

龜山島海域產日本玻璃蝦之生物學研究

趙士龍、吳繼倫、李定安

水產試驗所海洋漁業組

玻璃蝦屬 (*Pasiphaea*) 為分布於海洋中深水層的中小型蝦類，全世界共有 60 餘種，目前在台灣周邊海域約已發現 10 種，其中又以東港附近海域產的東方玻璃蝦 (*Pasiphaea orientalis*) 及龜山島海域產的日本玻璃蝦 (*Pasiphaea japonica*) (圖 1) 數量最多，也較為常見，二者均俗稱為「白丁」，大多伴隨櫻蝦漁業的主要漁獲對象—正櫻蝦 (*Sergia lucens*) 所混獲，偶而佔有相當高的漁獲比例 (圖 2)。過去，玻璃蝦因體型小及外殼較硬，除了在東港地區有業者將東方玻璃蝦乾製為蝦皮販售外，一般都被當作下雜，經濟價值較低，國內對此蝦種的相關研究報告也十分缺乏。1997 年之後，在正櫻蝦產量下滑及玻璃蝦加工技術改良的雙重影響下，玻璃蝦的利用價值開始被重視，近年更常被冠以「水晶蝦」的名稱在漁港或網路上販售 (圖 3)，



圖 1 日本玻璃蝦(♀)，BL: 55.56 mm，BW: 0.778 g，採捕於龜山島海域

使其身價逐日上漲。筆者等在龜山島海域進行櫻蝦資源探勘調查時，同時也對日本玻璃蝦進行了漁獲與生物學方面的研究，俾進一步評估其資源量，以提高龜山島海域浮蝦類資源之利用與產值。



圖 2 櫻蝦拖網中大量混獲的日本玻璃蝦



圖 3 以「水晶蝦」為名販賣的玻璃蝦乾製品

本研究採樣時間為 2003 年 6 月至 2005 年 3 月間，依季節以水試一號試驗船於龜山島海域共進行 7 航次 206 網次之採樣。IKMT 中層拖網所捕獲之標本經急速冷凍保存後，攜回實驗室中解凍進行物種鑑定及測量，並記錄日本玻璃蝦在各季節漁獲中所佔之比例。

玻璃蝦與櫻蝦之漁獲比例關係

各季中，龜山島海域櫻蝦漁場皆以正櫻蝦及日本玻璃蝦為主要漁獲蝦種，兩種合併在各季節總漁獲量中所佔比例為 70.69%—99.15%，平均為 85.97%。日本玻璃蝦在秋、冬兩季所佔比例較低；春、夏兩季所佔比例較高，其中以冬季最低，春季最高。由龜山島海域的正櫻蝦及日本玻璃蝦的漁獲比例，所估算的直線迴歸，顯示兩者之間具有顯著的負相關（圖 4），筆者等推測可能是由於日本玻璃蝦與正櫻蝦所攝食的餌料種類相似，兩者在捕食競爭上相互影響所導致。有關龜山島海域產日本玻璃蝦與正櫻蝦之間的生態關係與胃內容物分析等，仍有待進一步之探討。

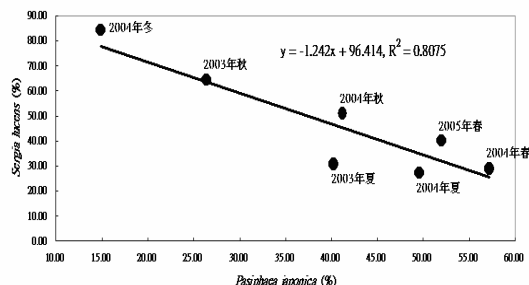


圖 4 龜山島海域正櫻蝦與日本玻璃蝦漁獲比例關係圖

體長頻度分布及體長體重關係

日本玻璃蝦季別體長頻度分布變化如圖 5 所示，本蝦種於冬季時體長頻度分布主要由季平均體長最小 (33.26 mm) 的單峰群構成；由冬季到次年秋季，季平均體長呈現增加趨勢，秋季時體長頻度分布呈現兩個常態分布構成之雙峰群，且季平均體長達到最大 (43.65 mm)。

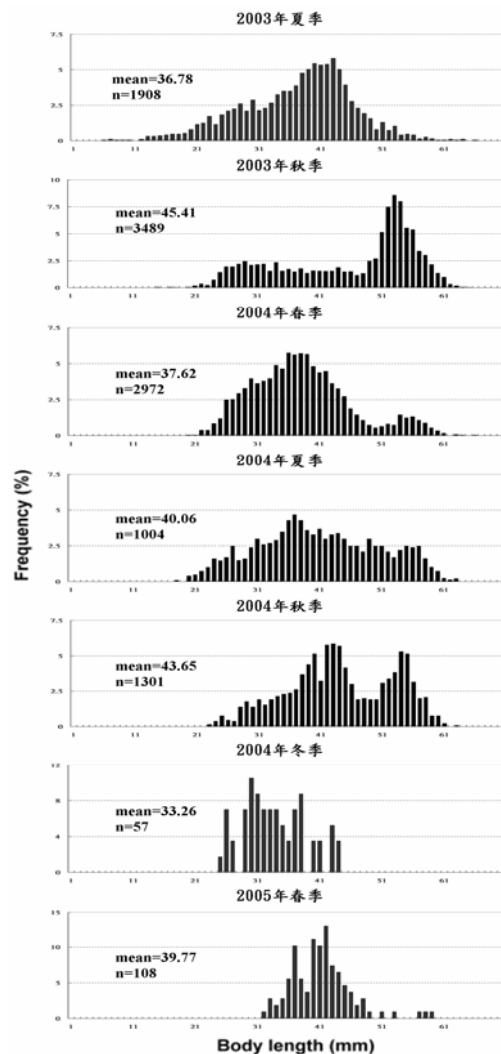


圖 5 龜山島海域產日本玻璃蝦體長頻度分布圖 (2003 年夏季至 2005 年春季)

本研究於 2003 年夏季至 2005 年春季期間總共測量 10,838 尾日本玻璃蝦，其體長 (BL) 分布範圍為 11.37–65.93 mm，平均為 40.94 mm；體重 (W) 介於 0.002–1.32 g，平均為 0.41 g；其體長體重關係式為： $W = 2 \times 10^{-6} BL^{3.312}$ (圖 6)。

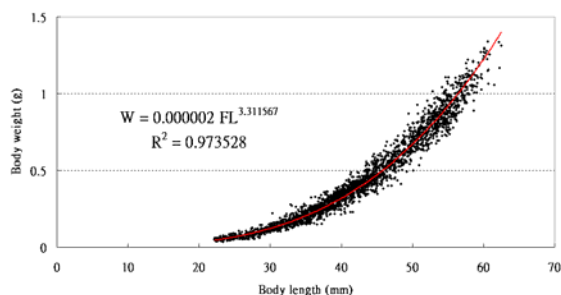


圖 6 龜山島海域產日本玻璃蝦的體長體重關係圖

成長方程式

本研究利用國際水產生物資源與管理中心 (International Center for Aquatic Resources Mangement, ICLARM) 所研發之 FiSAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) 軟體系統中電子體長頻度分析 (Electronic Length Frequency Analysis, ELEFAN) 程式

分析日本玻璃蝦樣本的體長頻度時序變化，推算其本托蘭斐成長方程式 (Von Bertalanffy growth formula, VBGF)。

首先以葉 (1964) 提出的方法，代入日本玻璃蝦體長資料，求得組幅為 3 mm，並進行體長分組，然後以 ELEFAN 程式加以分析，得到：SS = 1，SL = 43 mm，C = 1.0，WP = 0.2 時，K 值為 0.71 year^{-1} ， L_{∞} 為 75.11 mm (圖 7)。然後將所得結果利用 Pauly (1979) 的經驗式： $\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \times \text{Log}(L_{\infty}) - 1.038 \times \text{Log}(K)$ ，代入已得的 K、 L_{∞} 值，計算出日本玻璃蝦的 t_0 值。最後在 FiSAT 軟體系統的成長曲線套適中，分別輸入上述之 SS、SL、C、WP、K、 L_{∞} 、 t_0 ，估得到日本玻璃蝦成長曲線如下：

$$L_t = 75.11 [1 - e^{-0.71(t+0.1762) + (0.71/2\pi)\sin 2\pi(t+0.3)}]$$

補充群加入型態

補充群加入型態 (Recruitment Patterns) 在 FiSAT 軟體系統中是利用求得的成長方程式，將所有日本玻璃蝦樣本的體長資料反推算到同一時段，再把反推算後的體長資料畫

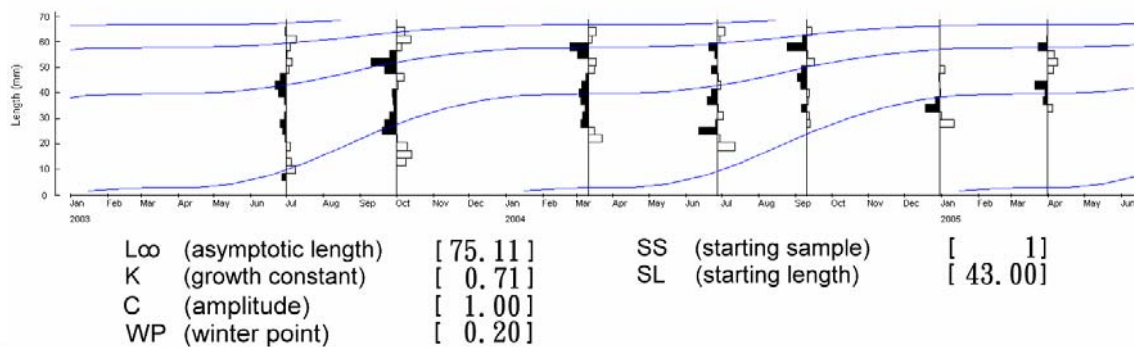


圖 7 龜山島海域產日本玻璃蝦使用 FiSAT 軟體分析所得的本托蘭斐成長方曲線

在相同的頻度分布圖上，以顯示補充群進入之型態 (Pauly, 1987)。經由 FiSAT 軟體系統中補充群型態判別程序，輸入日本玻璃蝦的 L_{∞} 、 K 、 C 、 WP 、 t_0 等值後，利用最大概似率法 (Maximum Likelihood Approach) 呈現常態分布曲線中最高峰位置；推算結果顯示，龜山島海域產日本玻璃蝦之補充群為全年連續性加入，高峰期則是在每年的 5—8 月 (圖 8)。

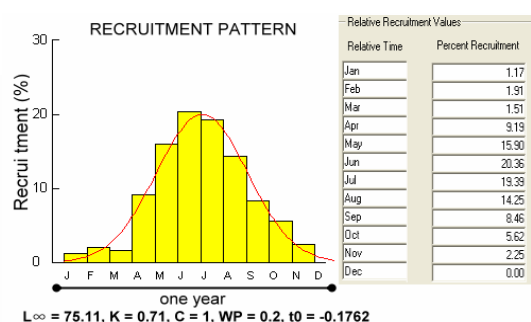


圖 8 龜山島海域產日本玻璃蝦之補充群加入型態

結論與建議

本研究探討台灣東北部龜山島海域產的日本玻璃蝦，在不同季節的漁獲比例變化，以及其體長、體重、成長方程式與補充群進入形式等漁業生物學特性，所得結果可作為未來進行玻璃蝦資源管理的科學依據。但有關日本玻璃蝦的食性、生殖、資源量等，仍需進一步的探討。近年台灣櫻花蝦產量銳減、漁用油價上漲，漁船出海作業僅靠捕撈正櫻花蝦販賣較不划算，部分業者開始捕撈販賣玻璃蝦、刺蝦及燈籠魚等混獲物，甚至有業者將玻璃蝦或刺蝦染色加工後仿充櫻花蝦販售 (圖 9)。鑑於本漁業位於我經濟水域內，且產品具高經濟性，為使本漁業永續發展，相關漁業管理單位應儘速對此項漁業進行宣導及管理，使其成為台灣永續漁業的典範。



圖 9 業者將玻璃蝦染色加工後仿充櫻花蝦