

美國應用乳牛群性能紀錄資料於酪農諮詢回饋服務之簡述

畜產試驗所新竹分所 王思涵

一、美國乳牛產業概況

根據美國農業部 (United states department of agriculture, USDA) 2010年美國乳牛產業概述中提到,乳牛產業結構因為大規模飼養酪農戶的出現,產生了明顯的改變。以2009年為例,酪農總戶數為65,000戶,相較於2001年的97,460戶,約減少了33%左右。雖然,酪農總戶數下降,但乳產量及乳牛總頭數卻逐年上升,乳產量由2001年當時之165,332百萬磅,至2009年時增加為189,320百萬磅;乳牛在養頭數僅微增加一個百分比,約由9.1百萬頭增加至9.2百萬頭。其中,飼養規模低於500頭以下的酪農戶逐年遞減,約減少35%;飼養規模大於500頭以上的酪農戶則增加約20%;飼養規模大於2000頭以上的更出現顯著的增加,約較2001年時的資料增加的128%。

由上述統計資料得知,無論是美國或是台灣酪農產業的發展有著相同的趨勢,逐漸朝向大規模的農企業經營模式。以2014年國內酪農產業的統計資料為例,總戶數為553戶,相較於2009年的940戶,約減少41%,

年度總乳產量則由315,927增加至358,146公噸;而1996年乳牛總頭數為125,471頭,2014年幾乎持平維持111,261頭。雖國內酪農戶規模無法與美國大規模飼養模式相比擬,但由於第二代或第三代酪農接棒的世代交替現象,且年齡層約落在30-40歲左右,對於電腦或電子化管理系統等新觀念的接受度大為提升,電子化管理系統導入也提升了牧場整體管理的經營效率。無論美國或是國內酪農,乳牛電子化管理系統的應用會是朝向精準飼養管理過程中必需面臨的抉擇之一。

二、美國乳牛群性能改良計畫協會 (Dairy herd improvement association, DHIA)

美國乳牛群性能改良計畫協會創立於1905年,是由酪農所組成的協會。早期DHIA主要著力於酪農及民眾之推廣教育、牛隻參與檢測之推動、檢測員的培訓及相關資料的出版,主要的目標為提供參與乳牛群性能改良計畫之酪農戶及乳品公司等多樣化的乳牛資料。1950年時DHIA初步將所有乳牛性能改良計畫內的資料進

行電腦化，以更迅速且確實的完成資料收集與應用。主要收集及分析的資料包括繁殖、營養、健康、遺傳及畜舍管理等，並引導乳牛資訊公司產生、運用及提出世界級正確、可信賴及一致性的資料及資訊。近年來，DHIA為落實並放大應用所有乳牛性能回饋，與更許多機關部門合作包含美國政府農業研究及推廣服務中心（Agriculture research and extension services of the U.S. government）、區域性酪農協會（Regional extension dairymen）、國家種畜繁殖協會（National association of animal breeders）、美國乳牛科學協會（American dairy science association）及純種乳牛協會（Purebred dairy cattle association）等。DHIA與繁殖協會、冷凍精液公司共同合作提供乳牛繁殖諮詢以及利用各樣資訊評估美國境內之乳牛遺傳性能，並進行育種目標之改進。但目前由於精準化管理設備在酪農的接受度日漸普及，且系統提供酪農即時在線的乳品質檢測及相關資料管理回饋軟體，導致DHI的參與百分比有下降的趨勢，但總參與DHI計畫的酪農戶比例，仍維持在接近50%的水準。

三、乳牛性能資料處理中心（Dairy records process center, DRPC）

美國目前僅有四個乳牛資料處理中心，包含位於加州之農業技術分析中心（Agritech analytics）、位於威斯康辛州之農業資源中心（Ag source）、位於猶他州之普洛佛乳牛性能改良中心（DHI provo）及位於北卡羅萊納州之乳牛資訊管理系統（Dairy records management system, DRMS），乳牛性能資料處理中心之營運資金來源皆為酪農。目前全美以DRMS涵蓋的酪農戶範圍最大，其合作的客戶群範圍包括14個酪農合作社、6個簽訂合約之酪農合作社、900位牧場服務技術人員、39個乳品質分析實驗室、400個乳牛場顧問、6個資料處理印製處及13,725個乳牛場（總計約2,287,000頭乳牛）。

四、北卡羅萊納州乳牛群紀錄管理系統（Dairy records management system, DRMS）及PCDART軟體。

1957年北卡羅萊納州之乳牛資料處理中心（Dairy records process center, DRPC）成立；1958年愛荷華州乳牛資料處理中心成立，1966年11月北卡羅萊納州之乳牛資料處理中心與愛荷華州乳牛資料處理中心合併成為乳牛資料管理系統（Dairy records management system,

DRMS)。DRMS主要由21個酪農委員會組成，部分委員會管轄的牛群數量龐大，會擁有不僅一個乳牛性能改良實驗室。目前委員會下共計有38個乳牛性能檢驗實驗室，配合酪農進行乳品檢驗等。DRMS部份隸屬於北卡羅萊納州立大學及愛荷華州立大學，與學術研究機構是長期合作夥伴。DRMS提供的乳牛資料範圍包括DHIA、酪農、獸醫、顧問或與乳牛產業相關的政府機關或協會等。DRMS自行開發之與DHI資料庫連動的乳牛管理軟體包含PCDART、PocketDairy及Vet Check Maxx。其中，PCDART為一套全面性的乳牛管理軟體，酪農或DHI牛乳採樣技術員可利用此套軟體，即時將採樣當日的乳產量上傳至雲端或由乳品質分析實驗室下載檢測當日的乳質分析資料。當畜群狀態有異動時酪農可以自行將異動的狀態直接在系統上作更新，DHIA牛乳採樣技術員可藉由PCDART系統了解配合牧場的畜群動態，不需要再重複建檔。DHIA牛乳採樣技術員肩負的責任主要是，在乳樣採集當日必須保證乳量計的準確度及個別牛隻號碼辨識的正確性。PCDART提供的報表可分成以下幾大項1. 標準摘要類別之牛群狀況與配種紀錄、健康狀態、六個月內泌乳表現及繁殖狀態等。2. 酪農常用報告

之懷孕牛列表、未懷孕牛列表（可配牛群）、泌乳前期牛群、獸醫初複檢、繁殖障礙及近期平均配種與懷孕牛頭數等。3. 畜群狀態與繁殖圖表，利用統計圖表的方式將複雜的數據轉換成為酪農容易了解的圖表。4. 特殊標的項目追蹤之空胎期、懷孕、繁殖及產犢等。5. DHI性能改良報表之畜群摘要（DHI202）、繁殖管理報表（DHI350）、發情間距列表（DHI355）及畜群評估（DHI403）（圖1）等。另外，比較特殊的部分是PCDART與遺傳基因公司合作，搭配檢測女牛基因遺傳性能表現，在每月性能報表中也包含女牛基因性能監控表（DHI429）。

國內執行DHI計畫相較於美國約晚了60年，但相較於美國自1950年開始建置資料電腦化而言，國內在乳牛群性能改良計畫相關資料處理中心，自民國100年起開始提供更多元的牛群性能分析報表或線上數位報表等，期能將繁複的乳牛性能資料轉化為資訊提供給酪農利用。國內DHI提供之報告內容、格式、統計分析及畜群評估指標等，與美國DRPC提供之報表類似，僅不同統計項次的選擇差異，但美國DRPC為便於酪農戶利用與記憶，DHI報表多以代號作為名稱，例如畜群摘要（DHI202）、繁殖管理報表（DHI350）、發情間距列

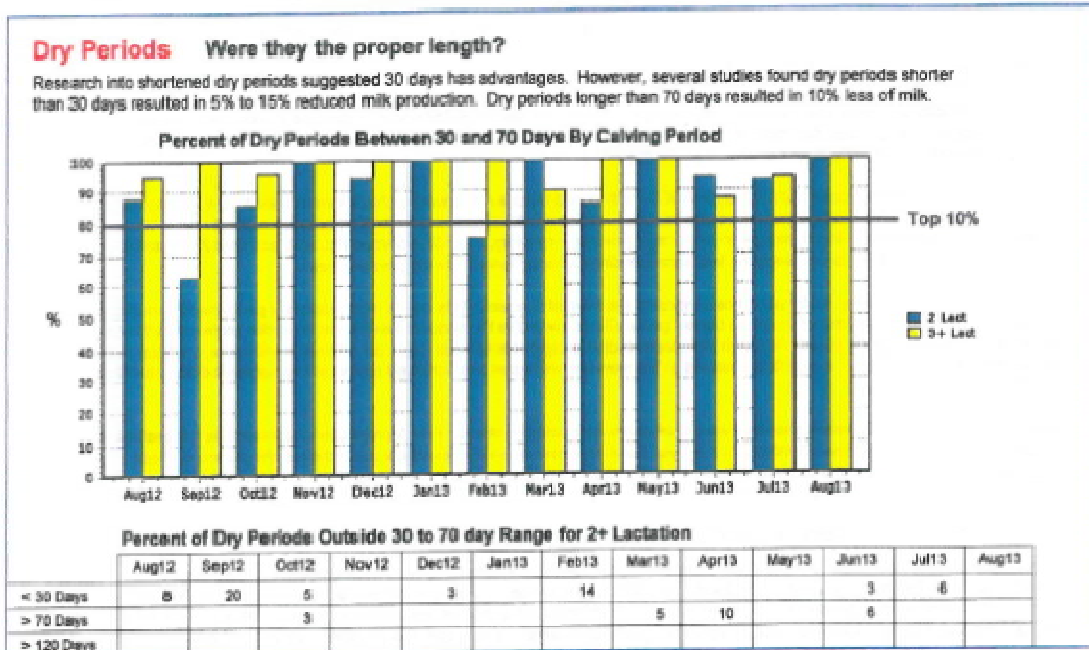


圖 1. 乳牛資料管理系統 (DRMS) 之 DHI403 報表，主要內容為綜觀畜群評估。

表 (DHI355) 及畜群評估 (DHI403) 等，參與DHI的酪農戶可自行選擇適合自己的報表，多數的酪農僅使用部分的報表作為參考依據。這與國內目前DHI與酪農間遭遇的問題相似，酪農常覺得報表太多、太複雜，需要客製化報表才能滿足牧場需求，但美國DRPC僅提供線上數位報表資料查詢系統，酪農戶自行選擇需參考得項次作選擇，篩選出所需的資料存檔列印；或是直接選用系統既定的報表參酌。

DHIA及DRPC將其重點目標設定在產生、運用及提出世界級正確、可信賴及一致性的資料，因為可信賴的資料才是一切資訊的最重要基礎，而非一味產生大量不同格式但無實質意義的報表。

如何產生可信賴、正確及一致性的資料，美國DHIA及DRPC管轄之協會人員、系統工程師、牛乳採樣技術員及專業技術諮詢專家等，皆是由各委員會負責招募，新生代牛乳採樣技術員也由協會負責培育及訓練。參與DHI酪農可以選擇自行利用軟體將牧

場資料上傳更新或是委由牛乳採樣技術員到場進行資料更新，目前多數酪農皆委由牛乳採樣技術員進行資料更新，主要是因為牛乳採樣技術員無論系統軟體或是牛群概況皆有一定程度的了解，可以較快速的處理資料上傳。各套DRPC上傳軟體內建除錯功能，重複或是異常資料輸入皆會有警示出現，提醒資料輸入者再次確認資料的正確度。複雜的牛隻性能資料改以電腦化輸入，相較於紙本資料傳遞或抄寫，減少許多錯誤的發生。

五、應用乳牛群性能紀錄資料於酪農諮詢回饋服務

美國農業部 (The U.S. department of agriculture's, USDA) 由於2008年制訂的糧食與能源保護法案，設立了國家食品與農業研究院 (National institute of food and agriculture, NIFA)，主要目的在於協助農業、食品、環境與社區等，相關面臨問題之解決及創新，以研究、教育、推廣及夥伴合作等面向，協同州縣政府、研究機構與學校等，協助有需要的農民、家庭或是個人。

以肯塔基州為例，州內共計有120個縣，主要由七個推廣中心分布於各區域負責推廣業務，推廣中心依照推廣專員的專長區分為農業、食

品、人文教育等。乳牛飼養管理及教育推廣屬於農業推廣專員的業務之一，推廣中心與研究機構或學校合作，定期提供酪農第二代或是新加入乳牛飼養管理的農民，乳牛相關基礎訓練課程及技術諮詢服務。當酪農需要特別進行技術諮詢時，可藉由推廣中心及專員，媒合大學院校推廣服務的專職教授進行各場單獨的諮詢服務。在推廣服務之教授進行到場諮詢前，推廣中心的專員會提供牧場背景、諮詢問題等相關資料給教授於行前瞭解。同時，需要協助的酪農也會提供PCDART系統中相關的牛群歷史資料，供諮詢教授參考。當技術諮詢服務完成後，推廣中心專員會持續追蹤改善狀況，直到獲得改善為止。

本次研習過程中與肯塔基州立大學動物科學系推廣專職教授Dr. Amaral-Phillips 前往五家酪農戶進行技術諮詢服務，其中比較特殊的是墊料式畜舍 (compost dairy brans)(圖2)及機器人擠乳機的牧場。墊料式畜舍內鋪設的墊料內容物主要有木屑、糞便及菌類添加物等，每日在牛群進行擠乳時段時會進行墊料的攪翻，以維持墊料內菌群穩定及墊料的品質。本場的泌乳牛除了產後有問題如乳房炎、乳熱等牛群，進行特別照顧隔離外，皆統一集中於墊

料區。墊料式畜舍內牛群可以自由採食、刷背或躺臥，發情徵兆也相較於其他種類畜舍明顯，因此場內僅使用尾根駕乘辨色塗料，即可以掌握牛隻發情與配種。

另一場使用機器人擠乳機的牧場，場主為了多點時間陪伴女兒，在18月前開始使用機器人擠乳機。目前場內總頭數約120頭僅由場主一人負責管理。此場的特色為利用地面的高低差設計的畜舍，只要利用回收水從源頭處將大量的水開啟，即可在短時間內完成畜舍的清理。為搭配沖刷式的畜舍設計，牛群上使用沙子作為墊料，經過沉澱等過程後，可同時回收沙子及汗水循環再利用。場主認為使用的機器人擠乳機，可收集反芻、躺臥、發情及乳量下降等異常狀況，準確度及可信度頗高。多數人以為使用機器人擠乳機後，可不用長時間被綁在畜舍內，但場主在使用後最大的感觸是，這是一個幫你更早發現牛群問題的工具，將往常擠乳花費的時間用來好好照顧牛群，使得牛群更健康穩定是最大的收穫。在與 Dr. Amaral-Phillips 進行各場技術諮詢服務時，充分的了解到酪農諮詢服務是一項非常重要但不易進行的任務。諮詢服務進行前，負責推廣的教授必需與當地推廣中心的專員密切

接洽了解酪農本身的特性、牧場主要的管理者為何、牧場的牛群狀況等，在牧場諮詢的過程中需仔細觀察牛群的體態、躺臥、採食及行為等。每次諮詢僅針對1-2項問題進行改善，以避免讓酪農焦點模糊及過多的壓力，諮詢結束後持續請推廣中心的專員進行輔導進度追蹤等。Dr. Amaral-Phillips教授特別提到酪農諮詢服務，多數的時間在聽而不是說，聽不同酪農對於牧場經營管理的概念及目標，特別的是必須了解這個牧場的決策者，有權利決定的人是誰，同時了解酪農的需求及目標後，才可以酪農比較能夠接受的方式提供給酪農建議與決策，此時才能真的達到諮詢的目標。

六、美國酪農諮詢回饋服務之心得

國內目前沒有專職的農業推廣中心及專員，僅由農委會農民學院、酪農協會、乳業協會、農科院及畜產試驗所等，依年度規劃辦理乳牛飼養管理之相關課程，提供酪農第二代或有興趣加入乳牛飼養管理之社會人士。乳業協會近年來針對有特殊需求的酪農戶，由乳業協會扮演媒合角色，尋求學校或是畜產試驗所乳牛飼養管理專家，前往酪農戶進行問題了解與改善建議。以國內酪農戶的數量及規模，是不需要仿照美國廣於學術

單位設立專職推廣教授職稱及農業推廣中心，但各協會可針對乳牛飼養管理常見問題、特殊酪農需協助問題等，若能定期辦理講習或媒合乳牛專家前往酪農戶了解並進行建議，對於提升酪農經營管理效率或是增進甚至改善酪農對於DHI計畫等之觀感等，相信會有正面的助益。酪農業因為乳牛群投資成本高、從女牛開始至泌乳牛的培育時間長及乳牛疾病治療耗費時間長等，導致酪農戶較不容易聽信於專家或顧問的建議即刻進行改變，這現場普遍存在於國際酪農間。

因此，長時間的觀察與追蹤是了解各牧場牛群問題的不二法門，本次參訪給筆者最大的感觸是美國酪農及營養顧問的熱情與傾囊分享，我想這是美國酪農業成功的重要關鍵之一。期待國內酪農再努力自我提升的同時也給予新一代有意願投入乳牛產業之獸醫、畜牧及營養飼養管理等之新手們，更多學習交流與參訪之機會，讓酪農產業在台灣深根經營。



圖 2.墊料式畜舍內牛群可以自由選擇躺臥的位置，乾爽的墊料既符合動物福祉又可維持牛體軀的乾淨。