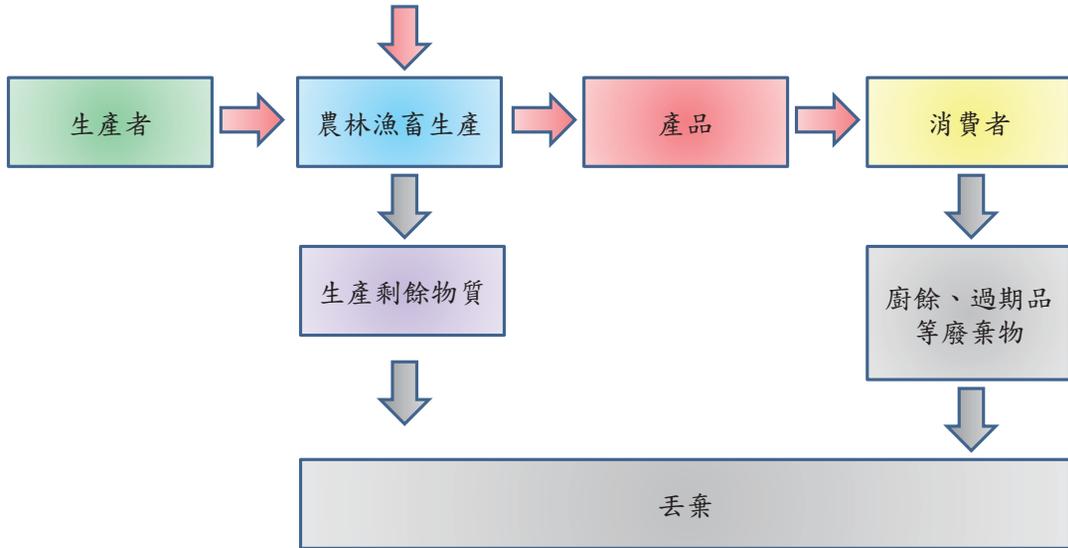
聯合國 2015 年 9 月 25 日通過的 2030 年永續發展議程的 17 項永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs)，除第二項提及農業永續發展外，並提及包含能源再生利用、自然資源永續利用等項目，期望全球能確保永續發展之生產系統，實施可增強生產力且具彈性的農業做法，幫助維持生態系統，改善土地及土壤品質，以加強氣候變遷之適應性。這些全球性目標將引導國際社會於 2016-2030 年的國家發展行動。

循環農業則為將循環經濟及永續發展之概念導入農業生產模式中，以增加生產力，並將可用的天然資源效用最大化，以獲得巨大的經濟效益。農業生產多建立在自然資源利用上，包含水、養分、土壤、風及光照都是農業生產的基礎關鍵。而利用自然資源生產出之農作物或畜產品，除可被人們直接利用外，如可食性、食品原料或工業原料等，其餘部分則多被稱為農業廢棄物，如稻稈、玉米桿、蔗渣、稻穀、米糠、粕類、菇蕈生產後之太空包、動物糞便、蝦蟹蚵殼、魚鱗、動物內臟、血水與殘體，亦或是農產處理或加工後之下腳料等。上述之農業廢棄物多富含醣類、蛋白質、油脂及有機碳、氮、磷、鈣及微量礦物質等成分，可供循環再利用，如果能利用相關技術及產銷供應鏈整合，將廢棄物轉化為可循環再利用的生產剩餘物質，將可減少農業資源的浪費。

臺灣地處熱帶及亞熱帶地區，是由太平洋板塊及菲律賓板塊擠壓而形成之海島國家，海拔高度由 0 至 3,500 公尺以上，使我國具有豐富的天然資源可供利用，然而根據統計報告指出，我國每年產生之農業生產剩餘物多達 500 萬公噸，其中包含禽畜糞便、稻稈、菇蕈太空包、漁產剩餘物、林木枝條等，若能透過農業體系整合的運作方式使生產剩餘物質得以循環再利

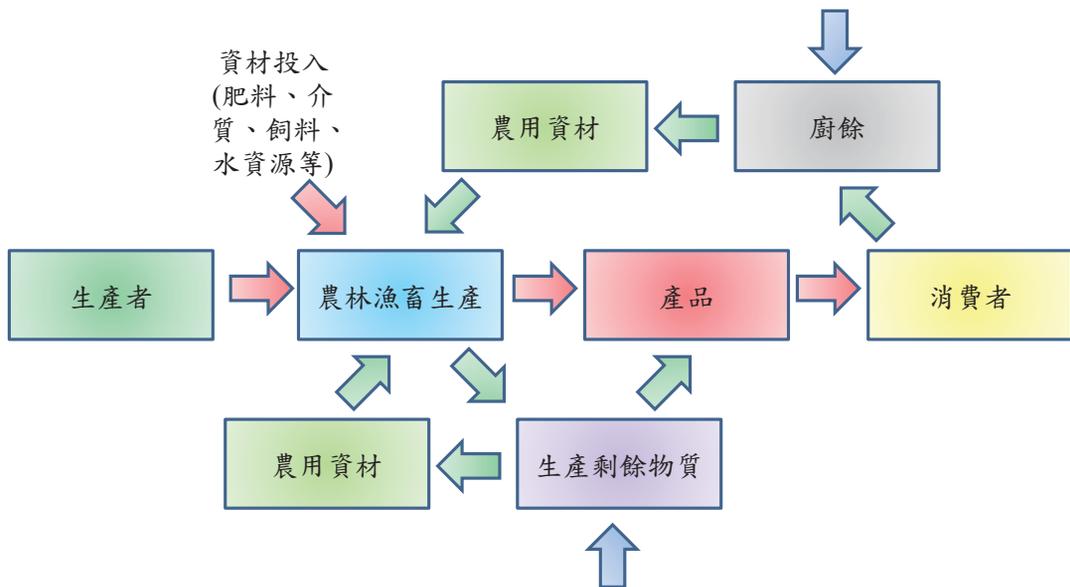
用，不僅可以讓原本無用的生產剩餘物質及回收再利用，將可促進臺灣農業永續發展獲得額外價值，也讓養分及資源可以回歸。

資材投入(肥料、介質、飼料、水資源等)



農業線性生產示意圖(作者繪)

循環利用技術開發及導入



農業循環生產示意圖(作者繪)