

澎湖經濟海水魚箱網養殖

顏枝麟·顏嘉慶

Cage Culture of Some Marine Economic fishes in Penghu

Jy-Lin Yen and Jia-Ching Yen

Six local economical marine fish species were cultured in floating cages in Penghu Bay. The preliminary results obtained are :

1. Red sea bream *P. major* grew from 89.52g to 1096.12g in 15 month with survival rate 72.90%. Yellow fin porgy *A. latus* grew from 52.95g to 308.21g in 16 month, and Russell's snapper from 176.36g to 358.60g in 10 month.
2. Grouper *Epinephelus sp* grew from 61.5g to 835.80 g in 10 month, the survival rate was 72.90%. Leopard grouper *P. leopardus* cultured from 166.67g to 757.66g in 16 month with survival rate 58.00%.
3. Rudder fish *G. punctata* which is vegetation eater grew from 33.58g to 184.00g in 16 month, the survival rate was 38.38%.

前 言

澎湖群島海岸線漫長，海水無公害，近海漁產豐富，魚種又多，被公認為發展淺海養殖的適宜地點，雖然起步較遲，但近年來在有關單位的努力輔導下，有顯著的發展，其中以牡蠣、石斑、斑節蝦、紫菜等養殖較具規模和特色。

一般箱網養魚的環境條件是交通便利、風平浪靜、海水暢通、終年平均水溫在 15°C 以上的內灣，澎湖雖然具有這些條件，但仍有美中不足的缺陷，如季節風、淺灘多等均有待加以克服。

淺海養殖的特色是利用廣大海域的自然環境來養魚，具有水質好、溶氧足、生存環境良好的優點，這在土地面積有限而四面環海的本省，特別有開發利用的價值。本省箱網養殖，在內陸水庫較為普遍，海域除在澎湖以外，尚未普及。日本方面已有浮沈式箱網的產品⁽¹⁾，可以避免颱風和紅潮的侵襲，並有越冬的功能。

本試驗旨在初步探討瞭解數種經濟魚種能否適合於箱網放養，以及成長情形是否符合經濟效益，俾能提供給業者一個初步的選擇，以免集中單一種類的放養而引起供需不平衡的現象。

材料與方法

在澎湖西嶼鄉大菓葉沿岸水深 8~10 m 處，利用木質及塑膠管縛製之箱網框架 (5 m × 5 m)，懸掛 3 公尺深的塑膠網 2 個 (5 m × 2.5 m × 3 m)，使用 1 吋粗的塑膠索結縛 60 公斤鐵錨予以固定，來飼育澎湖產經濟海水魚 6 種，以明其生長，放養魚苗除了嘉臘魚係使用自行繁殖的魚苗之外，餘均向漁民收購的天然魚苗，計有石斑、黑星笛鯛、烏鯨、豹魚、瓜子鱈，連嘉臘魚共 6 種魚類 (表 1)。

表 1 箱網養魚之結果

Table 1 Results of marine cage culture.

Species	Date of stocking (month)	No. of stocking	Size of stocking		No. of harvesting	Size of harvest		Survival rate (%)	Food coefficient
			BL (cm)	BW (g)		BL (cm)	BW (g)		
<i>Epinephelus sp.</i>	'81.2-11 (10)	450	12.70	61.5	350	30.85	835.8	81.39	3.8
<i>Lutjanus russelli</i>	'81.2-11 (10)	1,000	18.53	176.36	658	23.15	358.6	65.80	10.5
<i>Pagrus major</i>	'80.9-81.11 (15)	850	13.07	89.52	620	31.24	1,096.12	72.90	8.5
<i>Acanthopagrus latus</i>	'80.8-81.11 (16)	385	11.45	52.95	200	20.35	308.21	51.94	9.0
<i>Girella punctata</i>	'80.8-81.11 (16)	495	10.06	33.58	190	18.25	184.00	38.38	6.0
<i>Plectropomus leopardus</i>	'80.8-81.11 (16)	300	18.03	166.67	174	29.06	757.66	58.00	7.3

本試驗魚苗都是適合於箱網放養的大型魚苗，由於購入時間不同，因此，放養時間有先後。放養魚種當中，體型最大的為黑星笛鯛，平均體長為 18.53 cm，平均體重為 176.36 g，此係購自魚塢已養成 1 年之魚苗。其次為豹鱸的 18.03cm，166 g / 尾，這種魚苗是購自活魚商淘汰下來的不合乎消費規格的小型魚。依次為嘉腊魚、石斑、烏鯨、瓜子鱸等，這些魚苗也都是經過一段時間的蓄養才移放箱網放養，放養時間短者 10 個月，長者達 16 個月。

放養期間除每日測定記錄水溫，比重以及投餌量以外，並定期按月隨意抽樣實施測定體長、體重，使用餌料為購自魚市場之冷凍下雜魚，投餌前均經解凍，攪碎或切塊處理後投給，每週投餌 6 次，投餌量約為魚總重 3~5%。

結 果

箱網養殖海域，養殖期間水溫與比重的變化如圖 1。平均水溫變化的範圍在 17~30°C 之間，以 1 月為最低，8 月最高，平均比重在 1.020~1.026 之間，而是以冬季較高，夏季較低。箱網養殖的 6 魚種中，以石斑魚生長最快，10 個月增重 773.5 g，平均每月增重 77.35g；嘉腊魚生長

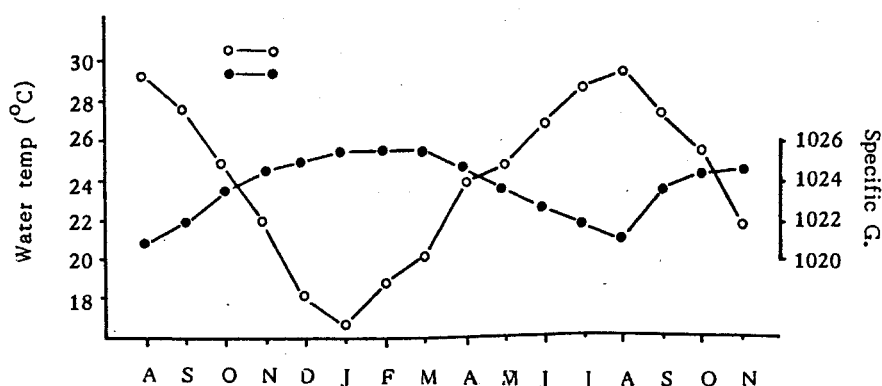


圖 1 各月平均海水溫度及比重變化圖

Fig.1 Change of water temperature and salinity in cultured cages.

次之，15 個月體重由 89.52 g 增加至 1096.12 g，增重達 1006.6 g，平均每月增重 67.0 g；豹鱸 16 個月中由 166.67 g 增加至 757.66 g，平均每月增重 36.94g；黑星笛鯛 10 個月中由 176.36 g 生長為 358.6 g，平均每月增重 18.22 g；烏鯨 16 個月增重 255.26 g，平均每月增重 15.95g；生長最慢為瓜子鱸，平均每月增重僅 9.40 g 而已。活存率以石斑魚與嘉腊魚最好，石斑養殖 10 個月活存 81.39%，嘉腊 15 個月活存 72.9%，最差的仍然為瓜子鱸，僅 38.38%。餌料係數石斑魚最低 3.8 而已，嘉腊魚為 8.5、烏鯨為 9、豹鱸為 7.3、瓜子鱸為 6，而以黑星笛鯛 10.5 為最高。（表 1）。6 種養殖魚養殖期間各月份之成長如圖 2。石斑魚的生長以 2 年魚之 8、9 月份為最快，每月增重約 150g，7、10 月各增重約 100g，冬季生長比較慢，如 2 月約 20g。嘉腊魚受水溫的變化比較小，一般呈穩定之生長，但還是以 4—9 月生長比較快，夏季每月增重可達 150 g。豹鱸冬季不但生長停滯，因不攝食，體重反而減少，但 3 月開春以後，生長速度逐漸增加。黑星笛鯛、烏鯨、瓜子鱸等生長比較緩慢，特別是冬季幾乎停止不成長。

養殖魚體長 (L) 與體重 (W) 的關係式如下：(圖 3)

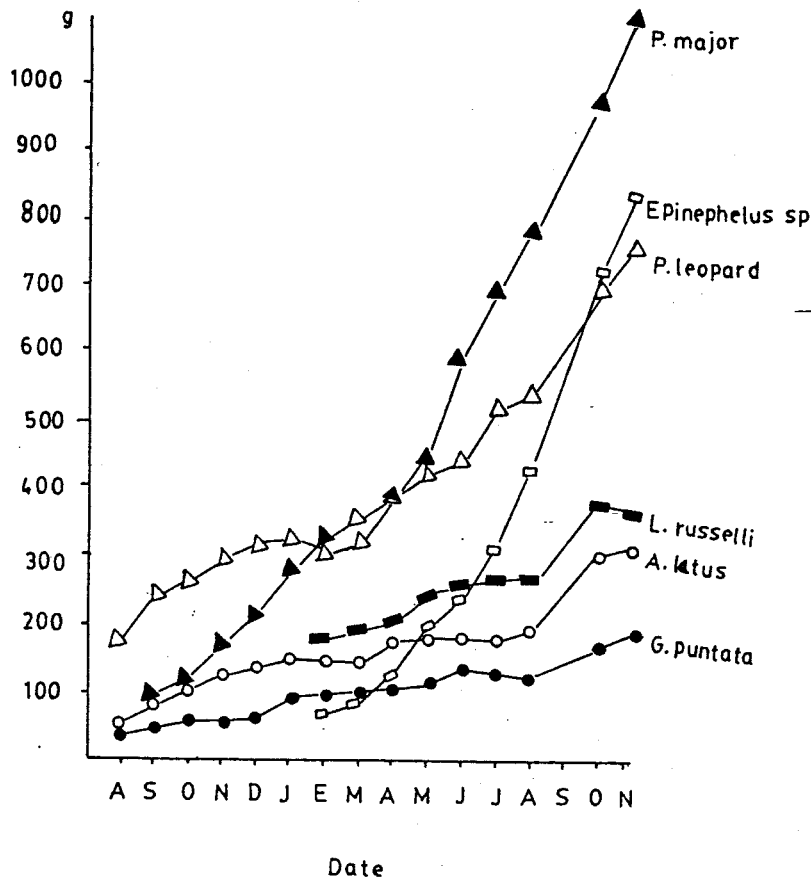


圖2 箱網養殖6魚種的成長圖

Fig.2 Growth of 6 species cultured in floating cages.

嘉 腊 魚: $W = 0.05145 L^{2.8957}$	$r = 0.996$
石 斑: $W = 0.03881 L^{2.9208}$	$r = 0.998$
豹 鱧: $W = 0.02331 L^{3.0660}$	$r = 0.993$
烏 鯨: $W = 0.05111 L^{2.8528}$	$r = 0.978$
黑星笛鯛: $W = 0.04866 L^{2.8248}$	$r = 0.967$
瓜子鱧: $W = 0.11799 L^{2.5200}$	$r = 0.975$

養殖6種魚各月份體長分佈變化如圖3所示。石斑、嘉腊、豹鱧等成長較快的魚種，體長的差異比生長遲緩的黑星笛鯛、烏鯨、瓜子鱧等的差異大，而其中又以豹鱧體長分佈的範圍比較廣，體長大小的差異最大。

討 論

本省鯛類的養殖尚屬起步階段，最早的為水試所澎湖分所之嘉腊魚養殖為嚆矢，而以1978年首次大規模在西嶼鄉大菓葉灣用箱網養殖，經10個月後平均魚體重達到490.7g，而本試驗以相同體型及相同飼養時間，平均只達318g，不過前者所用餌料為下雜魚加鯪粉，後者却只用下雜魚。又

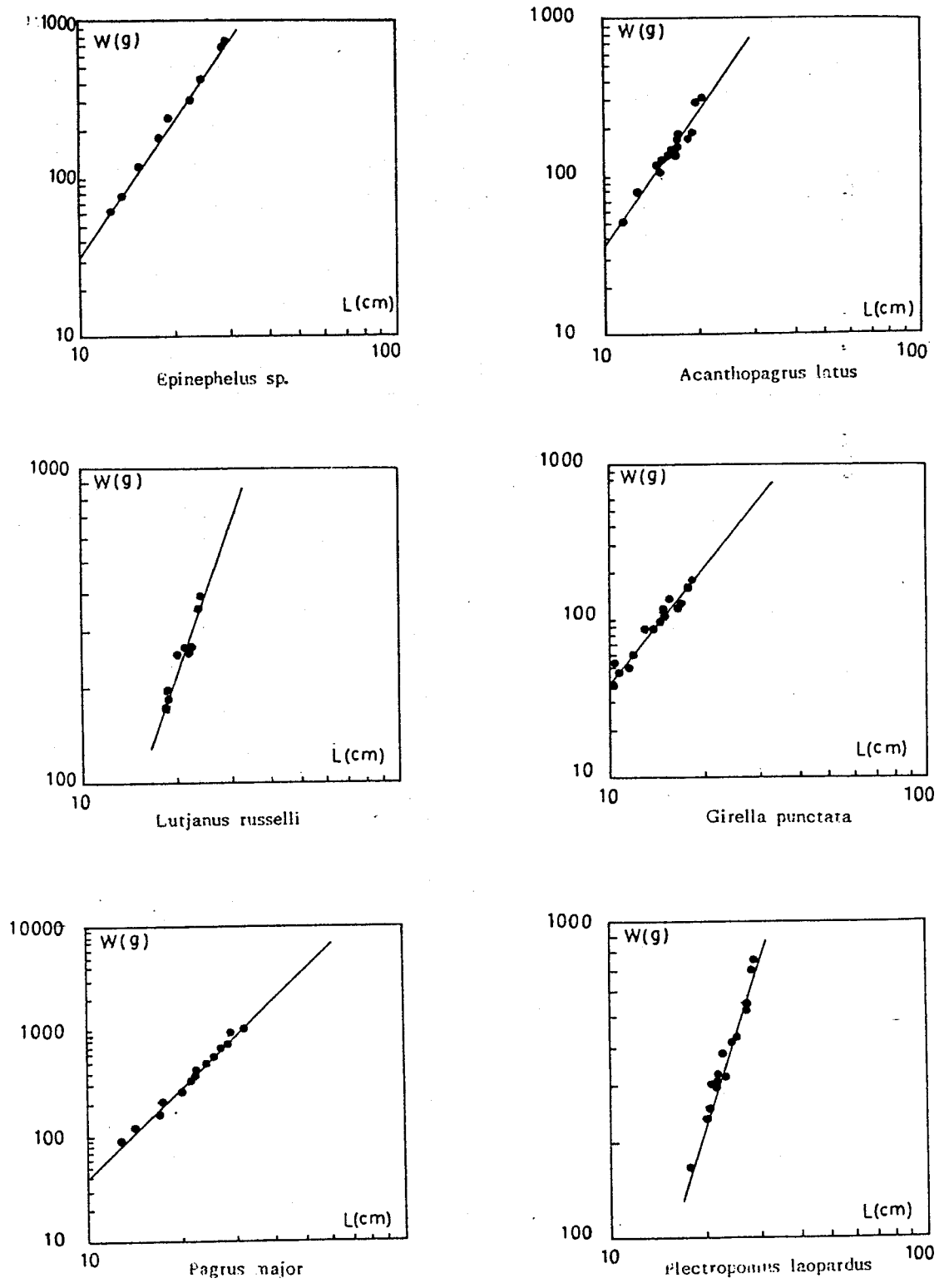
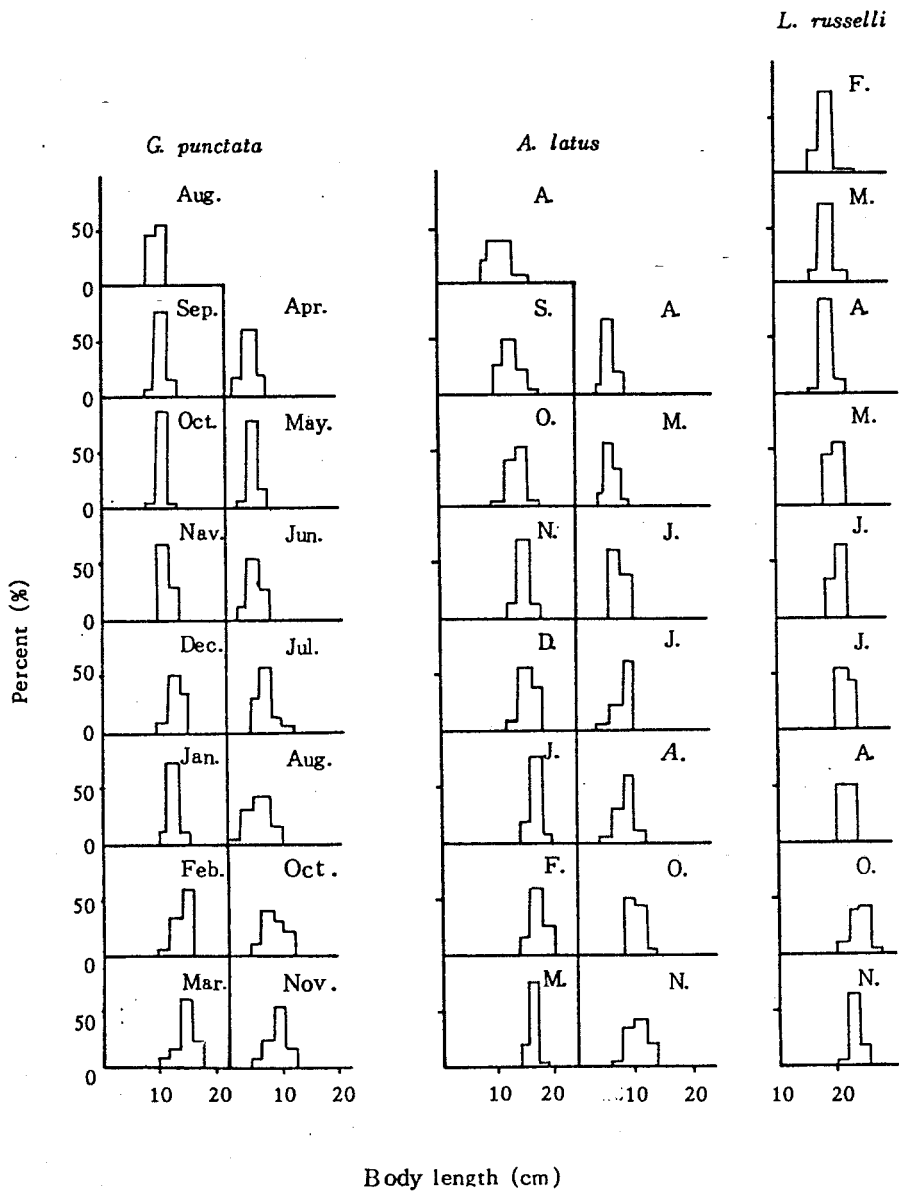


圖3 各種經濟魚種體長與體重之關係

Fig.3 Relationship between standard length and body weight of economic fishes.

據蔡、余 (1980) 以配合飼料在魚池飼養烏鯨，2 年後平均重達 345g，而本試驗在箱網用下雜魚養殖 2 年平均只有 308.21 g 這種營養成分不同的餌料所引起的成長差異顯示人工飼料的開發值得重視。日本鯛類飼養的成長情形，據山口 (1975) 在福岡飼養嘉腊魚，由魚苗至 250 g 約需 1 ½ 年，使用餌料為下雜魚，增肉係數為 17.43。而本省據顏 (1978) 飼養嘉腊魚 7 個月平均重即達 280 g，10 個月可達 490.7 g。本試驗自魚苗起飼育 19 個月，平均重達 1096.12 g，餌料係數為 8.5。若兩相比較本省嘉腊魚苗的成長速度比日本快達 3 倍，餌料係數也低 ½ 左右，顯示本省養殖條件的優厚。



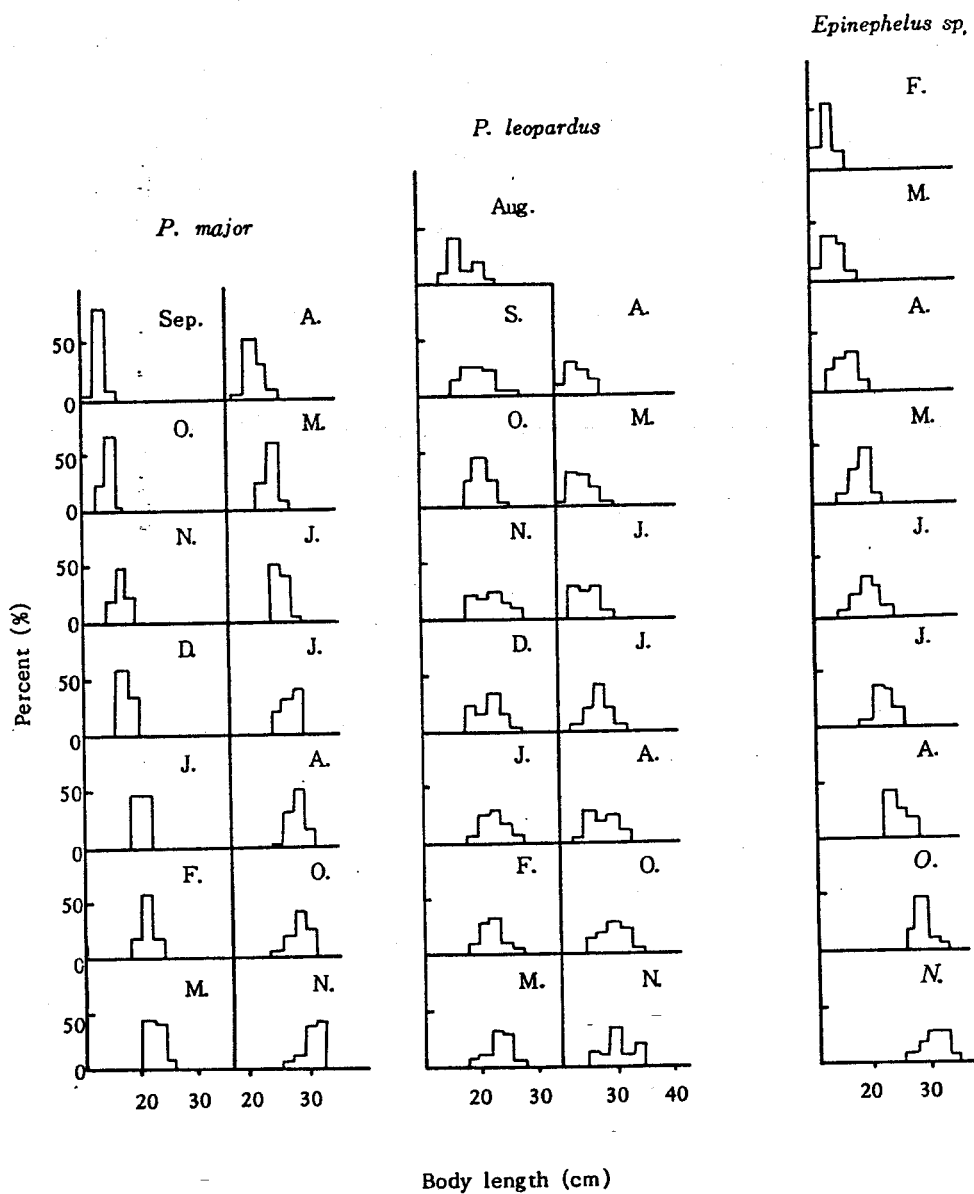


圖4 6種海水魚體長分佈圖

Fig.4 Length distribution of 6 cultured species.

澎湖為石斑魚的主要產地，年產約百噸左右，於民國64年經梁（1976）在澎湖試養後現已蔚成風氣，目前在澎湖地區已成為主要養殖魚種，產量僅次於牡蠣養殖，每年7—9月在沿岸潮間帶盛產石斑魚苗也已成爲全省石斑魚苗供應地區。有關石斑魚方面之研究不多，東南亞一帶由於自然環境條件較佳，於1977年新加坡在石斑魚人工繁殖初告成功，本省與香港也相繼於1978年完成人工繁殖的工作。⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾ 據林（1983）在馬來西亞以箱網試養鱸滑石斑，從25~600g只要7個月的時間，單位面積的生產量為21kg/m²，而Chua & Teng（1980）的試驗更有高達136.75kg/m²

的記錄，這與本試驗的 $3.9 \text{ kg} / \text{m}^3$ 產量尚有一大差距，似乎意味着氣候愈熱的地帶愈適合此魚的生長。

箱網養殖由於是在天然海域，一般而言成長比較快，放養密度也較魚塭為高，在經營上比較符合經濟效益。濱田（1977）曾以鯉魚在箱網做試驗，證明可以用水交流量或氧的供需求出收容量的限界為水容積的 40～50%，不過實際在養殖上的最大容量只有 10%，這是因為氧氣以外的條件要因更為重要。另據萩田（1974）以 2 歲魚（體重 400 g）試驗耗氧量與環境水流量的關係；流量 $430 \text{ l} / \text{hr}$ 時為 $131.7 \text{ cc} / \text{kg} \cdot \text{hr}$ $210 \text{ l} / \text{hr}$ 時為 $74.6 \text{ cc} / \text{kg} \cdot \text{hr}$ ；環境水含氧量 $2.43 \text{ cc} / \text{l}$ 會浮頭， $1.28 \text{ cc} / \text{l}$ 魚會狂奔橫轉，據此可參照實際環境狀況以供收容量的參考準據，一般有 $6-8 \text{ kg} / \text{m}^3$ （大島 1969）， $7-10 \text{ kg} / \text{m}^3$ （北島 1965）及 $11-20 \text{ kg} / \text{m}^3$ （熊本水試 1969）的基準。又目前使用的餌料大都為冷凍下什魚，投給時均須預為解凍後攪碎或切塊投給，據大岡（1980）用冷凍魚為餌，其溶出之油分，血液及肉汁會弄濁水面，影響攝餌，而其未被捕食而擴散、沈降於漁場內之餌料達給餌量之 30～40%，不但造成漁場污染，也為紅潮及魚病發生的一個原因。該氏又於投餌後採取箱網內表面海水測定 COD，獲知對照區為 $7.26 \text{ mg} / \text{l}$ ，試驗區為 $3.48 \text{ mg} / \text{l}$ ，顯示試驗區有 $\frac{1}{2}$ 的防污染效果。因此，箱網養殖漁場的污染問題也屬值得深思的一個問題。

箱網的結構和資材，需從抗浪、耐蝕，附着物以及適應海上作業等方面加以考慮改進，日本已有鍍鋅且經特殊藥物處理的金屬網產品，並經證明比未經處理之箱網可延長耐用壽命 1 倍以上（桑 1983），澎湖由於季風長達半年，故着重於抗浪、防蝕方面的改進。近年已從原來的孟宗竹與塑膠管的結構改良為保麗龍外加三夾板再敷以玻璃纖維；以及完全用木材替代等方式製造，結構體儘量減少金屬品，即使有釘的部份也用包埋處理以延長耐用壽命。

摘 要

本試驗旨在初步探討箱網養殖之魚種，經試養 6 種魚類結果如下：

瓜子鱸、烏鯨、豹鰨等 3 種魚，經 16 個月之飼養，平均體長，體重各為 18.25 cm 、 $184 \text{ g} / \text{尾}$ ， 20.35 cm ， $308 \text{ g} / \text{尾}$ ， 29.06 cm 、 $751.66 \text{ g} / \text{尾}$ 。增肉係數各為 6、9、7.3。黑星笛鯛，鑲點石斑經 10 個月的飼養，平均體長、體重各為 23.15 cm 、 $358.6 \text{ g} / \text{尾}$ ， 30.85 cm 、 $835.8 \text{ g} / \text{尾}$ 。增肉係數為 10.5 及 3.8。嘉臘魚飼養 15 個月魚體長平均為 31.24 cm ，平均體重為 $1.096.12 \text{ g} / \text{尾}$ ，增肉係數為 8.5。活存率以鑲點石斑的 81.39% 為最佳，依次為嘉臘魚的 72.9%，黑星笛鯛的 65.8%，豹鰨 58%，烏鯨為 51.94%，瓜子鱸的 38.38% 為最差。

謝 辭

本試驗承李所長燦然之關懷及胡分所長興華之指導；工作期間並承分所同仁之充分支援與協助，同仁林俊吉先生之協助資料之電腦處理，在此一併敬致謝忱。

參考文獻

1. 守村慎次（1980）. 養殖用浮沈式イケスその開發の背景と成果 養殖 5 月號 P. 94—102.
2. T. E. Chua and S. K. Teng（1980）Economic production of estuary grouper, *Epinephelus salmoides* Maxwell, reared in floating net cages. *Aquaculture*, 20（3）, 187—228.
3. 濱田篤信，津田勉，鈴木馨（1977）網生簾漁場設計に関する研究—Ⅱ 魚の動きにもとづく 交流量。水産増殖，25（2），46—48.

4. 大岡一 (1980). ミンチ餌擴散防止劑の效果。養殖 5 月號 , 68 — 71.
5. 顏枝確, 顏嘉慶 (1978). 嘉腊魚之箱網養殖試驗。台灣省水產試驗所試驗報告 30 531 — 538.
6. 蔡添財, 余廷基 (1980). 養殖 2 年烏鯨之成長及成熟。台灣省水產試驗所試驗報告 , 32, 543 — 552.
7. 山口正男 (1982). マダイの日間投餌率算出方法の試み養殖 8 月號 P. 50.
8. 林金榮, 顏枝麟, 蘇偉成 (1979). 嘉腊魚人工繁殖初報。中國水產 , 320 , 3 — 8 .
9. 梁志達 (1976) 鑲點石斑養殖之初步試驗。中國水產 , 279 .
10. 蔡萬生, 胡興華 (1982). 潮間帶地下式魚池石斑魚養殖——簡介——養殖新法。台灣省水產試驗所澎湖分所試驗報告彙集 , 2 , 103 — 107 .
11. 劉富光, 胡興華 (1980) 黑星笛鯛 *Lutjanus rosselli* (Bleeker) 胚胎發育。台灣省水產試驗所試驗報告 , 32, 679 — 684 .
12. 林美雲 (1983). 馬來西亞沙巴州鱸滑石斑魚箱網養殖實驗。中國水產 , 358, 17 — 20.
13. 桑守彥 (1983). 金網生簣の腐食と防食。日水誌 49 (2) : 165 — 175.
14. 山口正男 (1975). タイ養殖の基礎と實際。恆星社厚生閣版 .
15. 曾文陽 (1978). 紅斑和鑲點青斑之雜交繁殖試驗。中國水產 , 324 .
16. 湯弘吉等 (1978). 老鼠斑人工繁殖試驗。中國水產 , 324 .
17. 湯弘吉等 (1979). 鑲點石斑人工繁殖初報。台灣省水產試驗所試驗報告 , 31 , 511 — 517 .