

南仁山生態保護區兩棲類族群之長期監測 (三)



計畫主持人：侯平君

研究助理：張天祐、陳清旗

委託單位：墾丁國家公園管理處

執行單位：國立成功大學生命科學系

執行期間：民國99年3月至12月

一、研究緣起

位於墾丁國家公園內之南仁山生態保護區擁有一半以上的台灣原生種兩棲類，是台灣低海拔地區重要的兩棲類棲息地。由於近年來全球氣候變遷，可能會造成對環境品質敏感的兩棲類動物族群變動。計畫主持人及其研究團隊曾於1995~2001年以及2008~2009年對南仁山兩棲類進行監測，發現南仁山地區之盤古蟾蜍族群可能有下降趨勢，需要進一步的調查研究。本年度延續先前調查方法，利用棲地佔據模式，進行南仁山地區各種兩棲類族群動態的估算，並擴大調查範圍，持續對南仁山以及周遭地區之兩棲類族群進行調查。

二、研究目的

本計畫目標為進行南仁山生態保護區兩棲類族群的監測，並與過去長期累積的資料相互比較，以瞭解其族群變動的趨勢，且依棲地佔據模式的監測設計原則，建立未來兩棲類長期監測調查的樣點與方法。

三、研究方法

夜間目視遇測法

- ◆ 巴沙加魯溪0.5k與3.2k，共4條100m穿越線。
- ◆ 以等速度移動，目視搜尋溪流兩旁1公尺內的兩棲類。
- ◆ 紀錄發現的種類與數量。
- ◆ 每月調查1次，每次2-3人一組，2天內完成調查。



自動錄音法

- ◆ 南仁山周圍、紅土溪、古湖、巴沙加魯溪及南山路等周圍33個樣點。打叉表示去年雨季沖垮之樣點、三角形表示錄音筆遭取走之樣點(圖一)。
- ◆ 每晚固定於20:00開啟錄音，每次開啟3分鐘。
- ◆ 由固定的研究人員，以人耳分析並記錄。
- ◆ 樣點區分為永久靜水域、暫時靜水域、永久流水域、暫時流水域四類。



圖一、南仁山兩棲類監測自動錄音樣點分佈圖

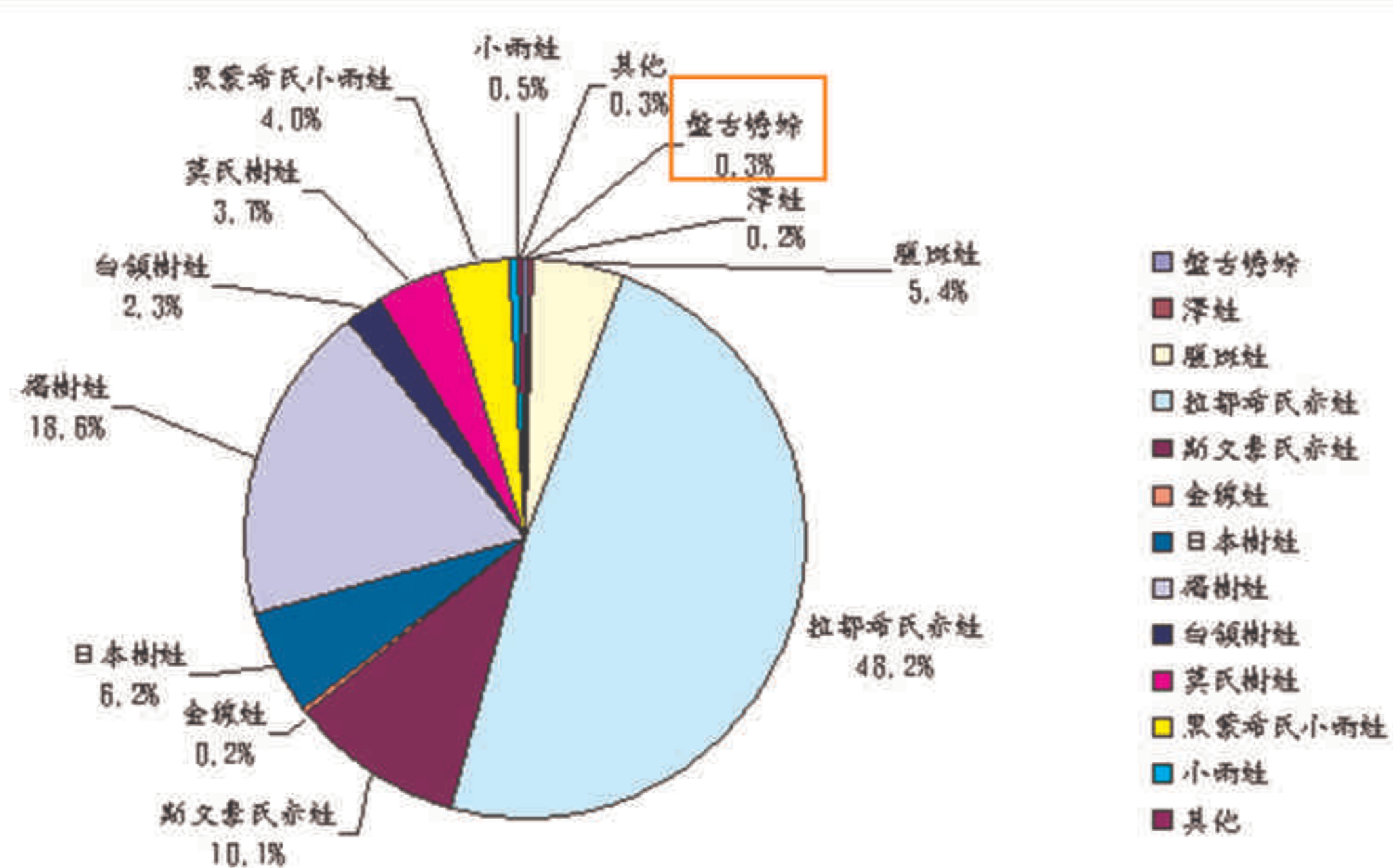
資料分析

- ◆ 夜間目視遇測法所得結果→與1995~2001、2008及2009年結果進行比較。
- ◆ 自動錄音調查法所得資料→每月分析連續5天之錄音資料，利用棲地佔據模式(occupancy model)來估算本年度南仁山地區兩棲類族群的棲地佔據率。

四、研究結果

目視遇測法結果

- ◆ 共發現13種兩棲類，其中以拉都希氏赤蛙發現隻次最多、褐樹蛙次之。(圖二)
- ◆ 盤古蟾蜍在2008-2010年在穿越線上被發現的頻度顯著低於1995-2001年(Mann-Whitney U-test, $p = 0.0369$)，所佔比例也明顯降低(圖二)



圖二、2010年目視遇測法在南仁山地區之物種組成

自動錄音法結果與2009及2010年棲地佔據模式的估算比較

- ◆ 本年度4-8月，共調查到16種兩棲類動物。
- ◆ 盤古蟾蜍、史丹吉氏小雨蛙、虎皮蛙、日本樹蛙及橙腹樹蛙五種發現總次數太少，不進行佔據率及偵測率估算。
- ◆ 為避免錯將生物不活動當成不出現，造成偵測率的低估進而高估佔有率，本年度只針對春夏季活動的10種兩棲類進行分析。故將主要於秋冬季活動的莫氏樹蛙排除。
- ◆ 南仁山兩棲類物種在2009和2010年春季的棲地佔有率與偵測率如表一。
- ◆ 棲地佔有率均以艾氏樹蛙最高($\Psi_{ma} = 1$)，金線蛙最低(Ψ_{ma} 分別為0.1367及0.1223)。
- ◆ 偵測率則同樣以艾氏樹蛙最高(p_{ma} 分別為0.7402及0.7348)，而澤蛙最低(p_{ma} 分別為0.0718及0.1134)。
- ◆ 棲地佔據模式的估算結果顯示各兩棲類物種之棲地佔據率及偵測率在2009及2010兩年間無明顯差異。

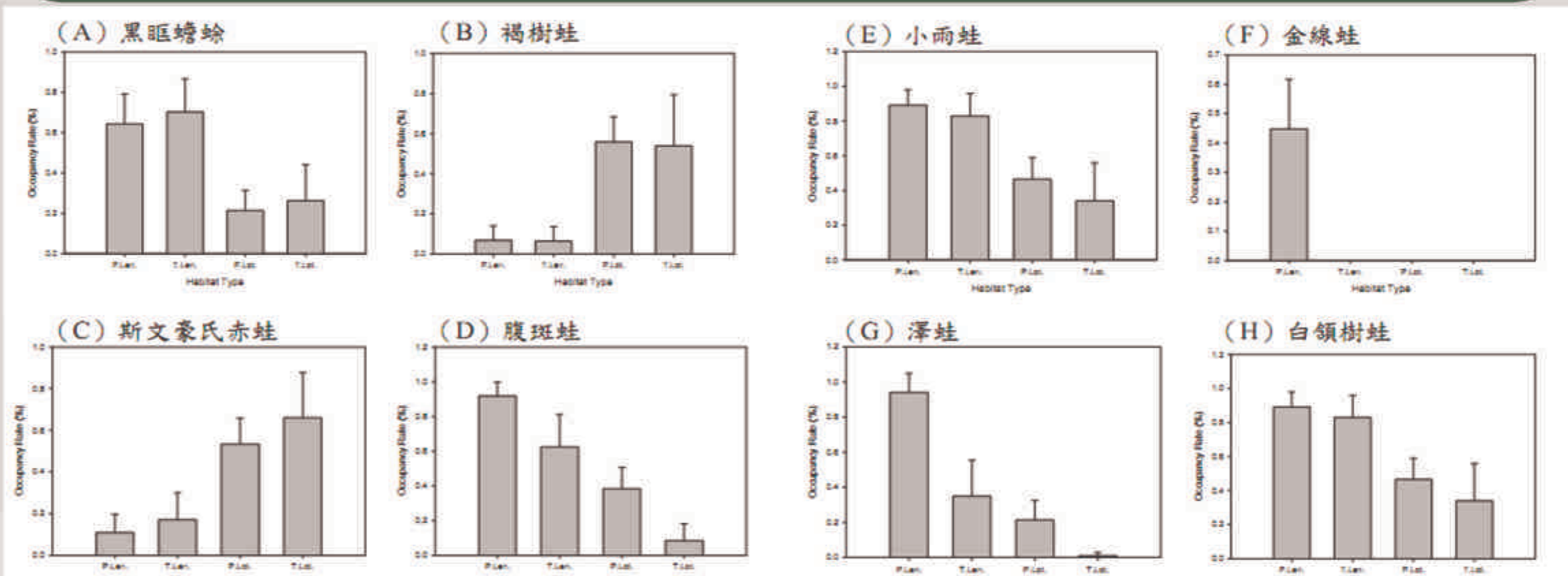
表一、南仁山兩棲類物種在2009和2010年春季的棲地佔有率與偵測率。

物種	2009年					2010年				
	Ψ_{naive}	Ψ_{ma}	Ψ_{SE}	p_{ma}	p_{SE}	Ψ_{naive}	Ψ_{ma}	Ψ_{SE}	p_{ma}	p_{SE}
黑眼蟾蜍	0.3333	0.3333	0.0324	0.5212	0.0438	0.4242	0.4343	0.3710	0.3496	0.2956
小雨蛙 ^a	0.7879	0.7879	0.3373	0.7339	0.3138	0.6364	0.6492	0.5225	0.4577	0.3660
拉都希氏赤蛙	0.7879	0.7980	0.6073	0.2586	0.1975	0.6364	0.6374	0.3863	0.2680	0.1611
金線蛙	0.1212	0.1367	0.1317	0.1985	0.1794	0.1212	0.1223	0.0944	0.1967	0.1583
斯文豪氏赤蛙	0.3333	0.3347	0.0930	0.3956	0.1106	0.3636	0.3636	0.2455	0.3410	0.2279
腹斑蛙	0.5152	0.5156	0.1625	0.4617	0.1457	0.5455	0.5456	0.0840	0.3726	0.0574
澤蛙	0.3636	0.4356	0.3146	0.0718	0.0366	0.3939	0.4179	0.2998	0.1134	-
白領樹蛙	0.6667	0.6670	0.5380	0.5296	0.4251	0.6364	0.6492	0.5225	0.4576	0.3660
艾氏樹蛙	1	1	0.2975	0.7402	-	1	1	0.5446	0.7348	-
褐樹蛙	0.3030	0.3045	0.2154	0.3790	0.2675	0.3333	0.3334	0.2494	0.3223	0.2402

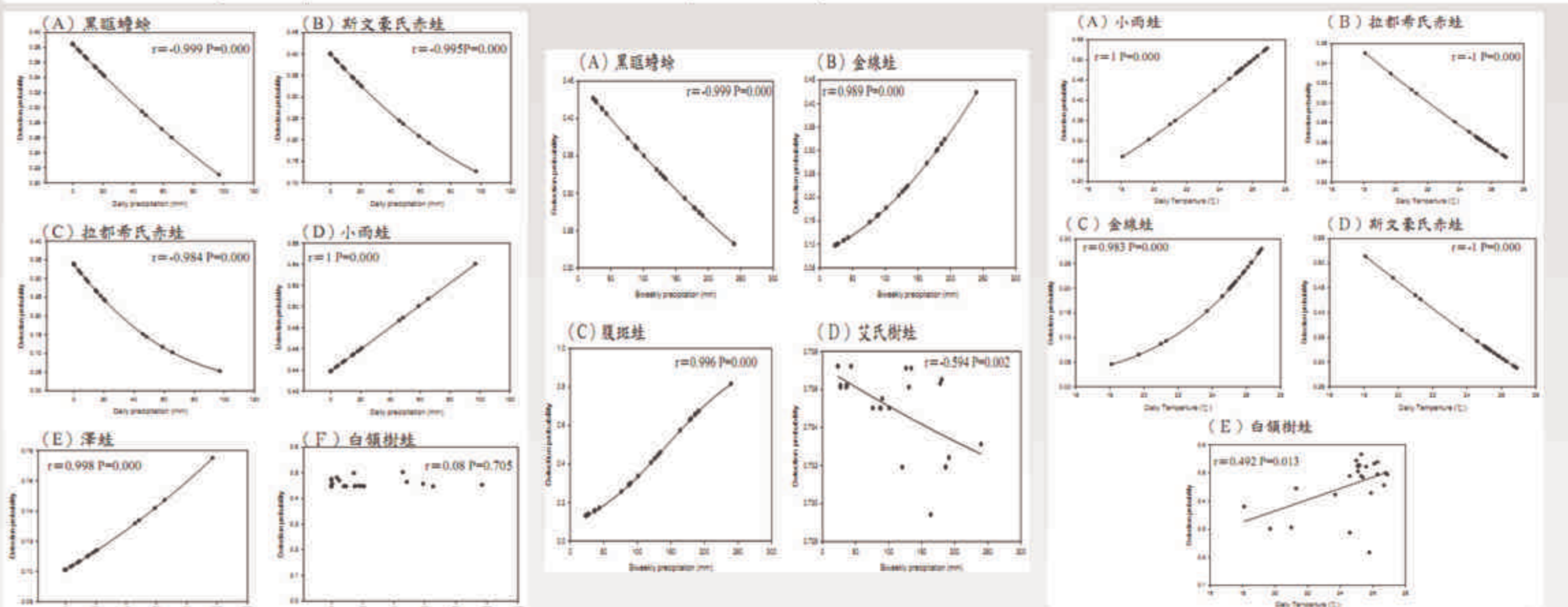
a: 包括小雨蛙與黑蒙希氏小雨蛙；-代表程式無法正確估算； Ψ_{naive} : 表原始棲地佔有率； Ψ_{ma} : 棲地佔有率的模式平均值； Ψ_{SE} : 棲地佔有率模式平均值的估計標準誤； p_{ma} : 偵測率的模式平均值； p_{SE} : 偵測率模式平均值的估計標準誤。

2010年棲地佔據模式的估算結果

- ◆ 單季調查模式(single-season model)
- ◆ 在模式中，我們加入棲地的水域型態(W，分為永久靜水域、臨時靜水域、永久流動水域與臨時流動水域)，作為影響物種棲地佔有率的因子。
- ◆ 另外加入當天、前兩天、前三天、前一週、前兩週和前四周的累積雨量與平均溫度，作為影響物種偵測率的氣候因子，我們先分別對各時間長度的雨量與溫度進行皮爾森相關性的檢測，並將彼此間有顯著相關性的因子擇一保留，最後留下當日日均溫(T)、當日雨量(DR)與前兩週累積降雨量(2WR)參與分析。
- ◆ 各物種之棲地佔有率與偵測率與環境因子之相關性如下(圖四、圖五)



圖四、各物種在各棲地類型之棲地佔有率。P.Len.表示永久靜水域，T.Len.表示臨時靜水域，P.Lot.表示永久流動水域，T.Lot.表示臨時流動水域。



圖五、各物種偵測率與個環境因子之關係圖。從左至右欄分別為當日雨量(DR)、前兩週累積降雨量(2WR)、當日日均溫(T)。r為皮爾森相關係數。

五、結論

綜合本年度於南仁山保護區及恆春半島各處所得之調查結果，本年度三月至十月期間，共調查到5科17種兩棲類動物。南仁山地區目視遇測法與自動錄音法的結果顯示，南仁山地區兩棲類物種與過去調查結果相似，但1995~2001年與2008~2009各年之物種組成並不相同，推測是因為年間環境因子不同、逢機取樣誤差及調查人員對於物種熟悉度不同導致。盤古蟾蜍的數量在2008~2010年3~10月較1996~2000年同期顯著減少。棲地佔據模式的結果顯示，2009及2010年兩棲類物種之棲地佔有率與偵測率沒有明顯不同。各物種的棲地佔有率會受到棲地類型不同所影響。而各物種之偵測率則受到環境因子包括雨量及溫度影響，不同的種類對於不同的棲地類型與環境因子會有不同的偏好。

圖三、歷年南仁山溪流穿越線，以目視遇測法調查所得之物種組成。

