

以生殖腺指數及體長頻度分析西南海域刺鯧之洄游生態

賴繼昌、吳龍靜

水產試驗所沿近海資源研究中心

前言

刺鯧 (*Psenopsis anomala*) 俗稱肉魚或肉鯽仔，屬於底棲性洄游魚類，為西太平洋海域產重要經濟性魚種，每年 9—10 月大量洄游至台灣周邊海域，成為冬、春季拖網漁業的主要漁獲對象。該魚種是近年來台灣沿近海漁業中產量最穩定的魚類之一，然而其年產量卻由 10 年前的 5 千噸以上減少至今不到 4 千噸，可見其資源量正急遽的產生變動，加上其 CPUE 亦逐年下降，因此，有必要針對刺鯧在台灣周邊海域的洄游生態進行研究，以對其資源管理提出對策，邁向永續利用之目標。

漁獲資料蒐集與處理

本研究以刺鯧之生殖特性研究為出發點，配合地理資訊系統之應用，希望瞭解其在台灣西南海域之洄游情形，以生物學實驗及漁場調查兩部分進行，分析刺鯧之體長分布、成熟度、時空分布及遷徙路徑。

一、生物學實驗

自 2009 年 11 月起至 2010 年 12 月間，每月前往高雄縣梓官、屏東縣東港、澎湖縣鎖港漁港購買當月拖網樣本船漁獲的刺鯧，

樣本攜回實驗室後，進行物種鑑定、解剖、測量體長 (*FL*)、體重 (*BW*)、生殖腺重 (*GW*)、內臟重 (*VW*)，瞭解刺鯧於各漁港月別漁獲量之分布狀況及體長頻度分布，並計算各地區月別之生殖腺指數 (Gonosomatic index, *GSI*)，計算公式如下：

$$GSI = \frac{GW}{(BW - VW)}$$

二、漁場調查

採樣試驗期間，搭乘標本船出海，以了解沿近海底拖網漁船作業之各項程序，並按月下載裝設於標本船上之 GPS 船位記錄器資料，包含時間、經緯度、速度及航向等資訊，攜回實驗室擷取拖網作業時段資料後，以 Mapinfo 地理資訊軟體繪製底拖網漁船作業航跡，分析刺鯧分布海域與水深。

結果

一、西南海域標本船航跡記錄

由 GPS 船位記錄器所記錄之底拖漁船的作業時間、GPS 船位、航速及航向配合實際搭乘標本船作業可知，漁船自出港後漁獲作業分為數個階段，分述如下：

(一) 到達漁場

西南海域沿海作業漁船，隨著漁場遠近不同，以航速 8—11 節到達漁場，時間約 1—2 小時。

(二) 網具及曳網的投放

到達漁場後船速降低至 1—5 節並開始投放網具，投放時船速維持不變，待網具投放完成後，加快船速至 6—10 節，配合當時作業水深，以 1—2 分鐘完成曳網投放。

(三) 拖網作業

隨各地區漁船作業習性及漁場海底地形不同，拖網作業時以穩定之船速（約 2—4 節）及航向進行拖網作業約 1—3 小時。

(四) 起網作業

起網時降低船速至 0—2 節，利用約 30 分鐘之時間完成起網、補網及整理漁獲作業，隨後即回至步驟(二)進行另一次下網，每日重複進行漁撈作業 2—3 次。

(五) 返航

漁撈作業結束後，以航速 8—11 節返航進港，結束 1 天之作業。

根據以上底拖網漁船作業習性，分析每日 GPS 航跡資料，每日每船回傳航跡資料筆數約 800—1,000 筆，由 Mapinfo 地理資訊軟體繪製底拖網漁船漁場作業航跡，梓官、東港、鎖港漁港拖網船作業漁場如圖 1—3（灰線為拖網作業航跡），分述如下：

梓官地區底拖網船主要作業漁場北由曾文溪口，南至高雄二港口之 3 浬外的高屏陸棚上，作業航跡集中於蚵仔寮漁港外 3 浬處，作業水深不超過 200 m。

東港地區底拖網船主要作業漁場分為小琉球以北及以南兩漁場。北部漁場屬於高屏峽谷區域，以東港漁港 3 浬外，北由高雄二

港口以南 3 浬外，南至小琉球以北為主，作業水深不超過 200 m；南部漁場屬於高屏斜

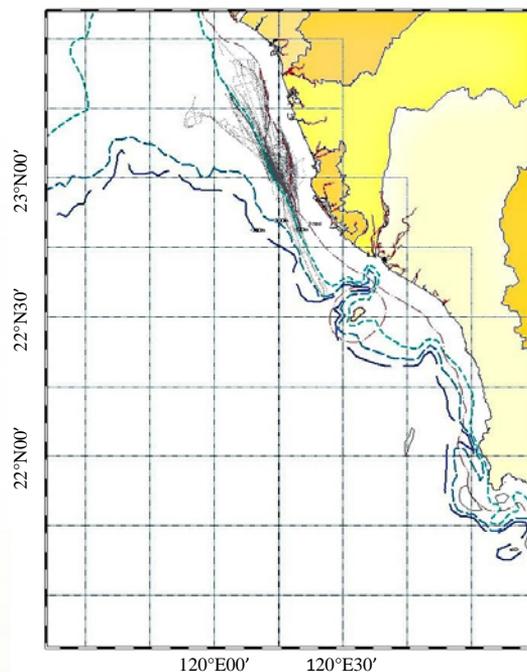


圖 1 梓官海域拖網船作業漁場圖

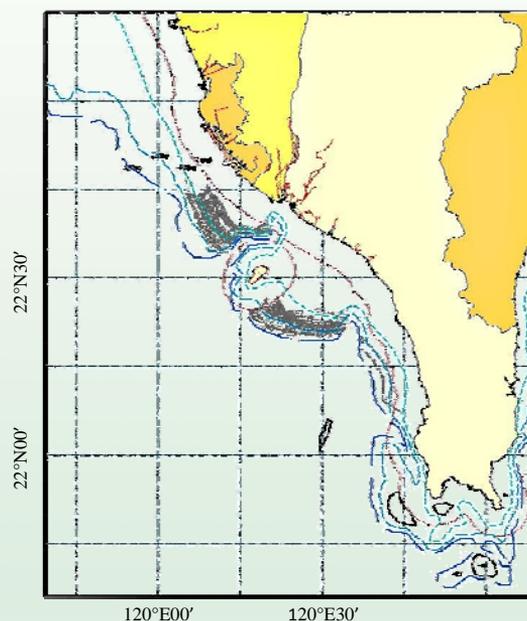


圖 2 東港海域拖網船作業漁場

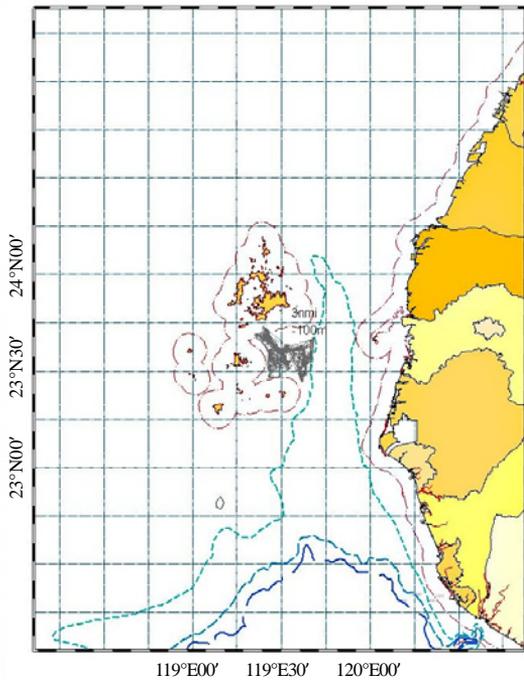


圖3 澎湖海域拖網船作業漁場

坡區域，主要以東港漁港外3浬，北由小琉球以南，南至枋山溪口外為主，部分延伸至車城外3浬，作業水深不超過300m。

澎湖地區底拖網船主要作業漁場為澎湖本島以南至望安鄉及其離島以東3浬外，作業水深不超過100m。

二、西南海域刺鯧體長頻度分析

根據梓官、東港及澎湖漁港拖網標本船每月所採得之刺鯧樣本，在實驗室進行量測及解剖後，進行各地區月別之體長頻度分析，如圖4-6，本魚種有雌性體型較大之情形，各地區雌性刺鯧平均體長皆比雄性刺鯧長約10mm，故將雌雄分開研究，本研究僅就雌性個體進行分析。

(一) 各地區體長頻度分布

分析所採集之西南海域月別雌性刺鯧樣本體長頻度，梓官及東港地區，刺鯧同時於

11月開始大量出現，梓官地區於2月會出現短暫的漁獲量下滑狀況，之後隨即恢復。地

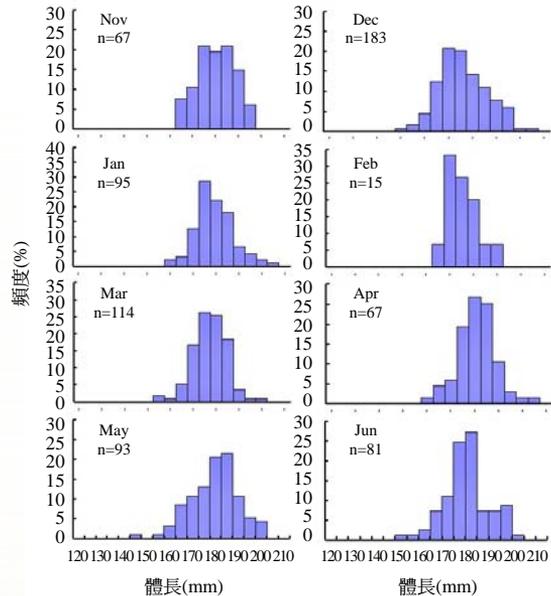


圖4 2009年11月至2010年6月梓官海域刺鯧體長頻度分布

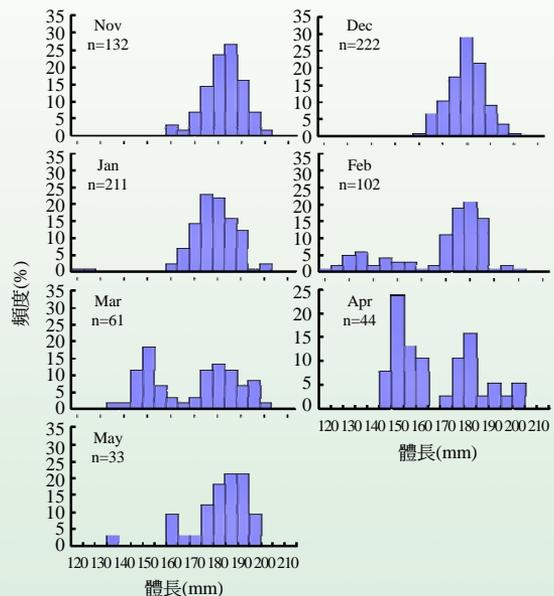


圖5 2009年11月至2010年5月東港海域刺鯧體長頻度分布

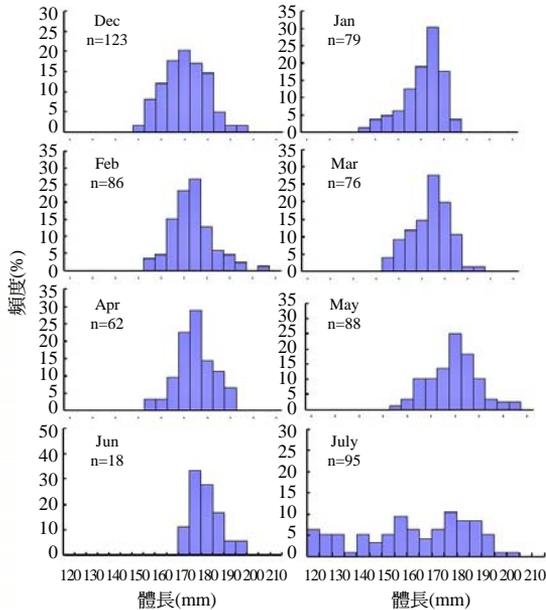


圖 6 2009 年 12 月至 2010 年 7 月澎湖海域刺鯧體長頻度分布

理位置較南之東港海域，自 3 月起可採得之樣本數量持續減少，至 5 月，刺鯧離開東港海域，6 月則離開梓官海域。澎湖海域雖然漁期較梓官及東港海域晚，於 12 月開始大量漁獲，但於 7 月始離開澎湖海域。

(二) 小體型刺鯧分布狀況

根據蘇與吳 (2002) 之研究結果，將 150 mm 以下未成熟魚列為小型魚。研究期間，東港漁港及鎖港漁港有採得小體型刺鯧之記錄。東港海域自 2 月起有小體型刺鯧出現，並隨時間序列推移，體型有逐漸增長之趨勢，至 5 月離開東港海域；梓官海域無小體型刺鯧之漁獲記錄；澎湖海域則繼東港海域之後，於 7 月出現小體型刺鯧，隨即離開該海域。

三、西南海域刺鯧生殖特性及成熟體長比較

以各漁港月別所採得之刺鯧樣本分析各地區成熟刺鯧 (150 mm 以上) 之產卵期及平均魚體長之時空變動。

(一) GSI 指數

由西南海域刺鯧生殖腺指數月別變動圖 (圖 7) 可知，刺鯧於西南海域之產卵期為 3—6 月，屬春季產卵之魚種，其中地理位置較南之東港海域，約於 3—4 月產卵，隨地理位置越往北，產卵期隨之變晚，梓官海域約於 4—5 月，澎湖海域約於 6 月。

為了解各地區刺鯧之生殖腺發育情形與體長變動關係，分別對西南海域 3 個地區及另外於東北海域大溪漁港所採得之樣本進行體長—GSI 指數關係分析，由分析結果可知東港及梓官海域刺鯧之生殖腺於 150 mm 前開始明顯發育，澎湖海域則為 150 mm 後，東北海域則至 160 mm 後才開始明顯發育。

(二) 魚體長之時空變動

為了瞭解成熟刺鯧的遷移情形，根據 Wang and Chen (2005) 及蘇與吳 (2002) 之研究結果，假設 150 mm 以上之刺鯧為成熟個體，計算各地區月別雌性成熟個體之平均體長，如圖 8 所示。漁期初期，以東港海域之刺鯧體型較大，3 月產卵期後，平均體長有下降之趨勢，同時間，地理位置較北之梓官地區則有上升之趨勢；梓官地區刺鯧於 4、5 月產卵期過後，平均體長下降，同時，地理位置較梓官更北之澎湖海域平均體長上升。6 月產卵期後，該海域刺鯧的平均體長亦隨之下降。由各地區刺鯧產卵期後平均體長下降之現象推論，刺鯧於產卵後即離開棲息水域，西南海域刺鯧於產卵後有向北洄游之現象。

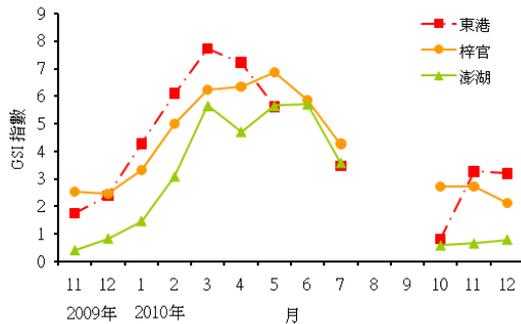


圖 7 西南海域刺鯧生殖腺指數月別變動

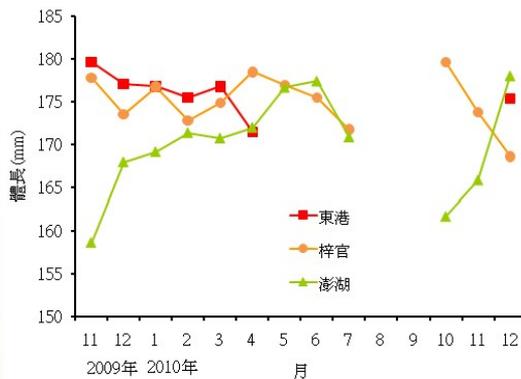


圖 8 西南海域刺鯧成熟個體平均體長月別變動

討論

一、西南海域標本船航跡記錄

本研究根據裝設於標本船之 GPS 航跡記錄器所記錄之航跡資訊及實際觀察漁獲作業，完整描述拖網船航行之作業程序，並判斷台灣周邊海域沿近海漁船傳統作業漁場，後續可作為日後制定漁業管理政策的重要參考依據。

二、西南海域刺鯧體長頻度分析

由西南海域各地區刺鯧體長頻度瞭解刺鯧之時空變動。就小體型 (小於 150 mm) 刺鯧出現之海域及月份而論，西南海域自 2 月

起在東港海域出現小型刺鯧，並持續在該海域成長至 5 月，之後澎湖海域於 7 月出現小型刺鯧，推論其應有往北遷移之趨勢。然而位於兩地之間的梓官海域卻無小型個體出現，究竟是漁獲作業過程中被歸類於下雜魚而無法出現於漁獲記錄中，或是小型魚遷移之路線往台灣海峽西側偏移，仍待進一步驗證。

三、周邊海域刺鯧生殖特性及成熟體長比較

由西南海域刺鯧生殖腺指數月別變動 (圖 7) 及體長關係 (圖 8) 比對結果 (8、9 月因刺鯧已游離西南海域，故無法採得樣本)，可知刺鯧於冬季由北部洄游至台灣周邊海域，並於春季產卵，隨地理位置變動，較南之東港海域產卵期略早於梓官及澎湖海域。各地區刺鯧產卵後，即離開該海域，並往北遷移。

雖然西南海域 3 個地點，刺鯧的生殖腺指數月別變動有隨地理位置推移之現象，但仍可發現較北之海域，其 GSI 指數最高值有低於較南海域之現象，因此推論刺鯧除了春季為其產卵期外，並有在春季由南開始向北洄游產卵。

西南海域刺鯧於體長 150 mm 前後生殖腺指數開始上升，東北海域則為 160 mm 後，與蘇與吳 (2002) 及 Wang and Chen (2005) 對於最小性成熟體長之調查符合，即西南海域成熟體長略小於東北海域約 10 mm。兩地區之差異，或許將來可配合更多證據，如以 DNA 技術進行系群鑑定，或是標識放流之結果，來證明刺鯧系群間是否有所交流，做為未來刺鯧漁業管理及資源評估之參考。