

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：國際會議)

出席亞太農業研究機構聯盟 (APAARI)
「未充分利用之動物基因資源與改善方
式區域型研討會」國際會議報告

服務機關：行政院農業委員會
行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所
姓名職稱：洪忠修 處長
溫祖康 科長
涂柏安 副研究員
派赴國家：馬來西亞
出國期間：中華民國 108 年 3 月 3 日至 7 日
報告日期：中華民國 108 年 5 月 7 日

摘要

亞太農業研究機構聯盟（APAARI）與馬來西亞農業研究發展機構（Malaysian Agricultural Research and Development Institute, MARDI）於2019年3月4日至6日在馬來西亞雪蘭莪共同舉辦「未充分利用之動物基因資源與改善方式區域型研討會國際會議」（Regional Workshop on Underutilized Animal Genetic Resources and Their Amelioration），我國由行政院農業委員會國際處洪處長忠修、溫科長祖康及畜產試驗所新竹分所涂副研究員柏安出席參加。

會議開幕式分別由馬來西亞農業研究及發展中心 YBhg. Datuk Dr. Mohamad Roff bin Mohd Noor、APAARI 執行秘書 Dr. Ravi Khaterpali，我國農委會洪處長忠修及馬來西亞農業部副主任秘書 YBrs. Dr. Zukina Binti Mohamed 等貴賓致開幕詞，主辦單位並致贈各與會貴賓紀念品；結束後於會場內外進行團體合照。隨後3日由相關專家及研究人員就未充分利用之動物基因資源區域概況、未充分利用之動物基因資源應用情境探討、未充分利用之動物基因資源保存及應用策略、全球未充分利用之動物基因資源優先排序、全球未充分利用之動物基因資源法律及政策框架討論等共18項主題進行報告。我國負責東亞地區未充分利用之動物基因資源區域概況進行報告，由涂副研究員柏安進行簡報，分享東亞各國及我國在未充分利用之動物基因資源概況及歷年努力成果，獲得與會代表肯定。

本次參與 APAARI 舉辦之區域型研討會國際會議，可使各會員國了解彼此國家動物遺傳資源之現況與未來之發展策略，並提供亞太地區知識及經驗分享平台供動物研究及政策制定相關人員交流，以探討未來可能合作之計畫及建立地區性動物遺傳資源研究及開發網路。

壹、	前言與目的.....	4
貳、	出國行程.....	5
參、	會議情形.....	6
肆、	心得與建議.....	12
伍、	會議照片.....	13
陸、	附件－我國專家報告簡報.....	17

壹、前言與目的

亞太農業研究機構聯盟（Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, APAARI）於 1990 年由聯合國糧食及農業組織（Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）發起成立，為一自願性、會員制、非政治性及多邊利益相關者之區域性組織，亞太地區多數國家農業研究機構、農業研究組織、國家大學、農民服務團體及眾多皆為會員。APAARI 作為亞太地區國際間、區域間及全球多邊利益相關者農糧生產體系之溝通橋樑，藉由亞太地區國家及多邊利益相關者之緊密連結及合作，加強農糧生產的永續開發。

「未充分利用之動物基因資源與改善方式區域型研討會國際會議」為 APAARI 與馬來西亞農業研究發展機構（MARDI）共同舉辦之國際會議，期盼藉由本次會議達到以下目標：

- 一、 亞太地區各國代表分享該國未充分利用之動物基因資源對於食物及農業生產的相關經驗及知識。
- 二、 分享亞太地區各國未充分利用之動物基因資源之重要性等相關資訊，及其應用於商業生產時對於生產者及消費者有益之可能性。
- 三、 針對區域內未充分利用之動物基因資源之保存及畜牧業生產永續之使用及充分管理規劃發展路線圖，以達到糧食安全之目的。
- 四、 探討未來機構間對於建構動物遺傳資源研究區域合作網路之機會。

貳、 出國行程

日期	時間	工作內容
3月3日 (星期日)	全天	● 由臺灣桃園國際機場出發至馬來西亞雪蘭莪
3月4日 (星期一)	08:30-09:00	● 會議報到
	09:00-10:30	● 會議開幕式、主辦單位及各國代表致詞
	11:00-12:35	● 技術主題 1
3月5日 (星期二)	14:00-17:20	● 技術主題 2
	09:00-12:00	● 技術主題 3
3月6日 (星期三)	14:00-17:30	● 全球趨勢討論講座
	09:00-12:00	● 動物遺傳資源保育之法律及政策框架
3月7日 (星期四)	12:00-12:30	● 閉幕式
	全天	● 由馬來西亞吉隆坡國際機場返台

參、 會議情形

未充分利用之動物基因資源與改善方式區域型研討會 (Regional Workshop on Underutilized Animal Genetic Resources and Their Amelioration) 國際會議，係為 APAARI 與 MARDI 共同舉辦之國際會議，會議開幕式由會議開幕式分別由馬來西亞農業研究及發展中心 YBhg. Datuk Dr. Mohamad Roff bin Mohd Noor、APAARI 執行秘書 Dr. Ravi Khaterpali，我國農委會洪處長忠修及馬來西亞農業部副主任秘書 YBrs. Dr. Zukina Binti Mohamed 等貴賓致開幕詞，隨後並進行團體合照。

本次會議共分為 3 大領域，計 15 項主題，大會分別邀請相關專家及研究人員與會進行專題報告，3 大領域分別為：未充分利用之動物基因資源區域概況、未充分利用之動物基因資源應用情境探討、未充分利用之動物基因資源保存及應用策略；領域內 15 項主題報告摘述如下：

大會宣言：

動物遺傳資源的多樣性對於糧食安全極為重要，尤其是在開發中國家，畜牧業及動物畜養是國家收入的重要來源，同時嘉惠商業生產者及農村社群。全球大約有 70% 的低收入農村社群成員依賴動物畜養及相關產業作為生活主要收入來源。但如何維持各區域畜牧生產的永續性是一項極大的挑戰，其障礙包含：缺乏本地種動物資源特徵、缺乏本地種動物資源地理分佈及族群大小等知識累積、缺乏對瀕危品種有效保種保育體系、未能提供本地種動物資源良好育種計畫等。而各區域國家對於如何有效增加本地種動物生產量及永續管理動物遺傳資源相關之法律及政策也付之闕如。2007 年 FAO 首度舉辦動物遺傳資源全球行動會議以提出並重視這些問題，會議結論確認現行全球畜牧生產體系未能最大化利用本地種動物遺傳資源於糧食生產、增進人類營養及維繫農村社群。其後，第二次之評估報告更針對全球動物遺傳動物資源現狀提供更詳盡之評估，並建議各國政府及相關研究機構將資源集中，以增進本地種動物遺傳資源之永續管理。

由於氣候變遷、全球暖化、自然災難、寄生蟲及疾病等問題，現今用於動物蛋白質的主要商用生產品種之永續利用正面臨許多挑戰，這使得未來以這些商用國際品種為主的畜牧生產體系將會變得十分脆弱，且難以適應改變後的新環境，這將可能中斷糧食生產的循環。整合更多本地種動物遺傳資源及其具有的適應性基因至商用生產族群，可作為改善未來糧食生產的解決方法。因此，更新各區域本地動物遺傳資源之現狀，對於擬訂適時適地之永續應用、保存策略及維繫糧食安全至為重要。

(一) 未充分利用之動物基因資源區域概況—南亞及西亞

南亞及西亞未充分利用之動物基因資源包含：本地品種之沼澤型水牛、豬、駱駝、驢、犛牛、兔、鵝、鴨、火雞、土雞等。沼澤型水牛約佔亞洲水牛族群之 2%，並且主要位於印度，十分適應高熱高濕之氣候；本地豬的族群僅佔亞洲豬族群之 1.9%，主要位於南亞區域及印度，小規模飼養於家戶後院，適應高熱高濕之氣候，用於生產高肉質低脂肪之豬肉。南亞地區駱駝佔亞洲駱駝總數之 36%，西亞地區駱駝更佔 40%，是嚴酷氣候下的重要物種，可用於生產肉、乳及作為運輸之用。西亞及南亞本地馬品種佔亞洲馬總數量之 6% 及 31%，且多為耐力極強之品種，可用於運輸、乳肉生產及皮製品生產之用。

(二) 未充分利用之動物基因資源區域概況—東南亞

東南亞地區之畜產動物生產有 50% 以上位於規模較小的家庭式農場，這些小型農場保留了較多的本土動物遺傳資源。這些動物不僅用於生產食物，也可做為額外收入、生活保險及經濟補助之用。雖然東南亞國家一般擁有較高之動物遺傳資源多樣性，但缺乏育種規劃、保育及應用策略，導致動物遺傳資源枯竭；此外由於缺乏科學性調查，本地種動物遺傳資源之特性並不清楚，市場及生產策略也無組織。行銷本地種畜產動物之策略已經朝向自然有機生產消費、特殊質地風味之產品、富含高功能性營養成分及高食品安全等進行推廣。各種新科技也應用於評估及增進表型及遺傳特性，並結合產業私有化進行本地種動物遺傳資源產品開發。

(三) 未充分利用之動物基因資源區域概況—東亞

東亞地區本土動物遺傳資源是畜牧業發展的主要生物資本，對糧食安全和農村可持續發展至關重要。世界農村貧困人口大多數(約 70%) 進行畜牧養殖，並以此作為生計來源。家畜還為所處生態系統作出貢獻，提供種子傳播和養分循環等服務。現行以外來品種作為主體之生產體系儘管能持續發展、並可減少飢餓和貧困，但其利用和保護仍然不足。這導致遺傳多樣性出現嚴重侵蝕，且由於東亞地區經濟發展使畜產品需求大幅上升，畜牧業受快速變化影響，嚴重侵蝕情況可能愈演愈烈。開發中國家遺傳資源侵蝕速度加快，原因是畜牧生產系統在應對全球畜產品需求激增過程中使用了大量的外來品種。而外來品種面對疫病暴發、其他災難和緊急情況(氣候暖化、乾旱等)之適應性不足，應加強本地種動物遺傳資源之應用及整合。

(四) 未充分利用之動物基因資源區域概況—大洋洲

大洋洲地區主要由 18 個島嶼國家組成，有眾多的火山且國家大小及人口數量都不一致，其中只有 11 個國家提供了動物遺傳資源相關的

報告，其內容說明大多數對於家畜業飼養不太重視，也無豐富的知識及技巧，缺乏資金及溝通。動物飼養規模小，市場也限制於本國及其他大洋洲國家。目前多數動物族群已經被雜交，且無法明確定義品種。生產系統資訊尚且透明，但對於本土動物遺傳資源無多樣性評估，導致本土豬種及雞種遺傳資源受到外來品種的雜交及污染，急需進行動物資源多樣性相關之評估及保存，並加強對於現存動物遺傳資源之瞭解及科學性研究以做為未來育種計劃之用，並確保該區域內本土品種動物之健康及營養狀況。

(五) 未充分利用之動物基因資源應用於食物及營養—區域主題

家畜及家禽之豢養歷史及地理遷徙仍存在眾多爭議，家畜及家禽動物遺傳機制在其被豢養及遷徙的過程中，面對自然及人為的選擇，其因素包含多樣化的環境、氣候及管理條件，而這些因素大多未被仔細探討。氣候變遷已經成為動物蛋白需求成長下的不利生產因子，而本地種動物仍然在開發中國家畜牧業中扮演重要角色。氣候變遷造成之高熱是最大的威脅，可能造成乳、蛋及肉產量的減少，並傷害生殖及免疫能力；氣候變遷同樣不利於高集約飼養的家畜禽產業，並且影響飼料及飲水資源。目前研究針對亞洲國家本土品種家畜禽進行全基因體序列分析，以了解不同品種之間之遺傳關係，及提供過去缺乏之重要地理位置資訊。

(六) 未充分利用之動物基因資源之特性、存量調查

亞洲地區未充分利用之動物基因資源十分嚴重，尤其是那些被認為缺少經濟潛力的品種。對於這些品種，首先必須進行的就是物基因資源之特性及存量調查，但國家必須擁有一個適當的系統進行動物遺傳資源管理，存量調查包含動物的地理分佈及品種組成，另外也包含族群大小及族群遷徙趨勢等狀態。根據 FAO 的第二份報告顯示，東南亞國家是相關調查工作最缺乏的國家，對於此議題必須更加重視及加強區域合作；而本地動物品種特性的調查則包含表型及遺傳型特徵的調查，尤其是對於經濟生產具有特殊價值的表型特徵，及後續進行的遺傳型特徵調查，以了解背後的 DNA 序列及特定基因序列及特定基因，相關研究單位必須提供資金及人員持續進行數據收集。

(七) 未充分利用之動物基因資源育種策略

特定方向的雜交育種是一個有效的育種策略，例如以菜鴨及番鴨進行雜交，或是其他家禽以多頭公畜禽輪流配種可以確保種蛋的高孵化率。雖然牛冷凍精液已經有商用化產品，但仍有本地品種並沒有進行商業生產，因此可以進行父女配種、兄妹配種及母子配種，以增進

遺傳同質性，並且減少近親效應對於繁殖性能的影響。近親配種的族群可以快速的將有害基因淘汰，並且選育出具有良好生長及繁殖效能的近親品系，這些都可以應用在雞、豬及乳牛等物種。至於動物基因資源的多樣性維持，則可以利用擴大母族群並搭配回交的方式進行。隨著親子鑑定技術的成熟，單一世代採用單一公畜禽可做為測試其遺傳表現的重要方法，改善以未充分利用之動物基因資源作為商業生產的生產效率。

(八) 應用於未充分利用之動物基因資源之分子生物科技

應用遺傳標記選拔本地品種動物，可將表型性狀與當地環境效應進行連結，改善經濟性狀生產效率；結合 ABGG-GH5 基因進行山羊選拔，證實可改善提升馬來西亞本地 Kalahari 及 Savanna 山羊生長表現。若以商用化 SNP 篩選工具為基礎，發展小型化且具高可靠性的 SNP 晶片，可用以確認馬來西亞本地種動物之遺傳基因純合度，進一步降低約 90% 的分析費用；其原理為利用交替基因頻率為基礎之統計模式，選擇品種間差異較大的基因作為品種純度鑑別之用。此技術同樣應用於馬來西亞本地之 KK 牛品種，建構一個小型化、低成本、高精確、彈性佳之客製化 SNP 晶片，用以區分本地原生牛種及其他地區之牛品種。

(九) 動物遺傳資源保育及多樣性目標

動物遺傳資源保育並不限於特定品種，而是被包含在生物資源的定義中，包含於遺傳資源、生態系等對於人類有價值的一切。保育工作分為活體動物保育及遺傳物質保存，並且應增加生物多樣性相關資訊提供給一般大眾知悉，生產知識性產品，加強科學及技術合作。ASEAN 唯一跨國組織，提供各種動物品種參與，分享其分佈、特性、用途及風險相關資訊，並記錄遺傳多樣性、糧食生產用途及家畜品種相關之野生種資訊。最終多樣性目標為永續使用生物資源，整合國際各方保育及永續使用模式作為決策之用，避免國際間政策相互矛盾抵制，保存以傳統文化為主要用途之動物資源，支持本地社群開發物種退化區域，加強政府及民間合作。

(十) 市場導向之未充分利用之動物遺傳資源保育

家畜生產可分為小型家戶式及大型工廠式生產，小型家戶式生產常會包含許多目的，包含多樣化收入、降低風險及社會資本；大型工廠式生產則以收益為唯一考量，資金密集、機械化及大規模生產。無論是何種生產方式，農民都會為了追求更大的生產力，增進個人利益，進而改變動物的基因型；但對於公眾利益而言，則是希望維持長期足

量的動物資源及多樣性，但這兩個目標往往相互衝突。工廠式大量生產所需要的動物遺傳特性通常是增加生產效率為主，例如飼料換肉率，以最大化生產利益，因此生產者需要為這些動物控制環境因素，讓這些動物無需適應本地環境及疾病相關因子，以滿足消費者對於標準化大小、顏色、風味及脂肪分佈產品的需求。

(十一) 未充分利用之動物遺傳資源繁殖技術

家禽物種是人類飲食中動物性蛋白質的良好且重要的來源，全球大約有 10,000 種家禽，其中商用肉雞是最廣為應用的物種，具有生長快速且可大量飼養的特性。由於家禽育種專家的努力，商用品種間及品種內的遺傳多樣性越來越被重視，顯示遺傳多樣性對於永續生產及商業飼養利益的重要性。但仍有大多數僅低度利用的家禽物種、品種及品系面臨遺傳資源及多樣性被侵蝕的問題，而保護這些針對的遺傳資源便是進行活體及遺傳物質的保存。由於都市化快速地使自然棲地消失，因此以低溫玻璃化冷凍的方式進行未充分利用之家禽遺傳資源的保存，較以活體方式保存族群更為恰當。而種原進行保存後，則需利用品系育種及品種間雜交進行利用潛力的探討評估，最終目標是對於特定本地種家禽族群可以達到有效的族群數目及可控制的近親程度。

(十二) 未充分利用之動物遺傳資源—禽類

全球大約有 10,000 種禽類，其中 11 種是常用的品種，廣泛應用於肉、但、羽毛或實驗動物之用，最常見的便是雞及鴨，本地品種佔 63% 的雞種、11% 的鴨種、9% 的鵝種、5% 的火雞種。氣候因子對於全球及當地禽類生產都是重要因子，若面臨氣候改變，可能造成產量減少及死亡率上升，而生物多樣性同樣受到威脅，消失的品種及近親程度的上升造成許多基因的流失；那些未充分利用之禽類遺傳資源可以讓我們面對氣候變遷及遺傳多樣性有更大的機會，最終目標便是利用那些尚未被大量運用的禽類遺傳資源，作為永續生產及保育的基礎，以改善其遺傳性能。這些對於未來 2050 年將達到 90 億人口及農場動物將達到 200% 成長之永續生產十分重要。

(十三) 應用現代科技進行未充分利用之動物基因資源之活體及離體保存

應用現代科技進行未充分利用之動物基因資源之活體及離體保存，可加強各種創新工具及技術應用於產業，包含各種麻醉程序、緊迫程度監測等技術及相關基礎數據收集，對於許多未充分利用之動物基因資源仍然十分缺乏。此外，更可藉由先進遙控設備對於野生動物遺傳

資源進行數據收集，降低人為接觸造成的干擾，以獲取真正具代表性的環境數據。

(十四) 小型反芻動物遺傳資源保存改善及永續生產

我們雖然已經測量部分的小型反芻動物遺傳資源的生物多樣性，但仍然沒有依此進行良好管理；對於某些人而言未被良好管理的小型反芻動物遺傳資源，對於維持這些族群的人來說，是有被充分利用的；因此不應輕易的將這些人及動物族群移出其原始之演化區域或輕易改變管理條件，以免本地種動物遺傳資源失去他們的獨特的適應性特徵。影響動物遺傳資源的主要因素有全球化、產業需求、物種探索、缺乏對於動物資源的知識及應用、正確及錯誤的資訊、有無高價值品種可吸引資金及人才投入、高育種價值個體的後續追蹤等。

(十五) 未充分利用之動物遺傳資源的交流與利益共享

動物遺傳資源通常為個人私有，且時常跨國進行交易，來自四面八方的基因會進行交流，但通常為北半球之間、北半球至南半球，少有南往北的方向。動物遺傳資源的取得不僅對於商業使用者重要，對於未來人類如何應用這些基因庫存活下去也至關重要，若無法取得可適應於嚴苛環境且低投入的動物資源品種，我們可能會失去重要的食物生產基礎。用於食物生產的動物遺傳資源目前分為兩種，高投入高產量搭配人為控制的環境及營養條件，所生產出的一致性商品；另外則是多用途、高變異且高環境適應性的本地品種。為了適應氣候變遷及綠色經濟，降低農業對於環境的衝擊，我們會需要應用更多現行未充分利用之動物基因資源。

我國官方及學術界代表利用參加會議期間，與 APAARI 秘書處相關人員討論農業合作技術交流，包含學術機構間的共同研提計畫，及官方研究機構間的互訪，種原交換及其他研究合作事宜。晚宴於本年 3 月 4 日由 APAARI 秘書處於 MARDI 舉辦，邀請會員國、與會專家與相關主辦單位人員出席，我國與會人員於晚宴時與各國代表互動良好，並進行相關交流以增進與 APAARI 會員國之友好關係。

肆、心得與建議

- 一、 本次 APAARI 與 MARDI 共同舉辦未充分利用之動物基因資源與改善方式區域型研討會，期盼達成亞太地區內動物遺傳資源的保育現況及為區域間未充分利用之動物基因資源研究發展擬定策略共識。
- 二、 本次會議邀請各區域會員國成員出席，並針對區域內國家現況進行探討報告，我國日後舉辦相關國際會議及活動，亦可參考相關辦理模式；各報告時間為 20 分鐘，應請各會員國先行提供國內動物遺傳資源重要統計數據，避免各國代表報告因準備時間有限未能充分展現或是引用錯誤，以正確之統計數據作為充分發揮會員國間之經驗交流與分享之基礎。
- 三、 藉由參與 APAARI 舉辦之活動，可評估我國與其他會員國間之研究及知識領域上之差異，作為未來合作研究計畫及建立我在該組織之人脈關係，並使其他會員國了解我國動物遺傳資源的獨特性及價值潛力，可作為未來糧食生產在地化及多樣化之重要角色。這些對於未來邀請會員國成員來臺，增加雙邊合作機會，皆有助益。我國亦可考量透過 APAARI 邀訪新南向國家官員來臺，加強我國與該組織之合作。
- 四、 APAARI 成員國皆為新南向政策重點國家，我國應積極推動相關農業合作，以發揮參與國際組織之合作綜效，形成機構間共同合作管理動物遺傳資源之框架，增進大眾對於動物遺傳資源多樣性之了解，以促進未充分利用之動物基因資源的永續利用及生產。

五、 會議照片



圖 1、開幕式大合照



圖 2、主辦單位及各會員國致詞代表



圖 3、開幕式代表致詞



圖 4、會議討論情形



圖 5、各國專家專題研究報告



圖 6 及 7、我國代表與其他與會代表合影

六、 附件－我國專家報告簡報