

實驗動物個體福祉 評估指標分析

(技術報告 8 篇)

主辦單位：中華實驗動物學會

補助單位：行政院農業委員會

中華民國 107 年 12 月

目錄

前言	P 2
第一篇 啮齒類實驗動物福祉評估	P 3
第二篇 實驗兔福祉評估	P18
第三篇 實驗魚福祉評估	P33
第四篇 實驗犬福祉評估	P37
第五篇 實驗貓福祉評估	P47
第六篇 非人類靈長類福祉評估	P52
第七篇 實驗馬福祉評估	P65
第八篇 生醫用畜禽福祉評估	P83
第九章 結論與建議	P89

前言

實驗動物福祉評估系統所依據的指標或參數(parameters)大致分為兩類，一類是以環境管理(environment-based)為評估指標，這種評分需要較少資源，比較能反應動物福祉的基本要求。另一類是以動物的表觀或行為表現(animal-based)為評估指標，以動物表現為依據需要較多的時間與成本，紀錄也較為困難，但可直接反應環境與管理的問題。本研究 106 年完成以環境管理為指標的實驗動物福祉評估，本年度持續完成以動物表觀及行為為指標的福祉評估。主要乃參考歐盟福利品質計畫(Welfare Quality, 2009)，所擬定出來的美好飼養、良好房舍、良好健康、適當行為等四項動物福祉原則，展開成為 12 個評估要件，進行實驗動物個體表觀及行為為指標的福祉評估，厚植實驗動物產、學、研界之教育訓練能量，落實實驗動物福祉要求之責任。

本研究主要的實驗動物物種以國內常見之啮齒類、實驗兔、實驗魚以及大家比較重視的實驗犬、貓、非人類靈長類，另外還有做為毒蛇血清的實驗馬以及生醫用畜禽動物(如蘭嶼小型豬以及做為動物疫苗開發、測試之雞、鴨、鵝等禽類)。國內專家學者於 105 年完成蛋雞、肉雞、豬隻、乳牛等經濟動物之動物福祉指標，但本研究亦將探討上述農場動物做為經濟用途與實驗用途時，在動物個體福祉評估指標方面是否需修訂或調整之處。

本評估指標未來的用途除了實驗動物應用外，仍希望能提供給所有人參考，包括動物照護人員、公部門及動保人士。理論上雖然動物用途不同(實驗用、經濟用、展示用或寵物)，但對於動物保護的原則應該有基本的判讀。

第一篇 啮齒類實驗動物福祉評估

中央研究院生物醫學科學研究所 陳燕輝主任

一、緒論

動物福祉(animal welfare)一般指動物（尤其是受人類控制的）不應受到不必要的痛苦，即使是供人用作食物、工作工具、友伴或研究需要。1965 年，英國政府為回應社會訴求，委任了 Roger Brambell 教授對農場動物的福利事宜進行研究。根據研究結果於 1967 年成立「農場動物福利諮詢委員會」(1979 年改組為農場動物福利委員會)。該委員會提出動物都會有渴求「轉身、弄乾身體、起立、躺下和伸展四肢」的自由，其後更確立動物福祉的「五大自由」：

1. 免受飢餓、營養不良的自由。
2. 免於因環境而承受痛苦的自由。
3. 免受痛苦及傷病的自由。
4. 表達天性的自由。
5. 免受恐懼和壓力的自由。

在實驗動物領域中，開宗明義即闡述「所有照顧、使用或生產動物以進行研究、測試、或教學的人員，都必須對動物福祉承擔應負的責任」。啮齒類實驗動物的福祉問題在某些情況下可能會與其實驗內容或是遺傳品系有關，繁殖動物則最有可應用於本福祉指標來進行飼育籠具的環境設計和管理。這項研究的目的是為了設計一個只使用基於動物飼育的措施來評估啮齒類實驗動物的福祉的方案，不包含與動物實驗計畫有關的參數。它基於對應歐盟所發展的福祉品質的評估程序(Welfare quality®)設計動物福祉的四個原則與 12 個相關的福祉標準(圖 1-1)而發展出驗證小鼠的福祉指標，及其延伸之各項動物房現場觀察項目(動物個體或籠具)，以了解該啮齒類實驗動物之福祉狀況。啮齒類實驗動物之福祉評估項目表，請參閱表 1-1。

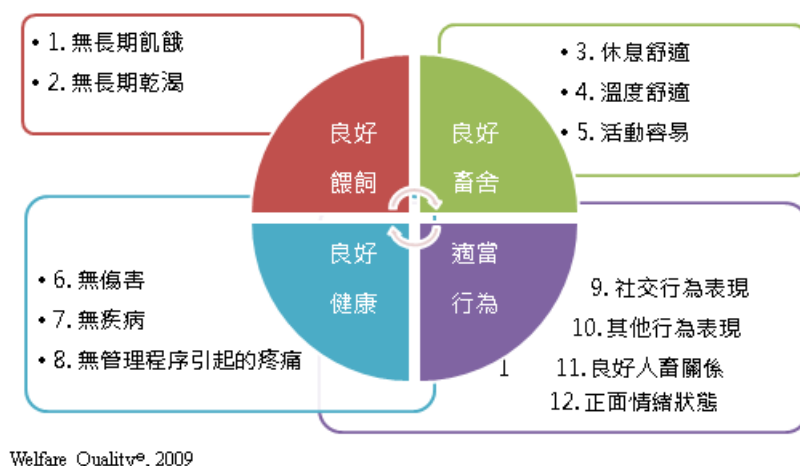


圖 1-1 福利品質的評估程序(Welfare quality®)

表 1-1 實驗動物福祉評估項目表-啮齒類

動物福祉原則	動物福祉評估要件	動物房現場觀察項目
良好餵飼	1.無長期饑餓	身體狀況。 到達飼料槽的能力。(斷奶)
	2.無長期乾渴	脫水。 到達飲水器的能力。(斷奶)
良好房舍	3.休息舒適	築巢表現。
	4.溫度舒適	巢穴外的仔鼠。
	5.活動容易	步態/運動。
良好健康	6.無傷害	跛行。 豎毛。 駝背。 傷口(不包括咬傷)。
	7.無疾病	尿和糞便。 皮毛狀況。 眼/鼻腔分泌。 腹部膨脹。 其他偏差(先天/後天)。
	8.無管理程序引起的疼痛	與環境的互動及活動力。 面部表情的痛苦。
適當行為	9.社交行為表現	鼠鬚/毛皮修剪。 咬傷/痕跡。 發聲/籠內打鬥聲。 籠內血跡。

	10.其他行為表現	轉圈。 籠牆跳躍。 啃咬籠檻。
	11 良好人畜關係	手在籠內接近的程度。 將小鼠從骯髒籠子轉移乾淨籠子時易於操作的程度。 在捕捉過程中小鼠排尿/排便。
	12.正面情緒狀態	站立探索。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

二、動物福祉評估項目說明

1.身體狀況：(個體)衡量。

說明：評估小鼠的體重，包括脂肪和肌肉。評估小鼠是正常的、肥胖的還是瘦的。將小鼠放在平坦的表面上，目視檢查身體，如有必要，用手指輕輕觸診軀骨區域。

狀況評估：

狀況	說明
1	消瘦沒有明顯的脂肪和嚴重減少肌肉質量。
2	瘦小鼠，可觸診脊柱和背部骨盆骨。
3	正常，條件良好的小鼠，脊柱和骨盆可觸及輕微的壓力，可觸診脂肪墊。
4	超重的小鼠，椎骨可以觸摸到，壓力很大，肌肉上有清晰的脂肪墊，脖子上可見一個脂肪墊，類似於公牛的脖子
5	肥胖小鼠：體形光滑，體積大，臀部呈圓形，肉體和皮下脂肪下不可見骨結構，小鼠放在平坦的表面時，突顯身體的圓形。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

2.到達飼料槽的能力(斷奶)及到達飲水器的能力(斷奶)：(籠具)衡量。

說明：由於某些原因，運動能力受限的老鼠，如老年動物，羸弱動物或有神經退行性疾病的動物，可能難以到達標準鼠籠中的飼料槽和/或飲水器。斷奶仔鼠是否可以接觸到食物和水，當然是至關重要的，所以在這個時候，這個參數是斷奶仔鼠福利的關鍵控制點。評估的目的是評估動物飼養的可能性，而不是測量是否有足夠的食物或水。什麼是關鍵是確保動物可以到達食物或水。其他參數，

如“身體狀況”和“脫水”將允許評估，如果動物餵養或飲料正確。短暫的食物剝奪可以刺激餵養行為（15 分鐘）。當食物返回並且老鼠試圖再次餵食時，可以觀察籠子中的所有老鼠是否能夠到達飼料槽。如果飲水器位於比飼料槽高的位置，則重複食物剝奪，但是當食物返回時，飼料槽現在被放置在與飲水器相同的水平處以測試老鼠是否可以在那個級別。這是用食物來完成的，因為刺激餵養行為比喝水行為更容易，再加上飼料槽可以同時被幾隻動物接觸。

刺激攝食行為的另一種方法是在摸索時期開始時進行這一過程，這是小鼠經常開始進食的時間。通過觀察所有個體是否能夠到達飼料槽來完成評分。

狀況評估：

狀況	說明
是	所有的小鼠都可以到達飼料槽。
不是	只有部份的小鼠都可以到達飼料槽。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

3. 脫水：(個體)衡量。

說明：該參數是許多物種中使用的經典臨床標誌，包括齧齒動物。在小鼠中，通過脖子上的皮膚夾捏進行測試。鬆開後，皮膚應立即恢復到正常狀態為非脫水動物，若鬆開後後皮膚下陷則為脫水動物。

狀況評估：

狀況	說明
是	皮膚下陷無彈性。
不是	皮膚恢復正常。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

4. 築巢表現：(籠具)衡量。

說明：小鼠建立溫度調節和保護巢，無論生殖狀況或性別如何。它可以被認為是一種“物種特異性行為，是改善健康和生存的直接行為策略”。小鼠已經顯示出對築巢材料的強烈偏好，相比巢箱和正常、健康的動物應該“強烈的動機，以築巢材料呈現迅速執行築巢行為”。該參數評估小鼠從可用築巢材料中建立的巢

穴的類型。

狀況評估：

狀況	說明
0	築巢材料未被觸摸或沒有築巢材料可用。
1	與築巢材料的一些相互作用是顯而易見的，但是沒有被收集到形成適當的巢穴。
2	一個扁平的碟形巢穴，築巢材料聚集到由中間，可清楚的定義巢穴處，但巢穴的牆壁可能很低。
3	一個杯形的巢，有明確的牆壁，牆壁低於一個假想的球體的最寬點（這將填補巢空心）。
4	不完整的穹頂，巢穴的牆壁達到虛擬球體的最寬處。
5	完整的圓頂，巢穴的牆壁完全包圍巢穴，頂部或側面可能有一個小的出口孔。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

5. 巢穴外的仔鼠：(籠具)衡量。

說明：在最初的七天裡，仔鼠小而赤裸，需要依靠他們的同伴和巢穴來保持體溫。如果在巢外發現仔鼠，則可能表示它們不舒適，母親不適或者不執行正常的母性行為（例如挽抱），或者築巢的材料太少無法完整提供所有仔鼠在巢穴內的狀況。

狀況評估：

狀況	說明
是	有一隻或更多的仔鼠被發現在巢穴外。
不是	沒有任何仔鼠被發現在巢穴外。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

6. 步態/運動：(個體)衡量。

說明：小鼠在籠內應該能夠有正常身體和尾巴放置的位置並向前運動或自由活動。這可能會受到籠子設計、不適當的豐富化物品放置或籠內中的放養密度而造成妨礙。

該參數根據“福利質量”(WelfareQuality®)協議中的參數進行調整;籠中的小鼠放養密度有限(根據歐盟指令 2010/63, 小鼠的空間容限下限為 60-100 平方公

分/動物，取決於體重)，但以動物數為基準很少被評估。在飼養動物的籠子裡（例如兩隻母鼠性和一隻公鼠男性），飼養密度有時可能相當高，即使在允許的範圍內。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠在籠內可以自由和正常的活動。
不是	小鼠無法在籠內自由和正常的活動。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

7. 跛行：(個體)衡量。

說明：運動異常在動物運動中最為明顯，常被用作許多物種受傷的標誌。它可以在嚴重程度上有所不同，從稍微降低的能力進行正常運動到完全不能使動物承受其自身重量。

狀況評估：

狀況	說明
0	正常的步態，仔鼠在四個爪上的重量相同。
1	仔鼠在四個爪上的重量都不一樣。
2	仔鼠只用三條腿走路。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

8. 豎毛：(個體)衡量。

說明：一隻正常的健康老鼠有一個光滑的外套，但是在疼痛、緊迫或痛苦中，或者由於疾病的影響，齧齒動物的共同標誌是豎毛，即表皮毛髮豎直。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠出現豎毛。
不是	小鼠沒有豎毛。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

9. 駝背：(個體)衡量。

說明：當一隻正常的健康小鼠在靜止休息時，身體只會稍微彎曲回來。若是整個駝起來(尤其是背部)，則是常見的臨床徵兆，表示小鼠處於疼痛、緊迫或生

病。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠出現駝背的現象。
不是	小鼠沒有駝背的現象。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

10. 傷口（不包括咬傷）：(個體)衡量。

說明：相對於任何被圈養的物種，小鼠的傷口可能會有不同的原因所造成。可能由於被困、可能表現出刻板行為的自我創傷、或由於抓撓、急性皮膚炎等。傷害也可能是由住房環境，管理程序或不適當的處理所造成。傷口被定義為皮膚損傷，範圍從瘀傷或劃傷（尾部常見）到涉及深部組織損傷的裂傷。部分癒合傷口、結皮或結痂，也被定義為傷口，因為它們是在評估前不久受傷的證據。這些類型的傷口可以與咬傷區分開(見參數 19)，因為咬傷通常位於身體的背部並具有特徵形式。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠出現這一類型的傷口。
不是	小鼠沒有這一類型的傷口。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

11. 尿和糞便：(籠具)衡量。

說明：該參數是進行籠子的清洗時，打開籠子觀察小鼠的尿液和糞便狀況而進行評估。

狀況評估：

狀況	說明
0	正常的尿液和糞便在外觀和數量上都是正常的。
1	鬆散的糞便或腹瀉。
2	非常乾燥的糞便或沒有糞便，沒有排尿或排尿過多的跡象，可能是不好的氣味。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

12. 皮毛狀況：(個體)衡量。

說明：一隻健康的老鼠有一件閃亮而整潔的皮毛。當它變得生病時，皮毛會變得蓬亂和不整潔。

狀況評估：

狀況	說明
0	光亮、光滑、整潔的皮毛。
1	無精打采，略帶褶皺的皮毛。
2	蓬亂的皮毛，皮毛可能油膩、粘在一起，或者變得纖細，從皮膚上可以看到皮膚。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

13. 眼/鼻腔分泌：(個體)衡量。

說明：一隻健康的小鼠有一個“乾”的眼睛和鼻腔，有某些形式排泄物的眼睛或鼻腔，或是透明水樣或更厚的粘液樣，都可能表示罹病。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠出現眼/鼻腔分泌。
不是	小鼠沒有眼/鼻腔分泌。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

14. 腹部膨脹：(個體)衡量。

說明：通常情況下，仔鼠的腹部柔軟，觸摸時有輕微的壓力。如果腹部膨脹並緊縮，可能是腹部腫瘤或腹部積水的徵兆

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠出現腹部膨脹。
不是	小鼠沒有腹部膨脹。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

15. 其他偏差（先天/後天）：(個體)衡量。

說明：該參數旨在記錄處理小鼠時觀察到的主要形態偏差。應該描述偏差的類型。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠出現偏差。
不是	小鼠沒有偏差。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

16. 與環境的互動及活動力：(個體)衡量。

說明：小鼠通常是活躍的和探索性的動物。當籠蓋移動或觀察員回應時，如果小鼠沒有積極的反應，我們可以懷疑其處於某種狀態的不適或疼痛。

狀況評估：

狀況	說明
0	小鼠容易在籠子裡走動，與環境和籠子裡的伙伴互動，並朝向觀察者方向。
1	小鼠對環境和籠子的關係較不感興趣，無視觀察者。
2	活動力明顯下降。當籠子被打擾時或老鼠被從籠子獨自分離出來時，老鼠也不想移動。
3	小鼠不動或反應太強，可能會躲在被褥材料下面。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

17. 面部表情的痛苦：(個體)衡量。

說明：蘭福德（Langford）等人開發了一個三級評分（老鼠鬼臉量表），通過五種不同的面部特徵來評估小鼠的疼痛。特徵是眼窩收緊、鼻子凸出、臉頰隆起、耳朵位置和鼠鬚改變。可以觀察到一個或幾個面部特徵，但是在痛苦中的小鼠很可能會顯示其中的幾個。這些改編自用於人類的所謂的面部動作編碼系統（FACS），其被設計為對情緒的面部表情進行評分。當小鼠從髒籠具移動到乾淨的籠具時，這些面部特徵可以被仔細觀察。不過，在易受壓力的情況下，這可能會掩蓋其臨床症狀，應該在處理之前對小鼠進行評分。面部表情的痛苦可參考NC3Rs "The Mouse Grimace Scale"，如附件一。

狀況評估：

狀況	說明
0	沒有顯現痛苦表情。

1	中度顯現痛苦表情。
2	嚴重顯現痛苦表情。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

18. 鼠鬚/毛皮修剪：(個體)衡量。

說明：一起生活在籠子裡的小鼠可以修剪彼此的鬚鬚和/或毛皮。鬚鬚修整可以通過完全缺乏鬚鬚或僅留下幾個鬚鬚來確定。毛皮修剪可以通過身體上幾乎任何地方缺失的毛皮斑塊來識別。毛皮修剪的早期跡像是皮毛稀疏的斑點。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠有修剪鼠鬚/毛皮。
不是	小鼠沒有修剪鼠鬚/毛皮。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

19. 咬傷/痕跡：(個體)衡量。

說明：雄性小鼠有領域性，因此在群體飼養的雄性動物中可能發生打架，通常在轉移到清潔籠子之後。咬傷是一場鬥爭的視覺效果，它們很容易量化和攻擊動物可以被識別。關於什麼構成傷口的定義，參見上面的參數“10 傷口”。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠在身體的背部或尾巴上有傷口/痕跡。
不是	小鼠在身體的背部或尾巴上沒有傷口/痕跡。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

20. 發聲/籠內打鬥聲：(籠具)衡量。

說明：當雄性小鼠之間的侵略性相互作用升級為戰鬥時，可以聽到可聽見的發聲以及來自追逐物的籠具材料的咔嗒聲。這種情況在籠子清洗後經常被聽到，當雄性被轉移到清潔籠子時，可能是因為清潔的籠具沒有體味標記，這對老鼠的社交溝通非常重要。這個參數被連續記錄 20 分鐘，作為籠子清洗後直接發聲的頻率，而觀察者正在下一個籠子裡進行協議處理。由於是記錄的聲音，所以不需要目視觀察籠子。在試點測試中，每個動物房間的發聲次數少於五次，甚至當看

守人員正在處理其他任務時也被認為容易記錄。

狀況評估：

狀況	說明
	紀錄每 20 分鐘的發聲次數

資料來源：Laboratory Animals (2016)

21. 籠內血跡：(籠具)衡量。

說明：如果有打架造成咬傷，有時會在籠壁或豐富化物件上發現血跡。通常在黑暗時期、人類不在場的時候可能會發生戰鬥，這個參數可以用來作為自上次籠具清洗以來的戰鬥時間的驗證。必須排除血跡是由於動物被不良的環境、健康問題或遺傳改變的意外效應所造成的狀況。

狀況評估：

狀況	說明
是	籠具內有血跡（不能歸因於其他原因）。
不是	沒有血跡。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

22. 轉圈：(籠具)衡量。

說明：這是一個刻板的行為，小鼠反覆圍繞自己的軸線掛在柵格蓋上，或者作為籠子地板和柵格蓋之間的空翻。這些行為也分別被描述為轉圈或盤旋。刻板行為可以被定義為“挫折誘導的重覆行為，反覆嘗試應對和/或大腦功能障礙”。挫折驅使的刻板印象反映了試圖取代缺少的正常行為，嘗試逃離禁閉或以其他方式緩解問題。

狀況評估：

狀況	說明
是	有觀察到小鼠在籠內進行轉圈的刻板行為。
不是	沒有觀察到小鼠在籠內進行轉圈的刻板行為。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

23. 籠牆跳躍：(籠具)衡量。

說明：老鼠反覆跳到籠子牆上的刻板行為，通常在一個角落裡。

狀況評估：

狀況	說明
是	有觀察到小鼠在籠內進行籠牆跳躍的刻板行為。
不是	沒有觀察到小鼠在籠內進行籠牆跳躍的刻板行為。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

24. 啃咬籠檻：(籠具)衡量。

說明：老鼠在籠具上啃食籠檻的刻板行為，其後腿通常懸掛在空中，前爪抓住柵格。老鼠自己一個經常使用相同的籠檻啃咬。

狀況評估：

狀況	說明
是	有觀察到小鼠在籠內進行啃咬籠檻的刻板行為。
不是	沒有觀察到小鼠在籠內進行啃咬籠檻的刻板行為。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

25. 手在籠內接近的程度：(個體)衡量。

說明：一隻不怕人類的小鼠應該能夠接近（或者不明顯地避免）籠子裡的一隻手。照護人員把他/她的手掌放在籠子中間的地板上 10 秒，觀察老鼠對手的反應。每籠記錄每隻記錄的小鼠數量。

狀況評估：

狀況	說明
0	老鼠碰到手（嗅它）。
1	老鼠距離手部≤5 厘米。
2	老鼠距離手部大於 5 厘米。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

26. 將小鼠從骯髒籠子轉移乾淨籠子時易於操作的程度：(個體)衡量。

說明：以前的處理經驗（或缺乏經驗）可能會影響人們在籠具內捕捉老鼠的難易程度。該評估假定小鼠被尾巴捕獲，因為它是處理小鼠最常用的方法。如果使用其他處理程序，則應該在方案中陳述，因為它可能影響結果。

狀況評估：

狀況	說明
----	----

0	老鼠平靜，易於抓住，平靜地放在新的籠子裡的平面上。
1	中等難度處理老鼠，須更快速的捕捉，或者老鼠在平面上發聲/跳躍。但是老鼠可以平靜地放在新的籠具的平面上。
2	操作困難，需要追趕老鼠或老鼠發聲/劇烈的跳躍行為。當它被放在一個平面上，它可能會嘗試咬住持有尾巴的手，因此可能在離新的籠具平面 5 厘米以上就釋放。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

27. 在捉取過程中小鼠排尿/排便：(個體)衡量。

說明：在行為測試中，排尿/排便通常被當做實驗情況下的不舒服或緊迫的徵兆。小鼠也可以通過排尿或排便來反應被捉取的狀況。。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠在捉取過程中有排尿/排便。
不是	小鼠在捉取過程中沒有排尿/排便

資料來源：Laboratory Animals (2016)

28. 站立探索：(個體)衡量。

說明：站立是小鼠常用的探索行為。他們的後腿上升，前腿懸空或支撐在環境中的結構上，在空中嗅探。當小鼠進入新區域時，通常會進行這種行為。評估者需要在老鼠被釋放到新的鼠籠中時仔細觀察。等待每隻老鼠進行站立探索行為可能會拉長觀察時間。

狀況評估：

狀況	說明
是	小鼠表現站立探索行為。
不是	小鼠沒有站立探索行為。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

三、結論

本文乃基於對應歐盟所發展的福祉品質的評估程序(Welfare quality®)設計動物福祉的四個原則與 12 個相關的福祉標準(圖 1)而發展出驗證小鼠的福祉指標，分為個體或籠具觀察共 28 項評估項目。其 28 項評估項目主要是參考 2016 年 Elin

MF Spangenberg and Linda J Keeling 於 *Laboratory Animals* 期刊發表之 *Assessing the welfare of laboratory mice in their home environment using animal-based measures –a benchmarking tool*。此為最基本之動物房現場觀察，不需額外添購其他儀器輔助，我們建議利用上述的觀察方式衡量小鼠的福祉指標，讓實驗動物設施管理人員能進一步地提供適當的資源和管理，減少動物福祉不佳的風險。不過仍需注意的是，動物不同的品系、性別和年齡基於遺傳背景會有不同的反應，導致不同的福祉結果。甚至顯然類似的環境可能被不同的動物照護者因經驗的不同，進而影響到動物的福祉問題。因此，持續地教育訓練、對動物的耐心觀察與照護才能不斷地提升動物福祉的品質。

我國在動物科學應用監督管理機制採取自主管理制，以「動物保護法」為核心，除了要求動物科學應用機構成立「實驗動物照護及使用委員會或小組」以進行機構內之自主管理，亦邀集動物保護檢查員、實驗動物專家學者及動物保護團體代表組成查核小組，以書面或實地查核方式，執行動物科學應用機構之外部查核，以確保動物福祉 3R (替代、減量、精緻化) 精神之落實，並達到同時兼顧多元化之科學研究需求。

依據農委會 2016 年 8 月發行之 2015 年實驗動物人道管理年報，我國動物科學應用機構為 215 家，啮齒類動物使用數合計為 699,733 隻。因此，建議無論實驗動物設施內部管理者、照護及使用委員會或小組成員、動物照護人員、研究人員、以及外部動物保護檢查員實驗動物專家學者及動物保護團體代表，皆重視本文對實驗鼠動物福祉評估指標，共同為落實動物保護及福祉要求而努力。

四、參考文獻

1. Leach MC and Main DCJ. (2008). An assessment of laboratory mouse welfare in UK animal units. *Anim Welfare* 2008;17: 171–187.
2. Leach MC, Thornton PD and Main DCJ.(2008). Identification of appropriate measures for the assessment of laboratory mouse welfare. *Anim Welfare* 2008; 17: 161–170.

3. NRC [National Research Council] (2011), Guide for the care and use of laboratory animals, 8th Ed., National Academy Press, USA.
4. Spangenberg EMF and Keeling LJ. (2016). Assessing the welfare of laboratory mice in their home environment using animal-based measures--a benchmarking tool. London: Laboratory Animals Ltd.
5. Veissier I, Botreau R and Perny P.(2009). Scoring animal welfare: difficulties and welfare quality solutions.In: Keeling L (ed.) An overview of the development of the Welfare Quality project assessment systems.Cardiff: Cardiff University.

附件一 NC3Rs 的小鼠痛苦表情



**NC
3Rs**

National Centre
for the Replacement
Refinement & Reduction
of Animals in Research

The Mouse Grimace Scale

Research has demonstrated that changes in facial expression provide a means of assessing pain in mice.

The specific facial action units shown below have been used to generate the Mouse Grimace Scale. These action units increase in intensity in response to post-procedural pain and can be used as part of a clinical assessment.

The action units should only be used in awake animals. Each animal should be observed for a short period of time to avoid scoring brief changes in facial expression that are unrelated to the animal's welfare.

	Not present "0"	Moderately present "1"	Obviously present "2"
Orbital tightening - Closing of the eyelid (narrowing of orbital area) - A wrinkle may be visible around the eye			
Nose bulge - Bulging on the bridge of the nose - Vertical wrinkles on the side of the nose			
Cheek bulge Bulging of the cheeks			
Ear position - Ears rotate outwards and/or backwards, away from the face - Ears may fold to form a 'pointed' shape - Space between the ears increases			
Whisker change - Whiskers are either pulled back against the cheek, or pulled forward to 'stand on end' - Whiskers may clump together - Whiskers lose their natural 'downward' curve			

Read the original paper:
Langford DJ, Bailey AL, Chanda ML, Clarke SE, Drummond TE, Echols S, Glick S, Ingram J, Klassen-Ross T, LaCroix-Fralish ML, Matsumiya L, Sorge RE, Sotocinal SG, Tabaka JM, Wong D, van den Maagdenberg AMJM, Ferrari MD, Craig KD, Mogil JS. 2010. Coding of facial expressions of pain in the laboratory mouse. *Nature Methods* 7(6): 447-449.
doi:10.1038/nmeth.1455

For guidance on using the Mouse Grimace Scale, research papers that underpin this technique, and for grimace scales in other species, visit: www.nc3rs.org.uk/grimacescales
To request copies of this poster, please email: enquiries@nc3rs.org.uk
The NC3Rs provides a range of 3Rs resources at: www.nc3rs.org.uk/resources
Images kindly provided by Dr. Jeffrey Mogil, McGill University

第二篇 實驗兔福祉評估

陽明大學動物中心 李勇陞 技正(首席獸醫師)

一、前言

兔子被大量使用於實驗研究及藥物試驗上，因為體型大小適宜，耳靜脈較大易於採血及靜脈注射；在小型動物中，體型最大，常成為使用大動物前之模擬動物選擇。另外牠們是很好的抗原反應及抗體生產者。目前也應用在癌症、青光眼、耳朵和眼睛感染、皮膚試驗、毒性試驗、糖尿病、肺氣腫和醫材開發研究等。

兔子是群居的動物，一般皆以群飼的方式飼養(雖然成熟的公兔經常會打架且造成彼此的受傷)，實驗用的兔子亦然。單獨飼養的兔子，經常會出現躺著警戒、打盹、睡覺和飲食，大部分時間都不太活動。

兔子一般而言，是膽小和沒有攻擊性的。有些兔子會出現防禦行為，如用後腳猛踩踏板、咬或衝向前(當門打開時)。單獨飼養的母兔比成對飼養的母兔出現較多不正常的行為。因此，單獨飼養的兔子必須給予環境豐富化措施，如足夠的高度、遮蔽處、散放、提供玩具、多樣性的食物等。散放的好處:增加運動量、和人親近、促進社會行為、抵抗力增強、增強肌肉發展等。

1992 年英國農場動物福利會議所提出之動物的五大自由:1.免於饑餓和口渴的自由 2.免於不舒服的自由 3.免於疼痛、疾病或傷害的自由 4.能表現正常行為的自由 5.免於恐懼與挫折的自由。目前已廣泛的應用在實驗動物的福祉評估。

在實驗動物領域中，開宗明義即闡述「所有照顧、使用或生產動物用以進行研究、測試或教學的人員，都必須對動物福祉承擔應負的責任」。實驗動物的福祉問題在某些情況下可能會與其實驗內容有關。然此項研究的目的是為了設計一個只基於動物飼育的措施來評估實驗動物福祉的方案，不包含與動物實驗計畫有關的參數。基於對應歐盟所發展之福祉品質的評估程序(Welfare quality®)設計動物福祉的四個原則與 12 個相關的福祉標準(圖 1-1)而提出驗證兔子的福祉指標，及其延伸之各項動物房現場觀察項目(動物個體或籠具)，以了解實驗兔之福祉狀況。實驗兔之動物福祉評估項目表，請參閱表 2-1。

表 2-1 實驗動物福祉評估項目表-兔子

動物福祉原則	動物福祉評估要件	動物房現場觀察項目
良好餵飼	1.沒有長期饑餓	身體狀況。 到達飼料槽的能力。
	2.沒有長期乾渴	脫水。 到達飲水器的能力。
良好畜舍	3.休息舒適度	身體伸展程度。
	4.溫度舒適	靜止時間。
	5.活動輕易度	步態/運動。
良好健康	6.沒有受傷	跛行。 豎毛。 拱背。 傷口（不包括咬傷）。
	7.沒有疾病	尿和糞便。 皮毛狀況。 眼/鼻腔分泌。 腹部膨脹。 其他偏差（先天/後天）。
	8.沒有管理操作造成疼痛	與環境的互動及活動力。 面部表情的痛苦。
適當行為	9.社會行為表現	散放行為表現。 咬傷/痕跡。 發聲/籠內打鬥聲。 籠內血跡。
	10.其他行為表現	玩水瓶頭或搖晃。 啃咬兔籠檻杆。
	11 良好人畜關係	手在籠內接近的程度。 將兔子從髒兔籠轉移至乾淨兔籠時容易操作的程度。 在捕捉過程中兔子排尿/排便。
	12.正面情緒狀態	站立探索。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

良好福祉行為指標：

1. **警覺**:物種間的警覺性有差別，草食或小型動物警覺性較高。同一物種，品種間也有很大差別。
2. **好奇**:動物進入新的環境時會去探索。曾經受虐或經驗不足的動物，會花很長

時間靜觀。

3. **適當的社交行為:**長期一起生活的動物，相互間有社交促進作用而常有**同步化的行為表現**。對動物生存是有利的。
4. **生活空間:**動物熟悉且經常使用的區域可稱為牠的活動區域。其中包括核心區域即所謂領域範圍。
5. **玩耍:**小動物經常有無特定目的的跑動、跳躍、追逐等。

不良福祉的行為指標:

1. **異常行為:**一個物種表現出**異於預期正常**的行為都可稱為異常行為。(如籠飼動物的刻板行為)在野生的環境下，很少見到異常行為。
喘息或出汗也是必須注意的異常行為。**鬱抑**常見於生活狀況極差，極度受苦的動物。
2. **無法或很少表現某些正常行為:**畜禽無法表現正常行為常常是跛腳造成的。跛腳是痛苦的，是很嚴重的福祉問題。衰弱、生病或過度肥胖的動物都會增加躺臥的時間。
3. **與人類互動:**人類與動物之間互動對禽畜的**生理與行為**都有很重要的影響。
過去的經驗最為重要，動物經由學習經驗了解周遭事物，那些安全可靠，那些有傷害威脅。
會引起動物開始**走避奔逃**的距離就被稱為**奔逃距離**(flight-distance)，**威脅性愈大，奔逃距離愈大**。如果被逼到牆角，感覺無法逃跑，就會引起**防衛性的攻擊**。

二、動物福祉評估指標項目說明

1.身體狀況：(個體)衡量。

說明：評估兔子的體重，包括脂肪和肌肉。評估兔子是正常的、肥胖的還是瘦的。將兔子放在平坦的表面上，目視檢查身體，如有必要，用手指輕輕觸診骹骨區域。

狀況評估：

狀況	說明
1	消瘦、沒有明顯的脂肪和嚴重減少的肌肉質量。
2	瘦的兔子，可觸摸脊柱和背部骨盆骨(股骨)。
3	正常且條件好的兔子，脊柱和股骨可承受輕微的壓力，可觸摸是否有脂肪墊。
4	超重的兔子，脊椎骨可以觸摸到壓力很大，肌肉上有清晰的脂肪墊，脖子上可見一個脂肪墊，類似於公牛的脖子。
5	肥胖兔子：體型腫脹，體積大，臀部呈圓形，肌肉和皮下脂肪看不見骨結構，兔子放在平坦的表面時，突顯出身體的圓形。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

2.到達飼料槽的能力及到達飲水器的能力：(籠具)衡量。

說明：由於某些原因，運動能力受限的兔子，如老年動物、瀕弱動物或有神經退行性疾病的動物，可能難以到達標準兔籠中的飼料槽和/或飲水器。

評估的目的是評估動物飼養的可能性，而不是測量是否有足夠的食物或水。什麼是確保動物可以到達食物或水的關鍵？如果動物餵養或飲水正確，那其他參數如“身體狀況”和“脫水”將允許作為評估。

短暫的食物剝奪（約 15 分鐘）可以刺激餵養行為。當食物放回並且兔子試圖再次餵食時，可以觀察籠子中的所有兔子是否能夠到達飼料槽。如果飲水器位於比飼料槽高的位置，則重複食物剝奪，但是當食物放回時，飼料槽放置在與飲水器相同的水平處，以測試兔子是否可以分辨出來。這是用食物來完成的，因為刺激餵養行為比喝水行為更容易，再加上飼料槽可以同時被幾隻動物接觸。

刺激攝食行為的另一種方法是，在探索時期開始時進行此過程，這是兔子經常開始進食的時間。通過觀察所有個體是否能夠到達飼料槽來完成評分。

狀況評估：

狀況	說明
是	所有的兔子都可以到達飼料槽。
不是	只有部份的兔子可以到達飼料槽。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

3. 脫水：(個體)衡量。

說明：該參數是許多物種使用的典型臨床標準。在兔子，通過脖子上的皮膚夾捏進行測試。鬆開後，皮膚應立即恢復到正常狀態為非脫水動物，若鬆開後，皮膚凹陷則為脫水動物。

狀況評估：

狀況	說明
是	皮膚凹陷且無彈性。
不是	皮膚恢復正常。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

4. 身體伸展程度：(個體)衡量

說明：兔子在群飼籠內以全身伸展方式躺臥休息，且持續時間相當長。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子可以全身伸展休息且持續時間很久。
不是	兔子可以全身伸展休息但持續時間很短。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

5. 靜止時間長短：(個體)衡量

說明：兔子在群飼籠內休息或活動，靜止時間的長短可以做為判斷環境舒適度參考。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子在籠內休息或活動，可以靜止一段時間。
不是	兔子在籠內休息或活動，無法靜止一段時間。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

6. 步態/運動：(個體)衡量

說明：兔子在群飼籠內應該能夠有正常身體躺臥的位置並可向前運動或自由活動。這可能會受到籠子的設計或不適當的豐富化物品擺放而造成妨礙。該參數根據“福利質量”(WelfareQuality®)協議中的參數進行調整；籠中的兔子放養密

度有限（根據 guide(8th edition)，兔子的空間需求下限為 0.14 平方公尺/2 公斤以下兔子，但需取決於動物體重），但以動物數為基準很少被評估。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子在籠內可以自由和正常的活動。
不是	兔子無法在籠內自由和正常的活動。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

7. 跛行：(個體)衡量。

說明：運動異常，在動物運動中最為明顯常被用作許多物種受傷的標準。它可以依嚴重程度而有所不同，從稍微降低進行正常運動的能力到完全無法承受動物自身的體重。

狀況評估：

狀況	說明
0	正常的步態，兔子分別在前後肢上的重量相同。
1	兔子在前後肢上的重量承受不平均。
2	兔子只用前肢或後肢跳躍。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

8. 豎毛：(個體)衡量。

說明：一隻正常健康的兔子，有一個光澤的被毛，但是在疼痛、緊迫或痛苦或由於疾病的影響，兔子的共同現象是豎毛，即表皮毛髮豎直。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子出現豎毛。
不是	兔子沒有豎毛。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

9. 拱背：(個體)衡量。

說明：當一隻正常健康的兔子在靜止休息時，身體一般會伸直躺臥或坐直。若是整個拱起來(尤其是背部)，則是常見的臨床徵兆，表示兔子處於疼痛、緊迫或生病狀態。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子出現拱背的現象。
不是	兔子沒有拱背的現象。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

10. 傷口（不包括咬傷）：(個體)衡量。

說明：相對於其他被圈養的物種，兔子的傷口可能有不同的原因所造成。可能由於被困、可能表現出刻板行為的自我傷害、或由於抓搥、急性皮膚炎或趾甲過長造成等。傷害也可能是由籠舍環境，管理程序或不適當的處理所造成。

傷口被定義為皮膚損傷，範圍從瘀傷、劃傷到涉及深部組織損傷的撕裂傷。部分癒合傷口或結痂，也被定義為傷口，因為它們是在評估前不久受傷的證據。這些類型的傷口可以與咬傷做區分(見參數 19)，因為咬傷通常位於身體的背部並具有特徵形式。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子出現這一類型的傷口。
不是	兔子沒有這一類型的傷口。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

11. 尿和糞便：(籠具)衡量。

說明：該參數是進行兔糞盤及兔籠清洗時，觀察兔子的尿液和糞便狀況而進行評估。

狀況評估：

狀況	說明
0	尿液和硬糞在外觀和數量上都是正常的。
1	軟質的硬糞或腹瀉或下痢。
2	非常乾燥的硬糞或沒有糞便，沒有排尿或排尿過多的跡象。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

12. 皮毛狀況：(個體)衡量。

說明：一隻健康的兔子應有一身明亮光澤且整潔的皮毛。當生病時，皮毛會

變得蓬亂、結毛球和不整潔。

狀況評估：

狀況	說明
0	光亮、光澤、整潔的皮毛。
1	無精打采，略帶褶皺的皮毛。
2	蓬亂的皮毛，皮毛可能油膩、粘在一起，或者變得稀鬆，從皮膚上可以看到皮膚。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

13. 眼/鼻腔分泌：(個體)衡量。

說明：一隻健康的兔子應有一個”乾”的眼睛和鼻腔，不會有分泌物產生，有某些形式排泄物的眼睛或鼻腔，或是透明水樣或是更厚的粘液樣，都可能表示罹病。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子出現眼/鼻腔分泌。
不是	兔子沒有出現 眼/鼻腔分泌。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

14. 腹部膨脹：(個體)衡量。

說明：通常情況下，兔子的腹部柔軟，觸摸時有輕微的壓力。如果腹部膨脹並緊縮，可能是腹部腫瘤或腹部積水的徵兆。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子出現腹部膨脹。
不是	兔子沒有出現腹部膨脹。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

15. 其他偏差（先天/後天）：(個體)衡量。

說明：該參數旨在記錄處理兔子時，觀察到的主要形態偏差。應該描述偏差的類型。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子出現偏差。
不是	兔子沒有出現偏差。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

16. 與環境的互動及活動力：(個體)衡量。

說明：兔子通常是活躍的和喜歡探索性的動物。當兔籠門打開或觀察員回應時，如果兔子沒有積極的反應，我們可以懷疑其處於某種狀態的不適或疼痛。

狀況評估：

狀況	說明
0	兔子容易在籠子裡走動並會朝向觀察者方向。
1	兔子對環境和籠子的關係較不感興趣，無視觀察者。
2	活動力明顯下降。當籠子被打開時或兔子被從籠子移出來時，兔子也不想移動。
3	兔子不動或反應太激烈，可能會躲在籠子內面。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

17. 面部表情的痛苦：(個體)衡量。

說明：蘭福德（Langford）等人開發了一個三級評分（老鼠鬼臉量表），通過五種不同的面部特徵來評估小鼠的疼痛。特徵是眼窩收緊、鼻子凸出、臉頰隆起、耳朵位置和鼠鬚改變。可以觀察到一個或幾個面部特徵，但是在痛苦中的兔子很可能會顯示其中的幾個。這些改編自用於人類的所謂的面部動作編碼系統（FACS），其被設計為對情緒的面部表情進行評分。當兔子從髒兔籠移動到乾淨的兔籠時，這些面部特徵可以被仔細觀察。不過，在壓力的情況下，可能會掩蓋其臨床症狀，所以應該在更換籠子之前對兔子進行評分。

狀況評估：

狀況	說明
0	沒有顯現痛苦表情。
1	中度顯現痛苦表情。
2	嚴重顯現痛苦表情。

來源：Laboratory Animals (2016)

18. 散放行為表現：(個體)衡量

說明:兔子平時均採群飼方式飼養，底面積和高度均較單獨飼養籠增加，並且提供躲避和隱藏的空間—當受到其他兔子攻擊時或休息時用，雖在籠內可以輕度跳躍及運動，但仍需要給予散放措施(若採單獨飼養，雖利用籠子的縫隙可以看見其他兔子及嗅到其他兔子的味道，但仍需利用散放措施，促進兔子的社會行為)，可以觀察散放時，兔子彼此之間的反應及舉動，來判斷其社會性。

狀況評估：

狀況	說明
0	兔子彼此會嗅聞或跟隨或相安無事的相處。
1	兔子彼此雖會嗅聞但不太會跟隨或偶有衝突或攻擊。
2	兔子彼此不會嗅聞且不會跟隨且會相互攻擊。

來源：Laboratory Animals (2016)

19. 咬傷/痕跡：(個體)衡量。(雄兔群體飼養通常只養到 3-4 個月齡，4 個月齡後應將雄兔採單獨飼養或隔開飼養或進行去勢等措施)

說明：雄性兔子有領域性，因此在群體飼養的雄性動物中可能發生打架，通常在轉移到乾淨籠子之後。咬傷是一場鬥爭的視覺效果，它們很容易量化和攻擊動物可以被識別。關於什麼構成傷口的定義，參見上面的參數”10 傷口”。

狀況評估：

狀況	說明
是	雄兔在身體的背部或尾巴上有傷口/痕跡。
不是	雄兔在身體的背部或尾巴上沒有傷口/痕跡。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

20. 發聲/籠內打鬥聲：(籠具)衡量。

說明：當雄性兔子之間的侵略性相互作用升級為戰鬥時，可以聽到可聽見的發聲以及來自追逐物的籠具材料的咔嗒聲。這種情況在籠子清洗後經常被聽到，當雄性兔子被轉移到乾淨的籠子時，可能是因為乾淨的籠具沒有體味標記，這對兔子的社交溝通非常重要。這個參數被連續記錄 20 分鐘，作為籠子清洗後直接發出聲音的頻率，而觀察者正在下一個籠子裡進行其他處理。由於是記錄的聲音，所以不需要目視觀察籠子。在試點測試中，每個動物房間的發聲次數少於五次，

甚至當看守人員正在處理其他任務時也被認為容易記錄。

狀況評估：

狀況	說明
	紀錄每 20 分鐘的發出聲音的次數

資料來源：Laboratory Animals (2016)

21. 籠內血跡：(籠具)衡量。

說明：如果有打架造成咬傷，有時會在籠壁或豐富化物件上發現血跡。通常在關燈時期、人類不在場的時候可能會發生戰鬥，這個參數可以用來作為自上次籠具清洗以來的戰鬥時間的驗證。必須排除血跡是由於動物被不良的環境設計、健康因素或遺傳改變的意外效應所造成的狀況。

狀況評估：

狀況	說明
是	籠具內有血跡（不能歸因於其他原因）。
不是	沒有血跡。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

22. 玩水瓶頭或搖晃：(籠具)衡量。(單獨飼養的兔子常見)

說明：兔子玩水瓶頭(或飲水頭)或不停的搖晃，是一種刻板行為，刻板行為被定義為“一連串重複、相當沒有變化且不具明顯功能性的動作”。挫折驅使的刻板印象，反映了試圖取代缺少的正常行為，嘗試逃離禁閉或以其他方式緩解問題。

狀況評估：

狀況	說明
是	有觀察到兔子在籠內玩水瓶頭或不停搖晃的刻板行為。
不是	沒有觀察到兔子在籠內玩水瓶頭或不停搖晃的刻板行為。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

23. 啃咬籠檻：(籠具)衡量。(單獨飼養的兔子常見)

說明：兔子在兔籠內啃咬兔籠檻杆或用兔鼻在欄杆間上下移動的刻板行為。

狀況評估：

狀況	說明
是	有觀察到兔子在籠內進行啃咬籠欄杆等的刻板行為。
不是	沒有觀察到兔子在籠內進行啃咬籠欄杆等的刻板行為。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

24. 手在籠內接近的程度：(個體)衡量。

說明：一隻不怕人類的兔子應該能夠接近（或者不明顯地避開）籠子裡的一隻手。照護人員把他/她的手掌放在籠子中間的地板上 10 秒鐘，觀察兔子對手的反應。記錄兔子的數量。

狀況評估：

狀況	說明
0	兔子碰到手（嗅它）。
1	兔子距離手部≤5 厘米。
2	兔子距離手部大於 5 厘米。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

25. 將兔子從髒的兔籠轉移至乾淨的兔籠時，容易操作的程度：(個體)衡量。

說明：以前的處理經驗（或缺乏經驗）可能會影響人們在籠具內捕捉兔子的難易程度。該評估假定兔子被抓頸部捕抓，因為它是處理兔子最常用的方法。如果使用其他處理程序，則應該在方案中陳述，因為它可能影響結果。因為兔子是群飼的，因此捕捉兔子將成為議題，應避免造成兔子的緊迫。最好提供安靜的捕捉過程，如黑暗的通道。

狀況評估：

狀況	說明
0	兔子平靜，易於抓住，平靜地放在新的籠子裡的平面上。
1	中等難度處理兔子，須更快速的捕捉，或者兔子在平面上發聲/跳躍。但是兔子可以平靜地放在新的籠具的平面上。
2	操作困難，需要追趕兔子或兔子發聲/劇烈的跳躍行為。當它被放在一個平面上，它可能會嘗試掙脫抓取的手，因此可能在離新的籠具平面 5 厘米以上就放開。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

26. 在捕捉過程中兔子排尿/排便：(個體)衡量。

說明：在行為測試中，排尿/排便通常被當做實驗情況下的不舒服或緊迫的徵兆。兔子也可以通過排尿或排便來反應被提取的狀況。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子在提取過程中有排尿/排便。
不是	兔子在提取過程中沒有排尿/排便

資料來源：Laboratory Animals (2016)

27. 站立探索：(個體)衡量。

說明：站立是兔子常用的探索行為。他們的後腿上升，前腿懸空或支撐在環境中的結構上，在空中嗅探。當兔子進入新區域時，通常會進行這種行為。評估者需要在兔子被釋放到新的兔籠中時仔細觀察。等待每隻兔子進行站立探索行為，可能會拉長觀察時間。

狀況評估：

狀況	說明
是	兔子表現站立探索行為。
不是	兔子沒有站立探索行為。

資料來源：Laboratory Animals (2016)

三、結論

本文乃基於對應歐盟所發展的福祉品質的評估程序(Welfare quality®)設計動物福祉的四個原則與12個相關的福祉標準(圖1)而發展出驗證兔子的福祉指標，分為個體或籠具觀察共27項評估項目。其27項評估項目主要是參考2016年 Elin MF Spangenberg and Linda J Keeling 於 Laboratory Animals 期刊發表之 *Assessing the welfare of laboratory mice in their home environment using animal-based measures –a benchmarking tool*。此為最基本之動物房現場觀察，不需額外添購其他儀器輔助，我們建議利用上述的觀察方式衡量兔子的福祉指標，讓實驗動物設施管理人員能進一步地提供適當的資源和管理，減少動物福祉不佳的風險。

不過仍需注意的是，動物不同的品系、性別和年齡基於遺傳背景會有不同的

反應，導致不同的福祉結果。甚至顯然類似的環境可能被不同的動物照護者因經驗的不同，進而影響到動物的福祉問題。因此，持續地教育訓練、對動物的耐心觀察與照護才能不斷地提升動物福祉的品質。

我國在動物科學應用監督管理機制採取自主管理制，以「動物保護法」為核心，除了要求動物科學應用機構成立「實驗動物照護及使用委員會或小組」以進行機構內之自主管理，亦邀集動物保護檢查員、實驗動物專家學者及動物保護團體代表組成查核小組，以書面或實地查核方式，執行動物科學應用機構之外部查核，以確保動物福祉 3R (替代、減量、精緻化) 精神之落實，並達到同時兼顧多元化之科學研究需求。

依據農委會 2016 年 8 月發行之 2015 年實驗動物人道管理年報，我國動物科學應用機構為 215 家，兔子使用數合計為 20,837 隻。因此，建議無論實驗動物設施內部管理者、照護及使用委員會或小組成員、動物照護人員、研究人員、以及外部動物保護檢查員實驗動物專家學者及動物保護團體代表，皆重視本文對實驗兔福祉評估指標，共同為落實動物保護及福祉要求而努力。

四、參考文獻

1. Leach MC and Main DCJ. (2008). An assessment of laboratory mouse welfare in UK animal units. *Anim Welfare* 2008;17: 171–187.
2. Leach MC, Thornton PD and Main DCJ.(2008). Identification of appropriate measures for the assessment of laboratory mouse welfare. *Anim Welfare* 2008; 17: 161–170.
3. NRC [National Research Council] (2011), Guide for the care and use of laboratory animals, 8th Ed., National Academy Press, USA.
4. Spangenberg EMF and Keeling LJ. (2016). Assessing the welfare of laboratory mice in their home environment using animal-based measures--a benchmarking tool. London: Laboratory Animals Ltd.
5. Veissier I, Botreau R and Perny P.(2009). Scoring animal welfare: difficulties and welfare quality solutions.In: Keeling L (ed.) An overview of the development of

the Welfare Quality project assessment systems. Cardiff: Cardiff University,

6. Guidelines for the Housing of Rabbits in Scientific Institutions. (2003). Animal Research Review Panel. ARRPP Guideline 18.

第三篇 實驗魚福祉評估

國家衛生研究院分子與基因醫學研究所 游美淑博士

為維護實驗魚隻的健康狀況以達科研之需求並確保動物福祉，魚類健康福祉之評估的制定是非常必要的。合宜的環境、每日的健康檢查、行為觀察紀錄及正確的診斷及處置魚病是在魚類飼育設施中建立動物福祉之首要步驟。本篇所述之實驗魚可適用實驗室的飼育魚隻及戶外水產試驗的魚隻，因此環境條件敘述方面較為簡略，請參閱「實驗動物照護及使用指引」之要求。以下依序條列這些要點。

一、飼育之環境要求

1. 大環境(macro-environment)

主要包含維生系統所在的房舍內的設備如:地板、空調(包括溫溼度)、照明度、電力供應、房舍衛生及噪音等因子。

2. 微環境(micro-environment)

包含與魚體直接接觸的環境因子如:水質、光照週期、及魚缸品質等因子。

二、飼育要點

魚類飼育重點視魚種、實驗需求及飼養之目的不同而有所差別，經常是遵守”performance standards”之原則，應注意之事項為：

- 1.使用多種、檢驗合格、效期內之食物並採用適當頻率餵食。
- 2.合理的飼養密度。
- 3.使用環境豐富化物品(environmental enrichment)。

三、健康魚隻的判定

可以由魚隻的外觀、行為及生理表現等來得知魚隻的健康狀況，如下表 3-1 所示。

表 3-1 健康魚隻的判定條件參考表

症狀	備註
外觀	
魚鰭完整並有規律地正常擺動	
穩定、平衡的呼吸及游動	
鰓蓋完整、鰓內側應為紅色，沒有變色或腫脹	
眼睛清晰，沒有渾濁、突出或凹陷	
身體應無異狀(如斑點、潰爛、突起、紅腫等)	
魚鱗形狀完整、顏色正常無破損	
體色正常	體色素無變深或變淺
行為	
積極進食、平衡地游泳	
有很好的群體互動(具群體性的動物)	
於水缸中上層游動，不會一直在缸底及水面上游動	
無意於常態之行為	如攻擊、保護或異常的游動方式
生理情況	
體型平衡(沒有過瘦或身體彎曲等)、皮膚及鰓無過量的黏液產生	產生過多黏液(mucus)時常會脫垂魚體外
正常的生殖力	可由檢視產蛋量及受精卵之存活率得知
於水缸中上層游動，不會一直在缸底及水面上游動	

四、疾病診斷-形態、行為學的觀察

由 Matthews 等學者(2002)的研究顯示魚類是有痛覺的，所以我們應該重視魚類的臨床症狀，並且每一天都該對魚進行例行的觀察。飼育人員應每日依表 3-2 所列之項目來觀察魚房內之魚隻的外觀及行為，對於被視為異常的魚隻立即進行隔離並做成紀錄，並且諮詢獸醫師的意見，以利後續的診斷實驗之進行。

表 3-2 魚病形態、行為學及可能的致病菌之觀察項目表

可能造成的原因												
臨床症狀	細菌感染	病毒感染	寄生蟲	化學或環境刺激	毒性物質	環境壓力	水中氣體過飽和	氧氣不足	賀爾蒙影響	壓力調控不良	外傷	挨餓
體色改變	*	*		*		*			*			*
魚鰭			*	*								

緊縮												
消瘦、衰弱	*		*									*
眼球突出	*		*									*
浮動不正常	*		*							*		
無精打采	*	*	*		*	*		*				*
鰓蓋開閉過度頻率	*		*			*	*	*				
出血	*	*	*		*		*				*	
鱗片脫落	*		*								*	
黏液脫離	*		*	*								
突然死亡	*	*	*	*	*	*	*					
到水面呼吸			*	*	*	*	*					

五、魚病的預防

1. 設置隔離房對非自行繁殖的外來魚隻進行隔離。
2. 只購買俱有健康證明之魚隻。
3. 對魚卵膜進行處理(例如斑馬魚用 Sodium Hypochlorite, 10-13%)。
4. 只有受過訓練或認證過的人員才可以操作動物。
5. 了解各種不同品系之自然限制(如特殊基因轉殖魚或變異種之天然缺陷)。
6. 建立良好之健康監測作業標準。

六、參考文獻

1. AVMA Guidelines on Euthanasia, Guide for care and used of laboratory animals (2013)

2. The Laboratory Zebrafish (2011)
3. Pain and distress in fish (2009)
4. Zebrafish housing, husbandry, health, and care: IACUC considerations (2012, ILAR, vol. 53, no. 2)
5. Zebrafish Book (http://zfin.org/zf_info/zfbook/zfbk.html)
6. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (2011), National Academic Press, USA
7. Guidance on the housing and care of zebrafish *Danio rerio*, Research animal department, science group, RSPCA, (May 2011)
8. Care and management of Laboratory Animal, Pennsylvania, USA
9. Aquatic Animal welfare Guidelines, National Aquaculture Council, Australia
10. Matthews, M., Trevarrow, B & Matthews, J. (2002). "A virtual tour of the Guide for zebrafish users" *Lab Animal*. 31(3), 34-40

第四篇 實驗犬福祉評估

國家實驗研究院實驗動物中心 張宗鏗助理技術師

一、緒論

「一個國家的文明程度，就看他怎麼對待動物」，這句話出自於印度國父甘地。隨著社會走向文明，對動物的福祉評估也執行的越來越好。不管是伴侶動物、野生動物、經濟動物、實驗動物或展演動物都需要評估動物福祉。動物福祉所指的是避免動物受到不必要的痛苦。而 Brambell 教授於 1965 年所提出之動物有五大自由的理論於現行廣被採納，此五大自由分別是 1.免受飢餓、營養不良的自由。2.免於因環境而承受痛苦的自由。3.免受痛苦及傷病的自由。4.表現正常行為的自由。5.免受恐懼和壓力的自由。

犬由狼馴化而來，人類與犬隻的互動關係已有千年以上，犬除了伴侶動物與實驗動物外，也被運用於治療改善病患病症之治療犬、災難發生時之搜救犬、機場之緝毒犬等。實驗動物領域裡，實驗犬為非典型實驗動物，除新藥法規的要求而須使用外，較少使用。本文依據五大自由 (Brambell et al.)、四個原則 (歐盟福祉品質的評估程序(Welfare quality®)) (圖 4-1) 與犬的動物特性介紹評估實驗犬動物福祉之項目(圖 4-2)。

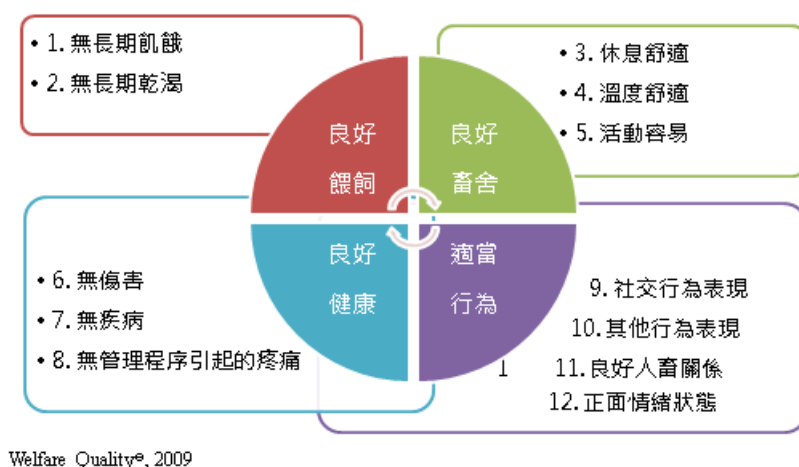


圖 4-1 福利品質的評估程序(Welfare quality®)

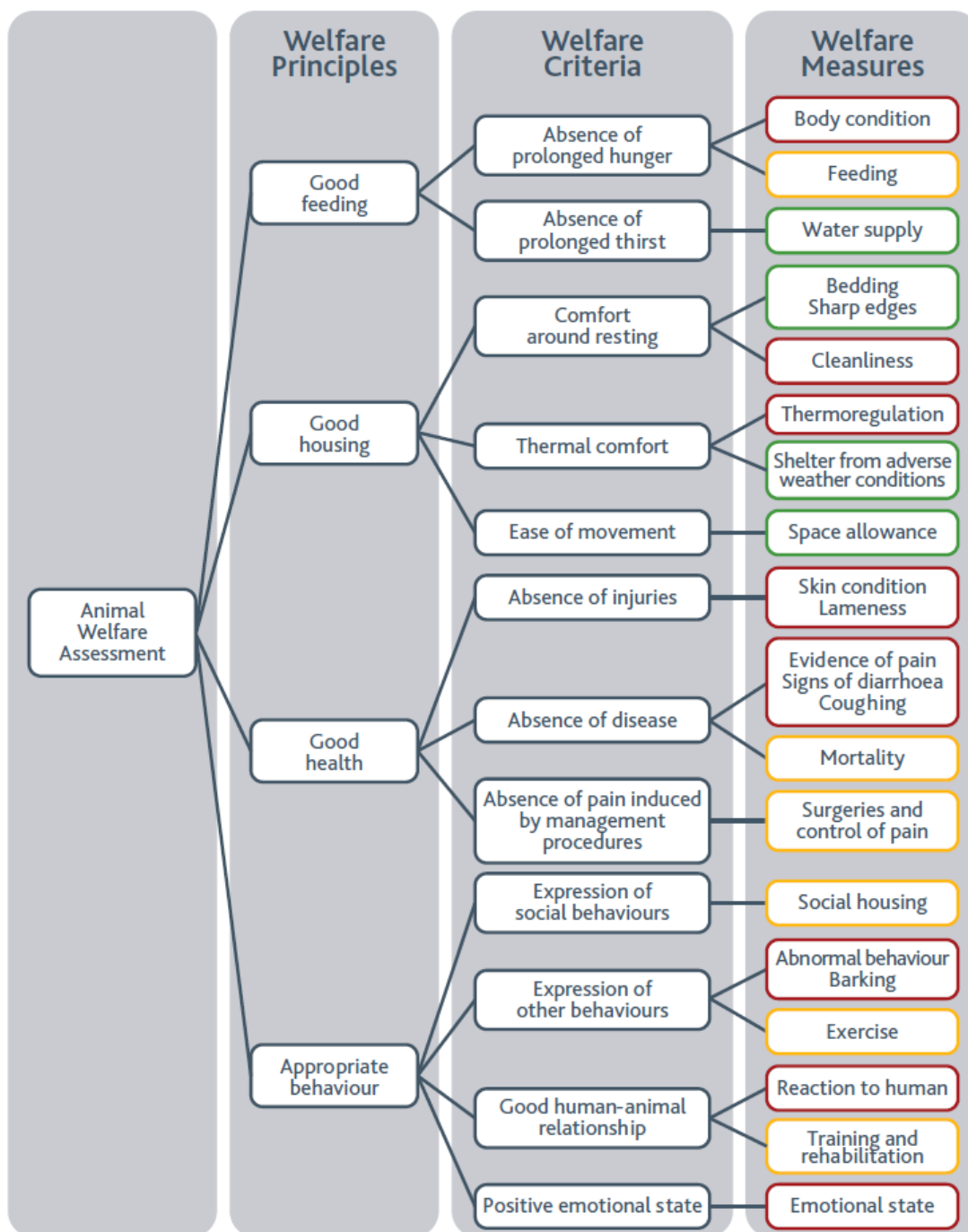


圖 4-2 實驗犬福祉評估的原則、條件與項目 (S. Barnard et al. 2014)

二、動物福祉評估項目說明

1. 體態衡量

評估犬的體態，可以採定期(每周一次)秤重的方式。或以肉眼目視的方式，參考世界小動物獸醫學會犬貓營養準則之體態評分表 (BCS, body condition score) 評估犬的體態(圖 4-3)，飼育人員應將犬維持於理想體態 (4~5 分)，過瘦 (1~3 分)或過胖(6~9 分)的成年動物，引發疾病的風險似乎會提高。



圖 4-3 WSAVA 全球營養準則 BCS 量表

2. 飲食

餵食量依據飼料商所建議之飼料量為基準。餵食飼料時，應觀察犬進食的速

度。應適時介入狼吞虎嚥的犬隻，降低其興奮或對食物迷戀之行為，避免消化不良等腸胃問題。相反地，飼料無法吃完的犬隻，可能因疾病、負面情緒、缺乏運動等因素造成，除了須由獸醫師檢查是否因疾病因素造成無食慾外，平常應以玩具或零食引導，建立犬對飼料的好印象且定時散步(圖 4-4)消耗精力以增加食慾。飲水則無限量供應。

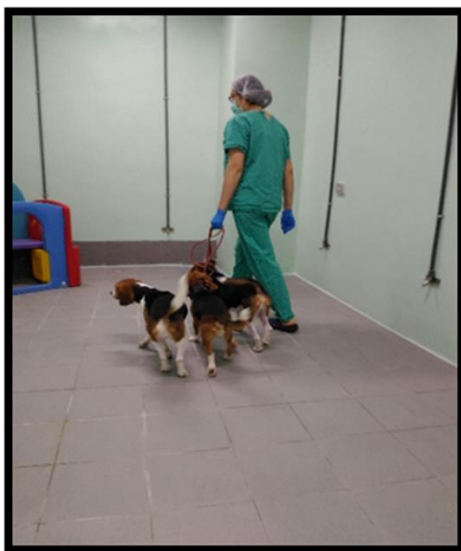


圖 4-4、帶領犬散步

3. 飼養環境

動物應飼養於具可調控溫度、濕度以及光週期之房間。溫度太高或太低皆不宜，最適溫度為 $22\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，濕度過高則易造成皮膚問題，須密切注意。適當的光週期則可使犬隻安穩的休息。環境中須注意地板濕滑、尖銳圍籬或物品，易造成犬關節壓力、跌倒、扭傷或皮膚割傷等，應避免。

4. 飼養空間

實驗犬雖長時間飼養在室內空間，讓犬有正常的活動空間對其福祉很重要，故須給予充足之欄位面積 ($< 15\text{kg}$, 0.74m^2 /per dog, $15\text{-}30\text{ kg}$, 1.2m^2 /per dog, $> 30\text{kg}$, 2.4m^2 /per dog, 實驗動物使用與照護指南第八版) 讓犬可以休息、走動，並提供適當的環境豐富化玩具、益智玩具讓犬可以充分運用嗅覺能力，保持動物天性，如圖 4-5。



圖 4-5 探索玩具

5. 飼養方式

犬為伴侶動物，故需群體飼養。惟犬隻有受傷或需要單獨療養修復時才得以獨居，但每天在飼養人員監督下仍需要有充足的時間與群體互動或與飼養人員互動。群體飼養時，飼養人員如觀察到動物有支配性行為，必須適時矯正。如發現支配性行為無法矯正，則可考慮將具支配性之犬隻獨立飼養或請求犬訓練專家協助。

6. 評估動物健康狀況

飼養人員需要每天觀察每一隻犬的健康狀況。觀察項目建議有食慾、精神、皮膚、咳嗽、嘔吐、軟便、腹瀉、流眼淚、流鼻水與巡視表面皮膚是否有傷口等，一旦發現有任何異常情形，須請獸醫師檢查並決定是否治療。因實驗犬長期飼養於室內，容易有皮膚潮紅、出疹、黴菌感染等皮膚疾病，飼養人員可藉由每天與犬互動時將其毛髮撥開檢查，越早發現小病灶越早治療。建議建立檢核表逐一列出觀察項目。

7. 身體護理

必需定期幫犬洗澡以維持犬身體潔淨度避免體表髒污影響動物健康。定期剪指甲，指甲過長會導致犬長時間以指甲尖走路且導致犬易有腳掌趴開、骨骼變形和腳趾形狀扭曲等問題，甚至延伸到上腿的關節問題。定期清潔耳朵，沒有定期清理的話，極易引起發炎。定期給予體外驅寄生蟲滴劑、疫苗注射，防止動物感染疾病。

8. 運動與散步

犬每日應有充分運動之時間。應設置一個專屬的運動房，不宜把原本之動物房走廊當成運動空間。運動房必須提供犬一個新的環境與環境豐富化設施，讓犬接受不同的環境刺激與嗅覺、聽覺、視覺刺激(圖 4-6)。飼養員應定期以牽繩引導犬散步，利用散步，飼養員在群體裡可建立領導者的角色，在平靜與果斷的能量帶領下，可以讓犬釋放多餘的精力，達到情緒穩定狀態，也可以藉由散步的技巧取代保定，引導犬進行秤重、試驗或移動，有效降低緊迫(圖 4-7)。



圖 4-6 犬於運動場運動



圖 4-7 善用牽繩引導

9. 活動力與行為評估

每日觀察犬活動力，正面的指標包含活動時是否平靜，犬與犬之間是否有良好互動(嗅、玩、理毛)且互動時不過度興奮(圖 4-8~4-11)，負面的指標可能包含警戒、面對牆面、焦慮來回繞圈、縮在角落、過度興奮、不斷吠叫、恐懼不安(圖 4-12、4-13)等。

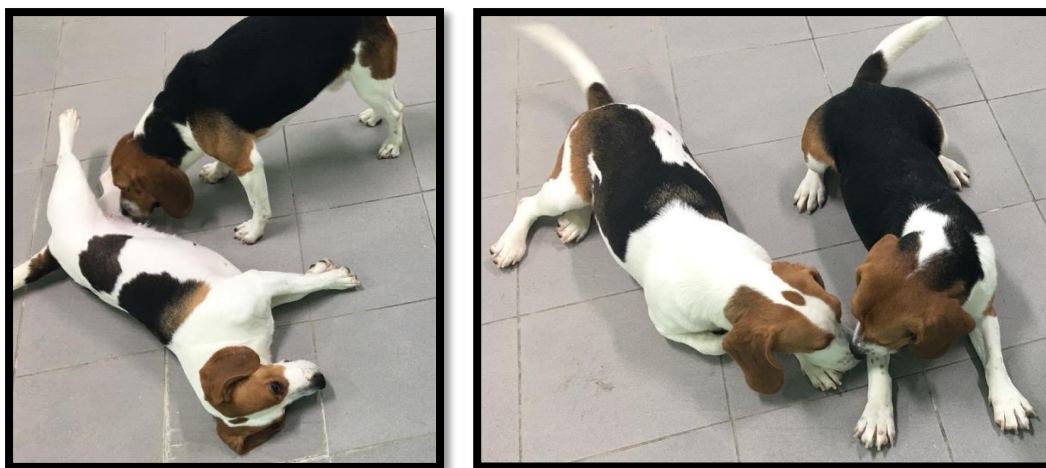


圖 4-8、4-9 互相嗅聞

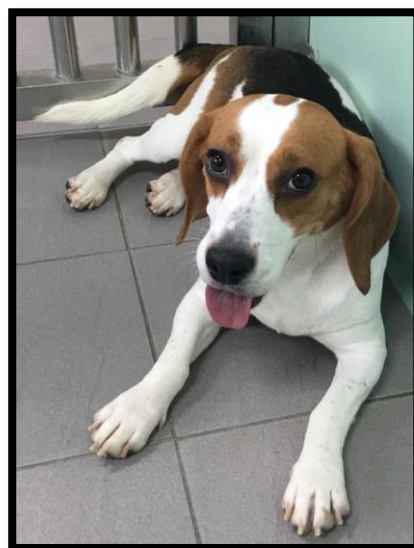


圖 4-10、4-11 放鬆趴坐

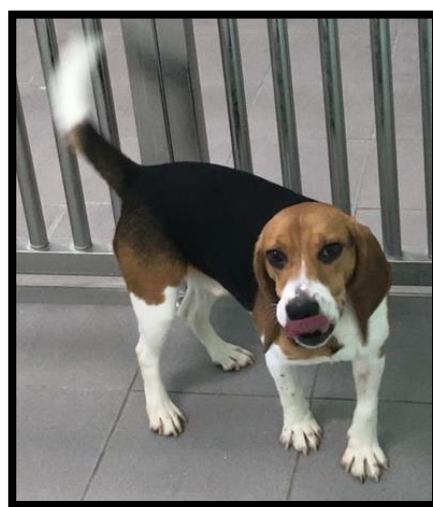


圖 4-12、4-13 面對新環境之不安(左)、舔嘴唇(右)

10. 情緒狀態觀察

觀察犬的情緒狀態包含姿態、臉部表情。例如圖 4-14 左至右依序為犬情緒狀態低至高。依照犬的情緒狀態評估可以預測犬在當下環境裡下一步與其他犬或飼養員的互動，中性的情緒狀態為最佳，飼養員應即時將犬過低或過高的情緒狀態轉變成中性的情緒狀態。



圖 4-14、犬情緒狀態較低、中和過高(由左至右)

11. 每日行為評估

看懂犬的肢體語言(body language)是一項需要專業訓練且觀察入微之專業人士才具備之專業能力。為了讓一般飼養人員在照護犬時有評估依據，於是科學家提出了一個檢核表，觀察項目可參考表 4-1。分成活動力與行為狀態、姿勢和其他，共三大類。活動力與行為觀察包含是否冷靜、休息時姿勢、嗅聞、玩耍、警戒、來回踱步。姿勢觀察則分成高、中、低。其他包含過度喘氣、舔嘴唇、前腳抬高等其他異常事件。一旦統計分數超過 30 分，建議請獸醫師及動物訓練人員介入。17-30 分則持續監控，必要時介入。16 分以下尚屬正常。

表 4-1 實驗犬每日福祉評估檢核表¹

Dog ID:		Date:				Study Number:				
Socially-housed (Y/N)										
Observed behaviours	Behaviour	Score	8am	9am	10am	11am	12pm	1pm	2pm	3pm
Activity level and behavioural states (score one only)	Other (add note)	0								
	Moving calmly	0								
	Resting - head up or head down	1								
	Amicable dog interactions (sniff, groom, play)	1								
	Stand against walls	10								
	Sitting alert	6								
	Standing alert	6								
	Pacing between pens	10								
Posture (ear, body and tail position) (score one only)	Neutral (relaxed)	0								
	High (raised ears/body/tail)	10								
	Low (lowered ears/body/tail)	10								
Events (score all that apply)	Pant	10								
	Lip smacking or licking	10								
	Paw lift	10								
Total										

三、參考資料

1. Hall LE, Robinson S, Buchanan-Smith HM (2015). Refining dosing by oral gavage in the dog: a protocol to harmonise welfare. Journal of Pharmacological and Toxicological Methods 72, 35-46.
2. Julie K. Shaw, Debbie Marth (2015). Canine and feline behavior for veterinary technicians and nurses.
3. KD Taylor and DS Mills (2007). The effect of the kennel environment on canine welfare: a critical review of experimental studies. Animal Welfare 2007, 16: 435-447
4. LaVonne D. Meunier (2006). Selection, Acclimation, Training, and Preparation of Dogs for the Research Setting 7, no4.
5. Mark J Prescott, David B Morton, David Anderson, Anthony Buckwell, Sarah Heath, Robert Hubrecht, Maggy Jennings, David Robb, Bob Ruane, Jeremy Swallow, Pete

- Thompson (2004). Refining dog husbandry and care. *Laboratory Animals* 38, (Suppl. 1)
6. Prescott MJ, Morton DB, Andreson D, Buckwell A, Heath S, Hubrecht R, Jennings M, Robb D, Ruane B, Swallow S, Thompson P (2004). Refining dog husbandry and care. *Laboratory Animals* 38(1), 1-94.
 7. Poole T (1997). Happy animals make good science. *Laboratory Animals* 31, 116-124
 8. Taylor K, Mills D (2007). The effect of the kennel environment on canine welfare: A critical review of experimental studies. *Animal Welfare* 16, 435-447.
 9. Meunier LD (2006). Selection, acclimation, training, and preparation of dogs for the research setting. *ILAR* 47: 326-347.
 10. WSAVA 犬貓營養準則。
 11. 財團法人國家實驗研究院國家實驗動物中心。

第五篇 實驗貓個體福祉評估

國家實驗研究院實驗動物中心 黃思偉博士

一、緒論

俗稱的貓屬於家貓 (*Felis catus*)，其演化自非洲野貓(*Felis silvestris libyca*)，為小型的肉食哺乳類掠食者。貓俱備相當優越的攀爬和跳躍能力，但是大部分時間除了狩獵和進食以外都在休息。貓的眼睛和耳朵朝向前方並且擁有極佳的視力和聽力以幫助狩獵，此外，貓眼能分出顏色差異，這對以狩獵為生的掠食者而言是相當有幫助的。雖然眼力和聽高度發展，貓的嗅覺卻沒有狗那麼發達。

根據考古研究，貓至少已經和人類生活將近 1 萬年並且建立特殊而意味深長的關係，但是與狗相比，貓還是保留著天然的孤立及野性。雖然較為孤立且缺乏社會化階級，貓仍然可以群飼，只要彼此間擁有一定空間不會互相干擾即可。

由於貓相對於實驗大小鼠、兔子等動物，與人類在一些生理構造上更為接近，因此貓也被當作實驗動物使用，特別是貓腦發展上介於低等哺乳類及靈長類之間，且腦部特徵與大小於演化中甚少變異，於是成為行為和神經科學方面研究的常用模式動物之一。

常見貓的研究應用方向有：聲光感知、化學毒物刺激反應、膀胱與腎臟疾病、行為學實驗、毒理學、腫瘤學、骨髓移植、HIV 研究、染色體異常與遺傳性疾病、心肌病變、腦神經及精神醫學、神經脈衝與疼痛。

二、目標

本福利指標的發展是針對實驗貓之可觀察外觀與行為建立規範，為求未來進行以貓作為模式動物之實驗時候能兼顧人道與動物福祉，在取得科學成果的同時，減少實驗貓遭受痛苦的程度。

三、福利指標

貓雖然不是社會化群居動物，但是研究指出在多隻貓的環境中，貓也會睡在

一起、互相理毛，具有一定程度的社會互動，年輕的貓之間會頻繁地互動玩耍，藉由玩耍學習建立基礎的社會化行為；較年長的貓也會玩耍，但是頻率較低，因此實驗貓可以採群體飼養的方式。此外，一般成貓不太需要和其他同伴互動，因此在飼育過程中採單獨飼養也是沒有問題的，不過獨飼必須提供足夠的環境豐富化物件，並且與飼育人員每天接觸以減少緊迫。研究指出，一個主要圍籬內群飼族群的貓數量可介於 5-25 隻個體，根據歐盟準則一個的貓族群的數量最多為 12 隻個體。成年的母貓比較能形成穩定和平的群飼族群，相反的，成年未去勢公貓較不易適應群飼。

貓會藉由噴尿以及以下巴處與頭部耳朵前方的氣味腺體標定領域範圍，利用氣味相互溝通是貓的重要行為，不論公貓或母貓都會摩擦皮膚上的氣味腺體，公貓（特別是未去勢公貓）常會在各處或物體表面噴尿劃定地盤。

貓會在特定地點大小便，特別是使用貓沙這類顆粒狀可以掩埋排泄物的東西（部分貓對於特定貓沙材質有特殊喜好，隨意更換貓沙會導致貓不願意使用新貓沙或在非貓沙處排泄）。群飼環境中，貓沙盆的數量需要比貓數量至少多 1，因為一般而言貓不喜歡在其他貓使用過的貓沙上排泄。

因為貓的天性並非群居動物，成貓與成貓之間基本上沒有太多互動，兩隻貓相遇或距離太近會表現出攻擊與警告行為，因此群飼過程中可能常會聽到貓與貓之間互相咆嘯 (growling)、嘶吼 (Hissing)。不過，如果聽到貓發出平穩的咕嚕聲 (purring) 則是一種滿足放鬆的表現；幼貓與成貓都會發出喵 (meow) 的聲音，可能向飼養人員要求玩耍、吃飯或撫摸的方式；有些時候可以發現貓對著外界看得到卻碰不到的小生物（特別是鳥）發出啁啾聲 (chirp)，可能表示原始受列本能驅使貓發出想狩獵卻無法執行的焦慮感。面部與肢體表情方面，貓如果耳朵放平露出牙齒，甚至採拱背姿，也是一種攻擊性的行為表現；此外，一般情況下貓瞳孔呈現放鬆垂直式樣態，但是在緊張、生氣或興奮時候，瞳孔會擴張；面對陌生環境、人和緊迫，也會使貓出現躲避和掙脫保定的行為。

貓對於環境變化還有飼育人員的行為非常敏感，陌生的飼育環境與飼育人員，特別是動物房內工作的忙亂和吵雜都會使貓異常緊張。貓如果發生緊迫、緊張，可見貓蹲伏、喘氣、肌肉緊繃、拱背、躲藏，甚至出現前述之攻擊行為，有些貓會出現亂噴尿等失控的標定地盤行為，長時間的緊迫會導致貓發生沉鬱、脫毛、食慾不振與免疫力下降。因此如果需要更換飼育人員，在正式實驗開始前必須讓貓有充分的時間適應。一個良好的實驗貓飼育員必須具備冷靜、溫柔的特質，在操作動物房工作時候必須良好規劃工作與動線，避免吵雜與忙亂，並且對於貓有極大的耐心以回應貓的需求。

為了避免動物房工作的噪音，可以在動物房中長時間撥放廣播節目、音樂與談話節目做為背景雜音，讓實驗貓熟悉避免突然的噪音使得貓的居住背景環境聲音不連續而使貓發生緊迫。

飼育人員在抓取實驗貓時後需要一定程度的自信和溫柔才不會使貓受到驚嚇，能成功達成的秘訣就是，飼育人員在每天動物房清潔、餵食工作之餘必須和實驗貓有長時間的互動，彼此熟悉、玩耍互動和撫摸，這樣的飼養照護可以減少實驗貓在經歷實驗操作時候的緊迫和攻擊性，讓實驗進行更順利。倘若有實驗貓對於溫柔處理和互動沒有反應或反應不好，可能該貓自幼的社會化不足，應立即將該貓移出實驗族群，避免未來造成實驗進行的困難也造成實驗貓過度的緊迫。

實驗貓行為的可觀察指標評估參考 Nibblett 等人在 2015 年的發表可分成：偵查行為、躲避行為、逃脫行為、聲音、姿勢與表情等項目，可藉由觀察記錄觀察實驗貓是否遭遇緊迫，並且評估緊迫的強度，找尋可能導致緊迫的原因，該行為觀察指標經過修改整理如表 5-1。

表 5-1 實驗貓外觀與行為可觀察指標

指標分類	項目內容與意義	評量標準
偵查行為	頭部上下、左右轉動並四處觀望，為貓面對陌生環境或環境改變與突發聲響的反應。	0: 1 分鐘內即恢復，且發生頻率低。 1: 1 分鐘內即恢復，但發生頻率每小時超過 5 次。 2: 1 分鐘內即恢復，但發生頻率每小時

		超過 12 次。 3:持續偵查行為不恢復。
逃脫行為	拒絕飼育人員、操作人員的保定，發生掙扎、逃脫、攻擊等行為。	0: 可接受撫摸、保定至少 3 分鐘。 1: 可接受撫摸，但無法保定。 2: 被撫摸即發生掙扎與閃避。 3: 攻擊保定人員。
躲避行為	拒絕互動與躲藏之行為，可判斷緊迫和疾病之發生。	0: 仰躺放鬆不躲藏。 1: 緊繃、蹲伏。 2: 將頭轉向牆邊蹲伏。 3: 躲入袋子、貓屋、衣物不願離開。
聲音	貓對於外界刺激之反應與回應。	咕嚕聲 (purring): 滿足、平靜。 咆嘯 (growling): 生氣、預備攻擊。 嘶吼 (Hissing): 緊張與嚇阻。 喵 (Meow): 吸引飼育者關注其需求與尋求互動。 啁啾聲 (chirp): 狩獵本能引起的焦慮。 哀嚎 (howling): 與疼痛、緊迫有關。
耳朵位置	貓耳朵位置，可判斷發生危急採自衛攻擊或放棄抵抗。	0: 正常朝前放鬆，偶爾轉向聲音來源 1: 緊繃且向側邊旋轉。 2: 耳朵下壓成金字塔狀 3: 耳朵呈全平放且後拉為機翼樣態 4: 耳朵中度平放且上端朝向前方 (過度緊迫放棄掙扎)
身體姿態與行動	被毛豎立與否、身體姿態、行動與是可判斷否發生緊迫、疾病與攻擊行為。	沉鬱、食慾不振: 疾病或長期緊迫。 行動緩慢: 疾病或長期緊迫。 被毛豎立: 發生緊迫、生氣。 被毛雜亂: 常見消瘦與疾病有關。 拱背: 搭配咆嘯或嘶吼則與攻擊行為有關；其他疾病或疼痛也會發生拱背。
瞳孔狀態	瞳孔擴張可用來判斷實驗貓是否生氣或興奮，或者判斷環境光線是否正常。	0: 正常放鬆瞳孔呈直立未擴張。 1: 瞳孔輕度左右擴張占據眼球約 1/3。 2: 瞳孔中度左右擴張占據眼球約 2/3。 3: 瞳孔極度擴張呈圓形幾乎占滿眼球。 4: 瞳孔緊縮呈細縫狀: 環境光線過於強烈，或神經性疾病發生。

測量標準之評分越高表示行為異常度越高。

資料參考與修改自 Nibblett *et al.*, Comparison of stress exhibited by cats examined in a clinic versus a home setting. Applied Animal Behaviour Science 173:68-75 (2015).

四、參考文獻：

- 1.Garber *et al.*, Guide for the Care and Use of Laboratory animals, 8th edition.
National Academic Press, U.S.A. (2011)
- 2.James AE. The laboratory cat. ANZCCART (1995)
- 3.Nibblett BM, *et al.* Comparison of stress exhibited by cats examined in a clinic
versus a home setting. Applied Animal Behaviour Science 173:68-75 (2015).
- 4.Martin BJ. The laboratory cat. CRC press. (1997)

第六篇 非人類靈長類福祉評估

國防醫學院實驗動物中心 李珈毓獸醫師、方美佐主任

家畜衛生試驗所 林育如博士

一、緒言

動物福祉是關於動物在人類照顧下如何避免痛苦緊迫及確保動物有良好生活品質的課題，可先設定福祉不佳以及福祉良好(或盡可能好)兩個端點，以「正常」狀況作為良好福祉的參考點，當偏離了「正常」狀況，就可以解釋為福祉不佳。最低限度的福祉可以定義為「能保障動物滿足維生需求，且免於痛苦緊迫」的狀況，一般來說這被認為是確保科學實驗有效性所必要的條件。而最高標準則是要提供比這更佳的生活品質，例如使動物感受滿足、歡愉、生活的魅力，讓牠們「活得值得」。

通常來說，非人靈長類動物的行為與犬貓等寵物或一般已馴養的動物有很大的差異，因此，在評估非人靈長類實驗動物福祉時，會將各猴種在野外的表現作為「標準」，理解各個猴種在野外的生活方式，就可以盡可能的模仿野外環境進行飼養，使牠們得以表現在野外會發生的物種特有行為特性，經驗上來說這代表有好的福祉。因此，必須具備靈長類動物的自然生物學知識與實驗室常用猴種的相關知識，才能使牠們得到良好的動物福祉。

一般認為，在野外動物族群中，良好的福祉會反映在行為及生理傾向上，辨別判斷需依靠對該物種生物學(含生理功能)的全盤了解。但須謹記我們對野外族群的知識仍然明顯不足，也缺乏可以直接用來推斷飼養環境福祉的客觀數據。除此之外，動物行為和生理指標也會受到環境脈絡的影響，而對於代謝、生化、免疫等數據，不但短期測量的基準值的資訊不多，更缺乏這些數據的長期(月變化、年變化)趨勢資訊。然而，即使如此，我們也不能一直等待野外族群的研究把這些資訊收集齊全才開始維護實驗用非人靈長類動物的福祉。作為過渡期，我們可以針對半自然環境族群(如動物園或野生動物園養場所)進行研究，而過去在這方

面的努力，已經證實與實驗室研究之間有相輔相成之效。

雖然野外猴群的生活被當作「正常」狀態的基準，但野外生活也與某些導致福祉不佳的問題有關。例如公猴為了爭奪母猴而進行的殺嬰或是激烈打鬥，皆是自然狀態下會發生的行為，而飢、渴、疾病，甚至遭遇掠食者攻擊等也都是自然現象。當動物處於飼養環境時，這類與較差福祉有關的自然事件是可以被預防和避免的。究竟哪些野外的行為和生理反應該被納入人為飼養非人靈長類動物的福祉標準，仍是一個持續討論中的議題。

人為飼養非人靈長類動物的照護責任包括提供適當的資源，例如適當的圍籬、食物和飲水，也包括評估被照護動物的福祉表現的能力。於研究環境下飼養的非人靈長類動物福祉相關的行為特性與生理指標重點如下：

(一)、正常行為的表達

1. 所有群居型非人靈長類動物都應展示社交親和行為，包括適合各物種的生理行為，聲音和視覺表現等。非人靈長類動物應安置在具有足夠大小和組成的穩定族群中，以充分表達適合於各物種的理毛，食物分享，休息和互動遊戲等行為。

關鍵資源注意事項：

- 族群大小和組成
- 圈養區大小
- 環境豐富化

2. 非人靈長類動物不應對其他動物或人表現出持續攻擊，反社會行為或長期衝突行為跡象。

關鍵資源注意事項：

- 族群的組成
- 族群組成的改變
- 圈養區大小

- 視覺的屏障
- 可使用的資源
- 安全

3. 非人靈長類動物應能夠表達適當的防禦和逃避行為。

關鍵資源注意事項：

- 視覺的屏障
- 圈養區的家具設施
- 三度空間的設計

4. 非人靈長類動物應能夠展示適合該物種全面的維持行為，包括自我梳理，飲食和飲水等

關鍵資源注意事項：

- 食物
- 水的供應

5. 非人靈長類動物應能夠展示適合該物種的全方位身體活動。包括步行，跑步，攀爬，轉身，伸展，彎曲，推拉，擺動和跳躍等。

關鍵資源注意事項：

- 圈養區大小
- 圈養區家具設施和豐富化

6. 非人靈長類動物應具有適合該物種的個體睡眠和休息模式。

關鍵資源注意事項：

- 環境條件
- 圈養區位置
- 族群大小和組成
- 圈養區家具設施

7. 非人靈長類動物應具有適合該物種較廣泛的覓食行為。包括探索，搜索，捕

獲，控制（獵物項目），操縱，處理和消費等。

關鍵資源注意事項：

- 食物
- 環境豐富
- 圈養區家具設施

8. 非人靈長類動物不應對食物的獲取感到焦慮。

關鍵資源注意事項：

- 食物
- 可使用的資源

9. 如果允許繁殖，非人靈長類動物應在該種適當的時間表達正常的養育行為。

關鍵資源注意事項：

- 育種和飼養環境
- 避孕

(二)、身體健康

1. 非人靈長類動物應無明顯或持續的身體傷害，特別是需要手術治療的損傷。

關鍵資源注意事項：

- 定期進行動物檢查
- 獸醫照護
- 圈養區家具設施
- 圈養區的設計
- 族群組成
- 族群組成的改變

2. 所有的非人靈長類動物都應該免於身體不適和疼痛。

關鍵資源注意事項：

- 環境條件

- 圈養區大小
- 圈養區家具設施
- 住所（收容單位）
- 圈養區位置

3. 非人靈長類動物應免於傳染性、非傳染性疾病及健康不良症狀。

關鍵資源注意事項：

- 消毒衛生
- 與人接觸
- 動物檢查
- 獸醫健康計劃
- 獸醫檢查
- 隔離
- 圈養區家具設施
- 圈養區位置
- 食物

4. 非人靈長類動物應具有適合該物種的體重和身體狀況。動物體重不應過重或過輕，缺乏肌肉張力或骨骼異常等。

關鍵資源注意事項：

- 動物健康檢查
- 獸醫健康計畫
- 獸醫檢查
- 食物
- 圈養區大小
- 圈養區家具設施
- 環境豐富化

5. 非人靈長類動物應具有適合該物種的身體移動性和靈活性。

關鍵資源注意事項：

- 食物
- 圈養區位置
- 圈養區大小
- 圈養區家具設施
- 環境豐富

6. 所有的非人靈長類動物都應該有良好的口腔和牙齒健康。

關鍵資源注意事項：

- 動物檢查和獸醫健康計劃
- 食物
- 環境豐富化

(三)、需要適合的環境

1. 良好的環境包含良好的管理。
2. 圈養區位置和居住空間的提供。
3. 三度空間的設計和攀爬結構。
4. 適當的餵養和睡眠場所。
5. 環境控制：包括溫度、照明、濕度和通風。
6. 福利評估。
7. 安全的動物操作及捕捉。
8. 健康、衛生和安全。

(四)、需要適當的飲食

1. 飲食成分。
2. 食物的準備與儲存。

(五)、照護計畫及記錄

1. 日常例行照護，包括餵食、清潔及操作
2. 例行的動物觀察
3. 特殊個體需求
4. 獸醫健康計畫
 - A. 預防醫學，例如對生病或新輸入動物的寄生蟲控制、疫苗注射及檢疫。
 - B. 定期健康訪視。
 - C. 例行篩檢，例如寄生蟲和病原性細菌感染狀況。
 - D. 緊急應變程序，包括電力供應失常、火災或動物脫逃。

二、在研究環境下的行為管理

即使我們對於許多品種的非人靈長類動物在野外的社交、覓食、探索、運動、決策或其他行為有些了解，但在研究環境中，這些行為的判斷會變得很有挑戰性。在繁殖設施中動物可能生活在較大的戶外空間，行為的變化也許不大，但在檢疫設施或研究設施，動物往往生活在較小的室內圍籬中，為了建立或維持讓動物表現正常行為的環境，通常需要投注較多經費、資源及時間。

動物福祉評估項目除了生理的健康之外，也不應忽略心理的健康。生理的健康指標含括生長情形、體重維持、各種生化指標、免於疾病以及成功的繁殖，但是即使動物免於飢餓疾病，繁殖表現良好，並不代表動物的身心就一定是健全的，特別是靈長類這樣比較聰明細膩又富社交性的動物。當動物有需求無法被滿足時，就會出現生理或行為上的異常。如何判斷行為是否有異常？如何與野外族群比較？簡單來說就是依賴長期的觀察紀錄，觀察並記錄動物在每天各時段中，會花多少時間做哪些行為？可以採用人為手動觀察記錄，也可以借助設備進行半自動甚至全自動記錄，重點就是要做成紀錄。

動物的行為異常可分為量的異常與質的異常二大面向。量的異常，是指動物表現野外也會有的行為，但表現頻率異常，例如野外的猴子可能會花上大部分時

間在覓食，只有少部分時間在歇息，但飼養環境的猴子不需要這麼做，所以休息的時間就多出很多。質的異常，是指動物出現野外沒有的行為，經典的例子如刻板行為，此外，質的異常也包括某些因為受限於環境而自然產生的行為，例如年幼失母導致成年後拒絕照顧幼仔或是照顧技術拙劣。動物的行為問題，反映著過去或現在的環境問題。

通常，改善環境、飼養方式或是給予環境豐富化，可能可以改善行為異常問題，尤其對社交受限的動物效果更為顯著。但須特別注意，所有改善的舉動，仍有可能帶來負面影響或是成效不彰，而動物的福祉究竟是提升還是惡化，可以從觀察紀錄的變化當中窺見，也因此，一個足夠長期且完整的紀錄是相當重要的。

環境豐富化常用方法有兩種，一是給予覓食的機會，二是給予可以玩弄的物品。不論何種，都應該要考量到物種的特性與特殊需求。給予覓食機會時，尚需注意提供營養均衡且足夠的飲食。給予玩具，要注重新穎性，如果確定不被使用的設施或玩具，就要考慮移除或是換別的東西，以免佔用動物的活動空間。

關於物種的特性，舉例而言，松鼠猴及獼猴喜歡固定的棲架，而比較不會去使用繩子及鞦韆，不過這不能作為不提供繩子及鞦韆給牠們的理由，言下之意就是，經過相當時間的觀察記錄後，確認牠們真的不會去用，而且有沒有都對牠們的行為不構成差異或是產生害處時，才是移除這些東西的合理理由。

改善環境的部分，例如擴大空間、增設棲架、增設延伸硬體(如高台或平台)，或是改變 home cage 的高低位置等。相關研究雖然存在，但資料多半侷限在短期，因此無法作為長期飼養的絕對建議。通常較小的籠子會增加刻板行為或其他與運動無關的異常行為，而提供較大較複雜的籠子就可改善。

改善飼養方式，亦包括了正向強化訓練(PRT)技術，訓練非人類靈長類能夠自願參與在繁殖族群、檢疫設施和/或實驗室中管理和研究牠們所需的許多程序。從相對簡單的程序，如訓練非人靈長類動物到從一個區域到另一個區域，到更複雜的程序，如在特定時間點自願提供血液樣本而無需麻醉。如果動物能學會配合，

牠們就不必在驚慌中被迫移動或固定，也節省人力與時間，並降低人員受傷的危險性，對動物的福利有著直接而正向的影響。

另一方面，對非人靈長類動物的性情或個性評估研究（包括簡單的應答衡量和更複雜的測試組合）已進行很多年，儘管最初主要是為了提供相關數據來解決與人類個性密切相關的問題，近來，非人靈長類動物性情評估的結果正被用於促進非人靈長類動物的管理並強化為研究模型。使用非常簡單的性情評估就有可能獲得對個體動物的“社會適應性”和“可訓練性”有價值性的洞悉和了解，比不使用這些訊息更可提高動物的相容性而獲得更大的動物福祉利益。

許多不同的行為管理策略可以正向影響生活在實驗室環境中(包括繁殖、檢疫和研究設施)的非人靈長類動物的福祉。有些策略在某一種類型的設施中實施起來可能相對容易和實用，而在其他類型的設施中實施則顯著不太實際。例如沒有必要在繁殖設施中訓練所有 8000 隻食蟹猴自願提供血液樣本，因為在 12 隻狒狒的研究族群中嘗試這種方法會更有意義。同樣的，在一個半英畝野外籠欄裡的 150 隻年齡分級的恆河猴族群對社會豐富化的需求，很可能遠遠小於成雙飼育的非洲綠猴。無論其圈養環境為何，不同複雜程度的行為管理計畫可用於改善所有非人靈長類實驗動物的福祉。

為了提供圈養的非人靈長類實驗動物和照護他們的人員最大的福祉利益，應該嘗試對所有圈養環境中進行一致性的行為管理策略。歐洲和美國的許多非人靈長類實驗動物在其生命過程中會從繁殖設施轉移到研究設施，當中通常會經過各種檢疫階段，各個照護設施應該努力為動物各個階段提供一致性的行為管理措施，特別是在社會化程序和正向強化訓練(PRT)措施方面。那些對照護人員不敏感和/或年輕的時候在繁殖設施中被訓練與照護人員一起工作（例如展現身體部位以利檢查和/或提供注射）的動物，當他們最終到達研究實驗室時可能更容易處理。

三、量化評估

為了進行動物實驗與動物福祉之成本效益分析(cost-benefit analysis)，就必須

評估動物在研究中可能經歷的痛苦程度；在科學應用的操作程序上，動物必然會有不舒服的感受，但大部分的操作程序沒有必要使動物伴隨發生疼痛反應，因此必須找出引起疼痛的原因並控制其負面影響，疼痛引起的負面影響可能會改變手術操作後之復原速度或甚至影響實驗結果。

由於不可能區分疼痛與其他形式的緊迫，因此可利用動物的緊迫程度計分系統當作福祉評估表，結合下列各項評估指標，藉由總分來評估動物是否處於痛苦狀態(suffering)，如表 6-1。研究人員可依據不同的實驗條件與特性，增刪評估項目並調整評估時機與頻率。

表 6-1 非人類靈長類福祉評估表

動物編號：

評估項目		分數	日期/時間	日期/時間	日期/時間
外觀	正常	0			
	不理毛	1			
	眼鼻分泌物	2			
	豎毛、拱背	3			
食物 飲水 攝取 量	正常	0			
	體重下降 5%以內	1			
	體重下降 10-15%	2			
	不吃不喝	3			
臨床 症狀	體溫、心跳呼吸速率正常	0			
	輕微變化	1			
	體溫 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、心跳呼吸速率 $\uparrow 30\%$	2			
	體溫 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、心跳呼吸速率 $\uparrow 50\%$ 或極低	3			
自然 行為	正常	0			
	細微改變	1			
	移動力或警覺性降低	2			
	發出聲音、自殘、不安	3			
被激 起的 行為	正常	0			
	輕微抑鬱或誇大的反應	1			
	預期行為的中度改變	2			
	劇烈或非常微弱的反應	3			
分數	若以上選項多於一個 3 分，則每個 3 分選項再各多加 1 分	2-5			

總 分	0-20			
判斷	總分 0-4：正常。 總分 5-9：須小心監測，考慮使用止痛劑或其他治療方式。 總分 10-14：痛苦狀態，須提供舒緩措施與定期觀察，尋求其他動物照護者、福祉部門或獸醫師的第二意見。 總分 15-20：嚴重緊迫狀態。考慮終止實驗或進行人道處理。			

註：表格譯自參考資料 2 及 4。

在開始評估時，可先與動物保持一定距離，記錄動物自然的外觀與不受干擾的行為，接下來才靠近動物並注意動物的反應是否正常，最後再進行較仔細的臨床檢查與量測，例如量體重。依據動物各項指標的表現程度分別給予 0-3 分，若 5 個選項中有一個以上為 3 分，則每個 3 分選項再各多加 1 分，總分最多 20 分。

使用上述評估表有助於規律的密切觀察動物，進而改善動物照護標準，如果動物狀況惡化，就應考慮在到達實驗預估終點之前進行人道安樂死處理。如果給予動物止痛劑或其他治療之後，則應重新進行評估，以確認藥物是否達到預期效果或動物狀況是否改善。

評估頻率則依預期症狀出現時機與持續的時間長度而異，例如毒性研究與致癌性研究的評估時機應有所不同，需依試驗藥物的物理化學特性、影響細胞或組織層級、代謝後對生理或行為的影響...等因素，而有不同階段的最佳評估時機。評估頻率必須足夠辨識動物是否處於窘迫狀態，以利及時進行人道安樂死以解除動物痛苦。

四、“生活品質”的福祉和評估

對於飼養在研究環境中的一些長壽的非人靈長類動物，在其壽命即將結束時，有必要評估是否可以繼續為動物保持足夠的生活品質。與高齡相關的許多疾病會影響老年動物的健康和生理功能，也可能影響動物執行某些物種典型行為的能力，而這些物種典型行為則是許多福祉評估的基礎。正因為如此，在判定非人靈長類實驗動物的生活品質是否已經降低到足以證明管理措施改變的正當性或甚至需要安樂死時，必須評估生理和行為參數。例如，患有關節炎的動物可能難以跑步

和攀爬，可能需要遷移到對身體狀況要求較少以及社交狀況波動較小的環境中。雖然將患有關節炎的較老的非人靈長類動物飼養於較小環境中的較小族群中可能較不危險，但這種調整（通常涉及將受影響的個體從其“正常”社會群體中移除）可能不會增強如此飼養的個體的整體福祉，並且可能破壞他們所在團體的社會平衡。

對於在“終止”狀況的動物，必須決定是否讓動物能夠在維持福祉的狀況下生活，同時試圖在不能確保足夠的福祉時使其痛苦最小化。這些決定並非輕描淡寫，涉及由獸醫、行為科學家、照護人員、病理學家和其他熟悉特定動物的人對動物的生理和行為參數進行詳細的分析。總而言之，維持福祉不僅包括盡可能地使圈養環境提供刺激，也要知道何時無法再維持足夠的福祉。

五、結論

雖然在研究環境中試圖維持和改善非人靈長類實驗動物福祉的人面臨著許多重要的障礙，但重要的是這些障礙是可以克服的。那些關心非人靈長類實驗動物的人有知識、動機、技術和承諾，將對這些動物的生命產生重大的正向影響。每種研究設施中的每一種動物都可以從某種形式的福祉提升中受益；對於我們的非人靈長類實驗動物研究夥伴而言，將福祉最大化的唯一真正的障礙，可能就是為人員、圍籬和用品提供足夠的資金。

六、參考資料

1. The welfare of non-human primates used in research. Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. Adopted on 17 December 2002.
2. Handbook of Laboratory Animal Management and Welfare. Third edition, Sarah Wolfensohn and Maggie Lloyd, 2003 by Blackwell Publishing Ltd.
3. Handbook of Primate Husbandry and Welfare. Sarah Wolfensohn and Paul Honess, 2005 by Blackwell Publishing Ltd.

4. <https://www.nc3rs.org.uk/macques/welfare-assessment/>
5. Code of Practice for the Welfare of Privately Kept Non-Human Primates. 2009, Department for Environment, Food and Rural Affairs.
6. LABORATORY ANIMAL WELFARE. Kathryn Bayne and Patricia V.Turner,2014 by Elsevier Inc.

第七篇 實驗馬福祉評估

中興大學獸醫病理生物學研究所 林以樂博士

一、緒論

馬匹福祉評估系統為參考農場動物福祉諮詢委員會針對馬、小型馬、以及驢所出版的動物福祉評估方法(http://www.fawac.ie/publications/Equine_Booklet)，以及歐盟動物福祉指標(animal welfare indicators, awin) 針對馬匹福祉的祉評估方法。馬匹福祉評估系統包含馬匹生理以及行為評估，以及環境資源評估。每種項目的評估方法以及分類。以馬匹生理及行為例如一般天性、對人類接觸的反應、體態、健康狀況(可見病灶、糞便形態、黏膜顏色等)、蹄部形態等。環境資源評估例如馬居住環境以及飼養方式等。

農場動物福祉諮詢委員會針對農場動物所確立之五大基本需求為：

1. 免於口渴、饑餓、以及營養不良的自由
2. 免於不適的自由
3. 免於疼痛、傷害、以及疾病的自由
4. 自由表現天性及行為
5. 免於恐懼以及苦難的自由

此五大基本需求針對馬則可歸納如下：

1. 自由飲用乾淨水、適當的飲食，以維持健康及活力
2. 預防馬匹產生不良傷害(刻板/異常行為)，寄生蟲感染，以及疾病。
3. 自由活動以及給予其表現運動天性的行為的機會
4. 其他動物與其為伴

Welfare Quality 的動物福祉四大要點為：（詳於表 7-1）

1. 良好餵飼：無長時間飢渴。
2. 良好房舍：房舍可舒適的休息，溫度適中，活動容易。

3. 良好健康: 無受傷，無疾病，無疼痛以及無飼養管理不當引起之疼痛。
4. 適當行為: 呈社交行為以及其他一般行為，與人互動良好，情緒正向。

表 7-1 馬匹現場測量項目

動物福利原則	評估要件	指標
良好飼養	適當營養	體態評分，飼料種類，餵飼間隔。
	免於長期口渴	飲用水之提供，供水設施測試，水乾淨度
良好房舍	休息時的舒適度	墊料、馬廄空間、環境噪音
	溫度的舒適度	溫濕度、通風、馬廄內氨濃度
	活動的容易度	馬可活動空間及時間
良好健康	無皮膚病灶及傷口	皮毛變化、傷口、關節或腿腫脹、跛行、蹄況。 現場環境安全(易滑，跌，絆、撞，凸出物)
	沒有疾病	被毛狀況、癢、分泌物、糞便一致性、異常呼吸、咳嗽
	無疼痛以及無造成疼痛的操作	馬匹臉部表情評估、忽視蹄狀況、嘴角傷害、背部肌肉
適當行為	社交行為的表現	社交行為
	其他行為或特定行為表現	刻板行為、異常行為
	良好人與動物關係	觀察人與動物關係
	正面的情緒狀態	觀察動物情緒

(參考 Welfare Quality)

1.馬場訪視

到達馬場後，和馬場負責人先初步瞭解馬場及馬匹情況，尤其是否特定馬匹患病、具區攻擊性，同時也讓馬場負責人及工作人員瞭解訪視項目以及需要場內人員協助之處。訪視時，盡量不影響馬場工作原主，評估工作應在馬匹進食至少三十分鐘後再進行。在整個訪視過程中，需要維持人員及馬匹安全，若馬匹出現危

及人員之行為時則應中止對此馬匹之評估。馬匹需要有經驗的人員以平靜的、溫和的方式和態度對待。馬匹對於堅定但溫和的方式反應最好。馬匹照顧人員應做好事前準備以避免馬匹對非預期情況產生恐慌。

馬場訪視分兩個等級，每個馬場中第一次訪視可先採用第一等級方式做一快速篩選，操作較簡便。根據第一等級的結果再決定是否需要以第二等級評估。第二等級較完整，評估較深入，需時較長，且部分評估需牽馬進行。第一等級評估的馬匹數量馬匹大於五歲已用於不同用途的數量為基數，隨機採樣，建議採樣馬匹數可參考表 7-2。第二等級則評估所有大於五歲的馬匹。

表 7-2 馬場第一次訪視評估的馬匹數量

馬場中馬匹大於五歲的數量	建議採樣馬匹數
1-14	全採
15-19	13
20-24	16
25-29	19
30-34	21
35-39	24
40-44	26
45-49	28
50-59	29
60-69	32
70-79	35
80-89	37
90-99	39
100-124	41

2.馬場管理

影響馬匹健康及福祉最重要的因素為馬匹照顧人員或/及馬主。所有照顧馬匹的人員皆應瞭解馬匹健康及福祉相關知識，飼養管理基本知識，馬場負責人有義務教育員工。馬主應落實馬匹醫療、疫苗、驅蟲等記錄，以及負擔其開銷。

3.馬匹巡視

馬匹不論是在馬廄或是放牧方式飼養，皆需一天至少巡視兩次，觀察馬匹是否受傷或不適。若有異常狀況應隨時詢問獸醫，若馬匹出現下列情況，應立即通知馬主，並請獸醫診治：

- 急性疝痛
- 深度外傷，大量出血，懷疑骨折可能性，傷到眼部
- 無法站起
- 不願走動
- 嚴重下痢
- 長時間異常流汗
- 體溫過高，焦慮，不安，無食欲
- 急性疼痛或受傷
- 呼吸緊迫

4.馬匹識別證件

馬匹於買賣、比賽、出入境、更換居住地、繁殖、死亡等應備識別證件。馬匹本體識別以晶片為佳。

5.馬具

因騎乘、拉車、調教、牽馬等置於馬身上之用品材質、大小、軟硬、長短等應適當，不應造成馬不適、疼痛、緊迫、及恐懼等。馬衣長度大小應適當，避免滑落，以免造成馬匹踩到絆到。馬具馬衣等應維持良好狀態及功能，並且維持清潔，雨季時應避免黴菌滋生。

6.圍籬

圍籬應明顯可視，以避免誤觸，且維持良好，以免傷及人員及馬匹。圍籬或欄門應注意關上以免馬匹隨意行走至一般馬路造成馬匹及用路人車危險。應於白天時帶馬匹認知圍籬範圍。

二、動物福祉評估項目說明

1. 良好飼養

1.1 體態評分 (適當營養)

馬匹體重改變通常顯示馬匹健康警訊，也應評估 體重變化。由於現場通常無用於測量大型動物體重計設備，因此多使用體態評分，且單以馬匹體重並不一定能代表體態狀況。最常使用於馬的體態評分為 Henneke 分級系統，分為 1-9 級，1 為極度消瘦，9 為極度肥胖，5 為接近理想體態，需評估頸、馬髻處、肩後、肋骨周圍，背部(脊椎)、以及尾根六處皮下脂肪含量。另一分級方式為 Carrol and Huntington，分為 0-5 級，0 為極度消瘦，5 為極度肥胖，3 為接近理想體態。以下皆以 Henneke 分級說明。體態 4-6 為理想體態。以純種馬(Thoroughbred)、Quarter, Standardbred 以及阿拉伯馬(arabian)等理想體態約為 500 公斤的成馬為例，每一級分約為 25-35 公斤。此分級較不適用於脂肪分布不同的小型馬(pony)以及大型馬(駝馬)。馬匹過胖易產生代謝疾病，過瘦易導至多重器官衰竭甚至死亡。

表 7-3 馬的體態分級

分級	體態	體形
1	極差	極度消瘦，無脂肪組織，脊椎、肋骨、尾根部、馬髻處、肩、及頸部等處之骨明顯凸出
2	非常消瘦	消瘦，骨外圍覆蓋少量組織，脊椎、肋骨、尾根部、馬髻處、肩、及頸部等處之骨明顯凸出
3	消瘦	少量脂肪組織覆蓋全身，脊椎及肋骨不明顯，馬髻處、肩、及頸部等處看起來不會過薄
4	中等瘦	可見脊椎最上端以及肋骨外緣，依品種不同尾根部或可見，馬髻處、肩、及頸部等處看起來不會過薄
5	中等	看不出脊椎及肋骨，但可觸摸到肋骨，尾根部飽滿，馬髻處、肩、及頸部等處圓潤平滑
6	中等豐滿	脊椎中央處輕微下凹，肋骨及尾根部飽滿，馬髻處、頸部以及肩後方等處圓潤平滑
7	豐滿	脊椎中央處下凹，肋間脂肪飽滿，尾根部飽滿，脂肪分布沿著馬髻處、頸部以及肩後方等處
8	肥胖	脊椎中央處明顯下凹，幾乎觸摸不到肋骨，尾根處脂肪包圍，脂肪分布沿著馬髻處以及肩後方和臀內側等處，頸部粗大
9	極度肥胖	脊椎中央處顯著下凹，肋骨處脂肪大片凸出，尾根處、馬髻處以及肩後方脂肪聚集隆起，腹脇部以及臀內側布滿脂肪

表 7-4 馬的體態分級以及各部位脂肪分布

分級	體態	頸部	肩	馬髻甲	肋骨	背脊	尾根
1	極差	各別骨結 名顯可見， 觸感非常骨感	骨結構 名顯可見， 觸感非常銳利	骨明顯 可見，無 脂脂，如 剃刀般	肋骨非 常明顯 可見，肋 間凹陷 明顯	脊椎骨明 顯可見， 末端觸感 凸出	尾根部以 及髖骨非 常明顯可 見
極度消瘦，無脂肪組織							
2	非常消瘦	可見骨輪 廓，消瘦	可見骨 輪廓	骨明顯 可見，脂 肪覆蓋 量非常 少	肋骨明 顯，肋間 輕微凹 陷	脊椎骨覆 蓋少量脂 肪，脊椎 骨平坦， 末端觸感 圓滑	尾根部以 及髖骨明 顯可見
3	消瘦	覆蓋之肌 肉薄且 平，無肌肉 或脂肪隆 起	肩明顯 展露，覆 蓋一些 脂肪，但 仍較薄	馬髻甲 薄且明 顯展 露，覆蓋 少量脂 肪	肋骨覆 蓋少量 脂肪，肋 骨輪廓 明顯	脊椎骨覆 蓋之脂肪 脂肪量約 為正常量 一半，但 仍可見脊 椎骨，已 無骨觸感	尾根部明 顯，髖骨 圓滑但明 顯可見， 坐骨覆蓋 脂肪
4	中等瘦	頸部覆蓋 一些脂 肪，馬外觀 無明顯消 瘦	肩無明 顯消瘦， 覆蓋一 些脂肪	馬髻甲 無明顯 消瘦，邊 緣平順 但清楚	肋骨輪 廓模糊	仍可見小 部分脊上 端	可觸摸到 脂肪
5	中等	頸和軀體 平順連 接，覆蓋一 些脂肪	肩和軀 體平順 連接	馬髻甲 平順包 圍	看不見 肋骨，但 可觸摸 到	背部平坦	尾根部飽 滿，覆蓋 脂肪
6	中等豐滿	可觸摸到 脂肪	可觸摸 到脂肪 層	可觸摸 到脂肪	肋骨覆 蓋脂 肪，觸感 飽滿	可能輕微 下凹	脂肪包圍 尾根部， 觸感柔軟
7	豐滿	可見塊狀 脂肪	肩後方 脂肪聚 集	脂肪覆 蓋馬髻 甲	仍可觸 摸到各 別肋骨	可能輕微 下凹	脂肪包圍 尾根部， 觸感柔軟

							圓滑
8	肥胖	頸部明顯 肥厚	肩後方 飽和驅 體齊平	脂肪分 布沿著 馬髻處	難以觸 摸到肋 骨	背部明顯 下凹	尾根部脂 肪非常鬆 軟
脂肪沿臀內側聚積							
9	極度肥胖	塊狀脂肪	塊狀脂 肪	塊狀脂 肪	肋骨覆 蓋厚脂 肪	背部顯著 下凹	尾根部脂 肪聚積
脂肪沿臀內側聚積可能造成摩擦，腹脇部脂肪聚集和驅體齊平							

1.2 飲用水

飲用水需檢查飲水處水的乾靜度以及設備的功能完整性。水為生命必需，每匹馬皆需可以自由取用足夠且乾淨的水以維持健康及動物福祉。

飲用水設施：使用桶裝水則桶需維持乾淨，使用自動給水器則設備需維持良好功能且乾淨。

評估方式：桶內水需足量且維持乾淨，或飲水器內之水需維持乾淨。

2. 良好房舍

馬匹居住空間及環境

2.1 欄舍空間

欄舍高度應高於馬頭，馬站立時無壓迫感，每個馬舍欄位空間長寬應根據馬匹高度給予足夠空間，馬匹躺臥站立迴轉時不至感到空間不足，每欄位空間可參考表 7-5，欄位空間不足易造成馬匹及人員受傷。

評估方式：足夠，不足夠

表 7-5 馬舍欄位空間(根據瑞士動物福祉規範)

馬匹略高於馬 髻甲高度(cm)	<120	120-134	134-148	148-162	162-175	>175
每欄位空間 (m ²)	5.5	7	8	9	10.5	12

2.2 通風

馬舍應保持良好通風，冬季時應可避寒風，夏季時應可遮陰，避免過於濕熱。馬匹受寒會造成冷緊迫、消瘦、以及增加患病風險。天寒時應給馬著馬衣。夏季天熱時應適時為馬沖澡，提供足夠且乾淨的飲用水，以避免熱緊迫、中暑、皮膚病等，且應避免馬匹於烈日下工作。

2.3 墊料

欄舍地面應鋪足夠厚度的墊料以保護四肢及蹄，墊料應保持乾淨乾燥使馬可以自在躺下休息，同時應減少粉塵以及氨氣，以降低對馬及人員呼吸道的損傷。墊料可使用稻草、木屑、紙、麻等。馬匹活動空間應保持暢通，不宜放置鐵絲及尖銳凸出物。地面應設排水系統。

評估方式：無墊料、不足(未完整覆蓋欄舍地面)、足夠(乾淨乾燥、髒汙、潮濕)，

2.4 溫度的舒適度

馬匹不應暴露於大雨、雪、冰雹、強風等環境中造成緊迫。評估方式為站在馬舍外觀察馬一分鐘，

當馬匹出現大於三種以下狀況時為熱緊迫：鼻翼擴張、呼吸速率增加(> 24 次/分鐘)、呼吸深度增加且同時移動頭部、冷漠、盜汗、曬傷(特別是在白色/倉白的動物，位於鼻或暴露之皮膚)。

當馬匹出現大於三種以下狀況時為冷緊迫：呼吸淺、呼吸速率減少(<10 次/分鐘)、發抖、靠在一起、冷漠。

2.5 放牧

在放牧場，每匹馬皆有足夠空間活動，地面應種植青草，草過高時應修剪。應移除對馬匹有毒害之植物。雨季或颱風季地面泥濘時則不宜讓馬淋濕及蹄長時間浸置在泥濘中，以避免馬匹生病，如發燒感冒及蹄部疾病等。放牧場地週圍應架設圍欄，圍欄應讓馬及人清楚可視以免撞傷，進出門應維持良好狀態，以免馬

匹在人員不注意時走出造成人員及馬的危險。馬匹不宜長期關在馬廄，馬長時間於馬廄會產生異常行為。

2.6 馬匹運動

應紀錄馬匹至戶外或運動場散步、吃草、跑步、騎乘、調教、牽乘等之頻率。

評估方式：每天、每週次數、少於每週一次)及時間(每次時間)

3. 良好健康

3.1 表皮

表皮變化指無毛區、結痂、皮膚病灶(病灶僅於表面或涉及較深組織)、腫脹等異常。造成表皮異常原因可能為外傷、馬具、馬匹工作、打架、以及疾病。檢查範圍可分為八部分：鼻吻、頭部(含耳)、頸、肩(含馬鬃甲)、中段(背、腰、脇)、後臀、四肢、蹄。分別記錄每個部分的位置、大小、數量、單個或多個群聚(可分或不可分)，只需記錄大於 1×2 cm² 的病灶，或是大於 4 cm 長度的病灶。

3.2 毛髮

健康的毛髮代表皮毛健康，以及健康及營養狀態良好，反之，毛髮狀態不佳顯示馬匹可能為營養不佳或是疾病。

評估方式：健康毛髮為具光澤、乾淨、滑順，不健康毛髮為乾燥、不順、無光澤。

3.3 關節

關節腫脹可能會造成疼痛，顯示馬匹可能罹患關節炎、外傷、感染、或骨折。應檢查前肢肘、腕、球節，以及後肢膝、飛節、球節等。

3.4 跛行

跛行通常是疼痛的一種表現，若無適當診斷處治可能造成馬匹持續處於不必要的疼痛狀態，應即早請獸醫診治。馬匹跛行肢可能為單數肢或多數肢，嚴重時可能無法負重。馬匹步行檢查可分為前肢和後肢，當馬匹單一前肢跛行時，行走

時當跛行肢著地負重時，頭部會抬起。後肢較不易觀查，當當馬匹單一後肢跛行時，兩後肢步距不一，以及行走時兩側骨盤上下移動，提較高的那一側為跛行肢。當馬匹無法負重移動時，則無需做步行檢查。

評估馬匹步態方式：

無法移動：馬匹無法自行站立，或是其中一肢無法負重

跛行：馬匹走動時姿態不正常，步行時其中一前肢著地時頭抬起，或其中一後肢著地時骨盤抬起。

無跛行：馬匹走動自如，站立時及行走時自然著地負重相等。

3.5 蹄部照顧

應定期為馬匹削蹄以維持蹄健康。蹄過長、無削蹄、或不當削蹄造成疼痛、嚴重蹄裂。

3.6 脫垂

內臟自自然孔洞突出。如子宮脫垂、陰道脫垂、直腸脫垂。

評估方式：確認馬匹無脫垂。

3.7 分泌物

指自鼻、眼、陰道、陰莖等處流出之分泌物，顯示局部或全身性疾病。分泌物可能為水樣、膏樣、膿樣、透明、黃/綠、或血樣等。記錄有無分泌物以及分泌物狀態及量。

3.8 糞便含水量

檢查新鮮糞便含水量，過乾、較軟、似牛糞、水樣皆不正常，代表消化道疾病或是飼料品質不良。

評估方式：糞便形態及量。

3.9 呼吸

不正常的呼吸代表呼吸時需過度用力。在一般氣候且休息狀態時，馬如需過度用力呼吸則可能表示多種健康不適。

評估方式：馬站立休息狀態下觀察一分鐘，正常馬匹每分鐘呼吸為 10-24 次。觀察馬呼吸時鼻翼、兩側胸部以及腹部。當鼻翼擴張、腹部用力、胸腹不同步、以及呼吸時發出異音等皆為不正常呼吸。

3.10 咳嗽

咳嗽時用力吸氣收縮後快速呼出，產生聲音振動。

評估方式：觀察馬匹五分鐘是否咳嗽及次數。

3.11 嘴角邊緣病灶

嘴角邊緣病灶大多表示口銜使用不正確。觀察傷口紅腫、傷口大小、硬塊大小。

3.12 牙齒照顧

牙齒異常磨損或異常狀況會影響馬匹飲食，應定期(至少一年一次)檢查馬匹牙齒。

3.13 定期驅蟲

應詢問獸醫針對馬匹體內寄生蟲之驅蟲藥物種類、頻率、時機，定期給予馬匹驅蟲藥物。針對外寄生蟲則應請獸醫診斷後依醫囑給藥。

3.14 傳染性疾病

若懷疑馬匹感染特定傳染病，則需通報當地動物防治機關。疾病種類以及臨床症狀請參見行政院農業委員會動植物防疫檢疫局網站之公告。

3.15 馬匹疼痛評估

可能由於馬為掠食性動物之獵物，不願表現出處於弱勢狀態因而隱藏疼痛表現，尤其是在陌生環境或感到不安時，更不輕易表現出疼痛行為，除非是在非常

疼痛的狀態。因此較無經驗的馬匹照顧人員或不夠瞭解馬匹疼痛行為的人員可能會低估馬匹的疼痛，因而未能及時通知獸醫師給予處治。表 7-6 列出行馬匹處於疼痛時所表現的行為，考慮需要評估許多不同的狀況，目前使用較普遍的評量方式為美國科羅拉多州立大學所發展的評分系統，此系統根據馬的外觀(如頭低垂程度)、行為、一般生理數值、姿態等綜合訊息評估(表 7-7)。另一系統為評舍馬匹臉部表情(Horse grimace Scale)，根據馬顏面六種特定表現評估疼痛。以上這兩種評估系統主要針對急性或傷害性疼痛，評估慢性疼痛可能需要再加入其他項目，例如步態，照顧者提供的資訊，以及對治療的反應等。疼痛評估系統主要是提供較客觀的、標準一致的評量方式，也易評估馬匹對治療的反應。

表 7-6 馬匹於疼痛時可能會表現的行為

不安、焦慮、激動
站姿僵硬，不願移動
頭頸低垂
目光呆滯、鼻翼張大、牙關緊閉
攻擊照顧人員、其他馬匹、物品、以及自身
減少和照顧員互動
發出呻吟或是咕嚕的叫聲
打滾
踢腹部
回望腹部
伸展(似貓伸展之動作)
遲鈍、情緒低落
抬腳移動重心
重心位置不正常
腳擺放方式：以蹄尖點地、懸空不著地、旋轉
異常方式移動
拱背
甩頭
受銜異常
無食欲、空嚼

表 7-7 美國科羅拉多州立大學之馬匹疼痛指數

疼痛指數	行為	臨床評量	姿態
0	當房舍門欄打開時會靠近 走動時會注意周圍的人 頭部正常高度 注意力集中 行動自如，穩定 休息時放鬆	心跳__ (通常 ≤ 40 次/分鐘) 眼: 放鬆，具正常反應 肌肉張力正常 無局部發熱處 不排斥觸摸	無跛行，重心分布正常 行動自如
1	頭部略高於馬鬃甲 面朝前，觀望 正常行為頻率減少 當房舍門欄打開時會安靜靜的靠近 走動時會注意周圍的人	心跳__ (可能 ≤ 40 次/分鐘) 輕微增加肌肉張力 局部輕微發熱 觸摸時稍微移開或閃躲， 肌肉抽搐+/-	不易觀察到跛行，表現不一 輕度受傷或是行動時些微僵硬
2	頭頸部與馬鬃甲高度齊平 行動緩慢，房舍內墊料維持原樣 人員接近時會反應 反應較差，較小，較無互動 走動時較少注意周圍的人	心跳__ (可能 ≥ 48 次/分鐘) 呼吸__ 呼吸過快+/- 中度增加肌肉張力 局部發熱範圍增加 較排斥觸摸	特定狀況下可觀察到跛行，有時使用特定肢負重 走動時明顯較僵硬
3	頭頸部與馬鬃甲高度齊平，或較低 可能面朝後或是房舍角落 明顯不安 眼神不集中，望向遠處，呈疲累狀 互動時不太反應 維持一個姿勢 開使內化 走動時較少注意周圍的人	心跳__ (可能 ≥ 60 次/分鐘) 呼吸__ 呼吸過快+/- 流汗 肌肉張力緊繃 大範圍發熱 非常排斥觸摸	中等程度跛行，可負重，但明顯只使用特定肢負重 明顯不舒服，換重心拱背 走動時非常僵硬 站姿異常
4	頭頸部常較馬鬃甲低 站在房舍角落或面壁 背耳、眼神疲累狀 時常呈嚴重焦慮 極度不舒服、恐慌，或極度內化/退縮 不願站起 移動時不注意週圍的人	心跳__ (可能 ≥ 72 次/分鐘) 呼吸__ 呼吸過快+/- 盜汗 肌肉張力極度緊繃/僵硬，肌肉顫抖+/- 大範圍發熱 極度排斥觸摸，觸摸可能會攻擊	不能或是不願負重 可能無法移動 一直換重心 站姿非常異常，或是坐臥，或是側躺

3.16 馬匹臉部表情

馬匹脸部表情評估(Horse Grimace Scale, HGS)是一種根據馬顏面六種特定表現評估疼痛。目前已開發一 android app (HGS app)以利現場人員使用。

評估方式：觀察馬匹一分鐘內以下六項特徵，記錄分三等級：無、中度、明顯。

- I. 背耳，耳僵直
- II. 眼週圍肌肉的張力：當顳骨頂骨明顯時則記錄為明顯。
- III. 眼緊閉：當眼瞼閉超過一半時則記錄為明顯。
- IV. 咀嚼肌明顯
- V. 嘴角肌肉明顯：上唇嘴角向後拉時，下唇形成明顯”下巴”
- VI. 鼻翼擴張：鼻翼擴張同時嘴角拉長

3.17 人道安樂死

馬匹因年老、生病、受傷等因素而承受痛苦，應與獸醫師討論安樂死時間點以及安樂死之方式。受傷或生病的馬匹不宜移動，在獸醫師建議下對其治療或診斷有所需要時，且不會對馬匹造成進一步傷害時才考慮移動馬匹。

4. 適當行為

4.1 社交行為

社交互動為兩隻或以上動物之間的接觸，馬匹是社交性動物，因此社交行為是評估馬匹福祉的重要指標。欄舍的種類可能會限制馬匹自由表達正常社交行為。

評估方式：觀察馬匹於欄舍內時是否可和週圍馬匹互動，例如是否可用鼻吻部互相碰觸(直接或是隔著柵欄)、是否看得到其他馬匹(對面欄舍)。

4.2 刻板行為

刻板行為為重覆的、相對不變的行為，沒有明確功能，視為因現在或是過去動物福祉問題的指標。

評估方式：觀察馬匹一分鐘，評估馬匹身上是否配戴防止其產生刻板行為之裝置，或是欄舍內顯示一種或多種不合適的行為，評估馬匹是否產生下列一種或多種的行為。

- I. 嚥氣：馬匹咬住一固定物(欄杆、門把、圍籬等)，頸部肌肉收縮拱起，吞入空氣且產生噪音，且一直重覆此一連串動作。
- II. 搖晃：馬匹持續性換重心。頭頸通常擺動於同一方向，行走時蹄抬離地面。
- III. 點頭：馬匹頭呈震盪式擺動，自上至下，通常發生於盯著欄舍的門或其他柵欄時。
- IV. 啃咬木頭：馬匹啃咬欄舍或圍籬的木頭，且吞食木頭。

4.3 人和馬的關係

馬對人的感受以及和人的互動是評估馬的福祉以及人的安全兩者重要的指標。人和馬的關係測試可以得知人馬互動關係。

(1).迴避距離評估

第一階段：馬站在欄舍內，人站在馬欄位前方約 250 公分，右手向前抬起約 45 度，掌心朝下，此時右手指離馬欄位約 200 公分。

第二階段(正試測試)：此時需確認馬注意到測試者，如果馬沒注意到的話可以發出打舌音三次引起馬注意。一但確認馬注意到測試者後，測試者即開始穩定冷靜的向馬走近(約一秒一步)，手維持第一階段相同姿勢。

迴避距離：當馬出現任何迴避舉動(走開、轉頭)，測試者即停止行走，量測此時和馬欄舍距離。馬匹無迴避行為則會以鼻靠近測試者的手掌背。

(2).馬匹主動靠近評估

馬站在欄舍內，人站在馬欄位前方，側身約 45 度開欄門，再把門以同樣姿勢關上，手維持在門桿上像是要再開門，等待馬匹靠近，觀察馬匹 20 秒。觀察馬匹是否注意測試者。

馬呈負面反應：馬離開，轉頭，背耳，欲咬測試者。

馬無興趣：馬匹不靠近。

馬呈正向反應：馬匹主動靠近測試者，且聞測試者的手。

(3).測試者主動靠近評估

打開欄門，等待 5 秒後再進入欄內觀察馬的行為。若馬無攻擊性行為(欲踢、欲咬、轉身等)，測試者穩定冷靜的靠近馬左側，和馬間距離約 30 公分，順著頸背觸摸至尾。記錄馬呈警覺反應的時間點。

馬呈負面反應：馬呈攻擊性行為(欲踢、欲咬、轉身等)

馬迴避反應：當測試者一開始觸碰到頸部時馬匹走開遠離測試者

馬呈正向反應：在整個過程馬匹穩定且對測試者感興趣(聞測試者或接觸測試者)

4.4 量化馬匹行為

測試者 首先站在欄舍外觀馬匹 30 秒，再進入欄舍內，慢慢靠近馬，以手梳理馬鬃甲附近毛 30 秒。使用下表(表 7-8)形容詞，以最小至最大記錄，最小代表觀察之行為全程皆無出現，最大表示此行為占大部分要觀察時間。中間值則需記錄行為強度及頻率。

表 7-8 馬匹行為表示

攻擊	具敵意，攻擊，欲打架/攻擊，防衛性攻擊(可能踢/咬，背耳、鼻翼擴張、以後臀對測試者、欲傷害測試者、甩尾)
警覺	緊張，擔心，焦慮，跳，神經質，注意看，對可能具威脅/危險事物警覺(站姿僵硬、對大聲響呈驚嚇)，眼觀四周，耳聽八方
困擾	惱怒，不快，受打擾，不安，煩，麻煩，受到激怒(可能以快速掃尾以及耙地表示)
無動於衷	無情緒表示或僅些微表示，不感興趣，冷漠，孤立，沈鬱，不反應，無表情
安心	冷靜，平靜，無憂無慮
好奇	好奇，對人/物主動接近並帶著好奇心接觸，發掘新事物、伸出頭頸朝向有興趣的事物、耳朝前
友善	親熱，和善，不具敵意，接受，對人反應正向、具信心(人接近時以鼻嗅或接觸)

恐懼	害怕，猶豫，膽怯，無信心，這些行為出現時不一定和人/物相關(身體顫抖、鼻翼擴張、夾尾等)
快樂	表現出愉悅、高興、活潑、愛玩、滿足
欲接觸	主動互動、靠近、積極接觸
放鬆	無緊張或僵硬、隨和、寧靜
強迫	武斷或強行(不願移開、頭擋路、強勢、可能大叫或咬人)
不安	感到痛苦，不適，心神不寧、不安定

4.5 馬群管理

新進馬匹加入馬群時應觀察其於馬群地位，是否受到其他馬匹霸凌而無法自由進食飲水。馬群中若特定馬匹對其他馬匹或人員具攻擊性時應予以單獨飼養。

三、建立動物福祉數值

綜合以上評估後，建議依下表將各項數值彙整(表 7-9)，以馬匹良好狀況百分比表示，例如百分之幾的馬匹營養良好。

表 7-9 馬匹福祉第一等級綜合判斷

福祉指標	數值呈現方式
良好營養	BCS:4-6 的百分比
免於長期口渴	自動飲水器+功能良好+乾淨水的百分比
休息時的舒適度	足夠墊料+乾淨+欄舍大小適中的百分比
活動的容易度	馬匹運動每日大於兩次的百分比
無傷口	無皮膚病灶及傷口+無關節或腿腫脹+無脫重的百分比
無疾病	被毛健康+糞便正常、無分泌物(眼、鼻、陰道/陰莖)+ 無不正常呼吸的百分比
無疼痛以及無造成疼痛的操作	馬匹臉部表情評估中六項指標正常無出現+無忽視蹄狀況+無嘴角傷害的百分比
社交行為表現	馬匹彼此可看見或可用鼻吻部互相碰觸的百分比
其他行為表現	無刻板行為的百分比
良好人和馬的關係	無迴避距離+主動靠近=自然/正向的百分比

若為以下狀況時，則馬匹福祉綜合判斷則記錄每項指標的百分比，請參考下表(表 7-10)

狀況一、違反當前法規，

狀況二、只有一匹馬，

狀況三、福祉指標之良好營養、免於長期口渴、無疾病、以及無疼痛以及無造成疼痛的操作這四項任何一項情況，該場內之馬匹符合標準的比例低於參考樣本群中最差的 5/%。

表 7-10、馬匹福祉第二等級綜合判斷

福祉指標	數值呈現方式
良好營養	馬匹每級 BCS 的百分比
免於長期口渴	每匹馬飲用水之提供、供水設施等每項百分比
休息時的舒適度	墊料及欄舍每項評估百分比
無傷口	馬匹於皮膚病灶及傷口、關節或腿腫脹、跛行、脫重等每項百分比
無疾病	馬匹被毛情況、糞便、分泌物(眼、鼻、陰道/陰莖)、呼吸、咳嗽等每項百分比
無疼痛以及無造成疼痛的操作	馬匹臉部表情評估中六項指標每項的百分比，忽視蹄狀況的百分比，以及嘴角傷害百分比
社交行為表現	馬匹彼此可看見或可用鼻吻部互相碰觸等每項百分比
其他行為表現	馬匹每種刻板行為的百分比
良好人和馬的關係	馬匹迴避距離、主動靠近等每項百分比

第八篇 生醫畜禽動物福祉評估

國家實驗研究院實驗動物中心 吳建男獸醫師

一、緒論

使用經濟動物進行研究包含在畜牧場條件下，到在實驗室環境下進行更加基礎的農業、獸醫或生物醫學的研究。在畜牧場，飼養管理的條件能同時兼顧動物健康與福祉是重要的。在動物科學應用，會因實驗設計或涉及侵入性操作，因而會有與畜牧場不同類型的飼養管理。然而，在經濟動物作為科學應用之前，期飼養管理仍需由動物的本質來滿足其福祉需求。

經濟動物福祉很難評估，部分原因是沒有好的福祉定義。就經濟動物而言，歷來福祉被描述為繁殖生產能力。而這個概念反映了這樣的想法，即如果動物是有生產力的，那麼顯然他們的福祉必定是“好的”。Bracke 等人（1999 年）認為“福祉問題從動物的角度來考量是很重要的”，而“對動物的重要性在於它們的需求狀態”。因此，一些評估方案是基於動物需求，提出經濟動物“需要”的問題。英國農場動物福利委員會（1992）使用動物的五大自由作為評估經濟動物福祉的原則（Johnsen 等，2001）。動物福祉的「五大自由」：

1. 免受飢餓、營養不良的自由。
2. 免於因環境而承受痛苦的自由。
3. 免受痛苦及傷病的自由。
4. 表達天性的自由。
5. 免受恐懼和壓力的自由。

鄧肯（Duncan，2005）認為，動物“福祉”是指“動物體驗的感受；沒有負面情緒，通常稱為痛苦(distress)，並且（可能）存在通常稱為快樂的積極情緒。動物福祉有身體及心理組成（Fraser 和 Broom，1990; Duncan，1993; Fraser，1993）(Laboratory animal welfare)。本文以歐盟所發展的福祉品質的評估程序(Welfare quality®)設計動物福祉的四個原則與 12 個相關的福祉標準(圖 1-1)做為生醫科學

應用之經濟動物的福祉指標。

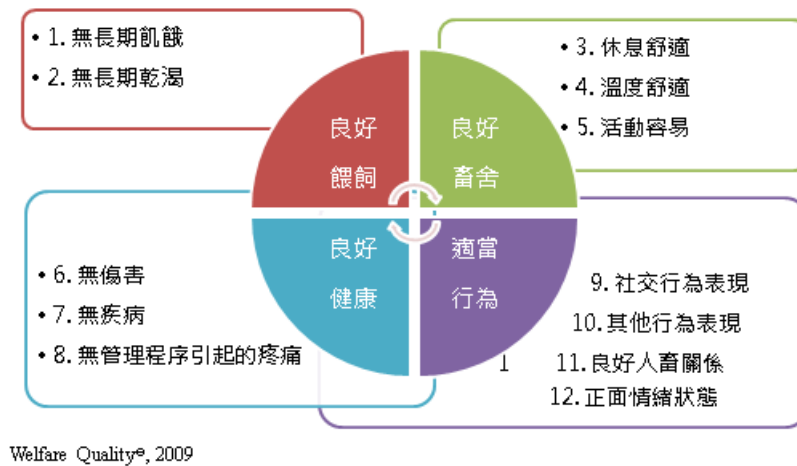


圖 1-1 福利品質的評估程序(Welfare quality®)

二、目標

Welfare Quality 評估指標的架構是根據良好飼養、良好房舍、良好健康、適當行為等四項動物福利原則，展開成為 12 個動物福利評估要件，再分別定出農場的各種現場測量項目，而每一種測量項目都可參考為某種程度的福利指標。本文針對常用生醫畜禽動物，豬、雞及鴨鵝個別描述動物福祉評估，提供一個以動物為基礎的健全、合宜及實用的，符合動物福祉的飼養管理，促進動物用於科學應用前之動物福祉改進。

三、豬

豬容易適應各種飼養生產系統，離開豬飼養場，用於生醫用途飼養於環境控制房舍，要特別注意的是管理有效的環境溫度，防止長時間暴露在陽光下，通風，蒸氣壓力，地板狀況，每頭豬面積，糞便管理，飼料和水量和水质以及要預防的疾病和痛苦(distress)。在豬舍日常操作中，應該注意豬的休息偏好，應盡量減少欄與欄之間糞便和尿液的流動。同樣，動物照護人員應該採取必要的預防措施，以防止病菌在欄和設施之間傳播。(Agriculture Guide)

小豬和母豬是天生的群聚社會動物，母豬通常在分娩前後會尋求隔離。當小豬與其他豬完全隔離時，小豬表現出行為和生理壓力。建議單獨或與其他豬分開飼養的豬進行研究應該得到 IACUC 的核可。

一般認為，要了解或改善動物的福祉，必須理解個體和物種的行為，對於豢養(受限制的)動物，動物福祉不足的指標可能包括缺乏或無法執行正常行為以及錯誤行為和/或攻擊行為。福祉差的指標可能是異常行為，如攻擊，抑鬱，刻板印像或自殘 (Sambraus, 1981)。豬的咬尾似乎是由動物飲食，管理或環境中的複雜潛在問題引起的 (Sambraus, 1985; Wiepkema, 1990, Fraser, 1987)。

嗅覺交流是另一個重要但常常被忽視的動物行為領域。

另一種方法是識別恐懼或沮喪的跡象 (Sambraus, 1981)。Grandin (1997) 認為，“生理壓力是恐懼壓力”，限制，人類接觸以及接觸新奇會導致豢養繁殖動物的恐懼。不同品種對某些環境的體驗和反應可能不同，同一品種中的不同個體也會有所不同。動物的群體社會等級可能影響壓力和處理 (McGlone 等, 1993a)。

人與動物之間的相互作用 (Human–Animal Interactions)。動物對人類相互作用的反應也被用作評估動物福祉的指標。害怕處理或照料畜養物種的人們可能是動物重大壓力的來源 (Grandin, 1997; De Passille 和 Rushen, 2005)。獸醫或有經驗的動物科學家應參與適合任何特定研究的品種和個體的選擇。當在農業或生物醫學領域使用經濟動物時，動物應適應人群，保定和任何新的情況。

彙整豬隻福祉評估，請參閱表 8-1

表 8-1 豬隻福祉評估表

福利原則	福利標準	測量項目
良好餵飼	1. 免於長期飢餓	身體狀態評分
	2. 免於長時間乾渴	飲水的供應
良好畜舍	3. 休息時的舒適度	身上不要沾滿豬糞
	4. 溫度的舒適度	喘氣、顫抖、縮成一團
	5. 活動的容易度	地板面積可以自由轉身與移動，不會觸及飼料及飲水器。
良好健康	6. 免於受傷	跛行

		身體傷口、外陰病變
	7. 免於疾病	打噴嚏(呼吸性障礙) 腹瀉 (腸道疾病)
	8. 免於因不適當的管理造成的疼痛	去勢、剪尾與剪齒
適當行為	9. 表現社交行為	社交行為、攻擊行為
	10. 表現其他行為	刻板行為與探索行為，如對環境豐富化物品的好奇
	11. 良好的畜牧管理人與動物的關係	對人類的恐懼
	12. 正面的情緒狀態	活動力的表現

Welfare Quality®, 2009

四、家禽

家禽福祉也可以通過各種方法進行評估。普遍認為最好的評估包括綜合幾個參數，包括健康，行為，生產和管理。

家禽可以飼養在帶髒汙的堅實地板上，也可以飼養在籠子或柵欄，並用合適的尺寸和網眼尺寸的高架鋼絲地板。當家禽飼養在堅實的地板上時，對於重型家禽來說更適合，在運動和休息期間糞便髒汙提供緩衝，並從糞便中吸收水分。理想的糞便髒汙可以吸收大量的水分，並且可以快速釋放，促進快速乾燥。乾燥，多塵的糞便髒汙或太濕會對家禽的健康，福祉和表現產生負面影響。(laboratory animal welfare)

禽舍應通風，以保持髒汙地板在稍微潮濕的條件下。避免糞便髒汙中過量的水分以降低家禽足墊髒汙，足肢損傷，腿部缺陷來改善鳥禽類健康(Dawkins 等，2004)。

家禽飼養在籠子或高架地板上時，不要讓累積的糞便接觸禽類。糞便應該以足夠清潔頻率去除，以保持氨和氣味最小。

鴨子。應該特別注意在普通鴨子的籠子或籠子裡提供的地板類型，因為鴨子的腳和腿上相對光滑皮膚的表皮角質化不那麼顯著 (Koch, 1973)，因此更容易受傷。設計合理，無刺激性的地板表面可最大限度地減少或防止對足蹼墊和飛節

的傷害，並最大程度地減少隨後的關節感染。乾燥的地板對鴨子的足蹼和關節刺激性最小，應盡可能使用，特別是若要長期飼養的鴨子。

在無籠飼養系統中飼養雞蛋的雞群在晚上使用棲息地的動機很強（Olsson and Keeling，2002）。如果有足夠的棲息空間，整個雞群（100%）會在夜間使用棲架（Appleby 等，1993; Olsson 和 Keeling，2000）。

家禽行為（Linares 和 Martin，2010; Appleby 等，2004），已納入福祉評估。飼養場所評估的其他參數包括房舍，籠屋，通風，營養，健康以及管理和生產記錄。

彙整家禽(雞、鴨、鵝)福祉評估，請參閱表 8-2

表 8-2 家禽(雞、鴨、鵝)福祉評估表

福利原則	福利標準	測量項目
良好餵飼	1.免於長期飢餓	飼料器的空間
	2.免於長時間乾渴	飲水器的空間
良好畜舍	3.休息時的舒適度	籠架、高床網目密度 棲架
	4.溫度的舒適度	喘氣、聚集， 避免賊風
	5.活動的容易度	密度、高床地板
良好健康	6.免於受傷	龍骨變形、皮膚損傷、足墊炎、腳趾損傷
	7 免於疾病	嗦囊腫脹、眼、呼吸道、腸炎、寄生蟲、雞冠變形
	8.免於因不適當的管理造成的疼痛	修喙
適當行為	9.表現社交行為	侵略行為、羽毛受傷、雞冠受傷、
	10 表現其他行為	使用巢箱
	11.良好的畜牧管理人與動物的關係	走避距離
	12.正面的情緒狀態	活動力的表現

五、結論

本文乃基於對應歐盟所發展的福祉品質的評估程序(Welfare quality®)設計動物福祉的四個原則與12個相關的福祉標準(圖1)而衍伸出生醫畜禽動物的福祉指標。最基本之動物福祉觀察，建議在規劃設定實驗設計，進行動物科學應用前，可利用經濟動物福祉觀察衡量福祉指標，讓實驗動物設施管理人員能進一步地提供適當的資源和管理，減少動物福祉不佳的風險。

不過仍需注意的是，動物不同的品系、性別和年齡基於遺傳背景會有不同的反應，導致不同的福祉結果。甚至顯然類似的環境可能被不同的動物照護者因經驗的不同，進而影響到動物的福祉問題。因此，持續地教育訓練、對動物的耐心觀察與照護才能不斷地提升動物福祉的品質。

動物科學應用目的，而進行異於常規經濟動物飼養管理方式，如獨居單獨飼養動物，仍須具科學理由及正當性，並由機構「實驗動物照護及使用委員會或小組」核可，以確保動物福祉3R(替代、減量、精緻化)精神之落實，並達到同時兼顧多元化之科學研究需求。

六、參考資料

1. LABORATORY ANIMAL WELFARE, Academic Press 2014
2. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Research and Teaching, FASS 2010

第九章 結論與建議

我國在動物科學應用監督管理機制採取自主管理制，以「動物保護法」為核心，除了要求動物科學應用機構成立「實驗動物照護及使用委員會或小組」以進行機構內之自主管理，亦邀集動物保護檢查員、實驗動物專家學者及動物保護團體代表組成查核小組，以書面及實地查核方式，執行動物科學應用機構之外部查核，以確保動物福祉 3R (替代、減量、精緻化) 精神之落實，並達到同時兼顧多元化之科學研究需求。因此，本研究針對無論是實驗動物設施內部管理者、照護及使用委員會或小組成員、動物照護人員、研究人員、以及外部動物保護檢查員實驗動物專家學者及動物保護團體代表，在實驗動物福祉評估方面提供下列幾點說明及建議：

1.實驗動物福祉評估應以本研究 106 年完成以環境管理為指標的「實驗動物照護及使用指引」為基礎，結合本年度以動物表觀及行為為指標的個體福祉評估技術報告，共同為落實動物保護及福祉要求而努力。

2.因動物各項用途及狀況不同，較難用機械式的文字表達，因此未來若當查核指標時僅能先參考，不能做標準化的評分依據，需強化人員教育訓練，方能依動物現況並考量各項背景因素(例如傷口是剛發現或是已經有一段期間了，其後續的獸醫照護處置為何?)，以效能標準(performance standards)進行彈性應用或調整。

3.各物種技術報告在圖片及表格的使用上，因本研究最後將可能會成為農委會公告的文件，故盡可能使用自行拍攝的圖片，以免有著作權方面的疑慮。另外，本年度中華實驗動物學會會訊亦將進行「實驗動物個體福祉評估指標分析」專文發表，如此在圖片或表格的引用方面，便能以學術用途的角度進行引用或請原作者同意授權，讓讀者在動物個體福祉評估的應用上更能清楚的瞭解其意涵。

4.本研究乃藉由動物個體基本福祉為主，逐步向外審視其設施環境，讓大家對於該福祉指標是「好」或「不好」有一些基礎與共識。因此內容著重於動物本

身，至於籠架大小、平均面積、動物間的社群互動等影響之福祉指標僅進行簡單描述、說明或引導使用者參閱「實驗動物照護及使用引用」的內容。若有上述社群互動、相容性、警戒性等較詳細的評估內容亦將於上述學會會訊做專文發表。

5.實驗兔之飼育在國際趨勢乃以群飼為主，雖然目前國內仍以單獨飼育較為普遍，但本研究編撰的主軸以群飼為主，表達我國遵循國際潮流的宣示，再補充獨飼時的福祉指標。

高品質的實驗動物照護及使用管理是得到高品質生技醫藥研究成果所必須的基本要件之一，良好的實驗動物科學應用機構應有完整的實驗動物照護計畫。本研究藉由專家學者的引導，冀望實驗動物相關人員共同為提升實驗動物福祉、確保科研數據品質而努力。