

台灣雨傘旗魚的稚魚研究—第一報

曾文陽·劉振鄉

Pacific Sailfish (*Istiophorus orientalis*) Larvae in the Waters of Taiwan (I)

By

Wen-young Tseng and Chen-Hsiang Liu

一、前 言

台灣近海的旗魚，根據陳(1969)和楊(1970)等報告中，共有雨傘旗魚(*Istiophorus orientalis*)、小旗魚或短矛旗魚(*Tetrapterus angustirostris*)、台灣紅肉旗魚(*Kajikia formosana*)、黑皮旗魚(*Eumakaira nigma*)、立翅旗魚(*Malina malina*)、紅肉旗魚(*Kajikia mitsukurii*)和丁挽舊旗魚(*Xiphiis gladius*)等七種。在本篇報告中，僅選標本數量較多之雨傘旗魚先作研究，以後再陸續作其他六種稚魚的研究報告。

1970年5~7月間本所海慶號試驗船曾作台灣東部鮪魚資源調查，在圖一中的 St. 1、St. 6、St. 7、St. 8、St. 10、St. 16、St. 19和St. 20等八個測站，以網目GG54，目徑為0.33mm×0.33mm，網口徑為130cm之稚魚網，水平拖曳捕獲甚多的標本，經動物性浮游生物六大類分析和稚魚的初步分類後，發現甚多的旗魚，其中有26尾經鑑定為雨傘旗魚的稚魚，把各形質作成表二以供參考。前8尾是已經實際拍攝與繪圖而後18尾是依據前8尾的特徵，在顯微鏡和萬能投影機下完成鑑定工作的。

這些寶貴的資料所以能迅速完成，完全是海慶號全體船員，六大類分析工作人員，稚魚初步分析者陳靖疆先生和魚圖描繪者許秀惠小姐等的協助結果，謹特此一併致萬分謝忱。

二、材料與方法

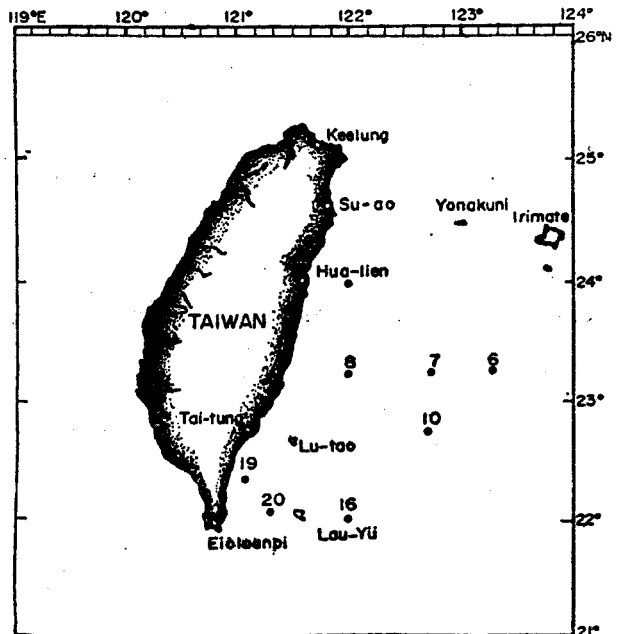
(一)材 料：

用網目為0.33mm×0.33mm，口徑為130cm之稚魚網在海上採集而得。測定與作圖時採用萬能投影機，照相器材和低倍顯微鏡等。標本保存於5%之Formalin溶液中。

(二)方 法：

(1)初步工作：

把標本置於低倍顯微鏡下，先挑出完整者，視其大小在各種倍率不同的顯微鏡下，作局部的片斷照相，然後把沖洗後的照片，找出其



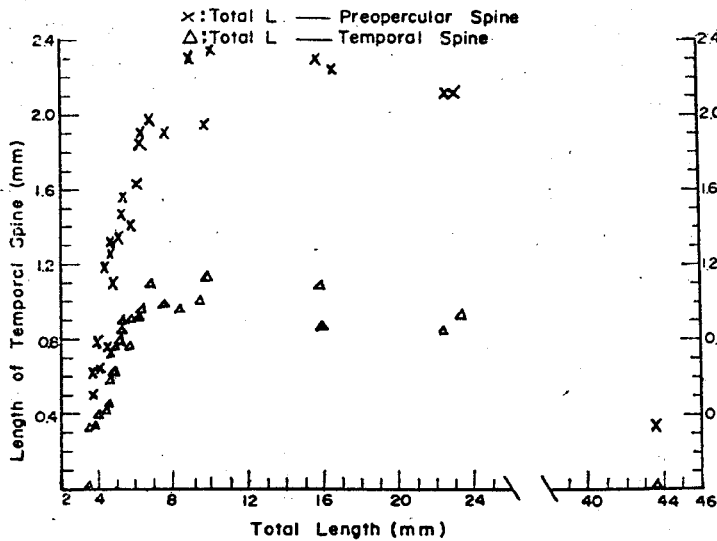
圖一 1970年海慶號所採集雨傘旗魚稚魚之測站
(Fig. 1): The distribution of sampling stations of Pacific sailfish larvae collected by R/V Hai Ching during May-July 1970

相同部份重疊連接，即成完整的稚魚圖片。

(2)描繪工作：

由(1)所得之圖片，有些部位不清楚，所以必須在顯微鏡下，作進一步的修改，完成初步草圖，由草圖中選取標本種標上號碼 TFM130001 等作成的稚魚典型圖，並說明各部的專有名詞，另外又選擇四張圖片如圖九、圖十、圖十一、圖十二等，作為稚魚生長期四階段的參考圖。太陽穴錐棘和前鰓蓋錐棘也有圖片參考如圖五、圖六、圖七、圖八等。

(3)整理資料：



圖三 全長—太陽穴錐棘長之變化關係和全長—前鰓蓋錐棘之變化關係

(Fig.3) Change of total length and temporal spine length, and change of total length and preopercular spine length.

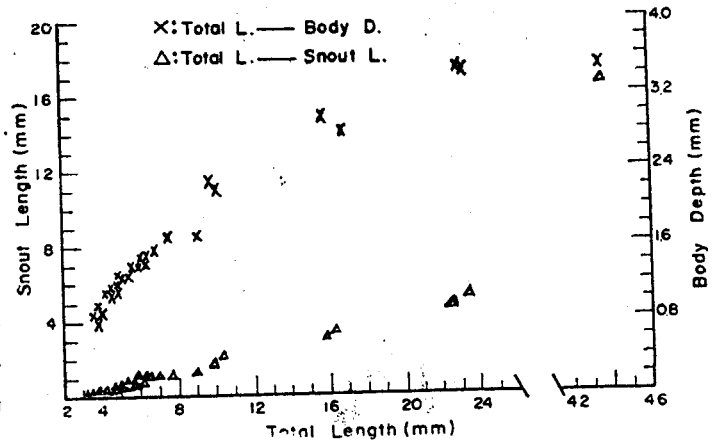
部份是作為旗魚種與種在其區域內鑑定之依據；B 部份是作各區域同種魚之鑑別依據（以下未提及之長度皆指全長而言）。

(1)小於 5.0mm：

- A：由圖九中，可看到二個肥大的腹囊，其體積幾佔全部的三分之一強，腹囊和背部都有大而明顯的色素胞點綴。由吻端到腹囊末端的背緣，呈平滑的弓形曲線。
- B：包括A部份。在 4.0mm 以下的稚魚，上顎皆短於下顎。臀鰭、背鰭和尾鰭等尚連在一起，沒有任何的界限。鰭條數也未分明，所以無法計其數量。腹鰭呈小球狀，尚未長成絲帶狀，只有胸鰭發育得較早。

(2)5.0mm~10.0mm：

- A：由圖十中，可看到腹囊消瘦了，但仍被彎彎曲曲的腹緣所襯托出來，最特殊點是在肛門處尚



圖二 全長—體高之變化關係和全長—吻長之變化關係
(Fig.2) Variations of body depth by total length, and variations of snout length by total length

稚魚的全長、體長、體高、吻長、腹鰭長、背鰭基部長、眼徑、錐棘長及牙齒數等形質分別於投影機上量取長度和個數，並列成表二。

三、結果與討論

由照相、繪圖、量長、形態比較和參考文獻等，雨傘旗魚的稚魚期有三個不變的共同點：

- (1)吻端位置：保持在眼睛中心點水平線之稍下方。
- (2)眼眶上方的鋸齒狀物。
- (3)下顎底部的兩列鋸齒狀物。

除了上述三點之外，其他的形質在各種長度之下皆有很大的變化，為了研究方便起見，依稚魚的長度分為四個區域，這四個區域又分 A、B 兩部份，A

有凸出部份，體軀較其他種旗魚修長，色素胞大大小小已遍佈全身。

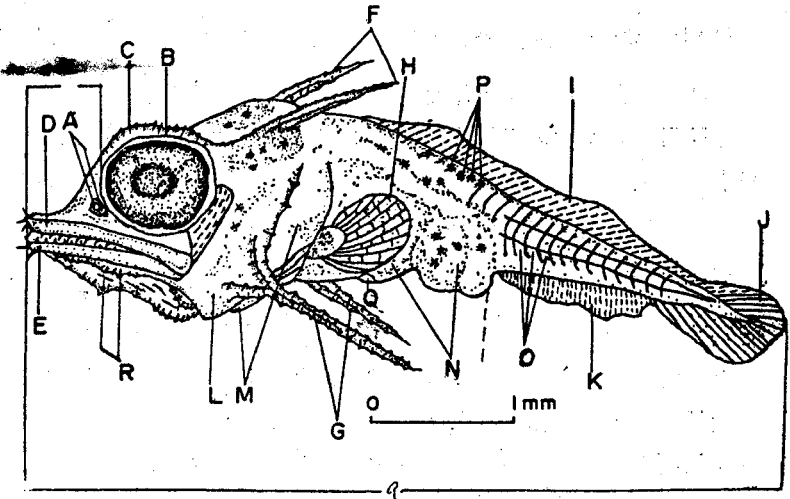
B: 包括 A 部份，腹鰭由小球狀變成絲帶狀，如 9.7mm 的稚魚已長有 1.10mm 的腹鰭。其他的尾鰭、臀鰭和背鰭已稍有明顯界限，如圖十的稚魚背鰭基部已很明顯，長度為 3.0mm。鰭條數較明顯，大約可數出大部份。

(3) 10.0mm~20.0mm:

A: 由圖十一中，可看出腹囊已完全消失，背緣及腹緣由前平滑地向後傾斜而變窄，與其他種旗魚之彎曲程度有明顯的區別。這時的體色較淺且色素胞較分散，吻部向前平滑伸展。

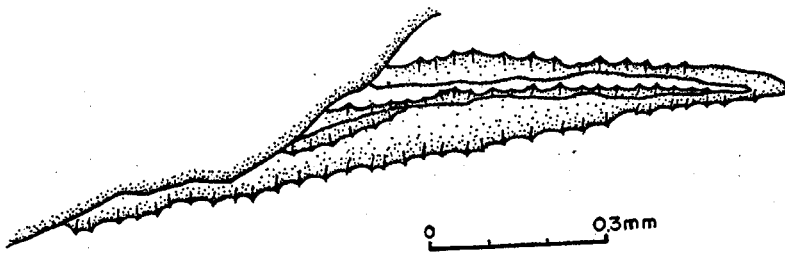
B: 包括 A 部份。體型更加修長，腹鰭也增長許多，如圖十一，其腹鰭長達 2.70mm；背鰭的硬棘出現，其他鰭條也加多了；背鰭基部長達 6.25mm。

(4) 大於 20.0mm:



圖四 典型雨傘旗魚的稚魚體各部位名稱

(Fig.4) A typical *Istiophorus orientalis* larva with the nomenclature employed for various parts of the body. A: nasal spot (鼻孔), B: orbit (眼眶), C: upper orbit denticle (眶上鋸齒物), D: upper jaw (上顎骨), E: lower jaw (下顎骨), F: temporal spine (太陽穴錐棘), G: preopercular spine (前鰓蓋錐棘), H: petoral fin (胸鰭), I: dorsal fin (背鰭), J: caudal fin (尾鰭), K: anal fin (臀鰭), L: preopercular (前鰓蓋), M: opercular (後鰓蓋), N: abdominal sac (腹囊), O: myomeres (內筋節), P: pigment (色素胞), Q: ventral fin (腹鰭), R: lower jaw denticle (下顎底部鋸齒物), a: total length (全長), b: snout length (吻長)。



圖五 左太陽穴錐棘
(Fig.5) Temporal Spine (left)

A: 如圖十二中，背鰭已成後高型，背鰭鰭條約在 43~47 條之間。

B: 包括 A 部份，上顎遠超過下顎，各部位已具有成魚的樣子。

鑑定工作完成之後，在萬能投影機下所得之各形質資料列成表二，並把表二中的某些形質，作成關係圖如：圖二全長——吻長之關係和全長——體高之關係；又如圖三全長——太陽穴錐棘長之關係和全長——前鰓蓋錐棘長等。以下就用座標與表二，取其變化較顯著的形質(1)錐棘，(2)牙齒，(3)吻長，(4)體高，(5)腹鰭變化，(6)背鰭基部變化，(7)眼睛等依次詳述於下：

(1) 錐棘 (其長度由錐棘末端至錐棘基部)：

顯名思義，其形似錐狀如圖五、圖六、圖七及圖八等，這是旗魚在稚魚期之最大特徵，是成魚體

上找不到的形質，其長度上的變化如表二和圖三所示，呈拋物線曲線變化，是同種稚魚各區域間的鑑別依據之一。一般旗魚的稚魚期皆具有兩對的錐棘，長於前鰓蓋和太陽穴上，所以稱之謂前鰓蓋錐棘和太陽穴錐棘，又因錐棘各位於魚體之左右兩側，所以又稱左前鰓蓋錐棘（見圖七）和右前鰓蓋錐棘（見圖八）；左太陽穴錐棘（見圖五）和右太陽穴錐棘（見圖六）等。各對的左右錐棘大約相等，但各對間平均長度就不同了，前鰓蓋錐棘為太陽穴錐棘的兩倍。

(2) 牙齒：

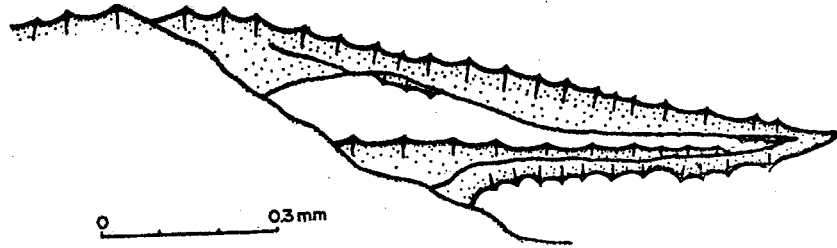
在成魚體上是無法找到的形質，因為它已不是銳利的牙齒，只是平鈍的齒板了。在稚魚期不但銳利可怕隨體長而增多，由表二可一目瞭然，就以3.77mm的稚魚而言，只有7根牙齒，而23.20mm之稚魚，却多達162根，同時牙齒之排列甚亂，主要是每個牙齒座可長出數根牙齒，吻端的牙齒排列最為特別，向四面八方放射，像是針球一般。

(3) 吻長（指上顎到眼睛前緣之長度而言）：

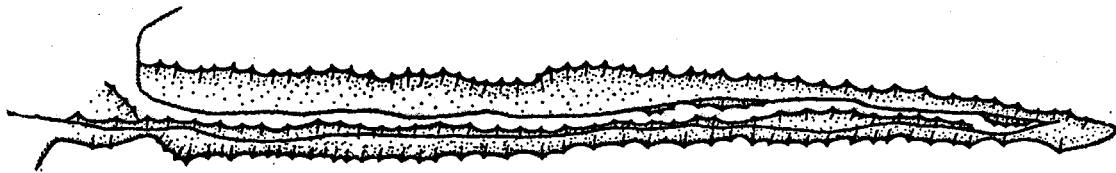
由圖二全長——吻長之關係座標，可看出隨體長之增加而增加，其關係座標近乎一直線。

(4) 體高：

由圖二全長——體高關係座標，可看出其增高



圖六 右太陽穴錐棘
(Fig.6) Temporal Spine (right)



圖七 左前鰓蓋錐棘
(Fig.7) Preopercular Spine (left)

之增加量隨長度而變化，長度愈大則體高之增加率就變小，所以到成魚體時愈變為流線型，不再像5.0mm的稚魚一樣的扁高型。

(6) 腹鰭變化：

由表二得知，在7.50mm以下只是小球狀，但到9.70mm之稚魚即長有1.10mm長之絲帶狀的腹鰭，愈大則腹鰭愈長。

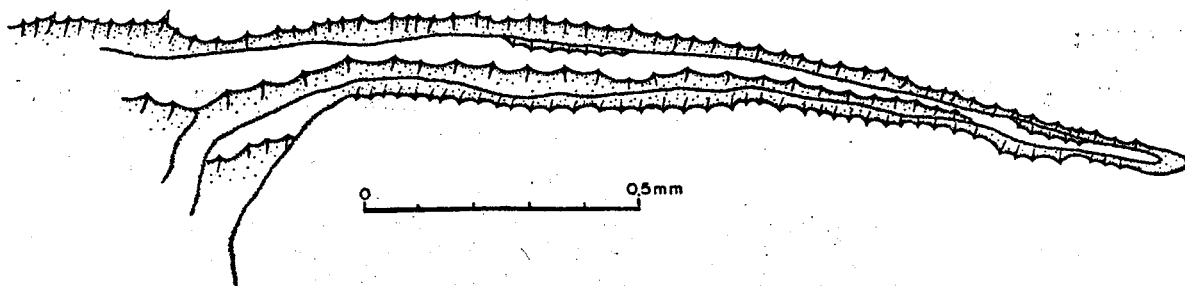
(6) 背鰭基部長：

由表二得知，6.75mm以下的稚魚尚沒有明顯的界限，但7.50mm之稚魚就有3.0mm之背鰭基部了，愈大則基部愈長，但第一與第二背鰭尚未分開。

(7) 眼睛：

魚體愈大則眼睛所佔之比例愈小，在5.0mm以下的稚魚可看到佔有相當份量的大眼睛。

以上的四種長度區別和七種形質的特徵與變化，皆是作為鑑定種別的參考資料，在下次的他種旗魚報告中將作更詳細的種與種比較，以補本報告有所遺漏之處。

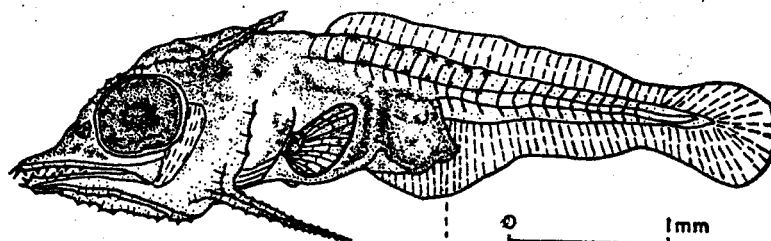


圖八 右前鰓蓋錐棘
(Fig.8) Preopercular Spine (right)

四、摘要 (Summary)

(1)本報告中的26尾雨傘旗魚的稚魚是1970年5~7月間由海慶號在圖一中所列的八個測站所捕得的，其位置也就是在 $22^{\circ}\text{N}\sim 24^{\circ}\text{N}$ ； $121^{\circ}\text{E}\sim 124^{\circ}\text{E}$ 之間的臺灣東部海域。

②表二中的前8尾稚魚，是經片斷照相，重疊連結照片，顯微鏡下修改草圖，先經修改後之圖片和萬能投影機下量取各形質等步驟，再參考文獻而完成鑑定工作的。後18尾憑前8尾之鑑定依據而作成資料。



圖九 全長為4.80mm之雨傘旗魚
(Fig.9) *Istiophorus orientalis*, 4.80mm in total length

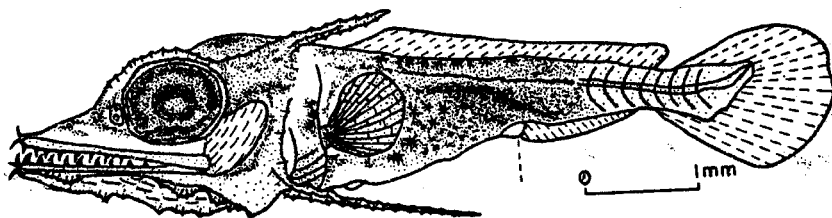
(3)除在前8尾中選TFM1300002作成圖四的典型稚魚圖外，尚選了四張不同體長之稚魚圖，以供參照。這四階段的稚魚按長度區分於下：

①小於5.0mm：

各形質尚未成熟；頭部和腹囊佔去全體之 $3/4$ ；色素胞少，但眼却很大。

②5.0mm~10.0mm：

體型變長，較上區域為成熟，形態上變得很快。



圖十 全長7.50mm之魚傘旗魚
(Fig.10) *Istiophorus orientalis*, 7.50mm in total length

③ 10.0~20.0mm：

體上之鰭條可數出，腹囊完全消失，遍體長滿了色素胞。

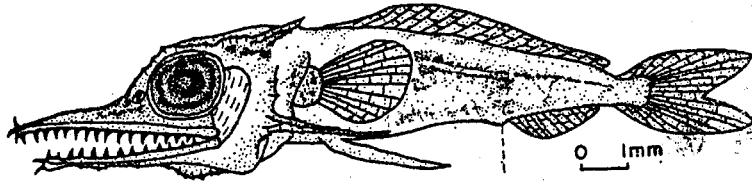
④大於20.0mm：

背鰭鰭條清晰可見，形狀成後高型，已和成魚之形態相似了。

(4)上述的四種階段中吻端的

位置，眼眶上鋸齒狀物和下顎底部之兩側鋸齒狀物等是不作變化的；其他形質皆隨體長之增加而有增長之變化。例如；

①錐棘：只存於稚魚體，成魚體是找不到此物的。在稚魚期錐棘的成長與全長成拋物線關係的。

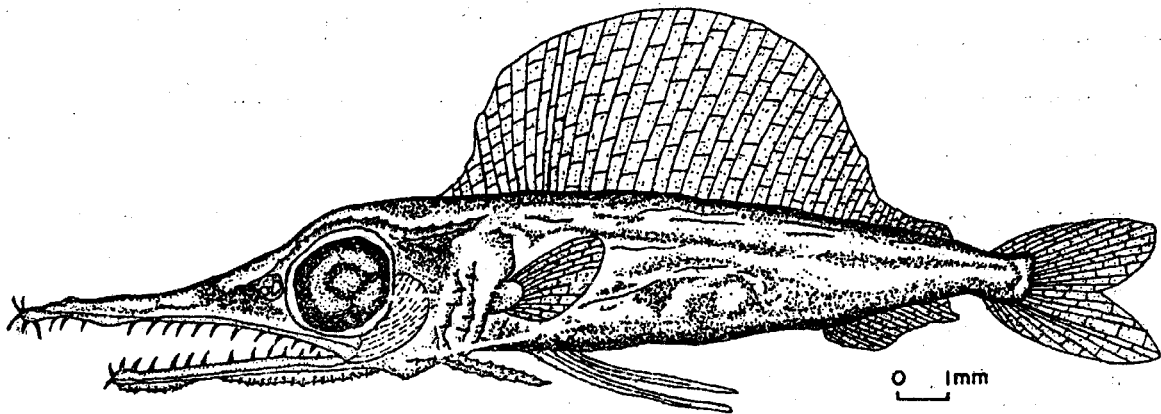


圖十一 全長 15.70mm之雨傘旗魚
(Fig.11) *Istiophorus orientalis*, 15.70mm in total length

②腹囊：在 10.0mm 以上的稚魚是看不到腹囊的，但在 10.0mm 以下其大小約佔全體之 1/3 強。

③牙齒：隨體長而增多，但在成魚體只剩下平鈍的齒板，並非是稚魚體上的銳利牙齒。

④上顎與下顎：在 10.0mm 以上的稚魚，其上顎超於下顎，但是 10.0mm 以下就不然，各有互長短的現象。



圖十二 全長 23.20mm的雨傘旗魚
(Fig.12) *Istiophorus orientalis*, 23.20mm in total length

五、參考文獻

1. 陳兼善 (1969) 臺灣脊椎動物誌 (上册)
2. 楊鴻嘉 (1970) 台灣旗魚類, 台水試研報第16號
3. 水戶敏 (1966) 日本海洋浮游生物圖鑑 (第7卷)
4. Matsumoto, M.W. (1958): Description and distribution of larvae of four species of tuna in central Pacific waters
5. 上柳昭治 (1963) 日本南區水研報 (第17卷)
6. 久保伊津男·吉原友吉 (昭和44年) 水產資源學 (改訂版)
7. Lagler, K. F., Bardach, J. E. and Miller, R. R. (1962): Ichthyology.
8. Matsubata, K. (1964): Fish morphology and hierarchy (Part I. II and III)
9. 內田惠太郎等 (1958) 日本九州大學農學部水產學第二教室日本產魚類之稚魚期之研究。

(表一) 雨傘旗魚稚魚之有關觀測資料 (1970年海慶號所採集)

航次 (Cruise)		2												
日期 (Date)	觀測站 (Station)	位 置 (Position)	緯度 (Latitude)	經度 (Longitude)	開始時間 (Time Started)	水深 (Depth) (m)	氣溫 (Air Temp.) (°C)	水溫 (Water Temp.) (°C)	網目 (Mesh) (mm)	氣量% (Cl%)	流速 (Current Speed) (Knot)	流向 (Current Direction)	透明度 (Transperant)	水色 (Water Color)
5-21-70	1	24-00N	24-00	122-00E	0515	0	24.80	26.20	0.33×0.33	19.27	1.0	NE	29	1
5-21-70	3	24-00	24-00	123-20	1740	0	25.40	26.80	"	19.08	1.0	NE	28	1
5-23-70	6	23-20	23-20	123-20	0337	0	27.00	27.00	"	19.59	1.0	NE	18	1
5-23-70	7	23-20	23-20	122-40	0725	0	28.60	28.40	"	19.43	1.0	NE	28	1
5-26-70	8	23-20	23-20	122-00	0110	0	26.60	27.40	"	19.48	1.0	NE	16	1
5-29-70	10	22-40	22-40	122-40	1200	0	27.20	27.00	"	19.92	1.0	NE	32	1
5-31-70	16	22-00	22-00	122-00	1745	0	28.00	28.80	"	18.10	1.0	NE	25	1
6-01-70	19	22-25	22-25	121-05	0845	0	27.20	27.20	"	18.89	1.0	NNE	16	1
6-01-70	20	22-10	22-10	121-20	1350	0	28.80	28.80	"	19.14	1.0	NNE	24	1

(表二) 雨傘旗魚的稚魚各形態部位之比較

Character Specimen	Total Length (mm)	Body Length (mm)	Snout Length (mm)	Eye diameter (mm)	Body Depth (mm)	Temporal Spine Length (mm)		Preopercular Spine Length (mm)		Teeth Number (unit)		Ventral Fin Length (mm)	Dorsal Fin Base Length (mm)	Remark
						Left	Right	Left	Right	Upper	Lower			
TFM 1300001	4.80	4.55	0.61	0.56	1.15	0.62	0.62	1.10	1.10	10	11	—	—	
TFM 1300002	5.10	5.00	0.60	0.71	1.28	0.80	0.80	1.28	1.40	13	15	—	—	
TFM 1300003	5.35	5.10	0.72	0.73	1.30	0.85	0.95	1.57	1.55	14	16	—	—	
TFM 1300004	6.10	5.80	0.85	0.75	1.50	0.88	0.95	1.62	1.65	24	25	—	—	
TFM 1300005	7.50	7.00	1.00	0.87	1.70	0.95	0.98	1.90	1.90	36	32	—	3.00	
TFM 1300006	9.70	8.60	1.60	1.00	2.30	1.25	1.04	1.90	2.00	40	50	1.10	3.50	
TFM 1300007	15.70	13.20	3.00	1.50	3.00	0.91	0.82	2.23	2.36	64	52	2.70	6.25	
TFM 1300008	23.20	20.70	5.65	2.00	3.50	0.85	1.00	1.97	2.27	75	87	4.50	10.50	
TFM 1300009	3.77	3.76	0.30	0.45	0.80	0.27	0.28	0.66	0.59	3	4	—	—	
TFM 1300010	4.00	3.80	0.31	0.46	0.95	0.40	0.38	0.67	0.62	6	4	—	—	
TFM 1300011	4.55	4.22	0.44	0.53	1.10	0.45	0.46	0.77	0.75	15	14	—	—	
TFM 1300012	5.20	5.00	0.64	0.70	1.35	0.83	0.83	1.40	1.54	24	28	—	—	

TFM 1300013	6.20	5.85	0.95	0.85	1.50	1.07	0.90	1.88	1.85	30	32	—	—
TFM 1300014	6.75	6.45	0.97	0.85	1.55	1.10	1.10	1.95	1.90	32	34	—	—
TFM 1300015	3.50	3.40	0.26	0.40	0.90	—	—	0.55	0.50	3	0	—	—
TFM 1300016	3.95	3.80	0.26	0.45	1.05	0.35	0.38	0.45	0.40	4	4	—	—
TFM 1300017	4.40	4.10	0.38	0.50	1.10	0.50	0.45	0.78	0.80	14	12	—	—
TFM 1300018	4.75	4.40	0.48	0.55	1.10	0.65	0.65	1.20	1.20	14	12	—	—
TFM 1300019	4.80	4.40	0.57	0.70	1.15	0.71	0.75	1.30	1.25	23	18	—	—
TFM 1300020	5.00	4.60	0.60	0.70	1.20	0.75	0.75	1.35	1.35	22	20	—	—
TFM 1300021	5.80	5.50	0.70	0.70	1.30	0.76	0.75	1.40	1.40	18	22	—	—
TFM 1300022	6.10	5.80	0.90	0.80	1.45	0.97	0.95	1.92	1.92	28	24	—	2.32
TFM 1300023	22.80	20.50	5.30	2.10	3.50	0.82	0.82	2.15	2.20	70	94	4.40	10.50
TFM 1300024	9.30	8.80	1.50	1.10	1.75	0.95	0.95	2.30	2.30	44	40	0.45	4.00
TFM 1300025	10.50	9.60	2.60	1.10	2.30	0.99	0.98	2.35	2.35	42	38	0.55	4.00
TFM 1300026	16.50	14.70	3.60	1.50	2.80	1.20	1.15	2.23	2.36	50	44	2.90	7.50