

沙鯪之生長環境、餌料及病害研究

陳宗偉·余廷基

Growth Environment, Food and Disease

Research of Common Whiting, *Sillago japonica*

Tsung - Wei Chen and Ting-Chi Yu

This report is relative to the experiment to culture *Sillago japonica* and the results are as follows:

1. The fry of *Sillago japonica* was very weak. It would die after 1 minute if caught out of water.
2. The survival rate of *Sillago japonica* was more than 90% if it was fed with zoo plankton, with tubifex was 60-70% and with eel's formula feed was only 20-30%.
3. The *sillago japonica* could live at 11°C.
4. The bottom of *Sillago japonica* pond with mud or sandy mud compound was better.
5. The *Sillago japonica* could be infected by *Trichodina* sp., *Dactylogyrus* sp. and *Amyloodinium* sp. easily.
6. The feed efficiency was 3.08 when the *Sillago japonica* was fed with the eel's formula feed and trash fish.

前 言

沙鯪(圖1.2)屬沙鯪科,亦名沙鑽,俗稱沙腸子,為近海產底棲性之小型魚類,體為長紡錘型、略側扁、由第一背鰭向前有長而尖銳之頭部。向後有逐漸縮小之尾部。鰓四枚,擬鰓發達,鰓被架

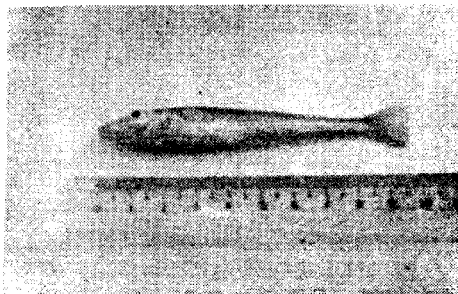


圖1 青沙鯪

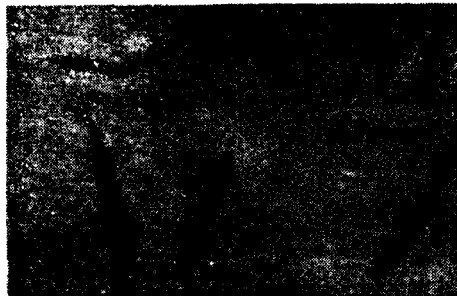


圖2 沙青鯪垂直正面觀

Fig.1 *S. japonica* TEMMINCK & SCHLEGEL. Fig.2 *S. japonica* from vertical view.

6。脊椎 34~43 (尾椎 27~72)。體被小型櫛鱗，側線完全，單一略形彎曲。背鰭兩枚，第一背鰭短有纖長之棘Ⅷ~Ⅺ枚，有時第Ⅺ棘為絲狀延長，第二背鰭有軟條 16~26 枚。臀鰭有Ⅰ~Ⅰ弱棘 15~17 軟條。胸鰭中型，腹鰭尖，Ⅰ5 有時硬棘與第一軟條相結合。尾鰭後緣截平或淺凹有 15 軟條。其分佈遍及全省，一般棲息環境為沿岸地帶水深 10~30 m，砂、泥底質之場所。

在國人嗜食海產的今天，沙鰻除了為海鮮店佳餚外，沙鰻乾的外銷更是供不應求。而一般均以流刺網、心型定置網及一支釣捕獲產量有限，市場價格頗高天然種苗之飼養極待研究俾利推廣。

本試驗針對沙鰻之生長環境、飼料等問題作初步探討，爾後將繼續深入研究，以供養殖業者參考。

材料與方法

本試驗之魚苗係採自竹南鎮、塭仔頭海邊，採集回來後置於室內之水族箱及塑膠桶內，經過一段時間之馴餌後，進行下列兩項試驗：

(一) 餌料試驗：使用鰻粉及下雜魚，分成三種不同成份餌料投飼，以測定其成長度。

(二) 底質試驗：在砂質、泥質及砂泥混合等三種不同底質環境下比較沙鰻之成長情形。

試驗期間按月測定其體長、體重、體高，並紀錄尾數，清洗池子，每月測鹽度一次上下午各測溫度一次。所使用之海水係取自本分所之海水池並經過濾。整個試驗過程均採流水，並加以打氣，按日投餌至其飽食為止。

本試驗各項成長資料依下列公式計算：

$$\text{平均每日成長率 (I)} = \frac{W_t - W_0}{\frac{W_t + W_0}{2} \times t} \times 100\%$$

$$\text{平均每日攝餌率 (B)} = \frac{F}{\frac{W_t + W_0}{2} \times \frac{N_t + N_0}{2} \times t} \times 100\%$$

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

$$\text{增重係數 (R)} = \frac{F}{(W_t - W_0) \times (N_t + N_0)}$$

W_t ：養殖 T 時間後之平均體重 (g)。

W_0 ：養殖開始之平均體重 (g)。

N_0 ：養殖開始之尾數 (尾)。

N_t ：養殖 T 時間後之尾數 (尾)。

F ：養殖 T 時間後之總投餌量 (g)。

T ：養殖時間 (天)。

結果與討論

(一) 種別鑑定：

台灣近海之沙鰻 (*Sillaginidae*) 魚類，文獻記載有三種，分別為沙鰻 *S. sihama* (FORSKAL) 星沙鰻 *S. maculata* QUOY & GAIMARD 及青沙鰻 *S. japonica* TEMMINCK & SCHLEGEL 而日本近海者，松原 (1959) 認為有三種：富山、阿部 (1958) 認為有二種。其中最易混淆者乃為沙鰻 *S. sihama* 及青沙鰻 *S. japonica* 之區分 JORDAN D. S. & J.O. SNYDER (1902) 認為兩

眼與頰間之鱗片若為圓鱗則屬 *S. sihama* 松原亦持此觀點。然而依據陳 (1969) 頰部與眼眶間區被圓鱗者沙鯧及青沙鯧均有可能，頰部與眼眶間區被圓鱗者，仍可藉背鰭之棘及軟條數與側線上方之鱗數作為鑑別之依據。

本次試驗自竹南所採得之沙鯧魚苗，其頰部與眼眶間區被圓鱗，且 $D'XI:D'I$ 17~18，側線上方至第一背鰭前部基底有鱗文列，故應屬青沙鯧。

(二) 初期馴餌：

剛撈捕回來之魚苗平均體長為 1.12 cm，0.013 g，外表透明，第一背鰭後緣為黑色。於室內水族箱及塑膠桶 (100 l) 內，先行蕃養再進行試驗。

沙鯧之天然餌料種類繁多，但主要仍以甲殼類 (Crustacea) 中之長尾類 (Macrura) 端腳類 (Amphipod) 及環形動物 (Annelida) 之多毛類 (Polychaeta) 為主。蕃養時使用三種不同餌料，經過十天其結果：(A) 投以動物性浮游生物，其活存率最高達 95% (B) 投以絲蚯蚓活存率 60~70% (C) 投以鰍粉由於水質較難控制活存率僅 20~30%。繼續馴養至轉換成配合飼料後二星期，(A) 仍有 70% 以上之活存率，(B) 則在 50% 左右。

(三) 底質試驗：

自 70 年 9 月 1 日開始，分成三組室內塑膠桶 (1.2 噸) 內蕃養，每組各 50 尾。各組之底質：(A) 砂質，(B) 泥質，(C) 砂泥混合。養殖期間水溫和鹽度變化 (如 Fig. 3)。由 Fig 3 可獲得知養殖期間水溫逐漸下降，鹽度逐漸上升。全期水溫變化，上午為 16.5~31°C，下午為 19.1~32.6°C。於 12 月 2 日最低溫 11.6°C 並未發生凍斃或凍傷現象，並有攝餌。

Table 1 表示三種不同底質情況下，沙鯧成長情形由 Table 1 可得知：

(1) 高水溫期底質對於成長無甚影響，惟冬季則以泥質之底質者成長較佳。同時由觀察得知，在低水溫或受驚擾時，沙鯧有潛藏於砂泥中之習性，砂質之底質會使其不易鑽入。

(2) 在 10 月中旬，(A) 項有三分之一之沙鯧陷入排水管導致死亡，故餌料係數偏高。

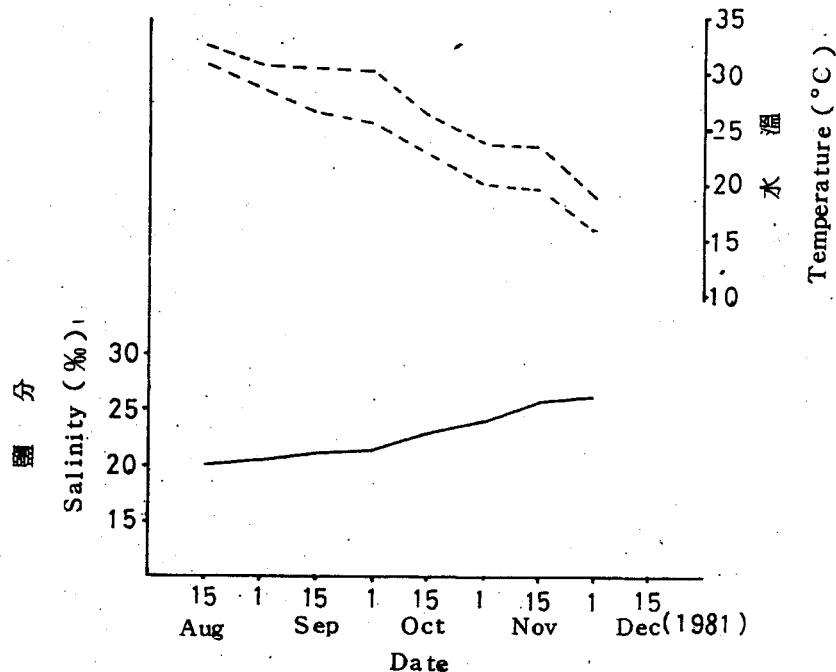


圖 3 流水式之水溫與鹽分 (1981 年 8 月 15 日至 12 月 1 日)

Fig. 3 Fluctuation of water-temperature and salinity from 1981. 8. 15 - 12. 1.

表1 沙蠶不同環境中成長的資料 (1981年9月1日至12月1日)
 Table 1 Growth data of *Sillago japonica* cultured in various environment from 1981. 9. 1 to 1981. 12. 1

Date	Group	Mean body weight (g)		Mean total length (cm)		Mean standard body length (cm)		Mean body height (cm)		Mean daily rate of growth (%)		Mean daily rate of feeding (%)		Coefficient of growth of growth (%)		Conversion factor
		Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	
1 Sep.	A	0.21	1.11	2.69	4.96	2.31	4.3	0.47	0.70	4.26	11.57	36.82	2.71			
	B	0.21	1.22	2.69	5.60	2.31	4.85	0.47	0.85	4.41	10.38	42.49	2.23			
1 Oct. '81	C	0.21	1.25	2.69	5.63	2.31	4.90	0.47	0.90	4.45	10.11	44.02	2.27			
	A	1.11	2.06	4.96	6.40	4.30	5.52	0.70	0.96	1.43	9.70	14.4	6.78			
2 Nov. '81	B	1.22	3.30	5.60	7.60	4.85	6.66	0.85	1.26	2.19	6.73	32.5	3.07			
	C	1.25	2.92	5.63	7.22	4.90	6.32	0.90	1.16	1.91	7.98	23.92	4.18			
2 Nov.	A	2.06	2.64	6.40	7.04	5.52	6.18	0.96	1.05	1.45	5.96	24.37	4.11			
	B	3.30	4.01	7.60	8.06	6.66	7.11	1.26	1.32	1.13	4.33	26.10	3.83			
1 Dec.	C	2.92	3.71	7.22	7.88	6.32	6.85	1.16	1.25	1.40	4.59	30.50	3.28			

(3)對於沙鯪稚魚期其成長環境以泥質之底質為佳。

(4)底質試驗期間，除了陷入排水管內致死外，並無其他致死原因。

(四)餌料試驗：

由於沙鯪魚苗非常脆弱，未能一次馴育齊全供試驗，此批魚苗於八月中旬自竹南海邊運回。隨後於九月上、中旬發生了雙鞭毛藻類之感染，以致魚苗大量死亡，倖存者經過一個星期之蕃養，確實已無死亡情形繼續發生後，實驗至九月下旬才得以開始。

本試驗在室外水泥池（ $20\text{ m}^2 \times 0.6\text{ m}$ ）進行試驗，依餌料成份分為四組，每組 100 尾，為：

(1) $\frac{1}{2}$ 鯪粉 + $\frac{1}{2}$ 下雜魚（大型魚）。

(2) $\frac{1}{2}$ 鯪粉 + $\frac{1}{2}$ 下雜魚（小型魚）。

(3) 鯪粉（乾重）。

(4) 下雜魚（濕重）。

Table 2 為三種不同餌料，所飼養之沙鯪成長情形。然而由於(3)(4)組分別於 10 月 19 日及 10 月 18 日發生泛池死亡，其原因不明餌料試驗因而無法進行。

由 Table 1，(2) 可看出體重在 1.0 g、體長 5.0 cm 以下之沙鯪魚苗對於餌料之利用效率高，而體型較大者則餌料效率隨體長之增加而有逐漸偏低之趨向。

以鯪粉與下雜魚 1 : 1 混合飼料餵飼其效率尚可，可作為將來繼續研究之飼料依據。

(五)疾病發生與防治：

由於撈捕時魚體受傷，或由於餌料及水質所引起者，在試驗期間曾發生車輪蟲、子環蟲之寄生及雙鞭藻類之感染，造成大量損傷。故魚苗撈獲後應即作預防措施，以增加魚苗抗病力，減少感染疾病之機會。本次試驗在現場將撈獲之魚苗即以氯黴素 5 ppm 實施藥浴運回後，死亡情形大為減少。試驗中對於車輪蟲、子環蟲之寄生以福馬林 20 ppm 藥浴即可收效。惟獨對雙鞭藻類之寄生無法作有效控制。

雙鞭藻類 (*Amylloidium* sp.) 亦名 (*Dinoflagellate infestation* sp.: Velet disease : Qodinium disease) 主要寄生於皮膚、鰓、鰓上 (Fig. 4)，病魚從外觀上在表面有如塗上一層白粉末 (Fig. 5)。顯微鏡下觀察之病原體如 (Fig. 6 及 Fig. 7)。病魚體表粘液分泌異常，身體迅速衰弱容易窒息死亡。

雙鞭藻類生存之鹽分範圍為 7.8 ~ 45%，一般海水魚若感染此疾，其對策為實施淡水藥浴 2 ~ 5 分鐘，使病原體脫落并反覆實施，直至病原體完全清除為止，另一種就是以 0.15 ppm 之硫酸銅溶液藥浴十天作為治療。

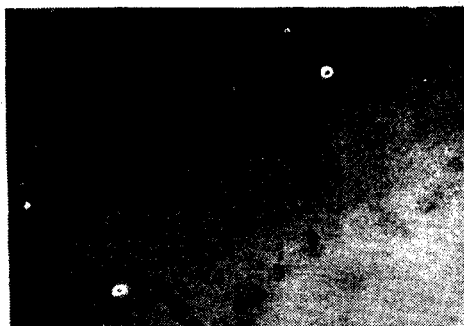


圖 4 鰓絲受雙鞭藻類寄生情形

Fig. 4 Trophont(s) of *Amylloidium* sp. on gill filament



圖 5 受雙鞭藻類寄生死亡狀態

Fig. 5 Victim suffering from *Amylloidium* sp.

表 2 沙鰻於不同餌料中成長的資料 (1981 年 9 月 25 日至 12 月 2 日)
 Table 2 Growth data of *Sillago japonica* cultured by various diets from 1981. 9. 25 - 1981. 12. 2

Group	Date	Mean body weight (g)		Mean total length (cm)		Mean standard body length (cm)		Mean body height (cm)		Mean daily rate of growth (%)		Mean daily rate of feeding (%)		Coefficient of growth (%)		Conversion factor	
		Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
1981. 9. 25	I	1.25	7.11	5.70	10.38	4.83	8.98	0.90	1.68	2.60	9.78	26.58	3.76				
		0.94	3.69	4.52	7.99	4.01	6.94	0.60	1.24	2.83	6.80	41.61	2.40				
		0.94	1.39	4.52	5.86	4.0	5.01	0.60	0.92	2.10	7.26	28.93	3.46				
		0.94	1.21	4.52	5.58	4.01	4.86	0.60	0.85	3.21	32.26	9.91	10.08				
1981. 10. 30	I	7.11	8.60	10.38	11.53	8.98	10.01	1.68	1.76	1.19	5.87	20.27	4.94				
		3.69	4.41	7.99	8.26	6.94	7.28	1.24	1.40	1.10	4.69	23.45	4.27				
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
1981. 12. 2	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				

1981. 10. 18 ~ 19 Ⅲ IV 泛池、原因不明
 1981. 10. 18 ~ 19 S. *japonica* totally died by unknown causes in pond Ⅲ.



圖 6 雙鞭藻類放大 200 倍
Fig. 6 *Amyllocladus* sp. X 200

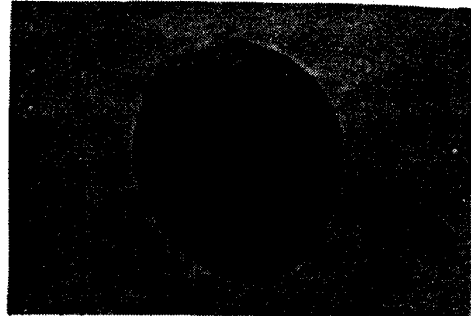


圖 7 雙鞭藻類放大 200 倍
Fig. 7 *Amyllocladus* sp. X 200

由於本分所海水蓄水池實施箱網養殖試驗，以致水質無法控制，而過濾器又未能有效的發揮其功用。此種雙鞭藻之發生係由換水及動物性浮游生物所引起。在突發狀況下，在發現魚苗感染後，24小時內死亡情形即相繼發生。

沙鯪魚苗不適以淡水浴處理，因沙鯪魚苗在鹽度突降至 4 ‰ 以下時，短時間內立即死亡，且雙鞭藻類在淡水浴中並不會死亡，僅是暫時脫離魚體表面約 10 分鐘後，又會有重新附著之可能。

摘 要

本試驗係對沙鯪之生理生態作初步探討，其結果分述如下：

1. 沙鯪苗不但為極脆弱之生物且容易受驚、休克，離水一分鐘內即會死亡。
2. 沙鯪是屬肉食性稚魚以動物性浮游生物 zooplankton 為餌活存率達 90 % 以上，絲蚯蚓次之活存率在 60 ~ 70 %，最差為鰍粉，僅 20 ~ 30 % 左右。故採集之魚苗宜先投以動物性浮游生物，再慢慢以配合餌料馴餌，可收良好效果。
3. 沙鯪能耐低水溫，放低溫或受驚時有鑽入沙泥中之習性。
4. 飼養沙鯪，其底質以泥質或砂泥混合者為佳。
5. 沙鯪易感染車輪蟲 (*Trichodina* sp.)、子環蟲 (*Dactylogyrus* sp.)、雙鞭藻類 (*Amyllocladus* sp.) 等寄生性疾病。
6. 在三個月之試驗期間內，沙鯪由平均體重 0.61 g，體長 3.10 cm 可達平均體重 8.60 g，體長 10.01 cm 之體型，以鰍粉與下雜魚配合餌料投餌，平均餌料係數為 3.08。

謝 辭

本試驗承蒙本分所長李博士燦然指導及試驗魚苗由竹南鎮林金樹先生贈送，本報告之病害部份由簡肇衡先生鑑定及提供資料，董聰彥先生協助繪畫表格，一併謹致謝忱。

參考文獻

1. 松原喜代松 (1959). 魚類の形態檢索，石崎書店。
2. 富山一郎、阿部宗明 (1958). 日本魚類圖說，風間書房。
3. 角田俊平 (1970). Studies on the Ecological and Fishing Stock of *Sillago Sillago* (FORSKAL) through the Analysis of its Bottom Drift-net Fishery. *J. Fac. Fish.*

- Anim. Husb.* Hiroshima Univ. 9 1-55.
4. 陳兼善 (1969). 台灣脊椎動物誌上册, 312
 5. 蔡添財、余廷基 (1979). 台灣省水產試驗所報告, 31, 421 - 432
 6. 稚魚の攝餌と發育恒星厚生關刊 (1975). 日本水產學會編。
 7. CARL J. SINDERMAN (1977). Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. ELSEVIER SCIENTIFIC PUBLISHING COMPANY. 6