

沙鯪之生長環境、餌料及人工繁殖可行性研究

余廷基·董聰彥

Studied on Growth and Artificial Breeding of The Common Whiting *Sillago Japonica*

Ting-Chi Yu and Tsong-Yen Tung

The common whiting *Sillago japonica* could adapt to fresh water by freshening water salinity gradually. Water temperature tolerance of common white was found between 9°—35°C.

The conversion ratio of the fish fed by eel feed, trash fish and mixing of eel feed and trash fish were 3.05, 7.05 and 7.75 respectively. The survival rate were 98%, 84% and 90%.

In cultured fish mature female and masculine phynotype were found in the middle of May.

前 言

沙鯪為近海沿岸性魚類，肉質細嫩，肉味鮮美，廣受消費者所喜愛，然市面上所出售之沙鯪完全依靠天然海域捕獲供應，為期充分供應消費需求及利用廣濶海埔地及鹹水魚塢普遍能夠生產起見，特擬訂本項試驗藉以了解沙鯪之生理，生態及其最適養殖方法，進而提供養殖業者參考。

材料與方法

一、材料

- (一)種苗：魚苗自沿岸撈捕者，平均體長1.12公分，體重0.013公克。
- (二)種魚：利用去年養成試驗所培育者，平均體長11.2公分，體重12公克，且顯示成熟跡象者。
- (三)飼料：使用下雜魚及鰕魚配合飼料等。
- (四)藥品：以哥娜荷爾蒙(Gona-500 Iuzection)，鯉魚腦下垂體等作為人工催熟用，地特松作池塘消毒及寄生蟲防治。
- (五)器具：注射器具，塑膠桶、水泥地、DO測定器具。

二、方法

(一)生理、生態及環境因素之探討。

- 1 溫度：以平均體長11公分體重12公克之沙鯪10尾移放於1噸水量之海水槽中，利用石英加熱管將水溫自23°C開始加溫，並且以每小時提升1°C，循序漸進直至沙鯪死亡為止，探討其耐最高溫之界限。另以上述同體型之沙鯪2尾放入塑膠袋(30×40×15cm)一只，內裝5公升之海水，塩分濃度為192‰，水溫23°C，君10公升氧氣密封後移入恆溫箱，以每小時降低的2.5°C之速度，直至死亡為止，探討其對低溫之適應能力。
- 2 溶氧量：以體長11公分體重12公克之沙鯪一尾，放入300CC之DO容器瓶，瓶內水溫為

23 °C，塩分 19.8 ‰，溶氧量為 3.7 PPM，使沙鯪在瓶內逐漸消耗溶氧，依 DO 測定器上之指數與瓶內沙鯪之生存情形。實施三組重複試驗，探討其對溶氧之適應能力與範圍。

- 3 塩分：將飼養於室外水泥池之沙鯪 10 尾平均體長 11 公分體重 12 公克移入室內水族箱（ $3 \times 1.5 \times 1.5$ m），水溫 24 °C，海水塩分 18.2 ‰，以每隔 24 小時抽出 $\frac{1}{3}$ 原槽水後再注入 $\frac{1}{3}$ 的淡水，直至完全淡化為止，探討沙鯪對低塩分之忍受能力。

(二) 養成試驗：

- 1 魚苗飼育：以水泥池之口（ $3 \times 5 \times 1$ m），各放 300 尾沙鯪魚苗平均體長 1.12 公分體重 0.013 公分，按下列三種不同養殖方式實施魚苗養成試驗為期一個月。

A 組：放養魚苗前，在水泥池內先培養 50 隻/cc 以上之動物性浮游生物，俟放養一星期後始投予鰻魚配合飼料予以養成。

B 組：放養魚苗前，在水泥池內培養動物性浮游生物，但每天投給動物性浮游生物三次飼育沙鯪魚苗一星期後改投予鰻魚配合飼料予以養成。

C 組：放養魚苗前，在水泥池內來培養動物性浮游生物，每天僅投給鰻魚配合飼料予以養成。

- 2 成魚飼育：以水泥池三口（ $3 \times 5 \times 1$ m），各放養 300 尾沙鯪，放養密度為 20 尾/ m^2 ，每尾平均體長 2.24 公分體重為 0.8929 公克，按下列三組方式投餌養成，用鰻魚配合飼料或鰻魚配合飼料加混合下什魚者，製成直徑 0.15 公分，長 0.2 公分之濕狀粒餌，另外下什魚則以絞碎機（網口直徑為 0.15 公分）絞成直徑 0.15 公分之魚醬揉成塊狀投予。

A 組：投予鰻魚配合飼料。

B 組：投予鰻魚配合飼料混合下什魚醬。

C 組：投予下什魚醬。

- (三) 探討沙鯪人工繁殖之可行性：自水泥池中選取已成熟之種魚，輕壓雄性種魚之腹部即流出精液者，雌性種則輕觸腹部有柔軟感者，按下列各組不同方式實施催熱試驗，惟荷爾蒙藥劑之配製係以成熟鯉魚體重 2 公斤所摘取之腦下垂體經研磨後，混合 1500 Iu 哥娜荷爾蒙（Gona - 500 Inzection）與 8 cc 之生理食塩水，注射於 1 公斤之沙鯪背部肌肉內。按此種比例之藥劑量實施催熱試驗，并探討其最適人工繁殖方法。

A 組：第一針次與第二針之注射間隔時間為 24 小時，水溫控制在 28 °C（加溫組）。

B 組：第一針次與第二針次之注射間隔時間為 24 小時，水溫保持在常溫狀態 24 °C 中（未加溫組）。

C 組：第一針次與第二針次之注射間隔時間為 6 小時，水溫控制在 28 °C，（加溫組）。

D 組：第一針次與第二針次之注射間隔時間為 6 小時，水溫保持在常溫狀態 24 °C 中（未加溫組）。

結 果

一、生理、生態及環境因素之探討：

(一) 溫度：水溫上升至 30 °C 時，沙鯪之呼吸頻繁，水溫上升至 32 °C 時，則稍呈不安之現象，水溫上升至 35 °C 時，沙鯪雖未死亡，但已感不安現象且有狂奔之趨勢，當水溫上升至 36 °C 時，沙鯪狂奔而死亡。另水溫下降 12 °C 時，沙鯪行動稍為遲鈍，降至 9 °C 時沙鯪呈昏迷狀態且側臥在水底，但水溫回升至 15 °C 時沙鯪則恢復正常，經繼續觀察一星期沙鯪未發生凍傷及死亡現象。

(二) 溶氧量：沙鯪體重 12 公克體長 11 公分 1 尾，放入側定 DO 300 cc 之容器瓶中，由溶氧量 3.7 PPM 任其逐漸消耗水中溶氧，經過 46 分鐘當 DO 下降至 0.7 PPM 時魚體失去平衡躺於水底，呼吸頻繁，腮蓋急速煽動並有死亡之前之狂奔，48 分鐘 DO 下降至 0.5 PPM 時，沙鯪即掙扎痙攣而斃死（如表一）。

表 1 沙鯪致死耗氧量
Table 1 Lethal Dissolved oxygen of *Sillago japonica*.

Time	DO (ppm)			Explanation
	A	B	C	
15.10	3.70	3.70	3.70	Normal
15.28	2.02	2.00	1.98	Normal
15.33	1.51	1.50	1.49	Normal
15.40	1.26	1.25	1.24	Normal
15.43	1.12	1.10	1.08	
15.48	0.91	0.90	0.89	become excited and becoming more sensitive to outside stimuli.
15.54	0.76	0.75	0.74	swimming rapidly and attached the beaker.
15.56	0.70	0.70	0.68	showed lying on the bottom and gill cover moved rapidly.
16.01	0.54	0.55	0.55	Gill cover moved slowly.
16.04	0.51	0.50	0.49	Gill cover ceased to move.

(三) 鹽分：將沙鯪 10 尾平均體重 12 公克移入水族箱內，其海水鹽分濃度為 18.2 % 以每隔 24 小時抽取 1/3 原槽水再注入 1/3 淡水，經 7 天後完全淡化時沙鯪對外界刺激反應正常，繼續在淡水中養殖 7 天未發生不良現象，同時將淡化後之沙鯪未經馴化直接移入鹽分濃度 18.5 % 之海水中觀察 3 天未發現死亡之現象，惟將蓄養於鹽分濃度 18.2 % 之沙鯪未經馴化直接放入淡水，均不能適應平躺水底而死。

三 養成試驗：

(一) 魚苗飼育：以三種不同養殖方式養殖一個月（7 月～8 月）其結果平均體重為 A 組：0.8929 公克、B 組：0.8429 公克、C 組：0.7938 公克，活存率 A 組：98 %、B 組：75 %、C 組 62 %。由此可知，成長速度 B、C 組較 A 組遲緩，且活存率亦偏低。

(二) 成魚飼育：以 3 種不同養殖方式養殖 9 個月（8 月 25 日至翌年 5 月 25 日）各組成長情形如表 2，A 組成長情形最佳，其平均體長 14.79 公分，體重 24.64 公克，其次為 B 組其平均體長 14.68 公分，體重 23.53 公克，C 組成長情形最差，其平均體長 14.49 公分，體重 22.48 公克，另飼料係亦以 A 組最佳，其飼料係數為 3.05、B 組為 4.35、C 組為 7.75（如表 3）但飼料如按市價計算（鰻魚配合飼料每公斤 36 元，下什魚每公斤 8 元），分析結果經濟效益則以 C 組（下什魚），最低為 A 組（鰻魚配合飼料），但下什魚在投予時雖揉成團狀投飼，惟池魚在爭食中易使下什魚醬散失，導致水質惡化會影響其成長與成育率，因此以 B 組下什魚混合鰻魚配合飼料為佳，不但不易散失，且可穩定水質，提高成育率。

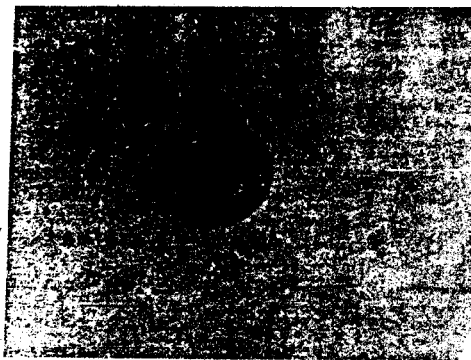
三 人工繁殖之探討：於 5 月中旬檢查池中育成之沙鯪輕壓雄魚腹部會流出精液，其精巢 G.S.I 為 1.01，雌性卵巢之 G.S.I 為 2.03，其卵粒雖未分離，但已呈淡黃色，利用此批雌雄種魚實施 4 種不同

處理方式催熟，結果以A組效果較佳，因雌雄種魚在第二針次注射後12小時有自行產卵現象，吸水後之卵徑為0.69 mm (如相片1)，B、C、D組，則未發現有排卵現象，經解剖檢查結果其卵粒均未達分離階段，另雄性種魚因成熟度性佳故未催熟，其排出體外之精子在海水中可生存7分鐘。

表2 沙鯪成長資料 (1982年8月25日至1983年5月25日)

Table 2 Growth data of cultured common whiting by feeding (A) eel meal (B) eel meal and trash fish mixed (C) trash fish. (From Aug. 25, 1982 to May 25, 1983).

Date	A		B		C	
	Total length (cm)	B.W. (g)	Total length (cm)	B.W. (g)	Total length (cm)	B.W. (g)
25 Aug. '82	8.06	4.04	8.06	4.04	8.06	4.04
25 Sep. '82	9.57	8.70	9.34	8.20	9.02	8.01
25 Oct. '82	11.58	12.75	10.48	12.65	10.36	11.62
25 Nov. '82	14.07	16.13	13.69	15.85	13.04	15.44
25 Dec. '82	14.09	18.02	13.89	18.00	13.54	17.90
25 Jan. '83	14.14	18.72	14.02	18.65	13.92	18.36
25 Feb. '83	14.31	19.14	14.12	19.02	14.08	18.98
25 Mar. '83	14.50	19.50	14.36	19.44	14.20	19.22
25 Apr. '83	14.71	19.80	14.54	19.63	14.36	19.48
25 May. '83	14.79	24.64	14.68	23.53	14.49	22.48



相片1 沙鯪的受精卵

Fig. 1. Fertilized egg of *Sillago japonica*

表3 沙鯪於不同餌料中成長的資料(A)鰻魚飼料(B)鰻粉混合下雜魚(C)下雜魚
 Table 3 Growth data of *Sillago japonica* cultured by various diets from Aug.25, 1982 to May 25, 1983 (A) eel meal (B) eel meal and fishes meat mixed (C) fishes meat

項 目 \ 組 別	A	B	C	備 註
放 養 體 型	300 尾— 1212 g	300 尾— 1212 g	300 尾— 1212 g	
捕 獲 體 型	294 尾— 7244.16 g	288 尾— 6776.64 g	252 尾— 5664.96 g	
增 重	6032.16 g	5564.64 g	4452.96 g	
生 存 率	98 %	96 %	84 %	
投 餌 量	18398 g	24206.2 g	34510.4 g	
餌 料 係 數	3.05	4.35	7.75	

討 論

一、沙鯪在短時間內改變水溫環境時，其最高耐溫範圍為 35°C，最低耐溫範圍為 9°C。在本省養殖環境中，最高水溫均未超過 35°C，尤其有風浪及地下水、水車等之輔助改善，但是強烈寒流侵襲時，則環境水溫時有下降至 9°C 以下，況且水溫在 16°C 以下其攝食量有減少且成長緩慢之現象，為此在各季期間水溫下降至 16°C 以下時，應以地下水并抽注海水保持池水溫防止繼續下降，倘若無此設備，亦可利用沙鯪對低塩分之適應能力較強之習性，抽注地下水（淡水）惟對沙鯪長期在淡水中生存，其成長速度，與耐寒能力等，極易產生氣泡病，故養殖用水應保持稍為流動之狀態，但透明度在 50 公分以上時，則易發生絲藻，影響沙鯪活動，尤具在魚苗期為甚易纏住魚苗導致窒息而死，然透明度在 20 公分以下時，則易因氧氣飽和而產生氣泡病，為此養殖用水之透明度應保持 30 ~ 40 公分為宜。

二、沙鯪魚苗之放養前，應先培養動物性浮游生物，俟沙鯪魚苗攝食動物性天然飼料，體力充實後，再改投予人工飼料，其飼養效果最佳，不然在捕撈沙鯪魚苗時，因魚體表皮薄弱，極易因波浪使魚網與魚體間產生磨擦致魚體受傷或被細菌感染而死亡，故魚苗育成率有偏低之現象。如能在魚苗養殖初期，充分供應天然餌料，將有助於提高活存率，另沙鯪雖為肉食魚類，但因嘴小且高顎齒，對大小殘食率很低，又競食力強，故飼料利用率高，不論以鰻魚配合飼料、下什魚、或兩者混合投予，成長效果頗佳，在池中養殖一年後皆可達到成熟階段，其平均最大體型可達體長 14.79 公分，體重 24.60 公克。

三、沙鯪實施人工催熟後雖可達到自行排卵之效果，但未能適時與雄魚受精。惟發現排卵後即撈捕雌魚採卵實施人工受精，卵在分烈中僅進行至 10 小時就壞死，經檢查受精卵全被原生動物所感染，又受精卵徑稍呈不規則，解剖魚腹，其腹腔卵粒不是一次全部成熟，由此可見，沙鯪是屬於陸續成熟多次產卵，但沙鯪體型小，離水後易於死亡，且在注射催熟時極易因體表受傷脫鱗而死，尤其在注射第二針次後 12 小時內未排卵者，皆因體力衰弱及嚴重脫鱗只好放棄第三針次催熟。為此沙鯪之催熟

，應以高劑量催熟且任其自行產卵受精，較人工受精為宜，不但避免種魚受到捕捉之傷害及保持體力，更利於體內之高劑量荷爾蒙長時間促激卵巢成熟，卵粒分離，排卵等之效果。在選擇雄魚時，雖以精液能流者為對象，但如未行人工荷爾蒙針劑補強時，則因體力衰竭及檢查時精液消耗未察未適時配合雌魚排卵受精，導致影響受精。

摘 要

一沙鯪為廣塩性魚類，其最低耐氧量為 0.7 PPM。

二沙鯪平均日攝食量為其體重的 8.03 %，其全年平均增關係為 2.99，飼育一年平均每尾可達 24.64 克，活存率為 94 %。

三沙鯪卵粒為半浮性卵，卵徑 0.69mm，其抱卵數為 8,000 ~ 12,000 粒，精子排出體外其活存時間達 7 分鐘，沙鯪一年可成熟。

謝 辭

本試驗承省水產試驗所李燦然博士之鼓勵，本分所同仁協助，及東石鄉蔡永舜先生贈送沙鯪魚苗，在此謹致謝意。

參考文獻

- 1 泥真一 (1965)。キスの年令と成長。日本海區水研報告，14 - 18。
- 2 余廷基 (1977)。鰻魚人工繁殖，台灣省水產試驗所單行本。
- 3 顏枝麟 (1979)。嘉鱻魚人工繁殖試初報，台灣省水產試驗所 68 年工作成果報告，養 25 - 1-9。
- 4 日本水產學會 (1975)。稚魚の攝餌と發音，恒星社厚生閣，67 - 83。
- 5 胡興華、顏枝麟、林金榮 (1982)。網紋臭都魚之人工繁殖。發生及仔魚培育，台灣省水產試驗所 71 年工作報告養，257 - 262。
- 6 柯榮權、余廷基 (1981)。池中養殖鰻魚人工催熟試驗，台灣省水產試驗所試驗報告，33。
- 7 郭河河、蔡添財 (1980)。試驗池中養殖鰻魚人工催熟繁殖，漁友雜誌，3 (10)，12 - 20。