

2019－2021 年間臺灣沿近海烏魚 漁獲資源變動解析

張致銓、黃建智、賴繼昌、黃星翰、翁進興

水產試驗所沿近海資源研究中心

前言

鯔魚 (*Mugil cephalus*) 俗稱烏魚，廣泛分布於世界之熱帶與亞熱帶海域，於北緯 42 度至南緯 42 度皆有其棲息的蹤影，為臺灣沿近海冬季重要經濟魚種之一。根據 Shen et al. (2011) 研究指出臺灣鄰近的西北太平洋海域有三種隱蔽種 (cryptic species)，隱蔽種無法由外部形態辨識，可運用微衛星 DNA 區分為 NWP1 (溫帶型)、NWP2 (黑潮型) 及 NWP3 (熱帶型)。其中冬季至臺灣沿近海產卵的洄游種主要為大陸北方種 NWP1，與分布於大陸北方沿岸之烏魚屬相同系群，此系群分布範圍可向北延伸至日本海、俄羅斯，西至黃海，南至東海，東至東京灣沿岸。

洄游種烏魚每年冬季 11 月下旬至翌年 1 月下旬會隨著大陸沿岸流南下至臺灣沿近海域進行產卵洄游 (Su and Kawasaki, 1995)，尤其在冬至前後 10 天左右為盛漁期，因此在短暫的漁期中，往往帶給漁民豐厚的年終獎金。然而，洄游烏魚在近二十年來捕撈漁獲量呈現劇烈變化 (張，2021)，尤其近三年全臺洄游烏魚捕獲量開始下滑到每年不到 50 萬尾，其中 2021 年汛期漁獲量為近十年低點僅約 30 餘萬尾，但受到漁期短且目前研究資

料尚有不足，而整體來游量亦受到中國在臺灣漁汛期前之捕撈所影響，仍需相關的研究來進一步了解資源變動成因。

本研究將透過漁獲、漁船航跡資料解析 2019－2021 年洄游烏魚的捕撈動態，並對應到海洋環境、氣象與衛星遙測資料，探討近三年間漁獲量變動之可能原因，俾能提供未來針對烏魚資源解析與管理的參考依據。

材料與方法

本研究蒐集 1966－2021 年之漁獲量資料，主要係取自本中心於全臺各區漁會所彙整之烏魚漁獲資料，內容分別記錄日別漁獲尾數與漁獲取得港口資料。烏魚汛期即時漁況資料主要來自各地區漁會設置漁獲資料蒐集站，由各地區漁會指派速報員協助蒐集各區域漁況資料，並結合臺灣西部重點漁港之合作標本船船戶、魚販、漁民進行即時漁況資料確認，2020 年後因部分相關漁會人員退休或異動，故資料可能有遺漏。

烏魚漁期為每年 11 月至隔年 1 月，因此本研究以主要漁期 12 月的當年年份作為定義烏魚汛期年份名稱，由於每年海況與魚群洄游狀況不定，故汛期長度不一，每年汛期



起始日為第一批洄游烏捕獲日，約在 11 月下旬至 12 月上旬，結束日則是開始捕到回頭烏（產完卵後的烏魚）且漁獲量下降時，大約在 1 月中下旬。近三年烏魚汛期分別為(1)2019 年汛期：2019 年 12 月 1 日至 2020 年 1 月 22 日；(2)2020 年汛期：2020 年 12 月 7 日至 2021 年 1 月 13 日；(3)2021 年汛期：2021 年 11 月 29 日至 2022 年 1 月 22 日。另外，本研究亦取得 2019—2022 年三個汛期，由漁業署提供以烏魚漁獲為主之漁港查報與漁船航跡資料，涵蓋全臺灣各種主要漁港，查報紀錄內容包含船名、漁船編號、噸級別、各航次之進出港日期、漁獲重量等資訊，進一步運用本中心開發之「西南海域漁獲資訊系統」，結合漁獲查報與漁船航跡進一步解析判斷漁船實際作業漁場，並計算每月單位努力漁獲量 (CPUE)。本研究建立 2019—2021 年每月烏魚漁場分布圖，其空間解析度為經緯度 5' 方格 (約 9 km)，並繪製每月 CPUE 的漁場空間分布，套疊衛星遙測海面水溫 (sea surface temperature, SST) 資料分析漁場位置。另 2011—2019 年之中國地區鯔魚漁獲統計數據，來自 2011—2020 年之中國漁業統計年鑑。

衛星遙測資料範圍乃依據烏魚漁船船位航跡資料選定其主要作業海域，並參考曾 (2010)、王 (2012) 研究之座標範圍，擷取冬季臺灣周邊海域 (區域範圍之座標為 23°N 118°E, 28°N 119°E, 23°N 123°E, 28°N 123°E) 之衛星 SST 資料。2019—2021 年冬季臺灣海峽之衛星遙測 SST 資料，取自美國太空總署之 MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) 資料，又稱為中級解析度

成像分光輻射度計，可取得每月平均 SST 資料，解析度為 4×4 km。資料來自美國國際太平洋研究中心—亞太數據研究中心 (APDRC) (<http://apdrc.soest.hawaii.edu/>)。

海洋氣象觀測與颱風資料來自中央氣象局官方網頁及其所設置之臺灣海象災害環境資訊平台 (<https://ocean.cwb.gov.tw/V2/>)，平台提供之海洋氣象資料的臺中資料浮標站歷史觀測資料 (2019 年至今)，主要參數包含 SST、示性波高 (M)，但部分年份與月份之原始觀測資料有缺漏。

結果與討論

綜觀 1960 年代以來臺灣沿近海域整體洄游野生烏魚漁獲變動，在 1975—1985 年間各年產量均超過百萬尾以上，自 1986 年後降至約 80 多萬尾，並逐年持續減少，期間僅 1992、1995 及 2018 年超過百萬尾，1998 年後幾乎年年皆不到 50 萬尾。近二十年來烏魚漁獲量年間變動差異甚大，21 世紀初漁獲持續低迷，2010 年達到歷史新低僅約 2 萬多尾，但自 2012 年、2013 年起逐步回升至 30 萬尾以上，2014—2018 年漁獲量至少都有在 70 多萬尾以上，看似有逐步回升之趨勢，而在 2018 年更達到近二十年來新高的 118 萬尾，為近年難得一見之現象 (圖 1)。

然而，近三年全臺洄游烏魚漁獲尾數開始下滑到每年不到 50 萬尾 (表 1、圖 2)，2019 年汛期間共計 46.7 萬尾，主要漁場分布在馬祖以南海域、新北及宜蘭沿岸，而中部海域也有將近 10 萬尾。2020 年汛期共計捕獲 43.9 萬尾，漁場以新北及宜蘭沿岸為主，尤以扒

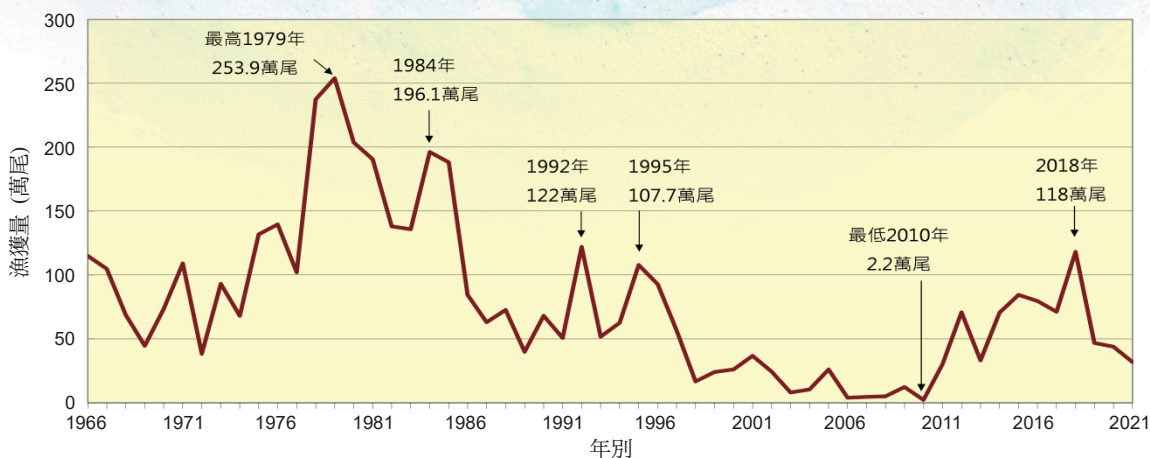


圖 1 1966-2021 年烏魚漁獲尾數變動圖

表 1 2019-2021 年全臺各縣市海域烏魚漁獲尾數

年 別 海 域	2019	2020	2021
連江	159,812	71,885	110,687
基隆	3,188	153	13,896
宜蘭	27,364	192,613	3,825
新北(東北角)	67,635	95,674	22,336
新北(北海岸)	55,977	34,629	16,917
桃園	34,206	15,107	8,313
新竹	2,290	7,538	18,814
苗栗	5,726	451	9,537
臺中	89,797	20,364	94,922
彰化	13,815	-	3,948
雲林	2,313	-	3,672
嘉義	584	437	82
臺南	4,260	78	477
高屏	555	30	11,885
合計	467,521	438,959	319,311

資料來源：漁業署

網船捕獲超過 20 萬尾，此外，馬祖以南海域也有不少漁獲，但在中部海域漁獲尾數僅約 2 萬尾，為歷年最低（圖 2）。

相較歷經 2018 年漁獲高點後，在 2021 年汛期間漁獲量下降至近十年低點，統計漁獲僅約 31.9 萬尾，各縣市海域漁獲佔比依序

為馬祖 20.7%、北基宜 20.7%、桃竹苗 10.7%、中彰 35.4%、雲嘉南 12.4%，漁獲分布詳如圖 2。整體漁獲量相較 2020 年同期大幅減少約 15 萬尾，將近三成五，2021 年呈現馬祖海域持平、北部與東北部海域大幅減少、中南部增加之趨勢，其中臺中以南海域烏魚捕獲量 (47.8%) 相較 2020 年 (5.7%) 回升。

前人研究指出，臺灣海峽海域冬季當東北季風旺盛時將會減弱黑潮支流往北的流量，相對的會增加大陸沿岸流南下的情況，而推移位置位於雲彰隆起處 (Jan et al., 2002)，且烏魚之洄游路徑以及漁場分布範圍主要位在臺灣海峽東側靠近臺灣西部與北部沿岸海域，當大陸沿岸流南下造成海面水溫等溫線與臺灣西部海岸線平行的時候，往往也會有較好的漁獲量 (鄧等，1967；劉與童，1969；蘇與鄭，1974)。亦有研究指出烏魚洄游與 SST 有明顯且直接之相關性，王 2012 年的研究指出，烏魚主要漁獲位置從 1977 年後開始有明顯向北推移的情形，與每年冬季大陸沿岸流指標 SST 之 20°C 等溫線之空間分布變動特性一致，且漁獲量與 SST 長期

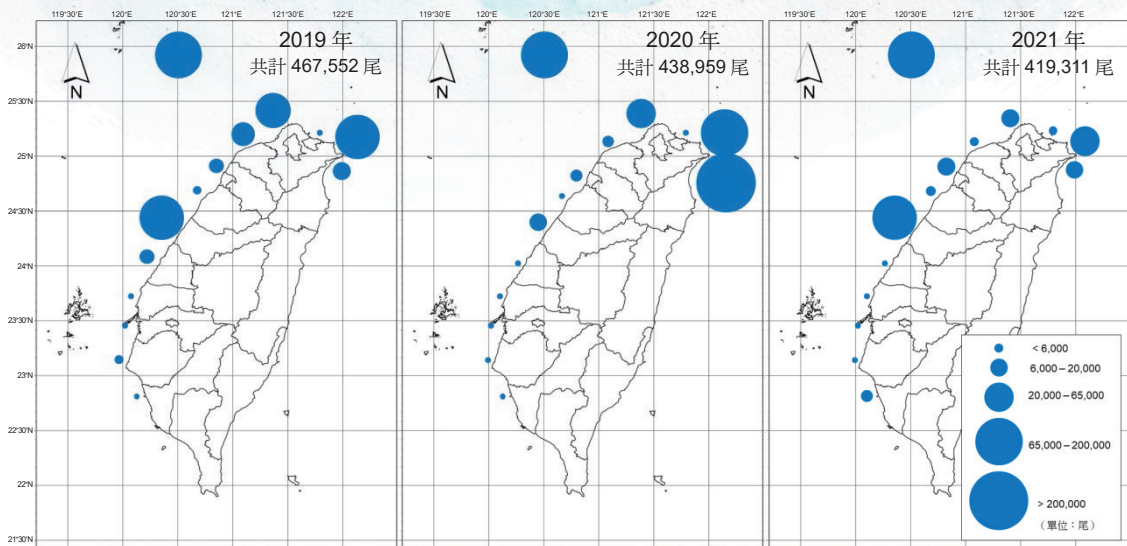


圖 2 2019-2021 年烏魚汛期之主要漁獲縣市

變動特性呈現同步反反之變動趨勢。而每年最高漁獲量出現時間主要集中在冬至前後，且與 SST 變動呈現一線性關係。

SST 變動為臺灣冬季烏魚汛期海流強弱及其魚群南北向移動之指標之一（王，2012），可用以評估推測大陸沿岸流是否向南推進影響形成相對適合的烏魚漁場分布。以近三年臺灣沿近海烏魚漁場位置與 SST 變化圖（圖 3—5）顯示在 SST 介於 20°C 以上與 22°C 以下區間，似可為臺灣冬季烏魚汛期海流強弱及其魚群南北向移動之指標，進而推斷大陸沿岸流是否向南推進影響形成相對適合的漁場分布，然仍以等溫線密集分布之海域，有較為集中的漁場，如 2019 年（圖 3）與 2020 年（圖 4）東北部海域，而在 2021 年（圖 5）汛期間，除臺灣海峽北部有部分海域較為集中，其餘海域多半分布較為零星。

受到魚群洄游分布影響，作業漁法漁獲量比例（圖 6）在不同年間也有明顯差異，在 2019 年與 2021 年汛期作業漁法組成相似，

以刺網類最多，佔總漁獲量約 78%，扒網約佔 15—17%（基隆北海岸、東北角、宜蘭沿海捕獲為主），巾著網約佔 2—5%（2021 年臺南沿海捕獲為主），組成與 2020 年差異甚大。

2020 年汛期則是以扒網（42%）為主，刺網類（38%）其次，再來為巾著網（18%），探討主要差異原因應是該年度主魚群洄游至臺灣北部海域，且有形成適合集結魚群的漁場水文環境（圖 6），有利於扒網與巾著網作業，故該年在東北部海域（東北角與龜山島海域）共捕獲將近約 29 萬尾，佔該年總量六成五之多。

曾（2010）的研究結果指出雲彰隆起處海面水溫離均差（SSTA）會影響漁獲重心的緯度偏移，本研究進一步解析雲彰隆起所在之中部海域近三年漁汛期間逐日 SST 與漁獲量變動關聯（圖 7），主要汛期間若 SST 維持在 20—21.5°C 間都有不錯的漁獲，如 2019 年 12 月 9 日至 2020 年 1 月 11 日間、2020 年 12 月 18—24 日間及 2021 年 12 月 20 日至

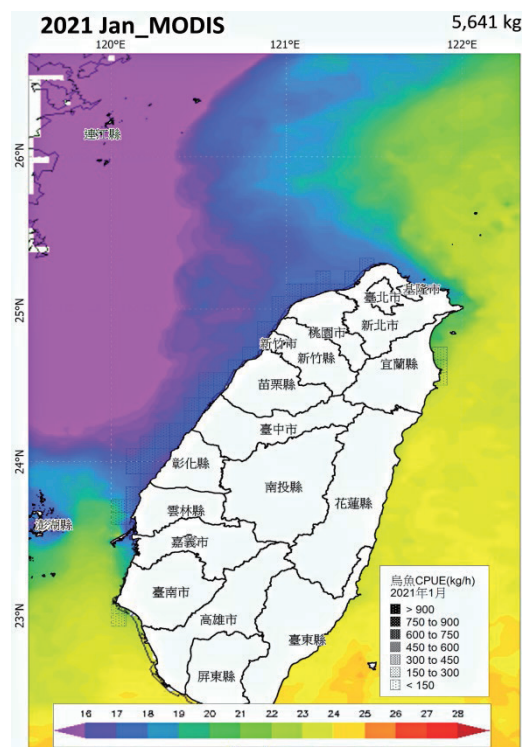
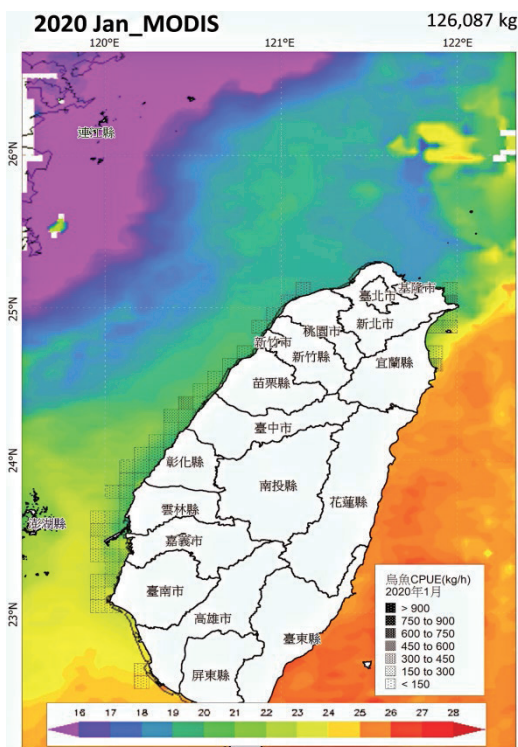
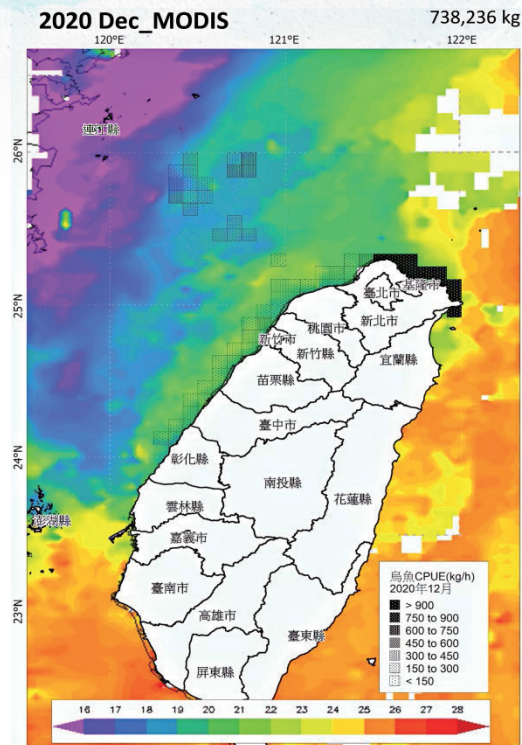
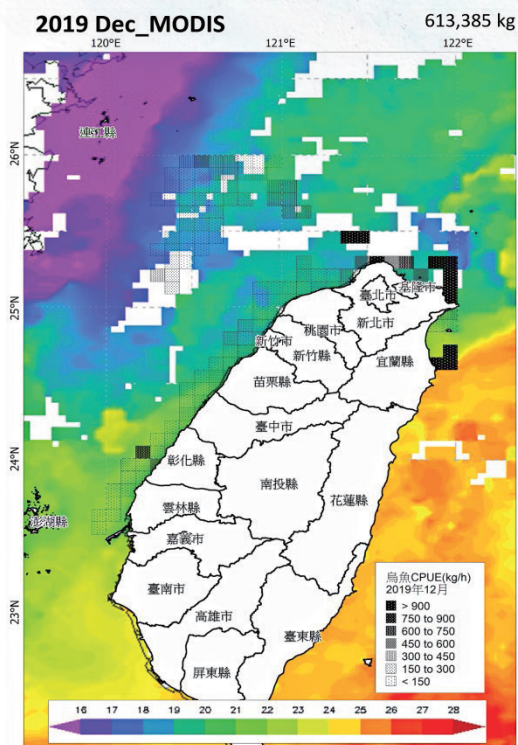


圖 3 2019 年鳥魚汛期(2019.12-2020.01)之漁場位置與 SST 環境

圖 4 2020 年鳥魚汛期(2020.12-2021.01)之漁場位置與 SST 環境

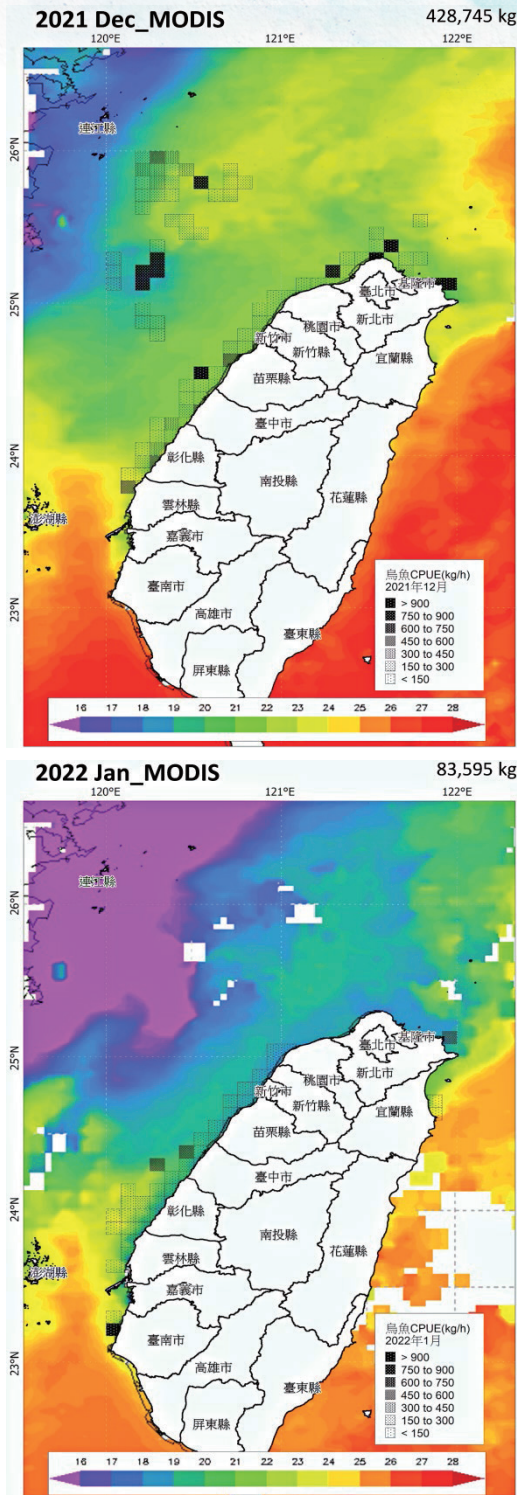


圖 5 2021 年烏魚汛期(2021.12-2022.01)之漁場位置與 SST 環境

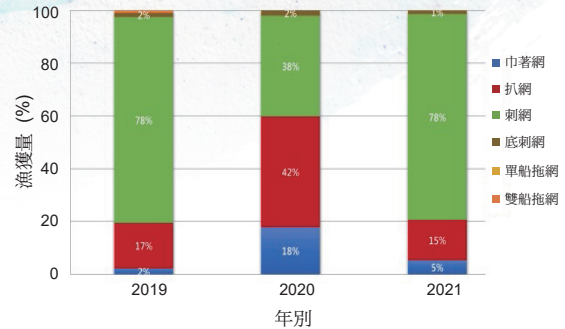


圖 6 2019-2021 年主要作業漁法漁獲量比例

2022 年 1 月 22 日間，然而 SST 並無法完全解釋漁獲量在不同年間之明顯差異原因，故仍須進一步探討其他海洋環境因子的影響關聯性。縱然魚群有洄游至臺灣海峽，但是由於冬季沿近海漁船能否出海作業的主要關鍵因素為海上風浪情況，倘若該年冬季之東北季風或寒流頻率較高且持續時間較長的情況下，海面劇烈的風浪往往也會持續較久的時間，進而造成沿近海漁業 CT3 以下噸位較小之船舶出海頻率會降低，尤其臺灣西海岸 CT2 噸位以下的刺網漁船更是備受影響。

因此本研究進一步比對中部海域近三年漁汛期間逐日海面風浪與漁獲量變動關聯(圖 8)，發現主要汛期間除主要環境因子 SST 需維持在 20–21.5°C 間外，更需要有相對能夠作業的海面風浪天候才能有較佳的漁獲。比對近三年汛期間海面風浪之示性波高變化皆須小於約 2 m 以下才有較佳漁獲，例如在 2019 年 12 月 9 日開始至 2020 年 1 月 11 日間，浪況皆有間歇性變化，因此在風浪減弱期間漁民仍有出海機會作業；然而在 2020 年汛期初漁期 (11 月中旬至 12 月上旬) 東北季風時間拉較長且鋒面頻率高，海面上浪況長期持續不佳，因此汛期間時間僅集中於 12 月

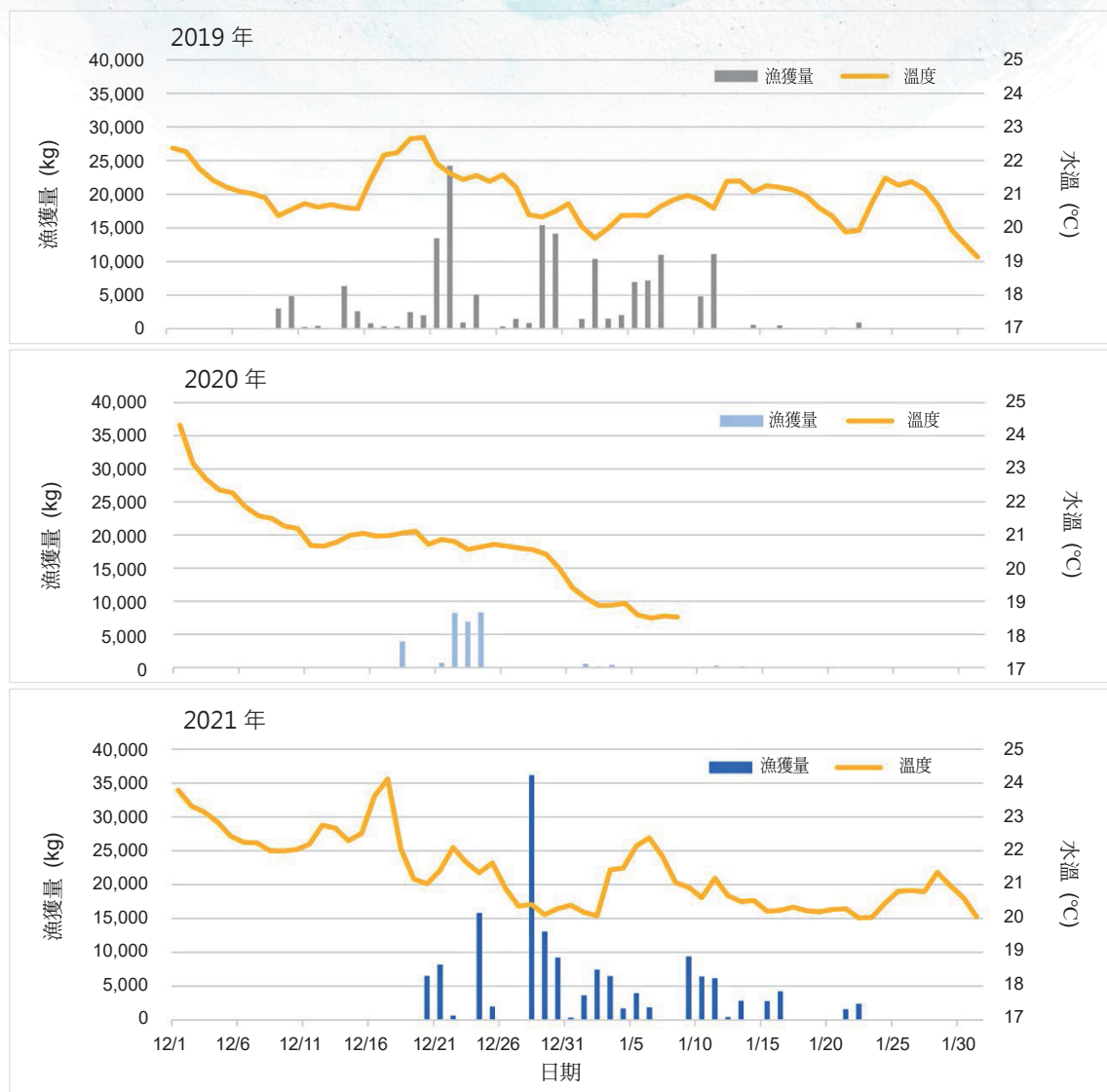


圖 7 2019-2021 年中部海域 SST 與漁獲量變動關係

18—24 日間短短數日，推測因西海岸沿近海刺網漁船相對噸位較小，因此出海頻率降低，且在該年度烏魚漁場亦不集中的背景條件下，導致該年中部海域低漁獲量的情形。

在 2021 年汛期間雖有數波寒流來臨，但中部沿海冬季風浪較佳之可作業天數仍較 2020 年多，雖然主要漁汛期間並未持續形成良好的魚群集結水溫環境，但是海況仍可提

供刺網漁船作業之環境條件，故整體中部海域沿海刺網漁獲量略為增加，而中南部海域整體烏魚捕獲量 (134,907 尾) 相較 2020 年 (43,238 尾) 較為回升。

另一方面，在 2021 年烏魚汛期間，2021 年 12 月中旬臺灣海峽北部沿海水溫雖已下降，大陸沿岸流可能已經稍微推近，但受到冬至前夕南中國海北側海域之第 22 號颱風

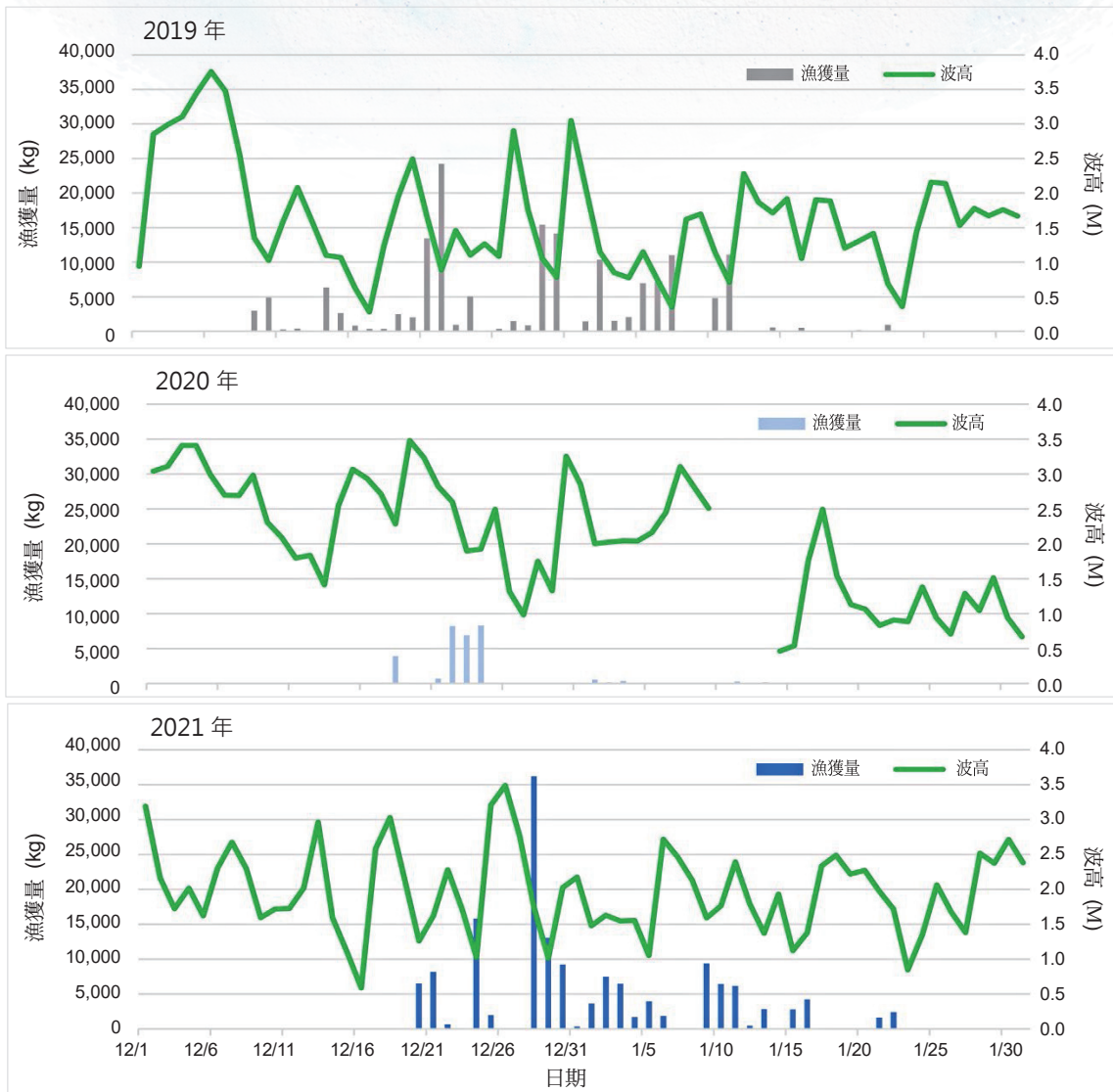


圖 8 2019-2021 年中部海域示性波高與漁獲量變動關係

雷伊影響 (圖 9)，低壓帶來的海氣條件不利大陸沿岸流持續南下之強度，進而影響臺灣西部沿海魚群匯集程度，推測可能也是造成 2021 年漁期間魚群不夠集結之原因。另一方面，據多位漁民示 2021 年汛期捕獲洄游種體型較過去幾年相對來的小，然而這部分仍待未來持續監測，進一步投入研究能量與深入分析。

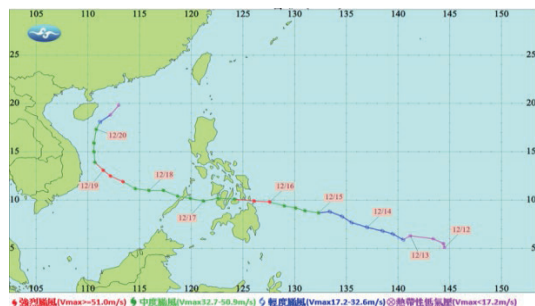


圖 9 2021 年第 22 號颱風雷伊 (RAI) 於南海之路徑 (資料來源：中央氣象局)

近二十年來，每年臺灣冬季烏魚汛期前期（11月中旬至12月中旬），中國沿岸的中層拖網漁船也會於上海浙江福建一帶近岸河口海域捕撈中國北方種烏魚群。據合作的漁民指出，2021年冬季中國漁船在福建沿海至少捕撈60–70萬尾以上，而漁汛初期中國漁船大量作業攔截，容易導致魚群受驚嚇後分散不集結，造成洄游至臺灣西部沿海烏魚群數量減少。比較中國近十年整體烏魚捕獲量，每年約105,900噸，尤其是鄰近洄游系群主要南下路線的江蘇、浙江與福建海域平均每年捕獲約50,300噸，相對於臺灣近十年平均捕獲量僅約1,100噸，將近50倍之多，中國烏魚資源的利用情形勢必對洄游群南下臺灣之整體資源量有深遠的影響（圖10）。

結語

冬季洄游至臺灣沿近海之野生烏魚族群

（NWPI）受到人為捕撈、氣候因素等影響而產生每年資源變動差異，本研究透過漁獲、漁船航跡、海洋環境、氣象與衛星遙測資料，探討年間漁獲量與漁場變動之可能原因。結果顯示在海域 SST 介於 20°C 以上與 22°C 以下區間，可作為臺灣冬季烏魚汛期海流強弱及其魚群南北向移動之指標，進而協助判斷大陸沿岸流是否向南推進靠近臺灣沿近海形成相對適合的漁場分布。另一方面，雲影隆起所在之中部海域，冬季 SST 維持在 20–21.5°C 洄游烏魚群捕獲量相對較高，但仍需配合浪況佳的天氣，尤其海面風浪於示性波高小於 2 m 以下之海況較適合出海作業，倘若東北季風時間拉長、持續南下冷鋒頻率高，造成海面浪況持續不佳，降低漁船出海頻率，將導致該年漁獲不佳。本研究相關研究成果，期望提供未來烏魚資源解析與漁政管理參考依據，同時將應用於本所烏魚漁海況速報服務，推廣貢獻於漁民及產業界。

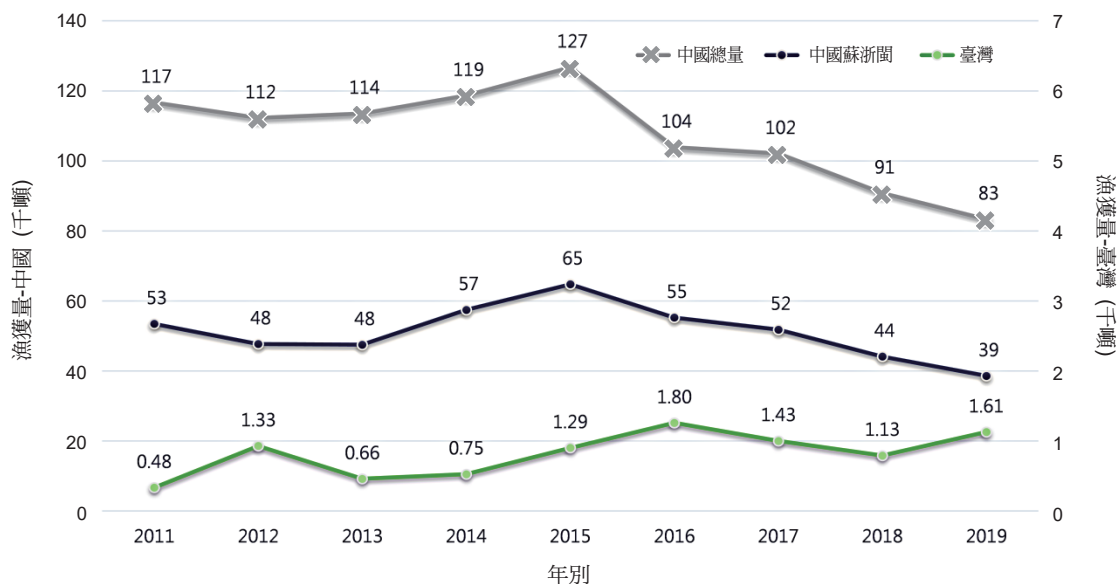


圖 10 2011-2019 年臺灣與中國漁獲量比較