海洋委員會海洋保育署

「113 年臺灣沿近海軟骨魚資料蒐集」

勞務採購案

標案案號：113-C-21

成果報告書

財團法人臺灣海洋保育與漁業永續基金會

Taiwan Ocean Conservation and Fisheries Sustainability Foundation

中華民國 113 年 12 月

摘要

本計畫於執行期間在 10 個縣市 18 個漁港調查，共記錄到 22 種 3,012 筆(尾)優先關注軟骨魚類，涵蓋板鰓亞綱下的軟骨魚 8 目中的 4 目，分別為真鯊目、犁頭鋸鰩目、鼠鯊目、鱝目(西部海域未發現)。

調查結果東部海域軟骨魚類有記錄 4 目 16 種，最常見為灰鯖鮫及深海狐鮫，西部海域有 3 目 13 種，最常見為沙拉白眼鮫及紅肉丫髻鮫；同時在這兩個海域都有發現的為灰鯖鮫、紅肉丫髻鮫、沙拉白眼鮫、鋸峰齒鮫、淺海狐鮫、黑邊鰭白眼鮫、無斑龍紋鱝等 7 種，而這 7 種軟骨魚東部魚體的尾叉長大約是西部魚體的 1.4~3.9 倍，其中又以沙拉白眼鮫差距最大；進而分析這 7 種軟骨魚被捕獲之性別比例，東部海域雌雄比約 1.52:1，西部海域約為 2.08:1，性別比例有顯著的差異。

針對從形態學上辨識較有疑慮之軟骨魚類，則利用 DNA 鑑定確認物種，共計採集 40 件，其中有 33 個樣本與形態學辨識相符，7 個不符，顯示從形態學仍可明確的辨識軟骨魚物種。

Abstract

During the course of the project, surveys were conducted in 18 fishing ports across 10 counties and cities, and a total of 22 species with 3,012 cases of cartilaginous fish were recorded from the Priority List, including 4 out of 8 orders under the subclass Elasmobranchii, i.e., *Carcharhiniformes, Rhinopristiformes, Lamniformes, Myliobatiformes* (with the last one not found in the western waters).

The survey results show that there are 16 species across 4 orders of cartilaginous fish in the eastern waters, with the most common species being the grey mackerel shark and the deep-sea fox shark. In the western waters, 13 species across 3 orders were recorded, with the most common being the white-eyed sharpnose shark and the red-tailed hammerhead shark. Seven species were found in both waters: *Isurus oxyrinchus, Sphyrna lewini, Carcharhinus sorrah, Prionace glauca,Alopias pelagicus, Carcharhinus limbatus, and Rhynchobatus immaculatus.* The tail fork length of these seven cartilaginous species in the eastern waters was found to be 1.4 to 3.9 times longer than those in the western waters, with the most significant difference observed in the white-eyed sharpnose shark. Further analysis of the gender ratio of these seven cartilaginous species revealed a significant difference: the eastern waters had a male-to-female ratio of about 1:1.52, while the western waters had a ratio of about 1:2.08.

For cartilaginous species that were difficult to identify morphologically, DNA identification was used to confirm the species. A total of 40 samples were collected, of which 33 samples matched morphological identification and 7 did not, suggesting that morphological identification remains a reliable method for identifying cartilaginous fish species.

本計畫工作項目清單

序號	工作項目	執行情況	是否完成
1	記錄至少 20 種優先關注軟骨魚類。	共計記錄到 22 種優先關注軟骨魚類。	已完成
2	記錄至少 3,000 筆（尾）優先關注軟骨魚類資料。	共計紀錄 3,012 筆，其中拖網類 1,115 筆、刺網類 1,055 筆、延繩釣類 814 筆、其它類 28 筆，共 17 種作業漁法，分布 10 個縣市 18 個漁港。	已完成
3	協助洽漁民或漁會保留指定物種之樣本，並通知海洋保育署指定團隊前往採樣或收購等。	指定物種為犁頭鰩目，協助通報 272 件，並協助採樣 1 件。	已完成
4	完成軟骨魚作業海域、種類及數量分析報告一式	期末報告一式。	已完成
5	於海保署指定地點設置諮詢服務窗口至少 1 人。	2024/3/1 起派駐龔意婷於海保署服務。	已完成
6	辦理至少 4 場次軟骨魚漁獲辨識訓練，總訓練人數至少 120 人。	辦理 4 場次，共計 134 人參訓。	已完成
7	加值服務：軟骨魚 DNA 鑑定 40 件。	採樣 40 件樣本做 DNA 鑑定，其中有 33 個樣本與形態學辨識相符，7 個不符。	已完成

目錄

摘要 I

目錄 V

表目錄 VII

圖目錄 IX

壹、計畫背景 1

一、計畫名稱 1

二、計畫緣起與目的 1

貳、工作計畫執行內容 3

一、計畫工作項目 3

二、執行內容與方式 9

三、執行進度 29

四、工作組織分工與人力分配 31

五、緊急應變 32

參、執行成果 33

一、優先關注軟骨魚類資料蒐集 33

二、優先關注軟骨魚類漁獲資料彙整及分析 61

三、辦理軟骨魚漁獲辨識訓練 104

肆、　結論 110

一、分析 110

二、檢討 111

三、建議 113

伍、審查意見回復情形 115

陸、參考文獻 133

表目錄

表 1 軟骨魚優先關注名單(海洋保育署提供) 5
表 2 東部縣市各漁港歷年調查筆數及尾數 14
表 3 西部縣市各漁港歷年調查筆數及尾數 14
表 4 本會調查人員分布表 17
表 5 調查記錄表格式範例 20
表 6 軟骨魚資料庫系統版本 26
表 7 軟骨魚漁獲辨識訓練課程規劃表 28
表 8 本計畫人力分配表 31
表 9 各抽樣港口調查尾數表 34
表 10 各漁法調查尾數表 37
表 11 優勢魚種捕獲月份分析表 47
表 12 每月調查尾數表 48
表 13 DNA 檢驗結果表 54
表 14 優先關注物種名單內之犁頭鋸鰩目 59
表 15 捕獲犁頭鋸鰩目漁獲資訊表 60
表 16 東部漁港調查尾數表 93
表 17 西部漁港調查尾數表 94
表 18 東西部海域調查尾數及性別比例分析 95

表 19 東西部海域調查尾叉長及性別比例分析 98
表 20 南方澳漁港 2020-2023 年軟骨魚拍賣資料總重 99
表 21 新港漁港 2020-2023 年軟骨魚拍賣資料總重 100
表 22 捕獲丫髻鮫之作業漁法 101
表 23 捕獲丫髻鮫之港口及月份分布 102
表 24 辨識訓練課程表 105
表 25 教育訓練學員組成表 109
表 26 服務建議書審查意見回復表 115
表 27 期中報告審查意見回復表 120
表 28 期末報告審查意見回復表 126

圖目錄

圖 1 漁船航跡分布示意圖 22
圖 2 軟骨魚資料庫實體關係圖 25
圖 3 進度甘特圖 30
圖 4 調查情形(1) 38
圖 5 調查情形(2) 38
圖 6 臺中市梧棲漁港漁獲情況(1) 39
圖 7 臺中市梧棲漁港漁獲情況(2) 39
圖 8 臺中市梧棲漁港漁獲情況(3) 40
圖 9 臺中市梧棲漁港漁獲情況(4) 40
圖 10 宜蘭縣南方澳漁港漁獲情況(1) 41
圖 11 宜蘭縣南方澳漁港漁獲情況(2) 41
圖 12 紅肉丫髻鮫尾叉長頻度分析圖 42
圖 13 沙拉白眼鮫尾叉長頻度分析圖 43
圖 14 大吻斜齒鮫尾叉長頻度分析圖 43
圖 15 灰鯖鮫尾叉長頻度分析圖 44
圖 16 無斑龍紋鱘尾叉長頻度分析圖 44
圖 17 深海狐鮫尾叉長頻度分析圖 45

圖 18 薔薇白眼鮫尾叉長頻度分析圖 45
圖 19 丫髻鮫尾叉長頻度分析圖 46
圖 20 DNA 鑑定採樣照片(1) 49
圖 21 DNA 鑑定採樣照片(2) 50
圖 22 DNA 鑑定採樣照片(3) 50
圖 23 第一件-永安-01-沙拉白眼鮫 55
圖 24 第二件-東石-04-薔薇白眼鮫 56
圖 25 第三件-東石-06-大吻斜齒鮫 56
圖 26 第四件-梧棲-02-薔薇白眼鮫 57
圖 27 第五件-梧棲-04-尖頭曲齒鯊 57
圖 28 第六件-梧棲-07-大吻斜齒鮫 58
圖 29 第七件-梧棲-11-大吻斜齒鮫 58
圖 30 紅肉丫髻鮫調查資料點位分布圖 62
圖 31 紅肉丫髻鮫航跡分析圖 62
圖 32 薛氏琵琶鱏調查資料點位分布圖 63
圖 33 南方龍紋鱏調查資料點位分布圖 64
圖 34 南方龍紋鱏航跡分析圖 64
圖 35 無斑龍紋鱏調查資料點位分布圖 65
圖 36 無斑龍紋鱏航跡分析圖 65

圖 37 沙拉白眼鮫調查資料點位分布圖 66
圖 38 沙拉白眼鮫航跡分析圖 66
圖 39 灰色白眼鮫調查資料點位分布圖 67
圖 40 灰色白眼鮫航跡分析圖 67
圖 41 高鰭白眼鮫調查資料點位分布圖 68
圖 42 高鰭白眼鮫航跡分析圖 68
圖 43 薔薇白眼鮫調查資料點位分布圖 69
圖 44 薔薇白眼鮫航跡分析圖 69
圖 45 黑邊鰭白眼鮫調查資料點位分布圖 70
圖 46 槍頭白眼鮫調查資料點位分布圖 71
圖 47 鋸峰齒鮫調查資料點位分布圖 72
圖 48 鋸峰齒鮫航跡分析圖 72
圖 49 尖頭曲齒鮫調查資料點位分布圖 73
圖 50 大吻斜齒鮫調查資料點位分布圖 74
圖 51 大吻斜齒鮫航跡分析圖 74
圖 52 黯鮫調查資料點位分布圖 75
圖 53 丫髻鮫調查資料點位分布圖 76
圖 54 丫髻鮫航跡分析圖 76
圖 55 灰鯖鮫調查資料點位分布圖 77

圖 56 灰鯖鮫航跡分析圖 77
圖 57 長臂灰鯖鮫調查資料點位分布圖 78
圖 58 長臂灰鯖鮫航跡分析圖 78
圖 59 淺海狐鮫調查資料點位分布圖 79
圖 60 淺海狐鮫航跡分析圖 79
圖 61 深海狐鮫調查資料點位分布圖 80
圖 62 深海狐鮫航跡分析圖 80
圖 63 無刺蝠鱝調查資料點位分布圖 81
圖 64 斑紋琵琶鱝調查資料點位分布圖 82
圖 65 紅肉丫髻鮫捕撈熱點圖 83
圖 66 南方龍紋鱝捕撈熱點圖 83
圖 67 無斑龍紋鱝捕撈熱點圖 84
圖 68 沙拉白眼鮫捕撈熱點圖 84
圖 69 灰色白眼鮫捕撈熱點圖 85
圖 70 高鰭白眼鮫捕撈熱點圖 85
圖 71 薔薇白眼鮫捕撈熱點圖 86
圖 72 鋸峰齒鮫捕撈熱點圖 86
圖 73 大吻斜齒鮫捕撈熱點圖 87
圖 74 丫髻鮫捕撈熱點圖 87

圖 75 灰鯖鮫捕撈熱點圖 88
圖 76 長臂灰鯖鮫捕撈熱點圖 88
圖 77 淺海狐鮫捕撈熱點圖 89
圖 78 深海狐鮫捕撈熱點圖 89
圖 79 單船拖網熱點分布圖 90
圖 80 底刺網熱點分布圖 90
圖 81 大目流刺網熱點分布圖 91
圖 82 延繩釣熱點分布圖 91
圖 83 東部場現場照片 106
圖 84 中部場現場照片 106
圖 85 北部場現場照片 107
圖 86 南部場現場照片 107
圖 87 課後考題成績分析長條圖 108

壹、 計畫背景

一、 計畫名稱

海洋委員會海洋保育署「113 年臺灣沿近海軟骨魚資料蒐集」勞務採購案，以下簡稱本計畫。

二、 計畫緣起與目的

近年來國際上對於軟骨魚保育意識高漲，2022 年 11 月華盛頓公約（CITES）第 19 屆締約國大會（CoP19）討論約 90 項議案及 52 項附錄物種修正提案，其中 46 項提案獲通過，包含 54 種真鯊科（白眼鮫科）、8 種雙髻鯊科及 37 種琵琶鱔科，共計 99 種列入 CITES 附錄二，而國際自然保育聯盟（IUCN）評估軟骨魚類受威脅的種類比例從 2014 年的 23.9%，到 2021 年升高至 33%，顯示軟骨魚的保育已迫在眉睫。

根據臺灣地區漁業統計年報（2010-2021 年），鯊魚的平均年生產量為 2 萬 8,864 噸，年產值約為 9 億 9,594 萬元，平均佔漁業總生產量的 2.57%，雖然比例不高，但在國際上仍佔有相當重要的地位。另一方面，在臺灣地區有紀錄的軟骨魚類則超過 180 種，約占全球軟骨魚種類的 14.4%，且新紀錄種仍持續被發現及記錄，顯示臺灣海域擁有豐富的軟骨魚類族群。

海洋保育署自 2019 年起，主要藉由混獲通報及港口調查等方

式，持續蒐集臺灣周邊海域軟骨魚相關資料。為呼應國際保育管理趨勢，海洋保育署已歸納出臺灣地區軟骨魚類保育關注評估優先順序，透過本計畫蒐集彙整軟骨魚優先關注名單資訊，進一步掌握各海域種類數量、出現頻度、捕獲海域及漁具漁法等相關資料，作為後續研擬我國軟骨魚類資源管理及永續利用策略之參據。

貳、 工作計畫執行內容

一、 計畫工作項目

（一）優先關注軟骨魚類資料蒐集

1、依據本會歷史資料及相關文獻擬定軟骨魚漁獲抽樣計畫，規劃抽樣港口及漁法，記錄當航次漁獲組成及逐尾記錄至少 20 種優先關注軟骨魚類，共計至少 3,000 筆（尾）資料。記錄內容至少包含調查日期、漁港及漁船名稱/CT 編號、作業漁法/天數/水深、總漁獲重量/主要漁獲種類、軟骨魚種類名稱、體長(尾叉長及全長)或紅幅寬度、重量、性別等，軟骨魚優先關注名單（以經海保署與委員確認後更新的名單為準）詳如表 1。

2、針對無法判別種類之軟骨魚，本會自行採樣送實驗室鑑定其 DNA，確認物種，共計 40 件。

3、協助洽漁民或漁會保留指定物種之樣本，並通知海洋保育署指定團隊前往採樣或收購等，指定物種由海洋保育署自優先關注物種名單中挑選。

（二）優先關注軟骨魚類漁獲資料彙整及分析

1、整理前項蒐集之優先關注軟骨魚類資料，針對調查資料取得漁船 AIS 或 VDR 資料分析以得知其作業海域，並彙整與分析捕獲海域、軟骨魚種類及數量等資訊，以瞭解臺灣地區沿近海漁

業捕獲軟骨魚類概況。

2、於海洋保育署指定地點設置諮詢服務窗口至少 1 人，協助工作執行進度追蹤、本案相關服務諮詢及行政作業等。

（三）辦理軟骨魚漁獲辨識訓練

辦理至少 4 場次軟骨魚漁獲辨識訓練，對象以海洋保育署人員（含巡查員）及港口查報員為主，以強化相關人員軟骨魚辨識能力，辦理地點以北部（宜蘭至新竹）、中部（苗栗至雲林）、南部（嘉義至屏東含澎湖）及東部（花蓮、臺東）至少各 1 場次為原則，總訓練人數至少 120 人。

表 1 軟骨魚優先關注名單(海洋保育署提供)

關注順序	說明	物種分類						2024.07.23 版
			目	科	屬	種	學名	IUCN 等級
第一優先關注	已列為臺灣海洋保育類野生動物。	1	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鈍鋸鰩(尖齒鋸鰩)屬	鈍鋸鰩(尖齒鋸鰩)	*Anoxypristis cuspidata*	CR 極危
		2	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬	昆士蘭鋸鰩	*Pristis clavata*	CR 極危
		3	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬	櫛齒鋸鰩	*Pristis pectinata*	CR 極危
		4	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬	鋸鰩	*Pristis pristis*	CR 極危
		5	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬	後鰭鋸鰩	*Pristis zijsron*	CR 極危
		6	鬚鯊目	鯨鯊科	鯨鯊屬	鯨鯊	*Rhincodon typus*	EN 瀕危
		7	鱝目	鱝科	蝠鱝屬	阿氏前口蝠鱝	*Mobula alfredi*	VU 易危
		8	鱝目	鱝科	蝠鱝屬	雙吻前口蝠鱝	*Mobula birostris*	EN 瀕危
第二優先關注	已列入臺灣禁捕的種類，但尚未列入保育類的	1	鼠鯊目	巨口鯊科	巨口鯊屬	巨口鯊	*Megachasma pelagios*	LC 無危
		2	鼠鯊目	象鮫科	象鮫屬	象鮫(象鯊、姥鯊)	*Cetorhinus maximus*	EN 瀕危
		3	鼠鯊目	鼠鯊科	食人鯊屬	大白鯊(食人鯊)	*Carcharodon carcharias*	VU 易危
		4	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	平滑白眼鮫(鐮狀真鯊)	*Carcharhinus falciformis*	VU 易危
		5	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	污斑白眼鮫(長鰭真鯊)	*Carcharhinus longimanus*	CR 極危
第三優先關注	已列入CITES 附錄二，且為IUCN 極危(CR) 等級的物種。	1	真鯊目	雙髻鯊科	雙髻鯊屬	紅肉丫髻鮫(路易氏雙髻鯊)	*Sphyrna lewini*	CR 極危
		2	真鯊目	雙髻鯊科	雙髻鯊屬	八鰭丫髻鮫(無溝雙髻鯊)	*Sphyrna mokarran*	CR 極危
		3	犁頭鋸鰩目	琵琶鱝科	琵琶鱝屬	薛氏琵琶鱝	*Rhinobatos schlegelii*	CR 極危
		4	犁頭鋸鰩目	顆粒琵琶鱝科	顆粒琵琶鱝屬	顆粒藍吻琵琶鱝	*Glaucostegus granulatus*	CR 極危
		5	犁頭鋸鰩目	顆粒琵琶鱝科	顆粒琵琶鱝屬	小眼琵琶鱝	*Glaucostegus typus*	CR 極危
		6	犁頭鋸鰩目	鬣頭鱝科	鬣頭鱝屬	波口鬣頭鱝	*Rhina ancylostoma*	CR 極危

表 1 軟骨魚優先關注名單(海洋保育署提供)(續 1)

關注順序	說明	物種分類						2024.07.23 版
			目	科	屬	種	學名	IUCN 等級
第三優先關注	已列入CITES附錄二，且為IUCN極危(CR)等級的物種。	7	犁頭鋸鰩目	鑿頭鱝科	龍紋鱝屬	南方龍紋鱝	*Rhynchobatus australiae*	CR 極危
		8	犁頭鋸鰩目	鑿頭鱝科	龍紋鱝屬	無斑龍紋鱝	*Rhynchobatus immaculatus*	CR 極危
		9	犁頭鋸鰩目	鑿頭鱝科	龍紋鱝屬	史氏龍紋鱝	*Rhynchobatus springeri*	CR 極危
第四優先關注	已列入CITES附錄二，但未達IUCN極危(CR)等級的物種。	1	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	公牛白眼鮫(公牛真鯊)	*Carcharhinus leucas*	VU 易危
		2	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	沙拉白眼鮫(沙拉真鯊)	*Carcharhinus sorrah*	NT 近危
		3	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	灰色白眼鮫(灰色真鯊)	*Carcharhinus obscurus*	EN 瀕危
		4	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	高鰭白眼鮫(鉛灰真鯊)	*Carcharhinus plumbeus*	EN 瀕危
		5	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	薔薇白眼鮫(直齒真鯊)	*Carcharhinus brevipinna*	VU 易危
		6	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	大鼻白眼鮫(大鼻真鯊)	*Carcharhinus altimus*	NT 近危
		7	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	污翅白眼鮫(污翅真鯊)	*Carcharhinus melanopterus*	VU 易危
		8	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	黑邊鰭白眼鮫(黑邊鰭真鯊)	*Carcharhinus limbatus*	VU 易危
		9	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	白邊鰭白眼鮫(白邊鰭真鯊)	*Carcharhinus albimarginatus*	VU 易危
		10	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	短尾白眼鮫(短尾真鯊)	*Carcharhinus brachyurus*	VU 易危
		11	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	黑印白眼鮫(鈍吻真鯊)	*Carcharhinus amblyrhynchos*	EN 瀕危
		12	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	槍頭白眼鮫(麥氏真鯊)	*Carcharhinus macloti*	NT 近危

表 1 軟骨魚優先關注名單(海洋保育署提供)(續 2)

關注順序	說明	物種分類						2024.07.23 版
			目	科	屬	種	學名	IUCN 等級
第四優先關注	已列入 CITES 附錄二，但未達 IUCN 極危 (CR) 等級的物種。	13	真鯊目	真鯊科	真鯊屬	爪哇白眼鮫(爪哇真鯊)	*Carcharhinus tjutjot*	VU 易危
		14	真鯊目	真鯊科	鋸峰齒鮫屬	鋸峰齒鮫(鋸峰齒鯊、大青鯊、藍鯊、水鯊)	*Prionace glauca*	NT 近危
		15	真鯊目	真鯊科	檸檬鯊屬	尖齒檸檬鯊(犁鰭檸檬鯊)	*Negaprion acutidens*	EN 瀕危
		16	真鯊目	真鯊科	曲齒鯊屬	尖頭曲齒鮫(尖頭曲齒鯊、尖吻斜鋸牙鯊)	*Rhizoprionodon acutus*	VU 易危
		17	真鯊目	真鯊科	斜齒鯊屬	大吻斜齒鮫(大吻斜齒鯊)	*Scoliodon macrorhynchos*	NT 近危
		18	真鯊目	真鯊科	彎齒鯊屬	廣鼻曲齒鮫(廣鼻彎齒鯊)	*Loxodon macrorhinus*	NT 近危
		19	真鯊目	真鯊科	三齒鯊屬	黯鮫(灰三齒鯊)	*Triaenodon obesus*	VU 易危
		20	真鯊目	雙髻鯊科	雙髻鯊屬	丫髻鮫(錘頭雙髻鯊)	*Sphyrna zygaena*	VU 易危
		21	鼠鯊目	鼠鯊科	鯖鯊屬	灰鯖鮫(尖吻鯖鯊)	*Isurus oxyrinchus*	EN 瀕危
		22	鼠鯊目	鼠鯊科	鯖鯊屬	長臂灰鯖鮫(長臂鯖鯊)	*Isurus paucus*	EN 瀕危
		23	鼠鯊目	狐鯊科	狐鯊屬	淺海狐鮫(淺海狐鯊)	*Alopias pelagicus*	EN 瀕危
		24	鼠鯊目	狐鯊科	狐鯊屬	深海狐鮫(深海狐鯊)	*Alopias superciliosus*	VU 易危
		25	鼠鯊目	狐鯊科	狐鯊屬	狐鮫(狐鯊)	*Alopias vulpinus*	VU 易危
		26	鱝目	鱝科	蝠鱝屬	無刺蝠鱝	*Mobula mobular*	EN 瀕危
		27	鱝目	鱝科	蝠鱝屬	印度蝠鱝	*Mobula thurstoni*	EN 瀕危

表 1 軟骨魚優先關注名單(海洋保育署提供)(續 3)

關注順序	說明	物種分類						2024.07.23 版
			目	科	屬	種	學名	IUCN 等級
第四優先關注	已列入 CITES 附錄二，但未達 IUCN 極危 (CR) 等級的物種。	28	鱝目	鱝科	蝠鱝屬	褐背蝠鱝	*Mobula tarapacana*	EN 瀕危
		29	犁頭鋸鰩目	琵琶鱝科	琵琶鱝屬	斑紋琵琶鱝	*Rhinobatos hynnicephalus*	EN 瀕危
		30	犁頭鋸鰩目	鱟頭鱝科	龍紋鱝屬	瞬眼龍紋鱝	*Rhynchobatus palpebratus*	NT 近危
第五優先關注	尚未列入 CITES 及其他管制，但已列入 IUCN 極危 (CR) 等級的物種。	1	真鯊目	貓鯊科	絨毛鯊屬	條紋頭鯊 (網紋絨毛鯊)	*Cephaloscyllium fasciatum*	CR 極危
		2	鼠鯊目	錐齒鯊科	錐齒鯊屬	戢齒砂鮫 (砂錐齒鯊)	*Carcharias taurus*	CR 極危
		3	角鯊目	刺鯊科	刺鯊屬	黑緣刺鯊	*Centrophorus atromarginatus*	CR 極危
		4	扁鯊目	扁鯊科	扁鯊屬	日本扁鯊	*Squatina japonica*	CR 極危

二、 執行內容與方式

（一）優先關注軟骨魚類資料蒐集

1、依據本會歷史資料及相關文獻擬定軟骨魚漁獲抽樣計畫，規劃抽樣港口及漁法，記錄當航次漁獲組成及逐尾記錄至少 20 種優先關注軟骨魚類，共計至少 3,000 筆（尾）資料。

本會歷史資料(2024 年以前資料)，因先前調查未有統一紀錄尾數，或規定數尾同種魚是否紀錄為一筆或分開紀錄成數筆，因此抽樣計畫需要加入部分估計值，以計算出大略的尾數。

（1）抽樣計畫：

在抽樣設計中，最佳配置法(Optimal Allocation)指的是如何在多個不同的樣本群體或層（Strata）之間分配抽樣樣本數量，以在滿足一定目標的前提下，盡可能地提高抽樣估計的準確性。最常見的應用場景是在分層抽樣（Stratified Sampling）中，尤其是最佳分層抽樣（Optimal Stratified Sampling）。而最佳配置法的目標是確定在每個層中抽取的樣本數量，以便最大限度地減少總體估計的標準差(variance)，反映該層內部的變異程度。如果一個層的標準差很大，那麼從該層抽取的樣本會更多，以減少整體估計的誤差。具體來說，如果我們想要在各個層中抽取樣本，可根據每個層的標準差和該層的大小來確定每個層抽取多少樣本。

並加入集群抽樣（Cluster Sampling）的概念，集群抽樣是一種常用於大規模調查的抽樣方法，它特別適用於總體的分佈較廣或在地理上分散的情況。與傳統的簡單隨機抽樣或分層抽樣不同，集群抽樣並不直接從整個總體中抽取樣本，而是通過首先選擇若干個集群（clusters），然後再從這些選中的集群中抽樣。以及參考聯合國糧食及農業組織出版的《漁業技術以抽樣為基礎的漁業調查技術手冊》框架調查以及主要層、次要層的概念。

根據以上抽樣方法制訂出本計畫的抽樣計畫，採取最佳分層抽樣的方式，將總體劃分為主要層及次要層，每個次要層樣本被單獨抽取，然後將各層的樣本合併得到總體的估計。

因臺灣東部漁港及西部漁港捕撈軟骨魚的模式及軟骨魚的體長大小差別很大，故主要層以漁港地理位置劃分，分為東部縣市及西部縣市，次要層為漁港，全臺共 221 處漁港，東部包含宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣、屏東縣共 49 處漁港，其餘縣市及離島(澎湖縣、金門縣、連江縣)包含在西部漁港，共 172 處漁港。

計算東部漁港及西部漁港的捕獲量，以 2020 年至 2022 年本會在漁港調查的軟骨魚數據(僅計算軟骨魚優先關注名單及沿近海冰藏漁獲)為基準(表 2、表 3)，東部漁港特別是宜蘭縣南方澳漁港及臺東縣新港漁港，這兩個漁港捕撈的多為 160 公分以上的個體，

且為一尾一尾拍賣，故記錄此類調查資料也是一筆紀錄即為一尾軟骨魚，而西部漁港通常一筆紀錄不只一尾軟骨魚，根據口頭訪問西部漁港的港口調查員，漁船一航次捕撈軟骨魚的數量從 1 尾到 500 尾都有，最常出現尾數的大概在 1 尾到 10 尾左右，參考《統計學原理》(第 7 版)所述當樣本數據呈現較大離散程度時,應該採用較大的估計值,以避免低估實際情況，所以採用 10 尾來計算，故西部漁港每個筆數再乘於 10 尾，讓歷史資料都可使用尾數來計算。

根據這些數據開始計算本計畫蒐集 3,000 筆(尾)樣本數，如何分配在東部及西部漁港。

最佳配置法公式如下：

$$n_h = n \cdot \frac{N_h \cdot S_h}{\sum_{h=1}^{L} N_h \cdot S_h}$$

n_h:從第 h 層抽取的樣本數量。
n:計畫抽取的總樣本數量。
N_h:第 h 層的總數（即該層的大小）。
S_h:第 h 層的層內標準差。
L:層的總數。

層內標準差(S_h)的計算公式為：

$$S_h = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_h}(x_{hi} - \bar{x}_h)^2}{n_h - 1}}$$

n_h:從第 h 層抽取的樣本數量。
x_{hi}：第 h 層中第 i 個紀錄數量
$\bar{x}_h$：第 h 層的平均值
n_h：第 h 層的港口數量

A.東部漁港標準差

a. 計算平均值 $\bar{x}_{東部}$：

$\bar{x}_{東部}$=(32,720+12,692+590+342+593+450+568+16+22+1)/10 = 49,50.4

b. 計算標準差 $S_{東部}$：

$$S_{東部} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{東部}} \left(x_{hi} - \bar{x}_{東部}\right)^2}{n_{東部} - 1}} \approx 12{,}555.6$$

B.西部漁港標準差

a. 計算平均值 $\bar{x}_{西部}$：

$\bar{x}_{西部}$=(82470+15810+3790+5540+3520+12280+4220+660+420+2540+6170+
2630+4910+2690+980+430+210+1140+660+130+30+470+350+260+220+
100+10+210+70+220+20+120+50+10+70+30+30+20)/38 ≈ 4,800.6

b. 計算標準差 $S_{西部}$：

$$S_{西部} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{西部}} \left(x_{hi} - \bar{x}_{西部}\right)^2}{n_{西部} - 1}} \approx 25{,}915.7$$

C.東部漁港西部漁港樣本分配數

根據剛才計算的漁港的樣本數和標準差來分配樣本數。以總樣本數3,000 筆(尾)計算：

$$n_{東部} = \frac{N_{東部} \cdot S_{東部}}{N_{東部} \cdot S_{東部} + N_{西部} \cdot S_{西部}} \cdot 3000$$

$$n_{西部} = \frac{N_{西部} \cdot S_{西部}}{N_{東部} \cdot S_{東部} + N_{西部} \cdot S_{西部}} \cdot 3000$$

$N_{東部}$=49 (49 個漁港)

$N_{西部}$=172 (172 個漁港)

$S_{東部}$=12,555.6

$S_{西部}$=25,915.7

最終結果計算得出

東部漁港取樣樣本數：906 筆(尾)

西部漁港取樣樣本數：2,094 筆(尾)

表 2 東部縣市各漁港歷年調查筆數及尾數

年度				2020	2021	2022	總計	
序號	縣市	漁港	東部/西部	筆數	筆數	筆數	筆數	尾數
1	宜蘭縣	南方澳	東部	10,042	10,257	12,421	32,720	32,720
2	臺東縣	新港	東部	4,131	4,478	4,083	12,692	12,692
3	屏東縣	東港鹽埔	東部	264	194	132	590	590
4	花蓮縣	花蓮	東部	140	108	94	342	342
5	臺東縣	伽藍	東部	237	159	197	593	593
6	臺東縣	長濱	東部	153	144	153	450	450
7	花蓮縣	石梯	東部	107	201	260	568	568
8	臺東縣	綠島	東部	14	-	2	16	16
9	宜蘭縣	大溪第二	東部	12	5	5	22	22
10	宜蘭縣	烏石	東部	-	-	1	1	1
總計				15,100	15,546	17,348	47,994	47,994

備註：東部縣市各漁港筆數等於尾數

表 3 西部縣市各漁港歷年調查筆數及尾數

年度				2020	2021	2022	總計	
序號	縣市	漁港	東部/西部	筆數	筆數	筆數	筆數	尾數 (筆數*10)
1	臺中市	梧棲	西部	3,133	2,764	2,350	8,247	82,470
2	雲林縣	台子村	西部	225	576	780	1,581	15,810
3	桃園市	竹圍	西部	57	131	191	379	3,790
4	新北市	淡水第二	西部	228	161	165	554	5,540
5	桃園市	永安	西部	120	139	93	352	3,520
6	臺中市	松柏	西部	299	538	391	1228	12,280
7	彰化縣	崙尾灣	西部	192	132	98	422	4,220
8	澎湖縣	馬公	西部	39	3	24	66	660
9	屏東縣	小琉球	西部	38	2	2	42	420
10	嘉義縣	塭港	西部	106	87	61	254	2,540
11	雲林縣	箔子寮	西部	18	326	273	617	6,170
12	臺南市	將軍	西部	152	45	66	263	2,630
13	嘉義縣	東石	西部	126	145	220	491	4,910
14	苗栗縣	苑港	西部	91	76	102	269	2,690
15	高雄市	中芸	西部	54	21	23	98	980
16	苗栗縣	外埔	西部	19	14	10	43	430

表 3 東部縣市各漁港歷年調查筆數及尾數(續)

年度				2020	2021	2022	總計	
序號	縣市	漁港	東部/西部	筆數	筆數	筆數	筆數	尾數 (筆數*10)
17	高雄市	興達	西部	12	3	6	21	210
18	新竹市	新竹	西部	21	37	56	114	1140
19	苗栗縣	通霄	西部	-	-	66	66	660
20	基隆市	八斗子	西部	6		7	13	130
21	新北市	澳底	西部	-	1	2	3	30
22	臺中市	麗水	西部	-	-	47	47	470
23	臺南市	安平	西部	9	10	16	35	350
24	嘉義縣	布袋	西部	5	6	15	26	260
25	嘉義縣	下庄	西部	10	12	-	22	220
26	臺東縣	小港	西部	6	3	1	10	100
27	新北市	富基	西部	1	-	-	1	10
28	臺南市	青山	西部	16	3	2	21	210
29	苗栗縣	龍鳳	西部	3	3	1	7	70
30	新北市	龜吼	西部	13	6	3	22	220
31	彰化縣	深澳	西部	2	-	-	2	20
32	新北市	永新	西部	5	6	1	12	120
33	高雄市	彌陀	西部	5	-	-	5	50
34	高雄市	正濱	西部	1	-	-	1	10
35	基隆市	枋寮	西部	5	-	2	7	70
36	屏東縣	下罟子	西部	-	-	3	3	30
37	新北市	坡頭	西部	3	-	-	3	30
38	彰化縣	王功	西部	-	-	2	2	20
總計				5,020	5,250	5,079	15,349	76,755

備註：西部縣市各漁港筆數*10 等於尾數

在抽樣過程中可能會出現抽樣偏差，樣本量與總量之間存在的差異。也就是說，從總體中抽取的樣本，其統計特徵可能與總體的真實特徵存在一些偏差。

造成抽樣偏差的主要原因有以下幾種:

A.**抽樣方法不當**：如果採用的抽樣方法存在問題，例如使用非隨機抽樣，就容易產生抽樣偏差。

B.**樣本代表性不足**：如果抽取的樣本無法充分代表整個總體，就會產生抽樣偏差。

C.**樣本量過小**：如果樣本量太小，統計量的抽樣分布可能與總體參數存在較大差異，從而產生偏差。

D.**測量誤差**：如果在數據收集過程中存在測量誤差，也會導致抽樣偏差。

要減少抽樣偏差，可以採取以下措施:

A.選擇恰當的抽樣方法，如隨機抽樣。

B.確保樣本具有良好的代表性。

C.盡可能增加樣本量，提高樣本代表性。

D.提高數據收集的準確性,減少測量誤差。

（2）採樣港口：

全臺共 221 個漁港，為提高抽樣效率及降低成本，根據次要層概念挑選部分漁港調查，本會調查人員共 68 位，分布 16 縣市，涵蓋 56 個漁港(表 4)，此 56 個漁港為各縣市漁獲量較大宗、作業漁法較多元化之漁港，調查人員每日上班時，會在所負責之漁港調查是否有軟骨魚漁獲，並記錄其基本資訊。

表 4 本會調查人員分布表

縣市	派駐地點	港口	派駐人員
基隆市	臺灣海洋保育與漁業永續基金會基隆辦公室	八斗子、正濱、長潭里、望海巷、外木山、大武崙漁港	7
新北市	瑞芳區漁會	深澳漁港	2
	萬里區漁會	野柳、龜吼、東澳漁港	2
	金山區漁會	磺港、富基漁港	2
	新北市政府漁業及漁港事業管理處北海岸漁港管理所	淡水第二漁港	1
桃園市	桃園區漁會	竹圍漁港	1
	中壢區漁會	永安漁港	1
新竹市	新竹區漁會	新竹、紅毛、海山、坡頭漁港	4
苗栗縣	南龍區漁會	外埔、龍鳳漁港	1
臺中市	臺中區漁會大甲辦事處	松柏、苗栗苑港漁港	1
	臺中區漁會	梧棲漁港	4
彰化縣	彰化區漁會	塭仔、崙尾灣漁港	1
雲林縣	雲林區漁會	箔子寮、台子村、三條崙漁港	1
嘉義縣	嘉義區漁會東石辦事處	東石、下庄、塭港漁港	2
	嘉義區漁會	布袋漁港	3
臺南市	南縣區漁會將軍港辦事處	將軍、青山漁港	1
	臺南市漁港及近海管理所安平漁港管理中心	安平漁港	4

表 4 本會調查人員分布表(續)

縣市	派駐地點	港口	派駐人員
高雄市	高雄市政府海洋局 興達漁港辦公室	興達、白砂崙漁港	4
	永安區漁會	永新、崎漏漁港	1
	彌陀區漁會	彌陀漁港	1
	高雄市政府海洋局 蚵子寮漁港辦公室	蚵子寮漁港	3
	高雄市政府海洋局 旗津漁港辦公室	旗津、小港臨海新村漁港	2
	高雄市政府海洋局 中芸漁港辦公室	中芸、汕尾漁港	2
屏東縣	屏東縣東港漁業發展中心	東港漁港	3
宜蘭縣	頭城區漁會大溪魚市場辦公室	大溪漁港	1
	宜蘭縣海洋及漁業發展所 烏石漁港管理站	烏石、梗枋漁港	1
	蘇澳區漁會	南方澳漁港	5
花蓮縣	花蓮區漁會	花蓮漁港	1
臺東縣	新港區漁會	成功漁港	1
	臺東區漁會	富岡漁港	2
澎湖縣	澎湖縣政府農漁局	馬公第三、鎖港漁港	2
總計			68

（2）作業漁法：

根據本會歷史資料，曾記錄捕撈軟骨魚的作業漁法依照捕撈次數多寡排序為延繩釣、單船拖網、雜魚延繩釣、大目流刺網、底刺網、鮪延繩釣、鬼頭刀延繩釣、中層流刺網、底流刺網、刺網、雙船快速拖網、雙船底拖網、表層流刺網，共 13 種。捕獲到優先關注名單種類分別為 2020 年 25 種、2021 年 22 種、2022 年 24 種。

（4）調查漁具漁法：

不針對特定漁法調查，並以調查記錄表(表 5)為主要調查工具，每天於漁船進港卸貨時或在魚市場拍賣時記錄以水冰方式保存之軟骨魚優先關注名單，內容至少包含調查日期、漁港及漁船名稱/CT 編號、作業漁法/天數/水深、總漁獲重量/主要漁獲種類、軟骨魚種類名稱、體長(尾叉長及全長)或紅幅寬度、重量、性別等，共計至少 3,000 筆（尾）資料。每筆附上照片，照片像素 800 萬以上，清楚可辨識，檔案標明物種名稱、拍攝時間及地點等資訊。資料彙整後由工作人員逐筆檢視檢核，比對魚類資料庫中軟骨魚類特徵，若仍無法確認再諮詢相關專家。

（5）資料提供：

於每月 15 日前提供海洋保育署前月之調查記錄表(表 5)。

表 5 調查記錄表格式範例

沿近海作業漁船漁獲情形記錄表(軟骨魚專用版)

年　　月　　日

船名		船長姓名		漁船編號	CT　—
出港	年　月　日　港	進港	年　月　日　港		
作業海域	東經：　°　′；北緯：　°　′	作業天數	天		
漁業種類（**請依漁船作業種類勾選下列選項，未有適當選項，請填其它作業種類**）					
釣具類：□鮪/鯖/雜魚/白帶魚/紅目鰱/鬼頭刀 延繩釣 作業紀錄：作業水深＿＿＿＿米；投放筐數＿＿＿＿筐、每筐鉤數＿＿＿＿鉤、計＿＿＿＿＿＿鉤					
網具類：□單船拖網 □雙船/快速/底 拖網(配對漁船：CT　-　　) □旋/烏魚流/土魠流/大目流/表層流/中層流/底流/底 刺網 □其它： 作業紀錄：作業水深＿＿＿＿米、下網次數＿＿＿＿次					

漁　獲　情　形

主要漁獲種類	主要漁獲數量(尾)	主要漁獲重量(公斤)	總漁獲重量(公斤)

軟骨魚種類	重量(公斤)	尾叉長(公分)	全長(公分)	性別(公/母)

漁　獲　保　存　方　式　與　保　存　溫　度 (℃)

□冷凍機凍結(-20~-10)　□碎冰冷藏(0~5)　□水冰(-5~5)　□活魚艙(常溫)

填表人：＿＿＿＿＿＿　　資料來源方式：＿＿＿＿＿＿

2、針對無法判別種類之軟骨魚，本會自行採樣送實驗室鑒定其 DNA，確認物種，共計 40 件。

本會鑑定目標以較難辨識的種類如小型白眼鮫科的幾種軟骨魚為主要鑑定對象，選擇位於桃園至嘉義之間的西部港口採集小型白眼鮫來鑑定。由本會採集肌肉組織及處理作業，再送到國立中山大學海洋生物科技暨資源學系劉商隱教授實驗室，由劉商隱教授實驗室提取 DNA，並使用 PCR(Polymerase chain reaction)獲得目標基因序列，再送生技公司測序，得到基因序列後與基因數據庫比對，最終得出結果。

3、由海洋保育署自軟骨魚優先關注名單中挑選指定物種，本會再協助洽漁民或漁會保留捕獲到的指定物種之樣本，並通知海洋保育署指定團隊前往採樣或收購等。

（二）優先關注軟骨魚類漁獲資料彙整及分析

1、彙整前項蒐集之 3,000 筆優先關注軟骨魚類資料，並架設伺服器及建置資料庫收取此 3,000 筆資料對應之該航次的漁船 AIS 或 VDR 資料分析，透過比對作業時間繪製漁船作業點位區域，如圖 1 所示。

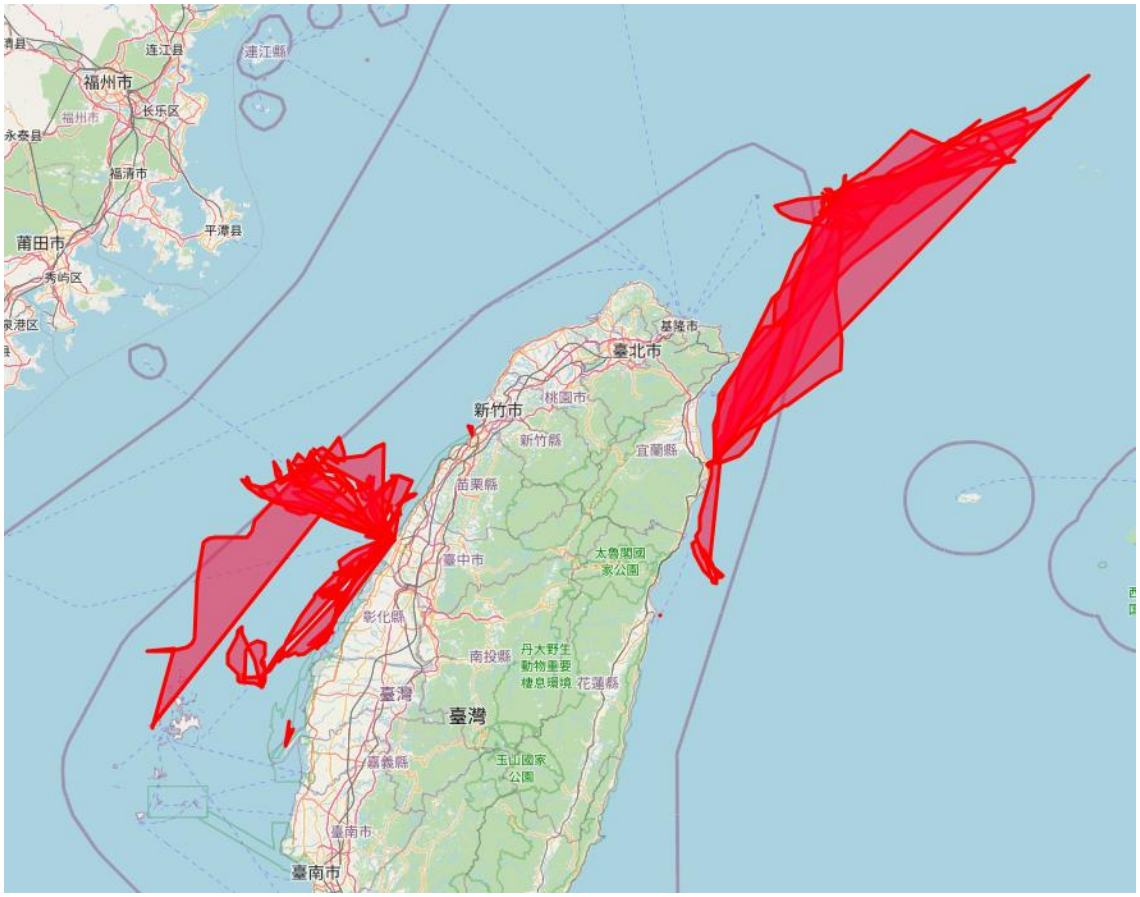


圖 1 漁船航跡分布示意圖

依照漁船編號及日期區間於本會自有 AIS 資料庫內搜尋對應的 AIS 資料，再將每航次 AIS 資料分成不同檔案匯入資料庫，由系統計算時間及經緯度，換算從漁船出港作業到漁船作業結束進港，

依序繪製點位並將所有點位相連即可得到該航次 AIS 航跡圖，透過 Leaflet 呈現在網頁上，點擊可以得知該航次資詳細資訊。Leaflet 是一個開源的 JavaScript 庫，用於構建 Web 地圖應用，可以從 GeoJSON 檔案中載入地理要素資料，設定樣式，並建立互動式圖層，如點擊時會彈出式視窗的標記。透過彙整與分析軟骨魚捕獲海域、軟骨魚種類及數量、該漁船捕獲量等資訊，瞭解臺灣地區沿近海漁業捕獲軟骨魚類概況。

為了提升資料庫查詢效率，採用以下幾個方法：

A.使用 Chunk Array 分批處理資料，減少內存占用，提升大資料量下的穩定性。

B.條件查詢採用動態方式，只在必要時增加條件，避免過多無效篩選。

C. JSON 字段的篩選讓查詢可更細粒度的過濾結構化資料。

D.對經緯度統計等複雜邏輯在本地端實現，避免完全依賴資料庫。

E.每批資料處理完成後即釋放資源，避免長時間占用過多內存資源。

AIS 與 VDR 資料皆屬於經緯度點位資料形式，每一艘船舶一航次（出港與進港）原始資料約一千筆至一萬筆點位資料所構成，在未整理成單筆進出港格式資料前，原始檔案資料量頗大，因此伺服器硬體規格需有大容量儲存空間，另外撰寫整理程式運算，需要多核心數、高運算頻率及大容量記憶體空間等需求。

考量 SQL Server 授權費用較為昂貴，採用開源軟體（Open Source Software）作為伺服器所用，降低系統開發成本。作業系統部分採用 Ubuntu 22.04 伺服器版 長期支援（Long Term Support）至 2027 年 4 月。資料庫部分採用 MySQL 8.0（關聯式資料庫），支援查詢指令。

開發框架採用 Laravel 10.10，為一個旨在遵循模型-檢視-控制器（MVC）架構模式，所開發的開源 PHP Web 框架。Laravel 與其他 PHP 框架相比，設定和自定義過程既簡單又快速，且內建認證系統並支援多個檔案系統，內建的命令列工具 Artisan 使程式碼框架建立、資料庫結構遷移等繁瑣作業能更有效率的完成。而 Laravel 附帶的 Eloquent ORM 使每個資料表都有一個對應的 Model，開發者可透過 Model 使用資料表，而無需使用純 SQL 語法，避免如 SQL injection 等純 SQL 語法所產生的問題。

依據上述需求及參考共同供應契約（臺灣銀行股份有限公司採購部案號：LP5-111058）挑選伺服器硬體規格，選擇伺服器第一組第 22 項 2U 機架式中階 2 路伺服器(Intel Xeon Gold 5300 系列 8 核心 3.2GHz 二顆)，視使用情況加裝記憶體增加運算效能與硬碟擴充增加儲存空間。資料庫實體關係圖及資料庫系統版本如圖 2、表 6

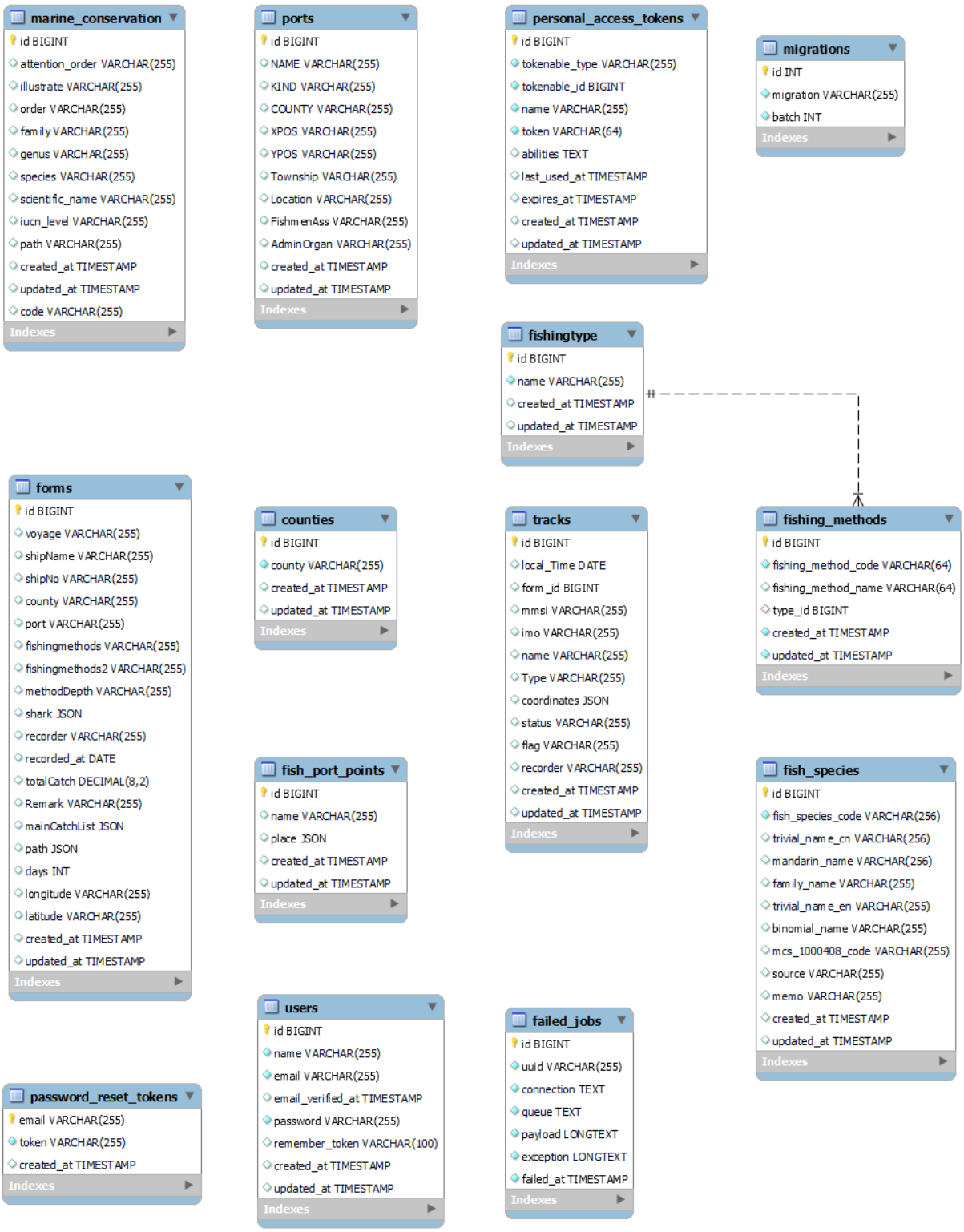


圖 2 軟骨魚資料庫實體關係圖

表 6 軟骨魚資料庫系統版本

名稱	版本	備註
Ubuntu	22.04.4 LTS	作業系統
nginx	1.18.0	網頁伺服器
PHP	8.3.8	後端程式語言
Laravel	10.10	後端程式框架
tailwindcss	3.2.1	CSS 框架
Vue	3.4.0	前端程式框架
Mysql	8.0.37	資料庫

AIS 或 VDR 分析資料結果於每季結束後 1 個月內提供海洋保育署。

2、聘用 1 人於海洋保育署指定地點設置諮詢服務窗口，協助工作執行進度追蹤、本案相關服務諮詢及行政作業等。

（三）辦理軟骨魚漁獲辨識訓練

為使相關人員增進軟骨魚辨識能力，辦理 4 場次軟骨魚漁獲辨識訓練，對象以海洋保育署人員（含巡查員）及港口查報員為主，辦理地點以北部（宜蘭至新竹）、中部（苗栗至雲林）、南部（嘉義至屏東含澎湖）及東部（花蓮、臺東）至少各 1 場次為原則，總訓練人數至少 120 人。

本軟骨魚漁獲辨識訓練課程，由本會邀請國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系莊守正教授授課，軟骨魚漁獲辨識訓練課程規劃如表 7 所示。

軟骨魚漁獲辨識訓練課程辦理時間於 2024 年 6 月至 7 月間辦理，地點在基隆市(北部)、臺中市(中部)、臺南市(南部)、臺東縣(東部)共 4 場次，教室以能容納該場次人數為原則，租用各地漁會、縣市政府或飯店之會議室。

表 7 軟骨魚漁獲辨識訓練課程規劃表

課程時間	課程主題
10:30~11:00	報到
11:00~12:30	軟骨魚物種辨識（1）
12:30~13:30	用餐
13:30~15:00	軟骨魚物種辨識（2）
15:00~16:00	問題與討論

【課程規劃如上表，包含鯊魚類及魟鰩類辨識。】

三、 執行進度

（一）**計畫期程**：以實際決標日 2024 年 1 月 15 日起至 2024 年 12 月 25 日止。

（二）**工作執行計畫書**：應於實際決標日次日 2024 年 1 月 16 日起算 10 工作天內函送工作執行計畫書 1 份，以供機關審查。

（三）**各期工作進度**：除下列規定應召開之計畫簡報時間外，機關得視需要要求增加工作說明會議。

1、**期中進度**：應於 2024 年 6 月 20 日前函送期中報告書（含本次報告繳交前之各工項執行進度及本案後續執行進度規劃）1 式 10 份，供機關辦理審查。

2、**期末進度**：應於 2024 年 11 月 15 日前函送期末報告書（含全部工作執行成果及期中審查委員意見辦理情形）

1 式 10 份，供機關辦理審查。

3、**結案成果**：於期末審查通過後，在履約期限末日前，函送依期末審查結果修改完竣之成果報告書（彩印膠裝、含中英文摘要）1 式 5 份及隨身硬碟 2 份（含相關影像、資料電子檔、調查原始數據、各期報告及成果報告書 word 及 pdf 檔、各期簡報 ppt 及 pdf 檔等）予機關驗收。

4、至契約完成期間，如機關發現問題仍需協助修正。

5、本履約期限以機關收文日為準。

6、每階段修改次數以 1 次為限；修改結果如未經機關審查通過，自接獲機關通知之日起至機關審查通過之日止，依契約第 13 條規定計算違約金。

各項工作進度如進度甘特圖所示(圖 3)

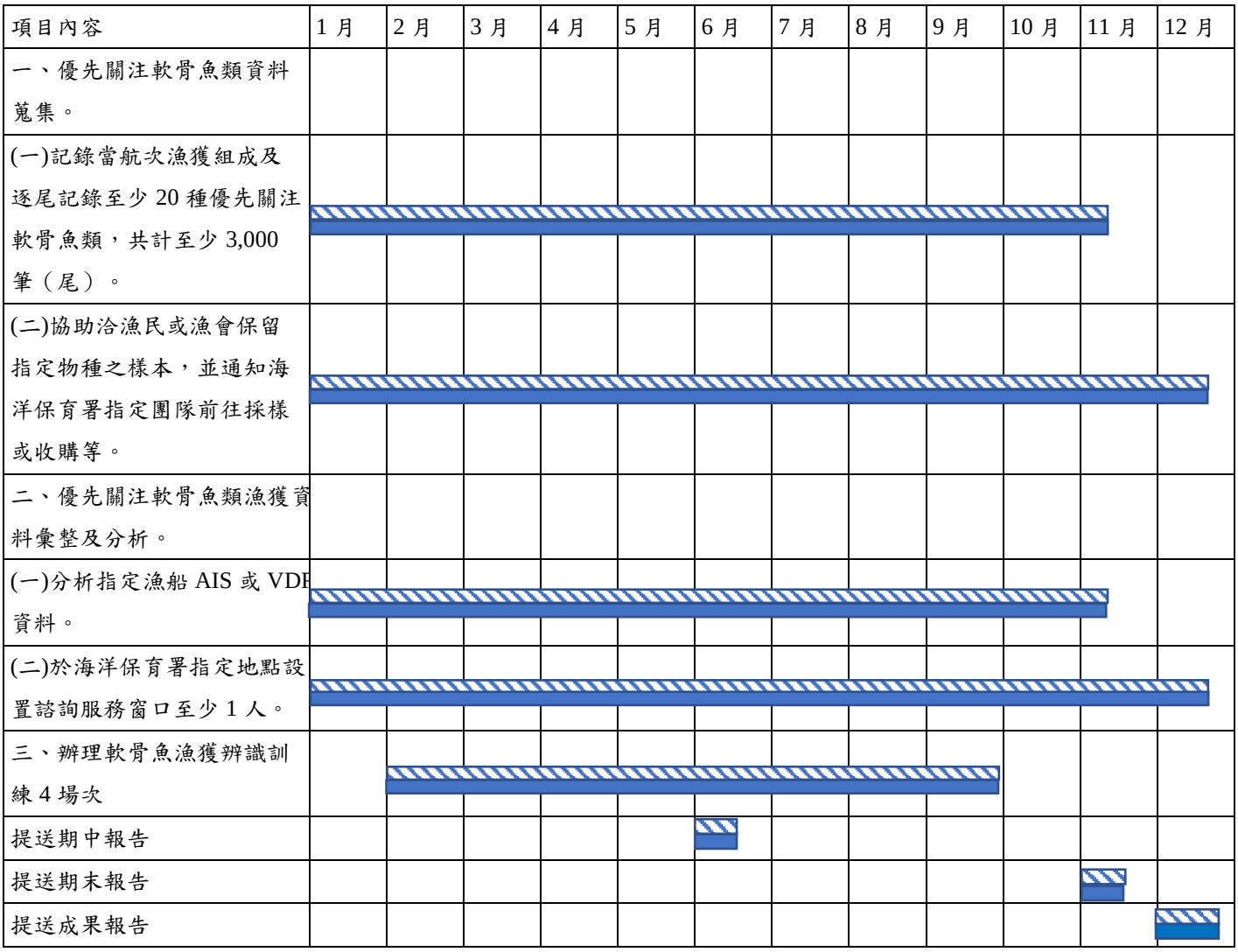


圖 3 進度甘特圖

四、 工作組織分工與人力分配

表 8 本計畫人力分配表

編號	職稱	姓名	本計畫參與內容
1	計畫主持人 (執行長)	林愛龍	計畫評估、設計、進度管控、報告撰寫
2	組長	黃章陽	計畫評估、設計、進度管控、報告撰寫
3	組長	白佳勤	計畫評估、設計、財會管理、經費核銷
4	組長	張永州	計畫評估、設計、進度管控
5	組長	游志傑	蒐集資料、數據整理、進度管控
6	專員	黃信泓	計畫評估、設計、報告撰寫
7	組員	簡緯志	蒐集資料、數據整理、報告撰寫、計畫執行
8	組員	莊惠婷	蒐集資料、數據整理、報告撰寫、計畫執行
9	組員	楊子瑤	蒐集資料、數據整理、報告撰寫、計畫執行
10	資訊工程師	陳致元	資料庫建置及維護
11	資訊工程師	關宏志	資料庫建置及維護
12	資訊工程師	王翌全	資料庫建置及維護
13	駐點人員	龔意婷	工作執行進度追蹤、服務諮詢、行政作業

五、 緊急應變

如遇無法蒐集足夠 20 種優先關注軟骨魚類或蒐集資料筆數無法達到 3,000 筆、遇到無法配合調查之漁港、場地或人員、DNA 鑑定相關之問題、協助保留指定優先關注軟骨魚類漁獲之相關問題、彙整分析漁船 AIS 或 VDR 之相關問題、聘用駐點人員相關之問題、辦理教育訓練發生之相關問題等影響履約之各式情況發生，先了解此情況為長期或短期、人為因素或自然因素，再立即連絡海洋保育署商討解決或協調辦法、替代方案或採取契約變更等方式，以便本計畫順利執行。

參、 執行成果

一、優先關注軟骨魚類資料蒐集

（一）依據歷史資料擬定軟骨魚漁獲抽樣計畫，規劃抽樣港口及漁法，記錄當航次漁獲組成及逐尾記錄至少 20 種優先關注軟骨魚類，共計至少 3,000 筆（尾）資料。

1、抽樣港口及魚種：

截至 2024 年 11 月 5 日止，抽樣港口共 18 處，以臺中市梧棲漁港抽樣 1,787 尾(筆)最多，南方澳漁港抽樣 819 尾(筆)次之；抽樣魚種共計 22 種優先關注軟骨魚類，以紅肉丫髻鮫 790 尾(筆)最多，沙拉白眼鮫 787 尾(筆)次之，其餘港口及魚種抽樣數量如表 9，共計抽樣 3,012 尾。

表 9 各抽樣港口調查尾數表

序號	魚種	梧棲	南方澳	東石	松柏	塭港	伽藍	花蓮	通霄	苑港	龍鳳	新港	竹圍	石梯	塭仔	東港鹽埔	永安	淡水第二	八斗子	尾數(筆數)
1	紅肉丫髻鮫	612	112	4	28		10	4	2	5	11			1	1					790
2	沙拉白眼鮫	721	41	2	15	3			1	2					1		1			787
3	大吻斜齒鮫	176		38	35	44			8	9					1					311
4	灰鯖鮫	1	247				1	2												251
5	無斑龍紋鱝	141	1	42	11	1			2										1	199
6	深海狐鮫		189				1	3												193
7	薔薇白眼鮫	75		26		24														125
8	丫髻鮫		69					3												72
9	南方龍紋鱝	58		4	1				2		1		5							71
10	灰色白眼鮫		61																	61
11	淺海狐鮫	1	44				13					1				1				60
12	高鰭白眼鮫		24																	24
13	鋸峰齒鮫		5				5	3				6				1				20
14	長臂灰鯖鮫		18																	18
15	無刺蝠鱝							9						2						11
16	黑邊鰭白眼鮫		6	1																7
17	尖頭曲齒鮫	1		1	2				2											6
18	白邊鰭白眼鮫		2																	2
19	黛鮫						1													1
20	槍頭白眼鮫						1													1
21	斑紋琵琶鱝	1																		1
22	薛氏琵琶鱝																	1		1
總計		**1,787**	**819**	**118**	**92**	**72**	**32**	**24**	**17**	**16**	**12**	**7**	**5**	**3**	**3**	**2**	**1**	**1**	**1**	**3,012**

2、漁法分類：

本計畫將作業漁法分為四大類，延繩釣類、刺網類、拖網類、其它類。截至 2024 年 11 月 5 日止，各大類漁法分別抽樣拖網類 1,115 筆、刺網類 1,055 筆、延繩釣類 814 筆、其它類 28 筆，作業漁法共計 17 種，以單船拖網 884 筆最多，延繩釣 743 筆次之，其餘漁法抽樣次數如表 10，共計抽樣 3,012 尾。

拖網類包括：單船拖網、雙船快速拖網、雙船底拖網、蝦桁曳網；刺網類包括：底刺網、大目流刺網、刺網、底流刺網、表層流刺網；延繩釣類包括：延繩釣、鬼頭刀延繩釣、雜魚延繩釣、白帶魚延繩釣；其它類包括：定置網、一支釣、鏢旗魚、叉手網(魴)。

刺網類及拖網類抽樣數量大於延繩釣類數量，有兩大原因，第一是因為原先用來計算的原始資料中，延繩釣類與刺網類及拖網類的紀錄方式有所不同。延繩釣類多集中在南方澳及新港，這兩個漁港捕撈的多為 160 公分以上的個體，且為一尾一尾拍賣，記錄此類調查資料是 1 筆 1 尾;而西部漁港多為刺網類及拖網類，捕撈的多為 50 公分到 100 公分左右的個體,數量多時都是擺放成一桶一桶的，記錄此類調查資料時 1 筆不只 1 尾，可能 1 筆包含 10 尾到上千尾都是非常常見的。但若使用重量計算，1 尾南方澳捕撈的 160 公分大體型的沙拉白眼鮫可能等於 50 尾梧棲漁港捕

撈的 50 公分沙拉白眼鮫，以重量計算也不妥當。因此未來計算抽樣數量時，可參考本次調查數量，比較接近真實尾數。

第二點，比較南方澳及新港 2 個延繩釣主要港口在去年(2023 年)與今年(2024 年)從 1 月至 10 月所有延繩釣類的作業航次，去年共 6,611 個航次，今年共 4,873 航次，相差 1738 個航次。再比較今年與往年的海況差異，今年共經歷了 7 月凱米、10 月初山坨兒以及 10 月底康芮颱風，三個颱風襲臺且登陸，影響漁船出港作業。而前四年(2020 至 2023 年)剛好是都沒有颱風的登陸紀錄，漁船作業相對不受影響。

表 10 各漁法調查尾數表

序號	漁法大類	作業漁法	尾數(筆數)	總計
1	拖網類	單船拖網	884	1,115
2		雙船快速拖網	128	
3		雙船底拖網	61	
4		蝦桁曳網	42	
5	刺網類	底刺網	639	1,055
6		大目流刺網	348	
7		刺網	62	
8		底流刺網	4	
9		表層流刺網	2	
10	延繩釣類	延繩釣	743	814
11		鬼頭刀延繩釣	35	
12		雜魚延繩釣	24	
13		白帶魚延繩釣	12	
14	其它類	定置網	21	28
15		一支釣	5	
16		鏢旗魚	1	
17		叉手網(魴)	1	
總計			3,012	

3、調查情形：

本會派駐人員於各漁港調查漁船漁獲情形，若漁獲中有優先關注軟骨魚類，即拍照並測量全長、尾叉長、重量，並詢問船長該次捕撈地點及水深等資料。調查情形如圖 4、圖 5、圖 6、圖 7、圖 8、圖 9、圖 10、圖 11。



圖 4 調查情形(1)



圖 5 調查情形(2)



圖 6 臺中市梧棲漁港漁獲情況(1)



圖 7 臺中市梧棲漁港漁獲情況(2)



圖 8 臺中市梧棲漁港漁獲情況(3)



圖 9 臺中市梧棲漁港漁獲情況(4)



圖 10 宜蘭縣南方澳漁港漁獲情況(1)



圖 11 宜蘭縣南方澳漁港漁獲情況(2)

5、優勢魚種分析：

取調查筆數前八名的紅肉丫髻鮫、沙拉白眼鮫、大吻斜齒鮫、灰鯖鮫、無斑龍紋鱔、深海狐鮫、薔薇白眼鮫、丫髻鮫並分成西部漁港及東部漁港來分析。

(1)優勢魚種尾叉長頻度分析

紅肉丫髻鮫在西部及東部皆有捕獲，西部調查到的尾叉長在40cm-70cm之間最多，東部調查到的尾叉長在130cm-180cm之間最多。

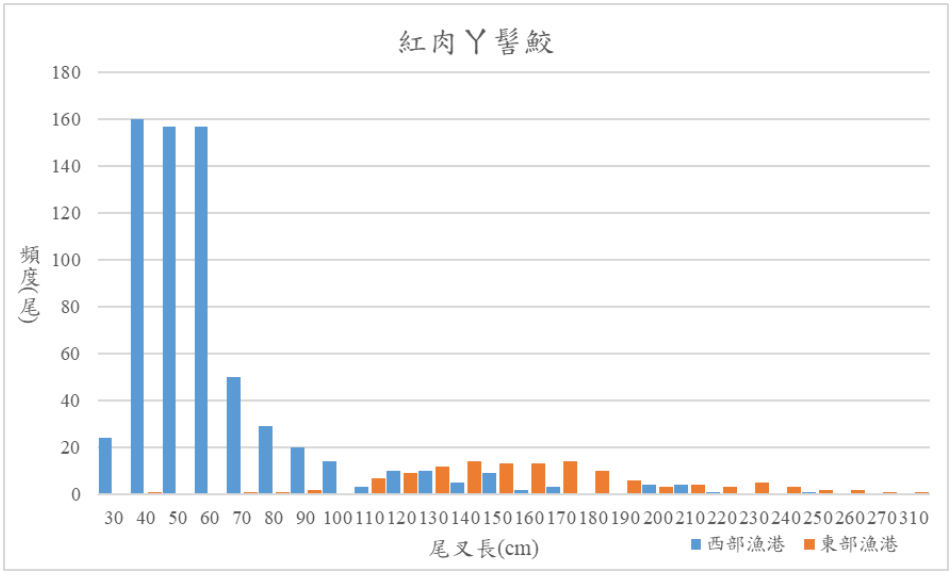


圖 12 紅肉丫髻鮫尾叉長頻度分析圖

沙拉白眼鮫在西部及東部皆有捕獲，西部調查到的尾叉長在30cm-60cm之間最多，東部調查到的尾叉長在190cm-200cm之間最多。

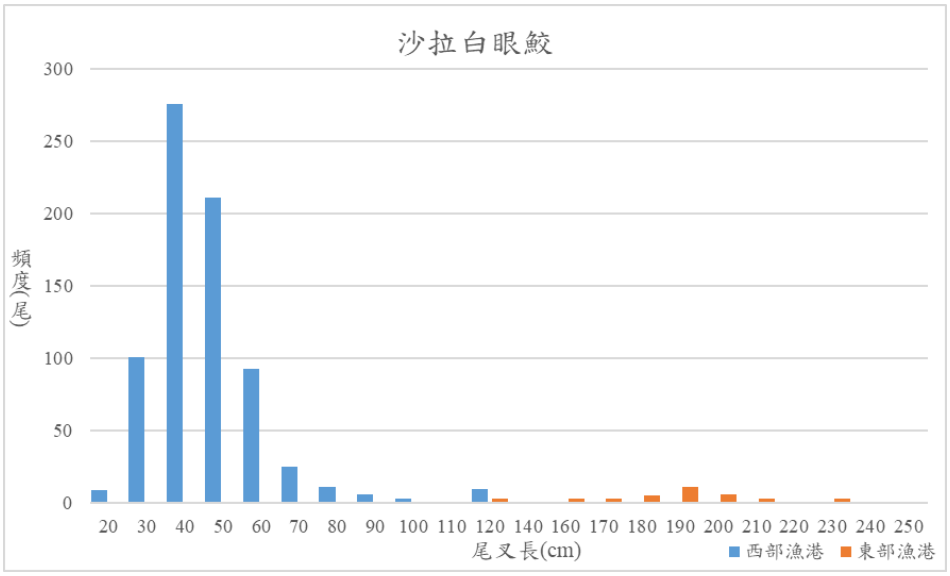


圖 13 沙拉白眼鮫尾叉長頻度分析圖

大吻斜齒鮫只在西部有捕獲，西部調查到的尾叉長在 40cm-60cm之間最多。

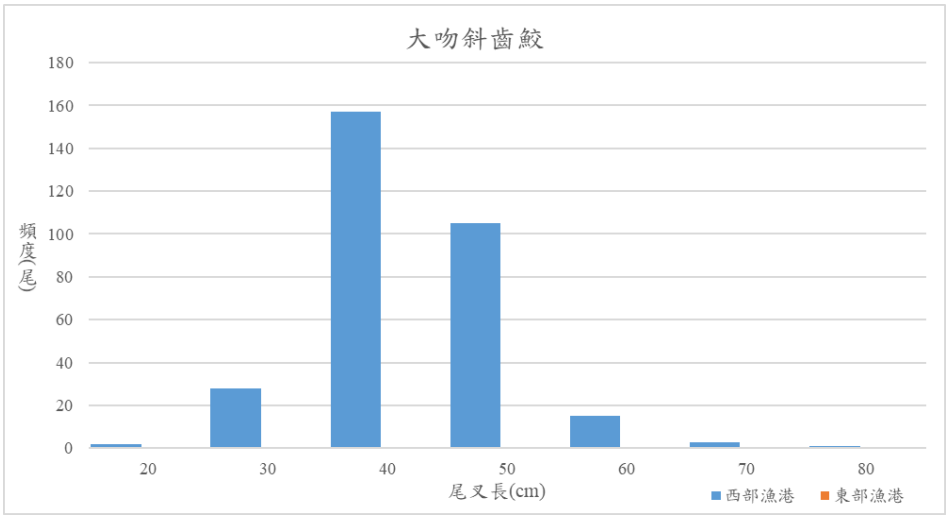


圖 14 大吻斜齒鮫尾叉長頻度分析圖

灰鯖鮫在西部及東部皆有捕獲，西部調查到的尾叉長在130cm左右，東部調查到的尾叉長在150cm-200cm之間最多。

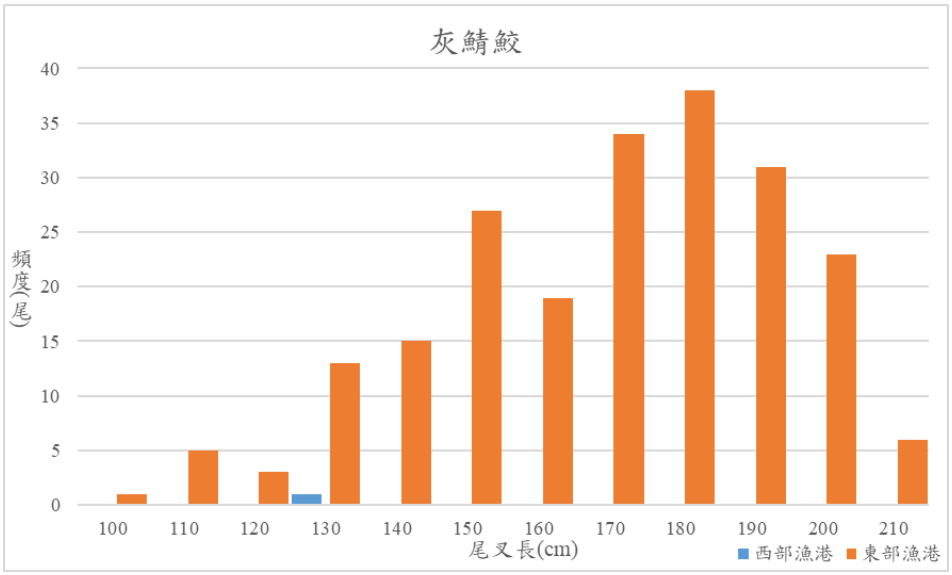


圖 15 灰鯖鮫尾叉長頻度分析圖

無斑龍紋鱘西部及東部皆有捕獲，西部調查到的尾叉長在60cm-70cm之間最多，東部調查到的尾叉長在170cm左右。

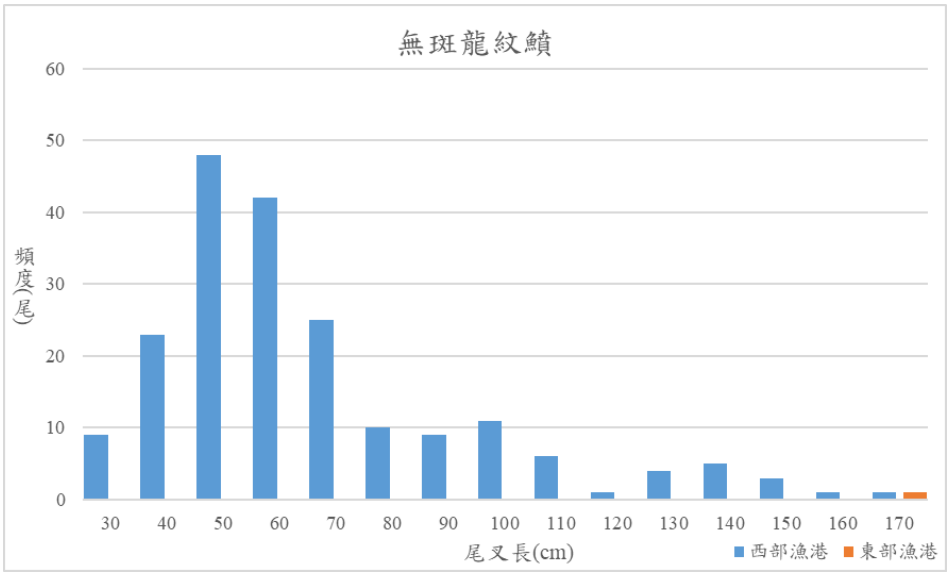


圖 16 無斑龍紋鱘尾叉長頻度分析圖

深海狐鮫只在東部有捕獲，東部調查到的尾叉長在 150cm-170cm 之間最多。

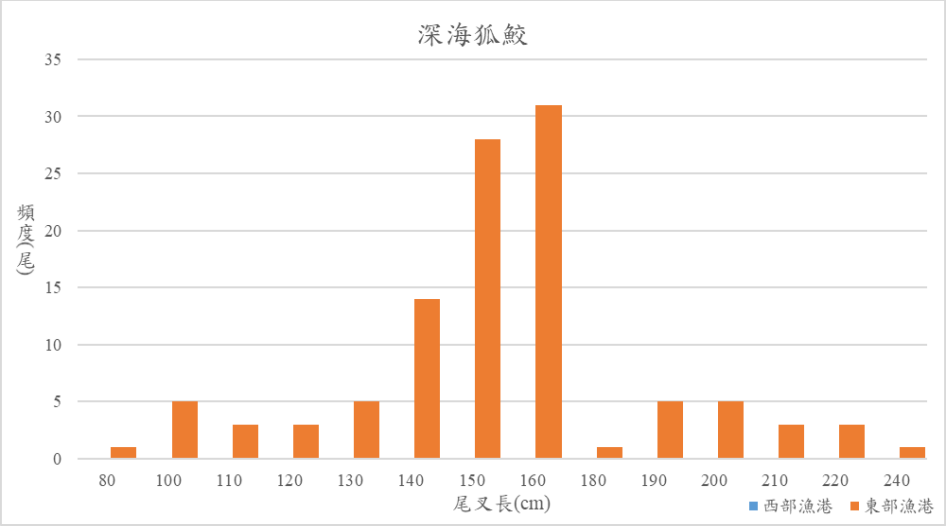


圖 17 深海狐鮫尾叉長頻度分析圖

薔薇白眼鮫只在西部有捕獲，西部調查到的尾叉長在 50cm-70cm 之間最多。

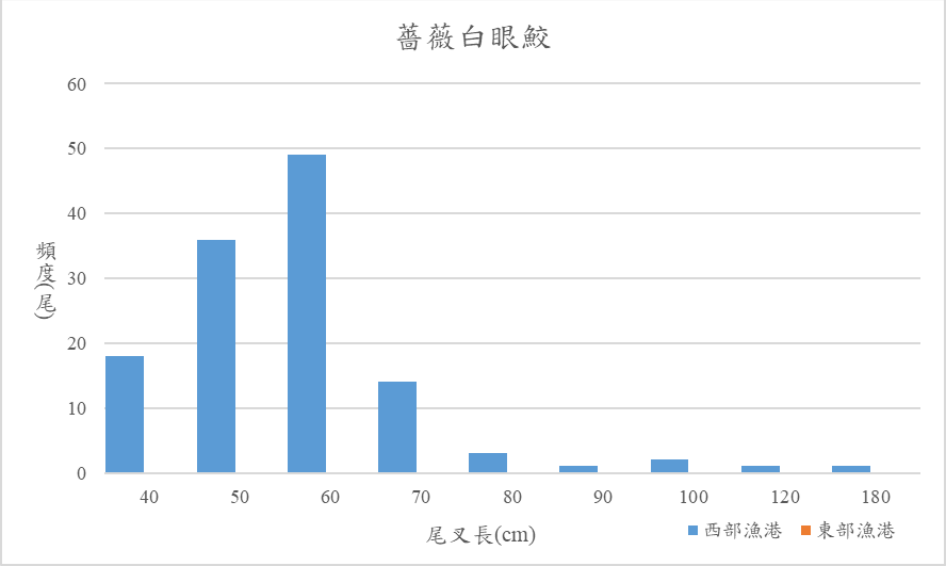


圖 18 薔薇白眼鮫尾叉長頻度分析圖

丫髻鮫只在東部有捕獲，東部調查到的尾叉長在 150cm-190cm 之間最多。

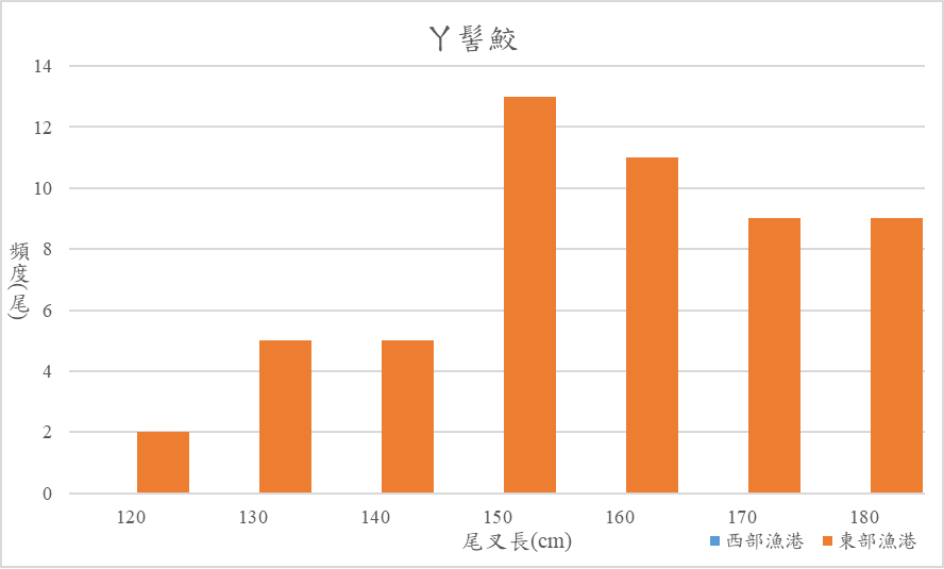


圖 19 丫髻鮫尾叉長頻度分析圖

(2)優勢魚種捕獲月份分析

根據各種軟骨魚調查筆數在每月份的排名列出數量最多的前三名(表 11)，紅肉丫髻鮫多出現在 4 月、5 月、7 月，沙拉白眼鮫多出現在 1 月、3 月、4 月，大吻斜齒鮫多出現在 5 月、6 月、7 月，灰鯖鮫多出現在 7 月、9 月、10 月，無斑龍紋鱘多出現在 4 月、5 月、8 月，深海狐鮫多出現在 7 月、8 月、9 月，薔薇白眼鮫多出現在 7 月、8 月、9 月，丫髻鮫多出現在 7 月、9 月、10 月。

可以看出從 4 月到 5 月以及 7 月到 9 月是軟骨魚捕獲的主要月份。

表 11 優勢魚種捕獲月份分析表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	總計
紅肉丫髻鮫	23	41	45	103	167	62	126	100	60	63	790
沙拉白眼鮫	127	113	123	179	79	25	56	32	35	18	787
大吻斜齒鮫	7	12	17	3	143	39	36	30	15	9	311
灰鯖鮫	20	6	3	3	7	20	40	30	66	56	251
無斑龍紋鱘	1	1	2	53	36	20	12	33	27	14	199
深海狐鮫	7	2	1	5	4	12	56	57	29	20	193
薔薇白眼鮫	-	1	7	-	2	13	33	39	24	6	125
丫髻鮫	3	5	-	3	1	3	13	10	16	18	72
其他軟骨魚類	37	21	39	18	9	20	44	32	31	33	284
總計	225	202	237	367	448	214	416	363	303	237	3,012

4、資料提供：

於每月 15 日前提供海洋保育署前月之調查記錄表，截至 2024 年 11 月 5 日止，每月抽樣筆數如表 12，共記錄 22 種 3,012 尾(筆)，調查記錄表內容另提供海洋保育署。

表 12 每月調查尾數表

2024 年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	總計
尾數(筆數)	225	202	237	367	448	214	416	363	303	237	3,012

（二）針對無法判別種類之軟骨魚，本會自行採樣送實驗室鑒定其 DNA 確認物種，共計 40 件。

本會分別在竹圍漁港、永安漁港、通霄漁港、苑港漁港、松柏漁港、梧棲漁港、東石漁港、塭港漁港等 8 個漁港採樣沙拉白眼鮫、大吻斜齒鮫、薔薇白眼鮫、尖頭曲齒鮫等 4 種小型白眼鮫共 40 件。(表 13)

採樣方式為剪取軟骨魚上一塊肌肉組織，約 1 立方公分，泡入 95%酒精脫水，冷藏保存一禮拜後再更換一次酒精(圖 20、圖 21、圖 22)。



圖 20 DNA 鑑定採樣照片(1)



圖 21 DNA 鑑定採樣照片(2)



圖 22 DNA 鑑定採樣照片(3)

所有 40 個組織樣本都成功解析了 DNA 條碼，並使用美國國家生物技術信息中心的**基因序列資料庫（NCBI GenBank）** 和 加拿大生物多樣性基因組學中心的 DNA 存儲分析平台**一生命條形碼數據系統（BOLD）** ，2 種系統線上資料庫鑑定至物種層級。

採樣 40 個樣本的地點及物種鑑定結果如表 13，其中 7 件 DNA 鑑定結果與形態學鑑定不相符，第一件為永安-01-沙拉白眼鮫 (圖 23)，根據形態學鑑定，該樣本被判定為沙拉白眼鮫(*Carcharhinus sorrah*)，但基因鑑定結果為龍紋鱝屬（*Rhynchobatus sp.*），因鰩魚和鯊魚的物種在形態特徵上存在顯著差異，判斷這可能是樣本污染所致。

第二件為東石-04-薔薇白眼鮫(圖 24)，形態學鑑定為薔薇白眼鮫(*Carcharhinus brevipinna*)。根據 NCBI 結果，此樣本與薔薇白眼鮫的基因序列相似度為 99.29%，但在 BOLD 和 NCBI 中均顯示黑邊鰭白眼鮫（*Carcharhinus limbatus*）具有 100% 的相似度。由於這兩個物種的形態相似，因此考慮到這一點，此樣本可能為黑邊鰭白眼鮫，但無法排除資料庫本身內資料的錯誤鑑定造成。

第三件為東石-06-大吻斜齒鮫(圖 23)，形態學鑑定結果為大吻斜齒鮫（*Scoliodon macrorhynchos*）。根據 NCBI 和 BOLD，該樣本與大吻斜齒鮫的相似度為 99.67%，但 NCBI 中與尖頭曲齒鮫

（*Rhizoprionodon acutus*）具有 100% 的相似度。然而，考慮到 BLAST 匹配結果的數量，大部分匹配結果屬於 NCBI 中的大吻斜齒鮫。因此，此樣本可能屬於大吻斜齒鮫。

第四件為梧棲-02-薔薇白眼鮫(圖 23)，形態學鑑定結果為薔薇白眼鮫（*Carcharhinus brevipinna*）。然而，在 NCBI 和 BOLD 中，此樣本與三種鯊魚物種薔薇白眼鮫（*Carcharhinus brevipinna*）、黑邊鰭白眼鮫（*Carcharhinus limbatus*）和擬鈍吻真鯊（*Carcharhinus amblyrhynchoides*）均有 100% 的相似度，這三者在形態上彼此非常相似。由於此樣本使用迷你 DNA 條碼引子增幅。使用相對較短的條碼與 BOLD 和 NCBI 比對時，可能會出現此類混淆。未來可考慮使用較長的 DNA 條碼引子，擴大基因序列分析的範圍，增加物種鑑定的可靠性,減少因短序列造成的混淆。

第五件為梧棲-04-尖頭曲齒鯊(圖 27)，形態學鑑定為尖頭曲齒鯊（*Rhizoprionodon acutus*），但 BOLD 和 NCBI 資料庫將其鑑定為灰貂鯊（*Mustelus griseus*），相似度分別為 100% 和 99.02%。此外，NCBI 中顯示此樣本與貂鯊屬（*Mustelus*）中的其他兩個物種的相似度在 99.2% 至 99.37% 之間。根據基因鑑定結果，該樣本應屬於貂鯊屬。

第六件為梧棲-07-大吻斜齒鮫(圖 28)，根據形態學鑑定，該樣

本被判定為大吻斜齒鮫(*Scoliodon macrorhynchos*)，但基因鑑定結果為龍紋鱝屬（*Rhynchobatus sp.*）。鰩魚和鯊魚的物種在形態特徵上存在差異，因此這可能是樣本污染所致。

第七件為梧棲-11-大吻斜齒鮫(圖 29)，形態學鑑定結果為大吻斜齒鮫（*Scoliodon macrorhynchos*）。然而，NCBI 和 BOLD 資料庫均將此物種鑑定為尖頭曲齒鮫（*Rhizoprionodon acutus*），相似度為 100%。因此，根據高可信度的基因鑑定結果尖頭曲齒鮫。

40 件中有 2 尾檢測結果汙染，推測可能原因為採樣時表皮有沾到其它物種，而取肉過程未去除表皮，導致樣本檢測出龍紋鱝屬的 DNA，考量此 2 尾檢測結果，本會已另外再採樣 2 尾軟骨魚(龍紋鱝屬)做 DNA 檢測，以確認檢測結果，定序大約需要一個月時間才會收到結果。

為確保未來 DNA 鑑定的可靠性，需仔細比較樣本的形態特徵及尋求專家協助鑑定物種。以及使用較長的 DNA 條碼引子，擴大基因序列分析的範圍，如 mtDNA。這可以增加物種鑑定的可靠性，減少因短序列造成的混淆。或者考慮對同一個體的樣本重複分析，以驗證結果的一致性。

表 13　DNA 檢驗結果表

序號	樣本代碼	形態學判斷	DNA 檢測結果	說明
1	永安-01-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	龍紋鱘屬	不相符，樣本汙染
2	永安-02-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
3	永安-03-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
4	竹圍-01-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
5	東石-01-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
6	東石-02-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
7	東石-03-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
8	東石-04-直齒真鯊	薔薇白眼鮫	黑邊鰭白眼鮫	不相符
9	東石-05-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
10	東石-06-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫 99.67% 尖頭曲齒鮫 100%	不相符，參考 BLAST 匹配結果為大吻斜齒鮫
11	東石-07-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
12	東石-08-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
13	東石-09-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
14	東石-10-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
15	東石-11-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
16	東石-12-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
17	松柏-01-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
18	松柏-02-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
19	松柏-03-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
20	松柏-04-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
21	松柏-05-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
22	松柏-06-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
23	松柏-07-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
24	苑港-08-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
25	苑港-09-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
26	通霄-10-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
27	通霄-11-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
28	松柏-12-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
29	梧棲-01-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
30	梧棲-02-直齒真鯊	薔薇白眼鮫	薔薇白眼鮫 100% 黑邊鰭白眼鮫 100% 黑印白眼鮫 100%	鑑定後判斷為薔薇白眼鮫

表 12　DNA 檢驗結果表(續)

序號	樣本代碼	形態學判斷	DNA 檢測結果	說明
31	梧棲-03-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
32	梧棲-04-尖頭曲齒鯊	尖頭曲齒鮫	灰貂鯊	不相符
33	梧棲-05-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
34	梧棲-06-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
35	梧棲-07-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	龍紋鱔屬	不相符，樣本汙染
36	梧棲-08-沙拉真鯊	沙拉白眼鮫	沙拉白眼鮫	
37	梧棲-09-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
38	梧棲-10-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	
39	梧棲-11-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	尖頭曲齒鯊	不相符
40	梧棲-12-大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	大吻斜齒鮫	



圖 23　第一件-永安-01-沙拉白眼鮫



圖 24 第二件-東石-04-薔薇白眼鮫



圖 25 第三件-東石-06-大吻斜齒鮫



圖 26 第四件-梧棲-02-薔薇白眼鮫



圖 27 第五件-梧棲-04-尖頭曲齒鯊



圖 28 第六件-梧棲-07-大吻斜齒鮫



圖 29 第七件-梧棲-11-大吻斜齒鮫

（三）海洋保育署自優先關注物種名單中指定犁頭鋸鰩目(表 14)為通報魚種，各港口如有捕獲犁頭鋸鰩目，由本會通報捕獲資訊，以及協助洽漁民或漁會保留捕獲到的指定物種之樣本，並通知海洋保育署指定團隊前往採樣或收購等。

表 14 優先關注物種名單內之犁頭鋸鰩目

序號	中文名	學名	IUCN 等級	目	科	屬
1	尖齒鋸鰩	*Anoxypristis cuspidata*	EN 瀕危	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鈍鋸鰩(尖齒鋸鰩)屬
2	昆士蘭鋸鰩	*Pristis clavata*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬
3	櫛齒鋸鰩	*Pristis pectinata*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬
4	鋸鰩	*Pristis pristis*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬
5	後鰭鋸鰩	*Pristis zijsron*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鋸鰩科	鋸鰩屬
6	薛氏琵琶鱝	*Rhinobatos schlegelii*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	琵琶鱝科	琵琶鱝屬
7	顆粒藍吻琵琶鱝	*Glaucostegus granulatus*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	顆粒琵琶鱝科	顆粒琵琶鱝屬
8	波口鬼頭鱝	*Rhina ancylostoma*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鬼頭鱝科	鬼頭鱝屬
9	南方龍紋鱝	*Rhynchobatus australiae*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鬼頭鱝科	龍紋鱝屬
10	無斑龍紋鱝	*Rhynchobatus immaculatus*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鬼頭鱝科	龍紋鱝屬
11	史氏龍紋鱝	*Rhynchobatus springeri*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	鬼頭鱝科	龍紋鱝屬
12	斑紋琵琶鱝	*Rhinobatos hynnicephalus*	EN 瀕危	犁頭鋸鰩目	琵琶鱝科	琵琶鱝屬
13	小眼琵琶鱝	*Rhinobatos microphthalmus*	CR 極危	犁頭鋸鰩目	琵琶鱝科	琵琶鱝屬
14	瞬眼龍紋鱝	*Rhynchobatus palpebratus*	NT 近危	犁頭鋸鰩目	琵琶鱝科	龍紋鱝屬

截至 2024 年 11 月 5 日，本會共通報 272 筆捕獲犁頭鋸鰩目漁獲資訊，詳細資訊另提供海洋保育署，並協助採樣 1 筆斑紋琵琶鱔(表 15)。

表 15 捕獲犁頭鋸鰩目漁獲資訊表

序號	捕獲日期	地點	中文名	採樣
1	2024 年 05 月 16 日	臺中市梧棲漁港	斑紋琵琶鱔	有

二、優先關注軟骨魚類漁獲資料彙整及分析

（一）彙整前項蒐集之 3,000 筆優先關注軟骨魚類資料，並架設伺服器及建置資料庫收取此 3,000 筆資料對應之該航次的漁船 AIS 或 VDR 資料分析，以得知其作業海域，透過比對作業時間繪製 20 種軟骨魚之漁船作業點位區域，並彙整與分析 20 種軟骨魚捕獲海域、軟骨魚種類及數量、該漁船捕獲量等資訊，以瞭解臺灣地區沿近海漁業捕獲軟骨魚類概況。AIS 或 VDR 分析資料結果於每季結束後 1 個月內提供海洋保育署。

1、AIS 或 VDR 航跡分析

以下列出 22 種軟骨魚調查資料紀錄的點位圖及 AIS 航跡資料圖(圖 30 至圖 64)，但並非每艘漁船及每個航次都有 AIS 航跡，造成無航跡資料有以下 4 種原因：1、部分漁船無裝設 AIS 或 VDR，或有裝設卻無開啟，故有部分資料無航跡分析。2、漁船行駛超過 AIS 訊號接收範圍即斷訊，導致部分調查資料航跡不完全。3、部分 AIS 訊號位置與進出港口不一致，判斷可能為訊號被盜或訊號不正確，故不採計。4、訊號時間與進出港時間不相符，或訊號很少，1 小時少於 1 筆訊號。

總計 3,012 筆資料，其中 1,079 筆有合理的 AIS 訊號，1,658 筆無訊號(無裝設 AIS 或無開啟)，275 航次訊號有誤(訊號時間與

進出港不相符或訊號很少)，共約有 36%的軟骨魚資料有航跡分析。

為查報資料紀錄之經緯度，為 AIS 航跡。

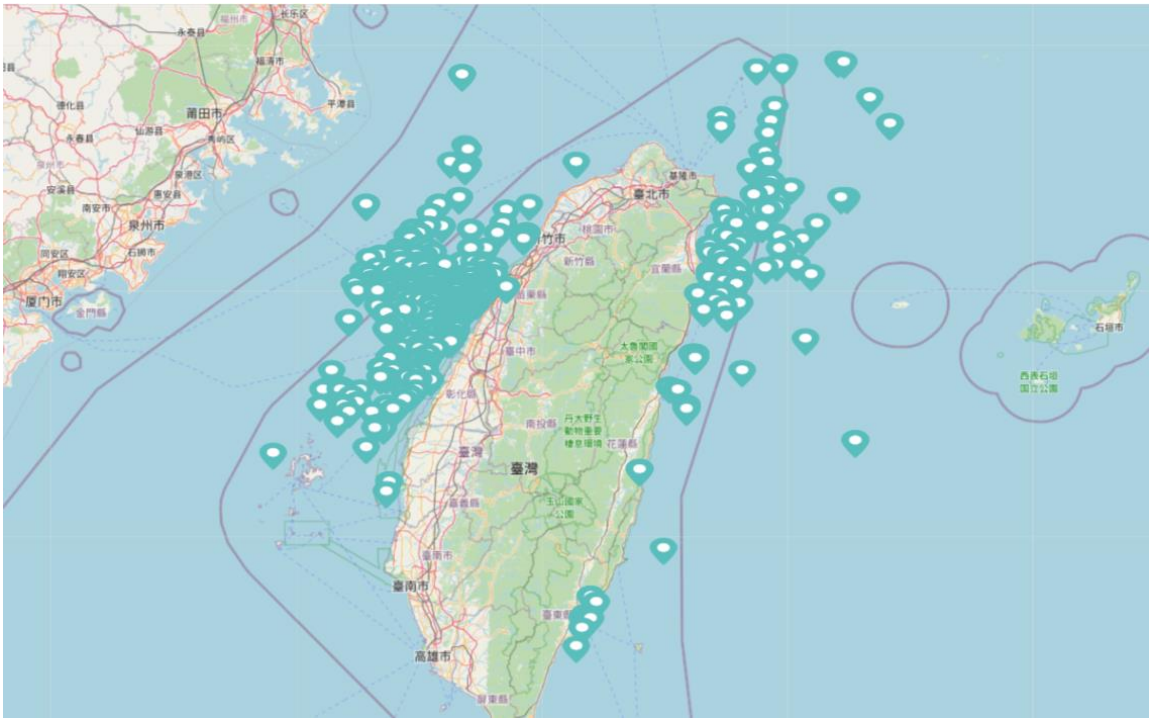


圖 30 紅肉丫髻鮫調查資料點位分布圖

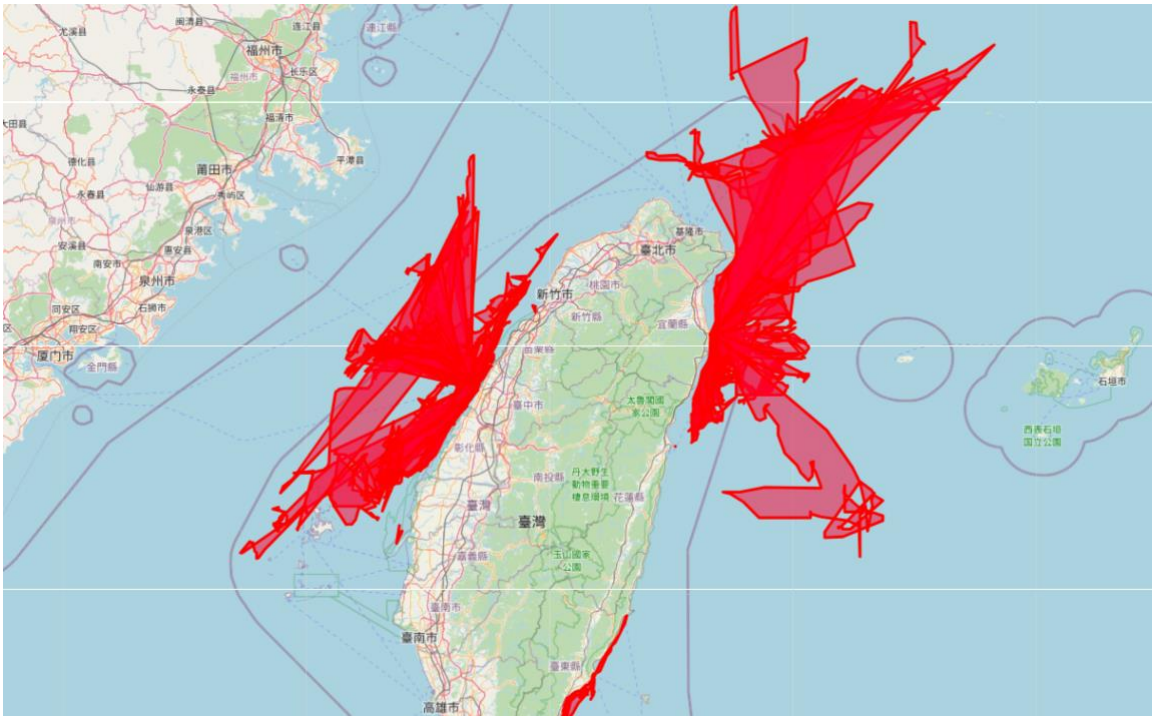


圖 31 紅肉丫髻鮫航跡分析圖

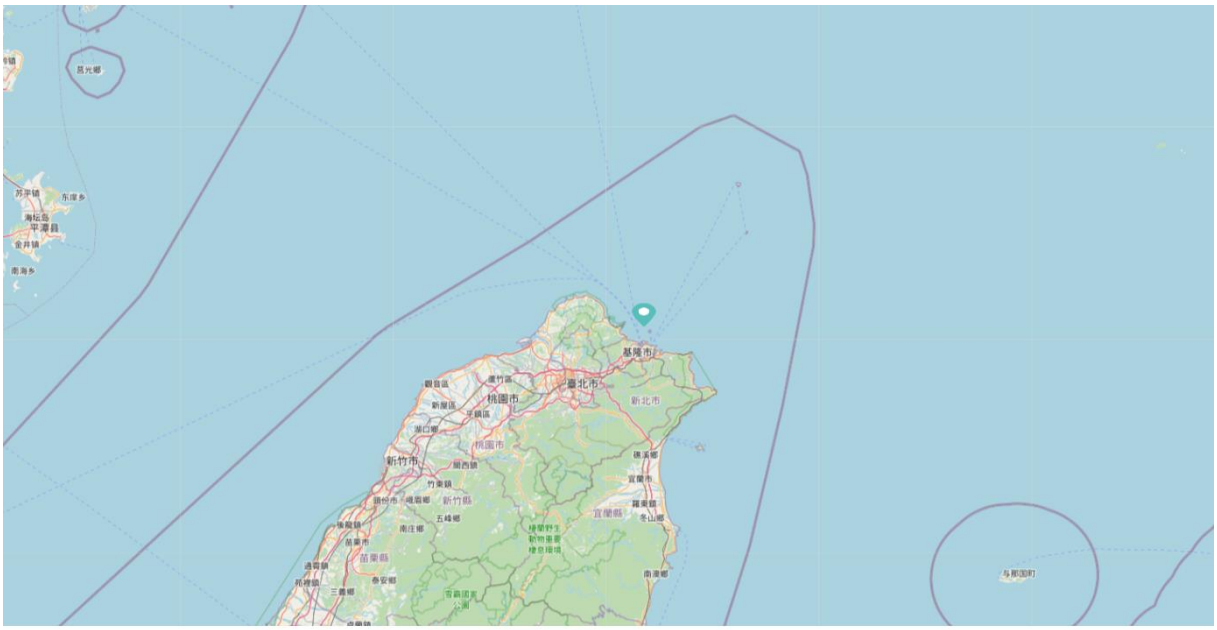


圖 32 薛氏琵琶鱘調查資料點位分布圖

註：薛氏琵琶鱘無航跡資料

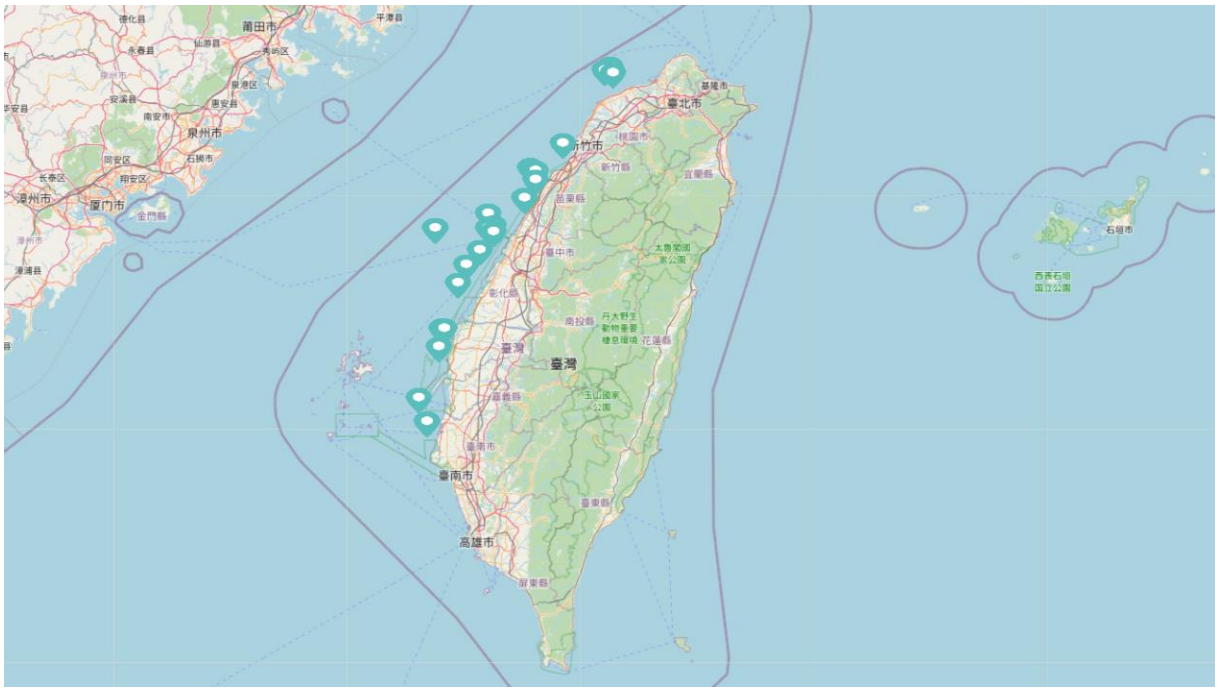


圖 33 南方龍紋鱔調查資料點位分布圖

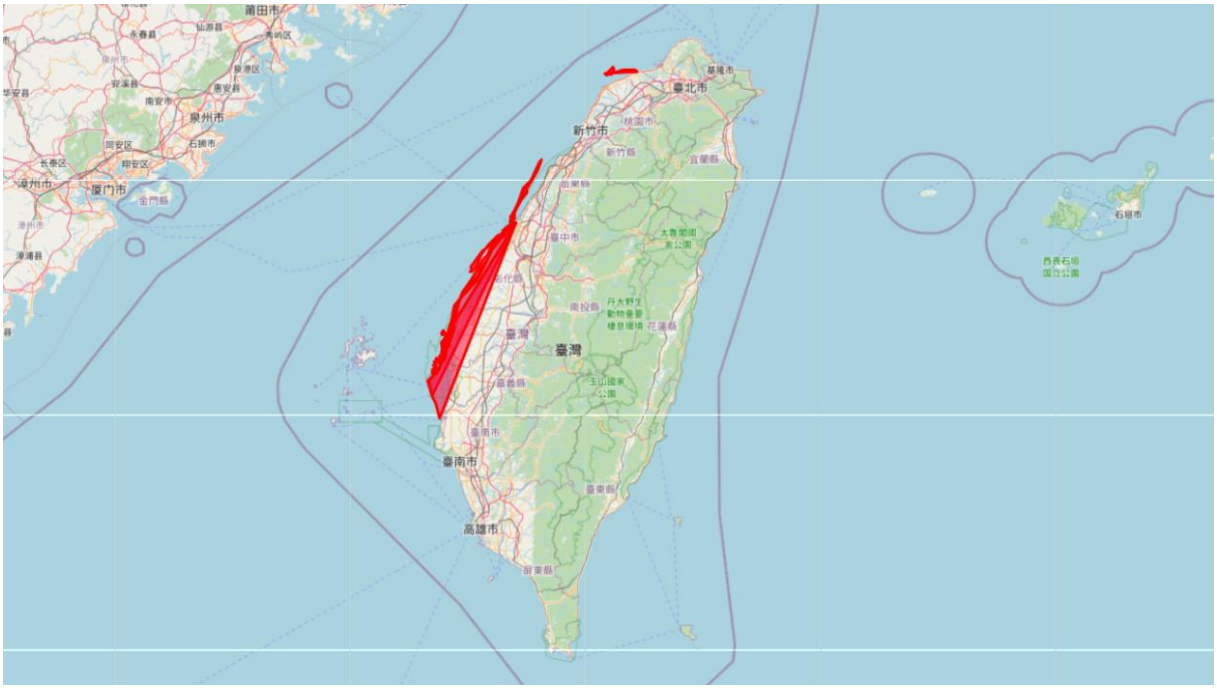


圖 34 南方龍紋鱔航跡分析圖

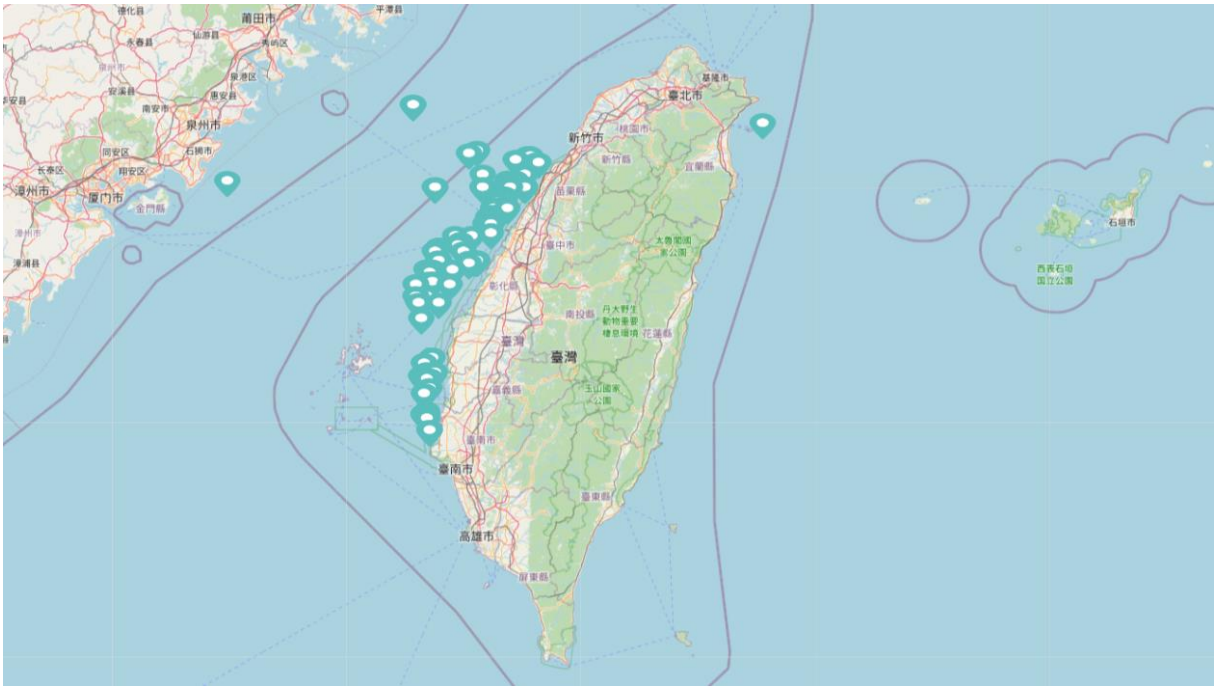


圖 35 無斑龍紋鱔調查資料點位分布圖

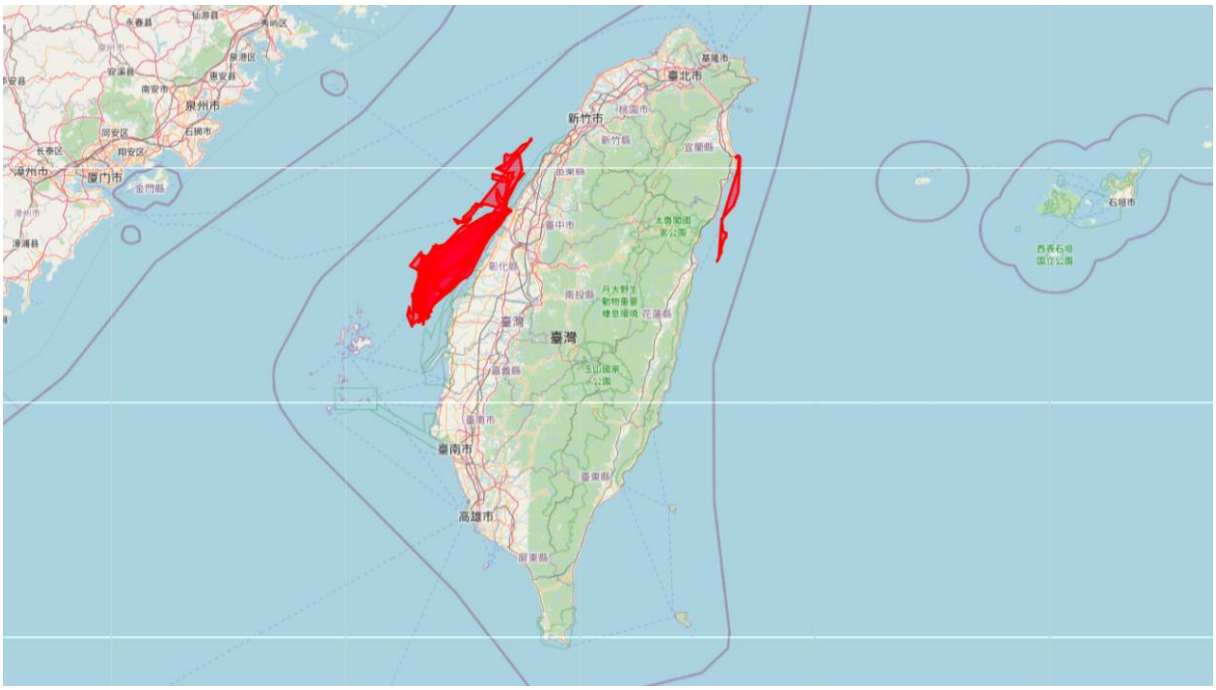


圖 36 無斑龍紋鱔航跡分析圖

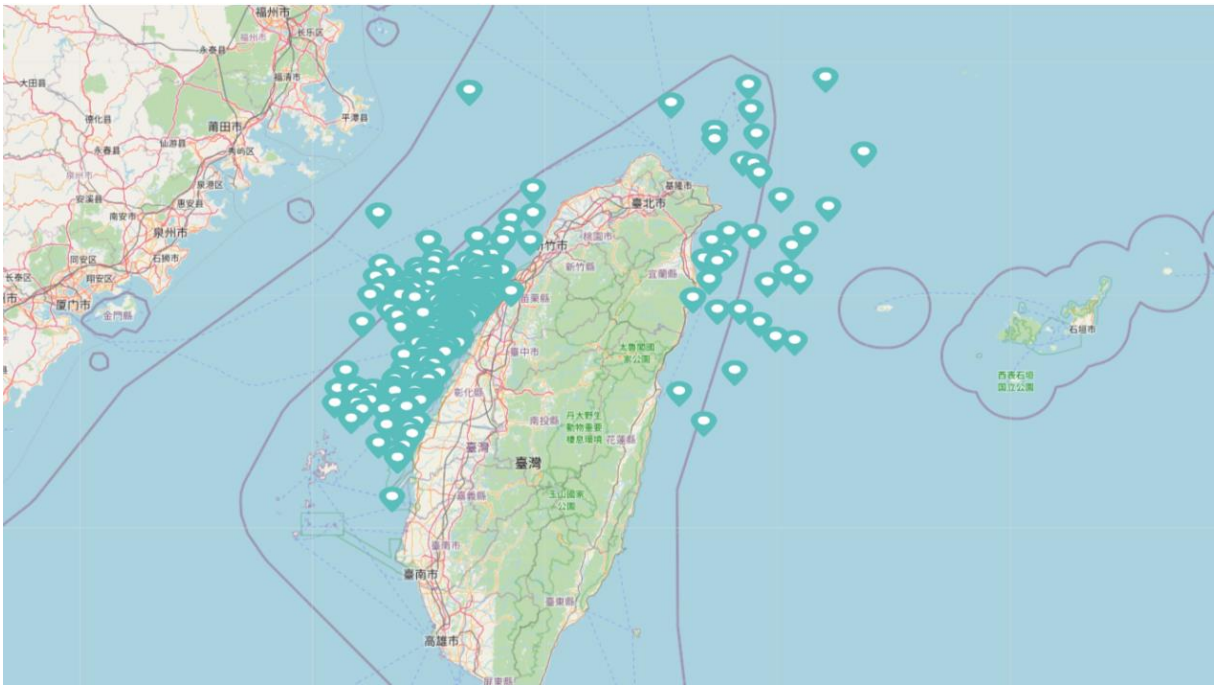


圖 37 沙拉白眼鮫調查資料點位分布圖

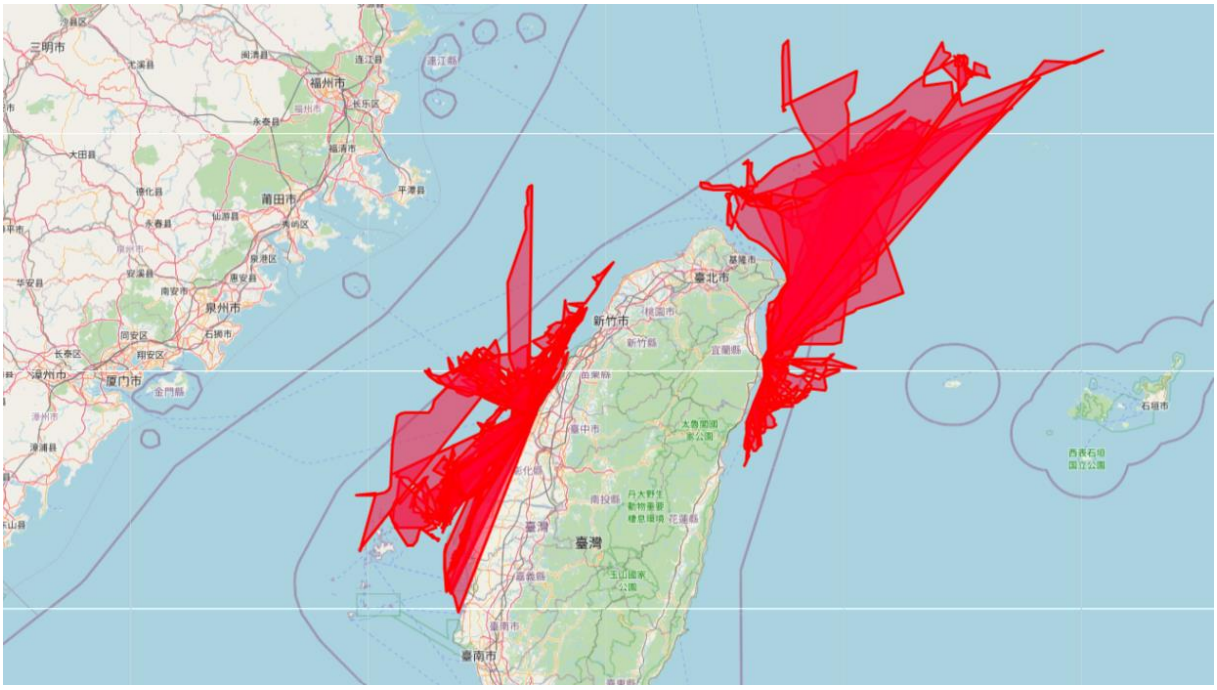


圖 38 沙拉白眼鮫航跡分析圖

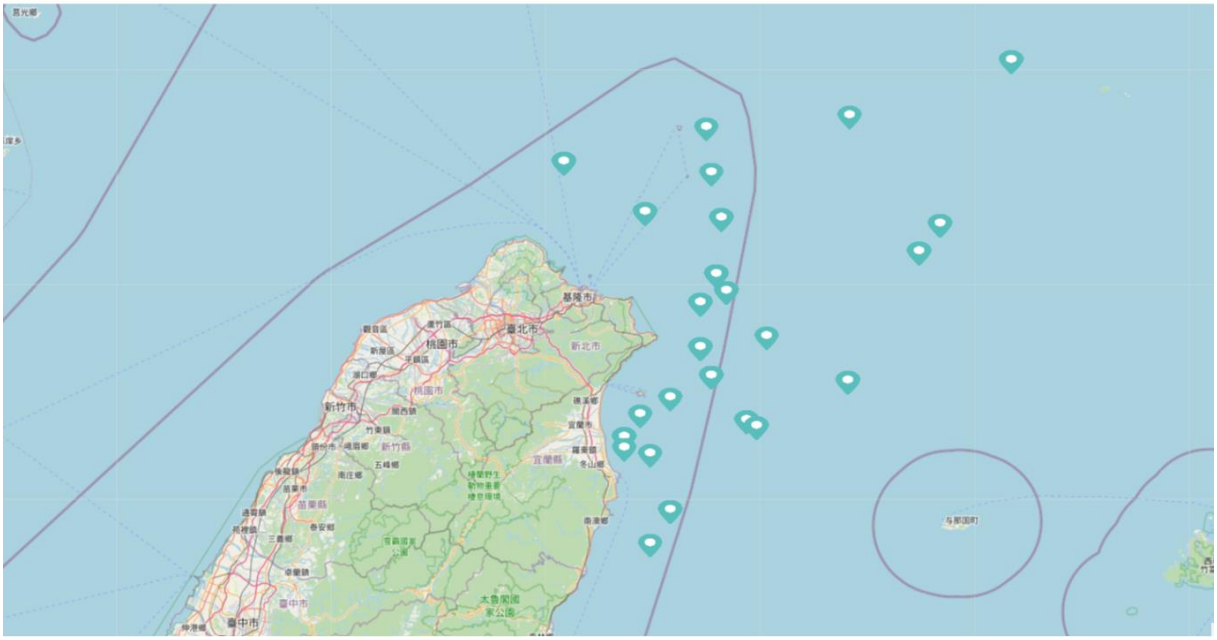


圖 39 灰色白眼鮫調查資料點位分布圖

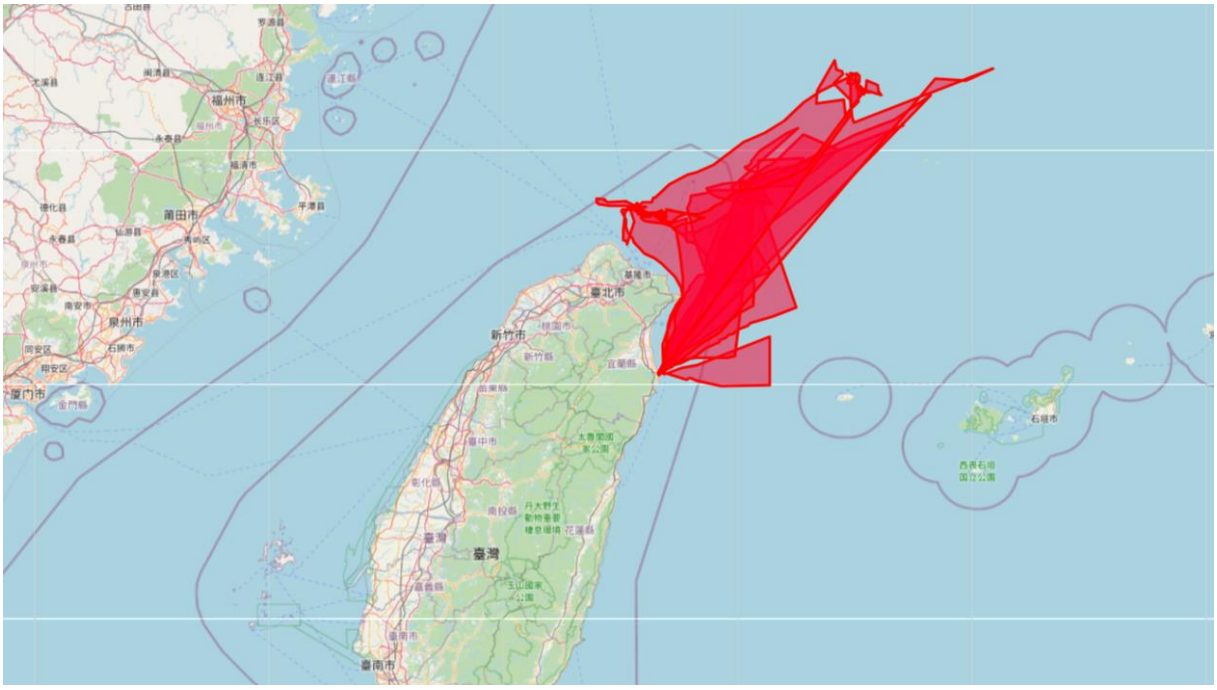


圖 40 灰色白眼鮫航跡分析圖

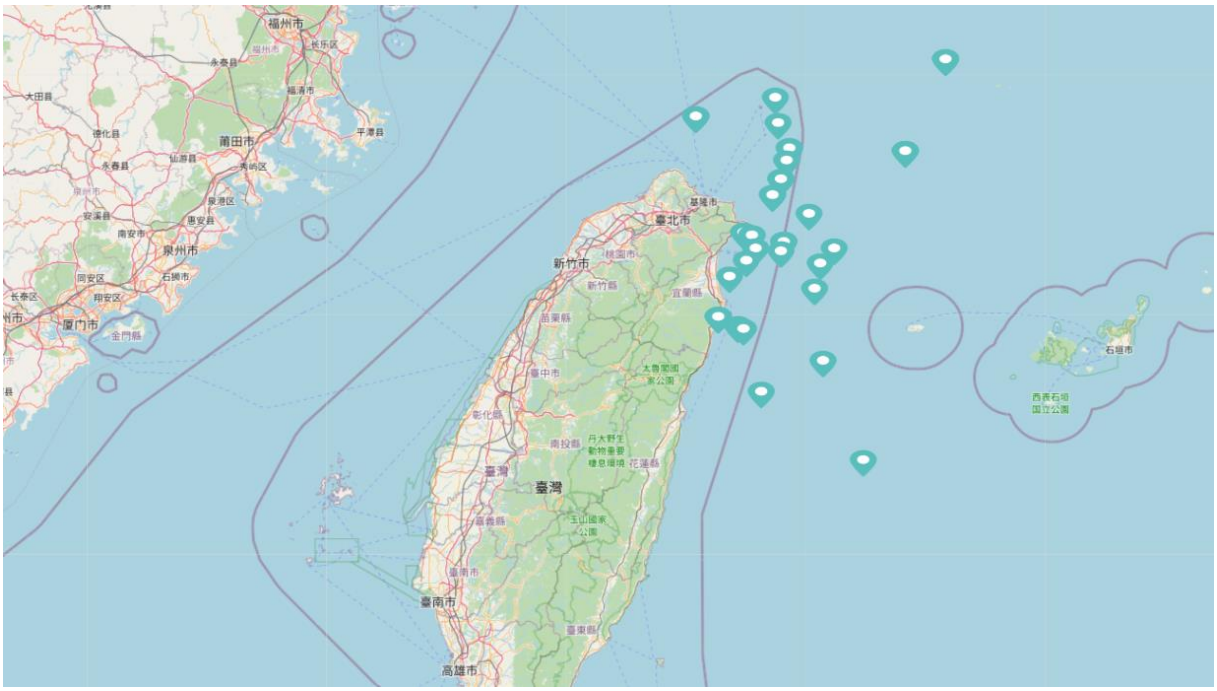


圖 41 高鰭白眼鮫調查資料點位分布圖

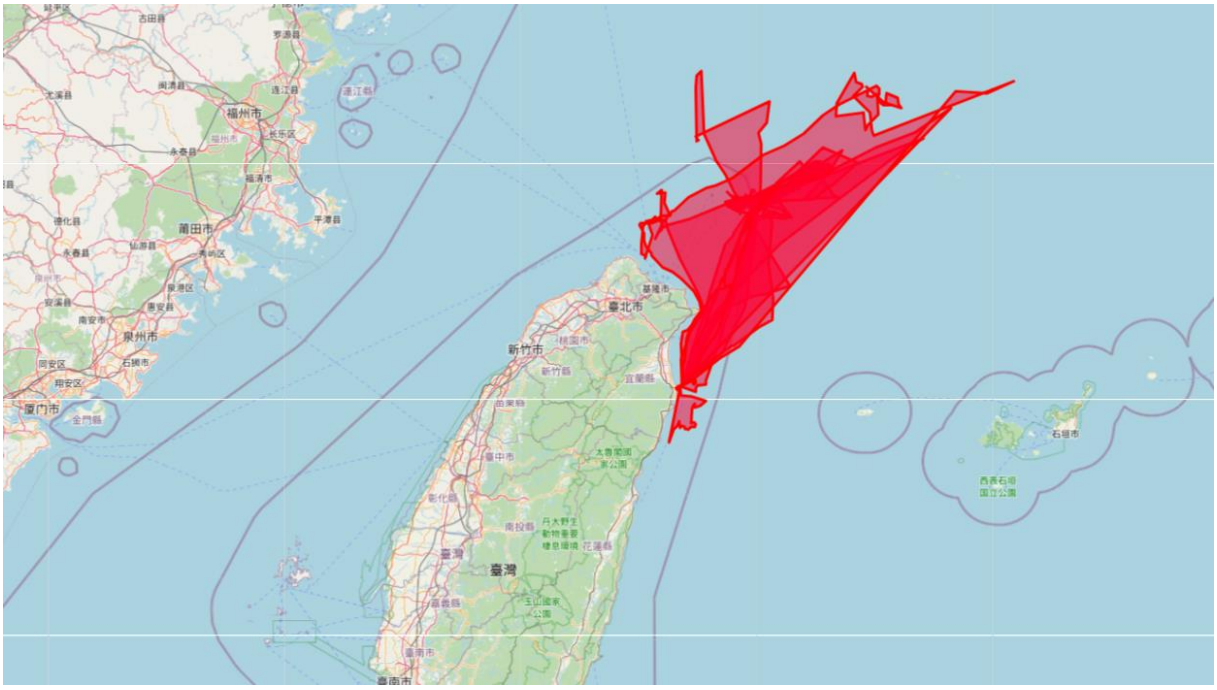


圖 42 高鰭白眼鮫航跡分析圖

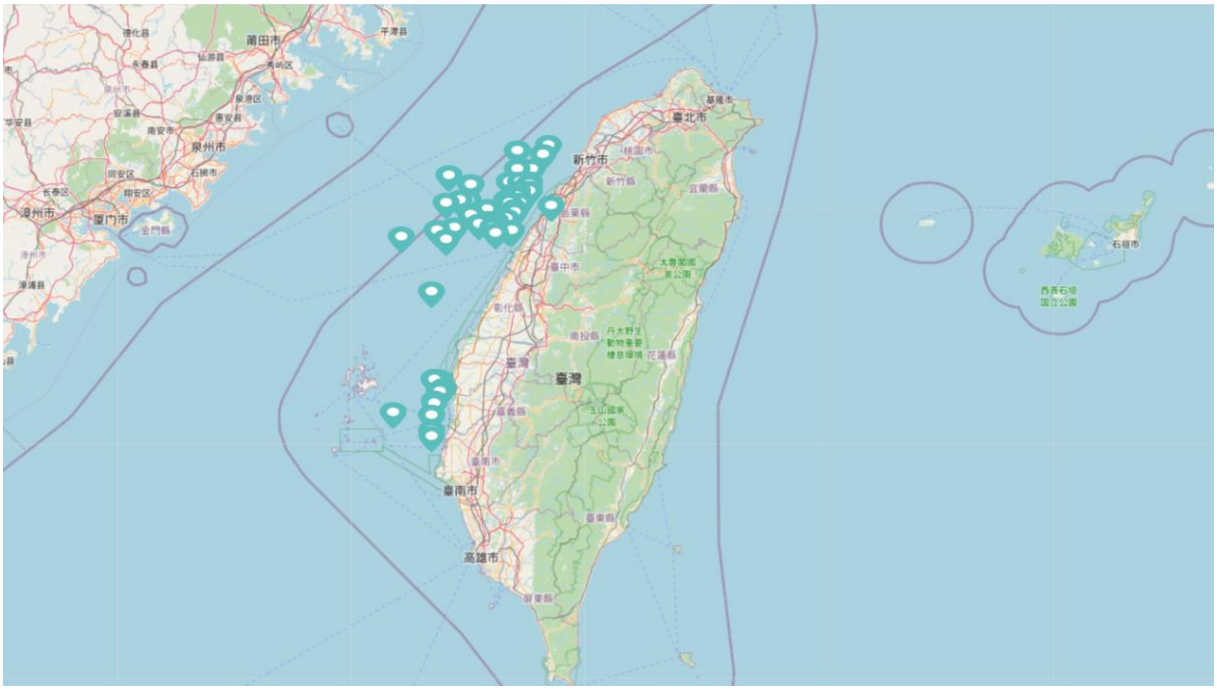


圖 43 薔薇白眼鮫調查資料點位分布圖

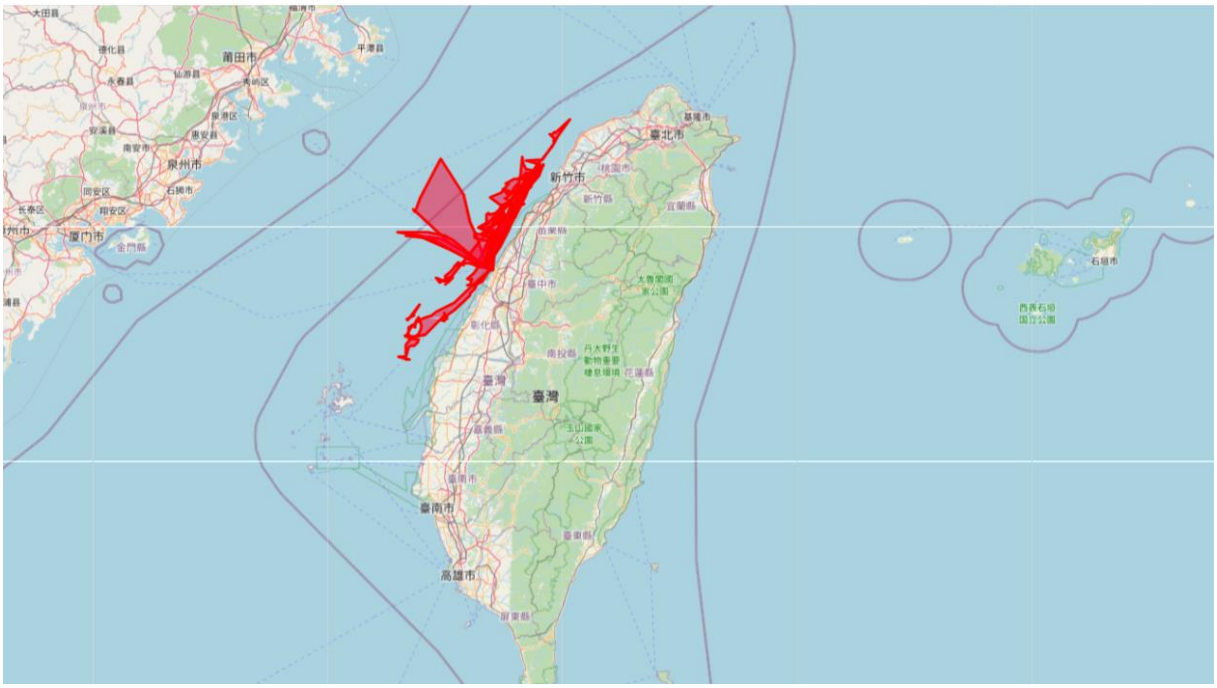


圖 44 薔薇白眼鮫航跡分析圖

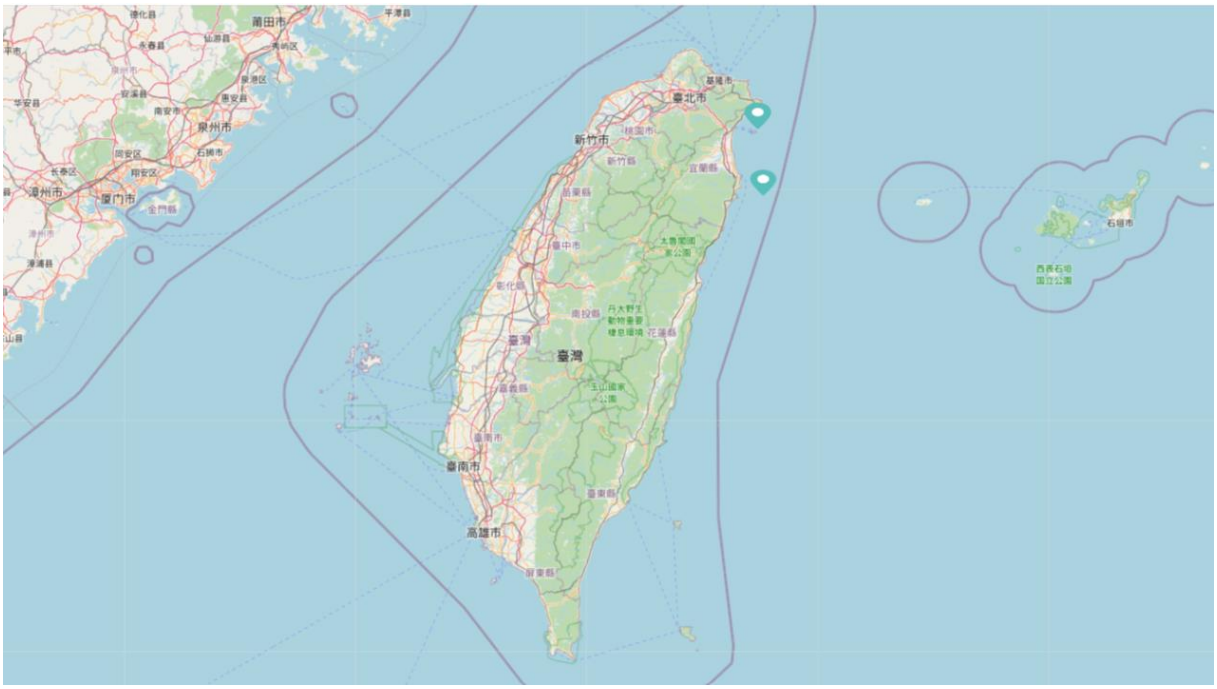


圖 45 黑邊鰭白眼鮫調查資料點位分布圖

註：黑邊鰭白眼鮫無航跡資料

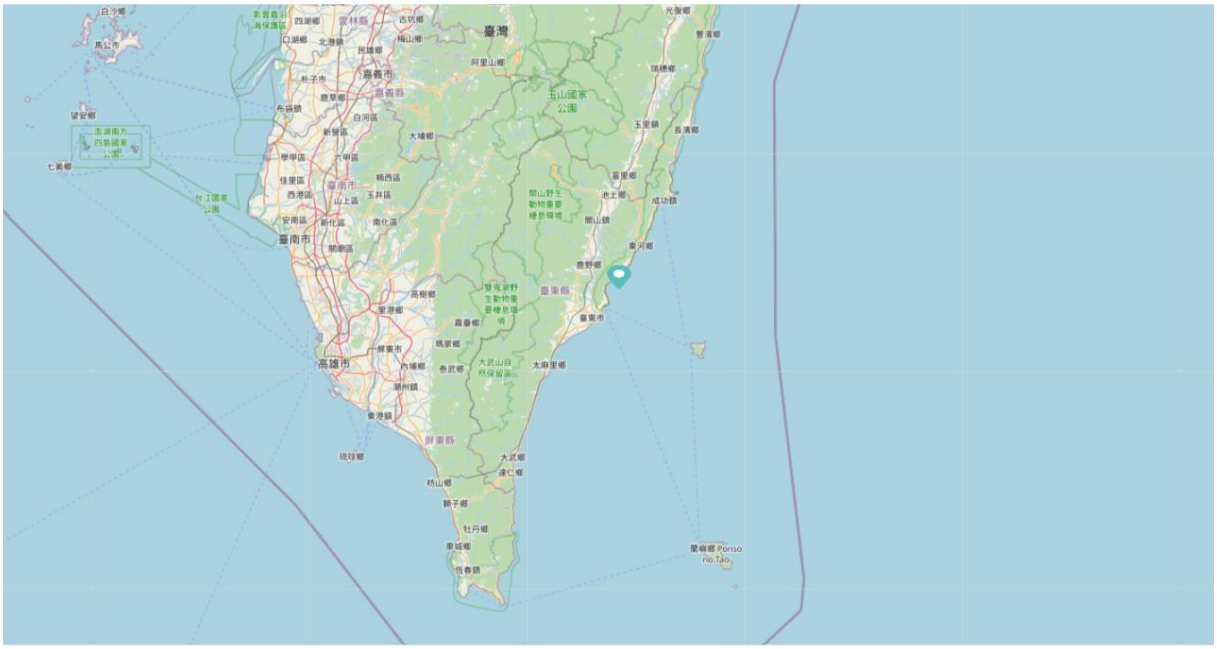


圖 46 槍頭白眼鮫調查資料點位分布圖

註：槍頭白眼鮫無航跡資料

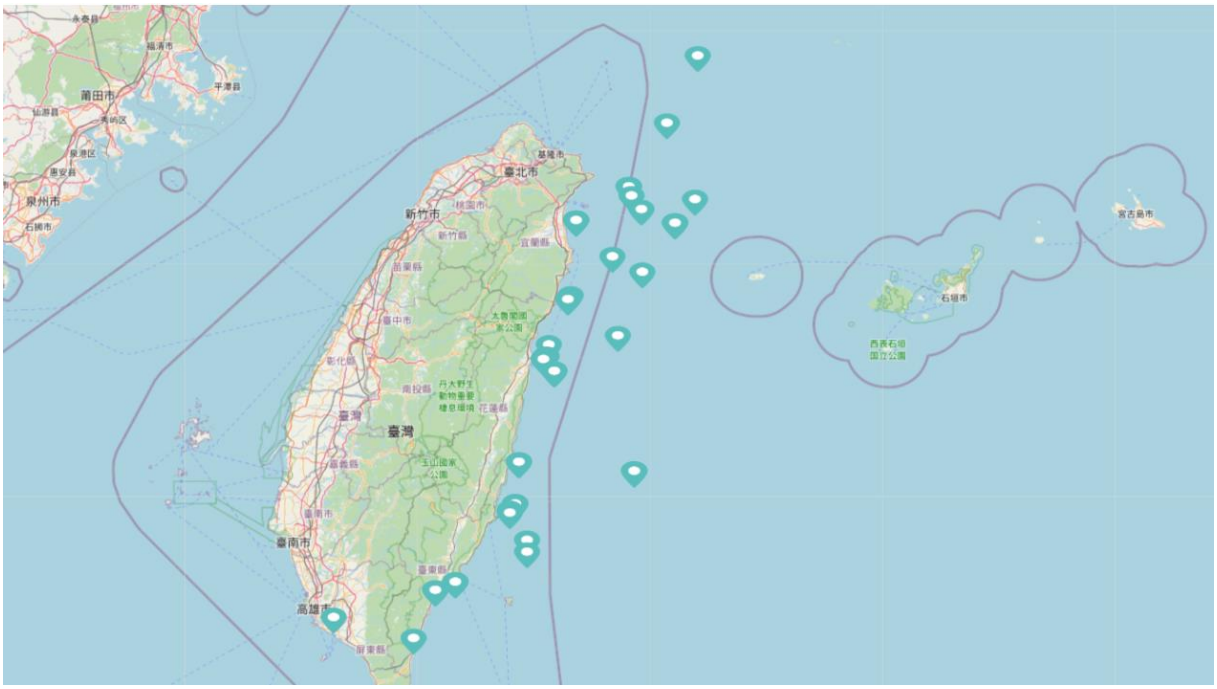


圖 47 鋸峰齒鮫調查資料點位分布圖

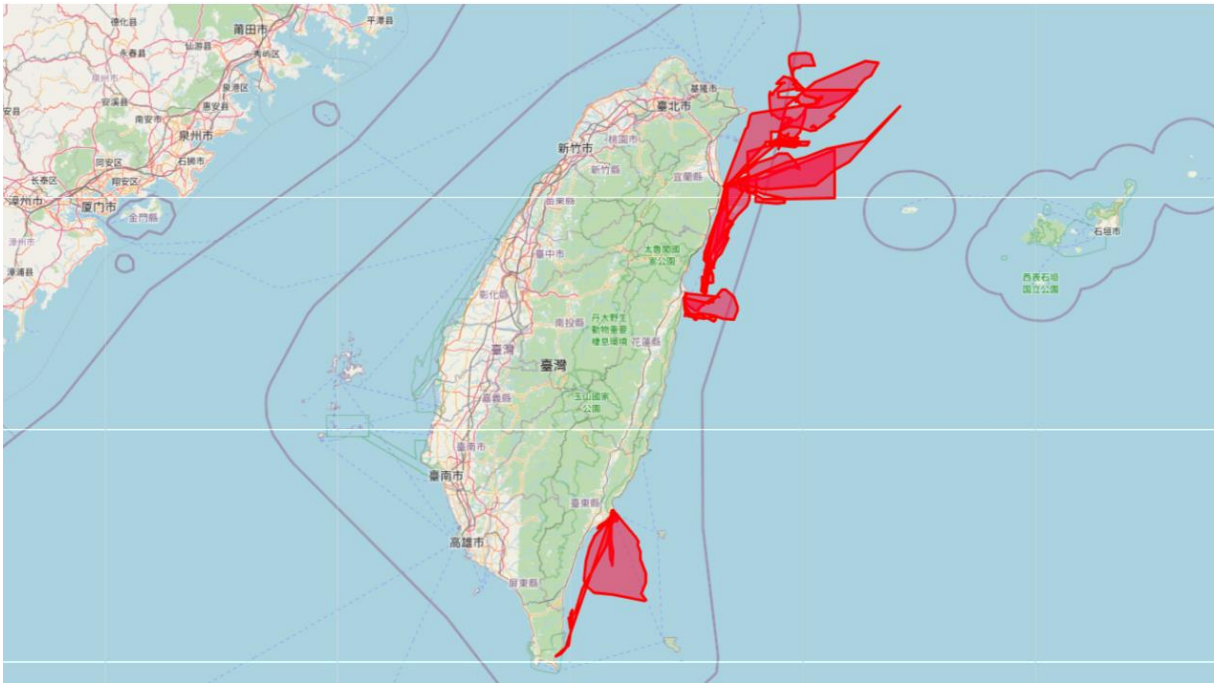


圖 48 鋸峰齒鮫航跡分析圖

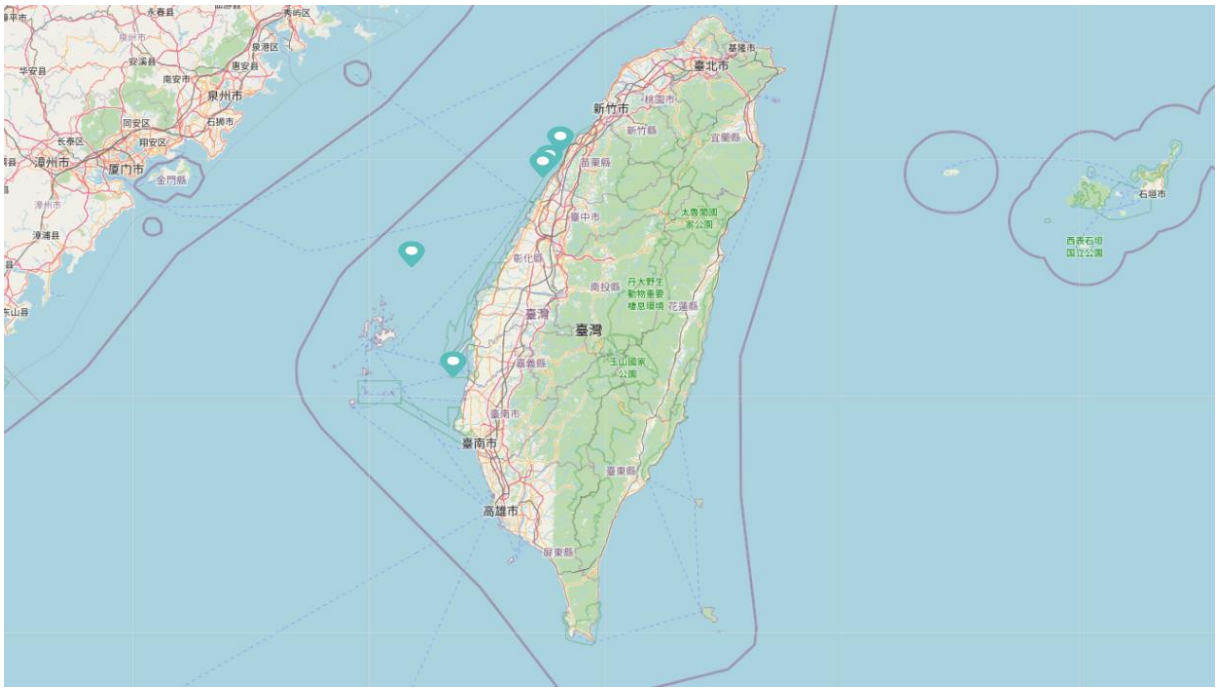


圖 49 尖頭曲齒鮫調查資料點位分布圖

註：尖頭曲齒鮫無航跡資料

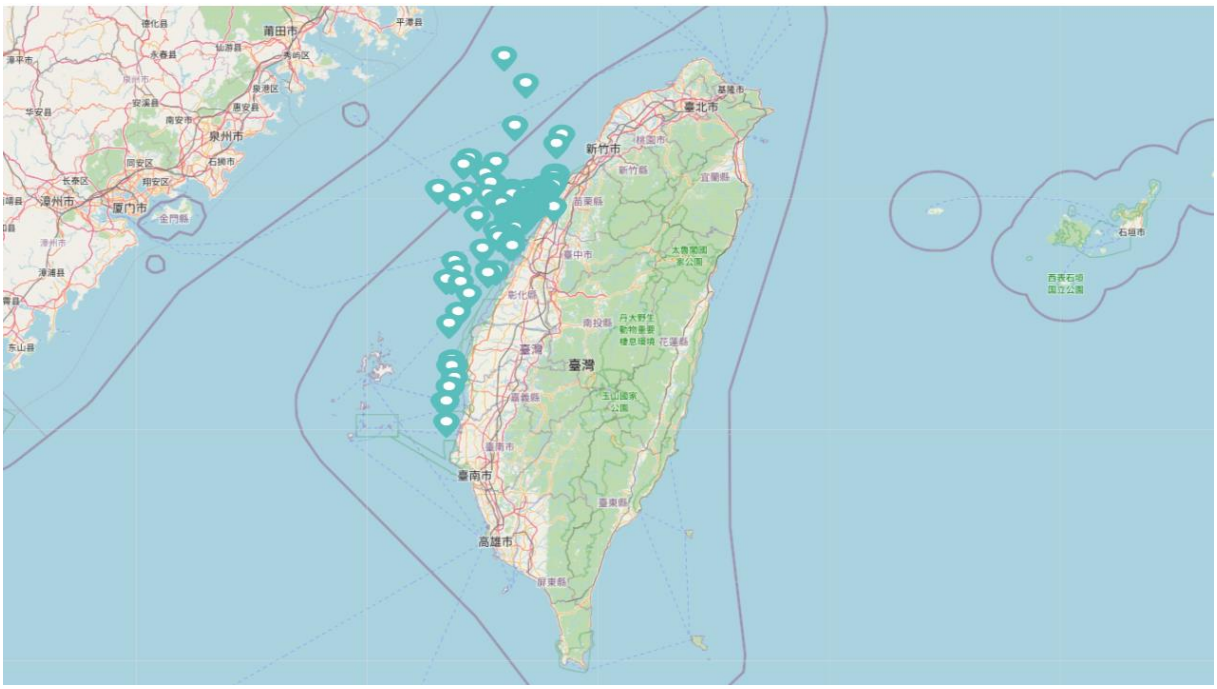


圖 50 大吻斜齒鮫調查資料點位分布圖

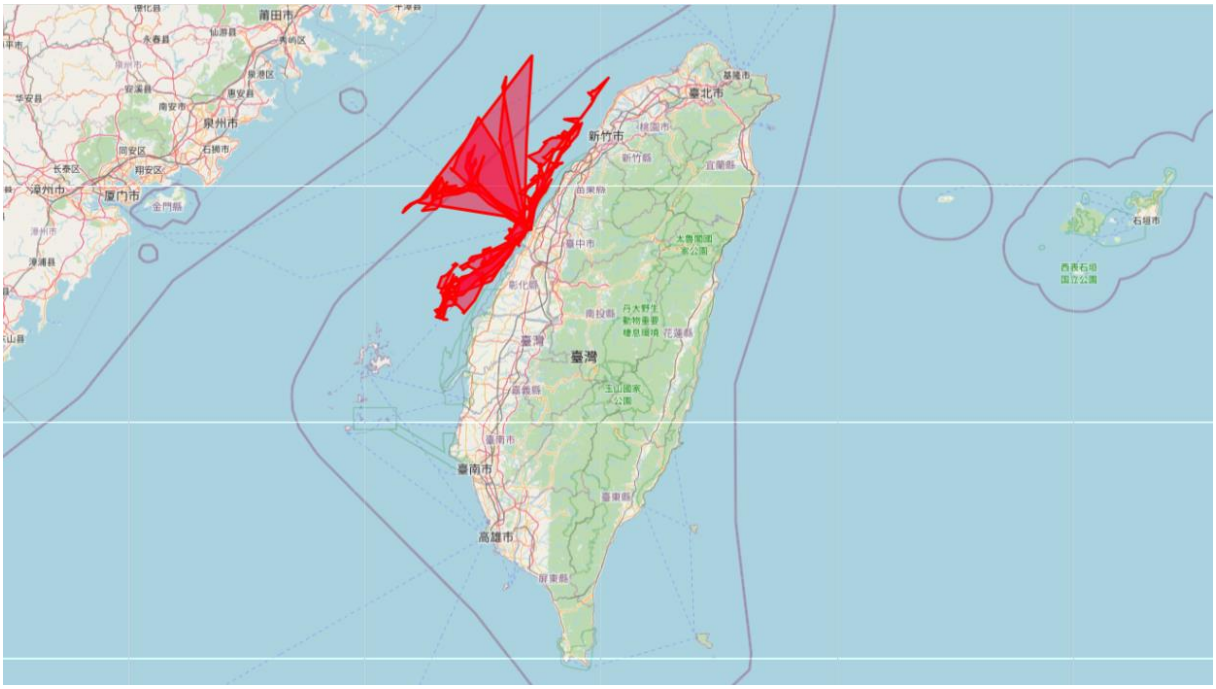


圖 51 大吻斜齒鮫航跡分析圖

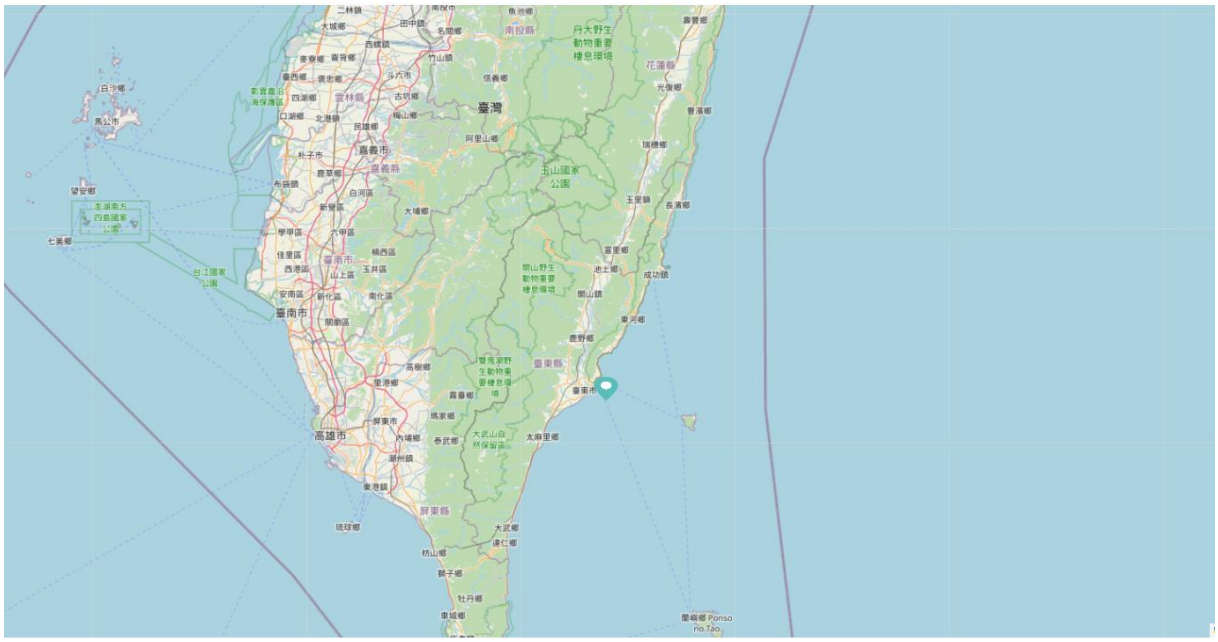


圖 52 鱟鮫調查資料點位分布圖

註：鱟鮫無航跡資料

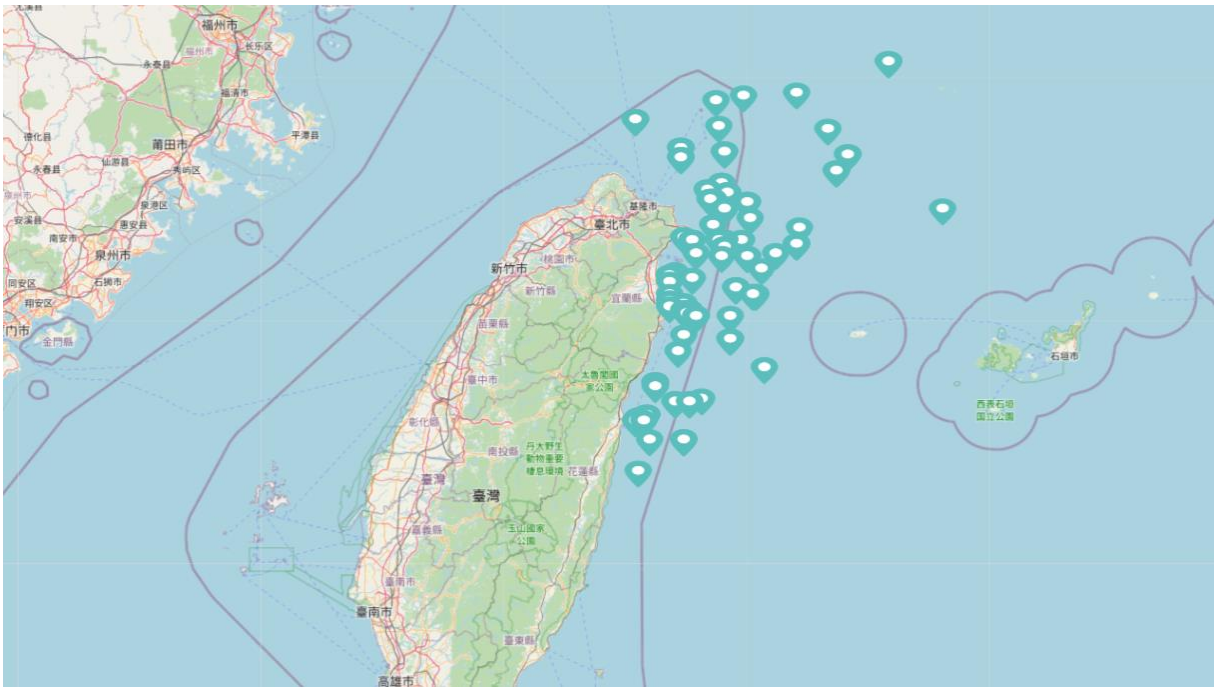


圖 53 丫髻鮫調查資料點位分布圖

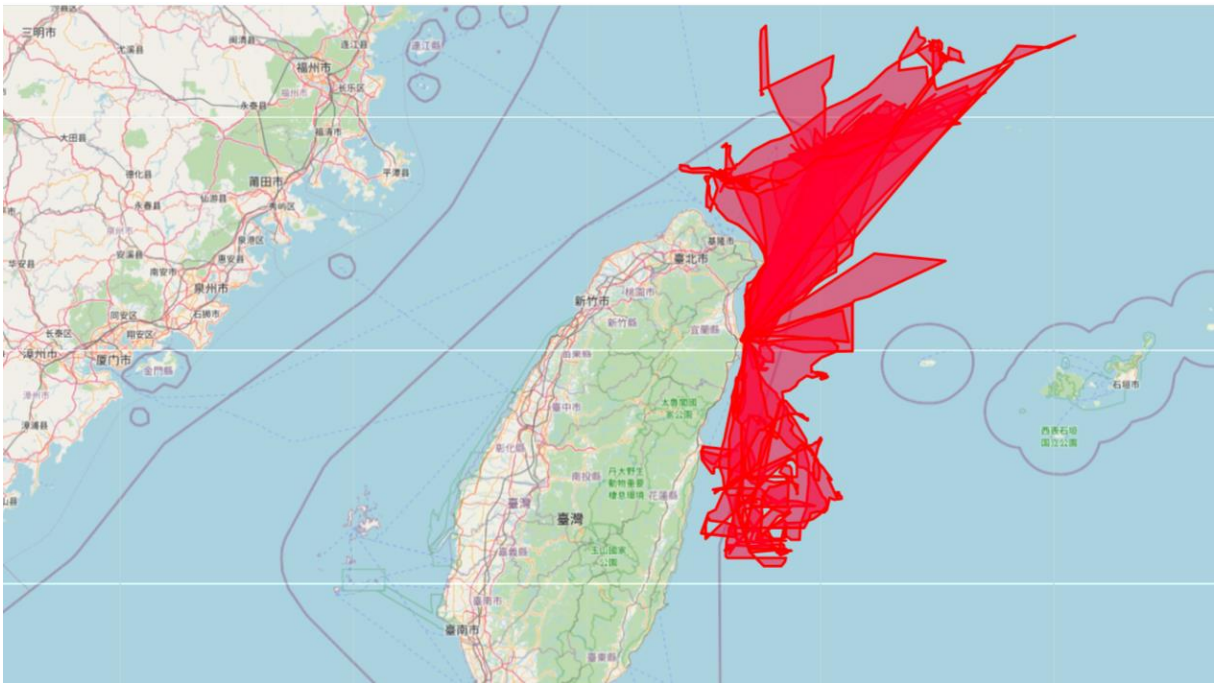


圖 54 丫髻鮫航跡分析圖

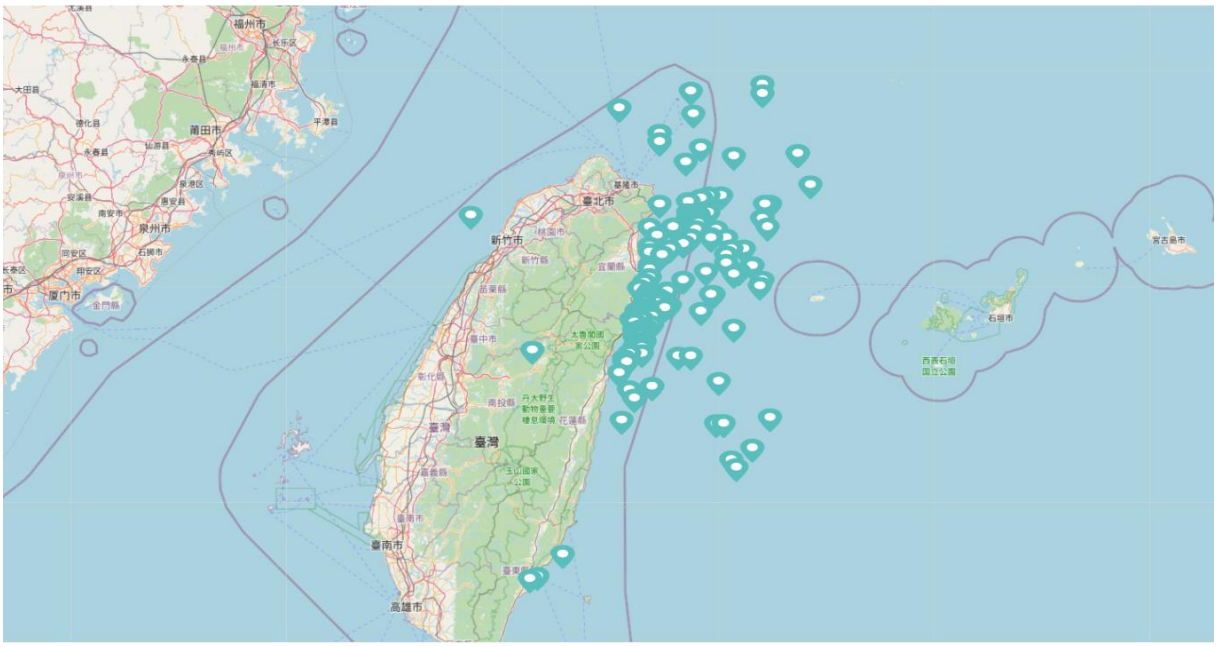


圖 55 灰鯖鮫調查資料點位分布圖

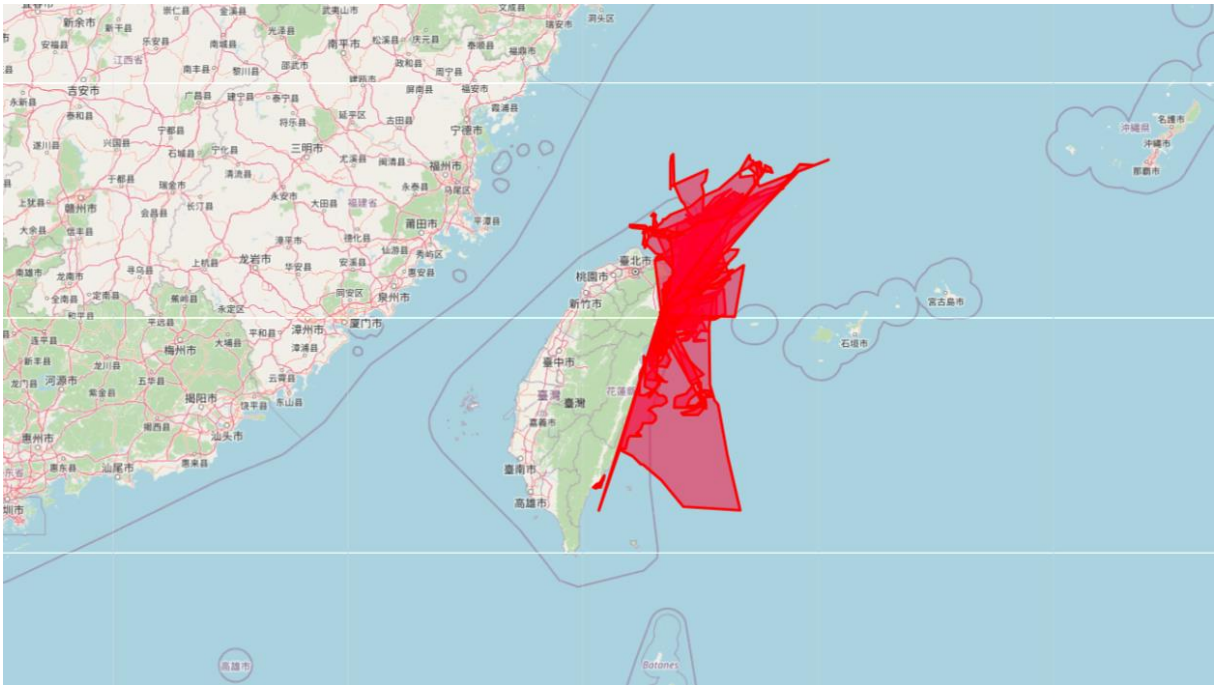


圖 56 灰鯖鮫航跡分析圖

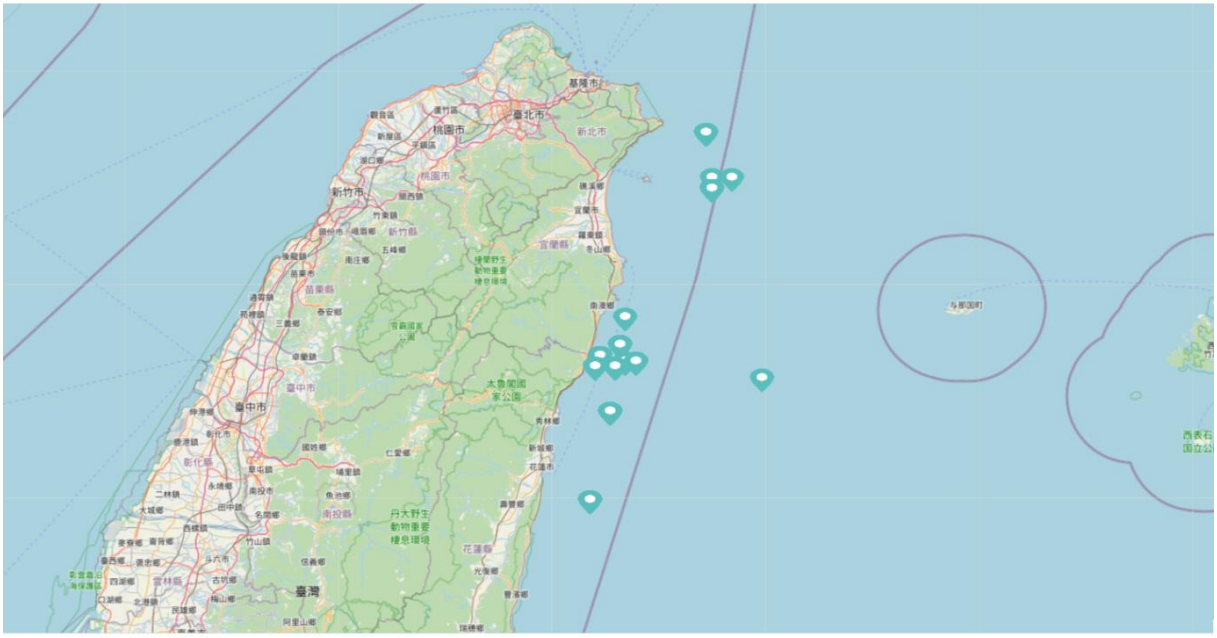


圖 57 長臂灰鯖鮫調查資料點位分布圖

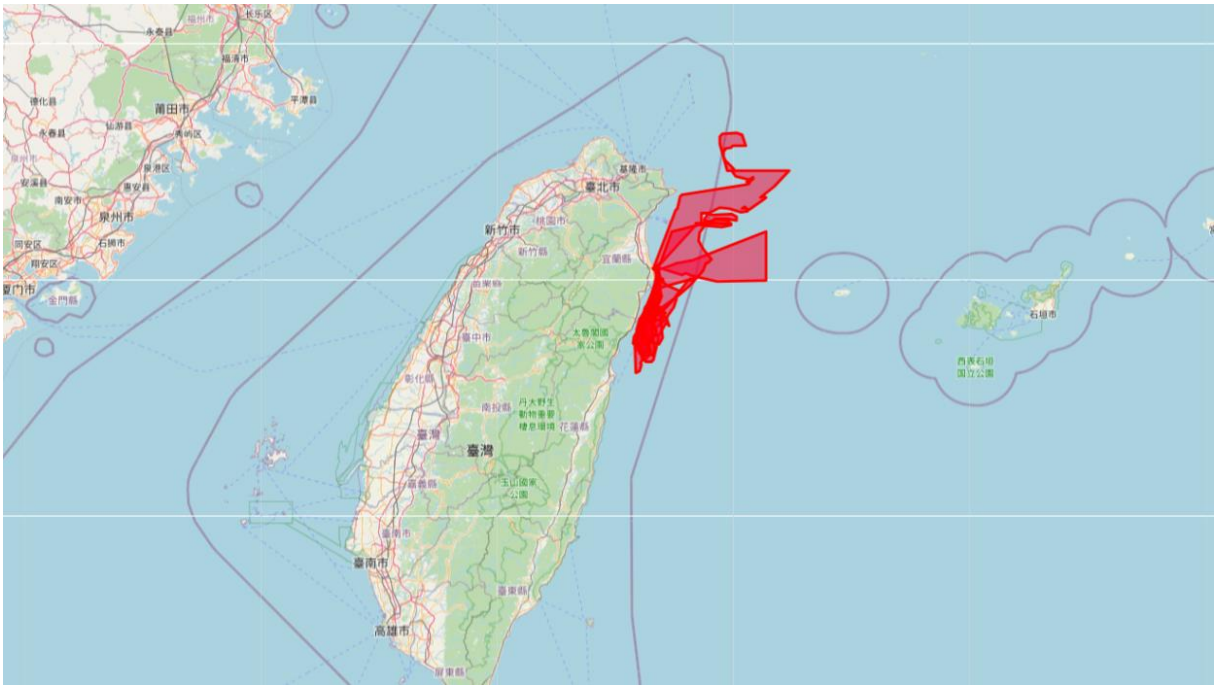


圖 58 長臂灰鯖鮫航跡分析圖

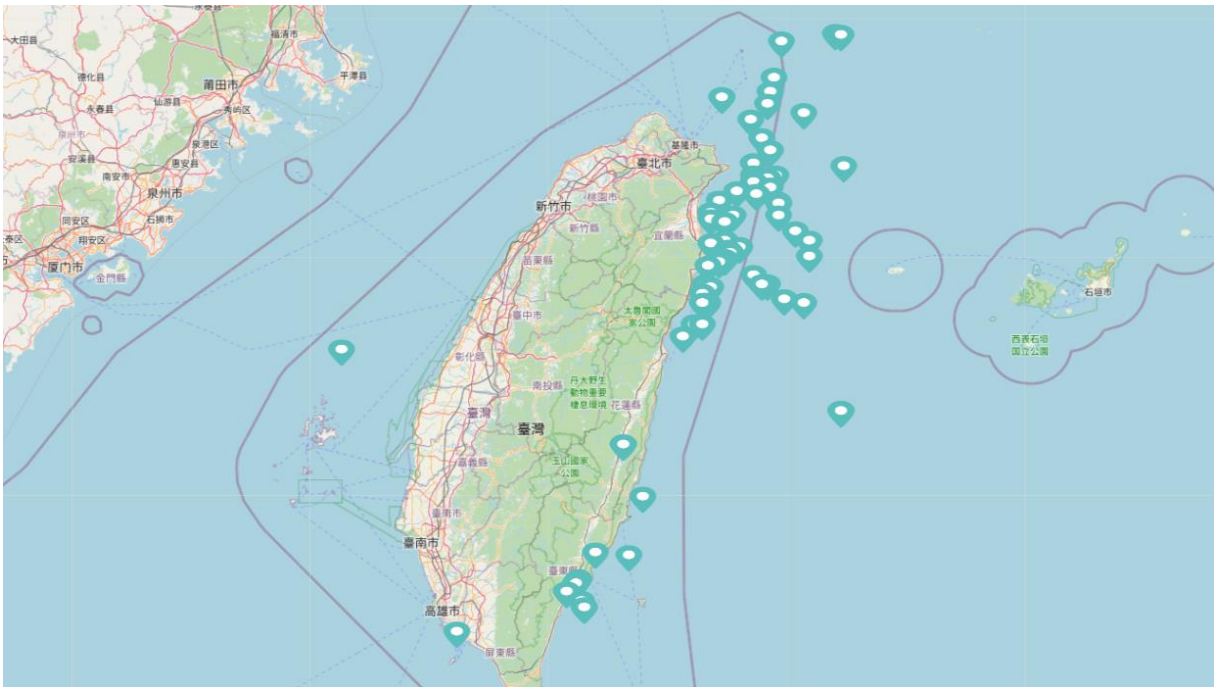


圖 59 淺海狐鮫調查資料點位分布圖

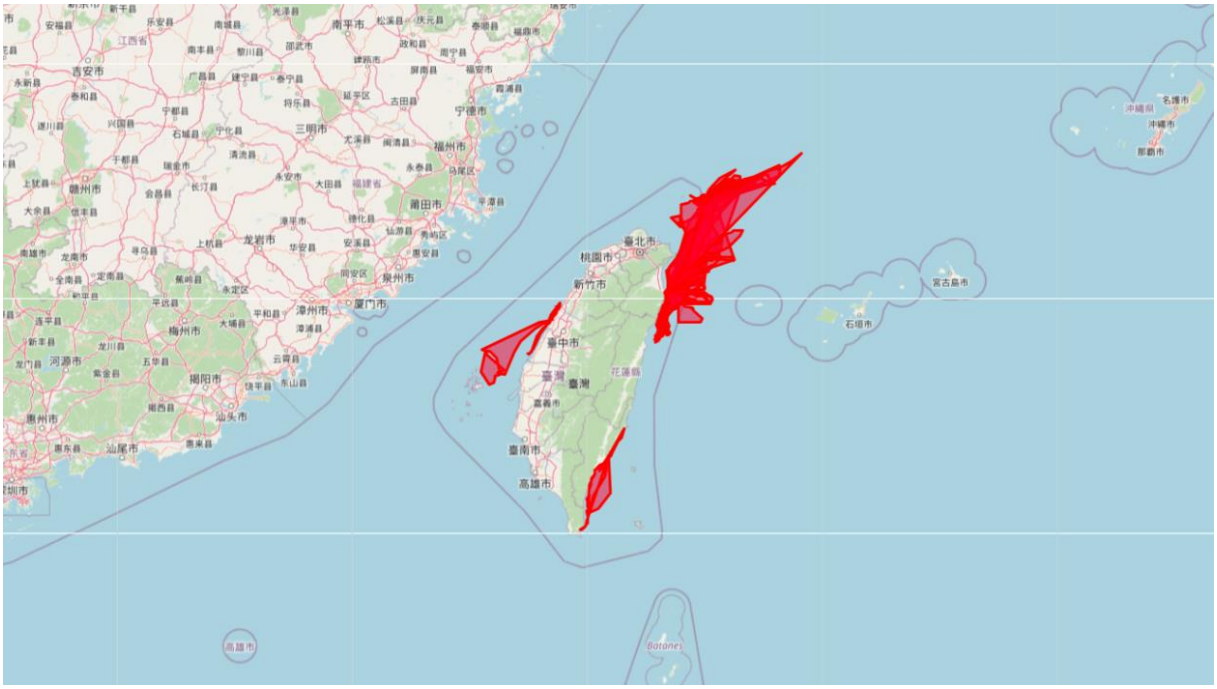


圖 60 淺海狐鮫航跡分析圖

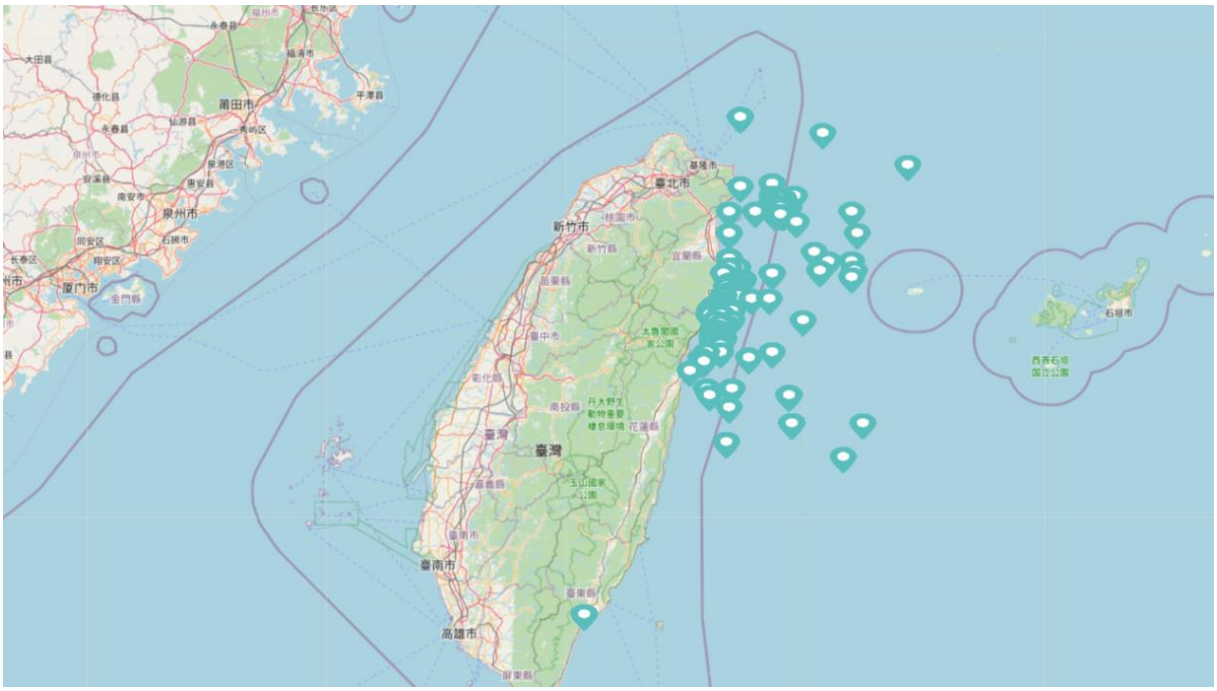


圖 61 深海狐鮫調查資料點位分布圖

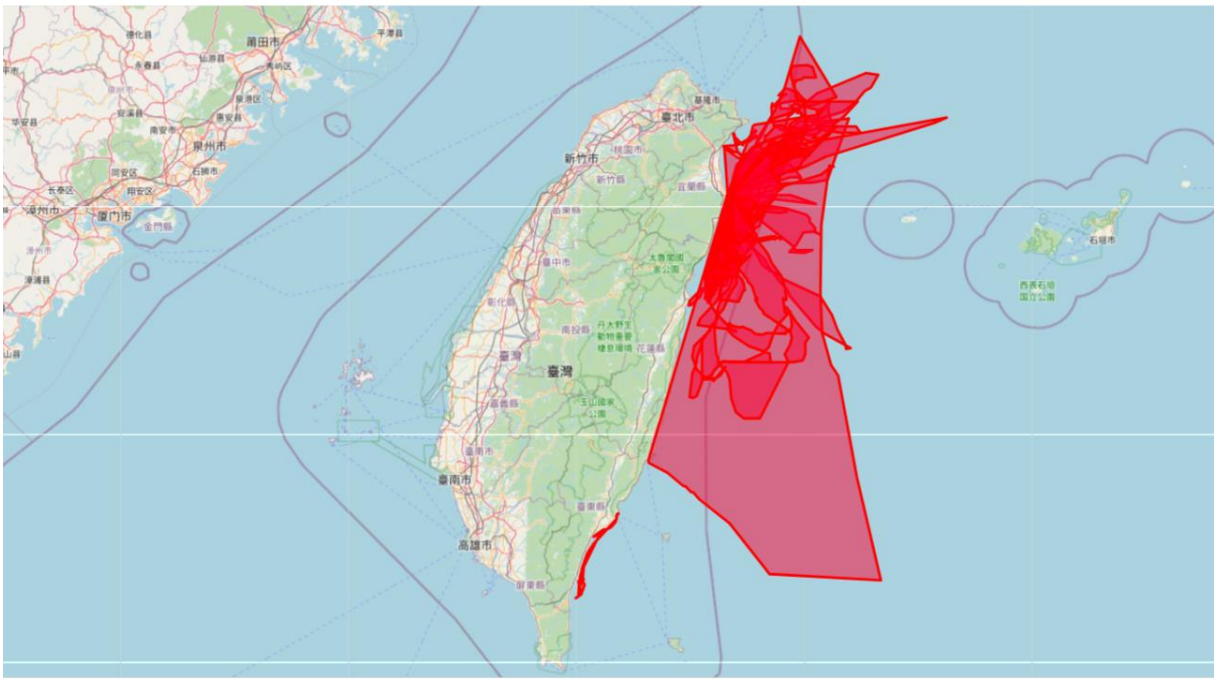


圖 62 深海狐鮫航跡分析圖

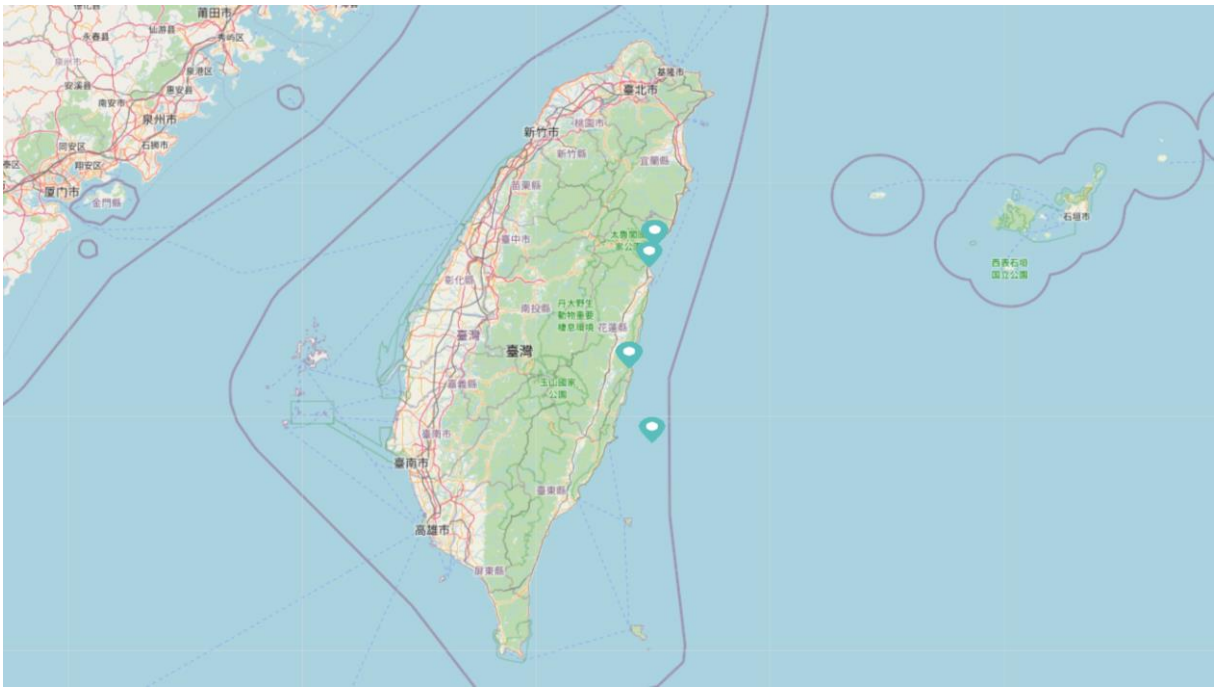


圖 63 無刺蝠鱝調查資料點位分布圖

註：無刺蝠鱝無航跡資料

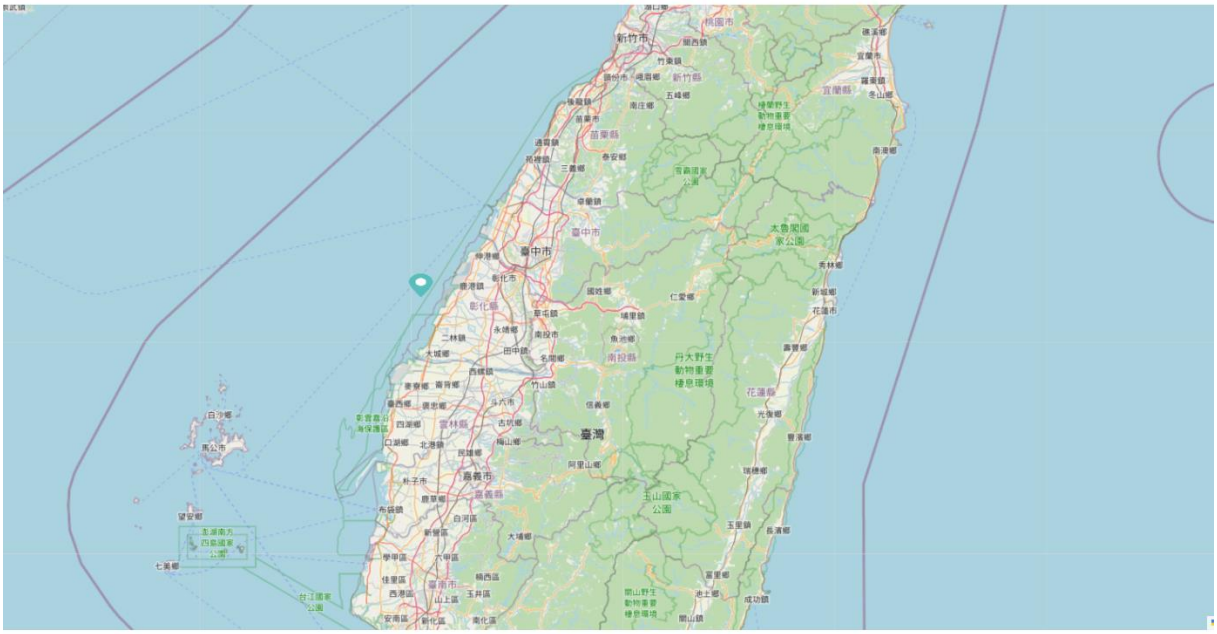


圖 64 斑紋琵琶鱔調查資料點位分布圖

註：斑紋琵琶鱔無航跡資料

2、彙整與分析 20 種軟骨魚捕獲海域、軟骨魚種類及數量、該漁船捕獲量等資訊。

(1)依據前揭 AIS 航跡繪製各種軟骨魚的捕撈熱點圖如下所示：

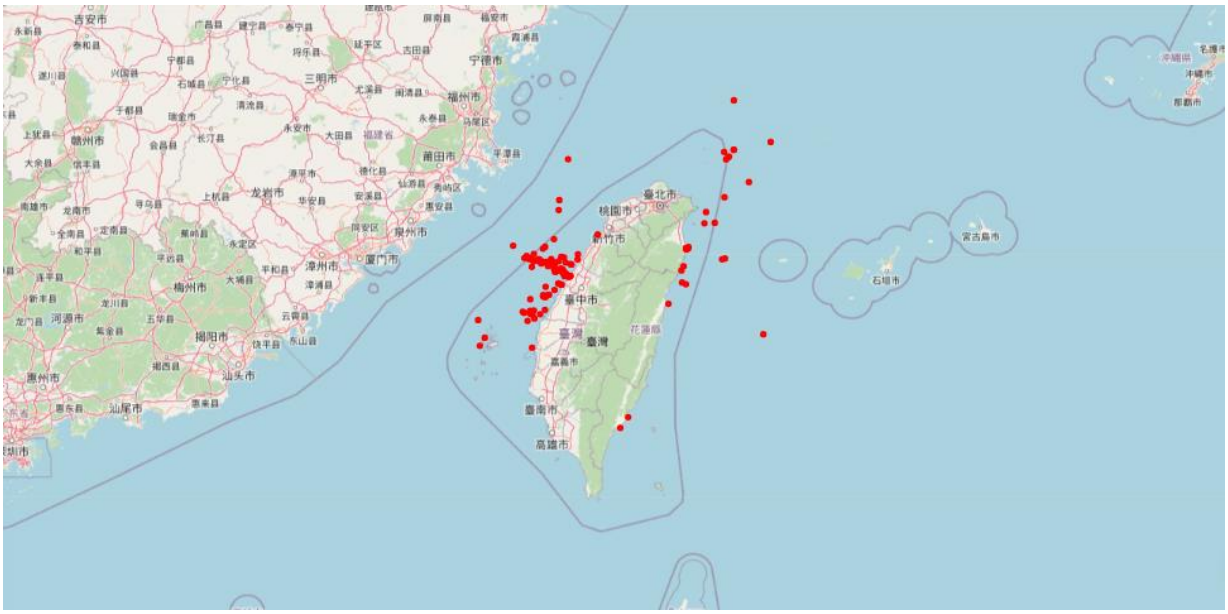


圖 65 紅肉丫髻鮫捕撈熱點圖

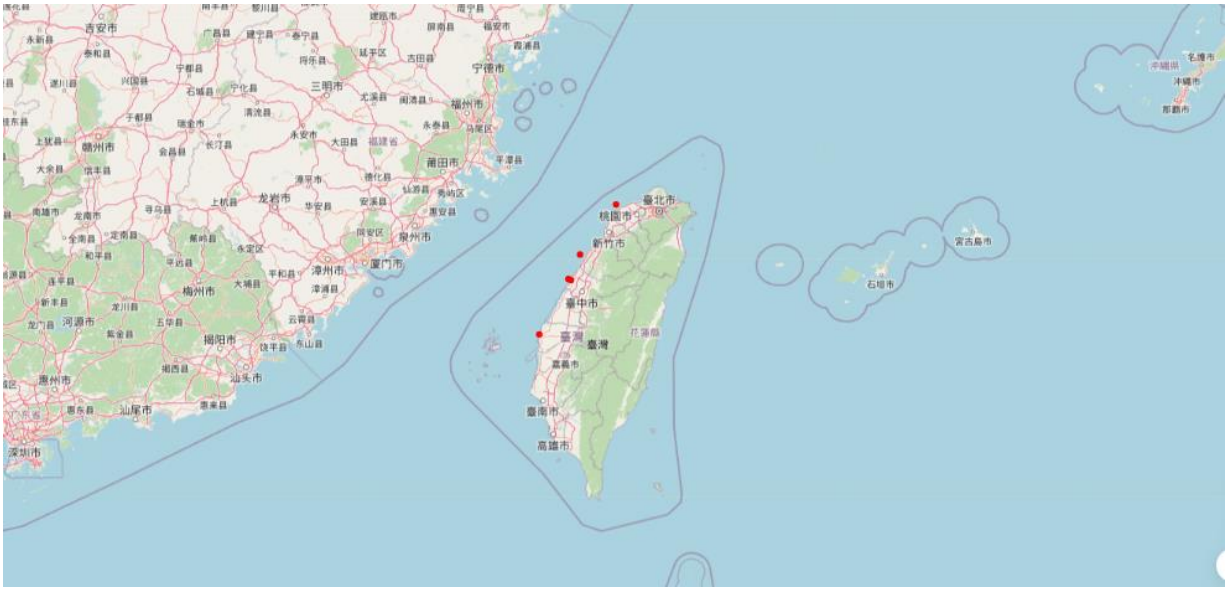


圖 66 南方龍紋鱝捕撈熱點圖

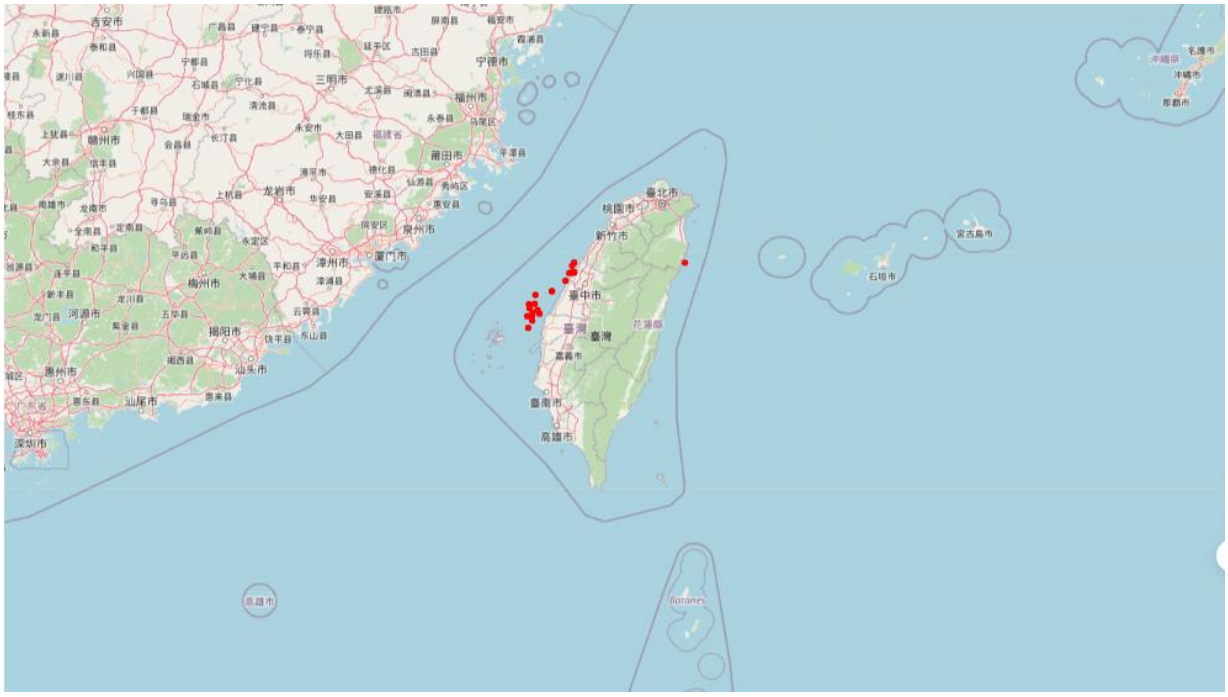


圖 67 無斑龍紋鱔捕撈熱點圖

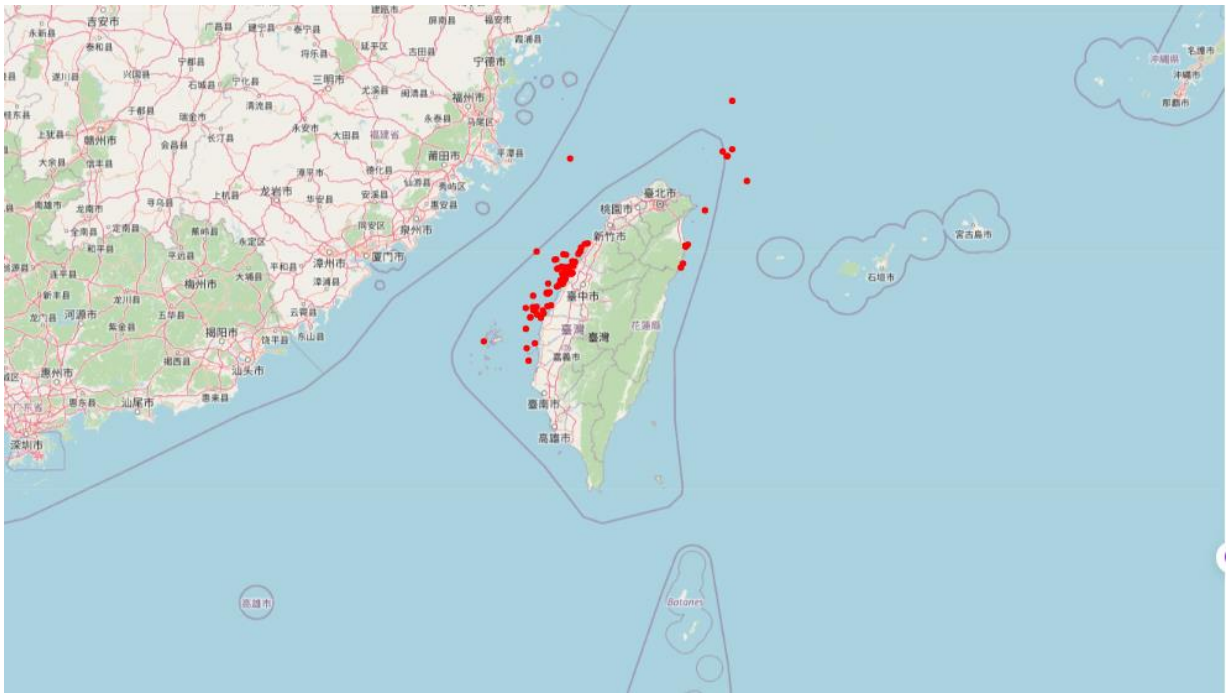


圖 68 沙拉白眼鮫捕撈熱點圖

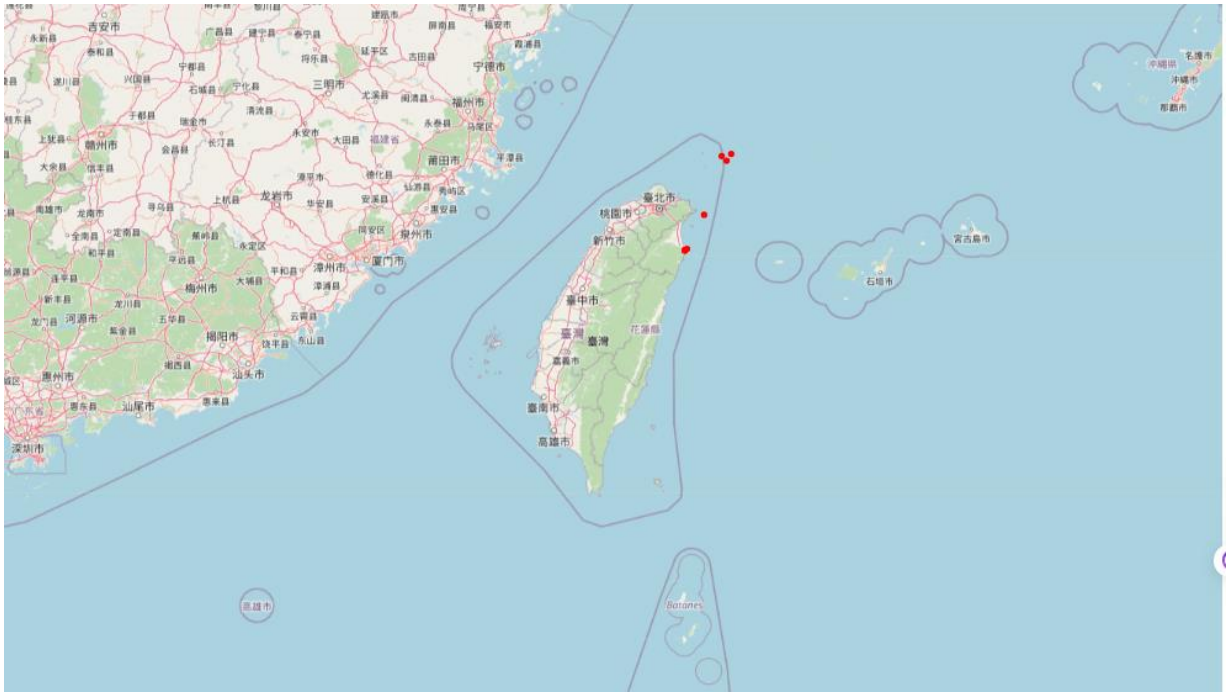


圖 69 灰色白眼鮫捕撈熱點圖

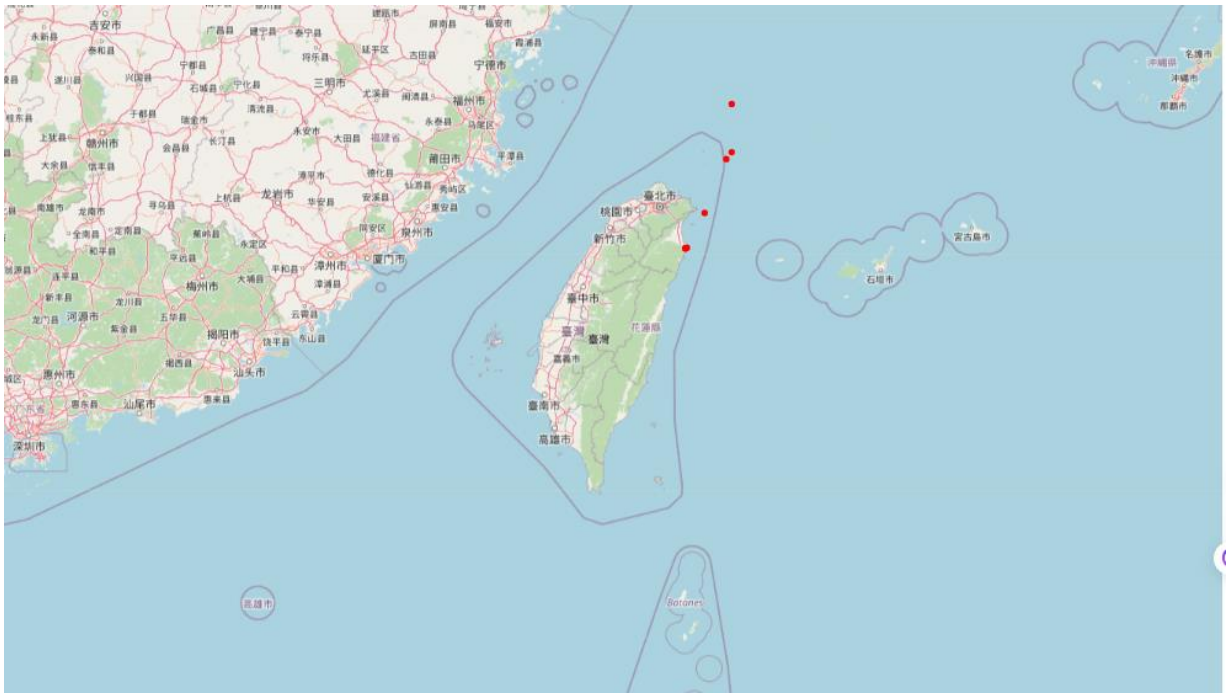


圖 70 高鰭白眼鮫捕撈熱點圖

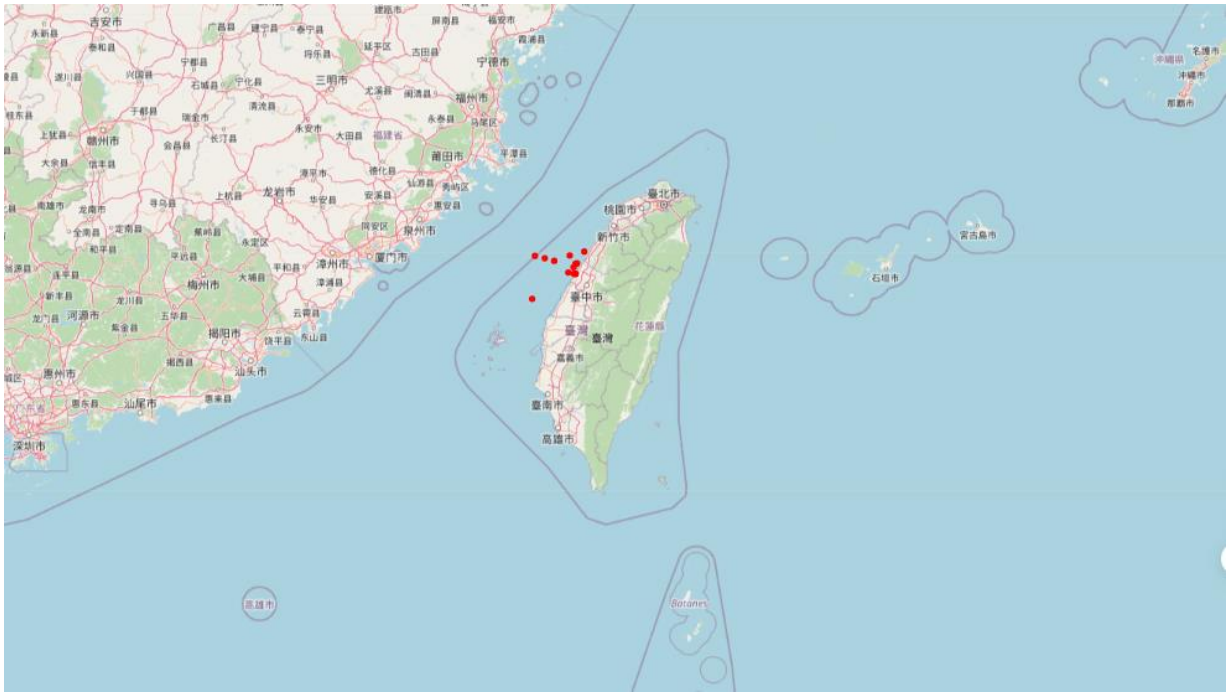


圖 71 薔薇白眼鮫捕撈熱點圖

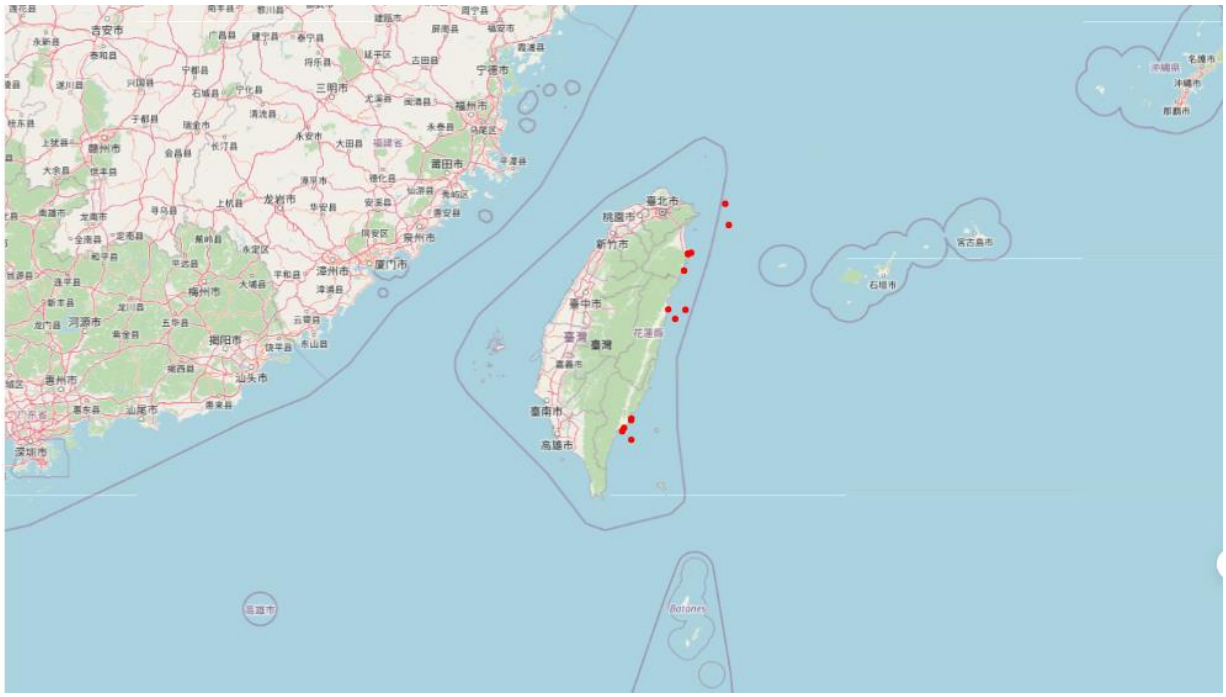


圖 72 鋸峰齒鮫捕撈熱點圖

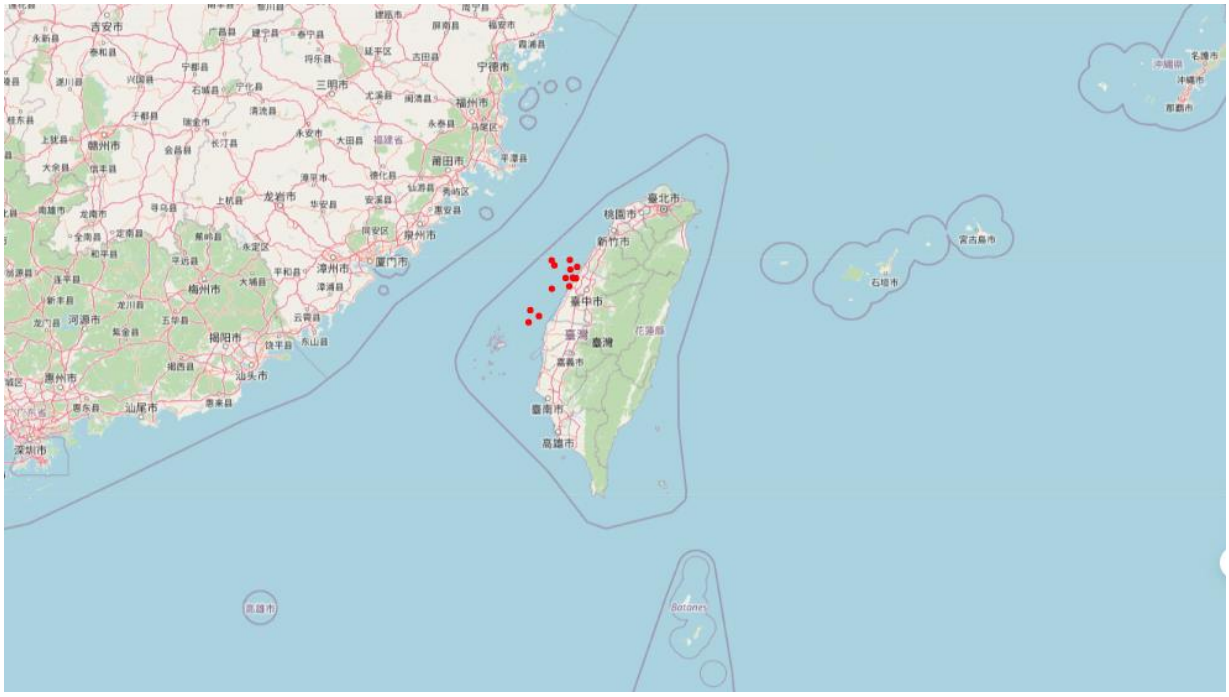


圖 73 大吻斜齒鮫捕撈熱點圖

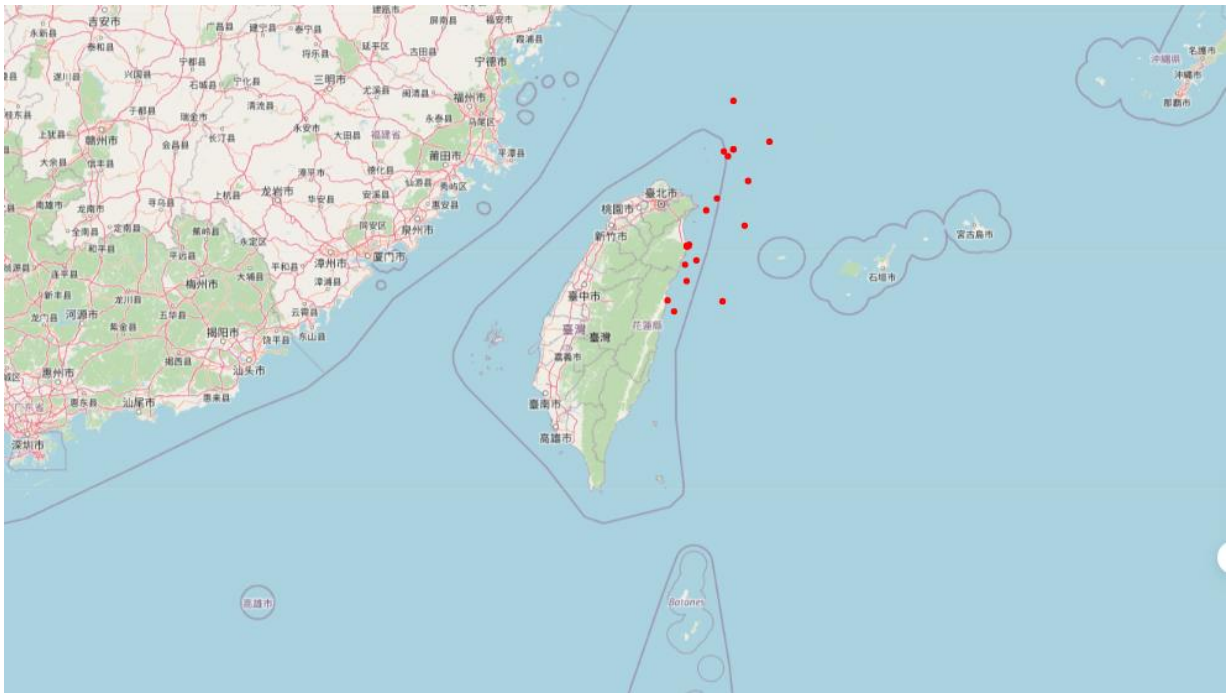


圖 74 丫髻鮫捕撈熱點圖

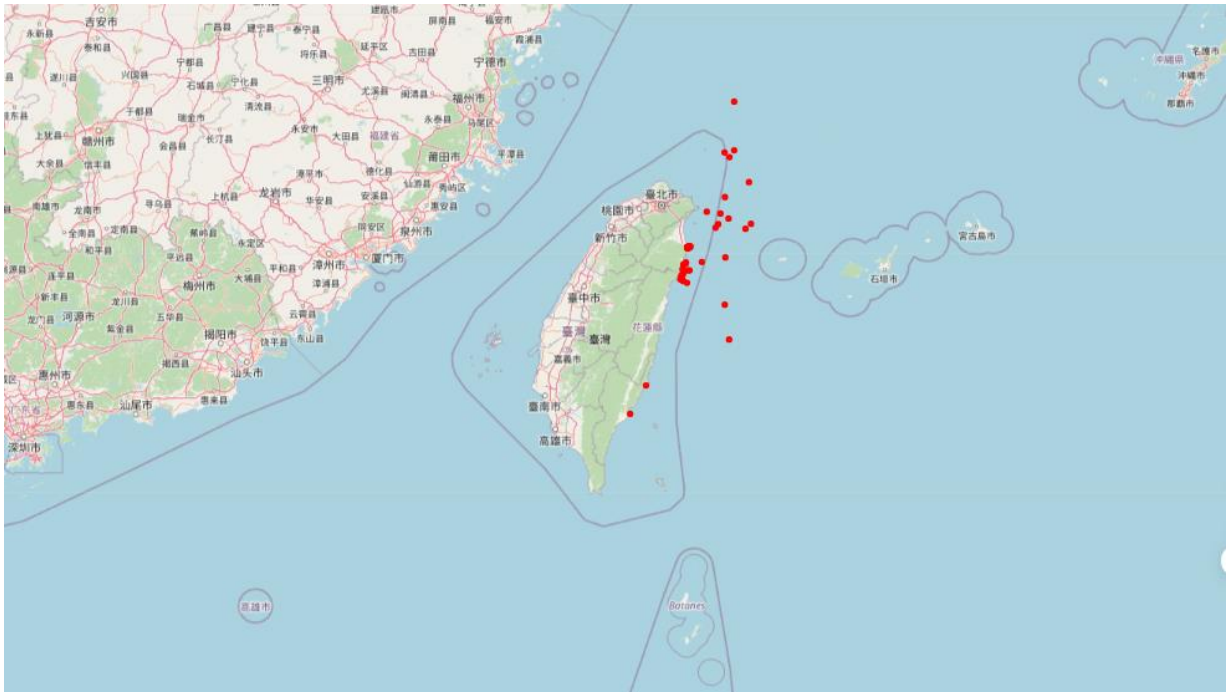


圖 75 灰鯖鮫捕撈熱點圖

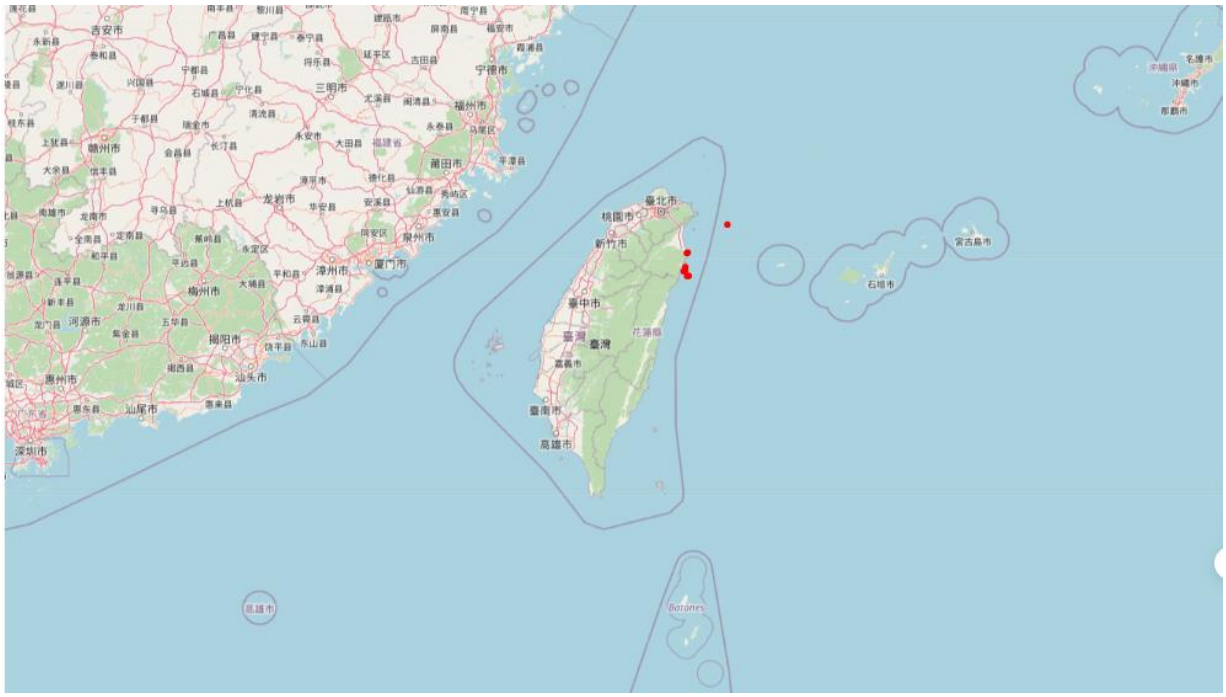


圖 76 長臂灰鯖鮫捕撈熱點圖

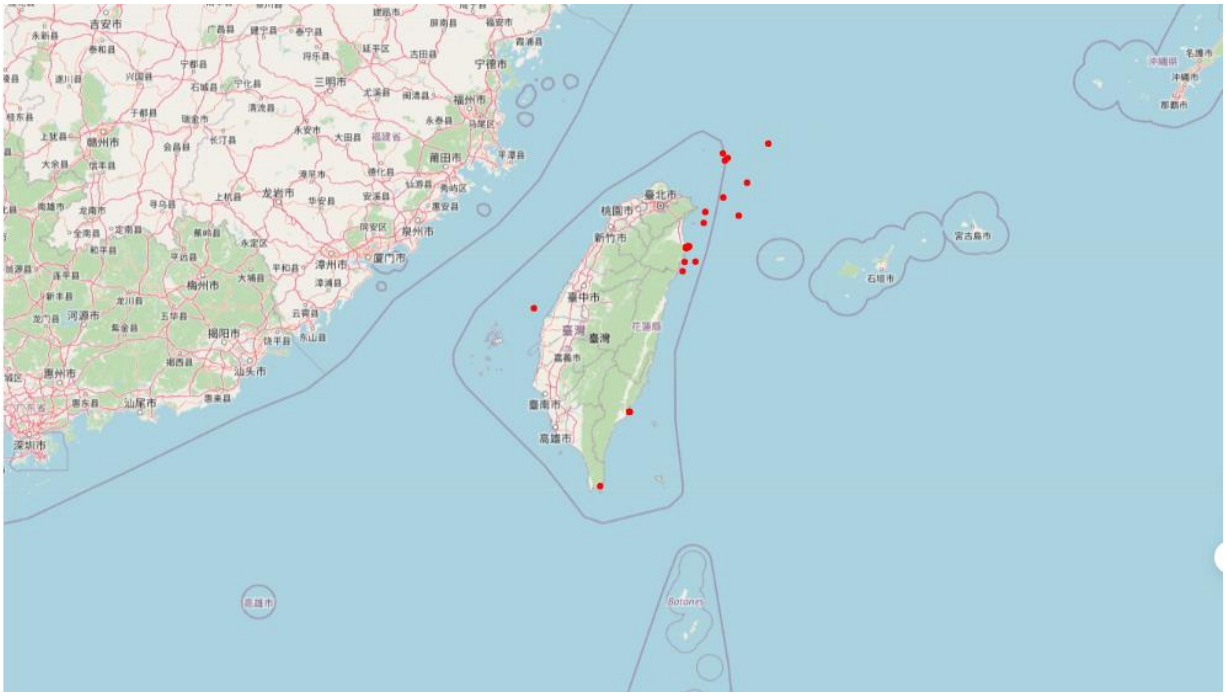


圖 77 淺海狐鮫捕撈熱點圖

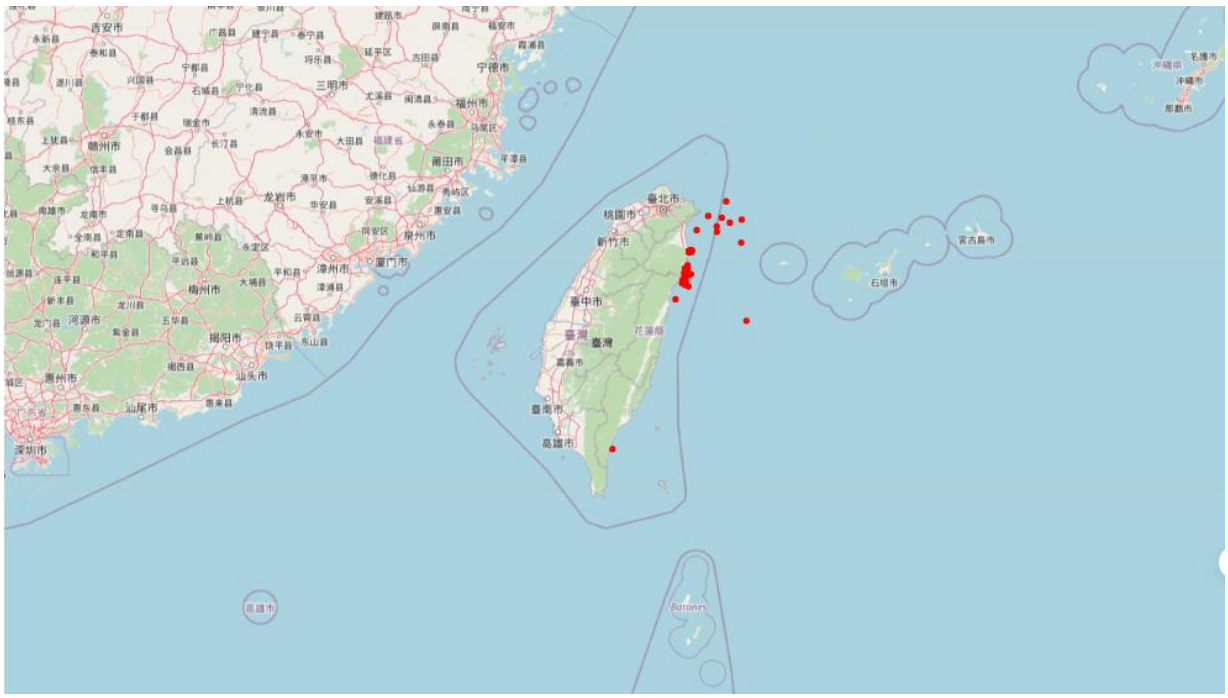


圖 78 深海狐鮫捕撈熱點圖

(2)作業漁法熱點分布圖分析：

另以調查次數大於 100 尾(筆)的作業漁法繪製航跡熱點，可看出單船拖網主要集中在苗栗及臺中外海地帶。

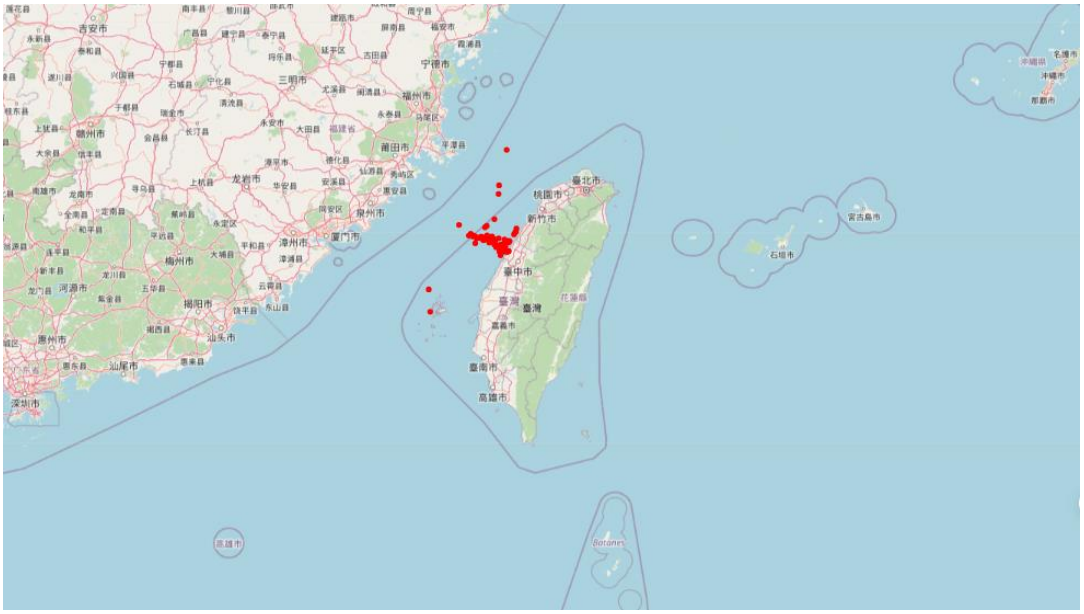


圖 79 單船拖網熱點分布圖

底刺網集中在苗栗到雲林沿海地帶。

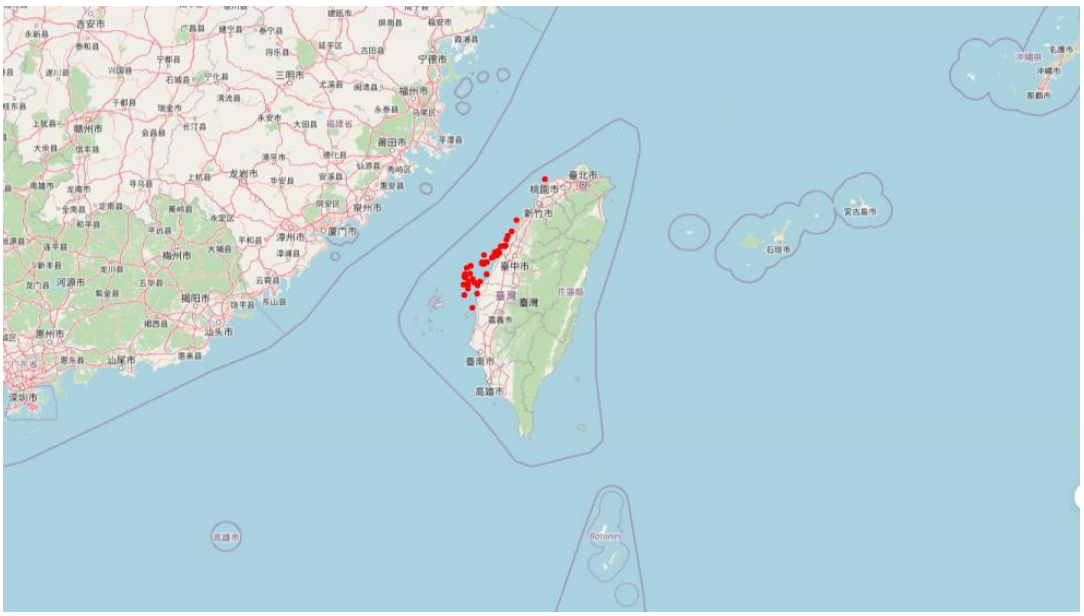


圖 80 底刺網熱點分布圖

大目流刺網分布在苗栗外海及宜蘭外海地帶。

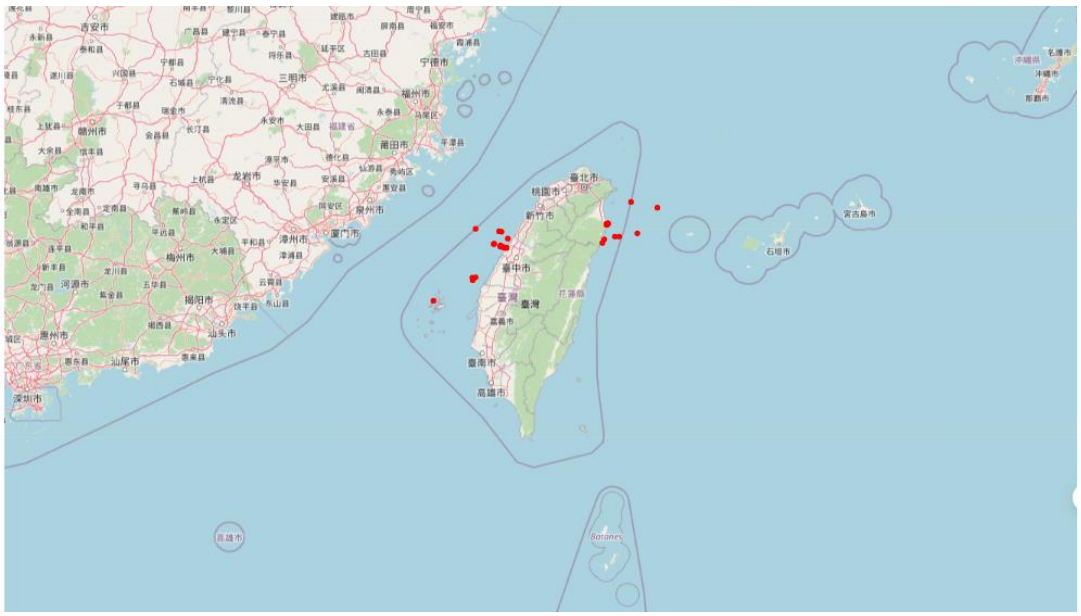


圖 81 大目流刺網熱點分布圖

延繩釣分布在宜蘭外海地帶，相對其它漁法更加分散。

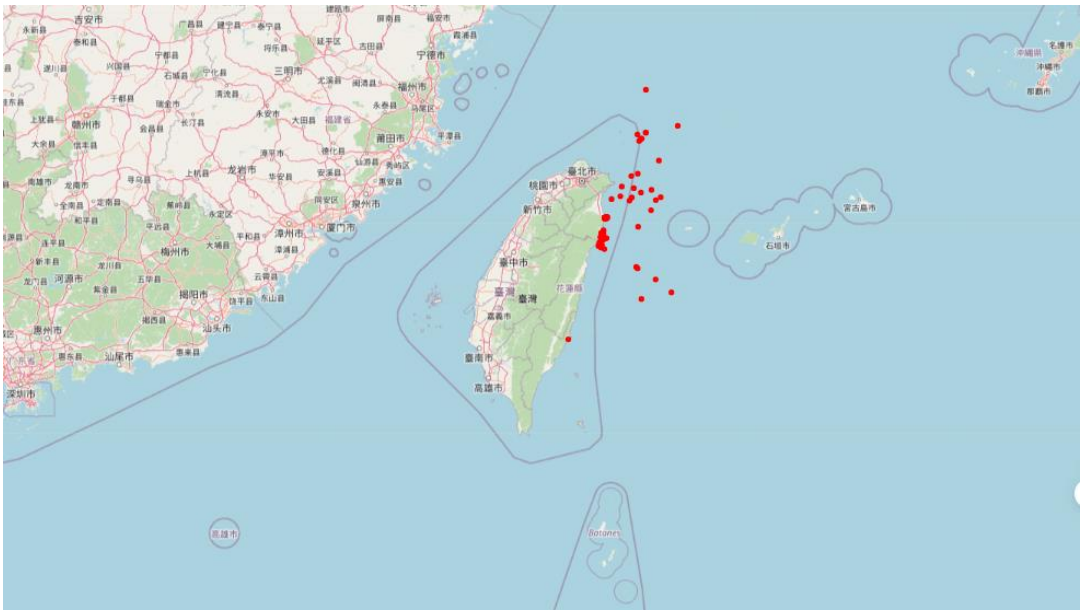


圖 82 延繩釣熱點分布圖

(3)將所有漁港依地理位置分成東部及西部，東部漁港包含宜蘭縣南方澳、宜蘭縣花蓮、石梯、臺東縣新港、伽藍，西部漁港包含基隆市八斗子、新北市淡水第二、桃園市竹圍、永安、苗栗縣龍鳳、苑港、通霄、臺中市松柏、梧棲、彰化縣塭仔、嘉義縣東石、塭港、屏東縣東港鹽埔。

東部漁港多捕獲亞成魚及成魚，如灰鯖鮫、深海狐鮫、紅肉丫髻鮫、丫髻鮫、灰色白眼鮫、淺海狐鮫、沙拉白眼鮫、高鰭白眼鮫、鋸峰齒鮫、長臂灰鯖鮫、無刺蝠鱝、黑邊鰭白眼鮫、白邊鰭白眼鮫、黯鮫、槍頭白眼鮫、無斑龍紋鱝等軟骨魚。尾叉長多落在130~240 公分之間(表 16)。

表 16 東部漁港調查尾數表

序號	魚種	尾數(筆數)	平均尾叉長(cm)
1	灰鯖鮫	250	182.9
2	深海狐鮫	193	163.8
3	紅肉丫髻鮫	127	167.0
4	丫髻鮫	72	172.4
5	灰色白眼鮫	61	231.7
6	淺海狐鮫	58	138.5
7	沙拉白眼鮫	41	193.0
8	高鰭白眼鮫	24	149.8
9	鋸峰齒鮫	19	151.9
10	長臂灰鯖鮫	18	185.7
11	無刺蝠鱝	11	176.3
12	黑邊鰭白眼鮫	6	194.5
13	白邊鰭白眼鮫	2	181.0
14	黛鮫	1	94.0
15	槍頭白眼鮫	1	61.0
16	無斑龍紋鱝	1	177.0
總計		885	-

註：無刺蝠鱝量測蝠寬長。

西部漁港多捕獲幼魚，如沙拉白眼鮫、紅肉丫髻鮫、大吻斜齒鮫、無斑龍紋鱘、薔薇白眼鮫、南方龍紋鱘、尖頭曲齒鮫、淺海狐鮫、斑紋琵琶鱘、灰鯖鮫、薛氏琵琶鱘、黑邊鰭白眼鮫、鋸峰齒鮫等軟骨魚。尾叉長多落在 47~90 公分之間(表 17)。

表 17 西部漁港調查尾數表

序號	魚種	尾數(筆數)	平均尾叉長(cm)
1	沙拉白眼鮫	746	49.9
2	紅肉丫髻鮫	663	65.1
3	大吻斜齒鮫	311	47.3
4	無斑龍紋鱘	198	71.1
5	薔薇白眼鮫	125	63.0
6	南方龍紋鱘	71	75.7
7	尖頭曲齒鮫	6	50.4
8	淺海狐鮫	2	84.0
9	斑紋琵琶鱘	1	55.0
10	灰鯖鮫	1	135.0
11	薛氏琵琶鱘	1	70.0
12	黑邊鰭白眼鮫	1	51.0
13	鋸峰齒鮫	1	65.0
總計		2,127	-

(4)東部海域及西部海域皆調查到的軟骨魚有灰鯖鮫、紅肉丫髻鮫、沙拉白眼鮫、鋸峰齒鮫、淺海狐鮫、黑邊鰭白眼鮫、無斑龍紋鱨等 7 種。

分析以上 7 種軟骨魚在東部跟西部海域，尾數及尾叉長具有差異性 (表 18、表 19) 。計算這 7 種軟骨魚被捕獲之性別比例 (表 18)，東部海域雌雄性別比約 1.52：1，西部海域約為 2.08：1。

表 18 東西部海域調查尾數及性別比例分析

序號	海域	東部海域				西部海域			
	中文名	雄 (尾)	雌 (尾)	總計 (尾)	比例 (%)	雄 (尾)	雌 (尾)	總計 (尾)	比例 (%)
1	灰鯖鮫	106	144	250	1.36	1	-	1	-
2	沙拉白眼鮫	20	21	41	1.05	263	482	745	1.83
3	紅肉丫髻鮫	41	86	127	2.10	187	474	661	2.53
4	淺海狐鮫	25	33	58	1.32	-	2	2	-
5	無斑龍紋鱨	-	1	1	-	69	129	198	1.87
6	黑邊鰭白眼鮫	2	4	6	2.00	1	-	1	-
7	鋸峰齒鮫	5	14	19	2.80	-	1	1	-
總計		199	303	502	1.52	521	1,088	1,609	2.08

為確認兩個海域的雌雄性別比是否存在顯著差異，使用統計檢定中的卡方檢定來驗證。

提出假設，原假設 (H_0): 東部海域的軟骨魚性別比沒有顯著差異。

替代假設 (H_1): 東部海域的軟骨魚性別比存在顯著差異。

計算卡方檢定統計量：

東部海域雌雄尾數(觀察值): 母 = 303, 公 = 199

預期值為假設雌雄性別比為 1：1 時，雌雄分別的尾數

卡方統計量 = Σ[(觀察值 - 預期值)^2 / 預期值] = 56.25

再根據卡方檢定統計量和自由度，在卡方分布表中查找 p 值。

自由度 (df) = (行數 - 1) * (列數 - 1) = (2 - 1) * (2 - 1) = 1

在卡方分布表中，自由度為 1，卡方統計量為 56.25 的 p 值 < 0.001。

故 p 值 < 0.05 (顯著性水準) ，拒絕原假設，接受替代假設。東部海域的軟骨魚性別比存在顯著差異。

同理，西部海域雌雄尾數(觀察值): 母 = 1,088, 公 = 521

卡方統計量 =7.55

自由度 (df) =1

p 值 < 0.001

因此，根據統計檢定的結果，我們可以得出東部和西部海域的軟骨魚性別比皆存在顯著差異。

對於雌雄比會有如此顯著差異的原因，有可能是因為鯊魚的繁衍策略，母鯊能夠在體內儲存雄鯊的精液，並在適當時機受精，這種繁衍策略有一些優點，例如提高繁衍成功率，母鯊可以在適

當的環境條件下,選擇最佳時機受精和產仔。這樣可以大大提高後代的存活率。增加後代的遺傳多樣性：母鯊可以在不同時間與多個雄鯊交配,並存儲其精液。這樣可以增加後代的遺傳多樣性,提高族群的適應能力。這對於鯊魚這類長壽、低繁衍率的物種而言，具有重要的生態學意義。

而這7種軟骨魚東部魚體的尾叉長大約是西部魚體的1.4~3.9倍，其中又以沙拉白眼鮫差距最大。(表 19)

表 19 東西部海域調查尾叉長及性別比例分析

序號	海域	東部海域				西部海域			
	中文名	雄 (cm)	雌 (cm)	平均 (cm)	比例 (%)	雄 (cm)	雌 (cm)	平均 (cm)	比例 (%)
1	灰鯖鮫	177.7	186.8	182.9	1.05	135.0	-	135.0	-
2	沙拉白眼鮫	189.7	196.1	193.0	1.03	50.4	49.7	50.0	0.99
3	紅肉丫髻鮫	154.0	173.2	167.0	1.12	76.7	60.6	65.1	0.79
4	淺海狐鮫	137.8	139.0	138.5	1.01	-	84.0	84.0	-
5	無斑龍紋鱝	-	177.0	177.0	-	70.7	71.3	71.1	1.01
6	黑邊鰭白眼鮫	197.5	193.0	194.5	0.98	51.0	-	51.0	-
7	鋸峰齒鮫	149.0	153.0	151.9	1.03	-	65.0	65.0	-
總計		168.5	176.9	173.5	1.05	62.7	57.1	58.9	0.91

3. 宜蘭縣蘇澳漁會(南方澳漁港)及臺東縣成功漁會(新港漁港)歷史拍賣資料：

另補充優先關注軟骨魚類紀錄筆數最多之東部漁港宜蘭縣南方澳及臺東縣新港 2020-2023 年歷史拍賣資料的總和，僅計算沿近海漁獲量(冰藏)。

宜蘭縣南方澳漁港多捕獲深海狐鮫、灰鯖鮫、紅肉丫髻鮫、淺海狐鮫、丫髻鮫、鋸峰齒鮫、灰色白眼鮫、沙拉白眼鮫、高鰭白眼鮫、長臂灰鯖鮫、薔薇白眼鮫、印度蝠鱝、日本扁鯊、斑紋琵琶鱝、巨口鯊等軟骨魚(表 20)。

表 20 南方澳漁港 2020-2023 年軟骨魚拍賣資料總重

排名	漁獲魚種	重量(kg)	尾數
1	深海狐鮫	331,171	2,529
2	灰鯖鮫	271,619	2,510
3	紅肉丫髻鮫	191,519	1,599
4	淺海狐鮫	200,639	1,191
5	丫髻鮫	77,715	903
6	鋸峰齒鮫	60,057	718
7	灰色白眼鮫	108,009	652
8	沙拉白眼鮫	46,778	459
9	高鰭白眼鮫	25,672	338
10	長臂灰鯖鮫	170	3
11	薔薇白眼鮫	170	2
12	印度蝠鱝	29	1
13	日本扁鯊	10	1
14	斑紋琵琶鱝	3	1
15	巨口鯊	123	1
總計		1,313,684	10,907

臺東縣新港多捕獲鋸峰齒鮫、深海狐鮫、灰鯖鮫、紅肉丫髻鮫、淺海狐鮫、無刺蝠鱝、黑邊鰭白眼鮫、公牛白眼鮫、灰色白眼鮫、白邊鰭白眼鮫、狐鮫、沙拉白眼鮫、污翅白眼鮫、波口鬼頭鱝、象鮫、長臂灰鯖鮫等軟骨魚(表 21)。

表 21 新港漁港 2020-2023 年軟骨魚拍賣資料總重

排名	漁獲魚種	重量(kg)	尾數
1	鋸峰齒鮫	501,061	4,468
2	深海狐鮫	303,741	3,192
3	灰鯖鮫	156,569	2,379
4	紅肉丫髻鮫	50,228	1,138
5	淺海狐鮫	31,974	759
6	無刺蝠鱝	36,442	470
7	黑邊鰭白眼鮫	8,956	138
8	公牛白眼鮫	4,566	65
9	灰色白眼鮫	2,994.7	41
10	白邊鰭白眼鮫	1,221	19
11	狐鮫	510	14
12	沙拉白眼鮫	391	4
13	污翅白眼鮫	46	2
14	波口鬼頭鱝	19	1
15	象鮫	192	1
16	長臂灰鯖鮫	223	1
總計		501,061	4,468

4. 丫髻鮫捕獲分析

臺灣海域可捕撈到共三種丫髻鮫，分別為紅肉丫髻鮫(路易氏雙髻鯊) 、丫髻鮫(錘頭雙髻鯊)、八鰭丫髻鮫(無溝雙髻鯊)，本計畫執行期間未調查到八鰭丫髻鮫(無溝雙髻鯊)，因此僅分析紅肉丫髻鮫及丫髻鮫兩種。

紅肉丫髻鮫由 14 種漁法在 11 個漁港捕獲共 790 尾、丫髻鮫由 3 種漁法在 2 個漁港捕獲共 72 尾。調查捕撈到的月份發現在 4 月到 8 月期間是有較多的尾數。(表 22、表 23)

表 22 捕獲丫髻鮫之作業漁法

中文名	作業漁法	尾數	總計
紅肉丫髻鮫	單船拖網	355	790
	大目流刺網	159	
	底刺網	146	
	延繩釣	83	
	定置網	10	
	雙船底拖網	10	
	雜魚延繩釣	9	
	刺網	5	
	鬼頭刀延繩釣	4	
	雙船快速拖網	4	
	底流刺網	2	
	表層流刺網	1	
	叉手網(魴)	1	
	白帶魚延繩釣	1	
丫髻鮫	延繩釣	55	72
	大目流刺網	12	
	鬼頭刀延繩釣	5	
總計		862	

表 23 捕獲丫髻鮫之港口及月份分布

中文名	港口	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	尾數	總計
紅肉丫髻鮫	梧棲	9	28	35	81	140	60	113	88	38	20	612	790
	南方澳	13	9	1	4	2	-	12	12	22	37	112	
	松柏	-	-	1	15	9	-	-	-	-	3	28	
	龍鳳	-	-	-	1	6	1	-	-	-	3	11	
	伽藍	1	3	6	-	-	-	-	-	-	-	10	
	苑港	-	-	1	-	3	1	-	-	-	-	5	
	花蓮	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	4	
	東石	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	
	通霄	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	
	石梯	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	
	塭仔	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	
丫髻鮫	南方澳	3	5	-	2	1	3	13	10	16	16	69	72
	花蓮	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	3	
總計		26	46	45	106	168	65	139	110	76	81	862	

（二）聘用 1 人於海洋保育署指定地點設置諮詢服務窗口，協助工作執行進度追蹤、本案相關服務諮詢及行政作業等。

1、本會於 2024 年 3 月 1 日起聘用龔意婷小姐，派駐於海洋保育署 7 樓，協助辦理本案工作執行進度追蹤、服務諮詢、軟骨魚計畫宣導專案、檔案整理與分類、協助宣導品製作等行政工作。駐點人員契約書副本已函送海洋保育署備查(民國 113 年 3 月 12 日海漁字第 20240090 號)。

2、本計畫執行期間，本會派駐海洋保育署之駐點人員，其工作情形以及出勤、請假、加班、出差等相關事宜，皆需按照規定辦理，並填具相關表單，經簽報海洋保育署管理人員同意始得為之，相關表單應送本會留存，以作管理憑證及日後查詢統計所需。

2、本計畫執行期間，駐點人員之出勤紀錄表及工作紀錄表另提供海洋保育署。

三、辦理軟骨魚漁獲辨識訓練

（一）為使相關人員增進軟骨魚辨識能力，辦理 4 場次軟骨魚漁獲辨識訓練，對象以海洋保育署人員（含巡查員）及港口查報員為主，視場地容納人數開放海巡署安檢人員、漁會拍賣人員等第一線現場人員報名。辦理地點於北部（基隆市）、中部（臺中市）、南部（臺南市）、東部（臺東市）各辦理 1 場次，共計 4 場次。總訓練人數預計 180 人，實際參訓人數 134 人。

本會規劃場次資訊如下：

1、東部場（預計招訓人數：30 人、實際參加人數：20 人）

時間：2024 年 06 月 18 日（二）

地點：台東區漁會 2 樓會議室（臺東縣臺東市富岡街 305 號）

2、中部場（預計招訓人數：50 人、實際參加人數：36 人）

時間：2024 年 06 月 25 日（二）

地點：ACC 台中 85 大樓 10 樓教室 C（臺中市綠川西街 85 號）

3、北部場（預計招訓人數：30 人、實際參加人數：28 人）

時間：2024 年 07 月 02 日（二）

地點：海漁八斗子棧（基隆市中正區環港街 5 號 3 樓 302 室）

4、南部場（預計招訓人數：70 人、實際參加人數：50 人）

時間：2024 年 07 月 23 日（二）

地點：台南老爺行旅 5 樓甘霖廳（臺南市東區中華東路一段 368 號）

（二）課程內容

本辨識訓練課程邀請國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系莊守正教授來講解關於軟骨魚類(包含鯊魚、魟、鰩類)的辨識相關要領，課程表如表 24，並於課後設計考核題目提供學員檢視訓練結果。課程講義及課後考核題目另提供海洋保育署。

表 24 辨識訓練課程表

時間	行程內容	備註
10:30~11:00	報到	
11:00~12:30	軟骨魚分類辨識(1)	講座：國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系 莊守正 教授
12:30~13:30	午餐	
13:30~15:00	軟骨魚分類辨識(2)	講座：國立臺灣海洋大學環境生物與漁業科學學系 莊守正 教授
15:00~16:00	問題與討論	

（三）軟骨魚漁獲辨識訓練實際辦理情形

第一場次東部場於 2024 年 06 月 18 日（二）臺東區漁會 2 樓會議室辦理，參加人數海洋保育署巡查員 7 位、海漁基金會 11 位、漁會拍賣人員 2 位，共 20 位。



圖 83 東部場現場照片

第二場次中部場於 2024 年 06 月 25 日（二）ACC 台中 85 大樓 10 樓教室 C 辦理，參加人數海洋保育署巡查員 15 位、海漁基金會 19 位、漁會拍賣人員 1 位、海巡署安檢人員 1 位，共 36 位。



圖 84 中部場現場照片

第三場次北部場於 2024 年 07 月 02 日（二）海漁八斗子棧辦理，參加人數海洋保育署巡查員 12 位、海漁基金會 16 位，共 28 位。



圖 85 北部場現場照片

第四場次南部場於 2024 年 07 月 23 日（二）臺南老爺行旅 5 樓甘霖廳辦理，參加人數海洋保育署巡查員 15 位、海漁基金會 26 位、漁會拍賣人員 7 位、海巡署安檢人員 2 位，共 50 位。



圖 86 南部場現場照片

總計辦理 4 場次，共 134 位學員參訓，簽到表另提供海洋保育署。

（四）課後考題成績分析

課後考題共 25 題，每題 4 分，總分 100 分，每題皆針對一種軟骨魚提問，內容分為三部分，第一部分為辨識該種軟骨魚學名及中文名，第二部分為分辨是否為 CITES 名錄物種，第三部分為分辨是否為臺灣禁捕物種(包含三大洋禁捕)，該題三部分全對才給分。

參訓學員共 134 人，回收試卷共 134 份。滿分 7 位，平均分數 75.9 分，成績分析如圖 87。

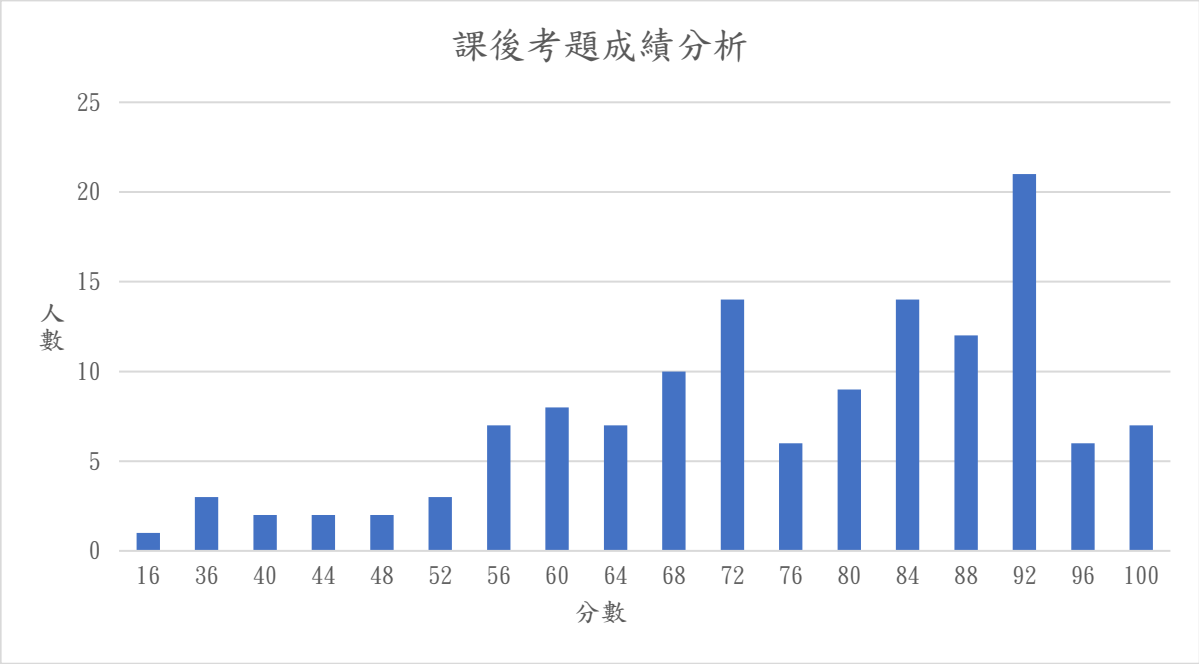


圖 87 課後考題成績分析長條圖

針對未達滿分之 127 位學員，製作一份補考考題，已於 8 月完成補考。

（五）學員組成分析

參訓學員共 134 人，其中男性 68 人，女性 66 人。學員身分別共分四類型，海洋保育巡查員及技士共 49 人，海漁基金會調查人員及組員共 72 人、漁會拍賣人員或相關幹部共 10 人、海巡署安檢所人員共 3 人。(表 1 表 25)

表 25 教育訓練學員組成表

身分別 / 性別	海保署	海漁基金會	漁會	海巡署	總計
男	23	34	8	3	68
女	26	38	2	0	66
總計	49	72	10	3	134

以上各類別學員在工作上皆有可能接觸到軟骨魚，如海洋保育巡查員在漁港、海岸或市場巡查時、海漁基金會調查人員在漁港執行調查任務時、漁會拍賣人員在拍賣漁獲時、海巡署安檢人員在查緝漁船漁獲時，都可以利用所學到的知識，判斷該物種的類別。並有學員分享從前以為丫髻鮫只有一種，往後會仔細觀察不同種之間的差別。

肆、 結論

一、 分析

根據調查結果統計，臺灣東部地區漁港最常見軟骨魚種為灰鯖鮫及深海狐鮫，尾叉長平均在 182.9 公分及 163.8 公分，以延繩釣尾數(筆數)最多；西部漁港最常見軟骨魚種為沙拉白眼鮫及紅肉丫髻鮫，尾叉長平均在 49.9 公分及 65.1 公分，以單船拖網及底刺網尾數(筆數)最多。東部漁港另補充優先關注軟骨魚類紀錄筆數最多之宜蘭縣南方澳漁港及臺東縣新港漁港歷史拍賣資料，為宜蘭南方澳多捕獲深海狐鮫及灰鯖鮫，臺東新港多捕獲鋸峰齒鮫及深海狐鮫。同時在這兩個海域都有發現的為灰鯖鮫、紅肉丫髻鮫、沙拉白眼鮫、鋸峰齒鮫、淺海狐鮫、黑邊鰭白眼鮫、無斑龍紋鱔等 7 種，而這 7 種軟骨魚東部魚體的尾叉長大約是西部魚體的 1.4~3.9 倍，其中又以沙拉白眼鮫差距最大。進而分析這 7 種軟骨魚被捕獲之性別比例，東部海域雌雄比約:1.52:1，西部海域約為 2.08:1，性別比例有顯著的差異。

軟骨魚辨識訓練辦理相當成功，教學內容適宜有趣，學員能夠記住各類別軟骨魚的基本特徵，並辨別是否為 CITES 附錄物種或是否臺灣已公告禁捕。期待受訓後的學員未來能在漁港或拍賣市場等查看軟骨魚時，能夠分辨出魚種。

二、 檢討

延繩釣類多集中在南方澳及新港，這兩個漁港捕撈的多為 160 公分以上的個體，且為一尾一尾拍賣，從前記錄此類調查資料是 1 筆 1 尾；而西部漁港多為刺網類及拖網類，捕撈的多為 50 公分到 100 公分左右的個體，數量多時都是擺放誠一桶一桶的，記錄此類調查資料時 1 筆不只 1 尾，可能 1 筆包含 10 尾到上千尾都是非常常見的。但若使用重量計算，1 尾南方澳捕撈的 160 公分大體型的沙拉白眼鮫可能等於 50 尾梧棲捕撈的 50 公分沙拉白眼鮫，以重量計算也不妥當。因此未來計算抽樣數量時，可參考本次調查數量，比較接近真實尾數。

另外，比較南方澳及新港 2 個延繩釣主要港口在去年(2023 年)與今年(2024 年)從 1 月至 10 月所有延繩釣類的作業航次，去年共 6,611 個航次，今年共 4,873 航次，相差 1,738 個航次。再比較今年與往年的海況差異，今年共經歷了 7 月凱米、10 月初山坨兒以及 10 月底康芮颱風，三個颱風襲臺且登陸，影響漁船出港作業。而前四年(2020 至 2023 年)剛好是都沒有颱風的登陸紀錄，漁船作業相對不受影響。

除上述原因之外，南方澳及新港是以延繩釣類為主的漁港，漁獲採用拍賣方式，會同時一起擺在拍賣場中，港口人員因人力不足，導致來不及量體長跟拍照，故無法蒐集到很多筆資料。且 4 月到 6 月是黑鮪魚季節，多數延繩釣漁船會專門去捕撈黑鮪魚，拍賣場地多為擺放黑鮪魚，

其它鯊魚會堆疊擺放在一起，較難分辨拍照。不過今年太平洋黑鮪漁獲已達配額 90%，因此農業部漁業署已公告自 2024 年 6 月 12 日 0 時 0 分起停止捕撈，故之後黑鮪魚漁獲量減少，拍賣場鯊魚擺放將恢復常態一尾一尾擺放，並相應調整派駐人員人力分配，以求增加延繩釣類抽樣數量。8 月到 10 月之間東部鬼頭刀也進入漁獲高峰期，漁船捕撈鬼頭刀數量較多，相對軟骨魚會少一點。

採樣軟骨魚 DNA 鑑定樣本，其中有 2 件樣本被汙染，汙染物為龍紋鱘屬，可能原因為取樣肌肉時，沒有將表皮去除，而表皮有沾到龍紋鱘屬的 DNA，導致鑑定結果不相符。其餘鑑定結果不相符的為型態學辨識錯誤，已要求現場人員加強辨識能力。

三、 建議

1. 為使臺灣地區沿近海軟骨魚資料更加齊全，需要至少 5 年以上的長期關注，以蒐集各物種的數量、長度、性別、捕撈海域等資料。
2. 針對性別比例顯著差異的情況下，可以採取一些捕撈規範和保護措施，以確保軟骨魚種群的可持續性和生態平衡。例如建立禁漁期，避免在繁殖季節捕撈，以確保軟骨魚有足夠的時間繁殖和成長。加強對軟骨魚的監測，定期調查性別比例和數量，及時調整捕撈規範。
3. 本計畫成果可以從以下幾個方面協助臺灣在國際保育管理中符合 CITES 或 IUCN 的要求，例如本次研究提供了軟骨魚的性別比例與種群數量的詳細數據，這些數據可用於評估物種的生存狀況，並作為制定保護政策的科學依據；透過對不同海域軟骨魚的比較，能夠評估人類活動對其生態的影響，幫助制定更有效的保護措施；本次成果可促進臺灣政府制定或修訂相關法律法規，建立禁漁期和捕撈規範，以符合 CITES 對於物種保護的要求。或是實施可持續性的漁業管理措施，確保捕撈不會對物種造成過度壓力，這符合 IUCN 對於可持續發展的理念。
4. 為使軟骨魚數量較多的地區有充足人力可以記錄軟骨魚資訊，需要更多人力資源投入，例如軟骨魚漁獲量高的臺東縣新港漁港，本會僅有 1 名調查人員派駐，除了調查軟骨魚之外，還有其它任務在身，分身

乏術。建議可再多給予 1 名至 2 名人力協助調查。

5. 本計畫的調查數據對於軟骨魚資源管理具有以下幾個重要的代表性意義：調查數據提供了關於軟骨魚種群結構、性別比例等資訊，這些資訊可幫助管理者制定基於科學的捕撈規範和保護措施，也許能夠合理設定禁漁期，確保捕撈行為不會對種群繁衍造成過度壓力，從而促進資源的可持續利用。通過定期的調查數據收集，還可以持續監測軟骨魚的資源狀況，及時發現和應對潛在的資源枯竭或生態失衡問題。數據分析能夠幫助識別軟骨魚的關鍵棲息地，這對於制定保護區域和恢復生態系統至關重要。

伍、 審查意見回復情形

表 26 服務建議書審查意見回復表

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
蔡委員文沛第 1 點	P16 軟骨魚之體長量測應說明為全長、尾前長或尾叉長。建議量測尾叉長。	軟骨魚之體長量測主要為尾叉長，同時亦會量測全長。	19
蔡委員文沛第 2 點	P16 東港漁港調查到的軟骨魚可能包含遠洋印度洋之漁獲，如何與臺灣周邊海域（太平洋）區分？	沿近海與遠洋漁獲主要以水冰或冷凍等保存方式區分。	19
蔡委員文沛第 3 點	P17 有關無法判別種類之軟骨魚 DNA 鑑定，應簡單敘述材料方法，例如採集部位及使用何種 DNA 檢測技術進行種類鑑定。	DNA 鑑定主要採集肌肉。	21
許委員建宗第 1 點	應補充計畫摘要。	參照委員意見。	1
許委員建宗第 2 點	P1 數據資料來源請補充參考文獻。	該數據來源為機關所列需求說明書載明之資料。	-
許委員建宗第 3 點	P11、17 提及無法判別之魚種會進行 DNA 鑑定達 40 件，若未達 40 件如何處理？	有些軟骨魚種類肉眼辨識較困難，為提高辨識率故提出以 DNA 鑑定至少 40 件，會盡量達成，若未達成將依契約規定採減價收受。	-

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
許委員建宗第 4 點	P16 應區分漁具及漁法、調查工具及調查方法等各別撰寫，另缺乏採購需求說明書貳、一、(一)依據歷史資料擬定抽樣計畫。	依委員建議調整分析方式，分析時會針對特定漁具漁法，例如西部以刺網及拖網、東部以延繩釣為主，抽樣計畫已重新撰寫。	9-16
許委員建宗第 5 點	P17 圖 3 應為表 3。	參照委員意見。	-
許委員建宗第 6 點	P17 提及架設伺服器收取 AIS 或 VDR 資料進行分析，有無規劃伺服器的規格（是否符合容量及處理速度等要求）？架設經費來源？分析方法及演算法為何？	AIS 部分廠商已介接航港局資料庫，資料取得無問題，且本計畫會針對採集到目標漁獲之航次勾稽，不會匯入所有 AIS 資料。架設伺服器經費來源為本計畫，分析方法請參閱 P22-26。	22-26
許委員建宗第 7 點	P19 表 3 課程表大綱(內容)應為訓練課程主題。	參照委員意見(表 7)。	28
許委員建宗第 8 點	P21 應使用甘梯圖，且應提供期中與期末報告審查時程，如採購需求說明書肆、三、(一)、(二)的要求。	參照委員意見。	30

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
許委員建宗第 9 點	P23 緊急應變內容似有不當,執行單位無相關法規執法權力。應擬訂計畫執行時可能遇到的困難及解決方法、如何突破資料蒐集時未先預知的狀況、如何處理突發事件等。	參照委員意見。	32
許委員建宗第 10 點	P31 應提供員工年資加薪及休假等資訊，例如健康保險因加薪提高保費級距等資料。	因部分人員薪資內容屬保密薪資，故不提供此相關內容。	-
許委員建宗第 11 點	P32 圖 5 應置於附錄，因內文中未有參照位置引述。	參照委員意見。	-
許委員建宗第 12 點	如何估算各航次漁獲組成、不同海域別之種類及數量等，是否可逐筆記錄？	會一併記錄該航次所有漁獲資料。	19
劉委員光明第 1 點	P12-15 白眼鮫、琵琶鱘及龍紋鱘等物種辨識不易，宜注意並確保正確性。	有些軟骨魚種類肉眼辨識較困難，為提高辨識率故提出以 DNA 鑑定至少 40 件。	-
劉委員光明第 2 點	資料蒐集後有無檢核機制確認正確性？	資料檢核部分，會由工作人員逐筆拍照記錄，回傳比對魚類資料庫，若仍無法確認會再諮詢相關專家。	19
劉委員光明第 3 點	第一、二優先關注物種皆為禁捕及需通報物種，漁獲量及主要鯊魚物種重量如何估計？	如有捕獲可由通報資料得知該航次漁獲資料。	-

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
劉委員光明 第 4 點	如何確定漁獲為來自沿近海？南方澳魚市場、臺東新港以外漁港如無逐筆拍賣資料，如何估算漁獲魚種別及組成等？如何與漁業署資料做區分？海保署是否另建置資料庫？	漁獲主要以水冰或冷凍等保存方式區分沿近海或遠洋捕撈。無拍賣資料地區，本會於漁船卸魚時調查該航次所有漁獲物。西部沿近海軟骨魚多為混獲，會再討論相關漁獲資料之估算方式。有蒐集到完整資料及有照片佐證之資料才會納入海洋保育署資料中，與漁業署資料不同，另提供海洋保育署運用。	-
蘇委員宏盛 第 1 點	P17 圖 3 調查表建議加入海保署標規指定之「總漁獲重量」及「主要漁獲種類」。	參照委員意見。	20
蘇委員宏盛 第 2 點	P19 軟骨魚辨識訓練是否規劃外聘師資？預定為誰？	軟骨魚辨識訓練由外聘師資上課，邀請學術界專研軟骨魚類之學者。	27
蘇委員宏盛 第 3 點	P19 課程表之內容僅有鯊魚物種辨識，建議加入魟鰩類辨識。	參照委員意見。	28

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
蘇委員宏盛 第 4 點	軟骨魚種類繁多，有些物種不易辨識，如何確保物種辨識的正確性？	有些軟骨魚種類肉眼辨識較困難，為提高辨識率故提出以 DNA 鑑定至少 40 件。	-

表 27 期中報告審查意見回復表

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
蔡委員文沛第 1 點	P25分層抽樣計畫延繩釣佔比67.9%為最大宗，但實際抽樣之樣本數偏少，後續需加強此漁法樣本數搜集，除宜蘭南方澳外，臺東成功亦為重要延繩釣港口，並建議各漁法可設定樣本數上下限。	謝謝委員意見，已加強調查宜蘭南方澳及臺東成功的延繩釣漁獲。	-
蔡委員文沛第 2 點	P35大型鯊魚體長之量測，捲尺應盡可能水平，以減少量測誤差。	謝謝委員意見，已告知現場人員測量時捲尺應盡可能平行地面。	38
蔡委員文沛第 3 點	如有拍照，可請莊老師再鑑定確認，不一定要做 DNA 鑑定。	謝謝委員意見，部分魚種已有請教莊老師協助辨識，除此之外仍需 DNA 鑑定，以確保資料正確度。	-
蔡委員文沛第 4 點	附錄二調查記錄表是否有尾數之差異？例如附錄8-9的沙拉真鯊均為1公斤？附錄40有1筆路易氏雙髻鯊為1800公斤？一堆漁獲中建議保留有實際測量的資料即可。	謝謝委員意見，已刪除未實際測量的資料，只保留每筆 1 尾的資料。	-
蔡委員文沛第 5 點	抽樣部分可詢問海大環漁系呂昱妲老師，除與漁法相關外，可再考量不同縣市分布及採樣漁季等。	謝謝委員意見，抽樣計畫抽樣計畫已重新撰寫。	9-16
劉委員光明第 1 點	龍紋鱔蒐集的數量遠比「臺灣犁頭鰩調查計畫」少，建議加強蒐集，另	謝謝委員意見，因本計畫是蒐集優先關注軟	-

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
	應增加澎湖漁港採樣調查。	骨魚，裡面包含犁頭鰩，非只做犁頭鰩的蒐集，故筆數相對會少一點。澎湖漁港會增加調查頻率。	
劉委員光明第 2 點	請提供主要採樣魚種照片，以確認魚種辨識正確性。	謝謝委員意見，每筆資料都有附照片在雲端硬碟，已另提供海保署。	-
劉委員光明第 3 點	軟骨魚中文俗名應沿用臺灣慣用名稱，而非使用中國俗名。	參照委員意見，已修改報告內軟骨魚名稱。	-
劉委員光明第 4 點	P10 寬尾斜齒鮫（*Scoliodon laticaudus*）應更正為大吻斜齒鮫（*Scoliodon macrorhynchos*）。	參照委員意見，已修改報告內軟骨魚名稱。	-
劉委員光明第 5 點	P71 東部海域主要軟骨魚組成應為鋸峰齒鮫，請補充南方澳（宜蘭蘇澳）、新港（臺東成功）卸魚拍賣資料推估總捕獲量，以避免誤導。	參照委員意見，補充南方澳及新港的拍賣資料。	99-100
劉委員光明第 6 點	附錄三教育訓練簡報內容不宜放入報告中，因涉及智慧財產權且非本計畫成果。	參照委員意見，已移除簡報內容，附錄資料另提供海保署。	-
許委員建宗第 1 點	文章內容太多空白行或空白頁（如 P1、2、3 及 P28、29），附錄一、二（調查記錄表、出勤表及工作表）涉及個資不應附在報告書中。	參照委員意見，已修改相關頁數或內容，附錄資料另提供海保署。	-

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
許委員建宗第 2 點	P14 表應標明係延續表 2，第三大欄（總計）應移至最後一欄。	參照委員意見，已修改。	15
許委員建宗第 3 點	P15(3)抽象計畫有誤解，且易造成偏估，應重新撰寫。如何矯正時間及空間的誤差？為何不使用拍賣資料？	謝謝委員意見，抽樣計畫已重新撰寫。單純拍賣資料僅有重量，仍需現場人員量測體長、辨別公母、詢問作業海域等資料。	9-16
許委員建宗第 4 點	P16 表 3 第三欄(總計)應移至最後一欄。	參照委員意見，已修改。	15
許委員建宗第 5 點	P17 (4)「調查方法」應更正為「調查漁具漁法」。	參照委員意見，已修改。	19
許委員建宗第 6 點	P18 沿近海作業漁船漁獲情形「紀」錄表應更正為「記」錄表。	參照委員意見，已修改。	20
許委員建宗第 7 點	P19-20 資料彙整及分析，建議請資訊人員重新撰寫較為符合邏輯。 （一）如何得知作業海域？應說明如何分析 AIS/VDR/VMS 資料。 （二）一航次應不到「數萬筆」點位資料，假設 10,000 筆點位資料 x3 分鐘/點＝30,000 分鐘（約 20 天），沿近海漁船作業很少到 20 天，敘述應更正。 （三）原始檔案資料量應不到「非常龐大」，以 2TB 硬碟儲存量	參照委員意見，已修改。	22-26

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
	為例，使用 CPU：12 core 以內及 Ram 64GB 已足夠，如不足可能為資料結構及演算法不佳。 （四）要註明 MySQL 的版本，另 SQL 語言並不複雜。		
許委員建宗第 8 點	P21 圖 1 與本計畫成果無關。	參照委員意見，已修改示意圖。	22
許委員建宗第 9 點	P23 末段至 P24 全頁與本計畫成果無關，宜刪除。	參照委員意見，已刪除。	-
許委員建宗第 10 點	P35 圖 3 有軟骨魚類？	參照委員意見，已修改。	38
許委員建宗第 11 點	P36（二）、P37（三）與 P19 重覆，且未見有何結果。	參照委員意見，已修改。P49-58 已完成送檢 DNA 樣本 40 件，P59-60 列出海保署指定通報及協助保留樣本之物種~~及目前執行成果~~。	49-60
許委員建宗第 12 點	P39 係由 P19 而來，且所得 AIS/VDR 資料應已刪除不相關航次（不含軟骨魚類），故資料量偏少，並建議重新檢視 P74 第 6 點審查意見。	參照委員意見，已修改。補充服務建議書第 6 點審查意見回復說明(P117)及 AIS/VDR 分析方法(P22-26)。	22-26 117
許委員建宗第 13 點	P39 航跡分析無分析流程，開發手冊也不完整，請詳細介紹軟體。	參照委員意見，已修改~~彙整補充於 P17-20~~。	22-26

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
蘇委員宏盛第 2 點	本計畫有無針對 AIS 航跡與漁船日報表進行比對查驗？	謝謝委員意見，已重新比對航跡及經緯度範圍是否重疊。	-
蘇委員宏盛第 1 點	P19 所述圖 1 與 P21 圖 1 漁船作業位置分布示意圖是否有誤？請說明。	參照委員意見，已修改示意圖。	22
蘇委員宏盛第 2 點	P33 提及刺網類及拖網類抽樣數量超過分層抽樣法算出的筆數，亦即延繩釣類抽樣數量偏少，請說明原因及未來如何調整。	謝謝委員意見，延繩釣筆數偏少原因如 P35-36，已加強調查宜蘭南方澳及臺東成功的延繩釣漁獲。抽樣計畫已重新撰寫(P9-16)。	9-16 35-36
蘇委員宏盛第 3 點	P34 表 9 提及叉手網、鏢旗魚捕獲軟骨魚各 1 尾，請再補充說明種類及地點等。	謝謝委員意見，叉手網捕獲灰鯖鮫，鏢旗魚捕獲紅肉丫髻鮫，2 筆資料都在花蓮漁港。	-
羅委員進明第 1 點	本計畫目的在瞭解臺灣地區沿近海漁業捕獲軟骨魚的概況，採分層抽隨機抽樣方式，針對每天漁船進港卸貨或魚市場拍賣記錄優先關注之軟骨魚類，港口查報員及各漁港之執行方式，與所得結果明顯相關，例如 P33 提到刺網、拖網抽樣數量超過分層筆數，而後續要著重延繩釣類的漁法，此是否合理？抽樣結果是否具統計上之意義？如何克服？	謝謝委員意見，抽樣計畫已蒐集資料分析後再決定。目前抽樣方法以作業漁法為主，仍有一定代表性，惟是否考慮增加縣市別及季節別，目前還未看出縣市及季別的差異性。	-

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
羅委員進明第 2 點	P40 提到將軟骨魚調查資料與 AIS 航跡資料進行分析，相當有意義，惟 3 種造成無航跡資訊之情形，請問佔整體資料比重為多少？缺乏該資料及港口漁獲資料，是否也導致所呈現結果偏誤？例如 P54 的錘頭雙髻鯊航跡看來，西部海域桃園等地均沒有出現，是否合理？	謝謝委員意見，無航跡資訊之比重計算，會與航跡經緯度比對一起計算，尚無法獲得正確數字。本計畫內尚未在桃園地區蒐集到錘頭雙髻鯊資料的原因，可能為漁獲是封在箱子內或快速送到承銷人處之漁獲，無法看到及測量漁獲。	-
羅委員進明第 3 點	目前對於真鯊科 DNA 樣本送檢進度落後，後續規劃採樣及 DNA 鑑定的情況為何？	謝謝委員意見，已完成採集淡水至東石之間的小型白眼鮫，鑑定其 DNA。	49-58
羅委員進明第 4 點	針對目前人員訓練、抽樣、資料蒐集正確性等問題，團隊有何精進或改善想法？	謝謝委員意見，課後考試未及格者已完成補考。	-

表 28 期末報告審查意見回復表

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
劉委員光明第 1 點	P1「公母比」應改為「雌雄比」，數據請同時更正。	謝謝委員意見，已修正。	I
劉委員光明第 2 點	P12表2及 P29表9的採樣港口優先順序不同，請說明原因。	謝謝委員意見，已修正。原表 2 是歷史資料，與表 9 今年調查港口有些微不同。	14-15 34
劉委員光明第 3 點	P22本人未擔任講師，請刪除。	謝謝委員意見，已修正。	27
劉委員光明第 4 點	P29表9前7位魚種應提供主要漁港體長頻度分布圖，另主要魚種出現月份應以文字描述。	謝謝委員意見，已修正。	42-47
劉委員光明第 5 點	P43、44表12 DNA 檢測結果若與型態判別不同，係以型態判別為準，且 DNA 分析結果不確性高，似無意義。	謝謝委員意見，已增加判別依據及對策。	53
劉委員光明第 6 點	P51-71航跡圖似乎無法提供更多軟骨魚分布資訊，除非該航次是以軟骨魚為目標漁獲對象。	因為大部分漁船不是以軟骨魚為目標魚種，已另外增加捕撈熱點圖供參考。	83-91
劉委員光明第 7 點	P73起「CM」應改為「cm」。	謝謝委員意見，已修正。	93-94
劉委員光明第 8 點	P76應說明東岸捕獲屬於亞成魚及成魚，而西岸捕獲屬於幼魚。	謝謝委員意見，已修正。	92-94
劉委員光明第 9 點	P77南方澳部分應註明此數據僅針對冰藏（不包括冷凍），且應註明為	謝謝委員意見，已修正。	99-100

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
	2020-2023總和或平均。		
劉委員光明第 10 點	長臂灰鯖鮫、黑邊鰭白眼鮫及槍頭白眼鮫等的過去紀錄稀少，在 AIS 航跡分析中為何特別列出？	因本調查期間剛好有記錄到這 3 種軟骨魚，且剛好該漁船有 AIS 航跡。	-
許委員建宗第 1 點	應明確定義「筆數」，例如為「尾數」及所附相關資料。	謝謝委員意見，已修正。	-
許委員建宗第 2 點	P12表2及之後相關各表的漁獲重量是指「漁獲總重」、「卸魚量」或「調查數量」？（表2、表3、表9、表10、表11、表15、表16、表17、表18、表19、表20、表21、表22）	謝謝委員意見，已修正。	-
許委員建宗第 3 點	P14抽樣計畫目的在於合理調查取樣方法，也方便更合理的估計總量，含分層方法，宜用最佳配置法（optimalallocation），而不是以獲得的歷史資料（表3）來分各層次的取樣樣本數。	謝謝委員意見，已修正。	9-16
許委員建宗第 4 點	應加強分層隨機取樣法及集群（cluster）調查取樣性的概念。	謝謝委員意見，已修正。	9-16
許委員建宗第 5 點	請確認抽樣港口數為12（P11）、17（P28）或18（P29）個港口。	謝謝委員意見，已修正。正確為 18 個港口。	-
許委員建宗第 6 點	P30調查取樣數量與原設計不同（原分層數），除分析原因外，是否會影響調查結果，應做考量。	謝謝委員意見，已修正。	9-16

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
許委員建宗第 7 點	P33起的所有照片，應註明拍照日期、拍照人員及地點。	謝謝委員意見，已修正。	38-58
許委員建宗第 8 點	體長（尾叉長）應附繪體長分布圖。	謝謝委員意見，已修正。	42-46
許委員建宗第 9 點	P75性比（表17、表18）的比較應做統計檢定，另是否有地區性或時間性的差異？	謝謝委員意見，已修正。	95-98
許委員建宗第 10 點	本計畫應建製電子檔，並設計電子檔格式。	謝謝委員意見，電子檔已另提供海保署。	-
許委員建宗第 11 點	報告書應附完整參考文獻。	謝謝委員意見，已修正。	133-134
蘇委員宏盛第 1 點	請增加英文摘要。	謝謝委員意見，已修正。	II
蘇委員宏盛第 2 點	P2序號2執行情況欄位拖網、刺網、延繩釣所列筆數加總為3,000筆，與 P30第二段所列資料不一致，請確認。	謝謝委員意見，已修正。	III、35
蘇委員宏盛第 3 點	P13表2序號45高雄市「崎漏」港口之資訊有誤，請修正。	謝謝委員意見，已修正。已將崎漏的資料併入興達漁港。	14-15
蘇委員宏盛第 4 點	P13提及作業漁法共13種，與 P15表3所列延繩釣、刺網、拖網之種類數不一致，請確認。	謝謝委員意見，已修正。	19
蘇委員宏盛第 5 點	P86課後考題共25題，每題「4份」，請修正為「4分」。	謝謝委員意見，已修正。	108
蘇委員宏盛第 6 點	參加 4 場次漁獲辨識訓練人員，建議增加性別統計分析。	謝謝委員意見，已修正。	109

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
蔡委員文沛第 1 點	摘要內容應更加簡潔，聚焦於最重要的結論與成果，例如數據蒐集的結果與主要建議，減少過多背景描述。	謝謝委員意見，已修正。	I
蔡委員文沛第 2 點	目錄與各章節標題對應應完全一致，避免標題或順序上的不一致。	謝謝委員意見，已修正。	-
蔡委員文沛第 3 點	部分圖表標題（如圖 1）要更明確地描述其所代表的數據與分析。	謝謝委員意見，已修正。	22
蔡委員文沛第 4 點	優先關注物種名單分析：建議增加物種捕獲分布圖的詳細分析說明，特別是不同港口及漁法對軟骨魚的影響差異。	謝謝委員意見，已修正。	83-91
蔡委員文沛第 5 點	性別與地區比較：東西部海域軟骨魚性別比例差異顯著，但需要補充可能的環境或生態學原因，提供更深入的解釋。	謝謝委員意見，已修正。	96-97
蔡委員文沛第 6 點	DNA 鑑定結果的解釋：建議補充不符樣本的原因探討，以及對於形態學鑑定不足的改進建議。	謝謝委員意見，已修正。	53
蔡委員文沛第 7 點	抽樣計畫描述：雖有提到隨機抽樣方法，但應加入如何應對抽樣偏差的詳細方法，提升數據的代表性。	謝謝委員意見，已修正。	9-16
蔡委員文沛第 8 點	數據處理與呈現：對於 AIS 或 VDR 資料分析結果，應補充捕撈熱點分析的地圖或示意圖以支撐結論。	謝謝委員意見，已修正。	83-91

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
蔡委員文沛第 9 點	教育訓練：漁獲辨識訓練的成果部分，應增加參訓人員的背景資訊與具體成效分析。	謝謝委員意見，已修正。	109
蔡委員文沛第 10 點	具體建議的可操作性：應更強調具體的政策建議，例如針對性別比例顯著差異的捕撈規範或保護措施。	謝謝委員意見，已修正。	113-114
蔡委員文沛第 11 點	國際管理的對應：可補充本次成果如何協助臺灣在國際保育管理中符合 CITES 或 IUCN 的要求。	謝謝委員意見，已修正。	113-114
蔡委員文沛第 12 點	數據的完整性與準確性：建議提供附錄中所有數據的完整清單，以便其他研究者進一步分析。	謝謝委員意見，完整數據電子檔已另提供海保署。	-
蔡委員文沛第 13 點	數據庫技術描述：建議補充資料庫設計的技術細節，如表結構與查詢效率的設計考量。	謝謝委員意見，已修正。	25-26
蔡委員文沛第 14 點	緊急應變措施：補充針對不同場景的具體應變案例與執行策略，例如漁港無法配合調查時的解決方案。	謝謝委員意見，已修正。	32
蔡委員文沛第 15 點	跨機構合作建議：針對 DNA 鑑定與數據分析部分，建議明確跨機構合作的框架與責任分配。	謝謝委員意見，已修正。	21
蔡委員文沛第 16 點	考慮生態多樣性與代表性：不僅應考慮歷史漁獲紀錄的數量，也應納入各港口的生態多樣性、漁具多樣性及地理分布代表性。	謝謝委員意見，已修正。	9-16

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
蔡委員文沛第 17 點	分區抽樣：依據地理位置（如北、中、南、東四區），在每個區域內選擇具代表性的港口，以避免過度集中於某一區域。	謝謝委員意見，已修正為東部及西部。	9-16
蔡委員文沛第 18 點	基於漁獲量的動態調整：根據歷年漁獲數據，確定不同港口的抽樣比例，例如高漁獲量港口可分配更多的抽樣資源。	謝謝委員意見，已修正。	9-16
蔡委員文沛第 19 點	階段性抽樣：全年分階段進行抽樣（例如每季度一次），以觀察季節性變化對漁獲的影響。	謝謝委員意見，已修正。	9-16
蔡委員文沛第 20 點	隨機性與層化抽樣：在各港口內均應採用分層隨機抽樣，而不是整體只做一次分層抽樣，應根據不同漁具類型（如延繩釣、拖網、刺網）進行抽樣，以保證數據的全面性。	謝謝委員意見，已修正。	9-16
羅委員進明第 1 點	本計畫已完成工作項目包括 22 種優先關注之軟骨魚類共記錄 3,012 筆資料，設置諮詢服務窗口及辦理 4 場次訓練，報告內容請將摘要調至最前頁，並增加英文版。	謝謝委員意見，已修正。	I-II
羅委員進明第 2 點	參考之文獻資料是否僅一篇外國著作？請再確認及補充。	謝謝委員意見，已修正。	133-134
羅委員進明第 3 點	有關 DNA 檢測方面，P42 提及 40 件鑑定結果有 2 尾為檢測污染，會另外再採樣部分，請問是否有進一步的結	謝謝委員意見，大約 12 月底檢測結果會出爐。	-

序號	審查意見	回復說明及辦理情形	修正對照頁碼
	果？		
羅委員進明第 4 點	目前本計畫抽樣及樣本個體之量測，確實存在一筆一尾和一桶有十尾以上的狀況，此對於數量尾數計算方面如何克服？	謝謝委員意見，已修正。	9-16
羅委員進明第 5 點	考量臺灣東西岸漁港的漁法及魚體大小差異，在推估或採樣方法上，未來可以如何調整？	謝謝委員意見，已修正。	9-16
羅委員進明第 6 點	在本計畫結論建議中有提到需要更多人力資源投入較多地區以記錄軟骨魚資訊，可否提供更具體的港口地區及需要人力為多少的意見？	謝謝委員意見，已修正。	113-114
羅委員進明第 7 點	根據本計畫調查結果及統計，對於臺灣之軟骨魚類資源管理具有哪些代表性意義，團隊的觀察及看法如何？可否提供執行分析與後續本署可參採之寶貴意見。	謝謝委員意見，已修正。	113-114

陸、 參考文獻

Howell, C.R., Su, W., Nassel, A.F. et al. Area based stratified random sampling using geospatial technology in a community-based survey. BMC Public Health 20, 1678 (2020). https://doi.org/10.1186/s12889-020-09793-0

Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques (3rd ed.). Wiley.

Thompson, S. K. (2012). Sampling (3rd ed.). Wiley.

Kish, L. (1965). Survey sampling. Wiley.

Baker, F. B., & Kim, S. H. (2004). Item response theory: Parameter estimation techniques. CRC Press.

Murphy, J. J., & Allen, P. G. (2003). Optimal allocation of resources in sampling. Journal of Statistical Planning and Inference, 117(1), 1-11. https://doi.org/10.1016/S0378-3758(02)00184-7

Särndal, C. E., Swensson, B., & Wretman, J. (1992). Model assisted survey sampling. Springer.

Pratt, H.L. (1993). The storage of spermatozoa in the oviducal glands of western North Atlantic sharks. Environmental Biology of Fishes, 38(1-3), 139-149.

Conrath, C.L., & Musick, J.A. (2002). Reproductive biology of the smooth dogfish, Mustelus canis, in the northwest Atlantic Ocean. Environmental Biology of Fishes, 64(4), 367-377.

Hamlett, W.C., & Koob, T.J. (1999). Female reproductive system. In Sharks, skates, and rays: the biology of elasmobranch fishes (pp. 398-443). Johns Hopkins University Press.

Carrier, J.C., Pratt, H.L., & Castro, J.I. (2004). Reproductive biology of elasmobranchs. Biology of sharks and their relatives, 269-286.

傅海燕、張賢科、郭東風、劉家琦、王雲、吳曉東 (2019)。《統計學》(第 7 版)。高等教育出版社。

李頌、張慶文、蔣濤、王曉東 (2016)。《統計學原理》(第 4 版)。高等教育出版社。

張立人 (2012)。《應用統計學》(第 2 版)。高等教育出版社。

中央研究院生物多樣性研究中心 (2023)。台灣魚類資料庫。取自 https://fishdb.sinica.edu.tw/chi/home.php