

比較不同網目的浮游生物網採集仔稚魚之效率

陳郁凱、潘佳怡、吳繼倫

水產試驗所海洋漁業組

前言

國內有關仔稚魚的研究調查，通常使用網目大小為 330 μm 的浮游生物網進行採集，但有研究指出，以 330 μm 的網目進行採集，仔稚魚可能會有穿逸網目的問題，容易低估仔稚魚的數目；不過也有研究認為，以 330 μm 網目採集仔稚魚的穿逸率並不高 (Somarakis et al., 1998; Hernandez et al., 2011)。若使用 200 μm 的網目，仔稚魚雖然較不易穿逸，但網目卻容易阻塞 (clogging)，影響濾水效率，因而低估仔稚魚的數量，且體型較大的個體可能存在忌避網具的效應；但亦有研究認為小網目才不會低估仔稚魚的數量 (Houde and Lovdal, 1984; Comyns, 1997)。綜合過去的研究，並未得到明確的結論，主要的原因在於地點不同，海洋環境與仔稚魚的種類、體長組成也不同，而浮游生物網的採集效率也因此產生很大的差異。使用不同的網目來進行仔稚魚的調查，除了種類組成可能不一樣，估計豐度時也有可能產生誤差，進而影響最終的分析結果。因此本研究的目的就是希望得知，以 200 μm 及 330 μm 兩種網目在台灣周邊海域進行調查時，所採集到的仔稚魚種類組成與體長分布之差異。

材料與方法

本研究於 2011 年 4 月 23–26 日期間，利用水試一號試驗船在台灣海峽至北部海域的 10 個測站 (圖 1)，將網目大小分別為 200 μm 及 330 μm 之 Bongo 浮游生物網投放至 100 m 的水層 (水深不足者施放至離底 5 m) 後，以 1 m/s 的速度斜拖上揚進行仔稚魚採集。樣本盡量鑑定至最低的層級並測量每一尾個體的全長 (TL)。進行統計分析時則是將同科的樣本合併，以提高檢定力。

在進行分析之前，資料先經過檢定發現並非常態分布 (D'Agostino-Pearson test, $p < 0.05$)，且變異數不相等 (Bartlett's test, $p < 0.05$)，因此本研究利用無母數的 Mann-Whitney test 來檢定兩種網目的濾水體積、濕重，以及仔稚魚科數、個體數、科別平均密度、科別平均體長是否有顯著差異。網目間體長分布的差異則是利用“柯-史檢定” (Kolmogorov-Smirnov asymptotic two-sample tests) 進行檢定。為瞭解不同網目採得仔稚魚的群聚差異，在進行仔稚魚相似性的群聚分析 (Cluster analysis) 之前，先將仔稚魚豐度值標準化轉換成對數值 $\log(N + 1)$ ，以減少因單一科別的個數差異過大所造成的分析誤差，並以 Bray-Curtis similarity (Bray and

Curtis, 1957) 計算站間的相似程度，然後再以 Ward's linkage method (Everitt, 1974) 的方法進行仔稚魚相似性的群聚分析，以瞭解不同網目採得仔稚魚的群聚組成差異。

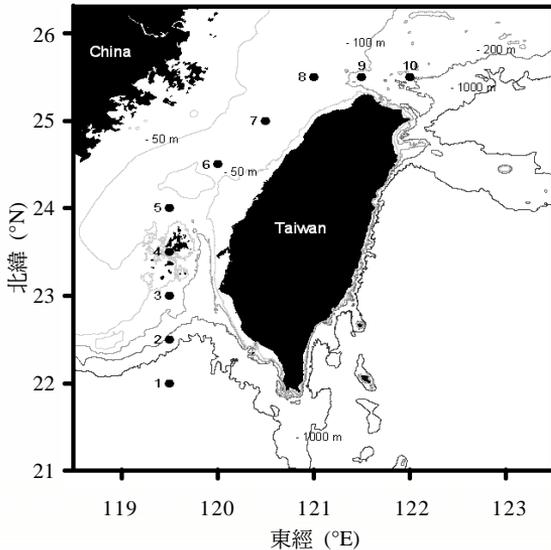


圖 1 台灣海峽至台灣北部海域的 10 個測站之位置

結果與討論

本研究投放 10 個網次共採得 50 科 651 尾仔稚魚，其中大於 2% 的優勢種有 8 科 460 尾 (佔 70.7%)，依次為鯉科 (Clupeidae) 佔總採樣尾數的 29.3%、燈籠魚科 (Myctophidae) 佔 13.1%、鯷科 (Engraulidae) 佔 6.5%、鱚科 (Carangidae) 佔 6.0%、鯖科 (Scombridae) 佔 5.2%、海鰱科 (Bregmacrotidae) 佔 4.5%、合齒魚科 (Synodontidae) 佔 3.2%、鯡科 (Bothidae) 佔 2.9%。

在兩種網具拖曳特性的部分，200 μm 的網具濾水體積略低於 330 μm ，浮游生物濕重則略高於 330 μm ，然以 Mann-Whitney tests 檢定結果顯示，平均濾水體積在兩個網目間並沒有顯著差異 ($p = 0.28$)，濕重亦無顯著差異 ($p = 0.557$)。200 μm 各網次捕獲的科數與尾數基本上都較 330 μm 來的高，然檢定結果顯示，平均捕獲科數在兩個網目間並沒有顯著差異 ($p = 0.285$)，捕獲尾數亦然 ($p = 0.529$)。

K-S tests 檢定結果顯示，各優勢類別仔稚魚體長分布，僅鯷科存在網目間的顯著差異 ($p = 0.009$)。觀察 8 種優勢仔稚魚的體長分布 (圖 2)，以 200 μm 網目所採集到小體型的仔稚魚數量較多，但卻捕捉不到體型稍大的仔稚魚，尤其在細長型的鯷科與海鰱科特別明顯；而以 330 μm 網目捕捉到小體型的仔稚魚的比例較低，顯示部分小體型的仔稚魚可能是因水流擠壓而穿逸網目。體型呈紡錘形種類的鱚科與鯖科，在這兩種網目間捕獲的體長範圍之差異就不是那麼明顯，但仍可發現，200 μm 網目所採集的小體型個體數量較多；寬高型的鯡科體長分布也沒有網目間的差異。群集分析的分群結果在這兩種網目間相當的類似，顯示以 200 μm 或 330 μm 的網目所採集的仔稚魚，並不會造成群聚分析時的差異。

由上述結果推論，除了細長型的鯷科仔稚魚外，其餘類別的仔稚魚體長分布在不同網目間均無顯著差異，群集分析的分群結果亦相當的類似，因此 200 μm 或 330 μm 網目的採集結果應是可互相比較的；惟 330 μm 網目捕捉到小體型仔稚魚的數量較低，未來若

欲估計仔稚魚豐度時，根據使用的網目大小及研究目的不同，或許必須考量仔稚魚逃逸

率的問題，得到的估計值才能更接近真實的狀況。

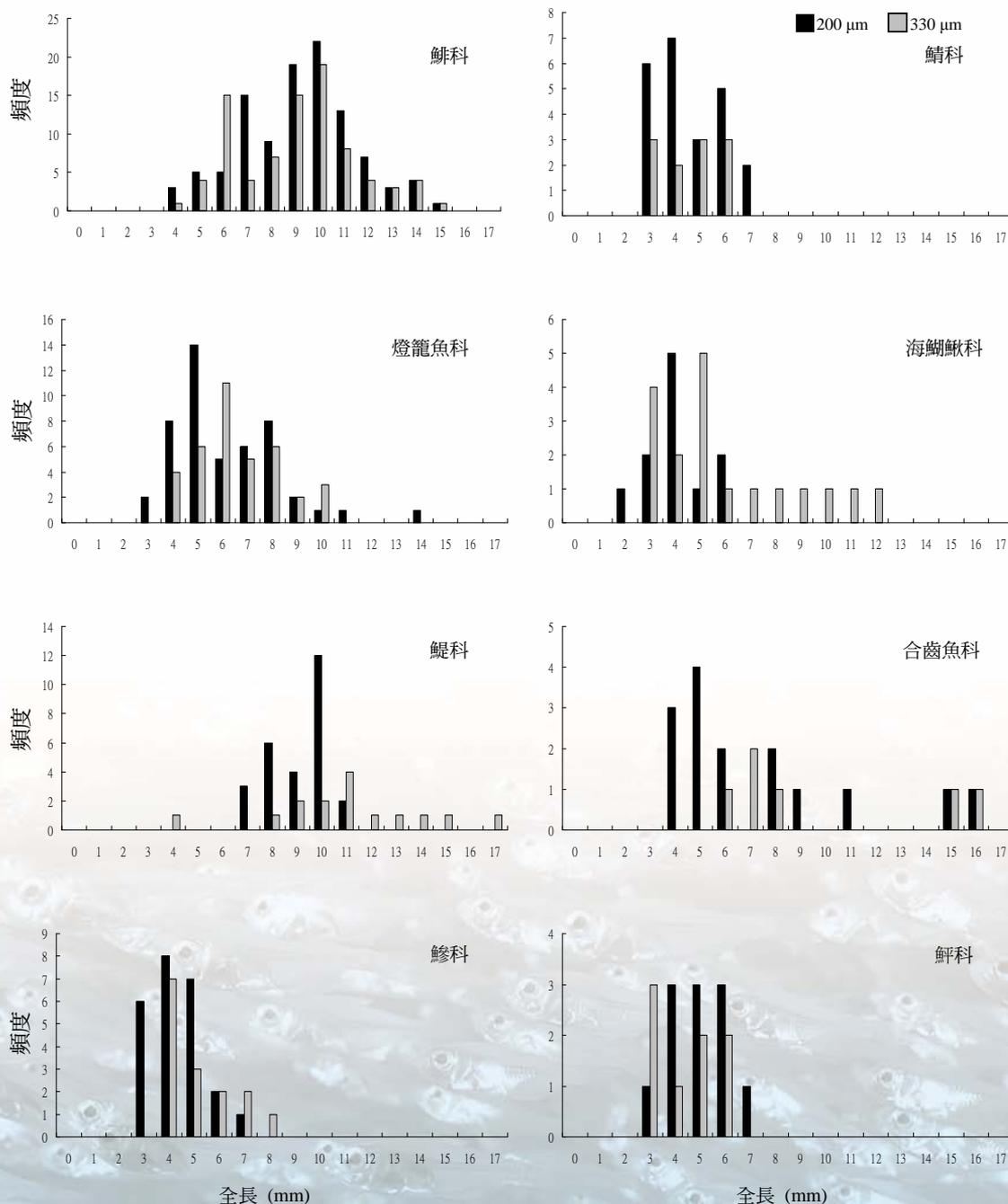


圖2 以 200 μm (黑色部分) 與 330 μm (灰色部分) 網目捕獲的 8 種優勢仔稚魚的體長頻度分布