

澎湖丁香扒網漁業混獲之研究

冼宜樂、謝恆毅、黃文卿、林綉美、鐘金水、蔡萬生

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心



Spratelloides gracilis

前言

俗稱「丁香」的灰海荷鯧 *Spratelloides gracilis* (Temminck et Schlegel, 1846), 英名 Silver stripe round herring, 屬外洋性魚種, 主要分布範圍從紅海到波利尼西亞, 向北到日本, 南至澳洲昆士蘭海岸 (Whitehead, 1963; Lewis, 1983)。於生殖季節或索餌時會洄游至沿岸海域, 卵具黏性, 會附著於沙泥、海藻及海草上, 偶而亦可在珊瑚礁海域發現 (Dalzell, 1985; Ozawa, 1989)。

根據漁業署 1994—2005 年的漁業年報統計資料顯示 (圖 1), 台灣丁香的年產量在 517—1,121 公噸之間變動, 而澎湖地區的產量幾乎佔了台灣總產量的 99% 以上。根據蔡等 (1992) 研究調查指出, 丁香扒網主要的作業模式, 是於沿岸海域以燈船誘集魚群後, 再以網船圍捕; 然而每網次中丁香的漁獲比僅佔 10—30%, 顯見其混獲的比例相當高。

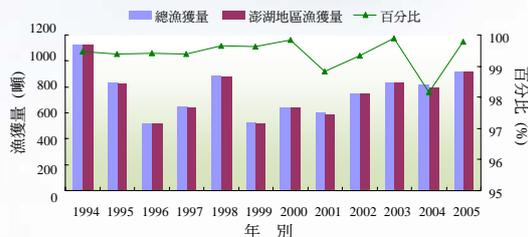


圖 1 1994-2005 年澎湖地區丁香漁獲量佔全國丁香漁獲量的百分比值 (資料來源: 漁業年報)

進行丁香扒網作業時, 大多數漁民均先以魚探機探魚後再行圍捕, 也有沿用在夜間以燈船誘集魚群後再以網船圍捕之漁法。本研究將比較此兩種不同模式之漁獲特性, 以提供有效之管理措施。

材料與方法

本研究於 2005 年 3—11 月, 委託「連春發六號」標本船, 在澎湖北部海域丁香魚漁場 (圖 2), 以燈火作業模式操作 147 個網次、魚探作業模式操作 799 個網次, 以進行丁香扒網作業之漁獲資料調查。

以有償填寫問卷方式商請漁民記錄作業地點、日期、時間、作業網次、漁獲數量等資料, 再針對個別項目進行統計分析, 比較

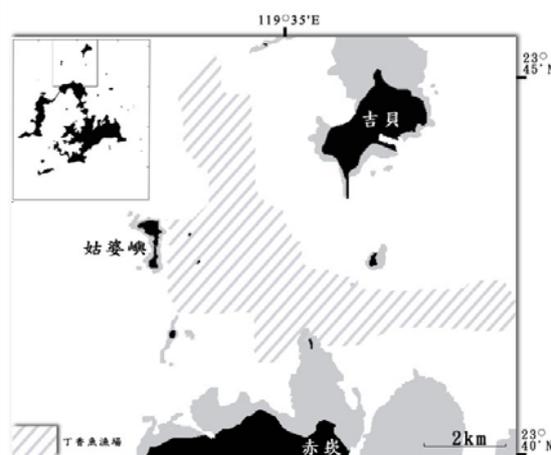


圖 2 澎湖北部海域丁香魚漁場圖

丁香扒網兩種不同作業模式之差異。

最後針對燈火集魚作業模式 4 網次及魚探機探魚作業模式 7 網次之捕獲種類進行鑑定分析，並以漁獲順位別累計比率曲線作為指標。漁獲順位別累計比率曲線的橫軸是以漁獲物種的個別重量排序，縱軸則是各物種佔總漁獲量的累積比率，將所有資料描繪連接成圓滑曲線之後，可用來判定丁香扒網漁業兩種不同作業模式下混獲比例的高低。

結果與討論

一、漁獲統計分析

(一) 燈火作業模式

目標魚種—丁香魚全年漁獲量佔總漁獲量之 45.59%，混獲物佔 54.41%。目標魚種

單位努力漁獲量為平均每網次 34.48 ± 21.71 kg。全年共進行 143 個作業網次，以 9 月的 31 個作業網次最高，3 月的 1 個作業網次最低 (表 1)。

(二) 魚探機作業模式

目標魚種—丁香魚全年漁獲量佔總漁獲量之 84.98%，而混獲物佔總漁獲量的 15.02%。目標魚種單位努力漁獲量為平均每網次 37.61 ± 13.88 kg。作業頻度以 4 月的 205 個作業網次最多，以 11 月的 10 個作業網次最少 (表 2)。

二、漁獲物鑑定分析

再比較兩種不同作業方式之目標魚及混獲物佔總漁獲量之相對比率 (表 3)，顯見使用燈火集魚的混獲量高於魚探機探魚作業模式。

表 1 2005 年 3-11 月丁香(燈船作業)漁獲紀錄及組成(括弧值為百分比)

月	漁獲量(kg)			作業網次(kg)	單位努力漁獲量(kg/net)
	目標漁獲量(kg)	混獲量(kg)	合計(kg)		
3	20 (100)	0 (0)	20 (100)	1	20.00
4	830 (7.78)	9,838 (92.22)	10,668 (100)	22	37.73
5	禁漁期(5/1-6/1)無資料				
6	250 (8.80)	2,590 (91.20)	2,840 (100)	21	11.90
7	1,580 (73.15)	580 (26.85)	2,160 (100)	26	60.77
8	1,320 (40.49)	1,940 (59.51)	3,260 (100)	22	60.00
9	1,060 (33.33)	2,120 (66.67)	3,180 (100)	31	34.19
10	390 (100)	0 (0)	390 (100)	8	48.75
11	30 (0.93)	3,180 (99.07)	3,210 (100)	12	2.50
合計	5,480 (45.59)	20,248 (54.41)	22,518 (100)	143	34.48±21.71

表 2 2005 年 3-11 月丁香(魚探作業)漁獲紀錄及組成(括弧值為百分比)

月	漁獲量(kg)			作業網次(kg)	單位努力漁獲量(kg/net)
	目標漁獲量(kg)	混獲量(kg)	合計(kg)		
3	6,041 (100)	0 (0)	6,041 (100)	96	62.93
4	6,554 (80.67)	1,570 (19.33)	8,124 (100)	205	31.97
5	禁漁期(5/1-6/1)無資料				
6	6,661 (86.89)	1,005 (13.11)	7,666 (100)	155	42.97
7	7,304 (95.05)	380 (4.95)	7,684 (100)	183	39.91
8	2,680 (100)	0 (0)	2,680 (100)	61	43.93
9	1,940 (98.48)	30 (1.52)	1,970 (100)	56	34.64
10	780 (95.12)	40 (4.88)	820 (100)	26	30.00
11	145 (25.57)	422 (74.43)	567 (100)	10	14.50
合計	32,105 (84.98)	3,447 (15.02)	35,552 (100)	792	37.61±13.88

表 3 丁香漁業兩種不同作業方式之目標魚及混獲量百分比之比較

日期	漁獲方式	燈船作業		魚探作業	
		目標漁獲量(%)	混獲量(%)	目標漁獲量(%)	混獲量(%)
3/09				87.95	12.05
3/23		51.82	48.18		
4/08		74.03	25.97		
4/28		41.89	58.11		
5/19				94.15	5.85
5/19				95.46	4.54
5/31		59.20	40.80	94.22	5.78
6/21				90.42	9.58
6/30				97.92	2.08
7/22				96.43	3.57
平均		56.74±0.14	43.27±0.14	93.79±0.03	6.21±0.03

本研究利用漁獲順位別的漁獲累積比率曲線分析方法，檢視丁香扒網兩種作業模式之混獲特性，結果發現，以燈火集魚的作業模式之漁獲魚種需 7-8 個種類始可達成

95%的漁獲目標；而以魚探機探魚的作業模式僅 2 種漁獲種類即可達 98%之漁獲目標(圖 3)。黃等 (2004) 指出，在漁獲順位別累積比例曲線分析中，若漁獲種類在極少數魚

種的個別漁獲量即佔了漁獲總重累積比率的大部分或全部時，則漁獲順位別累積曲線會急遽趨近 100% 的漸近線，這樣的漁業特性屬於混獲比較低之漁業。反之，若需要許多魚種的個別漁獲重量才能達到漁獲總重累積比率的大部分或全部時，則其曲線和緩趨近漸近線甚至呈水平延伸的趨勢，是屬於混獲比較高之漁業。

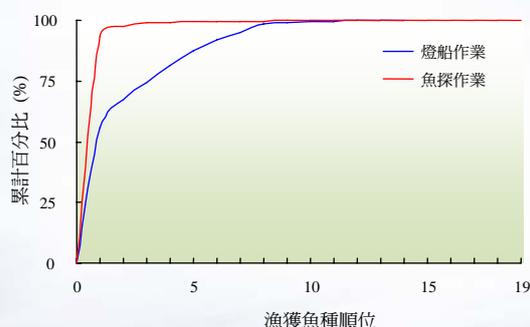


圖 3 丁香漁業兩種不同作業方式之漁獲魚種順位

經分析燈船集魚 4 網次的漁獲組成，漁獲物累積物種達 14 種，合計 446.3 kg。其中具經濟價值者有 9 種，合計 425.2 kg (95.28%)。非經濟性漁獲物的種類有 5 種，計有 21.1 kg (4.72%) (表 4)。在魚探機探魚 7 網次的漁獲組成中，漁獲物累積物種達 17 種，合計 571.8 kg。其中具經濟價值者有 11 種，計 569.0 kg (99.48%)，非經濟性漁獲物有 6 種，計 2.8 kg (0.49%) (表 5)。經比較兩種作業模式，其對象魚捕獲效率以魚探機探魚優於燈火集魚，兩者具經濟性漁獲物均達 95% 以上，但燈火集魚作業模式所捕獲的非經濟性漁獲物中，仔稚魚的數量卻很高。根據蔡與高 (1987) 的研究指出，在澎湖北部沿岸周圍海域，仔稚魚分布以丁香漁場海域的量最高。而燈火作業雖可有效的誘集丁香

魚並加以捕撈，然而大量的仔稚魚也會同時被誘捕，加上網具網囊的網目僅 7.5 mm，造成極高的死亡率。

探討魚探機探魚何以較燈火集魚的作業方法更能有效的減少混獲比率及提高對象漁獲的捕獲效率？可能是因為魚探機探魚為主動尋找丁香魚群，而燈火集魚則是被動的等待趨光性魚類受到誘引而聚集。由於以魚探機探魚時，操作者大多可依據魚探儀上不同反射形狀，分辨出不同的魚種，因此有較高的機會捕獲到目標魚種。反觀燈火集魚，由於受到燈火聚引的魚種很多，無法像魚探機一樣僅針對目標魚種進行漁撈，因此導致混獲的比率較高。

與漁民進行訪談時發現，丁香魚群在夜晚多活躍於表層至中層水域，而天將亮至白天期間，則大半棲息於底層水域，加上漁場平均深度淺 (11.8 ± 4.4 m)，且多為泥質沙地，為增加漁獲量，常會將扒網之網身加長，導致作業時形成接近或接觸底質之拖掃方式 (蔡等, 1992)。所以無論是燈火集魚或以魚探機探魚等作業模式，均有底棲性的漁獲種類，如奧奈鑽嘴魚 (*Gerres oyena*)、橢圓鰻 (*Gazza minuta*)、長蜥魚 (*Saurida elongate*)、角鰯沙 (*Aesopia cornuta*)、秋姑魚 (*Upeneus japonicas*)、鬚赤對蝦 (*Metapenaeopsis barbata*) 及銀光梭子蟹 (*Portunus argentatus*) 等。

結論

丁香扒網的兩種作業模式，不論是根據漁獲統計分析或漁獲物鑑定分析，結果均指出以魚探機探魚的作業模式可有效降低混獲

比及混獲物種數，且在沿岸海域進行燈火集魚易誘捕大量仔稚魚，而造成資源浪費。因此，為達沿岸海域資源永續經營之目的，本漁業之燈火集魚的作業模式似應有條件的加以限制及進行漁業管理。

謝辭

由衷感謝標本船「連春發六號」船長宋聖壽先生協助採樣及本中心楊采芬小姐與本所海安號試驗船全體船員的鼎力協助。

表 4 丁香扒網漁業以燈船誘捕方式之漁獲組成

目 標 漁 獲 種 類			非 目 標 漁 獲 種 類		
種 類	重量(kg)	百分比(%)	種 類	重量(kg)	百分比(%)
<i>Spratelloides gracilis</i>	249.7	55.95	<i>Engraulis japonicus</i> (trash fish)	14.6	3.28
<i>Sardinella melanura</i>	51.3	11.50	<i>Apogon kiensis</i>	3.2	0.71
<i>Scomber japonicus</i>	30.9	6.92	<i>Gazza minuta</i> (larva)	1.5	0.33
<i>Erumeus teres</i>	30.7	6.88	<i>Erumeus teres</i> (larva)	1.1	0.25
<i>Loligo chinensis</i>	27.4	6.15	<i>Siganus fuscescens</i> (larva)	0.7	0.15
<i>Herklotsichthys quadrimaculatus</i>	19.3	4.32			
<i>Atherinomorus lacunosus</i>	14.6	3.27			
<i>Sphyræna flavicauda</i>	1.1	0.24			
<i>Gerres oyena</i>	0.2	0.05			
合 計	425.2	95.28	合 計	21.1	4.72

表 5 丁香扒網漁業以魚探作業方式之漁獲組成

目 標 漁 獲 種 類			非 目 標 漁 獲 種 類		
種 類	重量(kg)	百分比(%)	種 類	重量(kg)	百分比(%)
<i>Spratelloides gracilis</i>	533.6	93.30	Trash fish	2.2	0.38
<i>Sardinella melanura</i>	24.8	4.33	<i>Saurida elongate</i> (larva)	0.2	0.03
<i>Aetobatus narinari</i>	7.0	1.22	<i>Aesopia cornuta</i>	0.1	0.02
<i>Scomber japonicus</i>	0.9	0.16	<i>Upeneus japonicas</i> (larva)	0.1	0.02
<i>Atherinomorus lacunosus</i>	0.9	0.16	<i>Apogon kiensis</i>	0.1	0.02
<i>Sepioteuthis lessoniana</i>	0.5	0.09	<i>Portunus argentatus</i>	0.1	0.02
<i>Gazza minuta</i>	0.3	0.06			
<i>Metapenaeopsis barbata</i>	0.3	0.05			
<i>Erumeus teres</i>	0.3	0.05			
<i>Sphyræna flavicauda</i>	0.3	0.05			
<i>Loligo chinensis</i>	0.1	0.01			
合 計	569.0	99.48	合 計	2.8	0.49