

行政院農業委員會林務局保育研究系列 95-4 號

行政院農業委員會林務局委託研究系列 95-00-8-04 號

入侵亞洲錦蛙族群分布監測與 沙氏變色蜥移除計劃

Monitoring distribution of the invasive Asiatic painted
frog (*Kaloula pulchra*) and pilot study on eradication of
the brown anole (*Anolis sagrei*) in Taiwan

委託單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：國立成功大學生命科學系
國立台灣師範大學生命科學系
國立宜蘭大學自然資源學系

研究主持人：侯平君 教授

共同主持人：杜銘章 教授、毛俊傑 助教授

研究人員：蕭之維、陳清旗、海瑞 (Gerrut Norval)

中華民國 九十六 年 六 月 二十 日



林務局保育研究系列 514 號

入侵亞洲錦蛙族群分布監測與沙氏變色蜥移除計劃

侯平君、杜銘章、毛俊傑

九十六年六月

目 錄

一、 中、英文摘要.....	3
二、 前言.....	6
三、 研究目的.....	10
四、 研究材料及方法.....	11
五、 結果與討論.....	15
六、 建議.....	29
七、 參考文獻.....	32
表一~六	37
圖一~三十二	43
附錄一~五	75

一、中、英文摘要

亞洲錦蛙 (*Kaloula pulchra*) 原產於台灣以外的東南亞地區，沙氏變色蜥 (*Anolis sagrei*) 原產於古巴及巴哈馬列島，兩者近年均在台灣野外建立族群。本年度目的為探討兩者在台灣的分佈現況與相對豐度，並探討移除沙氏變色蜥的方法和成效，以及建立社區通報系統和對民眾的教育宣導工作。

本年度調查亞洲錦蛙的分布，共發現 48 個分布點，分布核心還是在高屏溪西岸，以鳳山水庫為中心，南北長約 13 公里，東西寬約 6 公里的範圍。在核心區外有北高雄、屏東科技大學、高雄縣美濃鎮與杉林鄉以及台南縣關廟鄉等五處不連續分布的地點。亞洲錦蛙的成體最常出現在溝渠，其次為道路及水池，而小蛙則最常出現在道路，其次為果園與荒地。本年度共發現 12 種與亞洲錦蛙共域的蛙類，其中以黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙與貢德氏赤蛙的相對數量較多。亞洲錦蛙的分布有擴散的趨勢，對本地的生態影響尚不明顯，建議繼續監測。

沙氏變色蜥於嘉義三界埔的族群仍呈現小地區高密度的分佈情形，且高密度的核心區域仍維持不變，在苗圃周圍 500 公尺內。其分佈範圍和 2005 年相較有稍微擴大的趨勢。較高比例的沙氏變色蜥幼蜥 (19.5%)，及一些去年未發現或數量少的樣區今年已發現其數量變多，都顯示沙氏變色蜥的族群處於持續擴張成長的狀態。今年度共調查到當地本土爬行動物 12 種，數量較多的斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*) 的分佈情形及棲枝高度和前一年相比都未受到顯著影響，初步排除會受到沙氏變色蜥嚴重排擠競爭的可能。在三界埔地區以外的調查中，包含以嘉義縣為主的 25 個配苗地點，以及疑似出現沙氏變色蜥的南華大學校園，和有確實捕捉記錄的花蓮國興里民宅。調查期間均未發現沙氏變色蜥的蹤跡。故現今台灣確定出現沙氏變色蜥的地點為嘉義縣的三界埔和花蓮的國興里。

本年度共試驗 4 種捕捉沙氏變色蜥的方法，總共移除 844 隻個體。其中以夜間徒手捕捉法最有效率，平均捕獲率為每人次 10 分鐘 2.36 ± 1.84 隻，在不同執行人員間所產生之差異亦較小。所建立的社區通報系統包括：宣導海報與解說摺頁的製作、發送和張貼，資訊網站建立與維護，沙氏變色蜥回收站的設置等。此外，

於嘉義地區共舉辦了兩場說明及座談會，對民眾進行沙氏變色蜥的教育宣導與移除訓練。

The Asiatic painted frog (*Kaloula pulchra*) and the brown anole (*Anolis sagrei*) were originally distributed in the Southeast Asia and the Islands of Bahamas, respectively. The two species have established in the fields of Taiwan in recent years. The purposes of this study were to investigate the distributions and relative abundance of these two species in southern Taiwan, to compare the efficiency of the methods for collecting the brown anole, to establish a communication system and a education program for public awareness of the invasive brown anole.

The Asiatic painted frog occurred continuously in an area of 40 km² around the Fongshan Reservoir and discontinuously occurred in 5 locations in Tainan, Kaohsiung, and Pingtung counties possibly by human introduction. Adult frogs were often seen in drainage systems, on roads, or in ponds, while immature frogs were often found on roads, in orchards, or in abandoned fields during night times. There were 12 native frog species that co-occurred with the Asiatic painted frog, including the frequently seen *Bufo melanostictus*, *Rana limnocharis*, *R. guentheri*, and *Microhyla ornata*. The distribution range of Asiatic painted frog is expanding and needs to be closely monitored for the potential harms to the local ecosystems.

The population of brown anoles (*Anolis sagrei*) on Sanjeipu (Santzepu), Shueishang township, Chiayi county still exhibit a pattern of small area, but high density, and the core distribution area remains at the same site which is 500 m around the Sanjeipu nursery of Chiayi county government. The distribution area expands a little when compared with the area in 2005. The high proportion of neonate lizards (19.5%) and a few sampling sites have more individuals than previous year indicates

this population is expanding and growing. Besides, Swinhone's japaluras (*Japalura swinhonis*), the most abundant local reptile around Sanjeipu do not change their distribution and perch height. This suggest brown anoles have no strong competition with Swinhone's japaluras. We did not find any brown anole on other sampling sites outside Sanjeipu that include 25 sites that accepted plants from Sanjeipu nursery, one suspect area on NanHua university, Dalin township, Chiayi county, and one area, Guosing village, Hualien city which had captured record of brown anole. So, up to now, the confirmed distribution areas of brown anoles in Taiwan are Sanjeipu, Chiayi county and Guosing village, Hualien city.

Four methods for collecting the brown anole were tested and compared. A total of 844 anoles were caught and removed from the fields. The hand-capture method by human collectors at night times were the most efficient one. The capture rate was 2.36 ± 1.84 anoles per collector per 10 minutes and the variation among collectors was relative small. A pamphlet and two posters regarding the brown anole and Asiatic painted frog were made, and copies were distributed and posted for the local community. A website and two collecting stations for the brown anole have been set up. Furthermore, an education program and two public hearings were also conducted.

二、前言

人類在世界各地的交通貿易往來日益頻繁，這些活動有意無意間增加了動植物及微生物在世界各地非自然力的擴張。這些出現在之前未分布地區的非本地的物種我們稱為外來種。這些外來種有許多引進當地是有意引進作為經濟作物，像有將近 20 種的植物在全球非原生地是重要的農作糧食來源 (Mooney, 2005)。而其餘有些引進作為漁獵對象、寵物娛樂、食物牲畜、農業利用或生物防治等用途。這些有意引進和其它無意間引進的外來種後來形成高危險入侵種的機率並雖不會很高，約 1000 種引入後會有 100 種有機會生存下來，約 10 種能建立起族群，而只有 1 種可能造成嚴重引響 (Cox, 1999)。例如 20 年前美國有 1500 種的昆蟲成為當地昆蟲相的一部分，而有約 235 種 (16%) 成為害蟲 (Pimentel, 1993)。但是這一小部分在當地建立起族群的外來入侵種，就會造成極大的問題

(Williamson, 1996)。這些外來入侵種在當地不但會影響自然演化的過程，干擾生態系及群聚，造成農林漁牧及經濟上的重大損失，甚至威脅人類的健康財富 (Mooney, 2005; Wittenberg and Cock, 2001)。此外外來種的引入是全球生物多樣性流失的原因之一 (Wilcove *et al.*, 1998; Mack *et al.*, 2000)。外來種對本地物種可藉由捕食、競爭、引入傳染疾病、和本地物種交配及擾動物理或化學生態環境等不同機制衝擊原生物種的生存 (White and Harris, 2002)，嚴重時甚至會改變或危及當地的生態體系。在美國，野外族群數下降至瀕臨絕種及受威脅程度的 958 種物種中，有約 400 種 (42%) 的發生原因和外來種的入侵有關 (Pimentel, 2002; Wilcove *et al.*, 1998)。因為島嶼生態系對外來種的抵抗力特別差，所以外來種對生物多樣性的威脅在島嶼生態系更是嚴重 (Whittaker, 1998)。

當外來種在當地建立小族群後，常會進入一陣潛伏期。引入建立族群後往往和大量爆發產生危害有一段時間差。在植物這潛伏期可由幾年到 20 年，甚至長達 300 年 (Wade, 1997)。例如切葉起絨草 (*Dipsacus laciniatus*) 早在 1800 年就由歐洲移民帶至北美洲 (Solecki, 1993)，直到 1900 年中期其範圍仍限制在紐約

州北部，但過去數十年其迅速擴散至中西部幾個州，且形成濃密族群排擠其他植物。動物也有相同的狀態，例如棕樹蛇 (*Boiga irregularis*) 於二次大戰期間引入關島，直到數十年後才產生嚴重破壞，其不但導致鳥類和蜥蜴的滅絕外，還造成許多傷人及電力中斷的案例 (Rodda et. al., 1997)。美國每年需要花費 560 萬美金以上處理棕樹蛇所造成的問題 (Pimentel et al., 2001)。所以當有入侵潛力的物種引入時，絕對不可因為族群尚小而輕忽，因為只要一種產生破壞就會造成嚴重影響。

台灣已知建立野外族群的外來種爬行動物有紅耳泥龜 (*Trachemys scripta*)、多線南蜥 (*Mabuya multifasciata*) 和沙氏變色蜥 (*Anolis sageri*)。其中紅耳泥龜在野外發現族群後 (Chen and Lue, 1998)，至今野外繁殖族群仍少，和台灣本土烏龜的競爭仍不明顯，極可能是進入因為人為干擾本土物種所空缺出的生態區位中而入侵成功 (Chen, 2006)。其餘二種外來種的爬行動物研究仍少，有待進一步的研究釐清其對本土生態系的影響。

亞洲錦蛙又名花狹口蛙，原產於尼泊爾及印度東北部，向東分布從緬甸、泰國到中國南部的廣東、廣西、雲南、海南島、香港等地，向南至馬來西亞及新加坡等地 (Inger, 1999)。亞洲錦蛙於原生棲地的垂直分布高度侷限於海拔兩百公尺以下。亞洲錦蛙是夜行性的兩棲類，白天時多躲藏於自己挖掘的土洞中或是樹皮縫內，而夜晚的出現與整年的生殖行為與降雨有密切的關連。在新加坡，全年都有亞洲錦蛙的蹤跡，但大量出現在 2 月、6-12 月，這時期也是生殖鳴叫的高峰，而卵則出現在 2、6、7、10 及 11 月 (Berry, 1964)。除了原產地外，紐西蘭曾發現亞洲錦蛙躲藏於進口的木雕像中入境 (Gill et al., 2001)。在台灣，亞洲錦蛙於 1997 年於高雄縣鳳山水庫附近被發現；最近兩年陸續在北高雄、屏東林邊及內埔等地有出現報導。目前已有台灣師大生科系碩士班梁高賓同學，對鳳山水庫之族群進行基礎生物學研究。其研究結果顯示：亞洲錦蛙成體活動範圍侷限在 100 m² 以內，利用的棲地類型相當廣泛，與黑眶蟾蜍的食性很類似，且所有研究個體的基因型完全相同，可能來自單一地區或單一雌性個體。有關其詳細的分布情

行，對本地生物多樣性及生態系的影響，則尚未有研究。

沙氏變色蜥為原產於古巴、巴哈馬列島，體長約 4.8-6.4 公分，體重約 4-8 克的中小型變色蜥。常活動於地面、樹幹及灌叢間的地棲者，屬於變色蜥中的「樹幹地面生態型」(trunk ground ecomorph) (Williams, 1983)。其具有較佳的行為調溫能力 (Rogowitz, 1996)，對不同棲地具有體型調整的彈性 (Campbell and Echternacht, 2003; Losos et. al, 2000)，而且對不同區域環境也有調整生殖策略的彈性 (Lee et. al, 1989)，再加上對干擾帶及城市擁有良好的適應力，使其具有不錯的擴散入侵潛力。再加上沙氏變色蜥的蛋可在海水中 6 小時而不影響其孵化 (Losos et. al, 2003)，更加强其在島嶼間擴散與族群恢復的能力。在原產地的沙氏變色蜥常重複在季節颶風破壞族群後，又再次迅速恢復至原先密度 (Schoener et. al, 2001; Schoener et. al, 2004)。而沙氏變色蜥的入侵自 1800s 開始就陸續在墨西哥、牙買加、格瑞納達、貝里斯、夏威夷和美國等地發現，並對當地的生態系造成影響。例如美國佛州入侵的沙氏變色蜥壓縮了當地綠變色蜥 (*Anolis carolinensis*) 的族群，影響其棲息高度 (Campbell, 2001; Echternacht, 1999)，並且有捕食綠變色蜥幼蜥的紀錄 (Campbell and Gerber, 1996)。沙氏變色蜥的補食也會造成當地蜘蛛的密度和多樣性下降 (Wardle, 2002)。此外沙氏變色蜥還可能攜帶當地沒有的寄生蟲，造成當地物種的威脅 (Goldberg and Bursey, 2000)。在美國佛州的沙氏變色蜥因為至少有多達八次的入侵，甚至使得其族群基因多樣性比原產地還高，並形成其他地區入侵的來源 (Kolbe et. al, 2004)，像台灣以及夏威夷入侵的來源很可能就是美國佛州。

在台灣沙氏變色蜥，首先為 Gerrut Norval 於 2000 年 9 月間，在嘉義水上鄉得到二雄一雌的觀察採集記錄 (Norval et. al, 2002)。其在出現地族群量相當豐富，並有向鄰近果園擴散之情形。東海大學生科系卓逸民教授，研究其對蜘蛛多樣性之影響，初步發現沙氏變色蜥並不會對整個蜘蛛相造成影響，而是可能造成特定類群蜘蛛的種類和數量減少 (黃等人, 2005)。2005 年我們初步對沙氏變色蜥基本的分布範圍作了調查，顯示沙氏變色蜥呈現小地區高族群密度的現象，分

布範圍在嘉義三界埔苗圃週遭 1 公里範圍內。本研究延續 2005 年的分布範圍研究，持續監測沙氏變色蜥現今嘉義三界埔分布範圍的變化，並進一步調查其他地區沙氏變色蜥可能的擴散範圍，以評估擴散風險及移除成效。

去年度我們針對亞洲錦蛙和沙氏變色蜥進行分部調查。結果發現：亞洲錦蛙的核心分布範圍在南高雄，以鳳山水庫為中心，約 40 平方公里的地區；在大多數調查點都有生殖族群，但每個調查點在 6 次調查中發現率大多在 50% 以下，不易移除。在核心區外有屏東科技大學、美濃鎮及杉林鄉三處不連續分布的地點。此外，亞洲錦蛙在北部及南部的寵物店均有販售，若被飼主棄養或放生，會助長其向外擴散的可能。且其皮膚具有毒性，若飼主誤食有中毒危險，有必要對民眾進行教育宣導。沙氏變色蜥則分布範圍在嘉義三界埔苗圃週遭 1 公里範圍內，呈現小地區高族群密度的現象，且有成為其他地區入侵來源的危險。所以，如何降低甚至根除三界埔的沙氏變色蜥族群，以減少其入侵風險，實有評估的必要。此外，對三界埔地區民眾進行教育宣導，提高其對入侵生物危害的認識，使其在發現沙氏變色蜥時能迅速回報，對降低沙氏變色蜥族群量亦會有重要貢獻。

因此，本年度我們除了延續去年度對亞洲錦蛙及沙氏變色蜥分布範圍的研究以了解其擴散情形外，還增加了移除沙氏變色蜥方法的探討和其成效評估，以及對民眾的教育宣導工作。

三、研究目的

本年度目標為 (1)了解亞洲錦蛙與沙氏變色蜥之分布核心與擴散區域；(2) 找出適合移除沙氏變色蜥的方法，以控制嘉義三界埔地區族群數量及擴張速率；(3) 配合沙氏變色蜥移除計劃，監測其族群數量及分布範圍的改變；(4) 提供三界埔附近地區居民相關的教育及訓練，建立社區通報系統，以增進沙氏變色蜥移除的效果。

四、研究材料及方法

亞洲錦蛙分布監測

本年度以去年度調查發現亞洲錦蛙之樣方為中心（圖一），並增加其鄰近之樣方與接獲通報之區域持續調查。研究範圍共分為五區（圖二），包括：（1）南高雄地區（A區），以鳳山水庫為中心，南北長約 14 公里，東西寬約 7 公里的區域，（2）屏東科技大學地區（B區），南北長約 6 公里、東西寬約 9 公里的區域，（3）高雄縣美濃鎮龍肚國中校園周圍 3 公里的區域（C區），（4）高雄縣杉林鄉杉林村周圍 3 公里地區（D區），（5）北高雄其他通報地點（E區），包括義守大學、高雄都會公園與澄清湖地區。本年度依五萬分之一的地圖，選出部分（33 個）去年度所設立的 2×2 km 調查樣方，將其細分為 4 個 1×1 km 的調查方格，扣除其中不適合調查的部分方格，並新增 16 個 1×1 km 的調查方格，最後總共包含了 106 個 1×1 km 的樣方，並給予每個樣方新的編號（圖二）。再從地圖上的每個 1×1 km 調查方格中找出水塘、公園、學校、綠地或溝渠等亞洲錦蛙可能利用的生殖場，經由實地勘查，從每一調查方格中選出 1 個調查樣點代表該調查方格。若一調查方格包含去年度已發現亞洲錦蛙的調查點，則仍以該點代表。此外，並對每個新樣點進行衛星定位（附錄一）、拍照與棲地描述。

由 2006 年 6 月開始，於下雨當天或雨後兩天內至每個樣點進行調查，屏東科技大學地區和鳳山水庫內的調查則是從 2007 年 3 月開始進行，目前所有樣方均已進行 6 次調查，每次調查間隔至少兩週以上。調查時間為晚上 19:00 至 23:00，以定點鳴叫計數及目視遇測法估計亞洲錦蛙的相對族群豐度（Heyer *et al.*, 1994）。每次於到達調查點後，先安靜等候至少 3 分鐘，此後 5 分鐘內聽聲音辨識亞洲錦蛙，並記錄數量等級。數量等級分四級：0、I（1-5 隻）、II（6-10 隻）和 III（成群鳴叫不可數）。聽聲辨識之後，再進行 5 分鐘目視搜尋，記錄看到的成體數、卵及蝌蚪情況（附錄二），蝌蚪與卵的數量亦以數量等級來記錄，分為四級：0、I（1-100）、II（101-500）和 III（大於 500）。若聽聲辨識時無蛙鳴，於目視搜尋期間聽到亞洲錦蛙鳴聲仍須記錄。目視搜尋亞洲錦蛙時，亦分別記錄

其成體和幼體所利用的微棲地類型（附錄三）。另外，也以鳴叫計數法和目視遇測法記錄在樣方內出現的其他蛙種。而有些較隱蔽的生殖場，會於白天視線較佳時再進行輔助調查，以確定是否有亞洲錦蛙蝌蚪及卵的存在。

每個調查方格亞洲錦蛙的相對豐度分別以累計鳴叫活動的強度（0-III級）及目視之個體數來代表。當一個調查方格有兩個以上的調查點時，以發現亞洲錦蛙次數最多的樣點為代表。

沙氏變色蜥移除工作—移除方法效率評估

進行移除方法的執行與評估調查樣區共計三處，主要樣區為檳榔園—墓園區、香蕉園區及苗圃公園區，進行移除試驗工作。進行移除效率評估的方法有以下幾種：

（1）陷阱捕捉法

架設導板集井式陷阱於檳榔園—墓園區樣區及鄰近的次生林中，攔截往來活動的沙氏變色蜥，同時也用於紀錄共域的爬蟲類物種。利用每組陷阱每百日所能捕獲的蜥蜴數量，作為移除效率評估之依據。

（2）膠帶黏取

簡而言之為黏板式陷阱（Sticky trap）的一種類型，我們利用 5 公分寬的黃褐色免刀式膠帶及透明膠帶製作黏取陷阱，黃褐色免刀式膠帶黏貼於 U 形鐵絲上並垂直插入地面，形成具有黏性的直立瞭望點，搭配長約 10 公尺黏性面朝上的透明膠帶黏取帶，用以黏取地面活動路過的沙氏變色蜥。同樣利用每組陷阱每百日所能捕獲的蜥蜴數量，作為移除效率評估之依據。

（3）射擊法

利用瓦斯推進俗稱 BB 槍的空氣槍，對沙氏變色蜥進行射擊，擊中後前往蜥蜴掉落的大略位置，尋回擊中的蜥蜴，並保存於 75% 濃度的酒精中，利用平均每把槍單位時間所能射擊到的蜥蜴數量，作為移除效率評估之依據。

（4）徒手捕捉法

徒手捕捉又分為日間及夜間兩部分，利用目視遇測法（Visual encounter method, VEM）進行搜尋，發現蜥蜴後徒手進行捕捉，夜間則另搭配低聚光性的 LED 燈協助搜尋。利用單位搜尋時間所能捕獲的蜥蜴數量，作為移除效率評估之依據。

三界埔沙氏變色蜥的族群監測與季節變化

我們使用五千分一台灣地區衛星影像基本圖的方格座標系統 TWD97 做為取樣方格的分割。以每 500 公尺見方做為一方格，並以最先發現沙氏變色蜥的三界埔苗圃旁的方格（197000-197500，2591500-2592000）編號為區域 1，向西後向北順時針依序編號，以利未來紀錄比較（例：圖三方格左下角數字）。在每個方格樣區中取既有道路做為調查樣線，樣線總長度為 1000 公尺。調查範圍以最初發現地點水上鄉三界埔苗圃為核心，逐步向外擴張調查，至外圍樣區不再發現沙氏變色蜥為止。冬季僅選擇在 2006 年春夏季有出現沙氏變色蜥的方格做調查。目前調查範圍包含台灣地區影像基本圖的三界埔（圖號 9419-I-029）、頂六（圖號 9419-I-030）、石路仔（圖號 9419-I-039）、柚仔宅（圖號 9419-I-040）。調查時間選擇沙氏變色蜥活動的非雨天白天進行調查，於樣線上以步行，目視方式蒐尋樣線兩旁約 5 公尺植被、建物、地面的爬行類動物。記錄其數量，性別年齡層，棲息高度，棲息物，及周邊環境。棲息物區分為樹、檳榔、地面及其他等四種。而年齡層的判別，沙氏變色蜥以全長 <5cm 為初生幼體，<7cm 為青年個體；斯文豪氏攀蜥以全長 <12cm 為初生幼體，<17cm 為青年個體。

沙氏變色蜥擴散地區之調查

擴散地區之調查區分為（1）可能自三界埔苗圃乘苗木散播的地區，與（2）通報疑似目擊的地區。前者由嘉義縣政府三界埔苗圃的陳惠君小姐所提供的 95 年度苗木配撥資料為主，共有 25 個地點。其中除台南縣新化 1 個地點外，涵蓋嘉義縣 18 個鄉鎮中的 13 個鄉鎮市，僅靠東邊山區的阿里山鄉、梅山鄉、竹崎鄉、

番路鄉及大埔鄉不包含在內（詳見附錄四）。每個地點選擇無雨的白天，在苗木種植處外 500 到 1000 公尺，目視方式仔細蒐尋苗木周邊及兩旁植被、建物、地面的爬行動物。記錄其數量，性別年齡層，棲息高度，棲息物，及周邊環境。試圖尋找沙氏變色蜥的蹤跡。

通報疑似目擊的地區至今有二處，一是花蓮林介公園附近的民宅，發現者為張乃千老師，他共捕捉到 4 隻，其中一隻並經特有生物中心鑑定為沙氏變色蜥無誤（張乃千，2007）。故調查可能出現沙氏變色蜥的民宅週遭 1000 至 2000 公尺內的範圍。以確認沙氏變色蜥在該地區的族群大小。另外一處是嘉義大林的南華大學校區，有人疑似目擊到沙氏變色蜥，故也調查南華大學校區內，可能出現沙氏變色蜥的地點以確認消息是否正確。

社區通報系統建立與民眾配合三界埔地區沙氏變色蜥移除的教育訓練

社區通報系統的建立主要分為四個工作要項：(1) 宣導海報的印製發送張貼，(2) 解說摺頁的設計製作與發送，(3) 教育訓練資訊平台的網站建立與維護，與 (4) 沙氏變色蜥回收站的設置等四大項目。通報疑似目擊的地區至今有二處，一是花蓮林介公園附近的民宅，發現者為張乃千老師，他共捕捉到 4 隻，其中一隻並經特有生物中心鑑定為沙氏變色蜥無誤（張乃千，2007）。故調查可能出現沙氏變色蜥的民宅週遭 1000 至 2000 公尺內的範圍。以確認沙氏變色蜥在該地區的族群大小。另外一處是嘉義大林的南華大學校區，有人疑似目擊到沙氏變色蜥，故也調查南華大學校區內，可能出現沙氏變色蜥的地點以確認消息是否正確。

三界埔當地民眾協助進行沙氏變色蜥移除的教育訓練，主要利用舉辦說明會的方式，實地前往當地學校，與地方人士溝通，並現有的調查研究成果，轉化成民眾可以理解的教材媒體，向當地居民進行沙氏變色蜥生態習性、危害、移除方法及後續處理等項目進行說明。

五、結果與討論

亞洲錦蛙分布監測

目前在南高雄地區、北高雄地區、高雄縣美濃鎮與屏東科技大學區域均有亞洲錦蛙的分佈（圖四、圖五、圖六與圖七）。以定點鳴叫計數法調查，共發現有 37 個樣方有亞洲錦蛙的生殖鳴叫個體出現（圖四 A、圖五 A、圖六 A、圖七 A 與附錄五），其中有 1 個樣方的叫聲等級累計總分為 7，有 1 個樣方的叫聲等級累計總分為 6，有 1 個樣方的累計叫聲等級總分為 5，有 1 個樣方的累計叫聲等級總分為 4，有 5 個樣方的累計叫聲等級總分為 3，有 6 個樣方的累計叫聲等級總分為 2，有 21 個樣方的叫聲等級累計總分為 1。以目視遇測法調查，共發現有 39 個樣方有亞洲錦蛙的成體或幼體的出現（圖四 B、圖五 B、圖六 B、圖七 B 與附錄五），累計個體數為 612 隻次，其中成體和幼體分別有 584 隻次和 28 隻次。另外，分別有 8 個與 6 個樣方調查發現亞洲錦蛙蝌蚪與卵（圖四 B 與附錄五）。

雖然大部分發現亞洲錦蛙的樣方可以目視遇測法直接看到活動的個體，仍有 9 個樣方僅能以鳴叫計數法發現亞洲錦蛙，這 6 個樣方都是屬於植被複雜的棲地環境，因此很難在夜間以目視觀察。另外，非生殖個體、蝌蚪與卵需以目視遇測法搜尋，因此，在調查中將兩種方法配合使用是比分開使用的發現率還要來的高的，也可以提高調查的準確性。

綜合上述兩種調查方法的使用，共有 48 個樣方有亞洲錦蛙出現（圖八與附錄五），其中有 2 個樣方的發現率為 83.3%，有 6 個樣方的發現率為 66.7%，有 7 個樣方的發現率為 50%，有 16 個樣方的發現率為 33.3%，有 17 個樣方的發現率為 16.7%。本年度調查發現亞洲錦蛙在南高雄地區的分佈範圍較前一年度的範圍略大（圖九）。鳳山市陸軍官校附近的樣方（A-1、A-2）、高雄市小港區（A-17、A-29、A-35、A-47）、高雄縣大寮鄉地區（A-3、A-9、A-31、A-33、A-34、A-36、A-37、A-38、A-39、A-43）和林園鄉地區（A-52、A-60）、高雄都會公園（E-1、E-4）及澄清湖地區（E-9）則是本年度調查新發現的樣點。整體而言，亞洲錦蛙在南高雄地區的分佈還是侷限在高屏溪西岸，以鳳山水庫為中心，南北長約 13

公里，東西寬約 6 公里的範圍。以目前的結果推測，雖然亞洲錦蛙在南高雄地區呈現大範圍的分佈，而由於其分佈的邊界存在著高屏溪、工業區與都市道路的阻礙，較不易以自然擴散的方式拓展其分佈範圍。

在去年度的調查結果中，已發現亞洲錦蛙在屏東科技大學校區內有很大的族群出現。在本年度的調查中也同樣的發現，屏東科技大學校區內的樣方（圖五；B-7、B-12、B-13）有出現亞洲錦蛙的活動。另外，校區外的部分樣方（B-9、B-14、B-17、B-19）也發現亞洲錦蛙的分佈。在整個屏東科技大學地區的調查結果可以發現：屏東科技大學後山（B-13）及以牛角灣溪相隔的穎達農場周圍（B-9）亞洲錦蛙的發現率和出現的族群數量最大。推測此區域可能由於水域、草澤、樹林等環境豐富，又較少人為的干擾，提供了亞洲錦蛙良好的棲地環境，因此成為屏東科技大學地區分佈的主要中心。雖然此地區在沿山公路（屏東縣道 185 號）以東開始轉為山地，可能對其分佈造成阻礙，而無法繼續往東分佈進入瑪家鄉，其他邊界卻多為檳榔園或果園的環境類型。因此，亞洲錦蛙在屏東科技大學地區是否會繼續往北邊的內埔鄉與南邊的萬巒鄉擴散，需要繼續監測才能知道。

然而，在人為開發較少的高雄縣美濃鎮地區，當地的土地利用多為農墾地，也有較多適合兩棲類利用的環境，該地區的亞洲錦蛙分佈是否會由目前已知的發現點（龍肚國中）往周圍擴張，亦是需要繼續觀察。若有擴張的現象，其擴散速率的快慢也將是一個值得研究的問題。另外，高雄縣杉林鄉地區在一開始設立調查樣方時，曾在 D-7 樣方發現一隻路死的亞洲錦蛙個體（圖十），然而，在六次調查之中卻未發現有亞洲錦蛙。當地是否有亞洲錦蛙的分佈，須進一步確認。

本年度除了對事先劃定的樣方進行調查之外，也接獲兩個新分佈地點的通報（圖十一），分別是高雄縣梓官鄉地區與台南縣關廟鄉地區。兩地經調查之後，確認有亞洲錦蛙的分佈。梓官鄉地區由於在地理位置上鄰近高雄都會公園，推測可能是由高雄都會公園的族群擴散過去的；而關廟鄉則是另一個地理位置上較獨立的分佈地區，故推測應該是由人為方式攜帶進入而建立的族群。此外，該次實地調查發現，亞洲錦蛙在關廟鄉的族群大小可能不亞於屏東科技大學地區的族

群，且關廟鄉地區也同樣擁有豐富的適合兩棲類利用的棲地類型，因此亞洲錦蛙在該地區的分佈也是需要進一步了解的。

調查中發現亞洲錦蛙的成體（圖十二 A）或小蛙（圖十二 B）總共在 10 種不同類型的棲地環境裡出現。兩者合計（圖十二 C），依發現率的高低分別為溝渠（64.8%）、水池（9.8%）、道路（7.7%）、果園（5.9%）、荒地（4.3%）、樹林（3.2%）、園圃（3.0%）、耕作地（0.8%）、草地（0.4%）與竹林（0.2%）。若將成體與小蛙的棲地分開計算，可發現小蛙在道路的發現率（40.7%）最高，其次為果園（18.5%），再其次為荒地（14.8%）；成體則在溝渠的發現率（53.2%）最高，其次為道路（21%），再其次為水池（10.2%）。因為水域環境是大部分兩棲類的生殖場所，所以在調查中僅發現亞洲錦蛙的成體會在溝渠環境中出現，而小蛙則沒有生殖活動的需求，故不會出現在溝渠環境中。在道路上有相當高比例的成蛙和小蛙出現，可能是因為調查路線多沿著道路所致。而果園與荒地等環境相對有較豐富的食物資源，尤其有些屬於果園類型的棲地中有蜂箱的設置，就有亞洲錦蛙個體直接停留在蜂箱前捕食蜜蜂的記錄。因此，可推測亞洲錦蛙小蛙所出現的棲地環境，主要是為了滿足其食物的需求。因為調查發現的亞洲錦蛙以成體居多，且有許多出現在水域進行生殖活動，因而將成體與小蛙加在一起計算時，會發現在溝渠的個體比例為最高，而其他為了覓食活動的個體則會出現在有較多食物資源的棲地。

在調查中共發現 12 種與亞洲錦蛙共域的蛙類（圖十三），分別為蟾蜍科的黑眶蟾蜍，赤蛙科的澤蛙、貢德氏赤蛙、虎皮蛙、金線蛙、拉都希氏赤蛙與牛蛙，樹蟾科的中國樹蟾，狹口蛙科的小雨蛙、黑蒙西氏小雨蛙與史丹吉氏小雨蛙，及樹蛙科的白領樹蛙。以鳴叫計數法調查的發現率最高者為澤蛙（26.7%），其次為小雨蛙（20.5%），再其次為貢德氏赤蛙（16.1%）；以目視遇測法調查的發現率則以黑眶蟾蜍為最高（45.8%），其次為澤蛙（27.5%），再其次為貢德氏赤蛙與小雨蛙（同為 5.3%）。其中牛蛙與史丹吉氏小雨蛙只有在目視遇測法調查中發現，而小雨蛙與黑蒙西氏小雨蛙則因躲藏較隱密，不容易以目視搜尋發現，所以

在目視遇測法調查的結果中比例較低。同樣的，所發現的黑眶蟾蜍多數為正進行覓食活動的個體，所以在鳴叫計數法的調查結果中也呈現較低的比例。整體而言，調查結果中的共域蛙類以黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙與貢德氏赤蛙的相對數量較多。此結果與梁高賓（2005）在鳳山水庫地區的研究結果大致相同。另外，梁高賓（2005）也在其研究中發現，雖然亞洲錦蛙在棲地資源的利用方面與其共域蛙類的重疊度並不高，但其食性卻與共域的黑眶蟾蜍有非常高的重疊度（以螞蟻為主要食物）。雖然目前並無任何資料顯示亞洲錦蛙的入侵會對共域的蛙類族群造成影響，未來其是否會對本地蛙類造成影響，則需進一步的監測。

嘉義三界埔地區的爬行類相及沙氏變色蜥的生物學簡介

為有利於後續移除工作的評估，在移除效率評估的過程中，我們針對當地與沙氏變色蜥共域及鄰近地區的爬行類相，同時進行調查。另外為瞭解入侵後的沙氏變色蜥對本土原生生物的影響、疾病及寄生蟲的狀態及族群增長擴散的狀態，因此以下將針對目前共域的爬行類動物相、沙氏變色蜥的生殖、食性、族群擴散及寄生蟲與疾病，分別說明。

（1）三界埔的爬行類動物相

自 2006 年起共計進行 626 個陷阱捕捉夜，共計調查到蛇亞目爬行類 11 種，蜥蜴亞目 7 種，蛇類的捕獲率以花浪蛇最高，其次為赤背松柏根，蜥蜴以沙氏變色蜥最高，其次為斯文豪氏攀蜥（表一）。所調查到的爬行類動物中，有不少種類以蜥蜴為主要的食物來源，如：黑頭蛇、白梅花蛇、臭青公、紅斑蛇、雨傘節（李和呂，1996），因此在進行調查過程中，興起了天敵防治法是否可作為抑制沙氏變色蜥族群的手段之一。

多數的入侵種生物，由於不具有天敵，使得入侵後的族群得以快速增長。自 2000 年發現沙氏變色蜥後迄今，共計目擊記錄了長尾南蜥（Norval et al., 2004）和白梅花蛇在野外以沙氏變色蜥為食（圖十四），另經室內的餵食試驗，白梅花蛇（成蛇及新生幼蛇）、紅斑蛇、臭青公、黑頭蛇等四種蛇，亦會取食沙氏變色

蜥。另外在沙氏變色蜥生殖期，亦經常捕獲赤背松柏根出沒於沙氏變色蜥活動頻繁的調查樣區內，出現的頻度相較於目前已在台灣本島北、中、南三地所設立的低海拔樣區中，頻度最高的地點，由於赤背松柏根主要以爬行類的卵為主食，是否取食沙氏變色蜥的卵，有待後續研究證實。

(2) 沙氏變色蜥的生殖

由先前進行的雌性沙氏變色蜥的生殖腺月變化研究結果來看，三界埔地區沙氏變色蜥的生殖期由春季開始可連續生產至冬初為止（圖十五），每次產下一枚卵，當懷孕的雌性個體被捕捉時，會立即排出未發育完全的卵，試圖藉機脫逃。此一結果與其他地區的沙氏變色蜥的研究結果相仿。

(3) 沙氏變色蜥的食性

沙氏變色蜥的食性，主要以節肢動物膜翅目的螞蟻為主食，約佔 49% 左右，但會隨著當地食物資源的種類比例多寡而有種類比例上的差異（黃紹章，私人連絡）。但在先前進行的食性分析中，在已分析的 500 個胃內含物個體中，共發現有五筆雄性個體的胃內含物為蜥蜴，分別為沙氏變色蜥幼蜥（ $n=3$ ）亦即同種相食的現象（cannibalism）、蝎虎（*Hemidactylus frenata*, $n=1$ ）及印度蜓蜥（ $n=1$ ）的幼蜥（表二）。一般多數研究人員認為，沙氏變色蜥與斯文豪氏攀蜥會有較顯著的競爭狀況，就現有初步的食性比較來看，似乎有此現象，均以螞蟻為主（Huang, 2007）。但是就過去本研究室曾進行的空間資源競爭來看，斯文豪氏攀蜥與沙氏變色蜥的雄性成體，在競爭上，斯文豪氏攀蜥具有明顯體型上的優勢，在其他共域的蜥蜴種類中，食性與體型大小均與沙氏變色蜥較為接近的古氏草蜥及台灣草蜥，則可能因為食性相近，但又不具有體型及生殖上的優勢，發生排擠的現象，但一切有待後續的研究與觀察。

(4) 族群量估算

我們利用移除法於檳榔園—墓園區及香蕉園區進行沙氏變色蜥族群量估算。檳榔園—墓園區部分自二月到五月底為止，共計移除沙氏變色蜥 258 隻，但累計捕獲隻次數上升的曲線並未減緩（圖十六），由於本區的樣區設置，採取道

路沿線調查的方式，道路呈現不規則的走向，因此並未進行族群密度估算。但根據黃紹章於同一地點進行沙氏變色蜥對於蜘蛛及小型節肢動物的影響的研究時所進行的估算（黃紹章，私人連絡），沙氏變色蜥分布的核心區，每 36 平方公尺的檳榔園約有 6-10 隻的成年蜥蜴，換算後每公頃約有 1,667-2,778 隻成年蜥蜴。

香蕉園區進行的移除法沙氏變色蜥族群量估算，移除的範圍為長 36 公尺寬約 20 公尺的香蕉園，共計於 2007 年 5、6 兩月移除了沙氏變色蜥 342 隻，但同樣的累計捕獲隻次數上升的曲線亦並未減緩（圖十七），若就現有捕獲的隻數除以面積換算，每公頃香蕉園的沙氏變色蜥約有 4,750 隻，若就檳榔園—墓園區及香蕉園區大量且密集的捕捉後，累計捕獲隻次數上升的曲線亦並未減緩的現象來看，當地的沙氏變色蜥的置換率（turnover rate）可能非常的高。

（5）族群擴散方式

垃圾廢棄物（圖十八）、垃圾子母車、農用資材（圖十九與圖二十）及工程堆放物（圖二十一與圖二十二），均會躲藏沙氏變色蜥，並已經證實會造成沙氏變色蜥夾帶擴散（Norval and Mao, In submission），在國外入侵的變色蜥屬（Genus *Anolis*）蜥蜴，擴散方式多採跳島式擴散，亦及在幾處已開發的環境中呈現高密度，但在連接兩處已開發環境間的自然環境中，數量稀少或無（White and Hailey, 2006），三界埔附近的國道三號高速公路兩旁是否會提供如國外一般跳島式擴散的廊道，值得注意。另外不時出現於三界埔捕捉沙氏變色蜥的民眾（圖二十三），亦增加沙氏變色蜥擴散的風險，

（6）沙氏變色蜥的寄生蟲與疾病

沙氏變色蜥體內已多次發現名為舌蟲（Pentastomes）的寄生蟲，該類寄生蟲屬於呼吸道寄生蟲，經鑑定後確認沙氏變色蜥為 *Elenia lialis* 的寄主（圖二十四），類似的舌蟲種類在澳洲曾經發現寄生於巨蜥科（Varanidae）身上（Riley et al., 1985），但根據現有資料紀錄，多數寄生於蜥蜴類的舌蟲，還是以 *Raillietiella* 的物種為主。關於三界埔沙氏變色蜥的疾病方面，目前只有少數零星個案，關於沙氏變色蜥出現雄性生殖腺病變的案例（Norval et al., 2006）。

沙氏變色蜥各移除方法與效率

本年度所執行移除工作，共計自此三個樣區及周邊地區（如成功國小校園）移除 844 隻的沙氏變色蜥，所使用的各方法的移除效率，分別如下。

（1）陷阱捕捉法

利用 12 組導板集井式陷阱架設於檳榔園—墓園區樣區及鄰近的次生林中，共計捕獲沙氏變色蜥 15 隻，平均捕獲率為每百陷阱捕捉夜捕獲 2.4 隻，捕獲狀況雖優於其它爬行類物種，但似乎仍不足以應付實際移除工作之所需（表一）。

（2）膠帶黏取

自 2006 年 10 月起，我們利用 5 公分寬的黃褐色免刀式膠帶及透明膠帶製作黏取陷阱，黃褐色免刀式膠帶黏貼於 U 形鐵絲上並垂直插入地面，形成具有黏性的直立瞭望點，搭配長約 10 公尺黏性面朝上的透明膠帶黏取帶，用以黏取地面活動的沙氏變色蜥，共測試 150 隻黏性瞭望點及 10 條黏取帶，並未捕獲任何沙氏變色蜥。推測原因如下：（1）沙氏變色蜥的生性敏感，對於陌生的事物短暫出現於周遭環境時，有強烈的戒心。（2）該蜥的體量較輕，無法牢牢黏在膠帶之上，稍一掙扎隨即脫逃，此一可能性在調查結束後以徒手捕捉的蜥測試時獲得印證。

（3）射擊法

利用瓦斯推進的空氣槍對沙氏變色蜥進行射擊，為現有日間執行的移除方法中，效率最佳的一種，共射擊到沙氏變色蜥 83 隻，但此法有一缺點，亦即並非所有射擊到的個體，均能在短時間內有效的被尋獲，部份擊傷或擊斃的個體會在子彈擊中的同時，被子彈的慣性推入後方的草叢中，增加搜尋的困難及時間的耗費，但就現有的平均每把槍單位時間內所能射擊到的個體數來看，平均為每把槍 10 分鐘可射擊到 1.65 ± 1.23 (mean \pm SD) 隻，但若扣除掉未尋獲的隻數，效率則明顯的下降至 0.51 ± 0.31 (mean \pm SD) 隻，明顯少了許多。另外執行此法進行移除時，需注意動物福利 (Animal Welfare) 以免招致虐待動物之議，增加執行上

的困難。

(4) 徒手捕捉法

徒手捕捉又分為日間及夜間兩部分，日間捕捉的效率在執行的技巧上，執行的人員的差異極大，相同狀況下，有經驗的調查人員與技巧性較不熟練的調查人員所捕捉的狀況差異極大（每人次 10 分鐘 0.2 隻 versus 1.8 隻），共計捕獲 63 隻，平均捕獲率為每人次 10 分鐘可捕獲 1.57 ± 0.75 (mean \pm SD) 隻。

夜間搜尋捕捉，為現有的移除方法中，效率最佳的方式，利用低聚光性的 LED 燈作為照明光源（在測試過程中發現，一般聚光的石英燈及鹵素燈等光源，容易驚醒於樹枝上休息的個體，造成脫逃的現象），進行搜尋，並對發現個體進行徒手捕捉，利用此法共計捕獲 594 隻，平均捕獲率為每人次 10 分鐘可捕獲 2.36 ± 1.84 (mean \pm SD) 隻，此法的應用，在執行的技巧上，執行的人員的差異性較低。

三界埔沙氏變色蜥的族群監測與季節變化

自 2006 年 6 月起至 2006 年 10 月的春夏季，共完成編號 1-16, 18-30, 33-34, 44-48, 61-62, 75-77 等 41 個取樣方格的調查（圖三）。調查時氣溫 28.9-33.6°C，相對溼度 59-79%。其中共調查到沙氏變色蜥 123 隻，分布於 13 方格中（表三），這些方格的相關位置如圖三所示，仍以最初發現沙氏變色蜥及 2005 年分布核心的三界埔苗圃周圍的 1-4 號的 4 個方格為最多，調查目視數量分別為 27, 23, 16, 21（圖三）。此 4 方格外的周邊則數量減少，有 5-9, 11-12, 15-16 等 9 個方格發現沙氏變色蜥，數量從 1 到 10，而其餘的方格則都是 0（圖三）。而自 2007 年 1、2 月的冬季，完成了春夏季發現沙氏變色蜥的編號 1 到 9 及方格 11、12、15、16 取樣方格的調查（圖十四）。調查時氣溫 21.4-22.3°C，相對溼度 56-59%。其中共調查到沙氏變色蜥 38 隻，分布於方格 1-5、9、15 中（表三），這些方格的相關位置如圖二所示。其中以方格 3, 4 的數量最多，調查目視數量分別為 10, 11。

目前沙氏變色蜥於嘉義三界埔仍呈現局部小地區較高密度的分布（圖三），和 2005 年的分布範圍相比有稍微擴大的現象。但核心區域仍維持不變，這現象也受到冬季調查的支持（圖十四）。雖然沙氏變色蜥是有領域性的蜥蜴，但其領域約 37.2 平方公尺（Campbell, 2001），仍容許其有高密度的族群。春夏調查新增加發現的地區為方格 5, 11, 15-16, 共 4 格，若再加上數量明顯增加的方格 7, 12, 擴張區域共有 6 格。顯示原來設定為核心區域的方格 1-4 的族群，數量已經相當穩定並向外發展。尤其在設定為擴張區域的方格 7 及 11 發現了在馬路被輾斃的沙氏變色蜥，更支持了向外擴張的現象。以目前擴張的區域來說，仍未超過 2005 年設定的天然屏障：三界埔村的北邊及東邊的赤澗河以及南邊閉鬱度較高的丘陵。而擴張速度相較於佛州的外來種北方捲尾蜥（*Leiocephalus carinatus armouri*）在 34 年中擴張 80km（2.4km/年）（Smith et. al, 2004）是較慢的。但是擴張較顯著的地區為數量自 0 增加至 10 的方格 5 以及自 1 增加 8 的方格 12，這些地區主要為農田和住家為主。符合沙氏對開闊的干擾地和村庄旁的偏好（Campbell, 2001）。且在調查期間常在住家的盆栽或花園發現沙氏變色蜥，這意味著沙氏變色蜥和當地居民接觸的機會增加，被人攜帶擴張的危險性也增加。也提升對當地民眾教育的重要性。

在 2007 年初冬季的調查中沙氏變色蜥的總數為 38 明顯高於前一年冬季的 4 隻，這現象有可能是因為暖冬的現象造成，根據中央氣象局的資料 2 月的均溫為 19.7°C 較前一年高出 1.5°C。但也有可能是因為調查時間較晚直至 2 月底所造成的調查誤差。另外在沙氏變色蜥的核心分部區域雖然 2006 和 2005 年相對數量改變不多，但實際上的發現地點稍有差異。而且 2006 的春夏季在分布核心區是以方格 1、2 稍多，而在冬季卻以方格 3、4 較多。而且方格 1 的相對數量自 27 降為 3；方格 2 自 23 降為 6，相較於方格 5 自 10 降為 4；方格 9 自 4 降為 3 其下降幅度較大，且方格 5 為擴張區（圖二十五）。這是因為當地農民耕作改變棲地地貌或是干擾程度有所改變，而迫使沙氏變色蜥做小地區的移動（Norval, 個人觀察），還是暗示著沙氏變色蜥的分布範圍的核心有移動之現象值得持續追蹤。

此現象也可能是因為捕捉移除工作主要在方格 1、2 地區執行有關，持續的移除工作降低局部的族群量而反映在調查上。所以未來值得關心的是在執行移除工作的同時，仍需持續了解分布的動態，以防止有遺漏的現象發生。

在三界埔沙氏變色蜥的年齡層分布，可見發現的初生幼體、年輕個體及成體的比率分別為 19.5%、11.4% 及 69.1%，故未成年的個體佔了 30.9%（表四）。和 2005 年的調查相比，在沙氏變色蜥的年齡層上有明顯差異。於 2005 年時 >5 公分的初生小沙氏僅 2 隻，未成年的個體總共不超過 10 隻。而今年調查中未成年的個體有 38 隻，超過總數的 30%，這顯示其族群結構似乎仍有變化。成體相對較少，不知是否是因為有人為移除或是天候改變等因素所造成。但是較值得憂心的是年輕的蜥蜴多代表族群正朝成長方向邁進，而沙氏變色蜥的族群恢復力又極佳（Schoener et. al, 2001；Schoener et. al, 2004）。僅 12 雌 6 雄引入佛州的小島，在 4 年後就可以成為密度高達 8000-15000 隻/公畝的大族群（Campbell, 2001），所以移除或控制的工作評估要相當謹慎與小心。

在調查過程中除了沙氏變色蜥外，同時調查到斯文豪氏攀蜥（*Japalura swinhonis*）、蝎虎（*Hemidactylus frenatus*）、長尾南蜥（*Mabuya longicaudata*）、麗紋石龍子（*Eumeces elegans*）、印度蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、古氏草蜥（*Takydromus kuehnei*）、眼鏡蛇（*Naja naja atra*）、花浪蛇（*Amphiesma stolatum*）、草花蛇（*Xenochrophis piscator*）、臭青公（*Elaphe carinata*）、白梅花蛇（*Lycodon ruhstrati ruhstrati*）和赤背松柏根（*Oligodon formosanus*）。其中又以斯文豪氏攀蜥數量為最多有 122 隻分布於 24 方格中（表三），其分布情形見於圖二十六。可見到斯文豪氏攀蜥的分布較為廣泛，和 2005 年的結果類似，分布較多的地區為 11 和 23 號方格，數目為 13 和 12。以沙氏變色蜥的分布核心而言，斯文豪氏攀蜥的數量反而較 2005 年觀察的較多（圖二十六）。所以初步排除高密度沙氏變色蜥短期會嚴重影響斯文豪氏攀蜥的可能。在調查期間也曾見二者棲於相同棲枝的現象。所以二者間競爭狀態是否已達到新平衡或是二者間原先就存於部分的棲地或微棲地的區隔值得後續注意。因為對外來入侵種的有效管理，同時需要外來入

侵種以及本土物種二者的資訊 (Coomes and Bee, 2006)。其他爬行動物調查到的相對數量及出現地區請見表三。其中較特殊的是在 2 月底調查到的眼鏡蛇，其應該是春夏活動的蛇。不過考慮調查時間已近春季及暖冬效應的影響，結果應屬合理。在其他爬行動物與沙氏變色蜥的互動中，調查期間曾觀察到長尾南蜥和沙氏變色蜥同時出現在同一竹堆曬太陽的情形，所以這些和本土物種的互動需進一步的研究才能了解。

在棲枝選擇上可見沙氏變色蜥較斯文豪氏攀蜥使用較多的地面，而其他部分差異較小 (圖二十七)。這並不能代表二種蜥的偏好，但可支持沙氏變色蜥地棲的習性，這部份也可受到棲枝高度分佈分析的支持。沙氏變色蜥最容易被見到的高度是 0-50 公分，和當地斯文豪氏攀蜥相同 (圖二十八)。但比例次高的高度沙氏變色蜥是地面的 29.3%，而斯文豪氏攀蜥則是 51-100 公分的 36.1%。不過以冬季的沙氏變色蜥卻呈現地面最易見到 (47.4%，18/38)，越高越不易見到的現象。可能和地棲習性及躲避寒冷有關。若和 2005 年比較，二者最易見到的高度二年中雖有改變，但是呈現一同改變的現象。所以沙氏變色蜥使綠變色蜥改變棲息高度的現象 (Campbell, 2001)，似乎並未發現在斯文豪氏攀蜥上。也降低沙氏變色蜥和斯文豪氏攀蜥於棲地競爭上的可能性，但這並不排除其他競爭的可能性。因為入侵種爬行動物的影響可能無法在短期中看出 (Smith et.al, 2004)，棕樹蛇的破壞甚至要數十年才顯現出來 (Engeman and Vice, 2002)。

沙氏變色蜥擴散地區之調查

關於自 96 年 4、5 月期間，調查完成了三界埔苗木配撥種植的 25 個地點，其中僅發現斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*)、蝎虎 (*Hemidactylus frenatus*)、麗紋石龍子 (*Eumeces elegans*) 及多線南蜥 (*Mabuya multifasciata*) 等爬行類動物，並未調查到沙氏變色蜥 (表五)。其可能要從苗木擴散的機率原來就不很高，且要經由苗木散播機會較大的是蛋，成體和幼體因為都機警，在搬運苗木時就可能被干擾而離開。但是調查點苗木種植的地方大多是路邊或花台綠化的部份 (圖

二十九)，所以種植點的環境相對較不穩定，週圍腹地較小，且人為干擾及大，不利於蛋孵化或孵化出的幼蜥生存。但因為調查點較少，所以也不能完全排除沙氏變色蜥在嘉義其他地區已經擴散成功的可能。而且在一些苗木種植點還是有一些極適合沙氏變色蜥生存的環境，例如朴子環保公園周邊（圖三十），如果有沙氏成功到達是極有機會存活下去的。故未來極需仰賴持續調查以及發現通報系統來了解台灣其他地區是否存有沙氏變色蜥，也才有足夠資訊提供移除行使與否的決定。否則假使入侵於生態系中已久，由於食物網的複雜性會造成即使移除入侵種也無法使生態系恢復原狀（Parkes, 1990）。

通報疑似目擊的地區中，於 2006 年 12 月在花蓮林介公園附近實行調查，調查範圍東北至中山路，西北至美崙溪，西南至太昌路，東南至中央路。再其中僅發現蝎虎，而並無發現沙氏變色蜥的蹤跡（表六）。其可能因為於冬季調查，故敏感度較低所以沒有發現，應盡快確認當地族群大小以利評估。在調查範圍中，其中有慈濟大學的校地及公墓（圖三十一），都有機會成為沙氏變色蜥的良好棲地。所以更該及早控制，以防止族群擴大到無法解決之地步。而目前在花蓮於相同地點再次捕捉到了 3 隻成體的沙氏變色蜥（張乃千，私人通訊），故花蓮族群應該不只是意外擴散的少數個體，而有可能有一定規模的族群。調查這族群規模和可否持續是當務之急，以免花蓮和嘉義相同成為另一個穩定入侵的區域。另外於 2007 年 4 月完成嘉義大林的南華大學校區的調查，但也並未發現沙氏變色蜥的蹤跡（表六）。由於南華大學校地地處較偏僻的丘陵區，加上校區內部份植被還算完整，並不是沙氏變色蜥喜好的地形，所以初步認定有誤認的可能，但仍需持續追蹤才能有確定的答案。

沙氏變色蜥自 2000 年發現入侵台灣至今已經有 7 年，這 7 年間僅有在三界埔觀察到其穩定的族群以及去年花蓮發現的紀錄。相較於開始在屏東發現的多線南蜥，現今已經擴散到雲林縣的情況（林德恩，私人通訊），沙氏變色蜥的擴散比較緩慢。這原因是因為即使擴散到其他地區，因為沒有較有效的回報系統，也無法得知，還是實際上沙氏變色蜥目前的族群就僅侷限在三界埔和花蓮。如果後

者屬實，那花蓮族群到底是由三界埔擴散出去還是與三界埔來源為同一個？如果沙氏變色蜥目前在台灣的族群是現今已知的局限，那其應該處於小族群的潛伏狀態下，必須盡快移除控制，以免未來快速擴張導致生態系的危機。但移除的目的前提必須相當明確，不要陷入只是要盡量移除，但忽略了原先是為了停止當地生物多樣性減少的迷思 (Coomes and Bee, 2006)。除移除工作的評估外，由於三界埔苗圃是嘉義縣配苗的中心，每年自苗圃流出超過十萬株苗木，雖然目前已知台灣沙氏變色蜥的分布核心區正是苗圃周邊，但相關單位並仍未對苗圃控制做出決定。雖然目前調查的嘉義地區尚未有發現，但仍不知過去或未來是否會有遺漏。入侵夏威夷的沙氏變色蜥有可能為逃逸寵物或是順著飼養苗木而成功入侵 (Goldberg et. al, 2002)，如何防範沙氏變色蜥如此以乘苗木的方式向台灣其他地區散佈，是該迅速解決的問題。

沙氏變色蜥移除工作－宣傳與民眾教育

(1) 沙氏變色蜥生態介紹及移除說明會

於 2007 年 4 月 25 日及 5 月 9 日，分別舉辦了兩場說明及座談會，4 月 25 日的說明會於嘉義民雄的協同中學舉行 (圖三十二)，宣導的對象為該校的教職員及學生，5 月 9 日的說明及座談會假三界埔成功國小舉行 (圖三十三)，對象除了成功國小的教職員工之外，還有嘉義中埔鄉當地鄰近村落的村里長及縣府苗圃的工作人員。說明及座談會的報告內容，除了針對沙氏變色蜥的生態進行介紹之外，亦針對移除沙氏變色蜥的方法及所需要的注意事項、移除後動物的處理方式逐一進行說明。

(2) 移除沙氏變色蜥的宣導工作

關於移除沙氏變色蜥的宣導工作方面，共印製宣導海報 600 張 (圖三十四)，並已寄發嘉義縣市各級中小學、生態休閒相關產業，發送宣傳，解說摺頁共印製 2000 份 (圖三十五與圖三十六)，已交由嘉義縣政府農業局綠美化保育課，發送宣導。

另外為了加強宣導教育，提供當地學校充足的資訊，作為基礎教育之用，已與成功國小合作，進行網站的架設，利用該國小的網頁，作為網站入口，連結至宜蘭大學自然資源學系的生物多樣性教學網站，並由宜蘭大學負責進行資料的更新及維護（圖三十七）。

（3）收集站收集狀況

為了方便當地民眾將所捕獲的沙氏變色蜥集中處理，我們提供了酒精及容器給三界埔苗圃及成功國小作為儲藏沙氏變色蜥之用，截至目前為止，成功國小共收集了 89 隻的沙氏變色蜥，而三界埔苗圃部份由於當地工作人員業務繁忙，截至報告完成之前尚未開始進行收集。

六、建議

亞洲錦蛙

根據本年度調查的結果，可以發現亞洲錦蛙在南高雄地區與屏東科技大學地區已近乎廣泛分佈，而且多處擁有龐大的生殖族群，因此並不建議在這些地區繼續進行大範圍的分佈調查或族群移除的工作。而是應針對分佈的邊界繼續進行監測，以瞭解分佈範圍是否往外擴張。對於核心分佈區以北的零星分佈地區（如：北高雄、美濃鎮、杉林鄉與關廟鄉），亦應繼續監測以了解亞洲錦蛙是否會由這些地區向外擴散。

由於亞洲錦蛙經由寵物店販售或人為攜帶的方式擴散到台灣各地的機率相當高，無法預期尚有多少零星分佈的區域未被發現。因此，應儘速建立一個民眾通報窗口（如網頁），並以海報（附錄六）或折頁等文宣方式將訊息提供給大眾或各級學校機關。負責單位在接獲通報後，再由調查員實地調查確認，以更有效率的掌握亞洲錦蛙的其他分佈地點。

亞洲錦蛙皮膚所分泌的黏液具有毒性，不過目前尚未有任何資料說明毒性的強度，也不清楚亞洲錦蛙對於原生種捕食者或人類的毒性威脅程度如何。建議應進行毒性評估實驗，以了解其對人類及本地生物的威脅程度；此外，也應積極對民眾進行教育宣導，提高大眾對入侵生物威脅的認識，以減少買賣、飼養、放生、食用等不當行為。

沙氏變色蜥

目前沙氏變色蜥在三界埔當地的族群已經穩定成長擴張，雖然擴張的速度可能受限於自然棲地的屏障或其他因素，但持續追蹤監管是必須且重要的。尤其配合移除工作，監視族群分佈動態，以防止遺漏狀態發生。如果沙氏變色蜥確實只分布在三界埔和花蓮的小範圍地區，成功移除仍有可能。但需快速展開移除的工作，除了人為的捕抓外，苗木的配發管理和民眾的宣導教育都宜同步展開，才有

可能移除成功。一旦錯失移除的時機，其族群已在多處擴散便沒有成功移除的可能。三界埔苗圃仍持續對嘉義縣各地發放苗木，而增加沙氏變色蜥經苗木擴散的風險，且許多種苗地區適合沙氏變色蜥生存。故建議嘉義縣政府應即早擬定苗圃管理方針，若無法暫停配送苗木，應加強苗木輸出管理或迅速降低苗圃內沙氏變色蜥的族群

花蓮地區的沙氏變色蜥至今發現 7 隻，建議應持續追蹤捕捉，盡早移除並監控當地族群。雖然目前確定嘉義三界埔及花蓮市有沙氏變色蜥的紀錄，但並不排除台灣其他地區存在的可能性，故除需維持宣導教育工作的推行及通報系統的管道暢通外。建議能針對台灣其他苗圃（尤其是有自國外引入苗木之苗圃）作普查，以確認沙氏變色蜥在其他地區的分佈。

沙氏變色蜥入侵台灣至今，仍未知其對當地的衝擊為何。所以在研究調查沙氏變色蜥的同時，也應考慮當地整個生態系的物種，畢竟外來入侵種的管理必須結合當地物種資訊才易成功。最有效防範引進入侵種的方式是依賴國際間的規範和國家的法令，針對有意引入的種類要先通過入侵潛力的評估篩選，意外引入的減少則有賴隔離檢驗單位的努力。所以製定篩選流程，相關人員的進修再教育，訂定相關法規，組織聯合機構等都能加強外來種的管制並防範於未然。

沙氏變色蜥未來執行移除的建議

國道三號高速公路兩旁是否會提供如同國外入侵的變色蜥屬（Genus *Anolis*）一般跳島式擴散的廊道，值得密切監測。就現有試驗的各種移除方法來看，以夜間進行目視遇測法的執行效率最佳，建議相關主管單位未來以該法進行沙氏變色蜥移除工作，唯該法必須於夜間執行捕捉，由於當地夜間不時有雨傘節及龜殼花等毒蛇出沒，對於執行人員的職前安全教育，應該多多加強。另外由於沙氏變色蜥體內已多次發現名為舌蟲（Pentastomes）的寄生蟲，該類寄生蟲屬於呼吸道寄生蟲，根據現有資料紀錄，多數人感染舌蟲並不會有明顯的臨床徵狀，少部份人

會有局部發炎，嚴重時會造成腹痛、嘔吐、便秘、腹瀉、腹部觸痛，甚至會發生敗血症，所以應提醒執行人員勤洗手注意衛生。

七、參考文獻

- 李文傑、呂光洋。1996。台灣地區蛇類食性的初探。師大生物學報 31(2):119-124。
- 梁高賓。2005。台灣地區外來種亞洲錦蛙 (*Kaloula pulchra*) 族群來源與生態研究。國立台灣師範大學生命科學系碩士論文，台北。
- 張乃千。2007。花蓮新發現的外來種蜥蜴—沙氏變色蜥。自然保育季刊，57:37-41。
- 黃紹彰、偉家軒、Gerrut Norval 和卓逸民。2005。沙氏變色蜥 (*Anolis sagrei*) 對南部檳榔園蜘蛛相之影響。動物行為與生態 2005 聯合學術年會論文集，p15。
- Berry, P. Y. 1964. The breeding patterns of seven species of Singapore anura. The Journal of Animal Ecology. 33(2):227-243.
- Campbell, T. S and G. Gerber. 1996. Natural History: *Anolis sagrei*: Saurophagy. Herp. Rev. 27:106.
- Campbell, T. 2001. *The Brown Anole (Anolis sagrei Dumeril and Bibron 1837)*. The Institute for Biological Invasions: The Invader of the Month, February 2001. Available from: <http://invasions.bio.utk.edu/invaders/sagrei.html>
- Campbell, T.S. and A. Echternacht. 2003. Introduced species as moving targets: changes in body sizes of introduced lizard following experimental introductions and historical invasions. Biological Invasions 5: 193-212.
- Chen, T.H.2006. Distribution and status of the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in Taiwan In E. Koike, M.N. Clout, M. Kawamichi, M. De Poorter and K. Iwatsuki (eds.) Assessment and control of biological invasion risks. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and the World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland
- Chen, T.S. and K.Y. Lue. 1998. Ecological notes on feral populations of *Trachemys scripta elegans* in northern Taiwan. Chelonian Conservation and Biology 3(1): 87-90
- Coomes, D.A., A.F. Mark and J. Bee. 2006. Chapter 22 Animal control and ecosystem

- recovery. In R.B.Allen and W.G.Lee (Eds.) Biological invasion in New Zealand. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Germany. Pp.339-353
- Cox, G.W. 1999. Chapter 2, North American invaders: the invited and the uninvited. In Alien species in North America and Hawaii, Island Press, Washington, USA.
- Echternacht, A. C. 1999. Possible causes for the rapid decline in population density of green anoles following invasion by the brown anole in the Southeastern United States. *Anolis Newsletter* V:22-27.
- Engeman, R.M. and D.S. Vice. 2002. Objectives and integrated approaches for the control of brown snakes. *Integrated Pest Management Reviews* 6: 59-76.
- Gill, B. J., D. Bejakovich, A. H. Whitaker. 2001. Records of foreign reptiles and amphibians accidentally imported to New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*. 28:351-359.
- Goldberg R. S., C. R. Bursey. 2000. Transport of helminthes to Hawaii via the brown anole, *Anolis sagrei* (Polychrotidae). *J. Parasitol.* 86(4):750-755.
- Goldberg R. S., C. R. Bursey, and F. Kraus. 2002. Seasonal Variation in the Helminth Community of the Brown Anole, *Anolis sagrei* (Sauria: *Polychrotidae*), from Oahu, Hawaii. *American Midland Naturalist* 148:409-415.
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.-A. C. Hayek, and M. S. Foster, editors. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Huang, S.-C. 2007. The effects of an exotic lizard, *Anolis sagrei*, on arthropod diversity and ecosystem functioning in betelnut palm plantation in Taiwan. Master thesis, Tunghai University.
- Inger, R. F. 1999. Distribution patterns of amphibians of Southern Asia adjacent islands. In Duellman, W. E. (Ed.). *Patterns of Distribution of Amphibians: A Global Perspective*, pp. 445-482. The Johns Hopkins University Press, Baltimore,

USA.

- Kolbe, J.J. , R. E. Golr, L. R. Schettino, A. C. Lara, A. Larson and J. B. Losos. 2004. Genetic variation increases during biological invasion by Cuban lizard. *Nature* 431:117-118.
- Lee, J. C., D. Clayton, S. Eisenstein, and I. Perez. 1989. The reproductive cycle of *Anolis sagrei* in southern Florida. *Copeia* 1989:930-937.
- Losos, J. B., D. A. Creer, D. Glossip, R. Goellner, A. Hampton, G. Roberts, N. Haskell, P. Taylor and J. Ettling. 2000. Evolutionary implications of phenotypic plasticity in the hindlimb of the lizard *Anolis sagrei*. *Evolution* 54(1): 301-305.
- Losos, B. L., T. W. Schoener and D. A. Spiller. 2003. Effect of immersion in seawater on egg survival in the lizard *Anolis sagrei*. *Oecologia* 137(3): 360-362.
- Mack, R. N., D. Simberloff, W. M. Lonsdale, H. Evans, M. Clout and F. Bazzaz. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Issues in Ecology* 5: 1-19.
- Mooney, H.A. 2005. Invasive alien species: the nature of the problem. In H. A. Mooney, R. N. Mack, J.A. McNeely, L.E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage (ed.) *Invasive alien species: a new synthesis*. Island Press, Washington, USA, pp 1-15.
- Norval, G., J.-J. Mao and H.-P. Chu. 2004. *Mabuya longicaudata* (Long-tailed Skink) and *Anolis sagrei* (Brown Anole). Predation. *Herpetological Review* 35 (4):393-394.
- Norval, G., C.-L. Tung and J.E. Cooper. 2006. *Anolis sagrei* Testicular pathology. *Herpetological Review*. 37 (2): 219-220.
- Norval, G., J.-J. Mao, H.-P. Chu and L.-C Chen. 2002. A new record of an introduced species, the brown anole (*Anolis sagrei*) (Duméril & Bibron, 1837), in Taiwan. *Zool. Stud.* 41: 332-336.

- Parkes, J.P. 1990. Feral goat control in New Zealand. *Biological Conservation* 54: 335-348.
- Pimentel, D. 1993. Habitat factors in new pest invasions. In K.C. Kim and B.A. McPherson (eds.) *Evolution of insect pests*. Wiley, New York, USA. Pp.165-181.
- Pimentel, D. 2002. Introduction: Non-native species in the world. In: D. Pimentel (eds.) *Biological Invasions: Economic and Environmental Costs of Alien Plant, Animal and Microbes Species*. CRC Press, Boca Raton, FL., USA. pp. 3-8.
- Pimentel, D., S. McNair, J. Janecka, J. Wightman, C. Simmonds, C. O'Connell, E. Wong, L. Russel, J. Zerm, T. Aquino, T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agr. Ecosyst. Environ.* 84: 1-20.
- Riley, J., D.M. Spratt, and P.J.A. Presidente. 1985. Pentastomids (Arthropoda) parasitic in Australian reptiles and mammals. *Australian Journal of Zoology* 33(1) 39 – 53.
- Rodda, G.H., T.H. Fritts and D. Chiszar. 1997. The disappearance of Guam's wildlife. *BioSci.* 47: 565-574.
- Rogowitz, G.L. 1996. Evaluation of thermal acclimation of metabolism in two eurythermal lizards, *Anolis cristatellus* and *A. sagrei*. *J. Therm. Biol.* 21(1): 11-14.
- Schoener, T.W. and D.A. Spiller and J.B. Losos. 2001. Natural restoration of the species-area relation for a lizard after a hurricane. *Science* 294: 1525-1528.
- Schoener, T.W. and D.A. Spiller and J.B. Losos. 2004. Variable ecological effects of hurricanes: The importance of seasonal timing for survival of lizards on Bahamian islands. *PNAS* 101(1): 177-181.
- Smith, M.M., H.T. Smith and R.M. Engeman. 2004. Extensive contiguous north-south range expansion of the original population of an invasive lizard in Florida. *International Biodeterioration & Biodegradation* 54: 261-264.

- Solecki, M.K. 1993. Cut-leaves and common teasel(*Dipsacus laciniatus* L. and *D. sylvestris* Huds.): Profile of two invasive aliens. In B.N. Mcknight (ed.) Biological pollution: the control and impact of invasive exotic species. Indiana Academy Press, Indianapolis, USA. Pp.85-92
- Wade, P.M. 1997. Predicting plant invasions: making a start. In J.H. Brock, P.M. Wade, D. Pysek and D. Green (eds.) Plant invasions: Studies from North America and Europe. Leiden Backhuys Publishing. Pp.1-18
- Wardle, D. A. 2002. Islands as model system for understanding how species affect ecosystem properties. *Journal of Biogeography* 29:583-591.
- White, P.C.L. and S.Harris. 2002. Chapter seven, Economic and environmental costs of alien vertebrate species in Britain. In: D. Pimentel (eds.) *Biological Invasions: Economic and Environmental Costs of Alien Plant, Animal and Microbes Species*. CRC Press, Boca Raton, FL., USA. pp 113-149.
- White, G.L. and A. Hailey. 2006. The establishment of *Anolis wattsi* as a naturalized exotic lizard in Trinidad. *Applied Herpetology* 3:11-26.
- Whittaker, R. 1998. *Island Biogeography: Ecology, Evolution and Conservation*. Oxford University Press, London, UK, 304pp.
- Wilcove, D. S., D. Rothstein, J. Dubow, A. Phillips and E. Losos. 1998. Quantifying threats to imperiled species in the United States. *BioSci.* 48: 607-615.
- Williams, E. E., 1983. Ecomorphs, faunas, island size, and diverse endpoints in island radiations of *Anolis*. In R. B. Huey, E. R. Pianka, and T. W. Schoener (eds.), *Lizard Ecology: Studies of A Model Organism*. pp. 326-370. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.
- Williamson, M. 1996. *Biological Invasion*. Chapman & Hall, London
- Wittenberg, R. and M.J.W. Cock. 2001. *Invasive Alien Species. A toolkit of best prevention and management policies*. CABI Publishing, Oxfordshire, UK, 228pp.

表一、嘉義三界埔沙氏變色蜥入侵地區的爬行類動物相（V：表示為目視預測法調查所得的物種）。

物種	捕獲個體數	捕獲率 (%)
蛇亞目		
<i>Amphiesma stolatum</i> 花浪蛇	13	2.08
<i>Bungarus m. multicinctus</i> 雨傘節	3	0.48
<i>Dinodon r. rufozonatum</i> 紅斑蛇	1	0.16
<i>Elaphe c. carinata</i> 臭青公	1	0.16
<i>Elaphe taeniura friesei</i> 錦蛇	1	0.16
<i>Lycodon r. ruhstrat</i> 白梅花蛇	1	0.16
<i>Oligodon formosanus</i> 赤背松柏根	11	1.76
<i>Protothrops mucrosquamatus</i> 龜殼花	1	0.16
<i>Ptyas korros</i> 細紋南蛇	2	0.32
<i>Sibynophis chinensis</i> 黑頭蛇	1	0.16
<i>Xenochrophis piscator</i> 草花蛇	V	—
蜥蜴亞目		
<i>Anolis sagrei</i> 沙氏變色蜥	15	2.40
<i>Eumeces elegans</i> 麗紋石龍子	5	0.80
<i>Hemidactylus frenata</i> 蝎虎	V	—
<i>Japalura swinhonis</i> 斯文豪氏攀蜥	13	2.08
<i>Sphenomorphus indicus</i> 印度蜓蜥	11	1.76
<i>Takydromus formosanus</i> 台灣草蜥	1	0.16
<i>Takydromus kuehnei</i> 古氏草蜥	9	1.44

表二、嘉義縣三界埔地區沙氏變色蜥的胃內含物的種類與比例。

Stomach content items		Frequency	% of total	
Class	Order			
Insecta	Blattaria	15	0.49	
	Coleoptera	205	6.72	
	Collembola	10	0.33	
	Dermaptera	7	0.23	
	Diptera	234	7.67	
	Hemiptera	127	4.16	
	Homoptera	60	1.97	
	Hymenoptera	1490	48.82	
	Isoptera	90	2.95	
	Lepidoptera	182	5.96	
	Neuroptera	7	0.23	
	Odonata	8	0.26	
	Orthoptera	80	2.62	
	Plecoptera	7	0.23	
	Psocoptera	1	0.03	
	Thysanoptera	3	0.10	
	Trichoptera	2	0.07	
	Chilopoda	Unknown	36	1.18
		Geophilomorpha	4	0.13
Scolopendromorpha		7	0.23	
Diplopoda	Unknown	5	0.16	
Arachnida	Acarina	1	0.03	
	Aranea	298	9.76	
Crustacea	Isopoda	27	0.89	
Gastropoda	Stylommatophora	32	1.05	
Reptilia	Squamata	5	0.16	
Slough		70	2.29	
Parasite		1	0.03	
Unknown		38	1.25	
Empty				
TOTAL		3052		

表三、嘉義三界埔爬行動物出現數量及位置。

物種	目視數量	出現方格編號	季節
沙氏變色蜥(<i>Anolis sageri</i>)	123	1-9,11,12,15,16	春夏
沙氏變色蜥(<i>Anolis sageri</i>)	38	1-5,9,15,	冬
斯文豪氏攀蜥(<i>Japalura swinhonis</i>)	122	1,2,4,6-11,16,19-25,27-30,45,46,75-77	春夏
蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	9	5-7,9,12,14,15,23,29	春夏
蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	3	2,3,4	冬
長尾南蜥(<i>Mabuya longicaudata</i>)	29	1,6-9,11-13,16,19,21,23,26,34,44-46,75-77	春夏
長尾南蜥(<i>Mabuya longicaudata</i>)	6	1,4,5,9	冬
麗紋石龍子(<i>Eumeces elegans</i>)	57	1,7,10,16,20,21,23,24,29,44-46,75,77	春夏
麗紋石龍子(<i>Eumeces elegans</i>)	1	1	冬
印度蜓蜥(<i>Sphenomorphus indicus</i>)	6	6,7,27,44,75,76	春夏
印度蜓蜥(<i>Sphenomorphus indicus</i>)	2	1,6	冬
古氏草蜥(<i>Takydromus kuehnei</i>)	8	7,20,21,44-46	春夏
眼鏡蛇(<i>Naja naja atra</i>)	1	5	冬
草花蛇(<i>Xenochrophis piscator</i>)	1	15	春夏
花浪蛇 (<i>Amphiesma stolatum</i>)	3	7,8,75	春夏
臭青公(<i>Elaphe carinata</i>)	2	11,23	春夏
白梅花蛇(<i>Lycodon ruhstrati ruhstrati</i>)	1	7	春夏
赤背松柏根(<i>Oligodon formosanus</i>)	1	75	春夏

註：冬季僅調查沙氏變色蜥曾出現之方格：1-9，11，12，15，16。

表四、嘉義三界埔地區沙氏變色蜥(*Anolis sageri*)及斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)年齡層分布。

	沙氏變色蜥	斯文豪氏攀蜥
初生幼體*	24 (19.5%)	5 (4.1%)
年青個體*	14 (11.4%)	3 (2.4%)
成體	85 (69.1%)	115 (92.7%)
總數	123	122

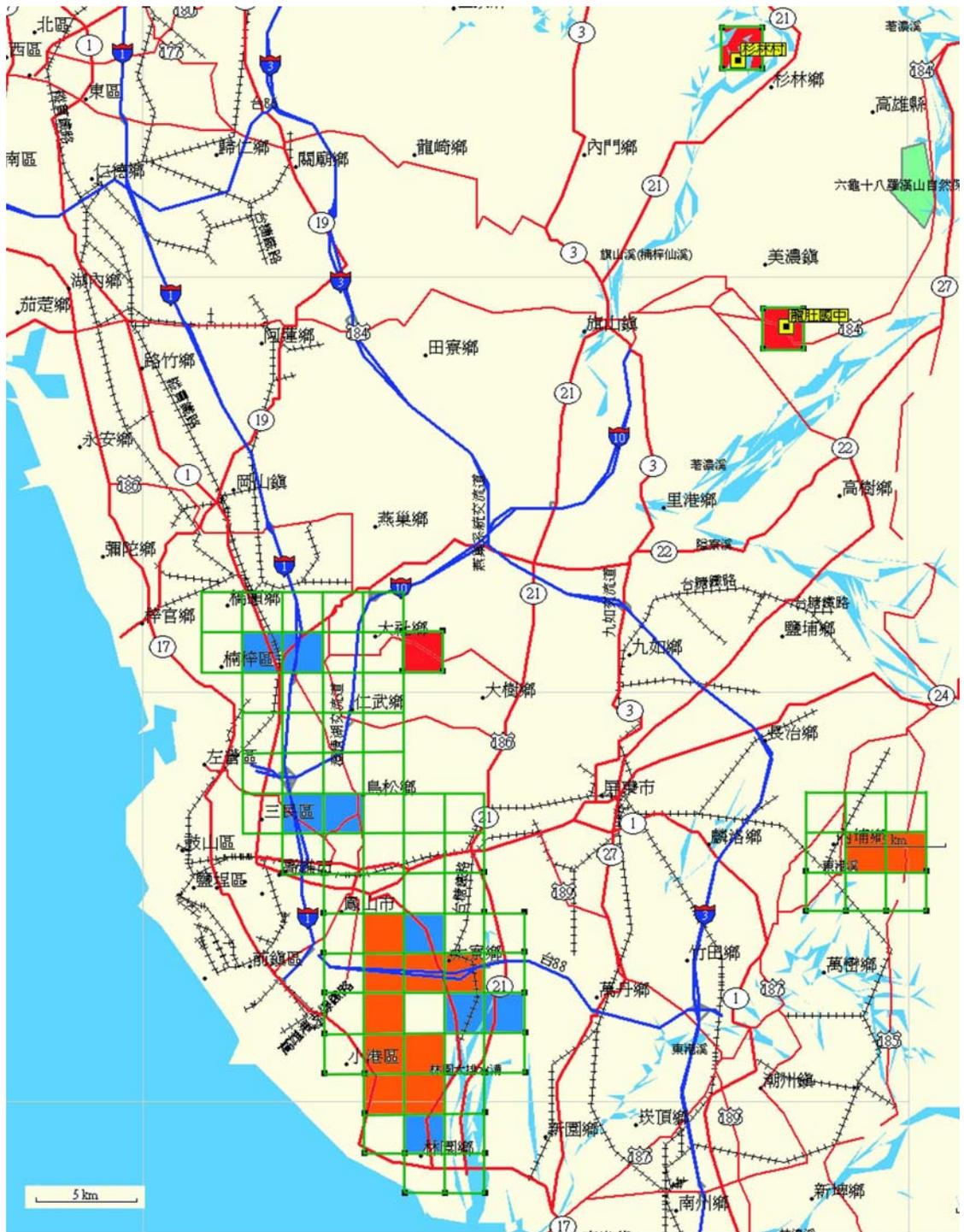
*註: 沙氏變色蜥以全長<5cm 為初生幼體, <7cm 為青年個體; 斯文豪氏攀蜥以全長<12cm 為初生幼體, <17cm 為青年個體。

表五、嘉義三界埔苗圃苗木配送地區調查點之調查結果。

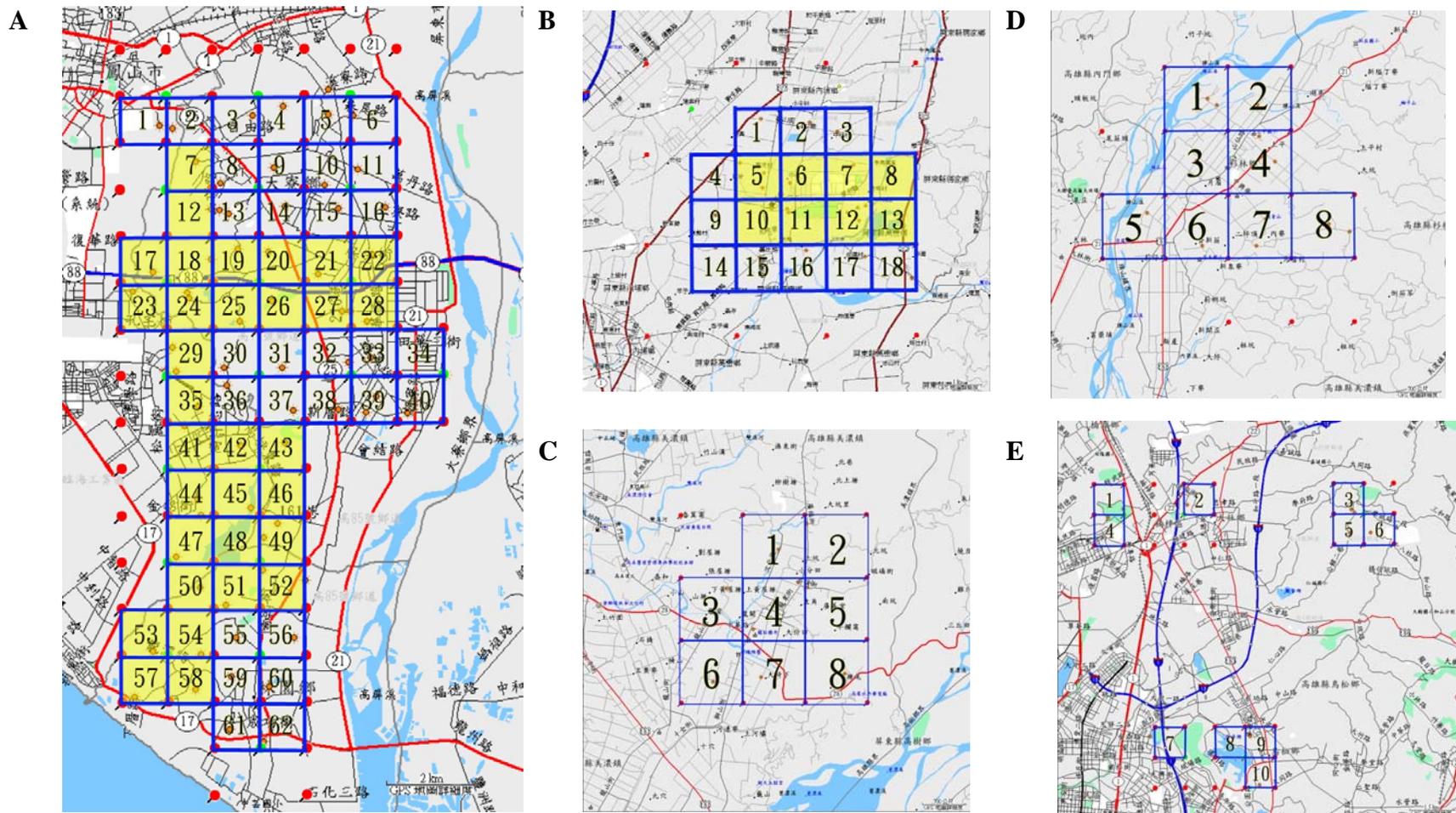
編號	地區	地點	物種	數量
1	大林三和	大林鎮公所前庭	蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	1
2	中埔石橋仔	中埔鄉中山國小	斯文豪氏攀蜥 (<i>Japalura swinhonis</i>)	1
3	中埔同仁	中埔鄉托兒所圓山分班	斯文豪氏攀蜥 (<i>Japalura swinhonis</i>)	2
			蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	1
			麗紋石龍子 (<i>Eumeces elegans</i>)	3
4	六腳溪厝	六腳鄉溪厝社區	無	
5	六腳更寮	六腳宜昌塑膠公司	多線南蜥 (<i>Mabuya multifasciata</i>)	1
6	太保春珠	太保市春珠里社區	無	
7	太保市	嘉義縣消防局	無	
8	水上塗溝	水上鄉塗溝社區	無	
9	布袋江山	布袋鎮江山社區	無	
10	布袋東港	布袋東港社區	無	
11	民雄秀林	民雄鄉大琦國小	無	
12	民雄金興	金興村牛稠溪堤防邊	無	
13	民雄西安	民雄鄉公所前庭	無	
14	朴子市	朴子市公兒六環保公園	無	
15	朴子梅華	朴子梅華社區	蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	1
16	鹿草村	鹿草鄉鹿草村長壽橋	無	
17	新港福德	新港國小	無	
18	新港宮前	新港鄉公所前庭	無	
19	新港古民	新港鄉古民社區	無	
20	義竹新富	義竹鄉垃圾衛生掩埋場	無	
21	義竹仁里	義竹鄉第一公有市場	無	
22	溪口村	溪口溪民路	蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	1
23	溪口柳溝	溪口柳溝國小	無	
24	東石猿樹	東石國小及老人會	無	
25	台南新化	農委會畜產試驗所	無	

表六、通報疑似目擊沙氏變色蜥地區調查點之調查結果。

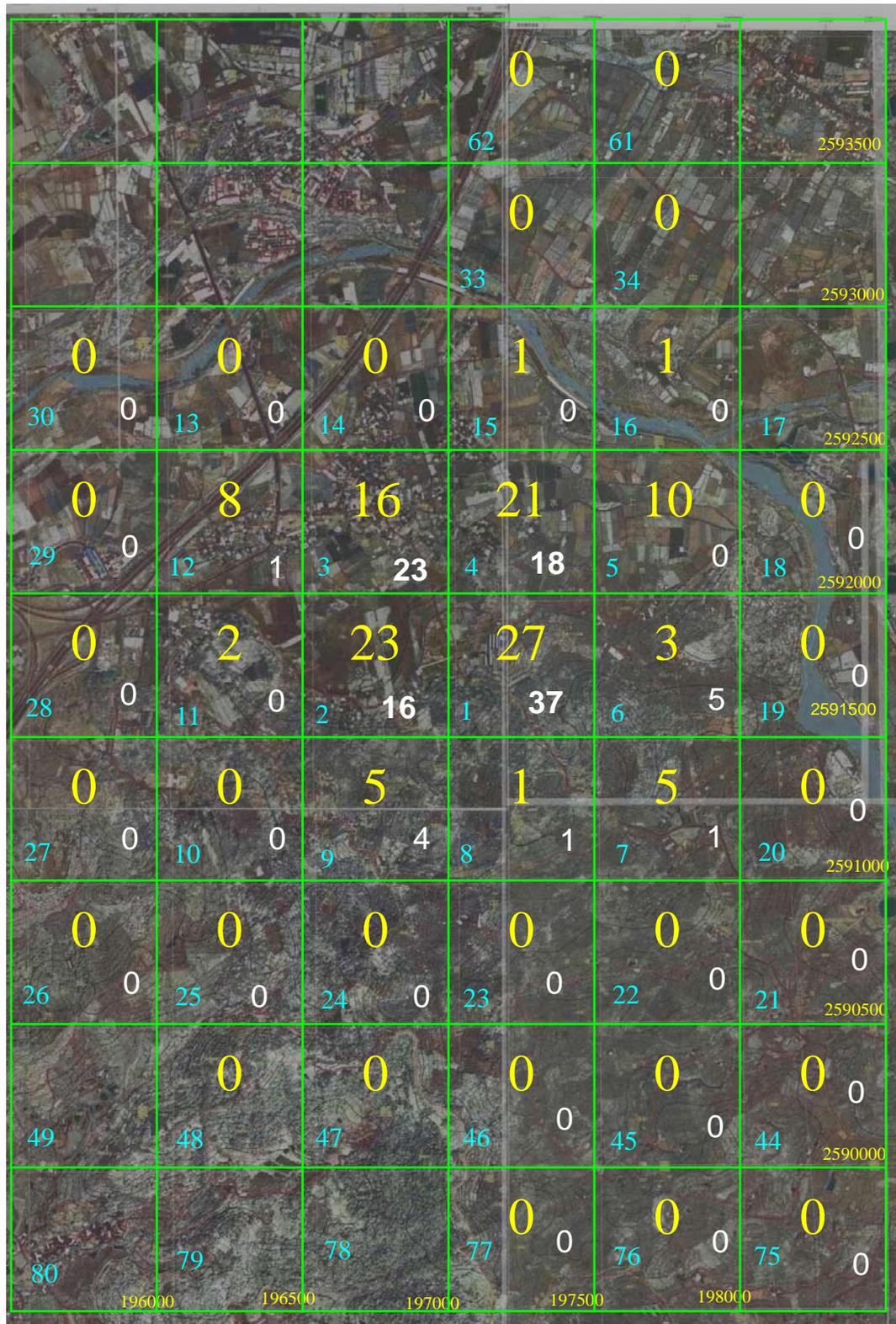
編號	地區	地點	物種	數量
1	花蓮國興里	花蓮市林介公園	蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	1
2	大林中坑	大林南華大學校區	斯文豪氏攀蜥 (<i>Japalura swinhonis</i>)	3
			蝎虎(<i>Hemidactylus frenatus</i>)	2
			長尾南蜥(<i>Mabuya longicaudata</i>)	2



圖一、九十四年度亞洲錦蛙的調查範圍，綠色框線表示該年所設的調查樣方，橙色區塊表示有亞洲錦蛙分佈的樣方，藍色區塊表示有通報但調查並無發現的樣方，紅色區塊表示新的通報樣方。



圖二、本年度新設立的1×1 km 調查樣方，A 為南高雄地區（A 區），B 為屏東科技大學地區（B 區），C 為高雄縣美濃鎮地區（C 區），D 為高雄縣杉林鄉地區（D 區），E 為北高雄地區（E 區）。數字表示樣方編號。黃色區塊表示前一年度調查有亞洲錦蛙的地點。

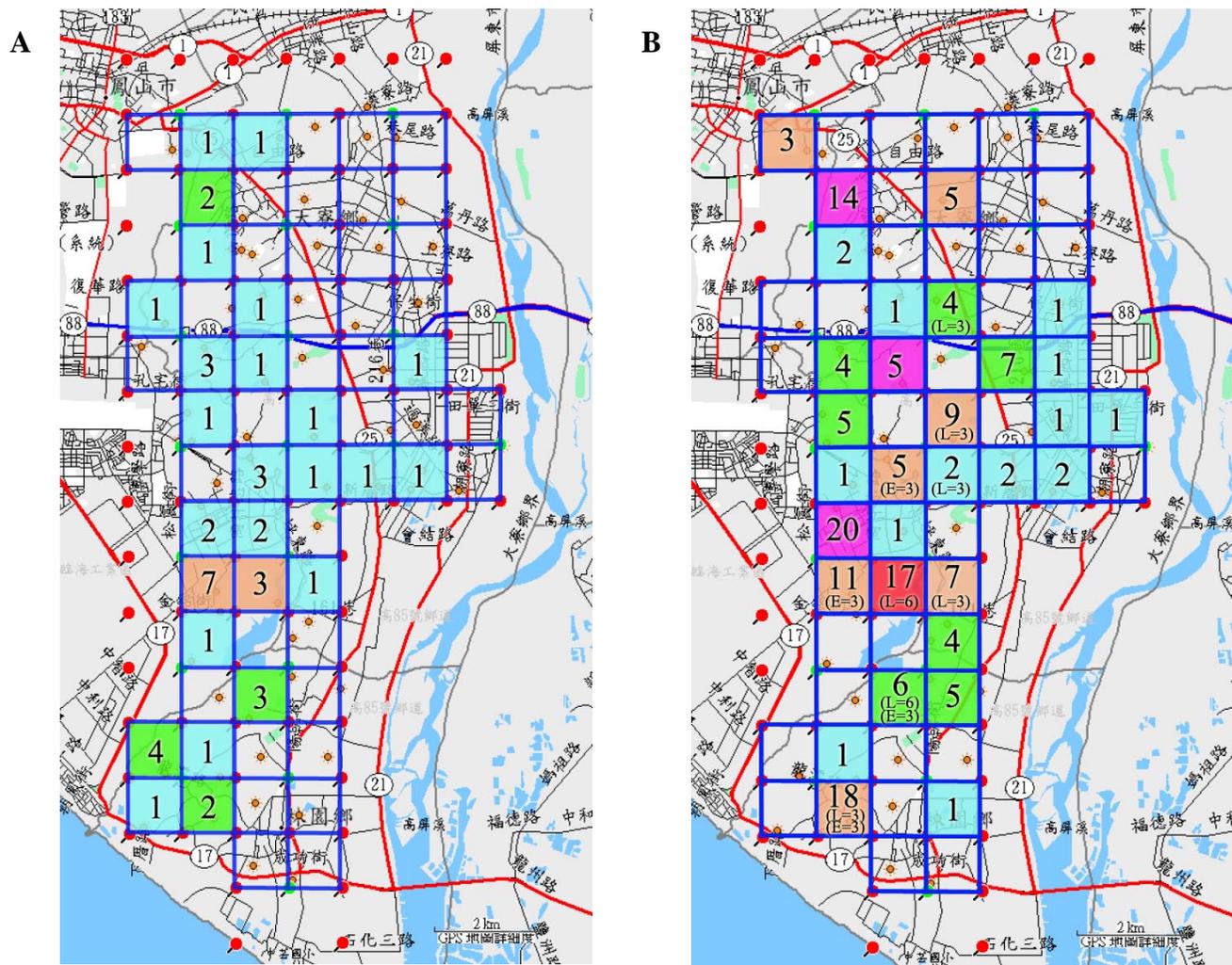


圖三、沙氏變色蜥(*Anolis sageri*)於嘉義三界埔分布現況圖。

註一：方格為 500M 見方，座標為 WGS86/TWD97，Taiwan grid。

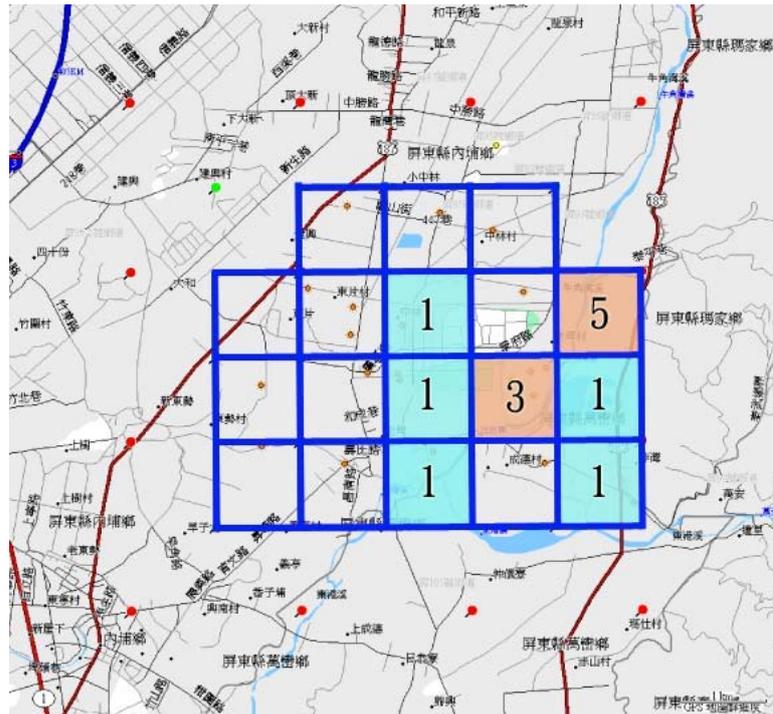
註二：方格中間及右下數字為 2006 及 2005 年春夏觀察到沙氏變色蜥的數量。

註三：方格左下方數字為方格編號。

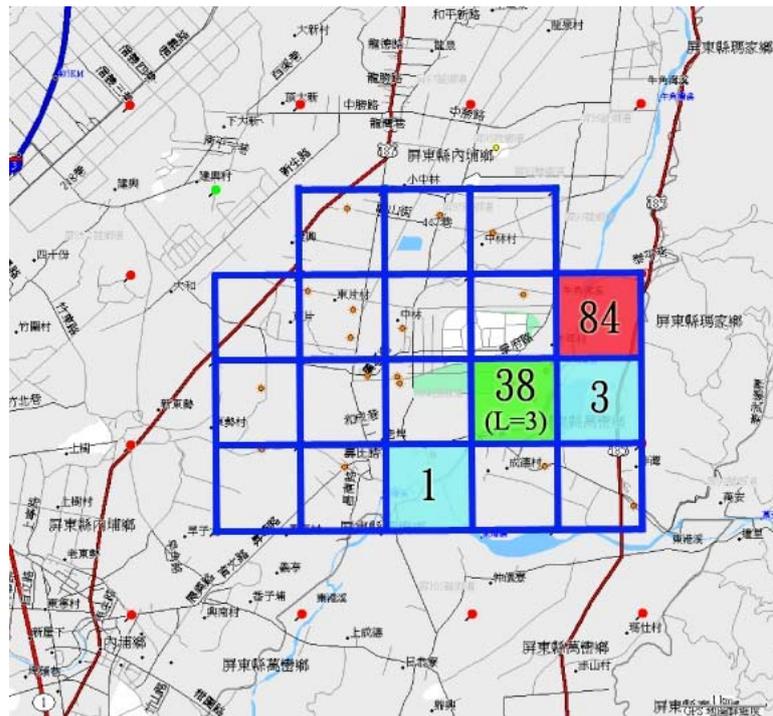


圖四、南高雄區亞洲錦蛙之分布頻度。A 為定點鳴叫計數法結果，B 為目視搜尋結果。白色、淡藍色、綠色、橙色、紫色與紅色分別表示該樣方有零、一、二、三、四與五次發現記錄。數字為累計鳴叫強度或個體數。L 與 E 分別代表蝌蚪和卵。

A

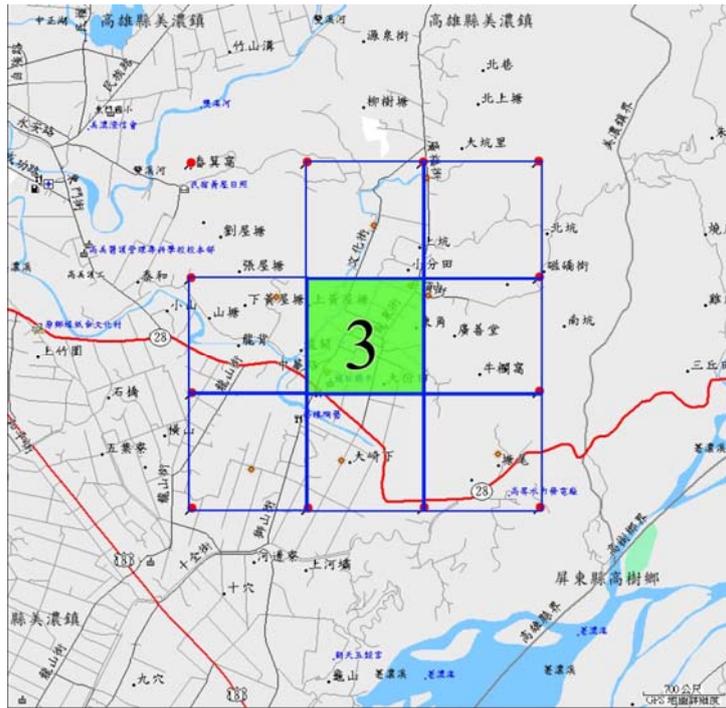


B

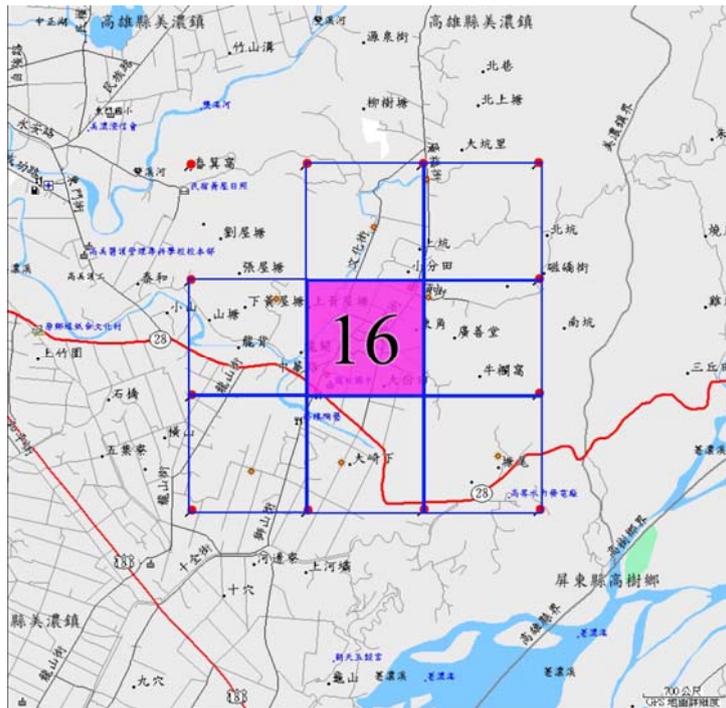


圖五、屏東科技大學地區亞洲錦蛙之分布頻度。A 為定點鳴叫計數法結果，B 為目視搜尋結果。白色、淡藍色、綠色、橙色及紅色分別表示該樣方有零次、一次、二次、三次及四次發現記錄。數字為累計鳴叫強度或個體數。L 代表蝌蚪。

A

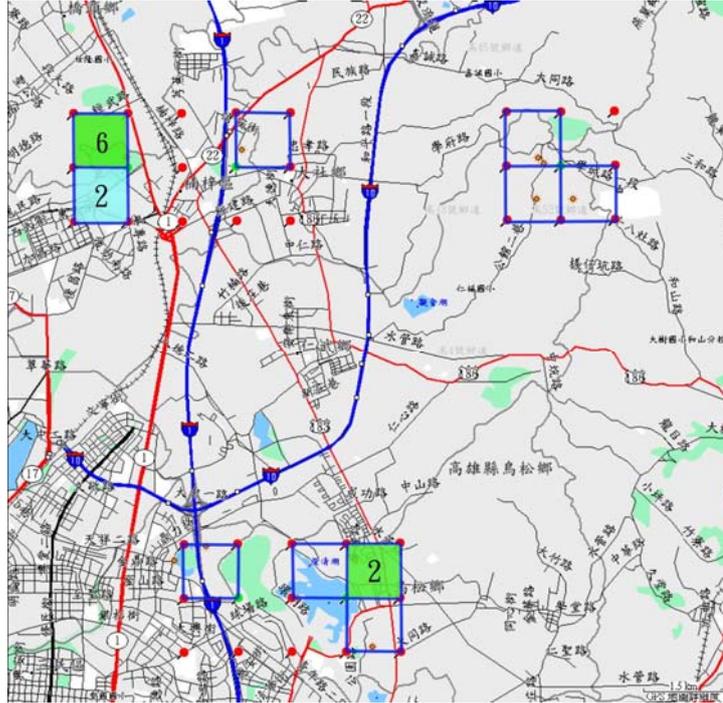


B

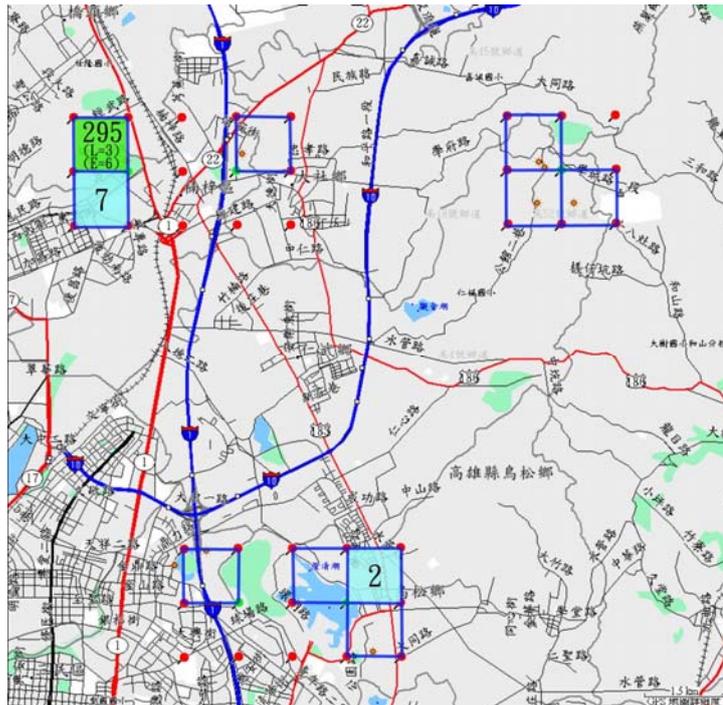


圖六、高雄縣美濃鎮地區亞洲錦蛙之分布頻度。A 為定點鳴叫計數法結果，B 為目視搜尋結果。白色、綠色及紫色分別表示該樣方有零次、二次及四次發現記錄。數字為累計鳴叫強度或個體數。

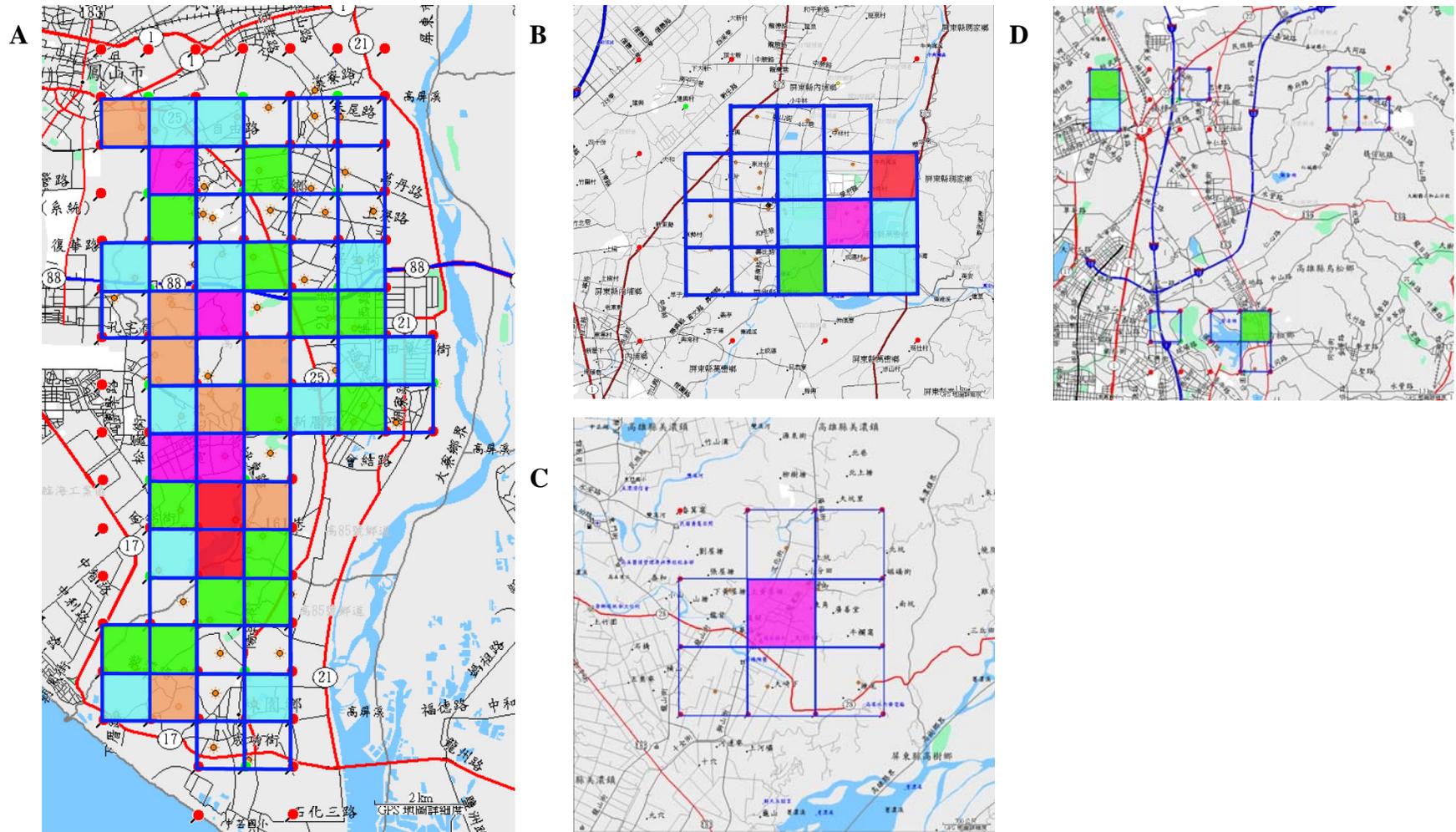
A



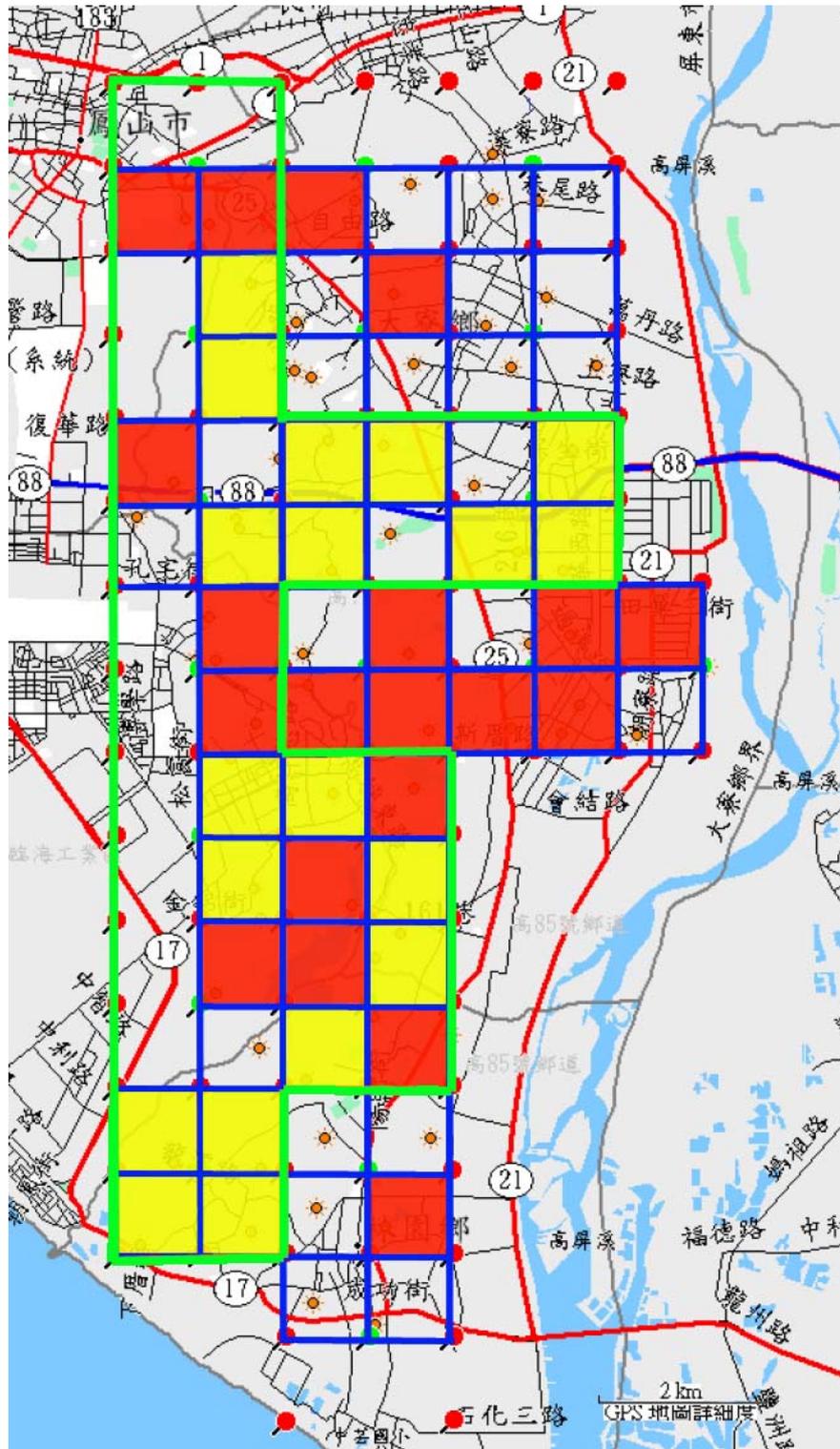
B



圖七、北高雄地區亞洲錦蛙之分布頻度。A 為定點鳴叫計數法結果，B 為目視搜尋結果。白色、淡藍色及綠色分別表示該樣方有零次、一次及二次發現記錄。數字為累計鳴叫強度或個體數。L 與 E 分別代表蝌蚪和卵。



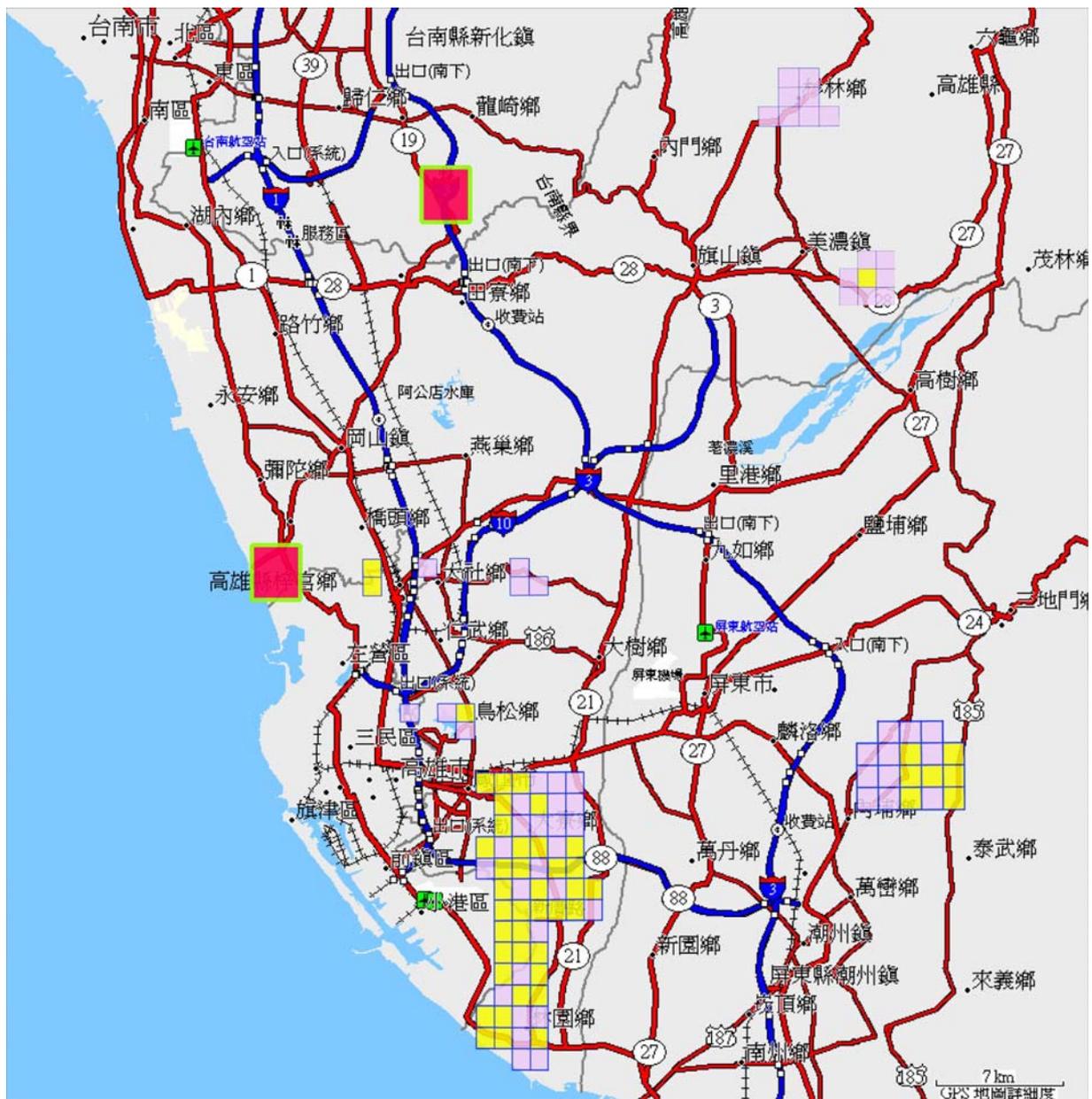
圖八、亞洲錦蛙的發現率，A 為南高雄地區，B 為屏科大地區，C 為高雄縣美濃鎮地區，D 為北高雄地區，白色表示該樣方的發現率為 0，淡藍色表示該樣方的發現率為 16.7%，綠色表示該樣方的發現率為 33.3%，橙色表示該樣方的發現率為 50%，紫色表示該樣方的發現率為 66.7%，紅色表示該樣方的發現率為 83.3%。



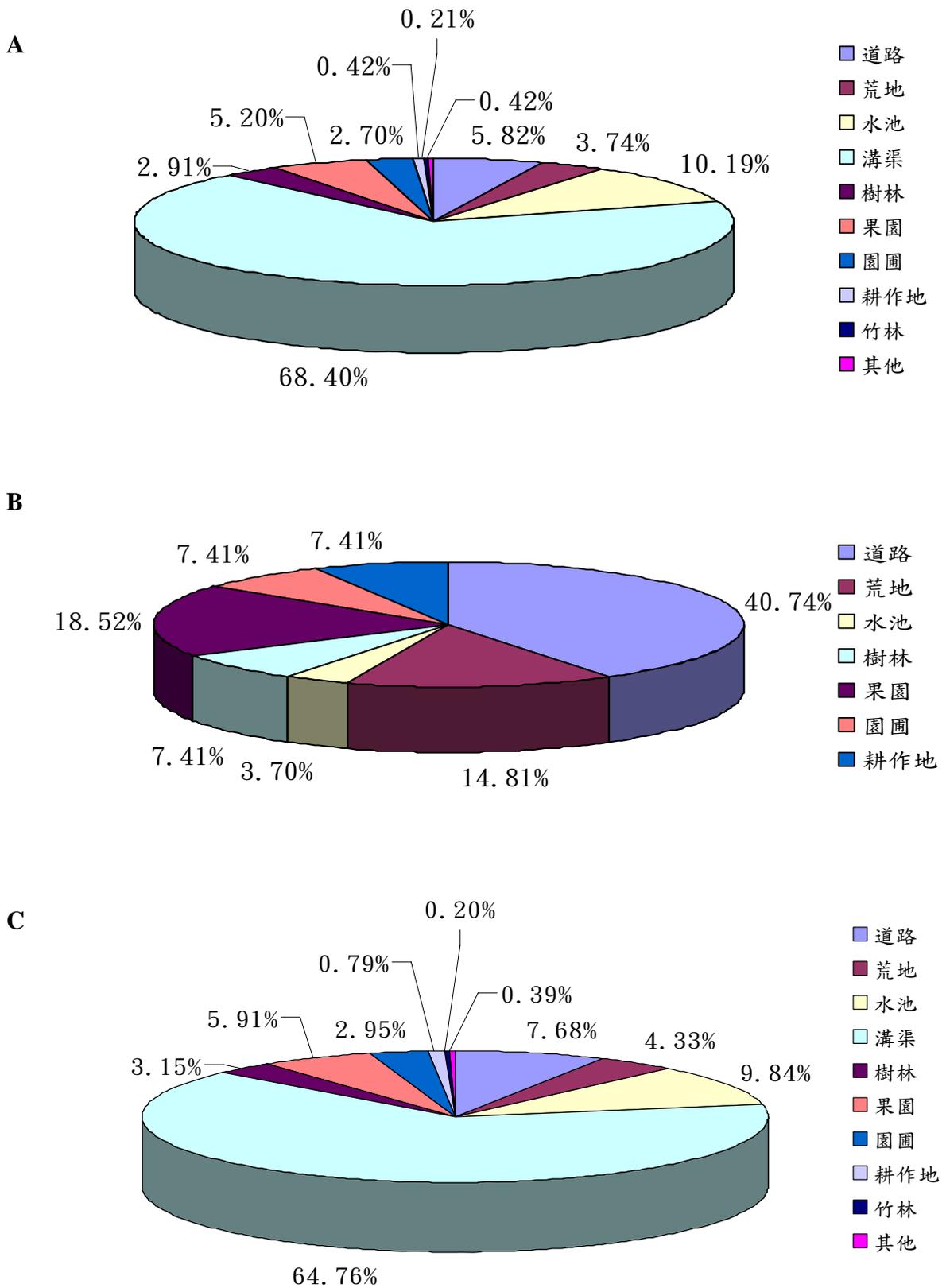
圖九、亞洲錦蛙在南高雄地區的擴散範圍，綠色框線的區域表示前一年度的分佈邊界，黃色區塊表示在前一年度發現亞洲錦蛙的樣方，紅色區塊表示在本年度新發現亞洲錦蛙的樣方。



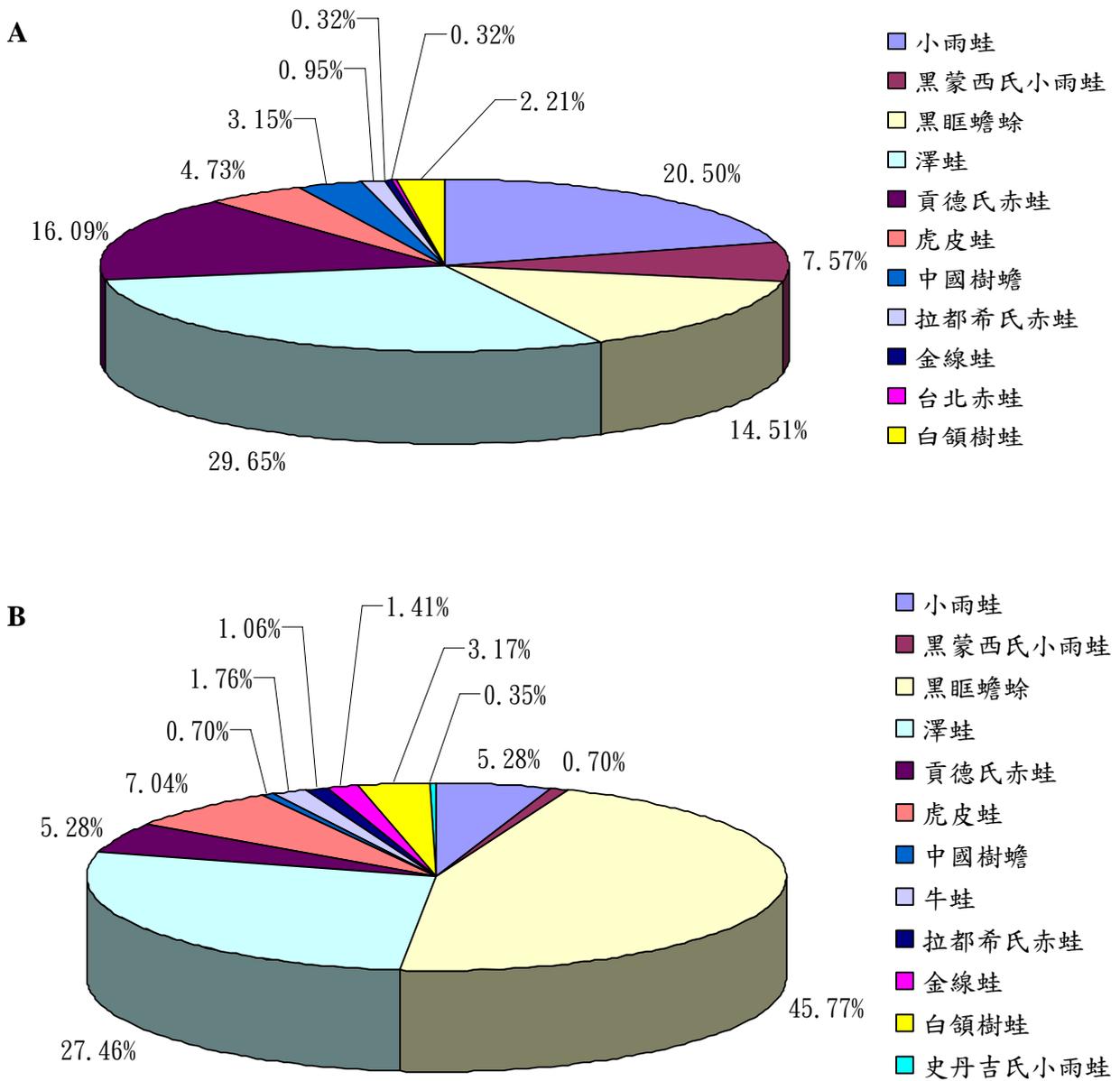
圖十、在高雄縣杉林鄉地區路死的亞洲錦蛙。



圖十一、本年度亞洲錦蛙調查範圍與新通報地點。黃色與淡紫色區塊分別表示本年調查有與沒有亞洲錦蛙的樣方，紅色區塊表示本年度新的通報點。



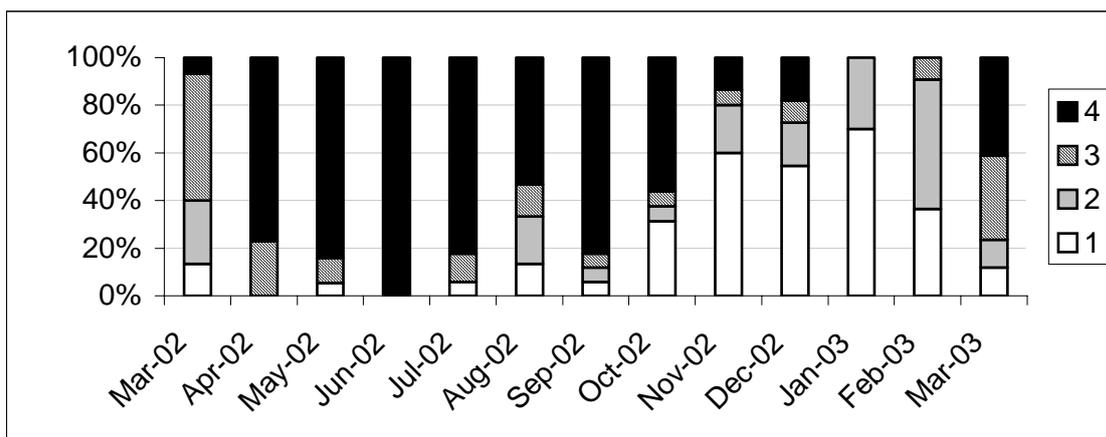
圖十二、亞洲錦蛙出現之微棲地類型。A 圖為成體之百分比比例，B 圖為小蛙之百分比比例，C 圖為成體與小蛙綜合之百分比比例，



圖十三、與亞洲錦蛙共棲的蛙類與其百分率。A 圖為以鳴叫計數調查法調查之結果，B 圖為以目視遇測調查法調查之結果。

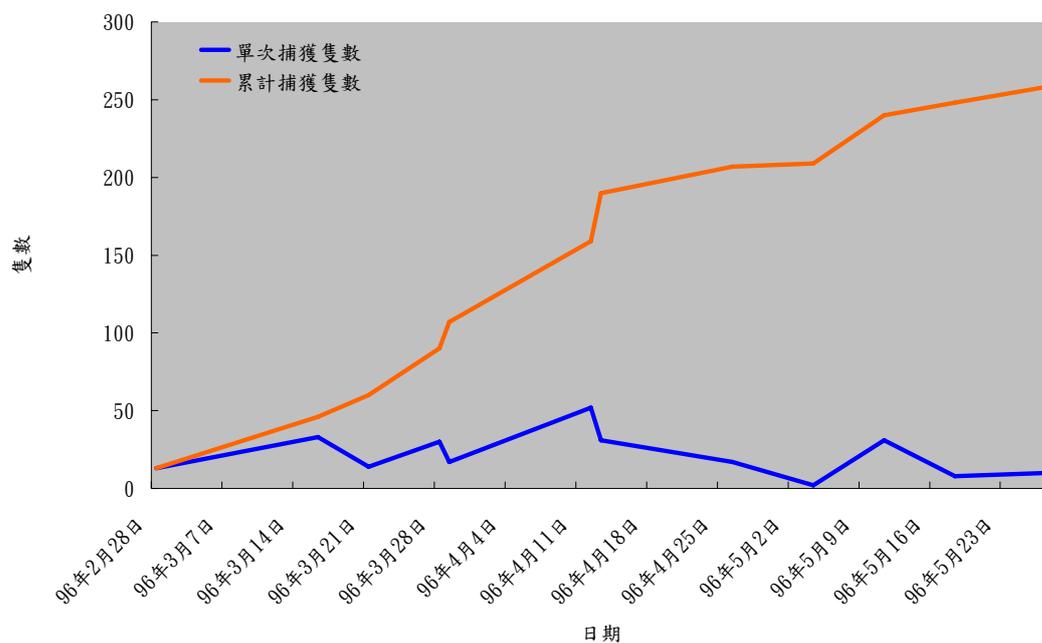


圖十四、白梅花蛇捕食沙氏變色蜥。

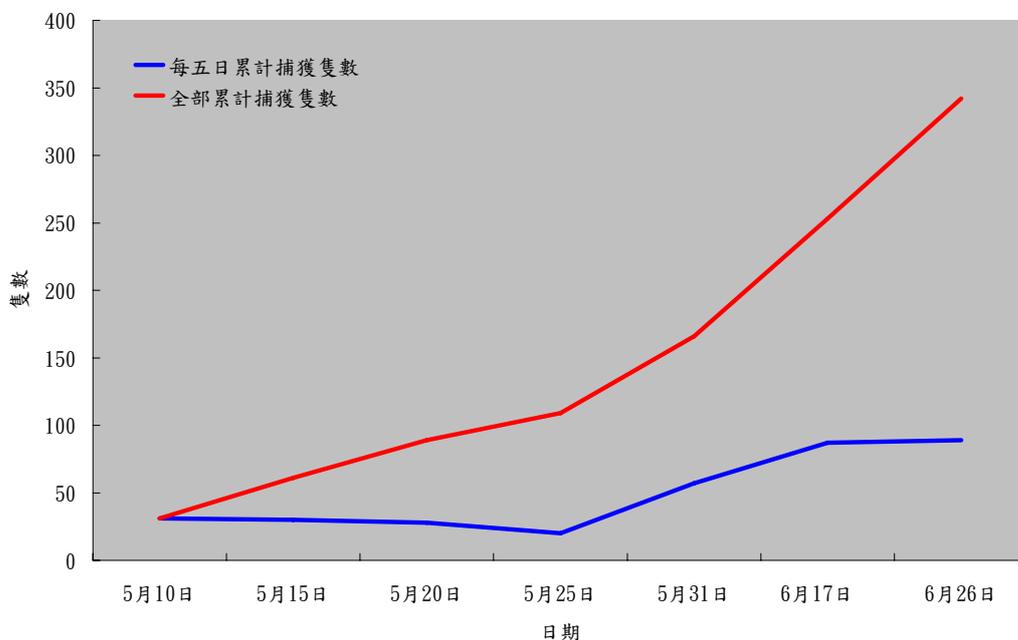


圖十五、嘉義縣三界埔地區雌性沙氏變色蜥的生殖現月變化。

(1) no enlarged ovarian follicle and no oviductal egg; (2) one enlarged follicle and no oviductal egg; (3) one enlarged follicle and a contralaterally located oviductal egg; and (4) one enlarged follicle and two oviductal eggs, the older on the same side as the follicle and the younger on the opposite side.



圖十六、檳榔園—墓園樣區利用移除法捕捉沙氏變色蜥累計隻數曲線圖(n=258)。



圖十七、香蕉園樣區利用移除法捕捉沙氏變色蜥累計隻數曲線圖 (n=342)。



圖十八、於廢棄物堆置區活動的沙氏變色蜥。



圖十九、於堆置竹竿上活動的沙氏變色蜥，此類堆置物間的縫隙，已經實驗證實會躲藏沙氏變色蜥於其中，並隨著竹捆的搬運而移出。



圖二十、於苗圃堆置苗盆上活動的沙氏變色蜥。



圖二十一、近日堆疊於三界埔的管線已吸引了沙氏變色蜥前往利用，後需應注意避免在搬運該批建材的過程中，意外將蜥蜴移出。



圖二十二、於三界埔堆疊的管線上活動的沙氏變色蜥。

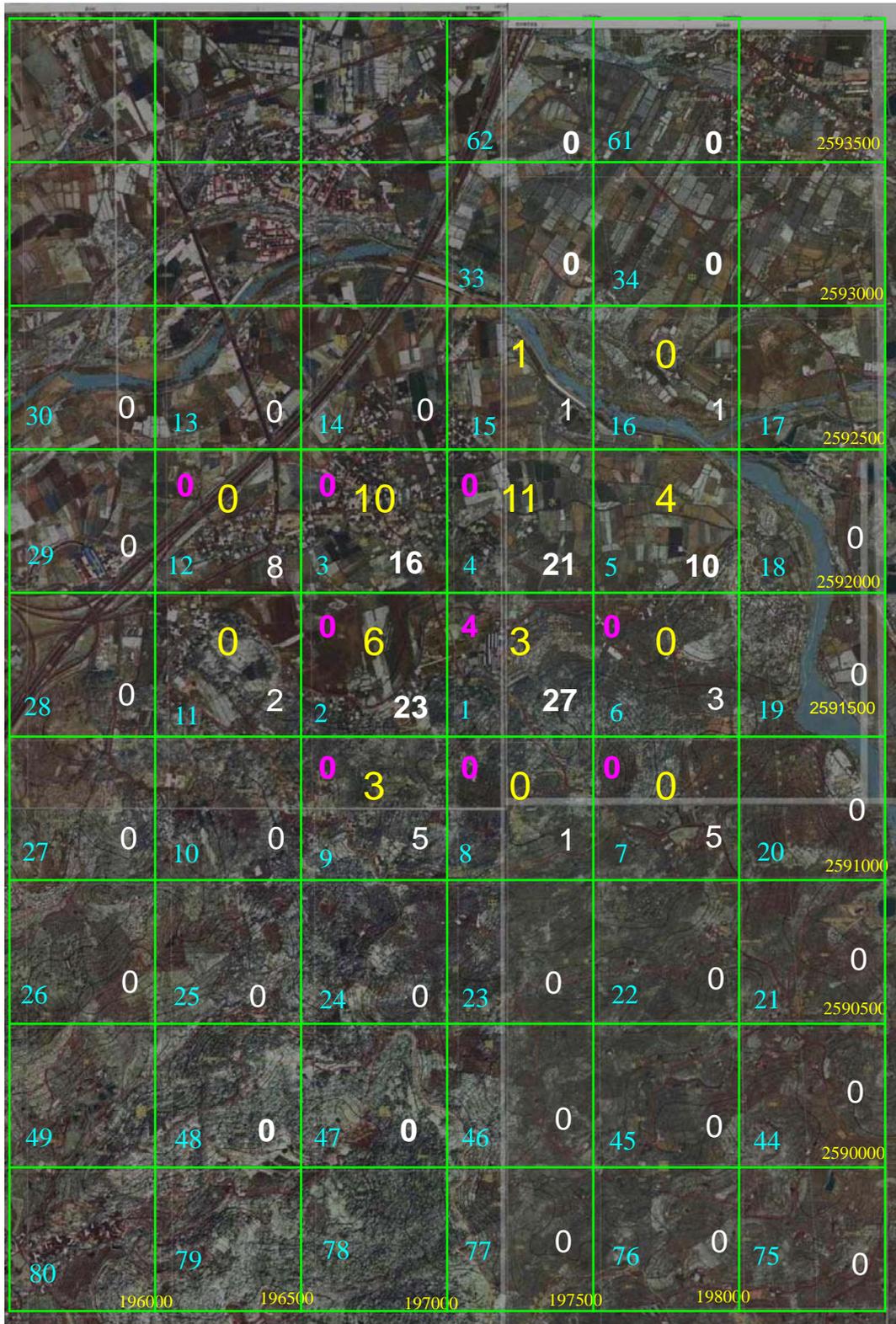


2006-01-01

圖二十三、在三界埔採捕動物的不明人士。



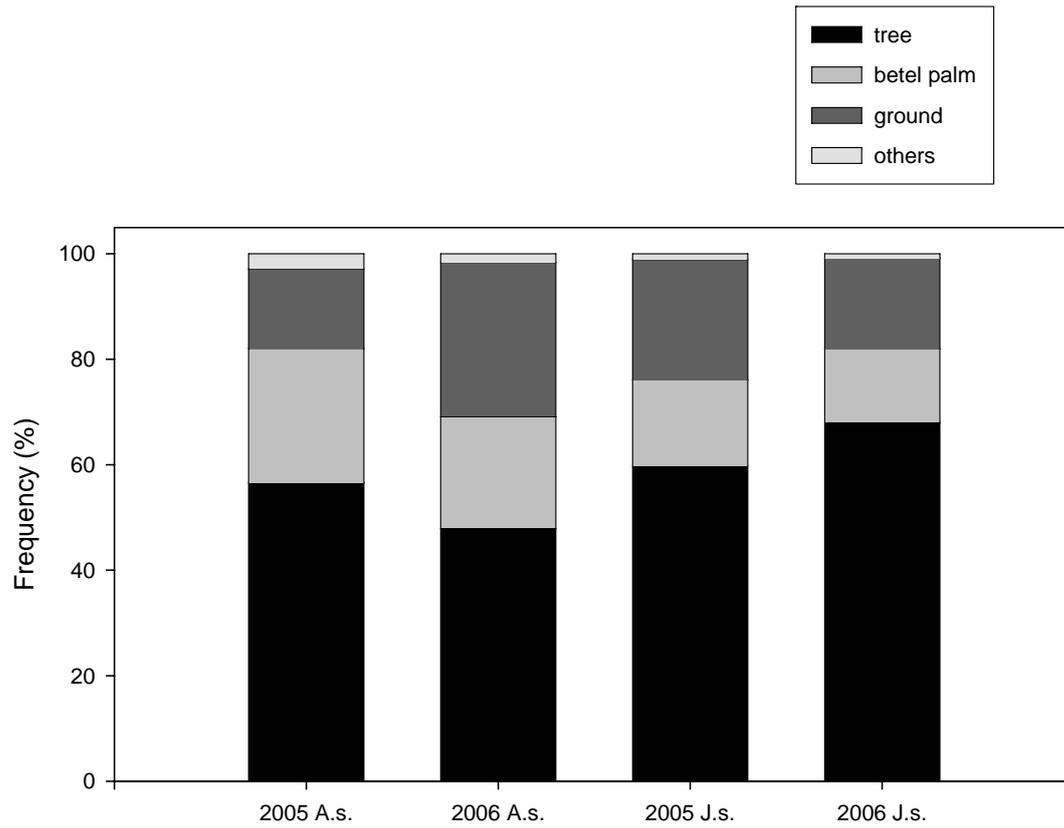
圖二十四、沙氏變色蜥皮下潛藏的寄生蟲體，紅色需線所示。



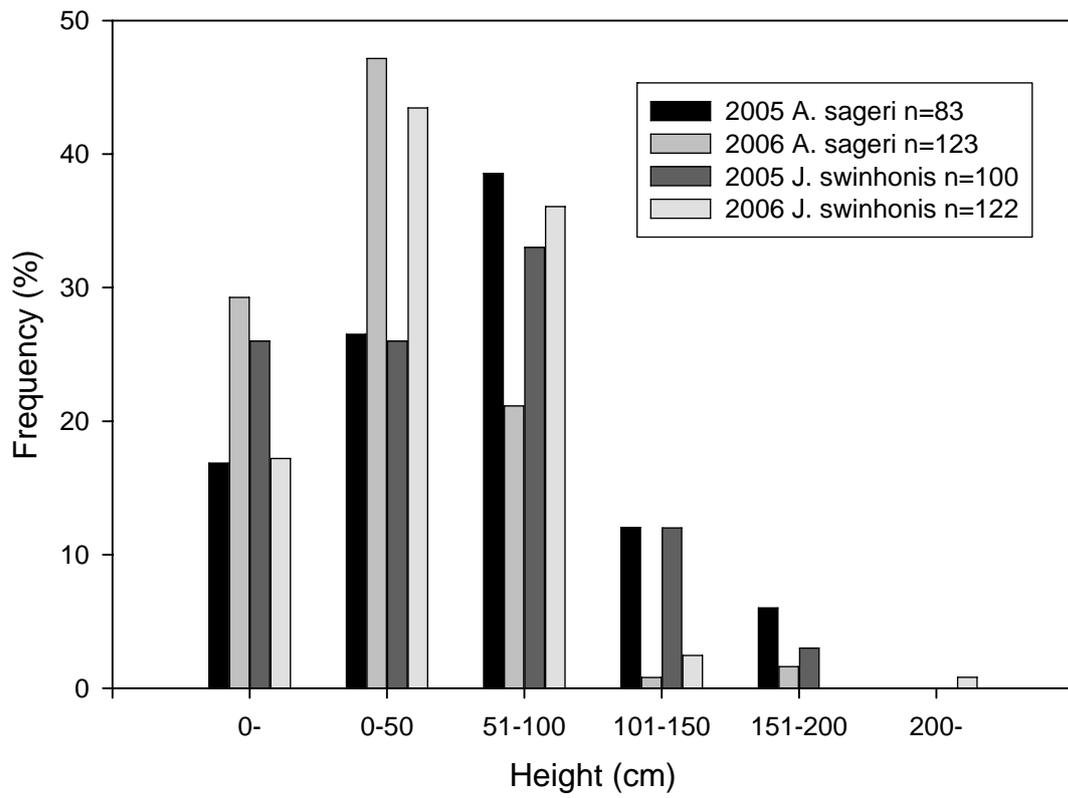
圖二十五、沙氏變色蜥(*Anolis sageri*)秋冬於嘉義三界埔分布現況圖。
 註一：方格為 500M 見方，座標為 WGS86/TWD97，Taiwan grid。
 註二：方格中間、右下及左上數字為 2007 年初冬季、2006 年夏季及 2006 年初冬季觀察到沙氏變色蜥的數量。方格左下方數字為方格編號。



圖二十六、斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)於嘉義三界埔的調查分布圖。
 註一：方格為 500M 見方，座標為 WGS86/TWD97，Taiwan grid。
 註二：方格中間及右下數字為 2006 及 2005 年觀察到斯文豪氏攀蜥的數量。
 註三：方格左下方數字為方格編號。



圖二十七、沙氏變色蜥(*Anolis sageri*)與斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)棲枝種類比較圖。A.s.= 沙氏變色蜥(*Anolis sageri*)；J.s.= 斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)。



圖二十八、沙氏變色蜥 (*Anolis sageri*) 與斯文豪氏攀蜥 (*Japalura swinhonis*) 棲枝高度分布圖。



圖二十九、常見三界埔苗圃配撥苗木種植處。A 布袋江山社區，B 鹿草介壽橋，C 新港古民，D 大林鎮公所。



圖三十、朴子環保公園。



圖三十一、花蓮慈濟大學與附設小學校地間的公墓。



圖三十二、嘉義縣民雄鄉協同中學沙氏變色蜥移除說明會。



圖三十三、嘉義縣中埔鄉成功國小沙氏變色蜥移除說明會。

它們都是外來入侵的沙氏變色蜥!!!



追緝沙氏變色蜥

— 您是否曾在您周邊這樣的環境中見過它們 —

外來入侵種生物已經確認會對我們的環境生態造成嚴重傷害!!!若您發現沙氏變色蜥!!!請您盡速透過以下的方式與我們連絡!!!

國立宜蘭大學自然資源學系 Tel: 03-9360602 email: jjmao@niu.edu.tw

國立師範大學生命科學系 Tel: 02-29326234 轉 321 email: biofv026@ntnu.edu.tw

國立成功大學生物系 Tel: 06-2757575 轉 65546 email: pchou@mail.ncku.edu.tw

嘉義縣政府農業局保育課 Tel: 05-3620123 轉 335

圖三十四、入侵種沙氏變色蜥宣導及通報海報。

沙氏變色蜥的危害控制需要您...

1. 保護並避免捕殺原生種爬蟲類動物!!!

—蛇與蜥蜴並不受一般民眾的親睞，但根據目前在沙氏變色蜥出現地，所做的田野調查發現，部分台灣原生種蛇與蜥蜴會捕食沙氏變色蜥及其卵，如：白梅花蛇、紅斑蛇、臭青公、黑頭蛇、赤背松柏根及長尾南蜥等等，能有效降低沙氏變色蜥野外的族群增長率。

2. 避免捕捉、販賣、飼養沙氏變色蜥做為飼料動物或寵物!!!

—部分民眾循著傳播媒體的報導，前往沙氏變色蜥出現的地點捕捉，做為寵物飼養或飼料動物使用，不僅提高沙氏變色蜥擴散的风险，也增加防治工作的成本。

3. 若您發現沙氏變色蜥或持有沙氏變色蜥該如何處理?

—若您發現沙氏變色蜥，歡迎透過本摺頁末的聯絡方式通知我們!另外我們現在設有幾處蜥蜴收集站，若您正持有沙氏變色蜥，也請盡速與我們連絡收集處理事宜。

Q & A

1. 沙氏變色蜥是否有毒?

沙氏變色蜥並不具有毒性，但如同一般的野生動物，沙氏變色蜥帶有細菌、病毒及寄生蟲，可能會造成取食動物感染、致病甚至死亡。

2. 收集站收集到的沙氏變色蜥將會如何處理?

收集站所收集到的沙氏變色蜥將提供中、小學及自然科學相關教育、研究單位，作為研究收藏及教學標本製作之用。

請與我們聯絡

1. 最新訊息及相關資料可透過下列網站取得：<http://www.ckps.cyc.edu.tw/anolis.htm>

2. 相關訊息連絡及通報管道

嘉義縣政府農業局保育課 Tel: 05-3620123 轉335
國立宜蘭大學自然資源學系 Tel: 03-9360602
email: jimian@niu.edu.tw
國立師範大學生命科學系 Tel: 02-29326234 轉 321
email: biofv026@ntnu.edu.tw
國立成功大學生物系 Tel: 06-2757575 轉 65546
email: pchou@mail.ncku.edu.tw

執行及協力單位：
國立成功大學生物學系
國立台灣師範大學生物科學系
國立宜蘭大學自然資源學系
嘉義縣政府農業局保育課
嘉義縣立成功國民小學
嘉義縣私立協同高級中學

**追緝外來入侵沙氏變色蜥
—生態介紹與危害防治**

指導單位：行政院農委會林務局

編者、校對：毛敏敏 攝影：Gemma Norval、毛敏敏

圖三十五、沙氏變色蜥生態介紹與危害防治解說摺頁外頁。

沙氏變色蜥小檔案

沙氏變色蜥 (*Anolis sagrei*; *Norops sagrei*)，又名褐樹蜥(Brown anole)、古巴小樹蜥、安東蜥等等。

1. 分佈與棲息地

原產於古巴、巴哈馬群島。自19世紀開始陸續入侵聖多明哥、牙買加、格瑞納達、貝里斯、美國的夏威夷、佛羅里達州、喬治亞州、路易斯安那州、德州等地。

2. 行為與生態

在已入侵的地區，時常出現於高度1公尺以下的樺椰幹、香蕉、竹子、草地、灌木叢、水泥柱及墳墓周圍，並以頭上尾上的姿勢瞭望，雄性個體甚至會以張開橘紅色喉囊的方式宣示領域(如左圖)。

3. 食性 主要取食昆蟲、蜘蛛等節肢動物，雄性個體亦會捕食同種幼體及其他蜥蜴。

4. 生殖方式與族群拓展

沙氏變色蜥的生殖方式為卵生，每次產下1枚卵，春秋之間可連續產卵數次。個體可隨著天災強風或大水輸送、植物苗木及農作物運送、垃圾廢棄物清運、人為捕捉作為寵物及交通工具進行族群拓展。

沙氏變色蜥所造成的問題

1. 大量捕食台灣原生種動物、相互競爭資源，減少生物多樣性，降低台灣生態環境的穩定性。

2. 傳播外來寄生蟲、及致病性病原，造成原生種衰弱或死亡。

沙氏變色蜥與原生蜥蜴的區別

對於一般的民眾而言，蜥蜴的長相都十分相似，但仔細看還是有以下的不同...

1. 沙氏變色蜥 vs. 攀木蜥蜴

特徵	沙氏變色蜥	攀木蜥蜴
瞭望行為	頭上尾上	頭上尾下
1. 耳孔	有	無
2. 頰部褶皺	無	有
3. 體側黃斑紋	無	有
4. 尾節環紋	無	有

2. 沙氏變色蜥 vs. 草蜥

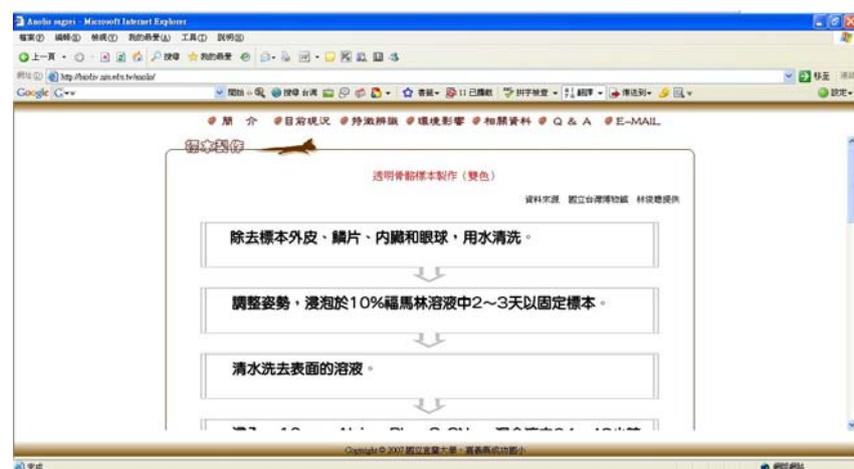
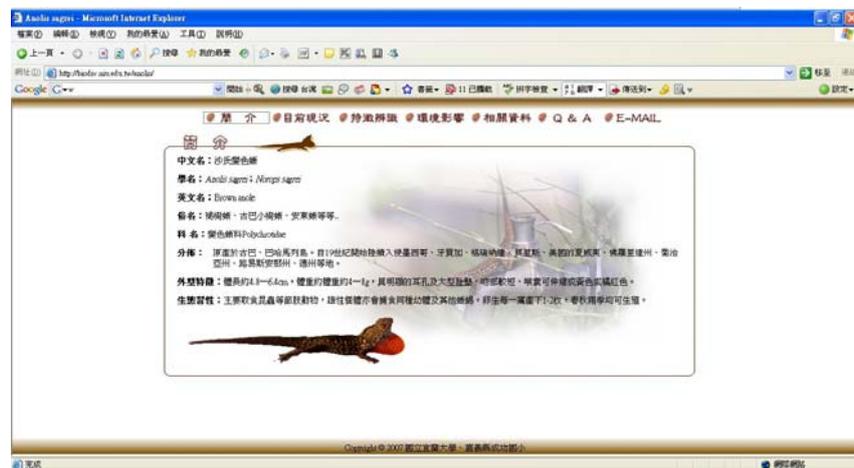
特徵	沙氏變色蜥	草蜥、石龍子
前後腳比例	前後腳長	前後腳等長
身長：尾長	1:1.5	1:2
身體紋路	3. 黃黑相間、斑點	體側縱紋
腹面顏色	成橘褐色	淺白
鱗片排列	不規則	規則規則

3. 沙氏變色蜥 vs. 石龍子

4. 沙氏變色蜥 vs. 壁虎

特徵	沙氏變色蜥	壁虎
前後腳比例	前後腳長	前後等長
腳趾	細長	圓短
身長：尾長	1:1.5	1:1
尾巴	細長	粗短
站立姿勢	前後腳長	緊貼地面

圖三十六、沙氏變色蜥生態介紹與危害防治解說摺頁內頁。



圖三十七、解說網站入口及內容選項樣本 (1-網站入口；2-沙氏變色蜥簡介；3-移除標本的教具製作)。

附錄一、各樣方之調查樣點座標。

樣方編號	座標	樣方編號	座標
A-1	184883 2502405	A-37	187752 2496288
A-2	185167 2502337	A-38	188733 2496300
A-3	186907 2502610	A-39	189338 2496228
A-4	187566 2502803	A-40	190235 2496221
A-5	188533 2502634	A-41	185392 2495951
A-6	189089 2502613	A-42	186026 2495545
A-7	185659 2501629	A-43	187571 2495592
A-8	186187 2501160	A-44	185670 2494398
A-9	187356 2501498	A-45	186827 2494205
A-10	188461 2501116	A-46	187079 2494114
A-11	189173 2501451	A-47	185193 2493144
A-12	185998 2500614	A-48	187224 2493140
A-13	186169 2500581	A-49	187408 2493859
A-14	187588 2500652	A-50	185722 2492497
A-15	188746 2500614	A-51	186272 2492121
A-16	189767 2500635	A-52	187998 2492642
A-17	184722 2499259	A-53	184689 2491128
A-18	185979 2499536	A-54	185731 2491055
A-19	186578 2499746	A-55	186503 2491421
A-20	187232 2499694	A-56	187751 2491410
A-21	188311 2499212	A-57	184292 2490157
A-22	189498 2499623	A-58	185611 2490302
A-23	184293 2498839	A-59	186386 2490586
A-24	185457 2498822	A-60	187203 2490359
A-25	186602 2498196	A-61	186350 2489443
A-26	187307 2498640	A-62	187088 2489180
A-27	188831 2498404	B-1	207556 2506795
A-28	189359 2498182	B -2	208644 2506717
A-29	185213 2497130	B -3	209261 2506504
A-30	186258 2497200	B -4	207092 2505820
A-31	187524 2497190	B -5	207624 2505597
A-32	188963 2497317	B -6	208206 2505380
A-33	189449 2497408	B -7	209623 2505777
A-34	191083 2497022	B -8	211208 2504978
A-35	185685 2496371	B -9	206540 2504675
A-36	186307 2496831	B -10	207785 2504822

(續附錄一)

樣方編號	座標	樣方編號	座標
B -11	208137 2504817	D-2	202471 2542418
B -12	209739 2504550	D-3	201507 2541550
B -13	211549 2504290	D-4	202501 2541929
B -14	206551 2503966	D-5	200718 2540730
B -15	207521 2503755	D-6	201595 2540214
B -16	208557 2503903	D-7	202599 2540634
B -17	209863 2503752	D-8	204445 2540345
B -18	210906 2503289	E-1	178989 2515222
C-1	205584 2532463	E-4	178482 2514942
C-2	206041 2532874	E-2	181124 2515344
C-3	204740 2531842	E-3	186695 2515073
C-4	205170 2531182	E-5	186555 2514413
C-5	206051 2531856	E-6	187229 2514413
C-6	204516 2530347	E-7	180429 2507996
C-7	205294 2530422	E-8	182490 2007821
C-8	206644 2530476	E-9	183184 2507717
D-1	201680 2542514	E-10	183498 2506117

附錄三、亞洲錦蛙的微棲地類別。

棲地類別	包括項目
道路	柏油路、水泥路、道路兩旁、跑道、走道、走廊
荒地	廢棄建物、空地
水池	蓄水池、魚池、水桶、深度超過 20 公分之積水
溝渠	水溝、乾溝、灌溉渠道
樹林	路邊樹林、雜木林、苗圃、樹上
果園	芒果園、火龍果園、香蕉園、檳榔園
耕作地	稻田、鳳梨田
竹林	竹子天然生長之區域
溪流	天然流動水域
園圃	花園、菜園、盆栽
其他	無法規類到上述各項者，如草地、操場

附錄四、嘉義三界埔苗圃苗木配送地區調查點之座標。

編號	地區	地點	參考座標 E	參考座標 N
1	大林三和	大林鎮公所前庭	196036	2611251
2	中埔石橋仔	中埔鄉中山國小	203328	2590036
3	中埔同仁	中埔鄉托兒所圓山分班	200132	2588743
4	六腳溪厝	六腳鄉溪厝社區	175359	2599221
5	六腳更寮	六腳宜昌塑膠公司	172989	2597701
6	太保春珠	太保市春珠里社區	181675	2594123
7	太保市	嘉義縣消防局	177843	2595081
8	水上塗溝	水上鄉塗溝社區	184994	2595003
9	布袋江山	布袋鎮江山社區	168189	2586877
10	布袋東港	布袋東港社區	167099	2586187
11	民雄秀林	民雄鄉大琦國小	196035	2601056
12	民雄金興	金興村牛稠溪堤防邊	192499	2601310
13	民雄西安	民雄鄉公所前庭	191703	2605588
14	朴子市	朴子市公兒六環保公園	173311	2595366
15	朴子梅華	朴子梅華社區	174247	2589671
16	鹿草村	鹿草鄉鹿草村長壽橋	179314	2590147
17	新港福德	新港國小	183131	2605839
18	新港宮前	新港鄉公所前庭	183380	2605533
19	新港古民	新港鄉古民社區	183698	2607119
20	義竹新富	義竹鄉垃圾衛生掩埋場	170399	2581303
21	義竹仁里	義竹鄉第一公有市場	172693	2581593
22	溪口村	溪口溪民路	188833	2611122
23	溪口柳溝	溪口柳溝國小	190164	2608276
24	東石猿樹	東石國小及老人會	163601	2595502
25	台南新化	農委會畜產試驗所	182017	2550894

註：參考座標系統為 WGS86/TWD97。

附錄五、調查發現亞洲錦蛙樣方的總計結果。

樣方	鳴叫等級 總分數	發現鳴叫 次數	目視總個體數	目視發現 次數	目視成體/小蛙 個體數	目視蝌蚪/卵 等級總分數	總發現次數	發現率(%)
A-1	0	0	3	3	3 / 0	0 / 0	3	50.00
A-2	1	1	0	0	0 / 0	0 / 0	1	16.67
A-3	1	1	0	0	0 / 0	0 / 0	1	16.67
A-7	2	2	14	4	13 / 1	0 / 0	4	66.67
A-9	0	0	5	3	1 / 4	0 / 0	2	33.33
A-12	1	1	2	1	2 / 0	0 / 0	2	33.33
A-17	1	1	0	0	0 / 0	0 / 0	1	16.67
A-19	1	1	1	1	0 / 1	0 / 0	1	16.67
A-20	0	0	4	2	4 / 0	3 / 0	2	33.33
A-22	0	0	1	1	1 / 0	0 / 0	1	16.67
A-24	3	1	4	2	3 / 1	0 / 0	3	50.00
A-25	1	1	5	4	3 / 2	0 / 0	4	66.67
A-27	0	0	7	2	7 / 0	0 / 0	2	33.33
A-28	1	1	1	1	1 / 0	0 / 0	2	33.33
A-29	1	1	5	2	2 / 3	0 / 0	3	50.00
A-31	1	1	9	4	8 / 1	0 / 1	3	50.00
A-33	0	0	1	1	1 / 0	0 / 0	1	16.67

(續附錄五)

樣方	鳴叫等級 總分數	發現鳴叫 次數	目視總個體數	目視發現 次數	目視成體/小蛙 個體數	目視蝌蚪/卵 等級總分數	總發現次數	發現率(%)
A-34	0	0	1	1	1 / 0	0 / 0	1	16.67
A-35	0	0	1	1	1 / 0	0 / 0	1	16.67
A-36	3	1	5	3	5 / 0	0 / 3	3	50.00
A-37	1	1	2	1	2 / 0	3 / 0	2	33.33
A-38	1	1	2	1	2 / 0	0 / 0	1	16.67
A-39	1	1	2	1	2 / 0	0 / 0	2	33.33
A-41	2	1	20	4	19 / 1	0 / 0	4	66.67
A-42	2	1	1	1	0 / 1	0 / 0	2	33.33
A-44	7	3	11	3	11 / 0	0 / 3	4	66.67
A-45	3	3	17	5	11 / 6	6 / 0	5	83.33
A-46	1	1	7	3	7 / 0	3 / 0	3	50.00
A-47	1	1	0	0	0 / 0	0 / 0	1	16.67
A-49	0	0	4	2	1 / 3	0 / 0	2	33.33
A-51	3	2	6	2	6 / 0	6 / 3	2	33.33
A-52	0	0	5	2	3 / 2	0 / 0	2	33.33
A-53	4	2	0	0	0 / 0	0 / 0	2	33.33
A-54	1	1	1	1	1 / 0	0 / 0	2	33.33

(續附錄五)

樣方	鳴叫等級 總分數	發現鳴叫 次數	目視總個體數	目視發現 次數	目視成體/小蛙 個體數	目視蝌蚪/卵 等級總分數	總發現次數	發現率(%)
A-57	1	1	0	0	0/0	0/0	1	16.67
A-58	2	2	18	3	18/0	3/3	3	50.00
A-60	0	0	1	1	0/1	0/0	1	16.67
B-6	1	1	0	0	0/0	0/0	1	16.67
B-8	5	3	84	5	84/0	0/0	5	83.33
B-11	1	1	0	0	0/0	0/0	1	16.67
B-12	3	3	38	2	38/0	3/0	4	66.67
B-13	1	1	3	1	3/0	0/0	1	16.67
B-16	1	1	1	1	1/0	0/0	2	33.33
B-18	1	1	0	0	0/0	0/0	1	16.67
C-4	2	2	16	4	15/1	0/0	4	66.67
E-1	6	2	295	2	295/0	3/6	2	33.33
E-4	2	1	7	1	7/0	0/0	1	16.67
E-9	0	2	2	1	2/0	0/0	2	33.33

附錄六、亞洲錦蛙教育宣導海報。



亞洲錦蛙 *Kaloula pulchra*

廣泛分布於亞洲熱帶地區，包括中國南部、印度、馬來西亞等地。台灣的亞洲錦蛙族群最早是在1998年於高雄林園及鳳山水庫一帶發現，目前往南擴散到屏東，往北達關廟一帶。

不要放生
不要食用
不要捕捉
不要買賣



若您發現亞洲錦蛙，請迅速與我們聯絡！



國立成功大學生命科學系

Tel: 06-2757575 轉 65546

國立師範大學生命科學系

Tel: 02-29326234 轉 321

國立宜蘭大學自然資源學系

Tel: 03-9360602

亞洲錦蛙通報專用信箱

E-mail: tadpolelab@gmail.com