

推廣海水魚養殖系列(7)(續前期)

# 可食用，還具觀賞價值 日月貝的養殖

台灣大學動物所 / 陳弘成

## 日月貝之養殖

日月貝(圖1)又名海扇,是很受日本人喜愛的食物。可以生吃、油炸、烹煮、製成罐頭或曬乾。在過去,由於天然資源量的短缺,日月貝因此是一種稀少且昂貴的美食。不過經由最近幾年的努力,日月貝的養殖成功,已使其產量增加,供應量也因此而提升了。在台灣,由於濫捕及濁泥的污染,天然生產的日月貝已不多見。在澎湖則有人引進具有多種色彩者加以飼養,除食用外頗具觀賞價值。

## 日月貝的特徵

綱:斧足綱(Pelecypoda)

目:非齒目(Dysodonta)

科:海扇科(Pectinidac)

日月貝的最大體型者有殼長21公分,最初成熟體型為殼長10公分,具有商業價值體型為殼長10公分。

日月貝不同個體間的左殼有不同的顏色,從藍紫色到紅褐色不等,甚為美觀。右殼的顏色永遠是白色。另外在以貝殼當裝飾用時,亦有業者將其塗上不同的色彩。

日月貝外形特徵是殼很硬,且幾乎呈球狀。右殼比左殼為凸出。左右兩殼都有大約25條低淺呈輻射形的肋骨狀突起。

日月貝是一種冷水性與溫水性生物,棲息於日本北部10到30公尺水深,具有沙子和爛泥或碎石海床的海域。生活於較北部海域的日月貝,生殖季節比在南部者為晚。於陸奧灣(Mutsu Bay)是從3月中到4月,噴水灣(Funka Bay)者是5月,而於猿瀨湖(Lake Saroma)者則是5月到6月。在生殖季節時,雄貝把精子排到海水中,刺激雌貝產卵。產卵時,日月貝急劇的開閉其殼以把卵或精子從殼腹緣的前端和背緣的後端排出。一隻雌貝在連續幾次排卵後,總卵數可多達1千萬粒。雄貝所排出的精子數是卵數的60倍。受精卵發育到幼生階

圖1 日月貝

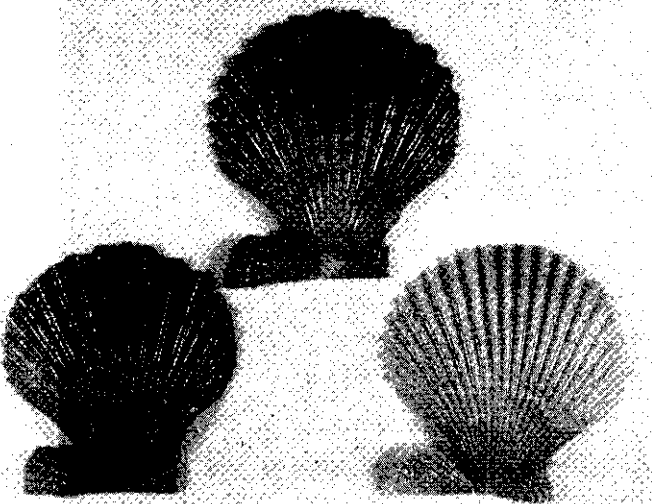


表1、日月貝幼生的發育

階段	孵化後經歷的時間	水溫(°C)
囊胚	40小時	7.5-8.3
原腸胚	2天	8.0-8.9
擔輪子虫	4天	7.8-9.2
D形幼生 (72×58u)	5-7天	7.3-9.5
殼頂前期 (104×87u)	8-10天	7.5-8.0
殼頂 (118×104u)	15-17天	7.8-9.5
殼頂 (200×180u)	30-35天	11.5-13.7
完全成長之幼貝	40天	12.2-14.2

段時行浮游性生活。幼貝的發育如表1所示。完全成長的幼貝或稚貝 (Spat) 以足絲 (byssuses) 附在海藻上，結束浮游性生活。5個月後，當牠們成長到0.7到1.0公分時，牠們自行割斷足絲，沉到海底去開始底棲性生活。圖2.日月貝的生活史

1.卵；2.精子；3.擔輪子虫；4.稚貝（牠們利用足絲附著於海藻及其他目標上）；5.稚貝（當成長到殼長0.7~1.0mm時，切斷足絲而沉到海底去）6.小貝（在海床挖一個坑並埋在其中）；7.成貝。

日月貝在沙質的海底挖一個坑，然後棲息於此坑中，並把左殼朝上。在夏天，當水溫超過25°C時，日月貝將停止生長，而這種情形會

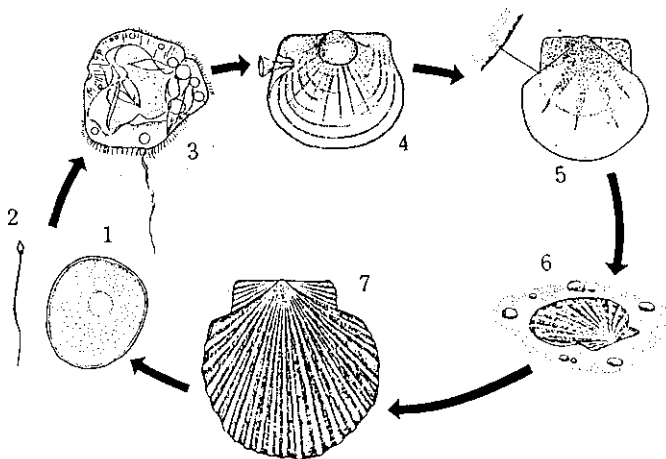


圖2 日月貝的生活史

紀錄於殼上。20個月後，當日月貝第一次排卵時，牠們已成長到殼長10公分了。日月貝的移動，係由於開閉其殼形成噴水而反彈，就可使牠游泳。營底棲生活時，牠們的殼的邊緣會伸出短觸手。當一隻日月貝的觸手碰到另一隻日月貝時，牠會很快的游走，以和另一隻保持距離而得更多的空間與食物。日月貝以植物性浮游生物和底層有機質 (detritus) 為食物。而壽命可達8年之久。

### 日本日月貝的養殖現況

在養殖技術確立前，生鮮日月貝的平均年產量約為8,700公噸。在最近幾年，由於養殖技術的革新，產量已增加10倍以上。事實上，日月貝養殖是水產養殖中最成功的例子之一。在1933年，於北海道的一個鹹水湖叫鹽澗湖發現日月貝的稚貝附著於牡蠣的殼上。受到這項發現的激勵，人們不斷的嘗試養殖種苗，一直到1959年後，才在湖中以播種式養殖方法 (Sowing culture method) 養殖日月貝苗。由於不能採集到大量種苗，養殖的結果並不足以評估此法可做為商業化的生產模式。

從1952年起，就嘗試從本州北部的陸奧灣採集種苗，方法是利用日本杉的樹枝綁在魚網上，然後懸垂於海中。此法仍不能大量採集到種苗，因為幼貝 (Spats) 在尚未發育成大形種苗的體型時，就會把足絲切斷，沉到海底去。因此於1954年，將附著在杉樹枝的稚貝 (Seeds) 於尚未沉到海底前就先採集起來，並將之養到成為種苗之體型。雖然試驗情況如預期成功令人鼓舞，但這方法却不能用於大量的供應種苗，因為此法需要太多的人力。

在1960到1963年間，還做了多項努力以設立商業化的日月貝養殖技術。例如在北海道的噴火灣，研究了以塑膠片及平盤 (Plastic sheets and plates) 來採集種苗的這種方法。在本州北部太平洋沿岸嘗試用殼耳懸掛法 (Ear hang method)，這種方法是在殼後方→

→穿洞，然後用繩子穿過此洞，種苗就因此懸掛起來。至於在猴澗湖，則嘗試把改良過的珍珠養殖網應用於日月貝養殖上，但成效仍不是最佳。

最後在1963年，一種能保留大量種苗的方法被發展出來。這種採集器是由塑膠製成的洋葱袋上裝上已附苗的杉樹枝組成的。利用這種採集方法，所有附著於杉樹枝上的稚貝都不會因切斷足絲而沉到海底去。因為在這一階段，稚貝的體型已大過洋葱袋的網目，所以稚貝都留在袋內。

從1965年開始，在陸奧灣利用播種式養殖方法所養殖日月貝就以上述方法採到的種苗。在1967年，陸奧灣的業者開始採用懸垂式(hanging culture)方法來進行商業化的養殖。日月貝養殖中心為陸奧灣、猴澗湖和噴水灣。最近幾年日月貝年產量達120,000公噸。日月貝在1979年的價格是每公斤1,100日圓或5元美金。台灣的日月貝以前盛產西南部沿岸海域，目前似已絕跡。但在澎湖已有人開始從日本引進而大量生產。另外亦有漁船往南洋或澳洲採捕而回售，由於其價值較高，因此養殖上有其前途。

### 日月貝的養殖技術

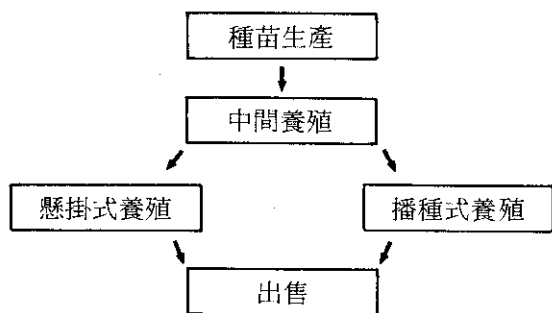


圖3 日月貝的養殖過程

#### 1. 種苗生產

當水溫於3月到4月間升到5~10°C時，日月貝的產卵就開始。經過約40天的浮游期生活

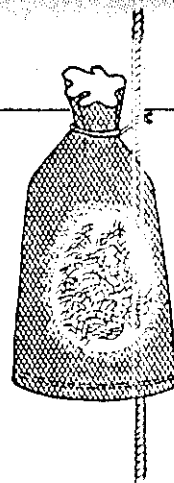


圖4 日月貝種苗採集器

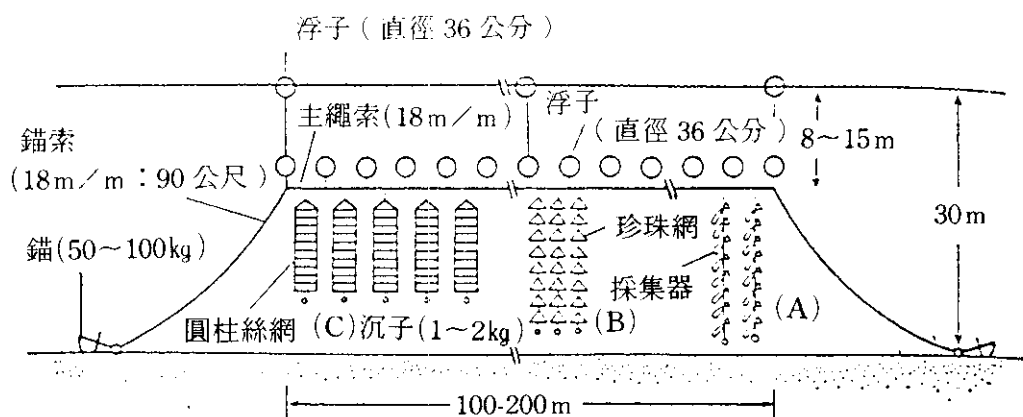
後，卵就發育成稚貝。稚貝附著於海藻上、漁網及海中其他物質上。當海中稚貝的數量達到最多時，採集器就放入海水中。在日本種苗採集器之最佳時機是從春天到初夏這段時間。

圖4的採集器是綁在散佈於海面下的繩索，因此而垂在海水中。至於水平散佈於海面下的繩索組合示於圖5。在最近幾年，亦有用舊的人造漁網取代杉樹枝而置於洋葱袋內以採集種苗。若一切正常在7月下旬到8月初，水溫在20到22°C時，稚貝已長到0.7~1.0公釐。然後，這些種苗就可由採集器處取得以供日後的養殖。幼貝最大的敵害為海星。在快速成長海星(Asterias amurensis)幼體大量附著在採集器的時候，日月貝種苗須在海星幼體尚未貧婪的吃食種苗時，趕快採收。另外，海蟹特別是岩灣或游泳蟹亦常以日月貝為主食，宜儘力捕殺。當稚貝成長慢時，就須放養較長時間後才能採收。一個種苗採集袋可收集數百至數萬粒種苗不等。

目前在歐美亦有人開始於繁殖場中，大量生產種苗，其技術已無問題。

#### 2. 中間養殖(Intermediate culture)

從7到10公分的種苗養到適合在中間養殖場(Intermediate culture)的體型；在中間養殖場所使用的方法為播種式或懸垂式。海星的幼生、二枚目如(mussels)及其他生物如蚵螺、螃蟹都要從日月貝種苗中剔除掉]清除他種生物後的種苗就放在珍珠網上，然後懸吊在中間



①採集種苗；(B)中間養殖；(C)懸垂式養殖

圖 5 日月貝懸垂式養殖方法

養殖場。珍珠網上的網目和日月貝種苗數隨個體之成長而改變(表2)進行中間養殖時需異常小心，因為苗的生理特徵都在此時期固定下來。高密度(over-population)的養殖種苗，會導致往後養殖時遭受到高死亡率和成長減慢的情況。平靜的海域、充足之植物性浮游生物及乾淨的海水是中間養殖的最佳地方。

### 3. 播種式養殖(Sowing culture)

利用播種式養殖時，日月貝需要1.5到2年的時間才能長到上市的體型大小。為了改良此種缺點，所以必需要採用轉移式的養殖系統(Shifting culture system)，也就是說把養殖區分成幾個部份以播種不同年齡的日月貝。

因為成長後的日月貝不易收成，因此多岩石的海底不適合播種式養殖方法。由細碎石子或沙質爛泥所造成的緻密海底且換水率高的海域較適合播種式養殖方法。為了避免波浪的影響，養殖區的水深宜超過10公尺。日月貝的敵害——海星及蟹類，須在散播種苗前就要儘量清除掉。

播種式養殖的日月貝苗，須有殼長3到5公分的大小。播種的時間是從12月到翌年1月。若養殖海域的條件不很理想或日月貝的寄生蟲——多毛類(Polydora ciliata)很多時，播種時間宜等到3月或4月。因在陸奧灣，1月到2月是多毛類寄生到日月貝的時候，能避開最佳。

播種的密度須低於每平方公尺5~6隻以下。超過這個密度，日月貝的成長會變慢。18~24個月後，日月貝成長至殼長為10~12公分(總重在100到200g)就可上市了。

### 4. 懸垂式養殖(Hanging culture)

有數種懸垂方式用來養日月貝。這些方法包括有殼耳懸掛法(ear hang method)，囊袋網法(pocket net method)，珍珠袋網法(pearl net method)，及圓柱袋網法(cylindrical net method)和這些方法的改良型(圖6)。這些方法的比較簡述於表3。

表2、中間養殖期間所用珍珠袋網之網目及所放日月貝之數量和大小

時間	網目	在網目之日月貝數	日月貝體型大小	備註
7月下旬~8月初	3-4.5mm	200-500	7-10mm	
9月初、中旬	4.5-6	50	15-20	
12月	6	20	30-40	用於懸垂式養殖的種苗
3月	6	10	50-60	用於播種式養殖的種苗

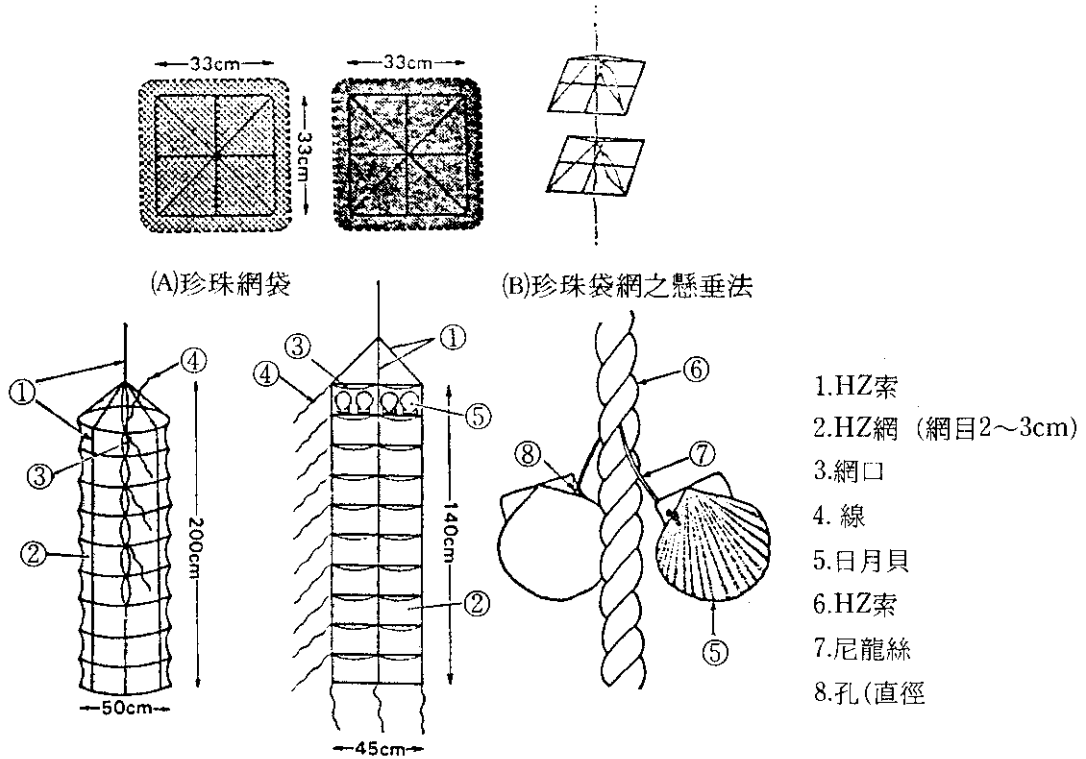


圖6 日月貝養殖所用的珍珠網袋及殼耳懸掛法

圓柱袋網養殖方法在日月貝養殖業者間是最普遍採用的，因這種方法可養最大的日月貝。一個典型的懸垂式圓柱袋網養殖法懸垂養殖一年後可從6公分而達到上市體型的11公分。在日月貝成長中，其密度須要減少。同時，像海鞘類 (Asci-dians, sea squirts)、二枚貝、苔鮮虫 (Bryozoans) 藤壺等生物及其主要敵害——海星須要從網移走以維持養殖的日月貝的高存活率及成長率。逐漸減少日月貝的數量、清除潛在的敵害及除去不必要附著生物也可以減少懸垂設備的負重，因此而減少維修費。

### 疾病及其避免方法

唯一知道的日月貝寄生性疾病是由多毛類 *Polydora cilata* 及 *Saculina sp.* 所造成的。故

表3、日月貝懸垂式養殖法之比較

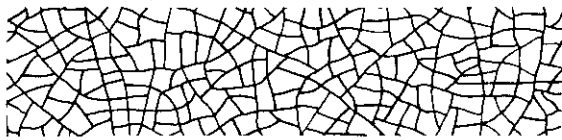
方法	種苗大小	成長		死亡	日月貝的養殖數量	成本	對波浪之持久性	備註
		殼長	重量					
殼耳懸掛法	大於5公分	1	1	4	3	1	4	適合中型養殖場不能大量生產
囊袋網法	大於4~5公分	2	2	3	2	3	1	適合中型養殖場
珍珠袋網法	大於0.7公分	3	4	1	4	4	3	只適合於中間養殖
圓柱袋網法	大於3~4公分	4	3	2	1	2	2	有大量生產之可能性

可利用移植、換網或其他方法清除以避免日月貝之死亡。但是，水溫若超過23°C，雨後或在河口的水之氫度低於11.5%時，這些方法就不宜使用。在換網或進行它種操作時，放置於槽中的日月貝必須很小心的照顧，水中溶氧要足夠。日月貝養殖中最重要的事情是在生產種苗

和養成時，其密度不能過高。

### 採收和運送

懸垂式養殖日月貝時，只能把網收起來以採收日月貝。而播種式養殖者，則可利用撈網捕獲。大多數的日月貝在尚未送到市場時都會經過加工的手續，其中以烹煮過的日月貝佔最大宗。這些經沸騰的水煮過的日月貝放入保麗龍箱子 (str-foam box) 中，加上冰塊，然後運出去。只有少部份的養殖日月貝是以生鮮的方式送到市場去拍賣。目前流行以炭烤法頗受大眾歡迎。

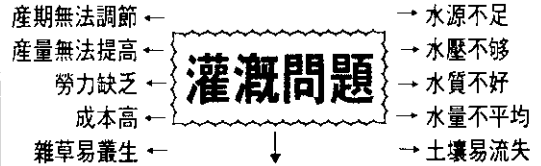


### 經濟果樹：

梨子、水蜜桃、芒果、蘋果、梅子、葡萄、柑橘、蓮霧等。

### 密植性作物：

茶葉、切花、草莓、瓜類、青椒等



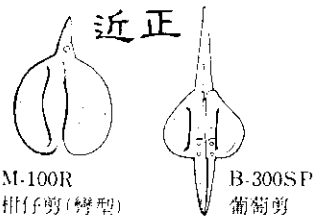
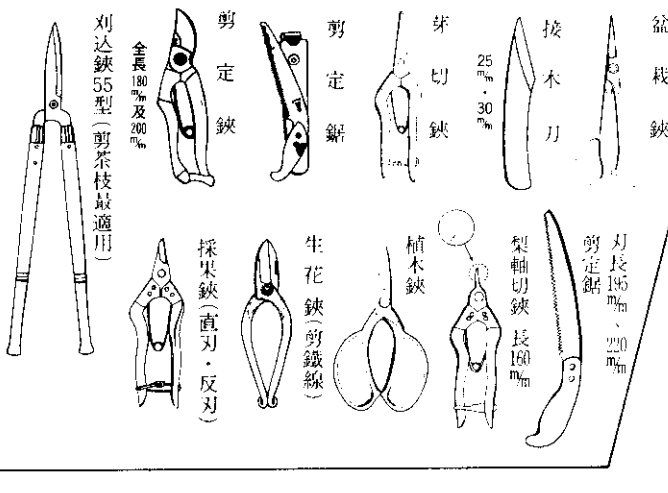
### 巨靈水工有限公司 (哈迪灌溉系統)

高雄市大同二路143號11樓4室 傳真 (07) 2019855

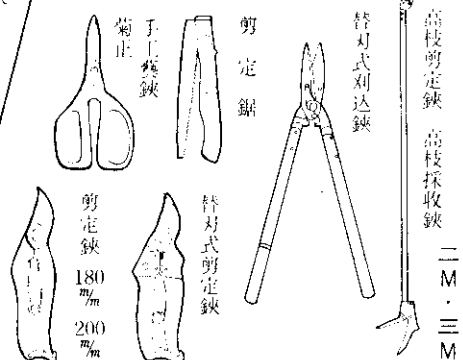
電話 (07) 2110243 · 2019850

經銷商 嘉義：東貿行 (05) 2271550  
卓蘭：富昌農機行 (045) 893231 · 891531

## 日本岡恒牌高級園藝工具



### 加馬喜



經銷處：新高貿易股份有限公司

台北市峨嵋街68號 ● TEL: (02)3314190

● FAX: (02)3613573

郵撥儲金台北市0015195—5

其他：岡恒牌松葉鋏、芽接刀  
原裝進口