

墾丁國家公園歸化植物種類及分布

劉彥彬¹，郭耀綸^{1,2}

¹國立屏東科技大學森林系；²通訊作者 E-mail: ylkuo@mail.npust.edu.tw

[摘要] 本研究於 2009 至 2010 年調查墾丁國家公園陸域範圍內出現之歸化植物，分析不同棲地類型出現之歸化植物種類與頻度，並設置 211 個定量樣區計算原生植物及歸化植物的重要值，瞭解各類植物之優勢度。兩年期間共記錄到歸化植物 41 科 96 屬 120 種，種數最多的前 3 個科分別為菊科 20 種、豆科 16 種、禾本科 12 種。出現頻度最高者為大花咸豐草，次高者為銀合歡。在 14 類棲地類型中，以「道路邊」有最多的歸化植物種數，達 108 種，其次為「荒廢地」71 種。歸化植物在墓地、公園綠地、廢耕地、道路邊、果園及農地等六類棲地類型的入侵情形最嚴重，樣區內歸化種重要值皆超過 70%。然而，在樹冠鬱閉良好的天然林內並未出現歸化植物，顯示歸化植物在高光的環境較具競爭優勢。墾丁國家公園陸域範圍內有 6 種歸化植物為世界自然保育聯盟公告之「世界百大入侵種」，包括小花蔓澤蘭、馬櫻丹、銀合歡、香澤蘭、刺軸含羞木及南美蟛蜞菊，後 3 種目前在園區內的族群數量並不多，但仍須持續監控管理。

關鍵字：棲地類型、重要值、外來入侵種、原生植物、歸化植物

Species Composition and Distribution of Naturalized Plants in Kenting National Park

Yan-pin Liu¹, Yau-lun Kuo^{1,2}

¹Department of Forestry, National Pingtung University of Science and Technology ; ²Corresponding author E-mail: ylkuo@mail.npust.edu.tw

ABSTRACT This research investigated the species composition and frequency of naturalized plants found in various habitat types of Kenting National Park from 2009 to 2010. In addition, 211 plots were set up to quantify the importance values of native plants as well as those of naturalized plants. During the two years of our investigation, naturalized plants were recorded as belonging to 41 families, 96 genus, and 120 species, with the most abundant top three families to be Asteraceae (20 species), Fabaceae (16 species), and Poaceae (12 species). The most frequently occurred species was *Bidens pilosa* var. *radiata*, followed by *Leucaena leucocephala*. Among the 14 habitat types, “roadside” was found to have the highest species richness of naturalized plants (108 species), followed by “waste land” (71 species). In the aspect of invasiveness, the following six habitat types, including cemetery, parks, cultivation abandoned land, road side, orchard, and farm land, all showed their importance values of naturalized plants to be more than 70%. No naturalized plants occurred in natural forest where the forest canopy was closed. Evidently, naturalized plants possessed competitive advantage in high light environments. Six naturalied species, namely *Mikania micrantha*, *Lantana camara*, *L. leucocephala*, *Chromolaena odorata*, *Mimosa pigra*, and *Sphagneticola trilobata*,

found in Kenting National Park are listed in “100 of the world’s worst invasive alien species” announced by International Union for Conservation of Nature. The last three species did not have large population in the park yet, but continuous supervision is required.

Keywords: habitat type, importance value, invasive alien species, native plant, naturalized plant

前言

生物個體的播遷(dispersal)原本即為族群分布的自然過程，對各生態系的物種分布與族群動態有重要作用(Nentwig 2007)。但隨著全球貿易、旅遊及引種的發達，外地植物藉由人類有意或無意的導入，可突破地理隔閡，到達自然分布範圍外的區域。少數可適應當地環境的歸化植物(naturalized plants)，不但可能會造成當地經濟損失(Pimentel et al. 2000)，也可能會破壞當地的生態平衡，影響當地植群的多樣性及豐量，入侵植物甚至會取代原生植群的優勢(郭耀綸等 2003, Loh and Daehler 2008, Gooden et al. 2009)。

臺灣南部的恆春地區，在 1950 年代原有的森林被大面積砍伐，改植具有高經濟價值的瓊麻(*Agave sisalana*)供製作麻繩。恆春半島在 1967 年瓊麻園面積廣達 10,280 ha，然因尼龍繩的問世使瓊麻價格低落，到了 1986 年只剩 2,556 ha (Billings 1988)，大面積瓊麻園荒廢後形成空出棲位(empty niches)。近 20 年來此區又因道路開發、土地使用類型改變等人為干擾，使原有生態系發生改變，銀合歡(*Leucaena leucocephala*)嚴重入侵(李培芬 2005, 呂明倫、鍾玉龍 2007, 郭昱君 2008)。此外，墾丁國家公園具有豐富的生態及觀光資源，每年吸引大量遊客進入，加快外來植物在此定殖，形成歸化植物。人類在某地頻繁的擾動及引入外來植物，會直接或間接的促進歸化植物的傳播與建立(Hunter and Gibbs 2007)。

近年來墾丁國家公園陸域範圍，曾有少數進行外來植物相關之研究，但多是針對銀合歡分布的監測及族群管理(王相華、洪聖峰 2005, 呂明倫、鍾玉龍 2007, 王相華、陳芬蕙

2010)。區域性植相調查方面，鵝鑾鼻公園及墾丁國家公園海岸，曾分別記錄到 18 種及 22 種歸化植物(陳玉峯 1984, 1985)；龍坑記錄到 20 種歸化植物(陳明義等 1985)；黃增泉等(1988)調查全區的豆科植物，其中有 15 種為歸化種；在社頂地區，謝思怡(2000)與吳秋燕(2000)分別記錄到 10 種及 30 種歸化植物。在墾丁國家公園陸域全區，呂福原、陳民安(2002)調查到 108 種歸化植物，但該研究並未調查滿州、響林村至出風鼻以北地區，且未將歸化植物出現的棲地環境予以歸類。

本研究以 2009 至 2010 兩年期間，進行墾丁國家公園陸域歸化植物的普查，目的在於：1. 瞭解墾丁國家公園陸域範圍，歸化植物之種類及分布現況；2. 探討何種歸化植物在何種棲地類型有較高之優勢程度。本研究所獲得的資訊，可作為管理單位瞭解目前已經有多少外來植物已在該地建立，分布在何處，以及各物種優勢程度如何。若有危害人類健康的歸化植物，或侵凌性極強，可能或已經成為對原有生態系造成危害的入侵種，則可快速反應，予以適當的控制或移除。

材料與方法

一、 調查範圍及棲地類型

本研究將墾丁國家公園陸域範圍分為西海岸(後灣-貓鼻頭)、龍鑾潭-貓鼻頭、出火-滿州、大尖石山周邊、社頂地區(含墾丁熱帶植物園)、南灣-砂島(含鵝鑾鼻公園)、龍坑生態保護區、東海岸(佳樂水-龍坑)、港口溪、南仁山生態保護區共 10 個區域(圖 1)，在既有道路沿線及非道路的其他棲地進行歸化植物調查。調查時間為 2009 年 4 月至 2010 年 10 月，

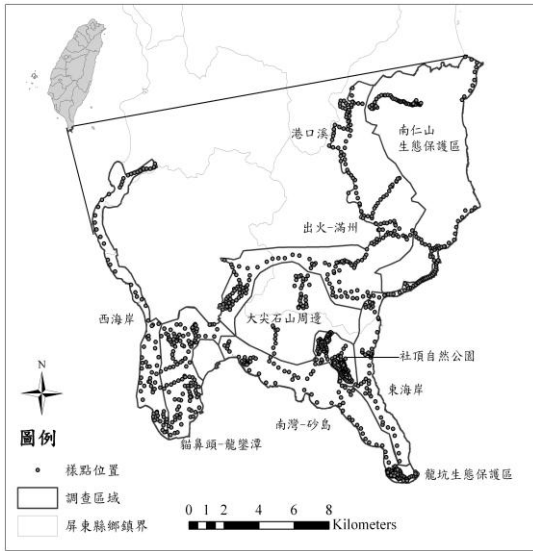


圖 1. 墾丁國家公園陸域範圍及本研究調查樣點分布

記錄非人工栽植之歸化植物種類及其出現的棲地類型。棲地類型的分類方式，是依據林務局補助的「外來入侵植物全國現狀調查計畫」所歸類棲地類型(謝長富等 2009)，將調查範圍的棲地分為道路邊、森林步道、農地、果園、廢耕地、荒廢地、墓地、天然林、人工林、竹林、草原、濱水地、海岸、公園綠地等 14 個類型。

二、調查方法

1. 歸化植物普查

本研究依據 Wu et al. (2004, 2010)所記載之物種，以及吳姍樺等(2008)所登錄的歸化種名錄，判定調查到的植物為歸化種或臺灣原生種。野外調查時，於既有道路(省道、縣道、產業道路)兩側以系統取樣法，每隔 200 m 調查道路兩側 10 m 長的植群，記錄出現之歸化植物種類，並以 GPS 定位。調查道路邊時，若鄰近的棲地屬於非道路的農地、果園、草原、廢耕地、荒廢地、濱水地、海岸、墓地、公園綠地、竹林、人工林及天然林等類型的棲地，則設置 10 m × 10 m 之調查樣點，記錄各棲地類型出現之歸化植物種類。森林步道則是

每 100 m 調查步道兩側 10 m 長的歸化植物種類。道路邊及森林步道兩類棲地分別調查 418 及 169 個樣點，其它 12 種棲地類型共設置 315 個調查樣點，合計 902 個調查樣點。將各種歸化植物在不同樣點出現的位置繪圖，得到各物種在墾丁國家公園陸域範圍的分布圖。

各種歸化植物在全區出現總頻度之計算方式如下：

$$\text{該物種出現頻度} = \frac{\text{某物種出現之樣點數}}{\text{全區總樣點數}} \times 100\%$$

某歸化植物在個別棲地出現頻度之計算方式如下：

$$\text{某物種於某棲地之出現頻度} = \frac{\text{某物種於某棲地出現樣點數}}{\text{某棲地之總樣點數}} \times 100\%$$

2. 定量樣區之設置及植群介量計算

於調查範圍內設置長寬分別為 1.0 m 及 0.5 m 的定量樣區共 211 個。南仁山生態保護區的環境教育步道，以系統取樣方式沿步道每 100 m 設置一調查樣區，共設置 46 個樣區；其餘 165 個樣區則散佈在調查範圍內的其他區域，並在 14 種棲地類型，各類型至少設置 10 個樣區，調查樣區內之植物種類、株數及覆蓋度。在調查「天然林」此棲地類型時，為避免與「森林步道」此棲地類型混淆，故離森林步道至少 30 m，在森林內部進行調查。調查所得之物種、株數及覆蓋度等資料，利用紐西蘭奧克蘭大學的 Ross Ihaka 和 Robert Gentleman 所開發的 R 統計軟體，R-2.9.4 版本，進行統計分析。分析項目包含各種植物之相對密度(relative density)、相對優勢度(relative dominance)、重要值指數(importance value index)等 3 項，計算公式(王相華等 2004)如下：

$$\text{相對密度} = \frac{\text{某植物之株數}}{\text{所有植物總株數}} \times 100\%$$

$$\text{相對優勢度} = \frac{\text{某植物之覆蓋度}}{\text{所有植物總覆蓋度}} \times 100\%$$

$$\text{重要值指數} = \frac{\text{相對密度} + \text{相對優勢度}}{2}$$

結果

一、墾丁國家公園陸域歸化植物種數及分布

經兩年調查得知，在墾丁國家公園陸域出現的歸化植物共有 41 科 96 屬 120 種(表 1)，

表 1. 墾丁國家公園陸域 2009 及 2010 年出現之歸化植物分類群統計

	科	屬	種
雙子葉植物	33	78	101
單子葉植物	8	18	19
合計	41	96	120

各科所屬的物種及其學名如附錄所示。歸化植物物種數最多的科，分別為菊科(Asteraceae)20 種、豆科(Fabaceae)16 種、禾本科(Poaceae)12 種，此 3 科已佔所有歸化植物種數之 39%，茄科(Solanaceae)與莧科(Amaranthaceae)也各有 8 種歸化植物(圖 2)。

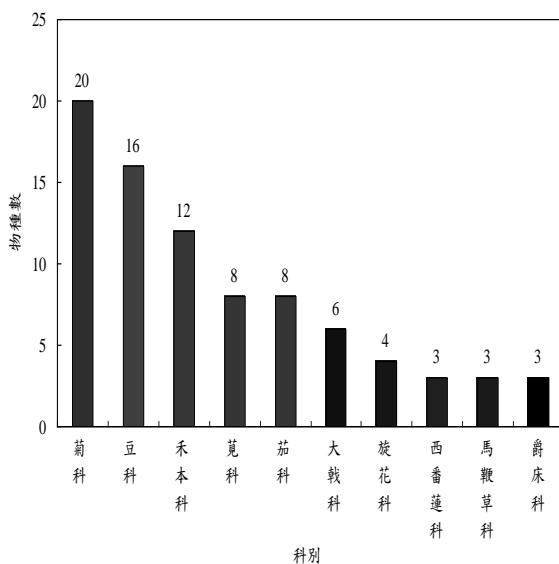


圖 2. 墾丁國家公園陸域 2009 及 2010 年不同科別出現之歸化植物種數(2 種以下未呈現)

歸化植物在 10 個調查區域中，出現種類最多的是出火-滿洲，有 81 種，龍鑾潭-貓鼻

頭、社頂地區、南灣-砂島、西海岸、南仁山生態保護區等 5 區分別有 72、62、61、59 及 57 種(表 2)。東海岸、港口溪、大尖石山周邊等 3 區，歸化植物種數分別為 54、53 及 48 種，龍坑生態保護區歸化植物出現種類最少，僅 35 種(表 2)。各種歸化植物在墾丁國家公園陸域範圍的分布地點可參考劉彥彬(2011)，部份物種在全區的分布狀況如圖 3。

表 2. 墾丁國家公園 2009 及 2010 年各區域出現之歸化植物種數

區域	物種數	區域	物種數
出火-滿洲	81	南仁山生態保護區	57
龍鑾潭-貓鼻頭	72	東海岸	54
社頂地區	62	港口溪	53
南灣-砂島	61	大尖石山周邊	48
西海岸	59	龍坑生態保護區	35

在不同棲地類型記錄到的歸化植物，以道路邊 108 種最多，其次為荒廢地 71 種，濱水地 65 種，森林步道及廢耕地各有 58 種，草原有 57 種，其他 7 類棲地出現之歸化植物種數皆少於 50 種，以竹林 10 種最少(表 3)。

表 3. 墾丁國家公園 2009 及 2010 年不同棲地類型出現之歸化植物種數

棲地類型	物種數	棲地類型	物種數
道路邊	108	天然林	42
荒廢地	71	農地	37
濱水地	65	墓地	34
廢耕地	58	海岸	27
森林步道	57	果園	24
草原	57	人工林	16
公園綠地	48	竹林	10

依全區共 902 個調查樣點，計算各歸化植物在全區的出現總頻度，結果以大花咸豐草(*Bidens pilosa* var. *radiata*)最高(74%)，依序為銀合歡(56%)、長穗木(*Stachytarpheta urticaefolia*)(34%)、馬櫻丹(*Lantana camara*)(30%)(表 4)。大花咸豐草的族群在全區分布不但廣泛又密集，且出現的棲地類型極為多樣化，在所有 14 種棲地類型皆能建立族群，在各類型棲地的出現頻度亦高，在廢耕地、墓地、荒廢地、

表 4. 墾丁國家公園內 12 種歸化植物在不同棲地類型出現之頻度(%)

	道路 (418) ¹⁾	步道 (169)	草原 (48)	廢耕 (40)	墓地 (21)	公園 (14)	濱水 (90)	海岸 (52)	天然 (20)	農地 (11)	荒廢 (11)	果園 (3)	竹林 (1)	人工 (4)	總頻度 (902)
大花咸豐草	89	41	69	95	90	57	56	55	82	55	100	100	100	75	74
銀合歡 ²⁾	69	28	48	15	86	57	78	10	60	73	55	67		50	56
長穗木	30	52	58	40	38	70	21	12	55	18	45		100	50	34
馬櫻丹	39	31	42	13	29	36	4	12	20	18	36		100	50	30
長柄菊	34	3	4	33	24	50		10	15	18	18	100			21
含羞草	10	18	38	30	14	21	46	33	5	18	55			50	20
小花蔓澤蘭	19	18	10	5		14	26	4	50		9			25	17
毛梗雙花草	27	2	13	5	48	43		2	5	9					16
孟仁草	15	2	8	25	10	29		19	5	18	9				11
香澤蘭 ³⁾	0.7	0.6	2.1				2.2		15		9.1				1.2
刺軸含羞木	0.5			2.5	4.8		21.1								2.4
南美螞蟥菊	0.5			2.5	4.8		8.9							25	1.4

¹⁾調查樣點數 ²⁾粗體字為 IUCN 登錄之世界百大入侵種名單內之植物 ³⁾除世界百大入侵種外，總頻度低於 10% 者未呈現

果園及竹林等 6 種棲地出現頻度均達 90% 以上 (表 4)。銀合歡、長穗木及馬櫻丹則可在 13 種棲地類型發現，上述 4 種植物為全區分布棲地類型最多樣化的歸化種(表 4)。

世界自然保育聯盟(IUCN)曾公佈「世界百大入侵種」之名單(IUCN 2000)，其中有 6 種植物已在臺灣成為入侵種，包括銀合歡、馬櫻丹、小花蔓澤蘭(*Mikania micrantha*)、香澤蘭(*Chromolaena odorata*)、刺軸含羞木(*Mimosa pigra*)及南美螞蟥菊(*Wedelia trilobata*)，而這 6 種也都在墾丁國家公園範圍內出現(圖 3)。銀合歡、馬櫻丹及小花蔓澤蘭，此 3 種在園區範圍內分布廣(圖 3)且數量多，於全區 120 種歸化植物中，其出現的總頻度分別為排名第 2、第 4 及第 7 名(表 4)。香澤蘭及南美螞蟥菊在園區內的分布較為零星(圖 3)，在全區出現的總頻度僅分別為 1.2 及 1.4%(表 4)，族群量目前並不大。調查期間曾在園區少數地點發現刺軸含羞木植株(圖 3)，大多集中在港口溪的沿岸，在全區出現的總頻度僅 2.4%。

二、歸化植物及原生植物在各棲地類型之重要值

經計算個別棲地類型定量樣區內，歸化植物與臺灣原生植物的重要值，得知歸化植物的重要值除了「海岸」及「天然林」兩種棲地是

低於 27% 之外，其餘 12 種棲地類型歸化植物的重要值皆高於 50%(圖 4)，尤其是墓地、公園綠地、廢耕地、道路邊、果園及農地等 6 種棲地，歸化植物的重要值皆超過 70% (圖 4)，顯示上述 6 種棲地遭歸化植物的入侵嚴重。其他類型如草原、荒廢地、竹林、人工林、森林步道及濱水地等 6 種棲地，重要值介於 50 至 68% 之間(圖 4)，歸化植物的入侵程度顯著。

討論

本研究在墾丁國家公園範圍內發現的歸化植物，種數最多的科分別為菊科 20 種、豆科 16 種及禾本科 12 種，與其他文獻相比較，可發現此 3 科也是臺灣地區外來物種數量最多的科(蔣慕琰等 2003, Wu et al. 2010)，顯見此 3 科的多數外來種已普遍歸化於臺灣地區，而並非侷限分布於特定地區。此 3 科加上十字花科(*Brassicaceae*)共 4 科，在全世界亦是歸化植物種數最多的分類群 (Binggeli 1996, Pyšek 1998)。

菊科植物的小花都聚在頭狀花序內，花萼退化或變形，而在子房(瘦果)上端形成剛毛狀或鱗片狀構造；冠毛可幫助瘦果受風力或藉由動物傳播(楊遠波等 2000)，因此菊科植物的種子可傳播至遠處建立新族群(林志詮、朱恩

良 2006)。此外, 楊宜津(2007)針對臺灣的菊科、豆科及禾本科共 153 種歸化植物進行風險評估, 認為風力、水力及黏附動物等散播機制有利於種子遠距離傳播, 大多屬於高風險植

物。豆科植物為世界各國常見的入侵植物, 在臺灣豆科植物約有 24% 的物種為歸化植物 (Wu et al. 2003)。豆科植物能成為成功的歸化植物, 應是具有下列特性: 1. 具有固氮能力,

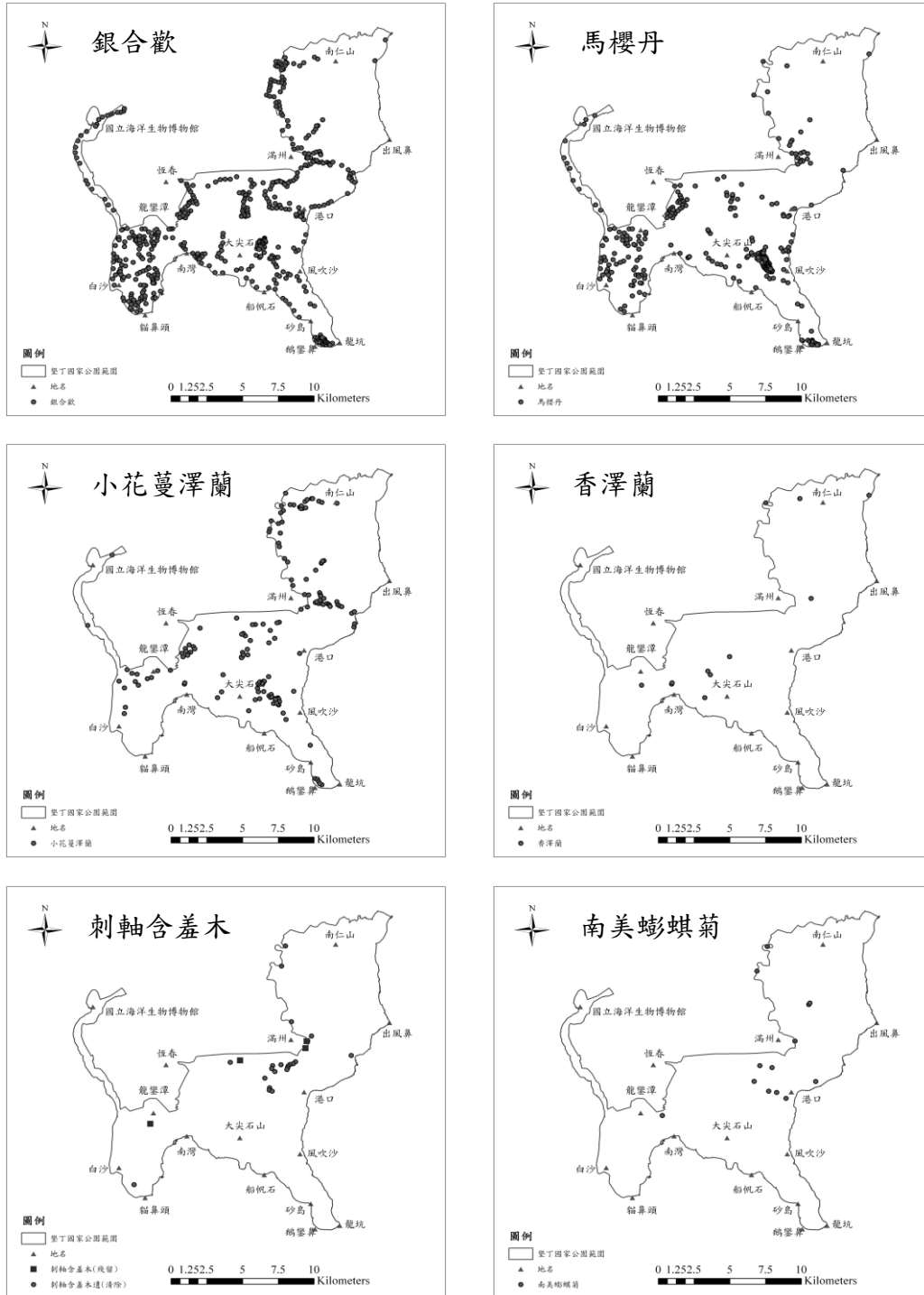


圖 3. 墾丁國家公園範圍內世界百大入侵種銀合歡、馬櫻丹、小花蔓澤蘭、香澤蘭、刺軸含羞木、南美蟛蜞菊之分布狀況

可入侵養分貧瘠的棲地；2. 大部分喬木或灌木的豆科植物生長快速；3. 可產生大量且種子休眠期長的種子；4. 可藉由鳥類或水力有效的散播(Cronk and Fuller 1995)。

在城鎮地區的自然植群區塊，常有高頻度及高密度的歸化植物出現(Moffatt et al. 2004, Alston and Richardson 2006)，這種現象可歸因於物理擾動、具高度的養分、運輸道路的邊緣有大量的擾動，以及城鎮環境有園藝栽培植物等(Gelbard and Belnap 2003, Fisher et al. 2006, von der Lippe and Kowarik 2008)。表示人類對自然環境的擾動程度，會影響歸化植物的分布。在 14 種棲地類型中以道路邊記錄到的歸化植物 108 種最多。此棲地類型出現的歸化植物種數遠高於其他類型的棲地，可能因為此棲地具有下列特性：1. 擾動頻繁：道路邊常有除草作業進行，使多數物種無法大量增殖及擴散而形成優勢種，因而讓許多低矮的草本物種得以生存，所以公路兩側應作為防治歸化植物入侵的重點，提高公路兩側原生植被鬱閉度，有助於控制歸化植物的擴散(趙金麗等 2008)；2. 資源較豐富：道路邊因常有擾動，使得空間的釋出及陽光的提供較為充裕，讓外來種有機會定殖於此；3. 鄰近人類生活圈：道路邊人類活動頻繁，使得外來種散播快速且

範圍增大，因此有較多的歸化植物建立。此外，交通運輸、棲地破碎化(habitat fragmentation)或殘存森林周邊之破壞地，可提供傳播通道並促進外來種的散播(Spellerberg 1998, Trombulak and Frissell 2000)。道路的開闢成為歸化植物入侵的路線之一，且道路及崩塌地修護的過程中，亦會使用外來植物作為植生工程的材料(孫麗珠 2008, 林信輝等 2010)。

本研究調查墾丁國家公園範圍內「天然林」的棲地類型，其歸化植物高達 42 種，這是因為「天然林」在定義中除了原始天然林外，尚包含次生林，且森林步道與天然林在棲地類型的劃分時易有模糊地帶，造成鄰近森林步道的歸化植物會記錄在天然林。現地調查發現，歸化植物大多出現在樹冠疏開的次生林內，這些次生林多位在西海岸及南灣-砂島一帶。相反的，樹冠鬱閉的原始天然林內歸化植物極少出現。賴宜鈴(1996)調查海拔 295 ~ 480 m 南仁山樣帶的地被植物，記錄到 53 科 94 種木本及草本植物，這些地被植物均為原生種，無任何外來歸化植物。蔡潤苗(2002)調查南仁山溪谷樣區的地被植物，在取樣面積 1,284 m² 範圍內共記錄到 88 科 210 種植物，其中只有帶馬蘭(*Aster subulatu*)及昭和草(*Crassocephalum crepidioides*)2 種為外來歸化植物，其餘皆為臺

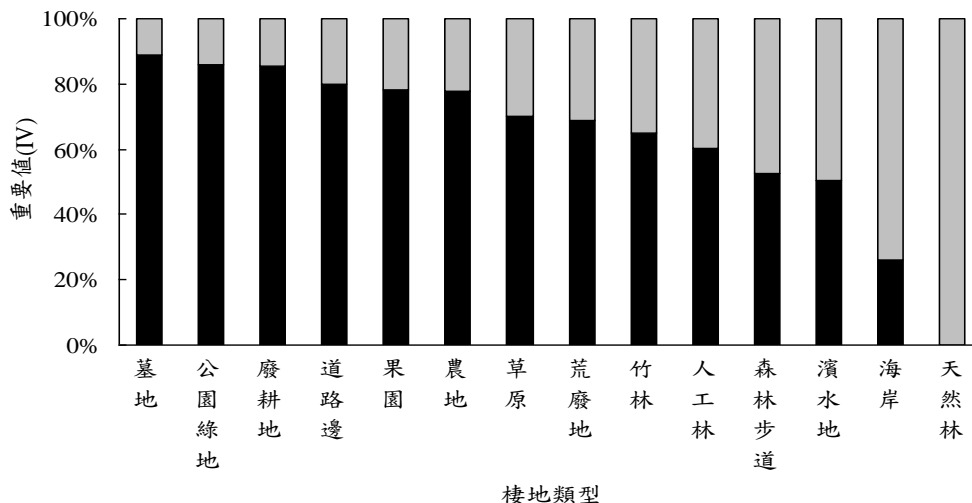


圖 4. 墾丁國家公園不同棲地類型原生植物及歸化植物之重要值 (黑色為歸化植物，灰色為原生植物)

灣原生種。宋梧魁(2002)調查南仁山區相思樹造林地形成的次生林分植群組成，僅記錄到一種歸化植物：三角葉西番蓮(*Passiflora suberosa*)。由上述研究可知，進入南仁山天然林內的歸化植物種數極為稀少。王相華等(2007)調查香蕉灣生態保護區天然林內銀合歡入侵狀況，發現該森林鄰近公路的樣帶銀合歡數量最多，其次是臨海樣帶，而該森林的核心區域則未有銀合歡入侵。由此可知，除非是遭受嚴重擾動，林相完整，鬱閉良好的天然林，不易被外來植物入侵。

本研究調查到南仁山生態保護區內的歸化植物種數高達 57 種，此現象應與以往的開發有關。昔日南仁湖週邊尚有人民居住及耕作，墾丁國家公園成立後居民雖已遷出，但現今仍有許多開闊的廢耕地被歸化植物定殖，且長達 4 km 的環境教育步道沿線，光量較高的空曠區域有許多陽性的歸化植物分布。此外南仁山生態保護區內尚包含許多道路(如滿州一溪仔口、欖仁溪及南仁路等)，若排除以上道路，僅計算南仁山環境教育步道及鄰近廢耕地的歸化植物，則僅有 32 種，物種數甚至比龍坑生態保護區的 35 種更少。龍坑生態保護區記錄到的歸化植物，大多位於管制站至接近海岸之林冠較疏開的次生林中，而海岸邊緣無遮蔽的珊瑚礁岩或沙地，只有優勢的原生種植物水芫花(*Pemphis acidula*)生育，此外則無任何歸化植物出現。

大花咸豐草在墾丁國家公園範圍內族群數量及出現頻度都很高，可能原因是該植物為多年生，四季皆可開花結實且無季節差異，營養繁殖能力亦高，並具有相剋作用潛力，會降低其它物種種子發芽率及小苗生長(徐曉玫 2006)。此外，大花咸豐草種子具有粘附性，會因動物及人類無意的攜帶而傳播到其他地區，增加其族群擴散的範圍及速度。長穗木在墾丁國家公園範圍內出現之總頻度為 34%，僅次於大花咸豐草及銀合歡，且與大花咸豐草生長的棲地極為類似(表 4)。長穗木分布地點雖廣泛，但在鬱閉的森林環境卻相當少見。因長

穗木為非耐陰種，在 25% 相對光量下營養生長及生殖生長均顯著受抑制(郭耀綸 2001)，致使長穗木較不易進入森林內部，但在步道強光空曠處則有密集生長的族群。

張芷熒等(2008)依據各植物的固有特性及入侵現況，評估臺灣地區較具入侵潛力的前 10 種歸化植物，其中在墾丁國家公園內已出現的包括小花蔓澤蘭、大花咸豐草、銀膠菊(*Parthenium hysterophorus*)、兩耳草(*Paspalum conjugatum*)、紫花藿香薊(*Ageratum houstonianum*)、刺莧(*Amaranthus spinosus*)、象草(*Pennisetum purpureum*)、牙買加長穗木(*Stachytarpheta jamaicensis*)等 8 種。上述植物中的小花蔓澤蘭與大花咸豐草目前在園區內分佈及數量均高，其餘 6 種目前數量並不多，但仍應注意這些物種族群量與分佈的動態變化，防範進一步的生態危害。

世界百大入侵種名單中，維管束植物共有 32 種(IUCN 2000)，其中有 6 種，包括小花蔓澤蘭、銀合歡、馬櫻丹、香澤蘭、刺軸含羞木及南美螞蟥菊，已在墾丁國家公園範圍內出現。此 6 種中以銀合歡、馬櫻丹及小花蔓澤蘭在園區內分布範圍最廣(圖 3)，且各處族群數量都很高，在龍坑及南仁山兩處生態保護區範圍內皆有出現。香澤蘭與南美螞蟥菊在園區範圍內分布較零星(圖 3)，且族群量小。然而，香澤蘭在臺灣南部屏東縣及高雄縣低海拔山區干擾地，多已形成單種絕對優勢的狀態，且有性及無性繁殖能力都很高(黃士元 2006)，不可因目前在墾丁國家公園範圍內數量仍少而忽視之。刺軸含羞木已在園區內少數地點發現其族群(圖 3)，大多集中在港口溪的沿岸，且在國家公園範圍外的港口溪上游及九棚村亦有發現，尤其是九棚村有大面積的刺軸含羞木族群，容易擴散至園區內。本研究在調查期間若發現此物種，即立刻通報墾管處保育課，管理單位也立即做出反應，將這些植株砍除銷毀。刺軸含羞木為臺灣地區入侵植物中少有的木本植物，已蔓延於台東縣、屏東縣及高雄市等地區之河床、路邊、港口淤積地及林道周邊

(Yang and Peng 2001)，將來可能對墾丁國家公園的生態造成衝擊，應特別注意其族群分布及擴散程度。

南仁山生態保護區的南仁湖，根據吳首賢(2003)的調查，發現李氏禾(*Leersia hexandra*)的族群量甚高，在雨季時除了少數湖域外，幾乎全為李氏禾所覆蓋。然而，本研究於2010年調查時，發現南仁湖周邊的禾草絕大多數為原生種的水生黍(*Panicum paludosum*)，外來種的李氏禾僅有小面積塊狀分布，或零星散佈於以水生黍為優勢的群落中。本研究與吳首賢(2003)之研究已相距7年，原生種的水生黍可能在此期間，經由自然演替大量取代李氏禾。

結論

本研究在墾丁國家公園陸域範圍，於2009至2010年間共記錄到歸化植物41科96屬120種。出現頻度最高者為大花咸豐草，次高者為銀合歡。在14種棲地類型中，歸化植物在墓地、公園綠地、廢耕地、道路邊、果園及農地等6類型最具優勢，重要值皆超過70%，但樹冠鬱閉良好的天然林內則無歸化植物出現。墾丁國家公園內有6種歸化植物為世界自然保育聯盟公告之「世界百大入侵種」，包括小花蔓澤蘭、馬櫻丹、銀合歡、香澤蘭、刺軸含羞木及南美蟋蟀菊，前3種在園區內數量眾多且分布廣泛，後3種目前族群量較少，但仍須持續監控管理。

誌謝

本研究承蒙墾丁國家公園管理處提供研究經費(計畫案號124-98-03, 124-99-01-231)。研究期間承墾管處保育課馬協群課長、陳玄武主任及蔡乙榮先生提供許多行政協助；本校葉慶龍教授協助鑑定植物及提供寶貴意見；兩位匿名審查委員指出初稿不當之處，使本文內容更趨嚴謹，僅此一併致謝。

引用文獻

- 王相華、孫義方、簡慶德、潘富俊、郭紀凡、游孟雪、伍淑惠、古心蘭、鄭育斌、陳舜英、高瑞卿。2004。墾丁喀斯勒森林永久樣區之樹種組成及生育地類型。臺灣林業科學 19(4):323-35。
- 王相華、洪聖峰。2005。銀合歡藥劑注射防除效果及林相復舊方式。中華民國雜草學會會刊 20(1):15-32。
- 王相華、張惠珠、徐國士、洪州玄、高瑞卿。2007。先驅及外來樹種入侵墾丁國家公園香蕉灣海岸林生態保護區。國家公園學報 17(2):1-13。
- 王相華、陳芬蕙。2010。銀合歡移除及栽植作業對現地保留原生木本植物之短期影響—以墾丁海岸林復舊地為例。國家公園學報 20(1):15-25。
- 吳姍樺、王震哲、陳子英、劉和義。2008。外來入侵植物辨識資料。外來入侵植物全國現況調查前導規劃期末報告，352頁。
- 吳秋燕。2000。臺灣南部社頂放牧草原演替1987年及1998年之比較分析。國立屏東科技大學熱帶農業研究所碩士論文，106頁。
- 吳首賢。2003。南仁湖水生植群生態之研究。國立屏東科技大學森林系碩士論文，115頁。
- 呂明倫、鍾玉龍。2007。墾丁國家公園銀合歡空間分布特徵之研究。特有生物研究 9(2):7-17。
- 呂福原、陳民安。2002。墾丁國家公園外來種植物對原生植群之影響—以銀合歡為例。墾丁國家公園管理處保育研究報告第112號，47頁。
- 宋梧魁。2002。南仁山區相思樹人工林於演替序列上多樣性之研究。國立屏東科技大學森林系研究所碩士論文，95頁。
- 李培芬。2005。臺灣的自然資源與生態資料庫—II 綠色大地，行政院農業委員會林務

- 局, 183 頁。
- 林志詮、朱恩良。2006。入侵植物之生態特性概述。臺灣林業 32(1):51-59。
- 林信輝、彭心燕、馮喬舒。2010。921 地震崩塌地植生復育及其演替系列個案調查分析。水保技術 5(2):83-93。
- 孫麗珠。2008。太魯閣國家公園歸化植物分布與入侵性調查研究。國立花蓮教育大學生態與環境教育研究所碩士論文, 110 頁。
- 徐曉玫。2006。大花咸豐草對鬼針的競爭優勢及入侵性探討。國立臺灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文, 61 頁。
- 張芷熒、曾喜育、呂金誠、曾彥學。2008。臺灣地區歸化植物之侵略性評估系統建立。林業研究季刊 30:29-40。
- 郭昱君。2008。土地利用變遷對入侵植物分布之影響以墾丁國家公園銀合歡為例。國立臺灣大學生命科學院生態學與演化生物學研究所碩士論文, 81 頁。
- 郭耀綸。2001。外來入侵種長穗木之個體生態學特性及相剋作用潛力。臺灣林業科學 16(2):103-114。
- 郭耀綸、陳志遠、黃慈薇。2003。小花蔓澤蘭的生態生理性狀。小花蔓澤蘭危害與管理研討會專刊, 中華民國雜草學會。臺灣花蓮, 11-27 頁。
- 陳玉峯。1984。鵝鑾鼻公園植物與植被。墾丁國家公園管理處, 119 頁。
- 陳玉峯。1985。墾丁國家公園海岸植被。墾丁國家公園管理處, 264 頁。
- 陳明義、洪丁興、沈秀雀、呂金誠。1985。墾丁國家公園龍坑崩崖海岸植物社會調查。墾丁國家公園管理處保育研究報告第 4 號, 33 頁。
- 黃士元。2006。入侵外來種植物-香澤蘭。自然保育季刊 56(4):10-14。
- 黃增泉、謝長富、黃星凡、楊國禎、湯惟新、楊綉玉。1988。墾丁國家公園豆科植物資源之調查研究。墾丁國家公園管理處保育研究報告第 55 號, 148 頁。
- 楊宜津。2007。臺灣主要歸化植物之風險評估。慈濟大學生命科學研究所碩士論文, 93 頁。
- 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。臺灣維管束植物簡誌第四卷。行政院農業委員會。433 頁。
- 趙金麗、馬友鑫、朱華、李紅梅、劉文俊、李增加。2008。雲南省南部山地 7 種主要入侵植物沿公路兩側的擴散格局。生物多樣性 16(4):369-380。
- 劉彥彬。2011。墾丁國家公園歸化植物清查及棲地管理試驗。屏東科技大學森林系碩士論文, 97 頁。
- 蔣慕琰、徐玲明、袁秋英、陳富永、蔣永正。2003。臺灣外來植物之危害與生態。小花蔓澤蘭危害與管理研討會專刊, 中華民國雜草學會。臺灣花蓮, 97-109 頁。
- 蔡潤苗。2002。南仁山區低地雨林地被層植物之研究。國立臺灣大學植物學研究所碩士論文, 115 頁。
- 賴宜鈴。1996。南仁山亞熱帶雨林小苗更新及地被層植物之研究。國立臺灣大學植物學系碩士論文, 135 頁。
- 謝長富、陳明義、王震哲、劉和義、夏禹九、葉慶龍、陳子英、邱祈榮。2009。外來入侵植物全國現狀調查計畫(1/4)。行政院農業委員會林務局委託研究計畫九十八年度期末成果報告, 368 頁。
- 謝思怡。2000。社頂、龍盤地區踐踏效應影響因子之研究。國立屏東科技大學森林系研究所碩士論文, 114 頁。
- Alston KP and DM Richardson. 2006. The roles of habitat features, disturbance, and distance from putative source populations in structuring alien plant invasions at the urban/wildland interface on the Cape Peninsula, South Africa. *Biological Conservation* 132:183-198.
- Billings BH. 1988. Program for restoration of the Hengchun sisal station as a historical monument. Pingtung, Taiwan: Kenting National Park Conservation Report. No. 39. 77 p.
- Binggeli P. 1996. A taxonomic, biogeographical and ecological overview of invasive woody plants.

- Journal of Vegetation Science* 7:121-124.
- Cronk QCB and JL Fuller. 1995. *Plant invaders: the threat to natural ecosystems*. Chapman and Hall, London.
- Fisher JL, EJ Veneklaas, H Lambers and WA Loneragan. 2006. Enhanced soil and leaf nutrient status of a Western Australian *Banksia* woodland community invaded by *Ehrharta calycina* and *Pelargonium capitatum*. *Plant and Soil* 284:253-264.
- Gelbard JL and J Belnap. 2003. Roads as conduits for exotic plant invasions in a semiarid landscape. *Conservation Biology* 17(2):420-432.
- Gooden B, K French and PJ Turner. 2009. Invasion and management of a woody plant, *Lantana camara* L., alters vegetation diversity within wet sclerophyll forest in southeastern Australia. *Forest Ecology and Management* 257:960-967.
- Hunter ML Jr and JP Gibbs. 2007. *Fundamentals of conservation biology, 3rd edition*. Wiley-Blackwell, New York.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. Online at http://www.k-state.edu/withlab/consbiol/IUCN_invasers.pdf, accessed 17 May 2011.
- Loh RK and CC Daehler. 2008. Influence of woody invader control methods and seed availability on native and invasive species establishment in a Hawaiian forest. *Biological Invasions* 10:805-819.
- Moffatt SF, SM Mclachlan and NC Kenkel. 2004. Impacts of land use on riparian forest along an urban-rural gradient in southern Manitoba. *Plant Ecology* 174:119-135.
- Nentwig W. 2007 Biological invasions: why it matters. pp. 1-6. In Nentwig W. (eds.), *Biological invasions*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Pimentel D, L Lach, R Zuniga and D Morrison. 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *American Institute of Biological Sciences* 50(1):53-65.
- Pyšek P. 1998. Is there a taxonomic pattern to plant invasions? *Oikos* 82:282-294.
- Spellerberg IF. 1998. Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography Letters* 7:317-333.
- Trombulak SC and CA Frissell. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14(1):18-30.
- von der Lippe M and I Kowarik. 2008. Do cities export biodiversity? Traffic as dispersal vector across urban-rural gradients. *Diversity and Distributions* 14:18-25.
- Wu SH, SM Chaw and M Rejmánek. 2003. Naturalized Fabaceae (Leguminosae) species in Taiwan: the first approximation. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 44:59-66.
- Wu SH, CF Hsieh and M Rejmánek. 2004. Catalogue of the naturalized flora of Taiwan. *Taiwania* 49(1):16-31.
- Wu SH, TYA Yang, YC Teng, CY Chang, KC Yang and CF Hsieh. 2010. Insights of the latest naturalized flora of Taiwan: Change in the past eight years. *Taiwania* 55(2):139-159.
- Yang SZ and CI Peng. 2001. An invading plant in Taiwan-*Mimosa pigra* L. *Quarterly forest research of Taiwan* 23(2):1-6.

附錄 墾丁國家公園陸域 2009 及 2010 年出現的歸化植物名錄

中名	學名	中名	學名
雙子葉植物		狗尾草	<i>Heliotropium indicum</i> L.
爵床科	Acanthaceae	伏毛天芹菜	<i>Heliotropium procumbens</i> var. <i>depressum</i> (Cham.) H. Y. Liu
賽山藍	<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.	桔梗科	Campanulaceae
紫花盧利草	<i>Ruellia brittoniana</i> Leonard	馬醉草	<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don
塊莖盧利草	<i>Ruellia tuberosa</i> L.	山柑科	Capparaceae
莧科	Amaranthaceae	平伏莖白花菜	<i>Cleome rutidosperma</i> DC.
毛蓮子草	<i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholson	醉蝶花	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.
匙葉蓮子草	<i>Alternanthera paronychioides</i> St. Hil.	旋花科	Convolvulaceae
空心蓮子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	平原菟絲子	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.
青莧	<i>Amaranthus patulus</i> Bertol	番仔藤	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet
刺莧	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	野牽牛	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.
野莧菜	<i>Amaranthus viridis</i> L.	紅花野牽牛	<i>Ipomoea triloba</i> L.
青葙	<i>Celosia argentea</i> L.	景天科	Crassulaceae
假千日紅	<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	落地生根	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Kurz
夾竹桃科	Apocynaceae	葫蘆科	Cucurbitaceae
日日春	<i>Vinca rosea</i> L.	垂果瓜	<i>Melothria pendula</i> L.
蘿藦科	Asclepiadaceae	短角苦瓜	<i>Momordica charantia</i> L.
馬利筋	<i>Asclepias curassavica</i> L.	大戟科	Euphorbiaceae
菊科	Asteraceae	印度鐵莧	<i>Acalypha indica</i> L.
藿香薊	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.
紫花藿香薊	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	猩猩草	<i>Euphorbia cyathophora</i> Murray
掃帚菊	<i>Aster subulatu</i> Michaux	白苞猩猩草	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	蓖麻	<i>Ricinus communis</i> L.
香澤蘭	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	烏桕	<i>Triadica sebifera</i> (L.) Roxb.
美洲假蓬	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	豆科	Fabaceae
野苧蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	直幹相思樹	<i>Acacia mangium</i> Willd.
大波斯菊	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	金合歡	<i>Acacia Farnesiana</i> (L.) Willd.
昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	美洲合萌	<i>Aeschynomene Americana</i> L.
地膽草	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	山珠豆	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.
飛機草	<i>Erechtites valerianaefolia</i> (Wolf ex Rchb.) DC.	假含羞草	<i>Chamaecrista mimosoides</i> (L.) Greene
天人菊	<i>Gaillardia pulchella</i> Foug.	蝶豆	<i>Clitoria ternatea</i> L.
小花蔓澤蘭	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	恆春野百合	<i>Crotalaria incana</i> L.
銀膠菊	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	太陽麻	<i>Crotalaria juncea</i> L.
假臭草	<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R. M. King & H. Rob.	銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit
苦苣菜	<i>Sonchus arvensis</i> L.	賽芻豆	<i>Macroptilium atropupureus</i> (DC.) Urb.
金腰箭	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	寬翼豆	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.
長柄菊	<i>Tridax procumbens</i> L.	美洲含羞草	<i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright ex Sauvalle
南美蟛蜞菊	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Hitchc.	刺軸含羞木	<i>Mimosa pigra</i> L.
蒼耳	<i>Xanthium strumarium</i> L.	含羞草	<i>Mimosa pudica</i> L.
落葵科	Basellaceae	細枝水合歡	<i>Neptunia gracili</i> Benth.
洋落葵	<i>Anaredera cordifolia</i> (Tenore) van Steenis	田菁	<i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir
落葵	<i>Basella alba</i> L.	唇形科	Labiatae
紫草科	Boraginaceae	頭花香苦草	<i>Hyptis rhomboides</i> Mart. & Gal.
		貓鬚草	<i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq.
		千屈菜科	Lythraceae
		克菲亞草	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) Macbrids
		錦葵科	Malvaceae
		賽葵	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke

附錄 墾丁國家公園陸域 2009 及 2010 年出現的歸化植物名錄(續)

中名	學名	中名	學名
桃金娘科	Myrtaceae	苧麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.
番石榴	<i>Psidium guajava</i> L.	小葉冷水麻	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.
紫茉莉科	Nyctaginaceae	馬鞭草科	Verbenaceae
紅花黃細心	<i>Boerhavia coccinea</i> Mill.	馬櫻丹	<i>Lantana camara</i> L.
酢漿草科	Oxalidaceae	長穗木	<i>Stachytarpheta urticaefolia</i> (L.) Vahl
紫花酢漿草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	牙買加長穗木	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl
西番蓮科	Passifloraceae	單子葉植物	
西番蓮	<i>Passiflora edulis</i> Sims	龍舌蘭科	Agavaceae
毛西番蓮	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>hispida</i> (DC. ex Triana & Planch.) Killip	瓊麻	<i>Agave sisalana</i> Perr.
三角葉西番蓮	<i>Passiflora suberosa</i> L.	美人蕉科	Cannaceae
藍雪科	Plumbaginaceae	美人蕉	<i>Canna indica</i> L.
烏面馬	<i>Plumbago zeylanic</i> L.	鴨跖草科	Commelinaceae
蓼科	Polygonaceae	紫背鴨跖草	<i>Zebrina pendula</i> Schnizl.
珊瑚藤	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	莎草科	Cyperaceae
馬齒莧科	Portulacaceae	風車草	<i>Cyperus alternifolius</i> subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kük
土人參	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	禾本科	Poaceae
薔薇科	Rosaceae	地毯草	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.)
蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	巴拉草	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf
茜草科	Rubiaceae	蒺藜草	<i>Cenchrus echinatus</i> L.
闊葉鴨舌癩舅	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	孟仁草	<i>Chloris barbata</i> Sw.
檀香科	Santalaceae	毛梗雙花草	<i>Dichanthium aristatum</i> (Poir.) C. E. Hubb.
檀香	<i>Santalum album</i> L.	李氏禾	<i>Leersia hexandra</i> Sw.
無患子科	Sapindaceae	大黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq.
倒地鈴	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	兩耳草	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius
玄參科	Scrophulariaceae	牧地狼尾草	<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.
野甘草	<i>Scoparia dulcis</i> L.	象草	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.
茄科	Solanaceae	紅毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.
櫻桃小番茄	<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> (Dunal) A. Gray	棕葉狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i> (J. König) Stapf
皺葉煙草	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i> Viviani	兩久花科	Pontederizaceae
煙草	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	鴨舌草	<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm. f.) C. Presl
燈籠草	<i>Physalis angulata</i> L.	蒟蒻薯科	Taccaceae
光果龍葵	<i>Solanum americanum</i> Miller	蒟蒻薯	<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) Kuntze, Revis. Gen.
刺茄	<i>Solanum capsicoides</i> All.	薑科	Zingiberaceae
瑪瑙珠	<i>Solanum diphyllum</i> L.	野薑花	<i>Hedychium coronarium</i> Koenig
星茄	<i>Solanum seaforthianum</i> Andrews		
梧桐科	Sterculiaceae		
草梧桐	<i>Waltheria americana</i> L.		
蕁麻科	Urticaceae		