

# 畜產種原多樣性維護與應用

吳明哲、王政騰

行政院農業委員會畜產試驗所

<http://www.angrin.tlri.gov.tw>

<http://www.tlri.gov.tw>

## 摘要

種原基因為本土畜牧重要資源之一，其保存、調查、規劃與開發利用是畜產研究的重要課題。值此農業結構轉型時機，畜牧業因品種的改進和企業經營模式的推廣，已成台灣農業之重要產業，期望各界人士認識本土家畜禽的生產特性與農民新的畜牧經營理念，本土畜產種原品種具有耐熱性、耐粗性、抗病性、早熟性、多產性和特殊風味性的特質，因此加強研究這些種原特性及其新用途，配合農業觀光的拓展，並設法融入現有的經濟生產體系，不僅可使我國成為亞熱帶畜產科技國，更確保我國固有的珍貴基因資產。畜產種原多樣性維護與應用發展概分成四個階段：本地種畜禽之種類及其飼養場所之建立(1987-1992)、畜產種原資訊網路之建立(1993-1998)、台灣畜產種原中心之建立(1999-2004)及畜產種原多樣性的永續利用(2005-2008)。期望未來，探討亞洲畜產種原的多樣性，成為亞洲種原資料庫的一員。

## 保存與利用固有畜產資源之重要性

自古人類嘗試把捕捉回來的野生動物馴養，啟動了馴化動物選育的第一步，因為只有豢養後，符合人類需求的動物才能繁衍下來。古人憑著記憶與經驗傳述那一個物種可馴服圈養、那一個物種肉多可食，依此經歲月流轉，馴化動物成為家畜與家禽，並大量繁殖。因此，乳、肉、蛋、皮毛、役用、寵物等不同用途的家畜與家禽於焉產生。台灣地區的本地種家畜禽具備許多

特性，諸如桃園豬的多產性、黃牛的耐熱性、水牛的抗外寄生蟲特性、山羊的多胎性、土雞的優質肉特性、菜鴨的高產蛋性與鵝的耐粗性等等，均可供作改進外來品種經濟性能的重要基因來源。畜產生物種原常被簡稱為畜產種原，也常被誤認為僅有家畜與家禽有限的品種，其實畜產生物種原涵蓋甚廣；有動物、植物和微生物，動物有家畜和家禽，植物是飼料作物與牧草，微生物涵蓋畜禽動物消化系統的微生物與糞尿堆肥發酵中的微生物。

桃園豬和土鵝聞名國際，但在畜牧生產行列中卻因生長性能和飼料換肉率不符畜產經濟而漸被業者忽視，這種以經濟生產為優先的商業用家畜禽品種選育方式，已造成世界各國本土性家畜禽種原的遽烈性減少，有些甚至瀕臨絕種。生物資源是國家資源，亦是全球資源的理念下，我國如其他歐美先進國家也於民國七十六年成立「建立家畜禽種原庫及種原利用」計畫，就原有的本土性豬、黃牛、水牛、山羊、鹿、雞、菜鴨、番鴨、鵝等予以外表特徵認定，從民間收購樣本後在臺灣省畜產試驗所及附屬單位和大學畜產學系進行保種族群的收集、純化及利用等為期六年的整體性工作。在求新求變的消費經營方式中，選育多樣性型及高經濟性家畜禽品種愈來愈受到重視。因此，種原庫的建立是各國農業單位全力開發研究的項目。藉種原交換管道，引進新品種以及改良畜產品種，在這個前提下，各國本身掌握種原的多寡，就成為農業經濟最有力的談判實力。

畜產種原保存及利用方式之選擇關係到臺灣畜產文化和農村文化之演變，其重要性不僅在保護與繁殖臺灣特有的本地種家畜禽族群，尚需加強利用本地種之經濟特性，同時亦需顧及本地和外來品種特性之新品種家畜禽為依歸。其流程簡列於下：

1. 種原品種外表特徵標準之訂定。
2. 種原樣本收購。
3. 繁殖場所及飼養方式之選定。

4. 保種族群採逢機配種方式繁衍下一代。若針對某一特性之純化，則進行純系選育族群之建立。若為開發兼具本地和進口品種特性之新品種，則建立另一特性族群供級進育種或雜交選育。
5. 個體資料之收集，包括體型變化、發育成長過程、繁殖狀況及行為習性觀察。
6. 應用生化學和細胞學技術分析保種畜禽之血液生理值和染色體核型。
7. 利用冷凍保存技術來保存精子、卵和胚等生殖細胞。
8. 建立個體間系譜資料及保存遺傳物質，供追縱遺傳特性用。
9. 編印種原保存及利用手冊中文版及英文版、近況報導、保種月曆印刷、家禽動態生活史錄影帶之攝製以及繁殖場所之參觀等工作，以促使大眾對本土畜牧資源有進一步之認識。
10. 當族群數目擴大後或特性選育後之品種達一定水準時，則提供給民間業者進行大量繁殖生產。此時，亦可透過種原交換管道，進行國際間交流。

### **第一階段(1987~1992)：本地種畜禽之種類及其飼養場所**

「畜產種原庫」六年的執行成果共計保有桃園豬、蘭嶼豬、黃牛、水牛、黑山羊、土雞、褐色菜鴨、黑色番鴨、土鵝、梅花鹿和水鹿等台灣特有的品種，並且保存了特定特性選育的李宋豬和白色菜鴨品系。保種場不僅能以小族群繁殖方式來系列性記錄外觀特徵、生活習性、經濟性狀、生理遺傳值和雜交選育過程外，並進行生殖細胞冷凍保存工作和動物回流民間復育工作。

在畜禽種原生殖細胞保存上，恐難如農作物的種子採收保存那麼簡便，因動物細胞生理結構特殊，需藉低溫或冷凍狀態來減慢細胞活力，進而保存動物的生殖細胞。生殖細胞低溫保存工作概分兩類，一者為精子冷凍保存，另一者為早期胚冷凍保存。精子冷凍保存乃採含甘油的抗凍稀釋液來分裝新鮮精子後，再降溫貯存於液態氮桶內並逐年抽檢精子活力及受精能力。保種

計畫內已保存黃牛、水牛、山羊、桃園豬、迷你豬、土雞、褐色萊鴨和灰色中國鵝品種之精液，亦保存黃牛胚、山羊胚和桃園豬胚。如此藉助精液冷凍保存或胚移置等人工生殖技術，將可彌補一些飼養場地和財力的困境，亦可減慢種原庫中生物資源消失的速率。生殖細胞解凍存活技術是解決目前畜產種原庫能否囊括所有的寶貴遺傳基因變異的一項突破，而這些遺傳變異可藉融入外來品種去雜交生產兼具本地和進口品種特性之新品系，諸如台大李宋系迷你豬之開發乃利用蘭嶼豬和外來藍瑞斯豬雜交選育而成，可供生醫農用的實驗動物。又如利用本地母黃牛和肉用型聖達公牛雜交級進生產兼具耐熱、耐粗和產肉特性的聖黃雜交牛。

胚移置是應用人工技術來收集親代種畜配子（精子與卵子）結合後的新生命—胚，再移置於另一個具有滋養胚發育成胎之代孕母畜腹中，來借腹分娩生產仔畜的方式。種原庫中生物資源胚移置用途有：

1. 可將具有優良性能之母畜，使之超級排卵後，經優良性能公畜精子受精成胚，移置於代孕母畜來生產較多的優良後代，國內已可進行豬、牛、羊胚移置。
2. 可應用於特定品種的大量繁殖，如將純種荷蘭乳牛胚移置到肉牛腹中，可使純種荷蘭乳牛的后裔頭數在一段時期內增加。
3. 引進新品種或個體時常需隔離檢疫的措施來避免疾病傳染，若能應用胚移置，則因胚於體外培養液數次清洗後，可去除附於胚外透明帶上的細菌，如再經胰蛋白處理，則可去除附著於透帶上的病毒。
4. 胚操縱後的分割胚、冷凍胚、嵌合胚或核移轉胚均需以胚移置來完成植入代孕母畜的工作，以生產多型式的經濟動物。
5. 可將年青母畜的胚移置於經產母畜來縮短選種的世代間隔；或將不適懷孕的經產母畜之胚移置於年青母牛腹中，來充分傳留下優良基因於族群中。
6. 可藉胚移置技術來挽救瀕臨絕種的在來品種和胎生動物。

家畜胚移置技術之研發在民國六十年代起分由台灣大學獸醫系、台灣省畜產試驗所、台灣養豬科學研究所、台糖畜產研究所和台灣大學畜牧系等研發，除牛胚移置因不需進行外科手術，早已推廣至酪農戶。同時以外科方式進行的豬胚和羊胚移置，亦應用於在來種桃園、蘭嶼豬和山羊的保種上而有產仔成功的記錄。至於豬胚移置和羊胚移置應用在品種改良上的田間操作技術和低成本的非外科胚移置技術，亦由畜產試驗所開發成功。

「世代香火傳」錄影帶專輯之錄製，尤著重於探討家畜禽在國人的生活語言、民俗風情、藝術創作、歷史典故等等人文思想的地位，藉此評估畜產種原庫設立的歷史使命。種原利用系列錄影帶「雞、鴨、鵝、牛、羊、豬世代香火傳」：人類一向以高等動物自居，可是人類有很多的經驗與學習，其實都是來自於其他動物所給予的靈感與啟示。透過這些靈感與啟示，國人發展出一種特有的文化氣象。「保護土種基因」是目前各國對於固有土種畜產的一種覺醒。畜產試驗所投下無數心力保護台灣土種畜產，目的不止在保護這些土種畜產的永續利用而已，更重要的是要保存中國在文化、藝術上的創作素材。世代香火傳共有六集，每集有三分鐘，分別就家畜禽與國人關係為架構錄製，期待社會大眾重視畜產種原消失問題的嚴重性：種雞歡喜調以傳統民俗技藝「捏麵」啟幕，種鴨歡喜調以紙雕技藝啟幕，種鵝歡喜調以野外寫生啟幕，種牛歡喜調以木頭雕刻啟幕，種羊歡喜調以水墨畫啟幕，種豬歡喜調以傳統民俗技藝「糖畫」啟幕。

表一 畜產種原庫之品種、數目與場地(1987~1992)

種原類	品 種	保種母族群數目		保 種 場 地
豬	桃 園 豬	10 公	30 母	畜試所總所
	蘭 嶼 豬	15 公	45 母	畜試所台東場
	李 宋 豬	6 公	21 母	台大畜產學系
牛	水 牛	2 公	30 母	畜試所花蓮場
	黃 牛	11 公	70 母	畜試所恆春分所
羊	黑山羊	5 公	50 母	畜試所恆春分所

	黑山羊	4 公	40 母	畜試所花蓮場
雞	土 雞	200 公	800 母	畜試所總所
	土 雞	35 公	100 母	興大畜產學系
鴨	褐色菜鴨	80 公	200 母	畜試所宜蘭分所
	白色菜鴨	150 公	450 母	畜試所宜蘭分所
	黑色番鴨	70 公	70 母	畜試所宜蘭分所
鵝	灰色中國鵝	40 公	120 母	畜試所彰化場
	白色中國鵝	40 公	120 母	畜試所彰化場
鹿	梅花鹿	16 公	25 母	畜試所高雄場
	水 鹿	9 公	13 母	畜試所高雄場

## 第二階段(1993~1998)：畜產種原資訊網路之建立

種原資訊傳播是社會大眾共同參與種原保存與利用的雙向溝通管道，畜產種原消長是整體環境變遷的縮影，而種原純度更是自然天擇和人為利用間交互作用下的產物指標。本地品種的經濟特性直接影響到其飼養繁殖方式和族群分散度，若因有外來品種的生產效率考量時，常會造成本地品種的大量滅絕，此發生在畜產業更是國際性問題，就以台灣養豬業為例，目前本地品種桃園豬與蘭嶼豬均屬瀕臨絕種的家畜。為何我們對這些本地家畜禽品種要加以保存呢？其整體目標是庫存我國現存畜產珍貴資源。種原資訊彙編單位則把保種資料列印成專輯、海報、幻燈片，以及錄製大眾教育推廣用錄影帶。有鑑於畜產種原是國家自然資源的一部份，先民遺留後代的畜產文化資產，因此全國性畜產種原分佈圖之完成是種原保存的要務。藉助於全國各鄉鎮市區公所相關人員為畜產種原資訊聯絡人，以畜試所育種系為資訊中心，於1993年建立了台灣畜產種原資訊網，網址 <http://www.angrin.tlri.gov.tw>。提供種原分佈圖給農政單位參採，且結合民間社團力量來推動「畜產文化之旅」活動，諸如具教育性的知性篇、啟發創作性的感性篇、休閒觀賞性的生活篇或飼養管理性的經營篇等等復育保育活動，則不僅有助於社會大眾瞭解畜產

種原近況和應採取的步驟，且讓保種場和民間飼養場進行基因交流工作，共同為畜產種原保存與利用做更合理地規劃。

### **第三階段(1999~2004)：台灣畜產種原中心之建立**

種原庫應朝為一常設機構的重要業務規劃，投入人力於種原庫的整體經濟性、科技性、人文性計畫運作，積極培訓人力從事種原保存、種原利用、種原變異度鑑別工作，使之成為國家的畜產人力資源，如此才有可能把畜產種原庫予以基因化，達到種原基因交流的實質效益。生物遺傳多樣性之產生係因物種為適應生存環境演化而成，近年來因人類對畜產種原的選擇性育種，造成了許多品種的滅絕，物種滅絕後將不再出現，遺傳資源也跟著消失，故維護境內遺傳資源多樣性之重要性是眾所皆知。以凡走過必留下足跡的工作態度，畜產試驗所於 2004 年發行「畜產生物品種資源專輯」與「畜產種原圖卡」，目的是為台灣的畜產種原留下記錄並提供社會大眾一本兼具教育與資訊用途之手冊，專輯描述種原的外觀特徵與引種來源外，也以生活化的用語、圖片，讓社會大眾有機會了解畜產種原的繽紛世界。「畜產生物品種資源專輯」電子書同步發刊於台灣畜產種原資訊網 [www.angrin.tlri.gov.tw](http://www.angrin.tlri.gov.tw) 供各界閱覽，使達到快速傳播農業資訊目的。擴充畜產種原資訊網路系統服務功能，增加多媒體網頁功能，加強圖文與影音播放功能，俾便世界各地人士均能透過全球資訊網快速取得保種資訊。

臺灣畜禽動物種原包括 17 個物種有豬、牛、水牛、山羊、綿羊、梅花鹿、水鹿、馬、兔、雞、火雞、鴨、番鴨、鵝、黑天鵝、啞天鵝、鴛鴦等，共有 63 個品種品系，概分本地種、外來種和新品種品系等三大類。本地種有 18 個品種，外來種有 35 個品種，透過育種方法產生的新品種品系有 10 個品種(表二)。

表二 臺灣畜禽動物種原(2004.09.01 製表)

本地種	畜	臺灣水牛、臺灣黃牛、臺灣黑山羊、臺灣褐色山羊、臺灣梅花鹿、臺灣水鹿、桃園豬、蘭嶼豬
	禽	峨眉土雞、花蓮土雞、竹崎土雞、金門土雞、內門土雞、信義土雞、褐色中國鵝、白色中國鵝、褐色菜鴨、黑色番鴨
外來種	畜	荷蘭乳牛、聖達牛、布拉曼牛、夏洛利牛、安格斯牛、白面牛、努比亞山羊、撒能山羊、阿爾拜因山羊、吐根堡山羊、波爾山羊、考利黛爾綿羊、巴貝多綿羊、威爾斯小型馬、法拉貝拉迷你馬、紐西蘭白兔、雷克斯兔、北京鴨、藍瑞斯豬、約克夏豬、杜洛克豬、漢布夏豬、盤克夏豬、梅山豬
	禽	蘆花雞、紐漢西雞、來亨雞、無鱗雞、絲羽烏骨雞、火雞、駝鳥、白羅曼鵝、土魯斯鵝、澳洲黑天鵝、啞天鵝
新品種品系	畜	李宋豬、畜試黑豬一號、畜試迷彩豬、畜試花斑豬
	禽	近親土雞品系七、近親土雞品系九、近親土雞品系十一、近親土雞品系十二、宜蘭白鴨台畜一號、褐色菜鴨畜試二號

表三 「畜產生物品種資源」飼養地及種原紀錄連絡人 2004.09.01

種原	飼養地	連絡人	連絡電話
牛	台南縣新化鎮 屏東縣恆春鎮 新竹市	謝昭賢 李光復 曾青雲	06-5911211 轉 269 08-8861341 03-5373073
水牛	花蓮縣吉安鄉	魏良原	03-8524365
山羊	屏東縣恆春鎮	王得吉	08-8861341
綿羊	屏東縣恆春鎮	王得吉	08-8861341
豬	台南縣新化鎮 台南縣新化鎮	顏念慈 蘇天明	06-5911211 轉 231 06-5911211 轉 272
馬	台南縣新化鎮 台南縣新化鎮 屏東縣恆春鎮	謝昭賢 黃武華 李光復	06-5911211 轉 269 06-5900093 08-8861341
梅花鹿	屏東縣內埔鄉	康獻仁	08-7792618
水鹿	屏東縣內埔鄉	康獻仁	08-7792618
兔	台南縣新化鎮	李世昌	06-5911211 轉 312
雞	台南縣新化鎮 台中市	鍾秀枝 陳志峰	06-5911211 轉 231 04-2870613-214
火雞	嘉義縣新港鄉	楊世仁	05-3742797
鴨	宜蘭縣五結鄉	劉秀洲	03-9503107-9
番鴨	宜蘭縣五結鄉	劉秀洲	03-9503107-9

鵝	彰化縣北斗鎮	吳國欽	04 -8884106
啞天鵝	彰化縣北斗鎮	吳國欽	04 -8884106
澳洲黑天鵝	彰化縣北斗鎮	吳國欽	04 -8884106
駝鳥	嘉義縣民雄鄉	劉文龍	05-2063676
盤固拉草	台南縣新化鎮	蕭素碧	06-5911211 轉 252
狼尾草	台南縣新化鎮	成游貴	06-5911211 轉 203
尼羅草	台南縣新化鎮	羅國棟	06-5911211 轉 256
蘇丹草	台南縣新化鎮	蕭素碧	06-5911211 轉 252

畜產生物品種資源連絡人：行政院農業委員會畜產試驗所 賴永裕 先生

電話：(06)5911211 轉 312 傳真：(06)5912513 Email: yylai@mail.tlri.gov.tw

台灣畜產種原中心於 2004 年建好，座落於台南新化，建築物主要包括生殖細胞冷凍保存庫、DNA 冷凍保存庫與種原資訊庫等三部份，提供種原之外表特徵、生理諸值、遺傳圖型、生長特性、繁殖能力、屠體性狀、生產性狀、適應性及經濟性狀外的其他特性等系統性資料，並提供種原或生殖細胞供大量繁殖和基因交流。種原中心之業務規劃有下列項目：

1. 定期與各保種單位連繫，將各項資料統一彙整，整理分析族群變異性。
2. 利用禽畜保種資訊網路，定期提供種原族群數目變化、保存及利用近況。
3. 提供種原保存及利用刊物，並以家畜禽動態生活史多媒體系統來讓社會大眾對本土生物資源多樣性之認知。
4. 積極調查民間業者飼養本地種家畜禽之規模及重視的特性，同時進行樣本收購、篩選及純化工作。
5. 開放保種場所及建立分散保種機制，供社會大眾和民間業者參與種原保存和交換工作，共同為國內畜產文化而努力。
6. 種原中心之設立為畜產試驗所的重要業務，對各品種之生物特性、經濟價值、科技研究和利用文化背景會有整體性資訊庫和開創性基因交流體系，使之成為國家未來的重要畜牧資源。

#### **第四階段(2005~2008)：畜產種原多樣性的永續利用**

建立本地畜禽遺傳多樣性資料庫，及族群間遺傳距離資訊，有效開發本地畜禽特色及其新用途。未來可應用漸滲配種(introgression)，以分子標記監測及輔助選拔畜產種原，並探討亞洲畜產種原的多樣性，成為亞洲種原資料庫的一員。現階段的工作有六項：

1. 生殖細胞之低溫冷凍保存：黑山羊、黃牛、水牛、桃園豬等冷凍精液各200劑、胚各50個；家禽土雞、鴨、鵝等冷凍精液各200劑。建立種原生殖細胞冷凍保存庫，以作為種原保存、種原復育之材料，降低種原流失風險。
2. 將第一年製備的冷凍精液與胚於繁殖季節進行黑山羊、黃牛、水牛、桃園豬 等人工授精及胚移置之復育方法，並估算其受胎率。建立畜產種原分散保種以降低種原流失風險。
3. 訂定各保種單位之畜禽樣品採集、DNA抽取作業程序標準規範。建立種原遺傳鑑別系統，提供種原鑑定、親子鑑別等遺傳檢測依據。
4. 種原中心完成超低溫保存自動監控儀器系統之購置及操控人員訓練，可有效整合多元化種原資源作進一步利用，並可提供種原庫存預警通報，降低種原流失風險。
5. 完成種原個體記錄、生殖細胞冷凍保存、DNA 冷凍保存、種原多樣性分析系統，每一本土品種分析 30 個個體 DNA 的微衛星型遺傳標記，期確認各種原之特定遺傳標記。
6. 應用畜產種原資訊資料庫直接透過畜產種原資訊網路系統，提供畜產種原資訊查詢服務，可以提高畜產種原資訊檢索效率二倍以上。

同時，將畜產業需要的基因導入經濟動物畜群中，以及藉由國際分工合作，參與國際種原多樣性的永續利用事務。

## 結論

種原基因為本土畜牧重要資源之一，其保存、調查、規劃與開發利用是畜產研究的重要課題。畜產種原多樣性維護與應用發展概分成四個階段：本地種畜禽之種類及其飼養場所之建立(1987-1992)、畜產種原資訊網路之建立(1993-1998)、台灣畜產種原中心之建立(1999-2004)及畜產種原多樣性的永續利用(2005-2008)。期望未來，探討亞洲畜產種原的多樣性，成為亞洲種原資料庫的一員。

## 參考文獻

1. 吳明哲、鍾秀枝、池雙慶、陳晉蒼、張秀鑾、黃鈺嘉、戴謙。1990。畜產種原保存及利用手冊。台灣省畜產試驗所專輯第 7 號。
2. 吳明哲、張秀鑾、李世昌、黃鈺嘉。1999。生殖細胞的冷凍。行政院農業委員會畜產試驗所專輯第 68 號。
3. 張秀鑾、吳明哲、鍾秀枝。1993。畜產種原庫及基因交流。台灣省畜產試驗所專輯第 19 號。
4. 賴永裕、李世昌、黃鈺嘉、吳明哲。2004。畜產生物品種資源。行政院農業委員會畜產試驗所專輯第 89 號。
5. Wu, M. C., M. R. de Guzman, Jr. and J. Bay-Petersen. 1991. Catalogue of the Native Poultry of Southeast Asia. FFTC Book Series No. 43. pp.1-127.
6. Wu, M. C., H. L. Chang and C. Tai. 1992. Genetic Resources Information of Native Livestock and Poultry Breeds in Taiwan. Taiwan Livestock Research Institute. Republic of China. pp 1-134.



台灣畜產種原中心及其超低溫保存庫平面圖