

出國報告（出國類別：研究）

參加第 74 屆美國實驗動物科學  
國際研習

服務機關：衛生福利部疾病管制署

姓名職稱：李佳蓉技正

派赴國家/地區：美國猶他州鹽湖城

出國期間：112 年 10 月 20 日至 112 年 10 月 28 日

報告日期：112 年 12 月 25 日

## 摘要

美國實驗動物科學協會(American Association for Laboratory Animal Science, AALAS)為全球規模最大的實驗動物科學協會，該協會由世界各地學術界、政府和私營企業的專業人士組成，其最高宗旨為致力於實驗動物的人道關懷和治療，以及導致實驗動物的高品質研究。協會每年定期於美國境內舉辦為期五日之國際實驗動物科學年會。本(112)年訂於10月22日至10月26日於美國猶他州鹽湖城舉辦，研習主題分成三部分，分別為(I)動物福利、法規及公共衛生等公共議題部分(Animal Welfare, Regulatory Compliance, and Public Education)；(II)生物醫學研究、藥學及實驗方法等臨床醫學議題部分(Biomedical Research, Medicine, and Methodology)；(III)實驗動物相關設施設計、管理、操作等硬體設施研討議題部分(Facility Design, Management, and Operation)，上述各主題透過年會期間內各場專題研討會、特別講座、互動討論、海報發表及設備展覽呈現。透過參與此國際型年會，除可接觸與會各國專家學者先進，增加學術交流及經驗分享機會外，亦幫助瞭解現今國際實驗動物福利、臨床應用、飼養管理及實驗設備趨勢，希冀用以提升本署實驗動物飼養照護管理品質。

## 目 次

壹、 目的	4
貳、 過程	5
參、 研習內容重點整理	6
肆、 心得及建議	19
伍、 附錄	21

## 壹、目的

美國實驗動物科學協會(American Association for Laboratory Animal Science, AALAS)成立於 1950 年代，總部位於美國田納西州，為現今全世界規模最大的實驗動物科學協會，由全美各地及海內外約 12,000 位之個人、公司行號、各類商業及附屬成員組成。自 1950 年代創立以來，每年均在全美舉辦一年一次為期五天之全國研習會議。於會議期間，來自海內外各地之會員及非會員參與者，可參加由學術界、研究機構、政府組織及商業公司所舉辦之各類研討會、講座、海報展示及展覽。透過本會議除可接觸與會各國專家學者先進，增加學術交流及經驗分享機會外，亦幫助瞭解現今國際實驗動物福利、臨床應用、飼養管理及實驗設備趨勢。故該實驗動物年會已成為每年全世界實驗動物界的重大盛會。故此行目的，除吸收新知用以提升本署實驗動物飼養照護管理品質並加速與國際接軌外，希冀未來可運用於本署新落成防疫大樓之各級實驗動物房申請 AAALAC「國際實驗動物管理評鑑及認證協會 (Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International, AAALAC)」之國際認證應用。

## 貳、過程

出國人員經奉派於本(112)年 10 月 20 日啟程赴美國猶他州鹽湖城參加自自本年 10 月 22 日至 10 月 26 日共計為期五天之第 74 屆美國實驗動物科學國際研習年會，並於本年 10 月 26 日會議結束當日啟程返國，並於 10 月 28 日返抵國門。

赴美國參加第 74 屆美國實驗動物科學國際研習行程表

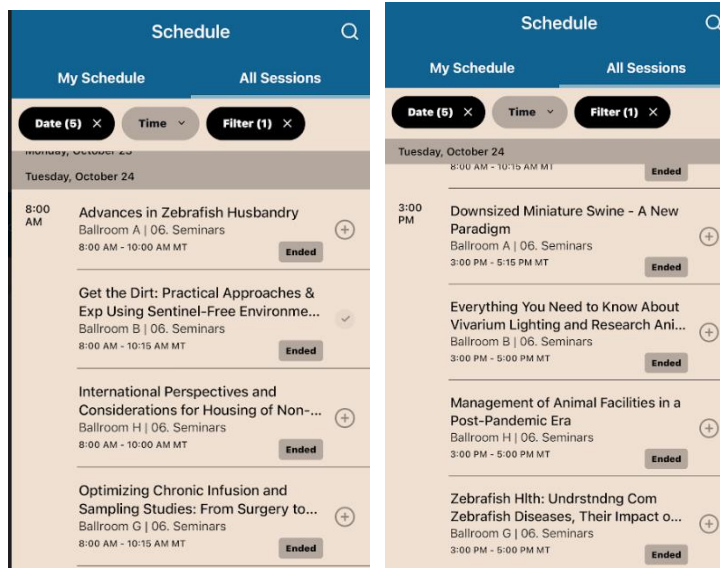
日期	工作日誌	地點	行程內容
112/10/20(五)	啟程	台灣台北→美國洛杉磯	路程(國際線)
112/10/21(六)	轉機、抵達	美國洛杉磯->鹽湖城	轉機、抵達(國內線)
112/10/22(日)- 10/26(四)	參加第 74 屆美國 實驗動物國際研 習	鹽湖城	專題研習、講座、海 報發表及設備展覽
112/10/26(四)	下午研習閉幕 晚上返程轉機	鹽湖城->洛杉磯	下午：研習閉幕 晚上： 返程國內線轉 機
10/27(五)- 10/28(六)	抵達	美國洛杉磯→台灣台 北	路程(國際線)

### 叁、研習內容重點整理

#### (一)、研習主題及課程型態說明:

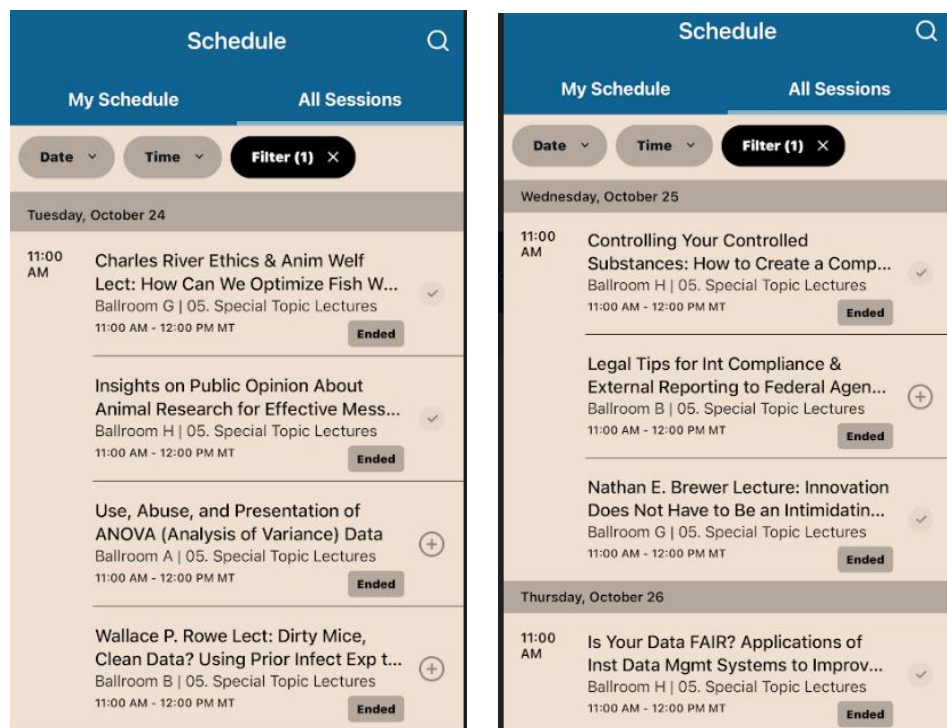
本研習內容可分成三大主題分別為(1) Animal Welfare, Regulatory Compliance, and Public Education(2) Biomedical Research, Medicine, and Methodology(3) Facility Design, Management, and Operation。又其研習方式分為六種型態呈現：

1. Seminars：採研討會型式進行，分成上下午兩時段，各時段分別討論 1-2 種主題，每時段大約 2 至 3 小時(圖一)，會議中會有一名主持人兼引言者，介紹本場研討會演講主題及介紹各講者背景，每個主題分別由 3 至 5 位來自學術界、產業界、醫界或臨床試驗藥廠，甚至是政府部門等各行各業代表講者組成，每位講者時間約 20 至 30 分鐘。於會場同時段最多可能會有 3 至 6 個研討會廳依照不同主題類型同時進行，然主辦單位亦會依主題熱門程度進行各討論廳空間隨機調整。研討會主題大致可分成實驗操作、轉殖、統計分析及研究模式討論等技術類層面、動物福利層面，或是政府法令規定相關等法規層面等各類研究或實務經驗討論。又因本屆為該協會於新冠後期恢復實體會議之首場大型國際年會，故研討會中多了針對後新冠時期之臨床轉變挑戰、實驗人力流失、輿論風向、實驗動物發展走向及未來危機等多樣性探討層面主題。



圖一：10月24日上午及下午各 seminar 研討會內容及時間地點

2. Special Topic Lectures: 屬短篇主題演講，時間約為一小時，大多穿插在各場 seminars 間的空檔休息時間舉行，主要由 1-2 位講者組成，講者可能是研究單位機構進專題研究發表或經驗分享，亦或是廠商針對新品介紹、產品特性或實驗室軟硬體設施發展未來趨勢進行演講(如圖二內容)。



圖二：各 Special Topic Lectures 內容及時間地點

3. Platform: 時間約 2 到 3 小時，也是針對單一主題進行講演，但演講

者較多，通常有 10 位由產官學界等演講者組成，每人有 15 分鐘進行內容講演分享，適合喜歡短時間內快速吸取多方經驗及主題內容的與會者。本次分成幾大主題：(1)動物福利:animal welfare ,training and 3Rs (2)臨床及技術開發:Clinical (3)飼養管理:Husbandry/Management(4)實驗室相關研究:laboratory investigation(5)實務診斷討論: What is your diagnosis?

4. Workshops：為須另外收費之閉門研習會，每場時間約 3-4 小時。主要針對某實用議題或技術做深入的探討。內容分成教育訓練、純演講性質、實務經驗分享或是分組進行小組輔導。
5. Panel Discussions：專題討論。多為各家商業廠商贊助時段，每場時間大約 30 分鐘，討論內容多為產品展示、服務說明、臨床數據分享及實體應用分享等，可快速了解目前實驗動物相關各款商業設備或支援服務內容。
6. Poster Sessions：研究發表之靜態海報展區。依照內容分成四大主題展區(1) 動物福利:animal welfare ,training and 3Rs，共計 49 件 (2)臨床及技術開發:Clinical，共計 46 件(3)飼養管理:Husbandry/Management，共計 45 件(4)實驗室相關研究:laboratory investigation，共計 51 件。

此外於會議開始前幾日主辦單位會來信通知各與會者下載一個名叫 Cvent app 的活動周期管理應用程式，下載後選擇專門針對本會議所建立的應用程式(圖)。於該應用程式內除各類會議主題內容簡介、會議時間地點及講師基本資料簡介、海報摘要及參展廠商介紹及攤位號碼地圖資訊，另可從中查詢會場相關各類軟硬體設施介紹及提供服務、即時活動更新資訊等，可以除可隨時隨地查詢各類會議資訊，並依照內容選擇編輯屬於自己的個人會議行程安排，以建立個人化活動配置行程。與會中大會僅提供極少量會議資訊紙本供與會者領取外，



參考資料。現場並無再提供任何會議摘要或是任何課程書面講義，儘量做到會議無紙化。

本次參加課程如下：

日期	課程內容
10/22(Sun)	<p data-bbox="614 568 906 607"><b>Panel Discussions:</b></p> <ul data-bbox="614 645 1359 1469" style="list-style-type: none"><li data-bbox="614 645 1359 752">-Transitioning from ethylene Oxide to Chlorine Dioxide Gas Sterilization.</li><li data-bbox="614 790 1359 969">-Low stress, spot on, introduction fluispotter: A wearable blood Collection Device for Large Animals.</li><li data-bbox="614 1008 1359 1115">-How can your animal Facility benefit from More Precise Humidification Control.</li><li data-bbox="614 1153 1359 1332">-Use of a QR code mini tag for identification of mice in a automated colony management system.</li><li data-bbox="614 1370 1359 1469">-Room Air vs 100% O2: Consideration for Anesthetic Delivery.</li></ul>
10/23(Mon)	<p data-bbox="614 1503 746 1541"><b>Seminar:</b></p> <ul data-bbox="614 1579 1359 1973" style="list-style-type: none"><li data-bbox="614 1579 1359 1758">-Opportunities and limitations of using AnimalFree, Human-Relevant NAMs in Biomedical Research</li><li data-bbox="614 1796 1359 1973">-Bldg Culture after pandemic: Respon to staff chl, inv Rs changes &amp; Fin Pressures in Aced Biomed Prgm.</li></ul>

	<p><b>Special Topic Lectures:</b></p> <p>-Experience-Based Neuroplasticity in Domesticated and Wild Animals.</p>
10/24(Tue)	<p><b>Seminar:</b></p> <p>-Get the Dirt: Practical Approaches &amp; Exp Using Sentinel-Free Environmental Health Mon for Rodents.</p> <p>-Management of Animal Facilities in a Post-Pandemic Era</p> <p><b>Special Topic Lectures:</b></p> <p>-How can we optimize Fish welfare using Behavioral Strategies.</p>
10/25(Web)	<p><b>Seminar:</b></p> <p>-Improving understanding and Appreciation for animal Research from every level of your organization.</p> <p>-Importance and Challenges of Animal Models with Unusual Species.</p> <p><b>Special Topic Lectures:</b></p> <p>-Controlling your controlled substances: How to create a compliant controlled substances program.</p>
10/26(Tur)	<p><b>Seminar:</b></p> <p>-Is your data fair? Applications of Inst Data Mgmt Systems to Improve Data Access&amp;</p>

	Integrity.
--	------------

(二)研討會內容:將從法規趨勢、實驗室管理及實務經驗分享等各類討論議題進行重點整理。

1. 國際法規趨勢:

本次會議最大法規討論重頭戲，就是 2022 年 12 月 23 日美國眾議院批准「美國食品藥物管理局現代化法案 2.0」(FDA Modernization Act 2.0 / FDA Modernization Act of 2021)，解除藥物(但動物用藥及生物製品此兩類藥品不適用)開發必須經過動物實驗的限制，此舉將大幅減少實驗室試驗中使用齧齒類、狗、靈長類等實驗動物。另於法規面中認可了多種非動物性替代創新技術 (New Approach Methodologies, NAMs)，利用 NAMs 新替代方法，進而減少動物試驗。此舉大大翻轉美國自 1938 年通過的(聯邦食品、藥品和化妝品法案 Federal Food, Drug, and Cosmetic Act ; FD&C)，要求必須以動物實驗來進行藥物的安全性驗證和效果評估。此項新法案可謂是 80 多年以來美國在藥物安全監管方面的重大改變，代表美國 FDA 開始接受非動物性替代測試方法應用於藥物研發。

以美國為例，以動物實驗替代科技用於化學品及農用化學品等相關毒性試驗等法規檢驗已發展多年。但針對生醫研究及新藥藥品開發方面，美國 FDA 仍要求以齧齒類如大小鼠及非齧齒類如猴子或狗，需同時有此兩類動物毒性試驗相關數據，但有時動物試驗並非是預測人類對藥物反應的有效指標。加上新藥開發除所費不貲外，當中研發時程更是條漫漫長路，相關藥物審查規定除間接提高藥物開發成本及犧牲使用無數實驗動物外，延後新藥上市取得更是直接可能使患者錯過黃金治療時機。

早期實驗動物 3R 中之替代 (Replacement) 是指採取不需使用動物的方法。當中可分成絕對取代 (即以非動物的系統替代動物，如電腦系統)，

以及相對性取代（即以演化程度較低等的動物取代脊椎動物之使用）。但隨著科技日新月異，除了早期傳統替代性方法如體外化學分析法(in chemico)及和體外試驗外 (in vitro)，近年來跨領域的動物實驗替代科技正蓬勃發展，諸如幹細胞、3D 列印、組織培養、器官晶片(organs-on-chips)甚至是電腦模型(in silico modeling)或人工智慧等新興科技，更是為新藥或新醫療方式注入強大研發助力。

故本法案通過不但將影響現行世界各國藥物批准審查模式及未來生物醫學產業發展帶來新商機，使得藥物與疫苗開發得以加速並符合成本效益外更是提升各研究機構及藥廠之研發生產力外，更重要是利用法規面方式支持實驗動物 3R: 替代 (Replacement)、減少 (Reduction)、精緻化 (Refinement)，以實際行動提升動物福祉及珍惜環境資源之最佳展現。尤其在後疫情時代，新藥開發更應跳脫動物實驗之時間空間及實驗人力資源限制，應尋求更高效率及高準確度的創新實驗驗證方法，才能因詭譎多變的各類新興疾病。

但講師於會中特別強調本法案精神非完全取代動物實驗，而是讓替代試驗結果在新藥審查上更佔有可討論性空間，讓 FDA 允許在合適的情況下選擇使用替代方法來進行臨床前試驗，如此將有助於提升藥物批准審查程序及效率。

## 2. 機構內管制性物質(Controlled substance;SC)控管

管制性藥品(controlled substance;SC) 經常使用於實驗動物操作保定鎮靜、鎮痛及安樂死等各種實驗階段。然近年在美國發生多起原本專用於如馬匹等大型動物肌肉鬆弛及鎮靜用之藥品甲苯噻嗪 (xylazine)，為民眾直接濫用或混用毒品中，以延長毒品引起的高潮效果。但該類藥品使

用於人體，會出現如步履蹣跚、呼吸困難、昏迷，甚至出現持續性皮膚潰瘍等多種嚴重副作用，又因該藥品價格便宜且取得方式相對於毒品容易，故該濫用情況越發嚴重，已引起美國政府列為新興毒品威脅之一。

各類管制性藥品在各州及聯邦已建立嚴謹制度管理，尤其對於個人購買、處方及管理，均需經過許可和註冊。反觀此管制性藥品在各家實驗室使用情況是否有良好管理仍有相當討論及進步空間，如何確保該類藥品被正確訂購、使用、儲存及銷毀為動物實驗室管理相當重要一環。但往往現實狀況是實驗室管理者往往只著重要求獸醫為其實驗研究，取得此類管制性藥品，而並不在意使用該類藥品人員亦應比照個人購買，應取得相關許可及註冊。

為落實此類藥品管理，故講者建議實驗室管理者，可參考美國緝毒局 (United States Drug Enforcement Administration; DEA) 規定，參照《受管制物質法案》(Controlled Substances Act ; CSA)，將受現有聯邦法律監管的所有物質依照藥品管制 3R 原則:登記(Registration)、報告(Reporting) 及保存紀錄(Record Keeping)之概念，並參考官方制式表格轉化成內部表格方式進行管理。分別說明如下：

- (1) 登記(Registration): 首先機構購買前，應依照使用環境(如實驗室)及目的類型(如研究用目的)，須在州及 DEA 進行註冊獲准後始得購買。此外藥品應透過合法管道購買並取得購買證明。購入後機構內有使用需求者，相關需求者，可參照 DEA 對於個人使用者管理方式，先進行管制藥品機關內申請註冊及進行後續審查，惟取得獲准後該使用者始得於實驗中使用該管制藥品。而管理者或管理單位應能確實掌握機關內被允許使用該類藥品之人員名冊、其被允許藥品種類及被允許使用之實驗內容等相關資料。

- (2) 報告(Reporting):依照 DEA 規定，有三種特殊狀況需配合書面制式表單方式並需進行主動報告:訂購報告 (DEA Form 222)、竊盜/遺失報告 (DEA Form 106) 和處置/銷毀不需要(如過期或停用)的管制物質報告 (DEA Form 41)，。機關可參照此三類文件，修改為機關適用版本進行發生特殊狀況之藥品管理。透過文件報告，可讓機關管理單位及時盤點機關內藥品庫存狀況及轄下各研究室針對管制性藥品庫存及管理使用情形。
- (3) 保存記錄(Record Keeping):機關內針對管制性藥品之購買、接收、交付、使用等均需有完整且準確的書面記錄 (參考 21 CFR § 1304.21 規定)，且所有紀錄均需依規定期限保存(一般平均規定需保存五年)，其中包括：訂單表格、購買收據和/或發票、庫存記錄、分發記錄、配藥紀錄、竊盜或重大損失報告 (DEA 表 106)、銷毀報告 (DEA 表 41)、實驗計畫及相關實驗紀錄(如個人實驗日誌)。另外機關應有定期查核機制，可配合機關例行查核(如年度查核)或不定期稽查，以確保轄下研究單位及使用者，有確實依照原始實驗申請內容進行相關操作及劑量使用。

最後講師進行經驗分享提到其所屬機構針對管制性藥品取用，採用雙重保險制。其舉例像是其單位管制藥品之藥櫃設計，類似銀行金庫管理方式採雙重鎖，兩份鑰匙分別由不同人員各別保管，故於藥品取用時，需兩人同時到場進行鎖頭開啟，才能取用藥品。如此一來避免藥品管理人個人監守自盜，此外也達到管理及查核者雙重確認目的，避免雙管理制最後僅流於書面簽署型式，而是從源頭之硬體設計上符合雙重管理保險概念。

### 3. 無哨兵鼠監測方法(Sentinel-Free Sample Collection Method)

有關實驗動物中心常規例行性實驗動物健康監測中，經常利用經無特殊病原(Specific-pathogen-free; SPF) 認證之哨兵動物(Sentinels animal)來監測動物室內所飼養之動物族群是否有傳染性。以齧齒類實驗動

物中心為例經常利用 SPF 大小鼠來監測環境中是否有特定有害物質或傳染性疾病。而監測方式經常以直接或間接方式讓哨兵鼠接觸受監測的動物族群，若受監測的動物族群有傳染性疾病，則哨兵鼠亦會受感染，待暴露時間屆滿後，將哨兵鼠送去進行各類病原體檢驗，即可得知所監測的動物族群是否有特定監控之傳染性疾病。

當中直接接觸法(Direct Contact Sentinel)為直接將哨兵鼠與受監測的動物飼養於同一籠。此方式可偵測到由各種不同途徑傳播的病原,包括直接接觸傳播、空氣傳播、尿液或糞口傳播。但缺點為若哨兵鼠本身帶有傳染性疾病，則可能反過來影響監測動物健康進行影響實驗進行，況且此方式所需哨兵鼠飼養時間較長且數量較大，故一般實驗室較不常使用此法。另種較經濟實惠方式為間接監測法(Dirty Bedding Sentinel)，其操作方式是將欲監測的動物族群使用過之髒墊料、尿液或糞便轉移到哨兵鼠籠內，讓哨兵鼠不直接接觸監測族群，而是透過接觸這些髒墊料，後續若藉由髒墊料讓哨兵鼠被感染，進而檢驗出感染病原體，但此法僅對於糞口傳播疾病具有良好偵測效果，且為了有效，哨兵鼠必須盡可能多地接觸被污染的墊料，而感染與否最終還是取決於暴露期間墊料中存在的病原體負荷能力，以及病原體感染能力，此外此法對於透過接觸傳染、空氣傳播或是外寄生蟲疾病則偵測效果有限。另外針對使用 IVC (Individual ventilated caging system; IVC 系統) 獨立通氣系統籠之飼養動物監測方式，亦類似間接接觸方式，將 IVC 籠架內部分的廢氣導入哨兵鼠籠內使其受感染，本方式對空氣傳播之感染性疾病偵測效果較佳。然上述哨兵鼠為一次性利用實驗，於每次實驗結束後即犧牲進行檢體採樣進行病原體監測。

近年隨著環保意識及動物福祉 3R 意識抬頭，目前許多動物研究機構已轉向無哨兵鼠監測方法(Sentinel-Free Sample Collection Method)，其採用商用化檢驗套組取代利用活體動物進行健康監測，除可減少研究動物使用外並希望透過更靈敏的方法，如廢氣粉塵法(Exhaust Air Dust Testing ;EAD) 或環境 PCR 檢測，如此一來可以減少或取代對哨兵動物的需求，亦可省下飼養環境空間及飼養人力成本。


無哨兵鼠監測方法作法說明如下：

- (1)利用商用採樣檢體包(如下圖 1)內所檢附之採樣棉(取代哨兵鼠)將其放置 SPF 空籠中(如下圖 2)，在將欲監測的動物族群使用過之髒墊料倒入採樣棉所在之空籠中(如下圖 3)，之後利用類似翻炒的方式翻炒髒墊料，使其與採樣棉充分接觸後，之後取出採樣棉放置 SPF 空籠(如下圖 4)，如此方式重複 2 至 4 週期(如下圖 5)，等完成整個檢驗週期後，將受污染的採樣棉塞入套組內所提供的空管內(如下圖 6)，可一次收集多份採樣本後(如下圖 7)寄至檢驗實驗室(如下圖 8)，如此實驗室可依照各家客戶需求量身打造檢驗項目內容(如下圖 9)後以 PCR 方式進行檢驗，約三天時間即可發送檢驗結果報告給客戶端(如下圖 10)後即完成整個健康監測流程。




**Preparation:**

**Sentinel Free Soiled Bedding (SFSB) Cage Process:** ↻ Repeat with the same REPLACE™ throughout testing period



- 1 Obtain REPLACE™ matrices from IDEXX BioAnalytics. Tear perforated edge of REPLACE™ package and add REPLACE™ to empty cage with tight fitting lid.\*
- 2 Transfer 2 oz (60 mL) of soiled bedding from each colony cage to the SFSB cage containing the REPLACE™ matrix.
- 3 Secure the lid and agitate cage in an elliptical "str-tly" motion for 15-30 seconds to thoroughly transfer pathogens from the bedding to the REPLACE™ via direct contact. Place cage on rack.\*\*
- 4 At cage change, agitate SFSB cage for 15-30 seconds. Transfer existing REPLACE™ to a new clean cage.
- 5 Repeat steps 2-4 for the entire health monitoring period.

**REPLACE™ Matrix Sample Collection and Submission:**



- 6 At the end of the monitoring period curl REPLACE™ fleece-side-inward, place in labeled 50 mL conical tube
- 7 Ensure tubes are appropriately labeled, and store samples at room temperature until ready to ship.
- 8 Place organized tubes in shipping container with packaging material to prevent damage
- 9 Complete online submission and include printed form in shipping container.
- 10 PCR Turnaround time = 3 days.

**Receive Results:**

此外針對 IVC 籠架之無哨兵鼠監測採樣方式則類似上面做法，只是其需使用配合 IVC 設計之採樣棉，利用 exhaust filters 過濾 IVC 籠架內的廢氣(如下圖)，後續比照上述方式利用實驗室檢驗偵測是否有病原存在。



#### 4. 不常見實驗動物飼養經驗分享

本議題邀請四位分別飼養澳大利亞有袋鼠(*Sminthopsis crassicaudata*)、毒箭蛙(*Aposematism*)、白尾鹿(*Odocoileus virginianus*)及負鼠(*Didelphis virginiana*)為實驗動物之研究人員，進行其特殊實驗動物飼養經驗分享。當中針對毒箭蛙及白尾鹿之飼養經驗，因類似本署毒蛇及白尾鹿飼養故特別有感。

蛙類講者飼養,各類毒箭蛙及美洲牛蛙,利用其從事毒理學、神經學、分子生物學及臨床醫學等相關研究。其實驗動物飼養指引亦是參考 Guideline for the Care and Use of Laboratory Animals 中的兩棲動物篇章。其飼養環境為層架式飼養,每個層架上放置飼養缸,每個飼養缸有各自獨立加熱來源及光源,此外依照蛙類體型及成長,選擇對應高寬之飼養缸,如此可減少實驗蛙環境壓迫。此外魚缸內利用墊料製作出高低差,及水盆和各類植物或小盆栽創造出飼養環境豐富化,而其飲食以生食為主如麵包蟲、蚯蚓或是小型昆蟲為主。

飼養白尾鹿之實驗室位於德州休士頓大學,其主要從事病毒模型試驗如狂鹿症、消耗病及庫賈氏症等研究,較特別是因其為避免環境因素造成鹿群感染,故其鹿群飼養於室內實驗區域,但其房間依照實驗內容不同進行鹿群分房管理。每間房間之實驗鹿採室內開放群居之乾式飼養,鹿群可於室內自由走動。又再者地面鋪滿木屑墊料,實驗鹿在上面進行糞尿排泄,每日早晚固定有清潔人員進行髒墊料更換及新墊料補充。此外其房間牆壁四周畫上葉子或叢林般的油漆畫,增加環境活潑感除美化環境外,以讓工作人員在內工作時感到身心舒緩。實驗鹿平常美國飼料品牌 purina 鹿用專門飼料,佐以提摩西及苜蓿草等各類青草,有時會提供少數穀類及糖蜜餵食以豐富飲食營養來源。另外為增加環境豐富性,故現場會提供益智餵食器(puzzle feeders)及玩具讓實驗鹿可以探索及遊戲運動使用。又因其研究多為人畜共通傳染病,故工作人員進行環境清潔及實驗時均需穿著全身性防護衣或是隔離衣,並穿著眼罩帽套口罩手套等可包覆全身性之個人防護裝置,而使用完之裝備均需使用高壓滅菌鍋 autoclave 滅菌消毒後,相關廢棄物依醫療廢棄物方式處理。另外實驗鹿因仍有野性,加上該實驗室有進行實驗鹿育種工作,故妊娠或是哺乳母鹿,有時會有攻擊行為,故工作時仍需注意自身周遭安全。

## 肆、心得與建議

俗話說他山之石，可以攻錯，前往具全球指標性美國實驗動物科學年會，印象最深刻之點就是其歐美先進各國嚴謹的實驗動物人才培訓規劃。於研習會現場與會者除了學生、學術研究人員、業界及參展廠商之外，還有一大族群為各產官學界之實驗動物操作技術員，經了解原來本次主辦單位美國實驗動物科學協會(AALAS)是一個會員協會，其除了為實驗動物照護專業人員和研究人員提供教育材料及出版學術期刊外，亦兼有提供實驗動物技術人員和管理人員的認證(Technician Certification)業務。目前其轄下主辦三類型實驗動物操作技術員認證執照，分別為(1)Assistant Laboratory Animal Technician (ALAT)；(2)Laboratory Animal Technician (LAT)；(3)Laboratory Animal Technologist (LATG)等三類認證執照。相關考試資格如下方參考資料：

(1)Assistant Laboratory Animal Technician之考試資格：

**ALAT Exam (Must meet one of the following requirement categories.)**

<input type="checkbox"/> No high school diploma or GED plus 2 years laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> HS diploma or GED plus 1 year laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> Any college degree of 2 or more years plus 0.5 years laboratory animal science experience

(2)Laboratory Animal Technician (LAT) 之考試資格：

**LAT Exam (Must meet one of the following requirement categories.)**

<input type="checkbox"/> HS diploma or GED plus 3 years laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> Any AA/AS degree plus 2 years laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> Any BA/BS or higher degree plus 1 year laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> ALAT certification plus HS diploma/GED or college degree plus 0.5 years laboratory animal science experience after receiving ALAT certification
<input type="checkbox"/> ALAT certification without HS diploma/GED or any college degree plus 2 years laboratory animal science experience after receiving ALAT certification

(3)Laboratory Animal Technologist (LATG)

**LATG Exam (Must meet one of the following requirement categories.)**

<input type="checkbox"/> HS diploma or GED plus 5 years laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> Any AA/AS degree plus 4 years laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> Any BA/BS or higher degree plus 3 year laboratory animal science experience
<input type="checkbox"/> LAT certification plus HS diploma/GED or college degree plus 0.5 years laboratory animal science experience after receiving LAT certification

從其考試資格規劃可以看出該考試，可讓受試者可依照學歷能力配合實際參與實驗動物領域經驗年數，循序漸進由初級技術員可日漸往資深技術員資格取得精進。此外各類檢覈考試均列有明定考試參考書目及考試內容範圍占比。以Laboratory Animal Technician(LAT)考試內容為例:共分成兩大主題項目，其個別項目及占比分別為(1)第一部分主題:Animal Husbandry Health and Welfare (65 - 91%):內含如品種鑑別、毒理分析、動物繁殖、動物營養、公共衛生、動物福利、臨床操作及計算分析等八大項考試內容(2)第二部分主題:Facility Administration and Management (9-35%):內含檔案管理、資料收集處理、設施操作、職業安全、人員管理及人際關係等6大項考試內容。

從其考試內容可得知其培養動物技術操作人員，不光是追求專業技術或知識，對於也同時確保操作技術員在職場健康及人際關係處理能符合標準，以達到生理、心理及社會各層面趨於均衡健全，如此除可提高實驗品質效率、確保動物福祉及珍惜善用實驗資源，以達到人與實驗動物雙贏局面。未來希望我方能引進此套完整實驗動物人才培訓系統，透過相關考核系統如此除提升人員就業競爭力、確保實驗品質、提高人力不可取代性間接提升人才單位黏著度並降低人才流動率。

伍、附錄：現場會場照片

