

臺灣西南海域拖網漁業漁獲組成調查

何珈欣、吳春基、黃星翰、黃建智、吳龍靜

水產試驗所沿近海資源研究中心

前言

臺灣底拖網漁業無論在產值或產量上均是近海漁業中重要的一項，根據漁業署漁業年報資料顯示，底拖網漁業產量於 1980 年最高，達 22 萬公噸左右，之後逐年遞減，至 2013 年，漁獲量滑落至 3 萬 1 千公噸。漁業資源之變動原因除了海洋儀器性能的提升及漁撈技術精進等因素外（賴等，2013），氣候變遷也可能造成生物資源狀態的改變（Cushing, 1982; Glantz and Feingold, 1992）。有鑑於此，本中心自 2013 年起，利用水試二號試驗船進行漁場環境監測，並針對西南海域拖網作業漁場進行底拖網試驗，藉以瞭解臺灣西南海域各季漁場環境及漁獲組成之變動，適時掌握漁況資訊，以作為後續調適拖網漁業經營策略之參考。

材料方法

一、樣本採集

本研究設置了 A–K 等 11 個測站，作業水深為 50–300 m，底質為泥沙地質。以本所「水試二號」(345 噸，主機 1,319 匹馬力) 於臺灣西南海域進行底拖網採樣作業，每測站執行 1 網次作業，於固定航線上拖曳 1 小

時，航速約 2–3 浬，共計執行 3 航次 31 網次的採樣，分別為 2013 年 4 月 13–15 日、4 月 23–24 日（春季），執行 11 網次；7 月 3–5 日（夏季），執行 10 網次；9 月 11–13 日（秋季），執行 10 網次。

二、樣本處理

將底拖網所捕獲之魚類標本以冰藏方式攜回實驗室，進行體長、體重量測及生物種類鑑定。種類鑑定規則參考沈（1993）、臺灣魚類資料庫（邵，2014）及游與陳（1986），相關資料進行詳細鑑定至種。魚類全長之量測利用電子游標尺，最小刻度為 1 mm，體重量測使用電子秤，精準度至 0.1 g，其後將資料輸入電腦建立資料庫。

三、歧異度指標 (Diversity index, H')

H' 常被用來比較相同測站或群聚在時間上的變化，或是不同測站間的差異。 H' 值越高則物種越具多樣性或物種之分布數量越平均，通常出現於較為穩定之生活環境；若族群組成是由少數優勢種類構成， H' 值則較低，大都出現於水文變異較大的環境，如鋒面區或河口鄰近等海域（陳，2012）。 H' 值範圍因所採用之對數底數的不同而有所差異，若是以 10 為底，其值一般介於 0 與 5 之間，指數值越大表示多樣性越高，反之則越低。其公式如下：

$$H' = -\sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

P_i ：第 i 種生物之個體所佔總數的比值

S = 群聚中的種類數目

結果

一、漁獲組成調查

3 航次的拖網作業中，共計捕獲魚類 84 科 180 種、蝦類 11 科 31 種、頭足類 5 科 9 種及蟹類 5 科 6 種。生物量百分比在 1% 以上的前 17 種漁獲種類如表 1 所示，其累計生物量百分比達 75%，主要優勢種為日本帶魚佔總生物量 17%，其餘依序為銀紋笛鯛 (8.8%)、粗紋鰏 (8.1%)、烏賊科 (7.3%)、花斑蛇鰐 (6.7%)、真鰓 (5.0%)。豐度百分比在 1% 以上的前 24 種漁獲種類如表 2，其累計

表 1 生物量百分比在 1% 以上的前 17 種漁獲種類

| 物種 | 學名 | 漁獲生物量百分比(%) |
|--------|------------------------------------|-------------|
| 日本帶魚 | <i>Trichiurus japonicus</i> | 17.11 |
| 銀紋笛鯛 | <i>Lutjanus argentimaculatus</i> | 8.81 |
| 粗紋鰏 | <i>Leiognathus lineolatus</i> | 8.14 |
| 烏賊科 | <i>Sepiolidae</i> | 7.36 |
| 花斑蛇鰐 | <i>Saurida undosquamis</i> | 6.72 |
| 真鰓 | <i>Trachurus japonicus</i> | 5.06 |
| 安達曼赤對蝦 | <i>Metapenaeopsis andamanensis</i> | 3.73 |
| 日本緋鯉 | <i>Upeneus japonicus</i> | 3.08 |
| 灰海鰻 | <i>Muraenesox cinereus</i> | 2.94 |
| 鎖管科 | <i>Loliginidae</i> | 1.96 |
| 梭氏嘶鯊 | <i>Galeus sauteri</i> | 1.80 |
| 汙斑頭鯊 | <i>Cephaloscyllium umbratile</i> | 1.53 |
| 虎斑烏賊 | <i>Sepia pharaonis</i> | 1.48 |
| 臺灣鎖管 | <i>Uroteuthis chinensis</i> | 1.42 |
| 刺蝦 | <i>Systellaspis pellucida</i> | 1.35 |
| 七星底燈魚 | <i>Benthosema pterotum</i> | 1.27 |
| 黃背牙鯛 | <i>Dentex hypselosomus</i> | 1.13 |

豐度百分比達 82%，主要優勢種為安達曼赤對蝦，佔總豐度百分比為 13.1%，其次為粗紋鰏 (12.23%)、烏賊科 (9.18%)、日本帶魚 (5.33%) 等，其中粗紋鰏、日本帶魚、烏賊科無論是生物量或豐度都是本海域優勢種。

經分析 3 航次漁獲組成，西南海域平均體重低之小型魚蝦類較多，其中 140 種魚蝦類平均體重低於 50 g，這些種類累計豐度百分比達 58%；平均體重 50–100 g 之種類有 32 種，累計豐度百分比達 28%；平均體重 101

表 2 豐度百分比在 1% 以上的前 24 種漁獲種類

| 物種 | 學名 | 豐度百分比(%) |
|---------|------------------------------------|----------|
| 安達曼赤對蝦 | <i>Metapenaeopsis andamanensis</i> | 13.17 |
| 粗紋鰏 | <i>Leiognathus lineolatus</i> | 12.23 |
| 烏賊科 | Category | 9.19 |
| 日本帶魚 | <i>Trichiurus japonicus</i> | 5.33 |
| 鎖管科 | <i>Loliginidae</i> | 4.18 |
| 羽根田氏發光鯛 | <i>Acropoma hanedai</i> | 4.13 |
| 七星底燈魚 | <i>Benthosema pterotum</i> | 3.92 |
| 史氏鱸齒鱈 | <i>Champsodon snyderi</i> | 3.33 |
| 花斑蛇鰐 | <i>Saurida undosquamis</i> | 3.29 |
| 日本緋鯉 | <i>Upeneus japonicus</i> | 3.25 |
| 長縫側對蝦 | <i>Parapenaeus fissuroids</i> | 2.85 |
| 北域青眼魚 | <i>Chlorophthalmus borealis</i> | 1.92 |
| 吉氏針鯛 | <i>Hoplichthysgilberti</i> | 1.73 |
| 鮆科 | <i>Bothidae</i> | 1.71 |
| 長足側對蝦 | <i>Parapenaeus longipes</i> | 1.64 |
| 長體蛇鰐 | <i>Saurida elongata</i> | 1.31 |
| 鴨嘴腔吻鱈 | <i>Coelorinchus anatirostris</i> | 1.22 |
| 真鰓 | <i>Trachurus japonicus</i> | 1.21 |
| 中線天竺鯛 | <i>Apogon kiensis</i> | 1.16 |
| 臺灣鎖管 | <i>Uroteuthis chinensis</i> | 1.12 |
| 劍額管鞭蝦 | <i>Solenocera melanthera</i> | 1.11 |
| 菲律賓尖牙鱈 | <i>Synagrops philippinensis</i> | 1.09 |
| 黃斑光胸鰏 | <i>Photopectoralis bindus</i> | 1.07 |
| 印度側帶小公魚 | <i>Stolephorus indicus</i> | 1.07 |

—500 g 之種類有 53 種，累計豐度百分比達 13%；平均體重 500—900 g 之種類有 9 種；平均體重 1,000 g 以上之種類有 2 種。本西南海域底拖網漁獲之魚種體重低於 50 g 之小型魚蝦類之累計豐度百分比最高，此結果與北部海域底拖網底棲魚類組成相似（陳等，2014），顯示底拖網漁獲體重低於 50 g 小型魚蝦類比例較高。

春季航次漁獲組成中，以魚類 50 科 75 種最多，佔總漁獲量的 78%；其次為頭足類的 3 科 5 種，佔總漁獲量的 10.85%；蝦類 8 科 18 種，佔總漁獲量的 9.4%，蟹類則有 2 科 7 種，佔總漁獲量的 0.9%。主要優勢魚種為真鯡，佔總漁獲量的 23%，其次依序為烏賊科 (8.4%)、梭氏蜥鯊 (6.9%)、粗紋鰐 (6.6%)、刺蝦 (6.1%)、日本帶魚 (5.6%) 等。本航次平均單位努力漁獲量 (CPUE) 為 13.3 kg/h，各測站之 CPUE 為 0.25—39.8 kg/h (圖 1)，其中以 J 測站 39.8 kg/h 最高，其次為 K 測站的 17.2 kg/h 與 E 測站的 16.5 kg/h，顯示出在茄萣至臺南之沿海域 CPUE 高。

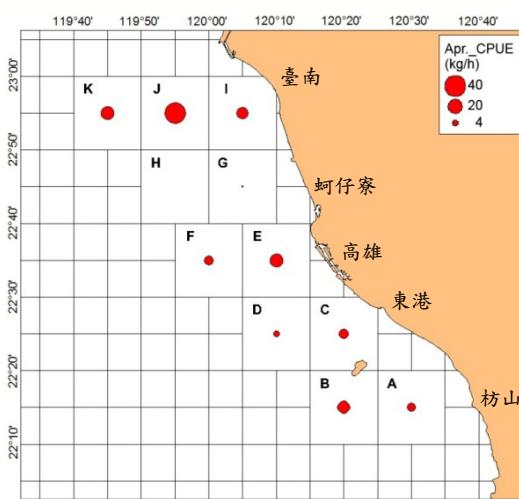


圖 1 第 1 航次 (春季) 各測站 CPUE 變化

夏季航次漁獲組成以魚類 52 科 83 種最多，佔總漁獲量的 77%；其次為頭足類 4 科 5 種，佔總漁獲量的 19%；蝦類 5 科 12 種，佔總漁獲量的 1.8%；蟹類 2 科 6 種，佔總漁獲量的 1.1%。主要優勢魚種為日本帶魚，佔總漁獲量的 26.95%，其餘依序為烏賊科 (15.5%)、粗紋鰐 (13%)、花斑蛇鰐 (10%)、灰海鰻 (6.3%) 等。本航次 CPUE 為 19.55 kg/h，各測站之 CPUE 為 0.08—54.9 kg/h (圖 2)，其中以 G 測站 54.9 kg/h 最高，其次為 D 測站的 47.8 kg/h 與 I 測站的 42.8 kg/h，顯示高雄蚵仔寮及東港之沿海域 CPUE 高。

秋季航次漁獲組成中，以魚類 68 科 133 種最多，佔總漁獲量的 80%；其次為頭足類 4 科 7 種，佔總漁獲量的 9.06%；蝦類 8 科 20 種，佔總漁獲量的 8.5% 及蟹類 2 科 6 種，佔總漁獲量的 1.8%。主要優勢魚種為銀紋笛鯛，佔總漁獲量的 19.17%，其他魚種包含日本帶魚 (15.6%)、花斑蛇鰐 (7.49%)、安達曼赤對蝦 (6.9%) 等。本航次 CPUE 為 27.9 kg/h，各測站之 CPUE 為 1.3—84.42 kg/h，其變化如圖 3 所示，其中以 A 測站 84.4 kg/h 最高，其次為 G 測站的 48.5 kg/h 與 B 測站的 34.8 kg/h，顯示於枋寮至枋山之沿海域 CPUE 高。

臺灣西南海域位處熱帶與亞熱帶間，魚類相豐富（吳，2009），附近有大陸沿岸流、黑潮支流及南海表層暖流水流經，環境變化較大，尤其在夏季，臺灣海峽北上的沿岸風和南下的大陸沿岸流形成季節湧昇 (Chen et al., 1982; 蕭, 1998; Tang et al., 2004) 與臺灣灘地形結合，使西南海域成為重要的漁場。在秋冬期間，巴士海峽有高溫高鹽黑潮支流流

入 (Chen and Chiu, 1992)，與隨東北季風南下之大陸沿岸水於枋寮及澎湖間相互交匯 (陳，2008)，因此在枋寮至枋山之沿近海域 CPUE 較高，魚類總類數也高於其他兩季。

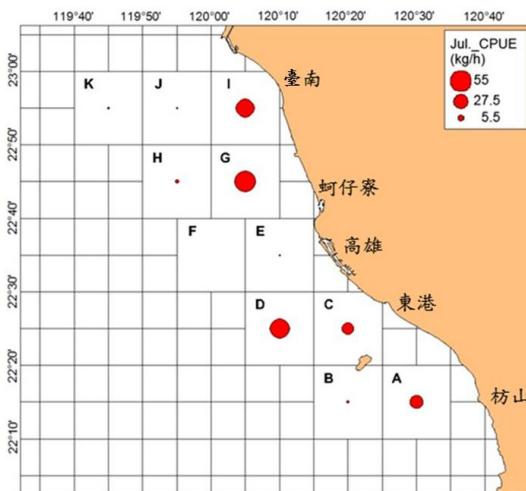


圖 2 第 2 航次(夏季)各測站 CPUE 變化

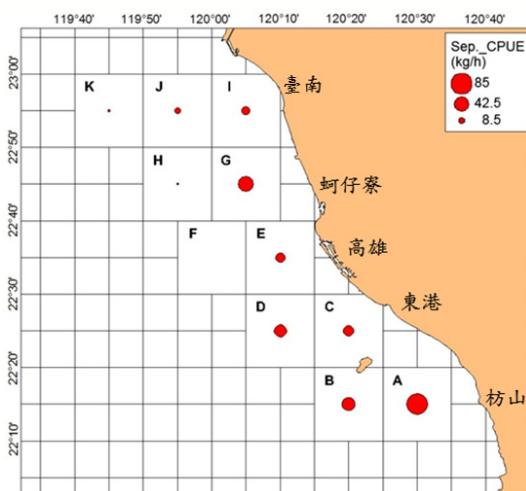


圖 3 第 3 航次(秋季)各測站 CPUE 變化

二、物種多樣性分析

西南海域底棲性魚類群聚季節別之 H' 值變化如圖 4 所示， H' 值介於 1.2–1.54，其

變動趨勢以秋季最高，夏季最低。物種多樣性可作為描述群聚結構的一種綜合性指標 (吳，2009)，可以由長年的平均值變動了解群聚結構破壞的程度 (黃與施，1986)。影響魚群群聚變動之因素眾多，包含漁撈活動及水文環境變動如水溫、深度、底質、鹽度等。本研究 H' 值平均為 1.36，其他相關研究指出，西南海域火誘網漁獲物組成之 H' 值為 2.1–2.72 (吳，2009)、西南海域定置漁場漁獲組成之 H' 值為 1.48–1.76 (鄭與吳，2013)；北部海域底棲生物群聚結構 H' 值平均為 2.34 (陳等，2014)，相較之下，本研究西南海域底魚資源 H' 值低於浮魚資源，也低於北部海域底魚資源。有關西南海域底棲資源變動，研究指出，底棲魚種有逐漸小型化趨勢，混獲比例也有逐漸增高情形出現 (吳等，2003；吳等，2004；吳等，2005)。在人為長期漁獲壓力下，過度的捕撈將會使生物多樣性下降 (金與鄧，2000)，而西南海域底魚資源是否有受過度漁獲壓力影響，使得多樣性降低，並導致群聚結構的破壞，未來需再進行長期調查，同時納入水文環境分析，以了解影響本海域底魚群聚變動之原因。

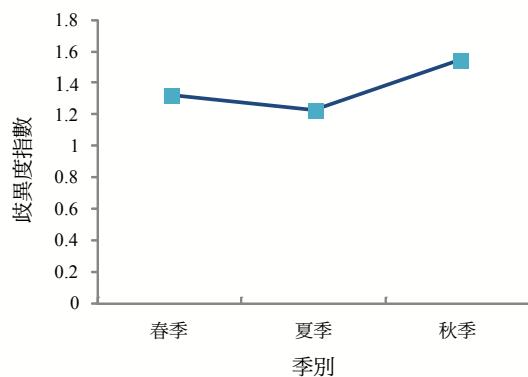


圖 4 臺灣西南海域在不同季節之歧異度指數分析