

# 實驗豬的人道管理

秦咸靜、廖碧虹、陳亮君、朱賢斌

實驗動物是生醫研究必備的生物資材，對於這些為人類健康福祉犧牲與貢獻的動物，必須抱持深深的尊重與感念，務必在其生產與應用過程中予以良好的照護與對待。

## 人道管理與動物福祉

實驗證明動物經歷疼痛與痛苦的方式和人類相似，因此實驗期間動物的疼痛評估是維護其福祉的重要關鍵。為了預測和評估實驗可能對動物造成的傷害，研究人員必須熟悉所使用物種的正常與異常特徵。動物疼痛與痛苦的症狀不僅會隨著物種不同而異，即使是同物種內的各品系或品種，甚至是同品系或品種的不同個體，也都有所差異。

動物在經歷疼痛時，常出現的症狀包括身體外觀、體重及飲食、行為模式、臨床生理值（心跳、血壓）的改變等，在出現異常行為時，應該及時給予協助及醫療以緩解痛苦。實驗豬的人道管理與動物福祉與其他實驗動物大致相同，相較於啮齒類實驗動物，實驗豬的智能更高，對環境更敏感，飼育人員及研究人員必須更了解其需求，才能有效提升實驗期間的動物福祉。以下介紹實驗豬在飼育管理及實驗過程中需要特別注意的事項。



相較於啮齒類實驗動物，實驗豬的智能更高，對環境更敏感。（圖片來源：種子發）

## 飼育管理

實驗動物飼育管理的最高準則是降低動物的緊迫，最好的方式就是營造一個和動物野外居所類似的環境。就實驗豬而言，除了滿足規範要求的最低活動空間外，最好能提供豐富的环境，滿足特定的行為需求。例如，在籠舍內鋪設墊料，實驗豬就能正常地表現出利用鼻子挖土找東西吃的行為。

由於動物實驗常常需要保定動物，在飼育期間增加人與動物的正向互動是非常重要的。如果飼育人員和實驗豬的關係惡劣，在實驗中要進行保定投藥就必須採取強硬手段，豬也會極力反抗，這樣對實驗豬及飼育人員來說都會產生很大的緊迫與壓力，也會造成實驗豬生理值的改變而影響實驗結果。

## 社群環境

豬是社群動物，傳統上為了避免動物社群位階影響實驗，大部分以獨居的方式飼育，但這樣的飼育模式會造成實驗豬的長期緊迫。為了提供正常的社群環境，應儘量以群飼的方式飼育實驗豬。

不過需注意的是，在社群中的低位階動物通常也會出現緊迫，可能造成實驗數據的不穩定。為了解決這個問題，可以考量調整群居實驗豬的數量，或利用低隔欄的方式，讓實驗豬在視覺、嗅覺及觸覺上

都可接觸到其他豬隻，使其躲避強勢豬，減少社群位階的壓力。

## 人豬互動

如前所述，在做動物實驗時，因為需要多次的保定與投藥，飼育人員和實驗豬互動的模式會顯著影響實驗的順暢度及實驗豬的福祉。豬和人的互動模式建立在過往的互動經驗上，因此可以透過訓練達到正向關係。

飼育人員可在新實驗豬進入設施時啟動人豬互動的正向訓練，訓練計畫需分階段循序執行，讓牠一開始就感受到飼育人員善意的對待，逐漸習慣接受碰觸與撫摸。飼育人員可利用特殊的食物獎勵方法，誘導實驗豬離開籠舍，並依指示行動至指定處，在每次完成動作時給予獎勵，可搭配使用言語與撫摸。若實驗豬能習慣被抱起，可開始訓練使用保定架進行採血，或使用穿戴式監控背心，甚至習慣口服投藥、使用氣麻面罩等非侵入性的實驗操作。

## 人道試驗終點

人道試驗的終點是保障動物福祉最重要的關卡，正確的人道試驗的終點應在能兼顧部分或全部實驗數據的取得下，讓動物在受苦之前結束實驗。人道試驗終點的判斷必須依前述疼痛評估的結果，在發生異常時快速處理，才能維護動物福祉。

飼育人員可在新實驗豬進入設施時啟動人豬互動的正向訓練，讓牠一開始就感受到飼育人員善意的對待，逐漸習慣接受碰觸與撫摸。



台東場坐落在台東縣卑南鄉賓朗村的阿里擺山山腳處，鄰近山林，形成一個隔離清淨的環境，是蘭嶼豬的保種、育成與推廣機構，生產供應實驗用小型豬。

實驗豬不舒服時的表現包括未進食、體重喪失（超過 24 ~ 36 小時未進食應儘速處理），行動方式改變、明顯的不舒服、垂頭喪氣，不搖尾巴或夾著尾巴、像狗一樣坐著，縮在角落或與飼育人員無互動，沒有正常的好奇心，叫聲改變等。

一旦發現實驗豬異常，研究人員必須立刻解決問題。至少在發現一項或多項異常後，必須更頻繁地觀察才能在實驗豬感到疼痛或痛苦之前儘快找到及解決問題。研究人員必須把緩解實驗豬的疼痛列為第一優先處理事項，且優先程度應高過繼續完成研究計畫。必要時，選擇適當的鎮定、麻醉及止痛藥物來緩解實驗豬的疼痛。

## 動物實驗的必要性

科學及醫療發展一定要利用動物實驗才能滿足研究計畫的目標嗎？這個問題應該是許多人心中的疑問。不可否認地，目前部分實驗確實可以優先考慮採用非活體動物的替代方案，但動物實驗仍然無法全面避免。對於確實需要使用活體動物的研究，研究人員

必須審慎評估動物實驗的預期利益是否超過動物福祉的犧牲，並有扎實的科學根據，不能因為方便或受預算的影響而草率決定。

因此，在規劃動物實驗時，研究人員應在研究利益和動物福祉間找到平衡點，採取最符合動物福祉的實驗設計，並應切實填寫動物實驗申請書，取得機構內實驗動物照護及使用委員會的同意後才可執行。而在動物實驗執行期間，需要減少或減緩實驗對動物的各種不良影響，才能有效提高動物的福祉。

## 實驗豬生產端的動物福祉

「養豬場不就髒髒臭臭的嗎？」這是一般民眾對於養豬場的認知，但對於專門供應實驗用小型豬的台東種畜繁殖場（台東場）而言，當你踏進場內卻會完全顛覆你的印象。台東場是台灣原生豬種—蘭嶼豬的保種、育成與推廣機構，生產供應符合生物科技與醫學研究所需的實驗用小型豬。

實驗動物的品質與試驗研究結果的正確性及穩定性有密切的關聯，唯有受到善待

動物五大自由包括免於饑渴的自由，免於恐懼的自由，免於身體不適的自由，免於痛苦、傷害和疾病的自由，以及表現自然行為的自由。

的實驗動物，才是品質良好的實驗動物，因此妥善照護與對待動物成為台東場的核心目標與價值。為了善待這些為人類醫學研究而犧牲的實驗豬，須以世界動物衛生組織動物福利指導方針所揭示的動物五大自由做為評估動物福利最基本的標準，包括免於饑渴的自由，免於恐懼的自由，免於身體不適的自由，免於痛苦、傷害和疾病的自由，以及表現自然行為的自由。

為實踐上述理念，使動物能在合乎天性、免受無謂身心侵擾的環境下生長，台東場近年來積極提升實驗豬的動物福祉。在人員教育訓練方面，透過例行的員工教育訓練，除強化照護管理與操作技術外，並積極宣導動物福祉的觀念與重要性，分享國內外改善事例與影片進行座談，強調飼養照護工作的重要性與價值，改變飼養人員對待實驗豬的態度，營造人與實驗豬間友善的互動關係。

在飼養管理方面，翻修舊有的豬舍，更換老舊的屋頂、欄杆、床面、地坪與設置防蟲網，提供合宜的設施環境，讓實驗豬在不同生長階段有清淨與足夠的活動空間，以及保持群居社交的天性。2013年更改進分娩舍的設計與管理方式，為避免大型肉用母豬在有限的空間下意外踩死或壓死仔豬，一般分娩母豬的管理把母豬限制在不得轉身與輕易躺臥的分娩架內，往往造成母豬很大的不適。台東場因而設計合乎實驗豬體型與哺育行為的分娩設施，移除限制母豬活動的分娩架，使母豬擁有更寬敞的哺乳空間，增進親子互動。

在動物健康維護方面，除依據實驗豬特性，制訂專屬的照護管理標準作業程序，

規範動物健康診斷及疫苗藥品使用管理等作業規定外，還有獸醫師進行實驗豬的照護與醫療。例如依據周全的免疫計畫，定期施打疫苗，加強實驗豬的抵抗力，降低被病原感染的機會，並且每季採血監測健康狀況，每年也定期與防疫團隊檢討及修正實驗豬設施生物安全計畫，以確保實驗豬的健康。

在提升飼料與用水品質方面，依照實驗豬各成長階段的營養需求，提供專用飼料，要求飼養人員注意飼料感官品質與實驗豬餵飼情形，並定期檢驗飼料成分與品質。用水方面，則於場內設置過濾消毒設備，使實驗豬飲用水與設施清潔用水合乎自來水品質等級。

此外，在飼育設施中設置播音設備，特地尋訪具多年經驗的愛豬飼主，取得豬喜愛的音樂型態（每分鐘 60 拍的古典樂與療癒音樂）在設施中播放，不僅能撫慰實驗豬情緒，也能舒緩工作人員的心情。在欄舍內吊掛鍊條、塑膠球、手作玩具等，做為實驗豬探索的資材，減少打鬥與刻板行為，盡量讓實驗豬表現其自然行為。

因管理與供應的需要，除留做種用的雄性小豬外，其餘約於 4 周齡時實施去勢手術摘除睪丸。一般的畜產操作採直接手術的方式，對動物造成很大的痛苦、劇烈掙扎與尖叫，台東場的實驗豬則先施以麻醉後進行去勢手術。操作人員可在安靜的環境中，從容精準地手術，並給予實驗豬止痛與抗感染藥物，大幅減少其疼痛與術後不適的現象，且傷口癒合良好，恢復迅速，是台東場轉型過程中重要的寧靜革命。



(左) 台東場改進分娩舍的設計與管理方式，移除限制母豬活動的分娩架，使母豬擁有更寬敞的哺乳空間，增進親子互動；(右) 台東場設計與購置動物運送車廂，並建立全國配送服務，車廂內配置獨立發電機、空調、暖氣、溫溼度記錄器與飲水管線，確保實驗豬能於合宜舒適的條件下運輸，以維護動物福祉。

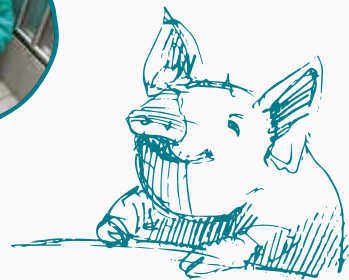


在動物推廣運輸作業上，由於台東場並無動物運送的服務辦法，也缺乏適當的人力與載具，使用機構常需租用貨車遠道前來購運實驗豬，或藉由鐵路托運方式接駁，不僅造成使用機構的不便，無空調的運送過程也常造成實驗豬的緊迫與不適。為解決這一問題，台東場於 2009 年設計與購置動物運送車廂，並建立全國配送服務，車廂內配置獨立發電機、空調、暖氣、溫溼度記錄器與飲水管線，確保實驗豬能在合宜舒適的條件下運輸，以維護動物福祉。

在自主管理方面，依據動物保護法規定，設有實驗動物照護與管理小組，負責監督實驗豬飼養照護、人員職業健康安全等事務。此外，藉由定期的內部查核與小組會議，檢討與追蹤缺失的改善情形，並負責檢視與審核實驗豬使用申請計畫與各項標準作業程序，以落實動物福祉及人道管理。

### 實驗豬應用端的動物福祉

當實驗豬運抵國家實驗動物中心台南臨床前手術及照護設施後，接收人員依照相關標準操作程序接收與隔離觀察，並核對實驗豬各項個體識別資料與記錄到達時間。實驗豬以運輸籠推送至安排好的豬房與欄位後，獸醫師會進行理學（耳朵、眼



(上) 實驗動物中心實驗豬飼育欄的設計考量到豬的視覺、嗅覺與肢體接觸的需求；(下) 智能高的蘭嶼豬主動向細心照護的飼育人員示好。

睛、鼻子、口腔、皮毛、趾間與體溫)、寄生蟲與糞便等檢查。至少經過 1 周以上的休息與觀察，並確認身體狀況正常，才會開始執行委託試驗。

進場的實驗豬須檢附疫苗防疫計畫與完整醫療紀錄，進場後若委託試驗超過 6 個月，則須就相關疾病適時進行疫苗補強注射。每季進行內、外寄生蟲檢查，必要時給予治療與藥浴。

實驗豬採群飼為主，欄與欄之間的隔柵非完全密閉，即使因特殊情況單獨欄飼，實驗豬之間仍可有視覺、觸覺、嗅覺與身體的接觸，合乎豬群居的習性與社會接觸的需要。實驗豬設施的溫度、溼度與換氣次數的設定都合乎國際規範，保持實驗豬舒適。

在飼養方面，提供實驗豬充足的逆滲透飲用水，飼料依照體重給予專用飼料。在環境豐富化的規畫方面，每欄提供玩具蘋果與鐵鍊供玩耍，白天活動時間播放輕柔音樂。此外，每日例行工作結束後，工作人員會撥出 1 ~ 2 小時與實驗豬互動，可以觀察到實驗豬從剛進場時的躲在角落，到願意離開欄舍在房間內探索，最後甚至會主動向工作人員示好。

在執行試驗階段，實驗豬在執行試驗的前一天，獸醫師會到動物房確認實驗豬的生理狀況，從食慾、外觀、行為等判斷是否正常，評估是否適合執行麻醉與外科手術，同時檢查手術儀器與盤點相關用藥及耗材，並確認急救藥品是否足夠。試驗當天，實驗豬完成必要的禁食後，先在動物房進行前導麻醉，再送至術前準備室洗淨、剃毛，才進入手術室執行試驗。手術過程由獸醫師以生理監視器密切監控與記錄各項生理數值，確保實驗豬手術過程的安全。



實驗動物中心為試驗操作後的實驗豬準備專用的緊急加護病籠

試驗結束後，依據試驗性質的需求，有些實驗豬會先移入備有氧氣，且能控制溫、溼度的緊急加護病籠內嚴密監控。無論是否進緊急加護病籠照護，所有的實驗豬一定在清醒且能夠站立情況下才會送回原飼養欄舍。手術後連續 3 天給予止痛藥與抗生素的預防性投藥，並連續 7 天記錄疼痛評估表。試驗後有任何異常的情形會立刻通知獸醫師與計畫主持人，在最快的時間內治療與處置，以維持動物福祉與試驗的精確性。

秦咸靜

國家實驗研究院國家實驗動物中心企劃推廣組

廖碧虹

國家實驗研究院國家實驗動物中心南部設施

陳亮君、朱賢斌

行政院農業委員會畜產試驗所台東種畜繁殖場