

# 九孔附著物對九孔陸上養殖效果影響之檢討

楊鴻禧·丁雲源

## Effects of the attachments on the culture of abalone

Hong-Shii Yang and Yang-Yuan Ting

The material of culture with the cements of short legs for adult culture have the lower cost and good result, and with the bricks have suitable for juvenile rearing on the low cost and best results. The cine of the cements of short legs of row in the pond have the highest survial percentage and the lowest cost. Because this culture method easiness in management and the water qualities are have good permeability of oxygen in the pond.

### 前 言

九孔是一種附著性，底棲性的軟體動物，無論在自然環境中或潮間帶養殖池，箱網養殖以及陸上養殖均需要有堅硬的物體讓其附著。在自然環境中尤其生長在岩礁地帶，不同種類的鮑魚棲息的環境如深度，岩礁位置的不同而有不同種類的聚集，同一岩礁但不同位置如洞穴口的朝向以及水流的緩急，面對或背對水流的方向其棲息的種類或數量會有明顯的差別。這表示鮑魚種類對棲息的地點及所棲息的礁石有選擇性，因此附著物對養殖效果有決定性之影響。陸上養殖所用之礁石可有很多材料的選擇，這些材料對養殖效果如何？爲了改進陸上養殖法提高九孔養殖密度，對附著物之設計並配合陸上養殖法之管理利弊得失，選擇最適合九孔生長之礁石以及探討礁石之排列在管理上有最大之節省人力物力，達最高之活存率。在水質氧氣分配上可達最高之通透性以及採收時最省時省力之作法。

關於鮑魚礁石之研究有松原新之助（1885）：鮑魚調查，豬野 俊（1952）：研究鮑魚在礁石上之生物調查，以及 Shepherd, S. A.（1972）：澳洲鮑魚棲息環境之調查。有關本省九孔在養殖池中之生理生態尚未有其他文獻，因此本文針對養殖池中之附著物之材料及排列法做一探討，以改進陸上養殖方法，使達到最高活存率及最高生產量。

### 材料與方法

利用不同材料 1. 塑膠 2. 水泥 3. 紅磚等設計不同造形爲附著物。塑膠材料設計成(1) x 型，以兩片塑膠互相交叉(2)半圓型塑膠片。以及由水泥製品製成高脚  $\pi$  造型及低脚造型（如表 2）兩種，另有建築用黏土燒磚爲材料依不同形式之排列方式進行養殖試驗。排列方式分爲線型排列，1 坪正方形排列，3 坪正方形排列，在養殖過程觀察養殖效果及討論管理上之得失。

### 結 果

一、養殖用材質成本分析：

如表 1 所示，養殖材料以叉形塑膠材料每坪 504 元爲最高而以建築用磚頭成本最低，但由於成

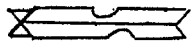




表 1 養殖用材料成本分析

Table 1 Analysis of cost of cultural material

Item Material	Price Unit (dollar)	Number per ping	Price per ping	Area per ping (cm <sup>2</sup> )	Area per Price Unit (dollar/cm <sup>2</sup> )
Fork type of plastic	28	18	504	48,600	1,735
U type of plastic	10	18	180	44,550	4,455
High legs of cement	14	20	280	84,000	6,000
Low legs of cement	7	24	168	257,600	8,228
Brick	2.5	60	150	33,120	13,248

表 2 養殖用材質形態及尺寸

Table 2 Type and size of cultural material

Item Material	Type and size material	
Fork type of plastic		Length 45cm, Wide 30 cm
U type of plastic		Length 45cm, Wide 20 cm
High Legs of cement		Top area 30cm <sup>2</sup> , Legs Length x wide 15 cm x 30 cm
Low Legs of cement		Top area 30cm <sup>2</sup> , Legs hight 5 cm
Brick		Length 24cm, Width 12cm, Hight 6 cm

本與材質有關，如計算每坪放養數量以及成本最高者為叉型材料，其次為高腳型水泥製品，依次為彎型塑膠製品，低腳型水泥製品及磚頭。但由於九孔放養的數量與附着面積計算，每坪最大附着面積為高腳型水泥製品，依次為低腳型水泥製品，叉型塑膠製品，彎形塑膠製品，磚頭。但養殖成本

應以最低之單價有最高之面積才符合設計之需要，表中所列單價之附著面積可供養殖用參考。依最低成本有最大面積之材質為磚頭，低腳形水泥製品，高腳形水泥製品，彎塑膠製品，叉形塑膠製品。

### 二、養殖用材質對養殖效果之評估：

#### (一) 叉形塑膠製品：

叉形塑膠製品為兩片式之組合體，每片長 45 公分，寬 30 公分，如表 2I 所示，是由廢棄之塑膠材料加以溶化再塑造依設計所訂之造形，此部份委託廠商製造。其特性因是以兩片式組合，因此對材質之清潔（可用洗浪板機處理，可節省人力）以及存放（組合成時立體形；拆開後可重疊存放不佔空間）管理容易，塑膠體表面平滑適合九孔吸附，以及剝離時不易傷害九孔之腹足。但其缺點是成本過高以及在水中不易固定，由於不易固定對池子之管理造成不便，浪費人力。由於浮力太大，不易固定，九孔不喜歡附著其上，因此縱然有較高之附著面積，但利用率不高，造成浪費，因此此材質不適合用來養殖。

#### (二) 彎形塑膠材質：

此材質購自南亞塑膠製品作為屋簷收集雨水，俗稱天溝，如表 2II 所示，全長 360 公分截成 8 段，每段長 45 公分，溝口 20 公分。此材質之優點是單位成本較低，材質表面光滑適合九孔附著，而且容易固定，質輕不易壓壞九孔，但其缺點為其附著面積小，而且單價之附著面積不高，對於密度提高幫助不大，而材質較輕不適合成貝養殖，易造成排列不整齊，增加人工管理成本，但適合貝苗之培育，由於貝苗吸附力不大，不易造成凌亂，而且質輕不易壓死貝苗，因此貝苗之養殖池以此材質可做養殖材料。

#### (三) 高腳形之水泥製品：

此水泥製品依設計如表 2 (III) 所示，面積為 1 尺平方，並有兩平行之垂直高腳，高度 15 公分。此製品由作者設計，委託廠商依模型製做。此製品之優點具有固定性，而且體型之附著面積最大，適合提高養殖密度之設計，以及水質之通透性良好，養殖效果較佳，管理容易，適合成貝養殖，但其缺點為每坪成本過高，而且單價之附著面積比其他材質低，不符合降低成本之要求。

#### (四) 低腳形之水泥製品：

如表 2 (IV) 所示，此製品購自廠商原有設計；是用來做為屋頂防熱之材質，俗稱五腳磚，利用此製品互相重疊造成多空隙，適合九孔附著。此磚每塊面積 30 平方公分，腳高 5 公分，其優點為每坪成本較低，每坪附著面積僅次於高腳形磚，而單位價格之附著面積亦屬第二高，僅次於黏土磚，其特性具有固定性，附著面積大，單位成本低，管理容易，重量適中（適合個人手力之搬運及採捕），缺點為表面較粗糙，不易清洗之管理，而且腳低，水之通透性不好。此種水泥製品適合成貝及貝苗之養殖。有關此材質之改進設計為將表面平滑化，以及將四個腳高增長為 7 公分，使用效果很理想。

#### (五) 建築用之黏土磚：

如表 2 (V) 所示，此材質由黏土直接加熱燒成，因此不含其他石灰性化學物，直接可利用，不必浸泡去石灰質。體型為長 24 公分，寬 12 公分，高 6 公分之長方形實心塊狀。養殖時依池形之進排水方向橫向重疊排列。其優點每坪單位成本最低，在單位價格之附著面積達最大值，符合成本降低之要件。缺點為材質較輕，容易為成貝所移動，造成擠壓致死，而且底部空間小，水之通透性較差，不適合成貝養殖，但適合貝苗之附著，在養殖效果觀察，利用此材質養成貝苗，體型較一致，而且成長快速。

### 三、材質排列之成本分析及養殖效果：

如表 3 之線形排列所示，50 坪養殖面積僅覆蓋 25 坪，其使用率僅 50%，由表中三者比較其面積使用率達最小值，成本也最小，但養殖效果而言，養殖分佈的密度最高，但死亡率最小。三坪面積排列雖然有最大之面積覆蓋率，養殖分佈密度最小，但死亡率最大，一坪面積排列介於兩者之中。影響這三者不因密度越高而死亡率越高，而是 3 坪坪面積所佔該池面積 72%，整個五脚磚覆蓋下因水的通透性不夠，水不能很順暢流通導致氧氣不足，以及管理不方便，不容易清除底部之排泄物，造成硫化氫含量太高所致，由線形排列雖然分佈密度較高但死亡率也最低，由此可知附著物之排列對養殖效果有絕對之影響。

表 3 材質排列形態及養殖效果分析  
Table 3 Analysis of row of type to the effect of culture

Item Row of type	Cover area (ping)	Number of material	Cost (dollar)	Cover rate (%)	Density of culture (ping)	Mortality condition
Line	25	600	4,200	50	1,600	low
1.82 m <sup>2</sup>	31	744	5,208	62	1,290	median
3.15 m <sup>2</sup>	36	864	6,048	72	1,111	high

### 摘 要

- 一養殖用材質以低脚五脚磚較適合成貝養殖，成本低且效果佳。
- 二養殖用材質以建築用黏土燒磚較適合貝苗之培育，成本低效果最佳。
- 三養殖成貝用低脚五脚磚，以線形排列有最低之成本，但有最高之活存率，主要因素為管理容易，水的通透性最佳。

### 謝 辭

本文承蒙分所同仁周一中先生，邱鳳淵先生之幫助及業者王明源先生提供場地，及省府經費之提供使得完成，在此僅申謝意。

### 參考文獻

1. 楊鴻禧、丁雲源 (1986). 九孔繁殖與養殖試驗，台灣省水產試驗所試驗報告，40.
2. 松原新之助 (1885). 鮑礁調查，大日本水產會報告 44，26.
3. 豬野 俊 (1952). 研究鮑魚在礁石上之生物學調查，東海區水研研究報告 5，1 - 102.
4. Shepherd, S. A. (1972). Studies on Southern Australian A balone (Genus Haliotis). Aust. J. Mar. Fresh Wort. Res. 24，217 - 257.