

論文三

宜蘭縣沿岸重要漁法漁業資源結構現況



藍國璋

國立臺灣海洋大學理學博士

摘要

為解析宜蘭縣沿岸重要漁法漁業動態與漁業資源結構現況，本計畫彙整所收集2013-2017年宜蘭縣港口訪查之各年別漁法別樣本船數，分析結果顯示查報樣本船中刺網占約8.84%，燈火漁業(棒受網與扒網)約占7.64%，而櫻花蝦拖網則占約4.42%之查報比例。各年別漁法別努力量時數刺網漁業約占約2.22%，扒網約 3.03%。漁獲量則以扒網漁業漁獲量258,042 公噸最高，占總體漁獲量約 81.11%，而刺網的漁獲量約占總漁獲量的0.8%，顯示各漁法作業型態上與漁獲量皆有所差異。刺網主力作業漁船以10-50噸(CT2、CT3)之船隻為主，作業熱區則顯示出約在蘇澳外海(24.6°N)以南的海域為主要熱區，並依季節不同而有所變動。GAM模式對洄游與底棲性物種的解釋率56.2%與46.2%。燈火漁業則是以 50噸以上(CT4以上)之漁船為主，作業熱區涵蓋整個縣轄海域。櫻花蝦漁業則是以CT3-CT5噸級間之漁船為主，其20-50噸(CT3)漁船占整體比例約6成左右，作業熱區為蘇澳至頭城之沿近海域。如能有效建構宜蘭縣沿近海之漁業動態與漁業資源結構，以提供相關單位未來在漁業資源保育區的效益評估或後續規劃在地重要性資源管理型漁業。

關鍵字：漁業動態、漁業資源結構、刺網漁業、燈火漁業、櫻花蝦漁業

一、前言

宜蘭縣位於大陸棚及大陸斜坡地帶，地理環境特殊，三面環山，一面臨海，海岸線自石城至南澳鄉和平溪止，外海水域為黑潮主流流域，從南而北之黑潮主流沖擊海底斜坡，激起沈積海底之營養鹽類，向上湧昇循環，形成營養豐富的海域，吸引各種魚、貝、介類等前來棲息產卵、索餌，是良好漁場。以民國101~105年漁業統計年報中宜蘭縣漁業產值為例，宜蘭縣沿近岸漁業約占整體漁業產量85~90%之間，產值約在30億左右，其中又以燈火漁業、刺網為大宗，約占總產量的60%左右。沿近海漁業除是重要初級產業外，在維持國人的漁產糧食安全亦具有舉足輕重的影響力，在滿足糧食安全需求與國人越加重魚食健康的趨勢下，沿近海漁業於臺灣糧食經濟與漁產供需市場扮演極為重要的角色(邵，2012、林，2013)。

然近二十年來國際間在高漁獲效率及選擇性低之漁具漁法高度運用與棲地的破壞下，漁業資源的永續利用出現了重大危機，且資源已長期處於低水準狀態 (Pauly et al., 2002; 蔡，2014)。根據針對全球與台灣海峽水溫度時序列變化的研究結果指出1982年至2011年間，全球前三大增溫海域分別為亞南極環流區、歐洲海域及東海海域，而台灣海峽週邊

海域約以平均每10年2°C之速率上升，其中又以海峽北部(包含宜蘭縣沿近海)上升速度較南部海域快(Belkin et al., 2014)。根據前人研究文獻探討，氣候變遷所導致的海洋環境改變會改變海洋生物之分布範圍、浮游生物之種類豐度和湧昇流的幅度與強度，造成食物鏈物種組成及種間繁殖期的錯亂，生態系崩壞以及生物多樣性的喪失等，許多洄游性生物資源，將隨著暖化之加劇而改變其性比、產卵期、來游期與來游量(李, 2010; Perry et al., 2010)。宜蘭縣漁業生產量至民國95~107年度亦呈現逐年下降之趨勢(圖1)，然針對宜蘭縣周邊沿近海之漁場環境的變化或資源分布現況之調查則仍不足，在訂定如宜蘭縣刺網、櫻花蝦及燈火漁業等漁業執行管理方法時缺乏足夠之科學數據輔助。

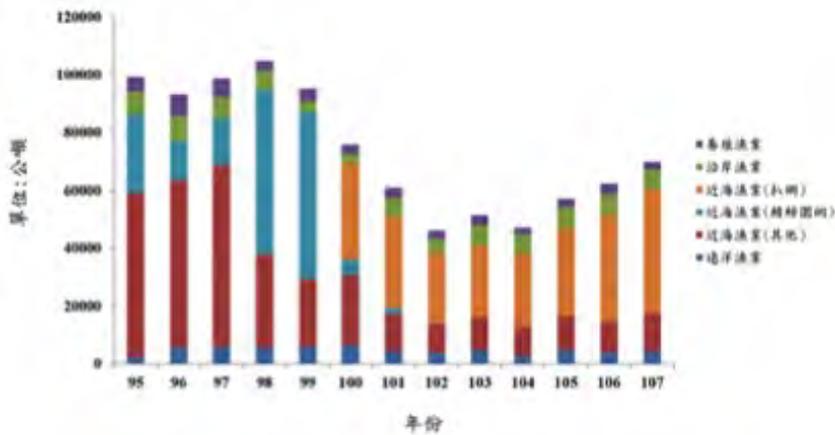


圖1：蘇澳民國95~107年度宜蘭縣漁業生產量 (資料來源:漁業署漁業年報)

由於臺灣沿近海漁業快速的發展，以及缺乏有效的資源保護措施，1980年後我國沿近海漁業生產的成長趨勢逐漸趨緩甚至出現衰退現象，但對沿海之漁場環境的變化或改造之調查則仍不足，且由於缺乏長期時間與空間調查數據，因此在訂定漁業管理方法時缺乏足夠之科學數據輔助，容易造成民間團體與漁民對所制訂管理方法的疑慮與執法上的衝突。自2009年起，漁業署為掌握沿近海漁業之動態，開始推動航行紀錄器(Voyage Data Recorder, VDR)政策，紀錄漁船於海上航行、作業等動態空間位置。國內外相關研究近年來也嘗試透過漁船監控系統資料整合分析，了解作業漁場之分布動態，如胡(2013)和周(2017)分別利用拖網和火誘網漁船監控系統與漁獲作業日誌分析拖網漁業動態與物種組成，研究結果顯示該方法可對研究海域漁業現況有全盤性的解析，同時也能了解主要漁獲物種中季節組成與漁獲量之變動。

現行漁業管理制度與方式主要包含漁船行為管制(包含漁區、漁期限制)與生物資源量管制(人船管理、總捕獲量、捕獲體長與魚種限制)，且進行漁業管理需收集足夠的相關漁業統計資料，資料來源與準確性皆會影響管理的成效與依據，然宜蘭縣沿近海漁場分佈、漁獲魚種與漁法種類多樣性高，容易造成漁業統計資料收集不易且樣本數與準確性不足之問題。本研究將透過利用漁業標本戶漁撈日誌、漁船航程計錄器資料與宜蘭縣港口查報員查報紀錄收集等方式，解析宜蘭縣重要漁法(以刺網、櫻花蝦及燈火漁業為例)漁業作業動態與資源結構現況，建構宜蘭縣沿近海之漁業動態與漁業資源結構，以提供相關單位未來在漁業資源保育區的效益評估或後續規劃在地重要性資源管理型漁業，提出管理規定及執法機制等具體可行之建議。

二、材料與方法

2.1 漁業活動動態與現況調查

■ 2.1.1 漁船航程紀錄器之漁業動態分析

為大規模探究宜蘭縣沿近海漁業活動分佈與資源利用情況，以大範圍數據資料收集輔以宜蘭縣管轄海域漁業活動動態進行研究，本年度蒐集2013-2017年宜蘭縣沿近海漁業漁船 VDR資料，再整合樣本船漁獲資料收集與「海洋保育與漁業永續基金會」提供之宜蘭縣港口查報員資料，進一步與VDR資料進行整合配對。漁業動態分析方式根據查報員記載於宜蘭縣漁港卸魚之漁船編號、進出港日期篩選樣本漁船的原始VDR資料。資料內容為刪除港內資料點後的資訊，包括每3分鐘記錄一次的時間、經緯度、船速與航艏向。透過樣本船VDR原始資料可解析其每次作業進出港位置與作業動態特徵，以進行後續漁業活動指標之分析。

另彙整完畢後的VDR資料，再結合港口查報員所紀錄之查報內容(包含漁船別、漁獲魚種與漁獲量等)，後續針對漁業努力量、漁獲量、單位努力漁獲量(Catch Per Unit Effort, CPUE)之統計與時空配置過程，然因資料量龐大，故透過R軟體進行大數據分析後並匯出 CSV檔，達到宜蘭沿近海漁業活動解析之目的。

■ 2.1.2 漁業活動指標之統計

漁船在航行中的行為所對應的船速範圍，可作為推算努力量的有效資訊。而各漁業間存在著捕撈策略的差異，故分別定義各漁業別在航行過程中的漁船行為，作為後續以VDR辨別投入漁撈努力量與否的根據。

扒網漁業 (李，2018)

- 1.航行 (Cruising)：以高船速行進出港、轉換魚場之行為。
- 2.集魚 (Light attracting)：以集魚燈行燈光誘引魚群之行為。
- 3.圍網 (Pursing)：網船以高速圍捕魚群之過程。

其中扒網漁業主要以集魚(Light attracting)作為投入努力量之行為。

刺網漁業 (何，1997)

- 1.航行 (Cruising)：以高船速行進出港、轉換魚場之行為。
- 2.作業(Fishing)：行投網、浸置網具、揚網之過程。

其中刺網漁業主要以投網、揚網之過程作為投入努力量之行為。

櫻花蝦拖網漁業 (周與蘇，2002)

航行 (Cruising)：以高船速行進出港、轉換魚場之行為。

拖網 (Hauling)：行投網、拖曳網具、揚網之過程。

其中拖網漁業主要以拖網過程(Hauling)作為投入努力量之行為。

各航次的船速分佈圖，大多呈現雙峰分佈型態(Baker Jr et al.,2016)，是由漁撈作業(fishing)與高速航行(non-fishing)的船速分佈所構成。本計畫以廖與黃(2017)之各漁業別及噸級別作業船速篩選標準，彙整各航次之作業時數。

2.2 漁業活動努力量、漁獲量配置與指數計算

依照作業船速範圍篩選VDR資料中符合投入努力量行為的資料點，而連續的資料點會形成作業資料序列(fishing segment)，再根據各漁業進行每單位網次作業的時數特性，

篩選出合理的作業資料序列。作業資料序列的時數，即為該航次的努力量時數(hour)，計算如下：

$$\text{Effort} = \sum_{i=1}^n N_i \times \frac{3}{60} \dots (1)$$

N_i ：該航次第 i 個作業資料序列 VDR 筆數，最後以 $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ 網格整合努力量之空間配置。

■ 2.2.2 漁獲量

將查報記錄之卸漁魚種依照科名、中文名、學名及俗名進行歸類整合。同時利用漁獲重量百分比探討各漁業之漁獲組成變動。以時間因子百分比分配法為基礎，將各航次漁獲量搭配該航次努力量於各網格的比例資訊，進行漁獲量的空間配置。計算公式如下：

$$\text{Catch}_{ij} = \text{Catch}_j \times \frac{\text{Effort}_i}{\sum \text{Effort}_i} \dots (2)$$

Catch_{ij} ：該航次第 i 網格之 j 物種漁獲量(kg)

Catch_j ：該航次 j 物種之總漁獲量(kg)

Effort_i ：該航次第 i 網格之努力量(hour)

■ 2.2.3：單位努力漁獲量

為探究漁業利用海洋資源之情況，以名目CPUE做為資源量之相對指標，並將其空間配置於網格中。計算公式如下：

$$\text{CPUE}_{ij} = \frac{\text{Catch}_{ij}}{\text{Effort}_i} \dots (3)$$

CPUE_{ij} ：該航次第 i 網格之 j 物種CPUE(kg/hour)

Catch_{ij} ：該航次第 i 網格之 j 物種漁獲量(kg)

Effort_i ：該航次第 i 網格之努力量(hour)

三、結果與討論

3.1 漁業別航程特徵

透過樣本船VDR原始資料可解析其每次作業進出港位置與作業動態特徵，以進行後續漁業活動指標之分析。訪查記錄中的進出港日期為海巡進出港紀錄，據此計算各漁業別平均作業天(表1)。計算結果顯示以船團式扒網2.1天最多，其次為刺網1.5天、單船式扒網1.3天與櫻花蝦拖網1天，其中刺網的平均作業天數隨著噸級別增加而增加。將每趟航次之VDR資料進行筆數的統計並轉換成時數後，可以各漁業別之航行時數盒鬚圖(圖2)呈現實際航程時數特性。單船式扒網的航程時數約在5.7~9.3小時；船團式扒網(以網船為主)7.9~11.8小時；刺網5.7~8.8小時，與櫻花蝦拖網8.0~11.3小時。漁業別間以船團式扒網與櫻花蝦拖網花費之航程時數，較單船式扒網與刺網來得長。

噸級別	單船式扒網		船團式扒網		刺網		櫻花蝦拖網	
	航次數	平均作業天	航次數	平均作業天	航次數	平均作業天	航次數	平均作業天
CTY					5	1.6		
CTR					2072	1		
CTS					232	1		
CT0					7	1		
CT1					532	1		
CT2					2921	1.4		
CT3	33	1.3	15	2.2	2900	2	3313	1
CT4			1696	1.9	76	3.6	933	1
CT5			2656	2.1			162	1
CT6			2377	2.3				
總計	33	1.3	6745	2.1	8745	1.5	4408	1

表2：2013-2017年訪查紀錄之扒網、刺網與櫻花蝦拖網漁業各噸級別樣本船航次數與平均作業天統計表

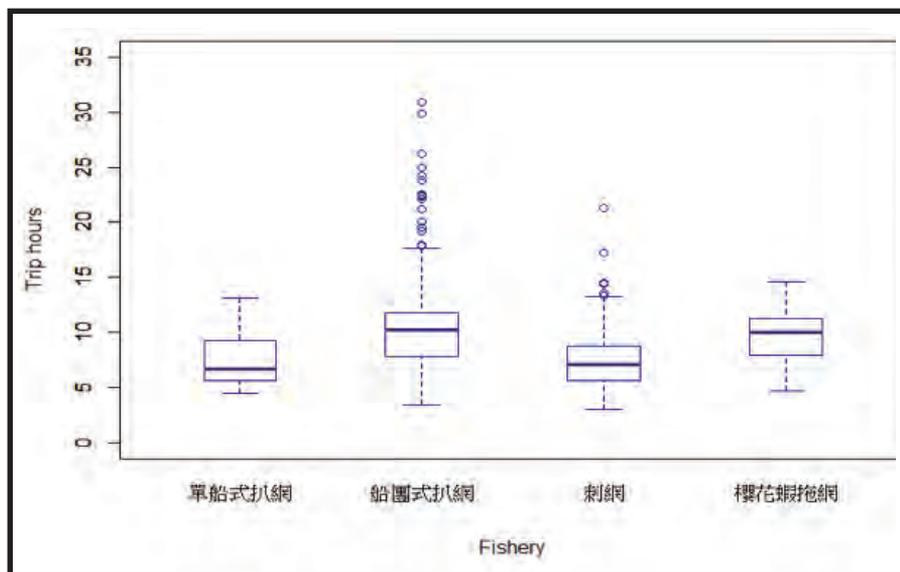


圖2：扒網、刺網與櫻花蝦拖網漁業別之航行時數盒鬚圖

3.2 宜蘭縣各漁業別漁獲與努力量統計與空間分布

依據2011-2017年宜蘭縣刺網與燈火漁業查報樣本船各噸級別資料筆數、作業總努力量與總漁獲量，篩選出宜蘭縣主要作業沿近海域進行分析，再由船別努力量與漁獲量之分布圖(圖 3)可得知，刺網作業漁船中CT2與CT3噸級之船隻約占8-9成之努力量與漁獲量比例。燈火漁業則是以CT4以上噸級之漁船為主，約占整體比例8成以上，櫻花蝦漁業則是以CT3-CT5 噸級間之漁船為主，其CT3 漁船占整體比例約6成左右。

從空間分布圖(圖4~6)來看，刺網作業熱區主要為121.5°E~123.5°E、24°N~26°N之海域，並依照噸級的不同而有所差異，作業熱區海域重疊區域高，櫻花蝦漁業作業熱區主要分布於121.5°E~122.0°E、24.5°N~25.3°N之海域。

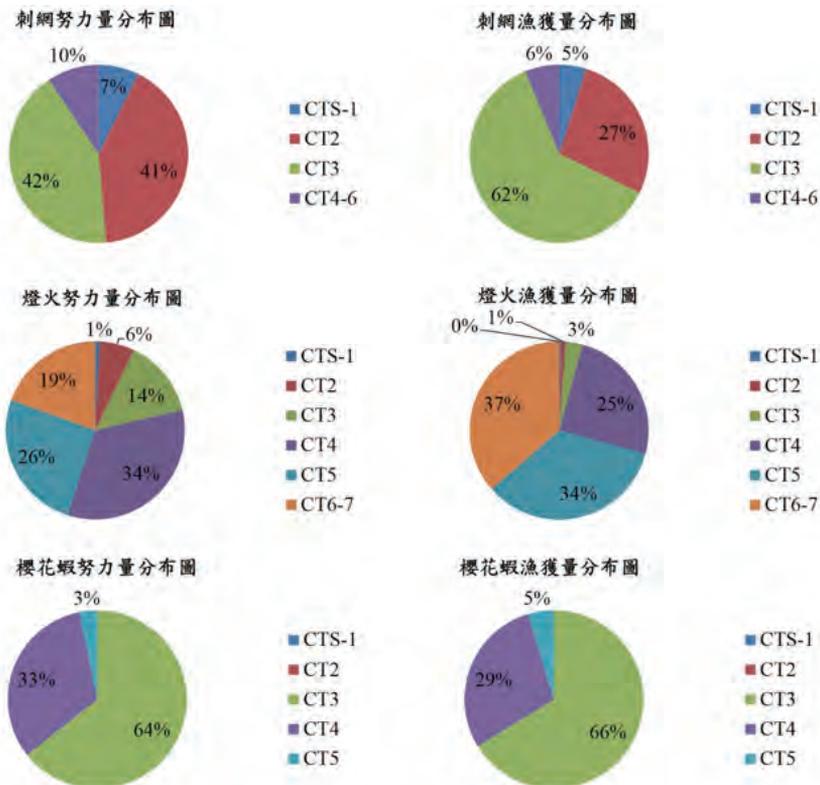
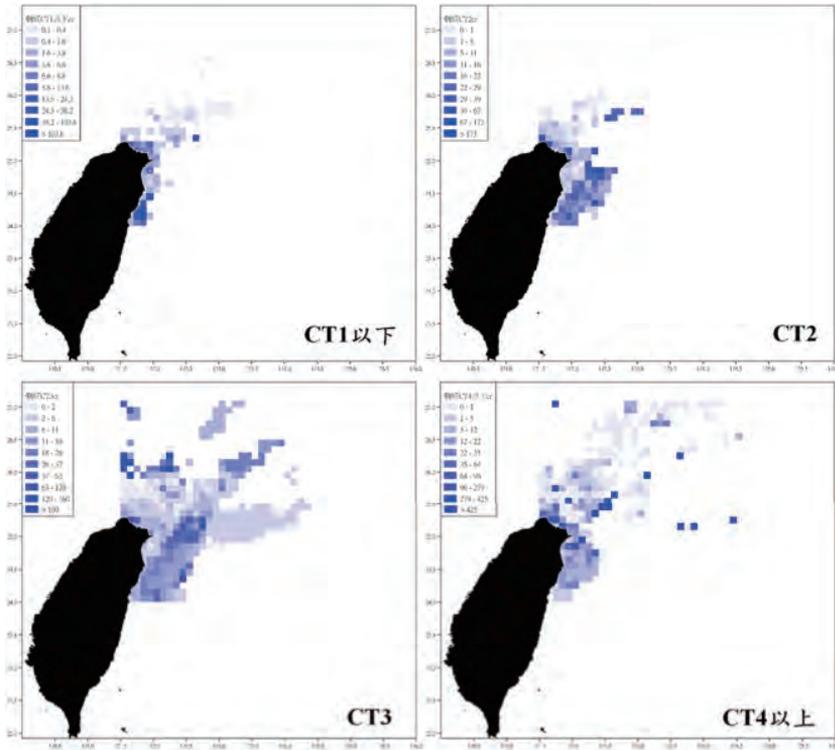


圖3：刺網漁業、燈火漁業和櫻花蝦漁業船別努力量與漁獲量百分比示意圖



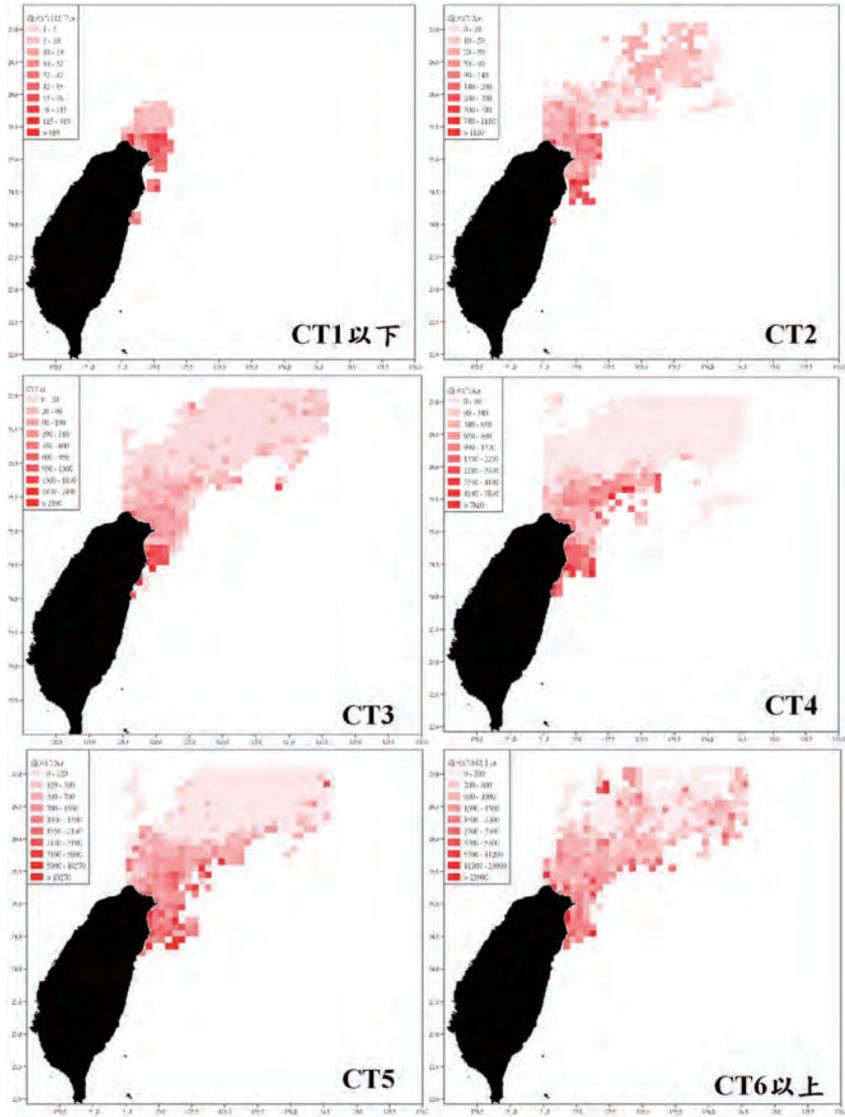


圖6：燈火漁業各噸級船別漁獲熱區分布圖

3.3 刺網漁業活動動態熱點與漁業資源結構現況分析

為了解刺網漁業活動動態熱點與漁業資源結構現況，蒐集分析2011-2017年間宜蘭縣主要作業沿近海域之刺網查報樣本船，漁業資源結構現況結果顯示，刺網主要漁獲對象以旗魚類、烏魚等中表層洄游性魚種為主，其中黑皮旗魚、烏魚、立翅旗魚三種約占整體漁獲量的40%，而從空間分布圖(圖7)中可看出，26.0°N以北所能漁獲到的前20大物種的種類數較少，以黑鰓、康氏馬佳鱈、鰻、杜氏鰺為大宗。

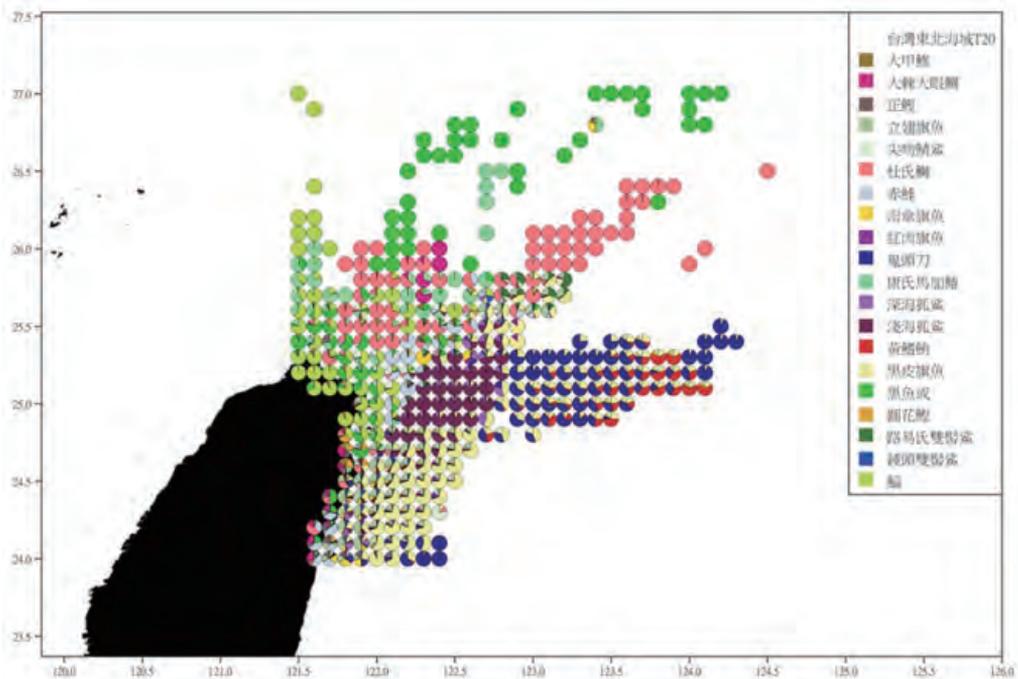


圖7：刺網漁業所捕獲漁獲量前20名物種空間分布圖

考慮到不同噸級作業熱區的差異，本研究嘗試透過空間分布的套疊，將各噸級高漁獲區域(努力量、漁獲量、CPUE>60%)空間分布圖進行套疊後，計算各網格所出現過的船噸別與網格內所漁獲到的物種與漁獲量。結果顯示，刺網作業熱區的分布(圖8~10)可發現，努力量大部分重疊的區域主要發生沿岸海域最多，而漁獲量與CPUE熱區則顯示出約24.6°N以南的海域為主要熱區，並依季節不同而有所變動。

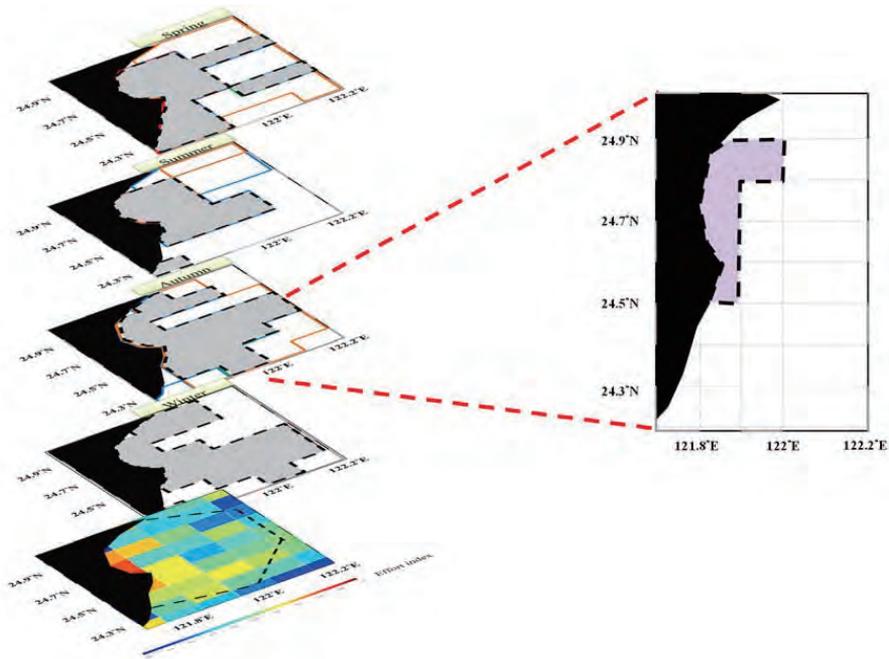


圖8：宜蘭縣管轄海域範圍內刺網努力量熱區分布圖

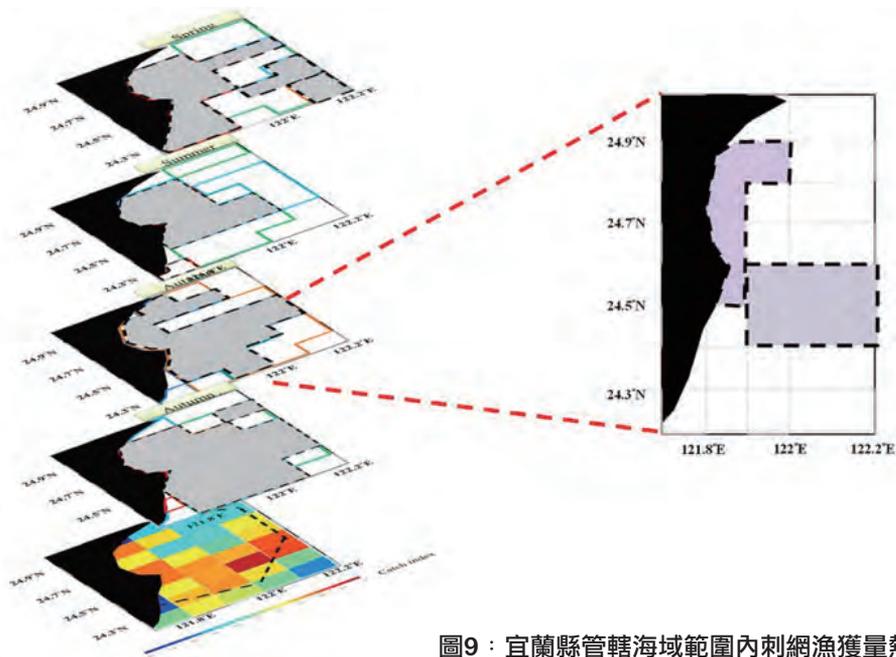


圖9：宜蘭縣管轄海域範圍內刺網漁獲量熱區分布圖

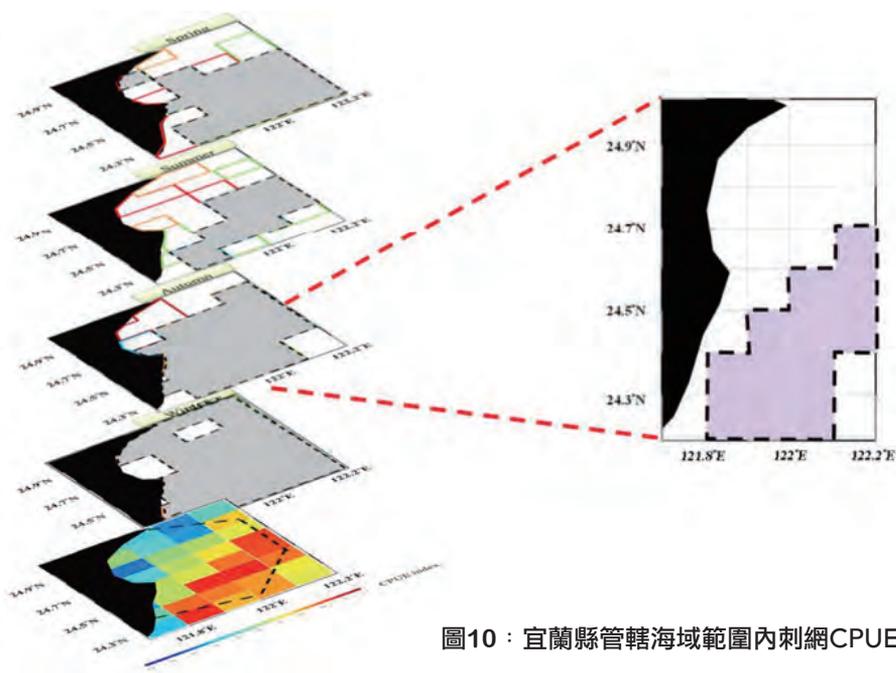


圖10：宜蘭縣管轄海域範圍內刺網CPUE熱區分布圖

3.4 燈火漁業活動動態熱點與漁業資源結構現況分析

為了解燈火(含火誘網與扒網)漁業活動動態熱點與漁業資源結構現況，蒐集分析2011-2017年間宜蘭縣主要作業沿近海域(24°N~27°N、121.5°E~124.5°E)之燈火查報樣本船，漁業資源結構現況結果顯示，燈火主要漁獲對象以鯖類為主，占整體產量約76%，其中又以花腹鯖為大宗，共捕獲約11萬噸，占總漁獲量的41%左右，其次為日本竹筴魚，捕獲量約在2萬噸，占總漁獲量的8%，而從空間分布圖(圖11)中可看出，花腹鯖與白腹鯖主要漁場以25.0°N 以北之海域，臺灣鎖管則是在 26°N 以北。

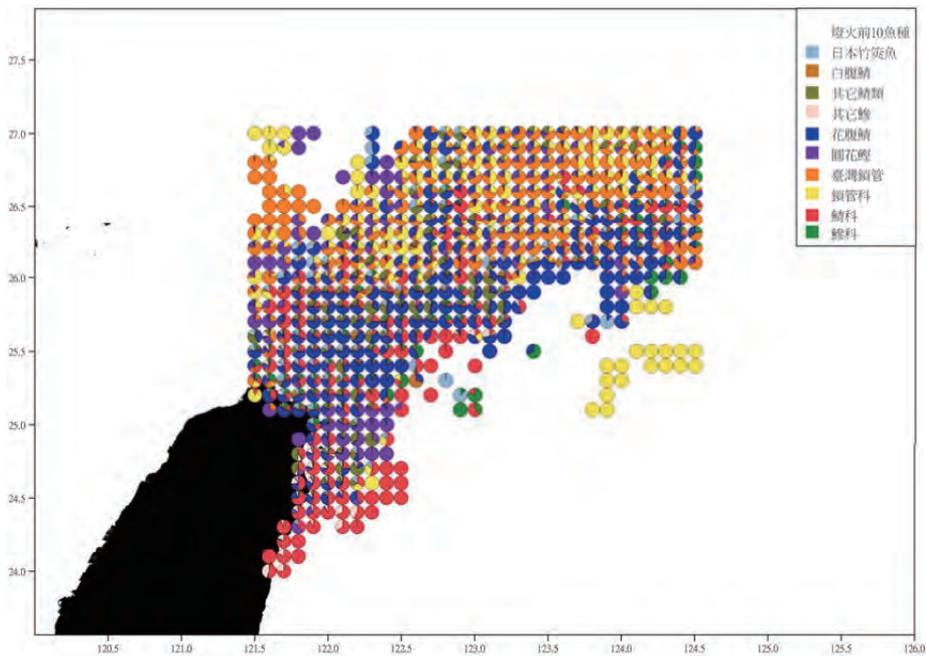


圖11：燈火漁業於台灣東北海域漁獲量前10名物種空間分布圖

考慮到不同噸級作業熱區的差異，本研究嘗試透過空間分布的套疊，將各噸級高漁獲區域(努力量、漁獲量、CPUE>60%)空間分布圖進行套疊後，計算各網格所出現過的船噸別與網格內所漁獲到的物種與漁獲量。

結果顯示，燈火作業熱區的分布(圖12~14)可發現，努力量熱區為24.5~24.7°N、121.9~122.1°E，而漁獲量熱區為24.6~24.8°N,121.9~122.2°E，CPUE 熱區則顯示出約24.4~24.8°N、121.8~122.2°E的海域，整體顯示出縣轄海域內為一良好的燈火漁場。

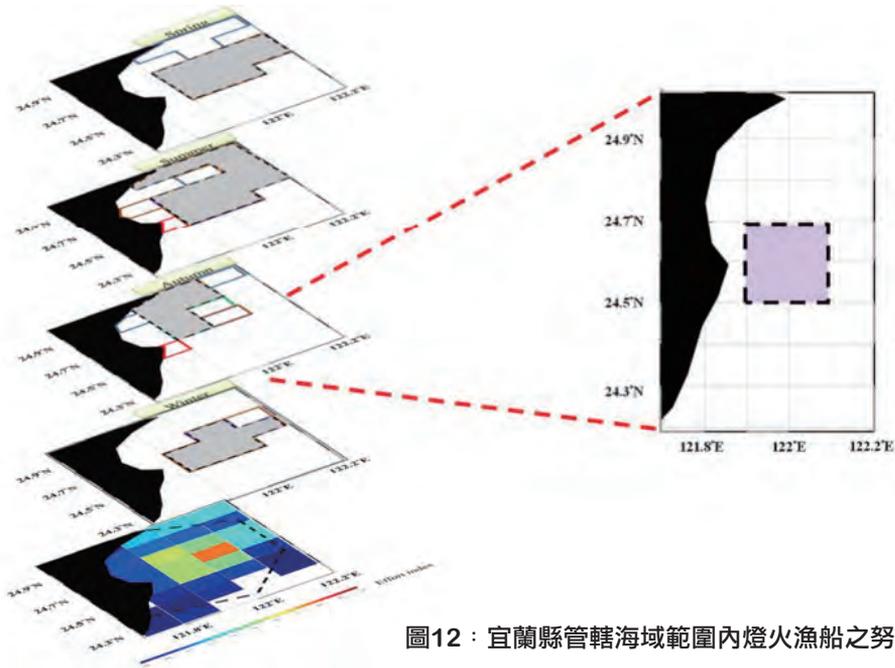


圖12：宜蘭縣管轄海域範圍內燈火漁船之努力量熱區分布

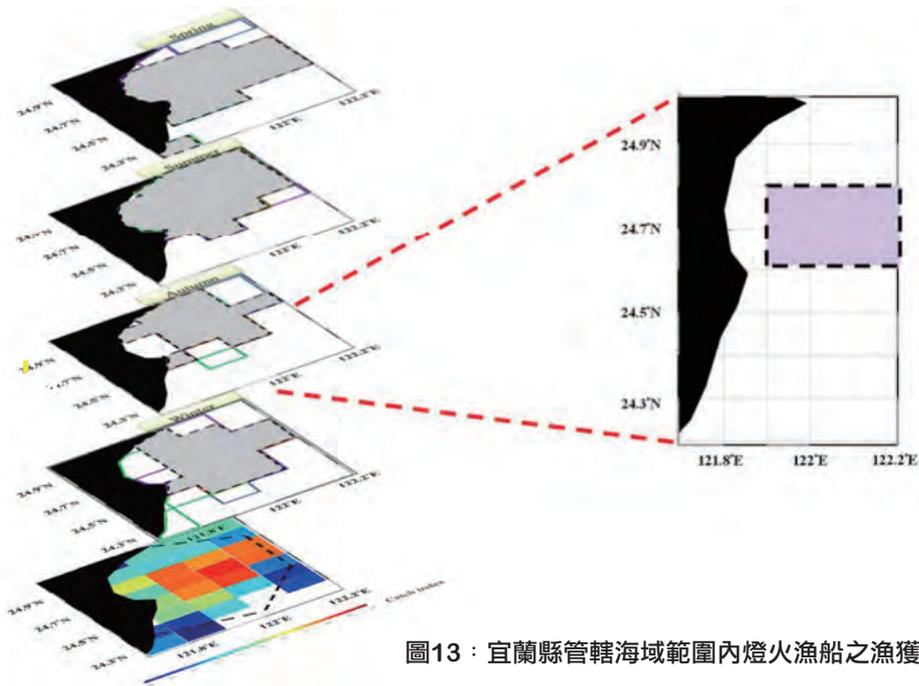


圖13：宜蘭縣管轄海域範圍內燈火漁船之漁獲量熱區分布

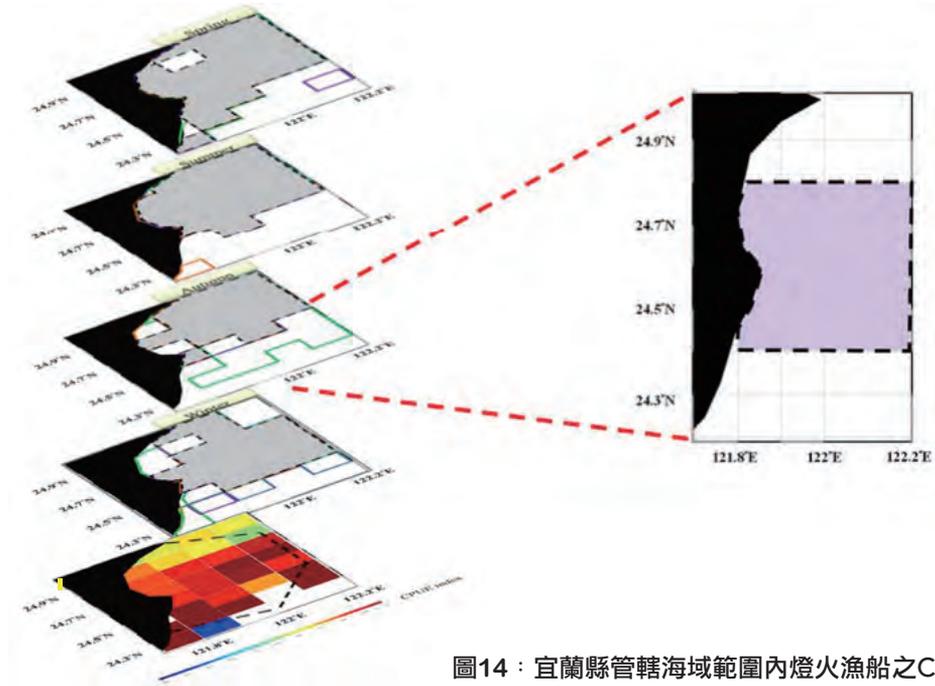


圖14：宜蘭縣管轄海域範圍內燈火漁船之CPUE熱區分布

3.5 櫻花蝦漁業活動動態熱點現況分析

為了解櫻花蝦漁業活動動態熱點與漁業資源結構現況，蒐集分析2011-2017年間宜蘭縣主要作業沿近海域(24°N~27°N、121.5°E~124.5°E)之櫻花蝦拖網查報樣本船，進一步分析其各噸級漁船之月別努力量、漁獲量與CPUE並繪製成折線圖(圖15)，可得知CT3全年均有漁獲紀錄，主要作業期間約在3-4月之間，但CPUE於9月份最高，其次才是主漁期的3月，CT4以上作業時間主要為1-6月，不論努力量與漁獲量都較CT3漁船低，而CPUE則從1月後呈現下降的趨勢。後續並依據不同船噸數別與季別來了解作業熱點分布與資源結構變動情形。

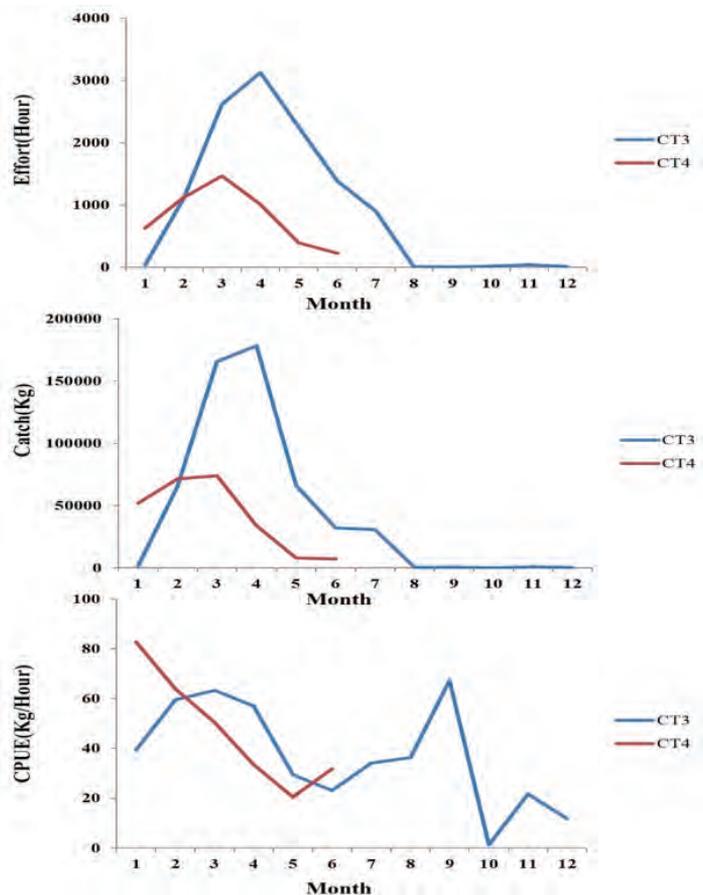


圖15：櫻花蝦拖網不同噸級之月別努力量、漁獲量、CPUE變動趨勢圖

綜合整體櫻花蝦拖網漁業動態之熱區，本研究嘗試透過空間分布的套疊，將各噸級高漁獲區域(努力量、漁獲量、CPUE>60%)空間分布圖進行套疊後，計算各網格的努力量、漁獲量、CPUE等分佈情形。結果顯示，櫻花蝦作業熱區的分布(圖16~18)可發現，努力量熱區為24.7~24.9°N、121.9~122.1°E，而漁獲量熱區為24.7~24.9°N、121.8~122.1°E，CPUE熱區則顯示出約為24.6~25.0°N的宜蘭沿近岸海域，整體顯示櫻花蝦拖網主要作業與資源分布範圍均於縣轄海域內。

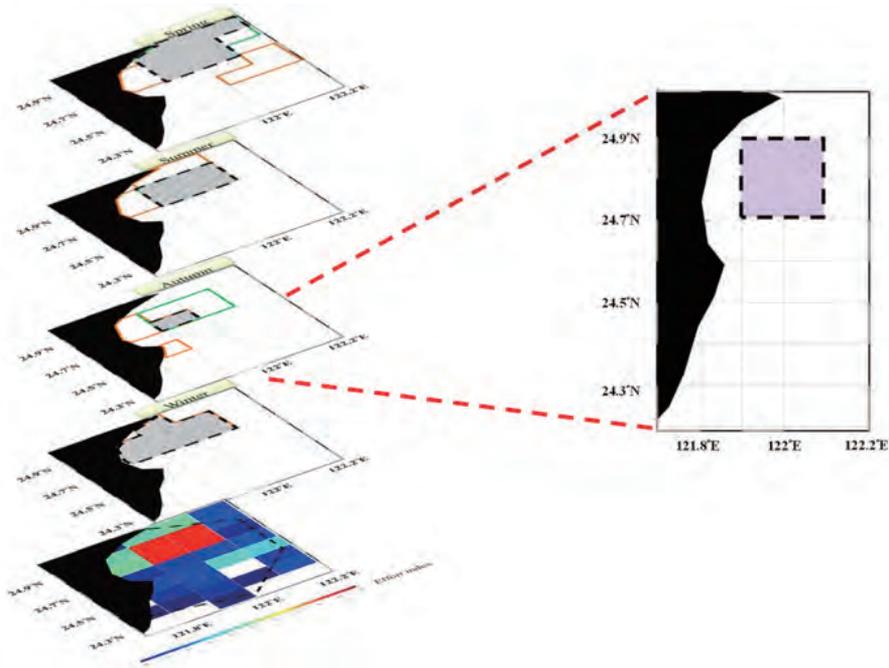


圖16：宜蘭縣管轄海域範圍內櫻花蝦拖網努力量熱區分布

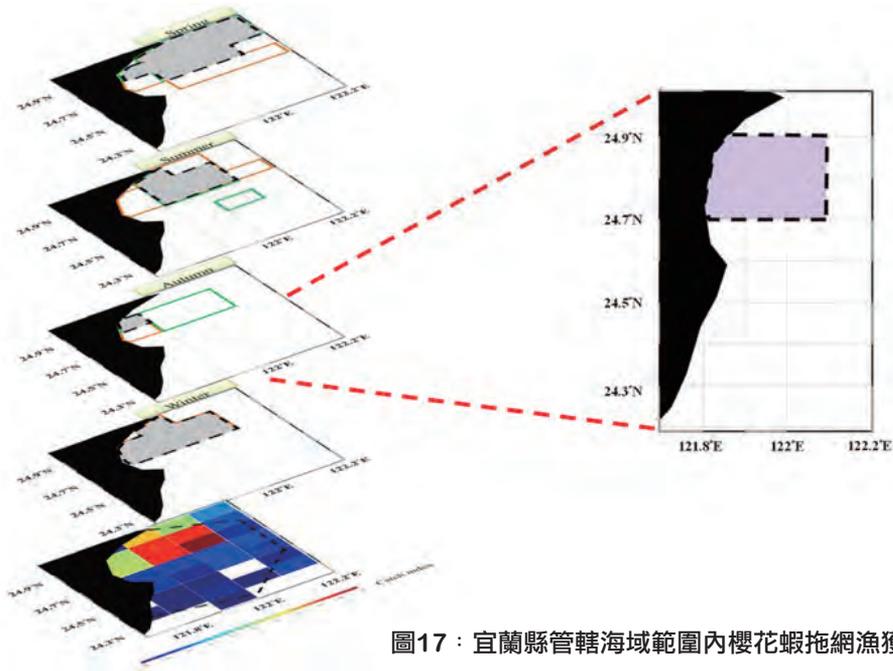


圖17：宜蘭縣管轄海域範圍內櫻花蝦拖網漁獲量熱區分布

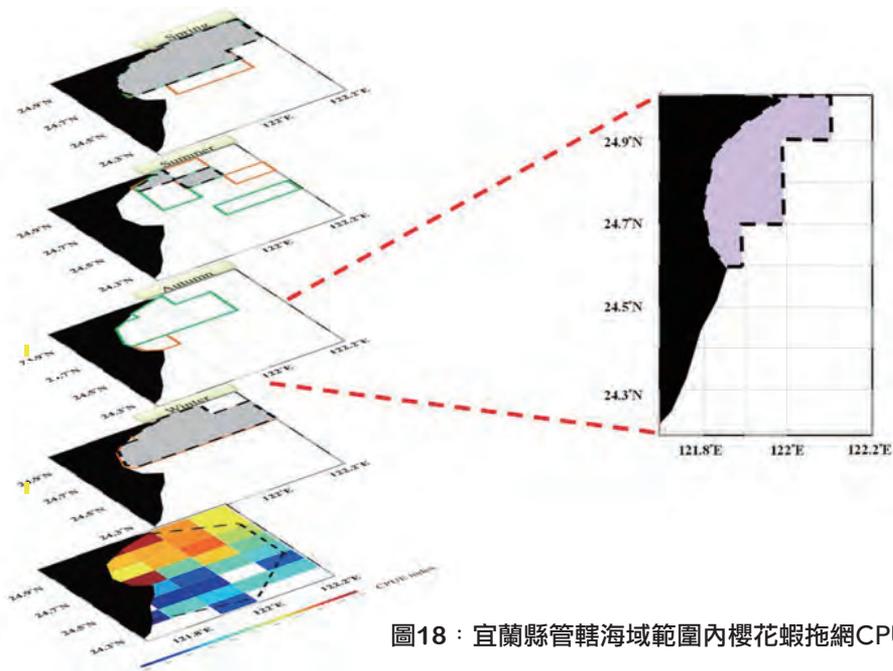


圖18：宜蘭縣管轄海域範圍內櫻花蝦拖網CPUE量熱區分布

四、討論

4.1 刺網漁業分析結論與管理建議

本研究透過漁獲統計與漁船動態資料，針對各噸級刺網船高漁獲作業區域進行分析，並劃設共同作業熱區來提供漁業管理之參考依據，分析結果顯示刺網漁業約佔調查海域內所有漁法作業時數努力量約2%，漁獲量約占總漁獲量的0.8%。刺網主力作業漁船以10-50噸(CT2、CT3)之船隻為主，作業熱區則顯示出約在蘇澳外海(24.6°N)以南的海域為主要熱區，並依季節不同而有所變動。因刺網作業方式簡單、省人力與低成本等特性，在臺灣沿近海為普遍使用漁法，除專業刺網漁民之外，其他平時從事敷網、釣具、鏢旗魚等部分漁民，會在非漁汛期時兼營刺網漁業(謝等，2004)。也因漁獲物種眾多，漁場範圍遍布臺灣各地，多數研究以地區性為主。

近年來國際間，刺網遺失所造成的幽靈網具以及覆網所造成之棲地破壞、海底廢棄物等議題也備受關注，如何讓海洋資源有效的使用與管理為現今的主要課題。相關的研究報告指出，刺網漁業因漁船大小、漁獲率、卸魚港、季節性及目標魚種上的差異等複雜因素造成漁業管理與監控上的困難。建議就不同船隊探究其「全年捕撈概況」，列出各類型船隊之漁場、漁期、目標物種及使用網具特性，有助於了解刺網漁業結構以及對捕撈魚種產生之影響。小型船因作業範圍近且漁獲率低，建議管理方式可以各群主要物種做為長期監測資源變動指標，並優先考慮年漁獲率下降物種(宋，2018)。

另有關宜蘭縣所轄海域刺網漁業採捕水產動植物及有關限制事宜，現行規定禁止底刺網漁業於12浬內作業，惟海岸巡防單位反應底刺網與刺網難以區別，造成管理不易。然根據本研究現地調查結果顯示，現行刺網漁具中底刺網與浮刺網因漁具型態改良，沉子網之配重有別於過去利用外部沉子(如中空鉛)進行配重。現行底刺網與浮刺網沉子網皆由利用如尼龍繩包覆小型沉子進行配重，不易由外部型態中辨識，建議應由刺網管理方法擬定如刺網漁具實名制、規劃禁漁區與禁漁期取代禁止底刺網漁業於12浬內作業。

4.2 燈火漁業分析結論與管理建議

燈火漁業活動動態與現況調查結果顯示扒網漁業約占調查海域內所有漁法作業時數

努力量約2%，然總漁獲量佔高達81.11%，顯示扒網漁法之高捕獲效率。扒網作業型態為下午出港，晚上作業，凌晨時回港，船團式整體作業時間較單船式長，且漁獲量與努力量以CT4 以上為主，作業熱區涵蓋整個縣轄海域。扒網兼具圍網、拖網、燈火漁業之特性(周及蘇，2002)，且操作敏捷及節省人力，因此有極高的漁獲效率。而本研究也可看出相較於其他漁法，燈火漁業即便在噸級別相同的情況下，不論是漁獲量或CPUE都是遠高於其他。

漁業署自2013年起陸續針對鯖鱈漁業訂定相關的管理辦法，全面禁止鯖鱈漁船不得於6浬內作業，6-12浬開放100噸以下之鯖鱈漁船作業，100噸以上則僅能於12浬外海從事漁撈行為，並制訂每年6月為禁漁期。至2018年9月為止，經過4次增修(陳，2017)。後續研究結果指出，花腹鯖的成長型過漁已有緩解的跡象，但加入型過漁則尚未改善，顯示僅6月禁漁尚不足夠(呂，2017)，故後續增加了20日的產卵期禁漁期管理措施。從本研究結果來看，整體作業熱區在26°N以北的漁獲量與 CPUE 水準較低，建議研擬推動總可捕量(Total Allowable Catch;TAC)制度，透過資源評估來了解資源的再生產力，制定合理的總可捕量(陳，2002、呂，2017)，一方面讓漁業資源不會被過度的利用，另一方面可確保努力量能夠妥善的分配在海域之中，減少不必要的能源耗費。

另扒網漁業屬於高漁獲效率之漁法，如能了解扒網漁法捕撈效率與捕撈能力過度的程度，獲得漁船經營資源投入量的合理數據，以評估不同漁法之漁獲效率，合理的利用與管理海洋資源，達到減緩資源量的持續下降，並以此為基礎給予漁業業者及政府單位提供經營管理策略與政策調整上之重要參考，期能推動我國漁業之永續發展。

4.3 櫻花蝦漁業分析結論與管理建議

過去研究指出，宜蘭櫻花蝦漁場為1996年農委會水產試驗所透過試驗船出海探勘臺灣東部海域未利用資源時，於宜蘭縣龜山島附近海域發現蘊藏濃密成群之正櫻蝦資源，開始致力該地區的正櫻蝦族群調查工作，並在2003估算出龜山島海域正櫻蝦資源量約為333公噸，而產值可達1億台幣以上(李等，1996、趙，2006)，後續於2005年輔導宜蘭當地漁民，進行櫻花蝦漁業試捕。本研究分析櫻花蝦漁業活動動態與現況調查結果顯示，櫻花蝦拖網則占約 4.42%之查報比例，佔調查海域總漁獲量約0.2%。櫻花蝦拖網漁業出港時間集中在凌晨，回港時間則是在下午，以CT3-CT5噸級間之漁船為主，其20-50噸

(CT3)漁船占整體比例約 6 成左右，作業熱區為蘇澳至頭城之沿近海域。

前人的文獻也針對櫻花蝦的體長頻度進行探討，結果顯示目前櫻花蝦並無小型化之跡象，但考慮責任漁業行為準則之預警處理原則，仍建議採取積極之管理作為，如降低總量管制或減少可採捕期之月份等，預防過度捕撈而導致族群量崩解(朱，2015)。另根據本研究結果顯示，查報員統計資料中櫻花蝦之查報資料自2011年約70公噸，到2017年約160公噸，年產量平均約在110公噸左右。而2017年「宜蘭縣櫻花蝦漁業管理應遵行事項」公告中，第18點之全年總容許漁獲量上限為800公噸，然而參考查報員與漁業署漁業年報統計資料顯示，不論是查報員或漁業年報資料，年產量均未超過600公噸，顯示整體總容許漁獲量仍有調整之空間。建議未來可利用本計劃所建置之資料庫，篩選出可能有違規事項之漁船加以檢視其詳細漁船動態與查報記錄，同時輔以漁會填報資料與拍賣資料交叉比對，如有確切違規事項可依管理單位之職權予以輔導，落實所訂定之管理規定以達資源永續利用。

五、參考文獻

1. Baker Jr, M. S., Sciance, M. B., Halls, J. N. (2016). Potential for a simple gps-based binary logit model to predict fishing effort in a vertical hook-and-line reef fish fishery. *Marine and coastal fisheries*, 8(1), 118-131.
2. Belkin, I. M., Lee, M. A. (2014). Long-term variability of sea surface temperature in Taiwan Strait. *Climatic change*, 124(4), 821-834.
3. Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T. J., Sumaila, U. R., Walters, C. J., Watson, R., Zeller, D. (2002). Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418(6898), 689.
4. Perry, R. I., Cury, P., Brander, K., Jennings, S., Möllmann, C., Planque, B. (2010). Sensitivity of marine systems to climate and fishing: concepts, issues and management responses. *Journal of Marine Systems*, 79(3-4), 427-435.
5. 邵廣昭(2012)，漁業資源保育區及稀有物種之調查及規劃，行政院農業委員會漁業署科技計畫研究報告，12頁。
6. 林育香（2013），宜蘭漁業資源保育區生態系統服務之經濟效益評估，國立臺灣海洋大學海洋事務與資源管理研究所碩士論文，基隆市。
7. 胡家維（2013），利用航程紀錄器及拍賣資料分析臺灣東北部水域拖網漁況之研究，國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學系碩士論文，基隆市。
8. 何權滋(1997)，漁具漁法(中冊)，國立編譯館，327頁。
9. 李依柔(2018)，以船位記錄資料探討臺灣東北海域船團式扒網漁業之作業型態，國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學系碩士論文，81頁。
10. 周耀傑、蘇偉成(2002)，台灣漁具漁法，行政院農業委員會漁業署，307頁。
11. 宋佩軒（2018），臺灣沿海刺網漁業作業型態之時空分布特性，國立臺灣海洋大學海洋事務與資源管理研究所碩士論文，基隆市。
12. 廖正信、黃筱婷(2017)，大數據(Bigdata)之航程紀錄器(VDR)資料應用研究-臺灣沿海整體漁業活動之調查分析，行政院農業委員會漁業署106年度科技研究報告，106農科-10.2.3-漁-F1(5)，88頁。
13. 謝寬永、賴繼昌、黃聖智、黃章陽、薛志輝(2004)，臺灣東北角沿岸刺網之漁獲物組成與混獲，水產試驗所特刊，第5號。
14. 陳添壽(2017)，鯖鱈漁業之現況與展望，臺灣沿海漁業永續利用與展望研討會，臺灣水產協會，12-15頁。
15. 呂學榮(2017)，鯖鱈漁業之現況與展望，臺灣沿海漁業永續利用與展望研討會，臺灣水產協會，5-11頁。
16. 陳俊佑（2002），東海鯖鱈資源利用模式之實證研究－一種間關係的生物經濟分析，國立臺灣大學農業經濟學研究所博士論文，台北市。
17. 李定安、吳世宏、廖一久、游祥平(1996)，臺灣沿海三種經濟櫻蝦之研究，水產研究，4:1-19頁。
18. 趙士龍（2006），台灣龜山島海域櫻蝦漁業之漁獲組成及正櫻蝦生物學研究，國立臺灣海洋大學水產養殖學系碩士論文，基隆市。
19. 朱簡承（2015），臺灣龜山島水域正櫻蝦的形態特性與漁獲變動之研究，國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班碩士論文，宜蘭縣。
20. 李國添(2010)，氣候變遷對海洋的影響，中華民國水產種苗協會，第145期，1-4頁



論文三
宜蘭縣沿近岸重要漁法漁業資源
結構現況

評論人 | 陳文進 前宜蘭縣漁業管理所所長

謝謝藍國璋老師和他的研究團隊，在宜蘭沿近海域做這麼詳細的調查研究，而且還利用了VDR航程記錄器，以對漁業動態來說，這是非常準確的工具，可以了解漁船在海上作業的狀況，這樣的調查結果，未來可以作為宜蘭縣政府在漁業管理政策規劃上重要的參考依據。

以下我就藍老師的論文，以我過去在漁政管理單位工作上的經驗，來分享我的看法和心得。

第一，宜蘭縣是北台灣最大的漁業重鎮，漁船種類和數量眾多，漁網具也複雜，光是南方澳漁港就有一千多艘漁船筏，正好今天是颱風前夕，大家可以看到漁港被船塞滿的景象。本縣除了研究報告裡所提的刺網、扒網、櫻花蝦漁業以外，還有其他漁法，例如延繩釣、拖網、鰲漁業等，如果可以把這些重要漁法一併調查，那我們可以更全面了解，掌握宜蘭縣沿近岸漁業動態和資源分布，包括漁船在海上活動的情形，以及它的漁獲趨勢在哪邊？另外，從報告的圖說中來看，這三種漁業似乎都有進入禁漁區內採捕，可以進一步和公告範圍做比對，如果把合法與違規作業分離出來，更能清楚漁業動態，可以做為漁業政策規劃執行與檢討。

第二，根據本調查顯示，本縣刺網漁業努力量熱區，主要分布在近岸水域，但在這個區域的單位努力漁獲量(CPUE)並不是最好。所以把近岸水域保護起來，衝突應該比較小，這個調查結果，將來我們可以運用在宣導教育上，來增加漁民的認同。還有，刺網依作業方式可以分為底刺網和流刺網，本研究如果能再把他細分調查，可更清楚瞭解刺網漁業動態。

第三，再來要提的是扒網的作業範圍，調查也顯示包括了紅火心海域，就是蘇澳港向

東，6-12海里的區域，這個區域是鯖魚主要產卵育苗的場所。雖然現在我們有禁漁期的措施，幾年下來也似乎有達到一些效果，但是因漁業的興盛，在捕撈效率不斷提升下，我們也無法保證不會在開捕期時，魚類被大量捕撈，導致產卵母魚不足，魚苗加入量不夠疑慮。關於這部份，我們除了禁漁期的考慮外，顯然還有總量管制規劃的需求，以達到永續的目的。

第四，至於櫻花蝦漁業是非常珍貴的，在台灣來講，除了屏東東港之外，就只有宜蘭的龜山島海域盛產，櫻花蝦在過去是爭相捕撈的方式，而屏東東港民國81年就有產銷班。它們的漁業價值令我們想學習，但我們學到的卻是大量捕撈的方式，這樣的情形，讓我常常跟漁民說，櫻花蝦漁業珍貴，最難得是在地龜山島海域就是盛產區，但如果以你爭我奪的方式捕撈，難保不會資源枯竭。為此我們不斷地和漁民進行溝通，也成立了產銷班，為了配合漁民的作息，常常在下班後帶著同仁晚上到龜山社區去做簡報溝通，以求慢慢讓他們理解配合，直到後續成立產銷班的過程漫長艱辛，可以說，永續漁業的關鍵不只是在管理，最重要的還是在人心，這都需要漁民的認知與行動。

剛才藍老師也提到，目前漁業資源管理最欠缺的，就是漁區的掌握，其中又以漁獲量跟物種最不容易掌握資料準確度，這個困難度是源於農漁民可以自產自銷，導致不容易掌握數據。海洋資源屬於公共財，資源共同共有需要合理分配。它與農業是不同的，農地上要種多少，賣多少，是各人的選擇，也不會影響到別人土地的生產力，但漁業不同，你的高效率就會造成別人的低效率，所以需要適度的合理分配。為掌握這樣的漁獲來源，政府目前有漁業申報的制度，但申報率與政府的查核率皆有待商榷，要掌握這樣的資訊，我個人的看法是：要求漁民一定要申報，才能享有漁船用油的補貼，在現行的補助中增加誘因，讓漁民願意申報，如此政府掌握了漁獲情報，自然可以做到預警機制，漁業才能永續發展。

最後附帶說明，報告裡前言第六行(.....產值約30億左右，其中又以燈火漁業、刺網為大宗，約佔總量的60%.....)，刺網並非本縣漁船的主漁業，這裡的刺網可能是延繩釣漁船兼營刺網被一起歸類了，這需要再釐清。另外刺網漁業分析結論與管理建議第三段，謝謝老師的建議，本府已在去年10月21日公告全縣禁用底刺網和刺網實名制。