

出國報告（出國類別：研究）

「褐色菜鴨飼料效率選拔與
QTL 檢測技術」

服務機關：行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所

姓名職稱：劉秀洲副研究員兼系主任、
黃振芳副研究員兼系主任

派赴國家：法國

出國期間：98年09月05日至98年09月18日

報告日期：98年10月09日

摘要

「褐色茶鴨飼料效率選拔與QTL檢測技術」係因應近年飼料成本上漲，研究人員赴法國國家研究院進行相關技術研習，針對法國鴨隻之飼料消耗量、產蛋數等飼料效率選拔性狀資料收集進行了解，以作為本國進行後續飼料殘差選拔之參考，並進一步形成國際合作關係，增加本國鴨隻研究之國際能見度。行程涵蓋法國國家農業研究院土魯斯分院、Artiguères水禽研究站、圖爾分院、雷因站及SPACE畜牧展。分別與法國國家農業研究院水禽研究團隊、細胞遺傳實驗室、TANDEM研究團隊、Artiguères水禽研究站研究人員、Tours家禽研究站研究人員、雷因市內的INRA-Agrocampus Rennes工作站研究人員及SPACE畜牧展有關鴨育種公司及精液分析公司等人員進行廣泛討論及意見交換。此行獲得法方熱情接待並有進一步之國際合作計畫成形。

目 次

| | |
|-----------------|----|
| 壹、目 的 | 1 |
| 貳、過 程 | 2 |
| 參、心得與建議..... | 12 |
| 肆、附 件（照片） | 13 |

圖 目 次

| | |
|--|----|
| 圖 一、INRA Toulouse 研究站 Dr. Christel Marie-Etancelin 介紹法國水禽研究概況 | 13 |
| 圖 二、INRA Toulouse 研究站 Dr. Benjamin Basso 報告北京種鴨飼料效率選拔結果..... | 13 |
| 圖 三、劉秀洲主任於 INRA Toulouse 研究站報告菜鴨飼料選拔結果..... | 14 |
| 圖 四、劉秀洲主任於 INRA Toulouse 研究站報告番鴨冷凍精液研究結果..... | 14 |
| 圖 五、TANDEM 研究團隊 Dr. Xavier Fernandez 簡報該團隊之研究主題..... | 15 |
| 圖 六、與 TANDEM 研究團隊討論鴨隻研究心得 | 15 |
| 圖 七、TANDEM 研究團隊 Dr. Zulma Vitezica 報告鴨隻生長曲線之模式分析 | 16 |
| 圖 八、 TANDEM 研究團隊 Dr. Caroline Molette 報告肥肝之組織學、生理學及生化學性狀與蒸煮失重之關係 | 16 |
| 圖 九、INRA Toulouse 研究站 Dr. Christel Marie-Etancelin 報告 QTL 之設計原理 | 17 |
| 圖 十、INRA Toulouse 研究站 Dr. Alain Vignal 報告鴨隻分子遺傳研究..... | 17 |
| 圖十一、與 INRA Toulouse 研究站 Dr. Alain Vignal 領導之分子遺傳團隊討論鴨隻分子遺傳研究 | 18 |
| 圖十二、劉秀洲主任於 INRA Toulouse 研究站報告台灣在鴨隻微衛星之研究成果 | 18 |
| 圖十三、參觀 INRA Toulouse 研究站之分子遺傳研究室..... | 19 |
| 圖十四、黃振芳主任於 INRA Toulouse 研究站報告台灣鴨隻熱緊迫之研究..... | 19 |
| 圖十五、離開 INRA Toulouse 研究站前之感謝餐會 | 20 |

| | |
|--|----|
| 圖十六、到達 INRA Artiguères 水禽研究站..... | 20 |
| 圖十七、INRA Artiguères 水禽研究站主任 Dr. Girard Guy 簡報該研究站之水禽研究 | 21 |
| 圖十八、INRA Artiguères 水禽研究站之土番鴨飼養舍..... | 21 |
| 圖十九、INRA Artiguères 水禽研究站之土番鴨育成情形..... | 22 |
| 圖二十、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 帶領參觀水禽舍現場 | 22 |
| 圖二十一、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 解說肥肝填灌器 | 23 |
| 圖二十二、INRA Artiguères 水禽研究站之肥肝填灌鴨舍（左為群養欄、右為個別欄） | 23 |
| 圖二十三、INRA Artiguères 水禽研究站之鴨行為研究設備..... | 24 |
| 圖二十四、INRA Artiguères 水禽研究站之污水處理設備..... | 24 |
| 圖二十五、INRA Artiguères 水禽研究站之鵝舍 | 25 |
| 圖二十六、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 解說屠宰設備 | 25 |
| 圖二十七、Dr. Benjamin Basso 說明自行設計之鴨隻採食量自動記錄器 | 26 |
| 圖二十八、INRA Artiguères 水禽研究站之 INRA44 品系鴨隻(性能與我國改鴨類似) | 26 |
| 圖二十九、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 說明稱重工具(具有防錯功能) | 27 |
| 圖三十、INRA Artiguères 水禽研究站之標識(tag)置入器 | 27 |
| 圖三十一、法國傳統市場之鴨胸肉販售(每公斤 16.50 歐元)..... | 28 |
| 圖三十二、法國傳統市場之鴨肉烹調..... | 28 |
| 圖三十三、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Yves Nys 之歡迎晚宴..... | 29 |
| 圖三十四、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Joel Gautron 介紹蛋研究團隊之設備及研究 | 29 |
| 圖三十五、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Elizabeth Bleblois 介紹家禽生殖研究 | 30 |

| | |
|---|----|
| 圖三十六、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Michel Duclos 進行簡報(簡報對象尚有中興大學李淵百教授、盛中德教授及巴西家禽訪問團) | 30 |
| 圖三十七、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Sandrine Mignon-Grasteau 介紹肉雞之小麥消化率選拔試驗 | 31 |
| 圖三十八、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Nadine Sellier 簡報家禽試驗設施 | 31 |
| 圖三十九、INRA Tours 家禽研究站之肉雞飼養設施 | 32 |
| 圖四十、INRA Tours 家禽研究站之代謝試驗籠(水線高度可依雞隻大小進行升降) | 32 |
| 圖四十一、INRA Tours 家禽研究站之豐富化(furnished)雞籠設備 | 33 |
| 圖四十二、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Elisabeth Baeza 討論鴨肉品質研究 | 33 |
| 圖四十三、雷因市 SPACE 畜牧展 | 34 |
| 圖四十四、雷因市 SPACE 畜牧展之鴨舍墊料鋪設機(翻拍自現場攤位照片) | 34 |
| 圖四十五、雷因市 SPACE 畜牧展之家禽給水設備 | 35 |
| 圖四十六、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之 ORVIA 公司(GOURMAUD 公司之關係企業)攤位 | 35 |
| 圖四十七、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之 MESANGERE 公司攤位 | 36 |
| 圖四十八、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之小型孵化機 | 36 |
| 圖四十九、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之現代化鴨孵化機 | 37 |
| 圖五十、雷因市 SPACE 畜牧展與 GRIMAUD FRERES 公司亞洲區經理 Vincent Baumier 討論種鴨品系及價格 | 37 |
| 圖五十一、於 INRA Rennes 分院與 Dr. Christian Diot 討論鴨分子遺傳研究 | 38 |

壹、目的

近年來，因替代能源之研發，玉米等大宗物資價格應聲飛漲，造成畜牧飼料的成本增加將近5成，飼養成本亦相對增加。鴨隻飼料效率原較雞隻來的差，如能建立飼料效率相關選拔指數，除能減少飼料效率檢定工作之繁重負擔外，應能有效降低褐色茶鴨飼料成本。另外，利用分所建立之褐色茶鴨專一性微衛星體標記，進行相關數量性狀之篩選，期能縮短育種所需之時程。與法方探討選拔指數模擬及測試；研究人員赴法國國家農業研究院進行QTL檢測技術研習，以形成國際合作平台。

貳、過 程

一、本次赴 INRA 執行「褐色菜鴨飼料效率選拔與 QTL 檢測技術」計畫行程表如下:

| 時 間 | | | 起 迄 | 活 動 內 容 |
|-----|--------|--------|---------------------|---|
| 月 | 日 | 星期 | | |
| 9 | 5 6 | 六 日 | 台北→巴黎戴高樂機場→土魯斯 | 由桃園機場搭乘 CX451 班機, 並於香港轉 AF185 前往巴黎戴高樂機場後, 再轉 AF7780 班機抵達土魯斯。與 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Benjamin Basso、Dr. Rouvier 餐敘。 |
| 9 | 7 | 一 | 土 魯 斯 (Toulouse) | 與 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Jean-Michel Brun、Dr. Benjamin Basso 及 Dr. Rouvier 討論主題如下: 一、法國水禽研究團隊之研究內容。 二、北京種鴨及菜鴨之飼料效率選拔。 三、番鴨之飼料效率殘差選拔。 四、鴨隻冷凍精液之製作。 五、北京鴨之腎上腺皮質酮(corticosterone)選拔品系。 |
| 9 | 8 | 二 | 土魯斯 | 上午: 與 INRA 及 TANDEM (Tissus nimaux, Nutrition, Digestion, Ecosysteme et Metabolisme) 團隊之 Dr. Xavier Fernandez、Dr. Zulma Vitezica、Dr. Caroline Molette、Dr. Alain Auvergne 及 Dr. Rouvier 討論主題如下: 一、選拔北京鴨之腎上腺皮質酮對土番鴨肌肉及肥肝性狀之影響。 二、鴨隻生長曲線之模式分析。 三、肥肝之組織學、生化學與蒸煮失重(cooking loss)之關係。 下午: 與 INRA 之水禽研究團隊 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Jean-Michel Brun、Dr. Benjamin Basso 及 Dr. Rouvier 及分子遺傳團隊 Dr. Alain Vignal、Dr. Katia Feve、Dr. Valerie Fillon 討論主題如下: 一、鴨隻微衛星、基因圖譜及 QTL 之研究。 二、北京鴨及番鴨在生長及屠體性狀之遺傳率測定。 |
| 9 | 9 | 三 | 土魯斯 | 參訪 INRA 分子遺傳實驗室並與 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Rouvier 及分子遺傳團隊 Dr. Alain Vignal、Dr. Katia Feve 討論血液、器官之核酸樣品 |

| | | | | |
|---|----------|--------|--------------------------|--|
| | | | | 製備及 QTL 試驗。 |
| 9 | 10 | 四 | 土魯斯-蒙馬松 (Mont-de-Marson) | 與 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Jean-Michel Brun、Dr. Benjamin Basso 及 Dr. Rouvier 討論主題如下： 一、鴨隻表觀遺傳調控(epigenetic regulation)之試驗設計。 二、鴨隻受精持續性選拔。 三、水簾式鴨舍及人工候室在紓解鴨隻熱緊迫之研究。 四、北京鴨非正常蛋之遺傳性研究。 |
| 9 | 11 | 五 | 蒙馬松 - 圖爾 (Tours) | 參觀 INRA 之 Artiguères 水禽研究站，並與 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Benjamin Basso、Dr. Rouvier 及 Dr. Girard Guy 討論水禽研究計畫。 |
| 9 | 12 | 六 | 圖爾 | 整理出國報告 |
| 9 | 13 | 日 | 圖爾 | 與 Dr. Yves Nys 討論 9 月 14 日之參訪行程。 |
| 9 | 14 | 一 | 圖爾 - 雷因市 (Rennes) | 與 INRA 研究人員討論主題如下： 一、INRA 家禽研究站之研究重點。 二、蛋殼及蛋內容物之抗菌成分之分析與鑑定。(Dr. Yves Nys、Dr. Joel Gautron 及 Dr. Virginie Herve-Grepenet) 三、番鴨冷凍精液研究。(Dr. Elizabeth Bleblouis) 四、家禽對小麥之消化率選拔。(Dr. Sandrine Mignon-Grasteau) 五、番鴨及北京鴨之脂肪代謝。(Dr. Elisabeth Baeza) 六、參觀家禽研究站之飼養設施。 |
| 9 | 15 | 二 | 雷因市 | 參觀畜牧展(SPACE 2009)。 |
| 9 | 16 | 三 | 雷因市 | 參觀畜牧展(SPACE 2009)。 |
| 9 | 17 18 | 四 五 | 雷因市-巴黎戴高樂機場-香港-台北 | 一、與 INRA 雷因市研究站 Dr. Christian Diot 討論鴨分子遺傳研究。 二、由雷因市搭 TGV 火車至巴黎戴高樂機場，搭乘 AF188 自巴黎戴高樂機場飛香港，並於香港轉 CX402 班機返抵台北。 |

二、內容重點

(一) Toulouse

與 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Jean-Michel Brun、Dr. Benjamin Basso 及 Dr. Rouvier 討論主題如下：

1. 法國水禽研究團隊之研究內容；由 D. Boichard 領導之動物遺傳部門，下轄分別由 C. Robert-Grané 主管之 Station D'Amelioration Genetique Des Animaux (SAGA) 及 Alain Vignal 主管之 Laboratoire de Genetique Cellulaire (LGC)，其中水禽研究團隊係由 Dr. Christel Marie-Etancelin、Dr. Jean-Michel Brun、Dr. Benjamin Basso 所組成，並與 UEPPFG Artigueres 的 G. Guy、TOURS 的 INRA-UBA、Toulouse UMR INRA-ENSAT-Tandem、Mont de Marsan 的 UPPA-LBNA-IUT、Montpellier 的 CIRAD-SEPA、教育團體的 ENITA 及專業組織如 SYSAAF 加上育種業者、CNSPG 及 CIFOG 等維持合作關係，目前亦嘗試與我國的畜產試驗所鴨研究團隊進行合作計畫關係之建立。
2. 研究重點在於強迫灌食(overfed)水禽相關性狀的遺傳變異研究，研究計畫相關試驗設計係於試驗場(亦即 UEPPFG Artigueres)進行，在 2004 年停止有關鵝的遺傳試驗，係屬一個小型研究團隊，且其團員亦多屬鴨研究領域新進人員。目前該團隊保有 3 個品系之鴨隻，包括屬於番鴨的 INRA66，目前並無相關性狀選拔、自 INRA44 選育授精持續性性狀所成立的 INRA444 品系，以及大體型北京鴨品系 INRA37(目前進行腎上腺皮質素的雙向性選拔)。至於鵝方面，則存有 INRA07 品系供冷凍精液製作用。
3. 該研究團隊在過去數年間業已進行有關鴨隻飼料效率相關研究計畫，第一階段試驗為 Development of consumption measure，主要在研究鴨隻產蛋期間測定飼料效率的週齡、測定期間長短、各週齡飼料效率的重複勢、各週齡飼料效率間相關程度等。試驗期間分 2 階段，分別涵蓋 28-35 週齡以及 43-50 週齡各 8 週，試驗結果發現 The 1 week consumption measure can be extrapolated to the weeks surrounding but not to the entire laying period。其次有關飼料浪費一直是飼料效率測定所遭遇的難題，目前法國亦無特殊設計的測定飼槽，其試驗發現飼料浪費的重複勢高達

0.65，且與飼料採食量相關達 0.65，雖然該試驗結果並非太完美之預測，如果需要將飼料浪費納入實際考量，除了特殊設計避免飼料浪費之飼槽外，必須將所有的鴨隻每天飼料浪費情形皆納入檢測項目中。第一階段的試驗結論是 A short measurement period correctly predict consumption over a long period，The waste must always be measured。

4. 第二階段試驗是有關研討飼料效率個體遺傳變異及與其他生長、生殖性狀的相關。試驗分 2 年進行，每年約測試 180 隻產蛋鴨，分別在第一年測試 39 週齡及第二年 39-40 週齡的飼料採食量、產蛋重及體重等性狀，發現飼料採食量、產蛋重、體重間存有-0.18 到 0.34 程度不等的表型相關。在鴨隻同等體重及產蛋量的情況下，殘差飼料採食量應該等於實際採食量與理論採食量的差異(亦即 $R=C-T$)，而 $T=a P\alpha + b \Delta P + c E + d (P\alpha = \text{metabolic weight avec } \alpha = 0,75, \Delta P = \text{Delta weight (g / d), E = Eggs weight (g / d)}$)，其實際採食量與理論採食量的線性相關分別為 0.1 及 0.31。至於殘差飼料採食量與飼料採食量、體重、體重差、產蛋數、平均蛋重之遺傳相關分別為 $0,36 \pm 0,12$ 、 $0,55 \pm 0,20$ 、 $0,25 \pm 0,22$ 、 $0,12 \pm 0,55$ 、 $0,35 \pm 0,22$ ，顯示殘差飼料採食量與繁殖性狀皆存有不等程度之正相關。
5. 土番鴨之飼料效率殘差選拔：在法國民間的種鴨公司目前已針對各鴨種進行飼料效率的選拔，由於市場競爭，所以皆屬商業機密。文獻顯示北京鴨成長期間採食比率(Consumption ratio, CR)的遺傳率約為 0.20-0.50 (Clayton and Powell, 1979; Powell 1984; Klemm et al, 1994)，所以 INRA 的選拔策略係以殘差飼料採食量進行(亦即採用 $RFC=Intake-\alpha Body Weight-\beta DBW-\gamma Fattening$)，維持 4 週群飼檢定的方式進行，以檢視是否有其他的重要影響飼效因子存在(諸如熱產生、羽毛發育、消化率等)。
6. 北京鴨之腎上腺皮質酮選拔品系：在法國由於鴨隻多採舍飼，所以育成期土番鴨的緊張程度是一個值得重視的議題，亦勢必對於強迫灌食期間的行為產生影響。腎上腺皮質酮係由面臨緊迫時之腎上腺所分泌，是否可以藉由腎上腺皮質酮的選拔進而降低土番鴨的緊迫行為？法方在 INRA37 北京鴨品系進行高、低腎上腺皮質酮及對照組等選拔，至 2009 年已達 5 代，對於不同的緊迫原所造成的腎上腺皮質酮濃度變化產生程

度不等的遺傳相關；a_stress、b_stress、c_stress 及 a_ACTH 的遺傳率分別為 0.15、0.30、0.23 及 0.37，前述性狀間的遺傳相關高達 0.6 以上。相關試驗資料分析刻正由一位博士班學生進行中。

7. 細胞遺傳實驗室(UMR444, INRA/ENVIT)：係隸屬於 Département de Génétique Animale(目前 Directeur：Philippe Mulsant)，由 Cytogénétique du porc、Génétique du porc、Services Communs、Equipes partenaires de l'unité、Génétique et Différenciation Ovarienne、Biomathématiques et Bioinformatique 及由 Alain Vignal 領軍的 Génomique Aviaire 所組成。本次參訪僅及 Génomique Aviaire，由 Dr. Alain Vignal 進行簡介，主要成員 Frédérique Pitel (CR)、Katia Fève、Mireille Morisson 亦全程參與討論。目前該實驗室多以雞為主要研究主題，對於鴨隻著墨較少，不過應該會隨研究需求做調整。在相關圖譜建立研究上，目前係以 V. Fillon 負責 cytogenetic map 的建構、K. Fève 及 C. Marie-Etancelin 研究 genetic map、M. Morisson 主攻 radiation hybrid maps 及 F. Pitel 負責的 transcript sequencing(含 EST 及 mRNA)。目前有關 radiation hybrid 的 clone 開始生產，隨即會進行建構 radiation hybrid maps；而於鴨隻 transcript sequencing 部分，目前該實驗室已建構有肝臟、腦及肌肉的 EST 庫(EST library)，並以 Roche 454 Titanium parallel sequencing 進行定序分析中；關於 genetic map 是已經有 111 條多態性微衛星體標記，並將其中 90 條分別定位於 15 個連鎖群中(與 12 條雞染色體相關)，隨後進行更多標記之定位及 QTL 基因座分析。隔日參觀 Gènopole Toulouse Midi-Pyrénées 及 Génomique Aviaire 實驗室，前者主要係接受研究人員的相關定序、基因型等樣品進行分析，或由研究人員攜帶樣品藉由該中心儀器進行操作，後者係為 Dr. Alain Vignal 的主體研究室，包含一般分生實驗室儀器、PCR、自動定序儀等。

(二) TANDEM (Tissus Animaux, Nutrition, Digestion, Ecosysteme et Metabolisme)研究團隊

本研究團隊由 Dr. Xavier Fernandez 領導，研究內容除鴨隻生長曲線之探討外，亦由組織學、生理學、生化學等角度研究影響鴨肥肝蒸煮失重之因子，俾能降低鴨肥肝之蒸煮失重。

(三) Artiguères水禽研究站

Artiguères水禽研究站位於法國南部Mont de Marson，為法國重要的水禽試驗場所，目前有22員工作人員，其中17員來自INRA，5員來自私人機構。其主要合作夥伴有家禽研究站(Tours)、生殖及行為生理研究團隊(Tours)、TANDEM團隊(Toulouse)及動物育種團隊(Toulouse)；此外，亦與私人機構合作，解決產業之問題。在試驗動物方面，以往鵝為大宗，但目前以鴨為主。

1. Artiguères水禽研究站之研究設施有：
 - (1) 1棟孵化室（含4台孵化機及8台發生機）
 - (2) 1棟屠宰室及加工室
 - (3) 3棟強制灌食鴨舍
 - (4) 4棟無窗水禽舍(目前共飼養900隻種鴨及鵝)
 - (5) 2棟營養試驗鴨舍(目前飼養1600隻鴨)
 - (6) 5棟育雛及育成鴨舍(目前飼養3200隻鴨)
 - (7) 1棟消化試驗舍
 - (8) 4區塊大型放牧地(free range)(可飼養4000隻鴨)
 - (9) 8區塊小型放牧地(可飼養360隻鴨)
 - (10) 1套廢棄物處理系統

2. 本水禽研究站之主要研究方向有：生殖及育種、強制灌食、新生產系統之開發。
 - (1) 生殖：
 - i. Ex situ基因貯存：冷凍精液、胚盤細胞移置(blastodermal cells transfer)及嵌合體生產(chimeras production)。
 - ii. 表觀遺傳調控。
 - iii. 土番鴨親代飼料效率選拔
 - iv. 試驗品系之維持
 - v. 選拔北京鴨腎上腺皮質素以改善土番鴨之敏感性
 - vi. 探討育種系統對肥肝品質之影響
 - vii. 鴨肝之脂肪生成研究

- (2) 強制灌食
- (3) 新生產系統之開發：
 - i. 以非強制灌食方式生產肥肝
 - ii. 土番鴨之永續生產系統

(四) Tours家禽研究站

家禽研究站編制有55人，其中23員為研究人員，此外，尚有12名博士後研究及博士生。土地面積10000 m²，共有18棟育種禽舍、1棟孵化室(年孵化50000枚蛋，分屬8個家禽品種)、1間飼料廠(年生產350-400噸試驗飼料)及1間符合歐盟標準之屠宰廠。

法國家禽產業所面臨的問題，主要有國外的競爭、法律之限制（如動物及人類的健康、環境友善及動物福利等）及社會的需求（如生物多樣性等）。為解決前揭問題，該研究站共設有4個研究團隊，其分別為營養、遺傳、生長與代謝及蛋蛋白質研究團隊。其主要研究主題有：

- 1.改善營養分之消化及代謝。
- 2.在遺傳及生理層面探討影響家禽產品品質之因子。
- 3.在不同育種條件下家禽之生理適應機制，並改善家禽之育種計畫。
- 4.分離及鑑定雞蛋殼、蛋白及蛋黃之抗微生物蛋白，並進一步研發其產業應用。

(五) 雷因市SPACE畜牧展

2009年SPACE畜牧展，共計有11個展覽館，分別展示Bovine-Genetics (HALL 1)、Ovins (HALL 1bis)、Equipments for all species-Agro-energies (HALL 2)、Farm buildings (HALL 3)、Research and Development/Animal health-Environment-Water (HALL 4)、Animal feed-Services-Press (HALL 5)、Animal feed-Manufacture-Storage (HALL 7)、Pigs-Animal feed (HALL 8)、Animal feed-Manufacture-Seeds (HALL 9)、Poultry-Rabbits-Agro-industries (HALL 10)、Milking machinery-Bovine equipment (HALL 11)。因宜蘭分所著重於鴨隻相關研究，是以本次報告係以鴨隻育種公司及精液分析儀器公司為重點分述如下：

1. GRIMAUD FRERES公司之鴨隻生產體系

在SPACE會場與GRIMAUD FRERES公司亞洲區銷售經理 Vincent Baumier先生討論該公司之鴨隻生產體系。

- (1) 肉用及填肥肝用番鴨生產體系：使用之種番鴨(PS)公鴨品系有灰條狀羽毛之DT品系及白色羽毛之CF、CZ及WA品系，種番鴨(PS)母鴨品系有白色羽毛之CK及CE品系，該公司根據顧客之需求（如毛色及體重）使用不同的公、母種鴨品系進行交配組合生產。所生產之後代番鴨，公番鴨12週齡體重及飼料效率分別為4.65-5.1 kg及2.7-2.8，母番鴨10週齡體重及飼料效率分別為2.5-3 kg及2.7-2.8，另一超重後代番鴨R71 SL品系之88日齡體重及飼料效率分別為5.5 kg及2.8。
- (2) 肉用北京鴨生產體系：北京鴨種鴨(PS)皆為白色，公鴨品系有GL40、GL50及GL70品系，母鴨品系有GL20、GL30及GL60品系，該公司根據不同生產目的進行不同品系之交配組合生產。所生產之後代北京鴨，7週齡體重及飼料效率分別為3.3-3.65 kg及2.35-2.40。
- (3) 填肥肝用土番鴨生產體系：使用之種番鴨(PS)公鴨品系有灰條狀羽毛之DT品系及白色羽毛之CF80、CF70、CF50及CF60品系，種北京鴨(PS)母鴨品系為白色羽毛之M15及M12品系，該公司亦根據顧客之需求，使用不同的公、母種鴨品系進行人工授精。所生產之後代白色土番鴨，12週齡體重為4.2-4.4 kg，經24次填灌後之肝重為570-620 g，胸肉重750-810 g；所生產之後代灰條色及藍條色土番鴨，13週齡體重為4.3-4.4 kg，經24次填灌後之肝重為580-650 g，胸肉重780-820 g。

GRIMAUD FRERES公司之種番鴨(PS)公鴨、母鴨之價格在法國當地分別為每隻11歐元及6歐元；種北京鴨(PS)母鴨每隻為8歐元，購買5隻母鴨贈送1隻公鴨(另加贈5%數量)。

2. GOURMAUD公司之鴨隻生產體系

在SPACE會場與GOURMAUD公司之關係企業ORVIA公司的企劃部門Sabine Baumert小姐討論該公司之鴨隻生產體系。

- (1) 肉用及填肥肝用番鴨生產體系：生產白色番鴨時，使用之種番鴨(PS)公鴨品系有ST4 Compact-MMc品系、ST4 LC-MMLC品系及ST4 PY-MMPY品系，種番鴨(PS)母鴨品系為FF品系；所生產之後代白色番鴨，公番鴨12週齡體重為4.75-5.50 kg，母番鴨10週齡體重為2.625-2.95 kg；公母鴨平均飼料效率為2.47-2.7。當生產灰色番鴨時，使用之種番鴨(PS)

公鴨品系有ST14 MGg品系，種番鴨(PS)母鴨品系為FG品系。所生產之後代灰色番鴨，公番鴨12週齡體重為5 kg，母番鴨10週齡體重為2.7 kg；公母鴨平均飼料效率為2.7。

- (2) 肉用北京鴨生產體系：該公司生產大體型北京肉鴨時，使用ST5 heavy MPL公鴨品系與CKL母鴨品系交配；其所生產之大體型北京鴨後代之7週齡公鴨及母鴨體重分別為4.154 kg及3.794 kg，平均飼料效率2.31。當要生產中體型北京鴨時，則使用ST5 medium MPM公鴨品系與CKM母鴨品系交配，其所生產之中體型北京鴨後代之7週齡公鴨及母鴨體重分別為4.083 kg及3.746 kg，平均飼料效率2.43。
- (3) 填肥肝用土番鴨生產體系：生產白色土番鴨時，使用Stimul BL (white heavy) MMg種番鴨(PS)公鴨品系與PKL種北京鴨母鴨品系，所生產白色土番鴨12週齡體重為4.3 kg，經填灌後之胸肉重可達760-800 g，肥肝重可達700 g。當生產有色土番鴨時，以Stimul CL (Grey heavy) MMg種番鴨(PS)公鴨品系與PKLc種北京鴨母鴨品系進行人工授精，所生產之土番鴨13週齡體重可達4.6 kg，經填灌後之胸肉重可達800-840 g，肥肝重可達700 g。

3. 家禽精液檢查等公司攤位參訪

(1) IMV (Biotechnologies de la reproduction avicole)

由於分所刻正進行鴨隻冷凍及冷藏技術之開發，以降低改鴨農生產土番鴨須自行畜養番鴨之成本，增強本國土番鴨產業之競爭力；是以利用本次參訪SPACE之機會，特地將重點置於相關公司之拜訪。第一個有關家禽精液相關器具之公司為IMV，該公司今年度推出EasyCyte©的精液檢查儀器，該儀器可以同時分析viability assay、viability and acrosome status assay、mitochondrial status assay、calcium level assessment assay、sperm chromatin structure assay、DNA tunnel(?) assay、oxidation assay、bacterial and cell concentration assays等，可同時獲得多項精液品質指標，只是購置該儀器費用相當高昂。然如果需要進一步達成亞太種畜禽中心的政策目標，應購置相關儀器，以增強研發能量。並與經理Joël Chauvey、亞洲與拉丁美洲主任Xavier Mear及執行銷售Olivier Biannic討論有關鴨隻精液保存技術相關問題。取得該公司相關鴨隻精液稀釋液

Canadyl milieu canard、Milieu avicole及塑膠製精液收集器等樣品，以進行相關試驗測試。

(2) Tech (Advanced Agricultural Technologies)

該公司現計開發有Le SQA-Vt (T-SpermTM)供牛、豬、兔及火雞精液品質分析，據了解該儀器目前可同時分析的項目為精液濃度、活精濃度及活精比率等，上述項目可在一分鐘內分析完畢。售價約當2萬歐元，負責解說者為歐洲區 director sales and marketing and global support Leo Vankrieken。

(六) Rennes

1. 於9月17日上午前往位於雷因市內的INRA-Agrocampus Rennes工作站拜訪Dr. Christian Diot討論飼料效率選拔相關研究。該試驗室主要在於研究比較番鴨與北京鴨種間在肝臟脂質堆積及分泌過程中，相關脂質生合成及代謝酵素的表現差異。目前發現ME1、SCD1、SOAT1 mRNA在兩種鴨種間強迫灌時7天及14天後，表現量有顯著差異；顯示這兩種鴨隻在肝臟脂質堆積及分泌機制上有顯著之不同。
2. Dr. Christian Diot亦提及該中心提供博士生及與台灣相關研究合作計畫之可能性。

參、心得與建議

- 一、法方建立研究計畫之初，會與大學或其他領域之研究人員交換意見，並透過不斷討論，充分利用試驗動物材料，進行同主題不同領域之研究探討，促使問題剖析多面向，值得我國形成研究計畫之參考。
- 二、本次參訪發現在 INRA 研究站有為數不少之大陸研究生，是否雙方研究合作程度有日益加溫之趨勢，值得我方密切注意。
- 三、本次研習廣泛與 INRA 研究人員討論，受益良多，除增加我方研究人員之研究能量外，將與 INRA 研究人員進行實質合作研究（如共同研提雙邊合作計畫），有助於提升我國研究之水準。
- 四、參觀畜牧展可了解國外之最新飼養情況及市場趨勢，建議鼓勵研究人員參加類似的展覽，以了解全球畜牧發展之脈動。

肆、附 件（照片）



圖 一、INRA Toulouse研究站Dr. Christel Marie-Etancelin
介紹法國水禽研究概況



圖 二、INRA Toulouse研究站Dr. Benjamin Basso報告北京
種鴨飼料效率選拔結果



圖 三、劉秀洲主任於 INRA Toulouse 研究站報告菜鴨飼料選拔結果



圖 四、劉秀洲主任於 INRA Toulouse 研究站報告番鴨冷凍精液研究結果



圖 五、TANDEM 研究團隊 Dr. Xavier Fernandez 簡報該
團隊之研究主題



圖 六、與 TANDEM 研究團隊討論鴨隻研究心得

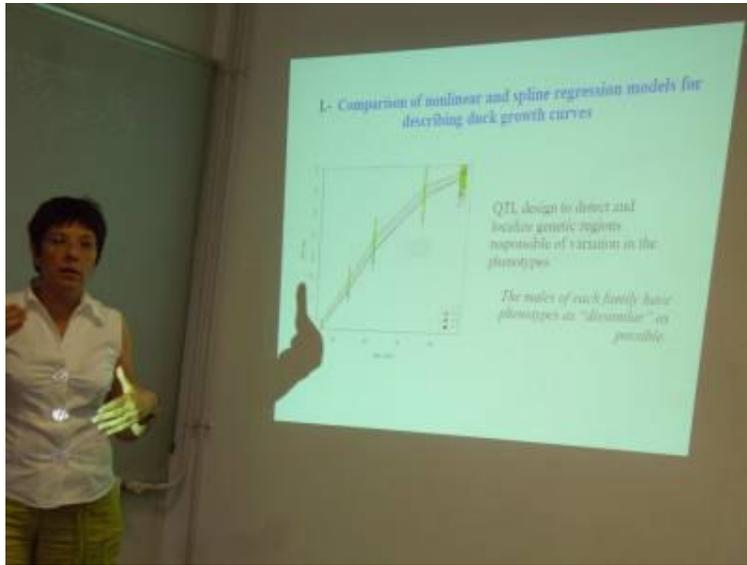


圖 七、TANDEM 研究團隊 Dr. Zulma Vitezica 報告鴨隻生長曲線之模式分析

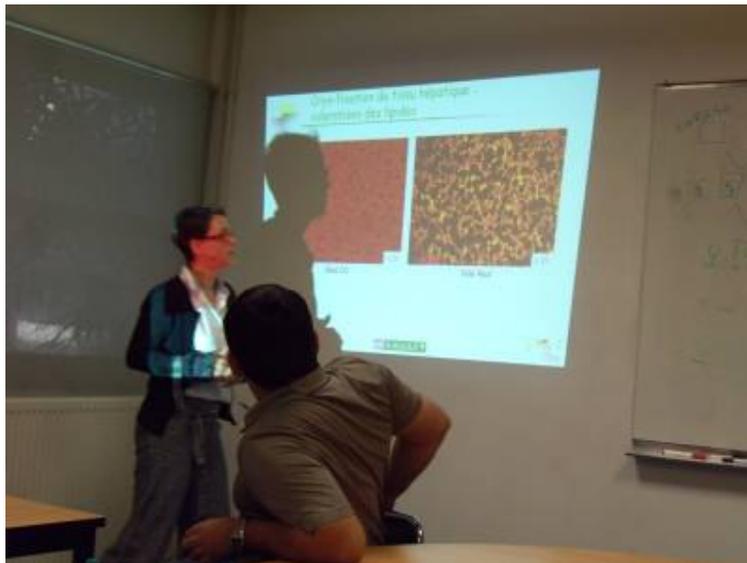


圖 八、TANDEM 研究團隊 Dr. Caroline Molette 報告肥肝之組織學、生理學及生化學性狀與蒸煮失重之關係

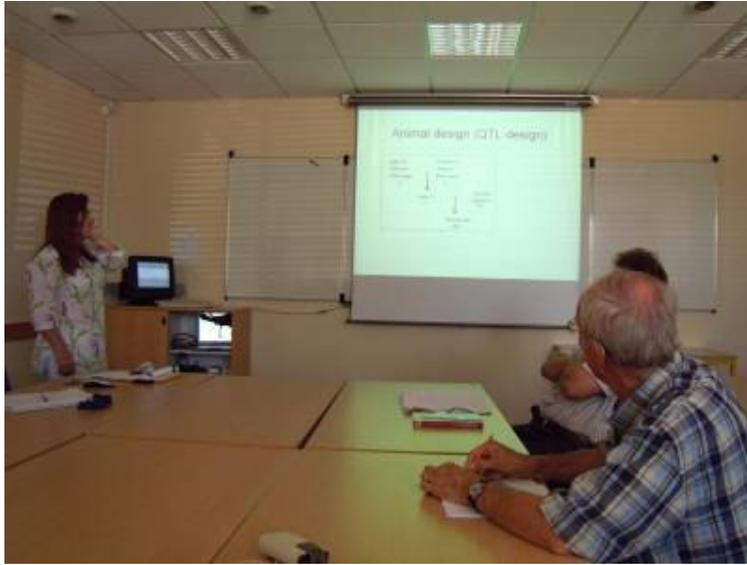


圖 九、INRA Toulouse 研究站 Dr. Christel Marie-Etancelin 報告 QTL 之設計原理



圖 十、INRA Toulouse 研究站 Dr. Alain Vignal 報告鴨隻分子遺傳研究



圖十一、與 INRA Toulouse 研究站 Dr. Alain Vignal 領導之
分子遺傳團隊討論鴨隻分子遺傳研究



圖十二、劉秀洲主任於 INRA Toulouse 研究站報告台灣在鴨
隻微衛星之研究成果



圖十三、參觀 INRA Toulouse 研究站之分子遺傳研究室



圖十四、黃振芳主任於 INRA Toulouse 研究站報告台灣鴨隻熱緊迫之研究



圖十五、離開 INRA Toulouse 研究站前之感謝餐會



圖十六、到達 INRA Artiguères 水禽研究站



圖十七、INRA Artiguères 水禽研究站主任 Dr. Girard Guy 簡報該研究站之水禽研究



圖十八、INRA Artiguères 水禽研究站之土番鴨飼養舍



圖十九、INRA Artiguères 水禽研究站之土番鴨育成情形



圖二十、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 帶領參觀水禽舍現場



圖二十一、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 解說
肥肝填灌器



圖二十二、INRA Artiguères水禽研究站之肥肝填灌鴨舍（左
為群養欄、右為個別欄）



圖二十三、INRA Artiguères 水禽研究站之鴨行爲研究設備



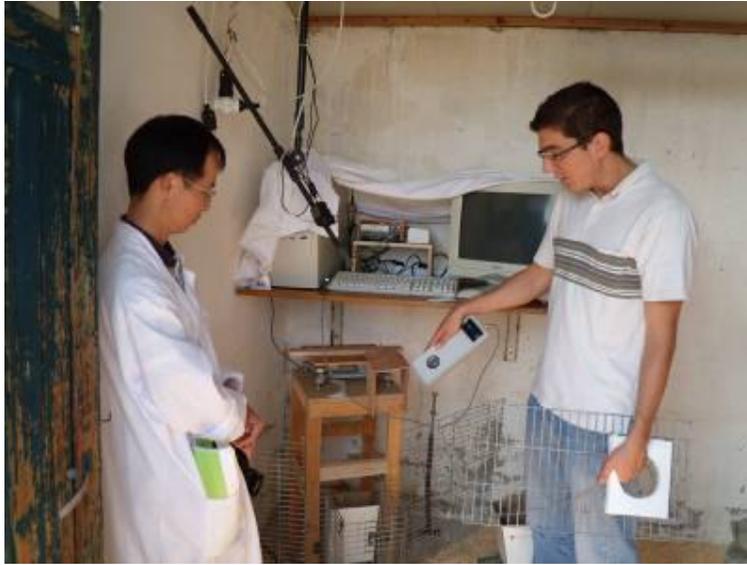
圖二十四、INRA Artiguères 水禽研究站之污水處理設備



圖二十五、INRA Artiguères 水禽研究站之鵝舍



圖二十六、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 解說
屠宰設備



圖二十七、Dr. Benjamin Basso 說明自行設計之鴨隻採食量自動記錄器



圖二十八、INRA Artiguères 水禽研究站之 INRA44 品系鴨隻(性能與我國改鴨類似)



圖二十九、INRA Artiguères 水禽研究站 Dr. Girard Guy 說明
稱重工具(具有防錯功能)



圖三十、INRA Artiguères 水禽研究站之標識(tag)置入器



圖三十一、法國傳統市場之鴨胸肉販售(每公斤 16.50 歐元)



圖三十二、法國傳統市場之鴨肉烹調



圖三十三、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Yves Nys 之歡迎晚宴



圖三十四、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Joel Gautron 介紹蛋研究團隊之設備及研究



圖三十五、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Elizabeth Bleblois 介紹家禽生殖研究



圖三十六、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Michel Duclos 進行簡報(簡報對象尚有中興大學李淵百教授、盛中德教授及巴西家禽訪問團)



圖三十七、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Sandrine Mignon-Grasteau 介紹肉雞之小麥消化率選拔試驗



圖三十八、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Nadine Sellier 簡報
家禽試驗設施



圖三十九、INRA Tours 家禽研究站之肉雞飼養設施



圖四十. INRA Tours 家禽研究站之代謝試驗籠(水線高度可依雞隻大小進行升降)



圖四十一、INRA Tours 家禽研究站之豐富化(furnished)雞籠設備



圖四十二、INRA Tours 家禽研究站 Dr. Elisabeth Baeza 討論鴨肉品質研究



圖四十三、雷因市 SPACE 畜牧展



圖四十四、雷因市 SPACE 畜牧展之鴨舍墊料鋪設機(翻拍自現場攤位照片)



圖四十五、雷因市 SPACE 畜牧展之家禽給水設備



圖四十六、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之 ORVIA 公司
(GOURMAUD 公司之關係企業)攤位



圖四十七、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之 MESANGERE 公司攤位



圖四十八、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之小型孵化機



圖四十九、參觀雷因市 SPACE 畜牧展之現代化鴨孵化機



圖五十、雷因市 SPACE 畜牧展與 GRIMAUD FRERES 公司
亞洲區經理 Vincent Baumier 討論種鴨品系及價格



圖五十一、於 INRA Rennes 分院與 Dr. Christian Diot 討論鴨
分子遺傳研究