

教育部九十四年度中小學科學教育專案計畫

花蓮縣美崙溪流域鳥類生物多樣性調查及生態教育應用

期末報告摘要

計畫主持人：曾啟銘

執行單位：花蓮縣花蓮市明廉國民小學

補助單位：教育部

中華民國九十四年十二月

計畫名稱：花蓮縣美崙河流域鳥類生物多樣性調查及生態教育應用

主持人：曾啟銘

執行單位：花蓮縣花蓮市明廉國民小學

一、計畫目的

溪流形成的水系，有如大地的血脈，孕育出豐富的生物多樣性。美崙溪是流經花蓮市區的水域生態系統，溪流長約 15.8 公里，發源於花蓮市西北方中央山脈的七腳川山。美崙河流域從上游森林生態系到下游河海相連的生態交會區，各河段都呈現出豐富的生態資源與自然景觀。這些溪流與土地互動所形成的環境特性與生態資源不僅是引導學生進行科學研究最佳的場域，也是教學者發展鄉土性科學教材的新契機。



美崙溪上游屬森林溪流，水質清澈，兩岸濱溪植被完整



美崙溪中游流經平原，匯集支流水源，水量豐富，水流較緩，是許多水鳥群集覓食的環境

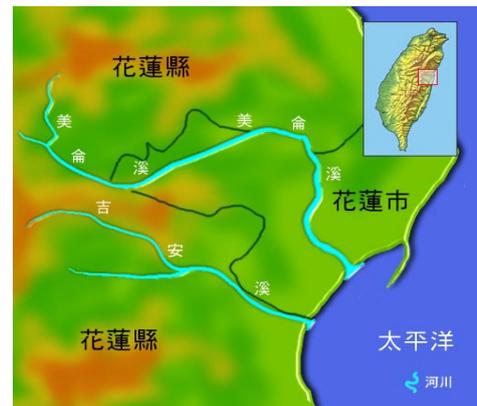
鳥類是日常生活中最常見的野生動物之一，也是環境的指標；在自然生態系統上，更扮演著維持生態平衡的重要角色。以鳥類作為生態教育的主題，不僅可以藉由鳥類生態的觀察與體驗，進一步認識鳥類棲息的环境，以及與鳥類互動的各種生物，更可體會到大自然中生物多樣性的豐富。美崙溪的鳥類資源相當豐富，但卻缺乏一完整有系統的研究調查；研究者曾以花蓮縣美崙溪為主題規劃統整課程，其中於引導學生深究探討美崙溪鳥類及環境生態時，深感相關資料的缺乏與不足。美崙河流域流經花蓮縣市 18 所各級學校，卻鮮少有關於美崙河流域的各類生態資訊的資料與專書，可提供給各級學校進行生態教育參考的教學資源與教材，也付之闕如。

因此，本研究針對美崙河流域內鳥類生態資源，運用田野調查、資料蒐集等方法，進行有系統調查與整合，以了解美崙河流域鳥類棲地利用狀況及鳥種種類與概略分布，建立美崙河流域鳥類生物多樣性名錄，以作為日後進行鄉土科學探究與戶外教學的基礎資料。此外，本研究也以美崙溪生態為主題、調查研究結果為教學資源，發展規劃能配合九年一貫課程之鄉土性科學教材。

二、研究方法

(一) 研究樣區

美崙溪發源於花蓮市西北方中央山脈的七腳川山，溪流長約 15.80 公里，源頭標高 2014 公尺，流域面積 76.40 平方公里，河床坡度大多在 30% 以上，河床坡降為 1:20。地質由塊狀岩石構成，部分為礫石母質，年代較輕，易於風化；土壤深度約為 50 公分左右。流域內的氣候概況，常年溫暖，雨量頗為豐沛，年平均溫為攝氏 22.3 度，年平均降雨量約為 1300 至 2000 公釐之間。美崙河流域範圍東至太平洋沿岸，南迄吉安鄉，北至須美基溪，西達加禮宛山。自上游山澗出谷後，匯合八堵毛溪，朝東南於新城鄉嘉新村與須美基溪會合，並流經花蓮市區，再蜿蜒注入太平洋。



在土地利用上，美崙河流域的土地類型，包括林班地、山坡保育地及平地三部分。其中林班地專供林業經營及保育之用，部分為石礦開採；山坡保育地大多為雜林及竹林或有農民種植部分作物；在平緩地區農地部分，以種植水稻、作物為主，區域涵蓋豐川及十六股地區，本區也是花蓮縣推行無毒農業的重要稻米產區；美崙溪最下游出海口區域兩岸則是以都市建築物為主。整體而言，美崙河流域連貫了上游森林溪流生態系，中下游農田平原生態系及下游都市生態系，在整個環境上呈現出具體而微的相互關聯與平衡的生態體系。

(二) 調查方法

本計畫在執行方法上（參圖 1），先蒐集相關資料、彙整美崙河流域棲地類型及曾經零星記錄的鳥類種類、數量與出現地點。爾後針對美崙河流域環境與鳥類調查，規劃設計標準調查方法與表格，以利後續美崙溪生態資料的建立與監測。最後利用穿越線目視法（line transect）、定點計數法（point count）及穿越帶鳴叫計數法（audio strip transect），實地進行流域內各溪段鳥類種類與數量普查以及棲地利用概況；並嘗試選取一物種豐富、易達性高之樣區，以利後續調查與生態教育應用。

本計畫鳥類調查方法主要採用穿越線法及定點計數法。美崙溪兩岸皆有堤防，在流域兩岸的鳥類調查以穿越線調查為主。研究者沿著河岸以固定方向的穿越線，以穩定的速度沿著穿越線前進，用目視及望遠鏡觀察，並以鳥類鳴叫的聲音判斷為輔助，記錄沿岸所發現的鳥種及數量。此外，研究者在美崙河流域選定六個不同環境類型且鳥類種類較豐富的區域作調查點，以定點計數法記錄鳥類種類及數量。調查頻度以每個月每個調查區至少進行 1 到 2 次的鳥類調查及棲地影像記錄，調查期間自 2005 年 1 月至 2005 年 12 月止。

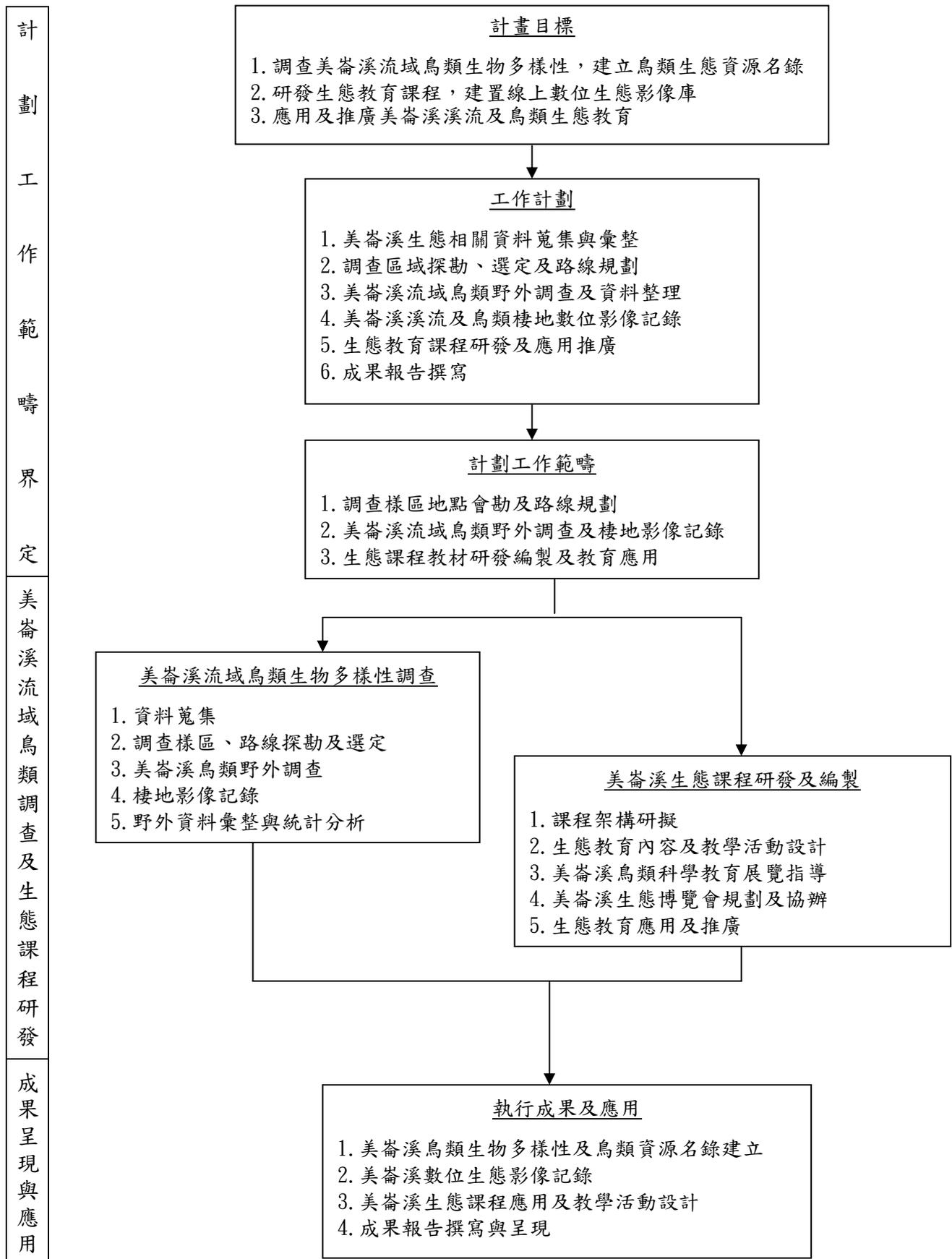


圖 1、花蓮縣美崙河流域鳥類生物多樣性調查及生態教育應用計畫流程圖

三、研究成果

本計畫之工作項目，主要涵括美崙河流域鳥類生物多樣性調查、美崙河流域環境生態及鳥類棲地影像記錄、美崙溪生態教育應用與推動等三大項，並於計畫時程內，完成各項既定目標（參下表），以下茲將各工作項目之計畫成果說明如后。

計畫工作項目	計畫內容工作	實際完成內容
美崙河流域鳥類生物多樣性調查	1. 資料蒐集 2. 調查樣區及路線探勘及選定 3. 設計標準調查表格與方法 4. 美崙溪鳥類野外調查 5. 野外資料彙整與統計分析	1. 選定美崙河流域鳥類定點調查樣區與勘查 2. 完成標準調查表格 3. 建立美崙河流域鳥類名錄 4. 完成美崙溪鳥類生物多樣性報告
美崙河流域環境生態及鳥類棲地影像記錄	1. 美崙河流域溪流生態影像記錄 2. 美崙河流域鳥類生態影像記錄	1. 建置線上美崙河流域溪流及鳥類生態影像庫 2. 完成美崙河流域環境生態及鳥類棲地影像光碟
美崙溪生態教育應用與推動	1. 中華民國第四十五屆中小學科學教育展覽-美崙溪相關主題研究指導 2. 美崙溪生態博覽會活動協辦 3. <發現美崙溪>生態教育統整課程設計與應用 4. 「台灣鳥類生態教育內涵及理念」文稿撰寫	1. 指導學生參與科學展覽研究-冬季花蓮美崙溪中游鳥類知多少 2. 協辦規劃美崙溪生態博覽會活動，約 500 人次 3. 完成<發現美崙溪>生態教育統整課程 4. 完成「台灣鳥類生態教育內涵及理念」文章

(1) 全區鳥種組成

本計畫歷經一年的調查結果顯示，美崙河流域的鳥類共有 40 科 116 種（參附件一），其中留鳥 65 種，佔全區鳥種的 56%；候鳥（含括冬候鳥、夏候鳥、過境鳥）51 種，佔全區鳥種的 44%。以鳥類的生息狀態區分，留鳥中，台灣特有種 4 種，佔 3%；特有亞種 31 種，佔 27%；其他鳥種 30 種，佔 26%。候鳥部分，冬候鳥 35 種，佔 30%；夏候鳥 5 種，佔 4%；過境鳥 11 種，佔 10%（參表 2、圖 2）。

表 2. 全區鳥種組成

區別	狀態	種數	佔總數百分比 (%)	合計 (%)
留鳥	台灣特有種	4	3%	56%
	台灣特有亞種	31	27%	
	留鳥	30	26%	
候鳥	冬候鳥	35	30%	44%
	夏候鳥	5	4%	
	過境鳥	11	10%	
合計		116	100%	100%

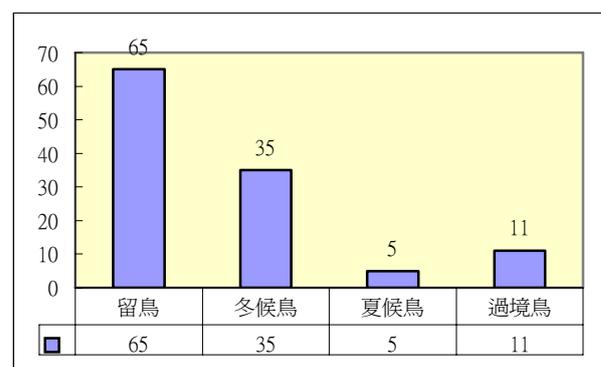


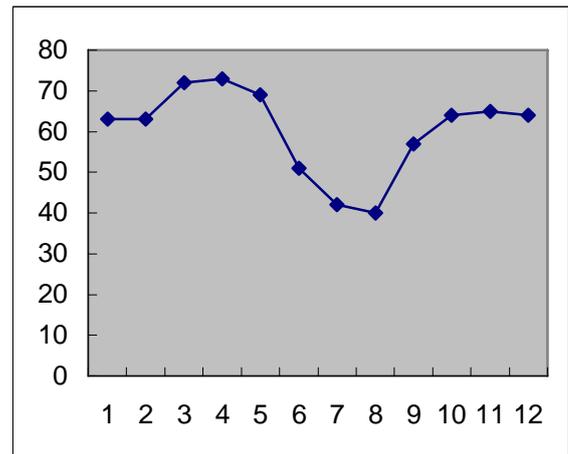
圖 2. 全區鳥種組成

(2) 保育類鳥種

美崙溪流域所記錄的鳥類中，屬於保育類鳥類的有 17 種，佔全區鳥種的 15%。其中，保育等級屬瀕臨絕種保育類鳥類的有 1 種，也是花蓮縣縣鳥的—朱鷗；珍貴稀有保育類有 8 種，分別是環頸雉、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、翠翼鳩、黃嘴角鴉、領角鴉、八色鳥、畫眉等；其他應予保育的有 8 種，分別是烏頭翁、紅尾伯勞、鉛色水鶇、台灣紫嘯鶇、白耳畫眉、冠羽畫眉、黃腹琉璃、白尾鳩。

(3) 鳥種之季節性變化

美崙溪流域鳥類種數的季節變化（參右圖），以 3 月、4 月的鳥類種數最多；以 7 月及 8 月鳥類的種數最少，其餘月份鳥種數的差異不大。主要原因推測為 3、4 月份仍有許多中高海拔的留鳥，因避冬而降遷至美崙溪上游的森林。7、8 月則因冬候鳥多以北返，；再加上今年的連續 3 個強烈颱風—海棠、泰利、龍王直襲花蓮，造成美崙溪流域兩側的河岸植被吹折或傾倒，許多鳥類及其他生物的棲息地受到嚴重破壞，所記錄到的鳥類種數最少。



(4) 美崙溪流域及棲地影像記錄

數位生態多媒體的應用在生態教育的推行上，具有重要的輔助教學功能。環境教育的三種教學模式分別是教學有關環境（ABOUT）、在環境中教育（IN）、為環境而教育（FOR）；成功的生態教育成效有賴於三種教學模式的交互使用。尤其在第一個階段教學有關環境（ABOUT）時，教學者常希望擁有豐富的教學影像資料庫可供應用。因此，本計畫針對美崙溪流域各河段溪流環境及鳥類棲地進行影像記錄，並將影像資料建置於本校花蓮縣花蓮市明廉國民小學學校網頁之圖片素材庫，以供本校師生及相關教育單位使用。

(5) 溪流及鳥類生態教育應用

本計畫將所調查的鳥類生物多樣性成果及溪流生態影像，應用於學校及社會生態教育兩方面。在學校生態教育應用上，主要以指導學生進行美崙溪鳥類調查研究—「冬季花蓮美崙溪的鳥類知多少」，並參與中華民國第四十五屆中小學科學教育展覽、規劃設計美崙溪生態統整課程與教學以及撰寫鳥類生態教育內涵及理念文稿等三部分。在社會生態教育推動應用上，研究者協助教育部、花蓮縣野鳥學會辦理 2005 美崙溪生態博覽會，讓更多社會大眾了解溪流生態保育重要性，及美崙溪流域鳥類生物多樣性的豐富，使生態保育觀念在本地紮根，落實人與自然、人與環境、自然與環境三者共榮共存的永續發展願景。

四、討論及建議

本計畫整體之推動，有賴教育部、本校校長及學校行政體系的指導、協助與支援，使本計畫得以依規劃進度，順利完成。下茲將本計畫項目在執行過程中，面臨的困難、檢討及建議說明如后。

- 1、美崙溪相關的生態學習主題，是流域周邊 18 所各級學校進行環境教育的絕佳題材，然美崙溪相關的自然與人文生態資源，尚有待更詳盡的田野調查。本計畫拋磚引玉，先以日常生活中最常見的野生動物-鳥類作為調查對象，也完成了許多珍貴的第一手資料及成果。未來則持續針對美崙溪流域的兩棲類最完整的生態調查，以豐富充實花蓮縣鄉土科學教材資源。
- 2、生態教育的推動，除了於學校課程進行外，也可結合當地的環保團體資源與經驗，辦理適合親子共同參與學習的生態博覽會模式進行；而且相較於學校教育系統，少了嚴肅與課業壓力，增添了當地團體的活力及家長共同學習成長的樂趣，是值得持續互動的教育模式。
- 3、本計畫美崙河流域生態的影像記錄，以溪流環境及鳥類棲地影像的記錄為主，個別鳥種的拍攝記錄為輔。現階段美崙河流域影像記錄成果，建置於本校校園網站，以線上圖片素材庫的模式，提供教學者及學習者下載應用。這些一張張的生態影像素材，就如同美味料理的食材一般，需要經過教學者的組織規劃後（廚師巧手烹飪），才呈現完備的教學內容（美味佳餚）。整個教學，也因透過如此歷程，方能使師生在教學與學習過程中有所收穫。
- 4、本計畫規劃的鳥類生物多樣性調查，以美崙河流域的鳥類種類與分布為主；鳥類的精確數量與個別鳥種詳細的生活史及活動模式，礙於時間與人力，在本階段並未納入計畫工作的範圍。建議未來可針對流域內的保育明星物種，如朱鷗、環頸雉、八色鳥等，做更詳盡的生態調查與監測，以使在進行美崙河流域鳥類生態教學時，有較為深入的研究探討與學習素材。
- 5、在生態教育的應用上，美崙溪生態課程的教學，為配合學校的教學課表，本課程的內容，主要融入七大領域教學或利用彈性課程，進行模組式的主題教學。未來規劃整學期的主題統整學習、班群間的協同教學模式或教師進修課程作為應用推行方式，讓師生做更多元化的教與學。

【附件一】

花蓮縣美崙溪流域鳥類名錄

中名	學名	娑婆磡 水源地	支流八 堵毛溪	中游 嘉國橋	支流須 美基溪	下游河 濱公園	美崙溪 出海口
鸕鶿目	PODICIPEDIFORMES						
鸕鶿科	PODICIPEDIDAE						
小鸕鶿	Tachybaptus ruficollis		V	V			
鸛形目	CICONIIFORMES						
鷺科	ARDEIDAE						
蒼鷺	Ardea cinerea		V	V	V	V	V
大白鷺	Egretta alba		V	V	V	V	V
中白鷺	Egretta intermedia		V	V	V	V	V
小白鷺	Egretta garzetta	V	V	V	V	V	V
黃頭鷺	Bubulcus ibis		V	V	V	V	
池鷺	Ardeola bacchus		V	V	V		
綠蓑鷺	Butorides striatus	V					V
夜鷺	Nycticorax nycticorax	V	V	V	V	V	V
黃小鷺	Ixobrychus sinensis		V	V	V	V	
栗小鷺	Ixobrychus cinnamomeus		V	V	V	V	
雁形目	ANSERIFORMES						
雁鴨科	ANATIDAE						
小水鴨	Anas crecca			V	V		
綠頭鴨	Anas platyrhynchos		V	V	V		
花嘴鴨	Anas poecilorhyncha		V	V	V		
隼形目	FALCONIFORMES						
鷹科	ACCIPITRIDAE						
大冠鷲	Spilornis cheela	V	V		V		
澤鷲	Circus spilonotus			V	V		
鳳頭蒼鷹	Accipiter trivirgatus	V	V		V		
赤腹鷹	Accipiter soloensis		V	V	V	V	
松雀鷹	Accipiter virgatus			V	V		
隼科	FALCONIDAE						
紅隼	Falco tinnunculus			V		V	V
雞形目	GALLIFORMES						
雉科	PHASIANIDAE						
竹雞	Bambusicola thoracica	V	V	V	V	V	
環頸雉	Phasianus colchicus		V	V	V		
鶴形目	GRUIFORMES						

三趾鶉科 TURNICIDAE

棕三趾鶉	Turnix	suscitator	V	V	V	V		
------	--------	------------	---	---	---	---	--	--

秧雞科 RALLIDAE

灰胸秧雞	Rallus	striatus		V	V	V		
白腹秧雞	Amaurornis	phoenicurus		V	V	V	V	
紅冠水雞	Gallinula	chloropus		V	V	V	V	V

反嘴鶉科 RECURVIROSTRIDAE

高蹺鶉	Himantopus	himantopus			V	V		
-----	------------	------------	--	--	---	---	--	--

燕鶉科 GLAREOLIDAE

燕鶉	Glareola	maldivarum			V	V		
----	----------	------------	--	--	---	---	--	--

科 CHARADRIIDAE

小瓣鶉	Vanellus	vanellus			V	V		
跳鶉	Vanellus	cinereus			V	V		
金斑鶉	Pluvialis	fulva			V	V		
小環頸鶉	Charadrius	dubius			V	V		
東方環頸鶉	Charadrius	alexandrinus			V	V	V	V
鐵嘴鶉	Charadrius	leschenaulti			V			V

鶉科 SCOLOPACIDAE

小杓鶉	Numenius	minutus			V	V		
中杓鶉	Numenius	phaeopus			V			V
小青足鶉	Tringa	stagnatilis			V	V		
青足鶉	Tringa	nebularia			V	V		V
鷹斑鶉	Tringa	glareola		V	V	V		V
磯鶉	Actitis	hypoleucos			V	V	V	V
黃足鶉	Heteroscelus	brevipes			V	V		V
田鶉	Gallinago	gallinago			V	V	V	
紅腹濱鶉	Calidris	canutus			V	V		
尖尾濱鶉	Calidris	acuminata			V	V		
黑腹濱鶉	Calidris	alpina			V	V		

鷗科 LARIDAE

黑腹燕鷗	Chlidonias	hybrida						V
白翅黑燕鷗	Chlidonias	leucoptera						V
裏海燕鷗	Hydroprogne	caspia			V			
小燕鷗	Sterna	albifrons						V

鴿形目 COLUMBIFORMES

鳩鴿科 COLUMBIDAE

金背鳩	Streptopelia	orientalis		V	V	V		
紅鳩	Streptopelia	tranquebarica	V	V	V	V	V	V
斑頸鳩	Streptopelia	chinensis	V	V	V	V	V	V

翠翼鳩	Chalcophaps	indica	V	V	V			
鵑形目	CUCULIFORMES							
杜鵑科	CUCULIDAE							
中杜鵑	Cuculus	saturatus	V	V	V	V	V	
番鵑	Centropus	bengalensis		V	V	V		
鵑形目	STRIGIFORMES							
鵑鵑科	STRIGIDAE							
黃嘴角鵑	Otus	spilcephalus	V	V		V		
領角鵑	Otus	bakkamoena	V	V		V		
夜鷹目	CAPRIMULGIFORMES							
夜鷹科	CAPRIMULGIDAE							
台灣夜鷹	Caprimulgus	affinis		V	V	V		
雨燕目	APODIFORMES							
雨燕科	APODIDAE							
叉尾雨燕	Apus	pacificus	V	V	V	V	V	V
小雨燕	Apus	affinis	V	V	V	V	V	V
佛法僧目	CORACIIFORMES							
翠鳥科	ALCEDINIDAE							
翠鳥	Alcedo	atthis					V	V
鷺形目	PICIFORMES							
鬚鷺科	CAPITONIDAE							
五色鳥	Megalaima	oorti	V	V		V	V	
啄木鳥科	PICIDAE							
小啄木	Picoides	canicapillus	V	V				
雀形目	PASSERIFORMES							
八色鸚科	PITTIDAE							
八色鳥	Pitta	brachyura		V			V	
雲雀科	ALAUDIDAE							
小雲雀	Alauda	gulgula			V	V		
燕科	HIRUNDINIDAE							
棕沙燕	Riparia	paludicola		V	V	V		V
灰沙燕	Riparia	riparia		V	V	V		
家燕	Hirundo	rustica	V	V	V	V	V	V
洋燕	Hirundo	tahitica	V	V	V	V	V	V
鵲鵲科	MOTACILLIDAE							
黃鵲鵲	Motacilla	flava	V	V	V	V	V	V
灰鵲鵲	Motacilla	cinerea	V	V	V	V	V	V
白鵲鵲	Motacilla	alba	V	V	V	V	V	V
樹鵲	Anthus	hodgsoni			V	V	V	

赤喉鸚	Anthus	cervinus			V	V			
鶉科 PYCNONOTIDAE									
烏頭翁	Pycnonotus	taivanus	V	V	V	V	V	V	
紅嘴黑鶉	Hypsipetes	madagascariensis	V	V	V	V	V		
伯勞科 LANIIDAE									
紅尾伯勞	Lanius	cristatus	V	V	V	V	V	V	
棕背伯勞	Lanius	schach		V	V	V			
鶉科 TURDIDAE									
野鶉	Erithacus	calliope		V	V	V			
鉛色水鶉	Phoenicurus	fuliginosus	V						
黃尾鶉	Phoenicurus	auroreus		V	V	V			
白尾鶉	Cinclidium	leucurum	V	V					
藍磯鶉	Monticola	solitarius		V	V	V	V	V	
台灣紫嘯鶉	Myiophoneus	insularis	V	V					
畫眉科 TIMALIIDAE									
小彎嘴	Pomatorhinus	ruficollis	V	V		V			
山紅頭	Stachyris	ruficeps	V	V		V			
綠畫眉	Stachyris	zantholeuca		V					
畫眉	Garrulax	canorus			V	V			
頭烏線	Alcippe	brunnea	V	V		V			
繡眼畫眉	Alcippe	morrisonia	V	V					
白耳畫眉	Heterophasia	auricularis	V	V					
冠羽畫眉	Yuhina	brunneiceps		V					
鸚嘴科 PANURIDAE									
粉紅鸚嘴	Paradoxornis	webbianus	V	V	V	V			
鶯科 SYLVIIDAE									
短翅樹鶯	Cettia	diphone		V	V	V			
大葦鶯	Acrocephalus	arundinaceus		V	V	V			
棕扇尾鶯	Cisticola	juncidis		V	V	V			
黃頭扇尾鶯	Cisticola	exilis			V	V			
褐頭鷓鶯	Prinia	subflava	V	V	V	V	V	V	
灰頭鷓鶯	Prinia	flaviventris	V	V	V	V	V	V	
鶉科 MUSCICAPIDAE									
黃腹琉璃	Niltava	vivida		V					
王鶉科 MONARCHIDAE									
黑枕藍鶉	Hypothymis	azurea	V	V		V			
繡眼科 ZOSTEROPIDAE									
綠繡眼	Zosterops	japonica	V	V	V	V	V		
巫鳥科 EMBERIZIDAE									

黑臉巫鳥	Emberiza	spodocephala			V	V	V	
梅花雀科 ESTRILDIDAE								
白腰文鳥	Lonchura	striata			V	V	V	V
斑文鳥	Lonchura	punctulata			V	V	V	V
黑頭文鳥	Lonchura	malacca			V	V		
文鳥科 PLOCEIDAE								
麻雀	Passer	montanus	V	V	V	V	V	V
椋鳥科 STURNIDAE								
八哥	Acridotheres	crystallocephalus				V		
鸚鵡科 ORIOLIDAE								
朱鸚	Oriolus	traillii	V	V				
卷尾科 DICRURIDAE								
大卷尾	Dicrurus	macrocerus	V	V	V	V	V	V
小卷尾	Dicrurus	aeneus	V	V		V		
鴉科 CORVIDAE								
樹鵲	Dendrocitta	formosae	V	V		V	V	
巨嘴鴉	Corvus	macrorhynchos						

【附件二】

<發現美崙溪>生態統整課程架構

