

酪農天地

Dairy Farming Newsletter

144 期

民國 112年 9月



- | 熱緊迫對仔牛的影響 (一)
- | 提升能源效率，乳牛場節能設備應用之概念及效益
- | 牧場小尖兵-乳牛熱像儀自走機
- | 酪農也可以是碳農

網站：www.angrin.tlri.gov.tw

中華郵政中台字1070號執照登記為雜誌交寄
農業部畜產試驗所北區分所編印



酪農天地線上版

ISSN
1605691-4

酪農天地

Dairy Farming Newsletter

(No. 144) Sep, 2023

144
期

酪農專欄

- 01 酪農專訪-嘉農牧場
葉亦馨、涂柏安 採訪

學術園地

- 05 熱緊迫對仔牛的影響（一）
北區分所 陳苓祐、王思涵、蕭振文
- 10 提升能源效率，乳牛場節能設備應用之概念及效益
北區分所 陳小明、陳苓祐、王思涵
- 14 牧場小尖兵-乳牛熱像儀自走機
北區分所 李國華
- 17 酪農也可以是碳農
北區分所 施意敏、劉家均、陳家韻、涂柏安

乳業報導

- 20 乳協的產業服務功能
社團法人中華民國乳業協會
- 26 酪協的產業服務功能
中華民國酪農協會



酪農專訪 嘉農牧場

◎ 葉亦馨、涂柏安 採訪

下了交流道，車子緩緩開進白河，剛好是風鈴木的季節，紅花風鈴木夾道歡迎，配上和煦的陽光，一下就把北臺灣的寒意驅趕走了，忽然一個轉彎，進入稻田之間，遠遠就看到大飼料桶矗立在前方，這就是我們本期的主角 - 嘉農牧場。

嘉農牧場坐落在頭前溪旁，後方有雄偉的玉山，前方有滾滾溪流，左右伴著稻田，早晨微弱但具有生命力的太陽穿過玉山的重巒疊嶂，陽光灑進嘉農牧場開啟一整天，傍晚在辛勤地工作後，夕陽從嘉農牧場前方緩緩落下，這絕佳的位置與美景絕對羨煞許多人，讓我們更多認識具有蓬勃生命力、不斷進擊轉化的嘉農牧場從創立到現在的故事。

從無到有的牧場歷史

民國 75 年洪振榮先生購買 16 頭女牛，開始了長達 30 多年的酪農人生，一開始也並非一帆風順，女牛接連發生疾病等狀況，心疼地看著引頸期盼的小牛長大，卻發現現實與想像落差之大，振榮大哥深刻感受到飼養經驗不足與知識缺乏的痛苦，毅然決然進入嘉義農專進修學習，殊不知這一唸，就從五專唸到了碩士。從 16 頭女牛擴展成全場 280 頭乳牛，員工 5 人，每頭牛平均乳量 24 公斤的嘉農牧場。

嘉農牧場給人的第一印象是積極學習，家庭成員中有 2 位碩士、4 位學士，振榮大

哥與麗卿姐均為碩士學位，且麗卿姐更是今年 2 月剛拿到熱騰騰的畢業證書，家中的小女兒則還在攻讀碩士班，在人人均有大學念的臺灣，看似高學歷不稀奇，但在嘉農牧場卻有不一樣的體現。振榮大哥自豪地說明，自己的三個學歷均為不同科系，每個學位都是穩扎穩打拿到的，因為想養好牛，進入農場管理科學習飼養技術，牧場建立後，發現不只要把牛養好，更多管理方面的問題接踵而來，為了穩定地經營一個牧場，再次進入校園取經就讀農營系，生命科學碩士則為牧場帶來更多發展方向，不只能與嘉義在地知名業者合作生產蛋捲、餅乾、鮮奶茶釀等食品，更篩選出對環境友善的菌種，添加在乳牛飼料中，抑制氨味及蚊蠅孳生。在學以致用的環境中長大，孩子自然也耳濡目染，嘉農牧場的 4 個孩子分別就讀不同科系，但均能應用所學，導入智慧化精準管理系統、學習自動化設備維護與應用，不斷替牧場注入新元素。

有現在美好甘甜的成果，過去也必經歷苦辣的日子，談到牧場是否曾遇到最困難的狀況，麗卿姐開始回憶那段艱辛的場景，2009 年的莫拉克颱風不僅席捲全臺，也深深影響嘉農牧場，嘉義縣原已飼養中的牧場在 88 風災肆虐下，建好的設施與設備皆付之一炬。電視機裡一遍遍播著乳牛在河中游泳的畫面，卻是一一次次刺痛振榮

大哥與麗卿姐的心，洪水沖刷直到1個星期過後才被允許進入牧場裡，看到滿是泥濘，爛泥巴堆得比人還高，心中真是無盡惆悵，經過這次歸零，並沒有澆熄飼養乳牛的決心，反而將過去的飼養經驗應用在新場裡，重新規劃牧場各項設施，迎來更友善乳牛飼養與環境優美的牧場。

對社會的感謝與責任

嘉義有個奇聞趣事，嘉義東市場有一位傳奇人物 - 牛哥，每天早上不定期出沒，騎著老檔車，後面載滿玻璃瓶裝的牛奶，想要買瓶產地直銷、新鮮營養的牛奶可不簡單，全憑著運氣了，不僅要眼明手快把牛哥攔下，每人還限定一瓶，售完為止，晚到的人可就買不到了啊！這個傳奇就是嘉農牧場的振榮大哥，振榮大哥靦腆地笑著說，這是服務鄉里，牧場剛成立時，還沒

有跟固定的乳品加工廠合作簽約交乳，當時產量也不多，生產的生乳就自行殺菌後拿到市場兜售，久了建立起固定客源，這些老顧客成為支持牧場的力量，現在牧場規模擴大，經營模式也改變了，但感謝鄉親過去的支持，還是持續提供市場零售服務，每天將溫熱的新鮮牛奶送到顧客手中。

秉持著強國必先強種的信念經營牧場，振榮大哥認為臺灣人民健康就是最大的資產，而自己能貢獻社會的方式，就是生產健康、高品質牛乳。牛隻健康，產生的牛乳品質自然也會好，嘉農牧場除了自行做例行性牛隻健康照護外，還與專業大動物獸醫師團隊合作，每月定期為牛媽媽們做健康檢查，舉凡牛隻的繁殖配種、孕檢、體重體態變化與蹄部保養均不馬虎；營養方面，也有營養師針對不同身體狀況的乳牛，給予客製化的調配飼料；免疫防護也



▲振榮大哥與自行研發產品 - 鮮奶茶釀。



▲登上嘉義奇聞軼事的東市牛哥。

做到位，每年定期施打疫苗以防止流行熱、牛結節疹等傳染性疾病。

對外，振榮大哥與麗卿姐積極參與各項公共事務，用行動來回饋社會，牆面上掛滿了各方的感謝狀、活動合照，名片上也印著協會、校友會、產銷班等團體名稱，有次在產銷班會偶遇麗卿姐，他早早就抵達會場測試設備、安排要給班員的講義，熱情地與班員們寒暄，會議進行也有條理，依序介紹講員上台，適時管理會場秩序，能持續抱著熱忱服務大眾，這樣的精神與牆上的字畫相呼應，"有實力的狂是自信，沒實力的狂是傻，但嘉農傻勁天下無敵"。

牧場傳承與永續經營

傳承是許多牧場面臨的難題，嘉農牧場也不例外，乳牛場的工作量大、工作時間長，耗體力又繁重，飼養牛隻要注重的細節往往比其他畜牧產業多，每當酪二代聽到要接手家族事業，經常聞之色變，振榮大哥則有一套想法，飼養這種黑白乳牛，不該讓人生都變成黑白，能給孩子們的就是經驗，振榮大哥將過去的飼養經驗實踐在畜舍中，從十年前的舊畜舍到目前正在

興建的新畜舍就可以看到父母滿滿的智慧與關愛投入在裡面，麗卿姐發揮所長將動物福利的每個環節應用在畜舍興建裡，畜舍通風方式、座向、地板材質、牛床舒適度等一一考量進去，風扇系統採用變頻馬達、照明設備使用 LED 燈，在電費節節攀升的時代，盡量節省用電也減少碳排放量，搭配太陽能板，達成畜電共生的目標。

嘉農牧場還有一個隱藏的特點，不是專家還真的很難發現嘉農牧場的用心，通常在乳牛場外幾里遠就可以聞到濃濃牛味，不用看到建築物就可以確定這裡有牛場，作為鄉里的好鄰居，味道問題是一個急需解決的難題，在嘉農牧場裡面聞不到什麼味道，彷彿進入平常的住宅，直到走進畜舍才有淡淡熟悉的牛味，這就是振榮大哥在碩士班所研究的成果發揮作用，自己生產微生物菌，並應用在飼糧中，促進瘤胃中微生物生長，當排泄出來又能有效抑制氣味，這樣的法寶絕對不藏私，振榮大哥強調，歡迎有需要的酪農朋友前來洽詢，將好菌分享給大家，讓酪農業互相幫助、互相成長。



▲展現嘉農牧場的嘉農魂字畫。



▲傳說中用老檔車載送的玻璃瓶鮮奶。



▲各界的感謝狀及參與的活動留影。



▲2017年與日本中京大學棒球友誼賽紀念棒球。



▲牛舍一隅。



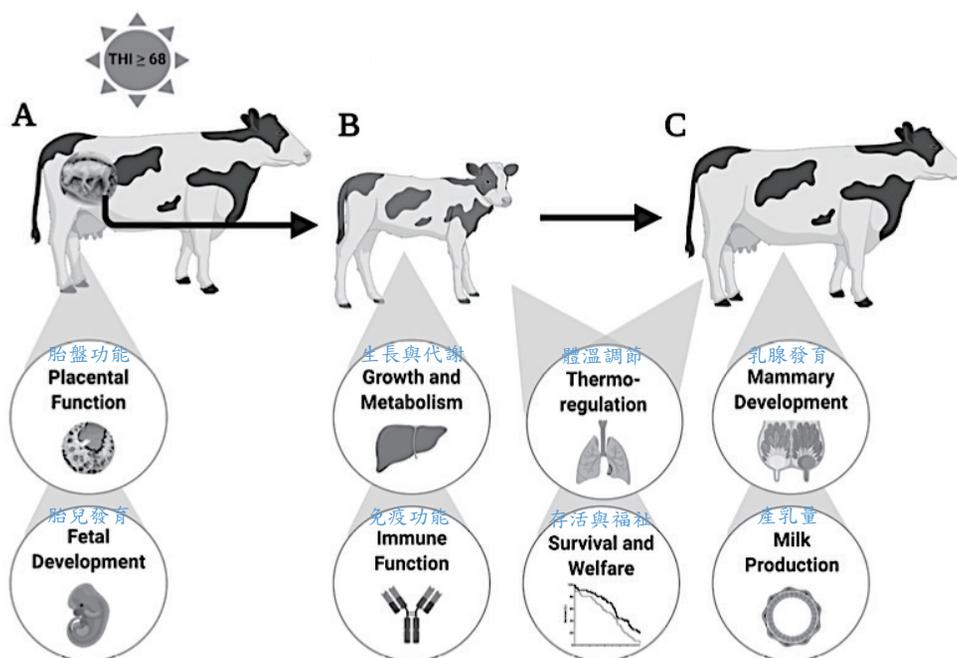
▲洪振榮先生(右)與友人(左)於新建牛舍合影。

熱緊迫對仔牛的影響（一）

◎ 北區分所 陳苓祐、王思涵、蕭振文

隨著全球暖化，氣候的改變相較以往更為極端，環境溫度也隨時間逐漸提高，除了造成乾旱與糧食危機外，炎熱的氣溫也影響了經濟動物的福祉與生產力。當環境溫濕度指數 (temperature-humidity index, THI) 升高時，恆溫動物可透過生理與行為的改變來減少熱量的產生與增加熱散失以調節體溫 (Van Os, 2019)，但超過動物能調節之閾值時，即會引起熱緊迫 (heat stress, HS)。在許多研究中已證實熱緊迫會造成泌乳牛許多問題，包括採食意願降

低、產乳量下降、乳成分改變、體溫升高、呼吸速率增加、改變代謝速度與血中內泌素含量、受胎率及繁殖性能降低等。同樣的，在產前與產後期間暴露在較高的溫度下也會對仔牛產生負面影響，雖然仔牛產生的代謝熱較少，散熱效率高而耐熱性較佳，但也因此造成仔牛受到熱緊迫時的反應較不明顯而易被忽略，使得其未來的產能受到影響 (圖 1)。故本文將探討產前與產後熱緊迫對仔牛的影響，另討論如何預防與改善仔牛熱緊迫的方法，以促進仔牛



▲ 圖 1. 母畜子宮內受熱緊迫對子畜不同階段 (A) 發育中的胎兒 (B) 產後仔牛 (C) 成熟母牛的影響。(Dado-Senn et al., 2020)。

的生長與動物福利。

依據仔牛在不同環境狀態下，可將仔牛熱緊迫分成產前熱緊迫與產後熱緊迫，產前熱緊迫主要是仔牛還在懷孕母牛子宮內成長時，懷孕母牛受到熱緊迫導致體溫升高影響到仔牛的成長；產後熱緊迫則是仔牛出生後受到外界環境高溫而造成的影響：

一、產前熱緊迫對仔牛的影響

(一) 出生體重降低

懷孕後期主要透過肌肉生長和脂肪沉積增加而使胎兒體重迅速增加 (Mao et al., 2008)，尤其在懷孕階段最後 2 個月，可增加其出生體重的 60% (Bauman and Currie, 1980)。然而，懷孕期母體體溫升高會造成胎兒的結構和功能變化。體溫過高引起的胎盤尺寸減少與功能不全，限制氧氣和營養物質交換，使胎兒生長受到損害。熱緊迫也會導致懷孕期縮短，而縮短懷孕後期胎兒快速生長的時間，從而造成出生體重下降 (Dahl et al., 2016)，至 7 日齡時仍顯著較低 (Trifkovi et al., 2018)。

(二) 代謝轉變

熱緊迫不僅會損害子宮的營養供應，還會損害母體與胎兒之間的熱交換，當胎兒受到熱緊迫時，會促進其適應性機制的發展而犧牲其生長作為代價。機制包括提升肝臟進行糖質新生作用而減少蛋白質累積以及增加分解、降低合成代謝之激素。

Tao 與 Dahl 的實驗顯示 (2013)，在餵飼相同的飼糧下，受到熱緊迫的母畜生

下的仔牛有較高的胰島素 (insulin) 濃度，而此胰島素增加的結果可能與母畜熱緊迫延續效應有關。暴露在高溫下會增強細胞活性氧 (reactive oxygen species, ROS) 的產生並誘導氧化壓力，從而導致細胞毒性 (Bernabucci et al., 2002)，ROS 的產生會干擾電子傳遞鏈，使粒線體受損，造成細胞無法獲得足夠能量而增加葡萄糖的需求量以供代謝使用。然而，組織或器官對葡萄糖的攝取是透過胰島素的增加來刺激其作用，但中樞神經系統和免疫系統的代謝來源主要是葡萄糖，它們會比其他組織更優先獲得葡萄糖的供應，而造成乳腺與骨骼肌的能量分配減少，再加上胰島素可抑制脂解酶分解脂肪組織，也使得乳腺和肌肉中的蛋白質分解代謝加速以獲得更多的能量，進而損害仔牛之生長表現。

(三) 免疫功能受損

初乳 (colostrum) 是決定仔牛健康與存活率的首要因子，其內含有免疫球蛋白 (IgG)，可供仔牛進行被動免疫。剛出生的仔牛其腸道上皮細胞間隙尚未密合，大分子物質可透過胞飲作用 (pinocytosis) 直接被小腸吸收 (Broughton and Lecce, 1970)，此吸收能力會隨時間逐漸降低，在出生 24 小時後，腸道上皮細胞間隙封閉，使仔牛對 IgG 的吸收能力趨近為零 (Weaver et al., 2000)。

然而，熱緊迫可能會導致母畜產生之初乳成分發生改變而降低 IgG 的含量 (Nardone et al., 1997)，也會造成仔牛的被動免疫轉移能力受損。在懷孕後期受到熱緊迫的母畜生下的仔牛其血清 IgG 濃

度顯著低於同期未受到熱緊迫出生的仔牛 (Sartori et al., 2002)。這可能是因為小腸細胞腸道細胞死亡率較高，使腸道閉合加速造成仔牛從初乳中吸收免疫因子的能力降低，而導致被動免疫轉移受損 (Ahmed et al., 2016)。另外，受熱緊迫所生的仔牛體重較輕，故心臟、肝臟、腎臟、胸腺和脾臟等器官的重量也較輕，胸腺和脾臟重量減輕可能與胎兒生長減慢和免疫功能受損有關，因為這些器官在強健免疫系統的發育中具有重要作用。因此，當仔牛體內抗體不足或免疫功能受損時，無法抵抗外來病菌，就會提高仔牛患病率與死亡率的風險。

二、產後熱緊迫對仔牛的影響

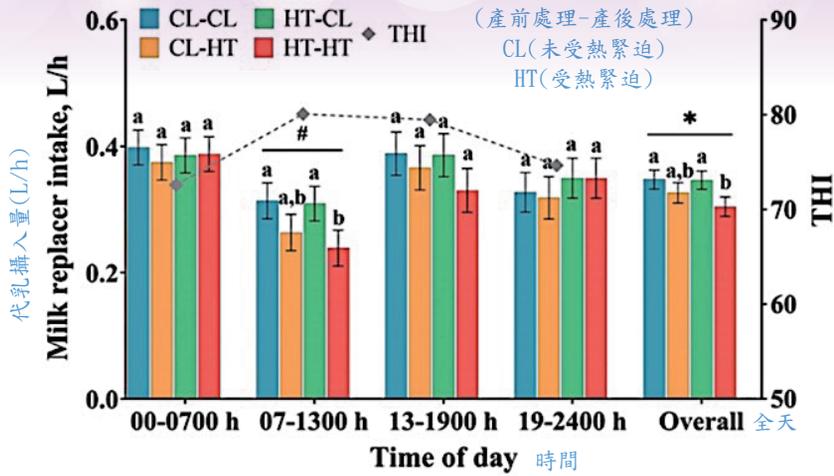
(一) 採食量與體增重下降

根據 Bethany 等人的報告 (2022)，使用代乳自動餵飼系統 (automatic milk replacer feeding system, AMF) 餵食仔牛，結果指出產前熱緊迫不會影響仔牛出生後的代乳 (milk replacer, MR) 攝入量，但產後受到熱緊迫的仔牛每天和每小時所消耗的代乳量低於未受到熱緊迫的仔牛 (圖 2)。這裡先說明在使用 AMF 時，會依照各牧場設定將每日應攝入代乳量平均分成數個時段餵食，仔牛每次喝完後需經數小時後才可再獲得代乳，若該次未喝達應攝入量，則下次進入 AMF 時仍有代乳可喝，直到喝完該時段應喝的代乳量。故 AMF 可收集到幾項資訊，包括仔牛每次進入 AMF 的代乳攝入量與總量、有代乳進入次數 (進入 AMF 時有代乳可喝的次數)、無代乳進入次數 (進入 AMF 時無代乳可喝的次數)

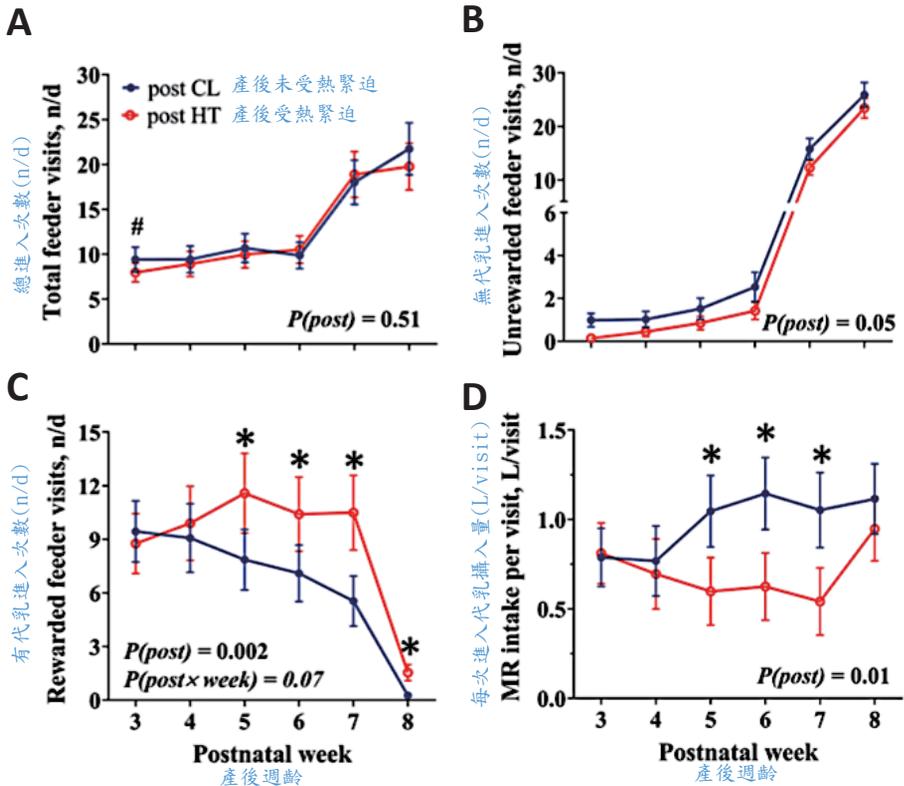
等，AMF 會依前述數據計算出仔牛的健康度以供酪農評估仔牛狀況。而在試進入 AMF 是否有代乳可喝的行為中 (圖 3)，可發現受熱緊迫的仔牛其無代乳進入次數較少 (圖 3B)，而有代乳進入次數較多，尤其是在 5 至 8 週齡時 (圖 3C)，這種進入代乳自動餵飼系統的次數差異可能歸因於受到熱緊迫的仔牛每次攝入的代乳量較少所致 (圖 3D)。因為未受到熱緊迫的仔牛，在每次進入 AMF 時都能攝入該時段應攝取的代乳量，所以在還未到下次可喝奶的時間時，AMF 不會提供牛乳，使其無代乳進入次數較多；而受到熱緊迫的仔牛則因每次進入 AMF 時所攝入的代乳量較少，未達該時段應攝取的代乳量標準，使其在每次進入 AMF 時都有牛乳可喝，因此有較高的有代乳進入次數，較低的無代乳進入次數。由該結果可知，未受到熱緊迫的仔牛隨著週齡的增加，每次攝入的代乳量越多越穩定，而減少了有代乳進入次數，增加無代乳進入次數，也顯示出未受熱緊迫的仔牛對牛乳攝取的意願較高。

仔牛在離乳前的哺乳階段，為其一生中生長速率最快、飼料效率最高的時期，而仔牛的生長表現會與未來的泌乳量、牧場規模密切相關。然而，當仔牛受到熱緊迫時會導致其牛乳攝入量下降，如同上述文獻所述，再加上長時間不活動和高溫不適會減少教槽料的採食 (Holt, 2014)，所以無法獲得足夠營養供代謝成長，就會造成體增重減少、離乳體重較低的問題。

(其餘內容請見下期文章：熱緊迫對仔牛的影響 (二))



▲ 圖 2. 仔牛在一天中特定時段每小時的代乳攝入量，當 THI 值逐漸升高 (07-1300h)，仔牛受熱緊迫不適而減少代乳攝入量。(Bethany et al., 2022)



▲ 圖 3. 仔牛每天進入代乳自動餵乳系統的次數，包括總進入次數 (A)、無代乳進入次數 (B)、有代乳進入次數 (C) 及每次有代乳進入時的代乳攝入量 (D)。* 表示具有顯著差異 ($P \leq 0.05$) (Bethany et al., 2022)

參考文獻

- Ahmed, B. M. S., U. Younas, T. O. Asar, A. P. A. Monteiro, J. Hayen, S. Tao, and G. E. Dahl. 2016. Maternal Heat Stress Reduces Body and Organ Growth in Calves: Relationship to Immune Tissue Development. *J. Anim. Sci.* 94, 617.
- Bauman, D. E., W. B. Currie. 1980. Partitioning of Nutrients During Pregnancy and Lactation: A Review of Mechanisms Involving Homeostasis and Homeorhesis. *J. Dairy Sci.* 63(9):1514-29.
- Bernabucci, U., B. Ronchi, N. Lacetera, and A. Nardone. 2002. Markers of Oxidative Status in Plasma and Erythrocytes of Transition Dairy Cows during Hot Season. *J. Dairy Sci.* 85(9):2173-9.
- Bethany, D., N. G. Katie, C. H. Kelsey, L. F. Sena, G. M. Marcela, M. Fiona, K. M. Emily, and L. Jimena. 2022. Early-life Heat Stress Exposure Impacts Dairy Calf Feeding and Thermoregulatory Behavior. *JDS Communications.* 3(1), 38-43.
- Broughton, C. W. and J. G. Lecce. 1970. Electron Microscopic Studies of The Jejunal Epithelium from Neonatal Pigs Fed Different Diets. *J. Nutr.* 100:445-449.
- Dado-Senn, B., J. Laporta, and G. E. Dahl. 2020. Carry Over Effects of Late-gestational Heat Stress on Dairy Cattle Progeny. *Theriogenology.* 154, 17-23.
- Dahl, G. E., S. Tao, and A. P. A. Monteiro. 2016. Effects of Late-gestation Heat Stress on Immunity and Performance of Calves. *J. Dairy Sci.* 99. 3193–3198.
- Holt, S. D. 2014. Ambient Temperature, Calf Intakes, and Weight Gains on Preweaned Dairy Calves. PhD thesis, Utah State University, Logan, USA.
- Mao, W. H., E. Albrecht, F. Teuscher, Q. Yang, R. Q. Zhao, and J. Wegner. 2008. Growth and Breed-related Changes of Fetal Development in Cattle. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 21(5), 640-647.
- Nardone, A., N. Lacetera, U. Bernabucci, and B. Ronchi. 1997. Composition of Colostrum from Dairy Heifers Exposed to High Air Temperatures during Late Pregnancy and The Early Postpartum Period. *J. Dairy Sci.* 80(5):838-44.
- Sartori, R., R. Sartor-Bergfelt, S. A. Mertens, J. N. Guenther, J. J. Parrish, and M. C. Wiltbank. 2002. Fertilization and Early Embryonic Development in Heifers and Lactating Cows in Summer and Lactating and Dry Cows in Winter. *J. Dairy Sci.* 85(11): 2803-12.
- Tao, S., and G. E. Dahl. 2013. Invited Review: Heat Stress Effects during Late Gestation on Dry Cows and Their Calves. *J. Dairy Sci.* 96. 4079-4093.
- Trifkovic, J., L. Jovanovic, M. Duric, S. Stevanovic-Dordevic, S. Milanovic, M. Lazarevic, Z. Sladojevic, and D. Kirovski. 2018. Influence of Different Seasons during Late Gestation on Holstein Cows' colostrum and Postnatal Adaptive Capability of Their Calves. *Int. J. Biometeorol.* 62, 1097-1108.
- Van Os, J. M. C. 2019. Considerations for cooling dairy cows with water. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 35:157-173.
- Weaver, D. M., J. W. Tyler, and D. C. VanMetre. 2000. Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. *J. Vet. Intern. Med.* 14:569-577.

提升能源效率，乳牛場節能設備 應用之概念及效益

◎ 新竹分所 陳小明、陳苓祐、王思涵

科學研究數據顯示全球溫度自工業革命後不斷上升，全球經濟的快速發展下依賴石化燃料作為能源，產生大量的溫室氣體，促使極端氣候的發生頻率加劇，將造成全球自然環境和人類健康安全的危害。近年來隨著國內畜牧場自動化設備的引進，新購設備使得畜牧場的用電量居高不下，不僅造成生產成本增加，更與節能減碳永續生產的目標背道而馳。因此本篇將提供一些節能設備以提升牧場能源使用效率並降低營運成本的方法給酪農朋友們參考。

一、利用再生能源

再生能源中的太陽能發電為我國首要推廣，太陽光電的發電原理，是利用太陽能板吸收太陽光，將光能轉變成電能輸出的一種發電方式。畜電共生為畜牧場設置屋頂型太陽能光電設施，於不影響農業設施內之動物生長條件下，針對領有建築執照之畜牧設施等建築物得依法申設綠能設施。畜牧場設置綠能型屋頂後，將產生兩種效益。第一種效益為太陽能板發電後的售電收入，第二種即為因設置太陽能板後，可降低畜牧場的室內溫度而達到降溫效果，利於促進家畜的飼養效率，進而提高經營收入。陳與鍾（2022）研究 2018 年於雲林縣斗南鎮與口湖鄉的綠能屋頂對於畜牧業

經營之共效益分析，售電和綠能飼養的收益約佔比各半，單位綠能飼養乳牛收益每頭可達 15,000 元以上。但太陽能的發電效益取決於地區的日照量、設備模組和屋頂架設規模有所差異。

二、照明設備採用 LED 燈具

乳牛在泌乳期間受到 16-18 小時的長光照週期，及 6-8 小時接近完全黑暗的環境，對比受到 9-12 小時的短光照週期，每天產乳量的差異高達 3 公斤（Dahl and Petitelere, 2003），而犢牛的生長也與光照週期的調整密切相關，可知照明設備的應用在乳牛場也是一項重點。LED 照明是一種高效節能的照明技術，其使用固態發光二極體（Light Emitting Diode, LED）作為光源，具有高效的能量轉換效率，相較於白熾燈泡和螢光燈，LED 可以將更多的電能轉換為光能，而非熱能，消耗的能源更少，和傳統白熾燈泡相比能以更低的功率提供相同的光亮度和照明效果。使用 LED 燈具的壽命通常比傳統照明設備長得多，一般情況下，LED 燈具的壽命可以達到上萬小時，而白熾燈泡的壽命僅為數千小時，耐用度高。LED 燈具有即時啟動的特點，無需預熱時間。此外，LED 燈具可以方便地進行調光控制，根據實際需要調節光亮度，

使用者可以更加靈活地控制照明需求，達到節能效果。採用 LED 燈泡較傳統白熾燈泡省電可達 70% 以上，另外加裝自動計時器調整所需使用照明時間，對於不常使用之區域，可以減少照明燈具數量或設自動感知裝置。然而，實際的節能效果取決於使用環境、照明需求和照明設計等因素。適當的照明設計和管理也是確保 LED 燈具發揮最大節能效果的重要因素。

三、應用變頻器於耗能設備

在目前節能設備中變頻器為最直接有效之節能控制方法，變頻器用於控制和調節電動機運轉速度和功率輸出，傳統的耗能設備通常執行在固定的設定速度下，而這可能造成能源浪費，特別是在低負載時。加裝變頻器可以根據需求調整設備的運轉速度，以搭配實際需求，從而節省能源和降低能源成本。此外透過變頻器可以實現啟動和停止過程的平穩控制，相比於突然啟動和停止，透過變頻器進行緩慢啟動和停機可以減輕設備的機械應力，減少損壞和磨損，從而延長設備的使用壽命。變頻

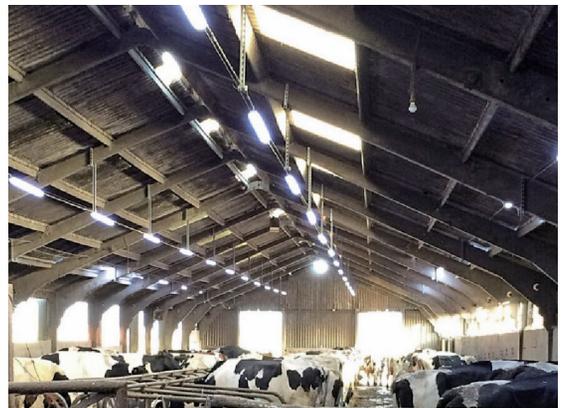
器可以通過調節設備的運轉速度和輸出功率來強化運轉效率。將耗能設備的運轉與實際需求相匹配，從而提升整體系統的效能。加裝變頻器能夠平穩控制設備的運轉速度，降低了突然加速和減速帶來的噪音和振動，這對於需要低噪音和穩定運行的環境非常重要，例如擠乳室的舒適和生產效率。變頻器也提供了精確的控制和調節功能，可以根據實際需求來調整設備的運轉參數，如速度、壓力、流量等，實現更高的生產效率和穩定性，而且無需大幅度修改電路和更換馬達，新舊機均可加裝，改裝後設備操作方式相同。乳牛場內風扇系統、擠乳機、貯乳桶、固液分離機和曝氣槽馬達等設備皆可導入變頻器控制負載大小運轉，約可減少設備用電量約 30% 以上，但實際裝設後設備節能成效將因個別設備、規模、操作與製程之條件不同有所差異。

四、建置能源管理系統

能源管理系統的主要功能是監測、分析、控制和改進能源使用情況，以實現能



▲ 圖 1. 畜試所新竹分所建置之光電牛舍。

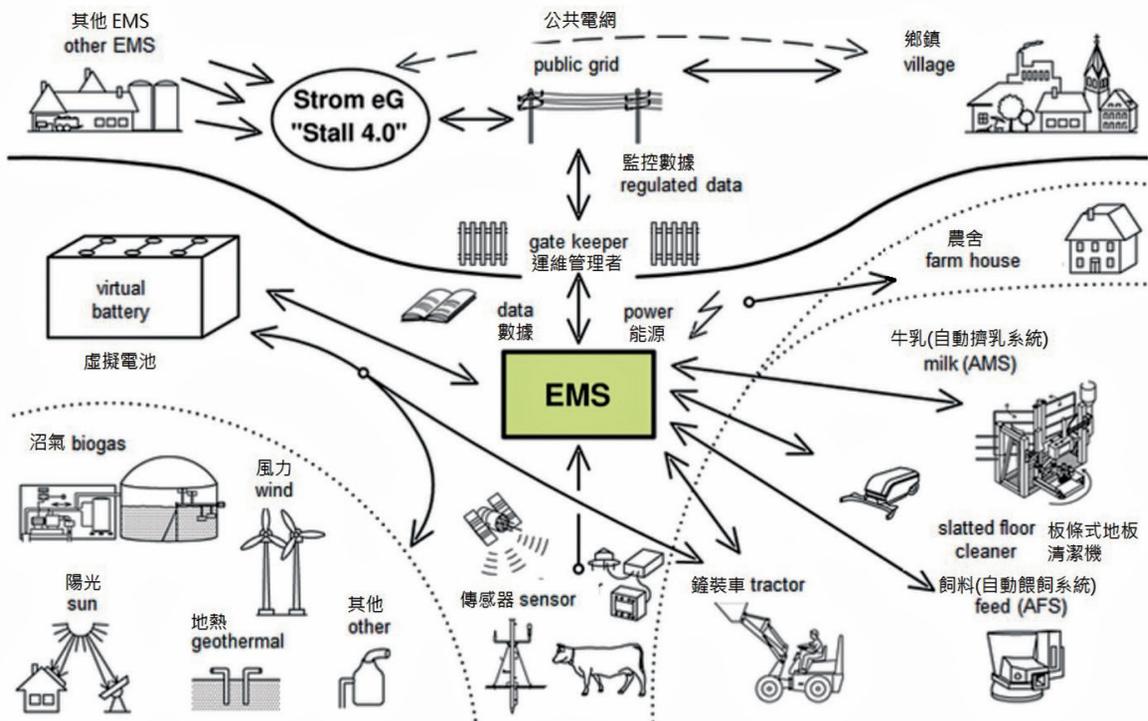


▲ 圖 2. 使用 LED 燈具的乳牛場。(圖片來源：Sandercock and Bond, 2021)

源效益和節能目標，系統除了有效管理畜牧場內再生能源的接收，並對於環境的變化，可透過感測設備和計時器數據傳至系統，系統經分析數據後調控排風、灑水和照明設備的使用，再依乳牛的作息時間去安排驅動自動擠乳、清潔和餵飼的設備，使得飼養管理智慧化，同時能兼顧動物福祉。另系統可即時監控顯示耗能設備的用電情形，對用電異常狀況提出警示及故障安全計畫，並能保存畜牧場用電紀錄，基於能源分析和評估的結果，設定能源節能目標，制定相應的策略和計畫，透過歷史紀錄調整人為用電行為，並於老舊之高耗能的設備作為汰換的參考依據，以達到降低能源成本、提高能源使用效率的結果。

節能設備的應用建議需先經專業人士評估，在合適的耗能設備上建置，才能真正提升能源使用效率，達到有效合理用電的節能目標。酪農朋友們的生活緊湊忙碌，對於自家牧場內陳舊的耗能設備和雜亂的電力管線有時無暇顧及，不自覺中增加用電成本，建議可以考慮先請節能專業廠商至牧場內評估建置全面性節能設備的可行性，再逐步討論完成規劃。

所以，我們開始執行節能設備應用相關計畫並進行評估效益，後續可再跟大家分享成果及策略，希望透過完整的數據分析，有效的結合節能設備，提供完善的牧場能源管理方針。



▲ 圖 3. 能源管理系統 (Energy management systems; EMS) 結構圖 (Bernhardt et al., 2021)。

風扇系統	未裝變頻器	加裝變頻器後
電路穩定度	低	高
使用年限	短	長
馬達轉速	高	低
風扇噪音	高	低

▲ 表 1. 風扇系統加裝變頻器的優點（資料來源：行政院農業委員會，2016）

參考文獻

- 蘇忠楨。2022。全球淨零排放下乳牛業永續經營之因應對策。酪農天地 139:6-9。
- 陳俊愷、鍾秋悅。2022。綠能屋頂對於畜牧業經營之共效益分析：以雲林縣為例。臺灣能源期刊 9(1):89-106。
- 變頻器應用 Q&A 節能技術手冊。財團法人台灣綠色生產力基金會。2008。網址：https://www.eshc.ntnu.edu.tw/Energy_Management/%E8%AE%8A%E9%A0%BB%E5%99%A8%E6%87%89%E7%94%A8%E7%AF%80%E8%83%BD%E6%8A%80%E8%A1%93%E6%89%8B%E5%86%8A.pdf
- 行政院農業委員會。2016。畜牧場節能減碳宣導列車。網址：https://tagis.coa.gov.tw/FileUpload/Public_Manage/Propaganda/2021/20210429162421.pdf
- Bernhardt, H., M. Höhendinger, and J. Stumpfenhausen. 2021. Development of the Technical Structure of the “Cow Energy” Concept. *Agronomy*, 11(10), 1915.
- Dahl, G. E., and D. Petitclerc. 2003. Management of photoperiod in the dairy herd for improved production and health. *Journal of Animal Science*. 81(15), 11 – 17.
- Dairy Farm Energy Best Practices Guidebook. New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA). 2022. 網址：<https://www.nyserdera.ny.gov/-/media/Project/Nyserda/Files/Publications/Fact-Sheets/AG-bpdairy-bk-1.pdf>
- Sandercock, J. and M. Bond. 2021. Dairy Lighting Technology Review For AHDB Dairy. Coventry, UK: NFU Energy.

牧場小尖兵 - 乳牛熱像儀自走機

◎ 李國華

前言

近年來臺灣乳牛場之飼養規模與日俱增，依據行政院農業委員會農業統計資料，顯示 111 年全國乳牛頭數計有 125,856 頭，酪農朋友面對為數眾多的牛群，要即時檢視每一頭乳牛的健康，是一種挑戰，也是一種高技術層次的工作。臺灣的氣候型態屬於高溫高濕，加上牛舍環境死角多容易藏污納垢，助長環境微生物的孳生及增加侵害牛隻身體健康的機會，一旦牛隻感染了疾病（如牛流行熱、乳房炎、蹄病及子宮炎等），牛隻全身或局部體溫會上升至 39°C 以上，所以體溫的量測是健康判識最好的指標！

紅外線熱影像是物體表面之各點等效溫度的分佈狀況（熱影像圖），最後經由熱影像分析軟體得到該物體表面的實際溫度值，另外也可得知該部位之特定點的溫度或特定區域的平均溫度，並獲得最大及最小溫度值。紅外線熱影像可以透過紅外線熱像儀（infrared thermography, IRT）進行偵測，IRT 可以偵測物體發射出的熱輻射之特定紅外線波段訊號（人類肉眼看不到），接收特定波段訊號後，再將訊號轉換成人類可辨識之熱影像圖形。目前 IRT 被應用作為人類的體溫量測器，可以讓機場、高鐵、臺鐵及捷運等交通運輸系統迅速篩檢測量大量人群的皮表溫度，當體溫顯示高於正常範圍的人，可將其隔離並安排進一步的評估，以協助預防疾病（例如新冠肺炎）之擴散。人類可以，應用於動物可以嗎？

哺乳動物，體溫通常為 37°C。維持相對恆定的核心體溫，對身體系統功能和生化反應維持最佳狀態至為重要。研究文獻顯示，當體溫高於 45°C 時可能發生致命的腦損傷，而當溫度低於 27 ~ 29°C 時可能發生心顫、呼吸頻率降低甚至死亡（Burfeind *et al.*, 2012）。當動物處於緊迫、發情或懷孕狀態，或患有傳染病時，體內的自主交感神經會釋放兒茶酚胺。兒茶酚胺可致周邊血管收縮，血流量增加，引起體溫變化（Casas-Alvarado *et al.*, 2020）。因此，在動物的各項生理指標中，體溫的差異是評估動物生理健康和預防疾病的重要指標。一般進行乳牛體溫量測時，大多採行從肛門插入體溫計測得直腸溫度，來判定乳牛有沒有發燒或生病了，這種直腸溫度檢測法，為侵入性方法，對動物會造成壓力，且相當費時費力，致酪農朋友不喜使用，直到牛隻發生不採食、行動不便、乳量減少時，才知道此刻的牛隻已經生病，除了治療的成本大幅增加以外，病情嚴重時可能會導致牛隻死亡或遭到緊急淘汰，讓畜主受到重大的經濟損失。畜產試驗所新竹分所應用熱像儀自走機，掃描牛隻頭部，快速、精準、非侵入式取得乳牛眼窩溫度，以評估乳牛健康及疾病預警。

材料與方法

於畜產試驗所北區分所乳牛場泌乳牛舍作為試驗場域，本試驗所使用之熱像儀自走機，內含 1 組雙鏡頭攝影式紅外線熱像儀（解析度 384 x 288 像素、量測溫度範

圍為 -20°C 至 $+150^{\circ}\text{C}$)、RFID 辨識系統、人機介面、智慧通訊及遙控設備。泌乳牛 (20-26 頭，配掛 RFID 標籤) 於餵飼走道吃料時，以頸項夾保定牛隻，再以人工方式遙控 (可左右前後方向行進) 熱像儀自走機前進至距牛隻頭部約 2 公尺處，RFID 系統可自動辨識及偵測每一頭牛之身份 (牛號)、紅外線熱像儀則進行眼窩部位的辨識、確認標框及溫度量測，立即紀錄牛號、時間、部位、影像、溫度及顯示於人機介面系統，當溫度超過閾值時，即時亮起紅燈預警健康異常的牛隻。試驗每週測定 1 次，連續 5 週，測定時設定之閾值依以往的試驗結果設定為 37.5°C ，並同步測定所有牛隻肛溫進行比對。

結果與討論

結果顯示，本試驗所使用之熱像儀自走機進行每頭牛之牛號及眼窩部位的辨識率達 100% ($n = 138$ 頭次)，牛隻眼窩熱像溫度平均 $37.0 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ($n = 112$ 頭次)，偵測到發燒 (直腸溫度 $39.8 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$) 牛隻頭次之眼窩溫度平均 $37.8 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ($n = 26$ 頭次)。本試驗是在牛群餵料 (例如 TMR 料) 時，每頭牛以頸項夾保定，讓牛固定位置吃料，再搭配每頭牛在其頸帶釘扣 RFID 標示牌，此時，使用熱像儀自走機在餵飼道

行走 (電力遙控)，邊行走邊依序偵測到牛的編號及眼窩溫度，平均測得每頭牛眼窩溫度的時間僅花費在 5 秒以內，快速掌握牛群體溫，特別可應於於牛流行熱的好發季節及母牛剛分娩後之疾病偵測，未來熱像儀自走機應用於乳牛健康之監測深具潛力。

IRT 為一種快速、高效的溫度量測技術，將物體的表面溫度，轉化成可視覺化的熱影像圖，快速測得溫度。廣泛應用在醫學、農業、建築、能源等領域，也應用於動物生產。依據國外學者研究，IRT 是可以做為評估動物疾病和炎症的早期診斷，因為動物感染疾病或有炎症反應時，會引發局部血液循環和組織代謝增加，導致體表溫度升高。例如 Schaefer 等人 (2004) 發現感染牛病毒性下痢動物的紅外線眼溫在感染後最初幾天急劇升高，說明 IRT 可用於動物感染疾病的早期診斷。Berry 等人 (2003) 應用 IRT 檢測了乳牛乳房表面溫度，發現受感染乳區的表面溫度顯著升高。此外，Metzner 等人 (2013) 也發現乳房炎之乳房表面溫度比健康乳牛高出 2.06°C 。與健康的腳蹄相比，Anagnostopoulos 等人 (2021) 發現有趾間皮膚炎病變之趾間皮膚紅外線溫度較高。



▲ 圖 1. 直腸溫度檢測法，從牛隻肛門插入體溫計測得直腸溫度。



▲ 圖 2. 熱像儀自走機之外觀及組成，包括雙鏡頭攝影式紅外線熱像儀、RFID 辨識系統、人機介面、智慧通訊及遙控設備等。

最後，IRT 的應用也受到一些限制，一、IRT 容易受到天氣條件的影響，例如大氣溫度、濕度、太陽輻射、風及水等，皆會影響測量的準確性。二、動物皮表的物理特性，例如皮毛或羽毛覆蓋物的厚度和



▲ 圖 3. 熱像儀自走機於乳牛場量測牛隻及眼窩溫度之情形。

質量，會顯著影響體表溫度的量測。三、身體活動也會影響測量的準確性，因為測量前的身體活動（如跑步）會導致骨骼肌散發熱量，從而增加體表溫度。



▲ 圖 4. 熱像儀自走機於乳牛場量測牛隻之畫面，顯示頭部 (38.9°C) 及眼窩 (40.5°C) 之溫度，該牛已呈現發燒的狀態。

參考文獻

Anagnostopoulos, A., M. Barden, J. Tulloch, K. Williams, B. Griffiths, C. Bedford, M. Rudd, A. Psifidi, G. Banos, G. Oikonomou. 2021. A study on the use of thermal imaging as a diagnostic tool for the detection of digital dermatitis in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 104: 10194-10202.

Berry, R.J., A.D. Kennedy, S. Tracey, B.L. Kyle, A.L. Schaefer. 2003. Daily variation in the udder surface temperature of dairy cows measured by infrared thermography: Potential for mastitis detection. *Can. J. Anim. Sci.* 83: 687-693.

Burfeind, O., V.S. Suthar, W. Heuwieser. 2012. Effect of heat stress on body temperature in healthy early postpartum dairy cows. *Theriogenology* 78: 2031-2038.

Casas-Alvarado, A., D. Mota-Rojas, I.

Hernandez-Avalos, P. Mora-Medina, A. Olmos-Hernandez, A. Verduzco-Mendoza, B. Reyes-Sotelo, J. Martinez-Burnes. 2020. Advances in infrared thermography: Surgical aspects, vascular changes, and pain monitoring in veterinary medicine. *J. Therm. Biol.* 92: 102664.

Metzner, M., C. Sauter-Louis, A. Seemueller, W. Petzl, W. Klee. 2013. Infrared thermography of the udder surface of dairy cattle: Characteristics, methods, and correlation with rectal temperature. *Vet. J.* 199: 57-62.

Schaefer, A.L., N. Cook, S. Tessaro, D. Deregt, G. Desroches, P. Dubeski, A.K.W. Tong, D. Godson. 2004. Early detection and prediction of infection using infrared thermography. *Can. J. Anim. Sci.* 84: 73-80.

酪農也可以是碳農

◎ 北區分所 施意敏、劉家均、陳家頡、涂柏安

氣候變遷是一個全球性問題，當世界領導人和科學家齊聚一堂尋找解決方案時，美國乳製品生產商已預先做好準備，期望乳牛產業在減少碳排放方面可以發揮作用。本文⁽²⁾主要摘錄在2022年1月份由威斯康辛州乳製品商業協會 (Wisconsin's Dairy Business Association) 主辦的會議中的重要議題。VAS (Valley Agricultural Software) 工作小組的副總裁 Kraft Lambert 認為要解決氣候變遷對乳業的影響，就必須了解事件是如何發生，及乳製品生產商可以採取哪些措施因應。

Kraft Lambert 強調我們都是全球碳系統循環的一部分，雖然政治、科學、與微生物界的變化影響氣候變遷的格局，但基於以下三個理由，乳製品生產商包括酪農也可以是碳農的角色。(1) 酪農可以從小處著手，例如透過改變微生物相，面對全球趨勢。(2) 乳品製造業在量測方面比其他行業做得更好，如乳品生產生命週期的建立。(3) 當酪農於土壤種植植物，把植物收割後變成飼料餵養乳牛，乳牛糞肥又回歸到土壤，酪農就在碳循環中一直扮演重要的碳農角色。

溫室效應怎麼發生的？

來自太陽的輻射進入地球大氣層，使地球表面變暖。沒有被海洋和陸地吸收的

輻射應該直接折返回外太空。然而，一些氣體如二氧化碳、甲烷、一氧化二氮和水蒸氣等氣體，在折返外太空前會在地球大氣層中吸收額外的熱量 - 這個過程被稱為溫室效應。自然碳循環在地球上已經發生很長時間了。簡單地說，植物從大氣中吸收二氧化碳，人類和動物消耗植物，然後將二氧化碳吐回大氣中，如此循環下去。當人類不斷提取古老的碳或化石燃料，這些燃料在燃燒時會向大氣中釋放二氧化碳，這不是生命周期的一部分，而且是一條永不回頭的單行道。這種對古代蓄積碳的使用，自1700年代末工業革命以來一直在發生。從蒸汽機到汽車的這場革命所催生的發明給社會帶來了好處，但也為氣候變遷付出代價。我們發明了航空旅行和空調等，這些非常棒的東西讓世界變得更加宜居，但我們沒有看到更多更負面的影響，那就是二氧化碳在大氣中積聚並導致溫度升高。

溫室效應對畜牧業意味著什麼？

2008年進行的生命週期評估顯示，乳製品行業僅占美國所有溫室氣體 (Greenhouse gases, GHGs) 排放量的2%，雖然看起來比例很少，但其總量還是太多了。二氧化碳 (CO₂) 是化石燃料方面的主要形式，其中甲烷 (CH₄) 是畜牧業的主要排放形式。CH₄ 使大氣變暖的能力是 CO₂

的 23 到 30 倍。雖然牲畜產生的甲烷會使地球更加變暖，但這也意味著減少牲畜活動產生的甲烷比起減少工業的 CO₂，可以產生更大的影響。

金融業對減少碳排做了什麼？

事實上，最近一次 11 月在格拉斯哥 (Glasgow) 聯合國氣候變化會議 COP26 中，非常關注全球畜牧業的解決方案。全球每個供應鏈都面臨著來自多個源頭的壓力包括政府、市場、股東、員工和社會等，都被要求了解其碳足跡以及減少碳足跡的計畫。大銀行的主要投資者和保險公司以及金融監管機構，已承諾將碳排放納入其最基本的決策中。一些國家不再核准對煤礦開採和使用煤炭佔總能源 20% 以上的公用事業公司的貸款，從資金來源審視監控進行減碳的作為。由於社會壓力大於監管壓力，全球 2,000 家最大的上市公司中超過五分之一已承諾實現淨零排放。三種市場機制已被佈署作為抵消當前排放的途徑。

- (1) 合規市場：這些市場適用於已立法通過限額與交易進行監管的公司。例如在加利福尼亞州，交通運輸部門受到限額管制，但他們可以在現有供應鏈之外進行交易，尋找較低碳源的燃料。這就是為什麼有所謂的生物消化器 (biodigesters) 低碳燃料標準 (low carbon fuel standards) 的產生。
- (2) 自願市場：希望減少碳足跡的非監管公司可參與自願市場。目前這些市場的

信用價值相當低。隨著供應和需求的增長，這些市場的信用價值有可能大幅增加。

- (3) 內部減排：一些公司正在追蹤整個供應鏈的碳排放量，並有意採取措施減少碳排放。

未來我們將見證這個碳交易的全新市場誕生，但仍有一些問題需克服。為了讓這些碳信用市場良好運轉，需要共同來定義、驗證和評估碳信用額度的原則。購買信貸的核心合同；貿易和貿易後基礎設施；正確使用碳信用額的共識；維護市場的安全機制；明確的需求標竿以改善信貸價格。

畜牧業對減少碳排做了什麼？

Kraft Lambert 指出畜牧業未來的場景之一，首先是乳製品生產商包括酪農可以獲得可貨幣化的信貸；通過碳中和或淨負牛奶賺取溢價；最後，生產者有可能必須減少排放才能獲得繼續耕種的權利。不論任何措施，測量都是必要的。即使現在不改任何措施，也要盡量測手邊上的步驟如飼料、動物的健康、土壤、碳，及任何操作流程。這些測量結果可以記錄下來。有了這些數據，就可以更輕鬆地探索農場可以改變什麼、對排放產生的影響，以及如果實施的話，會帶來什麼影響。酪農可以透過減少乳牛腸道碳排放的策略，或是減少糞便碳排放或封存更多碳 (如土壤與植物的碳匯集) 或土地上種植覆蓋作物來增加農場土壤的碳貯存。

倡導建立碳信用體系需求

Kraft Lambert 強調我們需要做一些事情來為全球所有奶農創建真正強大的碳信用體系，範圍從更好的測量排放和碳封存的方法，到農場已使用的方法進行核算、更高的信貸價格以及更多可用的產品和協議。酪農必須倡導本身具碳交易的最大利益，酪農就是碳農，碳交易將圍繞酪農可以創造的市場。酪農可以向農場供應商、飼料添加劑公司、營養師或其他人，去建立一剛開始的需求。

有些人願意花錢購買碳解決方案，表示他們向市場發出了訊號彈。酪農必須展示為該領域的創新者，具備提供碳交易、碳盤查的能力。投資者可以幫助提供工具並支持更高碳價。減少氣候變遷和大氣中的碳含量是一項全球性的事業，隨著市場和解決方案的出現，農政單位必須挺身而出並大聲疾呼，加快努力並滿足參與這些努力的碳 / 酪農的需求。

結語

因應全球氣候變遷，金融業已承諾將碳排放納入其最基本的決策中，採取降

低高碳排企業的信貸管控，要求企業減碳抵碳等措施。酪農業者本身也可以參與碳交易的行列，牛奶產製的生命週期中，記錄每個步驟的投入與產出是必要的。唯有透過量測記錄，才能了解那些措施是增加碳匯，那些是必要的碳排放。根據施等 (2023) 的研究，以生命週期評估法評估盤固草生產的碳排放，必須記錄生產步驟每一項的投入包括資材、油、電、使用時間等。期待投入更多的碳盤查於酪農產業，使酪農成為碳農，在未來碳交易佔有一席之地。

主要參考文獻

施意敏、葉瑞涵、涂柏安。2023。以生命週期評估法評估臺灣盤固草 (*Digitaria decumbens*) 乾草製作之碳足跡排放係數及環境影響熱點。中畜會誌 (投稿中)

Dairy producers are also carbon farmers too.
<https://www.agproud.com/articles/54508-dairy-producers-are-carbon-farmers-too>

乳協的產業服務功能

◎ 社團法人中華民國乳業協會

中華民國乳業協會以「聯合全國乳牛飼養業者及從事乳品加工廠商與專家、學者共同促進全國乳業發展」為宗旨，會員涵蓋政府人員、酪農、乳品加工業者、相關學術研究者及所有關心乳業發展者，旨在促進臺灣乳業從原料品質的精進、加工技術的提升、到消費者的安心飲用，業務包括服務酪農、提升加工技術、政策法令宣導及為消費者把關，促使臺灣乳業與時俱進、永續經營！

◎ 112年6月9日在立法院辦理「空污罰則農工分離」公聽會 畜牧場的空气污染最低罰則從 10 萬元降至 2 萬元

目前「空氣污染防治法」未將工廠及畜牧場分開辦理，因此一旦有各級主管機關公告之空氣污染行為者，「其違反者為工商廠、場，處新臺幣 10 萬元以上 2000 萬以下罰鍰」。也就是說，一旦畜牧場被檢舉且被認定有異味，不論畜牧異味對人體危害遠小於工業製程產生之有害污染物，畜牧場的收入也遠遠不及工、商業，一遭開罰就是和工商業一樣，10 萬元起跳，明顯不符比例原則。

尤其近來畜牧場被檢舉多非因環保因素，有的是因畜禽舍附近地主為提升土地價格或趕走牧場而陳請，有的是因休閒農業區及鄉間自行車道興起，民眾偶經附近嗅聞異味而陳請。在養牛業方面，近年因政府推動資源化再利用，養牛業糞尿水經處理後施灌農地，路過民眾一聞異味就檢舉，酪農常因而蒙受精神及高額罰鍰壓力。

因此中華民國乳業協會、中華民國養豬協會、中華民國養雞協會等產業團體，向劉建國立法委員提出陳請，要求空氣污染罰鍰「農工分離」。112年6月9日劉建國立委邀請時任行政院農業委員會畜牧處張經緯處長（現為農業部畜牧司司長）、環保署空保處張根穆副處長等在立法院召開公聽會。在乳業協會方清泉秘書長號召下，桃園市養牛協會許成實理事長、彰化縣草食動物產業協會顏志明理事長、牛乳產業服務基金管理委員會楊梅貴召集人及許淑貞常務理事共同與會，為畜牧產業發聲。

環保署張根穆副處長在聽完產業的心聲後當場表示，此案欲農工分離、罰鍰下修需要牽動母法修改才能解決。但修法必須辦理與環保團體公聽會、經立法委員連署提案、送各黨團協商、排入會期修法，過程相當不容易，也有可能造成更嚴格的修法規定。張根穆副處長提出因應方式，由環保署先用行政解釋函文各縣市環保局，依公私場所罰則 2 萬 ~ 100 萬辦理，也就是經該次公聽會後，畜牧場的空污最低罰則從 10 萬元降至 2 萬元，直接減緩酪農業的環保壓力。



▲農委會畜牧處張經緯處長（現為農業部畜牧司長）出席「空污罰則農工分離公聽會」。



▲中華民國乳業協會方清泉秘書長認為畜牧場與工廠產值不同、污染程度不同，罰則卻相同，不符合比例原則。



▲立法委員劉建國邀請環保署、農政單位及畜牧產業團體代表於立法院召開公聽會，協調空污罰責農工分離！

◎ 112年6月20日乳業協會徐濟泰理事長率隊拜訪杜文珍副主委

112年2月杜文珍局長升任農委會副主任委員，中華民國乳業協會徐濟泰理事長、中華民國酪農協會李恂潭理事長、中興大學獸醫系莊士德教授、臺灣農酪產業永續發展協會龔建嘉及牛乳產業基金管理委員會楊梅貴召集人等，於112年6月20日特前往農委會拜會，並就「臺灣酪農產業轉型」進行意見交流，長期關心乳業發展的立法院洪申翰委員也共同與會。

乳業協會十分重視此次與杜副主委的會面，拜會前經多次開會研商，共同擬定討論議題。杜文珍副主委邀集畜牧處張經緯處長、防檢局邱垂章局長及家畜生產科李宜謙科長及岳佩瑩技正、牧場管理科周文玲科長、污染防治科陳宜孜技正等人共同與會。會中針對2025年紐西蘭進口乳品全面開放，對國內乳品產業的衝擊，包括強化短期產銷調節機制、確保生乳收購價格穩定、降低生產成本及增加生乳出路等，請農委會提出「2030年酪農產業發展白皮書」，包括短、中、長期乳業發展策略，以作為臺灣酪農產業發展與轉型的依據，並針對牛結核病控制，提供相關的經費及資源。



▲乳業協會十分重視與杜副主委的會面，拜會前經多次開會研商，共同擬定討論議題。



▲乳業協會常務監事、中興大學獸醫系莊士德教授和同為獸醫出身的杜副主委討論牛結核病控制策略。



▲牛乳產業服務費用楊梅貴召集人向杜副主委說明酪農經營的現況及困境。

◎ 112年8月2日於立法院召開「支持臺灣奶 全民一起來」記者會

面對2025年「臺紐經濟合作協定」全面生效，紐西蘭液態奶將無限量、零關稅進入臺灣，中華民國乳業協會、臺灣農酪產業永續發展協會、牛乳產業基金管理委員會、桃園市養牛協會、臺灣牧草產業發展協會及立法委員洪申翰共同在立法院召開記者會，邀請消費者「支持臺灣奶、全民一起來」、呼籲農業部「酪農要轉型、政府站出來」。

記者會之前，產業團體先發起「臺灣酪農業的心聲」連署，邀請酪農、乳業相關從業人員及相關學者專家以「2025年後，我們的孩子還喝得到臺灣在地牛奶嗎？」為訴求展開連署，從7月15日到7月31日半個月的時間，有1,700多位乳業相關人員連署，向政府表明乳業產業共同的心聲。

中華民國乳業協會徐濟泰理事長在引言時提到，我國國產鮮乳所使用原料都是符合國際最高品質標準的A級生乳；生乳送交乳品廠每批都要通過嚴格檢驗，品質衛生安全上百分之百無虞；且國產鮮乳是加工最少的「原形食物」，比起進口牛乳更是低碳排放的環境友善食物。徐濟泰理事長指出，國民健康署建議國人平衡飲食應每日鮮乳飲用量為360CC，依目前逾2,300萬人口計算，年需求量將逾300萬公噸，但國產生乳年產僅46萬公噸就喊生產過剩，希望政府應提出相關短、中、長期對策。

桃園市養牛協會理事長許成寶也以二代酪農身份指出，酪農面對高飼養成本及全面開放紐西蘭進口奶感到非常不安，他懇請農業部協助降低生產成本、制定鮮乳合理售價、限定通路費用上限，提高國產鮮乳競爭力。

牛乳產業基金管理委員會召集人楊梅貴指出，近兩年已陸續有乳品廠不再與酪農續約，希望政府應提出國產生乳產銷規劃，並類似養豬基金設立乳品受進口損害基金，協助酪農度過因國際貿易衝擊的危機。

臺灣農酪產業永續發展協會理事長龔建嘉認為，政府應規劃國產乳品的產銷平衡措施，並搭配明確的乳品分類名稱、在地溯源標示，以區隔進口及國產乳品。

立法委員洪申翰允諾會在國會協助酪農與政府部會溝通，監督相關部會提出的政策，包括臺紐的衝擊影響評估、政策配套及 2030 年酪農產業發展白皮書。

除了上述發言人外，感謝桃園市獸醫師公會蕭火城理事長、彰化縣草食動物產業發展協會顏志明理事長、臺灣牧草產業發展協會黃燕良秘書長、桃園市養牛協會張振庭總幹事、常青種牛畜牧場劉昌仁、新竹牧場吳振安、忠美牧場洪忠明、桂芳牧場曾仁瀚、八老爺牧場謝宗霖等桃園、新竹、雲林、臺南等地酪農戶專程北上聲援，共同為產業發聲。

當天計有中央通訊社、中國時報、自由時報、聯合報、ETtoday、上下游新聞、鏡週刊等多家媒體與會，除了當日新聞外，也以專題型式深入報導。



▲ 112年8月2日乳業協會邀請酪農產業團體代表於立法院召開「支持台灣奶、全民一起來」記者會。



▲ 乳記者會現場多家媒體爭相採訪。



▲ 桃園市養牛協會許成寶理事長懇請政府關心酪農的永續發展。

◎ 112年8月11日拜訪農業部陳吉仲部長 續談乳品產銷調節機制等議題

繼 112 年 6 月 20 日拜訪時任農委會杜文珍副主任委員（現為農業部常任次長）後，在洪申翰立法委員的協助下，中華民國乳業協會徐濟泰理事長、中興大學獸醫系莊士德教授、臺灣農酪產業永續發展協會龔建嘉、桃園市養牛協會許成寶理事長、牛乳產業基金管理委員會楊梅貴召集人等拜會農業部陳吉仲部長，針對「2025 年臺紐衝擊影響評估」、「協助酪農產業永續轉型」、「乳品標示及分類」與「乳品產銷調節機制」等 4 大面向進一步溝通。

陳吉仲部長於會議中，傾聽酪農的心聲並允諾積極協助產業提出的意見，針對此次會議洪申翰立委辦公室整理以下決議，節錄說明如下：

- 一、針對貿易自由化帶來的衝擊影響，未來農業部將以「本土生乳自給率」佔液態乳（含國產及進口）市場之九成為政策目標，規劃本土乳業之產業轉型及產銷調節政策。並提出「2030 年酪農發展白皮書」以作為臺灣酪農產業發展與轉型之依據。
- 二、為提升本土牧草及青割玉米之自給率，陳部長吉仲指示畜牧司盤點規劃每期約 1 萬公頃之青割玉米種植量，並將請農糧署於二期農作規劃相關種植與契作媒合。
- 三、針對進口飼料免營業稅事項納入養牛所需牧草相關品項議題，農業部已發函行政院及經濟部，評估調整營業稅之相關做法。
- 四、針對酪農專區周邊，農業部將協同經濟部、環保署共同研議與規劃結合牧場升級改建、沼氣發電、糞尿處理、沼渣和沼液澆灌及牧草種植之畜牧永續及循環專區，落實酪農產業永續經營並銜接淨零轉型政策。
- 五、針對酪農糞尿處理設備改善之需求，優先以刮糞方式處理；另畜牧司有意願規劃調整「草食動物自動化省工設施及項目」補助項目，協助酪農改善畜牧場污染防治設施。
- 六、針對養牛場超養問題，目前畜牧司係針對超養比例逾 400% 之畜牧場，辦理規模登記之稽核作業；有關乳牛容養頭數合理化議題，農業部將規劃相關經費協助泌乳量較低之牛隻與肉牛場媒合；而針對乳品產銷調節，農業部將落實食農教育，規劃擴大校園營養午餐乳品攝取量之作法。
- 七、有關大型乳品廠和後端銷售業者對乳品通路有較大的議價與決策權，農業部有責任對本土乳品之價與量進行保障，並積極與後端銷售業者溝通，維持「本土生乳自給率」佔液態乳（含國產及進口）市場之九成的目標。
- 八、為協助消費者辨識國產與進口乳品，同時納入現行無法以鮮乳標章認證之保久乳得透過產銷履歷認證，陳部長吉仲指示將規劃驗證費用補助及獎勵方案以協助本土牛奶取得產銷履歷，亦請中央畜產會及農業部畜產試驗所後續規劃座談說明會，並協助酪農及乳品廠排除取得產銷履歷過程中之程序困難。

九、針對目前國內乳品名稱尚有不清楚之處，農業部將檢討相關乳品標示及分類之方式，同時讓消費者得以辨識進口或國產之鮮乳，以保障消費者瞭解乳品成本之知情權益。

十、農業部將向行政院爭取，因應貿易自由化衝擊影響，規劃酪農永續發展基金相關經費，作為產銷調節、冷鏈設備及機械自動化補助、牛結核病防疫、乳牛群性能改良計畫補助調整方案、發展高溫殺菌（HTST）本土鮮奶、促進校園營養午餐乳品攝取量、落實食農教育方針等。

洪申翰立委並建議農業部將上列政策方向規劃完成後，與關心相關議題之乳業產業界，共同以記者會形式對外宣示與說明，以回應近期社會各界對臺紐經濟合作協定對酪農處境之疑慮，亦展現農業部對我國乳品產業願景之規劃。



▲ 112年8月11日乳業協會徐濟泰理事長帶領相關人員拜訪農業部陳吉仲部長。



▲ 陳吉仲部長在農業部召開圓桌會議，與乳業代表溝通乳品產銷調節機制及酪農產業永續轉型等議題。



▲ 陳吉仲部長身為畜牧子弟，十分了解畜牧業面臨的困境，也允諾全力協助酪農永續經營。



▲ 感謝立法委員洪申翰（中）作為農業部及產業的橋樑，並允諾協助跨部會的整合及經費的爭取。

備註 1：配合組織改造法案立法進度，各新機關啟動時程如行政院公告，農業部於 112 年 8 月 1 日施行，環境部於 112 年 8 月 22 日施行。(112 年 4 月 26 日總統令修正公布第 3 條條文，行政院定自 112 年 8 月 1 日施行。(新部會名稱，配合各組織法之修正施行)。

備註 2：因組織改造，原農委會新竹分所及彰化種畜繁殖場進行合併為農業部畜產試驗所北區分所於 112 年 8 月 1 日施行。

酪協的產業服務功能

◎ 中華民國酪農協會

酪協秉持服務產業宗旨，以健康、效率、永續經營為產業目標，承蒙各級長官、學者專家的支持與輔導，因應社會之變化，協助酪農戶，特聘多位相關專業人士及常年法律顧問（區域）成為協會諮詢對象，有效提升服務品質與增加服務內容。

酪協為提升產業效率、創造利潤、永續經營

壹、農業部與酪農攜手共同因應 2025 臺紐經濟合作協定

巡迴座談

農業部自 102 年簽署臺紐經濟合作協定後，持續向行政院爭取經費，輔導酪農提升產業效率、更新自動化設備、建立精準飼育模式，開發多元應用產品技術及擴大辦理乳牛保險制度，協助國產酪農產業因應未來紐西蘭牛乳進口零關稅之衝擊，已逐漸展現成效，國產生乳年產量自 102 年至 111 年逐年成長幅度近 3 成，農業部強調會與酪農共同因應貿易自由化之衝擊。

農業部與本會分別於 7 月 21 日和 8 月 2 日，假屏東縣萬丹生乳生產合作社、雲林縣崙背鄉農會與彰化縣二林鎮農會辦理「農業部與酪農攜手共同因應 2025 臺紐經濟合作協定」巡迴座談及酪農產業團體座談，農業部畜牧司主辦技正—岳佩瑩技正以「乳業現況及產銷穩定措施」與「為恁打拼！全心為農民」兩大主題，跟酪農朋友說明，隨後與酪農朋友座談。

農業部表示，將以產業永續角度面對貿易自由化，以過去這 5 年的國產生乳年自給率 86% 為政策目標，並將持續輔導酪農提升競爭力、穩定廠農收購合約、透過食農教育全面推廣國產鮮乳、辦理乳牛場循環再利用及強化牛隻疫病防治等措施，112 年度已訂定生乳生產目標為 43 萬公噸。

農業部最後更強調，簽署臺紐經濟合作協定後，各項輔導措施持續透過地方政府、產業團體及大專院校等執行單位辦理，並成立專家學者團隊協助產業提升經營效率，加速推動智能化飼養管理設施設備，另開放乳牛產業引進外籍移工，協助因應從業人力不足及老化問題，農業部將持續與產業共同面對貿易自由化的衝擊，並規劃辦理產業論壇，共同討論及研擬中長期酪農產業白皮書，作為後續長期推動之施政參考。

座談會中政府與酪農進行雙向溝通，逐一釐清農民的問題與想法，更進一步解決酪農現行困境，使酪農產業得以永續經營。



▲農業部陳吉仲部長說明（屏東場）。



▲農業部杜文珍常務次長說明（雲林場）。

貳、中華民國酪農協會第八屆第八次理監事聯席會

本會於 112 年 5 月 25 日（星期四）上午 10：30 假嘉義市一葉餐廳會議室召開第八屆第三次理監事聯席會，由本會理事長李恂潭與林憲明監事長共同主持。

會中列席來賓畜產試驗所新竹分所陳小明助理研究員；屏科大獸醫學系李旭薰副教授蒞臨指導。

本次會議針對「召開乳價評議委員會」與「乳牛場永續自動化補助項目之擴大」兩大議題進行討論，並做成決議建請中央畜產會儘快召開乳價評議委員會，另也請酪農在「乳牛場永續自動化補助項目」擴大之部分，於 5 月 31 日前提供相關資訊給予本會，由協會彙整提報農委會做為明年度自動化補助項目之參考。

會後進行餐敘聯誼，酪農朋友情感交流、經驗分享並在和諧愉快的時光中圓滿結束。



▲李恂潭理事長致詞報告。



▲林憲明監事長致詞報告。

參、畜牧從業人員結核病衛生教育講習

本會為畜牧場從業人員之身體健康，於 6 月 14 日起於彰化、雲林、嘉義辦理三場衛生教育講習，特邀請嘉義市慶昇醫院胸腔內科吳東翰醫師擔任講習會講師。

人畜共通傳染病，顧名思義即是在自然情況下，任何可以由動物傳染給人或由人傳染給動物的傳染病，但通常大多是以「動物傳染給人」的為主，因為動物生活衛生條件遠不如人。

牛結核病主要是由牛結核菌所引起，該病菌常見宿主包括牛、羊、鹿及非人靈長類等，與結核分枝桿菌同為引起人類結核病的病原菌之一，因此牛結核菌引起之結核病，極可能影響到肺部、淋巴結等其他部位。

人類常因食入受污染或未經殺菌的乳製品或肉類而感染，或是經由吸入飛沫、直接傷口接觸病原菌而感染，但人與人之間傳播情形極少，僅為偶發案例。

經專業醫師之介紹，提高酪農朋友對牛結核病的認識，無形中建立更多寶貴之理念與奠定基礎教育，落實畜牧從業人員衛生教育之觀念。



▲彰化二林場。



▲嘉義場。

肆、草食動物重要疾病防治宣導

本會聘請國立屏東科技大學獸醫學系李旭薰博士宣導說明防疫重要性、教導酪農 - 有效預防、控制及降低疾病的發生，讓整體酪農受益匪淺，提升不少防疫醫療專業知識，創造酪農產業再升級，另搭配農委會政策面的整合策略，建立完整的防疫檢疫體系，提供更適切的診療防治服務，保護國內畜牧產業為共同努力之目標，農委會動植物防疫檢疫局能夠永續辦理防疫檢疫宣導講習。



▲屏東萬丹場。



▲南投場。

伍、『下鄉技術服務』，提高牧場經營效益

為提升臺灣酪農戶飼養技術及牛群管理技能，降低酪農牧場生產成本，增進我國乳業競爭力，以達產業永續經營，本年度『技術服務專案』，特聘蕭宗法博士、屏科大動科系吳錫勳博士、獸醫學系名譽教授吳永惠博士及嘉義大學動科系吳建平博士前往酪農牧場，進行技術指導，期望藉由學者專家提供之寶貴意見來改善問題，提升飼養戶飼養管理技術及水準，增進我國乳業競爭力整合各區域酪農戶之需求，協助酪農戶處理各種繁殖、醫療、配方、牧場管理等相關問題，期望達到改善飼養狀況，有效提升經營效果。



▲專家學者下鄉輔導 - 蕭宗法博士。



▲專家學者下鄉輔導 - 吳錫勳博士。



▲專家學者下鄉輔導 - 吳永惠博士。

陸、各級單位訪視拜訪

本會為提升臺灣酪農戶飼養技術及牛群管理之技能，降低酪農牧場生產成本，增進我國乳業競爭力。更為減低境外因素的干擾，積極與國安、檢調、海巡單位保持良好的互動關係。

以上單位亦常至會拜訪，與本會吳秘書長意見交流，使其了解酪農產業的經營現況，以達產業之永續經營。

柒、本會推動酪農產業輔導業務

本會為輔導推動國內酪農產業朝向健康、效率、永續經營，茲將所辦理酪農產業輔導業務說明如下：

一、輔導酪農建立現代化經營模式，降低生產成本：

(一) 輔導乳牛合作社或產銷班共同採購資材。

(二) 辦理各式教育訓練，包括青年酪農研習營、牧場專業經理人培訓班等，提升酪農經營效率。

(三) 成立技術輔導諮詢體系，委託具繁殖生理、獸醫等專長之專家學者，透過酪農產銷班提供全方位技術諮詢服務，藉由個案現場訪視，協助酪農解決問題。

二、加強宣導及輔導牧場：

(一) 提升牧場管理技術，利用 e 化資訊，增加記憶體參考資料，加強自主管理含自主防疫教育宣導，降低耗損。

(二) 對進口液態乳的品質、數量、價位，配合相關單位監控，適時反映，作為政府施政參考資料，鞏固本國酪農戶，永續經營的安定性。

(三) 環保署法規規範，良善政策的推動，配合協助執行宣導教育。

(四) 國產鮮乳有效率的宣傳，對不利言論的批判，必須能適時正確回應。

(五) 牧場經營雇傭關係法令教育宣導。

(六) 輔導酪農聯誼會及產銷班之教育訓練與產業技術交流等培育年輕專業活動力。

透過牛隻動物福利推廣座談會帶動、教導酪農 - 無論是經濟動物的人道飼養仰或是法令議題，落實全民動物保護之理念。

備註 1：配合組織改造法案立法進度，各新機關啟動時程如行政院公告，農業部於 112 年 8 月 1 日施行，環境部於 112 年 8 月 22 日施行。(112 年 4 月 26 日總統令修正公布第 3 條條文，行政院定自 112 年 8 月 1 日施行。(新部會名稱，配合各組織法之修正施行)。

備註 2：因組織改造，原農委會新竹分所及彰化種畜繁殖場進行合併為農業部畜產試驗所北區分所於 112 年 8 月 1 日施行。

發行人：蕭振文

總編輯：涂柏安

編輯委員：王翰聰、吳建平、李國華、王思涵

網路編輯：林德育、賴永裕、汪秀枝

執行秘書：楊明桂、葉亦馨、郝淑蕙

發行機關：農業部畜產試驗所北區分所

電話：037-911693

傳真：037-911700

E-mail: journalofcow@gmail.com

網站：www.angrin.tlri.gov.tw

局版抬至字第10760號

排版印刷：仕衡廣告印刷輸出中心(03-5308261)

歡迎來稿

- 1.本刊內容分為酪農專欄、DHI 報導、要聞集錦、專欄報導、學術園地等五項，本刊原地公開(刊載網址<https://www.angrin.tlri.gov.tw/cow/dhi.htm>)，凡與上述有關的稿件，均受歡迎。
- 2.本刊篇幅有限，敬請精簡文字，專題報導以不超過3,500字為原則，其他文稿以不超過2,000字為原則，唯特約稿不在此限。
- 3.來稿請依「酪農天地推廣期刊稿約格式」，如有插圖請用白紙黑筆繪妥，以便製版，圖文應符合學術與法律規定，文責由作者自負。
- 4.來稿作者、請示真實姓名、住址、服務機關、職稱、E-mail 或傳真，及聯絡電話。
- 5.若著作人投稿於本刊經收錄後，版權屬發行單位畜產試驗所所有，著作人同意授權本刊得再授權國家圖書館或其他資料庫業者，進行重製、透過網路提供服務、授權用戶下載、列印、瀏覽等行為。並得為符合各資料庫之需求，酌作格式之修改，本刊不負涉及智慧財產權之法律責任。
- 6.來稿請寄：苗栗縣西湖鄉五湖村埤頭面 207-5 號(酪農天地投稿)

※訂閱者通訊處變更，請通知本社更正※

GPN : 025298890036

ISSN : 1605-6914



9 771605 691009

定價：每期40元

