

太魯閣國家公園兩棲類調查及監測計畫

楊懿如 施心翊 黃榮千
國立花蓮教育大學 生態與環境教育研究所

前言

生物多樣性保育是政府重要政策，也是國家公園經營管理的重點努力方向。因此，本研究於2005至2006年在太魯閣國家公園境內進行兩棲類普查及砂卡礑步道長期監測工作。其中，另以砂卡礑步道及溪流環境內常見的斯文豪氏赤蛙進行族群結構、族群動態、活動模式等生態學研究。

研究方法

(一)調查範圍與地點

本研究針對太魯閣國家公園特別景觀區、一般管制區及遊憩區等人車易達地區，設置不同海拔高度的調查樣區，進行兩棲類動物之普查工作。

砂卡礑溪流則作為兩棲類之長期調查監測區域，依其環境類型設置水域樣區、步道樣區及陸域農墾地樣區，作為長期調查監測的樣區。水域樣區分別為砂卡礑橋、觀景平台、五間屋、攔水壩下游、攔水壩上游、三間屋等六個水域樣點。步道樣區則將步道區分為砂卡礑步道入口至觀景平台、觀景平台至輸水管、輸水管至攔水壩、攔水壩至三間屋等四條穿越線。砂卡礑步道沿線五個大型的山蘇農墾地及一處靜止水域則設為陸域農墾調查樣點。

(二)兩棲類及水棲昆蟲調查方法

兩棲類調查以目視測法及鳴叫計數法為主，於其夜間活動高峰期，記錄調查區內看到、聽到的兩棲類物種及數目，以進行相關資料分析。

(三)資料分析

統計砂卡礑步道區域內水域、人為開墾地樣區、步道樣區的生物多樣性，以Shannon-Wiener's index計算各採樣點的生物多樣性指數。為表示砂卡礑步道區域內各樣區間之相似程度，以相似性指數(PS)分析各環境、樣區間的相似程度。

結果

(一)太魯閣國家公園全區普查結果

本研究結果顯示，太魯閣國家公園全區之兩棲類物種共有山椒魚科2種、蟾蜍科2種、狹口蛙科1種、樹蟾科1種、赤蛙科4種、樹蛙科5種，計有6科15種，約佔全台灣已知兩棲類物種之43%。兩棲類的種類隨著海拔增高有下降的情況，且某些物種只分布於特定的海拔高度(表1)。

表1 太魯閣國家公園各兩棲類海拔分布表

物種名稱	海拔高度(公尺)						
	0-500	500-999	1,000-1,499	1,500-1,999	2,000-2,499	2,500-2,999	3,000-
臺灣山椒魚							
楚雨氏山椒魚							
盤古蟾蜍							
黑眶蟾蜍							
小雨蛙							
中國樹蟾							
拉都希氏赤蛙							
澤蛙							
斯文豪氏赤蛙							
縮德氏赤蛙							
日本樹蛙							
褐樹蛙							
艾氏樹蛙							
白領樹蛙							
莫氏樹蛙							

(二)砂卡礑步道區域調查監測結果

自2005年2月至2006年12月共計進行23次的調查結果顯示，全區共有11種兩棲類；白領樹蛙則是首次在砂卡礑步道被記錄到的物種。在種類及數量上，以春季較為豐富(約6至8種，總計9種)；而夏季所調查到的兩棲類物種及數量則略為下降(約4至6種，總計8種)(表2)。

水域樣區之調查結果計有盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、澤蛙、斯文豪氏赤蛙、日本樹蛙、褐樹蛙等6種。各水域樣點的物種多樣性指數以三間屋水域(0.898)、觀景平台水域(0.883)較高，攔水壩下游(0.728)、砂卡礑橋(0.654)較低。從各水域樣點間的物種組成相似性分析結果顯示，攔水壩上游樣點之物種組成與其他樣點差異很大，且比較五間屋以上各樣點之相似性(PS=0.719~0.837)，五間屋以下各樣點之相似性(PS=0.588~0.768)，呈現出砂卡礑溪上游樣點(扣除攔水壩上游)之物種組成較為相似，而下游樣點的種類組成亦較為相似。

步道樣區計有盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、拉都希氏赤蛙、澤蛙、斯文豪氏赤蛙、縮德氏赤蛙、日本樹蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙、莫氏樹蛙等10種。各穿越線均勻度指數皆高(0.599~0.794)，但物種組成不盡相同。由四條穿越線相似性指數顯示，穿越線2及穿越線3最高(PS=0.947)，穿越線3及穿越線4次之(PS=0.854)，相似性最低者為下游穿越線1及穿越線2(PS=0.687)，穿越線1及上游穿越線4次之(PS=0.707)。分析各穿越線環境類型之組成相似性指數，亦顯示觀景平台以上的步道區域呈現較為相似的環境條件。此結果與兩棲類組成之相似性分析(相似性最高為穿越線2及穿越線3，其次為穿越線3及穿越線4，相似性最低為穿越線1及穿越線4)相同，可推測因棲地條件的差異所造成兩棲類組成的差異。

陸域農墾調查樣區內，共計有盤古蟾蜍、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、日本樹蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙、白領樹蛙、莫氏樹蛙等8種。調查結果顯示，五間屋農墾地因具有山蘇農墾地、樹林、靜止水域、流動水域、房舍等微棲環境，其兩棲類的物種及個體數較其他樣區為多；反之，其他樣點多為單純的山蘇農墾地，微棲環境較為單調，兩棲類的物種、數量也較低。

比較水域、步道及陸域農墾地等三種不同環境之蛙類組成相似性，其中以步道及陸域農墾地之相似性最高(PS=0.760)，水域及陸域農墾地相似性次之(PS=0.633)，水域及步道之相似性最低(PS=0.585)。由於步道及陸域農墾地相緊臨，且皆與周圍森林地景基質相通透，故其相似性最高；而水域與陸域的相似性較低，顯示水域與陸域等不同環境條件具有不同的兩棲類組成。

表2 砂卡礑溪兩棲類各月份種類及相對數量變化表

氣候條件	2005年												2006年											
	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	
天氣	大雨	陰	小雨	小雨	小雨	多雲	多雲	小雨	晴	晴	陰	晴	陰	小雨	晴	小雨	小雨	晴	小雨	陰	多雲	小雨	陰	
溫度(°C)	18	21	24	24	28	27	29	26	24	24	15	23	20	21	25	23	25	23	21	21	23	24	21	
相對濕度(%)	97	82	95	95	88	80	75	80	77	80	67	86	75	88	78	90	90	80	90	85	83	83	83	
物種名稱																								
蟾蜍科																								
盤古蟾蜍	23	44	61	40	56	61	28	33	21	16	5	24	80	124	61	79	91	171	140	110	161	249	228	
黑眶蟾蜍		1		2										1	1									
赤蛙科																								
拉都希氏赤蛙	3	1		5				4						3	4	1			1			1		
澤蛙						1								1							1			
斯文豪氏赤蛙	142	149	125	146	100	58	47	28	132	109	30	77	97	96	80	53	96	81	85	35	213	209	286	
縮德氏赤蛙										1														
樹蛙科																								
日本樹蛙	13	85	108	145	149	57	34	5	20	13		126	158	111	153	172	182	248	104	23	20	22	19	
褐樹蛙	17	63	17	127	6	74	64	1	3	4	2	6	177	68	181	246	152	193	23	4	1	1	7	
白領樹蛙																			1	2				
艾氏樹蛙	18	5	3						1	1	1	11	14	10	7						1	4	1	
莫氏樹蛙	21	11	13	3	2			3	3	4	1	11	3	6	2	6	1				1	18	7	
種數	7	8	6	7	5	5	4	6	6	7	5	6	8	7	7	5	4	6	5	6	7	6	6	
隻次	237	359	327	468	313	251	173	74	180	148	39	255	533	416	482	564	522	697	360	179	397	504	548	

(三)斯文豪氏赤蛙基礎生態研究

(1)斯文豪氏赤蛙數量變化

自2005年9月至2006年9月間每週進行2次調查，共計進行48週，期間每次最多記錄21隻次，最少為0隻次，平均每夜可見 5.91 ± 3.55 隻次，平均每週可見 11.81 ± 6.18 隻次。根據逐週數量變化結果顯示，2005年9月至11月每週所調查到的個體數量不多(每夜0至6隻次，SE=0.59)，冬季(12月)之後數量才開始漸增(每夜2至10隻次，SE=0.93)，2月的數量最多(每夜7至21隻次，SE=1.68)(圖1)。

(2)斯文豪氏赤蛙體長及體重

共測量了126隻斯文豪氏赤蛙，其中雄蛙46隻，雌蛙69隻。雄蛙平均體長65.87 mm (SD=7.89)，平均體重25.36g (SD=6.26)，雌蛙體長與體重間有正相關($r=0.79$, $N=46$, $p<0.01$)(圖3-22)。雌蛙平均體長81.46mm (SD=12.76)，平均體重45.7g (SD=16.75)，雌蛙體長與體重間有正相關($r=0.89$, $N=69$, $p<0.01$)。

(3)斯文豪氏赤蛙在水域及步道分布狀況

共記錄553隻次，其中雄蛙425隻次，雌蛙117隻次，無法辨識雌雄的幼蛙有11隻次。斯文豪氏赤蛙在步道及水域樣區的分布比例，以水域樣區所出現比例較高(458隻次，82.82%)，步道樣區所出現比例較低(95隻次，17.18%)。

(4)斯文豪氏赤蛙停棲底石大小

共計調查143隻次，雄蛙74隻次，雌蛙35隻次，尚未分辨雌雄即逃脫的有34隻次。由斯文豪氏赤蛙停棲底石大小的結果顯示，斯文豪氏赤蛙所停棲的底石大小以4號石至6號石的級數為最多，分別為6號石(51.2~180公分)-38.46%、5號石(25.6~51.2公分)-16.78%、4號石(6.4~25.6公分)-13.29%，應與4、5、6號石可形成供其較多掩蔽藏匿的孔隙特性有關。

(5)斯文豪氏赤蛙移動距離

共標記126隻個體，其中再捕獲80隻個體，再捕獲率為63.49%。由斯文豪氏赤蛙再捕獲次數顯示，再捕獲次數最多為7次，被捕獲1次的個體最多(20隻次)，而被捕獲5次的個體最少(5隻次)。若以單隻連續兩次間移動的最長距離距離稱之為最大移動距離，捕獲距離最短為0公尺，最長為680公尺。從斯文豪氏赤蛙移動距離結果顯示，再捕獲之個體中，多數個體(80%)最大移動距離小於50公尺，僅有少數個體(8.75%)移動超過500公尺，可知斯文豪氏赤蛙在峽谷內並無長距離的遷移行為。

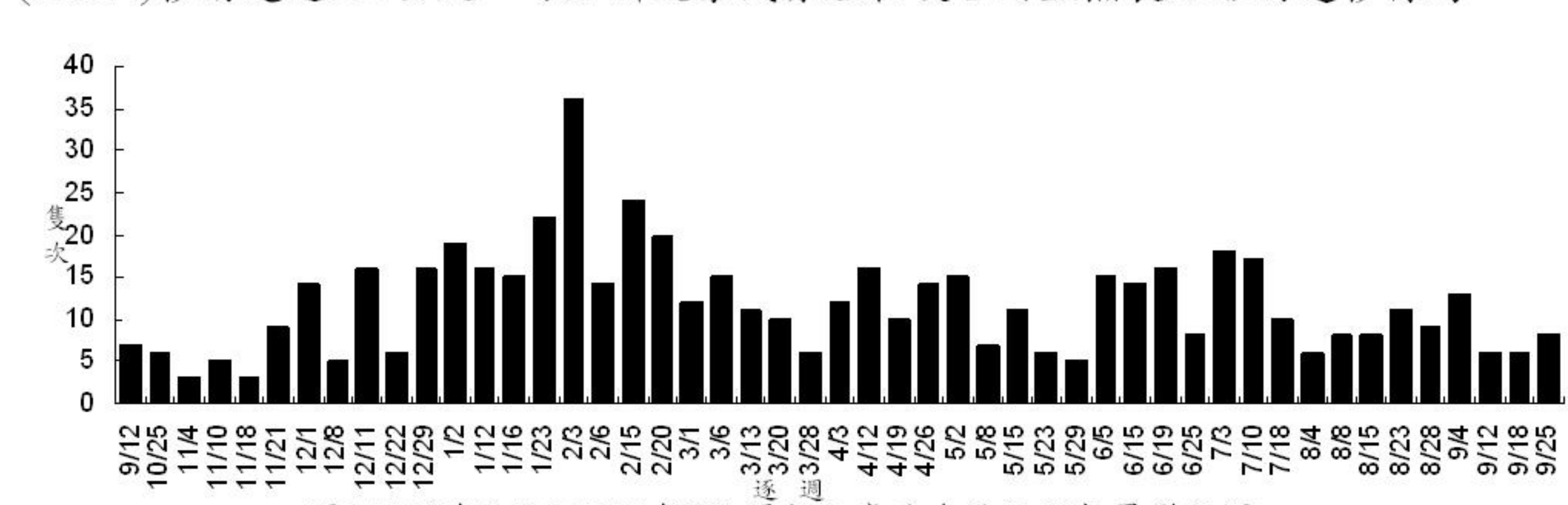


圖1 2005年9月至2006年9月間斯文豪氏赤蛙逐週數量變化圖。

結論與建議

二年來針對砂卡礑步道地區進行兩棲類長期監測調查，分析兩棲類分布與環境組成間的關係，得到以下結論：

(1)溫度可能是影響兩棲類活動的重要因子，當溫度過高或過低時，兩棲類活動的能力便降低，因而反應在兩棲類的種數及個體數量上。此外，也夏季颱風侵襲所造成的環境改變，亦是影響兩棲類活動、組成的另一因素。

(2)砂卡礑步道及溪流上下游地區的兩棲類組成具有明顯差異，且上下游步道的環境類型亦呈現相同的趨勢，顯示棲地組成的不同是兩棲類組成差異的一項因子。

根據本研究結果，提出下列具體建議：

(1)根據本研究的結果顯示，兩棲類在海拔分布上有明顯差異。應再持續進行相關的調查研究工作，清楚瞭解國家公園境內兩棲類的海拔分布現況。

(2)從砂卡礑步道長期調查監測的結果顯示，不同的兩棲類具有不同空間、時間區位，在環境的利用上，也會有一定程度的差異。未來，應持續砂卡礑步道的長期監測計畫，以提供未來國家公園環境改善與兩棲類棲地復育之參考。

(3)本區斯文豪氏赤蛙的時間分布與與臺灣西部有所不同，反應出臺灣東西部地理環境及氣候型態之差異，可能是造成斯文豪氏赤蛙時間分布型態不同的因素。應持續分析環境、氣候型態與斯文豪氏赤蛙族群變動的關係，作為未來長期環境監測之參考依據。

本計劃承太魯閣國家公園提供經費協助，特此致謝。