

外來種

防治教育專刊

植物篇

社團法人台灣環境資訊協會 出版

行政院農業委員會林務局 補助

計畫編號：97-林發-03.1-保-34

目錄



✧ 外來種的定義說明—舉植物為例 / 陳芳瑜 4

✧ 生物多樣性與外來種生物對生態體系之
衝擊與影響 / 陳超仁 6

✧ 臺灣外來植物現況的研究 / 吳珊樺 13

✧ 臺灣外來植物引進史 / 潘富俊 21

✧ 臺灣的主要外來入侵植物 / 黃士元 28

✧ 外來種植物清除行動 / 夏道緣 40
記蘇格蘭工作假期

✧ 對抗外來植物行動 / 婁序平 43

✧ 附錄：美麗境界—再造原生校園 / 朱玉蘭 46



外來種防治教育專刊～植物篇

作 者：朱玉蘭、吳珊樺、夏道緣、婁序平、陳芳瑜、
陳超仁、黃士元、潘富俊（依姓氏筆畫排列）

發行人：董景生

責任編輯：婁序平、黃世仁

美術編輯：程蕙君

出版者：社團法人台灣環境資訊協會

地 址：台北市艋舺大道120巷16弄7號

電 話：02-23021122

網 址：<http://www.e-info.org.tw>

服務信箱：service@e-info.org.tw

印 製：心路基金會～一家工廠

初 版：2008年10月

郵撥帳號：50057903 社團法人台灣環境資訊協會

I S B N：978-986-84797-0-8（平裝）

指導單位：行政院農業委員會林務局

計畫編號：97-林發-03.1-保-34



出版序

台灣本島地處歐亞板塊邊緣，位於北迴歸線之上，板塊運動造成高山林立，地形起伏大而複雜。低海拔地區擁有熱帶與亞熱帶氣候，中高海拔地區則擁有溫帶甚至寒帶氣候，提供歧異多樣的生物棲地，形成多樣化的生態系，孕養豐富的動植物。優越的環境條件，使得台灣在物種演化過程，不論從物種歧異度或是種類豐富度評估，都稱得上是生物的博物館。

由於交通日益便捷，再加上貿易往來頻繁，在台灣基於農業、園藝或私人收藏、種植或飼養的需求，外來種引進速度，也超出過往的經驗。部份外來物種在台灣落地生根後，入侵到野外，成為危害生態系的入侵種，除了直接造成經濟上的損失，也導致原生動植物面臨滅絕危機，從早期的吳郭魚、福壽螺、松材線蟲、牛蛙、布袋蓮等，到近幾年的小花蔓澤蘭、日本菟絲子、刺桐釉小蜂、入侵紅火蟻等外來入侵物種的蔓延，在經濟與生態上，造成相當大的損失與災害。

入侵種對於經濟、生活環境、生態體系、人類健康所造成的影響已引起世界各國重視，成為迫切需要解決的環境問題與永無休止的長期抗戰。1992年世界各國於里約熱內盧簽訂生物多樣性公約，揭櫫締約方應儘可能適當地「防止引進、控制或清除那些威脅到生態系統、棲地或物種的外來物種」。

由於「預防重於治療」是防治外來種轉變成入侵種的最佳方法。因此，本會除了不斷透過環境資訊中心及電子報的發行，提供國內外相關的資訊，促進國人對外來與入侵物種的認識；並於2004、2005年和國科會、林業試驗所及農委會防疫檢疫局，合力建置外來及入侵物種生物資料庫，希望系統性的收集外來種在台灣的現況。

此外，透過林務局及國立臺灣科學教育館的支持與合作，本會於2007、2008年，開始針對校園及師生，舉辦外來種防治教育推廣講座及種子教師培訓，以及辦理清除外來種的行動等計畫，編撰專刊並研發相關教案，希望能促進民眾及學校教師，深入了解外來暨入侵物種的危害，藉由學校師生的參與，共同減少外來及入侵種對生物多樣性的危害，以達到維護台灣生物多樣性的目的。

特別感謝林務局保育組方國運、管立豪組長的支持，科教館以及本會工作人員及志工的協助。如果本會能在外來入侵種的防治工作上有所助益，都要歸功於辛苦的工作伙伴，不足之處仍懇請各位讀者不吝賜教，本會必當繼續努力！

社團法人台灣環境資訊協會 理事長

董景生 謹識

編者的話

編者從民國80年左右參與自然步道解說員的培訓，之後開始擔任解說員從事生態教育已有十多年。早期較少關注外來物種的問題，只曾在解說手冊中讀過一小段「乞丐趕廟公」的短文，介紹外來植物對原生植物的影響，才知道原來園藝植物對本土生態可能造成危害。後來閱讀到外來種入侵夏威夷的報導，才知道外來物種的引入甚至會造成原生物種的滅絕，影響甚劇。如同夏威夷一般，台灣也是一個典型的海島，因為海洋的隔離，島嶼生態容易演化出獨特的物種，再加上島嶼面積較小，所能容納的生物多樣性相對有限，也更為脆弱。外來種一旦入侵成功，所造成的危害將更為嚴重，因此更需特別小心防範。

透過林務局的支持，本年度分別以外來植物和外來動物為主題出版專刊。希望能提供國中、小學老師相關資料，以及教學上的建議，也讓讀者更瞭解外來種入侵後所造成的問題。本期外來植物專刊，分別從不同角度討論外來植物在臺灣的狀況，如陳超仁老師從生物多樣性的角度來看外來種生物對生態體系之衝擊與影響；吳姍樺老師介紹臺灣外來植物的現況，以及和世界上其他外來植物的問題做一比較；潘富俊老師則介紹外來植物到臺灣的歷史；黃士元博士則挑選、介紹10種臺灣問題較嚴重的外來植物；並透過夏道緣副祕書長「外來植物清除行動」一文，分享親身參與英國工作假期，清除外來植物的經驗，希望能達到鼓勵讀者即知即行的目的。

編者在美國唸環境教育研究所時，特別關注當地清除外來種的行動：「工作假期」號召各地的志工參與，在專人的引導下協助清除的工作；或是志工在受過培訓課程後，隨時在自己的社區剷除外來種，扮演地方環境生物多樣性的守護者。令我興奮的是，這些經驗在台灣環境資訊協會多年的努力和林務局的支持下，都已具體展現在本年度的種子教師與培訓營隊、與歷年的陽明山生態工作假期等行動中。

由衷的希望藉由這本專刊，讓更多的讀者深入了解外來物種入侵後所造成的危害，從而減少引進、購買與種植或飼養外來生物的行為。尤其是藉由國中、小學老師的參與，結合保育及生命教育，透過教學及行動的參與，守護與我們共存在這片土地上的所有生命。

婁序平

外來種的定義說明

舉植物為例

文／陳芳瑜（台灣綠活設計勞動合作社理事）

關於原生植物、本土植物、外來植物、馴化植物、固有植物、特有植物、引進植物、園藝（栽培種）植物等名詞，近年來因為網路資訊發達，解說教育蔚為風潮，各種述說交錯混淆，因此在本專刊一開始先以此文作一番釋義。以上各種名詞，都是人類為溝通而創造的，假如僅就名詞說明而不知其內涵，就失去了解事實的意義了。



何謂原生植物

要談外來種必需透過其相反詞－原生種來論述。以臺灣島為案例來說明臺灣的原生植物，需從植物的自然史著眼。擴散（爭取地盤）是所有物種（動、植物）的本能。臺灣島距今大概二百五十萬年前從海底冒出來，當時提供了陸地上生物最初期的生育地，現在那些古老生物已找不到，更已經不知道變化成什麼種類了。

大約距離現今一百五十萬年前，地球發生很大的巨變就是冰河時期（古薩冰期），冰河的形成是海水結成冰，使臺灣與周圍的陸地連接在一起。所以臺灣的植物就是在那時期（還沒有人類文明）從四面八方陸陸續續擴散到達，如右圖說明，這是透過自然史

的思維看臺灣原生植物。

當然，物種的擴散是持續進行的，動物替植物傳播擴散領域是植物最擅長的策略之一，而臺灣的開發史也影響了植物的分布狀況。從十七世紀開始，許多植物陸續因人的移動而被帶入臺灣。而臺灣的原生植物即是以人類開始引入之前為基準。



外來植物的定義

外來種（alien species）的定義是相對於原生種；當我們很清楚原生種時，那就了解何謂外來種。聯合國在1992年認知生物資源對人類的重要性，而簽署了「生物多樣性公約」，而影響生物多樣性的最大隱憂之一就是外來物種的入侵，因此為了較明確的定義外來物種的影響情形，世界自然保育聯盟（IUCN）於2000年公布的一份避免外來入侵物種導致生物多樣性喪失的指導方針中，對外來物種做了以下的定義：

一、外來種：指一物種、亞種乃至於更低的分類群，並包含該物種可能存活與繁殖的任何一部份，出現於其自然分布疆界及可擴散範圍之外。外來種例子相當的多，包括我們引入做為食物的各類蔬



淺綠色色塊是冰河時期形成的陸塊，讓很多生物能在之間移動
 (說明圖資料修改自中研院網頁)

植物中僅存在臺灣的，日治時代，日文漢字用法將其稱之為「固有種」，就是臺灣「特有種」。

根據一些研究，原住民傳統使用的植物其實有許多是外來種，但無法確定這些外來植物是否為原住民引入臺灣及何時引入的；漢人大約從明朝中、末葉開始移入（1621顏思齊暨鄭芝龍在笨港登陸，從此

菜、水果、作物等。

二、外來入侵物種：指已於自然或半自然生態環境中建立一穩定族群，並可能進而威脅原生生物多樣性者。最明顯的例子就是近年造成嚴重農業損失的小花蔓澤蘭。

當要定義一個外來種時，首先需對自然生育地作界定，而不是以行政區域作界定，這一點一定很清楚的辨認，就如同蒲葵是龜山島的原生植物，對臺灣島而言它就是外來種，故非原生植物即是外來種。在臺灣原生

漢人就陸續遷徙來臺)；而1624年荷蘭人來到臺灣，開始了他們在臺灣南部的殖民統治，因此從十七世紀開始進入外來植物引入臺灣的高峰期。有時候文獻資料記載並不完備，就需透過人類遷移史追溯，如麵包樹、檳榔等物種與原住民生活文化息息相關；芒果、馬纓丹、番茄等，就是荷蘭人時期引進的；烏桕、香椿是漢人移民帶入，目前這些植物在臺灣野地常見，已經變成所謂的「馴化植物」了。

生物多樣性與外來種生物 對生態體系之衝擊與影響

文·圖／陳超仁

生物多樣性之重要性

人類是生態系的成員之一，與生態系之各物種共用地球資源，各種生物及生態現象不僅促進地球生態系之平衡，其所形成之維生作用，並提供人類及萬物生存不可或缺之物質，生態系之穩定有賴多樣性之生物，發揮其各司之功能，因此生物多樣性之維持實係地球生態及環境穩定之根本，物種的遺傳多樣性愈豐富，對環境變動的適應能力就愈強。而生物多樣性之內涵極為廣泛，簡言之實包括基因（gene）、物種（species）與生態系（ecosystem）三種層次的多樣性。生物多樣性為地球生物圈內生命演化之基石，因為地球上具有各種不同的生命現象，致使地球與其他死寂的星球顯得不同。

生物多樣性的保育就是人類對各類生物的管理和利用，它包括了野生物種的保育，生物資源的永續利用，生態系的復育與自然環境的改善。生物資源的有效保護和管理，不僅能確保生物的生存，也能維持其被利用的潛能，而達到永續發展的目標，這不但符

合當代人的利益，也能滿足後代人的需要與發展。

生物多樣性的價值

人類生活在地球上，食、衣、住、行、育、樂都和生物脫離不了關係，而人類每天的活動，從農業的勞動生產力到工業的文明，從氣候的調節到土壤的穩定，從傳統文明到醫藥科技，無一能與生物多樣性的議題脫離得了關係，但我們卻常常忽略了與其他生物相互依存的關係，忘記了珍惜自己身邊最有價值的寶貴財產。

人類之生存不可脫離生物多樣性，嚴肅的看待這個生命價值的議題。通常生物多樣性對人類主要價值區分如下：

一、文化、倫理與美學價值—生物多樣性是人類性靈發展的重要元素，由於人類本性樂於親近各種具有生命的生物，亦即所謂的「親生命」天性，在渴望接近與欣賞大自然所創造之地景與生命現象中，因人類與自然的互動而發展出文明、藝術與美學。

- 二、科學與教育價值—生物多樣性所呈現豐富的生命現象與過程，不但提供人類研究生命科學重要的素材與靈感，對於教育與啟發後代之科學研究知識更具有重要價值。
- 三、經濟價值—人類除了直接從大自然中取得許多賴以維生的物質外，亦將各種生物資源大量商品化，且透過經濟體系進行交易活動，舉凡食品、醫藥、花卉、建材及文明生活所需之基本原料等均具有使用價值，故人類的許多經濟活動均需靠多樣化的生物資源提供物質來源。
- 四、生態價值—存在於各種生態系中的每一物種均具有特定的生態功能，並影響生態系的整體運作與完整性。完整的生態系可發揮完善與高品質的生態功能，如調節微氣候、清淨水質、提供氧氣、清除污染、製造沃土、水、養分與大氣循環及植物授粉等，而這些都是人類無法自行完成，而亟需生態系提供之服務。



生物多樣性消失的原因與後果

人類的慾望無窮無盡，隨著人口的急遽增加，目前人類消耗使用近半數土地的生物產物，以及超過一半的可用淡水，人類活動直接增加各項動植物利用的數量，相對的遺傳基因的多樣性亦遭部份消滅，整個生態系統的惡化接踵而至，導致人類賴以維生的自然資源匱乏，惡性循環的結果，終將使人類的未來走上滅亡。

生物多樣性快速喪失已是國際間最大生

態環境災難之重要議題之一。生物多樣性喪失的原因雖然多樣且複雜，主要可大致歸成數類：

- 一、棲息地流失 (Habitat loss)
- 二、引進外來物種 (Introduced species)
- 三、人口成長 (Population growth)
- 四、污染 (Pollution)
- 五、過度利用 (Over-consumption)

以上因素，國際上素以「河馬 (HIPPO) 困境」稱之，這些造成生命多樣性喪失的因素，與人口增加及土地利用不當有極大的關連。若再就更深的層次，以較長期的尺度而言，地球環境因人為活動造成劇烈的變遷，如全球暖化、臭氧層破洞、環境汙染 (空氣、水、土壤)、熱帶雨林消失等，其對生物多樣性喪失具有長期與潛在的威脅。

生物多樣性喪失與自然資源 (如土地、水、空氣、海洋等) 的濫用與移用關係密切，其中生物多樣性面臨最嚴重的威脅是棲地的消失、破壞、縮減、污染與地景破碎等，而這些破壞則起因於人口增加、自然資源利用不當、社會消費與生產型態轉變、市場機制失靈、政府或制度未能整合等。其次，野生物種之採伐捕殺與外來物種之引進，會造成某些物種族群變小或危害原生物種的生存，導致基因流失、物種滅絕，乃至生態系統功能喪失。另外，農業生產系統同質化、人工培育經濟禽畜與作物，亦導致基因窄化與流失。凡此種種，生物多樣性將因

人類的各種活動而快速流失，而其所造成之損害與影響，亦因生物多樣性的多重價值而難以估計並且無法彌補。



生物多樣性保育之國際趨勢

1986年美國國家科學院與史密斯研究院舉行「生物多樣性國家論壇」時，多位著名的生物學家發表聲明：「物種滅絕危機對人類文明造成的威脅僅次於核戰」。據估計，目前世界上每天有一百種以上的物種在滅絕，滅種的速率是自然滅絕速率的一萬倍以上。倘若此種惡化的趨勢再不改善，到了2050年，世界上將有四分之一以上的物種消失，我們的子孫將難以生存。

面臨生物多樣性喪失所導致可能即將來臨的第六次大滅絕，國際社會遂熱烈地展開具體行動，1992年6月5日在巴西里約熱內盧（Rio de Janeiro）舉行的聯合國環境發展大會（UN Conference on Environment and Development，亦即「地球高峰會議」）期間，與會各國領袖同時簽署了一份「生物多樣性公約」，這份公約在1993年12月29日正式生效。到2008年締約的國家或經濟共同體已達191個，堪稱全球最大的保育公約。「生物多樣性公約」最主要的就是要透過締約國的努力，來推動並落實公約的3大目標：保育生物多樣性、永續利用其組成及公平合理的分享由利用生物多樣性遺傳資源所產生的利益。

這份公約是環境保育與開發的里程碑，它第一次全面地嘗試解決全球生物多樣性和

永續利用生物資源的問題。「生物多樣性公約」確信保育並永續使用生物多樣性，可以滿足現今和後世人口對糧食、健康和其他的需要，基於倫理、經濟利益和人類的生存，公約意識到各國對其生物資源擁有主權，同時各國也有責任保育它自己的生物多樣性，及以永續的方式利用它自己的生物資源，公約也暗示，最令後代子孫遺憾的，莫過於我們這一代對環境的影響導致了無法挽回的生物多樣性消失，例如：大量的物種滅絕。



外來種生物之管理規定

引進外來物種（Introduced species）是生物多樣性消失之重要原因之一，外來生物的引入途徑可區分為非蓄意及蓄意引入，非蓄意引入途徑複雜，如伴隨著運輸工具、貨品或合法輸入之動植物而引入，或是隨農畜產品而來的病菌與昆蟲，故難以防範；蓄意引入則通常與人類的利益有關，包括合法引進或非法走私用於育種、養殖、生物防治、科學研究、娛樂及觀賞等目的。

最近外來種生物的問題成為熱門話題，因外來種生物對生物多樣性之影響極大，因此「生物多樣性公約」中之第8條亦特別提到，每一締約國應盡可能並酌情「防止引進、控制或消除那些威脅到生態系統、生境或物種的外來物種」。在國內與外來種生物管理相關之法規包含：動物傳染病防治條例、野生動物保育法、動物保護法、植物防疫檢疫法、海關緝私條例及國家公園法等，

各法規之相關規定略述如下：

一、動物傳染病防治條例

- 為維護動物及人體健康之需要，中央主管機關得訂定檢疫物之檢疫條件及公告外國動物傳染病之疫區與非疫區，以禁止或管理檢疫物之輸出入。（第33條）
- 私運未依本條例規定申請檢疫之檢疫物，及來自國外之車、船或航空器所載之殘留肉類及其製品，不得攜帶著陸；著陸者，應予銷燬。（第38條之1）
- 違反第33條規定，擅自輸入禁止輸入之檢疫物者，處三年以下有期徒刑、拘役或併科新臺幣十五萬元以下罰金。
- 前項禁止輸入之檢疫物，沒入之。（第41條）

二、野生動物保育法

- 野生動物之活體及保育類野生動物之產製品，非經中央主管機關之同意，不得輸入或輸出。（第24條）

- 為文化、衛生、生態保護或政策需要，中央主管機關得洽請貿易主管機關依貿易法之規定，公告禁止野生動物或其產製品輸入或輸出。（第26條）
- 申請首次輸入非臺灣地區原產之野生動物物種者，應檢附有關資料，並提出對國內動植物影響評估報告，經中央主管機關核准後，始得輸入。（第27條）
- 野生動物經飼養者，非經主管機關之同意，不得釋放。
- 前項野生動物之物種，由中央主管機關公告之。（第32條）

三、動物保護法

- 飼主飼養之動物，除得送交動物收容處所或直轄市、縣（市）主管機關指定之場所收容處理外，不得棄養。（第5條第3項）
- 中央主管機關得指定公告禁止飼養、輸出或輸入之動物。（第8條）



大花咸豐草之入侵極為嚴重，低海拔原野地均可見其蔓延。

- 違反第五條第三項規定棄養動物，致有破壞生態之虞者，處新臺幣二萬元以上十萬元以下罰鍰。（第29條第1項第1款）

四、植物防疫檢疫法

- 中央主管機關得公告禁止特定植物或植物產品，自特定國家、地區輸入或轉運國內。（第14條）
- 下列物品，非經中央主管機關核准，不得輸入或轉運：
 1. 有害生物。
 2. 土壤。
 3. 附著土壤之植物。
 4. 前三款物品所使用之包裝、容器。（第15條）
- 輸入植物或植物產品經檢疫結果，證明有有害生物存在，植物檢疫機關應通知輸入人或其代理人，限期將該植物或植物產品連同其包裝、容器予以消毒、銷燬或退運。逾期未辦理或有緊急處置必要時，由植物檢疫機關逕予處置；其費用由輸入人負擔。（第19條）
- 過境植物或植物產品有感染或散布有害生物之虞者，植物檢疫機關得施行檢疫，並採行其他安全措施。（第19條之1）
- 來自國外之車、船、航空器所載殘留之植物或植物產品，不得攜帶著陸。（第19條之2）

五、海關緝私條例

- 易生危險之扣押物，得毀棄之。（第20條第3項）

六、國家公園法

- 特別景觀區或生態保護區內，為應特殊需要，經國家公園管理處之許可，得為左列行為：

1. 引進外來動、植物。
2. 採集標本。
3. 使用農藥。（第17條）



外來種生物對生態體系之衝擊與影響

生物多樣性脫離不了物種、基因和環境生態等因素，外來物種到新環境首先面臨的是適應問題，有辦法適應的物種就留下來，無法適應的就被淘汰，而能順利存活及繁衍之外來種生物將對環境造成一定程度之影響，如同一顆不定時炸彈，一有機會它就會擴散出來，造成生態上之危機。世界各國都無法拒絕外來種的進入，也極難評估外來種進來之後對環境的影響。因此，對於外來種之引進，實應抱持謹慎保守之態度。

部份物種因經濟的緣故被引入國內，如吳郭魚等，雖提供了水產養殖上之效益，但因其逸出野外，與原生魚類相競爭，已造成低海拔淡水魚類之極大衝擊，並使淡水水域之生物多樣性降低。引進福壽螺的目的也是為了食用，惟因未被市場接受，而被隨意棄置於野生環境，卻因為非常適應臺灣的環境而大量繁殖，造成嚴重之生態衝擊及農業損失。每年各界雖花費鉅資進行防治，但效果非常有限。外來物種之引入有利有弊，部分種類雖可為我們創造財富，但是亦可能影響生態，因

此，如有必要引進時應以慎重及負責任的態度來正視它。

臺灣十種較重要之入侵物種包含：

1. 緬甸小鼠，與疑似漢他致死病例有地源上的關係，被懷疑可能是病媒；
2. 蘇鐵白輪盾介殼蟲，對園藝蘇鐵和原生蘇鐵造成很大的威脅；
3. 松材線蟲，使大量栽種的松樹和原生松樹死亡，對木材有影響；
4. 中國梨木蝨，會在梨樹樹葉、嫩芽、幼果上取食汁液，影響果樹生育並造成葉片褐化、枯死、落葉等現象，或引發黴菌滋生，造成煤煙病；
5. 入侵紅火蟻，被叮咬後如火灼傷般疼痛，其後還會出現如灼傷般的水泡，嚴重會造成過敏而休克死亡；
6. 福壽螺，會啃咬所有的水生作物，包括水稻、芋頭、茭白筍等；
7. 布袋蓮，會阻塞河道；
8. 小花蔓澤蘭，生長快速，大量覆蓋在其他植物身上，並使覆蓋的植物無法行光合作用因此枯萎死亡；
9. 河殼菜蛤，嚴重威脅台灣的水庫、水圳生態及破壞通水斷面；
10. 多線南蜥，在南部發現，成為原生種蜥蜴的殺手。

外來物種對原生物種的影響包含：棲息地的競爭（如大陸畫眉、吳郭魚）；食物的競爭（如吳郭魚）；掠食的競爭（如美洲鱸魚、牛蛙）；疾病傳染（如松材線蟲、非洲大蝸牛）；基因混雜（如大陸畫眉）、爭奪空間和食物、破壞本地生物的多樣性，同時與本地生物雜交。而外來種侵入的管道極多，大抵可歸納為：為了經濟因素而養殖、意外由農作物挾帶進入、

交通運輸、放生放流、棄養（如福壽螺、泰國鬥魚）。



外來種生物對生態之影響

未受干擾之自然環境中原有很多原生之生物，因為外來種的入侵而霸佔棲地，使多樣性基因降低而成為單一或少數外來種生物。目前國內有許多外來生物已於自然界中自然繁衍，對環境造成影響，如南部的田野很多都被小花蔓澤蘭覆蓋，嚴重影響原生植物之生長，在很短時間內覆蓋一片綠地，樹木因為無法行光合作用而死，因小花蔓澤蘭繁衍快速，很難去除掉。非洲鳳仙花也是常見之外來種，已廣泛分布並霸佔原生植物之地盤。中海拔山上之毛地黃，也是強勢的外來種。南部生長的香澤蘭生命力十分旺盛，只要荒地或道路地上有裂縫，其種子就可以發芽生長。昭和草的種子和小花蔓澤蘭、香澤蘭都是菊科植物，種子隨風飄散，擴張極為快速。南美蟛蜞菊和大花咸豐草生長速度



銀合歡屬豆科植物，適應性強，於台灣南部、東部及離島均可見其大面積之蔓延。



互花米草已入侵金門沿海，蔓延速度極快。

極快，也會對原生種造成影響，大波斯菊在野外也漸蔓延，而馬纓丹被當作蜜源植物，仍在大量栽植，在野外成為強勢種。

多線南蜥是胎生動物，一年可以4~5胎，每胎5~8隻，牠會掠食臺灣產的蜥蜴。泰國鱧一旦到河裡去，許多原生種魚類都被牠吃光，母魚有護子的行為。魚虎被放生到水庫之後，以水庫內的其他魚類為食，水庫裡之原生魚類因而銳減。象魚可以長到5公尺，成為河裡的怪物，會掠食其他魚種。外來種動植物已對臺灣生態造成極大之威脅，主要原因之一是民眾任意棄養寵物，治本之道仍須社會大眾共同配合，如家中飼養的水族魚類很漂亮，但是不養的時候不要任意丟到野外，同時應養成對寵物負責之做法。

結論與展望

由於入侵種對於社會、經濟、生態環境、人類健康所造成的影響已引起世界各國重視，如何有效管理已刻不容緩。入侵種的緊急防治，應從防治及教育兩方面做

起，全民如能認識生物多樣性之重要及外來種入侵對環境之負面影響，並身體力行，則必能減緩生態環境之惡化，同時達到控制外來種生物之目標。而為標本兼治，未來應加強推動下列工作，包括：

- 一、加強民眾對外來種及入侵種的教育宣導，使民眾認識入侵種對經濟及生態的影響。
- 二、強化外來種生物引進之管理。
- 三、加強走私查緝，預防未經核准的外來物種引進。
- 四、建構完善的外來物種風險評估及環境影響評估體系。
- 五、建立入侵種生物撲滅行動計畫，定期實施演練，讓各級政府熟悉入侵種撲滅之程序。
- 六、適時修正相關法規，俾以最先進的方法作為入侵種管理之依據。
- 七、加強國際合作，充分掌握入侵種生物資訊。
- 八、鼓勵入侵種相關議題之研究發展，提供入侵種管理之改進參考。

外來生物對生態系之影響日益顯現，而人類之行為卻是外來物種快速拓展之主要原因，因此要解決外來生物對生態系造成之影響衝擊，只有從建立社會大眾之共識做起，才能達到事半功倍之效。期望在大家之努力下，能使各種生物於其適當之棲地生存，勿因人類之疏忽，而導致更多物種之滅絕，如此才能維護地球上之生物多樣性。

臺灣外來植物現況的研究

文／吳姍樺（臺灣師範大學生命科學系教授）

研究、瞭解植物的入侵與物種的入侵性時，歸化植物的植物學形態、生物學特性、年代學以及地理分布等資訊被證實是相當有用的工具。近年來，筆者曾研究搜集了臺灣最新的偶發與歸化植物名錄（可能是目前東亞地區資訊最完整的一份歸化植物名錄），分析後發現臺灣受到外來植物入侵的情況屬於輕微，偶發與歸化植物僅佔所有維管束植物的8%。此外，每單位面積下，外來偶發與歸化植物指數的增加和緩，相較於其他島嶼地區，臺灣的指數與外來植物的比例明顯較低。

過去數十年來，臺灣外來偶發與歸化植物數量的累積呈現平穩且線性地增加。研究中顯示：外來偶發與歸化植物中數量最多的三個科分別是豆科、菊科以及禾本科，然而世界上外來偶發與歸化植物數量比例最多的科卻是莧科、旋花科以及柳葉菜科。而若以屬來看，牽牛花屬、茄屬以及野百合屬這三屬的外來歸化植物數量最多，大約整個屬的60%皆屬於外來物種。在臺灣外來偶發與歸化植物當中，多年生草本比例最高，約佔了三分之一，一年生草本次之。約有60%外來歸化植物是無意間被引進臺灣，另外也有許多植物被刻意引進做為景觀植物、藥用植物及畜牧用的牧草。這些外來植物在田野間入

侵的狀況約有50%是不明的，景觀植物在田野間多屬於「歸化」的狀態；牧草在田野間的狀態則多屬於「偶發」，而引進做為藥用植物的外來植物入侵性似乎相對較低。研究也發現：臺灣大部分外來偶發與歸化植物最主要的原生地為熱帶美洲，亞洲與歐洲則次之。



關於研究的說明

在前人的研究中指出，研究、瞭解植物入侵的方式與入侵性時，植物學上的形態、生物學上的特性、地理分布以及引進的年代等歷史紀錄，都是相當有用且不可或缺的訊息。然而目前許多外來植物的名錄中，只有整理植物的名稱與一些基本的註解而已，有關外來植物較完整的資訊記載，例如原生地、生活型、適應的棲地類型、引進的方式以及目前的入侵情況等資訊卻相對的缺乏。缺乏完整資訊的外來植物名錄使研究外來植物在不同地區的入侵情況出現困難，也將使入侵植物的防治與撲滅等工作面臨挑戰。

目前外來植物的研究大部分多致力於北美洲地區與歐洲的國家，而亞洲與鄰近區域的研究仍然在起步階段。以目前亞洲地區的研究來看，香港、日本、韓國、新加坡與臺灣都已經有外來草本與歸化植物的名錄，但

缺乏進一步的分析比較。本文章將搜集、整理臺灣的外來歸化植物，並與鄰近地區的外來植物作分析比對。

大部分的入侵植物一開始多是被刻意引進用來當作景觀植物、牧草、藥用或是其他特殊目的等用途，無意間被引進的入侵植物則多是因混雜於其他飼料或是作物的種子、旅客的鞋子、行李以及貿易商船的往來等方式所引進。

臺灣過去曾經歷大規模的人為開發，改變了各地區的植物相與地貌，這樣的人為活動直接關係並影響到數十年來臺灣歸化植物累積的數量。

一般相信海島國家會比大陸型國家含有較高比例的歸化植物，而這些外來植物對海島國家的影響也相對較高。根據Rejmánek (1996)的研究，熱帶大陸地區比溫帶大陸地區能容納較少的外來物種，但是熱帶海島地區卻能比溫帶大陸地區容納較多的外來物種。這樣的理論在亞洲地區的海島國家尚未有效地研究與測試，以臺灣地區為例，氣候與地形的多樣性能容納來自世界不同地區與不同氣候條件的外來植物。因此，分析目前的外來植物的現況，以及評估這些外來植物未來成為入侵植物的可能性，是相當重要且刻不容緩的事。

近年來，我們已經發表了具有生態背景資訊的臺灣外來偶發與歸化植物名錄清單，根據這份名錄，我們可以解決臺灣外來偶發與歸化植物一些基本的問題：(1) 外來植物是否由特定的分類群組成？(2) 外來植

物是否有偏好的生活型或是棲地類型？

(3) 這些外來植物主要原生自那些地區？

(4) 這些外來植物被引進的方式為何？除了回答這些問題，我們進一步測試了幾項假說：

(1) 臺灣是一個具有熱帶與亞熱帶氣候的海島，擁有豐富多樣的氣候與地形，是否容易遭受來自世界各地的外來植物所入侵？(2) 那些被引進並且成功地在臺灣生存下來的外來偶發與歸化植物是否來自於與臺灣氣候相近的地區？



研究方法說明

一、研究地點

臺灣為跨越北迴歸線的太平洋西岸沿岸島嶼，北部屬亞熱帶氣候，南部為熱帶氣候。年均溫攝氏 22~25 度，年降雨量 3000 公厘。主島面積 35800 平方公里，多為高度 500~3952 公尺的山峰，丘陵佔據臺灣三分之二的面積；其餘則為海拔 0~300 公尺的西部平原組成人口居住的主要地區。劇烈的地形差異加上由熱帶低地至高山變化的氣候，形成各式各樣的棲地。目前，50% 的島嶼由針葉及闊葉林覆蓋，已發表 4216 種原生及歸化植物，在 1389 屬和 233 科之下。主要的物種為草本 (2776)，接著是木本 (588)、灌木 (426)、藤本 (248) 及蕨類 (177)。在原生種中約有 1041 種是臺灣特有種，以菊科和禾本科為主。

臺灣有兩千三百萬人居住，平均人口密度是 640/平方公里。道路 (0.56 公里/平方公里) 及鐵路 (0.07 公里/平方公里) 組

成密集的網絡，可能與歷史事件一樣造成外來植物的多樣性。臺灣的新移民約是在300~400年前跟著中國大陸的移民遷入。到了1874年，臺灣三分之一的土地發展成農田且人口數接近五十萬人。1874年後的120之間，西部平原的城市發展已趨完成；約在1949年，最大且最後的移民潮遷入了將近一百五十萬中國人，西部平原都市化的結果，低海拔闊葉林僅存在丘陵或山區，平原上僅剩零星散布的次生林。

二、相關名詞的定義

根據研究，外來種被分為三類：「偶發」、「偶發或歸化」、「歸化」。在研究中定義稀少的物種被歸為偶發物種；建立和可自行繁殖的物種歸類為歸化種；而沒有實際資訊的物種則歸於「偶發或歸化」（以下稱偶發/歸化）；並以三個次分類（原生、常見和侵略性的）來分類這些物種在野外的情況。歸化種產生許多子代且與親代有相當距離的被歸類為入侵種，引起經濟或環境危害的物種常被稱為外來的「害蟲」或「雜草」。

三、分析

340種外來物種的清單，包含原生地資訊、生活型、棲地、第一份野外採集紀錄的年份、引進的目的或方式及在臺灣入侵的情況。可惜的是，無法取得所有物種的第一份野外採集紀錄，340種中只有327種（96%）可用於分析。

歸化植物的分類、分布由科及屬來總結。最大科及屬中的原生及特有種根據

「Flora of Taiwan」的記載，並用來與歸化種比較，另比較臺灣歸化物種每一科、屬與世界全部物種每一科、屬的比率。

關於在臺灣可能被歸類為雜草的物種資訊，是根據林正義、徐玲明、蔣慕琰等人的書籍報告中取得。中國和日本的雜草（最近的大陸和島嶼地區的雜草）清單，則是根據李（1968）和日本雜草學會（<http://www.wssi.jp>）研究資訊，用來預測引進臺灣的植物成為入侵種的潛力。

由於物種原生地分布資訊由不同文獻提供，因此可能產生不一致情形。我們首先根據生物地理起源，例如非洲、美洲、亞洲、歐洲、歐亞大陸（不包括南亞）做大致的歸類。物種再以對應的原生地氣候歸類至不同的次級類別。包含很多氣候類型的廣大地區由主要氣候類型分類如下：北美、歐洲、歐亞大陸歸類為溫帶；非洲、中美洲（包含墨西哥）、南美和南亞歸為熱帶。沒有原生地資訊的3個物種則被排除，其餘337種用來分析。

物種引進目的不明的記為「目的不明」，而入侵狀態不明的則記為「偶發/歸化」。物種先依照入侵狀態分類，再依據引進目的做進一步分析。用變異分析（ANOVA）不同入侵狀態的物種（偶發、偶發/歸化、常見、局部種和入侵種）之平均最短駐在時間（Minimum residence time, MRT）（從臺灣的第一份植物標本集記錄年份至2004年之間）。

對不同地區植物入侵的比較，有兩種指

標可用來評估植物入侵的強度：（1） $100 \times (\text{偶發與歸化種數量}) / (\text{總物種數})$ ；及（2） $\text{偶發與歸化種數} / \log(\text{每平方公里中特定的區域面積})$ 。某些特定島嶼地區的面積、原生種數、偶發及歸化及上述指標等資料可從聯合國環境總署的島嶼手冊取得。

(<http://islands.unep.ch/isldir.htm>)



研究結果

一、在1890至2004年間，偶發與歸化物種的累積數目呈現近似直線的速度增加。外來物種的數目在1865至1895年間增加緩慢，在1900至1940年間增加的較快速。在1940至1960年間，則沒有新的偶發或歸化植物之標本發表。1960年後，標本紀錄則開始穩定的增加。

二、在臺灣被發表的偶發與歸化植物共有340個物種，屬於222個屬、60個科，數目佔臺灣植物相的8%。這些物種中有80%是雙子葉植物、19%是單子葉植物、有一種是蕨類。具有較多偶發與歸化植物的科是豆科、菊科和禾本科，這三個科共包含了將近一半（44%）在臺灣出現的偶發與歸化植物。其餘的各科（如：茄科、旋花科、大戟科、莧科）包含的偶發與歸化植物則都不超過20種。

在許多物種數最多的科中包含的偶發與歸化植物數目都較原生種來的少，

例如豆科、菊科、禾本科都各有上百種原生種，較同科內的偶發與歸化物種數目多上2倍；有些科（包含菊科、大戟科、玄參科、馬鞭草科、天南星科和茜草科）含有的特有物種數目也多於偶發與歸化物種數目。茄科是唯一偶發與歸化物種數目多於原生物種的科別。在歸化物種、原生物種與特有物種的數目之間沒有顯著的相關性（資料無呈現）。

三、分析各科在臺灣的偶發與歸化物種數目佔全球物種數目的比例如下：莧科所佔比例最高（0.011），其後四名依序是：旋花科（0.009）、柳葉菜科（0.008）、茄科（0.008）、馬鞭草科（0.007）。在比例較高的科別中，茄科是具有最多偶發與歸化物種數目的，其後依次是旋花科、大戟科、莧科與馬鞭草科。不過這些科別所含的偶發與歸化物種都不超過20種；反倒是，數量較多的科別（如豆科、菊科和禾本科）內歸化數目所佔全球的比例都是較小的。

旋花科內的牽牛花屬具有最多的偶發與歸化物種（13種），其次各屬依序是茄科茄屬（11種）、豆科野百合屬（6種）、禾本科雀稗屬（6種）、柳葉菜科月見草屬（5種）。在這些外來植物較多的屬中，只有野百合屬和雀稗屬之原生物種數比偶發與歸化物種數來得多。在外來植物最多的屬中，

牽牛花屬、茄屬和酸模屬（蓼科）具有比原生物種數還要多的偶發與歸化物種數；月見草屬和莧屬是臺灣的新紀錄屬；只有茄屬、野百合屬和大戟屬（大戟科）是同時具有外來與特有種之屬。

許多具有外來植物的屬（73%）只含有一種偶發或歸化植物，其中一半以上（57.5%）都是臺灣的新紀錄屬。屬內含有2至4種偶發與歸化物種的屬，其中很大部分（33%至47%）都是臺灣的新紀錄屬，而所有具5種偶發與歸化物種的屬則全部都是臺灣的新紀錄屬，但所有具6個以上偶發與歸化物種的屬，卻沒有一個是臺灣的新紀錄屬。

四、除了為耕種用途引入的外來植物之外，大多數外來植物都成為歸化植物，其次是偶發/歸化、偶發植物。大多數歸化物種都是入侵物種，其次為普遍的、區域性的物種。在所有類別的野外現狀中，因不明原因引入的物種占最多數，其中許多有可能是意外引入

的。其餘的主要引入原因依序是觀賞用途、牧草、醫藥用途。在偶發與偶發/歸化的物種中，較多物種引入的原因是用來當作牧草使用，超過景觀用途。對比之下，歸化物種內大多數是因景觀用途引進，超過牧草用途。有少部分醫藥用途的物種是偶發、偶發/歸化或區域性發生的。沒有醫療用途的外來植物都被發現已相當普遍或成為入侵物種。

五、顯著的最小駐在時間（Minimum residence time, MRT）差異，只發現在偶發/歸化和普遍的物種間。普遍的物種擁有最大的平均最小駐在時間，接續的是入侵、區域、偶發和偶發/歸化物種。

六、大多數偶發和歸化物種來自美洲，接著是亞洲、歐洲和非洲。美洲和亞洲的熱帶區域是最重要的來源；在臺灣歸化的溫帶物種中，歐洲的物種是重要的來源。

七、在臺灣的偶發和歸化物種中有58種



已成歸化物種的馬纓丹

(16%) 在臺灣被歸類為雜草，其中菊科佔了多數(22種)，其次是豆科(5種)。在這58種中，有10種是偶發物種，8種是偶發/歸化物種，8種是歸化非入侵，32種是歸化且入侵的物種。

另一方面，臺灣偶發和歸化的物種中有95種(28%)在中國被視為雜草，禾本科是其中最多數(20種)，其次是菊科(20種)和豆科(13種)。在這95種中，有60種是在臺灣不被視為雜草的；這60種在臺灣的野外現況：9種是入侵種、8種是歸化種、8種是偶發種、35種是偶發/歸化種。

臺灣的偶發和歸化物種中有126種在日本是被視為雜草，其中91種(27%)在臺灣不被視為雜草的，這些物種在臺灣的野外現況，14種是入侵種、16種歸化非入侵、10種偶發、49種偶發/歸化。

在臺灣的偶發和歸化的340種物種中，只有27種是在臺灣、中國和日本都被視為雜草的。

八、每單位面積所含有的物種數，臺灣相較於其他島嶼地區排名一般。偶發和歸化物種佔臺灣植物相比比例是相當低的，在分析的島嶼中只有古巴同樣擁有如此的低比率。每單位面積內擁有較少物種的原因與地域、氣候以及當地植物總數都沒有發現關係。



討論

比較日本與美國加州偶發及歸化物種之指數及算數累加，過去數十年來物種近乎線性的累加趨勢，提供了臺灣的偶發及歸化物種增加趨勢很好的佐證。而與日本主要的不同在於：臺灣的偶發及歸化物種在十九世紀開始迅速累加，而日本的引進紀錄早在大約200年前開始，近年來則只有少數偶發及歸化紀錄。

這項差異也許是因為臺灣植物研究發展史較慢起步，以及特殊的移民遷入史。雖然臺灣擁有長期的移民歷史及數百年來與鄰國的交易行為，直到19世紀末期以前，並沒有進行有關標本的蒐集及自然資源的調查。偶發及歸化物種從1900年到二次世界大戰前才有持續的蒐集紀錄，而在1940到1960年間之物種累加出現中斷，這與戰後復原及臺灣政權轉移有關，這段期間從中國大陸遷入的移民潮約有150萬人，是歷史上最近期且最大量的移民潮，偶發及歸化物種在這波移民潮後的十年間開始增加。

臺灣的偶發及歸化物種約有60科，45%的物種隸屬三大科：豆科，菊科及禾本科，而這三科亦為世界上許多地區外來植物主要的「貢獻者」。除了這三大科之外，主要偶發及歸化植物的科組成及重要性在不同的地區會有一些不同，在一些亞洲國家如臺灣及韓國，茄科、旋花科、大戟科及莧科是除了這三科之外的最大外來植物「貢獻者」，但在一些歐洲國家，上面的這幾科在

當地的影響就比較小。這可能也和不同的氣候及生物地理親緣有關，茄科、旋花科及莧科都被認為是熱帶或溫帶氣候科，因此其中許多種類可能無法適應如北歐及中歐的氣候環境。

根據偶發及歸化物種在全球各科的物種總數之比例顯示，臺灣地區的莧科、旋花科、茄科、柳葉菜科、馬鞭草科及蓼科的偶發及歸化物種數與全球呈現相同的比例。然而，這些科的特有種總數及原生種總數並不與偶發及歸化物種總數顯示任何相關性。這些科的大小在全世界的物種總數並不超過2600種，一個科在全球擁有的物種總數並不能全然代表該科在一地區偶發及歸化物種數所佔該科物種總數的比例。比較這些較小到中等的科之後發現，豆科、菊科及禾本科的出現並沒有較這些科來得成功。莧科、旋花科及茄科大多為熱帶或溫帶氣候之植物科，所以能夠適應臺灣大部份的地區。然而，茄科及旋花科的表現顯示這兩個科在臺灣地區的族群建立特別成功，未來須密切注意。柳葉菜科、馬鞭草科及蓼科為溫帶科，這些科能在此地成功建立族群，也許是歸因於其中之一、兩個屬較適應臺灣的環境。

大多偶發及歸化物種所隸屬之屬也同樣是世界上最大的屬，如旋花屬、茄屬、野百合屬、雀稗屬、月見草屬、大戟屬及酸膜屬在全世界皆有數百種以上的物種，中等大小的屬如莧屬的物種數也有約60種。而旋花屬及茄屬這兩個明顯成功適應臺灣地區的屬，其偶發及歸化物種之比例為何比全球該

科（旋花科及茄科）物種總數比例高上許多，其原因有待調查。

在歸化的各屬中，有很高比例（33% ~ 100%）的屬少於五個外來偶發或歸化物種，這樣的結果似乎也支持達爾文的假說：在外來的植物中，新歸化的屬會比新歸化的種獲益來得大。新歸化屬的物種在野外環境的競爭會比較少，因為他們不需要與原生屬內的其他植物競爭。達爾文的假說同樣支持Rejmánek在美國加州的研究，但是這個理論對於部分島嶼地區卻不適用。

大部分外來偶發與歸化植物呈現的生活型與習性與其所屬的科特徵或是屬特徵相符。舉例來說，歸化數量最多的豆科、菊科以及禾本科主要就是由一年生種子植物、地上植物、地表植物以及半地中植物所構成。大量的多年生外來歸化植物（地上植物、地表植物以及半地中植物），也可能意味著他們未來對臺灣環境可能產生嚴重的衝擊。

大量的外來偶發與歸化植物被引進的原因不明，這可能是因為紀錄不完全或是因意外引進所導致。部分國家的研究也指出，大部分的外來偶發與歸化物種都是經由意外的引進所導致，如：部分造成入侵的物種的種子與作物種子混合在一起，再經由人為非刻意的傳播。旅客在國際間的來往、完善的大眾交通運輸都可能助長了外來植物對臺灣的入侵。不幸的是，由於資訊的不足，使民眾對於作物種子被外來雜草種子的污染缺乏警覺，而且臺灣對於入侵植物的生態與農業上的研究也相當缺乏。

過去的研究指出：刻意引進的物種主要是用於觀賞與牧草，只有一小部分是因醫藥用途而引入的；而臺灣的研究結果也是相似的。有趣的是，為觀賞用途引入的植物比當作飼料用途的植物看起來更具有入侵性，在不同野外調查中發現：觀賞植物都佔有相似的比率，而飼料用途的植物則多是偶發的，這兩類用途的植物都容易受到人類助長散播。醫藥用途的植物也廣泛的引入到許多地方，且有部分成為入侵種，但只佔入侵種中的一小部分。這可能因為醫藥用途的物種會產生次級代謝物而耗費能量並減緩生長速率，或是因為他們不曾像飼料與景觀植物一般被廣泛的引入，因此通常具有較低的繁殖壓力。

大部分偶發和歸化物種來自熱帶和溫帶區域，這支持了物種對相似家鄉氣候的環境適應較好的假說。臺灣具有多樣性的棲地，從海岸到高山，從熱帶到溫帶，而這也許能夠包含來自許多不同氣候地區的物種。但這無法解釋為何臺灣具有眾多來自美洲的物種，且在此地居住了數十年以上的時間，但在近百年來也沒有歷史事件的線索可尋；相反地，因為在 17、18 世紀有許多來自荷蘭、西班牙往中國的船隻，很可能同時將物種引入了臺灣，因此在引入的物種中應期望大部分來自歐洲和亞洲區域。可能貿易船隊在他們向東方發展的過程中，同時將非洲、熱帶美洲和南亞的物種帶往臺灣。

根據 Randall (2002) 的研究，在臺灣的偶發和歸化植物中有 308 種 (91%) 可

被畫分為雜草。但根據我們的研究，在臺灣只有小部分 (16%) 偶發和歸化植物被歸類為「雜草」，這代表偶發和歸化植物不是臺灣主要雜草植物相的來源。不過，因為臺灣的偶發和外來物種分別有 28% 和 27% 在中國和日本被視為雜草，因此在臺灣偶發、歸化、入侵但並非雜草的物種，若在中國、日本被視作雜草則可能具有潛在對臺灣環境、經濟的負面影響，未來應特別關注這些物種的狀況。

主要的指數顯示臺灣受外來物種影響程度只達低度或中度，這些指數包含偶發和歸化物種佔全部物種數目的比例 (%)、每單位面積內偶發和歸化的物種數目。同時，大多數的偶發和歸化植物 (83%) 在臺灣都不被視為雜草。這些結果顯示：像臺灣這樣的島嶼易遭受嚴重植物入侵或包含較多偶發和歸化物種的假說不成立。

臺灣像夏威夷，包含了許多氣候區域與地形，從高山到海岸，從溫帶到熱帶氣候，但遭受植物入侵的程度卻較夏威夷輕微許多。如單以偶發與歸化的物種數目和地區內的全部物種數目比例來看，就可以發現臺灣阻止外來物種建立的能力較強。此外，臺灣每單位面積內所含有的物種數也較接近各大陸塊的數值，再度支持臺灣抵抗植物入侵的能力較其他島嶼地區來的好，可能原因之一是接近最大的陸塊 (歐亞大陸)。但為了更完整的了解臺灣植物入侵的過程和模式，在東南亞地區需要做更多生物地理和生態的研究。

臺灣外來植物引進史

文·圖／潘富俊（中國文化大學景觀學系教授）

在人類到達臺灣之前就已在臺灣生長的植物，稱為自生種或原生植物（native species）；而被人類從臺灣境外攜入種子或其他繁殖體，並成功地在臺灣繁衍其後代的生物種類，稱之為引進種。臺灣所有的人都是來自外地，移民時或移民之後，常自先前的居住地引入生活所需的植物種類。不同的移民類型，不同的政治架構，不同的統治階層，形成不同的引種類型。

史前時期

1624年以前的移民，主要是南島民族，移入的植物以原生或長久栽培的中南半島植物為主。這個時期缺乏文字記載，所有引種植物的年代都無法考證。只能根據明清以後的紀錄及原住民生活習慣的獨特性，去推測植物引進的大概時期。明朝人陳第在



小米



1603年所寫的〈東番記〉，是臺灣最早的相關文獻。這時期的植物以食用作物為大宗，包括玉米、芋、稻、小米、番薯等澱粉類主食；也有胡麻、大豆、花生等油料兼糧食作物；另有蕓、薑等蔬菜。〈東番記〉也提到當時原住民所種的甘蔗，可見甘蔗引進臺灣的時間很



番薯



波羅蜜



薑



芋頭

久遠。芋、薑、稻、小米、檳榔等作物可能直接引自原住民原居住的中南半島。玉米、花生、番薯原產於美洲，推測是從原西班牙的殖民地菲律賓引入，再輾轉進入臺灣。而薤、大豆、甘蔗、苧麻等經濟作物，由先住民直接或間接引自中國。



荷蘭時期



釋迦

荷蘭時期（1624～1661年）雖然只有短短的37年，但卻是臺灣植物文獻最早開始的時期。荷蘭人據臺有其經濟目的，是一種有規劃的活動。因此，來臺之初，就從其殖民地爪哇大量引進與民生相關的植物種類。與據臺時期同時，荷蘭人的經濟活動涵



檬果（芒果）

蓋臺灣以南的菲律賓群島、印尼等各主要島嶼，引進臺灣的植物亦與菲律賓有關。菲律賓當時還是西班牙的殖民地，中南美洲植物陸續進入該地，也很快傳入爪哇。荷蘭人引入臺灣的植物之中，有許多原產中南美洲的種類，如釋迦（番荔枝）、銀合歡、含羞草、仙人掌等，推測都是西班牙人先引進菲律賓，再由荷蘭人帶進爪哇、臺灣。

荷蘭人引進，目前仍生長良好、到處分布的植物大概只有三、四十種。但有些種類卻對臺灣的生態系產生鉅大的影響，例如馬



雞蛋花（緬梔）（黃世仁攝）



櫻桃番茄

櫻丹和銀合歡。前者為引自中南美洲的觀賞植物，到現在還是普遍使用。銀合歡則產自中美洲及墨西哥，栽種作為燃材和牲畜飼料。兩者都不擇土、繁衍速度快，且具有毒他作用，已在海岸、低海拔地區為害原生植物，並在許多生育地形成純植物群落。

綜合言之，荷蘭時期的引種植物多是原在印尼爪哇大量栽植的經濟作物，其中約有一半是食用植物，一半是觀賞植物。在引自印尼的植物中，大部分均非原產印尼，除美洲之外，尚有產自印度者。此期的經濟植物代表是蓮霧、檬果（芒果）、釋迦、番石榴，其中只有蓮霧原產印尼。這些植物後來

都成為臺灣主要的商品化果樹，對臺灣經濟貢獻很大。豌豆、甘藍、懷香等蔬菜則原產歐洲，也是引入印尼後再引進臺灣。觀賞植物中的雞蛋花、綠珊瑚、櫻桃番茄等，也是此期引進。櫻桃番茄（小果番茄）原產於南美洲，荷蘭人引種供觀果用，臺灣人卻作為食品，現已野生化。



明鄭時期

明鄭時期（1661～1683年），一共23年，大部分植物由鄭軍部隊自福建引進。此期海禁甚嚴，對外交通僅餘廈門與府城（臺南）之間的海運，與外國的交流極端困難。所引進植物多屬原產中國，而在華南地區（特別是福建省）廣為栽植的經濟植物，包括食用植物，如水果類之桃、李、梅，蔬菜類之葱、蒜、韭，及觀花植物之月季、朱槿、荷等。如屬原產外國的植物，則全部都是引進中國之後，在華南地區普遍分布者，如番木瓜、白玉蘭、美人蕉等。

在這個時期並無直接由國外引進的植物。經統計本期重要的引進植物中，仍舊以原產中國的植物佔大多數。這些引進植物，



鳳仙花



白玉蘭



朱槿



楊桃



桂花



麵包樹 (黃世仁攝)

都是與民生攸關的食用及觀賞植物為主。木本花木以白玉蘭、含笑花、鷹爪花、樹蘭；草本花卉則以雞冠花、鳳仙花、晚香玉等，為此期的引種代表植物。桑樹亦於此期引進，供養蠶生產絲織品。

清領時期

本期（1683～1895年）期間最長，共212年，引進植物的種類亦多。本期海禁亦嚴，但對外交通路線比明鄭時期複雜，進出口據點比明鄭時期多。除少數外國傳教士進入臺灣，引進少數植物外，與外國的交流極稀少。此時期引進臺灣的植物種類，亦以原產中國的經濟植物為主，其中又以食用作物為大宗，佔三分之二以上，觀賞的花木次之。果樹中的楊桃、文旦柚、荔枝、龍眼等，先後從華南地區引進，成為臺灣市場上主要的水果種類。觀賞花卉中，桂花、仙丹花、水仙花、射干等，先後隨移民引入。

造林樹種杉木及孟宗竹等亦於此期引進。多數原產中國的經濟植物幾乎都在此期移入，目前在臺灣仍廣為栽培，少數原產外國的植物，如胡瓜、南瓜、匏仔、茄、楊桃

等，在引進臺灣之前，已在華南地區栽培很長的歷史。

直接由外國引進臺灣的植物僅九重葛、變葉木等，係傳教士馬偕自英國引進。麵包樹原產中南半島及太平洋群島，推測係由蘭嶼達悟族於此期自菲律賓引入。

日治時期

本期雖只有短短的50年（1896～1945年）卻是臺灣歷史之中引進植物種類最多的時代。日本原是溫帶國家，明治維新之後勵精圖治，政治、經濟及科學技術均有傲世的成就，並於第二次世界大戰期間進入



鳳凰木



聖誕紅

世界先進國家之林。擁有臺灣這個位處熱帶和亞熱帶的領土之後，日人不但潛心於臺灣植物的研究，且大量引進世界各地的熱帶及亞熱帶經濟植物。

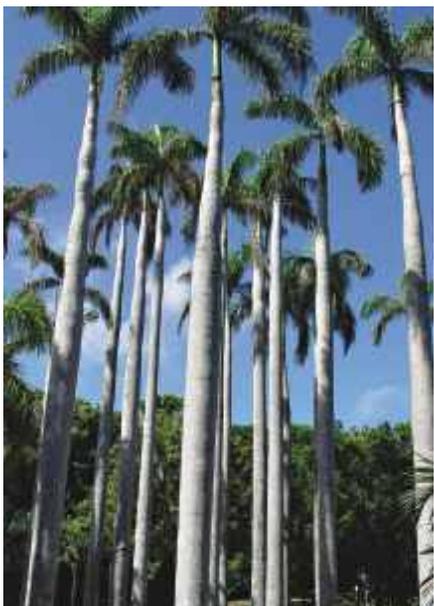
日本人所引進的植物類別複雜，包括蔬菜、糧食、水果、飲料等食用作物；觀花、觀葉、庭園樹等觀賞用植物；行道樹或造林用之經濟樹種；也有綠肥、油料、纖維植

物，其中以觀賞植物為大宗。引進地區包含世界各大洲之熱帶及亞熱帶地區，植物原產地有歐洲之北歐、南歐（地中海）、蘇俄；亞洲之日本、印度、馬來西亞、小亞細亞；北美之美國、墨西哥，中美洲及南美之智利、巴西、哥倫比亞；非洲之依索匹亞、南非、馬達加斯加；澳洲大陸等，幾乎囊括全世界各地的熱帶、亞熱帶區域。臺灣現有的外來植物大部分是日治時期引進的。

本期引進之植物中，最值得注意的是棕櫚科植物。本科植物主產



蒲葵



大王椰子



木麻黃



布袋蓮 (黃世仁攝)

熱帶，日人據有臺灣之後，即大量引進棕櫚類植物，如今遍布全臺的黃椰子、蒲葵、酒瓶椰子、棍棒椰子、大王椰子、羅比親王海棗等，都是本期引進且大量推廣種植，至今仍盛行栽植的種類。使臺灣各地都種有椰子類，形成日本人統治臺灣的標誌。此外，多數都會區的行道樹，如南洋杉類、紫檀類、木麻黃、第倫桃、掌葉蘋婆、福木等，都是本期所引進者。主要造林樹種在本期引進試種後，在臺灣大量造林，如柳杉、油桐、桉樹類、桃花心木等。南洋杉、木麻黃改變了平地及海岸景觀，而柳杉取代檜木林帶生態



毛地黃

系，形成 1000 至 2000 公尺山區主要的森林景色。

有些植物引進之後，因適應性強、繁殖力高，族群無限擴張而成為入侵種。高海拔地區的毛地黃、法國菊，中海拔地區的



天人菊

百香果，海岸地區的天人菊、瓊麻，河川、湖泊的布袋蓮等，都是這個時期引進後來逸出的入侵植物種類。這些植物形成臺灣生態系的殺手，改變了主要生態系的組成。



國民政府時期

國民政府自 1945 年接收臺灣，前期努力發展經濟並厚植武力，一心一意想打回大陸取回大陸政權，對臺灣實施高壓的統治手段。此時期被稱為戒嚴時期（1945～1995 年），時間也是 50 年，和日本統治時間相當。此期亦引進不少植物，唯比起日本



龍柏

時代之規模和系統差距很大。引種國家及地區包括美國、紐澳、日本、中南美等，但絕無共產國家。由於兩岸敵對的政治情勢，除國民政府撤退初期，直接自中國引進少數如香椿等植物外，絕少引進原產中國的植物。

此時期引進的植物類別以觀賞植物居多，包括許多觀花植物及園景樹。政府機關、學校、公園大量栽植龍柏，龍柏成了中國式庭園植栽的代表樹種。近年來，由於苗



非洲鳳仙花 (黃世仁攝)

商的推波助瀾，加上國人生態常識的缺乏、官商不正常的關係，使得黑板樹、小葉欖仁等樹種迅速侵入臺灣的每個角落，成為行道樹、公園樹、校園景觀樹的超

優勢植物。這個時期大量在眷村栽植的香椿，其獨特的風味後來也傳布開來，改變了臺灣人的飲食習慣，和許多來自內地的料理一樣，形成臺灣豐富文化的部分。

1950、1960年代引進的蒺藜草、毛西番蓮、美洲含羞草，在短短的四、五十年間，在臺灣四處漫延開來，衝擊各地生態系。1966年以後引種非洲鳳仙花、假藿香薊作為觀賞花卉，也在不同的生育地擴張、搶佔地盤。



黑板樹 (黃世仁攝)

商的推波助瀾，加上國人生態常識的缺乏、官商不正常的關係，使得黑板樹、小葉欖仁等樹種迅速侵入臺灣的每個角落，成為行道樹、公園樹、校園景觀樹的超



小葉欖仁葉



小葉欖仁

臺灣的主要外來入侵植物

文・圖／黃士元（行政院農業委員會特有生物中心）

依據2003年第二版臺灣植物誌指出，臺灣地區現有維管束植物包括235科1,419屬計4,339種（含種以下分類群）。其中經引進並已歸化的外來植物有262種，占全部維管束植物的6.04%。另據農業委員會特有生物中心近期調查整理顯示歸化者已超過400種，估計已成為入侵植物（Invasive plant）者約有50~100種，對臺灣的農業生產及生態環境造成了重大的衝擊。本文以重要且具危害威脅者10種分述如下：



小花蔓澤蘭

菊科的小花蔓澤蘭（*Mikania micrantha* H. B. K）別名薇甘菊或小花假澤蘭（中國大陸），外語名有mile-a-minute weed之稱。原產中南美洲，侵入東南亞、

中國大陸及太平洋島嶼。臺灣地區引入年代及途徑不明，最早的標本於1986年採自屏東縣萬巒鄉，但



小花蔓澤蘭開花

隨之在臺灣南部、中部、花東及北部部分地區造成危害。在海拔1,000公尺以下的山坡地、廢耕地、圳堤邊坡、管理不良的果園及檳榔園等，都可見其踪跡。

經調查臺灣地區小花蔓澤蘭蔓延危害面積近年來多維持在四至五萬公頃間。在2006年小花蔓澤蘭的受害面積達41,326公頃，包括19個縣市，連北部地區也零星入侵。其中受害面積超過1,000公頃以上依序



小花蔓澤蘭大量蔓延在廢耕地上 小花蔓澤蘭危害生態嚴重而有「綠色福壽螺」之稱

小花蔓澤蘭蔓莖伸長速率調查



每平方公尺的小花蔓澤蘭可產生17萬粒種子

為臺東縣8,211公頃、花蓮縣6,873公頃、嘉義縣6,248公頃、屏東縣5,900公頃及南投縣3,864公頃等5個縣市。受害地區仍以低海拔的山坡地、林班地、廢耕地及管理不良的果園和檳榔園等為主。而垂直分布趨勢則由平地及低海拔坡地朝向中海拔山區蔓延，小花蔓澤蘭在南部地區屏東縣春日鄉境的大漢林道，已入侵至海拔910公尺；在桃源鄉境藤枝林道，已入侵至藤枝附近（海拔1,500公尺）。

小花蔓澤蘭為多年生草質或稍木質藤本。莖細長且多分支，呈匍匐或攀緣狀。在臺灣地區常見入侵於低海拔人工林、次生林及保安林緣，尤其以靠近山區鄉鎮內的荒廢果園、檳榔園、廢耕地、路

旁及邊坡等受害較為嚴重。小花蔓澤蘭喜好繁生在陽光及水分充足的開闊地環境，在林分鬱閉度達80%時，則幾乎無法生長。對較大植株，小花蔓澤蘭會往上攀附在林木的樹冠上，藉以爭取更多的陽光，不僅遮覆其他作物之生長，並造成原生植物多樣性及環境生態穩定性之危害。小花蔓澤蘭開花結實量驚人，每平方公尺覆蓋面積可產生17萬粒種子。

對於小花蔓澤蘭這種兼具有性及無性繁殖優勢的雜草，應用人工或機械砍除其植株，雖在短時間內較難以完全清除其入侵危害，但在開花前的適當時期且正確的持續防除，仍不失為控制其族群擴張的有效方法，且不致造成生態環境的二次傷害。



香澤蘭



香澤蘭入侵廢耕地



香澤蘭開花

菊科的香澤蘭（*Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob.）別名為飛機草（廣州）或民國草



香澤蘭在台灣南部路旁大量入侵

（雲南）。原產於熱帶美洲，從美國東南部、墨西哥到阿根廷，並且廣泛的出現在歐洲大陸的熱帶地區。第二次世界大戰期間引入中國西南，包括雲南及海南島等地區。

香澤蘭侵入臺灣地區的年代及途徑不明，正式列為新紀錄種發表於1998年。但邱年永及張光雄先生在1995年出版的「原色臺灣藥用植物圖鑑（4）」書中，提到分別從東南亞各地引種試種已成功。香澤蘭目前在臺灣地區的南部及東部大量分布；在中部地區亦已入侵。

香澤蘭生長在熱帶及亞熱帶地區，已成為深具威脅性的入侵雜草。在海拔1,000公尺以下的盆地邊緣、林緣、路邊、田埂、河邊、果園、林內空曠地或荒廢地上可見其生長。在年雨量900~2,000公厘，相對溼度70~90%，年均溫19℃以上的地帶，是其適宜的分布區域。

經調查臺灣地區香澤蘭蔓延危害現狀近年有增加之趨勢，2006年香澤蘭的蔓延危害面積計有8,898公頃。扣除林務局管轄的

國有林班地及其他試驗與保育林地等共2,305公頃後，按縣市別區分，則受害面積超過500公頃以上的4個縣市依序為：屏東縣4,032公頃、臺東縣722公頃、花蓮縣688公頃及高雄縣538公頃。另香澤蘭亦已入侵中部地區彰化、南投及臺中縣境。

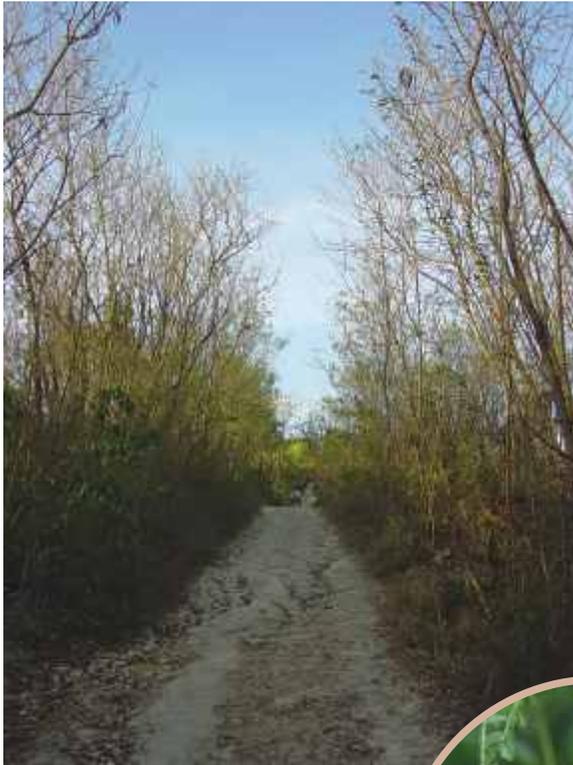
香澤蘭野外海拔高度蔓延調查，在南部大漢林道檢查哨（海拔約600公尺）以下路旁則已大量分布。在桃源 境的藤枝林道10K以下已遭香澤蘭大量入侵，往上則已入侵至藤枝附近（海拔1,500公尺）。南橫公路（臺20號道路）從低海拔甲仙、六龜（荖濃、寶來）至桃源一帶沿途香澤蘭蔓延極為嚴重，入侵分布已超越梅山口海拔約達1,100公尺。在嘉義阿里山鄉境的嘉129號道路，從大埔（海拔280公尺）到茶山村（海拔450公尺），沿途蔓延嚴重。在中部地區以八卦山脈嶺線的139號道路（海拔200~250公尺）的分布最多。

香澤蘭為多年生粗壯草本，主根不發達，根狀莖橫走，株高可達3公尺。主要以種子大量飛散繁殖，因此防除必須掌握在開花期之前施行砍除。另其直立莖橫倒之後成為根狀莖，亦會再長出新根及多量植株，建議應併予刈除。



銀合歡

豆科的銀合歡（*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit）原產於熱帶美洲瓜地馬拉，目前已廣泛擴散至東南亞洲及太平洋島嶼。在1916年已記錄銀合歡



銀合歡曾被大量引入栽植 (黃世仁攝)

為臺灣全島性之外來植物，光復後曾引入作為造紙用樹木，並廣泛推廣栽植。野生族群可能有多種引入之品系。

銀合歡是小到中喬木，高3~15公尺，樹徑可達50公分。葉為二回羽狀複葉，小葉線狀長橢圓形，葉背綠白色，先端銳形；頭狀花序腋出，具有長總梗，花乳白色。豆莢5~20個長於總梗上，懸垂，扁平紙質，每個果莢有8~18粒種子，被動開裂。

銀合歡是個頗具爭議性的樹種，它曾被廣泛提倡作為熱帶地區的造林及糧草產物，只是作為飼料時在反芻動物瘤胃中所產生的



銀合歡的豆莢

代謝產物，對反芻家畜或人類都有一定毒性。然而銀合歡也因它的生長極為強勢，族群可自然馴化不斷擴張，形成高密度的純林，而被視為頑強雜木。

一旦入侵建立族群後即難以根除，讓許多耕作地區變成沒有利用價值，並威脅到原生植被的生存。銀合歡能適應年雨量500~3,500公厘的範圍，並能忍受6~8個月長的旱季。一般而言，它可以適應熱帶

和亞熱帶地區廣大的範圍，特別是季節性乾旱的熱帶地區。

銀合歡耐乾旱偏好開闊地的環境，可侵入貧瘠的區域，在臺灣地區多生長於灌木叢、草生地、海岸，干擾地，人工造林地、農耕地及河岸等。其分布及危害遍及全臺低海拔山區、平野、道路邊坡、堤岸及河床地。在南部的恆春半島受危害特別嚴重，估計有九千公頃山林遭其侵入；在東部南段海岸的邊坡沿途也可見，受害後很難清除，原



銀合歡開花

生植被回復也極為困難。因銀合歡的根部具有固氮能力，還可分泌具剋他作用的化學物質含羞草素來抑制他種植物生長，排他性極強又無有效天敵剋制，因而容易形成單一純林。

銀合歡在繁殖機制上可行自花授粉（亦即單株也能形成種子），有些可異花授粉，傳粉昆蟲涵蓋很多普遍種類蜜蜂。只要土壤溼度夠，幾乎整年都可開花結實，並產生大量的豆莢和種子。種子具休眠性和光滑堅硬的種皮，經散播後在土壤中還能夠保有長時間的生命力（有人估計至少20年）。另外銀合歡植株生命力強悍，地上部分被刈除後殘株仍能再行萌芽。防除方法建議在種子成熟前以人工砍除或移除，另考慮積極研究發展生物防治。

象草

象草（*Pennisetum purpureum* Schumach.）別名青戾草，係禾本科狼尾草屬的外來植物，外語名為 Elephant



象草常大片生長在潮溼荒地

grass。原產於熱帶非洲，廣泛擴散至美洲、亞洲、澳洲及太平洋諸島嶼。

臺灣地區的象草是在1957年後從夏威夷及菲律賓引入的多個牧草品系之一。但現在野外可北從陽明山南迄墾丁，廣布全臺各地，以平野向陽地區最多。象草主要生長在較潮溼荒地或水道兩旁，現已成為臺灣中、南部地區溪流流域兩岸最強勢的外來植物，甚至侵入至海拔1,000公尺以上之山區。

象草為多年生高大草本，稈叢生，直立，株高可超過5公尺。葉片長線形。圓柱狀緊縮圓錐花序通常頂生，長約15公分。象草是高大叢生的多年生禾草，分布於低海拔地區平野向陽地，喜溫暖耐潮溼。可獨佔



象草的花是圓柱狀的花序



象草在河岸生長

大區域之岸邊、淺水區域及河床，嚴重排擠弱勢原生濱水帶植物。以種子及走莖方式繁殖，全年皆可生長，開花期以冷季為主。冬季抽穗，種子產量大，可隨風力、水流及動物攜行散播。競爭力強，主要散生於耕作園區外圍或疏於管理之園區及荒野地，植株高大，生長旺盛，系統性藥劑常無法完全防除，對農業生產及生態環境危害潛力極高。

最好在開花前即予砍除，且植株根部應全部挖掘，否則象草生長勢強，殘留的基部極易再行萌發，難以根除；如具有花序則集中以火焚燒之，避免種子再行散布。

大黍



大黍在坡地大量散布

禾本科的大黍（*Panicum maximum* Jacq.）別名為馬草、畿尼亞草（Guinea grass），原產於熱帶非洲，廣泛擴散至美洲、東南亞、澳洲及太平洋島嶼。臺灣地區在1908年曾自菲律賓引進，在日據時代為因應戰爭的需求，曾在大



大黍的植株(上圖)和開花結果情形(下圖)

肚山關地種植豨馬，當地居民便將大黍稱為「馬草」。大黍因對當地環境適應強，現今變成大肚山區草皮地上遍布的主要優勢植物。1957年後曾由夏威夷及澳洲再引入多個品系作為牧草，已廣泛分布至全省低海拔開闊處。

大黍為多年生直立草本，株高1.5～2公尺，具粗大根莖，各節密披短毛。宿根性，直立叢生生長，看似一堆，其實只是一

株。大黍耐旱喜陽，全年可生長，開花期以5至10月為主。自然繁衍依賴有性繁殖，種子可隨風力、水流及動物散播，植株經火燒或切除地上部後可再生。

在臺灣中、低海拔地區之草生地、人為造林地、路邊、河堤旁、開墾地和農業用地及人為干擾區等各類環境均可見，危害潛力高。為蔗園及果園之主要雜草，可侵入遮陰程度不高之林地。生長旺盛，在荒地及道路兩邊均常見，並形成高密度的族群，生物量大，危害潛力高。歲末或旱季時莖葉枯黃易引起火燒，年復一年在大肚山和鐵鋸山上演著「循環性火燒山」。

在農地中可用藥劑有效防除，李貽華及陳明義曾研究探討以殺草劑對大黍之防治效果，及施用後對坡地覆蓋植物相之影響。研究結果以巴拉刈之藥效最快，嘉磷塞次之，防治率皆達100%；並以嘉磷塞之藥效最持久。

銀膠菊

菊科的銀膠菊（*Parthenium hysterophorus* L.）原產於美國南部、墨西哥、宏都拉斯、西印度群島以及南美洲，目前廣泛侵入其他亞熱帶與溫帶地區，如南亞及澳洲等地，形成優勢雜草。在引進印度25年後，即遍布印度各省份，造成農業及人畜健康的慘重損失。越南北部也有分布，在中國大陸產於廣東東北部和西南部（雷州半島）、廣西西部、貴州西南部及雲南南部（河口）等地。大多生於空曠地、路旁、河

邊及坡地上，分布從海岸附近到海拔1,500公尺，在西南地區垂直分布上限可達2,400公尺。

銀膠菊進入臺灣的年代和途徑不明，最初被發現於高雄市及六龜地區，一直到1988年才被發表紀錄為臺灣新歸化的有毒雜草，但數年間即因生長迅速，繁殖力強，已大量分布在臺灣中南部濱海地區和離島的金門。

銀膠菊是一年生草本，具主根，植株高30~150公分，偶可高達2公尺。一般民眾對銀膠菊外觀的辨識可掌握以下重點：銀膠菊的莖具深凹條紋，葉互生，形狀為羽狀深裂，葉片很像民間在端午節使用或年節做粿



銀膠菊葉形很像艾草



銀膠菊大面積生長在荒地

用的艾草（菊科蒿屬），但是艾草的葉背密生著白絨毛看起來為灰白色，且戳揉後聞之具有濃香味；而銀膠菊則葉背稍淡綠色且無特殊氣味。另外，銀膠菊植株多分支，頂生或腋生的頭狀花序開著大量的小白花，如此的外形也常會被誤認為是插花常用的搭配花材植物——滿天星。不過人工栽培的滿天星葉片是灰藍綠色細條狀披針形，呈十字對生，而且它的莖是光滑的，明顯和野生的銀膠菊不同。

據調查，銀膠菊在屏東、高雄地區已極為常見，在臺南縣境也已常見，其蔓延趨勢由南向北，在彰化縣西部濱海的大城、芳苑、福興及鹿港等鄉鎮等鄉，已大量分布。臺中縣大肚溪以北迄大甲溪以南的沿海鄉鎮則已普遍分布，並擴及大雅及東勢。近期更在大甲溪北岸的大安鄉境濱海地區及苗栗縣沿海的通霄鎮內發現銀膠菊已零星入侵，顯見其呈現繼續往北擴展的趨勢。

銀膠菊也是一種外來的有毒植物，外表柔亮看來美麗動人，實際上卻是內藏著危機！銀膠菊的有毒部分主要是花粉，會造成

過敏性鼻炎、支氣管炎、皮膚發炎及紅腫等。所以如果採摘過銀膠菊的花，請記得要把手洗乾淨喔！據國外資料顯示：銀膠菊植物外表的微細毛狀體（trichomes）含有對肝臟有毒性之成分——銀膠菊素（parthenin），會導致染色體受到傷害，可引起嚴重之健康及農畜生產問題。如果多次大量接觸到植株、花粉及殘體碎片後，可能引發皮膚炎及其他之過敏性反應（Evans, 1997）。

銀膠菊由於根系短淺，防除上易於使用人力直接拔除或移除，而民眾少用化學性藥劑除草，也可避免我們生活的大地再受到傷害。防除時機上則盡可能在開花前即施予處理，使其不再有結實繁殖的機會，並可避免受到花粉飛散對呼吸道之危害。不過防除時最好著長袖和戴口罩，以減少口鼻、皮膚的直接接觸。



豬草

菊科的豬草（*Ambrosia artemisiifolia* L.）別名豚草、美洲艾、普通豬草、艾葉破布草。原產於北美洲，現分布地區極為廣闊，包括歐洲、亞洲、美



豬草的小苗



豬草能生長在土壤貧瘠的道路邊



豬草開花

洲及大洋洲等30多個國家地區。

豬草引入臺灣年代不明，正式報導見於1973年。由於豬草的適應性極強，入侵臺灣地區之後已歸化於低海拔的開闊荒地中，在濱海地區、路旁及曠野地區，均易形成龐大的族群，目前在臺灣的危害侷限在離島金門、馬祖及臺灣中部以北地區，多數生育地偏於海邊地區，常在海岸林下或鄰近原野，形成較大群落。

豬草為一年生大型草本植物，株高約40~150公分（最高可達2公尺），極為耐旱且生長力強，即使土壤貧瘠如路邊柏油縫隙

帶亦能生存，故在濱海地區、路旁、曠野等休閒地，均易形成龐大的族群。豬草屬植物的花粉是引起人體過敏性症狀「枯草熱」的主要病因，開花時雄花產生大量花粉，飛散的花粉易引起人類過敏性鼻炎、哮喘及過敏性皮膚炎等，為北美、歐洲、日本及中國大陸等地區重要雜草。平均每棵豬草每天可產生100萬粒之花粉，搖動豬草屬植物可看見黃霧般的花粉散落，而花粉可隨風吹及氣流傳送到數百公里之遠。當空氣中豬草屬植物花粉粒密度達到每立方公尺20~40粒以上時，對於花粉敏感者，就會引發枯草熱。

防除方法對小面積受害之區域，於豬草生育初期，適時連根剷除最有效，至少應在豬草開花之前以人工剷除；當大面積受害時則噴施除草劑，才能有效抑制其族群蔓延擴散。



槭葉牽牛

旋花科的槭葉牽牛（*Ipomoea cairica* (L.) Sweet）又名掌葉牽牛和五爪金



槭葉牽牛開花

龍，民間一般稱它為番仔藤。原產北美洲，逸出後歸化於全島低海拔山區、平地、荒廢向陽地、海邊，如今已是全島各地及馬祖地區普遍可見的外來野花。在草生地、人工造林地、農業用地、城鎮居住區、堤岸邊及人為干擾區，都是非常顯眼的植物。

槭葉牽牛是多年生纏繞性草質藤本，基部略為木質化，細長多分支。單葉互生，5~7掌狀深裂。花單生或排成聚繖花序，腋生，通常只著生1~3朵，在花苞時期花冠扭成螺旋狀，綻放後花瓣合生呈漏斗狀或鐘狀花冠，5淺裂，紅色或淡紫色，花大而顯眼。

槭葉牽牛在夏天盛開時，猶如一片紫色花海，蔓延在河堤邊、野地、牆垣、籬笆上，是豔麗的觀賞植物和蔭棚。可惜槭葉牽牛攀緣能力驚人，已入侵全島平地和低海拔山區，常重重攀附覆蓋在果樹、林木及廢耕地上，造成農作物枯死或生長不良，及生態

環境上原生植被的危害。防除上建議隨時以人工砍除或移除，若能從根基部拔除將更為有效。

馬纓丹



馬纓丹的花色多變

馬鞭草科的馬纓丹（*Lantana camara* L.）別名五色梅、五色龍、臭草、臭金鳳、五彩花。原產於熱帶中南美洲及西印度群島，為熱帶地區常引進栽培的庭園觀賞植



槭葉牽牛已遍布全臺的荒野、低地



馬纓丹常作為蝴蝶的蜜源植物而大量栽種

物或綠籬植物，但有些已成為有害的雜草。擴散至全球亞熱帶地區、熱帶非洲及南非洲（少數）。臺灣地區在日據早期已將馬纓丹列為外來植物，目前廣泛歸化於低海拔地區，從山麓到海邊都有，環境適應能力強，可在荒廢地、林下或乾旱之棲地立足繁衍。

馬纓丹為多年生直立常綠灌木，莖枝帶刺，全株具特殊刺激性惡臭，株高1~3公尺。全年均能開花，花小，數多，顏色多變化，頂生或腋生的繖房花序，園藝用栽培品種花色繁多，有黃、橙、紅、粉紅、紅黃混色等。植株耐熱、抗旱、耐瘠、抗污染，常做為花壇或綠籬之觀花類灌木及蝴蝶的蜜源植物。



馬纓丹在野外已相當常見

馬纓丹屬陽性植物，在林下及蔭蔽處生長較不良。一般對環境要求不嚴苛，繁殖力強，一遇到合適的生育地，便呈群聚生長，現已普遍分布於全島低海拔及海邊之荒野灌木叢、草生地、人為造林地、農業用地、海濱陸域及人為干擾區陸域生態系。它的族群與一些生態習性相似的原生植物競爭生育地，爭取生存的空間，已成為名副其實的「強勢入侵者」了！

馬纓丹繁殖力強，大多用扦插法，但在野外以種子繁殖為主，種子多經由鳥類及小動物散播。因馬纓丹開花及結實期長，建議應隨時刈除，另外綠美化時勿再推廣及栽植。



布袋蓮

布袋蓮（*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms）是久雨花科鳳眼蓮屬的外來水生植物，有多種別名如水葫蘆、鳳眼蓮、浮水蓮、大水萍、水芋及鳳眼蘭等。原產於南美洲亞馬遜河流域，至今已散布全球



布袋蓮 (黃世仁攝)



布袋蓮開花 (黃世仁攝)

熱帶及亞熱帶地區，分布在北緯 40° 至南緯 45° 間之沼澤、河流、水庫、排水路及灌溉溝渠，成為熱帶、亞熱帶國家常見之水生雜草，目前分布臺灣全島水田、水池及河渠中。

布袋蓮因為它葉的底部膨大如布袋一樣而得名。是一種多年生、漂浮性、宿根大型草本水生植物，浮於水面或在潮溼的環境。其生存適應能力很強，在水庫、湖埤、池塘、渠道、流速緩慢的河道及濱水帶等多種生態環境都適宜生長，也可以在

稻田中存在而成為害草。布袋蓮大量增殖時常形成單一的優勢群落，排擠當地本土水生植物，使依賴這些水生植物生存的水生動物也受到威脅。由於布袋蓮植株間之根及匍匐莖常彼此糾結，密布河道妨礙船舶通行，將降低水中溶氧量，影響水中生物生存。

布袋蓮喜好溫暖的環境，最適宜的溫度為 $28\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。布袋蓮的繁殖方式分有性和無性兩種，以無性為主。依靠匍匐枝與母株分離這種方式，在最適合條件下，布袋蓮的繁殖速度很快，植株數量在5天內就可增加一倍。布袋蓮的一株花穗可產生300多粒種子，種子很小，沈積水下污泥中可存活5~20年。布袋蓮在原產地南美洲受到200多種天敵昆蟲的控制，使其在原產地不會泛濫成災。而入侵臺灣後則失去了天敵的抑制，造成了嚴重的危害。

布袋蓮歷年來多以人工或機械撈除後乾燥或噴灑除草劑，撈除需耗費大量勞力及經費；而噴施除草劑則直接危害水域和附近野生動物及增加環境殘毒問題等。



布袋蓮生長非常快速，一下子就布滿水面了。

外來種植物清除行動

記蘇格蘭工作假期

文·圖／夏道緣（台灣環境資訊協會副秘書長）

自臺灣開始推動工作假期，「棲地經營管理」一直是個重要的主題。從2005年起，臺灣環境資訊協會陸續舉辦共近廿梯次、逾三百名志工參與的陽明山生態工作假期，內容包含從種源保存到移除外來入侵種；摸索與建立臺灣工作假期模式的同時，亦期待汲取國際的經驗。



蘇格蘭 Ardross Castle 以工作假期
清除入侵種

工作假期是臺灣的新嘗試，卻是國外行之有年方式，而運用在環境保護上已有四十年的歷史。為此，團隊於飛往蘇格蘭北方高地伊凡尼斯（Inverness）郊區，在兩梯次十一天的工作假期中，為阿爾卓斯城堡（Ardross Castle）清除約2000平方公尺區域面積的彭土杜鵑（*Rhododendron ponticum*）。

該城堡之歷史可追溯至14世紀，橡樹林圍繞四週，風景相當優美；一條溪流貫穿林區內，生態極為豐富，是體驗蘇格蘭高地自然環境的絕佳地點。可惜的是，因為外來物種彭土杜鵑的入侵嚴重，危害森林原本的生物多樣化面貌。



這次任務要清除的目標－彭土杜鵑。



志工不分你我他 協力移除彭土杜鵑

當地藉由志工參與外來入侵種移除，達到棲地管理的目的已有十來年。我們這群臨時成軍的志工也不落人後，不論是老的、少的、強壯的、瘦弱的，不論來自英格蘭、蘇格蘭、美國、澳洲，或是背著睡袋飛越半個地球的臺灣志工，將投入自己寶貴的十一天假期，協助移除這區域中非本土的入侵物種彭土杜鵑。

雖然大夥兒都肩負著保護環境的重要任務，但心情是輕鬆的。猶記得第一天一早，經過廿分鐘車程的顛簸到達城堡旁的樹林，濃濃的蘇格蘭腔從輔導員口中一波波放送，



作者參與工作假期，正將剪下來的彭土杜鵑折枝，因為枝葉需要再分解過才能夠燃燒完全。

說明工具的使用及安全事項。輔導員分配了工具，大家都精神飽滿，人人「磨刀霍霍」，抵達指定區域後，志工們二話不說，就站在自己負責的區域埋頭苦幹起來。來自臺灣的我，戴上帽子、手套，握著手上的大



leader正教志工們使用工具，正確使用工具才能順利安全地達成棲地維護的任務。

剪，站在一大片彭土杜鵑前，才醒悟到這的確是個「挑戰」。接下來的十天，除了中間分別有一天與半天的休假外，大家毫不懈怠地勤奮工作，特別是在休息時間（tea time）時欣賞清除後一片平坦的成果，就更有繼續奮戰的動力。

 百年前為美觀而引入 百年後為保護
生物多樣性而移除

強勢的彭土杜鵑，是在維多利亞時期，貴族們為遮蔭與園藝美觀而引入英國；這源自亞洲的物種，通常在林間盤根錯節地生長著，最高可達八公尺，有著超強的繁殖力，其快速擴散，綿密的枝葉纏繞並形成如同厚網一般，壓縮原有物種的生長空間，樹林即慢慢地被彭土杜鵑侵佔，只剩一些苔蘚和蕈類植物可以存活下來。其入侵狀況，又以英國西海岸為最；在蘇格蘭高地，亦已成為當地嚴重的入侵種植物之一，影響當地森林原本的生物多樣性。為增加樹林的生物多樣性，使原生草種和樹種回復，成熟的彭土杜鵑以剪或鋸清除而後燒的方式，對於較新生的，則徒手拔除。

彭土杜鵑的難纏，只有親身體驗才能了解。起初我站在樹叢外圍揮舞著大剪，看似俐落地剪落滿地的樹枝，但每隔一陣子，就必須將這些數枝抱到集中處焚燒，來回多次之後實在疲累，決定直搗主幹，但枝幹間複雜交纏，不同株也會纏在一塊兒，不僅常被反彈的枝桠打到頭和臉，而帶著大剪鑽入樹叢，還要在有坡度的地方爬上爬下、維持平



燃燒枝葉時還需不斷地攪拌，才能完全燃燒。

衡，也不輕鬆。即使能夠將一部份的樹叢剪下拖走，其重量也往往超過一個人所能負荷，總得邊走邊拖地拉到火堆旁，再將其分解後丟入

火中燃燒，至於沿路遺落的，就只好多跑幾趟，以免有漏網之魚。

彭土杜鵑似乎落地就能生根，樹叢清光之後，地上總見綠色的嫩芽，手一抓，就像長串鞭炮延伸出去，似乎怎麼除也除不盡，對於這個物種的韌性，又有進一步的體會。我們的任務是將彭土杜鵑剪到剩樹頭，並將剪下來的枝葉焚燒殆盡；在我們各自與彭土杜鵑奮戰時，輔導員則和一位男性志工清除了一塊空地升起了火，等著大家帶著「戰利品」過來；他們得守著火，不斷地翻攪、不斷地將我們拖來的枝葉剪小，以提升燃燒的效率，並確定我們所移除的彭土杜鵑被徹底消滅。而每天的工作就在灑水熄火後，才算告一段落。



移除之後的期待

連續兩個梯次的十天工作之後，在告別Ardross城堡前，輔導員特別帶著志工們進

行最後的巡禮。所有清除過後的區域，只見彭土杜鵑樹頭，望過去一片清爽，清空的空間，讓其他的物種有重新進來的機會。

在蘇格蘭服務的日子中，雖然離鄉背景，規律的作息、明確的目標、溫馨的情誼與多元的交流，讓人來不及思鄉，唯有大嘆時間過得真快。雖然只是個人的十天服務，但每個志工利用十天時間，持續不斷的清理，就有機會為環境帶來新的契機。透過自己的雙手，反覆重複一個簡單的剪枝動作，就能對環境有幫助，並且能親眼看到成果，我想這就是蘇格蘭工作假期讓志工願意一來再來的迷人之處。



志工們清除了彭土杜鵑盤根錯結的枝葉，僅留下樹頭。

對抗外來植物行動

文·圖／婁序平（中華民國自然步道協會解說員）

外來物種的問題在世界各地都十分嚴重，但是一般人會注意的外來植物大概只有會對人們造成直接危害的物種，如小花蔓澤蘭，因為它繁衍非常快速，且大量覆蓋在其他植物的身上，造成許多經濟作物的死亡；而豬草、銀膠菊，則因為會造成人們的過敏反應或有毒性的問題，也引起有關單位重視並進行防治行動。

其實在自然的環境中還有很多的外來植物是因為我們的不當行為引入，卻因為不會立即且直接危害人類，而被我們忽略了。這些外來植物可能逐步的在野外茁壯，而對我們原始的生態造成影響，使某些原生物種滅絕，最終可能成為人類的損失。曾有一句話形容熱帶雨林物種消失的問題：很多植物也許對某種癌症或愛滋病具有療效，但可能在我們人類尚未發現前就已經消失了；我認為這句話也很符合臺灣物種消失的問題。原生物種不僅是我們的特色，也是我們的資產，他們消失所造成的損失可能不只是生態的問題，也可能是經濟的問題，因此我們應該以積極的行動來維護。

對於大規模的外來物種問題，我們一般人可能無法去解決，但我們可以從自身可以做到的部分努力去維護。以下僅就個人經常

在北部近郊野外看到的外來植物的問題，提出一些想法：

- 推廣外來物種(植物)入侵問題的相關知識：可以去向你的家人、朋友、學生、鄰居分享和說明有關外來物種(植物)入侵問題的危害，讓更多人了解不要在野外種植外來植物，隨意棄置外來植物在野外或帶入外來植物。
- 學習分辨一些常見的外來植物：其實很多人對哪些植物是外來植物或原生植物並不了解，因此也沒辦法判斷自己社區外來植物的嚴重性。建議去學習認識臺灣危害最嚴重的外來植物種類，然後就可避免種植、適時清除和監測他們的狀況。



野外的路邊常見到非洲鳳仙花佔據整片林下空間。



油桐花是這幾年各縣市政府流行辦活動的主題花卉，因此也有部分地區刻意大面積栽種。

- 不在野外種植外來植物：有相當多的朋友會認為野外沒有紅紅的花不夠美麗，而刻意購買開花的園藝植物或將家中種植的花草拿到野外種，其中數量最多且最嚴重的就是非洲鳳仙花。另外如馬纓丹經常被當作吸引蝴蝶造訪的蜜源植物，也被大量種植在野外；還有因為政府舉辦桐花季的活動，造成一窩蜂大量在野外(山坡地)栽植油桐花。其實有相當多種臺灣原生植物花開得相當優美，而且隨著季節變化，有不同種植物交替開花、結果；且有相當多種臺灣原生植物開花時能吸引相當多的蝴蝶聚集，只是一般人並不去注意從事自然觀察，缺乏相關知識。
- 家中不要的花草植物應妥善處理：多數被人任意棄置的是水生植物，有些是栽種在水族箱的，有些是種在庭院的水池中。他們常因為生長很快速，如布袋蓮、大萍，一下子就佔滿水族箱或水池



黃金葛一旦被棄置在野外，葉片和藤蔓都生長得非常快速，一下子就包住整棵大樹的樹幹。

的空間，而被清除、棄置在野外，但也立刻讓野外的水生環境被佔滿。還有些水生植物可能是跟隨著水族箱或水池換水時傾倒的水流到野外的水域，然後也造成危害。家中種植的盆栽植物有時也會被人棄置在野外，最近就發現北部有相當多郊山已生長大量的黃金葛。黃金葛是很流行的室內種植的植物，但因為非常容易生長，家中往往就葉滿為患。近年來在野外也經常看到它的蹤影，不知是人們刻意栽種或隨意棄置在野外，在野外它的藤長得比在家中水栽的要粗壯數倍，葉子也大如芋頭葉，看起來相當強勢，將多數地被層植物覆蓋，也取代部分藤本植物原本攀爬的位置。



光葉水菊味道非常濃郁，可以吸引大量斑蝶來訪，因此很多生態園喜歡種植，但它也是外來植物。

- 不刻意從國外引入奇花異草：有些人喜好引入國外稀有或奇特的植物，且很多未經過正式的檢疫過程，而是在旅行中偷偷帶入，這些都可能造成一些生態的危害，如帶入昆蟲或病菌等；而任意栽種又可能對野生環境造成不可預期危害。
- 參與清除行動：近年來有些政府單位或民間團體發起外來物種的清除行動，有機會時多多參與，可以對我們的生態有些了解，除了對環境保護盡力，也可以當作是在運動健身。
- 發起清除行動：除了參與其他單位的清除行動，如果發現自己的學校和社區也有外來物種入侵的問題，也可以嘗試在學校和社區策畫、召集人員，舉辦相關的外來物種的清除行動。可以先嘗試從最嚴重的某種物種開始清除，讓清除行動較容易推展、進行。
- 推廣栽種原生植物：建議不論是社區或學校在選擇綠美化時，能盡量挑選當地

的原生植物。其實臺灣原生的植物中有很多是花色、花形或樹形優美的種類，很適合做為庭園觀賞植物。不過不建議用買樹苗的方式，而是希望以當地才有的物種，建議在離自己社區或學校接近的野外去挖掘小苗或採取種子，自行來繁殖。在進行前可以邀請對栽種較有經驗的社區或學校夥伴協助，一起來進行這項工作和後續的照顧，提高成功率。

- 要求公共工程或公園等空間不再種植外來植物：我們的公共工程、校園、公園、行道樹和安全島植栽多數都是種植外來植物，因為政府的相關工程具有示範和指標的意義，因此我們應該要求政府重視這個問題，不要再種植外來植物。這個部分可以透過保育團體來提出，並且希望是以當地才有的物種，並以自行在當地以小苗或種子繁殖為宜。
- 要求政府制定相關防範政策：在美國有保育團體和相關的專家聯名要求政府正視外來物種入侵的問題，要求國會和總統制定相關法令來防範這個問題，也許可以做為我們的參考。



瑪瑙珠不論在野外或校園都十分常見，但它是來自南美洲巴西的外來植物。

美麗境界—再造原生校園

文／朱玉蘭（中華民國自然步道協會解說員）

活動目標

- 一、能根據觀察紀錄舉出生物族群及其生活的環境。
- 二、能舉例說出族群中的生物增加與減少的可能原因
- 三、能舉例說（指）出族群與族群之間的關係，與族群間互相影響的現象。
- 四、能將族群間生物的食物關係連結成食物鏈和食物網。
- 五、能舉出生物功能性的角色，如：生產者、消費者或分解者。
- 六、能說出群落是由多個族群所構成的。
- 七、能辨別原生物種及常見的外來物種。
- 八、能列舉引進外來物種的方式。
- 九、能列舉引進外來物種對本土自然環境可能造成的危害。

工具準備

物種名稱卡、繩圈、活動單、海報紙、

適合對象

國小中年級以上

活動方法

壹、準備活動

- 一、請兒童課前製作物種名稱卡片
- 二、在教學園區先布置繩圈

貳、發展活動

◎引起動機：大自然的服務 — 美麗景觀、空氣清新、食物鏈……

★活動一：生命之鏈

- 一、分發物種名稱卡，每人一張；其餘的卡片散置地上。
- 二、請兒童就手上所拿的卡片物種，去尋找牠掠食或被掠食者的物種卡片；要三張，才算完成食物鏈的循環圖：（生產者→消費者→分解者）
- 三、將完成的食物鏈關係的物種，填寫在活動單上，並繪製一幅食物鏈生態圖。
- 四、討論、分享與發表

★活動二：發現伊甸園

- 一、教師將教學環境如：校園、社區、公園等，畫分成六個區域。
- 二、將兒童分組，每組自選一個區域做調查。
- 三、兒童調查自選區域內動物及植物分布的情況及其生活環境，並做成紀錄。

★活動三：查戶口遊戲

- 一、請兒童依照觀察紀錄表，共同討論並發表其觀察區域的生物族群種類和生活環境的關係。
- 二、我家在哪裡？
 - (一)各組按照討論結果，將生物族群的詞卡分別標示在區域圖上。
 - (二)從區域圖中的生物族群的組成，探討彼此間的關係(食物鏈、食物網、食物塔、群落)。
 - (三)輔導兒童從共同討論中建構的群落，探討各生物的角色、功能及其關係。(分解者、生產者、消費者，群落是由多個生物族群所構成的。)

★活動四：神秘駭客—外來物種在臺灣

- 一、輔導兒童從紀錄表中討論、發表並認識「原生物種」和「外來物種」。
- 二、教師歸納說明：

說明原生物種定義：參考本專刊的介紹或查詢相關網站，例如：台灣生物多樣性資訊入口網站(www.taibif.org.tw/)

說明外來物種定義：參考本專刊的介紹說明或查詢相關網站，相關名詞還包括：馴化種、歸化種、入侵種。
- 三、輔導兒童蒐集資料並討論：
 - (一)外來物種可能以哪些方式進入台灣？
 1. 無意間帶入：隨進口的貨物、泥土、輪船的壓艙水等……
 2. 刻意帶入：引入做為飼養、園藝、寵物或走私……
 - (二)常見的外來物種有哪些？
 1. 植物：非洲鳳仙花、大花咸豐草……
 2. 動物：福壽螺、吳郭魚……
 - (三)原生種的生物到哪兒去了？什麼是外來入侵物種？
 - (四)外來入侵物種對本土自然環境會造成的危害有哪些？各是什麼樣的影響？
 1. 植物：小花蔓澤蘭、銀合歡、布袋蓮……
 2. 動物：紅火蟻、巴西龜、琵琶鼠……
 - (五)我們應該怎麼做，才能減輕或降低外來物種對本土自然環境的影響？

四、教師整理歸納

參、綜合活動

◎生態遊戲及活動概述

一、生物疊羅漢

- (一) 七人為一組
- (二) 抽籤或自訂一個群落的名稱
- (三) 六人分別扮演群落中各個族群，然後相互堆疊成為一個穩固的食物塔。
- (四) 另一人在旁解說：此群落中族群間的關係與消長。
- (五) 他組的兒童討論發表並建議分享。
- (六) 若限於場地或安全考量，可用生物詞卡替代

二、消失的家園

- (一) 以繩子（亦可用報紙替代）圈成大小不一的六個的圓圈，分別代表不同的地區（如→陽明山、關渡平原、大安森林公園、信義商圈、五股濕地、快樂小學）。兒童分成六組各據一個地區，並站在圓圈內。
- (二) 老師說明：
當聽到“環境改變”時，就要更換地方。（換到其他的地方，仍必須站在圓圈內，不論用啥方法，若無法留在圈內則淘汰出局→請蹲坐在指定位置）
- (三) 狀況題示例：
 1. 為配合都市計畫，關渡平原必須開發興建大樓，環境改變，請換地方。
 2. 紅火蟻入侵！紅火蟻入侵！大安森林公園被紅火蟻入侵淪陷，環境改變，請換地方。
 3. 大雨特報，大雨特報，大水淹沒信義商圈，環境改變，請換地方。
 4. 布袋蓮開花了，布袋蓮開花了，五股濕地全長滿了布袋蓮，環境改變，請換地方。

參考資料

1. 台北縣思賢國小環境教學活動彙編 民93（非出版品）
2. 美麗新視界從心走校園—生物多樣性教學活動設計（非出版品）
3. 國民小學自然與生活科技教師手冊六下 民97 康軒版
4. 生物多樣性危機外來駭客入侵 2006 自然步道協會
5. 全民減碳校園廣資料 民97 北區慈濟教師聯誼會
6. 國民小學自然教學指引 民91 牛頓版