

中華實驗動物學會

第 **21** 期會訊



中華實驗動物學會 編印



目 次

✚ 序 言

01 理事長的話

✚ 專題報導

- 04 實驗動物資源與分享 王繼廣博士、秦成靜博士
11 評估與紓緩實驗動物之緊迫 (Stress) 與困厄 (Distress) 周京玉獸醫師
21 SPF 齧齒類實驗動物運輸箱的設計 林宗德組長
24 無菌鼠在台灣的開發經驗 黃彥智博士
31 參加 2008 亞洲實驗動物學會心得報告 林志展獸醫師
37 參訪北京生命科學研究院 陳錦萍獸醫師

✚ 會 務

- 46 中華實驗動物學會第十屆第一次理監事會議紀錄
52 中華實驗動物學會第十屆第二次理監事會議紀錄
56 中華實驗動物學會第十屆第三次理監事會議紀錄
60 中華實驗動物學會第十屆第四次理監事會議紀錄

中華實驗動物學會第十屆理監事暨各委員會總召集人名錄

✚ 理 事 長：余俊強

常 務 理 事：梁善居、洪昭竹、張維正、王明升、陳炯東、蔡倉吾。

理 事：王銘富、王繼廣、林宗德、洪志駿、黃彥智、廖俊旺、
蔡清恩、鍾昆金、劉福華、方柏雄、周京玉、林子恩、
萬灼華、吳文勉。

常 務 監 事：劉文彬

監 事：李震東、李碧珍、陳錦萍、梁鍾鼎、方美佐、陳振忠。

✚ 褒獎委員會總召集人：張常務理事維正

✚ 學會委員會總召集人：陳常務理事炯東

✚ 出版委員會總召集人：方理事柏雄

✚ 祕 書 長：吳建男

理事長的話

親愛的會員大家平安：

接任理事長一職至今將近一年的時間，俊強在此感謝大家的鼎力支持與協助。在第十屆理監事的努力下，會繼續傳承學會的創立宗旨，繼續為實驗動物的福祉而努力奮鬥。現在我們依舊接受行政院農業委員會委託協助辦理推動「動物保護法」相關業務，學會每年遴選委派實驗動物科學學者專家，進行40所動物科學應用機構之查核輔導業務，並就查核結果實施評鑑及後續缺失之輔導諮詢追蹤業務，相信經過這幾年的努力，對於國內推動動物保護的觀念已具成效。今年更增加了「生醫產業用畜禽動物供應體系標準化之建立計畫」編印作業守則、訓練教材等，提供國內產學研界使用及成為作業依循的主臬。

這期的會訊，包括了游美淑博士的「斑馬魚的飼養管理與斑馬魚的飼養設施」、王繼廣博士、秦咸靜博士的「實驗動物資源與分享」、周京玉獸醫師的「辨識與舒緩實驗動物之困厄」、林宗德組長的「SPF 齧齒類實驗動物運輸箱的設計」、黃彥智博士的「台灣無菌鼠的開發經驗」及陳錦萍獸醫師參加2008的亞洲實驗動物學會的心得報告分享。篇篇精彩，值得大家仔細閱讀。

在此敬祝大家

平安 喜樂

中華實驗動物學會 理事長 余俊強

2008 中華實驗動物學會第十屆第二次會員大會暨研討會

附屬訓練課程

主辦：中華實驗動物學會

協辦：國家實驗研究院 國家實驗動物中心

日期/地點：第一場：12/12(五) 台南縣新市鄉南科二路 17 號【1F 會議室與 2F 技術訓練教室】

第二場：12/18(四) 台南縣新市鄉南科二路 17 號【1F 會議室與 2F 技術訓練教室】

課 程 表

日 期	時 間	課 程	講 師	地 點	
第一梯 12/12 (五)	09:00~09:30	報 到			
	09:30~09:40	主席致詞、講師介紹			
	09:40~10:10	課程源起與法規介紹	饒心儀 講師	1F 會議室	
	10:10~11:00	大、小鼠基礎操作技術介紹	萬英群 獸醫師	1F 會議室	
	11:00~11:10	休息			
	11:10~12:00	小鼠保定、管餵及採血操作課程	萬英群 獸醫師	2F 技術訓練 教室	
	第二梯 12/18 (四)	12:00~13:00	午餐及休息		
		13:00~13:30	小鼠注射操作課程	萬英群 獸醫師	2F 技術訓練 教室
		13:30~15:00	大鼠保定、管餵、採血及注射 操作課程	萬英群 獸醫師	2F 技術訓練 教室
		15:00~15:20	休息		
15:20~17:00		大、小鼠解剖生理教學	萬英群 獸醫師	2F 技術訓練 教室	
	17:00~17:15	結訓、發證書、拍照留念			

2008 中華實驗動物學會第十屆第二次會員大會暨學術研討會 福華國際文教會館

台北市大安區新生南路三段 30 號 電話：02-8369-1155

時 間	活 動 內 容				
08:00-09:00	會員報到			(全天) 生物醫學 領域產品 展示會	
09:00-11:00	實驗動物相關技術分享與設備介紹 (101、103 教室)				
11:00-12:00	國家實驗動物中心業務說明會 (卓越堂)				
12:00-13:15	午 餐				
13:15-14:15	S-I：專題演講："Laboratory Animal Science and Services at The Helmholtz Center Munich". 慕尼黑赫姆霍茲中心之實驗動物科學及資源服務 (卓越堂) 主持人：王明升 主講者：Dr. Jörg Schmidt, Director of Department Comparative Medicine, National Research Center for Environment and Health GmbH, Munich, Germany.				
14:15-14:30	中場休息午茶時間				
九十七年十二月四日 星期四	14:30-17:00	S-II：斑馬魚之科學應用與設施管理 (卓越堂) 主持人：蔡倉吾 1. 斑馬魚在生醫及水產動物模式之應用及飼養管理 主講者：吳金洌 教授 (中研院細胞與個體生物學研究所特聘研究員) 2. 斑馬魚之科學應用與設施管理 主講者：游美淑 博士 (國家衛生研究院分子與基因醫學研究組)	S-III：飼育管理現場人員之實務經驗交流 (101 教室) 主持人：李碧珍、吳文勉 1. 動物房的進出管理(人、物品與動物) <u>講師：方柏雄 主任</u> 2. 實驗動物之健康管理(硬體、軟體與動物的疾病控制) <u>講師：廖碧虹 組長</u> 3. 傳統級實驗動物設施如何飼養 SPF 等級動物 <u>講師：廖維鵬 技士</u> 4. 基因突變鼠之照護 <u>講師：張家宜 獸醫師</u> 5. IVC 的使用與管理 <u>講師：李碧珍 組長</u> 6. 飼育人員與研究人員之互動 <u>講師：江楨偉 獸醫師</u> 7. 動物房緊急處理 <u>講師：方榮華 技正</u> 8. 飼育環境豐富化 <u>講師：張家宜 獸醫師</u> (與會人員將可收到一份實用的會議精華內容。)	S-IV： 學術論文 口頭發表 (103 教室) 召集人： 蔡清恩 評審： 林宗德 廖俊旺	學術論文 海報發表 召集人： 張維正 評審： 秦咸靜 梁鍾鼎
17:30-20:30	2008 溫馨之夜在台北 - 14樓貴賓廳 (每人酌收費用 1000 元)				

2008 中華實驗動物學會第十屆第二次會員大會暨學術研討會

福華國際文教會館

台北市大安區新生南路三段 30 號 電話：02-8369-1155

時 間	活 動 內 容				
九十七年十二月五日 星期五	08:00-09:00	會員報到			(全天) 生物醫學領域產品展示會
	09:00-09:10	貴賓致詞 (卓越堂) 國科會 張文昌 副主委 行政院農委會畜牧處 許天來 處長			
	09:10-12:00	S-V：生物政策面 (卓越堂) 主持人：梁善居、王繼廣 1. 推廣我國實驗動物保護理念與措施 主講者：江文全 科長 行政院農委會畜牧處 2. Regulation and Function of Steroids: Knowledge Provided by Animal Models 類固醇的功能與調控：動物模式提供的知識 主講者：鍾邦柱 博士 中央研究院分子生物研究所 3. Establish Resource/Service Center for Mutant Mice and Disease Models in China 主講者：高翔 博士 南京大學突變鼠中心			
	12:00-13:00	午 餐			
	13:00-15:00	S-VI：科學應用 (卓越堂) 主持人：吳文勉 1. 登革出血熱的動物模式 主講者：伍安怡 教授 (台灣大學醫學院免疫學研究所) 2. 基因轉殖動物研究之過去與現況 主講者：鄭登貴 教授 (台灣大學)	S-VII：設施設計與管理 (101 教室) 主持人：蔡倉吾 1. 實驗動物設施規劃設計理念暨經驗分享 主講者：張中卓 建築師 (黃孟寅建築師事務所) 2. 大型動物設施營運與管理 主講者：方美佐 主任 (國防醫學院動物中心) 3. 小型啮齒動物設施設計與管理 主講者：劉文彬 主任 (生物技術開發中心動物中心)	S-VIII：學術論文口頭發表 (103 教室) 召集人：蔡清恩 評審：林宗德 廖俊旺	學術論文海報發表 召集人：張維正 評審：秦咸靜 梁鍾鼎
	15:00-15:15	中場休息午茶時間			
	15:15-15:30	S-IX：我國實驗動物資源體系規劃書 (卓越堂) 主講者：梁善居 主任 財團法人國家實驗研究院國家實驗動物中心			
	15:30-17:00	會員大會 (卓越堂) 主持人：理事長/秘書處			

實驗動物資源與分享

秦咸靜博士、王繼廣博士

國家實驗動物中心

前言

實驗動物是生物醫學進步及人類疾病解碼的幕後英雄，也是近年來造成生物科技突飛猛進的重要功臣。[實驗小鼠\(Laboaotry Mice\)](#)一直以來都是全球用量最大的實驗動物。以其快速的繁殖力及穩定一致的遺傳背景的特性，實驗小鼠已成為生物醫學研究的試驗尖兵。近年來由於遺傳工程技術的進步，生產了許多和人類疾病相仿的模式動物，例如：大腸癌、肝癌等癌症小鼠、糖尿病小鼠、肌肉萎縮症小鼠等，提供了醫學研究及藥物試驗更多的機會，也使許多疾病出現治癒的希望。而為了加強這些特殊品系小鼠的保育，近年來各單位實驗動物中心均投入無數人力、空間來進行分析與育種，並針對其基因突變造成的疾病徵狀及藥物試驗價值等方向，逐步進行疾病解碼。這樣的發展非但使全球注意到這些珍貴的動物資源可能為人類健康帶來的正面效應，同時，由於實驗動物大量且多品系的使用趨勢，也迫使所有科學家必需面對如何保存活體動物資源的現實面，及如何達到資源共享，避免因重覆生產而造成的人力、財力、時間與動物生命的浪費。根據統計資料顯示，歐盟各國在 2006 年有 104 萬件的實驗使用基因改造動物，比 2005 年增加 8%，占總實驗量達到 1/3。而日本在 2001 年使用將近 650 萬隻的實驗動物中，也有約 200 萬隻為基因改造動物，同樣占總量約 1/3，顯見全球動物實驗的趨勢已和以往大不相同。

實驗動物資源分享的最終目的不但是以最快速、最經濟、最安全的方式保存這些重要小鼠，同時也期望藉此機制整合全球動物試驗資源，以達到全球性的分享與交流。此外，實驗動物資源分享另一重要目的也是要提昇實驗動物福祉，因為動物資源的保存與分享可有效精簡實驗動物使用量，同時利用線上資料庫的索引減少同樣或類似動物實驗的重覆進行，強化動物實驗對人類健康的實質幫助，也使全球動物實驗標準一致化，達到動物福祉 3R- 取代、減量、及實驗精緻化的最基本要求。

一日千里的實驗動物科學

過去二十年來由於遺傳工程技術的發展，帶動原本就已受到重視的生物醫學更加突飛猛進。不論是利用基因轉殖技術、基因標的技術、或者以大規模之高通量突變技術（例如 ENU 及 gene trapping 等）生產出來的各種基因改造動物，對傳統生物醫學均造成不小的衝擊。由於基因改造動物的應用層面愈來愈廣，由基礎的生物學、生理解剖學、遺傳與發育學等學科的研究，到小鼠基因體的解碼、疾病的成因與治病的方法、藥物的篩選等，都有很大的貢獻。為了全盤了解基因對人類健康與疾病所造

成的影響，更多基因改造動物依此趨勢而產生，也促使各國必需面對傳統實驗動物飼育模式與保存系統不足的窘境。英國於 1999 年即已使用將近 50 萬隻突變小鼠，而在 1990~2000 年間全世界即有超過 2500 個新小鼠品系依基因轉殖或其它改造技術而產生。此趨勢在 2000 年後至今愈加明顯，目前全球種原庫中所保存的特殊小鼠已超過一萬種，而特殊胚幹細胞也高達四萬株，若使各個研發單位自行繼續這些特殊品系的動物，不光是育種費用將會高得驚人，另外，包括分析、管理及飼育空間等其它相關問題與人力的花費，若無整合資源或國家政府的大力支持絕非研究機構將無力承擔。事實上，大部份先進國家都已成立小鼠資源分享機制，由數個頂尖實驗室進行生物資源的保存及資料庫的建構，以協助各研究人員保存有價值的動物模式，並協助動物的分享與交流。全球各地政府與研究機構，正透過結盟方式，建立跨國性之組織，因而有了如國際實驗小鼠資源聯盟 (FIMRe)與亞洲突變實驗小鼠資源聯盟 (AMMRA) 等組織的成立，其目的就是為了加速研究人員取得實驗動物資源，進而避免金錢與時間的浪費。

完整的動物資源保存體系依賴許多動物實驗技術平台的建構與整合，包括：

1. 冷凍淨化技術平台：利用冷凍保存技術執行胚胎、精子、卵巢或其它組織的冷凍，並進行種原庫的建檔與風險管理。此外，也可搭配淨化技術於胚冷凍時同步清除疾病病原，達成復育動物健康品質的提昇與標準化。
2. 基因轉殖技術平台：利用基因轉殖技術生產基因改造小鼠，相關技術內容包括：原核顯微注射、囊胚微注射、聚合胚技術、胚胎移殖等。
3. 幹細胞技術平台：執行胚幹細胞或其它來源幹細胞的建立、培養及基因操控，甚至建立基因改造突變動物品系的幹細胞，以供後續離體與活體分析之用。
4. 輔助生殖技術：針對繁殖障礙的動物，以輔助生殖方式增加其仔代產出之機率。輔助生殖技術包括：人工受精 (*In Vitro* Fertilization, IVF)、卵巢移殖、精子顯微注射 (Intracytoplasmic sperm injection, ICSI)等。
5. 遺傳特性分析平台：主要任務在執行動物的遺傳監測或基因型分析，確認各品系之遺傳特性的穩定保持。
6. 表現型分析平台：對動物之外觀與疾病表現進行分析，分析項目可包括：外觀、骨骼肌肉系統、神經內分泌系統、血液生化分析、行為學分析等。
7. 健康監測技術平台：利用精準病原監測技術確認實驗動物健康品質，唯有符合國際標準的動物品質，才能夠安全無虞地進行後續的分享與實驗合作。
8. 資料庫建構平台：線上資料庫的建構與維護是很重要的一環，功能完整且操作簡易的資料庫介面才能使查詢人員能夠找到最適合的動物品系。

9. 智慧財產權及專利保護：在促進合作交流的同時研發人員所投入的心血亦須給予保護與尊重，相關動物資源的分享，必須遵循法律程序簽署移轉合約或支付相關權利金才可合法使用。

小鼠種原庫—許你一個美好的未來

生物技術的發展使實驗小鼠的種類及數量都呈級數上昇，以目前基因改造動物產出的速度來看，很明顯的，再多的空間及經費都無法完整保留所有的活體動物資源。種源庫及生物資源分享的概念即由此而生，運用一個完善的、集中管理的網絡來搜集、保存這些動物資源，運用高科技的冷凍保存技術，可以在現在及未來無限的空間與時間點上，提供任何有需求的科學家一個最有運用價值的動物品系。

實驗動物的資源分享，是後基因世代一個極為重要的課題。除了各大動物中心出現鼠滿為患的現實考量，需要尋求不同的保存方案之外，另一主要的努力，也在追求更好的動物福祉，期望能利用此機制達成實驗動物使用上的減量與實驗品質的再提昇。由於基因改造動物產出的速度遠高於分析的速度，許多有未來研發潛力的特殊品系動物，若長期留在動物房中等待分析，其所需耗費的飼養管理成本及所需犧牲的生命價值將無可估算。然而，若將這些重要資源廢棄不用，也將造成實驗資源與成果的嚴重浪費。動物資源的冷凍保存是現今最常使用的方式，不但節省了飼養動物的空間，也減少人力的耗費，更可預防疾病、天災、人工的配種失誤、及遺傳漂變(genetic drifting)等難以避免的問題。目前全球數十個小鼠種原庫，大部份皆以保存胚胎、精子為主，也可保存卵巢或其它組織器官，甚或染色體 DNA 等，供需要的研究單位申請使用。成功的冷凍技術除能安全保存珍貴品系外，亦能增加動物運輸及分享的方便性，減少疾病跟隨活體動物傳播的危險性。目前冷凍胚、精子及卵子已逐漸成為研究單位及動物中心間常見的動物交換方式，所有值得保存的動物資源在冷凍保存前都會先進行一系列必要的基因型與表現型分析，做成資料庫供需要者調閱查詢。這樣的機制透過國際合作，實能減少動物實驗的重覆進行，也顯著加速相關領域的科學發展，可謂一舉數得。

實驗動物的來源及品質一直是動物分享時的最大瓶頸，特殊品系小鼠的全球性分享雖然大幅提昇了動物取得效率，卻也提高了疾病流傳的風險。受到疾病感染的動物模式可能造成動物生理狀況的改變，而影響實驗數據的判讀與病理分析的結果，因此，維持無特定病原(SPF; Specific Pathogen Free)等級的動物品質是得到穩定且可信的實驗結果之基本要求。運用小鼠資源保存機制的最大優勢之一，是可利用冷凍保存機制合併胚淨化技術，在取胚時即將可能附帶的病原菌清除，是故可維持動物健康品質，以最低的風險來達成動物分享的可能性。

世界分享趨勢及組織

目前全球已有許多小鼠資源分享聯盟及機制，包括歐盟的 EMMA (The European Mouse Mutant Archive)、加拿大的 TCP (Toronto Centre for Phenogenomics)、日本的 RBRC (Riken BioResource Center) 及 CARD (Center for Animal Resources and Development)，和美國的 MMRRC (Mutant Mouse Regional Resource Centers) 及 MMHCC (Mouse Models of Human Cancer Consortium Repository) 等，皆已有一定的規模。小鼠資源分享聯盟的存在目的不光是搜集特殊的小鼠進行保存，許多資源分享聯盟同時具有教育的功能，開設胚冷凍與淨化課程，並持續推廣資源分享的觀念，有些甚或可以協助拯救瀕臨滅絕的珍貴小鼠。

為使小鼠資源的分享機制全球化，國際小鼠資源聯盟組織在美國、歐洲等先進國家的合作下產生，即 Federation of International Mouse Resources，簡稱 FIMRe。這個組織成立的目的是使小鼠資源的分享全球同步，藉此提高各國家種原庫的利用效率。因此不但由 Jackson Laboratory 協同建構了整合全部會員國小鼠資源的線上資料庫 International Mouse Strain Resource (IMSR)，供全球查詢運用，使所有以動物模式來研究人類與動物發育及疾病的研究人員共同受惠。FIMRe 的另一功能在建立小鼠資源分享的全球化標準，包括：建立最佳動物健康品質、提供遺傳與表現性狀之參考數據，及提供胚冷凍及解凍程序之教育訓練，以確保各會員國之承接窗口具備對等的技術能力等。國際小鼠資源聯盟組織期望在國際合作下，能夠以完整的生物資源與資料庫，及專業的諮詢與技術支援，來強化小鼠資源分享與保存、同時提昇動物分享之品質。

我們的現況及未來

在產學研各界的努力下，近年來不但科學研究有明顯的成長，基因改造動物的產出數量也明顯增加。鑑於國際實驗動物交流趨勢，逐漸以胚或胚幹細胞細胞方式進行運送，為免除國內研究人員遭到邊緣化的可能，動物中心於 96 年度開始進行推動建立「國家小鼠胚種原庫」計畫，主要目的在於保種及復育，透過種原保存與生殖技術，協助研究人員有效解決實驗動物飼育空間不足之問題。此計畫於 97 年開始推出對外服務，並更名為「國家實驗鼠種原庫」，此種原庫之運作與維持計畫為一持續性的計畫，其目的除了為國內實驗動物資源建立集中管理的共享機制，也是維持國家小鼠種原永續繁殖的最佳後盾，此外，藉由此種原庫進行動物資源分享，搜集國內具特色之基因改造動物，登入國際實驗鼠資源分享網站，作為加入 FIMRe 之必要條件，以達成國際性實驗動物資源分享及交流的理想，強化與國際間的合作交流，並為國內生技產業取得永續經營之空間。

國家實驗鼠種原庫自 2006 年成立以來。對國內產學單位及研究人員持續提供冷凍、保種及淨化的服務，成效由少而多，其目的即是在累積整合國內品系資源，為將來加入 FIMRe 而努力。針對加入

FIMRe 之五項要求，目前成效如下：

一、成立地區性種原庫

動物中心於 96 年開始進行推動建立「國家小鼠胚種原庫」計畫，協助研究人員保存種原，並解決實驗動物飼育空間不足之問題。此計畫於 97 年開始推出對外服務，並更名為「國家實驗鼠種原庫」，建置於國家實驗動物中心營運計劃中，由國科會轄下之國家實驗研究院所補助，具穩定之經費預算補助。

二、建立技術平台

本中心種原冷凍保存實驗室具備國內唯一的小鼠輔助生殖技術平台，以穩定的胚冷凍技術及人工助孕技術協助國內學研單位進行種原冷凍保存，服務迄今已逾百件，保存成功率也達國際水準。中心輔助生殖技術平台積極派員至國外著名實驗動物研究機構（美國 The Jackson Laboratory 與日本 RIKEN BRC）進行受訓，除了強化國際間的合作交流外，也逐步建立動物生殖、保存與復育相關技術，建立了胚超快速冷凍、程式化慢速冷凍、精子冷凍與卵巢冷凍技術。

三、提供教育訓練

國家實驗動物中心持續對外提供實驗動物教學服務，本計畫也預期建構線上教育訓練平台，並展開一系列研討會。

四、特殊品系之國際登錄

國家實驗鼠種原庫於 2008 年起開始進行推廣，並持續引進國內重要疾病模式，2008 年已協助 4 個案件之實驗鼠資源進出口，並開始累積種原庫內保存品系，待達到一定能量後，將選擇國內重要品系進行國際登錄。

五、尋求會員國推薦

將於 2008 年參加亞洲突變鼠聯盟(AMMRA)會議，尋求 FIMRe 亞洲會員代表-日本 RIKEN 之支持與推薦，儘早加入 FIMRe。

期望國內產學研界皆能支持此一實驗動物資源整合計劃，結合國內研究學人之力，早日聯結全球動物資源，加速國內生醫發展的脚步。

（本文部份內容修訂自國研科技 2008 No 18 實驗動物資源與分享一文）

評估與舒緩實驗動物之緊迫 (Stress) 與困厄 (Distress)

國家衛生研究院實驗動物中心 周京玉

實驗動物在許多生醫科學之發展過程中扮演著重要角色。科學家以動物作為研究當中的實驗要件，了解或治療人類與動物之疾病。在應用活體動物進行實驗時，動物可能遭受不同程度之緊迫，這些緊迫反應不只影響動物福祉，也可能干擾實驗結果，並使動物發生意想不到的行為與生理變化。國內目前已有動物保護法制定了活體動物於科學應用應遵照之法規，但對於動物之緊迫與困厄等定義，至今則尚無通用的標準。

過去許多領域之專家探討緊迫 (stress) 與困厄 (distress) 時，各有不同的見解與描述，這兩種狀態都是對於動物內在狀態之推論，因此往往難以明確地區別其中的差異。美國國家科學研究委員會 (NRC) 於 2008 年出版的“Recognition and Alleviation of Distress in Laboratory Animals”曾提出較客觀之陳述。

一、緊迫 (stress) 與困厄 (distress) 之定義

緊迫 (stress) 是指對生物體之生理平衡與心理福利兩方面造成的真實或感知上之擾亂。當生物體遭受緊迫時，身體經由行為或生理機制產生之影響反擊擾亂，藉以回歸正常之身心平衡。這些使動物陷入緊迫的因素 (稱為緊迫源 Stressor)，誘發身體之因應機制或適應反應，使動物出現包括四項生理反應：行為、自律神經系統、腦內分泌、以及免疫系統反應。緊迫可被視為身體對任何需求所表現出來之一種反應，所以只要是內在或外在環境中身體所承受之任何負荷或消耗，均可被視為緊迫。從這個角度來看，緊迫對生物體而言並非一定是壞事，因為生物體之運作本來就是承受與排解各種緊迫，緊迫也因此會使生物體更具生命力，或讓生物體在緊迫之下激發潛能而表現更好。緊迫之所以危害生物體，是在緊迫之過程過於劇烈、或持續過久、或次數 (發生頻率) 過多時，演變為困厄。

緊迫反應之特性有：

- 可提升生理與心理之適應作用，有益於生物體
- 即使是在與緊迫無關之情況下，亦可能發生緊迫的生理反應，因此僅靠反應不足以代表緊迫，因此單一量測結果不足以作為診斷緊迫之依據
- 生理與行為反應呈現緊迫源之特異性，因此恢復體內平衡與心理福利之過程亦不同。列舉各種可能之緊迫源，如病毒或細菌感染、物理性傷害、藥物、運動、性活動、高海拔、保定、飢渴、疼痛等。其中許多可誘發有用的或良好的緊迫反應，長期而言有益於個體
- 對於緊迫之反應，隨著動物個體、性別、年齡、品種與品系、經驗等的不同而有顯著之差異

困厄 (distress) 一詞有許多不同之解釋與定義，常以痛苦、害壓、抑鬱、不愉快等字句解釋。它是逃避與負面的內在狀態，是因生物體對緊迫源之因應與適應反應無法使其恢復生理與 (或) 心理之內在平衡而產生。嚴重或長期之緊迫蓄積於體內，造成生物體之生理機能顯著改變，最終對動物福祉造成有害的效應。緊迫之所以轉變為困厄，取決於諸多因素。包括緊迫持續之期間、強度、頻率與

個體對因應反應之能力等，皆可能導致困厄之行為或生理變化。例如動物面對緊迫源產生適應反應，引發腎上腺皮質類固醇分泌，但大量或長期分泌過高的結果，可導致代謝與免疫功能失常；微小的擾動如短時間的保定可能造成動物緊迫，且（或）動物造成短暫的負向情感反應，但卻不會損害個體的適應能力或造成困厄；相反的，如術後感染這類重大內在平衡之干擾，可造成動物顯著的退縮行為與發熱等生理變化，被視為令動物困厄與影響動物福祉之徵兆。

在討論動物福祉時，常用臨床徵兆來評估動物之生理安寧，並以行為表現評估其喜好與認知狀態，但是由於沒有直接衡量精神安寧之物理性量測方法，因此評估者容易以個人的情感加以考量。評估動物福祉，或可著重其體驗愉悅與疼痛、較高的認知能力等情感狀態，以及動物畜設與飼養管理是否能使動物生理上較健康、符合動物天性、並免於痛苦與其他負面之環境。

區別緊迫與困厄之概念為：

- 兩者為可相互分離之概念，區分標準為動物是否有能力應對或適應其即時的環境與經歷之改變
- 緊迫反應是對外在環境或內在擾動產生之正常反應，但是當緊迫變嚴重或（與）不斷持續時，則演變為困厄反應
- 緊迫與困厄兩者皆可能對多數實驗造成潛在干擾，因此需以良好的實驗設計進行前瞻性地處理

二、辨識緊迫與困厄

辨識與評估動物的緊迫與困厄，常藉由個體行為與生理狀態所呈現之臨床徵兆來加以衡量，但首先應先了解何謂“正常”。預先了解不同品種、品系、性別、年齡、生理狀態、基因特性的個體之正常行為與生理值，才有助於了解異常臨床徵兆。評估作業應完整執行，並將上述特性也納入整體評估範圍中，以免誤將遊戲後之動物評估為呼吸急促，或將鎮靜或麻醉後之動物評估為眼神呆滯等。

對於多數的緊迫源，生物體之行為反應為第一線防禦系統。有些反應如退縮反應或逃避-攻擊反應（flight or fight response），可保護動物免於受傷，有些動物傳遞訊息給其他同伴動物，或是被掠食動物會呈現僵直不動的反應，動物可藉由經驗學習這些逃避行為。動物行為反應之本質取決於動物品種、疼痛或緊迫的強度與位置，以及其所處環境，但隨著不同的生活（飼養）方式與養成背景，個體呈現不同的行為變化，因此即使同一品種之動物，也可能有不同的行為表現。有些動物隱藏緊迫反應，但這並不意味著其生理與精神的平衡未遭受干擾。

動物之印板行為（stereotypies）如繞圈、踱步、彈跳、翻筋斗、咬欄杆、舔腳掌、過度理毛等，常常是困厄之行為表現。當感覺運動之傳入減少（貧乏或無刺激），動物進行印板行為，以自行提升感覺運動之傳入，例如不適合的籠舍尺寸拘束動物之正常行動，此時有些動物會在籠內來回走動，以滿足其活動量。雖然印板行為源自於緊迫或困厄反應，但它可以與來源分離，以自我慣性持續下去，使動物即使在嚴重的異常行為或自殘行為中亦可發揮效用，防止困厄再度發生，減少自我傷害。惟依據一般對印板行為作用機制的了解，呈現印板行為的動物可能遭受心理層面之困厄。至於困厄與印板行為間之關連，或慣性印板行為是否能提升（或惡化）動物的身心福祉等議題，都仍待進一步了解。另一方面，改善並提供適合不同品種動物獨特性且適當的飼養環境，即可預防動物發展印板行為，亦可增進動物福祉，彌補環境豐富化物件治標不治本的問題。

除了行為變化外，動物遭受緊迫時，視丘-垂體-腎上腺軸（Hypothalamic- Pituitary-Adrenal axis）反應釋放腎上腺皮質類固醇，動員能量儲存以對應緊迫或疾病，因此常被用來作為評估緊迫的指示劑，其他如催泌素、生長荷爾蒙等，則依據不同品種與生理狀態而有不同的升降。多數緊迫反應快速活化自主神經系統（Autonomic Nervous System），導致代謝速率、氧消耗量、呼吸頻率、心跳、心輸出量和血壓等的上升，並抑制消化、生長、繁殖與免疫系統，以快速反應緊迫源。

三、緊迫與困厄之評估

透過個體行為與生理狀態呈現之臨床徵兆，來辨識與評估動物呈現之緊迫與困厄，是比較可靠的方法。評估困厄狀態應視動物品種、飼養條件、實驗步驟與動物個體狀況，以及利用包括研究人員、獸醫師、動物照護員等人收集而來的多樣化行為與生理數值而定。由於大部分是臨床量測，因此應依據可靠的動物行為知識，加以確認與分析，而相關人員亦應接受適當之訓練。

有時動物因實驗所需，被暴露於緊迫中，亦有動物出乎意外地表現出困厄之徵兆。一旦動物呈現困厄之初期徵兆時，計畫主持人、獸醫師、動物照護員需溝通是否為實驗造成，還是其他原因所導致，並評估可能對實驗造成之影響；至於是否將動物從該實驗中排除或提前安樂死，則應視動物呈現之嚴重度與癒後而定。評估作業應合作執行，透過完整的動物與環境檢查，確認可能之原因或觸發點。評估時應將動物之基本資料、品種品系之自然行為與常見問題，一併納入考慮。藉由動物行為觀察、疾病診斷工具、回顧試驗步驟與投藥內容、觀察動物照護程序與相關物料、以及環境溫溼度、噪音、光照、震動、氣味等，評估個體本身之基因表現型、疾病、試驗相關、人員操作、環境之不穩定性等之可能性。臨床檢查以 Morton&Griffiths 量測項目，包括動物未受刺激時之行為表現，如體態、行為、外觀、呼吸速率與模式，再進一步量測動物的體重、體溫、心跳、脫水狀態等。

動物之困厄狀態由下列項目評估：

- 外觀之變化（如受傷、豎毛、油膩、沾染糞便或尿液之毛髮）
- 體重之變化（包括如體重下降、生長遲緩、以及食慾狀態與飲水量）
- 臨床徵兆之變化（如淺薄、緩慢、快速等異常之呼吸狀態，或如拱背、退縮於欄舍角落、側臥、以及因失去肌肉張力而缺乏活動等之體態，如流淚、呆滯地凝視、眼睛未對焦等）
- 未受刺激時之行為變化（如無活動力、自殘，或如繞圈、來回踱步、彈跳、翻筋斗、咬欄杆、舔腳掌、過度理毛等強迫性行為）
- 受外界刺激之行為變化（如攻擊性、興奮度、正位反射等）
- 臨床理學檢查之變化（如體溫、心跳與呼吸次數、臨床血液與生化檢驗等）

評估作業需一貫地執行，並記錄所有觀察項目與觀察頻率（如一日一次），以作為後續處理（如早期終止實驗）之依據。

四、避免與舒緩動物之困厄

（一）改善動物照護

房舍：外在環境中之緊迫源，如光照強度、噪音、震動、室溫的變動、飼養操作、建築硬體等因素，

皆可造成動物之緊迫。嚙齒類動物為夜行性動物，白天的現場操作會影響動物之睡眠，過亮的照明影響動物之視網膜，另外，噪音、超音波、震動等皆為影響動物之緊迫源，應加以改善。各種品種動物應飼養於其合適之溫溼度範圍內，兔子應避免遭受熱緊迫，而長期使用網狀籠飼養動物可能造成顯著的緊迫，甚至引發趾部潰爛或關節炎。

環境豐富化：匱乏的微環境易衝擊動物福祉，反之則可使動物免於行為異常，並減少焦慮與緊迫。評估環境豐富化是否會對實驗結果造成影響，並儘可能提供動物多樣性之豐富化物件，滿足聽覺、嗅覺、觸覺、味覺、視覺多方面的需求。

社會化：除非因實驗目的或其他動物福祉考量外，否則群居性動物應採用群飼，如大小鼠、狗、非人類靈長類動物等；如採單獨飼養，容易造成動物之緊迫，即使如貓，雖非標準的群居性動物，但也受惠於群飼方式。但是將新動物引進既有族群，則可導致攻擊行為或緊迫，因此應從幼年期或飼養初期起建立社會化關係。由於群飼動物需分享空間領域與食物，因此需提供足夠的遮蔽物與數個餵食器具，以免造成爭奪與攻擊。性成熟之雄性小鼠於群飼時常出現明顯的攻擊性，因此採單獨飼養較佳。

飼養照護：恆定與輕柔的換籠程序與清潔作業，有助於降低對動物之緊迫，對於狗與非人類靈長類動物可採取正向增強訓練（positive reinforcement training）。良好的操作訓練與對動物正常習性之了解，有助於迅速確認或避免引發緊迫。

（二）改善動物之使用

研究人員應秉持 3Rs (Replacement, Refinement, Reduction) 之原則，並於計畫初期與計畫執行中掌握動物之緊迫與困厄程度，並儘可能協助動物對應該過程，或者人道終止實驗。

1. 計畫動物實驗

- 評估是否可替代，或改以非活體動物之技術
- 預估疼痛與困厄之程度，訂定可控制之方法
- 儘可能選擇最人道的方式
- 平衡個體動物預期之疼痛或困厄，避免大量動物承受較少疼痛之可能性
- 設計最短時程內可完成之實驗計畫書（選擇早期實驗終止點）
- 學習了解該實驗動物之正常行為與疼痛或困厄之徵兆
- 選擇最佳技術

2. 執行動物實驗

- 在整個研究過程中監測動物行為之變化與疼痛或困厄之徵兆
- 提供動物適當的疼痛處理，包括麻醉藥劑與鎮痛劑
- 提供可緩和疼痛或困厄之處理（如術後照護、舒適之墊料、最佳環境溫溼度與低噪音等）
- 當動物呈現預料之外的疼痛與困厄卻又無法及時解除時，人道犧牲動物
- 評估預料之外的併發症，並決定人道犧牲之適當的準則

3. 檢討技術並改善策略

- 儘可能持續檢討實驗技術並改進
- 檢討標準操作流程 (SOPs)
- 持續檢討動物飼養設施之照護與管理程序

(三) 舒緩動物之困厄

無論何種原因造成動物之困厄反應，在執行任何處理前，計畫主持人與獸醫師應共同檢討該動物研究之目的，評估各種處理方法是否影響研究目的與結果，並在動物福祉與科學研究間取得平衡，對於藥物治療動物與否、人道終止實驗之評估基準為何、安樂死的方法等，訂定共同依循之規範。

參考資料：

1. AVMA(American Veterinary Medical Association). 2007. AVMA Guidelines on Euthanasia.
2. AVMA(American Veterinary Medical Association). Issues in animal welfare. Available at : www.avma.org/issues/animal_welfare
3. Banmans V , et al. , 1994. Pain and distress in laboratory rodents and lagomorphs. Report of the Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) Working Group on Pain and Distress. Lab Anim 28 : 97-112.
4. CCAC [Canadian Council on Animal Care]. 1998. Guidelines on choosing an appropriate endpoint in experiments using animals for research , teaching and testing. Ottawa Ontario Canada : CCAC.
5. Carstens E , Moberg GP. 2000. Recognizing pain and distress in laboratory animals. ILAR J 41 : 62-71.
6. Coleman K , Pragner L , et al. , 2008. Training Rhesus Macaques for venipuncture using positive reinforcement techniques : A comparison with Chimpanzees. JAVMA. 47(1) : 37-41.
7. Dennis M. 2000. Humane endpoints for genetically engineered animal models. ILAR J 41 : 94-98.
8. Fuentes GC , Newgren J. 2008. Physiology and clinical pathology of laboratory New Zealand White rabbits housed individually and in groups. JAVMA. 47(2) : 35-38.
9. Gregory NG. 2004. Physiology and Behaviour of Animal Suffering. Universities Federation for Animal Welfare (UFAW). Blackwell Science.
10. Laber K , Veatch LM , et al. , 2008. Effects of housing density on weight gain , immune function , behavior , and plasma corticosterone concentrations in BLAB/c and C57BL/6 mice. JAVMA 47(2) : 16-23.
11. Moberg GP. 1999. When does stress become distress? Lab Anim 28 : 422-426.
12. Morton DB , Griffiths PHM. 1985. Guidelines on the recognition of pain and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. Vet Rec 116 : 431-436.
13. Morton DB. 2000. A systematic approach for establishing humane endpoints. ILAR J 41 : 80-86.
14. National Health and Medical Research Council. Australian Government. 2008. Guidelines to Promote the Wellbeing of Animals Used for Scientific Purposes. Assessment and Alleviation of Pain and Distress in Research Animals. Available at : www.nhmrc.gov.au.

15. NRC [National Research Council]. 1992. Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals. Washington DC : National Academy Press.
16. NRC [National Research Council]. 1996. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Washington DC : National Academy Press.
17. NRC [National Research Council]. 2000. Definition of Pain and Distress and Reporting Requirements for Laboratory Animals : Proceedings of the Workshop Held June 22 , 2000. Washington DC : National Academy Press.
18. NRC [National Research Council]. 2003. The Development of Science-based Guidelines for Laboratory Animal Care : Proceedings of the November 2003 International Workshop 2004 .Washington DC : National Academy Press.
19. NRC [National Research Council]. 2003. Guidelines for the Care and Use of Mammals in Neuroscience and Behavioral Research. Washington DC : National Academy Press.
20. NRC [National Research Council]. 2008. Recognition and Alleviation of Distress in Laboratory Animals. Washington DC : National Academy Press.
21. OECD 2000. Guidance Document : Recognition , Assessment and Use of Clinical Sign as Humane Endpoints for Experimental Animals Used in Safety Evaluation. OECD.
22. Olfert ED , Godson DL. 2000. Humane endpoints for infectious disease animal models. ILAR J 41 : 99-104.
23. O'Malley J , Dambrosia JM , Davis JA. 2008. Effect of housing density on reproductive parameters and corticosterone level in nursing mice. JAVMA 47(2) : 9-15.
24. Ramirez H , Esperon L , Peris J. 2008 Effects of an enrichment device on voluntary alcohol consumption on single-housed rats. 2008. JAVMA. 47(2) : 24-29.
25. Sass N. 2000. Humane endpoints and acute toxicity testing. ILAR J 41 : 114-123.
26. Toth LA. 2000. Moribund condition as an endpoint for animals used in research and testing. ILAR J 41 : 72-79.
27. Wallace J. 2000. Humane endpoints and cancer research. ILAR J 41 : 87-93.

表一、小鼠 (MOUSE) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用			
1	Atropine	0.02-0.05mg/kg	IM, SC
2	Diazepam(Valium™)	5mg/kg	IP
3	Acepromazine	0.75mg/kg	IP
4	Ketamine	20-44mg/kg	IM
5	Terazol™, Zoletil™	80-160mg/kg	IM, IP
6	CO ₂ + 10-50%O ₂ 混合氣體	To effect	IH 1.作用時間短 2. CO ₂ + 10-50%O ₂ 混合氣體其作用時間較短,且因兩種氣體密度不同,易造成 O ₂ 在鋼瓶上層、CO ₂ 在底部,導致氣體混合不均,需注意
動物麻醉：進行侵略性實驗、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用。如需進行外科手術,動物必須進入手術期麻醉之深度,研究人員需確認動物已進入適當的麻醉深度(眼瞼反射、喉頭反射、腳趾反射),再進行手術。			
1	Pentobarbital	50-90mg/kg	IP 1. 品系差異性大,需注意 2. 建議稀釋後使用
2	Thiopental	30-50mg/kg	IP
3	Ketamine	50-200mg/kg 40-60mg/kg	IP IM 建議使用於 minor surgery
4	Ketamine/Acepromazine	100mg/kg K+5mg/kg A	IP
5	Ketamine/Xylazine	40-85mg/kg K + 5-21 mg/kg X 90-120mg/kg K+5-10mg/kg X	IM, IP IM, IP 1. Yohimbine(1-2mg/kg IP), Tolazoline(20mg/kg IP), Atipamezol (1mg/kgSC)為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量,使用 1/3 ketamine 劑量
6	Ketamine/Xylazine	1.0ml K(100mg/ kg)+0.5ml X(20mg/ml)+8.5ml 注射用水混合, 0.1ml/10g	IP 同上
7	Ketamine/Medetomidine	0.38ml K (100mg/ kg)+ 0.5ml M(1mg/ml)+4.12ml 注射用水混合, 0.1ml/10g	IP Atipamezol (1mg/kgSC)為 Medetomidine 結抗劑
8	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/ Midazolam	Fentanyl/Fluanisone : 1 注射用水 : 2 Midazolam : 1 混合, 0.1ml/10g	IP Buprenorphine, Butorphanol tartrate 為結抗劑
9	Tribromoethanol (Avertin) - 等量混合 Tribromyl ethyl alcohol 和 Tertiary amyl alcohol (1.2% dilution)	250mg/kg (0.2ml/10g) ICR mice 建議使用 2.5% 400mg/kg	IP 1. 建議經動物實驗管理委員會審查同意,確定有其科學研究之需求與依據,才得以使用本藥劑 2. 此藥劑對腹腔刺激性強,重複使用於同一隻動物時易造成腹膜炎
10	Halothane, Isoflurane,	誘導 4-5%, 維持麻醉 1-3%	IH 於抽氣櫃內或通風良好處使用
11	Sevoflurane	誘導 5-8%, 維持麻醉 2.5-4%	IH 於抽氣櫃內或通風良好處使用
初生仔鼠(尚未長毛者)麻醉： <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pentobarbital 5mg/kg, IP ▪ Halothane, isoflurane ▪ 低溫麻醉 			
止痛藥：品系差異性大, 需注意			
1	Morphine	2-5mg/kg, q4h	SC, IP
2	Oxymorphine	0.15mg/kg, q4h	IM
3	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	1-2mg/kg, q4h 2.5-5mg/kg, q2-4h	SC
4	Buprenorphine(Buprenex™)	0.05-0.10mg/kg, q8-12h 2.0mg/kg, q12h	SC, IP 注射劑不得作為口服藥劑使用
5	Ketorolac	0.7-10mg/kg, q24h	PO
6	Carprofen	5mg/kg, q24h	SC
7	Meloxicam	1-2mg/kg,	SC

IV：靜脈注射, IM：肌肉注射, SC：皮下注射, IP：腹腔注射, PO：口服, IH：吸入性, qXh：每 X 小時投藥.

表二、大鼠 (RAT) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑		劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用				
1	Atropine	0.04-0.1mg/kg	IM, SC	
2	Diazepam(Valium™)	0.5-15mg/kg	IP	
3	Ketamine	22-50mg/kg	IM	
4	CO ₂ + 10-50%O ₂	To effect	IH	1.作用時間短 2.CO ₂ + 10-50%O ₂ 混合氣體其作用時間較短，且因兩種氣體密度不同，易造成 O ₂ 在鋼瓶上層、CO ₂ 在底部，導致氣體混合不均，需注意
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用				
1	Pentobarbital	30-40mg/kg 30-60mg/kg	IV IP	1. 以低卡路里飼料飼養的公鼠需使用較高劑量 2. 重複注射時，會產生抗藥性
2	Thiopental (2.5%)	30-100mg/kg 30mg/kg	IP IV	
3	Ketamine	100-200mg/kg 50-100mg/kg	IP IM	建議使用於 minor surgery
4	Ketamine/Xylazine	50-100mg/kgK+10mg/kgX	IM, IP	1. Yohimbine(1-2mg/kgIP), Tolazoline(20mg/kgIP), Atipamezol (1mg/kgSC)為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1/3 ketamine 劑量
5	Terazol™, Zoletil™	40mg/kg 20mg/kg	IP IM	測量麻醉深度之檢查如眼瞼反應、腳趾、喉頭反射等，在使用此藥劑時不適用
6	Zoletil/Xylazine	20-40mg/kgZ+5-10mg/kgX	IP	測量麻醉深度之檢查如腳趾反射，在使用此劑量時不適用，需注意
7	Ketamine/Medetomidine	60-75mg/kgK +0.25-0.5mg/kgM	IP	
8	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/ Midazolam	Fentanyl/Fluanisone : 注射用水：2 Midazolam：1 混合， 2.7-4.0ml/kg	IP	Buprenorphine, Butorphanol tartrate 為結抗劑
9	Chloral hydrate (5%)	300-500mg/kg	IP	1. 建議經動物實驗管理委員會審查同意，確定有其科學研究之需求與依據，才得以使用本藥劑 2. 此藥劑對腹腔刺激性強，易造成腹膜炎及胃腸道異常蠕動，需注意
10	Halothane, Isoflurane,	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH	於抽氣櫃內或通風良好處使用
	Sevoflurane	誘導 5-8%，維持麻醉 2.5-4%	IH	於抽氣櫃內或通風良好處使用
11	初生仔鼠 (尚未長毛者) 麻醉： ▪ Pentobarbital 5mg/kg, IP ▪ Halothane, isoflurane ▪ 低溫麻醉			
止痛藥				
1	Morphin	1.5-6mg/kg, q2-4h	SC	
2	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	1-2mg/kg, q4h 2.5-5mg/kg, q2h	SC	
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.01-0.05mg/kg	SC, IP	注射劑不得作為口服藥劑使用
4	Ketorolac	3-5mg/kg, q12-24h 1 mg/kg, q12-24h	PO IM	
5	Carprofen	5mg/kg, q12h	SC	
6	Meloxicam	1 mg/kg, q24h	SC, PO	

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表三、倉鼠 (HAMSTER) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用			
1	Atropine	0.1mg/kg	IP, IM, SC
2	Ketamine	22-44mg/kg	IM
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用			
1	Pentobarbital	50-90mg/kg	IP 1. 麻醉深度上個體差異大 2. 會逐漸產生抗藥性
2	Ketamine/Xylazine	50-200mg/kg K+ 10mg/kgX	IP 1. Yohimbine(1-2mg/kgIP), Tolazoline(20mg/kgIP) 為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量, 使用 1/3 ketamine 劑量
3	Terazol™, Zoletil™	50-80mg/kg	IM, IP
4	Zoletil+Xylazine	20-30mg/kgZ+10mg/kgX	IP 測量麻醉深度之檢查如腳趾反射, 在使用此劑量時不適用, 需注意
5	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/ Midazolam	Fentanyl/Fluanisone : 1 注射用水 : 2 Midazolam : 1 混合, 4ml/kg	IP Buprenorphine, Butorphanol tartrate 為結抗劑
6	Halothane, Isoflurane,	誘導 4-5%, 維持麻醉 1-3%	IH 於抽氣櫃內或通風良好處使用
7	Sevoflurane	誘導 5-8%, 維持麻醉 2.5-4%	IH 於抽氣櫃內或通風良好處使用
止痛藥			
1	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	1-5mg/kg, q2-4h	SC, IM
2	Buprenorphine(Buprenex™)	0.05-0.1mg/kg, q8-12h	SC, IM

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表四、沙鼠 (GERBIL) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用			
1	Atropine	0.1mg/kg	IP, IM, SC
2	Ketamine	44-100mg/kg	IM
3	Ketamine/Xylazine	50mg/kg K+ 2mg/kgX	IM
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用			
1	Pentobarbital	36-100mg/kg	IP
2	Ketamine	150-200mg/kg	IP
3	Terazol™, Zoletil™	60mg/kg	IM
4	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/ Midazolam	Fentanyl/Fluanisone : 1 注射用水 : 2 Midazolam : 1 混合 , 8ml/kg	IP Buprenorphine, Butorphanol tartrate 為拮抗劑
5	Tribromoethanol (Avertin) - 等量混合 Tribromyl ethyl alcohol 和 Tertiary amyl alcohol (1.25% dilution)	250-325mg/kg	IP
6	Halothane, Isoflurane,	誘導 4-5%, 維持麻醉 1-3%	IH 於抽氣櫃內或通風良好處使用
7	Sevoflurane	誘導 5-8%, 維持麻醉 2.5-4%	IH 於抽氣櫃內或通風良好處使用
止痛藥			
1	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	0.05-5mg/kg, q2-4h	SC
2	Buprenorphine(Buprenex™)	0.05-1mg/kg, q8-12h	SC, IM

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表五、天竺鼠 (GUINEA PIG) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註	
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用				
1	Atropine	0.05mg/kg	SC	
2	Ketamine	22-30mg/kg	IM	肌肉注射後易出現自殘行為及肌肉潰爛，需注意
3	Diazepam	2.5-5.0mg/kg	IM, SC, IV	
4	Acetylpromazine	5-10mg/kg	IM	
5	Terazol™, Zoletil™	10-80mg/kg	IM, IP	鎮靜時間長
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用				
1	Pentobarbital	15-40mg/kg	IP	
2	Thiopental	20mg/kg	IV	
3	Ketamine/Xylazine	44mg/kg K+5-13mg/kgX 27mg/kgK+0.6mg/kgX，配合 局部投予 0.5ml 1% lidocaine +1:200, 000 epinephrine	IM IM	1. Yohimbine(1-2mg/kgIP)，Tolazoline(20mg/kgIP)為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1/3 ketamine 劑量
4	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/ Midazolam	Fentanyl/Fluanisone : 1 注射用水：2 Midazolam : 1 混合， 8ml/kg	IP	Buprenorphine, Butorphanol tartrate 為結抗劑
5	Terazol™, Zoletil™	60mg/kg，配合局部投予 0.5ml 1% lidocaine + 1:200， 000 epinephrine	IM, IP	建議使用於 minor surgery
6	Halothane, Isoflurane,	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH	1. 剛吸入藥劑時天竺鼠易憋氣，需注意 2. 於抽氣櫃內或通風良好處使用
	Sevoflurane	誘導 5-8%，維持麻醉 2.5-4%	IH	1. 剛吸入藥劑時天竺鼠易憋氣，需注意 2. 於抽氣櫃內或通風良好處使用
止痛藥				
1	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	0.25-0.4mg/kg	SC, IV	
2	Morphine	2-10mg/kg, q4h	SC, IM	
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.05mg/kg, q8-12h	SC	
4	Aspirin	86mg/kg	PO	
5	Carprofen	2.5mg/kg, q24h	PO	

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

註：天竺鼠的盲腸可能影響麻醉藥物的吸收及效應。

表六、兔子 (RABBIT) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註	
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用				
1	Glycopyrrolate	0.1mg/kg	IM	兔子有 atropine 水解酶，因此替代使用另一種 anticholinergics
2	Ketamine	15-50mg/kg	IM	肌肉注射後易出現自殘行為及肌肉潰爛
3	Ketamine/Acetylpromazine(10 : 1)	15-50mg/kg	IM	以 Ketamine 劑量計算之
4	Diazepam	5-10mg/kg	IM, IV	
5	Acetylpromazine	1.0-10mg/kg	IM, SC, IV	
6	Xylazine	5-10mg/kg	IM	
7	Butorphanol/ Acetylpromazine	1mg/kg B 1mg/kg A	SC SC	
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用				
1	Thiopental (2.5%)	15-30mg/kg	IV	需緩慢注射
2	Pentobarbital (3%)	15-40mg/kg	IV	需緩慢注射
3	Pentobarbital/Chlorpromazine	先注射 2mg/kg C, 5-10 分鐘後注射 20-30mg/kg P	IM IV	
4	Pentobarbital/Xylazine	先注射 5mg/kg X, 5-10 分鐘後注射 11.8-28.4mg/kg P	SC, IM IV	
5	Ketamine/Xylazine	35-50mg/kgK+5-10mg/kgX 10mg/kgK+3mg/kgX	IM IV	1. Yohimbine(0.2mg/kgIV) 為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1/3 ketamine/Xylazine 劑量
6	Ketamine/Xylazine/Acetylpromazine	先注射 5-10mg/kgX, 0.75mg/kg A, 5-10 分鐘後注射 35-50mg/kg K	IM	
7	Ketamine/Midazolam	先注射 1mg/kg M, 5-10 分鐘後注射 25mg/kg K	IM	
8	Ketamine/Diazepam	先注射 5-10mg/kg D, 5-10 分鐘後注射 15-50mg/kg K	IM	
9	Ketamine/ Butorphanol/ Acetylpromazine	先注射 0.75mg/kg A, 0.1mg/kg B, 5-10 分鐘後注射 35mg/kg K	IM	
10	Fentanyl/Fluanisone(Hypnorm™)/ Midazolam	先注射 0.3mg/kg Fentanyl/Fluanisone, 再注射 0.5-2mg/kg M	IM	Naloxone(0.005, 0.01, 0.1mg/kgIV), Doxapram(5mg/kg) 皆可刺激呼吸反應
11	Halothane、Isoflurane	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH	1. 剛吸入藥劑時兔子易憋氣，需注意 2. 抽氣櫃內或通風良好處使用
12	Ketamine/Xylazine/Isoflurane	先肌肉注射 35mg/kg K +5mg/kgX, 再以 Isoflurane 維持麻醉	IM IH	
止痛藥				
1	Morphine	2-5mg/kg, q2-4h	SC, IM	
2	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	0.1-0.5mg/kg, q4h 1.0-7.5mg/kg, q4h	IV SC, IM	
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.01-0.1mg/kg, q8-12h	SC, IM	
4	Flunixin meglumine(Banamine™)	1.1mg/kg, q12h	SC, IM	
5	Ketoprofen	3mg/kg, q12h	SC, IM	
6	Carprofen	1.5mg/kg, q12h 4mg/kg, q24h	PO SC	
7	Aspirin	100-500mg/kg	PO	
8	Meloxicam	0.2mg/kg, q24h	SC	

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥
註：

1. 兔子的盲腸可能影響麻醉藥物的吸收及效應。
2. 兔子在恐懼或緊張時會停止動彈，呈現假死現象，需與藥物反應區別之。

表七、狗 (DOG) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用			
1	Atropine	0.02-0.05mg/kg	SC, IM
2	Diazepam(Valium™)	1-5mg/kg 0.2-0.6mg/kg	IM IV
3	Acetylpromazine	0.055-0.11mg/kg	IM, SC, IV
4	Xylazine	1-2mg/kg	IM
5	Medetomidine	0.1-0.8mg/kg	SC, IM, IV
6	Terazol™, Zoletil™	6-12mg/kg	IM
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用			
1	Thiopental	10-35mg/kg	IV 前 1/2 劑量迅速注射，後 1/2 劑量緩慢注射
2	Pentobarbital	20-30mg/kg	IV 前 1/2 劑量迅速注射，後 1/2 劑量緩慢注射
3	Ketamine/Xylazine	先注射 1-2mg/kg X, 5-10 分鐘後注射 10-25mg/kg K	IM 1. Yohimbine(0.2mg/kg IV) 為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1-2mg/kg ketamine IV, 或 1/3-1/4 原劑量 Ketamine IM
4	Ketamine/Midazolam	先注射 0.5mg/kg M, 5-10 分鐘，後注射 10mg/kg K	IV 短時間麻醉
5	Ketamine/Diazepam	先注射 0.5mg/kg D, 5-10 分鐘，後注射 10mg/kg K	IV 短時間麻醉
6	Ketamine/ Acetylpromazine	先注射 0.1mg/kg A, 5-10 分鐘，後注射 2-4mg/kg K	IV 短時間麻醉
7	Terazol™, Zoletil™/Xylazine	8mg/kg Zoletil+0.5mg/kg X	IM
8	Terazol™, Zoletil™	6-10mg/kg 3-7mg/kg	IM IV 2-3mg/kg IV 追加麻醉
9	Propofol/ Isoflurane	先靜脈注射 6mg/kg P, 再以 Isoflurane 維持麻醉	IV IH 可長時間麻醉
10	Thiopental 或 Thiamylal/ Isoflurane	先靜脈注射 8-12mg/kg T, 再以 Isoflurane 維持麻醉	IV IH 可長時間麻醉
11	Halothane、Isoflurane	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH 1. 可長時間麻醉 2. 於通風良好處使用
12	Halothane / Nitrous Oxide (50%O ₂ +50%N ₂ O)	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH 1. 可長時間麻醉 2. 於通風良好處使用
止痛藥			
1	Morphine	0.1-1mg/kg, q4h	SC, IM
2	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	0.2-0.4mg/kg, q4h	SC, IM
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.005-0.02mg/kg, q8h	SC, IM
4	Flunixin meglumine(Banamine™)	0.5-2.2mg/kg,	IM, IV
5	Carprofen(Rimadyl™)	4mg/kg, 之後維持 1-2mg/kg, q24h	IV, SC, SC, PO
6	Aspirin	10-20mg/kg, q8h	PO
7	Meloxicam	0.2mg/kg, 之後維持 0.1mg/kg, q24h	IV, SC, PO PO
8	Paracetamol(Acetaminophen)	15mg/kg, q6-8h	PO
9	Fentanyl	0.001-0.005mg/kg, q0.5h, 0.003-0.01mg/kg/hr, 3-10kg: 25µg/hr; 10-20kg: 50µg/hr; 20-30kg: 75µg/hr; >30kg: 100µg/hr;	IV bolus, 持續輸液 皮下貼片

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表八、貓 (CAT) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥 劑		劑 量	投藥方式	備 註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用				
1	Atropine	0.02-0.05mg/kg	SC, IM	
2	Diazepam(Valium™)	1mg/kg	IV	
3	Acetylpromazine	0.055-0.11mg/kg	IM, SC, IV	
4	Xylazine	0.04-0.9mg/kg	IM	
5	Ketamine	11mg/kg	IM	
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用				
1	Thiopental	8-15mg/kg	IV	前 1/2 劑量迅速注射，後 1/2 劑量緩慢注射
2	Pentobarbital	20-30mg/kg	IV	前 1/2 劑量迅速注射，後 1/2 劑量緩慢注射
3	Ketamine/Xylazine	先注射 1mg/kg X, 5-10 分鐘後注射 10-22mg/kg K	IM	3. Yohimbine(0.2mg/kg IV) 為 Xylazine 結抗劑 4. 如需追加劑量，使用 1-2mg/kg ketamine IV， 或 1/3 原劑量 Ketamine IM
4	Ketamine/Acepromazine	先注射 0.1mg/kg A, 5-10 分鐘後注射 20mg/kg K	IM	
5	Terazol™, Zoletil™	7.5-10mg/kg 3-7mg/kg	IM IV	2-3mg/kg IV 追加麻醉
6	Thiopental 或 Thiamylal/ Isoflurane	先靜脈注射 8-12mg/kg T, 再以 Isoflurane 維持麻醉	IV IH	可長時間麻醉
7	Propofol	5-8mg/kg	IV	
8	Halothane、Isoflurane	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH	1. 可長時間麻醉 2. 於通風良好處使用
9	Halothane/ Nitrous Oxide (50%O ₂ +50%N ₂ O)	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH	1. 可長時間麻醉 2. 於通風良好處使用
止痛藥				
1	Morphine	0.1-0.2mg/kg, q4h	SC, IM	貓對此類藥劑非常敏感，易造成過度興奮反應， 使用時需注意
2	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	0.055-0.11mg/kg, q6-12h 0.4-0.8mg/kg, q4h	SC, IM	
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.005-0.02mg/kg, q4-8h	SC, IM	
4	Flunixin meglumine(Banamine™)	0.5-2.2mg/kg,	IM, IV	
5	Oxymorphone	0.4-1.5mg/kg, q6h	SC, IM, IV	
	Carprofen(Rimadyl™)	2-4mg/kg, 之後維持 1-2mg/kg, q24h	IV, SC, PO	
6	Aspirin	10-25mg/kg, q48h	PO	
7	Meloxicam	0.2mg/kg, 之後維持 0.1mg/kg, q24h	IV, SC, PO PO	
8	Fentanyl	0.002-0.003mg/kg, q0.5h, 0.002-0.003mg/kg/hr, 25µg/hr, q 72h	IV bolus, 持續輸液 皮下貼片	

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表九、貂 (FERRET) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註	
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用				
1	Atropine	0.02-0.05mg/kg	SC, IM	
2	Diazepam(Valium™)	1-2mg/kg	IM	
3	Acetylpromazine	0.2-0.5mg/kg	IM, SC	
4	Xylazine	1mg/kg	IM, SC	
5	Ketamine	10-35mg/kg	IM	
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用				
1	Pentobarbital	30-50mg/kg	IP	
2	Ketamine/Xylazine	1-4mg/kgX +20-30mg/kgK	IM	1. Yohimbine(0.5mg/kgIM)為 Xylazine 拮抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1-2mg/kg ketamine IV，或 1/3 原劑量 Ketamine IM
3	Terazol™, Zoletil™	9-10mg/kg 3-7mg/kg	IM IV	
4	Terazol™, Zoletil™/ Ketamine/Xylazine	3mg/kg Z+2.4mg/kg K+ 0.6mg/kg X	IM	
5	Halothane、Isoflurane	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH	1. 可長時間麻醉 2. 於通風良好處使用
6	Halothane/ Nitrous Oxide (50%O ₂ +50%N ₂ O)	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH	1. 可長時間麻醉 2. 於通風良好處使用
止痛藥				
1	Oxymorphone	0.4-1.5mg/kg, q6h	SC, IM, IV	

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表十、豬 (SWINE) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用			
1	Atropine	0.05mg/kg	SC, IM
2	Diazepam(Valium™)	0.5-10mg/kg 0.44-2mg/kg	IM IV
3	Acetylpromazine	1.1-2.2mg/kg	IM
4	Xylazine	2mg/kg	IM
5	Midazolam	0.1-0.5mg/kg	IM, IV
6	Terazol™, Zoletil™	2-4mg/kg	IM
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用			
1	Thiopental	6.6-30mg/kg	IV 前 1/2 劑量迅速注射，後 1/2 劑量緩慢注射
2	Pentobarbital	20-40mg/kg	IV 前 1/2 劑量迅速注射，後 1/2 劑量緩慢注射
3	Ketamine/Xylazine	先注射 2mg/kg X, 5-10 分鐘 後注射 20mg/kg K	IV IM 1. Yohimbine(1mg/kgIV)為 Xylazine 結抗劑 2. 如需追加劑量，使用 1-2mg/kg ketamine IV， 或 1/3-1/4 原劑量 Ketamine IM
4	Ketamine/Medetomidine	先注射 0.2mg/kg M, 5-10 分鐘 後注射 10mg/kg K	IM Atipamezole(1mg/kgIV)為 Medetomidine 結抗劑
5	Ketamine/Diazepam	先注射 2mg/kg D, 5-10 分鐘 後注射 15mg/kg K	IV
6	Ketamine/ Midazolam	先注射 0.5mg/kg M, 5-10 分鐘 後注射 33mg/kg K	IM
7	Ketamine/ Acetylpromazine	先注射 11mg/kg A, 5-10 分鐘 後注射 33mg/kg K	IM
8	Terazol™, Zoletil™	6-8.8mg/kg	IM 1-2mg/kg IV 追加麻醉
9	Terazol™, Zoletil™/Xylazine	先注射 2mg/kg X, 5-10 分鐘 後注射 4.4mg/kg Zoletil	適合吸入性麻醉前之誘導麻醉
10	Halothane、Isoflurane	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH 1. 誘導麻醉後使用 2. 可長時間麻醉
11	Halothane、Isoflurane / Nitrous Oxide (50%O ₂ +50%N ₂ O)	誘導 4-5%，維持麻醉 1-3%	IH 1. 誘導麻醉後使用 2. 可長時間麻醉
12	非存活手術用組合	麻醉前給藥：Atropine0.5mg/kg IM, Ketamine 33mg/kg IM, Acepromazine 1.1mg/kg IM 誘導：Pentobarbital 20-40mg/kg IV 或 Thiopental 6.6-25mg/kg IV 麻醉維持：Pentobarbital 5-15mg/kg/hr IV 或 Thiopental 3.0-6.0mg/kg/hr IV	
13	存活手術用組合	麻醉前給藥：Atropine0.05mg/kg IM, Ketamine 33mg/kg IM, Acepromazine 1.1mg/kg IM 誘導：Isoflurane (4-5%) 面罩 麻醉維持：Isoflurane (0.5-2.0%) / Nitrous Oxide (50%O ₂ +50%N ₂ O)	
14	Cardiopulmonary Bypass 用組合	麻醉前給藥：Fentanyl 30-50µg/kg IV 或 Sufentanyl 7-15µg/kg IV 誘導：Fentanyl 50-100µg/kg/hr IV 或 Sufentanyl 10-30µg/kg/hr IV 麻醉維持：Isoflurane (0.25-0.5%)	
止痛藥			
1	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	0.1-0.3mg/kg, q4-6h	IM
2	Meperidine	2-10mg/kg, q4h	IM
3	Buprenorphine(Buprenex™)	0.05-0.1mg/kg, q8-12h	IM
4	Oxymorphone	0.15mg/kg, q4h	IM
5	Aspirin	10mg/kg, q4-6h	PO
6	Carprofen	2-4mg/kg, q24h	IV, SC
7	Ketoprofen	3mg/kg, q24h	IM

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表十一、非人類靈長類 (NONHUMAN PRIMATES) 鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

藥劑	劑量	投藥方式	備註
動物保定/鎮靜/麻醉前給藥：進行注射、投藥、引起動物焦慮、低疼痛的實驗步驟或短時間保定時使用			
1	Atropine	0.02-0.05mg/kg	SC, IM
2	Xylazine	0.5-2.0mg/kg	IM Yohimbine(0.2mg/kg IV), Tolazoline(1.5mg/kg IV) 為 Xylazine 結抗劑
3	Diazepam(Valium™)	0.2-0.4mg/kg	IV
4	Terazol™, Zoletil™	4-6mg/kg	IM
5	Ketamine	5-20mg/kg	IM 可進行 TB test, 臨床檢查, 抽血採樣等
動物麻醉：進行侵略性實驗步驟、外科手術、或其他引起動物疼痛的步驟時使用			
1	Thiopental	15-20mg/kg 5-7mg/kg	IV IV 前 1/2 劑量迅速注射, 後 1/2 劑量緩慢注射 誘導麻醉用
2	Pentobarbital	20-30mg/kg	IV 前 1/2 劑量迅速注射, 後 1/2 劑量緩慢注射
3	Ketamine/Xylazine	先注射 0.25-2mg/kg X, 5-10 分鐘後注射 7-10mg/kg K	IM Yohimbine(0.05mg/kg IV) 為 Xylazine 結抗劑
4	Ketamine/Midazolam	先注射 0.05-0.15mg/kg M, 5-10 分鐘後注射 15mg/kg K	IV 建議使用於 Minor surgery
5	Ketamine/Diazepam	先注射 1mg/kg D, 5-10 分鐘後注射 15mg/kg K	IV 建議使用於 Minor surgery
6	Terazol™, Zoletil™	4-6mg/kg	IM 建議使用於 Minor surgery
7	Halothane、Isoflurane	誘導 4-5%, 維持麻醉 1-3%	IH 1. 誘導麻醉後使用 2. 可長時間麻醉
8	Halothane、Isoflurane / Nitrous Oxide (50%O ₂ +50%N ₂ O)	誘導 4-5%, 維持麻醉 1-3%	IH 1. 誘導麻醉後使用 2. 可長時間麻醉
止痛藥			
1	Morphine	1-2mg/kg, q4h	SC, IM
2	Oxymorphone	0.15mg/kg, q4-6h	IM
3	Butorphanol tartrate (Torbugesic™)	0.025mg/kg, q3-6h	IM
4	Meperidine	2mg/kg, q4h	IM
5	Buprenorphine(Buprenex™)	0.01-0.03mg/kg, q8-12h	IM
6	Aspirin	10-20mg/kg	PO
7	Naproxen	10mg/kg, q12h	PO
8	Acetaminophen	10mg/kg, q8h	PO

IV：靜脈注射，IM：肌肉注射，SC：皮下注射，IP：腹腔注射，PO：口服，IH：吸入性，qXh：每 X 小時投藥

表十二、其他實驗動物之鎮靜、麻醉及止痛藥物參考劑量表

	動物	藥劑及劑量	備註
1	Fish (魚類)	MS222, 50mg/liter 作為鎮靜 MS222, 100mg/liter 作為麻醉	1. 需分別準備麻醉用水槽和甦醒用水槽 2. 確認水槽內含氧量足夠 3. 添加藥物使用後之廢水須以化學廢棄物處理
2	Fish (魚類)	Benzocaine, 20-30mg/liter 作為鎮靜 Benzocaine, 50mg/liter 作為麻醉	同上
3	Fish (魚類)	Etomidate, 0.05-0.5mg/liter 運輸時鎮靜用	非手術麻醉用
4	Invertebrates (無脊椎動物)	Halothane, 5-10% 陸棲品種 MS222, 100mg/liter 水棲品種	
5	Toads (蟾蜍)	MS222, 1-3g/liter 浸泡麻醉, 以沾有 MS222 的布料 遮蓋身體維持麻醉 Isoflurane, Halothane, 3-5% 誘導, 1-3%維持麻醉	1. 麻醉及甦醒中皮膚表面隨時保溼 2. 浸泡時注意溺水 3. 於室溫甦醒, 約需 3-6 小時, 期間隨時保溼
6	Frogs& Salamanders (青蛙、蝶)	MS222, 0.5-2g/liter, 浸泡麻醉, 以沾有 MS222 的布料遮蓋身體維持麻醉	同上
7	Tadpoles& Newts (蝌蚪、蝶孃)	MS222, 200-500mg/liter, 浸泡麻醉, 以沾有 MS222 的布料遮蓋身體維持麻醉	同上
8	Crocodylians (鱷)	Isoflurane, Halothane, 3-5% 誘導, 1-3%維持麻醉 Terazol 15mg/kg IM 作為簡易操作	
9	Turtles (烏龜)	Ketamine 20-40mg/kg IM 作為保定及誘導麻醉 Terazol 5-25mg/kg IM 作為保定 Isoflurane, Halothane, 1-3% 維持麻醉	
10	Lizards (蜥蜴)	Ketamine 20-40mg/kg IM 作為保定 Terazol 10-30mg/kg IM Isoflurane, Halothane, 3-5% 誘導, 1-3%維持麻醉	
11	Snakes (蛇)	Ketamine 50mg/kg IM 作為保定 Isoflurane, Halothane, 3-5% 誘導, 1-3%維持麻醉	
12	Chickens& Ducks (雞、鴨)	Isoflurane, Halothane, 4-5% 誘導, 1-3%維持麻醉 Butorphenol 1mg/kg IM 作為止痛 Bupivacaine, Phenylbutazone 軟膏作為局部止痛劑	
13	Pigeons (鴿子)	Isoflurane, Halothane, 3-5% 誘導, 1-3%維持麻醉 Ketamine 20mg/kg + Xylazine 10mg/kg IM	
14	Woodchucks (土撥鼠)	Isoflurane, Halothane, 3-5% 誘導, 1-3%維持麻醉 Ketamine 35mg/kg + Xylazine 5mg/kg IM	
15	Chinchillas (灰鼠)	Isoflurane, Halothane, 3-5% 誘導, 1-3%維持麻醉 Ketamine 40mg/kg + Xylazine 2mg/kg IM	

摘譯自 Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals.1997.

參考資料：

1. BVAWF/FRAME/RSPCA/UFAW Joint Working Group on Refinement. 2003. Lab Animals. 37 (Suppl.1)
2. C. Terrance Hawk et. al. , 2005. Formulary for Laboratory Animals. 3rd edition. Blackwell Publishing.
3. Dennis F. Kohn. et.al. , 1997. Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals. Academic Press.
4. National Health and Medical Research Council. Australian Government. 2008. Guidelines to Promote the Wellbeing of Animals Used for Scientific Purposes. Assessment and Alleviation of Pain and Distress in Research Animals. Available at : www.nhmrc.gov.au.
5. NIH Anesthesia and Analgesia Formulary. 2005. NIH.

SPF 齧齒類實驗動物運輸箱的設計

國家實驗動物中心 林宗德

壹、 齧齒類實驗動物運輸的相關法規

「動物保護法」第9條規定，「運送動物應注意其食物、飲水、排泄、環境及安全，並避免動物遭受驚嚇、痛苦或傷害；其運送工具、方式及其他運送時應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。」行政院農業委員會於92年完成動物運送辦法草案，於民國94年6月30日公告「動物運送管理辦法」17條，又於97年9月3日修正發布全文18條，並自發布日施行。其中與齧齒類實驗動物之運輸相關部份，至少有下列幾條：

第6條 運送人員運送動物應依動物別、年齡、體重、懷孕、截角等狀況，於必要時加以區隔、混攪，或將個別動物加以適當固定，以避免動物間的相互騷擾、攻擊。

第7條 運輸工具依動物特性，於必要時應有良好的結構、裝置、隔欄、墊料，並應能防曬、防寒及適當通風，以避免動物受傷、逃脫或緊迫。

運輸工具應視需要清潔消毒。

第8條 運送動物所使用之容器應符合下列規定：

- 一、 容器應有良好的結構、裝置、隔欄或墊料。
- 二、 應易於供應動物飲水及食物。
- 三、 應易於檢查、照料。
- 四、 應能防止固、液體排泄的外漏。
- 五、 自容器外無法看到動物者，應標示「活動物」及「此面朝上方」標誌。
- 六、 應能穩固放置而防止運送中的移位。
- 七、 重覆使用者，應清潔消毒。

第9條 運送人員運送牛、羊超過十二小時；豬或其他動物超過八小時，應提供飲水予動物。

運送人員運送動物超過二十四小時，應提供食物予動物。

SPF 齧齒類實驗動物需要做運輸的情況大體上有幾個情況：

- 一、自國內生產供應處運輸到使用者動物房（陸運）；
- 二、自國外生產供應處運送到國內使用者動物房（空運）；
- 三、自甲(機構)動物房運輸到乙(機構)動物房；
- 四、自動物房運輸到使用者實驗室；
- 五、機構動物房內的運輸。

本文將以第一種情況為主要討論對象。

「實驗動物管理與使用指南」第三版第十章運輸中提到：

「無論海陸空運輸方式，皆需使用特製的動物運輸容器 (shipping container)，而能減少微生物污染及承受短暫性的擠壓。運輸容器一定要能提供動物舒適安全的環境及防逃設施，而且可分成拋丟式或可經消毒重覆使用式二類。在運輸之中，運輸容器亦要有足夠的通風。如果是非特定病原 (SPF) 動物之運輸箱更要加上一層特殊濾網，以防止外界微生物的污染。」...「如果運輸期間超過 6 個小時以上，則須添加足量飲水及飼料。每種動物的需求及餵食方式各有不同，須登錄於運輸箱外之標籤。同時要特別注意，在同一運輸箱內不能混合不同品種或不同性別動物。」

1996 年 ILAR 公佈了 “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals” 一書，根據其中的規定，「不論何種之動物運送方式、類別、包含機構間之運輸，應詳盡規劃，以降低運送所需之時間及人與動物間之相互感染機率，另外需考量之因素有，避免動物暴露於極端惡劣之氣候或過度擁擠之環境中；若有需要時，則應依指示來供應飼料及飲水；避免肢體之受創損傷。運輸過程本身對動物造成之緊迫是無可避免的，但若可對上述因素事先加以留意，則當可減輕緊迫之程度。」2006 年 ILAR 又公佈了 “Guidelines for the Humane Transportation of Research Animals” 一書，探討關於實驗研究所使用的動物的運輸以及所衍生出來的動物福祉，從法律、規範、實務、生物安全等層面切入，深入分析運輸的過程給動物帶來的緊迫以及各種的影響，討論的動物種類包括啮齒類、兔、犬、貓、豬、牛、羊、猿猴等。

NIH Animal Transportation Guidelines 中有一段文字，可以作為設計與製作啮齒類實驗動物運輸箱的參考：「箱體 (主要圍籬) 應當要能夠防止動物逃脫，應當有標籤能適當地標記，能提供足夠的通風，能夠容易清潔或廢棄、能夠阻止病原菌、化學物質、或輻射物質的散播，應為不透明或能遮蔽以免動物緊迫。」

貳、關於 SPF 啮齒類實驗動物運輸箱的設計

因此，關於 SPF 啮齒類實驗動物運輸箱的設計，筆者綜合了幾項需要考慮的要點如下：

- 一、結構穩固：箱體沒有縫隙，要能有效防止動物的逃脫，且能防止碰撞或動物噬咬而產生裂隙或破洞。
- 二、配合消毒滅菌的需要：無論放射線照射法、氣體煙燻法與高溫高壓滅菌法都可以選擇。
- 三、密閉性：為了維持 SPF 的效果，必須儘可能防止病原菌的入侵。
- 四、通風：必須不至於過度悶熱。通氣窗的面積不可太小，通氣窗有過濾網及塑膠或鐵絲網的防護裝置，過濾網通常使用濾紙、塑膠纖維或不織布材質，須考慮其透氣性 (如圖 1~3)。

- 五、環保：廢棄物的處理必須考慮，減少環保的問題。
- 六、成本：儘量要在合理範圍內。減少運輸箱的種類型式，應是合理的做法。
- 七、重複使用的考慮：箱體及其配件若能夠自行以高溫高壓滅菌方式來消毒，而能夠重複使用的話，不失為經濟又兼顧環保的做法。但許多材料其實無法耐受重覆多次的高溫高壓滅菌，這是事先必須要知道和謹慎的。
- 八、箱體形狀、底面積大小與高度：塑膠箱通常製作成底部小而開口寬的立方梯形，以利相互套疊，並減少儲存空間的需求。塑膠箱的底部或上蓋可以增加支撐柱的設計，以利堆疊時的通風。紙箱則可設計成立方梯形或長方體型。底面積的大小則會影響到裝載動物隻數的數目，必須謹慎。對於運輸箱體高度的要求，並沒有明確的規定；若比照 Guide 對於一般齧齒類實驗動物群居飼養時主要圍籬所建議的高度，即大鼠需 7 吋、小鼠 5 吋、倉鼠 6 吋。故設計運輸箱體時可以統一只一種尺寸，以節省製作成本；或者區分大鼠及倉鼠適用一款，以及小鼠適用一款。
- 九、防潮：運輸過程中所必須的動物飲水，無論是瓶裝或以洋菜的方式提供，以及動物的排泄物，是造成箱體會潮濕的主要原因。紙箱可以在紙板內面附加塑膠片或塑膠膜來避免箱體潮濕而損毀 (如圖 3)，塑膠箱在防止箱體受潮而破損這一方面比紙箱有絕大的優勢。
- 十、分隔板：若能使用分隔板，則可以區別不同品系、週齡或性別，也可避免動物因混籠而造成的打架問題，減少箱子以及運輸的成本 (如圖 4~7)。
- 十一、不透明箱體與觀查窗：為了減低運輸過程中動物的緊迫程度，箱體宜避免採用透明材質。但由於運輸過程中有隨時檢查動物狀況之需要，且於接收驗貨時有免開箱即可查驗之需要，加設觀查窗是很有助益的。(如圖 2)
- 十二、標示：裝載動物的箱體一定要貼有標籤，載明動物資料。另外箱外應該有「活體動物」及「此面朝上」提醒運送及其他人員，以減少不必要的傷害 (如圖 9)。

箱體的材質—塑膠箱或是紙箱？

塑膠箱具有抗濕、密閉性佳、堅固且耐咬耐撞、可以放置分隔板加以分格、可耐高溫高壓滅菌、可重複使用等優點，故適合齧齒類實驗動物於空運時使用。但目前運輸齧齒類實驗動物的塑膠箱，以 PP (polypropylene) 材質來說，成本約為紙箱的三至五倍，相對上較為昂貴。其次，報廢的塑膠箱的廢棄處理，相當令人困擾的問題。

紙製運輸箱的優點是成本相對便宜，使用後拋棄較無環保的問題。但是它的缺點也不少，如紙箱怕潮濕，需要添加塑膠片；不耐動物噬咬，需要添加鐵絲網以防動物咬破而逃逸；且較易變形不耐撞擊。紙箱封蓋的方法有釘封、縫線、魔術氈、摺疊、膠帶黏貼、捆綁等等方式，亦各有其優缺點。譬如，以裝釘針來封箱的缺點，經常是釘子太緊，不易拆卸，或者拆箱時不小心而傷到手。紙箱若直接經高溫高壓滅菌法，可能會因為堆疊起來不利蒸汽深入，而不堆疊又有空間太大，耗時浪費之困擾。故通常在工廠製造後，將數十片平面紙板堆疊起來然後以塑膠套密封，經放射線照射來滅菌，即可儲

存備用。欲進入 SPF 乾淨環境使用時，利用氣體煙燻法消毒外層塑膠套，進入乾淨區後拆去塑膠套取得滅菌乾淨的紙板，經裝釘或其他加工方法，即可成型。將動物裝入運輸箱後，通過品管檢查、貼上標籤貼紙、再封其上蓋，即可運送出去。

由於運輸過程中的溫度對實驗動物的健康和福祉影響很大，因此對於 SPF 活體實驗動物運輸箱的設計來說，溫度的影響實在是一個重要的考慮因素。雖然除了運輸箱本身的特性之外，運輸過程中需要考慮的因素還有很多，譬如動物的種類、性別、週齡、品系的特性、運送的季節、時程的長短、裝箱的密度等等。無論是在運輸車內或在運輸車外，運輸箱經常還會被堆積起來擺放一段時間，因而會相當程度地限制了空氣在運輸箱外圍以及進入運輸箱內的流通量。在運輸箱上作為防止微生物污染的濾網或濾紙，也會限制空氣進入運輸箱內的流通量，且因動物體溫的累積而使運輸箱內溫度升高。使用人若想節約，利用高溫高壓滅菌法來消毒，以重覆使用這種運輸箱時，要特別注意箱上的濾網可能在高溫高壓滅菌過程之後其透氣性變得更不佳。因此除非經過驗證，確認運輸箱上濾網是可重覆滅菌若干次而不影響其透氣性，否則應避免利用高溫高壓滅菌法以重覆使用。

由於運輸過程通常需要耗時數個小時以上，甚至隔日。所以運輸箱內要提供下列幾種物品：

- 一、附有足夠的墊料，以吸收糞尿，並提供動物的需要，
- 二、足夠的飼料，飼料量的估算通常是以 2 倍的日需要量乘上動物隻數乘上運輸日數。
- 三、足夠的飲水，飲水量的估算通常是以 2 倍的日需要量乘上動物隻數乘上運輸日數。飲水瓶容易有滲漏的風險，可以使用洋菜來替代飲水瓶。

最後必須注意的是，應該利用附有空調設備的運輸專用車來載運動物，以免過高的廂內溫度使得運輸箱內的溫度無法散熱，造成動物緊迫甚至死亡。

目前國外市面上已有 PP 塑膠製運輸箱可以提供訂購，皆標榜結構堅固且隔絕性佳，有大型通氣窗並附有過濾網，沒有鐵絲及釘子容易開啟，可以耐高溫高壓滅菌而可重覆使用 1~2 次，並以符合國際空運協會 (IATA, International Air Transportation Association) 的規格等等為訴求。例如 A 廠牌其箱體內部尺寸為 51 x 37.5 x 17.5 cm (大)，底面積約 1912.5 cm²；45 x 23x 15 cm (小)，底面積約 1035 cm²。B 廠牌其箱體尺寸為 51 x 35.5 cm，底面積約 1810.5 cm²；當使用平蓋，其內高度 15.2 cm；使用加高箱蓋，則內部高度 18.5 cm。這些塑膠盒都有相同塑膠材質的隔板可供另外選購，因此可以將一個箱子隔成兩個分格，至多可隔成四個分格。



圖 1、底蓋一體式紙箱，紙板內面
附有鐵絲網、塑膠片、濾紙。



圖 2、底蓋分離式紙箱，上蓋有觀察窗



圖 3、紙箱上蓋內面附有塑膠片



圖 4、分隔板將紙箱格成二區



圖 5、分隔板將紙箱格成三區



圖 6、分隔板將紙箱格成四區

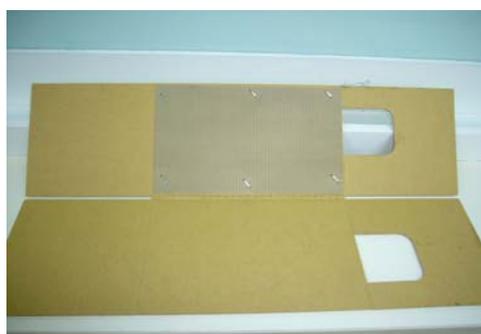


圖 7、分隔板附有鐵絲網及通氣窗



圖 8、以魔術氈成型方式的紙箱



圖 9、以摺疊方式成型的紙箱，外表印有符合規定的標示



圖 10、紙運輸箱裝載小鼠 25 隻，內含足夠的墊料、飼料及洋菜。



圖 11、紙運輸箱裝載大鼠 10 隻，內含足夠的墊料、飼料及洋菜。

參、 活體動物群體運輸空間需求 (裝箱密度)

齧齒類實驗動物運輸時的空間需求，包括裝箱的密度、箱體的高度與箱內每隻動物的平均地板面積。關於動物運輸箱箱體的尺寸、高度、動物密度等方面的規定，到目前為止，其實並沒有的一致且明確的標準。由於活體動物運輸空間需求並不同於飼養之空間需求，目前國際上各大動物供應單位 (如 Charles River Lab, Harlan, Jackson Lab, Taconic 等等) 各有其自行訂定的裝箱密度標準，但並不一致，筆者將之編輯整理，統一單位 (體重以公克為單位，面積以平方公分為單位)，以方便比較，並製作如表 1。國家實驗動物中心對於的活體動物運輸空間密度的規定，仍是依據動物平時飼養空間的標準，如表 2。至於箱體的高度則採用 17 cm 一種，以節省紙箱製作的成本。(如圖 10~11)

表 1、活體齧齒類動物群體運輸空間需求

	體重(gm)	每隻動物地板面積 (cm ²)			
		Jackson	Harlan	CRL	Taconic
小鼠	24, 25	40	80	-	-
	34, 35	-	90	60	-
大鼠	50	-	-	120	90
	74, 75	-	150	150	100
	99, 100	-	180	190	110
	124, 125	-	200	250	120
	149, 150	-	230	280	140
	174, 175	-	270	-	170
	200	-	-	310	-
	224	-	320	-	-
	250	-	-	410	230
	275	-	-	-	270
	300	-	-	500	-
	325	-	-	-	340
	400	-	-	620	450
	450	-	-	830	-
倉鼠	50	-	-	100	-
	60	-	120	-	-
	80	-	-	120	-
	100	-	140	-	-
	130	-	170	-	-
天竺鼠	249	-	250	-	-
	349, 350	-	310	250	-
	549	-	410	-	-
	600	-	-	410	-
	800	-	-	500	-

表 2、國家實驗動物中心齧齒類動物運輸箱裝箱密度

動物	平均體重(gm)	每隻動物地板面積 (cm ²)	箱體長、寬、高為 52 x 37x 17 cm 底部面積為 1924 cm ² 運輸箱	
			依 Guide 建議 可容納隻數	本中心採行最多 容納隻數
小鼠	<10	38.71	50	-
	10~15	51.62	37	35
	16~25	77.42	25	25
	>25	96.78	20	20
懷孕小鼠	-	-	-	15
大鼠	<100	109.68	18	15
	100~200	148.40	13	10
	201~300	187.11	10	10(夏季 6~8)
	301~400	258.08	7	5
	401~500	387.12	5	-
	>500	451.64	4	-
倉鼠	<60	64.52	30	20
	61~80	83.88	23	20
	81~100	103.23	19	15
	>100	122.59	16	15

參考資料：

1. 「動物運送管理辦法」，中華民國九十七年九月三日行政院農業委員會農牧字第 0970040857 號令修正發布全文 18 條。
2. 實驗動物管理與使用指南，中華實驗動物學會出版，第三版，中華民國九十四年十一月，第 98~99 頁。
3. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals，1996，Institute of Laboratory Animals Resources，National Research Council，U.S.A.
4. Guidelines for the Humane Transportation of Research Animals，2006，Institute of Laboratory Animals Resources，National Research Council，U.S.A.

無菌鼠在台灣開發經驗

黃彥智、林裕翔、陳錦富、曾彥勳、黃婕妤、郭子瑛、
劉如芸、劉福文、卓宜興、蕭麗如、王秀秀、余俊強、梁善居
財團法人國家實驗研究院實驗動物中心

一、前言：

無菌動物是根據自然界哺乳動物，在正常情形下子宮未破水前，胎兒仍維持無菌狀態來產製。而無菌隔離操作箱即是模擬子宮無菌環境，來培育無菌動物。隔離操作箱技術除了建立『無菌動物』之外，主要應用於維持種原、復育重建污染動物，並應用此技術平台提升國內實驗動物品質及生物醫學研究。在技術建立方面，國內由本中心首先成功開發本技術，現有 BALB/cByJNarl、C57BL/6JNarl 無菌級小鼠、繁殖無菌級代養母小鼠 Tac:(SW)小鼠，計 3 種無菌級小鼠，自 2003 年 8 月 29 日起陸續維持在正壓無菌隔離操作箱至今已 6 年。並將國外進口感染鼠滴蟲之 C3H/HeNcr 小鼠，以子宮摘除技術清除病原，復育擴產供作本中心繁殖種原計 1 種；建立 Tac:(SD)、NIH:Tac-whn 計 2 種無菌級大鼠及 NIH:Tac-whn 計 1 種已知菌級大鼠。以上技術於 2007 年 3 月國際實驗動物認證協會(Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care, AAALAC)派韓籍專家 Dr. Seong 現場考核，給予無缺失建議。並於同年 8 月榮獲國家實驗研究院科技貢獻獎第 3 名。

在應用推廣方面，以上無菌鼠已開始供應本中心合作對象使用。並獲得 2006 年度國科會、衛生署及農委會共同推動之跨部會目標導向研究計畫「保健食品研究開發」整合型計畫，目的是應用無菌動物模式評估益生菌功能，計有 4 項子計畫。且於 2006 年 8 月份舉行「無菌動物產製及應用」記者招待會，成功的將無菌鼠介紹給國人。並於 2008 年初建立台南中心種源，是以無菌鼠接種通過品管之腸道正常菌叢，建立比台北中心更乾淨的 46-SPF 級種鼠。爾後任何動物，皆需經由子宮摘除術或胚移植術方式進入台南中心，以降低疾病爆發風險。

本小組將以歷史回顧方式，檢討未來引進或開發新技術時，該如何落實本土化以利推廣應用。分別探討設備(隔離操作箱的設計與零組件的取代)、操作流程(標準操作流程的修改與建立)、人員培訓(技術本土化與推廣)、專利技術(無菌鼠運輸罐、剖腹生產術的改進、腸道正常菌叢的設計)的開發、品質管制(微生物品管)、應用推廣(合作計劃、學術演講、訓練課程、培訓研究生)、以及未來的規劃。期望本報告能對未來新技術開發及推廣能有些許的助益，並提供台灣生醫產學界於建立無菌隔離操作箱技術的參考。

二、歷史回顧：

本中心梁主任於民國 2000 年 2 月派生產組林裕翔組長與陳建宏飼養員，至日本實驗動物中央研究所(central institute for experimental animals, CIEA)，研習隔離操作箱組裝及維持技術，以及產製無菌鼠所需之子宮摘除術技術，為期 44 天。回國後，由於國內當時尚無隔離操作箱相關的產業及學術研究，因此草創初期只能以國際知名各大廠所生產之制式產品作為公開招標對象。在 2001 年引進 5 個英國 Harlan 公司產製的一般隔離操作箱及 1 個子宮摘除術用之隔離操作箱。林陳二員每日均是在生產組 SPF 動物房工作之餘，兼職建立操作隔離操作箱相關事務。

另於 2001 年 5 月派研發組黃彥智助理研究員，至日本 CIEA 研習無菌鼠及已知菌鼠的建立及微生物品管，為期 10 天。回國後，開始建立小鼠腸道正常菌叢的分離與鑑定，並兼職支援無菌隔離操作箱的建立。

有鑒於建立此項技術之硬體設備『隔離操作箱』，若全部必須仰賴國外進口，勢必造成建立、維持及推廣應用上的困擾：如因匯率波動造成隔離操作箱的價格上揚、規格的限制、保存與使用期限、供應時效與方便性等等的限制。開始積極規劃並尋找國內協力廠商開發此項技術，2002 年因國內廠商一些關鍵技術無法克服終告失敗。在開發隔離操作箱期間，並於同年 8 月第一次引進 5♂14♀無菌小鼠，飼養於 Harlan 製之隔離操作箱內，但 7 天後即告污染，經檢討並改善失敗原因重新測試建立。於該年 12 月第二次引進 5♂14♀無菌小鼠，同樣飼養於 Harlan 製之隔離操作箱內，但於 2003 年 4 月再次污染。

至 2003 年 6 月進口美國 CBC 公司標得承製的 12 個小鼠隔離操作箱，在 1 人(林裕翔)專職及 2 人(陳建宏、黃彥智)兼職人力下，於 8 月完成建立 6 個無菌隔離操作箱。並同年 8 月底，第三次引進 3♂8♀無菌小鼠，成功維持在 CBC 製之無菌隔離操作箱中。同時，生產組陳錦富副組長支援部份工時，接受隔離操作箱技術訓練。並於同年 12 月，本小組藉由子宮摘除術，成功將感染 *Trichomonas spp.* 的 C3H/HeNCr 小鼠淨化復育為無菌鼠，並導入 SPF 隔離區成為本中心種原。

2004 年再增購 10 個小鼠、12 個大鼠及 4 個貯存用 CBC 製之隔離操作箱，以 2.5 個人力(黃彥智、林裕翔、陳錦富 x0.5)建立、維持，以及擴增無菌鼠。並陸續於 5 月及 6 月將 BALB/cByJNarl、C57BL/6JNarl 種原無菌化。於同年 8 月成功培育本土化無菌隔離操作系統技術人員 1 人(陳錦富)，並進行無菌鼠基本實驗分析。2005 年 3 月引進無菌級 SD 大鼠及 RF(restricted flora)級裸大鼠，同年 11 月將 NIH: Tac- *Whn* 裸大鼠由 RF 級無菌化，且維持於隔離操作箱。2006 年 9 月購入 8 個 CBC 負壓式隔離操作箱，作為外來動物進入 SPF (specific pathogen free) 隔離飼育區(barrier)前之檢疫站。

三、隔離操作箱的設計與零組件的取代：

為因應本中心操作人實際需求，自行設計隔離操作箱規格，再由協力廠商製作；同時更積極尋找並測試週邊耗材之替代品，來建立無菌隔離操作箱，現已掌握無菌鼠產製的上中下游關鍵技術，以期更符合經濟及時效性。本中心現使用之無菌隔離操作箱本體，由軟質之乙烯塑膠所構成，其特點為無固定之形狀，易於改變，很適合東方人之體型與操作。配合過濾空氣之進出氣罐與物品進出之傳遞管徑，形成一個隔離的空間。在這一個隔離空間中，所有進入的物品與器具，都必須經過嚴格的滅菌過程。而動物本身，也必須是無菌狀態或是以剖腹產的方式，由外界送入。

為了擴增無菌鼠以配合實驗所需，及解決 Harlan 子宮摘除術隔離操作箱的缺點，於同年 10 月購入由本小組林裕翔自行設計，CBC 承製的大型及子宮摘除術用隔離操作箱各 1 台，經不斷地測試及評估，於 2006 年 5 月完成建立大型隔離操作箱，並導入無菌小鼠繁殖，11 月再購進大型隔離操作箱 1 台，擴大生產無菌鼠作為整合型計畫及合作計劃之用。預計自 2009 年初建立本小組自行設計的實驗用小型隔離操作箱，以節省空間及增加實驗使用頻度。經由無菌小組這幾年來的測試與監測，已成功建立了一套完整的操作流程，確保隔離操作箱維持無菌狀態，並將污染的風險降到最低。

四、無菌隔離操作箱及無菌鼠的品質管制：

每季每個隔離操作箱及無菌鼠須進行例行性健康監測，每月取 3 種 7 個樣品（限同一個隔離操作箱）例行檢查，無菌鼠運輸（移房、出售....）前無菌檢查：(1) 3 天前：例行檢查；(2) 當天：取糞便直接作抹片革蘭氏染色後鏡檢。

自 2002 年 8 月第 1 次引進無菌鼠，培育一週後因器具滅菌不全導致污染。同年 12 月第 2 次引進無菌鼠，培育 4 個月後(2003 年 4 月)因傳遞途徑污染而失敗。期間所有監測資料(75 次隔離操作箱)作廢，僅保存供作參考之用。2003 年 8 月第 3 次引進無菌鼠，並在同年 12 月首先成功建立本土第 1 種無菌小鼠 C3H/HeNCr，這期間共進行 24 次無菌隔離操作箱環境監測，以及 3 隻無菌小鼠進行血清學、細菌學、黴菌學及病理學分析，結果皆為無菌。爾後，每個無菌隔離操作箱例行性每月 1 次環境監測，每季 1 次無菌鼠健康監測。自 2003 年 8 月起至今(2008 年 11 月)，共進行無菌隔離操作箱及無菌鼠的微生物管分析，僅 1 次有分離到格蘭氏(Gram)陽性桿菌，經確認為剖腹產製後傳遞滅菌時間不足，污染環境菌所造成之外，其餘皆為無菌狀態。為此，本小組另行設計無菌鼠運輸罐，以及無菌手術台至無菌隔離操作箱的傳遞套筒，將剖腹取出仔鼠直接復甦送入無菌隔離操作箱。此技術不但克服環境菌的污染，也明顯地提升仔鼠存活率。此外，也克服舊式仔鼠傳遞筒容量過小的瓶頸，進而改善剖腹產流程及效率。

五、標準操作流程的修改與建立：

無菌鼠為現有技術無法偵測到任何微生物、寄生蟲、病毒，在無菌鼠作出(建立)後，必須藉完全隔離的陽壓(無菌)隔離操作箱以維持及繁殖，因此對於隔離操作箱的建立、測漏、消毒及所需物品的滅菌方法、無菌鼠的作出方式、飼養管理、監測方式...等都必須非常熟知。本小組自 2000 年赴日研習隔離操作箱起至 2006 年間，累積之前許多失敗檢討與改進經驗，及結合赴日本 CIEA、英國 Harlan、美國北卡羅萊那州立大學、德國海德堡大學(國家癌症研究中心)等無菌實驗動物中心的研習心得，並經多次不斷地改進及克服各項技術瓶頸，如隔離操作箱之密閉、消毒方式、物品器具滅菌條件、適合無菌鼠營養成分之飼料、吸水性佳之墊料、監測方式、子宮摘除術硬體設備及環境條件改善、文件資料記錄建立，而訂定及完成本中心無菌鼠之標準操作程序。本小組已於 2006 年建立本中心無菌鼠之標準操作程序(Standard Operating Procedure, SOP)共計 20 篇。

六、專業技術人員培訓：

由於此臨時任務編制業務量增加且事權不一，本中心於 2006 年 1 月起正式成立無菌隔離操作箱推廣小組，隸屬於研發組，原研發組品管人員黃彥智、生產組林裕翔及陳錦富等 3 員改編至本小組。同年 8 月舉行無菌鼠在台灣成功繁殖的記者會。配合中心招考台南中心新進人員，於 2006 年 4 月起至 2008 年 11 月依所建立標準化操作程序，陸續培訓 15 位新人及在職同仁，目前已有 5 人(曾彥勳、黃婕妤、郭子瑛、劉如芸、劉福文)可獨立操作隔離操作箱。本小組成員除建立維持無菌隔離操作箱及無菌級種鼠之外，並同時參與多項合作計畫實驗。

七、專利技術的開發與改進：

由於台南中心成立，必需建立乾淨種原鼠，計畫將台北中心無菌鼠南運。因此，本小組林裕翔自行開發無菌鼠運輸罐，經多次測試改良，已可將無菌鼠順利送達，並經檢測仍可維持無菌狀態。本技術可以克服無菌鼠長途運輸的困難，提高無菌鼠的應用性，本技術現已申請專利中。

經由歷年剖腹生產術的數據顯示，影響經由剖腹生產術產製無菌化鼠的成功率與代養成功率分別有下列幾項因素：一、仔鼠經剖腹產的無菌化存活率方面：1.消毒作用時間過長。2.懷孕日齡不足。3.懷孕誤判。4.剖腹過程時間過長。二、仔鼠在無菌化代養後存活率方面：1.代養母鼠少。2.代養母鼠母性不佳。

本小組針對以上幾項因素進行改善措施：1.改善隔離操作箱高度以利進行對接，縮短消毒作用時間，降低對仔鼠在密閉空間內造成的緊迫。2.改善隔離操作箱的舒適性及方便性，對於人員進行仔鼠復甦的動作時，能夠更方便操作，並可近距離觀察仔鼠的復甦情形以利於判斷。3.加強工作人員懷孕判斷、懷孕日齡判別以及剖腹技術之訓練，減少誤判之情形發生。4.增購隔離操作箱之數量，一併擴充代養母鼠數量，依據生產紀錄選擇母性佳之母鼠進行代養。5.使用小動物腹部超音波儀器觀察母鼠懷孕情形，可更精準且直接地根據胚胎日齡來決定剖腹時間，提高剖腹產成功率。

八、無菌鼠自發性病變的病理形態學分析：

統計分析本中心從2004年1月至2007年12月無菌鼠送檢例行性健康監測共計176隻，包括Narl：Swiss Webster小鼠53隻、C57BL/6JNarl小鼠38隻、BALB/cByJNarl小鼠33隻、C3H/HeNCrNarl小鼠5隻、Tac：N(SD)大鼠44隻、NTac：NIH-Whn大鼠3隻。經病理診斷發現共有96隻無菌鼠於組織病理學上有明顯異常，計發生有16種自發性病變，其中有10隻無菌鼠發生有兩種以上的自發性病變。無菌小鼠常見病變包括視網膜變性(24/129)、心外膜礦物質沈積(13/129)、唾液腺淋巴組織增生(9/129)與腎病(8/129)，無菌大鼠主要病變以水腎病(22/47)與肺泡組織細胞症(6/47)最為常見。其他病變包括肺異物性肉芽腫、肺腫瘤、腎小管礦物質沈積、心肌病、嗜酸性晶體性肺炎、肝腫瘤、血管瘤與動脈周圍炎等散發病例共有25例。分析結果發現，無菌鼠較常發生的病變與無特定病原鼠相似，多半為品系背景病變與自發性病變。此外，分析中發現所有的176隻無菌鼠，均出現有盲腸膨大症候群及腸道培耶氏斑發育不全，此兩種現象為無菌鼠之背景特徵，可能是無菌鼠缺乏正常腸道菌叢協助腸道內容物分解消化及刺激腸道培耶氏斑發育所致。

根據研究資料顯示，依據盲腸膨大症候群出現的形態可將無菌動物分為兩類，第一類動物包括大鼠、小鼠、沙鼠、倉鼠、天竺鼠與兔子在經過無菌化之後，會產生盲腸膨大症候群。第二類動物包括犬、豬、綿羊、山羊與雞在經過無菌化之後，並不會出現盲腸膨大症候群。研究發現無菌鼠在出生後第16天，其盲腸便會逐漸膨大，在3至4月齡時盲腸體積會膨脹到最大，約為正常SPF鼠盲腸體積的3至4倍，本調查結果與其他研究報告相同。由本調查分析可以得知，飼養在無菌化環境的無菌鼠所發生的病變，並非是感染外來的病原因子而產生的，而是無菌鼠本身遺傳性或自發性的病變。

九、台南中心種鼠的建立與品管：

台南中心預定直接由台北中心分讓種原，但比較台北中心(NLAC 2000)與世界主要機構(FELASA

2002, Jackson Lab. 2007, Taconic 2007, Charles River Lab. 2007, Harlan 2007) 公告管制病原清單，檢測發現含有非本中心現行管制病原的陽性病例。若由國外直接進口種原，仍須檢疫而無法及時復育，且仍有攜帶病原的風險。若由無菌 (Germfree, GF) 級鼠直接建立新種原、或消毒重新建立的隔離區中進行 SPF 化飼養，將導致該 SPF 化小鼠種原缺乏某些正常腸道菌叢。因此，策略上本中心採用：接種符合 SPF 等級的正常腸道菌叢於台北中心無菌小鼠，來建立台南中心標準化 SPF 小鼠。

台北中心現有實驗小鼠管制病原計有 19 種，可稱為 19-SPF 級小鼠。為達到 FIMRe 小鼠交流，參照世界各主要機構列管微生物 (list of agents monitored)，以培養鑑定、血清抗體、聚合酶連鎖反應、鏡檢等方法進行細菌(17)、病毒(17)、黴菌(1)、黴漿菌(2)、寄生蟲(9)等約 46 種病原監測，全面擴大篩選台北中心現有實驗鼠，免疫缺陷鼠則以衛兵鼠方式監測。採自本中心監測無 46 種病原的 46-SPF 等級 C.B17/Icr-Prkdc^{scid}/Crl 小鼠的厭氧處理糞材，餵管接種至無菌級 C57BL/6JNarl 小鼠，飼養維持在無菌隔離操作箱內；為避免所接腸道菌相不足，也檢測該糞材含有乳酸菌(*Lactobacillus* spp.)等益生菌，於餵菌後第 1、2、5、12 週測試腸道形態學與細胞功能，結果符合一般 SPF 鼠條件，並再次通過 46 種病原監測。最後，將無菌鼠及接菌正常化 SPF 鼠，以本中心自行開發無菌運輸罐運至台南中心，分別再次通過無菌測試、環境的微生物狀態確認及 46 種病原監測後，即送入隔離區飼養繁殖。

自 2007 年 12 月 24 日起，自台北中心分批送 9 對無菌級 Swiss 小鼠及 17 對無菌級 C57BL/6JNarl 小鼠至台南中心，至 2008 年 3 月底已陸續生產 123 隻；已於當月 7 日起開始分批引進上述 SPF 化 C57BL/6JNarl 小鼠計 21 隻至台南中心。至今(2008 年 11 月)經每月檢查隔離操作箱及糞便，以及每季健康監測，仍符合無菌級與 46-SPF 級鼠的微生物條件。

十、無菌隔離操作箱及無菌鼠技術的推廣：

2006 年度本中心無菌小組獲得國科會、衛生署及農委會共同推動之跨部會目標導向研究計畫「保健食品研究開發」整合型計畫，應用無菌鼠模式評估益生菌功能，計有 4 項子計畫，分別由本中心、食品工業發展研究所、輔仁大學、中山醫學大學、文化大學等研究人員參與。本整合型計畫的目標，是以本小組在國內首先建立的無菌級(germfree, GF)小鼠、相關操作技術、與基礎生理數據為平台，比對篩選益生菌對 GF 級小鼠的腸道免疫影響或病理學分析，及逐年建立已知益生菌的動物模式，來釐清益生菌在維持宿主健康及腸道免疫功能上所扮演的角色，並供作健康食品研究及評估平台之用。第一年結果顯示：乳酸菌 LGG 可長期在 GF 級小鼠腸道建立菌落、無法顯著縮小無菌級小鼠肥大的盲腸、無法顯著消化 GF 級小鼠腸道黏液、可以有效誘發 GF 級小鼠增加成熟 B 細胞於派氏班，T 細胞散發於派氏班腸粘膜下方，卻無法誘發淋巴球聚集於腸道絨毛內、不會造成 GF 級小鼠腸道病變。本結果

符合：乳酸菌 LGG 為正常腸道菌叢(normal intestinal flora,NIF)，是宿主黏膜免疫系統發育及功能維持的刺激因子，且不會致病。第二年主要研究目標是，選經體外試驗分析趨向 Th1 cytokine profile (γ -INF 高，但 IL-4，5 低)，具有抗氣喘功能的 7 種益生菌混合菌液接種於 GF 級小鼠，並另外接種滿月健康嬰兒糞便作為陽性對照組。結果顯示：7 菌雖可長期在 GF 級小鼠腸道建立菌落、但仍無法顯著縮小 GF 級小鼠肥大的盲腸及消化腸道黏液、也不會造成腸道病變。有趣的是，誘發腸道相關淋巴組織(gut associated lymphoid tissues, GALT)與培耶氏斑(Peyer's patches)增生的能力，依序為正常嬰兒糞便、7 種益生菌、單一乳酸菌 LGG，但不能誘發生發中心(germinal center)的形成。單一乳酸菌 LGG 及 7 株益生菌皆無法誘發 GF 級小鼠產生腸黏膜免疫所須的 M 細胞形成。

此外，本小組並提供無菌鼠且參與合作計畫，以推廣本技術。無菌鼠的建立與應用的技術報告，曾在 2005 年 6 月發表於國研院之院慶研討會，及同年 10 月受邀發表於國立台灣大學之學術研討會，且於 2006 年 8 月份舉行「無菌動物產製及應用」記者招待會，成功的將無菌鼠介紹給國人。並不定期前往各大學院校或研究機構，進行無菌鼠品管及應用的專題演講，以推廣無菌隔離操作箱技術。並在「未來農業生物技術國際研討會」、「中華實驗動物學會學術研討會」，進行論文口頭報告，且將此技術報告發表於「國研科技」、「中華實驗動物學刊」、「台灣獸醫學雜誌」，以提供台灣無菌鼠目前最近訊息。

十一、無菌隔離操作箱及無菌鼠技術的未來規劃：

無菌鼠可用於腸道黏膜免疫學、營養學、微生物學等研究。最近研究發現基因改造小鼠的表現型受到環境微生物影響，且基改小鼠比一般小鼠容易發病，需較乾淨條件來保種，因此無菌鼠及相關技術的需求量未來將明顯增加。

國外學術機構主要是歐洲小鼠突變檔案中心(European mouse mutant archive, EMMA)，例行對歐盟國家提供實驗動物無菌化服務。EMMA 為國際小鼠資源聯盟(Federation of International Mouse Resources, FIMRe)在歐洲的代表機構，由其中 Karolinska Institutet 所屬無菌鼠研究核心實驗室(core facility for germfree research,CFGR)來支援 EMMA 轄下機構間基改小鼠淨化與交流、以及無菌鼠相關研究。全世界雖有部份研究機構具有無菌鼠技術，但絕大部份機構不對外服務。[RIKEN BioResource Center](#)，Tsukuba (RBRC)為 FIMRe 在日本的代表機構，目前尚未建立無菌鼠技術。業界部份主要是 Taconic 實驗動物公司，對外提供無菌鼠出售及相關服務。而其他大廠如：Jackson laboratory，Charles River，Harlan 等，目前尚未提供無菌鼠服務。

國內學術機構主要是本中心(National Laboratory Animal Center, NLAC),於2003年8月首先建立無菌鼠,每月例行無菌隔離操作箱的環境監測,每季活體檢驗,至今仍維持無菌條件。並已於2005年提供無菌鼠供國科會整合型計劃及合作計劃使用,目前尚未例行對國內實驗動物提供無菌化服務。日本 Riken 於2007年12月與台灣 NLAC 簽訂備忘錄,將派員實習無菌鼠技術。國內業界目前尚未建立無菌鼠技術。本技術至目前所遭遇最大困境是:人員培訓困難及合格人才流失。NLAC 以無菌專案技術人力向國研院提出薪資改善建議,以利留用人才。

國內目前僅 NLAC 可產製無菌鼠,台北及台南中心合計有7名合格操作人員,2名培訓人員。由於無菌隔離操作箱技術培訓不易及維持費用高,將比照歐洲 EMMA 成立無菌研究核心實驗室,提供國內學術機構無菌鼠服務,及培訓國內外無菌鼠技術的專業人才。核心實驗室培訓計劃將需求生醫農大學以上學歷之人才,約35至42人,由 NLAC 負責培訓,為期1年訓練。建築設施可運用本中心台南及竹南(籌設中)等原有設備,再加人力及設備可快速擴充為核心實驗室。所需維持費用,含無菌隔離操作箱更新、耗材及例行檢驗等,每年約30,000千元。每年預估可支援10項研究計劃,並例行提供種鼠或基改小鼠等重要品系淨化服務。無菌鼠服務的申請及審查機制、權利義務等規範,將比照國內現有核心實驗室的服務辦法,該辦法需要國研院通過後施行。無菌研究核心實驗室將面臨的困難是推廣服務,NLAC 將以合作計劃、產學合作、代訓人才、學術演講、降低價格及提升服務品質,來開發無菌鼠的市場需求。

十二、參考文獻:

1. Lin YH, Chen JF, Wu SC, Chang YH, Chen CH, Liao SL, Chang WJ, Wang MH, Huang YT. Production, care and use of germfree mice: preliminary study of intestinal tracts. International Symposium on Future Development of Agricultural Biotechnology Park. Nov. 18-20, 2004, Pingtung, Taiwan.
2. Zhuo YX, Liang CT, Lin YH, Chen JF, Liao SL, Liang SC, Huang YT. Retrospective study of spontaneous lesions in 176 germfree rodents. Taiwan Veterinary Journal 2008 (submitted)
3. 方裕誠。以無菌鼠研究具腸道免疫調節功效之益生菌。輔仁大學營養科學研究所碩士論文。June, 2008.
4. 林裕翔, 陳建宏, 譚德昌, 梁善居, 王明升, 黃彥智。無菌小鼠的產製、管理及維持。中華實驗動物學會第15次學術研討會, Dec. 12, 2003, 台北, 台灣。
5. 林裕翔、陳錦富、張毓秀、匡芷慧、曾彥勳、卓宜興、李亞恬、李泔泓、黃婕妤、梁善居、余俊強、黃彥智。以無菌鼠建立 SPF 級種原的方法。中華實驗動物學會第10次學術研討會, Dec. 6, 2007, 台北, 台灣。

6. 卓宜興，梁鍾鼎，林裕翔，陳錦富，曾彥勳，廖秀鈴，梁善居，黃彥智。無菌化大鼠與小鼠自發性病變回溯性分析 (2004-2007)。中華實驗動物學會第 10 次學術研討會，Dec. 6， 2007， 台北，台灣。
7. 陳錦富，林裕翔，黃彥智，吳憲青，鄭穹翔，張毓秀，陳建宏，林岳晟，譚德昌，許德育，王明升。帝王切開術的應用—小鼠滴虫的清除暨無菌級的建立。中華實驗動物學會第16次學術研討會，Dec. 12， 2004， 台北，台灣。
8. 陳錦富，林裕翔，曾彥勳，黃婕妤，梁善居，黃彥智。比較 C57BL/6JNarl 小鼠在無菌與無特定病原環境下繁殖性狀之差異。中華實驗動物學會第 10 次學術研討會，Dec. 6， 2007， 台北，台灣。
9. 曾彥勳、林裕翔、陳錦富、黃婕妤、卓宜興、余俊強、梁善居、黃彥智。無特定病原小鼠腸道微生物促進無菌小鼠腸道免疫組織發育正常化之評估。中華實驗動物學會第 10 次學術研討會，Dec. 6， 2007， 台北，台灣。
10. 黃彥智、莊曉莉、林裕翔、陳錦富、曾彥勳、卓宜興、黃婕妤、陳慶源、邱雪惠、吳文勉、詹明修、余俊強。運用系統化腸道免疫評估方法於具特殊免疫調節功能益生菌之開發-以無菌動物模式評估具有調節腸道免疫功能之益生菌(1/3)。95 年度保健食品研究開發成果發表會，Nov. 6， 2007， 台中，台灣。
11. 黃彥智，曾彥勳，卓宜興，林裕翔，陳錦富，黃婕妤，陳慶源，邱雪惠，莊曉莉，梁善居，余俊強。乳酸菌 *Lactobacillus* GG 對無菌級 C57BL/6JNarl 小鼠的腸道形態影響及免疫反應。中華實驗動物學會第 10 次學術研討會，Dec. 6， 2007， 台北，台灣。

參加 2008 亞洲實驗動物學會心得報告

奇美醫學中心醫學研究部實驗動物中心 林志展獸醫師

1. 參加會議經過

古人云：不到京城，不知官小；相對地，不出台灣，真的也不知道世界之大竟超乎想像！

撇開政治意識，對我來說，『大陸』，一個陌生而又熟悉的環境。雖然這兩年也曾去過大陸，但皆是到廣東省深圳市和東莞市拜訪同學後到高爾夫球場切磋球技與品嚐美食。早在兩岸開放之初，同學便到對岸打拼生活，恰逢大陸改革開放暨拜 2008 奧運建設之賜，在努力數年後，同學事業終於有點成就，因此每次外出皆很有福氣的接受到殷勤的呵護和招待，往往過了關口，同學和他的司機便迫不及待的上前幫我提拿行李，深怕我累壞了身子而影響球技，然而這次為了參加這個學術會議，本來還覺得一開始辦理台胞簽證及預定酒店的麻煩，等到真正上路之後，才發覺痛苦的時間還在後頭…。

九月 27 日禮拜六早上五點起床準備行李後便匆匆忙忙離家坐旅行社接駁車往高雄小港機場趕搭 8 點半的飛機，也許真的是經濟和大環境不若以往的因素，與去年春假時相較，機場櫃檯前雖然一樣是人聲鼎沸，但感覺上卻不若以往有如過年般人山人海的景象。在辦理登機和相關檢查之後搭上港龍航空飛機抵達香港已經是 10 點了。過關後逛了一下香港機場，在 12 點時懷著期待的心情搭上飛往北京的班機。其實為了演練這次的演講活動，這週以來一直無法安然入睡，畢竟這是一場亞洲級規模的國際會議，雖不敢謂經過大風大浪的歷練，但是心裡或多或少還是有某些程度的壓力與不安，更何況這次是去到一個對台灣有某些程度不友善的地方。

在飛機上時或看著講稿，時而望著機窗外的景色，享用機上的餐點之後，不知不覺便進入夢鄉，等到忽然醒來後飛機離北京竟然還有一個小時的航程！我的天啊！那時我感覺似乎已經飛了一段漫長的時間，便繼續看著講稿或是凝望窗外景色，難得有這個機會，人生在世短短幾十年間，尤其對於我們這些結婚有家室、有小孩需要去照顧的人，想想真的下次有機會到北京不知何年何月了？在飛機上醒著的每一刻，我總是把握著分分秒秒，深怕錯過了任何一個特殊的景色而有遺憾。飛機終於安然的降落在北京首都機場，搭上接駁電車出關提領行李竟已經是接近 5 點的傍晚，出關後一陣冷風迎面而來，打了一個寒顫，北京的天氣已有冬天的感覺。在主辦單位人員的帶領下迅速提起行李往集合處會合一起等待大陸國內其他省分的人員到齊，約 6 點半搭上會場接駁巴士到開會地點，即便全程高速公路行駛，但到達會場後竟已經快晚上 9 點，完成報到手續，繳交註冊費用，記得出發前也聽說毛嘉洪主任有受邀口頭報告，但四出張望竟沒看到任何熟識的朋友，經與報到櫃檯聯絡確認後才知道我竟然是台灣代表到達的第一人，那時肚子真的好餓，雖然說會場有準備晚餐提供與會人員進食，但時值

幾乎就寢時間，也沒有任何進食的意願了，便搭上酒店小接駁車回到酒店歇息，因為真的很累，肚子又餓，加上穿皮鞋走路腳底真的很痛，進房後躺在床上遍不知覺的進入夢鄉而睡著，等到醒來時才發覺已經是隔日中午了。

28日早上的會議主要是亞洲實驗動物學會的業務討論和行政，想想難的進北京便與論文的合作者搭車前往居庸關長城參觀。北京市真的很大了，而地圖上的北京市只是河北省得一個小小點，相對比例換算下來，大家便可瞭解去長城的路途有多遠，走馬看花參觀了長城和明帝陵後，加上舟車路途往返，晚上回到酒店後竟也幾乎快10點了，稍事休息在複習一下講稿後便趕緊休息準備明天重頭戲-口頭演講報告。

29日一早趕付會場，由於我的回程飛機時間是下午1點，而會場離北京首都機場全程高速也需2個小時車程，上台完成報告，10點中場休息與毛主任及大陸學者、座長寒暄認識之後便快速搭車離開會場直奔機場，不幸的是我的機位是安排在中間位置，狹小的經濟艙座位對於我這位龐然大物真是一大折磨，而這段時間又是大陸十一的黃金週，很多大陸人搭機要往香港度假，龐大的國際航線級的波音747-200型機艙竟然座無虛席，回台灣的飛機因為台商回台，只能飛往桃園機場，經過一陣輾轉的舟車轉度，回到家後已是凌晨快一點了，這次參加北京亞洲實驗動物學會也算正式完成。如果您有機會看了我的心得報告，我想大蓋可以體會這次旅途勞累，真非筆墨可以盡述了！

2. 與會心得

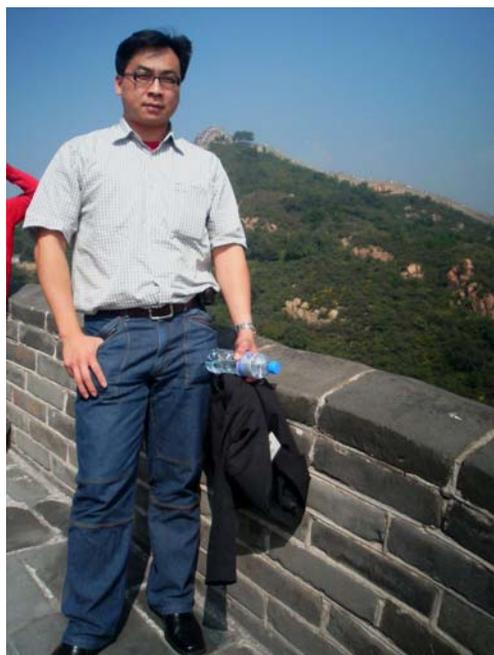
這次報告的主題主要是以近親品系的小鼠(C57BL/6J)經由連續2各月高脂食物餵食並配合連續1週低劑量的streptozocin及nicotinamide腹腔注射來模擬出基因缺陷鼠(KK/HIJ)的第二型糖尿病糖尿病動物模式以滿足實驗需求；臨床上的糖尿病患主要有九成屬於第二型，亦即非胰島素依賴型糖尿病。KK/HIJ由於配種不易，產量不足以滿足實驗需求數量，加上國內目前並無提供，需由過外進口而影響實驗進行。這次報告也獲得很多的建議，主要的是如何調整飼料中脂肪及膽固醇比例以獲得更好及更快的誘導效果是將來實驗進行的重點。雖然實驗步驟可以大部分成功建立出類似的第二型糖尿病動物模式(如高血糖和高胰島素血值)，但是整個過程需花費高達九-十週的時間去誘導，誘導之後仍需繼續輔以高脂肪飼料餵食，高脂肪食物得花費對於目前經濟不佳而影響研究化申請費用額度的實驗室運作確實也是一筆不小而主要的負擔，而實驗過程老鼠的年齡變化及漫長飼養可能造成的染風險，我們也需做一個詳細的評估和預備，這是我個人在實驗過程中的一個心得，也是很多研究人員的痛處；相同實驗步驟也在非近親品細小鼠(ICR)，但是厭結果仍是偏向第一型糖尿病；對於解決研究所需動物數量不足的現況，除了敦促相關單位是否引進種源生產外，是不是有更好的方式可以更快速的誘導出第二型糖尿病動物模式更需大家群策群力，集思廣益設想。

最後，我想說的是如果有機會，我想我應該不會想再參加類似這種遠行的活動，畢竟對於年近四十的我來說，這樣的遠程奔波真的好累好累呀！也鼓勵各為學弟妹趁著年輕好好把書讀完，出了社會、有了家庭，又要關心小孩、又要關心家庭再回到學校的確有壓力。

3. 建議

建議各位在安排參與學會活動時，應該考慮到相關交通的問題。

也許中國人好面子，希望將最好的地點安排給各位參與人員，一則有一次愉快的會議、一則有各良適的休閒；但是信安城位居香州區，幾乎已是北京市邊陲，屬於河北省，可以感受到這次主辦單位真的非常用心，提供一個號稱造價數億人民幣的開會地點，信安城是仿北京市著名歷史景點建置，採取縮地不縮景的方式建造而成，但畢竟交通偏遠，對於大陸國內人員雖只是號稱拐個彎就可到達，見怪不怪，其實與大陸與會人員交談，對於主辦單位的安排也是有輕度的怨言，離北京市區確實有一定的距離，建議各位安排類似這種大陸地區的學術活動時前後應該多安排一至兩天緩衝時間，以免早成自己身心的壓力和勞累，由於個人實驗進度及工作因素，不得不如此安排，加上適逢大陸長假，機位確實也是不好安排，現在回想整個過程，心理仍是不免有所遺憾！另外還需注意的是字體的轉碼問題，大陸與台灣字體的差異，因此在投影片的製作上，建議以 PDF 型式傳送，避免演講時因字體無法呈現的亂碼而造成尷尬與不宜，畢竟出國演講也是為台灣同胞爭面子，講得不好事小，丟臉丟到國外才是事大呢！



居庸關長城



明帝陵：左為論文共同作者南台科技大學褚俊傑博士



简介

北京生命科學研究所实验动物中心成立于2003年，建筑面积约2900m²。现有实验动物品种为小鼠、大鼠和家兔，实验动物的饲养设施均达万级净化，SPF级实验大鼠和小鼠均采用IVC笼具饲养，实验家兔采用干养法饲养。

Laboratory animal center was built in 2003, about 2900m². Laboratory animal species had mice, rats and rabbits, every feeding facilities with HEPA filter of 10,000 class, mice and rats feeding used IVC, the rabbits with dry feeding.



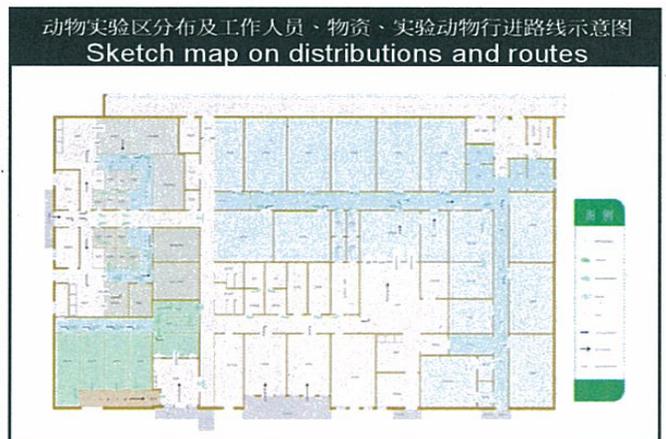
一、实验动物建筑设施

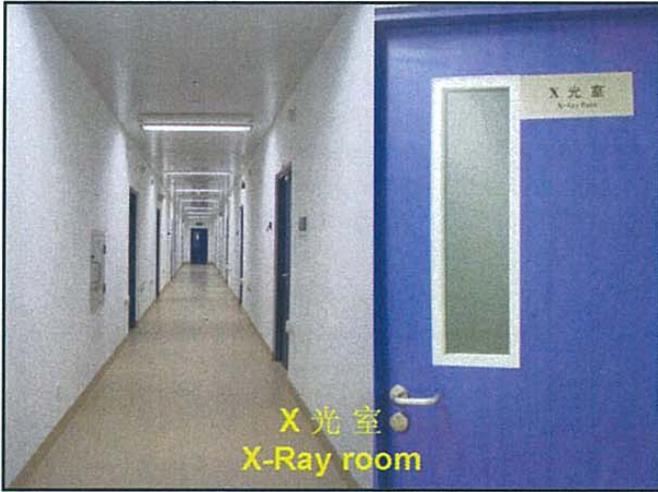
Laboratory Animal Facilities

建筑布局

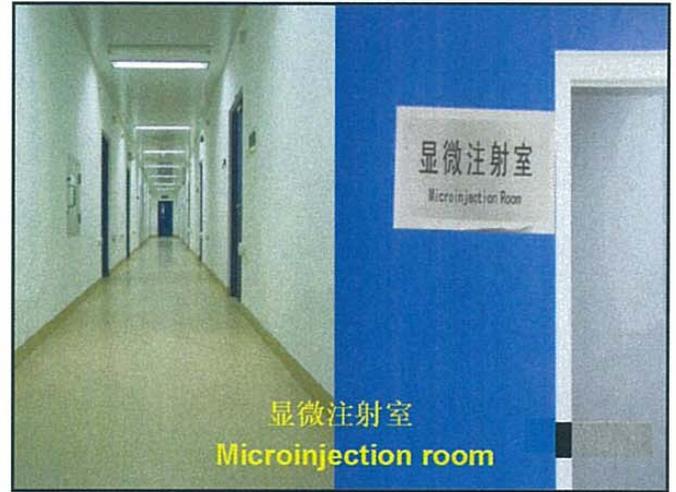
北京生命科學研究所实验动物中心由SPF区、家兔区、感染区、放射区和生活区五部分组成，SPF区附有X光室、检疫室、解剖室、显微注射室，家兔区配有一间实验室，各区域均为屏障系统，采用全自动空调控制，充分保障了实验动物生活环境的舒适性。

NIBS Laboratory Animal Center by the SPF, rabbits, infection, radiation areas and living areas of five components, SPF area with X-ray room, quarantine room, anatomy room, micro-injection room, rabbits district with a laboratory, the regional system are barriers, the use of automatic air-conditioning control, adequate protection of the experimental animals living environment comfortable.





X光室
X-Ray room



显微注射室
Microinjection room



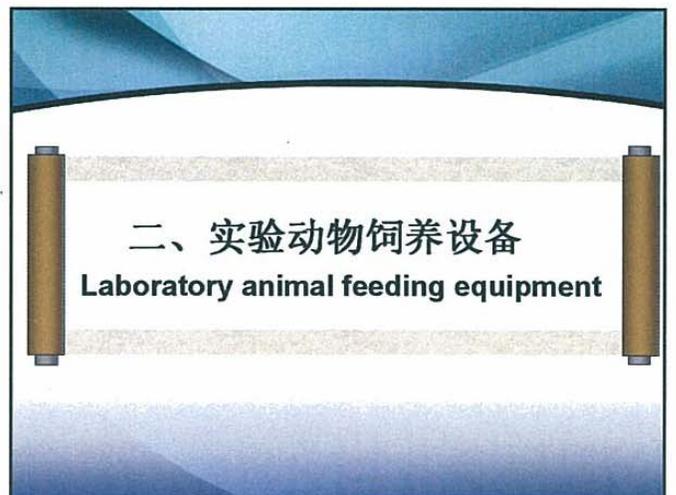
外购动物检疫室
Quarantine room



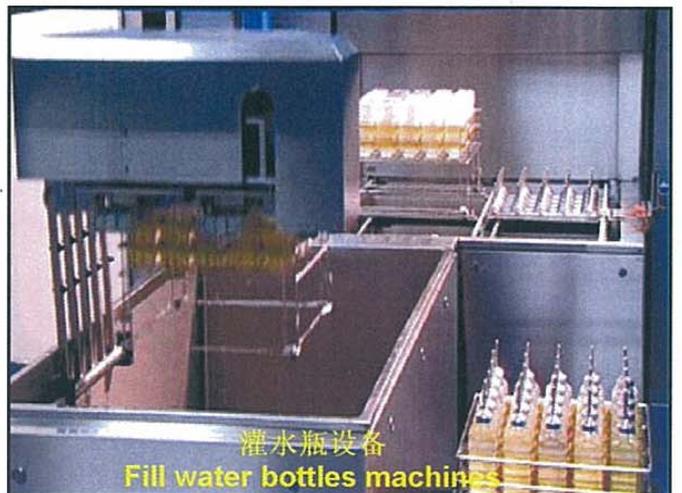
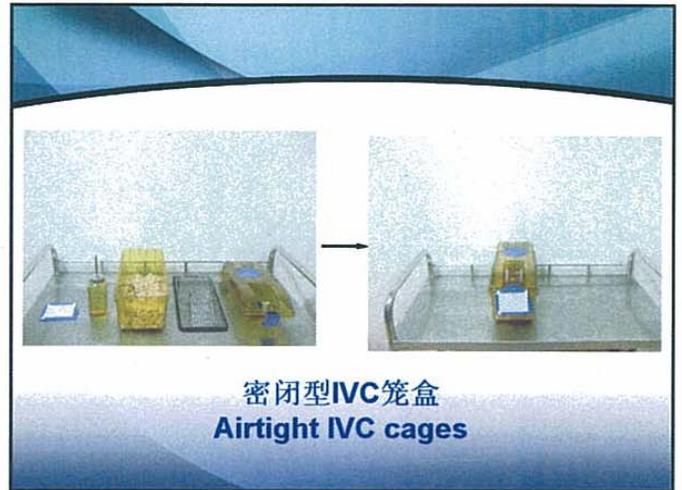
解剖室
Anatomy

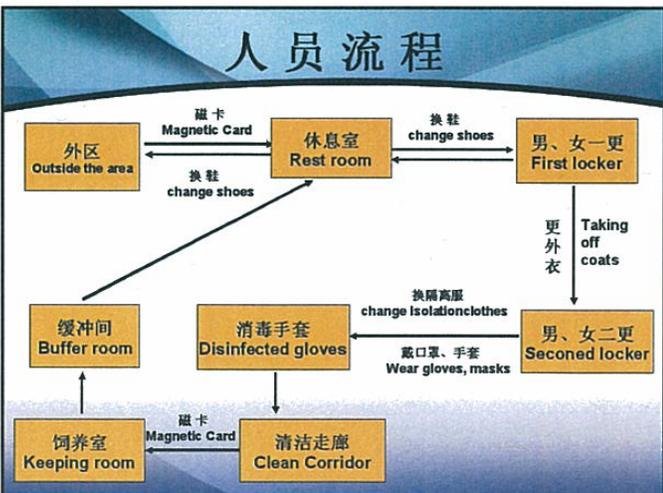
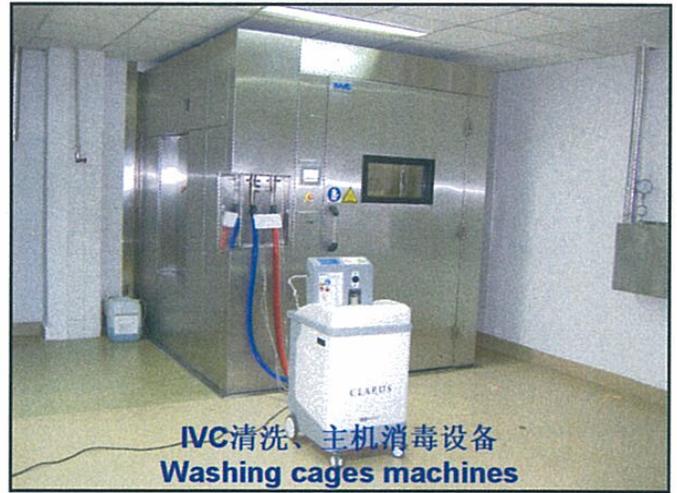


家兔实验室
Rabbits lab

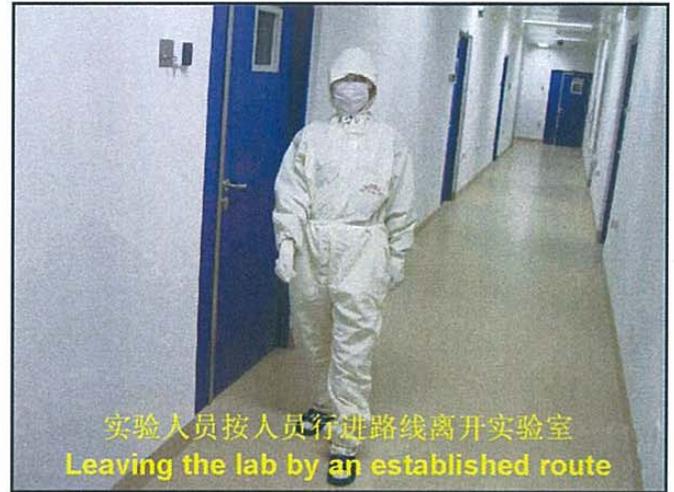


二、实验动物饲养设备 Laboratory animal feeding equipment

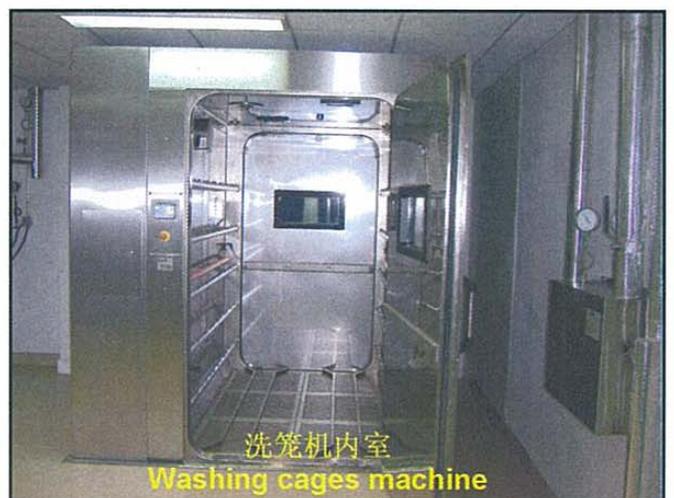
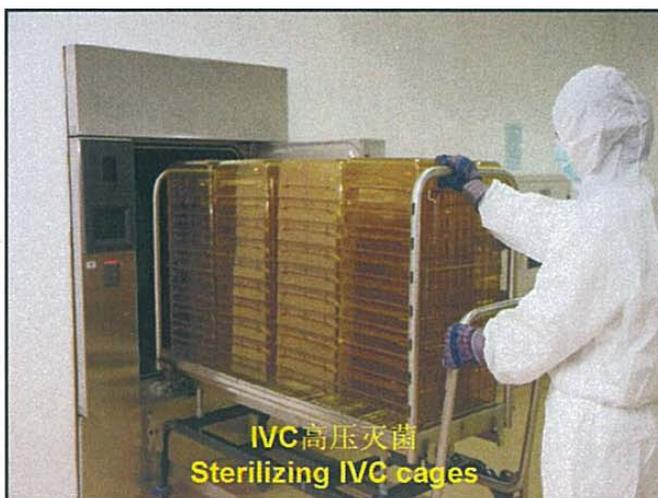
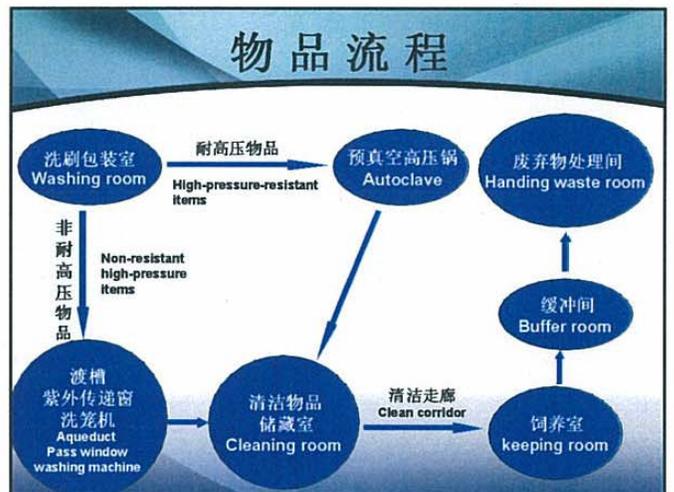


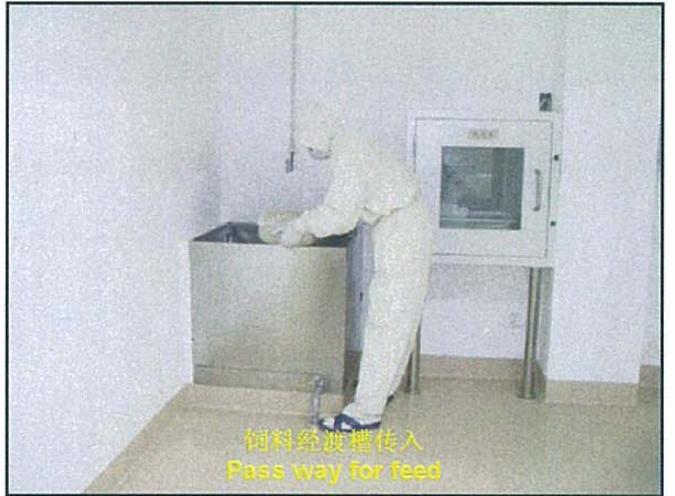


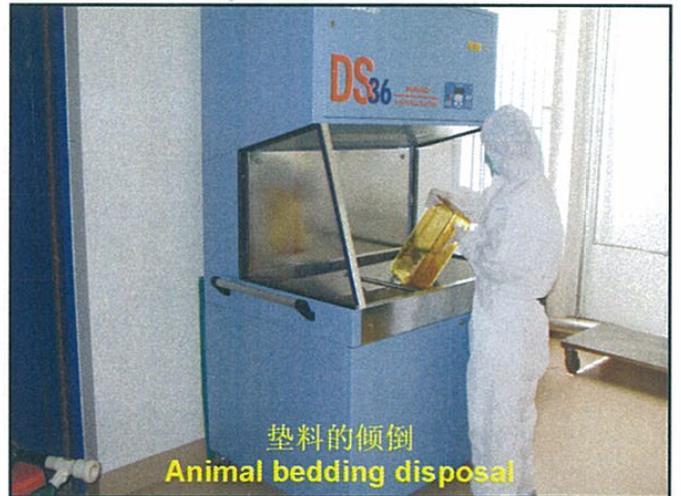




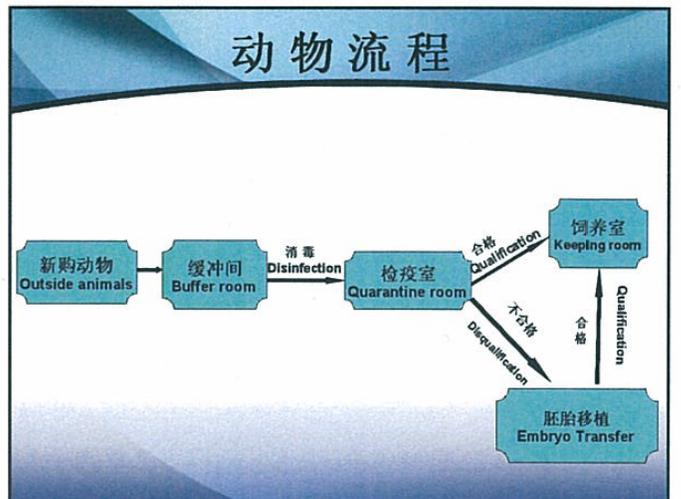
四、物品管理 Items management



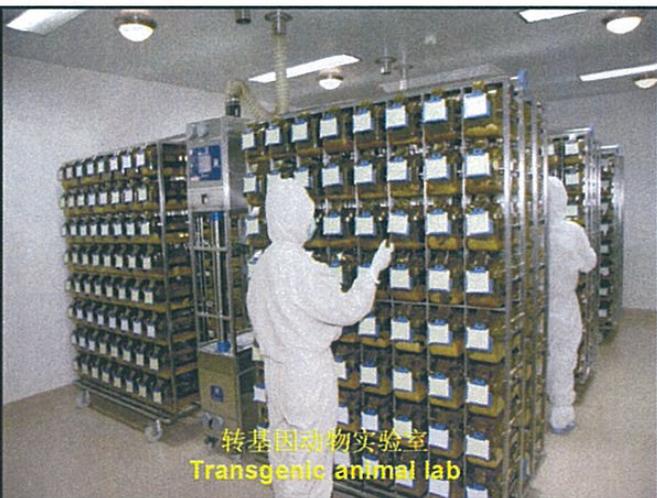
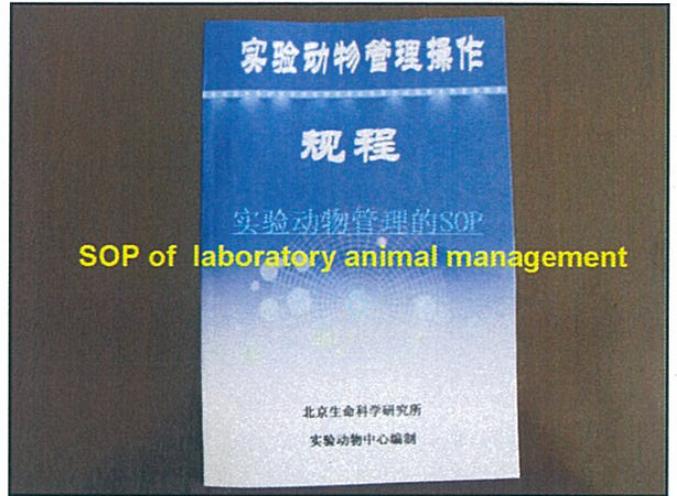


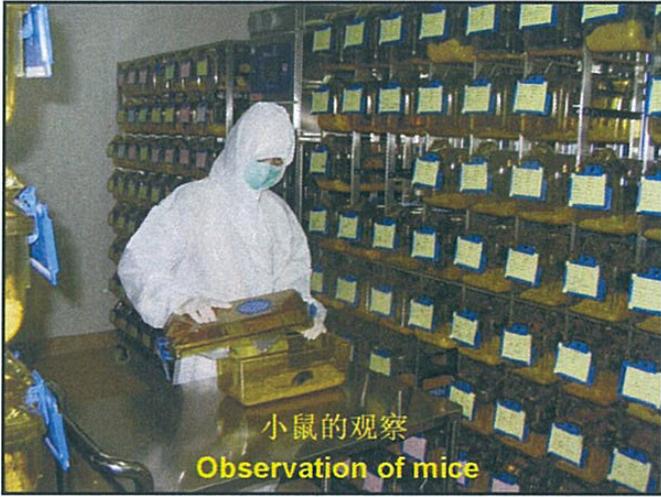


五、动物管理 Animal Management



六、饲养管理 Breeding Management

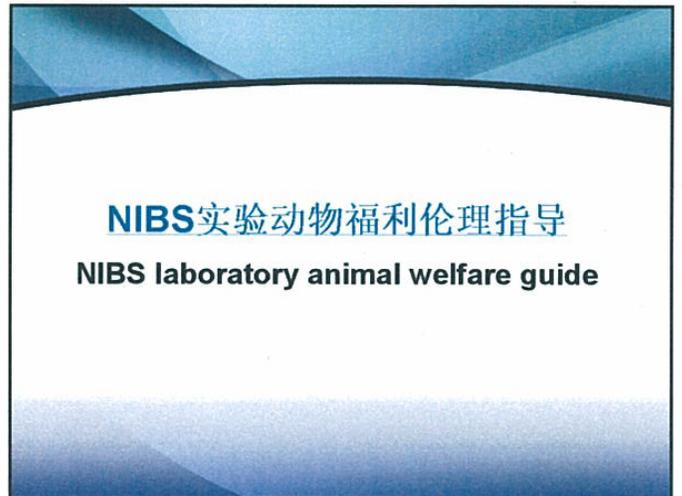
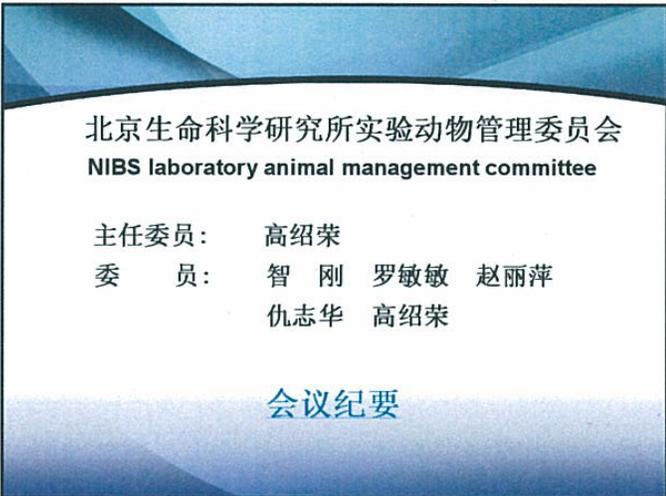






七、卫生管理 Sanitation management





实验动物的安乐死设备

Euthanasia facility of laboratory animal

安乐死设备 Euthanasia facility



实验动物尸体无害化处理

Corpse harmless handling of
laboratory animal



医疗废物

MEDICAL WASTE

单位：
DEPT

日期：
DATE

尸体包装袋
Corpse packaging bag

尸体存放容器
Corpse deposit container



医疗废物
MEDICAL WASTE

悼念为人类捐躯的实验动物
Mourn for laboratory animal of sacrifice for human



医疗废物
Medical waste

尸体储藏冰柜
Corpse store ice cabinet

中華實驗動物學會第十屆第一次年會籌備小組會議紀錄

時間：民國九十七年六月十七日（星期二）上午十時正
地點：國家實驗動物中心地下一樓會議室
主席：陳炯東 常務理事
出席人員：陳炯東、余俊強、王繼廣、洪志駿、鍾昆金、吳文勉、吳建男。
請假人員：張維正。
紀錄：吳建男 秘書長

討論議題：

一、年會主題：實驗動物設施規劃設計理念暨經驗分享

- 1、實驗動物設施—如何設計小而美的實驗動物房。
- 2、國內實驗動物設施大多為小坪數，因此實驗動物設施設計理念建議設定在小型實驗動物設施的規劃設計。
- 3、需召開多次會前會議，討論國內較典型個案(含成功經驗及失敗)之決議，由一人統籌發表，由學會提供實驗動物硬體建設經驗交流。
- 4、吸引國際性廠商(硬體及設備商)擺攤。

二、學術活動：

- 1、科學性論文發表、研討
- 2、提供一個下午時段增加斑馬魚 section 研討發表。
- 3、今年 Call for post 或論文可設定基因改造研究主題，開始為籌劃 2010 年 AFLAS 亞洲年會暖身。*Repository, FIMRe, ENU, GMO research，串聯建構平台等，可放在明年年會進行，持續為 2010 年 AFLAS 亞洲年會預作準備。
- 4、設計徵求稿件報名表格，讓投稿者得以選項，俾便區分科學性，或運用技術性
- 5、年會仍不收取參加費用，惟特別講座考慮酌收與會費用(會員享有折扣價差)。
- 6、建議辦理與會滿意度調查，以提升學會年會品質及層次。

三、活動發表園地：

- 1、業界廠商
 - (1) 可於報到當天早上辦理廠商研討、說明會。
 - (2) 產業界座談結論可供學會發展定位。
- 2、實驗動物飼養管理及設施營運：實驗動物從業人員技術性座談會
 - (1) 擬增加實驗動物現場工作人員鼓勵這些人員進行技術性主題發表及互動。
 - (2) 開辦實驗動物從業人員技術性座談會，於年會召開前南北各召開一次技術性座談會。於年會時整合南北兩場座談結論，再於年會進行座談。
 - (3) QA，技術性從業人員希望學會提供他們何種服務？學會應提供技術人員一個舞台 (Work shop 形式)，展現學會對其專業經驗的肯定。

3、學生園地：

(1) 提供學生學術發表園地；發函各大學院校生命科學院邀稿，Co-author 至少一人為學會會員（然可於送摘要同時報名參加學會成為會員）方受理發表。

(2) 建議增加論文競賽獎項，頒發得獎學生獎狀。第一名的完整性與第二名及後幾名可有彈性。

四、邀請長官、貴賓致詞對象：由國科會主委或副主委及農委會黃英豪處長或江文全科長於年會進行 30 分鐘簡介國科會與農委會推廣實驗動物之理念。

五、協辦單位：有關與其他學會合辦乙事，並不鎖定本年度辦理。由秘書處先行洽詢其他學會合辦年會之意願。

六、活動日期：暫未決定。

七、活動地點：候選場地，包括福華文教會館、生醫所、劍潭活動中心，請秘書處先行訪價。

八、邀請來賓對象：擬定邀請外賓名單；請秘書處詢問秦川 2010 年之下一屆 AFLAS 主辦國，可邀請前來參與學會年會。

九、花絮活動方式：

1. 辦理懇親晚會，晚會訂於年會第一天晚上舉行，主題不用聚焦在學術性，而是鎖定中壯年齡層對實驗動物界的貢獻，及以較溫馨方式呈現。

2. 晚會採自由參加並酌收參加費用。

中華實驗動物學會第十屆第二次理監事會議紀錄

時間：民國九十七年八月十五日（星期五）下午一時三十分正

地點：國家實驗動物中心地下一樓會議室

主席：余俊強 理事長

出席人員：理事—余俊強、王明升、梁善居、洪昭竹、張維正、陳炯東、
王銘富、王繼廣、林宗德、洪志駿、黃彥智、廖俊旺、
蔡倉吾、蔡清恩、鍾昆金、劉福華、方柏雄、周京玉、
林子恩、萬灼華、吳文勉。

監事—劉文彬、李碧珍、李震東、陳振忠、梁鍾鼎、陳錦萍、
方美佐。

請假人員：

紀錄：吳建男 秘書長

一、主席致詞：

二、報告事項：

(一)會務報告：

- 1.財務狀況：4月至7月份資產負債表及現金出納表(詳附件一、略)。
- 2.會員狀況：(詳附件二、略)。

(二)年會籌備：

- 1.時間：97年12月04日至97年12月05日【星期四、五】
- 2.地點：福華國際文教會館
- 3.主題：實驗動物設施理念及實務探討、GSF動物設施—科學應用及管理
- 4.本年度特色及講者題目，暫定議程(詳附件三、略)。
- 5.將於8/19召開第三次年會小組籌備會議。

(三)農委會委辦、補助計畫進度：(詳附件四、略)

(四)本年度簡訊、會訊主題及內容：(詳附件五、略)

三、討論事項：

提案一、北京2008AFLAS年會會議：

- 1.是否與會？(詳附件六：致秦川博士函及北京函覆內容)

說明：中國實驗動物學會函覆內容，未回應本學會在2008AFLAS大會使用中文「中華台北」之請求，本學會是否仍組團前往北京與會，提請公鑒。

決議：秘書處還是會再次去函確定，若不小心中文使用的名稱我們只接受「中華台北」。

吳秘書長建男：根據回函與在日本接洽秦川博士時，說詞是一致的。其實就中文名稱她並沒權力來決定我們可以用「中華台北」的權利，但就英文名稱的部份，她們已經呈到「中國科學技術協會」等同我們的「國科會」，答應我們使用「Chinese Taipei Society of Laboratory Animal Science」。也就是秘書處再怎樣打電話，秦川博士也是無權處理。

王理事繼廣提出：北京奧運已經做了中大的改變，這個時候我們去講同樣的事情，她們的回覆根本就是在規避，不講中文但是我們共用的語言就是中文，而且與會的學生會員也是會用到中文，萬一要用中文對方要用什麼？在場懂英文的可能不多，他們的最高層到底可以做到什麼程度？這是必須要問清楚的。

理事長：秘書處還是會去函問清楚，針對中文名稱的部份。如果要去我們必須準備很多東西。秘書處有列出幾個可能性：1、維持原計畫組團參加。2、不組團以個人名義參加。3、由 2008AFLAS 副主席洪昭竹常務理事跟相關同仁參加。

張常務理事維正：名稱的問題在前任內時也處理過這樣的問題，所以名稱要改需要好好思考，若要改 CTSLAS 需全體會員同意通過才可以更改，學會名稱英文的部分原本是沒有 **Taipei**，當初也是有考慮但實在太長，所以秘書處當時也做了讓步，所以完整的應該是「**Chinese Society of Laboratory Animal Science**」。同樣問題在 2010 年一樣是會碰上，因為網頁版權是對方的，我們是無法更改的，2010 年若有中華實驗動物學會出現的話，一樣用同樣方式對我們，對方就不帶團參加。秦川個人認知也是很為難的，不上檯面都沒有事，台灣的空間就是這麼大。AFLAS 日方還是扮演居中的角色。

理事長：因為梁理事長在中心還是屬於官方單位，所以若中文名稱的問題不解決，梁理事長也是沒有辦法出席的。

張常務理事維正：現在已經有會員與學生提出論文的部份，報名要去的部份，這要做個決策，一般來講投稿後不去形象也會有很大的影響，海報的部份是沒有問題，但口頭論文的部份，我們國內代表去，若對 AFLAS 會員解釋不好的話可能會有不好的反應出現，因為現在中心的同仁可能由於經費的問題不能參加，會影響整體性的後續的發展，所以要好好考慮這個問題。

王理事繼廣：不去是最笨的，因為不去人家只是把椅子收起來，假裝沒有這一群人，這是對我們最大的損失，我們已經玩這個花樣玩了半個世紀以上，我們賺到什麼，我覺得我們就是要去，用我們的方法讓他們知道他們這方面不對，而不是很惡劣的說抗議抗議，不是。去，讓他們看到台灣實際運作的這一面，有這麼多的成果，這麼多的人力，讓他們尊重我們，我覺得這才是方法。

張常務理事維正：因為 2010 年我們期不期望他們來，我們以主辦單位來講的話，若各國同樣丟了摘要然後不來，那這個會場怎麼去控制也是個問題。

蔡常務理事倉吾：行政院好像有公告過，參加國家會議的名稱有一個規範，我想哪個也要考量。

理事長：個人名義是可以的，報名口頭的個人去是沒問題的。學會在不在意中文名稱。

蔡理事清恩：當然在意，我們是不是要跟 AFLAS 總部反應大陸做郵票的這樣一個動作屬不屬於 AFLAS 的業務之一，若只是屬於各會員國單方面的動作，我們是不是一定要配合，要配合的話是不是我們要尊重 AFLAS 原來創始會員國的名稱或他原來的意思，所以他沒有權力改，包括英文的縮寫，他們沒有權力改，我們也沒有權力改。這些都不能動，但是報名參加的就一定要參加不能夠退縮，看是不是還是用學會名義出去，個人出去絕對沒問題了，但是以學會組團就要用「中華實驗動物學會」英文已經是沒有問題了用 **Chinese Taipei**，但是中文還是要以「中華實驗動物學會」，因為那時候我們去日本的時候，大陸要我們改「中國台灣動物實驗動物學會」，這個名稱也被日本當場否決，所以當時大陸方面並沒有參加，台灣方面由我跟梁主任參加，日本還很寬宏大量的給大陸保留一個名額，但是他們也沒有參加，所以我們也算是創始的會員國之一，大陸還不是。所以這個一定要講清楚，大陸

的統戰味道。所以，我們要堅持中文跟英文都一樣，遵守會員國大會所決定的決議。所以我們理監事也沒有權利去改，我們理監事會可以討論的是我們是不是要組團，或是還是以個人的名義去，大會是否會給我們一個桌子，這是我們要堅持我們的原則。

鍾理事昆金：原則上我們還是要組團去，因為後年是我們主辦。是不是可以請陳振忠監事跟他們私下談談，因為文來文往也擔擱不少時間。

陳監事振忠：不過原則上它 AFLAS 的那本刊物是用英文寫的，但是他跟他的中國實驗動物學會是同一個時段開，所以會容易混在一起。

理事長：英文名稱我想沒有問題，外交部可能 OK，但是如果我們去到那邊我們看到的是「中國台北」我們的反應是什麼？會不會不符合外交規定的法規。是不是到時我們是回台或是改成旅遊行程。

王理事繼廣：學會的角度不管是如何派人過去，我覺得這樣是好辦法，但是在正式回函上也要做，正式回函表達我們的立場不必很兇，不是說我們不能改不能怎樣，但要符合行政院，讓他們知道我們沒有讓步。組團參加是一定要做的，說實在話去大陸並不要花多少錢，如果我們發動變 300 個人去看看怎麼樣。因為在台灣去的人多是另外一種聲音，若我們人到了看到他們還是用「中國台北」我們可以用我們的人來作一些東西，然後在政府法規這邊我們並沒有抵觸。我們若真的不去真的很可惜。

理事長：大家對組團的決議看是否有什麼方法？

蔡常務理事倉吾：8 月 25 日之前是不是先電話溝通好，再行文是不是比較有效率，要不然我們去了以後我們就全都是中國台北，那我們到底要不要進關。理事長可以再寫，與奧運相同。

理事長：還是組團隨機應變，去到那邊是無法控制的。

蔡常務理事倉吾：告訴他們只能以個人名義去，去的人就會不多了。

理事長：還是以再次去函確認對方可以給到多少的承諾再行決定，秘書處擬好稿給各理監事看過後發函。

2. 授權 Logo 樣式：
決議：不變更。



3. 參加北京 2008 AFLAS 年會籌備小組成員。

決議：梁常務理事善居、張常務理事維正、王理事繼廣、秦成靜博士、鍾理事昆金為主導人員。

4. 北京 2008 AFLAS 年會攤位之負責人員與擺設方式。

決議：所有理監事都為當然委員，由梁常務理事善居、張常務理事

維正、王理事繼廣、秦咸靜博士、鍾理事昆金等人主導會議
內容。3m×3m 攤位，製作 2010AFLAS 海報、DM，桌上型台灣風景月曆可附
上廠商廣告。

提案二、台北 2010 AFLAS 年會籌備事宜：

- 1.秘書處已於 7 月 30 回覆 Xuyan 及 8 月 4 日回覆 Dr.Kasai 有關洪昭竹常務理事於 2008 AFLAS 報告 2010 AFLAS 籌備事宜。
- 2.2010 AFLAS 會議初步會議結論及宣傳 DM 初稿。如(Power Point 簡報檔 附件八)。
DM 是否修改與費用，提請討論。
- 3.依 4/10 第一次理監事會議提案一決議 2010 AFLAS 會議，由洪昭竹常務理事擔任召集人，張常務理事維正協助辦理。2010 AFLAS 年會籌備委員會名單提請討論。

決議：先組織 committee

是否與學會年會合辦，但是不要排太晚。如十月份

地點：若是中研院，則早點預定

scale 規模：約 400 audiences

accommodation：hotel booking

poster 最遲於九月做好：海報製作、介紹台灣實驗動物 power point。

大會主題

first announcement

second announcement

third announcement

開會前一個月必須準備好，會前會的必要性

分 section

學會以中文華語發音

AFLAS 要 reserver100 人座位英語發音

廠商、會員國展示攤位

海報展示區

city tour

co-sponsor 找補助：國科會、農委會、外交部...

趕快召開 AFLAS 籌辦委員會

提供一每費員額給貧窮國家，邀請他們

2008, 10 AFLAS 籌備會

決定主題

2009, 05 first announcement

2009, 10 AFLAS 會前會

2010 01 second announcement

2010 06 third announcement

年會規劃 AFLAS 為主軸，洪昭竹主任將收集提供國內 rodent 研究學者名單。

參、臨時動議

肆、散會

中華實驗動物學會第十屆第三次理監事會議紀錄

時間：民國九十七年十月十三日（星期一）下午一時三十分正

地點：國家實驗動物中心地下一樓會議室

主席：余俊強 理事長

出席人員：理事—余俊強、王明升、梁善居、洪昭竹、張維正、陳炯東、
、王繼廣、林宗德、黃彥智、廖俊旺、蔡倉吾、陳錦萍
、鍾昆金、劉福華、方柏雄、周京玉、
。

監事—劉文彬、陳振忠、梁鍾鼎、方美佐。

請假人員：洪志駿、吳文勉、李震東、陳錦萍、蔡清恩、林子恩、萬灼華、王銘富、
李碧珍。

紀錄：吳建男 秘書長

壹、主席致詞：

貳、報告事項：

（一）會務報告：

- 1.財務狀況：8月至9月份資產負債表及現金出納表。楊青青報告(詳附件一、略)
- 2.會員狀況：秘書長報告(詳附件二、略)

（二）年會籌備：

將於10/16召開第四次年會籌備小組定案會議。秘書長報告(詳附件三、略)

（三）農委會委辦、補助計畫進度：秘書長報告(詳附件四、略)

（四）本年度會訊主題及內容：方柏雄主任報告(詳附件五、略)

（五）2008北京會議與會人員，會後報告與分享。

※秦咸靜博士報告，相關檔案經由王繼廣理事同意後，由學會存檔備份。

※洪昭竹常務理事報告在北京年會決議事項：

- 1、2009年召開第一次會議。
- 2、2008年底確定2010AFLAS秘書長人選。
- 3、AFLAS網站於11月移交台灣籌備處。

參、討論事項：

提案一、就2010AFLAS年會籌備討論相關議題。

決議：1、理監事追認洪昭竹常務理事接任2010AFLAS大會年會主席。

2、理監事推選梁善居常務理事為大會籌備處主席。

3、理監事推派張維正常務理事為籌備會秘書長。

理監事推派王繼廣理事負責 Scientific commottee。

4、籌備小組將於一個半月之內完成初步工作規劃及組織工作小組。

肆、臨時動議：

我國實驗動物資源體系規劃書公開說明會，10/16 上午 9 點半至下午 4 點，在台
大集思會議中心/台大館，請各理監事能代表學會踴躍出席。

伍、散會

中華實驗動物學會第十屆第四次理監事會議紀錄

時間：民國九十七年十一月二十一日（星期五）下午一時三十分正

地點：國家實驗動物中心地下一樓會議室

主席：余俊強 理事長

出席人員：理事—余俊強、王明升、梁善居、洪昭竹、張維正、陳炯東、
王銘富、王繼廣、林宗德、洪志駿、廖俊旺、蔡倉吾、
鍾昆金、劉福華、林子恩、蔡清恩。

監事—李碧珍、梁鍾鼎、方美佐。

請假人員：萬灼華、陳錦萍、李震東、劉文彬、吳建男、黃彥智、陳振忠、周京玉、
吳文勉、方柏雄。

紀錄：楊青青 助理秘書

壹、主席致詞：略

貳、報告事項：

（一）會務報告：

1.會員狀況：（詳附件一、略）。

（二）年會籌備：（募款進度、論文投稿、節目安排…）。最新議程表（詳附件二、略）

（三）本年度會訊主題及內容：（詳附件三、略）

（四）農委會委辦、補助計畫進度。

參、討論事項：

提案一、感謝獎、褒揚獎名單確認。（詳附件四、略）

決議：感謝獎提名三人決議由洪常務理事昭竹、張常務理事維正、鍾理事昆金榮獲頒發感謝獎。

褒揚獎提名五人決議由方主任柏雄、邱小姐肇鳳、張獸醫師家宜榮獲頒發褒揚獎。

提案二、97年度學會財務1-10月份經費收支表（詳附件五、略）。

98年度歲出與歲入概算表（詳附件六、略）。

決議：98年度將針對學會收入做主動的出擊，除與農委會維持良好的合作與互動之外，在會員捐款與其他收入上做一大膽的嘗試，秘書處將這兩個會計項目做大幅的調整，明年的預算此兩項目總額為200萬，唯有此項作法才能提升學會的自生能力，所以除了年會的招商募款之外，

將額外增加網路廣告行銷。目前學會已經積極籌劃學會自己的網址網站，於明年初將會有處初步的成果展現。對廠商在我們的網站貼廣告及替廠商用電子郵件方式代發訊息郵件，讓學會可以成為廠商與會員間互動的平台。如何配套行銷收費，秘書處將會做一規劃，屆時將報告理監事們此項計畫的行動。但秘書處仍盼望各位理監事們，對廣告招商的部份持續的進行，只需理監事們每人每月募得 6000 元，我們的目的即可輕鬆的達成。

提案三、學會 98 年度工作方向討論案。

決議：農委會計畫延續，學會收入將主動的出擊，運用電子商務強化學會內部之財務結構。

肆、臨時動議：

1、張常務理事維正報告 2010 年 AFLAS 會議籌備狀況：

決議：會議地點將由籌備小組決定。

2、學會將支援 2010 年 AFLAS 會議籌備小組人力一名，目前將由猿猴計畫經費項下支應。

3、對學會辦公室南遷案，理監事們無反對意見可規劃辦理。