

出國報告（出國類別：研究）

## 法國小型豬生醫研究與照護管理之 研習與交流

服務機關：行政院農業委員會畜產試驗所台東種畜繁殖場

姓名職稱：朱賢斌 副研究員兼系主任

派赴國家：法國

出國期間：101 年 2 月 29 日至 101 年 3 月 13 日

報告日期：101 年 5 月 3 日

## 目 錄

頁次

摘要-----	1
壹、目的-----	2
貳、過程-----	2
參、心得與建議-----	17

## 摘要

此行旨在精進生醫用小型豬照護管理技術，著重於動物福祉與人道操作技術的提升，並了解國外實驗用小型豬如品種選育、生醫應用情形等相關的事務。抵法後先前往 INRA 位於巴黎近郊的 Jouy en Josas 分院拜訪豬隻遺傳研究專家 Dr. Catherine Larzul，就小型豬保種與選育進行交流討論，隨後前往 INRA 位於法國西北部布列塔尼(Brittany)區首府 Rennes 附近的 Saint Gilles 研究所，同時也是 INRA 小型豬飼育設施與生醫研究的所在地，進行為期五天的參訪交流。期間除了介紹台灣小型豬的保種、選育與應用於生醫之推廣，法方也就消化神經醫學影像、營養代謝、動物行為與福祉等方面的研究進行分享與討論，並進入小型豬飼育設施中參觀，雙方在動物福祉、育種、營養、管理、設施規劃上的分享經驗與交換意見，也從中獲得一些有助於台東場未來以提升動物福祉為導向的軟硬體改善與動物行為研究規劃的想法，並協議建立相互支持勉勵的夥伴關係。

## 壹、目的

畜產試驗所台東種畜繁殖場育成的生醫用小型豬近年來廣為應用於國內醫療科技之研發，相繼獲得突破性的成果，受到國際矚目，對於這些被應用於各項醫藥試驗而犧牲的先行者，必須報持深深的尊重與感念。因此在實驗動物的生產過程中，不僅要提供合宜的設施環境、良好的照護管理與操作技術，工作人員更須秉持對動物敬重的態度與關注動物福祉相關事務，使動物能在合乎天性、免受無謂身心侵擾的環境下生長。因此，精進動物福祉與照護管理技術，提升生醫用小型豬生產供應品質有其必要性與迫切性。本參訪研習計畫著重於動物福祉與人道操作技術的提升，並了解國外實驗用小型豬如品種選育、生醫應用情形等相關的事務。擬藉由觀摩先進國家小型豬的照護管理技術與飼育設施，作為精進畜試所台東場小型豬照護管理技術，以及硬體設施改善之參考。

## 貳、過程

日期	研習機構	研習內容	法方研究人員
2/29	台東→桃園機場	啟程(23:50)	
3/1	桃園機場→巴黎	啟程(06:40)	
3/2	Jouy-en-Josas INRA 參訪	小型豬保種與選育進行交流討論 小型豬模式黑色素細胞瘤(melanoma)研究	Dr. Catherine Larzul Dr. Silvia Vincent-Naulleau
3/3	巴黎	資料整理	
3/4	巴黎→Saint Gilles	交通路程與資料整理	
3/5	Saint Gilles INRA	利用醫學影像技術(functional imaging)以小型豬為模式進行人類營養代謝疾病的研究	Dr. Charles-Henri Malbert Dr. David Val-Laillet
3/6	Saint Gilles INRA	雙邊交流專題討論(上午10:00~下午4:00) 消化神經醫學影像、營養代謝、動物行為與福祉	Dr. Hélène Quesnel Dr. Isabelle Louveau Dr. Nathalie Le Floch Dr. Marie-Christine Meunier-Salaün Dr. Sophie Blat Dr. David Val-Laillet
3/7	Saint Gilles INRA	豬營養代謝研究 動物行為與福祉	Dr. Jean-Paul Lalles Dr. Marie-Christine Meunier-Salaün

3/8	Saint Gilles INRA	參觀營養學研究設施 豬營養代謝研究	Dr. Jaap van Milgen
3/9	Saint Gilles INRA	參觀 INRA 小型豬飼育設施與經驗交流	Dr. Jaeger Christophe
3/10	Saint Gilles	資料整理	
3/11	Saint Gilles→巴黎	交通路程與資料整理	
3/12	巴黎→桃園機場	回程	
3/13	桃園機場→台東	回程	

### 一、INRA 與 St. Gilles 研究中心簡介



INRA 的 St. Gilles 研究所位於法國西北布列塔尼(Brittany)區首府雷(Rennes)附近

法國國家農業研究院 (Institut National de la Recherche Agronomique, INRA) 是歐陸第一大，世界第二大的農業研究機構，研究導向致力於解決農業、食品、食品安全、環境、領土管理等問題，並注重永續的經營發展，也經常與國內外研究機構進行合作與交流。組織編制上，INRA 目前約有 8,500 名工作人員(含研究人員、技術人員與行政人員)，1,891 名博士生及博士後研究人員，每年接待約 1,500 名國外研究人員與學生。共有 14 個研究學術處，設有 19 所區域性的研究中心與 49 個研究所，總面積約 10,000 公頃，飼養約 94,000 隻各類動物，並與其他領域的研究機構建立很強的合作關係。

本次參訪的單位為INRA位於法國西北布列塔尼(Brittany)區首府雷(Rennes)西北面約15公里處的St. Gilles研究所。研究團隊原名SENAH (法文" Systèmes d'Elevage, Nutrition Animale et Humaine", 英意 Livestock Production Systems, Animal and Human Nutrition) , 於今(2012)年改組為兩個研究群組, 分別為UMR 1348 PEGASE (Physiology, Environment and Genetics for the Animal and Livestock System)與UMR 1341 ADNC (Nutrition and Digestive, Nervous and Behavioral Adaptation), 共35名研究人員與研究工程師人, 8名博士生及博士後研究人員, 59名技術與行政人員。在畜禽生產研究方面, 著重改進畜牧生產對環境之衝擊(氮、磷與藥物殘留)、改進動物福祉、降低豬肉生產成本與提升競爭力。人類營養研究方面, 則利用動物模式(animal model)試驗進行人類營養學研究, 如減重方法與機制的研究, 以及產後營養與消化障礙之間關係與預防方法的研究, 並於近2007至2010年間建立新的飼育設施, 陸續引三種小型豬品種進行有關人類營養代謝疾病的研究(如肥胖與糖尿病)。研究設施與儀器周全, 涵蓋農場群飼、個體試驗、細胞及分子生物等層面, 舉凡生理、行為、生產模式、營養代謝、細胞、組織、生化與分生等試驗研究均能進行與整合, 亦具備質譜儀(mass spectrometry, MS)與醫學影像分析如電腦斷層掃描(CT scan), 正子掃描(PET scan), 伽瑪閃爍攝影機(Gamma camera)等貴重精密儀器。

二、3月2日(Jouy en Josas 分院)

此為抵達法國巴黎的第二天, 先前往INRA 位於巴黎近郊的Jouy en Josas分院拜訪今年初甫訪台的豬隻遺傳研究專家Dr. Catherine Larzul, 其研究多著重於遺傳改進(genetic improvement)、數量遺傳 (quantitative genetics) 及標記輔助選拔(marker-assistant selection), 近年來著重於豬肉品質性狀的遺傳改進。在聽完台東場小型豬保種與選育之介紹後, Dr. Catherine Larzul認同台東場微型豬(Micropig)選育計畫的規劃方向, 並指出可考慮額外挑選另一頭體型較小且繁殖性能亦佳之公豬的雌性後裔進行配種, 來提高初期的子代個體數量, 以利選育計畫的進行。隨後於該分院實驗畜舍參觀INRA與法國替代能源與原子能委員會(CEA) 進行的合作計畫, 由專精於黑色素細胞瘤(melanoma)研究的Dr. Silvia Vincent-Naulleau熱心解說以小型豬為模式進行黑色素細胞瘤相關基因與機轉的研究。在實驗畜舍中可以見到已經誘發出黑色素細胞瘤的小型豬, 這些研究希望能找出有用的生物標記, 未來可透過基因檢測發現黑色素細胞瘤之初期症候, 增加治癒的成功率。

	
<p>Jouy en Josas分院實驗畜舍</p>	<p>鼻頭誘發出黑色素細胞瘤的小型豬</p>
	
<p>與Dr. Catherine Larzul合影</p>	<p>與Dr. Silvia Vincent-Naulleau合影</p>

三、3月5日(St. Gilles 研究所)

上午九點二十分抵達研究所之醫學影像實驗室與Dr. Charles-Henri Malbert見面，他曾於2010年受邀於本所與成大醫學院舉辦的「生醫用豬國際論壇」進行專題報告，專精於應用醫學影像技術進行豬模式營養代謝疾病研究，同時也是小型豬計畫負責人，抵達時他正與技術人員進行實驗，藉由Gamma camera與同位素標記觀測一頭白色外觀的Pitman-Moore小型豬(來自美國)腦部血流的變化，並利用空檔介紹這一棟佈建著一系列精密昂貴的醫學影像儀器的設施空間，如電腦斷層掃描(CT scan)，正子掃描(PET scan)，伽瑪閃爍攝影機(Gamma camera)，為了有效整合管理這些眾多與龐大的數位影像資訊，也比照大型醫院建構數位影像儲存通訊系統(PACS)，提升影像擷取、處理、儲存及傳輸之效率，研究人員可於遠端電腦螢幕調閱與判讀，這些研究設備維護保養的預算相當可觀。獸醫學背景出身的Dr. Charles-Henri Malbert先前於美國受過醫學影像應用的訓練，促成INRA成立小型豬生醫研究區塊，利用小型豬為模式結合醫學影像技術進行人類營養代謝疾病的研究，如以小型豬為模式，植入精細電極，並配合醫學影像儀器觀測腦部的活動情形，探討藉由電位刺激來調控進食慾望與轉變口味嗜好的可行性。也利用醫學影像技術(如核磁造影, MRI)檢視豬的腦部與攝食消化相關的功能區域，評估可否發展為人類營養性疾病之研究模式。結合這些精密醫

學影像儀器與動物模式研究，須克服相當多問題如機件的修改、條件設定、系統整合等，因此配置一位專業的機電技術人員與專屬的工作室，協助研究人員解決問題。

下午則由與Dr. Charles-Henri Malbert同屬於ADNC研究群組之行為學與神經學專家Dr. David Val-Laillet引導參觀相關的研究設施與介紹進行中的實驗，他進一步指出肥胖會導致許多代謝綜合症，如第二型糖尿病與心血管疾病，解決肥胖問題是目前重要的醫療保健議題。為了研究內臟神經內分泌訊號的傳遞與腦部進食控制功能間的作用機制，決定建立以小型豬為模式結合醫學影像技術的研究平台，所屬研究團隊除了既有的畜牧與獸醫方面的專家外，更包括營養學家、內分泌學家、神經學家與神經外科醫師等跨領域與跨單位的研究人員，並於St. Gilles研究所內建立專供動物模式研究使用之醫學影像設施。於2007年引進小型豬後，即著手進行一系列的實驗如麻醉中的豬腦部活動對於不同氣味的反應、胃內置入氣球對於肥胖的控制、斷層掃描應用於小型豬肥胖模式之評估、藉由迷走神經的刺激降低肥胖小型豬之增重、採食量與嗜甜慾望、誘發肥胖小型豬之腦部活動變化等研究，並發表於神經學、腸胃科醫學、肥胖醫學、營養學、生理學與行為學等相關期刊。隨著專用飼育設施的完成與小型豬種原陸續引入，進行小型豬行為學觀察，如不同品種與不同生長階段在社群中行為與認知反應，味覺偏好等研究。St. Gilles研究所的小型豬飼育設施、試驗動物房、醫學影像設施、手術房規劃集中於一隅，遠離與其他經濟動物的飼養區。

	
<p>Dr. Charles-Henri Malbert與技術人員</p>	<p>影像儀器旁的監控室</p>
	
<p>以Gamma camera配合同位素的使用，觀測麻醉中小型豬腦部血流的變化</p>	<p>數位影像儲存通訊系統(PACS)) 提升影像資料擷取、處理、儲存及傳輸之效率</p>
	
<p>專業的機電技術人員與專屬的工作室</p>	<p>自行設計的口味偏好實驗的飼養欄</p>
	
<p>小型豬生醫研究專用的手術室</p>	<p>小型豬的實驗房舍</p>

#### 四、3月6日(St. Gilles 研究所)

本日為台法雙邊的專題報告，上午十點到十二點被排定介紹台灣小型豬的保種、選育與生醫應用推廣，報告內容為蘭嶼豬的引種背景、品種品系的選育過程、微型豬(micropig)選育計畫、種原管理、生殖細胞冷凍保存與復育技術之建立，以及近年的生醫供應體系建立如設施改善、病原監測、建立SOP、提升動物福祉與推廣應用情形，由於INRA方於2009年完成小型豬飼育設施的建設與種原(Pitman-Moore, Yucatan與Vietnamese三種小型豬)的獲取繁殖，目前處於生產僅供機構內部研究使用之階段，他們對於台東場因國家科技政策優先推動計畫所建立的全國性供應體系與諸多的生醫應用成果印象深刻，同時也對我們於動物福祉上所做的努力表示肯定。

下午則由INRA研究人員進行專題報告。

1. Dr. H el ene Quesnel報告母豬初乳與哺乳豬存活率的關係，分析初產母豬分娩前後血中內泌素變化與比較高泌乳量母豬與低泌乳量母豬之初乳成分，指出低初乳產量的母豬具有易滲漏的乳腺上皮細胞及乳糖生成不足等特徵，並與分娩前相關內泌素作用的延遲有關。
2. Dr. Isabelle Louveau探討仔豬初期營養與脂肪組織發育的關係，指出出生重輕的仔豬早期餵予高蛋白質營養被認為可能與其後的脂肪蓄積有關，但其研究指出仔豬餵予高蛋白質營養於28日齡具有較低之脂肪堆積，但血中IGF-I、leptin濃度與餵予正常蛋白質營養之處理組並無顯著差異。
3. Dr. Nathalie Le Floch研究不同衛生飼養條件與色胺酸(tryptophan)含量對於離乳豬生長與營養代謝的影響。結果顯示當離乳豬飼養於衛生條件較差的環境會影響色胺酸的代謝，造成動物中度的炎症反應，也可能使生長所需之色胺酸受到體內炎症防禦機制的競爭而減少。
4. Dr. Marie-Christine Meunier-Sala un為資深的動物行為與動物福祉研究人員，得知參訪目的著重於動物福祉與人道操作技術的提升，特地介紹豬的動物福祉評估，首先指出整個畜牧生產系統中各個構成的要件、環節與交互影響的因子，動物個體、社群、欄舍、飼糧、操作、人畜關係均與動物生產性能與動物福祉有關，也會造成經濟與環境上的衝擊。而動物福祉的落實是需要建立正確的觀念，也有評估的標準與方法，並進一步闡述與舉例說明。
5. Dr. Sophie Blat則探討哺育期仔豬餵以高量蛋白質是否會於短期間過度刺激胰臟的內分泌功能與並促使胰臟內分泌腺體之衰化，以至於破壞體內葡萄糖的恆定。以

相同能量水平之不同蛋白質含量(正常量與高含量)人工乳進行實驗，結果顯示豬隻於哺乳階段提供高蛋白質含量人工乳在短期間並不會干擾胰島素之分泌與造成胰內分泌腺體之衰化，並顯示餐後胰島素的調控與增重表現沒有明顯關聯。

6. Dr. David Val-Laillet 較前一日更深入介紹以小型豬為模式，結合醫學影像技術，建立人類營養代謝疾病如肥胖與飲食失調綜合症之研究平台。例如利用磁振造影 (MRI) 與同位素標記觀測肥胖處理組與體重正常組之成體動物於攝食後腦部血流的變化，研究發現小型豬與人類肥胖的情形十分相似，如在肥胖人腦部所觀察到的大腦額葉前部皮質活化減低之現象，亦能在誘發肥胖的小型豬腦部觀察到。此外也介紹內臟神經內分泌訊號的傳遞與腦部進食控制功能間的研究，發現藉由電位刺激腦部特定區域，可調控進食慾望與改變口味嗜好。

 <p><b>Scientific Seminar Program</b> NUTRITION RESEARCH IN PIGS AND MINIPIGS</p> <p>March 6<sup>th</sup> 2012 INRA, UMR1348 PEGASE &amp; UR1341 ADNC 35590 St Gilles, FRANCE</p> <p><b>Morning – 10h-12h</b></p> <p>Minipigs for biomedical research in Taiwan About TAPS, LRI (Unit overview) Lanyu minipig overview (Origin and introduction) Germplasm Management &amp; Breeding Extension for Biomedical Research (Minimal disease production, application of RFID technology, Animal welfare and renovation of facilities) Dr. Hsien-Pin Chu Associate Researcher &amp; Chairperson Department of Livestock Technology Tainan Animal Propagation Station, Tainan Livestock Research Institute</p> <p><b>Afternoon – 14h-17h</b></p> <p>Importance of sow colostrum in relation to piglet survival Dr. Hélène Guesnel, UMR1348 PEGASE</p> <p>Early nutrition and adipose tissue development in pigs Dr. Isabelle Louveau, UMR1348 PEGASE</p> <p>Competition between productive and defensive functions for the sow of sows Dr. Nathalie Le Floch, UMR1348 PEGASE</p> <p>Assessment of pig welfare Dr. Maria-Christina Klausner-Solano, UMR1348 PEGASE</p> <p>Fetal nutrition, gut barrier and long-term metabolic and physiological consequences Dr. Sophie Blot, UR1341</p> <p>The primate model in nutrition and neuroscience to study obesity and eating disorders Dr. David Val-Laillet, UR1341 ADNC</p>	
<p>雙邊專題報告之公告議程</p>	

## 五、3月7日(St. Gilles 研究所)

上午與Dr. Marie-Christine Meunier-Salaün於她的研究室會面，進一步向她請益如何應用動物行為研究來評估與提升動物福祉。Dr. Marie-Christine Meunier-Salaün指出動物福祉的提升除了可由行為、生理、營養、遺傳、衛生、畜產等生物學研究領域著手外，也和心理學、社會學、倫理學與經濟學等社會科學的研究與事務相關，從生物學研究獲得動物的行為表現、生理需求、感覺、情緒與認知等知識，研究人與動物間的關係，建立可行的動物福祉評估方法，研擬解決方案與改進措施，才能營造出和諧友善的動物生產體系。接著說明動物福祉的定義與觀念的演進，並介紹動物福祉評估標準與舉例說明，如設施硬體、環境空間、衛生條件、管理作業等環境方面的評估標準，以及從動物本體的行為觀察、緊迫生理、健康樣態與生產性能方面的評估標準，在現場可由動物與人互動情形、生長表現、體表外傷、生理值分析、異常行為等評估指標給予評等，進而評估硬體設計、管理方式與操作作業之動物福祉。

Dr. Marie-Christine Meunier-Salaün熱心提供相關的簡報檔與發表著作，推薦有關評估動物福祉的書籍，並欣然接受雙邊合作的提議，將參與未來台東場小型豬以提升動物福祉為導向的行為研究，給予指導、建議並共同發表，此合作關係的建立為此行重要的收穫之一，讓台東場未來除了既有的保種、選育與生醫推廣相關之遺傳、生理、營養與疾病衛生等研究外，再開闢有關動物福祉科學之研究領域。

下午Dr. Jean-Paul Lalles介紹他的研究領域與實驗室，他專長於動物消化生理與營養學的研究，除了一般畜產的營養研究外，也探討機能性萃出物、毒物與特定酵素的生化機制以及對消化功能的影響。



Dr. Jean-Paul Lalles示範操作測定腸壁通透性的分析儀器

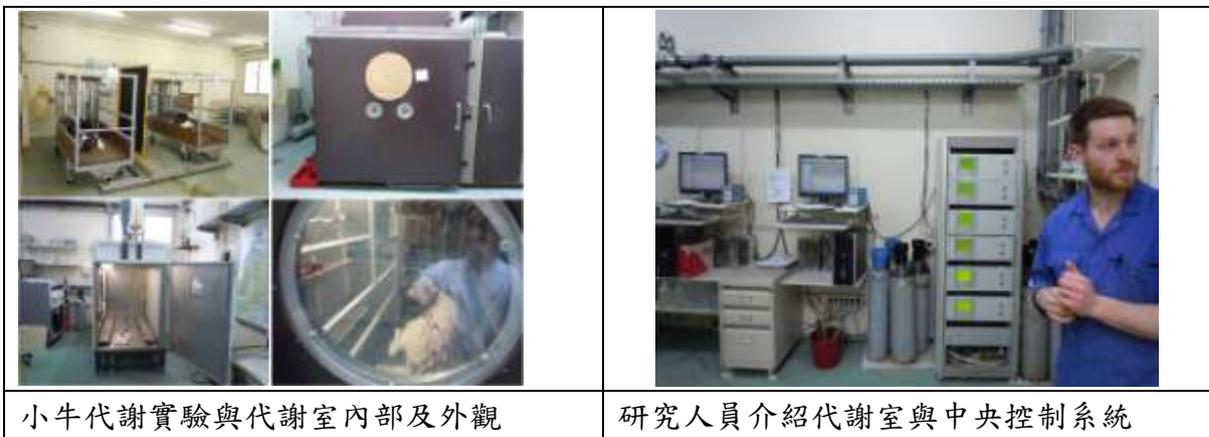


Dr. Jean-Paul Lalles介紹進行中的營養實驗

## 六、3月8日(St. Gilles 研究所)

上午由研究人員介紹營養研究的代謝室設施，St. Gilles研究所設置多個不同尺寸的代謝室，可適用於各種畜禽動物的營養代謝實驗，代謝室與中央控制系統透過管路的連接，精確記錄與分析整個實驗過程中的氣體交換、水與飼料之消耗、排泄物、肢體活動及溫濕度變化，是營養代謝研究的利器。

接下來與營養研究專家Dr. Jaap van Milgen會談，介紹完台灣小型豬發展現況後，向其請教小型豬營養需求的問題，他表示St. Gilles研究所只做過初步的研究，尚未正式進行這方面的計畫。他同意商用肉豬飼料並不適於小型豬的飼養，有必要針對小型豬品種特性制訂營養標準。在看過台東場先前的營養預備試驗後，他對控制動物體重與減少脂肪堆積提出一些意見，特別強調飼養方式與維持能量的重要性。



## 七、3月9日(St. Gilles 研究所)

本日為參觀INRA設於St. Gilles研究所的小型豬飼育設施，也是此次參訪行程的重點。上午十點由負責小型豬飼育計畫的研究工程師Dr. Jaeger Christophe引導進入飼育設施中參觀，實地了解INRA的小型豬種原、欄舍規劃、研究設備、操作技術與飼養管理，下午為分享經驗與交換意見。

(一)INRA小型豬計畫與現況摘錄如次

- 2005年1月，啟動「人類營養學研究專用小型豬選育計畫」(Getting a New Breed Specialized in Human Nutrition Purposes)，並選定St. Gilles研究所為發展基地，著手規畫種原選擇與引入工作。
- 2007年10月，聘用研究工程師負責計畫執行。
- 2007年底，引入Vietnamese小型豬1公3母，購自法國動物園。
- 2008年春天，引入Pitman-Moore小型豬4公8母，透過代理商進口。

- 2008~2009年，研議品種選育計畫。
- 2009年，飼育設施興建工程(年初動工，夏季完工)。
- 2010年6月，引入Yucatan小型豬5公15母，購自加拿大。

目前在養頭數約220頭，現場工作由二位技術人員負責。

品種	種豬	生長豬	合計
Vietnamese	20	20	40
Pitman-Moore	20	60	80
Yucatan	20	80	100
總計	60	160	220

## (二) 品種特性

品種	Vietnamese	Pitman-Moore	Yucatan
外觀	黑色，部分個體肩、腹，肢端為白色	白色，帶有少許黑色斑點	黑色，毛稀疏
平均懷孕期(天)	117.4	115.6	114.7
平均產仔數	7.3	8.1	5.4
平均活仔數	6.7	6.7	5.4
平均離乳頭數(5週齡)	5.2	5.4	4.9
平均出生體重(kg)	0.511	0.664	0.768
平均離乳體重(kg)	4.323	6.142	4.831
平均六月齡體重(kg)	18		
平均一歲齡體重(kg)	37		
平均三歲齡體重(kg)	60~70		—
行為特性	母性良好，害羞懼怕	母性良好，具野性	母性良好，友善近人

## (三) 設施規劃

屬於封閉型的環控畜舍，可進行溫度與通風之設定，規劃有分娩舍、保育舍、種豬舍，為條狀地面高床設計，側面有玻璃窗引入自然光照，輔以人工照明，飼育欄舍採用模組化的欄架與板材組裝而成。此外尚有防疫消毒出入區、技術人員辦公室、操作準備室、行為研究空間與資材存放區。

## (四) 飼養管理

現場飼養管理由二位技術人員負責例行的巡查、餵飼、繁殖配種、清潔與消毒等例行工作。豬隻飼糧配方經初步飼養試驗與調整，分娩舍與保育舍採用自動餵飼系

統，種豬舍為人工餵飼。母豬離乳後進入回字形設計之種豬舍中央欄位，週邊環繞公豬之個別欄位，採自然配種方式，並於配種後40天以超音波測孕儀進行診斷。動物識別採釘掛耳標方式，哺乳階段為小型圓耳標，保育舍階段再改掛大型耳標。

#### (五)遺傳育種

目前三種品種處於基礎資料收集與觀察評估階段，除了建立DNA種原庫外，並進行分子遺傳檢測，排除異常基因，三種品種尚未進行雜交計畫，待相關資料分析評估後，將朝適宜做為人類營養性疾病研究模式之方向進行選育。

#### (六)衛生防疫

設施獨立處於St. Gilles研究所場域一隅，週邊有圍籬，動物房舍周圍植有綠帶，遠離其他經濟動物之飼養區，進入設施須通過門禁、更衣、洗手等防疫消毒程序。病原防除計畫主要針對法定傳染疾病與常見疾病，如豬繁殖與呼吸道綜合症(Porcine Reproductive & Respiratory Syndrome ,PRRS)、豬黴漿菌肺炎(mycoplasma)與豬環狀病毒(circovirus)。

#### (七)操作技術

為配合試驗操作，動物以擋板溫和驅趕或以附輪籠箱推至試驗區域，例行作業的體重測量使用秤重推車，小豬血液採集使用V型保定架，成豬仍須使用鼻吻套索進行保定。若須長時間保定，則使用懸空式的保定擔架，動物四肢穿過帆布上的孔洞，懸空俯臥於擔架上，進而呈現安定狀態，成豬之保定擔架則配合吊索及起重絞盤操作。為配合動物行為研究，設施中有一處獨立空間，以模組化的欄架與板材組裝試驗欄，為避免視覺干擾，圍欄覆以黑色膠布，以繩索滑輪開啟門頁，由固定於上方的攝影機觀察實驗結果。此外，亦完成小型豬假母台的製作與採精訓練。

#### (八)動物福祉

分娩舍的無母豬夾欄的設計，使母豬能自在地哺育仔豬。保育舍懸吊玩具球，具有減少打鬥與相殘的功能。設施硬體、環境空間、衛生條件、管理作業均具相當水準，動物健康情況良好，無異常行為，面對人員接近不會驚恐逃竄。工作人員態度溫和與動物互動良好，甚至可進入無夾欄設計的分娩欄中觸摸哺乳母豬與小豬，有別於台東場蘭嶼豬於夾欄中緊張兇悍的護仔行為。

由於雙方任務屬性相同且交流熱絡，當下與Dr. Jaeger Christophe協議建立相互支持勉勵的夥伴關係，持續保持聯繫與交流。



小型豬舍育設施外觀



Dr. Jaeger Christophe(中)與技術人員



分娩舍中的單元配置情形



無母豬夾欄的分娩單元(Yucatan種母豬)



保育舍規劃



保育舍飼養情形



欄位規劃呈回字形的種豬舍



種公豬欄位併聯於種豬舍內緣  
(Pitman-Moore種公豬)



動物搬運推車與秤重推車



小豬用的V型保定架



設施內的環控系統



採取自動給料系統



成豬用的懸空式的保定擔架



小豬用的懸空式的保定擔架



建構中的欄舍採用模組化的欄架與板材組裝而成



動物行為研究用的實驗欄位，上方設置攝影機觀察實驗結果

	
<p>羞怯敏感的Vietnamese小型豬</p>	<p>Pitman-Moore母豬與小豬</p>
	
<p>工作人員接近性情溫和的Yucatan母豬</p>	<p>Pitman-Moore母豬對人具警戒心</p>
	
<p>保育舍中的三種小型豬，初見外人時避於一角</p>	<p>品種性情的差異，Yucatan趨近於人，Vietnamese始終遠離人員</p>
	
<p>吊掛玩具球增進動物娛興</p>	<p>性情溫和近人的Yucatan生長豬</p>

### 叁、心得與建議

此行之所以選擇參訪法國國家農業研究院(INRA)小型豬飼育與研究設施，除了因為畜試所長久以來與INRA維持友好互動的關係外，台東場曾於2010年舉辦「生醫用豬國際論壇」之國際合作計畫，得悉INRA已進行小型豬繁殖與生醫應用，因而想藉此機會前往參訪學習與進行經驗交流。

近年來小型豬在國際間生醫研究之應用範圍廣泛且熱門，在中大型動物模式研究上，大有取代猿猴與犬的趨勢，原因無外是體型適中、解剖構造與生理特性接近人類，以及較無保育與倫理上的爭議，目前世界上已有數種知名且廣為應用的小型豬商業品種。INRA小型豬選育計畫起步雖晚，但在硬體設施的規劃建造、動物飼養管理、防疫衛生、操作技術與作業規範等實務面上均能一次到位，精準而有效率，不難從中看到其良好的執行與問題解決能力。

參觀飼育設施過程中，更可由動物良好的健康狀態與行為反應，以及從工作人員對待動物的態度與互動關係上感覺到動物福祉的落實，平實而自然，無須刻意強調與展示，令人印象深刻，也意識到除了設施硬體與操作程序的改進外，工作人員的素養對於落實動物福祉具有關鍵的影響力。

在合作關係的建立上，資深的動物行為與動物福祉研究人員Dr. Marie-Christine Meunier-Salaün同意協助未來台東場小型豬以提升動物福祉為導向的行為研究，給予指導、建議並共同發表，使台東場未來除了既有的保種、選育與生醫推廣相關之遺傳、生理、營養與疾病衛生等研究外，再開闢有關動物福祉科學之研究領域，不僅可有效提升動物福祉，亦能進行發表，提升國際形象與能見度。在育種與經營管理實務上，由於彼此任務屬性相同，具有類似的經驗與發展目標，與負責的研究工程師Dr. Jaeger Christophe建立相互支持勉勵的夥伴關係，今後將持續保持聯繫與交流，相信能促進雙邊友誼與合作往來。

台東場基於動物福祉考量規劃將於民國102年移除小型豬分娩舍母豬夾欄，雖有初步的設計與模擬，但對於配套的管理操作仍有些憂慮，擔心工作人員適應不良與規劃設計上有所盲點。此行親眼目睹移除夾欄的實例與運作良好的操作管理，更能確認去分娩夾欄為必行之趨勢，這些規劃設計與相關實務可供台東場借鏡，相當及時且意義重大，更有信心推動此項工作。

綜合此次參訪，對國內生醫用畜禽動物生產體系建議以及台東場精進措施如下：

- 一、動物福祉的落實，除了設施硬體與操作程序的改進外，工作人員的素養具關鍵的影響力，此亦為現今相關生產供應體系現場工作人員較為不足之處，須構思有效的教育方式加以內化與深化。
- 二、移除母豬分娩夾欄為必行之趨勢，特別是更為注重動物福祉的實驗動物產業，台東場將致力於推動此項工作，並付諸行動。
- 三、與INRA專家合作，台東場將展開以提升動物福祉為導向的行為研究與發表，提升國際形象與能見度。