

# 台灣小琉球舢舨漁船漁獲魚類的時空分布特性

楊清閔\* · 賴繼昌 · 許明樹 · 黃星翰 · 吳龍靜

行政院農業委員會水產試驗所沿近海資源研究中心

## 摘 要

台灣小琉球的沿近海漁業資源對其漁業和觀光業等主要產業發展極為重要，過去研究缺乏沿岸漁民活動型態與經濟魚類相調查，缺少充足的沿近海漁業資源永續利用的基礎資料。因此，本研究以小型舢舨漁船 2 年實際作業的調查，解析當地舢舨漁船之作業型態與經濟性漁獲魚種之地理分布。結果顯示，舢舨漁船之從業漁民通常以一支釣漁法於小琉球東部與東北部海域作業，漁獲物以鰱科 (30.8%) 最多，主漁期為 11 ~ 2 月，分布在東至東北海區；其次為帶魚科 (19.8%)，主漁期為 7 ~ 9 月，分布於東南海區；鯖科 (10.5%) 主漁期為 11 ~ 12 月，分布於西南、南海區；鱈科 (10%) 主漁期 6 ~ 7 月，分布於東南海區，及西北至東北海區；鰻鱺科 (9.9%) 全年皆可漁獲，分布於西至西北海區沿岸帶。漁民依季節不同有特定目標魚種。潛水鏢刺漁法則以單棘鮎科、臭肚魚科、刺尾鯛科及蝴蝶魚科等色彩較鮮艷的熱帶珊瑚礁魚種為主。本研究成果，可提供漁政機關或漁民團體對當地漁業資源利用的時空分布資訊，尋找合適作業漁場，降低耗油成本，以及保育與復育海洋資源的參考依據。

關鍵字：小琉球、舢舨漁業、時空分布

## 前 言

小琉球 (Liuqiu) 是位於台灣本島西南部的離島，距離屏東東港西南方 14 km 的海面上 (Fig. 1)，全島為珊瑚礁島，面積 6.8 km<sup>2</sup>，珊瑚礁所環繞之海岸線長 12 km，具有豐富的海岸景觀與資源。島上人口數約 1.3 萬人，70% 之居民以漁業為主要生計，遊客人數於 2003 年約 13.4 萬人次 (Hsu *et al.*, 2005)，但近年來已成長 2 ~ 3 倍，吸引 30 萬以上之旅客來遊，島上主要產業以漁業和觀光業為主，沿近海的漁業資源對其產業發展扮演著關鍵的角色。小琉球周邊擁有豐富的近海漁業資源，主要是具有高溫、高鹽特性的黑潮暖流沿台灣東岸北上，一部份支流經巴士海峽與南海海水匯集後沿台灣西岸向北流入臺灣海峽，在冬季因有大陸沿岸寒流南下，與黑潮暖流交匯於

台灣南部海域，由黑潮所造成之漁場效果致使小琉球漁獲種類相當豐富 (郭, 2004; 丁等, 2012)。

近年漁業資源保育意識抬頭，為保育小琉球的沿近海漁業資源，屏東縣政府已公告設立琉球漁業資源保育區範圍，為琉球鄉全島沿岸海域自低潮線向外海近伸 200 m 之沿岸海域，水域面積 240 ha，水深 10 ~ 20 m，全年禁止採捕九孔、龍蝦、紫菜、石花菜 (屏東縣政府, 2000)；禁止使用二層以上刺網並辦理刺網漁船收購，設置保育警察巡察 (屏東縣政府, 2011)；於 2012 年 8 月杉福潮間帶實施台灣第 1 個遊客總量管制的潮間帶示範區 (屏東縣政府, 2012) 等措施，發展生態觀光產業並兼顧生態環境保護與漁業資源之永續利用。但是，根據陳 (2006) 實地訪談，發現小琉球漁民普遍不瞭解漁業資源保育區的存在，對於沿近海漁業資源的管理與利用，也未受到重視及有效的管理。

小琉球雖然擁有豐富的沿近海漁業資源，但是文獻報告中較少涉及沿近海經濟魚類相調查，以及缺乏漁法組成資料及沿岸漁民作業型態與生

\*通訊作者 / 高雄市前鎮區漁港北三路 6 號, TEL: (07) 821-8103 ext. 211; FAX: (07) 821-8205; E-mail: yym1001@gmail.com

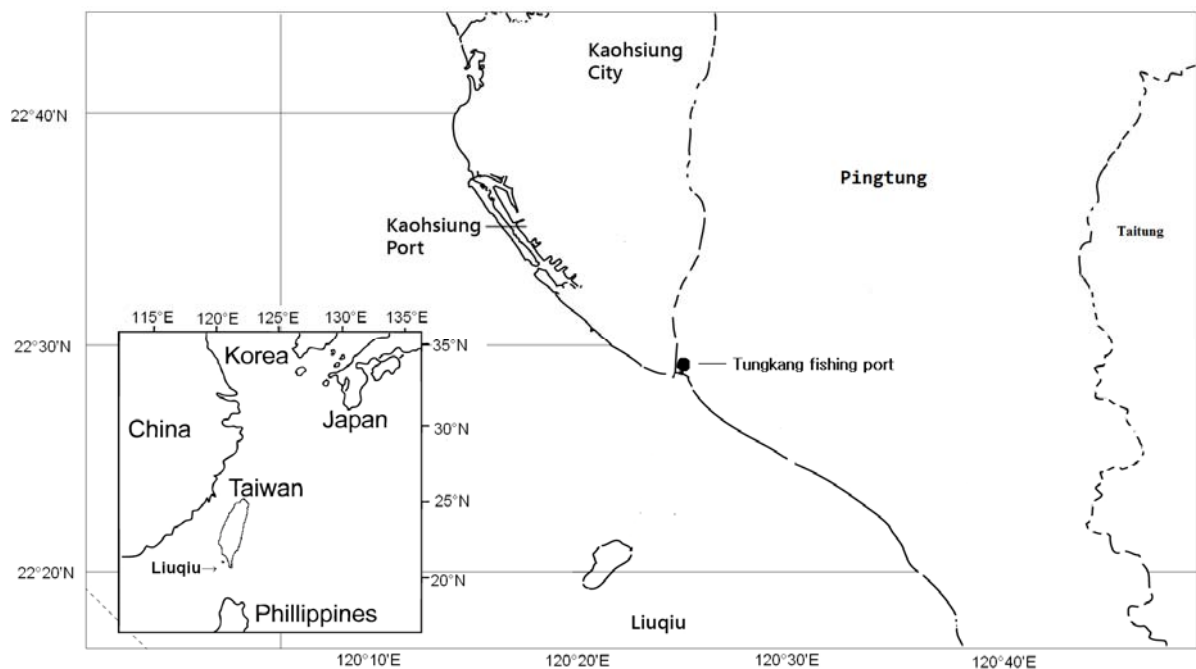


Fig. 1 The geographic location of Liuqiu.

產力的解析，無法獲得沿近海漁業資源永續利用的基礎資料。以往對小琉球海洋魚類相調查方面，根據 Yang *et al.* (1975) 調查，以潛水方式於 15 m 以淺之潮間帶採集 1,088 尾標本，記錄其採集的數量、魚體大小、位置、日期與深度，共計有 38 科 78 屬 162 種，並有小琉球週邊地質紀錄。Yang and Chung (1978) 於 15 m 以淺撈捕 4,640 尾標本，分類為 64 科 134 屬 324 種，種類最多為隆頭魚科 (Labridae)、雀鯛科 (Pomacentridae)、鱒科 (Muraenidae) 及蝴蝶魚科 (Chaetodontidae) 為主，而小型魚種平均達 62%，利用價值低。Chen *et al.* (1992) 以潮間帶採集、魚市場記錄及亞潮帶 14 點潛水調查，共記錄到 89 科 608 種魚類，並發現小琉球的魚類群聚和台灣南部非常類似，而且魚類相的季節性變化不明顯。楊等 (2005) 於書中指出，本區魚種包括亞潮帶的種類至少有 631 種。陳等(2006) 調查小琉球海域生物多樣性，觀測魚類種類累計 246 種，以台灣圓尾鶴鱗 (*Strongylura leiura*)、史氏鸚哥魚 (*Scarus schlegeli*)、多帶海鯧鯉 (*Parupeneus multifasciatus*)、大眼鯛 (*Priacanthus macracanthus*) 及白帶魚 (*Trichiurus lepturus*) 最多，並指出小琉球海域魚類資源有過漁現象。馬 (2009) 則記錄小琉球珊瑚礁幼魚計 34 科 87 種，以隆頭魚科佔 39%，雀鯛科佔 25%。王

(2011) 於 2010 年 1 ~ 6 月至當地魚市場調查，結果顯示由各漁法捕獲之漁獲經濟魚種計 70 種，洄游性 41 種，礁區及沿近海魚種 29 種。

不當的漁法與過漁容易導致漁業資源的破壞，龐大的遊憩人口造成海域承受壓力增加，以及全球暖化的海水溫度上升與氣候變遷等人為與自然因素的雙重影響下，讓許多魚種的棲地與洄游行為因而改變，使得沿近海漁業資源減少。以往利用潛水調查受限於調查的範圍與水深，僅能記錄看得見的沿海魚類相，而魚市場調查受限於漁民將高經濟魚種運往其他非當地魚市場販賣之情形，樣本採集並不齊全。為能減少潛水與魚市場調查的盲點，瞭解形成小琉球沿近海主要經濟魚種的地理分布位置，因此，本研究透過調查舢舨漁業每次作業時所捕獲並販賣之魚獲為主，累計 26 個月的資料，用以解析現階段小琉球沿近海的漁業資源實況。

為確保小琉球賴以維生的漁業資源之永續發展，重要課題為提供漁業資源評估與永續利用管理所需之科學數據，本研究進行小琉球舢舨漁民之作業型態與漁獲狀況調查，以解析當地小型漁業的生產力及島嶼周邊漁獲種類之出現時期與地點等分布生態。

## 材料與方法

調查先期準備，由研究人員親訪小型舢舨標本船船主，確認主要漁業作業範圍，涵蓋大部分範圍劃定研究海區，利用 Surfer 3D 科學繪圖軟體以十進制經緯度座標單位 (Decimal Degree, DD) 以小琉球島嶼為中心，將北緯 22.3 ~ 22.375 度及東經 120.325 ~ 120.4 度之間分成 5×5 方格，由左上方格依次分別標示為 01、02.....海區，做為小琉球海域分區圖 (Fig. 2)。以九宮格的方式，陸地為中心，其周邊 8 格代表小琉球海域各方位，以 07 海區之海域為西北部海域、08 為北部海域、09 為東北部海域、12 為西部海域、13 與 14 為東部海域、17 為西南部與南部海域、18 為東南部海域等。

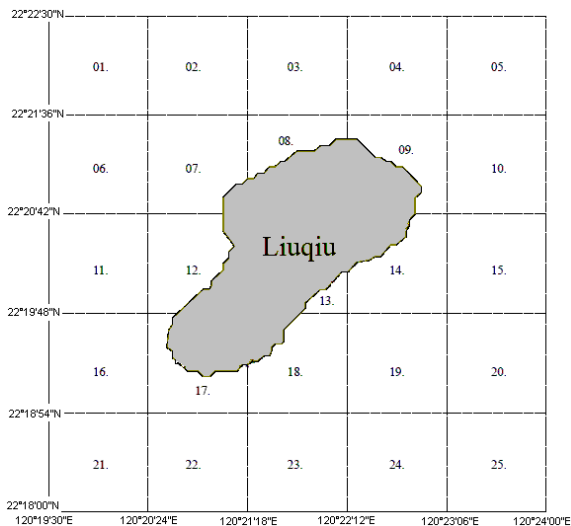


Fig. 2 Subdivisions for the fishing area of the sampan fishery in this study.

本研究於 2010 年 8 月至 2012 年 10 月進行舢舨漁業調查，建立作業標本船計 17 艘，中途放棄配合者 7 艘。由研究人員做成作業調查表，詳細說明填表方式後委由舢舨船長於每航次作業後填寫，由此記錄各舢舨每日出海作業之漁區、漁法、以及捕獲魚種數量。魚類物種鑑定由研究人員與船長討論後，初步由船長於報表中填入魚種俗名，後續由研究人員根據不同俗名魚種採樣回實驗室後，依據 Carpenter and Niem (1999)、Nakabo (2002) 及沈 (1993) 等魚類圖鑑進行鑑種。數量極稀少魚種或無經濟價值魚種則不填入調查表中。標本船採用漁法間互有兼營，全員均採用的主要漁法為

一支釣計 17 艘，其中兼營近海延繩釣 4 艘、潛水鏢刺 (以下簡稱鏢刺) 3 艘，每舢舨作業的航次大部分以船長 1 人作業為主。一支釣漁法為使用漁筏或漁船一艘、釣線一根或數根，並於線上結附釣鉤，從事釣捕水產生物的作業 (周與蘇, 2002)。小琉球的舢舨漁民採用的一支釣漁法方式，常利用無桿的尼龍釣線鉤上餌料，由手直接拉扯誘魚，依季節及釣獲目標不同，隨時更換假餌或活餌，或者是裝載的鉤數不同，例如釣俗名土魷的康氏馬加鱈 (*Scomberomorus commerson*) 等較大型的經濟魚種時採用 1-2 鉤，而釣俗名鐵甲的大甲鰱 (*Megalaspis cordyla*) 或白帶魚則採用 30 鉤。

分析資料以調查表中之作業時間、漁法、漁區、漁獲種類、漁獲量等資料進行分析。資料填寫不齊者則刪除該筆資料。共獲得 26 個月，計 2,826 航次，3 種漁法計 4,456 筆作業資料。再利用密度點圖與魚種漁場分布圖呈現小琉球沿近海經濟魚種之地理分布位置。該密度點圖所用繪圖方式為計算各漁區內目標魚種漁獲總重量後，設定每 1 單位密度點所代表的漁獲重量，而後將總重量除以單位密度點所代表之重量，即可獲得該漁區密度點數量，並以此密度點數量以隨機散佈方式呈現於該漁區內。

## 結果

### 一、漁法別作業頻度之地理分布

#### (一) 舢舨船採用的漁法與作業次數

整理小琉球各海區漁法別的作業次數資料 (Table 1)，其中記錄一支釣 2,852 次 (64%)、兼營鏢刺 1,410 次 (32%)、兼營延繩釣 194 次 (4%)。由鏢刺漁法比對其作業漁區發現，鏢刺漁業僅在近陸地的沿岸海域作業，而離岸較遠海區中鮮少作業。鏢刺漁法主要集中依次為東部 (13、14 海區, 22.9%)、東北部 (09 海區, 18.8%)、北部 (08 海區, 18.5%) 以及西部 (12 海區, 14.3%) 等海域。小琉球鏢刺漁法的作業集中於北部至東部的海區，佔總次數 60.2% (08,09,13,14 海區)。

延繩釣的釣獲次數的記錄較少，主要作業其中在東北部 (09 海區, 25.8%)、東部 (13,14 海區 17%) 及東南部 (10.8%) 等海域。

**Table 1** Operating times in various subdivisions by different fishing methods in Liuqiu

Area	Fishing Method							
	Angling gear (n=17)		Longline (n=4)		Diving dart (n=3)		Total	
	Times	Operating frequency ratio (%)	Times	Operating frequency ratio (%)	Times	Operating frequency ratio (%)	Times	Operating frequency ratio (%)
1	0	0.0	0	0.0	1	0.1	1	0.0
2	1	0.0	1	0.5	0	0.0	2	0.0
3	9	0.3	2	1.0	0	0.0	11	0.3
4	72	2.5	4	2.1	1	0.1	77	1.7
5	96	3.4	0	0.0	0	0.0	96	2.2
6	2	0.1	0	0.0	0	0.0	2	0.0
7	297	10.4	11	5.7	77	5.5	385	8.6
8	264	9.3	16	8.3	261	18.5	541	12.1
9	380	13.3	50	25.8	265	18.8	695	15.6
10	177	6.2	8	4.1	17	1.2	202	4.5
11	15	0.5	0	0.0	18	1.3	33	0.7
12	217	7.6	16	8.3	201	14.3	434	9.7
13	99	3.5	3	1.6	141	10.0	243	5.5
14	346	12.1	30	15.5	182	12.9	558	12.5
15	85	3.0	4	2.1	6	0.4	95	2.1
16	3	0.1	0	0.0	0	0.0	3	0.1
17	133	4.7	5	2.6	94	6.7	232	5.2
18	209	7.3	21	10.8	111	7.9	341	7.7
19	93	3.3	1	0.5	1	0.1	95	2.1
20	5	0.2	0	0.0	0	0.0	5	0.1
21	4	0.1	0	0.0	0	0.0	4	0.1
22	4	0.1	0	0.0	0	0.0	4	0.1
23	25	0.9	0	0.0	0	0.0	25	0.6
24	7	0.3	0	0.0	0	0.0	7	0.2
25	9	0.3	0	0.0	0	0.0	9	0.2
adjacent open sea	116	4.1	19	9.8	0	0.0	135	3.0
none	184	6.5	3	1.6	34	2.4	221	5.0
Total	2852	100	194	100	1410	100	4456	100

Operating frequency ratio (%) = operating times / total times of operations using the fishing method

## (二) 一支釣漁法於各地理區位之月別作業頻度分布

舢舨漁民主要採用的漁法為一支釣，作業漁場以東部 (13、14 海區, 15.6%)、東北部 (09 海區, 13.3%) 以及西北部 (07 海區, 10.4%) 海域為主。一支釣較鏢刺漁法的作業範圍廣，由 04、05、10、15 海區等離岸較遠的海域亦有頻繁的作業次數出現而得知。小琉球一支釣漁法的作業集中於

北部至東部的海區，即以陸地為中心的第一象限海區 (03、04、05、08、09、10、13、14、15 海區)，佔總次數 53.6%。由以上結果可知，舢舨漁業採用的 3 種漁法主要作業海區在東、東北部海區。

一支釣漁法各月別於沿岸海區的作業頻度如 Fig. 3 所示。刪除無填寫與外海區之資料，九宮格陸地中心之周邊 8 格已涵蓋總作業次數 (2,552 次) 的 76%，而 19 海區的作業次數明顯較少而省略。

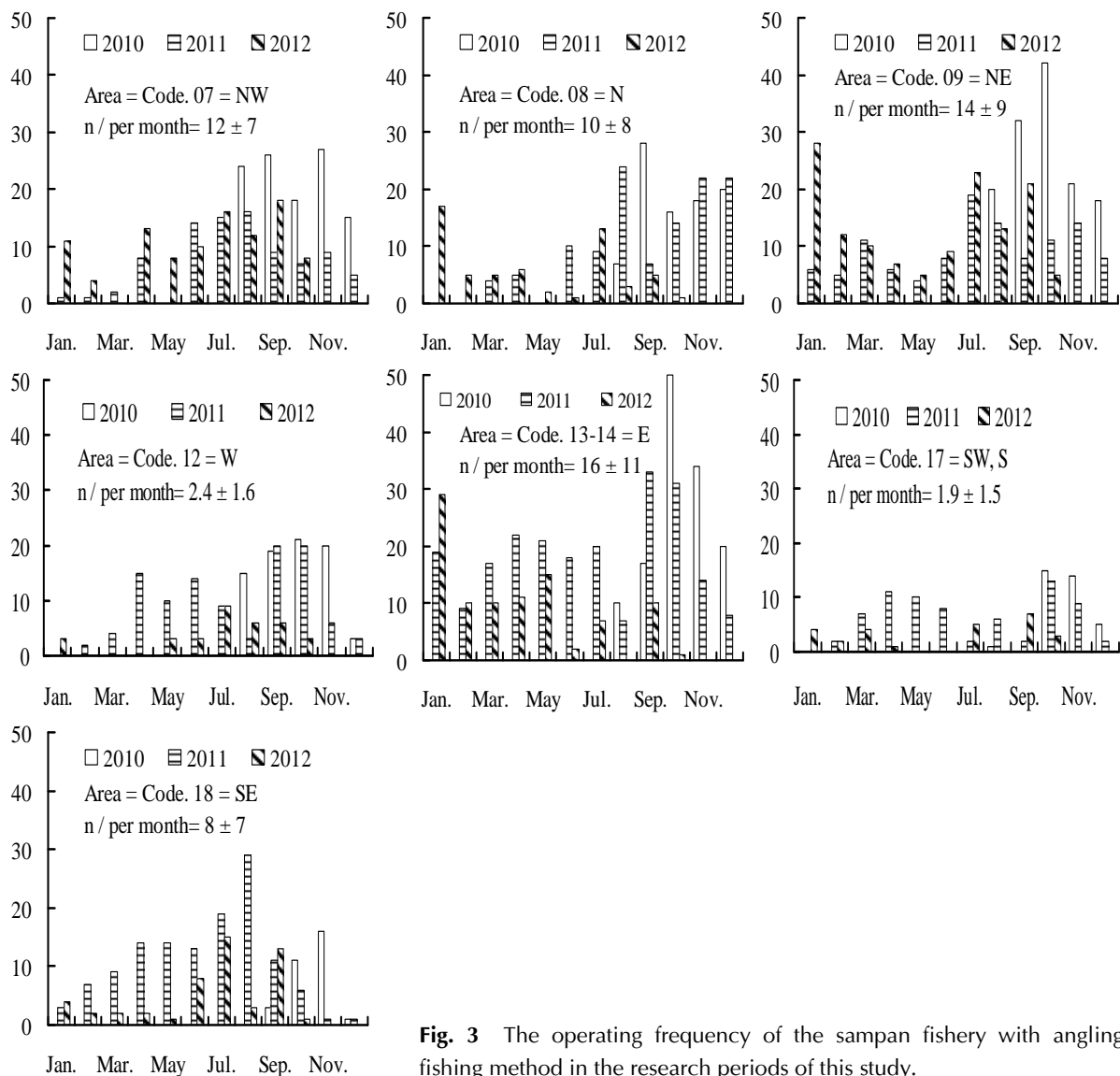


Fig. 3 The operating frequency of the sampan fishery with angling fishing method in the research periods of this study.

由 Fig. 3 顯示於小琉球的西部、西南部、南部、東南部海域方面，冬季 12 月開始至 5 月的春季為止，其月別作業次數較少，而 9 ~ 11 月的秋季為此區域的作業旺季。在西北、北海域方面，2 ~ 6 月的春至夏季每月作業次數較少，而 8 ~ 1 月之秋冬季節時，作業次數頻繁。東北、東部海域為最多一支釣舢舨船作業海區，10 ~ 17 艘標本船中，平均每月有  $3.9 \pm 1.7$ 、 $4.6 \pm 2.6$  船集中於此區作業，而 9 ~ 11 月的秋季為此區域的作業旺季。東北部的 4 ~ 6 月以及東部的 2 月及 8 月次數較少。經訪問漁民得知，農曆春節前之 11 月至 1 月是康氏馬加鱈等高價魚種洄游近岸的時期，因此在 1 月以前漁民會頻繁出海作業，或者於近岸捕活餌，通常是以俗稱廣仔或巴攏的藍圓鯊

(*Decapterus maruadsi*) 為主要活餌，提供較大漁船捕獲康氏馬加鱈用。而 2 至 6 月農曆春節後高經濟性的魚群游離，故作業次數減少。

### (三) 鏢刺漁法於各地理區位之月別作業頻度分布

鏢刺漁法各月份別於沿岸海區的作業頻度如 Fig. 4 所示。刪除無填寫資料，九宮格陸地中心之周邊 8 格已涵蓋總作業次數 (1,376 次) 的 97%，19 海區作業僅 1 次而省略。其作業較多為東部、東北部、北部及西部海域。東部海域於 2011 年作業 20 次以上之月份達 6 個月，以 5 ~ 6 月的作業次數較少。2012 年的東部海域作業次數減少，作業已移往東北部海域，而東北部海域的 10 ~ 11 月

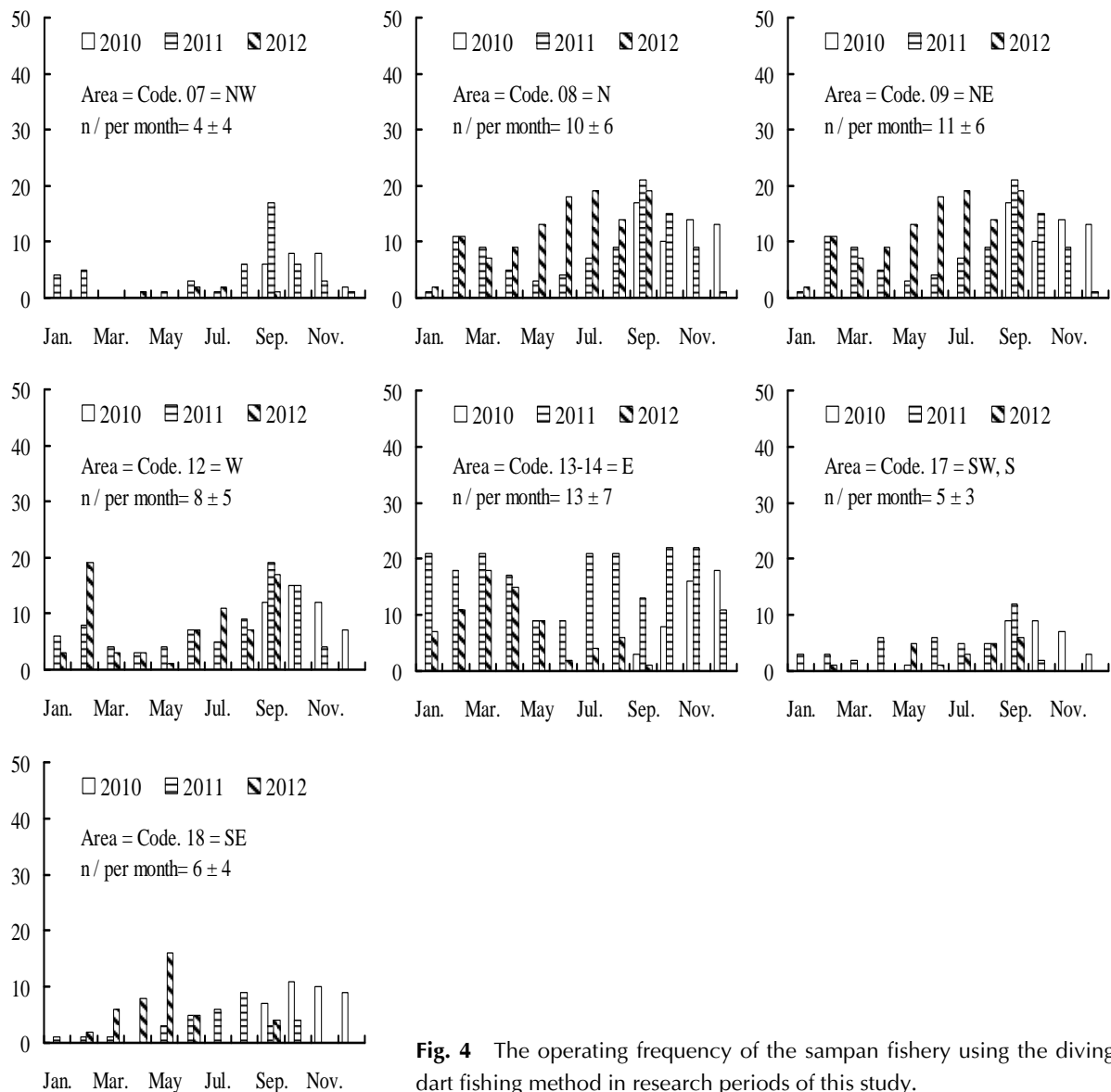


Fig. 4 The operating frequency of the sampan fishery using the diving dart fishing method in research periods of this study.

的作業次數少。北部海域 2012 年的次數增多，以夏至秋季為頻繁作業期，而 1 月份的作業數少。西部海域的 9~10 月的作業次數較多，而 1 月與 3~6 月的次數較少。西北部、東南部、南部、西南部的作業次數較少。

## 二、漁獲物別作業海區頻度

### (一) 一支釣漁獲組成與海區分布

實驗期間以一支釣釣獲 12,630 kg 漁獲物，佔本次研究期間漁獲量 (14,030 kg) 的 90%。平均每次捕獲約 4.4 kg，漁獲魚種之主要組成依序為鰹科

(Carangidae, 3,884 kg, 30.8%)、帶魚科 (Trichiuridae, 2,507 kg, 19.8%)、鯖科 (Scombridae, 1,321 kg, 10.5%)、鰹科 (Coryphaenidae, 1,264 kg, 10%)、以及鶴鱗科 (Belonidae, 1,248 kg, 9.9%)，此五科漁獲物佔一支釣總漁獲量的 50.4%。

利用漁獲物重量與漁區圖配合，可顯示出小琉球沿近海域的漁場分布情形。如 Fig. 5 所示，在研究期間，漁獲最多為鰹科 3,884 kg (30.8%)，分布於東-東北海域海區，魚種為大甲鰹、藍圓鰹、浪人鰹 (*Caranx ignobilis*, 俗稱牛港瓜)、逆鈎鰹 (*Scomberoides lysan*, 俗稱刺蔥或逆鈎或肥扁) 與托爾逆鈎鰹 (*S. tol*, 俗稱刺蔥或逆鈎或肥扁)、杜



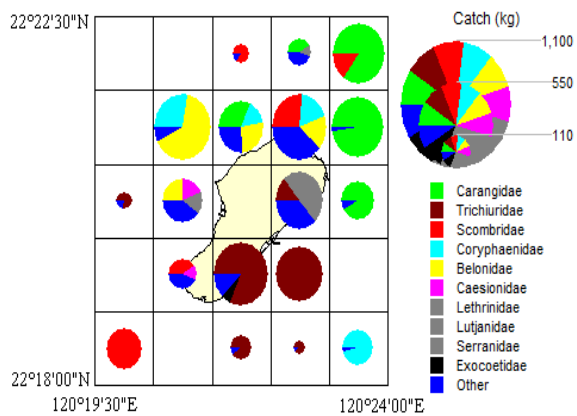


Fig. 5 Catch compositions of major species and weight distribution in coastal waters of Liouqi.

氏鰺 (*Seriola dumerili*, 俗稱紅甘)、雙帶鰺 (*Elagatis bipinnulata*, 俗稱雙帶) 等等。其次為帶魚科, 主要是白帶魚, 漁場分布於小琉球東南海區, 在西部外海亦有零星之漁獲。鯖科魚漁場分布西南、南海區, 即近南邊的人工聚魚器附近處漁獲較多, 以及東北-北海區。鯖科魚主要漁獲物為康氏馬加鰺、棘鰺 (*Acanthocybium solandri*, 俗稱棘鰺或石喬)、黃鰺鮪 (*Thunnus albacares*)、大目鰺 (*T. obesus*)、黑鰺 (*T. orientalis*)、巴鰺 (*Euthynnus affinis*, 俗稱花鰺) 以及正鰺 (*Katsuwonus pelamis*, 俗稱煙仔) 等魚種。鰹科魚以鬼頭刀 (*Coryphaena hippurus*) 為主, 分布在東南區以及西北至東北部海域。鶴鰺科當地俗稱尖嘴魚或水針, 包括無斑圓尾鶴鰺 (*Strongylura leiura*)、寬尾鶴鰺 (*Platybelone argalus platyura*)、鱷形叉尾鶴鰺 (*Tylosurus crocodilus crocodilus*)、黑背叉尾鶴鰺 (*T. acus melanotus*)、扁鶴鰺 (*Ablennes hians*) 等種類, 主要漁場分布在西至西北海區沿岸帶。烏尾鰹科 (Caesionidae) 常見者包括的黃尾烏尾鰹 (*Caesio cuning*, 俗稱黃尾空)、蒂爾鱗鰹烏尾鰹 (*Pterocaesio tile*, 俗稱黑馬), 主要分布於西至西南沿海, 此沿海域常伴隨有笛鯛科 (Lutjanidae) 銀紋笛鯛 (*Lutjanus argentimaculatus*, 俗稱紅槽) 的漁獲。而笛鯛科、龍占科 (Lethrinidae)、鮫科 (Serranidae) 魚與烏尾鰹科魚常捕獲於東部至東北及北部沿岸海區。整合以上資訊利用密度點圖, 可將小琉球沿近海漁場分布繪圖如 Fig. 6a, 再依密度點圖製作各魚種漁場分布簡圖如 Fig. 6b。

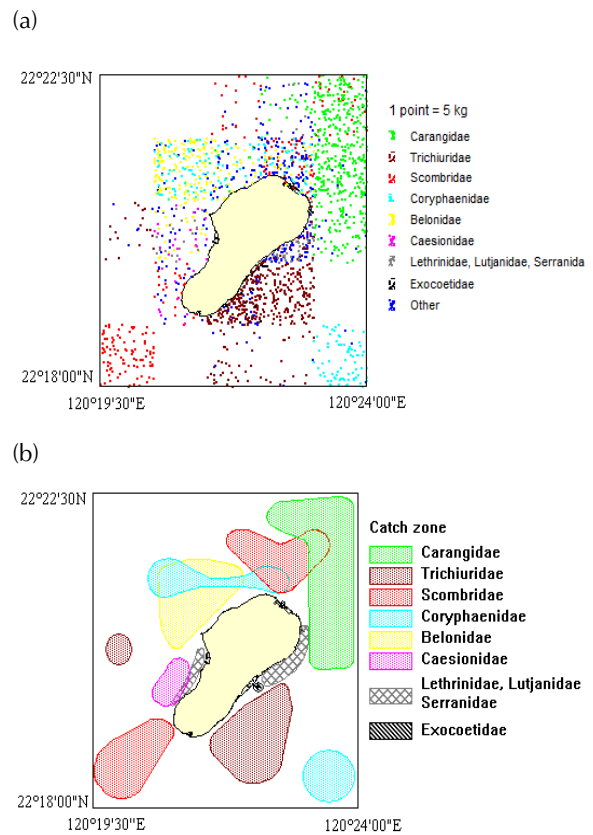


Fig. 6 The geographic distribution of economic fish species in coastal waters of Liouqi.

## (二) 各月別一支釣漁獲組成

以 2010 年 11 月至 2012 年 10 月之單月份累加資料, 製作一支釣捕獲魚種月別變動, 如 Fig. 7 所示, 每年一支釣漁獲種類的主要作業時期, 鰹科以 11 至 2 月為主, 帶魚科 7 至 9 月, 鯖科 11 至 12 月及 4 月, 鰹科 6 至 7 月, 烏尾鰹科與笛鯛科 9 至 10 月, 鶴鰺科、龍占科與鮫科並無明顯的季節變化。再者, 訪查標本戶詢問其一支釣每年作業時期之目標物種, 大部分一支釣標本戶對季節性與魚種的趨勢相同, 結果如 Fig. 8 所示, 鰹科魚之大甲鰹、藍圓鰹、逆鉤鰹的漁期在秋冬季, 杜氏鰺則在春季。帶魚科的白帶魚主要以夏秋季為主。鯖科的康氏馬加鰹以秋冬季為主, 通常以藍圓鰹為活餌。而鰹類則在夏季至冬初, 鬼頭刀在春至夏季。鶴鰺科及烏尾鰹科的蒂爾鱗鰹烏尾鰹則一年四季皆可漁獲。銀紋笛鯛在夏秋季, 俗稱石斑的鮫科魚在冬至夏季, 俗稱秋姑魚的鬚鯛科 (*Mullidae*) 魚在春至秋季。

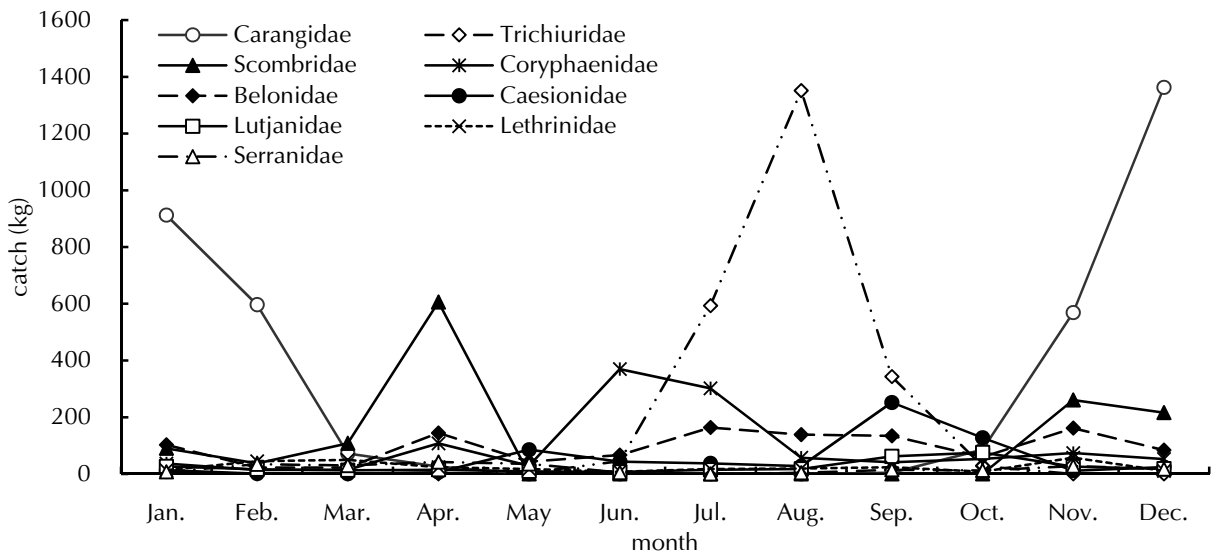


Fig. 7 Monthly fluctuation of the main species caught with the angling fishing method from November 2010 to October 2012 in the coastal waters of Liuiqu.

Target species	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
<i>Megalaspis cordyla</i>	←→									←→		
<i>Decapterus maruadsi</i>	←→											←→
<i>Scomberoides lysan</i> , <i>Scomberoides tol</i>	←→										←→	
<i>Seriola dumerili</i>		←→										
<i>Trichiurus lepturus</i>						←→						
<i>Scomberomorus commerson</i>	←→								←→			
<i>Thunnus sp.</i>							←→					
Belonidae	←→											
<i>Coryphaena hippurus</i>			←→									
<i>Pterocaesio tile</i>	←→											
<i>Lutjanus argentimaculatus</i>						←→						
Serranidae	←→											
Mullidae		←→										

Fig. 8 The target species and fishing periods of the sampan fishery using the angling fishing method in the coastal waters of Liuiqu.

(三) 延繩釣與鏢刺漁業的海區與漁獲組成

兼營延繩釣 (4 艘) 舢舨記錄 194 次的作業，漁獲量計 804 kg，平均每次漁獲重量約 4.1 kg (Table 2)。舢舨延繩釣的主要漁獲物為鯖科的康氏馬加鱈、鮫科的大甲鮫、鮫科、以及龍占科的青

嘴龍占 (*Lethrinus nebulosus*) 類等，此四科共佔 76%，主要的漁場於小琉球東北部海域 (09 海區)，以及外海區。使用延繩釣漁法的舢舨漁民經常在特定漁期到來時，至離岸較遠的漁場作業，包括在小琉球海域所投放的中層人工聚魚器附近，或者是追逐較高單價的康氏馬加鱈、鮫類等魚類，



**Table 2** The fishing areas of sampan longline fishery and major catches in Liugu waters

Catch (kg)	Fishing Area									Total
	07 NW	08 N	09 NE	12 W	13,14 E	17 SW,S	18 SE	Adjacent open sea	Other Area	
Scombridae		20	107			5		49	11	191
Carangidae			30		2		1	128	7	168
Serranidae			37		35		6	3	76	157
Lethrinidae	1	19	42	2	16		6	1	9	96
Exocoetidae							46		2	48
Other	3	3	45	23	16	1	3	48	0	143
Total	4	42	260	25	70	6	63	229	106	804

Sampan longline fishery: 194 times

**Table 3** The fishing areas of the sampan diving dart fishery and major catches in Liugu waters

Catch (kg)	Fishing Area									Total
	07 NW	08 N	09 NE	12 W	13,14 E	17 SW,S	18 SE	Adjacent open sea	Other Area	
Monacanthidae	13	71	88	29	36	7	14		39	297
Siganidae	1	12	14	11	10	6	2		1	57
Acanthuridae	1	11	14	2	11	4	6		0	49
Chaetodontidae	5	9	6	10	2	4	1		0	38
Carangidae		18	2	1	14				0	35
Other	12	20	25	18	26	6	10	0	2	119
Total	33	142	149	71	99	27	32		42	595

Sampan longline fishery: 1,410 times

而前往離岸較遠的漁場。兼營鏢刺 (3 艘) 舢舨記錄 1,410 次作業，漁獲量計 595 kg，平均每次漁獲重量約 0.4 kg (Table 3)。兼營鏢刺漁業漁獲效率不及一支釣及延繩釣，主要的漁獲物大部分為單棘魴科 (Monacanthidae，俗稱剝皮魚)、臭肚魚科 (Siganidae，俗稱臭肚魚)、刺尾鯛科 (Acanthuridae，俗稱倒吊) 及蝴蝶魚科魚，共佔 74%，且其捕獲的魚種多為近岸可見的熱帶魚，游泳能力較差，大部分為具有觀賞價值的珊瑚礁魚類。該漁法主要的漁場應為北部、東北部海域 (08, 09 海區)。

## 討 論

本研究調查發現小琉球沿近海作業之舢舨一支釣漁業主要漁獲物以鯨科、帶魚科、鯖科、鰹

科及鶴鱗科等魚種為主。然根據 Yang and Chung (1978) 潛水調查結果顯示，本研究海域主要以隆頭魚科、雀鯛科、鯨科及蝴蝶魚科為主，而海生科技 (2008) 潛水調查之豐富度最多的為蝴蝶魚科、雀鯛科、隆頭魚科、烏尾鮫科及鯨科等，與本研究結果差異性頗大。其主要原因為本研究偏重漁民所捕獲之經濟性魚類為主，且舢舨一支釣漁業可作業的海區範圍與水深較潛水調查廣泛，對所觀察的魚種造成差異。再者，陳等 (2006) 之魚市場調查之魚種的相對重要性依序為鶴鱗科的台灣圓尾鶴鱗、鸚哥魚科的史氏鸚哥魚、鬚鯛科的多帶海緋鯉、大眼鯛科的大眼鯛、帶魚科的白帶魚為主。Liao and Chang (2011) 指出鶴鱗科魚是當地重要的經濟漁獲物，但因為非具完整拍賣制度之魚市場調查資料，而無法進行捕獲分析。經

濟性魚種調查雖與本研究類似，但是陳等 (2006) 之調查為魚市場採樣調查，集中於 3 至 10 月份，缺乏冬春之際的魚種，有些高價或特定魚種，小琉球漁民會前往東港魚市場進行漁獲拍賣，而使得當地魚市場的魚種調查與漁民釣獲調查呈現相異的結果。

Yang and Chung (1978) 與 Chen *et al.* (1992) 均在文中提及小琉球魚種出現的季節性變化不明顯，但根據本研究調查，部分魚種如鱸科、帶魚科及鯖科等有明顯的季節性變動，但亦有部份魚種如鰻鱺科及烏尾鮫科則一年四季均有出現，無明顯的季節性變動。台灣海域周邊季節性變動明顯，使小琉球周邊海域之海水溫度變化呈明顯地季節變動，導致大型洄游性魚種有季節性漁獲變動之情形，依據漁民訪查與漁獲資料判斷，大部分漁民均有季節性捕撈特定經濟魚種的概念。本研究對小琉球經濟性魚類之漁獲月份的調查結果與海生科技 (2008) 的調查結果一致。

依據本研究調查結果顯示，小琉球重要之經濟魚種分布大致可劃分如 Fig. 6 所示。根據顏 (2004) 研究指出，琉球嶼海床底質可分成 5 種類型，珊瑚礁岩 (46.4%) 於島嶼四周圍，泥質或細粒砂質 (37.8%) 於外緣向海側，小型礁石 (8.9%) 於北部與東部海域的中央地帶，砂質 (6.3%) 散於東部與西部海域，巨大圓石 (0.6%) 於西南海域。相較本研究調查結果，舢舨作業經常利用北部至東部海域，與小型礁石區分布的區域相似，經濟魚類的捕獲量亦較豐富。此原因推測為小琉球岩岸潮間帶的珊瑚礁石灰岩易受風化和侵蝕作用形成孔狀，而各種鑽岩的動物更增加其空間的異質性；再加上堅硬穩定的岩石表面可供大型藻類附著生長，不但基礎生產量高，更增加棲所的種類和食物的供應量，所以礁岩表面棲住的動物群聚要比潮池或潮底砂表面者，不但物種多樣性較高，且數量也較多 (陳, 1986)。另一方面，楊 (2012) 指出，海水溫度小琉球東邊的溫度顯著低於西邊，並且深度越深而溫度越低，可能與湧升流有關。依此，本研究推測小琉球周邊海水的溫度亦可能影響魚類的地理分布。

陳 (2006) 實地訪談小琉球漁民，發現大部分漁民對於漁業資源保育區的存在及保育內容均不甚瞭解。小琉球漁業資源保育區的保育內容僅禁

捕九孔、龍蝦、紫菜、石花菜等為保育對象，而根據本次調查，舢舨漁業經常利用小琉球的漁業資源保育區域，兼營鏢刺漁業所捕獲的漁獲量少，但捕獲大宗具有觀賞性的魚類，尤其是蝴蝶魚科及蓋刺魚科等色彩鮮艷的魚種，而且小琉球地區仍在食用，其可能對於可提供潛水、浮潛與潮間帶觀賞用之海洋生物有不良影響。另一方面，楊 (2005) 對小琉球發展休閒漁業的可行性調查，其中 70% 的遊客願意參予休閒海釣，其遊憩效益每人每次 896 元，若以近年的 30 萬人次計之，則年經濟效益可達約 1.9 億元。因此，若當地的漁業資源保育不當，將可能損失龐大的周邊經濟效益，故在逐漸落實政策與管制之際，長久且穩定的監測和持續保護海洋資源及生物多樣性的措施，仍是永續利用小琉球沿近海資源的重要課題。

## 謝 辭

本研究係屏東縣政府委託計畫「鮪魚箱網養殖」(99-追-漁-黑鮪-01) 之部分成果，感謝屏東縣政府資助研究經費。作者感謝小琉球區漁會與多位漁民協助舢舨漁民作業記錄，水試二號船員賴蓉葦及黃佩馨小姐的協助訪查標本戶，併此表達由衷謝意。

## 參考文獻

- 丁澈士, 陳朝清, 曾昭雄, 劉育宗, 謝季吟, 謝宜臻主編 (2012) 重修屏東縣志 - 生態與環境變遷篇 277 pp.
- 王信元 (2011) 屏東縣小琉球海域漁業多元利用規畫之研究. 國立高雄海洋科技大學漁業生產與管理研究所碩士論文, 129 pp.
- 沈世傑 (1993) 臺灣魚類誌. 國立臺灣大學動物系, 229 pp.
- 周耀然, 蘇偉成 (2002) 臺灣漁具漁法. 行政院農業委員會漁業署, 307 pp.
- 屏東縣政府 (2000) 公告設置本縣水產生物繁殖保育區位置及有關限制事宜. 屏東縣政府 89. 1. 6 (89) 屏府農漁字第 4075 號函.
- 屏東縣政府 (2011) 小琉球珊瑚礁保育, 責無旁貸. 屏東縣政府 2011. 05. 13 觀光傳播處新聞稿.
- 屏東縣政府 (2012) 保護自然生態, 小琉球衫福潮間帶將實施遊客總量管制. 屏東縣政府 2012. 07. 09 觀光傳播處新聞稿.

- 海生科技 (2008) 海域生物資源調查暨觀光保育教育講習及宣導資料製作期末報告, 屏東縣琉球鄉公所, 159pp.
- 馬駿良 (2009) 小琉球珊瑚礁幼魚的色彩適應. 屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文, 50 pp.
- 郭慧敏 (2004) 台灣海峽水團時空變化之研究. 國立中山大學海洋物理研究所碩士論文, 91 pp.
- 陳育賢 (1986) 小琉球海邊生物調查. 陳育賢的生態筆記日誌 (<http://a011.myweb.hinet.net/>)
- 陳金陵 (2006) 我國漁業資源保育區規劃與管理之研究. 國立臺灣海洋大學漁業科學系碩士論文, 205 pp.
- 陳哲聰, 羅文增, 李澤民, 黃榮富, 邱萬敦等 18 人 (2006) 小琉球海域生物多樣性之研究. 95 年度漁業資源評估管理及利用研討會論文集, 基隆國立海洋大學, 77-80.
- 楊東霖 (2012) 小琉球海域珊瑚礁底棲群聚結構之時空變化. 國立東華大學海洋生物多樣性及演化研究所碩士論文, 64 pp.
- 楊建德 (2005) 海洋休閒漁業可行性之研究-以小琉球為例. 國立中山大學海洋環境及工程學系研究所碩士論文, 118 pp.
- 楊靜櫻, 陳育賢, 周大慶, 謝宗宇 (2005) 小琉球動物資源解說手冊. 交通部觀光局大鵬灣國家風景區管理處, 167 pp.
- 顏世濱 (2004) 以側掃聲納系統描繪琉球嶼海床地貌與現生珊瑚礁之研究. 國立中山大學海洋環境及工程學系研究所碩士論文, 160 pp.
- Carpenter, K. E. and V. H. Niem (1999) Species identification guide for fisheries purposes. The living marine resources of the western central Pacific, Vol. 1-6, FAO, Rome, 4218 pp.
- Chen, J. P., K. T. Shao, L. T. Ho, L. S. Chen, P. H. Kao and Y. Y. Wu (1992) Fish Fauna and Their Geographical Distribution in the Coastal Waters Around Hsiao-Liu-Chiu, Southwestern Taiwan. Acta Zoologica Taiwanica, 3(2): 105-134.
- Hsu, C. H., H. R. Huang, C. T. Chen and C. T. Chuang (2005) Marine Eco-tourism and its socio-economic assessment for Hsiao-Liu-Chiu island. J. Fish. Soc. Taiwan, 32(4): 355-365.
- Liao, Y. Y. and Y. H. Chang (2011) Reproductive Biology of the Needlefish (*Tylosurus acus melanotus*) in Waters around Hsiao-Liu-Chiu Island, Southwestern Taiwan. Zool. Stud., 50(3): 296-308.
- Nakabo, T. (2002) Fishes of Japan with pictorial keys to the species. Tokai University Press, Tokyo, 1749 pp.
- Yang, H. C. and C. h. Chung (1978) Studies on the intertidal fishes and their geographical distribution in Liuchiu Island. Ann. Sci. Rep. Taiwan Mus., 21: 197-229.
- Yang, R. T., K. S. Chi, S. C. Hu and H. T. Chen (1975) Corals fisher and benthic biota of Hsiao-liu-chiu. Inst. Oceanogr., Nat. Taiwan Univ., Spec. Pub. 7, 53 pp.

## The Spatial-temporal Distribution of Harvested Species of the Sampan Fishery in the Coastal Waters of Liuqiu

Ching-Min Yang\*, Chi-Chang Lai, Ming-Shu Hsu, Hsing-Han Huang and Long-Jing Wu

Coastal and Offshore Resource Research Center, Fisheries Research Institute

### ABSTRACT

Coastal fishery resources are very important to the major industries in Liuqiu, including fishing and tourism. Previous studies are lacking in terms of surveys relating to coastal fishermen activity patterns and economic fish species and thus lack relevant underlying data regarding the sustainable use of coastal and offshore fishery resources. Therefore, by conducting a survey regarding the operations of small sampans over the last two years, this study analyzed the operational patterns and geographic distribution of economic fish species of local sampan fisheries. The results suggested that fishermen from sampan fisheries usually operate in the eastern and northeastern coastal waters of Liuqiu and employ the angling fishing method. The main catch consisted of fish from the Carangidae family (30.8%), with the major fishing period occurring from November to February in the east to northeastern waters. This was followed by fish from the Trichiuridae family (19.8%), with the major fishing period occurring from July to September in the southeastern waters. Fish from the Scombridae family accounted for 10.5% of the catch, with the major fishing period occurring from November to December in southwestern and southern waters. Fish from the Coryphaenidae family accounted for 10%, with the major fishing period occurring from June to July in the southeastern, northwestern, and northeastern waters. Finally, fish from the Belonidae family accounted for 9.9% and could be caught year round in the west to northwestern coastal waters. Fishermen have specific target fish species in different seasons. The diving dart fishing method is used to catch more vibrantly colored tropical reef fish species, including fish from the Monacanthidae, Siganidae, Acanthuridae and Chaetodontidae families. The findings of this study can provide a reference to fishery authorities or fishermen groups regarding the spatial-temporal distribution information of local fishery resources in locating appropriate fishing grounds and reducing fuel costs, as well as conservation and restoration of marine resources.

**Key words:** Liuqiu, sampan fishery, spatial-temporal distribution

---

\*Correspondence: Coastal and Offshore Resource Research Center, Fisheries Research Institute, No.6, Yugang N. 3rd Rd., Cianjhen District Kaohsiung 80672, Taiwan. TEL: (07) 821-8103 ext. 211; E-mail: yym1001@gmail.com