

出國報告（出國類別：研習）

研習法國山羊育種制度

服務機關：行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所

姓名職稱：陳水財助理研究員

派赴國家：法國

報告日期：中華民國 96 年 9 月 15 日

出國期間：中華民國 96 年 6 月 1 日至 6 月 15 日

摘要

法國國家農業研究院(Institut National de la Recherche Agronomique, INRA)成立於 1946 年，為一個以農業有關科學和技術研究為主之公立機構，總部設於巴黎，全國有十五個研究單位與十四個實驗場。SAGA 主要研究動物育種包括綿羊、山羊、兔、鴨與鵝動物遺傳的改良計畫，實驗室分析是由其他 INRA 部門負責，民間的育種公司是他們合作夥伴，這些動物主要的實驗農場包括 La Fage, Langlade, Bourges, Le Magneraud, Le Merle and Moissac。SAGA 主要工作是分析重要經濟性狀(包括繁殖、乳產量、乳品質、生長性狀、肉質、抗病性、羊毛)與數量遺傳統計的方法(包括資料的記錄與管理、分析選拔的方法、育種價的評估、基因篩選)，對研究成果發布遺傳育種訊息。

INRA 吐魯斯研究中心(The Toulouse INRA Centre)主要在吐魯斯(Toulouse)結合當地幾所科技大學，對其生物學、工程、經濟與社會科學的配合，使他持續成長。主要業務是遺傳與生物技術、食品安全與毒物檢驗、高品質家畜生產、農村地區的管理與生物技術模式建立。全國動物性能記錄資料庫與遺傳評估工作，是由遺傳資訊處理中心(The Centre for Genetic Information Processing, CTIG)負責，這中心是被政府與農民所支持。在法國主要肉羊是以綿羊為主，乳羊有山羊和綿羊兩種，生產的羊乳主要生產乳酪(cheese)，消費者飲用鮮羊乳為少數。

法國的家畜育種工作在家畜育種法的指引下，每一頭動物必須統一編號記錄，累積的資料存放在遺傳資料處理中心，民間育種組織記錄各種育種資料與研究單位的育種專家協助後裔檢定的遺傳評估運算，最後將各項成果回饋農民與育種公司，提供動物改良方法，同時也大量運用人工授精技術，加速家畜改良工作。法國引以為豪的是他們在世界家畜育種起步最慢，但育種成績卓著，歸功於他們有良好的育種制度建立，正確逐步累積相關資料，農民全力配合，政府研究部門主導遺傳育種工作。

目 次

壹、目的	1
貳、過程	2
參、心得	7
肆、建議事項.....	8
伍、附錄	9

壹、目的

法國山羊生產主要為乳羊，生產的羊乳主要製作乳酪（Cheese），所以山羊選拔育種主要是以乳用性能為主，全國飼養的山羊約有1,370,000頭，主要以阿爾拜因與撒能這兩種品種，分別佔為60%與40%。但在綿羊有乳用與肉用或毛用，有9,000,000頭。這些羊群在家畜育種法的規範下，要求所有選拔的家畜必須有效率建立記錄系統，包括家畜個別性能與系譜記錄，形成法國現代家畜選拔主要架構。全國動物性能記錄資料庫與遺傳評估工作，是由遺傳資訊處理中心（The Centre for Genetic Information Processing, CTIG）負責，SAGA主要工作是分析重要經濟性狀（包括繁殖、乳產量、乳品質、生長性狀、肉質、抗病性、羊毛）與數量遺傳統計的方法（包括資料的記錄與管理、分析選拔的方法、育種價的評估、基因篩選），對研究成果發布遺傳育種訊息。INRA吐魯斯研究中心（The Toulouse INRA Centre）動物遺傳部門，管理國家動物遺傳資料庫，包括動物記錄、遺傳評估與訊息發布，這些遺傳變異與選拔計畫引領法國的山羊與綿羊育種，具有很大的改良效用。

本國養羊事業近年來發展快速，羊農對於種羊需求殷切，不斷從國外引進種公羊。由於國內沒有一套客觀的山羊育種選拔制度，因此國內種羊選拔僅此停留在羊農自己本身經驗的選拔，毫無科學理論與遺傳統計的協助，客觀的評估選拔動物，以致山羊育種仍然停滯不前，因此有所遺憾。育種工作是十年樹人百年成蔭，所以動物各項基礎的記錄工作非常重要。法國山羊育種體系為世界公認做得最好的國家，育種制度健全，符合台灣未來山羊育種需求，因此這次參訪研習法國山羊育種制度，探討法國育種方法與實際經驗，藉以提昇國內山羊育種工作，協助產業培育優良山羊種原。

貳、過程

一、法國研習參訪行程

日期	行程內容
2007/6/1	16:00 墾丁 20:25 高雄 21:15 中正機場
2007/6/1	23:55 中正機場 6/2 7:25 巴黎戴高樂機場
2007/6/2	11:25 巴黎戴高樂機場 12:25 蒙彼利埃(Montpellier)
2007/6/3	整理資料
2007/6/4	在 Montpellier 的 CIRAD 農業研究中心與 Dr. Poivey 討論台法肉羊育種合作計畫與相關內容。
2007/6/5	在 Montpellier 的 CIRAD 農業研究中心與 Dr. Poivey 討論台法肉羊育種合作計畫與相關內容。
2007/6/6	The Toulouse INRA Centre 研習討論
2007/6/7	The Toulouse INRA Centre 研習討論
2007/6/8	The Toulouse INRA Centre 研習討論
2007/6/9	整理資料
2007/6/10	整理資料
2007/6/11	The INRA experimental farm in Bourges 研習
2007/6/12	The INRA experimental farm in Bourges 研習
2007/6/13	整理資料
2007/6/14	07:00 蒙彼利埃(Montpellier) 08:30 巴黎戴高樂機場 11:20 巴黎戴高樂機場 6/15 6:35 中正機場
2007/6/15	08:30 中正機場 9:20 高雄 12:00 墾丁

二、參訪 CIRAD

在法國的國際開發農業研究中心 (Centre de cooperation internationale en recherche agronomique pour le developpement, CIRAD) 主要業務協助開發中國家與法國海外地區的農業發展。幾個研究部門包括農作物、林業、水果、園藝、動物生產和獸醫，遍及世界有 60 研究單位，包括 36 個國際研究機構、20 個共同研究機構、3 合作研究機構與 3 個服務機構。主要貢獻是在開發中國家的農業研究與試驗、人員訓練、提供農業資訊、創新與評估。提供開發中國家農業、食物與社會天然資源管理，農業在生活、生產與技術的應用，協助當地農業發展。

在 CIRAD 主要與 Dr. Poivey 討論台法肉羊育種合作計畫與相關內容，討論近幾年台灣肉羊育種狀況。並邀請 Dr. Poivey 於 7 月 1 日來台協助畜產試驗所恆春分所參與肉羊育種計畫工作。

三、在 The Toulouse INRA Centre 研習

INRA 吐魯斯研究中心(The Toulouse INRA Centre)設立於 1970 年，主要在吐魯斯(Toulouse)結合當地幾所科技大學，對其生物學、工程、經濟與社會科學的配合，使他持續成長。主要業務是遺傳與生物技術、食品安全與毒物檢驗、高品質家畜生產、農村地區的管理與生物技術模式建立。這次主要參訪是該中心的動物遺傳部門，非常感謝這部門主管 Dr. Eduardo Manfredi 熱情安排，分別與遺傳育種、資訊與自動化研發人員進行參訪與討論。

法國動物育種單位 SAGA 主要負責綿羊、山羊、兔、鴨與鵝的遺傳改良工作，實驗室分析是由 INRA 其他部門負責，民間的育種公司也是他們主要夥伴，與山羊有關公司包括 CAPRI. IA 、 CAPRIGENE 與 SERSIA FRANCE 等，參與相關的育種計畫。另外有幾個主要的綿羊與山羊的實驗農場包括 La Fage、Langlade、Bourges、Le Magneraud、Le Merle、Moissac 等。全國動物育種資料都會透過遺傳資料處理中心 (Genetic Data Processing Centre, CTIG)，該中心有很精密的科學電腦與資料庫，主要業務掌管全國動物育種資料庫，資料處理的服務，提供農業政府部門與育種公司資料，相關研究部門的研究人員利用這些資料，進行遺傳的評估計算，遺傳統計。SAGA 主要工作是分析重要經濟性狀(包括繁殖、

乳產量、乳品質、生長性狀、肉質、抗病性、羊毛)與數量遺傳統計的方法(包括資料的記錄與管理、分析選拔的方法、育種價的評估、基因篩選)，對研究成果發布遺傳育種訊息。

這些動物育種資料在育種體系的流通，構成主要的育種架構，提供完整的育種資訊（如圖 1）。民間組織或農民參加不同育種計畫，同時在全國育種資料資料庫中收集資料（如圖 2）。法國乳羊阿爾拜因與撒能主要育種計畫（圖 3）核心種羊經後裔檢定核可後，製作精液使用 AI 推廣，提供相關檢定資訊（圖 4）。

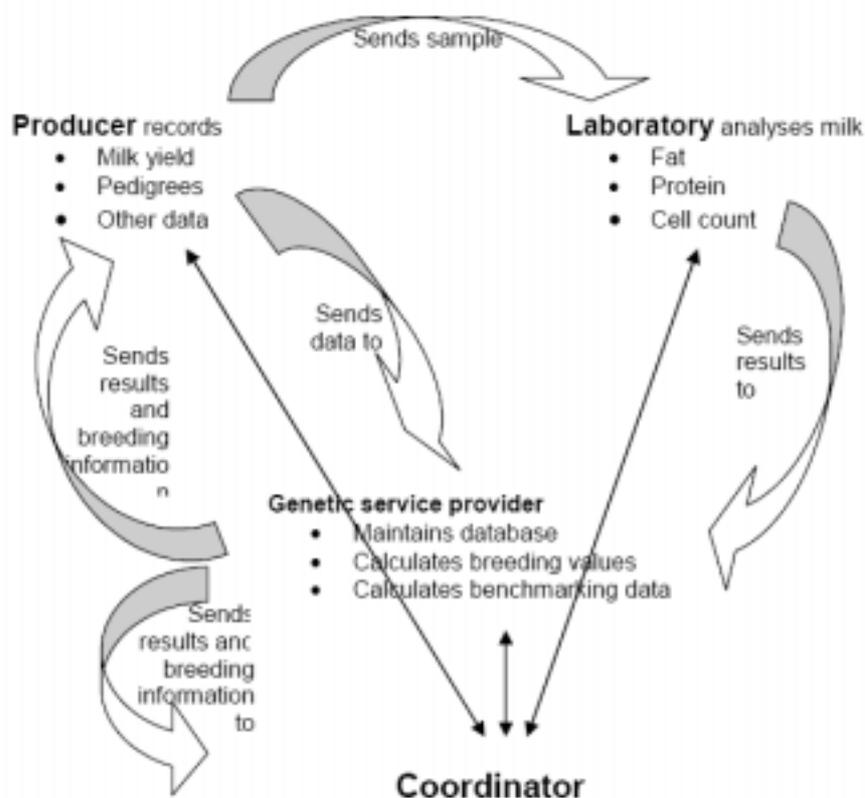


圖1. 育種資料在育種體系的流通

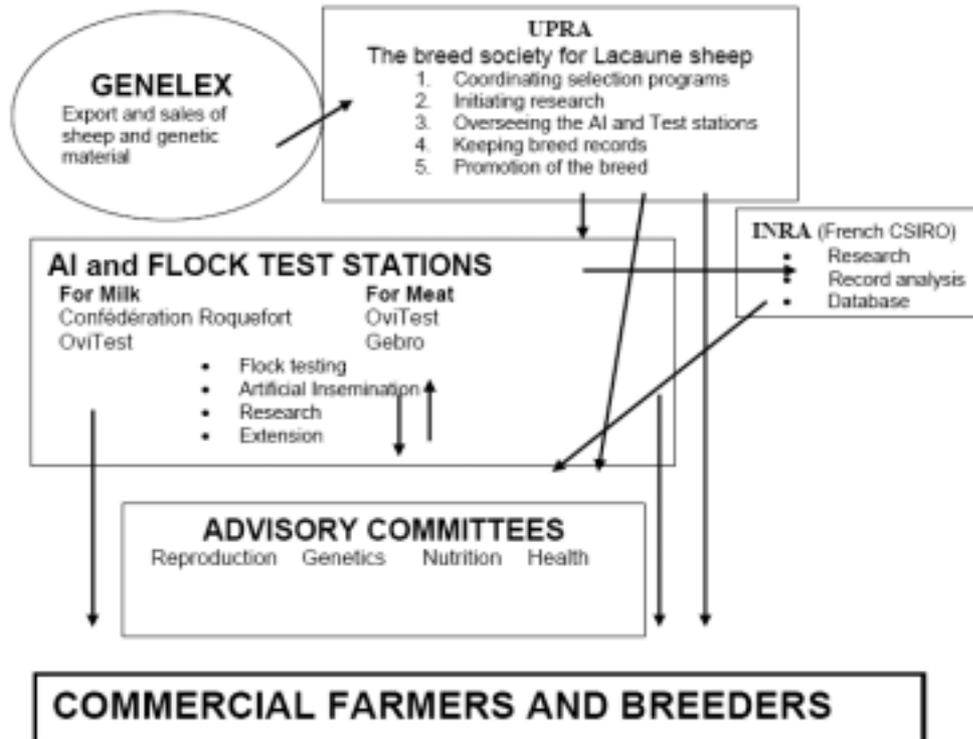


圖2. 主要協會組織參與育種計畫

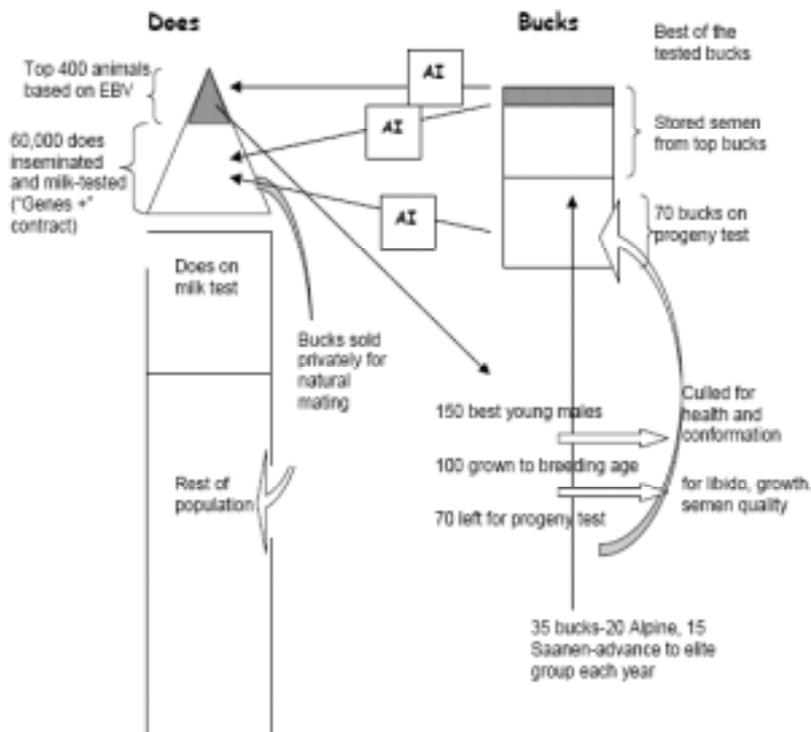


圖3. 法國乳羊阿爾拜因與撒能育種計畫

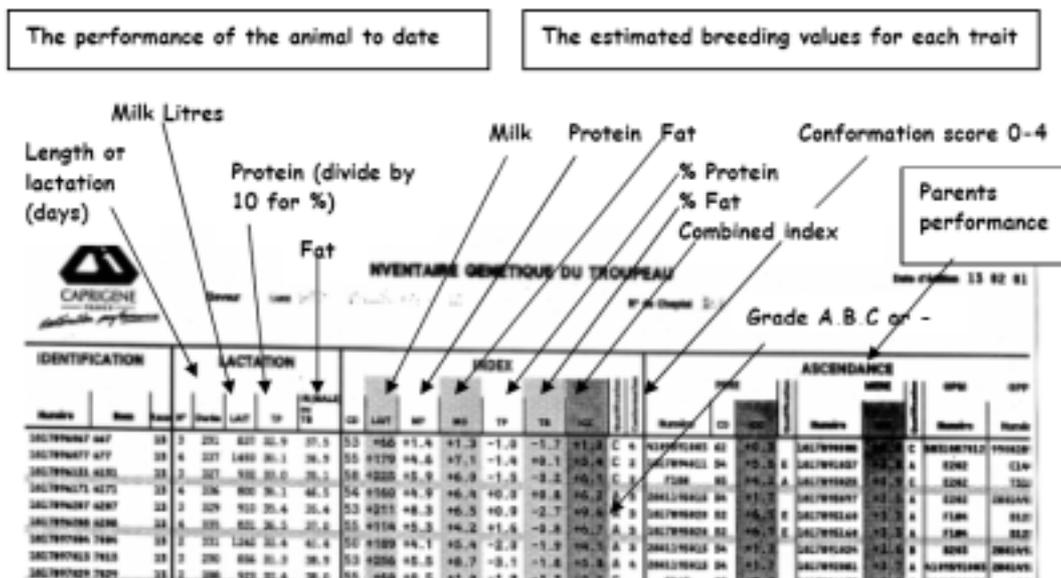


圖4. 在CAPRIGENE每六個月提供相關的檢定資訊

四、參訪 Bourges 實驗農場

在 INRA 有 6 個主要動物實驗農場分布在全國各地，負責各種家畜育種與相關的試驗研究工作。這次安排參訪 Bourges 實驗農場，這農場位於法國中北部，佔地約 200 公頃，主要業務包括肉牛、綿羊、山羊、豬與芻料作物的育種、經營管理等相關試驗研究。這次剛好是乳羊的測乳記錄的日期，參與整個乳羊 DHI 實際資料收集與傳遞，完全自動化記錄，資料立即傳入資料庫中心。在這農場的工作，設計相當多的自動化設施，相關設備都是由他們的研究團隊自行研發，包括自動化磅重，羊群分群，自動餵飼系統，自動乳量計乳器，結合 RFID 與資料收集器，場內工作無紙化的概念，對動物的資料收集更完整，資料錯誤率同時也下降。他們一再強調在家畜育種上相關基本資料收集是非常重要的，這紮根的功夫是不能隨便，不然育種評估就會打折扣，這一點讓我印象非常深刻。

參、心得

當動物遺傳部門主管 Dr. Eduardo Manfredi 介紹法國的山羊育種，全國在法國國家農業研究院(INRA)組織下，分工細膩每研究團隊與各項民間組織參與，使法國的動物育種有非常顯著的成果。在法國家畜育種法的規定，所有動物出生時，協會組織會派員協助打耳標，登記各項生產系譜記錄，參與種畜登錄與育種工作必須記錄各項生產性能，這些資料都必須將資料傳入遺傳資訊處理中心(The Centre for Genetic Information Processing, CTIG)。該中心不僅提供政府部門的各項農業統計資料，同時提供家畜遺傳改良相關研究，相關研究成果回饋農民與民間育種公司。

法國對資料收集的嚴謹務實的態度，要求動物出生時立即釘上左右兩耳的雙耳標，避免單一耳標掉了無法辨識。育種小羊群另外標上不同顏色耳標，作為區隔辨識，管理羊群不同顏色頸圈避免不同群混淆便利管理，泌乳羊可能再加上腳環辨識，最後加上電子耳標便利資料收集與準確度，每一頭羊隻身上至少有兩種以上辨識方法，確保資料正確性。

在 INRA 吐魯斯研究中心(The Toulouse INRA Centre)的動物遺傳部門有一組自動化研發小組，對於自動化機器開發包括羊群自動磅重裝置、自動分群裝置、乳量記錄器、資料收集器、軟體開發應用等這些都已經普遍在牧場內實際使用，更將牧場內無紙化的概念，結合 RFID 與資料收集器實際應用在牧場工作內，每位工作者僅拿著資料收集器，對每頭羊隻掃描記錄，立即傳輸至資料庫中心，確保記錄正確與完整。

育種資料的收集是一點一滴非常慢的工作，包括基本的系譜記錄、性能記錄、繁殖記錄等各項資料，我國羊農對於這些基礎記錄概念仍相當缺乏，以致研究人員想協助遺傳統計工作，卻一籌莫展。一個育種計畫能成功的施行，必須有一群對育種熱忱農民配合，累積有用的育種資料，結合遺傳育種理論基礎，有效的遺傳評估，正確的配種制度，產生大量的優良種畜。

肆、建議事項

- 一、法國的動物育種能成功，主要歸因政府強力主導，以及一套良好記錄系統與家畜育種法架構，產官研三方的配合，能有相當成功的成果。但因國情不同，應鼓勵對於種羊育種有興趣與熱忱的國內羊農，參與種羊登錄系統，使種羊的基本記錄更完整，建立全國種羊資料庫。
- 二、發展 RFID 與資料收集器，便利育種資料收集，避免資料抄寫時的錯誤，推動羊隻個別辨識系統與記錄系統。
- 三、鼓勵羊農提高人工授精使用，加速畜群的改良。
- 四、建立育種相關資訊平台，建立一個伺服器提供育種者系譜與生產的相關育種資訊，提供國外育種方法、育種評估方法、防疫措施。
- 五、建立一套育種選拔制度，引進國外優良精液，加速性能改良。

伍、附錄

乳羊場



乳羊飼養欄



乳羊進入擠乳室



乳羊進入圓盤擠乳室



乳羊擠乳室



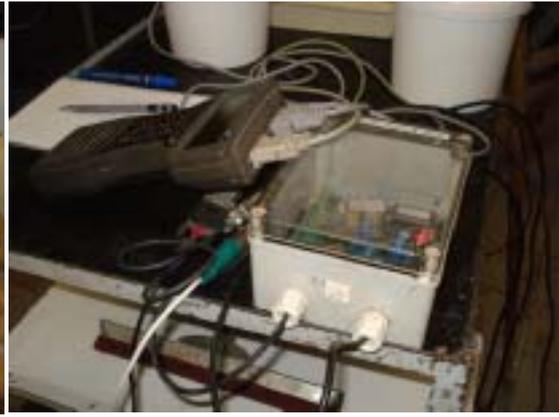
乳羊擠乳情形



乳量自動計乳器



乳樣採集



乳量記錄收集與自動傳輸至資料庫中心



新型攜帶式乳量自動測乳器

羊隻辨識系統



羊隻雙耳標與電子耳標



羊群區隔使用不同顏色的頸圈



乳羊的腳環識別



仔羊出生雙耳標與育種耳標

自動化設施



自動化資料收集器



自動化羊隻辨識系統的電子耳標



牧場無紙化的概念，確保羊隻記錄完整，懷孕檢查立即以掌上型資料收集器將資料傳至資料庫中心



羊群自動分群裝置



羊群繫留欄



羊隻自動磅重裝置

羊隻餵飼系統



羊隻芻料自動輸送系統