

出國報告

出國類別：開會(出席會員國會議)

國際畜政聯盟(ICAR)第 39 屆會員國大會 暨執行委員工作會議

服務機關：行政院農業委員會畜產試驗所

姓名職稱：黃英豪所長

吳明哲研究員兼遺傳育種組組長

趙俊炫助理研究員

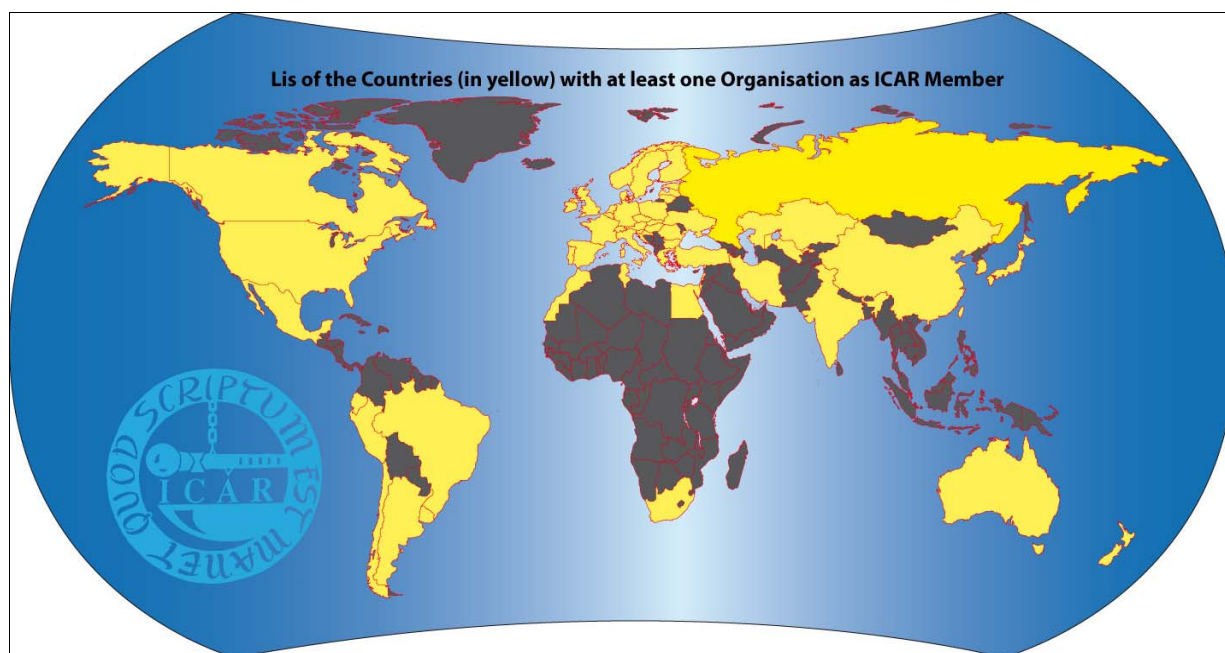
派赴國家：德國

出國期間：民國 103 年 5 月 17 日至 103 年 5 月 24 日

報告日期：民國 103 年 8 月 13 日

摘 要

國際畜政聯盟(ICAR)是全球性組織，致力於有關經濟動物識別、記錄和遺傳性能評估標準化的非營利組織。國際畜政聯盟(1951年創立)已有61個會員國，其目的在提升全球乳肉畜產品供應量及其品質。國際畜政聯盟第39屆會員國大會暨執行委員工作會議於5月19至23日在德國柏林(Berlin)城市舉辦。總計有650名專業人士、技術人員、管理人員及研究人員參加本屆會員國大會暨執行委員工作會議，這與種公牛協會會議(Interbull)、國際標準組織(ISO)年會及國際乳業聯盟(IDF)年會同一地點及會期相連有關。兩個專題研討會、15次執行委員會會議、以及專題工作小組和特定任務小組等會議60場。會議有60篇技術論文探討系譜驗證、基因型鑑定、乳樣採樣交叉汙染、功能性性狀、乳質自動紀錄、資通訊應用(IT)、以及乳用綿羊與山羊之育種及遺傳評估等議題。產品展示會場有動物標識、紀錄裝置、乳質分析儀器、紀錄資料庫分析系統與基因組選種技術服務等最新產品。利用基因晶片作為基因型鑑定及系譜驗證的技術，種公牛協會學術指導委員會認為基因選種公牛模式運算(GMACE)已經成熟，可於2014年8月啟動並例行服務各國。實施國際基因型交換平台(GENOEX)則是另一項突破，有利於確認動物血統系譜關係基因序列數據交換，讓種公牛選育及冷凍精液銷售國家有個基因資訊交換的國際平台，進而提供輔助工具且有效地協助各會員國發展該國種公牛內需計畫。經濟動物健康和新興的功能性性狀之遺傳育種觀點交流，也由ICAR來認證該機構的遺傳評估機制效能，加速遺傳評估技術全球化。大會利用影片介紹即將於2015年6月10至12日在波蘭克拉科夫市(Krakow)舉行的會員國科技會議，以及2016年10月24至28日在智利巴拉斯港(Puerto Varas)舉辦第40屆會員國大會事宜。我國代表團團員因此能持續運用最新畜產新知，並與國際認證接軌，藉以促進國內畜產精準科技之應用升級，使畜牧業能永續經營，並進一步拓展種畜禽加值產品外銷市場。



國際畜政聯盟(ICAR)會員國(黃色地區)分布(截至2014年3月)(www.icar.org)

目 次

壹、目的	4
貳、過程	5
參、心得	6
一、主辦國德國養牛產業概況	7
二、國際畜政聯盟會員國大會紀實	7
三、國際畜政聯盟科技研討會紀實	11
四、國際畜政聯盟工作小組紀實	13
五、國際種公牛協會委員會	15
六、國際乳質基準實驗室網絡	27
七、乳牛基因選種國際趨勢	35
肆、建議事項	44
伍、附錄	45
一、國際畜政聯盟會議活動及會議資料圖表	45
二、出席國際畜政聯盟會議活動之人物剪輯	56

壹、目的

國際畜政聯盟轄下有四個執行委員會、13 個專題工作小組及一個特定任務小組，總計 115 個技術團隊自發性來完成國際畜政聯盟所交付任務，訂出經濟動物紀錄與性能資料收集之指導方針規範。畜產試驗所於民國 99 年 12 月 21 日奉行政院農業委員會指派為國家代表，向 ICAR 遞案申請我國加入為會員國。於民國 100 年 1 月 27 日 ICAR 核准我國以「Taiwan」成為正式會員國，代表人為畜產試驗所黃所長英豪，成為 ICAR 第 51 個會員國。2014 年國際畜政聯盟會員國大會暨科技會議於德國柏林舉行，會期自 5 月 19 日至 23 日為期五天。黃英豪所長為國際畜政聯盟會員國代表，隨行團員為負責種畜豬牛羊鹿產業推動工作的遺傳育種組吳明哲組長與新竹分所趙俊炫助理研究員等共同出席本年度 ICAR 會員國年會及科技會議，研商國際間性能檢測、資料收集及遺傳評估等產業化科技應用工作。本次與會目的也讓畜產試驗所新竹分所之牛乳實驗室代表我國成為國際乳質檢驗基準實驗室網絡(ICAR Reference Laboratory Network)之成員。乳質檢驗基準實驗室網絡以傳達優良實驗室操作規範(Good Laboratory Practices)及準則標準來支援生乳檢測實驗室，亞洲地區只有日韓兩國各有一個實驗室加入。台灣成為網絡成員後，可參與由 ICAR 轄下國際乳質分析的研究團隊舉辦的精熟能力檢測計畫，並透過國際接軌來展示台灣乳質分析精準可追溯性，使乳質分析比對具有國際接軌的能力。因此，隨著國際乳業貿易和國際遺傳評估的日漸發展，確保量測品質及國家間量測和記錄可比較性，必須遵從乳質分析執行委員會(Milk Analysis SC)所管理的 ICAR AQA 系統才能取得 ICAR 乳質分析認證，也必須符合 ICAR 手冊有關乳質分析和分析品質控制規範。為此，年會期間會員國重要的動物紀錄制度經驗交流及各國專家介紹創新或已足可實際應用的動物紀錄及精準管理技術，出席會議有助於取得最先進畜產經營技術及其指導方針和標準，以及瞭解會員國使用某一種特定紀錄的方法、性能紀錄的機構及其當地狀況，以決定我國可用的性能紀錄方法，建置種原貿易及估算遺傳值的基盤設施。

貳、過程

日期	起迄地點	活動記要
5月17日(六)	桃園-奧地利維也納	去程自台灣桃園 22:45 至奧地利維也納
5月18日(日)	奧地利維也納-德國柏林	自荷蘭阿姆斯特丹 10:50 至柏林塔吉爾國際機場 國際畜政聯盟(ICAR)年會與理事會議場地觀摩
5月19日(一)	德國柏林	參加國際畜政聯盟第 39 屆會員國大會暨執行委員工作會議及其研討會
5月20日(二)	德國柏林	參加國際畜政聯盟第 39 屆會員國大會暨執行委員工作會議及其研討會
5月21日(三)	德國柏林	參加國際畜政聯盟第 39 屆會員國大會暨執行委員工作會議及其研討會
5月22日(四)	德國柏林	參加國際畜政聯盟第 39 屆會員國大會暨執行委員工作會議及其研討會、產業分組參訪活動
5月23日(五)	德國柏林	參加國際畜政聯盟第 39 屆會員國大會暨執行委員工作會議及其研討會
5月24日(六)	柏林-阿姆斯特丹-泰國曼谷-(桃園)	返程自德國柏林經阿姆斯特丹轉機至泰國曼谷，銜接另一行程「受邀出席泰國舉辦雙 T 國家-台泰乳業研討會及參訪泰國乳業」(5月24日至29日的泰國當地行程費用由泰國農業部畜產廳支付)，於5月29日自泰國曼谷返程抵桃園機場。

參、心得

國際畜政聯盟(ICAR)第39屆會員國大會及暨執行委員會工作會議於2014年5月19至23日在德國柏林(Berlin)城市舉辦，計有56個會員國派員出席，超過650位人員參加。ICAR第39屆會員國大會於5月21日上午舉行，本次大會及種公牛協會會議，與國際標準組織(ISO)年會及國際乳業聯盟(IDF)年會同一地點，以及會期相連，ISO年會及IDF年會為5月15至20日舉行，種公牛協會會議於5月20至21日舉行。會議有60篇技術論文報告(5月20至23日)，探討系譜驗證(Parentage verification)、基因型鑑定(Genotyping)、乳樣採樣交叉汙染(Carry over)、功能性性狀(Functional traits)、乳質紀錄(Milk recording)、資通訊應用(IT)、乳綿羊與山羊育種管理及遺傳評估(Dairy sheep and goat)等議題。此外，另有專題工作小組和特定任務小組等會議(5月19至20日)。

在ICAR會員國大會之主辦國農業專題演講，安排主辦國兩場報告，首先由德國聯邦糧食及農業部 Bernhard Polten博士報告德國農業永續發展，強調德國動物生產是農業的主要來源收入。當使用人工授精和胚移植等生殖新技術，確實對牛隻育種發展產生正向的影響，他還描述只有極少數的消費者願意支付更多的錢用於食品，但對生產者特別是在家畜管理的要求確是很高的。農業部門要以審慎的方式來處理這些新的要求。另一場是由牛隻育種者聯合會(ADR)經理Bianca Lind博士報告德國牛隻育種，提到德國牛隻的結構，牧場飼養規模快速增長，而過去幾年乳牛總頭數穩定，但總牛乳產量表現則有相當大的增長。

緊接而後的是三個主題演講，第一個報告是動物識別、動物育種和國際貿易對動物飼養新的歐盟法規。歐盟委員會衛生與消費者局長Sergio Pavón博士報告歐盟動物識別和可追溯性的重要性。因為狂牛症(BSE)的影響，促使“動物個體護照”系統的安裝，它大大有助於保障消費者權益、動物健康和防止詐欺。因此，完整的可追溯性可以確保牛肉產量，消費者很清楚地了解他們的食物來源。他也指出現行歐盟各會員國動物飼養法規，會與歐盟法規相調整，但因複雜性而仍不能預期實現的年度。

第二個報告是變動的環境下ICAR對動物生產的影響。ICAR理事會新任主席Hans Wilmink博士報告，討論德國畜牧業現況是能反映西歐和美國情況。不過，他也提到，我們必須覺醒這個地球上許多地區越來越多的人口和收入的增長，這將導致在未來十年蛋白質和能量需求的增加。因此，有必要為農民提供良好機會來生產價格公道的農畜品。

第三個報告是基因鑑定不只是應用於遺傳評估。美國農業部(USDA)Paul VanRaden

博士報告基因資料應用的新潮流，基因型鑑定除了應用於遺傳育種評估外，亦可應用於系譜鑑定。當系譜資料不清楚時，可應用數量眾多乳牛DNA數據，作為個體間遺傳關係重要依據。另一種應用是在配種計畫時為了獲得最大遺傳增益，但同時又可控制近親繁殖衰落問題。他指出跟傳統系譜為基礎的方法相比，基因選種方法有明顯的優勢。除了上述重要報告說明外，也將年會的重要紀實，包括主辦國德國養牛產業概況、ICAR 2014會員國大會、科技研討會及工作小組、種公牛協會研討會、新竹分所乳品質實驗室加入國際乳質基準實驗室網絡、以及國際乳牛基因選種趨勢等分段說明於後。

一、主辦國德國養牛產業概況

德國在歐盟國家中擁有最多的泌乳牛頭數和第二高的牛隻總頭數。德國有一半的農場是專門從事家畜生產，其中 25% 以上是酪農，透過出售畜牧產品所產生的收入占德國農業的 60%。牛隻飼養區主要在德國下薩克森州、北萊茵-威斯特法倫州、巴伐利亞。飼養頭數呈穩定趨勢，至 2013 年約有 1,250 萬頭牛、420 萬頭泌乳牛。而酪農戶數則有減少之趨勢，至 2013 年有 161,500 戶。86% 泌乳牛約有 360 萬頭牛參加 DHI 計畫，有登錄牛 270 萬頭，其中以荷蘭牛 178 萬頭為最大宗，弗萊維赫/西門塔爾牛 71 萬 8,000 頭，褐色瑞士牛 14 萬 9,000 頭。其餘的 20% 是八個本地稀有品種和約 30 個牛品種，顯示牛品種的多樣性，也顯示了從北到南因區域氣候和飼料可用性的差異。74% 畜舍是開放式牛舍。包含育種組織、人工授精中心、遺傳評估中心及 DHI 等有 65 個組織是在同一架構下。最上層架構是 ADR (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter)，是德國最主要牛育種組織，掌管消毒流程、動物育種、健康、福祉及運輸、國際交流。依據永續育種計畫及有效的經營管理，使得牛隻表現優異性能，德國是牛精液出口的主要國家之一，也是世界上最大的種牛出口國。

二、國際畜政聯盟會員國大會紀實

(一)、國際畜政聯盟(The International Committee for Animal Recording, ICAR)簡介

ICAR組織的主幹由4個工作執行委員會和13個工作小組等所組成。「執行委員會」與「工作小組」之差別，前者是永久性的且提供永久服務，後者理論上是永久性的，但他們的服務主要是根據專長領域的技術，來發展制訂及修正紀錄之指導方針和標準規範。每個工作小組由7~20人組成，以其專門知識領域技術定期來更新或修正指導方針和標準。

1. ICAR 轄下四個執行委員會(Sub-Committee; 簡稱 SC)分別為：

- (1) 動物標識執行委員會(Animal Identification SC)，提供識別系統的國際標準規格，測試和批准識別系統。
- (2) 紀錄儀器執行委員會(Recording Devices SC)，測試及批准紀錄儀器。
- (3) 乳質分析執行委員會(Milk Analysis SC)，提高生乳檢測實驗室的效率和有效性，進行國際間能力測試(Ring test)。
- (4) 國際種公牛協會(InterBull)，中心設立在瑞典烏普薩拉，主要業務是針對生產和外形性狀，進行國際間比較及遺傳評估。

2. ICAR之13個工作小組(Working Group, WG)分別是：

- (1) 乳牛之擠乳紀錄工作小組(WG on Dairy Cattle Milking Recording)
- (2) 動物資料交換工作小組 (WG on Animal Data Exchange)
- (3) 遺傳分析工作小組(WG on Genetic Analysis)
- (4) 功能性狀工作小組(WG on Functional Traits)
- (5) 山羊羊乳紀錄工作小組(WG on Milk Recording in Goats)
- (6) 發展中國家工作小組(WG on Developing Countries)
- (7) 綿羊羊乳性能紀錄工作小組(WG on Dairy Sheep)
- (8) 國際肉牛性能紀錄與評估工作小組(WG on Interbeef)
- (9) 人工授精和相關技術工作小組(WG on Artificial Insemination and Relevant Technologies)
- (10) 羊毛纖維性能紀錄工作小組(WG on Animal Fibre)
- (11) 系譜紀錄工作小組(WG on Parentage Recording)
- (12) 體型紀錄工作小組(WG on Conformation Recording)
- (13) 動物福祉紀錄工作小組(WG on Animal Welfare Recording)

ICAR之「執行委員會」與「工作小組」的工作人士都是志願的，目前有160多位技術學者、專家，他們把時間和專門知識志願地貢獻給ICAR。編訂ICAR之指導方針和標準，這些技術學者專家之團隊定期開會，並向ICAR大會提議、改進與增減以更新指導方針的內容。因此ICAR所提供之畜牧經營產業上的技術總是領先的且廣泛地被各國接受，所提供的指導方針和標準也適用於各國狀況，沒有強求各國使用某一種特定紀錄的方法，但提供了最低需求，以保證紀錄之一致性。所以各國性能紀錄的機構可自由取決各國當地狀況，以決定其特別的性能紀錄之方法。

(二)、ICAR 2014會員國大會

ICAR 2014會員國年會及科技會議於5月19日至23日在德國柏林舉辦，而會員國大會於5月21日上午8:30至10:00召開，由大會主席Uffe Lauritsen主持。大會開始首先確認去年會議紀錄。而後大會主席報告以及財務和監事提交報告，並請大會同意2013年的財務報表及2015及2016年ICAR之預算。以下為大會重點議程：

1. 主席報告

ICAR 的長遠策略是提供全球動物識別、紀錄、評估的標準與準則及管理工具，因此在近年來增加不少開發中國家加入成為會員國。未來將是利用有效技術的進展及執行IT與自動化技術來增加開發中國家的動物產量及開發新的會員國，幫助提升全球動物產量。ICAR 在 2014 年和未來幾年的優先實施之策略計畫如下：

- 加強 ICAR 的服務功能。
- 促進有效經濟體的加入。
- 提升會員國數目，強化相關標準與準則，提升有效動物產量。

2. 介紹 ICAR 新會員

ICAR 2014 新增 8 個會員機構和 2 個贊助會員。8 個新會員機構：

- ◆ 德國的 vit,IT-Solutions for Animal Production。
- ◆ 西班牙的 FEAGAS。
- ◆ 捷克共和國的 Breeding Cooperative Impuls。
- ◆ 羅馬尼亞的 Romanian Holstein Breeders Association。
- ◆ 中國的 Shanghai Dairy Breeding Centre Co. Ltd。
- ◆ 巴西的 EMBRAPA-Brazilian Agricultural Reseach Corporation
- ◆ 黎巴嫩農業部。
- ◆ 奧地利的 National Livestock Identification System Ltd。

2 個新贊助會員：

- ◆ 荷蘭的 Lely industries。
- ◆ 紐西蘭的 Rezare System Ltd。

3. 頒發品質證書

ICAR 品質認證系統能提供會員國改善服務的品質，它也提供動物識別、紀錄及遺傳評估更有效率的運銷。在年會及技術會議持續討論，來確保評估方法及準則的一致性，從上次在歐胡市會議後陸續同意以下認證，頒發 ICAR 品質證書給：

- ◆ 德國的 vit,IT-Solutions for Animal Production，肉牛及乳牛遺傳評估。
- ◆ 義大利 Italian Breeders' Association，乳牛、肉牛、水牛、乳綿羊及乳山羊識別與生產紀錄和乳質實驗室分析。
- ◆ 斯洛伐克的 Slovak Breeding Service，乳牛識別、生產紀錄及遺傳評估和乳質實驗室分析。
- ◆ 波蘭的 Polish Cattle Breeders，乳牛識別及生產紀錄、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 奧地利的 ZAR，乳牛、肉牛生產紀錄。
- ◆ 捷克共和國的 Czech Moravian Breeders，乳牛識別、生產紀錄、遺傳評估及體型分類、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 拉脫維亞的 State Agency Agriculture，乳牛、肉牛、乳綿羊及乳山羊識別與生產紀錄、乳牛遺傳評估和資料處理。
- ◆ 克羅埃西亞的農業局，乳牛、肉牛、乳綿羊及乳山羊識別與生產紀錄、遺傳評估、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 法國的 France Genetique Elevage，乳牛、肉牛、乳綿羊及乳山羊識別、生產紀錄與遺傳評估、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 丹麥的 RYK，乳牛、肉牛的識別與生產紀錄、乳牛遺傳評估、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 英國的 SAC/EGENES，乳牛、肉牛及乳綿羊遺傳評估。
- ◆ 愛爾蘭的 ICBF，乳牛、肉牛及肉綿羊的識別、生產紀錄與遺傳評估。
- ◆ 英國的 CIS，乳牛識別與生產紀錄、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 瑞士的 ASR，乳牛、肉牛識別、生產紀錄與遺傳評估、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 南非的 ARC，乳牛及肉牛識別、乳牛、肉牛、乳綿羊及肉綿羊的生產紀錄、乳牛及肉牛遺傳評估、乳質實驗室分析和資料處理。
- ◆ 英國的 Holstein-UK，乳牛識別、體型評估與分類、登錄及資料處理。

4. 頒獎：2013年大會主席獎頒給美國之Milan Zjalic。

卓越服務證書獎頒給即將卸任的主席及理事：

- Uffe Lauritsen (President)

- Pierre Louis Gastinel (Board member)
- O Reinhard Reents (Board member)

5. ICAR理事會報告

大會選舉Bianca Lindt(德國)、Laurent Journaux(法國)和 Niels Henning Nielsen(丹麥)為未來四年新理事。

ICAR理事會選舉Hans Wilmink為理事主席。然後提名Jay Mattison及Kaivo Ilves為副主席，Marco Winters為秘書，Laurent Journaux為財務長。

6. 執行委員會(SC)及工作小組(WG)活動之回顧

在科技研討會期間，ICAR理事會委員、執行委員會及工作小組均回顧過去十二個月中遇到的問題及活動，並同意未來計畫是按ICAR既定之策略執行。在同一時間討論ICAR技術機構的職責，檢討ICAR實施的準則，並視需要制定新的指導方針。關於小組的活動，主席特別提及三個重要事件：在丹麥歐胡市舉行的研討會，有關健康資料對食物品質、經營及育種的重要性；另兩個則是本會期召開的國際種公牛與乳質分析研討會。

7. 新工作小組：動物福祉紀錄工作小組(Welfare Recording Working Group)

ICAR理事會已決議成立新工作小組：動物福祉紀錄工作小組，理事會已核准其職責。該工作小組將於2014年9月在法國舉辦國際動物福祉評估研討會，並與功能性狀工作小組密切合作。

8. 工作小組發布新指導方針

- ◆ 綿羊羊乳性能紀錄工作小組(WG on Dairy Sheep)，提出一些修正有關乳綿羊生產紀錄標準及指導方針。
- ◆ 羊毛纖維性能紀錄工作小組(WG on Animal Fibre)，提出克什米爾山羊識別及羊毛纖維管理、收穫及分級的指導方針。
- ◆ 系譜紀錄工作小組(WG on Parentage Recording)，提出新系譜管理指導方針。

三、國際畜政聯盟科技研討會紀實

ICAR 2014科技研討會於2014年5月20日至23日在德國柏林舉辦，參加這次會議的代表有650位，來自56個國家。科技會議有60篇技術論文報告，探討系譜驗證(Parentage verification)、基因型鑑定(Genotyping)、乳樣採樣交叉污染(Carry over)、功能性性狀(Functional traits)、乳質紀錄(Milk recording)、資通訊應用(IT)及乳綿羊與山羊育種、管

理及遺傳評估(Dairy sheep and goat)等議題。各科技研討會重點分述如下：

- (一) 系譜驗證及系譜發現(Parentage verification and parentage discovery, MS1)：目前系譜驗證的方法已由微衛星(microsatellite)進化到DNA SNP系統，ISAG與ICAR已經設立系譜驗證及系譜發現的檢驗準則，這次聚會可以使相關乳業從業人員討論執行事宜。
- (二) 乳樣採樣交叉污染(Carry over/Sample quality, MS2)：本次是一次獨特機會可以讓IDF/ISO與ICAR雙方成員來討論此議題。如交叉污染的原因、交叉污染可接受的限度及從擠乳機操作、儀器設計與設立及實驗室操作等多方面建議減少交叉污染最佳做法等相關研究。
- (三) 功能性性狀(Functional traits, MS3)：對於牛群管理及育種而言，功能性性狀是日益重要。功能性性狀科技會議於5月22日召開，其用意是接續2013年歐胡市ICAR健康數據科技會議。這次會議由Kathrin Stock進行總結及檢視目前直接健康性狀領域的進展。根據邏輯觀念、資料確認、牛群管理健康資料及育種等多方面科學方法證明是成功的。本次會議焦點主要是有關健康和新奇功能性性狀的遺傳觀點。直接健康性狀之遺傳評估的研究及如早期疾病預測的輔助性性狀像孕酮、脂肪跟蛋白質比例和中紅外光譜數據等研究。正在發展牧場自動化設備，而未來會有進一步發展。John Cole概述了新功能性性狀的挑戰，基因鑑定新的表型資料如測量飼料效率；Donagh Berry討論遺傳評估的基礎族群，特別是連接到新奇和檢測費用高的表現型，期許各國之間的合作，讓科學家能使用國際資料。Yvette de Haas則談到記錄甲烷排放的可能性。
- (四) 資通訊應用(IT, MS4)：關於如利用牧場生物感測器，即時擷取現場資料，資通訊提供一個很好的管理經營工具。
- (五) 乳牛生乳紀錄(Cattle milk recording, S1)：報告偏向於新的乳牛生乳紀錄發展狀況，近十年來已經有許多發展，如自動擠乳及紀錄系統、紀錄收集及處理。這次會議討論發展現況以提供建議於ICAR新的乳牛生乳紀錄指導方針。
- (六) 乳綿羊與山羊(Dairy sheep and goats, S2)：5月23日上午舉辦乳綿羊和山羊科技會議，由Jean-Michel Astruc主持。會議中有9人報告，五個報告與乳綿羊有關，三個報告與山羊有關和一個跟乳綿羊和山羊有關。約有40人參加會議。報告內容範圍廣泛，透過健康和育種計畫，從產乳記錄到基因組評估。土耳其代表團在綿羊和山羊生產提出野心勃勃改善計畫。而兩個健康計畫可視為成功故事，在挪威的

山羊和意大利的綿羊癢癢。在法國基因組選種似乎可進行例行應用。其他的主題是關於改善Sarda品種的持續性、在德國南部山羊的IT解決方案、捷克共和國的乳綿羊育種和摩洛哥本地山羊。

四、國際畜政聯盟工作小組紀實

- (一) 乳牛之擠乳紀錄工作小組(WG on Dairy Cattle Milking Recording)，該工作小組於5月20日開會。主要議題是更新乳牛產乳記錄的指導方針，此部分已在ICAR第2.1節規定。修訂後的指導方針將按照資料收集的過程，專家們檢視所有步驟，查看目前的指導方針並討論改進，同時考慮到最近和預期未來發展。該小組提出了一些修改，這些將在未來數月進一步詳細討論，以便有一個最終版本。
- (二) 動物資料紀錄工作小組 (WG on Animal Recording Data)，可於會議中得知目前擠乳設備進行資料交換的最新成果。這些不僅是一個資料集，它們包括進行資料數據傳輸的架構和傳送資訊的實際過程。在三個國家(法國，德國和荷蘭)與三家擠乳製造商(DeLaval, Fullwood and Lely)已經有先期計畫在執行這些相關建議，其目的是在今年底前處理擠乳過程所有類型的數據交換，供任何記錄組織或製造商使用。
- (三) 功能性狀工作小組(WG on Functional Traits)，該工作小組於2014年5月20日召開小組會議。討論主要議題是詳述如何改進有關功能性狀指導方針的結構和能見度。新的工作重點是解決腿蹄問題，因此邀請了削蹄專家參與此次科技會議。計有11個國家代表提出腳蹄健康紀錄文件。很明顯地所有參與者需要國際間協調與合作，目前也已經啟動此等合作。所有參與者皆讚許此動作並願意未來在腳和蹄的議題合作貢獻心力。
- (四) 山羊羊乳紀錄工作小組(WG on Milk Recording in Goats)與綿羊羊乳性能紀錄工作小組(WG on Dairy Sheep)，工作小組於2014年5月20日舉行聯合會議，這次會議也開放其他成員參與，計有20人參加會議。主要議題是變更這兩個物種的指導方針，網路調查討論牧場電子紀錄設備議題。而綿羊新指導方針將提至大會批准，也提出修改山羊性能記錄的指導方針。山羊小組主席下周將發送欲修改材料給這兩個小組成員，希望儘快得到回饋以作進一步規劃。結論之一是將增添一個乳成分線上查詢。關於牧場電子記錄設備，來自意大利和法國不同的體驗回饋也已提交討論。在這次會議結束時，代表土耳其的綿羊和山羊育種協會則介紹自己主要

活動和目標。

- (五) 國際肉牛性能紀錄與評估工作小組(WG on Interbeef)，該工作小組於2014年5月20日的會議有26人參加，包括觀察員和一名剛通過網路加入成員，確定對於夏洛萊(Charolais)和利木贊(Limousin)品種提供國際遺傳評估計畫。計畫將實施離乳秤重。而有關成分估計的研究，如使用雜交牛資料、產仔性狀，繁殖性狀和屠體性狀的進展是非常順利。會議中選定西門塔爾牛為下一個發展的品種。今年10-11月將在愛爾蘭舉行肉牛基因組研討會，預期會有世界級專家參與。
- (六) 羊毛纖維性能紀錄工作小組(WG on Animal Fibre)，在過去的一年中，該工作小組定義新的指導方針於羊絨產量的兩個主要項目：(1)羊絨管理標準，羊毛纖維收穫和分級；(2)絨山羊鑑定方法。中國羊絨生產和管理專家參與工作小組定義指導方針，特別是動物科學學院張文廣教授、內蒙古農業大學及新疆動物科學學院的鄭辛溫博士。
- (七) 系譜紀錄工作小組(WG on Parentage Recording)，有責任於制定系譜記錄程序、系譜驗證、有關係譜記錄數據的測量工具及分享的指導方針。延續2010年的條款及條件，負責制定涵蓋SNP資訊使用的ICAR指導方針。此時該工作小組已擴大成員包括從Interbull、育種協會、DHI和其他有關組織的國際專家。重申該工作小組的功能和遺傳分析工作小組的關係，系譜紀錄關注於基因型資料應用到系譜關係之決定。遺傳分析工作小組主持有關建立DNA樣本的基因型鑑定工作(微衛星、SNP等)實驗室。目前有14個SNP檢驗認可的實驗室和超過30個微型衛星檢驗認可的實驗室，實驗室的數量正不斷更新。討論及要求開始運用基因型分析結果的新認證方式，這將開放給希望使用以基因型分析來驗證系譜的任何組織。也關注於在實驗室所得DNA樣本分析的數據，因此亦具有資料庫功能。會議中簡短討論Interbull的新措施GENOEX，內含針對系譜關係的一個可交換的DNA SNP資料庫。
- (八) 動物福祉紀錄工作小組(WG on Animal Welfare Recording)，動物生產的環境不斷變化，ICAR願景強調社會要求的高動物福祉標準。因此，ICAR設立動物福祉記錄工作小組，旨在實現下列目標：為了評估來自國際機構對動物福祉的建議和標準(特別是世界動物衛生組織和ISO)和記錄組織的做法之間的一致性水準。為了調整一個更一致性ICAR指導方針。這個工作小組於5月19日與國際乳業聯盟動物健康和福祉委員會連接，並與ICAR功能性狀工作小組合作，開始討論交叉分析ICAR16章節指導方針與世界動物衛生組織對動物福祉的11個原則。

(九) Milk Analysis Sub-Committee (MA SC)乳質分析執行委員會成員討論品質保證和同等品質事宜。Charles Hunlun指出在ICAR品質證明(Certificate of Quality)並沒有特別詳細的審定制度，而實驗室認可常被視為足以證明具有分析能力。然而，乳質分析執行委員會正推動更直接的能力證明，透過強制性參與更新的精熟能力測試(ICAR PT 2020)，這是專為指標實驗室和例行DHI實驗室的發展所需。由於網絡的許多成員錯過了指標實驗室網絡的年度會議，執行委員會決定在2015年於波蘭舉行ICAR技術會議再次開會。

五、國際種公牛協會委員會

(一) 國際種公牛會議

在柏林2014年ICAR/Interbull聯合會議成就一個非常正向結果，在乳牛遺傳議題上，該Interbull成員再次有充分國際合作、科學討論和重要決策的會議。經過一個相當長時間調整方法和討論業務規則，進行了國際基因組評估(GMACE)的微調，Interbull指導委員會的結論是認為GMACE是夠成熟的，可以於2014年8月啓動作爲例行服務。從2014年2月試運行檢測以來，並沒有發生技術問題，更清晰定義國家控管公牛資訊的規則，目前沒有任何障礙，可立即採取GMACE。考慮實施國際基因型交換平台(International Genotype Exchange Platform, GENOEX)是另一項突破，最初將專注於確認系譜關係的SNP數據交換。該Interbull中心將開始制定必要的框架，同時由Interbull指導委員會的成員及特邀其他ICAR工作小組代表組成一個專責小組，提出對未來業務的服務規則。ICAR成員已經有需求於這個基因組資料庫，這將開創國際合作，提升畜牧產業的新時代。在5月20日第一次Interbull商務會議上宣導相關新聞，並於Interbull大會進行活動報告和財務報告。該Interbull主席Reinhard Reents和Interbull中心主任Joao Dürr歡迎200多名專家及技術人員參加Interbull會議，在開幕會議後進行許多相關技術交流，反應出技術方法和執行國內與國際評估的快速進步。另亦報告關於新性狀的表型資料收集，顯示這些性狀可以很快在基因和基因組評估中使用，進而增強了選拔計畫。他們肯定這些都不是短期可完成的工作，已經期待2015年在奧蘭多召開Interbull會議。

在ICAR會場遇見來自南韓的代表，國家農業合作社聯盟的乳牛改良中心(Dairy Cattle Improvement Center, DCIC) 的Kwang-Jin Han及Hongrip Min兩位先生，談到他們目前的營運現況。除了DHI營運外，他們選育公牛來自兩部分，一個是國外American proven

bull與Canadian proven bull，另一個則是Korean proven bull，希望能選育自家公牛，除提供適應南韓氣候的優質種公牛精液，以加速改良國內乳牛群，亦希望能外銷全球開創市場。

(二) 國際種公牛委員會結構

Interbull由ICAR任命來自不同國家的9名成員管理指導委員會，其中6名來自歐洲、2名來自北美及1名來自大洋洲，指導委員會成員的任期為四年，但不限於一次任期。該指導委員會的目標是訂定Interbull策略、重點、工作計畫和預算。自2003年起指導委員會是由兩個專家小組科學諮詢委員會(Scientific Advisory Committee, SAC)和Interbull技術委員會(Interbull Technical Committee, ITC)所支持。科學諮詢委員會的目標是提出確保策略方向、科學合理性以及Interbull服務長期進展的發展方法。Interbull技術委員會的目的是確定和審查技術問題，使能提供一個優質服務給參與國際遺傳評估的國家。

指導委員會主要工作如下：

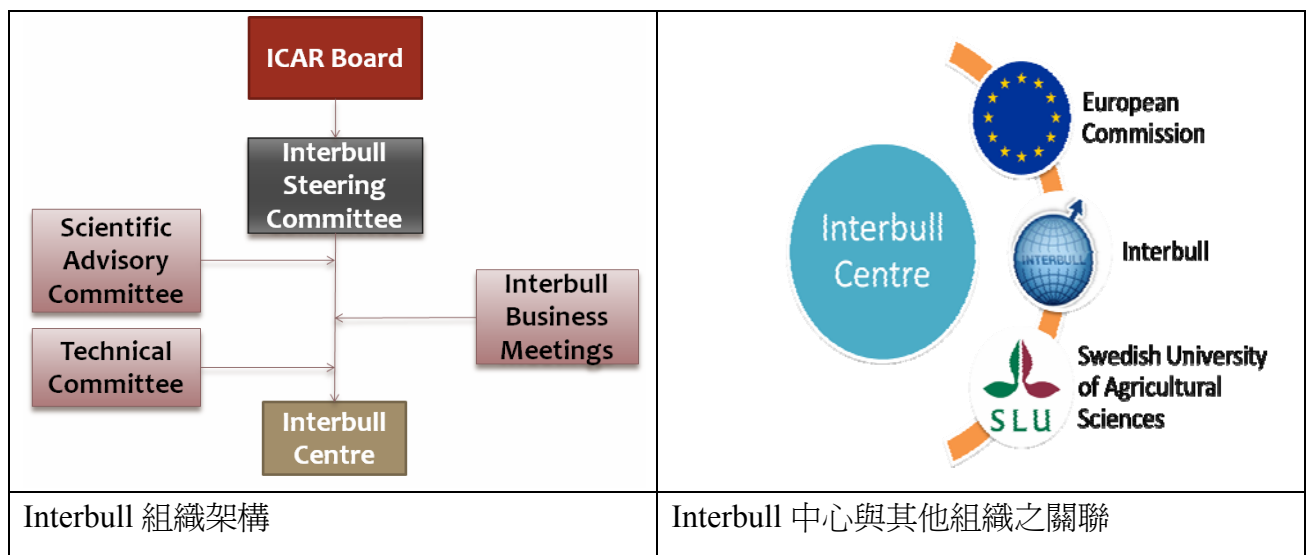
1. 監督Interbull中心的工作：批准Interbull中心新的或現有提供服務重大修改；批准工作計畫、預算、年度報告及財務報表並提交ICAR董事會；授權具體協議(合約)於Interbull中心和ICAR、Interbull成員、國際組織；解決Interbull中心和Interbull成員的任何問題。
2. 批准Interbull中心主任的提名。
3. 參與籌備Interbull商務會議。
4. 參與籌備Interbull公開會議，討論遺傳評估的研究結果與發展。
5. 監督牛遺傳評估的發展和創新技術。
6. 準備有關牛國際及國內遺傳評估的研討會、科學資訊和實地經驗交流。
7. 準備講習班，以推動適當程序來執行國際遺傳評估。
8. 發起和支持出版公牛評估程序之研討會和講習班手冊。
9. 批准關於Interbull活動報告並提交給董事會ICAR和大會。
10. 準備雙年會Interbull活動計畫並提交ICAR理事會批准。

每年一次定期舉行Interbull商務會議，目的是報告Interbull中心的活動，報告指導委員會的決策、預算及提供客戶一個討論Interbull服務與期望的論壇。Interbull商務會議的結論與建議會提供給指導委員會作為決定。

Interbull中心是Interbull主要業務單位，提供全球性網絡遺傳資訊服務和應用研究於

改良畜牧業，作為歐盟動物科學的基準實驗室，促進參與國之間國際公牛選拔和交易。指導委員會建立工作守則來控管Interbull中心與參與會員的活動。Interbull中心還必須：

(1)召開、籌備和組織Interbull商務會議與Interbull公開會議；(2)舉辦有關牛國際及國內遺傳評估的研討會、科學資訊和實地經驗交流；舉辦講習班，以推動適當程序來執行國際遺傳評估。在行政方面，Interbull中心是瑞典農業科學大學(SLU)動物遺傳育種系的一部分，已與ICAR簽約成為Interbull永久執行委員會及Interbeef工作小組的運作單位 (http://www.icar.org/pages/working_groups/wg_interbeef.htm)。Interbull中心與歐盟成員國交流係透過國際遺傳評估服務，並提供協助歐盟委員會有關牛遺傳育種議題。該Interbull中心由7名全職員工、1名兼職顧問所組成，Interbull中心主任是SLU員工，管理Interbull中心的活動和工作人員。該中心是動物育種與遺傳學系五個部門之一，而該系又隸屬於獸醫和動物科學學院。



Interbull目前提供以下服務給會員：

1. 國際網絡，參與Interbull的主要優點是會員國間的訊息交流。透過會議、研討會、線上論壇、問卷調查、演講、出版物和網站來協調國際網絡事宜。Interbull每年為企業代表和科學家舉辦國際研討會來交流乳牛遺傳評估研究成果和經驗。
2. 國際研究與發展，透過協調和審查會員國所進行研究及自身的研究計畫。使得Interbull中心在研究和開發國際遺傳評估方法上具國際領導性。
3. 國際遺傳評估服務，由Interbull中心提供國際遺傳評估服務，計算乳牛重要經濟性狀國際遺傳評估。超過25個國家目前申請此項服務。

4. 國際技術支援，Interbull為會員國提供牛的遺傳評估意見及協助。這包括指導各國制定聯合評估或記錄計畫和建議其國家評估體系的作業守則。

透過結合世界各地的研究和資訊的優勢，Interbull有助於其所有會員國獲得更大的遺傳進展。Interbull會員資格是開放給有意願進行牛國際遺傳評估的所有ICAR國際和國內會員組織。ICAR理事會可授予Interbull加入有關牛遺傳評估國際組織。會員國除了支付會員年費外，申請國際遺傳評估服務須付額外服務費給Interbull中心。

(三) Interbull作業守則

1. Interbull中心所提供服務：

- (1) 例行性乳公牛國際基因和基因組的評估(Routine international genetic and genomic evaluations)，用於估算性狀和品種(如果可適用的話)如項目6所規定的，每年進行三次評估並提供給參與會員(項目7.3.1)。
- (2) 每年兩次運作測試評估(Test evaluation runs)並將估算及提供給參與會員(項目7.3.1)。
- (3) 參與國之間的轉換係數(α -和 β -值)將同時用於計算國際評估，並提供給參與會員。這樣的係數可以使用在兩次例行性國際評估之間的時期，但必須在參與國其基本條件與定義沒有發生變化的情形下。
- (4) 以各參與會員提供資料為基礎，核對國際系譜文件，並使用在每個例行性和測試評估(項目7.2.8)。
- (5) 在每次例行性評估中，由系譜資料讀取跨基礎資訊文件，並與國際預測價值一起提供給國家評估中心。
- (6) 藉由確認國家傳統和基因組的育種價(EBVs)來驗證遺傳趨勢，同時這些育種價也是列入國際評估的先決條件。
- (7) 在所有例行性和測試評估，會提供參與會員有關基因組評估、直接基因組數值(direct genomic value, DGV)、多基因遺傳的影響及基因組育種價(Genomically enhanced breeding values, GEBV)。
- (8) 在所有例行性和測試評估，會估算及提供雄性動物的基因型給參與會員。
- (9) 編輯和發布載有年度會議和技術研討會紀要的Interbull公報。
- (10) 維護Interbull網頁和相關線上服務。
- (11) 有關由會員國所提供關於國家遺傳和基因組評估系統資訊，被收集和提供在

Interbull中心的網頁。

- (12) 有關由會員國內及國際間基因組評估程序被提供在Interbull中心的網頁及每年公開會議。

2. 參與者的先決條件：

- (1) 參與並提供相關數據者必須是ICAR的成員，應該遵守ICAR指導方針有關數據收集，這些原則披露在“Interbull乳牛生產性狀的國家和國際遺傳評估系統指導方針”(Interbull第28號公報)及“國際使用證明公牛的推薦程序”(Interbull第4號公報)(如果可適用的話)。
- (2) 參加MACE評估資料的會員必須與Interbull中心簽署服務合約，並簽署含有相關性狀群組的協議書。同樣地，參與Interbull基因組評估前必須先與Interbull中心簽署具體合約。該服務合約及協議書在其附錄I。
- (3) 參與並提供相關數據者必須承擔在作業守則所描述的相關責任。
- (4) 參與並不提供相關數據者，但希望得到國際評估結果資料，則必須是ICAR的成員，並且要收費(項目10)，與Interbull中心簽訂服務合約及協議書。

3. Interbull中心和參與組織之間交易的責任：

(1) 參與者的責任：

- A. 將國內資料送到Interbull中心之前，利用該中心所提供的驗證工具檢查資料的品質，及溝通解釋資料不一致之處(項目7.1)。此外，驗證結果也必須附加於所提交的資料。與Interbull中心(項目4.2.1)合作，參與者須負責校正資料內“微小”錯誤，如文件格式的問題。
- B. 當首次進行評估計畫或國內評估有重大(無論方法或運算，數據的處理和儲存)改變時，須將資料送到Interbull進行測試評估。修改性狀定義，修改模式或遺傳參數的育種價，修改預先調整的因素如年齡，是屬於需要參加測試評估的“重大”改變的例子。資料庫，計算程序或修改編譯器，或轉換標準是被認為“微小”改變的例子。但仍可能造成“重大”不同結果，因此亦需要參與測試評估。國內公牛在兩次評估時其變異估算(基於國際評估資料)超過5%，通常不是因年青公牛加入所引起，而是可以當作測試評估是必需的跡象。在Interbull FTP服務器有估算國內公牛差異的軟體。在進行國際評估前，建議所有參與者先獲取並使用這些程式於新的或修改的國內評估。而參與者因改變資料後進行測試評估，意味著不久的將來通常在6個月內

會正式實施修改部分。

- C. 進行首次評估計畫之前及當改變國內評估條件時，須提供準確及完整國內遺傳評估資訊於適當表格(其附錄二)。
- D. 驗證國內評估遺傳趨勢估算，並按照附錄III和附錄X的程序，其中應：(1)首次進入國內評估體系之前須辦理驗證一次，(2)每隔一年驗證一次，(3)如果改變國內評估(方法或資料)是需要參與者進行測試評估。
- E. 依Interbull中心所定表格，及時將國內品種和性狀評估資料文件送到Interbull中心。
- F. 每年提供Interbull出版政策的概要(附錄II)及出版日期。這將由Interbull中心整理並提供給所有國家，但並不提供另一個國家的規模和基礎結果。
- G. Interbull中心分發和發布國際評估結果相關的文件給國家級適當機構(項目7.2.8)。
- H. 進入Interbull FTP伺服器的國際公牛系譜文件(項目7.2.7)，仔細檢查其國家代碼公牛和系譜，並報告Interbull中心任何雙重登記或不一致的情形。建議其國家代碼所有公牛記錄包含系譜及國內乳生產資料的文件提供給Interbull作為下次評估用(項目7.1.2、項目7.1.3和項目7.1.4)。該參與者還應該進入Interbull FTP伺服器檢查文件與潛在雙重登記的公牛名單，並報告檢查結果給Interbull中心。
- I. 致謝Interbull中心對計算國際評估的用心，無論這些評估是否公布和使用。
- J. 開票30天內支付相關費用(項目10)。
- K. 通知Interbull中心有關國內評估體系任何預期未來的變化，包括參考基準新定義和國家識別系統改變。
- L. 尊重測試評估(項目4.2.4)結果的機密性。
- M. 尊重預發布的國際評估結果(項目7.3.1)的機密性。

(2) Interbull中心的責任：

- A. 檢查從每個參與者所收到資料，報告潛在錯誤和/或不一致給參與者；如果截止日期未更正錯誤或不一致之處，可從國際評估資料排除之(項目7.3.2)；預期評估資料偏差較之前評估為大時，例如基於國家內部公牛變異差估算變化(項目4.1.2)，可從例行性國際評估資料排除之。
- B. 篩選參與者遺傳趨勢驗證，並執行自己的驗證程序。
- C. 評估每一個新加入該計畫的國家的資料時間連通性。
- D. 按照批准的計畫指揮測試評估(項目7.3.1)，調查重大改變如國家評估運行方法、新

品種和/或性狀或新國家進入該計畫，並改進國際遺傳評估。在併入例行性評估之前，所有參與國技術代表審查。保密檢測評估結果！只有參與國的官方Interbull會員代表的遺傳評估單位才知個別公牛遺傳評估結果。相關諮詢小組是可以分享匯總統計資料，以供納入例行性評估，但仍始終要保密結果，不能共享相關資訊，保持競爭力。

- E. 根據批准的計畫(項目7.3.1)及Interbull指導委員會利用從參與者最新、正確國家評估結果所批准的方法進行例行性國際評估(項目5)。
- F. 及時以表格和媒體(項目7.2)發送國際評估結果給參與者，解釋方法和說明結果。
- G. 及時發送來自國際評估結果給沒有國家資料但符合先決條件規定的國家如項目3所述。

(3) Interbull指導委員會關於Interbull中心的責任：

- A. 定義Interbull中心的總體目標。
- B. 批准從Interbull技術委員會對Interbull中心現有服務所建議新的或重大修改。
- C. 批准年度預算和工作計畫。
- D. 授權具體協議(合約)於Interbull中心和ICAR、Interbull成員、國際組織。
- E. 解決Interbull中心和Interbull成員的任何問題。

(4) Interbull技術委員會的責任：

- A. 檢視和審查能確保提供Interbull國際遺傳評估高品質高效率服務予參與國的技術措施和支持服務持續發展。
- B. 作出可能影響評價結果方法的決定，而不是策略方向。這樣的例子包括採納一個對參數估計更好、已證明的演算法，或虛構親代組的分配方法。
- C. 對Interbull指導委員會提出如評估的方法等議題，此等重要、可能會影響整體服務的建議，這樣的例子包括增加或刪除某些評估性狀，改變編輯準則，或者採用一種遺傳評估計算全新方法。

4. 多性狀跨國評估(Multiple-trait Across Country Evaluation, MACE)

- (1) 透過參與 國線性多性狀跨國模式分析國家評估結果(MACE)來計算國際評估。所採用的模式為： $Y = c + g + s + e$ 。其中： Y =去迴歸的國家遺傳評估， c =被評估國的效果， g =公牛基因組的效應，其定義為公牛族群的來源及出生年， s =公牛遺傳效應，包括所有參與國公牛之間的遺傳關係， e =剩餘效應。透過解決對公牛、基因組和國家效應的總和來形成國際預測的遺傳淨值。

- (2) 國際評估一次只進行計算一種品種的性狀。對品種的定義，請參閱其7.1.7項。
- (3) 每個國家被評估公牛的所有資料將會被考慮納入國際遺傳評估，並依下列準則：(a) 只有人工授精(AI)公牛包括在內；“其他”公牛(公牛狀態=20)被考慮包括在內，只有當預測遺傳淨值是確定只基於第二代女兒牛(遺傳淨值類型=21)或進口女兒/胚胎(遺傳淨值類型=22;見文件格式有關定義公牛狀態和遺傳淨值類型)。(b)有至少10個牛群的女兒牛記錄的公牛包括在內。(c)僅包括自1986年和1981年出生的荷蘭牛和其他品種公牛。(d)有第二個國家進行評估的公牛是可以包括在內(預測遺傳淨值類型=21)，惟必須只有當預測遺傳淨值符合該國官方發布的國家標準(官方發布的預測遺傳淨值= Y)，或是預測遺傳淨值是基於最小150/30/80個女兒牛數分布在50/10/20個牛群(荷蘭牛/根西牛/其他品種)，而且也包含第一個國家評估資料(預測遺傳淨值類型=11或12)。由Interbull研究中心來檢查，當科學證據顯示偏差時，第二個國家的資料有可能被排除。(e) 有第二個國家評估是基於超過50%進口女兒/胚胎(遺傳淨值類型=22)的公牛均包括在內，惟必須只有當預測遺傳淨值符合該國官方發布的國家標準(官方發布的預測遺傳淨值= Y)及包含第一個國家評估資料(預測遺傳淨值類型=11或12)。

如果是屬於Interbull性狀組標準程序，並對應到第6章“性狀和品種”內容，則是例外，不須符合上述要求。

- (4) 每個國家被評估公牛的所有資料將會被考慮納入各國之間遺傳相關估算，並依下列準則：(1)只有人工授精(AI)公牛包括在內；“其他”公牛(公牛狀態=20)被考慮包括在內，只有當預測遺傳淨值是確定只基於第二個國家評估(見文件格式有關定義公牛狀態和遺傳淨值類型)。

如果是屬於Interbull性狀組標準程序，並對應到第6章“性狀和品種”內容，則是例外，不須符合上述要求。

- (5) 評估模式的因變數是去迴歸國家遺傳評估。
- (6) 考慮國家預測遺傳淨值精準度的變化，使用加權因子於線性模式(有效女兒牛的貢獻，EDC)，考慮資訊量、當代組構造、重複觀測相同動物的相關性和女兒牛的母系祖先的可靠性。要由各個參加Interbull評估的組織單獨實施EDC的計算，並按照其附錄IV和V的程序。
- (7) 每次評估可估算國內公牛變異。每次測試評估所有品種和性狀可估算國家之間的相關性。國家遺傳評估如有任何變動，以及新的國家/性狀進入系統應該進行測試評

估。

- (8) 在所有參與國和各性狀的轉換係數是基於只在一個國家進行後裔測定的公牛的國際預測遺傳淨值。在2004年其荷蘭牛與其他品種牛的後裔最小出生年分別為1993年和1992年(由每年一月評估更新)，且預測遺傳淨值是以至少20個牛群和75%國際可信度/可重複性的基礎上。計算這樣的轉換最少需要20頭公牛。

對於國內組合不符合上述要求，基於理論b值和經驗a值來計算轉換公式。理論b值的計算方法為 $rG(i,j) \times \text{std}(i)/\text{std}(j)$ ，其中 $rG(i,j)$ 是i和j國家間的遺傳相關性， $\text{std}(j)$ 是對j國公牛標準偏差。a值的估算為 $m(i)-b \times m(j)$ ，其中 $m(i)$ 為i國家的國際證明平均值，是基於所有公牛的後裔測定只能自1996年出生於一個國家(荷蘭牛；1995年為其他品種)。

如果是屬於Interbull性狀組標準程序，並對應到第6章“性狀和品種”內容，則是例外，不須符合上述要求。

- (9) 遺傳評估過程的一些細節提供在服務文件中<http://www.interbull.org>和與國際評估的結果。
- (10) 國際遺傳評估程序是參考以下科學期刊之論文：

國際遺傳評估計算：

- (a) Schaeffer, 1994. *J. Dairy Sci.* 77:2671-2678
- (b) Klei, 1998. *Interbull Bulletin* 17:3-7

加權因子：

- (a) Fikse and Banos, 2001. *J. Dairy Sci.* 84:1759-1767

去迴歸：

- (a) Sigurdsson and Banos, 1995. *Acta Agric. Scand.* 45:207-219
- (b) Jairath et al., 1998. *J. Dairy Sci.* Vol. 81:550-562

遺傳參數估算：

- (a) Sigurdsson et al., 1996. *Acta Agric. Scand.* 46:129-136
- (b) Klei and Weigel, 1998. *Interbull Bulletin* 17: 8-14
- (c) Sullivan, 1999. *Interbull Bulletin* 22:146-148
- (d) Jorjani et al., 2003. *J. Dairy Sci.* 86:677-679

時間編輯：

- (a) Weigel and Banos, 1997. *J. Dairy Sci.* 80:3425-3430 5.11

國際可信度估算：

- (a) Harris and Johnson, 1998. *Interbull Bulletin* 17:31-36

5. 年青公牛國際基因組評估(GMACE)：

- (1) 國際評估一次只進行計算一種品種的性狀。對品種的定義，請參閱7.1.7項。
- (2) 每個國家被評估公牛的所有資料將會被考慮納入GMACE國際遺傳評估，並依下列準則：國家GEBV必須是來自與傳統MACE提供國家育種價同一模式、基礎和規模經後裔測定的公牛。一個國家參與GMACE基因組資料，只能跟他們參與傳統MACE是同一性狀。
- (3) 國家GEBV資料編輯是根據以下準則：
 - (A) 包含在GMACE變異差估算的公牛：
 - a. 沒有傳統證明且在2至5歲齡。
 - b. 可與相對應傳統評估的傳統證明公牛和MGS。
 - c. Interbull系譜資料庫中的系譜。
 - (B) 包含在GMACE育種價預測的公牛：
 - a. 沒有傳統證明且最多7歲齡。
 - b. 可與相對應傳統評估的傳統證明或經GMACE評估的公牛和MGS。
 - c. Interbull系譜資料庫中的系譜。
- (4) 評估模式的因變量是孟德爾抽樣偏差，計算為 $MS = \text{國家GEBV} - \text{MACE PA}$ 。
- (5) 從國家基因組可信度(GRELS)計算加權因子。
- (6) 每次評估會估算國家基因組公牛變異差；只有在傳統MACE會估算國家間的相關性，但國家間的相關性也會用在GMACE。
- (7) 遺傳評估過程的一些細節提供在服務文件中<http://www.interbull.org>和與國際評估的結果。
- (8) GMACE程序是參考以下科學期刊之論文：

執行GMACE:

- (a) Sullivan, P.G. and VanRaden, P.M. 2010. Interbull Bulletin 41:3-7
- (b) Sullivan, P.G. et al., 2011. Interbull Bulletin 44: 87-94
- (c) Sullivan, P.G. and Jakobsen, J.H. 2012. Interbull Bulletin 45: 3-7.
- (d) VanRaden, P.M. and Sullivan, P.G. 2010. Gen. Sel. Evol. 42: 7
- (e) Sullivan, P.G. 2013. GMACE reliability approximation. Interbull Bulletin 47: 1-4
- (f) Sullivan, P.G. 2013. GMACE variance estimation. Interbull Bulletin 47: 5-9
- (g) Sullivan, P.G. 2013. GMACE weighting factors. Interbull Bulletin 47: 10-14.

國際遺傳評估驗證:

- (a) Mäntysaari, E., Liu, Z and VanRaden P. 2011. Interbull Bulletin 41, p. 17-21.

6. 評估時間和期限：

- (1) 每年三次在四月、八月及十二月計算例行性國際評估。每年兩次在一月和九月計算測試評估。
- (2) 參與機構最遲於週二往前14天把他們的資料送到Interbull中心進行例行性評估。明確的截止日期是歐洲中部時間下午五點前，但鼓勵各國盡可能早點送資料，因為這將允許有更多時間檢查和核實資料，及溝通可能不一致之處。在截止日期前收到最新、正確國內評估的文件將在國際評估中使用。
- (3) 正式公布結果時間是四月、八月及十二月第一個星期二本地時間07:00。屬於保密性預先發布評估結果給已經簽署“Interbull評估預先發布協議”(其附錄VIII)的國家是提前5天，在週四歐洲中部時間12:00發布。提前發布的評估結果屬高度機密，唯一目的是檢查結果，但它也提供在正式發布數據前國家可進行預處理的機會。如果因該中心程序錯誤或於預先發布的國家資料有誤而需要重新檢測，Interbull中心可以決定釋放新的評估結果。Interbull中心應於週二上午發送可能性決定的報告給所有成員國，最遲於週五17:00。
- (4) 每一個新加入的國家及引入新修改國內評估的國家必須於例行性國際評估發布時八月往前四週、十二月往前七週提交檢測評估(項目4.1.2和4.2.4)。

7. 測試評估政策：

- (1) 測試評估是希望調查新的或修改的國內遺傳評估結果對國際評估的影響；也要探討國際遺傳評估程序的潛在改進處。由所有國家的技術代表參與審查這種測試評估結果。檢討認有須修正之處，會在下次例行性國際評估更改。
- (2) Interbull中心在一月和九月進行測試評估。一月測試評估調查修改並引入同年四月例行性評估。測試評估調查修改並引入同年十二月例行性評估。
- (3) 參與各國需要考慮潛在更改/修改國內遺傳評估程序與上述時間表配合。

8. 評估測試運行必要性的指導方針：

- (1) 當遺傳參數、育種值估算和預調整因素如年齡等等模式變更時，需要新的驗證並進行測試運行，以便接受執行例行性國際評估。
- (2) 常見國家引入只有輕微影響國家公牛排名的變更系統。但這樣改變對國際評估確有相當大影響。有一個方法可以評估這個，是利用目前使用Interbull程序估算國內公牛

變異差。這個參數的大改變總是與在國際排行榜大量重新排序相關連。

- (3) 經驗表明，國內公牛在兩次評估時其變異估算(基於國際評估資料)超過5%，通常不是因年青公牛加入所引起。在這種情況下，驗證和測試運行是必需的。

9. 服務費：

- (1) 每年Interbull指導委員會和會員國代表批准一次運行兩年提供服務的預算。
- (2) 2013年度收費以資助提供服務是基於全國泌乳牛數量，目前有關乳生產性狀收費結構如下：

	Production evaluation fee (€)	
Basic fee		4 000.00
Variable fee, per 1 000 recorded cows	≤ 100	42.00
	101 to 300	16.00
	301 to 1 000	6.00
	1 001 to 2 400	4.00
	> 2 400	0.20

- (3) 例如：泌乳牛數量涵蓋所有品種，最新的官方ICAR出版物“年度調查會員國牛乳記錄情況”是用來確定適當數量。一個國家有1,815,000頭泌乳牛，將支付 €18,860，其為 $€4\,000 + (100 \times €42) + (200 \times €16) + (700 \times €6) + (815 \times €4) = €18,860$ 於牛乳生產性狀。
- (4) 在涉及多個Interbull成員國聯合國家遺傳評估，其基本費用適用於每個參與國，但可變動費用則是以參加聯合評估所有國家泌乳牛數量總和來計算。
- (5) ICAR成員每年註冊Interbull遺傳評估牛乳生產性狀的服務費可以在其附錄IX找到。
- (6) Interbull服務費註冊有關外型性狀的評估是產乳性狀的30%服務費。當參加聯合評估生產性狀，而非外型性狀，其外型性狀服務費是乳生產30%產量計算，就好像它是一個單一國家的評估。適用的費用可以在其附錄IX找到。
- (7) Interbull服務費註冊有關體細胞和臨床型乳房炎的評估是產乳性狀的15%服務費。當參加聯合評估生產性狀，而非乳房健康性狀，其外型性狀服務費是乳生產15%產量計算，就好像它是一個單一國家的評估。適用的費用可以在其附錄IX找到。
- (8) 其他如長壽性狀、產仔性狀、繁殖性狀、操作力性狀及GEBV驗證測試的服務費分別為產乳性狀的15、15、20、5及20%服務費。適用的費用可以在其附錄IX找到。
- (9) 收費適用於提供數據進行國際評估的國家，也適用於不準備提供數據但希望接受國際評估結果的國家。
- (10) 每年收取各參與國服務費一次，通常是接到四月國際評估後30天內。

六、國際乳質檢驗基準實驗室網絡

過去二十幾年來，隨著世界經濟全球化，國際乳業遺傳貿易急劇增加，而遺傳評估也已經演變走向國際化。在這樣背景下可相比較的測量值和記錄是估計動物遺傳的基礎，也能確保國際間公平交易。在1994年爲了提升全球認可的動物紀錄系統，ICAR針對乳質分析測量部分，成立分析品質保證系統(Analytical Quality Assurance, AQA)。並委託乳質檢測工作小組執行國際乳質分析品質保證系統，開始推動一個國際乳質檢驗基準實驗室網絡，如此網絡是一個有效工具來發展AQA及協調乳質檢測實驗室分析業務，它有助於每個ICAR會員國至少有一個受其國家委託的實驗室，來監控其國內例行乳質檢測業務，並提供AQA的服務，依據國際標準提升其國內乳質檢測水準，並透過國際間及國內的精熟檢測計畫來確保分析結果，這樣的實驗室就是國際乳質檢驗基準實驗室網絡的成員。從2006年起ICAR的AQA系統已經在ICAR品質保證(Certification of Quality)下整合成更大規模的ICAR品質確保系統(Quality Assurance System, QAS)，並且永久受乳質分析執行委員會所管理，成員也必須符合ICAR有關乳質分析及分析品質監控的指導方針，並參與精熟檢測計畫來證明與國際接軌的能力。自從於1996年創立後，國際乳質檢驗基準實驗室網絡逐漸成長，於2003年達到穩定，而後於2011年增加三個新成員(克羅埃西亞、日本及德國)，畜產試驗所新竹分所於今年加入，至今共有47個實驗室加入。

國際乳質檢驗基準實驗室網絡成員的交流是相當重要的，可以分成三種層次的交流，形成架構使各實驗室獲取所要的資訊及利益。第一個是成員之間的交流，網絡的主要目標之一是促進連接、交換意見、更新資訊與合作。第二個是ICAR對成員的交流，網絡的另一主要目標是促進ICAR提供分析物質的資訊(更新成員名單、指導方針、標準、報告及新聞等等)，並提供乳質紀錄分析品質確保系統的相關諮詢。第三個是成員對ICAR的交流，透過問卷及調查結果回報給成員，使成員能定期提供資訊並獲得成員間比對的結果。

國際乳質檢驗基準實驗室網絡最重要的功能就是能評估各實驗室執行指標方法的能力。而許多網絡成員亦需要如此評估來完成他們被交付的任務。例如，負責校正乳質分析儀的實驗室、定義指標物質的參考值、評估乳質分析儀及透過訓練課程傳遞GLP等等不同任務。

ICAR重要目標之一，提供其會員國的實驗室能透過國際間實驗室的精熟能力檢測計畫而有國際層級的相互連接。提供國際間與國內兩種層級的網絡，並透過能參與兩種

層級精熟能力檢測計畫的國家特定實驗室來連接這兩種網絡。估算兩個網絡間可能平均偏差，並傳遞訊息與校正國內例行檢測實驗室。為此，ICAR自1996年起執行一年兩次的國際間精熟能力檢測計畫，這也成為ICAR QAS的一部分。

因為國際乳質檢驗基準實驗室網絡在其國內乳質紀錄分析品質部分扮演重要角色，預期至少執行以下八種任務之一，才能有資格被會員國提名並申請進入網絡成員，此八種任務為：

- (一) 國家能力檢測組織(National ring test organizer)。
- (二) 指標物質供應者(Reference material supplier)。
- (三) 中央級校正的主管實驗室(Master laboratory for centralized calibration)。
- (四) 提供實驗室技術教育訓練(Teaching and training in laboratory techniques)。
- (五) 提供分析方法資訊(Information on analytical methods)。
- (六) 分析方法及儀器之評估(Evaluation of analytical methods/instruments)。
- (七) 分析方法之研究(Research on analytical methods)。
- (八) 國家級DHI監控單位(National regulatory control of DHI analyses)。

一般而言，任何具有監控例行性檢測實驗室的權責實驗室都是被歡迎加入網絡，來建立國內實驗室與國際層級接軌。畜產試驗所新竹分所於2013年8月以乳牛動物別執行除了指標物質供應者外其餘7種任務及以山羊動物別執行第6-8項任務來申請進入國際乳質檢驗基準實驗室網絡，惟當時正逢乳質分析執行委員會改組時機，本申請案一直毫無下文。直到此次參加ICAR會議，透過丹麥Foss公司Steen Kold-Christensen先生介紹認識改組後新任乳質分析執行委員會主席Christian Baumgartner與委員會委員Silvia Orlandini及Marina Gips。順利於此次會議加入國際乳質檢驗基準實驗室網絡。於ICAR會議後回國於6月4日收到乳質分析執行委員會委員Silvia Orlandini電郵資訊確認加入國際乳質檢驗基準實驗室網絡，ICAR乳質分析執行委員會未來活動會提前告知。ICAR會議後於7月9日收到乳質分析執行委員會秘書Cesare Mosconi代表委員會主席Christian Baumgartner電郵有關加入2014年精熟能力測試計畫的資訊。

2014年第2次ICAR國際間實驗室精熟能力檢測計畫

自從於1996年建立國際乳質檢驗基準實驗室網絡，ICAR建議網絡成員對牛乳主要成分進行國際間實驗室精熟能力檢測計畫。最早期由法國協會Cecalait所建立，而後

2003 至 2005 年，義大利團體 AIA-LSL 亦於乳綿羊及山羊建立相似國際間實驗室精熟能力檢測計畫。

參與的實驗室自動加入國際間實驗室精熟能力檢測計畫，來符合及遵守分析品保要求，自 2006 年 ICAR 執行品質驗證系統，更多要求如認證能力實驗室、會員國成員使用更多檢測分析系統及要求定期參與國際間實驗室精熟能力檢測計畫以與國際接軌。以下兩個註冊表格是需要的：

- (一) Actilait-Cecalait 表格，是根據定期 Actilait-Cecalait 試驗表而來，用於接收樣品和索取個別報告。
- (二) 資料使用授權表格，它可以是永久或每年更新授權，以便 ICAR 統計評估和團體優惠。

以下是含註冊表的年度計畫資訊。首先是牛乳成分分析方法一些技術性的資訊：

- (一) 方法申請：由參與實驗室使用基準方法來校正，針對脂肪和蛋白質部分是校正其自動化的例行方法，而體細胞計數、乳糖和尿素部分則是校正所有方法。必須注意的是：應用遠紅外線測量的是無法提供像化學方法一樣有效評估實驗室性能。脂肪和蛋白質組成的變異性會影響紅外線讀取。因此，在不同國家和地區的實驗室將利用不同的校正設置。使用紅外線測量試驗樣品會阻礙公平比較和正確解讀結果。中央校正使用紅外線試驗只能是一種特別選擇，可以在其國家計畫使用紅外線試驗。

- (二) 樣品：

- 10 個全脂乳樣：保存於 0.02% 溴硝丙二醇，介於 1.5% 至 4.9% 的脂肪及 2.5% 到 4.0% 的粗蛋白質(TNx6.38)。
- 10 個全脂乳樣：保存於 0.02% 溴硝丙二醇，介於 4.6% 至 5.1% 的乳糖。
- 10 個全脂乳樣：保存於 0.02% 溴硝丙二醇，介於 50 到 1600×10^3 個細胞/毫升，和保存於 0.02% 溴硝丙二醇的 800×10^3 個細胞/毫升的基準物質。。
- 10 個全脂乳樣：保存於 0.02% 溴硝丙二醇，介於 10~70 毫克尿素/ 100 毫升。
- 3 個凱氏定氮溶液：1 色氨酸+1 甘氨酸+1 硫酸銨，在牛乳中的氮濃度。
- 1 個乳糖溶液：在牛乳中的濃度。

- (三) 快遞運送條件：

- 包裝：以 65 毫升或 35 毫升含螺旋蓋聚乙烯小瓶並密封接頭。
- 樣本數量：1 套測量脂肪和蛋白質的 10 個樣品(由氮凱氏定氮)(n1 to 10)，1 組測量乳糖的 10 個樣品(n11 to 20)，1 組測量體細胞的 10 個樣品(n Cell 1 to Cell 10)

和 1 組測量尿素的 10 個樣品(n Urea 1 to Urea 10)。

- 快遞：放於含冰箱子內由快遞運送，對於大多數歐洲國家可於 1 天內收貨，其他地區最多 5 天。
- 儲存在實驗室：收樣品後必須保存在 4°C 下，從送貨日後進行分析體細胞計數不應超過 5 天，其它化學分析不超過 10 天。

(四) 快遞運送日期：預計樣品到達時間為 2014 年 9 月 2 到 5 日。

(五) 統計處理：

各參與者小組(網絡基準)與整個小組(匿名式)評估：

- *重複性評估(要求重複)。
- *準確度評估。
- *校準評估(如需要時)。
- *線性度評估(如需要時)。
- *透過排名表和目標數字進行實驗室評估。

個別實驗室的結果和分數與 ACTILAIT-CECALAIT 基準值進行評估。

以下則是說明參與實驗室的狀況：

(一) 註冊是透過 ACTILAIT-CECALAIT 有關生乳物理化學精熟能力檢測的特定表格來提出申請，以避免混淆不同計畫：

當並行進行 ICAR 和 ACTILAIT-CECALAIT 實驗室間精熟能力檢測計畫，其申請表格可以共同使用。因此，它允許作為其他用途而註冊申請比 ICAR 所需更多項目，但這些額外註冊申請將只用於 CECALAIT 部分。申請表格分全年度用及當年度第 2 次用，全年度用申請表格中第一個欄位(3 月)和第三個欄位(9 月)是跟 ICAR 網絡試驗有關。而透過第一個表格“資料使用註冊/授權表”來授權網絡處理分析資料的使用。它可以有效授權一年，而後每年更換授權一次。或者是永久授權，直到它被廢除。它的作用是避免多次註冊和防止錯誤或忘記申請。若事先以 ACTILAIT-CECALAIT 服務目錄來註冊登記使用 ICAR 檢驗項目，那只需返回“資料使用註冊/授權表”。要是尚未註冊需要的 ICAR 檢驗項目，則可在申請期限前修改。

(二) ICAR 建議的化合物檢驗項目是脂肪、蛋白質、乳糖、尿素和體細胞計數。脂肪和蛋白質涉及到用於校正例行分析儀器的基準方法。用紅外光譜方法獲得的脂肪和蛋

白質的結果是不能被考慮到統計處理分析，因為它們無法提供有效性能評估。

(三) 對於小組內有超過 10 個參與實驗室，是可以 10%折扣，樣品運輸費用則依快遞實際費用。以 2014 年收費標準為例：

Network PT fees (Euros out of VAT per trial)	ACTALIA/ CECALAIT members (*)	Others (non members)
Participation fees		
Shipping cost	real	Real
Organising	48,76 €	72,87 €
Fat	48,76 €	72,87 €
Protein	58,41 €	87,35 €
Lactose	48,76 €	72,87 €
Urea	48,76 €	72,87 €
Somatic cells	48,76 €	72,87 €

透過支付會員年費(www.cecalait.com)來開放給實驗室成爲會員。其中額外銀行轉賬費用由訂貨實驗室負擔。根據 Actilait-Cecalait 規則開票後 45 天付款。

(四) 提供兩種統計分析處理：一是透過 ACTILAIT-CECALAIT 做出個別實驗室評分公告和另一個是 ICAR 一般網絡統計分析處理。

生乳體細胞檢測國際基準系統計畫

國際乳業聯盟(IDF)的任務是提供乳業科學知識來促進乳業發展，提供消費者營養，健康和福祉。IDF有1200位乳牛飼養、食品標準、分析方法、營養、衛生和安全、科技和經濟等專家。IDF與ICAR聯合執行一個有關生乳體細胞檢測國際基準系統計畫。全球市場交易需要平等的分析系統，分析結果對自由公平貿易扮演重要角色，因為當貨物進出口時，不同地方的分析結果應該是相等的。很明顯地，在地的校正作業並不總是滿足分析結果具全球一致性的要求，只有標準分析方法也不能保證全球一致性分析結果。再加上缺乏某些基準物質標準品，致使傳統校正方法缺乏準確及有效性，因此是需要精細的基準系統。基準系統可互補於校正例行方法的傳統方式。而一個統一性的全球基準系統將不分地區與時間保障分析結果的有效性和等價性。如予付諸實施，將促進分析結果的可接受和相互信任，從而有助自由和公平貿易。

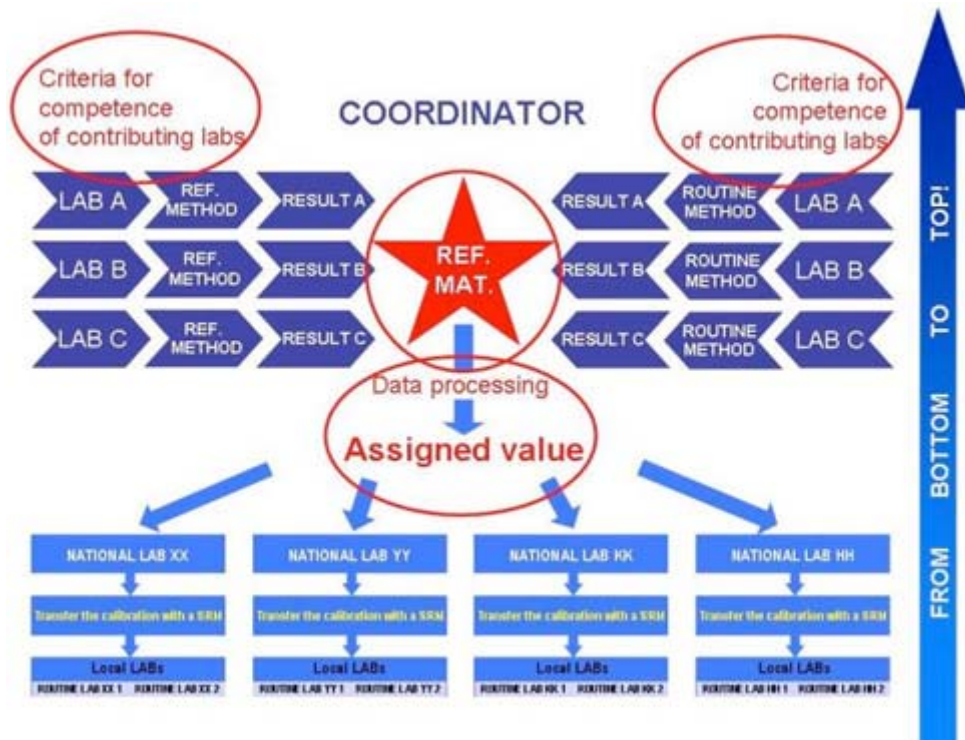
體細胞計數是全球乳質最常檢測項目之一，預估一年進行超過5千萬次檢測。體細胞計數是乳房健康狀態的指標、生乳計價項目、影響乳成分及品質、也影響牧場經營及育種計畫。體細胞計數是探索全球基準系統可行性的最佳例子，藉由基準方法進行可信的體細胞計數是一個重大挑戰，因為1.基準方法是直接鏡檢染色細胞的古老技術，對於計數與否會有主觀考量、繁瑣及不佳表現等缺點；2.例行方法的目標分析物並不是視為普遍接受的“基準”物；3.沒有可認證標準物質；4.次級基準物質具有有限的保存期和貯存過程中缺乏批次一致性；因此，為了穩定他們的計數水準，一些例行檢測實驗室已經建立了他們自己的“基準系統”。

該計畫正致力於：1.獲得一個具有代表性和穩定的基準物質；2.有一個能力評分系統的實驗室資料庫；3.一個計算模型來確定指定值；4.探索既有解決方案並連接它們來測試基準系統概念的一個試驗性研究；5.組織及溝通，用以促進計畫能往以分析為導向者(實驗室、基準物質供應商)及其他相關者如動物衛生機構、主管機關來靠近。

傳統校正例行方法(Routine methods)是使用基準物質校正套組，而套組基準值是由基準方法(Reference method)決定。在許多情況，基準方法的準確度並不能令人滿意，並提供不確定性的基準值。另外，當僅應用在一個實驗室，基準方法不能保證可提供足夠可信的基準值。基準物質(Reference materials, RM)的穩定性和均一性也是一個獲得可信基準的關鍵。

荷蘭代表 Harrie van den Bijgaart 指出，當使用較差準確度的基準方法和缺乏認證基準物質時，能做些什麼？如何確保在不同地方、時間及採用不同例行方法仍有等價分析？這就是基準系統方法可以作為一種補充性錨固系統，以確保可比較性和可追溯的測量結果於貿易決策、法規框架和風險評估。分析檢驗工作有效成果的關鍵是可追溯性。可以由以下多方面執行：應用可定義方法，即正確執行一個精心標準化方法來定義檢測項目；透過使用(認證)的基準物質校正檢測方法；校正相對於基準方法的例行方法，基準方法可以是一個定義方法或是另一種被指定標準化方法。

一個基準系統如何用於生乳體細胞計數？它可以取代我們現有例行方法的校正程序？其想法是仍依靠現有校正系統，而不是將其移除。感謝貢獻心力的實驗室使該基準系統將被實行。他們將基準方法和經過標準化例行方法的結果回饋給資料庫。透過計算模式將資料進行處理。這將建立一個世界公認指定值的國際基準物質，用於錨定國家實驗室、基準物質供應商和例行方法的黃金標準。



數個實驗室將基準方法和經過標準化例行方法的結果回饋給資料庫。透過計算模式將資料進行處理，建立一個世界公認指定值的國際基準物質。

使用和解釋牛乳體細胞數(SCC)指導方針

本文來自英國的Elizabeth Berry所撰寫，在牛乳體細胞計數的使用和解釋的關鍵點：

1. 大多數未受感染乳腺的牛乳有正常體細胞濃度。
2. 體細胞濃度或體細胞計數(SCC)可以用來指示乳房發炎狀態。
3. 單一體細胞計數門檻並不適合於所有情況- 桶裝乳、牛和乳房分房。在牛的部分，門檻約20萬個細胞/毫升，當高於此值，牛是有可能被感染。乳房分房可用於研究目的，門檻大約10萬個細胞/毫升，低於此值乳房分房是不太可能被感染。
4. 不應該只用一個單一體細胞計數來確定感染狀態。
5. 可以直接測量或透過其他參數估算體細胞計數，用來指示感染狀態。
6. 體細胞計數可用於監測乳腺炎或細胞計數計畫和計算牛群動態。
7. 體細胞計數應用牛的部分，來確定可能感染狀態，並進一步行動 - 細菌學、在泌乳期治療方案或其他例如擠乳順序、育種或淘汰的決定。

當解釋體細胞計數數據，有必要考慮測量的狀況(桶裝乳、牛和乳房分房)。根據所用方法的準確度和其它因素(生理、發炎、樣品和加工因素)，所述體細胞計數是可能有變異性。很重要的是，特別是在乳牛或乳房分房不能依賴一個數值來決定乳房健康狀況，因

為當發生發炎時健康狀況可以在一天內發生變化。

用於指示異常牛乳和細胞計數的方法和儀器必須進行校正和驗證，以促進準確度(Accuracy)和精密度(Precision)(重複性Repeatability，再現性Reproducibility)。關鍵是要參加精熟能力驗證，按照ISO / IEC17025:2005和ISO/ IDF標準規定。進行此測試是不可低估基準標準和物質的重要性。合適的基準物質，並有參加精熟能力測試的能力是基準實驗室網絡結構的基本工作。更多訊息載錄於2013年IDF第466號公報。

國際乳及乳製品基準實驗室網絡對計數生乳體細胞的表現

本文由法國Veronique Deperrois所撰寫，在歐盟法規EC Regulation 853/2004第9節指出，已訂出生乳微生物標準(第I及III章)和乳製品(第II及III章是針對使用生乳作進一步處理的標準)。它們包括對生乳體細胞計數的標準。歐盟法規EC Regulation 1664/2006修改歐盟法規EC Regulation 2074/2005，包含描述生乳和經熱處理牛乳的檢測方法、含標準EN ISO13366-1/IDF148-1及使用替代方法的體細胞計數基準方法。

歐盟乳及乳製品基準實驗室(EURL MMP)每兩年舉辦實驗室之間的試驗，以評估國家乳及乳製品基準實驗室(NRLS)利用EN ISO 13366-1/IDF 148-1基準方法來計數體細胞的能力。分送在4個體細胞濃度(從0到 1000×10^3 個細胞/毫升)的7個生乳樣品到國家基準實驗室。以基準方法分析這些樣品。評估各實驗室的精準度和國家基準實驗室網絡的整體性能表現。在2008年和2010年舉辦的2次實驗室之間試驗中，國家基準實驗室網絡的整體性能表現還不錯，無論是重複性標準偏差(RSDr，2008年為6-13%及2010年為4-8%)和再現性標準偏差(RSDR，2008年為18-21%及2010年為15%)改善不少。大多數參與者(2008年79%和2010年85%)，無論是在精準度(K-比率)和真實性(z分數)皆顯示出滿意表現。而一個新的實驗室之間試驗正在進行中。

而比利時Veronique Ninane指出，在歐盟顯微鏡檢法計數體細胞被視為基準方法，但在許多情況下會變得很主觀。特別是：

1. 當你必須決定你所看到小細胞是否必須被計數在內。雖然標準方法已固定細胞最小尺寸，儘管已經放置計數盤在最適合眼睛觀看的情形，但它有時是不容易評估你所看到的細胞大小。
2. 當必須確定包含在細胞堆內的細胞數目時。即使已經正確調整照明(克勒法)，有時仍不易看到兩個細胞核是否連接或分離。
3. 必須決定在計數範圍邊境所看到的細胞是否必須被計算在內。

隨著經驗累積，可以設立自己判斷規則來達到較好的重複性結果(Repeatability)。這也表明自己的判斷規則是不一定跟隔壁國家是相同，故國家乳及乳製品基準實驗室之間的再現性(Reproducibility)及於發表在ISO 13366-1/IDF 148-1的值相比較，並沒有隨著時間而改善。是需要一個共同的基準物質：培養共同的判斷規則！

2012年9月在比利時歐盟聯合研究中心/基準物質及測量研究所(JRC/ IRMM)召開第一次會議後，在2013年8月芝加哥舉辦AOAC年度會議期間時，IDF / ICAR計畫組和IRMM的代表會晤，以潛在客戶進行評估調查。對於牛乳體細胞計數發展及經過認證全球可用性的基準物質，在141位回覆者中90%指出顯著興趣。而AOAC會議後，進行有關潛在CRM計畫進一步科學技術細節討論，如發展一個合適程序來大規模生產基準物質，IRMM有意正式納入其年度工作計畫。

乳質分析執行委員會成員Silvia Orlandini的報告總結ICAR/ IDF自2008年執行生乳體細胞計數基準系統計畫的進展。該計畫探索在不同國家現有生乳體細胞分析基準系統，這方法達到改善全球等價體細胞計數。有助於收集資訊和促進不同利益相關者之間的合作。所獲得資訊被用來建立一個在測量和促進等價上具有安全追溯性的系統，這是創造彼此最大信任的基礎。

瑞士的Thomas Berger則報告統計方法，有關於比較精熟能力檢測(PTS)使用Quality Index PQ，比較參與實驗室的部分則使用Quality Index PL等機率方法。當引入體細胞計數的框架結構時，這2種比較是基準系統與網絡的一部分。該方法因此利用如國際標準ISO13366-2/IDF148-2所報導的精確參數及利用指定值給測試物質。選用五種精熟能力檢測作為測試本方法。除了統計數據外還可以圖形評估。

七、國際乳牛基因選種趨勢

禽畜重要經濟性狀多屬數量遺傳，致使辨識這些引起個體性狀表現差異的多態性仍是進展有限，目前仍十分偏重依據表型及後裔測定而得預估性育種價的選拔方式，藉由非直接的方法來決定對偶基因與表型的關聯性，例如挑選體型較大的個體，通常其後裔體型也會較大，也因而挑選到導致大體型的對偶基因，乳牛遺傳能力 PTAs (predicted transmitting abilities)即是一個沒有利用任何 DNA 序列資訊的精確育種方式，來改變族群內對偶基因的結構。利用 DNA 標記技術分子輔助標記育種(Marker-assisted selection, MAS)改善乳牛的遺傳增進，例如已經發現多種對偶基因能影響生產及健康性狀，也只能獲取少量遺傳增進，因為表現性狀通常受眾多微效基因控制，只依賴研究少數基因變

異並不能全盤增進遺傳改進速度。如今一種以偵測單核苷酸多態性(single nucleotide polymorphisms, SNP)的技術為主的基因組選拔則是一大改革，配合表型及後裔測定資料而全面性偵測影響這些表型的對偶基因，具有增加選拔準確度、選拔強度及減少世代間距等增進遺傳速率的優點。

利用 SNP 的 DNA 圖譜標記

因為大部分影響性狀的基因仍未知，目前仍以基因附近 DNA 序列的差異來當作個體遺傳分子標記，利用和優良基因連鎖的遺傳分子標記，可間接選拔出符合優良性狀的個體。SNP 便是一種遺傳分子標記。對動植物育種工作而言基因組選拔是一種重大改革，而今牛基因組 DNA 序列已完全解碼，發現更多以單核苷酸多態性 SNP 形式的 DNA 標記。基因組選拔利用稠密的 DNA 標記所預測的育種價(breeding value)是可提供非常正確育種決策，增加利用基因組選拔而得的育種價即為基因組育種價(genomic estimated breeding values, GEBV)。在乳牛或肉牛部分，一頭公牛的優異與否，可由其後裔如出生體重、離乳體重、乳量或體細胞數等等性狀表現而得到相當準確的表型數值。為了估計牛隻的 GEBV，首先必須有一群同時經表型及基因型鑑定的基礎族群(reference population)，可以得知導致性狀差異性的所有微效基因或小片段 DNA 的貢獻度，並加以計算預測方程式，亦即對性狀而言擷取每一個 SNP 的效應，而後基因型鑑定其子代或另一族群時，便可得知個體擁有哪一個微效基因或小片段 DNA 遺傳的預估效應，如此涵蓋整個基因組所加總預估效應即為 GEBV。

目前預估在含荷蘭乳牛在內的 *Bos taurus* 牛品種，其染色體 DNA 序列每 700 核酸會存在 1 個 SNP，而在 *Bos indicus* 牛品種則是 300 核酸會存在 1 個 SNP(The Bovine HapMap Consortium, 2009)，意即 *Bos indicus* 牛品種較具遺傳變異度。如此估算在 *Bos taurus* 牛品種基因組內有 4 百萬個 SNP。若要一次分析 4 百萬個 SNP 是不切實際。目前較常使用的是 SNP 晶片，使用材料為塑膠或玻璃，上面含有分布於基因組的成千上萬個 SNP 小洞作為診斷工具。當分析於個體基因組 DNA 時，則可顯現出來自親代的 0、1 或 2 套數。目前乳牛方面最常使用是 Illumina 公司涵蓋 50,000 SNP 的 50K SNP 晶片(Illumina Inc., San Diego, CA)，而其中可能因某些 SNP 重複或模糊訊息，通常約有 40,000 SNP 是可提供有用訊息。雖然就數量而言不近完美，但仍十分有用於牛隻選拔。全球有數家公司發展出不同密度的 DNA 晶片，如 Illumina、GeneSeek、Zoetis 及 European LD 等公司發展 3K、7K、8K、10K、50K、77K 和 777K 等晶片，不同 SNP 數量的晶片其

價格與用途皆不同。越來越多組織使用 SNP 晶片於分析系譜關係，如 Illumina 公司所出不同密度 SNP 晶片。Illumina 公司 HDSNP、GeneSeek 的 GGP80K、GGP-LD(19K)和愛爾蘭 IDB 晶片都包含系譜 SNP 和高密度特別選擇 SNP 點。可以用來發現不詳父親牛或外祖父牛。該 GGP 和 IDB 的晶片可以用來辨識遺傳性狀和遺傳疾病，如果有足夠大的基礎族群，它們也可以用於遺傳評估。澳洲則計畫使用一個用於系譜和父親牛驗證的晶片，這項服務是用在季節性、多頭牛隻同時產犢的大牛群。

SNP 晶片的挑選與統計方法

晶片上有效 SNP 訊息的挑選條件各國不一。以澳洲為例，利用 Illumina Bovine SNP50TM 晶片以 56,947 個 SNP 來進行基因鑑定，設定條件用以排除具有高基因鑑定錯誤率的 SNP 及相當低頻率的 SNP，因為甚難估算這類 SNP 的效應。並加以確認親代，刪除不符合系譜資料的基因鑑定，仍有 38,259 個 SNP 滿足符合上述 SNP 篩選條件。

在表型資料部分，亦以澳洲為例，由澳洲 DHI 資料而得蛋白質含量、蛋白質百分比、澳洲收益排行(Australian Profit Ranking (APR))及澳洲選拔指數(Australian Selection Index (ASI))的澳洲育種價(Australian breeding values (ABV))加以去迴歸移除非女兒牛親屬效益來當作表型資料。其中 ASI 等於 $(3.8 \times \text{ABV 蛋白質}) + (0.9 \times \text{ABV 脂肪}) - (0.048 \times \text{ABV 乳量})$ ，而 APR 等於 $(3.8 \times \text{ABV 蛋白質}) + (0.9 \times \text{ABV 脂肪}) - (0.048 \times \text{ABV 乳量}) + (1.2 \times \text{ABV 擠乳速度}) + (2.0 \times \text{ABV 氣質}) + 3.9 \text{ ABV 長壽} + (0.34 \times \text{ABV 體細胞數}) - (0.26 \times \text{ABV 體重}) + (3.0 \times \text{ABV 女兒牛受孕率})$ 。

澳洲、紐西蘭及美國在 GEBV 的計算方式是相似的，在 1998 至 2003 年澳洲共有 798 頭公牛出生，並經澳洲育種公司 Genetics Australia 進行後裔測定，共有 730 頭、超個九成的公牛被此 SNP 基因型鑑定，而 38,259 個 SNP 滿足符合上述 SNP 篩選條件。利用 BLUP 及 BayesA 兩種統計方法來得到預測方程式，為了分析基因組選拔的準確度，他們首先估算在 1998 至 2002 年出生公牛的 SNP 效應，再使用這些預估性 SNP 效應來預測 2003 年出生公牛的 GEBV 值，然後探討比較這些公牛 GEBV 值與其現有依後裔測定而得育種價的關聯性及可信度。結果顯示 GEBV 的準確度高於依後裔測定而得的 EBV。其中受孕力 GEBV 可信度低於其他性狀，可能是因為受孕力屬於較低的遺傳率，所以需要更多資料來使 GEBV 預測更準確，在這個實驗與其他性狀相比受孕力的記錄頭數較少(332 頭)，因而降低分析的強度。

在紐西蘭是由畜產改良公司(Livestock Improvement Corporation)所主導進行預測紐

西蘭乳牛的 GEBV 可信度(Harris et al., 2008)，一開始採用 4,500 頭具有後裔測定資料的公牛當作基礎族群，也採用與澳洲一樣的 SNP 晶片，經過品質測試後，選擇 44146 個 SNP 進行分析，利用 BLUP、BayesA、BayesB、least angle 迴歸及 Bayesian 迴歸等五種統計方法來得到預測方程式，而親代平均育種價為 34%，可能是因為測試公牛頭數較多，故其可信度遠高於澳洲的資料。而今亦利用高密度(HD)777K DNA SNP 晶片。合計目前約 2 萬 3 千頭牛已經使用了 50K 晶片和 3 千頭使用高密度晶片進行基因型鑑定。

在美國與加拿大一開始採用 3,576 頭公牛當作基礎族群，也採用與澳洲一樣的 SNP 晶片，選擇其中 38,416 個 SNP 進行分析，利用 BLUP 與 BayesA 二種統計方法來得到預測方程式，其中年輕公牛跨性狀 GEBV 可信度 50%，而親代平均育種價為 27% (VanRaden et al., 2009)。而今美國乳牛育種局(Council on Dairy Cattle Breeding) H. Duane Norman 等人報告因實施基因組評估致使改變美國近期育種計畫。在 2013 年，超過 146,000 頭母牛和 20,000 頭公牛進行基因型鑑定，經基因型鑑定的美國公牛與母牛數自 2007 年以來一直穩步增長(如下表)。

Table 1. Numbers of genotyped U.S. dairy cattle by breed, sex, and year.

Breed	Sex	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brown Swiss	Female	0	3	58	42	508	416	632
	Male	0	62	762	150	112	238	170
Holstein	Female	77	2 740	4 445	14 212	37 091	81 382	125 314
	Male	2 389	8 810	7 083	6 786	9 668	11 699	17 417
Jersey	Female	0	90	532	3 201	7 427	12 640	20 206
	Male	1	1 123	1 290	757	1 287	1 598	2 829

對於基因型鑑定荷蘭牛，母牛數從 2008 年的 2,740 頭增加到 2013 年的 125,314 頭；公牛數從 8810 頭增加到 17,417 頭。對於基因型鑑定娟珊牛，母牛數從 2008 年的 90 頭增加到 2013 年的 20,206 頭；公牛數從 1,123 頭增加到 2,829 頭。對於基因型鑑定瑞士褐牛，母牛數從 2008 年的 3 頭增加到 2013 年的 632 頭；公牛數從 62 頭增加到 170 頭。從 2008 年至 2013 年美國平均公牛數進入人工授精(AI)服務為 2,033 頭。2008 至 2013 以後裔測定而進入 AI 服務的公牛比例從 96%下降到 58%，而以基因組評估而進入 AI 服務的公牛從 3%增加到 42%。公牛提供 AI 服務的平均年齡大致維持在~16.3 個月齡，但其祖先年齡卻下降不少，從 2010 年到 2013 年，當 AI 公牛出生時，其父親牛平均年齡從 7.2 降至 3.6 歲，母親牛平均年齡從 3.9 下降至 3.2 年。祖父母牛平均年齡的下降亦是類似。下降最大的是父系方面的祖父牛(從 14.0 到 9.6 歲)和父系方面的祖母牛(從 11.6 至 7.3 年)。在這 5 年間，對於一樣提供 AI 服務的公牛是來自胚胎移植的比例從 76%提

高到 89%。對於 2008 年至 2013 年提供 AI 服務的公牛，牛奶、脂肪和蛋白質產量和三個壽命淨值指數的遺傳增進是比 2005 年至 2008 年提供 AI 服務的公牛大約兩倍的收益。基於配種記錄，未來潛在的基因變化，分別可增進 50%的牛奶產量和 60%的脂肪和蛋白質產量。對大部分目前評估的性狀，利用基因組預測已經加速遺傳改良。根據美國乳牛育種局最新使用 SNP 晶片進行遺傳評估牛隻數如下，使用數種公司所發展不同密度的 DNA 晶片於荷蘭牛部分，至 2014 年 6 月共有 44,1901 頭母牛及 127,160 頭公牛。所有品種不分公母共有 663,206 頭牛經遺傳評估。

	AY F	AY M	BS F	BS M	GUF	GUM	HOF	HOM	JEF	JEM	MSF	MSM	XXF	XXM	Total
50K V1	0	21	91	5563	0	0	20760	34463	913	4938	0	0	0	0	66749
50K V2	102	355	128	6330	0	0	30869	34593	846	3033	2	0	5	0	76263
3K	3	0	470	11	5	0	49073	3927	9652	196	0	0	1	0	63338
HD	9	518	3	182	3	94	447	1986	30	164	0	0	0	0	3436
LD	492	13	476	18	0	0	147438	3865	9934	196	0	1	2	0	162435
GGP	55	5	481	288	0	4	40282	13426	12516	1511	5	1	1	0	68575
GHD	172	298	144	380	331	19	11959	9316	930	982	2	1	0	0	24534
GGP2	343	80	612	603	157	8	57720	24300	16757	3173	0	8	4	1	103766
ZLD	0	0	60	18	0	0	82691	842	8713	124	0	0	0	0	92448
ZMD	552	1	2	0	0	0	72	385	0	3	0	0	0	0	1015
ELD	0	0	0	0	0	0	590	57	0	0	0	0	0	0	647
Total	1728	1291	2467	13393	496	125	441901	127160	60291	14320	9	11	13	1	663206

在這些國家 GEBV 值可信度皆高於親代平均，因此全球的乳牛育種公司是可以利用 GEBV 的優點來提升遺傳增進及降低育種成本。從美國、紐西蘭及澳洲例子可知增加基礎族群，就會增加基因組資訊因而會增加育種價的可信度。惟因各國計算 GEBV 可信度的方法不同，因此不易進行比較。而對大部分乳性狀含有眾多微效基因，幾無主效基因的情況下，目前常用的是 BLUP，此法認為標記的效應是呈常態分布，較貼近實際情況。在這些利用選拔指數理論來計算最後 GEBV，是結合後裔資料的親代平均育種價與基因組資訊的育種價。使用這兩類的資訊是有益處的，例如某個 QTL 沒被任何 SNP 偵測，是可能由親代平均資訊來得知，這對辨識低頻率 QTL 額外重要。由美國農業部 Animal Genomics and Improvement Laboratory 的 John B. Cole 所整理的歐洲國家進行遺傳評估的牛頭數資料，顯示歐洲國家亦積極進行牛隻遺傳評估工作。

來自挪威的 B. Heringstad 則報告，因挪威乳牛飼養已經朝向大規模飼養，並以自動擠奶系統(AMS)。約有 1/3 泌乳牛是以 AMS 方式擠乳。AMS 客觀、頻繁的測量且準確紀錄了許多重要性狀的大量數據，有必要進行研究如何利用這些數據來進行遺傳評估。定義新的性狀，加以實施來改良育種計畫並選擇更適應 AMS 擠乳的乳牛。挪威首次遺傳分析 AMS 數據的目的是估計挪威紅牛產乳能力的遺傳能力和預測育種價。這些數據來自 46 個牛群並以 DeLaval 擠乳機器人來擠乳。最終數據有 160 萬筆每日記錄，是來自 4,835 頭挪威紅牛共 8,134 個泌乳期。產乳能力被定義為在擠乳機器人擠乳總時間的平均產乳量(每分鐘的牛乳公斤重，又叫“時間盒”)。平均產乳能力為每分鐘 1.5 公斤牛乳，0.7 - 3.3 公斤占 95%。預估 30-60 天的產乳能力的遺傳率為 0.30，泌乳期產乳能力平均值為 0.29。這兩個性狀的遺傳率較挪威紅牛目前以擠乳速度(慢、中及快等 3 類)作為例行性遺傳評估的遺傳力(0.19)為高。更精確的表型資料會給予較高遺傳率和更準確的育種值。

除了基因組評估預測育種價之外，美國農業部 Paul VanRaden 報告 DNA 資料應用的新潮流，使用低成本的基因型鑑定，亦可提供於系譜驗證、估算品種組成、配種計畫、防止近親繁殖、生育缺陷和遺傳追蹤等服務。遺傳標記讓育種者可以在尚未獲取同胞牛表型資料前挑選出優質牛。自 2008 年起利用 50,000 個 SNP 標記及較大基礎族群大大增加基因組評估的可信度。隨著獲取大多數公牛、父親牛和祖父牛的基因型鑑定資料，對沒有系譜記錄的乳牛群，也可以了解比較完整的系譜。在 2013 年有 289,390 頭女牛進行基因型鑑定，11% 的女牛沒有父親牛資料，15% 的女牛其父親牛資料不正確，以及 6% 女牛沒有父親牛基因型鑑定資料。在父親牛資料不正確或缺少的 75,905 頭女牛，經評估後可以發掘其真正父親牛為 50,538 頭(67%)。利用對偶基因或單倍體頻率在品種間的極大差異，也可以準確地估計用於雜交動物的品種組合。動物自身基因組近親繁殖也是容易估計，透過計算每個可能配偶的基因組關係來控制基因組資料以取代控制系譜近親資料。利用基因組，而不是系譜近親繁殖資料，子女牛預計可多受益 30 美元。每個經基因型鑑定的動物可以被追蹤或估算 18 個隱性基因缺陷及簡單遺傳狀況。服務網頁上顯示允許觀看檢查染色體育種價和各性狀的標記效果。透過讀取標記子集庫雖有稍微減少精準度但顯著減少基因型鑑定的成本。所有服務現在都正在或可以例行性提供超過 50 萬頭基因型鑑定動物的北美數據庫，提交基因型資料到數據庫的其他 35 個國家的乳生產者也可例行性使用這些服務。

基因組數據交換國際平台(International platform for genomic data exchange, GENOEX)

由 Interbull 中心主任 Joao Dürr 報告，有以下功能：

1. 建立以 SNP 資料為基礎的國際合作所必要的基礎設施。
2. 可降低基因型鑑定成本和優化其投資，避免基因型鑑定重複投資。
3. 建立基因組資料交換的標準步驟。
4. 改善基礎族群。
5. 成為牛系譜 SNP 國際資料來源，建立一個公共資源庫促進多邊 SNP 資料交換，提供小族群可負擔的基因組資料庫。
6. 大規模篩選隱性基因。
7. 世界各地的系譜驗證資料的基礎。
8. 牛群多樣性研究。

GENOEX 提案是一個獨特機會，讓 ICAR/ Interbull 提供更需要的基因組資訊交換國際平台。已經確定需求，它不僅是可行的而且價格實惠。預計服務費用是顯著低於個別投資於基因型鑑定和基因組數據儲存/處理的花費。因為這只涉及那些有興趣於該平台的客戶間合作努力，它不會阻止其他 Interbull 客戶能夠繼續發展自己的策略和相關基礎設施。GENOEX 沒有打算更換或與國家機構競爭；相反，GENOEX 被認為是提供輔助工具，更有效地發展各國國內計畫。將提供服務類別：

1. 系譜 SNP 交換服務(Parentage SNP exchange service, PSE)。
2. 基因組資料交換服務(Genomic data exchange service, GDE)。
3. 客製化基因組資源庫服務(Customized genomic repository service, CGR)。

系譜 SNP 交換服務(Parentage SNP exchange service, PSE)

服務的原則是合作努力透過提供不在國家資料庫的外國動物的 SNP 和微衛星標記資料促進全球性系譜驗證。前提是用戶在默認同意情況下正式負責在其各自國家的品種系譜驗證服務，它還將要求每一個參與者無間斷地將數據儲存到基因型公共儲存庫。同樣，每個用戶將被授予可進入系譜 SNP 和微衛星數據的完整目錄。在合作過程中，服務費將不會根據使用率，而是一個共同年費。為了確保透明度，用戶活動的更新日誌將提供給所有用戶監測其上傳和下載。系譜 SNP 交換服務的用戶將使用一個安全 Web 界面供上傳和下載系譜數據。

PSE 的資料類型來源：

確認系譜用 SNP(~100 個)。

發現系譜用 SNP(~400 個)。

確認系譜用微衛星標記。

基因組資料交換服務(Genomic data exchange service, GDE)。

GDE 服務的每個用戶將有充分機會進入自己標記基因型資料庫及在系統內透過交換取得的基因型資料。其進入權限的定義是由基因型所有者可直接進入到使用者界面，而不受 Interbull 中心的干擾。同樣地，用戶端控制台透過訊息系統進行管理請求基因型資料。Interbull 中心不會直接參與此等交換，但為維護資料庫工具，將與用戶進行一般性服務合約。將建立參與各方之間無論是具體雙邊或多邊基因型交換的合法框架。系譜 SNP 交換服務的用戶將使用一個安全 Web 界面供上傳和下載系譜數據。

GDE 的資料類型來源：

確認系譜用 SNP(~100 個)。

發現系譜用 SNP(~400 個)。

確認系譜用微衛星標記。

低密度 SNP 陣列晶片。

中密度 SNP 陣列晶片。

高密度 SNP 陣列晶片。

客製化基因組資源庫服務(Customized genomic repository service, CGR)

Interbull 客戶處理基因組數據是更加複雜和空間要求比傳統性能表現和後裔記錄的要高。這種複雜性挑戰國家數據庫的硬體設施(硬碟、記憶體和處理能力)，而且在必要工具方面要跟得上市面上眾多 SNP 陣列晶片。儲存容易使用的基因組數據不是一個簡單操作，尤其是人力和財力資源有限時。基於這個原因，建在 Interbull 中心的基礎設施對 Interbull 客戶而言是一個機會，透過遠端進入使用 GENOEX 數據庫的專用分區來儲存和處理他們的基因組資訊。換句話說，國家評估單位將數據庫服務外包給 Interbull 中心，但只有他們能進入數據庫。鑑於這些客製化的資源庫是完全獨立的，這樣的機會

最終可以擴展到 ICAR 框架內不同類型的用戶。

CGR 的資料類型來源：

確認系譜用 SNP(～100 個)。

發現系譜用 SNP(～400 個)。

確認系譜用微衛星標記。

低密度 SNP 陣列晶片。

中密度 SNP 陣列晶片。

高密度 SNP 陣列晶片。

DNA 序列資料。

肆、建議事項

- 一、國際畜政聯盟轄下的乳質分析執行委員會(Milk Analysis SC)主辦之國際基準實驗室網絡是一重要組織，日本於 2011 年成爲成員。該組織提供國際間與本國等兩種層級的網絡，並透過能參與兩種層級精熟能力檢測計畫的國家特定實驗室來連接這兩種網絡，另亦傳遞訊息與協助我國實驗室校正乳質例行性檢測項目。行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所之牛乳實驗室，已取得台灣認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, TAF)驗證，因而於 2014 年年初向乳質分析執行委員會申請參與該組織，同時利用出席會員國大會期間洽詢有關資料，於 7 月 9 日乳質分析執行委員會秘書 Cesare Mosconi 代表該委員會主席 Christian Baumgartner 電郵有關加入 2014 年精熟能力測試計畫的訊息。因此，參加精熟能力測試計畫所需相關樣品費用及運費，建請能成立計畫予以支持，以利我國參加國際間實驗室的精熟能力檢測業務順利推動。
- 二、因父母畜各提供一半遺傳物質給子代，乳業先進國除了增進母牛群性能表現外，亦加強選育適應當地氣候的種公牛。台灣酪農培育出具有優良乳量乳質性狀的耐溼熱種乳牛，亦須培育適應台灣氣候的優質種公牛。乳業先進國家使用基因組檢測縮短世代間距及加速遺傳改良，可大幅地降低世代間距到 3 年，使得遺傳改進速率快於傳統育種。因此，加強整合國家乳牛資料庫、辦理仔牛出生登記或血統登錄工作、再以完整系譜後裔資料輔以最新基因組選拔技術，進行遺傳評估以縮短選拔期程。遺傳鑑定的公牛冷凍精液亦可外銷到鄰近的東南亞國家，除有助提升國內乳業之發展，亦可加速拓展台灣種牛之國外市場。
- 三、國際畜政聯盟認證了許多會員國的動物遺傳性能評估機構，並考慮實施國際基因型交換平台(GENOEX)，利用基因組資訊之單核苷酸多態性檢測(SNPs)作爲基因選拔新工具。從2008年起，美、紐、澳、荷等乳業先進國家陸續使用基因組選拔，已有數種不同用途的SNP晶片被應用於公牛選育。美國應用於廣大母牛群，包括所有品種，不分公母已超過66萬頭牛經基因型鑑定。公母畜遺傳性能有何段DNA序列是主導優良性狀或引起遺傳缺陷，皆能預估發生率。因此，宜儘速建置台灣牛群基因組資料庫，分析乳牛耐溼熱基因組成，選育優質牛隻，以利台灣乳業永續發展。

伍、附錄

一、國際畜政聯盟會員國年會及技術會議資料目錄

	📅 Sunday, 18 May		📅 Monday, 19 May		
	📍 30610	📍 30612	📍 Estrel Saal C6	📍 Estrel Saal C7	📍 Estrel Saal C8
8:30	IB Technical Committee*	ICAR MASC	IDF SC AMC	IDF SC AMDM	IDF SC AMAC
10:30	Coffee break		Coffee break		
11:00	IB Technical Committee* cont.	ICAR MASC cont.	IDF SC AMC cont.	IDF SC HMM	IDF/ISO Working Groups P17
12:30	Lunch break		Lunch break		
14:00	IB Technical Committee* cont.	ICAR Board*	IDF SC AMC cont.	IDF SC HMM cont.	IDF/ISO Working Groups P08
15:30	Coffee break		Coffee break		
16:00	IB Technical Committee* cont.	ICAR Board* cont.	IDF SC AMC cont.	IDF SC HMM cont.	IDF/ISO Working Groups P08 cont.
18:00					

Estrel Saal C5	30410	30610	30612	Straßburg
<p>ICAR Animal Data Exchange, WG Erik Rehben*</p>	<p>ICAR Interbeef, Technical Committee Joao Dürr*</p>	<p>ICAR Board*</p>		
<p>ICAR Animal Data Exchange, WG Erik Rehben*</p>	<p>ICAR Interbeef, Technical Committee Joao Dürr*</p>	<p>ICAR Board* cont.</p>	<p>IB Steering Committee*</p>	
<p>ICAR Animal Data Exchange, WG + Manufactures Erik Rehben*</p>	<p>ICAR Animal Identification, SC Kaivo Ilves*</p>		<p>IB Steering Committee* cont.</p>	<p>ICAR Animal Welfare Recording WG* Pierre-Louis Gastinel (13:30-15:30)</p>
<p>ICAR Animal Data Exchange, WG + Manufactures Erik Rehben*</p>	<p>ICAR Animal Identification, SC Kaivo Ilves*</p>		<p>IB Steering Committee* cont.</p>	<p>ICAR Auditors Meeting*</p>

📅 Tuesday, 20 May					
	📍 Estrel Saal C6	📍 Estrel Saal C7	📍 Estrel Saal C8	📍 Estrel Saal A	📍 30410
8:30	ICAR Functional Traits, WG Christa Egger-Danner*	IDF SC SA	IDF SC AMPAI	IB Business Session	ICAR Animal Identification, SC + Manufactures Kaivo Ilves*
10:30	☕ Coffee break				
11:00	ICAR Functional Traits, WG Christa Egger-Danner* cont.	IDF SC SA cont.	ICAR Breed Association, TF Matt Shaffer*	IB Open Meeting	ICAR Animal Identification, SC + Manufactures Kaivo Ilves* cont.
12:30	🍽️ Lunch break				
14:00	ICAR Functional Traits, WG Christa Egger-Danner* cont.		IDF MSSG* (Members only)	IB Open Meeting cont.	ICAR Interbeef, WG Brian Wickham*
15:30	☕ Coffee break				☕ Coffee break
16:00	ICAR Functional Traits, WG Christa Egger-Danner* cont.			☕ Coffee break (16:00-16:30)	ICAR Interbeef, WG Brian Wickham* cont.
17:30				ICAR/IB Technical Session: Parentage verification and parentage discovery, MS1 Suzanne Harding	
18:00					
19:00	ICAR/IB Welcome Cocktail Please see page 73.				

📍 30412 📍 30341 📍 30610 📍 30612

<p>ICAR Parentage recording, WG Suzanne Harding*</p>	<p>Joint meeting of the ICAR WG on sheep and goats Zdravko Barac & Jean-Michel Astruc</p>	<p>ICAR Recording Devices, SC Martin Burke*</p>	<p>ICAR Dairy Cattle Milk Recording Hans Wilmink*</p>
---	--	--	--

<p>ICAR Parentage recording, WG Suzanne Harding*</p> <p>cont.</p>	<p>Joint meeting of the ICAR WG on sheep and goats Zdravko Barac & Jean-Michel Astruc</p> <p>cont.</p>	<p>ICAR Recording Devices, SC Martin Burke*</p> <p>cont.</p>	<p>ICAR Dairy Cattle Milk Recording Hans Wilmink*</p> <p>cont.</p>
--	---	---	---

<p>ICAR Genetic Analysis, WG Wim van Haeringen*</p>	<p>ICAR Recording Devices, SC Martin Burke*</p> <p>cont.</p>	<p>ICAR Artificial insemination and relevant technologies, WG Gordon Doak*</p>
--	---	---

Coffee break

<p>ICAR Genetic Analysis, WG Wim van Haeringen*</p> <p>cont.</p>	<p>ICAR Recording Devices, SC Martin Burke*</p> <p>cont.</p>	<p>ICAR Artificial insemination and relevant technologies, WG Gordon Doak*</p> <p>cont.</p>
---	---	--

Tuesday, 20 May



Main Sessions

- 🕒 Time
- 🕒 Duration

🕒 16:30–18:00 | 📍 Estrelsaal A

ICAR/IB Technical Session: Parentage verification and parentage discovery, MS1

Chair: Suzanne Harding

Parentage recording and discovery

Overview

Suzanne Harding

🕒 16:30–16:45 | 🕒 15min.

International Genotype Exchange Platform (GENOEX)

Joao Dürr

🕒 16:45–17:05 | 🕒 20min.

Analytical and statistical consideration on the use of the ISAG-ICAR-SNP panel for parentage control, genotyped with the Illumina bead chip technology, exemplified on the German Holstein (HF) population

Ekkehard Schütz

🕒 17:05–17:25 | 🕒 20min.

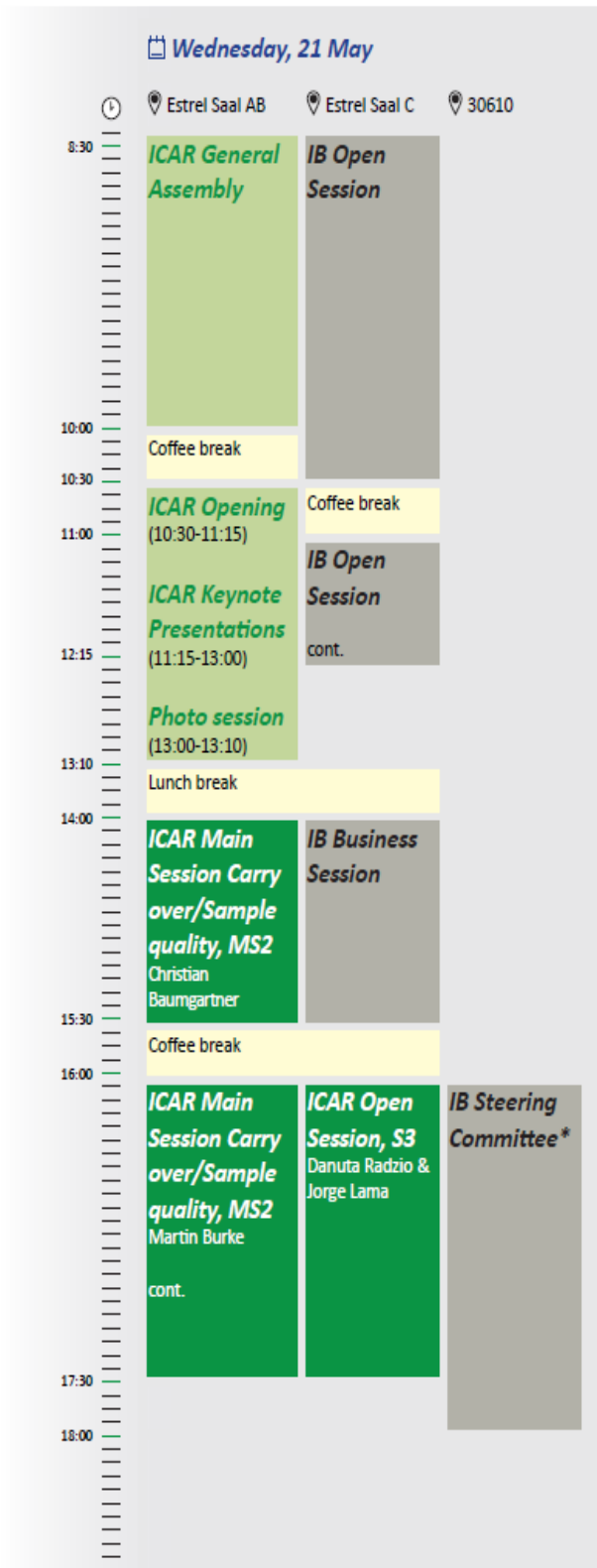
Application of a custom SNP chip: Microsatellite imputation, parentage SNP imputation, genomic evaluations, and across-breed nation-wide genetic disease prevalence with the International Beef and Dairy SNP chip

Matthew McClure

🕒 17:25–17:45 | 🕒 20min.

Discussion

🕒 17:45–18:00 | 🕒 15min.



Wednesday, 21 May

10:30–13:10 | Estrelsaal AB

ICAR Opening and keynote presentations

Chair: Reinhard Reents

Opening

Uffe Lauritsen, ICAR President

10:30–10:35 | 5min.

Sustainability in the agricultural development of Germany

Clemens Neumann, Federal Ministry of Food and Agriculture

10:35–11:00 | 25min.

Cattle Breeding in Germany

Bianca Lind, German Cattle Breeders' Federation ADR

11:00–11:15 | 15min.

Keynote Presentation I: Animal identification, animal breeding and international trade - the new EU Regulation on Zootechnics

Sergio Pavón, EU Commission

11:15–11:50 | 35min.

Keynote Presentation II: ICAR in a changing environment for animal production

Hans Wilmink, CRV

11:50–12:25 | 35min.

Keynote Presentation III: Genotypes are useful for more than genomic evaluation

Paul VanRaden, USDA

12:25–13:00 | 35min.

Photo session

13:00–13:10 | 10min.

Main Sessions

🕒 Time
🕒 Duration

🕒 14:00–17:30 | 📍 Estrelsaal AB
ICAR Main Session: Carry over/Sample Quality, MS2
Chair: Christian Baumgartner

The strategic importance of sampling processes for ICAR in a dynamic environment
Uffe Lauritsen
🕒 14:00–14:20 | ⌚ 20min.

ICAR's Accuracy Task Force – the reason for its establishment
Brian Wickham
🕒 14:20–14:45 | ⌚ 25min.

Draft: ISO 707 | IDF 50 - Guidance on sampling for milk and milk products
David Chedotal
🕒 14:45–15:10 | ⌚ 25min.

Discussion
🕒 15:10–15:30 | ⌚ 15min.

Chair: Martin Burke

Verification of correct assignment of milk samples to cows in AMS farm by DNA microsatellites
Jürgen Duda
🕒 16:00–16:25 | ⌚ 25min.

A testing protocol for carry over in AMS using Tracer-Color dilution
Peter Løvendahl
🕒 16:25–16:45 | ⌚ 20min.

Best practices to minimize carry-over contamination in milk recording samples, both from operator and from equipment design and set-up perspectives
Steven Sievert
🕒 16:45–17:10 | ⌚ 25min.

Discussion and summary
🕒 17:10–17:30 | ⌚ 20min.

🕒 16:00–17:30 | 📍 Estrelsaal C
ICAR Open Session, S3
Chair: Danuta Radzio & Jorge Lama

Introduction
🕒 16:00–16:05 | ⌚ 5min.

How performance recording data can reveal herd animal welfare level: Building a useful tool for Italian breeders
Alessia Tondo
🕒 16:05–16:20 | ⌚ 15min.

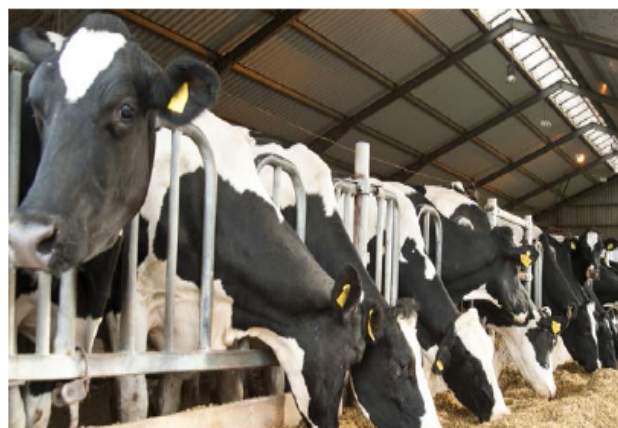
Dairy livestock welfare and climate change, risks analysis
Kakha Nadiradze
🕒 16:20–16:35 | ⌚ 15min.

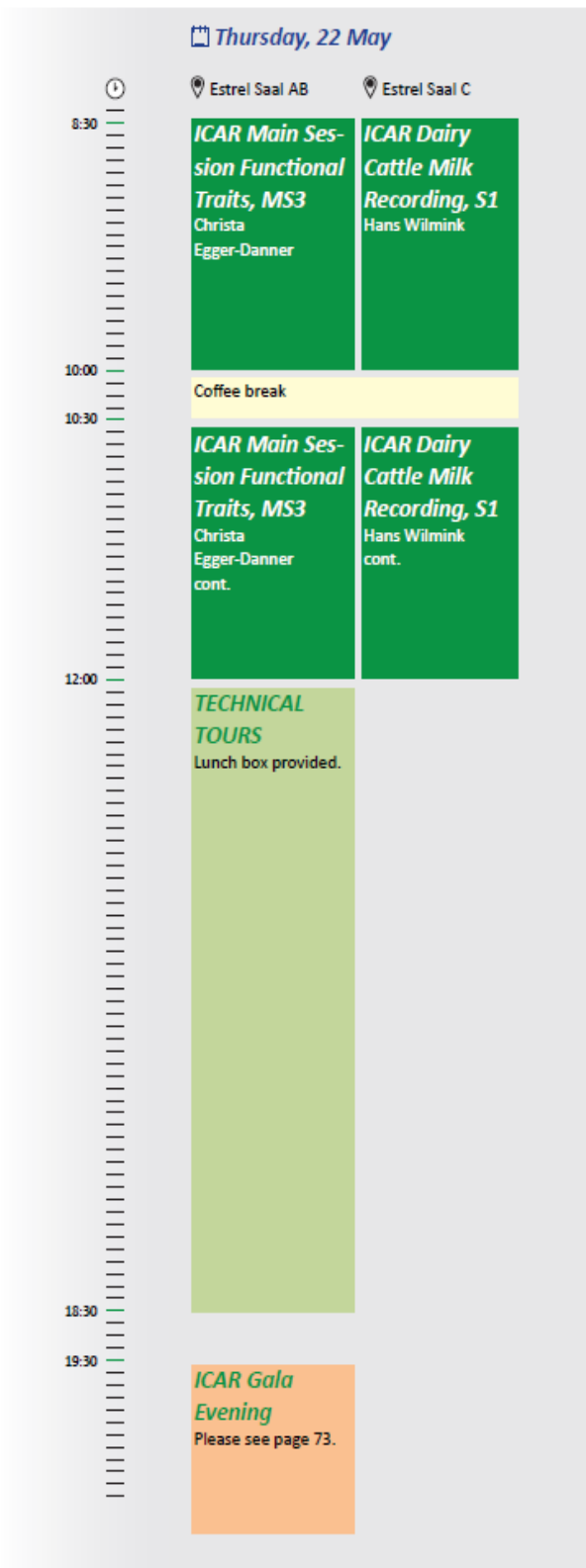
FabaHELMi – Advisory service for better fertility in Finnish dairy cattle herds
Anu Mylly
🕒 16:35–16:50 | ⌚ 15min.

Network of advisory services to improve the health of dairy cows in Baden-Württemberg
Stefanie Hollenbach
🕒 16:50–17:05 | ⌚ 15min.

Detection of ketosis in dairy cattle determining infrared milk ketone bodies amount
Jean-Bernard Davière
🕒 17:05–17:20 | ⌚ 15min.

Questions and discussion
🕒 17:20–17:30 | ⌚ 20min.





Thursday, 22 May

🕒 8:30–12:00 | 📍 Estrelsaal AB

ICAR Main Session: Functional Traits, MS3

Chair: Christa Egger-Danner

Harmonization of recording and use of direct health data as basis of sustainable improvement of dairy health and longevity

Kathrin Friederike Stock

🕒 8:30–8:45 | ⌚ 15min.

Metabolic disorders and their relationship to milk production traits in Austrian Fleckvieh

Birgit Fuerst-Waltl

🕒 8:45–9:00 | ⌚ 15min.

Claw health data recording in Spanish dairy cattle

Noureddine Charfeddine

🕒 9:00–9:15 | ⌚ 15min.

Potential of fine milk composition for cow udder health management

Aurélie Lainé

🕒 9:15–9:30 | ⌚ 15min.

From science to practice - improved udder health with the German project milchQplus

Maria Thielen

🕒 9:30–9:45 | ⌚ 15min.

Inclusion of direct health traits in the total merit index of Fleckvieh and Brown Swiss cattle in Austria and Germany

Christa Egger-Danner

🕒 9:45–10:00 | ⌚ 15min.

Phenotypes for novel functional traits of dairy cattle

John Cole

🕒 10:30–11:00 | ⌚ 30min.

Progesterone in milk - investigations on practicability as a functional trait in dairy cows

Ariane Boldt

🕒 11:00–11:15 | ⌚ 15min.

Genetic evaluations based on data from automatic milking systems

Björg Heringstad

🕒 11:15–11:30 | ⌚ 15min.

Genomic breeding values for novel traits such as feed efficiency through female only reference populations

Donagh Berry
🕒 11:30–11:45 | ⌚ 15min.

The road to genetic selection for methane emission from ruminants: A global approach

Yvette de Haas
🕒 11:45–12:00 | ⌚ 15min.

🕒 8:30–12:00 | 📍 Estrelsaal C

ICAR Dairy Cattle Milk Recording, S1
Chair: Hans Wilmink

The ICAR guidelines for dairy cattle recording: An overview of the work and ideas of the Dairy Cattle Milk Recording working group

Jacob van de Westhuizen
🕒 8:30–8:50 | ⌚ 20min.

Practical aspects in milk recording in Central and Eastern Europe and its effects on the guidelines

Pavel Bucek
🕒 8:50–9:10 | ⌚ 20min.

Accurate recording at large herds in the United States: Current practices and expected developments

Kevin Haase
🕒 9:10–9:30 | ⌚ 20min.

Supporting the quality of the raw milk based on cattle breeding in Turkey

Huseyin Velioglu
🕒 9:30–9:45 | ⌚ 15min.

Development's milk recording in Morocco (Case Study: Benslimane's Mabrouka Cattle Breeders Cooperative)

Nadia Mousili
🕒 9:45–10:00 | ⌚ 15min.

Automatic milking and milk production recording in New Zealand

Claudia Kamphuis
🕒 10:30–10:50 | ⌚ 20min.

An overview of wished recording requirements to satisfy to the current evolution of milk recording organizations and selection programs in France

Xavier Bourrigan
🕒 10:50–11:05 | ⌚ 15min.

Why estimate what can be measured?

Michal Basovnik
🕒 11:05–11:20 | ⌚ 15min.

Data quality points – an immediate and motivating supervision tool

Heli Wahlroos
🕒 11:20–11:40 | ⌚ 20min.

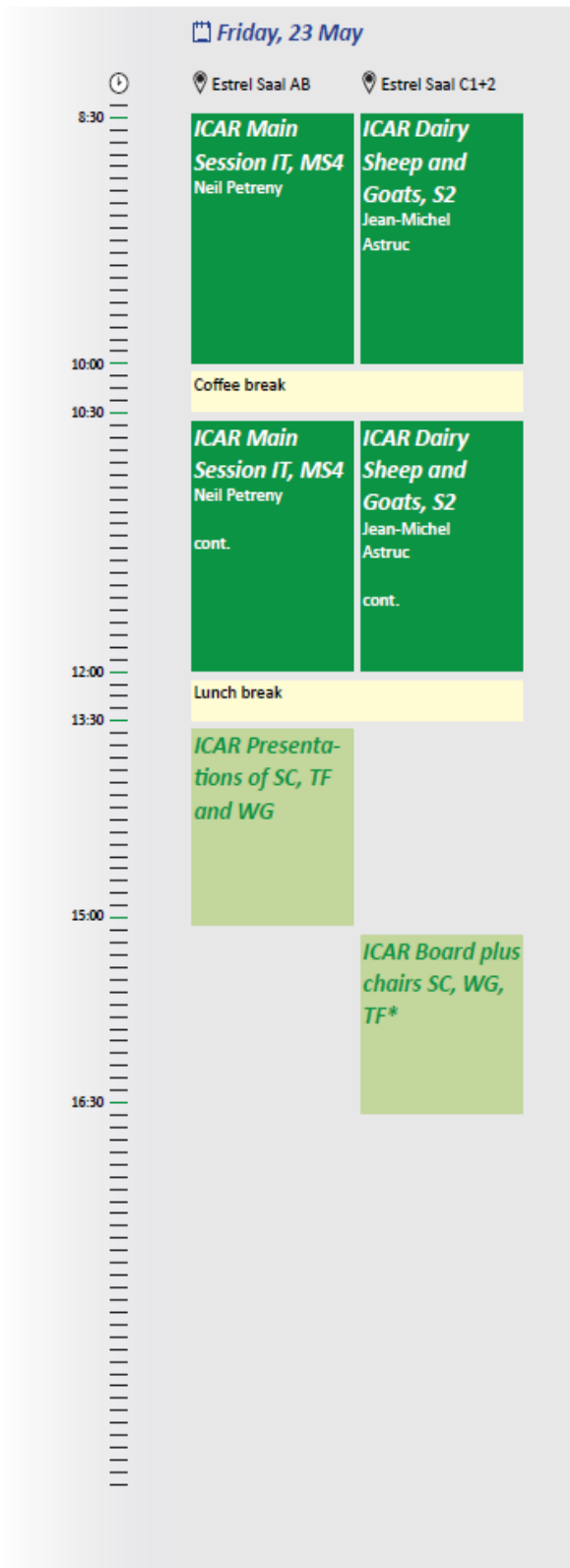
General discussion

🕒 11:40–12:00 | ⌚ 20min.

Main Sessions

🕒 Time
⌚ Duration





Friday, 23 May

8:30–12:00 | Estrelsaal AB

ICAR Main Session: IT, MS4

Chair: Neil Petreny

Introduction

Neil Petreny

8:30–8:35 | 5min.

User experiences of a herd management programme in a mobile device

Juho Kyntäjä

8:35–8:50 | 15min.

MyAgSource: An online decision aid and herd management analysis tool developed to address the changing information management needs of US dairy producers and consultants

Robert Fourdraine

8:50–9:05 | 15min.

Data on the hoof – Collecting herd management data amongst the cows

Suzanne Harding

9:05–9:20 | 15min.

Automatic classification of eating and ruminating in cattle using an collar mounted accelerometer

Craig Michie

9:20–9:35 | 15min.

Questions & Discussion

9:35–10:00 | 15min.

Reconvene

10:30–10:35 | 5min.

New trends in data capture and exchange solutions between farms and external partners: The French situation

Béatrice Balvay

10:35–10:50 | 15min.

Data exchange with robots and sensors: Achievements and prospects of the Animal Data Exchange initiative

Erik Rehben

10:50–11:05 | 15min.

Rinderdatenverbund „RDV“ – IT-Network-Solution for 2 million cows in Austria and Germany

Fritz Gollé-Leidreiter

🕒 11:05–11:20 | 🕒 15min.

Use of a data warehouse in animal husbandry and animal breeding

Reinhard Reents

🕒 11:20–11:35 | 🕒 15min.

Questions & Discussion

🕒 11:35–12:00 | 🕒 25min.

🕒 8:30–12:00 | 📍 Estrelsaal C1+2

ICAR Dairy Sheep and Goats, S2

Chair: Jean-Michel Astruc

Introduction

Jean-Michel Astruc

🕒 8:30–8:40 | 🕒 10min.

Ziegeldatenverbund „ZDV“ – IT-Network-Solution for goat performance recording in Bavaria and Baden-Württemberg

Klaus Droessler

🕒 8:40–8:55 | 🕒 15min.

Sheep breeding in the Czech Republic

Pavel Bucek

🕒 8:55–9:10 | 🕒 15min.

National sheep and goats breeding program of Turkey and Sheep and Goats Breeders Association's collaboration system

İrfan Daskiran

🕒 9:10–9:25 | 🕒 15min.

Lactation length and milk yield of Alpine goat in Slovenia

Drago Kompan

🕒 9:25–9:40 | 🕒 15min.

Milk production and composition of „Beni Arouss“ North Moroccan local goat

Samira El Otmani

🕒 9:40–9:55 | 🕒 15min.



Heritability of persistency traits and their genetic correlations with milk yield and udder morphology in dairy sheep

Antonello Carta

🕒 10:30–10:50 | 🕒 20min.

Genomic selection in French dairy sheep: Main results and design to implement genomic breeding schemes

Francis Barillet

🕒 10:50–11:10 | 🕒 20min.

Genomic evaluation validation test proposed by Interbull is necessary but not sufficient because it does not check the correct genetic trend

Jean-Michel Astruc

🕒 11:10–11:25 | 🕒 15min.

The Norwegian healthier goats project

Dag Lindheim

🕒 11:25–11:40 | 🕒 15min.

Appraisal of the selection plan for scrapie resistance in the Sarda dairy sheep breed

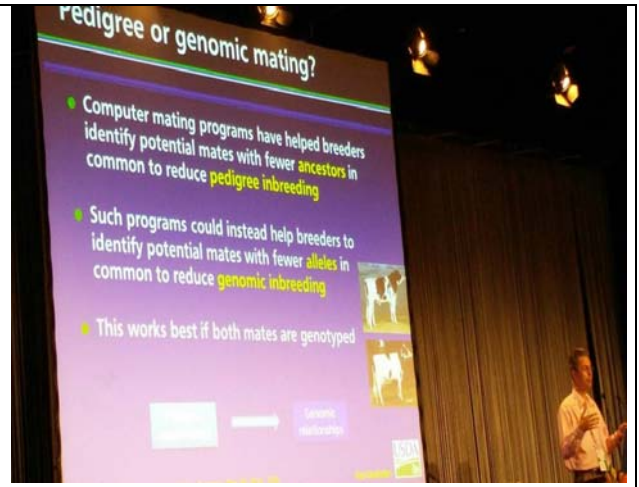
Sotero Salaris

🕒 11:40–12:00 | 🕒 20min.

二、國際畜政聯盟(ICAR)會員國第 39 屆會員大會暨執行委員工作會議活動相片



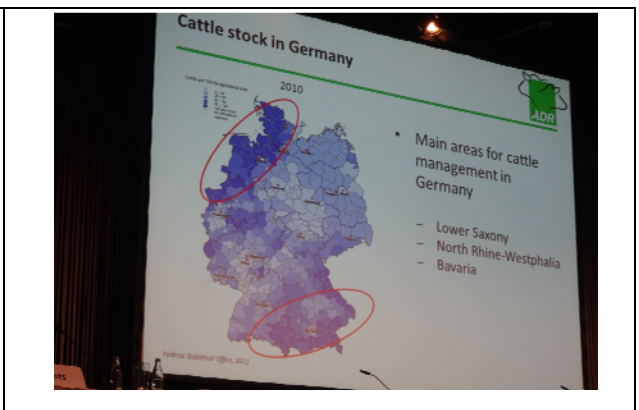
ICAR 新任理事主席 HansWilmlink



美國農業部 PaulVanRaden 報告 DNA 資料應用的新潮流



ICAR 新任理事 BiancaLindt 報告主辦國德國養牛產業概況





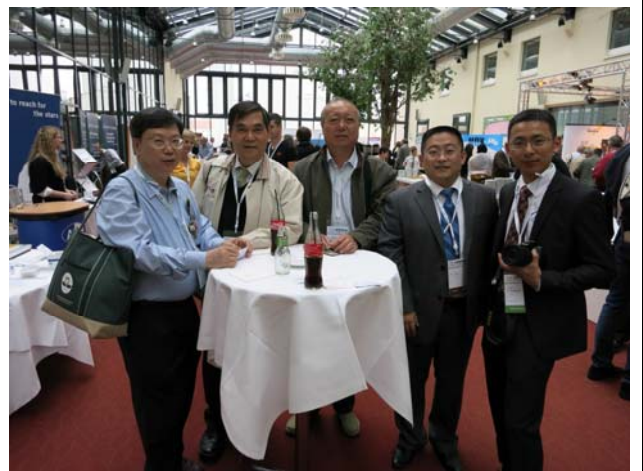
黃所長、吳組長及趙助理研究員與 ICAR 理事主席 UffeLauritsen 及副主席 JayMattison 交談會場合影



黃所長及吳組長與 ICARInterbull 中心主任 JoaoDürr 交談會場合影



黃所長與 ICAR 乳質分析執行委員會成員 SilviaOrlandini 及 MarinaGips(左)交談會場合影



黃所長及吳組長與中國代表團上海乳業育種協會成員交談會場合影



ICAR 新任理事副主席 JayMattison 及 Kaivollves



黃所長、吳組長及趙助理研究員參加 ICAR 會議



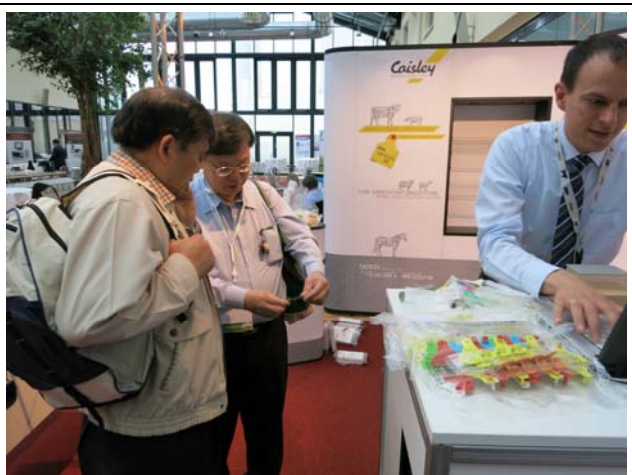
ICAR 大會現場乳質分析執行委員會主席 ChristianBaumgartner(左一)與成員 Silvia Orlandini 交談及趙助理研究員與 MarinaGips(右)會場合影



黃所長及吳組長與 DATAMARS 公司會展人員交談合影



黃所長於會展觀看儀器留影



黃所長及吳組長與 Caisley 公司會展人員交談合影



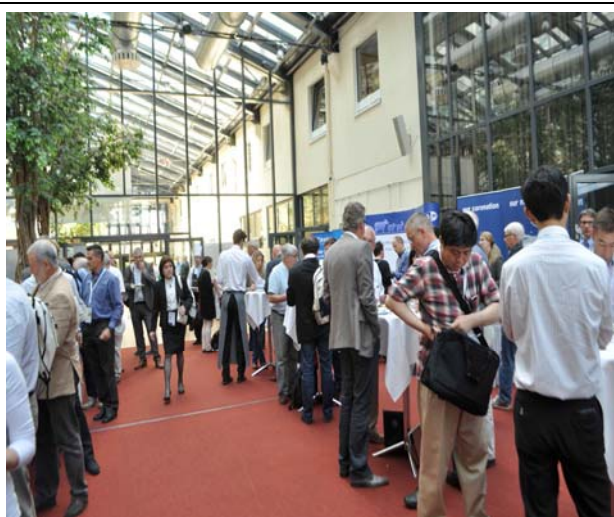
黃所長及吳組長與 Foss 公司會展人員交談合影



吳組長於會場捕捉鏡頭留影



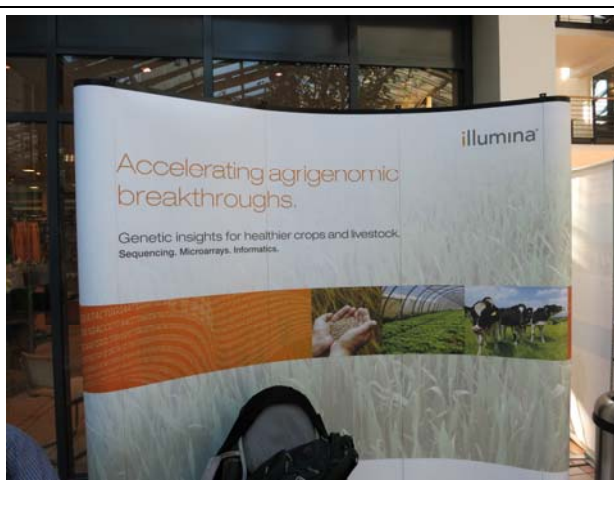
ICAR 會場展示乳量計



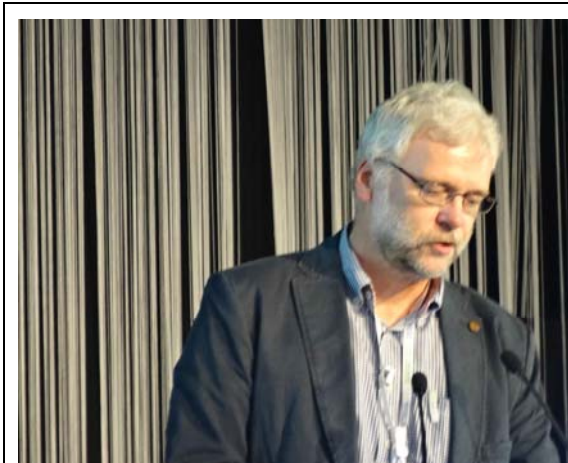
ICAR 會議中場休息時間會員交流現況



提供基因評估服務的 GeneSeek 公司人員留影



DNA SNP 晶片製造大廠 Illumina 公司



國際種公牛協會(InterBull)主席 Reinhard Reents



乳質分析執行委員會主席 Christian Baumgartner



動物標識執行委員會主席 Kaivollves(右)



紀錄儀器執行委員會主席 Martin Burke



動物資料交換工作小組主席 Eric Rehben



功能性狀工作小組主席 Christa Egger-Danner



山羊羊乳紀錄工作小組主席 Zdravko Barac



系譜紀錄工作小組主席 Suzanne Harding



綿羊羊乳性能紀錄工作小組主席 Jean-Michel Astruc



動物福祉紀錄工作小組主席 Pierre-Louis Gastinel



國際肉牛性能紀錄與評估工作小組主席
Brian Wickham