

出國報告（出國類別：其他）

參加第 16 屆野生動物學會年會

服務機關：法務部調查局

姓名職稱：黃肅惠（調查官）

派赴國家：美國

出國期間：98 年 9 月 18 日至 98 年 9 月 29 日

報告日期：98 年 12 月 21 日

摘 要

野生動物學會 (The Wildlife Society) 第 16 屆年會於 2009 年 9 月 20 至 24 日在加州蒙特利 (Monterey) 舉行。會議採分組、分項的方式同時進行，包括專題討論、演講論文、壁報論文、研討會、廠商儀器展示等項同時進行。筆者於本屆會議中，發表「利用液相層析離子阱質譜儀分析動物膽汁中膽酸成分 (Determination of bile acids in animal bile by liquid chromatography-ion trap mass spectrometry)」壁報論文一篇，介紹利用液相層析離子阱質譜儀同時檢測動物膽汁中 16 種游離型和結合型膽汁酸的分析方法，而此法運用於熊膽產製品的鑑定，既快速又準確。會議結束後，並前往舊金山，參訪加州科學院 (California Academy of Sciences) 及海洋哺乳動物中心 (The Marine Mammal Center) 等機構，探索自然科學的奧妙、瞭解海洋哺乳動物的困境和體認綠建築對生態環境的保育。

目 次

| | |
|------------------------|----|
| 壹、目的..... | 3 |
| 貳、過程 | |
| 一、 野生動物學會簡介..... | 4 |
| 二、 野生動物學會第 16 屆年會..... | 5 |
| 三、 參訪加州科學院..... | 8 |
| 四、 參訪海洋哺乳動物中心..... | 10 |
| 參、心得及建議..... | 11 |

壹、目的

依據法務部核定本局98年度科技概算項下出國計畫編號第2項「參加2009年國際熊類研究及管理會議（IBA）或其他動物保育相關會議」辦理。

原訂2009年9月由國際熊類研究及管理協會（International Association for Bear Research and Management；IBA）舉辦之第19屆國際熊類研究及管理會議，因故延期至2010年；為順利完成本項出國計畫，調整參加與動物保育相關之野生動物學會（The Wildlife Society；TWS）第16屆年會（2009年9月20至9月24日於加州蒙特利Monterey舉行），於會中發表「利用液相層析離子阱質譜儀分析動物膽汁中膽酸成分（Determination of bile acids in animal bile by liquid chromatography- ion trap mass spectrometry）」壁報論文乙篇，並於會後參訪加州科學院（California Academy of Sciences）及海洋哺乳動物中心（The Marine Mammal Center）等機構。

貳、過程

本次出國行程如下：

| 日期 | | 地點 | 工作內容 |
|-----------|-----------|---------|---|
| 台灣 | 美國 | | |
| 9月18日 | 9月17日 | 台北-舊金山 | 出發 |
| 9月19日 | 9月18日 | 舊金山-蒙特利 | 1. 抵達舊金山 2. 前往蒙特利 |
| 9月20日 | 9月19日 | 蒙特利 | 參訪莫斯蘭丁海洋實驗室（因參加人數過少，主辦單位臨時取消行程，改至9月23日下午併同第二梯次共同參訪） |
| 9月21日至25日 | 9月20日至24日 | 蒙特利 | 參加第16屆野生動物學會年會，並發表壁報論文 |

| 日期 | | 地點 | 工作內容 |
|-------|-------|---------|------------|
| 台灣 | 美國 | | |
| 9月26日 | 9月25日 | 蒙特利-舊金山 | 前往舊金山 |
| 9月27日 | 9月26日 | 舊金山 | 參訪加州科學院 |
| 9月28日 | 9月27日 | 舊金山 | 參訪海洋哺乳動物中心 |
| 9月29日 | 9月28日 | 舊金山-台北 | 回國 |

一、野生動物學會（The Wildlife Society；TWS）簡介

野生動物學會（以下簡稱 TWS）成立於 1937 年，是一個非營利的國際性協會，致力於野生動物管理，以期人類和野生動物在地球上共存。其主要任務是藉由科學和教育的方式，提高野生動物科學家、管理者、教育工作者、技術人員、規劃人員、其他積極參與動物保育的社會人士等相關人員專業知識，以保護野生動物的多樣性，維持生產力，確保有效運用野生動物資源，造福社會。TWS 致力的目標有：

- （一） 開發和維持具專業水準的標準化野生動物研究和管理。
- （二） 提高野生動物管理的知識和技術能力。
- （三） 提升野生動物資源及棲息地的專業管理。
- （四） 提倡相關野生動物政策制定需以相關生物信息為基礎。
- （五） 提高社會大眾體認野生動物專業的重要性。

TWS 成員主要以美國、加拿大和墨西哥為主，在北美地區除了有負責幾個州或省的區域性分會（Section），各州或省亦通常設有支會（Chapter），各著名大學內則設有學生支會（Student Chapter）。依各專業領域性質，TWS 另設有許多工作小組（Working Group），是會員間的專業網絡，負責交流信息、提升技能，促進以科學為基礎的政策制定和野生動物及其棲息地的管理。各分會、支會或工作小組，可以自行舉行會議、研習營、人員培訓或社會活動等，以教育和服務會員。而一年一度召開的年會，則是 TWS 一年中最大的

盛事。

二、野生動物學會第 16 屆年會

(一) 年會紀要

TWS 第 16 屆年會於 2009 年 9 月 20 至 24 日在加州蒙特利市區的會議中心舉行，與會人士包括與野生動物相關的專家學者、教育者、學生和政府官員，參加人數約上千人。本次年會計有 150 多場專題討論 (Symposia)，主題包括氣候變遷對野生動物保育的挑戰、有效利用植物改善野生動物棲息地、海平面上升對野生動物保護區的衝擊、疾病對海洋動物的影響、非致命性方法管理野生動物 等 15 大項；投稿論文則有超過 200 篇的演講論文和 210 篇的壁報論文，主題包括鳥類 (哺乳類) 的保育和經營管理、爬蟲類和兩棲動物、野生動物疾病與毒理學、生物識別技術、氣候變遷 等 14 大項。會議採分組、分項的方式同時進行，除了第一天下午的會員大會和最後一天的 6 場研討會 (Workshop) 外，專題討論、演講論文、壁報論文、廠商儀器展示等項均同時進行，與會者可選擇有興趣的場次前往聆聽或觀看。筆者於本屆會議中，發表「利用液相層析離子阱質譜儀分析動物膽汁中膽酸成分 (Determination of bile acids in animal bile by liquid chromatography-ion trap mass spectrometry)」壁報論文一篇，其內容摘述如下：

目的：建立液相層析離子阱質譜儀同時檢測動物膽汁中 16 種游離型和結合型膽汁酸的分析方法，並應用於熊膽產製品的鑑定。

方法：1. 液相層析離子阱質譜分析法 (Ion-trap LC-MS/MS)：

LC System : Agilent 1200 Series

- Column: Zorbax SB-C18 (2.0×150 mm, 3.5 μm)
- Mobile phase: A(H₂O + 0.02% Formic acid), B(ACN + 0.02% Formic acid); Gradient: 20% B - 80% B

MSD System : Agilent XCT Ultra Ion Trap

- Ionization mode : ESI negative
- MS mode: AutoMS(2); Scan range: 200 - 550 m/z

2. 以 Ion-trap LC-MS/MS 分析 16 種膽汁酸標準品。
3. 以 Ion-trap LC-MS/MS 分析新鮮豬膽、羊膽、牛膽及本局獲案熊膽產製品檢體。

結果：1. 建立了動物膽汁中 16 種膽汁酸（牛磺膽酸 TCA、牛磺熊去氧膽酸 TUDCA、牛磺鵝去氧膽酸 TCDCA、牛磺去氧膽酸 TDCA、牛磺石膽酸 TLCA、甘胺膽酸 GCA、甘胺熊去氧膽酸 GUDCA、甘胺鵝去氧膽酸 GCDCA、甘胺去氧膽酸 GDCA、甘胺石去氧膽酸 GLCA、膽酸 CA、熊去氧膽酸 UDCA、鵝去氧膽酸 CDCA、去氧膽酸 DCA、石去氧膽酸 LCA、豬去氧膽酸 HDCA）的 Ion-trap LC-MS/MS 分析法，藉由比對膽汁酸之一級質譜（MS）、二級質譜（MS²）及滯留時間，可正確判別膽汁酸種類，並檢測其含量。

2. 各膽汁酸在濃度 50 ng/ml 至 5000 ng/ml 範圍內，均有很好的線性關係（ $r > 0.999$ ）。
3. 利用此方法分析發現，豬膽、羊膽、牛膽及熊膽中膽汁酸組成各不相同，可應用於熊膽產製品的鑑定。熊膽中以牛磺酸結合型膽汁酸為主，主要含 TUDCA，及少量 TCDCA、TCA；牛膽中以牛磺酸及甘胺酸結合型膽汁酸為主，主要有 TCA、GCA，並含有 TDCA、GDCA、TCDCA、GCDCA；羊膽中以牛磺酸結合型膽汁酸為主，主要成分為 TCA、TDCA，並含有少量 TCDCA；豬膽中主要含 GCDCA、TCDCA。

（二）參訪莫斯蘭丁海洋實驗室（Moss Landing Marine Laboratories；MLML）

莫斯蘭丁海洋實驗室（以下簡稱 MLML）成立於 1966 年，是一個國際著名的海洋科學研究和教育機構，由加州州立大學 7 個分校（弗雷斯諾 Fresno、東灣 East Bay、蒙特利灣 Monterey Bay、沙加緬度 Sacramento、舊金山 San Francisco、聖荷西 San Jose、史坦尼斯勞斯 Stanislaus）聯盟共同營運，負責相關科系研究生的學位學程。

MLML 計有海洋地質學（Geological Oceanography）、海洋化學（Chemical Oceanography）、海洋物理（Physical Oceanography）、海洋生物學（Biological Oceanography）、魚類學（Ichthyology）、脊椎動物生態學（Vertebrate Ecology）、無脊椎動物（Invertebrate Zoology）、海藻學（Phycology）、底棲生態學（Benthic Ecology）、生態形態學（Ecomorphology）等不同領域的部門及實驗室。鑑於該實驗室優異的研究能力，許多相關研究機構在 MLML 均設有實驗室或成立共同實驗室，負責大型、特定或相關合作研究計畫，例如，美國海洋漁業局的西南漁業科學中心（Southwest Fisheries Science Center）在 MLML 亦設有實驗室，負責調查和研究西太平洋棱皮龜（Leatherback turtle）的生態。而海洋污染研究實驗室（Marine Pollution Studies Laboratory）係由 MLML、加州漁獵部（California Department of Fish and Game）和加州大學戴維斯分校（University of California, Davis）共同組成。在 MLML，海洋污染研究實驗室是一個服務、支援部門，主要負責實地抽樣、環境監測、實驗製備和分析（如水、沉積物或動物體內所含微量有機及無機物分析）等工作，提供相關科學技術和數據給聯邦、州、地方政府和一些非政府組織參考。

參訪當日，由一名正在 MLML 研修的研究生負責接待與導覽。大部份 MLML 的實驗室均不允許外人入內參觀，該研究生透過牆上的圖片介紹 MLML 的歷史，藉由展示的動物標本解說有趣的研究標的，並經由走道兩旁豐富的壁報論文，向大家解說 MLML 的研究成果。同時亦帶領大家由戶外觀看整個 MLML 的特殊地理位置，解說其豐富的研究資源。

三、參訪加州科學院 (California Academy of Sciences)

加州科學院創建於 1853 年，位於舊金山金門公園內，因 1989 年大地震危及建築物結構，於 2005 年底關閉，所有展品遷出原館到舊金山市區租借的小場地繼續展出，原址則重新興建新館，2008 年 9 月 27 日再度開放。它是世界上十大著名的自然歷史博物館之一，也是世界上唯一一個同時將水族館、天文館、自然歷史博物館以及無數世界級自然科學研究計畫集於一體的博物館。

耗資近 5 億美元重建的加州科學院，其設計榮獲美國綠建築協會所推動的領先資源與環境設計 (Leadership in Energy and Environmental Design ; LEED) 最高榮譽的白金級認證，也是目前所認證的案例中規模最大的綠建築。該建築由義大利知名建築師 Renzo Piano 規劃設計，他完整地呈現了科學院探索、教育及保護大自然的神聖使命。其設計有以下重要的環保特色：

- (一) 減少 50% 的廢水
- (二) 回收雨水用於灌溉
- (三) 使用 60,000 個太陽能電池 (足以供應所需的 5-10% 電力)
- (四) 館內 90% 的空間利用自然光照明
- (五) 2.5 英畝的綠屋頂
- (六) 建館使用 15,000 公升的回收混凝土
- (七) 館內 95% 鋼材來自回收鋼材
- (八) 牆壁內利用回收的牛仔褲隔熱保溫

重建後的科學院共有五層，最頂層是一個 2.5 英畝的植物園，被稱為「活的樓頂 (Living Roof)」，地底層則主要是水族館，包括菲律賓珊瑚礁 (Philippine Coral Reef)、北加州海岸 (Northern California Coast)、水底世界 (Water Planet)、探索水池 (Discovery Tidepool) 等展示區。地面一樓則包括非洲館 (African Hall)、天文館 (Planetarium)、熱帶雨林館 (Rainforest)、生物進化島 (Islands of Evolution)、科學動態 (Science in Action)、環保的建築 (Building Green)、加州氣候的變遷 (Climate Change in California) 等展覽。其中，較具特色的有：

(一) 生態屋頂 (Living Roof)

這裡是科學院最具特色的綠色建築體，屋頂隔緣極好，可改進排水效率並降低城市熱島效應，整個生態屋頂面積達 2.5 英畝，大量種植加州原生植物（約有 170 萬株），其中還包括多種瀕危的物種。此綠化的屋頂有多項好處，一來可以吸收 90% 的雨水，減少雨水當廢水的排放處理；二來可以調節室溫，以減少空調的使用，節能減碳；三來可以提供動植物棲地，把幾乎完全不使用的空間弄成鳥語花香的樂園，讓城市人也可以親近大自然。

(二) 天文館 (Planetarium)

這是世界上最大的全數位天文館，圓頂形的立體劇院（90 呎的圓頂、75 呎的屏幕），配合各種投射裝置，將宇宙蒼穹帶到觀眾面前。在這裡遊客可以離開地球，飛往宇宙最遙遠的角落。由現場解說員擔任嚮導，用美國國家航空暨太空總署 NASA 的最新資料導航，把遊客從館內帶到館外，從地球帶到外空間，身臨其境的巡遊太陽系和更遙遠的星空。遊覽國際航空站時，遊客可從新的角度觀看地球—目前唯一已知有生命的行星。

(三) 熱帶雨林館 (Rainforest)

熱帶雨林館是科學院內最醒目的兩個圓球狀建築之一（另一個是天文館），它是一個四層樓高的超大型圓形玻璃溫室，溫室外頭則是人工潮汐的水池，展示模擬紫外線和潮汐。溫室內完全模擬熱帶雨林環境（包括氣溫、濕度、陽光等），為避免人數過多造成環境的改變，館方嚴格管控參觀人數。遊客進去要經過隔離門，進入動態雨林後，可聽到滴水的聲音，融入蛙叫鳥鳴交響樂的節拍，還可窺探婆羅島的蝙蝠穴，觀察馬達加斯加的變色蜥蜴，爬到哥斯大黎加的樹頂觀看自由飛翔的鳥和蝴蝶。最後乘玻璃電梯而下，進入亞馬遜河水浸泡的雨林（位於水族館內），通過水下通道觀賞頭頂上游曳的鯰魚和骨舌魚。比起南美洲的熱帶雨林，科學院內的熱帶雨林區，相對之下當然「迷

你」許多，但它是個熱帶雨林的縮影，遊客從觀賞和學習中可以了解為什麼人類現在要積極保護它。

(四) 菲律賓珊瑚礁 (Philippine Coral Reef)

水族館內 25 呎深水下的活體珊瑚礁展區，堪稱世界上最深的博物館珊瑚礁。遊客可以「潛入」世界最深的活珊瑚礁池，而不用穿潛水服。這裡有五個水下窗口，提供廣角視野，可觀看地球上種類最多的生態環境。它擁有 1,500 種各種顏色的活珊瑚，色澤五彩繽紛，美不勝收。遊客可以看到 4,000 種生活在珊瑚礁中的魚類在色彩華麗的珊瑚叢中穿梭，看到園鰻從水下洞穴中游出，也可穿過紅灌木礁湖上的木板通道，看到腳下游著鯊魚、鰻魚和海龜。

科學院裡的展示品包羅萬象，從天文、地理等自然科學，到動、植物進化的生物科學等，所有展示品都是科學家們從世界各地研究蒐集得來的。雖然目前一般的科學資料都可以從網路上取得，不見得要到博物館參觀，但加州科學院最主要的功能是讓訪客有「親歷其境」的感受。訪客可以依自己的興趣參觀科學館，從探索地球和生物形成進化的奧秘，到史前恐龍、昆蟲、動植物的化石，以及現世紀活生生的動植物等。

四、參訪海洋哺乳動物中心 (The Marine Mammal Center)

海洋哺乳動物中心成立於 1975 年，是一個非營利的民間救援機構，負責收容、復育及回放加州沿海受傷、生病或失親的海洋哺乳動物 (包括海豹、海獅、海象、海獺、儒艮、海豚、鯨類等動物)，該中心位於加州馬林峽 (Marin Headlands)，係使用前美軍勝利女神飛彈基地改建而成，是全球規模最大的海洋哺乳動物救援機構，不但有醫院、實驗室等設施，一年更可收容 500 至 1200 隻受難動物。

中心的經費主要來自會員、私人捐助或企業贊助，每年有超過 87% 的預算是直接用於動物醫療照護、科學研究及教育推廣工作上。中心除了 40 位正職人員 (包括獸醫、獸醫助理、研究人員、行政人員) 外，還擁有 800 位

以上的義工，他們負責動物照護、遊客導覽、動物救援、行政支援等工作，是整個中心營運的重要人物。中心所有人員計有救援、康復、回放、教育、研究等五大項工作，以期完成以下之使命：

- (一) 讓生病、受傷或失親的海洋哺乳動物，經由救援和人道照護，健康地回到海洋生活。
- (二) 透過科學研究，增長對海洋哺乳動物及其生活環境的知識，確保其永續生存。
- (三) 藉由教育和宣傳，提升民眾對海洋哺乳動物的瞭解和欣賞，獲得大眾的支持和認同，進一步保護海洋環境。

近年來，中心收容的動物不斷增加，為使收容動物得到最好的照護，於 2005 年開始擴建整個醫院，今年 6 月重新啟用。新的醫院具備完善的醫療設備、檢驗室、解剖室、收容池等，而更特別的是，它是一棟綠建築。它使用回收的環保建材建構，利用自然能源採光、通風，並將廢水回收再利用，使該建築與周遭的自然景觀達到和諧共生。從照護中心的二樓觀賞區，可看到收容池上方，有許多太陽能光板，不但能為收容動物遮陽，亦可用來發電。另外，原本勝利女神飛彈的地下發射井，則成為該中心最現代化的給水系統，不但提供收容動物乾淨且健康的收容環境，也使得動物的收容量可以增加到原來的四倍。

參、心得及建議

一、參加國際會議，吸收新知

參加國際會議，不但可觀摩專家學者發表新的研究成果，更可藉學術論文發表之機會與其他專家學者共同討論或交換意見，達到學術交流的目的。另外，藉由參加會議的機會，蒐集新科技資訊，則有助於檢鑑方法的改進與創新。

二、節能減碳做環保，為地球盡一份心力

會議期間許多有關地球暖化、環境變遷對野生動物及其棲息地影響的議題，大量出現在專題討論及論文中。雖然探討的主題是野生動物，但人類也是生態系中的一員。人類自以為聰明，以為可以征服大自然，殊不知環境、生態病了，生物將失去相互依存的平衡關係，整個生態系將被破壞，唯有從日常生活中體現節能減碳，做好環保工作，才能降低社會成本，與大自然和諧共生。