

出國報告（出國類別：研究）

參加「2024 AAAP & AAAS Animal Production Congress」 與論文發表

服務機關：農業部畜產試驗所

計畫來源：113 年度科發基金「人才培育與研發成果推廣計畫」

（編號：NSTC 113-3111-Y-061-001）

姓名職稱：李欣蓉副研究員、謝怡慧助理研究員、洪兮雯助理研究員、
蔡佩均助理研究員、李佳蓉助理研究員、劉雅醇助理研究員

派赴國家：澳洲墨爾本

出國期間：113 年 7 月 6 日至 113 年 7 月 14 日

報告日期：113 年 9 月 14 日

摘要

亞澳畜產大會（The Asian-Australasian Association of Animal Production Societies Animal Science Congress, AAAP）為亞太地區具代表性的畜產國際學術研討會，每二年舉辦一次，參加者為亞太地區之畜產界官員、專家、學者及業者等。本次會議於2024年7月8至12日於澳洲墨爾本國際會議中心舉辦，結合了第35屆AAAS亞洲-澳洲畜牧業協會（Asian-Australasian Association of Animal Production, AAAS）與第20屆AAAP大會，為期3天的實體會議加上1天的參訪行程，共涵蓋12個領域主題，包含營養、環境與永續、繁殖、野生動物、動物健康與疾病、育種、環境緊迫、精準農業、肉品科學、全球農業平台、動物福祉與糧食安全。

年度大會以「使用新方法對顛覆畜產研究」(Embracing disruption as an opportunity for animal science) 為主題，總共440篇論文發表。臺灣自1982年由中國畜牧學會代表加入該組織，每屆均有研究機關及大學院校的研究人員、教授及研究生參與發表，此次臺灣參加發表單位除了農業部畜產試驗所6位同仁（李欣蓉副研究員、謝怡慧助理研究員、蔡佩均助理研究員、劉雅醇助理研究員、李佳蓉助理研究員及洪兮雯助理研究員），亦包括臺灣大學、宜蘭大學、中興大學及屏東科技大學等約40人出席。

本所發表之6篇論文含4篇口頭發表及2篇海報發表，分屬6個領域，包含李欣蓉副研究員「環境與永續組」之口頭發表1篇；謝怡慧助理研究員參加「小反芻獸組」之海報發表1篇；蔡佩均助理研究員參加「繁殖組」之海報發表1篇；劉雅醇助理研究員參加「營養組」之口頭發表1篇；李佳蓉助理研究員參加「熱緊迫組」之口頭發表1篇；洪兮雯助理研究員參加「豬隻科學組」之口頭發表1篇。本所謝怡慧及蔡佩均助理研究員受邀並擔任大會審稿委員，獲得大會感謝函。

本次大會因以實體會議方式舉辦，於論文發表時段，可以直接和與會學者針對發表內容交流，透過現場討論互動，吸取國際各方經驗，補強研究設計並促進未來研究方向發想。國際研討會具研究初步成果公開之即時性，為尚未形成正式論文前之公開發表場合，可供研究人員吸收各領域當前最新研發方向之場域，對研究人員研究內容發想具有相當大的助益。

本所研究同仁也掌握此次難得的出國機會，在研討會期間先後與紐西蘭Dr. Pacheco、日本北海道帶廣畜產大學福間直希副教授、名城大學林義明副教授、韓國尹哲熙教授等人進行學術交流，討論各自研究主題並互留聯繫方式，期望未來能強化雙方畜產國際合作交流之深度與廣度。

目錄

壹、	目的.....	4
一、	申請背景與目的.....	4
二、	前往機構與研究計畫之相關性.....	4
三、	經費來源.....	5
貳、	過程.....	6
一、	第 20 屆 AAAP 規劃介紹.....	7
二、	本所論文發表與擔任審稿委員.....	8
三、	研討會新知分享.....	13
四、	與國際學者交流討論與未來合作.....	24
五、	參與本次研討會的臺灣研究人員.....	26
參、	心得與建議.....	27
一、	科技進步推動研究深化.....	27
二、	低碳經營策略的研究趨勢.....	27
三、	臺灣黑水虻的應用挑戰.....	27
四、	會議數位化的未來趨勢.....	27
五、	有規劃的薦送研究人員走向國際.....	28
六、	出國參訪的團隊合作效益超乎想像.....	28

壹、 目的

一、 申請背景與目的

亞澳畜產學會 (Asian-Australasian Association of Animal Production Societies Animal Science ; AAAP) 於 1980 年成立，當時擁有 8 個會員國，包括澳大利亞、印尼、日本、韓國、馬來西亞、紐西蘭、菲律賓和泰國等。而臺灣於 1982 年正式加入 AAAP，目前總共有 19 個會員國。

AAAP 為亞太地區正式的國際學術組織，每兩年分別在不同地區輪流舉辦一次有關於畜產領域之國際性的學術研討會。提供各國專家學者提供一個畜產領域相關的學術研究成果與意見交流之平台，此為亞太地區最重要畜產領域的學術研討會。

第 19 屆 AAAP 於 2022 年 8 月 23 至 26 日在韓國濟州舉辦，大會以「人類與自然為目標的動物永續生產 (Animal Production for Human & Nature)」為主題，來自 19 國家約 1,200 人與會，發表 631 篇論文。

國際研討會具研究初步成果公開之即時性，為尚未形成正式論文前之公開發表場合，可供研究人員吸收各領域當前最新研發方向之場域，對研究人員研究內容發想具有相當大的助益。

二、 前往機構與研究計畫之相關性

第 20 屆 AAAP 國際研討會於 2024 年在澳洲墨爾本舉行，針對本所在廢棄物循環再利用減碳效益、畜禽繁殖性能優化、飼養管理對畜產品之影響、畜禽舍管理模式與效益、以及畜禽糞便微生物接種源篩選等試驗成果，邀請本所年輕研究人員踴躍參加國際研討會，擬透過口頭論文發表或海報等方式進行發表，提升有意願發表或競賽之研究人員的研究能量及國際發表能力。

透過參與 AAAP 國際研討會的機會，聚集亞澳地區畜產界研究學者的國際研討會場合，了解亞澳各國畜產領域最新研究方向及進展，強化臺灣與亞太各國禽畜永續發展之聯繫，並與國外專家交換經驗，作為未來研究方向及產業發展之參考，並建立日後合作交流之機會，透過積極參加國際研究聯盟與國外專家學者交換研究現況，讓未來的研究方向與研究成果與國際接軌。

近年來本所人員除了在各方面提升專業技能外，為拓展研究視野，積極覓尋與國際研究人員接觸與建立長期合作關係之機會。並藉由友好夥伴關係之建立，促進雙邊科研合作發展，強化我國農業於國際之地位。

三、 經費來源

本次計畫經費係由 113 年度科發基金「人才培育與研發成果推廣計畫」（編號：NSTC 113-3111-Y-061-001）經費支應，參訪人數共計 6 名，於 113 年 7 月 6 日至 113 年 7 月 14 日，前往澳洲墨爾本執行。

貳、 過程

本次計畫參觀研習行程安排如下表：

	時間	地點	活動事項
臺灣	7月6~8日	臺灣臺北→澳洲墨爾本	去程、抵達旅館、會場勘查、簡報演練
澳洲墨爾本	7月9~11日	澳洲墨爾本國際會議中心	參加大會開幕、主題演講、專題演講、海報展示、口頭發表、頒獎典禮及大會閉幕
	7月12日	Werribee Open Range Zoo	現場參訪
	7月13~14日	澳洲墨爾本→臺灣臺北	回程
臺灣			

一、第 20 屆 AAAP 規劃介紹

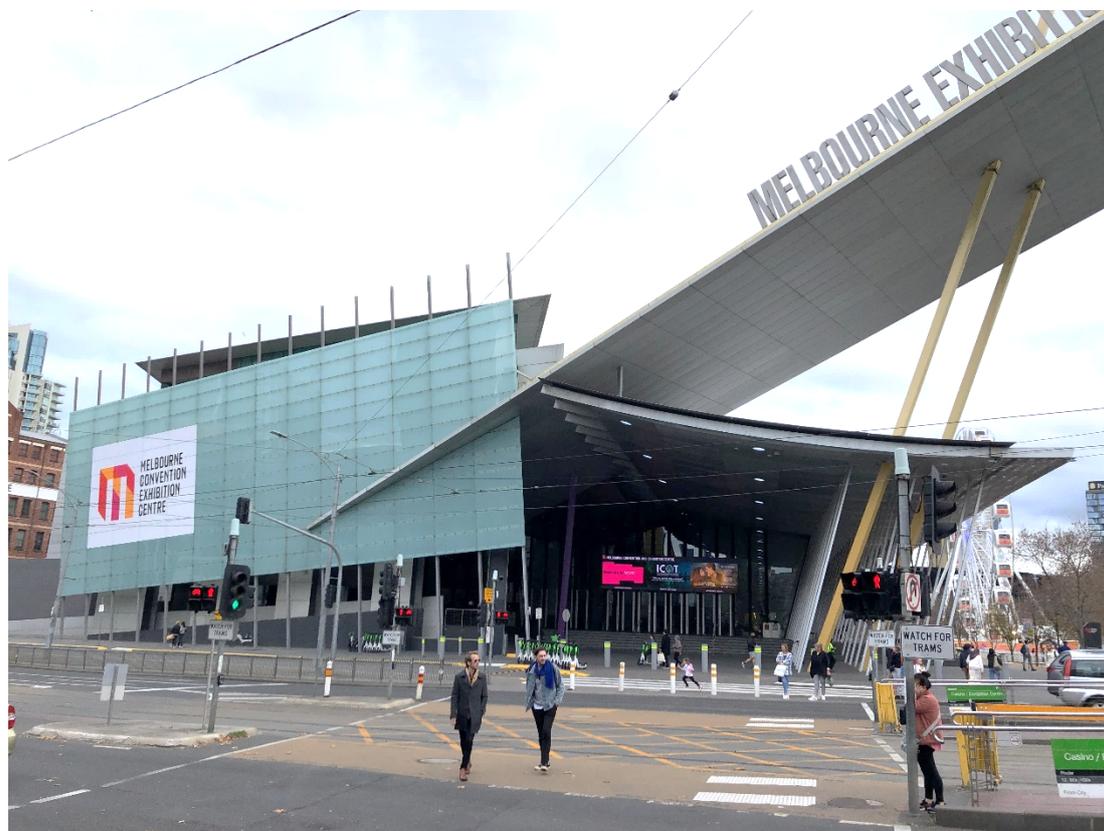


圖 1. 澳洲墨爾本國際會議中心

第 20 屆 AAAP 大會，於 2024 年 7 月 9 日至 7 月 12 日澳洲墨爾本國際會議中心舉辦，規劃 3 日實體會議與 1 天參訪行程，共涵蓋營養、環境與永續、繁殖、野生動物、動物健康與疾病、育種、環境緊迫、精準農業、肉品科學、全球農業平台、動物福祉與糧食安全等 12 個領域主題。

年度大會以「使用新方法對顛覆畜產研究」（Embracing disruption as an opportunity for animal science）為主題，總共 440 篇論文發表。大會更針對野生動物與人類互動影響為主題，專門安排一個 session 來擴大大會會議的廣度。為了滿足不同研究領域與會人員的需求，設計了 24 分鐘的加長演講、12 分鐘的標準演講、3 分鐘的短講三種演講方式，以及海報展示等，提供不同的互動與交流模式。

臺灣自 1982 年由中國畜牧學會代表加入該組織，每屆均有研究機關及大學院校的研究人員、教授及研究生參與發表，此次臺灣參加發表單位除了農業部畜產試驗所 6 位同仁（李欣蓉

副研究員、謝怡慧助理研究員、蔡佩均助理研究員、劉雅醇助理研究員、李佳蓉助理研究員及洪兮雯助理研究員)，亦包括臺灣大學、宜蘭大學、中興大學及屏東科技大學等約 40 人出席。中國畜牧學會常務理事—陳志峰院長，更獲選榮獲本屆亞澳畜產大會動物科學獎 (The 15th AAAP Animal Science Award)。



圖 2. 中興大學陳志峰院長，榮獲 2024 AAAP 頒發動物科學獎

二、本所論文發表與擔任審稿委員

本所發表之 6 篇論文 (含 1 篇標準演講、3 篇口頭短講及 2 篇海報發表)，分屬 6 個領域，發表內容摘要分別說明如下：

(一) 濕熱環境下自動擠乳系統以不同溫濕度指數公式評估產乳量及擠乳頻率

本所李佳蓉助理研究員，口頭發表「Assessing the goodness of fit of different temperature-humidity index models on milk yield and milking frequency in auto-milking systems in hot and humid environment」，自動化是未來趨勢、氣候變遷是酪農威脅，研究為精進熱平衡管理策略分析 5 種不同溫溼度指數公式，使用不同線性模型及赤池資訊量準則，分析自動擠乳系統中產乳量與擠乳頻率的解釋度及閾值，找出適合臺灣氣候的最佳公式。研究成果可應用於後續各種降溫成效、熱負荷影響與熱平衡管理研究，並可即刻應用於牧場飼養管理。



圖 3. 李佳蓉助理研究員，參加「熱緊迫組」進行 12 分鐘口頭發表

(二)以養牛廢水施灌狼尾草餵養牛隻對環境、作物生長與牛隻健康之影響

李欣蓉副研究員，以 3 分鐘短講與海報方式，發表「Effects of irrigating Napiergrass with cattle wastewater on the environment, crop growth, and cattle health」1 篇，在資源循環再利用政策推動之下，畜牧廢水也於 2017 年起，可當作作物生長的肥分來源施灌於農地土壤。利用畜產試驗所牛舍廢水場西南方，建置面積共約 0.75 公頃農牧循環施灌區，了解畜牧廢水施灌作物後是否會對作物生長與農藝性狀造成影響，以及是否會在動物攝食後對其健康造成危害。處理組之土壤總銅與總鋅含量皆遠低於臺灣的土壤污染監測標準。而廢水組的產量與植體性狀都明顯高於化學氮肥組。處理組狼尾草製作青貯料餵養乳牛，對泌乳牛之性能表現無顯著影響，顯示廢水施灌後牧草可做為泌乳牛飼糧原料。



圖 4. 李欣蓉副研究員參加「環境與永續組」口頭短講與海報展示

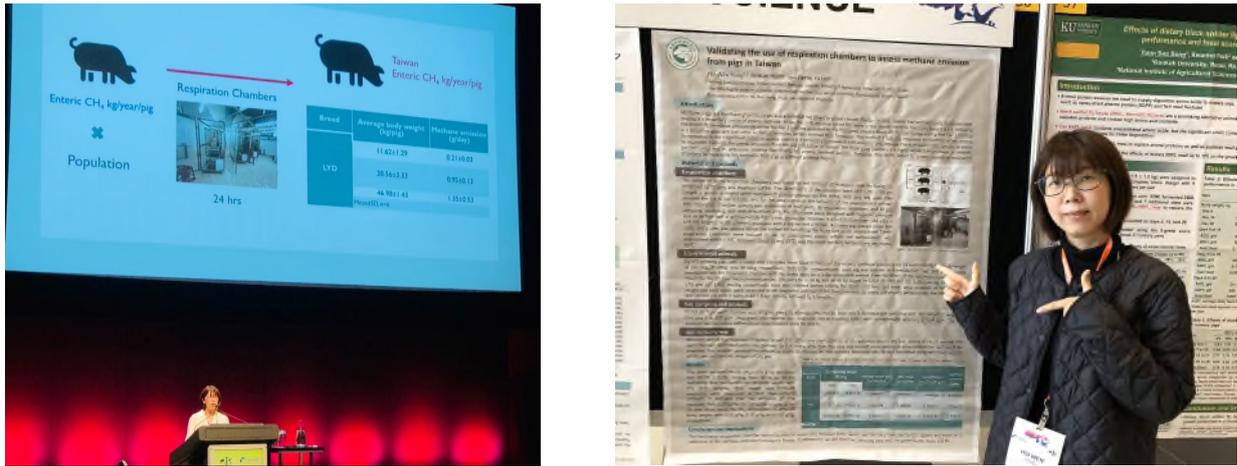


圖 6. 洪兮雯助理研究員參加「豬隻科學組」口頭短講與海報展示

(五)熱季餵飼大豆油對山羊生長性能、產乳量和乳成分的影響

謝怡慧助理研究員以海報方式，發表「Investigating the effects of soybean oil on goat diets in growth performance, milk yield, and milk composition during the hot season」1 篇；為減少熱緊迫對羊隻的負面影響，探討使用熱增值較低之油脂添加於山羊飼糧中，於山羊熱季時之乳品質之影響。試驗結果顯示，添加 1%大豆油之處理組的羊隻有較高的增重，其乳量與對照組相近，乳脂率、乳蛋白率、乳糖率、無脂固形物率、總固形物率則優於較其餘兩組。試驗結果可以供業者做為夏季飼養乳山羊之參考。

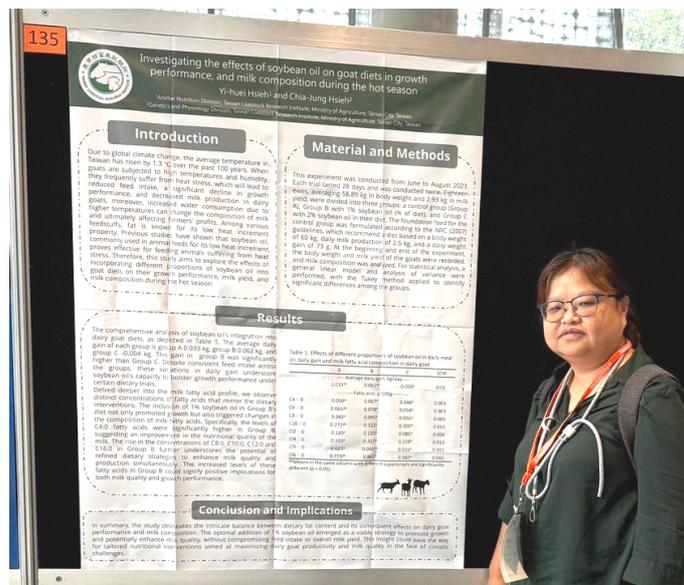


圖 7. 謝怡慧助理研究員參加「小反芻獸組」海報展示

(六)不同季節、體重及年齡對 Buserelin 排卵藥對紐西蘭大白兔排卵性能之影響

蔡佩均助理研究員以海報方式，發表「The effects of season, body weights and age on ovulation performance of buserelin treated New Zealand white rabbits」1 篇；本研究是收集和總結以 GnRH 類似物 Buserelin 誘發排卵時，比較不同季節、體重、母兔月齡所能得到的排卵數、卵巢濾泡數、沖出的早期胚數目等之差異，希冀得到最佳的排卵管理策略，供兔養殖場生產管理之參考。

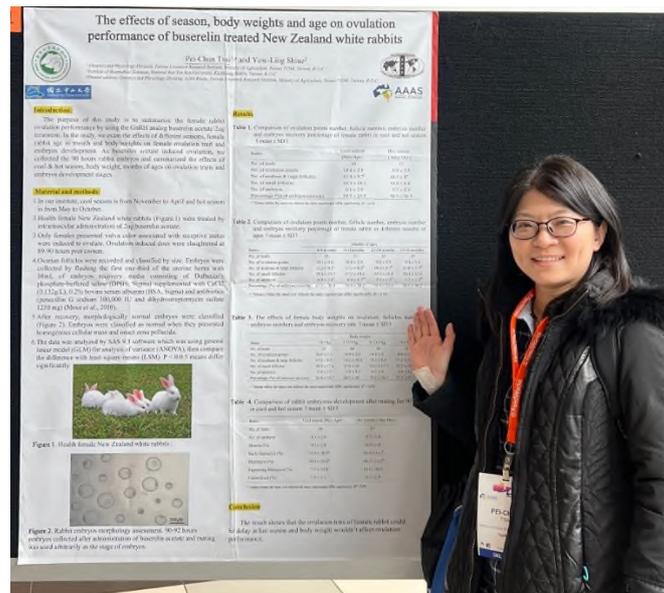


圖 8. 蔡佩均助理研究員參加「繁殖組」海報展示

(七)受邀擔任大會審稿委員

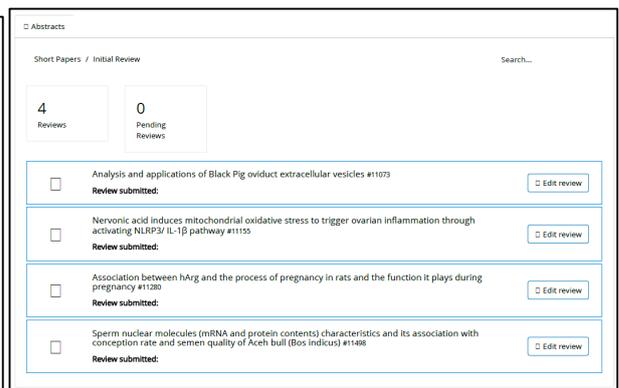
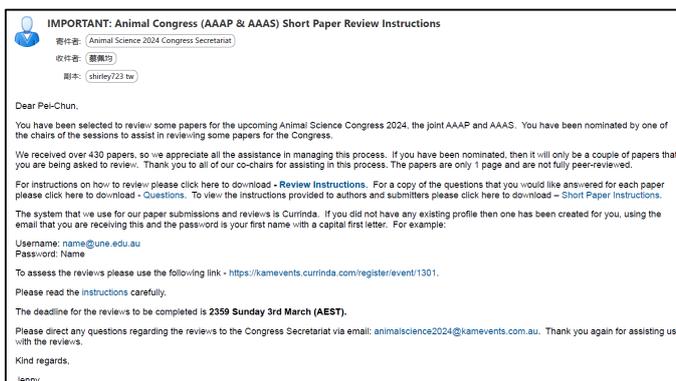


圖 9. 本所研究同仁獲邀擔任審稿委員審查稿件 8 篇

本所謝怡慧及蔡佩均助理研究員，分別受邀並擔任大會審稿委員，協助營養與生殖生理等稿件審查 8 篇，並獲頒大會感謝函。

三、 研討會新知分享

(一)主題演講：

添加鋅減少炎症並增加對 RNA 病毒感染之抵抗力



圖 10. 添加鋅減少炎症並增加對 RNA 病毒感染之抵抗力—主題演講

近年人醫及免疫學領域發表許多研究論文，顯示金屬添加可以限制細菌獲取營養，該免疫的概念擴展到 RNA 病毒感染。此類病毒有可能迅速突變，使其能夠從主要宿主傳播到其他物種，因此需要考慮採用替代方法來限制進一步的跨物種傳播。RNA 病毒在人類疾病中包含冠狀病毒和流感病毒等，而動物的 RNA 病毒造成之疾病例如非洲豬瘟、禽流感等，這些都造成農業的巨大經濟損失。最近在乳牛發現高病原性禽流感 (H5N1) 病毒的記錄並且傳播給人類的確診病例，讓這問題變得更加緊迫。牛隻感染 H5N1 的症狀包含生乳導電度增加、生乳變得異常厚 (thick)、DMI 減少至 50-90%、乳量減少 5-30%、畜群盛行率可以達 5-10%，臨床症狀只會出現 3-5 天，但是病毒存在牛隻體內約 15-17 天。部分牛隻會高燒到 42 度，但大多沒有發燒。牛隻會透過體液散播高量病毒，包含牛奶、尿液、糞便和胎水。高劑量的鋅在動物體內抑制帶來負面影響的淋巴球血症、抑制細胞激素風暴、並提高 NK cell 活

性。最直接的應用方式為：當有疫情爆發跡象時，每公斤體重 4.85 mg 的鋅（其中 40% 必須為有機鋅）連續投與 14-16 天，可以有效減少動物發病以及抑制病毒擴散。適用範圍除 H5N1 感染外，黃病毒科的病毒性下痢、牛流行熱爆發期也適用。

後續應用考慮事項：與本所產業組一股同仁初步討論，可於今年 10 月牛病毒性下痢好發季，牛隻開始有症狀時進行 14 至 16 天的投予；另一個可應用季節為 2 月底 3 月初牛流行熱好發季。雖然該添加劑量可能會讓堆肥鋅含量過高，導致後續應用受限，但應可透過混合肥料或僅在特定畜禽添加等方式，稀釋糞便中鋅含量。

(二)主題演講：減少腸道甲烷排放的新興策略

Dr. McAllister 統整了各種控制甲烷排放的策略，依據甲烷在瘤胃中的生成路徑，將其大致分為以下幾種策略：(1) 降低瘤胃中的氫氣產量；(2) 直接抑制產甲烷菌；(3) 增加瘤胃中氫氣沉積的替代路徑，以降低氫氣沉積成甲烷的比例；(4) 提升生產效率；(5) 透過育種技術，選育具有低甲烷排放特性的反芻動物。由於甲烷與甲烷菌、原蟲等微生物相關，顯示微生物學在降甲烷排放策略當中扮演重要的角色。Dr. McAllister 亦提及多種減碳飼料添加物之優缺點，例如：3-NOP 的原理為抑制合成甲烷所需的酵素，藉以降低甲烷產量，但是 3-NOP 的效果受到飼糧中 NDF 的影響，NDF 含量增加則降低 3-NOP 的效果。除此之外，3-NOP 亦缺乏長期的動物試驗結果。

(三)主題演講：正向動物福祉

與傳統的動物福祉五大訴求（如：減少動物痛苦、疼痛與恐懼等）相比，正向動物福祉（positive animal welfare）於近年越來越常被提到，作為動物福祉的子領域（sub-field），其概念著重於對動物生活產生正面影響的面向，強調為動物提供獎勵經驗和滿足狀態的重要性，而不僅僅是減少痛苦。但正向動物福祉常與傳統動物福祉有兩難衝突，例如粗放無圈養環境提供動物充分自由與活動空間符合正向動物福祉，但粗放飼養系統常受營養缺乏及疾病影響，動物健康與正向動物福祉之間有著「微妙平衡」。正向動物福祉有利於畜養動物的可持續性、增加產品價值，並且提升社會對飼養經濟動物的認可。

李佳蓉助理研究員於該演講提問關於：氣候變遷下，如何在「限制家畜行動的降溫管理」以及「提升正向動物福祉但會讓家畜體內熱負荷上升」兩者情形中取得平衡？講者認為減少熱負荷帶來負面影響的降溫管理更為重要。在理念中，應優先解決減少痛苦的飼養管理，再來增加提升正向經驗的措施。

(四) 專題演講：熱緊迫研究與應用

1. 使用伊比利亞耐熱性測試來確定 Droughtmaster 乳牛的耐熱性：

由於氣候變化，熱負荷條件變得更加頻繁和強烈，因此需要更準確地識別耐熱牛，鑑定耐熱牛是提高耐熱性的第一要步。試驗使用 30 頭 Droughtmaster 乳牛連續三天早上 10 時至下午 3 時將牛關在無遮蔽的院子裡（最高環境溫度為 30 ± 1 °C），透過伊比利亞耐熱係數（Iberia Heat Tolerance Test）及瘤胃溫度紀錄核心體溫來評估牛的耐熱係數，公式為：伊比利亞耐熱係數 = $100 - (18(BT-BTA))$ ，其中 BT 為瘤胃溫度、BTA 為根據前 3 天的瘤胃溫度計算得出的平均核心體溫。與耐熱性較差的牛隻相比，耐熱性最高的乳牛的瘤胃溫度平均低 0.4 ± 0.03 °C ($P < 0.001$)、伊比利亞耐熱係數高出 6.72 ± 0.51 個單位 ($P < 0.001$)。這評估方式不僅可以定義具有較高伊比利亞耐熱係數的牛隻較耐熱，亦可以證明 Droughtmaster 乳牛的耐熱性存在差異。

瘤胃溫度計所偵測的核心體溫受飲水行為干擾，需同時進行飲水行為的數據收集，並預先計算飲水後多久回到真正核心體溫，才能採用核心體溫數據。但瘤胃溫度相較於現行所內使用的陰道溫度，更符合動物福祉且能更長時間收集動物核心溫度。

2. 在氣候變遷時代為熱緊迫下的泌乳牛降溫的有效方法

隨著氣候變遷的到來，許多地方都經歷了夏季氣溫升高和乾旱事件。在美國許多大型的 free-stall 牛場中，常使用 feed bunk 噴水降溫，缺點是水資源浪費。此外，feed bunk 噴水會使乳牛站在潮濕的採食區上，使蹄病和跛腳的風險增加。研究使用 20 頭產乳量相似的泌乳牛，其中 10 隻用於對照，10 隻用於試驗。對照組維持在 feed bunk 區噴水，試驗組在鋪了沙墊 free-stall 牛床下安裝感應器，當牛躺在感應器上就會觸發牛床上灑水，15 分鐘灑水 10 秒。試驗時間維持五天，灑水觸發時段為早上 9 時至下午 3 時 30

分。試驗結果顯示，相較於對照組，試驗組乳牛有更低的核溫且有更長的躺臥時間 (59.4 ± 5.5 V.S. 35.8 ± 2.9 min, $P < 0.01$)。

牛隻從臥坐到站立的決策因素為「臥坐後體溫累積上升 $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 」，因此在牛床灑水降溫確實可以有效延長臥坐時間。但該試驗牧場位於夏威夷，濕度較臺灣低一些（夏威夷白日約 50-60%、夜間約 70-80%；臺灣白日 60-70%、夜間 90-100%），試驗中牛床為常駐潮濕狀態，由於該試驗沒有給出灑水量及乳房炎數據，在高濕度地區仍要謹慎。

3. 開發基於感測器的行為指標，用於檢測大規模肉牛放牧系統中的熱緊迫

氣候變遷下未來熱浪發生率和強度會逐漸增加。不同研究的熱緊迫閾值有所不同，本研究基於感測器的行為方法整合到熱緊迫檢測中，提供一種更以動物為中心的方法來定義熱緊迫。研究使用 132 頭乳牛，並安裝有加速度感應器的耳標，數據結合分類與迴歸樹（classification and regression tree）與應用混合線性效應模型（mixed linear effects model）來分析反芻與放牧活動量。結果顯示當每日最高溫度達到 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 時，觀察到反芻現象顯著減少，但放牧活動量沒有顯著變化。使用有加速度感應器的耳標可以捕捉到動物對熱緊迫的反應變化，此操作方法可以應用於應對氣候變遷並提升動物福祉。此研究所開發的「有加速度感應器的耳標」其體積比現行脖子感應器小，更方便使用（不需要時時調節鬆緊）。未來動物行為研究與研發可以考慮使用耳標。

(五) 專題演講：反芻動物降低甲烷排放之研究與應用

1. 3-NOP 應用於澳洲北部牛肉放牧系統，對甲烷排放之影響

3-NOP 是一種可降低甲烷的飼料添加物，已知其可降低圈養的肉牛 50-90% 甲烷排放量，但目前尚不知道 3-NOP 用在放牧肉牛可降低的甲烷排放量，該試驗之目的是評估在澳洲北部的熱帶牧場的放牧小母牛飼糧中添加 3-NOP 的有效性。試驗使用 64 頭印度牛 (*Bos indicus*) 小母牛，分為對照組、低 3-NOP 組 ($1.25\text{ mg 3-NOP/kg 體重}$)、中 3-NOP 組 ($2.5\text{ mg 3-NOP/kg 體重}$) 及高 3-NOP 組 (5 mg 3-NOP/kg 體重)，試驗為期 6 個月。中、高 3-NOP 組與對照組相比，甲烷排放量顯著降低，同時也能看到氫氣產量顯著增

加。研究結果顯示，3-NOP 在放牧環境也能降低肉牛的甲烷排放，目前尚未發現對牛隻有不良的影響。

2. 澳洲荷蘭乳牛於乾物質攝取量 (DMI)、能量校正牛奶 (ECM)、每日甲烷排放量 (MeP；克/天)、每公斤乾物質的甲烷產量(MeY；g/kg DMI)、甲烷強度(MeI；g/kg ECM)和反芻時間(RT)之間的關聯性：

該研究是為了更深入了解乾物質攝取量 (DMI)、能量校正牛奶 (ECM)、每日甲烷排放量(MeP；克/天)、每公斤乾物質的甲烷產量 (MeY；g/kg DMI)、甲烷強度 (MeI；g/kg ECM) 和反芻時間 (RT) 之關聯性。該研究從 2021 年 11 月到 2023 年 4 月在 Ellinbank SmartFarm 對 173 頭澳洲的荷蘭乳牛進行了五次試驗。結果發現，DMI 與 MeP、產乳量、RT 呈正相關，相關係數分別為 0.17、0.59、和 0.35($p < 0.05$)。相反，DMI 與 MeY 呈中度負相關($p < 0.05$ ； $r = -0.29$)。此外，發現 MeP、MeY 和 MeI 彼此呈現強烈正相關 ($p < 0.01$)，強調這些與甲烷相關的特徵之間存在強大的相互聯繫。MeI 與產乳量呈負相關 ($p < 0.01$ ； $r = -0.37$)

(六)專題演講：小反芻獸

小反芻獸（山羊、綿羊）主題的口頭報告總共發表 12 篇口頭報告（有 8 篇長講以及 4 篇短講）。口頭報告的主題有農業副產物芻料化、飼料營養對小型反芻動物的影響、熱緊迫對生產影響等。

農業副產物如何再利用減少對環境的影響是全球的議題，如在本次口頭報告中有研究人員利用臭氧處理稻稈後餵飼仔羊，結果並不影響仔羊生長；亦有印度學者利用蘋果渣與廢菇包具有高氧化的特性，再製成飼料餵飼山羊，試驗結果可以提高動物的 FCR 且增加肉的嫩度。以上的結果未來皆可以作為本國處理稻稈、果渣及廢菇包等農業副產物之芻料化之參考。

在飼料營養方面中，有澳洲研究人員做了讓懷孕綿羊放牧吃豆科植物後吃芻料燕麥探討是否可以增加仔羊的存活率。其結果顯示在提供鈣、鎂和鹽補充劑的情況下，餵飼燕麥未降低羔羊的存活率；而也有研究人員於飼料中添加芽孢桿菌對於綿羊的生長性能的影響，其結果顯示芽孢桿菌對於綿羊生長並無影響；

另外，有研究人員收集在澳洲昆士蘭的植物分析其體外消化率及甲烷排放量等，結果顯示，山羊食用不同植物在體外消化率、揮發性脂肪酸（VFA）組成和甲烷產生量方面存在顯著差異。而未來研究可以在臺灣進行類似的研究，幫助業者設計出更高的生產力和更低的甲烷排放的飼料配方。

而因為本次會議另有熱緊迫的主題，因此在小反芻獸這個主題下，只有一篇來自中國的研究人員探討短期熱浸破對綿羊生理和肉質的影響，結果顯示不論熱緊迫的持續時間多久皆會對動物生理產生負面影響。而此結果，也顯示降低熱緊迫的是十分重要的。

除了以上幾個主題外，亦有研究人員分享調查抗寄生蟲藥的抗藥性、新產母羊成功產子與否對於日後經濟效益影響以及利用 Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA)量測方法探討泌乳山羊不同泌乳期的體態變化等內容。

(七)專題演講：黑水虻飼料應用

值得注意的是，本次大會在黑水虻飼料利用上，有來自日本、韓國、印度、馬來西亞與臺灣等數篇研究成果發表，顯示黑水虻在飼料應用與對畜產動物營養研究上，已經是國際上的趨勢。

1. 黑水虻幼蟲的礦物質組成：魚粉和大豆粉替代品的潛力



圖 11. 黑水虻作為魚粉和大豆粉替代品的潛力—專題演講

這篇研究評估了不同乾燥方法對黑水虻幼蟲礦物質含量的影響，旨在確定其作為家禽和魚類飼料替代品的潛力。結果顯示，黑水虻幼蟲含有豐富的鈣、磷等主要礦物質，這些礦物質對動物的骨骼發育和蛋殼質量至關重要。特別是冷凍乾燥的幼蟲在礦物質含量方面表現最佳，顯示其在動物飼料中的應用潛力。

2. 飼餵木鱉果對黑水虻幼蟲及其糞便化學成分及類胡蘿蔔素累積的影響



圖 12. 黑水虻作為魚粉和大豆粉替代品的潛力—專題演講

該研究旨在探討木鱉果粉作為餵食添加物對黑水虻幼蟲體內及糞便中類胡蘿蔔素累積的影響。實驗設計了三種餵食方案，分別為基礎飼料、添加 2.5%和 5.0%木鱉果粉的飼料。結果顯示，添加木鱉果粉的組別幼蟲體內的類胡蘿蔔素累積顯著增加，尤其是 β -胡蘿蔔素和茄紅素，且糞便中也檢測到較高的類胡蘿蔔素含量。會後洪兮雯與謝怡慧助理研究員，也與該專題演講的日本老師討論有關黑水虻萃取技術精進問題。



圖 13. 本所研究同仁與日本名城大學 Yoshiaki Hayashi 教授進一步交流

3. 黑水虻作為離乳豬飼料中魚粉的替代品

這項研究旨在評估黑水虻粉末替代魚粉對離乳仔豬生長表現、血液指標和腹瀉發生率的影響。研究使用四種不同比例的黑水虻粉（0%、1%、2%、4%）替代部分或全部魚粉進行對比。結果顯示，在替代 50%魚粉的情況下，黑水虻對離乳仔豬的生長表現、血液指標和腹瀉發生率均無顯著負面影響，證明黑水虻是一種有效的魚粉替代品，能降低飼料成本，同時維持豬隻的健康狀態。

4. 餵食黑水虻粉對保育仔豬生長表現和糞便指數的影響

本研究探討了在保育豬飼料中使用黑水虻幼蟲粉（BSFL）的效果。目的是評估使用 10%、20%和 30%的 BSFL 取代傳統蛋白源對豬隻的生長表現和糞便健康的影響。結果顯示，儘管日增重和飼料轉化率未受影響，但糞便狀況隨著 BSFL 比例增加顯著改善，表明 BSFL 具有促進腸道健康的潛力。

5. 不同替代蛋白飼料對肉雞生長性能的影響

本研究探討了黑水虻、微藻和浮萍作為替代蛋白源對肉雞生長表現的影響。結果顯示，使用這些替代蛋白飼料的肉雞在飼料轉化率和生長增重方面表現與對照組無顯著差異。雖然某些替代蛋白源會影響蛋白質和氨基酸的消化率，但整體生長表現未受影響，顯示黑水虻等替代蛋白具備潛力。

6. 雞糞作為黑水虻飼餵基質對殘留基質中病原菌的影響

本研究探討雞糞作為黑水虻幼蟲飼料基質對殘餘基質中病原菌的影響。研究目的在於評估使用雞糞餵養黑水虻幼蟲的安全性，並觀察基質中微生物的動態變化。研究方法採用新鮮的雞糞，直接餵養黑水虻幼蟲，並透過培養基稀釋法觀察微生物群落的變化。結果顯示，雖然雞糞中含有多種病原菌，但黑水虻幼蟲能有效減少部分細菌的數量，並且在幼蟲體內和殘餘基質中均未發現顯著的病原菌增加。研究結論顯示，黑水虻有潛力作為雞糞處理的一種可行方案，能減少環境污染並促進有機廢棄物循環利用。

綜合上述研究，黑水虻作為畜牧業的替代蛋白源展現出顯著的潛力，無論是在豬、雞等動物的飼料中替代魚粉，還是處理有機廢棄物與礦物質回收方面，均具有積極的應用價值。研究證實了黑水虻在改善動物健康、減少環境污染和提高飼料利用效率方面的效果。然而，未來研究應進一步探索不同乾燥處理對礦物質保留的影響，並測試黑水虻在更多種類的動物飼料中的應用潛力。此外，如何將黑水虻大規模應用於商業化飼料中，並提升其經濟效益，將是未來實踐中的重要方向。

(八) 專題演講：循環農業相關

1. 飼糧添加乳酸菌竹粉對肉雞生長性能、血液生化及腸道特性的影響

這項研究探討了乳酸菌竹粉作為飼料添加劑對肉雞生長表現和腸道健康的影響。實驗顯示，竹粉能顯著提高肉雞的體重增長，改善腸道絨毛結構，並降低血液中的甘油三酯水平。這表明竹粉與乳酸菌的結合能有效促進動物健康，同時提升資源利用效率，具有可持續性。

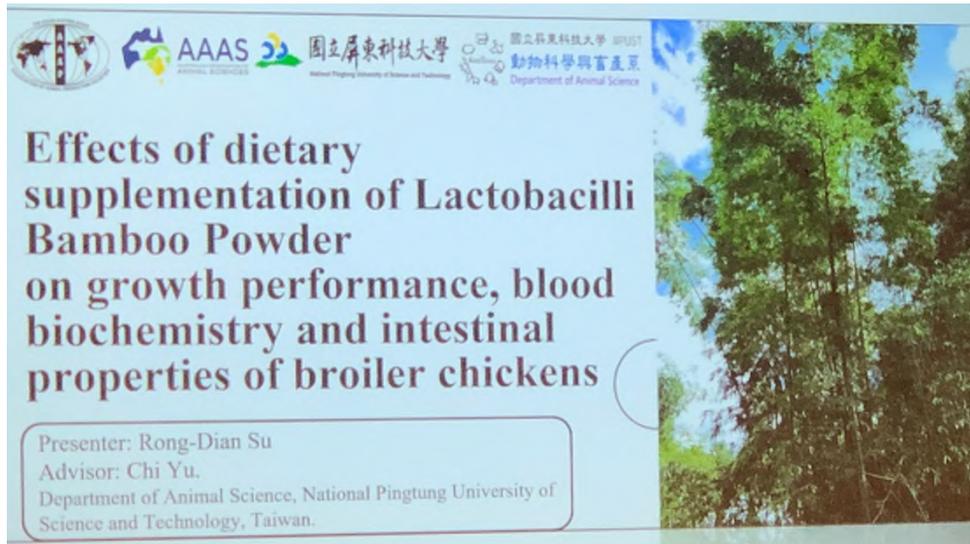


圖 14. 飼糧添加乳酸菌竹粉對肉雞的影響—專題演講

2. 菊苣可減少乳牛的氮排泄，但不減少甲烷排放

本研究探討了乳牛在飼養菊苣 (Chicory)、灌溉牧草和油菜飼料時，對氮排泄與甲烷排放的影響。研究的目的是評估這三種飼料組合在減少溫室氣體排放的效果。實驗選用了 12 頭泌乳乳牛，隨機分配至三種不同的飲食組合，進行了三個 21 天的周期測試。結果顯示，與灌溉牧草和油菜飼料相比，菊苣餵食顯著減少了乳牛的氮排泄，但並未對甲烷排放產生顯著影響。這表明，菊苣可以作為一種有效減少氮污染的飼料選擇，但在減少甲烷排放方面的效果有限。

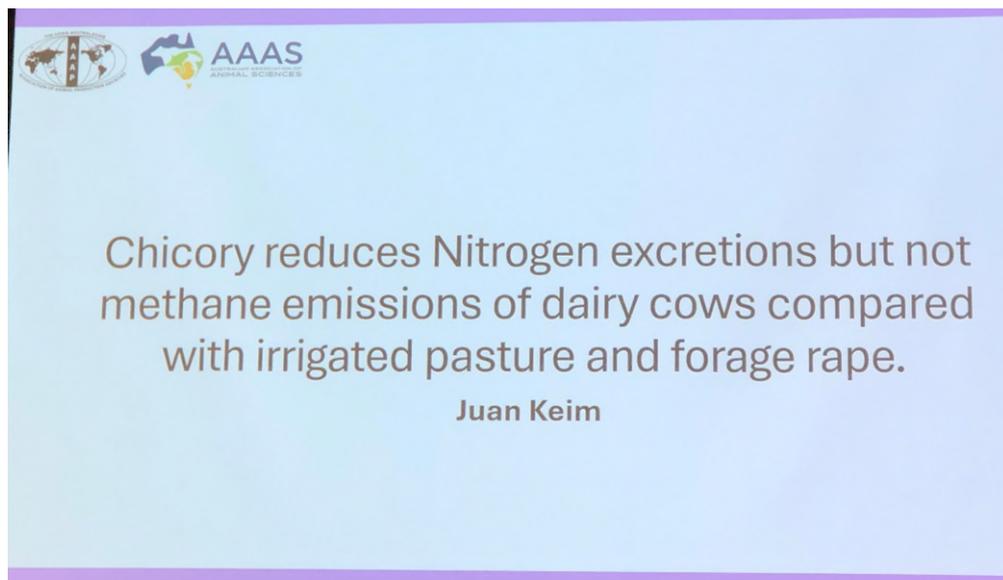


圖 15. 菊苣可減少乳牛的氮排泄與甲烷排放的影響—專題演講

3. 飼餵灌溉牧草、菊苣和油菜的泌乳牛瘤胃微生物組變化的初步分析

本研究旨在評估灌溉牧草對泌乳牛瘤胃微生物群的影響，並與菊苣和油菜飼料進行比較。通過分析微生物的結構變化，研究人員發現灌溉牧草顯著影響了瘤胃中的微生物多樣性，特別是一些與甲烷產生相關的微生物群如 *Bacteroidetes* 和 *Succinivibrionaceae* 的增長。此外，這些微生物的變化與瘤胃發酵過程和甲烷產生密切相關，這意味著不同飼料可能通過改變微生物群來影響甲烷排放。

4. 鳳梨皮青貯飼料對荷蘭乳牛生長性能及屠體參數的影響

本研究旨在探討使用鳳梨皮青貯飼料對荷蘭乳牛的生長表現及屠體品質的影響，評估其作為飼料來源的潛力。40 頭乳牛被隨機分配至四組：對照組（100%使用新鮮玉米作為飼料）、T1 組（50%新鮮玉米和 50%鳳梨皮青貯飼料）、T2 組（25%新鮮玉米和 75%鳳梨皮青貯飼料）以及 T3 組（100%使用鳳梨皮青貯飼料）。牛隻的平均初始體重為 476.78 公斤，實驗為期四個月，並根據體重增長、飼料轉化率及屠體品質等指標進行比較。研究結果顯示，體重增長和飼料攝取量在各組間沒有顯著差異，對照組和 T1 組的生長表現相對較好，而 T2 和 T3 組的體重增長略微降低。屠體品質方面，僅骨骼百分比在各組間呈現顯著差異。此外，T1 組的經濟效益與對照組相似，顯示 50%鳳梨皮替代新鮮玉米的比例在飼料使用中具備較佳潛力。未來的研究方向可以進一步探討不同鳳梨皮青貯配方在長期餵食中的效果，並研究其對乳牛健康、飼料轉化效率及環境影響的綜合評估，以驗證鳳梨皮在商業化飼料中的應用潛力。

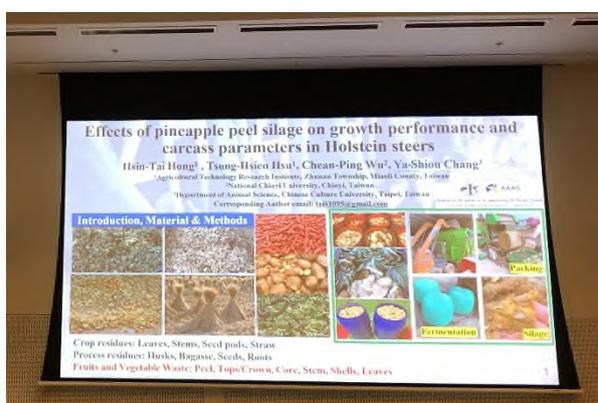


圖 16. 文化大學張雅琇老師進行鳳梨皮青貯料餵飼乳牛之影響—口頭短講

四、與國際學者交流討論與未來合作

在會議期間與日本帶廣畜產大學福間直希副教授交流，得知福間老師擅長反芻動物腸胃道營養，目前也正在研究海藻降低甲烷的相關研究。因與目前研究主題契合，加上本所研究人員今年正好預計前往前往日本拜訪北海道大學小池教授，於會議中同步詢問福間老師可否讓我們於日本參訪行程中拜訪他。已確認將在今年 10 月 4 日前往帶廣大學拜訪，並討論未來合作的可能性。

福間 直希 准教授 FUKUMA Naoki

Ja En

研究テーマ

草食動物の繊維消化や代謝性疾患に関与する微生物の解明および繊維発酵の最適化に繋がる機能性飼料素材の探索



My Dream

微生物の機能を活かし持続的な食料生産へ貢献する

[Researchmap](#)

[研究シーズ](#)



圖 17. 日本帶廣大學福間直希教授

在歡送晚宴上，夏良宙教授引薦我們認識擔任《Animal Bioscience》聯合主編的韓國首爾大學 Cheol-Heui YUN 尹哲熙教授；以及日本名城大學 Yoshiaki Hayashi 林義明副教授，由於與林教授已有一面之緣。所以我們進一步向林教授請益為何會想利用木鱉果作為材料，並分享最近本所使用木鱉果做成青貯料預計用來餵飼反芻動物。林教授本身為日本山羊專家，當他聽到把木鱉果作為青貯料表示點子很新鮮，並表示他將在今年 9 月訪臺拜訪夏老師，若時間允許將規劃來拜訪畜試所。

另外也在本次國際會議中，遇到了預計在 9 月 10 日邀請來臺參訪的紐西蘭 NZAGRC (New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre) 國際首席科學顧問，Dr. David Pacheco。當面與他確認來臺參訪行程，以及後續研究交流規劃。



圖 18. 韓國首爾大學 Cheol-Heui YUN 教授 (左 4)



圖 19. 感謝夏良宙老師 (右 1) 引薦我們認識日本名城大學 Yoshiaki Hayashi 教授 (右 2)



圖 20. 紐西蘭 NZAGRC 畜牧溫室氣體測定專家 Dr. David Pacheco (中)

五、 參與本次研討會的臺灣研究人員

臺灣自 1982 年由中國畜牧學會代表加入該組織，每屆均有研究機關及大學院校的研究人員、教授及研究生參與發表，此次臺灣參加發表單位除了農業部畜產試驗所 6 位同仁，亦包括臺灣大學、宜蘭大學、中興大學及屏東科技大學等約 40 人出席。平時各自在臺灣進行專業領域的研究，難得於國際會議中相遇，有種他鄉遇故知的感動。



圖 21. 與來自臺灣的研究人員一起合影

參、 心得與建議

此次拜訪行程，獲益良多，出國參加研討會除了可以讓國際了解本所研發的成果外，亦可以了解國際上最新的研究成果，並且能與外國專家學者討論及分享資訊所遭遇問題，藉此激發未來研究方向，提高研究量能。因此建議如經費許可下，應鼓勵研究同仁多多參加國外研討會，擴充國際研究人脈。心得與建議如下：

一、 科技進步推動研究深化

本次會議主軸，係利用新的科技用來過去研究主題。舉例來說，過去研究早就知道鋅具有抗發炎的功效，但是其機制並未很清楚，現在因科技進步有更新的科技，因此才能明瞭其作用機制。這個觀點可作為日後研提科技計畫的想法。

二、 低碳經營策略的研究趨勢

本次國際會議的研究成果發表，已經從原本熱門的循環農業，轉成低碳經營策略。可見減緩溫室效應是逐漸被重視的研究內容。澳洲與紐西蘭原本就因飼養眾多的反芻動物，因此很早就開始研究降低反芻動物甲烷排放的研究，除此之外，本次也發現不少國家如日韓也早在此領域深耕並已有些成果，反觀我國目前才正要開始進行相關研究。雖然進度稍晚，但藉由此機會也可以藉由與其他研究人員取經，希望可以減少摸索時間加快研究成果產出。

三、 臺灣黑水虻的應用挑戰

本次也出現很多國家分別以黑水虻作為研究材料，進行飼料化應用或是探討動物生理代謝等影響的投稿。反觀臺灣目前仍對黑水虻應用於畜禽產業仍有諸多疑慮，甚至規模化設施設立主管機關與法規的不確定性，造成發展的阻礙。應透過產官學多方跨域合作，建立相關公會督促法案推動，讓臺灣的黑水虻等研發量能更能實際應用在產業中。

四、 會議數位化的未來趨勢

本次會議主辦方開發了會議專屬 APP，其內容除了有每天議程、講者介紹、大會論文等資料外，亦有特別介紹墨爾本的景點及美食等資料，已經走向以 AI 軟體取代紙本、隨身碟等實體宣傳工作。可以作為臺灣未來舉辦國際會議的改革參考。

五、 有規劃的薦送研究人員走向國際

能夠獲得經費出國參加會議，實屬難能可貴經驗。透過會議除了能在各自領域有所收穫外，亦可讓本所研究更廣為國際周知外。也可認識外國研究人員，建立未來合作的機會。而且聽到不同研究人員及不同領域的報告，也可以相互激盪出未來研究的方向。期許本所應多有目標性的規劃與經費支持，鼓勵年輕研究人員能更積極參與國際研討會，累積上臺報告的機會，拓展國際視野。

六、 出國參訪的團隊合作效益超乎想像

本所這次共有 6 名研究人員參加會議，大家各司其職分工合作分別處理機票、行程安排、住宿、申請出國發表、出國申請、經費預借以及出國報告撰寫等，讓出國行程能順利。除此之外大家在國外互相照顧，每天晚上回到住宿地點後，一起分享今天參與會議心得，相互討論切磋。旅程中也發生了一些無法預期的突發狀況，還好有其他夥伴們可以一起討論解決，充分發揮 $1 + 1 > 2$ 的合作與統籌效益，更能讓大家收穫滿滿。



圖 22. 第 20 屆 AAAP 國際研討會，本所與會發表的 6 位研究同仁