

SUHUA HIGHWAY

蘇花公路沿線之 兩棲爬行生物多樣性

蘇花改特輯

Biodiversity of herpetofauna along
the Suhua Highway

陳子浩 Tzu-Hao Chen

行政院農業委員會特有生物研究保育中心計畫助理

林彥博 Yen-Po Lin

行政院農業委員會特有生物研究保育中心助理研究員
yplin@tesri.gov.tw

前言

美不勝收的海天一線及陡峭的懸崖景色可謂是蘇花公路的獨特景觀，為蘇澳至花蓮這段綿長的旅程增添許多風光。蘇花公路為宜蘭縣往來花蓮縣的唯一道路，長久以來蘇花公路落石坍方意外頻傳，加上維修施工不易，促成了蘇花公路改善道路工程(以下簡稱蘇花改)的興建。蘇花改除了興建一條能讓民眾安全回家的路之外，也加入了兼具生態永續的觀念，在經過特有生物研究保育中心(以下簡稱特生中心)團隊長期的生態監測調查後，我們看見蘇花公路沿線的另一種風貌。垂直落差極大的山林、湍急的溪流、潮濕的林道孕育了許多生命，白晝的鳥曲、夜晚的蟲鳴偶爾搭上山羌粗曠的叫聲，彷彿讓人隨時隨地都處在山林樂團的搖滾區。但各位是不是遺忘了那群極不顯眼、躲躲藏藏的小傢伙？讓我們一起來看看這些角落生物，蘇花公路沿線的兩棲爬行動物吧！

蘇花公路改善道路的興建提供了東部民眾一條
安全的南北往來道路。(許文昱 攝)



生態地理景觀與兩爬生物多樣性

蘇花公路沿線地區，受板塊運動影響形成典型的斷層海岸地形，山勢陡峻溪短流急，以闊葉林、溪流生態系為主，部分適合發展農業的區塊(如蘇澳、南澳等)，有較大的農田生態系，該地區也受強烈的季風影響，降雨頻繁，容易形成許多臨時性水域，如大面積的積水或小型的樹洞積水，而這些多元化的微棲地，提供兩棲類相當豐富的食物資源和棲地選擇。根據特生中心執行「台9線蘇花公路山區路段改善計畫(蘇澳～東澳、南澳～和平、和中～大清水)施工中暨營運階段指標生物研究計畫」

之「兩棲類爬蟲類指標物種研究」子計畫，從2012至2020年的調查紀錄，該地區有6科20種原生與1種外來種兩棲類，在不同的棲地類型都可發現這些長相可愛的兩棲動物。例如潮濕的闊葉林中下層，以面天樹蛙、莫氏樹蛙、布氏樹蛙、艾氏樹蛙及小雨蛙等蛙種為主；溪流及鄰近的池塘則有太田樹蛙、褐樹蛙、福建大頭蛙、梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙及拉都希氏赤蛙等蛙種棲息；農田或灌溉用儲水池等靜水域有澤蛙、長腳赤蛙、貢德氏赤蛙、腹斑蛙、虎皮蛙、黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍及中國樹蟾等蛙種利用。

壯麗的清水斷崖地景，
同時也是臺灣北部及東部的
生物族群重要的生物地理區界線。
(許文昱 攝)



稻田或茭白筍田等長期積水的靜水域環境是可以發現許多蛙類棲息的棲地類型。
(許文昱 攝)

面天樹蛙是蘇花公路沿線的優勢物種，常見於灌叢上鳴唱。
(許文昱 攝)

盤古蟾蜍經常可以在溪流或靜水域棲地被發現，也常出現在路燈下吃著被燈光吸引的昆蟲。
(許文昱 攝)

這樣多元的生態資源，同時也孕養了形形色色的爬行動物類群，從住家周遭的高度人為干擾到人煙稀少的原始林環境都能看到牠們的蹤跡。從2012至2020年的調查結果顯示，該地原生蜥蜴類有11種，包含壁虎科5種、蜥蜴科2種、飛蜥科2種和石龍子科2種。常見棲息於樹林、草叢等植物體，如黃口攀蜥或翠斑草蜥等物種。此外有些爬行動物甚至能利用人造物作為棲所，如疣尾蜥虎或麗紋石龍子等。

當地的原生種蛇類至少有18種，包括黃頰蛇科12種、蝮蛇科2種、蝙蝠蛇科2種、鈍頭蛇科1種及盲蛇科1種，除眼鏡蛇、雨傘節、赤尾青竹絲、

龜殼花、大頭蛇和茶斑蛇等6種外，其他皆為無毒蛇。說到蛇可能有些人的心理陰影開始逐漸擴大，在認知不足及不當的文章標題渲染下，人與蛇的衝突及誤會就這樣慢慢加深。蛇類為生物鏈的高等掠食者，哺乳類、鳥類、兩棲爬行類、魚類和無脊椎生物，都可能是牠們捕食的對象，同時也代表牠們有一定的能力能抑制鼠患傳播，所以該如何與野生生物共處也是當前人類必須加以關注的重點。

此外，原生龜鱉類有4種，包括會在潮濕森林底層取食動物屍體、果實、昆蟲或蚯蚓的食蛇龜，偏愛埤塘或草澤等靜水域的柴棺龜，也有偏



溪流環境是常可發現斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙等溪流型蛙類的典型棲地類型。
(許文昱 攝)

太田樹蛙只需要有臨時性積水處即可進行繁殖，因此在蘇花公路沿線的族群數量相當豐富。
(許文昱 攝)

清水斷崖是北部及東部褐樹蛙族群的重要的生物地理界線，使得褐樹蛙南北族群的遺傳組成相當不同。
(許文昱 攝)

好棲身於靜水域和流水域的斑龜和中華鱉，牠們以動物屍體、水中生物為主食，由於近年棲地破壞、人為捕捉的壓力提升，調查到的數量甚少。

常見的蜥蜴

蜥蜴類包含蜥蜴、石龍子和守宮，可說是隨處可見，但又往往被人們所忽略。根據種類的不同而有不同的習性及棲所，大部分的人可能對日行性斯文豪氏攀蜥有較深的印象，雄蜥時常出現在森林邊緣的樹木上，為了宣示地盤或威嚇路過的遊客，而展現其鮮豔喉垂顏色並做起伏地挺身的動作。另一種龍蜥屬的成員黃口攀

蜥，其外形、行為和棲所與斯文豪氏攀蜥類似，不同的是具有黃色的口腔內膜及外緣鱗片，有黑斑的下頷，而且比較偏好棲息於森林遮蔽度較高的環境，夜間常於森林邊緣的植物葉片或枝條上休息。在夜間尋找熟睡的攀蜥時，也能在林緣看到日間活躍於灌叢間的翠斑草蜥匍匐在芒草上休息。由於翠斑草蜥外觀與臺灣草蜥(*Takydromus formosanus*)甚為相似，在早期被歸為同一物種，直至國立臺灣師範大學林思民與呂光洋教授藉分子證據對其完整的系統分類研究，於2008年從臺灣草蜥中再描述發表成兩個新的草蜥物種，分別為鹿野草蜥(*T. luyeanus*)及翠斑草蜥(*T. viridipunctatus*)。



斯文豪氏攀蜥是蘇花公路沿線相當常見的蜥蜴，夜晚時會停棲在大片樹葉上或灌叢上休息。
(林彥博 攝)



翠斑草蜥是近年從原為臺灣草蜥中新描述的新種草蜥，分布於臺灣北部及東北部地區，在夜晚上常見其停棲在低矮灌叢上休息。
(許文昱 攝)



黃口攀蜥常見於清水斷崖以北區域的森林中下層環境。
(許文昱 攝)



鱗趾虎分布最北界為太清水，過了清水斷崖區域就無調查記錄。
(許文昱 攝)

半葉趾虎分布最北界為匯德隧道北口，清水斷崖以北區域族群即消失了。
(許文昱 攝)

麗紋石龍子及印度蜓蜥是相當適應高度人為干擾環境的爬行類。牠們通常駕輕就熟地在路邊草叢、涵洞、水泥裂縫、邊坡等車水馬龍的環境活動，從容地沐浴陽光和自在覓食。石龍子科的成員在受到攻擊時會使用斷尾求生的策略，上述兩種幼蜥的尾巴帶有鮮豔色彩，在斷尾後尾部會持續跳動吸引掠食者的注意，以爭取逃跑或躲藏的時間，提升存活機率。另外，印度蜓蜥是唯一胎生繁殖的原生石龍子物種，在生殖策略上比起其他卵生的物種，繁殖成功率相對較高。

適應人類活動的疣尾蜥虎、無疣蜥虎和鉛山壁虎也常出現在房舍、屋簷和路燈等地方。牠們

會利用腳趾上由細絨毛構成的皮瓣吸附於牆壁、天花板及樑柱等光滑表面，飛簷走壁伺機捕食趨光的昆蟲或求偶交配。由於經常與人類住在同一個屋簷下，相對於其他爬行類，是很容易觀察到的物種，因此鄉間也流傳了不少有關「善蟾(臺語)」的軼聞。民間常說北部的壁虎不會叫，其實並非如此，分布於臺灣北部的無疣蜥虎並非不會叫，只是與南部的疣尾蜥虎相比，叫聲不太明顯，而原先在南北各占一方的兩物種，因人為的活動逐漸向南北各自擴散，外觀相似的牠們是可以藉由身上的花紋、疣鱗皮瓣及尾部特徵等外部形態做區別。

常見的蛇類

蛇類的神出鬼沒眾所皆知，這也增加了調查的難度。森林邊緣、開闢或墾地、森林底層和水域周遭都可能與牠們不期而遇，除了透過定點穿越線調查，路殺調查有助瞭解蘇花改沿線的蛇類相。

目前調查到的蛇類裡茶斑蛇、紅竹蛇、赤背松柏根主要在森林底層活動。為臺灣四大美蛇之一的紅竹蛇喜好捕食小型哺乳類，而赤背松柏根為卵食性，茶斑蛇則仰賴小型兩棲爬行動物為生，食性明顯不同。

在森林邊緣活動的物種有善於夜襲休息鳥類或爬行類的大頭蛇，專食陸生軟體動物的泰雅鈍頭蛇，伏擊小型哺乳類的龜殼花，日間靠著火眼金睛四處游獵兩棲爬行和魚類的過山刀，還有臺灣三種綠色蛇類之一的青蛇。大型的細紋南蛇、南蛇、王錦蛇和眼鏡蛇較能適應人為干擾環境，常於墾地或鄰近住家的開闊地活動，捕食小型哺乳類、兩棲爬行類為食，其中眼鏡蛇因地理隔離產生遺傳分化，使得東部地區族群在外部形態上有著黑色的腹鱗特徵(Lin et al. 2008)。

此外，水域周遭環境也能發現不少蛇類棲息，在進行夜間兩棲類調查時，常會看見赤尾青



青蛇為一種美麗的綠色日行性蛇類，夜晚時大多棲息於樹上。但在春季時卻是被路殺蛇類的大宗，在路殺調查中是調查數量最多的蛇類。(許文昱 攝)

竹絲攀附在水邊的灌叢上，坐等獵物進入攻擊範圍；雨傘節和紅斑蛇會在水邊的草叢游獵，草花蛇則在水田或草澤捕魚獵蛙，是一種高度仰賴靜水域的蛇種，在臺灣西半部較為常見，但近年來水田比例下降與農藥使用而造成棲地劣化，使其族群大不如前，如今已然成了臺灣保育類蛇種。

清水斷崖—特殊的生物地理區界線

臺灣島位於亞洲大陸東南方，東邊與南邊分別與琉球島弧及呂宋島弧相連接。如此特殊的地理位置使得臺灣的生物相具有複雜的組成來源，又加上臺灣島在歐亞大陸及菲律賓板塊的擠壓下地形異質性相當高，有高山、丘陵、淺山及平原地區，可提供各式各樣的生物生活其中，因此臺灣是在研究生物地理學一個很適合的熱點區域。

泰雅鈍頭蛇是近年才被描述發表的新種蛇類，以陸生蝸牛為食，是臺灣蛇類中食性較為特殊的一類。(許文昱 攝)



臺灣島上生物的分化模式大致可分成三個模式：(一)在冰河時期，亞洲大陸的祖先族群藉著海平面下降形成陸橋，一次或多次到達臺灣，而後冰河期結束後形成地理隔離而分化。(二)由鄰近島嶼上的生物經過天然途徑傳播到臺灣島上落地生根，形成在遺傳組成上具有獨特性的族群。(三)因為臺灣的高異質性的地理結構造成不同族群的生殖隔離而在島內分化成不同物種(陳玉峰 1995；鄧書麟及呂福原 2015；Tseng *et al.* 2015)。

臺灣的兩棲爬行類動物中也有種化事件發生，例如雪山草蜥、翠斑草蜥及鹿野草蜥的島內種化事件(Tseng *et al.* 2015)。其中翠斑草蜥及鹿野草蜥僅是因為狹窄的立霧溪阻隔而產生物種分化事件。而從立霧溪口延伸至清水斷崖，即大約是在崇德至和仁之間，這段5-6km長的狹長地帶，一邊是山，一邊是海，斷崖地形幾乎垂直插入太平洋的山壁，可能是臺灣最壯麗的地理景觀之一。但對於臺灣的兩棲爬行類而言，清水斷崖卻也是個難以跨越的地理屏障，使得該處在臺灣北部及東部的生物地理區界線上扮演一個重要的角色。除了翠斑草蜥與鹿野草蜥外，有許多兩棲爬行類的演化系群分化或是分布界線都座落在清水斷崖附近，例如褐樹蛙在清水斷崖兩側的族群遺傳組成上有非常大的差異(Lin *et al.* 2012)。在臺灣兩棲爬行類研究中常有提到在其分布界線上，

赤尾青竹絲是典型的坐等型獵食者，常會出現在水溝邊或灌叢上等蛙類常出沒的地點伏擊路過的獵物。(許文昱 攝)

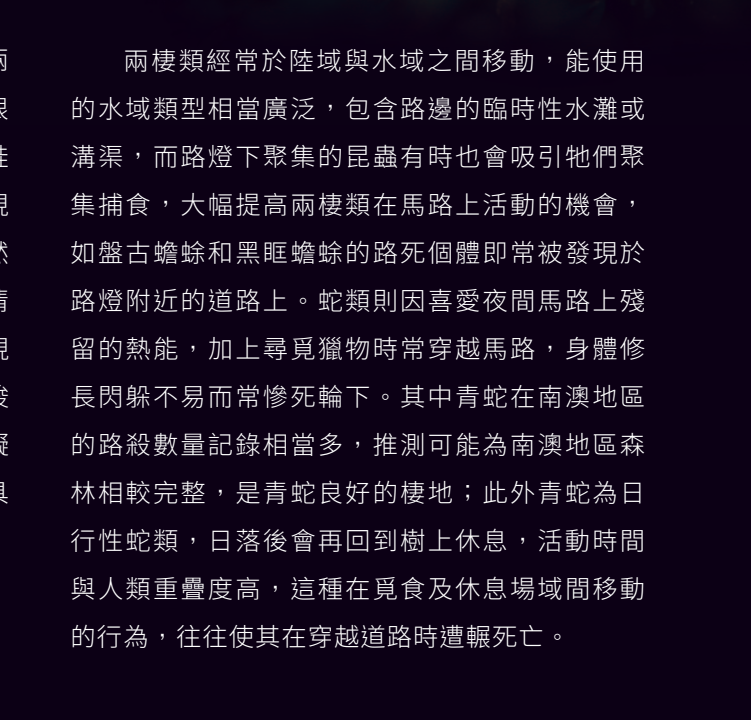
諸如面天樹蛙、黃口攀蜥、福建大頭蛙等物種只分布於清水斷崖以北的區域，而半葉趾虎、鱗趾虎及梭德氏草蜥只分布於清水斷崖以南的區域。

在我們過去8年多在蘇花公路沿線所進行的兩棲爬行類多樣性調查研究中，黃口攀蜥分布南限為東澳地區，福建大頭蛙是蘇澳地區，面天樹蛙則到匯德隧道北口為止，以上3種兩爬物種的發現紀錄的確在過了清水斷崖以南區域即消失了。然而，半葉趾虎和鱗趾虎分布最北點為大清水(大清水溪以南)，過了清水斷崖以北區域便未能再發現族群蹤跡。諸多研究結果顯示清水斷崖這樣險峻的地形除了讓人們南北往來交通受到不小的阻礙之外，對於兩棲爬行類的物種分化及多樣性也具有令人驚奇的影響。

蘇花公路沿線的兩爬類路殺現象

道路的開發與建設往往會衝擊到野生動物的原始生存環境，因對環境變動較為敏感及其特殊的生態特性，兩棲爬行類受到道路開發的影響甚劇，尤其是道路致死(也稱為路殺)問題。我們在蘇花公路沿線記錄到的路殺兩棲爬行動物紀錄中，爬行類有115筆，路殺隻數前三高分別為青蛇41筆、雨傘節18筆及龜殼花11筆；兩棲類有53筆，隻數前三高分別為盤古蟾蜍13筆、拉都希氏赤蛙11筆及黑眶蟾蜍10筆。單就數據上看爬行類的路殺問題似乎比較嚴重，但其實不然，較小型的兩棲類的肌肉量較少，容易因車輛重複輾壓而支離破碎，快速地腐化殆盡，或因其他動物的撿食而消失，因此較不容易被發現記錄。

龜殼花常出現在登山步道旁及森林邊緣等環境類型，為攻擊性較強的有毒蛇類。(許文昱 攝)





雨傘節常見於農墾地、溪流邊等棲地類型，雖具有強烈的毒性，但生性害羞，攻擊性相當弱，遇到人類時往往會離開現場或把頭埋在身體下的行為。
(陳子浩 攝)

道路致死的調查，除了有助於彌補兩爬動物相調查不易的困難，尚能藉由資料點位統整找出路殺熱點，並探討路殺主因，配合施工單位改善、新增道路設施，如設計不良的水溝、邊坡、護欄或增加生物廊道等，有機會降低棲地切割帶來的路殺壓力，在保護動物的宗旨下同時提升行車安全而達到雙贏的效果。

森林邊緣常可發現有善於夜襲休息鳥類或爬行類的大頭蛇出沒。
(許文昱 攝)



保育與期許

兩棲爬行動物因為豐富的生活史多樣性及位居重要的生態鏈地位，相當適合作為一個自然環境的指標物種。但這兩大類群當前正面臨著巨大的威脅，除了棲地退化與消失造成的族群數量下降外，棲地破碎化與路殺的問題也隨著人為活動而日漸嚴重，長期以來人們對於兩棲爬行類認知不足而造成的誤解也使得兩棲爬行類的保育之路走的更為艱辛，除了強化民眾基礎知識與觀念的建立，利用廣大公民科學家的力量，蒐集兩棲爬行類的基礎生態資料或建置物種分布資料庫，將可用於生態永續工程開發或減少道路建設對野生動物的影響。

蘇花改公路已於2020年1月6日全線通車，研究人員持續監測蘇花改沿線兩棲爬行動物族群以瞭解其回復的狀況，除了盼望物種能盡速回復至原來的棲地外，同時亦嘗試找出蘇花改公路的路殺熱點，並向施工單位提出建議用對野生動物友善的工程方式，將有助於降低路殺帶給生物族群的生態衝擊，以維護當地的生物多樣性。

表1. 2012-2020年蘇花公路沿線之兩棲類動物名錄

科名	中文名	學名	特有性	保育等級	外來種
赤蛙科	腹斑蛙	<i>Nidirana adenopleura</i>			
	貢德氏赤蛙	<i>Sylvirana guentheri</i>			
	拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>			
	斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>	◎		
	梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>	◎		
	長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>			
叉舌蛙科	虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>			
	福建大頭蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>			
	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			
狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>			
樹蛙科	太田樹蛙	<i>Buergeria otai</i>			
	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>	◎		
	面天樹蛙	<i>Kurixalus idiootocus</i>	◎		
	艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>			
	布氏樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>			
	莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>	◎		
	臺北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>	◎	III	
	斑腿樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>			△
樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>			
蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>	◎		
	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			

表2. 2012-2020年蘇花公路沿線之爬行類動物名錄

科名	中文名	學名	特有性	保育等級	外來種
蜥蜴科	翠斑草蜥	<i>Takydromus viridipunctatus</i>	◎		
	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>	◎		
石龍子科	麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i>			
	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>			
飛蜥科	黃口攀蜥	<i>Diploderma polygonata xanthostoma</i>			
	斯文豪氏攀蜥	<i>Diploderma swinhonis</i>	◎		
壁虎科	鱗趾虎	<i>Lepidodactylus lugubris</i>			
	半葉趾虎	<i>Hemiphyllodactylus typus</i>			
	鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>			
	無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>			
	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			
地龜科	食蛇龜	<i>Cuora flavomarginata</i>		I	
	柴棺龜	<i>Mauremys mutica</i>		I	
	斑龜	<i>Mauremys sinensis</i>			
鰌科	中華鰌	<i>Pelodiscus sinensis</i>			
盲蛇科	鉤盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>			
鈍頭蛇科	泰雅鈍頭蛇	<i>Pareas atayal</i>	◎		
蝮蛇科	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>			
	眼鏡蛇	<i>Naja atra</i>			
黃頰蛇科	大頭蛇	<i>Boiga kraepelini</i>			
	青蛇	<i>Ptyas major</i>			
	南蛇	<i>Ptyas mucosus</i>			
	細紋南蛇	<i>Ptyas korros</i>			
	過山刀	<i>Ptyas dhumnades</i>	○		
	紅斑蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>			
	白梅花蛇	<i>Lycodon ruhstrati</i>			
	王錦蛇	<i>Elaphe carinata</i>			
	紅竹蛇	<i>Oreocryptophis porphyraceus kawakamii</i>			
	赤背松柏根	<i>Oligodon formosanus</i>			
	草花蛇	<i>Fowlea piscator</i>		III	
	茶斑蛇	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>			
蝮蛇科	龜殼花	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>			
	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>			

註：◎臺灣特有種、○臺灣特有亞種、△為外來入侵種、I瀕臨絕種野生動物、III其他應予保育之野生動物。