

颱風對定置漁業經營影響之探討

陳均龍、吳繼倫

水產試驗所海洋漁業組

前言

在氣候變遷無法避免的趨勢下，許多研究已指出氣候變遷對人類發展及自然資源有所影響，尤以海洋資源與生態最為顯著，海水酸化、海平面上升、海水表面溫度 (sea surface temperature, SST) 以及降雨量的改變等皆可能導致漁業資源的分布、洄游路徑、生殖行為變化，進而影響漁村生活型態與漁業經營。另外，政府間氣候變遷專門委員會指出 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 極端氣候事件 (extreme weather event, 如颱風、豪雨及寒害) 亦會因氣候變遷而加劇。以最近十年官方統計數據來看，2007 年柯羅莎颱風造成全臺定置網 23 組近 2 億元的經濟損失，2010 年凡那比颱風則是造成 14 組共 4 千餘萬元的經濟損失；2015 年的蘇迪勒及杜鵑颱風亦導致宜蘭、花蓮及新竹等地的定置網嚴重受損。因此在極端氣候事件的發生日趨頻繁的狀況下，颱風對定置漁業之影響不容小覷。

近年來定置漁業在沿近海漁業中的角色越顯吃重，就官方統計數據來看，2013 年定置漁業產量為 7,547 公噸，約佔沿岸漁業的 28%，居沿岸漁業各漁法之首位；2013 年定置網產值為 67.4 億元，約佔沿岸漁業的 16%，僅次於刺網漁業。臺灣的定置漁業自 1920 年發展至今已近百年。目前臺灣東部所

採用的定置網具多為 1986 年以後配合機械化作業所採取的雙落網型態，西部海域則因海流環境與東部不同仍有部分採用單落網之網具型態。由於定置漁業被視為一種被動的陷阱式漁法，設置在魚群的洄游路徑上，利用垣網遮斷其通路並將其引入袋網而加以捕獲。又定置網通常固定在沿岸海域，其漁獲物的組成與變動亦可視為環境變化的指標，所以亦可視為環境監測的工具之一。

然而，海洋漁業活動乃高度受到氣候與環境影響之產業，定置漁業亦然。因此在氣候變遷加劇導致極端氣候事件頻傳的現代社會，定置漁業在面對颱風的風險與生產不確定性須進一步深究，因此本文針對颱風對定置漁場經營之可能影響進行探討。

定置網經營概況

定置漁業的研究方向，包括早期的網具設計、漁獲組成、魚類群聚到後期的休閒發展等，惟獨成本效益仍相對缺乏。根據成本理論，一般可將成本分為固定成本與變動成本。就定置網而言，其固定成本包括建造及維修、管理 (漁船保險、定置漁業權管理費) 與各項設備折舊等。變動成本則涵蓋油料、人力及雜支費用。

本文除針對過去漁家經濟調查與相關研究之內容加以回顧外，特至宜蘭地區訪查定

置網業者及漁會，取得 8 組定置漁場建造成本 (如表所示)。其中，佔最大比例者為網身及錨碇，網身部分視面積大小而定，每組雙落網定置網約耗費 500—750 萬元。錨碇部分多使用石袋，視其網具規模大約需要 300—600 個石袋左右，每個石袋價格為 1.3 萬元，因此成本約為 390—780 萬元。纜繩部分則約需使用 30—40 公噸，每公噸以 10 萬元計價，則需 300—400 萬元左右。貫穿定置網網具主要網體結構的鋼繩，以頭城地區為例，大多數使用 2 條，每條長度約 170 m，造價約 85 萬元。根據以上成本資料與漁會提供資料顯示，由於網身與鋼纜等材料部分須自日本進口以致相對價格較高，依漁會提供的原始資料估算每組定置網造價約落在 1,900—2,500 萬元之間 (包含初期設置時所需定錨及潛水工等工資，每組約 150—200 萬元不等)。

定置網網具建造成本

設 施 名 稱	使 用 數 量	單 位	每單位造價 (元)	成本推估 (元)
網身	1	組	約 500-750 萬 (視面積大小)	500-750 萬
浮球	2,000-4,000	個	550	110-220 萬
錨碇 (石袋)	300-600	個	1.3 萬	390-780 萬
纜繩	30-40	公噸	10 萬	300-400 萬
鋼繩	2	條	85 萬	170 萬

註：以上未含工資，每組約須 150-200 萬元之初期設置成本。

另根據賴 (2009) 針對宜蘭與花蓮等 4 組定置漁場之調查指出，定置漁業經營的變動成本最主要來自人事費用，在正常經營下，每年產值可達 2,000 萬以上，在沒有風災或其他突發經營風險發生下，獲利率約可達 20—40% 左右，可謂高資本高收益的漁業經營模式。

颱風的影響層面

過去已有研究指出，定置漁業由於無法主動的追逐魚群，因此受到氣候、海況及季節等環境因素影響甚鉅，環境因子的變動亦對其漁獲組成及作業效率有所影響。除此之外，因颱風而導致的網具材料等之損傷的維修成本，以及作業期程延遲之收益損失，以下詳加討論。

一、魚群來游之變化

文獻指出，定置網漁獲效率之影響因素包括漁場環境、漁具作業條件、海況及氣象因子等，因此氣候與海洋環境的改變將導致漁場之漁獲效率的變動。換言之，無論定置網網具技術如何改良，漁具操作及作業方式如何精進，仍無法改變來游魚種之路徑及數量，且難以增進其漁獲效率。臺灣的定置漁場多數位於東部海域，主要受惠於黑潮流水所帶來的優質漁獲，可捕獲一些共同的季節性來游魚種，但因漁場所在位置不同，黑潮及大陸沿岸流之勢力或有強弱，故漁獲組成亦有相當程度的差別。根據劉 (1984) 的研究指出，定置漁業主要受到環境海況因素之影響，其研究將其分為天候、雲量、氣溫、氣壓、風向、風速等六種氣象因子以及浪級、水溫、鹽度、流向、流速、透明度與水色等環境因子，該些因子在不同季節及魚種之影響程度各有差異。此外，根據陳 (2006) 研究指出，臺灣東北部海域漁獲豐度及漁獲組成受到 SST 及溫鹽組成影響，因此漁獲狀況會隨著季節變動。另根據鄭 (2011) 研究指出，臺灣東部海域定置漁場之漁獲情形受到黑潮等海洋環境的推移，導致季節漁獲組成

之變動。這些文獻再再顯示，定置網在颱風對環境因子的影響下，將直接對其漁獲組成與豐度產生衝擊。

二、網具損壞與流失之成本

筆者在 2015 年蘇迪勒颱風後，實地走訪宜蘭石城、烏石、東澳等地區之定置網業者後得知，近年業者為了避免颱風造成強大的海流對定置網造成拉扯與損傷，且考量到近年魚體小型化及年度整補需求，幾乎都選在 7 月間（通常在第 1 個襲臺的颱風前）收起網具，僅留下定置網具的錨碇系統，至中秋節前後視魚汛情況才會陸續重新作業，因此形成每年夏天自願休魚的情況。但雖然網具在颱風季前已收起，但颱風仍可能對定置網纜繩及錨碇等造成傷害（圖 1、2）。舉例來說，蘇迪勒颱風對宜蘭地區的定置網所造成的損傷較往年更為嚴重，直接的影響包括網具成本的高額損失，以主幹繩斷纜來看，每條的損失即高達 170 萬元左右，且多數業者錨碇偏移，除了須耗費錨碇材料（石袋）之成本外，亦須要聘請潛水夫（每日工資約 11,000 元）在海下進行重新定位作業，部分材料更可能因為不能及時向日本調貨，因而導致無法如期在 10－11 月漁獲量高峰期重新作



圖 1 蘇迪勒風災造成宜蘭地區多組定置網斷纜流失

業，亦即蒙受了無法進行生產及成本損失的複合性損失。另外，筆者亦於杜鵑颱風後前往新竹瞭解颱風對該地兩家業者共 4 組定置網之影響，業者表示由於颱風路線詭譎多變，且來襲時已是定置網作業季節，因此來不及進行防災措施，造成整組定置網錨碇系統及網身皆嚴重受損，損失金額龐大。

結語

定置網為高資本投入、高收益且高經營風險的產業。由於極端氣候事件對海洋漁撈產生高度風險與不確定性，以定置漁業而言，可能因魚群來游與資源變化造成漁獲變動，以及網具損壞產生額外支出，因此定置漁業在面對極端氣候加劇下，風險管理與調適作為須加以強化。針對颱風災害對定置漁業造成損失，目前政府訂有農業天然災害現金救助或專案救助等規定，作為事後救助機制，但未來仍應強化業者本身風險自承及避險能力，輔導業者將定置網納入保險機制（目前漁業保險以漁船船體為主）以移轉風險發生時所造成之損失，並輔以災害防治相關政策，俾利穩定整體產業之發展。



圖 2 蘇迪勒風災後石城定置網業者將拖上岸之網具逐一檢查，待修復後再於海上重新定錨