

101-102 年花蓮沙氏變色蜥分布監測計畫

Monitoring the distribution of *Anolis sagrei* in Hualien

期末報告



委託機關：行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處

執行機關：國立東華大學

計畫主持人：楊懿如

研究人員：龔文斌、陳建志、陳立瑜

中華民國 102 年 11 月

摘要

調查時間自 2012 年 10 月-2013 年 10 月，在已確認沙氏變色蜥分布的七星潭、空軍基地、碧雲莊、南華社區、銅蘭自行車道與東華大學劃設方格系統，每月進行一次監測。為找出沙氏變色蜥的潛在分布點，於縱谷兩側進行四次普查。於沙氏變色蜥密度最高的七星潭地區，每月進行一次棲地利用調查，並記錄其年齡層與數量。在七星潭的核心分布區中以擋板圍出 2 塊干擾程度不同的樣區，密集進行移除來估計族群量。評估陷阱與人力移除的效率，找出最適合的移除策略。結果顯示在南華社區與銅蘭自行車道的沙氏變色蜥族群接近消失，碧雲莊與東華大學的族群維持穩定，但七星潭的族群則在擴散中。縱谷沿線無分布。在七星潭，沙氏變色蜥成蜥的活動高峰在春季，幼蜥與亞成蜥出現在夏秋兩季。不論日間還是夜間，幼蜥多使用枯枝落葉，成蜥則偏好喬木、灌叢。擋板圍籬能有效阻擋沙氏變色蜥移動，密集移除的結果顯示七星潭地區每公頃約有 4,500 隻沙氏變色蜥。最有效率的移除方式為夜間人力移除。未來依照沙氏變色蜥族群情況不同而有不同的監測措施，東華大學可採用每月固定移除搭配環境改善，南華社區與銅蘭自行車道的監測頻度可減少至一季一次。碧雲莊可由社區發展協會協助。縱谷沿線由公部門在社區辦理宣導，由社區自主進行監測與通報。培訓志工進行移除可達到防堵沙氏變色蜥擴散的效果，建議可於每年春季辦理培訓，招募志工投入移除。

關鍵字：花蓮縣、沙氏變色蜥、監測

Abstract

The research period was from October 2012 to October 2013. We set grid systems at Chishingtan, Biyunjuang community, Nanhua community, Tunglan bicycle way, National Dong-Hwa University and Hualien Air Base, and conducted survey once per month. We also did observations at Hualien Rift Valley four times to look for other *Anolis sagrei* distribution locations. At Chishingtan, we surveyed once per month to know what kind of habitat *A. sagrei* preferred to stay, and to record their ages and the quantity. At the main distribution area, we enclosed two plots with fences to conduct intensive removals for estimating their population density. Two different removal methods, traps and capture by human, were evaluated to find out which one was more efficient. The results show that *A. sagrei* almost disappears in Nanhua community and Tunglan bicycle way, and the population is still stable in Biyunjuang community and National Dong-Hwa University but spreading in Chishingtan. We did not find any new distribution point in Hualien Rift Valley. In Chishingtan, the adult *A. sagrei* was active in spring and the young one in summer and autumn. The young *A. sagrei* preferred moving about at leaf litter all day, and the adult lizards more inhabited in trunks and shrubs. The plastic fences can stop the movement of *A. sagrei*. The results of intensive removals show that the population density of *A. sagrei* at Chishingtan is 4,500/ha, and the most efficient removal method is removing at night. In the future, we suggest removing *A. sagrei* at National Dong-Hwa University once per month and altering the habitats. The monitoring frequency can be reduced to four times a year in Nanhua community and Tunglan bicycle way. The removal plan at Biyunjuang can be carried out by the community development association. And the government conducts educational programs for communities in Hualien Rift Valley to encourage citizens to monitor and report the *A. sagrei*. Training volunteers to remove

A. sagrei can prevent *A. sagrei* from spreading, and we suggest that recruitment and volunteer training be conducted in spring.

Keywords: Hualien County, *Anolis sagrei*, monitoring

目錄

一、前言.....	1
二、計畫目的.....	10
三、材料與方法.....	11
四、結果與討論.....	26
五、未來工作與建議.....	45
六、參考文獻.....	47
附錄一、方格系統中各方格中心點座標.....	50
附錄二、花東縱谷西側樣區列表.....	53
附錄三、花東縱谷東側樣區列表.....	55
附錄四、2013年7月31日師資培育中心外來種沙氏變色蜥課程表.....	56
附錄五、沙氏變色蜥培訓課程活動照片.....	57
附錄六、沙氏變色蜥夜間移除照片.....	59
附錄七、期中審查意見回覆.....	60
附錄八、期末審查意見回覆.....	62
附錄九、沙氏變色蜥相關報導.....	66

圖目錄

圖 1、沙氏變色蜥.....	5
圖 2、沙氏變色蜥已知分布範圍監測點.....	12
圖 3、七星潭樣區 500m×500m 調查網格.....	13
圖 4、碧雲莊調查方格系統.....	13
圖 5、南華社區調查方格系統.....	14
圖 6、銅蘭自行車道調查方格系統.....	15
圖 7、東華大學調查方格系統.....	15
圖 8、空軍基地樣區圖.....	16
圖 9、縱谷西側樣點分布圖.....	17
圖 10、縱谷東側樣點分布圖.....	18
圖 11、干擾樣區環境圖.....	20
圖 12、未干擾樣區環境圖.....	20
圖 13、夜間移除地點.....	22
圖 14、綁於木條上的黏紙陷阱.....	23
圖 15、保特瓶陷阱外觀.....	24
圖 16、保特瓶陷阱架設方式.....	24
圖 17、陷阱架設位置圖.....	25
圖 18、七星潭地區各網格平均每次調查發現隻次.....	27
圖 19、七星潭地區沙氏變色蜥分布的三塊核心區.....	28
圖 20、2013 年新發現沙氏變色蜥分布點.....	28
圖 21、曼波園區環境.....	29
圖 22、2011 年 10 月發現沙氏變色蜥擴散的 8 號網格.....	29
圖 23、七星潭第 8 號方格沙氏變色蜥族群量變化.....	30
圖 24、碧雲莊沙氏變色蜥分布圖.....	30
圖 25、碧雲莊各月份調查到的沙氏變色蜥隻次.....	31
圖 26、東華大學各月份調查到不同年齡層的沙氏變色蜥.....	32
圖 27、東華大學居南邨沙氏變色蜥分布點.....	33
圖 28、東華大學居南邨利用水泥圍牆的沙氏變色蜥.....	33
圖 29、東華大學沙氏變色蜥新分布地點環境.....	34
圖 30、七星潭地區各月份調查到不同年齡層的沙氏變色蜥.....	35
圖 31、七星潭地區調查日平均氣溫與沙氏變色蜥發現隻次關係圖.....	36
圖 32、成蜥、亞成蜥與幼蜥夜間棲息高度比例圖.....	37
圖 33、公蜥與母蜥夜間棲息高度比例圖.....	37
圖 34、未干擾樣區 8 月移除累計隻數圖.....	39
圖 35、未干擾樣區 9 月移除累計隻數圖.....	40

表目錄

表 1、各網格於各月份調查到的沙氏變色蜥隻次.....	27
表 2、2012 年 10 月至 2013 年 10 月七星潭沙氏變色蜥棲地利用隻次表.....	37
表 3、干擾與未干擾樣區移除數量表.....	38
表 4、七星潭地區沙氏變色蜥移除及人員培訓.....	42
表 5、七星潭地區沙氏變色蜥夜間移除隻數.....	43
表 6、東華大學沙氏變色蜥各月份日間移除隻數.....	43
表 7、七星潭地區移除與監測措施.....	46

一、前言

根據國際自然資源保育聯盟(IUCN)對於外來種的定義，外來種(alien species; foreign species)指一物種、亞種或更低的分類群，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自然擴散範圍之外者。外來種若適應環境並繁衍後代，便很有可能成為入侵種。入侵種對於當地所造成的危害通常相當的嚴重，除了使得當地生物多樣性下降外，也會造成經濟上的損失。

沙氏變色蜥(*Anolis sagrei*)原產於古巴和巴哈馬群島的中小型變色蜥蜴，自1800年即有入侵其他國家的紀錄，目前於美國佛羅里達州、關島、夏威夷等地皆建立穩定的族群，為全球知名的外來入侵種，在許多地方已確認會對入侵的生態系造成影響，例如在美國佛羅里達州與其共域的綠變色蜥(*Anolis carolinensis*)產生競爭排擠現象，除了會直接捕食綠變色蜥的幼體外，也造成綠變色蜥數量減少與改變棲息環境(Campbell, 2002)。台灣地區則為2000年在嘉義三界埔首度紀錄(Norval et al., 2002)，2008年也於花蓮七星潭地區發現。由於這兩地的沙氏變色蜥皆建立了穩定的族群，且因其擅於躲藏，移除困難以及有極高的擴散潛力，林務局2010年外來入侵物種資料收集及管理工具之建立的研究中，便將沙氏變色蜥列為A級(優先處理)的名單中(梁世雄等人，2010)。

本計畫主要在花蓮地區已確認沙氏變色蜥分布的地點進行監測與移除，持續建立基礎生態學資料，並藉由培訓與招募志工、陷阱測試等方法進行移除。在綜合以上結果後，召開專家顧問會議，最終擬定長期移除策略與監測方式。針對外來種定義、外來種爬蟲類、沙氏變色蜥生物學、台灣地區沙氏變色蜥控制與移除之相關研究與文獻進行評述如下。

1. 外來種定義

外來種的入侵分為外來種與入侵種(*invasive species*)兩個階段。根據 Williamson(1996)提出的十分之一理論，外來種若因逃逸或刻意放至野外，其中約有 1/10 種類可以適應當地的環境，並能在非人為刻意撫育的情況下自然繁衍後代。而在這些物種中又有 1/10 的種類會進一步的威脅當地生態系的生物多樣性，或者對當地經濟造成損失，此時便視為入侵種。然而 Jonathan and Strayer(2005)歸納了歐洲與北美洲的外來脊椎動物特性，則發現有高達 50% 的外來種成為歸化種，這些歸化種中也有 50% 成為入侵種。因此外來種防治最重要的一項便是減少外來物種的引入，以降低外來種逸出成為入侵種的風險。

入侵種主要藉由掠食、競爭與排擠、疾病及寄生蟲傳染以及雜交來危害原生物種的生存(李玲玲，2006)。Miguel and Garcia-Berthou(2005)、Lowe et al. (2000)並指出入侵種是造成物種滅絕和生物多樣性下降的主要原因之一。

2. 外來種兩棲爬蟲類

隨著全球貿易與寵物市場需求的增加，入侵種爬蟲類的數量也越來越多。Center for Invasive Species and Ecosystem Health 資料庫統計出美國本土的入侵種爬蟲類高達 82 種(查詢時間: 2013/10 月)，其中變色蜥屬(*Anolis*)的物種就有 9 種，其中包含入侵了佛羅里達州、喬治亞州、阿拉巴馬州和德州的沙氏變色蜥。爬蟲類通常具有耐旱與耐飢餓的特性，並善於隱蔽與躲藏，因此一旦入侵通常難以移除。屬於 IUCN 全球百大入侵種之一的棕樹蛇(*Boiga Irregularis* ; brown tree snake)，便是一個有名的例子。棕樹蛇原產於新幾內亞、所羅門群島，於二次大戰時因行李夾帶不慎引入至關島。由於沒有在棕樹蛇引入關島的初期即進行抑制，因此在短短 20 年間造成關島 10 種原生鳥類滅絕，每年並造成超過 560 萬美金的經濟損失 (Pimentel et al., 2001)。另一個也列名 IUCN 全球百大入侵種的紅耳龜(*Trachemys scripta*)，因寵物棄養而入侵英國、澳洲與台灣

等地。在台灣由於其體型較多數原生龜種大且產卵數也較多，因此在競爭食物與棲地上具有優勢，使得原生龜類數量減少。為防治紅耳龜入侵，澳洲已禁止紅耳龜的輸入，美國則禁止販售龜甲小於 4 吋(約 12 公分)的紅耳龜個體。

台灣在過去二十年以來，因為經濟發展、網路與運輸進步，寵物市場已從單純的犬貓變成多樣化的物種，尤其是不用花太多時間陪伴與照顧、外型新奇有趣的兩棲爬蟲類，市場需求更是逐年增加。然而台灣民眾常在一窩蜂的飼養風潮後棄置寵物，陳俊宏等人(2004)統計台灣販售的爬蟲類物種數有 252 種，包含高入侵性的紅耳龜、綠鬣蜥(*Iguana iguana*)等。這些寵物爬蟲類進入到野外後，便有可能變成入侵種，對本土生態系造成危害。台灣外來種爬蟲類的來源以貨物意外夾帶與娛樂觀賞引進為主。目前確認已成功入侵的爬蟲物種除了多線南蜥(*Mabuya multifasciata*)、紅耳龜、沙氏變色蜥(梁世雄等人，2010)；近幾年又陸續增加了綠水龍(*Physignathus cocincinus*)、綠鬣蜥。紅耳龜、綠水龍、綠鬣蜥是因人為棄養造成入侵，多線南蜥與沙氏變色蜥則是藉由貨物意外夾帶引入(杜銘章，2010)。紅耳龜目前已廣泛分布於臺灣全島；多線南蜥則廣泛分布於臺灣南部以及綠島；綠水龍與綠鬣蜥分別侷限分布於新北市溪流與南部平原。

沙氏變色蜥原產於古巴、巴哈馬群島，最早入侵紀錄為 1880 年於佛羅里達群島發現。到了 1940 年，沙氏變色蜥已於佛羅里達本島建立穩定族群(Campbell, 2002)。Lee (1985)推測佛羅里達本島在 1940 年代至少就經歷了四次的入侵事件。到了 1980 年，佛羅里達群島絕大多數的大型城市都已被沙氏變色蜥入侵(Lee,1985)，並由此繼續往北(喬治亞州、路易斯安那州、德州)擴散。Campbell (2002)發現沙氏變色蜥已引入夏威夷、牙買加，而 Green et al. (2002)、Kolbe et al. (2004)也在格瑞那達發現沙氏變色蜥族群。在 Invasive Species Specialist Group(ISSG)資料庫中，沙氏變色蜥的入侵地尚包含伯利茲、墨西哥和關島(查詢日期:2013 年 10 月)。

台灣最早紀錄為 2000 年 9 月 Gerrut Noval 在嘉義水上鄉採集到二公一母 (Norval et al., 2002)。2006 年林務局委託杜銘章教授進行調查，發現沙氏變色蜥分布以嘉義縣三界埔苗圃為中心，分布範圍約 3 平方公里，呈現高密度小範圍的分布狀態。除了嘉義三界埔有記錄到沙氏變色蜥，2006 年 7 月張乃千於花蓮市國興里發現四隻個體(張乃千，2007)、2008 年 12 月由陸大銑於花蓮七星潭四八高地紀錄到數隻個體。七星潭地區的族群由杜銘章(2010)調查後，認為此地區族群有一定規模，必須加以監測避免擴散。2011 年東華大學楊懿如教授針對花蓮地區沙氏變色蜥進行監測與移除。結果顯示在七星潭、空軍基地、碧雲莊、南華社區、銅蘭自行車道與東華大學皆有發現沙氏變色蜥，其中以七星潭地區族群密度最高，呈現小區域高密度的族群分布。

3. 沙氏變色蜥生物學

(1) 外型特徵

沙氏變色蜥(圖 1)，為中小型變色蜥蜴，公成蜥吻肛長(snout-to-vent, SVL)超過 6cm，體重約 6-8g。雌成蜥吻肛長則很少超過 5cm，體重約 3-4 克 (Campbell, 2002)。沙氏變色蜥體色為褐色或灰色，會隨著環境與行為改變體色至黑色或灰白色。有雌雄二型性，成熟公蜥體型粗壯，明顯大於母蜥。公母蜥皆具有黃色或橘紅色的喉囊，公蜥在示威及求偶時會展示其喉囊，母蜥喉囊明顯小於公蜥。另一個雌雄二型性的特徵是背中線(dorsal line)，母蜥通常為淺色波浪紋、鋸齒形或菱形，公蜥則為線條或點狀花紋(Campbell, 2002)。沙氏變色蜥的趾端具有皮瓣與趾爪，後肢粗壯，這些構造讓牠們能藉由迅速移動與跳躍來躲避敵害，也增加其擴散的能力。



圖 1、沙氏變色蜥公蜥(左)與母蜥(右)。母蜥背中線為明顯的對稱幾何圖案。

(2) 生活史

沙氏變色蜥具有較佳的行為調溫能力、且蛋可在海水中6小時而不影響孵化 (Losos et al., 2003)，加上其特殊的型態，因此對於新移入的環境有良好的適應與擴散能力。母蜥在生殖期大約每周會生一個卵，左右卵巢會交替產卵，本計畫執行團隊在解剖七星潭的沙氏變色蜥個體時也有發現此現象。卵產於植物體或地面，約2-3個月孵化，幼蜥體全長約1.5cm。入侵佛羅里達州的沙氏變色蜥在其出生後的第二個夏天即可成熟繁殖，但有很高比例的成蜥會在接下來的冬天死亡 (King and Krakauer, 1966)。沙氏變色蜥平均壽命約18個月 (Vigil, 2006；King and Krakauer, 1966)，但也有研究指出野外的沙氏變色蜥可以存活超過5年 (Vigil, 2006)。

侯平君等人(2007)藉由觀察母蜥生殖腺，發現嘉義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，每次產下一枚卵。當懷孕的母蜥被捕捉時，可能會排出未發育完全的卵，試圖藉機脫逃。楊懿如(2012)藉由解剖母蜥檢查其腹中的卵，發現花蓮七星潭地區沙氏變色蜥生殖期可從3月至12月初。

(3) 氣候限制因子

沙氏變色蜥為冷血動物(poikilotherm)，藉由曬太陽等行為來提高自身的溫度。沙氏變色蜥在美國分布的北界為喬治亞州中部，推測原因為溫度限制其擴張。在美國北部，沙氏變色蜥的族群密度在寒冷的冬天會大幅下降(Parmley, 2002)。

(4) 食性

沙氏變色蜥的食性廣泛，除了蝸牛、蛞蝓、蜘蛛、螞蟻等無脊椎動物外，尚包含小型蜥蜴與青蛙等小型的兩棲爬蟲類。沙氏變色蜥另一個普遍的行為是同類相食(cannibalism)，成蜥會捕食較小的幼蜥。本計畫執行期間也於七星潭目擊數次成蜥捕食幼蜥。

在嘉義三界埔，沙氏變色蜥以螞蟻為主食，並會捕食同種幼蜥、蝎虎(*Hemidactylus frenatus*)、印度蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)(侯平君等人，2007)。Norval et al.(2010)檢視了502隻採自嘉義三界埔的沙氏變色蜥並分析其胃含物，發現比例最高的為膜翅目，依序為蜘蛛目、雙翅目、鞘翅目、鱗翅目、半翅目及少數的爬蟲類，顯示沙氏變色蜥捕食的類型廣泛，以無脊椎動物為主。黃紹彰等人(2007)研究沙氏變色蜥是否會對三界埔地區蜘蛛的多樣性造成影響，結果發現其對於蜘蛛相並無影響，但對於特定種類的蜘蛛卻會造成數量下降。

(5) 與原生蜥蜴的競爭

黃紹彰等人(2007)指出，斯文豪氏攀蜥(*Japalura swinhonis*)的食性、棲地與沙氏變色蜥相似，在資源競爭上會有較顯著的競爭狀況。Norval et al.(2010)比較了在三界埔共域的斯文豪氏攀蜥與沙氏變色蜥的食性，發現兩者食性區位(dietary niche)重疊的比例很高，捕食類型也高度相似，但並未發現斯文豪氏攀蜥的族群會因沙氏變色蜥的存在而減少。邱慈暉和莊孟憲(2012)也在相同地點比較沙氏變色蜥與共域原生蜥蜴棲地利用的情形，結果顯示沙氏變色蜥與其他蜥蜴在棲地利用上並無重疊。

(6) 棲地利用

Campbell(2002)指出，入侵於美國東岸的沙氏變色蜥，棲地偏好屬於開闊植被(open vegetation)的干擾地或都市環境。台灣的沙氏變色蜥族群也有類似的偏好，侯平君等人(2007)發現嘉義三界埔的沙氏變色蜥偏好住家附近與農田，且不會使用鬱閉度高的樹林、檳榔園等環境。邱慈暉和莊孟憲(2012)進一步分析發現沙氏變色蜥使用的微棲地是草叢與人工設施，在住家出現頻度只低於蝎虎，因此認為沙氏變色蜥已能適應人類環境。在花蓮地區也發現沙氏變色蜥有這種棲地偏好特性，楊懿如(2012)發現花蓮縣 6 個沙氏變色蜥分布點環境皆為人為開墾地與住宅，也相當適應這類環境，都有紀錄到穩定的族群量。

沙氏變色蜥棲息高度不高，常活動於地面、樹幹及灌叢間，屬於樹幹-地面型蜥蜴(trunk ground ecomorph) (侯平君和杜銘章，2006)。Williams(1969)也指出沙氏變色蜥多數時間都在地面，離地面僅數英尺的樹幹活動。

4. 沙氏變色蜥擴散方式

在佛羅里達州，機動車輛(motor vehicles)與活體植物運輸的意外夾帶，被認為是沙氏變色蜥擴散的方式之一(Campbell, 2002)。在嘉義三界埔，沙氏變色蜥會藉由垃圾廢棄物、垃圾子母車、農用資材及工程堆放物的夾帶進行擴散(侯平君等，2007)。

5. 台灣地區沙氏變色蜥控制與移除

Toda et al.(2010)指出，一旦變色蜥建立族群，後續管理會相當困難，必須要持續的對當地族群施加壓力。在變色蜥入侵後，管理方式可分為擴散控制與移除。在擴散控制方面，以被綠變色蜥入侵的 Ogasawara 島為例，為避免綠變色蜥擴散至鄰近島嶼，於碼頭附近架設高密度的陷阱(超過 1,000 組)，加上使用圍籬阻隔，並管制貨物的運輸。IUCN ISSG 於加勒比小島使用圍籬圈養 3 種變色蜥，發現可以超過 1 週不會逃脫。圍籬為不銹鋼材質，0.8-1m 高，並於圍籬加上材

質為鐵氟龍的屋頂。屋頂長 30cm，與圍籬約呈 165 度。圍籬外邊的植物也必須修剪至 2m 以下。然而 Toda et al.(2010)也指出雖然圍籬能有效阻隔沙氏變色蜥擴散，但對於有颱風等天然災害的地區可能不適合。

在移除方面，又可分為物理移除與化學移除。物理移除包含了陷阱與徒手兩類。Horn and James(2006)於 Savannah River 比較了 3 種陷阱的效益，發現平均每 10.6 個粗麻布(burlap banks)陷阱可抓到 1 隻綠變色蜥，效率高於躲藏管(refuge tube)和黏膠板(glue boards)。但 Horn and James 也指出此法較不適合變色蜥已廣泛分布且高密度的地區，但對於剛入侵的早期監測是具有成效的。Toda et al.(2010)發現在進行昆蟲調查時，捕捉昆蟲用的黏蟲板(adhesive trap)可有效的捕捉綠變色蜥，Toda 也指出此法可以長時間對該地族群產生影響。儘管已經發展了許多陷阱移除法，但 IUCN ISSG(2012)指出，雖然會受限於人力與天候因素，但徒手捕捉仍是最有效率的方法。

在台灣也嘗試了一些移除沙氏變色蜥的方法。侯平君等人(2007)持續針對三界埔地區的沙氏變色蜥進行監測，並試驗陷阱捕捉、膠帶黏取、射擊法與徒手捕捉法 4 種捕捉沙氏變色蜥的方法。陷阱捕捉法為架設導板集井式陷阱，希望藉由動物遇到擋板障礙後，會沿著擋板前進而進到末端的陷阱中。陷阱平均捕獲率為每一百個陷阱捕捉夜捕獲 2.4 隻。膠帶黏取法為利用 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。膠帶黏取法未捕獲任何沙氏變色蜥。射擊法利用瓦斯推進的空氣槍對沙氏變色蜥進行射擊，效率佳(每 10 分鐘可射擊至 1.65 ± 1.23 隻)，但擊中個體尋找不易，且有動物福利上的考量。徒手捕捉法可分為日間與夜間移除，日間移除每人次 10 分鐘可捕獲 1.57 ± 0.75 隻，夜間移除每人次 10 分鐘可捕獲 2.36 ± 1.84 隻。因此在 5 種移除方法中，以夜間移除的效率最高。

2009 年開始，嘉義縣政府針對嘉義三界埔的沙氏變色蜥採用收購的方式進行

移除，2009年共計移除88,385隻，2010年移除152,821隻，2011年原預定收購四萬隻，但在社區民眾積極參與下，移除了177,093隻。

楊懿如(2012)參考侯平君等(2007)陷阱測試結果，嘗試運用志工進行日間移除，並搭配研究人員進行夜間移除。在日間志工移除部份，2011年8月與2012年4月各辦理一次志工培訓，內容包含4小時教學課程(台灣外來種簡介、台灣的爬蟲類、沙氏變色蜥生態與分布現況、野外安全)與2小時的戶外移除實做。另外每個月並與花蓮縣野鳥學會合作定期招募志工於七星潭地區進行移除。2011年8月-2012年5月，共計招募志工54人次，平均每人每小時移除0.67隻。在夜間移除部份，2012年5月-2012年6月共計9人參與，移除328隻，平均每人每小時捕獲8.1隻。雖然移除方法實施的時間有所不同，但仍可看出最有效率的方式是夜間徒手移除，其次是日間的志工移除。

楊懿如(2012)指出，七星潭四八高地的沙氏變色蜥族群密度最高，且持續擴散。在沙氏變色蜥已達到高密度的七星潭地區，除了在核心分布區進行移除以降低族群密度外，外圍地區更需要密切監測；在尚未達到高密度分布的其他5個地區，定期移除與追蹤便能有效降低當地族群。然而沙氏變色蜥於花蓮地區為跳島式分布，新分布區發現不易，因此未來有必要擴大調查範圍，並在分布地區加強移除頻度。除了運用人力移除外，也可使用多種陷阱移除，以強化對於沙氏變色蜥的經營管理，避免沙氏變色蜥擴散。

二、計畫目的

- (1) 在目前已確認分布的6個地區持續進行監測與移除，避免擴散。
- (2) 進行花蓮地區縱谷兩側沙氏變色蜥分布範圍調查。
- (3) 建立花蓮地區沙氏變色蜥的基礎生態學資料，以瞭解其對生態系之影響。
- (4) 與在地社區合作，辦理培訓並進行移除。
- (5) 架設多種陷阱進行移除，並評估其效益。
- (6) 辦理民眾參與控制與監測沙氏變色蜥培訓課程，成為沙氏變色蜥移除志工。
- (7) 擬定長期的移除策略與監測方式。

三、材料與方法

1. 沙氏變色蜥已知分布範圍監測

目前花蓮地區確認有沙氏變色蜥分布的地點為七星潭、空軍基地、碧雲莊、南華社區、銅蘭自行車道與東華大學(圖2)。為了解這6個地點沙氏變色蜥擴散情況，除了七星潭地區沿用楊懿如(2012)的500m×500m方格系統、空軍基地採用500m穿越線外，其餘4個地區皆劃設50m×50m的方格。劃設方式以2011-2012年確認有分布的方格做為中心方格，以”米”字型往周圍八個方向各劃設1格，即完成一個方格系統。各方格中心的WGS84經緯度GPS座標如附錄一。調查時每個方格各選取一條50m的穿越線，每個月調查一次，調查時間選擇沙氏變色蜥活動的白天進行調查，於調查樣線上以目視遇測法(Visual Encounter Method, VEM)搜尋樣線兩旁約5m植被、建物、地面的沙氏變色蜥，並記錄各方格所發現的隻次，由於沙氏變色蜥逃跑後便會躲藏起來，因此在單次調查中同一隻並不會被重複計數。為控制沙氏變色蜥族群量並避免擴散，調查發現沙氏變色蜥即進行移除，移除方式為徒手與橡皮筋彈射捕捉。

以下針對各樣區的環境及樣線進行描述。

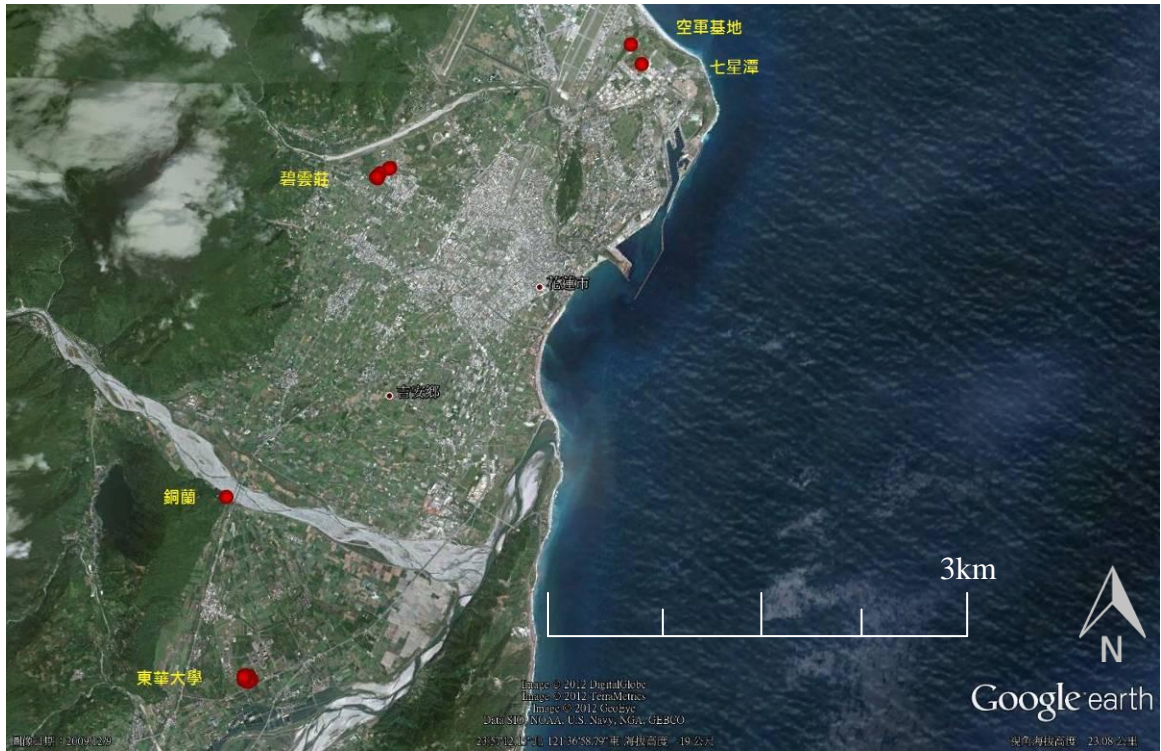


圖 2、沙氏變色蜥已知分布範圍監測點。

(1) 七星潭:

七星潭位於花蓮市東北方，緊鄰花蓮空軍基地、美崙工業區，為花蓮知名觀光區，樣區環境以住家、耕種開墾地、海岸林為主。調查範圍沿用楊懿如(2012)所使用的網格系統，將七星潭地區劃分成14個500m×500m的調查方格(圖3)，並將每格給予編號，在方格中取所有的既有道路做為調查樣線。

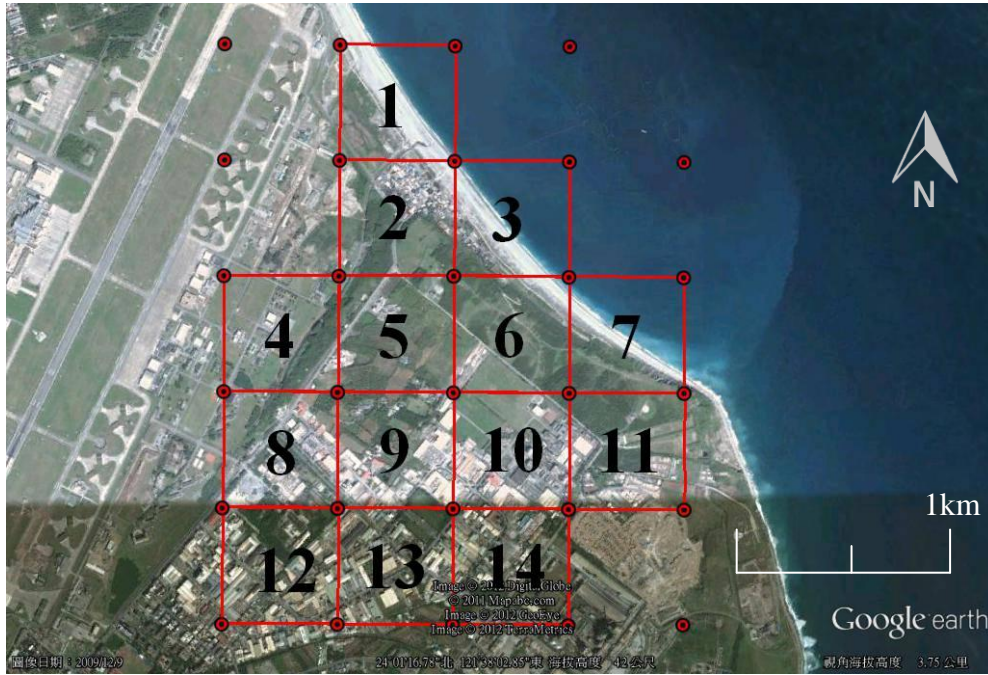


圖 3、七星潭樣區 500mx500m 調查網格(改繪自楊懿如，2010)。

(2) 碧雲莊:

碧雲莊位於花蓮市南方，附近為慈濟園區及太昌等人口密集處，樣區環境以住家、社區公園為主，且大部分住家庭院皆有植栽。調查方格如圖4。



圖 4、碧雲莊調查方格系統，共計 12 個方格。

(3) 南華社區:

南華社區位於吉安鄉，為一靠近中央山脈的小型社區，樣區環境類似於碧雲莊，多數住家皆有植栽。調查範圍除了南華社區外，另延伸至鄰近的干城社區，調查方格如圖5。



圖 5、南華社區調查方格系統，共計 9 個方格。

(4) 銅蘭自行車道:

銅蘭自行車道屬於環鄉自行車道，從台9線木瓜溪橋旁開始，至台9丙銅蘭社區，全長約3,980m。2011-2012年僅於其中一處發現沙氏變色蜥，調查方格如圖6。環境為低海拔次生林，分布點旁約50m處有一住家。



圖 6、銅蘭自行車道調查方格系統，共計 9 個方格。

(5) 國立東華大學:

東華大學位於壽豐鄉，校內環境多為建築物與未開發的次生林。2011年通報宿舍區疑似發現沙氏變色蜥，2012年開始進行普查，確認教師宿舍(居南邨)有穩定的沙氏變色蜥族群分布。因居南邨為具有庭院的獨棟建築，因此每一戶皆為一個方格，調查方格如圖7。



圖 7、東華大學調查方格系統，以一戶住家為一格，共計 60 格。

(6) 花蓮空軍基地:

花蓮空軍基地位於花蓮市，由於緊鄰七星潭，是沙氏變色蜥高擴散風險的地區。基地佔地廣大，環境多為建築物、未開發次生林、草地。樣區選定為基地鄰近七星潭的區域，全長約960m(圖8)，環境為未開發次生林、廢棄建築物、草地。



圖 8、空軍基地樣區圖。

2. 縱谷兩側沙氏變色蜥潛在分布範圍調查

目前花蓮地區確認有沙氏變色蜥分布的地點皆位於花東縱谷西側，以跳島式的分布型態，從花蓮市沿著花東縱谷至壽豐鄉(楊懿如，2012)。為了解其他地區是否有沙氏變色蜥分布，並探討人為活動是否為沙氏變色蜥擴散的原因，選定人為活動較頻繁的花東縱谷兩側每 5km 畫設一個樣點進行調查。由於東華大學、南華社區、碧雲莊社區等沙氏變色蜥有分布的環境，共通點為皆有種植苗木盆栽的小庭院社區住宅，推測社區住宅的苗木盆栽很可能是影響沙氏變色蜥分布的重要因子，因此除了每 5km 設置樣點外，中途若遇到環境類似於碧雲莊的社區時，將額外新增為樣點進行調查。調查頻度為 1 季 1 次(2012 年 10 月、2013 年 1 月、4 月及 7 月)。調查時以目視遇測法搜尋該樣點半徑 20m 範圍內的植被、建物、地面等，若發現沙氏變色蜥則直接進行移除。以下分別描述縱谷西側及東側及樣點環境:

(1) 花東縱谷西側:

從新城鄉民治社區開始，沿著台 9 線至花蓮縣玉里鎮，轉台 20 線、卓富公路至富里鄉富里火車站為止，全長約 125km，總計設置 87 個樣點，包含 31 個社區(圖 9)。樣區環境類型涵蓋住宅、果園、次生林、稻田、池塘、溪流等多樣化環境。海拔最高為玉里鎮源城產業道路(180m)，最低為新城鄉加灣派出所附近的棕櫚園，海拔僅 18m。所有樣區海拔平均 $126.9\pm 64.5m$ 。各樣點詳細資料如附錄二。



圖 9、縱谷西側樣點分布圖。圖片左方為北方。

(2) 花東縱谷東側:

縱谷東側的樣點從吉安鄉花蓮大橋開始，沿著 193 號縣道至花蓮縣玉里鎮，轉台 9 線往南至富里鄉竹田為止，全長約 108km，總計設置 25 個樣點，包含 15 個社區(圖 10)。樣區環境類型涵蓋住宅、果園、次生林等環境。海拔最高為光復鄉自強外役監(233m)，最低為花蓮溪口，海拔僅 15m。所有樣區海拔平均 $123.52\pm 50.4m$ 。各樣點詳細資料如附錄三。



圖 10、縱谷東側樣點分布圖。圖片左方為北方。

3. 七星潭地區沙氏變色蜥生物學資料

為了解沙氏變色蜥生物學資料，作為移除時的參考，選擇族群量最高的七星潭地區作為樣區，於進行分布調查時，同時記錄沙氏變色蜥出現的棲地環境、數量、性別與年齡層，以了解花蓮地區沙氏變色蜥偏好的環境、族群波動與年齡組成。

七星潭地區的棲地類型分為四類，包含屬於平面的開闊地面(枯枝落葉、馬路、木棧道等)與草地，以及屬於垂直面的喬木(棕櫚樹幹、行道樹幹等)與灌叢(林投、朱槿等小灌木)。

為避免測量時產生誤差，分析族群季節變化所使用的氣象資料皆來自於中央氣象局花蓮氣象站。測站位置位於花蓮市花崗街24號，離七星潭直線距離僅約5.4km，且也鄰近海邊，氣候條件應與七星潭相同。

七星潭沙氏變色蜥核心分布區的巨棲環境為棕櫚園，地表為草生地，為讓棕櫚有較好的成長與採收方便，當地農人會不定期對地表進行除草、噴農藥等干擾。因此為了解人為干擾所造成的微棲地改變，是否會影響沙氏變色蜥的族群密度，另進行棲地干擾研究。地點選擇為七星潭沙氏變色蜥 3 個核心分布區中的 A 區(楊懿如，2012)，環境為均質的棕櫚樹林，總面積約 16,000 平方公尺。棲地干擾研究開始於 2013 年 6 月中旬，先將 A 區的所有地表草本植物(芒草、月桃、大花咸豐草等)以除草機割除，並於其中劃設 2 個 10m×10m 正方形樣區，一個為干擾樣區，另一個則為無干擾樣區。這兩個樣區彼此距離約 5m。在 6 月中-7 月中時兩個樣區皆不進行任何干擾，讓其恢復一些地面植被。但之後開始對干擾樣區進行定期除草。除草於每個月的第一周進行，手動割除高於膝蓋的芒草與咸豐草，因此地表除了既有的棕櫚樹外，僅留下矮於膝蓋的咸豐草(圖 11)。而無干擾樣區則完全不做干擾，讓地表植物自然生長(圖 12)。8 月開始每個月進行一次兩個樣區的擋板圍籬移除，移除開始時先使用中空板搭配粗鐵絲固定於地面，將 2 個樣區圍住，連續進行 3 天的夜間移除(pm7:00 開始)，移除期間擋板不拆除。每次移除的中止條件為 5 分鐘內未發現沙氏變色蜥或移除時間滿 2 個小時。當天移除若滿足任一中止條件，即結束移除。連續移除 3 天後即拆除擋板，待下個月移除開始時才會架回。



圖 11、干擾樣區環境圖。



圖 12、未干擾樣區環境圖。

4. 七星潭地區沙氏變色蜥族群量估計

由於棲地干擾研究所進行的密集圍籬移除，讓兩個樣區沙氏變色蜥成為無出生死亡與無遷出遷入的封閉族群，因此可藉由移除法(removed method)估計這兩個樣區的族群量，並依此推測七星潭核心分佈區沙氏變色蜥族群量。移除法的計算方式為：單次移除隻數(y 軸)對前次累加移除隻數(x 軸)做迴歸，得一迴歸方程式，當 y 值(單次移除隻數)為零時，x 值即為族群量。

5. 七星潭地區沙氏變色蜥移除及人員培訓

楊懿如(2012)指出，七星潭沙氏變色蜥族群量高且持續擴散。因此為降低七星潭沙氏變色蜥族群量，加強移除頻度，於 2013 年春季沙氏變色蜥繁殖期開始時進行培訓，讓一般民眾瞭解外來種沙氏變色蜥的危害問題，藉由實際參與移除活動，增加保育意識與保育行動參與感，並藉此降低沙氏變色蜥族群量，協助保育。對象除了一般民眾、花蓮林區管理處人員外，也邀請七星潭社區居民參加，藉由宣導活動讓在地民眾了解移除外來種的重要性，以提升參與移除的意願。

侯平君等人(2010)指出，夜間徒手移除是移除沙氏變色蜥最有效的方法。邱慈暉和莊孟憲(2012)指出，嘉義三界埔所採用向一般民眾收購沙氏變色蜥的方式，每年獎助移除補助經費日益增高，靠研究人員移除捕獲數量又不夠多，未來可考慮雇請專人專責捕抓移除，以月薪而非隻數累積金額。

因此於培訓課程結束後，將有意願持續參與移除的學員組成移除小隊，於 2013 年 4 月-至 6 月，每周進行一次夜間移除。夜間移除時間為 pm 7:00-9:00，地點為七星潭四八高地兩塊沙氏變色蜥的核心分佈區(圖 13)。調查時由計畫執行團隊帶領，使用手電筒搜尋在植物體上休息的個體，發現後捕捉放入袋內。於活動結束後集合清點隻數，攜回東華大學自然資源與環境系以冷凍保存。

除了七星潭每周進行一次夜間移除外，東華大學的沙氏變色蜥族群則與校園

環境中心合作，每月各進行一次沙氏變色蜥日間與夜間移除活動。日間移除活動與東華大學方格系統調查同時進行，夜間活動則固定於每月第二個周一進行，時間為 pm 7:00-9:00，調查方式與七星潭夜間移除相同。

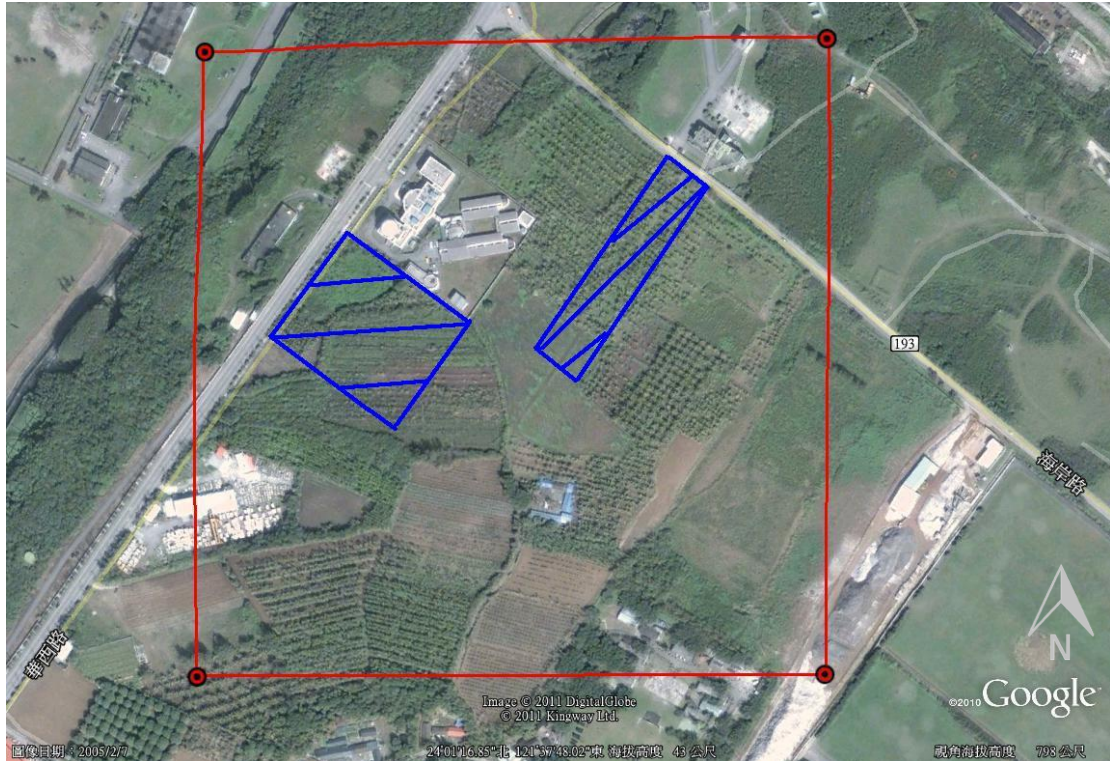


圖 13、夜間移除地點(藍色區域)，皆位於七星潭方格系統的第 5 格中(紅色區域)。

6. 陷阱架設

相較人力移除，有效的陷阱移除是較省成本且容易量化成效的一個方式。在綜合考量以下沙氏變色蜥的行為與生理特性，設計出黏紙陷阱與寶特瓶陷阱：(1) 為樹幹-地面型蜥蜴，成蜥有在高處瞭望展示的習性，幼蜥則偏好地面枯枝落葉；(2) 日行性，藉由良好視覺進行捕食；(3) 鱗片細緻柔軟，腳趾具有類似皮瓣的構造。

黏紙陷阱使用居家捕捉蟑螂的蟑螂屋，綁於樹幹上，以黏取的方式進行捕捉。架設時間自 2013 年 4 月開始，架設組數為 20 組。蟑螂屋陷阱為必群公司製作，長 18cm、寬 8cm，開啟後使用棉線固定於離地 1m 的棕櫚樹幹或木條上(圖 14)，這些陷阱固定的位置皆曾發現過沙氏變色蜥出現。陷阱每三天檢查一次。

被黏住的物種若為原生種蜥蜴或蛇類，則小心取下並以沙拉脫洗去黏著劑後放生；若為沙氏變色蜥則不予取下，連同蟑螂屋直接銷毀。黏紙陷阱的優點是架設方便，但缺點是黏紙會因時間與下雨減低黏性，且無法重複使用，必須頻繁更換。

黏紙陷阱屬於被動的捕捉方式，主動捕捉則將嘗試用裝有誘餌的保特瓶陷阱，利用蝦籠的原理吸引沙氏變色蜥進入覓食後無法逃脫。保特瓶外型為長 23cm、寬 12cm、高 9cm 的長方體，從瓶口以下 5cm 處割掉後將瓶口倒置，並於保特瓶內部放置 15 隻麵包蟲(圖 15、圖 16)。保特瓶陷阱總計 10 組，平放於地面，每三天巡視一次，若捕捉到原生蜥蜴就地放走，沙氏變色蜥則取出後攜回研究室安樂死。保特瓶陷阱的優點為材料取得方便，且可以重複使用，缺點則是可能會誤捕中國石龍子等地棲原生蜥蜴。

為後續能夠比較兩種陷阱的效益，黏紙陷阱與保特瓶陷阱皆架設在七星潭民航局飛航管制總台旁的棕櫚園。陷阱架設位置如圖 17。



圖 14、绑於木條上的黏紙陷阱。



圖 15、保特瓶陷阱外觀。



圖 16、保特瓶陷阱架設方式。



圖 17、陷阱架設位置圖。紅色三角形為黏紙陷阱，黃色方形為保特瓶陷阱。黏紙陷阱於外圍防堵，寶特瓶陷阱於中心誘集。

7. 專家顧問會議

邀請台灣對於爬蟲類有豐富研究經驗的學者，進行專家顧問會議。會議開始由計劃執行團隊進行本年度計畫結果簡報，報告花蓮地區沙氏變色蜥分布現況與監測結果，並說明未來控制監測方向。報告完成後與專家們進行座談，請各專家顧問們對於報告內容進行討論與建議。會議結束後統合專家顧問的建議與修正，提出未來花蓮地區沙氏變色蜥控制與監測方向。

四、結果與討論

1. 已知沙氏變色蜥分布範圍監測

本計畫執行至今共計完成 2012 年 10 月-2013 年 10 月，6 個樣區的調查。以下針對各樣區調查結果進行描述。

(1) 七星潭

自 2012 年 10 月-2013 年 10 月共計進行 13 次分布範圍監測調查。在 14 個調查網格中，有 7 個網格記錄到沙氏變色蜥，分別為編號 2、3、4、5、6、8、9 網格。其中以 5 號網格數量最高，平均每次調查可發現 36.5 ± 30.9 隻；4 號網格其次，平均每次調查可發現 7.38 ± 9.12 隻(圖 18，表 1)。沙氏變色蜥在這 7 個網格並非均勻分布，而是集中分布在編號 4、編號 5 中的 3 個核心分布區(圖 19)。與去年的調查結果(楊懿如，2012)相較，今年新增一個沙氏變色蜥分佈網格(3 號)。3 號網格環境為緊鄰七星潭海岸的防風林(圖 20)，僅在 2013 年 9 月調查時發現一隻母成蜥。族群仍集中於 3 個核心分布區。值得注意的是今年目前 2 號網格僅調查到 4 隻，遠低於去年同期的 47 隻，原因為 2 號網格內的曼波園區於今年 1 月開始整修，原先沙氏變色蜥利用的木棧平台與長草皆被拆除與除草(圖 21)，因此沙氏變色蜥數量大幅下降。

2011 年 10 月於 8 號網格(圖 22)發現 2 隻沙氏變色蜥，確認為新的擴散網格後便立即進行移除，之後至 2012 年 4 月才再發現 1 隻成蜥，移除後又直至 2012 年 10 月才發現 2 隻幼蜥，顯示在新擴散地區立刻進行移除，對於抑制沙氏變色蜥的族群是有效的。然而 2012 年 11 月之後又陸續於 8 號網格發現沙氏變色蜥，顯示沙氏變色蜥仍持續入侵(圖 23)。因此進行移除時必須定期持續，在沙氏變色蜥繁殖季時，移除目標以可投入生殖的成蜥為主，在非繁殖季時則針對幼蜥進行移除，避免擴散。

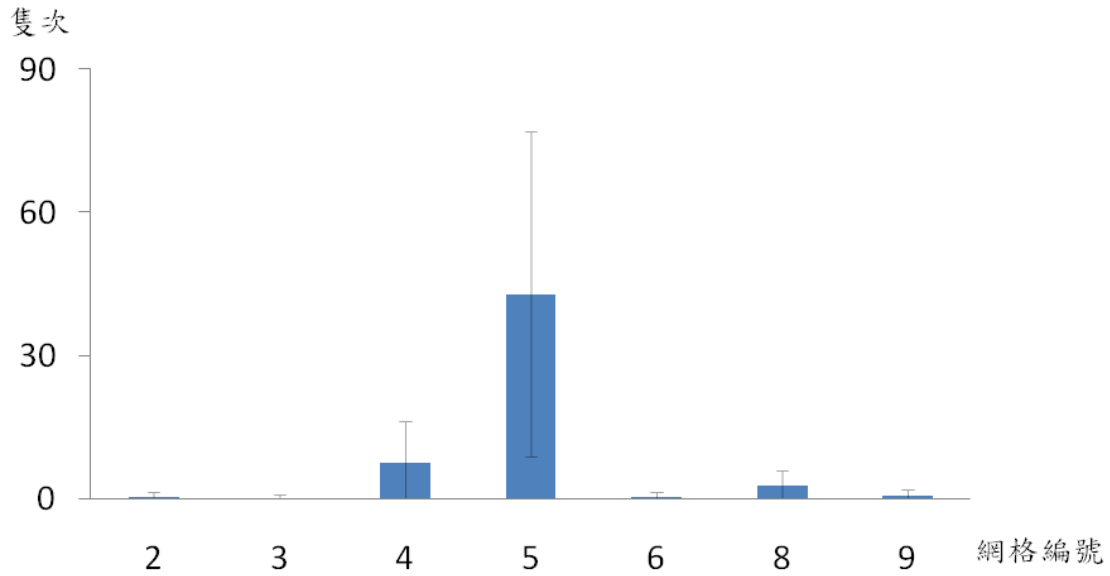


圖 18、七星潭地區各網格平均每次調查發現隻次。

表 1、各網格於各月份調查到的沙氏變色蜥隻次。

		網格編號					
		2	3	4	5	8	9
2012	Oct	3	0	0	40	2	0
	Nov	0	0	0	0	0	0
	Dec	0	0	6	7	2	0
2013	Jan	0	0	0	0	0	0
	Feb	0	0	0	2	0	0
	Mar	0	0	2	66	4	3
	Apr	1	0	3	116	0	0
	May	0	0	21	23	9	0
	Jun	0	0	25	43	0	2
	Jul	0	0	8	42	5	0
	Aug	0	0	24	43	0	0
	Sep	0	1	6	42	4	2
	Oct	0	0	1	50	6	3
總計		4	1	96	474	32	10

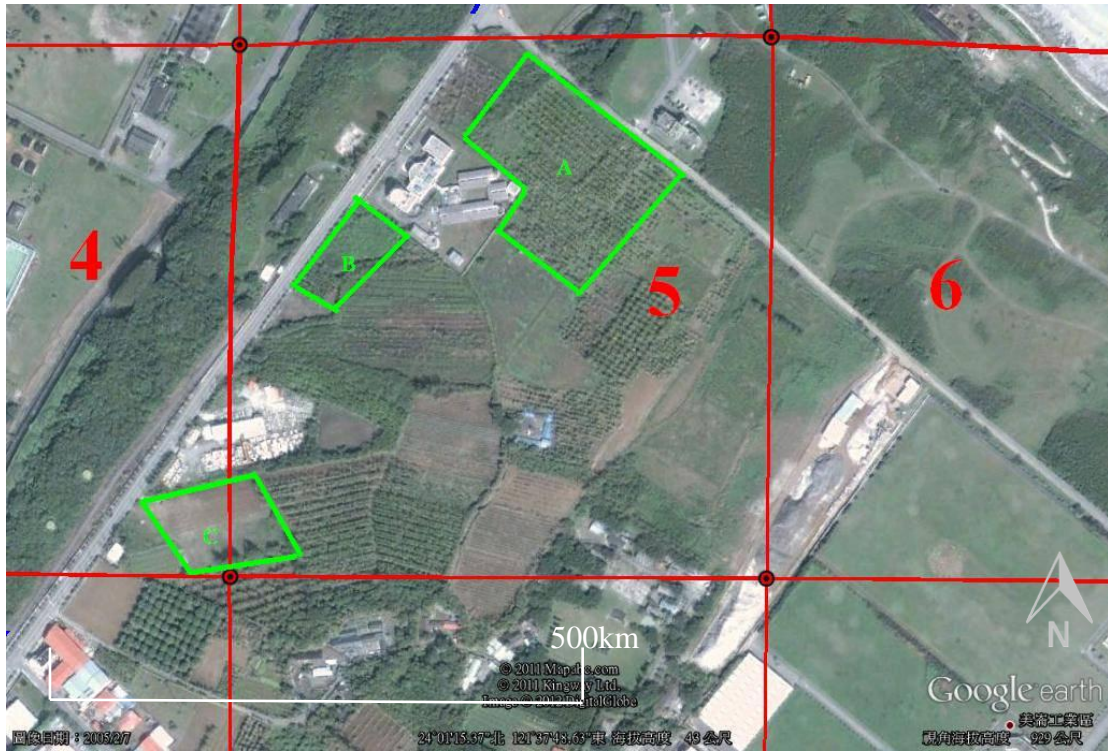


圖 19、七星潭地區沙氏變色蜥分布的三塊核心區(A、B、C)，紅色數字為網格編號。



圖 20、2013 年新發現沙氏變色蜥分布點。右側草海桐為沙氏變色蜥出現環境。



圖 21、曼波園區環境整理後，成為開闊短草地，調查期間並未發現沙氏變色蜥。



圖 22、2011 年 10 月發現沙氏變色蜥擴散的 8 號網格。

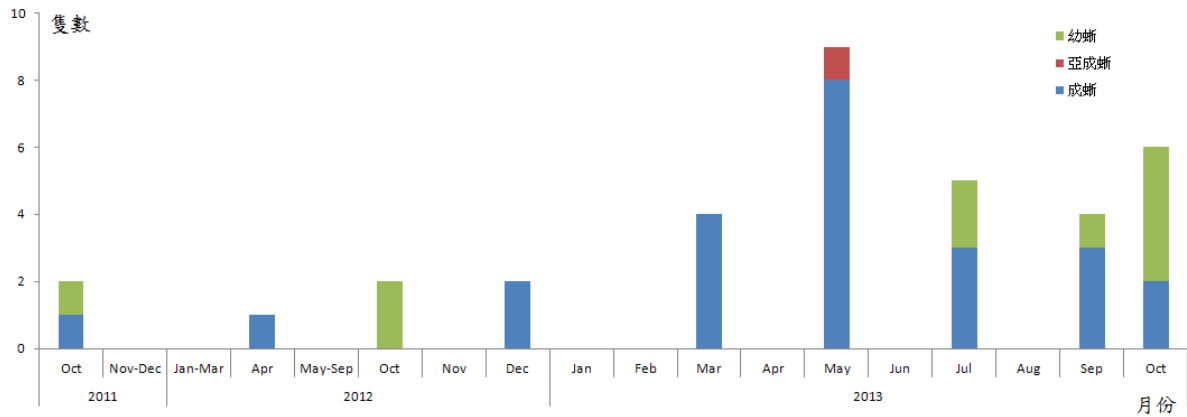


圖 23、七星潭第 8 號方格 2011 年 10 月至 2013 年 10 月沙氏變色蜥族群量變化。

(2) 碧雲莊

自 2012 年 10 月至 2013 年 10 月共計進行 13 次分布範圍監測調查。12 個網格中僅有兩個有發現沙氏變色蜥，發現的地點與楊懿如(2012)相同，皆為建德街 1 巷、3 巷與 5 巷(圖 24)，並集中分布於幾戶住宅，偏好棲息在住宅庭院的苗木植栽與水泥製女兒牆上。各月份調查到的隻次如圖 25。碧雲莊的沙氏變色蜥族群量雖不大，但仍是個穩定的族群，由於出現環境皆為私人民宅，研究人員移除上有困難，因此建議未來與碧雲莊社區發展協會、國興里里長合作，傳達給社區居民沙氏變色蜥相關資訊，並請社區居民協助進行移除，避免擴散。



圖 24、碧雲莊沙氏變色蜥分布圖(紅色點為沙氏變色蜥出現點)。

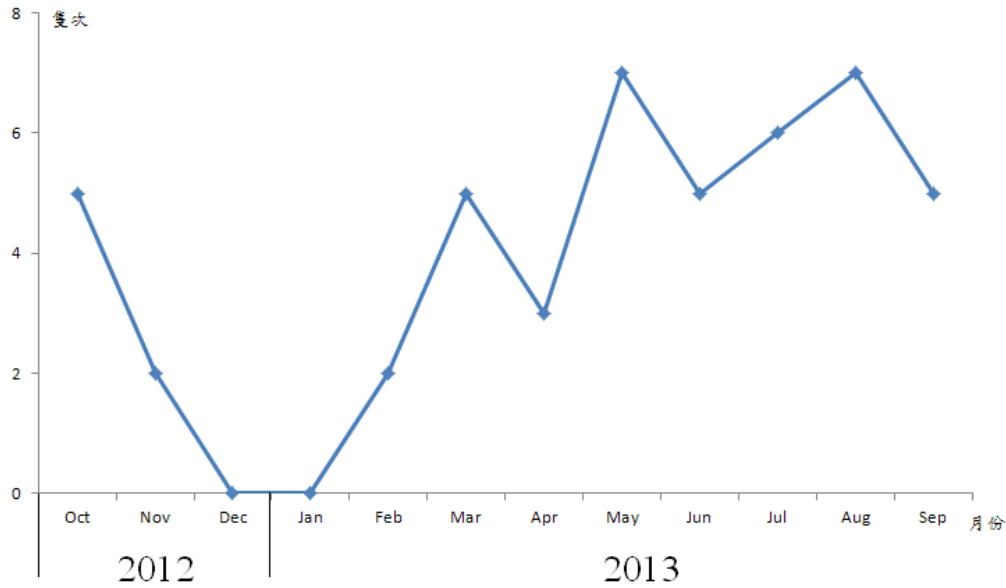


圖 25、碧雲莊各月份調查到的沙氏變色蜥隻次。

(3) 南華社區

自 2012 年 10 月-2013 年 10 月共計進行 13 次分布範圍監測調查。9 個網格皆未發現沙氏變色蜥。南華社區的沙氏變色蜥族群量低，調查不易發現，但在這階段若能將剩餘的族群移除，便有可能將沙氏變色蜥從南華社區根除，因此建議接下來可以藉由摺頁發放等宣傳方式，讓社區居民知道外來種沙氏變色蜥的資訊，以協助通報與移除。

(4) 銅蘭自行車道

自 2012 年 10 月-2013 年 10 月共計進行 13 次分布範圍監測調查。9 個網格以及自行車道從溪頭至銅蘭沿線皆未發現沙氏變色蜥。銅蘭自行車道自 2011 年 8 月通報並進行移除後，便未再發現沙氏變色蜥，推測原因是當地環境為鬱閉次生林，並不適合偏好開闊環境與開墾地的沙氏變色蜥。建議未來可以降低監測頻度至一季一次。

(5) 東華大學

自 2012 年 10 月-2013 年 10 月共計進行 13 次分布範圍監測調查。東華大學沙氏變色蜥族群分布點為居南邨，平均每次可發現 15.83 ± 15.51 隻沙氏變色蜥。

各月份發現的年齡層如圖 26。沙氏變色蜥主要活動期為夏秋兩季(5 至 10 月)，發現隻次穩定且 3 個年齡層皆可發現；冬季(11 月至隔年 2 月)僅有零星成體活動；初春(3 月)則開始有較多數量的成體出現。居南邨各戶庭院彼此相連，沙氏變色蜥在居南邨分布廣泛(圖 27)，偏好環境為住家庭院的水泥護欄與園藝植物(圖 28)。與先前調查資料(2011/9 月-2012/6 月)相較，過去調查平均每次發現 6 隻(楊懿如，2012)，今年發現數量雖有上升，但分布範圍仍控制在其中幾戶。建議未來持續進行移除，並搭配棲地改善的方式，例如整理盆栽、修剪花木、清掃枯枝落葉等，減少沙氏變色蜥躲藏的地方，並增加移除成效。

2013 年 4 月 18 日接獲曾上過沙氏變色蜥培訓課程的學生通報，於學校後門附近發現疑似沙氏變色蜥，計畫執行團隊接獲通報立刻前往調查，發現 5 隻成蜥，確認為東華大學新的沙氏變色蜥分布點。該新增地點環境為種植了 3 排約 20 顆棕櫚樹的草生地(圖 29)，沙氏變色蜥皆在低於 1m 的棕櫚樹幹上發現。新分布點距離居南邨約 800m，中間雖有鬱閉的次生林阻隔，但因沙氏變色蜥有跳島分布的特性，族群來源仍可能為居南邨擴散。另一可能為校外移入，新分布點環境為棕櫚園，樹種與七星潭四八高地相同，兩地族群來源是否皆因引入夾帶沙氏變色蜥的棕櫚樹，值得後續追蹤。新通報點族群量不高，4-10 月平均每次調查僅 2 ± 1.2 隻，且周圍皆為次生林環繞，定期移除即可有效控制。

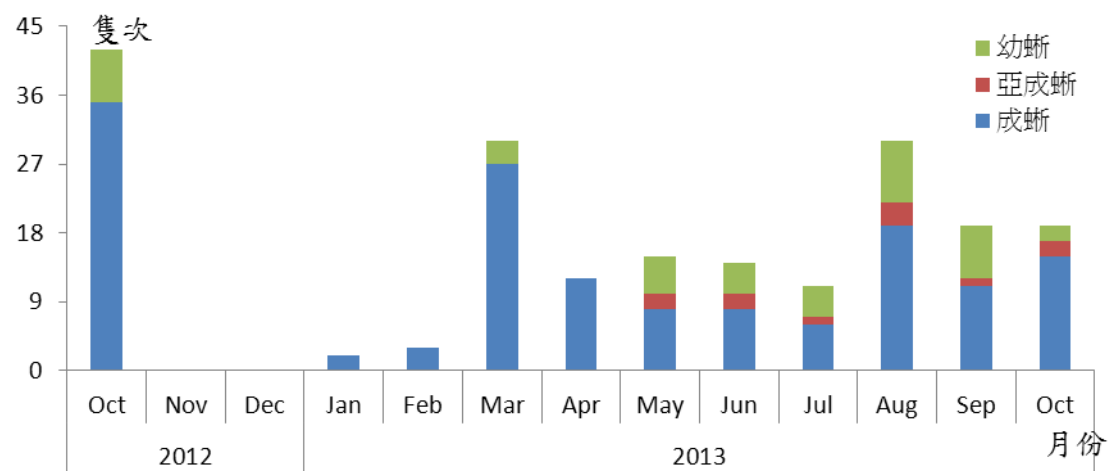


圖 26、東華大學各月份調查到不同年齡層的沙氏變色蜥。



圖 27、東華大學沙氏變色蜥分布點



圖 28、東華大學居南邨利用水泥圍牆的沙氏變色蜥。



圖 29、東華大學沙氏變色蜥新分布地點環境。

(6) 花蓮空軍基地

自 2012 年 10 月-2013 年 10 月共計進行 13 次分布範圍監測調查。因天候不佳與基地演習關係，2013 年 2-4 月、8 月未進入基地內調查，但當時新增基地旁緊鄰七星潭四八高地的圍牆做為替代監測方案。調查期間基地未發現沙氏變色蜥，但新增的圍牆樣區於 2013 年 3 月發現 5 隻成蜥，立刻移除避免越過圍牆進入空軍基地。

空軍基地幅員遼闊，監測調查僅能進行靠近七星潭四八高地的區域，2012 年 5 月曾進行一次大範圍的普查，初步認為基地內的短草地與鬱閉次生林不適合沙氏變色蜥生存，但由於機場具有高擴散風險，定期監測仍屬必要。建議後續嘗試與空軍基地合作辦理培訓，由基地內人員進行監測通報。

2. 縱谷兩側沙氏變色蜥潛在分布範圍調查

自 2012 年 10 月-2013 年 10 月進行了 4 次縱谷西側調查與 4 次縱谷東側調查，皆未發現沙氏變色蜥。根據目前花蓮地區沙氏變色蜥分布點的環境，推測具有庭園，並種有許多植栽的社區住宅是擴散高風險地區，因此縱谷兩側的分布

調查也加強此方面的清查。目前雖然無發現新的沙氏變色蜥擴散點，但是這些社區環境適合，一旦沙氏變色蜥進入可能就會建立穩定族群，因此建議持續進行監測，並藉發送宣導品，由當地社區居民進行通報，以期降低由調查人員進行監測所耗費的大量成本，且能改善沙氏變色蜥剛入侵時，因個體數較少不容易偵測到的問題。

3. 七星潭地區沙氏變色蜥生物學資料

(1) 族群變動

在 2012 年 10 月-2013 年 10 月的 13 次調查中，記錄到最多沙氏變色蜥隻次是在 2013 年 4 月記錄到 120 隻，年齡層組成以成體較多(76.9%, 475/617)(圖 30)。調查期間記錄到的沙氏變色蜥族群量明顯受到氣溫影響。調查當日氣溫與當次調查隻次呈現顯著正相關($r=0.77, p<0.05$)(圖 31)。七星潭地區沙氏變色蜥主要活動期為春至秋季(3-10 月)，期間皆可發現成蜥。成蜥活動高峰為春季(4-5 月)，且這季節很少發現幼蜥與亞成蜥，直至夏季時幼蜥與亞成蜥才會開始出現，這時成蜥數量則會大幅減少。

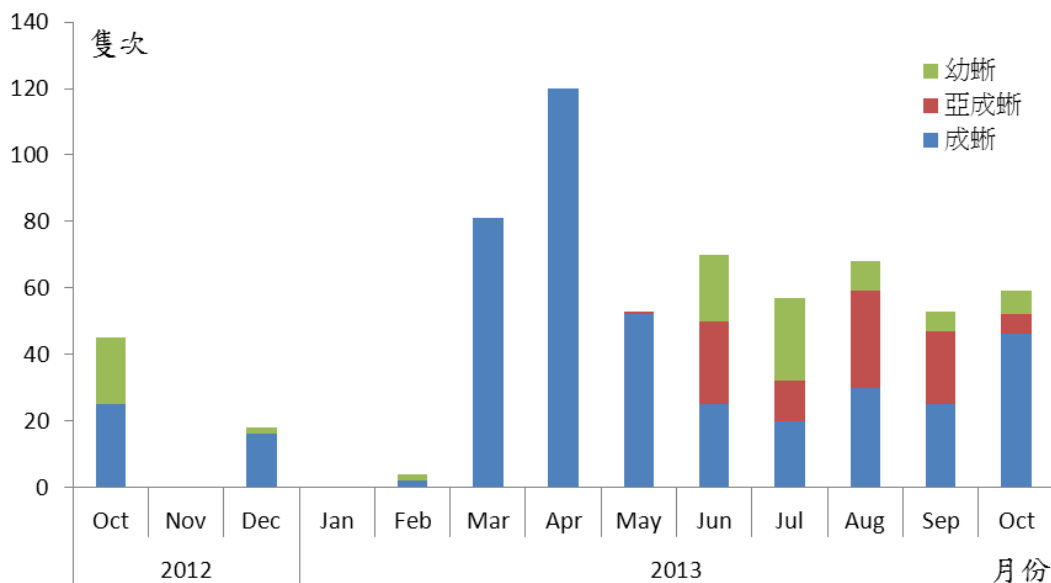


圖 30、七星潭地區各月份調查到不同年齡層的沙氏變色蜥。

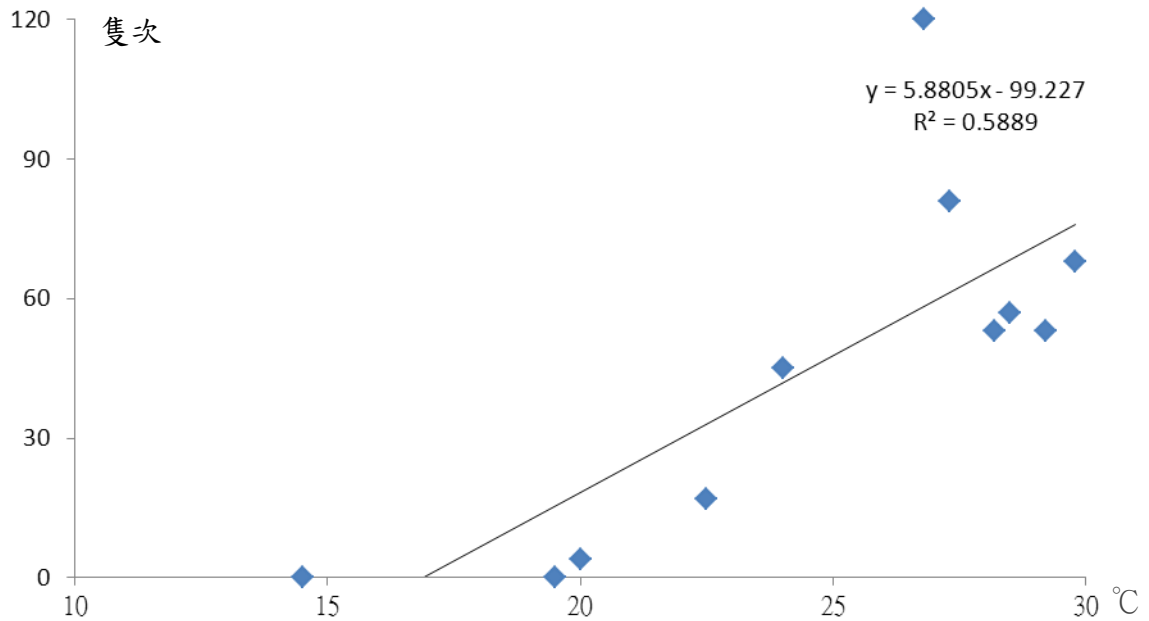


圖 31、2012 年 10 月至 2013 年 10 月七星潭地區調查日平均氣溫與沙氏變色蜥發現隻次關係圖。

4. 七星潭地區沙氏變色蜥棲地利用

沙氏變色蜥在七星潭地區日間所利用四個類型棲地中，以開闊地面的頻度最高(324/617, 52.5%)，其次為喬木(225/617, 36.5%)(表 2)。卡方檢定結果顯示成蜥與幼蜥在棲地利用上有顯著差異($\chi = 17$, $df=3$, $p=0.001$)，幼蜥多使用平面的開闊地面，極少利用垂直的喬木與灌叢，而成蜥除了會利用平面屬性的棲地外也會使用垂直的喬木與灌叢。沙氏變色蜥公蜥與母蜥在棲地利用上也有顯著差異($p < 10^{-6}$)，公蜥與母蜥最大差異在於使用喬木的比例，公蜥為 49.8%(176/353)，母蜥僅有 18.9% (23/122)。推測差異原因為公成蜥需要較高，視野較好的位置來展示與求偶。不論任何年齡層，沙氏變色蜥都較偏好開闊地面，草地利用頻度都不高。這原因可能為(1)開闊地面較能提供成蜥展示與日曬的環境，(2) 調查誤差：草地遮蔽多不容易發現。

在夜間使用棲地部分，成蜥與亞成蜥皆主要休息於 50cm 以下與 51-100cm 的植物枝條或葉面上，但幼蜥僅會使用 50cm 以下的植物(圖 32)。夜間公蜥有超

過一半的比例休息高度為 51-100cm，但母蜥以 50cm 以下最多，其次才是 51-100cm (圖 33)。不論年齡層還是性別，在夜間棲息高度上的差異皆與日間棲地相符。

表 2、2012 年 10 月至 2013 年 10 月七星潭地區沙氏變色蜥棲地利用隻次表。

	成蜥		亞成蜥	幼蜥	總計
	公	母			
開闊地面	131	90	38	65	324
喬木	176	23	24	2	225
草地	11	0	0	2	13
灌叢	35	9	9	2	55
總計	353	122	71	71	617

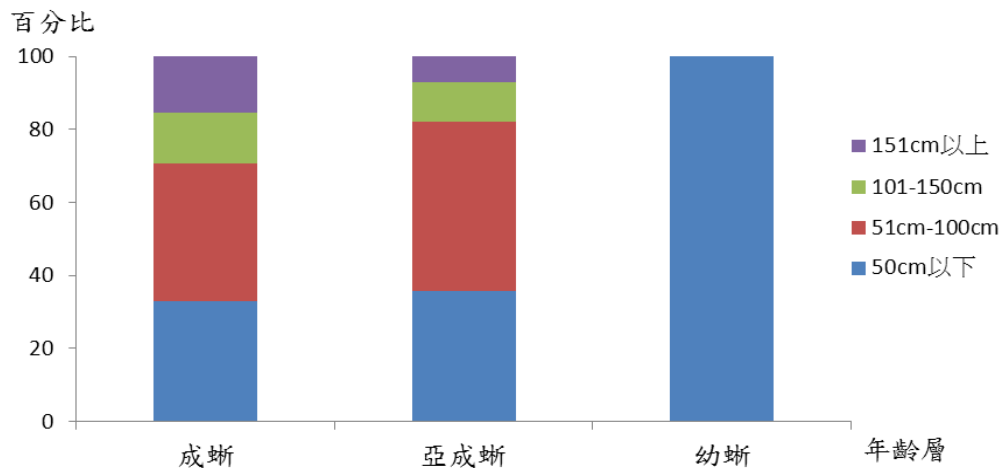


圖 32、成蜥、亞成蜥與幼蜥夜間棲息高度比例圖。

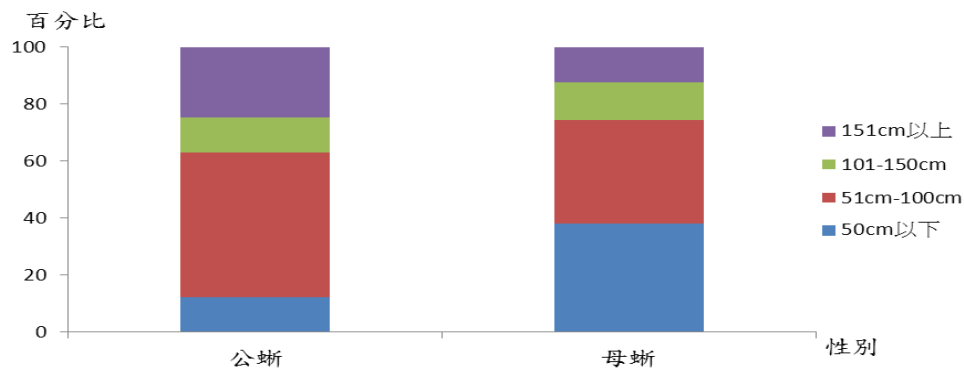


圖 33、公蜥與母蜥夜間棲息高度比例圖。

2013年8月-10月進行了三次的棲地干擾研究，結果顯示未干擾樣區的沙氏變色蜥隻數多於干擾樣區(表3)。原因推測為干擾樣區植被僅由低矮的大花咸豐草構成，沙氏變色蜥能躲藏的地方較少；而未干擾樣區植被有較多的芒草可提供沙氏變色蜥躲避，因此沙氏變色蜥在未干擾樣區的數量高於干擾樣區。

10月移除的隻數明顯少於8月和9月，原因為10月調查時氣溫偏低(攝氏20度)且有東北季風，造成發現的隻數下降。

表 3、干擾與未干擾樣區移除數量表。

	8/22~8/24		9/9~9/11		10/5~10/7	
	干擾	未干擾	干擾	未干擾	干擾	未干擾
第一天	15	31	15	24	5	10
第二天	9	10	7	9	3	5
第三天	3	2	1	1	2	3
總計	27	43	23	34	10	18

5. 七星潭地區沙氏變色蜥族群量估計

在2013年8月-10月進行的棲地干擾研究中，所移除沙氏變色蜥的數量可用來進行族群量的估算。干擾與未干擾樣區皆進行了3次，每次連續3天的夜間移除，但族群量估計僅採用未干擾樣區的移除資料，原因為未干擾樣區的環境與兩個樣區所在的核心分布A區相同，所以用未干擾樣區進行A區的族群估算才較合理。

未干擾樣區的移除數量如表。將累計移除隻數與單次移除隻數進行迴歸，並計算迴歸方程式。8、9月迴歸分析如圖34、35。8月迴歸式為 $y=-2.314x+103$ ，由此可得知8月未干擾樣區的族群量為45隻；而9月迴歸式為 $y=-2.049x+73.5$ ，未干擾樣區的族群量為36隻。8月和9月所估計出的族群量，皆與實際移除的總數差異不大，顯示對於一個封閉的沙氏變色蜥族群而言，密集移除三天便可以移除大多數的個體，而擋板圍籬也確實能達到圍堵沙氏變色蜥的功效。

未干擾樣區所在的 A 區為七星潭沙氏變色蜥的核心分布區，面積約 16,000 平方公尺，由於環境非常均質，推測沙氏變色蜥在 A 區應為均勻分布。以 8 月未干擾樣區的族群量為 45 隻推算，整個 A 區的族群量約為 7,200 隻，平均每公頃有 4,500 隻沙氏變色蜥。侯平君等人(2007)針對嘉義三界埔進行沙氏變色蜥族群量估算，在檳榔園-墓園區每公頃約有 1,667-2,778 隻；香蕉園區則每公頃約有 4,750 隻，顯示三界埔與七星潭兩處的沙氏變色蜥高密度分布區的族群量差異不大。Campbell (2002)在佛羅里達州的小島上則發現沙氏變色蜥的族群密度為每公頃 8,000-15,000 隻，顯示沙氏變色蜥在適當的環境條件下，可以達到相當高密度的族群量。

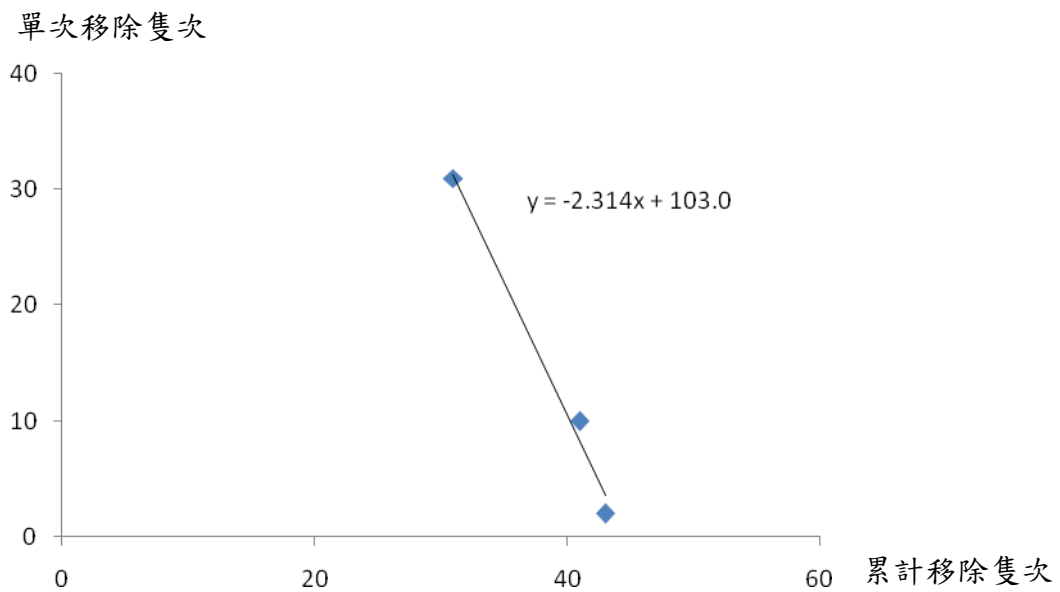


圖 34、未干擾樣區 8 月移除累計隻數圖。

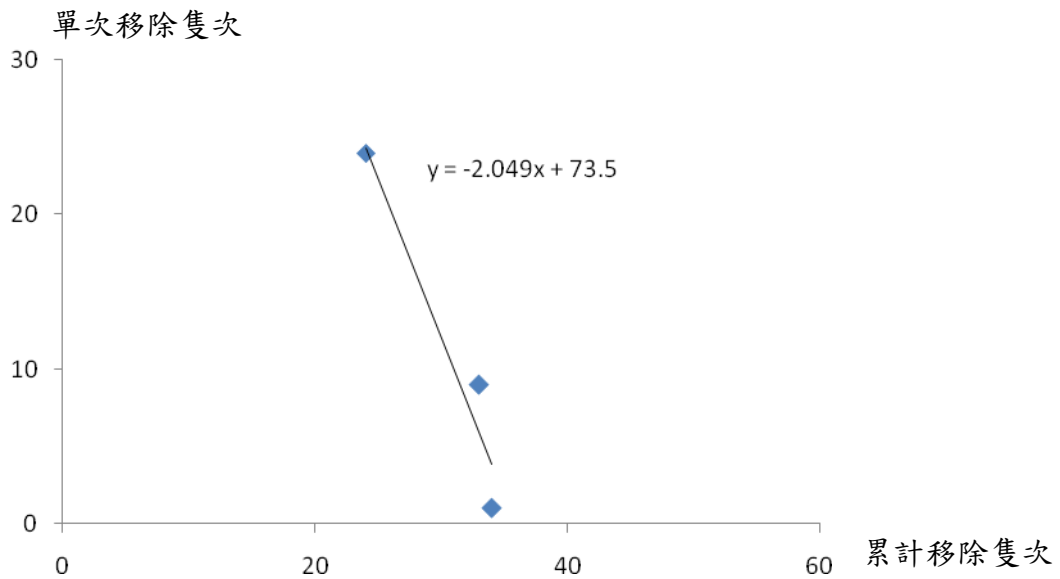


圖 35、未干擾樣區 9 月移除累計隻數圖。

6. 沙氏變色蜥培訓與推廣

於 2013 年 3 月 30 日辦理一場培訓課程，對象除了一般民眾與花蓮林區管理處人員外，也主動邀請七星潭社區居民前來參與，希望藉由在地居民的協助，能夠更有效率地進行移除，並讓其了解生活周遭所出現的生態保育議題。培訓課程表如(表 4)。課程一開始先說明外來入侵種的相關知識與造成的危害，讓參與的學員了解外來入侵種移除的必要性，接著介紹花蓮地區常見的爬蟲類，讓學員們能夠對本土的爬蟲相有初步的認識。之後課程詳細介紹沙氏變色蜥的生態與分布，並說明如何進行移除，最後前往七星潭沙氏變色蜥核心分布區實際進行移除。藉由一連串的課程，讓學員能夠體認到移除沙氏變色蜥的迫切性，並引起興趣來參與後續的移除活動。

本次培訓報名情況熱烈，且有多家媒體報導相關內容(附錄九)，參與的學員有 46 人，除了東華大學的學生、花蓮林管處人員外，甚至還有遠從台北過來參與的民眾，顯示本次培訓有非常好的宣傳成效。於七星潭場域進行戶外移除時，天氣晴朗，沙氏變色蜥出現的數量多，因此移除成效佳。本次培訓 2 小時移除了

285 隻沙氏變色蜥，平均每人每小時移除 3.4 隻。移除的 285 隻個體中有 83 隻為代卵的母蜥，顯示七星潭地區沙氏變色蜥有很強的繁殖力，這季節也是沙氏變色蜥繁殖的高峰期，藉由移除活動可降低族群量，避免更多的成熟個體投入繁殖。

培訓課程結束後有意願持續參與移除的學員共計 17 位，這些學員與本計畫執行團隊組成移除小隊，於 2013 年 4 至 6 月每周進行一次七星潭夜間移除。由於夜間移除較為辛苦，因此使用最低工資時薪(每小時 109 元)加上捕捉隻數獎勵(每捕獲一隻沙氏變色蜥 5 元)，給予移除小隊成員適當的補貼，也藉此增加持續移除的動力。

除了針對一般民眾所辦理的培訓課程外，2013 年 7 月 31 日於東華大學教育學院針對花蓮地區的國中小教師也辦理一場沙氏變色蜥培訓，藉由這些老師前來進行環境教育課程的機會，宣導沙氏變色蜥的生態與危害，並希望這些老師們之後能將這些資訊傳達給學生，若有發現沙氏變色蜥便可立即通報。課程表如附錄四。培訓課程的室外移除於東華大學居南邨進行，總計當天移除 32 隻沙氏變色蜥。

2012 年確認花蓮空軍基地有沙氏變色蜥分布，為避免飛航機械成為擴散的載具，有必要進行長期監測與移除。但由於空軍基地進出有其限制且範圍廣大，若能由國軍人員協助進行通報與移除，將可降低成本與調查誤差，因此於 2013 年 5 月 9 日在陸軍花東防衛部辦理 2 小時沙氏變色蜥培訓，參與人數約三百多人。培訓除了介紹沙氏變色蜥生態外，每位參與的人員也實際觀看圈養的沙氏變色蜥活體以加強印象，之後若於營區發現疑似個體便可以通報。

表 4、七星潭地區沙氏變色蜥移除及人員培訓。

時間	課程內容	授課講師/負責人員	時數
09:30-10:00	學員報到	工作人員	
10:00-11:00	外來種的危害與防治	龔文斌	1
11:00-11:10	休息	工作人員	
11:10-12:10	花蓮地區爬蟲類介紹	陳立瑜	1
12:00-13:00	午餐	工作人員	
13:00-14:00	沙氏變色蜥生態介紹與分布現況	龔文斌	1
14:00-14:30	沙氏變色蜥移除方法	龔文斌	0.5
14:30-15:00	座談	楊懿如老師/龔文斌	0.5
15:00-15:20	前往七星潭場域	工作人員	
15:20-17:30	戶外移除實做	工作人員	2

7. 沙氏變色蜥移除

七星潭沙氏變色蜥夜間移除執行期間為 2013 年 4 月 9 日-6 月 30 日，共計執行 11 次，50 人次參與，移除 781 隻沙氏變色蜥(表 5)。移除的個體以成蜥為主 (79.5%，621/781)，推測原因為成蜥體型較大較易發現，以及 6 月以前幼蜥數量較少。移除個體的雌雄比為 179:125，母蜥略多於公蜥。不同人員捕捉效率有明顯差異，根據觀察同一位移除人員會隨著參與次數增加，捕捉的效率也會有所進步。

在東華大學的移除部分，日間移除自 2012 年 10 月-2013 年 10 月共計進行 13 次，移除沙氏變色蜥 133 隻(表 6)。移除的個體也以成蜥為主(69.1%，92/133)。夜間移除自 2013 年 3 月-6 月共計進行 4 次，移除沙氏變色蜥 28 隻，皆為成體。未來也將持續與東華大學校園環境中心合作，每月持續辦理移除，以降低沙氏變色蜥族群量，避免擴散。

表 5、七星潭地區沙氏變色蜥夜間移除隻數。

	成蜥	亞成蜥	幼蜥	參與人數	移除時間
2013/04/09	15	5	0	6	19-21 時
2013/04/16	88	0	0	7	19-21 時
2013/04/23	101	30	0	8	19-21 時
2013/05/07	83	16	0	6	19-21 時
2013/05/14	61	6	0	4	19-21 時
2013/05/21	114	5	0	6	19-21 時
2013/05/28	75	20	10	3	19-21 時
2013/06/04	26	0	0	2	19-21 時
2013/06/11	43	21	30	4	19-21 時
2013/06/18	15	1	16	2	19-21 時
總計	621	104	56	48	

表 6、東華大學沙氏變色蜥各月份日間移除隻數。

	成蜥	亞成蜥	幼蜥	參與人數
2012/10/27	30	0	6	8
2012/11/24	0	0	0	2
2012/12/28	0	0	0	2
2013/01/11	1	0	0	2
2013/02/08	3	0	0	2
2013/03/08	7	0	3	3
2013/04/16	5	0	0	5
2013/05/10	5	1	5	3
2013/06/14	5	1	2	5
2013/07/20	3	0	3	3
2013/08/31	19	3	8	28
2013/09/09	8	0	6	6
2013/10/04	6	1	2	7
總計	92	6	35	76

8. 陷阱架設

20 組黏紙陷阱與 10 組寶特瓶陷阱皆已架設完成，並於 2013 年 4 月 17 日開啟。至 2013 年 6 月底為止，僅有黏紙陷阱捕獲 3 隻公蜥，並誤捉一隻疣尾蝎虎。

由於效益不如預期，且因每兩周需更換一次黏紙及有誤抓原生種的情況，兩種陷阱皆於 6 月底拆除。

9. 專家顧問會議

專家顧問會議辦理時間為 2013 年 10 月 3 日，邀集了林務局花蓮林區管理處育樂課紀有亭課長與吳玫霏技士、花蓮縣政府農業處陳敬儒技士、國立台灣師範大學生命科學系林思民教授、國立宜蘭大學森林自然資源學系毛俊傑教授、國立東華大學自然資源與環境學系楊懿如教授、真理大學生態觀光經營學系莊孟憲講師，對於花蓮地區沙氏變色蜥未來監測與控制方式提供建議。

會議結論可分為移除措施與分布監測兩部份。未來可嘗試的移除措施如下：

- (1).七星潭的沙氏變色蜥族群可運用擋板隔離適當範圍，使用天敵捕食(雞)與人力移除，比較兩者效益。
- (2).碧雲莊的沙氏變色蜥族群徒手不易捕捉，可以使用蟑螂屋提高效益。

未來的監測方向則有以下各項：

- (1).七星潭沙氏變色蜥的核心分布區仍需持續控制，抑制其族群量。
- (2).核心分布區外圍的監控非常重要，若發現新擴散的地區要立刻進行移除，移除方法可採用擋板圍住分布區，並密集移除數天。
- (3).七星潭地區移除的強度改變，可能會影響後來出現的沙氏變色蜥體型大小，藉由測量移除個體的重量，可計算每次移除多少生物量。
- (4).於七星潭核心區中挑選特定區塊，嘗試使用類似防火巷的概念來限制擴散。
- (5).東華大學外圍的開墾地與農地，可能適合沙氏變色蜥生存，未來需多留意。

五、未來工作與建議

根據 2012 年 10 月-2013 年 10 月在七星潭與東華大學的監測結果顯示，花蓮地區的沙氏變色蜥在冬季(約 11 月-隔年 2 月)這段時間屬於繁殖季結束，進入休眠的時期或死亡，因此較不活躍，調查到的數量也很少。隨著氣溫升高，春季開始(約 3 月)發現的數量便顯著增加，此時發現的年齡層以成體為主，為沙氏變色蜥繁殖季的高峰。夏季(約 6 月)開始隨著幼蜥孵化，未成熟的個體(幼蜥及亞成蜥)於族群中所佔的比例明顯增加，但仍可發現數量穩定的成蜥。因此對於七星潭與東華大學的沙氏變色蜥族群，較佳的移除時間為春季開始進行移除。七星潭地區則依照不同的族群密度，有不同的移除策略(表 7)。東華大學可採用每月固定移除搭配環境改善，由參與服務學習的東華大學學生協助各戶進行棲地改善，例如除草與清理枯枝落葉等，減少沙氏變色蜥躲藏的地點，也能提高後續移除捕捉的成功率。不論是七星潭或是東華大學，分布區外圍的監測也非常重要，若發現新入侵的個體必須立刻移除，避免建立穩定的族群。

南華社區與銅蘭自行車道的沙氏變色蜥族群應該已經消失，或僅剩極少數的個體，因此後續監測頻度可減少至一季一次。碧雲莊的沙氏變色蜥族群不大，也無擴散現象，但由於出現地點都為住家庭院，很難移除，因此建議未來請碧雲莊社區發展協會協助，於社區發送傳單並要求被沙氏變色蜥入侵的住戶能夠自行移除自家的沙氏變色蜥族群，以降低擴散風險。

花蓮地區沙氏變色蜥分布型態為跳島式分布，在不清楚其擴散途徑下，難以掌握新擴散點。在花東縱谷的監測中發現，沿線許多社區環境類似於碧雲莊、東華大學與南華社區，這些社區若移入沙氏變色蜥後，很可能就會成為新的入侵點甚至是擴散源。然而這些高入侵風險的社區若由研究人員進行監控，既無效率也耗費許多成本，因此建議未來由花蓮縣政府或花蓮林區管理處在社區辦理宣導或發放文宣，由社區自主進行監測與通報。

培訓推廣也可達到防堵沙氏變色蜥擴散的效果，2013年3月底辦理的培訓迴響熱烈，參與的學員除了部分成為移除志工外，其餘的人若在自家社區或其他地方有發現沙氏變色蜥，也會藉由培訓相關資料進行通報，因此建議可於每年春季辦理培訓，招募志工投入移除。

表 7、七星潭地區移除與監測措施。

	移除方式	監測措施
核心區	使用擋板圍住移除樣區，進行連續數天的夜間密集移除。	定期估計族群密度與移除個體形質變化，以了解移除成效
低密度分布區	定期於夜間進行移除，並視族群情況改變移除強度	定期進行調查，紀錄族群密度變化情況
潛在分布地區	無	定期進行調查，若發現入侵個體即進行移除。

計畫執行期間另於七星潭周圍架設陷阱捕捉爬蟲類，初步發現無沙氏變色蜥的地區有較多的石龍子與草蜥，但此現象與沙氏變色蜥的入侵是否有因果關係目前尚無法確定，建議未來可以持續追蹤。

六、參考文獻

- 李玲玲。2006。台灣十大外來入侵物種。中華民國自然生態保育協會。
- 邱慈暉、莊孟憲。2012。嘉義縣水上鄉三界村及周遭地區沙氏變色蜥族群調查結案報告。行政院農業委員會嘉義林區管理處委託報告。
- 杜銘章。2010。台灣的外來和入侵種爬蟲類。全華生物專刊。1:1-4。
- 侯平君、杜銘章。2006。入侵亞洲錦蛙與沙氏變色蜥之族群分布調查。行政院農業委員會林務局委託研究系列 94-00-8-04 號計劃期末報告。
- 侯平君、杜銘章、毛俊傑。2007。入侵亞洲錦蛙族群分布監測與沙氏變色蜥移除。行政院農業委員會林務局保育研究系列 95-4 號計劃期末報告。
- 陳俊宏、謝寶森，梁世雄，侯平君，邱郁文，杜銘章，吳聲海。2004。外來供觀賞及寵物動物之入侵研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫。
- 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、Gerrut Norval、卓逸民。2007。沙氏變色蜥對檳榔園節肢動物多樣性及生態系功能之影響。2007動物行為暨生態研討會。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。行政院農業委員會林務局主管科技計畫99年度單一計畫期中報告。
- 楊懿如。2012。花蓮縣沙氏變色蜥分布監測計畫。行政院農業委員會花蓮林區管理處委託計畫。
- Campbell, T. 2002. The Brown Anole (*Anolis sagrei*). The Institute for Biological Invasions: The Invader of the Month, February 2001.
- Gordon, R.E. 1956. The biology and biogeography of *Anolis carolinensis carolinensis*, Voigt. Unpublished Ph.D. Dissertation. Tulane University, New Orleans LA.
- Greene, B. T., D. T. Yorks, J. S. Parmerlee, R. Powell, and R. W. Henderson. 2002.

- Discovery of *Anolis sagrei* in Grenada with comments on its potential impact on native Anoles. *Caribbean Journal of Science* 38:270-272.
- Horn, S. and H. James. 2006. Burlap bands as a sampling technique for green anoles (*Anolis carolinensis*) and other reptiles commonly found on tree boles. *Herpetological Review*. 37(4). 427-428
- IUCN ISSG(Invasive Species Specialist Group) web site:
<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=604&fr=1&sts=sss>. 2012.
- Jonathan, M. J. and D. L. Strayer. 2005. Invasion success of vertebrates in Europe and North America. *Proceedings of the National Academy of Science*. 102(20).
- King, W. and T. Krakauer. 1966. The exotic herpetofauna of southeast Florida. *Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences*. 29:144-154.
- Kolbe, J.J., E. R. Glor, R. L. Schettino, C. A. Lara, A. Larson, and J.B. Losos. 2004. Genetic variation increases during biological invasion by a Cuban lizard. *Nature* 431:177-181.
- Lee, J.C. 1985. *Anolis sagrei* in Florida: Phenetics of a colonizing species I. Meristic characters. *Copeia* 1985:182-194.
- 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
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas and M. De Poorter. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species a selection from the global invasive species database. The Invasive Species Specialist Group. 12pp.
- Miguel, C. and E. Garcia-Berthou. 2005. Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology and Evolution* 20:140.
- 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). *Taiwan Zoological Studies*. 41: 332-336.
- Norval, G., W. F. Hsiao, S. C. Huang and C. K. Chen. 2010. The Diet of an

Introduced Lizard Species, the Brown Anole (*Anolis sagrei*), in Chiayi County, Taiwan. Russian journal Herpetology. 17(2).

Parmley, D. 2002. Northernmost record of the brown anole (*Anolis sagrei*) in Georgia. Georgia Journal of Science 4:191.

Pimentel, D., S. McNair, J. Janecka, J. Wightman, C. Simmonds, C. O'Connell, E. Wong, L. Russel, J. Zerm, T. Aquino and T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture, Ecosystems & Environment. 84: 1-20.

Toda, M., H. Takahashi, N. Nakagawa, and N. Sukigara. 2010. Ecology and Control of the Green Anole (*Anolis carolinensis*), an invasive alien species on the Ogasawara Islands. In Restoring the Oceanic Island Ecosystem.

Vigil, S. 2006. Brown Anole. Wildlife and Sport Fish Restoration Program of Natural History Series 6: 1-5

Williams, E.E. 1969. The ecology of colonization as seen in the zoogeography of anoline lizards on small islands. The Quarterly Review of Biology 44:345-389.

Williamson, M. 1996. Biological Invasions. Chapman & Hall.

附錄一、方格系統中各方格中心點座標

方格系統名稱	T97- X	T97-Y	海拔(m)	2012 發現隻次	2013 發現隻次
七星潭 1 號方格	314021	2658475	7	0	0
2 號方格	314023	2658022	21	47	4
3 號方格	314522	2657988	1	0	1
4 號方格	313530	2657525	12	130	91
5 號方格	314011	2657483	43	524	515
6 號方格	314527	2657489	40	6	5
7 號方格	315026	2657511	9	0	0
8 號方格	313546	2656993	25	12	35
9 號方格	314023	2656995	25	1	7
10 號方格	314541	2657010	27	0	0
11 號方格	315026	2657003	34	0	0
12 號方格	313537	2656497	22	0	0
13 號方格	314043	2656494	22	0	0
14 號方格	314526	2656477	22	0	0
碧雲莊	307929	2654672	53	0	0
	307927	2654633	53	0	0
	307939	2654576	51	0	0
	307936	2654523	51	0	0
	307991	2654671	52	0	0
	308008	2654650	52	33	25
	307991	2654567	51	20	18
	307982	2654524	50	0	0
	308031	2654670	52	0	0
	308031	2654636	51	0	0
	308035	2654582	51	0	0
	308034	2654525	51	0	0
南華社區	305790	2650013	72	0	0
	305788	2649957	73	0	0
	305787	2649913	73	0	0
	305838	2650006	72	0	0
	305832	2649954	72	0	0
	305833	2649895	72	0	0
	305894	2650007	70	0	0
	305890	2649947	71	0	0
	305887	2649890	72	0	0

方格系統名稱	T97- X	T97-Y	海拔(m)	2012 發現隻次	2013 發現隻次
銅蘭自行車道	303940	2647577	131	0	0
	303953	2647522	146	0	0
	303933	2647460	171	0	0
	303992	2647584	116	0	0
	303996	2647519	138	0	0
	304001	2647478	157	0	0
	304038	2647588	106	0	0
	304042	2647507	135	0	0
	304044	2647455	157	0	0
東華大學	304882	2643196	37	0	3
	304880	2643064	37	2	4
	304881	2643031	37	5	9
	304908	2643199	37	0	1
	304906	2643162	37	3	4
	304905	2643097	37	0	0
	304903	2643061	37	29	36
	304903	2643027	37	3	7
	304942	2643197	37	0	0
	304941	2643157	37	20	21
	304940	2643097	37	0	0
	304941	2643059	37	10	9
	304941	2643026	37	5	4
	304966	2643196	37	5	9
	304967	2643157	37	0	0
	304964	2643095	37	8	9
	304965	2643064	37	0	0
	304963	2643026	37	0	1
	305000	2643189	37	15	19
	305000	2643157	37	0	0
	304999	2643101	37	38	36
	305002	2643063	37	0	0
	305000	2643026	37	2	9
	305029	2643193	37	0	0
	305028	2643159	37	0	0
	305023	2643099	37	15	19
	305023	2643058	37	10	16
	305022	2643027	37	0	0

方格系統名稱	T97- X	T97-Y	海拔(m)	2012 發現隻次	2013 發現隻次
空軍基地	313985	2657758	38	1	0

附錄二、花東縱谷西側樣區列表

鄉鎮名	樣點名稱	T97- X	T97-Y	環境	海拔(m)	發現隻次
新城鄉	民治社區	361098	2668886	住家	47	0
	民治社區	360583	2668358	住家	47	0
	山蘇園	359520	2667080	果園	75	0
	三棧社區	358560	2666046	住家	40	0
	加灣路旁	358779	2664285	住家	18	0
	加灣廢耕	358550	2664045	廢耕地	22	0
	加灣社區	358337	2663949	住家	30	0
	景美	358178	2663138	住家	39	0
	廣山住家	357896	2662238	住家	39	0
	佳民社區	357625	2661596	住家	40	0
	佳民社區	357192	2661021	住家	53	0
	佳民大排	357013	2660825	水溝	54	0
	中油油槽	357043	2659240	廢耕地	28	0
	樹林腳	357430	2658907	永久水域	23	0
	佳林	357010	2658287	水田	30	0
	國福	356091	2656444	竹林	23	0
	國福社區	355425	2656283	住家	35	0
	砂婆噹	352601	2655063	次生林	97	0
砂婆噹	352183	2655545	溪流	102	0	
花蓮市	山邊	353068	2653941	住家	65	0
吉安鄉	楓林	352812	2651802	住家	50	0
	干城	351482	2649919	住家	85	0
壽豐鄉	志學	349944	2644371	水田	46	0
	志學新村	349948	2643972	住家	50	0
	平和社區	349408	2642218	住家	53	0
	山邊	347644	2640656	水田	46	0
	山邊	347838	2640472	住家	45	0
	山邊	347430	2640340	次生林	74	0
	山邊	347101	2640126	次生林	55	0
	山邊	346624	2639728	次生林	53	0
	台觀	345832	2639500	住家	55	0
	台觀	344946	2638348	休耕地	63	0
	大樹腳	344311	2637200	次生林	97	0
	大樹腳	345372	2637098	廢耕地	74	0

鄉鎮名	樣點名稱	T97- X	T97-Y	環境	海拔(m)	發現隻次
鳳林鎮	樟之園	341871	2633718	住家	163	0
	西林村	341253	2633129	休耕地	164	0
	西林村	341050	2632975	溪流	159	0
	見晴	341781	2631390	水田	145	0
	見晴村	341755	2631163	住家	129	0
	二林檳榔	342542	2630189	果園	113	0
	檳榔園	341667	2628071	果園	105	0
	水源地	340888	2628111	永久水域	117	0
	檳榔園	340523	2626928	果園	127	0
	鳳林山口	340372	2626118	住家	123	0
	鳳信	340760	2626017	水田	123	0
萬榮鄉	萬榮村	338629	2623446	住家	150	0
光復鄉	大華社區	338359	2618272	住家	152	0
	馬太鞍	338061	2617876	次生林	148	0
	馬太鞍	337756	2616743	次生林	143	0
	民族路	336962	2615131	果園	161	0
	大興社區	336116	2614725	住家	168	0
	富源社區	334596	2608772	住家	180	0
瑞穗鄉	瑞北社區	334404	2602731	住家	115	0
	東光	333692	2602589	水田	109	0
	大窩底	333447	2601768	住家	109	0
	瑞西	333089	2600589	果園	111	0
玉里鎮	三民	331178	2592268	次生林	106	0
	三民	331107	2592121	住家	105	0
	三軒社區	329990	2590208	住家	110	0
	三軒社區	329592	2589340	水田	112	0
	大禹	328937	2587232	水田	121	0
	大禹社區	328714	2586463	住家	125	0
	倍農社區	328669	2586239	住家	119	0
	水源社區	326362	2580495	住家	168	0
	源城	325953	2579666	次生林	180	0
	舊莊	324343	2576470	住家	184	0
	長良	324865	2575151	住家	176	0
	白端	323447	2572418	住家	189	0
	富里鎮	卓富	321239	2566930	住家	225
卓富		320835	2566341	水田	221	0
卓富		319663	2564663	住家	232	0

附錄三、花東縱谷東側樣區列表

鄉鎮名	樣點名稱	T97- X	T97-Y	環境	海拔(m)	發現隻次
壽豐鄉	23.5k	309310	2646835	住家	15	0
	28k	309440	2643630	廢耕地	75	0
	33K	304465	2636565	次生林	80	0
	41.5k	301880	2633925	次生林	95	0
	47k	301600	2629630	廢耕地	85	0
鳳林鎮	中興社區	299290	2629435	住家	95	0
	山興	298580	2625655	廢耕地	100	0
	55k	300420	2623690	次生林	115	0
光復鄉	加里洞	297900	2621295	住家	120	0
	社區	298995	2620105	住家	105	0
	太巴塢	341874	2617284	住家	117	0
	砂朥部落	341806	2615087	住家	149	0
	仁壽宮	339636	2612486	住家	209	0
	自強外役	338213	2610626	住家	233	0
	79k	336246	2606272	果園	176	0
瑞穗鄉	鶴岡	335537	2602915	住家	118	0
	林果園	289820	2601780	果園	102	0
	鶴岡	335787	2601068	果園	96	0
玉里鎮	德武	337082	2597535	住家	89	0
	春日	336099	2594724	住家	95	0
	觀音	332334	2588497	住家	101	0
	鐵份	330748	2582801	住家	128	0
	福崗	328647	2575701	住家	174	0
富里鄉	東里	325677	2571433	住家	202	0
	竹田	324235	2568989	住家	214	0

附錄四、2013 年 7 月 31 日師資培育中心外來種沙氏變色蜥課程表

2013 師資培育中心環境教育
外來種沙氏變色蜥課程表

時間	課程內容	授課講師/負責人員	時數
13:00-14:00	沙氏變色蜥生態介紹與分佈現況	龔文斌	1
14:00-14:30	沙氏變色蜥移除方法	龔文斌	0.5
14:30-15:00	移除方法練習	楊懿如老師/龔文斌	0.5
15:00-15:10	前往居南邨場域	工作人員	
15:10-17:10	戶外移除實做	工作人員	2

附錄五、沙氏變色蜥培訓課程活動照片

	
<p>花蓮林管處紀有亭課長致詞</p>	<p>課程:認識外來種</p>
	
<p>課程:花蓮地區的外來種</p>	<p>課程:沙氏變色蜥生態</p>
	
<p>課程:沙氏變色蜥移除方法</p>	<p>分組練習移除方法</p>
	
<p>移除小隊招募說明</p>	<p>與學員進行座談</p>

附錄五、沙氏變色蜥培訓課程活動照片(續)

	
<p>戶外移除：學員尋找沙氏變色蜥</p>	<p>戶外移除：學員尋找沙氏變色蜥</p>
	
<p>戶外移除：移除沙氏變色蜥</p>	<p>捕獲沙氏變色蜥</p>
	
<p>學員捕獲沙氏變色蜥</p>	<p>清點移除數量、拍照</p>

附錄六、沙氏變色蜥夜間移除照片

	
<p>移除小隊成員捕捉沙氏變色蜥</p>	<p>移除小隊成員捕捉沙氏變色蜥</p>
	
<p>移除小隊成員捕捉沙氏變色蜥</p>	<p>夜間沙氏變色蜥睡於枝葉上</p>
	
<p>沙氏變色蜥被捕捉後產下未發育卵</p>	<p>夜間移除捕獲的沙氏變色蜥</p>

附錄七、期中審查意見回覆

委員	委員意見	回覆情形
毛委員俊傑	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以東華大學宿舍為例，2009年已有沙氏變色蜥發現的記錄，迄今已四年，才開始有擴散現象，此是否可作為潛伏期多加比較過去的記錄及數量增加的狀況。 2. 報告書 p.5 提到”每週會生 1-2 個卵”（一般是 1 個卵），請再確認。 3. 草蜥與沙氏變色蜥之間的關聯性可多加注意。 4. p.21 保特瓶陷阱過去在嘉義的使用效率不佳（掛在樹上），可看看在花蓮使用時是否有差異。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫執行團隊自 2011 年 9 月才開始監測東華大學沙氏變色蜥族群，與去年比較的結果說明於 32 頁。未來會持續進行監測，以了解擴散情況。 2. 已修正。 3. 七星潭核心分布區的爬蟲相以沙氏變色蜥為主，未發現草蜥，外圍沒有沙氏變色蜥的地區，爬蟲相則以鹿野草蜥及中國石龍子為主。但目前無法確認造成爬蟲相組成差異的原因，未來還需更多數據說明兩者是否存在特殊的關係。 4. 本次研究的保特瓶陷阱為放置地面，使用效率也不佳，以兩地測試的結果來看，此種陷阱確實不適合沙氏變色蜥。
林委員思民	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫有幾項明顯的優點：(1)尺度大。(2)網格設計。(3)縱谷監測。(4)志工動員。 2. 幾點建議如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 對外宣導建議著重「圍堵」，而不要注重移除”量”。 (2) 建議嘗試連續幾天密集捕捉，以估算族群的 capture probability。 (3) 捕捉到的性比是 1:1 嗎？性比是個令人好奇的議題。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照建議修正。 2. (1) 依照建議修正。 (2) 已嘗試使用連續三天的密集捕捉，結果列於 37 至 39 頁。 (3) 性比接近 1:1，結果列於 41 頁。

委員	委員意見	回覆情形
黃委員麗萍	1. 請問沙氏變色蜥的族群數量是否在合理範圍內？又其繁殖是否有合理的控制？	1. 調查結果顯示在七星潭地區，平均每公頃有 4,500 隻，與嘉義三界埔核心區的沙氏變色蜥密度相近。 2. 七星潭地區的沙氏變色蜥仍在擴散中，顯示目前的移除頻度尚不足以抑制其族群。
紀委員有亭	1. 不知社區的配合度如何？可委由執行本處社區林業計畫的社區協助配合。 2. 建議東華大學區域可配合學生服務學習課程一起投入，將沙氏變色蜥限縮在一範圍內。	1. 七星潭社區由於居民多以老年人為主，配合度較低。可委由執行社區林業計畫的社區協助監測。 2. 目前東華大學區域皆由本計劃執行團隊帶領服務學習學生進行監測與移除。
南華站 黃技正美惠	1. 建議於附錄一、二、三表格增列「捕獲或發生隻數」，依年度及總計排列。 2. 建議於繁殖期再辦理一場培訓課程，主要邀請已監測到沙氏變色蜥 6 個地區民眾參加，將有助於後續持續的移除。 3. 建議製作摺頁由工作站進行社區宣導，可讓社區瞭解其監測及通報機制。	1. 附錄二及三(縱谷)的樣區皆未發現沙氏變色蜥，附錄一則已按照建議修正。 2. 已於 5 月在陸軍飛彈指揮部、7 月在東華大學增加兩場培訓。 3. 目前摺頁沿用先前版本，辦理培訓時皆會進行發送，未來可納入最新的分布資料並重新設計。

附錄八、期末審查意見回覆

審查委員	審查意見	回覆情況
毛委員俊傑	<ol style="list-style-type: none"> 1. p.2 歸化種一詞通常使用於植物方面，過去動物方面的使用較少出現，是否適用於動物，建議適用性定義明確一點，因外來到成為入侵種是一連續性過程，階段之間如何區隔，宜有明確的定義。 2. p.28 圖 21 圖說，因沙氏變色蜥為一具有快速適應環境能力之外來入侵種，建議將”不適合沙氏變色蜥生存”改為”調查期間並未發現沙氏變色蜥”。 3. p.27 圖 18 之各網格平均調查隻次，建議加入累積調查努力量沿時間軸的變化與移除隻次數的變化，進行比較，尤其是針對密度最高的網格 5。 4. 不知花蓮地區在除草的過程中是否會吸引大批鷺鷥聚集，或許密集除草可吸引鳥類掠食者的前來協助清理沙氏變色蜥。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照建議修正於第 2 頁。 2. 依照建議修正於第 29 頁。 3. 另外於 27 頁以表呈現各網格沿時間軸的調查隻次變化。 4. 花蓮地區除草時會吸引鷺鷥聚集，但七星潭地區的地貌並不適合使用除草機，因此無法採用鷺鷥進行生物防治。
林委員思民	<ol style="list-style-type: none"> 1. 七星潭地區的族群可能已難以移除。未來可能得嘗試用”防火巷”的空間配置，減緩沙氏變色蜥的擴散速度。 2. 入侵地區的棲地改變宜有相關人員在旁監測，也必須避免清除的雜物隨清運過程再次擴散。 3. 共域地點其他蜥蜴的族群消長，或許可列為未來長遠的研究方向。 	<p>1-3.按照建議納入未來研究方向。</p>

審查委員	審查意見	回覆情況
黃委員碧雲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 摘要所指”銅蘭”與文中”銅蘭自行車道”請統一。 2. p.42 表 4、5 的日期格式請一致，並加列參與人數。 3. 結果與討論漏了「空軍基地」，請補充。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照建議修正。 2. 依照建議修正於第 42 頁。 3. 結果與討論的空軍基地部分寫於第 34 頁。
楊委員國祥	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫監測範圍廣，請問台 9 丙是否亦有納入？ 2. 移除後的個體如何處理？應注意避免二次汙染。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 監測範圍涵蓋了台 9 丙的南華社區、干城社區與銅蘭社區部分。另外本計畫執行團隊於白鮑溪及池南皆設有兩棲類監測樣點，調查時也會留意是否有沙氏變色蜥。 2. 移除後的個體皆冷凍後製成標本。
新城站 張技佐雅玲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議可以針對高密度分布地區(核心區)、低密度分布區及潛在分布地區，列表分別提出監測及移除策略。 2. p.37 母成蜥利用「草地」的棲地發現的隻次/頻率為 0，是否與「母」的生活習性有關？或是推測其因為何？ 3. p.49 七星潭 8 號網格在 2012 年發現 12 隻，2013 年發現 35 隻，增加了 13 隻，原因為何？ 4. p.36 幼蜥”僅會”使用平面的地/草地，但在表 1 幼蜥在”喬木”、”灌叢”分別紀錄到 2 隻，是否需修正？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照建議列表修正於第 46 頁 2. 不論任何年齡層，沙氏變色蜥都較偏好開闊地面，草地利用頻度都不高。這原因可能為(1)開闊地面較能提供成蜥展示與日曬的環境，(2) 調查誤差:草地遮蔽多不容易發現。 3. 可能為 2012 年核心區移除強度不足，造成往外擴散的數量增加。 4. 依照建議修正於第 36 頁。

審查委員	審查意見	回覆情況
<p>南華站 黃技正美惠</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 摘要請精簡、擇重點。 2. p.5 照片建議呈現雌雄明顯特徵如：吻肛長、體色、喉囊、背中長...。 3. 建議圖 2-圖 10 加指北符號，以求統一。 4. p.26 七星潭各網格之相對數量代表什麼？ 5. p.29 圖 23、25、26、30，表現方法請統一，幼→亞成→成蜥。 6. p.35 文字說明中(圖 30)、(圖 31) 放置有誤。 7. p.49 附錄一方格系統 97 座標呈現建議以 T97-X、T97-Y。附錄二、三建議增列註明未發現沙氏變色蜥。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依照建議修正。 2. 依照建議修正於第 5 頁。 3. 依照建議修正。 4. 相對數量意謂相對其他網格而言。依照建議修正語意。 5. 依照建議修正。 6. 依照建議修正。 7. 依照建議修正於 50 至 54 頁。
<p>萬榮站 林技士建融</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議提供黏紙陷阱誤捕非目標物種的情形。 2. 連續三天密集移除是否可能因擾動導致族群移出，低估了數量？ 3. 是否有更與民眾切身相關的危害，否則公民參與很難熱絡。 4. 文中提及考慮用雞控制沙氏變色蜥數量，但是類似的生物防治不一定如物理防治容易鎖定對象，建議審慎評估。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 誤捕一隻疣尾蝎虎。此部份撰寫於第 43 頁。 2. 擋板架設目的即為避免族群有遷入與遷出。 3. 目前無明顯對民眾危害，但對公民推廣時皆會強調沙氏變色蜥的高族群量，勢必對本土生態系有所衝擊。 4. 生物防治部分目前僅於構想階段，施行前必會審慎評估。

審查委員	審查意見	回覆情況
玉里站樊技佐 林欣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 請問黏紙陷阱跟保特瓶的效果差別為何？在架設位置的分布如何決定？ 2. 對於原生種族群大小的影響，是否也會對這部分做追蹤調查？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 黏紙陷阱為利用其習性的被動式陷阱，寶特瓶陷阱則為使用誘餌的主動式陷阱。位置皆架設七星潭核心區，黏紙陷阱於外圍防堵，寶特瓶陷阱於中心誘集。 2. 計畫執行期間另於七星潭周圍架設陷阱捕捉爬蟲類，初步發現無沙氏變色蜥的地區有較多的石龍子與草蜥，但此現象與沙氏變色蜥的入侵是否有因果關係目前尚無法確定，建議未來可以持續追蹤。

附錄九、沙氏變色蜥相關報導

1. 東森新聞 2013.04.09 報導

沙氏變色蜥肆虐花蓮 橡皮筋加冷凍被賜安樂死

【直擊】日本女大生 靚女穿搭術

地方中心／綜合報導



ETtoday新聞雲
152,320

15 萬

12

0



自2010年起外來種沙氏變色

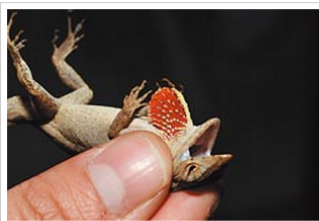
蜥肆虐花蓮，不僅可能身帶寄生蟲與疾病，更嚴重的是威脅到本土物種的生存。因此花蓮林區管理處今年再度舉辦沙氏變色蜥的移除培訓課程，探採用橡皮筋彈射再將其安樂死的清除方法，過程安全、環保又能讓蜥蟻死得很安祥。



2. 中時電子報 2013.3.23 報導

滅沙氏變色蜥 花蓮徵神射手

2013-03-24 01:52 | 中國時報 | 【阮逸閔／花蓮報導】



▲外來入侵種沙氏變色蜥在花蓮繁殖迅速，對本土蜥蟻構成嚴重威脅。
(花蓮林管處提供)

外來入侵種沙氏變色蜥在花蓮繁殖迅速，已嚴重威脅本土物種生存，花蓮林區管理處祭出「獵蜥計畫」，將徵求橡皮筋神射手，協助捕捉沙氏變色蜥。

花蓮林管處委託東華大學自然資源與環境學系教授楊懿如進行「沙氏變色蜥分布監測計畫」，去年發現沙氏變色蜥族群擴散迅速，在七星潭四八高地、花蓮空軍基地、銅蘭自行車道、國興里碧雲莊、南華社區及東華大學，都可發現牠們的蹤跡。

楊懿如表示，沙氏變色蜥為外來入侵種，可能經由進口植物時不小心挾帶入境，目前在花蓮及嘉義地區對當地物種造成危害。沙氏變色蜥具有繁殖快、適應力強及食性廣等特性，除會吃些小昆蟲外，也會捕食其他幼蜥，已嚴重威脅本土鹿野草蜥與攀木蜥的生存。

楊懿如指出，早期利用攔阻網與噴藥方式獵捕沙氏變色蜥，但往往也會波及其他物種，為對生態的影響減至最低，於是嘗試用橡皮筋將其彈昏後，再徒手捕捉，沒想到這簡單的方法意外好用，研究團隊還曾創下三人二小時捕捉到三百隻的紀錄。

3. 自由電子報 2013.3.26 報導

沙氏變色蜥入侵 衝擊花蓮生態 [2013/3/26 22:24]

Ads by Google

苗栗農地買地送屋250萬起 www.nzfarm.com.tw

小屋網室瓜棚、水電網路通，基礎設施完善，近市區交流道，生活機能佳

〔本報訊〕花蓮林管處委託國立東華大學進行監測，發現花蓮已遭外來種「沙氏變色蜥」入侵，最大族群超過3萬隻，恐嚴重危害本土生態。花蓮林管處對此徵求橡皮筋高手來抓蜥蜴，籲請民眾一起維護台灣生態。



林管處招募橡皮筋達人

「沙氏變色蜥」來自古巴和巴哈馬群島，身形不到10公分，貌似本土的攀木蜥蜴，但動作非常敏捷，不好捕捉。

國立東華大學進行監測發現花蓮已遭外來種「沙氏變色蜥」入侵，最大族群超過3萬隻，恐嚴重危害本土生態。（圖擷取自荒野保護協會部落格）

國立東華大學自然資源研究研究生龔文斌指出，在七星潭有超過三萬隻以上「沙氏變色蜥」族群，勢必對本土的原生物種生態造成衝擊。

要捕捉這種行動敏捷的蜥蜴，最好的辦法就是以橡皮筋攻擊，遭到彈射的蜥蜴，便能輕易被捕抓起來。因此目前花蓮林管處正積極徵求志工，免費傳授橡皮筋彈射技巧，號召居民全力移除入侵生物。

4. 更生日報 2013.03.23 報導

花蓮綜合

字級設定

移除沙氏變色蜥林管處有請彈橡皮筋高手

2013-03-23 更生日報

正德 4/18~4/21
清明超拔暨三昧水懺法會
功德項目：超拔、消災、打齋、點燈
花蓮市尚志路五號 8343188
本次法會功德悉數轉為正德慈善癌症建院基金
參加本次法會暨可禮懺消災又可植世最大福田
敬請把握機緣，參加禮懺拜佛，功德無量！

花蓮縣22日電

外來種沙氏變色蜥在花蓮快速繁殖，危害本地物種的生態，花蓮林管處徵求彈橡皮筋捕捉高手，協助移除沙氏變色蜥。花蓮林管處委託東華大學副教授楊懿如進行「沙氏變色蜥分布監測計畫」，發現北到新城鄉的七星潭四八高地和空軍花蓮基地，南到壽豐鄉的東華大學，都有沙氏變色蜥的蹤影，

分布範圍不僅廣泛且族群密度高。

花蓮林管處長吳坤銘指出，外來入侵種是造成生物多樣性喪失的主要原因之一，沙氏變色蜥入侵花蓮後，已對花蓮生態系造成影響，也可能會攜帶外來寄生蟲和疾病，造成本地物種的感染。

花蓮林管處從民國99年起至今，辦理過20次志工移除沙氏變色蜥活動，移除千餘隻沙氏變色蜥，但據調查研究結果顯示，七星潭四八高地仍然有極高的族群密度，且有擴散的跡象。

花蓮林管處呼籲民眾參與沙氏變色蜥捕捉移除工作，以降低族群數量，吳坤銘說，目前是以橡皮筋彈射捕捉沙氏變色蜥，這種方法相當簡便且效果不錯，希望民眾加入捕捉行列。

5. 民視新聞 2013.03.26 報導



6. 華視新聞 2013.03.26 報導



7. 公視新聞 2013.03.26 報導



8. MSN 新聞 2013.03.24 報導

msn 新聞

首頁 政治 社會 國際 兩岸 地方 財經 科技 運動 娛樂

滅沙氏變色蜥 花蓮徵神射手

時報資訊

分享     3

中國時報【阮迺閔／花蓮報導】

外來入侵種沙氏變色蜥在花蓮繁殖迅速，已嚴重威脅本土物種生存，花蓮林區管理處祭出「獵蜥計畫」，將徵求橡皮筋神射手，協助捕捉沙氏變色蜥。

花蓮林管處委託東華大學自然資源與環境學系教授楊懿如進行「沙氏變色蜥分布監測計畫」，去年發現沙氏變色蜥族群擴散迅速，在七星潭四八高地、花蓮空軍基地、銅蘭自行車道、國興里碧雲莊、南華社區及東華大學，都可發現牠們的蹤跡。

楊懿如表示，沙氏變色蜥為外來入侵種，可能經由進口植物時不小心挾帶入境，目前在花蓮及嘉義地區都對當地物種造成危害。沙氏變色蜥具有繁殖快、適應力強及食性廣等特性，除會吃些小昆蟲外，也會捕食其他幼蜥，已嚴重威脅本土鹿野草蜥與攀木蜥的生存。

9. 東森新聞 2013.04.19 報導

橡皮筋槍連發100條 「獵殺」沙氏變色蜥最犀利

【直擊】日本女大生 靚女穿搭術

生活中心／綜合報導

ETtoday分享雲
讚 31,544

3.1萬
24
0
推薦 推薦 分享

花蓮林區管理處為了消滅外

來種沙氏變色蜥，嘗試過各種方法，近來發展出利用橡皮筋彈暈蜥後，再將其冷凍安樂死的人道妙招。有網友提議可以使用大同大學設計的「橡皮筋槍」，連續發射的效能可更高效地消滅蜥。



10. 青年日報 2013.03.26 報導



The screenshot shows the homepage of Youth Daily News (青年日報) on March 26, 2013. The main navigation bar includes links for Home, News, Military, International, Search, Life, Education, and Sports. A search bar is located at the top right. The article title is "花蓮培育志工獵捕變色蜥" (Hualien cultivates volunteers to hunt for color-changing lizards). The article text discusses a training program organized by the Hualien Forestry Management Bureau to help residents identify and remove invasive snakes. It mentions that the program is free and aims to reduce the population of these snakes in the area. The article also notes that the training will cover the dangers of these snakes and how to use rubber band traps to catch them.

11. 中央通訊社 2013.03.22 報導



The screenshot shows a news article from the Central News Agency (CNA) dated March 22, 2013. The article title is "移除沙氏變色蜥 徵捕捉高手" (Removal of color-changing lizards, recruiting experts). The article text reports that the Hualien Forestry Management Bureau is recruiting experts to help remove invasive snakes. It mentions that the snakes are reproducing rapidly and pose a threat to local biodiversity. The article also notes that the bureau has been working on removing these snakes since 1999 and that the current situation is still serious. The article concludes by stating that the bureau will continue to work on removing these snakes and will expand the survey area to the valley area.

12. 環境資訊中心 2013.10.08 報導



環境資訊中心
Taiwan Environmental Information Center

[十大核電真相](#) [核電省思](#) [新聞](#) [專欄](#) [書齋](#) [特輯](#) [副刊](#) [綠課表](#) [評論](#) [討論區](#)

[首頁](#) > [外來種沙氏變色蜥氾濫 學者：防治之道在保護原始生態](#)

外來種沙氏變色蜥氾濫 學者：防治之道在保護原始生態

[Share](#) 161 [Tweet](#) 0 [Share](#) 0 [+1](#) 0 [Like](#) 177 [文字大小](#)

本報2013年10月8日花蓮訊，特約記者廖靜蕙報導

外來種沙氏變色蜥在台灣幾處繁衍成群，最近監測資料顯示，花蓮七星潭一帶平均1公頃約4500隻沙蜥，可能讓當地生態系單調化。學者指出，保護原始棲地，才是杜絕外來種的根本之道。



動新聞：鹽漬情緣



最新回應文章

- 【你不可不知的核電真相】真相二、核四工程，危機四伏(113)
- 南鐵座談 市府不歡迎非拆遷戶(38)
- 【你不可不知的核電真相】真相八、核電無助節能減碳(55)
- 十月十日癩反核 升反核旗、核四