

ISSN 1021-3082

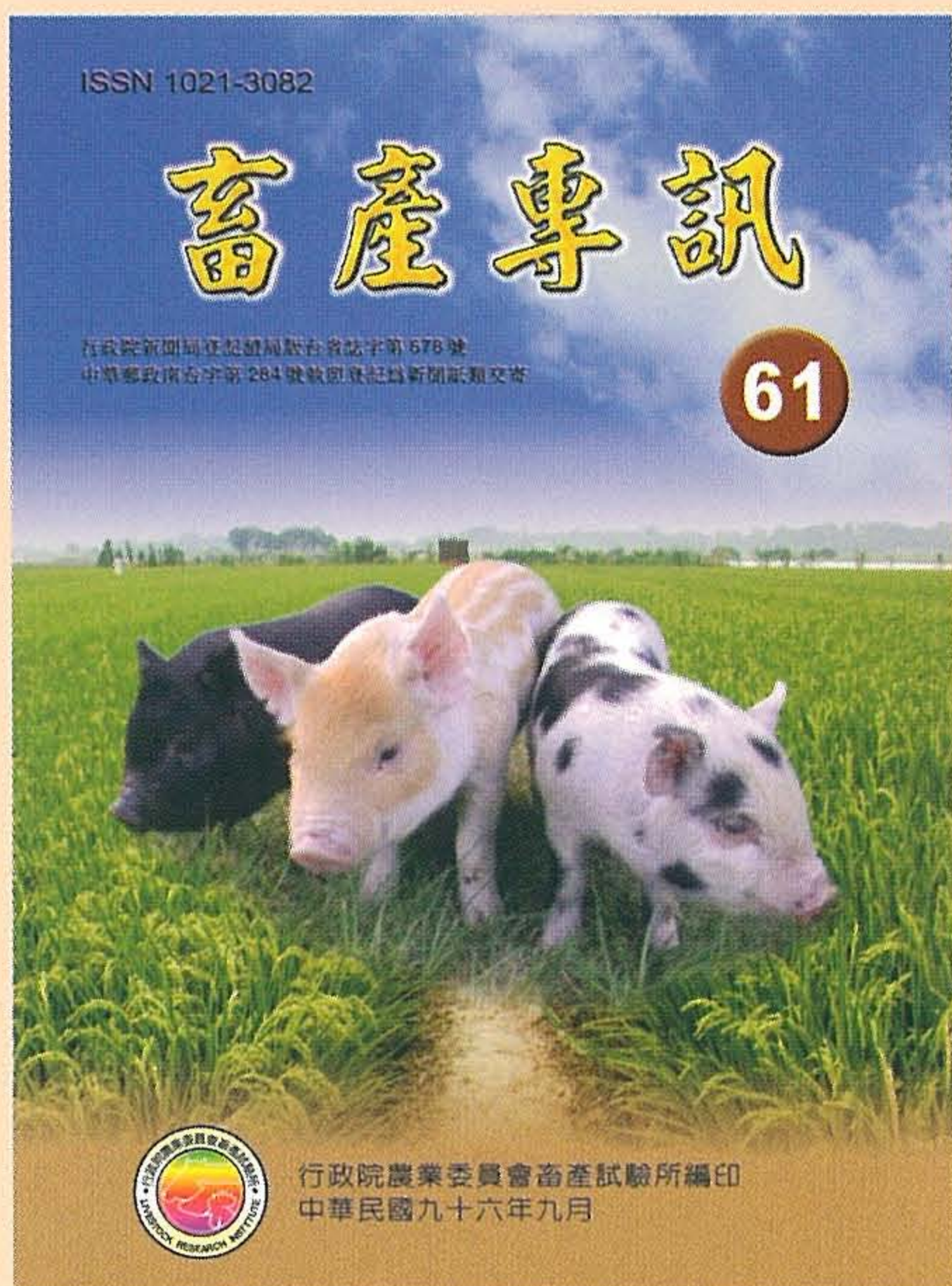
畜產專訊

行政院新聞局登記證局版台省誌字第 678 號
中華郵政南台字第 284 號執照登記為新聞紙類交寄

61



行政院農業委員會畜產試驗所編印
中華民國九十六年九月



封面說明：

恭賀台灣畜產種原代表：蘭嶼豬、迷彩豬與花斑豬團隊，榮獲2007年國際第三屆畜產種原數位照片競賽第三名！並祝賀攝影師台東場 朱賢斌主任榮獲獎章！

發行人：王政騰

總編輯：鄭鑑鏘

主編：羅國棟

編輯委員：蕭素碧、林德育

陳裕信、涂榮珍

發行所：行政院農業委員會畜產試驗所

地址：台南縣新化鎮牧場112號

電話：(06)5911211~9

網址：<http://www.tlri.gov.tw>

E-mail：rainbow@mail.tlri.gov.tw

印刷：南光堂印刷公司

電話：(07)286-4567

地址：高雄市前金區中正四路142號

Contents

目錄

專題報導

- 01 鴨隻流行性疾病及其控制
- 04 牛乳脂肪知多少？(上)
- 07 澎湖地區後裔肉豬改良成果

畜產新知

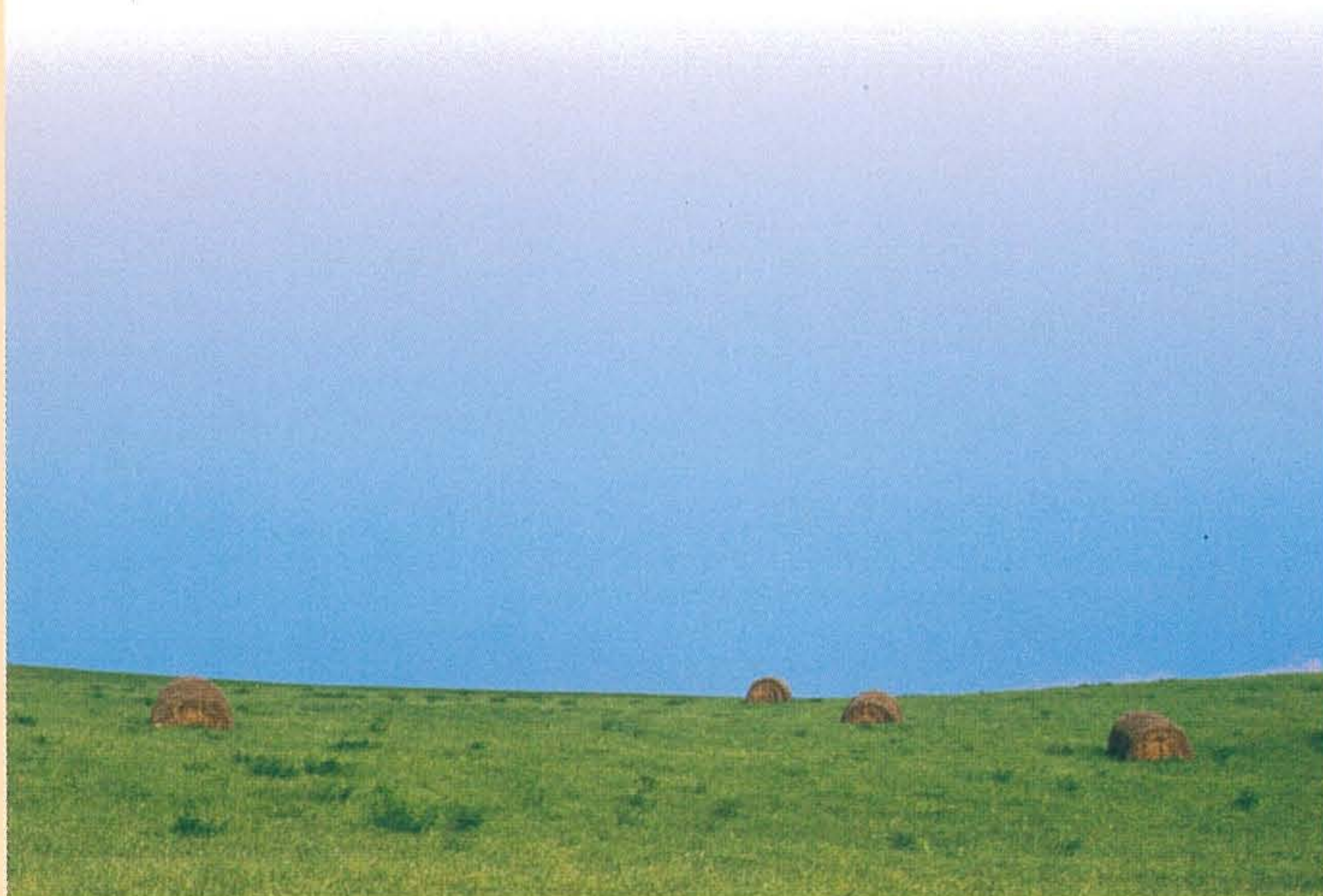
- 09 草原生產與溫室效應
- 13 水牛胚移置技術之開發與研究探討

畜產技術商品化與產業化

- 15 技術移轉－乳牛體內胚的生產

活動看板

- 17 活動看板





鴨隻流行性疾病及其控制

宜蘭分所/劉秀洲、家畜衛生試驗所/陳燕萍

與其他的禽類一樣，鴨隻疾病需要被快速鑑別且立即有效的治療，同時以生物安全的方法移除任何可能的致病原。本篇提供常見且棘手之鴨病感染之鑑別以及最好之控制方式。全球的鴨病可依其病原簡單區分為數種，然而不論其成因為何，基本的生物安全以及疾病控制的原則仍可適用於預防大多數的疾病。

一、細菌性疾病

(一)大腸桿菌

大腸桿菌顯然是目前在各週齡商業鴨隻中最常見並造成重大經濟損失之細菌性病原。與其它家禽情況相類似，感染大腸桿菌可能影響雛鴨、成長鴨隻及種鴨。存在於環境中的大腸桿菌，可能直接造成鴨隻感染，或是在病毒或管理問題造成感染之後造成二度感染問題。鴨隻感染的症狀從猝死到將頭反折入身體之反頸現象。死後剖檢徵候與禽類或火雞相似，急性感染時可能只顯現屠體充血、肺臟充血以及心臟和氣囊的少量出血。然而，慢性的感染則會有心囊炎、肝包炎、肝臟腫大、氣囊炎及肺炎等特徵，產蛋期的鴨隻則常見有腹膜炎及輸卵管炎的現象。大腸桿菌感染診斷十分簡單，死後剖檢徵候及進行於血液或MacConkey培養基之微生物培養即可檢出。本疾病的控制同時著重於種鴨場及商用鴨場的環境衛生改善，不良的鴨舍清

潔標準再加上受到細菌污染的給水系統將會使此病容易發生。種蛋於種鴨場或孵化室遭受污染，將會造成大腸桿菌感染卵黃囊；這些區域的檢查對要降低感染的影響程度是十分重要的。經剖檢、抗生素敏感性分析後，可利用有效抗生素對抗大腸桿菌的感染。當鴨群或集體鴨場發生嚴重感染問題時，則可考慮使用商業用不活化大腸桿菌株或自家疫苗來控制。

(二)沙門氏菌

典型沙門氏菌症在鴨隻較為罕見，但鴨常見感染之血清型為 *Salmonella typhimurium*。商業鴨群產生臨床感染多發生於，與前述的大腸桿菌一樣，種鴨場或孵化室之衛生指標崩解所造成。通常易受影響之鴨隻為3至12日齡，呈現精神虛弱及可能出現腹瀉等症狀。剖檢徵候包括急性脫水、敗血、急性腸炎及盲腸中心產生乳酪狀物質等。死亡率相當可觀，有時可高達15%。例行性的取樣檢查常可發現相當大量但無明顯臨床症狀的沙門氏菌感染；雖然這些感染並未對鴨隻生產結果有重大的經濟影響，但生產者常需承擔來自於諸如超級市場此類最終使用者要求撲滅沙門氏菌的壓力。血清型 *S. Indiana* 常見於特定的農場，顯示這種感染可能成為商用鴨場的地方性疾病，因而難以被根除。要杜絕此病的標準包括改進對齧齒動物的控制、飲水的清潔處理、改進禽舍衛生以及使用可



排除或與沙門氏菌競爭的產品。

(三)鏈球菌感染

商用場鴨隻若在10-14日齡間的死亡率上升意味著可能遭受*Streptococcal zooepidemicus*的感染。死後剖檢可發現包括充血性屠體、脾臟腫大產生斑點與氣囊炎，氣囊產生病症的原因目前仍不明。不良的衛生環境亦與此病有關。使用抗生素諸如amoxycillin治療感染鴨群通常得到良好療效。

(四)巴氏桿菌感染

全世界鴨隻感染*Pasteurella multocida* (家禽霍亂)極為常見，這種微生物極其普遍見於亞洲及中東國家。此症急性爆發會使鴨隻短時間內大量死亡；而慢性感染則會使鴨隻產生精神萎靡、結膜炎以及呼吸困難等症狀。雖然有時會因細菌(如大腸桿菌)之過度增殖而被隱蔽，但利用細菌培養檢測能視為相對直接有效的檢測方法。傳染的方式被認為非經由垂直傳染，但可存留於農場中長達幾個產季之久。老鼠已知被確定會帶原*P. multocida*，而鴨隻間可經由遭受污染的水及周遭飼料相互傳染。當鴨隻出現急性症狀時，利用抗生素治療幾乎沒有效果；慢性感染時投以四環素可能有效，但僅限於治療期間。雖然以自家疫苗會更有效，但使用多菌株不活化疫苗仍

可以有效地預防感染。要減少受感染的區域，經由建築物與設施的清洗消毒，與嚴密的齧齒動物防除措施為長期控制此病的最佳方法。雷氏桿菌(*Riemerella anatipestifer*)在全球造成鴨隻疾病，先前稱為*Pasteurella anatis*，主要會造成2至6週齡之小鴨染病。這種微生物被認為會經蛋垂直傳染，同時也被發現會經由呼吸道橫向傳染。緊迫因素，如鴨隻的搬移或環境的變化易誘發此病。此病的特徵包括鴨隻搖頭、無精打采以及步履蹣跚。急性病例死後剖檢時可發現肝、脾的腫大以及肺臟充血，慢性感染時則會發現有心囊炎、肝包炎、以及有乾酪狀沉積物之氣囊炎等症狀。可以使用抗生素成功的治療此病；然而良好的衛生、管理，同時要儘可能減少緊迫發生，是最佳的防治之道。

(五)真菌感染

真菌疾病如麴霉菌症，為主要影響鴨隻健康之因素。稻草或麥桿墊料極有可能帶有真菌孢子進入鴨舍，這會使得不論是新鴨或遭逢緊迫情況下的成鴨(如處於產蛋期的鴨隻)，發生顯著死亡率上升情形。利用確認稻草或麥桿中真菌孢子的含量，可有助於選擇適當之墊料材質來預防此病。



二、病毒性感染

(一)鴨病毒性肝炎

雖然此症最早發現於美國，但目前在全球各地均有病例出現，而且通常會成為地區性的疾病。鴨肝炎病毒影響2至21日齡之雛鴨，通常會造成急性症狀，且在臨床症狀產生後幾小時即造成鴨隻死亡。鴨隻死亡時通常會伴隨脖子往後延伸的痙攣現象（角弓反張）；雖然典型病症的死亡率可以高達90%，但常見為10%。死後剖檢的特徵包括肝腫大伴有點狀或斑狀出血，這些臨床的發現可用於診斷此病。以活毒疫苗注射於一日齡之鴨隻腳部通常可有效控制本病。

(二)鴨腸炎病毒(DVE;鴨瘟)

本病於1949年第一次在荷蘭被發現之後，陸續在美國、歐洲及其他有飼養鴨隻的區域被檢出。鴨群一旦出現臨床症狀後，其致死率可高達90%，症狀包括結膜炎、流鼻水、食慾不振、肛門髒污及腹瀉，本病會因鴨隻至水域游水而明顯快速傳播。鴨隻常在身體良好的條件下染病死亡，且有包含心、肝、胰、腸、肺及腎臟出血等血管受損的特徵，出血亦常見於消化道表面黏膜。本病發展至後期，會在食道及泄殖腔發生白喉狀的黃色菌斑，可作為診斷此症。使用活毒疫苗對可能受影響之禽場進行預防注射，應可以有適當的保護作用。

(三)禽流感及新城病

最近高病原性禽流感H5N1疫情使得家禽及野鳥間的關係成為關注的焦點。最近在亞洲爆發的疫情顯示，鴨子尤其易受到



此病毒所感染。證據顯示，在亞洲地區大規模商業化鴨場飼養模式，會使透過野鳥或其他帶原傳染H5N1病毒給鴨的風險增加。在世界許多地區相似的經驗顯示新城病可在自然鳥類族群成為地方性疾病，使得控制與根除更加困難。

三、一般的建議

世界野鳥族群所帶來的地方性疾病，使得生產者面臨改善環境衛生及生物安全的極大壓力。建立與其他禽場有地理上分隔的鴨場較有優勢，以柵欄隔絕四週不必要的人或車輛進入亦很重要。在進出禽場的人員管制措施是必要的一環，且車輛是疾病從一場傳至另一場的重要媒介。在個別鴨舍使用專用的衣服和鞋子可有效阻止疾病進入鴨舍，但要強制執行此項是有困難的，所以可在鴨舍入口設置防止跨越設施或是擺設消毒踏槽(需防止陽光直接照射，避免消毒藥劑失效)。人們常忘記在鴨舍入口處設置洗手設施，研究證據顯示工作人員的手，會幫助疾病在鴨與鴨之間傳播。像先前所討論的細菌性疾病如沙門氏菌一樣，預防野鳥及害蟲進入鴨舍亦有助於降低病毒感染的風險。(摘譯自 A.Johnston. 2007. Current diseases of ducks and their control. Poultry International. 46(1):24-28.)

牛乳脂肪知多少？（上）

新竹分所/ 李素珍

一、前言

國內與國外都非常重視個人的身體健康，肥胖、血糖、血脂與膽固醇過高等代謝疾病已成為現代人的隱憂，部分人可能是營養過剩而造成。因此，行政院衛生署依國外每日攝食推薦量，也提出國人適用的每日攝食推薦量，其原則相近，建議除日常飲食要多樣化外，最主要的就是要運動，如果不注重運動，當過剩的營養素，包括脂肪、蛋白質、乳糖(一般食品為碳水化合物)等，都會轉變為脂肪，被貯存在皮下或內臟等，而持續一段時間，可能就導致肥胖、血糖、血脂、膽固醇過高等疾病。

96年3月27日聯合報、中國時報、聯合晚報、大紀元時報等及網路上，均報導國內高脂鮮乳暗藏健康危機之訊息，可能會誤導消費者要喝低或脫脂乳。若單以考量鮮乳熱能的觀點，就作此結論可能有失公允，實際上，牛乳脂肪有它的功能和優點，且牛乳一向就被公認為是最自然、近

似完美的食品，正常人飲用「全脂」甚至「高脂」鮮乳應無問題，若已知肥胖、高血脂患者等就建議喝「低脂」或「脫脂」鮮乳。

二、牛乳脂肪的組成分

脂肪主要成分為脂肪酸、磷脂質和固醇類等。在牛乳脂肪中又溶有多數的脂溶性維生素及人體所須的必需脂肪酸(人體無法自行合成，只能由食物中獲得)等。

三、牛乳脂肪的功能及特點

1. 脂肪是人最大的能量來源，供給身體內各器官組織的熱與能。
2. 乳脂肪中溶有多數的脂溶性維生素。乳中維生素B₂與A含量豐富，其中維生素A屬脂溶性維生素。鈣、維生素B₂與A是華人嚴重缺乏程度排名第一、第二及第三的營養素，多喝牛乳再配合其他飲食可補足。
3. 乳脂肪中富含卵磷脂、腦磷脂及神經磷脂，是人類腦神經及其他細胞構造維持所必需的成分。
4. 乳脂肪含有能降低血中膽固醇的亞麻油酸、亞麻仁油酸、花生油酸等人體所須的必需脂肪酸，還能當作載體協助搬運維生素到身體其他地方。其中亞麻油酸是高度不飽和脂肪酸，如EPA、DHA及前列腺素的前驅物。



5. 牛乳脂肪中膽固醇含量少，每100公克牛乳僅含有膽固醇12~24毫克之間。與其他主要動物性食品膽固醇含量比較，如牛腦2,300毫克、豬腦2,075毫克、鹹鴨蛋黃1,878毫克、鵪鶉鐵蛋1,575毫克、鴨蛋黃1,220毫克、雞蛋黃1,131毫克、雞鐵蛋741毫克、鵪鶉蛋600毫克、鴨皮蛋599毫克、雞蛋433毫克、牛肉90毫克、豬肉90毫克、羊肉70毫克等低許多。
6. 牛乳脂肪中含有微量的三價鉻元素，有助於血膽固醇的降低。鉻是人體必需的微量元素，成人體內總含量為1.7~6.0毫克，可抑制脂肪酸與膽固醇的合作，從而降低三酸甘油脂、膽固醇、低密度脂蛋白之間的結合作用。
7. 含有三羥基三甲基戊二酸(3-Hydroxy-3-methyl-glutaric acid)及乳清酸，既能抑制膽固醇沉積於動脈血管壁，又能抑制人體內膽固醇合成的活性，減少膽固醇產生。
8. 牛乳脂肪以微細的脂肪顆粒分散在乳中，容易消化吸收，消化率達97%。
9. 能增胖又不會太胖

通常每天攝取的總熱能中，脂肪約佔20~25%，若以牛乳為單一的熱能的攝取來源時，脂質的熱能即佔50%左右，因此，喝大量牛乳後可能使攝取的總熱能超過理論值太多。建議多運動及飲食多樣化，就無此顧慮。此外，牛乳脂肪還含有二烯丙基甲烷構造的必需脂肪酸，非以牛乳為單一食物來源的成人而言，即使每天喝牛乳也不用擔心變胖，只是肌膚會更圓潤。

10. 熱能會太多？

一杯200毫升的鮮乳，熱量約120大卡，同樣份量的果汁平均也有100大

卡，由此數字來推測，好像鮮乳比果汁易使人發胖，然而兩者之內涵完全不同，鮮乳富含蛋白質、鈣、維生素A與B₂等，而果汁幾乎不含蛋白質，為以糖類為主，其他像可樂、汽水之類，更只有熱量，所以更容易令人發胖，可樂、汽水之類被歸類為垃圾食品是有原因的。

11. 乳脂肪提供鮮乳香濃的味道，脂肪量越高，喝起來越香。

四、國產生乳乳成分品質

牛乳約含88%的水分，去除水分剩下的固形物稱為乳總固形物，乳總固形物主要包括約3.1%的蛋白質、3.8%的脂肪、4.7%的乳糖與0.7%的無機物及微量維生素等。一般食物如魚、肉、蛋、豆類等也可提供蛋白質或脂肪(本文第七點將詳細敘述魚、肉、蛋、豆類等之熱能資料)，但是牛乳的蛋白質、脂肪、乳糖、無機物與維生素都有其特點，而且方便取用。

乳總固形物主要分為脂質與非脂質兩部分，非脂質的部分稱無脂固形物。脂質包括脂肪、磷脂質、脂溶性維生素、膽固醇等，以脂肪為主。簡言之，無脂固形物包括乳蛋白質、乳糖與無機質，而總固形物即包括乳脂肪、蛋白質、乳糖與無機質，這些乳成分均具營養及生理的重要性。目前世界各國生乳計價均以酪農生產的總乳為對象，生乳成分之分級主要以脂肪為主，配合蛋白質、乳糖、無脂固形物或總固形物計價。影響牛乳成分的因素很多，舉凡乳牛品種、個體、泌乳期、年齡、健康狀況、擠乳方式、營養、季節等。台灣的生乳品質在政府輔導、專業人士指導及酪農努力經營下已有長足進步。

目前國內味全、統一及光泉三大公司收乳酪農戶及收乳量各約佔全國的60 % 及70 %。國內近3年生乳品質(表1)，乳成分(乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、無脂固形物及總固形物)等平均值都相當穩定，與1986年至1987年間比較，乳脂肪、乳蛋白質、總固形物都有顯著進步，已達國際水準。

就乳脂肪而言，近3年平均都超過3.8 %，依國內食品衛生法規定，鮮乳中不得添加任何原料，鮮乳為最自然、營養的食品，且方便取用。行政院衛生署所公布的國民每日飲食指南中，亦建議國人每日應飲用1~2杯(每杯240毫升)牛乳或乳製品，以獲取足夠的營養分，並可解決國內冬季剩餘乳的問題。

五、國產生乳量、進口乳品量及每人每年可供給乳量

行政院農業委員會2005年「糧食供需年報」，自2001年至2003年，國產生乳量均維持於37萬噸左右，2004年減為34.5萬噸，2005年為32.5萬噸。2001年至2005年每人每年國產液體乳可供給量都低於24公斤(表2)。每人每年國產液體乳可供給量的計算方式為：當年的生產乳總量除以當年全國的人口數。

此外，農委會2005年糧食供需年報中，集合「聯合國糧農組織糧食平衡表」及「台灣糧食平衡表」，列出亞洲10國、歐洲11國、美洲11國、大洋洲2國及非洲5國，共39個主要國家糧食消費水平資料中，每人每年乳品類可供給量(表3)，達300公斤以上者有3國，達200公斤以上者有11國，100~200公斤者有6國，其他19國均低於100公斤。(待續)

表1. 台灣酪農生乳乳成分品質

項目	L	M	N	O
乳脂肪 (%)	3.61	3.81	3.82	3.93
乳蛋白質 (%)	3.16	3.21	3.23	3.27
乳糖 (%)	-	4.72	4.70	4.77
無脂固形物 (%)	-	8.63	8.63	8.66
總固形物 (%)	12.06	12.43	12.45	12.68
樣品數	9,807	5,500	4,612	4,834

L：1986年2月至1987年5月，每月一次採集全台60 % 酪農戶總乳，新竹分所檢測(李等, 1987)；
M：2004年3月至2005年2月；N：2005年3月至2006年2月；O：2006年3月至2007年2月；
M、N、O之乳樣為每月一次採集味全、統一及光泉公司酪農戶總乳，新竹分所檢測。

表2. 國產生乳量及每人每年國產液體乳可供給量

年份	2001	2002	2003	2004	2005
國產生乳量(萬噸)	37.2	38.1	37.6	34.5	32.5
每人每年國產液體乳可供給量(公斤)	22.6	23.4	22.8	21.5	20.2

資料來源：農委會糧食供需年報(2005年)。

澎湖地區後裔肉豬改良成果

澎湖工作站/呂明宗

澎湖地區養豬產業，自民國86年受到台灣本島口蹄疫疫情影響，期間養豬戶不敢貿然赴台灣本島引進種豬或肉仔豬，致種豬老舊、生產效率差，導致仔豬豬源不足，影響大眾消費權益，澎湖縣目前僅毛豬產銷班一班，成員約30位，飼養豬隻頭數僅14,000頭。

為強化澎湖地區豬隻供應體系，改善種豬品種，提昇肉豬品質，俾達豬隻自給能力，降低養豬班員生產成本，增加收益。澎湖工作站自94-95年度完成種豬及後裔肉豬改良計畫，由台灣本島引進優良種豬與人工授精選留種豬（藍瑞斯與杜洛克）計20頭，更新種豬，建立純種豬群。

澎湖工作站利用現有之純種豬群70頭（藍瑞斯 ♂ 2 ♀ 63、杜洛克， ♂ 3 ♀ 2），進行

藍瑞斯純種仔豬及LD一代仔豬繁殖試驗，生產體型強健、生長效率高之仔豬，並做性能調查（配種率、產仔數、育成率、後裔肉豬屠體等級分析）。生產之純種仔豬供應養豬班一貫戶，更新種豬，繁殖二品種或三品種肉仔豬予班員；另應養豬班員與市場需求，本站亦生產LD一代仔豬供應肉豬戶飼養。

94-95年度本工作站繁殖試驗，生產藍瑞斯仔豬365頭，杜洛克仔豬75頭，計440頭；另生產LD一代仔豬1,110頭（圖一）；共計1,550頭。推廣種用仔豬158頭，提供養豬班一貫戶更新種豬，繁殖二品種或三品種肉仔豬，供應肉豬戶飼養。推廣LD一代肉仔豬1,342頭，供應養豬班肉豬戶飼養。由於仔豬生產係於澎湖當地繁殖，仔



圖一、生產 LD一代仔豬



圖二、生產 LD一代仔豬

表1：本島與澎湖地區購豬費用分析

(單位：元)

台灣地區	肉仔豬 25 公斤每頭 2,225 元	種豬每頭 12,900 元
	10 公斤(基本價 1,200 元) 15 公斤(超重每公斤 50 元、計 750 元) 車運船運費(壹頭 85 元) 雜費壹頭 25 元(含疫苗、飼料費) 損耗死亡(5-8/100 頭)壹頭 165 元 合計：2,225 元	純種女豬(壹頭 12,000 元) 車運船運費(壹頭 750 元) 雜費壹頭 150 元(含疫苗、飼料費) 合計：12,900 元
澎湖地區	肉仔豬 25 公斤每頭 1,970 元	種豬每頭 7,750 元
	15 公斤(基本價 1,400 元) 10 公斤(超重每公斤 55 元、計 550 元) 車運費(壹頭 20 元) 合計：1,970 元	純種仔豬 25 公斤(3,750 元) 純種豬體重達 80 公斤、壹頭成本 4,000 元(含飼料、藥品、雜費) 合計：7,750 元

資料來源：台灣本島費用由澎湖縣毛豬產銷班提供。

豬體型優異、強健，生長良好，且能適應本地氣候、環境，更提升仔豬適應性、抗病性，深受養豬班員喜愛。94-95年度生產之後裔肉豬等級調查 1,288 頭，2 等-3 等佔 76%，4 等-等外佔 24%。由於澎湖縣肉豬價格採屠體評級，本站後裔肉豬評級後介於 2 等-3 等，且牌價較佳，由於可知，提昇肉豬品質與價值已獲初步成果。由本站供應仔豬，可節省由台灣本島引進仔豬之船運、車運費用，並可減少仔豬運輸損失；94-95 年度經分析比較，種豬體重達 80 公斤成本，壹頭可節省約 5,150 元，肉仔豬壹頭可節省約 305 元(表 1)。降低養豬班員生產成本，增加收益。

澎湖地區為一封閉市場，95 年 11 月底養豬頭數調查僅 13,573 頭(種豬 1,618 頭、肉豬 11,955 頭)。近年來，受到環境衛生、環保

壓力、畜主年齡老邁等因素，多位養豬農友停養，仔豬生產頭數銳減，豬源供應呈現不足。為解決豬源不足困擾，提升地區養豬產業競爭力，本工作站責無旁貸，必須積極協助地區養豬產業，永續經營。擬增養種母豬至 80 頭，生產仔豬供應地區養豬班，預估每年推廣仔豬 1,000 頭(種用仔豬 100 頭、肉用仔豬 900 頭)，供應種用仔豬汰換種豬，更新品種；供應肉仔豬，促進地區肉豬自給能力，降低養豬生產成本，增加農戶收益，提供衛生、安全、優質肉品，造福消費大眾。



草原生產與溫室效應

飼料作物組/許福星

最近全球氣候溫暖化，造成全球氣候的變遷，乃是全世界各國所關心的課題。由於人類文明的進步，大量使用石化油的結果造成溫室氣體排放量的增加，導致全球氣溫逐年升高。溫室氣體包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)及臭氧(O₃)等。雖然CH₄及N₂O的排放量相對地低於CO₂的排放量，但是前二者的全球溫暖化潛能(global warming potential, GWP)比CO₂高出許多，若CO₂的GWP為1，則CH₄為23，而N₂O為296，它們對空氣中輻射效應乃扮演相當大的作用。因為農業生產過程也會產生相當多的溫室氣體，尤其依賴草原生產的反芻動物也會排放CH₄及N₂O，因此草原生產對溫室效應乃扮演著

某種程度以上的影響。

甲烷排放及減緩

反芻動物會排放甲烷的原因，乃由於芻料在瘤胃消化過程中若產生C₂或C₄揮發性脂肪酸時，同時會產生氫氣(H₂)，此H₂在甲烷生成菌之作用下會與CO₂結合產生CH₄。世界各地反芻動物攝食芻料後產生的甲烷估算量如表1所示。由表1可知，牛隻所排放的CH₄為各種反芻動物之冠，除了牛隻之體型較大，攝食量較多之外，可能其飼養頭數也較多所致。若比較各地區CH₄排放量，似乎又以已開發國家及開發中國家及地區的排放量較多。影響甲烷

表 1. 反芻動物攝食料後產生的甲烷估算量

動物	地 區							合計
	A	B	C	D	E	F	G	
	Tg / year							
乳牛	2.0	<0.1	2.1	1.8	0.3	0.4	2.3	8.9
其他牛	6.4	0.4	1.2	11.6	0.2	1.6	5.0	26.3
水牛	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	3.2	3.3
羊	1.3	0.2	0.4	0.5	0.3	0.5	1.5	4.6
駱駝	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.6	0.1	0.9
合計	9.7	0.6	3.6	14.0	0.9	3.0	12.2	44.0

註：Tg：百萬公噸。

A：經濟共同體；B：其他已開發國家；C：東歐及前蘇聯；D：中南美洲；
E：西亞及北非；F：撒哈拉非洲；G：亞洲。

排放的因素與動物的種類、芻料種類、品質及餵飼方式等均有相關。反芻動物營養專家為了減緩反芻動物CH₄之排放，乃提出減緩甲烷排放的方法如下：

一、改善動物生產效率

改善動物生產效率可經由飼養管理增加生產量，而降低甲烷排放量，如表2所示。由表2可知，泌乳牛攝食可消化乾物量增加，其泌乳量也提高，排放的甲烷量也增加，但換算成生產1公斤牛乳所排放的甲烷則反而減少。因此若由甲烷排放的觀點而言，寧可餵飼生產效能較高的動物，替代生產效能較低的動物。

二、改善牧草品質

甲烷的排放與芻料中纖維在瘤胃中被消化分解有關，減少芻料纖維含量將會降低甲烷的排放。因此於生產某一產量規模時，若提高牧草品質可減低每頭牛之芻料攝取量，進而降低每頭牛之甲烷排放量。

三、使用甲烷排放量較低的牧草品種

牧草品種會影響甲烷的排放，一般而言，每單位芻料之攝食量所排放的甲烷，豆科牧草比溫帶型禾本科牧草為低，溫帶型禾本科牧草又比熱帶型禾本科牧草為低。青割玉米比盤固草及狼尾草餵飼泌乳牛後排放較少的甲烷，而餵飼狼尾草者則排放較多的甲烷。因此選用甲烷排放量較低的牧草品種餵飼動物，將有助於減少甲烷的排放。

四、調整瘤胃微生物之生態結構

有許多的策略嚐試用來減少甲烷的排放，乃是直接調整瘤胃微生物之生態結構，如使用氯仿(chloroform)及溴氯甲烷(bromochloromethane)等鹵素化合物可抑制甲烷生成菌，進而有效地減少甲烷的產生；同樣地控制與甲烷生成菌共生的微生物protozoa也可抑制CH₄之產生，或者促進乙酸生成菌的作用，以增加其對H₂之競爭，也可減少CH₄之產生。另外添加孟寧素(monensin)於飼糧中，也會改變瘤胃中C₂/C₃之比，而降低甲烷之產生。

表 2. 體重450kg重的泌乳牛攝食不同可消化乾物量所排放的甲烷估算量

可消化乾 物攝取量	泌乳量	甲烷	甲烷排放		生產 1 公斤牛 乳所排放甲烷
			維持	生產	
kg/d	kg/d	g/d	%		g
4.0	0	105	100	0	
7.9	12	206	51	49	17.2
10.5	20	272	39	61	13.6
11.7	24	305	34	66	12.7

五、選用甲烷排放量較低的動物品種

測定動物攝食同樣重量的飼糧後所排放的甲烷量，發現動物與動物間有很大的變異。據研究指出，具有美國血統的牛隻，其攝食每一單位乾物量所排放的甲烷量比紐西蘭血統的牛隻來得低，因此若能選育具有排放甲烷較低的動物，也將有助於減低甲烷的產生及排放。

氧化亞氮的排放及減緩

氧化亞氮(N₂O)的產生乃是來自土壤中硝化作用及去硝化作用的過程所產生者(圖1)，於放牧草地中氮素的來源有二種：一為動物的排泄物，一為施用的化學肥料。大部份的氮素乃經由放牧動物的排泄物回

歸於牧草地，在紐西蘭幾乎高達90% 排放的N₂O來自放牧動物的排泄物。表3所列者為反芻動物攝食芻料後產生的N₂O估算量。由表3可知排放的N₂O除部份直接損失於空氣中，及少部份經由揮發及滲漏造成損失外，大部份均尚留在土壤中，減緩氧化亞氮排放的方法如下：

一、改善動物生產效率

改善動物生產效率能降低CH₄之排放，也能降低N₂O之排放，如果動物的生產效率提高，則達到某一生產量所攝食的乾物量較低，因此也減少動物排泄量，進而減少每一單位生產量所排放的N₂O。

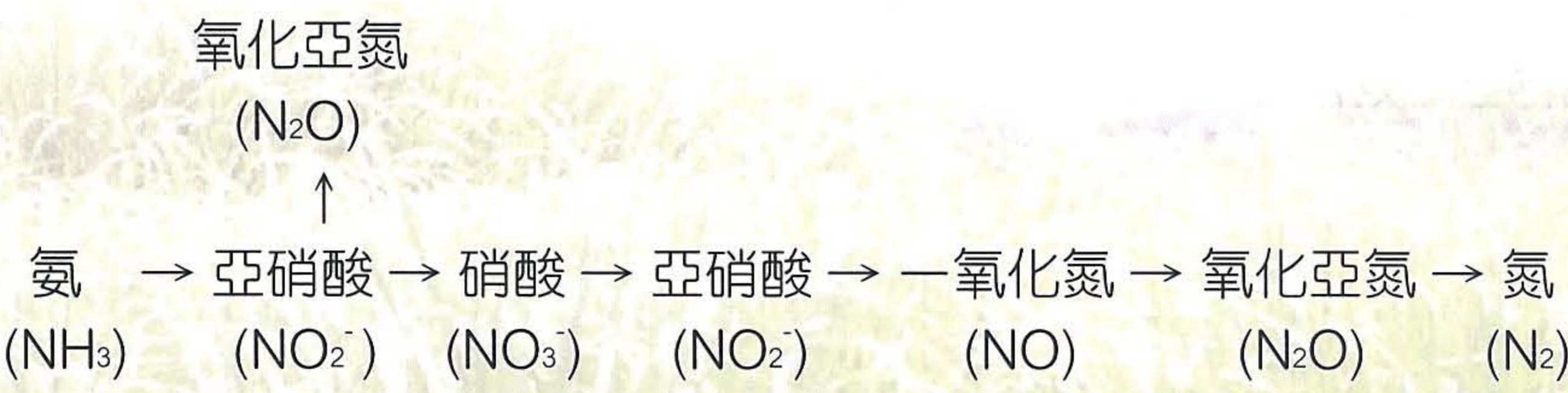


圖 1. 硝化作用及去硝化作用產生氧化亞氮之過程

表 3. 反芻動物攝食芻料後產生的N₂O估算量(Tg N₂O/year)

種 類	存於土壤中之 N 量	N ₂ O 直接損失量	N ₂ O 間接損失量		N ₂ O 總損失量
			揮發 N	滲漏 N	
	Tg N/yr		Tg N ₂ O-N/yr		
肥料 N	4.331	0.049	0.004	0.029	0.082
排泄物 N	34.812	0.696	0.070	0.261	1.027
合計	39.143	0.745	0.074	0.290	1.109

Tg：百萬公噸。

二、調整日糧的組成

減少日糧中含氮量或氮的消化分解，將可減少動物排泄物中氮的含量，另外適當施肥方法也是一項很重要的工作，因為植體中氮含量乃直接與氮素來源有關。若能以高能量的青割玉米替代含氮量較多的禾草餵飼動物，乃有助於減少 N_2O 之排放(表4)。表4所示者即比較一般農場與以青割玉米替代牧草餵飼動物後， N_2O 之排放量可減少27%。

三、改善肥料利用效率

增加氮肥利用效率會減少 N_2O 之產生，因此施肥的時機、施肥量及氮肥種類均會影響 N_2O 之產生。通常牧草於生長快速及乾物產量高的生長季節，比其他生長季節須多施N素肥料，以提高其氮素利用效率，降低氧化亞氮之產生。

結語

牧草地是提供芻料作為草食動物飼糧的主要來源，牧草地也有涵水源、增進綠地景觀及提高生活環境品質之功效。然而反芻動物所賴以生存的草原，在生產過程所施用的氮肥及放牧動物的排泄物均會產生氧化亞氮，而反芻動物攝食芻料後在消化過程會產生氫氣，進而在甲烷生成菌之作用下會產生甲烷。甲烷及氧化亞氮均是溫室氣體，會直接影響全球氣候的溫暖化。為了減緩全球氣候的溫暖化，如何減少溫室氣體的產生，乃是全世界各國非常重視且刻不容緩的課題。在利用草原作為反芻動物生產利用之過程，也須從草原生產及動物飼養管理方面著手，以減緩甲烷及氧化亞氮的產生及排放，方有助於抑制全球氣候溫室效應繼續惡化，以拯救全人類的危機。

表 4. 一般農場與青割玉米替代牧草餵飼動物的農場 N素使用量、N素排泄量及 N_2O 排放量之比較

	一般農場	添加青割玉米
N 素使用量		
農場內 (t N/yr)	7.4	0
農場外 (t N/yr)	0	1
N 素排泄量(kg N/ha/yr)	345	318
N_2O 之排放量(t CO_2 equiv./yr)	218	159 (-27%)

水牛胚移置技術之開發與研究探討

一、前言

地球現存水牛總頭數為一億七千多萬，散佈在全世界約129個國家，其中一億六千七百五十多萬頭集中在亞洲，佔總數的97.1%。對許多亞洲開發中國家而言，水牛仍扮演著極重要的角色，舉凡日常所需的乳、肉蛋白質來源供應及提供皮革加工、拖曳等生活功能。然台灣地區則因產業需求改變，水牛飼養頭數從32萬頭急速遽減至4千頭；近年來更以每六年減少1/2總頭數的趨勢下降中，預計未來十五年內，國內在養頭數將減至一千頭以下(魏等，2004)，為確保水牛在台灣永續生存，如何建立有效之台灣水牛人工生殖復育技術已刻不容緩。

二、國外水牛胚移置技術發展沿革

世界第一頭胚胎水牛(河川型)在1983年由美國的Drost產製成功，同時期亞洲印度的Mistra也跟進，在1991年則有一頭河川型水牛($2n=50$)，經由沼澤型水牛($2n=48$)腹中誕生；然而水牛因先天條件的限制：諸如卵巢大小遠比乳牛小及卵巢中的初級濾泡數目較乳牛少，加上水牛對外源性荷爾蒙的感受性較差，造成其超級排卵效率遠低於乳牛，導致以「超級排卵」模式，作為處理水牛胚移置技術的研究無法普及。

目前在印度則有水牛胚移置技術團隊，進行商業性質的服務(以河川型水牛為主)，該團隊平均可收集到2.61個水牛胚，其中可用胚可達1.43個；印度科學家Misra在1988至1998年，於NDDP實驗室超級排卵處理水牛(河川型)1,100頭，平均可收集2.5~

3.0個活胚，經胚移置後受胚牛的懷孕率介於30至60%之間，成果居各國之冠。

三、國內研究現況

(一)台灣水牛超級排卵模式

以本所建立之「荷蘭母牛超級排卵操作」模式，進行台灣水牛(沼澤型)超級排卵實驗，供胚牛超排反應率可達70% (17/24)，黃體數平均為5.5(94/17)個/頭；而國外文獻黃體數平均則為3.76 (94/25)個/頭(eCG 3,000 IU)至7.01(680/97)個/頭(Folltropin 600 mg NIH-FSH-P1)之間。所以，應用濾泡刺激素FSH-P 40 mg(日製)進行台灣水牛超級排卵處理，於其發情週期第11天起，連續肌肉注射3.5天，可達到超級排卵的效果；但是，其平均胚收集數1.0個(17/17)與平均活胚數0.47個(8/17)，比較於Misra et al.,(1994)的試驗成果則仍然偏低，研判其主要影響因素，應該與沖胚技巧的純熟度有關(見表一)。

(二)現場沖胚實務探討

1. 洗胚器選擇

目前國內牛胚移置試驗，所使用的洗胚器有兩種：分別為日式洗胚器(two-way roundtip Foley catheter)及法式洗胚器(IMV catheter)；台灣水牛子宮頸長度及孔徑均較荷蘭牛短小，導致日式洗胚器不易通過，因此建議使用法式洗胚器(IMV catheter)。

2. 確認配種適期

供胚牛在注射前列腺素(PGF 2α)後，平均於30小時左右(8~50小時)開始發情，為改善水牛發情微弱不易觀察的情況，可於

表1. 國內、外供胚水牛經外源激素超級排卵處理後，其超排反應黃體數、胚收集數及活胚數之比較

	超排藥劑	頭數	黃體數	胚收集數	活胚數
國內(畜試所)	FSH-P 40 mg	17	94(5.5)	17(1.0)	8(0.47)
Misra <i>et al.</i> , 1994	Folltropin 600 mg NIH-FSH-P	97	680(7.01)	398(4.1)	203(2.09)
	ECG 3,000 IU	25	94(3.76)	40(1.6)	14(0.56)

()數字為平均值

前列腺素(PGF₂α)注射後第二天起放入試情公牛(輸精管已結紮之公牛)，以輔助發情觀察，並可方便確認配種適期。

3. 掌握沖胚時間

根據文獻記載(Drost and Elsdén, 1985; Jainudeen, 1989; Duran *et al.*, 1998; Misra *et al.*, 1999) 對水牛胚發育情形之描述：「正常水牛胚發育速率要比乳牛胚快上24~36小時」，因此水牛沖胚時間為供胚牛發情配種後第5.5到6.0天之間。

4. 沖胚注意事項

(1)供胚牛沖胚前先行肌肉注射1.5~1.8cc鎮定劑(Rompun，公司名)，避免牛隻過於緊張而阻礙沖胚。

(2)因為水牛生殖道構造不同於乳牛，其子宮角長度較短且捲曲，兩邊子宮角沖胚液使用量宜控制在平均250 cc(200~300 cc)之內，此為荷蘭牛的1/2用量(荷蘭牛為450~500 cc)；過程中亦請沖胚人員適度按住子宮角與輸卵管交接處，以避免因液壓過大而導致胚流失。

四、結論及建議

因應水牛超級排卵反應低下，生產水牛胚的其它方法有：

(一)單卵沖胚(Single Ovulation and Embryo Transfer)(SOET)生產水牛體內胚

以「非超排」方式生產水牛體內胚其方法為：先順應供胚牛的發情週期，將其人工

授精(或自然配種)後再行沖胚；因為供胚牛一次僅排一個卵，相對的只收集到一個水牛胚，但實驗牛隻不因「外源性荷爾蒙」的影響而干擾其正常生理週期，也省下荷爾蒙藥劑的開支；惟獨的先覺條件，就是必須具備高超的沖胚技術及精確的鏡檢能力。

Sigla and Madan (1990)報告指出以「SOET」法進行20頭河川型水牛沖胚，其中有60%的成功率；雖然必須配合供胚牛發情週期處理過程略顯麻煩，卻因此得到品質較優良的水牛胚；理論上一頭供胚牛平均每年可生產3~6個水牛胚。

(二)活體取卵(Ovum Pick Up)(OPU)生產水牛體外胚

在乳牛，以超音波作導引先行活體取卵(OPU)，再進行牛胚體外培養已有先例，而應用於水牛也有成功的案例；活體取卵生產水牛胚的好處在於不必犧牲母畜即可源源不斷取得卵母細胞。

Boni *et al.*, (1994)以活體取卵(OPU)方式收集牛卵母細胞，平均每個卵巢可獲得1.33個，若將供卵牛進行超排處理則可增至3.0個；經取得的卵母細胞中則分別有31.3%至44.4%可供體外胚生產。Techakupmpu *et al.*, (1995)的研究指出，沼澤型水牛分別以FSH及PMSG作超排處理再進行體外培養，可分別產製8.3及4.6個水牛體外胚。

因此以「活體取卵」(OPU)結合「牛胚體外生產系統」(In Vitro Production system) (IVP)，則是水牛胚生產的另項選擇。

技術移轉—乳牛體內胚的生產

技術服務組/ 陳翠妙

酪農業為台灣畜牧重要產業，畜產試驗所生理組多年來致力於乳牛生殖及生產技術之開發，除在尖端生物科技研發上建立複製技術及基因轉殖平台之外，產業實際應用上也為酪農業開發保持優良種牛之體內胚生產技術，生產優良的乳牛冷凍胚，育成優良乳牛並加速遺傳改進之速率，以維護及保持性能優秀，產乳量高之乳牛後裔。

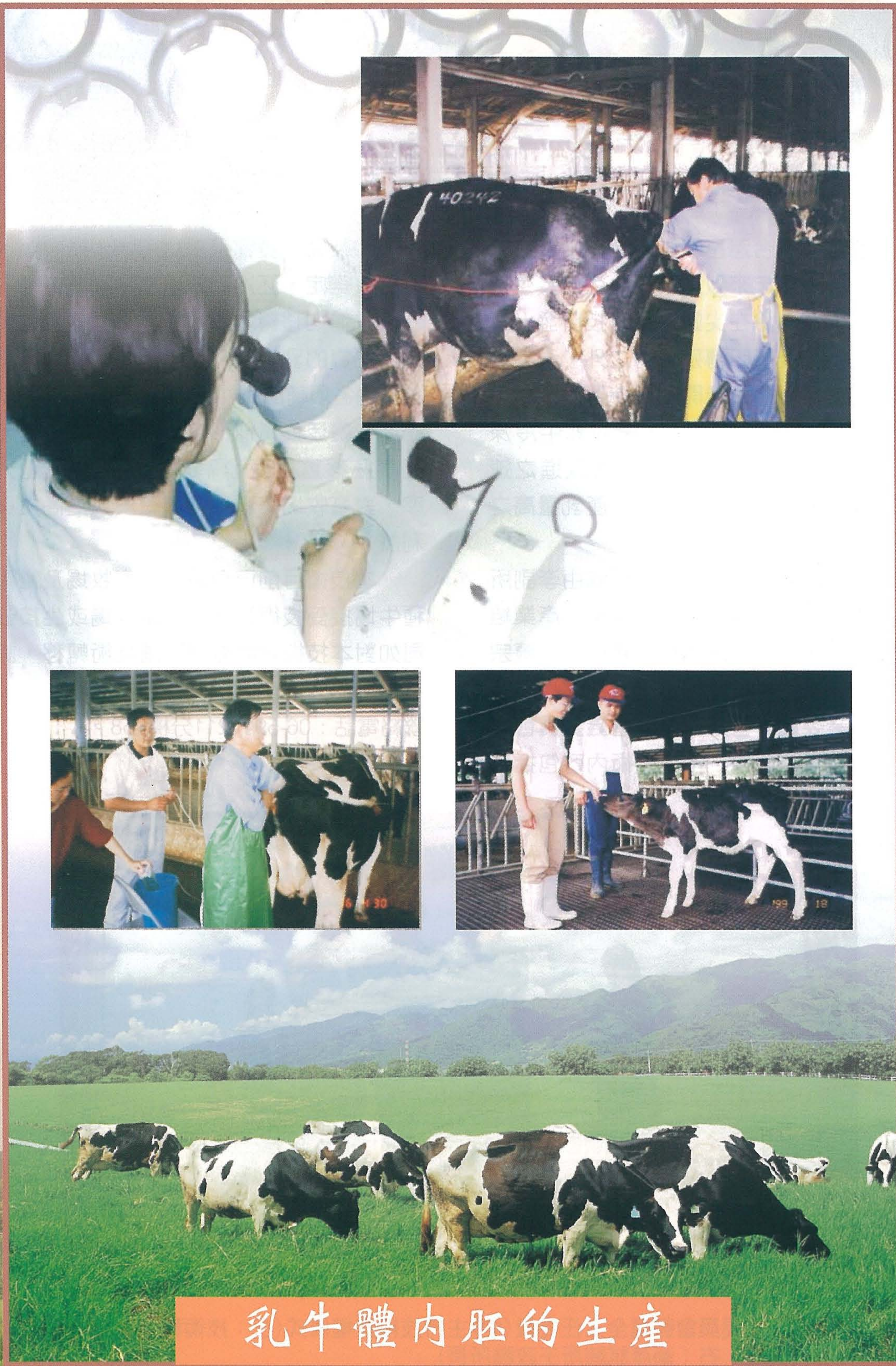
乳牛體內胚的生產技術團隊由李副所長善男領導，成員包括有生理組、產業組之優秀技術人才，曲鳳翔、陳裕信、蕭宗法及楊德威先生等人，本項技術已通過行政院農業委員會智慧財產權審議委員會審查通過非專屬授權，授權技術內容包括超

級排卵技術、發情同期化、胚沖洗技術、胚品質鑑定、胚冷凍技術及胚移置技術，各畜牧場如移轉本所技術，可節省由國外進口昂貴的乳牛冷凍胚的經營成本，且基於國內各項輔助條件例如DHI及乳牛登錄系統俱已廣泛推廣情形下，胚移置技術更可提高胚移置之受孕率及提升胚之生產效率，對畜牧場與種牛場具有廣大之商機與利益。

本技術目前已有黃守義畜牧場及常青種牛場接受技術轉移，各畜牧場或生技公司如對本技術有興趣欲申請技術轉移，請洽詢畜產試驗所技術服務組，
聯絡電話：06-5911211分機258。



行政院農業委員會蘇嘉全主任委員(中)主持技術授權儀式(左：技術移轉業者黃守義先生，右：畜產試驗所王政騰所長)



乳牛體內胚的生產



◀ 7月23日吉里巴斯副總統Ms. Teima Onorio一行三人來所參訪



7月10日舉辦「加強農業敏感科技」說明會 ▶



◀ 水鹿人工授精訓練班在高雄種畜繁殖場舉辦 (8月7日~8月9日)



本所7月30日舉辦營養研究成果發表 ▶

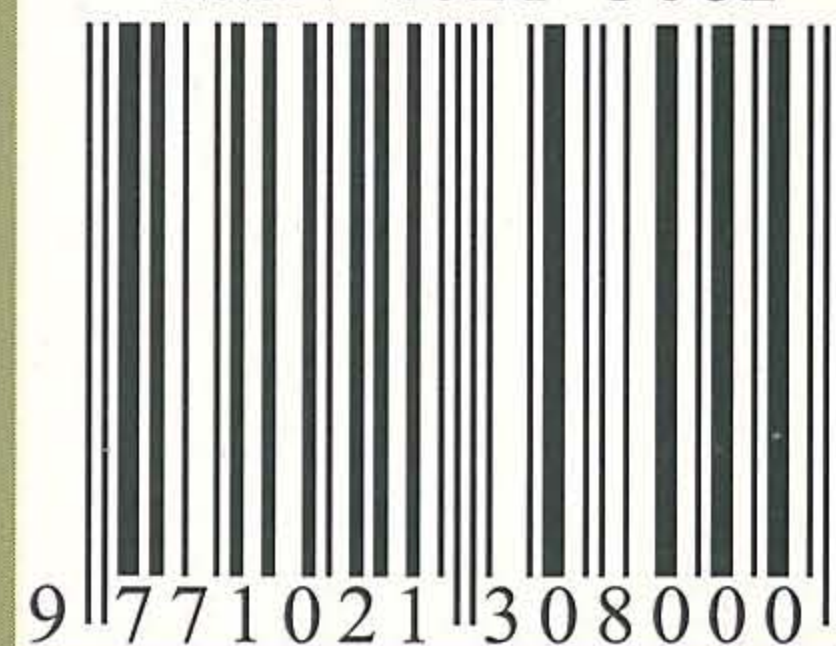


▲ 本所於7月26-29日在台北世貿中心『2007第五屆台灣生技月』參展。



▲ 由本所推薦之法國國家農業研究院主任研究員鄔維雅博士 (Dr. Roger Rouvier, 圖中左五) 因推動台法農業科技合作貢獻卓著獲行政院國家科學委員會於 9 月28日頒發科學專業一等獎章。

ISSN 1021-3082



GPN 2008300141

工本費 新台幣10元

畜產專訊展售處

1. 三民書局：台北市重慶南路一段61號
2. 五南文化廣場：台中市中山路2號
3. 新進圖書廣場：彰化市光復路177號
4. 青年書局：高雄市青年一路141號
5. 國家書坊台視總店：台北市八德路三段10號B1

- (02)23617511
(04)22260330
(04)7252792
(07)3324910
(02)25781515分機643