

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處
委託研究計畫

結案報告書

107 年花蓮沙氏變色蜥監測計畫

計畫主持人：楊懿如

研究人員：董仲閔、謝凱傑、劉家瑞、林湧倫、林樺廷、何瑞暘、
曹軒鳴

國立東華大學
中華民國 107 年 12 月

摘要

自 2017 年 12 月至 2018 年 11 月進行監測，因各地的現況不同，而結果於下分別說明：(1)於七星潭地區劃設的 14 方格中，第 2、3、4、5、6、8、9 方格發現沙氏變色蜥。其族群分布與過去結果相同，仍以 5 號方格(650 隻次)及鄰近 8 號方格(366 隻次)為主。另外於 2017 年發現入侵的第 11 號方格經移除後，至 2018 年未再發現。比較有沙氏變色蜥分布的各方格中，發現 2018 年調查數量較 2017 年減少。探討 2017-2018 年溫度與數量的線性關係，溫度若低於 15.3°C 時，沙氏變色蜥則不會出現。綜合歷年(2010-2018 年)調查結果，發現有執行夜間移除的年份記錄到的數量較少，顯示夜間移除能有效控制其數量。(2)比較過去調查結果，發現碧雲莊族群量有減少趨勢，分布集中在建德街周圍。另外 2016 年介林 5-7 街發現的族群，至 2017、2018 年皆未再發現。(3)東華大學教師宿舍計劃期間共紀錄 503 隻次，2017 年最高單月調查到 95 隻，到 2018 年最高單月調查到為 119 隻，可能有成長趨勢，仍需持續關切。(4)康樂地區的沙氏變色蜥分布集中在文化街 120 巷周圍(60%)，2017 年 12 月台 9 線對側、廣安宮前，及 2018 年 3 月在光隆博物館前發現少量入侵，有擴散趨勢。(5)初英山僅南華六街發現沙氏變色蜥 3 隻次，數量稀少。(6)干城的沙氏變色蜥分布以西寧寺為中心，族群向外逐漸減少，2017 年曾發現 1 隻的山下路，後續 2018 年 9 月再發現 2 隻，數量稀少，但顯示干城地區沙氏變色蜥具有高擴散的風險。

依地區分別說明移除沙氏變色蜥情況，於七星潭地區共計 4466 隻；於碧雲莊、東華大學、康樂、初英山、干城共移除 2045 隻；花蓮野鳥學會於七星潭共移除 4283 隻。

於 2018 年辦理社區宣導與培訓 7 場、七星潭沙氏變色蜥移除志工培訓 1 場、校園宣導與培訓 6 場。另配合其他活動宣導與培訓共 4 場。2018 年 9 月 8、9 日辦理外來種沙氏變色蜥控制工作坊活動，邀請日本學者前來，希望能經國際交流討論，研擬出未來更好的沙氏變色蜥控制策略。

2018 年星潭鄰近地區共域蜥蜴調查 T2 蜥蜴物種數增加，其中鹿野草蜥再度出現。協助發布 3 篇有關外來入侵種、沙氏變色蜥的新聞稿。並更新沙氏變色蜥網站。

關鍵字：沙氏變色蜥、七星潭、外來種監測、移除

Abstract

During the research period from December 2017 to November 2018, due to the different conditions in each place, the results are explained separately as below. (1) Among the 14 squares set up in the Chishingtang area, brown anoles were found in Grids No.2, 3, 4, 5, 6, 8, and 9. The main distribution areas were still in Grids No.5 and No.8. In addition, brown anoles were found in Grid No.11 in 2017, but they were all gone in 2018 after we conducted removing. Comparing the grids having brown anoles, we found that the number of the alien species in 2018 was lower than that in 2017. Inspecting the linear relationship between temperature and quantity in 2017-2018, we found that if the temperature is lower than 15.3°C, brown anoles will not show up. Based on the results of 2010-2018, it was found that the number of recorded brown anoles was small in the year night removals were conducted, indicating that night removals can effectively control its population. (2) Comparing the results of past surveys in Biyunjuang, we found that the population of brown anole has decreased, and its distribution was mainly around Jiande Street. In addition, the brown anoles that were discovered at Jieli 5-7 Streets in 2016 were not found in 2017 and 2018. (3) In Dong-Hwa, a total of 503 brown anoles were recorded during the period of the program. In 2017, the highest number of brown anoles recorded in a single month was 95, while in 2018, the highest one is 119. It shows that the population of brown anoles is expanding and needs to be concerned. (4) In Kangle, the distribution of brown anoles centered around Lane 120 at Wenhua Street. In December 2017, we found small invasive populations at the other side of Kangle Street and in front of Guang'an Temple. In March 2018, brown anoles were found in front of Guanglong Museum as well. They are spreading. (5) In Chuyingshan, brown anoles were found only three times at Nanhua 6th Street. (6) In Gancheng, the distribution of brown anoles centered around Xining Temple, and the population was gradually decreasing beyond the temple. As for Shanxia Road where one brown anole was found in 2017, two were spotted in September 2018. Although the number was small, it still shows a high risk of spreading in Gancheng area.

Regionally, we removed a total of 4466 brown anoles in Chishingtang area, 2045 in Biyunjuang, Donghua University, Kangle, Chuyingshan and Gancheng. The volunteers of Wild Bird Society of Hualien removed 4283 brown anoles in Chishingtang area.

In 2018, we held one volunteer training course on removing brown anoles of Chishingtang, 6 campus educational programs, 7 educational programs and removing activities, and 4 other related programs. And Alien Species Control Workshop was held on September 8-10. We invited Japanese scholars to discuss the control strategies of the alien species, especially brown anoles, and hoped to find some good and effective ways to further control alien species.

In 2018, the lizard species composition survey in Chishingtang showed the species composition increased in T2, and the *Takydromus luyeanus* reappeared. We published 3 items of news about alien invasive species and brown anoles, as well as updating the website of brown anoles.

Keywords: *Anolis sagrei*, Chishingtang, Alien species survey, removing

目錄

一、前言.....	1
二、計畫目標.....	9
三、研究方法.....	11
四、結果與討論.....	29
五、結論與建議.....	79
六、參考文獻.....	81
附錄一、沙氏變色蜥培訓課程活動照片.....	83
附錄二、沙氏變色蜥密集夜間移除照片.....	85
附錄三、2018 年 9 月 8、9 日外來種沙氏變色蜥工作坊活動照片.....	86
附錄四、期初評審審查意見回覆.....	87
附錄五、期中評審審查意見回覆.....	89
附錄六、期末評審審查意見回覆.....	92

表目錄

表 1、各樣點資料	12
表 2、七星潭 14 個方格調查穿越線長度	15
表 3、七星潭 14 個方格環境描述	16
表 4、社區宣導課程內容	21
表 5、志工培訓課程內容	22
表 6、共域蜥蜴陷阱樣區的環境描述	28
表 7、2017 年 12 月-2018 年 11 月各方格調查到的沙氏變色蜥數量(隻次).....	29
表 8、2017-2018 年有沙氏變色蜥分布的方格，1-11 月平均每次調查發現隻次.....	31
表 9、2017 年 1 月-2018 年 11 月七星潭地區沙氏變色蜥調查隻次與溫度	34
表 10、甲、乙兩地點檔板圍籬內每次(3 天)密集移除的沙氏變色蜥數量.....	35
表 11、甲、乙兩地點檔板圍籬內的沙氏變色蜥估計族群數量(-：無法估計).....	36
表 12、2017 年 12 月-2018 年 11 月碧雲莊社區沙氏變色蜥調查數量(隻次).....	40
表 13、各年度碧雲莊沙氏變色蜥調查數量變化，平均每次調查發現隻次，括號內為 標準差	41
表 14、各年度東華大學沙氏變色蜥調查數量變化，平均每次調查發現隻次，括號內 為標準差	44
表 15、2017 年 12 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥紀錄隻次	47
表 16、2017 年 12 月-2018 年 11 月干城沙氏變色蜥紀錄隻次	50
表 17、社區宣導與培訓活動	52
表 18、2018 年 3 月 31 日沙氏變色蜥培訓活動流程	60
表 19、校園宣導與培訓活動	60
表 20、配合其他活動宣導	65
表 21、七星潭沙氏變色蜥移除隻數	69
表 22、其它地區沙氏變色蜥移除隻數	70
表 23、花蓮野鳥學會七星潭日間移除隻次表	72
表 24、沙氏變色蜥工作訪談程	73

表 25、歷年七星潭陷阱調查物種、隻數	75
---------------------------	----

圖目錄

圖 1、沙氏變色蜥擴散監測樣點分布圖	11
圖 2、七星潭 14 方格系統	15
圖 3、碧雲莊 50m×50m 調查方格系統，共計 12 個方格	16
圖 4、東華大學教師宿舍調查方格系統，以一戶住家為一格，共計 60 格	17
圖 5、康樂 150m×150m 調查方格系統，共計 10 個方格	17
圖 6、初英山社區 50m×50m 調查方格系統，共計 9 個方格	18
圖 7、干城 150m×150m 調查方格系統，共計 8 個方格、山下路穿越線、造林地和初英山社區位置圖	18
圖 8、銅蘭自行車道穿越線，全長約 4km	19
圖 9、花蓮港穿越線，全長約 2.88km	19
圖 10、東華美崙校區	20
圖 11、三棧穿越線.....	20
圖 12、沙氏變色蜥、外來種宣導用海報	23
圖 13、沙氏變色蜥宣傳影片	23
圖 14、七星潭夜間移除樣區	25
圖 15、檔板圍籬架設完成圖	25
圖 16、花蓮鳥會移除地點(●：移除地點)	26
圖 17、共域蜥蜴陷阱架設位置	27
圖 18、2018 年七星潭地區沙氏變色蜥調查分布圖(數字為平均每次調查到的隻次)	30
圖 19、2010-2013 年七星潭地區沙氏變色蜥調查分布圖(數字為平均每次調查到的隻次).....	32
圖 20、2014-2017 年七星潭地區沙氏變色蜥調查分布圖(數字為平均每次調查到的隻次).....	32
圖 21、2017 年 1 月-2018 年 11 月七星潭地區沙氏變色蜥數量與溫度之關係	33
圖 22、沙氏變色蜥調查隻次與溫度關係	34

圖 23、甲、乙兩地點檔板圍籬內每次(3 天)密集移除的沙氏變色蜥數量比較.....	36
圖 24、甲地點各次移除累計隻數圖	37
圖 25、乙地點各次移除累計隻數圖	37
圖 26、2017 年 1 月-2018 年 11 月七星潭地區沙氏變色蜥族群結構	38
圖 27、碧雲莊社區沙氏變色蜥分布位置	39
圖 28、2017 年 1 月-2018 年 11 月碧雲莊社區沙氏變色蜥調查隻次與溫度	41
圖 29、2017 年 1 月-2018 年 11 月碧雲莊社區沙氏變色蜥族群結構	42
圖 30、東華大學教師宿舍沙氏變色蜥分布位置	43
圖 31、2017 年 1 月-2018 年 11 月東華大學沙氏變色蜥調查隻次與溫度	44
圖 32、2017 年 1 月-2018 年 11 月東華大學沙氏變色蜥族群結構	45
圖 33、康樂沙氏變色蜥分布位置	46
圖 34、2017 年 7 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥調查隻次與溫度	48
圖 35、2017 年 7 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥族群結構	48
圖 36、初英山沙氏變色蜥分布位置(●:分布點).....	49
圖 37、干城沙氏變色蜥分布位置	50
圖 38、2017 年 7 月-2018 年 11 月干城沙氏變色蜥調查隻次與溫度	51
圖 39、2017 年 7 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥族群結構	51
圖 40、2018 年 3 月 17 日在初英山社區宣導	53
圖 41、2018 年 5 月 5 日初英山社區沙氏變色蜥生態及分布課程	54
圖 42、2018 年 5 月 5 日初英山社區沙氏變色蜥移除培訓課程	54
圖 43、2018 年 7 月 15 日初英山社區的學童於干城移除實作	55
圖 44、2018 年 7 月 15 日初英山社區的四維高中學生於干城移除實作	55
圖 45、2018 年 10 月 28 日碧雲莊社區沙氏變色蜥宣導	56
圖 46、2018 年 8 月 15 日康樂社區沙氏變色蜥宣導	57
圖 47、2018 年 10 月 14 日干城社區沙氏變色蜥宣導	58
圖 48、2018 年 9 月 1 日豐田宣導	58
圖 49、2018 年 4 月 9 日康樂國小沙氏變色蜥宣導	61
圖 50、2018 年 9 月 13 日壽豐國小文康中心的環教輔導團宣導	62

圖 51、2018 年 10 月 5 日東華大學校園服務學習與沙氏變色蜥移除培訓課程	63
圖 52、2018 年 5 月 22 日自資週沙氏變色蜥移除培訓	64
圖 53、2018 年 5 月 23 日自資週沙氏變色蜥校園移除圍捕沙氏變色蜥	64
圖 54、2018 年 5 月 23 日自資週沙氏變色蜥校園移除	65
圖 55、2018 年 4 月 28 日南華工作站擺攤宣導	66
圖 56、2018 年 5 月 18-20 日華山外來種宣導擺攤	67
圖 57、2018 年 7 月 14 日在花蓮知卡宣生物多样性宣導活動	68
圖 58、2018 年 7 月 21 日新竹荒野保護協會沙蜥移除培訓	69
圖 59、2018 年 9 月 18 日刊登於環境資訊中心沙氏變色蜥報導	76
圖 60、2018 年 10 月 27 日刊登於環境資訊中心入侵種控制報導	76
圖 61、沙氏變色蜥計畫活動	77
圖 62、2018 外來種沙氏變色蜥控制工作坊活動	77
圖 63、沙氏變色蜥通報系統	78

一、前言

(一) 前人研究概況

本計畫主要定期於七星潭地區、碧雲莊、初英山社區、東華大學、康樂、千城等沙氏變色蜥(*Anolis sagrei*)分布點進行監測及移除，並針對有被沙氏變色蜥入侵或有參與社區林業的社區進行宣導，請社區民眾協助進行移除與通報。針對計畫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 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. 沙氏變色蜥在台灣的分佈

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。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)。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、初英山社區、銅蘭自行車道與東華大學教師宿舍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。2014 年在新竹也發現沙氏變色蜥的蹤跡，荒野新竹分會自 2014 年接獲沙氏變色蜥的通報後，2015 年新竹市政府便委託新竹分會協助移除，於 2015 年統計共發現沙氏變色蜥 11 隻次；2016 年共發現沙氏變色蜥 38 隻次；到 2017 年 4-8 月統計共發現沙氏變色蜥 52 隻次，沙氏變色蜥數量在新竹明顯有變多的趨勢。目前沙氏變色蜥在台灣分布為嘉義、花蓮和新竹。

3. 花蓮地區沙氏變色蜥分布

花蓮地區沙氏變色蜥已確認分布點共計有 7 個，分別是七星潭、國興里碧雲莊、初英山社區、東華大學、銅蘭自行車道、康樂國小前墾地及干城西寧寺。其中銅蘭自行車道的族群在經過密集移除後，後續 4 年的監測未再發現，推測應已消失(楊懿如等人，2017)。

七星潭地區的族群量最高，發現沙氏變色蜥偏好出現在棕櫚園環境。2010 年開始杜銘章(2010)運用 500mx500m 的方格系統進行監測，至 2017 年發現 8 年來核心分布區的位置變化不大，介於 4-7 格間波動，但受到西側次生林、東側和南側工業區的阻隔，族群明顯往北方擴散，需要持續監測。碧雲莊地區的族群自 2012 年開始調查(楊懿如，2012)，發現沙氏變色蜥偏好棲息於社區住宅的院子。碧雲莊的沙氏變色蜥族群量雖有逐年上升的趨勢，但仍屬小族群且目前未發現擴散，推測原因為環境干擾頻繁，資源與空間皆受限，以致

於無法繁衍出大規模的族群(楊懿如等人, 2016)。初英山社區的族群自 2015 年開始監測, 結果顯示沙氏變色蜥偏好棲地社區住宅的院子, 且分布集中屬於小族群, 目前未發現擴散(楊懿如等人, 2017)。東華大學的族群自 2011 年開始監測, 同樣發現沙氏變色蜥偏好棲息於社區院子, 各年度的數量變化不大, 並無明顯擴散現象。康樂地區的族群於 2017 年開始調查, 初步結果發現已有穩定族群, 主要棲息於社區邊緣及周遭墾地, 但因僅進行 4 個月調查, 無法確定族群是否擴散, 需持續監測(楊懿如等人, 2017)。干城地區的族群自 2017 年開始監測, 初步結果發現沙氏變色蜥棲息在西寧寺庭園及周遭墾地, 呈現小範圍高族群密度, 由於僅進行 4 個月調查, 因此無法確認族群是否擴散, 將持續監測(楊懿如等人, 2017)。

4. 沙氏變色蜥生物學

(1) 外型特徵

沙氏變色蜥, 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。

(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) 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。

(4) 與原生蜥蜴的競爭

黃紹彰等人(2007)指出，斯文豪氏攀蜥(*Diploderma 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、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。

楊懿如(2012)開始於七星潭周圍架設爬蟲類檔板陷阱，以了解沙氏變色蜥的有無對爬蟲相的影響。楊懿如等人(2017)結果顯示，2011至2017年的蜥蜴相組成，沙氏變色蜥入侵地區蜥蜴物種數明顯下降，其中在2012年至2014年沙氏變色蜥入侵後，該區域原來的優勢種鹿野草蜥(*Takydromus luyeanus*)消失，在2014年之後剩下沙氏變色蜥、斯文豪氏攀蜥及白斑石龍子(*Plestiodon leucostictus*)，而在沙氏變色蜥明顯較多的地區，蜥蜴相組成有明顯波動，在2016年僅剩沙氏變色蜥，至2017年棲地覆蓋度提高後，石龍子科蜥蜴再度發現，但鹿野草蜥仍未調查到。相較無沙氏變色蜥的地區，生物多樣性指數較高，白斑石龍子與鹿野草蜥的數量遠高於有沙氏變色蜥分布的地區，蜥蜴相組成變化不大(楊懿如等人，2017)。

(5) 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、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為環境。莊孟憲、陳清旗(2015)研究沙氏變色蜥的擴散地區，在核心區的北方主要為住宅區與開墾地，缺少面積較大的完整林地，而在東南方較為苗圃空間，也顯示嘉義地區的沙氏變色蜥偏好鬱閉度低的墾地、苗圃環境。

在花蓮地區也發現沙氏變色蜥偏好已開發環境，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，也都紀錄到穩定的族群量。楊懿如等人(2013)針對沙氏變色蜥族群量最高的七星潭進行普查，結果顯示沙氏變色蜥僅出現棕櫚園環境，其餘人為環境(菜園、果園、住家等)則未發現。棕櫚園內的遮蔽度與地表覆蓋度會影響沙氏變色蜥族群密度，遮蔽度中等、地表覆蓋度低的環境有較多的沙氏變色蜥。楊懿如等人(2016)調查顯示擁有大面積且彼此相連的棕櫚園，各年度發現的沙氏變色蜥隻次最多，屬於次生林環境、高度干擾環境的美崙工業區未發現沙氏變色蜥，推測原因為次生林的鬱閉環境與干擾極大的工業區皆不適合沙氏變色蜥生存。從花蓮七星潭的沙氏變色蜥擴散方向來看，七星潭西邊為空軍基地，植被為鬱閉樹林和開闊短草地，不適合沙氏變色蜥生存；東邊和南邊為美崙工業區，也不適合沙氏變色蜥生存，僅有北邊沒有明顯阻隔，調查結果顯示擴散出現在海岸林和七星潭社區，也證明北邊鬱閉度較低的海岸林環境及人為住家干擾環境是沙氏變色蜥較偏好的棲地(楊懿如等人，2016)。

5. 嘉義地區沙氏變色蜥控制策略

侯平君等人(2007)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門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。2012-2013年皆收購了超過13萬隻，2015年甚至高達22萬隻(莊孟憲、陳清旗，2015)。2016年維持22萬隻，2017年倍增至43萬隻。歷年的調查結果顯示，2010年至今沙氏變色蜥在三界村地區獎勵移除方式，對已有穩定族群地區可能無法控制該地區的族群成長，藉由移除策略模擬，想要有效抑制沙氏變色蜥的族群成長，至少必須持續5年移除當年總族群量的30%，才会有顯著的效果(莊孟憲、陳清旗，2015)。以2015年估計三界埔地區的總族群數量約268萬隻次，則必須移除約80萬隻次個體，才能有控制的效果，若以每隻3元獎勵金收購方式，至少需要240萬元的經費，在人力或經費限制下達成控制目標困難，建議應該有至少5年的規劃及經費，再進行區域的控制行動。嘉義地區提出持續核心區域的族群監測，建立完整官方通報系統，對於新通報地點優先採取移除，聯合社區民眾及學校的力量參與外來入侵種的防治工作，解決人力及資金上的不足，以達到能夠即時發現擴散並移除的控制效果(莊孟憲、陳清旗，2015)。

6. 花蓮地區沙氏變色蜥的監測

楊懿如(2012)參考侯平君等人(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，於 2010-2016 年，辦理 6 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。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。

楊懿如等人(2016)也嘗試在東華大學教師宿舍，使用黏紙陷阱與 PVC 管陷阱進行捕捉。概念均為架設在沙氏變色蜥常利用的棲地，希望其經過或躲藏時會被黏住。黏紙陷阱為購自大賣場的蟑螂屋。水管陷阱為 0.5m 長的 PVC 圓形塑膠管，口徑分為 3cm 與 5cm，管內塗上穩黏昆蟲物理誘黏劑做為黏膠。每種口徑皆以 8 根 PVC 管為一捆，用尼龍繩網綁固定。架設時間為 39 個工作天，結果顯示黏紙陷阱的捕獲率介於 2.1-13.8%之間，遠高於 PVC 管(0-10.3%)，移除成本也遠低於 PVC 管(黏紙陷阱: 20.5 元/隻、PVC 管:787.5 元/隻)。然而黏紙陷阱受限於材料，必須時常更換，成本會隨架設時間大幅上升。

楊懿如等人(2012、2013、2015)皆指出，七星潭地區的沙氏變色蜥族群量最高，且持續擴散。在沙氏變色蜥已達到高密度的七星潭棕櫚園地區，可使用棲地改變的方式，例如在分布區外圍營造高覆蓋度環境，內部特定區域除草形成開闊地面吸引沙氏變色蜥。楊懿如等人(2016)即運用此概念，在七星潭地區營造1塊特定樣區為：外圍高覆蓋度、內部特定區域除草形成開闊地面，並架設檔板計算族群量。結果顯示600m²族群量最高可達298隻(10月)，最低98隻(11月)，顯著高於未除草時的族群量，定期除草應能有效聚集沙氏變色蜥。

花蓮林區管理處自 2010 年至 2017 年委託本計畫執行團隊，針對花蓮地區沙

氏變色蜥族群進行監測與調查，每年依據不同目標與待解決問題，而有不同的執行策略。楊懿如等人(2017)也統整了歷年的調查成果，進行統整分析，除了描述6個分布點的沙氏變色蜥分布現況，也對未來的經營管理方向提出完整建議，提供未來計劃參考。根據楊懿如等人(2017)建議，在監測方面，七星潭未來需持續進行14方格調查，以掌握沙氏變色蜥擴散情形。在移除方面，時間集中於沙氏變色蜥繁殖活躍的4至6月；地點位於核心分布區5號方格，而為防止族群向外逸散，另增加其周遭4、6、8、9號方格；除繼續與花蓮鳥會合作進行日間移除，另沿用楊懿如等人(2015、2016)的移除方式，利用沙氏變色蜥的生態習性，以除草方式集中沙氏變色蜥族群，於夜間進行移除。位於七星潭北邊的三棧穿越線調查皆未發現入侵，建議未來可納入不定期監測樣點。初英山社區、碧雲莊社區維持現有合作模式，由計畫執行團隊搭配社區發展協會及居民進行監測與移除。康樂、干城地區則建議比照初英山社區的模式進行。東華大學同樣建議維持現有模式，開設服務學習課程，以維持監測控制人力並協助通報。為防止沙氏變色蜥擴散，持續對未入侵的學校、社區、林管處管理站等進行宣導，提高民眾對沙氏變色蜥的認知，以達到更有效率的監測效果。在七星潭共域蜥蜴研究，室內實驗觀察到沙氏變色蜥有威嚇鹿野草蜥的行為，且七星潭野外陷阱調查發現，沙氏變色蜥入侵地區的鹿野草蜥族群消失，推測鹿野草蜥較可能受到入侵影響，建議進一步實驗確認兩者間的關係。

二、計畫目標

1. 監測七星潭地區沙氏變色蜥分布情況。
2. 於七星潭地區進行移除以降低族群量，避免擴散。
3. 進行康樂、碧雲莊、初英山、干城及東華大學沙氏變色蜥監測與移除。
4. 選定沙蜥可能分布區域作為不定期監測點。
5. 辦理宣導活動及民眾通報確認。
6. 辦理專家會議。

- 7.協助發布新聞稿。
- 8.維護及更新沙氏變色蜥網頁。
- 9.七星潭鄰近地區共域蜥蜴調查。

三、研究方法

(一)沙氏變色蜥擴散監測

1.定期監測

定期監測樣點選定為七星潭、碧雲莊、東華大學、康樂、初英山社區與干城(圖 1)(表 1)，自 2017 年 12 月-2018 年 11 月每月進行一次調查，每次調查人數為 3-4 人。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，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。以下分別說明各樣點環境。



圖 1、沙氏變色蜥擴散監測樣點分布圖

表 1、各樣點資料

地點	行政區域	海拔高度(m)	座標
三棧	新城鄉	20	121.615741,24.086903
加灣	秀林鄉	25	121.606343,24.081252
康樂	新城鄉	22	121.607258,24.053505
七星潭	花蓮市	45	121.629681,24.021401
東華美崙校區	花蓮市	17	121.618169,24.009920
碧雲莊	花蓮市	51	121.570361,23.995022
花蓮港	花蓮市	25	121.631065,23.988906
初英山社區	吉安鄉	73	121.547029,23.953290
千城	吉安鄉	106	121.522117,23.948346
銅蘭自行車道	壽豐鄉	120	121.519070,23.940305
東華大學	壽豐鄉	36	121.539655,23.891725

(1)七星潭

沿用楊懿如等人(2013)的方格系統，將七星潭劃設為 14 個 500m×500m 方格(圖 2)，面積約 3,500,000m²，各方格調查穿越線長度參見表 2。七星潭樣區環境主要以開闊草地、棕櫚園、次生林、住宅及工業區為主，各方格環境描述如表 3。調查時各方格皆選取一條穿越線，記錄各方格所發現的隻次。

(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。設 12 個 50m×50m 方格(圖 3)，面積約 30,000m²，調查樣線長共約 2.9km。

(3)東華大學

東華大學居南邨為 60 個方格(圖 4)，面積約 45,860m²，調查樣線長共約 1.9km。環境主要為住家，為配合住家劃設方格，以致方格間無法均勻，但資料分析為加總呈現，未分析方格間之差異，因此不影響分析結果。

(4)康樂

分布集中在康樂國小北方的農墾地，環境為住家及墾地鑲嵌，以該墾地為中心設置 10 個 150m×150m 方格(圖 5)，面積約 225,000m²，調查樣線長共約 3.9km。

(5)初英山

在社區設 9 個 50m×50m 的方格(圖 6)，面積約 22,500m²，調查樣線長共 2.1km。該地區環境屬於住家、公園草地，鄰近干城地區(圖 7)。

(6)干城

干城地區的沙氏變色蜥主要分佈於西寧寺，因此以西寧寺為中心設置 8 個 150m×150m 方格(圖 7)，面積約 180,000m²，調查樣線長共約 2km。環境為寺廟庭園、住家及墾地鑲嵌。

2.不定期監測

為監測沙氏變色蜥擴散，選定干城的山下路、銅蘭自行車道、海岸路、東華大學美崙校區及三棧為不定期監測點(圖1)，於2018年將在比較容易監測到沙氏變色蜥的8月，以目視遇測法於各樣點進行一次普查，搜尋樣線兩旁約5m植被、建物、地面的沙氏變色蜥，調查時間選擇沙氏變色蜥活動的白天進行調查，調查人數為1-2人。以下分別說明各樣點環境。

(1) 干城山下路

干城山下路位於沙氏變色蜥入侵的干城西寧寺與初英山社區之間(圖7)，環境為墾地及住家所組成，適合沙氏變色蜥生存，推測有高入侵風險，因此在該路段劃設全長約2.5km的穿越線，並於花蓮監獄旁的造林地沿著道路進行調查，面積約188,260m²。

(2) 銅蘭自行車道

銅蘭自行車道於2011-2012年曾有沙氏變色蜥分布，雖經過密集移除後已數年未再發現，但仍屬於高風險入侵的地點。沿用楊懿如(2012)銅蘭自行車道調查方法，從台9線木瓜溪橋旁開始，至台9丙銅蘭社區，全長約約4km，全段皆為調查樣線(圖8)。樣線環境前段多為低海拔次生林，後段多為住家。

(3) 花蓮港

位於七星潭東南方的花蓮港，因鄰近七星潭地區，為高入侵風險地區，為監測沙氏變色蜥是否向南擴散，設置海岸路-海濱街調查穿越線，穿越線沿著美侖濱海公園至與中山路交會點(圖9)，長約2.88km，環境為草地、次生林組成。

(4) 東華大學美崙校區

東華大學美崙校區位於七星潭工業區南方(圖10)，面積約180,670m²，環境與東華大學壽豐校區類似，因此可能具有沙氏變色蜥入侵的風險，在校區內延道路兩旁進行監測。

(5) 三棧

楊懿如等人(2016)指出，七星潭地區的沙氏變色蜥有往北擴散的情形，因設置193縣道七星潭-三棧的穿越線(圖11)。路線全長約7.6km，挑選適合沙氏變色蜥棲息的點位進行調查。



圖 2、七星潭 14 方格系統

表 2、七星潭 14 個方格調查穿越線長度

方格編號	穿越線長度(m)
1	200
2	380
3	365
4	445
5	916
6	910
7	340
8	1593
9	1196
10	1166
11	280
12	911
13	1493
14	813

表 3、七星潭 14 個方格環境描述

方格編號	環境類型		年間變化
	主要	次要	
1	開闊草地	棕櫚樹	無
2	開闊草地	道路	2013 年以前為木棧道與草地
3	住宅	林投與文殊蘭混生	
4	棕櫚園	行道樹	無
5	棕櫚園	住宅	無
6-7	次生林	道路	無
8-9	棕櫚園	旱田	無
10	住宅	次生林	無
11-14	工業區	道路	無



圖 3、碧雲莊 50m×50m 調查方格系統，共計 12 個方格



圖 4、東華大學教師宿舍調查方格系統，以一戶住家為一格，共計 60 格

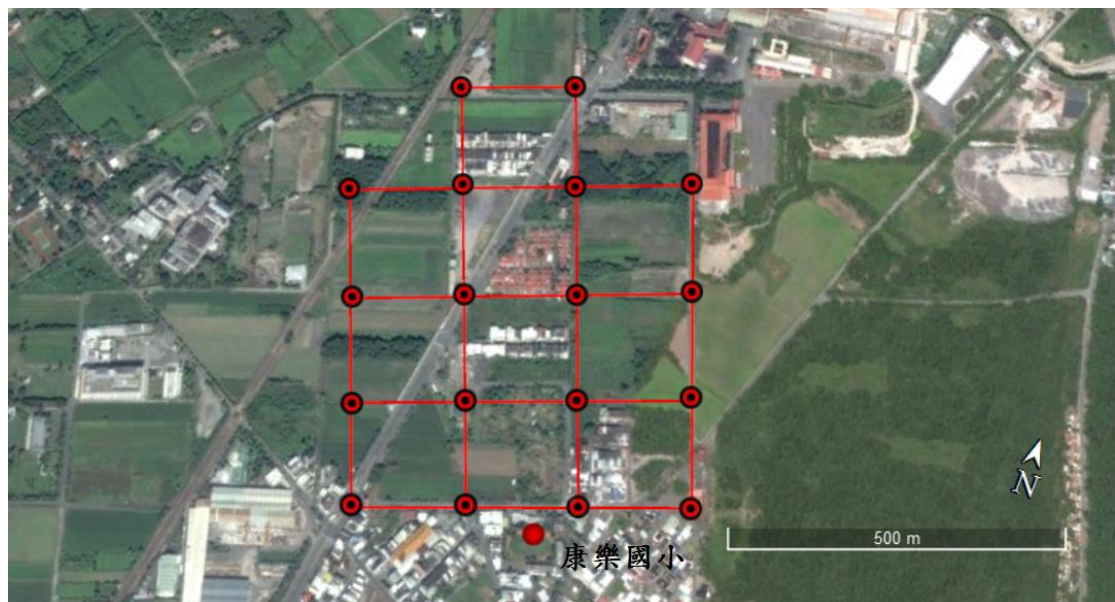


圖 5、康樂 150m×150m 調查方格系統，共計 10 個方格



圖 6、初英山社區 50m×50m 調查方格系統，共計 9 個方格



圖 7、干城 150m×150m 調查方格系統，共計 8 個方格、山下路穿越線、造林地和初英山社區位置圖

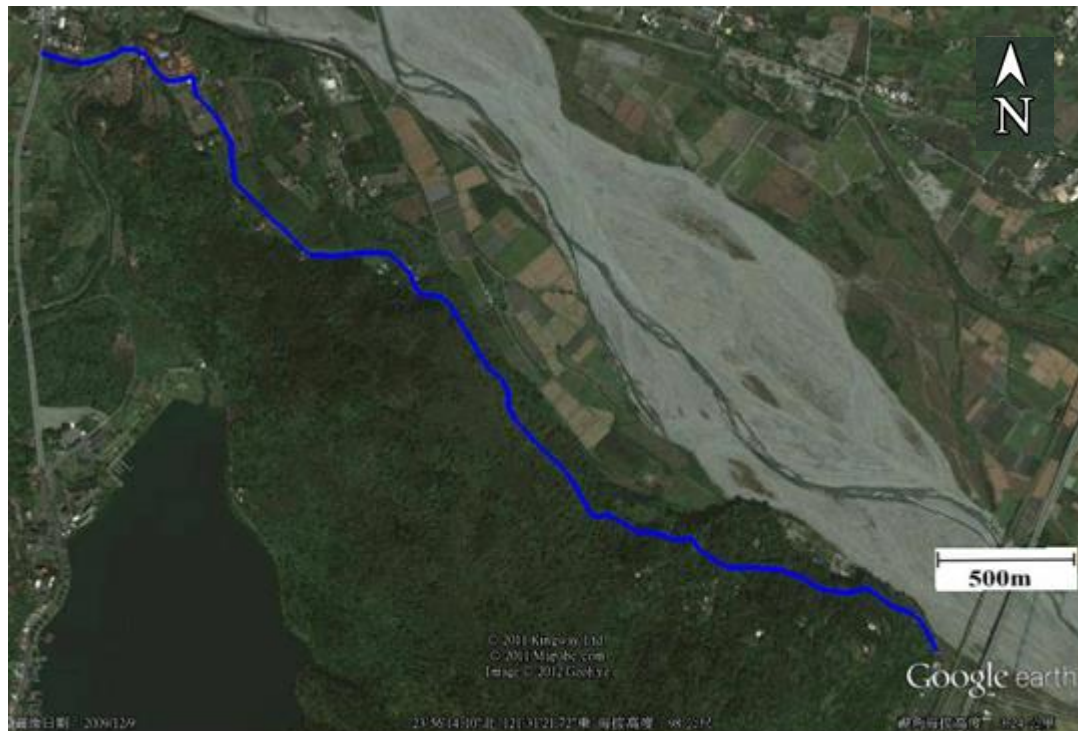


圖 8、銅蘭自行車道穿越線，全長約約 4km



圖 9、花蓮港穿越線，全長約 2.88km



圖 10、東華美崙校區

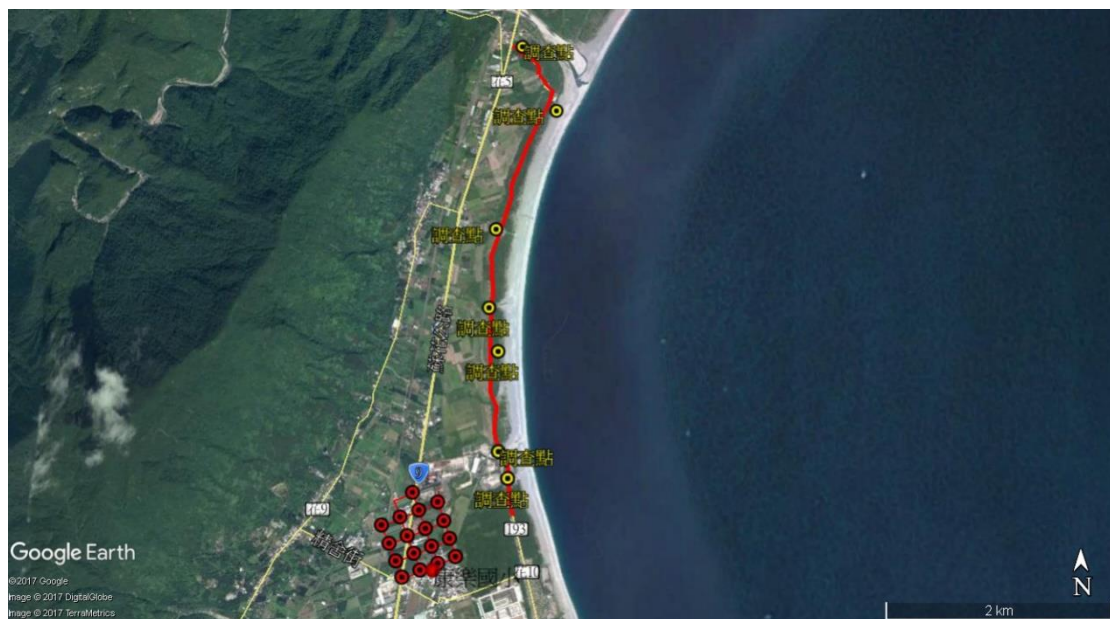


圖 11、三棧穿越線

(二)宣導教育

1.社區宣導

社區宣導分為兩類：有沙氏變色蜥入侵的社區與尚未發現入侵的社區。目前有沙氏變色蜥入侵的社區為康樂、碧雲莊、初英山及干城社區，對 4 個社區進行宣導，內容為沙氏變色蜥簡介、活體教學及發送宣傳單，主要目的是向社區居民

介紹沙氏變色蜥生態學、分布與可能的危害，呼籲民眾發現應立即通報，並招募有興趣參與後續監測移除的居民，課程內容如表 4。一次約 1.5 小時，同一社區將視居民的反應情況增加宣導次數，以提高學習效果。對碧雲莊、初英山社區進行志工培訓，帶領願意參與移除的居民實際在社區內進行移除，以及確認物種辨識能力，並協助規劃路線。碧雲莊社區在培訓完成後，將由本計畫執行團隊搭配社區居民進行移除；初英山社區則與當地社團：初英山文化產業交流協會合作，由協會協助進行移除。本計畫團隊每月定期彙整調查資料及回收移除個體。

尚未發現沙氏變色蜥入侵的社區也須進行宣導，以便能在入侵初期便能通報。與花蓮林區管理處合作於社區進行社區林業成果發表時進行 30 分鐘的宣導，此場合同時間會有多個社區代表參與，能夠有效率的傳達資訊，讓社區居民認識沙氏變色蜥，並藉由已建置完成的沙氏變色蜥通報系統及網站，協助進行監測。本計畫也將定期更新網站內容，以對外提供最新訊息，並於每日檢視通報信箱。若發現通報後將立即前往調查，以確認是否有分布。

表 4、社區宣導課程內容

課程名稱	時間	講師
沙氏變色蜥生態介紹	0.5 小時	計畫執行團隊
沙氏變色蜥移除方法介紹	0.5 小時	計畫執行團隊
沙氏變色蜥移除實做	0.5 小時	計畫執行團隊
合計課程時數	1.5 小時	

2. 七星潭志工培訓

在行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處、花蓮縣政府指導下，由本計畫團隊與花蓮縣野鳥學會合作辦理志工移除培訓活動，招募七星潭沙氏變色蜥移除志工。培訓活動課程內容包括外來種的危害與防治、花蓮地區爬蟲類介紹、沙氏變色蜥生態介紹與分佈現況，及沙氏變色蜥移除方法，最後前往七星潭場域

進行戶外移除實做(表 5)。過程準備原生種蜥蜴及沙氏變色蜥活體展示，輔助物種辨識教學，避免野外移除誤認。藉由讓學生及民眾瞭解外來種沙氏變色蜥

的危害問題，並進行移除。希望集合更多人參與協助沙氏變色蜥的監測與控制，以達到保育生態的目標。

表 5、志工培訓課程內容

課 程 名 稱	節/50 分鐘	講 師
外來種的危害與防治	1	林樺廷
花蓮地區爬蟲類介紹	2	林湧倫
沙氏變色蜥生態介紹與分佈現況	1	董仲閎
沙氏變色蜥移除方法	1	董仲閎
沙氏變色蜥移除實做	2	計畫執行團隊
合計課程時數	7節/350分鐘	

3.校園宣導及移除志工培訓

結合環境教育輔導團進行中小學校園沙氏變色蜥宣導。與東華大學環境學院校園環境中心合作，於每學期初開設服務學習課程，招募對於入侵種生態、移除有興趣的學生，並進行培訓。學生會先進行 2 小時的室內課程，包含 1 小時的外來種簡介，1 小時的沙氏變色蜥介紹，並實際到教師宿舍進行 1 小時的野外移除。完成培訓的學生即可以每個月 1 次的頻度，於早上 7-9 點協助進行調查與移除，並依此獲得服務學習時數。為有效控制沙氏變色蜥數量，寒、暑假期間無校園服務學習則由本計畫團隊進行調查移除。

4.配合其它活動

計畫團隊受邀外來種宣導活動，準備外來種宣導海報、蜥蜴活體及圖片展示(圖 12)。過程以口頭解說外來種問題，並準備沙氏變色蜥宣傳單，提供民眾通報方式，呼籲民眾如有發現沙氏變色蜥，應立即進行通報。製作沙氏變色蜥宣傳影片，上傳網路促進外來入侵種沙氏變色蜥的推廣(影片網址:<https://www.youtube.com/watch?v=wVTNHuUzJdA&t=11s>)(圖 13)。



圖 12、沙氏變色蜥、外來種宣導用海報



圖 13、沙氏變色蜥宣傳影片

(三)移除控制

1.七星潭

本年度計畫在七星潭沙氏變色蜥分布區沿用楊懿如等人(2015)的移除方式，在外圍營造高覆蓋度環境，內部特定區域除草形成開闊地面，做為未來控制參考。樣區選擇位於193縣道旁的棕櫚園，面積約19,500m²。主要的木本植被為可可椰子，其餘地表則為芒草與大花咸豐草等草本覆蓋。該樣區於2016年至2017年並未除草，呈現高草的棲地狀態。

移除時間為2018年4月至2018年6月，期間進行6次，每次3天的密集移除，每次相隔1週。根據楊懿如等人(2017)建議，樣區選擇核心分布區5號方格。移除與監測地點不同，以免影響監測結果。沿用楊懿如等人(2015)年夜間移除方式，在樣區中間選定兩塊長10m、寬10m，面積約200m²的區域進行除草(圖14)。除草方式為人力修剪，每月定期除草以維持地表約30%的地表覆蓋度。第一次除草(2018年3月1日)完成1個月後，架設擋板圍籬並進行3天密集移除。擋板圍籬為60cm高的中空板，搭配粗鐵絲固定於地面，架設時盡可能填補擋板與地面空隙(圖15)。移除期間擋板不拆除，藉此限制沙氏變色蜥的活動範圍。移除每塊圍籬開始時間為19點，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，每次3-6人。該圍籬若滿足任一中止條件，即結束當次擋板圍籬移除。圍籬內移除後，若時間尚未到21點，則在圍籬外移除至21:00為止。3天移除完成後拆除擋板，並於1週後再次架回，再進行一次3天密集移除。以此方式重複至2018年6月。於2018年7-10月，每月進行一次夜間移除，以提高移除成效。

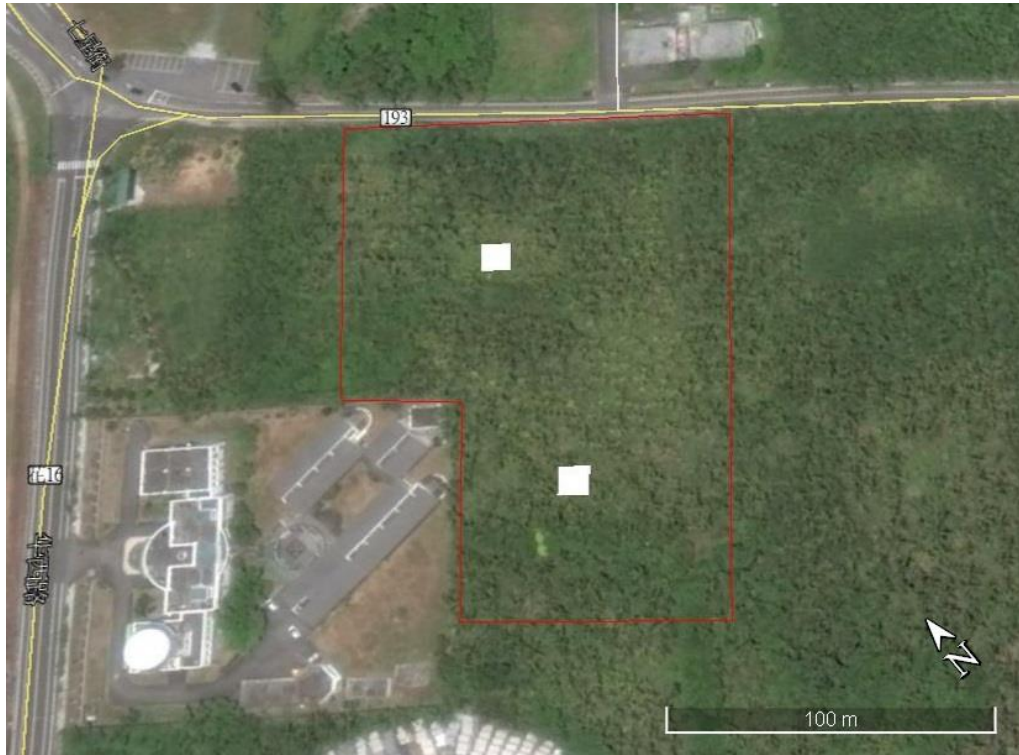


圖 14、七星潭夜間移除樣區



圖 15、檔板圍籬架設完成圖

2.其它地區

2017年12月至2018年11月碧雲莊、東華大學、康樂、初英山社區、干城，於每月調查時即進行移除，移除方式為橡皮筋射擊法，移除後將個體置入夾鏈袋，並放置於實驗室冷凍庫。並於2018年7-10月，增加康樂、干城每月一次的夜間移除，以提高移除成效。

3.協助縣政府進行移除控制

花蓮縣政府委託花蓮鳥會在七星潭8號方格進行日間的沙氏變色蜥移除控制(圖16)，本計畫研究團隊協助花蓮鳥會回收移除個體，將其帶回實驗室冷藏處理，並計算移除隻數。



圖 16、花蓮鳥會移除地點(●：移除地點)

(四)辦理專家會議

為使本計畫所進行的監測移除方向能更完整，本年度專家會議將採用工作坊方式，邀請日本有關生態保育、兩棲爬蟲、外來種防治等領域的專家學者參與，由雙方學者報告在外來種爬蟲類移除執行成果及經驗，討論並提出建議與修正方

向，依此規劃未來的監測移除模式。

(五)七星潭鄰近地區共域蜥蜴調查

為了解沙氏變色蜥分布蜥蜴組成關係，於七星潭選取 4 個種植棕欖的地點進行蜥蜴調查(圖 17)，T1 位在 5 號方格，T2 位在 9 號方格，T3 位在 14 號方格，T4 位在 13 號方格，相關環境描述如表 6。調查方法為在樣區內各架設 2 組蝦籠導板陷阱，每組長 3m。架設時間從 2017 年 12 月開始，開放至 2018 年 11 月。巡視頻度為每周一次，每次調查為 2-3 人，捕獲的蜥蜴個體記錄後當場釋放，死亡則就地掩埋。若遇氣溫較高時(如中午氣溫超過 33°C)則增加巡視頻度為 1 周 2 次。

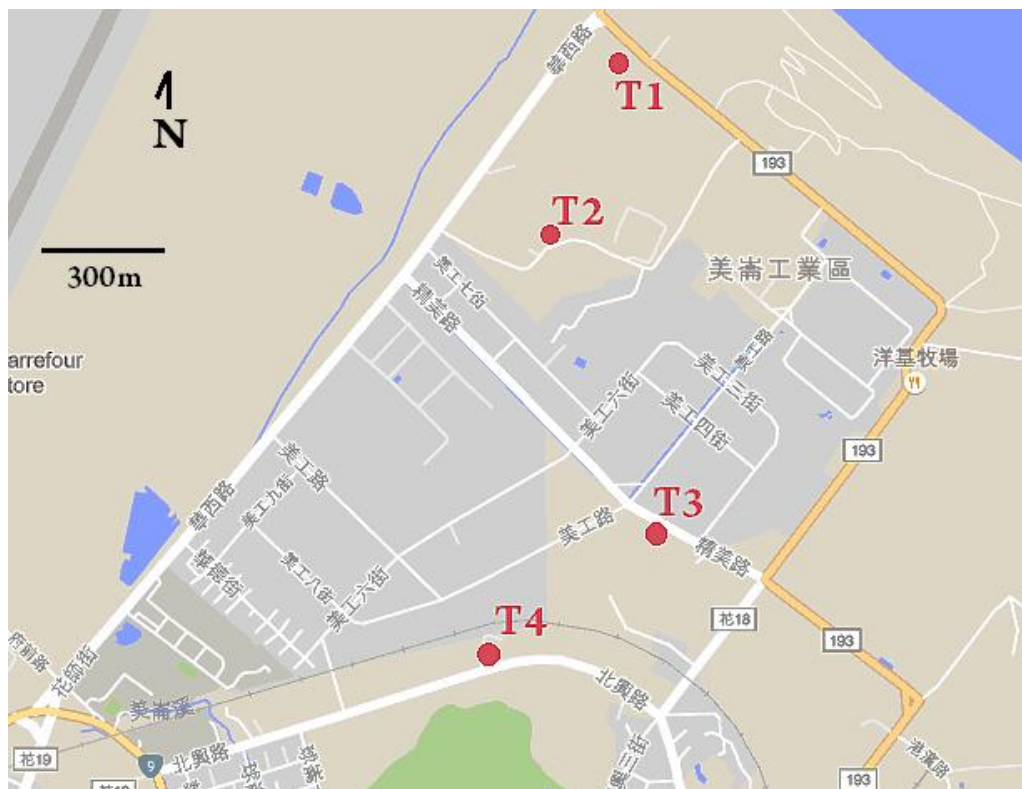


圖 17、共域蜥蜴陷阱架設位置

表 6、共域蜥蜴陷阱樣區的環境描述

陷阱編號 (方格編號)	是否有沙氏 變色蜥分布	離沙蜥分布 區最近距離	座標	環境
T1 (5)	有	0m	E121.629792 N24.023286	棕櫚園，地表多為草長 2m 以上的芒草
T2 (9)	有	0m	E121.627522 N24.017930	棕櫚園，地表裸露
T3 (14)	無	1,000m	E121.633052 N24.010254	棕櫚園，地表多為草長 2m 以上的芒草
T4 (13)	無	1,500m	E121.625635 N24.008548	棕櫚園與菜園交界，地表皆為咸豐草、 草長 2m 以上的芒草覆蓋

四、結果與討論

(一) 定期監測

1. 七星潭

(1) 擴散監測

於 2017 年 12 月起至隔年 11 月間，在七星潭地區的 14 個方格進行 12 次調查中，記錄到沙氏變色蜥共 1334 隻次，其中於第 2、3、4、5、6、8、9 方格有發現沙氏變色蜥(表 7)。由表 7 可知，第 5 號方格為核心分布區，數量最多(650 隻次)；其次依序是 8 號方格(366 隻次)、9 號方格(101 隻次)、4 號方格(80 隻次)、6 號方格(66 隻次)，皆具有穩定的族群量；而 2、3 號方格數量則較少，皆在 50 隻以內。另外 11 號方格曾於 2017 年發現過，但經移除後，目前未再發現沙蜥。

表 7、2017 年 12 月-2018 年 11 月各方格調查到的沙氏變色蜥數量(隻次)

月份(氣溫℃)		方格編號								總計
		2	3	4	5	6	8	9	11	
2017	Dec(18.4)	0	0	0	1	0	1	0	0	2
2018	Jan(13.8)	0	0	0	5	0	0	0	0	5
	Feb(15.6)	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Mar(15.1)	0	0	0	2	0	1	0	0	3
	Apr(25.4)	3	3	20	46	9	60	36	0	177
	May(27.5)	8	1	14	116	1	74	5	0	219
	Jun(28.4)	1	3	18	43	0	34	0	0	99
	Jul(28.2)	1	2	9	108	14	47	10	0	191
	Aug(28.1)	10	34	0	152	17	83	36	0	332
	Sep(28.9)	1	2	13	105	12	48	10	0	191
	Oct(25.2)	0	0	5	58	13	15	1	0	92
	Nov(21.3)	0	2	0	14	0	3	3	0	22
		24	47	80	650	66	366	101	0	1334

比較 2017 年 12 月至 2018 年 11 月有沙氏變色蜥分布的各方格，調查數量差

異大。平均每次調查以核心分布區 5 號方格數量最多，2018 年平均每次調查可發現 59 ± 53.4 隻，其次為 8 號方格(33.2 ± 31.2 隻)，其餘方格皆小於 10 隻，顯示沙氏變色蜥族群分布仍以 5 號方格及鄰近 8 號方格為主(圖 18)。

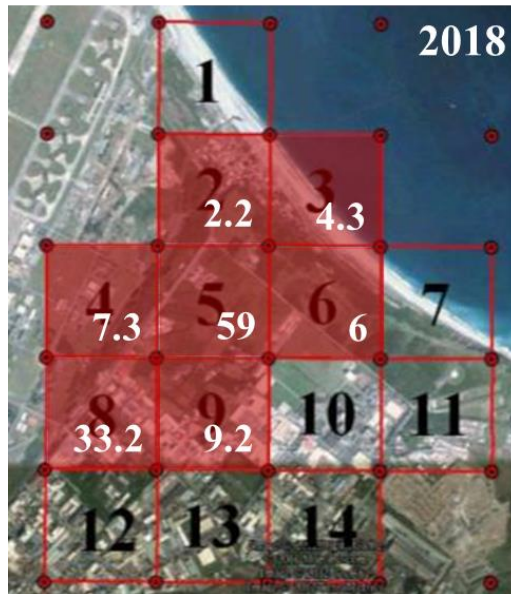


圖 18、2018 年七星潭地區沙氏變色蜥調查分布圖(數字為平均每次調查到的隻次)

將 2017-2018 年 1-11 月各方格所調查到沙蜥的數量彙整於表 8，比較結果發現 2018 年的平均數相較 2017 年低，其中 3、4、5、8 號方格沙蜥數量明顯減少，而 2、6、9 號方格其數量則差異不大。

表 8、2017-2018 年有沙氏變色蜥分布的方格，1-11 月平均每次調查發現隻次

調查時間 方格編號	2017	2018
	1-11 月	1-11 月
2	2(± 6.6)	2.2(± 3.5)
3	9.6(± 9.9)	4.3(± 9.9)
4	31.4(± 22.8)	7.3(± 7.8)
5	106.6(± 76.8)	59(± 53.4)
6	5.7(± 10.7)	6(± 7)
8	60.2(± 48.4)	33.2(± 31.2)
9	12.2(± 22.6)	9.2(± 13.8)
11	0.3(± 0.7)	0

綜合圖 18-20 結果，比較歷年沙氏變色蜥的分布範圍，發現 2017 年的分布方格數最多(8 格)，而 2014 年最少(4 格)。探討歷年調查平均數量，2010 年所有方格數量高達 100 隻次以上，2011 年超過 150 隻次，2012-2015 年整體控制於 100 隻次以內，至 2016 年再度超過 100 隻次，2017 年七星潭地區數量達到 200 隻次以上的新高，2018 年則降至 150 隻次以內。在七星潭地區沙氏變色蜥數量下降的年份皆是在有執行夜間移除的年份，推測夜間移除較能有效控制沙氏變色蜥的數量。

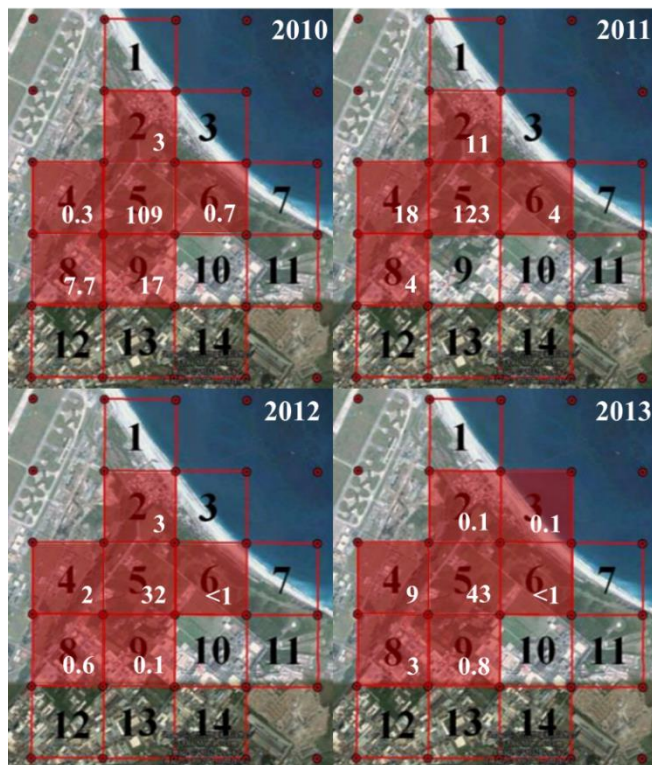


圖 19、2010-2013 年七星潭地區沙氏變色蜥調查分布圖(數字為平均每次調查到的隻次)

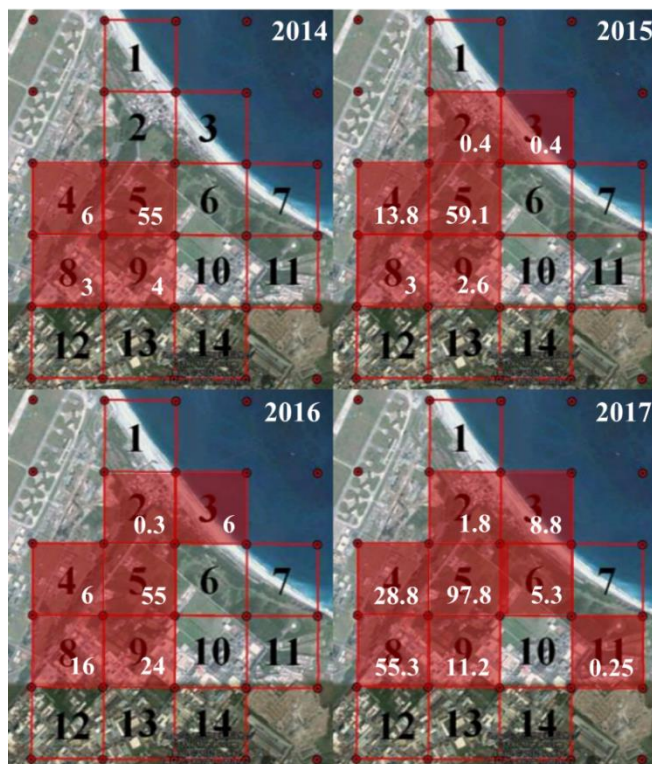


圖 20、2014-2017 年七星潭地區沙氏變色蜥調查分布圖(數字為平均每次調查到的隻次)

(2)族群動態

2017 年 12 月至 2018 年 11 月間，除 2018 年 11 月在調查時的天氣為陰天外，其餘皆為晴天。

將溫度與沙氏變色蜥觀察數量彙整至圖 21，發現數量最多的月份為 2018 年 8 月(332 隻)，最少的月份為 2018 年 2 月(1 隻)。2017 年 12 月至 2018 年 3 月期間因溫度較低，使得調查隻次稀少；其餘月份的調查溫度皆為 25°C 以上，調查皆出現 90 隻以上(表 9)。也發現溫度於 12 至 27°C 間數量與溫度呈正相關。線性迴歸結果顯示，溫度與數量具有顯著相關($p < 0.01$, $R^2 = 0.507$)，若溫度越低調查數量越少，若調查溫度低於 15.3°C 時，沙氏變色蜥將不會出現(圖 22)。沙氏變色蜥會因低溫而減少，但如當日增高至一定溫度，依然能使其出現數量增加。

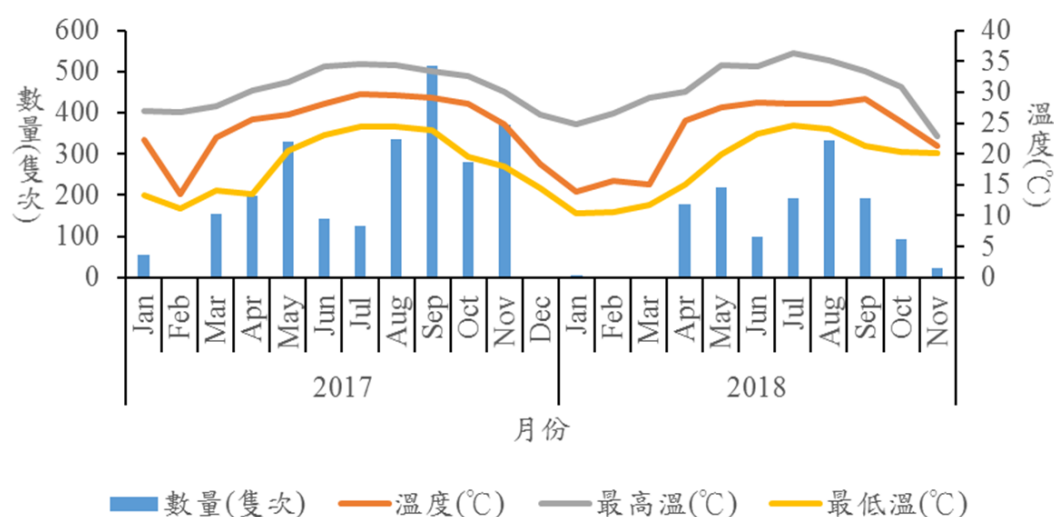


圖 21、2017 年 1 月-2018 年 11 月七星潭地區沙氏變色蜥數量與溫度之關係

表 9、2017 年 1 月-2018 年 11 月七星潭地區沙氏變色蜥調查隻次與溫度

	月份	數量(隻次)	溫度(°C)	最高溫(°C)	最低溫(°C)
2017	Jan-17	54	22.3	26.9	13.3
	Feb-17	0	13.5	26.7	11.2
	Mar-17	155	22.6	27.7	14.1
	Apr-17	197	25.6	30.2	13.6
	May-17	330	26.3	31.6	20.6
	Jun-17	143	28.1	34.2	23.1
	Jul-17	124	29.6	34.5	24.4
	Aug-17	337	29.5	34.3	24.5
	Sep-17	515	29.1	33.4	23.8
	Oct-17	281	28.1	32.6	19.6
	Nov-17	370	24.9	30	17.9
	Dec-17	2	18.4	26.4	14.5
2018	Jan-18	5	13.8	24.9	10.4
	Feb-18	1	15.6	26.6	10.6
	Mar-18	3	15.1	29	11.8
	Apr-18	177	25.4	30	15
	May-18	219	27.5	34.3	19.9
	Jun-18	101	28.4	34.1	23.2
	Jul-18	191	28.2	36.3	24.7
	Aug-18	332	28.1	35.1	24.1
	Sep-18	191	28.9	33.3	21.3
	Oct-18	96	25.2	30.8	20.4
	Nov-18	22	21.3	22.9	20.1

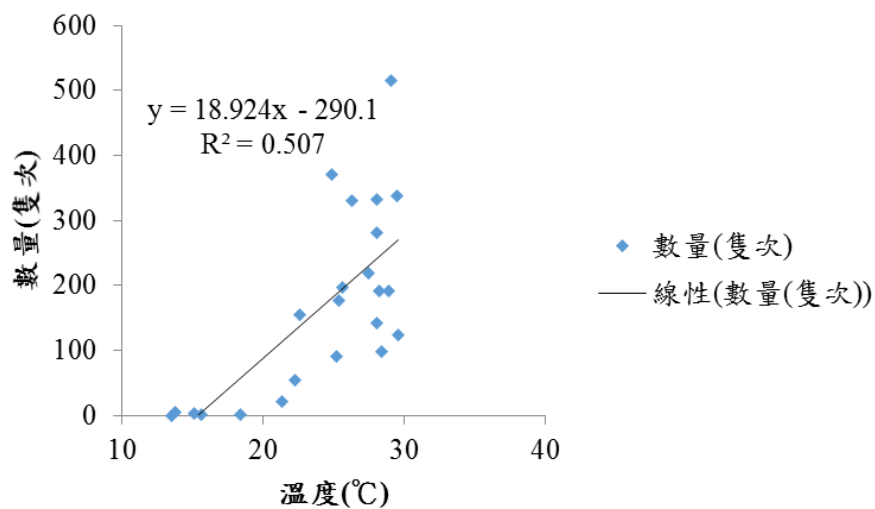


圖 22、沙氏變色蜥調查隻次與溫度關係

2018 年 4-6 月夜間密集移除族群數量估計，甲、乙兩地點檔板圍籬內每次(3 天)密集移除的數量，請參閱表 10。甲、乙地的移除數量皆有逐漸遞減趨勢(圖 23)。將累計移除隻數與單次移除隻數利用迴歸分析，估算兩方格的族群數量(表 11)。甲、乙兩地每次密集移除的迴歸分析如圖 24、25。甲地估計族群量由於 2018 年 4 月 2-4 日、5 月 29-31 日無法做出迴歸分析，使其資料無法完整呈現，甲、乙地估計族群量皆有減少，甲地 2018 年 5 月 15-17 日估計最多為 20 隻；乙地 2018 年 5 月 1-3 日估計最多為 40 隻，兩地至 2018 年 6 月 12-14 日降至 4(甲地)、23(乙地)隻。根據楊懿如等人(2013)於七星潭族群估計量最高為 2013 年 8 月的 45 隻，與 2018 年 5 月的 40 隻差異不大。

表 10、甲、乙兩地點檔板圍籬內每次(3 天)密集移除的沙氏變色蜥數量

日期	地點	天數			總計
		第 1 天	第 2 天	第 3 天	
4/2-4/4	甲	2	13	4	19
	乙	31	5	0	36
4/17-4/19	甲	6	1	2	9
	乙	15	5	3	23
5/1-5/3	甲	4	1	0	5
	乙	17	3	8	28
5/15-5/17	甲	8	2	4	14
	乙	11	5	3	19
5/29-5/31	甲	0	2	1	3
	乙	5	2	2	9
6/12-6/14	甲	3	1	0	4
	乙	6	6	2	14

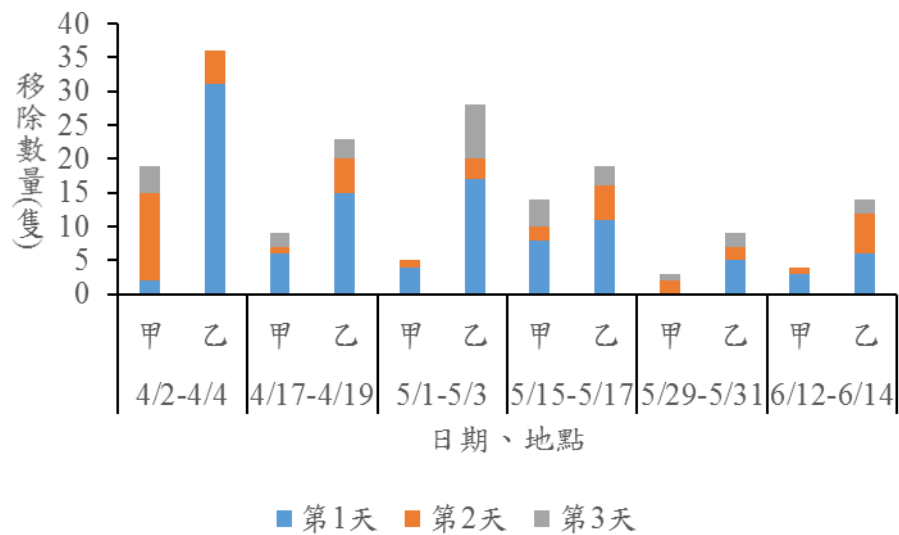


圖 23、甲、乙兩地點檔板圍籬內每次(3 天)密集移除的沙氏變色蜥數量比較

表 11、甲、乙兩地點檔板圍籬內的沙氏變色蜥估計族群數量(-：無法估計)

地點 日期	甲族群	乙族群
4/2-4/4	-	36
4/17-4/19	10	24
5/1-5/3	5	40
5/15-5/17	20	22
5/29-5/31	-	11
6/12-6/14	4	23

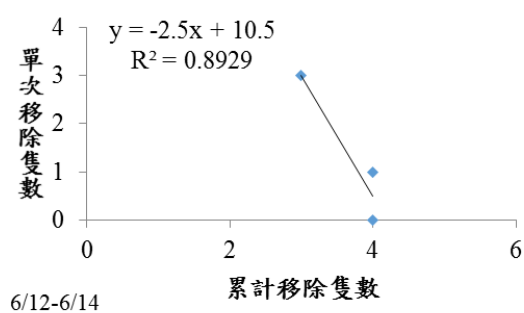
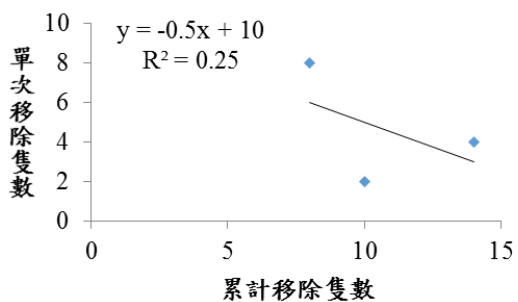
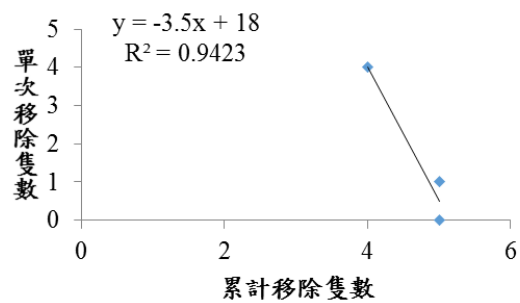
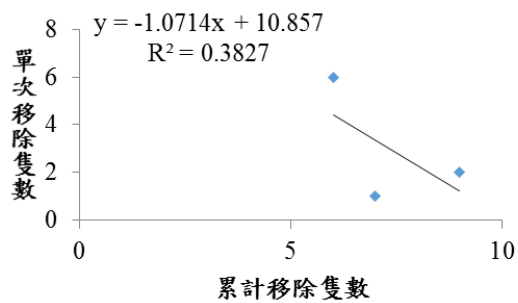


圖 24、甲地點各次移除累計隻數圖

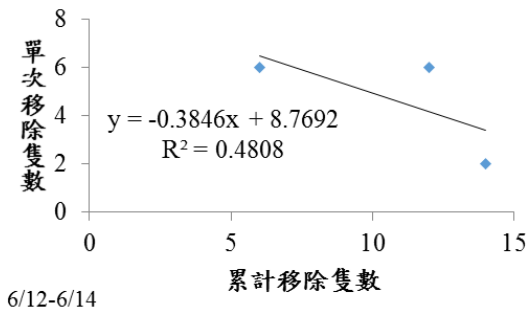
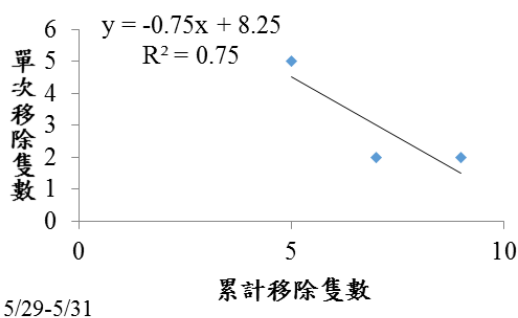
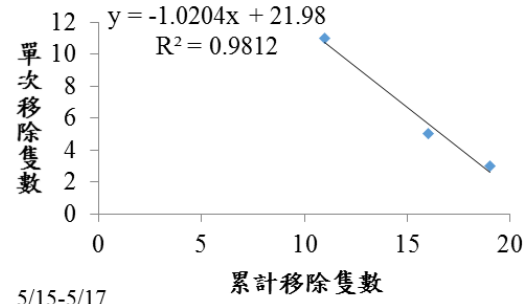
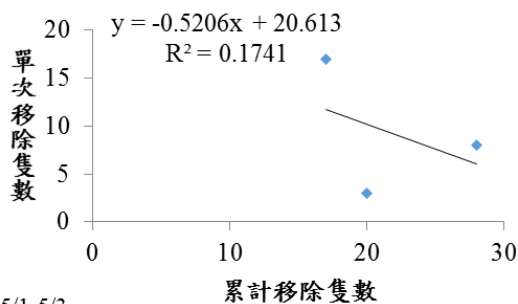
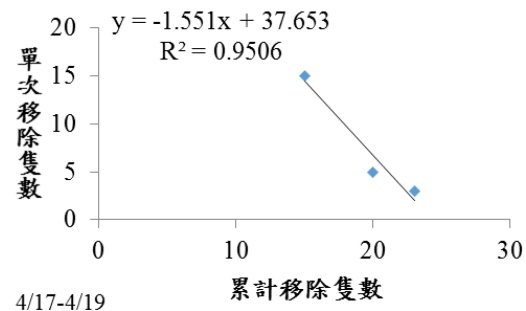
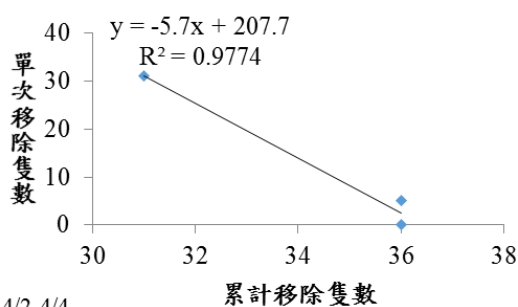


圖 25、乙地點各次移除累計隻數圖

(3)族群結構

比較 2017 年 12 月至 2018 年 11 月間的沙氏變色蜥族群結構情況，其中公蜥在 2018 年 5 月出現最多(110 隻)，次高為 8 月(104 隻)，其餘月份皆小於 75 隻；母蜥也於 2018 年 8 月出現最多(162 隻)，其次為 5 月(109 隻)、4 月(104 隻)。幼蜥則在 2018 年 8 月出現最多(130 隻)(圖 26)。

由圖 26 結果可知，在兩波沙氏變色蜥開始繁殖的季節(4-5 月、8-9 月)，皆觀察到公、母蜥數量遽增；另外幼蜥因第一波繁殖孵化，所以在 8-9 月也出現一次高峰。

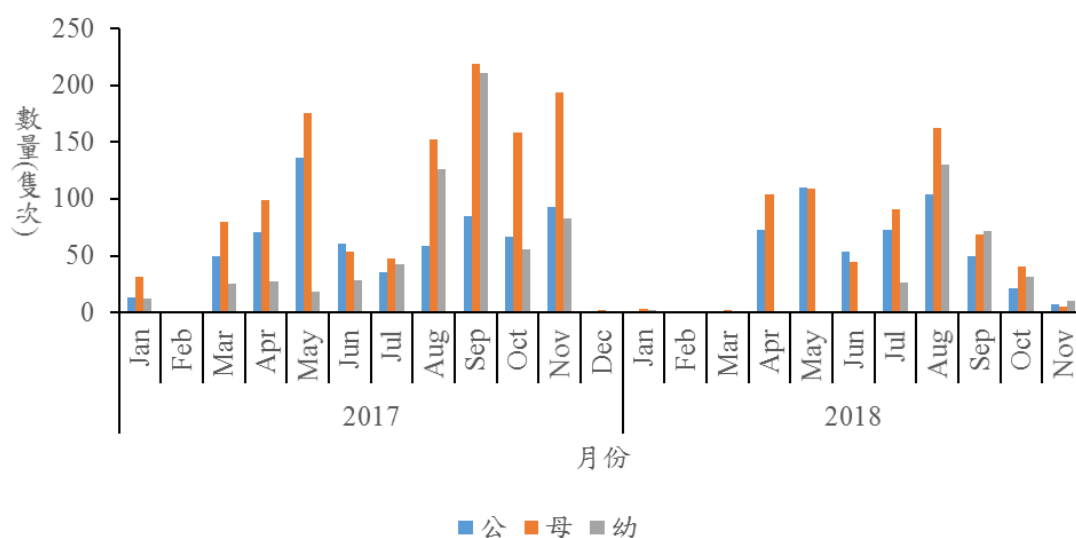


圖 26、2017 年 1 月-2018 年 11 月七星潭地區沙氏變色蜥族群結構

2.碧雲莊

(1)擴散監測

2017 年 12 月-2018 年 11 月共計進行 12 次分布範圍監測調查。有 9 個地點發現沙氏變色蜥，共紀錄 102 隻次。分布區域的位置標示於圖 27，各地點發現的沙氏變色蜥隻次列於表 12。調查發現的沙氏變色蜥 73%(74/102)皆在建德街周圍，顯示其分布非常集中，與往年的調查資料結果相同(楊懿如等人，2016)。而 2016 年在介林 5-7 街發現的新入侵族群，至 2017、2018 年皆未再發現，分布範

圍縮小。



圖 27、碧雲莊社區沙氏變色蜥分布位置

表 12、2017 年 12 月-2018 年 11 月碧雲莊社區沙氏變色蜥調查數量(隻次)

年份		2018											
地點	月份												
	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	總計
建德街 1 巷	0	0	0	1	3	5	7	1	1	9	3	0	30
建德街 3 巷	1	0	0	3	5	2	1	0	2	3	3	0	20
建德街 5 巷	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	1	0	7
建德街 7 巷	1	0	0	1	3	0	2	0	3	4	2	0	16
建德街	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
建成街	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	7
建成街 110 巷	1	0	0	1	1	2	0	0	2	6	0	0	13
建信街 15 巷	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
建國路 2 段	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	2	0	6
總計	6	0	0	6	16	10	12	2	9	28	12	1	102

(2)族群動態

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，調查最多隻次的月份為 2018 年 9 月(28 隻)，其次為 4 月(16 隻)，最少隻次的月份為溫度最低的 2018 年 1、2 月(0 隻)(圖 28)。碧雲莊環境屬於住宅、種植苗木植栽的庭院，棲地資源有限，沙氏變色蜥的數量少。

2017 年 1 月-2018 年 11 月碧雲莊調查的族群量有減少趨勢，2017 年 4 月為 25 隻次；5 月為 46 隻次，而 2018 年 4 月為 16 隻次；5 月為 10 隻次；9 月最多也僅 28 隻次(圖 28)。比較歷年碧雲莊平均每次調查隻次(表 13)，2012-2013 年數量在 5 隻以下，2014-2018 年數量增加，維持在 8-13 隻之間穩定波動，碧雲莊沙氏變色蜥歷年數量呈現維持在少量。但碧雲莊住家有許多躲藏空間，使移除困難，因此自 2012 年發現以來難以根除。

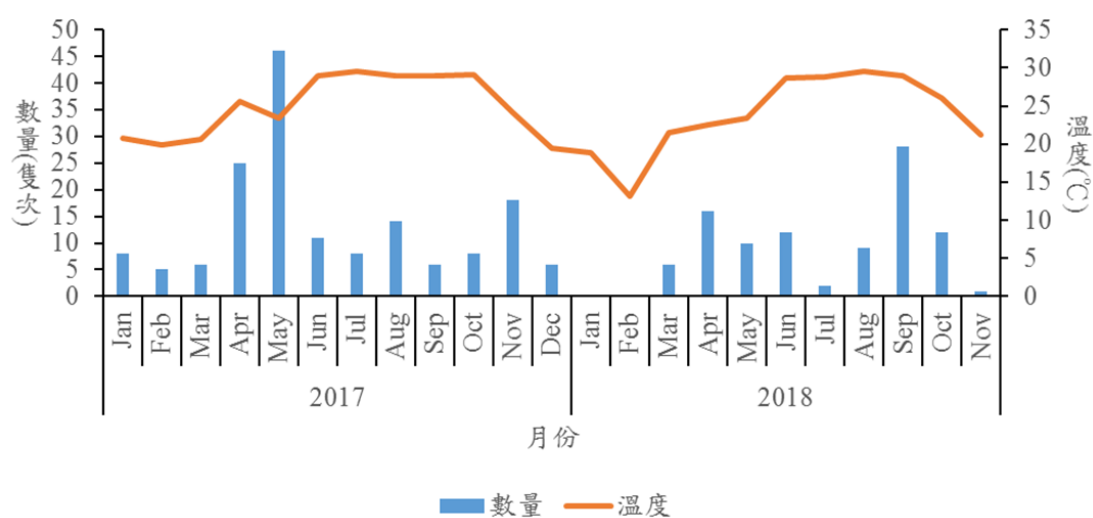


圖 28、2017 年 1 月-2018 年 11 月碧雲莊社區沙氏變色蜥調查隻次與溫度

表 13、各年度碧雲莊沙氏變色蜥調查數量變化，平均每次調查發現隻次，括號內為標準差

年 月份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan	-	0	-	0	0	8	0
Feb	-	2	-	-	0	5	0
Mar	-	5	-	-	0	6	6
Apr	8	3	2	-	-	25	16
May	5	7	3	18	-	43	10
Jun	-	5	22	19	11	11	12
Jul	-	6	17	17	7	8	2
Aug	-	7	12	17	8	14	9
Sep	-	5	13	12	31	6	28
Oct	5	-	16	2	9	8	12
Nov	2	-	19	6	15	18	1
Dec	0	-	6	0	8	6	-
平均	4(3.1)	4.4(2.4)	12.2(7.1)	10.1(8.1)	8.9(9.3)	13.2(11.1)	8.7(8.4)

(3)族群結構

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，在碧雲莊沙氏變色蜥的族群結構以母蜥為主，其次為公蜥，幼蜥則不多，2018 年 4、9 月成蜥較多，其中 9 月也是幼蜥數量的高峰(圖 29)。

2017 年 1 月至 2018 年 11 月，成蜥數量明顯減少，幼蜥在 2017 年呈現少量幾乎全年皆有，2018 年則從 8 月開始出現，9 月出現最多。可能因資源受限，導致成蜥數量較少，繁殖數量也不多。

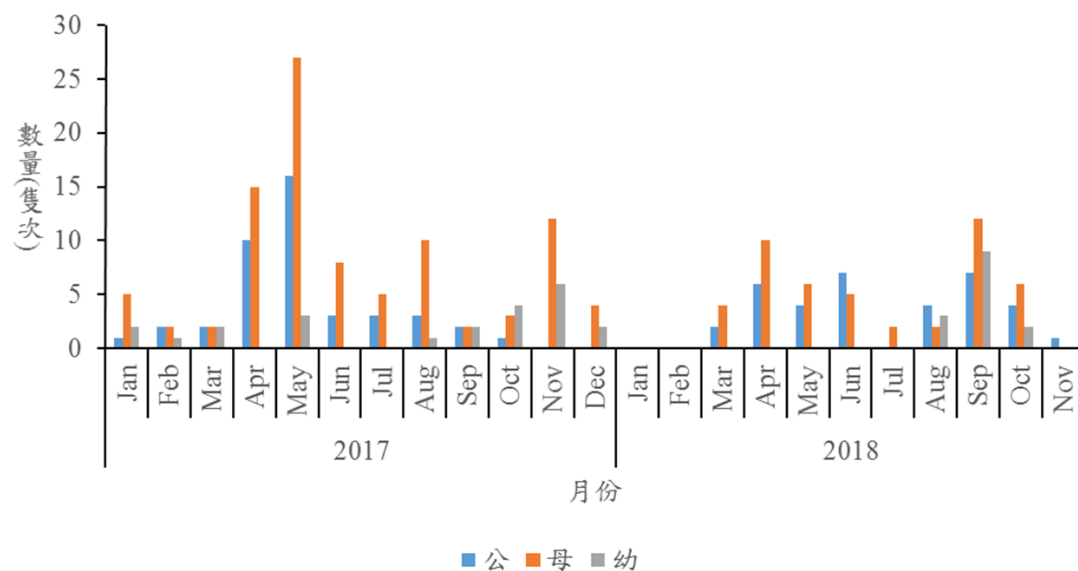


圖 29、2017 年 1 月-2018 年 11 月碧雲莊社區沙氏變色蜥族群結構

3.東華大學

(1)擴散監測

2017 年 12 月至 2018 年 11 月共計進行 12 次調查。於東華大學教師宿舍，64 戶有發現沙氏變色蜥入侵(圖 30)，與 2017 年相比增加 7 戶的分布範圍。東華大學環境屬獨棟房子及面積較大的庭園，各戶間的庭園相鄰，因此較易擴散。

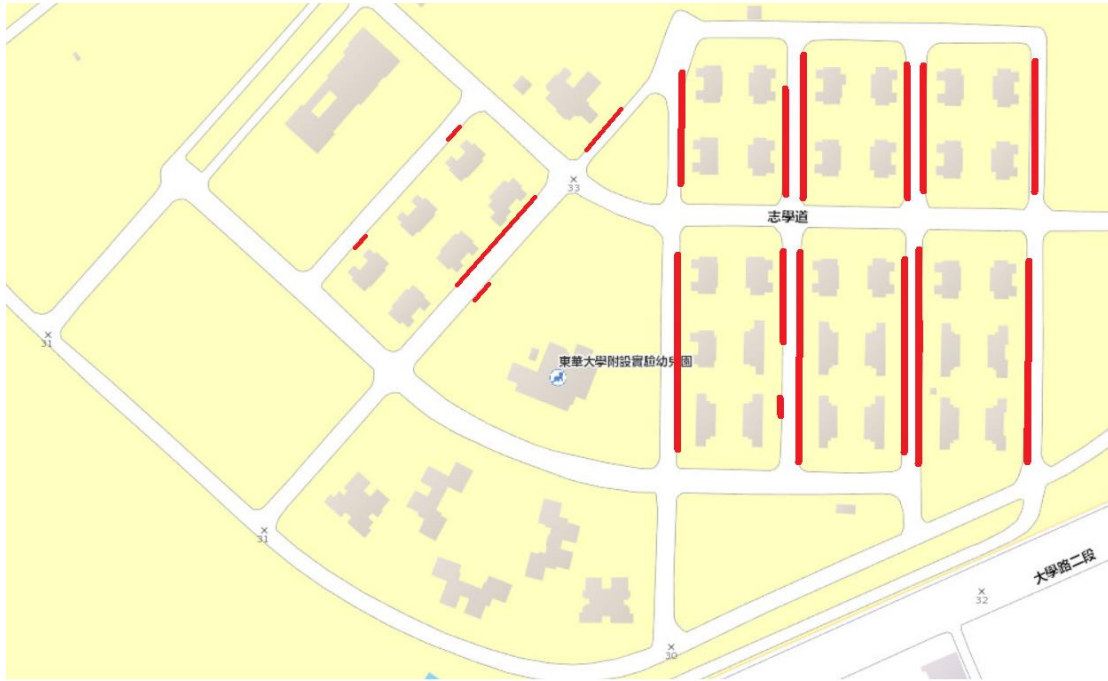


圖 30、東華大學教師宿舍沙氏變色蜥分布位置

(2)族群動態

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，其中 2017 年 12 月到 2018 年 2 月調查溫度低於 20°C 調，查期間共紀錄 503 隻次。發現最多隻次的月份為 2018 年 10 月(119 隻)，最少隻次的月份為 2018 年 1 和 2 月(0 隻)(圖 31)。5 月因遇下雨因此數量稀少。2017 年 1 月至 2018 年 11 月，2017 年最高為 95 隻，到 2018 年增至 119 隻。

2011-2016 年調查資料顯示(表 14)，平均每次發現隻次皆維持在 10-20 隻次之間，2017 年平均每次發現隻次(26.9 ± 28.8 隻)有明顯增長趨勢，2018 年至 11 月平均每次發現隻次再增高至 45.6 ± 41.1 ，需持續關切。東華大學各戶庭院較大，且多數庭園疏於整理，環境似半開闊墾地夾雜園藝植物，適合沙氏變色蜥生存，而住家建築、圍牆的水泥縫隙，製造許多躲藏空間使移除不易。



圖 31、2017 年 1 月-2018 年 11 月東華大學沙氏變色蜥調查隻次與溫度

表 14、各年度東華大學沙氏變色蜥調查數量變化，平均每次調查發現隻次，括號內為標準差

年 月份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan	-	0	2	-	-	0	13	0
Feb	-	0	3	-	-	15	1	0
Mar	-	22	35	-	-	22	0	1
Apr	-	15	14	4	-	-	9	64
May	-	11	16	5	9	-	33	2
Jun	-	-	15	7	11	20	33	38
Jul	-	-	10	32	19	21	37	60
Aug	-	-	30	37	28	24	44	54
Sep	3	-	18	28	23	42	95	90
Oct	10	43	18	4	20	45	55	119
Nov	9	0	-	10	8	0	2	74
Dec	2	0	-	0	6	0	1	-
平均	6(4.1)	11.4(15.3)	16.1(10.4)	14.1(14.1)	15.5(8.1)	18.9(16.1)	26.9(28.8)	45.6(41.1)

(3)族群結構

2017 年 12 月至 2018 年 11 月調查中，4-11 月之間東華大學沙氏變色蜥成蜥數量穩定，除 5 月遇雨。其族群結構以母蜥較多，幼蜥至 2018 年 7 月開始出現，10 月達高峰，數量高於母蜥(圖 32)。顯示其繁殖狀況良好。2018 與 2017 年相比，2018 年成蜥數量較高，在 2018 年 4 月開始大量出現；幼蜥的數量也提高，繁殖數量較 2017 年多。

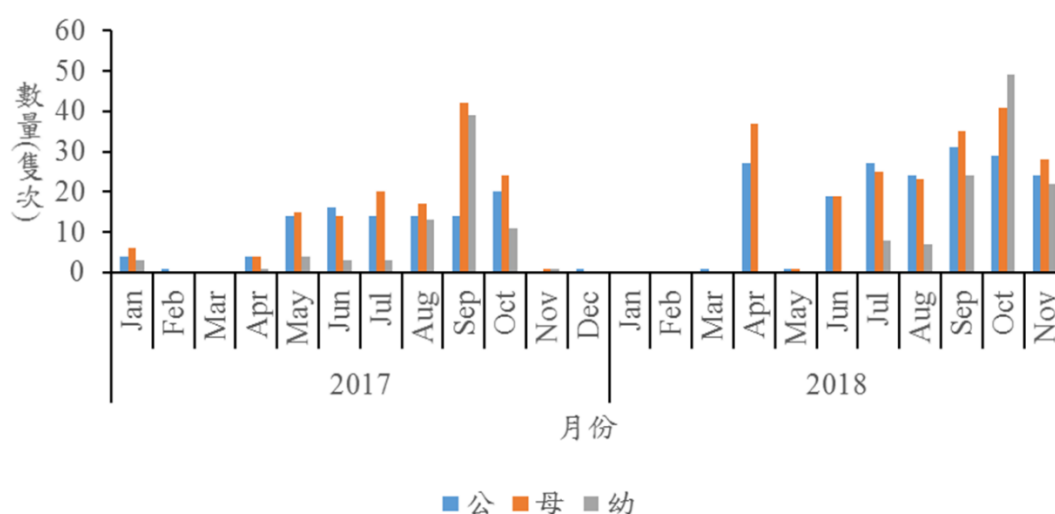


圖 32、2017 年 1 月-2018 年 11 月東華大學沙氏變色蜥族群結構

4.康樂

(1)擴散監測

2017 年 12 月至 2018 年 11 月共計進行 12 次分布範圍監測調查。有 9 個地點發現沙氏變色蜥，共紀錄 215 隻次。出現區域的位置標示於圖 33，各地點發現的沙氏變色蜥隻次列於表 15。康樂地區的沙氏變色蜥分布範圍於康樂國小前三角形區塊的墾地及住宅，調查期間超過 60% (129/215)的沙氏變色蜥是在文化街 120 巷周圍發現，顯示康樂地區的沙氏變色蜥分布集中，其次是種植較多苗木植栽的紫園巷區(42 隻)、康泰街住宅區(35 隻)。邊緣的台 9 線則僅發現 7 隻，其中 3 隻是於 2017 年 12 月首次發現於台 9 線對側，該月同時調查到廣安宮前的 1

隻首筆紀錄。另外於 2018 年 3 月也在光隆博物館前的香蕉園首次發現 1 隻，顯示其可能有擴散趨勢。後續在台 9 線對側、廣安宮前則未再發現，光隆博物館前的香蕉園，調查未記錄到，但於 9 月夜間移除曾發現，需持續監測。



圖 33、康樂沙氏變色蜥分布位置

表 15、2017 年 12 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥紀錄隻次

年份		2018											
地點	月份												
	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	總計
康樂一街 109 巷 (文化街 120 巷)	9	1	13	21	31	2	8	7	22	10	2	3	129
康泰街	0	2	0	9	5	3	3	3	6	1	1	2	35
紫園巷	3	0	4	0	2	0	0	1	1	2	0	0	13
紫園 1 巷	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
紫園 2 巷	0	0	5	3	4	1	0	2	4	3	0	0	22
紫園 3 巷	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
廣安宮前	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
光隆博物館前	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
台 9 線	3	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	7
總計	16	4	25	36	45	6	11	13	33	18	3	5	215

(2)族群動態

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，發現最多隻次的月份為 2018 年 4 月(45 隻)，最少隻次的月份為 10 月(3 隻)(圖 34)。而 5 月調查當日最高溫達到 32.5℃，可能因溫度過高調查數量較少。從 2017 年 7 至 2018 年 11 月在康樂調查期間溫度都適合沙氏變色蜥活動，僅 2017 年 12 月、2018 年 1 月溫度低於 20℃，因此幾乎整年都能觀察到沙氏變色蜥，2018 年從 2 月開始活躍數量上升。但 2018 年數量與 2017 年相比有減少趨勢，2018 年 8、9 月數量比 2017 年的 8、9 月高峰期數量減少一半以上。



圖 34、2017 年 7 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥調查隻次與溫度

(3)族群結構

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，其族群結構以母蜥為主，幼蜥數量皆較少。成蜥在 2018 年 3、4、8 月數量較多(圖 35)。比較 2017、2018 年成蜥及幼蜥數量，兩者皆有減少趨勢。

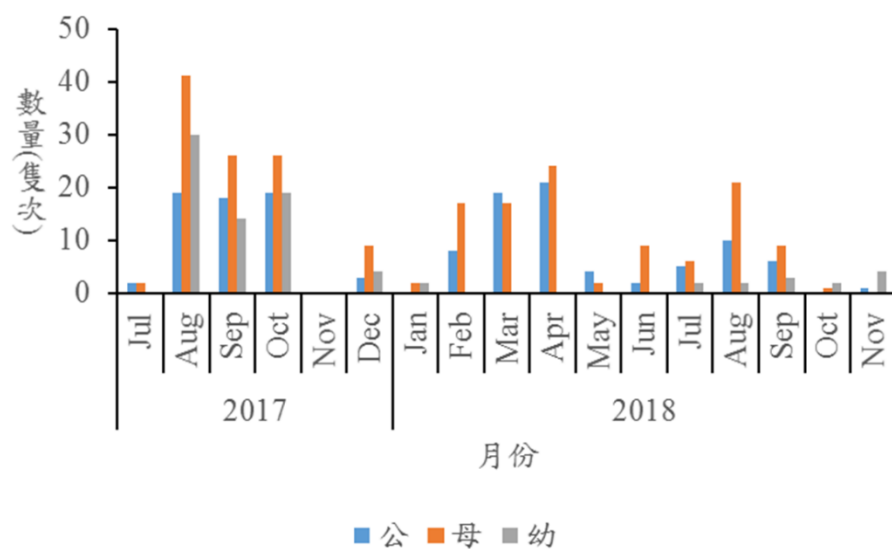


圖 35、2017 年 7 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥族群結構

5.初英山沙氏變色蜥擴散監測

2017 年 12 月至 2018 年 11 月共計進行 12 次分布範圍監測調查。僅南華六街發現沙氏變色蜥，共紀錄 3 隻次(圖 36)。於 2018 年 12 月發現 2 隻；2018 年 4 月發現 1 隻。雖族群數量稀少，但初英山社區沙氏變色蜥棲息環境與碧雲莊相似，為種植較多苗木植栽的住宅區庭院，使沙氏變色蜥易躲藏，捕捉困難，以致無法完全根除，需持續監測。



圖 36、初英山沙氏變色蜥分布位置(●:分布點)

6.干城

(1)擴散監測

自 2017 年 12 月至 2018 年 11 月共計進行 12 次分布範圍監測調查。有 4 個地點發現沙氏變色蜥，共紀錄 689 隻次。干城地區沙氏變色蜥棲息環境為寺廟庭園植栽、墾地及次生林，與七星潭相似，雖分布範圍不大，但仍有高族群數量。出現區域的位置標示於圖 37，各地點發現的沙氏變色蜥隻次列於表 16。干城地

區沙氏變色蜥分布以西寧寺為中心，向外逐漸減少，調查期間超過 85% (583/689) 的沙氏變色蜥在西寧寺所紀錄到，其餘周圍地點的數量低於 60 隻以下，顯示干城地區的沙氏變色蜥分布非常集中，與七星潭類似呈現小範圍高密度的族群。另外山下路於 2017 年發現沙氏變色蜥 1 隻，至 2018 年 9 月仍有記錄到 2 隻，雖數量稀少，但也顯示干城地區沙氏變色蜥具有高擴散的風險。

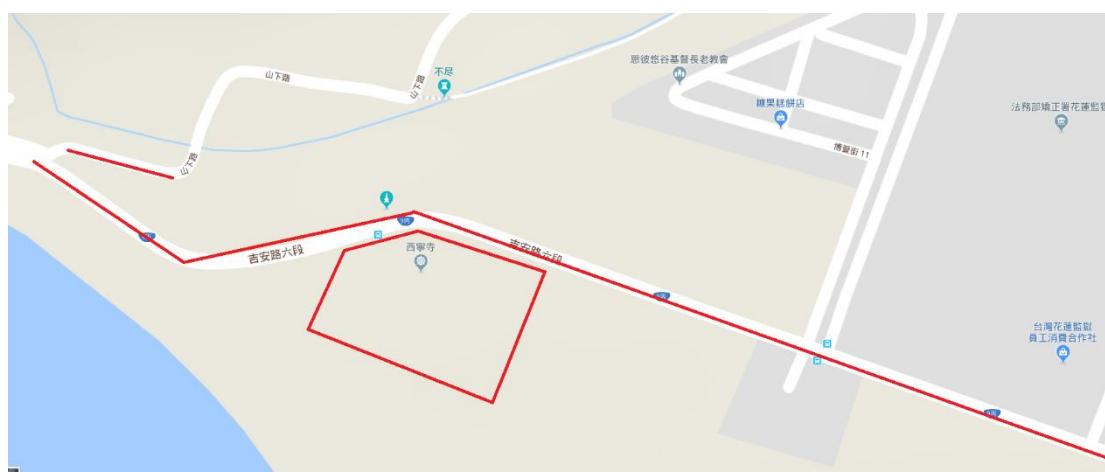


圖 37、干城沙氏變色蜥分布位置

表 16、2017 年 12 月-2018 年 11 月干城沙氏變色蜥記錄隻次

年份	2017	2018											
月份	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	總計
地點													
西寧寺	87	10	1	61	65	47	41	48	65	111	4	43	583
吉安路六段	0	1	0	6	5	0	2	3	8	15	0	20	60
台 9 丙	0	0	0	4	8	1	0	3	6	14	1	7	44
山下路	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
總計	87	11	1	71	78	48	43	54	79	142	5	70	689

(2) 族群動態

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，發現最多隻次的月份為 2018 年 9 月(142 隻)，最少隻次的月份為 2 月(1 隻)(圖 38)。調查期間，除了 2018 年 1 月到 2018 年 2 月調查溫度低(20°C 以下)，及 2018 年 10 月遇下雨，數量較少，其他月份數量都

在 40 隻次以上。

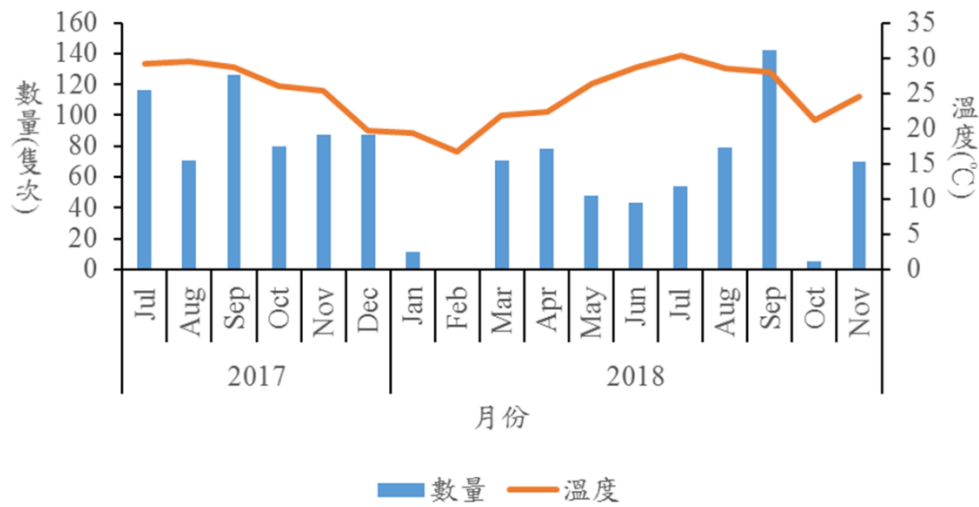


圖 38、2017 年 7 月-2018 年 11 月干城沙氏變色蜥調查隻次與溫度

(3)族群結構

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，成蜥在 3 月開始遽增；幼蜥自 6 月開始出現，高峰期在 9 月(圖 39)。比較從 2017 年 7 月到 2018 年 11 月，干城沙氏變色蜥族群組成幾乎皆以母蜥為主，2018、2017 年 9 月幼蜥數量皆多，顯示干城地區沙氏變色蜥母蜥數量多，可能具較高繁殖力，因此幼蜥數量穩定。

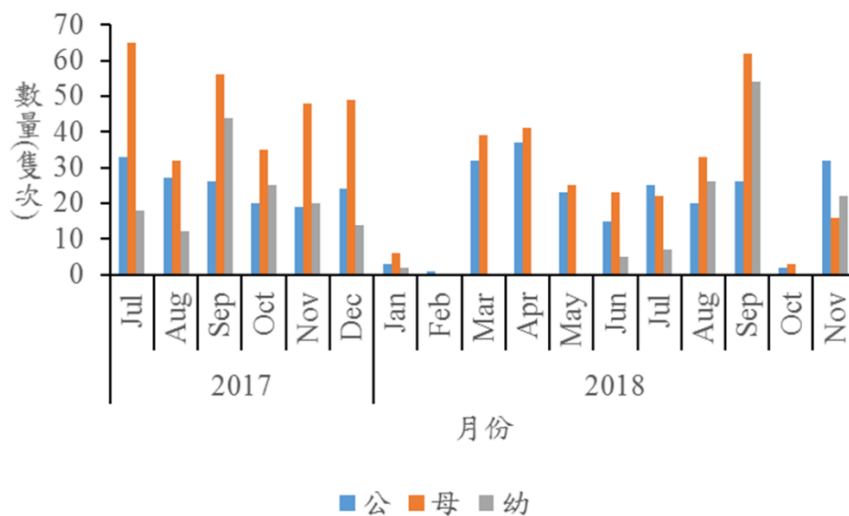


圖 39、2017 年 7 月-2018 年 11 月康樂沙氏變色蜥族群結構

(二)不定期監測

2018 年 8 月前往調查干城的山下路與花蓮監獄旁人造林、銅蘭自行車道、海岸路、東華大學美崙校區及三棧的不定期監測點，皆未發現沙氏變色蜥。

(二)宣導教育與移除志工培訓

1.社區宣導與培訓

社區宣導與培訓共辦理 7 場如表 17，其中社區宣導與培訓 4 場、社區林業 3 場，以下根據初英山社區、碧雲莊社區、社區林業分別描述。

表 17、社區宣導與培訓活動

類型	時間	活動名稱	人數
社區宣導與培訓	2018/03/17	初英山社區宣導	9
	2018/05/05	初英山社區培訓	7
	2018/07/15	初英山社區於干城移除實作培訓	25
	2018/10/28	碧雲莊社區宣導與培訓	40
社區林業	2018/08/15	康樂社區宣導	40
	2018/09/01	豐田宣導	40
	2018/10/14	干城社區宣導	50

(1)初英山社區

2018 年 3 月 17 日在初英山社區發展協會，進行約 30 分鐘的沙氏變色蜥宣導活動，共 9 人參與，參與對象為社區學童(圖 40)。過程講述沙氏變色蜥的原產地、外型特徵、潛在危害以及移除方式，並帶沙氏變色蜥、原生種蜥蜴的活體解說，幫助了解及分辨物種。最後發送宣傳單邀請學生及師長共同監測、移除社區周邊的沙氏變色蜥。



圖 40、2018 年 3 月 17 日在初英山社區宣導

2018 年 5 月 5 日在初英山社區發展協會舉辦沙氏變色蜥移除培訓活動，於初英山社區發展協會會議室，講解沙氏變色蜥的生態及分布，並攜帶沙氏變色蜥及原生種蜥蜴活體，輔助解說物種辨認(圖 41)。最後運用橡皮筋射擊擺設的原生種蜥蜴及沙氏變色蜥圖板，帶社區學童模擬沙氏變色蜥移除，並確認學員們是否會辨認沙氏變色蜥(圖 42)。課程約 1 小時，共 6 位學童及初英山社區發展協會理事長鍾寶珠參與，往後將由計畫研究團隊與初英山社區發展協會合作移除及監測沙氏變色蜥。



圖 41、2018 年 5 月 5 日初英山社區沙氏變色蜥生態及分布課程



圖 42、2018 年 5 月 5 日初英山社區沙氏變色蜥移除培訓課程

2018 年 7 月 15 日在花蓮千城西寧寺沙氏變色蜥控制進行 2 小時移除實作(圖 43、44)，由初英山社區鍾寶珠監事協助帶領初英山社區學童、四維高中的學生 25 位學員共同參與。



圖 43、2018 年 7 月 15 日初英山社區的學童於千城移除實作



圖 44、2018 年 7 月 15 日初英山社區的四維高中學生於千城移除實作

(2)碧雲莊社區

2018 年 10 月 28 日進行碧雲莊社區宣導(圖 45)，當日碧雲莊社區活動約 40 位社區居民參與，在碧雲莊社區發展協會用 30 分鐘的時間向居民們介紹沙氏變色蜥，邀請民眾參與移除碧雲莊社區的沙氏變色蜥，並請民眾若發現務必通報。宣導後 4 位居民參與培訓，培訓約 1 小時，用活體教學分辨沙氏變色蜥與原生種蜥蜴的差異，並在碧雲莊社區解說如何移除沙氏變色蜥。



圖 45、2018 年 10 月 28 日碧雲莊社區沙氏變色蜥宣導

(3)社區林業

2018 年 8 月 15 日進行康樂社區宣導(圖 46)，在康樂國小運用 30 分鐘的時間帶社區居民們瞭解沙氏變色蜥，及如何辨別其與原生種蜥蜴的差異，並用活體

教學加深居民們對沙氏變色蜥的認識，呼籲民眾若有發現請務必通報，當日新城鄉社區活動共約 40 人參與。



圖 46、2018 年 8 月 15 日康樂社區沙氏變色蜥宣導

2018 年 10 月 14 日進行干城社區宣導(圖 47)，當日干城社區活動約 50 位社區居民參與，在干城活動中心用 30 分鐘的時間向居民們介紹沙氏變色蜥，帶活體教民眾辨別其與原生種蜥蜴的差異，請民眾若發現務必通報。



圖 47、2018 年 10 月 14 日干城社區沙氏變色蜥宣導

2018 年 9 月 1 日花蓮林管處南華工作站於豐田火車站前舉辦的外來入侵種擺攤活動，運用開場致詞約 15 分鐘時間宣導沙氏變色蜥(圖 48)，發送宣傳單並以口頭方式介紹其特徵及危害，提醒民眾如有發現應盡速通報。



圖 48、2018 年 9 月 1 日豐田宣導

2. 七星潭沙氏變色蜥移除志工培訓

2018 年 3 月 31 日在國立東華大學與花蓮野鳥學會合作辦理一場培訓課程(附錄一)，對象除了招募東華大學、慈濟大學的學生與花蓮野鳥學會外，也請花蓮林管處協助公布活動消息，邀請一般民眾前來參與，希望能夠招募更多人力，有效率地進行移除，並讓民眾了解生活周遭所出現的生態保育議題。培訓活動流程表如(表 18)。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，最後前往七星潭地區實際進行移除。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，參與的學員有 70 人，東華大學、慈濟大學的學生居多，還有少數一般民眾、花蓮林管處人員，顯示本次培訓有非常好的宣傳成效。

培訓課程結束後有意願持續參與移除的學員共計 47 位，這些學員與本計畫執行團隊組成移除小隊，自 2018 年 4 月開始每週進行一次連續三天的七星潭夜間移除。由於夜間移除較為辛苦，因此以每次 2 小時移除工資 500 元的方式，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。

表 18、2018 年 3 月 31 日沙氏變色蜥培訓活動流程

時間	課程內容	授課講師/負責人員	節
09:00-09:30	學員報到	工作人員	1
09:30-10:30	外來種的危害與防治	林樺廷	
10:30-10:40	休息	工作人員	
10:40-12:10	花蓮地區爬蟲類介紹	林湧倫	2
12:10-13:00	午餐	工作人員	
13:00-14:00	沙氏變色蜥生態介紹與分佈現況	董仲閣	2
14:00-14:30	沙氏變色蜥移除方法	董仲閣	
14:30-14:40	休息、準備出發	工作人員	
14:40-15:20	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	

3.校園宣導與培訓

校園宣導與培訓共辦理 6 場如表 19，其中國中、小學宣導 3 場、東華大學培訓 3 場，以下根據國中、小學與東華大學分別描述。

表 19、校園宣導與培訓活動

類型	時間	活動名稱	人數
國中、小學宣導	2018/04/09	康樂國小宣導	39
	2018/09/13	壽豐國小環教輔導團宣導	10
	2018/10/24	新城國中環教輔導團宣導	6
東華大學培訓	2018/03/15	東華大學服務學習培訓	17
	2018/05/22-23	東華大學自資週培訓	20
	2018/10/05	東華大學服務學習培訓	25

(1)國中、小學宣導

2018 年 4 月 9 日在花蓮縣新城鄉康樂國小進行約 30 分鐘的沙氏變色蜥宣導活動(圖 49)，參與對象為康樂國小學生與教師共 39 人，向參與的師生說明沙氏變色蜥的辨識及通報方式。



圖 49、2018 年 4 月 9 日康樂國小沙氏變色蜥宣導

2018 年 9 月 13 日在壽豐國小文康中心的環教輔導團會議宣導外來入侵種沙氏變色蜥，共 10 人參與，對象是學校校長或主任(圖 50)。因沙氏變色蜥相當能適應校園環境，所以運用約 1 小時的時間，說明其與原生種蜥蜴的差異，及可能帶來的危害。希望除了減少校園入侵事件，也能增加學校對於外來入侵種教育的重視。



圖 50、2018 年 9 月 13 日壽豐國小文康中心的環教輔導團宣導

2018 年 10 月 24 日在新城國中環教輔導時，宣導外來入侵種沙氏變色蜥，參與人員共 6 人，透過宣導藉以提高通報的效能，也可加深學校對外來種問題的重視。

(2)東華大學培訓

2018 年 3 月 15 日在國立東華大學舉辦公園服務學習沙氏變色蜥移除培訓課程，本次共計 17 人參與。課程內容為沙氏變色蜥的基礎生態與辨別沙氏變色蜥與原生種蜥蜴的方式，並準備活體幫助學習物種辨識，結束後實際到教師宿舍進行野外移除培訓。

2018 年 10 月 5 日的東華大學培訓(圖 51)，將校園服務學習培訓與沙氏變色蜥移除的培訓課程結合，2 小時課程內容為沙氏變色蜥的生態與分布，及準備活體教學辨別沙氏變色蜥與原生種蜥蜴的特徵，最後介紹移除及調查的方式，招募

大學生參與移除及監測調查工讀。課程約 25 人參與，有意願參與夜間移除共 18 人；監測調查共 5 人。



圖 51、2018 年 10 月 5 日東華大學校園服務學習與沙氏變色蜥移除培訓課程

2018 年 5 月 22-23 日，協助國立東華大學自然資源與環境學系的自資週活動，於 22 日晚上 19-20 時進行沙氏變色蜥生態與分布介紹課程，共 13 人參與(圖 52)；23 日上午 7 時帶領 7 位學員至國立東華大學教師宿舍進行沙氏變色蜥移除實作(圖 53)(圖 54)。參與對象多為國立東華大學非自然資源與環境學系的學生，希望能藉由活動推廣外來種問題，讓非本科系的學生也能了解並重視外來種入侵的危害。



圖 52、2018 年 5 月 22 日自資週沙氏變色蜥移除培訓



圖 53、2018 年 5 月 23 日自資週沙氏變色蜥校園移除圍捕沙氏變色蜥



圖 54、2018 年 5 月 23 日自資週沙氏變色蜥校園移除

4.配合其他活動

配合其他活動宣導與培訓共辦理 4 場如表 20，以下分別描述。

表 20、配合其他活動宣導

時間	活動名稱	地點	主辦單位	人數
2018/04/28	桐花市集	花蓮南華工作站	花蓮林管處	60
2018/05/18-20	2018 森林市集-森物柑仔店	台北市華山文創園區	林務局	100 以上
2018/07/14	107 年森羅萬象生生不息生物多樣性活動	花蓮知卡宣公園	花蓮縣政府	100 以上
2018/07/21	新竹荒野保護協會沙蜥移除培訓	花蓮七星潭	計畫團隊	4

(1)花蓮南華工作站

2018 年 4 月 28 日上午 9-12 時在花蓮林管處南華工作站協助森林市集擺攤活動，攤位名稱為外來入侵種-沙氏變色蜥(圖 55)。攤位擺設沙氏變色蜥、原生種蜥蜴的活體與圖板、沙氏變色蜥海報及宣傳單，介紹外來入侵種沙氏變色蜥的基礎生態、辨識方法，及其可能對原生種造成的危害，發放宣傳單鼓勵民眾參與監測並進行通報。



圖 55、2018 年 4 月 28 日南華工作站擺攤宣導

(2)台北市華山文創園區

於 2018 年 5 月 18-20 日在台北華山森林市集擺設外來種宣導攤位，攤位擺設外來種、沙氏變色蜥的宣傳海報，並準備沙氏變色蜥的活體、原生種蜥蜴的圖板，幫助民眾瞭解辨別外來種方式(圖 56)。宣導先以外來種問題作為開頭，說明何謂外來種，再逐漸帶入外來入侵種的危害，運用沙氏變色蜥作為例子宣導，最

後發送宣傳單呼籲民眾發現應進行通報。



圖 56、2018 年 5 月 18-20 日華山外來種宣導擺攤

(3)花蓮知卡宣公園

2018 年 7 月 14 日在花蓮知卡宣綠森林親水公園的生物多樣性宣導活動，設攤約 5 小時介紹外來入侵種沙氏變色蜥(圖 57)。攤位準備外來入侵種與沙氏變色蜥宣導海報、沙氏變色蜥、原生種蜥蜴活體及宣傳單，介紹沙氏變色蜥辨別方法，以及發現如何通報。



圖 57、2018 年 7 月 14 在花蓮知卡宣生物多樣性宣導活動

(4)花蓮七星潭

2018 年 7 月 21 日，舉辦七星潭的沙氏變色蜥移除培訓，對象為新竹荒野保護協會，共 4 人(圖 58)。進行 2 小時室內課程，介紹沙氏變色蜥生態及移除方式，以及 2 小時的室外課程，前往七星潭沙氏變色蜥夜間移除實作。



圖 58、2018 年 7 月 21 新竹荒野保護協會沙蜥移除培訓

(三)移除控制

1.七星潭

七星潭地區共計移除 4466 隻沙氏變色蜥如表 21，其中包含日、夜間移除，以下根據不同移除方式分別敘述。

表 21、七星潭沙氏變色蜥移除隻數

	移除活動類型	移除數量	移除人力	合計
日間	每月監測移除	31	2-3 人/月	295
	3/31 七星潭培訓	264	70 人	
夜間	4-6 月密集移除	2117	99 人次	4171
	7-10 月移除	1807	17 人次	
	新竹荒野培訓	247	5 人	
合計		4466		

(1)日間移除

2017 年 12 月至 2018 年 11 月，七星潭每月監測調查時移除共 31 隻，每月 3-4 人參與。2018 年 3 月 31 日七星潭沙氏變色蜥移除志工培訓，移除共 264 隻，共 70 人參與。合計日間移除共 295 隻沙氏變色蜥。

(2)夜間移除

2018 年 4-6 月是沙氏變色蜥開始繁殖的時期，藉由移除活動可降低族群量，避免更多的成熟個體繁殖。七星潭的沙氏變色蜥夜間密集移除於 2018 年 4-6 月共 18 天，總計移除 2117 隻沙氏變色蜥(附錄二)，共 99 人次參與。2018 年 7-10 月每月進行一次夜間除，共計移除 1807 隻沙氏變色蜥，共 17 人次參與。2018 年 7 月 21 日新竹荒野保護協會沙蜥移除培訓，共移除 247 隻沙氏變色蜥，共 5 人參與。合計夜間移除共 4171 隻沙氏變色蜥。

2.其它地區

在碧雲莊、東華大學、康樂、初英山、干城，共計移除2045隻沙氏變色蜥，其中包含日、夜間移除如表22，以下根據不同地點分別敘述。

表 22、其它地區沙氏變色蜥移除隻數

地點		碧雲莊	東華大學	康樂	初英山	干城
移除活動類型						
日間	每月監測移除/東華服務學習	13	128	7	0	54
	社區培訓	3				19*
	東華自資週		18			
	夜間 7-10 月移除			489		1314
合計		16	146	496	0	1387
移除人力		28 人次	102 人次	37 人次	2-3 人/月	62 人次

*初英山社區人員至干城進行移除

(1)碧雲莊

2017年12月至2018年11月每月調查時移除共13隻沙氏變色蜥。2018年10月28日社區培訓移除3隻。於碧雲莊社區共移除沙氏變色蜥16隻，共28人次參與。

(2)東華大學

2017年12月至2018年11月與校園服務學習配合，帶領學生於東華大學教師宿舍進行移除，及寒、暑假期間計畫團隊監測調查時移除，共移除128隻沙氏變色蜥，加上2018年5月23日自資週活動共移除18隻沙氏變色蜥，東華大學共移除146隻沙氏變色蜥，共102人次參與。

(3)康樂

2017年12月至2018年11月每月調查時移除共7隻沙氏變色蜥。2018年7-10月每月1次夜間移除，共移除489隻沙氏變色蜥。康樂共計移除496隻沙氏變色蜥，共37人次參與。

(4)初英山、干城

初英山數量稀少，每月2-3人參與移除，尚未捕獲沙氏變色蜥。2018年7月15初英山社區學童、四維高中的學生於干城移除培訓，共移除19隻沙氏變色蜥。干城2017年12月至2018年11月每月調查時移除共54隻沙氏變色蜥。2018年7-10月每月1次夜間移除，共移除1314隻沙氏變色蜥。干城共計移除1387隻沙氏變色蜥，共62人次參與。

3.協助縣政府移除

花蓮縣政府委託花蓮野鳥學會於日間移除七星潭沙氏變色蜥，2018年2-10月，共移除51次，總共移除4283隻沙氏變色蜥，期間共計133人次參與移除(表

23)。

表 23、2018 年花蓮野鳥學會七星潭日間移除隻次表

月份	移除數量	移除人次
Feb	73	2
Mar	1065	21
Apr	377	8
May	106	3
Jun	90	5
Jul	814	60
Aug	378	10
Sep	179	3
Oct	1008	14
無標示	193	7
總計	4283	133

(五)辦理專家會議

外來種沙氏變色蜥控制工作坊活動於 2018 年 9 月 8、9 日辦理(表 24)(附錄三)，為了讓日本學者們更佳了解沙氏變色蜥在花蓮的入侵情況，2018 年 9 月 8 日先帶領學者們前往花蓮沙氏變色蜥分布最多的七星潭進行現勘，勘察過程中日本學者，嘗試佈置黏膠陷阱捕捉沙氏變色蜥，結果約 15 分鐘時間，捕捉到 3 隻沙氏變色蜥，相當有效，但此種陷阱有可能誤殺原生種蜥蜴，因此仍有待評估。

2018 年 9 月 9 日在國立東華大學辦理工作坊會議，於會議開始前，為讓日本學者也了解花蓮沙氏變色蜥分布較少的住家環境，沙氏變色蜥的入侵情況，邀請日本學者勘查東華大學教師宿舍。

工作坊會議分為 3 個部份，第一部分為上午場次的台灣沙氏變色蜥的控制情況，邀請到在嘉義地區控制沙氏變色蜥的莊孟憲、陳宣汶兩位學者，及負責花蓮地區沙氏變色蜥控制的計畫主持人楊懿如學者；第二部分為兩位日本學者太田英利博士及戶田光彥博士，分享在日本外來入侵種控制的豐富經驗；第三部分為兩國學者、林務局長官與參與一般民眾進行交流、討論。最後由學者們、林務局長

官進行總結，提出沙氏變色蜥未來控制方向。工作坊當日約有 50 人參與。

表 24、沙氏變色蜥工作訪議程

日期	時間	行程	演講者	備註
9 月 8 日	16:00-18:00	七星潭-沙氏變色蜥勘查		
9 月 9 日	08:30-09:00	東華大學-沙氏變色蜥勘查		
	09:30-10:00	報到		
	10:00-10:10	致詞		
	10:10-10:40	嘉義沙氏變色蜥控制現況	陳宣汶(嘉義大學)	
	10:40-11:10	群策群力防沙蜥-嘉義沙氏變色蜥的教育宣導與志工行動	莊孟憲(真理大學)	
	11:10-11:40	花蓮沙氏變色蜥控制現況	楊懿如(東華大學)	
	11:40-13:00	午餐		
	13:00-14:00	在日本小笠原群島的外來入侵種一綠變色蜥的生態衝擊與控制	戶田光彥(日本野生生物研究中心研究員)	口譯：張東君
	14:10-15:10	日本爬蟲類外來種：控制方法及至今效果的歷史總回顧	太田英利(兵庫縣立大學)	口譯：張東君
	15:10-15:30	茶敘		
	15:30-17:00	綜合討論		

工作訪會議結論：

1. 核心區與新擴散區需執行不同策略。核心區圍堵，開發有效移除方式。新發現點應立即評估並執行高強度移除以達到最好效果。
2. 天敵控制可能有微生物方面的方式可以開發，找出具專一性感染沙氏變色蜥的生物進行控制。
3. 沙氏變色蜥偏好在苗圃生存，需效仿紅火蟻控制方式，要求供應商檢查苗木進行證明，之後再做流通，避免擴散。
4. 沙氏變色蜥在人為活動頻繁的地方控制非常困難，但因為在人多處所以可以提高當地人的參與度。
5. 沙氏變色蜥控制建議可以訂定長期目標，長期目標的成效並不是以移除隻數評估，而是以其分布範圍是否減少做評估。

6. 教育非常重要，需多宣導教育，提升外來種入侵教育的震撼性給一般民眾及師生。
7. 外來入侵種控制是整體性問題，外來入侵種控制應是環境與教育部門需要共同參與，許多教育方面人員其實對生命教育的知識並不完全理解，因此需增加管理系統的橫向範疇，而不是由單一管理部門執行。期望未來管理改善為跨部會分工，各部會達成共識建構平台較能有效執行，且較有可能提高預算達到合乎外來種控制標準的需求。
8. 需對外來入侵種進行完整研究再進行控制對策訂定，本次測試日本黏膠陷阱有效，因可能誤傷原生種需再評估。但可依照其一些特殊習性，如在冬天如果稍微變暖沙氏變色蜥會出來曬太陽，這時約 2、3 月原生種蜥蜴也較少，可以放置黏膠帶陷阱控制。如此利用專家學者的研究結果，配合志工在第一線進行長期控制。

(六)七星潭鄰近地區共域蜥蜴調查

2018 年 1-11 月，T1 僅有沙氏變色蜥(37 隻)。T2 沙氏變色蜥捕獲 14 隻，鹿野草蜥相隔 4 年再度出現 2 隻，白斑石龍子、長尾真稜蜥(*Eutropis longicaudata*)各捕獲 2 隻，長尾真稜蜥隔 4 年後再度被捕獲。T3 發現白斑石龍子、長尾真稜蜥與斯文豪氏攀蜥，最多為白斑石龍子(7 隻)。T4 捕獲白斑石龍子 2 隻、麗紋石龍子(*Plestiodon elegans*)3 隻(表 25)。T1 於 2018 年蜥蜴物種數減少，只有沙氏變色蜥，且沙氏變色蜥數量增多；T2 於 2018 年蜥蜴物種數增加，其中鹿野草蜥再度出現，而 T2 所在的 8 號方格也是花蓮野鳥學會加強移除沙氏變色蜥的方格，值得繼續監測與移除；T3、T4 的蜥蜴組成穩定，但數量與過去相比有減少。

表 25、歷年七星潭陷阱調查物種、隻數

		沙氏 變色蜥	鹿野 草蜥	白斑 石龍子	麗紋 石龍子	長尾 真稜蜥	斯文豪 氏攀蜥	疣尾 蝎虎
T1	2010-2012	31.9	4.1	0.1	1.5	0.2	0.2	0
	2014	55	1	1	0	2	0	0
	2015-2016	16	0	0	0	0	0	0
	2017	30	0	2	2	1	0	0
	2018	37	0	0	0	0	0	0
T2	2010-2012	5	45	8	7	2	6	0
	2014	7	0	0	0	0	4	0
	2015-2016	14	0	0	0	0	5	0
	2017	20	0	3	0	0	0	0
	2018	14	2	2	0	2	0	0
T3	2010-2012	0	1	2	2	0	2	0
	2014	0	1	7	0	2	2	0
	2016*	0	0	3	0	0	1	0
	2017	0	2	34	2	3	0	1
	2018	0	0	7	0	2	1	0
T4	2010-2012	0	0	49	6	0	2	0
	2014	0	0	6	4	1	0	0
	2015-2016	0	0	21	9	0	1	0
	2017	0	0	30	19	0	0	0
	2018	0	0	2	3	0	0	0

(七)協助發布新聞稿

2018 年 9 月 8、9 日工作坊會議期間，環境資訊中心特約記者廖靜蕙全程參與採訪，並分別於 2018 年 9 月 18 日、2018 年 10 月 27 日於台灣環境資訊中心發表「沙氏變色蜥入侵 18 年 抓數百萬隻仍不夠 公民科學家入陣協力」、「日《外來生物法》專法有效？ 分析入侵種控制史 太田英利說分明」兩篇專題報導(圖 59)(圖 60)。也撰寫外來種沙氏變色蜥一文，投稿教育部校園外來入侵種及動植物疫病防治輔導團電子報。



圖 59、2018 年 9 月 18 日刊登於環境資訊中心沙氏變色蜥報導



圖 60、2018 年 10 月 27 日刊登於環境資訊中心入侵種控制報導

(八)網站更新

更新沙氏變色蜥網站，包含社區、校園的宣導與培訓活動，及配合相關活動的沙氏變色蜥宣導(圖 61)，另新增 2018 外來種沙氏變色蜥控制工作坊活動紀錄(圖 62)，並確認沙氏變色蜥通報系統正常運作(圖 63)。



圖 61、沙氏變色蜥計畫活動



圖 62、2018 外來種沙氏變色蜥控制工作坊活動

花蓮縣沙氏變色蜥分佈監測計畫
行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處委託研究計畫

計畫緣起 ◆ 什麼是外來種 ◆ 認識沙氏變色蜥 ◆ 培訓活動 ◆ 活動紀錄 ◆ 相關資料 ◆ 通報系統 ◆ 回首頁

◆ 通報系統

姓名/團隊名稱：

聯絡電話： ext.52-2578888#123, 0922-556887

E-mail：

主旨：

說明：

聯絡單位：行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處
執行單位：國立花蓮大學環境與自然資源學系

圖 63、沙氏變色蜥通報系統

五、結論與建議

1.綜合 2018 年監測結果，因各地區實際狀況不同，所以分別提出建議，如下：(1)七星潭地區監測結果，雖沙蜥分布差異不大，僅減少 1 格(第 11 號方格)，但各方格整體數量有明顯減少，顯示今年的移除策略(4-6 月密集夜間移除，7-10 月每月一次夜間移除，同時搭配 2-10 月花蓮野鳥學會的日間移除)，能有效控制七星潭地區沙氏變色蜥的擴散及降低族群量。但在夜間移除部分需特別注意安全問題，因在七星潭地區蛇類較多，其中也包含眼鏡蛇、鎖鏈蛇、雨傘節、龜殼花幾種毒蛇，所以進行夜間移除人員必須先接受移除培訓課程，才可以加入移除行列，建議未來持續以此模式進行移除，以控制七星潭地區沙氏變色蜥。

(2)康樂地區 2018 年 7-10 月增加夜間移除，數量呈現減少趨勢，到繁殖期數量未明顯增加，但其分布有發現擴散，建議持續監測與加強夜間移除，並且與周圍學校合作，如本次於新城國中宣導後，校方有意願參與康樂地區沙氏變色蜥控制，建議未來可以合作。而不定期監測具有較高入侵風險的地點鄰近(如景美村的三棧聚落)，需繼續監測避免沙氏變色向北擴散。

(3)干城地區 2018 年雖加強 7-10 月夜間移除，但數量未有明顯變化，且有往山下路方向擴散的情況，建議持續監測與移除，並繼續山下路後段進行不定期監測，以即時掌握擴散狀況。

(4)碧雲莊、初英山社區分布及數量皆在穩定控制，建議繼續監測，並發展與鄰近學校合作的移除方式。東華大學近年數量持續增加，建議加強服務學習移除的頻度，或增加夜間移除方式。

(5)鄰近七星潭的東華大學美崙校區，有機率會受到七星潭擴散入侵，建議繼續維持不定期監測。

(6)銅蘭自行車道是沙氏變色蜥曾入侵地，需繼續不定期監測避免再次入侵。

(7)海岸路鄰近港口可能有貿易不慎夾帶擴散的風險，需要不定期持續關注。

2.宣導活動除社區，可再加強校園的宣導，以達到擴散監測與教育的效果。為使沙氏變色蜥的控制策略能夠更有效，建議未來持續辦理專家會議，與國外學

者們交流是必須的，透過交流除了能探討出創新的想法，同時也能吸取國外的外來種控制經驗，增加對現在的入侵種，或是面對未來的新入侵種應對的能力。

3.七星潭共域蜥蜴相調查中，在 T2 沙氏變色蜥分布點，睽違 4 年再度發現鹿野草蜥，2018 年在的 8 號方格 T2 捕獲 2 次，該方格同時也是花蓮野鳥學會自 2016 年開始加強移除的地點，建議持續監測，探究鹿野草蜥出現的可能原因。

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。95 頁。
- 邱慈暉、莊孟憲。2012。嘉義縣水上鄉三界村及週遭地區沙氏變色蜥族群調查結案報告。行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處委託計畫。44 頁。
- 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 頁。
- 侯平君、杜銘章、毛俊傑、蕭之維、陳清旗、海瑞。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。83頁。
- 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 頁。
- 莊孟憲、陳清旗。2015。嘉義縣及週遭地區沙氏變色蜥族群監測調查-結案報告書。行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處。70頁。
- 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。
- 楊懿如。2012。花蓮縣沙氏變色蜥分佈監測計畫。行政院農業委員會花蓮林區管理處委託計畫。74頁。
- 楊懿如、龔文斌、陳建志、陳立瑜。2013。101-102花蓮縣沙氏變色蜥分佈監測計畫。行政院農業委員會花蓮林區管理處委託計畫。71頁。
- 楊懿如、龔文斌、葉秀緯、陳立瑜、林湧倫。2015。103年度花蓮沙氏變色蜥監測移除計畫。行政院農業委員會花蓮林區管理處委託計畫。47頁。
- 楊懿如、龔文斌、林湧倫、葉秀緯、劉俊甫。2016。104花蓮縣沙氏變色蜥分佈監測計畫。行政院農業委員會花蓮林區管理處委託計畫。71頁。
- 楊懿如、董仲閔、龔文斌、林湧倫、劉家瑞、林樺廷、何瑞暘。2017。105-106年花蓮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。62頁。

Campbell, T. 2002. The brown anole (*Anolis sagrei* Dumeril and Bibron 1837). The Institute for Biological Invasions: The Invader of The Month. February 2001.

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.

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 P. M. De. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species a selection from the global invasive species database. The Invasive Species Specialist Group. 12.

Miguel, C., and E. G. 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* Dumeril and 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).

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

Williamson, M. 1996. Biological invasions. Chapman and Hall.

附錄一、沙氏變色蜥培訓課程活動照片

	
花蓮林管處副處長致詞	課程:認識外來種
	
課程:花蓮地區的爬蟲類	課程: 沙氏變色蜥生態
	
課程:沙氏變色蜥移除方法	移除小隊招募說明

附錄一、沙氏變色蜥培訓課程活動照片(續)



戶外移除：學員移除沙氏變色蜥



戶外移除：學員捕獲沙氏變色蜥



戶外移除：學員尋找沙氏變色蜥



戶外移除：學員尋找沙氏變色蜥

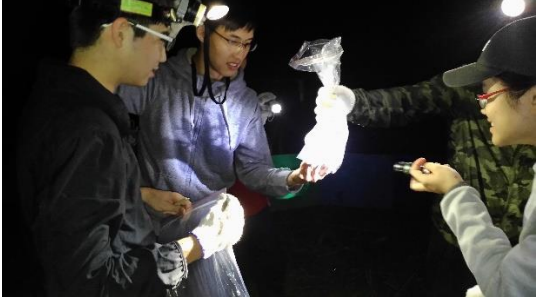


戶外移除：捕獲沙氏變色蜥



清點移除數量、拍照

附錄二、沙氏變色蜥密集夜間移除照片

	
移除小隊成員捕捉沙氏變色蜥	移除小隊成員尋找沙氏變色蜥
	
夜間沙氏變色蜥睡於枝葉上	夜間沙氏變色蜥睡於枝葉上
	
夜間移除捕獲沙氏變色蜥	計算夜間移除捕獲的沙氏變色蜥

附錄三、2018 年 9 月 8、9 日外來種沙氏變色蜥工作坊活動



七星潭勘查:太田老師勘查沙氏變色蜥棲地



七星潭勘查:日本黏膠帶陷阱捕獲沙氏變色蜥



工作訪會議:沙氏變色蜥工作坊會場



工作坊會議:沙氏變色蜥工作坊學者



工作訪會議:日本入侵種控制分享



工作訪會議:沙氏變色蜥工作坊大合照

附錄四、期初評審審查意見回覆

委員	委員意見	回覆情形
陳委員添喜	1. 移除與監測的時間如何配合？ 2. 長期控制管理策略與建議。 3. 未來是否有可能提出更有效、節省人力、時間的控制方法？	1. 移除與監測地點分開，每月監測與移除時間交錯，以免干擾監測。 2. 將召開專家會議說明本年度的研究及移除成果，並於期末報告提出長期的控制管理建議，以及未來更有效節省人力與時間的控制方式。
陳委員賜隆	1. 有關東華大學到林田山之間可選2-3處調查點看看有無沙氏變色蜥分布？ 2. 有關各地調查方格系統可加註調查面積、穿越線註明長度。	1. 東華與林田山之間有兩棲類調查樣點，將作為沙氏變色蜥分布的監測點。 2. 已依照建議修正於研究方法(p.12-16)。
莊委員孟憲	1. 教育宣導部分除原有之伙伴關係外，在經費與人力許可條件下，可與國教(高、中、小學)系統搭線，由教育單位推廣回報通報的可能性。 2. 社區宣導課程每次合計1.5小時是否足夠？在經費人力許可許可下可考慮增加課程時間。 3. 花蓮地區各分布點看似跳躍(島)式的分布，其可能原因為何？是否可從中思考阻斷擴散機制？	1. 依照建議辦理。 2. 同一社區將視居民的反應情況增加宣導次數，以提高學習效果，參見p.21。 3. 目前顯示較可能是因人為活動擴散，未來將根據監測結果探討可能的阻斷擴散機制。

委員	委員意見	回覆情形
楊委員國祥	1. 依目前監測結果來看，往北往南均有些擴散，持續監測有其必要性。 2. 本站於社區林業計畫已請社區將外來種列入課程。建議可製作短片透過池南自然教育中心推廣宣導。	1. 依照建議辦理。 2. 依照建議辦理(p.22)。
紀委員有亭	1. 今年經費預算較多是因為 4-6 月將進行加強移除，其費用約 30 萬元佔總經費近 3 成，但 4-6 月的執行進度僅 7%，配比上建議再調整。 2. 4-6 月加強移除是本年度積極加強部分，但建議書內未提到如何進行，請補充。	1. 進行進度是 20%。 2. 依建議增加說明於 p.24。

附錄五、期中評審審查意見回覆

委員	委員意見	回覆情形
毛委員俊傑	1. 康樂社區的分布是否沿193縣道？過去的監測均未見建議向北在增設新的觀測點。 2. 專家會議的國外專家邀請，是否有考慮美國方面的人選？另建議也邀請沖繩大學的戶田守教授。 3. 目前的移除操作，是否已經採取”教育訓練”與”持續移除”工作的雙軌並行作法？持續操作部分的成果是否有統整列入？ 4. 除了邀請外籍專家提供建議外，是否有考慮前往沖繩奧地觀摩？ 5. 期末是否能再統整一下各區域變化沿時間軸的變化趨勢。 6. 每次調查的平均溫度將有蜥蜴出沒的調查日數溫度挑選出來，分析平均值及標準差的區間取出，瞭解其活動平均溫度區間，利用此一區間來推估蜥蜴是否在冬季會增加活動趨勢。	1. 目前向北面已有三棧不定期監測樣線。 2. 未來參酌建議辦理。本次工作坊會議依照建議邀請戶田守教授。 3. 依照建議辦理，參見於 p.69-71。 4. 參酌建議辦理，計畫團隊願意配合。 5. 依照建議辦理。 6. 依建議辦理，參見於 p.33。

委員	委員意見	回覆情形
莊委員孟憲	1. 期末報告可增加花蓮氣象站每月高/低溫，以利評估氣溫對族群量是否有影響。 2. 可再觀察近年擴散分布點是否有苗木移動？如無苗木移植的情況，可再思考是否為自然遷移？抑或人為擴散？	1. 依照建議辦理，參見於 p.33。 2. 未來參酌建議辦理。
許委員芳嘉	1. p.30...碧雲莊棲地受限於棲地不一定能夠連續...，請補充說明。 2. p.51每次2小時移除...請補充移除隻數是多少。	1. 因碧雲莊屬住宅環境，有些戶未種苗木，會使棲地間彼此分隔。 2. 依照建議新增於 p.69-70。
紀委員有亭	1. 期中均依合約規定執行完畢，符合規定。 2. 報告中指出，夜間執行移除成效較佳，可否加強夜間移除？ 3. 宣導教育社區部分，請問社區配合度如何？另社區志工參與移除人力如何？是否需要林管處協助？	1. 謝謝建議。 2. 依照建議辦理，新增 7-10 月夜間移除。 3. 社區團體合作意願高，但居民意願一般，僅初英山社區人力較足夠，仍需林管處協助合作辦理宣導及培訓。

委員	委員意見	回覆情形
李委員政賢	1. 建議可先關注園藝大苗的移動，而小苗多由林管處及縣府配撥也需注意。 2. 專家會議所安排晚餐地點不佳，建議再擇。 3. 可要求執行本處社區林業之相關社區共同參與。	1. 謝謝建議。 2. 依照建議辦理。 3. 依照建議辦理。
花蓮縣政府 邱科長奕承	1. 知卡宣是否需一併列入觀察樣點？ 本府可協助配合。	1. 依照建議辦理 2018 年 7 月 14 日於知卡宣宣導時監測未發現。

附錄六、期末評審審查意見回覆

審查委員/ 列席者	審查意見	回覆情形
陳委員賜隆	1. p.70 有關康樂和干城地區數量增加可能原因為何？ 2. p.72 表 23 花蓮野鳥學會在七星潭日間移除在 5 月和 10 月移除數量均超過 1,000 隻，移除效果似乎不輸夜間移除效果，可能原因是該月數量較多？抑或有其他原因？ 3. 建議東華大學以南設置擴散監測樣點。 4. p.12 表 1 初英山社區和干城行政區域「邵」安鄉應為「吉」安鄉。 5. p.5 有關斯文豪氏攀蜥屬名 <i>Japalura</i> 現應改為 <i>Diploderma</i>，另外麗紋石龍子和長尾真陵蜥於文中首次出現應列出學名。	1. 康樂、干城地區族群量高，且棲地適合沙氏變色蜥生存，因此不易移除控制。 2. 從日間與夜間移除結果推測，可能與個人移除能力有關，如能力強即使人數少也仍移除數量多，且鳥會每月移除次數均不等，無法直接比較數量。 3. 計畫團隊於東華大學以南沿 193 縣道與台 11 縣道，在進行蛙類調查時監測沙氏變色蜥擴散，皆未發現。 4. 已依照建議修正於 p.12。 5. 已依照建議將內文修正。
紀委員有亭	1. p.7 嘉義地區沙氏變色蜥控制策略，請更新至 2017 或 2018 年度。 2. p.17 圖 5 康樂地區監測點均位於耕地，而社區未在監測範圍，請問社區部分是否有無沙蜥分布？或其他原因。 3. p.79 結論與建議 1.(5)將七星潭美崙校區、銅蘭自行車道及海岸路鄰近港口列入不定期監測點，請將 3 個地點分別說明，較易閱讀。 4. 依監測結果，七星潭呈現二波高峰期(4、5 月及 8 月)，夜間加強移除只在 4-6 月辦理，請問 7-8 月有否必要再增加？	1. 依照建議新增於 p.7。 2. 過去劃設樣區時曾對社區進行調查，但未發現，後續也持續對社區邊緣，靠入侵地側進行調查，仍未發現。 3. 依照建議修正於 p.79。 4. 未來參酌建議辦理。
許委員芳嘉	1. 未來是否朝繼續監測目標進行，實際的移除由 NGO 團體或縣府執行？	1. 未來參酌建議辦理。 2. 依照共域蜥蜴調查，與實際監測調

審查委員/ 列席者	審查意見	回覆情形
	2. 沙氏變色蜥入侵的地區鹿野草蜥族群消失，在共域蜥蜴中僅鹿野草蜥有明顯影響？ 3. 報告書內以夜間移除為有效時段，可否再加入夜間移除應注意事項，例如七星潭地區棲地生物(蛇類)情況。	查時的觀察，推測僅鹿野草蜥受較大影響。 3. 依照建議新增於 p.79
花蓮縣政府 蔡技士南益	1. 專家會議時日本學者嘗試使用黏膠陷阱捕捉沙氏變色蜥，日後持續進行監測移除時，可考慮類似的被動式捕捉陷阱，特別是針對核心入侵區域，以提高移除效率。	1. 未來參酌辦理，謝謝建議。
本處新城站 朱技士何宗	1. 從簡報裡得知捕捉的個體大多是母的多於公的，請問有何意義呢？ 2. 請問每月的族群結構變化可否回推移除效果？ 3. 恆春外來種長腳捷蟻請問本地是否有？	1. 可能與調查方式有關，因母蜥棲息位置較低，易於觀察。 2. 需較長期移除較能顯現，未來可參酌建議辦理。 3. 目前調查尚未發現。
本處南華站 陳技佐奕宏	1. 請問干城社區居民是否有興趣參與移除？ 2. 本年度太魯閣族協會有參與社區林業計畫，但初英山社區沒參加了，可由太魯閣族協會協助移除。	1. 目前於干城社區僅宣導，尚未招募居民移除。 2. 未來可依照建議辦理，謝謝建議。
李委員政賢	1. 專家會議中嘉義分享使用的竹製槍我們可參考使用，善加利用器材，可提高捕獲率。 2. 未來除了監測，是否需在投入人力加強移除，以凸顯效果。 3. 苗木廠商部分還請縣政府協助要求苗木運送出栽時應再檢視是否夾帶沙氏變色蜥；本處從外地運送苗木回來亦需注意。	1. 謝謝建議。 2. 需加強新入侵地的移除強度，控制沙氏變色蜥分布範圍。 3. 謝謝建議。