

# 泥質과 塩分이 백합의 斃死에 미치는 影響

張善德\*·陳平\*·成炳恩\*

(1976年3月12日 接授)

## EFFECT OF SILT AND SALINITY ON THE MORTALITY OF *MERETRIX LUSORIA* (RÖDING)

Sun-duck CHANG\*, Pyung CHIN\* and Byung-oun SUNG\*

Mortality of clam, *Meretrix lusoria* was measured during the experimental cultures in different sediments compositions and in different salinities of sea water.

Experimental groups maintained in silt and clay showed significant mortality, while those treated in sand and in sand-silt showed little mortality. In the groups cultured in silt and clay, young groups of approximately 2.5cm in shell length were subjected to early and high mortality (approximately eighty-five per cent in forty-one days). The larger the shell size was, the later and the lower the mortality occurred. In different salinity, the groups maintained in silt and clay showed different mortalities. It is observed that the survival rate of the shell in the sea water of low salinity was higher than that in the high salinity water. Oxygen consumption of isolated gill tissue showed a little difference between the groups maintained in silt and clay and those in sand (the control-group).

Consequently, it may be stated that the mortality results mainly from the deposition of silt and clay, although the survival rate of *Meretrix lusoria* depends also on water temperature, salinity, dissolved oxygen, body size and other factors.

### 緒 論

백합은 一般의으로 砂質이 많은 砂泥質의 底質과 棲息水溫 11℃~28℃의 範圍에서 자라는 廣塩性 種類로 알려져 있다.

지난 1971~1972년에 牙山灣에서는 백합의 大量斃死가 發生하였는 바, 養殖場에는 數10cm 程度의 泥質이 쌓이게 된 점이 以前과는 다른 環境의 特徵이라고 指摘되고 있다(張·金, 1976). 近間 1973년과 1974년에 걸쳐 國內 西海岸 一帶의 大單位 백합 養殖場에서 백합의 大量斃死가 일어나서 그 原因 究明과 斃死對策에 關하여 研究가 거듭되고 있는 實情이다.

백합 初期稚貝의 自然死亡率은 12.1%임이 밝혀졌다(李, 1969).

海洋工事時에는 1,000ppm 以上の 懸濁砂泥가 放出되는 바, 海水中에 浮泥가 6.5ppm인 경우 珍珠조개의 貝殼開閉運動에 影響을 미치고, 바지락은 殼幅 두께의 堆積物이 덮이면 10%가 死亡한다(村上, 1975).

따라서 이러한 泥質堆積이(Sakamoto, 1972; Meade, 1972) 백합 斃死에 미치는 影響을 究明하기 爲하여 이 實驗을 實施하였다.

### 材料 및 方法

實驗材料은 1974年 11月 30日 부터 1975年 2月 5日 에 걸쳐 牙山灣에서 수시로 採取한 백합 *Meretrix lusoria*를 곧 實驗室에 運搬, 實驗에 使用하였다. 그리고 砂質( $\phi < 4$ )과 泥質( $\phi = 4 \sim 10$ )의 底質標品도 同一場所에서 採取하여 온 것을 使用하였다. 여기서 底質의 粒徑을  $D$ 라하면

\*釜山水産大學, National Fisheries University of Busan.

$$\phi = -\log_2 D(mm)$$

實驗方法은 백합을 平均殼長 2.5cm(稚貝), 4.0cm(中貝) 및 5.5cm(成貝)의 三群으로 區分하고, 稚貝는 60尾, 中貝는 40尾 그리고 成貝는 20尾를 1組로 하여, 3種의 底質(砂, 砂泥 및 泥)과 5種의 塩分(0, 8.5, 17.0, 25.5 및 34.0‰)으로 된 15個의 飼育水槽에 넣었다. 砂泥質은 砂 50%, 泥 50% 混合이며, 底質의 두께는 10cm 以上으로 하여 貝類가 完全히 埋沒되게 하였다. 各水槽의 水量은 200l로 하였고, 稀釋海水는 天然水를 써서 만들었는데, 그 水量의 半을 每日 한번씩 交換하고 通氣를 시키면서 平均 12℃의 室溫에 두어 46日間 每日 그 生存率을 調查하였다.

實驗을 시작한 40日後에 各塩分別 砂質과 泥質 處理群에서 平均殼長 4.0cm의 材料 3尾씩을 取하여 그들의 아가미 組織의 酸素消費量을 Warburg의 檢壓裝置를 使用하여 常法으로 測定하였다. 使用한 各 塩分의 海水는 그들의 飼育水槽에서 一定量의 물을 取하여 微

孔濾過시켜 使用하였다.

한편, 塩分 33.5‰의 海水 20l를 넣은 3개의 飼育水槽에 各各 稚貝 20尾, 中貝 15尾 및 成貝 10尾를 넣고, 10cm 두께의 泥質을 덮어 水溫 15℃, 無通氣, 止水狀態에 두면서 對照群과 對比하면서 生存率을 調查하였다.

### 結果 및 考察

各 塩分別로 組合시킨 砂質, 砂泥質 및 泥質로 處理된 殼長別 백합 實驗群의 46日間에 걸친 生存率 變化는 各各 Figs. 1~3에 나타난 바와 같다.

塩分 8.5‰ 海水에서 砂泥質의 處理를 받은 稚貝群의 경우를 제외하면, 各 塩分別 稚貝나 中貝 및 成貝의 實驗群에 있어서 砂質의 對照群과 砂泥質 處理群에서 是 46日間의 斃死率이 9個 實驗에서 5% 未滿일뿐 아니라, 나머지 20個群에서는 100%의 生存率을 보임

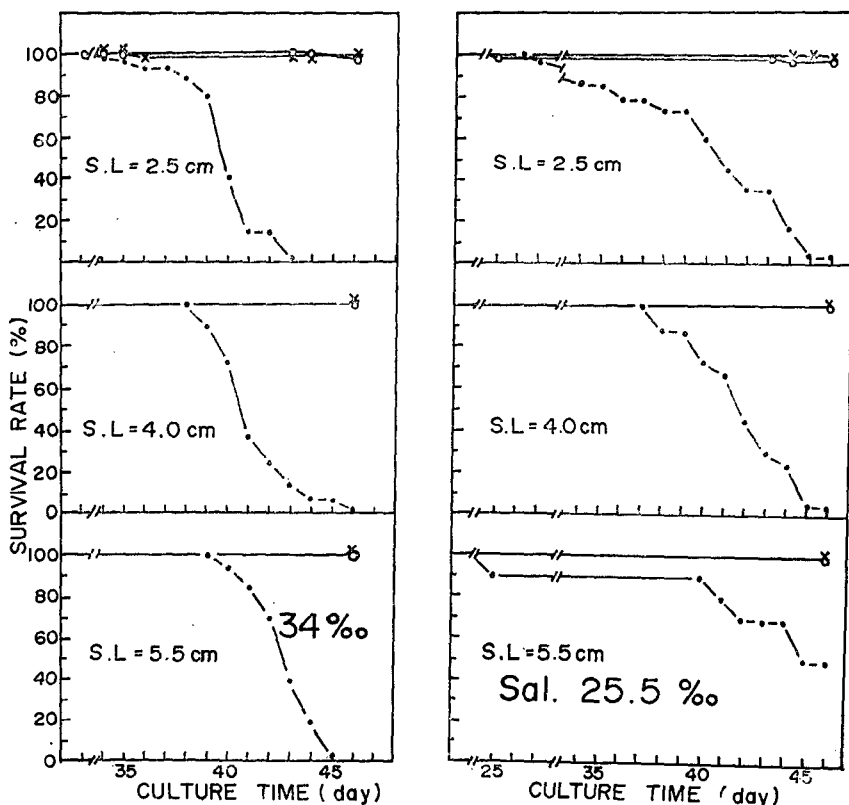


Fig. 1. Effect of silt and clay on the survival rate of *Meretrix lusoria* maintained in sea water of salinity 34.0‰(left) and 25.5‰(right). Solid circles denote the survival rate in silt and clay, open circles that in sand mixed with silt, while the cross marks denote that in the sand (controled).

泥質과 塩分이 백합의 斃死에 미치는 影響

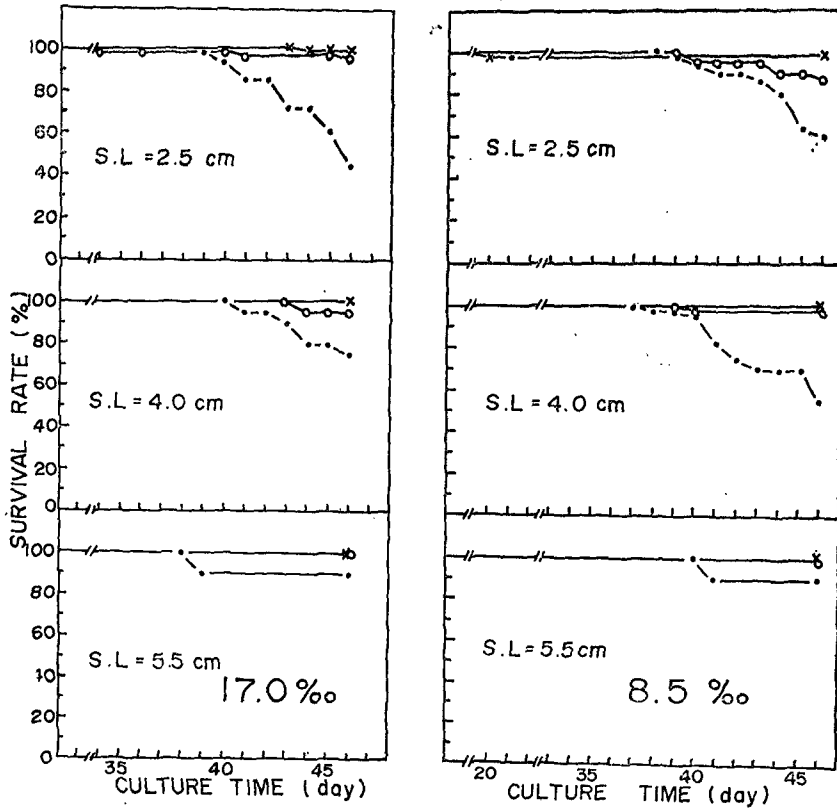


Fig. 2. Effect of silt and clay on the survival rate of *Meretrix lusoria* maintained in sea water of salinity 17.0‰(left) and 8.5‰(right).

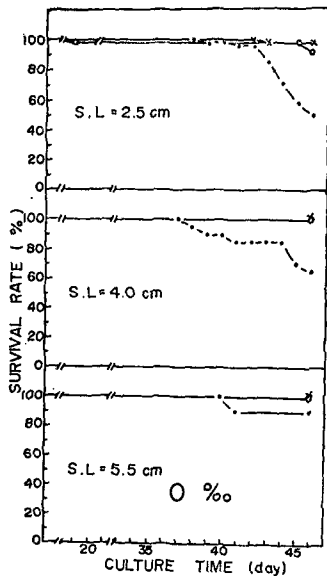


Fig. 3. Effect of silt and clay on the survival rate of *Meretrix lusoria* maintained in fresh water.

으로서 다른 15個 泥質處理實驗群의 生存率에 比하여 볼때 거의 正常의인 狀態에 있다고 볼 수 있다.

對照群(砂質) 및 砂泥質로 處理된 어느 實驗群도 거의 斃死가 일어나지 않은 反面, 泥質處理群만은 어느 塩分에서나 斃死現象이 두드러지게 나타났다.

그런데 8.5‰ 海水에서 砂泥質處理 稚貝群은 그 生存率이 86.7%로서 13.5%가 斃死되었는데, 이것은 同一 實驗群內에서 泥質로 處理된 實驗群의 斃死率에 比하면 1/3 未滿에 不過하다.

泥質處理群에 있어서 斃死現象은 本 實驗의 경우, 어느 塩分의 海水에서나 一般的으로 殼長 2.5cm 內외의 稚貝에서부터 먼저 일어나고(34日~38日), 다음에 中貝, 마지막에 成貝에서 일어나는데, 總斃死率도 稚貝가 가장 높고(41日間에 約 85%), 다음이 中貝 그리고 成貝의 順인데, 결국 生存率은 成貝가 가장 높고 그 다음이 中貝이고 稚貝는 가장 낮았다.

이 점은 稚貝가 成貝에 比하여 生理的代謝作用이 活潑한 反面 耐性이 弱함으로, 不適當한 環境으로 부터 稚貝가 成貝보다 먼저 그리고 더 심한 障害를 받은

結果라고 생각된다.

한편, 泥質處理群에 있어서 斃死率은 鹽分에 따라서도 差異가 있는데, 34% 海水에서 46日間에 大, 中 및 小의 백합群 모두가 100% 斃死하여 生存率 0인데 비하여, 鹽分 0%인 淡水에 있어서는 稚貝가 46日間에 50%, 中貝가 65% 그리고 成貝가 90%의 生存率을 보이는 것과 더불어, 鹽分 25.5, 17.00 및 8.50%의 處理群 結果로 미루어 보아, 海水域에 이룰수록 生存率이 낮고 淡水域에 이룰수록 生存率이 높은 것으로 나타났다

이 점은 백합이 비록 廣鹽性貝類라고 하지만 海水나 汽水域에서 보다 淡水域에서 더 適合한 生理機能을 갖는다고 볼 수 없기 때문에, 이 結果는 鹽分의 直接的 影響이라고 보기 어렵다. 淡水中에서는 주로 閉殼 狀態를 오래 維持하는 反面, 海水域에 이룰수록 開閉 作用이 活潑함으로써 泥質이 吸入되는데 起因한다고 보아진다. 貝類의 貝殼開閉 作用은 直接的으로 適合한 條件下에서 活潑한 것이다.

泥質處理群中에서도 懸濁浮泥가 많아 海水의 濁度가 높은 것은 낮은 것에 비해 斃死率이 높으며 致死가 이른 경향이 있다.

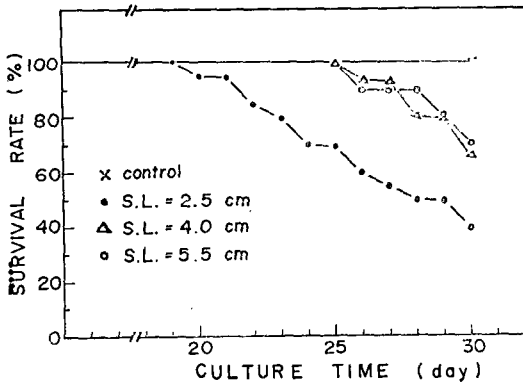


Fig. 4. Effect of silt and clay on the survival rate of *Meretrix lusoria* maintained at 15°C in the sea water of salinity 34‰ under no aeration.

한편 Fig. 4에서와 같이 水溫 15°C에서 無通氣, 止水狀態로 하여 調査한 백합의 斃死率은 역시 殼長 2.5 cm의 稚貝가 19日頃부터 斃死가 開始되어 30日間에 약 60%가 斃死하여, 生存率은 40% 밖에 되지 않았고, 또 中, 成貝는 25日頃부터 斃死되어 30日後에는 中貝가 66.5%, 成貝가 70% 程度의 生存率을 나타냄으로서 그 傾向은 위의 結果와 비슷한데, 단지 水溫이 조금 높다는 점과 止水狀態에 따른 酸素缺乏現象이 있었

을 것이므로 斃死現象이 일찍 왔다고 보아진다.

以上에서 論議한 바와 같이 水溫 및 鹽分의 差異와 백합의 成長度의 差異 등에 따라서 泥質의 堆積時에 받는 影響에 差異는 있으나, 砂質의 對照群과 砂泥質處理群에 비해서 泥質處理群의 斃死率이 높은 것은 分明하다.

그런데 泥質에 埋沒된 處理群이 斃死하는 것은 泥質 自体의 直接的인 化學的作用에 依해서 害를 입는 것은 아닌 것 같다.

Table 1. Effect of silt and clay on the oxygen consumption rate of isolated gill tissue of *Meretrix lusoria* maintained in different salinity of sea water

Salinity (%)	Q <sub>O<sub>2</sub></sub>	
	Group in sand	Group in silt
0	2.428	2.326
8.5	2.139	2.248
17.0	1.692	2.237
25.5	1.723	2.062
34.0	1.459	1.408

이 점은 Table 1에서 보는 바와 같이 백합의 組織呼吸能이 海水鹽分에 따라 差異는 있지만, 40日間の 砂質處理群과 泥質處理群間에 그들의 代謝能에 큰 差가 없는 점으로 미루어 보아 더욱 分明하다.

泥質의 堆積이나 浮泥量의 增加는 環境水의 變質이나 食物連鎖(永田, 1967)에도 影響을 미칠 것이다.

泥質의 堆積에 依해서 斃死가 發生하는 것은 吸入된 泥質이 아가미 表面에 沈着되거나, 外套腔 內에 沈積됨으로써 먹이의 攝取를 방해하거나 물의 体内流通을 방해하여 貝類의 酸素要求를 充足시키지 못하게 하고, 同時에 底質에 堆積된 泥質은 環境水系의 疏通에 支障을 招來하여 泥質中の 백합이 더욱 酸素缺乏에 이르게 함으로써 斃死를 일으키는 原因의 하나가 된다고 結論지어진다.

## 要 約

泥質堆積이 백합 斃死에 미치는 影響을 究明하기 爲하여 백합을 各 體長別로 區分한 後, 3種의 底質(砂, 砂泥 및 泥)과 5種의 鹽分으로 된 15個의 飼育水槽에 넣어 斃死率을 調査하였다.

1. 砂泥質處理群은 砂質對照群과 마찬가지로 거의 斃死가 일어나지 않은 反面, 泥質處理群은 斃死現象이 현저하였다.
2. 泥質處理群의 경우, 斃死는 殼長 2.5cm의 稚貝에서 가장 먼저 일어나고(34日), 斃死率도 가장 높은(41日에 85%) 反面, 成貝에 이룰수록 늦게 일어나고 斃死率도 낮았다.
3. 泥質處理群의 斃死는 塩分에 따라서도 差異가 있었다. 일반적으로 低塩分에 이룰수록 生存率은 높고, 高塩分에 이룰수록 낮았다.
4. 아가미 組織 酸素消費量은 40日間の 泥質處理群과 對照群間에 큰 差異가 없었다.
5. 結論적으로, 백합이 泥質堆積時에 받는 影響은 海水의 水溫, 塩分, 溶存酸素, 地盤의 安定度, 海水中의 浮泥量 및 조개의 크기等に 따라서 差異가 있으나 相當한 時日이 경과하면 斃死現象이 招來되는 점은 分明하다.

## 文 獻

- 張善德·金承友(1976): 牙山灣의 海底地形과 堆積物 (未發表).
- 李定宰(1969): 大蛤 *Meretrix lusoria* 稚貝의 斃死에 관한 研究 1. 大蛤稚貝의 穿孔腹足類 *Neverita didyma* *Natica severa*에 의한 穿孔率에 關하여. 韓水誌, 2(1), 63—70.
- Meade, R. H. (1972): Transport and deposition of sediments in estuaries. Geol. Soc. Amer. Memoir, 133, 91—120.
- 村上彰男(1975): 海洋環境の保全. 海洋生物資源環境. 192—204, 東京大學出版會.
- 永田樹三(1967): 埋立浚渫に伴う浮泥のプランクトンに及ぼす影響. 日水會中四國支部講演.
- Sakamoto, W. (1972): Study on the process of river suspension from flocculation to accumulation. Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo, 5, 1—46.