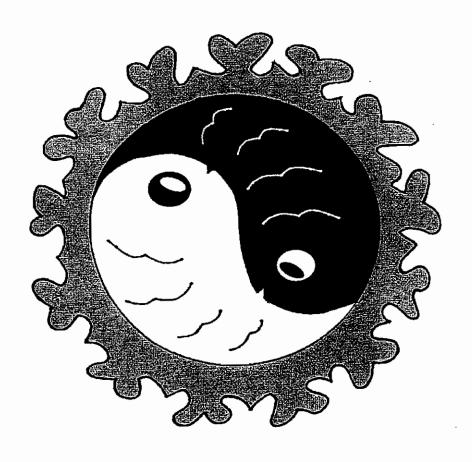
2004 生物多樣性相關學術研討會

成果報告

九十三年二月六日(星期五)至七日(星期六)



指導單位:行政院農業委員會 林務局

主辦單位:中華民國溪流環境協會

台北市立動物園之友協會

中國生物學會

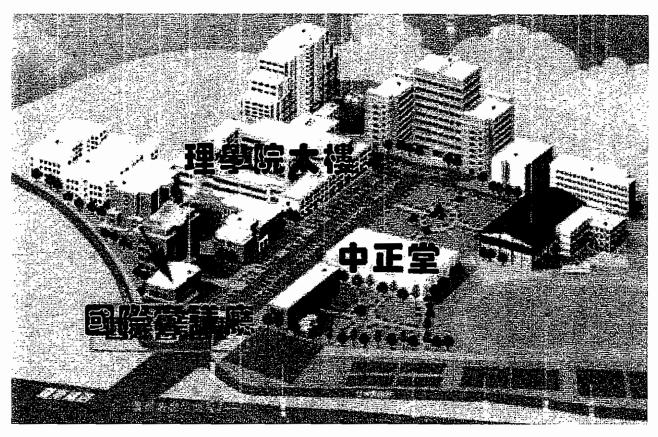
承辦單位:中國生物學會

大會議程

時間	2004 年 2 月 6 日 (星期五)		
08:00-09:00	00-09:00 報到與領取研討會資料 (中正堂)		
09:00-09:20	P:20 開幕式(綜合館三樓國際會議廳)		
09:20-10:00			
	演講人:康世芳教授(台北翡翠水庫管理局長);主持人:張崑雄(中華民國溪流環境協會理事長) 題目:翡翠水庫環境生態保護之現況與展望		
10:00-10:30	壁報準備時間 & 茶敘 (中正堂)		
10:30-11:10	大會演講 (一) (綜合館三樓國際會議廳)		
	演講人: 方力行 (國立海洋生物館長); 主持人: 黄生(中國生物學會理事長) 題目: 從大資料的處理看台灣的水域生態		
11:10-11:50	大會演講(二)(綜合館三樓國際會議廳)		
	演講人:許鈺鸚 助教授(台師大生命科學系); 主持人: 吕光洋(台灣師大生命科學系教授)		
	題目:The "power" issue in behavioral studies : the reliability of a non-significant result		
12:00-13:30	午餐(理學院大樓教室)		
13:30-15:00	論文宣讀(1)		
	(理學院大樓B101-B103教室)		
15:00-16:00	壁報發表及討論時間 & 茶敘 (中正堂)		
16:00-17:45	論文宣讀(2) _(理學院大樓B101-B103教室)		
19:00-20:30	分組學門圓桌討論時間 (理學院大樓B101-B103教室)		
時間	2004 年 2 月 7 日 (星期六)		
08:30-09:00	報到與領取餐券 (師大分部中正堂)		
09:00-10:00	論文宣讀(3)		
	(理學院大樓B101-B103教室)		
10:00-11:00	壁報發表及討論時間 & 茶敘 (中正堂)		
11:00-12:15	論文宣讀(4)(理學院大樓B101-B103教室)		
12:00-13:30	午 餐 (理學院大樓教室)		
13:30-15:15	論文宣讀(5)(理學院大樓B101-B103教室)		
15:15-15:30	壁報展示 & 茶敘 (中正堂)		
15:30-16:00	綜合座談、頒獎與閉幕式 (綜合館三樓國際會議廳)		

2004 生物多樣性相關學術研討會

研討會場位置圖



報到與壁報展覽-中正堂 開閉幕式與專題演講-國際會議廳 論文宣讀-理學院大樓 B101-103 教室 中午用餐-理學院大樓教室(B102-103 教室與 C 棟教室) 分組學門討論-理學院大樓 B101-103 教室

特别演講

翡翠水庫環境生態保護之現況與展望

康世芳 台北翡翠水庫管理局長

翡翠水庫於民國 76 年 8 月開始運轉,為臺北市、縣約 500 萬民眾共享共飲之重要水資源,民國 91 年乾旱缺水,使大臺北地區居民首次體會到翡翠水庫的重要性與存在性,翡翠水庫管理局(翡管局)網站亦成為臺北市政府熱門網站之一,於是民眾對「珍惜水資源,關懷翡翠水庫」烙印深刻的印象。由於翡翠水庫為管制區,且水庫上游集水區亦劃定為台北水源特定區,設有專責管理單位,使水庫集水區迄今能保持水質於普養狀態 (mesotrophic state)、並蘊涵豐富生物多樣性的生態資源。本演講介紹翡管局於水資源環境生態保護之現況與展望,主要內容包含翡翠水庫之(1)人文與自然地理、(2)環境保護與生態調查現況、(3)生態教育宣導現況、(4)永續經營與生態教育宣導展望。

- (1)人文與自然地理:台北水源特定區集水區面積 717 平方公里,水源乃源於雪山山脈之南勢溪及北勢溪;翡翠水庫則主要攔續北勢溪,集水區面積 303 平方公里(其中水庫水域面積約 10 平方公里屬翡管局管轄權責),包含雙溪鄉、坪林鄉及石碇鄉,經濟作物以茶葉(包種茶)及柑橘為主,經濟活動以坪林鄉較發達。
- (2)環境保護與生態調查現況:翡翠水庫集水區有翡管局及經濟部水利署台北水源特定區(水源局)為管理權責之行政機關,依法編列預算執行水庫集水區之水土保育,管制濫墾、濫建與超限利用等不當開發,以緩和水庫淤積並延長水庫使用壽命。加強集水區污染行為取締,減少優養化(eutrophication)污染源進入水庫水體,目前水質維持於普養狀態居多,近年來夏季則發生優養化現象。定期採樣分析水質相關之物理、化學及生物(藻類為主),以監測並掌握水質變化。翡翠水庫集水區之生態調查曾進行約10年,已建立部分水域藻類與魚類、陸域動物、植物之生態基本背景資料,民國89出版之「水、生命、翡翠」一書,乃網羅目前翡翠水庫集水區生態調查資料之大成。
- (3)生態教育宣導現況:動、植物也與人類共用水資源,水質良窳與集水區生態息息相關,所以亦需要保護集水區內生態。為讓大眾認識及珍惜水資源環境生態,翡管局採人數總量管制,每年約3萬民眾參訪水庫。透過水庫公園的呈現,及戶外主題教室之設立,提供參訪民眾更舒適、富教育之解說環境,且藉由水庫自然巡禮活動,將生態保育成果呈獻給民眾並與之分享,在紮根教育中讓大眾瞭解環境生態之重要,以珍惜愛護水資源。
- (4) 永續經營與生態教育宣導展望:翡翠水庫為北臺灣重要水資源,水庫永續經營於工程技術著手於水量、水質保護,亦須積極納入生態觀念,進行長期生態調查以建立生物多樣性的生態資料。結合水資源環境工程與生態之專家學者,將翡翠水庫建立成為水資源環境科技與生態科學之實務研究平台,可作為各界舉行水資源生態教育宣導、教育訓練及技術交流之場地。

大會演講(一)

從大資料的處理看台灣的水域生態

周偉融¹、方力行^{1,2} ¹國立海洋生物博物館,²國立中山大學海洋資源研究所

近年來生物學門的研究以"分子生物"蔚為主流,就算是生理、分類、演化也都以分生技術為工具,但是電腦運算能力的提升,環評所收集的大量資訊,是不是可以讓我們在"愈來愈細"的另一端,看到"愈來愈大"的層面,幫助我們瞭解與自己切身相關生態環境的特性、變化及走向呢?因此實驗室約在七年前開始,就逐步切入這個領域,進行了一系列的研究:

首先我們分析了西南部海域的生態系,結果與以往一般傳統印象中 "台灣西部海岸是單調平直的沙底生態系"有所出入,以曾文溪為轉折點,以北的台南海域,以南的高雄海域,其實大不相同,但是高雄港卻又和七股潟湖類似,顯示只要一息尚存,生命的特性仍然被棲地形態所主導,而不是高度工業化改變了一切生態的表象;另外較深的海域,就算生物量稀少,但在群聚的穩定性上,卻明顯高於生物較多的淺海,顯示了漁獲強度造成的衝擊。如果以沿近海漁獲種類為基礎來分析全台灣的近海生態,則可以發現桃、竹、苗、彰、雲、嘉為一群,但南、北三縣又有不同,高雄、台南類似,台北、宜蘭類似,台東、屏東類似,花蓮則介於宜蘭和台東之間,澎湖又自成一群,非常清楚的顯現了台灣四周海洋生物群聚的地域性。

此外,人為環境的改變對海洋生態有什麼影響呢?對中鋼 200 萬噸海拋爐石的資料分析 顯示當地因此而形成了一個不穩定的礁岩生態系,使得原本以沙泥地為主的魚類群聚歧異度 變高,但是對底棲性甲殼類則無此效應,不過海拋後第六年的一個颱風,卻明顯使得此一區 域的甲殼類群聚組成改變,生物量降低,不穩定度增大,而周邊沒有爐石的地區則無此效益, 是海域生態論文上首次清楚的反映了人造廢棄物和自然災害相成的危害效果。

那麼人為污染的海域生態呢?對彰濱工業區的分析,顯示了底棲生物群聚的變異直接和抽砂施工有關,興達港區海域的研究也顯示一般人認為只有海面短暫影響的油污染,其實造成了附近海域魚類群聚的大幅變動。這些分析方法也可以用在溪流生態的研究上,從魚類群聚變動的分析,顯示了台灣溪流魚類對不同自然災害的反應,大颱風過後,本土魚種能在一年半到兩年就能回復原來的族群量,降河魚種則可能長期不能回來,區域性棲地的變化會直接造成優勢魚種的改變,但是如九二一大地震後土石流的覆蓋,卻造成整個地區魚類群聚的消滅,重新產生的群聚,變成了新棲地出現後的拓殖演替,整體而言,河川棲地多樣的完整及流通性,仍是決定群聚結構和族群量的關鍵因素。

我們最近更開始將河川水質的變遷也加以分析研究,朴子溪的成果清楚顯現不同河段有機污染的程度和周邊人為活動的關係、季節性的變化以及海潮量化的稀釋效果,更有趣的是分析顯示海水入侵的現象仍在向上游延伸,與官方宣稱的限抽地下水有成明顯背道而馳。

台灣生物學的研究,始於分類,長於實驗生物學、描述生態學,更熱於分子生物學,希望日後大尺度的計量生態學也逐漸有它的一席之地。

大會演講(二)

The "power" issue in behavioral studies : the reliability of a non-significant result

許鈺鸚 助教授 國立台灣師範大學生命科學系

The concept and the importance of statistical power have been explained and demonstrated in many textbooks and publications. In biological studies, statistical power is the probability of getting a statistically significant result given that there is a biological effect in the population being studied. Power analysis can tell us whether a non-significant result is a consequence of inappropriate study design (i.e. small sample size) or of no true effect. Although most researchers are aware of power analysis, most don't incorporate it into their research design. The primary purpose of my talk is to re-iterate the importance of power analysis and how it should influence the reliability of a non-significant result. I will also provide some references that, hopefully, will help the researchers that are interested in employing power analysis locate appropriate computer software for the task.

Selected References:

- Cohen, J. 1988. Statistical power analysis for the behavioural sciences, 2nd ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Colegrave, N. and Ruxton, G.D. 2003. Confidence intervals are a more useful complement to nonsignificant tests than are power calculations. Behavior Ecology 14, 446-447.
- Hoenig, J.M. and Heisey, D.M. 2001. The abuse of power: the pervasive fallacy of power calculations for data analysis. The American Statistician 55, 19-24.
 - Jennions, M. D. and MØller, A. P. 2002. Publication bias in ecology and evolution: an empirical assessment using the "trim and fill" method. Biological Reviews 77, 211-222.
- Jennions, M. D. and MØller, A. P. 2003. A survey of the statistical power of research in behavioral ecology and animal behavior. Behavioral Ecology 14, 438-445.
- Johnsson, J. I. 1993. Big and brave: size selection affects foraging under risk of predation in juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Animal Behaviour 45, 1219-1225.
- Merilaita, S. and Jormalainen, V. 1997. Evolution of sex differences in microhabitat choice and colour polymorphism in *Idotea baltica*. Animal Behaviour 54, 769-778.
- Pittenger, D.J. 2001. Power calculator: a collection of interactive programs. Educational and Psychological measurement 61, 889-894.
- Schwagmeyer, P.L. and Mock, D.W. 1997. How to minimize sample sizes while preserving statistical power. Animal Behaviour, 54, 470-474.
- Stoehr, A. M. 1999. Are significance thresholds appropriate for the study of animal behaviour? Animal Behaviour 57, F22-F25.
- Thomas, L. and Juanes, F. 1996. The importance of statistical power analysis: an example from Animal Behaviour. Animal Behaviour 52, 856-859.

Websites for power analysis:

http://www.zoology.ubc.ca/~krebs/power.html

http://www.math.uiowa.edu/~rlenth/Power/

http://www.bio.ri.ccf.org/UnifyPow/

http://power.education.uconn.edu/otherwebsites.htm

研討會相片集





開幕式





大會演講





與會貴賓

研討會相片集





會場討論與合影





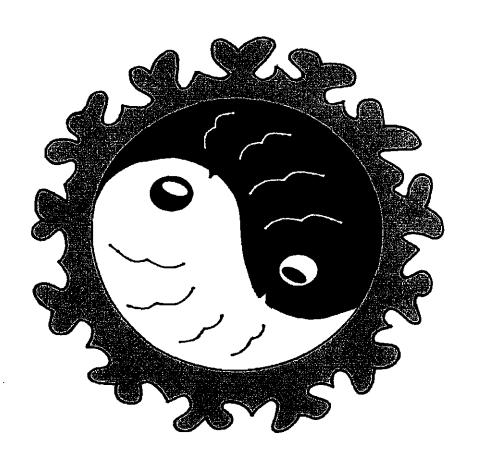
大會壁報展覽





大會最佳論文宣讀與壁報展覽頒獎

中華民國溪流環境協會動物行為與生態2004聯合學術研討年會中國生物學會



宣讀論文

A 組: 生態與保育

	2月6日星期五					
13:30-15:00						
編號	題 目	作 者	頁次			
A01	墾丁國家公園龍坑海域受阿瑪斯號貨輪擱淺後珊瑚群聚的復原	劉弼仁*、奘同雲、方力行	0-1			
A02	墾丁南灣海域核三廠入水口及跳石底棲群聚結構變動	吳秉哲*、方力行、邵廣昭· 與同雲	O-2			
A03	台灣南部南灣海域華美中海葵的族群結構與生殖	黄意筑*、樊同雲	O-3			
A04	温度對造礁珊瑚 Stylophora pistillata 光合作用的影響:溶氧法與 螢光法之比較	吳岱穎、樊同雲、戴昌鳳	0-4			
A05	人為營養鹽輸入對墾丁沿岸大型海藻群集之影響	吳貞誼*、林幸助	O-5			
A06	外來種蚯蚓南美鞍帶蚓(Pontoscolex corethrurus)在台灣北部的 分佈及其可能造成之衝擊	陳毅翰*、陳俊宏	O-6			
	16:00-17:15					
A07	魚道對魚類群落迴游的成效研究	林勋吾*、洪品堯、陳亮憲	0-7			
A08	毛足圓盤蟹對棲息地的利用與生態工法的應用	鍾奕霆*、戴永提、許海龍	O-8			
A09	台南縣水雉保育獎勵辦法成效評估	林建利*、許勝發、鄧伯龄、 張學文	O-9			
A10	環山部落泰雅族之傳統漁具漁法	周溫雅*、戴永禔	0-10			
A11	願景再現—生態棲境構築的理念與工法實務	張文賢*、黃高正	0-11			
	2月7日星期六					
	9:00-10:00		,			
A12	琵琶鼠魚(Pterygoplichthys multiradiatus)之生物學之初步探討	林宣佑*、張明雄、曹先绍	O-13			
A13	從人文的立場探討台灣河川之生命力	張勝柏	0-14			
A14	台中都會公園環境變遷對植生影響之探討	洪欽勳、尤少彬	O-15			
A15	營養鹽對武陵地區溪流藻類生產力之影響	温佩珍*、林幸助	0-16			
	11:00-12:00		,			
A16	關刀溪森林生態系著生植物中無脊椎動物群聚之探討	嚴中佑*、楊正澤	0-17			
A17	食底泥動物 Capitella sp.T 在淡水竹圍紅樹林區之生活史研究	曾文彦*、程一骏	O-18			
A18	沉積物中重金屬污染對食底泥動物之生長、攝食和存活率的影響	王善璘*、程一駿	0-19			
A19	加羅湖群之水質與水生大型無脊椎動物分布	林斯正*、邱錦和、何健鎔、 黃朝慶	O-20			
	13:30-14:45					
_	澎湖海域乙海龜收谷救護情形	陳久林*、許鐘鋼、蔡萬生、 程一駿	O-21			
A21	探討海龜產卵保護區附近居民的認知對海龜生態觀光發展的影響 因子	黄宗舜*、程一骏	O-22			
A22	澎湖望安島綠蠵龜產卵間期之潛水行為	張明達*、程一駿	O-23			
A23	台灣地區家犬數量變化趨勢及其原因探討	王裕順*、費昌勇	0-24			
A24	台北市犬貓族群數目調查研究	褐家民*、费 昌勇	O-25			

B組:行為與生活史

	2月6日星期五					
13:30-15:00						
編號	題目	作者	頁次			
B01	玉山國家公園台灣黑熊之活動範圍及活動模式	黄美秀	0-26			
B02	图養台灣山羌的保定及健康檢查	郭俊成*、金仕谦	O-27			
В03	讓圈養下之台灣獼猴吃的更健康假食豐富化	陳淑梅*、陳進明、陳湘繁· 陳憶民、張明雄	O-28			
B04	活體食餌對美洲豹貓 (Leopardus pardalis) 行為豐富化的影響初探	谢欣怡*、曹先绍、柯智仁、 袁孝维	0-29			
B05	圈養灰狼之刻板行為改善與環境豐富化策略	彭仁隆*、陳淑梅、陳湘繁、 陳芝婷、曹先紹、楊松穎、 陳如玲、李允如、李秉容	O-30			
В06	圈養新生灰狼(Canis lupus)成長紀實 — 行為發展	柯佳吟*、李秉容、曹先紹、 陳淑梅、陳芝婷	0-31			
	16:00-17:45					
B07	穿山甲棲地研究初步成果報告	范中衍*、袁孝维	0-32			
B07	地理區隔與藪鳥(Liocichla steerii)鳴唱聲變化關係之探討	蔡育倫*、袁孝维	0-33			
B08	台灣紫嘯鶇(Myiophoneus insularis)鳴叫行為之探討	方志仁*、王穎	0-34			
B09	台灣環頸雉(Phasianus colchicus formosanus)活動範圍、棲地利用與活動模式之研究	禁玉君*、吳海音、林曜松	O-35			
B10	擬龜殼花蛇對盤古蟾蜍的捕食行為	吳尚穎*、張學文	O-36			
B11	小雨蛙(Microhyla ornata)生殖生態學之研究	郭暐娺*、彭仁君、關永才	0-37			
B12	夸父璀灰蝶之產卵偏好研究	黄嘉龍*、羅尹廷、徐靖峰	O-38			
	2月7日星期六					
	9:00-10:00					
B13	台灣南部昆蟲資源調查		O-39			
	基隆地區的蝴蝶生物資源及特色	陳光亮	0-40			
	龜山島蝶相初探	黄行七	0-41			
B16	蘭嶼的蝶類生物資源	徐有正	0-42			
	11:00-12:15	Г	1			
B17	福山試驗林糞金龜對於台灣獼猴(Macaca cyclopi)所傳播種子的 影響	林雅玲*、李玲玲	0-43			
B18	温度與卵大小對台灣窗螢(Pyrocoelia anali)卵期、孵化率與一龄 幼蟲耐饑餓能力之影響	何健鎔	0-44			
B19	斑節水螳螂之族群生態學研究	吴金荣*、陳仁昭、彭仁君	O-45			
B20	台灣產草螽屬之分類(直翅目:螽蟴總科:草螽亞科)	黄家瑜*、楊正澤	0-46			
B21	台灣地區蝶類模式標本資料庫之建立—台灣蝶類分類地位再檢討	楊滢涓*、徐墳峰	0-47			
	13:30-15:15					
B22	台灣鈍頭蛇對蛞蝓黏液痕跡追蹤之探討	蘇合成"、杜銘章	0-48			
B23	屏東縣保力溪赤尾青竹絲(Trimeresurus s. stejnegeri)伏擊點選擇	李方儒*、杜銘章、彭仁君	0-49			
B24	诸羅樹蛙群集展示行為之研究		O-50			
B25	小雨蛙蝌蚪與澤蛙蝌蚪對捕食者善變蜻蜓稚蟲之行為比較	黄仲琳	0-51			
	入侵種多線南蜥的生殖週期	林德恩*、黄梓倫、黄國峰	O-52			
	遷徙性小環頸鴴對機場跑道利用研究	李建正*、尤少彬	O-53			
B27	台灣南部地區彩鷸(Rostratula benghalensis)繁殖行為研究	羅柳墀、周明宏*	0-54			
D21	百两啊中吧也移瞒(NOStratura DerryfraieffSiS)紧强行為研究	與你為「何別な 	U-54			

C 組: 分類,演化,與生理

	2月6日星期五	_	
	13:30-15:00	-	
編號		作者	頁次
C01	以粒線體 DNA 控制區域序列探討台灣華南鼬鼠之種內地理變異	吴明瑾*、張學文	O-55
C02	以 mtDNA D-loop 片段探討艾氏樹蛙(溪頭地區)之族群遺傳結構	黄鈞漢*、姜鈴	0-56
C03	台灣產異生柄孢殼菌屬 (Podospora) 的分子類源關係	張仲豪、王也珍、高孝偉*	0-57
C04	以 nested PCR 和 real-time PCR 偵測及定量台灣杉囊叢枝菌根與 土壤之菌種	吴羽婷*、顏江河	O-58
C05	台灣奇馬陸科 (倍足綱) 的分類研究	陳昭君	0-59
C06	台灣的蛭類分類:回顧與初探	賴亦徳*、陳俊宏	O-60
	16:00-17:45		
C07	利用粒線體 DNA 建立密紋波眼蝶之親源關係	讲任昌	O-61
C08	熱帶/亞熱帶地區之關聯族群研究:蘇鐵小灰蝶族群結構與動態	吴立偉*,徐堉峰	O-62
C09	臺灣島內原生種緣點白粉蝶(Pieris canidia)與外來種白粉蝶 (Pieris rapae)粒線體 DNA 變異之比較研究	李宜欣"、徐埙峰、黄生	O-63
C10	The Cyclophorids fauna of Taiwan with the hypothesis of Cyclophorus migration in East Asia	Yen-Chen Lee*, K. Y. Lue and Wen-lung Wu	0-64
C11	台灣蟻蛛屬蜘蛛分類研究(蜘蛛目:跳蛛科)	黄俊男*、張學文	O-65
C12	台灣產狼蛛科之分類研究	魏宏仁*、陳世煌	O-66
C13	山藥對高同半胱胺酸血症大白鼠腎臟抗氧化系統與組織形態之影 響	唐千雯*、張素瓊	O-67
	2月7日星期六		
	9:00-10:00		
	吴郭魚仔魚生長相關基因之探討	羅明吉*、魏怡天、翁度豊	O-68
	重金屬鋅對生物膜之影響研究	袁又罡、張銘仁、林俐利*	0-69
	廣鹽性及淡水螃蟹鳃上 H*-ATPase 功能的探討	蔡宜潔*、林惠真 蔡妗怡*、潘晓涵*、李思谊、	0-70
C17	台灣厚蟹體液組成及各對鰓上 Na ⁺ , K ⁺ - ATPase 活性探討	祭於信、潘明温、辛志祖、 曾委萍、蔡宜潔、林惠真	0-71
	11:00-12:15		
C18	溫度耐受限制黑眶蟾蜍的海拔分佈	章昕林*、侯平君	O-72
C19	M ₂ 接受器參與大鼠肺 C 纖維引起降壓與抑心作用	蔡緻怡*、吳季瑾、李昆澤、 黃基礎	O-73
C20	血管加壓素作用於大白鼠最後區對心肺功能的影響	揭舒如*、黄基礎	0-74
C21	大鼠肺 C 纖維興奮引起舌下神經內外支吸氣活性降低	李昆泽*、黄基礎	O-75
C22	大鼠喉返神經內外支呼吸活動對肺 C 纖維興奮的反應	呂宜蓉*、黃基礎	O-76
	13:30-15:00		
C23	網紋招潮蟹(Uca arcuata)煙囪建構行為之研究	蘇國強*、曾于芳、林惠真	0-77
C24	台灣招潮蟹雌蟹密度不同對於雄蟹揮舞打門行為的影響	虚毓秀*、林宣佑、林惠真	0-78
C25	潮汐狀態與雌雄比例導致台灣招潮蟹(Uca formosensis) 地表活動行為模式的變化	陳嶽云*、蘇珊慧、蘇詠超、 林惠真	O-79
C26	台灣招潮蟹的生殖活動與煙囪功能	林宣佑*、林惠真	O-80
C27	臺灣西南部惡地澤蟹適應策略	陳溫柔*、徐芝敏、鄭金華	O-81
C28	楊梅、涼山與南仁山地區的淡水蟹生殖季節之探討	李荣祥*、陳玉峰、施智德	O-82
			$\overline{}$

墾丁國家公園龍坑海域受阿瑪斯號貨輪擱淺後珊瑚群聚的復原 Recovery of Coral Community in A Nature Reserve of Southern Taiwan, Two Years After Ship Grounding of Bulk Carrier Amorgos

劉弼仁*1,2,樊同雲1,方力行1,3

¹ 國立海洋生物博物館,² 國立中興大學生命科學系,³ 國立中山大學海洋資源學系

台灣南部墾丁國家公園龍坑自然保護區海域於 2001 年 1 月 14 日,發生阿瑪斯號貨輪擱淺事件,並在當年颱風期間因船殼機械磨擦作用 (mechanical abrasion),造成淺水域珊瑚礁部份地區的珊瑚和底棲生物完全被移除而裸露出礁岩。本研究在這些受破壞區水深 6 到 12 米的裸露基質上,設立三個 1 公尺×1 公尺的固定樣區,照相監測珊瑚群聚的復原過程。樣區在 2001 到 2002 年每平方公尺只有 0 到 2 個珊瑚群體,2003 年則觀察到 94 個小珊瑚群體,平均密度為 31.7 株群體/每平方公尺,數量範圍為 27 到 35 株群體/每平方公尺;入添珊瑚的平均覆蓋面積是 3.0 平方公分,種類以菊珊瑚科(Faviidae)最多,估 53.3%,其次為微孔珊瑚科(Poritidae)的 13.8%和藍珊瑚(Heliopora coerulea)的 3.2%,而鹿角珊瑚科(Pocilloporids)和軸孔珊瑚科(Acroporids)的種類則很少。 菊珊瑚科、微孔珊瑚科和藍珊瑚等種類在受破壞區鄰近區域數量豐富。龍坑海域珊瑚入添 (recruitment)的現象與台灣南部海域其它地區以鹿角珊瑚科為主的現象不同。這些結果顯示,龍坑海域珊瑚的入添受當地珊瑚群聚的影響,並且反映受阿瑪斯號破壞區域的珊瑚正在復原。

墾丁南灣海域核三廠入水口及跳石底棲群聚結構變動

吳秉哲¹,方力行²,邵廣昭³,樊同雲²

¹國立中山大學海洋生物研究所,²國立海洋生物博物館,³中研院動物所

墾丁南灣核三廠入水口及跳石的海域,底棲群聚原本是以分枝形的軸孔珊瑚為主要的優勢種,形成顯著的長帶狀分佈。但是,最近十年來,這兩地的底棲群聚結構卻產生了明顯的變化。許多原本為軸孔珊瑚的區塊被單體型海葵(入水口:華美中海葵 Mesactinia ganesis;跳石:南灣結節海葵 Condylactis nanwannesis)所取代,海葵從軸孔骨骼基部逐漸向上覆蓋生長,在骨骼表面上形成緊密的聚集。取代的原因還不明朗,推測可能是受到南灣海域環境品質衰退所影響。

在入水口這地點,總共設立了三條固定的橫截線,深度介於 1~5m。由已獲得的資料上可看出海葵 (M. ganesis) 的平均覆蓋率為 43.0%,接著則為石珊瑚的覆蓋率為 12.4%及 4.1%的大型藻類。由此可支持海葵 (M. ganesis) 在與軸孔珊瑚種間的互動,可能扮演了具有強烈空間侵略性的競爭者的角色。

而在跳石海域,在 1994 年的颱風事件過後,海葵即大量的繁生。然而,這 些海葵的區塊在 2002 年到 2003 年之間似乎有消退的現像。為了去了解這些底 棲群聚的改變,我們選擇在這裡設立了三個在群聚上似乎有所區別的監測地點。 這三個區域粗略的區分為軸孔優勢區,海葵優勢區,以及復原區。每一地點放置 三條固定的橫截線,深度在 6~10 米間。在軸孔優勢區有 65.4%的石珊瑚平均覆 蓋率,其中有 57.2%為分枝形軸孔珊瑚。在海葵區,海葵平均覆蓋率為 24.5%, 接著是 10.6%的大型藻類及 4.3%的石珊瑚。在珊瑚復原區,石珊瑚,大型藻及 海葵面積分別為 20.2%,16.7%,及 1.1%的覆蓋率。在復原區,再次佔領的石 珊瑚最多數量的種類為星枝表孔(Montipora stellata),佔有 9.6%,而分枝型軸 孔僅有 2.6%;與一般所認為復原區以軸孔為先驅種有所不同。

台灣南部南灣海域華美中海葵的族群結構與生殖

¹ 黃意筑,² 樊同雲 ¹ 國立海洋生物博物館,² 國立屏東科技大學水產養殖系

華美中海葵(Mesactinia ganesis)在台灣南部南灣的核三廠入水口海域大量出現,是近年來台灣沿海珊瑚礁變化最明顯的生物現象之一。本研究在核三廠入水口海域定期採樣,利用解剖觀察、組織切片和養殖飼育的方式,研究其族群結構變動及生殖週期,以探究其族群大量出現的原因。結果顯示,華美中海葵族群幾乎每月皆以濕重小於 0.5 克的小個體佔大多數。無性生殖方式為縱裂生殖,其每月皆有發生,比例介於 0.4-16.4%,並且所有體型的個體皆可發生,但以濕重大於 3.5 克的個體發生比例較高(大於 20%);養殖觀察的結果顯示其完成分裂需 3.5 至 11 天。大部份濕重大於 0.5 克的個體即具有性生殖能力,性別為雌雄異體,雄性個體稀少,僅在 2002 年的 5、6 和 9 月以及 2003 年的 4、5 和 6 月各發現雄性個體 1 至 2 隻,卵從 3 月開始發育至 6-9 月成熟排放。這些結果顯示,華美中海葵的族群可能主要依靠無性縱裂生殖維持數量。

溫度對造礁珊瑚 Stylophora pistillata 光合作用的影響:

溶氧法與螢光法之比較

Influences of Temperature on the Oxygen- and Fluorescence-based Estimates of Photosynthetic Parameters in the Reef Coral Stylophora pistillata

吳岱穎 ^{1.2}, 樊同雲 ², 戴昌鳳 ¹ ¹國立台灣大學海洋研究所, ²國立海洋生物博物館

本研究利用测量水中溶氧變化以及光系統 II(Photosystem II,PSII)的葉線素螢光釋放狀態,探討溫度對造礁珊瑚 Stylophora pistillata 光合作用的影響。將實驗用的珊瑚小群體飼養在三種溫度下(20, 25 及 28° C)十天,首先利用潛水式螢光儀(diving pulse amplitude modulate, diving PAM)测量不同光照強度下的電子傳遞速率 (electrons transport rates, ETR)以及 PSII 的最大量子產率 (F_v/F_m);其次使用呼吸器测量不同光照強度下氧氟產生的速率。結果顯示,由呼吸器测得的最大總光合作用速率(P_{max})、半飽和光照(I_{k})以及光合作用效率(α)和利用 diving PAM 测得的光合作用效率(α)及 F_v/F_m 等参數,在不同溫度處理之下沒有顯著差異。然而在最大電子傳遞速率(ETR $_{max}$)方面,生長在 α 0 中的兩倍;而半飽和光照(α 0 中最高,其次是 α 0 中的兩倍;而半飽和光照(α 0 中最高,其次是 α 0 中的两倍;而半飽和光照(α 0 中最高,其次是 α 0 中的两倍;而半飽和光照(α 0 中最高,其次是 α 0 中的两倍;新發現當光照強度低於 α 0 中區 α 0 中區 α 0 中國 α 0 中国 α 0 中國 α 0 中国 α 0 中

人為營養鹽輸入對墾丁沿岸大型海藻群集之影響 Effects of Anthropogenic Nutrients on Coastal Macroalgal Community in Kenting

吳貞誼*,林幸助 國立中興大學生命科學系

近年來由於墾丁地區吸引了許多的遊客,增加了遊憩活動、海岸開發、廢水污染,人為營養鹽的輸入大量增加,海岸優養化使得珊瑚逐漸被大型藻類及海葵所取代。因此本實驗的目的在估計由人為輸入南灣之營養鹽輸入通量,以及人為輸入之營養鹽是否對沿岸大型海藻群集造成影響,如何影響群集的變化,及其影響之範圍。由估計輸入南灣之營養鹽通量發現,夏季營養鹽通量較冬季高,而造成地點間差異的主要原因在於住民的多寡,我們發現墾丁遊客人數愈多氣氣輸入通量亦愈多,而其他種類之營養鹽通量則無顯著關係存在。藉由測定大型海藻穩定氣同位素與估算藻類覆蓋度之研究結果顯示,人為營養鹽的輸入確實已影響潮間帶之大型藻類,但仍未及於亞潮帶之海藻,因此推測近年來南灣珊瑚礁被海藻所取代之情形可能是藻食性動物減少所導致。而在有營養鹽輸入的潮間帶,具代表性的藻種為腸滸苔(Enteromorpha intestinalis);在沒有營養鹽輸入的潮間帶之代表藻種為乳頭凹頂藻(Laurencia papillosa)。整體而言,人為營養鹽對於潮間帶藻類群集之影響,主要在於藻種相對優勢度的改變,而不是在於藻種之置換,因此相對於人為營養鹽之輸入,離岸之遠近與底質形態對於墾丁潮間帶與亞潮帶大型藻類群集變化的影響更大。

外來種蚯蚓南美鞍帶蚓(Pontoscolex corethrurus)

在台灣北部的分佈及其可能造成之衝擊

The Distribution of the Exotic Earthworm *Pontoscolex corethrurus* and Its Effect in North Taiwan

陳毅翰*,陳俊宏 台灣大學生命科學系

蚯蚓外來種南美鞍帶蚓(Pontoscolex corethrurus)為 1856 年由 Muller 發表之種類,目前為台灣廣泛分佈之外來種,在民國 53 年前的文獻中並無此蚯蚓的蹤跡,然而由於此種蚯蚓已是龜山島的主要蚯蚓,而龜山島於民國六十六年撒島後,已無農業活動,因此推測在民國六十六年以前本種就已經入侵台灣。本外來種蚯蚓對環境的適應力很強,連黃色綿密的黏土、竹林或檳榔林等,一般蚯蚓不易生存的地區也可發現牠們的蹤跡。本種在部分地點已成為優勢種蚯蚓,因此推測會壓縮到本土蚯蚓的生活空間,根據 2001~2003 年臺灣北部地區蚯蚓多樣性調查及研究的調查結果中可印證,海拔分佈比對、採集點中種類的比例分析、本種單獨生存的比例分析、及本種採集數量與總數的比例得知,此外來種對台灣本土蚯蚓生態應已造成一定程度的衝擊,且印證此外來種在北台灣自平原至山區丘陵(海拔約一千公尺)已呈現廣泛分佈。

魚道對魚類群落迴游的成效研究

林勁吾*1,洪品堯¹,陳亮憲²

1中國文化大學森林暨自然保育學系
²中國文化大學生物學系

水庫及攔砂壩都阻礙迴游魚類的上溯行為,於是開始興建魚道。現今魚道面 臨了許多問題,多數魚道並不能有效的運作,此則是以大甲溪馬鞍壩為例,探討 魚群利用魚道溯游的情況。

馬鞍壩興建同樣地被認定對於溪流魚類可能造成衝擊:

- 1. 洄游魚類路徑阻隔
- 2. 魚類族群區隔化
- 3. 魚類棲息地單調化

現今馬鞍霸的魚道興建是否提供魚類適當休息的空間且提供通道使魚類可 以洄游通過水壩的壩體的阻隔,是目前的主要議題,針對這個問題我們將提出幾 個探討方向

- 針對溪流的縱向消長(longitudinal succession),魚類群落分布認係,與溪流的落差(slope),由此角度來探討水壩上下游魚類群落的異同,以求了解 壩體的阻隔對於類群落的影響。
- 魚道結構物之設計規劃對溪流棲地影響是否適當提供魚類棲息地空間及洄游 通道。

初步結果嗜流性魚類與底棲性魚類,由 Boxplot 圖可以看出水庫下游的魚群有回溯到上游的趨勢,而離水庫較遠(3~4Km)測站,魚群則與水庫上游沒有交流現象。

毛足圓盤蟹對棲息地的利用與生態工法的應用

鍾奕霆*,戴永提,許海龍 國立屏東科技大學野生動物保育研究所

每年的六月至十月間,是毛足圓盤蟹(Discoplax hirtipes Dana, 1851)成蟹降海繁衍下一代的繁殖季節,此時正好碰上暑假及中秋假期,大批大批的遊客湧入恆春半島。因為公路的開發以及車潮的日漸增多,可能截斷了該蟹降海釋放幼蟲及爬行上陸的路徑,導致該蟹必需要爬過車潮眾多及人為捕捉的屏賴公路,通過公路後才有機會順利地到達海邊,完成其繁衍的目的。該蟹到達海邊時並不一定立即會進行釋放幼蟲的行為,有時會待在鬱閉的海岸林中,棲息並準備降海釋放幼蟲。這段時間正是瞭解該蟹的最好時機,因為平時(非繁殖季),毛足圓盤蟹多半在山區活動,在崎嶇不平的高位珊瑚礁岩加上繁茂的熱帶季風林,讓該蟹取得絕對的安全,最起碼不會暴露行蹤,而且該環境也保持了適合的溫濕度棲息環境,調查這個部分(非繁殖季)將是本論文的目的之一。6月份繁殖季節開始,配合月亮週期與潮汐,便很容易在海岸林發現這種螃蟹。而且,此時正是海岸林的許多樹種開花結果的時期,可能正好提供了豐富的食物來源,讓暫棲於此地的螃蟹獲得更好的資源,去完成一生中最具代表性的繁殖重任。

有鑑於此,盼能藉由詳細的野外調查方法與研究,依據調查結果,希望能為 日後建立一套專門的工程施做方法-即生態工法(ecotechnology)。生態工法 是採取自然工法,以柔性的施工技術搭配對生態調查後的認知,來緩和工程施行 前中後對環境及野生動、植物的負面衝擊,藉此重新造就野生動、植生存的契機。 詳實的生態資料加上柔性的生態工法,達到保留該蟹的生存空間,順利完成其生 命循環,並開創遊客觀光旅遊之解說教育新據點,以及為當地居民傳遞保育觀 念,讓墾丁國家公園內多了一項引人入勝的深度生態之旅遊景點。本研究期望藉 由毛足圓盤蟹的生活史調查開始,進一步關心物種和環境的依存相關性,最終達 到物種、遊客、國家公園、當地居民都獲利的多贏目的。

台南縣水雉保育獎勵辦法成效評估

Assessment of the Incentive Program on the Conservation of Pheasant-tailed Jacana (*Hydrophasianus chirurgus*) in Tainan County

林建利*¹,許勝發 ^{1,2},鄧伯龄 ²,張學文 ^{1,2} ¹國立台灣中山大學生物科學系,²水雉復育委員會

此獎勵辦法係依據 1997 年 10 月 2 日「台南縣水雉保護區維生系統學術座 談會」會議結論所推行,主要是希望能避免菱農撿拾巢卵並保護水雉,只要有水 雉自然繁殖成功之棲地便可申報,每巢依孵化離鳥數核發獎金 10,000 或 20,000 元。從 1998 年開始執行至今,菱農的申報戶由一開始的 2 戶成長到去年的 63 戶,而且 2002 年菱農申報巢數占當年復育區以外巢數的 56%、2003 年占 73 %,顯示菱農逐漸接受此辦法,本篇便以 2002 及 2003 兩年的繁殖資料來評估 此獎勵辦法之成效。野外調查是以雙眼及單眼望遠鏡直接觀察,非繁殖期每月調 查 2 次,繁殖期每週 2~3 次,紀錄每個巢的巢卵數、離鳥、幼鳥及亞成鳥數量, 以估算每巢之孵化率、存活率及成功率,並與復育區 2002 及 2003 雨年之資料 比較。結果顯示:有申請獎勵的地區多集中在葫蘆埤與菁埔,未申請的巢卵其孵 化率、存活率及成功率皆低於有申請者,而有申請的巢卵其孵化率雖與復育區內 相當接近,但存活率及成功率都低於復育區內,可見復育區的繁殖成效高過此獎 勵辦法。造成如此差異可能是菱農在離鳥孵化後便無刻意保護,加以復育區外的 人為干擾較復育區內高,而人為干擾較高的菱田,雞、幼鳥消失的比例有比隱密 棲地的個體高的趨勢。此辦法目前有以下缺點:1.對孵化後離鳥無實質保育效 果。2.對水雉渡冬群體亦無實質保育效果。

環山部落泰雅族之傳統漁具漁法 The Traditional Fishery Tool and Behavior of Tayal in Sqoyaw

周温雅*,戴永褆 國立屏東科技大學野生動物保育研究所

本研究之研究方法是於環山部落中進行,以深入訪談之方式針對環山部落中 泰雅族的書老或曾經從事過漁撈工作者進行訪問,以開放式、事實性的提問作標 準化的調查訪問。原住民的生態哲學會比漢人更貼近於台灣的生態環境,因為原 住民的生態智慧是由代代相傳而得來的經驗與知識的累積,故從了解原住民的知 識文化,例如:禁忌、神話、漁法、漁具等等,提供適當的方法來保護生物的多 樣性。希望能透過原住民對水生生物資源的利用,來探討生物資源利用的永續 性,對於現階段自然保育的經營管理提供一個較適當的管理方針與建議。

研究原住民對於自然生物資源的傳統利用方法,有利於瞭解原住民與土地相互依存的關係。透過泰雅族的傳統漁撈方法,可以瞭解泰雅族水生生物的使用,或者可在經營管理上提供一個有效的策略。原住民應用傳統知識來管理生態系統,所以可由了解文化的多樣性來促進生物的多樣性。所謂資源的永續利用(sustained use)意指確保人類未來亦得以利用和不廣匱乏地長期使用某一生物物種。原住民的經驗層面與文化內涵籲藏著豐富的自然生態智慧,了解原住民與台灣這塊土地共處的態度,亦即泰雅族人對於水生生物資源的利用,包括以前族人對於櫻花鉤吻鮭的利用,來發展一個結合行政及當地居民的生態共管經營模式,經由善用傳統知識來共管資源,相信能為自然資源永續利用帶來一線新的生機。

願景再現 — 生態棲境構築的理念與工法實務 國立高雄第一科技大學生態湖簡介

張文賢*,黃高正 愛魚生態景觀工程公司

從國立高雄第一科技大學的西校區創新路大門進入校園時,水域面積廣闊的生態湖,很自然地成為第一個映入眼簾的水景意象,是師生及校外人士休憩活動的重要據點。然對於願意放慢腳步並仔細端詳大自然的朋友們來說,這裡種類豐富的水生植物、昆蟲及鳥類族群,讓這片濕地處處洋溢著繽紛的生命,期待有心人仔細端詳。結合景觀與防洪滯澇功能之生態湖,除可實質調節西校區暴雨期間之逕流量外,更重要的是廣泛利用生態工法營造總面積約為 14,000 平方公尺,總蓄水量約為 10,000 噸的濕地環境,利用生活污水及雨水逕流構築生物與人可相互接近的親水水域。

『活水只因源頭來』,位於水陸交界帶的溼地擁有許多不同的生態面貌,最值得注意的是水文條件時間及空間尺度的變化,特有的溼地型土壤以及植物對飽和土壤的適應能力及忍受程度。溼地的水文週期或水文現象,是水體入流量與出流量兩者之間平衡結果(稱之為水收支,Water budge),是溼地中土壤地勢起伏及地表下層的結果。水文週期在各季或各年之間有很大的差異。因此,它到目前為止仍是溼地功能主要的決定因素。溼地的水文學創造出獨特的物理化學條件,使得這樣的一個生態系統有別於完全排水的陸域生態系統及深水的水域系統。水文的路徑,如降雨、地表徑流、地下水、潮汐及河道的溢流水將能量及養分傳輸至溼地,或由溼地中帶走。水深、流況、延時及洪水頻率,這些都是水文上入流與出流的結果,它們會影響土壤中的生物地質化學反應機制,同時也是溼地中生物最終選擇的主要因子。而生物相的分佈從微生物群落到植物在到水鳥,全都因水文條件而受到限制或是增強。

在西校區的水域生態環境包含了生態湖及溪流兩個不同型態的棲地環境,作為生態及景觀用水的主要水源,係由每日匯集自敬業樓、樂群樓及游泳池三棟建築物的生活污水,合計約 400 CMD。依其水質處理機制的不同,可區分為兩大系統,分別簡介如后:

一、構築濕地污水處理系統

本系統利用生態湖作為構築濕地的主體, 匯集了來自樂群樓的二級處理放流 水及游泳池的生活污水,其水質淨化機制及系統處理量能如下:

(一) 構築濕地的水質淨化機制探討

濕地生態系為一個以維管束水生植物為優勢群落組成的生態系統,在這群生 產者換轉日光能成為消費者所需的初級生產力的過程中,經常伴隨著複雜而頻繁 的異營活動發生,使得濕地水體在降解、移轉有機物及其他物質上,具有高於其 他生態系的能力,可有效率地將傳統廢水中的污染物質轉化為無害的副產物,或 進一步吸收廢水的營養鹽成為初級生產力的一部份。

濕地本身具備充足的陽光、水份、營養鹽等優沃的環境,具備遊憩、景觀、環境教育、以及生態保育等機能,此一相較於傳統的廢水處理程序,應用濕地進行廢水處理的過程中,無須大量又複雜的管路、地面建築或混凝土構造物,所需額外輸入的石化能源與化學物質亦相當微量,成為目前污水處理革新技術的研發與推展的重點工作。這樣的過程完全透過濕地本身特有的物理、化學、以及生物性機制來運作,團隊中包括日光能、風力、土壤、植物及動物等成員,都能在這樣的過程中扮演特定的角色,使這環環相扣的齒輪順暢地運轉著。

(二) 系統處理量能分析

目前樂群樓與游泳池的污水排放總量合計約 300 CMD,均全數引入生態湖中進行濕地廢水處理,依水體高達 12,000 立方公尺的蓄水量,其水力停留時間已超過 30 日,透過輔助系統的設置可有效避免水體發生藻華的現象,關於污染移除效果的水質檢驗數據目前雖尚未出爐,但是來自於高蹺行鳥與小鷿鷈的肯定卻是這個健康水域的最佳證明,高蹺行鳥在生態湖中最高曾發現廿三隻,而三個小鷿鷈家族在湖中亦已孕育出許多新生命,如此旺盛的生命力在國內各大專院校的校園環境中是相當難得的一件成就。

二、溪流及礫間污水處理系統

本系統利用黑板樹林間蜿蜒流動的溪流為主體,其設計理念則在不增加土地 使用面積的前提下,利用溪流下層的礫石進行水質淨化,原水則來自於敬業樓的 二級處理放流水,其水質淨化機制及系統處理量能如下:

(一) 溪流及礫間處理系統的水質淨化機制探討

本系統依水文的流動型態可區分為礫間的次表面流動(SSF)及溪流的表面流動(FWS)兩個子系統,由敬業樓污水處理廠排放的污水首先進入無厭態或厭氧態的礫間處理系統,利用各式物理性、生物性的處理機制將原水中的SS、N、P及大腸菌屬進行去除,並在此環境中培養硝化菌成為優勢菌種,流經溪流末端的小景觀池後,透過循環系統重新回到表面流動式的溪流上游,持續進行好氧性的污染物移除作用,並將處理後的水提供校園內各項景觀及植栽用水之所需;同步可利用降解過程所釋出之營養物質,補充濕地生物代謝所需之養份,以減少施肥的使用與施肥所需之人力。

(二) 系統處理量能分析

本系統的入流水量約為 100 CMD, 流經礫間處理及溪流處理系統後,總水力停留時間為 4.77 日,符合一般構築濕地的建議值(4~6 日),關於污染移除效果的水質檢驗數據目前仍持續進行監測中,但是在下游小景觀池中,枝繁葉茂的大安水簑衣卻為這裡優良的水質作了最佳的註解。

琵琶鼠魚(Pterygoplichthys multiradiatus)之生物學之初步探討 The Preliminary Study of Biology of Pterygoplichthys multiradiatus

林宣佑*¹,張明雄²,曹先紹², ¹中國文化大學動物應用科學系,²台北市立動物園

為了了解外來魚種琵琶鼠魚(Pterygoplichthys multiradiatus)對於本土溪流生物與環境的可能影響,自民國 92 年 6 月至 93 年 1 月進行此魚種之生物學初步探討,調查利用定置魚網,分別自台北市立動物園水鳥觀察站水池,以及台北市景美溪下游採集琵琶鼠魚。測量體長、體重、外部形質測量以及成熟度指數(gonado-somatic, GSI)的變化。

調查期間共捕獲 114 隻琵琶鼠魚,最大個體標準體長為 363 mm (水鳥站 92 年 7月),最小個體標準體長為 84 mm (景美溪 92 年 12 月採集),景美溪標準體長平均為 157.38 mm (N=50,SEM=8.16),最大個體出現於 92 年 12 月 273 mm,最小個體出現於 92 年 12 月 84 mm;水鳥觀察站平均標準體長為 248.3968 (N=64,SEM=5.55),最大個體出現於 92 年 7 月 363 mm,最小個體出現於 92 年 10 月 184 mm。根據背鰭上之鰭條數皆屬一根硬棘與十至十三根軟條,判斷所採集之個體均為同一種。

琵琶鼠魚的體重、體長之迴歸方程式為

LogBW = 2.34LogSTL - 3.11

外部形質方面,利用 T-TEST 分析不同腹部花紋之個體,除了嘴長與平均眼徑無顯著的差異(P>0.05),其餘變數之測量值均顯著(P<0.05)。

從人文的立場探討台灣河川之生命力

Reviewing Rivers' Lives in Taiwan from the Point of Humanitarianism

張勝柏 國立成功大學歷史系

前環保署長郝龍斌於 2003 年宣示該年為河川污染整治年,優先整治二仁 溪、將軍溪、南崁溪、北港溪、中港溪、朴子溪、高屏溪、客雅溪、典寶溪等九 條台灣的重點河川,未來將擴大全面整治全台受污染的河川。而此項河川整治計 畫已納入「挑戰二〇〇八」的國家發展重點計畫,預計投入超過三十億元。

檢視這些河川有的上游為水源保護區如中港溪、北港溪、朴子溪及高屏溪,有作為灌溉水源的南港溪,也有是下游為環境敏感的紅樹林生態區如將軍溪。但是只要多一層的思考就會明白在這樣的整治仍有很多缺失,只是頭痛醫頭,腳痛醫腳,並未解決台灣河川污染的問題。台灣許多河川之所以污染嚴重,許多人都認為工業及畜牧業或是其他原因造成的污染,但其真正原因可以從另類思考來辨證台灣的河川污染。台灣河川污染可從環境政策及環境意識來分別討論之。

從環境政策而言,政府長期以來總是將目標放在所謂的重點污染河川上,一旦河川成為高污染化後,幾乎所有的重心都投入其中,卻忽略了其他河川的存在,如此效應使污染業者化整為零紛紛往其他未受污染的河川攻佔地盤,如此所謂的明星污染河川雖然漸漸脫離其污名,但污染區域卻也擴大了,例如二仁溪的整治,雖見成效但其週遭的河川卻面臨走向污染的厄運。

從環境意識而言,居民長時間的處於高污染的環境,非但沒有做出極端的反應反而默默承受,象徵環境意識並未受到提示或是喚醒。民國八十九年高屏溪被人傾倒有機溶劑嚴重影響大高雄地區的飲用水,長達兩個星期當地區民無法用自來水洗澡,雖導致民怨沸騰,但大多數的人發發牢騷後還是為採取任何行動。反觀 1960 年代 DDT 殺蟲劑盛行時,美國作家 Rachel Carson 卻發表《寂靜的春天》一書來表達對環境惡化的憂慮,其雖受到農藥商人及媒體的詆毀,但是美國國會卻邀請她到國會演講,由政治界喚起美國國民對環境的認知。

河川之生命力反映了生活在這個區域居民與環境的互動關係,當居住在河岸的居 民離河川越來越陌生時,表示河川的生命力正在喪失中,而失去良好棲息地的人 類也會如同地球的其他生物一般漸漸的被淘汰。

台中都會公園環境變遷對植生影響之探討

Influence of Environmental Change on Plants in Taichung Metropolitan Park

洪欽勳, 尤少彬 國立中興大學生命科學系

台中都會公園位於大肚山台地上,橫跨台中縣市(台中市西屯區與台中縣沙 鹿鎮)交界,海拔高度達 300 多公尺,面積約 88 公頃,位於大肚山台地北高南 低,南北長約 0.9km,東西最寬約 1.3km,為一南北延展之長條形台地,坡向中 央漸往東及西邊展開,坡度約為 12.5% ,為紅土台地堆積層,由紅土、礫土、 砂石組成,紅土缺乏有機質,常見石礫裸露,含水量低,全年最高溫在五月至十 月,最低温在一、二月。雨季集中在五~八月,十月至次年二月為旱季。受季風 影響,九月至次年五月多北風,六至八月多南風。每年七月至九月為台灣颱風期。 基地原為以甘蔗作物為主之台糖公司農場,有一戰備道路貫穿,將基地一分為 二;本基地自83年6月起分年分期施工,於89.10.28開園啟用,迄今已吸引眾 多遊客人潮湧現,儼然成為台中都會區居民休閒遊憩、環境教育的好去處。本研 究為了解台中都會公園基地係為甘蔗田,火燒跡地、植被單調下,由人為依其環 境特性、功能營造人工生態綠化規劃配置、遊憩壓力、人為干擾下,其植物生長 狀況及植生演替趨勢,以及對於野生動植物棲地環境的形成進行探討,進行全園 區植生樹種普查紀錄整理製作全園區植物名錄、樣區設置與植群調查、樹種之生 長觀察、植物社會競爭觀察、定期定點攝影與植生圖製作、植群演替預測(趨勢、 消長)。為了解其演替消長趨勢,以作未來植生趨勢的預測及繪製植生圖,經 92.11.06~07 進行台中都會公園園區植物全面普查紀錄植物種類共計:97 科 328 種,另採隨意逢機取樣設6個10公尺*10公尺永久樣區,並取土樣檢測分析, 初步結果,植生生長與土壤環境之相關性一致,可作為園區動態經營管理維護策 略,以建立更符合生物多樣性、永續經營管理維護模式之參考。

營養鹽對武陵地區溪流藻類生產力之影響

Effects of Nutrients on Epiphyton Primary Productivity in the Streams of the Wulin Area

温佩珍*,林幸助 國立中興大學生命科學系

樱花鉤吻鮭目前只棲息於雪霸國家公園境內武陵遊憩區之七家灣溪及高山 溪,但是區內各種人為活動頻繁,其中最主要的威脅可能是溪流沿岸種植果菜園 所輸入營養鹽所造成之水域優養化,但是迄今對於七家灣溪石附生藻類是否真的 會受營養鹽輸入的影響,以及會受到何種營養鹽的影響等資料仍就闕如,眾說紛 紜,無法針對櫻花鉤吻鮭的棲地保育作有效經營管理。本研究於武陵地區之溪 流,依水質差異共選定四個測站,分別為有勝溪下游靠近遊憩區收費站,高山溪 一號壩,七家灣溪一號壩上游及七家灣溪二號壩上游,進行藻類生物量、生產力 及其主要限制營養鹽之研究。並分別於冬季及夏季分別進行環境因子監測及生產 力實驗。四個測站之夏季 pH 值偏高,應與夏季藻類進行旺盛之光合作用有關。 七家灣溪下游及有勝溪溶藉態無機氮(DIN)濃度明顯高於其他測站,其中夏季 DIN 濃度較冬季多了一倍,推測應是七家灣溪沿岸果菜園之輸入所導致。冬夏兩 季附生藻生物量皆有自七家灣溪上游至下游逐漸遞增的趨勢,高山溪在四測站中 **最低,而有勝溪明顯較七家灣溪和高山溪高出許多。附生藻單位面積生產力兩季** 皆以有勝溪最高,尤其夏季是冬季的9倍。綜合分析後發現全年四個測站之附生 藻類生物量變化與 DIN 濃度有顯著正向迴歸關係。進一步進行營養鹽添加實驗, 結果發現冬季七家灣溪上游與高山溪附生藻單位葉綠素a生產力在添加了氫鹽 後顯著昇高,因此推測為氫限制。而七家灣溪下游單位葉綠素 a 生產力於添加磷 酸鹽後顯著昇高,因此推測為磷限制。而有勝溪不論是添加磷或氮鹽,生產力都 無明顯變化。而夏季時四個測站之附生藻單位葉綠素 a 生產力皆因水體中營養鹽 濃度已提高,因此添加氮或磷鹽後皆無反應,即沒有營養鹽限制之情形發生。因 此武陵地區七家灣溪沿岸果菜園於夏天所大量流入之 DIN 是導致溪流附生藻類 大量繁生的重要原因,而櫻花鉤吻鮭的棲地保育應謀思管制氮營養鹽的輸入。

關刀溪森林生態系著生植物中無脊椎動物群聚之探討

The Study of Invertebrate Community in The Epiphytes Substrates of Guandaushi Forest Ecosystem

嚴中佑*,楊正澤

Chung-Yu Yen*, Jeng-Tze Yang 國立中興大學昆蟲系 Department of Entomology, National Chung Hsing University

台灣山蘇花 (Asplenium nidus L.) 及崖薑蕨 (Pseudodrynaria coronans (Wall)) 為關刀溪長期生態樣區常見的鳥巢型著生植物,以柏氏漏斗法分離出基 質內的無脊椎動物 5,366 隻,已發現有蛛形綱(Arachnoidea)、軟甲綱 (Malacostraea)、唇足綱 (Chilopoda)綱、結閥綱 (Symphyla)及昆蟲綱 (Hexapoda)5 綱,共計 16 目 58 科的無脊椎動物。昆蟲綱有 11 目,其中以膜翅 目昆蟲個體數最多,佔昆蟲綱總個體數的66.72%,且幾乎都是蟻科,佔膜翅目 總個體數的 99.94%。其次個體數較多的昆蟲綱個體分別為彈尾目(Collembola) 與鞘翅目(Coleoptera),分別佔無脊椎動物的 20.80%與 4.38%。鞘翅目昆蟲中, 屬於蟻客昆蟲(ant guest)的紀錄有 11 科,隱翅蟲科(Staphylinidae)及纓毛蕈 蟲科(Ptiliidae)為個體數最多的兩個科,分別佔鞘翅目昆蟲的 41.70%與 26.38 %,以上結果與本研究室 1996 年的研究結果相似。另對基質附近土壤作採樣以 探討著生植物基質無脊椎動物的來源,發現其中的科級頻群組成與著生植物基質 內的組成大致相同,但膜翅目蟻科的個體數卻遠不及著生植物基質內的螞蟻。研 究的過程中也發現,粉介殼蟲科(Pseudococcidae) 佔同翅目昆蟲總個體數的 69.80%,比例極高,其與螞蟻之間的關係有待更進一步的研究。此外,本研究 對著生植物基質進行局部採樣而非整株採樣,所分離出的無脊椎動物組成和 1996 年的研究結果相似,顯示局部採樣的方式可以改善著生植物基質的研究方 法,以供未來長期監測之用。

食底泥動物 Capitella sp.T 在淡水竹圍紅樹林區之生活史研究

曾文彦*,程一駿 國立台灣海洋大學海洋生物研究所

食底泥多毛類 - 小頭蟲 (Capitella sp.T) 在竹圍紅樹林區為主要的優勢種之一。根據本實驗室學長的研究後,我們對其生活史的型態已在實驗室內有了基礎性的了解,野外的族群結構部分也已有初步的認識,因此期望能配合學長的相關研究,首重在蟲體的計數和量測,再做更進一步的探討和劃分,以完整歸納出小頭虫在一年中於野外的族群分佈情形和完整的生活史型態和週期,並配合生物量 (biomass) 的數據,和部分環境因子 (溫度、鹽度) 的監測,探討其族群結構變化的因素,另外配合上生產量 (secondary production) 的判定,探討小頭蟲在此地區生態系上所扮演能量傳遞的地位。

在野外的採樣上,採集時是以沈積物採泥管(長 20cm, 直徑 6.7cm, Benthous Inc., U.S.A.)分別在三個樣區灘地,各採集 10 管樣品,作為小頭蟲的量測和計數之用,並記錄當時表層沈積物的溫度,以及在三樣區灘地各採一管沈積物以作當時退潮時,沈積物中所含之水的鹽度測定。浮游幼蟲方面,則是於漲潮時以孔徑 55µm 的浮游拖網採集水面上小頭蟲的浮游幼蟲,再帶回實驗室計數。期望一系列的研究能對此一物種在此生態地區所扮演的地位和重要性,有一相當的瞭解。

沉積物中重金屬污染對食底泥動物之生長、攝食和存活率的影響

王善璘*,程一駿 國立台灣海洋大學海洋生物研究所

海洋底棲環境中有很多的污染物,而這些污染物對於食底泥動物的生理及行為均有不同程度的影響。底棲動物的移動能力較差,因此當環境日趨惡化時,必須面對惡劣環境的衝擊,且其對於環境污染的忍受能力隨著污染源的不同而有所差異,這些差別會反應在動物的存活率、生長率和攝食率等特性上,因我們想要瞭解其中的改變,所以設計這個實驗來做一佐證。實驗所採用的 Capitella sp. 1 是一種食底泥多毛網動物,這類的生物可生存在受到一定程度污染的環境中。實驗主要是先將蟲體養至亞成蟲的階段,再將沉積物的營養程度固定在一個濃度下,然後以最適的生存條件下,在餵食的底泥中加入不同種類(Cu、Zn、Cd、Ni、Pb)和不同濃度的重金屬,經過一段時間的飼養來觀察蟲體的生長、生存和攝食的改變。

以上生物實驗均將在實驗室中進行,將實驗所得的結果,再藉由配合一些化學分析的數據和結果,希望可以用來評估環境中底泥之重金屬污染對生態環境的影響。

加羅湖群之水質與水生大型無脊椎動物分布

The Water Quality and the Distribution of Aquatic Macroinvertebrate in the Chia-Lo Lakes

林斯正*¹, 邱錦和², 何健鎔¹, 黃朝慶¹

¹行政院農業委員會特有生物研究保育中心, ²宜蘭社區大學

為瞭解台灣鐵杉林帶湖沼水質特性與水生大型無脊椎動物分布,本研究選定宜蘭縣加羅山區之撤退池、豪邁池、偉蛋池、加羅湖等四處,於 2002 年 9、12 月及 2003 年 3、6 月進行調查。結果顯示,加羅湖群水質皆呈弱酸性 pH:4~6,溶氧量 2~6ppm,鹼度、硬度、導電度與總溶解固體量皆低,屬於對酸中和力弱的酸化湖沼。湖水之總氮量、化學需氧量、懸浮固體等有機物指標以豪邁池最高,偉蛋池與撤退池次之,加羅湖最低。水生大型無脊椎動物計 7 目 13 科 22 種(taxa),包括貨毛類(Oligochaeta)、沼緣四節蜉蝣(Cloeon marginale)、昧影細總(Ceriagrion fallax fallax)、青紋絲螅(Lestes cyaneus)、扶桑蜻蜓(Othetrum japonicum internum)、灰黑蜻蜓(Othetrum melania)、黄基蜻蜓(Sympetrum speciosum taiwanum)、泰雅晏蜓(Aeshna petalura taiyal)、烏帶晏蜓(Anax nigrofasciatus nigrofasciatus)、豔色褐紋石蛾(Eubasillisa regina)、合歡沼石蛾(Limnephilus sp.)、奇異沼石蛾(Limnephilus alienus)、豆龍虱(Agabus fulvipennis)、東方黃綠龍蝨(Cybister tripuntatus)、台灣大仰泳蝽(Notonecta saramoa)、大水黽(Aquarius elongatus)、環紋家蚊(Culex annulus)、搖蚊科 Chironomous、Procladius、Pentaneura、Polypedilum、Dicrotendipes 等屬。

澎湖海域之海龜收容救護情形

陳久林*1,許鐘鋼²,蔡萬生²,程一駿¹

¹ 國立台灣海洋大學海洋生物研究所,² 行政院農委會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心附屬水族館於八十六年七月十四日奉准設立「海龜救護收容研究工作站」至九十一年時,共收容海龜88隻次,其中包含67隻綠蠵龜,17隻玳瑁,1隻赤蠵龜、1隻欖蠵龜及2隻革龜。其中25隻海龜因傷重或體弱死亡外,已有40隻海龜野放回大海,另外由收養者領回5隻,其餘海龜尚在觀察治療中)。海龜收容之因素以網獲居多(37%),拾獲與人為收留約各25%,另有10%的海龜經由釣獲收容,其餘因素如查扣等僅佔少數(4%)。

在收容的海龜種類大小與發現地點中,綠蠵龜稚龜、亞成龜及成龜皆有收容 記錄,其發現地點北至吉貝島,南至七美島,概括澎湖多數地區。由以往紀錄可 知澎湖是綠蠵龜重要的棲所與產卵地。而收容的玳瑁以稚龜與亞成龜為主,成龜 紀錄僅在人為蓄養環境中。其發現地點多數集中在澎湖北海海域,此海域為廣大 的珊瑚淺坪,是玳瑁的重要棲所。其餘較少見的海龜種類有赤蠵龜、欖蠵龜與革 龜。

澎湖水族館這五年來共記錄 88 隻次的海龜,其族群數量仍有待努力,為珍惜這份生態資源,提高海龜意外受傷的存活率,並透過生態教育的解說,使民眾得以充份瞭解海龜之生態習性,進而宣導保育海龜之觀念,進而為海龜保育工作盡一份心力。

探討海龜產卵保護區附近居民的認知對海龜生態觀光發展的

影響因子

The Influential Factors of the Local Communities to the Sea Turtle Ecotourism on Wan-an Island, Penghu Archipelago, Taiwan, R.O.C.

黄宗舜*,程一駿 國立台灣海洋大學海洋生物研究所

生態觀光的進行是必需由許多的條件來配合,例如:社區的配合、研究團隊的協助、政府的支持、實施地點各項資源相互配合。而這其中以社區配合最為重要,因為無當地居民的配合及支持,那在推行生態觀光的各項活動時將有很大的困難及阻力。

望安島目前有少數的海龜生態觀光的活動在進行,而要變成一個常態的生態觀光卻有很大的阻力,其中居民無法全面配合便成了重要的阻力之一,因此了解影響望安島上社區參與海龜生態觀光的各項因子,便成了十分重要的課題。在本研究中發現教育及資訊的重要性,即實施各種生態觀的教育訓練及給予居民正確的生態觀光資訊,是會影響生態觀光的推動的。研究中發現家中有受高中以上教育的居民是會明顯的同意各項保育政策及接受生態觀光的觀念,但有趣的這個教育程度以下的居民,若家中有人受過生態觀光的教育訓練,則與家中有大學教育程度的家庭是同樣在意生態觀光的發展及未來的。而研究中也發現居往的位置離保護區較遠的家庭是比較不關心生態觀光的發展及未來的,但若給予海龜生態觀光的教育訓練後,則會有明顯的改善。由研究發現生態觀光的教育訓練是影響生態觀光發展的重要因子。

澎湖望安島綠蠵龜產卵間期之潛水行為

張明達*,程一駿 國立台灣海洋大學海洋生物研究所

Time Depth Recorder (TDR) 是一種記錄大型海洋生物潛水行為常用的儀器。本實驗是利用 TDR 來記錄 3 頭綠蠵龜在澎湖望安島的產卵間期潛水數據:潛水時間、潛水深度及潛水溫度; 3 頭綠蠵龜的產卵間期為 13-14 天,而背甲長度為 98-109 公分。3 頭海龜平均潛水時間: 13.7-22.8 分鐘; 最長潛水時間: 68.41分鐘; 平均潛水深度: 5.1-8.8 公尺; 最大潛水深度: 39.95 公尺; 平均潛水水溫: 27.13-28.31℃。

潛水數據顯示,海龜潛入水中進行 resting dive 時會維持在一定深度,然後經由短暫海水表面停留、換氣之後,再潛入水中繼續維持在同一深度。另外比較海龜白天及晚上的潛水深度及潛水時間,並無明顯差異。而海龜在靠近產卵時的前 2-3 天,潛水時間比整個產卵間期的時間短,潛水深度也比整個產卵間期的深度淺。而這可能與海龜在產卵的前 2-3 天會靠近產卵棲地附近水面,甚至晚上會爬上產卵沙灘找尋適當產卵點有關。

台灣地區家犬數量變化趨勢及其原因探討

Trend of Household Dog Population Changes and Its Reasons in Taiwan

王裕順*,費昌勇 國立台灣大學獸醫學系

台灣街頭流浪犬,絕大多數是被人從家中棄養之家犬,而犬隻在外界遊蕩, 易有妨害居家安寧、造成交通意外、冀尿污染、動物與動物及動物與人類間傳染 病傳播等問題。家犬被棄養後,遊走街頭、飲食不足、增加罹患疾病的機會,且 不符合動物福祉。為因應上述問題以作為國家政策制定與狂犬病等人畜共通疾病 防疫的参考,以調查研究及統計分析估算台灣地區的家犬數目是有其必要性。本 研究採用隨機電話調查法 (random digit dialing) 進行訪談抽樣,另按地區人口 分佈,採取樣本比率機率(probability proportional to size) 抽樣方法,以估算家 犬數量。結果如下:九十二年台灣地區家犬總數為 1,355,781 隻,每戶平均養狗 隻數為 1.51 隻。比較過去紀錄,八十八年家犬總數為 1,730,999 隻、九十年家 犬總數為 1,474,570 隻。八十八年到九十年間,全國家犬總數少了 14.81%,九 十年到九十二年間則再減少 8.06%,經比較八十八、九十、九十二年的結果顯示, 每戶平均養狗隻數分別為 1.55、1.49、1.51 隻,彼此間並無顯著差異,故可知 台灣地區家犬數量減少並非由於每戶養狗隻數減少,而是養狗家庭戶數的降低。 主要原因可能是我國在八十七、八十八年分別制定了「動物保護法」及「寵物證 記管理辦法」,規定飼主須辦理寵物登記,增加了犬隻飼主的公共責任,使得一 些不願額外擔負此一責任的養狗家庭不願再養狗。此外,約有 20%的家犬是源 自朋友家犬生產後所贈與,經政府積極推動家犬絕育,絕育的犬隻可獲得寵物登 記費減半的優惠,也間接地減少了家犬的數目。又八十八年全國動物收容所犬隻 認領養率為 7.47 %,至九十一年犬隻認領養率已高達 20.70 %,各縣市政府依 「寵物登記管理辦理」編列有犬隻結紮經費補助,多數被認養養的家犬可能均已 結紮,而無生殖能力,也是使台灣地區家犬數量減少的原因之一。

台北市犬貓族群數目調查研究

Research of Dog and Cat Population in Taipei

楊家民*,費昌勇 國立台灣大學獸醫學研究所

犬貓族群的數目調查是動物管理的重要環節之一,因正確的計數資料可以提 供管理者作為制定決策的基本依據。例如,調查的數據可以幫助緊急動物問題的 解決;環顧台灣周圍的國家中,除了日本之外,都屬狂犬病的疫區。目前國際間 交通發達,狂犬病很容易經由貨輪、飛機的貨倉、或潛伏的動物帶進國內。若台 北市爆發了狂犬病,則可立即根據本調查估算出緊急防疫犬貓所需之疫苗數量、 或必需撲殺的流浪犬數、需調用之焚化爐、緊急捕犬人員數量、獸醫師員額、醫 師員額、軍警...等人數以及相關設施的需求。此外尚可依此數據:(1)預估流浪 狗收容所的興建數量;(2)評估人畜共通傳染病的盛行率和發生率;(3)擬定公共 衛生政策;(4)評估犬群慢性病的發生率;(5)社區的傳染病控制計畫和犬群數量 控制計畫;(6)正確地藉犬群之動態變化研究環境與人類健康的關係;(7)作為其 他各種基礎研究的參考資料。本次家犬家貓數目之調查方法是以電話問卷的方式 進行,以九十二年三月底各行政區人口分佈為基準,進一步以其人口數進行分 層,電話號碼採 RDD (Random Digit Dialing)的方式產生,所需最小電話問卷樣 本數為 1,200 份,本次實際有效電話問卷樣本共完成 1,219 份。而流浪犬數目的 調查方式,採用世界衛生組織(WHO)狗口族群管理指南所推薦的照相捕捉法, 此乃實際捕捉計算法之改良,經估算出該區流浪犬數目後,再以該地區人口數與 流浪犬之比率與該行政區總人口數,推算出該行政區流浪犬總數,將各行政區流 浪犬總數加總後得到全市流浪犬總數。本次調查結果顯示,台北市家犬共有 246,792 隻, 家貓共有 59,580 隻, 而流浪犬則有 6,998 隻。

玉山國家公園台灣黑熊之活動範圍及活動模式

Home Ranges and Activity Patterns of Asiatic Black Bears (*Ursus thibetanus*) in Yshan National Park, Taiwan

黃美秀 國立屏東科技大學野生動物保育研究所

Home ranges and activity patterns of Asiatic black bears (Ursus thibetanus) were studied from October 1998 to December 2001 in Yushan National Park, Taiwan. We captured 15 bears and radio-collared 14 of them. We tracked them using ground, aerial, and satellite telemetry. Annual home range sizes (minimum convex polygon) were 27-202 km² for 4 males and 117 km² for 1 adult female. These represent minimum values, as bears could not always be located. Satellite (PTT) collars produced larger home range estimates than ground telemetry data. Annual and seasonal ranges of bears overlapped extensively. In fall (October-January), bears congregated in an oak forest to consume acorns. More bears congregated in this area, and they stayed for a longer period, when acorn abundance was high than when the production was low. After depleting the acorns, they moved an average of 15 km to a spring/summer range. Home range lengths averaged 24.6 km (SE = 7.8, n = 6), more than the distance from the center to the edge of the park. Half of the tracked bears traveled beyond the park boundaries where they were more vulnerable to illegal hunting. Eight captured bears had missing toes or paws caused by hunters' traps. Bears did not den in winter like Asiatic Based on 4,630 activity readings, we black bears in temperate areas. determined that bears were more active during summer and fall than spring (active 60%, 60%, 47% of time, respectively). They were mainly active during daylight hours in spring and summer, and also during fall when acorns were However, extensive nocturnal activity and less movement not abundant. occurred in fall when acoms were abundant. Females and young males avoided, spatially or temporally, areas were adult males congregated during productive fall seasons. We recommend increased monitoring for illegal hunting along the park periphery, especially during poor mast years when bears are widely scattered. Continued research on bears inside the park would also directly aid conservation efforts.

圈養台灣山羌的保定及健康檢查

Restraint and Health Examination of Housed Formosan Reeve's Muntjac (Muntiacus reevesi micrurus)

郭俊成*,金仕謙 台北市立動物園

如何安全的對動物進行捕捉保定,往往是從事野生動物生態研究者所必須面臨的棘手課題。台灣山羌 (Muntiacus reevesi micrurus) 在保定麻醉後的高死亡率,一直是相關研究的困擾。近年來,台北市立動物園基於疾病預防、動物個體辨識與生理資料庫的建立等需求,針對園區內圈養的台灣山羌定期進行群體健康檢查。保定與健康檢查的流程從捕捉前的準備、捕捉保定的方式、麻醉、健康檢查項目操作、保定後的觀察與診治等,建立一套標準操作模式,以確保動物保定及操作進行的順暢與安全,並有效降低動物的意外與疾病發生。此報告的目的,在藉由建立山羌保定及健康檢查操作的模式,並整理與分析健康檢查所得到的生理資料。藉此作為圈養山羌的飼養管理與研究參考之外,亦期能提供野外山羌生態研究保定操作與生理資料庫的參考。

生物、溪流環境、行為與生態聯合學術年會 2004 Annual Symposium on Biology, Stream, Behavior and Ecology

讓圈養下之台灣獼猴吃的更健康---餵食豐富化

Feeding Enrichment of Formosan Macaque (Macaca cyclopis)

陳淑梅*、陳進明、陳湘繁、陳憶民、張明雄 台北市立動物園

為了便於管理,人工圈養的台灣獼猴(Macaca cyclopis) 餵食內容及方法,通常單調無變化。為讓圈養下之台灣獼猴吃的更健康,於台北市立動物園進行台灣獼猴餵食豐富化;依據野生台灣獼猴猴群的食性及活動模式,修改飼料內容及餵食方式,增加食物物種,以低熱量、未加工食品取代部份高熱量食物,提供綠色葉類補充纖維素,並將食物分散、藏匿且不過度處理(盡量不剝皮、切塊)。改善後,有效地延長覓食時間,整日活動模式更接近野外族群;且新飼料之營養成分也較舊飼料接近靈長類的需求。

關鍵字:台灣獼猴、餵食豐富化、活動模式、營養成

活體食餌對美洲豹貓(Leopardus pardalis)行為豐富化的影響初探

Preliminary Study of the Effects of Live Prey in Behavior Enrichment Program of Captive Ocelots (*Leopardus pardalis*)

謝欣怡*¹,曹先紹²,柯智仁³,袁孝維⁴

¹國立台灣大學森林環境暨資源學研究所,²台北市立動物園,
³國立台灣大學生態學及演化生物學研究所,⁴國立台灣大學森林環境暨資源學系

許多圈養環境下的動物會有刻板行為的表現,本實驗以臺北市立動物園的 2 隻美洲豹貓為研究對象,探討餵食活體食餌及置入棲架來增加食物與展場環境多 樣性的操作,對其行為模式的影響。研究結果顯示,以泥鳅為食材有顯著降低圈 養豹貓刻板行為、並增加探索行為的效果,而以鹌鹑為食材卻反顯著增加其刻板 行為,顯示不同的活體食餌及其放置方式在美洲豹貓行為豐富化的應用效果上存 在相當差異,類似概念將可提供動物園在美洲豹貓經營管理上的參考。

圈養灰狼之刻板行為改善與環境豐富化策略

Improvement of Stereotypic Behaviour and Environmental Enrichment Strategy of Captive Gray Wolf (Canis Iupus)

彭仁隆*1,陳淑梅¹,陳湘繁¹,陳芝婷¹,曹先紹¹, 楊松穎²,陳如玲³,李允如⁴,李秉容⁴ ¹台北市立動物園動物組,²文化大學生物系, ³中興大學獸醫系,⁴台灣大學動物系

圈養犬科動物的刻板行為經常肇因於動物園內單調及缺乏行為刺激的圈養環境。台北市立動物園溫帶區的一對成年灰狼(Canis lupus)長期以來皆顯現嚴重的刻板行為,顯示管理模式及圈養環境無法滿足灰狼的生理及心理需求,亦誤導民眾對於動物正常行為的認知。本研究利用環境因子的改變,增加了灰狼展場的複雜度與隱密性,並提供灰狼不同空間區塊的選擇與控制權,動物於新展場行為表現穩定,提供之遮蔽處、涵洞及置高點使用及探訪情良好,實驗成果並成功消彌原本母灰狼每小時 3%及公灰狼每小時 20%-70%的刻板行為至完全消失;有效提昇動物福祉的功能,足以作為其它動物在未來展場規劃及更新之參考依據。

關鍵字:灰狼、刻板行為、環境豐富化

圈養新生灰狼(Canis lupus)成長紀實 — 行為發展

Observations on the Behavioral Development of Captive Gray Wolf (Canis lupus) New Borns

柯佳吟*1,李乘容¹,曹先紹²,陳淑梅²,陳芝婷²
1 國立台灣大學生命科學系,²臺北市立動物園

臺北市立動物園所圈養的雌性灰狼,於2003年5月9日成功產下兩隻健康情況良好的幼狼。本研究即運用監視錄影設備,以24小時連續拍攝方式,記錄幼狼出生後6週內的行為,以剖析其行為發展及與母狼互動的樣貌。研究結果顯示,幼狼出生後每日0700~1200為其吮乳的低峰期,而吮乳與肉食頻率呈互補狀態,此交錯會影響對幼狼在第23至33日的成長。隨幼狼個體成長,母狼授乳姿勢則由躺臥改為站立;幼狼每日休息所花的時間比例逐漸降低,在33日齡後穩定於55~65%之間;而個體互動的強度與行為多樣性則明顯增加。推測上述行為發展受個體牙齒、骨骼、消化系統發育程度所影響,從而亦與個體在狼群社會中的角色建構有密切關係。

穿山甲棲地研究初步成果報告

A Preliminary Study on the Habitat Use of Chinese Pangolin (Manis pentadactyla pentadactyla)

范中衍*,袁孝維 國立台灣大學森林系

台灣穿山甲(Manis pentadactyla pentadactyla)屬中國穿山甲之亞種,牠 們挖掘的洞穴可分為覓食與居住所用。洞穴常位於斜坡、稜線、茅草區等排水順 暢、採光良好而土壤較厚的環境。但目前對台灣穿山甲在棲息地中的活動情況、 洞穴使用週期以及棲地選擇偏好因子等,相關的研究報告極少。因此,搜尋穿山 甲的蹤跡以及最明顯的遺留痕跡-洞穴,配合當地所測量的環境因子等,可以分 析穿山甲棲息地點的特性,並進一步探討其生活習性。2003年8月開始,我們 在翡翠水庫的試驗地中,劃設6條穿越線,穿越線每條長500m,寬20m,3條 平行等高線方向,3條垂直等高線。至今共發現314個穿山甲洞穴,其中17個, 屬於首次探查時,穿山甲近期挖掘之洞穴,並於 11 月新增 4 個,12 月 3 個。洞 穴在針闊混淆林中有 44 個,次生林 92 個,造林地 142 個,竹林 20 個,在造林 地竹林間有7個,在造林地次生林間有9個。洞穴開口多數呈現長扁橢圓形(垂 直/水平=0.76)。洞穴平均口徑 17.2 cm,平均傾斜度 32.4°。洞穴型質隨林相不 同有顯著差異,在針闊混淆林中的洞穴口徑較大,竹林內的中央傾斜度俯角最 大;洞穴開口向西與西北之洞穴口徑較大。洞穴開口的傾斜度與中央的傾斜度有 顯著相關性,即當洞口傾斜度接近垂直時,中央的傾斜度便接近水平。洞穴日夜 間,溫度穩定,變化低。在不同的環境中,以針闊混淆林的洞穴內外溫差最低, 造林地温差最高。

地理區隔與藪鳥 (Liocichla steerii) 鳴唱聲變化關係之探討 Geographic Variation in Songs of Steere's Liocichla (Liocichla steerii)

> 蔡育倫*,袁孝维 國立台灣大學森林暨自然資源學系

藪鳥(Liocichla steerii)屬於畫眉科,為台灣地區中海拔山區常見的特有種鳥 類,主要分布於海拔 500~2500 公尺的山區。畫眉科的鳥類多擅於鳴唱,尤以雄 性個體的鳴唱聲常由多個音節組成而多具變化。又因畫眉科鳥類不擅於長途飛 行,加上台灣山脈地形的區隔,使得台灣畫眉科鳥類的鳴唱聲容易產生地區性的 變異。我們於 2003 年 10 月份分別於溪頭及梅峰地區的前置試驗中紀錄藪鳥鳴 唱聲 (song), 加以分析比較後發現, 兩地區的鳴唱聲於第一音節的起始波峰頻 寬(bandwidth)、第二音節長度(duration)、第二音節起始波峰頻率(peak frequency)、起始最小頻率 (min frequency)、起始最大頻率 (max frequency)、 以及第二音節結束波峰頻率、結束最小頻率、結束波峰頻寬等參數上有顯著的差 異。參考上述試驗的結果,我們依據李培芬等(1998)所建立的台灣地區野生 動物分布資料庫中藪鳥的分布地圖,選擇了13個實驗地,分別位於北部的大屯 山區、北部橫貫公路東邊的棲蘭山區、西邊的拉拉山區、雪山山脈北麓的觀霧地 區、南麓的武陵地區、中央山脈西邊的梅峰地區、東邊的碧綠地區、溪頭、玉山 國家公園溪北邊的阿里山地區、西南邊南部橫貫公路的梅山到天池間、東南邊的 安南地區、海岸山脈、南部的大漢林道。來比較距離與山脈阻隔等地理因素對藪 鳥鳴唱聲變異的影響。

台灣紫嘯鶇(*Myiophoneus insularis*)鳴叫行為之探討 Vocal Behavior of Formosan Whistling Thrush (*Myiophoneus insularis*)

> 方志仁*,王穎 國立台灣師範大學生命科學系

台灣紫嘯鶇 (Myiophoneus insularis)為普遍分布於台灣中低海拔山區的鳥類,通常清晨、黃昏時常在溪流邊聽到其鳴唱及警戒聲。2002年11月至2004年1月研究者在台北縣烏來鄉及石碇鄉觀察並記錄本種的鳴叫行為,並分析其聲音特徵。台灣紫嘯鶇的鳴唱聲長而多變,平均長度為10.06±2.65秒(n=8),最低頻率平均為1772±299Hz,最高為6031±273Hz,平均頻域為4259±489Hz。警戒聲為高頻的哨音,主頻率平均為5517±437Hz (n=8),長度0.79±0.14秒,此種高頻的哨音與許多鳥類的警戒聲相似。研究期間另紀錄到警戒聲Ⅱ、社會性叫聲、幼鳥乞食聲、聯繫聲等四種較不常見的叫聲。

鳴唱行為主要集中在日出前後半小時內,繁殖期(三至八月)鳴唱高峰 持續時間為23.3±10.6分鐘,非繁殖期為9.3±6.3分鐘,前者持續時間顯著較長 (P<0.05)。就鳴叫聲開始的時間而言,繁殖期開始鳴叫的時間在日出前9.0±7.4 分鐘,非繁殖期則為日出後 0.44±6.6分鐘,繁殖期有顯著較早開始鳴叫的現象 (P<0.05)。與其他共域鳥種開始鳴叫的時間相較,大多數月份為台灣紫嘯鶇先鳴叫。由鳴唱聲的特徵及鳴唱行為的季節性變化推測雄鳥的鳴唱聲在繁殖期應扮演相當重要的角色。

本種鳴唱時間較共域鳥種早,吾人推測此可能是利用時間的區隔以減少其他 聲音干擾的策略。清晨是許多鳥類鳴唱高峰的時刻,台灣紫嘯鶇的鳴唱聲長且頻 域廣,易受到共域鳥種鳴唱聲的干擾而降低其傳播效果,提早鳴叫可能有助於種 間個體的溝通。

關鍵字:台灣紫嘯鶇,鳴叫,鳴唱

台灣環頸雉(Phasianus colchicus formosanus)活動範圍、

棲地利用與活動模式之研究

Home Range, Habitat Selection and Activity Pattern of Formosa Ring-necked Pheasant (*Phasianus colchicus formosanus*)

葉玉君*1,吳海音²,林曜松¹

¹ 國立台灣大學生態學與演化生物學研究所,² 國立東華大學自然資源研究所

臺灣環頸雉 (P. c. formosanus) ,俗稱「啼雞」,是臺灣特有亞種鳥類,也 是依據「野生動物保育法」公告之珍貴稀有野生動物。近三十年來隨著人口成長、 經濟發展,平地及低海拔山坡地已遭過度開發利用,使得環頸雉失去棲地。即使 有適合環頸維生存的棲地類型,但目前台灣棲地破碎化的情形相當嚴重,可利用 的棲地之間距離若過遠,或是棲地的面積過小,環頸雉依然無法生存。面積過小 其覓食及可活動的區域無法供給足夠的食物,若與其他可利用的棲地相距過遠, 便無法移動至另一塊可利用的棲地上活動及覓食。再加上狩獵捕捉等因素,使得 環頸雉野外族群數量日漸稀少。目前,除東部沿著海岸山脈一帶尚有連續族群分 布外,西部野外已難見其蹤影跡,亟待採取必要保育措施,以避免滅絕。了解環 頸雉活動範圍、棲地利用與活動模式,將有助於未來復育以及保育的工作。研究 地點於花蓮縣鳳林鎮新光兆豐休閒農牧場,於農場內捕捉十三隻雌性環頸雉進行 無線電追蹤定位。調查實驗地內的棲地類型,由母環頸雉的活動範圍界定棲地選 擇利用。棲地類型分成八類:A 人造林、B 雜林、C 高牧草、D 低牧草、E:果 園、F:農地、G:建築物、H:雜草地。並藉由無線電的活動感應器,紀錄其 活動情形。結果顯示,在春夏期間,雌性環頸雉於孵卵期間活動範圍與其他時期 比較有顯著差異。棲地選擇以果園地和低牧草地為主,建築用地則從未利用。活 動模式呈現晨昏高峰,夏天中午 11:00-14:00 幾乎不活動。此外,在雌性環頸雉 孵卵期間,一天之中僅有一到二個小時活動,其餘時間皆靜止不活動。

擬龜殼花蛇對盤古蟾蜍的捕食行為

Prey Hndling Bhavior of Tad-eating Sake Macropisthodon rudis

吳尚穎*,張學文 國立中山大學生物科學系

蟾蜍在面臨捕食者攻擊時,會出現幾種行為來減低受捕食的風險;把頭貼近地面 (head-butting)、蹲伏 (crouching)、膨脹身體與分泌毒液等。前兩者可能與腮腺的直接展示有關;後者有欺敵或防止被吞嚥的功能。本研究探討嗜食蟾蜍的擬龜殼花蛇對盤谷蟾蜍是否有特殊之捕食行為,並檢視成蛇與幼蛇間有無差異。成蛇與幼蛇在攻擊部位的選擇上為隨機的,與蟾蜍大小無顯著相關;成蛇吞食蟾蜍的方位 (swallowed direction)亦與蟾蜍大小無關,幼蛇則傾向將較大的蟾蜍由頭部開始吞食,即幼蛇在攻擊後會調整蟾蜍吞食的方位。不論成蛇或幼蛇,吞食一隻蟾蜍所花的時間並無顯著差異,但吞食越大的蟾蜍所花的時間越多;成蛇由蟾蜍側面吞食所花的時間最長,從頭吞最短;幼蛇從蟾蜍頭部吞食所花的時間最長,從側面吞最短。去除成蛇的大型上領齒後,吞食蟾蜍的時間明顯增長,證實特化的上領齒的確有幫助進食的功能。蟾蜍遭到攻擊或吞食後,由腮腺分泌毒液的比例並不高,大多是頭寬比 (relative prey size, RPS) 較大的試驗對象才會出現,並造成蛇吞食的時間增長,推測可能是毒液的黏性或不適感所致。除此之外,擬龜殼花對蟾蜍的捕食行為與一般專食兩生類的陸棲蛇無異,並不受到上並幾種蟾蜍防禦行為影響。

小雨蛙(*Microhyla ornata*)生殖生態學之研究 The Reproductive Ecology of *Microhyla ornata*

郭暐媺*¹,彭仁君¹,關永才² ¹ 國立屏東科技大學野生動物保育所,²東海大學生物學系

在熱帶地區,無尾目雖因全年溫度適宜而具有全年生殖能力,其生殖活動仍 受降兩影響,尤其在具有季節性乾旱的熱帶地區,其生殖活動與雨季更是密切相 關。台灣南部地區屬熱帶氣候區,降兩主要集中在夏季,小雨蛙在此氣候條件下 將會呈現何種生殖型態?另外,無尾目選擇產卵之地點決定子代存活與否,因 此, 小雨蛙選擇產卵位置之特性為何?是本研究主要探討的問題。本研究從 2002 年 5 月起至 2003 年 6 月止 , 在屏東縣穎達農場一水池及其周邊草地進行小雨蛙 族群及卵塊之調查。研究結果顯示,穎達農場的小雨蛙具有全年生殖能力,但主 要繁殖期在 4 月至 9 月間。其產下卯塊數與調查日前 7 天內之累積降雨量及平 均濕度呈顯著正相關,而且雌成蛙卵巢中成熟卵粒數在季節間的變化與各季節降 雨量的變化趨勢相當一致,故降雨是決定台灣南部地區小雨蛙產卵活動之一重要 氣象因子。小雨蛙雌蛙性成熟體長為 19.5 mm,雄蛙性成熟體長為 18.33 mm。夜 間性比偏向雄性。雌成蛙卵巢中具有發育程度不一的卵粒,顯示小雨蛙有多次產 卵能力。雌成蛙卵巢中成熟卵粒敷為 630.5 ± 328.1 個,成熟卵粒之平均卵徑為 0.95 ± 0.11 mm。其體長與卵巢重、成熟卵粒數及成熟卵粒之平均卵徑均呈顯著 正相關,而成熟卵粒數與成熟卵粒之平均卵徑之間亦有顯著正相關。小雨蛙卵塊 所在位置之水深為 12.4 ± 9.2 公分,卵塊與水面的距離為 0.9 ± 1.6 公分,卵 塊與水際線的距離為 88.8 ± 79.6 公分,卵塊大多黏附於植物(40.9%)或枯枝 落葉(39.4%)上。其卵塊分佈在實驗池高水位時期和低水位時期之間具有差異, 故繁殖池的水深變化可能會影響小雨蛙選擇產卵位置。

夸父璀灰蝶之產卵偏好研究

Study on Oviposition Preference of Sibataniozephyrus kuefui Hsu & Lin

黃嘉龍*¹,羅尹廷²,徐堉峰¹ ¹國立台灣師範大學生物系,²國立臺灣師範大學附屬高級中學

本研究藉由夸父璀灰蝶度冬卵於其寄主植物台灣山毛櫸上之位置(包括植株胸徑、樹高;度冬卵所在枝條方位、粗細、序級;向光情況;距最近休眠芽之距離),探討雌蝶產卵偏好。自 1999~2003 年共 215 顆度冬卵資料初步分析結果顯示:1) 夸父璀灰蝶雌蝶在產卵位置上偏好小枝條(直徑<1cm)、距休眠芽近(距離<5cm),推論與早春孵化之幼蟲活動能力及範圍小且須立即獲得食物有關;2) 度冬卵粒多位於枝條之背光側,顯示卵的發育可能與微棲地之光線或溫度有關;3)藉由產卵偏好研究結果,可設計度冬卵保守數量之評估方法,以供保育經營管理之參考。

台灣南部昆蟲資源調查

蕭文鳳 嘉義大學生物資源系

本計畫自 2002 年 1 月至 2003 年 12 月進行昆蟲相普查,調查範圍為嘉義縣市及台南縣市之都市綠地及集水區地區,以 2 × 2 公里方格為採樣單位,日間採掃網法,夜間用燈光誘集法。二年間共調查約 400 個樣區,所採到之昆蟲計19 目 238 科。

都市綠地所採集之昆蟲種類相較於雜樹林歧異度較低,因嘉南地區為農業耕作區,故所採集之種類中農業害蟲出現之頻率較高,此與原先所推測的極相近。 都市綠地常見之目為鱗翅目,鞘翅目,膜翅目,雙翅目,半翅目,同翅目,直翅目,蜻蛉目,等翅目,纓翅目為主。其中屬於寄生天敵的膜翅目的姬蜂、小繭蜂、小蜂、姬小蜂出現率極高,值得作進一步的探討是否可利用於有機農業害蟲防治用。

雜木林常見的目和都是綠地或農業專業區是相同,但才弄蝶科、避債蛾科、 天蛾科、斑蛾科、尺蛾科、燈蛾科、金龜子科、小蠹蟲科、盾椿科、瓳蜂、竹節 蟲科、囓蟲科、切葉蜂科、蛾臘蟬科、瓢臘蟬科、象蚻科等出現率較高,且體型 較大。水域或溼地常見的昆蟲有蚤螻科、蜓科、土蜂科、憋甲蜂科、掘土蜂科、 水黽科、蚊椿科、水虫亡科。

關鍵字:昆蟲資源調查、都市綠地、集水區

基隆地區的蝴蝶生物資源及特色

陳光亮 台灣蝴蝶保育學會

基隆地區位居台灣最北端,面積 132 平方公里,其中百分之九十五為低山丘陵地, 僅港口附近及基隆河河谷為平地。又因本地屬於台灣東北角氣候區,雨量多、日照少, 故農作不易,環境並未大肆破壞。本區山林多為次森林帶,林相保持尚稱完整。

為了解本地區諜相,1997年開始於本地區六景點:望幽谷、海洋大學、海門天險、 情人湖、泰安瀑布、暖東峽谷等處作蝶況調查,其中前四者臨海、後兩處依山,經過兩 年調查、其結果如下表:

	望幽谷	海洋大學	海門天險	情人湖	泰安瀑布	暖東峽谷	蝶種之種數
鳳蝶科	10	10	12	8	10	10	12
粉蝶科	8	11	11	7	7	8	12
斑蝶科	11	12	7	9	6	4	12
蛇目蝶科	5	13	11	11	5	7	16
環紋蝶科	1	2	2			2	3
蛱蝶科	19	27	21	13	14	15	31
小灰蝶科	7	16	12	7	9	5	19
銀斑小灰蝶科		1		1			1
弄蝶科	10	9	11	7	14	9	17
種數	71	101	87	63	65	60	123

上表中比較特殊的是台灣所產的三種環紋蝶本地區皆有紀錄。其中串珠環蝶是 1997年於海門天險發現,鳳眼方環蝶於 1998 年在海洋大學發現,此兩種皆為新紀錄 種。本地區的蝶種數量與臨近的陽明山 150 種相比,並未遜色多少,希望有後進者繼 續調查。

龜山島蝶相初探

黃行七 台灣蝴蝶保育學會

龜山島的蝴蝶調查有記載的,從 1932 年臺北帝國大學的調查隊開始,此行 僅記錄 5 種,相隔六十幾年,1994 年臺灣大學的調查隊在此島記錄 13 種蝴蝶, 較具長期調查則是國立臺灣博物館於 1997 至 1998 年的四次調查開始,其中蝴 蝶部份共有 55 種,最近則是由宜蘭縣自然史教育館委託宜蘭鳥會從 2001 年迄 今作不定期的生物調查,目前約登島調查十次左右,記錄蝴蝶 52 種。個人於 2002 和 2003 年各登島一次,蝴蝶種類各為 49 和 34 種。

此處我以臺灣博物館調查的 55 種為基礎,發現宜蘭鳥會的 52 種中新記錄有 12 種,而個人兩次記錄則比前兩者又增加 7 及 3 種,所以目前龜山島的記錄 蝶種已達 77 種,值得注意的是臺灣博物館調查中有 10 種,不見於後續的調查中,這是否意味著有許多蝴蝶只是偶發,或是近年來龜山島開放觀光,部份棲地 遭破壞,而使一些蝴蝶消失。

由於個人調查增加的種類中,灰蝶和弄蝶佔非常高的比率,所以持續的調查除了種類增加,對於龜山島蝶相組成將更明朗。

蘭嶼的蝶類生物資源

The Butterflies Resources in Lanyu

徐有正 台灣蝴蝶保育學會

蘭嶼,舊名紅頭嶼,位於台東縣東南方海域上,北接琉球群島弧,南會菲律賓巴丹群島,島周圍長 38.4 公里僅次於澎湖,是台灣第二大附屬島嶼,屬於熱帶高溫多雨型氣候,每年平均氣溫 26 度,長年雨量豐沛,也是全台濕度最高之區域;在生物地理上,即位於澳亞兩洲過渡系統,其昆蟲系與菲律賓系的昆蟲相較類似,與台灣的昆蟲相差異大。尤以珠光鳳蝶僅分佈於蘭嶼,其食草馬兜遭草藥商之濫採,成蝶亦遭人為過度捕獵,如今已成為台灣四種珍稀蝶類之一,農委會亦依文化資產保存法公告為瀕臨絕種蝶種之一,為亟需保育的蝴蝶資源。此外,隨著地球暖化趨勢,使得原本生活在熱帶的蝴蝶得以在亞熱帶地區定居下來,如菲律賓系的黃群粉蝶原為蘭嶼地區的迷蝶,但近年來已在蘭嶼定居下來;而 1998 年 7 月也發現來自菲律賓系的曲波灰蝶(Lu & Hsu, 2002),其後數年的追蹤調查均持續發現,目前已成為蘭嶼島上最常見的蝶種之一,將來有侵入臺灣本島及其他東部離島的可能。

福山試驗林糞金龜對於台灣獼猴 (Macaca cyclopis)

所傳播種子的影響

Effects of Dung Beetles on Seeds Dispersed by Formosan Macaques (Macaca cyclopis) at Fushan Experimental Forest

林雅玲*, 李玲玲 國立台灣大學生態學與演化生物學研究所

福山試驗林中,有許多植物種子可藉由台灣獼猴的糞便傳播,猴糞中的種子 是否會被其他動物再次傳播,以及種子傳播後的命運如何,對了解種子傳播過程 相當重要。因此自 2001 年 5 月至 2003 年 3 月針對冀金龜研究其對猴糞中種子 的影響,首先調查當地糞金龜群聚組成,並以塑膠珠模擬種子追蹤被掩埋的情 況,並配合不同掩埋深度的種子萌芽實驗,以了解糞金龜在二次種子傳播中的所 扮演的角色。研究期間共記錄到2科16種以猴糞為食的糞金龜,包括了地道式、 推糞式、定居式等類型的糞金龜。季節及棲地因子皆會影響糞金龜群聚組成及糞 便處理速率,進而影響種子傳播效率。森林的糞金龜種數、總個體數、及大型糞 金龜的數量較溪流樹林及草地兩棲地高,且糞便在森林被處理時間比在草地快, 不管是 2mm 或 4mm 的模擬種子,森林(2mm: 89.0%,4mm: 80.8%) 比草地 (2mm: 52.5%, 4mm: 47.7%) 有較多的模擬種子會被掩埋。糞金龜的群聚組 成有季節性的波動,高溫季處理效率高的糞金龜所佔比例較低溫季高。在高溫 季,冀金龜平均花 16.7 小時處理完糞便,比低溫季的處理時間(>1 天)快。而高 溫季有 73.4%的模擬種子會被糞金龜掩埋,大於低溫季的 55.4%。此外,種子 大小會影響種子被掩埋的比例及深度,小種子易被大量深埋。萌芽實驗顯示當深 度大於 5cm 時,種子無法順利萌芽,所以糞金龜的處理可能不利於小種子的萌 芽。至於冀金龜的傳播是否可以減低種子在土表的選汰壓力,如掠食、真菌感染 等,則需更進一步確認。

溫度與卵大小對台灣窗螢(Pyrocoelia anali)卵期、

孵化率與一齡幼蟲耐饑餓能力之影響

Effects of Temperature and Egg Size on Egg Duration, Hatching Rate, and Starvation Tolerance of First Instar Larvae of the Firefly,

Pyrocoelia anali

何健鎔 行政院農業委員會特有生物研究保育中心

本文係在室內定溫條件下探討溫度與卵大小對台灣窗螢卵期、孵化率與一齡 幼蟲耐饑餓能力之影響。台灣窗螢卵在 15℃處理下卵期 99.6 ±5.7 天最長,20 ℃處理下卵期 45.9 ± 0.4 天居次,25℃處理下卵期 26.9 ±0.5 天,30℃處理下 卵期 21.2 ± 0.3 天最短。在 20℃與 25℃處理下,卵孵化率達及 99.0 ± 0.1%, 為卵孵化的良好溫度,30℃處理組 81.0 ± 6.9%次之,15℃處理組為 6.0 ± 1.2% 最低。以卵重區別大型卵、中型卵與小型卵,25℃下大型卵、中型卵平均孵化 率可達 96%,但小型卵孵化率僅 35%;大型卵孵化的一齡幼蟲平均體長 8.67 ± 0.51 mm 最長,中型卵孵化的一齡幼蟲平均體長 8.04 ± 0.41 mm 次之,小型卵 孵化的一齡幼蟲平均體長 6.91 ± 0.72 mm 最短。大型卵、中型卵及小型卵孵化 後一齡幼蟲饑餓忍受力分別為 27.05 ± 9.18、25.25 ± 6.09 與 19.50 ± 4.43 天。 一齡幼蟲體長與其耐饑餓能力呈正相關(p < 0.05)。

斑節水螳螂之族群生態學研究

Population Ecology of Ranatra sp. (Hemiptera: Nepidae)

吳金榮*¹,陳仁昭¹,彭仁君² 「國立屏東科技大學植物保護系,²國立屏東科技大學野生保育研究所

本研究探討斑節水螳螂 Ranatra sp.之發育時間、存活率、繁殖率、飢餓下的存活時間及捕食功能反應等族群生態學特性,以供天敵昆蟲生態及防治蚊子研究之参考。首先,在恆溫箱 15℃、20℃、25℃、30℃四種溫度下,以家蚊屬(Culex spp.)幼蟲飼育,比較各齡期發育時間:在 15℃下,卵無法順利孵化,在 20℃下,一齡若蟲無法進入二齡蟲期。在 20℃下卵期最長,達 21.94±0.72 天,在 30℃下最短為 7.0±0天,若蟲期在 30℃下最短為 25.67±0.69 天,25℃下最長達 31.77±0.69 天。

比較斑節水螳螂的日齡別存活率,在 25° C 及 30° C 的雌、雄成蟲皆無太大差異,若蟲在孵化後的 20 天內死亡率最高,將同一溫度的雌雄蟲合併一起比較, 30° C 的螳螂存活期明顯較 25° C 的為長,水螳螂雌蟲 30° C下的生殖期要比 25° C長, 30° C下日齡別生殖率較穩定,而 25° C下的日齡別生殖率起伏落差較大。

成蟲經過 10 天的正常供給食物 (每日供給 60-70 隻孑孓)後再予以飢餓,則 25℃下雌成蟲平均耐飢餓日數為 51.7±9.0 日,雄成蟲為 47.7±11.0 日,30℃下雌成蟲為 30±5.0 日,雄成蟲為 23±7.0 日。

30℃下成蟲食餌捕食量高於25℃,但同溫之下食餌捕食量則隨密度的增加而上升,在30℃下,成蟲在配對繁殖前,經24小時供給食餌後,在最低食餌密度為1隻時,雌蟲捕食率為94.7%,雄蟲為100%,在最高食餌密度為128隻時,雌蟲捕食率為56.4%,雄蟲為59.9%,呈第 ||型功能反應。

在 30℃下,斑節水螳螂成蟲生殖前期平均每隻每日可捕食家蚊幼蟲(4-5 齡) 74.3±15.8 隻,相較於大肚魚(Gambusia affinis Baird and Givard)每日 44.0 隻、 孔雀魚(Poecilia reticulate Peters)每日 41.8 隻高出甚多,顯示斑節水螳螂在南台 灣高溫環境下對蚊科之幼蟲防治潛力相當高。 台灣產草螽屬之分類(直翅目:螽蟴總科:草螽亞科)

Genus Conocephalus (Orthoptera: Tettigoniidae: Conocephalinae)

from Taiwan

黄家瑜*,楊正澤

Jia-Yur Huang, Jeng-Tze Yang

國立中與大學昆蟲學系

Department of Entomology, National Chung-Hsing University

全世界草螽屬目前已知有 163 種,台灣原記錄 10 種,其中 3 種僅分佈於台灣。以動物地理區來看,僅分佈於東方區和舊北區者 8 種分別為 C. dimidiatus (Matsumura & Shiraki, 1908)、 C. divergentus Matsumura & Shiraki 1908、 C. formosanus Matsumura & Shiraki 1908、 C. formosanus Matsumura & Shiraki 1908、 C. gladiatus (Redtenbacher, 1908、 C. gigantius Matsumura & Shiraki 1908、 C. gladiatus (Redtenbacher, 1891)、 C. japonicus Redtenbacher 1891 和 C. melas de Haan 1842,擴及澳洲區者為 Conocephalus longipennis (De Haan, 1842),擴及澳洲區和非洲區者為 Conocephalus maculatus (Le Guillou, 1841)。本研究從 2002 年 7 月至 2003年 12 月,共計在台灣 412 個採集點,採集到 1300 隻草螽。以形態特徵包括體色、額突、後足腿節、生殖下片、尾毛及產卵管等特徵,檢查所採集的標本,可分出 29 個形態種。採集地之棲所特性依土地利用型區分,以地棲蟋蟀之棲地分類结果,人工密集者包括人工綠美化棲所、農作區、魚塭及道路系統,非人工密集者含林地、天然草生地,棲所適合度將分析探討。

台灣地區蝶類模式標本資料庫之建立—台灣蝶類分類地位再檢討

Databases for Types of Butterflies in Taiwan — A Review of the Taxonomy of Butterflies in Taiwan

楊瀅涓*,徐墳峰 國立台灣師範大學生命科學系

台灣地區蝶種數量及特有性著稱於世,但在模式標本收藏多在國外,和以往 缺乏整體性比較研究的情況下,導致學名因研究進展而不斷改變,造成許多蝶種 分類地位及學名不穩定。近年來因人為開發而使蝶種日益稀少,為維持生物多樣 性、擬定各種保育政策,釐清現行使用學名之謬誤,建立台灣地區蝶類模式標本 之資料庫方可提供蝶類初步研究之必需基礎,並避免保育經營管理資源之浪費。 本研究以蒐集各同物異名原始文獻相關資料、模式標本資料後,整理出台灣蝶類 所有有效及無效名清單,及模式標本之收藏機構,同時進行比對研究,進而對台 灣蝶類作分類地位之界定與確認,並釐清台灣蝶類現行使用學名之謬誤,最後編 整建立模式標本資料庫,以利蝶類學術研究。

台灣鈍頭蛇對蛞蝓黏液痕跡追蹤之探討

蘇合成*,杜銘章 國立台灣師範大學生命科學系

台灣鈍頭蛇(Pareas formosensis)是台灣特有種蛇類,屬於鈍頭蛇亞科 (Pareatinae),食性非常特殊,以蝸牛和蛞蝓為食,由於這類軟體動物在爬行時 會留下一道明顯痕跡,已知美洲鈍頭蛇亞科(Dipsadinae)的蛇會追蹤這類黏液, 但鈍頭蛇亞科的蛇是否會追蹤這道黏液還不清楚。本實驗的目的在於了解台灣鈍 頭蛇是否會追蹤蛞蝓所留下的黏液以利於捕食,並檢驗背部黏液氣味是否與腹部 黏液有差異。實驗在每隻蛇處於飢餓狀態下進行,將裝蛇的小箱子放在頂部漏空 的 Y 形迷宮(高 25 公分、寬 10 公分、基部長 40 公分、兩端長 30 公分、夾角 90 度)起點處,靜置 5 分鐘讓蛇穩定下來後,小心打開箱門,然後在完全黑暗的 情况下進行 20 分鐘測試,蛇若在時間內爬向有塗有測試物質的終點視為成功, 超過時間或爬向另一邊為失敗,迷宮側面裝設有紅外線感應裝置(基部起點處丶 基部中點、基部終點、兩邊的起點、兩端 25 公分終點處),藉此可以知道蛇的所 在位置,在Y型迷宮底部舖設防水牛皮紙,每次實驗後就更換新的防水牛皮紙, 以免舊的氣味干擾實驗,由迷宮起點隨機至一邊終點畫上測試的物質,分別是蛞 蝓背部、腹部黏液和一次水,此三種物質的測試順序由逢機決定,每隻蛇每日只 進行一次測試,做完三種物質為一輪,每隻蛇總共進行10輪的測試,整個實驗 共測試了 13 隻蛇,最後以 Friedmem 測驗法進行統計分析。結果顯示台灣鈍頭 蛇對於蛞蝓腹部黏液有明顯的追蹤行為,但沒有追蹤一次水和背部黏液的行為。

屏東縣保力溪赤尾青竹絲 (Trimeresurus s. stejnegeri)

伏擊點選擇

Ambush Site Selection by Chinese Green Tree Viper

Trimeresurus s. stejnegeri at Boa-li Stream in Ping-tung County

李方儒*1,杜銘章²,彭仁君¹

¹ 國立屏東科技大學野生動物保育研究所,² 國立台灣師範大學生命科學系

蛇類的覓食行為中,蝮蛇類經常被描述為坐等型 (sit-and-wait) 的捕食者; 但在許多響尾蛇亞科(Crotalinae)的蛇中,更貼切的描述是機動性伏擊者(mobile ambushers),即牠們會為了覓食的需求而遷移到較可能獲得食物的地方去伏擊 獵物。在台灣的蛇類中,赤尾青竹絲亦為坐等型蝮蛇,食性廣泛包括鳥類、哺乳 類、蛙類、蜥蜴類,而其主要食物種類與地緣有關,故本研究針對溪流地區,首 先探討赤尾青竹絲是否於食餌蛙類豐度較高的溪段進行伏擊?其次藉由記錄伏 擊位置,探討赤尾青竹絲是否選擇蛙類活動較頻繁的水陸交界處進行伏擊?並記 錄分析赤尾青竹絲伏擊時的方向、姿勢與伏擊點特性,期望能對赤尾青竹絲的伏 擊點選擇與伏擊行為有更深入的瞭解。其中,本研究定義夜間於溪床發現的赤尾 青竹絲若 30 秒以上呈静止狀態,再配合特定姿勢如頭頸部呈 S 形般彎曲,身軀 可能盤绕或伸長並用尾部固定在停棲處,則判斷為伏擊狀態,其所在位置稱為伏 擊點。研究樣區位在屏東縣車城鄉保力溪,依不同棲地類型分為 |~V| 共六溪段, 於晴朗夜晚使用目視遇測法(VES)尋找樣區內呈伏擊狀態的赤尾青竹絲。在各溪 段的比較中(n=20),第 IV 段有較高的伏擊點出現頻度(1.24 個/100m²) 與蛙 類豐度(11.3隻/32m²);伏擊點與水陸交界處的距離在1公尺以內佔最多 (50.56%, n=89); 伏擊時的姿勢較常呈現水平 (54.02%, n=87)、頭朝向溪 水 (73.33%, n=90); 伏擊時的停棲處以溪石及植物體佔多數 (依序為 41.57%、 40.44%, n=89)。本研究結果顯示赤尾青竹絲會於蛙類較多的溪段進行伏擊, 伏擊時常靠近蛙類活動頻繁處,多攀附於石頭及植物上伏擊。

諸羅樹蛙群集展示行為之研究

Lekking Behavior in the Farmland Green Tree Frog (Rhacophorus arvalis)

謝煒智*,呂光洋 國立台灣師範大學生命科學系

諸羅樹蛙(Rhacophorus arvalis)屬於樹蛙科(Rhacophoridae)為臺灣特有種兩棲類。目前所發現的族群大多棲息於竹林等經人工墾植的地方,其配對系統屬於典型的群集展示系統(lek)。2002 年 6 月至 2003 年 10 月間,研究者在雲林縣斗南鎮鳥殼綠竹林中觀察記錄本種的群集展示行為,並分析棲地的環境因子,以了解雄蛙對於展示場地的選擇之偏好。研究结果顯示,生殖季中雄蛙每天的活動模式大致上是呈現垂直的上下移動,對於棲地的利用可概分為二個部分,竹林的上層及中層,上層為樹蛙的休息區,為日間及不進行展示行為時所棲息的場所,中層為展示場所。以核心估算法計算雄蛙生殖季的平面活動範圍,其 30%活動範圍面積為 12±9.7 ㎡ (n=18),50%活動範圍面積為 40.7±33.4 ㎡ (n=18)。群集展示場的位置相當固定,平均面積大小為 456.8±199.8 ㎡ (n=24),每晚出現的雄蛙數目從 0~38 隻不等,受雨量影響極大。展示場和竹林底層的積水程度有顯著相關,也和光照度有關,雄蛙偏好聚集在較陰暗的竹叢中。展示場和竹

小雨蛙蝌蚪與澤蛙蝌蚪對補食者善變蜻蜓稚蟲之行為比較

黄仲琳 國立成功大學生物學研究所碩士班

生物對補食者的反應,在其生存上扮演重要的角色。本研究的目的是比較小雨蛙蝌蚪及澤蛙蝌蚪面對補食者善變蜻蜓稚蟲的行為反應,以及瞭解小雨蛙蝌蚪如何偵測補食者善變蜻蜓稚蟲之存在。研究分成三個實驗進行,第一個實驗是比較小雨蛙蝌蚪及澤蛙蝌蚪在有捕食者及沒有補食者的情形下,蝌蚪的分佈及活動狀況,以了解是否有躲避補食者的行為。在面對補食者善變蜻蜓稚蟲時,小雨蛙蝌蚪會遠離補食者或至少與捕食者保持一定距離,且活動模式會改變。也就是小雨蛙蝌蚪較不做長時間的連續活動,而是以短暫的休息時間,將活動分成數個段落,並且減慢活動速率,但總移動距離不變。而澤蛙蝌蚪則沒有上述的行為反應。第二個實驗是在僅有來自善變蜻蜓稚蟲之視覺線索或化學線索的情況下,觀察小雨蛙蝌蚪是否有躲避捕食者的行為。由實驗結果發現,在僅有善變蜻蜓稚蟲之化學線索時,小雨蛙蝌蚪會遠離捕食者,其活動速率也會減慢;但若是僅能看見善變蜻蜓稚蟲而沒有化學線索時,小雨蛙蝌蚪不會上述的行為反應。因此,小雨蛙蝌蚪辨識補食者的機制,主要是仰賴化學線索。第三個實驗,當補食者停留時間太短,化學線索太弱時,小雨蛙蝌蚪不會表現出逃避捕食者之行為。

關鍵字:蝌蚪、捕食者、躲避行為、辨識、蜻蜓稚蟲、水蠆、化學線索

入侵種多線南蜥的生殖週期

Reproductive Cycles of the Invasive Species, Mabuya multifasciata

林德恩*,黄梓倫,黄國峰 行政院農委會特有種生物研究保育中心

多線南蜥於 1992 年首度在高雄縣澄清湖及美濃地區被發現,十年來已擴散至屏東、高雄及台南的 36 個平地鄉鎮市,有往北入侵之趨勢。這一年來針對多線南蜥生殖週期之研究發現,多線南蜥在台灣全年皆可生殖,雌性最小性成熟個體吻肛長 89.35mm (平均 102.20mm ± 0.71mm),於 2003 年的四月及十一月各有一生殖高峰,懷孕母蜥的比例分別達到雌性性成熟捕捉個體的 50 及 57.14%,而以二月份的懷孕比例 0% 最低。入侵台灣的多線南蜥每胎平均可產下 6.1隻個體,最高每胎可達 15 隻,優於原生地菲律賓的平均 4 隻、最高 8 隻。雌雄性比約 1:1。資料顯示,多線南蜥在台灣的適應良好、生殖力強,加上多線南蜥食性廣泛且會掠食本土種幼蜥,這對台灣的蜥蜴危害甚深,目前在多線南蜥入侵的地區均難以發現本土種蜥蜴。屬於熱帶物種的多線南蜥在菲律賓可以分佈到海拔一千公尺,在台灣地區是否會繼續往北或往較高海拔入侵,是我們未來關心的方向。

遷徙性小環頸鴴對機場跑道利用研究

Air Plane Runway Utilization Pattern for Little Ring Plover(Charadrius dubius) at Tao Yuan and Hua Lian Air Force Bases in Taiwan

李建正*,尤少彬 國立中與大學生命科學系

於桃園、花蓮和佳山基地全年分別紀錄 161、256 和 442 隻次小環頭鴴。全年四季都有小環頭鴴,其族群變化,以春季族群量最小,夏季後漸增於秋季達到最高。將全天調查時段分為 4 段,小環頸鴴之出現顯著地受時段之影響,以第 4 段(18:00-22:00)最多,桃園、花蓮和佳山基地夜宿鳥數分別占總數量 47%,83%和 90%。顯示大多數小環頸鴴以機場基地為夜間棲息地,白天則在附近濕地或溪邊覓食。

分析小環頸鴴於各基地內之平面分佈後,發現其有集中在受干擾較少之機場 跑道上休息。夜間以其腹部貼地取暖。

關鍵字:小環頸鴴,族群變化,,棲地

台灣南部地區彩鷸(Rostratula benghalensis)繁殖行為研究
The Breeding Behavior Study of Painted Snipe (Rostratula bengalensis)
in South Taiwan

羅柳墀,周明宏* 樹德科技大學体閒事業管理學系

彩鷸是保育類動物,在台灣為普遍分佈於農田或沼澤地中的留鳥,為本省鳥類中少數一妻多夫制繁殖的種類。為了解彩鷸在台灣南部地區的繁殖行為,自 2003年3月至2003年11月於高雄地區對彩鷸之繁殖行為進行野外觀察及紀錄。

在台灣南部地區,彩鷸繁殖的高峰在於八月中旬至十月中旬二期稻作休耕期間。調查中共發現有72個巢位,其中有5個為僅被發現蛋的廢棄巢位,其餘67個均可持續觀察到親鳥的繁殖行為。彩鷸的繁殖領域範圍很小,繁殖中巢與巢間最近的距離僅為3.81公尺。巢位的選擇中以灌水耕地二星期後,略為裸露或長有低於20公分短草地中,最為常見。

彩鹬於交配第三天後產下第一顆蛋,產卵數在二到五個蛋之間,但以四個蛋比率最高(84.5%)。 雌鳥產完第三顆蛋後,雄鳥即進行孵蛋,雌鳥下完最後一顆蛋後,即不在原地逗留,而另尋配偶。在250個被發現的蛋中,彩鷸幼鳥的的孵化率為53.2%。巢中至少有一枚蛋孵化成功的比率為58.2%(n=67),繁殖失敗的巢比率有41.8%(n=67)。蛋完全孵化為幼鳥的巢比率為41.8%(n=28)。

在所有觀察的繁殖巢中,尚未發現彩鷸有使用舊巢的現象。幼鳥為早成性幼 鳥,孵出後常被發現躲在雄鳥腹下,雄鳥繼續孵蛋,二天後若蛋仍未孵化,雄鳥 則帶領已孵出的幼鳥離去。 以粒線體 DNA 控制區域序列探討台灣華南鼬鼠之種內地理變異
Phylogeographic Variation of Siberian Weasel (*Mustela sibirica*) Taiwan,
Based on Control Region Sequences of Mitochondrial DNA

吳明瑾*,張學文 國立中山大學生物科學系

華南鼬鼠 (Mustela sibirica) 俗稱黃鼠狼,為食肉目 (Carnivora),貂科 (Mustelidae)動物。廣泛分布於歐亞大陸及台灣。在台灣的海拔分佈可由 1,110 公尺至 3,700 公尺,分布的棲地型態多樣,族群的分布也不完全局限於高海拔山區。本研究利用粒線體中的 control region 序列來檢視台灣華南鼬鼠種內的地理 親緣關係。樣本採自於全島 21 個地區,共計 39 隻個體,定序結果可得平均長度為 1045 bp,9 種 haplotype,遺傳距離最大為 1.15%,與同屬的外群物種的 遺傳距離為 3.46%~5.00%。以 Maximum parsimony method 及 Neighbor-joining method 建構親緣關係樹,結果發現台灣的華南鼬鼠主要可分為南北兩大類群,且類群內基因交流頻繁,推測此兩大類群可能是由不同的系群分別拓殖的結果。

以 mtDNA D-loop 片段探討艾氏樹蛙 (溪頭地區)之族群遺傳結構

黄鈞漢*,姜鈴 彰化師範大學生物學系

本研究共定序溪頭地區 212 隻的艾氏樹蛙(Chirixalus eiffingen)之 mtDNA D-loop 月段約長 886bp,除證實艾氏樹蛙的 mtDNA D-loop 具有母系遺傳的特性,並利用此特性檢測野外竹筒的幼體樣本,證實一個竹筒同時有兩隻或兩隻以上的母蛙進行撫育行為,或同一母蛙可能在同一時期於一個以上的竹筒產卵。另外自高達 46%的捕獲回收率,可知艾氏樹蛙對繁殖地點的高度依賴性。雌雄性比不同、竹筒密度不同、族群個體數量不同,亦可能導致艾氏樹蛙不同族群的基因分化程度有差異。

利用 AMOVA 分析 mtDNA D-loop 月段序列,估算 haplotype diversity (h)、 nucleotide diversity(π 、 θ)、Tajima's D 與 Fst 值(0.64),得知艾氏樹蛙的繁殖特性與地理隔絕會造成艾氏樹蛙族群在短距離(0.5 km~1.5 km)即有分化的現象產生,並形成三個次族群。其中在溪頭地區之艾氏樹蛙 mtDNA D-loop II 月段共有 26 個不同的單基因型(haplotype),其中只有一個單基因型(II ABC)是共通型 (common haplotype),而所有單基因型基因歧異度(h)值為 0.75~0.83,表示基因歧異度很高。

利用 Median-Joining Network、Maximum-Parsimony、Neighbor-Joining 方 法重建 mtDNA D-loop II 片段單基因型的類緣關係樹,得知在各樣區都有專一性 的單基因型(specific haplotype)。另外,比較台灣地區不同地點的艾氏樹蛙,可 知台北(馬槽與坪林)、宜蘭蘇澳、南投溪頭的艾氏樹蛙族群已有極大的分化。

台灣產糞生柄孢殼菌屬(*Podospora*)的分子類源關係 Molecular Phylogeny of Coprophilous *Podospora* from Taiwan

張仲豪¹,王也珍²,高孝偉*¹ 國立中興大學生命科學系,²國立自然科學博物館

柄孢殼菌屬(Podospora)為生長在草食性動物糞便上的一群真菌類,主要特徵為子囊孢子頂端具有發芽孔、底部有透明的柄狀細胞、以及膠質的附屬構造。目前台灣的柄孢殼菌共紀錄有 21 種。這類生長於糞上的子囊菌,菌體微小,個體間變異大,因此形態上分類困難,並且其類源關係目前尚沒有詳細的研究。Lundqvist (1972)將柄孢殼菌屬再另分出裂殼菌屬(Schizothecium),但不被大多數學者所接受。本研究是以核內 ITS (internal transcribed spacers)及 28S ribosomal DNA 片段部分序列,共 1440 bp,以最大儉約法(maximum parsimony)、相近親源相鄰樹 (neighbor-joining)等方法,來構築台灣糞生柄孢殼菌的演化樹,並檢視與傳統形態分類是否相符。所得的結果: (1)本研究支持裂殼菌和柄孢殼菌成員形成一單系群,因此與 Lundqvist (1972)的分類並不相符。 (2)在傳統分類上子囊孢子的數目、膠質附屬物形式等形態構造相近的物種,也未被歸在一起。(3)尾梗黴菌屬(Cercophora)和無孢殼菌屬(Arnium)也與柄孢殼菌成員形成單系群,因此這兩屬和柄孢殼菌可能有相近類源關係。

以 nested PCR 和 real-time PCR 偵測及定量

台灣杉囊叢枝菌根與土壤之菌種

Detection and Quantification of Taiwania VAM in Roots and Soil from the Field by Nested PCR and Real-time PCR

吳羽婷*,顏江河 國立中興大學森林系

本試驗以濕篩法(wet sieving)分離出高雄六龜地區台灣杉(Taiwaniana cryptomerioides)造林地土壤中的三種優勢內生菌根菌孢子,分別為 Acaulospora mellea, Scutellospora calospora 與 Scutellospora pellucida。自分離的孢子中萃取 DNA,以內生菌根菌 18S rDNA 專一性引子,配合 nested PCR 方法,可增幅 A. mellea 與 S. calospora 完整的 18S rDNA 片段,包括台灣杉的片段,並將 PCR 產物選殖及 定序。結果顯示內生菌根菌 18S rDNA 表現高度多型性(polymorphism)。根據台灣 杉和內生菌根菌 18S rDNA 不保守區域設計菌種種(specie)專一性的引子,大小約 649 bp,且不會增幅台灣杉片段,可應用在由菌根來偵測共生菌種。取溫室接種單 一菌種四個月後的台灣杉苗木根段,以染色法經顯微鏡觀察感染成功後。將苗木剩 餘的根段以 CTAB 方法萃取 DNA,經設計的菌種專一性引子進行 nested PCR、選 殖及轉殖,並應用限制性酵素片段多型性(restriction fragment length polymorphism)篩選適當的載體進行定序。所得序列比對的結果與原始接種的菌種一致, 證實可自菌根偵測菌根菌種。將本試驗方法應用到野外的台灣杉根段,已證實台灣 杉造林地的共生菌種為 S. calospora。同時取台灣杉林地根域土壤進行土壤中的核酸 偵測,同樣證實土壤微生物族群中包括內生菌根菌 S. calospora,此技術的建立可供 後續探討研究土壤微生物族群變動狀態和歧異度。另一方面,藉 real-time PCR 配合 菌種專一性引子及螢光劑 Sybr green | 定量台灣杉菌根中共生的菌種。不同拷貝數 (copy number)的載體為模板(template)作出標準曲線,以內插法(interpolation)推估 菌種量,將能更了解試驗地台灣杉的菌根四季的動態變化。

台灣奇馬陸科(倍足綱)的分類研究

Taxonomic Study of Paradoxososomatidae (Diplopoda) from Taiwan

陳昭君
Chen Chao-Chun
中山大學生物系

馬陸 (millipedes) 在分類上屬節肢動物門的倍足綱 (Diplopoda),因幾乎每一體節都有兩對步足而得名。過去台灣的馬陸一共記錄有 58 種,分屬於六個目,其 22 種屬於帶馬陸目 (Polydesmida) 的奇馬陸科 (Family Paradoxosomatidae)。

我們在台灣共採集了 379 隻馬陸標本,另有向國內他所大學及研究機構商 借標本,透過文獻、光學顯微鏡觀察外部型態及電子顯微鏡照相,並比較國內外 標本,發現已發表的台灣奇馬陸科當中有 4 種已被移到不同屬中,其他有 3 種 是同種異名,另外訂正了 2 種為同種異名,1 種為錯誤鑑定。所以在過去發表的 台灣奇馬陸當中實際有 17 個物種,分屬於 10 個屬,我們採集到並鑑定出當中 10 種。

本研究也發現一個新紀錄種,兩個新屬共 3 種,及在其他屬中的 10 個新種, 所以到目前為止台灣奇馬陸科應有 31 種,分屬於 14 屬,而在本研究中我們採 集到並鑑定出 13 屬 24 種奇馬陸。 台灣的蛭類分類:回顧與初探

Classification of Leeches In Taiwan: Literature Review and Elementary Research

賴亦德*,陳俊宏 國立台灣大學動物研究所

蛭類在分類地位上屬於環節動物門(Annelida)、蛭綱(Hirudunea)、真蛭亞綱(Euhirudinea),亦即一般所稱的「水蛭」及「螞蟥」。台灣地區的蛭類研究最早始於 1910 年日本學者 Asajiro Oka 及其後的 Sadae Takahashi,兩人共發表 17 種新種及新紀錄種蛭類。但 1936 年 Takahashi 先生過世後,台灣蛭類研究便停滯了 30 年之久。直到 1960 年代,美國海軍醫學研究第二大隊(U. S. Naval Medical Research Unit, No. 2, Taipei)在台灣南部進行「殺蟲劑對吸血蛭類之驅避效果研究」,駐日美軍醫學指揮部的 H. L. Keegan、N. L. H. Krauss 與H. J. Cross 採集南台灣蛭類送回美國各大博物館進行分類研究,並且發表了一個新紀錄種。然而其後近 40 年來,除了吳錫圭博士於 1979 年及 1981 年曾就美國數間博物館的台灣蛭類標本進行比對,發表 2 篇回顧報告之外,沒有任何關於台灣地區蛭類的文獻發表。

根據Sawyer在1986年的著作所述,全世界共有650種左右的蛭類,而1979年吳錫圭博士發表的文獻中,則統計前人發現的台灣蛭類共有18種,但該文所採用的分類系統尚未更新,同種異名的狀況屢見不鮮。直到1996年中國大陸出版「中國動物志:蛭綱」,書中提及分佈地點包括台灣的蛭類共13種,可說是目前最新的台灣蛭類文獻。然而筆者這1年來投身於台灣蛭類採集與分類,除了發現有些舊記錄種的鑑定記錄似乎有待確認之外,業已發現不少新紀錄種與未知種,例如世界廣佈種靜澤蛭(Helobdella stagnalis)在台灣各處都有採集紀錄,甚至也有發現新紀錄屬或新紀錄科的情形。但是反觀13個舊記錄種之中,卻只有光潤金線蛭(Whitmania laevis)與寬身舌蛭(Glossiphonia lata)兩種蛭類有新的採集紀錄。因此筆者認為在未知蛭類的採集與鑑定之外,也必須特別注意舊記錄種存在的現況。

利用粒線體 DNA 建立密纹波眼蝶之親源關係

Phylogeny of *Ypthima multistriata* Species Complex (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae) Based on mtDNA

謝佳昌 國立台灣師範大學生命科學系

Ypthima multistriata species complex reaches its highest diversity in Taiwan. Three species have been recorded on Taiwan island and two on GuiSan islet. Two species, Y. akragas and Y. easkii, on Taiwan island are endemic, while Y. wangi was said to be endemic to GuiSan islet. However, individuals of Y. esakii in the southern and northern Taiwan demonstrate explicitly distinguishable wing patterns. It can be doubted whether these populations represent infraspecific populations or distinct biological species. Individuals bearing similar morphology to Y. wangi can also be observed in the northeastern Taiwan, which is the closest area to the GuiSan allopartic islet. To understand the taxonomic status of these taxa, COI gene of mitochondria DNA is utilized to examine if any divergence occurs among those undetermined taxa, namely, the Y. esakii populations in southern Taiwan versus those in northern Taiwan, and the population in the northeastern Taiwan versus Y. wangi on GuiSan Islet. Y. formosana, Y. angustipennis, Y. tappana, and Y. norma as the outgroups are designated as the outgroup. 582 bp of COI gene are acquired, and across all taxa 85 sites/ 582 bp (14.6%) are parsimoniously informative, while 19 sites/ 582 bp (3.3%) are parsimoniously uninformative. From a heuristic search of unweighted nucleotide data set, one most parsimonious tree was obtained, 139 steps long. As the data set generated high CI value (0.7986), homoplasy is not high. All the bootstrap values are all above 60, mostly above 80, which shows that the linking of each node is robust enough. Based on the phylogenetic tree, these taxa were grouped into three main clades. The first clade is composed of different populations of Y. esakii, Y. wangi, and the morphologically similar population in the northeasternTaiwan. The clade consisting of these taxa presents 0% divergence on the 582 bp of the surveyed COI sequence. The other two clades are composed of Y. multistriata and Y. akragas respectively.

生物、溪流環境、行為與生態聯合學術年會 2004 Annual Symposium on Biology, Stream, Behavior and Ecology

熱帶 / 亞熱帶地區之關聯族群研究:蘇鐵小灰蝶族群結構與動態

吳立偉*,徐靖峰 國立臺灣師範大學生命科學系

監測 2002 年 6 月至 2003 年 5 月蘇鐵綺灰蝶的族群變動,台灣南部的族群較北部族群早出現,與過去一年的監測結果相同。以簡單相關分析蘇鐵綺灰蝶的族群量與其幼蟲可利用的蘇鐵資源,顯示越北方的族群利用蘇鐵資源相關性越低。此外,比較台灣各地族群粒線體 COII 序列的基因型,發現台東地區包含全台灣各種基因型,推論台灣各地的蘇鐵族群的建立與否全靠台東地族的族群所聯繫。

Based upon the results of monitoring done to the cycad blue (*Chilades pandava peripatria*) from June, 2002 through May, 2003. It appears that the populations in southern Taiwan fluctuates earlier than those in the north, showing the same pattern observed in previous year. Using simple correlation analysis between population size of *Chilades pandava peripatria* and the amount of *Cycas* resource, we found that the correlation between the butterfly and the usage of resource decreases moving north. In addition to, when the miotchondrial DNA COII sequence among the populations were investigated, it turns out the Taitung region hosts all kinds of halpotypes found, thus it could be inferred that Taitung represeats the most important core population of this lycaeaid butterfly.

臺灣島內原生種緣點白粉蝶 (Pieris canidia) 與外來種白粉蝶

(Pieris rapae) 粒線體 DNA 變異之比較研究

Comparative Study of Native and Invasive Species of *Pieris* butterflies (Lepidoptera, Pieridae) in Taiwan

> 李宜欣*,徐堉峰,黄生 國立台灣師範大學生命科學系

在台灣島內,白粉蝶屬(Pieris)蝶類有兩種—緣點白粉蝶(P. canidia (Sparrman, 1768))與白粉蝶(P. rapae crucivora Boisduval, 1836)。長久以來,前者一直被認為是原生物種,而後者則被推測是無意間隨蔬菜引自日本的外來物種。本研究以粒線體 DNA 之 COI 基因部分片段序列分析並比較兩種白粉蝶在島內之族群遺傳結構以及與臨近地區族群之親緣關係。根據分析結果,(1)緣點白粉蝶在台灣島內之種內遺傳變異度偏低($\pi=0.00057$),族群間基因流傳相當順暢(Nm=2.04-292);(2)白粉蝶於島內族群間基因流傳大致順暢(Nm=0.71-8.86),但種內遺傳變異度高($\pi=0.00354$),且兩兩族群間之核苷酸歧異度高於族群內之核苷酸歧異度;(3)創始者效應並未在台灣島內的白粉蝶族群中被偵測出,根據 neighbour-joining 分析,部分基因型與大陸及日本地區基因型相同,因此本論文推測其可能由於多重入侵事件所致。

The Cyclophorids Fauna of Taiwan with the Hypothesis of Cyclophorus Migration in East Asia

Yen-Chen Lee*¹, K. Y. Lue¹, and Wen-lung Wu²

¹Department of life science National Taiwan Normal University

²Institute of Zoology, Academia Sinica

After Kuroda's list in 1941, the most important Taiwan snail investigator is Dr. Chang whom introduced more than 30 new species and subspecies from 1977 until now in Bulletin of the Malacological Society of China. His study concentrated on Clausiliidae and Camaenidae. But on Prosobranchia land snail, only some Diplommatinidae introduced by him recently. The study of other Prosobranchia land snail like Cyclophoridae is absent. The authors would like to introduce 9 genera and 29 species including 5 subspecies of cyclophorids found in Taiwan and to advance the hypothesis of the genus *Cyclophorus* migration in East Asia in this report.

Cyclophorids is a very common snail of Taiwan, the genus Cyclophorus is the most mysterious group of this family. The C. formosensis moellendorffi found in southern Taiwan is believed of the subspecies of C. formosensis found in northern Taiwan. Besides, in the eastern side of Central Mountain Range, we found C. friesianus and C. friesianus latus, they are also in the subspecies relationship. It is interest that all the southern subspecies of the genus has peripheral keel, but has not in the northern one. There are also some species of Cyclophorus distribute in the archipelago of southern Japan. It is just opposite in Japan snail, we can found that the peripheral keel species distribute in northern islands, but the species are absent or degenerate peripheral keel was found in southern islands. So that the species which is distinct or degenerate peripheral keel in East Asia becomes the radial distribution. Besides, we found both of them frequently distribute in the southeast part of Mainland China. We suggest it is a situation that the peripheral keel species is the earlier colonist. When they widely propagate to the archipelago of East Asia, than the one without peripheral keel from Mainland migrate to the lonely islands. If it is true, the four subspecies of Taiwan Cyclophorus will be concluded to be the valid species.

台灣蟻蛛屬蜘蛛分類研究(蜘蛛目:跳蛛科)

Taxonomic Study of Myrmarachne (Araneae: Salticidae) from Taiwan

黄俊男*,張學文 中山大學生科系

蝴蛛屬(Myrmarachne)為跳蛛科(Salticidae)中,種數相當多的一個屬,全世界至今已有200種以上的紀錄,主要分佈於熱帶及亞熱帶地區。台灣地區最早的蝴蛛屬蜘蛛的紀錄始於1910年,至今共記錄有6種。由於蝴蛛的外部形態十分類似,主要分類依據多是依照雌、雄之生殖器進行分類,而舊有文獻中對於蝴蛛屬蜘蛛的分類,僅限於描述及簡單的外部形態繪圖,並無清楚的描繪觸肢器等重要分類特徵,因此台灣蝴蛛屬蜘蛛的物種仍需重新描述及整理。本研究於台灣本島各縣市以及離島279個採集點採集,共計有342份有效標本。根據標本檢視及文獻比對,紀錄有10種蝴蛛屬蜘蛛,包括2舊有紀錄種:M. innermichelis以及 M. japonica,6種新紀錄種: M. gisti、M. annamita、 M. gedongensis、 M. formicaria、 M. markaha 和 M. maxillosa,以及2種未知種須待確認。舊有紀錄種中 M. sansiborica 為可疑命名物種,M.magnus 極可能為 M. maxillosa 的錯誤鑑定结果,而 M. fomosana 和 M. fomosicola 則由於舊有文獻之描述不明,可能為存疑種,須待更進一步比對模式標本方能確認。

台灣產狼蛛科之分類研究

A Taxonomic Study on the Lycosidae of Taiwan

魏宏仁*¹,陳世煌¹ ¹國立台灣師範大學生物系

本論文對台灣產狼蛛科蜘蛛進行分類研究,主要至全省各地採集活體標本,並檢視師大生命科學系收藏之標本,以形態學方法於解剖顯微鏡(Leica Wild M3Z)下觀察雌、雄蜘蛛之生殖構造,並重新繪圖與測量。雄蛛觸肢器以 10% KOH 溶液加熱處理,將觸肢器展開,以觀察觸肢器各部分骨片的詳細構造;雌蛛外雌器以細剪剪下,並以 10% KOH 溶液加熱處理,以觀察內部的生殖構造。

研究結果將台灣產狼蛛科處理為 8 屬 24 種,新增 4 屬 12 種。其中脈狼蛛屬 (Venonia)、獾蛛屬 (Trochosa)、熊蛛屬 (Arctosa)、娟蛛屬 (Wadicosa)等四屬為新紀錄屬;東方豹蛛 (Pardosa oriensis Yin et al., 1997)、水獾蛛 (Trochosa aquatica Tanaka, 1985)、武昌獾蛛 (T. wuchangensis (Schenkel, 1963))、片熊蛛 (Arctosa laminata Yu et Song, 1988)、印度熊蛛 (A. indica Tikader et Malhotra, 1980)與沖繩娟蛛 (Wadicosa okinawensis (Tanaka, 1985))等六種為新紀錄種;頻旋囊脈狼蛛 (Venonia spirocystoides sp. nov.)、長脈狼蛛 (V. elongata sp. nov.)、鐮形水狼蛛 (Pirata falcoapophysis sp. nov.)、扇平獾蛛 (Trochosa shanpingensis sp. nov.)、穴居熊蛛 (Arctosa trolodyta sp. nov.)與島嶼豹蛛 (Pardosa insulana sp. nov.)等五種為新種。另外,將 Alopecosa virgata (Kishida)處理為排除種。

本研究結果,除可增進我們對台灣狼蛛科蜘蛛資源和物種多樣性的瞭解外, 並可作為將來狼蛛科之生活史、行為與系統演化等領域研究之基礎。

山藥對高同半胱胺酸血症大白鼠腎臟抗氧化系統與

組織形態之影響

Effects of *Dioscorea* Treatment on the Antioxidative System and Histochemistry of Kidney in Hyperhomocysteinemia Rats

唐千变*,張素瓊 國立成功大學生物學研究所

文獻指出高同半胱胺酸血症(HHcy)會誘發氧化壓力。本研究室先前動物實驗結 果顯示,山藥可降低血漿同半胱胺酸濃度。然而,山藥對 HHcy 泌尿系統之研究卻 尚付厥如。本研究主要目的在探討餵食山藥對 HHcy 大白鼠腎臟之保健功效。兩個 月大雄性大白鼠經由腹腔注射甲硫胺酸(Met)誘發 HHcy,口服冷凍乾燥山藥片 50 克 /公斤體重/天達八週。測其血漿同半胱胺酸濃度,腎臟之 reactive oxygen species(ROS) · malondialdehyde (MDA) · catalase(CAT) · superoxide dismutase(SOD) · glutathione peroxidase (GPx) glutathione reductase (GR) glutathione (GSH) glutathione disulfide (GSSG)與組織切片觀察。結果顯示, Met 組血漿 Hcy 濃度與腎臟 ROS 顯著 高於控制組,同時給予 Met+山藥後血漿 Hcy 與腎臟 ROS 比 Met 低但無顯著差異; Met 組之血漿 MDA 與腎臟 MDA 濃度顯著高於控制組,同時給予 Met+山藥則顯著 降低兩者之 MDA 濃度(p<0.0001);, Met 組與同時給予 Met+山藥組腎臟 CAT 與 SOD 活性與控制組無顯著差異; Met 組腎臟 GPx 活性則顯著高於控制組, 同時給予 Met+ 山藥會降低腎臟之 GPx 活性; Met 組之腎臟 GR 活性顯著比控制組低,但同時給予 Met+山藥後則顯著降低腎臟 GR 活性(p<0.01); Met 組與同時給予 Met+山藥組之腎臟 GSH 與 GSSG 濃度與控制組無顯著差異。此外,腎臟組織切片發現,Met 組會增加 腎臟腎絲球內之細胞密度與纖維化,而同時給予 Met+山藥後則會降低腎絲球之細胞 密度。以上結果結論:Met 組之 Hcy 濃度、MDA 濃度、ROS 與 GPx 之活性比控制 組高,表示 Met 誘發 HHcy 會增加腎臟之氧化壓力,然而同時給予 Met+山藥後之 MDA 濃度比 Met 組顯著降低,表示山藥可降低 Met 誘發之脂質過氧化。

吳郭魚仔魚生長相關基因之探討

羅明吉*,魏怡天,翁慶豐 國立東華大學生物技術研究所

莫三鼻克吳郭魚 (Oreochromis mossabicus), 為廣鹽性魚種, 有關基因體 之研究多集中於 genetic mapping,有關功能性基因方面研究較欠缺,至於變態 在基因層面的研究更少。本實驗先以解剖顯微鏡觀察孵化後仔魚,發現仔魚在孵 化後第三天開口,第五天開始魚鰭出現再吸收的現象。其次已完成選殖仔魚胃蛋 白酶 (pepsin)、胰蛋白酶 (trypsin)、胰凝乳蛋白酶 (chymotrypsin) 等部分基 因,並以RT-PCR配合南方墨點法測得 pepsin 在二日齡有微量表現,而 trypsin 與 chymotrypsin 則在一日齡即出現;西方墨點法偵測,發現三種蛋白質皆於仔 魚孵化後第一天即表現。再測定酵素活性,結果胃蛋白酶在孵化後第三天、胰蛋 白酶與胰凝乳蛋白酶於孵化後第五天始具活性。續取吳郭仔魚孵化後 2-3 及 4-5 天、4-5 及 6-7 天 (pre-metamorphosis, metamorphosis and post-metamorphosis) 全身之 RNA,以 PCR-select subtractive hybridization 方 法找尋與仔魚成長相關之基因,進一步分析及研究其功能性或與其他基因的交互 作用。經 cloned 後以 PCR screening 3552 顆菌落確定是否有 inserted DNA, 並挑選其中 431 顆 insert 大小不同之菌落做定序,經序列比對後得到 157 個與 發育、細胞分裂、消化、能量代謝、肌肉構造及免疫等相關之已知基因,亦獲得 139 個未知基因。其中未知基因(3)N73 已完成其全長之定序,在孵化後二、三 天表現量增加而後減少,組織特異分佈上只在肝臟上表現,另發現(3)N73 蛋白 質序列上與lpha-1-antitrypsin 相似,並已選殖吳郭仔魚之lpha-1-antitrypsin 基因,經 比對證實(3)N73 可能為 antitrypsin 基因家族成員但非 α-1-antitrypsin 基因。功 能性研究發現(3)N73 受環境因子(鹽度、溫度、重金屬)影響,在飢餓狀態下 表現量降低,此與 α -1-antitrypsin 不盡相同,推測此基因可能與肝臟形成、代謝 或環境適應有關。未來將搭配 interference RNA (SiRNA)或 real time PCR 方式, 以研究其功能性與其他基因之間的關係,並釐清該基因在吳郭仔魚成長過程中所 扮演的角色。

重金屬鋅對生物膜之影響研究

袁又罡,張銘仁,林俐利* 雲林科技大學環境與安全衛生工程系

由於不同微生物間對重金屬承受能力並不一致,且微生物的細胞壁結構及對重金屬抵抗機制的不同,造成不同濃度重金屬環境下,微生物菌種會有不同的分布,且對重金屬的累積方式亦有所差異。本研究針對生物膜(Biofilms)在不同濃度鋅離子環境下,對重金屬鋅的吸收能力、及菌種變化,來探討生物膜於不同濃度鋅離子下之各種效應。生物膜係於實驗室中,以旋轉生物盤法(Rotating biological contactor)培養,並加入不同濃度之鋅離子。過程中並以化學連續萃取 (Sequential chemical extractions, SCE) 方式自生物膜中萃取不同型態之重金屬;最後並比較在不同鋅離子濃度下生物膜之成長及菌種種別分布情況。

結果顯示,當鋅離子濃度增加時,生物膜生長遲滯期(lag phase)亦會延長, 而當遲滯期過後生物膜即迅速生長。在菌種分布上,由於不同的微生物對鋅離子 的抑制與耐受程度上的差異,而造成在不同鋅離子濃度下,生物膜所含的菌種亦 有所差異,其中於高濃度鋅離子(600mg/L)影響下,以螢光假單胞菌為優勢菌種, 顯示螢光假單胞菌較能承受高濃度之重金屬離子環境。而鋅在生物膜中只有 0.36%-5.85% 累積在細胞內,顯示微生物對的抵抗機制主要是將鋅離子阻隔在 細胞外或利用細胞外聚合物與重金屬結合而沉積在細胞外。

關鍵字:生物膜、鋅、化學連續萃取(Sequential chemical extractions, SCE)、 旋轉生物盤法(rotating biological contactor)

廣鹽性及淡水螃蟹鰓上 H⁺-ATPase 功能的探討

The Role of H⁺-ATPase in the Gills of Euryhaline and Freshwater Crabs

蔡宜潔*,林惠真 東海大學生物所

螃蟹由水域到陸地為連續性的分佈,棲地類型廣泛,非常適合用來研究由水 生環境到陸生環境的結構變化及生理適應。十足目的螃蟹為海生起源,在往陸地 發展的同時,面臨要適應淡海水或是純淡水環境,體液滲透壓的調節對生存是很 重要的關鍵。一般而言,螃蟹在面臨環境鹽度變化時,主要是藉由主動的吸收或 排除離子來維持體液渗透壓,而其主要負責調節的器官是鰓; 滲透壓的調節是由 多種酵素的共同作用完成,主要包括了Na⁺, K⁺-ATPase、carbonic anhydrase 以及 H⁺-ATPase; 以功能上來看, Na⁺, K⁺-ATPase 能夠形成細胞內外 Na⁺離子 的濃度差,使得離子能夠進入細胞內; 但在對能適應淡水的螃蟹的研究中,發現 在淡水或淡海水環境下生活的螃蟹,其離子調節機制和海生螃蟹有所差異,適應 淡水的螃蟹發展出藉由 H⁺-ATPase 形成 H⁺離子濃度差來帶動整個機制。目前選 擇的物種包括有兩科十二種的螃蟹,分別屬於三類不同棲地。本實驗第一部分想 要探討的問題是潮間帶及淡水螃蟹在面臨淡水適應時,其鰓部 H*-ATPase 的位 置,藉由免疫組織染色法,來對離子調節細胞上的 H⁺-ATPase 定位做確認; 結 果發現潮間帶螃蟹其 H⁺-ATPase 的位置分佈在細胞質中,而能適應淡水環境以 及較陸生螃蟹鰓上的 H⁺-ATPase 位在頂膜。第二部分的實驗,針對 H⁺-ATPase 位置與 Na⁺, K⁺-ATPase 活性的變化做整理,發現淡水型及陸生型的螃蟹中, Na⁺, K⁺-ATPase 活性在鹽度間沒有顯著差異,而其 H⁺-ATPase 分佈則是在上皮細胞 頂膜的位置;但是在潮間帶螃蟹,其 Na+, K+-ATPase 活性會隨鹽度變化而改變, 而其 H⁺-ATPase 分佈則在細胞質中。第三部分針對淡水型及陸生型螃蟹,測量 H⁺-ATPase 活性,發現不管是在不同鹽度處理間,或是前後對鰓之間,統計上 均沒有顯著差異。由本實驗結果推測,H⁺-ATPase 在淡水型螃蟹鰓上功能可能 是參與滲透壓調節的角色,與前人假設相符,但在活性測量方面,則需要再進一 步的改進。

台灣厚蟹體液組成及各對鰓上 Na⁺, K⁺ - ATPase 活性探討
Gill Na⁺, K⁺-ATPase Activity and Hemolymph Ion Composition
in Helice formosensis

蔡妗怡*,潘晓涵*,李思誼,曾姿萍,蔡宜潔,林惠真 東海大學生物系

台灣厚蟹 (Helice formosensis) 廣泛分佈於台灣西部沿海,主要棲息於高 潮線泥灘地及草澤區,每天面臨兩次漲退潮,期間環境鹽度變化劇烈;面對這種 生存壓力,棲息於潮間帶地區的生物,應具有特殊調節方式,以維持體液滲透壓 平衡。本實驗第一部份檢測台灣厚蟹於不同鹽度處理下,其體液渗透壓、體液離 子總和以及鰓上 Na⁺, K⁺-ATPase 活性間的關係。初步結果發現,台灣厚蟹體液 渗透壓及體液離子總和皆隨著環境鹽度的上升有升高的趨勢,且其調節方式為 hyper-hypo osmoregulation;活性結果顯示,在不同鹽度處理下,鰓上之 Na⁺, K⁺-ATPase 活性無顯著差異,但後鰓的活性顯著高於前鰓。第二部分則探討由 高鹽度轉低鹽度之不同時間下,前鰓與後鰓的活性是否會有不同,以推測前、後 鰓是否具有長、短期調節的不同能力。在 Na⁺, K⁺-ATPase 活性結果指出,螃蟹 轉移第7以及第12小時後,前鰓鰓上 Na⁺, K⁺-ATPase 活性顯著上升;而在7 天後,前、後鰓上 Na⁺, K⁺-ATPase 活性均顯著上升。因此推測台灣厚蟹會先提 高前鰓活性,以進行鹽度轉移後的短期調節,而在長期調節方面主要由後鰓參 與。在體液離子組成方面,轉移後1小時內,體液中Na⁺、K⁺及Mg²⁺的濃度均 有降低的趨勢,而在任何轉移時間下 Ca²⁺濃度維持穩定。綜合以上結果,台灣 厚蟹鰓部 Na⁺, K⁺-ATPase 活性主要集中在後鰓,但在鹽度轉移後的短期及長期 調節中,前、後鰓活性提高的時間並不相同,推測前後鰓可能具有分工現象。此 外,自由進出與完全沒入水中處理組之 Na⁺, K⁺-ATPase 活性沒有顯著差異,顯 示行為並未對 Na⁺, K⁺-ATPase 活性造成影響。

温度耐受限制黑眶蟾蜍的海拔分佈

The Distributional Implications of Thermal Tolerance in the Toad *Bufo melanostictus*

章昕林*,侯平君 國立成功大學生物系

為了解外溫動物海拔分布與其溫度耐受能力及偏好溫度的關係,我們以在台 灣海拔分布廣泛的盤古蟾蜍(Bufo bankorensis)與侷限分布於低海拔的黑眶蟾 蜍(B. melanostictus)來驗證「高海拔無尾兩棲類對低溫的忍受力較低海拔種類 好,但對高溫的忍受力則與低海拔種類相似。」的假說,並且比較其偏好溫度的 差異。我們於 2002 年 11~12 月與 2003 年 5~6 月採集高海拔 (阿里山 2400 m) 及低海拔(南仁山 320 m)的盤谷蟾蜍 100 隻。於 2003 年 6 月從南仁山採集黑 眶蟾蜍 100 隻。每個族群分成四組馴養於 8°、15°、22°、30°C,馴養 17 天後 測量溫度耐受性與偏好溫度。溫度耐受能力方面發現:(一)盤古蟾蜍族群內的 臨界溫度受季節影響,夏季的臨界溫度(CTMax 與 CTMin)高於冬季。(二) 盤古蟾蜍海拔族群間的臨界溫度差異在冬季時受馴養溫度影響,阿里山盤古蟾蜍 的 CTMax 在 22-30 ℃馴養時,低於南仁山族群;CTMin 則在 15°與 30 ℃馴養 下,會略低於南仁山族群。(三)黑眶蟾蜍之 CTMin 與 CTMax 皆高於盤古蟾蜍。 此外,侷限分布於低海拔的黑眶蟾蜍,在8°及15°C馴養下之存活率<25%;而 同為低海拔的南仁山盤古蟾蜍仍有 80% 以上的存活率,顯示黑眶蟾蜍對低溫耐 受較差。偏好溫度方面發現︰不論冬季或夏季,盤古蟾蜍高低海拔族群間之偏好 溫度無差異,但在 22 ℃馴養下的偏好溫度低於黑眶蟾蜍。由本實驗結果顯示, 雖然黒眶蟾蜍的 CTMax 高於盤古蟾蜍,與本實驗之假說不符。但對低溫耐受能 力差,極可能是黑眶蟾蜍無法分布到台灣高海拔地區的原因。

M₂接受器參與大鼠肺C纖維引起降壓與抑心作用

M₂ Receptors Mediate Hypotension and Bradycadia Caused by Pulmonary C Fiber Activation in the Rat

蔡緻怡*,吳季瑾,李昆澤,黃基礎 國立台灣師範大學生命科學系

大鼠肺 C 纖維經辣椒素活化後會引起降壓及抑心反應,這種反射反應的機制並不清楚,推測可能是活化心肌 M2 接受器,若是這樣,則阻斷 M2 接受器將使得肺 C 纖維無法再引起降壓和抑心反應。本研究的目的就是要證明這樣的假說。以 Wistar 雄性大白鼠為實驗動物,腹腔注射 urethane (1.2 g/kg)麻醉,進行氣管插管、股動靜脈插管及右頸靜脈插管通向右心房入口,動物自動呼吸。頸靜脈注射辣椒素 (1.25 µ g/kg)活化肺 C 纖維確定會引起明顯降壓及抑心反應,40分鐘後,血壓及心跳恢復,接著由頸靜脈注入不同劑量(每公斤體重 0.1,0.4 及 1.6 mg)gallamine triethiode (一種 M2 接受器拮抗劑),隨後並立即注射相同劑量辣椒素,結果顯示,低劑量 gallamine triethodide 無法降低辣椒素所引起的降壓及抑心反應,但中、高劑量 gallamine triethodide 卻可以明顯地抑制辣椒素所引起之降壓及抑心反應,但中、高劑量 gallamine triethodide 卻可以明顯地抑制辣椒素所引起之降壓及抑心反應,但中、高劑量 gallamine triethodide 卻可以明顯地抑制辣椒素所引起之降壓及抑心反應。

血管加壓素作用於大白鼠最後區對心肺功能的影響

Vasopressin-activated Neurons in the Area Postrema Produces Modulation on Cardiopulmonary Functions in the Rat

楊舒如*, 黃基礎 國立台灣師範大學生命科學系

最後區神經細胞具有血管加壓素接受器,這些接受器對心肺功能的調節作用並不清楚,本實驗的目的就是要探究這些接受器被血管加壓素(AVP)興奮後對心肺功能究竟扮演何種角色。實驗動物為 Wistar 品系雄鼠,體重 300~ 450 公克,腹腔注射 urethane 進行麻醉,安置氣管插管及股動、靜脈插管,切斷兩側迷走神經,動物俯臥於立體定位儀上,麻痺後接人工呼吸器,在高氧、二氧化碳濃度正常下,分離並記錄膈神經活動與血壓。以微量注射技術將不同劑量的 AVP (1.5x10⁻⁸, 3.0x10⁻⁸ IU) 注入最後區。結果顯示高劑量 AVP (3.0x10⁻⁸ IU)可使膈神經的活動顯著降低,血壓明顯下降。若在最後區同一注射點事先給予 AVP V_{1A}接受器拮抗劑,然後再注射 AVP,則 AVP 就不會再抑制膈神經的活動,血壓也不再下降。這些結果暗示最後區的 AVP V_{1A}接受器可能參與心肺功能的調節作用,且可能有一個內生性的血管加壓素神經徑路投射到最後區,藉賦活 AVP V_{1A}接受器參與心肺功能的調節作用。

大鼠肺C纖維興奮引起舌下神經內外支吸氣活性降低

Co-inactivation of the Medial and Lateral Hypoglossal Activities in Response to Pulmonary C-fiber Activation in Rats

Kun-Ze Lee*, and Ji-Chuu Hwang

Department of Life Science, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan

Inspiratory-related activities of the medial and lateral hypoglossal branches protrude and retract tongue movement, respectively, which may play an important role in maintenance of the upper airway patency. The purpose of present study was to investigate responses of inspiratory-related activities of these two branches to pulmonary C-fiber (PCF) activation by capsaicin. Experiments were performed in urethane-anaesthetized and tracheostomized male Wistar rats. Catheterization was performed in the femoral artery and vein. Another catheter was introduced to close to the entrance of the right atrium via the right jugular vein. Animals were then paralyzed with gallamine triethiodide, and ventilated artificially. Activities of the phrenic nerve (PN) and both branches of the hypoglossal nerve (HN) were simultaneously recorded. Three doses of capsaicin (0.625, 1.25 and 5 μ g/kg) were injected into the right atrium via circulation to activate PCFs. All doses of capsaicin treatment produced a significant decrease and also a lagged-behind pattern of both activities of the medial and lateral HN, which precede in the commencement over that of the PN. Our results demonstrated that PCF activation may evoke a co-inactivation of both activities of the HN, which may increase a risk of collapsibility of the pharyngeal airway.

大鼠喉返神經內外支呼吸活動對肺 C 纖維與奮的反應

Respiratory-related Activities of the Internal and External Branches of the Recurrent Laryngeal Nerve in Response to Pulmonary C-fiber Activation in Rats

呂宜蓉*,黃基礎 國立台灣師範大學生命科學系

我們之前的研究發現,興奮大鼠肺 C 纖維會促使喉返神經的吸氣與呼氣活動增強,喉返神經控制聲門於吸氣時張開、呼氣時關閉,呼氣活動增強顯示聲門關的更緊,對呼吸道可能具保護作用,而吸氣活動增強顯然對呼吸道不利,這種矛盾現象有待釐清。本研究是進一步研究並比較喉返神經內支與外支對肺 C 纖維興奮的反應究竟如何?實驗動物採雄性大鼠 Wistar 品系,以 urethane 麻醉,進行氣管插管、股動靜脈插管及右頸靜脈通右心房入口插管,右頸靜脈插管供注射辣椒素隨循環流入右心房以興奮肺 C 纖維。動物仰臥並麻痺,接人工呼吸器以維生。呼氣末氣體濃度維持高氧、二氧化碳濃度正常 (FετCO2=0.04-0.05)。分別紀錄膈神經、喉返神經內支和外支活動,血壓也同時記錄於電腦硬碟。兩種劑量辣椒素 (0.625 與 1.25 μg/kg) 都明顯引起喉返神經內支吸氣活動降低,外支呼氣活動增強,膈神經活動受抑制,降壓及抑心反應。這些結果顯示肺 C 纖維興奮後,會降低聲門在吸氣時的張開程度並於呼氣時關閉更緊,暗示環境的刺激性氣體被吸入呼吸道時,將刺激 C 纖維引起反射性反應,關閉擊門減少吸入量,以降低呼吸道的傷害。

網紋招潮蟹(Uca arcuata)煙囪建構行為之研究

Chimney-Building Behavior in Uca arcuata

蘇國強,曾于芳,林惠真 東海大學生物系

根據前人的研究,生活在潮間帶的蟹類,退潮後在灘地上的行為活動模式, **會因著多種因素的影響而做時間及能量分配上的調整。這些因素包括了生物性因** 子(捕食者、種間競爭、性別差異)和非生物性因子。野外觀察顯示,在潮間帶 的招潮蟹會有建築洞口突出物或堆積物的現象,其外觀及功能在種間甚至種內都 存在著變異。在前人的研究中,潮間帶的網紋招潮蟹(Uca arcuata),小型的個 體及雌蟹,在洞口建構煙囪的比例較大型的雄蟹高,且抱卵的雌蟹一定會建造煙 囱;若移除洞口突出物,有些螃蟹會再築煙囱,但高度較先前低。除此之外,螃 蟹在移除煙囪後還是會回到原本的洞中,顯示網紋招潮蟹的煙囪可能不具有指標 的功能。由上可知,建構煙囪的行為受到許多因子的影響,但是,影響煙囪建造 行為的因子其重要性排序上是如何?這點是本實驗首要探討的。本實驗目的是要 進一步探討網紋招潮蟹煙囪的功能為何?為什麼小型的個體及雌蟹建構煙囪的 頻率高於大型雄蟹?我們觀測的所有生物與非生物因子包括:雌雄蟹及幼蟹的數 目、其他螃蟹的種類和數目、捕食者種類和數目(在此專指台灣厚蟹與伍氏厚 蟹)、標記洞的使用者為何種性別、距標的洞最近的雌雄蟹和不同種蟹的距離、 測量紀錄其背甲寬、所在的棲地類型、樣點中土壤含水量、煙囪數目、煙囪高度 寬度、洞內外溫度、樣點中心的洞口有無煙囪。我們將先以複邏輯迴歸模式 (multiple logistic regression model) 分析找出和煙囪建造行為相關性較高的環 境因子。接著將上述相關性排序,選汰各因子。初步結果顯示,在選汰後的個 8 個因子中,包括:棲地類型,網紋招潮蟹性別、背甲寬、雄蟹密度及雌蟹密度, 煙囪密度,捕食者數量和其他種螃蟹密度。其中影響網紋招潮蟹建造煙囪與否的 相關性依序為:捕食者數量、背甲寬、雄蟹密度、雌蟹密度、煙囪密度、棲地類 型、性別和其他種螃蟹密度。其中,捕食者數量、網紋招潮蟹背甲寬和雄蟹密度 三個因子有達顯著差異。其他五個因子則沒有達顯著差異。未來實驗將朝捕食者 數量、網紋招潮蟹體型大小與其雄蟹密度作設計,擬依其三者來探討網紋招潮蟹 所建煙囱的主要功能。

台灣招潮蟹雌蟹密度不同對於雄蟹揮舞打鬥行為的影響 The Effect of Female Density to Male Waving and Fighting Behavior in Uca formosensis

盧毓秀*,林宣佑,林惠真 東海大學生物系

台灣招潮蟹(Uca formosensis)是台灣特有種,目前只有在西部的沿海才 有紀錄,針對台灣招潮蟹的研究並不多,前人的研究中有詳細紀錄其行為和生 態,研究項目包括攝食行為、交配行為、揮舞展示、領域行為、活動概況、封洞 行為、洞穴形式。許多雄性招潮蟹在生殖期時的會有揮舞打鬥行為出現,推測可 能引起揮舞打鬥的原因有二:一為爭奪雌蟹而產生,另一為防禦性的領域行為。 在前人的研究提出雌蟹的出現對於雄蟹揮螯的頻率有顯著的影響,也就是說雌蟹 的出現會引起雄蟹的揮舞行為,因此,本實驗利用不同的雌蟹密度處理對於台灣 招潮雄蟹揮舞打鬥行為影響。結果顯示雄蟹揮舞打鬥總次數在雌蟹密度高的樣區 顯著高於雌蟹密度低的樣區。再將雄蟹揮舞打鬥行為區分成由雌蟹所引起以及防 禦性的領域行為,進行統計分析的結果發現,雌臀密度高低對於由雌臀引起的揮 舞打鬥行為並沒有顯著差異;反而是領域性的揮舞打鬥行為有顯著差異,即雌蟹 密度高的樣區,其領域性的揮舞打鬥行為的次數顯著高於雌蟹密度低的。推測可 能的原因為雌蟹密度高的樣區中,總個體數亦較高,所以領域性的揮舞打鬥的頻 率增高可能是因為活動範圍變小而造成。而且許多的招潮雄蟹會傾向先擁有自己 的洞穴,再吸引雌蟹與其交配,所以對於雄蟹而言,能保有自己領域是非常重要 的。因此,對於台灣招潮雄蟹來說,保衛領域的重要性是高於求偶時與其他雄蟹 的競爭。

潮汐狀態與雌雄比例導致台灣招潮蟹(Uca formosensis) 地表活動行為模式的變化

Surface Activity Relating to Tidal Duration and Manipulated Sex Ratio in *Uca formosensis*

陳薇云*,蘇珊慧,蘇詠超,林惠真 東海大學生物系

台灣招潮蟹(Uca formosensis)棲息於接近陸地、地表空曠無植被的泥質 灘地上,其棲地之特性為具有乾期與濕期交替的現象。自 2003 年 7 月 28 日至 2003年8月20日,在台中縣龍井鄉麗水村一個半封閉的泥灘地上,以監視錄 影機錄下螃蟹每日地表活動。讀取數據後分析台灣招潮蟹的活動模式,即對於打 門競爭及生殖相關行為的時間分配,在濕期與乾期兩種不同的日間潮汐狀況之間 是否有顯著差異;另外,分析在同一潮水週期中,性別比例的差異是否會改變雄 蟹求偶行為、同性間的打鬥行為、探洞、威嚇等行為的發生頻率。結果顯示:利 用 G-Test 統計分析雄雌隻數為 12:6 之樣區,即對照組,與雄雌隻數為 6:12 之樣區,在濕期及乾期兩種的潮汐狀態之間,其樣區內各行為所佔之比例有顯著 的差異,即以兩個半月週期為時間軸的過程中,在對照組樣區與雌蟹密度提高的 樣區之間,台灣招潮蟹同性間打鬥行為的頻率分佈曲線不相同。在雌雄密度處理 對台灣招潮蟹日間活動模式的影響方面:以 Kolmogorov-Smirnov(簡稱 K-S 測驗 法)分析威嚇、驅趕行為及求偶行為在雌雄密度處理樣區間並無顯著差異;只有 雄蟹同性間打鬥及雌蟹同性間打鬥兩種行為會受到雌雄密度比的影響。以兩個半 月週期為時間軸的過程中,在對照組樣區與雌蟹密度提高的樣區之間,台灣招潮 蟹同性間打鬥行為的頻率分佈曲線不相同。本實驗結果顯示,地表活動時間的限 制的確會影響台灣招潮蟹的行為模式; 生殖報酬的多寨也會改變其各行為的時間 分配。

台灣招潮蟹的生殖活動與煙囱功能

The Reproductive Activity and Chimney Function of *Uca formosensis*

林宣佑*,林惠真 東海大學生物所

台灣招潮蟹是台灣的特有種,而雄蟹會在洞口建造一高聳的土堆,我們將之 稱為煙囪,有別於其他會建造洞口突出物的物種,在於煙囪出現的時間,是在交 配之後才會出現,這也是世界上目前唯一發現只有在交配之後才會建造洞口突出 物的物種。許多研究者針對招潮蟹的洞口突出物,有許多功能性的假說,包括縮 小領域、吸引雌蟹以提高求偶成功率、躲避天敵之地理指標、感覺特徵等多種假 說,但是都不適用在台灣招潮蟹上。因為台灣招潮蟹的煙囪,只有在交配之後才 會出現,因此近年有研究者認為台灣招潮蟹的煙囪,可能具有與生殖有關的功 能,像是改善洞內微環境,以提供雌蟹適當的孵育場所。但是由於對於台灣招潮 蟹的相關資訊,像是生殖週期或是幼體釋放時間並不清楚,因此無法做適當的推 測;而另有研究者觀察台灣招潮的日常活動順序後,分析煙囪的結構之後,推測 台灣招潮蟹煙囪可能並沒有縮小領域、吸引雌蟹、躲避天敵的地理指標,以及感 覺特徵等功能,而可能是為了加大洞穴內的空間,讓洞穴可以容納配對後的雌雄 個體,挖大洞穴所產生的副產物。除此之外,由於台灣招潮蟹的生活棲地大量受 到破壞,面臨嚴重的生存危機,因此有復育上的需要,所以有需要對於台灣招潮 蟹的生殖活動有所瞭解。本實驗的目的在研究台灣招潮蟹的生殖週期,並測試煙 **囪是否為為增加洞內空間所產生的副產物。利用 GSI 值與生殖腺的外觀發育,** 發現雄蟹的生殖腺大多是呈現成熟的狀態,顯示在任何時期均可能有能力進行交 配;而雌蟹在夏季則會出現明顯的高峰,尤其是抱卵雌蟹,也多出現在夏季,因 此雌蟹可能是屬於一年一次的生殖週期。在洞穴體積的比較上,有無煙囪洞穴體 積的比較,接近顯著差異的水準;至於在煙囪土堆重量與洞穴體積的相關性,發 現煙囪重量與洞穴體積之間並沒有明顯相關,關於這樣的實驗結果,可能有兩種 解釋,第一,樣本數過少,第二,洞穴本身之間就有所差異,所以煙囪的重量, 就不一定直接反應出洞穴體積的增加。所以目前支持煙囪是為了增加洞穴體積所 產生的副產物。

臺灣西南部惡地澤蟹適應策略

Badland Freshwater Crab Adaptive Strategy from Southwestern Taiwan

陳溫柔*^{1,2},徐芝敏²,鄭金華³
¹高雄縣立大灣國中,²國立中山大學生物科學系,
³行政院農委會水產試驗所東港分所

惡地地形(Badland topography)景觀較為著名者有三類:即石灰岩洞的溶蝕地形、礫石層惡地與泥岩地區的惡地景觀。臺灣本島厚泥岩層分佈主要有西南部「古亭坑層」、東部「利吉層」與恆春半島「墾丁層」。而前者分佈最廣,其部分地區之所以形成惡地,主要原因是這一地區(如高雄田寮月世界惡地)原來覆蓋在上面的河流礫石層被侵蝕殆盡,泥質基岩曝露,雨水沖蝕而造成。

自 1996 年我們開始進行全臺溪蟹普查,在臺灣西南部惡地地區紀錄到澤蟹 屬(Geothelphusa)陸封型淡水蟹類者有厚圓澤蟹(G. ancylophallus)、楠西 澤蟹(G. nanhsi)、黃綠澤蟹(G. olea)、藍灰澤蟹(G. caesia)、蔡氏澤蟹(G. tsayae) 等。這幾種中,以厚圓澤蟹棲地最為特別,可適應惡地形之泥地較為乾 早區域,明顯異於它種(溪流、溝渠之砂或泥質棲地),特稱之為惡地澤蟹。自 2002 年初開始,我們針對厚圓澤蟹如何適應惡地之問題,進行室內飼養、監測 與室外野調研究。今僅提出部分發現歸納如下,視為適應之策略。一、族群動態: 厚圓澤蟹繁殖季開始且明顯集中在春雨時節(5-6月),且抱稚蟹數較本區其他 澤蟹屬蟹類為少。野外捕獲抱第一期稚蟹(c1)之最小母蟹殼寬約 26.8 mm, 母蟹平均抱 C1 隻數為 32.5±1.3 (n=9)隻, 殼寬 5.3 mm±0.13 (n=15)。二、厚 圓澤蟹以稚蟹五至六期過冬(殼寬 13.1 mm±0.19, n=10),推測第二年夏、秋 季應有交配能力。由前項野外數據與室內養殖數據,推估厚圓澤蟹雌蟹約一年半 即可達成熟個體。三、護幼行為:剛孵出之 C1,被抱於母蟹腹夾內,棲息水域。 當進行剝離實驗(即將稚蟹與母蟹人為分開),發現母蟹以擺動腹夾造成循環水 流,有引回 c1 之效用,最快不到 30 分鐘即可抱回 c1 數達 87.5%。四、洞口測 試:成熟個體對棲境忠誠度(site fidelity)很高,使用同一洞穴為期有已達8個 月者(目前仍觀察中)。在冬季,每隔約 10 天進行一次覆蓋洞穴測試實驗,發 現在冬季仍有 54.9% (n=51) 洞穴掘開,可知本區域厚圓澤蟹冬季活動頻率頗 高,應無冬眠行為。又洞穴底處於乾旱冬季無積水現象,如此亦可外出補充水分 與覓食。五、厚圓澤蟹為夜行性,但初春雷雨,激其產卵抱子,群出洞穴活動(如 捕食、孵育), 白天亦然。

楊梅、涼山與南仁山地區的淡水蟹生殖季節之探討
A Study of the Breeding Season of the Freshwater Crab

in Yangmei, Liangshan and Nanrenshan.

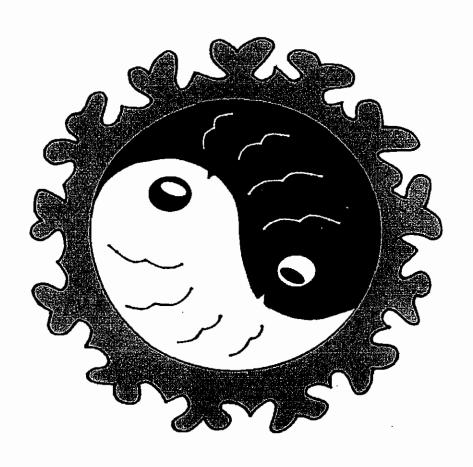
李榮祥*¹,陳玉峰¹,施習德²

¹靜宜大學生態學研究所,²國立自然科學博物館

相對於海洋性蟹類的生殖而言,淡水蟹最大特徵為產卵數少、卵徑大、不經 幼體變態而由卵直接孵化成稚蟹,剛孵化的稚蟹會繼續留在母蟹腹部接受保護 (posthatching care),一段時間後母蟹才釋放幼蟹。在釋放幼蟹的時機上,比 較印度、錫蘭、澳洲淡水蟹研究,棲息在易缺水環境的淡水蟹是在雨季開始時釋 放 幼 蟹。 在 台 灣 , 前 人 於 不 缺 水 的 中 部 溪 流 所 完 成 的 拉 氏 清 溪 蟹 (Candidiopotamon rathbunae)生殖研究,認為釋放幼蟹時機是在雨季後,以 避免幼蟹遭洪水危害並有足夠時間成長至下年度雨季來臨。

本研究以黃綠澤蟹 (Geothelphusa olea)、屏東澤蟹 (G. pingtung)與拉氏清溪蟹 (Candidiopotamon rathbunae)為對象,選擇桃園楊梅、屏東南仁山地區枯水期不乾涸的溪流,及屏東涼山地區枯水期會乾涸的溪流作為研究地點。從2002年8月至今,除12、1、2月為每月1次外,其他月份均為每月2次,於夜間前往各研究地,輔以捉放法方式紀錄該地淡水蟹性別、抱卵或抱幼的生殖狀態、並測量外表特徵、氣溫與水溫。初步結果採得楊梅的黃綠澤蟹2439隻中有157隻雌蟹生殖個體;涼山的屏東澤蟹2250隻中有288隻雌蟹生殖個體、南仁山的拉氏清溪蟹1787隻中有76隻雌蟹生殖個體。從每月生殖個體數的分布與各研究地點降雨資料分析結果,支持「在枯水期乾涸的溪流地區,淡水蟹是在雨季前釋放幼蟹;而整年皆有水的溪流地區,則為雨季結束後釋放幼蟹」的模式。

中華民國溪流環境協會動物行為與生態2004聯合學術研討年會中國生物學會



壁報論文

壁報			
編號	作者	題目	頁次
A1	林康捷*、尤少彬	台中都會公園無脊椎動物群聚之構成與分布	P-1
A2	陳惇聿、侯平君	東北季風和森林底層無脊椎動物的交互作用對落葉分解之 影響	P-2
А3	黄永慶、梁世雄	南仁山溪流粗顆粒有機物收支之研究	P-3
A4	簡豪江、侯平君	南仁山蚯蚓群落對落葉分解速率之影響	P-4
A5	曾智麟、方力行、樊 同雲	台灣南部南灣海域中間軸孔珊瑚生理狀況的監測	P-5
A6	曾伶、鄭任鈞、莊智 元、卓逸民	陽明山國家公園不同森林棲地類型蜘蛛多樣性及群聚結構 之比較	P-6
A7	蔡宗穎、卓逸民	從植被結構與昆蟲組成來了解蘭嶼雅美人棲地經營對蜘蛛 群落組成的影響	P-7
A8	謝玉龍*、周怡嘉、 林曜松、卓逸民	磺嘴山火口湖沼澤地區底棲性蜘蛛多樣性研究	P-8
A9	張鎮陽、梁世雄	高雄地區人工溼地蜻蛉目物種組成及棲地選擇	P-9
A10	鍾志俊*、梁世雄	高雄市城市光廊人工水池蜻鈴目昆蟲演替初期之研究	P-10
A11	邱郁文*、林曜松	北勢溪垂釣魚類資源之研究	P-11
A12	陳義雄,吳瑞賢,方 力行	金門地區魚類生態調查研究	P-12
A13	葉信明*、邵廣昭、 邱美倫、廖運志、何 宣慶、吳宗翰、李柏 鋒、張君欣	台灣深海魚類相之調查研究	P-13
A14	林彰海*、張榮杰、 尤少彬	機場棲地經營與環頭雉分布研究	P-14
A15	林國斌、尤少彬	從鳥擊事件統計分析檢視機場鳥擊防制策略	P-15
A16	曾如玉*、謝寶森、梁世雄	南台灣都會公園鳥類群聚整合性指標之建立	P-16
A17	劉威廷*、蔣忠祐、 陳炳煌	台灣水鳥繁放回收成果	P-17
A18	施義杰、姜鈴	嘉義機場隙地鳥類群聚初探	P-19

壁報B組:行為與生活史 編號 作 者 題 目 頁次 林科含*、方力行、 台灣南部海域五種孵育幼生型珊瑚釋放幼生的日夜週期 P-20 В1 宋克義、樊同雲 Ming-Hui Chen, 從尋找辨識寄主能力、存活率和幼苗行為來探討紫口珊瑚螺 P-21 B2 Keryea Soong, and 寄主專一性形成之機制 Min-Li Tsai 吳婉君*、鄭文腾、 屏東縣檳榔園棲地條件對台灣窗螢族群生活史與起始發光 P-22 B3 葉文斌 、彭仁君 活動之影響 吳思毅*、梁世雄、 B4 飢餓對土阱蟻蛉幼蟲捕食行為之影響 P-23 謝寶森 黄裕峰、林君衡、陳 B5 卵巢結構探討災變後日本絨螯蟹族群結構的回復 P-24 亮意 陳溫柔*、徐芝敏、 B6 屏東大武山西麓溪蟹族群動態初探 P-25 鄭金華、施志昀 陳清圳*、呂光洋、 暂時性水域水量對諸羅樹蛙蝌蚪變態之研究 P-26 B7 鐘丁茂 B8 連志台、呂光洋 台北赤蛙之族群動態與棲地之調查 P-27 王昭均*、許浩瑩、 諸羅樹蛙(Rhacophorus arvalis)鳴聲是否會受面天樹蛙 B9 P-28 呂光洋 (Chirixalus idiootocus)鳴聲干擾之影響 菊池氏龜殼花 (Trimeresurus gracilis) 新生幼蛇之食性偏好 P-29 B10 林家帆、杜銘章 B11 蔡添順*、杜銘章 赤尾青竹絲攝食行為的探討 P-30 P-31 B12 |柯伯宗*、程一駿 沙灘之水勢能對綠蠵龜龜卵孵化影響的初探 蔡雅如*、程一駿 澎湖縣望安鄉綠蠵龜之洄游與台灣海峽洋流間的關係 P-32 B13 傅淑瑋、 袁孝維、 B14 冠羽書眉(Yuhina brunneiceps)子代性別分配之研究 P-33 李壽先 黄日煇*、梁世雄、 B15 墾丁地區小彎嘴畫眉鳴叫聲結構之探討 `P-34 謝寶森 李宗賢*、李建正、 B16 P-35 台南機場小環頸鸻時空分布之研究 袁榕、尤少彬 B17 胡文寅、陳炳煌 濱鷸族群於大肚溪口南岸度冬之棲地利用 P-36 P-37 B18 余欣怡、周蓮香 擱淺皺齒海豚(Steno bredanensis)的日常行為與發聲 端木茂甯*、陳德 B19 P-38 福山試驗林食蟹獴(Herpestes urva)的棲地利用 豪、李玲玲

壁報	С	組	:	分類	,	演化	,	與生理
							_	

编號	作者	題 目	頁次
C1	莊國碩、賴俊祥、呂 光洋	台灣多線南蜥(Mabuya multifasciata)的分佈與遺傳多樣性的研究	P-39
C2	李��欣、高汝嫺、陳 麗淑	台灣東北海域兩種擬隆頭魚屬(隆頭魚科)魚類的體色模式與性別之關係	P-40
C3	何杰騰*、曾萬年	以分子及形態特徵分辨鱘魚之雜交情形	P-41
C4	許桂菁、邵廣昭、 倪怡訓、石念祖	帶魚(Trichiurus)之分子系統分類:隱藏複合種群	P-42
C5	Mei-Ting Wang, Zheng-de Yao, and Shou-Hsien Li	Isolation of Microsatellite Loci from the Green-backed Tit (Parus monticolus)	P-43
C6	林容仟、李壽先	分離野生鳥類(台灣畫眉)單核酸多型性之遺傳標記	P-44
C7	林華慶*、杜銘章、 洪心怡、林思民	臺灣產眼鏡蛇(Naja atra)的色型與地理變異	P-45
C8	林思民*、李壽先、 戴昌鳳、林華慶	臺灣產眼鏡蛇(Naja atra)的保育遺傳學	P-46
C9	林思民*、李壽先、 陳賜隆、呂光洋	雪山草蜥是不是冰河「孓遺」的物種?	P-47
C10	林靜如、賴弘智*	乾燥對鳗池底泥中歐索林酸 (Oxolinic acid) 轉化的影響	P-48
C11	林幸樺、林若珊、賴 弘智*	光照對養殖池水與底泥中歐索林酸 (Oxolinic Acid) 轉化之 影響	P-49
C12	王世杰、巫效瑾、賴 弘智*	不同濃度歐索林酸 (Oxolinic Acid)對鰻魚池中微生物相與 耗氧的影響	P-50
C13	侯榮炘、陳俊郎、賴 弘智*	魚黴素 (Chloramphenicol) 對小球藻 (Chlorella sp.) 生長之影響	P-51
C14	Hsiu-Ling Tsai, Sue-Joan Chang, Jiun-Lin Yan, and Chien-Wen Tang	山藥與維生素補充對於高同半胱胺酸大白鼠心臟組織抗氧 化效果	P-52
C15	沈家玉*,翁韶良, 黄曜謀,邱文良,周 雪美	台灣原始觀音座蓮(Archangiopteris somai Hayata)之配子 體與孢子體的早期發育	P-53
C16	童亞瑄、獎同雲、戴 昌鳳	温度對萼柱珊瑚與尖枝列孔珊瑚生長的影響	P-54
C17 7	楊凱雯·、陳俊宏	九孔血液细胞不同吞噬能力機制的研究	P-55

C18	賴錦盆*、陳俊宏	PKA 訊息傳導途徑逆向調控九孔 (Haliotis Diversicolor) 血液細胞的附著	P-56
C19	黄映茹、吳亘承*、 卓逸民	不同覓食環境下蜘蛛曳絲胺基酸組成之探討	P-57
C20	莊淑君"、陳俊宏	紫外線-B 對蚯蚓造成氧化壓力之研究	P-58
C21	陳相伶、楊敏儀、翁 伊珊、侯平君	為什麼黑眶蟾蜍不能分佈到高海拔地區?	P-59
C22	黄淑萍*、杜銘章	台灣蜓蜥及股鳞蜓蜥之温度耐受與海拔分布	P-60
C23	陳知麟、彭仁君、陳 添喜	食物組成對雜食性動物斑龜(Ocadia sinensis)之影響	P-61
C24	吴忠信*,任晃蓀	蝙蝠中腦聽覺神經元對聲波時程的選擇性	P-62

台中都會公園無脊椎動物群聚之構成與分布

Composition and Distribution of Invertebrates Community in Taichung Metropolitan Park

林康捷*,尤少彬 國立中興大學生命科學系

台中都會公園位於大肚山頂,現址原是農場用地,是一座經人工整地後導入 植栽,以營造出自然棲地之大型公園。本調查研究依園區利用類型與遊客干擾程 度之差異,將園區分為高、中、低密度使用區,分別設置多處掉落式陷阱(pitfall trap)與馬氏網(Malaise trap)以捕捉昆蟲及底棲無脊椎動物。調查結果發現 膜翅目昆蟲是數量最多之類群(主要是蟻類),而不同密度區域之無脊椎動物群 聚组成有明顯的差異性:將所有掉落式陷阱採得之底棲動物目別組成進行相似性 分析後,以多元尺度法(multidimensional scaling, MDS)作圖,可以清楚地將 所有採樣點之結果分成明顯三群,與設置地點分別位於高、中、低密度區之特性 相符。再以歸群分析之樹狀圖來看,可發現中、高密度區底棲無脊椎動物之組成 結構較為相似,而低密度區之分類組成較其他兩區特別,生物量亦較高。而馬氏 網捕獲之飛行攀附性昆蟲在高、低密度區之組成結構較為相似,而中密度區較其 他兩區不同,其差異原因與植生形態和園區道路造成棲地切割有關。相較於其他 低海拔山區與野生地,園區底棲動物種類與數量可謂十分貧瘠,特別是園區中心 區受定期割草、清掃殘枝落葉之干擾,使落葉層稀薄且地表裸露區域大,是囓食 有機碎屑之無脊椎動物數量稀少之主因。相較於園區中心部,鄰接外緣之低密度 區擁有較高之生物量,乃由於該區維持草木茂密狀態,可發揮部分生態廊道效 應,作為許多動物遷入管道與其閃避遊客之緩衝帶。推論台中都會公園內無脊椎 動物群聚之構成與分布,應受人為干擾與東西側臨接區域遷入演替之影響大。

東北季風和森林底層無脊椎動物的交互作用對落葉分解之影響
The Interactions of Monsoon Effect and Soil Fauna Decrease the Litter
Decomposition Rate in Nanjenshan Forest, Taiwan.

陳惇聿,侯平君 國立成功大學生物系

落葉分解是熱帶及亞熱帶森林生態系中一個重要的生態過程。落葉分解過程 主要受到生物因子(土壤動物群落組成、落葉品質)、非生物因子(氣候)及其 交互作用的影響。前人研究提出:台灣每年十月到隔年二月盛行東北季風,在東 北季風之強風機械作用及強風間接提高潛在蒸發散量,對土壤及植物缺水兩方面 有重大影響。而且,季風造成低溫影響植物、動物及微生物的組成結構、豐富度 及時間空間動態變化。所以我們提出假設:東北季風造成南仁山森林底層土壤動 物群落組成改變,間接地減緩落葉分解速率。為了驗證季風效應、土壤動物群落 組成與落葉品質的交互關係。本實驗於南仁山古湖樣區之迎風面設立 3 組配對樣 區(阻風區和迎風區),阻風區架設 0.5 mm 透明塑膠布以減少風力。在阻風區 及迎風區分別各設立 10 個樣點,每樣點放置 6 種不同含氮量(山紅柿: 2.23% N、長尾尖葉櫧: 2.32 % N、嶺南椆: 1.33 % N、紅花八角: 1.73 % N、薯豆: 2.34 % N、黃杞: 2.48 % N) 的枝葉包 (litter bags), 3 組配對樣區共放置 360 包。放置後第1,2,3,6,9,12,18,24,30,36個月,取回樣點內的六個 枝葉包。枝葉包取回後以布氏漏斗收集無脊椎動物,並清除枝葉包植體表面土壤 和內部細根,土壤等,再將落葉置於紙袋中,以45℃烘至恆重以求得烘乾重。收 集枝葉包內外清除之土壤以另作為化學分析之用。隨著時間調查袋內的土壤動物 相,並以落葉剩餘乾重求得落葉分解速率。本研究預計可以瞭解不同的落葉品質 與土壤動物相的關係以及東北季風效應對南仁山生態系分解作用的影響。

南仁山溪流粗顆粒有機物收支之研究

The Budget of Coarse Particulate Organic Matter in the Streams of Nanjenshan

黄永慶,梁世雄 國立高雄師範大學生物科學研究所

為增加瞭解有機物質在溪流中收支的情形及其所受環境因子的影響,本研究 自 2000 年 11 月至 2001 年 12 月,在南仁山生態保護區的吧沙加魯溪之左右二 條支流,各設置一段 150 公尺長的樣區,分別定量垂直掉落枯落物 (vertical input)、侧向移動枯落物(lateral input)及河內傳輸有機物(fluvial transport input & output),以進行溪流粗顆粒有機物 (CPOM) 收支之研究。研究記錄顯示, 在右支流之垂直掉落枯落物方面,以落葉(約佔58%)及枝條(約佔29%)為 主,其他類(包含果實、花、動物及碎屑)僅佔 13%。秋季之落葉量明顯多於 冬、春二季;枝條量則無季節上的差異;其他類在秋季之重量,則明顯多於春季。 侧向移動枯落物亦以落葉(約佔71%)及枝條(約佔21%)為主,其他類僅佔 8%,側向移動之落葉、枝條及其他類之重量均無季節上的差異。在左支流之垂 直掉落枯落物方面,以落葉(約佔 58%)及枝條(約佔 33%)為主,其他類僅 佔 9% 。落葉在春、夏、秋三季之重量大於冬季;枝條之掉落量,則無季節上的 差異,其他類在春、夏、秋三季之掉落量則大於冬季。側向移動枯落物亦以落葉 (約佔69%)及枝條(約佔24%)為主,其他類僅佔7%。側向移動之落葉、 枝條及其他類之重量在季節間並無差異。在不同坡度側向移動枯落物之比較,則 以高角度斜坡 (大於 60°) 之枯落物最多,其次則為中角度斜坡 (60° \sim 30°) ,最 少為低角度斜坡 (小於 300)。側向移動掉落物之可能影響因子,尚有植被、風 力及水力等,須待進一步探討。

南仁山蚯蚓群落對落葉分解速率之影響

The Influence of Earthworm Communities on Litter Decomposition Rate in Nanjenshan Forest, Taiwan.

簡豪江,侯平君 國立成功大學生物所

落葉分解為生態系物質循環中的一個關鍵步驟,瞭解其調控因子之間的關係 是目前科學界重要的課題之一。分解速率的主要調控因子有三:一、氣候因子; 二、落葉品質;三、土壤生物。其中土壤生物為熱帶濕森林落葉分解的主要決定 因子,而大型土壤無脊椎動物---蚯蚓常佔土壤生物生物量的40~90%,並經由 碎化、取食、挖掘、與排泄影響成土作用,所以藉由控制蚯蚓的族群量可以量化 研究蚯蚓對落葉分解的影響。本實驗分三部分探討蚯蚓對南仁山落葉分解速率的 貢獻,並進一步討論長久以來影響南仁山生態環境的氣候因子----東北季風,是 否間接的經由改變蚯蚓群落及活動力降低落葉分解速率。落葉分解速率以枝葉包 法(litterbag technique)紀錄一年內落葉的乾重變化量。實驗第一部份,每隔 兩個月以 hand sorting methods 瞭解一年內蚯蚓群落在樣區中的群落變化。第 二部份,以電去除法減少封閉樣區中的蚯蚓數量,與控制組的落葉分解速率進行 比較,以瞭解蚯蚓的直接貢獻;同時測量土壤微生物量與土壤呼吸,評估蚯蚓可 能經由影響微生物量與活動而間接影響落葉分解速率的程度。第三部分,實驗從 東北季風季初開始,以塑膠布隔離東北季風對樣區的影響,與控制組比較落葉分 解速率、土壤呼吸量,微生物量。並以 SOil COTO 進行蚯蚓採樣,以數量高低與 白天與夜晚蚯蚓活動深度比評估蚯蚓活動力受到東北季風的影響程度。

預期結果:一、蚯蚓群落變化隨季節改變且可能因種類而有所差異。二、減少蚯蚓可能直接或間接的造成落葉分解速率降低。三、東北季風可能改變環境因子,降低微生物與蚯蚓活動力造成落葉分解速率的下降。

台灣南部南灣海域中間軸孔珊瑚生理狀況的監測

曾智麟^{1,2},方力行^{1,3},樊同雲¹ ¹國立海洋生物博物館 ²國立中山大學海洋生物研究所 ³國立中山大學海洋資源學系

軸孔珊瑚(Acropora spp.)在世界各地珊瑚群聚的變遷中,常呈現較明顯的數量變動,也是台灣南部南灣海域曾經數量豐富,形成優勢群集,但近十餘年數量減少較多的珊瑚。本研究自 2003 年 8 月至 2004 年 1 月,在南灣核三廠入水口海域,監測此區數量豐富,但曾發生大量白化現象之中間軸孔珊瑚(Acropora intermedia) 12 株標記群體的生理狀況與海水溫度。每月採集標本一次,測量其最高光效率(Fv/Fm)、共生藻密度、葉綠素 a 濃度及珊瑚的生物量(蛋白質含量與無灰乾重)等。結果發現,此期間海水溫度的變化較大(最高溫度為 29℃,最低溫度為 13℃),但珊瑚的最高光效率、共生藻密度及葉綠素 a 濃度等數值穩定;而蛋白質含量及無灰乾重的數值雖然變異較大,但未呈現規律趨勢,顯示海水溫度的降低對中間軸孔珊瑚的生理狀況並無明顯影響。

陽明山國家公園不同森林棲地類型蜘蛛多樣性及群聚結構之比較 A Comarison of Diversity and Community Structure of Spiders in Forest Habitat Types of Yang Ming Shan National Park

曾 伶,鄭任鈞,莊智元,卓逸民 私立東海大學生物系

蜘蛛是陸域生態系中最主要的無脊椎動物捕食者,數量相當龐大,對於生態 系的平衡扮演極重要的角色;並且是一種很好的生物多樣性指標,廣為國外學者 所利用。本研究之目的在於了解陽明山國家公園範圍森林內之蜘蛛多樣性;並藉 比較不同地區間之群聚結構及功能群組成,探討棲地類型及人為干擾對多樣性所 造成之影響。我們在陽明山國家公園中選定四個森林代表性棲地,各為:有遊憩 壓力的森林(冷水坑森林)、無遊憩壓力的森林(鹿角坑森林保護區)、公園(陽 明書屋)以及人造林(柳杉純林)。自2003年2月到12月,藉由每月一次針對 地表、灌叢及樹冠層所進行之系統化及定量之採集,並將所收集到之資料進行各 項分析。在 11 次採集之結果中,共採得蜘蛛個體 3204 隻,其中成熟個體有 1169 隻,包括 31 科及 205 個型態種。陽明山國家公園較為優勢的四個科依序為姬蜘 科 (49 種)、跳蜘科 (33 種)、皿蜘科 (32 種) 以及金蜘科 (20 種)。由各棲地 之蜘蛛族群結構分析結果顯示,四種森林類型中,鹿角坑與陽明書屋皆被劃分出 來為功能群組成各自獨立的棲地類型,而柳杉林與冷水坑則被歸為功能群組成相 同之棲地類型。在優勢物種之物候期及棲地偏好度方面,結果發現蜘蛛有多種不 同類型之生殖類型,並且對各種棲地之偏好度不同。而棲地多樣性方面,鹿角坑 之物種多樣性最高,而冷水坑在各種多樣性指數中其值最低。

從植被結構與昆蟲組成來了解蘭嶼雅美人棲地經營

對蜘蛛群落組成的影響

Effect of Habitat Management by Yami People on Spider Diversity on Orchid Island, Taiwan: Perspectives from Vegetation Structure and Prey Availability

蔡宗穎,卓逸民 私立東海大學生物系

Orchid Island is a tropical island off the southeast coast of Taiwan, which faces environmental stresses from modernization and development. When vegetation complexity is altered by humans the food web might be change. Spiders are suitable biodiversity indicators because they are sensitive to changes in vegetation complexity and prey availability. To determine the effects of habitat management by Yami people on spider diversity on Orchid Island, we investigated the following four types of habitats: public forest, private forest, shrubbery, and grassland. In the north, east and south parts of the island in July 2003. In addition to spider diversity, the vertical and horizontal vegetation structures in each habitat were also quantified. Non-parameter Multi-dimensional was used to investigate the relationship between spider and measured factors. Spider diversity in habitats receiving different management showed a gradient pattern and was correlated with vegetation structure and insect biomass. Those results suggest that habitat management by Yami people may affect spider diversity by altering vegetation structure and prey availability.

磺嘴山火口湖沼澤地區底棲性蜘蛛多樣性研究 Ground Spider Diversity Around Huanzuishan Crater Marsh, Taiwan

謝玉龍*¹,周怡嘉²,林曜松¹,卓逸民² ¹國立台灣大學生命科學系,²東海大學生物學系

磺嘴山生態保護區為陽明山國家公園具特殊火山地形,本研究針對其中火口湖沼澤、灌叢、森林及草原等棲地,使用掉落式陷阱採集底棲性蜘蛛比較其多樣性。一年共採集 560 之個體,其中 336 隻為成熟個體(11 科 50 種),33 種是新種或新記錄種(66%)。優勢種 Linyphiidae AL 及 Pirata tenuisetaceus 比較傾向待在灌叢(P<0.05)。每一棲地均有 5 到 9 種的獨特種。相似度分析部分,各棲地亦有其獨特的群聚結構;雖然多樣性指數並無顯著差異,但就功能群結構分析而言,森林內蜘蛛與沼澤(P<0.001)及灌叢(P<0.005)有顯著的不同。

高雄地區人工溼地蜻蛉目物種組成及棲地選擇

Species Composition and Habitat Selection of Odonata in the Artificial Wetlands of Kaohsiung Area

張鎮陽,梁世雄

國立高雄師範大學生物科學研究所

自 2002 年 1 月至 2003 年 3 月,針對高雄地區之美術館人工湖與荷花池、鳥 松溼地及都會公園親水池等三樣區,依池岸材質、植被有無與差異區分出十個棲地 類型,以進行蜻蛉物種組成與棲地選擇之調查。一年三個月的採樣,共紀錄蜻蛉6 科 23 屬 26 種。在有植被棲地,紀錄較多的物種總數及居留物種(autochthonous species),同時,其歧異度與均勻度也較高,所以,植被對於蜻蛉物種之出現數量 有重要之影響,不過,各物種對於棲地植被之需求,可能並不盡相同。四季中以秋 季出現之蜻蛉物種最多,適宜被選擇為進行物種普查之時間。除了高濁度對蜻蛉出 現物種數有負面影響外,水質因子與蜻蛉之關係,尚未能在本研究中得到明確之結 論。依群集分析及多次元尺度法分析結果所建立之四種棲地類群的居留蜻蛉物種判 斷,細鉤春蜓(Ictinogomphus pertinax)與彩裳蜻蜓(Pseudothemis zonata)只 能棲息於接近原始狀態之草澤棲地,屬於狹域物種,可作為評估都會區人工溼地之 草澤棲地與自然溼地接近程度的指標物種;青紋細蟌(Ischnura senegalensis)、橙 尾細蟌(Agriocnemis pygmaea)、白粉細蟌(Agriocnemis femina oryzae)及紅腹 細蟌(Ceriagrion latericium ryukyuanum)等四種豆娘,則在四個棲地類群均有紀 錄,故被歸類為對棲地需求較不嚴格之廣域物種,此四物種之數量變動,可能作為 評估自然溼地環境品質退化之指標。麻斑晏蜓 (Anax panybeus)、夜遊蜻蜓 (Tholymis tillarga)、紫紅蜻蜓(Trithemis aurora)與大華蜻蜓(Tramea virginia) 等四種蜻蜓,除人工化棲地類型外,出現於其他三個類群中的兩群,可歸類為介於 廣域及窄域間之中域物種,其他的八種蜻蛉,則被分類於屬於可忍受部分人工化但 有植被之廣域物種。

高雄市城市光廊人工水池蜻鈴目昆蟲演替初期之研究

Early Succession of Odonata in the Artificial Pond of Urban Spotlight, Kaohsiung City

鍾志俊*、梁世雄 高雄師範大學 生物科學研究所

本研究自 2002 年 9 月起,針對高雄市城市光廊親水池,進行滿水後蜻蛉目昆蟲演替之調查,每月一次以目測法紀錄水池內出現之蜻蛉目種類、數量及行為,另也以採集稚蟲與殼蛻輔助確認該物種於環境中完成生活史,至 2004 年 1 月止,共紀錄有蜻蜓科(Libellulidae)和細蟌科(Coenagrionidae)共兩科 10種蜻蛉。以目前 450 天的觀察結果發現,60% 的物種,在放水 60 天後即可被紀錄,210 天後,80% 的紀錄物種可被發現,薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)、侏儒蜻蜓(Diplacodes trivialis)、杜松蜻蜓(Orthetrum sabina)、紫紅蜻蜓(Trithemis aurora)等四種,在放水後 30 天內,即出現,可被歸類為先驅物種,善變蜻蜓(Neurothemis ramburifi vers terminata)和大華蜻蜓(Tramea virginia),在第60 天後被紀錄,猩紅蜻蜓(Crocothemis servilia servilia)於第 210 天之後出現,粗腰蜻蜓(Acisoma panorpoides)至第 390 天後才被紀錄,是最晚出現之物種;細蟌科的青紋細蟌(Ischnura senegalensis)雖於放水後 120 天才被紀錄,但後來則一直存在,紅腹細蟌(Ceriagrion latericium ryukyuanum)則只短暫出現於放水後 180 天至 210 天之間。未來將持續觀察,以瞭解蜻蛉在都會區人工溼地之拓殖模式。

關鍵字:蜻蛉目、人工溼地、演替、拓殖

北勢溪垂釣魚類資源之研究

The Study of Gamefish Resource in Bee-shyh River

邱郁文*^{1,3},林曜松^{2,3}

¹樹人醫護管理專科學校通識教育中心,²國立台灣大學生物生命科學院,
³中華民國溪流環境協會

本調查以網路問卷調查群眾及現場訪該釣客對釣魚休閒運動的看法及態度,並以垂釣法調查實際可垂釣資源量,分析北勢溪溪流淡水魚垂釣資源利用現況,以期提出垂釣事業經營管理施政上的依據。本調查於2003年6月到12月,進行問卷及現場調查,現場垂釣部份共計釣獲9種垂釣對象魚2047條漁獲,其中數量依序為粗首蠟(1245條)、台灣石魚賓(593條)、平額蠟(95條)、大眼華鰞(75條)、翹嘴鲌(16條)及台灣鏟颌魚(11條)居多,平均體長依序為翹嘴鲌(29.8±2.89 cm)、台灣馬口魚(14.6±2.84 cm)、大眼華鰞(14.5±2.1 cm)台灣石魚賓(10.6±3.5 cm)及平額鑞(10.0±3.4 cm)粗首蠟(9.9±3.2 cm)。以數量而言以粗首蠟最多,體型以翹嘴鲌體型較大。

經由於台北縣北勢溪以現場垂釣釣客及經由生態資訊網站為抽樣群,受訪者之居住地皆以台北縣市居多,現場訪談及釣魚網站受訪者之學生及自由業者居多,受訪者平均一年垂釣5次以下。雖然受訪者之背景資料不同,但是垂釣習慣及態度及認知皆相同,大部分的魚獲都被放生,大部分的釣客認為漁獲變少、變小,原因為污染、工程、毒魚及電魚。並且建議嚴格執行禁止非法捕魚及施工工法。此外,受訪者贊成並建議放流來增加魚族群量,百分之七十七的受訪者贊成收取魚類保育費。其中支持每次徵收者多於每年徵收一次的人,若每次徵收時,每次以100元為佳,若每年徵收一次則民眾可以接受1500元。

金門地區魚類生態調查研究

The Inland-water Fishes of Kinmen, Fujian Province

¹ 陳義雄, ^{1,2} 吳瑞賢, ^{1,2} 方力行 ¹ 國立海洋生物博物館, ² 國立中山大學海洋資源研究所

金門之地理位置在九龍江口,其河川魚種組成,在拓遷入台灣水系之機制上,特殊的台灣北區地理生物學的比較研究領域裡,具有實值的學術意義。另一方面,建立國家公園內之魚類相及其生態現況之最基礎資訊,將對於物種或族群在此島上種化或分化之學術探討上,有進一步之具體貢獻。本報告於民國九十年至九十一年間,以各種網具及電捕等方法,調查採集全島各地之河川池沼,並記錄水體的基本環境因子。本調查共計有12個水系38個測站,共採獲淡水及河口魚類25科39屬47種,其中純淡水魚有8科13屬13種。調查結果並與已往的報告文獻做比較,純淡水魚中新記錄了羅漢魚、吳郭魚及斑鱧等三種魚類,其中吳郭魚為目前已廣泛分佈於各水域的外來種,可能威脅到原生魚種的生存。本報告並新記錄到一種中國地區新記錄種左拉鯔 虎,在台灣已滅絕的大鳞細 及屬於保育類的蓋斑鬥魚在本次調查中亦有記錄。上述魚種在金門地區的數量及分佈範圍都頗為侷限,並且有減少的趨勢。因此有必要進行棲地改善或人工復育研究工作的推行,讓金門的原生魚類能夠永續生存下去。

關鍵詞:金門、淡水魚、魚種組成、分佈

The Kinmen, the small island locating off river mouth of the Ku-lun-jiang basin, Fujian Province; its special locality can be the important geographical area for academic research of biogeographical studies of northern Taiwan. This study is focused on the fish fauna, community and ecological status within the island, and also can provide the possible research model of speciation problems of fishes between both sides of Formosan Strait.

Here we report the result of field investigation for each month from 2001 to 2002, based on 12 basins (or lakes, ponds) including 38 field stations. There are 25 families, 39 genera and 47 species of inland water fishes including 8 families, 13 genera and 13 species of primary freshwater fishes. Additional records for primary freshwater fish fauna are including Pseudorasbora parva, Oreochromis sp. and Channa maculata. The introduced species, Oreochromis sp. has already wide-distributed in most basins which has caused serious competition and great impact for the survival of local native fish species. Another important discovery would be the Chinese new recorded goby: Mugilogobius chulae; the extinct cyprind of Taiwan: Metzia mesembrinum now getting rediscovery; and protective species Macropodus opercularis in the island. All the species above are still limited in distribution range and need serious concern for their conservation. In order to keep the ecology and conservation well, the habitat reconstruction, artifical breeding study would be progress immediately.

Keywords: Kinmen, inland water fish, fish composition, distribution

台灣深海魚類相之調查研究

Explore Deep-sea Fish Diversity Around Taiwan

葉信明*¹,邵廣昭¹,邱美倫²,廖運志³,何宣慶⁴,吳宗翰¹,李柏鋒³,張君欣⁴

¹中央研究院動物所,²台灣大學動物研究所,

³台灣大學海洋研究所,⁴台灣海洋大學海洋生物研究所

根據連合國的 200 海浬經濟海域計算,超過一半以上的台灣海域屬於深度超過 200 公尺以上的深海,並且大部分為深度在 5000 公尺左右的大洋性海盆,故深海 生態系為台灣最大之生態系。台灣附近的海底地形除了西部台灣海峽為淺海地形的 大陸棚外,東北部的沖繩海槽、東部的西菲律賓海盆及東南部的南中國海盆皆為深 海地形。但是對台灣周圍海域的深海魚類有系統的調查研究,除了 1907-1910 年的 美國研究船'Albatross'在南中國海盆靠近菲律賓海域的深海生物調查研究及日本水 產廳的研究船在其經濟海域內的沖繩海槽有詳細的調查研究外,台灣附近海域尚未 有系統的深海生物相調查研究。由於南中國海盆深海水團中的微量元素釓比其附近 海域深海水團的釓含量為少,根據水團假說的預測南中國海盆深海底棲魚類的群聚 結構應該與其周圍深海底棲魚類的群聚結構不同。本研究的短期目的為了解台灣周 圍海域的深海魚類相。長期目的為(1) 比較南中國海盆、西菲律賓海盆和沖繩海槽 的深海底棲魚類群聚,(2) 找出影響深海底棲魚類群聚結構改變之環境因子,(2) 比 較深海水團的界限與深海底棲魚類群聚結構的界限。2002 年至 2003 年中,用深海 型網板拖網 21 次、横桿式拖網 23 次、挖泥器 7 次及 IKMT8 次調查台灣周圍海域 水深 3570m 以淺的地區。共採集到 192 種 1475 個體的深海魚類,其中 10 種以上 為新種、163 種為新紀錄種。所採集的 192 種深海魚中 121 種為底棲性魚類、71 種為水層性魚類。121 種底棲性魚類中,31 種只分布於太平洋、72 種只分布於南 中國海盆而只有 18 種在兩個海域都有分布。多樣性指數顯示 500 公尺以淺的南中 國海盆深海魚類多樣性比 500 公尺以淺的太平洋深海魚類多樣性為高,但是 500 公尺以深的兩海域的深海魚類多樣性之差異不大。

機場棲地經營與環頸雉分布研究

The Impacts of Habitat Manipulation on the Ring Neck Pheasant Population at CCK Air Force Base in Taiwan

林彰海*1,張榮杰²,尤少彬³ 1清泉崗空軍基地,²台中市景觀工程商業同業公會,³國立中興大學生命科學系

環頸雉(Phasianus colchicus formosanus)為台灣特有亞種。喜好機場環境,對飛安影響甚鉅。

本研究針對 2001 年至 2003 年機場鳥類相調查研究之結果分析,共發現環 頸維 208 隻次,其中 2001 年共發現 102 隻次,2002 年共發現 55 隻次,2003 年一月至九月共發現 103 隻次。春季為族群之高峰期。棲地之整理,林木去除 和草皮維護可能為 2002 年族群較低之主因。

本研究將 2002 年 3 月 2 日到 2002 年 12 月 31 日間的割草資料針對台中清泉崗基地內不同區域的割草頻率以歸群分類法加以歸類,依春季(3、4、5 月),夏季(6、7、8 月)以及秋季(9、10、11 月)三個季節中各不同干擾程度的區域各分成三個類群,分別為割草頻率密集、割草頻率中等、割草頻率稀疏等三個類型。以探討棲地經營類型對環頸雉族群之影響。

清泉崗環頸維族群於跑道區顯著地較人為活動密集的行政區和道路分佈區 高。環頸雉偏好割草頻率稀疏之棲地。因此全面性探討清泉崗棲地經營方式並隨 著季節調整割草策略,可維持環頸維族群並降低機場鳥擊風險。

關鍵字:環頸雉,割草頻率.,棲地經營

從鳥擊事件統計分析檢視機場鳥擊防制策略

Statistic Analysis and the Precaution Tactic of Airport Bird Strike Events

林國斌¹, 尤少彬² ¹空軍桃園基地, ²國立中興大學生命科學系

根據近五年機場飛安通報中,鳥擊事件發生次數統計發現佔環境因素接近八成,所造成的損失及付出代價甚鉅,且每一次的鳥擊事件均至少造成一隻以上的鳥類死亡,其中亦可能包括各種的保育鳥種;然而人類與鳥類爭用天空下,如何避免造成這方面的衝突?長期困擾著機場管理者。國內目前解決方式大多數以驅離、驚嚇及網捕等方法來解決這個問題,惟經由事件統計分析顯示鳥擊次數並無降低趨勢。我們參考歐美各國機場鳥擊防制策略,根據他們統計結果發現鳥擊事件發生高度以 500 英呎最高佔 65%,500 至 2000 英呎佔 15%,2000 英呎以上佔 8%,不明高度佔 12%,這個數據我們訪談本地區飛行員獲得正面印證;他們以生態學角度將機場棲地作有效管理,可有效達到鳥類控制 (Birds Control)的目的,進而減少飛機在機場活動的低高度 (Low Level),暴露於鳥類出沒區域造成傷害。我們針對北部機場作植被長草實驗,結果證實機場草長高度確實影響鳥類、種活動,且在不同地區的機場鳥類活動情況,依鳥種不同其草長高度心不同,由此可證明如何針對機場擬定一套有效棲地經營管理可將機場吸引鳥類的三大因素:覓食、憩息及繁殖移除,是如何防治鳥擊事件治本之道。另在機場棲地經營管理中,我們發現以生態學的角度進入防制策略探討可衍生以下研究要項:

- 1.機場棲地底棲動、植物生態研究。
- 2.機場空中飛蟲同功群生態研究。
- 3.機場內、外範圍飛鳥群落即時鳥況調查系統研究。
- 4.機場經營管理-風險控制研究。

南台灣都會公園鳥類群聚整合性指標之建立

Development of Index of Biotic Integrity Using Avian Communities in the Urban Parks of Southern Taiwan

曾如玉*1,謝寶森²,梁世雄¹ 1高雄師範大學 生物科學研究所,²高雄醫學大學 生物醫學暨環境生物學系

鳥類群聚之整合性指標不但可以用來評估公園生態品質,更可以作為公園 經營管理的參考,也提供未來持續研究都會生態環境品質的基礎。本研究為首度 利用鳥類群聚發展生物整合性指標,以評估南台灣都會公園的生態品質。研究期 間自 2002 年 11 月到 2003 年 2 月和 2003 年 4 月到 6 月,共調查 24 個面積大 於3公頃以上的公園,依冬候鳥季和繁殖季分別發展兩個鳥類群聚整合性指標, 並依序由以下三個步驟來篩選預定測項和評估公園狀況,首先將預定測項分別與 標準公園的樣點數目進行迴歸分析,以避免因取樣點數增加使記錄物種也增加之 誤差,標準利用壽山自然公園內 39 個觀察點利用拔靴法(bootstrap)所建立,結 果冬候鳥季和繁殖季分別有5個和4個測項與樣點數目顯著相關,然後再將所 有公園的測項資料分別以修正過的迴歸公式評分;第二,利用群集分析法(cluster analysis) 將其餘預定測項分群以評分,並以變方分析的鄧氏分析(Duncan's test) 確定分群的有效性,結果繁殖季篩選出食性同功群測項;第三,將所有調查公園 剩下的測項資料最大和最小值的差直接分成三等份,分別進行評分。冬候鳥季和 繁殖季鳥類群聚整合性指標各選出7個測項,兩者間的差異在於候鳥種數測項和 食性同功群測項之包含與否,並利用肯得一致性分析(Kendall's concordance analysis)確定兩季節的七個測項間都有顯著相關 (α =0.05)。最後將測項總分的 最大和最小值的差分成五等級,以分別代表公園生態品質的優劣。

本研究也利用施氏等級相關分析(Spearman's rank correlation),探討鳥類群聚整合性指標、其他群聚指標(總物種數、物種豐富度、歧異度和均勻度)和公園環境因子(面積、邊際效應指數、活動人數密度、平均最大噪音值、草本植物面積等級、灌叢面積等級、木本植物面積等級和植被複雜度)間的相關程度,結果繁殖季鳥類群聚整合性指標比其他群聚指標更能反映出公園環境因子間的關係,冬候鳥季鳥類群聚整合性指標和其他群聚指標,則都無法反映出公園植被狀況。

台灣水鳥繋放回收成果

Waterbird Banding, Flagging, Recapture and Resighting in Taiwan

劉威廷*,蔣忠祐,陳炳煌 東海大學環境科學研究所

台灣鳥類繁放始於 1964 年美軍的東南亞遷徙性動物病理學調查計畫 (MAPS),目的為研究遷移鳥類攜帶傳染性疾病、寄生蟲的可能性,台灣地區由東海大學歐保羅博士和謝孝同先生主持,至 1971 年計畫因經費不足而停止,八年間在全台各地共繫放了 168 種,155816 隻的鳥類,回收部份台灣繫放台灣回收的有 1579 隻,國外繫放台灣回收的有 18 隻,台灣繫放國外回收的有 214 隻,MAPS 計畫繫放的鳥類以燕雀目為主,鷺科、鴨科、鷸行鳥科等水鳥僅繫放了 25 種 19961 隻,其中數量又以鷺科最多,佔 98.5%。

1986 年開始,農委會委託台北烏會試辦東亞國際候鳥繫放先驅計畫,之後由中華烏會成立繫放中心繼續執行,1995 年以後農委會未再提供經費,繫放工作則由中華烏會提供腳環和工具,部份烏會和少數學術研究單位繼續進行。在水鳥繫放的部份,從 1986 年至 2003 年的十八年間共繫放了 87 種約 30000 隻的水鳥,共回收 38 種,超過 1400 隻次的水鳥,其中大部分為台灣繫放台灣回收,台灣繫放國外回收的有 16 種 47 隻,國外繫放台灣回收有 15 種 31 隻。繫放數量前五名的水鳥種類依序為黑腹濱鷸、東方環頸行鳥、紅胸濱鷸、紅領辮足鷸和鐵嘴行鳥,繫放數量超過 100 隻的鳥種中,回收率最高的前五名依序為黃頭鷺、東方環頸行鳥、磯鷸、田鷸和彩鷸。利用繫放和回收日期來計算各鳥種的最長壽命記錄,其中最長壽的是一隻存活 16 年又 6 月的黃足鷸,而蒙古行鳥、黑腹濱鷸、鐵嘴行鳥、東方環頸行鳥和金斑行鳥和紅胸濱鷸也都有超過 10 年的存活記錄。

1998 年底,東海大學環境科學研究所配合東亞澳洲遷徙線所協調的顏色組合,開始在彰濱地區以上白下藍兩個足旗進行水鳥繫放,至 1999 年台北鳥會在關渡地區也開始使用足旗繫放水鳥,至 2000 年台南和高雄鳥會在台南四草地區的水鳥繫放也開始使用足旗,統計至 2003 年底,全台共有 34 種超過 2600 隻的

生物、溪流環境、行為與生態聯合學術年會 2004 Annual Symposium on Biology, Stream, Behavior and Ecology

水鳥上有代表台灣地區的白藍足旗,其中超過九成為東海大學環境科學研究所在 彰濱地區所繫放,數量上最多的前五名依序為東方環頸行鳥、黑腹濱鷸、鐵嘴行 鳥、紅胸濱鷸和蒙古行鳥。台灣足旗繫放的水鳥至 2003 年底共有 6 種 14 隻次 在國外被發現,發現地包括日本和澳洲,而國外自 1991 年起即開始大量以足旗 進行水鳥繁放,台灣也早在 1992 年開始就陸續有國外足旗水鳥的發現記錄,而 近兩年的國外足旗發現記錄均超過 50 筆,至 2003 年底台灣地區共累積了 21 種 252 隻次的國外足旗水鳥發現記錄,種類上以紅胸濱鷸、彎嘴濱鷸、黃足鷸、翻 石鷸和大濱鷸為最多,原繫放地包括美國(阿拉斯加)、中國(江蘇省)、日本(北 海道和東京灣)、南韓、澳洲(東南澳、西北澳、東北澳、南澳和西南澳)和紐 西蘭,其中以東南澳和西北澳繫放的個體發現次數最多,台灣沿海各縣市幾乎都 有國外足旗水鳥的發現記錄,以西海岸較多,其中又以彰化和台南兩地有最多的 記錄,發現的個體大多為過境鳥,主要出現在五月和四月的春過境期間,其次為 秋過境的八月份,度冬期僅黑腹濱鷸和翻石鷸有記錄,均來自南韓。

嘉義機場隙地鳥類群聚初探

施義杰,姜鈴 國立彰化師範大學生物學系

本研究自九十二年三月至十二月,於嘉義機場內,針對場內隙地進行鳥類群聚的研究。鳥擊是造成飛機損害的主要原因之一,唯有透過對機場環境進行有效的經營管理,讓環境變得對鳥不具吸引力,才能減低鳥類對飛機所造成的危害。因此本研究目的在於:瞭解各隙地型態的鳥類群聚組成,以作為日後機場管理者經營管理之參考。

隙地為機場內扣除人工設施以外區域的總稱。嘉義機場扣除和飛航有關的區 域以外,都是這類的隙地,當中種植了各式各樣的農作物,提供絕佳的研究題材。 本研究於隙地區域選定 19 塊樣地,包含稻田、鳳梨田、天堂鳥田等類型,及跑 道旁 3 塊草地, 共 22 個樣地進行調查。研究於每週進行一天晨昏各一次的調查, 記錄每個樣地所有觀察到的鳥類之種類及數量,並記錄植被狀態及生長情形。將 調查期間分成四個季節:春(三、四月)、夏(五到七月)、秋(八到十月)、冬 (十一、十二月),計算所有樣地全年及各季的鳥種豐度、Shannon-Wiener 歧 異度、Pielou 均勻度、及全年平均密度、各取樣地間的 Jaccard 相似度,並以所 有取樣地的鳥類族群密度為特徵值進行群集分析,決定鳥類群聚之類型。全年結 果總共記錄 20 科 35 種,當中以留鳥為主,數量佔所有鳥隻數的 92%。全年歧 異度為 2.21,均勻度為 0.62。全年鳥類平均密度為 6.08±5.34 售/百平方公尺, 各樣地間平均相似度為 0.29±0.15。各樣地於各季的鳥種豐度,春季平均為 3.42±1.84 種;夏季 5.40±3.00 種;秋季 5.82±2.86 種;冬季 3.72±2.21 種。各 樣地於各季歧異度,春季 0.81±0.51;夏季 1.08±0.51;秋季 1.20±0.58;冬季 0.74±0.57。各樣地於各季均勻度,春季 0.63±0.34;夏季 0.69±0.22;秋季 0.69±0.28;冬季 0.52±0.35。全年及各季群集分析的結果並無明顯的分群,此 現象可能和隙地植被狀態不固定有關。

初步結果顯示,樣地的鳥類群聚組成可能和樣地的植被形式或季節變化有關,然而還必須考慮其他因子所造成的影響,進行更深入的探討,才能對鳥類組成有更進一步的瞭解。要找出一個鳥類種類及數量較少的隙地型態,是有可能做到的。

台灣南部海域五種孵育幼生型珊瑚釋放幼生的日夜週期 Diurnal Patterns of Larval Release by Five Brooding Scleractinian Corals in Southern Taiwan

林科含*^{1,2},方力行^{1,3},宋克義²,樊同雲¹ 1 國立海洋生物博物館,²國立中山大學海洋生物研究所,³國立中山大學海洋資源學系

本論文研究台灣南部南灣海域五種孵育幼生型珊瑚,包括尖枝列孔珊瑚(Seriatopora hystrix)、萼柱珊瑚(Stylophora pistillata)、細枝鹿角珊瑚(Pocillopora damicornis)、東形真葉珊瑚(Euphyllia glabrescens)和圓管星珊瑚(Tubastraea aurea)釋放幼生的日夜週期。尖枝列孔珊瑚、萼柱珊瑚和細枝鹿角珊瑚採集自後壁湖,東形真葉珊瑚和圓管星珊瑚採集自核能三廠的入水口海域,珊瑚群體個別放在流水式水箱中,以浮游生物網收集珊瑚幼生,計算每小時釋放幼生的數量。結果顯示,尖枝列孔珊瑚、萼柱珊瑚和細枝鹿角珊瑚釋放幼生呈現顯著的日夜週期變化,幼生釋放的高峰集中於清晨的4到6點;東形真葉珊瑚釋放幼生也呈現顯著的日夜週期變化,但具有兩個高峰,分別在清晨的3到4點與夜晚的8到9點;而不含共生藻的圓管星珊瑚釋放幼生則沒有日夜週期性。多數幼生集中在清晨期間被釋放可能有利於增加牠們的存活率。

從尋找辨識寄主能力、存活率和幼苗行為來探討 紫口珊瑚螺寄主專一性形成之機制

Host Specificity Mechanisms of the Poritid-inhabiting Snail *Coralliophila* violacea: An Analysis of Host-searching, Host-recognition, Survival of Symbionts and Larval Preference

Ming-Hui Chen^{1,2}, Keryea Soong², Min-Li Tsai³

¹National Museum of Marine Biology and Aquarium, Taiwan, R.O.C.

²Institute of Marine Biology, National Sun Yat-Sen University, Taiwan, R.O.C.

³Su-Zen College of Medicine and Management, Taiwan, R.O.C.

Host specificity, i.e., the number of host species which a symbiont can associate with, is an important trait to both the hosts and the symbionts. Its mechanisms are often less clear. Understanding this mechanism is important to elucidate the interaction between these symbionts and their hosts, e.g. speciation and host-switch process of symbionts.

Although many species of Coralliophila living on the surface of corals are identified, only a few species are known about their biology. For example, two Caribbean species, C. abbreviata and C. caribaea are active predators and are found on a broad variety of scleractinians. The Indo-Pacific C. violacea, on the other hand, is only found on poritid corals.

In this study, the host-searching, host-recognition behaviours of adults, the survival of adults on different corals and the larval preference were studied to elucidate the mechanism of host specificity in the snail *C. violacea*. The following results are found in these studies: (1) the larvae of *C. violacea* prefer *Porites* to other scleractinians, and (2) the adults of snails can recognize and find the host corals, and (3) the adult of snails only can live on the coral *Porites*. These results suggest that the preference of larvae is the key factor of causing the range of their host, the ability of recognizable and finding their original host in adult stage also enhance this limited host rang.

屏東縣檳榔園棲地條件對台灣窗螢族群生活史

與起始發光活動之影響

Effects of Habitat Conditions in the Betel Palm Farm on Life History and Start Glowing Activity of *Pyrocoela analis* Fabricius in Pintung County

吴婉君*1,鄭文騰²,葉文斌³,彭仁君¹

¹國立屏東科技大學野生動物保育研究所,²國立屏東科技大學水產養殖系,³高雄醫學大學

台灣窗螢(Pyrocoelia analis Fabricius)一般多棲息在少使用農藥之農田或 荒廢農地間,是平地較常見之螢火蟲種類,但由於台灣土地過度開發,農藥使用 不當,造成其數量大幅降低。台灣南部因以種植檳榔居多,檳榔園成為維持台灣 窗螢族群的棲息地之一,為了解檳榔園內微氣象因子與台灣窗螢密度、族群結構與起始發光活動的時間與光度之關係,故本研究樣區挑選不同條件的檳榔園,探 討以下幾個項目:1.不同棲地間臺灣窗螢幼蟲密度差異 2.棲地內微氣象因子與窗螢族群密度變化之關係 3.窗螢族群結構之季節變化 4.棲地內窗螢之性比 5.幼蟲與成蟲每日起始發光之時間與光度 6.雄蟲與雌蟲之起始發光時間與光度比較 7.不同棲地間微氣象因子與窗螢起始發光時間與光度之分析。

本研究於屏東縣內埔鄉之檳榔園設立樣區。每月進行兩次 17:00~21:00的夜間調查,研究分為(一)不同樣區內以目視尋找,記錄窗螢幼蟲捕捉數量,並測量體長與體寬,估算其生活史、族群結構與密度。(二)接近成蟲發生期之前,捕捉末齡幼蟲飼養於實驗室中,觀察其成熟後之性比。(三)於發生期時,以 10 分鐘為單位記錄捕捉雄蟲個體數,再配合性比,估算樣區內窗螢雌蟲與雄蟲的密度。(四)以 50×50 的塑膠方框,在樣區內逢機取樣五點,採集框內之碎屑帶回實驗室中秤重、測量溼度、以及方框內植群的種類、平均高度、光照度、食餌的種類與密度,並分析季節環境因子與螢火蟲密度變化之相關性及找出主要影響因子。(五)記錄樣區內氣象因子(如溫度、溼度、風速、光照度、雨量),分析和窗螢族群組成與起始發光時間與光度之變化關係。

飢餓對土阱蟻蛉幼蟲捕食行為之影響

Effect of Starvation on Larva Feeding Behavior of Cueta sauteri.

吳思毅*1,梁世雄¹,謝寶森²

¹國立高雄師範大學生物科學研究所,²高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系

土阱蟻蛉 Cueta sauteri (Esben-Petersen)屬脈翅目蟻蛉科 (Myrmeleontini),此科的幼蟲俗稱蟻螂。國內對蟻蛉科的研究極少,國外的相關報告也有限。整理國外相關報告發現,蟻蛉科多為一年生的物種,在食物不足的情況下,可以延長為兩年,幼蟲期可分為三個齡期,不同齡期的蟻螂所挖掘的洞穴大小也不相同,成蟲約在夏季出現。因為蟻螂是被動取食(site-and-wait)的物種,且可能需要忍受長時間的飢餓,所以平時活動以減少能量消耗為主,只有在捕食、維持與重建沙坑(relocation)時,才會消耗大量的能量。蟻螂的捕食行為依照目的不同可分為三個階段:反應期(Response time):由感應到獵物到開始捕捉獵物、處理期(Handling time):開始捕捉獵物到將獵物致死,及吸食期(Eating time):將獵物致死到拋出獵物的屍體。本研究的目的為探討經歷不同時間的飢餓後,蟻螂捕食行為之變化與差異。研究方法為以未經飢餓之蟻螂為控制組與試驗組之蟻螂在歷經三週、四週、五週、六週及七週不同長度的飢餓後,比較開始捕食後兩週內在不同捕食階段的花費時間及效率。觀察結束後,同時記錄蟻螂的存活率及陷阱重建率。初步發現:

- (1) 持續五週以上的飢餓後,蟻螂捕捉失敗的機率有明顯增加之趨勢,若持續飢餓七週後,則捕食失敗率提高至接近100%。
- (2)經歷過飢餓的蟻螂,反應期較沒有經歷過飢餓的蟻螂長,處理期則較沒 有經歷過飢餓的蟻螂短。
- (3) 飢餓的長度對吸食期的時間影響不明顯。

卵巢結構探討災變後日本絨螯蟹族群結構的回復

黃裕峰,林君衡,陳亮憲 中國文化大學生物系

台灣河川環境因地域差異而有所不同,原始的自然景觀早已受到破壞,陽明山國家公園具有獨特的地形、氣候及多種不同生態體系,生物多樣性高,水域有溪流、沼澤、湖泊、河口、沿海。脆弱的生態體系遭到破壞後,常使得群落結構隨之改變。象神颱風過境的影響,造成北海岸的三芝、石門、金山鄉等地發生溪流暴漲、土石流,溪流棲地型態受到考驗。環境變遷造成其成熟體型下降,這在溪流生物多樣性上是很嚴肅之重要議題,本研究主題是以日本絨螯蟹的卵巢結構動態來探討溪流生物族群和回復現象。日本絨螯蟹(Eriocheir japonicus),屬於甲殼綱(Crustacea)、十足目(Decapoda)、方蟹科(Grapsidae)、絨螯蟹屬(Eriocheir)。從1999年到2003年的採樣,經由雌蟹的卵巢之組織切片和形態,研究族群結構的回復,發現2001年的卵徑較小、卵數多,由成熟卵的結構發現,2000年的卵排列較緊密,2001年卵和卵之間排列有空隙,而2002和2003年卵結構和2000年相同,證明毛蟹的族群有回復的現象。因為在2001年老梅溪遭受象神颱風的推殘,以致於族群面臨減少,卵數的增加,或許是毛蟹族群的回復策略。

屏東大武山西麓溪蟹族群動態初探

Population Dynamic of Freshwater Crab from Western Tawu Mountain

陳溫柔*¹²,徐芝敏²,鄭金華³,施志的⁴ 「高雄縣立大灣國中,²國立中山大學生物科學系,³行政院農委會水產試驗所東港分所, ⁴國立澎湖技術學院水產養殖系

延續我們於西元 2000 年完成「高屏地區淡水蟹類分布調查」,今選擇屏東 大武山西麓東港溪上游之平和溪支流部分區段的溪蟹為對象,進行族群動態研 究。自西元 2000 年 10 月到 2001 年 10 月,共 13 個月。每個月白天與晚上各 至少調查一次。結果如下:(1)本區域溪蟹類之螃蟹種類的組成:溪蟹科 (Potamidae) 有清溪蟹屬(Candidiopotamon)的拉氏清溪蟹 C. rathbunae (De Man, 1914)一種;澤蟹屬(Geothelphusa)的黃灰澤蟹 G. albogilva Shy, Ng and Yu, 1994、內埔澤蟹 G. neipu Chen, Cheng and Shy, 1998、屏東澤蟹 G. pingtung Tan and Liu, 1998 及一待鑑定種 G. sp 等四種。佔高屏地區溪蟹類之螃蟹種類 42%。(2)捕獲狀況:拉氏清溪蟹捕獲比率最高,除冬季之外,其它各季皆有 捕獲成蟹與稚蟹,而4月份紀錄到第一批第一期稚蟹,為該年度族群補充新成員 的開始。黃灰澤蟹與內埔澤蟹:夏、秋兩季捕獲率皆較多,而捕獲第一期稚蟹前 者於6月份,後者於5月份。屏東澤蟹:各季節皆捕獲稚蟹與成熟個體,於5 月份捕獲第一期稚蟹。(3)環境因子與平和溪溪蟹類組成關係,當水溫達全年最 低點時幾無捕獲者,有內埔澤蟹與黃灰澤蟹。又水深維持最低時,完全沒捕獲者, 有黃灰澤蟹,而拉氏清溪蟹的被捕獲似乎無影響。(4)在每個月總捕獲量上,當 水深自深度 20 公分開始下降後,各蟹類每月總捕獲量也隨之下降;水深自深度 25 公分開始上升後,每月總捕獲量也隨之上升。(5)洞口應用在蟹類群聚活動 探討,嘗試由洞口的計數與口徑大小測量,估測蟹類群聚活動概況。紀錄到洞的 分佈於枯水期(1-5月)明顯的多,而豐水期少。又不同洞型在各月份的比率情形, 大型的洞在夏季所佔比率較高,尤其七月份全屬之。中型的洞則在冬末、初春所 佔比率較高。小型者以入冬時節最高。(6)每月捕獲溪蟹相對數量與當月洞口數 的關係,我們發現捕獲溪蟹相對數量高的那個月份其紀錄到的洞口數則少(如 89.10 與 90.7); 相反的,如 89.12-90.5 各月份,捕獲相對數量低,洞口數維持 較多數目。簡言之,紀到第一批第一期稚蟹,可推論為該年度族群補充新成員的 開始。黃灰澤蟹與內埔澤蟹在最低溫季節皆無捕獲;反當水溫回升(約4月份之 後),也是進入最乾旱季節時,內埔澤蟹開始有捕獲,但黃灰澤蟹仍無蹤影,我 們推測前者(黃灰澤蟹)耐旱能力較佳,但有待進一步探討。在洞型組成方面, 冬季以大、小型洞居多,春季以大、中型洞為首,夏季以大、中型洞為多,秋季 則大、中、小型洞皆有,藉此我們推測這區域溪蟹族群結構穩定。

暂時性水域水量對諸羅樹蛙蝌蚪變態之研究

Effects of Changing Temporary Ponds on Metamorphosis in the Farmland Green Tree Frog (Rhacophorus arvalis)

陳清圳*1,呂光洋²,鐘丁茂¹ 1靜宜大學生態所,²國立台灣師範大學生命科學系

諸羅樹蛙 (Rhacophorus arvalis)屬於樹蛙科 (Rhacophoridae)樹蛙屬 (Rhacophorus)是臺灣特有種兩棲類。其產卵方式是將卵泡產於落葉之下,蝌蚪孵化後棲息在鄰近的暫時性水域,蝌蚪孵化日數受到水量之限制。而暫時性水域水量又受到下雨頻率之影響。本研究的目的在探討水量的多寡對於諸羅樹蛙蝌蚪發育的影響。

在調查中,發現諸羅樹蛙主要棲息在竹林棲地內。竹林內積水主要來源是天雨和灌溉用水,而積水情形大部分消退甚快。在蝌蚪孵化水域中(n=37),有28 個水域在 15 日內乾枯;觀測在未有二次進水的水池中,其平均水深為15.69cm,乾枯速率平均每日達 4.55cm。

2003 年,以積水消退情形及實驗需求,設計出 15 日乾枯水量、30 日乾枯水量、45 日乾枯水量、60 日乾枯水量、永久性較深水量、永久性低水位水量以及每六日循環變動水量等七個室內實驗組,每個實驗組有五個水箱,再從每個水箱抽樣測量蝌蚪的型質狀態,以了解水量變化對蝌蚪發育之影響。

實驗結果顯示各實驗水量變化對諸羅樹蛙蝌蚪變態時程、體型發育上沒有顯著差異,推測原因可能環境壓力不足;另外,實驗過程中發現平均變態時程為31.47日(n=331);最快變態時間為22天,最長達到180天。

實驗期間也針對樣區內卵泡區位作調查,發現母蛙選擇產卵偏好地點以最靠 近當日水線並配合合適的落葉覆蓋厚度(34±22.2mm,n=27)做為考量。

台北赤蛙之族群動態與棲地之調查

The Investigation of Population Dynamics and Habitat of Taipei Frog (Rana taipehensis)

連志台, 呂光洋 國立台灣師範大學生命科學系

台北赤蛙(Rana taipehensis)為台灣產赤蛙科中體型較小的一種,其棲地因為人為開發、化學物質的污染及零碎化而嚴重縮減,由早年廣泛分佈在西部低海拔地區到目前已知只剩下台北縣的三芝、石門,桃園縣的楊梅、龍潭,台南縣的官田、葫蘆埤及屏東縣的內埔、萬巒等地有小族群存在。小族群因其族群組成成員較少,在生殖成功、面對環境及族群本身不可預測的災難(Stochastic catastrophe)方面,都居於劣勢,易在短期內導致局部地區的族群滅絕。目前有關台北赤蛙的研究,僅有其分佈地點、蝌蚪及鳴聲,至於族群年齡結構部份則是一無所知。本研究將從目前較穩定的族群進行調查,瞭解台北赤蛙的族群年齡結構,再配合保育生物學上的應用軟體,例如:RAMAS、VORTEX等來預測其未來族群動態,期望對台北赤蛙的保育能有實際的貢獻。

諸羅樹蛙(Rhacophorus arvalis)鳴聲是否會受

面天樹蛙(Chirixalus idiootocus)鳴聲干擾之影響

王昭均*,許浩瑩,呂光洋 國立台灣師範大學生命科學系

諸羅樹蛙為台灣特有種,族群侷限於雲嘉一帶的平地竹林、果園及芒草叢等開墾地。其繁殖期為每年的5月至9月,叫聲是一連串高音輕脆的「嚏嚏」聲,在台灣五種綠色樹蛙當中是鳴聲最單純者。

前人研究顯示,同種雄蛙之間的鳴聲錯開可以維持雄性個體之間的距離,也可以保留鳴聲的時間結構上所傳達的訊息。可知雄蛙會因應週遭同種個體的行為而調整本身的鳴叫模式,但目前對於非同種的蛙類鳴聲彼此間是否會互相干擾選缺乏研究。

我們所選用的諸羅樹蛙樣區在雲林縣古坑鄉將軍崙一帶的竹林邊緣,主要植物為人工栽培的烏殼綠竹,共棲蛙種有面天樹蛙及少量其他蛙種。在該棲地前半夜鳴叫的蛙種通常只有面天樹蛙及諸羅樹蛙,兩者鳴聲的主要音頻接近(面天樹蛙為 2521.8Hz;諸羅樹蛙為 2496.79Hz),且鳴叫時間會有交錯的情況,並且鳴叫時間的高峰皆集中在前半夜但不相同的時段。本實驗目的是觀察並紀錄各蛙種的基本鳴叫聲音模式,並了解共域蛙種的鳴叫聲音之間是否會有互相干擾的情形而改變原本的聲音模式。

本研究在野外環境無面天樹蛙鳴聲干擾下,以麥克風和集音盤對準諸羅樹蛙鳴叫方向後,錄下其鳴聲;並在無其他蛙鳴干擾之下,錄下面天樹蛙鳴叫聲音並且向著諸羅樹蛙播放,觀察諸羅樹蛙在此播音之前中後的鳴聲變化,錄音並以 Kruskal wallis Test 分析。

樣區內諸羅樹蛙的平均主要音頻為 2496.79Hz,鳴叫長度為 0.11 秒,鳴叫間隔為 1.32 秒。每一次鳴叫中包含 1 種音色,每音色含有 2~3 個脈衝。以主要音頻分別和體重和體長做相關圖形,發現體重和主要音頻間為負相關關係,而體長和主要音頻則無顯著相關。

實驗結果發現諸羅樹蛙的鳴聲主要音頻在面天樹蛙鳴聲干擾之前 (2582.73Hz)、干擾中 (2614.96Hz)、以及干擾後 (2593.88Hz) 沒有顯著差異 (P=0.49);鳴叫長度在面天樹蛙鳴聲干擾之前 (0.1195sec)、中 (0.1435sec)、後 (0.1385sec),沒有顯著差異 (P=0.228);而鳴叫間隔在面天樹蛙鳴聲干擾之前 (1.3815sec)、中 (1.3815sec),後 (1.414sec),亦沒有顯著差異 (P=0.934)。本次實驗結果顯示諸羅樹蛙鳴聲不會受到共棲之面天樹蛙鳴聲影響。

菊池氏龜殼花(Trimeresurus gracilis)新生幼蛇之食性偏好

The Feeding Preference of Natal Taiwan Mountain Pitviper (Trimeresurus gracilis)

林家帆,杜銘章 國立台灣師範大學生命科學系

瞭解動物的食性,是釐清生態系中生物彼此關係的基本研究,並能知道動物生存所需的必要資源為何,也是收集動物生活史資料及動物保育方面不容忽視的一環。菊池氏龜殼花是台灣特有種生物,屬珍貴稀有保育類野生動物,其生性隱密、數量稀少,分佈侷限在海拔 2000 公尺以上山區,前人對其瞭解僅止於初步的食性、溫度生理方面的研究,生態上或生活史的資料付之闕如。在高海拔環境,食物資源取得不易,生存在高海拔的蛇類是否會採取隨機捕食的策略?即其可能為一廣食性的掠食者,然而蝮蛇類的幼蛇因受到先天的限制,常無法捕食較強悍或較大的獵物如鼠類,而有偏好小型的獵物如蜥蜴或兩生類的傾向。因此,本實驗將檢驗菊池氏龜殼花的幼蛇是否會有此傾向。

蛇類用以偵測及捕食獵物的感官系統,其重要性依不同蛇種而異,嗅覺一即 化學感受是蛇類普遍且重要的感官之一。過去研究中顯示,蛇類在面對由獵物身 上取得之化學線索時,有吐信頻率增加或甚至有張嘴攻擊的反應,前人針對此行 為發展出一棉花棒測試法 (swab test),將欲測試的氣味塗抹在棉花棒上,放在 蛇類吻端,記錄其吐信情形,並計算其舌頭擺動頻率 (tongue-flicking rate or TFR)和舌頭擺動後攻擊分數(tonque-flicking/attack score or TFAS),利用此 吐信頻率及攻擊行為的量化公式可以檢驗蛇類對某些食物是否有偏好的行為。因 此,本實驗採用棉花棒測試法去檢視菊池氏龜殼花新生幼蛇對食物的偏好。我們 選用台灣蜓蜥、麗紋石龍子、雪山草蜥、梭徳氏赤蛙、阿里山山椒魚、台灣長尾 鼩、台灣森鼠等七種食物和一對照組,將上述動物的氣味塗抹在棉花棒上,採隨 機方式去測試,並用攝影機記錄幼蛇對各食物氣味的反應。結果顯示,除了雪山 草蜥外,菊池氏龜殼花對於各種食物氣味的反應都明顯高於對照組,但對各種食 物氣味之間的反應並無顯著差異;在各種食物氣味中,幼蛇對台灣蜒蜥的氣味反 應最強烈,對雪山草蜥的反應最弱,且此二者有顯著差異;因此,菊池氏龜殼花 的幼蛇雖無法捕食較強悍的小型哺乳類,但對其味道仍顯現強烈的反應,故牠們 沒有顯著偏好蜥蜴或兩生類的傾向。

赤尾青竹絲攝食行為的探討

The Feeding Behavior of Chinese Green Tree Viper, Trimeresurus s. stejnegeri.

蔡添順*,杜銘章 國立台灣師範大學生命科學系

蛇類在吞食獵物(尤其是大型者),一般而言,由頭部吞入之情形較為普遍。 其中,獵物的外形與突出物、獵物被攻擊的位置、毛髮或鳞片的生長方向、獵物 身體不同位置的氣味或溫度差異,都有可能影響蛇類吞食獵物的方位。然而,這 些結果主要來自非樹棲蛇類之研究者。樹棲性蛇類由於重力影響,在捕食行為上 將比地棲者有更多限制與調適,諸如:視覺的重要性增加、獵物不會太大、咬住 獵物後不便放開...等。這些因子會不會因而造成其於吞食獵物行為上的特異性, 是我們所感興趣的。於是我們先以樹棲性的赤尾青竹絲做為探討對象,目前我們 得到的結果如下:

- (1) 獵物被攻擊的位置決定了吞食方位:赤尾青竹絲在實驗室之飼養箱內攻擊獵物後,會有咬住獵物並往上拉之動作,此時蛇頭朝下而獵物懸空。接著靜待獵物不動之後,赤尾鮐會開始由咬點往上咬至端點,再行吞食的行為。獵物被攻擊的位置似乎已決定了吞食方位,例如攻擊位置在獵物身體重心以前者,在重力的作用下,獵物身體後半部於空中垂下,身體前半部則上翹(有如天平般),此時赤尾鮐則往上咬至頭部,然後吞食;反之亦然。不過當食物量越大時,從獵物頭部吞入的比率越大,甚至攻擊屁股後亦可能從頭部吞入。
- (2) 獵物被吞入位置的探討以及視覺之影響:攝食行為錄影的結果顯示,在 光照與黑暗下(紅外線攝影)小白鼠被吞入位置的樣本數分別為頭:尾=42: 14 及 23:8,二者比率均近似 3:1 且二比率間無顯著差異(Yates correction; X_c^2 =0.03, P>0.95)。此結果顯示在視覺無法作用時,赤尾鮐吞食獵物之方向仍 以頭部為主。在澤蛙方面,其被吞入位置的樣本數為頭:尾=11:9,其比率顯 著不同於吞食小白鼠者(Yates correction; G=4.7, P<0.05)。從獵物被咬住至 吞食完而開始吐舌頭的時間來看,從頭吞與從尾吞二者間並則無顯著差異 (ANCOVA, 以食物量為共變數),我們推測是食物量不大(<30%)所致。
- (3) 被攻擊時獵物方位的探討:我們分析赤尾鮐攻擊時小白鼠身體縱軸與蛇頭之角度,發現在黑暗中小白鼠被攻擊時方位的樣本數比為側身:其他=18:7, 其比率與1:1有顯著不同(Yates correction; G=4.11, P<0.05)。
- (4) 待解決的問題:在未來的實驗中我們將繼續探討:(a)在獵捕不同獵物 (鼠、青蛙與蜥蜴)時,嗅覺或感熱覺何者是影響赤尾青竹絲攻擊位置的決定因 子;(b) 類似的樹棲性蛇種是否有相類似的處理獵物方式。

沙灘之水勢能對綠蠵龜龜卵孵化影響的初探

柯伯宗*,程一駿 國立台灣海洋大學海洋生物研究所

沙灘環境對綠蠵龜卵窩孵化會造成影響的主要因子有溫度及濕度。卵窩溫度會影響稚龜之性別、型態、及孵化後期的成長;而環境濕度會影響孵化稚龜之大小;孵化中的卵窩之濕度不但會受含水量影響更會受到環境之水勢能影響,水分是從水勢能較高處往水勢能較低處移動,故卵窩是否能吸收到水分與環境之水勢能有相關。

於九十二年暑假之預實驗測得蘭嶼小八代灣沙灘之水勢能值在-55.8kpa ~ -6.4kpa(平均值為-13.14kpa,標準偏差為 11.44),含水量範圍為 4.6%~7.8%,屬於十分良好的孵化沙灘(孵化率為 91.97%),預計於九十三年暑假再作進一步研究。

澎湖縣望安鄉綠蠵龜之洄游與台灣海峽洋流間的關係

蘇雅如*,程一駿 國立台灣海洋大學海洋生物研究所

海龜由研究顯示,得知會在其產卵地與棲息地之間作長距離的洄游。而澎湖縣望安鄉是台灣綠蠵龜重要的產卵地之一,每年夏天都有很多綠蠵龜會到此產卵,當母龜產完卵後會離開產卵地,進行洄游。為了避免耗費太多體力,海龜會以最快速的方式到達牠的棲息地以補充體力。海龜洄游的機制和影響到海龜洄游的因子,目前都還在研究階段,而我們的實驗就是希望可以藉著洋流的速度來探討海洋因子中的洋流,是否會對海龜的洄游有影響。從望安島離開的海龜,經由我們在 1994 到 2003 年之間,所裝設的衛星追蹤器的資料顯示,其海龜的洄游路徑都會經過台灣海峽,有些海龜會順著台灣海峽到達日本九州一帶,有些海龜會逆著洋流往南走,所以我們希望可以藉著台灣海峽的洋流速度與綠蠵龜的洄游速度之間的關係,進一步來探討影響海龜洄游的因子。

2003 年在望安鄉所裝設衛星追蹤器的兩隻海龜,利用所得到的衛星資料,發現一隻海龜往北由直到日本九州,另一隻海龜則往南沿著大陸邊緣直到海南島一帶。而換算得出來的海龜洄游速度來看,發現往北洄游與往南洄游的海龜,他們在經過台灣海峽時的速度並沒有顯著差異(往北的速度平均=5.64km/hr,s.d.=15.6;往南的速度平均=4.9km/hr,s.d.=24.47)。由於往北的海龜離開台灣海峽後,進入東海黃海海域,我們也發現在台灣海峽中,與離開台灣海峽直到日本九州的海龜洄游速度並沒有顯著差異(台灣海峽中的速度平均=5.75km/hr,s.d.=16.04;離開台灣海峽的速度平均=5.84km/hr,s.d.=36.36)。台灣海峽的洋流方向為往北,而海龜在往北與往南的速度上沒有差異,是否與洋流之間有關係,是需要進一步去探討的。

冠羽畫眉 (Yuhina brunneiceps) 子代性別分配之研究 Offspring Sex Allocation of Taiwan Yuhina (Yuhina brunneiceps)

傳淑瑋¹,袁孝維¹,李壽先² ¹國立台灣大學森林系,²國立師範大學生命科學系

在性別比上之研究,陸續發現許多物種子代性別比偏離 1:1 的例子,一般認為是因為各物種不同性別在未來繁殖潛力或體型上有差異,故親代可根據情況調整生下子代之性別。廣義的 Trivers & Willard 假說預測當親代處在較佳的狀況時,可以投資產下獲得較高利益之子代性別。在冠羽畫眉合作生殖群體中,成員間有位階高低的區別。位階是根據行為觀察決定,群中高位階鳥會追逐並取代低位階鳥的位置;而母鳥的位階則跟隨其配偶在群中位階而決定。本研究以冠羽畫眉為材料,測試位階高低與子代性別的關係。根據目前分析 11 巢 50 隻幼鳥的性別(F:M=24:26)與親子關係的結果,發現高位階母鳥生下之子代中,傾向為兒子(69%, P<0.05),而低位階母鳥生下子代中,傾向為女兒(71%, P=0.05)。而子代性別與公鳥位階高低及偶外授精等因子間無顯著關係。

墾丁地區小彎嘴畫眉鳴叫聲結構之探討

Song and Call of Rusty-cheeked Scimitar Babbler (*Pomatorrhinus* erythrogenys) in Kenting National Park

黄日煇*¹,梁世雄¹,謝寶森² ¹國立高雄師範大學生物科學研究所,²高雄醫學大學生物醫學暨環境生物學系

墾丁國家公園位於台灣本島南端,冬季受東北季風的影響,風大而乾燥,夏季多颱風,為主要降雨季節;其地形複雜多變造成生物相極為豐富的生態環境。依據前人研究發現園區內曾紀錄的鳥類共有 57 科 300 種。其中喜歡活動於園區之灌木叢或草叢的小彎嘴畫眉為台灣特有亞種,在之前的野外觀察,我們發現小彎嘴畫眉有豐富的對唱鳴叫行為,但是在文獻紀錄上卻無深入的探討和研究。因此,本實驗以墾丁國家公園小彎嘴畫眉鳴叫聲音作為研究主題。自 2002 年 2 月至 2002 年 9 月於墾丁社頂自然公園以及鵝鑾鼻公園,以追蹤個體錄音的方式,紀錄小彎嘴畫眉鳴唱時之行為表現,包括展示與其社會狀況〈單獨或群體〉。結果將呈現不同獨立鳴唱類別及其聲譜結構的數值分析,並與行為做相關的討論。

台南機場小環頸鴴時空分布之研究

The Population Distribution of Little Ring Plover (*Charadrius dubius*) at Tainan Air Force Base in Taiwan

李宗賢*,李建正,袁榕,尤少彬 國立中與大學生命科學系

本研究於 2003 年 1 月至 12 月針對小環頸鴴在台南機場之活動進行分析。 以探討小環頸鴴對飛安之影響。

全年共紀錄 94 隻次小環頸鴴,其族群在台南機場之出現,於 6 月開始,夏季族群漸增,於秋季達最高峰。冬季和春季則無小環頸鴴之出現。將全天調查時段分為 4 段,小環頸鴴之出現並不受時段之影響,可判定台南基地為其棲息和覓食之棲地,此族群之動態變化顯著地與桃園和花蓮機場不同。推斷為嘉義地區之繁殖鳥於夏、秋季受農耕影響,遷移至台南基地覓食與棲息。

關鍵字:小環頸雉鴴,族群變化,棲地

濱鷸族群於大肚溪口南岸度冬之棲地利用

A Study of Habitat Use of Dunlin (*Calidris alpina*) During the Non-breeding Season at South Da-Tu Estuary.

胡文寅,陳炳煌 東海大學環境科學研究所

濱鷸是位於東亞遷徙路線上最多數的物種之一,其繁殖地的分佈範圍一路由 美國西北部的阿拉斯加至俄羅斯的最東方,而非繁殖期的分佈範圍包括日本、南 韓、中國沿海與台灣等地,雖然分佈區域看似相當廣泛,但棲地仍不斷的受到人 類的威脅(開發工業區、環境的污染與溼地的流失)。東亞遷徙路線上有公認的 四種濱鷸亞種,其總數量約一百五十萬之間,但其中之一的亞種(actites)也瀕 臨絕種危機。每年過境或是在台灣度冬的濱鷸族群,其分佈地點主要是台中的大 肚溪口、曾文溪出海口與台南四草地區,特別是此三個地點的度冬族群量,皆達 到遷徙性水鳥重要棲息地的標準,但是對於濱鷸族群在度冬地點的分佈狀況研究 依舊很少,對於日後若進行開發、棲地復育與管理,不論是濱鷸的日夜分佈狀況 及棲地需求,能參考使用的基本資料很有限。濱鷸族群於大肚溪口過境或渡冬的 數量都是相當龐大,潮間帶是水島的棲息與覓食地點,但不論日間或夜間都會面 臨海水的漲退潮,若海水不大時的潮間帶仍有許多裸露的空間讓濱鷸族群棲息, 一旦潮水太高而淹沒整片潮間帶,大群的水島便會集中在一小塊的高攤地或到內 陸區域棲息。為了研究度冬的濱鷸族群是否任意選擇棲息地或分佈,每月進行繁 放工作,並利用色環與無線電發報器以利於野外的觀察與調查工作。

擱淺皺齒海豚 (Steno bredanensis) 的日常行為與發聲

Daily Behaviour and Vocalizations of A Rehabilitated Rough-Toothed Dolphin, Steno bredanensis

余欣怡¹,周蓮香² ¹中華鯨豚協會,²台灣大學生態學與演化生物學研究所

Very little is known about the acoustic repertoire of the rough-toothed dolphin, *Steno bredanensi*. This study focus on a rough-toothed dolphin stranded off the coast of northeast Taiwan and rescued on 4 February, 2003. It had been kept in captive for 91 days before releasing. Sounds record from this dolphin 9 days across the captive period.

This rough-toothed dolphin exhibited three types of sounds: broad band clicks, barks and whistles. Broad band clicks were serios of high in frequency (0.1 k Hz to > 24 kHz) series pulsed sound, which were produced almost in all time. Pulse rate varied in different situations. Barks were burst of pulses (frequency: 0.6 kHz to > 22 kHz, duration: 0.1-0.3s) and were associated with both foraging and fast swimming. There were 4 different types of whistles, showing a wide frequency (0.3 to > 24 k Hz). The predominant type of whistle types used by this dolphin were type 1 (fundamental frequency: 3 kHz to > 10 kHz, duration: 0.5-0.9 s) and type 2 (fundamental frequency: 0.4 kHz to 5.6 kHz, duration: 0.16-0.25 s). Type 1 whistles were emitted while feeding and it may be a food-related bray call. Type 1 whistles disappeared during the last period. Type 2 were often recorded during the dolphin play environmental enrichment devices or other display behavior. No sound produced during time when the dolphin was under medical treatment or other stress.

福山試驗林食蟹獴(Herpestes urva)的棲地利用

Habitat Use of Crab-eating Mongoose (*Herpestes urva*) in Fushan Experimental Forest

端木茂甯*1,陳德豪²,李玲玲1

¹國立台灣大學生態學與演化生物學研究所,²美國威斯康辛大學麥迪遜校區野生動物生態系

為瞭解福山試驗林食蟹獴(Herpestes urva)棲地利用的情形,本研究分別於 1996年1月至1997年3月,以及2000年3月至12月,以無線電追蹤的方法,收集食蟹獴出現位置的空間資料,以 Kernel Method 估計其活動範圍與活動核心區域,配合地理資訊系統之應用,並利用 Compositional Analysis 的方法分析探討食蟹獴在活動範圍、活動核心區域,以及實際活動地點等三個不同空間尺度下,對離溪流不同距離之棲地的使用情形與偏好性,並比較不同活動狀態與不同生殖季節下,食蟹獴棲地利用的差異。

研究結果顯示,白天活動時,食蟹獴對於愈接近溪流的棲地使用比例愈高,但休息及睡覺時,則對於距溪流稍遠,有適當遮蔽之棲地環境,使用比例增加,這反映出食蟹獴在不同活動狀態,對棲地的使用有不同之需求。在棲地選擇方面,三個空間尺度下,食蟹獴對於不同棲地間皆有顯著的選擇性。在活動範圍與實際活動地點的選擇上,對於愈接近溪流的棲地有愈高的偏好性,但在活動核心區域的選擇,則較為偏好距溪流稍遠的棲地。顯示在不同的空間尺度下,食蟹獴對棲地的利用,所著眼的環境因子可能有所不同。當比較不同生殖季節食蟹獴的棲地利用時,發現只有在活動範圍的選擇上有顯著差異,交配季(3~6月)時集中利用溪流附近的棲地,而在育幼季(7~10月)時則活動範圍會包含較多離溪流較遠的棲地環境。顯示在不同生殖季節,食蟹獴可能會因為對環境資源需求的不同,或季節間環境資源在空間上的變動,而調整其活動範圍,進而影響對棲地利用的情形。

台灣多線南蜥 (Mabuya multifasciata) 的分佈與遺傳多樣性的研究

莊國碩¹,賴俊祥²,呂光洋² ¹桃園縣立桃園國民中學,²國立台灣師範大學生命科學系

本研究以探討台灣多線南蜥(Mabuya multifasciata)分佈型態和粒線體 DNA cytochrome B 序列片段的多樣性為主,以了解多線南蜥入侵與擴散的方式。

在調查期間,共在二仁溪流域、高雄沿海河系流域、高屏溪流域、東港溪流域、林邊溪流域和南屏東河系流域六個河系流域發現有多線南蜥的活動紀錄;多 線南蜥最北可以分佈到台南市的二仁溪流域,最南可以分佈到屏東縣枋山鄉的率 芒溪。

台灣多線南蜥粒線體 DNA cytochrome B序列片段共由 423 個 base pairs 組成;在七十一隻的蜥蜴樣本中,共分析出五種不同的基因型(haplotype),不同的基因型之間有一個鹼基到 10% 鹼基的差異;以 UPGMA 方法進行群叢分析,顯示這五種基因型可以分為三群,其中一群廣泛分佈於所觀察的河系流域中,另兩群則以高雄沿海河系流域為界限,一群分佈於高屏溪河系流域以南的區域,另一群則僅分佈於二仁溪河系流域。

分析不同河系流域族群內核苷酸歧異度(nucleotide diversity)和基因型歧異度(haplotype diversity)的差異顯示,這兩種歧異度在高雄沿海河系流域族群最低,向北(二仁溪流域族群)和向南(高屏溪、東港溪和林邊溪流域族群)逐漸增加,這些資料顯示這些入侵的多線南蜥族群是來自於不同的入侵地點,而其入侵台灣的族群可能是屬於多個族群而非單一族群。

台灣東北海域兩種擬隆頭魚屬(隆頭魚科)魚類的體色模式與性別之關係
The Sexual Dimorphism Patterns of Two Wrasse (Labridae) in the
North-eastern Coast of Taiwan

李懿欣,高汝嫺,陳麗淑 Yi Hsin Lee, Ju Hsien Kao, Li Shu Chen 國立海洋科技博物館籌備處

National Museum of Marine Science & Technology - Provisional Office

Pseudolabrus eoethinus 與 P. sieboldi, 在過去皆被認為是北半球擬隆頭魚屬(Pseudolabrus)之唯一種類: 日本擬隆頭魚(P. japonicus)。其肉質鮮美為釣客所好,市場上之價格約每台斤 150 元。目前有一些關於日本擬隆頭魚生殖生理方面的研究,但關於前二種類之族群生態學的研究仍缺乏。本研究檢視 2003 年 12月至 2004 年 1 月採自台灣東北角海域之標本其體色模式與性別,其中 P. eoethinus (96 尾) 標本由兩個不同區域所釣獲,水深約 20 公尺。兩區個體之體型與色澤有些差異,體色模式皆符合 1997 年 Matsuyama 等人對 P. eoethinus 的描述; P. siedboldi 得自誘捕螃蟹的混獲物,水深約 200 公尺,其花紋同 Matsuyama 發表的新種 P.sieboldi, 而體色卻十分不同。未來將以此為基礎,持續長期的採樣了解此二者族群之成長、生殖、入添等問題。

以分子及形態特徵分辨鱘魚之雜交情形

何杰騰*¹,曾萬年² 「國立台灣大學動物學研究所,²國立台灣大學漁業科學研究所

鱘魚 (sturgeon) 是鱘形目 (Acipenseriformes) 魚類的總稱,其外形與鯊魚 相近,卻是屬於硬骨魚綱,為一原始古老的軟骨硬鱗魚類。鱘形目共有 2 科 6 屬 26 種,其自然分佈域僅限於北大西洋及北太平洋東西兩岸 20°N 以北地區。 由於養殖技術的進步,使得原本是冷水性魚類的鱘也可在較高溫度下存活。臺灣 並非鱘的原產地,因其經濟價值高,近年來自國外進口鱘之幼魚或受精卵供養 殖。鱘具有多倍體特徵,其中鱘屬 (Acipenser) 及鰉屬 (Huso) 常有種間和屬 間雜交的情形,染色體倍數相同情況下產生的子代具有繁殖力,這些具有繁殖力 的雜交子代又被拿來當作種魚繁殖,因此養殖的鱘魚可能是三種以上的雜交後 代,在本實驗所使用的研究材料即可看到多種雜交的情形。在2002年5月海巡 署於雲林縣箔子寮港查獲一批走私鱘,取 14 尾樣本委託本研究室進行種類鑑 定。初以形態檢索表進行檢索,14 尾樣本中僅有 4 尾鑑定為達氏鰉(Huso dauricus),其他 10 尾均同時有鱘屬和鰉屬的特徵,疑為鱘鰉之雜交種。為此, 吾人再自水試所淡水繁養殖研究中心竹北試驗場、福山養鱒場及台北市立動物園 收集鱘之魚體進行形態檢索,輔以 mitochondrial DNA Cytochrome-b (mtCytb) 序列驗證,發現不僅無法以形態檢索鑑識出所有的鱘,序列資分析的結果亦不符 合形態檢索的結果,顯示這些鱘魚存在著雜交的問題。本研究嘗試以分子遺傳及 形態學方法來鑑別鱘魚的雜交情形,以提供養殖及保育之參考。

帶魚(Trichiurus)之分子系統分類:隱藏複合種群

Molecular Systematics of Cutlassfishes (*Trichiurus*): Cryptic Species Complex

許桂菁*1,邵廣昭¹,倪怡訓²,石念祖² ¹中央研究院動物所,²國立海洋大學環境生物與漁業科學系

帶魚(Trichiuridae: Trichiurus)主要分布於全球溫帶及熱帶海域,為中國沿海重要之經濟性魚類之一。長久以來,學者們對於帶魚屬的分類十分混淆不清,因此帶魚屬中物種的數目至今仍多爭議。根據 FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)的記載,全球的帶魚屬可分為三種(T. auriga; T. gangeticus; T. lepturus),其中僅 T. lepturus 為廣泛分布於全球溫帶及熱帶海域之物種。1940~1960 年代,學者們更認為全球之帶魚屬只有一種,即 T. lepturus。中國近海之帶魚屬分類亦具爭議, Lee 等學者(1977)根據牙齒之型態,認為中國沿海之帶魚有兩種: T. lepturus; T. japonicus, Lin 及 Shen (1986)則認為兩種應為同一種。近來,Wang 等學者(1992, 1993, 1994)根據型態及同工酵素(allozymes),認為中國沿海之帶魚有 3 種(T. lepturus; T. nanhaiensis; T. brevis)。本研究利用粒線體 DNA (mitochondrial DNA) cytochrome b gene 之序列變異探討台灣沿海帶魚屬之分子系統分類(molecular systematics)。

本研究目前共分析東港、安平、大溪及台東 4 個採樣點共 89 個樣本,根據型態特徵判定其中 T. lepturus 有 43 個樣本;T. nanhaiensis 有 46 個樣本,至今仍未有 T. brevis 的樣本。根據 mtDNA cytb 基因序列分析的結果,T. lepturus 形成單一系群(clade),但 T. nanhaiensis 則分為兩大系群(T. nanhaiensis l; T. nanhaiensis l: 0.0151±0.0029 T. nanhaiensis ll: 0.0090±0.0020。系群間之遺傳距離為:T. lepturus / T. nanhaiensis l: 0.1563±0.0172;T. lepturus / T. nanhaiensis ll: 0.1424±0.0159;T. nanhaiensis l / T. nanhaiensis ll: 0.1219±0.0147。結果顯示 T. nanhaiensis 之兩大系群間之遺傳分化接近 T. lepturus 及 T. nanhaiensis 種間之遺傳分化。根據 Avise 及 Johns(1998)對脊椎動物 cytb 基因遺傳距離之研究,魚類屬內種間 (congeneric species)的遺傳距離變異大,平均為 0.12;姊妹種(sister species)間之遺傳距離多為 0.10 以下;科內屬間(confamilial genera)的遺傳距離則大於 0.09。因此,根據此研究之結果,台灣沿海之帶魚屬魚類至少有兩種 T. lepturus 及 T. nanhaiensis,並且推論 T. nanhaiensis 可能為一隱藏複合種群(Cryptic Species Complex)。

Isolation of Microsatellite Loci from the Green-backed Tit (Parus monticolus)

Mei-Ting Wang¹, Zheng-de Yao², Shou-Hsien Li¹

National Taiwan Normal University, ²Endemic Species Research Institute

High extra-pair fertilization had been revealed in several *Parus* species of temperate zone. But, it is unclear whether high percentage of extra-pair fertilization can also be found in their relatives in the (sub)tropics, such as the endemic Green-backed tits (*Parus monticolus insperatus*) in Taiwan. To study the parentage of Green-backed tits, 150 nest boxes had been set up in the evergreen broadleaf forest of Ao-Wan-Da National Forest Recreation Area, Nantou, central Taiwan. Since 2003, blood samples of 20 broods of Green-backed tit nestlings with their parents were collected to study the genetic mating system in this socially monogamous species. So far, 16 microsatellite, including (tatc)_n (gata)_n and (tctata)_n, loci had been found in the Green-backed Tit, while primers were designed for polymerase chain reactions (PCR). All of these primer sets could successfully amplify the target fragment and the population screening for polymorphism of these loci are undertaken.

分離野生鳥類(台灣書眉)單核酸多型性之遺傳標記

林容仟,李壽先 國立台灣師範大學生命科學系

近十年來,粒線體 DNA 與微衛星體(microsatellites)均為被廣泛使用在族群 遺傳研究上的遺傳標記。雖然這二項標記有其優點,然而,也都具有其嚴重的限 制。為了可以充分描繪族群的歷史或其演化的可能性,尋求其他遺傳標記是有其 必要性的,而單核酸多型性變異點(single nucleotide polymorphisms; SNPs) 正是提供上述需要的遺傳標記。生物族群內 SNPs 位點的尋找有賴於其基因組 (genome)資料的取得,就現階段技術而言,由於可取得的野生動物等非模式生 物之 DNA 序列有限,對於野外動物族群進行 SNPs 的辨識工作遠較模式生物困 難,而本實驗以台灣畫眉(Gurrulax canorus taewanus)為標的物種,利用由任意 篩選(random cloning)所得到的片段設計引子(primer),並且進行 PCR 擴增反 應,最後將 PCR 產物定序,以定序結果篩檢其單核酸多型性變異點。結果發覺: 在已篩選的 16 隻台灣畫眉中,檢測 18 對引子所擴增的片段(共計 7452 base pairs),平均每 177 bp 就有 1 個單核酸多型性變異點。此結果顯示 SNPs 在台 灣畫眉核 DNA 中存在的機率相當普遍,與目前少數已發表過鳥類的 SNPs 頻率 大致相當,這代表了利用 SNPs 作為遺傳標記來探討野生動物族群中族群遺傳的 各項參數是切實可行的。未來我們還可利用這些基因座來篩檢畫眉(Gurrulax canorus)的單核酸多型性變異點,建立跨種間的單核酸多型性變異點 (interspecific SNPs)。一旦建立了跨種間的單核酸多型性變異點,將有利於鑑定 台灣畫眉與大陸畫眉在台灣本島的雜交狀況(hybridization),或作為其他種化 (speciation)研究在分子層次上的工具。

臺灣產眼鏡蛇(Naja atra)的色型與地理變異

Ventral Coloration and Geographic Distribution of Chinese Cobra (Naja atra) in Taiwan

林華慶*^{1,2},杜銘章¹,洪心怡²,林思民^{1,3} ¹國立臺灣師範大學生命科學系,²臺北市立動物園,³國立臺灣大學海洋研究所

臺灣東部與西部的眼鏡蛇 (Naja atra) 在腹部顏色上存在顯著的差異。根據 民間藥用者與養殖業者的非正式描述,東西部的眼鏡蛇在毒性上、藥性上,甚至 攻擊行為的強度,均有顯著的不同。為了瞭解眼鏡蛇腹部色型、地理分布與遺傳 上的關連性,本實驗分析了採自全臺灣 126 隻眼鏡蛇標本的腹部色型,同時定 序其中 105 隻個體粒線體基因組中 cytochrome b 與 control region 的完整序列。

以腹部黑色鳞片的比例為橫軸,個體數量為縱軸作圖,發現臺灣產眼鏡蛇的腹部色型確實出現兩個明顯的高峰。其中第一個高峰的腹部黑色鳞片比例佔總面積的 20%到 30% (n=35),為典型的「白腹型」;而另一個高峰位在 80%至 90%之間 (n=24),為典型的「黑腹型」。因此,我們以黑色鱗片比例 40%與 70%為標準,將全部的標本區分成白腹型、花腹型與黑腹型,各佔樣本數量的 69、12與 45 隻。根據過去兩棲爬行動物的生物地理與族群遺傳等相關研究,我們將全島分為北、中、南、東等四個地理區。結果發現東部採集到的個體全部都屬於黑色型,而西部與南部的個體則絕大多數為白色型。在北部地區,黑色型與白色型的比例大致各佔一半。由色型組成上的差異,顯示地理區之間的交流相當有限。

然而,粒線體 DNA 定序的結果,卻顯示這兩種色型的比例在遺傳上沒有明顯的分化。經由 AMOVA 階層分析,顯示在全部的變異之中有 93.2%是來自色型「內」的變異,只有 6.8%來自色型「間」的變異。由於所有基因型之間的遺傳距離甚小,顯示這兩種色型的分化歷史極為晚近,亦顯示選汰壓力可能腹部色型的形成過程中扮演重要的角色。這個表型上快速演化的案例,值得在未來進行更深入的研究。

臺灣產眼鏡蛇(Naja atra)的保育遺傳學 Conservation Genetics of Chinese Cobra (Naja atra) in Taiwan

林思民*^{1,2},李壽先¹,戴昌鳳²,林華慶³ ¹ 國立臺灣師範大學生命科學系,² 國立臺灣大學海洋研究所,³ 台北市立動物園

蛇咬人,人吃蛇。在東南亞地區,毒蛇的保護與利用一直是保育生物學上棘手的問題。為瞭解臺灣產眼鏡蛇(Naja atra)在色型上與地理上的遺傳分化,我們分析了採自全臺灣 105 隻眼鏡蛇的粒線體 DNA 序列,以進行親緣地理與保育遺傳學的研究。我們依據標本的採集地點將全臺灣分成北、中、南、東四個地理區,每隻標本均定序其粒線體 cytochrome b 與 control region 的完整片段,總長度約為2336 bp。結果總共得到 49 個基因型,其中只有 5 個基因型是地區之間共有的,而其餘 44 個都是地理區內特有的基因型。計算地理區之間的 Fst 值與 Nm 值,顯示其基因交流的程度相當低。因此,雖然白色型與黑色型的眼鏡蛇在遺傳上並不獨立成群,但我們仍建議將臺灣東部與西部的眼鏡蛇視為保育上不同的經營管理單位(management units)。

與其他已經進行研究的本土爬蟲類相較之下,臺灣的眼鏡蛇雖然呈現相當高的單型歧異度(haplotype diversity,h值),但核甘酸歧異度(nucleotide diversity, n值)卻極低。這種低變異的現象顯示眼鏡蛇的有效族群可能在冰河期間曾降到極低的數量,而在歷經瓶頸效應之後,再發生族群大量成長的歷史過程。這種族群擴張的歷史,同時可利用中性檢測(neutrality tests)與變異點的頻度分布(frequency spectrum)輔助證明。另一方面,我們分別利用(1) minimum spanning network,與(2) unrooted maximum likelihood tree,來重塑單型之間的親緣關係。結果大致上可將所有的單型分成兩群,一群主要分佈在東部與南部,而另一群分佈在中部與北部。基因型之間的演化關係顯示東部的基因型大部分起源於南部,而中部的基因型大部分起源於北部。因此我們認為臺灣的眼鏡蛇在冰河時期可能存在著南北兩個避難所,在冰河結束、氣溫暖化之後發生族群擴張,而形成現今的分布狀況。

雪山草蜥是不是冰河「孓遺」的物種?

Is *Takydromus hsuehshanensis*, the Montane Grass Lizard Endemic to Taiwan, A "Relict" Species?

林思民^{1,2},李壽先¹,陳賜隆³,呂光洋¹ ¹國立臺灣師範大學生命科學系,²國立臺灣大學海洋研究所,³台北市立動物園

一想到高海拔的物種,一般人浮現腦海的印象,常常就是「冰河孓遺」的生物。誠然,在過去數百萬年的地質年代中,冰河事件確實為臺灣的生物相與族群遺傳結構造成深遠的影響。在冰河的漲退過程之中,許多適應寒帶氣候的物種藉由氣候變遷的機會來到本島,並且在冰河結束之後,在臺灣這麼低緯度的高山地區形成獨特的分布。

雪山草蜥(Takydromus hsuehshanensis)是臺灣特有種,分布在兩千公尺以上的高山寒原地區。由於在形態上的相似,過去的研究者認為它們最近的親戚應該在東北亞,可能與分布於高緯度的黑龍江草蜥、白條草蜥、或日本草蜥有較近的親緣關係。然而,一個真正定義嚴謹的冰河「孓遺」(relict)物種,其實至少應該具備以下兩個條件:(1)牠最接近的姐妹種必須分布在溫帶或寒帶環境,而不應該是平地的熱帶品種;以及(2)這個對寒冷環境的適應能力,必須是牠與其他溫帶種的「共祖徵」(synapomorphic character),而不應該是「自衍徵」(autapomorphic character)。本研究的目的,即是以演化上的「簡約」(parsimony)原則,配合上述這兩項定義,檢視這個一般人習以為常的命題:「雪山草蜥,到底是不是冰河孓遺物種?」

本研究分析了 124 隻草蜥的粒線體 DNA,包含 cytochrome b 與 COI 的部份序列,總長度為 1491 bp。這 124 隻草蜥來自 15 個種,其中較多數的樣本屬於我們近年發現的「臺灣草蜥複合種群」。這個複合種群包含了三個已知種與兩個發表中的新種,而雪山草蜥亦為其中的一員。利用 maximum likelihood 重建草蜥的親緣關係樹,並利用四種不同的方法來評估每個節點的可信度。

依據這個樹型圖,我們發現如果雪山草蜥符合「孓遺」的定義時,整個演化過程中必須牽涉到「三」次的特徵轉變。然而,如果假設雪山草蜥「不怕冷」的性狀是單獨演化出來的,那麼整個過程只需要「二」次特徵轉變。根據簡約原則,我們推斷第二個假設是較可能的:雪山草蜥並「不是」冰河孓遺物種,而且牠們對寒冷環境的適應能力是演化過程中產生的「自演徵」。這個結果破除了一項過去常見的迷思:高海拔的生物並不一定都是「冰河孓遺」留下來的!物種也可能在島內發生種化,並在演化過程中逐漸適應高冷的寒地氣候環境。

乾燥對鰻池底泥中歐索林酸(Oxolinic Acid)轉化的影響

林靜如,賴弘智* 國立嘉義大學水產生物學系

本實驗旨在研究乾燥過程對歐索林酸(Oxolinic acid,OXA)於鰻池底泥中轉化的影響。實驗處理使用 10 % 含土量之底泥,加入 20 ppm 之歐索林酸後,分別予之日曬乾燥、陰乾、25 ℃常溫乾燥以及 40℃高溫乾燥,各組定期取樣並分析底泥中歐索林酸之含量。

實驗結果顯示,經過 110 天的日曬乾燥及 40 ℃乾燥後,底泥中歐索林酸的濃度顯著地低於陰乾及 25 ℃乾燥,而日曬乾燥和 40 ℃乾燥之間、陰乾和 25 ℃乾燥之間,歐索林酸的濃度無顯著差異。

雖然日曬乾燥及 40 ℃乾燥後底泥中的歐索林酸濃度較低,但實驗過程長達 110 天,4 組實驗組底泥中的歐索林酸濃度仍平均可測得約 8 ppm 。由以上結果可推測:歐索林酸在乾燥底泥中經過 110 天後會緩慢下降至添加濃度的 1/2 以下,而實驗過程中,溫度較高的組別(日照與 40 ℃)其歐索林酸轉化速度較溫度低的組別(陰乾與 25 ℃ 烘乾)迅速。因此,由本實驗可得知,鰻池底泥中的歐索林酸在經過長時間乾燥後,雖然濃度會降低,但仍有可能會殘留。

光照對養殖池水與底泥中歐索林酸(Oxolinic Acid)轉化之影響

林幸梅,林若珊,賴弘智。 國立嘉義大學水產生物學系

歐索林酸(Oxolinic Acid)是水產養殖上常使用的一種抗菌藥物。本實驗以 淡水養鰻池的底泥與池水作為材料,加入 4 種濃度的歐索林酸(0 ppm、5 ppm、 10 ppm 與 20 ppm),來探討歐索林酸在底泥與養殖池水中受光照轉化的影響。 除光照與無光照處理比較外,本實驗亦探討有氧與無氧狀態下的差別。

實驗結果顯示,底泥與池水中的歐索林酸轉化的速度光照組比無光照組快。 光照有氧下,底泥中的歐索林酸在第 43 天時濃度就有明顯的下降,而池水中的 歐索林酸則是在第 257 天時才有稍微下降的趨勢。底泥中添加 5 ppm 歐索林酸 的處理組在第 381 天時,已下降至接近無法測得,但此時同濃度處理組之池水 仍維持在 2 ppm 左右。

根據實驗結果推測,不論在底泥或池水中,歐索林酸在光照下轉化的速度比在無光照下快,且在有氧下轉化的速度比在無氧下快。此外,歐索林酸在底泥中轉化的速度比在池水中快。

不同濃度歐索林酸 (Oxolinic Acid)對鰻魚池中

微生物相與耗氧的影響

王世杰,巫效瑾,賴弘智* 國立嘉義大學水產生物學系

養殖業者為了處理魚病,常使用歐索林酸 (oxolinic acid) 來進行治療,但此舉也造成了歐索林酸在環境中殘留的可能性。所以本實驗重點在探討歐索林酸對於淡水鰻魚池中微生物相與耗氧速率,所可能發生的影響,歐索林酸處理濃度為0、5、10、20、40及80ppm,探討的微生物相包括水中與底泥中的總菌數、產氣單孢菌屬 (Aeromonas sp.) 和假單孢菌屬 (Pseudomonas sp.)。

實驗結果發現底泥中的細菌比水中的細菌數量多,且歐索林酸對底泥中細菌抑制情形較水中者顯著,在耗氧的部份中,有添加歐索林酸的水樣耗氧速率較未添加者緩慢。

氯黴素 (Chloramphenicol) 對小球藻 (Chlorella sp.) 生長之影響

侯榮炘,陳俊郎·賴弘智* 國立嘉義大學水產生物學系

氣黴素(Chloramphenicol)為常用之水產藥物。本研究探討氣黴素對於小球藻(Chlorella sp.)生長速率抑制濃度(Median inhibition effect concentration, EC_{50})。氣黴素的試驗處理濃度分別為 $0 \cdot 2.5 \cdot 5 \cdot 10 \cdot 20$ 及40ppm。

本研究利用分光光度計求出小球藻體最佳吸光波長為 689 nm。並以 689 nm 測得初始及培養 24 小時後之藻細胞吸光值,再換算成生長速率(h⁻¹)求取 EC₅₀。 結果顯示,氣黴素濃度在 5 ppm 以上即對小球藻生長產生影響,而 12.9 ppm 即 達到小球藻生長速率 50 % 之抑制濃度 (EC₅₀),經 40 ppm 氣黴素處理 24 小時 後小球藻即無生長現象。

Antioxidave Effects of Dioscorea and Vitamins on the Cardiac Tissues of Hyperhomocysteinemia Rats

Hsiu-Ling Tsai^{1,2}, Sue-Joan Chang, Jiun-Lin Yan Chien-Wen Tang

¹Chung Hwa College of Medical Technology,

²National Cheng Kung University, ³Tzu Chi University

Dioscorea alata (D. alata) has been widely used for enrichment of health in Eastern countries and listed as a superior medical herb substance in China. Hyperhomocystemia (HHcy) is recently recognized as an oxidative stress and resulted in oxidative damage to cells. The elevation of homocysteine is associated with nutritional deficiency of B complex vitamins. Therefore, the purpose of this study was to investigate whether D. alata or vitamin B and C exhibit antioxidative effects in methionine (Met)-induced (300 mg/Kg/day) HHcy cardiac tissues. The experimental rats were randomly divided into eight groups: control group, Met group, D. alata group(50g/Kg), Met+ D. alata, Met+ vitamin C (200 mg/Kg/day), Met+ vitamin B6(200 mg/Kg/day), Met + folate (15 mg/Kg/day) and Met+ vitamin B12 (500 ug/kg/day). Results showed that Met group had lower activities of antioxidative enzymes (SOD, GSH) and higher oxidative indicators (ROS, Hcy) compared to the control rats. Met +folate and Met +vitamin C had significantly decreased ROS. GSH was increased in Met+vitamin B and Met +vitamin C groups. Positive correlations was found between plasma and cardiac tHcy (r=0.51, p<0.029). We concluded that D. alata could be used as a functional food in HHcy induced by high protein (Met) diet against the oxidative stress in cardiac tissues. HHcy rats indeed had higher oxidative stress in cardiac tissues and the supplementation of folic acid and vitamin C had beneficial effects against oxidative stress.

台灣原始觀音座蓮(Archangiopteris somai Hayata)之

配子體與孢子體的早期發育

Early Development in Gametophytes and Sporophytes of Archangiopteris somai Hayata, a Rare and Endemic Fern in Taiwan

沈家玉*¹,翁韶良²,黄曜謀¹,邱文良³,周雪美¹ ¹台灣師範大學生命科學系,²台灣特有生物研究中心,³農委會林業試驗所生物組

臺灣原始觀音座蓮(Archangiopteris somai Hayata)是一種台灣特有的瀕危 蕨類,目前僅在南投蓮花池以及台北烏來地區有其族群存在,因此與其有關的保 育研究非常重要。由於其孢子萌發不易,再加上配子體與孢子體的生長緩慢,故 有關其生長發育的文獻報導闕如。最近本實驗室已研發出可促使其孢子萌發的最 佳條件,並且進行培養與觀察其生長發育的情形。

孢子置於適當的條件下培養,約2週可萌發出假根,3週進行第一次分裂產生二個細胞,4週可見田字型的四細胞時期,二個月可見扁盤狀的16細胞時期,4.5個月以後開始出現類似心形的時期,10個月之後開始分化出藏精器與藏卵器的構造,藏精器可出現在原葉體的背面或腹面,但是藏卵器則僅出現在腹面。個體較小的配子體通常只有藏精器的出現,較大者則有藏精與藏卵器同時出現的情形。自孢子播撒後約2.5年,由配子體的背面長出第一片孢子葉,之後約每1.5個月長出一片新葉,第5片葉子開始有出現裂葉的現象。未來將繼續觀察其發育情形,並希望能發展出組織培養的技術,以作為未來保育與復育的基礎。

温度對萼柱珊瑚與尖枝列孔珊瑚生長的影響

The Effect of Temperature on Growth Rate in the Reef Corals Stylophora pistillata and Seriatopora hystrix

童亞瑄 ^{1,2},樊同雲 ¹,戴昌鳳 ² ¹國立海洋生物博物館 ²國立台灣大學海洋研究所

萼柱珊瑚(Stylophora pistillata)廣泛分布在不同緯度的地區,而尖枝列孔珊瑚(Seriatopora hystrix)的分布則較侷限在熱帶海域,並且對於高溫敏感而易白化。本研究探討溫度對這兩種珊瑚生長的影響。兩種珊瑚皆採集自台灣南部的南灣海域,製作成珊瑚小分支(coral nubbins)且復原後,分別飼養在水溫為 20×20 和 28 个的中型生態箱(mesocosms),每個溫度處理皆有 2 個生態箱,每隔三個星期以浮力測重法測量記錄珊瑚骨骼的生長。結果發現,萼柱珊瑚群體的平均生長率在 25 个為 0.0087 g day $^{-1}$,顯著地高於 28 (0.0053 g day $^{-1}$)和 20 个 (0.0048 g day $^{-1}$)的群體;尖枝列孔珊瑚的平均生長率在 25 个為 0.0142 g day $^{-1}$,也顯著地高於 28(0.0064 g day $^{-1}$)和 20 个 (0.0043 g day $^{-1}$);此外,萼柱珊瑚的平均生長率在 28 和 25 个都比尖枝列孔珊瑚低,但是在 20 个都比尖枝列孔珊瑚高。這些結果顯示,南灣海域夏季的溫度(大約 28 个)對這兩種珊瑚並非最適當的生長環境,而兩種珊瑚對不同溫度生長反應的差異,也可能有助於解釋這兩種珊瑚地理分布的差異。

九孔血液細胞不同吞噬能力機制的研究

Different Compatibilities of Phagocytosis in Abalone Hemocytes

楊凱雯¹¹,陳俊宏^{1,2} ¹台灣大學動物學研究所,²台灣大學生命科學系

吞噬作用屬於先天性免疫(innate immunity)機制,免疫細胞藉由辨認外來物來吞噬並消滅之,因此在動物免疫機制上佔有重要的地位。而在無脊椎動物中,由於缺乏後天性免疫系統中具重要地位的抗體,因此先天免疫系統中的吞噬作用在免疫上所扮演的角色更為重要。

九孔(Haliotis diversicolor)為台灣重要的經濟水產養殖動物,然而國人對其 生理機制包括免疫反應並沒有很多的瞭解。本實驗希望以九孔血液細胞為研究對 象,來瞭解無脊椎動物的先天性免疫機制,也希望藉由對此動物免疫機制的瞭 解,對目前養殖業所面臨的九孔死亡問題有所幫助。九孔的血液細胞具有很強的 吞噬能力,能對外來物進行迅速且明顯的吞噬反應,且這種吞噬能力已知會受到 重金屬離子的抑制。本實驗結果更進一步發現,九孔血液中的吞噬細胞對於所給 予的不同外來物呈現出多種不同的吞噬機制。一、血清可為調理素(opsonin)來 增進吞噬能力。二、在沒有血清的情況下,九孔血液細胞則可能透過 scavenger receptor 或 mannan receptor 進行吞噬作用。另外,九孔血液細胞在吞噬過程會 釋放出 NO,推測此血液細胞是藉由 NO 的釋放來達到消除外來物的目的。

PKA 訊息傳導途徑逆向調控九孔 (Haliotis Diversicolor)

血液細胞的附著

The Hemocyte Adhesion of Abalone (*Haliotis Diversicolor*) is Downregulated by Protein Kinase A Signaling Transduction Pathway

賴錦盆*¹,陳俊宏 ^{1,2}

¹台灣大學動物所,²台灣大學生命科學系

血液細胞的附著 (cell adhesion) 在九孔的先天免疫機制 (Innate immunity) 中扮演了重要的角色,當身體有傷口或是有外來物入侵時,血液細胞聚集 (cell aggregation) 並附著在傷口附近堵住傷口,避免血液的流失並且更進一步的防止 病源體進入體內,或是在細胞附著後進行吞噬作用 (Phagocytosis),除去外來的 入侵物。本實驗發現以下幾點:一、在細胞附著的過程中,細胞內 cAMP 的量 會逐漸下降;二、加入 cAMP analog (dbcAMP) 會抑制九孔血液細胞的附著; 三、Protein Kinase A 受到抑制物 KT5720 的作用後,血液細胞的附著率反而明 顯的提高;四、細胞附著的時間越長,Protein Kinase A 的活性會隨著時間的增 加而降低。以上實驗結果皆證實 PKA 這條訊息傳導途徑參與在九孔血液細胞的 附著過程中,並且是逆向的調控著細胞的附著。而另一條由 cAMP 所調控的 Epac 訊息傳導途徑由於具有專一性的 cAMP analog (8CPT-2Me-cAMP) 對九孔血液 細胞的附著卻沒有任何的作用,因此應與此細胞附著無關。另外,在實驗中亦發 現,加入 integrin 的抑制劑 (RGD peptide) 會抑制細胞的附著,推測九孔血液 細胞在附著的時候是經由細胞膜上的細胞附著分子 (cell adhesion molecule)—integrin 與細胞間質 (extracellular matrix) 中的 fibronectin 相互作 用,使得細胞可以附著。

不同覓食環境下蜘蛛曳絲胺基酸組成之探討

Amino Acid Composition of Spider Dragline Silk Under Different Feeding Conditions

黄映茹,吳亘承*,卓逸民 東海大學生物系

結網性蜘蛛會隨所捕食之獵物組成或數量的改變而調整結網行為、網結構及 蜘蛛絲之輸出,最近相關研究更指出結園網蜘蛛可因捕食狀態變異而調整網上色 素、黏液及絲蛋白組成。因此本研究探討當人面蜘蛛(Nephila pilipes)捕食不同 類型之獵物時其曳絲之胺基酸組成是否會有所改變。我們首先比較不同地點蜘蛛 族群所產曳絲胺基酸組成及其獵物種類。接著,我們比較蜘蛛在餵食不同獵物(蟋蟀及蒼蠅)狀況下所產的絲之胺基酸組成變化。野外調查結果顯示,台灣不同地 區之人面蜘蛛曳絲胺基酸組成有顯著差異,而且不同地區之蜘蛛所捕食之昆蟲組 成亦因地而異。因此,蜘蛛曳絲胺基酸組成可能會隨攝取的獵物種類而改變。此 外,餵食實驗結果顯示人面蜘蛛在攝食不同獵物時所產之曳絲胺基酸組成並不相 同;尤其在幾個主要胺基酸如 Alanine、Glycine 及 Proline 其差異相當顯著。 人面蜘蛛曳絲胺基酸組成隨著食物的不同而產生改變之現象顯示人面蜘蛛曳絲 基因可能是由多基因或是多外顯子組成,隨著生理狀態及養分環境而引發不同的 表現。意味著人面蜘蛛在長久的演化過程中因著外界環境因素的變異(食物的缺 乏或是獵物種類迅速改變)因而發展出可以即時調整的產絲系統,可隨著所攝食 的獵物不同而去調整絲基因的表現。

紫外線-B 對蚯蚓造成氧化壓力之研究

The Study of Ultraviolet B Induced Oxidative Stress in Earthworms

莊淑君^{*1},陳俊宏 ^{1,2} ¹台灣大學動物學研究所,²台灣大學生命科學系

蚯蚓平常居住在土壤中,不會輕易爬出地面,但每當下過大雨的清晨,可以發現許多爬出土表的蚯蚓,奄奄一息,此現象在一百多年前即引起演化學之父達爾文的注意。在我們過去的研究中,發現紫外線是一個致使蚯蚓死亡或活力降低的關鍵因素,研究發現紫外線導致蚯蚓的爬行能力降低,死亡率增高,並且發生體表的病變,同時紫外線對蚯蚓的傷害可以分為急性及慢性傷害,在急性傷害中,我們也證實紫外線會造成蚯蚓神經傳導異常,肌肉無法正常收縮,進而降低呼吸能力,導致呼吸衰竭死亡。在慢性傷害中,我們發現部分種類蚯蚓體表會分泌出黃色體液,隨時間而加劇,由其他相關文獻得知,紫外線會造成細胞脂質過氧化現象及細胞氧化壓力的增加,嚴重時會造成生物的損害或死亡。

本報告中,以纖細遠環蚓 (Amynthas gracilis) 及南美鞍帶蚓 (Pontoscolex corethrurus) 二種蚯蚓為實驗對象, A. gracilis 在照射 UV-B後, 角質層下會出 現黃色體液,並在24小時內死亡; P. corethrurus 則無此現象,因此是良好的實 驗對照。實驗分別照射 500、1,000、1,500、3,000 J/m²,發現 A. gracilis 其體 內 TBARS (Thiobarbituric acid reactive substance)濃度會隨劑量及時間增加, 顯示有脂質過氧化現象,但 P. corethrurus 則不明顯。脂質過氧化現象代表蚯蚓 體內遭受較高氧化壓力,測量兩種蚯蚓體內氧化物質 H2O2 也發現, A. gracilis 隨 照射劑量增加及時間拉長,H2O2也會提高,測量 catalase、SOD (superoxide dismutase)及 GSH (reduced glutathione)等抗氧化物質,發現 A. gracilis 在照射 紫外線後 catalase、SOD 及 GSH 的活性會降低,但 P. corethrurus 則無此明顯 現象。綜觀上述結果,我們可以得知 A. gracilis 在紫外線照射下其體內氧化壓力 會增加,而這可能是造成 A.gracilis 最後死亡的原因之一,P. corethrurus 可以忍 受紫外線的原因可能也與其抗氧化機制較佳有關,因此我們推論在紫外線照射 下,致使個體死亡是導因於蚯蚓細胞產生劇烈氧化壓力。相較於其他紫外線研究 時所用之高劑量紫外線及較高動物成本,我們認為以蚯蚓作為紫外線研究的模式 生物將是不錯的選擇。

為什麼黑眶蟾蜍不能分佈到高海拔地區?

Why Bufo melanostictus Can Not Disperse to High Altitude Area?

陳相伶,楊敏儀,翁伊珊,侯平君 國立成功大學生物系

溫度為影響外溫動物生長、發育等生理表現的重要因子,進而可能成為生殖與物種分佈的限制因子。盤古蟾蜍(Bufo Bankorensis)廣泛分佈於低至高海拔,而近緣種黑眶蟾蜍(Bufo melanostictus)則侷限分佈於低海拔。我們比較兩物種蝌蚪馴養在 15、22、30 ℃下之存活率、生長和發育速率以及溫度耐受表現的差異,以驗證以下假說:黑眶蟾蜍蝌蚪在較高溫環境下生長、發育較好,且對高溫有較佳耐受度,而盤古蟾蜍蝌蚪則在低溫的生長發育表現較好,對低溫的耐受度較佳。目前結果顯示,黑眶蟾蜍蝌蚪在高溫(30 ℃)的存活率較盤古蟾蜍好,但無法在低溫(15 ℃)存活,而盤古蟾蜍蝌蚪則是在低溫生長發育良好,但在高溫存活率差且易出現畸型個體。兩種蟾蜍蝌蚪的生長與發育速率皆隨馴養溫度升高而加快,且在 22、30 ℃黑眶蟾蜍蝌蚪的生長與發育都比盤古蟾蜍來的快。在溫度耐受度方面,黑眶蟾蜍與盤古蟾蜍蝌蚪的臨界高温(CTMax)與臨界低溫(CTMin)皆隨著馴養溫度降低而降低,且黑眶蟾蜍蝌蚪的 CTMax 與 CTMin 皆比盤古蟾蜍蝌蚪高。盤古蟾蜍蝌蚪在 22 ℃的温度耐受範圍比黑眶蟾蜍蝌蚪寬,在30 ℃下則相反。綜觀而論,實驗结果符合前述假說,且造成這兩種蟾蜍分佈差異的原因,可能來自於兩物種蝌蚪對低溫耐受性的差異。

台灣蜓蜥及股鳞蜓蜥之温度耐受舆海拔分布

The Relation Between Thermal Tolerance of Sphenomorphus Lizards (S. taiwanensis and S. incognitus) and Their Altitudinal Distribution

黄淑萍*,杜銘章 國立台灣師範大學生命科學系

台灣蜓蜥(Sphenomorphus taiwanensis)及股鳞蜓蜥(S. incognitus)分別分布在台灣高海拔山區及中南部平地地區。雖然影響生物地理分布的因子很多,但因爬行動物屬於外溫動物,其生理反應或行為表現會直接受體溫影響,因此環境溫度可能是侷限牠們分布在不同海拔地區的主要原因之一。本研究預期台灣蜓蜥因為對高溫的容忍力較差,低海拔高溫環境可能會使其生長不良或死亡,導致其僅分布於高海拔地區;相反地,股鳞蜓蜥因為對低溫的容忍力較差,高海拔低溫環境可能會使其生長不良或死亡,導致其僅分布於低海拔地區。

為了驗證假說是否正確,我們自野外將兩種蜓蜥攜回後,先馴養在 10°C、20°C 及 30°C 兩週後(n=13~16/組),再進行臨界高溫(CTMax)及臨界低溫(CTMin)的檢測。但因股鱗蜓蜥馴養在 10°C 時,在兩週內全部死亡,故後續實驗將其最低馴化溫度設為 15°C。 CTMax 及 CTMin 的判斷標準為蜥蜴失去翻正反應時的體溫。另外,為檢測不同溫度對台灣蜓蜥的長期效應,我們將台灣蜓蜥分別馴養在 10°C、20°C 及 30°C 條件下 6 個月(n=13~15/組),觀察其體重變化及死亡情形。

結果顯示這兩種蜓蜥的 CTMax 及 CTMin 會隨不同馴化溫度而上升或下降。由於股鱗蜓蜥於 15°C 馴養時的 CTMin 平均值(11.6°C)高於高海拔經常性低溫(~10°C),故無法忍受低溫可能是使股鱗蜓蜥侷限分布在低海拔地區的重要原因。在台灣蜓蜥方面,由於其 CTMax (38.3°C) 高於低海拔的環境高溫(35.2°C,嘉義),顯示瞬時高溫不是限制其分布的原因。但長期馴養在 30°C 下,其有體重逐漸減輕且最後全數死亡的現象,與控制組能維持體重(10°C 組)或增加體重(20°C 組)的現象顯著不同,顯示長期暴露於高溫環境可能使其生長不良,進而侷限其分布於高海拔地區。另外,台灣蜓蜥在 10°C 馴養時的 CTMin (5.3°C)高於高海拔的地表低溫(2.7°C, 塔塔加),但低於地底下一公尺的溫度(6.1°C),暗示其可能透過找尋適合的地底棲所來度過高海拔寒冬。

食物組成對雜食性動物斑龜(Ocadia sinensis)之影響 The Effect of Diet Component to the Omnivorous Freshwater Turtle Ocadia sinensis

陳知麟¹,彭仁君¹,陳添喜² ¹國立屏東科技大學野生動物保育研究所,²國立海洋科技博物館籌備處

斑龜為廣泛分佈於臺灣地區之龜種,目前已知其為雜食性動物,且雌雄龜攝取之食物內容具有差異,雌龜攝食較多之植物,而雄龜則以動物性食物居多。本研究的目的在以圈養餵食的方式,探討食物組成對斑龜之影響。研究方法是將48隻斑龜(24隻雄龜、24隻雌龜)個別圈養於養殖池中,分組同時餵食四種不同之食物:印度苦菜(Nymphoides indica (L.) Ktze.)、麵包蟲、及印度苦菜與麵包蟲混合成兩種不同比例(39.5:60.5 與87.7:12.3),並定時收集鳥龜糞便。實驗進行三週,每週每組取一樣本分析其食物及糞便的水分、粗蛋白、粗纖維等,以了解斑龜對這些食物的消化情形,並比較雌雄斑龜的消化差異,以供將來進一步探討雌雄龜的消化差異是否和食性偏好有關。

蝙蝠中腦聽覺神經元對聲波時程的選擇性

Sound Duration Selectivity of Auditory Neurons in Midbrain of Bats

吳忠信*¹,任晃蓀² ¹台灣師範大學生命科學系,²美國密蘇里大學生物科學系

Sound duration is a biologically important feature for sound recognition particularly in bat echolocation. Echolocating bats probe their environment and prey by emitting ultrasonic sounds and analyzing the features of returning echoes. Neural selectivity of bat auditory system to sound duration is thought to be crucial for echo recognition. During echolocation, bats systematically increase the pulse repetition rate (PRR) and the number of pulses (PN) as they approach targets, thus duration selectivity of bat auditory neurons may be inevitably affected by increasing PRR and PN. This proposed proposal test the hypothesis that duration selectivity of bat midbrain neurons was improved to pulse trains with increasing PRR or increasing PN. In this study, we examined sound duration selectivity of neurons in midbrain of the big brown bat, Eptesicus fuscus. This study was conducted with the sound pulses delivered at 2 trains/s with a pulse repetition rate of 10, 30, 90 pps. Our study found that auditory neurons in midbrain of bats displayed four different filtering properties (band-, short-, long- and all-pass) to sound duration. Duration selectivity of auditory neurons progressively improved with PRR and PN. Our data suggest that auditory neurons in midbrain of bats reveal differential duration selectivity to sound pulses as bats approach targets.