



推動循環農業，引導資源再利用

邁向永續新農業 促進零廢全循環

楊槐駒¹

壹、前言

111年行政院核定「臺灣永續發展目標」揭示與循環有關者為核心目標12（促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式）及核心目標8（促進包容且永續的經濟成長，提升勞動生產力，確保全民享有優質就業機會）；依該二核心目標下共同的具體目標有「掌握關鍵物料使用情形，納入物質生命

| 註1：農業部資源永續利用司。

周期的永續管理，促進原物料永續使用」。農業剩餘資源主要為生物質，與金屬、非金屬及化石燃料並列為四大關鍵物料，故循環農業推動內容應包括掌握生物質流向分布及明確其能資源再利用方式、促進農業廢棄物循環再利用、降低農業施作過程與產生之廢棄物對土壤與水的污染。依據111年2月「邁向農業淨零排放策略大會」結論，循環策略為「農業剩餘資源材料化與加值再利用」、「推動農業跨域循環場域」、「推動農業循環技術科技研發」，未來推動將以精準掌握農業剩餘資源流向、用途與產業需求、廢棄物最小化與資源最大化、技術研發與循環場域建置、制度設計及法規調適、跨部會橫向串聯及跨產業垂直整合等，為循環農業政策推動重點。

貳、農業淨零目標與剩餘資源概況

一、2040 農業淨零之循環利用目標

國家糧食安全、國土及生態保育與農業發展關係密切，因近30年全球均溫上升1.6℃，影響降雨、水溫、海流、微氣候與水土保持，極端氣候變化已是影響農業生產的常態。農業部訂定2040農業淨零目標，以減量、增匯、循環及綠趨勢四大主軸，減少農業經營碳排、增加自然碳匯、促進農業資源零廢全循環及增進農村能源自主，具體目標為減少農業整體碳排達2005年排放量50%、每年自然碳匯提升至1,000萬公噸、建置1,000場循環農業場域、每年農業剩餘資源循環再利用量1,000萬公噸、農業綠能與農村地區用電量供需量平衡。



農業部訂定2040農業淨零目標，要促進農業資源零廢全循環及增進農村能源自主。

二、臺灣農業剩餘資源概況

依我國環境帳「綠色國民所得帳」(Green National Income) 農業固體廢棄物呈現資料，農業廢棄物分為生物性及非生物性農業資材，農業廢棄物產每年估算產生量約500萬公噸，如加計林業竹木及其他項目，總量約每年1,000萬公噸。生物性剩餘資源主要為農糧類稻蒿與稻殼、果樹枝條、竹筍園殘體、菇類栽培廢菇包、畜牧類禽畜糞、屠宰廢棄物、死廢畜禽、水產養殖牡蠣殼，以及批發市場廢棄物類之果菜、花卉與漁產殘渣，食品加工廢棄物；非生物性農業剩餘資源主要為農業栽培塑膠布、攀爬網、育苗穴盤、廢菇包塑膠袋、水產養殖廢棄物、果菜、花卉、漁產廢棄包裝及食品加工廢棄物。

目前農業廢棄物處理方式多採就地利用、翻耕、製作堆肥為主，或作為飼料、工業及能源使用原料為用途，如稻殼供作禽畜舍墊料、育苗栽培介質，以及米糧、果菜、漁產及食品加工剩餘物供作飼料原料；植物纖維及生質燃料等。近年因環保意識抬頭，傳統處理方式因有臭味、廢水及環境髒亂疑慮而迭遭周邊民眾陳抗，處理成本逐漸升高。以廢棄資材焚燒為例，係為稻草及果木枝條傳統處理方式，因煙塵、PM_{2.5}與空氣污染因素，已禁止農民於田間燃燒，其再利用方式遂以就地犁入土壤掩埋、透過微生物加速分解或作為農作物栽培覆

蓋；果樹枝條、筍園殘體處理方式相似，然因分解速度較草本殘體慢，多以現地堆置等待腐敗為主，雖未造成環境污染，仍有占用農業經營生產空間及未能有效運用天然資源之情形。

參、循環農業推動策略

農業資源以生物質為主，可藉由生物機制循環再利用，為達到農業剩餘資源零廢棄目標，依資源特性朝向肥料化、飼料化、能源化、材料化四類用途，以技術研發、場域建置、完備產業鏈及取得社會支持為具體推動策略。

一、循環技術研發

依農業剩餘資源性質，就農業經營者剩餘資源問題及循環產業鏈業者需求，找出產業鏈技術斷點，以研發打通斷點，銜接下游產業推進農業剩餘物質流動，除減少農業廢棄物亦擴大資源再利用量並增進農民收益。農業循環研究類別涵括栽培介質及堆肥類、木質資源應用類、生物炭應用研究、纖維應用類、禽畜糞尿應用類、禽畜飼料類、漁業循環技術、非生物質資源與廢棄物源頭減量技術等9類，透過技術分群引導產學研單位投入循環農業技術研發。

二、輔導建置循環場域

推動循環農業基礎要件除技術可行，尚須運作可行、經濟可行。為建



透過農業循環研究，禽畜糞尿也能轉廢為能，重新再利用。

立農業剩餘資源供應鏈體系，輔導建置循環產業示範場域為重要的策略，兼能將政策目的具體且清晰的呈現。示範場域設置地點需考量區域同性質農業剩餘資源分布、產量、產季及供應方配合度，可運作的循環場域除能吸引業者投入及提升農民配合意願，亦將提供政府機關創新制度與法規調適參考，扮演帶動循環農業朝向淨零永續的關鍵角色。

三、完備產業鏈及料源穩定供應

為建立循環農業產業鏈及穩定料源供需，推動重點包括料源盤查、串聯產業鏈上下游業者，強化產官學橫向連結以穩定供應鏈，目前輔導資源包括將農業剩餘資源建立完整物質流向圖，針對循環斷點採取行動。協助

業者規劃或調整循環農業策略，促成產品研發及跨產業合作，並吸引原料需求端之下游業者投資循環農業。以農膜、農用塑膠回收再利用為例，其回收技術及再利用產品已臻成熟，惟循環鏈斷點在農業現場，包括塑膠與土石混雜分離不清、集運機械及置放場域不足，故需導入農民端的教育訓練、研發或補助處理設備、輔導設置集中置放場域，以及透過部門合作暢通跨行政區清運之法規調適。另一例為具生質能源潛力的農林顆粒，配合國家能源轉型及淨零政策，未來應有大量需求，惟競爭產品為進口木質顆粒，該產業鏈斷點為集運加工場域及料源穩定供應，因此農業部正籌建農林剩餘資源集貨及加工場域，以因應未來能源產業需求之穩定供應。

四、人才培育及社會支持

農民多有農業循環初步概念，然而缺乏實際之操作技術、標準流程、設備空間、人力資源與成本效益等經驗，使農業經營者多半對於投入循環農業卻步，也導致剩餘資源多以掩埋、堆置，廢棄物則以外運至專業清運機構處理，生產必需品之肥料、飼料及農業資材，則以外購方式取得。我國農業以小農為主，面臨人力短缺、自動化未完全、外購資材便利且具速效等因，整體環境不利循環農業推動。農業部以「新農業創新推動方案2.0」健全農業基礎環境及提升產業競爭力，引導產業朝向規模化、智慧化、扶持農事服務業與強化專業分工，循環農業亦屬方案內容，將透過農業轉型升級創造循環經濟發展條件。為健全循環農業人力基礎，農業部辦理循環農業專業人員培訓，推廣循環經濟概念及技術，依產業經營者需求投入實際操作之輔導資源。此外，搭配具循環概念之休閒農場，以食農教育體驗向民眾傳達農業剩餘資源循環再利用之益處，增進國人於農業循環觀念及支持意識，期能形成社會高度支持循環農業「轉廢為金」政策。

肆、結語

農業部自 106 年起推動循環農業，在既有推動基礎上已建立超過 300 處循環場域，涵蓋畜牧廢水、畜禽糞堆肥、廢棄菇包、牡蠣殼、木竹殘料、製材餘

料等多元利用形式，輔導思維以增進剩餘資源再利用取代農業廢棄物處理，以降低農業廢棄物對農村聚落及周遭環境之臭味、廢水、廢棄物棄置等環境問題。未來將強化農業產業產源責任，推動源頭減量以減少農業廢棄物產生，如加強農產格外品應用、採後處理及完備冷鏈、以可分解或可重複利用資材取代塑膠或一次性材料等措施。依農業剩餘資源分散分布特性，於物質流向之上游設置集運、加工點，減少剩餘資源重量



▲ 臺灣生產甘藷的格外品
仍富含營養。

體積，或製成原料、高質化材料半成品，以去中心化的概念建置農業剩餘資源處理中心。後續施政需滾動檢討對焦淨零永續政策，切合產業需求，調度科技研發量能服務產業解決產業問題。

線性經濟及大量生產與消費模式，雖帶來生活便利與經濟發展，但快速消耗的自然資源也產生巨量的廢棄物，造成生態系統失衡、環境品質惡化及生物多樣性減少，已威脅人類社會的永續發展。農業與資源永續利

用息息相關，農業生產剩餘物質如能妥善將農業剩餘資源轉置為肥料、飼料、資材及替代能源，善用自然為本之生物機制創造農業全循環零廢棄環境，善盡產源責任減少可用資源之浪費，將是農業淨零永續有效途徑。農業部將以科學為本推動循環農業，透過技術研發、場域建置、盤整產業鏈找出產業問題並提供解決方案，跨部會跨產業協力促進循環經濟，為全民提供永續性的農業生態價值服務。

▼ 經過破碎及後續處理，成為優質芻料、讓牛隻食用。



▲ 依資源特性朝飼料化解決農業副產物，達到循環農業目標。