

澎湖大倉灣海草床魚類群聚初探

冼宜樂、鐘金水、林綉美、黃文卿、鄭靜怡、歐麗榛、蔡萬生

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

前言

海草床 (seagrass beds) 是一個生物多樣性極高的生態系 (圖 1)，除可提供許多海洋生物躲棲，其植被具有穩固底質、淨化水質及固碳的作用，其凋落的葉片經由底棲動物及微生物作用可分解成更小的顆粒性有機物質 (POM)，這些有機物質不僅可供食碎屑動物利用，也會再經由微生物分解而釋放溶解性有機物質 (DOM) 及溶解性無機物質 (DIM)，成為浮游生物與微生物主要的營養來源之一 (圖 2)。



圖 1 海草床是一個生物多樣性極高的生態系



圖 2 海草枯萎後所分解出的營養物質可供給鄰近生態系

在熱帶海域，海草床、紅樹林以及珊瑚礁區同被列為 3 大典型海洋沿岸生態系統。在經濟價值方面，海草床不但是許多海洋生物的哺育場，同時也是成魚的主要覓食場，因此海草床與漁業經濟和生態保育具有十分密切的關係 (林等，2011)。

有關澎湖漁場環境及海洋生態資源的調查研究，過去大多以珊瑚礁棲地為主，對於海草床棲地的相關調查與研究則付諸闕如。有鑒於此，本中心於去 (2011) 年開始著手進行澎湖周邊海域的海草種類及分布現況調查，並完成了 28 個測站的調查資料，共記錄了 3 科 5 屬 7 種的海草 (冼等，2011)。本 (2012) 年度則持續探討澎湖周邊海域之海草床在漁業資源所扮演的角色，因此必先掌握海草床魚類的群聚與季節性變化，才能解析漁業資源 (稚魚群) 對海草棲地環境之依附性。

材料與方法

一、船曳網拖曳採集

於大倉灣海草植被區中 (圖 3)，將繫有浮標及鉛錘的 50 m 曳繩拋出後，作業小艇緩速 (逆風) 前進，同時也讓曳繩滑出，隨之依袖網及網袋及另一端袖網拋出後，將小艇駛回浮標處並拾起，在與網具之反方向拋錨

將小艇錨定後，以人力依序收回曳繩、袖網及網袋 (圖 4)，再將所採集的漁獲物進行分類與冰藏後，攜回實驗室進行相關分析。

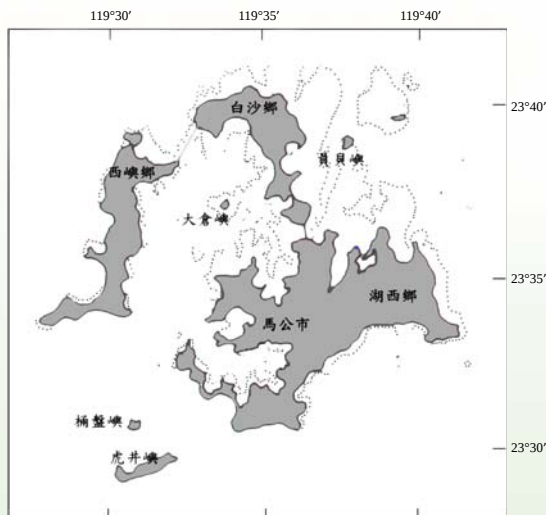


圖 3 大倉灣海草床之採集測站



圖 4 使用船曳網採集海草床魚類之工作情形

二、採樣時間與地點

本報告所使用之資料，係於 2011 年 2 月起至 2012 年 5 月止，期間除 2011 年 12 月因天候因素無法作業外，前後計有 15 個月於大倉灣海域的海草床進行採集，每次採集各進行三重複。

結果與討論

一、大倉灣海草床魚類組成及季節變化

在 15 個月的調查期間，以船曳網在大倉灣海草床拖曳採集，共記錄了 32 科 63 種 2,792 尾魚類，其主要優勢魚科分別為臭都魚科 (Siganidae) 1 種 (佔總漁獲尾數的 44.6%)、鬚鯛科 (Mullidae) 10 種 (13.6%)、二齒鮃科 (Diodontidae) 1 種 (10.1%)、龍占魚科 (Lethrinidae) 4 種 (9.3%)、單棘鮃科 (Monacanthidae) 3 種 (4.2%) 以及鯆科 (Clupeidae) 2 種 (4.4%)，共計 6 科 19 種，其餘所採獲的 26 科之總漁獲尾數均不及 4%。

每月平均採集豐度介於 $2 \pm 2.6 - 470.7 \pm 448.9$ (尾/網次) (圖 5)；每月平均採集之魚種數在 $2 \pm 2.6 - 12.3 \pm 4.9$ (種/網次) (圖 6)；魚類體長介於 0.6—48.6 cm，平均為 6.6 ± 4.8 cm，採集的魚類主要以體長頻度 0—4.9 cm 及 5—9.9 cm 的稚魚群為主，佔 83.8% (圖 7)。

棲息在大倉灣海草床的魚類豐度與種類隨著季節的交替而有很明顯的起伏變化，從圖 5 及 6 可發現，在 4 月水溫開始上升時，棲息此處的魚種數與個體數皆明顯增加，至 6 月達最高峰；11 月之後，隨著水溫開始下降，物種數與個體數也跟著下降。

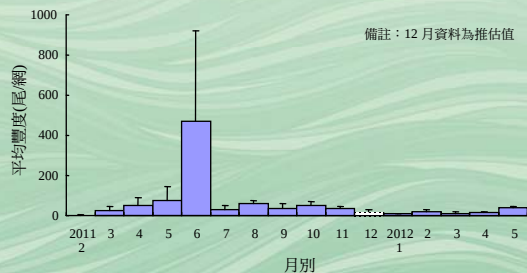


圖 5 以船曳網每月在大倉灣海草床採獲魚類平均豐度變化

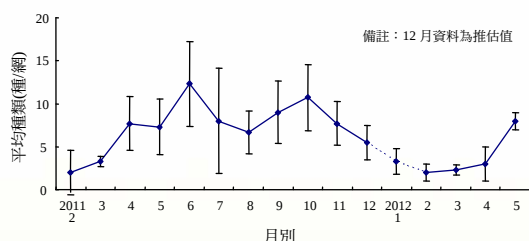


圖 6 以船曳網每月在大倉灣海草床採獲魚類平均物種變化

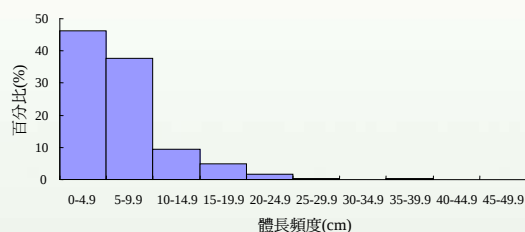


圖 7 以船曳網在大倉灣海草床採集魚類體長組成

二、大倉灣海草床各魚種功能群分類

依據林等 (2011) 於東沙海域海草床生物群之調查與指標物種評估報告指出，依據魚種利用海草床的方法，可分成定棲型（一年四季均可發現，如褐臭都魚）、養育型（稚魚利用海草床，成魚再遷徙至其它棲地，如鬚鯛科）、過境型（隨著潮水進出海草床覓食，如鯔科）及偶發型（與海草床較沒有直接互動的關係，如雀鯛科）等 4 大類群。檢視在大倉灣海草床採集的 63 種魚，以養育型的種類最多，計 35 種，佔 55.6%，其次分別為定棲型 21 種 (33.3%)，偶發型 6 種 (9.5%) 及過境型 5 種 (7.9%)。在記錄的種類中，有部分對海草床的利用具有重複性，如定棲型的褐臭都魚，從稚魚的食性分析其對海草床的依賴性相當高，又如過境型的棘馬鞭魚 (*Fistularia commersonii*)、奧奈鑽嘴魚 (*Gerres oyena*) 及黃尾金梭魚 (*Sphyræna flavicauda*)，其稚魚則屬於養育型。

三、優勢魚種對海草床之利用

(一) 褐臭都魚 (*Siganus fuscus*)



棲息在大倉灣海草床的褐臭都魚一年四季均可發現其稚魚群，但主要入添期集中在 5—6 月間，其他期間則僅有零星紀錄。從文獻指出，在東太平洋海草床區的刺臭都魚 (*S. spinus*) 屬短期入添性魚種，僅於 4—6 月發現其大量稚魚在海草床活動，過了該季節後，則未再出現在海草床中 (Shibuno et al., 2008)，此現象與大倉灣海草床的褐臭都魚入添現象相似。

(二) 黃帶擬鬚鯛 (*Mulloidichthys flavolineatus*)



在大倉灣海域所記錄的鬚鯛科雖有 10 種，但以黃帶擬鬚鯛為主，在 2011 年 2 月開始就有平均體長 2.3cm 的稚魚少量出現在海草區，之後平均體長與族群密度逐月增加 (圖 8)，直至 6 月已成長至 10.7 ± 1.8 cm，此時生殖腺開始發育，抱卵率達 46.8%，在 7 月之後，移棲至較深的澎湖內灣海域覓食、成長與交配，海草床就未再發現黃帶擬鬚鯛的稚魚群。另檢視歷年在澎湖內灣海域所採

集之仔稚魚組成分析，發現在每年 2 月開始有鬚鯛科的仔稚魚入添，且逐月增加至 6 月達最高峰（澎湖中心未發表資料）。推測澎湖內灣海域是鬚鯛科的產卵地，而大倉灣海草床則為黃帶擬鬚鯛的育幼場。

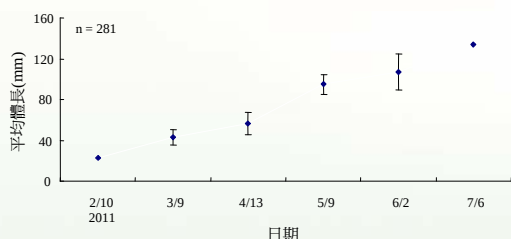


圖 8 棲息於大倉灣海草床黃帶擬鬚鯛月平均體長變化

(三) 青嘴龍占 (*Lethrinus nebulosus*)



在大倉灣海草床中的龍占科，本次共記錄了 4 種，以青嘴龍占為主。在所採集的 207 尾稚魚體長頻度介於 2.8–17.1 cm 之間，平均體長為 7.7 ± 2.3 cm，5 月開始入添於海草床，其時序較黃帶擬鬚鯛為慢，但入添期較長，止於 11 月（圖 9）。從圖 9 可看出每月所採集的青嘴龍占平均體長變化不大，再從圖 10 可發現全年所採獲的體長頻度以 6–7.9 cm 的漁獲尾數最多，之後隨著體長的增加漁獲尾數也隨之遞減。顯示以大倉灣海草床為育幼場的青嘴龍占，在育成期間其族群不斷的發生入添與移出。

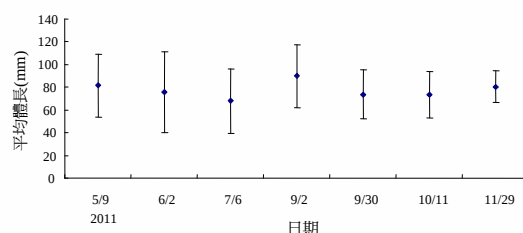


圖 9 棲息於大倉海草床青嘴龍占月平均體長變化

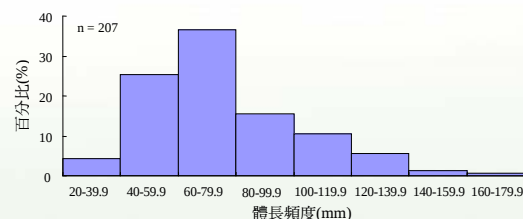


圖 10 棲息大倉灣海草床之青嘴龍占體長頻度變化

檢視歷年在澎湖內灣及周邊海域調查的仔稚魚資料中，並未發現龍占科的仔稚魚（鐘等，2010；洗等，2010），推測龍占科魚類之產卵地來自外洋區，其幼魚再入添於海草床中，此現象與林等（2011）在東沙環礁的調查結果相似。另外也有文獻指出，龍占科魚類其幼魚具有靈敏的嗅覺，對某些海草有專一性偏好，會循著海草的氣味入添於海草床中（Arvedlund & Tekemura, 2006）。

(四) 灰海荷鯧 (*Spratelloides gracilis*)



在大倉灣海草床採集的另一優勢種類為鯧科，計有 2 種，主要以灰海荷鯧為主，其稚魚在海草床出現的時期短，僅可於 5–6 月及 9 月捕獲，雖然在 6 月也有採集之紀錄，但其數量相當少，此也印證了灰海荷鯧在澎湖的生殖高鋒分別在 3–5 月及 8–9 月（洗

等, 2005)。在全年的調查中, 採獲的 375 尾稚魚, 體長頻度為 12—47 mm, 平均體長為 21 ± 4 mm, 全年採獲的稚魚以體長頻度在 20—24.9 mm 者最多 (圖 11) (棲息在龍門海草床的灰海荷鰐也有相同現象), 可見其稚魚對海草床之育成場所的依存期間較短。

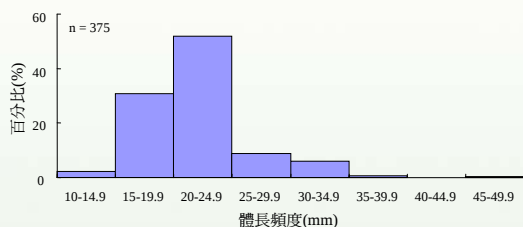


圖 11 棲息大倉灣海草床之灰海荷鰐體長頻度變化

(五) 六斑刺河魨 (*Diodon holocanthus*)



六斑刺河魨在大倉灣海草床中, 全年均可發現其蹤跡, 體長頻度為 14.9—23.5 cm, 平均體長為 17.4 ± 2.1 cm, 但未發現其稚魚入添現象, 其功能群屬於定棲型種類。經由解剖分析其胃內容物, 主要以小型甲殼類包括蟹類、蝦類及寄居蟹類等為主, 而軟體動物則以螺貝類, 魚類稚魚則有褐臭都魚等, 另外也發現其胃內容物含有藻類及海草的碎片, 研判此為六斑刺河魨在追捕棲息於海草或大型藻類上的大型無脊椎動物誤食所致。

(六) 中國單棘魨 (*Monacanthus chinensis*)

中國單棘魨與六斑刺河魨在大倉灣海草



床中, 四季均可發現其蹤跡, 同屬定棲型種類。體長頻度為 1.8—24.2 cm, 平均體長為 8.6 ± 6.6 cm。在 6 月開始有平均全長為 3.6 cm 的稚魚入添, 並於海草床育成至 9 月 (平均全長達 5.3 cm) 後再移棲他地, 直至隔年 6 月之後稚魚群再度入添。而在大倉灣海草床的中國單棘魨主要以端足目 (Amphipoda)、貝類及卵葉鹽藻 (*Halophila ovalis*) 等為食。

結語

有關海草床魚類調查一般多使用 Scuba 潛水穿越線法, 以個人目視記錄在所設置的 20×2 m 的樣區中出現的魚種及數量。唯此法操作雖簡易, 卻仍有諸多缺點, 包括魚種鑑定易誤判、能見度影響調查數量、目視視野寬度較窄, 易有遺漏未看見的魚群、魚群易受驚嚇及躲藏不易發現等問題, 以致出現資源被低估的現象。而本研究所使用之船曳網拖曳採集法, 不僅未有上述缺點, 所採獲魚類之形質亦可準確量測, 此法誠足有利於同時記錄稚魚在海草床成長及移出等相關漁業資源之數據, 對於日後澎湖內灣漁業資源的評估, 亦可提供重要的參考依據。