



淨零排放，綠色永續

畜牧永續
低碳經營

高惠馨¹

壹、前言

農業是生產、生活與生態兼顧的綠色產業，過去我國畜產業在產學研及各級行政機關共同努力下，造就豬及雞產值多年來都是單項農產的前2名；期間經歷口蹄疫、禽流感以及最近國際間非洲豬瘟的種種挑戰，都能以各項穩健、紮實措施一一克服。緊接著，國際間淨零排放聲浪響起，我國畜產業將再次接受考驗。

雖然畜牧業的碳排，不論由聯合國政府間氣候變化專業委員會歷次氣候變遷評估報告（AR4及AR5，



註1：行政院農業委員會畜牧處。

IPCC) 所公布之農業碳排占全球人為總碳排之由 7.2%~22%，到聯合國糧農組織 (FAO) 藉畜牧業的巨大陰影報告提出之畜牧生產占溫室氣體總排放量的 18%，估算差距頗大。其實依據我國國家溫室氣體排放清冊報告，2019 年農業部門溫室氣體排放量占我國總排放量的 1.15%，其中屬畜牧業部分的排放量僅為 0.51%。

誠如第 6 次氣候變遷評估報告 (AR6) 對全球決策者呼籲的每 1 公噸碳排都加重全球暖化 (Every tonne of CO₂ emissions adds to global warming)，行政院農業委員會 (簡稱農委會) 陳吉仲主任委員即於本 (2022) 年 2 月 9 日甫閉幕之「邁向農業淨零排放策略大會」，宣示農業部門將在 2040 年 (民國 129 年) 完成淨零排放目標。並指出畜產透過減少碳排、循環及綠趨勢，擘劃 2040 年畜牧產業淨零排放願景。

貳、畜牧產業淨零排放策略及推動措施

一、建立低碳畜禽生產模式

(一) 建立主要畜牧產業碳排資訊

我國的主要家畜禽為豬、雞及牛，生產過程中產生之溫室氣體為甲烷及氧化亞氮。在民國 80 年代末，農委會就投入豬、雞及牛之腸胃發酵與糞尿管理等溫室氣體排放係數之研究及建立，部分係數已納入

我國國家溫室氣體排放清冊報告，作為農業部門估算畜產溫室氣體排放量之計算基準，至尚未建立或待確認者，就採用 IPCC 2006 年版之預設排放係數。依據前開清冊報告，2019 年屬非燃料燃燒部分之農業部門溫室氣體排放量為 3,301 千公噸二氧化碳當量，占我國總排放量 287,060 千公噸二氧化碳當量之 1.15%，其中屬畜牧業部分的排放量約占農業部門之 44.63%。

為盤點並促進我國達成我國畜牧產業淨零排放目標，農委會將加速研究、建立並更新主要畜種各項溫室氣體之本土排放係數，以利清冊報告充分呈現我國畜產溫室氣體排放量之基線資料，並有助提供各項減碳措施據以為計算減碳實績之基礎。

(二) 推動精準營養與餵飼模式

畜牧產品提供人類動物性蛋白質與必需脂肪酸，因此供給畜禽飼料之成分首重蛋白質及熱能含量，但畜禽的消化利用並不完全，未被利用的營養物與其代謝後產物，就是畜禽糞尿中氮含量的來源。至於牛、羊等反芻動物，因其消化器官及反芻作用需要攝食大量纖維物質，除草料外，也將人

類無法利用、口感不佳或不願意食用的老根、莖、藤或蔗渣等轉化為營養可口的肉或乳等產品，卻也因腸胃發酵產生甲烷，成為反芻動物嗶氣排出甲烷的來源。

因此，飼料業者及專家學者長期投入各項提高飼料效率或技術研發及推廣，配合淨零排放政策，農委會將推動精準營養與餵飼模式，如調整飼料配方，提高飼料效率，縮短飼養期程，提早上市日齡，減少飼料效率高峰期後浪費飼料及糞尿之碳排。具體作法為：

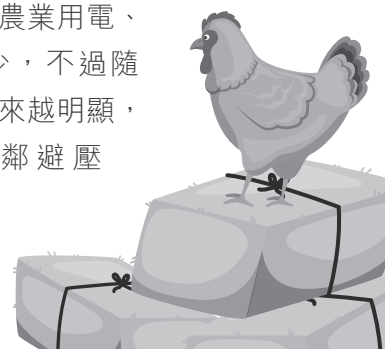
1. 肉豬飼料降低2%粗蛋白質，並補充人工合成胺基酸，在不影響肉豬生長下，可降低糞便中氮量約18.0%，節省飼料成本0.3元／公斤，亦可降低糞尿中氧化亞氮的產生量。
2. 養豬飼料添加200公克植酸酶（活性1,000單位／公斤），不影響豬隻生長，可替代飼料中0.09%磷，換算可以降低每公噸飼料中磷酸氫鈣用量5公斤，節省飼料成本為25元／公噸（=13元／公斤（磷酸氫鈣）×5公斤-200元／公斤（植酸酶）×200公克），同時可以改進飼料轉換率10%，進而降低二氧化碳與氧化亞氮產生量。
3. 使用國產牧草取代進口乾草可降低甲烷產量，泌乳牛使用青貯玉米，甲烷產生量為527公升／

日，降低12%；乾乳牛使用狼尾草，甲烷產生量為264公升／日，降低23%；生長女牛使用青貯玉米，甲烷產生量為232公升／日，降低14%。目前國內種植青割玉米面積約7,500公頃，泌乳牛日糧使用青貯玉米量約20%左右。

4. 此外，將投入研究甲烷抑制劑，如藻類（海門冬等）、茶渣、精油等，在不影響乳牛反芻作用下，減少其在腸胃發酵階段中之甲烷排放量。

（三）推廣節能節水畜禽生產設施

1. 我國地處亞熱帶，以往鎮中南部之養豬場業者習以水沖洗豬舍及豬隻，清潔豬舍同時也為豬隻散熱，造成養豬廢水中水量占大部分。自80年代初開始推動畜牧場污染防治工作後，農委會就在專家學者建議下輔導業者減少用水，以提高廢水處理效率。為配合淨零排放政策，自本年起，農委會加速輔導養豬場改建高床式等節水型畜舍，藉由節省用水、提升廢水處理及禽畜糞堆肥化效能，以利直接或間接減碳，預定129年完成輔導1,000場。
2. 相較於工業，農業用電、用油量都極少，不過隨著暖化現象越來越明顯，畜牧場尚有鄰避壓

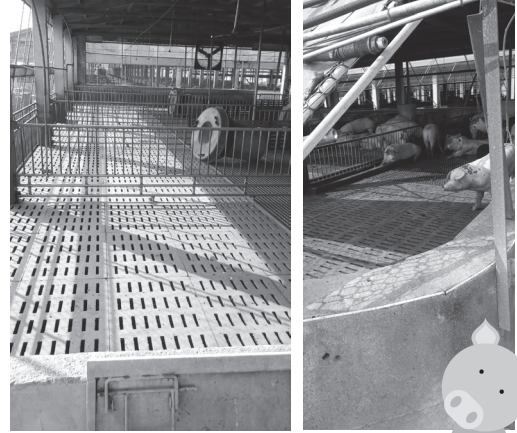


力，越來越多畜禽舍改建為必須搭配空調之密閉或半密閉式，再加上各項智能、自動化設施之應用，使畜牧業用電量逐年增加。農委會自90年代末開始輔導畜牧場改裝省電燈具，104年起推動風扇系統加裝變頻器，使養雞場無論開放或水簾密閉式雞舍均可省電20%以上，對無法改建密閉式牛舍之乳牛場，省電效益也非常明顯；110年起，再推動廢水處理曝氣系統之加裝變頻器，期待藉由曝氣變頻之節電效益，不僅協助養豬場節省電費，更有助於提升廢水處理效率。農委會未來將投入更多研發經費，期使推動更多具體可行之畜牧場節電設施，亦能發揮減碳績效。

二、發展循環畜產業

（一）推動禽畜糞尿再利用

1. 我國畜牧業，尤以養豬場，因早已被各項環保法規列管，不僅都已設置廢水處理設施，也因畜牧法的推動，各類畜牧場



高床式豬舍。



之禽畜糞都回收製成有機質肥料，使我國畜牧業因禍得福在糞尿管理的碳排基線量較少。自100年起，並透過農業事業廢棄物個案再利用許可制度，推動糞尿水施灌農作，節省灌溉水及化學肥料之施用，亦有助於減碳。

2. 配合淨零排放政策，農委會將致力於提升禽畜糞堆肥場好氧製肥技術及品質，避免不當堆置產生甲烷；並持續加強推動禽畜糞發酵或乾燥製肥，回歸農田，增加碳匯，減少化肥使用及碳排；亦將依法擴大推動糞尿水施灌農地，精準施用畜禽糞尿來源之養分／肥分，減免化肥使用及其碳排負荷。另增加循環再利用於牧草地與推廣新鮮牧草作物面積，以減少牧草進口量及增加土壤碳匯。
3. 養豬廢水處理之厭氧污泥，不僅可提供其他養豬場同業厭氧槽之植種污泥，還可跨域提供石化、光電、製紙等工業厭氧處理系統之植種污泥；養豬糞尿水亦可提供水產業培育



以桶裝搭配搬運車載運豬、牛糞尿水施灌茂谷柑園、狼尾草。

水蚤，作為經濟魚種幼魚之餌料；減碳效益雖待評估，循環利用價值卻不容忽視。

（二）提升沼氣利用效率

農委會配合行政院政策推動養豬場沼氣利用（發電），109年已達成輔導250萬頭豬投入沼氣利用（發電）之政策目標。依據行政院甫於本年1月10日核定之我國第2期溫室氣體減量推動方案，114年維持250萬頭豬投入沼氣利用（發電）。農委會將據以致力於提升沼氣利用效率，如利用於發電、燃料或生物天然氣。此外，亦將提升養豬、牛場厭氧設施設置率及厭氧發酵功能。

三、綠趨勢——推動畜牧場設置屋頂型太陽能光電設施

受惠於畜牧法的規範，我國所有畜牧場內之主要畜牧設施均有完整屋

頂，加上畜牧重鎮之中南部全年日照充足，因此我國畜牧場設置屋頂型太陽能光電設施至110年底裝置容量已達1,204 MW。未來仍將持續推動畜禽舍光電綠能，以達到農業綠能規劃114年畜牧業裝置容量累計2.1 GW之目標。

參、結語

為在129年達到農業淨零排放之目標，我國畜牧產業固然要與農、林、漁業共同分擔減碳責任，然而也擔負維護糧食安全的重任，在維持畜養量、穩定畜禽產品自給率前提下，除先前為符合環保規定所作的污染防治及資源回收再利用工作，也都兼具減碳效果外，希望跳脫既有畜產業框架，藉跨部會、跨領域找出更多減碳技術、策略及空間，發展出低碳經營的效益與成績，使我國畜牧業堂堂邁入下半個世紀永續經營發展。



雞糞加工肥料產製情形及產品外銷。