

# 牙鮨的種苗生產



行政院農業委員會水產試驗所  
Fisheries Research Institute, COA

# 牙鮨的種苗生產



行政院農業委員會水產試驗所  
Fisheries Research Institute, COA

中華民國一〇九年十一月  
November 2020



## 序

中國食用比目魚紀錄相當悠久，早在《爾雅·釋地》中就有比目魚一詞出現—「東方有比目魚焉，不比不行，其名謂之鰈。」。牙鰈為溫帶性魚類屬於比目魚之一種，其肉質細膩、口感鮮美、清甜，是中式與日式料理店之高級食材。在亞洲地區如中國、日本、韓國等地有很大的市場需求，其經濟價值高。由於臺灣受到先天養殖環境上的限制，因此市面上所販售之比目魚皆仰賴進口。本所為滿足消費市場之需求，近幾年來積極進行牙鰈的人工繁養殖研究並且建立其技術，冀望能讓消費者能夠食用到國內自行養殖之比目魚。

本所東部海洋生物研究中心自 2014 年起由韓國進口種苗並且開始進行牙鰈養殖與人工繁殖研究，包括種原收集、仔稚魚養殖、成魚養殖、種魚培育、產卵調控、胚胎發育及幼苗培育等技術研究。目前本所已成功建立臺灣地區牙鰈之繁養殖及量產技術。此等相關技術本所 2018 年

於農委會辦理記者會，將此新興養殖物種推廣至漁民，並且辦理技轉服務。

本技術手冊將牙鰾之生物學特徵、繁殖、養殖、飼養管理及疾病防治等近幾年之研究成果彙整成冊，以淺顯通俗之文字說明並搭配相關圖表，提供投入此新興物種之養殖業者參考使用。期望可以為國內水產養殖產業帶來新商機，並進一步提升溫帶性物種養殖產業之蓬勃發展。

行政院農業委員會水產試驗所

所長

陳君如 謹識

中華民國一〇九年十一月

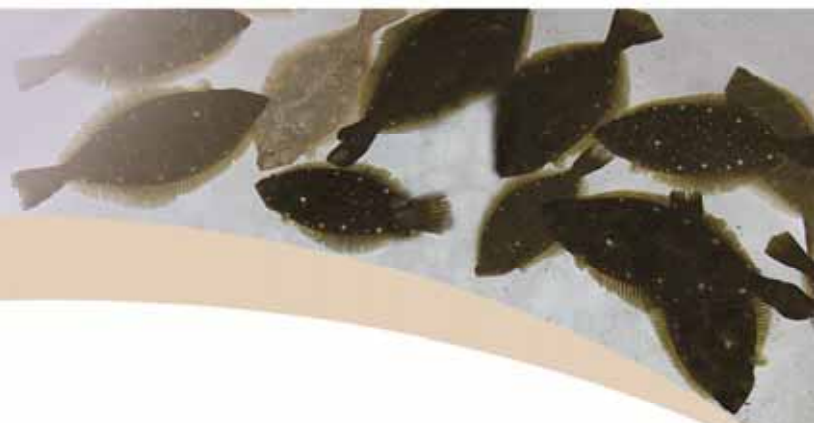


Olive flounder

# 目次

## Contents

一、前言 .....	1
二、生物學特徵 .....	4
(一) 分類 .....	4
(二) 形態特徵 .....	4
(三) 生態習性 .....	7
三、種魚培育與產卵 .....	7
(一) 種魚管理與培育 .....	7
(二) 種魚繁殖與產卵 .....	9
四、幼苗培育 .....	17
(一) 幼苗培育過程 .....	18
(二) 養殖環境條件 .....	24
(三) 餌飼料營養及投餵管理 .....	26
五、稚魚至成魚養成 .....	32
(一) 養成池與養殖密度 .....	32
(二) 養殖環境條件 .....	35
(三) 飼料營養與投餵管理 .....	37



<b>六、健康管理與病害防治</b> .....	40
(一) 細菌性疾病－愛德華氏症.....	41
(二) 寄生蟲疾病－貝尼登吸蟲.....	42
(三) 其他.....	44
<b>七、結語</b> .....	47
<b>附錄</b> .....	48
<b>一、防疫機關通訊地址</b> .....	48
(一) 各縣(市)動物防疫機關.....	48
(二) 各縣(市)動物防疫機關附設魚病檢驗站.....	50
(三) 各大學魚病室.....	51
<b>二、本所通訊地址</b> .....	52





Olive flounder

牙鰈

## 一、前言

牙鰾 (Olive flounder, *Paralichthys olivaceus*) 俗稱比目魚、扁魚、皇帝魚、半邊魚，分布於西太平洋區，包括韓國、日本、臺灣至南中國海。在臺灣西南、北部及澎湖海域皆可發現其蹤跡，一般棲息於沿岸及大陸棚區砂泥底。牙鰾肉質風味佳，是日本料理店高價食材，適合做為生魚片、清蒸或紅燒等料理，為亞洲國家重要的食用魚之一，最常見的漁撈方法為底層拖網和底延繩釣。依據聯合國糧食及農業組織 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) 資料顯示，該物種於 2018 年亞洲總生產量為 50,812 公噸，其中 11,362 公噸為捕獲量；39,450 公噸為養殖生產量。

目前牙鰾已可完全養殖，屬於高經濟價值魚種，在中國、韓國及日本等亞洲國家，牙鰾繁養殖研究技術已相當純熟。中國在 1959 年便進行牙鰾的人工繁殖試驗研究，至 1970 年開始進入大規模種苗生產。在 1992 年後牙鰾人工養殖發展迅速，最高年養殖產量曾達 2 萬公噸左右，養殖區域遍布於遼寧、河北、天津、山東、江蘇、浙江及福建等地，養殖方式也由原網箱與池塘養殖轉型為大規模工廠化養殖。近幾年由



於海水養殖品種增加，使得工廠化牙鮶養殖面積萎縮，其年產量下降至 9 千公噸左右。韓國約於 1980 年開始進行比目魚類（包括牙鮶、棘鰈及大菱鮶，其中以價值最高的牙鮶為主要養殖物種）繁養殖研發及種苗生產，其養殖產業發達且為外銷主要魚種。養殖區域主要集中於濟州島。另外日本在 1965 年左右於北海地區栽培漁業中心開始進行牙鮶人工孵化和苗種生產研究。在 1980 年牙鮶可大量生產種苗並進行人工增殖放流。日本也將牙鮶列為海洋牧場的主要增植物種，生產的苗種用於增殖放流外，還供應陸上和海上人工養殖。主要養殖區位於大分縣、愛媛縣、三重縣、鹿兒島縣及長崎縣等。

目前臺灣市面上所販售之鰈形目魚類（包括有大比目魚、鰈魚、鰻魚及其他扁魚類）主要由中國、格陵蘭、加拿大等國家進口，依據漁業統計年報資料顯示近幾年鰈形目魚類進口量每年可達 9,500 公噸以上，進口值每年平均達 15.3 億新臺幣。本所東部海洋生物研究中心為滿足大眾消費市場需求已成功研發牙鮶之繁養殖技術。

本技術手冊彙整本所對牙鮶研究的相關成果與技術，可作為有意從事牙鮶等溫帶性魚類養殖之科技人員及業者參考，期望將牙鮶發展為新興養殖產業，增加漁民養殖物種選擇及收益。



▲牙鰾地理位置分布(資料來源：FAO)



▲2009-2019年臺灣鰈形目魚類進口量與進口值(資料來源：漁業統計年報)



## 二、生物學特徵

### (一) 分類

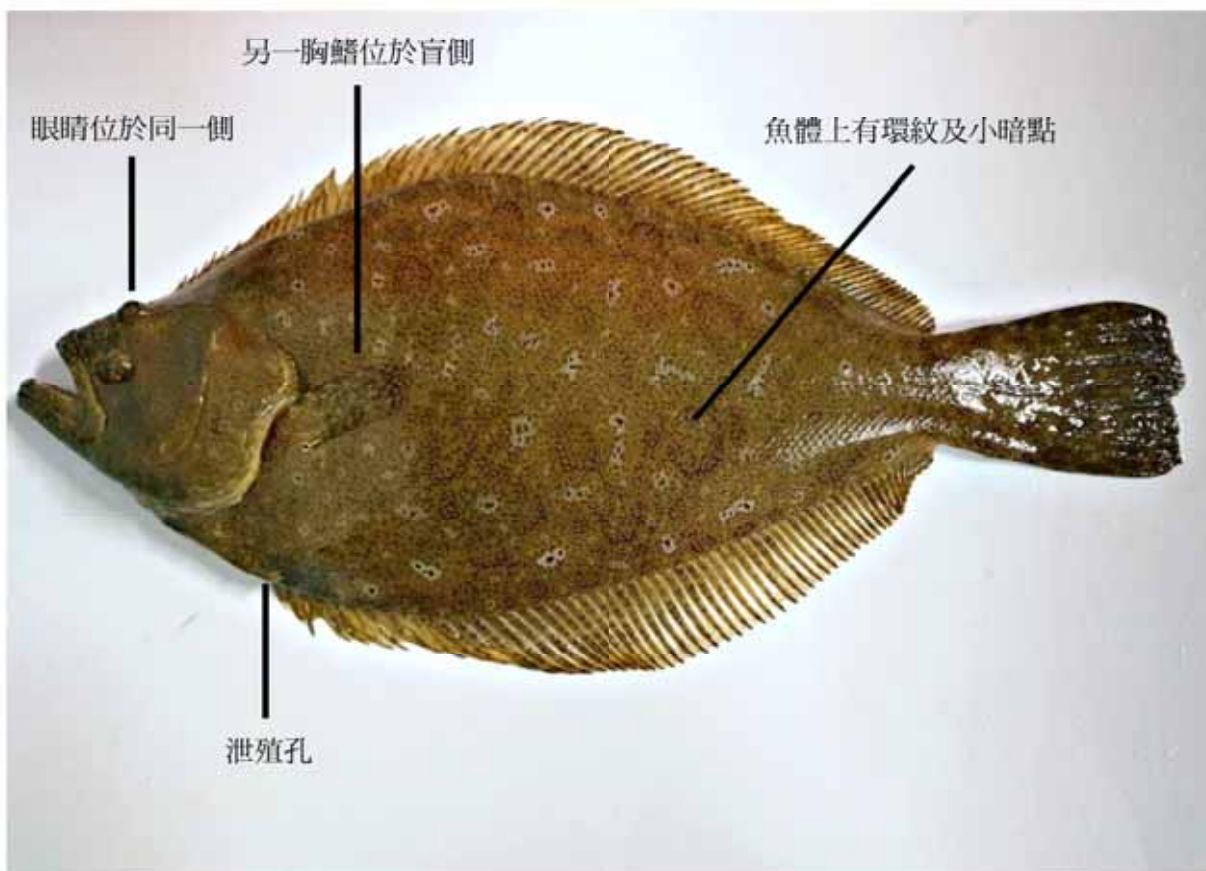
牙鯧在分類上隸屬於脊索動物門 (Chordata)、條鰭魚綱 (Actinopterygii)、鰈形目 (Pleuronectiformes)、牙鯧科 (Paralichthyidae) 的牙鯧屬 (*Paralichthys*)。全世界牙鯧科魚類共 16 屬約有 105 種，而牙鯧屬約有 18 種。臺灣目前記錄為 4 屬約有 13 種，牙鯧為其中一種。臺灣周邊海域常見之牙鯧科包括有牙鯧 (*Paralichthys olivaceus*)、大齒斑鯧 (*Pseudorhombus arsius*)、高體斑鯧 (*Pseudorhombus elevatus*)、少牙斑鯧 (*Pseudorhombus oligodon*) 及五眼斑鯧 (*Pseudorhombus pentophthalmus*) 等。

### (二) 形態特徵

#### 1. 外部特徵

牙鯧身體呈卵圓形，兩眼均在左側，兩眼間具有骨脊，上眼前方微凸。口大，上頷延伸至下眼後緣，上頷下方有一突起，上下頷齒大而呈犬齒狀。背鰭起點在上眼前緣上方，一直延伸到尾柄。胸鰭短於頭長，中部具分枝；尾鰭呈楔形；體暗呈灰褐色，有許多環紋及小暗點色斑，色斑會隨著外界

環境改變，當外界環境較明亮時體色較淺，外界環境較暗時則體色較深。身體朝上部分稱為有眼側，朝下貼於池底部分稱為盲側。



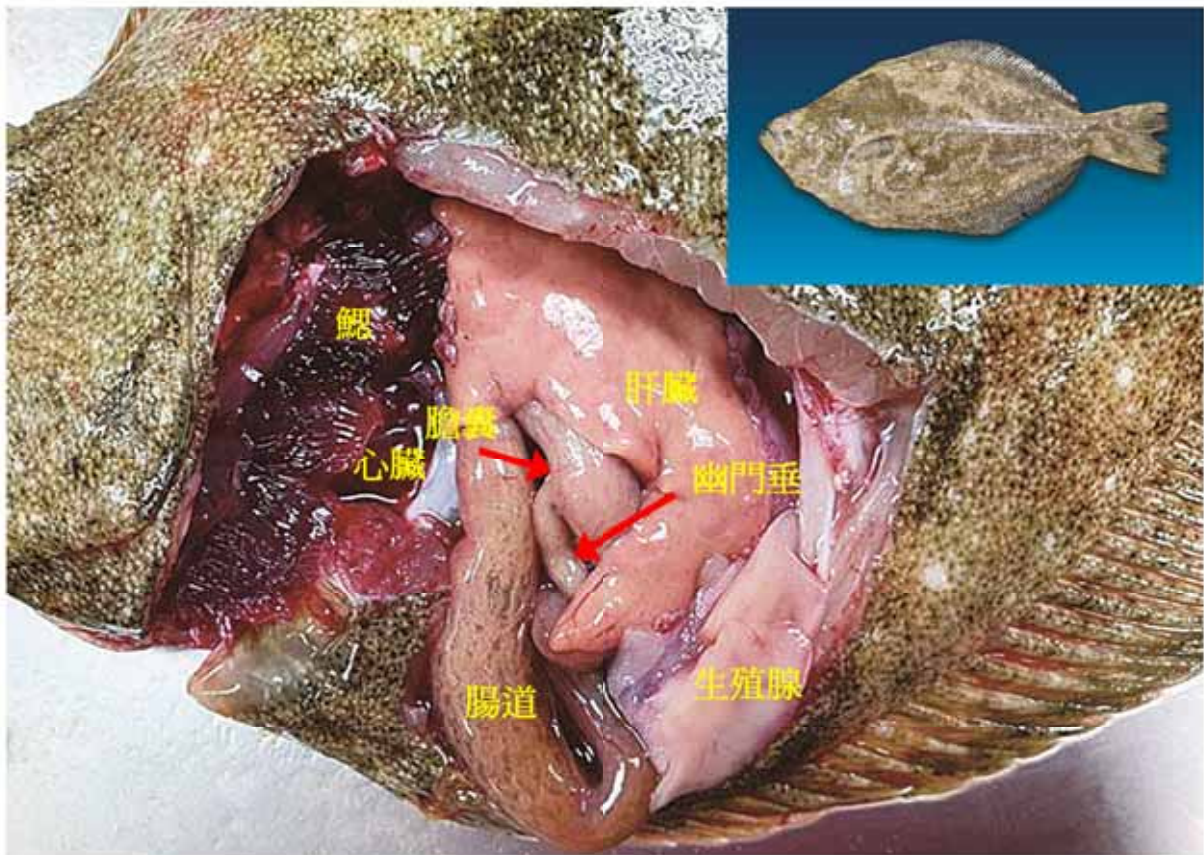
▲牙鰾外部型態

## 2. 內部結構

牙鰾的內部結構包括有心臟、肝臟、胰臟、膽囊、胃、腸道及生殖腺等器官。



牙鮶的口裂稍大，上下頷皆有牙齒，齒非常尖銳呈錐狀，上下各一行。當牙鮶攝食之後，食物會進入口咽腔再進入食道，食道短且稍粗及管壁稍厚。隨後進入胃及腸道進行分解消化與吸收。胃位於食道後方，也是消化管最膨大的部分，靠近食道處為賁門，連接腸的一端為幽門，胃後方連接腸道，是消化吸收的重要場所。牙鮶的肝臟體積稍大，肝臟會製造膽汁，藉由膽管貯藏在膽囊內，膽囊為卵圓形，有輸膽管通到腸的前端，腸道之後便連接到泄殖腔。



▲牙鮶內部構造

### (三) 生態習性

牙鮮為溫帶底棲性魚類，棲息於 10–200 m 近海底層，喜歡沙質、泥沙或是岩礁底質，具有潛沙習性，身體外觀具有保護色，會隨外在環境變化而改變體色，在天然海域不易發現其蹤跡。幼魚多生活在水深 10 m 以淺，有機物含量少，且容易形成渦流的河口地帶。當秋季水體溫度下降時，會逐步朝較深的海域移動，一般 9–10 月會移向水深 50 m 以上之外海，11–12 月往更深水域（水深 90 m 以上）進行越冬，春季會洄游至近岸水深約 30–70 m 的淺水海域進行產卵繁殖。適溫範圍廣，約為 2–27°C，最適生長水溫為 15–25°C。對鹽度適應範圍廣，可適應鹽度範圍為 25–35 psu，屬於廣鹽性魚類。牙鮮屬肉食性魚種，主要捕食底棲性的甲殼類或其它種類的小魚。

## 三、種魚培育與產卵

### (一) 種魚管理與培育

#### 1. 種魚來源

種魚一般購自國內外合法養殖場或是由野外採捕，不論



來自野捕或是國內外養殖場，進入養殖場域後皆須先進行隔離檢疫，經檢疫無問題後再進入養殖場域，以防止病原菌帶入養殖場所。另外，種魚也可自行培育，可先於國內外養殖場購買幼魚，經養殖 2-3 年以上即可作為種魚。

## 2. 種魚培育

種魚如來自野外採捕可先使用生餌來進行馴餌，如竹筴魚、鯖魚、鰹魚及秋刀魚等具高脂質、高蛋白之生餌。每日可定時定點進行投餵，並觀察種魚攝餌情形，未及時攝食完



種魚養殖



▲生餌準備

畢之殘餌須儘速撈除，以避免污染水質，投餌量約為魚體重 5—7%。待魚隻正常攝食後，可兼投人工飼料進行馴化。種魚如來自國內外養殖場，則可直接投餵人工飼料，投餵時須注意魚隻攝食情形，如有異常應儘速停止餵食及處理。

## (二) 種魚繁殖與產卵

### 1. 交配行為

牙鮮於每年 12 月開始 (即繁殖季節前)，利用溫度控制可讓種魚生殖腺開始發育成熟。經過溫度調控 1 個月左右後，母魚的生殖腺會逐漸成熟，腹部開始腫脹，此時種魚大多會伏於池底，可以觀察到母魚旁邊會跟隨 1—2 隻體型小的公魚，追隨在母魚後方進行追尾產卵及受精。



繁殖季時可發現母魚旁邊跟隨數隻體型較小公魚

## 2. 產卵

牙鮭的產卵季節約於每年 1—3 月，最早可於 1 月初時收集到受精卵。牙鮭產卵時間為傍晚開始一直至夜間，產卵季節時可於水面觀測到有蛋白泡沫產生。一尾成熟母魚約可產卵 300—400 g 卵量（視母魚體型大小而異），每公克約有 1,200—1,300 顆受精卵。牙鮭屬於分批產卵型，從開始產卵到結束可以歷時一個多月。



▲於繁殖季節時，成熟的母魚可明顯看到腹部膨脹



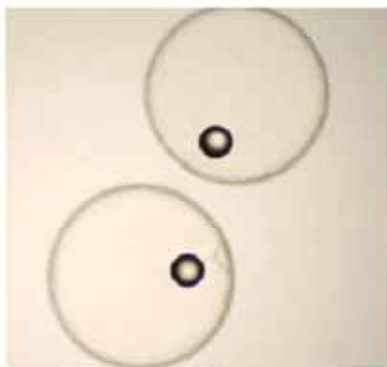
◀成熟的母魚輕壓腹部有卵粒流出

▶公魚輕壓腹部有精液流出

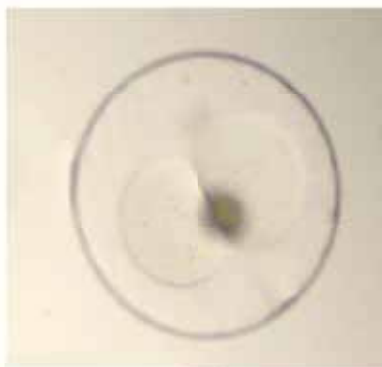


### 3. 胚胎發育

牙鯨受精卵呈圓球形透明之浮性卵，平均卵徑為  $0.94 \pm 0.01$  mm，油球徑為  $0.16 \pm 0.01$  mm。在水溫  $22 \pm 1^\circ\text{C}$  環境下，1 小時後開始第一次細胞分裂，分裂成二細胞；1 小時 20 分分裂成四細胞；1 小時 45 分分裂成八細胞；2 小時分裂成十六細胞；4 小時 40 分細胞持續分裂進入桑椹期 (Morula stage)；10 小時 40 分進入囊胚期 (Blastula stage)，可看到細胞持續分裂，從卵側面觀察形狀變化成一個帽子狀；12 小時進入原腸胚期 (Gastrula stage)，可看到囊胚往下持續包住卵黃；15 小時可看到胚體逐漸形成，頭部兩側膨大；16 小時眼胞形成及體節形成；20 小時 30 分頭部及尾芽逐漸形成；27 小時尾部已形成且卵黃囊與胚體分離，胚體開始出現間歇性扭動，可發現心臟開始跳動 (60–66 次/分鐘)；32 小時後仔魚以頭部或是尾部脫離卵膜成功孵化。



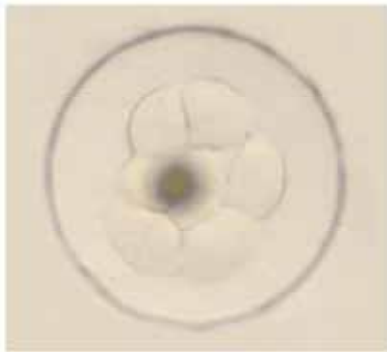
受精卵



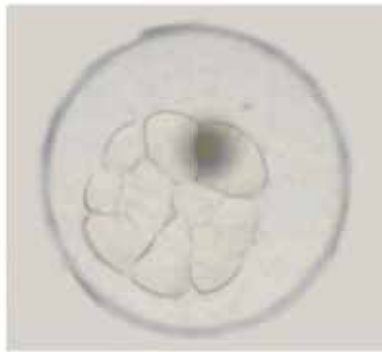
二細胞



四細胞



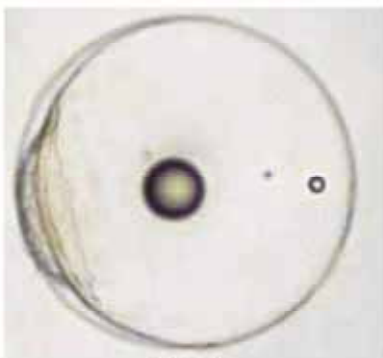
八細胞



十六細胞



桑椹期



囊胚期



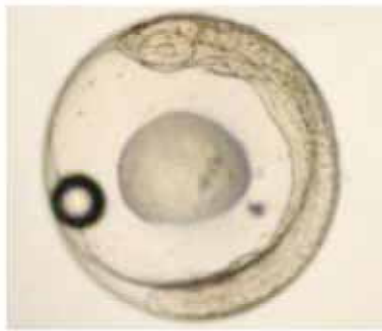
原腸期



胚體形成



眼泡形成



頭部及尾芽逐漸形成



尾部形成且卵黃囊與胚體分離



心跳開始



仔魚脫離卵膜孵化

▲牙鰱胚胎發育過程

牙鯨受精卵發育過程(水溫  $22 \pm 1^\circ\text{C}$ )

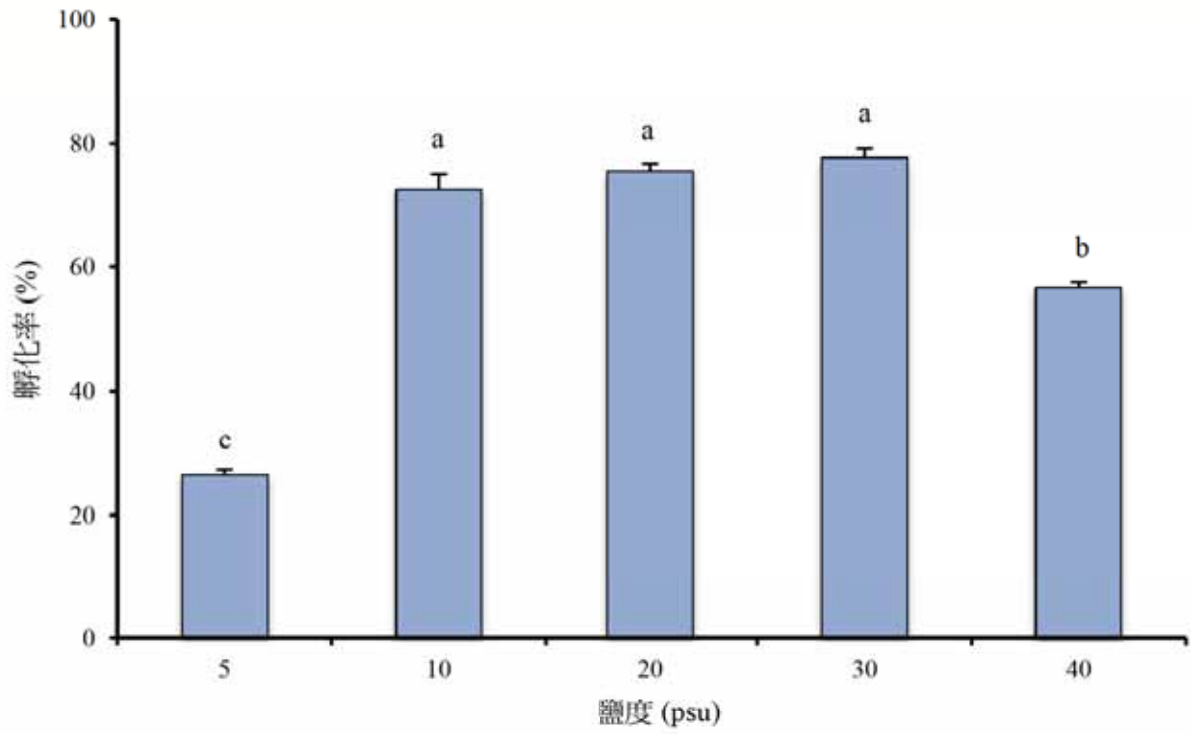
受 精 卵 發 育 階 段	時 間
受精卵( $0.94 \pm 0.01 \text{ mm}$ )	
二細胞	1 小時
四細胞	1 小時 20 分
八細胞	1 小時 40 分
十六細胞	2 小時
桑椹期	4 小時 40 分
囊胚期	10 小時
原腸期	12 小時
胚體形成	15 小時
眼泡形形	16 小時
頭度與尾芽開始形成	20 小時 30 分
卵黃囊與胚體分離，心臟開始跳動	27 小時
脫離卵膜孵化	32 小時

## 4. 受精卵收集與孵化

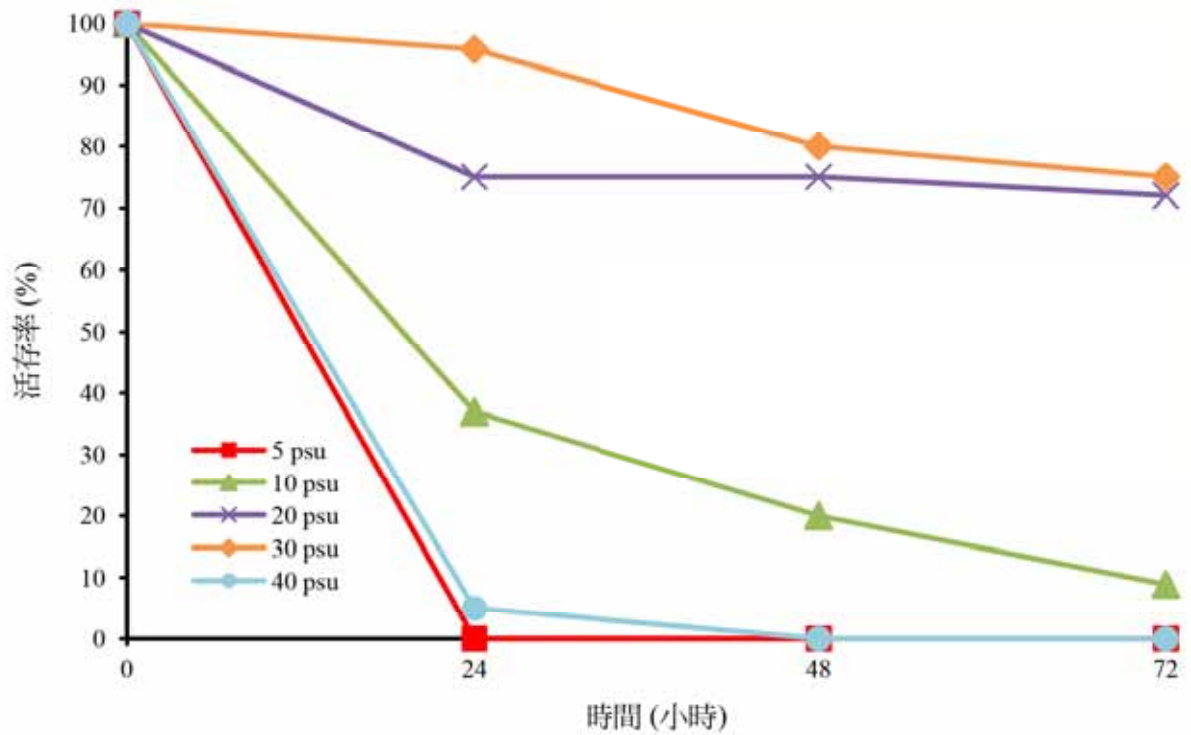
牙鯨產卵後其受精卵浮於水中上層，因此在產卵季節可於傍晚時，在養殖槽的水面架設浮游生物網（80—100 目），利用水流將受精卵帶入網中進行收集，另外也可於排水處架設浮游生物網進行收集皆可。收集之受精卵首先放入 32 網目中去雜質，通過網目之卵粒再利用水瓢帶動水流產生漩渦，最後讓水體靜置 15 分鐘，未受精或是死卵會沉於底部，好的受精卵會上浮至中上層，再將上浮之受精卵收集後移入

孵化桶中即可。受精卵與未受精卵分別收集秤重，以進一步了解種魚產卵量與受精率。

本所曾探討牙鰾受精卵於不同鹽度下的孵化率及仔魚活存率。將受精卵（二至四細胞分裂時期）分別放置於鹽度 5、10、20、30 及 40 psu 的 1 L 燒杯中，每組採三重複，孵化水溫為  $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，記錄受精卵孵化率與孵化後 24、48 以及 72 小時之仔魚活存率。試驗結果發現，在不同鹽度下對胚胎孵化率有顯著差異性，以鹽度 30 psu 組孵化率為 77.8% 最佳，其次是鹽度 20 psu 組孵化率為 75.7%，鹽度 10 psu 組孵化率為 72.7%，而鹽度 5 psu 與 40 psu 組之孵化率則分別為 26.4% 與 56.5%（與鹽度 10、20 及 30 psu 三組達到顯著差異）。另外，不同鹽度下牙鰾仔魚孵化後 24—72 小時活存率，以鹽度 20 與 30 psu 組在 72 小時後的仔魚活存率分別為 72 與 75% 為最佳，鹽度 5、10 與 40 psu 組其仔魚活存率在 24 小時後低於 50%，其中又以 5 與 40 psu 組在仔魚孵化 48 小時後的活存率降為 0%。由試驗結果顯示，牙鰾受精卵孵化鹽度最佳為 20—30 psu，當鹽度低於 20 psu 時受精卵孵化率低，且孵化後的仔魚會沉於底部，仔魚尾部捲曲、魚體畸形，孵化後即變白死亡。



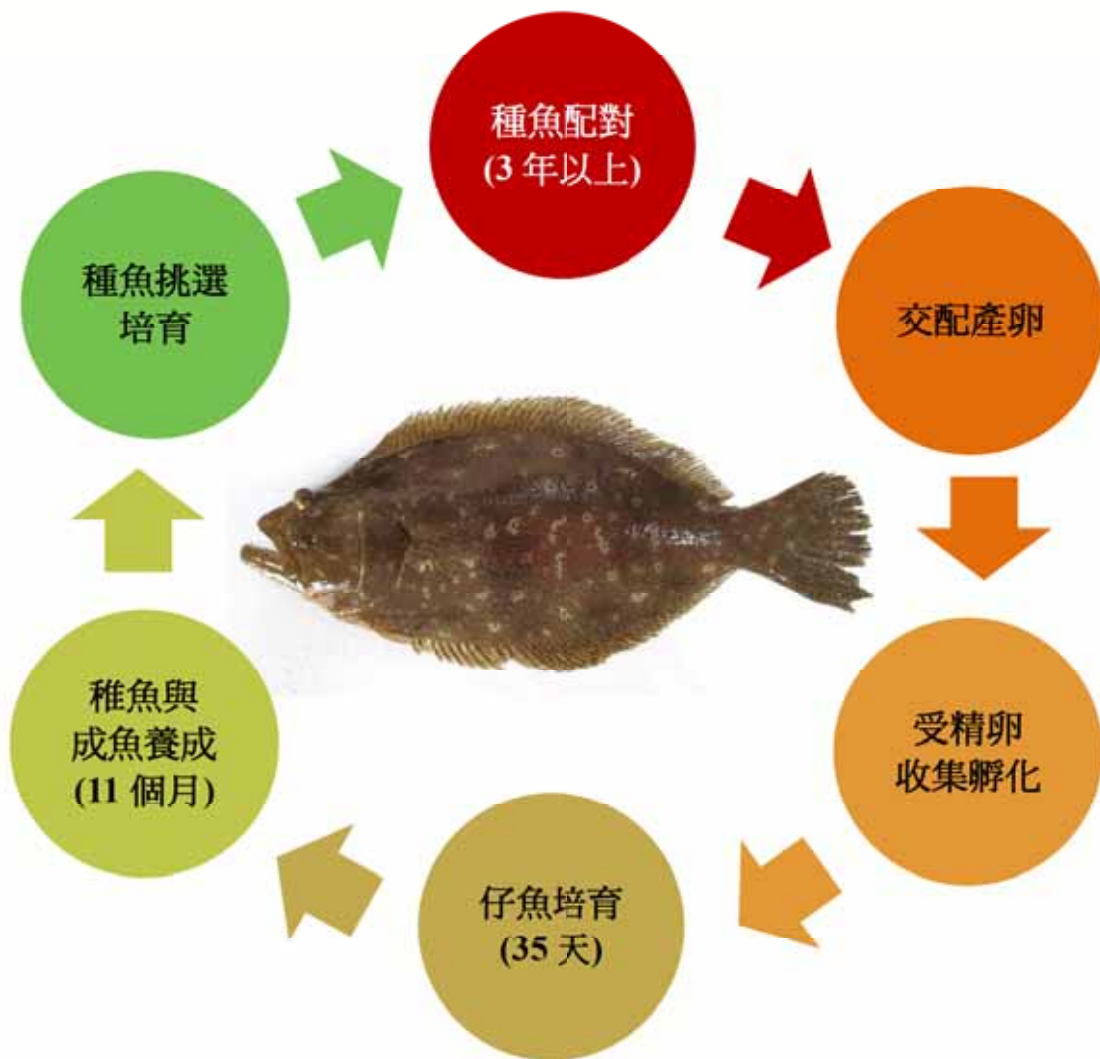
▲不同鹽度下受精卵的孵化率



▲不同鹽度下仔魚的活存率

#### 四、幼苗培育

牙鰾繁養殖過程：成熟種魚配對→交配產卵→受精卵收集→孵化→仔魚培育→稚魚養成→成魚養成→種魚挑選培育。



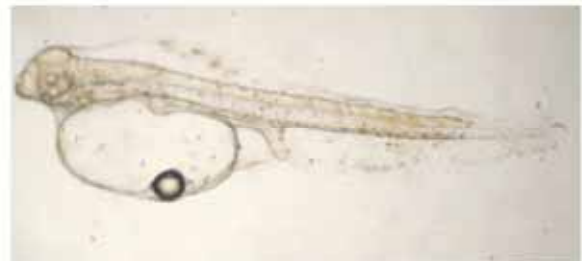
▲牙鰾繁養殖過程

## (一) 幼苗培育過程

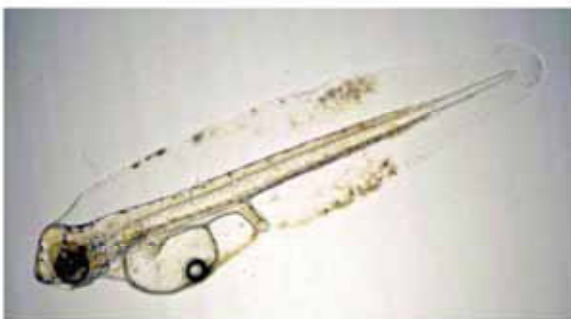
牙鯨受精卵約經 30 小時之後會漸漸孵化成魚苗，剛孵化的仔魚平均全長為  $2.12 \pm 0.03$  mm，仔魚身體呈現透明狀，具有卵黃囊會懸浮於中上水層，尚未開口不須投餵，孵苗時需注意水質變化，形成魚苗的隔天早晨於水中添加適量微藻做水色，微藻添加量以水的能見度能夠看到桶底即可。孵化第 2 日，仔魚平均全長為  $3.39 \pm 0.33$  mm，部分仔魚已開口但卵黃囊尚未消失仍不需投餵，此時鰭部呈透明，眼睛色素逐漸形成；孵化第 3 日，仔魚平均全長為  $3.47 \pm 0.76$  mm，



▲剛孵化的牙鯨魚苗



▲孵化第 1 天魚苗



▲孵化第 2 天魚苗，卵黃囊逐漸吸收變小



▲孵化第 3 天魚苗，已開口準備攝食

尚有卵黃囊，大部分仔魚已開口，但尚未攝食；孵化第 4 日，仔魚平均全長為  $4.33 \pm 0.34$  mm，此時卵黃囊已吸收殆盡，腸道已通，仔魚已開始捕捉輪蟲等原生動物，消化道中已有輪蟲碎片，仔魚眼睛呈現兩側對稱；孵化第 5 日及第 6 日仔魚平均全長分別為  $4.51 \pm 0.06$  mm 及  $4.58 \pm 0.18$  mm，仔魚活動力強，對外物接近反應靈敏；孵化第 11 日及第 13 日，仔魚平均全長分別為  $5.37 \pm 0.44$  mm 及  $5.44 \pm 0.08$  mm，可觀測到仔魚消化道前端彎曲；孵化後第 18 日，仔魚平均全長為  $5.82 \pm 0.21$  mm，頭部後方冠狀鰭開始生長，體幅開始變寬，仔魚兩眼之相對位置尚未改變；孵化第 20 日及第 22 日，仔魚平均全長分別為  $6.56 \pm 0.03$  mm 及  $6.62 \pm 0.14$  mm，冠狀鰭



▲ 孵化第 5 天魚苗，可看到消化道中有尚未消化之餌料生物輪蟲(身體上斑點為色素細胞)



▲ 孵化第 11 天魚苗，消化道前端逐漸彎曲



明顯變長，消化道呈現環狀；孵化第 24 日，仔魚平均全長為  $8.38 \pm 0.11$  mm，冠狀鰭明顯生長，背鰭出現，游泳姿勢稍微傾斜，仔魚頭部骨骼開始變形，右邊眼睛之相對位置改變；孵化後第 27 日，仔魚平均全長為  $10.15 \pm 0.17$  mm，背鰭與臀鰭明顯生長；孵化第 31 日，仔魚平均全長為  $11.35 \pm 0.05$  mm，此時仔魚的雙眼更為接近，魚體外觀漸與成魚相似，開始出現貼著池壁情形；孵化第 38 日，仔魚平均全長為  $13.88 \pm 1.26$  mm，其仔魚眼睛已移至同一側，伏於池底，已完成變態階段進入底棲生活。

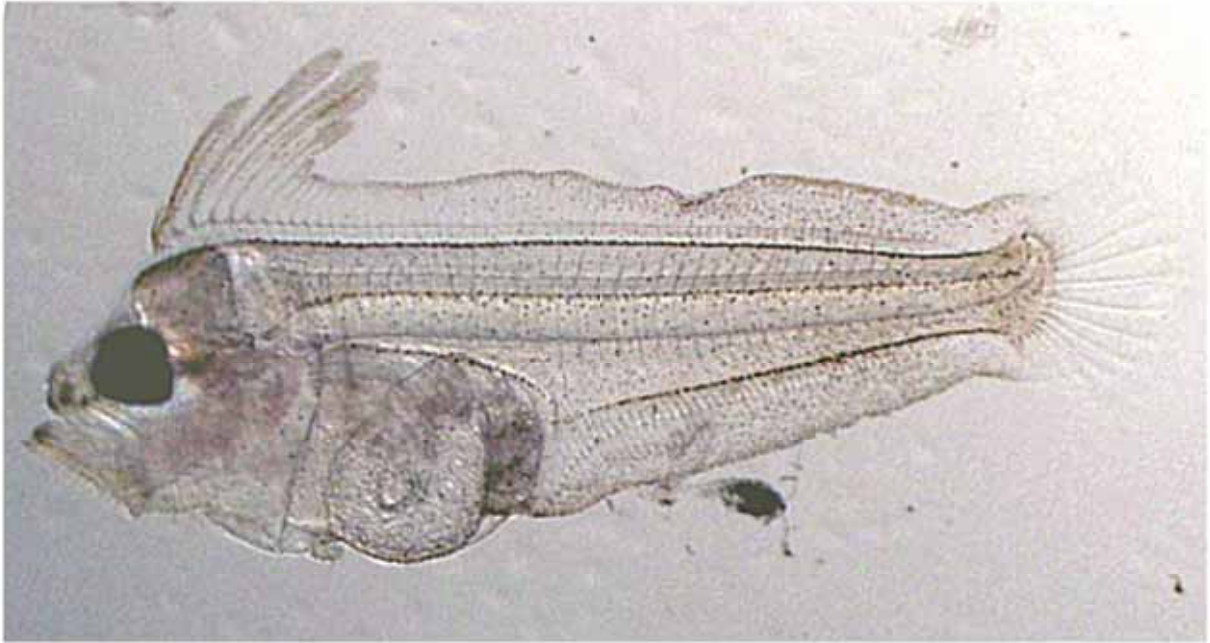
本中心在培育牙鯨仔魚過程中，也記錄了牙鯨的眼睛變化過程。剛孵化的魚苗眼睛為兩眼對稱，泳姿與一般魚苗並無差異。培育至第 24 天，可發現牙鯨的游泳姿勢開始傾斜，



▲孵化第 18 天魚苗，可見到頭部後方有冠狀鰭開始生長



▲孵化第 20 天魚苗，頭部後方冠狀鰭生長明顯，體幅開始加寬



▲ 孵化第 24 天魚苗，背鰭出現



▲ 孵化第 27 天魚苗，背鰭與臀鰭明顯生長



▲ 孵化第 31 天魚苗，雙眼更為接近，魚體外觀漸與成魚相似



▲ 孵化第 38 天魚苗，大部分魚隻已變態完成沉於池底



▲ 孵化第 50 天魚苗，體長約 4 cm，已全部使用人工飼料投餵

眼睛開始移動。第 31 天，兩眼更為靠近，游泳姿勢更為傾斜。第 38 天眼睛已經移至同側，但上眼睛較下眼睛稍前，此時魚隻已完全伏於池底生活。在眼睛轉變過程中，餌料生物必須

充足並保持水質穩定良好，此階段如若牙鯧營養不足或是水質不佳，容易造成仔魚不易變態而死亡。



▲ 孵化後第 4 天，眼睛位於左右兩側（兩側對稱）



▲ 孵化後第 24 天，游泳姿勢稍微傾斜，仔魚頭部骨骼開始變形，右邊眼睛之相對位置改變



▲ 孵化後第 31 天，仔魚的雙眼更為接近，魚體外觀漸與成魚相似



▲ 孵化後第 38 天，仔魚眼睛已移至同一側，伏於池底，已完成變態階段進入底棲生活

## (二) 養殖環境條件

牙鯨繁殖前可事先準備數個桶槽（視實際養殖現場規劃為主），注水並將打氣管線接好並且使用細孔徑之打氣石。若是水源為深層海水則不需要降溫處理，水溫過高則需裝設冷水機進行降溫，將水溫穩定控制於  $18 \pm 1^\circ\text{C}$ ，並且進行微打氣，待收集到受精卵後即可放入桶中進行孵化。

仔魚孵化後，採不流水微打氣進行養殖，培育仔魚時溶氧維持於 6 ppm 以上。不論是微打氣或是培育後期，採流水養殖時皆需注意避免於水中產生微小氣泡，因為幼苗（特別是剛開口不久之仔魚）會誤將氣泡當作餌料吞入。當仔魚吞



▲牙鯨仔魚培育池，採不流水並微打氣即可

入小氣泡後會於消化道內聚集融合，最後形成一個或數個大氣泡，導致腸道阻塞，無法進食，魚體失去平衡，活動能力喪失而死亡。

在仔魚孵化後至變態沉底前會浮於中上層，因此培育水位可較高，較高水位可便於藻水添加及底部污物的去除。待仔魚變態沉底後便可調降水位，並可依據仔魚密度做調整。較低的水位可以提高水體的交換速度，有利於維持水質乾淨。

仔魚培育過程中需注意水質的變化，培育期間採止水養殖但可略約換水，以維持良好水質。待仔魚變態沉底之後即可開始流水養殖。

孵化後約 15 天牙鯪仔魚(體長約 5.5 mm)會浮於中上層水面





### (三) 餌飼料營養及投餵管理

牙鯷仔魚餌料生物序列為輪蟲→豐年蝦或是橈足類→人工配合飼料。仔魚孵化後因具有卵黃囊所以不需投餵，待約第3天仔魚開口後則開始以輪蟲 (*Brachionus plicatilis*) 作為仔魚之初期餌料。每天補充輪蟲 (輪蟲大小為過浮游生物網200目)，其投餵密度為10–12隻/ml。培育至第18日左右，頭部冠狀鰭開始生長，此階段攝食量明顯增多，需維持足夠餌料生物密度，穩定維持水色讓魚苗沉於水中，抑制魚苗攝食水中氣泡導致死亡。培育至第25天除投餵輪蟲外，開始混合投餵豐年蝦或橈足類，豐年蝦投餵前需先使用滋養液進行營養強化，投餵豐年蝦之密度為2–5隻/ml。第35天後開始兼投人工配合飼料進行馴餌。

#### 1. 藻水培育

微藻含有高度不飽和脂肪酸、吸收水中含氮廢物以改善水質及作為光濾器使魚苗與餌料生物均勻分布於水中等特性，因此適合做為水產生物幼生餌料。藻種來源可購自業者或是研究單位，再自行進行擴大培養。藻水培育需於繁殖季前開始進行，先將藻種進行小量培養，待藻色變濃之後，再大量培養。培養用海水皆須先經過漂白水消毒，再加入硫代

硫酸鈉（海波）中和殘留氯後即可使用。藻類使用之培養基一般皆可使用韋因配方培養。



▲小量培養藻水



▲大量擴培藻水

## 2. 輪蟲培育與收集

輪蟲具有容易消化的水溶性膠體蛋白質，且外皮易碎其細胞內容物容易流出之特性，因此是海水魚蝦苗幼生最佳餌料生物。輪蟲可購買自專門繁殖的業者或是自行培養。若是購自養殖業者，投餵前須先使用乾淨海水清洗再進行投餵。清洗時可以使用 100 目及 300 目的浮游生物網進行過濾，將輪蟲水中的懸浮物質及雜質去除，之後再投餵。自行培養輪蟲，平時可於室外空池中注水後加入魚粉、糖蜜等進行培育。收集輪蟲時可以使用 300 目篩網在輪蟲池中反覆來回擺動收



集，再使用 100 目及 300 目浮游生物網去除雜質後，將輪蟲放入乾淨海水中即可投餵魚苗。



▲使用浮游生物網收集輪蟲



▲輪蟲清洗

### 3. 豐年蝦培育與營養強化

豐年蝦無節幼蟲富含蛋白質、脂質及其他營養物質，是許多水產動物幼生的優良餌料。豐年蝦孵化桶及用水需先消毒後再使用，孵化桶先以漂白水浸泡 1-2 小時之後，用水清洗至無氯氣味道，隨後孵化桶注入海水，再加入漂白水，微量打氣 1 小時後，再加入 5 ppm 海波中和。待海水處理完成後即可倒入豐年蝦耐久卵進行孵化，孵化密度以 3 g/L 為限。



▲使用豐年蝦孵化桶孵化豐年蝦



培育時需打氣並連續照光，若水溫為 25–30℃，約 18–24 小時可孵化。豐年蝦孵化之後即可進行收集，首先關閉打氣並於孵化桶下照光約 1 小時（孵化之豐年蝦因趨光性而集中於桶底），然後準備 80 目（或是 100 目）與 200 目之浮游生物網進行收集。待豐年蝦集中於桶底時，打開底排讓豐年蝦流出而加以收集，最後再將收集之豐年蝦放入乾淨海水中。

豐年蝦的營養組成會隨產地不同而有差異，主要是缺乏高度不飽和脂肪酸，因此在投餵魚苗前必須進行營養強化。先將滋養液進行乳化（在海水中加入滋養液並攪拌均勻，可使用果汁機進行混合），使滋養液體呈現乳白色。再將乳化後

已開始攝食豐年蝦之牙鯧仔魚



之滋養液倒入豐年蝦培育桶中進行滋養，滋養時間為 16 小時，滋養完成後之豐年蝦取出即可餵食幼苗。

#### 4. 人工配合飼料投餵

待仔魚孵化後約 35 天 (體長約 1.4 cm) 後，即可開始投餵人工配合微粒飼料，並且依據魚體口徑大小選擇投餵不同顆粒大小飼料。每日可於早、中、晚分別投餵一次，投餵量依據魚隻攝食情形而定，未攝食完畢之殘餌需儘速撈除，以免污染水質。人工配合飼料則需注意新鮮度，以冷藏存放為佳。



▲不同顆粒大小的人工配合飼料



投餵人工配合飼料



## 五、稚魚至成魚養成

### (一) 養成池與養殖密度

牙鯪養殖池圓形或方形皆可，圓形尤佳。在池體的四個方位設置明管使水流呈現逆時鐘方向，達到造流的目的。另外在配合池底設置的中央排污系統，池子底部微傾斜，整體呈漏斗型，配合水流容易讓髒污匯集至中央排除。牙鯪為底棲性魚類，平時伏於池底鮮少游動，攝食時才會游至水面，因此養殖水位不需太高，太深的水位反而會影響養殖效率。養殖水位宜在 45–50 cm 之間，為一般成年人站立及膝的高度。低水位可降低養殖用水量，另外可提高每日換水率，保持水體乾淨度，牙鯪於換水率佳的池子對於其成長及腸道健康有極佳的助益。

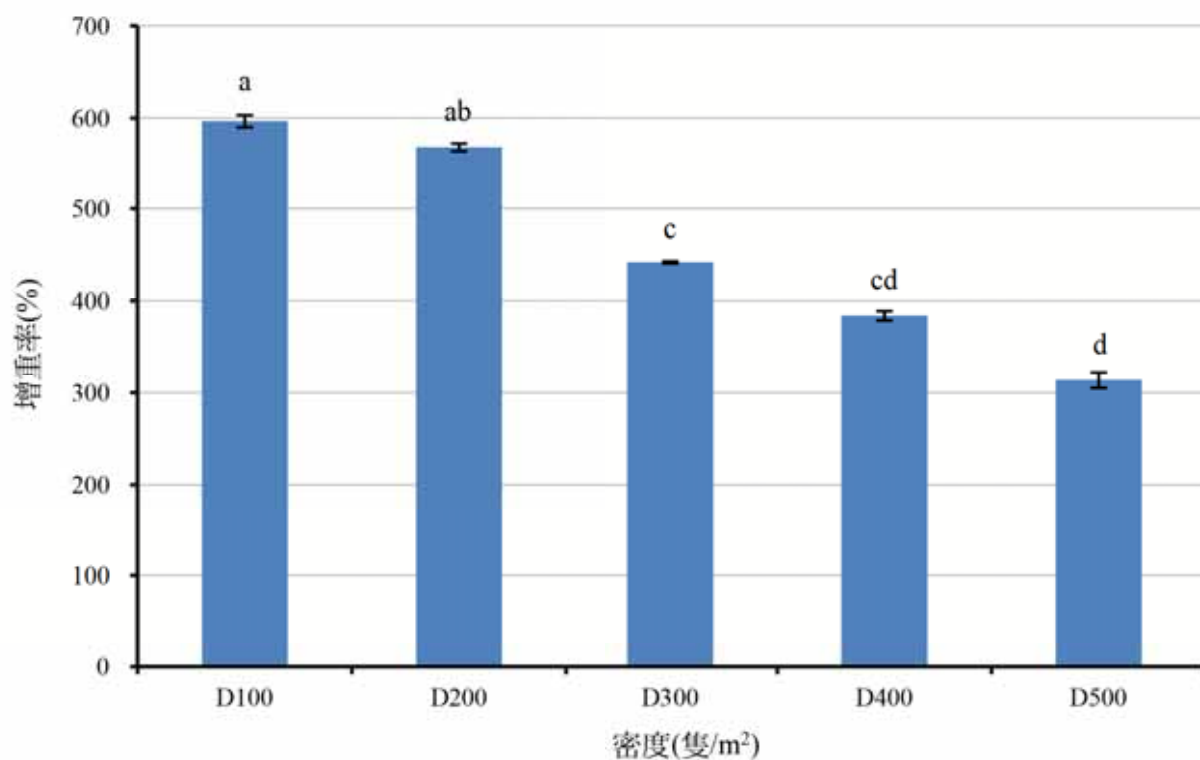


▲牙鯪圓形養殖池

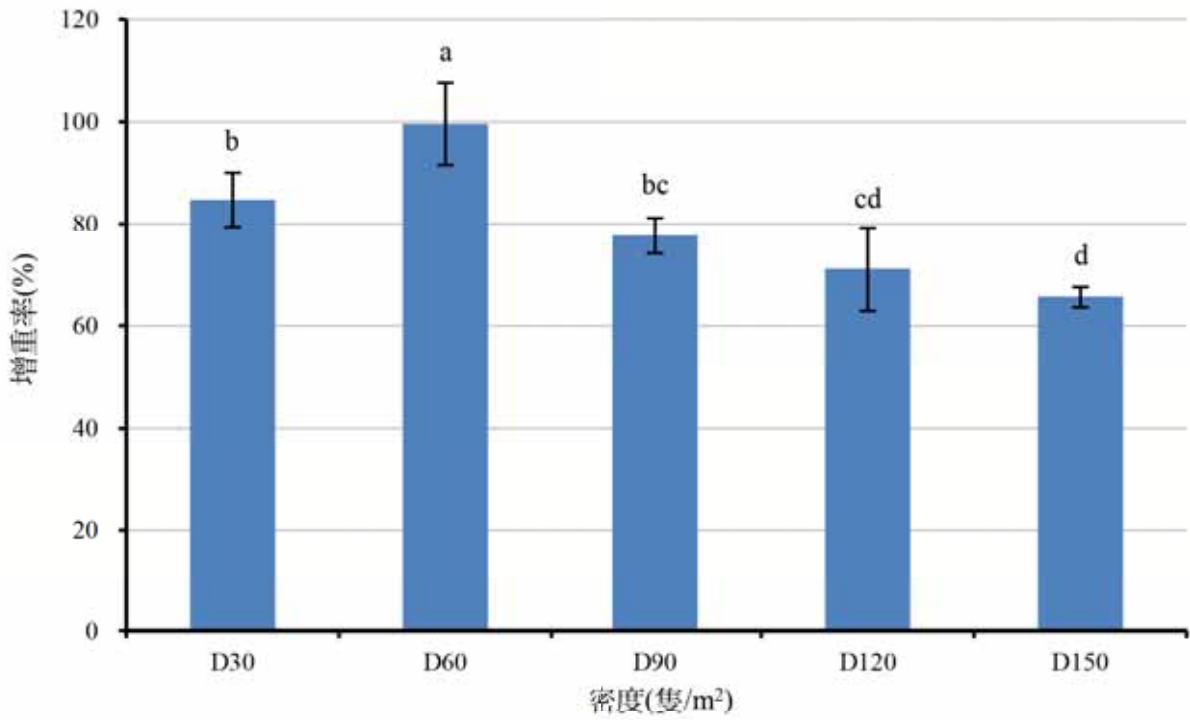


▲牙鯪使用方形養殖池培育情形

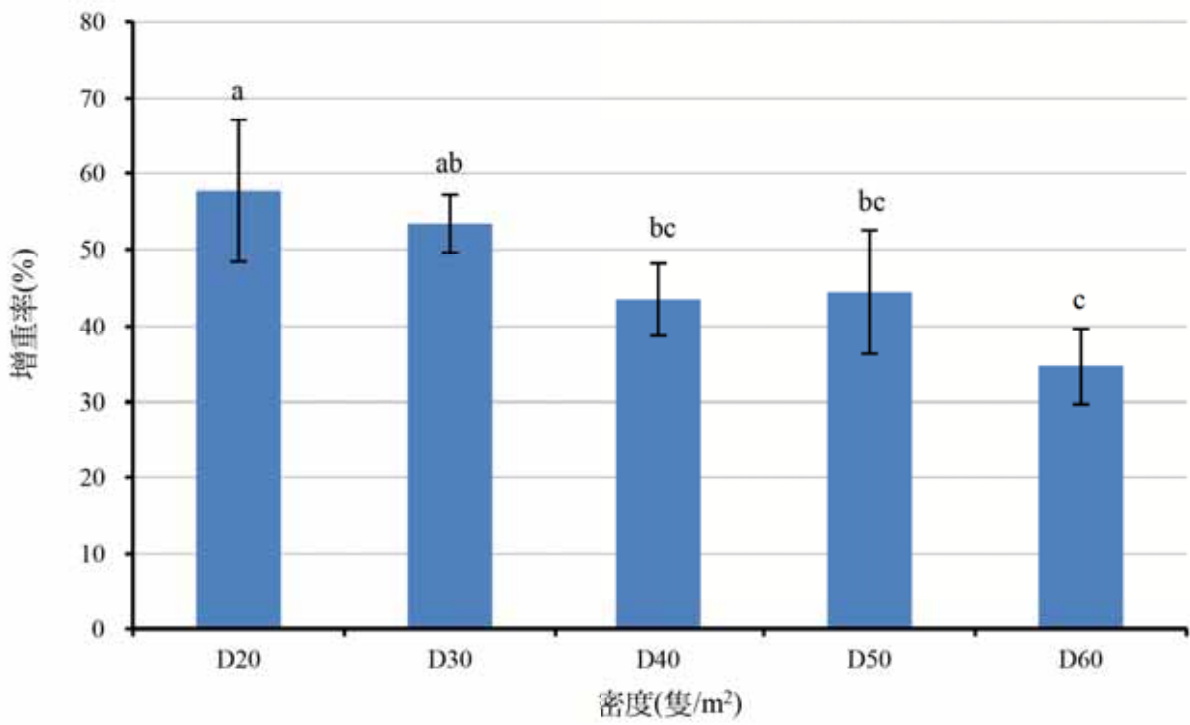
牙鯪養殖過程中會因密度過高及個體大小不同而互相攻擊造成損傷，因此養殖時需依照成長大小不同進行篩選分池，適時調整養殖密度。本所曾探討牙鯪於不同養殖階段最適養殖密度試驗，經試驗後牙鯪在體重 7–8 g 幼魚的養殖階段其養殖密度以 100 隻/m<sup>2</sup> 之成長效果較佳；100 g 稚魚的養殖階段其養殖密度以 60 隻/m<sup>2</sup> 之成長最佳；300 g 成魚的養殖階段其養殖密度以 20 隻/m<sup>2</sup> 之成長最佳。隨著體型增加應適時降低養殖密度，也需依據體型大小不同進行分養，以避免魚隻攝食不均與大型魚攻擊體型小的魚隻狀況。



▲牙鯪體重 7 g 之不同培育密度下之增重率



▲牙鯧體重 100 g 之不同培育密度下之增重率



▲牙鯧體重 300 g 之不同培育密度下之增重率

## (二) 養殖環境條件

牙鮮適溫範圍較寬，在水溫 2°C 仍可活存，而在水溫 33°C 能短時間活存。牙鮮最適生長水溫為 16–22°C，此水溫養殖情形其攝食量大，飽食率高，生長速度快。水溫低於 10°C 以下攝食不正常，且攝食量減少。水溫高於 25°C 以上攝食量減少，28°C 以上的高溫期基本上不攝食。

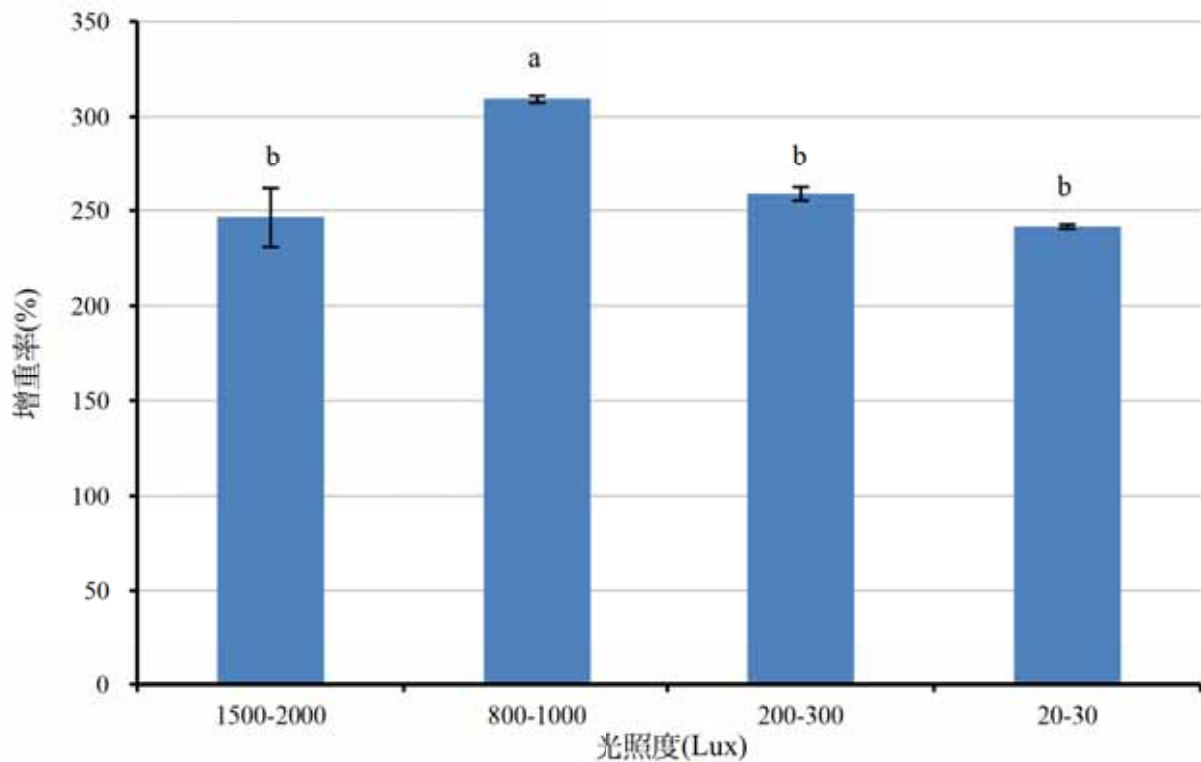
牙鮮養殖時需採流水式養殖，流水式養殖方式可快速將水中的排泄物或殘餌去除。藉由換水的方式來保持養殖池中良好的水質條件，以促進牙鮮生長。一般隨著水溫升高而逐漸增加每日的換水量並及時調整換水量或流水量。成魚養殖之日換水量約 4–6 次/天，夏季高溫時日換水量需提高至 6–10 次/天，冬季低溫時日換水量可減少到 2–3 次/天。

牙鮮在天然海域中棲息於底層，養殖過程中發現魚隻容易受到驚嚇而跳出養殖池，因此養殖時需讓魚隻處於較安定環境，可於培育池上方覆蓋黑色蘭花網，除可降低光照度穩定魚隻不易受到驚嚇外，亦可降低培育池中底藻的生長。本中心也曾進行養殖光照對牙鮮成長影響研究，將牙鮮培育於不同的光照，使用遮光網使其光照度分別為 1,500–2,000 Lux、800–1,000 Lux、200–300 Lux 及 20–30 Lux 環境。



不同光照培育試驗結果，以有遮光網且光照度為 800–1,000 Lux 下成長最佳。

試驗過程中可觀察到在過強的光照培育下，牙鯧在養殖池中分布會不平均，容易受到驚嚇，長期處於緊迫的狀態因而影響成長。過低的光照，則牙鯧攝食不易影響成長。因此養殖的光照度須適宜在 800–1,000 Lux。另外，若養殖環境中光照過強，池中也容易生長固著性藻類和其他附著性生物，導致池底和池壁污濁，敗壞水質，滋生病菌，容易引起病害發生。



▲牙鯧培育於不同光照度下之增重率

人工養殖的環境下，養殖池底並不需要鋪設底砂，使用裸缸即可進行養殖。本中心也探討底砂對牙鮮養殖的影響，研究發現鋪設底砂對牙鮮的成長並無較好的成長效率，且排泄物沉積於底砂中不易去除，水質容易敗壞引發疾病產生。



▲牙鮮飼養於無底砂環境

### (三) 飼料營養與投餵管理

牙鮮屬肉食性魚類，天然海域中的牙鮮主要攝食有鯉魚、竹筴魚、鮪和鰈魚等幼魚，營養需求屬於高蛋白質與中低脂質之魚類。因此牙鮮對飼料中蛋白質的需求須大於



50%；脂質需求為 10% 左右。牙鯨飼育時可使用人工配合飼料或生餌，若是使用人工配合飼料飼養，其投餵量為魚體重之 1—2%，且投餵次數可依據攝餌情形做調整。一般當水溫過高魚隻攝食情形較差，應減少投餵次數及投餵量。若使用生餌進行飼育須注意適口性，適當剝切成塊以符合牙鯨口徑大小。當魚隻攝食不正常時，應儘速找出原因，確認是否因疾病引起或是其他因素。未攝食完畢之飼料及生餌應儘速撈除，以免污染水質。不論是投餵人工配合飼料或生餌皆應注意品質及新鮮度，如飼料外包裝應完整，存放於陰涼通風處，生餌則需冷凍，若有發霉或變質就須停止投餵，以免造成魚隻攝食後引起不良反應。

由於牙鯨對飼料中蛋白質需求高，因此飼料中需添加多量之動物性蛋白如魚粉來滿足營養需求。由於魚粉數量與價格逐年飆升影響飼料成本，因此尋求替代性蛋白原料來源為重要課題。目前家禽副產品粉已被廣泛應用於魚類飼料中作為魚粉之替代蛋白質來源，因此本中心透過試驗研究，結果顯示牙鯨對於陸源動物蛋白之利用率高，且於飼料配方中可取代魚粉 20% 而不影響成長，因此有助於降低牙鯨生產成本。

另外，本中心近幾年的養殖試驗過程中也發現牙鮮具有成長快速且飼料轉換率高之特點。養殖過程中使用商用浮性飼料投餵，飼料轉換率可達 1 甚至  $< 1$  (即投餵 1 kg 飼料，能使魚隻增加 1 kg 體重)。韓國研究報告中也指出，牙鮮飼料轉換率可達 0.89–0.98。因此牙鮮其換肉率佳，是具高經濟價值之養植物種。

以不同試驗飼料餵飼 8 週後，牙鮮之特異成長率、增重率、飼料轉換率及活存率<sup>1</sup>

組別	平均末重 (g)	平均末體長 (cm)	特異成長率 <sup>2</sup> (% day <sup>-1</sup> )	增重率 <sup>3</sup> (%)	飼料轉換率 <sup>4</sup>	活存率 <sup>5</sup> (%)
魚粉組	264.70±6.92 <sup>c</sup>	29.20±0.51	1.43±0.02	120.49±2.11	1.18±0.05 <sup>a</sup>	90.00±4.71
雞肉粉 取代魚粉 10% 組	278.12±1.22 <sup>b</sup>	29.22±0.19	1.52±0.03	134.39±4.45	1.07±0.02 <sup>b</sup>	93.33±0.00
雞肉粉 取代魚粉 20% 組	292.36±0.35 <sup>a</sup>	29.48±0.30	1.57±0.03	140.52±4.26	1.01±0.03 <sup>bc</sup>	93.33±0.00
商用飼料組	290.24±2.18 <sup>a</sup>	29.52±0.10	1.56±0.06	139.67±8.08	0.96±0.01 <sup>c</sup>	95.00±2.36

<sup>1</sup> Mean ± SD (n = 60)

<sup>2</sup> 特異成長率(% day<sup>-1</sup>) = 100 × [ln 魚體末重(g) – ln 魚體初重(g)] / 實驗天數

<sup>3</sup> 增重率(%) = [魚體末重(g) – 魚體初重(g)] / 魚體初重(g) × 100

<sup>4</sup> 飼料轉換率 = 飼料量(g) / 魚隻增重(g)

<sup>5</sup> 活存率(%) = [實驗結束魚隻數 / 最初實驗魚隻數] × 100



## 六、健康管理與病害防治

在牙鯪養成階段，觀察其攝食行為與泳姿為日常管理之重點。投餵時可觀察牙鯪攝食狀態及游泳姿勢，如人員靠近培育桶時，魚隻是否會群游並聚集於水面或是魚隻有摩擦池壁情形。若有攝食異常，如攝食量降低等情形，需先檢視水質及餌料品質等因素，並立即做處理。若是泳姿異常，可先取樣（如鰓絲）至顯微鏡下觀察，是否有寄生蟲或是其他症狀，若有應立即進行疾病診斷與治療並將病魚移除，以免影響其他健康生物。牙鯪一旦感染疾病，魚體明顯會變得虛弱且食慾下降，導致經口投藥成效不佳情形產生，而藥浴又容易造成水質及環境改變。因此，平時加強魚隻觀察、底質清潔及投餵管理是牙鯪養殖成功之關鍵。

一旦發現魚隻異常導致疾病產生，應立即送至附近相關疾病診斷檢驗單位（如附錄一），進行檢驗確定病因。若需使用藥物處理病魚時，應遵照獸醫師指示用藥並遵照水產動物用藥品使用規範，注意藥物使用對象、用途、用法、用量及停藥期。

一般養殖生物疾病產生可分成病原性疾病—由細菌、病

毒及寄生蟲引起；營養性疾病－因營養缺乏或是投餵不當引起及環境性疾病－因水質不佳所引起等三大類。茲將目前牙鰾養殖現場發生之常見病害說明如下：

### (一) 細菌性疾病－愛德華氏症 (Edwardsiellosis)

#### 1. 病徵

牙鰾常見之細菌性疾病，屬於腸炎型細菌性疾病，罹病魚隻會有腸炎現象，初期可發現活動力降低、食慾下降及黏液性糞便產生。依其感染程度可在體表及魚鰭基部造成出血，嚴重時可見病魚腸道脫出體外。



▲感染之病魚嚴重時腸道脫出



## 2. 病原

愛德華氏菌 (*Edwardsiella tarda*) 為革蘭氏陰性桿菌，屬於腸桿菌科 (Enterobacteriaceae)，厭氧性或兼性厭氧性，菌體形態呈短桿狀，大小為  $2-3 \times 1 \mu\text{m}$ ，菌體周圍含鞭毛，具運動性。好發於天氣變化不穩定時期，若養殖密度過高及管理不當容易感染病魚。

## 3. 處理對策

若是確診為此病症，可請獸醫師開立藥物進行治療，然而魚隻呈現食慾下降不攝食時，會影響治療效果。有效預防方式為降低養殖密度並注意水質環境。

### (二) 寄生蟲疾病－貝尼登吸蟲

#### 1. 病徵

貝尼登吸蟲屬於外部寄生蟲，主要寄生於鰓絲、皮膚、鰭或是眼睛，會以固定器固著在寄生部位，對該部位造成傷害。感染此寄生蟲時，肉眼可見魚體眼睛或是身體有小白點，魚的游泳姿勢也會異常，會有摩擦池壁情形產生。

#### 2. 病原

貝尼登吸蟲 (*Benedenia* spp.) 屬於單殖類吸蟲，以吸盤狀固著器勾咬在魚體上，破壞組織造成炎症反應。如魚隻眼

睛被感染後，會失去角膜上皮細胞，膠原性的基質變厚且水腫，並有炎症反應發生。若寄生於體表，蟲體會以宿主的血液及黏液為食物，導致罹病魚體衰弱，容易引發二次感染。

### 3. 處理對策

需定期搬池及清理養殖池並注意水質環境變化，此病以預防為優先。



▲貝尼登吸蟲附著在牙鯧眼睛



### (三) 其他

#### 1. 脹氣

##### (1) 病徵

為牙鰾消化道出現氣體，導致腹部脹大，可見魚隻未伏於池底而是浮於表面或是貼於池壁之情形。

##### (2) 病原

由於牙鰾屬於溫帶性魚類，當攝食過多飼料時，會造成消化不易。另外細菌感染導致腸道發炎時，亦會造成脹氣。

##### (3) 處理對策

應釐清造成脹氣之原因，若是投餵飼料不當所引起，應調整投餵量，若是感染細菌性疾病所引起，應儘速治療。



▲牙鰾因腹部脹大而貼於池壁

## 2. 氣泡病

### (1) 病徵

在仔魚培育時，可發現於消化道中出現數個小氣泡，罹病魚隻會浮於水面，無力往水中游泳，最後隨著體內氣泡變大和因掙扎消耗體力而造成死亡。

### (2) 病原

在仔魚培育時期，採流水及打氣養殖，仔魚誤將水中產生的氣泡當作餌料而吞入所造成。

### (3) 處理對策

仔魚培育時期，尤其是剛開口攝食時，需注意水中的餌料生物是否充足，另外儘可能減少水中微小氣泡的產生，此病以預防為主。

## 3. 體色異常

### (1) 病徵

牙鯪人工培育的種苗常發生魚隻的有眼側色素發育不良，體色變白。異常的個體不會造成死亡，其成長與正常魚隻無差異，不過會影響魚隻販售價格。

### (2) 病原

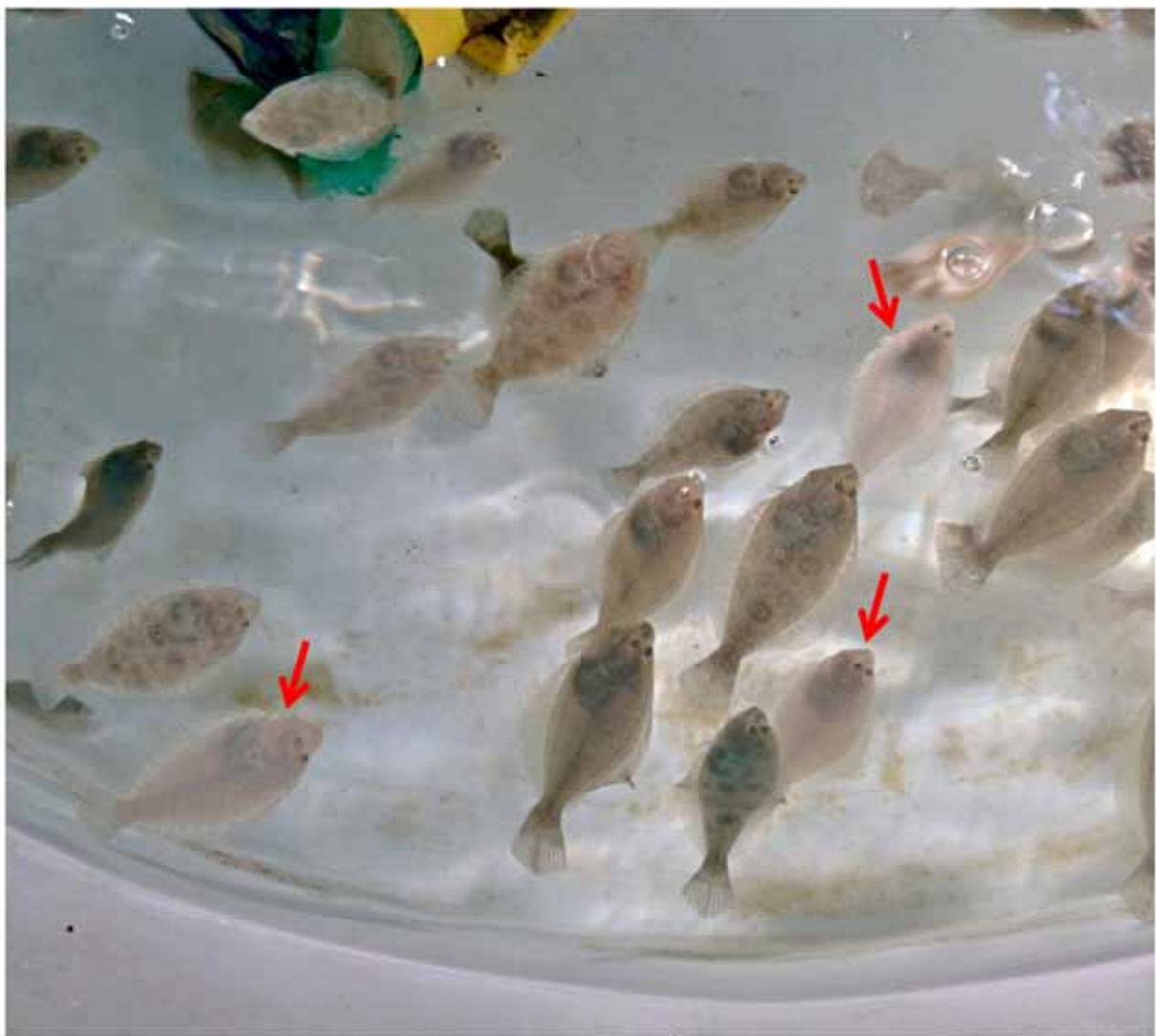
造成體色異常的原因眾多，可能與仔魚孵化後培育的環



境與營養因素有關，如育苗時水溫、光照強度及餌料營養等，皆會影響體色異常個體產生的比例。

### (3) 處理對策

此病以預防為主，發生體色異常後，無有效的治療方法，在育苗時期需保持良好的水質環境，並加強餌料生物營養。



▲人工育苗過程中有部分體色異常個體出現

## 七、結語

本所於 2014 年投入牙鮮繁養殖研究，利用溫差刺激順利誘導種魚於人工飼養環境下自行產卵與受精，仔魚經培育後順利變態穩定成長，且經養殖 11—12 個月達 1 kg。目前本所已建立繁養殖量產技術，未來將技術轉移至花蓮、臺東等深層海水業者及使用液化天然氣 (liquefied natural gas, LNG) 冷排水來進行飼育，期望可增加國內水產養殖魚種之多樣性，並提升我國水產養殖產業之利潤及競爭力。



## 附錄

### 一、防疫機關通訊地址

#### (一) 各縣(市)動物防疫機關

機 關 名 稱	地 址	電 話
臺北市動物保護處	11048 臺北市信義區吳興街600巷109號	02-87897158
新北市政府動物保護防疫處	22063 新北市板橋區四川路一段157巷2號	02-29596353
基隆市政府產業發展處	20201 基隆市中正區義一路1號	02-24238660
桃園市政府動物保護防疫所	33053 桃園市桃園區縣府路57號	03-3326742
新竹縣家畜疾病防治所	30295 新竹縣竹北市縣政五街192號	03-5519548
新竹市政府產業發展處 農林畜牧科	30051 新竹市中正路120號	03-5216121
苗栗縣動物防疫所	36059 苗栗縣苗栗市勝利里國福路10號	037-320049
臺中市動物保護防疫處	40877 臺中市南屯區萬和路一段28-18號	04-23869420
南投縣家畜疾病防治所	54058 南投縣南投市民族路499號	049-2222542
彰化縣動物防疫所	50093 彰化縣彰化市中央路2號	04-7620774
雲林縣動植物防疫所	64041 雲林縣斗六市雲林路二段517號	05-5523250

嘉義市政府建設處	60006 嘉義市中山路199號	05-2254321
嘉義縣家畜疾病防治所	61249 嘉義縣太保市太保一路1號	05-3620025
臺南市動物防疫保護處 新營辦公室	73064 臺南市新營區長榮路一段501號	06-6323039
臺南市動物防疫保護處 忠義辦公室	70045 臺南市忠義路一段87號	06-2130958
高雄市動物保護處	83068 高雄市鳳山區忠義街166號	07-7462368
屏東縣家畜疾病防治所	90052 屏東縣屏東市豐田里民學路58巷 23號	08-7224109
宜蘭縣動植物防疫所	26841 宜蘭縣五結鄉成興村利寶路60號	03-9602350
花蓮縣動植物防疫所	97058 花蓮縣花蓮市瑞美路5號	03-8227431
臺東縣動物防疫所	95065 臺東縣臺東市中興路二段733號	089-233720
澎湖縣家畜疾病防治所	88050 澎湖縣馬公市西文里118-1號	06-9212839
金門縣動植物防疫所	89142 金門縣金湖鎮裕民農莊20號	082-336625
連江縣政府建設局	20941 連江縣南竿鄉介壽村76號	0836-22926



## (二) 各縣 (市) 動物防疫機關附設魚病檢驗站

機 關 名 稱	地 址、網 址 及 服 務 時 間	電 話
行政院農業委員會家畜衛生試驗所水生動物生產醫學平台	<a href="http://aquamed.nvri.gov.tw/">http://aquamed.nvri.gov.tw/</a>	
水生動物疾病診斷輔助系統	<a href="http://aqua.nvri.gov.tw/">http://aqua.nvri.gov.tw/</a>	
雲林縣動植物防疫所附設臺西魚病檢驗站	63676 雲林縣臺西鄉中央路271號 服務時間： 每周一、三、五 08:30~12:00	05-6984703
嘉義縣家畜疾病防治所附設東石水產動物疾病檢驗中心	61446 嘉義縣東石鄉副瀨村新結莊14之2號 服務時間： 每周一、三、五 09:00~12:00	05-3734330
嘉義縣水產動物疾病防治中心	62444 嘉義縣義竹鄉新店村2之6號 服務時間： 每周二、四 9:00~12:00	05-3427922
臺南市動物防疫保護處附設北門水產動物疾病檢驗中心	72742 臺南市北門區保吉里海埔1-186號 服務時間： 冬季 每周一、三 09:00~12:00 夏季 每周一、三、五 09:00~12:00	06-7864793
高雄市動物保護處附設永安檢驗站	82842 高雄市永安區永安里新興路124號 服務時間： 每周一至週五 09:00~12:00	07-6915512

高雄市動物保護處 附設林園檢驗站	83250 高雄市林園區田厝路46號 服務時間： 每周一、三、五 09:00~12:00	07-7462368
屏東縣家畜疾病防治所 附設屏東縣屏南魚病檢 驗站	93143 屏東縣佳冬鄉六根村佳和路128號 服務時間： 每周二、四 09:00~14:30	08-8717971

### (三) 各大學魚病室

魚 病 室 名 稱	地 址	電 話
國立臺灣大學獸醫專業學 院北區魚病中心	臺北市大安區基隆路三段153號	02-33661296
國立中興大學獸醫學院 中區魚病中心	臺中市南區國光路250號	04-22840894 轉508
國立嘉義大學農學院 附設動物醫院	嘉義市新民路580號	05-2732918
國立高雄海洋科技大學 水產疾病研究室	高雄市楠梓區海專路142號	07-3617141 轉3719
國立屏東科技大學獸醫學 院南區魚病中心	屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號	08-7703202 轉5159



## 二、本所通訊地址

行政院農業委員會水產試驗所			
地 址	20246 基隆市中正區和一路 199 號		
電 話	02-24622101	傳 真	02-24629388
淡水繁養殖研究中心			
電 子 郵 件	sdyang@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	50562 彰化縣鹿港鎮海埔巷 106 號		
電 話	04-7772175	傳 真	04-7775424
地 址	30267 新竹縣竹北市泰和里 111 號		
電 話	03-5551190	傳 真	03-5554591
海水繁養殖研究中心			
電 子 郵 件	slyeh@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	72453 臺南市七股區三股里海埔 4 號		
電 話	06-7880461	傳 真	06-7881597
地 址	63676 雲林縣臺西鄉中央路 271 號		
電 話	05-6982921 05-6983331	傳 真	05-6983158
沿近海資源研究中心			
電 子 郵 件	j-s.ueng@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	80672 高雄市前鎮區漁港北三路 6 號		
電 話	07-8218104	傳 真	07-8218205

### 東港生技研究中心

電子郵件	fcwu@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	92845 屏東縣東港鎮豐漁里 67 號		
電 話	08-8324121	傳 真	08-8320234

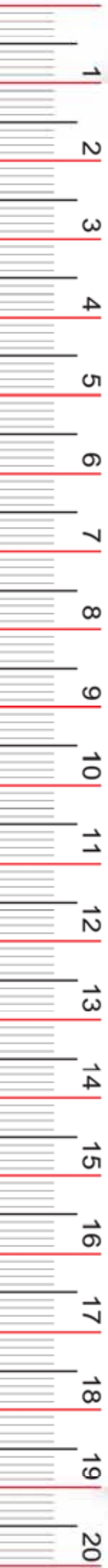
### 東部海洋生物研究中心

電子郵件	yshu@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	96143 臺東縣成功鎮五權路 22 號		
電 話	089-850090	傳 真	089-850092
地 址	95093 臺東市知本路 2 段 291 巷 299 號		
電 話	089-514362	傳 真	089-514366

### 澎湖海洋生物研究中心

電子郵件	hernyi@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	88059 澎湖縣馬公市崙裡里 266 號		
電 話	06-9953416	傳 真	06-9953058
地 址	88049 澎湖縣馬公市興港北街 8 號		
電 話	06-9277101	傳 真	06-9277334

# MEMO

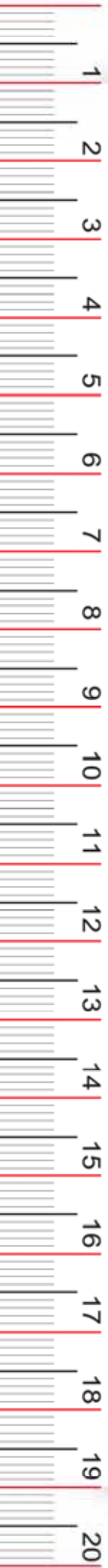


A series of horizontal lines for writing, corresponding to the ruler markings on the left side of the page.





# MEMO



A series of horizontal lines for writing, spaced evenly down the page. There are 18 lines in total, corresponding to the numbers 1 through 18 on the ruler.





國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

牙鯧的種苗生產 / 陳玉萍, 黃侑勛, 何源興著.  
-- 基隆市: 行政院農業委員會水產試驗所, 民 109.11  
面: 公分.--(水產試驗所技術手冊; 14)  
ISBN 978-986-5449-51-3 (平裝)  
1. 魚產養殖 2. 手冊  
438.661661026 109017331



## 牙鯧的種苗生產

發行人：陳君如	地址：基隆市中正區 20246 和一路 199 號
總編輯：許晉榮	電話：(02)24622101
編輯委員：張錦宜、曾振德、曾福生	傳真：(02)24629388
葉信明、蔡慧君、何源興	網址： <a href="https://www.tfrin.gov.tw">https://www.tfrin.gov.tw</a>
著者：陳玉萍、黃侑勛、何源興	印刷：彩宏工作室
校稿：李沛珊、陳鏗元、謝易叡	電話：(02)25322032
編輯：李周陵	出版日期：一〇九年十一月
出版者：行政院農業委員會水產試驗所	定價：新臺幣 100 元整

展售處：

- |               |                  |              |
|---------------|------------------|--------------|
| 1. 五南文化廣場臺中總店 | 臺中市中山路 6 號       | (04)22260330 |
| 2. 國家書店       | 臺北市松江路 209 號 1 樓 | (02)25180207 |
- <https://www.govbooks.com.tw>

GPN 1010901678

ISBN 978-986-5449-51-3

本書內容保留所有權，非經本所同意，不得重製、數位化或轉載。





Olive flounder

ISBN 978-9865449513



9 789865 449513

00100