出國報告

出國類別:開會(出席會員國會議)

## 「國際畜政聯盟(ICAR)之會員國科技暨 國際種公牛協會會議(Interbull)」 出國開會報告

服務機關:行政院農業委員會畜產試驗所

姓名職稱:黃振芳所長

蕭振文研究員兼組長

派赴國家:加拿大

出國期間:民國111年05月29日至111年06月05日

報告日期:民國111年06月29日

### 摘要

國際畜政聯盟 (International Committee for Animal Recording, ICAR)係 1901年於法國成立之國際性組織,並於 1951年成為國際性非政府組織 (Non-Government Organization, NGO),主管畜禽出生登記及產銷規範。畜產試驗所於 2010年底奉行政院農業委員會指派代表我國以 Taiwan 名義申請加入 ICAR,並於 2011年1月成為該組織第51個正式會員國。畜產試驗所黃振芳所長為我國 ICAR代表,帶領蕭振文研究員兼組長出席本(111)年5月30日至6月3日於加拿大蒙特婁市舉辦的「國際畜政聯盟(ICAR)會員國科技暨國際種公牛協會 (Interbull)(以下略稱 ICAR/Interbull)會議。

本次 ICAR/ Interbull 會議討論之重點議題包括:以體態評分作為乳牛健康與福祉指標,作為改善飼料效率之用;應用智能化中紅外線(MIR)光譜資料供酪農進行高效智能之牧場管理使用;提升飼料效率可降低對環境的不利影響,以減緩家畜溫室氣體排放為育種目標;大數據的有效收集與應用;使用感測器技術進行健康與福祉監測和記錄,改善乳牛群福祉;氣候變遷下的畜牧永續性經營及國際間動物數據的交換等。會議並對 2020-2021 年間辦理的各項 ICAR 活動於各個推動小組會議中檢討並追認。本次會議我方代表分別參加 ICAR 分組技術會議,綜合各討論議題包括:為畜牧數據加值的高級分析;推動經酪農同意的基因數據交換與應用區塊鏈管理;基於綜合數據與方法學進行乳牛疾病風險預測;利用乳牛群改進紀錄和機器學習來決定最佳管理策略;應用牛乳 MIR 資料預測以牧草為基礎的牧場飼養模式;以必乳早期牛乳脂肪酸圖譜作為繁殖效率的潛在指標;擠牛乳機器人使用效率評估、使用多元機器及深度學習模式估計乳牛終身利潤;應用 3D 圖像技術進行肉牛外表型及體重分析;氣候變遷下的乳牛新育種工具;使用乳牛群改良數據來監測牛群之永續發展;測乳的現代方法、執行與使用 3D 影像及機器學習來預測乳牛的運動能力等。

本次 ICAR 會員大會在 6 月 1 日舉行,由主席 Daniel Lefebvre 親自主持,會議報告 ICAR 各項提案、營運收支等獲得大會討論並通過,補選任期屆滿的新理事與幹部,同時由主席親自頒贈對 ICAR 有具體重大貢獻的主席獎與卓越貢獻獎,主席也宣布 2023 年 5 月 22 日至 26 日將於西班牙托雷多(Toledo)舉辦下屆 ICAR會員國科技會議。本次大會也邀請國際乳業聯盟(International Dairy Federation, IDF)主席 Caroline Emond 演講 IDF 的國際展望、與 ICAR 密切合作辦理之各項活動、因應氣候變遷及全球糧食安全乳業的因應之道與積極作為。6 月 3 日 ICAR /Interbull 聯合閉幕大會中,由各分組報告會議重點決議並規劃未來研究方向與工作重點,會議圓滿完成。本次大會也安排 2 個技術參訪活動,行程 1 參訪 Lactanet公司最先進的牛乳實驗室,了解其執行乳牛群性能改良計畫及乳品檢驗設施、運作模式與檢測分析等。行程 2 參訪 Semex /Boviteq 公司的生殖實驗室,該實驗室是全球生殖技術的領先者,除不斷改良技術提升牛的繁殖效率外,生產的牛胚與

牛冷凍精液更行銷全球市場。參訪行程安排緊湊精彩,讓參訪者印象深刻,獲益 良多。

由於臺灣為 ICAR 正式會員國,必須持續派員參加大會及工作小組會議,除行使會員國應有之權利義務外,更可取得國際種畜禽性能紀錄感測器最新之發展趨勢與參訪主辦國最先進的實驗室及牧場設施、儀器、檢測方法與運作模式。透過參與國際會議的機會,與來自全球之乳業與畜產界產官學研專家討論產業重要議題,例如氣候變遷的影響與因應、畜牧業永續經營及大數據的收集與分析應用等,同時積極尋求實質國際合作之可行性,建立良好國際學術合作關係。本次會議,我方代表黃振芳所長利用會議及各種活動時間積極與 ICAR 理事會主席、副主席及理事、IDF 主席及 Interbull 主要幹部接觸互動,表達我國積極參與國際畜政議題的高度意願並尋求支持,同時特別針對如何降低畜禽溫室氣體排放及2050 淨零議題,積極和許多國家代表討論並尋求國際合作,以促進畜牧產業面對未來挑戰之永續發展,積極推動我國參與並加入重要國際組織,協助臺灣產業發展及建立符合國際組織規範之重要產業標準,朝向永續性畜產業之目標方向前進。

## 目次

壹、目的	5
貳、過程	· 6
參、心得	7
一、國際畜政聯盟(ICAR)組織架構及服務功能	7
二、主辦國加拿大乳牛業	13
三、參訪Lactanet及Semex/Boviteq公司暨實驗室	14
四、會議重點活動	16
肆、建議事項	26
伍、附錄(會議活動資料)	27
一、有關國際畜政聯盟資料	27
二、有關ICAR/ Interbull議程及專題演講題目	31

## 壹、目的

國際畜政聯盟(International Committee for Animal Recording, 簡稱ICAR)成立的宗旨是建立全球標準化的畜產資訊,亞洲地區會員國(加入順序)僅有以色列、土耳其、印度、日本、韓國、臺灣、俄羅斯、中國、烏克蘭等9個國家,ICAR目前有來自60個國家130個會員所組成。國際畜政聯盟理事會理事主席是由目前第2屆任期的加拿大代表Daniel Lefebvre博士擔任。畜產試驗所黃振芳所長為我國ICAR代表,帶領同仁出席本(111)年5月30日至6月3日於加拿大蒙特婁市舉辦的ICAR/Interbull會議。



//www.icar.org/wp-content/uploads/2022/01/Map-of-ICAR-Members-16.jpg

## 貳、過程

日期	起迄地點	活動記要
5月29日	臺灣桃園國際機場(TPE)	<u>去程</u>
(星期日)	$\rightarrow$	臺灣桃園國際機場 →
	美國舊金山國際機場	美國舊金山國際機場轉機 →
	$(SFO) \rightarrow$	加拿大蒙特婁市(Montreal City)
	加拿大蒙特婁國際機場	
	(YUL)	
5月30日至6	加拿大蒙特婁市	國際畜政聯盟(ICAR)會員國科技
月 3 日	Bonaventure 大飯店	暨國際種公牛協會(Interbull)會議
(星期一至		5天
星期五)		
6月4日至5日	加拿大蒙特婁國際機場	<u>返程</u>
(星期六至	$(YUL) \rightarrow$	6/4 上午班機離開加拿大蒙特婁市
星期日)	美國舊金山國際機場	→ 美國舊金山國際機場轉機 →
	$(SFO) \rightarrow$	6/5 晚間返回臺灣桃園國際機場
	臺灣桃園國際機場(TPE)	

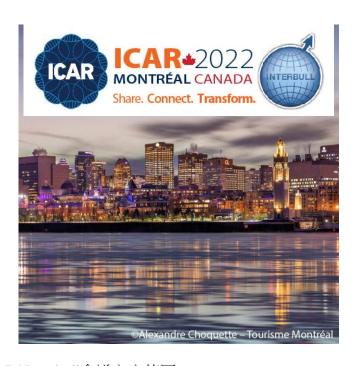


圖 2.2022 ICAR/ Interbull會議之宣傳圖。

#### 参、心得

#### 一、國際畜政聯盟(ICAR)組織架構及服務功能

ICAR 是 1951 年 3 月 9 日在羅馬成立的一個國際非政府組織(INGO),為促進各國牧場動物生產性能紀錄之精準性和其遺傳評估,並建立動物重要經濟性狀之定義和測量之標準規範,改善及維持性能紀錄收集、分析的儀器或裝置的精準性。目標是為確保會員國之間具有一致性、最低強制性及最大靈活度的資料記錄。畜產試驗所於 2010 年 12 月 21 日奉行政院農業委員會指派為國家代表,向 ICAR 遞案申請加入為會員國。於 2011 年 1 月 27 日 ICAR 核准我國以「Taiwan」名義成為第 51 個正式會員國,目前代表人為畜產試驗所黃振芳所長。ICAR 與世界糧農組織(Food and Agriculture Organization, FAO)、世界動物衛生組織(Office international des épizooties, OIE)、國際乳業聯盟(International Dairy Federation, IDF)及國際標準化組織(International Standards Organization, ISO)等重要國際組織聯合運作,提升全球乳肉畜產品供應量及其品質。ICAR轄下設有四個執行委員會(Sub-Committee, SC),分別為 Recording Devices(記錄儀器委員會)、Animal Identification(動物標識委員會)、Milk Analysis(乳質分析委員會)以及 Interbull(國際種公牛協會)。

ICAR 為重要經濟動物之標識、性能紀錄與其遺傳評估等標準化的國際性非營利組織,所編訂之指導方針和標準規範,是由 ICAR 相關的技術學者專家團隊所制定,且每年或經常性根據研究結果向 ICAR 大會提議、增減與改進以更新指導方針和標準規範內容。因此 ICAR 在畜牧經營上的技術成果總是領先而被世界各國廣泛地接受。ICAR 所提供的指導方針和標準規範適用於各國情況,沒有强求各國一定要使用某一種特定紀錄的方法,但需符合最低標準以保證紀錄之一致性、精準性及可比較性。所以 ICAR 每年之年會,均有一些國家的紀錄機構報告該國執行動物紀錄之最新情況、特別或最新發展方法及其執行進度。

ICAR 希望透過以下方式,提高農業生產的營利能力和持續性:

- (一) 建立和維護動物標識和紀錄方面的最佳實踐方針和標準。
- (二) 認證設備和動物鑑定、紀錄和遺傳評估的過程。
- (三) 刺激及領導、持續改進、技術創新、研究知識發展和知識交流。
- (四) 提供動物紀錄及動物育種技能與知識分享等國際合作服務。

ICAR 組織架構精神,蘊含創造合作 (Creating synergy)、持續改良 (Improving continuously)及積極負責 (Acting responsibly) 三要素。因此,其提供之畜產經營技術總是最先進且可廣泛地被各國畜牧產業所接受及應用,該聯盟有關畜牧產業的指導方針和資訊及技術標準也需適用世界各會員國使用。ICAR 現有分布在 6 大洲 130 個會員,在動物標識 (identification, ID) 部分有 560 種經過

ISO 認證的動物檢測器具、58 種經過認證的乳量計。有 160 位專家分布於 21 個專家群組,有 45 個基因及乳質分析實驗室。

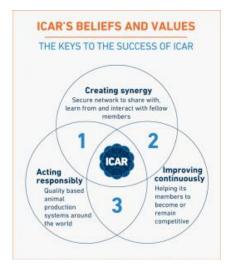


圖 3. ICAR 組織架構精神蘊含創造合作 (Creating synergy)、持續改良 (Improving continuously)、積極負責 (Acting responsibly) 三要素。



圖 4. ICAR 之全球典範事實。現有分布在 6 大洲 130 個會員(官網已更新), 在動物標識 (ID) 部分有 560 種經過 ISO 認證的動物檢測器具、58 種經 過認證的乳量計。有 160 位專家分布於 21 個專家群組,有 45 個基因及 乳質分析實驗室。(資料來源 https://www.icar.org/index.php/about-us-icar-facts/aims-and-objectives/)

在 2020-2021 年,ICAR 轄下四個執行委員會: Recording Devices (記錄儀器委員會)、Animal Identification (動物標識委員會)、Milk Analysis (乳質分析委員會)、以及 Interbull (國際種公牛協會); 感測設備之專案小組 (Task Force, TF); 10 個專題工作小組 (Working Group, WG)辦理之活動均提送各分組會議討論與確認,工作重點簡述如下:

#### (一) Animal Identification (動物標識委員會)

- 1. 分別在2021年3月及10月舉辦2次動物標識委員會議。
- 2. 核定指導方針(guideline)第10章並進行未來的修訂。
- 3. 諮詢本委員會委員有關田間採樣服務並提議經過整合後進行重新認證。
- 4. 與廠商討論新的動物標識技術及 ICAR 未來重點領域網路研討會議程草案。
- 5. 確定 ICAR 年度技術研討會之議程與計畫。

#### (二) Interbull (國際種公牛協會)

- 1. 執行 ICAR 與瑞典農業科技大學續簽協議使 Interbull 中心持續在該校運作。
- 2. Interbull 職掌之檢視。
- 3. 依期程完成所有例行性與測試評估工作。
- 4. 持續推動具潛力的新增服務與性狀測定工作。
- 5. 更新 Interbull 中心之 ISO 9001-2015 認證工作。
- 6. 使 Interbull 中心之運作成為歐盟的參考標準。
- 7. 以 2021 年成果做為未來發展基礎。

#### (三) Measuring, Recording and Sampling Devices (測乳、紀錄及採樣儀器委員會)

- 1. 審閱指導方針第 11 章並納入感測器系統之測試與驗證。
- 2. 重新編寫測試中心之軟體,並為廠商辦理網路研討會及發行網路版解決方 案。
- 3. 持續致力推動擠乳機器人系統之人機辨識創新性測乳解決方案。
- 4. 持續檢視設備之編碼系統,使測乳組織 (milk recording organization, MRO) 及資料庫能編碼資料之來源。
- 5. 與擠乳機器人廠商開會研發擠乳機器人創新之測乳與驗證方法。
- 6. 徵求感測器廠商試驗開發測乳與驗證程序以提升 ICAR 在此領域的服務。
- 7. 持續提升並檢視採樣設備可能的污染效應,協助測乳組織決定涉及健康之篩 檢工作。

#### (四) Milk Analysis (乳質分析委員會)

- 1. ICAR 能力試驗(proficiency test, PT): 2021 年 9 月舉辦的 PT 有 43 個參加者,體細胞數(somatic cell count, SCC)部分更有 39 個實驗室共計 58 台儀器參加,經由使用黃金標準而有明顯之進步結果。
- 2. 辦理網路研討會討論 ICAR 之 PT 平台、參數精準度及 SCC 分析之進展。
- 3. Extra MIR (智能應用中紅外線光譜) 行動團隊在本小組推動下設立。
- 4. 光譜資料之呈現、實際應用之資料標準化。
- 5. 準備 2022 年 ICAR 會議之工作坊,包括:ICAR 牧場牛乳分析指導方針第 13 章之定稿、光譜標準化與問答篇 如何將光譜標準化、中紅外線

(mid-infrared, MIR)光譜及其應用的資料標準化、整合其他資料與模式協助生產者應用。

(五) 感測設備之專案小組 (Task Force, TF) 此小組未提供工作進度報告。

ICAR 之 10 個專題工作小組(Working Group, WG)中於 2020-2021 辦理之相關工作或活動者如下:

- (一) 動物資料紀錄交換工作小組(WG on Animal Data Exchange)
  - 1. 釋出 ADE (動物資料紀錄) 第 1.2 版技術標準。
  - 2. ICAR 新聞稿宣布釋出 ADE 第 1.2 版技術標準。
  - 3. 持續推動 ADE。
  - 4. 對所有 ICAR 委員會發出通知,請提出任何有必要之新標準。
- (二) 人工授精與相關技術工作小組(WG on Artificial Insemination and Relevant Technologies)
  - 1. 依據二維條碼之編碼與其他技術提出麥管編碼新技術。
  - 2. 透過精液品質獸醫工作小組(QualiVets)得知僱用之新會員資訊。
  - 3. 在法國舉辦之第 31 屆歐洲人工授精獸醫 (Ali Vets) 大會上介紹 QualiVets 計畫。
  - 4. ICAR 執行長向歐洲農場動物育種者論壇(EFFAB)轄下繁殖獸醫(Rep Vets)工作小組簡報 ICAR 會務。
- (三) 品種協會工作小組(WG on Breed Association)
  - 1. 召開 3 次肉牛性狀專家群組會議並編撰「肉牛遺傳編碼命名與交換指導方針」。
  - 2. 與各家畜世界協會(World Association)合作,排定推動與合作之優先順序。
  - 3. 與乳牛、肉牛及綿羊等家畜世界協會聯繫辦理合作事官。
  - 4. 強調 ICAR 與各家畜世界組織之合作關係,精進彼此之工作流程。
- (四) 體型紀錄工作小組(WG on Conformation Recording) 此小組未提供工作進度報告。
- (五) 永續性專案小組(Task Force, TF)
  - 1. 開發目前測乳會員之紀錄中已確認與永續性相關的性狀加以列表。這些性 狀依據牛群管理之區域分組,依據其對永續性之衝擊及是否容易執行進行 評估。ICAR 將提供這些關鍵性狀的標準定義。專案小組推薦可比較的參考 標準供量測這些與永續性相關之重要性狀。

- 2. 專案小組將確保這些成果可與其他外部機構分享,同時確認並排定與 IDF 或全球乳業平台等外部機構合作之優先順序,經由建立協議或備忘錄 (MOU)方式,確保合作效率並避免工作重疊。
- (六) 乳牛測乳紀錄工作小組(WG on Dairy Cattle Milking Recording)
  - 1. 籌備 2022 年 ICAR 之技術會議與工作坊。
  - 2. 確認並出版 ICAR 新版指導方針第2章。
  - 3. 確認並將水牛測乳調查資料分送會員參考。
  - 4. 確認並將計算 24 小時產乳量之工具放到 ICAR 官網。
  - 5. 編撰計算 24 小時產乳量之新教材,預計在 2022 年有重大進展,並將於 2023 年編撰完成。
  - 6. 設計一個計算 24 小時產乳量的創新方法。
  - 7. 持續分享各種自動擠乳機器人系統係數評估之方法。
  - 8. 一旦小組主席人選提名後,即可召開工作小組會議。

#### (七) DNA 工作小組(WG on DNA)

- 1. 工作小組在 2021 年 6 月 15 日、9 月 28 日及 11 月 2 日舉辦視訊會議。
- 2. 完成 2021 年 15 件申請認證實驗室的審核。
- 3. 自 2022 年開始要求所有實驗室應具有 ISO17025 之認證。
- 4. 2021年11月6日為實驗室辦理本工作小組之網路研討會。
- 5. 工作小組持續與國際動物遺傳學會 (The International Society for Animal Genetics, ISAG) 討論,確定合作或協助之領域。
- 6. 依據單一核苷酸多態性(single-nucleotide polymorphism, SNP)進行親子鑑 定與確認之指導方針經檢視後定稿並核准。
- 7. ICAR DNA 資料詮釋中心之親子分析認證申請人的指導方針定稿並核准。
- 8. 完成所有具惡意軟體自動分析之 Cuckoo 2.0 軟體開發,產生之資料檔可做 為 SNP 親子鑑定之認證使用。
- 9. 計畫在 2022 年第 1 季推出 ICAR 服務,目前等待 ICAR 理事會同意。
- 10. 計畫在 2022 年 Interbull 會議中辦理親子鑑定認證工作坊。
- 11. 目前更新並增訂 ICAR 指導方針第 4 章-DNA 技術內容。
- 12. 推出 ICAR 親子鑑定認證服務。

#### (八) 飼料與温室氣體工作小組(WG on Feed and Gas)

- 1. 更新飼料採食、甲烷排放指導方針-包括飼料採食之計算規則、資料處理並 進行遺傳評估的更新。
- 2. 籌組 2022 年 ICAR/Interbull 聯合會議。
- 3. ICAR 理事會肯定飼料效率與甲烷排放紀錄、替代方案及遺傳分析的貢獻。
- 4. 停止基因組乾物質採食量(gDMI)計畫平台,以確認飼料採食與甲烷排放 之知識與計畫成果能夠進行國際交換。

- 5. 確認飼料效率與甲烷排放知識進行國際合作遺傳評估交換時之挑戰與可能性。
- (九) 乳牛功能性狀工作小組(WG on Functional Traits)
  - 1. ICAR 出版之牛蹄健康圖集(claw health atlas):已翻譯成 21 國語言。
  - 2. 2021 年 4 月 26 日與 ICAR 會議合作,推動 ICAR/IDF 乳牛福祉的統一指標工作坊。
  - 3. 2021 年 8 月在專家指導下舉辦提高動物福祉認知工作坊。
  - 4. 體熊評分(body condition score, BCS)指導方針之訂定。
  - 5. 乳房健康:統一細菌學發現用詞。
  - 6. 分娩容易與難產:本工作小組已接洽致力於協調一致性的 EuroGenomics 組織, 俾做為 ICAR 指導方針的起始點。
- (十) 國際肉牛性能紀錄與評估工作小組(WG on Interbeef)
  - 1. 持續擴大服務新的國家與新品種/性狀,目前服務遍及 13 國及 15 個品種/性狀,紀錄達 4500.6 萬筆。
  - 2. 辦理「以 Interbeef 合作進行國內或國際評估」會員網路視訊研討會,共計有 42 國 129 人參加。
  - 3. 更好的校準與報告:現有 6 個活躍的次群組在運作,分別為(1) 雌性之繁殖率(2) 屠體性狀(3) 變異組成分評估(4) 驗證步驟(新設立)(5) 訊息/資料交換(新設立)(6) 紀錄指導方針(新設立)。
  - 4. Interbeef 實施準則:目前依據會員的回饋意見進行更新。
  - 5. 未來Interbeef 基因組評估:由荷蘭瓦赫寧恩大學進行之研發工作已近完成,目前正討論如何執行這些結果。
  - 6. 參與全球海佛牛 (Hereford ) 研究計畫:目前有 5 個會員國參與由澳洲農企業研究所 (Agricultural Business Research Institute, ABRI-Breed ) 進行的國際肉牛育種計畫。
  - 7. 紀錄指導方針工作小組:ICAR 與肉牛改進聯盟(Beef Improvement Federation, BIF)的計畫,包括轉移成以維基(wiki)為基礎語法格式的機會。
- (十一) 綿羊、山羊及駱駝工作小組(WG on Sheep, Goats and Camelids)
  - 1. 指導方針第21章:綿羊與山羊肉、繁殖與母性性狀。
  - 2. 羊毛纖維:預計在 2022 年初開會提出並討論羊毛之性狀調查,同時推薦羊毛收集中心之設立。
  - 3. 駱駝:將已發表之調查結果在 ICAR 會議中報告並將回饋資料傳送給受訪者參考。
  - 4. 乳之性狀:進行線上調查,擬在加拿大會議中重新提交更完整的報告。

- 5. 小型反芻動物育種效率和韌性 (Small Ruminant breeding for Efficiency and Resilience, SMARTER) 計畫:推薦在 2022 年撰寫小型反芻動物之靱性與效率工作報告。
- 6. 跨國評估:由 2021 年獲得之材料撰寫商業/營運模式。
- 7. 利益共同者平台:預計春天在西班牙雷昂(Leon)會議中宣導。
- 8. 在蒙特婁召開推動小組會議。預定在 2023 年於西班牙托雷多(Toledo)舉辦的 ICAR 大會宣傳 SMARTER 計畫。

#### 二、主辦國加拿大乳牛業

加拿大之領土面積達998萬4,670平方公里,為全球陸地面積第二大國家,其中可耕地占7%,淡水資源占全球的20%。人口約3830萬,占全球排名第37位。加拿大農業食品部門僱用約210萬人,相當於加拿大1/9的工作機會,產值約1400億加拿大幣(相當約新台幣3兆2200億元)國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)。前3大農產品分別為油菜、小麥及玉米。畜牧業產值約54億加拿大幣(相當約新台幣1242億元)國內生產毛額(GDP)。主要畜牧業之牧場數及在養動物數分別為,肉牛場72,985場,頭數1230萬頭;豬場7,635場,頭數1400萬頭;乳牛場9,952場,頭數140萬頭;綿羊場9,390場,頭數79.6萬頭;山羊場5,627場,頭數23萬頭,野牛(bison)牧場957場,頭數11.9萬頭。

加拿大各省乳牛場及飼養頭數分布如圖5所示。與全球發展趨勢相似,加拿大之乳牛場數逐年減少,但乳牛之產乳量及消費需求則持續增加。加拿大酪農共同推出藍色乳牛標誌,代表由10,000位酪農共同出資營運,可將酪農的聲音傳達給政府,同時也投資並協調包括動物及人類營養的國家乳業研究計畫。

在乳牛遺傳改進上,各乳牛品種占比分別為荷蘭牛94.2%、娟珊牛3.7%、埃爾夏牛1.4%;瑞士黃牛、更賽牛、乳用短角牛及加拿大乳牛(Canadienne, 唯一在加拿大發展的乳牛品種)占0.7%。乳牛人工授精的伙伴公司主要有Semex、Select Sires、GenerVations、Alta Genetics/Urus、ABS Global及STgenetics Canada等。

在遺傳評估上,加拿大乳牛業評估過2500萬頭公母牛近100種性狀,這些資料會提供產業伙伴例如乳牛品種協會、人工授精公司及DHI組織分享。在乳品檢驗實驗室的服務:透過DHI提供乳價/乳品質之參考。實驗室檢測項目包括乳成分與體細胞數(SCC)、β-羥基丁酸(β-hydroxybutyrat, BHB)、脂肪酸圖譜、乳尿素氮(MUN)及MIR光譜。與乳品質相關之檢測項目,包括總生菌數(Bactoscan)、抑制因子(例如抗生素、殺菌劑及清洗劑等)。在參考及校準標準上,應用酵素免疫分析(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)檢測副結核病(Johne's disease)、白血病、牛病毒性下痢(bovine viral diarrhea, BVD)及懷孕。也應用聚合酶連鎖反應(polymerase chain reaction, PCR)進行乳房炎4(Mastitis 4,檢測乳中4種主要乳房炎病原菌包括金黃色葡萄球菌、無乳鏈球菌、牛黴漿菌及原藻細菌的DNA)篩檢。

在諮詢服務方面,在魁北克及大西洋省辦理以小時計算之諮詢服務。在魁北克省設立專家中心,每年由魁北克省政府支助150萬加拿大幣(相當約新台幣3,450萬元)進行酪農之創新服務。在產銷履歷推動上,加拿大在2020年10月進動Dairy Trace之國家乳牛產銷履歷系統。由於加拿大的農業充滿活力,而且是產業的核心,乳牛業屬於相當堅強、有組織且高度合作的產業,Lactanet 公司是為了酪農的共同利益而設立,通過垂直整合,擴大經濟規模,吸引就業人才、將不同產品與服務配送全國、整合牛群管理及基因之研發與創新,成為具有願景及策略規劃優點的組織。

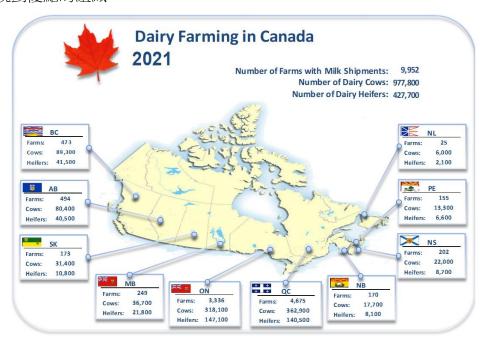


圖 5. 加拿大乳牛場、泌乳牛及女牛數。各省分別為BC(英屬哥倫比亞)、AB(亞伯達)、SK(薩克其萬)、MB(曼尼托巴)、ON(安大略省)、QC(魁北克)、NB(新布藍茲維省)、NS(新斯科細亞)、PE(愛德華王子島)及NL(紐芬蘭與拉布拉多)。

#### 三、參訪 Lactanet 及 Semex/Boviteq 公司暨實驗室

本次大會也安排 2 個技術參訪活動,行程 1 參訪 Lactanet 公司最先進的牛乳實驗室,了解其執行乳牛群性能改良計畫及乳品檢驗設施、運作模式與檢測分析等。行程 2 參訪 Semex 旗下 Boviteq 公司的生殖實驗室,該實驗室是全球生殖技術的領先者,除不斷改良技術以提升牛的繁殖效率外,生產的牛胚與牛冷凍精液更行銷全球市場。

(一) 行程 1 參訪 Lactanet 公司:這是加拿大最先進的牛乳實驗室,也是北美最大的牛乳實驗室之一,了解其執行乳牛群性能改良計畫及乳品檢驗設施、運作模式與檢測分析等。加拿大 Lactanet 公司於 2019 年 6 月成立 Dairy Excellence 組織,目的是透過夥伴關係整合加拿大的測乳組織(原來的 Valacta 及 Can

West DHI)與加拿大乳業網絡(Canadian Dairy Network, CDN),該組織之董事會由酪農主導,僱用 450 位員工,位於魁北克省蒙特婁市的乳牛群性能改良(Dairy Herd Improvement, DHI)實驗室進行測乳工作,該服務可分為傳統採樣法或應用創新的 eDHI 資料收集方式,同時應用牛群管理軟體如Dairy Comp 或 Lac-T 等。Lactanet 公司轄下的 9,918 乳牛場中,參加 DHI者 6,369 場,約占 64.02%,,平均每場飼養 98 頭泌乳牛。

(二) 行程 2 參訪 Boviteq 公司生殖實驗室: Boviteq 做為動物生殖產業的領導者, 實驗室主要是開發和實施最新牛遺傳和生殖技術,在業界已有超過 25 年體 外授精(in vitro fertilization, IVF)的經驗,2021年共生產超過15萬個牛胚。 該公司為了使處於熱緊迫時期的冷凍牛胚有更高之受孕率,讓每頭供卵牛每 年有更多的仔牛後裔,導入客製化供卵牛及體外授精等生產流程,藉以加速 優良乳牛之遺傳改進速率。Boviteq 擁有龐大資料庫做為選留最佳公牛的資 源,同時運用生殖工具測試新公牛的最佳受精率。一旦卵子受精,胚隨即培 養於模擬輸卵管自然環境下發育成熟。由於一開始即選擇品質良好的卵子及 最佳授精條件,胚之發育率高於美國及加拿大所有 IVF 的平均值,成績可 達到如同體內胚一般的成績,該公司在移置 500 個以上冷凍牛胚之移置試驗 結果,第60天的懷孕率可達到60%。該公司的品質保證及管制計畫可監控 所有商業 IVF 過程,由專人負責此計畫,並與公司專屬獸醫夥伴合作,以 確保從牧場到實驗室都是最佳的操作步驟。更重要的是每一個步驟都透明化 並知會客戶,讓客戶體驗最棒的服務合作,讓每頭優良的供卵牛獲得最多數 量的仔牛。目前 Boviteq 在加拿大、巴西、英國、法國、義大利、瑞士等國 設立實驗室,並經過認證之活體採卵衛星中心合作進行牛胚的生產。 離開 Boviteq 公司後,參觀位於蒙特婁市近郊之 Au Gre Des Champs 乳牛場, 牧場屬於開放式牛舍,僅飼養 35 頭瑞士黃牛,擠乳室為 4×4 雙排魚骨式擠 乳系統,牧場聘用1位全時員工。牧場土地面積66公頃(其中10公頃為承 租地),生產乾草並混種小麥、燕麥豆類及穀類等,也種植樹木。牛群之泌 乳性能為年平均乳量 6,405 公斤、脂肪率 4.0%、蛋白質 3.6%、體細胞 12.2 萬,分娩3胎以上母牛占牛群59%,泌乳牛初產平均為24月齡,產犢間隔 395 天。該牧場因主人之願景,早在 1996 年即率先以有機方式經營,不求 擴大牧場規模,而是決定多角化經營,因而創立生產乾酪的部門(Fromagerie Fine Cheese)。為此主人更親自多次赴法國學習非經殺菌之高品質乾酪製作 技術。如今牧場已能自行生產8種乾酪,牧主也重視因應氣候變遷的挑戰與 永續經營,動物福祉及乳牛舒服也是牧場們的優先重點,故計畫在5年內種 植 1,000 顆樹木,改善草原管理,減少穀類及燃油消耗。場主歡迎所有到乾 酪工廠的訪客可走入牧場看牛或擠乳作業,該牧場在2018年投資1.6百萬 加拿大幣(約合新台幣 3680 萬) 蓋了新牛舍,讓乳牛生活在乾淨乾燥的環 境中生產更高品質的牛乳及乾酪。

本次 ICAR 安排之田間參訪過程精彩緊湊,讓參訪者實際了解加拿大在 DHI 乳牛測乳、乳質檢測、乳牛人工生殖科技、基因檢測及育種改良技術的不斷提升,提高乳牛生產效率,解決糧食安全及因應未來人口成長及氣候變遷的衝擊,真的是獲益良多。

#### 四、會議重點活動

本次 ICAR/ Interbull 會議議程如下:

5月30日: Interbull 會議由主席 Matthew Shaffer 開幕致詞, 隨即進行會議主 題 1「在遺傳與基因組中新性狀的評估系統」,講題分別為:捷克荷蘭牛繁殖障 礙的基因組評估;乳牛賀爾蒙同期化及發情偵測之繁殖性狀的遺傳結構;以牛群 管理數據的初步分析做為開發增強乳牛抗病性之遺傳評估;在加拿大包括第 2 次泌乳數據之飼料效率評估;美國使用擠乳速度定量測定對所有乳牛品種進行遺 傳評估時的考量。會議主題 2「以單一步驟進行遺傳評估之經驗-I」,講題分別為: 單一步驟單一核苷酸多態性(single-nucleotide polymorphism, SNP 最佳線性無偏 預測值 (best linear unbiased prediction, BLUP) 逢機回歸模型在德國荷蘭牛測試 日產乳量和體細胞評分中的應用;捷克荷蘭乳牛臨床乳房炎的基因組評估;使用 單一步驟 SNP BLUP 母體效應模式評估德國荷蘭牛的產犢性狀基因體;在具有多 品種動物族群之雜交動物開發可用於乳房支持的單一步驟基因體評估。會議主題 3「以單一步驟進行遺傳評估之經驗-Ⅱ」,講題分別為:在法國單一步驟評估即 將上線;使用美國乳牛育種委員會(Council on Dairy Cattle Breeding, CDCB)數 據進行單一步驟遺傳評估;將 Interbull 跨國間評估 (multiple across country evaluation, MACE) 育種值整合到澳洲紅色乳牛品種產量性狀的多性狀單一步驟 隨機回歸測乳日遺傳之評估;使用左截切(left truncated) 基因組數據的北歐荷 蘭牛單一步驟測乳日模式。會議主題 4「肉牛之國家及國際間遺傳評估,講題分 別為: 純種肉牛產犢及生長性狀的北歐遺傳評估; 亞伯丁安格斯活體動物超音波 測量、陰囊周長、屠體和生長性狀之遺傳參數;使用基因組反應規範模式進行愛 爾蘭乳牛及肉牛雜交牛之屠宰年齡與環境交感作用的基因分析;在 Interbeef 評 估中納入基因組分群。

5月31日:本日 Interbull 會議主題 1「乳牛的雜交育種」,講題分別為:輪迴雜交中基因組評估的預測準確性;北歐雜交母牛的基因組預測;坦桑尼亞和衣索比亞小規模乳牛數據聯合基因組評估之可行性;在美國遺傳評估中增加及報告基因組發現的祖先。會議主題 2「新方法、驗證及協調一致」,講題分別為:PREP(Performance Recording, Evaluation and Publication information database)-共享信息的新平台;產犢性狀的協調一致;用於估計乳牛每日產乳量的指數回歸模式;3種遺傳評估方法在乳牛終身價值指標中的遺傳獲益;不同基因評估測試在經過強烈基因組選拔之牛群的可行性並測試單一步驟基因組評估;使用遺傳回歸來解釋 MACE 中基因組的預選效應;在收集快速增長數據時檢測基因型間的關係。

6月1日:本次ICAR 會員大會在6月1日舉行,由主席 Daniel Lefebvre 親自主持,會議報告 ICAR 各項提案、營運收支等獲得大會討論並通過;補選任期屆滿的新理事與幹部,同時由主席親自頒發對 ICAR 有具體重大貢獻的主席獎與卓越貢獻獎,主席也宣布 2023 年 5 月 22 日至 26 日將於西班牙托雷多(Toledo)舉辦下屆 ICAR 會員國科技會議。本次大會也邀請國際乳業聯盟(International Dairy Federation, IDF)主席 Caroline Emond 演講「IDF 的國際展望」,主要內容重點在於全球目前充滿著干擾、變化與不確定性,未來預估的人口成長及糧食不安全性也持續上升,對畜牧業生產極大壓力,因此必需朝永續性及淨零排放的目標發展。IDF 近期會推出方法學及永續性運作之相關公報,並推動 One Health(健康一體)及動物健康福祉計畫等。由於6月1日洽逢世界牛乳日(World Milk Day),會後在 ICAR 及 IDF 2 位主席帶領下,全體與會人員於會場集合高舉香檳杯飲用鮮乳並進行團體大合照。

6月2日:本日 ICAR 分組會議主題 1「為畜牧數據加值的高級分析」,講題 分別為: 高級分析創造洞察力並支持丹麥酪農; 法國農民同意推動基因數據的交 換並由專用區塊鏈來管理;全國開放的畜牧大數據設施;乳牛性能本體(ontology) 用於領域模式建立和數據分析的工具;基於綜合數據-方法學的乳牛疾病風險預 測;利用乳牛群改進紀錄和機器學習來確定最佳之管理策略;使用基於牛乳 MIR 的預測因子間接預測以牧草為基礎日糧來評估牧場之飼養類型;以泌乳早期的乳 脂肪酸圖譜作為繁殖成功的潛在指標;使用牛乳紀錄數據來優化育種及替代決策; 一種描述乳牛群福祉狀況並分析其與績效及經濟性關係的機器學習法;根據乳牛 在機器人擠乳系統內的時間指標對乳牛進行排名;使用多元機器及深度學習模式 估計乳牛終身泌乳淨值;乳牛群中異常乳成分自動檢測和診斷;透過 3D 影像進 行肉牛外表型分析與體重估算。會議主題2「牛乳分析-使用MIR光譜的新進展」, 講題分別為:透過牛乳 MIR 牛乳光譜預測乳牛之關鍵牛理標記;使用牛乳中紅 外 MIR 光譜之挑戰與機會:從 OptiMIR 與 HappyMoo 及其他計畫汲取經驗;基 於 MIR 光譜方程式探索乳牛自發性脂肪分解作用之遺傳決定性;使用牛乳 MIR 光譜預測愛爾蘭乳牛早期泌乳 BCS 之變化;牛乳光譜的價值-挖掘牛乳紅外光譜 的數據以評估轉換期狀況;從牛乳 MIR 光譜預測新性狀並降低次臨床酮症的發 生率; 高酮血症和非低酮血症乳牛乳汁與血液指標在一天內的變化; 用牛乳 MIR 光譜預測第 1 次受精懷孕之可能性工具;透過 MIR 光譜分析牛乳游離脂肪以改 善乳品味道和風味; MIR 分析儀-牛群管理乳脂肪酸校準和多種儀器的驗證; 與 放牧相關的農業操作認證-基於風險的荷蘭牛牧場現場查核策略之改善及評估。 會議主題 3「牛乳記錄背景下的永續性」, 講題為:動物育種的永續性-義大利荷 蘭牛的經驗;記錄及評估小牛性狀以提高永續性;氣候變遷下的新育種工具-RUMIGEN(歐盟 9 國 18 個參與者組成的集團)計畫關於耐熱性狀新外表型之

初步成果;使用乳牛群改善數據來監測牛群永續性;ICAR 永續發展推動小組報告與建議。

會議主題 4「牛乳記錄的現代方法和實施」,講題分別為:透過定期 DHI 測試執行新的乳房健康監測服務之實際經驗;透過總乳進行基因篩檢的乳牛個體 SCC 計數; ICAR 會員使用機器人及感測器對數據之需求;擁抱新的乳品數據串流-好到什麼程度才算好;在測乳紀錄中支持自動擠乳的牧場。

會議主題 5「使用感測器技術進行健康和福祉監測和記錄,作為乳牛群改善的一部分」,講題分別為:使用 3D 坐標和機器學習預測乳牛的運動能力;用於乳牛群管理的牧場與感測器數據整合及驗證挑戰;DataHUB360°-為育種者服務的數據;自動評分從分娩到最低點BCS的體態降低程度對荷蘭牛繁殖率之影響;可使用來自感測器和機器人之非標準化數據進行純種登錄的檢視;用於緩解義大利乳牛熱緊迫的牧場和環境 THI 量測;早期乳房炎檢測-歐盟資助計畫 MOLOKO生物感測器評估乳鐵蛋白是否有幫助;開發牛群管理和動物育種工具以提高西班牙荷蘭牛之靱性與永續力;全體討論與使用感測器促進健康和福祉有關的機會與挑戰。海報展示題目為:使用傳感器技術檢測荷蘭乳牛的數字皮炎發作。網路研討會題目為:推出 ICAR 親子鑑定認證服務。

會議主題 6「ICAR 內綿羊、山羊和駱駝動物的新發展」,講題分別為:綿羊和山羊的產乳紀錄-使用來自 ICAR 線上年度調查數據的最新技術;斯洛伐克乳羊和山羊品種產乳紀錄中標準泌乳期和標準擠乳時間的實施;綿羊的羊毛記錄-ICAR 線上調查的結果;遺傳改良-加拿大養羊業的基礎。

會議主題 7「動物識別-新的發展和未來的可能性」,講題分別為: ID 標籤從顯著價值到快速創新之演變;從印度乳業的小農為牛開發先導智能生物識別平台的經驗;新興技術在現代化追溯系統的角色;跨畜牧生產的變革性未來技術和數字轉型;奧地利資通訊政策趨勢與射頻通信標準。

會議主題 8「動物數據交流研討會 - 當前實施範例和專家問答」,許多乳製品設備廠商和測乳記錄組織都聽過 ICAR 動物交換數據 (animal data exchange, ADE) 的標準,但因對技術不熟悉而對執行過程可能感到疑惑。因此 ICAR 舉辦這個研討會,邀請已實際執行 ICAR ADE 標準的測乳組織與會分享心得,並回答與會者的問題。

6月3日: ICAR/ Interbull 聯合閉幕會議,由 Daniel Lefebvre(右)與 Matthew Shaffer(左)共同主持。Interbull 會議之總結重點,包括鼓勵各方擴大參與、更著重在乳牛遺傳性狀之永續性,同時強調資料驗證及品質保證的重要性。ICAR 閉幕大會中,各分組會議之總結重點及帶回家的訊息如下:

#### (一) 牛乳分析-MIR 光譜的新發展

- 1. 由 ICAR 與 IDF 組成聯合行動團隊,執行 ExtraMIR(智能應用 MIR 光譜的額外價值)計畫,啟動架構之討論,進行全球智能 MIR 光譜應用的橫向合作任務。
- 2. 本計畫主要是更全面深入地了解乳業使用 MIR 光譜的相關活動,期能提出具體解決方案供酪農應用高效智能之牧場管理工具。而先進 MIR 光譜技術實際應用的門已經開啟。
- 3. 帶回家的訊息:包括專家間應相互聯繫;應該消化基本資訊並萃煉出協調 一致的結論、容易理解且可以分享的事實。

#### (二) 永續性專案小組

- 1. ICAR 對永續性之定義:永續農業具有高效率,具有能長期生產安全高品質農產品的方法,保護並改善自然環境,促進農民之社會與經濟條件,對就業及地方社區有利,確保所有農場動物之健康與福祉(永續之定義可參考網站:https://saiplatform.org/)。
- 2. ICAR 強調永續性是國際化之優先重點,永續性專案小組(STF)認為 ICAR 之角色,是確定測乳紀錄中主要影響永續性的性狀,提供這些性狀之定義,協調這些重要性狀之測量方法。
- 3. 帶回家的訊息:
  - (1)永續性專案小組的工作是提供ICAR架構下會員之間合作的重要程序, 提供會員在永續議題上的合作機會。
  - (2)各會員自行決定是否展現領導地位,引進相關服務並協助客戶追蹤永續之進展。
  - (3)永續性專案小組推薦組成小的團隊來執行下一階段的任務,並於 2023 年於 ICAR 大會時完成。.

#### (三) 精準飼養與温室氣體排放

- 1. 精準畜牧提供飼料採食(例如 3D 照相系統)紀錄的新解決方案。
- 2. 進行大規模甲烷排放之外表型遺傳評估具有可能性。
- 3. 飼料效率及甲烷排放之替代指標具有前景: 可應用 MIR、反芻時間及 CO<sub>2</sub> 等指標。
- 4. 帶回家的訊息:
  - (1)有可能進行大規模甲烷排放之外表型之遺傳評估:國際合作的重點。
  - (2)性狀之定義不同:希望對生物學有更佳的了解,進行跨泌乳期之性狀 測定。
  - (3)飼料效率和甲烷排放的替代指標對於管理與遺傳分析極有幫助。
- (四) 畜產資料先進分析與加值:目前已進行之研究及國家如下:
  - 1. 信息科學(Ontology)正在尋找進入乳業的途徑(加拿大)。

- 2. 第1個開放乳業資料計畫已經實現(義大利)。
- 3. 許多機器學習技術已應用在牧場內外數據之分析並產生有好的結果(澳洲/加拿大/比利時/法國)。
- 4. 重點應放在協助農民驅動決策支持系統之需求(美國/加拿大/法國/丹麥)。
- 5. 使用感測器技術進行健康、福祉監測與測乳紀錄,作為乳牛群改良的部分工作。
- 6. 將大數據工具應用在小型資料庫:應用放大資料、增加新指標等方法來 克服限制並改善紀錄的準確度,但一開始仍需對健康及福祉結果有更佳 的了解。
- 7. 整合與驗證牧場及感測器資料之挑戰:許多計畫正調查並理解指標為何, 部分計畫則已經與廠商或酪農進行測乳紀錄及感測器資料整合。
- 8. 帶回家的訊息:

我們還需要更多感測器嗎?這個問題取決於

- (1)目前已使用感測器需要更多功能:使用這些感測器是否已了解酪農的經驗。
- (2)轉移焦點:結合不同感測器成為更完整的系統以涵蓋不同面向,並了 解擬解決的問題。
- (3)需確定這些已使用感測器的目標以做為新研發的起點:收集可為終端 用戶帶來改變之必要數據。
- (4)ICAR 面臨的挑戰:必需開發驗證標準並應用這些感測器。



5月30日 Interbull 會議由主席 Matthew Shaffer 進行開幕致詞



5月30日 Interbull 會議中美國知名 遺傳學家 George Wiggans 進行報 告。他曾於2016年9月由畜產試驗 所邀請訪問臺灣



5月31日Interbull會議中研究人員報告並討論雜交乳牛之基因組評估



5月31日Interbull會議中研究人員報告遺傳評估資料分享新平台之運作



6月1日ICAR 會員大會由主席 Dr. Daniel Lefebvre 主持



6月1日黃振芳所長與蕭振文組長出 席ICAR會員大會



6月1日IDF主席Caroline Emond於ICAR會員大會上致詞



6月1日加拿大Lactanet公司總裁Barbara Paquet於ICAR會員大會致詞,該公司為本次ICAR大會之主辦單位



6月1日ICAR執行長Martin Burke於 ICAR會員大會中報告會務



6月1日Dr. Barian Van Doormaal於ICAR會員大會中報告加拿大乳業概況



6月1日ICAR會員大會中主席(右) 頒 發 2020 年 及 2021 年 主 席 獎 ( President's Awards ) 給 Hans Wilmink (右2,荷蘭)及Dr. Jay Mattison (左2,美國),左為 ICAR執行長Martin Burke



6月1日ICAR會員大會中承辦2023 年ICAR會員大會的西班牙代表致 詞並歡迎大家明年西班牙見



6月2日ICAR分組會議中Dr. Laurent Journaux (法國,前ICAR秘書長) 報告法國乳牛遺傳資料的交換



6月2日ICAR分組會議中黃振芳所 長提問演講者有關淨零排放與畜牧 永續經營的問題



6月3日ICAR/Interbull聯合閉幕會議,由Daniel Lefebvre(中)與Matthew Shaffer (左)共同主持



6月3日ICAR 閉幕會議由主席 Daniel Lefebvre(左)主持並邀請各 分組負責人報告會議決議



6月3日參訪Lactanet總部



6月3日參訪Lactanet總部最先進的 牛乳檢驗設備



6月3日參訪 Lactanet 總部後之討論



6月3日參訪 Lactanet 總部



6月3日參訪Boviteq生殖技術實驗 室



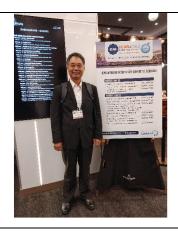
6月3日參訪Boviteq生殖技術實驗 室之簡報



6月3日参訪AU GRE DES CHAMPS乳牛場



6月3日參訪Au Gre Des Champs乳 牛場旗下Fromagerie Fine cheese部 門生產的各式乾酪



黄振芳所長代表我國出席 ICAR 會 員國科技會議



黄振芳所長與 ICAR 理事會主席 Dr. Daniel Lefebvre 合影



黄振芳所長與IDF主席 Caroline Emond合影



黄振芳所長致贈禮物給ICAR理事 會副主席 Niels Henning Nielsen (丹麥)



黃振芳所長致贈禮物給ICAR前理 事會主席 Dr. Jay Mattison (美國),他目前擔任美國DHIA (國家 乳牛群資訊協會)的執行長



黃振芳所長致贈禮物給ICAR理事 Josef Kucera (捷克),他也是2019 年ICAR大會主辦國捷克的大會主 席



黃振芳所長致贈禮物給ICAR執行 長Martin Burke



黃振芳所長致贈禮物給ICAR理事會秘書長Laurent Journaux (法國),並協助國內大學年青教授訪法找到對口,俾進行臺法交流合作



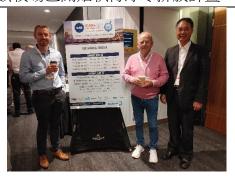
黃振芳所長致贈禮物給2023年 ICAR大會主辦國西班牙代表後合 影



我方代表與加拿大獲得乳牛場永續 獎得主Clovermead 乳牛場的青農 Korb Whale(右3)及其家人合影, 該牧場已開始執行淨零排放計畫



黃振芳所長致贈禮物給美國知名遺傳學家 George Wiggans,他曾於2016年9月由畜試所邀請訪問臺灣



黃振芳所長與各國與會人員及業者 討論與交換意見後合影



黃振芳所長與立陶宛代表Vytenis Cukauskas 討論未來可能的雙邊畜 產合作



黃振芳所長致贈禮物給斯洛伐克共 和國與會代表 Betka Logar

#### 肆、建議事項

- 一、2022年ICAR大會是繼2019年捷克布拉格ICAR大會後第1次辦理之實體會議, 主辦國加拿大在籌辦過程因為嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)而必需考 量以實體或視訊會議方式辦理,但仍需遵守該國衛生防疫單位的指示。最後 決定以辦理實體會議為主,視訊會議為輔。在會議過程中,大會主動提供 COVID-19快篩試劑及口罩供與會者取用,並設計手機APP,供與會者選定 特定時段自費進行COVID-19之PCR之會場檢測服務,整個會議安排及流程 相當用心順暢且兼顧防疫措施,大會舉辦圓滿順利,值得我方學習。
- 二、國際畜政聯盟大會宣布,將於2023年5月22日至26日將於西班牙托雷多 (Toledo)舉辦會員國科技會議。我國應持續派員參加ICAR大會及工作小 組,取得種畜禽動物性能紀錄感測器最新情況及參訪主辦國最先進的牧場設 施、儀器與檢測方法。
- 三、本次會議Interbull協會內多位幹部建議臺灣在未來思考申請加入該協會成為 正式會員,雖然在申請過程需準備諸多資料並提出申請程序,相關資料也需 經過檢核、系統測試運作等步驟始能通過成為會員,好處是未來可分享 Interbull之相關國際資訊,我國提供之相關資料也可獲得國際認可,未來值 得評估並朝向加入該協會之方向努力。
- 四、本次會議借鏡加拿大並參與先進國家重視乳業與畜牧生產永續經營、重視動物福祉、環境友善及高科技應用的經驗,促進我國畜牧產業能朝此國際趨勢發展並升級。
- 五、透過參與國際會議的機會,與來自全球之乳業與畜產界產官學研專家討論產業重要議題,同時積極尋求實質國際合作之可行性,選送國內具潛力之年青研究人員赴各國進修或攻讀學位,做好人才培育與國際接軌的重要工作,建立良好國際學術合作關係。
- 六、本次會議,我方代表黃振芳所長利用會議及各種活動時間積極與ICAR理事會主席、副主席及理事、IDF主席及Interbull主要幹部接觸互動,表達我國積極參與國際畜政議題的高度意願並尋求支持,同時特別針對如何降低畜禽溫室氣體排放及2050淨零議題,積極和許多國家代表討論並尋求國際合作,以促進畜牧產業面對未來挑戰之永續發展,積極推動我國參與並加入重要國際組織,協助臺灣產業發展及建立符合國際組織規範之重要產業標準,朝向永續性畜產業之目標方向前進。

#### 伍、附錄(會議活動資料及圖檔)

- 一、有關國際畜政聯盟(ICAR)資料
- (一) 國際畜政聯盟(ICAR)章程

ICAR 今天是動物紀錄和生產力評估標準化的全球性組織。其目的是 通過制定經濟重要性狀測定的定義和標準,促進牧場動物紀錄和評估的 改進。

ICAR 的使命是透過行動為其成員組織提供福祉,包括:

- 提供成員組織開發、運營和管理業務的訊息及服務上的協助。
- 提供訊息和服務,促進紀錄和評估的好處,進而增加對 ICAR 成員組織提供服務的需求。
- 提供標準,促進國家和國際成員組織提供服務和交流資訊。
- 提供成員組織一個機構,藉此一起努力實現共同目標。

ICAR 作為註冊非營利性 INGO 的現有結構,規定其成員充分參與其中的開發工作,並建立在可靠的科學依據的基礎上。指導方針是為確保成員之間令人滿意的紀錄一致性而設定的最低要求,並且在選擇方法方面具有最大的顯活性。

ICAR 於 1951 年 3 月在羅馬創立,是一個小型的區域性組織,近年來發展成國際地位。實際規定制定如下:

- 大會決定授權理事會進行這種登記,並根據"法律法"對"章程"進行細微修改;羅托魯瓦(紐西蘭)1998年1月22日。
- 理事會批准擬議的章程;巴黎(法國)1999年3月5日。
- 宣布並向警察局登記新的章程;巴黎(法國)1999年3月29日。
- 法國共和國承認協會於 1901 年已註冊; 1999 年 4 月 19 日。
- 出版於 1999 年 5 月 15 日的第 20 號公報。
- 2000年5月16日在斯洛維尼亞布萊德(Bled)的大會最後通過。
- 於 2006 年 6 月 9 日在芬蘭庫奧皮奧 (Kuopio) 舉行的大會修改 並通過。
- 於 2008 年 6 月 20 日在美國尼加拉瀑布大會修改並通過。
- 2008 年美國尼亞加拉瀑布大會通過將 ICAR 的所在地從法國巴黎 遷移至意大利羅馬。2008 年 7 月 28 日於意大利羅馬 5 號稅務局 註冊, 系列 1T,編號第 17597 號。
- 於 2012 年 6 月由愛爾蘭科克 (Cork) 舉行的大會修改並通過。
- 於 2013 年 6 月在丹麥奧胡斯 (Aarhus) 舉行的大會修改並通過。
- 於2015年6月在波蘭克拉科(Krakow)舉行的大會修改並通過。

#### (二) 2022 年理事會組成

國際畜政聯盟(ICAR)理事會最多由 11 人組成。檢查員和行政官不是理事會成員,但可應邀參加理事會會議。2022 年新的理事會成員如下:

主席:Daniel Lefebvre 555 boul. des Anciens-Combattants Sainte-Anne-de-Bellevue, QC Canada(加拿大)	
副主席:Joao Durr Council on Dairy Cattle Breeding 4201 Northview Dr. Bowie, MD USA(美國)	
副主席: Niels Henning Nielsen RYK, Danish Cattle Federation Udkærsvej 15, Skejby 8200 Århus N Denmark (丹麥)	
理事:Jason Archer Abacusbio 442 Moray Place, Dunedin 9016 New Zealand(紐西蘭)	

理事:Laurent Griffon  Institut de l'Elevage 149 rue de Bercy Paris, France 2022 新當選(法國)	
理事: Nora Hammer Bundesverband Rind und Schwein e. V. – BRS Adenauerallee 174 Germany (德國)	
理事:Antonio Martins ANABLE Apartado 522 4481 – 908 Vila do Conde Portugal(葡萄牙)	
理事:Tone Roalkvam Tine Bedriftsveien 7, 0950 Oslo Norway(挪威)	
理事:Enrico Santus Synergy Loc. Ferlina 204, Bussolengo (Verona) Italy(義大利)	

司庫:Josef Kucera Czech Moravian Breeder's Corporation Inc. Czech Republic(捷克)	
檢查員:Ernst Bohlsen 德國 Landeskontrollverband Niedersachsen e.V. Germany(德國)	
ICAR 執行長:Martin Burke	

## 二、ICAR 會員國科技會議暨 Interbull 會議議程及專題演講題目

## (一) Interbull會議日期、時間與會議名稱

Saturday, May 28th	08:30 am to 4:00 pm	Interbull Technical Committee	
Sunday, May 29th	08:30 am to 12:30 pm	Interbull Steering Committee	
Sunday, May 29th	08:30 am to 12:30 pm	Interbeef WG and Technical Meeting	
Monday, May 30th	09:00 am to 4:00 pm	Interbull Open Meeting	
Tuesday, May 31st	08:30 am to 11:00 am	Interbull Business Meeting	
Tuesday, May 31st	11:30 am to 3:15 pm	Interbull Open Meeting	
Tuesday, May 31st	3:30 pm to 4:30 pm	Interbull Technical Committee	
Tuesday, May 31st	4:30 pm to 5:30 pm	Interbull Steering Committee	
Wednesday, June 1st	1:30 pm to 3:30 pm	ICAR-INTERBULL joint session	
Thomas days. Issue 2 and	00.00 += 0.00 ===	DNA Webinar: "Launch of ICAR Parentage	
Thursday, June 2nd	08:00 to 9:00 am	Discovery Certification Services"	

## Interbull 開放會議-議程與講題

	Session	Time	Speaker	Scientific Report Title
	9		Matthew Shaffer	Opening of the Meeting
		9:15	Eva Kasna	Genomic evaluation of reproductive disorders in Czech Holstein cattle
and genomic  Monday, evaluation system		9:30	Christina M Rochus	Genetic architecture of fertility traits in hormonally synchronized and heat detected dairy cows
		9:45		Preliminary analysis of herd management data for development of genetic evaluations for enhanced disease resistance in dairy cattle
	Chair: U. Schnyder	10:00	Janusz Jamrozik	Including second lactation data in Canadian feed efficiency evaluation
		10:15	Joao Dürr	Considerations in using quantitative measurements of milking speed for genetic evaluations for all dairy breeds in the USA
	single-step 11:00		Zengting Liu	Application of a single-step SNP BLUP random regression model to test-day yields and somatic cell scores in German Holsteins
		11:15	Ludmila	Genomic Evaluation for Clinical mastitis in

	Chair: G. P. Aamand		Zavadilova	Czech Holstein	
				Using a single-step SNP BLUP maternal-effect model for calving trait genomic evaluation in German Holsteins	
		11:45	Adrien Butty	Development of a single-step genomic evaluation for udder support in a multi-breed population with crossbred animals	
		12:00	General Discussion		
		1:30	Iola Croulé	In France, Single-Step is going live!	
	Experience with	1:45		Single-step genetic evaluation using the CDCB data	
	single-step evaluation - II  Chair: G. P. Aamand	2:00	Vinzent Boerner	Integration of Interbull MACE breeding values into the multiple-trait single step random regression test day genetic evaluation for yield traits of Australian red breeds	
	Chair. G. F. Aamanu	2:15		Nordic Holstein single-step test day model using left truncated genomic data	
		3:00		Nordic genetic evaluation for purebred beef cattle (on calving and growth traits)	
	Beef national/international		Vesela Zdenka	Genetic parameters for live animal ultrasound measures, scrotal circumference, carcass and growth traits in Aberdeen Angus	
	evaluation Chair: A. Cromie	3:30	Birgit Gredler-Grandl	Genotype by environment interaction for age at slaughter in Irish dairy and beef crossbreds using a genomic reaction norm model	
		3:45	Simone Savoia	Inclusion of genetic groups in the Interbeef evaluation	
	Session	Time	Speaker	Scientific Report Title	
	Cross-breeding in dairy cattle Chair: B. VanDoormaal	11:30	Romain Saintilan	Accuracy of prediction for a genomic evaluation in rotational crossbreeding scheme (Montbéliarde x Holstein x Red Danish).	
Tuesday, May 31		11:45	:45 Kevin Byskov Nordic genomic prediction for crossbre		
		12:00	_	Feasibility of joint genomic evaluations for small holder dairy cattle data in Tanzania and Ethiopia	
		12:15	Jose Carrillo	Adding and reporting genomically discovered	

			ancestors in US evaluations
	1:30	Valentina Palucci	PREP: A new platform for sharing information
	1:45	Fernando Macedo	Harmonisation of calving traits
	2:00	Xiaolin Wu	An exponential regression model to estimate daily milk yields in dairy cows
New methods, validation, harmonisation	2:15	Joao Dürr	Genetic gains in lifetime merit indexes during the use of three genetic evaluation methods
Chair: S. Mattalia	2:30	Esa Mäntysaari	Usability of different genetic evaluation validation tests in a population subjected to a strong genomic selection and in testing the single-step genomic evaluations.
	2:45	Peter Sullivan	Using genetic regressions to account for genomic pre-selection effects in MACE
	3:00	George Wiggans	Detecting relationships among genotypes in a rapidly growing collection
	3:15	Matthew Shaffer	Closing of the Meeting

#### (二) ICAR 會員國科技會議議程與講題

June 1st

- Update ICAR Feed and Gas Working Group: Guidelines and international collaboration for genetic evaluation / Birgit Gredler-Grandl, Wageningen University & Research
- Validation of individual feed intake records using a 3D camera system in commercial farms
  - Jan Lassen, VikingGenetics
- Measuring individual carbon dioxide emissions as a proxy for feed efficiency on dairy farms preliminary results
  - Istvan Fodor, Wageningen University & Research
- Dynamic nature of genetic parameters for feed efficiency estimated using random regression models
  - Kerry Houlahan, University of Guelph
- Modelling metabolic efficiency Do we need to understand the biological meaning of residual feed intake breeding values?
  - Esa A. Mäntysaari, Finland Natural Resources Institute

- Large scale phenotyping of methane for genetic evaluation is possible with Sniffers
  - Michael Aldridge, Wageningen University and Research
- A pipeline for the integration of growth, feed efficiency and greenhouse-gas emission data in Italian Holstein Francesco Tiezzi, University of Florence
- Estimates of genetic parameters for environmental efficiency traits for first lactation Holstein
  - Lucas Lopes, University of Guelph
- Genetic analysis and correlations between milk mid-infrared (MIR) spectra-based methane emissions and nitrogen use efficiency proxies in Walloon Holstein cows

Nicolas Gengler, Université de Liège – GxABT

June 2nd

New developments in sheep, goat and camelids within ICAR Chair: Jean-Michel Astruc, IDELE			
Milk recording in sheep and goats: state of the art using the data from the ICAR on-line yearly survey	Jean-Michel Astruc, IDELE	Abstract	PPT
The implementation of standard lactation and standard milking length in the milk recording of dairy sheep and goats breeds in Slovenia	Marko Bizjak, U of Ljubljana	Abstract	PPT
Wool recording in sheep: results from an ICAR on-line survey	Marija Spehar, Croatian Agency for Agriculture and Food	Abstract	PPT
Genetic improvement : A fundamental pilliar for the Canadian sheep industry	Frédéric Fortin, Centre d'expertise en production ovine du Québec	Abstract	PPT

**Animal Identification – New developments and future possibilities** 

Chair: Jo Quigley, Integrity Systems Company

Wonderkow	Abstract	PPT
Sujit Saha, NDDB	Abstract	PPT
Corlena Patterson,		
Canadian Sheep		
Federation	Abstract	PPT
Adrienne Herron,		
University of Alberta	Abstract	PPT
•		
David Smith Caras		
ŕ	Abstract	PPT
IAU	Austract	LLI
Josef		
Preishuber-Pflügl,		
CISC semiconductor	Abstract	PPT
pp – Current implemen	tation	
s		
Erwin Speybroeck,		
CRV	Abstract	PPT
Iasper van der		
*		
,	Abstract	PPT
<u>-</u>	Tiobilact	111
ĺ		
		DD.
P/S	Abstract	PPT
Andrew Cooke,		
Rezare	Abstract	PPT
	Corlena Patterson, Canadian Sheep Federation  Adrienne Herron, University of Alberta  David Smith, Ceres TAG  Josef Preishuber-Pflügl, CISC semiconductor  p – Current implements  Erwin Speybroeck, CRV  Jasper van der Noord, Uniform-Agri  Johannes Frandsen, SEGES Innovation P/S  Andrew Cooke,	Sujit Saha, NDDB Abstract  Corlena Patterson, Canadian Sheep Federation Abstract  Adrienne Herron, University of Alberta Abstract  David Smith, Ceres TAG Abstract  Josef Preishuber-Pflügl, CISC semiconductor Abstract  op - Current implementation s  Erwin Speybroeck, CRV Abstract  Jasper van der Noord, Uniform-Agri Abstract  Johannes Frandsen, SEGES Innovation P/S Abstract  Abstract  Abstract

Sustainability in the context of milk recording  Chair: Filippo Miglior, Lactanet			
Animal breeding sustainability: the Italian Holstein experience /	Lorenzo Benzoni, ANA della Razza Frisona, Bruna e Jersey Italiana	Abstract	PPT
The role of recording and evaluating calf traits for improved sustainability /	Michele Axford, Agriculture Victoria	Abstract	PPT
Towards new breeding tools in a context of climate change: first results of the RUMIGEN project on new phenotypes for heat tolerance traits /	Sophie Mattalia, Institut de l'élevage	Abstract	PPT
Using dairy herd improvement data to monitor herd sustainability /	Débora Santschi, Lactanet	Abstract	PPT
ICAR sustainability task force report & recommendations /  Modern approaches and practice	Tone Roalkvam, Tine & Ben Bartlett, NMR Plc  es in milk recording	Abstract	PPT
Chair: Richard Cantin, Lactane	<u> </u>	I	
Practical experience from the implementation of a new udder health monitoring service through regular DHI testing /	Daniel Schwarz, FOSS	Abstract	PPT
Supporting automatic milking farms in milk recording /	Kirsi Leppikorpi, Association ofi ProAgria Centres	Abstract	PPT
ICAR member needs regarding the use of robot and sensor data	René van der Linde, ICAR	Abstract	PPT

Embracing new streams of dairy data – How good is good enough? /	Steven Sievert, NDHIA	Abstract	PPT
eDHI – Value services without samples /	Anton Borst, Halarda Farms	Abstract	PPT
GenoCells: individual somatic cell count of dairy cows by genotyping tank milk /	Pierre Lenorman, Seenovia/Seenergi	Abstract	PPT

# Using sensor technologies for health and welfare monitoring and recording as part of dairy herd improvement

Chair: Elsa Vasseur, McGill University, on behalf of ICAR FTWG

Invited presentation: Making sense of sensors to focus on cow health and welfare: The case of building machine learning models to evaluate locomotion ability	Gabriel Dallago, McGill University	Abstract	PPT
Challenges of integration and validation of farm and sensor data for dairy herd management	Katharina Schodl, ZuchtData	Abstract	PPT
DataHUB360°, data at the service of breeders /	David Saunier, FCEL	Abstract	PPT
Magnitude of the reduction in automatically scored BC from calving to nadir BCS affects the fertility of Holstein cows /	Ilka Klass, DeLaval	Abstract	РРТ
The Herd Books view of non-standardized data being available from sensors and robots /	Vincent Landry, Holstein Canada	Abstract	PPT

# Using sensor technologies for health and welfare monitoring and recording as part of dairy herd improvement

Chair: David Kelton, University of Guelph, on behalf of IDF SCAHW

In-farm and environmental THI measurement for mitigation of heat stress in dairy cattle in Italy	Riccardo Negrini, A.I.A.	Abstract	РРТ
Early mastitis detection: Can lactoferrin evaluation by EU funded project MOLOKO biosensor help?	Paolo Bulgarelli, Parmalat	Abstract	РРТ
Development of herd management and animal breeding tools to improve the resilience and the sustainability of Holstein dairy cows in Spain /	Noureddine Charfeddine, CONAFE	Abstract	PPT
Short poster presentation (5 min) Using sensor technology to detect the onset of digital dermatitis in Holstein cows/	Amber Adams Progar	Abstract	PPT
Plenary discussion on opportunity and challenges related to use of sensors for health and welfare		Abstract	PPT
Advanced analytics for adding value to livestock data  Chair: Miel Hostens, Utrecht University			
Advanced analytics create insight and supports the Danish dairy farmers /	Johannes Frandsen, SEGES Innovation P/S	Abstract	PPT
Exchanges of French genetic data are driven by farmer consent managed in a dedicated blockchain /	Laurent Journaux, France Génétique Élevage	Abstract	РРТ

LEO: A National-wise open big-data facility on livestock /	Riccardo Negrini, A.I.A.	Abstract	PPT
DCPO: The dairy cattle performance ontology, a tool for domain modelling and data analytics /	Abdoulaye Baniré Diallo, UQAM	Abstract	PPT
Disease risk prediction based on an integrative data-methodological approach in dairy cattle /	Christa Egger-Danner, ZuchtData	Abstract	PPT
Making use of dairy herd improvement records and machine learning to identify best management strategies /	Daniel Warner, Lactanet	Abstract	PPT
Prediction of grass-based diet from indirect traits using milk MIR-based predictors to assess the feeding typology of farms /	Hélène Soyeurt, U de Liège	Abstract	PPT
Milk fatty acid profiles in early lactation as potential indicators for reproduction success /	Daniel Warner, Lactanet	Abstract	PPT
Optimize breeding and replacement decisions using milk recording data /	Robert Fourdraine, DRMS	Abstract	PPT
A machine learning approach to describe the welfare status of dairy herds and analyse its association with performance and economics /	Gabriel Dallago, U McGill	Abstract	PPT

Using box time indicators to rank cows according to their efficiency in robotic milking systems /	Liliana Fadul, Lactanet	Abstract	PPT
Estimation of lifetime dairy profit using multivariate machine learning and deep learning models /	Abdoulaye Baniré Diallo, UQAM	Abstract	PPT
Automated anomaly detection for milk components and diagnostics in dairy herds /	Maryam Ayat, Lactanet	Abstract	PPT
PHENO3D: phenotyping and weighing beef cattle by 3D imagery /	Maxence Bruyas, France Conseil Élevage	Abstract	PPT
Milk analysis – New development Chair: Christian Baumgartner,	-		
Children Damisariner,	, ,	/11	
Prediction of key physiological milk biomarkers in dairy cows through MIR milk spectra /	Clément Grelet, CRA-W	Abstract	PPT
Prediction of key physiological milk biomarkers in dairy cows	Clément Grelet,		PPT

Predicting body condition score change in early lactating Irish dairy cows using milk mid infrared spectra /	Maria Frizzarin, Teagasc	Abstract	PPT
Valorization of milk spectra: data mining of milk infrared spectra to assess transition success /	Mazen Bahadi, Lactanet	Abstract	PPT
New traits predicted from milk mid-infrared spectra to reduce incidence of subclinical ketosis /	Christa Egger-Danner, ZuchtData	Abstract	PPT
Within day variation in milk and blood metrics for hyperketonemic and non-hypoketonemic dairy cows /	David Barbano, University of Cornell	Abstract	PPT