

出國報告（出國類別：研究）

研習英國低密度畜禽人道飼養管理模式

服務機關：行政院農業委員會畜產試驗所

姓名職稱：李恒夫 副研究員、陳志成 助理研究員

派赴國家：英國

出國期間：100年6月22日至7月5日

報告日期：100年9月5日

摘要

台灣傳統畜牧業生產為求單位面積最大飼養量，其特點之一為注重「量」的集約式生產，動物飼養密度相當高。以養豬產業為例，離乳乾母豬即飼養於待配狹欄，哺乳母豬飼養於分娩狹欄，此等狹欄的空間狹小，寬度大約只有 60 公分寬，長度約 180 公分長；傳統產蛋雞飼養於單調環境的巴達利籠(Battery cage)。大規模量產雖然提供人類充分的動物性蛋白質食物，但是飼養過程中，除了動物受到不人道的待遇外，對生態環境的平衡亦造成重大衝擊。據統計，我國各部門溫室氣體總排放量為 269.96 百萬公噸 CO₂ 當量，農業部門占其中之 4.22%，而畜牧業則占農業部門中之 10.2%。依畜種別區分，甲烷之排放在雞、牛及豬分別為 37.4%、32.8% 及 29.85%，而氧化亞氮則為 91.6%、0.7% 及 7.7%。為配合國際趨勢，行政院擬定「國家節能減碳總計畫」，透過調整產業結構減少溫室氣體排放，已成為當務之急。有別於傳統的高密度飼養管理方法，部分國家，如法國及德國推動以動物單位(animal unit)為基礎的綠色豬(green pig)觀念，強調低密度投入，以符合生態環境之飼養模式。而英國的人道飼養經濟動物亦居領導地位，從動物保護團體(例如『英國防止虐待動物協會』，RSPCA)推動動物保護、研究單位投注相關議題研發以及國家制定相關法令等，均足以供我國推動符合動物福利之人道生產模式之參考。然而，無可諱言，人道生產模式部分措施會增加飼養成本，在全球經濟不景氣的風暴中，動物保護團體、政府單位及產業界需如何調整策略，謀求經營效益(Economy)、環境保護(Environment)與職業道德(Ethics)的平衡以達到永續經營，值得探究。本次赴英國研習計參加「關於糧食安全之世界動物福利(Animal Welfare in a World Concerned with Food Security)」研討會、參訪世界動物保護協會(World Society for the Protection of Animals, WSPA)、家畜動物創新公司(Food Animal Initiative)附設牧場、愛丁堡大學皇家狄克獸醫學院(The Royal Dick School of Veterinary Medicine, University of Edinburgh)附設乳牛場(Langhill dairy farm)、紐卡素大學農業糧食暨鄉村發展學院(School of Agriculture, Food and Rural Development, University of Newcastle, Newcastle upon Tyne)附設農場(Cockle Park Farm)、羅斯林研究所(Roslin Institute)附設家禽研究中心及蘇格蘭農業學院(Scottish Agricultural College)附設養豬中心，除了和專家學者研討外，並實地參訪附設牧場以了解其實際操作情形，希望英國低密度投入、改善動物福利之人道飼養經濟動物模式，有利我國發展人道飼養經濟動物之依循參考。

目 次

	頁次
壹、目的 -----	02
貳、參訪行程 -----	02
參、參訪紀要 -----	03
肆、心得及建議事項 -----	16

壹、目的

英國為歐盟會員國，在人道管理農場經濟動物方面，於歐盟中居領導地位。英國除了依循歐盟動物福利相關規範外，其自訂的動物福利規範部分比歐盟的規範標準更高或實施期程更早，例如歐盟預計於 2013 年開始，待配或懷孕母豬不得飼養於狹欄內，但是英國已經於 1999 年實施相同措施。另外，英國屬溫寒帶國家，其畜產業如何因應氣候變遷時產業的挑戰，可能和亞熱帶台灣有所不同。為了解動物福利議題發展近況與畜牧產業如何因應之道，因此本出國計畫派員赴英國研究低密度畜禽人道飼養管理模式，學習相關具體的知識與應用方法，提供國內研究、教育與畜產業發展人道飼養管理之參考，使台灣畜產業在這方面能夠與國際接軌。

貳、參訪行程

為研習低密度畜禽人道飼養管理模式，赴英國參訪家畜動物創新公司、愛丁堡大學、紐卡素大學、羅斯林研究所及蘇格蘭農業學院等機構進行研討，並實地參訪該機構附設牧場以了解其實際操作情形。出國行程為期 14 天(6 月 22 日至 7 月 5 日)，詳細行程如下：

日期	研習機構	研習內容
6 月 22 日	本所－桃園國際機場	啟程
6 月 23 日	桃園 (09:00)－英國倫敦 (19:15)	啟程
6 月 24 日	倫敦大學皇家獸醫獸醫學院(Royal Veterinary College, University of London)與國際大英國協農業局(Commonwealth Agriculture Bureau International, CABI) 世界動物保護協會(World Society for the Protection of Animals, WSPA)	參加「關於糧食安全之世界動物福利(Animal Welfare in a World Concerned with Food Security)研討會」。 拜訪首席科學顧問 Professor Michael Appleby，介紹該協會之組織及營運情形。
6 月 25 日		整理資料與規劃研習內容。
6 月 26 日		整理資料與規劃研習內容。
6 月 27 日	家畜動物創新公司 (Food Animal Initiative, FAI) 附設牧場	參訪 FAI 附設牧場，Dr Mike Gooding 解說牧場低密度人道經營模式。
6 月 28 日	皇家狄克獸醫醫學學校(The Royal Dick School of Veterinary Medicine) 附設乳牛場(Langhill dairy farm)	參訪 Langhill dairy farm，Dr Alastair Macrae 解說乳牛場經營情形，並參觀設施與了解飼養管理流程。
6 月 29 日	羅斯林研究所(Roslin Institute)附設家禽研究中心	參訪家禽研究中心，由 Dr Kim Bernard 解說設備其研發現況與成

		果。
6月30日	蘇格蘭農業學院 (Scottish Agricultural College, SAC)	拜訪 Dr Colin Morgan，並分別與 Drs Simon Turner、Emma Baxter 及 Rick D'Eath 討論彼此的研究領域及低密度飼養母豬及仔豬心得分享。
7月1日	紐卡素大學農業糧食暨鄉村發展學院 (School of Agriculture, Food and Rural Development, University of Newcastle, Newcastle upon Tyne) 附設農場 (Cockle Park Farm)	拜訪 Professor Sandra Edwards，參訪 Cockle Park Farm 經營現況。與 Professor Edwards 討論低密度及兼顧動物福利之養豬模式及其相關研究心得，之後參觀養牛場、糞尿處理及沼氣生產利用設施、養豬場母豬舍、生長豬舍及新式母豬分娩哺育設施。
7月2日		閱讀及整理參訪資料與人道飼養模式之產品市場調查。
7月3日		閱讀及整理參訪資料與人道飼養模式之產品市場調查。
7月4日	蘇格蘭農業學院 (Scottish Agricultural College, SAC) 附設養豬中心	參訪 SAC 附設養豬中心之試驗設施及操作情形，Philip O'Neil 先生解說該中心之經營現況。
	英國愛丁堡—倫敦—桃園	返程
7月5日	英國倫敦—桃園—本所	抵達本所

參、參訪紀要

基於成本與經營效率的考量，傳統畜牧業生產特別重視「量」的生產，有別於此，英國相當重視動物生產過程所受到的人道待遇，其生產模式較為低密度而非傳統集約密集式生產。本參訪主要研習英國低密度畜禽人道飼養管理模式，前往英國相關大學及研究機構進行研討。參訪過程整理如下：

一、6月24日

上午參加由倫敦大學皇家獸醫獸醫學院 (Royal Veterinary College, University of London) 與國際大英國協農業局合辦 (Commonwealth Agriculture Bureau International, CABI) 的「Animal Welfare in a World Concerned with Food Security」研討會(圖 1-4)。此研討會為慶祝國際大英國協農業局成立 100 周年活動之一，目的在研討為了確保動物飼養過程受到良好對待以及人類食物的安全性，人類對待農場動物的方式以及農場政策都必須與時俱進。

因此，本研討會包含三大主題，首先由世界知名的動物福利及行為專家，美國柯羅拉州大學的 Dr Temple Grandin 主講「操作處置過程中家畜行為之原則 (Principles of livestock behaviour during animal handling)」，從動物

的觀點來看待人類對動物的操作處置。Dr Grandin 以驅趕牛隻作為例子，從動物行為的表現設計更適當走道及設施，或者採正確的操作位置，不僅能降低動物操作處置過程的緊迫，更能提升效率，同時保障動物與人操作人員的安全。有時候僅需小小的調整光線、地板型式或少用趕牛尖棒即能達到驅趕目的。

第二主題由 Michael C Appleby 教授主講「以生態、經濟及道德考量動物福利」(Ecological, economic and ethical consideration in animal welfare)，從永續的觀點談動物福利及人道對待動物。Appleby 教授認為「永續性」的內涵即須兼顧「生態、經濟及道德」，而永續是人類目前所面臨的最基本挑戰。他簡單回顧當今畜產動物面臨有關動物福利的議題，包括大自然災變時動物面臨的問題。另一方面，2020 年時，預估人口將成長到 60 億，我們該嚴肅思考屆時如何滿足人們對肉類的需求。Appleby 教授主張從現在開始，應當減少肉類攝取量，攝取適量且足夠的肉，而不是餐餐大魚大肉。如此，農場不必為了大量生產而密集飼養，相對地農場動物即能受到更好的待遇。

研討會最後由 Jon Huxley 博士主講一項合作研究報告的結果，「二十一世紀之動物福利-以乳牛為例」(Animal welfare in the 21st century - focusing on the dairy cattle)。Huxley 博士以風趣的方式以泌乳牛一天的生活、環法自由車比賽(Tour de France)選手以及極地探險家為例，比較在維持能量輸出方面的效率，結果發現泌乳牛的效率遠超出人類。雖然目前市場對牛乳的需求量高，但是，低廉的乳價意味著酪農並未實質賺到錢。Huxley 博士認為整個牛乳生產體系必須調整，不然乳牛的動物福利也會遭殃，調整的方法之一為超市及零售商調高乳價，而此利潤須回饋到酪農身上。

下午抵達世界動物保護協會(World Society for the Protection of Animals, WSPA)，由 Appleby 教授接待並介紹該協會主要之業務(圖 5-6)。世界動物保護協會現行的組織架構成立於 1981 年，是一個非營利的國際保護動物組織，目前在 13 個國家設有分部，總部設在倫敦；工作範圍包含野生動物與家畜動物之福利與人道飼養。最近完成的成果，例如阻止英國設立大型集約飼養的乳牛場計畫，目的是避免美國式的大型乳牛場經營模式破壞英國的自然生態環境及影響其他小農戶的生存；停止澳洲牛隻以活體方式運往印尼。

Appleby 教授另外安排 Dr Rasto Kolesar 介紹該組織在發展中國家如何推動改善家畜動物福利的計畫，Kolesar 博士表示，該組織與中國及其他亞洲國家合作舉辦人道飼養與屠宰的講習與訓練班，透過教育宣導，在這些國家經濟迅速發展的過程，必須同時思考動物受到的待遇，這樣經濟動物福利才能同步進展，避免重蹈「先經濟發展、後人道管理」的覆轍。



圖 1. 參加研討會於會場留影。



圖 2. Dr Temple Grandin 主講 Principles of livestock behaviour during animal handling。



圖 3. Professor Michael Appleby 主講 Ecological, economic and ethical consideration in animal welfare。



圖 4. Dr Jon Huxley 主講 Animal welfare in the 21st century - focusing on the dairy cattle。



圖 5. 與 Professor Michael Appleby 討論人道管理議題(一)。



圖 6. 與 Professor Michael Appleby 討論人道管理議題(二)。

二、6月27日

早上點拜訪位於牛津郊外的家畜動物創新公司 (Food Animal Initiative, FAI) 附設牧場，由 Dr Mike Gooding 負責接待解說戶外放牧雞群飼養等新觀念，並到現場參觀低密度肉牛飼養情形、分娩母豬戶外飼養系統，生長豬隻低密度飼養等(圖 7-10)。

FAI 位於牛津郊區，租用牛津大學土地而設置的私人公司，成立之宗旨為研發與推廣符合動物福利、經濟效益與環境保護 (Ethics, Economy and Environment; 3Es) 的畜禽動物飼養模式，進而達到永續生產的目標。

Dr Gooding 表示，將雞隻野放於室外空曠之平地或和緩的山坡地，而不使用籠子或飼養於室內地面，雖然生長速度較慢，但可節省建築物及飼料成本，最終還是可以賺錢，而且這樣的方式符合動物的本性，並提供土地有機肥料，與 3Es 的模式相符。

肉牛方面，飼養於牛舍內，空間較多，母牛哺乳小牛至六個月才離乳。飼料主要為青貯料再添加些許精料，小麥桿乾草作為墊料與乾草來源。Dr Gooding 表示，此一模式用於飼養乳牛結果不符合經濟效益，所以該公司還在研發適當的乳牛生產模式。

豬的低密度飼養模式分成幾個階段。母豬在懷孕及前四週哺乳期內，與同一窩仔豬飼養於戶外草地上，空間約一個羽球場大小，提供高度約 130 公分的遮風避雨設施，面積足夠母豬與整窩小豬棲息。仔豬四週齡時，三至五頭母豬連同小豬合併飼養於一般豬舍，面積約 12 × 12 公尺，飼養密度非常低。當我們詢問單位面積可飼養多少豬隻時，Dr Gooding 表示並沒有一定的數字，他解釋不要被數字迷惑，只要豬隻活潑、健康、無異常現象即可。豬舍地面鋪有小麥桿乾草供掘土行為及數顆 1 公尺高的方形草包提供躲藏行為。併攔的目的在於讓母豬與小豬一起建立其豬隻的社會行為，避免離乳後的打鬥行為發生。仔豬約八至十週離乳後，所有小豬留在原豬舍飼養至出售，母豬則移至配種欄觀察發情及配種。確定懷孕之母豬再移至室外飼養，如此為一個循環。

在產品促銷方面，為了讓使消費者可以方便購得此一飼養模式的產品，這些農場皆與具有相同理念的零售超市或速食連鎖店簽訂契約，合作經營，直接由銷售業者規範飼養方法與產品規格，政府單位負責監督。

表面的密度成本還有背後隱含的成本，例如高產牛的使用年限較短，低產牛的使用年限較長，且較無疾病或其他生理上的問題，可減少藥物使用成本及經營管理的麻煩，所生產的產品也無藥物殘留的問題。因為生長環境適合豬隻的本性，可有較高的免疫能力，他們的豬隻也不打疫苗。

此種搭配戶外低密度飼養最大利基就是不需要投資建築成本。Dr Gooding 表示，此種生產模式只是回歸二百年前老祖宗的生產模式，並不是新觀念。有些作法也須調整以因應新挑戰，例如雞隻的祖先是來自於叢林，茂盛的叢林提供雞隻覓食、躲藏及棲息等需求，因此現在也有人質疑雞隻飼養於平坦的戶外不見得完全符合其福利。以 FAI 農場為例，必須防範老鷹與狐狸等掠奪者。Dr Gooding 也提醒，任何生產模式都必須因地制宜，要看當地土地條件、氣候環境等等，最

終目的該事業必須有利潤才行。

為積極達到推廣目的，FAI 非常歡迎個人或團體到現場參觀，尤其是往下扎根的工作，經常配合各大學安排相關課程，小學生也常來此戶外教學，由於園區廣大，設有遊園專車載送學童參觀牧場。



圖 7. 與 Dr Mike Gooding (中)於 FAI 大門前合影。



圖 8. Dr Mike Gooding 解說牧場經營現況。



圖 9. 低密度人道飼養豬隻-母豬與仔豬飼養於開放空間。



圖 10. 低密度人道飼養-採輪放的雞隻及養羊場。

三、6月28日

早上前往皇家狄克獸醫學院(The Royal Dick School of Veterinary Medicine) 附設乳牛場(Langhill dairy farm)，由 Dr Alastair Macrae 解說乳牛場營運情形(圖 11-14)。該場為愛丁堡大學獸醫學院的實習牧場，肩負教學、研究、專業訓練實習以及營運生產的任務。因此，該場特別關心牛隻的動物福利，在教學實習過程或者班級課程與學生規模、使用頻率以及配合其他試驗時，確保牛隻不會被過度使用。

現有 220 頭泌乳牛，依泌乳量分成 2 群，泌乳量 25 公斤以上的母牛飼養於自由式(free stall)牛舍；泌乳量 25 公斤以下的母牛於夏天放牧飼養。場內具有一

20/20 電腦化控制的擠乳室，每天擠乳 2 次，於擠乳時由電腦自動餵飼系統依個別乳量給予精料，擠乳後兩群均餵飼完全混合日糧(TMR)，放牧群採食 2 小時 TMR 後再前往放牧區。Dr Macrae 表示，英國的乳牛平均產乳量為 7,500 公斤，而該牧場平均產乳量為 8,500 公斤。

小牛飼養於地面鋪有小麥桿乾草的室內，擁有開闊空間，可與其他小牛自由互動，不使用個別籠子。使用自動哺乳設備餵飼小牛，當小牛進入哺乳機的欄位時，哺乳機即可感應頸部所掛的項圈以確認牛隻，並即時沖泡人工奶粉，以總量但不限次數控制每頭小牛的餵乳量。另外小牛也可以自由採食小麥桿乾草，當作粗料來源。小牛於 8 週齡離乳。

於夏季青草生長快速時利用青貯窖製作青草青貯，以供冬季使用。第一次割的草品質較好，用於製作青貯，第二次生長的草，品質次之，用以放牧，如果前次青貯量不足，才用來製作青貯。除青貯和精料外，也使用大宗的副產物，如甜菜渣、酒粕、麥桿乾草等。

牛舍內有自動刮糞設備，糞尿刮至地面暫存槽後經攪拌再抽至大型直立式儲存槽，並以埋管方式將糞尿配送至數處草原地，以縮短噴灌車裝運糞尿行走的距離。



圖 11. Dr Macrae(左)介紹仔牛自動給飼系統。



圖 12. Dr Macrae(左)及 Dr Morgan(右)研討乳牛飼養管理。



圖 13. 乳牛飼料原料-酒糟。



圖 14. 乳牛飼料原料-甜菜渣。

四、6月29日

下午參訪羅斯林研究所(Roslin Institute)附設家禽研究中心(圖 15)，由 Dr Kim Bernard 解說該中心研發現況。Roslin Institute 因為複製羊桃莉(Dolly the Sheep)而聲名大噪，因為從事基因轉殖等動物試驗，也招來許多爭議，因此在參觀之前就告知不可拍照，此行是因為 Dr Colin Morgan 的協助安排，才有機會一窺究竟。基於尊重受訪單位的智慧財產權及安全考量要求，本次參訪之設備、動物房舍以及試驗動物都無法拍攝。

Roslin Institute 現有 400 位研究人員與研究生。其前身可追溯到 1919 年愛丁堡大學所設置的動物遺傳研究所，幾經變革改組，於 1993 年成為獨立研究機構，但仍與愛丁堡大學保持密切研究關係。Roslin Institute 在 1996 年因為桃莉羊而舉世聞名，隨著科技界的競合，幾經整合，於 2008 年與愛丁堡大學皇家狄克獸醫學院合併，除了家禽研究中心之外，其餘研究人員已經遷往獸醫學院所在的 Bush Eastate 新研究院區。

除了為人熟知的基因轉殖研究之外，Roslin Institute 在畜產研究方面也貢獻良多，尤其透過數量遺傳的應用，改善畜牧生產與動物福利；在動物生物學領域的目標在於改善動物及人們的生活，對動物遺傳、細胞、器官能有最根本的了解以及系統化生物科學，為動物發展學及病原學的機制立下基礎，據此發展預防及治療動物疾病並確保畜牧生產的永續性。其主要目標為基因影響動物福利與健康的因子、透過對繁殖生理與生物發展的了解以增強畜牧生產及與食物鏈的永續性、透過比較動物間健康與疾病的基本機制以增進人類健康、辨識新型疾病以及病原菌如何從動物感染到人類、研究動物和環境有關的機制及行為反應以增進動物生活品質、從基礎研究中試圖克服一些有關動物健康及福利的疾病，以及釐清這些狀況對人類健康及食物安全鏈的意義。

在 2007 年，Roslin Institute 研發出基因改造的蛋雞，所生產的雞蛋含有製造對抗癌症藥物所需的蛋白質。此外，在禽流感大肆流行，讓畜牧業面臨威脅之際，Roslin Institute 與劍橋大學及愛丁堡大學共同合作研發出基因轉殖的雞隻，透過設計一特殊 RNA 分子(decoy)終止病毒在雞隻身上持續複製，能夠預防散播禽流感病毒，此結果對家禽產業深具意義。過去為了預防禽流感，台灣花費龐大經費於畜舍設置防鳥網，然而對於戶外飼養家禽，每到候鳥遷徙時，除了將戶外家禽暫時關在畜舍內之外，戶外的家禽就會暴露在感染的風險之中。此研究結果不僅可保護家禽，也可以防止新型禽流感感染人類的風險。雖然此研究結果尚屬於試驗階段，且公眾對類似基因轉殖技術生產的動物的接受度仍有爭議，但至少在預防新型傳染病的研發上，已經具有新的對策與方法。此方法或其他方法若能應用於產業，將有助於戶外人道飼養畜禽模式的發展。



圖 15. 參訪 Roslin Institute，與 Dr Kim Bernard（中）合影。

五、6月30日

早上前往蘇格蘭農業學院(Scottish Agricultural College, SAC) 拜訪 Dr Colin Morgan，並參觀 SAC 牛隻自動給飼記錄系統(圖 16)、人道趕牛走道以及新設置的大動物呼吸室(圖 17)。此呼吸室可供乳牛或肉牛等大型反芻動物測定營養代謝及溫室氣體之用，特別是反芻動物的消化作用所產生的甲烷氣，為重要的溫室氣體，而牛羊等反芻動物為英國的重要畜產動物，亟需科學證據釐清產業對溫室氣體的效應，後續將有系列溫室氣體相關的試驗。

參觀反芻動物設備後，Dr Morgan 安排分別與 SAC 研究人員 Drs Simon Turner、Emma Baxter 及、Rick D' Eath 討論彼此的研究領域(圖 18-19)。綜合座談內容，他們主要研究課題包括肉牛放牧過程中氣候-主要是冬季對牛隻生理、行為及動物福利的影響，特別是哺乳仔牛的影響，因此，面臨惡劣氣候時，遮蔽建物或畜舍管理應作為牛隻放牧管理的彈性作為。其他議題主要在豬隻人道生產管理，其中，肉豬飼養密度、混養打鬥、母豬群養、分娩狹欄這些研究和人道管理及動物福利的關係較為密切。

就肉豬飼養密度而言，過去很普遍每欄飼養 10-30 頭肉豬，雖然「英國品質保證計畫」沒有推薦適當的飼養密度，就一般商業豬場經驗，利用厚乾草墊料的肉豬舍系統而言，每頭生長肥育豬所需空間為 15 平方英尺，換算成體重和地板面積的關係為 43 kg/m^2 ，相當於生長期開始時為 22 kg/m^2 ，而肥育末期為 64 kg/m^2 。PIC 則推薦離乳豬每頭需要 8 平方英尺，相當於 40 kg/m^2 。由於空間利用和利益回收息息相關，肉豬飼養系統趨向高頭數飼養，每欄飼養超過 50 頭肉豬已經很普遍。因此，Dr Turner 等比較不同飼養密度(32 kg/m^2 和 50 kg/m^2)以及飼養頭數(20 和 80 頭)對肉豬生產性能的影響，他們發現和 32 kg/m^2 組相比較， 50 kg/m^2 組並不會

影響日增重，但是飼料效率和免疫抗體力價有較差的趨勢，且皮膚傷痕較多。而飼養頭數的影響方面，飼養頭數愈多者(80 頭組)，離乳豬採食量及日增重會變差，但對生長肥育豬無影響，尤其是體重超過 69 公斤者。因此，大族群飼養豬隻可能不利於離乳豬。豬隻飼養過程常有混攪情形，尤其屠宰前在繫留欄的混攪更為明顯。Dr D' Eath 等即發現豬隻的侵略(aggressive)個性的確會影響屠宰前混攪的侵略行為，造成動物緊迫，不僅影響動物福利，也會降低屠體品質。

另外，待配母豬的群養模式已經純熟，歐盟將於 2013 年開始，待配或懷孕母豬不得飼養於狹欄內，而英國已經於 1999 年實施相同措施。相較於群養待配母豬模式，由於分娩狹欄可以有效降低仔豬被母豬壓死的機會，卻又嚴重限制哺乳母豬的活動空間，引起的正反爭議更大。因此，SAC 和紐卡素大學(University of Newcastle, Newcastle upon Tyne)、動物保護團體(RSPCA)以及產業團體(BPEX, QMS)合作執行「仔豬與母豬飼養於替代性分娩環境」(Piglet and Sow Alternative Farrowing Environment, 簡稱為 PigSAFE)計畫。有別於使用分娩狹欄，他們試圖發展並測試新的無分娩狹欄生產系統的效果(圖 20-21)，此系統長約 3.72 公尺、寬約 2.4 公尺，整個單元包含採食區、實心地板供母豬築窩區、地板鋪設保溫墊的仔豬教槽區以及條狀地面供母豬排泄糞尿區共四大部分。採食區在必要時可暫時將母豬限制於此區，提供管理者安全操作環境；築窩區鋪設乾草，滿足母豬築窩行為，並在此區分娩哺乳；周圍設有斜板，斜板底部距地板 20 公分空隙、距實心欄邊 18 公分空隙供仔豬躲避；仔豬教槽區面積 0.75 平方公尺，置於欄位角落區；條狀地面空隙約 1 公分寬以利排泄尿液。整個 PigSAFE 系統非常符合豬隻習性，應用此人道管理模式，母豬或仔豬的動物福利與生產效益均能平衡兼顧，得到良好效果。不過，此依系統每一單元面積為傳統分娩狹欄一單位分娩床面積的 2 倍，單就面積成本即多出 1 倍，在土地資源昂貴的台灣，若要應用類似系統，可能需要再調整。

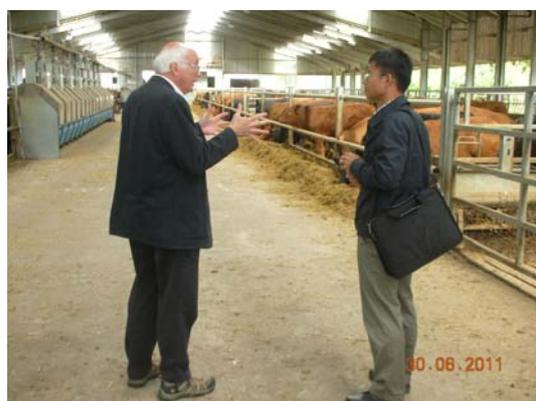


圖 16. 與 Dr Morgan(左)討論牛隻飼養管理(圖右側)及牛隻自動給飼記錄系統(圖右側)。



圖 17. 大動物呼吸室供測定營養代謝及溫室氣體。



圖 18. 與 Dr Turner(右)討論豬隻飼養管理研究。



圖 19. 與 Dr D' Eath(中)與 Dr Baxter(右)討論豬隻人道飼養管理。

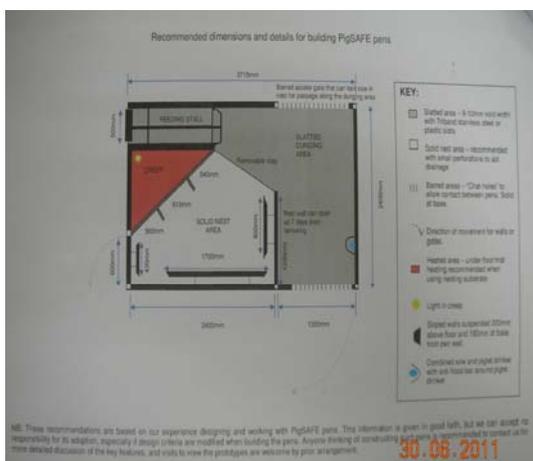


圖 20. PigSAFE 豬欄設計圖。



圖 21. 母豬與仔豬實際飼養於 PigSAFE 豬欄情形。

六、七月 1 日

早上抵達紐卡素大學附設農場(Cockle Park Farm)，拜訪 Professor Sandra Edwards 與農場負責人 David。首先由 Professor Edwards 介紹該校農業學院的研究教學概況，再由參訪人員李副研究員及陳助理研究員分別報告個人的研究領域及心得，討論結束後，由 Professor Edwards 帶領、David 介紹農場經營現況(圖 22-24)。依序參觀養牛場、糞尿及廢棄物處理以及沼氣發電機設施(圖 25-27)、養豬場母豬舍、生長豬舍及新式母豬分娩哺育設施。

Cockle Park Farm 於 1896 年設置，面積 262 公頃，作為該大學附設農場，主要肩負的任務為畜產研究、協助教學實習、企業經營、合作研究以及教學示範。經營動物計有 180 頭泌乳牛、綿羊 800 頭及 120 頭經產母豬，另有 115 公頃牧草地以及種植 150 公頃穀物，包括小麥大麥及油菜。基於溫室氣體對環境的衝擊，該場最近也完成一套沼氣發電機，將該場產生的廢棄物經由直立式發酵槽產生沼氣，再進一步利用沼氣來發電，生產的電力可供應場內自用，未來規劃擴充發電

容量，多餘電力尚可賣給電力公司，如此不僅增加收益，最重要的環保意義在於減少過去處理廢棄物過程產生溫室氣體的副作用。

Cockle Park Farm 的牧草地達 115 公頃，乳牛視草地狀況實施輪放制，相對於台灣的飼養系統，其密度之差異難以相比。放牧之乳牛可獲得充分的活動空間，乳牛腳部及蹄部較健康，同時攝取充分牧草，健全瘤胃消化生理。雖然乳牛的乳產量較低(平均年產 7,700 公斤)。Cockle Park Farm 養豬場主要研究乾母豬群養以及哺乳母豬飼養於開放空間，同時保留一些傳統分娩狹欄作為試驗所需。依 Professor Edwards 之研究顯示，低密度群養乾母豬以或哺乳母豬，技術上已經成熟，飼養管理方面的成本也相差無幾。

下午 Professor Edwards 繼續討論低密度人道生產系統應用於母豬及肉豬生產的模式。過去 10 年，英國以戶外飼養母豬的比例已經由 30% 增加到 41%，最主要原因在於戶外系統所需投入之固定資本較建造豬舍要低廉甚多。另一原因為許多傳統養豬戶離牧，相對的，造成戶外飼養母豬的比例升高。這些戶外飼養母豬的規模場與場之間的差異甚鉅，多則數千頭母豬，少則 10 來頭。此系統生產的離乳仔豬絕大多數仍會回到舍內繼續生產，然而，已有農戶嘗試以戶外方式生產肉豬，但是，對土壤及水源的衝擊已經引起關注，仍需審慎評估。Professor Edwards 也坦言，低密度及人道飼養系統所生產的豬肉在市場上的確很難與集約模式生產者競爭，有賴政府、零售業者與消費者對環境保護、產品安全及動物福利意識的提升等形成的共識，養豬業者才有利基。



圖 22. Professor Edwards(右)與農場負責人 David(左)介紹農場經營現況。



圖 23. Professor Edwards 介紹人道管理豬隻的設備。



圖 24. 乳牛於牧草地採輪放。



圖 25. 參觀廢棄物處理方式。



圖 26. David 介紹沼氣生產利用現況。



圖 27. David 介紹沼氣發電機操作。

六、7月4日

早上參訪位於蘇格蘭愛丁堡南郊 Easter Howgate 的 Pig Research Centre, SAC, 由 Philip O' Neil 先生解說該中心之經營現況(圖 28-29)。該養豬中心為蘇格蘭農業學院(Scottish Agricultural College, SAC)研究豬隻健康及動物福利的試驗場，為一貫場養豬場，場內設施計有可飼養 108 頭乾母豬的待配合舍、30 個分娩架的分娩舍、可飼養 240 頭離乳豬的保育舍以及分別可飼養 360 頭生長豬及 480 頭肥育豬的肉豬舍。除了一般飼養管理的豬舍可配合研究試驗外，該中心另有三棟可供彈性設計運用的試驗房舍，此房舍可根據試驗設計的需求，彈性調整欄位設計，這些欄位都是活動式、暫時性可拆卸式欄位，試驗完成後可迅速拆除將空間復原以利下一項試驗需求。

SAC 養豬中心主要豬隻研發方向計有營養與生長、病理與寄生蟲、動物行為觀察測量(包括動物習性、侵略性及認知)、畜舍設計、動物福利評估、生理學、電腦斷層掃描以及顯微手術等。該場大約飼養 100 頭母豬群，主要品種為 Large White。該場豬群為封閉式族群，因生物安全考量，工作人員及參訪人員均須事先更衣經過消毒藥池，始得入場，除了因試驗需要保留分娩狹欄外作為比較之

用，場內豬隻以人道方式飼養，由英國 QMS 農場保證計畫驗證其農場動物福利。

該中心豬隻飼養於水泥地面並提供乾草作為墊料，仔豬於哺乳期開始，乃至保育期和肉豬期，均提供乾草滿足其拱土、探索行為之需。分娩舍設有加溫器提供冬天保溫。仔豬於四至五週齡離乳，豬隻不剪尾、公豬也不去勢。離乳後的乾母豬採自由欄群養方式(圖 30-31)，但是在欄位前方攝食區域仍保留狹欄，母豬採食的時候，必要時仍然可以暫時將母豬飼養於狹欄內以備檢查或必要措施。混養之初雖有打鬥行為，但並不嚴重，原因之一為畜舍欄位內設有實心短牆供豬隻隱蔽，地板鋪有乾草，均可減少打鬥行為。

另外，在廢棄物處理方面，其畜舍設計頗具巧思，即使只有一位操作人員，畜舍清潔工作仍然非常迅速。以肉豬舍為例，肉豬欄前方為餵飼區與活動區，後方略下凹處為糞尿排泄區，每欄緊接成為一通道，通道上欄與欄之間為活動柵欄。清除糞尿前，工作人員以小山貓先將廢棄物載斗置於通道畜舍外一端，再將每一個活動柵欄往欄位前方移動即將全欄豬隻暫時侷限在活動區。此時通道上已無豬隻，工作人員再以小山貓連結橡膠材質的廢棄物刮除板到通道另一端(圖 32-33)，刮除板呈「冂」字型，寬度恰好符合通道寬度，小山貓以刮除板一路清除廢棄物到另一端的載斗內；接著小山貓卸下刮除板，改連結載斗將廢棄物裝載至堆肥場。完成清除廢棄後，最後將活動柵欄回歸原位，欄位內再補充乾草。欄舍平時完全不用水清洗，只在整棟豬隻移走清潔消毒時才會清洗。



圖 28. 參訪 SAC 養豬中心 Easter Howgate Farm。



圖 29. SAC 養豬中心 O' Neil 先生解說豬場經營現況。



圖 30. 參訪人道群養母豬舍。



圖 31. 群養母豬舍，地板以乾草作為墊料。



圖 32. 小山貓連結橡膠材質的廢棄物刮除板。



圖 33. 小山貓連結載斗將廢棄物裝載至堆肥場。

肆、心得及建議事項

以往畜牧產業的經營觀念只是要讓動物長得快，大量生產，以取得經濟利益，過度集約飼養造成動物容易生病及疾病傳播迅速，導致藥物與添加劑濫用；過度講究低成本生產，往往忽略動物本性的需求，甚至不當對待動物，對動物生理狀況產生不利影響，又加劇藥物與添加物的使用，惡性循環越來越嚴重，最終威脅消費者健康。不但如此，過去單方面注重低成本經營，也讓環境付出沉重代價。

幸而當今民智已開，永續經營的概念已經深入人心，業者已開始注重產業的永續經營，低密度人道管理畜禽也是其中重要一環，而強化動物福利即其實踐面。動物福利的發展並不僅僅是單純的花錢給予動物更舒適的環境，背後隱含的是人性 (humane) 與職業道德 (ethics) 的提升，而這樣的提升對於畜牧產業經營是非常必要的，可以讓經營者體認到畜牧產業並非僅僅生產「動物」，而是生產「食物」。因此，供應健康衛生的產品給消費者是一種必須負起的責任，並且學習如何與動物及自然環境和諧共處，以達到永續經營的目標。

英國為歐盟會員國，在人道經營管理農場經濟動物方面，除了依循歐盟動物福利相關規範外，英國有些規範甚至比歐盟更嚴苛。本次赴英國研習低密度畜禽人道飼養模式，由參觀與訪談過程中，實際了解研究機關積極的從事研究，從基礎研究到實際應用面研發，均有研究人員跨領域、跨單位合作投入研究。民間協則務實的從事教育與推廣，並對政府與社會大眾產生影響力、結合具有共同理念的私人產業及超市零售業者合力推動家畜人道飼養、建立品牌形象與產品區隔、政府提供相關研究經費與制定合理可行的法令作為規範，而新的生產模式同時降低產業生產過程對環境的衝擊，如此逐漸達到經濟利益（Economy）、生態環境（Environment）與職業道德（Ethics）三者（3Es）的平衡，成為追求永續發展的基本模式。這樣的模式與背後所蘊含的精神，足以扭轉過去認為提昇動物福利及人道管理是一種噱頭、不務實、高成本的刻板印象。

綜合此次參訪，對國內發展低密度人道管理畜禽的建議如下：

- 一、國內研究與教育單位應增加引進國外在人道飼養與動物福利方面的研究與應用成果，並詳加說明其真正的意涵，讓國人對這方面的知識有更正確的了解。
- 二、英國或其他國家的人道飼養模式或許並不完全適用於台灣，必須以動物行為與習性作為基礎，並考量台灣的氣候環境、土地與資源之利用，發展出適合台灣應用的模式。
- 三、提供輔導的機會，讓具有此一理念的業者參與，在國內建立由生產端至銷售端的完整模式，作為示範與往後調整的參考。