

# 大礁溪林場兩棲、爬行動物相調查

毛俊傑<sup>1\*</sup> 王佑軒<sup>1</sup> 黃襄德<sup>1</sup> 吳旻俞<sup>1</sup>

1. 國立宜蘭大學自然資源學系

## 摘要

爲了解大礁溪林場兩棲、爬行動物資源狀況，自2005年2月至10月止，我們開始於林場內進行兩棲、爬行動物資源的調查，調查方法分別利用導板集井式調查組 (Drift-fence array, DFA) 與夜間目視遇測法 (Visual encounter method, VEM) 進行，以每週1次的調查頻度，定期調查大礁溪林場內的兩棲、爬行動物豐富度及分布，加上部分非調查過程中發現的物種，共記錄兩棲類5科19種，包括蟾蜍科 (Bufonidae) 2種，樹蟾科 (Hylidae) 1種，狹口蛙科 (Microhylidae) 1種，樹蛙科 (Rhacophoridae) 7種，赤蛙科 (Ranidae) 8種。爬行類有鱗目共計10科33種，包括盲蛇科 (Typhlopidae) 1種，黃頰蛇科 (Colubridae) 13種，蝙蝠蛇科 (Elapidae) 6種，鈍頭蛇科 (Pareatidae) 1種，蝮蛇科 (Viperidae) 2種，蜥蜴科 (Lacertidae) 2種，飛蜥科 (Agamidae) 2種，石龍子科 (Scincidae) 3種，守宮科 (Gekkonidae) 3種；龜鱉目河龜科 (Bataguridae) 1種。

**關鍵字：**兩棲爬行動物相、目視遇測法、導板集井式調查法、大礁溪林場

## Inventory of the Herpetofauna of Da-Jiou-Shi Experimental Forest

Jean-Jay Mao<sup>1\*</sup> You-Shiuan Wang<sup>1</sup> Hsiang-Te Huang<sup>1</sup> Min-Yu Wu<sup>1</sup>

1. Department of Natural Resources, National Ilan University

## Abstract

To determine the herpetofauna of Da-Jiou-Shi experimental forest (following abbreviate as DEF), from February to October 2005, a resource investigation of reptiles and amphibians was conducted in DEF. We employed a drift-fence array (DFA) and visual encounter methods (VEM) to determine the inventory, and inspections were done once a week and during which the abundance and distribution of both reptiles and amphibians were recorded. In total, the inventory investigation recorded 5 families, consisting of 19 species, of amphibians: 2 Bufonidae, 1 Hylidae, 1 Microhylidae, 7 Rhacophoridae, and 8 Ranidae. A total of 10 families, comprising 33 species, of Squamata were recorded: 1 Typhlopidae, 13 Colubridae, 6 Elapidae, 1 Pareatidae, 2 Viperidae, 2 Lacertidae, 2 Agamidae, 3 Scincidae, and 3 Gekkonidae. In additions to the above, a Chelonian species of Bataguridae was also recorded.

**Key words :** Herpetofauna, Visual encounter method, Drift-fence array, Da-Jiou-Shi experimental forest

\*Corresponding author E-mail : [jjmao@niu.edu.tw](mailto:jjmao@niu.edu.tw)

## 前言

近年來由於受到全球環境氣候的變遷與長期生態研究等焦點議題的關注，兩棲、爬行類動物的資源調查與研究，逐漸受到重視，其中兩棲類具有：1) 敏感度較高，2) 複雜的生活史，3) 研究容易，4) 可依據特定目的選擇監測物種，5) 現有資料較為充足等優點，因此被美國環境保護署 (Environmental Protection Agency, EPA) 選定作為生物評估指標之一 (U.S. EPA., 2002)。在國外亦有許多針對兩棲類進行調查的研究計畫，包括對於氣候變化、棲地喪失、棲地破碎化、外來種引入、紫外線 UV-B、化學物質殘留、酸雨與土壤酸化等生態議題，利用兩棲類動物做為指標進行監測，評估環境與生物間的交互關係與影響 (Lips *et al.*, 2001)。

爬行動物中，部分蜥蜴與蛇類的長期生態研究結果指出，在環境狀況改變時會反映在蜥蜴與蛇類的外在形質 (Wikelski and Thom, 2000)、生殖策略 (Ballinger, 1977; Luiselli *et al.*, 1996) 及族群的改變 (Mao, 2003; Lind *et al.*, 2005)，而蛇類的研究，隨著方法學的改進、種間競爭研究的熱門、資源保育、公眾態度的轉變、新穎的假說、原則與概念、歷史上獨特性的轉變等，在研究的質與量上，近年來已經追上甚至超越了過去較熱門的哺乳類及鳥類研究，成為研究各種生態模式及現象的熱門類群 (Shine and Bonnet, 2000)。因此，針對林場內的兩棲、爬行動物資源進行瞭解，有助於未來對林場進行長期監測時，針對所需的特定目的，選取適當的監測對象。

隸屬於本校的大礁溪林場過去曾進行了鳥類 (游, 1991)、蝶類 (陳, 1991)、植群生態 (陳等, 1992)、魚類 (楊等, 2004) 及哺乳動物 (毛等, 2006) 調查，關於林場兩棲、爬行類動物的資源狀況，目前相關文獻付之闕如，急待建立基礎資料，以提供未來林場環境監測指標之選取。

## 材料與方法

### 一、目視遇測調查法樣區劃分

兩棲類調查的方法十分多樣，依據視覺搜尋或鳴叫聲音的相對頻度比較，各有其適用的狀況及所提供資料類型上的差異 (Heyer *et al.*, 1994)。但在減少經費及時間耗費的雙重考量下，本調查選擇目視遇測法 (Visual encounter method, VEM)，做為林場內的兩棲類及爬行類

相對豐富度的調查方式。利用目視遇測法 (VEM) 進行相對豐富度計算指標，可利用時間、面積或調查努力量，做為各研究樣區無尾兩棲類物種間的豐富度指標運算。

本校大礁溪林場，位於宜蘭縣礁溪鄉二結村山區，面積 173 公頃，海拔高度約在 175-650 公尺之間，全區由次生闊葉林、人工林造林地、果園及邊緣零星的耕地所組成，林場的主要水源蘭花溪，由北向南貫穿林場中央，並將林場分為竹子崙與三層坪兩段後，匯入大礁溪。由於竹子崙段的地勢陡峭，表土鬆散且含石率高，不易進行器材架設及夜間調查。因此本研究自 2005 年 2 月開始至 10 月止，持續定期於林場的三層坪段進行目視遇測法及導板集井式調查法調查。

每週調查一次的目視遇測法，以林場大門至標本園上段周圍的步道作為主要樣區。樣區全長約為 2.8 公里，依照不同地點及環境情況以英文字母編號 A 至 L 共分 12 區段，每區段平均長度約為 250 公尺，每 10 公尺以蘭花牌做為相對位置標記，再依環境的差異，分成六個大區塊 (表 1、圖 1)。每次例行調查中，調查路線分正向及反向逐次輪替，以步行方式進行夜間調查，調查前記錄當天天氣概況 (溫度、濕度及雲量)，調查開始後若發現兩棲類則進行徒手捕捉，並辨認個體種類，及記錄發現之相對位置和微環境狀況。每區段調查結束時，記錄該區段高、低溫度及高、低相對濕度。

為了便於比較各樣區之相對豐富度差異，因此林場兩棲爬行動物調查採相對努力量，做為各樣區環境狀態依據，以調查所得的蛙類個體數，除上有效調查人數與調查時間隻乘積，進行計算，公式如下：

$$\text{目視遇測法 (VEM) 蛙類相對豐富度} = \frac{\text{調查所得蛙類隻數}}{(\text{有效調查人次} \times \text{調查小時數})}$$

### 二、導板集井式調查法

除了以步道做為調查的樣區之外，為克服林下受限的目視穿透能力，所造成調查效果的不佳，調查自 2005 年 4 月開始，架設了十組導板集井式調查組 (Drift-fence array; DFA)，觀察各調查組攔截動物狀況，紀錄並建檔，以瞭解本林區林間兩棲、爬行類動物相的組成種類。

表 1 目視遇測法調查樣區及各區環境特徵

Table 1 Environmental characteristic of sampling areas and the plots of the visual encounter method (VEM)

環境	樣區	環境特徵
I	A ~ C 區	大門至苗圃，柏油路面、駁坎及開放性水溝
II	D 區	溫室、苗圃及周圍步道
III	E ~ F 區	肖楠林林區，含碎石路面、開放性水溝
IV	G ~ H 區	山櫻花景觀林林區，含碎石路面、開放性水溝
V	I ~ J 區	植物標本園區，含水泥階梯步道
VI	K ~ L 區	蘭花溪林道，含碎石步道、封閉性水溝



圖 1 大礁溪林場兩棲、爬行動物相調查，各調查樣區相對位置圖（英文字母 A-L：表示夜間目視遇測法各調查樣區起始位置。數字 1、2：表示導板集井式調查法穿越線所在位置）。

Fig. 1 The relative location of each herpetological fauna inventory sampling area in Da-Jiou-Shi experimental forest (A-L represented the starting point of each sampling plot of the visual encounter method. Numbers 1 & 2 indicates the two transect line locations, which were composed by 10 drift-fences arrays)

導板集井式調查組架設方法為將夜間調查樣區所環繞之林地，包含次生林、教學實驗林及植物標本園等，植群帶內劃設兩條東西向平行穿越線，每一穿越線長 500 公尺，以每間隔相距 100 公尺架設一組固定式調查組，穿越線代號分別為 1 線與 2 線，兩穿越線南北相隔 50m，每一穿越線設置 5 組調查組。每一調查組是利用 3 片或 5 片塑膠導板與 6 組改良式蝦籠組合而成（毛俊傑，未發表），導板總長度分別為 3m 和 5m 兩種，將兩種不同長度調查組交錯置放於穿越線內；由西至東，1 線調查組置放順序為 5m-3m-5m-3m-5m，2 線為 3m-5m-3m-5m-3m。調查組啟用後，每週觀察一次調查組攔截物種情況，檢查各調查組時，記錄出現之物種及調查組編號，所有記錄完畢之個體，均原地釋放。每一調查組觀察完畢後，將其復原，待一週後再次檢查。

各月份導板集井式調查組效率比較，綜合兩條穿越

線（共 10 個調查組）的調查結果，以每月調查到的各類群物種隻次數，除以各調查組調查放置的天數與調查組數的乘積，最後乘上常數 100，以求得平均每調查組放置百日所調查到的動物隻次數，計算的公式如下：

$$\text{各月份 DFA 各類群物種調查效率} = \frac{\text{各類群物種調查所得總隻次數}}{(\text{DFA 總組數} \times \text{該月份放置天數})} \times 100$$

### 三、非例行調查期間紀錄

除了每週例行的田野調查之外，我們不定期前往林場進行野外實習課時，亦會發現並紀錄一些未曾在調查過程中發現的兩棲、爬行類動物，由於不屬於前述兩種調查方式，為了避免影響例行性調查資料的相對豐富度資料分析，因此另外討論。由於林場幅員廣達 173 公頃，例行與非例行性調查均難以涵蓋全區，所以我們亦

訪問林場工作人員，並實地確認，以建立林場完整的兩棲、爬行動物名錄。

## 結果與討論

### 一、調查結果

截至 2005 年 10 月止，兩棲類夜間調查部分調查到 15 種蛙類共 1934 隻次，其中以盤古蟾蜍所佔比例最高為 57% (n=1,097)，其他由高至低依序為褐樹蛙 (13.1%, n=260)、斯文豪氏赤蛙 (9.5%, n=184)、拉都希氏赤蛙 (7.5%, n=144)、日本樹蛙 (6.5%, n=126)。其餘 10 種蛙類數量較少，僅佔全部記錄隻次的 6.4% (n=123)，分別為：澤蛙、面天樹蛙、長腳赤蛙、腹斑蛙、翡翠樹蛙、小雨蛙、古氏赤蛙、黑眶蟾蜍、白額樹蛙及艾氏樹蛙。

與兩棲類同一時期的夜間調查中，蛇類以赤尾青竹絲為最常見物種，共發現 82 隻次，佔夜間調查全部發現蛇次 (126 隻次) 的 65.08%，其次依序為紅斑蛇 (10 隻次)、雨傘節和大頭蛇 (均為 7 隻次)、龜殼花與白梅花蛇 (均為 4 隻次)、台灣鈍頭蛇 (3 隻次)、斯文豪氏遊蛇與紅竹蛇 (均為 2 隻次)，其餘鉤盲蛇、青蛇、赤背松柏根、羽鳥氏帶紋赤蛇及環紋赤蛇均各紀錄 1 隻次。

調查組自 2005 年 4 月啓用至 10 月底止。共調查到兩棲類 3 科 7 種 69 隻次，以拉都希氏赤蛙所佔比例 43% (n=29) 最高，其次為盤古蟾蜍佔 31% (n=21)、褐樹蛙及長腳赤蛙均為 10.1% (n=7)、腹斑蛙為 4.4% (n=3)，以日本樹蛙及小雨蛙均為 1.5% (n=1) 為最低。兩棲類以調查組調查的效率以 4 月最低 (未發現任何個體)，9 月最高 (1.15 隻次/每百日調查組設置)。蛇類共調查得 2 科 11 種 63 隻次，以梭德氏遊蛇佔蛇類調查隻次的 46% (n=29) 為最大宗，其次依序為雨傘節 14.3% (n=9)、斯文豪氏遊蛇 9.5% (n=6)、紅竹蛇 7.9% (n=5)、青蛇及過山刀均為 4.8% (n=3)、眼鏡蛇、黑頭蛇及白梅花蛇均為 3.2% (n=2)、台灣鈍頭蛇及赤背松柏根均為 1.6% (n=1)。蛇類調查效率最高為 9 月 (1.25 隻次/每百日調查組設置)，最低為 10 月 (0.35 隻次/每百日調查組設置)。蜥蜴類調查到 3 科 6 種 62 隻次，以麗紋石龍子佔蜥蜴類調查總數最高比例為 59% (n=36)，其次依序為古氏草蜥 19.4% (n=12)、翠斑草蜥及印度蜓蜥均為 6.5% (n=4)、黃口攀蜥及台灣滑蜥均為 4.8% (n=3)。關於調查結果出現的翠斑草蜥，過去長久以來一直認為是台灣草蜥，根據林思民 (2003) 的分子親緣研究結果指出，台灣東部分布的台灣草蜥實際上應為一隱藏種，無論在分子證據或是形態上都與台灣草蜥的模式種有明顯的區別，目前研究結果已投稿並訂名為翠斑草蜥 (林思民，私人連絡)，大礁溪林場內先前所調查到的台灣草蜥，經過比對後也確認應為翠斑草蜥。而蜥蜴類調查效率狀況最佳為 4 月 (1.79 隻次/每百日調查組設置)，5 月份的調查結果效率最低 (0.14 隻次/每百日調查組設置)。

相較於目視遇測法 (VEM) 在兩棲類及夜行性蛇類有較好的調查效果，導板集井式調查法 (DFA) 則是在林

區內的鬱閉環境對蜥蜴及日行性蛇類的效果顯著 (表 2、3)，兩種調查法雖各有所長，且執行的頻度一致，但執行調查過程中所耗費的努力不盡相同，目視遇測法 (VEM) 雖機動性較高，不需架設器材，但每次調查約耗時 4 小時，導板集井式調查法 (DFA) 於初次設置時，需整地且長期架設器材，但每次調查維護約僅耗費 1.5 小時左右，未來實際進行林場兩棲、爬行動物長期生態監測時，可依據監測的對象類群及生態特性，從本研究的兩種調查法中選擇適合執行的監測方法。

在非調查期間的紀錄部分，先前於進行小型哺乳動物調查時曾意外捕獲食蛇龜 15 隻次 (毛等, 2006)，並記錄了 5 種定期調查未發現的蛇類物種，分別為：黑眉錦蛇、南蛇 (Mao et al., 2008)、鐵線蛇、台灣標蛇及茶斑蛇，另有路死 (road-killed) 的白腹游蛇及花浪蛇各一，出現於大礁溪林場外不遠的道路上，由於白腹游蛇的活動型態屬於線狀 (Linear pattern)，亦即隨著溪流或河流域，作為通道上下移動 (Mao, 2003)，但因林場內的蘭花溪，流域窄且地形陡峭，水流速度亦快，可作為白腹游蛇食物資源的魚類並不豐富 (楊等, 2004)，另在下游接近大礁溪交界處，有數座階梯狀的水泥水工構造物橫互於溪床之上，面對種種不利生存的因素，是否還會有白腹游蛇進入蘭花溪活動，無從而知；而花浪蛇主要是棲息於低海拔平原地帶的草地與沼澤地等環境，雖說蛇類具有良好的活動能力與隱密性，但這兩者目前均尚待進一步確認是否會出現於大礁溪林場內。蜥蜴計有斯文豪氏攀蜥、無疣蝎虎、史氏蝎虎及鉛山守宮等 4 種，除了史氏蝎虎可經常發現出現於苗圃倉庫的水泥牆上外，其他種類甚少出現。兩棲類的非調查期間記錄，共有貢德氏赤蛙、梭德氏赤蛙、中國樹蟾及台北樹蛙等 4 種，貢德氏赤蛙主要出現於林場大門附近，偶爾出現於林場內，其他三種均不常發現。

### 二、兩棲類空間分布

依目視遇測法調查環境分類來看兩棲類的出現，棲地環境的不同在種類組成及隻次上也會有所差異 (圖 2)。在環境 (樣區 A-C) 中，共發現到 12 種蛙類 813 隻次，盤古蟾蜍佔 45%、褐樹蛙 23%、斯文豪氏赤蛙 22%，其他佔 10%；環境 (樣區 D) 中發現 11 種蛙類 164 隻次，拉都希氏赤蛙佔 29%、日本樹蛙 26%、盤古蟾蜍 16%、澤蛙 14%、其他佔 15%；黑眶蟾蜍僅於此環境中發現；環境 (樣區 E、F) 中發現 9 種蛙類 256 隻次，盤古蟾蜍佔 68%、拉都希氏赤蛙 14%、其他佔 18%；環境 (樣區 G、H) 中發現 6 種蛙類 450 隻次，盤古蟾蜍佔 88%、其他佔 12%；環境 (樣區 I、J) 中發現 5 種蛙類 20 隻次，盤古蟾蜍佔 75%、其他佔 25%；環境 (樣區 K、L) 中發現 10 種 232 隻次，盤古蟾蜍佔 55%、褐樹蛙 14%、面天樹蛙 9%，其他 22%，翡翠樹蛙僅出現在該樣區中。由以上的結果可得知，盤古蟾蜍只有在環境 所佔的發現隻次比例不是最高，其他環境中皆為優勢種。

由於各種棲地所能提供的資源種類並不相同，蛙類群聚的組成及互動關係會因棲地不同而有很大的差異（關，1999）。比對林場內相對豐富度較高的五種蛙類，依楊懿如（1991）的劃分，其生活型多傾向溪流型環境。環境 I 因位處蘭花溪旁，因此以溪流流水型的兩棲類各物種豐富度較高。而在靜止水域型棲地，吸引了像拉都希氏赤蛙到此繁殖，所以環境 的拉都希氏赤蛙和日本樹蛙相較其他溪流型蛙類相對豐富度較高。環境 、 、

因離溪流型水域比較遠，較耐旱的盤古蟾蜍，在這三個環境中的相對豐富度較其他溪流型蛙類高出許多。

綜合 3 至 10 月全區的相對豐富度平均值（隻次/調查人次-小時），由高至低依序為：盤古蟾蜍 3.33、褐樹蛙 0.97、斯文豪氏赤蛙 0.81、拉都希氏赤蛙 0.81、日本樹蛙 0.66。就單月出現狀況而言，盤古蟾蜍的月相對豐富度，以 7 月時最高（5.84），10 月最低（2.13）；褐樹蛙 8 月最高（2.36），3 月最低（0.34）；斯文豪氏赤蛙相對豐富度最高時為 8 月（1.70），最低時為 6 月（0.29）；拉都希氏赤蛙相對豐富度最高時為 7 月（1.33），最低時為 4 月（0.43）；日本樹蛙相對豐富度最高時為 4 月（1.61），最低時為 3 月（0.31）。

### 三、物種名錄彙整與部分物種面臨問題

綜合調查資料及非調查期間紀錄結果，共記錄兩棲類 5 科 19 種，包括蟾蜍科（Bufonidae）2 種，樹蟾科（Hylidae）1 種，狹口蛙科（Microhylidae）1 種，樹蛙科（Rhacophoridae）7 種，赤蛙科（Ranidae）8 種（表 2）。

長久以來有鱗目蛇亞目的分類方式十分歧異，本研究結果，依 Lawson et al.（2005）根據分子演化分析結果所建議的科（Family）與亞科（Subfamily）的分類方式來劃分，大礁溪林場有鱗目爬行動物目前共調查到 10 科 33 種，包括蛇亞目的盲蛇科（Typhlopidae）1 種，黃額蛇科（Colubridae）13 種，蝙蝠蛇科（Elapidae）6 種，鈍頭蛇科（Pareatidae）1 種，蝮蛇科（Viperidae）2 種，蜥蜴亞目的蜥蜴科（Lacertidae）2 種，飛蜥科（Agamidae）2 種，石龍子科（Scincidae）3 種，守宮科（Gekkonidae）3 種。另有龜鱉目河龜科（Bataguridae）1 種（表 3）。

根據特有生物研究保育中心 2004 年於宜蘭縣境內進行的動物資源調查結果，共列出宜蘭地區兩棲類 5 科 22 種（19 種為該研究調查結果，3 種為文獻記錄）及爬行動物 9 科 40 種（24 種為該研究調查結果，16 種為文獻記錄；鄭等，2004）。對照棲地類型為陡降溪流與山區次生林所構成的大礁溪林場調查結果，物種相的差異主要在於缺乏低海拔農田、靜水域種類（如斑龜、材棺龜、紅耳泥龜、草花蛇、虎皮蛙等）、棲息環境受人為干擾較

少及中海拔的物種（如莫氏樹蛙、橙腹樹蛙、蛇蜥、呂氏攀蜥、短肢攀蜥等）。

在林場非正式調查記錄出現的物種中，曾發現台灣標蛇的遺骸出現於林場內海拔 500 公尺高的木油桐林步道旁，根據呂光洋等人（1999）的記錄，標蛇及台灣標蛇均分布於海拔 1000 公尺以上的山區，而兩者之間主要的形態差異，在於第一列體鱗大小、鱗列數及鱗脊（keel）之有無，但似乎不是穩定的特徵（林，1993），關於海拔及氣候變化所造成蛇類的鱗片特徵變化及差異，Castellano 等人（1994）曾經針對不同海拔的物理環境因子差異對台灣的赤尾青竹絲進行研究，其結果顯示不同的海拔高度、溫度及降雨量對赤尾青竹絲的頭形大小、長短、鱗片數及形態均會產生影響，根據謝佳蓉（2006）利用分子生物所進行的親緣分析結果，似乎也無法有效的鑑別台灣標蛇與標蛇，因此兩者應為同物異名（synonym），相似於台灣標蛇同物異名的狀況，在台灣過去也曾出現在駒井氏鈍頭蛇與台灣鈍頭蛇（Ota et al., 1997），及蛇蜥與台灣蛇蜥的分類爭議上（Lin et al., 2003）。

隨著對林場內的兩棲、爬行動物調查頻度的增加，許多物種間交互作用的自然史資料亦逐漸累積，最近幾年關於林場的爬行動物自然史短文發表如：雨傘節捕食龜殼花（Mao et al., 2006）、龜殼花的食性（Mao and Norval, 2006）、南蛇的食性與攝食行為（Mao et al., accepted）等，均逐漸增加我們對林場內動物種間交互關係的了解。另外，在調查到的蛇類中，眼鏡蛇、雨傘節、羽鳥氏帶紋赤蛇、環紋赤蛇、赤尾青竹絲及龜殼花等六種，均為有毒蛇類，眼鏡蛇主要出現於白天，偶有夜間出沒之外，其他物種均為夜間活動，除了羽鳥氏帶紋赤蛇外，其他五種蛇類均曾紀錄出現於忠信樓周邊，雖說毒蛇甚少主動攻擊人類，但於林場夜間活動時，仍需特別注意照明及安全。

林場的毒蛇雖有傷人的疑慮，卻也在環境中扮演了重要且關鍵的生態角色，而毒蛇所製造的蛇毒，亦是生物科技與製藥的珍貴材料。令人遺憾的是，在調查過程中多次發現，前往本校林場健行踏青的民眾，多次以毒蛇會傷人為由，將見到的蛇打死，部分民眾甚至將打死的蛇帶回烹煮食用，此舉不僅違反野生動物保育法（除了赤尾青竹絲之外，上述所有物種均為 2 級保育類動物），也干擾林場生態研究的進行，並嚴重傷害了林場珍貴的自然資源與生態平衡。希望未來能透過加強民眾教育的方式獲得改善。

表 2 大礁溪林場兩棲類名錄 (+ = 有; - = 無)

Table 2 Amphibian fauna of Da-Jiou-Shi experimental forest (+ = present; - = absent)

物種名	DFA (隻次)	VEM (隻次)	非調查期 紀錄
<b>蟾蜍科 (Bufonidae)</b>			
盤古蟾蜍 ( <i>Bufo bankorensis</i> )	18	1097	+
黑眶蟾蜍 ( <i>Bufo melanostictus</i> )	0	3	+
<b>樹蟾科 (Hylidae)</b>			
中國樹蟾 ( <i>Hyla chinensis</i> )	0	0	+
<b>樹蛙科 (Rhacophoridae)</b>			
日本樹蛙 ( <i>Buergeria japonicus</i> )	1	126	+
褐樹蛙 ( <i>Buergeria robustus</i> )	7	260	+
艾氏樹蛙 ( <i>Chirixalus eiffingeri</i> )	0	1	+
面天樹蛙 ( <i>Chirixalus idiootocus</i> )	0	34	+
白額樹蛙 ( <i>Polypedates megacephalus</i> )	0	1	+
翡翠樹蛙 ( <i>Rhacophorus smaragdinus</i> )	0	6	+
台北樹蛙 ( <i>Rhacophorus taipeiensis</i> )	0	0	+
<b>赤蛙科 (Ranidae)</b>			
腹斑蛙 ( <i>Rana adenopleura</i> )	3	10	+
貢德氏赤蛙 ( <i>Rana guentheri</i> )	0	0	+
古氏赤蛙 ( <i>Rana kuhlii</i> )	0	4	+
拉都希氏赤蛙 ( <i>Rana latouchii</i> )	31	144	+
澤蛙 ( <i>Rana limnocharis</i> )	0	37	+
長腳赤蛙 ( <i>Rana longicrus</i> )	7	21	+
梭德氏赤蛙 ( <i>Rana sauteri</i> )	0	0	+
斯文豪氏赤蛙 ( <i>Rana swinhoana</i> )	0	184	+
<b>狹口蛙科 (Microhylidae)</b>			
小雨蛙 ( <i>Microhyla ornata</i> )	1	6	+

表 3 大礁溪林場爬行類名錄 (+ = 有; - = 無; \* = 分類地位未定)

Table 3 Reptile fauna of Da-Jiou-Shi experimental forest (+ = present; - = absent; \* = *incertae sedis*)

物種名	DFA (隻次)	VEM (隻次)	非調查期 紀錄
<b>有鱗目 (Squamata)</b>			
<b>蜥蜴科 (Lacertidae)</b>			
翠斑草蜥 ( <i>Takydromus</i> sp.)	4	0	+
古氏草蜥 ( <i>Takydromus kuehnei</i> )	12	0	+
<b>石龍子科 (Scincidae)</b>			
麗紋石龍子 ( <i>Eumeces elegans</i> )	36	0	+
台灣滑蜥 ( <i>Scincella formosensis</i> )	3	0	-
印度蜓蜥 ( <i>Sphenomorphus indicus</i> )	4	0	+
<b>飛蜥科 (Agamidae)</b>			
黃口攀蜥 ( <i>Japalura polygonata xanthostoma</i> )	3	1	+
斯文豪氏攀蜥 ( <i>Japalura swinhonis</i> )	0	0	+
<b>守宮科 (Gekkonidae)</b>			
史氏蝎虎 ( <i>Hemidactylus stejnegeri</i> )	0	0	+
無疣蝎虎 ( <i>Hemidactylus bowringii</i> )	0	0	+
鉛山守宮 ( <i>Gekko hokouensis</i> )	0	0	+
<b>盲蛇科 (Typhlopidae)</b>			
鉤盲蛇 ( <i>Ramphotyphlops braminus</i> )	0	1	+
<b>黃領蛇科 (Colubridae)</b>			
<b>鐵線蛇亞科 (Calamariinae)</b>			
鐵線蛇 ( <i>Calamaria pavementata</i> )	0	0	+
<b>黃領蛇亞科 (Colubrinae)</b>			
大頭蛇 ( <i>Boiga kraepelini</i> )	0	7	+
青蛇 ( <i>Cyclophiops major</i> )	3	1	+
紅斑蛇 ( <i>Dinodon rufozonatum rufozonatum</i> )	0	10	+
紅竹蛇 ( <i>Elaphe poryphyracea nigrofasciata</i> )	5	2	+
黑眉錦蛇 ( <i>Elaphe taeniura friesei</i> )	0	0	+
白梅花蛇 ( <i>Lycodon ruhstrati ruhstrati</i> )	2	4	+
赤背松柏根蛇 ( <i>Oligodon formosanus</i> )	1	1	+
黑頭蛇 ( <i>Sibynophis chinensis chinensis</i> )	2	0	+
南蛇 ( <i>Ptyas mucosa</i> )	0	0	+
過山刀 ( <i>Zaocys dhumnades</i> )	3	0	+
<b>游蛇亞科 (Natricinae)</b>			
梭德氏遊蛇 ( <i>Amphiesma sauteri sauteri</i> )	29	0	+

(續下頁)

續表 3

物種名	DFA (隻次)	VEM (隻次)	非調查期 紀錄
斯文豪氏遊蛇 ( <i>Rhabdophis swinhonis</i> )	6	2	—
<b>蝙蝠蛇科 (Elapidae)</b>			
<b>蝙蝠蛇亞科 (Elapinae)</b>			
雨傘節 ( <i>Bungarus multicinctus multicinctus</i> )	9	7	+
眼鏡蛇 ( <i>Naja atra</i> )	2	0	+
羽鳥氏帶紋赤蛇 ( <i>Sinomicrurus hatori</i> )	0	1	—
環紋赤蛇 ( <i>Sinomicrurus maclellandi swinhoei</i> )	0	1	+
<b>閃皮蛇亞科 (Xenodermatinae)</b>			
台灣標蛇 ( <i>Achalinus formosanus formosanus</i> )	0	0	+
*茶斑蛇 ( <i>Psammodynastes pulverulentus</i> )	0	0	+
<b>鈍頭蛇科 (Pareatidae)</b>			
台灣鈍頭蛇 ( <i>Pareas formosensis</i> )	1	3	+
<b>蝮蛇科 (Viperidae)</b>			
<b>響尾蛇亞科 (Crotalinae)</b>			
龜殼花 ( <i>Protobothrops mucrosquamatus</i> )	0	4	+
赤尾青竹絲 ( <i>Trimeresurus stejnegeri stejnegeri</i> )	0	82	+
<b>龜鱉目 (Chelonia)</b>			
<b>河龜科 (Bataguridae)</b>			
食蛇龜 ( <i>Cuora flavomarginata</i> )	0	0	+

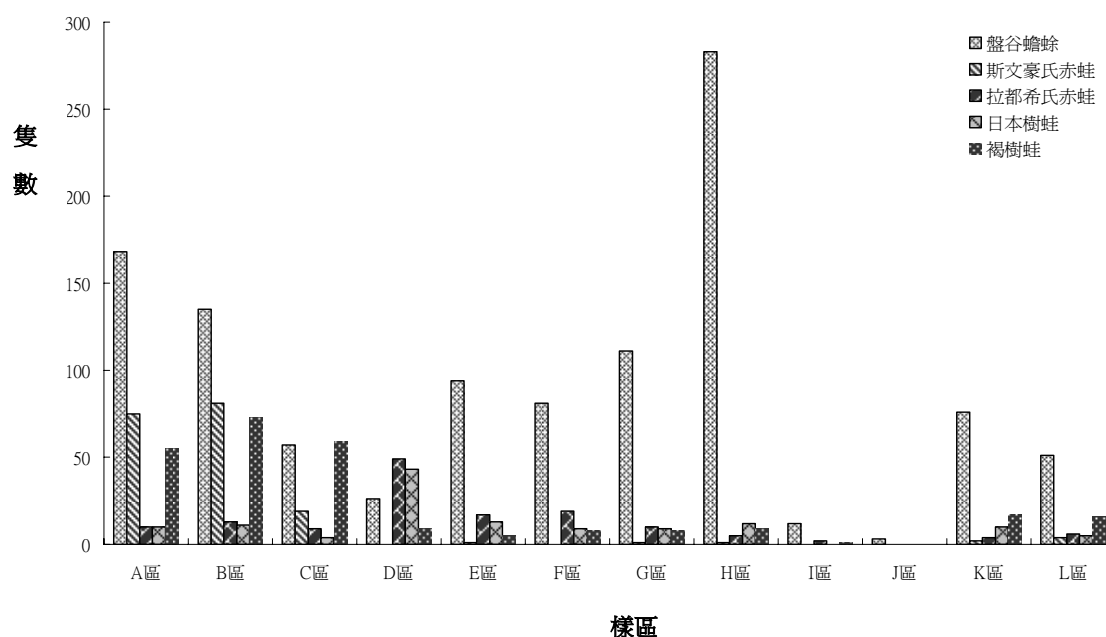


圖 2 各調查樣區兩棲類調查到的累計隻次數 (2005 年 2 月-10 月)。

Fig. 2 Amphibian cumulated numbers of every sampling area (February- October 2005).

### 誌 謝

特別感謝本系林亞立老師提供林場道路界線圖，曾詩涵同學協助圖面編輯，本研究室馮冠達、林錦繡、葉

人璋、張海寧、龔文彬等幾位同學協助進行野外調查及資料整理。

### 參考文獻



- 毛俊傑、鄭祖浩、鄭倩嫻、戴士恩、蘇庭弘。2006。大礁溪林場野生哺乳動物資源調查。宜蘭大學生物資源學刊 3：43-51。
- 呂光洋、杜銘章、向高世。2002。過渡的世界—台灣兩棲爬行動物圖鑑。第二版，pp. 166-169。中華民國自然生態保育協會。台北。
- 林華慶。1993。台灣標蛇 (*Achalinus formosanus*) 的鱗片數目。野生動物保育彙報及通訊 1 (4)：3。
- 林思民。2003。台灣及鄰近地區草蜥屬的親緣關係與親緣地理學研究 (有鱗目：蜥蜴科)。國立台灣師範大學生物學系博士論文。台北。
- 陳妙玲。1991。蝶類組成與其棲息地植群間關係之研究—以宜蘭農工專校實驗林場為例。國立台灣大學森林學研究所碩士論文。台北。
- 陳澤裕、戚永年、游富永、陳妙玲、陳子英。1992。國立宜蘭農工專科學校附設實驗林場植群生態之研究。宜蘭農工學報 4：123-172。
- 游富永。1991。鳥類與植物社會關係之研究—以國立宜蘭農工專科學校實驗林場為例。國立台灣大學森林學研究所碩士論文。台北。
- 楊淳佑、吳明謙、張利華。2004。蘭花溪魚類資源調查。國立宜蘭大學自然資源學系五年制專科專題討論報告。宜蘭。
- 楊懿如。1991。蛙—訪陽明山國家公園的兩棲類。95 pp。陽明山國家公園管理處出版。台北。
- 鄭錫奇、陳元龍、方懷聖、張簡琳玟、李德旺、林瑞興、林春富、方引平。2004。台灣北部地區野生動物多樣性之調查研究—宜蘭縣的野生動物及花東地區的翼手目。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投。
- 謝佳蓉。2006。台灣產標蛇屬之親緣地理。國立中山大學生物科學系碩士論文。高雄。
- 關永才。1999。關刀溪森林生態系兩棲動物群聚之研究。林業研究季刊 21(2)：33-40。
- Ballinger, R.E. 1977. Reproductive strategies: food availability as a source of proximal variation in a lizard. *Ecology* 58: 628-635.
- Castellano, S., A. Malhotra, and R.S. Thrope. 1994. Within-island geographic variation of the dangerous Taiwanese snake, *Trimeresurus stejnegeri*, in relation to ecology. *Biological Journal of the Linnean Society* 52:365-375.
- Heryer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, and M.S. Foster. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. 364 pp. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Lawson, R., J.B. Slowinski, B.I. Crother, and F.T. Burbrink. 2005. Phylogeny of the Colubroidae (Serpentes): new evidence from mitochondrial and nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37: 581-601.
- Lin, S.-M., W.-S. Chang, S.-L. Chen, G. Shang, and K.-Y. Lue. 2003. Taxonomic status of the legless lizard *Ophisaurus* (Squamata: Anguidae) in Taiwan: molecular data, morphology, and literature review. *Zoological Studies* 42(3):411-419.
- Lind, A.J., H.H. Welsh, and D.A. Tallmon. 2005. Garter snake population dynamics from a 16-year study: considerations for ecological monitoring. *Ecological Application* 15(1):294-303.
- Lips, K.R., J.K. Reaser, B.E. Young, and R. Ibáñez. 2001. *Amphibian Monitoring in Latin America: A Protocol Manual*. 115 pp. SSAR, Herpetological Circular 30.
- Luiselli, L., M. Capula and R. Shine. 1996. Reproduction output, costs of reproduction, and ecology of the smooth snake, *Coronella austriaca*, in the eastern Italian Alps. *Oecologia* 106: 100-110.
- Mao, J.-J. 2003. Population Ecology of Genus *Sinonatrix* in Taiwan. Doctoral dissertation of Biogeography. Trier University, Germany.
- Mao, J.-J. and G. Norval. 2006. *Protobothrops mucrosquamatus* stomach contents. *Herpetological Review* 37(3):353-354.
- Mao, J.-J., G. Norval and L.-W. Yeh. 2008. *Ptyas mucosa* foraging behavior. *Herpetological Review* 39(1):100.
- Mao, J.-J., G. Norval, W.-B. Kung, and H.-N. Chang. 2006. *Bungarus multicinctus multicinctus* diet. *Herpetological Review* 37 (3): 350.
- Ota, H., J.-T. Lin, T. Hirata, and S.-L. Chen. 1997. Systematic review of colubrid snakes of the genus *Pareas* in the East Asian islands. *Journal of Herpetology* 31(1): 79-87.
- Shine, R. and X. Bonnet. 2000. Snakes: a new 'model organism' in ecological research? *Trends in Ecology and Evolution* 15(6):221-222.
- U.S. EPA. 2002. *Methods for Evaluating Wetland Condition: Using Amphibians in Bioassessments of Wetlands*. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. EPA-822-R-02-022.
- Wikelski, M. and C. Thom. 2000. Marine iguanas shrink to survive El Niño. *Nature* 403: 37-38

96年03月16日投稿

96年07月04日接受