

烏鯨養殖試驗

蔡添財·余廷基

The Culture of Black Bream *Acanthopagrus latus* HOUTTUYN

Tian-Tsair Tsay, Ting-Chi Yu

The highest lethal temperature with salinity 10、20、30、40‰ for *A. latus* are all 38°C and 0‰ is 35°C. The fresh water acclimation transferred from 18.5‰ to fresh water, 72% dead within 5 days, fishes size 3.0~5.0 cm. On the other test it transferred from 20.8‰ to 16.5‰ for 48hrs then transferred to 8.3‰ for 48 hrs, transferred again to 4.3‰ for 48 hrs, finally transferred to fresh water, 38% dead within one month. The result is *A. latus* not suitable in fresh water for long time growth. In other hand *A. latus* can survival in air for 45~60 mins within the size 15.5~16.5 cm.

During 10 months reared in three different salinity levels, we have obtained the following results: within salinity 0~10‰, the mean daily growth is 0.4%, conversion factor 4.50, salinity 10~20‰, the mean daily growth is as high as 0.52%, and the conversion factor 8.23 is higher too, salinity above 20‰, the mean daily growth 0.43%, conversion factor 6.82.

A. latus is the protandry. After rearing for 10 months it can be found the mature sperms. From the fatness investigation and rearing observation, the maturation is in October. The sperms decreased quickly in November, and in December it had not been found any sperms.

前 言

烏鯨屬於鯛科 (Sparidae) 俗稱赤鰭或赤翼仔，形態與黑鯛相似，但體色較淺，其腹鰭、臀鰭及尾鰭下緣為黃色，胸鰭透明，尾鰭末緣有一環灰黃色，且頭部亦較黑鯛為平緩延長，側腺鱗片約46枚，由背鰭第5~9棘至側腺間有鱗片4½，背鰭具有11硬棘11軟條，硬棘肥瘦相間，臀鰭3硬棘8軟條，第2硬棘肥大。其分佈遍及全省、金門、馬祖等地區，大都棲息於沿岸礁石附近及泥底內灣。

烏鯨因肉味鮮美，頗受一般人的喜好，主要是以手釣及利用定置網與刺網捕獲，天然產量有限，市場上供不應求價格高昂，亟待研究推廣養殖。

本試驗是對烏鯨一般生長環境、成長、餌料及管理問題作初步探討，爾後將繼續深入分析，以供漁民參考。

材料與方法

本試驗所用之魚苗係採自金門及基隆，均於室內馴餌一段時間後移至室外水泥地 (6.0m × 3.3m × 1.0m) 進行養成試驗，比較其在 0~10‰、10~20‰、20‰以上三種不同鹽度下之成長度，按月測定其標準體長、體重、體高、肥滿度等，並記錄尾數、清理池底，試驗期間每日上午、下午各測定水溫兩次，每池置一打氣頭日夜打氣。所用之海水係取自本分所海水池，未經過濾，冬季鹽度較高可達33%，雨季時則降至20%以下，所用之餌料係以下什魚與成鰹粉 1:1 混合製成，按日投餌，

至飽食爲止。

對溫度、鹽度之忍耐力試驗係於室內以10公升之塑膠桶裝4公升之水，每桶放入5尾供試魚，並充分打氣，按時觀察記錄。

本試驗各項成長資料依下列各式計算：

$$\text{平均每日成長率 (I)} = \frac{W_t - W_o}{\frac{W_t + W_o}{2}} \times t \times 100\%$$

$$\text{平均每日攝餌率 (B)} = \frac{F}{\frac{W_t + W_o}{2} \times \frac{N_t + N_o}{2}} \times t \times 100\%$$

$$\text{餌料效率 (E)} = \frac{I}{B} \times 100\%$$

$$\text{增重係數 (R)} = \frac{F}{\frac{W_t - W_o}{2} \times \frac{N_t + N_o}{2}}$$

W_t：養殖t時間後之平均體重 (g)

W_o：養殖開始之平均體重 (g)

N_o：養殖開始時之尾數 (尾)

N_t：養殖時間後之尾數 (尾)

F：養殖t時間之總投餌量 (g)

t：養殖時間 (天)

結果討論

(一)溫度與鹽度之適應：

烏鯨同黑鯛一樣被視爲一種廣鹽性之魚類，且偶而在淡水域地區亦可發現其生存。劉 (1978) 亦言烏鯨可直接投入淡水中一星期後重新於海水中正常生活。但在本試驗烏鯨對淡水之耐性如表 1 所示，25尾體長3.0~5.0cm供試魚自18.5‰，21.8°C海水中轉投入淡水中，於第5天時死亡14尾，其中3尾眼球突出，顯係滲透壓變化過大而死亡，餘者重新放回海水中後24小時又死亡4尾，僅7尾活存且正常攝食，在試驗期間未發現攝食。又於室外水泥池中29尾體長9~13cm供試魚由20.8‰，加淡水五分之一淡化成16.5‰適應48小時，再加淡水二分之一成8.3‰適應48小時，再加淡水二分之一成4.3‰適應48小時，爾後再完全淡化，結果養殖30天死亡2尾，在淡水中攝餌率降低，成長率亦較一般海水中者緩慢，且身體虛弱於測定時相繼死亡13尾，後加入少量海水，鹽度成8‰，才使死亡停止，由於可見在緩慢之淡化，可適應於淡水中短期之飼養，但魚體易較虛弱而致死亡，故於完全淡水中並不適於長期之生存及養成。

Table 1 Acclimation of *A. latus* in fresh water

History	Time in fresh water (day)	No. of test fishes	survival after return to 20.5‰ at 21.8°C 24hrs.
From 18.5‰ at 21.8°C	1	5	5
	2	5	5
	5	25	7
From 20.8‰ at 32°C to 16.5‰ for 48hrs then to 8.3‰ for 48hr then to 4.3‰ for 48hrs. at 29.2°C	30	29	14

烏鯨在不同鹽度 0、10、20、30、40‰ 時於不同溫度 25、30、35、38°C 下 48 小時內之影響如表 1 所示，在溫度 30°C 以上時即有顯著之不良影響但在 30°C 以下則在任何鹽度下均未造成不良影響。於 25°C 及 30°C 之試驗組中 10% 者死 2 尾，40% 者死亡 1 尾，但死亡之情形與水溫 35°C 以上之情形不同，前者，腹部及眼球被殘食而死亡，可見在 30°C 以下攝食均旺盛，而後者之死亡，眼球據散，顯然是不能忍受而死亡，由試驗之結果亦可看出在低鹽度之環境下對高溫之適應力，較高鹽度差。0% 者於 35°C 時，35 小時內全數死亡，但 40% 者於 35°C 時在 48 小時內僅死亡 1 尾，38°C 之試驗分兩種情況進行，一由室溫移入 38°C 之水中結果在 5 小時內造成嚴重之死亡，30% 所存之 1 尾於回復室溫後 24 小時內亦死亡。另一組由 30°C 緩慢加溫結果 2 小時後水溫 37.5°C 時 40% 死 1 尾，0% 死 2 尾，至 3 小時後水溫 38°C 時 40%、30%、0% 全數死亡，20% 死 3 尾，10% 死 4 尾餘下者亦奄奄一息，且於回復室溫後 24 小時內相繼死亡僅 20% 者尚存 1 尾，可以看出無論是緩慢加溫或由室溫直接投入高溫，其最高限為 38°C。

Table 2 the upper lethal levels of temperature under different salinity

Survival Salinity (‰)	temperature (°C)				
	25	30	35	38 ^a	38 ^b
0	5	5	0	0	0
10	3	5	5	0	1
20	5	5	5	0	2
30	5	5	5	1	0
40	5	4	4	0	0

a: suddenly transferred into 38°C from room temperature
b: slowly increasing water temperature from 30°C

(二) 空氣中活存時間

一般而言魚類在空氣中活存時間長者，較能耐於搬運及其他處理，由表 3 可以看出烏鯨離開水面在空氣中之活存時間約在 45~60 分鐘之間。

Table 3 Duration in air of *A. latus*

Average Body length (cm)	Average Body weight (g)	time to dead (min)
16.30	144.0	45
15.83	136.0	45
16.49	153.0	60

(三) 養成試驗

自 67 年 8 月至 68 年 6 月分三池 (No. 1, 2, 3.) 以三種不同鹽度 NO. 1 20% 以上 NO. 2 20~10% NO. 3 0~10% 進行養成比較試驗，養殖期間水溫和鹽度之變化如 Fig 1 所示，以 67 年 12 月平均水溫最低，

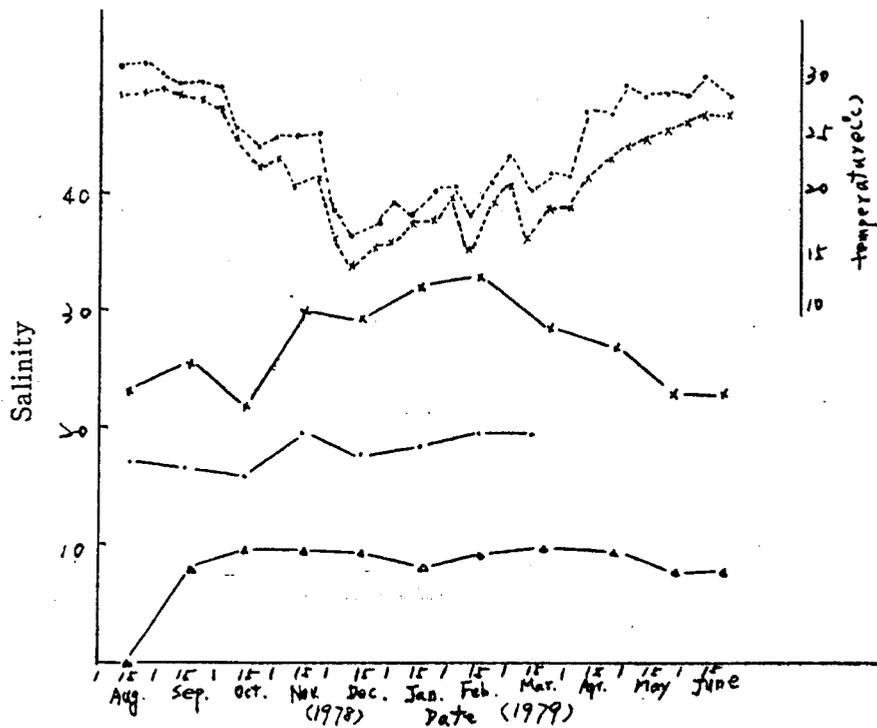


Fig. 1 Fluctuation of water temperature and salinity from August 15, 1978 to June 21, 1979

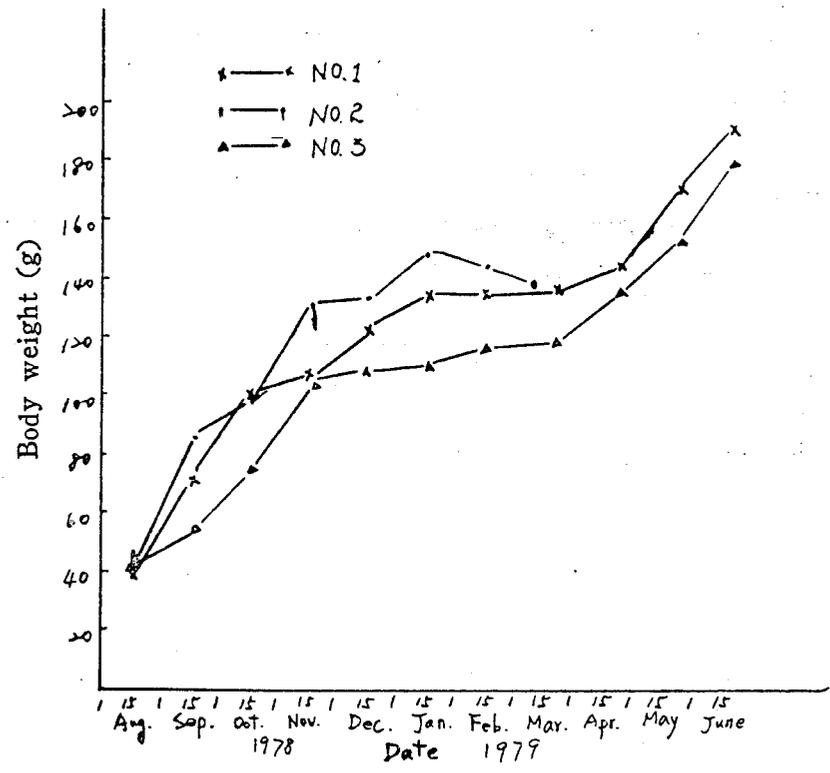


Fig 2 Increase in body weight of *Acanthopagrus latus* in culture

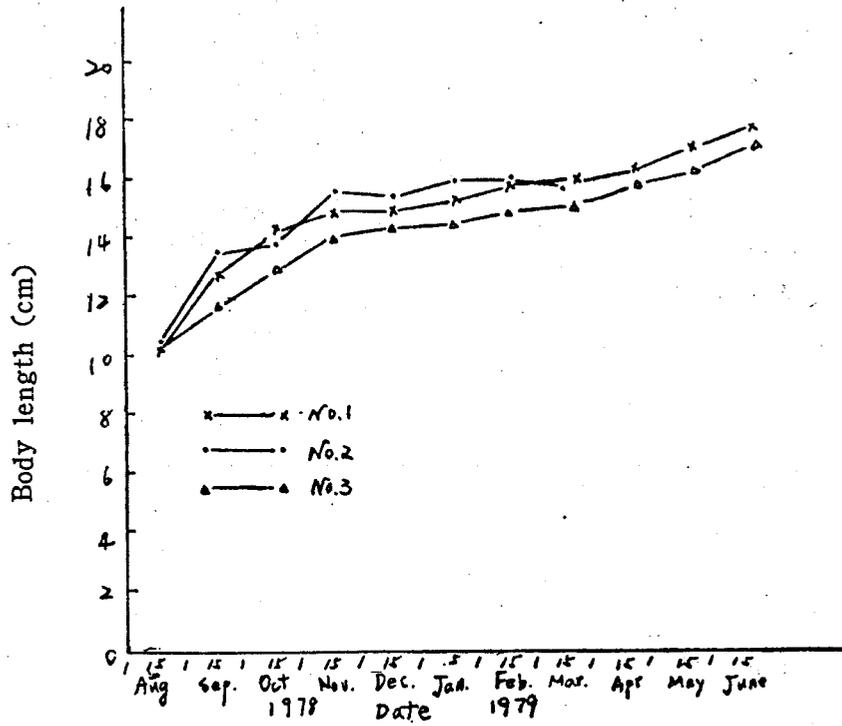


Fig 3 Increase in body length of *Acanthopagrus latus* in culture

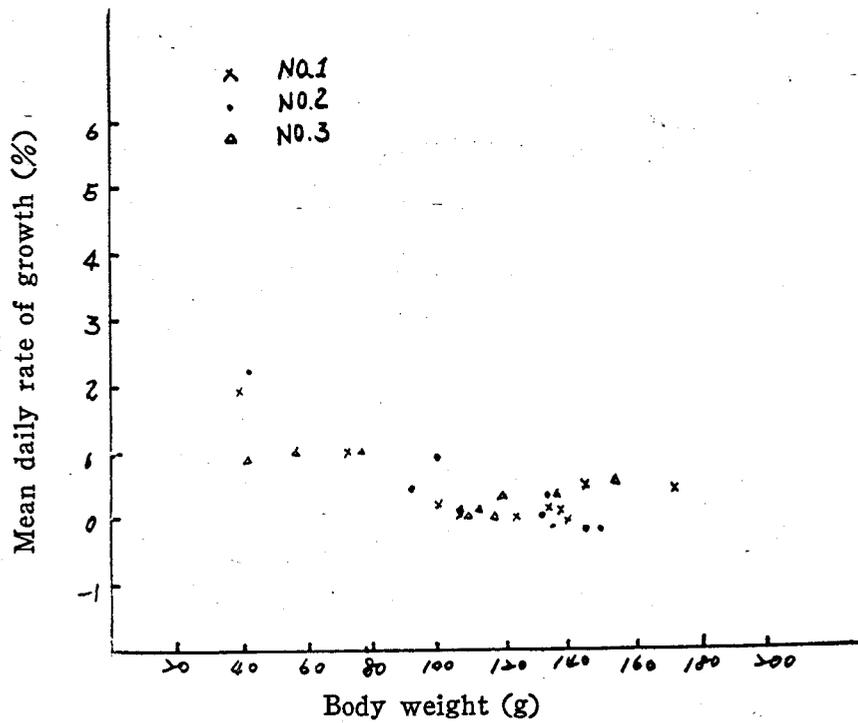


Fig 4 Relationship between the mean daily rate of growth and body weight

68年1月稍回升，2月後又下降，爾後再逐漸升高，全期水溫之變化下午平均 36.0~16.3°C，上午 32.1~13.6°C，最低溫出在68年2月2日10.2°C，並未發現凍傷或凍斃現象。

塩度最高達33‰，出現在68年1、2月間，最低為0‰維持1個月。

養殖期間之成長情形如表4、表5、表6、圖2、圖3、圖4所示NO.1 NO.2，在8~9月間成長均較良好，至10月成長稍有下降，可能係受成熟期之影響，至11月份精虫顯著減少，其成長率又見上升。NO.3 8月份成長較差因淡化養殖之影響。爾後9~10月稍加海水適應後成長率反而上升為1.03%及1.05%。在67年11月至68年2月間為冬季低水溫期成長均較緩慢，加以打氣設備故障，攝食不良，成長停滯，NO.1，NO.2甚至發現成長負值 NO.3，雖未出現成長負值，但成長率約等於零，很可能係冬季低水溫，低塩度較適於其成長，3月後水溫上升，成長率又逐漸上升。體重和成長率之間並沒有明顯之直線關係。

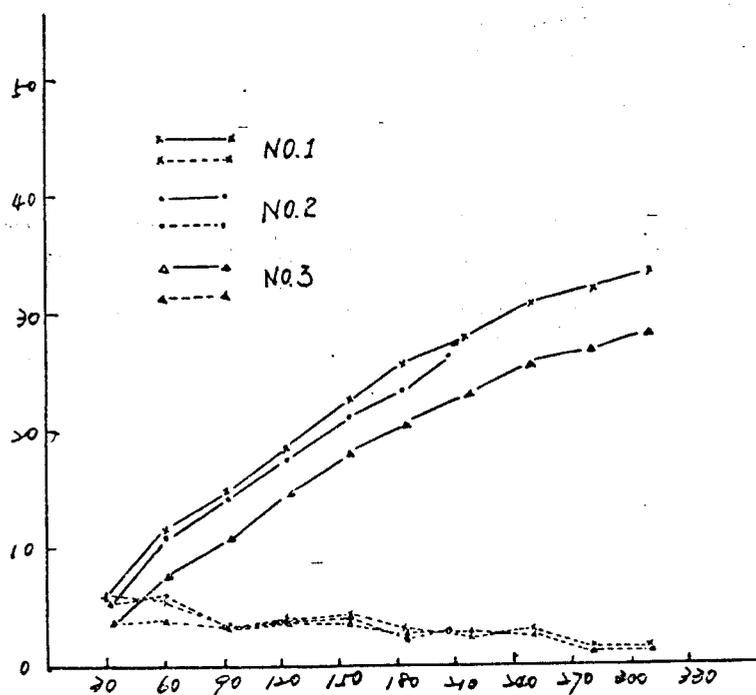


Fig 5 Fluctuation of mean daily rate of feeding (dash line) and accumulation feeding rate (solid line) of culture *A. latus*

攝食方面如圖5所示，以NO.1稍高，NO.2次之，NO.3較低，其累積攝餌率亦顯出同樣之趨勢。由圖中亦可看出平均每日攝餌率隨溫度之升降而有增減且隨體長之增加而微微下降。

全期養成中餌料效率均偏低，NO.1為14.62%，NO.2為12.16%，NO.3為22.24%為三池中最高者，增肉係數依次為6.82, 8.23及4.50，其偏高之原因推斷為環境因素所造成。一般在池中開始生長綠藻時，烏鯨之攝食即顯著下降，當移放沒有綠藻之池中又可恢復旺盛之攝餌，其原因為何，有待進一步之探討，但可看出烏鯨之養殖環境不宜有綠藻之生長。多和田真周等(1977)亦被提出綠藻對*A. sivicolus*有直接之影響。另外是打氣設備故障時亦會影響攝餌效率。同時由試驗中顯示NO.3雖然成長較慢，但增肉係數亦較低，是值得注意之有利點。

此次試驗之存活率低，NO.1 64.1% NO.2在3月10日即因打氣設備故障全數死亡，在此之前其存活率均較高為77.8% NO.3，較差為48.3%主要是淡化養殖時死亡。NO.1 NO.2之死

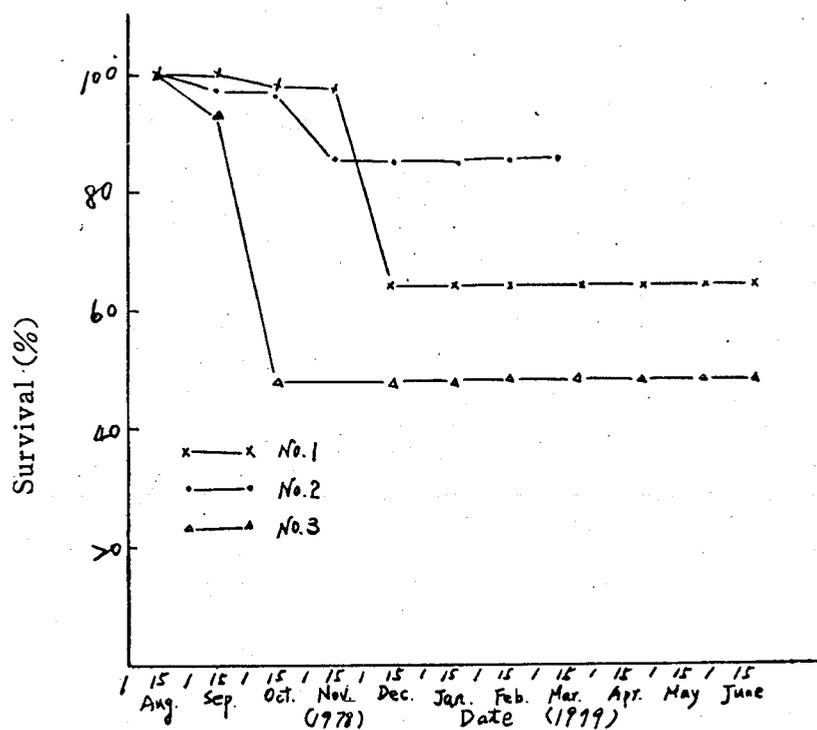


Fig 6 Survival rate of *A. latus* during the period of experiment

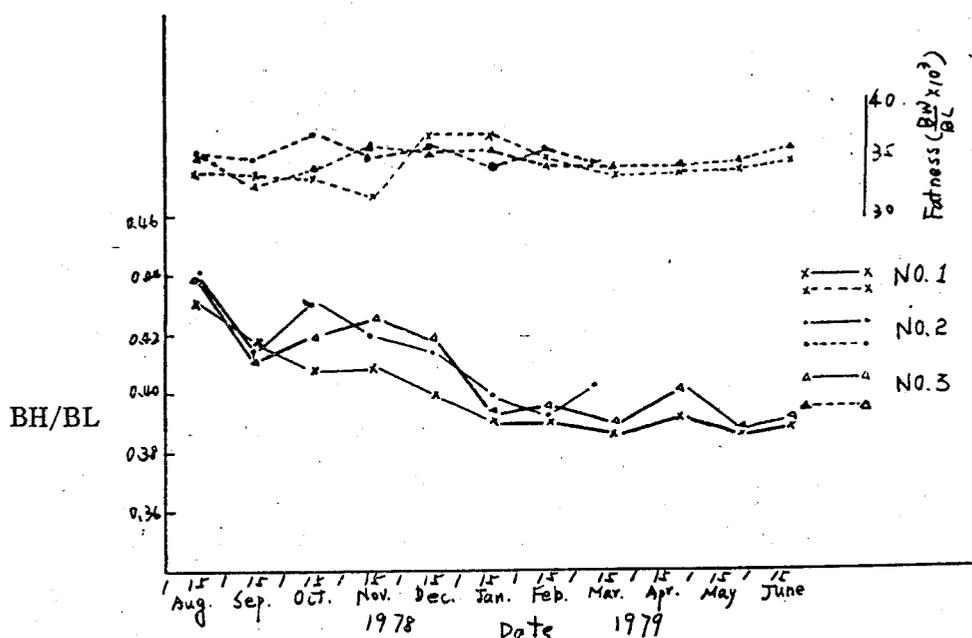


Fig 7 Fluctuation of BH/BL ratio (Solid line) and fatness (dash line) of *A. latus* in culture

亡均由於水質差、打氣設備故障而造成，相信如將供氣設施改良後必可提高其活存率。但此亦顯示了烏鯨對氧氣之需求較其他淡水魚類如吳郭魚等最高，尤其在投飼後很容易因缺氧死亡，故選擇養殖地點時宜取換注水容易，氧氣充足之地區為宜。

在日本黑鯛 (*A. schlegeli*) 需2年以上之魚才能達性成熟 (松原、大島、平野等 *A. sivicolus*

其成熟亦需2~4年(多和田眞周等1977),但在臺灣烏鯨養殖者10個月即可達到雄性成熟,對養殖種苗之供應較為有利。

肥滿度與體高、體長之的變化情形。如圖7所示, $\frac{BH}{BL}$ 隨成長而逐漸降低。全期中以NO.1之BH/BL值較另二池為低,以NO.2者最高。肥滿度之週期變化可以看出攝食及成熟期。由NO.2之變化可以看出在10月份,肥滿度達最高值,11月份則稍微下降,12月份又微上升,此與實際情形在10月發現最多成熟精虫一致,11月份精虫減少,12月份已無精虫。NO.1於11月份肥滿度亦下降,但其最高值出現在12月及1月,可是精虫却出現在10月,在12月及1月並再發現精虫,此可能係排精後攝餌增加,但成長停滯,造成越冬期油脂蓄積,情況較特別,NO.3僅在11月份發現少數有成熟之精虫,故其曲線變化並不顯著。

一般魚體含肉量之多少與頭部所佔之比率有關,頭部比例愈大,體肉就愈少。

頭長與體長之關係如圖8所示,三種不同鹽度下飼育之結果並無顯著之差別,且頭長均隨體長之增加而直線增加,在低水溫期則頭長之增加較體長之增加為快。

綜觀以上試驗之結果,今後宜對低溫之耐性、不同之餌料、綠藻之控制烏鯨對水中容氧之需求量及種苗生產越冬等問題續加探討,並分析其經濟效益。

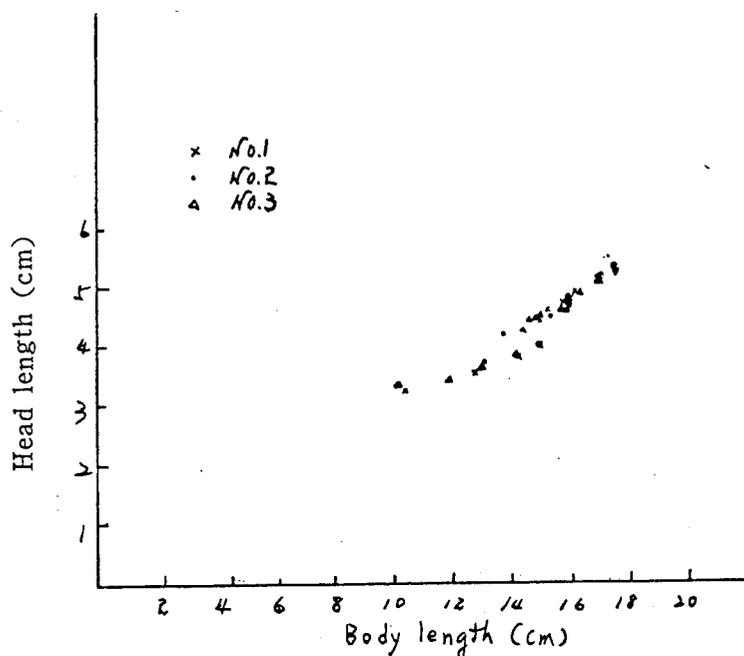


Fig 8 Relationship between the head length and body length

摘 要

本年度之試驗為探討烏鯨在不同鹽度下對高溫之耐力,對淡水之適應力及三種不同鹽度下之養成情形,結果概述如下:

1. 烏鯨體長3~5CM者在10、20、30、40%之鹽度下對體溫之界限為38°C, 0‰時為35°C。
2. 烏鯨能由緩慢之降低鹽度而適應於淡水中生存,但無論大小均不適於長期生存或養殖於淡水中。
3. 在空氣中體長15.5~16.5CM者可生存45~60分鐘。
4. 鹽度10~20%養成時其平均每日成長率為0.52%,餌料係數為8.23。
鹽度0~10%養成時平均每日成長率為0.40%,餌料係數為4.50。

塩度20%以上者平均毎日成長率爲0.43%，餌料係數爲6.82。

故夏天宜養殖於高塩度之水中，而冬天則宜將塩度降低些。

5. 烏鯨養殖10個月可達雌性成熟，由肥滿度及實際之觀察其成熟期在10月份，到11月已逐漸消失，至12月份已未見成熟精虫。
6. 綠藻對烏鯨之成長有影響，起碼可直接影響其攝餌。養殖地宜避免綠藻之生長。

謝 辭

本試驗承蒙農發會袁組長柏偉及水試所李所長燦然之鼓勵，郭枝正河提供寶貴意見及分所同仁之幫忙謹此致最大謝意。

參 考 文 獻

1. 臺灣主要食用魚介圖說 JCRR Fisheries NO. 10, Mar 1971。
2. 洪青山 (1979) 原色臺灣經濟水產動植物圖說、臺灣省漁會、漁友雜誌社1979。
3. 松原喜代松、落合明 「魚類學下冊」。
4. 平野禮次朗1971養魚學各論クロダイ P494~514 恒星社厚生閣。
5. 山口正男 タイ養殖の基礎と實際 恒星社厚生閣、東京。
6. 大島泰雄 1969 クロダイ水産養殖ハンドブック P309~316水産社。
7. 劉振鄉 1978 烏鯨(烏格仔)稚魚養殖初步試驗，中國水產NO. 306 June 1978。
8. 多和田眞周，藤本裕 (1977) ミナミクロダイ養殖試驗，昭和50年度沖繩縣水産試驗場事業報告書。
9. D.W. McLeese 1955 Effect of temperature, Salinity, and oxygen on the survival of the American lobster J. Fish. Res. Bd. Canada 13 (2) p247~272 1956.

