

出國報告【出國類別：其他(研習)】

赴紐西蘭研習外來入侵種生物 管制、評估、移除、監測機制

服務機關：行政院農業委員會林務局

姓名職稱：張弘毅科長、劉泰成約聘研究員

派赴國家：紐西蘭

出國期間：98年11月14日至22日

報告日期：99年02月22日

摘要

本次紐西蘭研習外來入侵種生物管制、評估、移除、監測機制，自 98 年 11 月 14 日至 22 日共 8 天。期間赴紐西蘭 10 處政府單位和研究機構，研習收穫良多。報告內除對研習單位進行介紹及報告討論內容外，也對我國外來生物防治工作提出應有專法及專職機構辦理、強化進入國境之生物安全工作、提供速防治之專責預算、加強國際合作及多至先進國家研習、增加人才培育、強化民眾教育及以預防為重的防治原則等建議，以供相關單位參考。

目次

| | |
|-----------|----|
| 壹、前言 | 1 |
| 貳、行程紀要 | 3 |
| 參、研習內容 | 4 |
| 肆、心得與建議事項 | 19 |
| 伍、研習照片 | 21 |

壹、前言

近年來由於交通的便捷及貿易的拓展，許多生物藉由多種管道，以驚人的速度在世界各地蔓延危害。入侵種對於社會、經濟、生態環境、人類健康所造成的影響已引起各界重視，如何有效管理已刻不容緩。為避免外來種入侵造成我國生態與經濟的衝擊，林務局自 95 年接辦「控制入侵種的威脅」業務以來，即積極整合有關機關建立管理機制，並擬訂多項具體管理措施，推動相關防治計畫，以維護台灣生態，保障農民生產安全。

本（98）年 8 月 3 日上午，本局及農委會畜牧處、防檢局、特生中心簡報「入侵種生物管理機制」案，經主委指示各單位收集整理世界其他國家，對於入侵動、植物管理之相關管理法規、管理機構、管理程序及風險評估辦法等，以討論規劃適合台灣的入侵種生物管理模式。

林務局彙整紐、澳、日、美、中等國外來種管理資料，其中紐西蘭因以農牧業立國，為免外來種損及產業造成龐大損失，故對於外來種採取非常嚴格之管制。紐西蘭政府依照外來種入侵的四個階段：進口、個體逸散至野外、建立族群及族群擴張，分別擬定專門法規及推動計畫，區域性的進行大規模管控措施，足以應付變動迅速的外來種入侵威脅，而其外來入侵種生物管制、評估、移除、監測及生態復育實施方式，甚多為我國可以借鏡之處。

紐西蘭於 1996 年通過危險物質與新生物法，針對所有於 1998 年 7 月 29 日前沒有合法在紐西蘭出現的物種加以管制其進口、飼養，其主管機關為環境部環境風險管理局，農林部生物安全局為實際執行機關。而保育部為了其國內保護特有生態系及特有物種，亦在其轄管保護區域、島嶼及歷史遺產區域內進行外來種之移除活動，迄今已成功移除了 90 個島嶼上的有害生物，並隨後著手野放與引入原生之特有生物，其有害生物及生態復育經驗在國際上位居領先地位。

外來入侵種業務於國內尚屬新興業務，業務規劃及執行上仍有不足之處，本次前往同為島嶼國家之紐西蘭研習，參考其建立之管制措施及實施方式，

將有助於我國外來入侵種生物管制、評估、移除、監測及生態復育實施等業務之規劃及推動，並藉由兩國間的相互合作，防止外來入侵種的跨國境散播。

貳、行程紀要

| 時間 | 地點 | 備註 |
|---------|--------------------------------|--|
| 14(Sat) | 台北 - 香港 - 奧克蘭 | 去程 |
| 15(Sun) | 抵達 奧克蘭 | 去程 |
| 16(Mon) | 奧克蘭 | 赴奧克蘭區域政府 ARC 進行有害生物移除交流及研習。 |
| 17(Tue) | 奧克蘭國際機場 奧克蘭大學 Tamaki 校區 | 赴 BioSecurity 駐奧克蘭國際機場及 Landcare Research 奧克蘭大學研究站、Pacific Invasives Initiative 進行外來入侵種業務交流及研習。 |
| 18(Wen) | 威靈頓 | (早上飛抵威靈頓) 赴 ERMA, MAFBNZ, DOC,等政府外來入侵種業務相關機關研習管制措施。 |
| 19(Thu) | 威靈頓 | 早上赴 Karori Wildlife Sanctuary 研習保護區進行有害生物防制及阻隔設施之運作。 下午赴 AHB、DOC 威靈頓分部研習外來入侵種管制措施。 (傍晚飛抵基督城) |
| 20(Fri) | 基督城 | 赴 Landcare research 總部進行外來入侵種業務交流及研習。 |
| 21(Sat) | 基督城 - 奧克蘭 - 香港 | 回程 |
| 22(Sun) | 返抵 台北 | 回程 |

參、研習內容

一、奧克蘭區域政府(Auckland Regional Council, ARC)

紐西蘭境內有害生物相關事務之執行工作，主要由各區域政府負責執行，ARC 內共負責生物安全業務編制有 22 名正式員工，分為公共關係、生物安全、生物多樣性三組，肩負區域公園 (Regional Park) 及私有土地之生物安全事務，同時與保育部 (Department of Conservation, DOC) 密切合作。

ARC 主要是依據生物安全法 (Biosecurity Act) 來執行相關業務，生物安全法並賦予 ARC 人員進入私有財產，進行有害生物之移除、採樣、調查之權力。一般執程序上，若私有土地發現有害生物，則 ARC 會先發出公文通知民眾，經民眾同意處理後，由 ARC 負責移除作業的經費及執行。若民眾不配合處理有害生物，則 ARC 有權力逕行處理，並於事後且要求民眾付費。ARC 目前處理生物安全及環境等事宜所需的經費，主要來自依據土地面積所徵收的稅金，約 40 元紐幣/700 平方公尺，再依據需求分配預算額度，本 (2009) 年度大約有 600 多萬紐幣 (約合新台幣 1.5 億元) 的經費可供運用。

紐西蘭的每個區域政府，依其環境與入侵生物現況，均有其「區域有害生物管理策略」(Regional Pest Management Strategy, RPMS)，作為該區域執行有害生物管理的基本方針與執行步驟說明。ARC 的 RPMS 可從網路上下載，連結如下：

http://www.arc.govt.nz/environment/biosecurity/regional-pest-management-strategy-rpms/regional-pest-management-strategy-rpms_home.cfm，或從 ARC 首頁

(<http://www.arc.govt.nz/>) 點選 Environment > Biosecurity > Regional Pest Management Strategy (RPMS) 觀看。

RPMS 的期程為 5 年一期，到了第 3 年就會開始準備撰寫次一期的草案。目前 ARC 的 RPMS 期程為 2007-2012 年，2005 年 12 月 ARC 就將上一階段的 RPMS 成果報告公開，接受民眾的評論意見。到了 2006 年 11 月，ARC 公

告 RPMS 初稿，並接受公眾提案、召開公聽會（三次，每次約有 80-90 位民眾到場），依據民眾意見及調查委員會獨立諮詢委員的意見調整 RPMS，最後於 2007 年 8 月定案正式施行。RPMS 定案後，民眾如果還有異議，可以進行申訴（appeal）。

在 RPMS 草案初審過程中，若出現外來物種危害的緊急狀況，而此物種又未被列入 RPMS 的管理計畫中，在經過農林部生物安全局（Ministry of Agriculture and Forestry Biosecurity New Zealand, MAFBNZ）許可後，可緊急動用 50 萬紐幣（約合新台幣 1,200 萬元）經費進行移除程序。

ARC 於移除計畫執行前，必須進行效益分析（cost/benefit analysis）；移除計畫執行後，進行監測計畫，以評估成效，若資源有限，則會先以熱點為主要地區進行移除。移除與研究工作，優先由 ARC 編制內人員為主，若無法負荷，才會委託商業公司與學術單位執行。

ARC 目前在處理有害生物議題上，發現對於移除單一物種後，因為棲地的釋出或是食物的增加，常導致另一有害生物數量又急遽上升，因此目前開始進行多重物種（Multiple species）的防治；另外進口寵物也已成爲主要威脅，因為奧克蘭爲紐西蘭最大的都市，不論是非法進口寵物或是飼養寵物逸出問題都正逐漸增加中。

在與相關人員討論了解 ARC 在生物安全系統中所扮演的角色之後，該單位安排我們參訪他們所管轄並於其上實施管理策略、移除物種的一個自然區域 Waitakere Ranges。我們在此區域內所參觀的重點包括遊客中心設置、捕捉陷阱、毒餌設施、紐西蘭貝殼杉(Kauri tree, *Agathis australis*)病蟲害情形及防疫措施。

Waitakere Ranges 區域內長尾袋貂(Possum)族群數量經過長年的控制，數量已經減少到某個程度，不過區內仍然設置有不少的陷阱及定期施放毒餌，作為監測使用，該區的工作人員必須每日檢查各個設置點的情形。毒餌的使用上經過長期的研究後，除了毒性、味道、大小、劑量都經過審慎的評估之

外，並挑選適當的顏色以避免鳥類取食。食用毒餌而死亡的長尾袋貂屍體留置野外，並不加以移除。研究顯示，區內的貓頭鷹因為食用長尾袋貂屍體，導致體內可以測出毒藥殘留，但卻因為食物的增多，導致貓頭鷹的族群數量不減反增了兩倍之多。

紐西蘭貝殼杉病害防疫是目前 Waitakere Ranges 的重點項目。紐西蘭貝殼杉是原生的裸子植物，也是原住民的精神象徵，質地堅硬耐用，樹幹筆直挺拔，被視為是最上等的木材。近年來因為過度砍伐及外來松樹的入侵棲地，致使族群量大幅下降。不幸的是，近月來又發現部分紐西蘭貝殼杉感染類似橡樹猝死症(Oak sudden death)之病原真菌(Phytophthora taxon agathis, PTA)，該真菌攻擊樹木之形成層，致使樹冠枝條壞死，葉片凋落稀疏，最後枯立死亡(Kauri Dieback)。目前並無任何控制該真菌的方法，只知道 PTA 孢子會隨著土壤及水傳播。Waitakere Ranges 中的紐西蘭貝殼杉大多已被列入監測，進入該地區的人員及遊客，則由當局提供的設施，清理鞋底土壤，並使用汰菌(TriGene)消毒鞋底，杜絕傳播 PTA 疾病的機會。

二、農林部生物安全局駐奧克蘭國際機場旅客通關部門

農林部生物安全局(MAFBNZ)派駐奧克蘭國際機場的官員，負責所有國際航班、乘客、機組員及行李的生物安全通關工作，目的在於阻絕、移除或是有效的管理可能危害經濟、環境、人體健康的有害生物及疾病。

所有進入紐西蘭的旅客，包含紐西蘭國籍的人士，均需要在入境時提交一份入境表格，包含了出入境資訊、海關申報及生物安全資訊，提醒並說明必須申報的物品，讓民眾及旅客瞭解並配合 MAFBNZ 接下來的查驗程序。此外，入境大廳到處都設置了標語及告示板，提醒民眾生物安全資料必須詳實申報，違禁品必須於入境前丟棄於回收箱內。

MAFBNZ 於奧克蘭機場內設有三道防線來進行民眾旅客的生物安全管制：

第一道防線為檢疫犬，由領犬員與米格魯檢疫犬於行李提領處共同值勤，訓練良好的檢疫犬確實能夠達成偵測水果、食物等違禁品的任務，並藉由米格魯犬的可愛形象降低民眾的不安。

第二道防線為 MAFBNZ 官員面談篩檢，藉由檢視民眾填寫的入境表格資訊、衣著外觀、家庭或個人、來源國家等資料加以評估生物安全風險，視風險程度做初步同的處置，低風險者可能會檢查鞋底是否有泥土，風險高者甚至可能導引至專門櫃檯做行李檢查。

第三道防線為 X 光掃描，所有的入境旅客行李都必須經過 X 光掃描確認沒有攜帶違禁品後，才可以離開機場內的生物安全管制區，正式入境。

此三道防線的防堵率高於九成五，而民眾若有違規則必須立即繳交 200 元紐幣（約合新台幣 4,800 元）之罰鍰，情節重則可能遭到起訴。

MAFBNZ 對於在入境表格上誠實申報的民眾並不苛責，甚至提供可能有生物安全風險的物品清理服務，僅酌收清理費及郵寄費，大部分的經費由民眾所繳納的生物防治費用(biosecurity rate)負擔。我們參訪時適逢 MAFBNZ 人員正在清理澳洲賽馬選手的馬鞍、騎具等可能攜帶泥土及種子之器具，每件酌收 35 元紐幣的費用。

三、奧克蘭大學 Tamaki 校區

世界自然保育聯盟(IUCN)物種存續委員會(Species Survival Commission, SSC)下的入侵物種專家群(Invasive Species Specialist Group, ISSG)擁有來自世界 40 餘國、196 位入侵物種專家，藉由控制、移除入侵種，來抑制入侵種對自然生態系及原生生物的威脅。ISSG 目前維護了一個世界入侵物種資料庫(Global Invasive Species Database, GISD, <http://www.issg.org/database/welcome/>)，建約有 600 多種入侵物種的相關資料，彙整包含世界各地已知的管理方式、生物防治媒介、已知被入侵的地區、原生地區、棲地及生活史等資料。GISD 並提供物種名稱、學名、分佈地區、型態等搜尋方式，以利使用者能夠最快

的找到相關資訊。本局於 2009 年亦已贊助 ISSG 部分經費，做為資料庫物種資訊更新使用，資料庫管理人 Shyama Pagad 女士於簡報時亦當面感激本局的大力贊助。另外本局亦委請中央研究院生物多樣性中心與 ISSG 簽署備忘錄，從 2009 年開始逐步將 GISD 資料庫中文化，除了國內使用者搜尋利用以外，也提供其他華語地區民眾方便使用。第一年進度為進行「世界百大入侵物種」的資料中文化，目前中研院已經完成預定工作，正等待 GISD 將資料更新後，即可在網頁上看到成果。ISSG 主席在 2009 年從紐西蘭籍的 Mick Clout 轉由義大利籍的 Piero Genovesi 博士接任，資料庫亦有可能會轉移到義大利，不過相信並不會對整個資料庫中文化計畫造成阻礙。

奧克蘭大學自 2009 年始提供生物安全碩士學位課程，供學生、生物防治人員、行政人員及社會大眾研修，修習時限為 2 年，申請人需具備學士學位或相關之實務工作經驗，參與課程需修習生物安全與入侵種生物學 (Biosecurity & Invasion Biology)、雜草與有害生物管理 (Weed & Pest management)、生物多樣性管理與保育 (Biodiversity management & conservation) 三門必修課及五門選修課 (共 12 門可選擇)。國際學生修習的價格約為一年 12,000 紐幣，折合新台幣 30 萬元左右。

目前 ISSG 籌劃、紐西蘭政府出資進行的 Pacific Inasives Initiative (PII) 計畫，主要的目的在於協助太平洋島嶼國家建立生物安全系統，包括人員訓練、協助移除、教育訓練等工作，目的是為了將紐西蘭生物安全的防線外推至鄰近國家。目前包含在內的太平洋島國包括斐濟、新幾內亞、美屬薩摩亞、密克羅尼西亞等十餘個太平洋島群。我國在太平洋島國中的邦交國，或多或少都有外來種入侵的問題存在，若我國能與紐西蘭互相合作，採用我國提出經費、邦交國派出受訓人員、紐西蘭進行教育訓練的合作方式，相信會是一種有良好成效的外交援助方式。

除了與 IUCN 的專家會談之外，我們並參觀了設置在奧克蘭大學的 Landcare Research 研究站，研究站內最主要的就是各式標本館及入侵生物相

關研究設施。紐西蘭在外來物種標本的收集上相當用心，除了可以留做證據標本外，並可提供專家學者日後追蹤族群遺傳、形態變異之用。此外研究站的螞蟻、昆蟲研究團隊並提供生物安全人員及時的網路影像傳輸辨識服務，提供第一線工作人員及時的協助。本局與屏東科技大學合辦的虛擬鑑定網也採取了相同的方式，提供警方、海關、縣政府及相關單位直接上傳照片交由專家鑑定，可有效的解決專業鑑定人員不足的窘境。

四、環境風險管理局（Environmental Risk Management Authority）

紐西蘭環境部環境風險管理局（ERMA）目前是依據危險物質與新生物法（Hazardous Substances and New Organisms Act, 1996）對於準備引入紐西蘭的新生物物種進行審查及核發許可。依據 HSNO 法的規定，所有於 1998 年 7 月 29 日前沒有合法的在紐西蘭出現的物種（含微生物、種子、植物、動物、魚類、GMO）都被視為是新生物，但不含早已廣泛分佈（歸化）及圈養的物種。封閉環境內（如動物園、馬戲團及實驗室）飼養的動物都被視為新的生物。而即使之前曾廣泛的分佈在紐西蘭的外來物種，若是已經宣告被完全移除，日後想要再度引入時仍須經過 ERMA 的批准。

ERMA 對於新生物物種的進口程序，依照能否控制避免逸出至環境，分為幾個狀況：

可控制者：申請規費可以協調。必需舉行原住民毛利人諮詢會議，且進行公告、徵求提案，必要的話舉行公聽會。該物種核准進口後仍視為新生物物種，即便日後要重複進口仍須重新進行評估程序，如動物園、馬戲團及實驗室動物都屬於此類。

無法控制者：申請規費 33,750 紐幣（約台幣 75 萬元），主要是以高規費打消寵物愛好者想進口寵物的念頭。審核程序同上，惟物種核准進口後不視為新物種，日後重複申請進口不需要再獲得 ERMA 許可，目前只有作為生物防制的昆蟲被核准輸入。

部分無法控制逸出至環境的新物種可以採用快速評估程序，規費 560 紐幣，需舉行原住民毛利人諮詢會議，但不進行公告及徵求提案。目前只有植物採用快速評估方式，但前提是此物種在被釋放到野外環境後，極不可能在紐西蘭自我繁殖生長，亦不會導致顯著的取代本土物種、破壞棲地，不會導致疾病損害人體及環境。

到今天為止，除了擁有高度安全設施且接受督察的單位所提出的申請被核准外，沒有任何脊椎動物被允許進口。

依照 ERMA 官員的說明，申請新生物物種進口者，本身就必須準備好相關的評估報告，而 ERMA 本身也會委請專家做風險評估，以提出官方版的評估報告，最後將兩份評估報告呈給一個委員會做成建議提供給環境部長做最後的決定，申請案件的審查程序可能要 18 個月才會有結果。這樣繁複的過程表示紐西蘭對於引入新生物物種的謹慎態度，不過也因為冗長的作業時間，造成社會及其他政府單位有所批評。

ERMA 官員說明整個 HSNO 法初始其實是由紐西蘭農林部所草擬的，一直到了立法的後期才決定成立新的單位來負責。ERMA 在紐西蘭政府單位裡面的角色定位目前是有點「超然」的感覺，因為 ERMA 目前雖然是 HSNO 法的主管機關，但對於外來生物議題卻只有單純的做審查批准的手續，對於防制、管理等工作並無涉足，而在 2003 年 HSNO 的修正條款中，ERMA 更將該法案中有關「生物」條款的執法權委託給 MAFBNZ，而僅保留監督權。所以 ERMA 的官員說或許 ERMA 的組織地位最近就會被調整，以適應實際的狀況。

五、農林部生物安全局 (MAFBNZ)

MAFBNZ 為紐西蘭生物安全防治之主管機關，掌管生物安全法，亦為外來入侵種移除之主管單位。MAFBNZ 於 2004 年 11 月設立，隸屬於農林部，並於 2007 年 7 月與檢疫局(Quarantine Services)合併，成為單一生物安全整合

系統，維護經濟、環境、社會及文化，並致力於國際貿易及動物福利。MAFBNZ 旗下設有 9 部門，分別為政策及風險評估部門、邊境標準部門、貨運申報部門、旅客申報部門等，每一部門分別有不同職掌的小組各司其職。目前所屬第一線執勤人員，分別源自原生物安全局及檢疫局，主要分為生物安全檢人員及檢疫人員兩類，前者主要負責 MAFBNZ 核可設施之核准及年度查核，後者則執行進口物品、貨櫃等臨場檢疫（鮑海妮, 2008）。

MAFBNZ 與 ERMA 在外來入侵種業務分工上有所不同，ERMA 著重在申請進口者審核，重視物種可能的入侵風險；而 MAFBNZ 著重在屬於無意或非法引入的物種，以實際的邊境檢查、督察及防制工作來防範，重視輸入生物及其產製品附帶的可能風險，如疾病和形成有害生物等，藉由風險評估以降低其造成入侵以外之可能衝擊。風險評估的決定標準並非為「利益」考量，而是考量引入後可能造成的「損失」。

據估計有 20,000 種外來植物曾經進入過紐西蘭，而大約有 1/10 成為歸化種。鑑於紐西蘭擁有多樣化的環境，估計世界上 80%的植物都可以在紐西蘭生長。在過去 150 年以來，紐西蘭的植物誌名錄大約擴增了 10 倍，目前世界上的開花植物約有 10%出現在紐西蘭，而原生植物跟歸化的外來植物種類比例已經接近到 1：1 了，是世界上外來植物最多的地區之一，在紐西蘭的各種生物氣候區跟各種棲地類型上，都可以看到外來植物的蹤影。外來植物歸化的情形在過去 150 年以來都持續不斷的發生，估計現在每年仍有 10 到 15 種的外來植物歸化。

2004 年 MAF 開始進行國家有害生物管理計畫，經由跨機關諮詢小組的考量，耗費一年半的時間，從 20 種有害生物中選出 11 種作為國家級有害生物管理對象，列入「攸關國家利益的有害生物反應機制」(National Interest Pests Response, NIPR) 的 11 種物種如下：

| 物種名稱 | 控制目標 | 中文名稱 | 台灣是否分佈 |
|------|------|------|--------|
|------|------|------|--------|

| | | | |
|---|--|------------------|-----------|
| Kariba weed or Salvinia (<i>Salvinia molesta</i>) | 完全移除 | 人厭槐葉蘋 | ○ |
| Water Hyacinth (<i>Eichhornia crassipes</i>) | 完全移除 | 布袋蓮 | ○ |
| Johnson grass (<i>Sorghum halepense</i>) | 完全移除 | 強生草、詹森草 | ○ |
| Cape Tulip (<i>Moraea flaccida</i>) | 完全移除 | 鳶尾科植物 | × |
| Pyp grass (<i>Ehrharta villosa</i>) | 完全移除 | 皺稈草、矮象草 | × |
| Phragmites (<i>Phragmite australis</i>) | 完全移除 | 蘆葦 | ○ (原生) |
| Hydrilla (<i>Hydrilla verticillata</i>) | 完全移除 | 水蘊草 | ○ |
| Hornwort (<i>Ceratophyllum demersum</i>) | 移除南島的族群 | 金魚藻 | ○ (原生) |
| White bryony (<i>Bryonia cretica</i>) | 完全移除 | 白瀉根 (外觀近似王瓜) | × |
| Rainbow lorikeet (<i>Trichoglossus haematodus</i>) | 控制到 0 密度(Zero density) | 彩虹吸蜜鸚鵡 (五彩鸚鵡) | ○ |
| Manchurian wild rice (<i>Zizania latifolia</i>) | 移除 Auckland, Waikato, Wellington 地區及 Northland 地區外圍族群，嚴密控制 Northland 地區的核心族群 | 菱白筍 | ○ |

MAFBNZ 並與保育部 (DOC)、地方政府及移除工作承包商藉由先前建立的物種移除經驗組成工作伙伴，進行上述 11 個入侵種的移除工作。鑑於新的反應機制需要時間來擬定，無法迅速對外來植物入侵的緊急狀況加以處理，因此 MAFBNZ 目前正在發展鼓勵通報、發現有害生物的管理系統。

六、保育部 (Department of Conservation, DOC)

紐西蘭保育部為自然與歷史遺產的主管機關，主要管轄的法規包括保育

法 (Conservation Act 1987)、國家公園法 (National Parks Act 1980) 及保存法 (Reserves Act 1977)。保育部是基於保育法所設立，任務是爲了保育紐西蘭的自然及歷史遺產，以供現在及未來享用。主要功能在於經營管理具有自然或歷史價值的資源；保存原生淡水魚類資源；保護娛樂魚類及棲地；提倡自然及歷史保育；增進保育的價值；提供保育資訊；以及促進不與自然及歷史保育相衝突的觀光旅遊活動。保育部總部設在首都威靈頓，另於南北島分別設置一個區域辦公室 (regional office)，以下再細分爲 12 個保育局 (conservancy)，每個保育局再各設若干地區辦公室 (area office)。保育部也是紐西蘭的 CITES 事務主管單位，不過目前的邊境申報檢核業務，保育部是委託給 MAFBNZ 執行中。

保育部在其掌管的眾多小島上，進行生態復育計畫，目的是藉由移除島上的外來動物及植物，將已經消失在這些島上的原生物種重新引入。以奧克蘭附近的 Rangitoto 島跟 Motutapu 島來說，兩島上擁有世界上最大的 pohutukawa (紐西蘭聖誕樹, 桃金娘科) 森林，移除外來物種後，3,800 公頃的土地可供紐西蘭奇異鳥 (kiwi)、卡卡鸚鵡 (kaka)、塔卡黑秧雞 (takahe) 等特有鳥類棲息，成爲奧克蘭的看板自然景觀。移除計畫將針對 7 種現存的哺乳動物著手，分別是：野貓、兔子、鼬鼠 (stoat)、刺蝟、溝鼠 (Norway rat)、家鼠 (ship rat) 及小鼠 (mice)，而島上的長尾袋貂及小袋鼠 (wallaby) 在 1990 年代就已經先被移除了。移除的方式主要採用毒餌及陷阱兩種，移除行動首先在 2009 年 6 月至 8 月間，進行了三次的空中灑佈可滅鼠 (Brodifacoum) 毒餌開始。根據過去在 50 個島嶼進行有害生物移除的經驗顯示，空中灑佈毒餌是在大面積島嶼上移除嚙齒類動物唯一成功的方式，這種方式不但簡便進行，也相對的較爲安全，也能預防嚙齒類動物對毒餌引起戒心，讓移除成效降低。

「預防重於治療」，爲了避免有害生物再度入侵 Rangitoto 島跟 Motutapu 島，保育部呼籲遊客配合在上島前先檢查船舶、背包、裝備；檢查鞋子是否

有沾染土壤、種子；遊艇主人必須檢查船上是否有嚙齒類動物及螞蟻，並需要放置毒餌；及儘可能的在日間活動，因為嚙齒類動物夜間活動力較強，較可能四處活動散佈。

紐西蘭保育部進行島嶼有害生物移除及生態系復育的經驗可說是世界有名的，紐西蘭除了幾種蝙蝠以外，沒有其他哺乳類動物分佈，因此在使用毒餌移除有害生物上，就不需要有太多的顧忌。而且散佈毒餌的區域集中，不是在海洋島嶼上，就是在柵欄圍起來的陸地島嶼內，因此短時間內就能看出成效。相較國內每年的滅鼠週活動，就顯得像是亂槍打鳥，即便是入侵種的緬甸小鼠防治活動，也都已經停止，更遑論是要控制族群擴張了。

七、Karori 野生動物保護區 (Karori Wildlife Sanctuary)

Karori 野生動物保護區是由非營利基金會於 1995 成立的一個私人的野生動物庇護區，其願景是復育出一個儘量可能像是人類尚未抵達紐西蘭前的區域。藉由長達 8.6 公里的鐵絲網柵欄圍繞著 225 公頃面積的低地森林及濕地保護區，區域內移除了非原生的哺乳類動物如刺蝟、長尾袋貂，並引入了紐西蘭最引人注目的幾種指標性的瀕臨絕種原生動物，包含刺背鱷蜥 (tuatara)、小斑點奇異鳥 (little spotted kiwi)、黑背鷗 (saddleback)、縫合吸蜜鳥 (hihi) 及紐西蘭沙蠱 (giant weta)，供教育宣導及復育用。

保護區目前所面臨的是入侵植物的問題，移除入侵的植物所要耗費的金錢、時間與環境成本都是移除動物的數倍至數十倍；因此，在園區移除外來入侵動物之後，選擇讓植被自然演替的方式慢慢汰換入侵的雜草，但成效並不好，目前園區內入侵植物隨處可見。

保護區內目前只有少數的正式員工，配合 400 位志工及 15,000 名會員來維持保護區的運作，本次參訪就見到數位白髮蒼蒼的志工進入區內，進行路邊砍草的工作。教育宣導也是保護區重要工作的一環，區內設置的一面圍牆上就明確的標示出各種有害生物如老鼠、鼯鼠、長尾袋貂及野貓所能跳躍的

高度，例如野貓的跳躍高度是 1.8 公尺，因此柵欄的設計就必須高於 1.8 公尺，以防止野貓進入保護區內。另外也針對各種使用的陷阱加以介紹說明，讓兒童及民眾得以接受此種移除方式。

保護區雖然已經移除了區內的有害生物，不過仍然在路邊可以見到各式的陷阱，持續獵捕可能侵入的有害生物，而民眾在進入區內前，必須在柵欄外進行自主檢查，檢視背包、裝備內沒有有害生物躲藏後，才得以進入保護區內。

八、動物健康委員會(Animal Health Board , AHB)

AHB 是一個依據紐西蘭國家有害生物管理策略 (National Pest Management Strategy, NPMS) 來管理、控制牛結核病 (Bovine Tuberculosis) 的人民團體，它的權力源自生物安全法，其任務是消滅紐西蘭的牛結核病。AHB 的成員包括：肉類及纖維農業聯盟、酪農聯盟、紐西蘭養鹿協會、紐西蘭鹿產業協會、DairyN、紐西蘭肉類及羊毛局及紐西蘭地方政府。AHB 爲了能與地方層級的農業團體及利益關係者維持緊密連結，在全國設立 15 個 TBfree 委員會做爲聯絡管道。TBfree 委員會在其區域內負責推動 TB 計畫，並向 AHB 在政策及行動議題上，提供指正及意見回饋。

依據 TB 控制計畫，凡是在個人土地上進行飼養牛或鹿的農民或地主都有義務參與計畫。義務包含：所有的牛或鹿的飼養地點、所有權等資料都必須向 AHB 進行登記，即便是僅飼養一隻也需登記。一月齡以上的牛或鹿移動遷徙時必須標幟有 AHB 許可的耳標，並攜帶動物狀態申報書 (Animal Status Declaration, ASD)。如果牧場位置在管制移動區內，或是牲畜被驗出有 TB 陽性反應，移動前必須進行檢測。購買牛及鹿時必須確認動物有 AHB 認證的耳標以及 ASD、配合定期進行 TB 檢測。如果動物位在 AHB 控制行動區內，請與 AHB 的控制及監測承包商合作。

依據防檢局網頁所載：牛結核病是由分枝桿菌屬 (Mycobacterium spp.)

細菌感染所引起之重要人畜共通傳染病，牛分枝桿菌 (*Mycobacterium bovis*) 可感染所有溫血脊椎動物；鳥分枝桿菌 (*M. avium*) 可感染所有品種鳥類及豬與牛；人分枝桿菌 (*M. tuberculosis*) 主要感染人，但亦可感染豬、牛及狗。紐西蘭從 20 世紀中期開始進行移除 TB，一開始的過程頗為順利，在某些區域成功的完全移除，不過在某些區域的證據顯示尚未來得及移除 TB 時，便病菌轉移到長尾袋貂體內，導致移除行動失敗。

紐西蘭政府爲了保護牛及鹿隻不受感染，並解除消費者對紐西蘭輸出肉品、鹿肉、乳製品有 TB 感染之疑慮，於是開始進行長期的管理控制。目前紐西蘭全境約有 40% 的土地上有受感染的長尾袋貂及其他野生動物，雖然野鹿、黃鼠狼及野豬身上也常可發現 TB，不過長尾袋貂還是最主要的寄主，因此成爲控制的首要目標。70% 的牧場感染 TB 案例中，都是因爲接觸到染病的長尾袋貂或黃鼠狼而產生。

根據 AHB 的統計，感染 TB 的牧場數量在 1994 年達到最高峰，將近 1,800 家牧場都傳出感染病例，而在持續投入經費控制後，2009 年的感染數量已經降到不到 200 家，投入經費在 2006 年達到最高的 6,000 萬紐幣（約 15.6 億新台幣），2009 年則花費了 5,500 萬紐幣（約 14 億新台幣）。

目前 AHB 採用的策略是針對長尾袋貂進行隔離、控制及移除野外族群三個步驟。隔離就是在已知感染的長尾袋貂族群區域外圍設立緩衝區，並藉由監測緩衝區內的長尾袋貂來瞭解 TB 是否持續擴散中。控制就是持續減緩長尾袋貂族群的數量，如果有跡象顯示黃鼠狼也是寄主時，則一併進行族群控制，儘量降低 TB 從長尾袋貂轉移到牛或鹿隻身上。移除就是讓區域內的長尾袋貂族群密度在 5 年內都維持在 10% 承載量以內，這樣的話就有 95% 的機率讓 TB 從長尾袋貂內完全移除。而當 36 個月沒有傳出任何動物遭受 TB 感染後，區域內就可以停止控制活動了。

總之來說，AHB 的 TB 控制計畫與 DOC、區政府所進行的移除計畫在本質上是不同的，AHB 只希望把受 TB 感染的長尾袋貂及其他野生動物控制

到一個數量以下，儘量降低 TB 感染到牲畜身上；而 DOC 跟區政府進行的是儘可能的完全移除，以便進行生態復育，通常是在島嶼或是柵欄圍繞的陸上島嶼裡。大範圍、毫無阻隔的地區進行移除控制活動實在是需要耗費鉅資，而且也不見得能夠獲得可接受的成效，即便是現在 AHB 每年所耗費的資源經費，在台灣也無法能夠全盤接受。

九、地理保護研究中心（Landcare research）

地理保護研究中心是紐西蘭對永續發展及管理以土地為基礎的自然資源能夠提出解決方案及建議的領先研究單位，該中心的願景是為永續的未來發展創新的科學，研究重點則著重在：保護及復育生物多樣性、永續的土地環境、永續的商業與生活等三項，研究立足於三個跨領域主題上：氣候變遷的緩和與調適、永續的毛利族未來及雜草、有害生物與疾病。該中心是紐西蘭 8 個國立研究單位（Crown Research Institute）之一，CRIs 為政府所有，但其功能則類似獨立公司。該中心的股權由紐西蘭財政部及研究科學技術部各佔一半，中心的一級主管均由兩部聯合任命。

地理保護研究中心位在基督城(Christchurch)鄰近的林肯(Lincoln)。該中心為紐西蘭著名的研究機構，依據研究方向與內容組成團隊方式進行探討。至本次研習時，該中心共有 23 組研究團隊，執行 16 個紐西蘭及國際研究計畫。該中心生態團隊共有 25 人，半數以上為科學研究人員，研究內容極為多樣化，但主要聚焦在陸域生態之入侵外來種、野生動物疾病及生物功能性反應之量化研究。

有鑑於紐西蘭及國際間入侵物種之研究和管理需求日殷，該中心成立了外來入侵種國際研究團隊（The Invasive Species International team, ISI），該團隊領導人包含 Alan Saunders、John Parkes 及 Phil Cowan 三人，均是具有多年經驗及國際著名之專業人員，其中 John Parkes 負責協助安排本次研習行程，並全程陪同參訪，隨時提供疑問解答和說明，他對於紐西蘭政府生物安全行

政工作的架構與運作均十分瞭解，提供了許多寶貴資訊。John Parkes 也有實際執行、評估和管理外來物種（特別是哺乳類）移除計畫之經驗，曾於 2008 年應邀至日本琉球參與 Control Strategy of Invasive Alien Mammals 會議，非常值得邀請來台及亦應借助其能力協助我國管理和防治外來物種事務。

本次至地理保護研究中心研習期間，除與中心首長討論台灣外來種入侵現況外，亦分別與該中心具雜草控管及國際行政之人員晤談，另亦請 John Parkes 評估亞洲錦蛙移除之可能性與可行性。研習期間也至林肯大學(Lincoln University)附屬的動物中心圈養入侵生物之場地觀摩研究內容和設施。此動物中心主要研究項目為毒餌的設計、動物的行爲、動物對於毒餌的反應、動物之間的關係等等。我們參觀了主要幾種動物研究區與獸欄，包括南非山羊、貂、長尾袋貂、家鼠等。

最後並將紐西蘭與台灣兩地針對外來入侵種管理上的差異狀況，依照法令規定、管理方式做出比較對照表如下。

| 法律與負責區域 | 紐西蘭 | 台灣 |
|---------|---|---|
| 法律 | 具專法管理： The Biosecurity Act(1993 年立法) The Hazardous Substance and New Organisms Act (1996 年立法) | 無專法管理： 相關法條列於不同法律。如 野生動物保育法、動物保護法等。 |
| 境外管理 | MAFBNZ ERMA - 僅負責新種生物進口之風險評估 | 農委會之防檢局、農糧署、 漁業署、林務局 |
| 邊境管理 | MAFBNZ；包含旅客、貨物、港口、郵件 | 防檢局 |
| 境內管理 | MAFBNZ：包含已輸入生物在圈養（或實驗室）環境之生物安全監控 Regional Council；私人土地及區域公園 DOC: 國有土地及國家公園、保護區 | 防檢局(疾病、病源) 林務局(生物多樣性、雜草) |
| 已建立族群 | Regional Council：執行移除、生物安全、生物多樣性。 DOC - 復育、生物多樣性 AHB - 移除、但專注在牛結核病管理 各單位互相協調合作 | 林務局 地方政府 |

肆、心得與建議事項

外來種入侵問題，因交通及商業活動之便利及國際化日增將日漸嚴重。此外因為全球氣候變遷等現象浮現，此問題也將漸趨複雜，我國無法自外於此全球化現象，必須及早因應。因為牽涉旅遊、貿易進出口等，外來種之研究及防治事務已成為國際合作之重要事務，我國應與附近之中國大陸、日本、韓國、東南亞諸國等國家，進行協調及討論結盟防治之可能性。另外亦應至日本、澳洲、美國等先進國家研習生物安全之行政架構及執行重點，以學習其防治經驗。

比較紐西蘭與台灣現階段對於外來入侵種防治的狀況，台灣顯得雜亂而無章法，採用日本、紐西蘭方式，朝向具有專法及專責機構之方向運作應該是未來的目標。在目前無法具有專法及專職機構之狀況下，應將適用之各項法律整理後適當應用，同時各單位之負責範圍和權責，均應協調並明確配置，以免形成混淆不清，推諉塞責之延誤。而分工明確之後才能讓農委會各單位及縣政府等第一線單位，執行防治外來入侵種之現場工作。

邊境管制部分，在旅客及貨物入境時，生物安全（防檢疫）單位之檢驗工作應朝向主動、積極、嚴格、快速且不造成旅客困擾之方向設計與執行，如目前旅客進入我國時，多僅依據檢疫犬執行生物安全檢查工作，後續則期待旅客能主動申辦或隨機抽驗，以維護我國之生物安全。若依紐西蘭之參訪經驗，應在旅客未進入國境前，即請其填寫生物安全申報之相關表格，利用告示板提醒罰則，利用人員進行目視風險評估，使用檢疫犬調查，利用X-光機檢驗行李及借助有經驗之便衣人員抽檢等六道關卡。因此，我國入關檢驗，尚存有努力空間，應儘速補強。

目前國內對於外來入侵種的教育訓練資料仍然缺乏，目前本局已經開始的入侵種資料庫中文化計畫，只能算是起步，未來還需要進行風險評估、入侵生物移除技術、移除計畫可能性評估、入侵生物族群變動模式等方面的資料收集編纂。防治人員亦需要建立制式化訓練課程，並依照課程深淺排定調

訓。短期內可先採取邀請國外相關經驗的研究人員演講、開設訓練班、諮詢顧問等方式，協助我國執行外來生物入侵的問題。長期則可簽訂訓練合作計畫，每年互訪以增進國內防治人員視野，促進防治技術交流。

在紐西蘭完全移除外來入侵生物雖有成功案例，但是仍應秉持下列原則執行：

- (1) 若能預防外來生物入侵，則優先預防。
- (2) 若為入侵早期，則設法及早完全移除。
- (3) 若已在國內成功建立族群，則如何管控與減少其族群數量，應優先執行。

同時亦應有早期發現外來入侵生物之快速反應的專款預算，以執行早期處理之防治工作。

從紐西蘭的經驗看來，一般大眾如果不能夠支持外來生物防治工作，瞭解入侵生物對於經濟、生物資源及社會等層面，可能造成重大負面衝擊之基本知識，並藉由教育宣導使其能自制，不出現放生及隨意棄置外來生物之行為，否則單由政府被動防治外來生物入侵，行動成功之可能性並不高。台灣民眾較之紐西蘭民眾，或因為宗教之影響，對於生命權的關注程度更為提高，因此如何能夠說服民眾支持政府單位進行防治，加強與民眾的溝通、尋找撲殺之外的防治方法，應該是台灣處理外來入侵種議題上最為嚴峻的挑戰。

伍、研習照片

| | |
|---|---|
|  | <p>奧克蘭國際機場內的告示牌及棄置箱。</p> |
|  | <p>與奧克蘭區域政府生物安全單位人員討論其行政架構與外來種移除執行事務。</p> |
|  | <p>與奧克蘭大學 Pacific Invasives Initiative 之 Dr. Bill Nagle 討論島嶼生物安全事務。</p> |



Waitakere Ranges 放置於步道入口處的消毒劑，提供遊客自主管理使用；右圖為地面設置的毛刷，用來清理鞋底的泥土，刷下的土壤則會掉落至鐵網下方的收集容器中。



與環境風險管理局（ERMA）人員討論外來種事務。



與保育部（DOC）人員討論外來種移除事務。



Karori 野生動物保護區（Karori Wildlife Sanctuary）以柵欄防堵肉食性哺乳類進入。



Landcare Research 總部。



Lincoln 大學圈養外來種生物設施。



紐西蘭最嚴重的外來入侵種－長尾袋貂 (Possum)。



3 種不同的長尾袋貂陷阱。