

計畫名稱：清水溪及梅林溪河川生態系指標物種的選擇及生活史研究
(英文名稱)：Identification of indicator species and studies on their life histories for
Chinshui and Meilin creeks

計畫編號：230

全程計畫期間：96 年 5 月 1 日至 100 年 12 月 31 日

本年計畫期間：96 年 5 月 1 日至 96 年 12 月 31 日

計畫主持人：張世倉

一、摘要

體長頻度分布雖可以推估期繁殖季節，但是因為採集之標本數仍不足以推估其年級組成及成長率，另外如粗首鱻每月捕獲體型有小型化趨勢，是否有過漁現象須重視。分析各測站捕獲魚種平均體全長 (TL)、生殖腺指標 (G.S.I.) 及肥滿度 (C.F.) 間關係，雌魚於繁殖季節生殖腺指數隨體全長的增加而明顯增加，但是雄魚並無此現象。繁殖季時肥滿度指數雌雄魚差異不大。分析成熟臺灣石鱻與粗首鱻雌魚卵徑組成頻度，發現成熟雌魚呈連續分布，這說明臺灣石鱻與粗首鱻產卵方式為多次產卵繁殖。

Abstract

A mature female *Acrossochelius paradoxus* has about 800-3500 eggs commonly. Egg diameter is continuous between 0.07-2.19mm(± 0.02 mm). We find the mode of total length frequency of *Candidia barbata* from 4-6cm between May and September. We caught fingerlings between May and July. There are two sharp spawning seasons, March to May and October to November for *C. barbata* and, February to April and September to October for *Zacco pachycephalus*.

關鍵詞：湖山水庫、清水溪、梅林溪、生活史

二、計畫目的

湖山水庫開發期間對於現有溪流生態的影響甚鉅且久遠，部分魚種的棲息地可能將消失，因此為減輕水庫開發過程對溪流生態負面影響，除了加強魚類棲息地需求的了解外，魚類生活史之研究也甚為重要，只有對其食性、成熟、繁殖機制及族群結構等生活史資料蒐集更完整清楚，對於部分需要復育的魚類族群才能提供一完善之作業依據而執行本計畫。

三、重要工作項目及實施方法

(一) 標本採集

魚類標本採集於上述 7 樣站每月調查一次，以 12V 電魚器間歇放電方式，由下游往上游以 Z 字形路線採集 50 m 長河段，測量其體全長 (TL) 及體重，並將標本以酒精 (75%) 浸泡帶回實驗室解剖，同時測量水質、水溫、水深、流速及河寬等相關棲地環境因子。另考慮採樣河段流水型態分別以釣魚法、陷阱法、手拋網輔助電魚法採集。

(二) 標本處理

將帶回之標本以水沖洗後解剖，記錄其性別、體全長 ($\pm 0.1\text{cm}$)、體重 ($\pm 0.1\text{g}$) 及生殖腺重 ($\pm 0.01\text{g}$)，計算卵數及卵徑。對於無法目視判別性別之生殖腺則以組織切片方式決定其性別，胃內容物以清水沖洗並加以分類。

(三) 資料分析

以 Sigmaplot 繪圖軟體分析各測站捕獲魚種平均體全長 (TL)、生殖腺指標 (G.S.I.) 及肥滿度 (C.F.) 間關係，判斷其性比、雄雌性成熟體長、繁殖旺季、洄游、成長等基本資料。另外，藉分析不同時間捕獲之魚體全長頻度分布，來判別其繁殖期及加入群外。以多變量分析各捕獲物種及蒐集環境因子間關係，選擇對於環境因子較敏感或依賴性高之物種為將來進行監測之指標物種。

(四) 成果報告撰寫

將調查所得整理分析，並參考相關文獻，撰寫報告。

四、結果與討論

分析成熟臺灣石鱸雌魚卵徑組成頻度，發現成熟雌魚 (TL>14.0cm) 卵徑從 0.07mm-2.19mm ($\pm 0.02\text{mm}$)，呈連續分布 (圖 1)，這說明臺灣石鱸產卵方式為多次產卵，孕卵數約 800-3500 顆。粗首鱸卵巢中卵徑亦呈大小排列，卵徑介於 0.5~1.7 mm 間，顯示其與臺灣石鱸都屬多次排卵繁殖。多次產卵可減少同次卵孵出後小魚間的競爭 (Mann, 1980)。為了適應坡度陡峭、變化大的環境，魚類會延長其生殖季，以時間換取空間的方式有利其競爭與生存。

許(1991)於桶後溪研究臺灣石鱸之生殖生物學時，指出其生殖季開始於3月底而結束於10月初，4-6月為高峰期。彭等(1991)研究新竹縣大埔水庫集水區臺灣石鱸生物學時，由生殖腺指標及肥滿度指數推定其產卵盛期約在5-6月。張等(1989)調查台中縣大甲溪中游的魚類相，終年皆有臺灣石鱸稚魚之紀錄。呂等(1993)由稚魚體長頻度分布推測粗首鱸種魚成熟繁殖季有二次，分別是在3~5月及8~9月間。張等(1997、1998)於大安溪支流烏石坑溪調查時，則在乾季(10-3月)有較多的稚魚(3-4cm)。從以上資料來看臺灣石鱸的生殖季似有地理變異。

臺灣石鱸雌雄魚之G.S.I.分別為2.9%和1.5%，C.F.為14.7%(圖2)，雄魚體全長大於8cm大多成熟，若以G.S.I.超過2%者為完全成熟狀態，則雌魚體全長大於14cm時有90%完全成熟。上圖雌魚於繁殖季節生殖腺指數隨體全長的增加而明顯增加，但是雄魚並無此現象。而肥滿度指數雌雄魚差異不大。

梅林溪優勢魚種臺灣馬口魚、粗首鱸及短吻紅斑吻鰕虎每月捕獲體長頻度分布情形如圖3、圖4及圖5；5-9月(圖3)來看臺灣馬口魚較優勢組成(即眾數MODE)為4-6cm級，且5-7月均具2-4cm級小魚，顯示3-5月亦為繁殖旺季，而10-11月份為另一繁殖高峰期，野外仔魚成長速率約為每月1-2cm；粗首鱸之繁殖旺季可能要比臺灣馬口魚來的早一些，2-4月及9-10月分別為粗首鱸的兩個繁殖高峰期(圖4)，而其仔魚成長速率亦與臺灣馬口魚差不多為每月1-2cm，12個月體長頻度分布圖來看粗首鱸體型有小型化的現象，是否有過漁的現象？應特別注意；短吻紅斑吻鰕虎之成熟體長推估約為5cm左右，於室內飼養之環境其成長率約為每月0.6cm，野外之成長率應該要比每月0.6cm來的大，則其族群年齡推估應以1年生為多數，僅少數為2年生之個體。

五、結論與建議

臺灣溪流環境變動大，特別是流量於乾季時流量小例如北勢坑溪乾季時流量僅有0.01-0.02cms，但雨季時可達1.35cms，因此魚類為了適應生存而發展出不同的繁殖策略，從幾個優勢魚種每月捕獲之體長頻度變化來看，繁殖季長是其特色，但仍可看出有兩個高峰期，例如臺灣馬口魚及粗首鱸。臺灣石鱸雌魚於繁殖季節生殖腺指數隨體全長的增加而明顯增加，但是雄魚並無此現象。繁殖季時肥滿度指數雌雄魚差異不大。分析成熟臺灣石鱸與粗首鱸雌魚卵徑組成頻度，發現成熟雌魚呈連續分布，這說明臺灣石鱸與粗首鱸產

卵方式為多次產卵繁殖。

六、參考文獻

- 呂明毅。1993。平頷鱻的飼育與繁殖。國立海洋生物博物館出版。
- 許嘉恩。1991。桶后溪石鱻之生殖生物學研究。國立臺灣大學動物研究所碩士論文。
- 彭弘光、劉富光。1991。石鱻生物學的初步研究。 Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute No.50：85-92。
- 張士晃。1994。哈盆溪臺灣鏟頷魚 (*Varicorhinus barbatulus*) 族群生態學研究。國立臺灣大學動物學研究所碩士論文。
- 張世倉、葉明峰、李訓煌。1997。攔砂壩對河川魚群及其棲地影響之研究。特有生物研究保育中心研究報告。
- 張世倉、葉明峰、李訓煌。1998。攔砂壩對河川魚群及其棲地影響之研究。特有生物研究保育中心研究報告。
- 張明雄。1989。有勝溪臺灣纓口鰍 (*Crossostoma lacustre*) 之生態學研究。國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文。
- 顏俊雄。1993。哈盆溪臺灣馬口魚 (*Zacco barbata*) 族群生態學之初步探討。國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文。
- Downs, C.C., R. G. White and B. B. Shepard. 1997. Age at sexual maturity, sex ratio, fecundity, and longevity of isolated headwater populations of westslope cutthroat trout. North American Journal of Fisheries Management 17：85-92.
- Erkinaro, J., J.B. Dempson., M. Julkunen and E. Niemela. 1997. Importance of ontogenetic habitat shifts to juvenile output and life history of Atlantic salmon in a large subarctic river: an approach based on analysis of scale characteristics. Journal of Fish Biology 51：1174-1185.
- Mann, J., 1980. Spermatologische Untersuchungen van afrikanischen Zwergziegenbocken (*capra lircus*) in Deutschland. Vet. Med. Diss. Giessen.
- Sparre, P., E. Ursin. and S. C. Venema. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment Part 1- Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1.
- Torralva, M.DEL.MAR, M. A Puig, and Fernandez-Delgado. 1997. Effect of river regulation on the life-history patterns of *Barbus sclateri* in the Segura river basin (south-east Spain). Journal of Fish Biology 51：300-311.

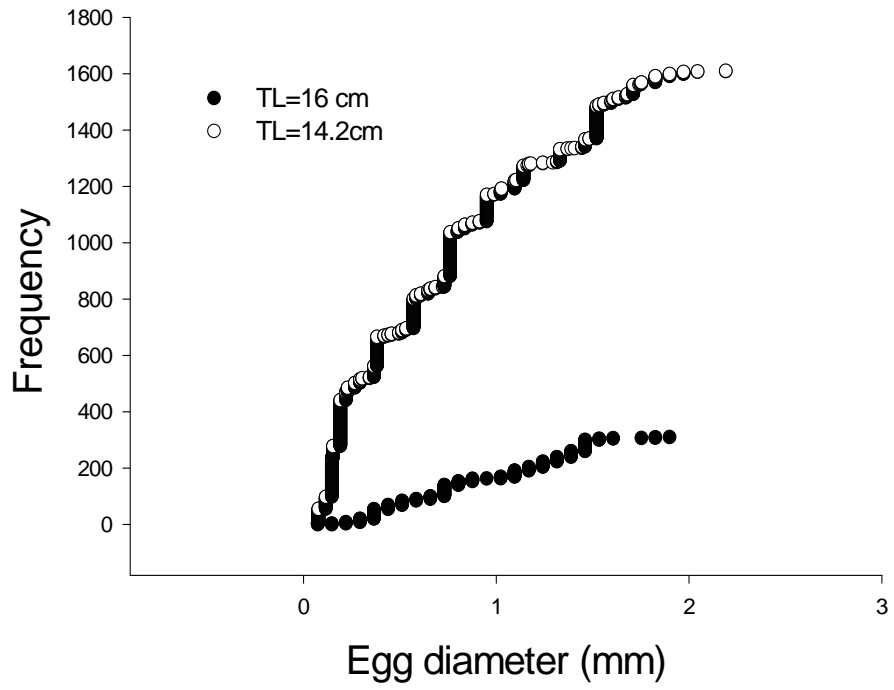


圖 1. 臺灣石鱸卵徑組成分布圖。

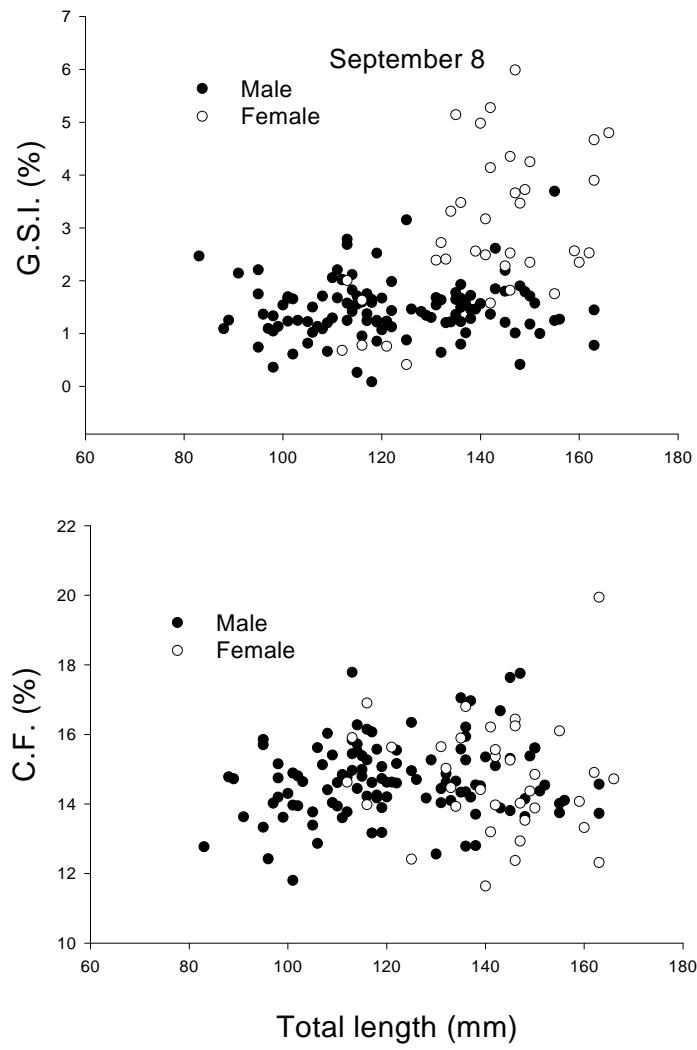


圖 2. 臺灣石鱚雌雄魚體全長與生殖腺指數 (G.S.I.) 及肥滿度指數 (C.F.) 關係圖

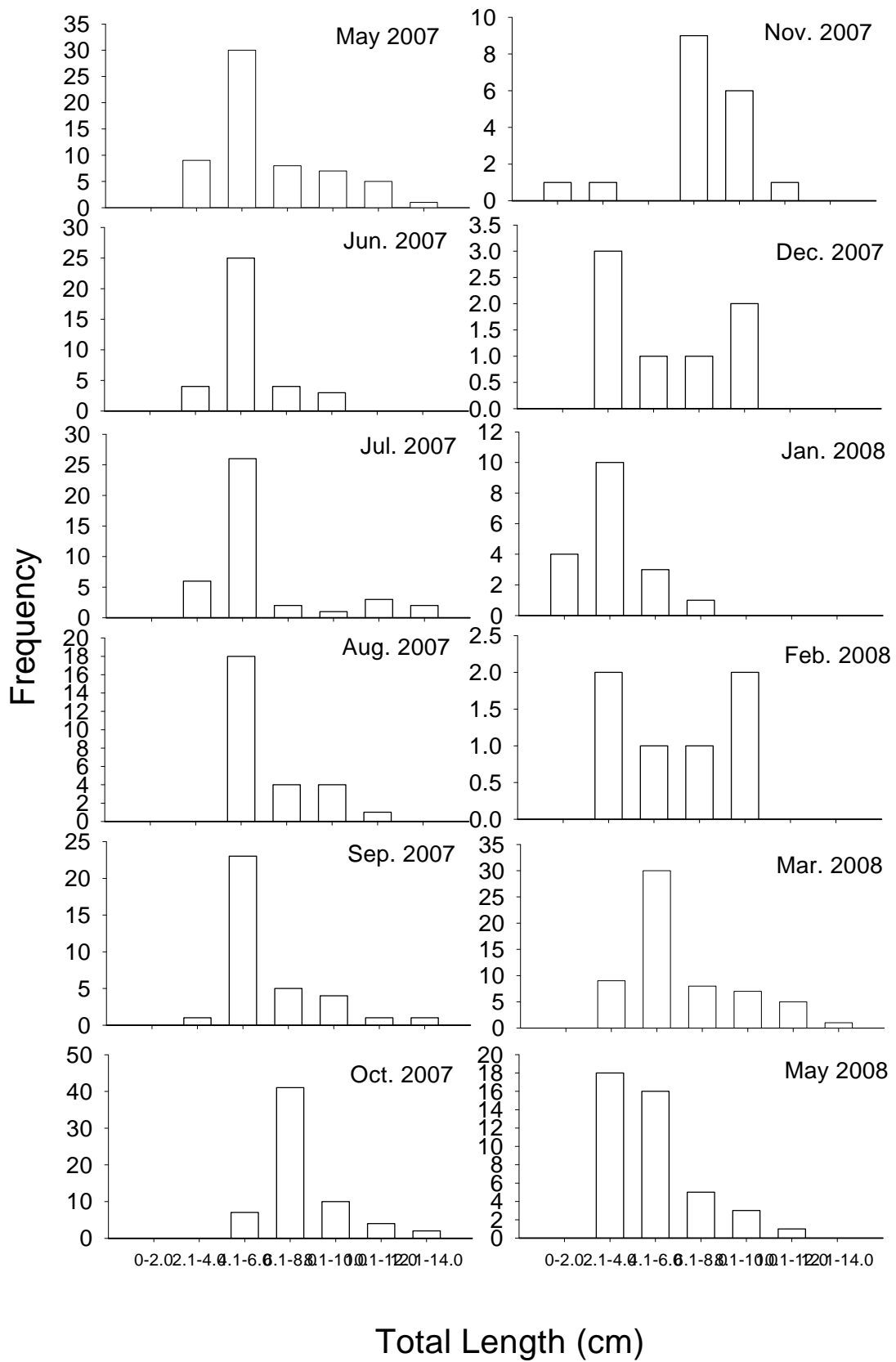


圖 3. 梅林溪優勢魚種臺灣馬口魚不同月份體長頻度分布情形。

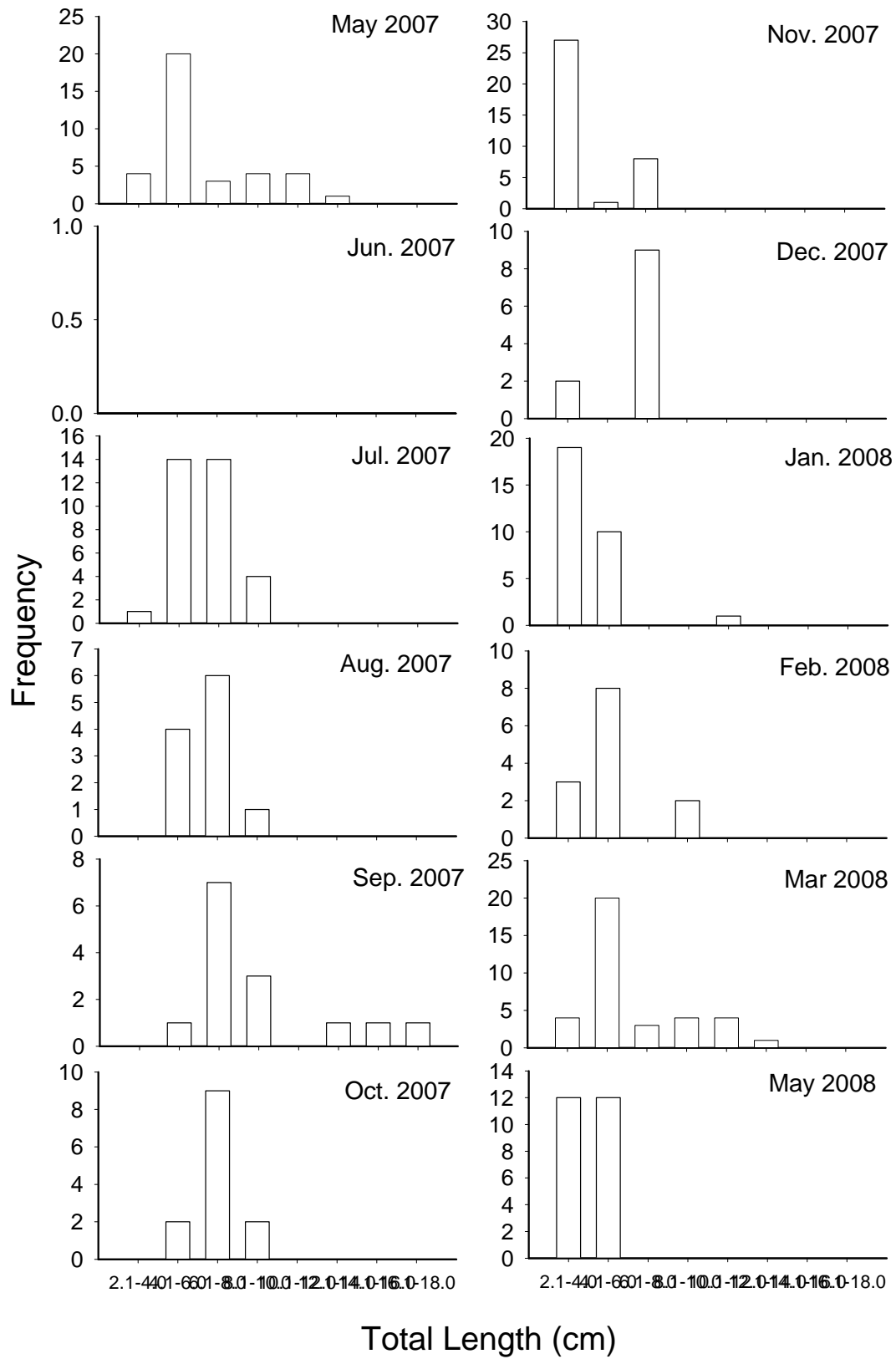


圖 4. 梅林溪優勢魚種粗首鱻不同月份體長頻度分布情形。

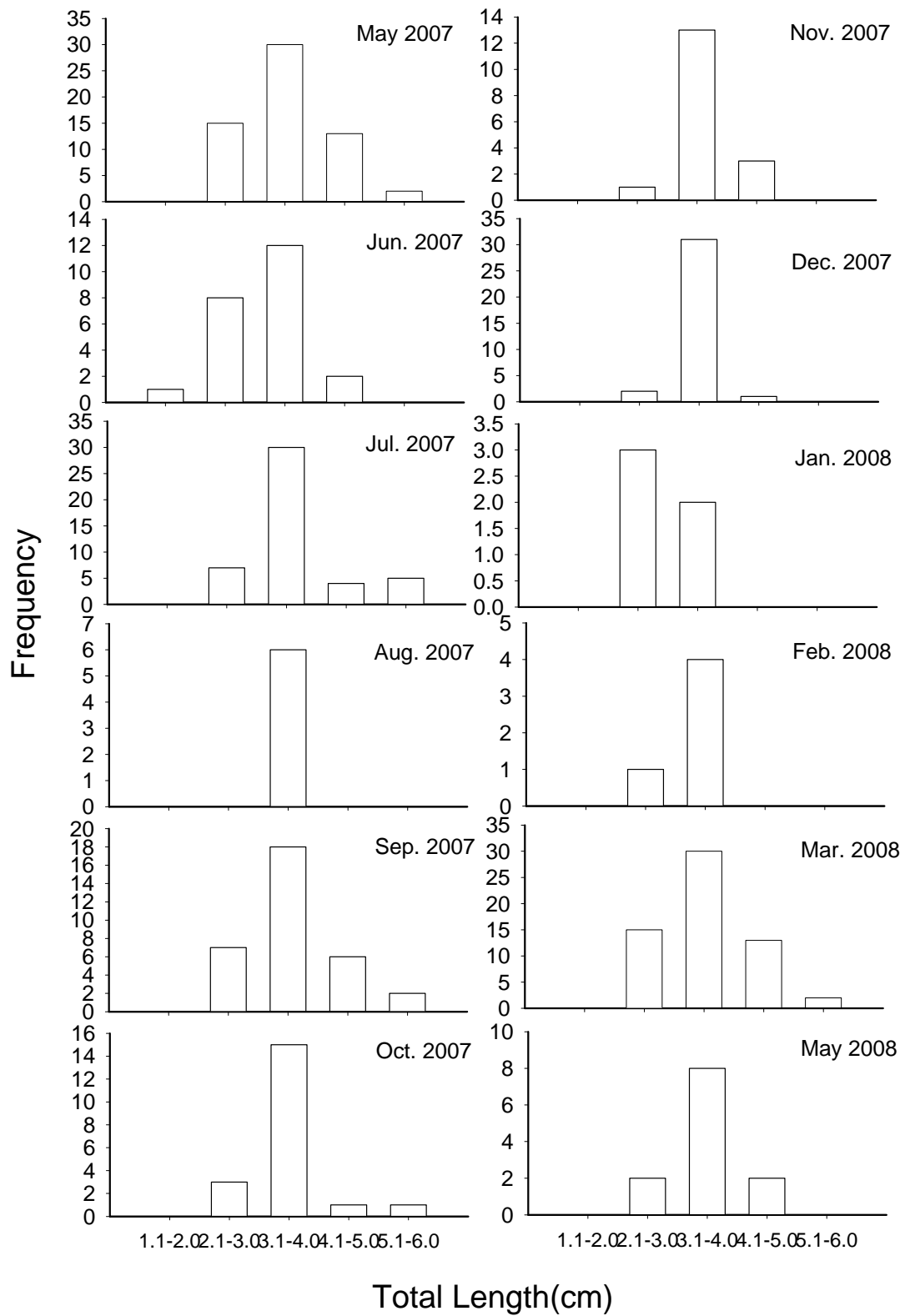


圖 5. 梅林溪優勢魚種短吻紅斑吻鰕虎不同月份體長頻度分布情形。