

台灣東部海域竹節鯖資源之初步調查

—產量、體長組成、肥滿度及體長與體重關係之研究—

吳春基

Preliminary Study on the Resources of Kingfish, *Acanthocybium solandri* in the coast of Eastern Taiwan.

- Products, Length Frequency, Fatness and the Relationships between Length and Weight.

Chuen-Chi Wu

前 言

竹節鯖俗名又叫石橋，中名為棘鯖 *Acanthocybium solandri*，為洄游性魚類，在東部海域主要以延繩釣、曳繩釣漁獲之，其他尚有置定網、流刺網、搖籠網等佔少數，臺灣東部海域因有黑潮主流經過，且有湧昇流出現，故漁業資源豐富，尤其是洄游性魚類，東部地區洄游性魚類主要以旗魚類、鰹魚類、鮪類、鬼頭刀、竹節鯖等為漁獲物，其中竹節鯖之年獲量近年來維持10噸以上（根據新港區漁會之統計），而其每公斤售價在60元以上，由於肉質鮮美，廣受消費者之喜愛，為重要經濟魚類之一。

以目前竹節鯖之漁獲量而言，只能供應國內市場，不敷外銷，若是能進一步調查與開發此一資源，增加產量，拓展外銷市場，爭取外匯，則對於臺灣東部漁業的發展將有莫大的幫助。本報告之目的旨在尋求竹節鯖的漁獲量，體長、體重之月別變化，以及體長與體重間之關係，俾建立漁業生物學之初步基礎資料，以作今後開發此一資源的參考。

材 料 與 方 法

本報告所使用之材料，係於1979年3月至1980年2月間在新港漁市場以木製測定及磅稱自竹節鯖漁獲中隨機取樣，在漁市場中固定一小區域，作為測定的範圍，其中共測定1170尾，使用之單位，體長（尾叉長）為公分，體重為公斤，每月之產量係根據新港區漁會之產量月報表而統計之。

肥滿度之計算公式為 $F_n = \frac{BW}{BL^3} \times 10^4$ ， F_n 為肥滿度， BL 為體長， BW 為體重（含內臟重量）。體長與體重之關係是係用 $W = aL^b$ 式表示之，其中 W 為體重， L 為體長， a 與 b 均為常數。

結 果

一、竹節鯖之產量

(一) 竹節鯖之歷年總產量：表一為民國63年~68年臺灣東部海域竹節鯖之年度月產量，由表中可知竹節鯖歷年總產量中，以民國63年的3.6噸為最低，67年的19.3噸為最高，歷年來竹節鯖之年度總產量逐年均有增加之現象，唯68年度之年產量反而比前三年減少，至於其減產原因可能如下：(1) 黑潮流向變動而改變竹節鯖之洄游路線：根據當地漁民作業調查，民國68年5~8月間，黑潮主流較偏離東部海岸。(2) 漁獲努力量減少：68年度東部地區曳繩釣、延繩釣作業之總船數1408艘，67年度1440艘。(3) 其他海洋環境因素之變化，如水溫、塩度等之變化。

(三)竹節鯖之月別產量：由表一可見，竹節鯖之歷年月產量，主要魚期 4~7 月，有時延到 8 月，民國 63 年、65、66 年以 5 月份漁獲量最多，64 年、67、68 年以 6 月份最高，其產量均佔全年總產量之 20% 以上，竹節鯖一年四季均有漁獲，尤以春夏季節為其盛產期。

表一 竹節鯖歷年之月產量

年 月 產 量	年						
	63	64	65	66	67	68	
1	1,100	1,590	3,996	4,930	9,214	11,000	
2	1,648	1,362	7,512	2,491	6,690	7,257	
3	3,803	4,042	6,012	13,937	9,649	5,891	
4	1,794	5,745	8,049	25,572	8,385	11,791	
5	8,961	18,187	26,333	52,387	49,503	13,361	
6	4,876	20,261	19,301	40,941	61,906	21,851	
7	3,935	13,655	15,788	18,938	22,608	11,779	
8	4,854	3,583	13,373	6,072	8,617	3,623	
9	2,165	4,970	6,943	4,327	5,399	8,765	
10	1,210	4,342	4,570	10,262	1,899	3,269	
11	421	1,635	2,064	2,224	2,313	2,247	
12	1,266	2,410	3,117	3,336	6,827	3,974	
合 計	36,033	81,782	117,058	185,437	192,990	104,808	

單位：公 斤

二、竹節鯖之體長組成

由圖一所示，竹節鯖之體長組成，有大小兩族群，體長 101~140cm 之間，整年均有出現，民國 68 年 3 月至 6 月，其體長較大，範圍在 90~155cm 之間，7 月份漸有小型魚群加入，8、9、10 三月體長較大的魚體漁獲減少，而小型魚群大量增加，尤其 10 月份魚體最小，有 41~45cm 之魚體出現，至 11 月份體型較大的魚群又開始增多，1、2 月小型魚群不再出現；如此大小兩魚群週而復始的洄游於臺灣東部海域，在整年的平均體長月變化中，春季所出現的魚體較大，秋季體型較小，其中以 3 月份平均體長為 118.4cm 最大，10 月份 95.9cm 為最小如圖二。

三、竹節鯖之肥滿度

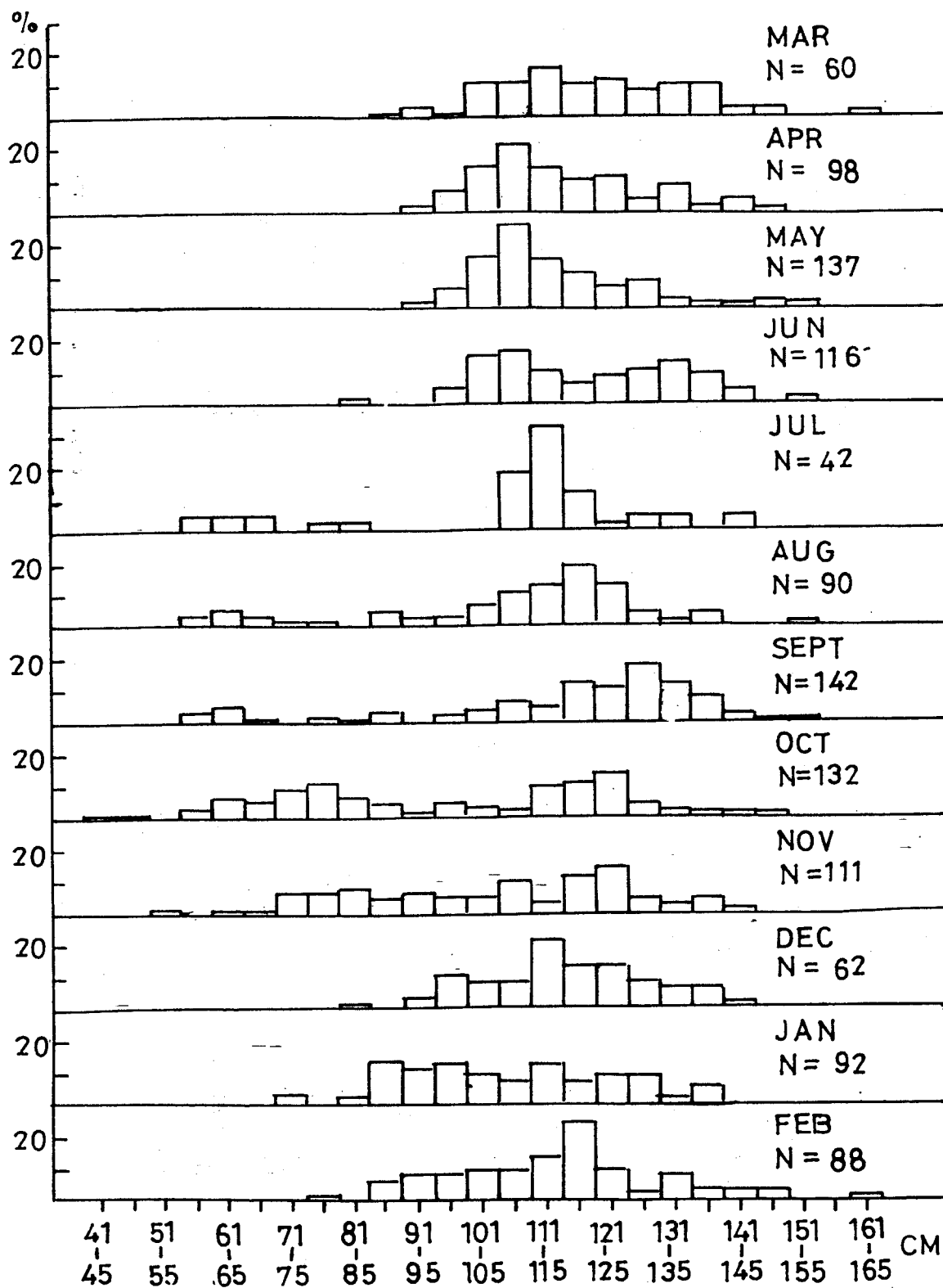
(一)體長別之月變化：如圖四所示，各體長階段之平均肥滿度值變化情形：81~85，101~105，106~110cm 等階段之月變化較小，131~135，141~145，146~150cm 等階段月變化較大。體長大於 125cm，11 月~4 月間之平均肥滿度值大於 6，小於體長 125cm，各月之平均肥滿度值均低於 6。

(二)肥滿度與體長關係：由圖三所示，竹節鯖之各體長別平均肥滿度值範圍介於 5~7 之間，體長 61~65cm 時其值最小為 5.0，而體長在 141~145cm 時，平均肥滿度值最高為 6.8；平均肥滿度有隨體長之增加而增高之現象，體長在 125cm 以後，其肥滿度較急速上升。

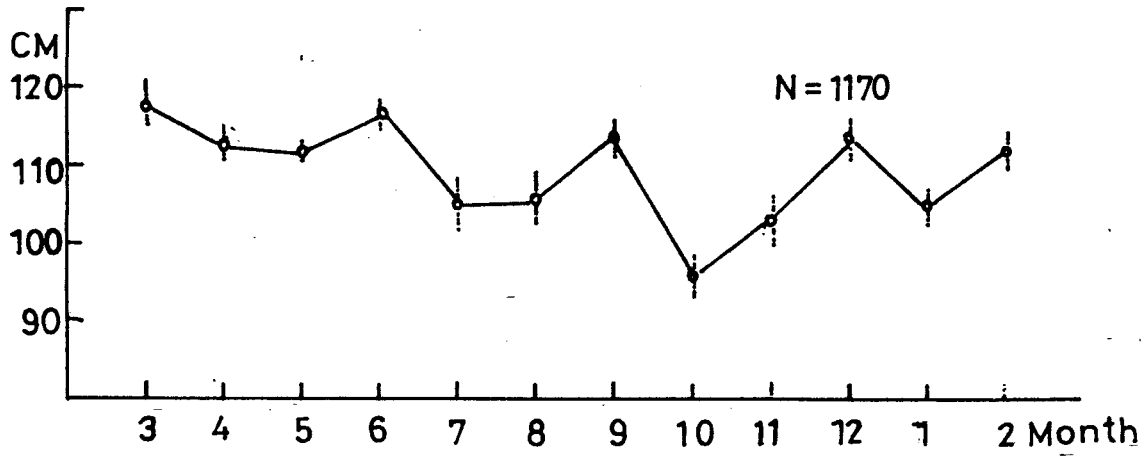
(三)肥滿度之月變化：由圖五顯示，各月之平均肥滿度，以 8 月份最低，平均值為 5.3，其月變化情形形成 S 形，有兩個高峯，一在 4 月份，另一在 12 月份。

四、體長與體重間之關係：

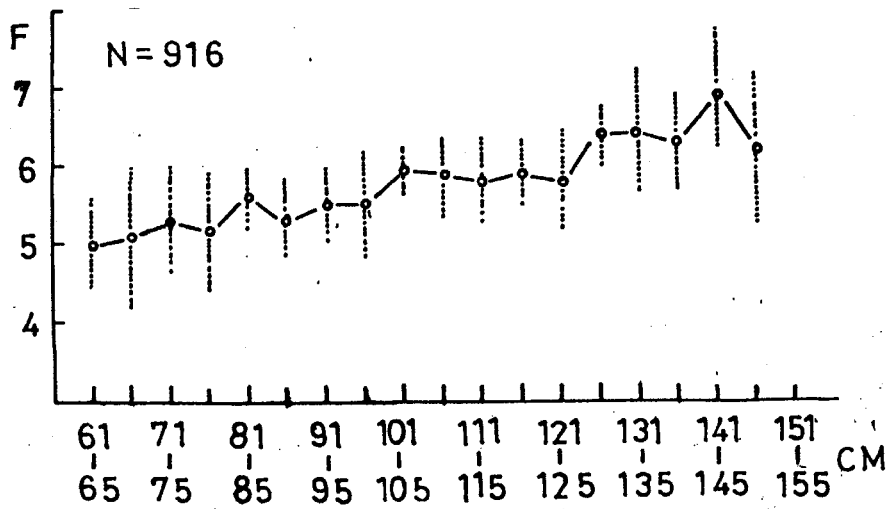
Allometry 式之計算，即將每個月所測定之體長、體重資料先予對數轉換，即 $\log W = \log a + b \log L$ ，後以 least square method，求其直線迴歸，得 $\log a$ 與 b 。竹節鯖之各月體長體重關係曲線如表 2，另再將各月之體長、體重之資料合併代入 Allometry equation，求得竹節鯖之體長體重關係式 $W = 0.101L^{3.375} \times 10^{-5}$ ，如圖六所示，將各月之 Allometry equation 製成體長體重換算表如表二。



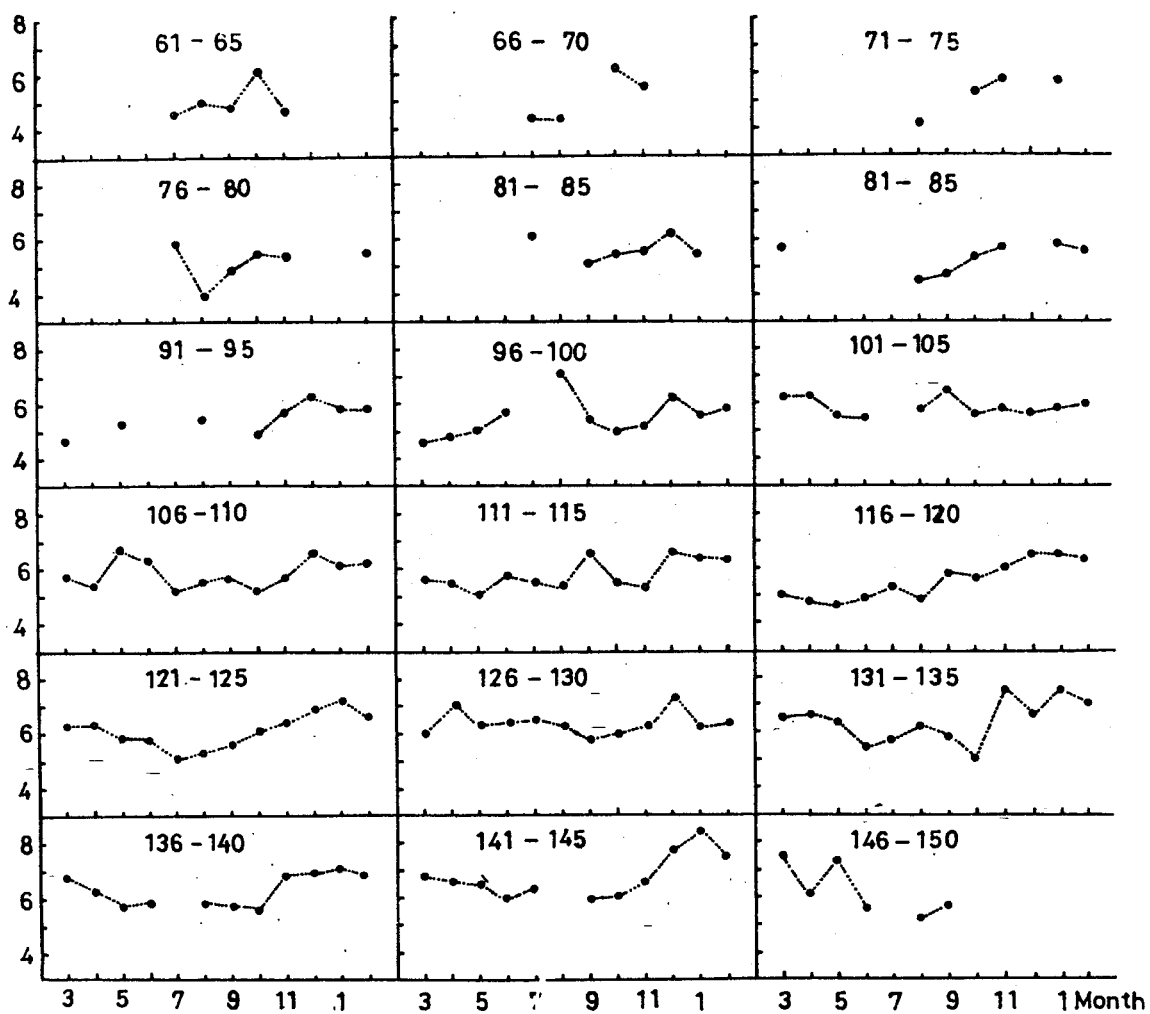
圖一竹節鯊之月別體長組成



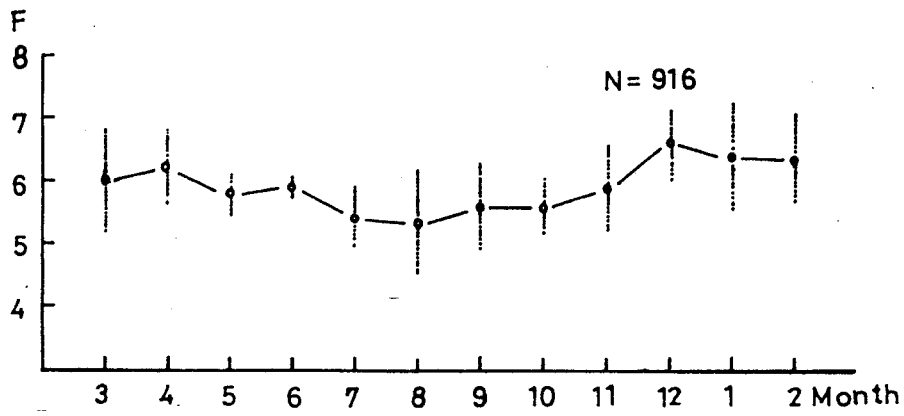
圖二竹節鰩平均體長之月別變化



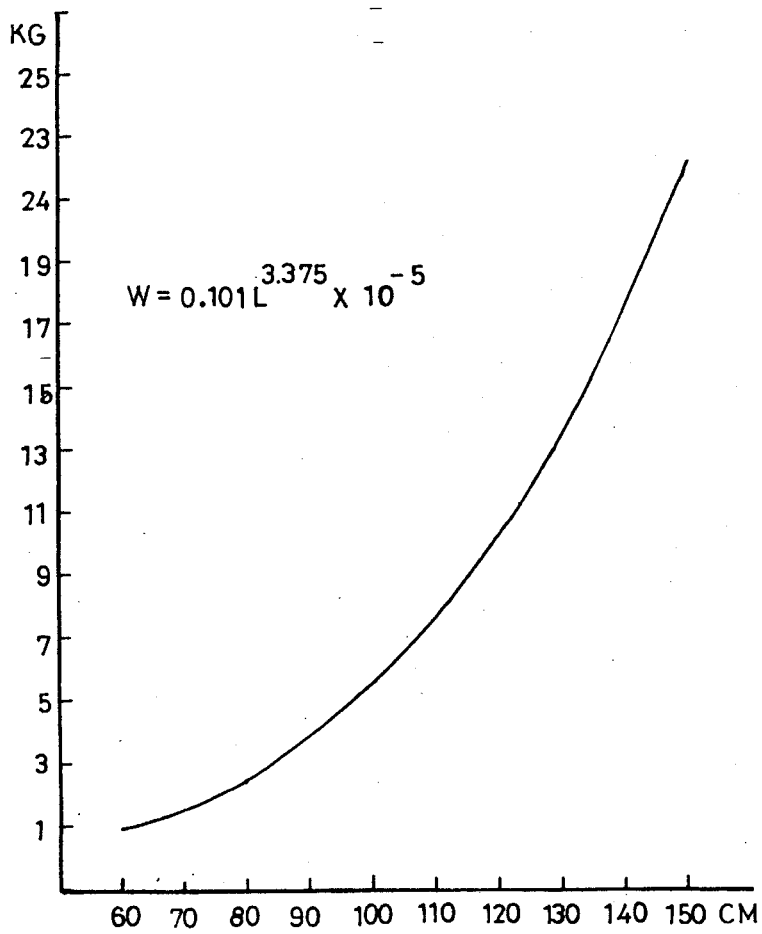
圖三竹節鰩肥滿度與體長之關係



圖四竹節銼肥滿度之體長月別變化



圖五竹節飽滿度之月別變化



圖六竹節體長體重關係

Table 2 The calculated weight in kg from the allometry equation on length in cm of kingfish.

Month	Allometry equation	Fork Length (cm)									
		60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
3	$W = 0.739L^{3.449} \times 10^{-6}$	1.00	1.71	2.71	4.06	5.84	8.12	10.96	14.44	18.65	23.65
4	$W = 0.109L^{3.840} \times 10^{-6}$	0.73	1.33	2.21	3.48	5.22	7.52	10.51	14.29	18.99	24.75
5	$W = 0.226L^{3.200} \times 10^{-5}$	1.10	1.81	2.78	4.05	5.68	7.70	10.17	13.14	16.66	20.78
6	$W = 0.484L^{3.036} \times 10^{-5}$	1.21	1.93	2.90	4.15	5.71	7.63	9.94	12.67	15.87	19.56
7	$W = 0.121L^{3.320} \times 10^{-5}$	0.97	1.62	2.52	3.72	5.28	7.24	9.68	12.62	16.14	20.30
8	$W = 0.472L^{3.026} \times 10^{-5}$	1.13	1.81	2.71	3.87	5.32	7.10	9.24	11.77	14.73	18.15
9	$W = 0.112L^{3.338} \times 10^{-5}$	0.97	1.61	2.52	3.74	5.31	7.31	9.76	12.75	16.33	20.56
10	$W = 0.269L^{3.161} \times 10^{-5}$	1.10	1.83	2.79	4.05	5.65	7.63	10.05	12.94	16.36	20.34
11	$W = 0.671L^{3.471} \times 10^{-6}$	1.00	1.70	2.71	4.07	5.87	8.17	11.06	14.60	18.88	23.98
12	$W = 0.511L^{3.523} \times 10^{-6}$	0.98	1.69	2.70	4.10	5.95	8.33	11.33	15.03	19.53	24.92
1	$W = 0.102L^{3.386} \times 10^{-5}$	1.07	1.80	2.83	4.22	6.03	8.33	11.19	14.67	18.85	23.81
2	$W = 0.448L^{3.577} \times 10^{-6}$	0.95	1.64	2.63	4.00	5.82	8.18	11.14	14.81	19.28	24.63
Total	$W = 0.101L^{3.315} \times 10^{-5}$	1.01	1.70	2.67	3.98	5.68	7.83	10.51	13.77	17.68	22.32

討 論

臺灣東部漁船均以傳統的鏢旗魚為主，而專門以延繩釣，曳繩釣作業的船隻倒是不多，尤其每年冬天11月至翌年2、3月東北季風吹襲季節，是旗魚類洄游東部海域之盛產期，加上東部船隻噸位小，於大風浪中不易使用延繩釣作業，故大船漁均使用鏢旗魚作業，此時的曳繩釣不過是鏢旗魚業之附屬漁業而已，另據漁民之指出，曳繩釣在大風浪下作業，竹節鯖不易上鈎，這也就是每年11月~2、3月竹節鯖漁獲量偏低之因素；4月份旗魚類漸游離東部海域及海上風浪漸趨平靜，漁船則漸改用曳繩釣、延繩釣作業，這也就是春夏季節竹節鯖漁獲量偏高之因素，但並不意謂此時正是竹節鯖洄游東部海域之盛季，其洄游量以何時為盛季，有待進一步調查與研究。

肥滿度係反映生殖腺之成熟狀態，竹節鯖之肥滿度變化不僅與月份有關，且與體長有關，綜合三、四、五圖之所示，體長越大，則肥滿度越大；其體長越大者可能為生殖腺越成熟，重量較重，肥滿度也就較高，肥滿度達到最高而開始下降時，正是產卵的開始。由以上之推測，我們可認為竹節鯖之產卵活躍期在12月至4月之間，體長在141cm以上，也就是在春季節裏，竹節鯖即洄游至臺灣東部海域產卵。

尋求體長體重之關係，旨在於能反映出竹節鯖生態上的變化，也就是與生長、產卵等生態之關係，由表二可看出，同體長範圍內，體長較大時，以11月至4月間之體重較其他月份為大，這可反映出在這幾個月間、洄游至東部海埠之大型魚均已達到性成熟且開始產卵之階段，這與上述相吻合。

臺灣東部竹節鯖體長在101~104cm之間，整年均有漁獲，春夏季節之體型較其他季節為大，秋季多屬小型魚，前者可能係屬於產卵洄游群，至於後者之小型魚群是否為當年春季所產卵孵化後之成長魚，抑或另批從別海域洄游至東部海埠之魚群？另竹節鯖之盛產期與鬼頭刀幾乎同一時期，其食性、產卵、成長情形也相似，其兩者間生活習性及洄游路線是否相同，唯待進一步的調查與研究。

竹節鯖是高經濟魚類且整年均有漁獲，可是因船型、漁法之限制，往往使其資源未能大量的開發

殊屬可惜，若能鼓勵民間漁船邁向大型化，使之能適應於東部海面氣候，大量的使用延繩釣、曳繩釣漁業及能擴展漁場至較遠的海域，或是改用其他漁具作業，如鱒流刺網等，如此便可加速竹節鱒資源之開發，以利漁民之收益。

鑑於魚類資源之逐漸減少，臺東分所已於68年度開始進行一項鮪、旗魚類之人工孵化研究工作。根據臺東分所67年度研究工作報告中所提，臺灣東部海域發現的仔稚魚中，以鮪、竹節鱒、鬼頭刀等數量為最多，若是能將竹節鱒列入人工孵化研究工作項目下，則在今魚類資源漸枯竭下，當是補充資源之最佳途徑！

謝 辭

本報告得以完成，承蒙葉分所長光薰之鼓勵，技士宋薰華先生及國立海洋學院漁業系主任陳哲聰博士之熱心指導，蔡麗貞小姐之協助繪圖，新港區漁會之提供魚類產量月報表等資料，謹此一併誌謝

摘 要

1. 竹節鱒歷年總產量逐年均有增加之現象，其一年四季均有漁獲，主要魚期在 4~ 7 月間，以 5、6 月最盛漁期，該兩月產量平均佔年總量之 44.5% 以上。
2. 竹節鱒之體長組成，體長在 101~ 140cm 間，整年均有漁獲，3~ 6 月間魚體較大，10 月份體型較小，即春季所出現的魚體較大，秋季體型較小。
3. 竹節鱒之肥滿度，其平均値介於 5~ 7 之間，體長在 141~ 145cm 平均肥滿度最高為 6.8，61~ 66 cm 最低為 5.0，肥滿度月變化情形形成 S 形，以 8 月份最低 5.3，兩個高峯各在 4 月份及 12 月份。竹節鱒之產卵活躍期在 12 月~ 4 月之間，體長在 141cm 以上。
4. 竹節鱒之體長體重之關係，其 Allometry equation 式為 $W = 0.101L^{3.275} \times 10^{-5}$ 。

參 考 文 獻

1. 陳兼善，臺灣脊椎動物誌上册，P 301~ 304
2. 葉光薰、宋薰華、張仁傑 (1978)，臺灣東部漁場資源調查，臺灣省水產試驗所報告，No30，P 165~ 186
3. 宋薰華 (1974)，黑皮旗魚之體長、肥滿度，性比及群成熟度之初步研究。臺灣水產學會刊，Vol 3，No 1。
4. 楊榮宗、黃哲崇等 (1969)，鮪資源研究初步報告，中國水產 207 期。
5. 宋薰華 (1976)，鬼頭刀尾叉長、頭長和肥滿度之研究。臺灣省水產試驗所報告 No27，P95~100。
6. 陳春暉 (1973)，臺灣省土托鱒之體長與體重關係之研究。臺灣省水產試驗所報告 No 22，P 119~ 129。
7. 宋薰華 (1978)，臺灣東部漁業之魚種初步調查與研究。
8. 曾文陽、陳春暉等 (1971)，臺灣產鱒魚之初步研究，臺灣省水產試驗所報告 No18，P93~ 113。
9. 陳世欽 (1979)，臺灣近海與沿岸的鬼頭刀漁業，臺灣省水產試驗所報告 No. 31，P 171~ 183。
10. 宋薰華、吳春基、蔡麗貞 (1979)，臺灣東部海域鬼頭刀資源調查，臺灣省水產試驗所報告，No 31，P 163~ 170。
11. 吳全橙 (1978)，竹節鱒食性之研究。臺灣省水產試驗所報告。No. 30，P 315~ 319。
12. 兒島俊平 (1966)，シイテの漁業生物學研究，島根縣水產試驗場臨時報告 P 1~95。