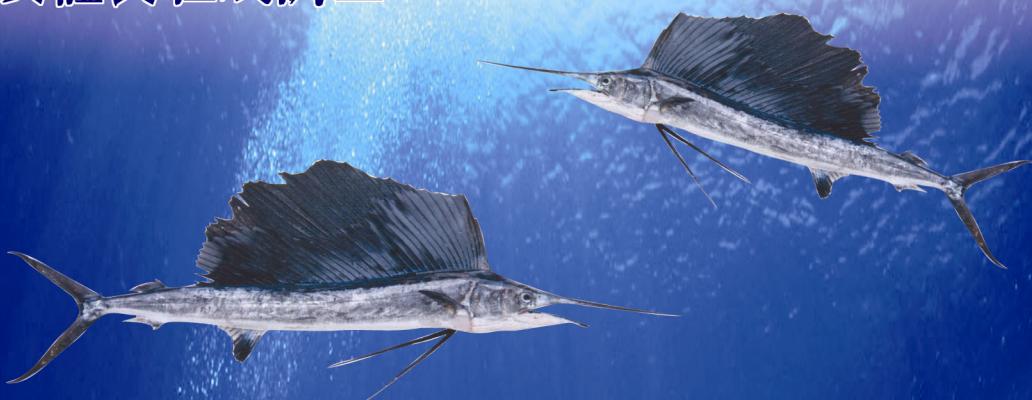




台灣東部海域雨傘旗魚性比 及體長組成調查



江偉全¹、田吉宏¹、許紅虹¹、陳文義¹、蘇偉成²

¹ 水產試驗所東部海洋生物研究中心 ² 水產試驗所

雨傘旗魚 (sailfish, *Istiophorus platypterus*) 俗稱『破雨傘』或『雨笠仔』，廣布於熱帶及亞熱帶海域，為高度洄游性魚類。台灣沿近海雨傘旗魚近十年漁獲量高達 500–2,000 公噸，為重要經濟魚種之一 (江, 2004)，其中台東縣新港漁港漁獲量即佔 35% 以上，為台灣雨傘旗魚之主要產地。雨傘旗魚雖然終年均有漁獲，但其漁期分明，自 4 月起至 10 月止長達 7 個月，盛漁期在 5–7 月。此時期之漁獲量佔新港雨傘旗魚全年總漁獲量 75% 以上，盛漁期之雨傘旗魚漁獲為東部地區之漁業特色亦是重要漁業經濟來源，主要漁法包括流刺網及延繩釣。此外，鏢旗魚作業中亦有少量漁獲。流刺網及鏢旗魚船筏的作業漁場

包括台灣東部沿岸，而延繩釣船筏之作業漁場則遍達整個東部海域 (圖 1)。本研究主要目的在於探討台灣東部海域流刺網、延繩釣及鏢旗魚漁法所漁獲雨傘旗魚之體長組成及性比，以供雨傘旗魚資源評估之參考。

於 2004 年 7 月間每日於台東縣新港魚市場，針對流刺網、延繩釣及鏢旗魚漁法所漁獲之雨傘旗魚進行體長 (下顎至尾叉長)(lower jaw fork length, LJFL) 測量並記錄其性別。

性比以雌魚佔總樣本數之比例表示，其計算方式如下 (Wang et al., 2003)：

$$\text{性比} = \frac{\text{雌魚樣本數}}{\text{雌魚樣本數} + \text{雄魚樣本數}}$$



利用卡方檢定法 (Chi-square test) 檢視此三種不同漁法所漁獲雨傘旗魚雌雄性比是否皆為 1 : 1 (即 sex ratio = 0.5)，並以變方分析法 (ANOVA) 比較三種漁法漁獲雨傘旗魚體長組成之差異。

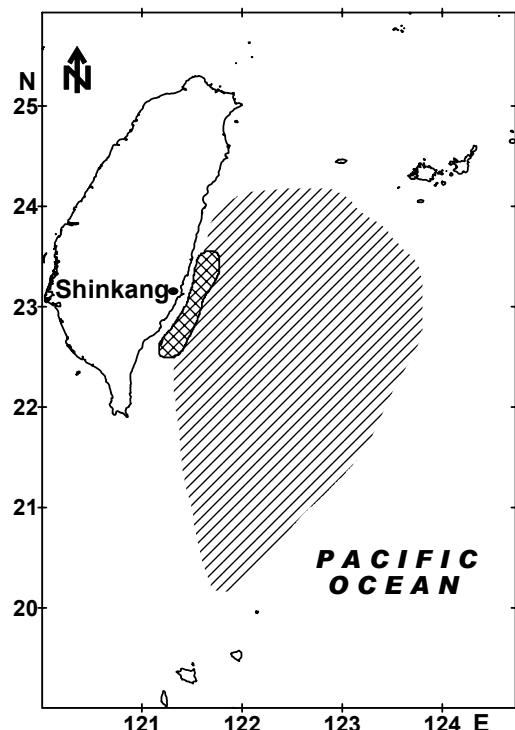


圖 1 新港籍船筏於台灣東部海域的作業漁區圖 (斜線區：延繩釣；網狀區：流刺網及鏢旗魚)

一、性比

總計測量得雨傘旗魚 764 尾體長資料 (雌性 254 尾、雄性 510 尾)(表 1)，雌魚樣本以 165–175 cm 間最多；雄魚樣本則以 160–170 cm 間最多；當體長大於 200 cm，雌魚樣本數漸多於雄魚，達 220 cm 以上則全為雌性 (圖 2)。

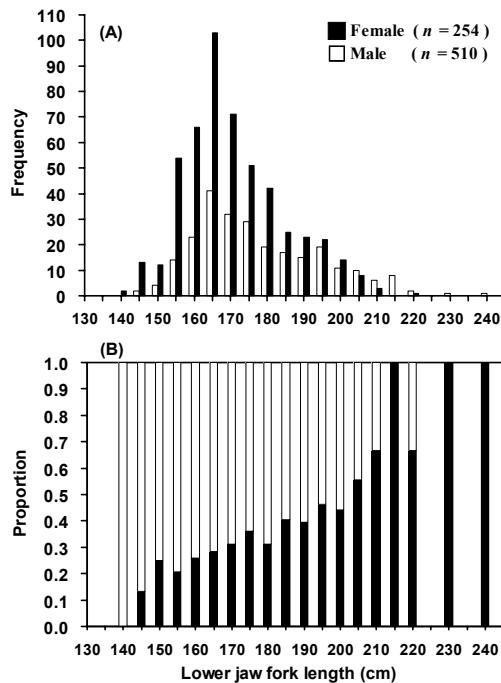


圖 2 2004 年 7 月期間，於新港魚市場所測定之 (A) 雨傘旗魚體長頻度分布；(B) 體長等級間之雌雄樣本數比例值

雄魚總樣本數高於雌魚，雌雄樣本總性比為 0.33，經卡方檢定結果顯示性比並非 1 : 1 ($\chi^2 = 85.78, p < 0.01$)，且樣本性比依作業漁法而有所差異 (表 1)，在延繩釣及鏢旗魚漁法所漁獲的雨傘旗魚性比呈現接近 1 : 1，而流刺網漁獲的雨傘旗魚性比值為 0.27，性比具顯著差異，雄魚樣本數遠多於雌魚。

雨傘旗魚的性比隨著體長呈現正相關，這種現象也顯現於其他旗魚類中，如劍旗魚 (Demartini et al., 2000; Wang et al., 2003) 及黑皮旗魚 (曾，2002)。Sun et al. (2002) 及 Chiang et al. (2004)



指出劍旗魚及雨傘旗魚雌雄間成長具顯著差異，雌魚成長較雄魚快且可成長至較大體型，故體長等級之性比增加情形可能源自雌雄間成長速率之不同或是不同之死亡率 (de Sylva, 1974) 所造成。

此外魚類性比亦會因作業季節、漁場、漁具及漁法不同而有差異 (Mitani, 1960; Wenner, 1972; Hernández-Herrera and Ramírez-Rodríguez, 1998; Wu et al., 2001)，在本研究中三種漁法所漁獲之雨傘旗魚均以雄魚較多，雖然鏢旗魚及延繩釣為不同之作業漁場但漁獲樣本之性比無顯著差異；然而流刺網所漁獲雨傘旗魚以雄魚居多，可能原因在於流刺網為夜間進行漁撈作業，而雌雄雨傘旗魚可能擁有不同之集群洄游特性或不同之棲息水域 (雌魚棲息於較深或離岸較遠海域)，以致遭流刺網所漁獲之樣本以雄魚居多，亦或是受季節性之影響因素，

皆有待進一步探討。

二、體長組成

雌魚樣本體長範圍為 142–236 cm (mean = 175.9 cm, SD = 17.3 cm)，雄魚樣本體長範圍為 139–215 cm (mean = 168.2 cm, SD = 13.9 cm)，雌魚平均體長大於雄魚且具顯著差異 (t-test, $p < 0.05$)。三種漁法所漁獲之雨傘旗魚體長組成間具有顯著性差異 (ANOVA, $F = 32.662$; df: 2, 761; $p < 0.01$) (圖 3、4)，且無論是那一種漁法所漁獲之雨傘旗魚，雌魚樣本平均體長皆大於雄魚。延繩釣漁獲雨傘旗魚體長範圍為 139–236 cm；流刺網漁獲雨傘旗魚體長範圍為 139–219 cm；鏢旗魚漁獲雨傘旗魚體長範圍為 153–191 cm (平均體長分別為 176.9 ± 16.7 , 167.5 ± 14.2 及 170.9 ± 16.7 cm) (表 2)。

表 1 三種漁法漁獲雨傘旗魚之性比組成

Fishing method	No. of females	No. of males	Total	Sex ratio (No. of female/total)	χ^2	p
Gillnet	132	356	488	0.27	102.82	<0.001
Longline	113	141	254	0.44	3.09	0.079
Harpoon	9	13	22	0.41	0.73	0.394
Total	254	510	764	0.33	85.78	<0.001

表 2 三種漁法漁獲雨傘旗魚之體長組成

Fishing method	Female		Male	
	Range (cm)	Mean \pm SD (cm)	Range (cm)	Mean \pm SD (cm)
Gillnet	142-219	170.2 ± 15.2	139-215	166.5 ± 13.7
Longline	142-236	182.9 ± 17.7	139-204	172.1 ± 14.1
Harpoon	160-191	171.0 ± 8.5	153-191	170.9 ± 13.0
Total	142-236	175.9 ± 17.3	139-215	168.2 ± 13.9



流刺網及延繩釣之漁獲體型範圍雖較廣，但流刺網漁獲雨傘旗魚平均體長小於延繩釣及鏢旗魚漁獲之平均體長，可能原因在於流刺網作業經常漁獲較多的小型雨傘旗魚。根據本研究初步結果顯示，三種漁法所漁獲之雨傘旗魚體長組成間具有顯著性差異，因此，在未來進一步估算漁具選擇性或死亡率等參數時，必須將不同漁法所得之漁獲資料分別處理。

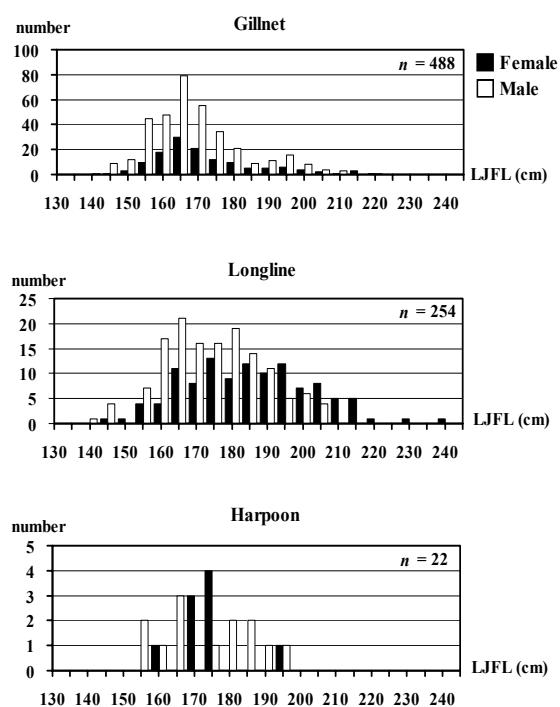


圖 3 三種漁法漁獲雨傘旗魚之體長頻度分布圖

本研究以雨傘旗魚漁汛期間（7月）於新港魚市場每日採樣之調查結果，探討流刺網、延繩釣及鏢旗魚等三種漁法所漁獲之雨傘旗魚的體長組成及性比。台灣東部海域為雨傘旗魚的產卵場之一（江，2004），為使得該資源能夠永續利用，必須進行不同之漁法作業、性比及體長組成調查。本中心目前對於台灣東部海域的雨傘旗魚資源正持續進行監測。

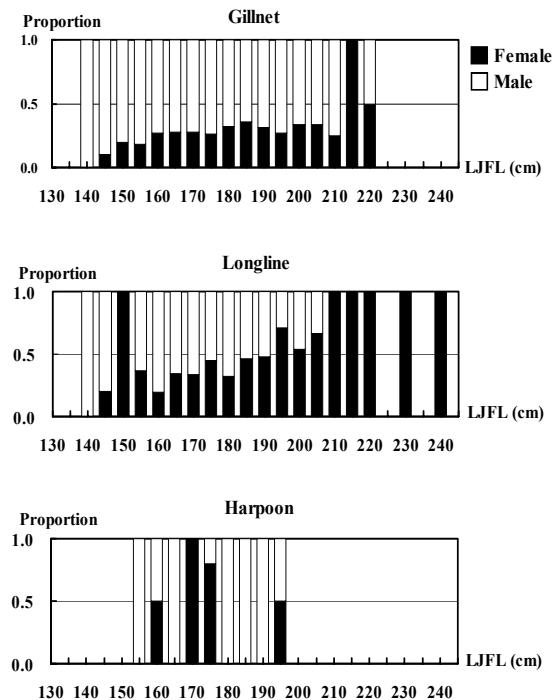


圖 4 三種漁法漁獲雨傘旗魚體長等級間之雌雄樣本數比例值