

象牙鳳螺的種苗生產



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

象牙鳳螺的種苗生產



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

中華民國一〇五年十二月
December 2016



序

鳳螺肉味鮮美、清脆爽口、營養價值高，市場上供不應求，中國、日本、韓國、香港及東南亞各國等也有很大市場需求，經濟價值很高。由於過度捕撈，自然資源已嚴重減少，為保護自然資源，滿足市場需求，國內外開展了象牙鳳螺的人工繁養殖研究。

本所澎湖海洋生物研究中心自 2004 年起進行象牙鳳螺人工繁養殖研究，包括種螺蒐集培育、配對產卵、產卵行為觀察、卵鞘收集孵化、胚胎發育及仔稚螺形態變化觀察、餌料生物培養與應用、幼苗培育及高密度養殖等技術。所研發的人工繁殖技術，已建立人工種螺培育並在人為環境下成熟產卵量產受精卵及人工幼螺量產等技術，解決養殖產業發展所需種苗問題；所研發的高密度養殖系統及其技術，每平方公尺可生產約 22 公斤，養殖效益相當高，可作為工廠化養殖發展的基礎。此等相關技術本所已辦理技轉服務，另「象牙鳳螺種苗繁殖技術與高密度養殖系統套組」也已通

過財團法人農業科技研究院「農業科技商品化事業化評估」，並曾於 2015 年 11 月於臺灣大學尊賢會館舉辦招商說明會。

本所為服務廣大的漁民朋友，特將同仁相關研發成果及技術，彙整為種苗生產技術手冊，並配合相關圖表，期能成為漁民朋友投入此新興養殖產業最實用的參考資料，以進一步加速我國象牙鳳螺養殖產業的蓬勃發展，同時也有助於其野外族群的保育與延續。

行政院農業委員會水產試驗所
所長

陳君如 謹識

中華民國一〇五年十二月

SPOTTED BABYLON



目

次

Contents

一、前言	1
二、生物學特徵	2
(一) 分類	2
(二) 形態特徵	3
(三) 生態習性	4
三、種螺培育與產卵	6
(一) 種螺來源	6
(二) 種螺管理與培育	9
(三) 種螺交配與產卵	11
四、人工幼苗培育	22
(一) 幼苗培育	23
(二) 稚螺培育與分養	28
五、幼螺及中螺養成	33
(一) 養成池與放養密度	33
(二) 養殖環境條件	34
(三) 餌料與投餵	34
(四) 幼螺養殖與篩選分養	37
(五) 中螺養殖	38



(六) 採收出售	39
(七) 高密度養殖試驗	40
六、健康管理	43
(一) 蓄養管理	43
(二) 疾病預防與治療	44
附錄	46
一、全世界 17 種鳳螺種類	46
二、臺灣常見食用的鳳螺種類	47
三、防疫機關通訊地址	48
四、本所通訊地址	52





SPOTTED BABYLON

一、前言

象牙鳳螺 (*Babylonia areolata*) 俗稱風螺、鳳螺，廣泛分布於臺灣、中國、日本及東南亞的熱帶和亞熱帶海域，一般棲息於砂泥海底。象牙鳳螺體型大，螺高可達 11 cm，肉質清脆爽口且味道鮮美，營養價值高，廣受消費者青睞。近年來，由於市場需求量增加，過度捕撈造成象牙鳳螺的自然資源量大大減少。我國澎湖海域象牙鳳螺自然資源量也曾相當豐富，因品質極佳，是十分暢銷的優質海產貝類，也是海鮮餐廳常備佳餚，需求量大且價格高，近年來因過度捕撈導致資源量急遽減少。

象牙鳳螺由於消費需求量日增與自然資源量減少導致市場上供不應求，目前價格達 450—500 元/kg，頗具經濟價值。本所澎湖海洋生物研究中心有鑑於象牙鳳螺養殖產業發展潛力及資源復育的急迫性，自 2004 年起著手進行該螺的種原培育、種螺交配產卵行為觀察、受精卵發育與孵化觀察、幼生餌料試驗及培育條件探討、幼生形態與行為觀察、幼螺養成技術與飼料試驗、高密度養殖模廠設計與田間試驗等，逐步建立象牙鳳螺種苗大量生產技術及高密度養殖系統與技術。

2008 年生產 30 萬粒幼螺實施澎湖海域放流，復育澎湖海域當年 1 月寒害後資源，2009－2011 年將所建立的「象牙鳳螺高密度養殖系統及技術」、「象牙鳳螺種苗繁殖技術」技轉給 4 家民間養殖業者，帶動鳳螺養殖產業發展。

本技術手冊彙整本所對於象牙鳳螺研究的相關成果與技術，可作為有意從事象牙鳳螺養殖之科技人員及業者參考。期望將象牙鳳螺繁養殖發展為新興養殖產業，增加漁民新的養殖選擇及經濟收益；同時減少天然海域鳳螺的捕撈，達到養殖產業發展及資源復育的雙贏目標。

二、生物學特徵

(一) 分類

象牙鳳螺的分類地位隸屬於軟體動物門 (Mollusca)、腹足綱 (Gastropoda)、新腹足目 (Neogastropoda)、峨螺科 (Buccinida)、鳳螺屬 (*Babylonia*)。全世界峨螺科的鳳螺屬有 17 種，該屬種類在臺灣有 6 種，包括象牙鳳螺、臺灣鳳螺 (*Babylonia formosae*)、波部鳳螺 (*Babylonia habei*)、妃珍鳳螺 (*Babylonia feichen*)、霧花鳳螺 (*Babylonia lutosa*) 及有齒

鳳螺 (*Babylonia perforata*)。常食用的有象牙鳳螺、臺灣鳳螺和波部鳳螺，根據調查顯示，其中又以臺灣鳳螺及象牙鳳螺最為常見。

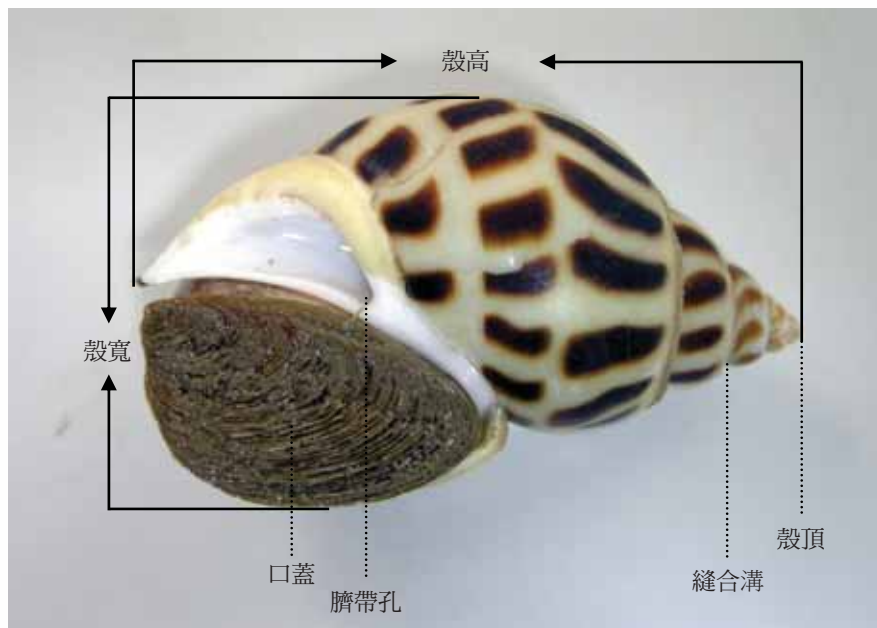
(二) 形態特徵

1. 外殼形狀

象牙鳳螺殼呈紡錘形，螺塔高，螺層明顯，各螺層呈現階梯狀，殼表黃褐色並帶有不規則的咖啡色斑塊，色斑形狀大致為四方形，部分呈弧形，殼面觸感光滑，有一深的臍孔，殼口呈卵形，內面為白色，口蓋為葉狀的角質構造，上有同心圓狀的深刻紋。

2. 軟體部

外殼內部統稱為軟體部，包含頭部、肌肉發達的足部與內臟囊。生殖腺位於內臟囊末端，覆蓋在整個消化腺表面，螺旋盤踞於上方 4 個螺層。雄螺內臟之軟體部可看到肝臟及淺黃色精巢，在白化的螺軸肌 (columellar muscle) 下可以看見外套膜形成的輸精管 (vas deferens)，輸精管再連接位於右側觸角後方的陰莖，陰莖外觀是一個無鞘可伸縮的肌肉管狀凸起物，形狀半橢圓形。雌螺內臟之軟體部可看到肝臟及咖啡色卵巢，輸卵管則接到外套膜腺 (pallial gland) 的基部，



▲象牙鳳螺外部型態

外套膜腺內含卵白腺 (albumen gland) 以及卵鞘腺 (capsule gland)，外套膜腺的後上方有黑褐的化精腺 (sperm ingesting gland)，末端鄰近肛門開口為交接囊，產卵孔則位於腹足下方。

(三) 生態習性

象牙鳳螺一般棲息於 30 m 以淺的砂泥海底，屬肉食性，具發達嗅覺，齒舌為其攝食器官，漁民通常利用鳳螺籠及底

拖網加以捕獲。該螺屬夜行性，白天潛入砂中，晚上爬出捕食。適合鹽度介於 25－35 psu 之間，適應溫度頗廣，屬廣溫性螺類，對氧氣的需求量高，鳳螺潛砂及爬行動作頗為迅速敏捷，以砂層中之魚蝦貝類及動物屍體為食。



▲雌雄生殖腺外觀分辨

三、種螺培育與產卵

(一) 種螺來源

1. 野生種螺

野生成螺來自漁船利用鳳螺籠具捕獲，本所自 2004—2010 年每年 3 月間向固定漁民收購種螺，購買時挑選殼表完整光亮、體型大且活動力佳，平均螺高介於 79.1 ± 3.7 mm 和 85.9 ± 4.5 mm 之間，螺重介於 77.99 ± 7.96 g 和 110.70 ± 11.02 g 之間，購入的種螺先觀察其陰莖或產卵孔以分辨雌雄，再利用電子刻磨機於殼面上標識代碼，以利辨識及追蹤。野生種螺以新鮮下雜魚及蝦肉馴餌，發現很快即能適應攝食，每日投餵 1 次。種螺蓄養水槽為 250 L 之方形 FRP 桶，大小為 $95 \times 60 \times 40$ cm，底部鋪上 15 cm 細砂，細砂粒直徑平均為 1.21 mm，採用流水式並充分打氣。歷經 7 年研究結果顯示，野生種螺於捕獲當年在人為環境下都能自然產卵，產卵期為 3—9 月，平均產卵數 67—96 萬粒/隻。又野生種螺於人為環境飼育下可持續產卵多年，且前 4 年的產卵量沒有顯著差異。因此，利用野生種螺進行採卵以供應育苗產業需求，技術面與實務面均是可行的。



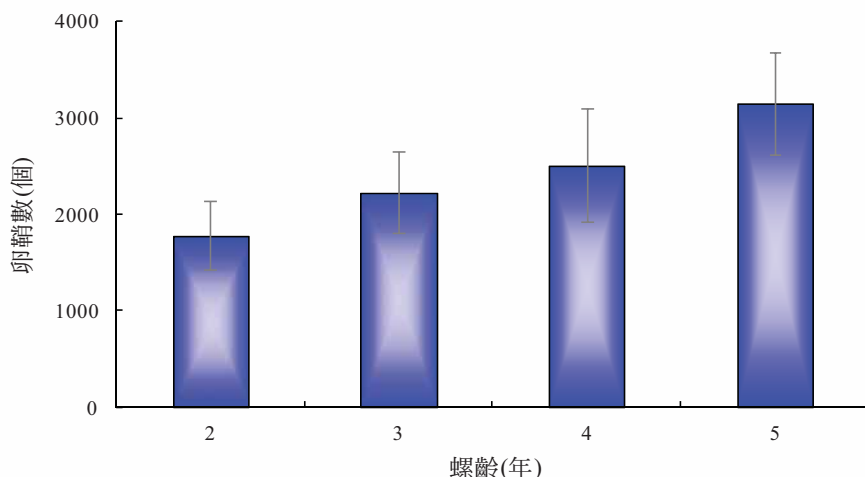
▲種螺產卵試驗水槽

不同年別野生種螺捕獲當年自然產卵之結果

項目 年別	螺高 (mm)	螺寬 (mm)	螺重 (g)	產卵 期間	產卵期 間水溫 (°C)	平均產 卵日數 (天)	平均卵 鞘 數 (個/隻)	平均產 卵 數 (粒/隻)
2004	85.9± 4.5	51.3± 2.7	102.7± 14.9	4/21- 8/26	23.8- 28.9	29± 0.8	703± 23	903,508± 34,810
2005	85.6± 2.8	52.1± 1.6	110.7± 11.0	4/20- 9/12	22.1- 29.0	26± 0.4	653± 52	777,896± 2,122
2006	83.5± 3.4	51.5± 2.5	101.8± 12.2	4/7- 8/27	23.5- 29.5	26± 5.7	760± 162	964,440± 205,578
2007	81.8± 3.1	48.6± 1.3	89.3± 8.6	3/25- 9/25	21.3- 30.1	16± 1.7	629± 141	685,707± 154,396
2008	79.1± 3.7	47.4± 2.0	79.4± 9.3	5/2- 8/29	23.4- 29.4	15± 0.6	621± 95	745,378± 114,571
2009	82.2± 2.3	48.3± 1.5	83.3± 4.5	3/30- 9/16	20.2- 29.6	16± 1.3	607± 112	670,735± 12,376
2010	79.3± 3.3	47.3± 1.5	78.0± 7.9	4/12- 9/23	23.3- 30.5	20± 0.4	682± 78	767,932± 88,578

2. 人工種螺

利用野生種螺培育成功的幼螺，於室內人為環境下經 2 年養成，篩選體型優良者進行種螺培育，再經 3 年的培育試驗，種螺逐年成長增重，2 齡螺平均螺高 56.2 ± 2.4 mm、螺寬 37.1 ± 1.1 mm、螺重 37.4 ± 2.8 g，3 齡螺平均螺高 61.7 ± 1.2 mm、螺寬 40.3 ± 2.3 mm、螺重 48.5 ± 5.9 g，4 齡螺平均螺高 67.9 ± 4.2 mm、螺寬 44.4 ± 2.0 mm、螺重 60.4 ± 8.4 g，5 齡螺平均螺高 71.8 ± 4.1 mm、螺寬 45.5 ± 2.2 mm、螺重 67.0 ± 6.6 g。種螺培育蓄養期間發現，人工養成 2 齡螺已達性成熟可進行交配產卵，經觀察記錄結果，產卵期與野生種螺同樣為 3—9 月，整個產卵季每隻雌螺平均產出的總卵鞘數：2 齡螺 $1,785 \pm 359$ 個、3 齡螺 $2,231 \pm 461$ 個、4 齡螺 $2,511 \pm 584$ 個、5 齡螺 $3,150 \pm 530$ 。歷經多年探討人工種螺自然產卵結果，人工種螺 2 齡即達成熟且自然交配產卵成功，在人為環境調控培育下，持續 3 年也都自然產卵成功，因此，人工培育的種螺也適合供作種苗生產以利產業發展。又由試驗結果發現，年齡較小的種螺所產出之卵鞘數少、卵鞘小及卵鞘內所含之卵數少，卵粒也較小，建議人工種螺以達 4 齡以上者較佳。



▲不同螺齡之人工種螺自然產卵卵鞘數

(二) 種螺管理與培育

為利辨識及追蹤，每隻種螺均給予標識。利用電子刻磨機，在第 6 層螺塔殼面刻上採樣年份如 07 年 (西元)、雌或雄螺以 0 或 1 為代號、野生或人工也以 0 或 1 為代號，每隻螺並給予編號，並將種螺資料建立在本所澎湖海洋生物研究中心種原資料庫。

象牙鳳螺平時棲息於砂泥底中，只露出進水管於外面，故種螺培育水槽設計首要考慮底部的棲息環境，不僅適合棲息且需能長期維持優良狀況。本所以二重底的觀念，加上進



▲人工種螺標識

排水及打氣設備等精心設計，配合底砂的選擇及設置，設計出象牙鳳螺養殖系統，不僅可使棲息環境長期維持優良條件，而且可從事高密度養殖（此養殖系統與技術是本所技轉項目之一）。種螺蓄養於養殖系統中，以純海水流水式養殖，每日餵食 1 次，投餵量為螺重的 1.5—3%，種螺的餌料選用須兼顧適口性與營養均衡，以蝦子、魚肉及螃蟹混合投餵較佳。

(三) 種螺交配與產卵

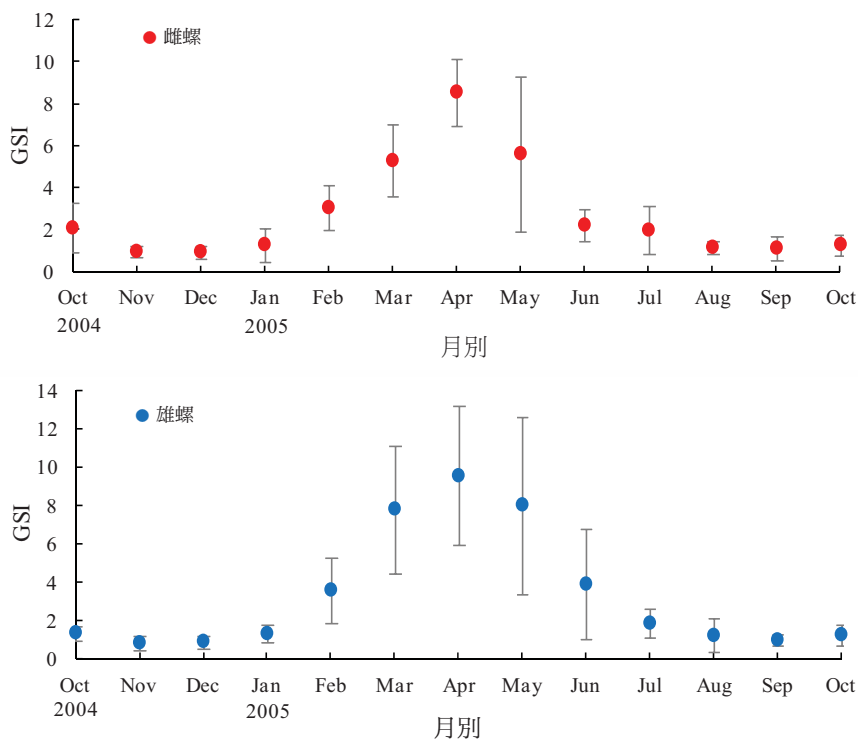
1. 交配行為

觀察發現，鳳螺交配行為多在夜間進行，但偶爾也發現在傍晚交配，屬雌雄異體行體內受精，交配時雄螺先以右側靠近雌螺右側，隨後爬到雌螺上方，利用腹足包住雌螺上殼，接著伸長吻部在雌螺的足部作觸探動作，並伸長陰莖由雌螺右側外套膜下的生殖孔進入至交接囊完成交配行為。

2. 產卵

統計 2004－2010 年野生種螺於捕獲當年自然產卵結果，產卵期集中於 4－8 月間，每年 3 月底或 4 月初吹南風，水溫上升至 24℃ 且維持幾天後，開始第一批產卵。澎湖海域象牙鳳螺按月採樣進行生殖生物學研究，探討生殖腺指數之月別變化，生殖腺指數自 2 月開始上升，至 4 月達到高峰後開始下降至 8 月。對照結果發現，生殖腺指數達到高峰時和種螺開始產卵的時間相當吻合，開始產卵後生殖腺指數開始下降，至產卵結束時生殖腺指數降至最低。據載（邱，1992），象牙鳳螺產卵期約 5 個月，為分批多次產卵種類，屬夏季產卵型（春末到秋初）。產卵多在夜晚至隔日清晨時分，雌螺生殖孔位於腹足下前端，產卵時腹足前端略微翹高，利

用肌肉之收縮將卵由生殖孔排出，之後順著足部一道臨時的皺摺傳送到腹足前方底部的卵鞘腺，再由卵鞘腺擠壓形成扁瓶形之卵鞘，之後卵鞘逐漸變硬並將卵柄基部形成根狀黏著碎珊瑚或細砂使其直立於水中，當卵鞘附著於底質後，雌螺會慢慢向前爬行繼續產出卵鞘，如此周而復始產出整排的卵鞘，最後完成產卵動作。



▲象牙鳳螺生殖腺指數(GSI)之月別變動

產出的卵鞘長約 19.5—26.5 mm，寬約 10.5—26.5 mm，
卵柄長約 13.65—14.18 mm，卵柄基部黏著許多砂粒。卵鞘內
充滿黏液，受精卵平均分布其中，每個卵鞘內所含之卵數依
卵鞘大小而異，卵數介於 650—1,550 之間。



▲雌雄交配行為

▲產卵



▲產出之卵鞘排列情形



▲象牙鳳螺產出的卵鞘，基部黏著砂粒成塊狀穩固卵鞘，卵粒均勻分布於卵鞘中

參考種螺產卵的特性，本所在 2005 年以細砂組、碎珊瑚組、細砂混合碎珊瑚組與裸缸組進行不同底質產卵試驗，結果顯示細砂組、碎珊瑚組與細砂混合碎珊瑚組各組產出的卵鞘數量沒有顯著差異，而裸缸組產出的卵鞘數量顯著較少 ($p < 0.05$)。觀察發現，細砂組、碎珊瑚組與細砂混合碎珊瑚組中種螺產出的卵鞘以卵柄基部形成根狀深入砂中並將砂粒黏成塊狀以穩固卵鞘，但裸缸組產出的卵鞘較難穩固黏著於平滑的底部，因而顯著影響種螺產卵。

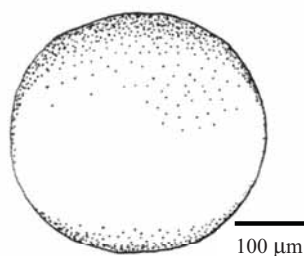
3. 胚胎發育

受精卵平均分布於卵鞘中，被透明的黏液所包覆，為黃褐色圓形分離沉性卵，平均卵徑 $300.6 \pm 14.5 \mu\text{m}$ 。在水溫 27.4°C 的環境下，受精卵約 1 小時 20 分第一極體形成，1 小時 50 分第二極體形成，約 2 小時後兩極體同時放出，2 小時 10 分第 1 次細胞分裂，依卵軸縱向對等分裂成二細胞。3 小時 10 分開始四細胞分裂，上方細胞逆時鐘方向旋轉，3 小時 35 分完成四細胞分裂，5 小時 35 分開始第 3 次細胞分裂，7 小時 20 分橫向分裂成八細胞，至此仍無法看出動物極。9 小時 10 分第 4 次細胞分裂開始，24 小時胚體呈橢圓形而前端稍凸出可見一層透明薄膜，此刻細胞小且密為囊胚期 (Blastula)。29 小時胚體前端出現黑色素細胞且凸出漸平緩為原腸期 (Gastrula)。受精後 54 小時胚體拉長，胚體口前纖毛環 (Prototrocal girdle) 形成，開始由左向右旋轉，此時卵鞘內的黏液其黏性變小，胚體由於旋轉而明顯分散，70 小時外層幼殼分泌開始，面盤出現，此時為擔輪子期 (Trochophore stage)。72 小時胚體明顯變大，兩面盤纖毛環完成，76 小時胚體足塊隆起腹足開始成長，幼殼完全成形。胚胎發育至 80 小時平衡胞出現。98 小時黑色眼點及腹足前纖毛出現。105

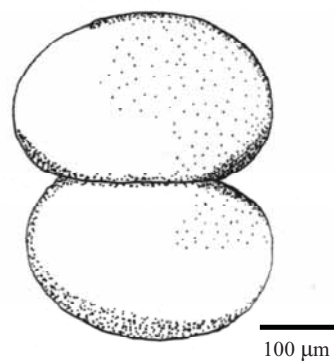
小時心臟開始跳動。120 小時幼生胚體及面盤發育更完整，轉動趨激烈。142 小時第一觸角出現。144 小時 10 分口蓋形成，幼生從卵鞘瓶形圓頭前端破裂處慢慢孵出，靠著面盤纖毛於水中浮游運動，此時為被面子期 (Veliger stage)。



▲ 受精卵

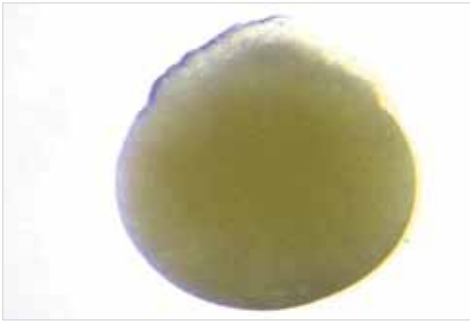
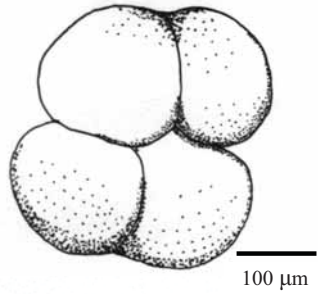


▲ 二細胞(2 小時 10 分)

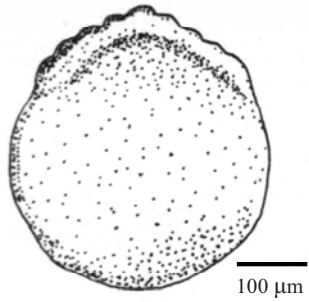




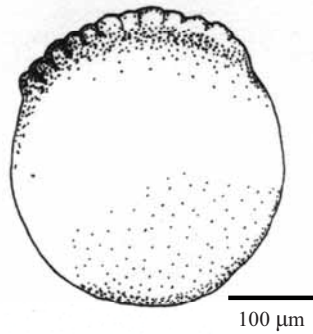
▲四細胞(3 小時 35 分)

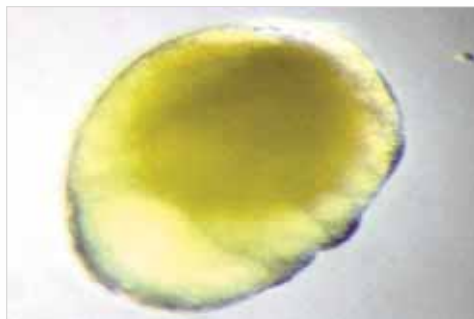


▲囊胚期(24 小時)

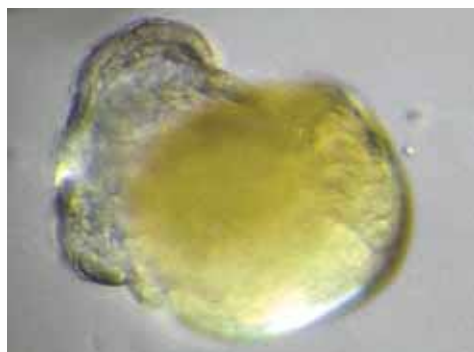
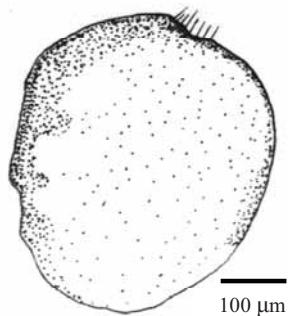


▲原腸期(29 小時)

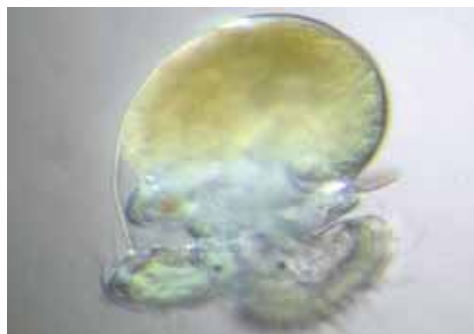
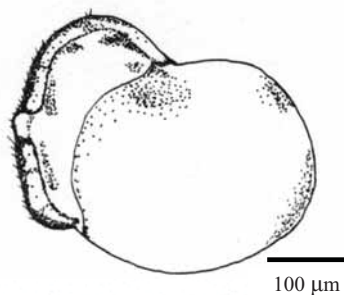




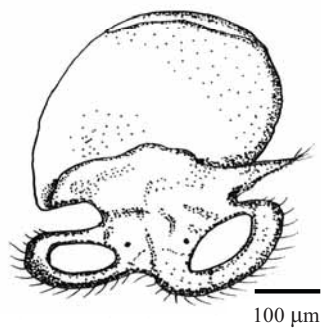
▲胚體口前纖毛環形成(54 小時)

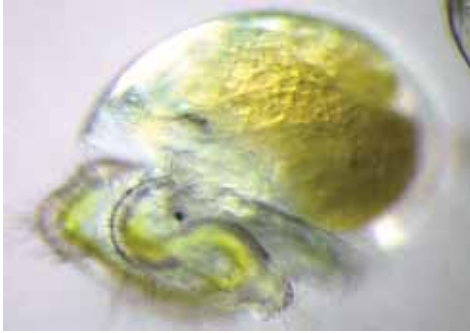


▲擔輪子期(70 小時)

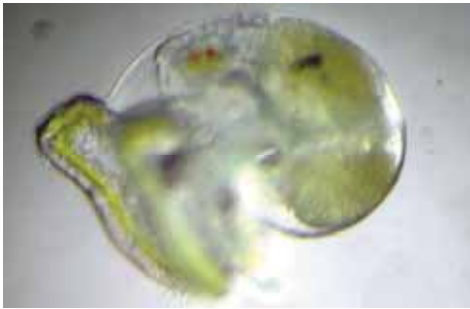
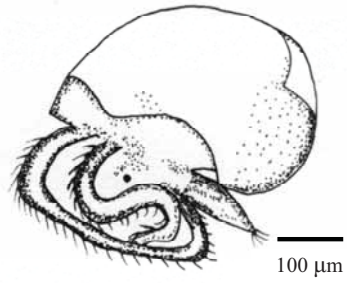


▲黑色眼點及腹足前纖毛出現(98 小時)

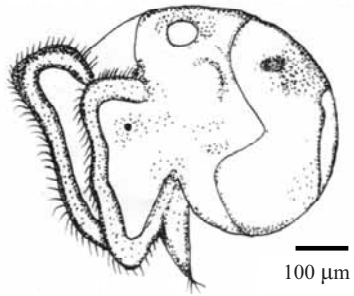




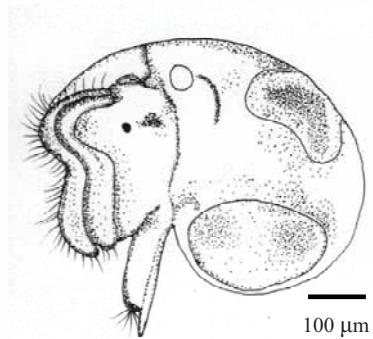
▲心臟開始跳動(105 小時)



▲面盤發育更完整(120 小時)



▲被面子期(144 小時 10 分)



象牙鳳螺胚胎及幼生發育(水溫 27-27.5℃)

胚體發育階段與大小	時 間
受精卵($300.6 \pm 14.5 \mu\text{m}$)	30 分
第一極體形成	1 小時 20 分
第二極體形成	1 小時 50 分
二細胞	2 小時 10 分
四細胞	3 小時 35 分
八細胞	7 小時 20 分
囊胚期	24 小時
原腸期	29 小時
胚體口前纖毛環形成	54 小時
擔輪子期($320 \times 280 \mu\text{m}$)	70 小時
胚體足塊隆起腹足開始成長	76 小時 20 分
平衡胞出現	80 小時
黑色眼點及腹足前纖毛出現	98 小時
心臟開始跳動	105 小時
胚體及面盤發育更完整	120 小時
第一觸角出現	142 小時
被面子期(孵化)	144 小時 10 分

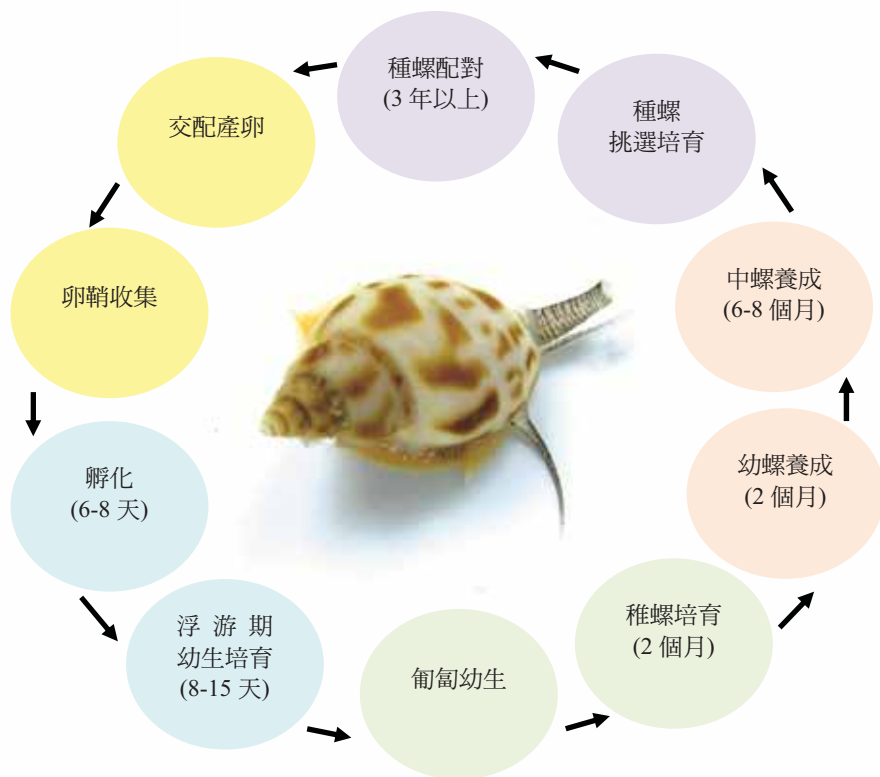
4. 卵鞘收集與孵化

卵鞘產於槽底砂層上成串排列整齊，採收時先將池水深度降低後徒手挖出卵鞘，放置在有孔塑膠籃內，於水中將卵

鞘清洗乾淨後移至孵化桶中孵化，孵化桶常使用 4 噸 FRP 方形桶，以純海水流水維持水質，每日約 4—5 次循環。塑膠籃大小 $60 \times 40 \times 10$ cm，每個塑膠籃放約 1,000 個卵鞘，塑膠籃浮於水面上，其下方放置 2—3 個打氣石，利用氣泡向上的力量將新鮮海水帶入籃內，以維持籃內水質，並造成卵鞘些微飄動，避免卵鞘重疊發霉及死卵之發生，每天至少 1 次檢查卵鞘並移除發霉的卵鞘。上述孵化模式，卵鞘孵化成功率達 99% 以上。本所曾經探討鳳螺在不同溫度孵化時間及孵化率，將試驗分成 18、21、24、27、30 及 33℃ 共有 6 個處理組三重複，試驗結果在 18℃ 水溫下受精卵胚胎無法正常發育變態，21℃ 組平均孵化時間 321.0 ± 11.7 小時，24℃ 組 190.0 ± 15.0 小時，27℃ 組 143.9 ± 12.9 小時約 6 天，30℃ 組 117.8 ± 11.3 小時，33℃ 組 97.0 ± 8.9 小時，孵化時間隨水溫升高反比例縮短。畸形率方面，在 21℃ 組達 16% 最高，24℃ 組 4.3%，27℃ 組 3.3% 最低，30℃ 組 8.6%，33℃ 組 14%。試驗結果顯示，溫度低孵化時間長且畸形率高，水溫低至 18℃ 時胚體無法正常發育變態，水溫高時雖然孵化時間短但畸形率同樣偏高，因此，經試驗結果象牙鳳螺受精卵適宜孵化水溫介於 24—27℃。

四、人工幼苗培育

象牙鳳螺繁養殖過程：成熟種螺配對→交配產卵→卵鞘收集→孵化→浮游期幼生培育→匍匐幼生→稚螺培育→幼螺養成→中螺養成→種螺挑選培育。



▲象牙鳳螺繁養殖過程

(一) 幼苗培育

剛孵化的幼生為被面子幼生，平均螺高 $576.5 \pm 13.3 \mu\text{m}$ ，靠著面盤纖毛的泳動浮游於水中，被面子幼生剛孵化即可攝食浮游微細藻類，經 8—15 天培育可變態為稚螺，稚螺利用腹足行匍匐生活，稚螺約經 2 個月培育後螺高可長至約 1 cm，可供作為養殖的幼螺，其育苗過程詳述如下。



▲攝食藻類的被面子幼生

1. 浮游期幼生培育

(1) 培育池

被面子幼生可於室內水槽或室外水泥池培育。室內水槽選用 2 噸圓形 FRP 桶，有利於水質管理及餌藻供應。室外水泥池選用大小 $7.5 \times 4.5 \times 1.5 \text{ m}$ ，水量約 50 噸之大池子培育，優點為水質及藻色較穩定，池子底部裝有曝氣管，池子上方加蓋黑色遮陽網，遮陽網之遮光率為 80—90%。



▲ 室外 50 噸浮游幼生培育池

(2) 幼苗培育管理

a. 放養密度

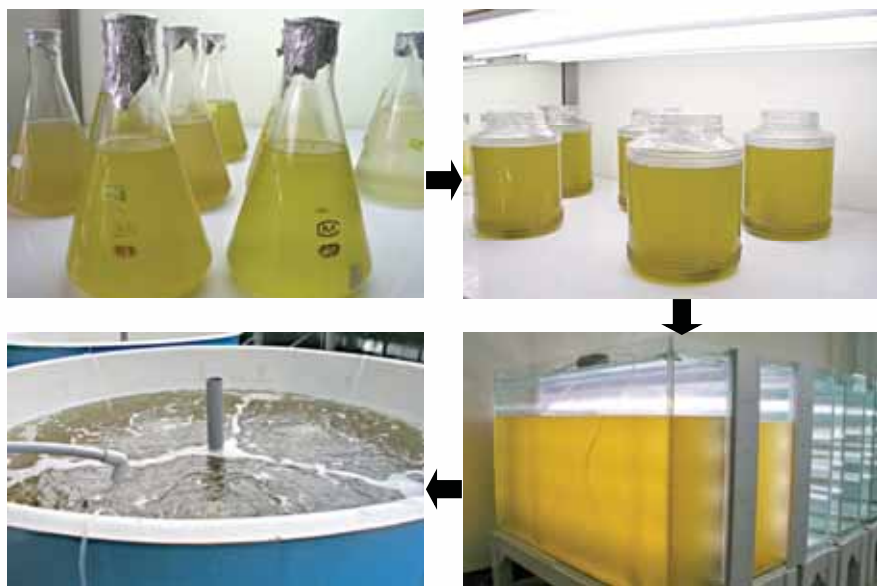
浮游幼生培育池放養前先清洗乾淨，注入過濾海水約 7 分滿。幼生放養時為方便作業，將孵出前 1—2 天的卵鞘移至培育池中，每噸水移放 40—45 個卵鞘，孵化幼生密度約 $40,000/\text{m}^3$ 。卵鞘中的幼生通常都在夜晚至清晨時衝破卵鞘前緣慢慢孵化，但無法同時全部孵化，當水溫偏低時會延長到

3—4 天孵化，可用人為方式盡可能將幼生擠出，減少成長及變態沉底之時間差異。

b. 餌藻

餌藻須具備大小適中、營養、浮游等條件，目前適合且能量產的餌藻有周氏扁藻 (*Tetraselmis chui*)、角毛藻 (*Chaetoceros muelleri*)、等邊金藻 (*Isochrysis galbana*) 及擬球藻 (*Nannochloropsis oculata*) 等，本所 2005 年針對浮游期進行不同餌藻育苗試驗，試驗結果以周氏扁藻混合角毛藻組最佳，其次為角毛藻組，最差的為擬球藻。同時使用 2 種餌藻雖可獲得較好成果，但如果設備及人力不足，使用角毛藻單一種餌料仍可成功培育幼生至變態成稚螺。育苗初期餌藻密度維持於 1,500—2,500 cells/ml，後期增加至約 5,000 cells/ml。浮游期幼生培養期間必須每天觀察池子藻色變化及鏡檢餌藻的密度，餌藻不足時應適時補充，濃度過高時應立刻處理以防倒藻，如發生倒藻水質立即變壞且原生動物大量孳生，將嚴重危害幼生的生存而降低活存率，如餌料供應不足，將直接影響幼生成長進而影響幼生變態，尤其在變態沉底前浮游幼生需要大量營養，必須供應足夠角毛藻，幼生方能夠成功變態沉底。

餌藻是浮游幼生必須餌料，餌藻品質好壞直接影響育苗成功與否，茲提供角毛藻培育管理方法以供參考。角毛藻接種保種程序：利用 2 公升三角瓶作為保種用，海水經高溫高壓滅菌釜滅菌後方可使用，接藻濃度以 1 瓶三角瓶接成 4 瓶 (1 : 4)，培養約 1—2 天時間，加營養鹽採用靜置培養，培養期間可以選擇增殖較佳者放入恆溫水槽中進行保種。角毛藻培養流程：利用 2 公升三角瓶培養 2 天→12 公升果酒桶培養 2 天→150 公升及 300 公升長方形玻璃缸培養 2—3 天→2 噸 FRP 圓桶培養 2—3 天→40 噸水泥池培養 4—5 天即可餵食。



▲角毛藻培養過程

c. 水溫

象牙鳳螺大多棲息在溫暖的天然海域，浮游期幼生的成長隨著水溫的不同而有所差異。澎湖地區象牙鳳螺繁殖期以4－5月為佳，此時的水溫通常在24－26℃，相當適合幼苗成長，幼生約8－10天即可變態沉底。2－3月水溫偏低且天氣較不穩定，在幼苗培育上相對困難，約需15－17天方能變態沉底，活存率也較低。在炎熱夏天7－8月，室外水溫偏高，如水溫高達30℃以上時，幼苗的變態時間雖顯著縮短，但體型偏小且活存率偏低，又池子容易孳生絲藻，直接或間接影響水質與幼苗變態及稚螺採收。因此，象牙鳳螺繁殖育苗場地必須設置在氣候穩定及水溫適宜的地區。

d. 光照

鳳螺幼苗培育過程中，光照強弱會影響池子藻色的穩定度，直接影響水質及餌藻品質，進而影響育苗活存率。幼苗量產培育池常會選用室外的大池子進行，光線強弱可利用黑色遮陽網控制，一般以5,000－10,000 lux為佳，光線過低時加入的藻水容易倒藻，造成水色難以控制及水質污染，除了爭食餌藻並使水質變差，影響育苗活存率；當光線太強時池壁孳生絲藻，造成稚螺變態後採收的困難。

(二) 稚螺培育與分養

1. 幼生變態沉底

象牙鳳螺剛孵化的被面子幼生並沒有成螺的模樣，而類似蝴蝶在水中浮游。浮游幼生本身並沒有攜帶卵黃，在浮游期間必須靠纖毛濾食微細藻類成長，成長中同時形態也不斷變化，當培育至第 7 天時第二層螺塔形成更明顯，殼紋出現，面盤纖毛逐漸萎縮，此時須注意維持水質及底質環境，幼生在成長發育良好的情形下，約在第 8 天時逐漸沉底變態成匍匐幼生的稚螺。育苗過程順利下，沉底變態成功率約 70—90%。

2. 稚螺培育

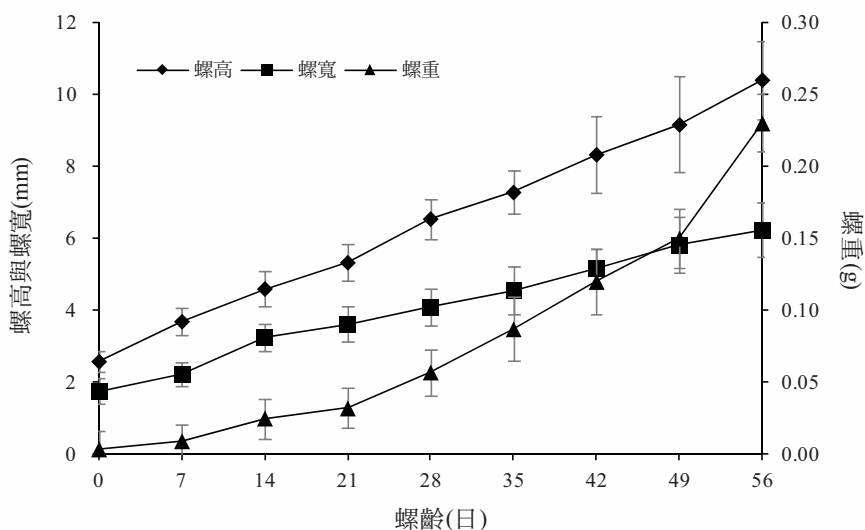
利用室內 12 噸圓形 FRP 水槽，直徑為 4 m、高 1 m，水槽水面上緣內側附近設計打氣設施及裝置紗網，以防止幼螺爬離水面。桶底不放置砂子，以利池底清洗及幼苗管理。槽體採用流水式養殖加打氣，由水槽上面注水，桶中央底部排水，排水管設計 2 重管使養殖水上下交換以維持良好水質。當幼苗培育池的浮游期幼生全部沉底變態後，先排放池水待水位降低至 30 cm 左右時，利用手撈網撈取底部幼生，放置於水桶中盡速移入室內清洗及濾除雜質後，以重量估算法估



▲FRP 稚螺養成桶

算數量後進行分養。每個水槽放養約 25 萬粒，以水槽底面積換算，放養密度約 $20,000$ 粒/ m^2 。剛變態的稚螺平均螺高為 2.58 ± 0.37 mm，利用腹足爬行覓食，浮游性藻類不再是適合餌料。餌料採用新鮮蝦肉攪碎後再混合蝦粉攪拌均勻使成黏稠狀，以減少被攝食時的流失。每日投餵 2—3 次，餵食時稚螺快速爬向餌料群聚搶食，攝食完後再各自爬離，觀察紀錄攝食的時間作為增減飼料投餵量的參考依據。過多的投餵量會導致水質變差及原生動物孳生，影響育苗活存率，而過少

的投餵量會讓稚螺成長參差不齊。稚螺培育時間約需 60 天，28 日齡平均螺高為 6.54 ± 0.57 mm，平均螺寬 4.08 ± 0.52 mm，平均螺重 0.06 ± 0.02 g，56 日齡平均螺高 10.40 ± 0.92 mm，平均螺寬 6.24 ± 0.74 mm，平均螺重 0.23 ± 0.14 g。為維持水槽底部的良好環境，每週定期清洗 FRP 水槽 1 次，清洗時可排乾池水將稚螺收集，徹底清洗水槽後再將稚螺放回原桶蓄養，這方法雖費工但可提高稚螺活存率。稚螺經 2 個月的培育活存率約 60%。



▲ 稚螺養殖階段之成長



▲變態沉底的稚螺螺高 0.25 cm



▲第 7 天稚螺螺高 0.36 cm



▲第 42 天稚螺螺高 0.8 cm



▲第 21 天稚螺螺高 0.53 cm



▲第 49 天稚螺螺高 0.92 cm



▲第 56 天稚螺螺高 1.05 cm

3. 篩選與分養

稚螺培育過程中，發現個體成長有明顯差異，為提高成長及活存率，須進行篩選與分養。28 日齡時可使用 4 分不鏽鋼網篩選螺高 0.5 cm 以上個體分養，以水槽底面積換算，放養密度約 8,000 粒/ m^2 。56 日齡時可使用 8 分不鏽鋼網篩選螺高 1.0 cm 以上個體分養，以水槽底面積換算，放養密度約 6,000 粒/ m^2 。



▲4 分不鏽鋼篩網篩選螺高 0.5 cm 以上個體



▲8 分不鏽鋼篩網篩選螺高 1.0 cm 以上個體

五、幼螺及中螺養成

(一) 養成池與放養密度

幼螺養成階段為約自螺高 1 cm 至 2 cm，螺齡約自 60 日至 120 日。養殖池可選用水泥池，底部鋪設砂層，砂子的選擇須考慮大小及質地，使砂層有良好的透水及透氣性。為維持砂層的優良環境，須有進排水的良好設計，以利象牙鳳螺健康成長及提高活存率（此養殖設計及技術本所有技轉方案）。為防鳳螺爬離水面乾死，池子邊緣加裝打氣防逃裝置。以池底面積計算，放養密度約 6,000 粒/m²。



▲幼螺養成池 (5 × 3 × 1.8 m)

(二) 養殖環境條件

象牙鳳螺水溫在 17–32℃ 之間均會攝餌，但適合的養殖水溫在 24–27℃。溶氧量須維持 5 ppm 以上，酸鹼值 7.8–8.3，鹽度 25–35 psu。養殖方式以底部進水的流水式開放系統較佳，若水溫較高的季節必須增加流水量維持水質穩定。鳳螺為夜行性生物，喜歡陰暗潛砂環境，養成時以室內較佳，若室外養殖須設置遮陽網及將砂層適當加厚，若光線太強幼螺殼面容易生長藻類，會影響成長及出售賣相。

(三) 餌料與投餵

鳳螺對餌料有選擇性，對蟹肉、蝦肉、小雜魚較喜愛。從喜食性、飼料來源和成本等考量，目前鳳螺養成之餌料仍以下雜魚為主，由於季節性漁獲的不同，在澎湖地區養殖鳳螺所採用的餌料種類大部分以鯷魚、鯖魚、竹莢魚及白鰺魚為主，但以鯷魚價格較便宜也較大宗。幼螺養成每天投餵 1–2 次，下雜魚投餵前先進行解凍，再利用切魚機將魚肉切成適當大小以方便幼螺攝食，投餵時停止打氣以避免餌料滾動影響攝食，先投入少許餌料再觀察幼螺從砂層爬出攝餌的活躍情況來增減，體型大的會迅速攝食並互相爭搶，當投餌量不足時幼螺會四處爬行尋找食物，鳳螺攝餌速度很快，吃

飽時會陸續潛入砂中休息或爬到池子上層，投餵 1 小時後開啟打氣，利用水流的滾動將剩餘殘餌及魚骨集中，再利用小撈網撈出殘餌，鳳螺養殖與其他生物或魚類養殖不同之處在於底部多鋪設一層細砂，著重於底質管理與清潔，需定期排乾池水並沖洗砂層。投餵量須適當，幼螺投餵量約螺重的 3%，過多時，不但浪費且底質環境容易變壞，嚴重時砂子被污染變黑造成還原態環境，易孳生病原菌，進而影響幼螺成長及活存率。



▲下雜魚處理與投餵

目前鳳螺繁殖技術已建立，但人工飼料仍未開發，若能以人工飼料取代下雜魚，有營養成分穩定、使用方便、容易儲存、成本較低等優點。本所於 2014 年研發鳳螺人工配合膏狀飼料，試驗結果，飼料係數魚肉組（對照組）1.96、飼料組 1.57；成長方面，飼料組與魚肉組沒有明顯差異。在餌料成本分析，下雜魚價格為 25 元/kg，自製膏狀飼料單價約 17 元/kg，生產成本估算結果，魚肉組為 49 元/kg，自製膏狀飼料為 26.6 元/kg，膏狀飼料成本僅為魚肉的 54%。因此，為鳳螺養殖產業化、規模化發展，人工配合飼料開發是急需解決的問題。

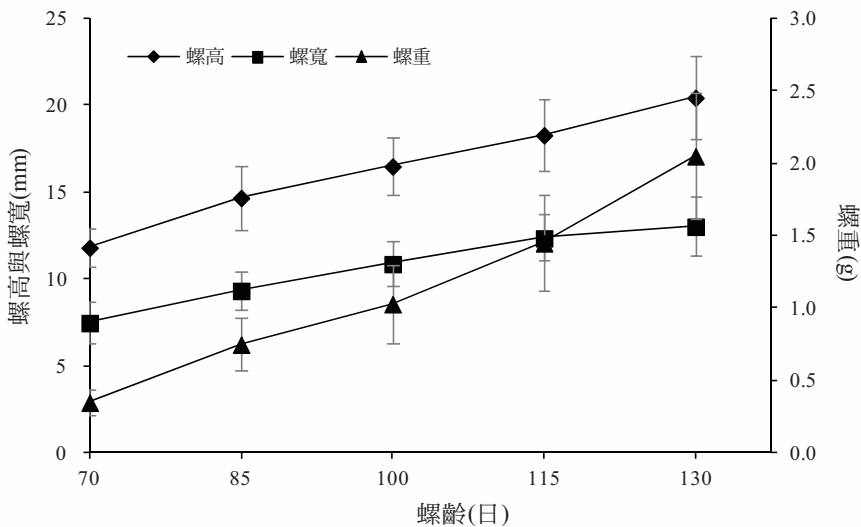


▲幼螺利用齒舌攝食膏狀飼料

▲幼螺攝食魚肉情形

(四) 幼螺養殖與篩選分養

幼螺養殖約 2 個月，每半個月測定成長 1 次，幼螺階段的成長經測定結果，70 日齡平均螺高 11.83 ± 1.12 mm，平均螺寬 7.50 ± 1.12 mm，平均螺重 0.35 ± 0.09 g，130 日齡平均螺高 20.45 ± 2.41 mm，平均螺寬 13.04 ± 1.71 mm，平均螺重 2.05 ± 0.44 g。由於鳳螺養殖一段時間會有體型參差的問題，每 1—2 個月須定期篩選分養，這樣才能促進幼螺整體的成長，操作時首先將池子的水全部排乾，利用自製篩網將砂層中的幼螺全部篩出，於水中搖晃過篩挑選出不同大小的幼螺



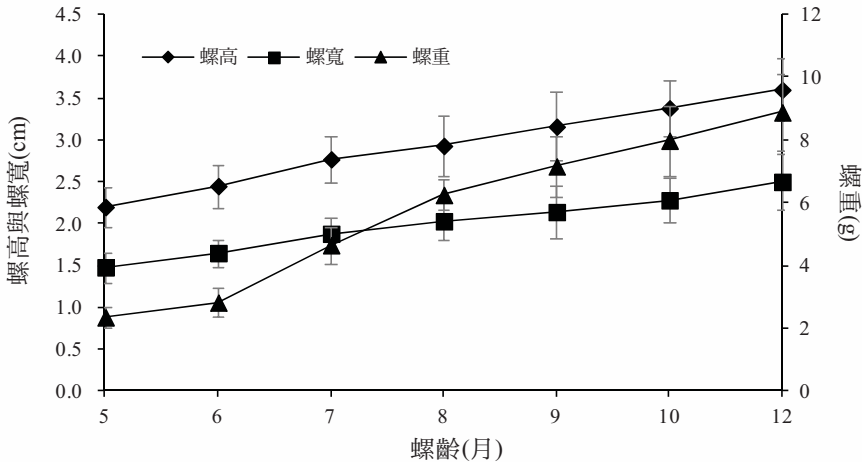
▲幼螺養殖階段之成長

分開蓄養。螺高在 1.5 cm 以上，放養密度約 4,500 粒/m²，螺高達 2 cm 以上移到中螺養殖池，放養密度約 3,000 粒/m²。

(五) 中螺養殖

中螺養成階段為自螺齡 4.5 個月至 12 個月，螺高自 2 cm 至 3.6 cm。利用室外 40 噸水泥池 8 × 5 × 1 m 進行，池子上方及四周加蓋塑膠浪板。池底鋪設方法與幼螺養成池一樣，砂層厚度增加為 8—10 cm，每日投餵 1 次，養殖期間每個月固定測量記錄成長一次，5 個月齡平均螺高為 2.20 ± 0.24 cm、平均螺寬 1.48 ± 0.18 cm、平均螺重 2.35 ± 0.32 g，7 個月齡平均螺高達 2.86 ± 0.13 cm、平均螺寬 1.88 ± 0.19 cm、平均螺重 4.65 ± 0.58 g，10 個月齡平均螺高達 3.38 ± 0.41 cm、平均螺寬 2.28 ± 0.27 cm、平均螺重 7.98 ± 1.12 g，1 年齡平均螺高可達 3.60 ± 0.37 cm、平均螺寬 2.50 ± 0.33 cm、平均螺重 8.88 ± 1.22 g。

一般稚螺經 10—12 個月養成約達 80—130 粒/kg，可篩選間捕上市出售。養殖期間當成長至 2.5 cm 以上必須再篩選分養一次，放養密度約 1,500 粒/m²，經此篩選分養後即可直接養成到上市體型。中螺養殖階段較穩定且成長較快，活存率通常可達 80% 以上。



▲中螺養殖階段之成長

(六) 採收出售

象牙鳳螺經 12 個月養殖，大小達 80—130 粒/kg，平均螺重 8.88 ± 1.22 g，可間捕出售。目前鳳螺採收方式可分成兩種，採捕量少時，可利用餌料誘引鳳螺爬出砂層後再以手抄網撈捕，此方法不須排乾池水操作方便；大量採捕時，須整池排乾池水，利用篩網將砂層中的養成螺篩出放置於塑膠籃上，經海水清洗檢除空殼及雜質。出售前須進行吐砂作業，選用乾淨養殖桶或養殖池進行，採開放流水方式並加裝打氣設備，吐砂應注意放養密度，密度太高易造成緊迫導致缺氧死亡，一般經 12 小時吐砂即可出售。



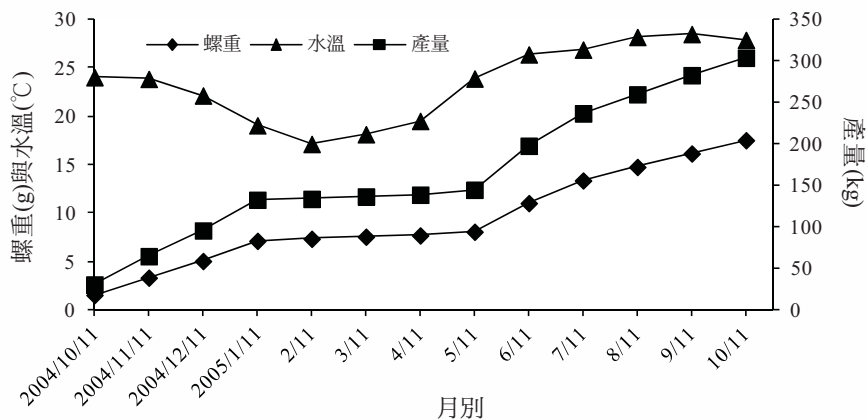
▲象牙鳳螺採收、清洗及吐砂作業

(七) 高密度養殖試驗

為發展鳳螺高密度工廠化養殖，本所利用自行研發設計的高密度養殖系統進行高密度養殖試驗，試驗池為 $5 \times 3 \times 1.8$ m 室內水泥池，試驗期間自 2004 年 10 月至 2005 年 10 月共 12 個月，試驗螺為 50 日齡幼螺，平均螺重為 1.57 g，以池底面積計算，放養密度約 1,400 粒/ m^2 。試驗開始時篩選幼螺 20,000 粒，總重量為 31 kg，試驗期間每個月清池 1 次，並將鳳螺全數抓起稱重，池底底砂清洗乾淨後再將鳳螺放回原池繼續養殖。經過 3 個月養殖，平均螺重增加到 7.16 g，活存

率 92.9%，總重量 133 kg，此段期間月平均水溫為 22.5—24.1℃。1—4 月低水溫期，平均水溫介於 17.1—19.5℃，稚螺幾乎沒有成長，平均螺重從 7.16 g 緩慢增加到 7.72 g。5 月水溫明顯升高，到 6 月平均水溫回升至 26.4℃，此時幼螺成長特別快，6 月測定結果平均螺重達 11.05 g，總重量共 198 kg，活存率 89.6%。經過 1 年的養成試驗，平均螺重為 17.55 g，收成總重量共 304 kg。以池底面積計算，養成密度約 1,255 粒/m²，生產量 22 kg。此養殖試驗過程中，底砂及水質環境均維持相當良好，驗證本所自行研發的高密度養殖系統的功能及實用性。

目前民間多採用傳統粗放式養殖方式，底質容易污染導致活存率及成長均不佳，也無法達到高密度及工廠化養殖。此外，本所曾經利用無砂環境養殖鳳螺，結果殼表面容易附著黃褐色藻類且成長較慢，另外也利用九孔立體式養殖設施養殖鳳螺，此方式在投餌過程相當耗費時間且殘餌難以處理，水質容易污染，導致幼螺成長緩慢且活存率偏低，九孔立體式養殖設施雖然可增加產量，但鳳螺成長環境及食性與九孔有些許不同，成果不如預期。相較結果，本所研發的系統是最佳養殖模式。



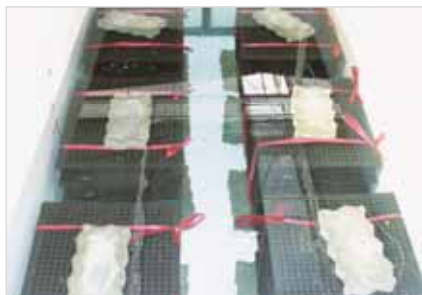
▲象牙鳳螺高密度養殖之成長及產量 (試驗池為 $5 \times 3 \times 1.8$ m)



池底鋪砂的養殖方式



池底無鋪砂的養殖方式



九孔立體式養殖方式



有砂與無砂養殖後殼表明顯不同

▲象牙鳳螺三種不同養殖方式

六、健康管理

(一) 蓄養管理

1. 水質管理

適當的水質環境是養殖生物健康成長的必要條件，水質環境除影響生物健康外，也影響底棲環境的維持。象牙鳳螺適合的養殖水溫 $24-27^{\circ}\text{C}$ ，溶氧量須維持 5 ppm 以上，酸鹼值 7.8—8.3，鹽度 25—35 psu。通常以底部進水的流水式開放打氣系統維持水質，若水溫較高的季節必須增加流量維持水質穩定。

2. 底質環境管理

象牙鳳螺屬底棲生物，底質的好壞直接影響養殖的成敗。底部砂層的設計是關鍵技術之一，除了砂子材料選擇外，進排水設計須考慮砂層良好環境的維持。平時管理如有剩餘殘餌應立刻撈除，避免過多殘餌污染砂層底部；經過一段時間養殖後底層會堆積惡臭淤泥，容易引發病原菌孳生，必須定期清洗或換池。

3. 投餵管理

環境劇烈變化會對鳳螺造成緊迫（如水溫、氣壓、溶

氧)，攝食量明顯會受到影響，投餵時必須控制適當投餵量，以保持底質及水質乾淨。象牙鳳螺養殖目前大多採用新鮮下雜魚為飼料，然下雜魚有季節性、品質不穩定、成本高與水質污染等問題，長期以單一魚肉餵食也會有營養失衡問題，因此，在人工配合飼料未商業化前，餌料的投餵儘可能多樣化仍是須注意事項。

(二) 疾病預防與治療

1. 日常觀察

水質及攝餌行為是日常觀察管理的重點。投餵時須觀察鳳螺鑽出砂層動作的快慢、攝食情形、攝食完後潛回砂中的情形等，如有異常，先檢視氣候、水質、餌料品質等因素，必要時再檢視底質環境，並立即作必要之處理。當發現螺體無法正常潛入砂層中，腹足無法收回及齒舌吐出，應立即進行疾病診斷與治療，並將生病鳳螺撿除以免影響其他健康生物。

2. 診斷

引起養殖生物疾病的原因，大至可分成三類：(1)病原性疾病：由細菌、病毒及寄生蟲所引起的疾病；(2)營養性疾病：因營養失衡或維生素礦物質缺乏所引起的疾病；(3)環境性疾

病：通常是水質不良所引起的疾病，缺氧或是水質受到污染。目前象牙鳳螺養殖發生的病害有鐘形蟲病和殼肉分離症狀。鐘形蟲病多發生於浮游期及變態期，較常發生於低水溫育苗期間，因餌藻不穩定及攝食情況不佳殘餌量過多導致水質變差所引起，如發生鐘形蟲感染幼生或稚螺，通常全部放棄不作補救處理。殼肉分離症狀在幼螺及中螺養成階段偶會發生，也會造成死亡，主因為水質及底質日常管理不佳導致海洋弧菌大量孳生而引起，目前無法有效治療。

3. 疾病的防治

鳳螺一旦染病後會變成虛弱且食慾差經口投藥的成效不彰，藥浴容易造成水質及環境改變。因此，疾病的預防重於治療。加強日常觀察、水質及底質管理、投餵管理等方為上策。

4. 疾病的治療

病原性生物（細菌或寄生蟲）所導致的疾病，應及早送至附近相關疾病診斷檢驗單位（如附錄一），進行原因確診，並遵照獸醫師指示用藥為最佳處理對策。

附錄

一、全世界 17 種鳳螺種類

學 名	中 名	命 名 者
<i>Babylonia ambulacrum</i>	菲律賓鳳螺	Sowerby, 1825
<i>Babylonia angusta</i>	窄縫鳳螺	Altena et Gittenber, 1981
<i>Babylonia areolata</i>	象牙鳳螺	Link, 1807
<i>Babylonia boreneensis</i>	婆羅洲鳳螺	Sowerby, 1864
<i>Babylonia feichen</i>	妃珍鳳螺	Shikama, 1973
<i>Babylonia formosae</i>	臺灣鳳螺	Sowerby, 1866
<i>Babylonia habei</i>	波部鳳螺	Altenaet Gittenber, 1981
<i>Babylonia japonica</i>	日本鳳螺	Reeve, 1842
<i>Babylonia kirana</i>	吉良鳳螺	Habe, 1965
<i>Babylonia lutosa</i>	霧花鳳螺	Lamarck, 1822
<i>Babylonia papillaris</i>	南非鳳螺	Sowerby, 1825
<i>Babylonia perforata</i>	有齒鳳螺	Sowerby, 1870
<i>Babylonia pintado</i>	乳頭鳳螺	Kilburn, 1971
<i>Babylonia pulchrelineata</i>	橫線鳳螺	Kilburn, 1973
<i>Babylonia spirata</i>	深溝鳳螺	Linnaeus, 1758
<i>Babylonia spirata valentiana</i>	阿拉伯鳳螺	Swainson, 1822
<i>Babylonia zeylanica</i>	錫蘭鳳螺	Bruguiera, 1789

二、臺灣常見食用的鳳螺種類



▲象牙鳳螺 (*Babylonia areolata*)



▲臺灣鳳螺 (*Babylonia formosae*)



▲深溝鳳螺 (*Babylonia spirata*)



▲波部鳳螺 (*Babylonia habei*)

三、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	http://aquamed.nvri.gov.tw/	
水生動物疾病診斷輔助系統	http://aqua.nvri.gov.tw/	
彰化縣動物防疫所 附設王功水生動物檢驗站	52859 彰化縣芳苑鄉王功村漁港路1號 服務時間： 每周一、三、五 10:00~12:00	04-8931729
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 附設七股檢驗站水產動物疾病檢驗中心	72453 臺南市七股區三股里海埔4號 服務時間： 每周二 09:00~12:00	067880461 轉228
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：	06-7864793

	冬季 每周一、三 09:00~12:00 夏季 每周一、三、五 09:00~12:00	
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

四、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	047-772175	傳 真	047-775424
地 址	30267 新竹縣竹北市泰和里 111 號		
電 話	035-551190	傳 真	035-554591
海水繁養殖研究中心			
電 子 郵 件	tfritnb@ms18.hinet.net		
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	l-j.wu@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	tichen@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	kjlin@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	88059 澎湖縣馬公市壽裡里 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

20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1



象牙鳳螺 的種苗生產



MEMO

20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1



象牙鳳螺 的種苗生產

SPOTTED BABYLON

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

象牙鳳螺的種苗生產 / 陳東本, 黃丁士,
林金榮著. -- 基隆市: 農委會水試所,
民 105.12

面 ; 公分. --

(水產試驗所技術手冊; 9)

ISBN 978-986-05-1091-1 (平裝)

1. 水產養殖 2. 腹足綱

438.663

105023162



象牙鳳螺的種苗生產

發行人: 陳君如

總編輯: 林志遠

編輯委員: 張錦宜、曾振德、許晉榮
葉信明、蔡慧君

著者: 陳東本、黃丁士、林金榮

校稿: 許晉榮

編輯: 李周陵

出版者: 行政院農業委員會水產試驗所

地址: 基隆市中正區 20246 和一路
199 號

電話: (02)24622101

傳真: (02)24629388

網址: <http://www.tfrin.gov.tw>

印刷: 紙本館企業有限公司

電話: (02)25322032

出版日期: 一〇五年十二月

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

<http://www.govbooks.com.tw>

GPN 1010502669

ISBN 978-986-05-1091-1

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。



ISBN 978-9860510911

00100



9 789860 510911