

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處

委託研究計畫

期末報告書

109-110 花蓮沙氏變色蜥監測推廣計畫

花蓮縣野鳥學會

中華民國 110 年 10 月

摘要

調查時間自 2020 年 4 月至 2021 年 10 月，於 9 個花蓮沙氏變色蜥分布點進行監測，並藉由辦理移除人員培訓、宣導、參與活動推廣等方式，讓一般民眾了解相關資訊，協助監測與通報。

監測結果顯示，七星潭沙氏變色蜥的分布範圍與過去差異不大，核心區和外圍區的發現隻次波動，會受到密集移除活動的影響。部分外圍區的發現隻次有上升，需要後續留意。碧雲莊的沙氏變色蜥分布集中於建德街周圍，與歷年相較，外圍的分佈點有減少。東華大學的沙氏變色蜥分布於學人宿舍及一處新入侵點，族群穩定控制中。康樂社區的沙氏變色蜥分布型態類似於七星潭，範圍廣泛但族群集中，但須特別留意核心區的轉移。干城的沙氏變色蜥的發現隻次低於去年同期，推測受到密集移除和工程影響，後續須特別留意是否造成擴散。

已辦理完成初英山社區、米棧社區、南華國小、銅蘭國小、佳民國小、志學國小與康樂國小的宣導、2 場移除人員培訓、另參與 4 場保育活動擺攤。

共計 6 則通報，東華大學的木材堆積處、花蓮市民立里、壽豐鄉白鮑溪、壽豐鄉鈺展苗圃確定入侵，其中鈺展苗圃有控制與監測的急迫性。媒體宣傳包含中視、臺視、華視、三立、東森、洄瀾網等多家電視臺均有播放電視影音新聞、網路網頁新聞和 YouTube 影片，對於花蓮縣沙氏變色蜥的宣導，應有一定助益。將歷年研究成果彙整並發表於自然保育季刊，題目為：走過十年，花蓮縣外來入侵種沙氏變色蜥的監測歷程。

完成教材初步設計與製作新版宣傳單，並已安排至康樂國小試教。藉這些新的材料，希望能夠加強花蓮地區關於沙氏變色蜥推廣較為不足的部分。

撰寫花蓮縣沙氏變色蜥的監測與控制手冊，提供給未來接續執行的團隊，以及相關主管機關參考

關鍵字：沙氏變色蜥、監測、推廣、移除

目錄

一、前言.....	1
二、計畫目標.....	6
三、研究方法.....	7
四、結果與討論.....	20
五、參考文獻.....	58
附錄一、教材設計內容.....	62
附錄二、花蓮縣沙氏變色蜥監測與控制手冊.....	75

圖目錄

圖 1、沙氏變色蜥擴散監測樣點分布圖.....	7
圖 2、七星潭 14 方格系統.....	11
圖 3、七星潭穿越線與方格系統分布圖.....	12
圖 4、碧雲莊 50m×50m 調查方格系統，共計 12 個方格.....	13
圖 5、東華大學教師宿舍調查方格系統，以一戶住家為一格.....	13
圖 6、康樂 150m×150m 調查方格系統，共計 10 個方格.....	14
圖 7、初英山社區 50m×50m 調查方格系統，共計 9 個方格.....	14
圖 8、干城監測樣區分布圖.....	15
圖 9、新城清潔隊樣區分布圖.....	15
圖 10、民立里樣區分布圖.....	15
圖 11、白鮑溪樣區分布圖.....	16
圖 12、2019-2021 年七星潭各方格發現隻次.....	22
圖 13、碧雲莊沙氏變色蜥分布圖.....	23
圖 14、2018-2021 年東華大學沙氏變色蜥移除隻數.....	27
圖 15、東華大學的沙氏變色蜥新入侵點.....	27
圖 16、東華大學新擴散點的沙氏變色蜥.....	28
圖 17、康樂地區沙氏變色蜥分布圖.....	29
圖 18、2018-2021 年康樂地區沙氏變色蜥族群動態.....	30
圖 19、干城地區沙氏變色蜥分布範圍.....	32
圖 20、2019-2021 年干城地區沙氏變色蜥族群動態.....	33
圖 21、花蓮市民立里的沙氏變色蜥.....	35
圖 22、民立里僅記錄 1 隻次沙氏變色蜥.....	35
圖 23、志學國小校園沙氏變色蜥宣導.....	38
圖 24、干城太魯閣族發展協會宣導.....	39
圖 25、海味市集宣導.....	39
圖 26、沙氏變色蜥宣導室內課程.....	40
圖 27、沙氏變色蜥宣導課程戶外移除實作.....	41
圖 28、9 個保育團體參與工作坊.....	42
圖 29、至園藝業者店家進行宣導.....	44
圖 30、使用黏紙陷阱捕獲沙氏變色蜥.....	45
圖 31、鈺展苗圃鄰近地區沙氏變色蜥分布圖.....	47
圖 32、2020 年花蓮地區沙氏變色蜥相關報導.....	48
圖 33、中央社專訪內容.....	48
圖 34、2021 年花蓮地區沙氏變色蜥相關報導.....	49
圖 35、沙氏變色蜥新版宣傳單.....	52

表目錄

表 1、各樣點資料.....	8
表 2、七星潭 14 個方格調查穿越線長度.....	11
表 3、七星潭 14 個方格環境描述.....	12
表 4、移除人員培訓課程表.....	17
表 5、2020-2021 年七星潭方格系統調查結果.....	21
表 6、2020-2021 年七星潭沙氏變色蜥族群動態.....	22
表 7、碧雲莊沙氏變色蜥族群動態.....	24
表 8、4-8 月東華大學沙氏變色蜥族群動態.....	26
表 9、康樂社區 2020-2021 年沙氏變色蜥族群動態.....	30
表 10、干城 2020-2021 年沙氏變色蜥族群動態.....	32
表 11、2020-2021 年新城清潔隊沙氏變色蜥族群動態.....	34
表 12、各推廣課程時程表.....	38
表 13、出席協力工作坊的保育團體名單.....	43
表 14、協力工作坊議程.....	43
表 15、邀請出席協力工作坊的園藝業者名單.....	43
表 16、七星潭夜間密集移除隻數.....	54
表 17、七星潭地區 2021 年外圍與核心分布區移除數量圖.....	54
表 28、干城地區夜間密集移除隻數.....	<u>55</u>
表 19、康樂社區夜間密集移除隻數.....	57
表 20、康樂地區 2021 年外圍與核心區移除數量.....	57

一、前言

(一) 前人研究概況

自 2010 年起，花蓮林區管理處委託國立東華大學進行花蓮地區沙氏變色蜥監測與控制，至 2019 年底共記錄到 7 個沙氏變色蜥入侵點，並綜合歷年調查結果，針對各入侵點提出監測與控制策略。本計畫將參考歷年計畫建議，除了定期於這些地點進行監測，也將加強推廣方式，讓更多民眾能夠觸及相關訊息，協助參與保育。

關於外來種定義、外來種爬蟲類、沙氏變色蜥生物學、臺灣地區沙氏變色蜥控制與移除之相關研究與文獻，於歷年報告書中均有呈現，為避免過於重複，今年度將僅呈現較新的研究或調查成果。

1. 臺灣外來種爬蟲類

臺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沙氏變色蜥外，尚有多線南蜥(*Eutropis multifasciata*)、紅耳龜(*Trachemys scripta*)、綠水龍(*Physignathus cocincinus*)、綠鬣蜥(*Iguana iguana*)、脊斑壁虎(*Gekko monarchus*)和密疣蜥虎(*Hemidactylus brooki*)。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)，脊斑蜥虎和密疣蜥虎則入侵方式不明。紅耳龜目前已廣泛分布於臺灣全島；多線南蜥則分布於臺灣南部以及綠島；綠水龍侷限分布於新北市溪流；綠鬣蜥廣泛分布於西南部平原。

在這些外來入侵種中，近年來僅有沙氏變色蜥、綠鬣蜥和綠水龍有持續監測與控制。以綠鬣蜥為例，陳添喜(2019)的研究發現綠鬣蜥已在臺中以南多個行政區建立族群，持續移除控制應有機會藉由壓制繁殖成體的補充，來抑制綠鬣蜥族群增長。但人為與自然環境變動亦會造成繁殖雌蜥數量與幼蜥數量、存活率出現波動，需透過監測資料調整控制策略，以免錯失有效控制時機。

2. 沙氏變色蜥與原生蜥蜴的競爭

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。

楊懿如等人(2012)於七星潭四八高地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。結果顯示無沙氏變色蜥的地區，生物多樣性指數較低，中國石龍子(*Plestiodon chinensis*)與鹿野草蜥(*Takydromus luyeanus*)的數量遠高於有沙氏變色蜥分布的地區。董仲閔(2020)進一步分析沙氏變色蜥的入侵，是否可能影響原生蜥蜴群聚結構。結果顯示沒有沙氏變色蜥入侵的樣區，蜥蜴群聚結構的變化小，而原先優勢的原生蜥蜴，例如鹿野草蜥和中國石龍子，可能會被沙氏變色蜥取代掉。

董仲閔(2020)進一步藉由室內圈養的方式，實際觀察鹿野草蜥與沙氏變色蜥的互動，結果鹿野草蜥在面對沙氏變色蜥成蜥時，示弱行為較多，競爭指數較低。鹿野草蜥的幼蜥在棲地利用上明顯往負面改變，顯示鹿野草蜥幼蜥明顯受沙氏變色蜥成蜥干擾性競爭的影響。

3. 沙氏變色蜥在臺灣的分布

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。臺灣最早紀錄為 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，並進行普查與建立通報管道。結果顯示除了原先即有分布的七星潭、碧雲莊、初英山社區與東華大學教師宿舍外，藉由通報也發現干城社區、康樂社區、銅蘭、新城清潔隊有沙氏變色蜥分布。這些分布點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。

4. 外來種變色蜥族群控制策略的國際案例

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，主要包含了陷阱與徒手捕捉兩類。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。

Ishikawa *et al.*(2012)應用類似的概念，於沖繩使用黏膠板捕捉入侵的綠變色蜥(*Anolis carolinensis*)。結果顯示黏膠板雖能捕獲不少綠變色蜥(n=678)，但其無

選擇性的捕捉方式也誤捕許多原生蜥蜴(ex: *Gekko hokouensis*, n=1,082)。進一步分析也發現，黏膠板架設的環境若是植被茂密，綠變色蜥捕獲率會低於植被稀疏處。若要改善植被茂密處的捕獲率，可以沿著樹林邊緣架設。

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。

5. 臺灣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。

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(臺灣外來種簡介、臺灣

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(2013)則嘗試使用寶特瓶陷阱與黏紙陷阱進行捕捉，寶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；黏紙陷阱則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。結果顯示兩種陷阱的捕獲率極低，不建議後續採用。楊懿如等人(2013 ;2014)也嘗試使用檔板圍籬進行移除，作法為使用中空板搭配粗鐵絲固定於地面，於圍籬內連續進行 3 天的夜間移除。此法能有效地降低圍籬的沙氏變色蜥族群，並藉由連續 3 天的移除量，能進一步推估沙氏變色蜥的族群量。

楊懿如等人(2018)參考歷年沙氏變色蜥棲地利用、各種控制方法測試的研究結果，在七星潭營造外圍地表高植被覆蓋環境，內部特定區域除草形成開闊地面吸引沙氏變色蜥，搭配檔板圍籬進行夜間徒手移除。碧雲莊和南華社區的沙氏變色蜥族群量低，但因位於住家環境移除困難。針對社區進行宣導，請居民協助監測與移除可降低成本，監測也能更為全面。

二、計畫目標

1. 持續於 7 處沙氏變色蜥分布地點進行監測，有擴散趨勢的地點加大調查範圍，以期能及早掌握沙氏變色蜥擴散。
2. 於分布點周圍社區、學校辦理宣導。
3. 藉由辦理工作坊等方式，邀請更多夥伴團體參與花蓮地區沙氏變色蜥監測。
4. 持續與東華大學校園環境中心合作辦理服務學習。
5. 增加不定期監測點以掌握沙氏變色蜥擴散情況
6. 辦理移除人員培訓，協助沙氏變色蜥控制
7. 持續經營沙氏變色蜥網站及臉書社群，提供一般民眾查詢沙氏變色蜥相關資訊，並做為通報管道。
8. 測試陷阱捕捉成效

三、研究方法

(一)沙氏變色蜥分布點定期監測

監測點皆為目前已知有沙氏變色蜥穩定族群的地點，由北至南分別是位於新城鄉的康樂社區、新城清潔隊；花蓮市的七星潭、碧雲莊、民立里；吉安鄉的初英山、干城；以及壽豐鄉的東華大學、白鮑溪(圖 1)(表 1)。除了民立里與白鮑溪的調查期間為 2021 年 2 月至 10 月，其餘監測點皆為 2020 年 3 月-2021 年 10 月。調查頻度為每月進行一次調查。

為能與歷年資料比較以評估擴散情形，七星潭、碧雲莊與初英山社區為白天進行調查，其餘監測點則為夜間。調查時以目視遇測法(Visual Encounter Method, VEM) 搜尋樣線兩旁約 5m 植被、建物、地面的沙氏變色蜥，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。

花蓮縣沙氏變色蜥的移除由花蓮縣政府主辦，因此本計畫的監測結果將即時與移除活動搭配。藉由監測時紀錄的活動高峰期、擴散地點等，提供給移除時頻度、位置參考。



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
康樂	新城鄉	22	121.607258, 24.053505
新城清潔隊	新城鄉	10	121.617225, 24.047981
七星潭	花蓮市	45	121.629681, 24.021401
碧雲莊	花蓮市	51	121.570361, 23.995022
民立里	花蓮市	50	121.623792, 23.987287
初英山社區	吉安鄉	73	121.547029, 23.953290
千城	吉安鄉	106	121.522117, 23.948346
東華大學	壽豐鄉	36	121.539655, 23.891725
白鮑溪	壽豐鄉	52	121.510294, 23.890233

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。由於方格內可行走的道路、小徑皆為調查時行走的穿越線，因此各方格的穿越線長度有所差異。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。

綜合歷年調查結果顯示，七星潭沙氏變色蜥族群有往北擴散的情形，最新紀錄的地點也在北側的海岸林(楊懿如等人，2019)，因此於七星潭北側增加一條調查樣線(圖 3)。此穿越線全長 7 公里，為 193 縣道的德燕濱海植物園區至三棧，每隔 500m 設一定點，共計新增 14 個調查樣點。每次調查 1-2 人，調查時間約 5-6 小時。

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 4)，面積約 30,000m²，調查樣線長共約 2.9km。

根據楊懿如等人(2019)研究建議，碧雲莊的沙氏變色蜥族群量低且無擴散，

因此為能與歷年分布和族群動態比較，將持續採用每月1次的日間調查。每次均由1人進行調查，調查時間約1小時。

3. 東華大學

東華大學居南邨為 60 個方格(圖 5)，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。

楊懿如等人(2019)的研究結果顯示，東華大學的沙氏變色蜥族群雖有增加，但分布範圍仍侷限在教師宿舍區。因此本研究將持續每月 1 次夜間調查，並藉由與校園環境中心服務學習課程的合作，請學生協助校園的監測。

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 6)，面積約 225,000m²，調查樣線長共約 3.9km。

綜合最近兩年的監測結果(楊懿如等人，2019)，康樂社區的沙氏變色蜥族群分布集中，族群無明顯增加，因此本研究將持續採用每月 1 次夜間調查。每次均由 1 人進行調查，調查時間約 2 小時。

5. 初英山

在社區設 9 個 50m×50m 的方格(圖 7)，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。

初英山的沙氏變色蜥族群極低，擴散風險也不高(楊懿如等人，2019)。本研究將持續與初英山發展協會合作，除本研究定期每月進行一次日間調查外，也邀請社區居民協助參與監測。

6. 干城

干城地區的沙氏變色蜥主要分佈於西寧寺，因此以西寧寺及周遭環境為樣點進行調查。

干城的沙氏變色蜥族群高度集中在小區域，有擴散風險且族群量也上升中(楊懿如等人，2019)。因此本研究擴大監測範圍，增加兩條穿越線: 1. 臺九丙，自西寧寺至花蓮監獄，全長約 600m。2. 山邊路，自西寧寺至水圳，全長約 800m(圖 8)。調查頻度為每月一次。每次均由 1 人進行調查，調查時間約 2 小時。

7. 新城清潔隊

新城清潔隊的沙氏變色蜥族群主要分布於清潔隊旁的保安林內，範圍約 0.8 公頃。調查樣線為 193 縣道至保安林內的涼亭，環境為海岸保安林，緊鄰太平洋，全長約 250m(圖 9)。

新城清潔隊樣點距七星潭與康樂社區不遠，2019 年發現入侵後便持續控制，分布範圍與族群數量無明顯增加，因此本研究延續每月 1 次調查，並與歷年資料比較，監測族群變化。

8. 民立里

2020 年底民眾通報，民立里的民宅發現沙氏變色蜥，經照片確認分布後，於 2021 年 2 月開始進行每月一次的日間調查，以確認其族群量及分布範圍。

調查範圍以通報點為中心，周遭道路及民宅納入調查範圍，環境跟碧雲莊類似，均為獨棟附庭院的住宅，樣線全長共計 1,090m(圖 10)。

9. 白鮑溪

同樣為 2020 年底通報，在臺 9 丙與白鮑溪產業道路交叉口發現沙氏變色蜥，也經照片確認分布後，於 2021 年 2 月開始進行每月一次的日間調查，以確認其

族群量及分布範圍。

調查範圍以通報點為中心，往臺 9 丙及白鮑溪產業道路各延伸 200m 作為樣線(圖 11)，環境均為次生林邊緣，遮蔽度與濕度高。



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、七星潭穿越線與方格系統分布圖



圖 4、碧雲莊 50m×50m 調查方格系統，共計 12 個方格



圖 5、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

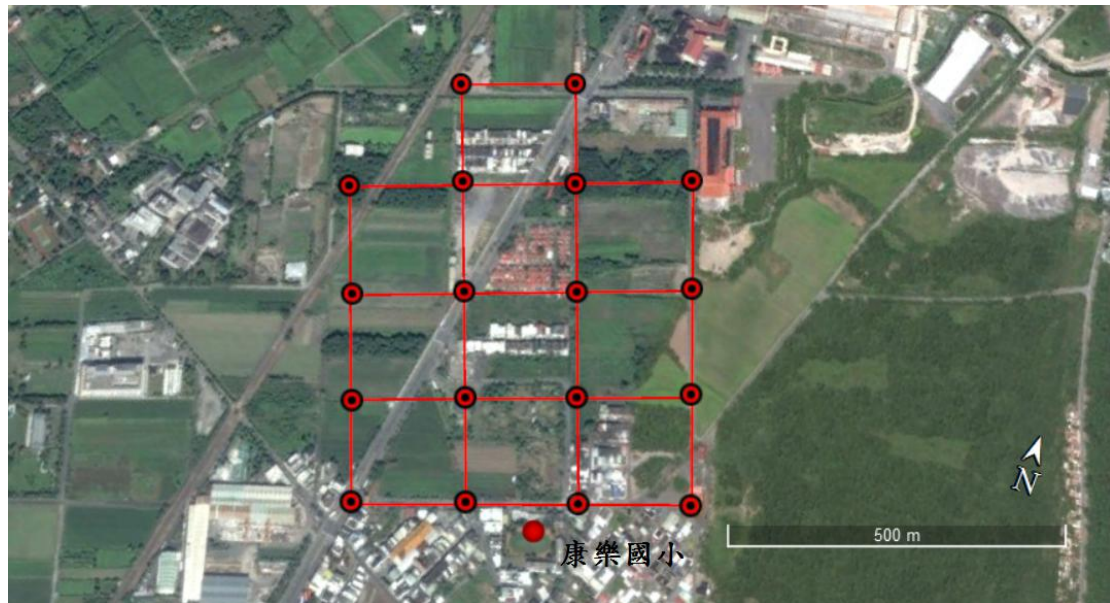


圖 6、康樂 150m×150m 調查方格系統，共計 10 個方格



圖 7、初英山社區 50m×50m 調查方格系統，共計 9 個方格



圖 8、千城監測樣區分布圖



圖 9、新城清潔隊樣區分布圖



圖 10、民立里樣區分布圖

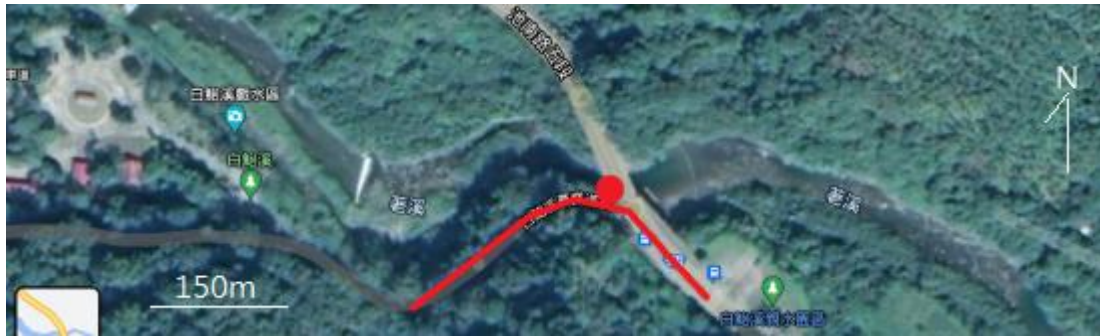


圖 11、白鮑溪樣區分布圖

7. 不定期監測

為及早掌握沙氏變色蜥擴散，選定數個屬於入侵高風險的地點進行不定期監測。這些地點包含鄰近現有分布點的東華大學美崙校區；屬於歷史分布點的銅蘭自行車道等。在比較容易監測到沙氏變色蜥的 8-9 月，以目視遇測法於各樣點進行兩次普查，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。

(二)社區或校園宣導

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七星潭、康樂、碧雲莊、初英山及干城社區，對 5 個社區及周遭國中小進行宣導，搭配宣傳單與活體向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。同一社區將視居民或學校的需求增加宣導次數，以提高宣導效果。

尚未有沙氏變色蜥入侵的社區，則藉由社區邀請、社區林業計畫要求等方式，至社區進行相關宣導，鼓勵民眾協助偵測與通報。

(三)移除人員培訓

花蓮地區的沙氏變色蜥移除工作，主要由完成培訓的移除人員進行，因此每年均會開設相關宣導課程，開放一般民眾或學生報名，完成課程後部分有意願的

學員會成為移除人員，參與後續移除工作。

課程主要為外來種知識宣導、沙氏變色蜥生態介紹等(表 4)，搭配野外實地觀察，增加學員保育意識與保育行動參與感，協助保育。

表 4、移除人員培訓課程表

時間	課程內容	授課講師
09:30-10:00	學員報到	計畫執行團隊
10:00-11:00	外來種的危害與防治	計畫執行團隊
11:00-11:10	休息	
11:10-12:10	花蓮地區爬蟲類介紹	計畫執行團隊
12:00-13:00	午餐	
13:00-14:00	沙氏變色蜥生態介紹與分佈現況	計畫執行團隊
14:00-14:30	沙氏變色蜥移除方法	計畫執行團隊
14:30-15:00	座談	計畫執行團隊
15:00-15:20	前往七星潭場域	計畫執行團隊
15:20-17:30	戶外移除實做	計畫執行團隊

(四)協力工作坊

花蓮地區許多保育團體，過去均有參與社區活動的經驗，本計畫將嘗試邀請花蓮地區的相關保育團體，例如荒野保護協會、黑潮基金會等，合作參與花蓮沙氏變色蜥的監測與控制，希望藉由保育團體在社區的經營與經驗，讓社區的推廣與控制更進一步。

109年度會先收集相關資訊，邀請各保育團體，藉由辦理工作坊的方式，跟各團體說明花蓮沙氏變色蜥分布現況、控制方式，以及對社區的推廣策略。工作坊後將邀請各團體各自認養有興趣或有淵源的社區，例如荒野保護協會過去曾於初英山、碧雲莊協助監測沙氏變色蜥；黑潮基金會參與七星潭防風林等，皆是各保育團體可以優先考慮的社區。若無意願認養社區推廣，也鼓勵各團體在辦理活動時，能夠納入沙氏變色蜥推廣課程，並可由本計畫執行團隊擔任講師。

110年度的工作坊在原規劃中仍以保育團體為主，但在參考第一次期中審查意見後，將對象調整為花蓮在地的園藝業者。沙氏變色蜥的分布與擴散可能與園藝植栽的運輸有關，因此若能邀請園藝業者協助監測，便有機會降低沙氏變色蜥

擴散的風險。

(五)陷阱測試

花蓮地區有部分的沙氏變色蜥族群量低，不易移除，特別是分布在社區的族群，例如碧雲莊、初英山等。若能找出有效率陷阱，並於社區宣導時推廣使用，將能有效再降低該處的族群。

在參考過去計畫研究成果後，本計畫將主要測試 2 款較有潛力的陷阱：1.日本製黏紙陷阱與 2.自製黏蟲膠陷阱。日本製陷阱為 2018 年日本學者於沙氏變色蜥工作坊時推薦(楊懿如等人，2018)，也於小笠原群島實地用於捕捉綠變色蜥。自製黏蟲膠陷阱則為使用黏蟲膠塗抹於厚紙上，概念類似於日本黏紙陷阱，但價格較為便宜。

這兩類陷阱皆為採用黏性物質，被動捕捉經過的沙氏變色蜥。測試時間自 2020 年 4-8 月、2021 年 3-4 月，架設地點為七星潭 5 號方格外圍。兩種陷阱各 10 組，纏繞於 50cm 以下的枝條上，定期每周巡視一次，紀錄捕捉到的沙氏變色蜥、誤捕的原生種脊椎動物隻數、公母，若陷阱失去黏性，則進行更換。

(六)通報管道、網路及媒體宣傳

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。除網站外，臉書社團也是推廣的工具之一。“群策群力防沙蜥” 臉書社團創立於 2016 年，至今有 2 百多位成員，社團除了分享沙氏變色蜥生態知識、相關移除活動外，也作為通報的管道。本計畫研究團隊將與嘉義沙氏變色蜥執行團隊合作，經營管理社團並於花蓮推廣，讓花蓮地區的民眾有更多通報的途徑。

持續與花蓮林區管理處合作，定期將計畫相關活動與成果以新聞稿形式發布，讓一般民眾能夠觸及相關議題，再進一步經由網站得到更多內容，並能夠藉由通報系統來回報可疑發現。

(七)教材撰寫

本計畫執行至今已至多所中小學進行宣導，但多為講師使用簡報搭配活體講課，這種單向的宣導互動性較低，學生是否吸收、反思與回饋也不易得知。因此在期中審查委員建議下，本計畫將設計一份外來種教材，能夠在校園宣導時使用。後續若有相關教師、團體需要進行外來種課程，也能參考這份教材，希望能提高學生對於生物多樣性保育及外來種相關知識的理解。

此份教材設計完成後，將安排至國小進行試教，依照相關意見進行修正，提供給後續執行單位運用。

(八)宣傳單設計

花蓮地區關於沙氏變色蜥的相關計畫，執行至今已約 10 年，過去採用的宣傳單皆為嘉義林區管理處於 2008 年所設計，考量到宣傳單上資訊與通報皆已有所差異，必須重新設計才能符合花蓮地區情況，因此本研究將提出新版的花蓮地區沙氏變色蜥宣傳單，作為後續宣導推廣之用。

四、結果與討論

(一)沙氏變色蜥分布點定期監測

1. 七星潭

調查期間為 2020 年 4 月至 2021 年 10 月，共計完成 19 次調查，記錄到沙氏變色蜥 2,538 隻次，平均每次發現 135.2 ± 62.3 隻次。在 14 個方格中，第 2、4、5、6、8 和 9 號方格有發現沙氏變色蜥。第 5 號方格為沙氏變色蜥的核心分布區，共計發現 1,063 隻次(41.3%)，其次為 9 號方格的 491 隻次(19.1%)和 4 號方格的 429 隻次(16.7%)。這 3 個方格彼此相連，合計調查到的隻次也佔所有方格隻次加總的 77.2%，顯示七星潭沙氏變色蜥的分布集中(表 5)。與 2019 年同期調查資料相較，去年同樣是以第 5 格和其周遭方格的發現隻次較高，顯示核心區及其周圍族群穩定。

值得討論的是，依照移除策略的調整，可看出各方格的族群也有所變動。2020 年密集移除為 4-10 月，較為集中在核心區的第 5.6.8 號方格，因此發現隻次明顯下降，但外圍的 2.4.9 方格發現隻次增加。根據歷年研究指出(楊懿如等人，2019)，外圍防堵才是沙氏變色蜥較佳的控制策略，因此 2021 年 3 月開始的密集移除便調整為加強外圍移除。結果顯示外圍的 2.4 方格隻次開始下降，但部分族群移動至移除人力較少的 9 號方格，核心區的隻次也回升。

今年度(2020 年 4 月至 2021 年 10 月)的各月調查隻次，受到氣候影響而有所不同，調查到的隻次介於 18-244 隻。今年度群聚結構的變化與歷年相似，春季主要由成蜥組成，夏季時幼蜥開始孵化，群聚組成逐漸變成以幼蜥為主。但值得注意的是，一般而言每年 11 月之後因氣溫下降進入冬天，成蜥便會躲藏休眠不易發現，但在 2020 年 11-12 月時仍觀察到穩定的成蜥數量，且經捕捉後發現仍有母蜥帶卵，顯示去年沙氏變色蜥繁殖季有所延長。繁殖季拉長的原因推測為暖冬，根據氣象局資料顯示，2020 年 11 月花蓮測站的氣溫，較歷年平均值增加 1.3 度；12 月增加 1 度，可能因此才拉長了沙氏變色蜥繁殖的時間。

根據歷年監測結果，七星潭地區的沙氏變色蜥主要往北邊的海岸林擴散，因此今年度新增 193 縣道三棧至七星潭段樣區，以期能在入侵初期及早發現。在今年的調查中並未發現沙氏變色蜥，但沿途發現族群量穩定的鹿野草蜥族群，值得持續監測。

表 5、2020 年 4 月至 2021 年 10 月七星潭方格系統調查結果

年份	月份	方格編號						總計
		2	4	5	6	8	9	
2020	Apr	15	23	50	3	6	19	116
	May	17	29	37	8	9	22	122
	Jun	11	33	61	9	11	17	142
	Jul	18	27	63	7	16	35	166
	Aug	10	35	75	6	18	36	180
	Sep	12	30	67	9	10	38	166
	Oct	33	41	107	7	15	41	244
	Nov	35	42	57	2	4	33	173
2021	Dec	9	10	19	5	7	22	72
	Jan	2	8	5	0	1	2	18
	Feb	6	4	18	0	2	3	33
	Mar	11	2	19	1	6	2	41
	Apr	10	21	63	3	14	23	134
	May	17	30	71	10	19	31	178
	Jun	12	27	76	12	12	33	172
	Jul	15	25	75	10	8	27	160
	Aug	10	15	83	3	9	39	159
	Sep	18	20	92	12	7	51	200
	Oct	8	7	25	2	3	17	62
總計		269	429	1063	109	177	491	2538

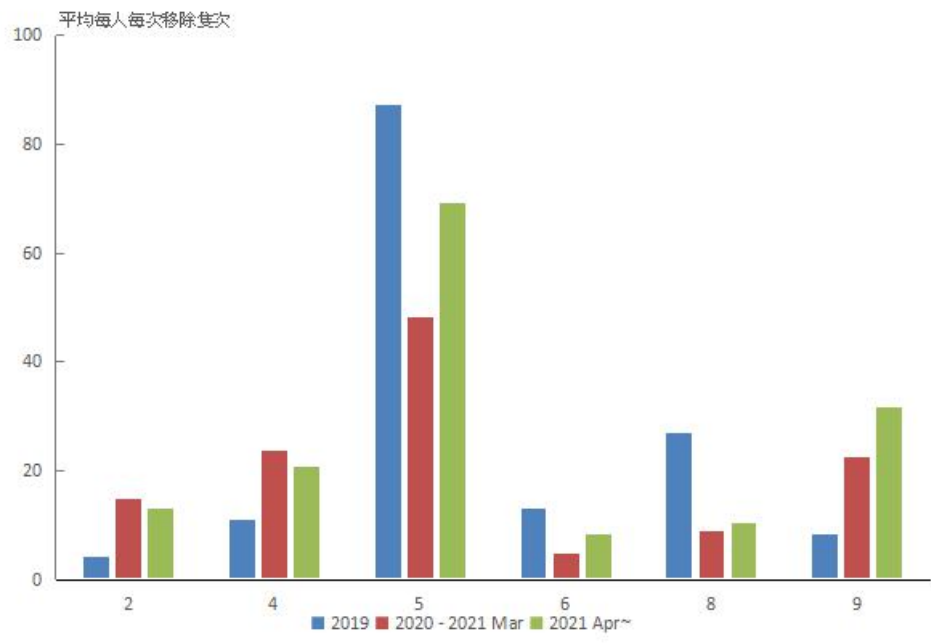


圖 12、2019-2021 年七星潭各方格發現隻次

表 6、2020 年 4 月至 2021 年 10 月七星潭沙氏變色蜥族群動態

年份	月份	公	母	幼	總計
2020	Apr	52	59	5	116
	May	38	71	13	122
	Jun	36	89	17	142
	Jul	28	71	67	166
	Aug	21	33	126	180
	Sep	25	39	102	166
	Oct	55	78	111	244
	Nov	61	20	92	173
	Dec	12	22	38	72
2021	Jan	2	5	11	18
	Feb	6	14	13	33
	Mar	5	7	29	41
	Apr	28	50	56	134
	May	32	57	89	178
	Jun	22	47	103	172
	Jul	17	46	97	160
	Aug	10	16	133	159
	Sep	12	33	155	200
	Oct	3	23	36	62
總計		465	780	1293	2538

2. 碧雲莊

調查期間為 2020 年 4 月至 2021 年 10 月，共計完成 19 次調查，記錄到沙氏變色蜥 93 隻次，平均每次發現 4.9 ± 3.7 隻次，2020 年 8 月最多(15 隻次)、12-1 月、2021 年 10 月則未發現。沙氏變色蜥在碧雲莊的分布非常集中，2019-2021 年 8 月皆僅在建德街周圍發現，但 2021 年 9 月則首度在介林三街發現 1 隻公成蜥(圖 13)，可能為零星擴散個體，與 2016-2017 年的 15 個分布點相比，範圍仍有所減少(圖 13)。

與其他沙氏變色蜥分布點不同，碧雲莊的沙氏變色蜥族群，幼蜥沒有出現明顯的高峰期，而是在各月份零星出現(表 7)。2017-2018 年、2019 年均有類似的情形(楊懿如等人，2018；楊懿如等人，2019)。



圖 13、碧雲莊沙氏變色蜥分布圖(藍線:2016-2017；紅線:2019-2021)

表 7、碧雲莊沙氏變色蜥族群動態

年份	月份	公	母	幼	總計
2020	Apr	5	1	0	6
	May	3	2	0	5
	Jun	5	2	1	8
	Jul	7	2	2	11
	Aug	8	2	5	15
	Sep	3	2	2	7
	Oct	2	1	1	4
	Nov	3	1	0	4
	Dec	0	0	0	0
2021	Jan	0	0	0	0
	Feb	2	3	0	5
	Mar	3	1	0	4
	Apr	2	3	0	5
	May	3	2	0	5
	Jun	2	1	0	3
	Jul	1	1	0	2
	Aug	1	2	0	3
	Sep	3	3	0	6
	Oct	0	0	0	0
總計		53	29	11	93

3. 東華大學

調查期間為 2020 年 4 月至 2021 年 10 月，共計完成 19 次調查，紀錄到沙氏變色蜥 1,146 隻次。沙氏變色蜥主要分布於東華大學內的學人宿舍(居南邨、教師宿舍)。平均每次發現 60.3 ± 49.6 隻次(表 8)。發現隻次最多的月份為 2021 年 10 月(202 隻)，最少為 2020 年 7 月(9 隻)。

東華大學的沙氏變色蜥移除時間，2018 年以前為日間移除，2019 年開始改為夜間移除。圖 14 顯示改為夜間移除後，移除數量大幅增加，顯示夜間移除的效率遠高於日間。而 2019-2021 的趨勢也顯示，東華大學的沙氏變色蜥數量應為穩定控制中。

2020 年 3 月 17 日，東華大學曾參與過沙氏變色蜥服務學習的學生通報，在校園水廠附近的木材堆置場(圖 15)，發現 1 隻沙氏變色蜥。後經本團隊調查確認為新入侵點(圖 16)，並於 4 月開始進行夜間調查與移除。此入侵點環境非常適合沙氏變色蜥利用，但可能因剛入侵即被發現，族群量仍低，2020 年 4 月至 2021 年 10 月總計僅移除 3 隻。

表 8、2020 年 4 月-2021 年 10 月東華大學沙氏變色蜥族群動態

年份		公	母	幼	總計
2020	Apr	5	6	0	11
	May	15	17	6	38
	Jun	11	16	3	30
	Jul	2	1	6	9
	Aug	3	5	10	18
	Sep	12	23	37	72
	Oct	5	3	27	35
	Nov	18	21	117	156
	Dec	6	6	86	98
2021	Jan	13	17	16	46
	Feb	2	5	11	18
	Mar	6	32	17	55
	Apr	16	35	10	61
	May	15	33	35	83
	Jun	7	22	51	80
	Jul	6	20	39	65
	Aug	10	15	22	47
	Sep	3	6	13	22
	Oct	7	61	134	202
總計		162	344	640	1146

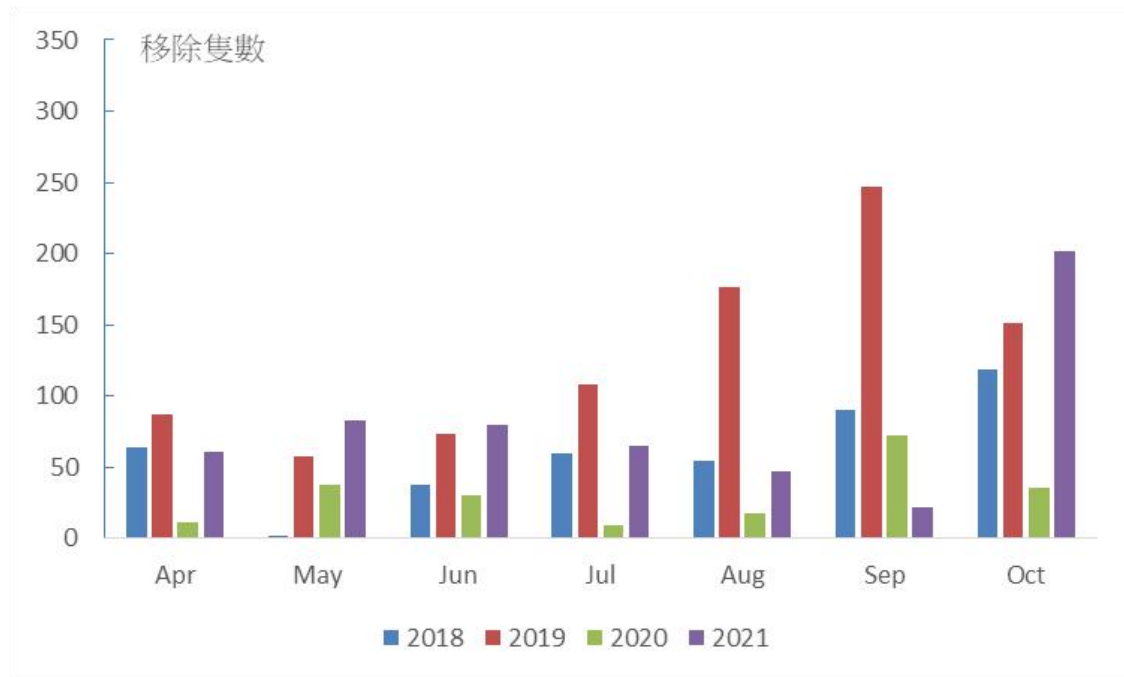


圖 14、2018-2020 年 4-11 月東華大學沙氏變色蜥移除隻數



圖 15、東華大學的沙氏變色蜥新入侵點



圖 16、東華大學新擴散點的沙氏變色蜥

4. 康樂

調查期間為 2020 年 4 月 2021 年 10 月，共計完成 19 次調查，記錄到沙氏變色蜥 1,401 隻次。沙氏變色蜥在康樂的分布為一梯形範圍，北側與東側為光隆博物館，南邊為康樂國小，西鄰臺 9 線蘇花公路，面積約 25 公頃(圖 17)。核心分布區為文化街 120 巷、康樂國小周遭，外圍為紫園巷、光隆博物館。

平均每次發現 73.7 ± 58.3 隻次(表 9)。發現隻次最多的月份為 9 月(209 隻)，最少為 1 月(6 隻)。與 2018、2019 年同期的調查結果相較，除了因 2020 年的暖冬，成蜥延長繁殖期以致 9-11 月數量增加外，其餘各年度有數量減少的趨勢。

2020 年縣政府開始在康樂地區進行夜間移除，頻度為 1 個月 1 次，但年底時發現沙氏變色蜥數量並未明顯減少，因此 2021 年 3 月開始改為每周 1 次的密集移除。而在核心區的族群數量壓低後，發現外圍區數量增加，因此夏季開始加強外圍區移除，減少擴散機會。



圖 17、康樂地區沙氏變色蜥分布圖

表 9、康樂社區 2020 年 4 月-2021 年 10 月沙氏變色蜥族群動態

年份	月份	公	母	幼	總計
2020	Apr	17	25	0	42
	May	22	36	10	68
	Jun	29	33	17	79
	Jul	19	21	23	63
	Aug	25	22	33	80
	Sep	55	61	93	209
	Oct	37	36	109	182
	Nov	22	33	89	144
	Dec	5	17	22	44
2021	Jan	4	2	0	6
	Feb	3	7	0	10
	Mar	11	23	14	48
	Apr	15	34	54	103
	May	7	11	12	30
	Jun	8	15	18	41
	Jul	10	12	33	55
	Aug	6	21	52	79
	Sep	8	19	56	83
	Oct	5	10	20	35
總計		308	438	655	1401

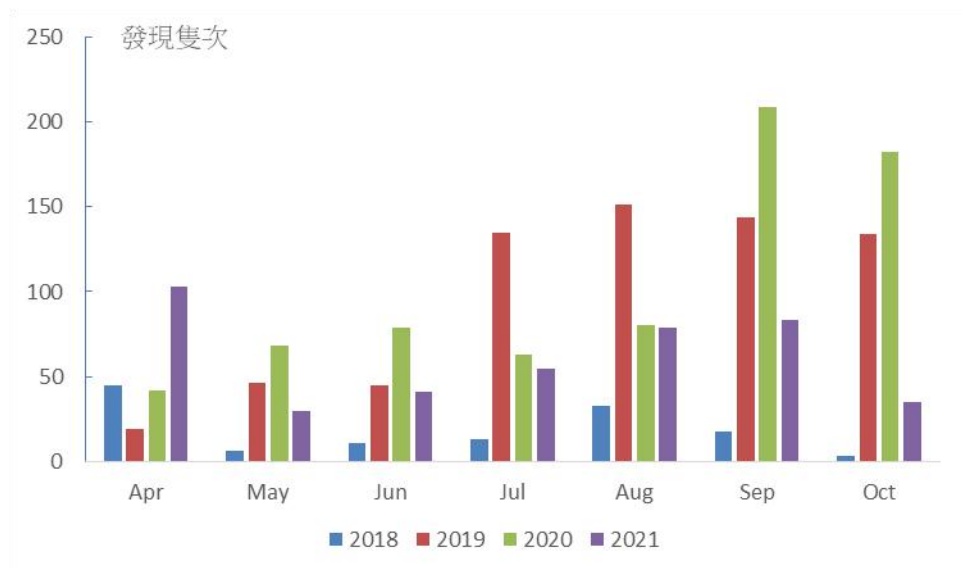


圖 18、2020-2021 年 4-10 月康樂地區沙氏變色蜥族群動態

5. 初英山

調查期間為 2020 年 4 月至 2021 年 10 月，共計完成 19 次調查，皆未發現沙氏變色蜥。過去初英山的沙氏變色蜥僅分布於南華六街周圍，族群量低且分布侷限的可能原因為，在剛入侵時即投入人力進行移除，大幅降低族群量後，後續由計畫執行團隊與當地社區合作，藉由定期培訓與輔導，讓社區居民參與監測與移除。

6. 干城

調查期間為 2020 年 4 月至 2021 年 4 月，共計完成 19 次調查，記錄到沙氏變色蜥 1,011 隻次。干城地區的沙氏變色蜥集中分布於西寧寺周圍的墾地，但沿臺九丙至博愛街、木瓜溪沿岸河堤也均有少量分布(圖 19)。

平均每次發現 53.2 ± 36.5 隻次(表 10)，發現隻次最多的月份為 2020 年 4 月(117 隻)，最少為 2021 年 1 月(3 隻)。比較 2019-2021 年同期的調查結果，數量有下降的趨勢(圖 20)，可能與 2019 年開始的夜間密集移除有關。另一個數量下降的原因，可能是 2020 年下半年開始動工的工程。原先西寧寺後方的沙氏變色蜥棲地全數鏟平，工程持續至 2021 年初，再接續旁邊的華隆護岸工程，以致於沙氏變色蜥集中分布於西寧寺前方。後續除了移除持續外，也密切監測鄰近地區是否有沙氏變色蜥擴散。因此今年度除了新增的臺九丙樣區外，也另增加干城至初英山的山邊路樣區。山邊路樣區至今並未發現沙氏變色蜥，未來也將持續監測。



圖 19、干城地區沙氏變色蜥分布範圍(紅線與紅色色塊)

表 10、干城 2020 年 4 月-2021 年 10 月沙氏變色蜥族群動態

年份	月份	公	母	幼	總計
2020	Apr	62	55	0	117
	May	56	61	11	128
	Jun	23	27	6	56
	Jul	3	3	27	33
	Aug	7	6	15	28
	Sep	17	19	61	97
	Oct	18	15	78	111
	Nov	12	13	38	63
	Dec	7	8	23	38
2021	Jan	2	1	0	3
	Feb	3	5	2	10
	Mar	5	11	7	23
	Apr	2	4	10	16
	May	6	7	23	36
	Jun	12	13	32	57
	Jul	5	16	22	43
	Aug	2	10	35	47
	Sep	1	13	55	69
	Oct	0	3	33	36
總計		243	290	478	1011

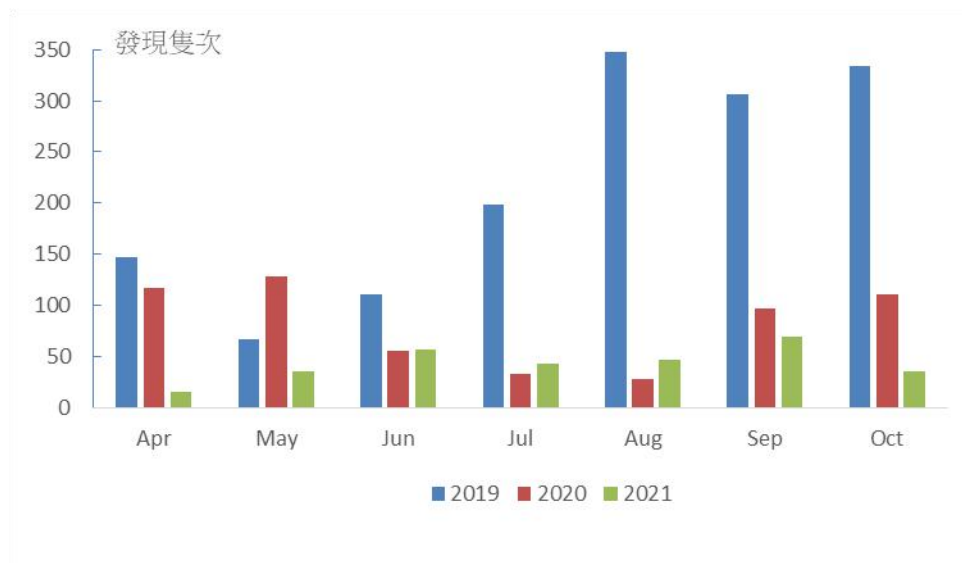


圖 20、2019-2021 年 4-10 月干城地區沙氏變色蜥族群動態

7. 新城清潔隊

調查期間為 2020 年 4 月至 2021 年 10 月，共計完成 19 次調查，記錄到沙氏變色蜥 87 隻次(表 11)。新城清潔隊位於 2618 保安林內，是 2019 年新發現的入侵點，推測應該為近期入侵，沙氏變色蜥族群量不高。

2021 年 4 月底，此分布點進行整地，經詢問為花蓮縣政府施作之下水道工程。已請花蓮林管處代為告知，目前清出的土方皆回填，暫時無擴散風險，但仍會持續監測周圍棲地，避免擴散。

表 11、2020-2021 年新城清潔隊沙氏變色蜥族群動態

年份	月份	公	母	幼	總計
2020	Apr	2	1	0	3
	May	0	3	0	3
	Jun	0	1	0	1
	Jul	2	2	0	4
	Aug	1	1	3	5
	Sep	3	2	2	7
	Oct	1	0	3	4
	Nov	1	1	3	5
	Dec	0	0	0	0
2021	Jan	0	1	2	3
	Feb	2	3	0	5
	Mar	3	5	5	13
	Apr	2	3	2	7
	May	0	0	0	0
	Jun	1	2	0	3
	Jul	0	1	1	2
	Aug	0	2	5	7
	Sep	2	5	7	14
	Oct	0	0	1	1
總計		20	33	34	87

8. 民立里

2020 年 9 月，由一位多年前曾參與過培訓課程的民眾通報，在花蓮市民立里的民宅(圖 21)發現 1 隻個體，經本團隊實地比對照片與地點後確認入侵，10 月開始劃設樣區並納入每月例行監測，以確認族群情況。

2020 年 10 月-2021 年 10 月，共計 13 次調查，僅於 2021 年 9 月發現 1 隻母成體沙氏變色蜥(圖 22)。發現地點為民權六街與民權四街交叉口，與當初通報點已有段距離。依照目前監測結果，推測民立里的沙氏變色蜥族群可能為近期意外引入，族群量尚低。然而民立里的社區環境與碧雲莊等社區相似，屬於沙氏變色蜥偏好的棲地，後續仍會持續進行監測，並逐戶發送傳單，鼓勵通報。



圖 21、花蓮市民立里的沙氏變色蜥(通報)



圖 22、民立里僅記錄 1 隻次沙氏變色蜥

9.白鮑溪

2020 年底，由一位曾參與東華大學服務學習的學生通報，在臺 9 丙與白鮑溪產業道路交叉口發現沙氏變色蜥，經比對照片與地點後確認入侵，2021 年 1 月開始畫設樣區並納入每月例行監測，以確認族群情況。

2021 年 1 月-2021 年 10 月，共計 11 次調查，皆未發現沙氏變色蜥。此地點的環境為次生林邊緣，林相茂密，推測即便沙氏變色蜥入侵，也不易成功建立族群，建議後續轉為不定期監測樣點即可。

10.不定期監測

除了 9 個分布點的監測外，今年度也額外新增數個高入侵風險的地點，於繁殖季期間進行一次調查，以期能在入侵初期及早發現。這些地點包含東華大學美崙校區(鄰近七星潭)、花蓮港區(鄰近七星潭、交通運輸頻繁)、池志產業道路(歷史分布)等。2020 年 5 月已完成美崙校區的調查監測，2021 年 3-4 月完成其餘地點調查，皆未發現沙氏變色蜥。

(二)社區或校園宣導

自 2020 年開始，花蓮縣沙氏變色蜥的監測與推廣工作由花蓮林區管理處委託進行，而移除工作則轉為花蓮縣政府專責，因此本計畫除了例行監測，另有一部分工作項目為宣導活動。為加強宣導成效，今年度除了分布點周遭社區的宣導外，也納入周遭學校，希望將相關知識帶進學校，再由學生帶入家庭，進而影響社區。本計畫辦理完成 7 個場次的宣導(表 12)，包含初英山社區、南華國小、銅蘭國小、佳民國小、志學國小、康樂國小(圖 23)。

宣導課程依照需求為 1-2 小時，包含認識外來種、沙氏變色蜥生態與分布等，並搭配活體教學。宣導同時發放傳單，內容包含沙氏變色蜥外型，以及通報網站與專線，告知學員若發現疑似沙氏變色蜥，便可依照傳單資訊進行通報。

社區林業計畫是許多社區重要的工作項目，2021 年開始本計畫也將與花蓮林區管理處合作，藉由社區的計畫申請，主動或受邀至社區進行宣導，以增加宣導成效。本計畫完成 2021 年 4 月 12 日 干城太魯閣族部落的社區宣導，參與人數 10 人(圖 24)；以及 2021 年 4 月 23 日米棧社區的宣導，參與人數 30 人。

擺攤宣導也是對一般民眾推廣的重要途徑。本計畫參與 4 場活動，第 1 場為 2020 年 12 月 15 日吉安國小在文化局辦理的園遊會，擺攤主題為外來種的危害與沙氏變色蜥簡介，民眾在聽完介紹並回答問題正確後，即可闖關成功。

第 2 場為 2020 年 12 月 19 日，由花蓮林區管理處主辦的社區林業成果展，擺攤主題為花蓮地區沙氏變色蜥的分布，對來參與活動的民眾和社區夥伴進行講解，當天也有中央社之記者進行專訪，報導花蓮縣沙氏變色蜥監測與控制歷程。

第 3 場為 2020 年 10 月 23 日參與中原國小校慶擺攤，主題為外來種的危害與沙氏變色蜥簡介，同樣藉由海報、標本及活體展示，對民眾與學童宣導，講解完成後再進行發問，增加聽眾互動與吸收成效。

第 4 場為 2021 年 8 月 29 日參與花蓮向日廣場的海味市集擺攤(圖 25)，對象為縣府人員(縣長、局處長)和一般民眾，藉由海報、標本及新版的宣傳單，講解花蓮的沙氏變色蜥族群現況，鼓勵協助通報與監測。

表 12、各推廣課程時程表

日期	參與機構名稱	對象	人數
2020 年 9 月 16 日	志學國小	6 年級	22
2020 年 10 月 23 日	中原國小	全校及民眾	>100
2020 年 12 月 15 日	文化局	一般民眾	>100
2020 年 12 月 19 日	林管處	一般民眾	>100
2020 年 9 月 17 日	佳民國小	全校	36
2020 年 9 月 18 日	南華國小	3-6 年級	26
2020 年 9 月 25 日	銅蘭國小	3-6 年級	33
2020 年 10 月 13 日	康樂國小	全校	40
2021 年 4 月 12 日	太魯閣族協會	會員	10
2021 年 4 月 23 日	米棧社區	學員	30
2021 年 8 月 29 日	花蓮縣政府	縣府及民眾	>100



圖 23、志學國小校園沙氏變色蜥宣導



圖 24、干城太魯閣族發展協會宣導



圖 25、海味市集宣導

(三)移除人員培訓

2020 及 2021 年均各辦理 1 場一般民眾宣導培訓課程，分別為 2020 年 8 月 1 日與 2021 年 5 月 16 日。與歷年相同，2 個場次均 30 人滿招，2020 年學員包含 12 位學生、4 位林管處同仁、2 位地方社團主管、5 位家庭主婦。2021 年辦理時因遇疫情爆發，雖然決定照常辦理，但為避免群聚，於課程前逐一告知學員，暑假若疫情趨緩，將再加開一場宣導課程，可選擇屆時再參與。5 月 16 日當天仍有 12 位學員參與(圖 26)，包含 5 位學生、3 位公務人員、2 位地方社團解說員。

課程內容包含 4 小時室內課程與 2 小時的戶外實做。室內課程主要先傳達外來入侵種相關資訊，讓學員能夠了解外來入侵種可能造成的危害及處理方式，之後詳盡介紹沙氏變色蜥的生態知識，以及在花蓮的入侵與擴散史，並搭配活體展示。戶外實做選擇七星潭四八高地的沙氏變色蜥核心分布區，8/1 當天捕獲 78 隻沙氏變色蜥(圖 27)。學員在上完課程後，對於外來種基本知識、沙氏變色蜥辨識應有一定了解，若在其他地點發現疑似個體，能協助進行監測與通報。



圖 26、沙氏變色蜥宣導室內課程



圖 27、沙氏變色蜥宣導課程戶外移除實作

(四)協力工作坊

為了讓沙氏變色蜥的相關資訊能夠透過更多管道傳達，因此把花蓮在地的保育NGO團體，納入今年推廣活動的對象，並藉由辦理工作坊或座談會的形式，希望配合保育團體在社區的經營與經驗，讓沙氏變色蜥在花蓮的推廣與控制更進一步。

自2020年4月開始蒐集花蓮在地保育團體資料，並持續溝通接洽後，於2020年9月24日召開工作坊(圖28)。參與的保育團體共計9個，花蓮地區較具規模的保育團體均有出席，包含荒野保護協會、地球公民基金會、黑潮海洋文教基金會、臺灣環境保護聯盟、花蓮縣海洋生態保育協會、花蓮縣環保工作促進會、花蓮璞門永續生活協會、牛犁社區交流協會、環頸雉的家永續發展協會等。列席的團體名稱及人員如表13。

工作坊內容如表14，首先介紹沙氏變色蜥生態，說明在花蓮的分布現況，以及在推廣上面臨的難題。接著由各保育團體提出建議，並一起討論如何進行合作

推廣。工作坊共達成3個共識，1.各團體在各地進行推廣活動時，若發現疑似沙氏變色蜥，願意協助通報。2.各團體的生態推廣課程，願意納入外來入侵種相關內容，若有講師方面的需求，本計畫執行團隊也同意無償協助上課推廣。3.各團體長期陪伴的社區或機構，若對外來入侵種或沙氏變色蜥等知識有興趣，可合作辦理宣導或是工作坊。

2021年5月23日預計召開第二場協力工作坊，邀請10家花蓮在地的園藝業者參與(表15)，但因疫情關係工作坊順延。由於無法確認何時能再召開，因此本研究團隊目前改採逐一訪談店家，除了當面使用宣傳單與活體宣導，並在LINE上成立「花蓮園藝外來種通報平臺」，將各園藝業者加入，若有發現無法辨認、疑似外來物種的動物，便能拍照上傳，由本研究團隊協助處理。

優先宣導分布點周圍的園藝業者，完成花蓮市、吉安鄉周遭的5家業者宣導(圖29)，均同意若發現疑似蜥蜴，會協助通報。當天美妙藝即通報有發現沙氏變色蜥，雖經確認為疣尾蜥虎，但業者願意持續留意關注。



圖28、9個保育團體參與工作坊

表 13、出席協力工作坊的保育團體名單

保育團體名稱	職稱	出席人員
荒野保護協會花蓮分會	秘書	楊和玉
地球公民基金會花東辦公室	主任	黃靖庭
黑潮海洋文教基金會		鍾小姐
環頸雉的家永續發展協會	總幹事	薛惠芳
牛犁社區交流協會		
臺灣環境保護聯盟花蓮分會	理事長	鍾寶珠
花蓮縣環保工作促進會		王小姐
花蓮樸門永續生活協會		
花蓮縣海洋生態保育協會	理事長	黃振雄

表14、協力工作坊議程

時間	內容
13:30-14:00	報到
14:00-14:10	指導/主辦單位致詞
14:10-14:30	沙氏變色蜥生態介紹
14:30-15:00	沙氏變色蜥分布現況與移除
15:00-15:10	茶敘
15:10-15:30	保育團體的串聯與合作
15:30-16:00	綜合討論與座談

表 15、邀請出席協力工作坊的園藝業者名單

業者名稱	位置	電話
立絲花園	花蓮市	0980 038 032
茂發園藝	花蓮市	03 833 5567
農莊園藝花卉中心	花蓮市	03 831 6789
隆榮陶器有限公司	吉安鄉	03 842 0766
寶島花園	吉安鄉	03 852 2636
中山園藝有限公司	吉安鄉	0982 052 058
美妙藝	吉安鄉	0918 409 758
富里花園	吉安鄉	03 857 3798
禾楓苗圃	壽豐鄉	0953 885 168



圖 29、至園藝業者店家進行宣導

(五)陷阱測試

本計畫測試日本製黏紙陷阱與黏蟲膠陷阱各 10 組，測試時間自 2020 年 4 月-8 月、2021 年 3 月，架設地點為七星潭 5 號方格外圍。扣除棲地干擾導致陷阱消失的日數，實際架設的工作天為 125 天。

結果顯示，僅有日本製黏紙陷阱捕獲沙氏變色蜥(圖 30)，125 個工作日數共捕獲 72 公 58 母，平均每日每組陷阱捕獲 0.5 隻沙氏變色蜥，另外誤捕疣尾蝎虎 2 隻、斯文豪氏攀蜥 2 隻。此陷阱的捕捉效率似乎不高，但此陷阱黏性強，加上今年下雨日數短，架設後可維持 1-2 周，對於族群量低的社區型棲地來說，或許仍可嘗試。

黏蟲膠陷阱未捕獲的原因，推測為塗抹膠水的紙片受潮，影響膠水失去黏性；以及膠水味道較重，沙氏變色蜥可能因此忌避。



圖 30、使用黏紙陷阱捕獲沙氏變色蜥

(六)通報管道、網路及媒體宣傳

6.1 通報紀錄

2020 年 4 月至 2021 年 4 月共計有 5 則通報。第 1 則為東華大學的學生通報，在東華校園的木材堆置場發現沙氏變色蜥。此地點確認分布，已納入固定監測與移除樣點(詳見上文)。

第 2 則為 2020 年 9 月，由一位多年前曾參與過培訓課程的民眾通報，在花蓮市民立里的民宅發現 1 隻個體，此地點確認分布，同樣已納入固定監測樣點(詳

見上文)。

第 3 則為 2020 年 8 月，同樣由一位多年前曾參與過培訓課程的民眾通報，在花蓮市民德街的空地停車場發現 1 隻個體，但並未有照片。經本計畫團隊每月調查一次至 2020 年 11 月，均未再發現，初步認定為誤認。

第 4 則為 2020 年底，由參與過東華大學服務學習的學生通報，在白鮑溪發現沙氏變色蜥，此地點確認分布，已納入固定監測樣點(詳見上文)。

第 5 則為 2021 年 5 月，由參與過宣導的園藝業者通報，經過 1 次調查並未發現沙氏變色蜥，但有記錄到無疣蠍虎。已請業者再發現時能盡量拍照，以便再行確認。

第 6 則是 2021 年 8 月由花蓮縣政府轉介，一位自然觀察家在壽豐鄉鈺展苗圃發現沙氏變色蜥。後經調查確認分布且族群量大，有必要進行控制，以下詳細描述。

鈺展苗圃位於花蓮縣壽豐鄉，鄰近東華大學、臺九線與臺 11 丙線，2 年前因廣種落羽松而成為知名景點。由於鈺展苗圃與沙氏變色蜥分布點不遠，從事的苗木植栽運輸也屬於入侵高風險，因此 2015 年便開始不定期監測，直至 2019 年停止，期間均未發現沙氏變色蜥入侵。

2021 年 8 月接獲通報後前往調查，在落羽松售票口附近發現 3 隻成蜥，推測應有穩定族群，且可能因苗圃的棲地特性而分布廣泛。因此 8-10 月便擴大調查範圍，希望盡快找出分布邊界、評估族群量，以期能在明年春季時開始控制。

調查結果顯示，沙氏變色蜥的分布範圍不僅於鈺展苗圃，在大學路一段的另一側苗圃也同樣有穩定族群(圖 31)。在 3 次的日間調查中，平均每次可發現 30.2 隻的成體沙氏變色蜥。入侵的棲地皆為苗圃墾地(圖 31)，環境類似七星潭，若無加以控制，可能會持續擴張族群與分布範圍。

此地點的沙氏變色蜥族群可能為近年入侵，就地緣關係與入侵時間序列來看，雖然由東華大學擴散過去的可能性最大，但在經過普查後，兩個入侵地點之間的苗圃地景卻未發現分布，因此鈺展苗圃的族群來源仍有待釐清。

以目前發現的族群規模及分布範圍，建議 2022 年春季需進行控制，同樣採用夜間密集移除的方式進行，並在東華大學與鈺展苗圃間的墾地增加監測頻度，避免兩地的族群彼此擴散交流。



圖 31、鈺展苗圃鄰近地區沙氏變色蜥分布圖(紅色:有分布，藍色:無分布)

6.2 媒體與網路宣傳

今年度的媒體宣傳集中在 2 次移除宣導課程之前，以及 1 次中央社專訪。第一次為 2020 年 7 月，包含中視、臺視、華視、三立、東森、洄瀾網等多家電視臺前來花蓮林管處採訪，由副處長與本研究團隊介紹沙氏變色蜥外型、分布與監測策略後，實地前往七星潭示範移除方法。相關報導除了播放電視影音新聞外，也有發布網路網頁新聞和 YouTube 影片，因此對於花蓮縣沙氏變色蜥的宣導，應有一定助益(圖 32)。

第二次為 2020 年 12 月，藉由參與林管處舉辦之社區林業成果展機會，由中央社記者進行訪談，報導內容包含花蓮沙氏變色蜥分布現況、目前監測與控制策略等(圖 33)。

第三次為 2021 年 5 月，主要為網路新聞媒體，包含聯合、中時、奇摩新聞、風傳媒等皆有相關報導，並宣傳 5 月辦理的宣導課程(圖 34)。

沙氏變色蜥入侵花蓮嚴重影響原本生態- 公視新聞網



沙氏變色蜥十年前被發現入侵花蓮，主要分布地在七星潭四八高地，但最近林管處發現蔓延，花蓮市、吉安鄉 ...
2020年7月20日 - 上傳者：公視新聞網

www.youtube.com › watch

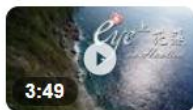
20200720中天新聞沙氏變色蜥入侵花蓮！林管處「開課除蜥」...



沙氏變色蜥是全球知名的外來入侵種，近年來也大舉入侵花蓮，縣府擔憂損害本土生態，花蓮林管處，現在開辦 ...
2020年7月20日 - 上傳者：中天新聞CH52

www.poja.com.tw › news › life

沙氏變色蜥入侵，林管處開課教除蜥-洄瀾網新聞



沙氏變色蜥是全球知名的外來入侵種，近年來大舉入侵花蓮，許多社區「淪陷」，擔憂損害本土生態，花蓮林區管 ...
2020年7月17日 - 上傳者：webwave970

圖 32、2020 年花蓮地區沙氏變色蜥相關報導

汜濫不輸綠鬚蜥 沙氏變色蜥入侵10餘年仍難控制

2020/12/23 11:39 (12/23 12:22 更新)



外來種沙氏變色蜥體型約15至20公分，與壁虎差不多大，特徵是下巴有紅色的喉囊。(龔文燾提供) 中央社記者張祈傳真 109年12月23日

5,610
👍 讚

(中央社記者張祈花蓮縣23日電) 綠鬚蜥汜濫問題受重視，同樣也是外來種的「沙氏變色蜥」，在嘉義、新竹及花蓮等縣市都有蹤跡，10多年來累積移除量超過百萬

圖 33、中央社專訪內容



圖 34、2021 年花蓮地區沙氏變色蜥相關報導

6.3 發表文獻

花蓮縣沙氏變色蜥相關計畫已執行超過 10 年，累積豐富資料。本計畫團隊與東華大學楊懿如老師合作，將花蓮縣沙氏變色蜥的監測策略的發展歷程撰文投稿，並獲刊登於第 114 期自然保育季刊專論，題目為走過十年：制定花蓮縣入侵種沙氏變色蜥管理策略的歷程。

全文可至 https://www.tesri.gov.tw/A15_1/content/33678 下載，引用格式為：
楊懿如、龔文斌。2021。走過十年：制定花蓮縣入侵種沙氏變色蜥管理策略的歷程。自然保育季刊。pp. 4-14。

(七)外來種教材設計

為增加至國中小推廣時的成效，設計外來種教材做為推廣時使用，以提高互動及知識的吸收與理解。由於本計畫執行團隊在教材設計方面的專長較為不足，

因此由蛙趣自然生態顧問公司合作開發。蛙趣團隊有執行多年外來種監測相關經驗，包含亞洲錦蛙、沙氏變色蜥等等，而在社區推廣、宣導教育上也有豐富經驗，因此在外來種的教材開發上應能有不錯的成果。

教材名稱為人小志氣高-我們是外來種防禦研究員，共 29 頁，包含 1 個單元與 1 個活動。單元一開始使用物種圖片作為例子，介紹何謂外來種、外來入侵種，並要學生討論日常生活中還有哪些是外來入侵種。討論完成後，藉由詢問外來入侵種入侵的途徑，進到下 1 個活動：外來生物聯合國。此活動讓不同學生代表世界各地和臺灣各地，藉由抽取生物圖卡連連看，來討論這些外來入侵種引入的原因，以及在臺灣擴散的情形。而這些生物圖卡中，主要都為臺灣著名外來入侵種，例如福壽螺、非洲大蝸牛、斑腿樹蛙、泰國鱧、巴西龜，以及沙氏變色蜥。活動完成後，讓學生思考及討論，外來入侵種引入的主因、有何共同特點能成功入侵等，做為此教材單元的結束。

教材初步完成 1 個單元與 1 個活動，但尚未經過專家審核，原訂已安排 2021 年 5 月 21 日在康樂國小的試教也因疫情延期至 11 月 12 日辦理。在完成試教後會依據教師與學生反饋進行修正，並提供給林管處作為後續使用。

(八)製作新版宣傳單

新版的宣傳單與舊版最大的差異，在於增加較多花蓮元素。新版宣傳單包含數個主要元素，第 1 個為手繪圖搭配生態照和文字說明，將沙氏變色蜥特徵和習性，以較簡單明瞭方式呈現。第 2 個為花蓮數個較具代表性的棲地類型照片，例如七星潭的棕櫚園、碧雲莊和東華大學的別墅庭院等，提醒民眾留意沙氏變色蜥的偏好棲地。第 3 個為捕捉器材的手繪圖，例如長夾、飼養箱、手套、橡皮筋等，這些花蓮地區捕捉沙氏變色蜥所使用的工具。第 4 個為外型相似的本土種蜥蜴(草蜥與攀蜥)，並在旁標注文字提醒民眾，發現疑似個體請先通報，勿逕自移除。第 5 個為通報管道，包含電話、信箱、QR Code 等，讓民眾能有較方便的途徑進

行通報(圖 35)。

新版宣傳單在設計時，希望除了是在推廣時單純發送外，也希望能夠藉由宣傳單做較深入的解說，因此才會放入上述的幾個元素。而部分元素用手繪圖而非照片呈現，除了能將特徵更加強調外，希望這份傳單有足夠特色，能讓民眾帶回家裡，便能有機會派上用場。



沙氏變色蜥

原產中南美洲，全球知名外來入侵種
2000年入侵嘉義、2006年入侵花蓮
迄今擴散多處，建立高密度族群影響生態



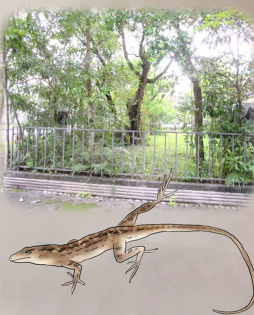




外型與習性

- ◎ 成年公蜥體長約原子筆(10-15cm)、母蜥略小，接近棉花棒長度。
- ◎ 下巴有紅色喉囊，於警戒或求偶時展開。
- ◎ 體色深咖啡、褐色，會變成灰白或黑色。
- ◎ 日行性，行動快速，喜好在住家庭院、墾地周圍活動。
- ◎ 以昆蟲、節肢動物為主食。








本土種 - 斯文豪氏壁蜥



本土種 - 鹿野氏草蜥

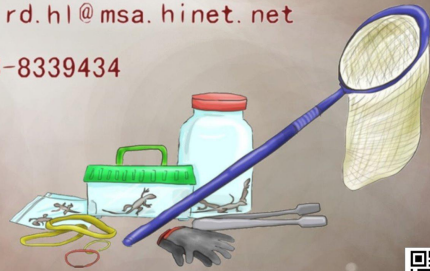
發現請通報 勿逕自移除

若能提高警覺、協助通報，便有機會及早發現、控制，避免擴散。

◎ 通報信箱：bird.hl@msa.hinet.net

◎ 通報電話：03-8339434





行政院農委會林務局 花蓮林區管理處



圖 35、沙氏變色蜥新版宣傳單

(八) 監測與移除合作方式及移除資料分析

今年度花蓮縣沙氏變色蜥的監測與移除工作，雖分別由花蓮林區管理處及花蓮縣政府負責，但兩者執行上是互相密切搭配。監測工作主要目的為了解沙氏變色蜥分布現況，特別是分布範圍是否擴張，以及對外的宣導推廣；移除工作則是藉由密集人力移除，降低沙氏變色蜥族群量。因此今年監測結果均會即時通報給移除小組，並依照監測結果討論移除頻度、移除人力及移除地點等，特別是分布點的分布邊界動態，必須投入人力移除避免擴散。希望藉由此滾動式調整的策略，能夠即時掌握沙氏變色蜥動態，做出相應措施。

沙氏變色蜥的移除工作雖非本計畫工作項目，但由於監測與移除密切相關，因此本計畫也協助進行移除資料分析，以期能對花蓮縣沙氏變色蜥的分布有更全面的了解，並針對現有監測移除策略進行檢討與修正。

1. 七星潭

七星潭的夜間密集移除自 2020 年 4-10 月、2021 年 3-9 月底共執行 2 次移除，632 人次參與，移除 73,250 隻沙氏變色蜥(表 16)。2021 年 8 月移除數量最多(13,265 隻)，2020 年 4 月最少(1,278 隻)。

平均每人每小時可移除 36.3 隻沙氏變色蜥。若單看各月份平均移除隻數，則以 2020 年 9 月份最高(63.5)，2020 年 6 月份最低(20.7)。由各月份的平均移除隻數的變化，可以看出在繁殖季初期開始密集移除後，族群數量開始減少，直到幼蜥孵化開始進入高峰期，族群數量便大幅回升(表 16)。

根據近年監測的結果顯示，七星潭外圍方格的族群逐漸增加，因此 2021 年開始，移除策略調整為加強外圍控制，壓抑核心族群。希望藉由防堵外圍族群擴張，避免擴散。外圍方格與核心方格的移除結果如表 17，外圍區共移除 16,135 隻，核心區共移除 22,225 隻。由於各月移除人力均不同，因此選擇兩區的平均每人每小時移除隻數比較，結果顯示核心區的族群密度仍較高。外圍區移除了 1,6135 隻，顯示外圍區已有穩定的族群量，若不加強控制可能會是擴散的途徑，

目前無法看出是否有控制成效，建議明年延續此方式監測。

表 16、七星潭夜間密集移除隻數

年份	月份	公	母	幼	總計	參與人次	平均每人每小時 移除隻數
2020	Apr	401	516	361	1278	14	30.43
	May	742	1441	354	2537	29	29.16
	Jun	556	968	92	1616	26	20.72
	Jul	637	1276	1555	3468	35	33.03
	Aug	726	1155	4797	7283	45	53.9
	Sep	1026	1570	5018	7614	40	63.45
	Oct	1588	1647	2988	6223	41	50.59
2021	Mar	-	-	-	1059	12	29.42
	Apr	-	-	-	3965	53	24.48
	May	1319	2136	393	3848	49	26.72
	Jun	654	695	502	1851	30	21.78
	Jul	801	1558	4835	7194	78	30.74
	Aug	1972	2350	8943	13265	89	49.68
	Sep	1969	2643	7437	12049	91	44.14
總計		12391	17955	37275	73250	632	36.3

表 17、七星潭地區 2021 年外圍與核心分布區移除數量圖

	外圍			核心		
	移除隻數	參與人數	平均	移除隻數	參與人數	平均
Mar	196	12	16.33	792	6	44.00
Apr	1140	26	14.62	1386	11	38.50
May	442	17	11.33	445	4	37.08
Jun	709	14	19.16	909	12	25.25
Jul	2887	34	28.30	4227	42	33.55
Aug	4500	40	37.50	8768	49	59.65
Sep	6261	59	35.37	5698	32	59.35
總計	16135	202	23.20	22225	156	42.50

2. 干城

干城的夜間密集移除為 2020 年 4-10 月、2021 年 3-9 月，共執行 2 次移除，308 人次參與，移除 15,777 隻沙氏變色蜥(表 18)。2020 年 10 月移除數量最多(2,120 隻)，2021 年 3 月最少(343 隻)。與七星潭相同，7 月幼蜥開始進入高峰期，移除數量增加。

平均每人每小時可移除 18.5 隻沙氏變色蜥，遠低於七星潭的 36.3 隻。原因為干城的族群量小，需要花費較多時間搜尋，建議未來可以縮短每次移除時間，增加移除效率。單看各月份移除效率，則以 2020 年 4 月份最高(31.2)，2021 年 3 月份最低(5.5)。干城的情形與七星潭相似，在繁殖季初期開始密集移除後，族群數量開始減少，直到幼蜥孵化開始進入高峰期，族群數量便大幅回升(表 18)

表 18、干城地區夜間密集移除隻數

年份	月份	公	母	幼	總計	參與人次	平均每人每小時 移除隻數
2020	Apr	358	640	374	1372	16	31.18
	May	651	1032	156	1839	36	18.21
	Jun	247	284	294	825	31	10.78
	Jul	91	170	1190	1451	35	16.58
	Aug	144	260	1241	1645	30	21.93
	Sep	340	456	1444	2240	31	28
	Oct	418	416	1286	2120	33	17.97
2021	Mar	-	-	-	343	20	5.53
	Apr	-	-	-	466	19	6.85
	May	124	165	77	366	14	7.96
	Jun	129	169	178	476	13	11.33
	Jul	76	161	512	749	12	19.21
	Aug	127	256	262	645	8	24.81
	Sep	310	401	529	1240	10	38.75
總計		3015	4410	7543	15777	308	18.5

3.康樂

康樂的夜間密集移除為 2020 年 4-10 月、2021 年 3-9 月，共執行_次移除，133 人次參與，移除 6,087 隻沙氏變色蜥(表 19)。2021 年 8 月移除數量最多(1,140 隻)，6 月最少(68 隻)。與七星潭和干城相同，6-7 月幼蜥開始進入高峰期。

平均每人每小時可移除 17.4 隻沙氏變色蜥，低於七星潭與干城。若單看各月份移除效率，則以 2020 年 8 月份最高(29.6)，2021 年 5 月份最低(3.7)。康樂與七星潭、干城均有繁殖期初期大量移除後，族群量下降，幼蜥孵化後族群回升的情形。

沙氏變色蜥在康樂社區的分布範圍廣泛，也有明顯的核心與外圍區，因此 2021 年 4 月開始也納入外圍加強移除，核心壓抑族群的策略。結果顯示外圍區不論在移除隻數、平均每人每小時移除隻數上，都高於核心區。原因可能為近兩年在核心區的密集移除，已使核心區明顯數量下降，但外圍的族群在均無控制的情形下族群增長(表 20)。

表 19、康樂社區夜間密集移除隻數

年份	月份	公	母	幼	總計	參與人次	平均每人每小時 移除隻數
2020	Apr	64	130	95	289	5	24.08
	May	52	96	14	162	3	18
	Jun	79	120	100	299	7	14.24
	Jul	27	64	323	414	6	23
	Aug	38	110	474	622	7	29.62
	Sep	115	129	149	393	5	26.2
	Oct	180	123	208	511	6	28.39
2021	Mar	-	-	-	319	12	8.86
	Apr	-	-	-	457	13	11.72
	May	48	99	9	156	14	3.71
	Jun	11	18	39	68	5	4.53
	Jul	35	117	606	758	20	12.63
	Aug	133	397	610	1140	22	17.27
	Sep	73	110	316	499	8	20.79
總計		855	1513	2943	6087	133	17.4

表 20、康樂地區 2021 年外圍與核心區移除數量

	外圍			核心		
	移除隻數	參與人數	平均	移除隻數	參與人數	平均
Apr	397	13	10.18	60	2	10.00
May	56	6	3.11	100	8	4.17
Jun	68	5	4.53	-	-	-
Jul	372	9	13.78	386	11	11.70
Aug	505	9	18.70	637	13	16.33
Sep	294	4	24.50	205	4	17.08
總計	1692	46	12.47	1388	38	11.86

綜合上述 3 個地點的移除資料，大致上吻合歷年沙氏變色蜥活動模式，即春季成蜥大量出現，夏秋季幼蜥進入高峰期。與監測資料相較，族群波動也大致吻合。建議未來部分的監測工作能以密集移除來取代，以提升效率。

(九)未來監測與移除建議

花蓮縣的沙氏變色蜥族群於 2010 年開始由花蓮林區管理處、花蓮縣政府進行大規模的監測與控制計畫至今。

計畫執行至今累積 12 年，期間有數個機構合作參與執行，對於花蓮縣沙氏變色蜥的相關資訊，不論是族群動態、族群規模、競爭對象，或是移除方法、僱工培訓、策略擬定等，皆已有所了解。

本計畫執行人員將於 2021 年完成計畫階段成果，為使後續執行團隊能夠有效率承接，將未來監測與移除建議撰寫為手冊，內容包含歷年計畫重要成果與執行方式，除提供主管機構參考外，也希望能作為其他縣市、其他外來入侵種管理參考。詳細內容請見附錄二。

五、參考文獻

- 杜銘章。2010。臺灣的外來和入侵種爬蟲類。全華生物專刊。1:1-4。
- 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。行政院農委會林務局嘉義林區管理處。
- 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。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。
- 陳添喜。2019。108 年度綠鬣蜥危害現況調查監測與控制管理計畫。行政院農業委員會林務局。
- 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。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。2014。103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。
- 楊懿如。2018。107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。
- 楊懿如。2019。108年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。
- 董仲閎。2020。外來入侵種沙氏變色蜥(*Anolis sagrei*)對共域原生種蜥蜴的影響探討。國立東華大學碩士論文。68頁。
- 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

Ishikawa, T., A. Shintaro, and H. Naomitsu. 2012. Control of nonnative green anole using adhesive traps and impact assessment of unintentional captures of small vertebrates in the southern part of Okinawajima Island, Japan. Biological Magazine of Okinawa. 50:37-47.

ISSG(Invasive Species Specialist Group) web site:

<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=604&fr=1&sts=sss>. 2012.

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.Zool. Stud. 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).

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.

期中審查委員意見及廠商回覆彙整表(按發言順序)

委員提問	回覆
(一)楊委員懿如	
1. 摘要年度有誤（應至 2021 年 4 月），請修正。。 2. 圖 8、圖 9、圖 10、圖 11 請提供比例尺、指北標示，以便閱讀。。 3. 圖 12 請提供 Y 軸之單位，係為平均隻次或累計隻次，若為平均隻次，圖加標準差。圖說也請修正，應更詳盡。 4. 第 7 頁，係到本年幾月，請說明（部分資料為 4 月，部分為 5 月）。 5. 請說明與東華服務學習，5、6 月因疫情而未辦理，是否有其他替代方案或作法。建議因應疫情，擬定適當的推廣策略，以符合本計畫之目標。 6. 與園藝業者座談因疫情無法辦理，是否有其他替代方案？請補充說明。 7. 教案資料應更詳盡，應有試教的相關資料以供調整教案參考。 8. 雖然移除非本計畫工作項目，但移	1.已修正於摘要。 2.已修正於 P.15。 3.已修正於 P.22。 4.已修正於 P.7。 5.未辦理部分將以扣款處理。 6.改採逐一當面宣導，說明於 P.43。 7.試教因疫情延後，已安排 11/12 進行，說明於 P.51。 8.已增加篇幅於 P.53。 9.已增加數年的監測結果比較於 P.20-34。 10.不須每月做一次調查。相關說明於監測手冊(P.90)。各地點需要的監測項目則描述於 P.94。 11.截至提交報告前，嘉義執行團隊已讀但尚未回覆。將請林管處協助聯繫索取後更新。 12.已更新為至 2021 年 10 月。

除數量和監測策略有關，請將由縣政府負責的移除數量納入 報告中，並配合監測資料加以分析，以利評估移除成效。

9. 花蓮縣沙氏變色蜥監測計畫，請歸納提供各年度的監測及控制成果，例如調查數量、移除數量等，以利評估族群縣，提供長期監測果，例如調查數量、移除數量等，以利評估族群縣，提供長期監測建議。建議。報告內建議一併報告內建議一併呈現呈現，使閱讀者瞭解監測脈絡。使閱讀者瞭解監測脈絡。
10. 未來是否有必要做一個月一次的調查，請提供建議。此外，調查與移除建議搭配進行。
11. 前言台灣地區沙氏變色蜥控制策略請增加 嘉義 縣 沙氏變色蜥 控制策略及成果，該地區亦 累積長期資料可供參考，建議一併納入報告書中。
12. 研究方法分布點定期監測，調查時間為 2020 年 3 月至 2021 年 5 月，但結果呈現為 2020 年 3 月至 2021 年 4 月，不一致，請確認。
13. 沙氏變色蜥等外來種的推廣、宣導，包括教案的執行，建議可交給環境教育 相關 人才來執行 效果 應該會 比較好

13.非常同意，將推薦林管處後續執行單位。

(二)陳委員賜隆

1. 摘要頁調查時間自 2020 年 4 月至 2020 年 4 月，後者應該是 2021 年。	1.已修正。
2. 圖目錄中圖 4 和圖 6 頁碼應該為 13 和 14	2.已修正於圖目錄
3. 表目錄中表 3 、表 4 、表 7 和表 12 頁碼應該為 12 、 17 、 24 和 37 。	3.已修正於表目錄。
4. 文中台字建議改為臺。	4.已全文修正。
5. 第 1 頁多線南蜥屬名現在應為 <i>Eutropis</i>	5.已修正於 P.1。
6. 第 1 頁脊斑蜥虎應為脊斑壁虎。	6.已修正於 P.1。
7. 第 2 頁鹿野草蜥和白斑石龍子第一次出現應加學名。	7.已修正於 P.2。
8. 第 3 頁綠變色蜥第一次出現應加學名。	8.已修正於 P.3。
9. 第 3 頁「然而 Toda et al.(也指出雖然圍籬能有效阻隔沙氏變色蜥擴散」，沙氏變色蜥應為綠變色蜥。	9.已修正於 P.3。
10. 第 7 和第 8 頁，圖 1 和表 1 中 2168 保安林和新城清潔隊應該改為一致用法。	10.已修正於 P.7-8。
11. 第 12 頁圖 3 方格系統分布圖建議完整放入。	11.考量到穿越線太長，方格系統分布圖若全放入，其他圖示會不清楚。
12. 第 15 頁圖 9 指北符號應標示明	12.已修正於 P.15。
	13.已修正於 P.15。
	14.已修正於 P.16。
	15.已修正於 P.19。
	16.已修正於 P.22。
	17.已修正於 P.23。

顯。	18.已修正於 P.24。
13. 第 15 頁圖 10 應加指北符號。	19.已修正於 P.29、P.32。
14. 第 16 頁圖 11 應加指北符號和比例尺。	20.已修正於表目錄。
15. 第 19 頁 七 教材教材撰寫，教材重複。	21.已修正於 P.30、P.32。
16. 第 22 頁圖 12 橫坐標和縱座標單位須標示。	22.已修正於 P.37。
17. 第 23 頁圖 13 應加指北符號和比例尺。	23.已修正於 P.43。
18. 第 24 頁表 7 公母幼總數錯誤，應分別為 43 、 20 和 11 。	24.已修正於 P.44。
19. 第 29 頁圖 17 和第 32 頁圖 19 應加指北符號。	25.已修正於 P.44。
20. 文中表 5 、表 6 和表 8 和表目錄上說明不符。	26.已修正於 P.53。
21. 第 30 頁表 9 和第 32 頁表 10 說明應不只 4-8 月	27.已修正於 P.61。
22. 第 37 頁表 112 應為表 12	
23. 第 41 頁「當天美妙藝即通報有發現沙氏變色蜥，雖經確認為蠍虎」，蠍虎是否為疣尾蝎虎	
24. 第 43 頁「另外誤捕無疣蝎虎 2 隻」無疣蝎虎是否應為疣尾蝎虎	
25. 第 44 頁「但有記錄到無疣蠍虎」無疣蠍虎是否應為疣尾蝎虎	

26. 第 53 頁「外來入侵種沙氏變色蜥 (Anolis 對共域原生種蜥蜴的影響探討」 Anolis sagrei 應為斜體。 27. 第 61 頁班腿樹蛙應為斑腿樹蛙。	
(三)王委員元均	
1. 第 1 頁，摘要，執行日期是否有誤（2020 年 4 月至 2020 年 4 月）？。 2. 第 10 頁，干城、新城清潔隊、民主里、白鮑溪等分布點，調查方法未設立方格，請問原由？ 3. 第 13 頁，東華大學教師宿舍的方格大小？。 4. 第 22 頁，從表 6 來看，全年都有繁殖個體，和過去近 10 年的對比而言是否為特例？若和平均冬季溫度有關，那是否可以預期暖冬次年的繁殖個體會有大量發生的機會？移除策略上是否要對應提出調整？。 5. 第 27 頁，圖 14 中有關 2020 年資料為監測時順帶移除的個體數嗎？以及 2020 年 11 月移除數量為 3 年（2018 2020）中最高，可能因素為何？代表意義是族群數量被偵測率提高？或者可以代表族群量偏高？是否為另一個警訊？。	1.已修正。 2.這些樣區若劃設方格會包含森林、海岸、溪邊等不易到達且沙氏變色蜥分布機率低的環境，因此以劃設穿越線方式為主。 3.各方格大小不一，大約 20mx20m。 4.是特例，過去未發現過。預期 2021 年大發生，因此進行繁殖季開始即進行密集移除，策略為外圍加強防堵，核心壓抑族群，描述於 p.53。 5.是。原因與七星潭相同，11 月氣溫為近年最高。

6. 第 50 頁，最後一行應為表 16	6.已修正。
7. 第 51 頁，最後一行為表 17	7.已修正。
8. 第 50 頁，題號應修正為（九）。	8.已修正。
9. 從監測資料搭配第（九）點移除成果來看，繁殖季前密集移除，並未有效壓低族群（從 7 月幼蜥加入後，使族群量大增可見），移除策略上團隊有何建議？是否有模式推算有效移除人力的投入？	9.幼蜥死亡率高於成蜥，後續實際的族群可能會低於觀察。控制的主要目標為避免外圍族群溢出，其次才是壓制和新族群。
(四)蔡委員南益	
1. 今年三月就開始執行 移除 工作， 移除數量等資料有 放在工作群組 內。	1.已協助撰寫結果於 p.53。
2. 今年與前兩年 2019 2021，移除主 力從核心區移到外圍區，目標是希 望沙氏變色蜥的族群 不要擴散。	2.是的。
(五)楊技正青樺	
1. 縣府下水道的工程（新城清潔隊周 邊會引起環境的改變，造成遷徙。	1. 已有定期監測，監測範圍也擴大。說明於 p.33。
2. 志工移除量能減少，是否有相關因 應策略	2. 目前沒有觀察到移除量能減少。
(六)陳課長靜儀	
3. 目標是外來種全面移除，後續請召 開工作會議邀集相關單位討論加強 移除 之措施。	3. 全面移除沙氏變色蜥十分困難，建議 於期末報告後，確認花蓮縣各分布點的 詳細族群情況後，邀請相關專家提供意 見。
4. 今年因疫情影響，許多活動無法順	

利辦理 計畫執行積極度請再加強 5. 園藝業者，範圍要更廣，包括其他縣市、植栽買賣的業者都要納入 6. 華隆護岸熱點，是否有可能外擴？工程要更詳盡的紀錄，並且更詳細向業者說明，來避免沙氏變色蜥的擴散 7. 因疫情影響，無法完成之工項，是否有替代方案？或採用扣款方式處理？	4. 多數活動順延辦理或改變執行方式，但也同意需再加強積極度。 5. 目前納入業者較集中的吉安鄉以北，南區或外縣市尚未納入。 6. 目前監測範圍已拉長至初英山及周圍潛在入侵點，希望在外擴初期便能及早發現。 7. 目前未完成工項(5-6月東華大學服務學習)為扣款處理。
---	---

附錄一、教材設計內容

人小志氣高， 我們是外來種防禦研究員

單元一：外來生物聯合國
認識台灣的外來入侵生物及危害

猜猜看，台灣有多少種動物？



TaBNET 臺灣物種名錄
Catalogue of Life in Taiwan

首頁 物種名錄 專家名錄 下載專區 相關資料 訊息服務

facebook 遇見生物多樣性粉絲團

累計物種數 **58259** 🔍 搜尋

物種名錄現況

- ★ 病毒 495種，細菌 1439種，古菌 6種，原生生物 1368種，原藻 1973種，真菌 6328種，植物 8681種，動物 37970種
- ★ 總計：8界 61門 15綱 704目 3342科 19516屬 **58259種**
- ★ 資料提供者或合作者共 249人
- ★ 登錄臺灣分類及生態專家 860人
- ★ 本名錄包含外來植物 1160種，**外來動物 257種**，外來真菌 1種，外來病毒 1種，合計 1420種，**外來種之中 223種為入侵種。**

<http://col.taibif.tw/home.php>

► **原生種**：指在台灣土生土長的物種，沒有外國引進紀錄。

► **特有種**：指在某一個地區，經過長期演化後，形成了適應當地特殊環境條件的物種。



櫻花鉤吻鮭

✓特有種
✓原生種



特有種
✓原生種

高體鏢鰡

► **原生種**：指在台灣土生土長的物種，沒有外國引進紀錄。

► **特有種**：指在某一個地區，經過長期演化後，形成了適應當地特殊環境條件的物種。



帝雉(黑長尾雉)

✓特有種
✓原生種



特有種
✓原生種

紅冠水雞

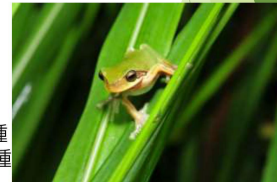
► **原生種**：指在台灣土生土長的物種，沒有外國引進紀錄。

► **特有種**：指在某一個地區，經過長期演化後，形成了適應當地特殊環境條件的物種。



諸羅樹蛙

✓ 特有種
✓ 原生種



特有種
✓ 原生種

中國樹蟾

什麼是外來種?

► 生物藉由自然的方式或人為的因素，出現在自然狀況下不可能分佈的範圍，可以在新的生活範圍中繁衍後代



莫三比克口孵魚



吳振輝+郭啟彰=吳郭魚

育種



什麼是外來入侵種?

- ▶ 指已經於自然或半自然生態環境中建立一穩定族群，並可能進而威脅原生生物多樣性者。
- ▶ 對環境、經濟和（或）人類健康造成（或可能造成）傷害的外來種



想一想，生活中有那些外來生物?

- ▶ 校園裡?
- ▶ 居家周邊?
- ▶ 菜市場?
- ▶ 自然環境中?

外來種一定是入侵種嗎?

想一想?

- ▶ 1.如果**1隻**綠鬣蜥在嘉義的野外
趴趴走?
- ▶ 2.如果**1群**綠鬣蜥在嘉義的野外
趴趴走，並且繁殖成功?
- ▶ 3.如果**1群**綠鬣蜥在嘉義的野外
趴趴走，並且繁殖成功，並且把
會吃掉農民辛苦種的蔬菜?

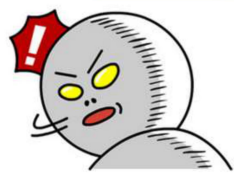
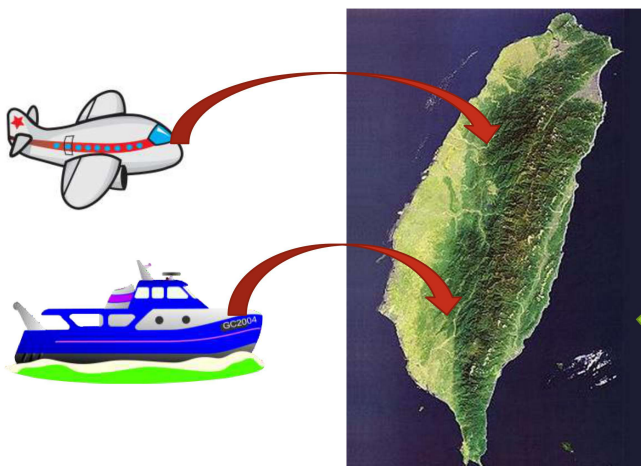
寵物走失
棄養??

外來種

外來入侵種

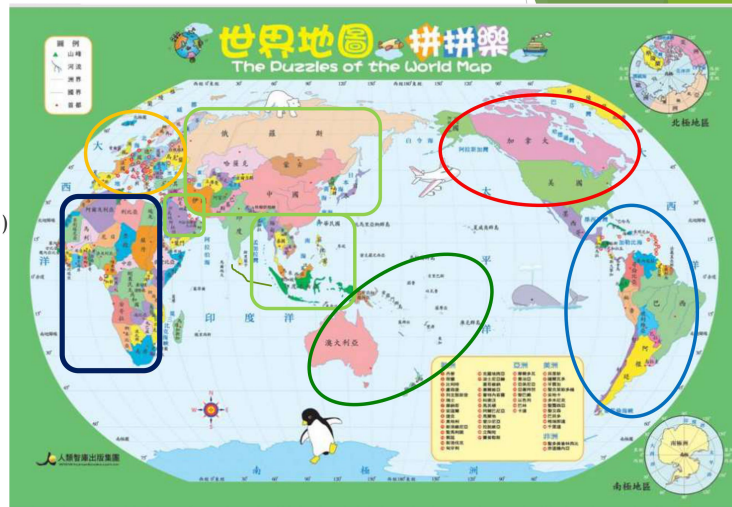


問題是：外來種入侵種，怎麼來的? 從哪裡來的?



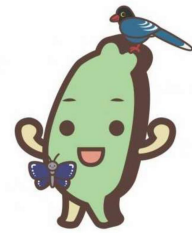
認識世界地圖

- ▶ 北美洲
- ▶ 中南美洲
- ▶ 亞洲(東南亞、阿拉伯半島)
- ▶ 歐洲
- ▶ 非洲
- ▶ 大洋洲



活動1：外來生物聯合國

台灣是一座位於亞洲東岸的海島，卻有著世界上許多地區來的生物，讓我們來找找看，他們原本的家在哪裡？

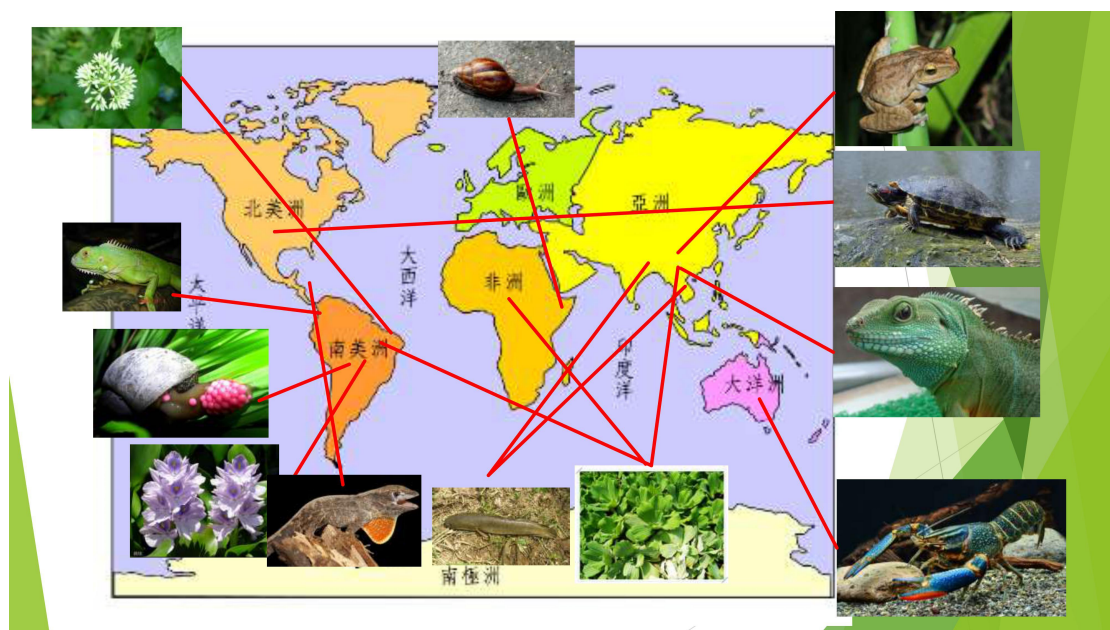


活動說明

1. 先請8位小朋友出列，分別代表北美、中南美、亞洲(東南亞、阿拉伯半島)、歐洲、非洲、大洋洲，並請4位小朋友代表台灣的東、西、南、北四個地區。
2. 其餘的小朋友隨機抽取一張生物圖卡，並站在該種生物的原生地地區旁邊，然後牽一條線到台灣，想一想會在台灣的哪一個地區，如果全台灣都有，則四個地區都需要牽線。
3. 討論(1)臺灣的外來種主要來自哪些地區?為什麼呢? (2)有哪些外來種生物在台灣的分布是有區域性的，哪些是沒有區域性的(全區)?為什麼? (3)這些生物怎麼來到台灣的?

台灣著名外來入侵種

序號	物種	原產地	引入原因	影響
1	金寶螺/福壽螺	南美洲(亞馬遜河流域)	<蓄意>農業或貿易上的需求	農業+生態危害(全台)
2	非洲大蝸牛	非洲東部	<蓄意>農業或貿易上的需求	農業危害(全台)
3	泰國鱧	亞洲南部、東南亞	<蓄意>農業或貿易上的需求	農業+生態危害(全台)
4	澳洲淡水小龍蝦	大洋洲	<蓄意>農業或貿易上的需求	生態危害(中、南部)
5	班腿樹蛙	亞洲(華南、香港、海南島、印度....)	<意外>隨水生植物引入	生態危害(北部+西部+南部)
6	紅耳龜	北美洲(美國)	<蓄意>娛樂及觀賞用-寵物	生態危害(全台)
7	沙氏變色蜥	中南美洲	<不明>隨苗木引入	<不明>(嘉義、花蓮、新竹)
8	綠鬣蜥	中南美洲	<蓄意>娛樂及觀賞用-寵物	農業危害(南部)
9	綠水龍	東南亞(中國、泰國、越南、高棉)	<蓄意>娛樂及觀賞用-寵物	生態危害(北部)
10	小花蔓澤蘭	中南美洲(加勒比海沿岸)	<不明>景觀或水土保持需求	農業危害(全台)
11	大萍	中南美洲、非洲、東南亞	<蓄意>娛樂及觀賞用	水質優養化+河道阻塞(全台)
12	左袋蕨	南美洲(亞馬遜流域)	<蓄意>娛樂及觀賞用	水質優養化+河道阻塞(全台)



1. 福壽螺(金寶螺)

- ▶ 原產地：南美洲(亞馬遜河流域)
- ▶ <蓄意>農業或貿易上的需求
 - ▶ 約1980年代引入台灣
- ▶ 農業+生態危害(全台)



2. 非洲大蝸牛(樓雷)

- ▶ 原產地：非洲東部
- ▶ <蓄意>農業或貿易上的需求
 - ▶ 日治時期1933年引入台灣
- ▶ 農業+生態危害(全台)



3. 泰國鰱(腺鰱)

- ▶ 原產地：亞洲南部、東南亞
 - ▶ 中國南部、巴基斯坦、印度、尼泊爾南部、孟加拉國、斯里蘭卡、泰國和大部分東南亞國家
- ▶ <蓄意>農業或貿易上的需求
 - ▶ 約20年前引入台灣
- ▶ 農業+生態危害(全台)



4. 澳洲淡水龍蝦(藍色多刺螯蝦、紅螯螯蝦)

- ▶ 原產地：大洋洲
- ▶ <蓄意>農業或貿易上的需求
 - ▶ 約20年前引入台灣
- ▶ 農業+生態危害(傳播病毒)(中南部)



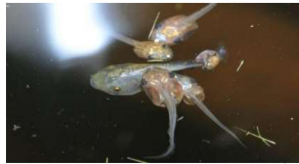
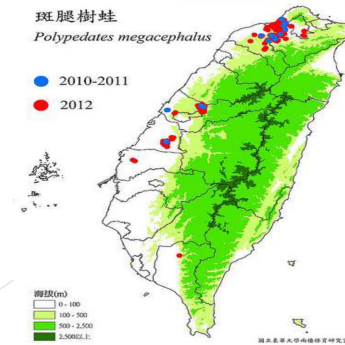
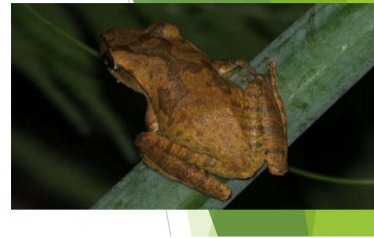
「澳洲小龍蝦」為非法外來物種澳洲淡水「紅螯螯蝦」，漁業署曾發文呼籲禁養。郵會中心攝



5. 斑腿樹蛙

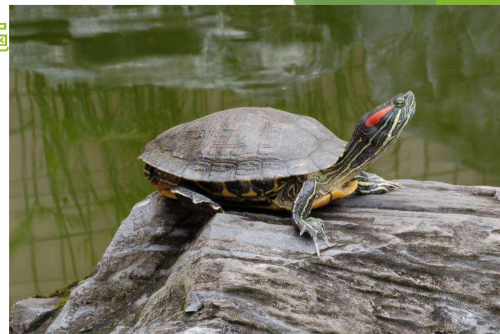
Polypedates megacephalus (Hallowell, 1861)

- ▶ 原產地：亞洲
 - ▶ 華南、香港、海南島、印度....
- ▶ <意外>隨水生植物引入
 - ▶ 引入年代不明，約10數年前開始有野外族群
- ▶ 生態危害(北部+西部+南部)



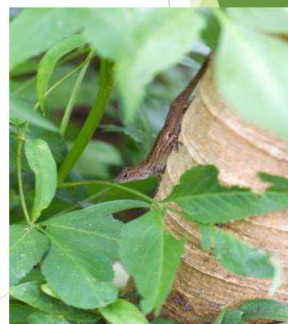
6. 紅耳龜(巴西龜、紅耳泥龜)

- ▶ 原產地：北美洲(美國)
- ▶ <蓄意>娛樂及觀賞用-寵物
 - ▶ 引入年代不明，約10數年前開始有野外族群
- ▶ 生態危害(捕食原生魚類、排擠斑龜)(全台)



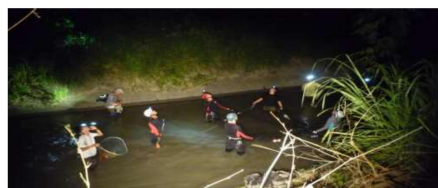
7.沙氏變色蜥小檔案

- ▶ 原產地：中南美洲
- ▶ <不明>隨苗木引入
 - ▶ 約2000年開始有野外族群
- ▶ 生態危害(嘉義、花蓮、新竹)



8.綠鬣蜥

- ▶ 原產地：中南美洲
 - ▶ 墨西哥至南美洲巴拉圭間、加勒比海及佛羅里達等地
- ▶ <蓄意>娛樂及觀賞用-寵物
 - ▶ 引入年代不明，約10數年前開始有野外族群
- ▶ 農業危害、干擾民眾(南部)



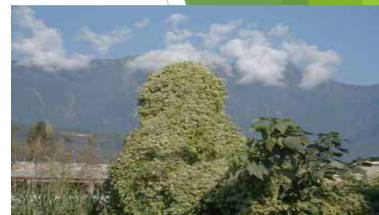
9. 綠水龍(亞洲水龍)

- ▶ 原產地：東南亞
 - ▶ 中國、泰國、越南、高棉
- ▶ <蓄意>娛樂及觀賞用-寵物
 - ▶ 引入年代不明，約10數年前開始有野外族群
- ▶ 生態危害，捕食無脊椎動物、魚類、昆蟲等(北部)



10. 小花蔓澤蘭

- ▶ 原產地：中南美洲(加勒比海沿岸)
- ▶ <不明>景觀或水土保持需求
 - ▶ 1990年左右開始有危害記錄，入侵年代可能更早
- ▶ 農業+生態危害(全台)



11.大萍

- ▶ 原產地：中南美洲、非洲、東南亞
- ▶ <蓄意>娛樂及觀賞用
 - ▶ 日治時期引入台灣
- ▶ 水質優養化+河道阻塞(全台)



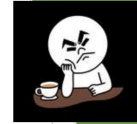
12.布袋蓮

- ▶ 原產地：南美洲(亞馬遜流域)
- ▶ <蓄意>娛樂及觀賞用
 - ▶ 日治時期即有入侵台灣記錄
- ▶ 水質優養化+河道阻塞(全台)



想一想

- ▶ 看看地圖上的那些區域是外來種大本營?
 - ▶ 熱帶地區>溫帶地區、
- ▶ 為什麼大部分的外來入侵種都來自熱帶與亞熱帶地區?
 - ▶ 和台灣的氣候相似
- ▶ 來台灣的原因?
 - ▶ 合法引入：農林漁牧業需求、寵物觀賞需求
 - ▶ 非法引入：走私偷渡
 - ▶ 間接引入(意外)：隨著上述條件進入、無意間隨著海陸空交通引入



侵略成功的條件

- ▶ 相似的環境條件
- ▶ 缺乏天敵和競爭對手
- ▶ 適當的餌料生物
- ▶ 較強的繁殖力和環境適應力



花蓮縣沙氏變色蜥

監測控制手冊



行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處

國立東華大學

花蓮縣野鳥學會

目錄

前言	3
花蓮地區沙氏變色蜥生態資訊	4
移除方法	6
移除人力	7
推廣通報	8
監測與移除策略的擬定	8
各分布點族群現況與移除策略概述	9

前言

花蓮縣的沙氏變色蜥族群已入侵多年，最早於 2006 年於碧雲莊和南華社區發現，並開始有一些小規模和小範圍的移除。2009 年在七星潭發現沙氏變色蜥入侵，至 2010 年台灣師範大學的杜銘章教授確認此地的族群穩定且數量大，其後便開始由花蓮林區管理處、花蓮縣政府進行大規模的監測與控制計畫至今。

計畫執行至今累積 12 年，期間有數個機構合作參與執行，包含國立東華大學、花蓮縣野鳥學會等，對於花蓮縣沙氏變色蜥的相關資訊，不論是族群動態、族群規模、競爭對象，或是移除方法、僱工培訓、策略擬定等，皆已有所了解。

本計畫執行人員將於 2021 年完成計畫階段成果，為使後續執行團隊能夠有效率承接，特撰監測與控制手冊，內容包含歷年計畫重要成果與執行方式，除提供主管機構參考外，也希望能作為其他縣市、其他外來入侵種管理參考。

備註：目前手冊的編排與內容仍屬初期，若有需要進行審核，可在修正/增補文字內容後，進行美編與圖片編輯，以增加可讀性。

一、花蓮地區沙氏變色蜥生態資訊

1.1 族群動態

花蓮地區的沙氏變色蜥族群，不論在哪個分布點，每年均有類似的族群變化趨勢。每年的春季為沙氏變色蜥開始出現的季節，通常為 2-4 月，不會超過 4 月初。出現的季節即為繁殖季，可見交配的成蜥、展示的公蜥等，也是一整年成蜥比例最高的季節。

時序進入夏季，成蜥數量維持穩定，捕捉到的母蜥帶卵的比例很高，偶而可見初生幼蜥。到了秋季，成蜥數量漸減，取而代之的是幼蜥數量大幅增加，占整體年齡層比例可超過 8 成。11 月至隔年 1 月的冬季通常為休眠期，不易見到沙氏變色蜥，但若當年度為暖冬，成蜥會延長繁殖期，甚至到 12 月仍會捕獲到帶卵母蜥。

1.2 族群規模

準確估計野生動物的族群量很困難，但考量七星潭的族群量高，且環境均質較有利估計，因此仍於 2015-2016 進行七星潭的沙氏變色蜥族群估算。藉由擋板圍籬搭配移除隻數的下降曲線，推估七星潭地區平均 100m² 有 45 隻，意即個個籃球場大小的環境約有 200 隻沙氏變色蜥。

其餘入侵點雖無估計族群，但藉由長期的監測資料，仍可估計大致的族群規模。七星潭的沙氏變色蜥族群密度、族群數量均為最高，其次則為干城，數量雖然較少，但密度接近七星潭。接續為康樂、東華大學、新城清潔隊、碧雲莊。而初英山、民立里和白鮑溪的數量均非常少，整年度的發現隻次不超過 5 隻。

1.3 棲地

綜合花蓮地區的沙氏變色蜥入侵點，有 2 大類型棲地。第一類型為樹林型，例如七星潭、新城清潔隊、干城皆屬此棲地。特點為次生林邊緣，次生林包含海

岸林、栽植樹木、苗圃等棲地。這類棲地常有人為經營，因此並不鬱閉，適合沙氏變色蜥生存。由於此環境的面積通常較大，所以沙氏變色蜥入侵後會有較高的族群量。

第二類型為社區型，例如東華大學、碧雲莊、初英山等皆屬此類型。特點為附有庭院的獨棟房屋。這類庭院通常會種植盆栽苗木，因此營造出適合沙氏變色蜥躲藏的棲地。但也因人為干擾高，且面積狹小，此棲地的沙氏變色蜥族群量通常不高。

社區型的棲地在花蓮非常常見，加上人為活動和交通工具的意外夾帶，會是沙氏變色蜥擴散到樹林型棲地的跳板，因此在田野調查或宣導時，建議加強關注此高風險棲地。

1.4 食性與天敵

關於花蓮縣沙氏變色蜥食性研究進行的不多，僅於 2011 年採集七星潭地區的 60 隻個體進行解剖。胃內含物以螞蟥為最大宗，其他則為小型甲蟲、蜘蛛等。實際野外觀察除了捕食螞蟥外，也發現會同類相食。

野外並未目擊天敵捕食沙氏變色蜥，但藉由捕捉共域的爬蟲並於室內餵養發現，南蛇、細紋南蛇、臭青公等均會捕食沙氏變色蜥，但長尾真稜蜥、中國石龍子等中大型蜥蜴並沒有捕食紀錄。值得注意的是，餵食沙氏變色蜥後的爬蟲，後續均有健康情形不佳，但無法確認是否由沙氏變色蜥引起，因此建議未來若要以沙氏變色蜥作為爬蟲餌料的利用，必須先經過謹慎的評估。

1.5 共域與競爭

沙氏變色蜥入侵的環境多為墾地或人為活動頻繁區域，共域的爬蟲類較為單純。在碧雲莊、東華大學、民立里等社區型棲地，共域的爬蟲多為無疣蠍虎和疣尾蠍虎，考量活動時間差異，推測競爭程度不高。而在七星潭、干城等樹林型棲

地，便有記錄到鹿野草蜥、斯文豪氏攀蜥、中國石龍子、麗紋石龍子、長尾真稜蜥、無疣蠍虎、疣尾蠍虎、鉛山守宮、鱗趾虎、半葉趾虎。

扣除不同活動時間的壁虎類、體型差異過大的石龍子類，推測鹿野草蜥和斯文豪氏攀蜥可能跟沙氏變色蜥存在競爭關係。而根據野外觀察、陷阱調查，以及計畫助理董仲閔(2019)的論文均發現，鹿野草蜥與沙氏變色蜥的棲地重疊度高，面對沙氏變色蜥多會示弱，對棲地利用也會有負面的改變，進而後續在共域棲地無法再觀察到鹿野草蜥。

二、移除方法

在參考文獻並實際測試後，僅有夜間徒手移除、日間工具移除、黏紙陷阱有較高的移除效率，以下分別詳述。

2.1 夜間徒手移除

夜間徒手移除是目前花蓮縣沙氏變色蜥移除最主要的方式。此方法為利用沙氏變色蜥夜間會在植物體上停棲，趁其休息時反應較慢，直接捕捉。時間選定通常為日落後 30 分鐘，若太早前往，沙氏變色蜥尚未完全休息，反應與逃跑能力仍強。

每次進行通常 2-3 人一組，好處是在搜尋樹木枝條時可以多方面觀察。搜尋時主要關注頭頂以下的樹枝、葉片表面。頭頂至腰部的高度主要為成蜥棲息，幼蜥則多棲息於膝蓋以下的高度。

夜間徒手移除的好處是效率高，經費低(僅須購買可重複使用的手套、夾子)，缺點則為夜間活動的危險性較高。

2.2 日間工具移除

沙氏變色蜥為日行性，白天容易觀察到，但由於活動力強，很難徒手捕捉，

通常會搭配工具進行。時間選定通常為日出 1 小時後，此時沙氏變色蜥開始活躍。但在正中午(11:00-13:00)由於太陽太大，沙氏變色蜥會躲回遮蔽處休息；黃昏前沙氏變色蜥也會準備休息，通常會避開這兩個時間點移除。

工具選擇建議以橡皮筋為主，好處是購買容易且容易回收，且能控制移除力道。不建議 BB 槍射擊，子彈回收困難會造成環境問題。

日間工具移除的效率遠低於夜間徒手移除，且移除人員的能力差異很大。但考量日間活動較為安全，可作為夜間移除的輔助，或者培訓活動的體驗方式。

2.3 黏紙陷阱

此方法為採用日本進口或自製蟑螂屋等黏紙，纏繞在沙氏變色蜥活動的環境，藉此黏住經過的蜥蜴。黏紙陷阱的缺點較多，例如費用高、需要定期巡檢、無差別的捕捉常會誤捕原生種等。但對於無法進行夜間和日間移除的環境，特別是社區型棲地，此方法仍有利用的空間。

三、移除人力

單就各年度的計畫執行團隊，無法完整執行各年度的移除活動，勢必要向外招募移除人力。嘉義縣沙氏變色蜥的移除經驗已顯示收購並不可行，若招募一般志工很可能也無法應付高強度的密集移除，因此聘用僱工可能是個較容易的方式。

聘用的過程約需歷時數月。一般民眾要成為僱工前，必須參與每年計畫執行團隊辦理的培訓課程，內容包含外來種知識、沙氏變色蜥分布現況、移除方法、野外實做等。完成後便成為僱工，納入由花蓮縣政府統籌的移除團隊，開始參與學習移除。

僱工團隊須有人帶領(工頭)，除了有豐富移除經驗外，包含移除時間協調、新進人員審核、時數統計等，也擔任團隊和主管機關的窗口，反應現場情況，甚

至必須參與監測會議，以了解現行移除策略是否需要調整，並轉達給團隊。

移除的獎勵費用應以時薪計，而非移除隻數。時薪以政府公告基本工資為主，而主管機關(花蓮縣政府)可評估現場情況與操作後提供危險加給，也須負責僱工的意外保險。

移除人員的招募除了一般民眾外，大學生由於時間自由、體力較佳，也很適合擔任僱工，但需特別留意學生的交通安全，建議可以安排於在宿舍距離較近的移除地點。

四、推廣與通報

歷年花蓮沙氏變色蜥計畫的推廣，多以分布點社區、參與擺攤方式為主，此部分成效可能較為不足。近年增加校園推廣後，通報數量有所增加，建議後續可增加校園推廣場次，並採用教案教學等方式進行。這些研發出來的教案也可以藉由辦理種子教師工作坊等方式，讓種子教師們帶回各學校分享。

社區若能提高敏銳度，甚至協助通報，對於沙氏變色蜥的監測是非常重要的。建議林管處要求參與社區林業計畫的社區，在課程中盡可能放入沙氏變色蜥的推廣，讓相關訊息能進入更多社區。

五、監測與移除策略的擬定

花蓮地區沙氏變色蜥的監測與移除計畫，雖然由花蓮林管處與花蓮縣政府分別執行，但由於監測與移除密切相關，每年仍需定期討論來擬訂策略。建議的操作步驟詳述如下：

各分布點的監測調查於每年2月開始執行，此時期主要目標為評估沙氏變色蜥是否開始出現繁殖。若發現沙氏變色蜥準備進入繁殖季(氣溫回暖、成蜥數量增加、有交配行為)，則召開監測與移除會議，決定移除開始時間、移除頻度、移除範圍、人力安排等。此時期的移除工作，通常為整年度移除強度最高的時期，

目的是盡可能降低投入繁殖的成蜥。

開始移除後，監測工作的主要目標轉換為分布範圍是否擴散、分布邊界的族群是否增加。若分布範圍擴散，則須通知移除團隊，協調人力至新分布點移除；若分布邊界族群增加，可能後續會擴散，也必須增派人力至外圍區移除。

工作持續至秋冬季節，監測工作的目標則為評估今年度移除何時結束，移除工作則準備統計時數，評估移除人力是否足夠，以及移除個體的處置。

也因為全年度監測工作的主要目標為評估擴散與沙氏變色蜥繁殖季的起始，頻度應可以從過去的每月 1 次調整為多月 1 次，調整出來的監測費用也能提供給移除工作運用。

六、各分布點族群現況與移除策略概述

截至 2021 年 10 月底，花蓮現有沙氏變色蜥分布的地點共有 10 個。各分布點的族群情形不盡相同，移除策略也有差異。以下分別詳述，提供給後續執行單位參考。

6.1 七星潭

花蓮地區沙氏變色蜥族群量、密度最高的地區。分布範圍廣，有明顯的核心分布區與外圍邊界區。分布北界為七星潭自行車道，東界為花蓮酒廠附近，西界為花蓮空軍基地圍牆，南界為舊榮工廠地。核心區為氣象雷達站周遭的棕櫚園。近年調查顯示外圍邊界族群量增加，且有擴散的情形。擴散方向主要為北界沿著 193 縣道和自行車道的海岸林。

建議的移除策略是在外圍採取高強度的夜間密集移除，壓低族群避免外擴；再逐步往核心區移除，降低核心區族群往外圍移動的機會。監測策略主要則是調查分布邊界是否外擴、外圍邊界的族群是否增加，並依此結果對移除策略做滾動式調整。

6.2 干城

干城的沙氏變色蜥族群分布於西寧寺周遭，密度雖高但分布範圍不大，沒有類似核心區和外圍區的分布落差。分布南界為西寧寺，西界為台 9 丙道路，東界為華隆護岸。

建議的移除策略是在分布邊界內持續用高強度的夜間移除，抑制族群量。然而近年西寧寺周遭有多個工程進行，可能導致沙氏變色蜥的移動，監測策略必須加強調查東側的山下路，沿線有多個社區型棲地，避免由此擴散進入社區。

6.3 康樂

康樂的沙氏變色蜥族群主要集中在康樂國小周遭，分布範圍雖大但密度不高，有核心區和外圍區。分布的北界在紫園巷，東界在光隆博物館圍牆，西界為台 9 線，南界為康樂國小。核心區位在南界康樂國小周遭。

控制策略與七星潭類似，加強外圍移除，壓抑核心族群，特別是北界的紫園巷，近年監測顯示族群有增加，需加強移除。監測策略則同樣為調查分布邊界是否外擴，外圍邊界族群是否增加。需特別留意的是西界為交通繁忙的台 9 線，除調查時人員的安全問題外，也須評估是否再往北/南增加社區型棲地的監測點，避免沙氏變色蜥隨著交通意外擴散。

6.5 東華大學

東華大學的沙氏變色蜥族群分布在居南屯(教師宿舍)，宿舍全區均有分布且分布均勻，無明顯核心區或外圍區。

控制策略為校園環境中心合作辦理服務學習，定期於每月帶領學生進行夜間徒手移除。監測的策略則考量宿舍區範圍不大，且每個月也進行移除，不須再進行調查，而是著重在校園其他入侵高風險地區(木材堆置場、球場旁棕櫚園)等，以期能早期發現入侵。

6.6 新城清潔隊

新城清潔隊的沙氏變色蜥族群分布範圍小，分布北界為新城清潔隊，南界為清潔隊以南 50m，東界為海岸，西界為 193 縣道。族群量低，零星分布於分布範圍中。

移除策略為每月 1 次的夜間移除，不須每周進行高強度移除。但由於此分布點的腹地寬廣，監測策略反較為吃重，調查範圍建議由 193 縣道往北延伸至三棧，往南延伸至七星潭，將海岸林納入監測。分布點本身的調查也須持續進行，除了掌握族群量以評估是否需調整移除頻度外，根據過去調查，分布點有豐富的爬蟲相，沙氏變色蜥與原生爬蟲的族群消長，值得持續記錄。

6.7 初英山

初英山在近幾年的調查中，已無發現沙氏變色蜥。建議不須安排人力進行移除，也不須進行監測。改採用的方式為與初英山協會合作，加強推廣，由社區自主通報。

6.8 白鮑溪

白鮑溪在經通報確認後，1 年的調查並未發現。建議後續轉為不定期調查點，每年夏季進行一次調查即可。調查範圍以白鮑溪入口為中心，往台 9 丙的北向和南向各 500m，以及往白鮑溪支線 500m。

6.9 民立里

民立里在經過通報確認後，1 年的調查僅發現 1 隻次。此地點的族群狀況不明，推測可能僅是初期意外引入。因此不須安排移除，監測也調整為每 2-3 月一次。但須安排相關推廣活動，讓里民知道相關資訊，協助通報。

6.10 鈺展苗圃

鈺展苗圃為 2021 年新確認分布，經數次調查後初步認定，族群密度高且分布範圍廣。目前雖有大致的分布邊界，但仍需更多調查確認。

考量此分布點的經營型態、人為活動頻繁，因此不論在監測與移除均有其紧迫性。在移除策略部分，2022 年春季必須開始進行高強度的夜間移除，先以壓低族群量為主要目標，後續再依監測結果進行調整。監測策略的首要目標，則是找出分布邊界，其次為是否有核心區和外圍區。尋找分布邊界的方式，建議可以採用九宮格法，以鈺展苗圃為中心，環繞周圍劃設 7 個 50mx50m 的方格，對方格內的樹林型和社區型棲地進行調查。若有方格發現沙氏變色蜥，則再往外擴張一層方格。