

黃鰭鮪產卵生態調查研究

宋 薰 華

一、緒 言

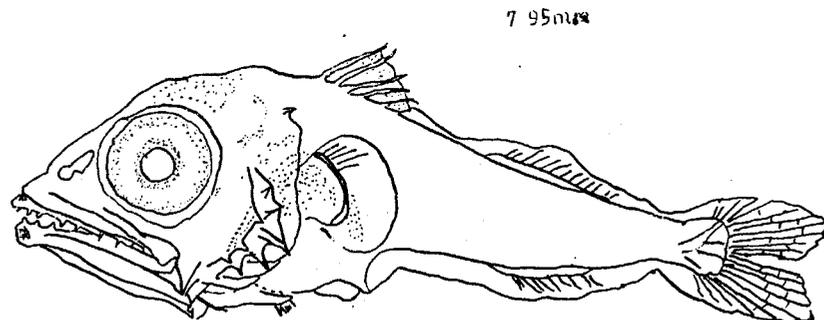
近年來台灣之鮪魚業發展極速，去年重要魚類之生產量以鮪魚產量最多（約四萬噸）。鮪釣漁船作業之範圍現已遍及世界各大海域，其國外基地現有 48 處之多。去年參加作業之鮪釣漁船共有 261 艘，其中在太平洋業者為最多佔總鮪釣漁船之 53.9%，各級漁船中 100~200 噸級船作業次數最多，佔 70.4%，其次為 50~100 噸級佔 131.1%，此種漁業是一種極富經濟價值之漁業。鮪釣漁業其經營國家，原只有中、日、美等少數幾國。現澳洲、法國、義大利及蘇俄等國亦相繼發展此種漁業，因此鮪釣漁業已發展為一極富國際性競爭之漁業。2) 我國為鮪釣漁業先進之國家，如欲在這種競爭的鮪魚企業中爭一長短，不但在經營方法上須求改進，更應從漁業生物上加以研究，俾能對此漁業作最適當的開發，但行高必自卑，行遠必自邇，因此要研究漁業生物由鮪魚之產卵生態開始一直研究到資源開發。鮪魚產卵之研究筆者於去年開始研究迄今，不管在海上及陸上調查曾獲得若干心得，茲將調查結果及心得報告如下，作為今後研究有關斯項工作者之參考。

二、調查方法

為明瞭鮪魚產卵之生態，自去年元月起迄今，一方面乘坐海慶試驗船出海調查產卵之習性，另一方面在高雄及東港漁市場測定黃鰭鮪及大眼鮪之體長、性比、食性、生殖腺及鮪魚每月之變化等調查工作。

三、調查結果

a. 產卵習性——黃鰭鮪之產卵，據中村說³⁾：「在赤道附近且所產生之卵為浮游分離在海面孵化」。但此次在印度洋由浮游生物網垂直採集之結果。在緯度 1°55'N，經度 68°52'E，表面水溫 30.6°C，比重 0025，鹽度 34.5‰，透明度為 30cm，水色深藍之表面有黃鰭鮪之幼魚。由此推測黃鰭鮪產卵之地區與中村所說相吻合。但由漁獲物卵巢之觀測，已屆產卵之黃鰭鮪很少上鈎，而上鈎之黃鰭鮪其胃內大部都是甲殼類，由此可推想黃鰭鮪之產卵期可能攝食甲殼類之成份居多。且產卵時都在水色良好，海流之流動較少的地區，但有待今後進一步之研究。第 1 圖為黃鰭鮪之幼魚。



第 1 圖 黃鰭鮪之幼魚 The Larva of yellow-fin tuna

b. 性比與體長——黃鰭鮪在測定範圍內，雌雄之性比以雄性較多，但其體長在 110 公分以下者雌性較多，111~130 公分時其雌雄之性比約1=1，而131公分以上時雄性大增，以 160 公分以上時幾乎全部為雄性。由上觀之體長與性別有密切之關係，現把在高雄及東港漁市場測定之體長及性別概略如下。

第1表 測定範圍內之黃鰭鮪體長與性比
(1968.6~1969.5)

(Incidence of yellow-fin Tuna's Sex and Length Yelationship Catch in 1968 June—1969 May)

季 別	性別	體長	80	81	86	91	96	101	106	110	116	121	126	131	136	141	146	151	156	161	166	170	總 計
		cm 以下	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	cm 以上		
1968 夏	♂	7	11	16	17	26	31	28	41	71	97	143	76	60	31	25	15	13	9	7	5	729	
	♀	4	16	14	24	34	43	48	50	41	53	84	46	18	6	7	4	2	1			495	
	*	6		4	1	2		1															14
秋	♂		4		10	6	9	16	50	57	85	127	142	95	87	59	28	26	7		4	812	
	♀	1	4	11	10	12	10	17	41	50	42	32	24	33	21	18	7	3				336	
	*	8	4	2	1	2	1		2		1	1											22
冬	♂		4	2		13	3	1	2	8	15	33	65	93	104	113	124	118	88	67	32	885	
	♀	6	14	16	2	9	20	32	41	53	40	52	26	34	47	20	10	2				429	
	*	4		4		2		3		1		1											15
1969 春	♂	1	2	3	3	6	3	4	18	19	37	96	93	98	118	137	91	48	19	8		804	
	♀		3	4	3	3	6	7	14	18	28	50	46	45	61	29	9	3	1			330	
	*	6		4				4				3			6	4		2				29	

* 為不明數 Indeterminable

c. 由卵巢之標本觀察推定其成熟情形

鮪魚之成熟度根據木川(4)採集5種標本，分別以No. 1~No. 5登記，所採集之卵巢 No1. 為產卵前之未熟期：由100個卵巢中其平均重量為1.424公克，卵巢因充滿血管之關係，卵巢之表面呈現紅色，卵巢內之卵粒不甚透明，卵徑平均約0.6厘米左右，No. 2為成熟期：卵巢光滑而呈白色，卵粒白色透明，其平均卵巢重為2.160公克，卵徑平均為0.82厘米左右，且極易分離。No. 3產卵期：卵巢之形狀為前端小，後端大。其平均卵重為868公克，卵徑為0.53厘米左右。因產卵之關係卵巢呈凹凸不平，且卵粒在顯微鏡觀察時充滿液泡。No. 4 為休止期：卵巢如同肌肉一樣顏色，卵粒不易分離，卵巢細小平滑，其平均卵巢重為484公克。No. 5回復期：卵巢漸充滿血管，其微血管遍布卵巢之任何角落，因此卵巢呈鮮紅現象，卵粒有分裂之痕跡，平均卵巢之重量為898公克，按上述五個時期把此次所得之各月份卵巢成熟情形歸類如表。

第2表 黃鰭鮪卵巢及精巢之成熟性形

Change of the degree of maturity with advancement of the fishing season in yellow-fin tuna 1. Immature, 2. half mature, 3. mature, 4. full mature, 5. spounded out.

季 節	性 別 成 熟 度 個 體	雄 性					雌 性				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1968	No	86	162	208	124	149	58	104	148
夏	%	11.79	22.21	28.53	17.01	20.45	11.71	21.01	20.90	31.12	6.26
秋	No	96	114	223	246	133	42	69	89	52	84
	%	11.82	14.03	27.46	30.29	16.38	12.50	20.53	26.48	15.47	25.00
冬	No	162	224	216	148	135	84	102	99	88	56
	%	18.30	25.31	24.40	16.72	15.25	19.58	23.77	23.07	20.51	13.05
1969	No	146	186	164	201	107	46	54	42	81	107
	春	%	18.15	23.13	20.39	25.00	13.30	13.94	16.36	12.72	24.54

b. 卵重及卵徑測定之結果

鮪魚之卵長及卵重依體長之不同而異，通常體長越長其卵巢較重，但有些未成熟及產卵後之卵巢較者輕，其肥滿度也小茲將測定之卵長及卵重之平均數如第3表

第3表 黃鰭鮪之卵巢及精巢之平均長度及其重量情形

Relation between the length and weight of the gonad in Various size of the yellow-fin tuna

體 長	性 別	左 邊		右 邊	
		長 度 (cm)	重 量 (g)	長 度 (cm)	重 量 (g)
		80cm 以下	♂	24.1±4.2	88±64
	♀	26.0±3.6	81±62	25.5±3.5	82±63
81-100cm	♂	28.0±4.6	106±80	27.8±4.1	96±78
	♀	30.0±5.5	142±100	39.4±4.8	130±98
101-120cm	♂	31.3±6.1	162±102	30.1±5.8	154±94
	♀	33.6±7.0	288±104	31.4±6.2	266±180
121-140cm	♂	32.8±7.1	271±192	31.1±5.8	262±192
	♀	34.4±7.4	310±298	32.6±6.4	300±196
141-160cm	♂	35.1±7.7	460±317	33.4±7.2	442±312
	♀	36.1±8.1	689±412	34.4±7.8	689±354
161cm 以上	♂	36.6±8.3	716±368	35.4±8.0	754±388
	♀	41.2±8.5	889±462	39.8±8.2	856±415

卵粒之平均數由於未成熟之卵巢如同肌肉一樣，其卵粒無法分離，故此測定之卵徑係全部為成熟之卵粒與分在卵巢中央抽出 1g 之卵粒，共測定 5 次其平均值如第 4 表，共分兩群，a 群為 0.44 公分以上，及 b 群為 0.43 公分以下至 0.27 公分。

第 4 表 卵徑大小之分佈表

Total numbers and their mean of eggs above 4.44mm (group a) and those between 0.43 and 0.27mm (group b) in diameter contained in 10g of 5 subsamples taken randomly out of the central portion of an ovary

數 群	標 本	標 本					平 均
		1	2	3	4	5	
a	群	284	364	284	326	340	319.6
b	群	586	529	624	642	624	601.1
總	計	870	893	908	968	964	920.6
b/a		0.48	0.61	0.46	0.50	0.54	0.53

由第 4 表可知已屆成熟之卵巢 3 分之 2 之卵粒其直徑在 0.43~0.27 公分以下，由此可知黃鰭鮪之產卵不只一次而可能分成若干次。至於抱卵數之測定在 1g 中由第 3 表可知其平均卵粒為 920 個，在測定範圍內，卵巢之平均重量由 C 可知為 1.424 公斤，兩者相乘其抱卵數為 1,310,080 個，除去卵膜重約 0.95 結果為 1,244,576 個，由此計算可知黃鰭鮪之抱數約 1 百萬粒以上。至於每次產卵之多寡，幼魚之生存率等，有待進一步之研究。

黃鰭鮪在測定範圍內之生物最小型為 80.80 公分，體重 12 公斤，年齡約一歲。生殖腺之成熟最小型為 106.42 公分，體重約 18 公斤，年齡約兩歲。

四、討 論

1. 黃鰭鮪產卵水域在附近熱帶地區，台灣屬於亞熱帶，尤其東港方面常捕獲體長在 30 公分以下之小黃鰭鮪，由於小黃鰭鮪之發現可推想東港海面或離東港海面不遠地區可能為黃鰭鮪之產卵場，是否推想正確有待進一步之研究。

2. 黃鰭鮪產卵期可能有選擇食物之現象，因為產卵期之黃鰭鮪其胃內常有甲殼類占滿胃袋（其他魚類甚少）。且作業時產卵群常數日不散，因此漁民如發現鮪魚胃內有蝦蟇蟹時常在此地區作業數日，鮪魚產卵和食性是否有密切之關係有待進一步之研究。

3. 黃鰭鮪之生物最小型測定之結果為體長 80.80，體重 12 公斤約滿一歲，生殖腺之成熟最小型為體長 106.42 公分體重 18 公斤，約滿兩歲，但中村⁴⁾認為生物最小型 60 公分至 100 公分之範圍。成熟最小型為體長 120 公分，此次測定之生物及成熟最小型與中村新說相為吻合，因此黃鰭鮪最早產卵期約為 2 歲。

4. 黃鰭鮪之性比依中村（1963）年，認為雌雄之比為 1:1，其性比依緯度不同而不同，高緯度地區雄性較多，低緯度地區雌性較少，在測定範圍內黃鰭鮪雄性較多，且體長在 131 公分以上時雄性特多，160 公分以上時大部雄性，其原因有待研究。

5. 黃鰭鮪之生殖腺到達產卵期其卵徑為 0.8 厘米以上，但已屆產卵之黃鰭鮪有許多卵粒之卵徑為 0.44 厘米以上，但已屆產卵之黃鰭鮪有許多卵徑都未達到 0.44 厘米以上，由此可想黃鰭鮪之產卵不只一次而分許多次行之。

6. 黃鰭鮪產卵季節調查結果似乎整年都有產卵之現象，但夏季產卵較多，其原因可能與水溫有關或其他原因有待加強研究。

參 考 文 獻

- (1) 漁業局：1968 年中華民國台灣地區漁業年報。
- (2) 台灣省水產試驗所：1967 年，生物資料。
- (3) 木川昭二：1964 年インドマグロ産卵研究 No. 20。
- (4) 中村廣司：1965 年世界マグロ資源 I. II.。