

GOVP1199806607

639.32
L 2934

최 종
연구보고서

비단가리비 自然採苗 및 養成試驗事業

Development of new techniques for spat collection and rearing of
Korean scallop, *Chlamys farrieri nipponensis* Kuroda, 1932

- Final Report -

研 究 機 關
仁川地方海洋水産廳

農 林 部

정 오 표

페이지	오	정
6	(下段의 10줄) 비단가리	비단가리비
54	(上段의 1, 3, 6, 11줄) 素	巢
5, 116	(下段의 10, 11줄) 素	巢
9	(上段의 8줄) 대청	대청

提 出 文

農林部 長官 貴下

본 보고서를 비단가리비 自然採苗 및 養成試驗 課題의 最終 報告書로
제출합니다.

1997. 10. 18

主管 研究 機關 : 仁川地方海洋水產廳

總括 研究 責任者 : 盧 漢 哲
鄭 泰 準

研 究 員 : 申 南 三
閔 炳 柱
李 玉 泰

여 백

要 約 文

I. 題目

비단가리비 自然採苗 및 養成試驗 事業

II. 研究開發의 目的 및 重要性

1. 目的

仁川廣域市 襄津郡 大清,白翎面에 自然棲息하는 비단가리비 (*chlamys farreri nipponis*)의 自然採苗 方法, 中間育成 및 養成方法의 技術을 國內最初 開發하여 地域 漁民의 安定的 所得源確保와 어업인의 複合營漁를 誘導, 定着시켜 어민의 所得을 劃期的으로 向上시키는데 그 目的이 있음.

2. 重要性

大清, 白翎地域은 西海의 最北端에 위치한 接敵地域 島嶼로 沿近海의 어획량은 漸次減少 趨勢에 있어 地域特性에 적합한 새로운 品種의 養殖技術開發이 시급히 요청되고 있다.

비단가리비의 自然採苗 및 養成에 관한 研究記錄 文獻은 전혀없는 실정으로 養殖 技術 및 方法이 開發되지 못한채 自然產의 비단가리비를 汽船행망에 의해 마구 採取 하므로서 資源量은 절대 減少 되고 있었다.

비단가리비 自然採苗 및 養成事業을 推進함으로서 비단가리비의 學術的,技術的 체계 整립과 비단가리비의 養殖事業 活性化로 資源을 回復 시킴은 물론 100ha의 開發可能 漁場을 積極開發하여 漁業人의 安定的 所得源確保와 養殖의 産業化로 漁民所得에 획기적인 전기를 마련하고자 한다. 또한 비단가리비 養成事業의 經濟性 分析, 西海岸에 적합한 耐波性 漁場施設 方法糾明, 養殖環境 및 作業管理, 流通技術 등을 開發하면 大量生産이 가능할 것으로 판단되며 大清, 白翎地域의 漁船漁業의 主所得源을 養殖事業과 竝行 또는 代替시키므로서 複合營漁에 따른 地域漁民의 所得은 크게 기대되고 있다.

Ⅲ. 研究內容 및 範圍

1. 棲息環境 調査

비단가리비의 養殖漁場 環境에 대한 適合性 與否을 評價하기 위해 水層別로 水溫, 鹽分, 수소이온 濃度, 용존산소, 營養鹽類, 浮游物質, 浮遊生物 등의 漁場環境 調査을 實施 하였다.

2. 自然採苗 試驗

비단가리비의 母貝 熟度 調査를 통한 産卵時期와 水層別 浮游幼生の 出現時期 및 分布 密度를 調査하여 採苗適期 豫測과 稚貝附着 시기를 糾明하여 採苗率 向上에 力點을 두었으며 水深別 稚貝 附着密度, 成長度 調査를 통한 種貝採取 作業時期를 把握 하였다.

3. 中間育成

種貝의 成長과 生存率을 높이기 위한 中間育成 移植時期, 移植水深, 種貝의 크기, 收用密度別 및 水層別 成長度 試驗을 實施 하였다.

4. 本養成 試驗

密度別, 水層別, 채룽별로 本養成을 實施하여 月別 成長度 調査를 통한 適正養成 收用 密度, 成長適水層 把握을 위한 試驗을 實施 하였다.

5. 附着生物 調査

採苗器를 투입후 引揚하여 種貝採取(박리)作業시 採苗器 內外의 부착 棲息生物의 出現種類와 出現量을 調査하였다.

6. 經濟性 分析

經濟性 分析은 採苗후 種貝로 出荷하였을 경우와 採苗후 완전히 成貝까지 養成후 出荷時등 2가지의 經營方法別로 구분하여 生産 및 所得에 대한 評價를 實施하였다.

IV. 研究結果 및 活用に 대한 建議

1. 研究結果

가. 棲息漁場 環境調查

비단가리비의 養殖技術 開發을 위한 '95년 10월~'97년 10월 까지 실시한 漁場環境 調查結果에 따르면 대청, 자월 沿岸의 년중 表層 수온분포는 2.2~24.5℃, 低層은 2.6~23.7℃였으며 採苗時期인 7~8월의 수온은 表層의 경우 17.3~24.5℃, 低層 16.8~23.7℃였고 產卵時期인 6월 하순~7월초순의 수온 분포는 表~低層 12.5~16.2℃를 보이고 있었다.

용존산소는 表層의 경우 6.14~7.17ml/l, 低層은 6.12~6.9ml/l, 鹽分은 表層 31.74~32.98%. COD는 表層은 0.63~1.9mg/l. 低層은 0.62~1.14mg/l, 浮游物 質은 6.2~ 24.7mg/l, 磷酸鹽은 0.13~0.90μg-at/l, 溶存性無機窒素는 4.30~6.40μg-at/l 를 유지하여 비단가리비의 棲息과 養殖에 적합한 淸淨海域의 特性을 나타내었다.

나. 母貝의 生殖素 熟度 調查

母貝의 生殖素 熟度指數는 12.9~15.2 범위로 7월 4일에 15.2 로 最高値를 나타내었으며, '94년도에는 6월 24일에 15.4로 最高値를 나타내고 있는 바, 主產卵時期는 6월하순~7월상순으로 판단된다.

다. 浮游幼生 調查

浮游幼生 出現時期와 出現量은 表層의 경우 7월 22일 전후에 가장 많이 出現후 8월 6일에 최저 出現量를 보였고 5~10m 층은 7월 19일~7월 29일에 최고 出現密度을 보인후 8월 6일에 最低 出現 密度을 보였다.

低層의 경우 7월 25일에 最大 分布密度을 보인후 8월 6일에 最低의 分布量을 보이고 있었다.

비단가리비 幼生의 附着 適水層과 適期日은 中低層으로 7월 25일 이후로 판단된다.

라. 浮游幼生 發達過程別 出現量

1). D상

D상 幼生の 出現量은 7월 17일에서 7월 22일까지 分布 密度가 最大을 나타내었고 8월 6일에는 最低 出現量을 보였다.

2) 小型殼頂期

小型殼頂期幼生은 7월 29일에 96~173개체로 最高 값을 보인후 8월 6일에는 10~12개체로 전수층에 出現하여 最低값을 보였다.

3) 大型殼頂期(附着期)

大型殼頂期(附着期) 出現量은 7월 25일에 30~179개체로 가장 많이 出現하였고 8월 6일에는 36~49개체로 가장 적게 出現하였으며 8월 3일에는 15m~低層에 51~63개체로 가장 많이 分布하고 있었다.

마. 採苗器 適正網目 및 內網의 適正量

採苗器의 內外 網目이 너무 작을 경우 부니의 浸積에 의해 어린 稚貝의 弊死가 우려되므로 適正網目 유지가 필요하며 網目이 너무 큰경우에는 附着量이 적으므로 採苗器內網의 適正網目과 內網量은 망목 1.5×1.5mm목과 200gr 內外가 적당하다.

바. 비단가리의 自然採苗 適期日

大清沿岸에서 비단가리비 自然採苗時期는 7월하순에서~8월초순으로 나타났고 採苗의 最適期日은 7월 25일에서 8월 10일 사이로 밝혀졌으며 해에 따라 약간의 變動이 있다.

사. 稚貝附着 및 中間育成 試驗

稚貝採取時 水層別 附着密度를 調査한 결과 5~8m층은 採苗器 1개당 15미, 8~11m층은 20미, 11m以深層은 18~20미 附着으로 稚貝 附着適層은 6m이심인 中低層의 附着密度가 良好하였다.

種貝採取 당시의 各장은 0.5~0.6cm로 中間育成結果 收用密度 25~50미씩 수용 후 10m층의 中층에 수하한 것이 平均 殼長 1.41~1.43cm로 成長이 가장 좋았다.

아. 本養成試驗

本養成期間中 비단가리비의 殼長の 成長과 全重量의 增加는 4월부터 10월 사이에 年중 높은 成長을 보이고 있었으며 6~9월에 年중 最大값을 보였고 低水溫期인 12~3월에는 殼長の 성장과 全重量 增加는 年중 낮은 成長을 보이며 1~2월에 가장 낮은 成長을 보였다.

12~14개월의 本養成 期間中 水層別, 密度別 成長度를 調査한 결과 5~10m 층에 25~50미씩 收用한 채籠의 경우 平均殼長이 4.0~4.5cm로 成長이 가장 良好 하였고 全重量의 경우에도 5~10m 층에 25~50미씩 收用한 경우의 平均 增重量범위가 14.3~15.7g으로 가장 良好한 增重量을 보였다.

紫月地先의 채籠別, 收用密度別 殼長の 成長度 調査結果 그물식 채籠의 15~30미 收用 경우 水溫上昇時期인 4월부터 成長速度가 回復되기 시작하여 成長 適水溫 持續期間인 5~7월에는 成長 速度가 가장 활발히 이루어지고 있었고 30미 收用의 경우에도 5~7월에 成長速度가 활발히 進行되었으며 冬節期인 11월에서 翌年 4월까지는 成長速度가 가장 낮은 값을 보였다.

한편 50미씩 收用한 경우 低水溫期인 12월부터 翌年 5월까지의 月間 成長量이 0.01~0.13cm로 가장 낮은 반면 6월부터 成長이 回復되어 成長速度가 빨라졌으며 100~150미씩 收用한 경우에도 主 成長時期는 6~8월 이었고 1~4월에는 成長速度가 가장 낮은 값을 보였다.

또한 프라스틱 채籠의 15미씩 收用한 경우 主 成長時期는 4~7월이고 成長이 가장 늦은 時期는 1~3월이었으며 30미씩 收用의 경우에도 主 成長時期가 5~8월이었고 成長이 늦은 時期는 11월에서 翌年 2월이었다.

50, 100, 150미씩 收用한 경우 主成長時期는 5~8월, 成長이 늦은 時期는 1~4월 이었으며 全重量의 變化는 그물식과 프라스틱 채籠의 收用密度別로 增肉量의 變化를 分析한 結果 5~8월이 增肉量이 가장 높은 시기였다.

大清, 紫月沿岸에서 商品으로 出荷 가능한 殼長은 8~9cm, 全重量은 50~130gr

으로 成長에 필요한 期間은 採苗時期로 부터는 24~26개월이 所要되고 中間育成 된 種貝를 購入 養成時에는 12~14개월이 所要되며 出荷時期는 4~10월의 主成 長期를 지난 이후에 出荷하는 것이 效果的이다.

자. 經濟性 分析

養殖經營 方法別 經濟性을 分析한 結果 種貝로 販賣時 組收入은 1차년도 30,000천원, 2차년도에는 25,000천원이며 純收益率은 26~54% 였고 成貝로 養成 후 販賣時 組收入은 1~2차년도에 각각 130,000천원이며 純收益率은 56%~69%였다. 同一한 양식 조건하에서 賣出額 純收益率은 種貝로 販賣하는 경우보다 成貝로 養成 후 販賣하는 경우가 14~30%가 더 收益率이 높게 나타났다.

비단가리비 養殖을 始作한 후 安定的인 經營體로 育成시키는데 所要되는 期間은 種貝로 出荷하는 경우에는 3~4회 계속 채묘 후 出荷하는 경우와 成貝로 養成 후 出荷時에는 採苗 후 2년 6개월 (1회 채묘 후 양성출하) 정도로 나타났다.

2. 研究開發 結果의 活用

본 研究結果 大淸島 沿岸의 비단가리비 自然採苗 適期가 처음 밝혀졌고 採苗의 經濟性和 效率性이 이루어졌다.

또한 비단가리비의 中間育成 및 本養成 方法등을 開發 후 漁民教育和 연찬회 및 技術誌, 新聞, 雜誌를 통해 漁民에게 普及되었으며 經濟性 分析을 통해 漁家當 適正養殖 規模 및 方法이 밝혀졌고 西海岸의 비단가리비 養殖의 安定生産과 新所得 源 確保에 따라 漁業人의 所得 向上에 크게 寄與하고 있다.

비단가리비 自然採苗 및 養成事業의 成功에 따라 漁業人의 漁場 開發 意慾 鼓吹로 '97년도에는 5인의 漁業人이 採苗 및 養成事業을 實施中에 있다.

3. 活用に 대한 建議

비단가리비 養殖은 豊凶이 심한 漁船漁業을 養殖漁業으로 代替 또는 竝行 시키므로서 所得을 持續的으로 增大시킬 수 있는 特化品種으로 有望時 된다.

採苗 適期日과 採苗適水層등 自然採苗, 中間育成의 適水層 및 密度등 本 養成技

術이 開發完了 되므로서 養殖産業化의 早期 定着을 위해 漁港의 共同活用 空間 確保 및 共同 作業場育成, 養殖管理 作業의 自動化, 耐波性 養殖施設 開發, 冷凍品, 자건품, 통조림등 加工食品 技術開發, 流通體系 改善에 대한 研究가 계속 이루어져야 할 것이다. 또한 外海域의 養殖開發은 養殖管理 및 施設物設置 運營등 막대한 投資가 必要함으로 보다 많은 支援策이 持續的으로 講究 되어야겠다.

Abstract

I Title

Development of new techniques for spat collection and rearing of Korean scallop *Chlamys farreri nipponensis* Kuroda, 1932

II Research Objectives and Necessity

1. Objectives

This research first develops spat collection and rearing techniques for scallop culture which can provide remarkable increase in incomes for fishermen by polyculture.

2. Necessity

To substitute decreased fisheries resource in Daechung and Baekryeong areas, which are borderlines between South and North Korea, it has been required to be developed a new cultural species in this area. Resources of Korean scallop in this area have also experienced a remarkable decrease due to the over exploitation using dredge. However, the ecology and cultural techniques for Korean scallop culture has not been studied so far. This project established a systematical land mark for scallop farming. This will provide the recovery of resources and a stable incomes for fishermen with a new 100ha farm. This study will also provide an economic aspect of scallop culture, development of wave proof farming facility, and management etc for mass production of scallop. This techniques will result in a remarkable increase in fisherman's income.

Ⅲ Materials and Methods

1. Environmental conditions

To identify the best environmental conditions for scallop culture, water temperature, salinity, pH, DO, nutrient Concentration and turbidity were measured in the candidate areas.

2. Spat collection

Whatever methods of capture is used, the time of spat collection is critical to the success of scallop culture, The time of spawning and larval appearance, and larval density in water column were investigated to identify a spat collection and settling time. The focus was on the increase of collection efficiency by settling density and growth rates of scallop in different water depths.

3. Preliminary rearing

Best transplanting time depth, spat size, rearing density were identified by checking the growth and survival rates under various conditions.

4. Main rearing

To determine the optimal rearing density and depth in water column, monthly growth rates were checked under various densities and depths.

5. Undesirable organisms

The species and density of undesirable organisms having habits similar to those of scallops were also identified to determine the periods of appearance.

6. Feasibility

Varous cases to sending out scallop were examined to identify best timing and size of scallops.

IV Results and Discussion

1. Results

1.1 Environmental conditions

Environmental conditions in the coastal area of Daechung were investigated from October 1995 through October 1997. Surface water temperature ranged from 2.2 to 24.5°C, with bottom from 2.6 to 23.7°C. The water temperature in July through August, the time of spat collection in this area, ranged 17.3-24.5°C. 5°C at surface and 16.8-23.7°C on the bottom. From late June to early July, spawning period, it ranged 12.5-16.2°C.

The other parameters are as follows;

dissolved oxygen : 6.14-7.17mg/ l (surface)

6.12-6.90mg/ l (bottom)

salinity : 31.74-32.98‰ (surface)

COD : 0.63-1.90mg/ l (surface)

0.62-1.15mg/ l (surface)

SS : 6.2-24.7mg/ l

DIP : 0.13-0.90µg/ l

DIN : 4.30-6.40µg/ l

These values satisfied environmental requirements for scallop culture in this area.

1.2. Gonadal maturation

Gonad indices (GI) ranged from 12.9 to 15.2, with highest values on July 4 1997. The high GI value (15.4) was also found on June 24 1994. From these results, it seems likely that the spawning time for this species is from late June to early July.

1.3 Larval density

The highest density occurred on July 22 and lowest on August 6 at the surface. High values were also found 19-29 of July between 5 and 10m in water column. On the bottom, the highest values occurred on July 25 and lowest on August 6. These results revealed that the best time and depth of collection were after July 25 at the middle of water column.

1.4 Larval density with life stages

1.4.1 D stage

D stage larvae were the most abundant from July 17 through 22, with density on August 6.

1.4.2 Small veliger stages

This larval stage showed maximum density on July 29 with the ranges from 96 to 173/m², and minimum on August 6 with the ranges from 11 to 12/m².

1.4.3 Large Veliger stage (settlement stages)

The density of this larvae ranged from 31 to 179/m² on July 25 and from 36 to 40/m² on August 6. Maximum density in water column was observed between 15m and bottom on August 3.

1.4.4 Optimal mesh size and capacity for collection

During collection small mesh size can cause mass mortality of young stage spat due to the accumulation of mud on gill. It is necessary to maintain a suitable mesh size for increasing collection of efficiency and survival rates of spat. This study revealed that the best mesh size and larval biomass were 86mm and 200gr collection.

1.4.5 Period of spat collection

The best period for spat collection was from late July through early August, with little variation by year.

1.4.6 Settling and primary rearing

Settling density per collector at each water depth was 15 at 5-8m, 20 at 8-11m, and 18-20 below 11m, respectively. Usually settling density was high below the middle of the water column (6m). Shell length at the time of collection was 0.5-0.6cm. Primary rearing results indicated that the optimal depth for spat rearing was about 10m, with an average shell length of 1.41-1.43cm.

1.4.7 Rearing

Main growing season for Korean scallop was from April through October, with highest during June-September. During winter months (December-March), they showed low growth rates. Various experimental conditions were given to determine the optimal water depth and density for spat rearing. Best growth rates were found at water depth between 5-10m and density between 25-50 / EA with an average increase of 14.3-15.7g in biomass. It took 24-26 months that the spat were grown to be market size, which was 8-9cm in shell length and 50-130g in biomass. April-October when was main growing seasons for Korean scallop were the best periods for marketing.

1.5 Feasibility

Gross and net profits were estimated when we sell spat or when we sell adult scallop. At first case, gross profits were 30 million won for the first year and 25 million won for the second year, with net profit of 26-54%. For the second case, it was 130 million won for each year, with net profit of 56-69%. Marketing adult scallop made 14-30% more profit. It takes 3-4 years to make net profit when we sell spat, and two and half year when we sell adult scallop.

2. Availability of results

This research first revealed the optimal period of Korean scallop collection in the coastal area of Daechungdo and the other basic information for scallop culture. The results were given to fishermen through education, journal, and newspaper etc. This will help fishermen to have more income and currently five pioneer culture units are being tried by fishermen themselves.

3. Discussion

The development of farming technology for Korean scallop can provide more profit than traditional fisheries. This research produced basic results for scallop culture. However, lots of new technologies should be developed such as having common working grounds, automation systems, wave-proof culture systems, and scallop processing technology etc. For satisfying the above items, a government-level supports are strongly required.

contents

List of Figures	18
List of Tables	24
Chapter. 1. Introduction	26
Chapter. 2. Biological Characteristics and Ecology ...	29
Chapter. 3. Materials and methods	32
Chapter. 4. Results and Discussion	36
Section. 1. Environment of experimental areas	36
- water Temperature, DO,COD,SS,Nutrients	
Section. 2. Investigation of gonad Somatic Index	50
- Ecology, Sexratio and GSI	
Section. 3. Swimming Scallop larvae	59
- Development and appearance quantity of larvae	
Section. 4. Facilities of examination area	67
- Selection of examination area	
Section. 5. Establishment of Seed Collector	69
Section. 6. Adhesion and Growth of Scallop spat	71
Section. 7. Spat Collection and middle rearing	76
- Spat Collection, Growth. rate under different density and water layer	
Section. 8. Growth rate in adult culture	80
- Growth rate under different density and water layer	
- Monthly mean growth rate under different density and water layer	
Section. 9. Economic Analysis of scallop culture	111
Chapter. 5. Summary	116
Chapter. 6. References	120
* picture and Information materials (Scallop Culture)	121

目 次

그림目次	18
表目次	24
제1장. 序論	26
제2장. 生物學的特徵 및 生態	29
제3장. 研究開發 遂行方法	32
제4장. 研究開發 遂行內容 및 結果	36
제1절. 漁場環境調查	36
- 수온, 용존산소, COD,SS,영양염류	
제2절. 母貝生殖巢 熟度調查	50
- 생태조사, 성비 및 생식소 속도조사	
제3절. 浮遊幼生調查	59
- 부유유생 발달과정 및 출현량	
제4절. 漁場施設	67
- 어장선정, 어장시설방법	
제5절. 採苗器 製作 投入	69
제6절. 稚貝의 附着 및 成長度調查	71
제7절. 種貝 採取(탈이) 및 中間育成實施	76
- 종패채취, 밀도별, 수층별 성장도조사	
제8절. 本 養成時 成長度調查	80
- 수층별,밀도별 성장도 및 전중량변화	
- 수층별,밀도별 월평균 성장량변화	
제9절. 經濟性 分析	111
제5장. 要 約	116
參考文獻	120
※ 畫報 및 報道資料(비단가리비 養殖過程)	121

그림目次

그림 1. 가리비의 내부형태	29
그림 2. 어장 시설 위치	32
그림 3. 표층수온의 월변화	37
그림 4. 저층수온의 월변화	38
그림 5. 표·저층 용존산소의 월변화	39
그림 6. 표·저층 염분의 월변화	40
그림 7. 표·저층 화학적 산소요구량의 월변화	42
그림 8. 표·저층 부유물질의 월변화	44
그림 9. 표·저층 인산염의 월변화	46
그림 10. 표·저층 용존성 무기질소의 월변화	48
그림 11. 표·저층 수소이온농도의 월변화	49
그림 12. 비단가리비 각장조성	51
그림 13. 비단가리비 각고조성	51
그림 14. 비단가리비 전 중량조성	53
그림 15. 비단가리비 육중량조성	53
그림 16. 전년대비 수온변화	56
그림 17. 비단가리비의 생식소속도지수	56
그림 18. 비단가리비의 연체부지수	57
그림 19. 비단가리비의 수율	58
그림 20. 해수 1톤당 부유유생 총출현량의 수층별 변화	60
그림 21. 비단가리비 D상 유생출현량의 수층별 변화	64
그림 22. 비단가리비 소형각정기 유생 출현량의 수층별 변화	65

그림 23. 비단가리비 대형각정기 유생 출현량의 수층별 변화	66
그림 24. 비단가리비 채묘 및 중간육성장 시설도	68
그림 25. 비단가리비 채묘기 시설도	70
그림 26. 채묘기당 부착 치패 개체수	71
그림 27. 비단가리비 치패의 월별 성장	73
그림 28. 종류별 부착생물 분포량의 월변화	75
그림 29. 중간육성시 비단가리비 각장의 수층별, 밀도별 변화	78
그림 30. 5m층 비단가리비 성장의 수용밀도별 월변화	81
그림 31. 10m층 비단가리비 성장의 수용밀도별 월변화	85
그림 32. 15m층 비단가리비 성장의 수용밀도별 월변화	90
그림 33. 5m층 비단가리비 평균 총중량의 수용밀도별 월변화	93
그림 34. 10m층 비단가리비 평균 총중량의 수용밀도별 월변화	95
그림 35. 15m층 비단가리비 평균 총중량의 수용밀도별 월변화	96
그림 36. 비단가리비 평균 각장의 수용밀도별, 평균성장 변화	99
그림 37. 비단가리비 평균 각장의 수용밀도별, 채룡재질별 월변화	105
그림 38. 비단가리비 평균 각고의 수용밀도별, 채룡재질별 월변화	106
그림 39. 비단가리비 평균 총 중량의 수용밀도별, 채룡재질별 월변화	109

List Figures

- Fig. 1. The interal view of a scallop. 29
- Fig. 2. The sites of facilities for spat collection and intermediate culture of scallop in the coastal area of Dae Chung Do and Ja Wol Do. 32
- Fig. 3. Monthly variation of surface water temperature from July, 1995 to September, 1997. 37
- Fig. 4. Monthly variation of bottom water temperature from July, 1995 to September, 1997. 38
- Fig. 5. Monthly variation of dissolved oxygen (DO) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997. 38
- Fig. 6. Monthly variation of salinity at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997. 40
- Fig. 7. Monthly variation of chemical oxygen demand (COD) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997. 42
- Fig. 8. Monthly variation of suspended solid (SS) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997. 44
- Fig. 9. Monthly variation of phosphate-phosphorus ($\text{Po}_4\text{-P}$) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997. 46
- Fig. 10. Monthly variation of dissolved inorganic nitrogen (DIN) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997. 48
- Fig. 11. Monthly variation of pH at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997. 49
- Fig. 12. The frequency of shell length of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995. 51

Fig. 13. The frequency of shell height of <i>Chlamys farreri farreri</i> from June to July in 1994 and 1995.	51
Fig. 14. The frequency of total weight of <i>Chlamys farreri farreri</i> from June to July in 1994 and 1995.	51
Fig. 15. The frequency of meat weight of <i>Chlamys farreri farreri</i> from June to July in 1994 and 1995.	53
Fig. 16. The variation of water temperature at the Dae Chung from June to July in 1994 and 1995.	56
Fig. 17. The variation of gonadosomatic index (GSI) of <i>Chlamys farreri farreri</i> from June to July in 1994 and 1995.	56
Fig. 18. The variation of the flesh weight index (FWI) of <i>Chlamys farreri farreri</i> from June to July in 1994 and 1995.	57
Fig. 19. The meat yield of <i>Chlamys farreri farreri</i> from June to July in 1994 and 1995.	58
Fig. 20. The number of total swimming larva per 1 MT of sea water according to water depths from July to August, 1995.	60
Fig. 21. The number of D-shaped larva of <i>Chlamys farreri farreri</i> according to water depths from July to August, 1995.	64
Fig. 22. The number of early umbo stage larva of <i>Chlamys farreri farreri</i> according to water depths from July to August, 1995.	65
Fig. 23. The number of later umbo stage larva of <i>Chlamys farreri farreri</i> according to water depths from July to August, 1995.	66
Fig. 24. Facilities for spat collection and intermediate culture of <i>Chlamys farreri farreri</i>	68
Fig. 25. Facilities for spat collector of <i>Chlamys farreri farreri</i>	70

Fig. 26. Monthly number of attached spats of <i>Chlamys farreri farreri</i> to a collector from September, 1995 to March, 1996.	71
Fig. 27. Monthly variation of shell length of <i>Chlamys farreri farreri</i> from September, 1995 to February, 1996.	73
Fig. 28. Monthly number of fouling organism for the collector by species from November, 1996 to March, 1997.	75
Fig. 29. Mean shell length of <i>Chlamys farreri farreri</i> during the intermediate culture according to water depths and density (13 April~10 August, 1996).	78
Fig. 30. Monthly variation of mean shell length and shell height of <i>Chlamys farreri farreri</i> at the 5m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.	81
Fig. 31. Monthly variation of mean shell length and shell height of <i>Chlamys farreri farreri</i> at the 10m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.	85
Fig. 32. Monthly variation of mean shell length and shell height of <i>Chlamys farreri farreri</i> at the 15m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.	90
Fig. 33. Monthly variation of mean total weight of <i>Chlamys farreri farreri</i> at the 5m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.	93
Fig. 34. Monthly variation of mean total weight of <i>Chlamys farreri farreri</i> at the 10m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.	95
Fig. 35. Monthly variation of mean total weight of <i>Chlamys farreri farreri</i> at the 15m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.	96

- Fig. 36. Monthly variation of mean shell length of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September, 1997. 99
- Fig. 37. Monthly variation of mean shell length of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September 1997. 105
- Fig. 38. Monthly variation of mean shell height of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September, 1997. 106
- Fig. 39. Monthly variation of mean total weight of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September, 1997. 109

表 目 次

표 1. 모패의 조사일별 생태조사 결과	55
표 2. 비단가리비의 연체부지수	58
표 3. PE주머니식 채묘기 외망의 망목크기에 따른 비단가리비 유생의 부착 개체수 (1979, 중국)	70
표 4. PE주머니식 채묘기 내망 재질에 따른 비단가리비 유생의 부착 개체수	70
표 5. 채묘기내의 종류별 부착생물 개체수	74
표 6. 중간 육성기간 중 수층별 평균 각장	78
표 7. 종패로 판매시 수익성 분석	113
표 8. 성패로 육성 출하시 수익성 분석	115

List of Tables

- Table 1. Shell length, shell height, total weight, meat weight, meat yield and sex ratio of adult *Chlamys farreri farreri* by measurement days from June to July in 1994 and 1995. 55
- Table 2. Meat weight, shell weight and flesh weight index of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995. 58
- Table 3. The number of attached spats of *Chlamys farreri farreri* according to the outside mesh size of the polyethylene pocket collector in China, 1979. 70
- Table 4. The number of attached spats of *Chlamys farreri farreri* according to the inside net material of the polyethylene pocket collector in 1994. 70
- Table 5. Monthly number of fouling organism in the polyethylene pocket collector according to species from November, 1996 to March, 1997. 74
- Table 6. Mean shell length of *Chlamys farreri farreri* during the intermediate culture according to water depths. (13 April~10 August, 1996) . 78
- Table 7. The analysis of net profit on sales as seedlings of *Chlamys farreri farreri* in 1995 and 1996.113
- Table 8. The analysis of net profit on sales as cultured adults of *Chlamys farreri farreri* in 1995 and 1997.115

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목표와 필요성

비단가리비는 참가리비에 대해 체형은 다소 작고 殼長이 82~94mm 내외이며 殼高는 87~99mm, 全重量은 75.8~89.2gr 내외로 殼頂의 앞뒤에 삼각형의 큰귀와 비슷한 돌기가 있으며 앞쪽것이 뒤의것보다 넓고 크다.

또한 食用可食 부분이 많을뿐만 아니라 맛이 부드러우며 최근 국내에서는 活鮮貝와 가리비 구이로서 수요가 급격히 증가하고 있는 품종이다. 비단가리비는 우리나라의 서,남해안에 주로 分布하고 있으며 서식 수심의 범위는 10m내외이며 주요 생산지는 仁川廣域市 甕津郡 大清, 白翎面과 전남 신안군 흑산면 등에 분포하고 있으며 甕津郡 大清, 白翎面에 棲息하고 있는 비단가리비는 남해안산에 비해 殼長,殼高가 크며 貝殼이 얇아 食用可食部가 매우 충실한 貝類로서 일반 소비자의 選好度가 매우 높은 품종으로 각광을 받고있다.

대청,백령지선의 비단가리비는 기선행망을 이용한 自然採取 增加로 인해 資源量은 급격히 減少되어 '92년도에 18,000kg 생산되던 것이 '95년도에는 5,000kg로 급격히 減少되었고 최근에는 비단가리비의 조업이 완전히 중단된 상태에 이르렀다.

가리비에 대한 기록은 미국함대의 極東探險 報告資料를 소개한것(山本, 1971)을 비롯하여 發生에 관한 研究(野 : 1917, 1918, 1922) 등이 있으며 유럽, 특히 영국이나 프랑스 사람들은 가리비 貝殼을 성스러운 상징으로 여겨왔고(名畫 Venus의 誕生)우리나라 古書에서도 패각근(貝殼 筋)을 일컫는 貝柱가 흔히 소개되고 있다.

일본의 경우 '36년경 큰가리비는 벌써 天然採苗가 실시된 이래 産業化에 成功하였고(本下,1936) 최근에는 人工種苗 생산의 성공으로 많은량의 종패를 생산하고 있으며 國內에서는 柳(1970), 下과宋(1970)등에 의한 研究가 다수있고 참굴의 附着 基質로 가리비의 貝殼이 最適條件을 갖춘것임을 판단하고 대량의 가리비 패각이 필요하게 됨은 물론 貝殼筋(貝柱)의 수출 경로가 확보 증대됨으로서 가리비에 대

한 관심이 고조되고 있었다.

큰가리비는 '73년부터 경북영일만에서 최초로 自然採苗가 시작되어 '96년에는 총 25,000M/T의 養殖 生産量을 올리고 있어 동해안에서의 自然採苗 및 養殖이 활발히 추진됨은 물론 지역특화 사업으로 지정 운영되고 있다.

한편 국내의 비단가리비에 대한 연구 및 사업기록은 흑산도 근해의 비단가리비 分布生態에 관한 研究 (황호정 외 1인 1973)와 비단가리비 資源調查 (남해수산연구소 박영철 외 3인 1994~1995)외에는 비단가리비 自然採苗 및 養成技術에 대한 기술적인 체계가 확립되지 못하고 있는데 '94년 당시 인천어촌지도소에서 국내 최초로 襄津郡의 협조를 받아 인천광역시 襄津郡 大清面에 2ha의 試驗敎習漁場의 승인을 받아 비단가리비의 自然採苗 試驗위탁 事業을 실시하였던 바 自然採苗의 가능성이 충분히 있음을 확인하고 농림특정연구과제의 일환인 現場隘路 技術開發事業으로 비단가리비 自然採苗 및 養成事業을 본격적으로 실시하여 産業化와 技術의 體係圖를 確立하는데 역점을 두게 되었다.

1. 연구개발의 目標 및 必要性

비단가리비의 自然採苗 및 養成사업을 추진함으로써 기술적인 체계가 확립되지 않은 비단가리비 양식에 대한 연구를 國內最初로 추진하여 學術的, 技術的 體係 整립과 점차 枯渴되고 있는 비단가리비의 資源을 회복시킴은 물론 養殖産業化를 유도하므로써 어업인의 소득향상은 물론 新所得源 기반을 확보하여 安定的 漁家經營이 이루어질 수 있도록 본사업을 추진하게 되었다.

대청, 백령 지역에는 약 100ha의 비단가리비 養殖可能 適地를 보유하고 있으며 自然採苗方法, 中間育成 및 어업인의 과학영어 실현은 물론 複合營魚를 실현시키는데 목적이 있다.

연구개발목표는 비단가리비의 자연채묘 기술확립과 地域特成에 적합한 漁場施設方法을 연구개발하고 生殖巢의 熟度指數의 월별 변화를 조사하여 비단가리비의 産卵時期 糾明에 목표를 두었으며 또한 시험어장 인근의 浮遊幼生 調査를 지속적으

로 실시하여 幼生의 발달과정의 정립과 수직적 분포량을 파악하여 비단가리비의 자연채묘의 適期日 파악과 採苗器 適期 投入日을 파악하였다.

한편으로는 채묘후 부착한 비단가리비 종패의 털이작업 適定時期와 中間育成 및 本養成 技術을 개발하여 養成方法의 定立은 물론 養殖 産業化에 목표를 두고 연구 개발을 추진하게 되었다.

제 2 장 생물학적 特徵 및 生態

제 1 절 종류 및 분포

가리비는 세계적으로 300여종이 알려져있으나 우리나라에는 큰가리비 (*Patinopecten yessoensis*), 비단가리비 (*Chlamys farreri nippononis*), 국자가리비 (*Pectenalbicans*), 고랑가리비 (*Chlamys swifti*), 해가리비 (*Amusium japonicum*) 흔한 가리비(일명 : 노랑가리비 *Chlamysnobilis*) 등 7종이棲息하며 産業的으로 중요시되는 養殖 對象品種은 큰가리비, 해가리비, 비단가리비이다.

비단가리비가 주로 分布하고 있는 지역은 서남해안과 일본, 중국의 북부(산동성일원)이며 주로 동종이棲息하고 대칭지역의棲息水深範圍는 10~30m로 조류가 빠르고 수온이 비교적 낮은 암반과 자갈로 된 곳으로 鹽分과 透明度는 비교적 높다.

제 2 절 형 태

비단가리비의 貝殼은 부채모양으로 右殼이 左殼보다 약간 납작하다.

각고(殼高)는 각장(殼長)보다 크며 각폭(殼幅)은 殼高의 1/3정도로 放射肋數는 10개 내외이며 貝殼의 색깔은 암갈색, 옅은황색, 살구빛 회백색 등 다양하다.

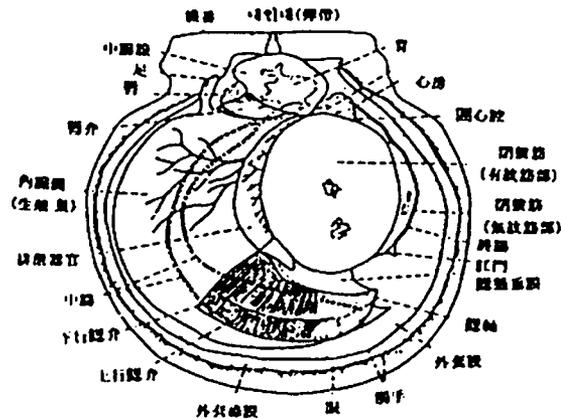


Fig. 1. The internal view of a scallop.

그림 1. 가리비의 내부형태

제 3 절 생활사 및 성숙·산란

비단가리비의 成長段階는 母貝, 發生배, 浮遊幼生, 附着稚貝로 나눌수 있으며 모패의 경우 암·수가 다른 개체로 된 雌雄異體 이며 성숙하게 되면 생식소의 색깔은 수컷은 유백색의 정소, 암컷은 분홍색의 난소로 되어 있어 쉽게 구별이 된다.

産卵期는 해역에 따라 다르나 仁川廣域市 甕津郡 大清面의 경우 6월하순 7월초순이며 이 시기의 수온 분포범위는 14~15°C 범위였고 7월중순 이후 생식선은 퇴화 후 9월중,하순에 다시 成長,成熟하여 9월중,하순에 産卵을 하며 秋季産卵은 春季産卵에 비해 産卵期間이 짧고 産卵量도 적다.

제 4 절 발 생

수정후 卵割을 거쳐 1~15일이 경과하면 担輪子(Trochophore)가 되어 부상,유영하게 되며 수정 후 5~7일만에 D형 유생이 되고 약 15~17일후에는 殼頂期 幼生이 되어 수정後 약 40일만에 150~180 μ m 전후의 成熟幼生이 된다.

D型 幼生에서 成熟幼生까지는 면반(面般)으로 浮遊生活을 하기 때문에 浮遊幼生期 또는 피면자(Veliger)기 라 하며 浮遊幼生이 끝난후에는 足絲로 附着器에 부착하여 附着生活을 하는 附着稚貝가 된다. 부착한 치패는 약 2개월 후에는 4~7mm 로 成長한다.

제 5 절 성 장

비단가리비 稚貝는 겨울철 低水溫期인 12~2월에는 成長이 다소 둔화되다가 이듬해 봄철의 수온 상승기에는 빠른 성장을 보여 대략 15~20cm의 치패가 되며 大清面지역의 여름철 水溫分布는 20~24°C로 成長이 가장 빠르게 진행된다. 성장 적수온은 20~23°C인 것으로 나타났다.

채묘후 1년 경과하면 3~4cm로 성장하고 계속 성장하여 2~3년에는 6~9cm의 成貝로 성장하게 된다.

제 6 절 먹이섭취 및 운동

비단가리비는 여과섭식성(濾過攝食性)패류로 섭취한 먹이는 아가미로 거른후 엽설(葉舌)의 운동에 의해 입으로 보내진다.

먹이의 종류는 식물성,동물성 plankton으로 위내용물의 조사결과 총출현종은 22가지로 그중에서 *Conscinidiscus nodulifer*, *Navicula* sp, *Thalassiosira* sp을 주로 섭취하고 있었다.

비단가리비는 정상적인棲息環境條件에서는 족사로 附着生活을 하나 서식환경이 適合하지 않을시에는 족사를 끊고 패각의 開閉를 통한 제트(Jet)수류 운동으로 알맞은棲息場所로 移動하며 이상적인 서식장소를 찾으면 새로운 족사를 분비하여 附着生活을 하게된다.

右殼이 左殼보다 큰 것은 부착시 右殼이 밑에 위치하기 때문이다.

제 3 장 : 研究開發 修行法

제 1 절 漁場施設 位置 및 立地條件

1. 漁場施設位置 및 面積 : 仁川廣域市 甕津郡 大靑面 선진동, 자월면地先 (3ha)

어장시설위치는 인천항에서 海路로 215km에 위치한 西海 최북단의 接敵地域인 甕津郡 大靑面 선진동地先과 자월면지선으로 이지역은 전형적인 漁船漁業에 의존하고 있는 어촌이며 主生産物은 魚類의 경우 우럭, 놀래미, 넙치, 학꽂치, 멸치, 까나리 등이 주로 생산되고 있으며 貝類의 경우에는 전복, 비단가리비, 피조개, 넙치, 홍합, 굴과 기타동물인 성게, 해삼 등이 생산되고 있는 지역이다.

海岸線의 경우 매우 단조로우며 養殖場에 適合한 灣을 형성한 지역은 매우 협소한 해역에 국한되어 있으며, 연중 수온분포 범위는 22~24.7°C이며 外洋性 어장으로 주위의 淡水 流入源과 어장주위의 汚染源이 거의 없는 청정해역의 조건을 갖추고 있다.

漁場의 低質構成은 沿岸側 (200~500m이내)은 자갈 및 岩盤으로 구성되어 있고 海岸線으로부터 0.5~1.0km 外海側은 沙泥質로 구성되어 있으며 試驗漁場의 수심은 6~20m범위로 어장주변의 조류 유속범위는 1.5~3.5m/sec였다.

또한 동절기에는 자월지선의 경우 北西風의 影響을 많이 받으며 대청지선의 경우에는 하절기에 南西風, 南風의 영향을 가장 많이 받고 있는 島嶼地域이다.

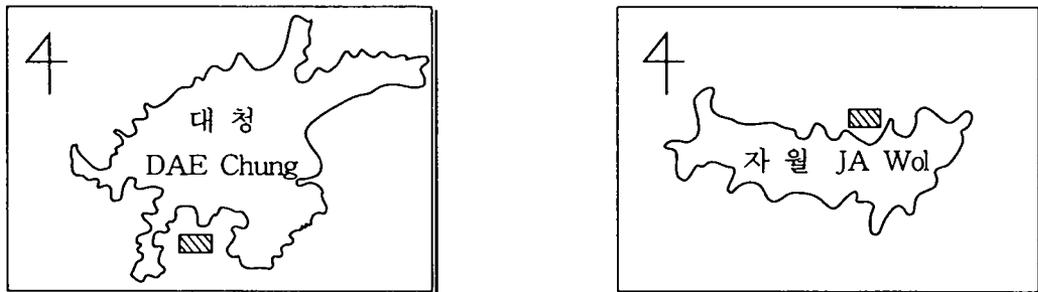


Fig. 2. The sites of facilities for spat collection and intermediate culture of scallop in the coastal area of Dae Chung and Ja wol Do

그림 2. 어장 시설 위치

제 2 절 연구개발사업 推進期間別 推進內容

1. 1차년도

1차년도 事業期間은 '95. 10. 18~'96. 10. 17 까지로 주로 비단가리비 自然採苗와 생산된 種貝의 中間育成事業을 추진하였으며 주요 추진사항은 漁場環境調査와 生殖巢熟度指數調査, 浮遊幼生 採集檢鏡, 採苗器 및 漁場施設, 附着個體數 및 附着生物 調査, 종패털이작업, 中間育成事業을 중점 실시하였다.

2. 2차년도

2차년도 事業期間은 '96. 10. 18~'97. 10. 17 까지로 2차년도에는 中間育成을 시킨 種貝를 本養成器에 密度別로 수용후 水層別 및 채롱 재질별로 어장에 시설하여 本養成을 실시하였으며 본양성기간중에 漁場環境調査와 密度別, 水層別 成長度 및 成長量을 조사함은 물론 生存率 및 附着生物 調査와 비단가리비 經濟性分析을 실시하였다.

제 3 절 주요 추진 사항

1. 漁場環境調査

가. 수온, 비중

수온과 비중은 현장에서 簡易採水器 및 顛倒採水器를 사용 表, 低層으로 구분 조사하였고 봉상溫度計와 顛倒溫度計로 0.01까지 測定 하였으며 比重의 경우에는 비중계 B호를 이용, 측정하였다.

鹽分은 현장에서 試料를 表, 低層으로 구분, 채집 후 西海 水產研究所의 鹽分 分析器를 이용 분석하였다.

나. 투명도

투명도 조사는 백색원판 직경 30cm의 투명도판을 이용해 물속에 내리고 그것이 안보일때의 깊이를 조사하였다.

다. PH(수소이온농도)

수소이온농도는 현장에서 表, 低層 試料를 採水後 實驗室로 옮겨온 후 PH meter로 測定하였다.

라. DO(용존산소)

용존산소는 Winkler Azide Modification을 이용하여 表, 低層으로 구분 측정하여 ml/l 로 표시하였다.

마. COD(화학적산소요구량)

화학적 산소 요구량은 試料를 表, 低層 별로 채집후 알칼리성 $100^{\circ}C$ 과망간 칼륨법으로 測定하여 mg/l 로 표시하였다.

바. SS(부유물질)

부유물질은 表, 低層 별로 구분하여 濾過紙法으로 測定後 mg/l 로 표시하였다.

사. PO_4 -P(인산염)

인산염은 Strickland and parsons법으로 分析後 $\mu g-at/l$ 로 표시하였다.

아. DIN(용존성무기질소)

용존성무기질소는 암모니아성 질소(NH_4-N), 아질산성 窒素(NO_2-N), 窒酸性 窒素(NO_3-N)를 합한 수치를 $\mu g-at/l$ 로 표시하였다.

2. 生殖巢 熟度指數調查

생식소 속도지수 조사를 위해 母貝의 구입은 試驗漁場을 설치한 대청도産 비단가리비를 총 4회에 걸쳐 확보후 生殖巢 熟度指數와 母貝의 殼長, 殼高, 殼幅, 全重量, 肉重量, 性比 등 生態調查를 實驗실에서 실시하였다.

3. 浮遊幼生調查

採苗豫定日의 1~2개월전에 plankton net을 이용해서 水層別로 浮遊幼生 採集을 총 6회 실시하였으며 매회 부유유생 채집후 호르마린($1\sim 2cc$)으로 試料를 固定後에 實驗실에 운반하여 만능투영기와 映像分析 顯微鏡을 이용해 幼生發達過程別과 水層別로 出現量을 조사하였다.

4. 漁場施設

採苗場과 養成場의 어장 施設規模는 150×100m 규격으로 사각셋트 연승수하식으로 시설하였고 사각 셋트내의 친승줄은 1대당 100m로 총 20줄의 친승줄을 시설하였으며 친승줄간의 간격은 7m를 유지하였다.

5. 採苗器制作 및 採苗器 投下

가. 채묘기 제작

채묘기의 外網은 網目이 1.5×1.5mm인 가로35×세로65cm의 폴리에틸렌網 (일명: 양과주머니)을 이용하였고 內網은 網目 1.5×1.0cm인 폴리에틸렌網 (모노필라멘트)을 150~200gr씩 投入後 外網의 上段部와 結着하여 外網內에서 內網이 下端으로 沈積되는 것을 방지하였으며 1개의 수하연 (9~13m)에 제작된 採苗器 20~25개를 連結附着하여 1개의 採苗수하연으로 완성시켰다.

나. 채묘기 투하

9~13m 의 1개 수하연을 100m의 친승줄에 4m 간격으로 유지하여 25개의 수하연을 시설하였으며 1ha의 總 投下 수하연은 총 500연이었다.

다. 종패채취작업 및 중간육성실시

種貝채취작업은 '96. 3. 25~4. 3 사이에 실시하여 총 50,000미의 종패를 生産하였고 가로20cm×세로30cm, 망목 1.5×1.5cm, 폴리에틸렌망으로 된 中間育成網 1개당 25~150미씩 수용 후 플라스틱 채룽 1단에 4~5개씩 收容하였고 또한 직경 30cm인 그물식 채룽에 수용 후 中間育成을 實施하였으며 中間육성중에도 種貝의 成長度와 水溫, 鹽分, DO, COD 등 漁場環境調査를 월 1회 실시하였다.

라. 본양성실시

本養成은 '96년 10월부터 실시하였으며 施設方法은 연승수하식을 채택하였다. 本養成方法은 漁場別, 채룽재질別, 水層別 (5,10,15m)과 密度別 (25, 50, 75, 100, 150미)로 收容하여 養成하였으며 매월 1회씩 漁場環境調査와 成長度 調査를 水層別, 密度別, 채룽재질별로 조사하였다.

제 4 장 研究開發 수행내용 및 結果

제 1 절 漁場環境調查

비단가리비의 產卵時期와 採苗器 投入適期日 把握 및 비단가리비의 成育 環境條件을 糾明하기 위해 월 1회씩 기준으로 수온, DO, COD, SS, 투명도, PH, 염분, PO_4 -P, DIN의 項目을 대상으로 표층과 저층으로 구분조사하였고 項目別 調查分析 結果는 다음과 같다.

1. 수온의 연도별, 월별, 수층별 변화

'95. 7.~'97. 9월까지 연도별로 시험어장내의 표~저층 月別 水溫分布 變化는 (그림 3, 4)와 같다.

'95년도 水溫分布 範圍는 表層이 8.5~23.6°C, 低層이 8.7~22.9°C로 분포하였으며 8월에 23.6°C로 가장 높은 반면 12월에는 8.5°C로 가장 낮은 분포였다.

採苗時期인 7~8월에는 表層이 17.3~23.6°C이고 低層은 16.8~22.9°C 범위로 前年度와 對比하면 표저층 1.8°C 高溫上을 維持 하였고 '96년도에는 表層이 22~24.6°C이고 低層은 2.6~23.5°C로 8월에 23.5~24.0°C로 가장 높았고 2월에는 2.2~2.6°C로 가장 낮은 수온을 보였다.

採苗時期인 7~8월에는 表層이 17.5~24.0°C, 저층이 17.2~23.5°C로 前年對比 0.4~0.6°C 高溫上을 유지하고 있었다.

또한 '97년도의 水溫分布는 表層이 3.4~24.5°C 범위였고 低層은 2.6~23.5°C범위로 8월에 23.7~24.5°C로 가장 높은 수온을 보였고 2월에는 4.0~4.6°C로 가장 낮은 수온을 보였으며

採苗時期인 7~8월에는 表層이 18.0~24.5°C, 低層이 17.5~23.7°C로 前年과 對比時 0.2~0.5°C 高溫上을 유지하였다.

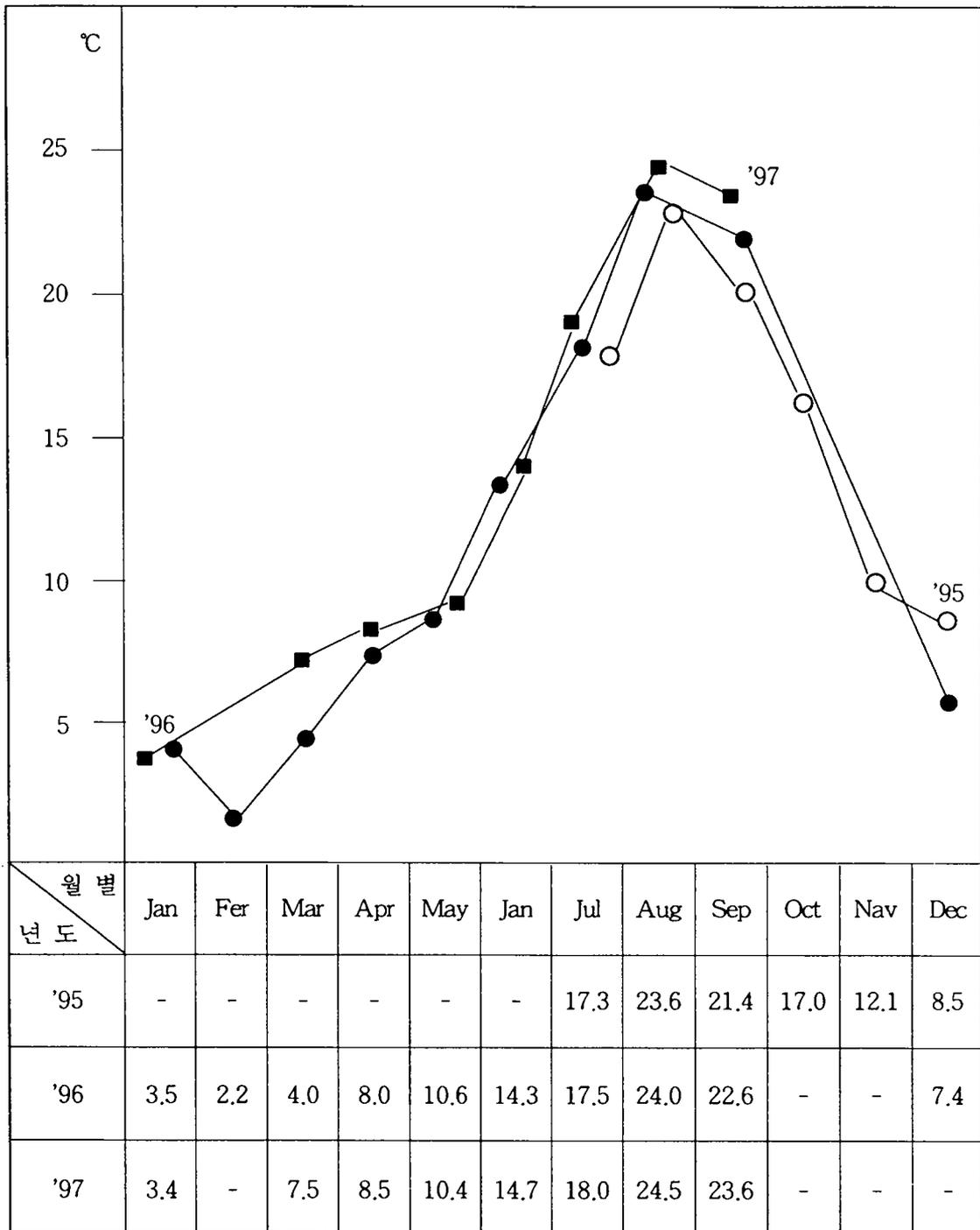


Fig. 3. Monthly variation of surface water temperature from July, 1995 to September, 1997.

그림 3. 표층수온의 월변화

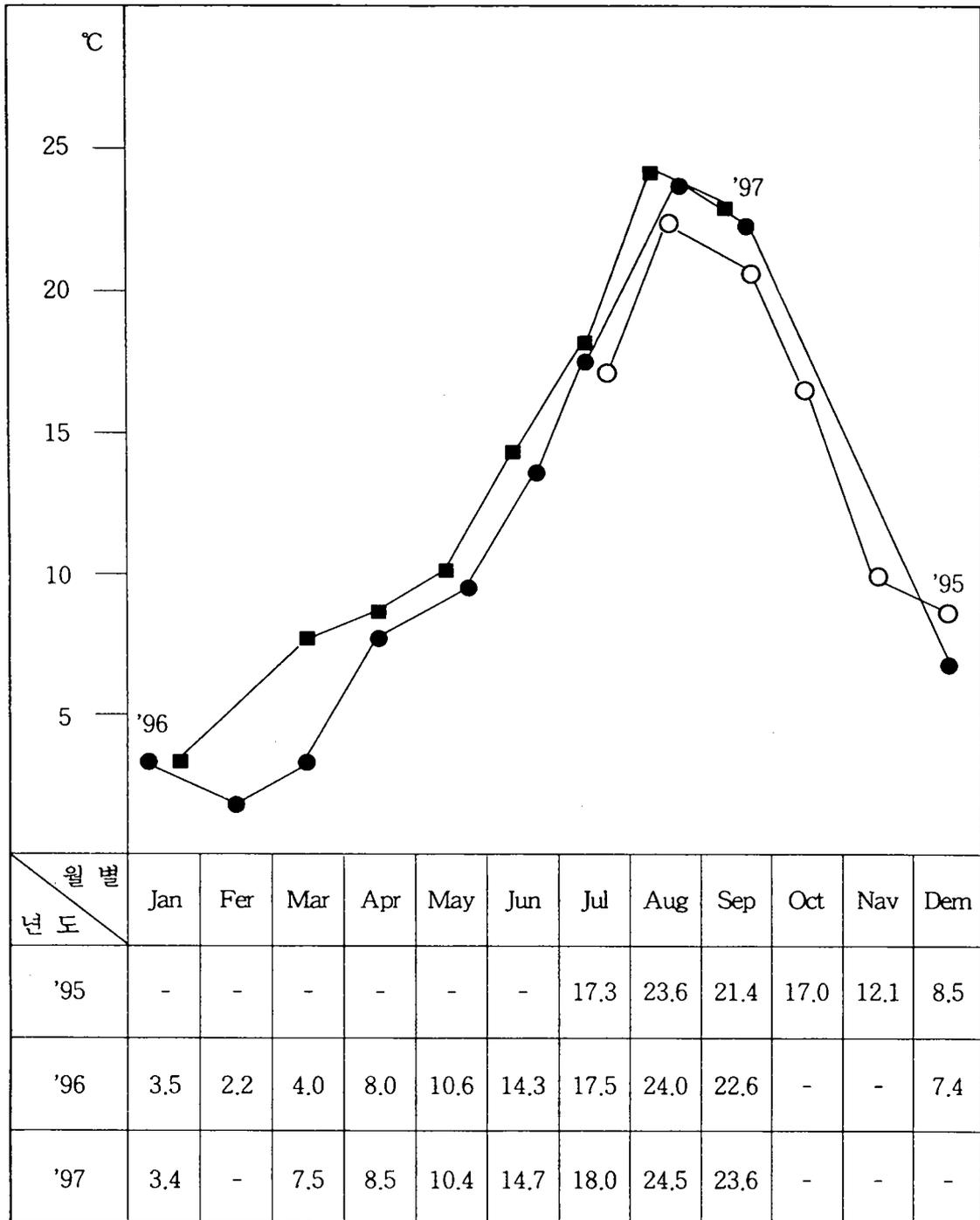


Fig. 4. Monthly variation of bottom water temperature from July, 1995 to September, 1997.

그림 4. 저층수온의 월변화

2. 표, 저층 용존산소(DO)의 연도별,월별,수층별 변화

용존산소는 현장에서 표,저층별로 試料를 固定한후 Winkler 改良法으로 測定하였으며 조사기간 중 용존산소의 분포범위는 表層은 6.14~7.30ml/l 범위였고 低層은 6.04~7.17ml/l 로 표층이 저층보다 0.1~0.13ml/l 높은것으로 나타났다. 月別 分布圖를 보면 '96년 11월, 12월에 表層 7.17~7.30ml/l, 低層 6.96~7.17ml/l 로 가장 높은 값을 보였고 '96년 1월과 '97년 1월에는 表層 6.08~6.14ml/l, 低層 6.04~6.12ml/l 로 가장 낮은 값을 보였다. (그림 5)

年度別 分布範圍는 '95년도에는 表層 6.29~6.93ml/l, 低層 6.30~6.92ml/l 였고 '96년도에는 表層 6.14~7.30ml/l, 低層 6.12~7.17ml/l 범위였으며 '97년도에는 表層 6.08~6.67ml/l, 低層 6.04~6.62ml/l 이었다.

'97年度에는 前년에 비해 表層은 0.06~0.63ml/l, 低層 0.08~0.55ml/l 낮은 값을 보이고 있었다.

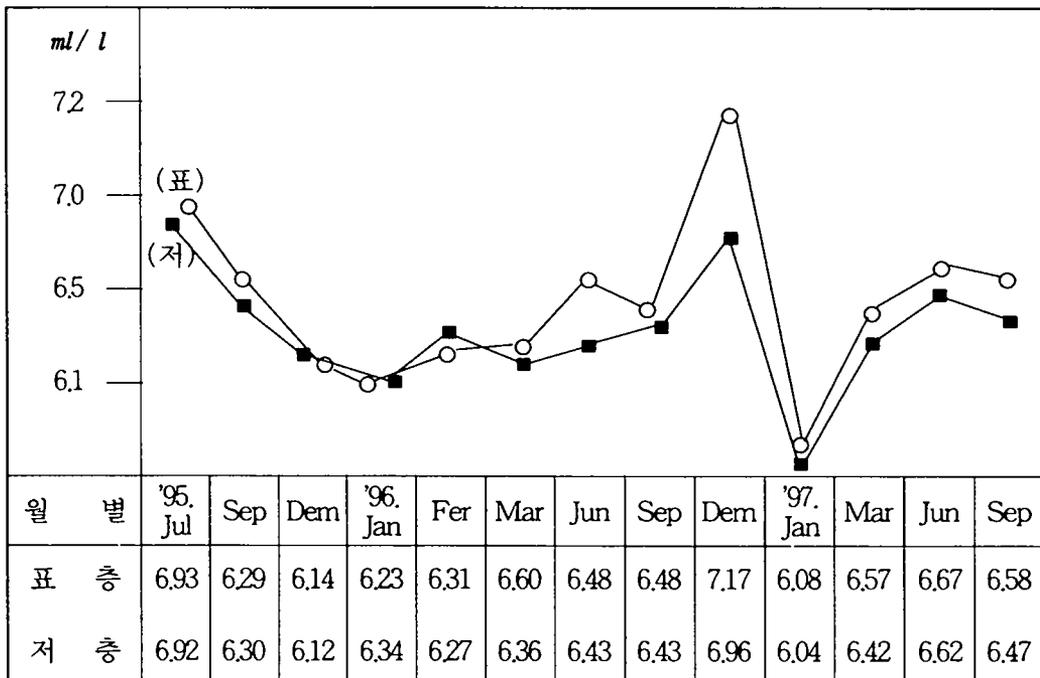


Fig. 5. Monthly variation of dissolved oxygen (DO) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997.

그림 5. 표·저층 용존산소의 월변화

3. 염분의 年度別, 月別, 水層別 變化

염분은 현장에서 試料를 表, 低層 別로 구분, 採取 후 실험실에 운반하여 염분 분석기인 Inductively coupled salinometer을 이용하여 분석 후 %로 표시하였다.

'95년도의 水層別 鹽分 分布範圍는 表層이 32.19~32.69%, 低層은 31.80~32.71% 범위였으며 가장 낮은 염분의 값을 보인 월은 表層의 경우에는 10월에 32.19%, 低層의 경우 8월의 31.80% 이었다. (그림 6)

비단가리비 採苗時期인 7~8월의 鹽分 分布範圍는 表層의 경우 32.51~32.69%이었고 低層의 경우에는 31.80~32.71%에 分布하고 있었다.

한편 '96년도의 水層別 鹽分 分布範圍는 표층의 경우 32.04~32.58%, 저층은 31.92~32.79% 범위였으며 가장 낮은 값의 염분분포를 보이는 시기는 表層의 경우 2~3월로 32.04~32.10%이었고 低層의 경우에는 2~4월로 31.74~32.00%을 보였다.

또한 '97년도의 경우 표층은 32.21~32.85%이었고 저층은 32.01~32.87%의 분포를 보였으며 가장 낮은 염분분포를 보인 시기는 表層은 1~3월로서 32.21~32.37%였으나 低層의 경우에는 32.01~32.17%를 보였다.

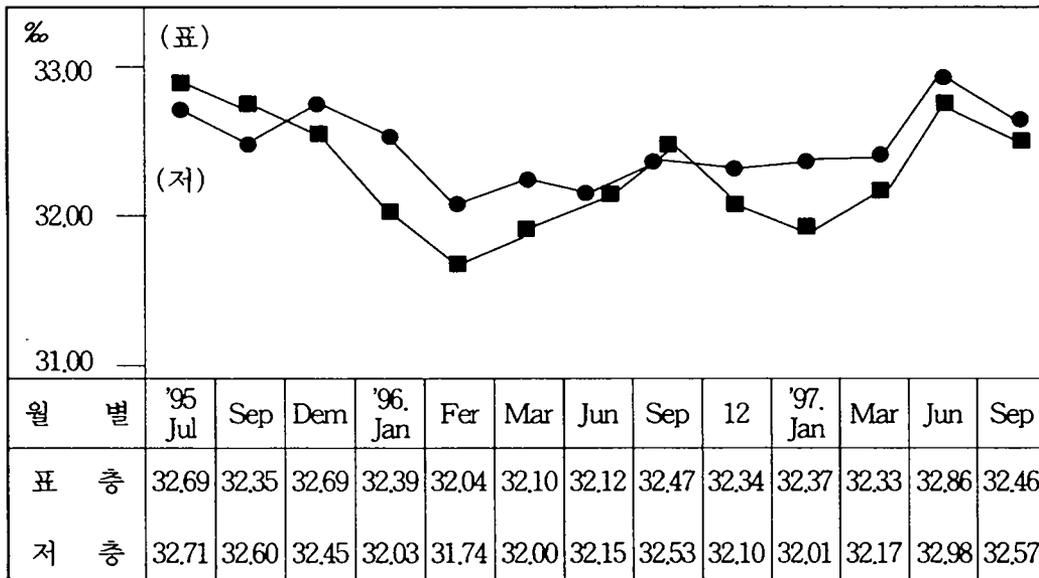


Fig. 6. Monthly variation of salinity at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997.

그림 6. 표·저층 염분의 월변화

4. 化學的 酸素 要求量(COD)의 年度別,月別,水層別 變化

化學적 산소요구량의 分析方法은 알칼리성100℃ 과망간칼륨법으로 測定 하였으며 年度別, 月別, 分布範圍를 살펴보면(그림 7) 채묘시기인 '95년도에는 表層이 0.86~1.85mg/l, 低層은 1.03~1.80mg/l 였고 '96년도에는 表層이 0.63~1.86mg/l, 低層은 0.62~1.86mg/l 범위였다.

月別 分布範圍를 보면 '95년도에는 7~9월중에 表層이 1.65~1.85mg/l 였고 低層은 1.68~1.91mg/l 로 夏節期에 가장 높은 값을 보였고 冬節期인 12월에는 表層이 0.86mg/l, 低層은 1.03mg/l 로 가장 낮은 값을 보이고 있었으며 採苗時期인 7~8월에는 表層이 1.65~1.77mg/l 였고 低層은 1.68~1.91mg/l 範圍를 나타내고 있었다.

'96년도에는 最高값이 역시 夏節期인 7~9월에 表層이 1.11~1.86mg/l, 低層이 1.21~1.86mg/l 로 나타났고 冬節期인 10~3월 사이에 가장 낮은 값으로 층별 분포범위는 表層이 0.63~0.99mg/l, 低層은 0.62~1.19mg/l 범위였다.

한편 '97년도에는 表層이 0.31~1.90mg/l 였고 低層은 0.74~1.91mg/l 였으며 가장 높은 수치를 보인 계절인 8~9월 夏節期로 表층은 1.84~1.90mg/l, 저층은 1.87~1.91mg/l 의 범위였으며 12월 冬節期에는 表층이 0.71~0.74mg/l, 저층은 0.74~0.78mg/l 의 범위로 가장 낮은 수치를 보였다.

水層別로 化學적 산소 요구량의 分布動向을 분석해보면 일부 季節에 表층이 表층보다 약간 높은 경향이 있으나 전반적으로는 表층이 表층보다 다소 높은 것으로 나타났으며 化學적 산소 요구량의 等級別 기준치는 I等級의 海域은 1mg/l 이하이고 II等級海域은 2mg/l 이하, III等級海域은 4mg/l 이하인바, 試驗漁場을 실시한 大淸面 선진동 漁場의 水質은 表,저층의 6~9월을 제외한 시기에는 (II 등급) I等級 水質을 維持하고 있는 어장이었다.

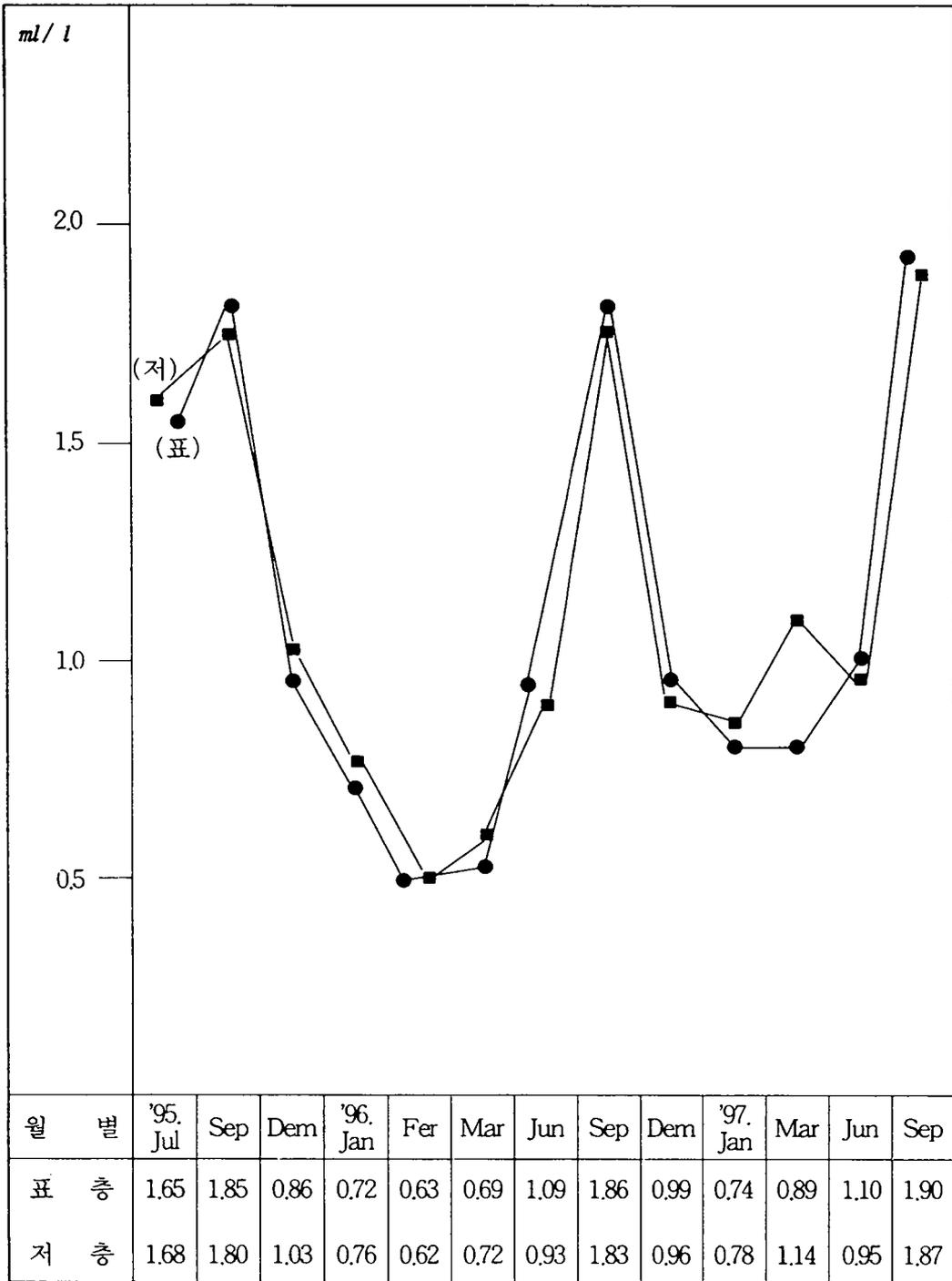


Fig. 7. Monthly variation of chemical oxygen demand (COD) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997.

그림 7. 표·저층 화학적 산소요구량의 월변화

5. 浮遊物質(SS)年度別, 月別, 水層別 變化

海水中에 浮遊하고 있는 미세한 浮遊物質 分析方法은 4 μ m 濾過紙를 이용한 濾過 紙法으로 분석하여 mg/l 로 表示하였다.

年度別, 月別, 水層別로 浮遊物質의 分布範圍는 (그림 8) '95년도의 경우 表層은 62~13.6mg/l 였고 冬節期인 11~12월의 表層은 11.5~13.6mg/l 였으며 低層은 10.7~14.3mg/l 로 가장 높은 數値를 보였다. 10월에는 表層 62mg/l, 低層은 5.8mg/l 로 가장 낮은 數値를 보이고 있었으며 採苗時期인 7~8월에는 表層이 8.8~7.9mg/l, 低層은 8.8~10.3mg/l 의 범위였다.

'96년도에는 表層이 6.4~24.7mg/l 범위였고 低層은 6.0~22.1mg/l 범위로서 月別 分布範圍를 보면 冬節期인 12월에 表層이 19.6~24.7mg/l 低層은 20.3~22.1mg/l 로 가장 높은 수치를 보였고 10월에는 表層이 6.4mg/l, 低層은 6.0mg/l 로 가장 낮은 分布를 보이고 있었다.

또한 '97년도의 경우 表層은 7.9~23.9mg/l 범위였고 低層은 7.6~23.7mg/l 범위로서 12월에는 表層이 19.4~23.9mg/l, 低層은 20.5~23.7mg/l 로 가장높게 나타났고 9월에 表層은 7.9mg/l, 低層은 7.6mg/l 로 가장 낮은 分布를 보이고 있었다.

水層別, 月別, 浮遊物質의 分布範圍가 다소 隔差가 있는 것은 試料 採集當時의 조석간만의 차와 暴風등 氣象惡化후의 結果로 분석범위의 격차가 나타날 수 있으며 부유물질의 海역別 海수수질 기준치는 I 등급은 10mg/l 이하, II 등급은 25mg/l 이하인바 試驗漁場의 浮遊物質 調查結果와 비교시 7~9월은 I 등급이고 그 외의 시기는 II 등급수질을 유지하고 있었다.

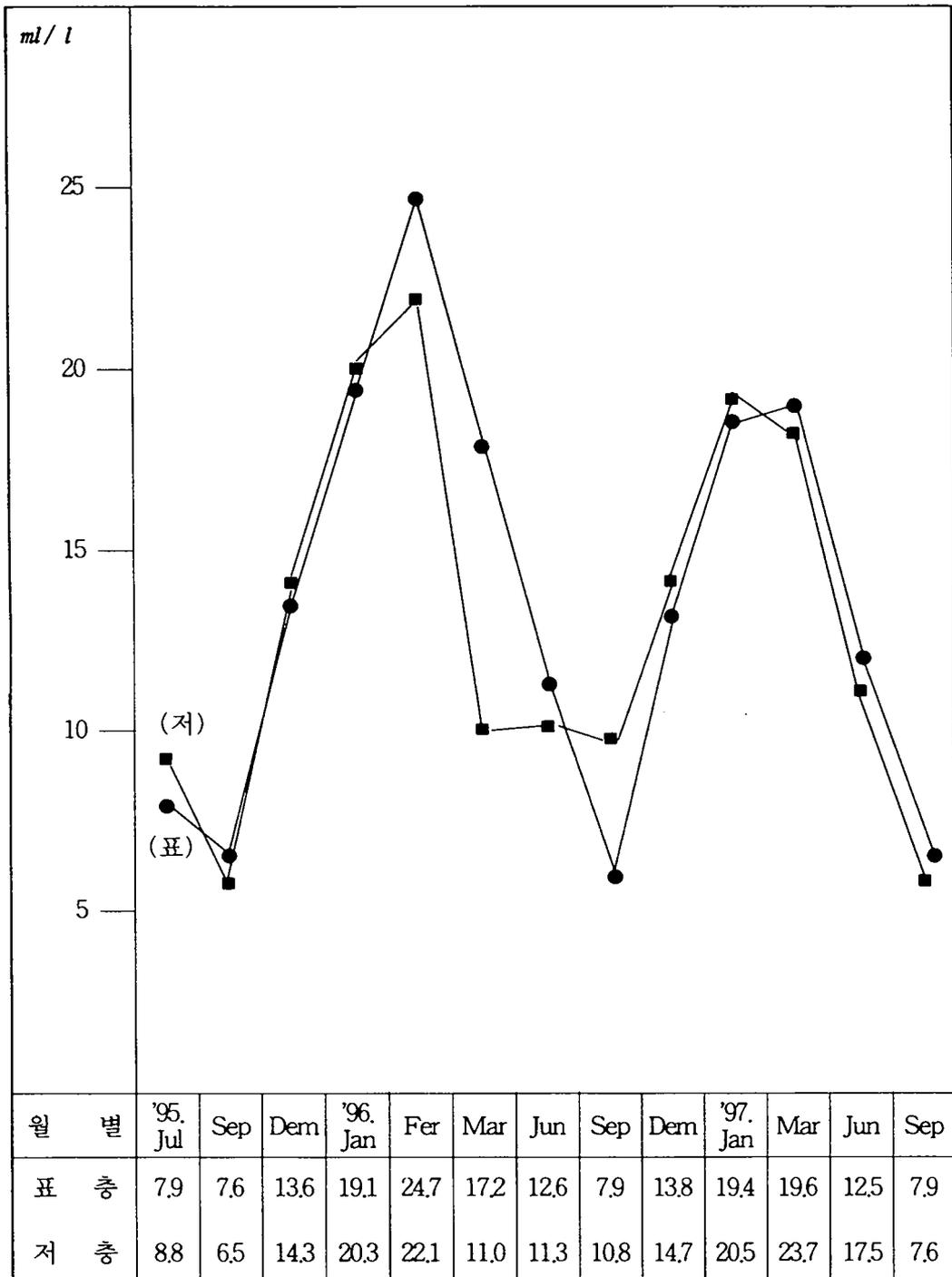


Fig. 8. Monthly variation of suspended solid (SS) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997.

그림 8. 표·저층 부유물질의 월변화

6. 인산염 ($\text{PO}_4\text{-P}$)의 年度別, 月別, 水層別 變化

인산염의 分析方法은 Strickland and Parsons법으로 分析하였으며 年度別, 月別, 水層別 인산염의 分布量은 (그림 9) '95년도에는 表層이 $0.13 \sim 0.54 \mu\text{g-at/l}$ 였고 低層은 $0.19 \sim 0.61 \mu\text{g-at/l}$ 범위였으며 採苗時期인 7~8월에는 表層이 $0.13 \sim 0.17 \mu\text{g-at/l}$ 였고, 低層 $0.41 \sim 0.61 \mu\text{g-at/l}$ 로 가장 높은 값을 보이고 있다.

한편 '96년도의 水層別 磷酸鹽 分布範圍는 表층의 경우 $0.15 \sim 0.90 \mu\text{g-at/l}$ 範圍였고 저층은 $0.25 \sim 0.83 \mu\text{g-at/l}$ 범위를 보이고 있으며 月別 變化를 살펴보면 2월~5월 중에 表層의 경우 $0.76 \sim 0.90 \mu\text{g-at/l}$ 였고 低層의 경우에는 $0.77 \sim 0.83 \mu\text{g-at/l}$ 로 가장 높게 나타났으며 7~9월에는 表층이 $0.15 \sim 0.28 \mu\text{g-at/l}$, 저층은 $0.25 \sim 0.30 \mu\text{g-at/l}$ 로 가장 낮게 나타났다.

本 養成期間中인 '97년도의 水層別 인산염 分布範圍는 表層의 경우 $0.13 \sim 0.87 \mu\text{g-at/l}$ 였고 低層의 경우에는 $0.25 \sim 0.85 \mu\text{g-at/l}$ 범위였으며 1~5월에는 表層이 $0.67 \sim 0.87 \mu\text{g-at/l}$ 였고 低層은 $0.69 \sim 0.85 \mu\text{g-at/l}$ 로 가장 높게 나타났다.

또한 하절기인 7~8월에는 表層이 $0.13 \sim 0.20 \mu\text{g-at/l}$, 低層은 $0.24 \sim 0.25 \mu\text{g-at/l}$ 로 가장 낮게 나타났으며 水層別, 月別 分布範圍는 큰 격차가 없는 거의 비슷한 分布範圍를 나타내었다.

인산염의 養殖漁場 適地調査 기준치는 $0.2 \sim 1 \mu\text{g-at/l}$ 범위로 試驗漁場內의 인산염의 분포범위는 基準值內로서 養殖漁場으로서의 環境條件을 유지하고 있었다.

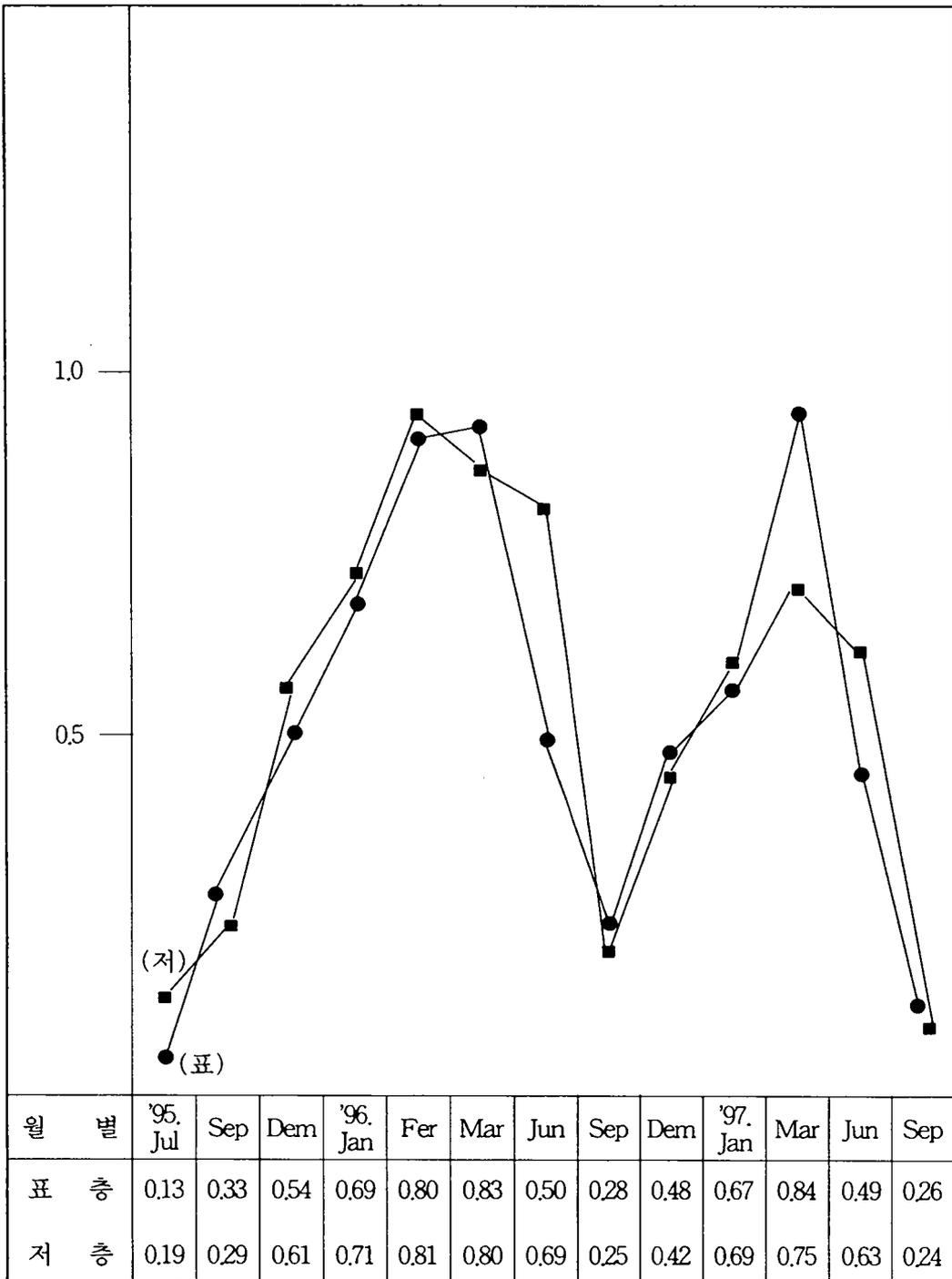


Fig. 9. Monthly variation of phosphate-phosphorus (PO₄-P) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997.

그림 9. 표·저층 인산염의 월변화

7. 용존성무기질소(DIN)의 年度別, 月別, 水層別 變化

용존성무기질소는 암모니아성窒素($\text{NH}_4\text{-N}$), 아질산성窒素($\text{NO}_2\text{-N}$), 질산성窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)를 합한 數値로 表示하였으며 分析方法은 인도페놀법 및 흡광광도 법을 이용하였다.

年度別, 月別, 水層別 용존性 무기질소의 分布範圍를 살펴보면 '95년도의 경우 표층은 $4.30\sim 12.78\mu\text{g-at/l}$ 범위였고 저층은 $4.60\sim 11.11\mu\text{g-at/l}$ 범위였으며 採苗時期인 7월의 경우 表層은 $12.78\mu\text{g-at/l}$ 였고 低層은 $11.11\mu\text{g-at/l}$ 로 가장 높은 數値를 나타냈다. (그림 10)

'96년도의 경우 表層은 $4.33\sim 12.2\mu\text{g-at/l}$ 였고 低層은 $4.58\sim 11.37\mu\text{g-at/l}$ 범위였으며 7월의 경우 表層은 $12.2\mu\text{g-at/l}$, 低層은 $11.37\mu\text{g-at/l}$ 로 가장 높은 값을 보였으며 4월의 경우 表, 低層이 $4.72\sim 4.84\mu\text{g-at/l}$, 9월의 $4.33\sim 4.58\mu\text{g-at/l}$ 로 가장 낮은 分布를 보이고 있다.

한편 '97년도의 용존性 無機窒素의 分布範圍는 表層의 경우 $4.35\sim 12.60\mu\text{g-at/l}$ 였고 低層은 $4.57\sim 11.63\mu\text{g-at/l}$ 의 범위 내였으며 7월의 경우에는 表層은 $12.90\mu\text{g-at/l}$, 低層은 $11.63\mu\text{g-at/l}$ 로 가장 높게 분포하였고 4월에는 表, 低層이 $4.83\sim 4.93\mu\text{g-at/l}$, 9월에는 $4.35\sim 4.57\mu\text{g-at/l}$ 로 가장 낮은 값을 보이고 있었다.

용존성 無機窒素의 養殖場 適地基準値는 $3.1\sim 7.1\mu\text{g-at/l}$ 로 試驗漁場內의 용존성 무기질소 分布範圍는 6~7월을 제외한 시기에는 ($11.1\sim 12.8\mu\text{g-at/l}$) 表, 低層 $4.3\sim 6.4\mu\text{g-at/l}$ 로 비단가리비 養殖漁場의 環境條件을 유지하고 있었다.

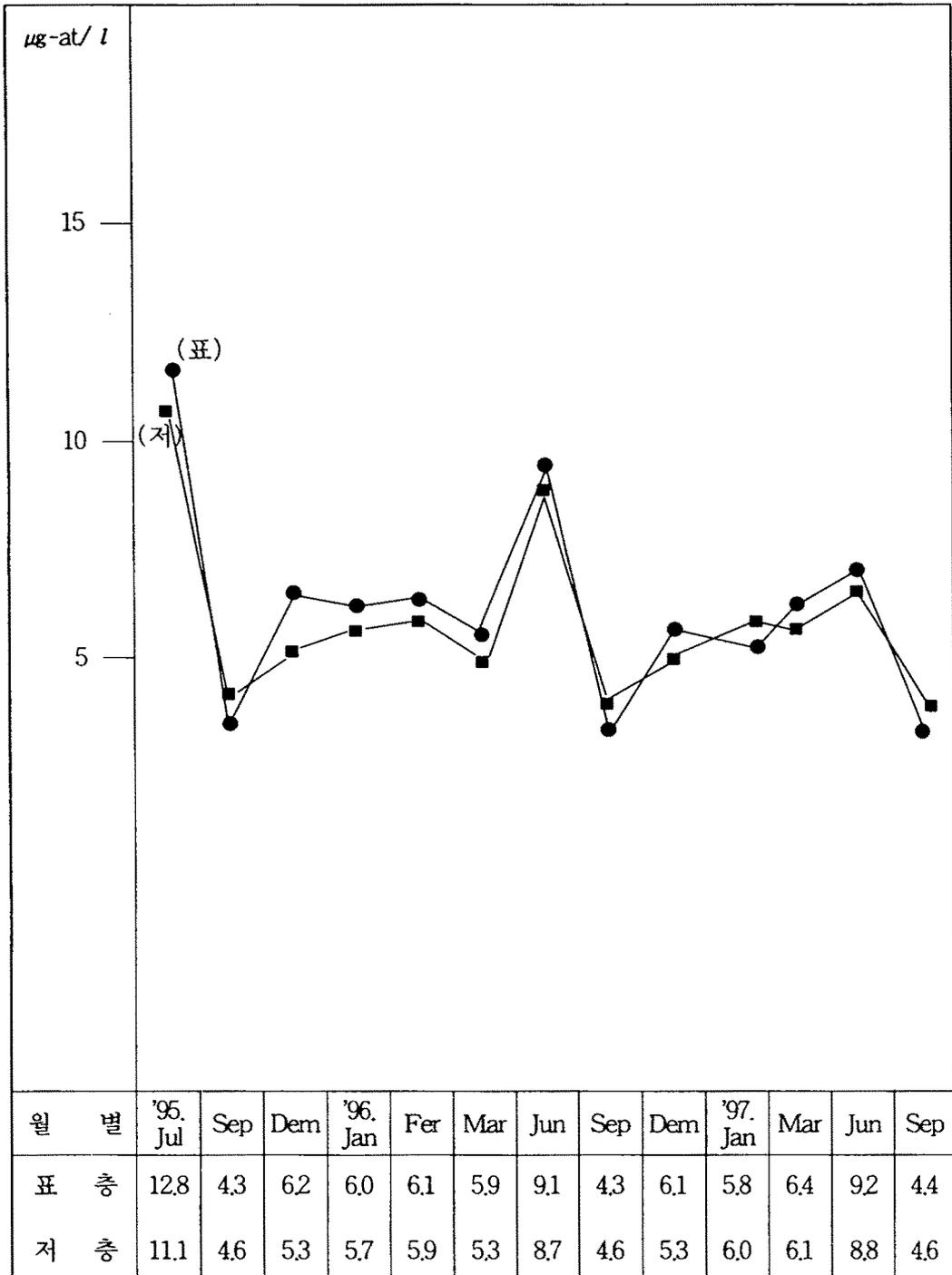


Fig. 10. Monthly variation of dissolved inorganic nitrogen (DIN) at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997.

그림 10. 표·저층 용존성 무기질소의 월변화

8. 수소이온 농도 (PH)의 年度別, 月別, 水層別 變化

수소이온농도 分析方法은 PH메타 측정기를 利用, 분석하였으며 年度別, 月別, 水層別 分布範圍 (그림 11)를 보면 '95년도에는 表層의 경우 82~84였고 低層은 8.0~8.4 範圍였으며 採苗時期인 7~8월의 경우에는 表層 8.4, 低層 8.2~8.3 범위였다.

'96년도에는 表層과 低層이 8.0~8.3 범위였으며 表,低層이 비슷한 分布를 나타내고 있었고 夏節期인 7~8월에 表,低層 8.1~8.3으로 다소 높은 分布를 보이고 있었다. 또한 '97년도에는 表層이 7.9~8.3, 低層이 8.0~8.2범위였다.

季節的으로는 3월과 6월이 表, 低層 7.9~8.0으로 가장 낮은 數值를 보였으며 전반적으로 表層이 低層보다 약간 높은 것으로 나타났다.

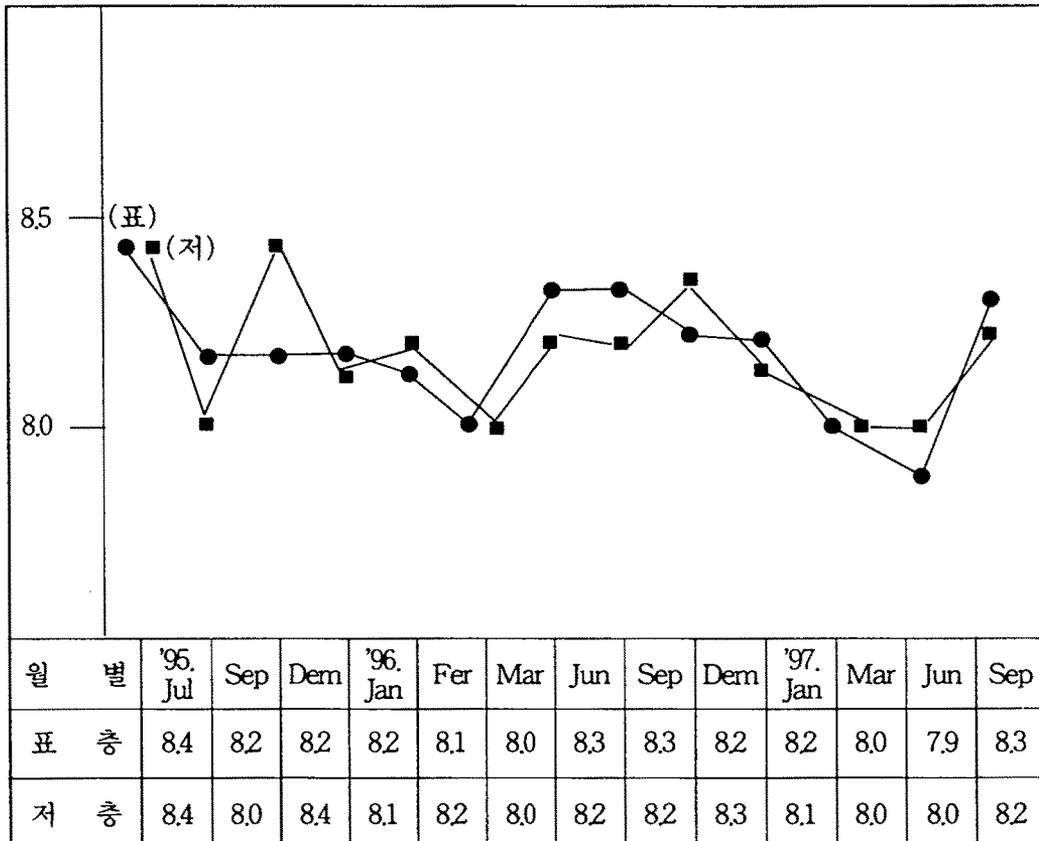


Fig. 11. Monthly variation of pH at the surface and bottom from July, 1995 to September, 1997.

그림 11. 표·저층 수소이온농도의 월변화

제 2 절 母貝生殖巢 熟度調査

비단가리비의 産卵時期의 推定을 위해 母貝의 生殖素 熟度指數 調査를 '95년 7. 19 ~8. 5일까지 總 4회에 걸쳐 웅진군 대청도産 총 120尾를 購入하여 調査하였으며 母貝의 生態調査는 Vernier Caliper를 이용해 殼長, 殼高, 殼幅을 0.1cm 單位까지 조사하였다.

또한 全重量과 肉重量은 전기식 指示저울 (EL-1200H)을 이용해 0.1gr까지 測定하였고 生殖巢의 熟度指數를 조사하기 위해 軟體部와 生殖巢를 가위로 分離시킨 후 生식소 重量은 韃장部位를 완전히 제거한 후 가제를 이용해 生殖巢 주위의 水分을 흡수한 다음에 0.01gr까지 측정하였다.

生殖巢 熟度指數 算定式은 $GSL = \frac{\text{生식소重量}(G)}{\text{연체부總重量}(G)} \times 100$ 의 공식에 代入시켜 熟度指數를 산출하였다.

1. 母貝의 生態調査

사용된 母貝의 生態調査 결과 (표 1) 殼長範圍는 82.0~94.0mm이었고 殼高는 87.0~99.0mm범위였으며 全重量의 경우에는 75.8~92.4g범위를 나타내었고 肉重量은 31.2~40.6g범위였다.

조사기간 중 平均殼長은 87.0mm, 殼高 91.0mm, 全重量 86.3gr, 肉重量은 36.8gr이었다.

또한 收率은 41.0~64.0% 範圍로 6월 24일에 調査할 때 64%로 가장 높게 나타났고 7월4일에는 41%로 가장 낮았다. (표 1)

가. 母貝 熟度 조사시 殼長, 殼高 조성

비단가리비의 母貝熟度 조사시 모패의 殼長조성을 월별로 보면 '95. 6. 16일 조사시 殼長의 범위는 7.8~10.4cm (평균 9.4cm) 였고 殼高는 9.1~10.8cm (평균 9.9cm) 였으며 殼長의 主 mode (그림 12)는 8~9cm로 나타났고 殼高의 主mode (그림 13)는 9~10cm로 나타났다.

'94년의 경우에 殼長의 범위가 7.2~9.3cm (평균 8.4cm) 였고 殼高는 7.9~10.2cm (평균 8.9cm)였으며 '94년도의 殼長 主 mode는 7~8cm로 (그림 12) 나타났고 殼

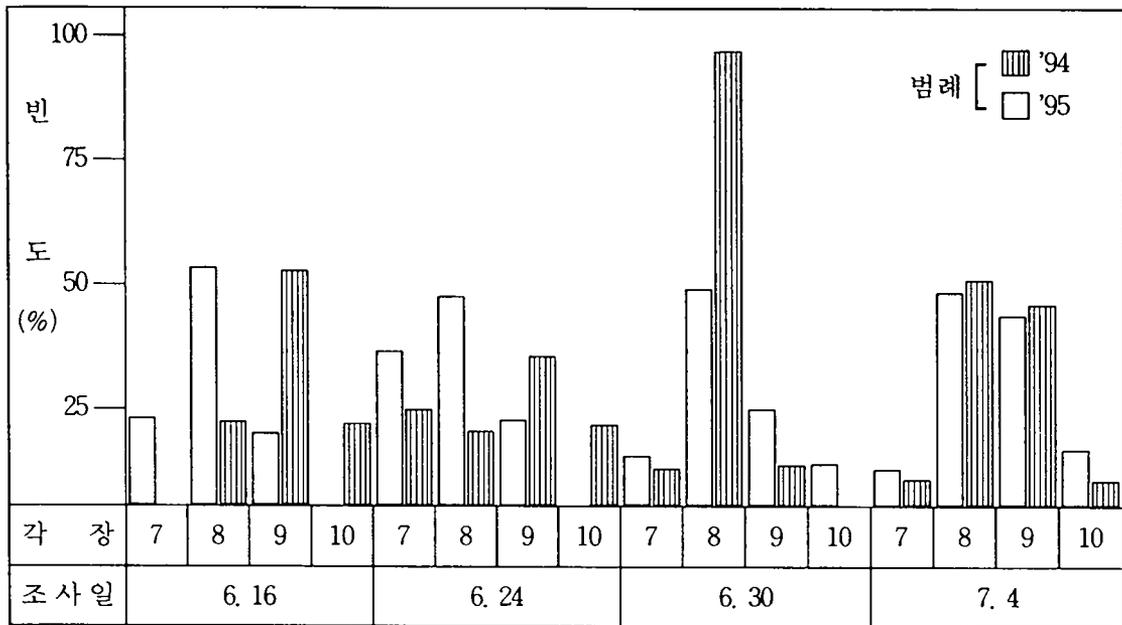


Fig. 12. The frequency of shell length of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995.

그림 12. 비단가리비 각장조성

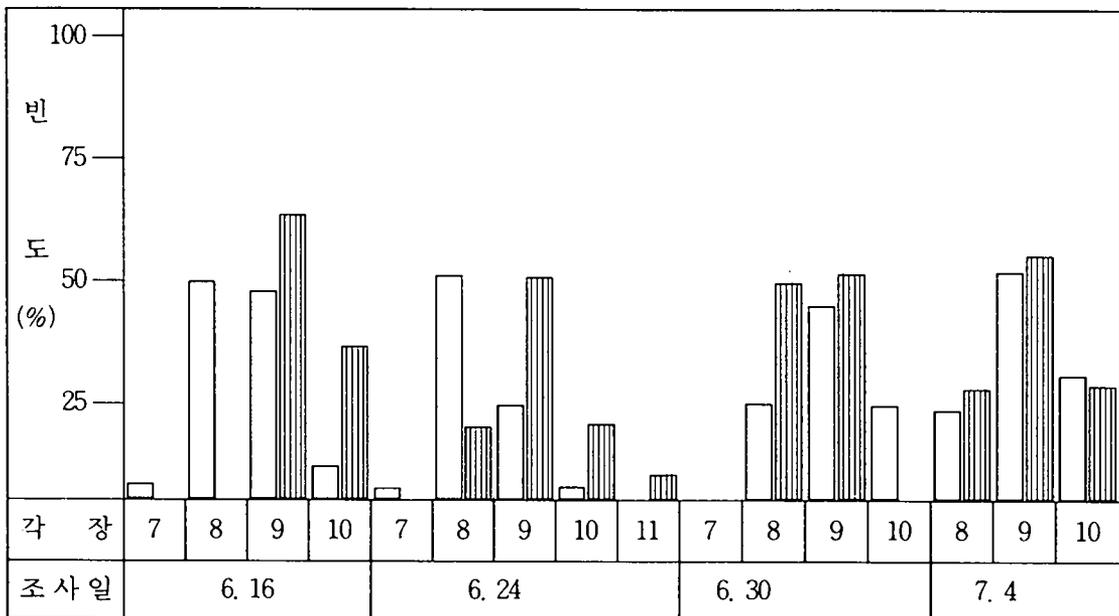


Fig. 13. The frequency of shell height of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995.

그림 13. 비단가리비 각고조성

高의 主 mode는 8~9cm로 (그림 13) 나타났다.

'95년 6월 24일의 조사시에는 殼長의 범위가 7.7~10.6cm (평균 9.1cm) 였고 殼高의 범위는 8.2~11.0cm 였으며 殼長의 主 mode는 7cm와 9cm였고 殼高의 主 mode는 9~10cm로 나타났다.

'94년의 같은 기간에는 殼長의 범위가 7.0~9.5cm (평균 8.1cm) 였고 殼高는 7.4~10.0cm (평균 cm) 였으며 殼長의 主 mode는 7~8cm 였고 殼高는 8~9cm 였다.

'95년 6월 30일 母貝 生態調查時에는 殼長의 범위가 7.9~9.4cm (평균 8.2cm) 였고 殼高의 범위는 8.2~9.7cm (평균 8.7cm) 였으며 殼長의 主 mode는 8cm였고 殼高의 主 mode는 9cm로 나타났다.

'95년 7월 4일 生態調查時 殼長의 범위는 7.7~10.0cm (평균 8.8cm) 였고 殼高의 범위는 8.5~10.7cm (평균 9.1cm) 였고 殼長의 主 mode는 8~9cm 였고 殼高의 主 mode는 9cm로 나타났다.

'94년 같은 기간의 殼長 범위는 7.7~10.6cm 였고 殼高의 범위는 8.2~11.0cm 였으며 殼長의 主 mode는 8~9cm 였고 殼高의 主 mode는 9cm로 조사되었다.

나. 母貝의 全重量 및 肉重量 조성

'95년도의 母貝의 全重量 造成 조사결과 全重量의 분포범위는 50.4~130.5gr이었고 평균 全重量은 86.3gr으로 조사되었으며 全重量의 主 mode는 80~100gr으로 나타났다. (그림 14)

한편 肉重量의 분포범위는 21.0~58.0gr이었으며 肉重量의 조사시기별 主 mode 조사결과는 6월 16일의 경우에는 주 mode가 30~40gr인 반면 6월 24일에는 30gr, 6월30일의 조사시의 主 mode는 30gr, 7월 4일 조사시 主 mode는 20~30gr으로 나타났다. (그림 15)

'94년도의 같은 기간의 全重量 조사결과 분포범위는 55.0~157.5gr 이었고 全重量의 主 mode는 80~100gr으로 '95년도와 같은 主 mode로 나타났다.

같은 기간의 肉重量 분포범위는 17.0~61.0gr이었으며 시기별 肉重量의 主 mode

는 6월 16일의 경우 30~40gr인 반면 6월24일 조사시의 主mode는 20~30gr이었으며 6월 30일 조사시의 主 mode는 40~50gr이었고 7월 4일 조사시에는 30gr이 主 mode로 나타났다.

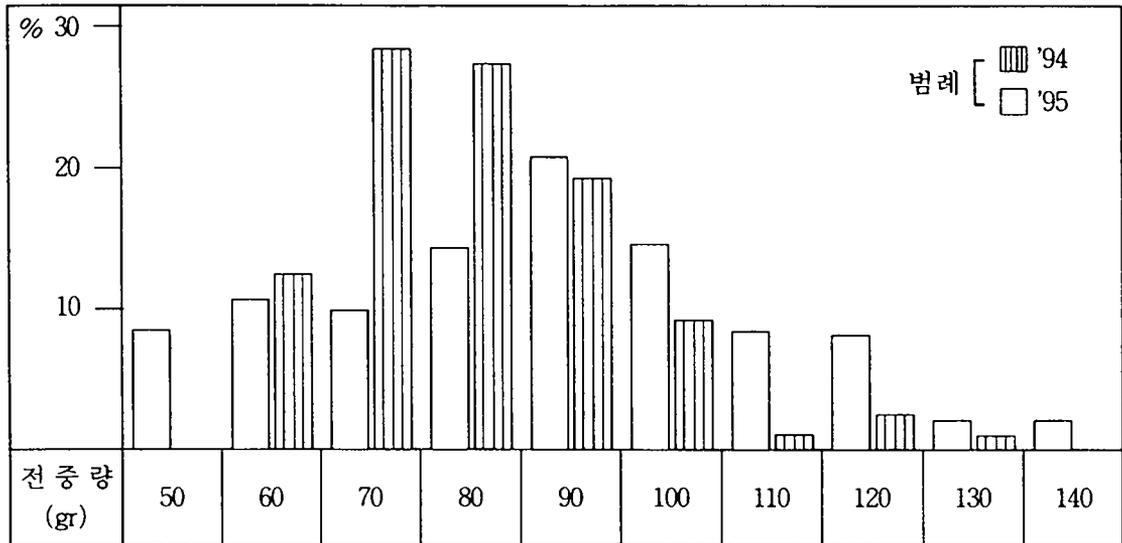


Fig. 14. The frequency of total weight of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995.

그림 14. 비단가리비 전 중량조성

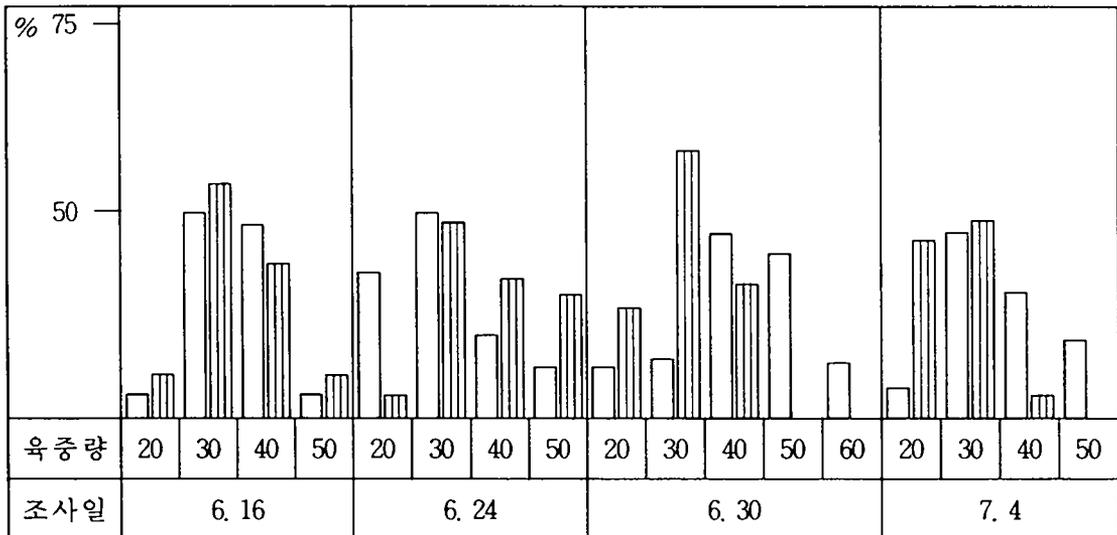


Fig. 15. The frequency of meat weight of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995.

그림 15. 비단가리비 육중량조성

2. 性比 및 生殖素 熟度調査

비단가리비는 모두 雌雄異體로써 體外受精을 하며 암수의 識別은 外部形態로는 식별이 불가능하고 生殖素가 成熟하면 암컷은 선홍색 또는 도색이고 수컷은 백색 또는 황백색이며 形態는 바나나와 비슷한 형태를 나타내고 있다.

비단가리비의 性比調査結果는 (표 1)과 같이 調査期間中에 암수의 性比는 6:4로 암컷이 수컷보다 많은 경향을 보였다.

조사기간 중 生殖素발달 水溫의 變化는 '95년도에는 13.0~16.2°C 範圍였고 '94년도에는 11.3~15.9°C로 前年에 비해 0.3~1.7°C의 高溫上을 유지하고 있었고 熟度指數의 最高値를 나타내는 '95년 7월 4일에는 水溫이 16.2°C로 같은기간의 前年度 水溫 15.9°C에 비해 0.3°C 高溫上이었으며 '94년도에는 6월 24일에 最高値를 나타낸바, 같은기간의 '95년도와 비교시 '95년도에는 1.7°C 高溫上을 유지하고 있었다. (그림 16)

生殖素 熟度指數 조사결과 熟度指數 分布範圍는 9.1~23.6 범위였고 조사기간의 平均 熟度指數는 13.3으로 나타났다. (그림 17)

조사시기별 熟度指數 變化를 보면 7월 4일에 15.2로 最高値를 나타내었고 6월 16일에는 12.7로 最低値를 나타내었다.

'94년도의 熟度指數 결과와 비교해 보면 '94년도에는 6월 24일에 15.4로 最高値를 나타낸 반면 7월 4일에는 13.4로 最低値를 나타내어 (그림 17) '95년도에는 前年에 비해 10일 정도 늦게 最高値를 나타내고 있다.

生殖巢 熟度指數의 월별변화는 水溫上昇이 시작하는 6월 16일 부터 上昇하기 시작하여 '94년도의 경우 6월 24일에 最高값인 15.4를 보였으며 7월 일에는 13.4을 보여 큰 폭으로 減少하기 시작하였으나 '95년도의 경우에는 6월 24일 부터 상승하기 위하여 7월 4일에는 15.2로 최고의 값을 보였다.

軟體部指數의 월변화는 (그림 18, 표 2) '94년도 6월 16일에는 最高값이 49.6를 나타내었으나 6월 24일과 6월 30일에는 46.4로 最低의 값을 보이고 있으며 '95년도에는 最高값이 6월 14일에 47.1을 나타내었고 7월 4일에는 37.9로 最低치를 나타내고 있다.

Table 1. Shell length, shell height, total weight, meat weight, meat yield and sex ratio of adult *Chlamys farreri farreri* by measurement days from June to July in 1994 and 1995

표 1. 모패의 조사일별 생태조사 결과

조사일	구분	각 장 (cm)	각 고 (cm)	전 중 량 (gr)	육 중 량 (gr)	수 율 (%)	성 별		
							우	♂	성 비
6. 16	1994	84 (7.2~9.3)	8.9 (7.9~10.2)	84.9 (60.5~110.0)	39.2 (28.0~51.0)	46	18	12	6:4
	1995	9.4 (7.8~10.4)	9.9 (9.1~10.8)	89.3 (60.5~110.5)	38.9 (29.5~56.0)	44	18	12	6:4
6. 24	1994	8.1 (6.5~9.5)	8.8 (7.4~10.0)	83.3 (56.0~110.0)	34.4 (24.0~53.0)	41	20	10	5:5
	1995	9.1 (7.7~10.6)	9.5 (8.2~11.0)	92.4 (55.0~130.5)	40.6 (28.5~58.0)	64	18	12	6:4
6. 30	1994	8.9 (7.6~10.5)	9.5 (8.0~10.8)	109.7 (72.0~157.5)	46.9 (17.0~61.0)	43	8	22	3:7
	1995	8.2 (7.9~9.4)	8.7 (8.2~9.7)	76.3 (55.3~103.0)	32.9 (24.0~47.5)	43	15	15	5:5
7. 4	1994	9.1 (7.7~10.6)	9.5 (8.2~11.0)	92.4 (55.0~130.5)	40.6 (28.5~58.0)	44	18	8	7:3
	1995	8.8 (7.7~10.0)	9.1 (8.5~10.7)	75.8 (50.4~92.0)	31.2 (21.0~38.5)	41	17	13	6:4
평 균	1994	8.6	9.2	92.6	40.2	43	64	52	6:4
	1995	8.7	9.1	86.3	36.8	42	68	52	6:4

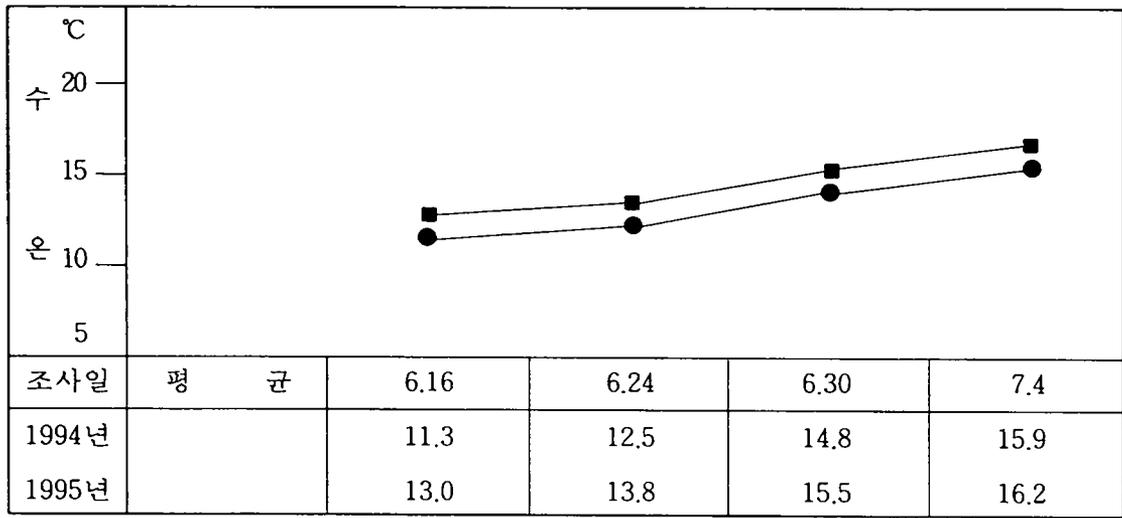


Fig. 16. The variation of water temperature at the Dae Chung from June to July in 1994 and 1995.

그림 16. 전년대비 수온변화

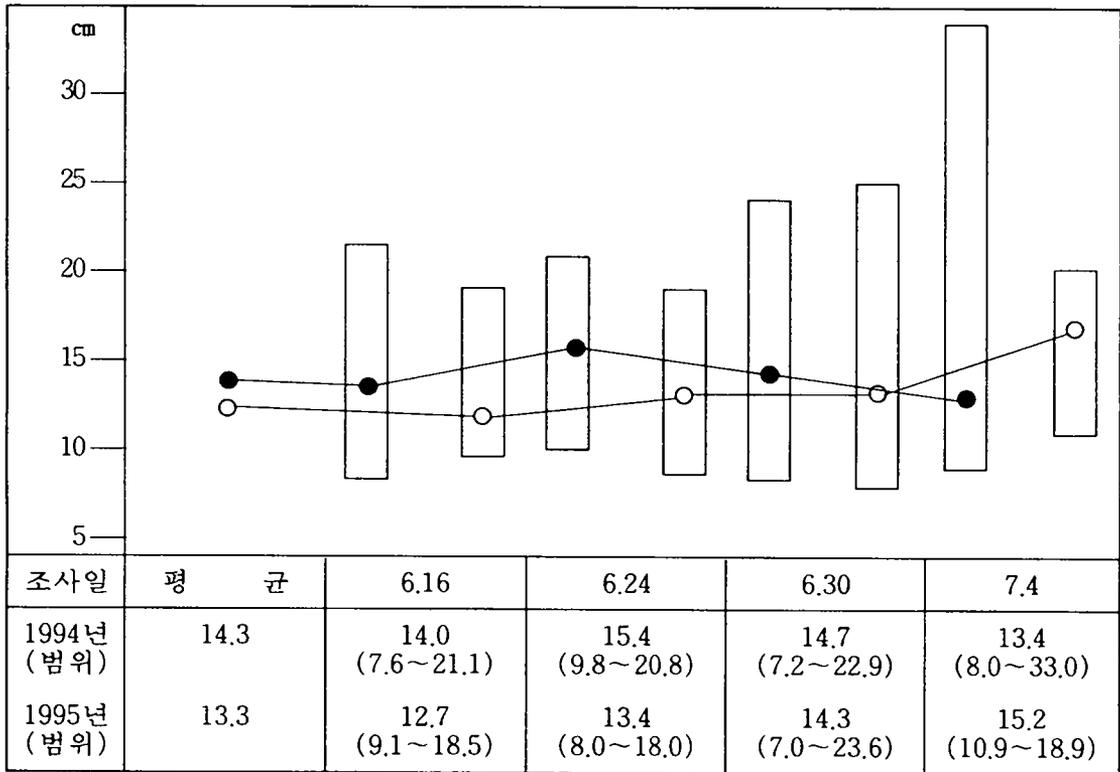


Fig. 17. The variation of gonadosomatic index (GSI) of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995.

그림 17. 비단카리비의 생식소속도지수

軟體部指數는 일반적으로 貝類의 産卵期를 간접적으로 나타내는 方法으로 이용되고 있으며 본 調査結果 1994년도에는 6월24일 이후 産卵한 것으로 판단이 된 反面 1995년도에는 7월4일 이후에 産卵을 한 것으로 推定할 수 있겠다.

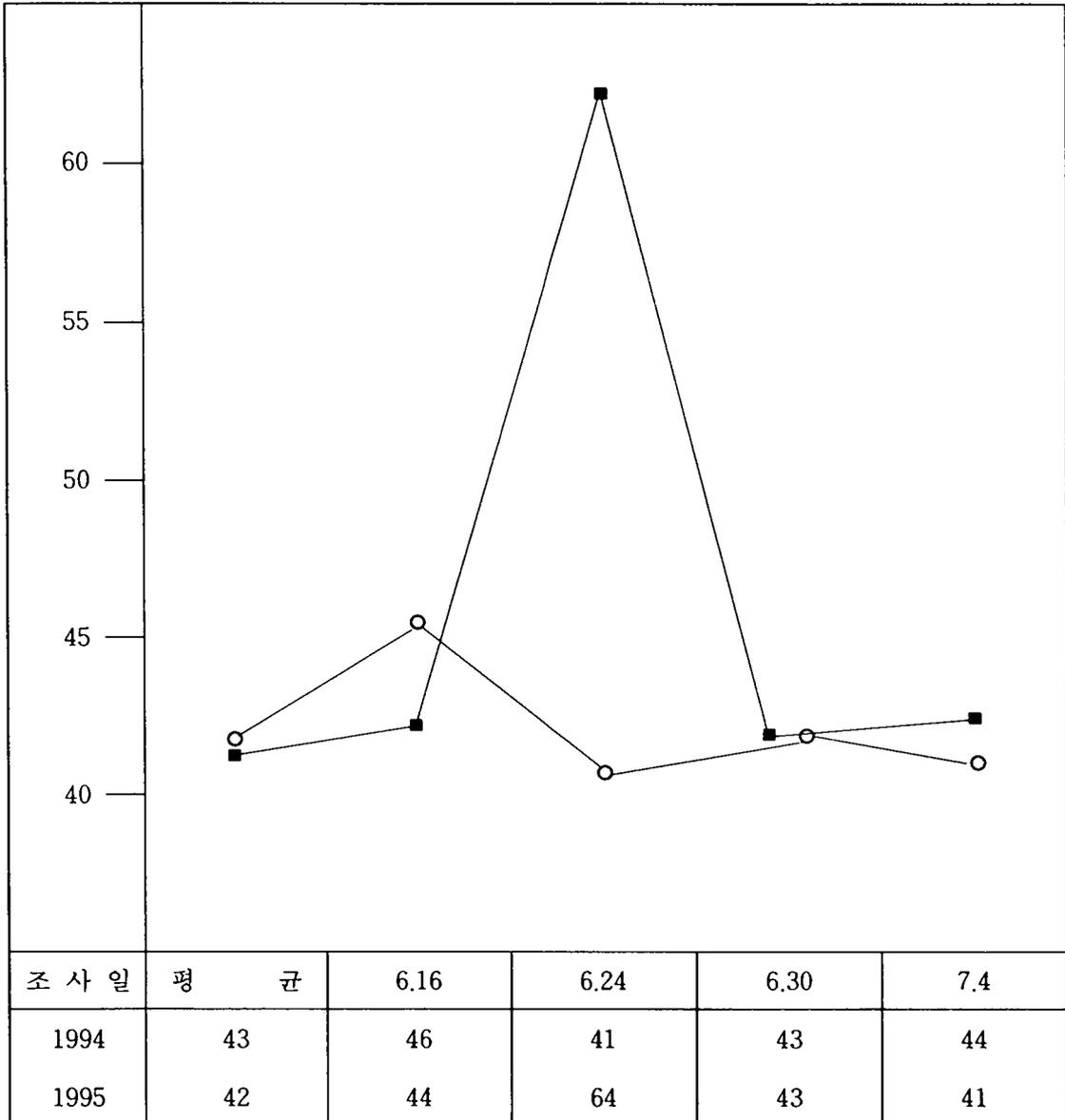


Fig. 18. The variation of the flesh weight index (FWI) of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995.

그림 18. 비단가리비의 연체부지수

Table 2. Meat weight, shell weight and flesh weight index (FWI) of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995

표 2. 비단가리비의 연체부지수

조 사 일	1994			1995		
	육 중 량	각 중 량	연체부지수 (FWI)	육 중 량	각 중 량	연체부지수 (FWI)
6. 16	39.2	39.7	49.6	38.9	57.2	40.5
6. 24	34.4	39.7	46.4	40.6	45.6	47.1
6. 30	46.9	54.1	46.4	32.9	38.4	46.1
7. 4	45.6	45.6	47.1	31.2	51.0	37.9

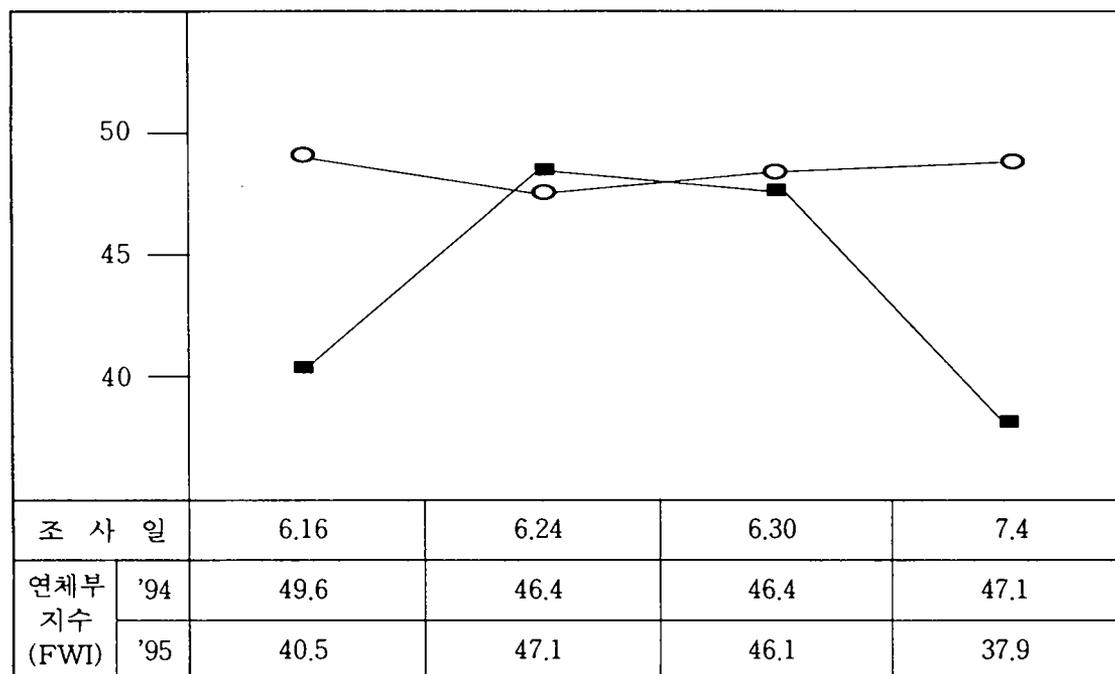


Fig. 19. The meat yield of *Chlamys farreri farreri* from June to July in 1994 and 1995.

그림 19. 비단가리비의 수율

母貝 熟度 調査結果 '94년도에는 母貝의 軟體部收率의 변화는(그림 19) 6월 24일에 41%로 最低를 보였으나 6월 16일에는 46%로 最高値를 보였으며 '95년도에는 6월 24일에 64%로 最高値를 보였으나 7월 4일에는 41%로 最低의 收率을 보였다.

제 3 절 浮遊幼生조사

1. 浮遊幼生 조사방법

浮遊幼生조사는 '95년 7월 17일부터 8월 10일까지 총 6회를 實施하였으며 浮遊幼生 採集方法은 網口 直徑 24cm, 網目 65 μ m인 浮遊幼生 採集網 Plankton net을 이용해 低層에서 表層까지 수직으로 採集하여 채집된 시료를 Formalin에 固定시킨후 實驗室에 운반하여 遠心分離後 萬能投映器와 映像分析器 및 顯微鏡($\times 100$ 배)을 이용해 幼生의 數와 發生과정을 구분 計數하였으며 일부는 서해수산연구소의 高倍率 光學顯微鏡을 이용해 Maru(1972, 1985a)의 識別基準에 의해 비단가리비 幼生의 發生 段階別로 檢鏡한후 사진촬영하였다.

2. 비단가리비 發生 段階

비단가리비 幼生의 發生段階別로 檢鏡한 결과 (화보참조) D형의 크기는 殼長 80~殼高 90 μ m로 형태는 긴 반타원형 形態를 이루고 있으며 初期각정기(소형각정기)는 90~105 μ m으로 圓形에 가까운 긴타원형 형태이며 中型각정기의 크기는 150~190 μ m로 형태는 二每貝의 형태로 긴 타원형을 이루고 있었다.

또한 大型각정기(附着期 幼生)는 조가비의 형태로 각정의 출현이 완만하게 출현하고 있는 상태로 전체적인 形態는 원형의 삼각형을 이루며 크기는 230~250 μ m였다.

3. 조사시기별 浮遊幼生 출현량

조사기간별 海水 1톤당 浮遊幼生 총 出現量 (그림 20)을 살펴보면 처음 조사한 7월 17일 경우에는 幼生의 分布量 範圍가 86~1,072개체/ m^3 였으며 層別로 보면 表層의 경우에는 1,072개체/ m^3 이었고 5~15m층에서는 131~482개체/ m^3 가 出現하였으며 低層에는 86개체가 출현하였다.

가장 많이 출현한 7월 22일 경우에는 幼生의 分布量이 64~1,175개체/ m^3 로 가장 높은 값을 보이고 있었으며 水層別로 보면은 역시 表層에 1,175개체/ m^3 로 가장 많이 出現하였고 5~15m층에는 106~416개체/ m^3 가 출현하였으며 低層은 64個體/ m^3 출현하였다.

7월 25일 調査 時點부터는 浮遊幼生의 出現 個體數가 점차 減少하기 시작하여 그 分布範圍量은 191~1,089개체/㎡로 나타났으며 8월 6일에는 37~322개체/㎡가 출현하였다.

水層別 出現分布量을 분석하여 보면 表層의 경우에는 7월 22일 前後해 總 1,175개체/㎡로 가장 높은 값을 보인후 점차 減少하기 시작하여 8월 6일에는 322개체/㎡로 出現量이 가장 낮은 값을 보였다.

5~10m층의 경우에는 7월 19일에서 7월 29일까지는 416~482개체/㎡로 出現量이 높은값을 보이다가 8월 3일부터 급격히 減少하여 8월 6일에는 79~160개체/㎡로 출현량이 最低値를 보이고 있었으며 15m層의 경우에는 7월 25일에 251개체/㎡로 가장 많이 出現後 점차 減少하여 8월 6일에는 67개체/㎡로 가장 적게 출현하였다.

또한 低層의 浮遊幼生 總 出現量은 7월 25일에 191개체/㎡로 가장 높은 값을 보인후에 점차 급격히 減少하여 8월 6일에는 37개체/㎡로 가장 낮은 값을 보이고 있었다.

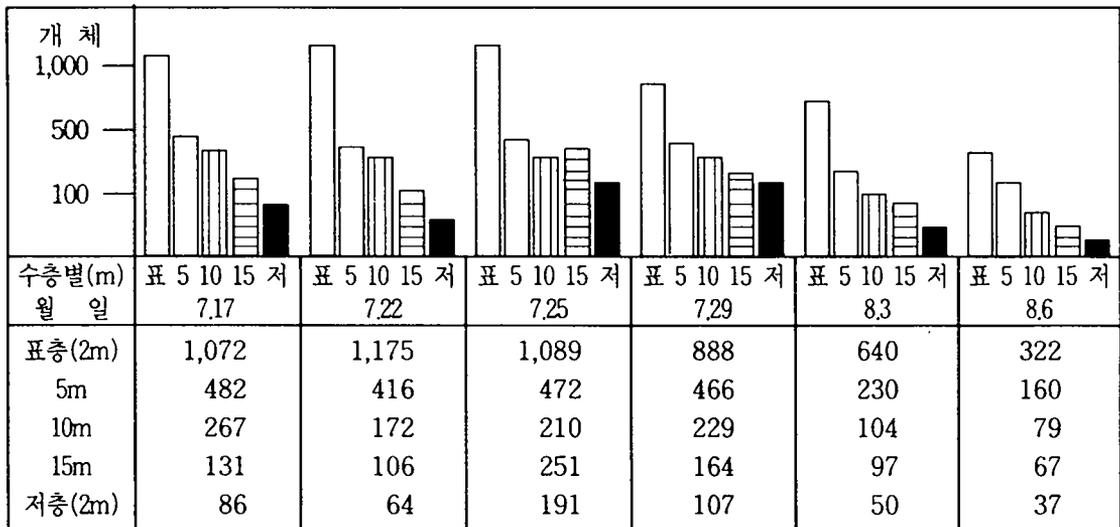


Fig. 20. The number of total swimming larva per 1 MT of sea water according to water depths from July to August, 1995.

그림 20. 해수 1톤당 부유유생 총 출현량의 수층별 변화

※ 산출공식 : 인망수심(m) × 채집망구경1/2 × 채집망구경1/2 ÷ 1,000 = 1회인망용량
1회인망시 유생량 ÷ 1회인망용량 = 1 당 개체수 × 1,000 = ㎡당 개체수

時期別, 水層別 浮遊幼生の 출현량을 종합검토한 결과 비단가리비 幼生の 附着 適水層은 中低層으로서 採苗器 投入 適期日은 7월 25일 以後인 것으로 판단된다.

4. 비단가리비 水層別, 幼生發達 과정별 出現量

가. D상 出現量 變化

비단가리비 D상 出現量 變化는 7월 17일에서 7월 22일까지는 分布量이 最高 값을 나타낸 후 7월 25일 이후부터는 급격히 減少하여 8월 6일에는 最低 出現量을 보이고 있다. (그림 21)

출현량을 時期別로 分析하면 7월 17일에서 7월 22일까지는 1회 採集時 11~165 개체가 出現하였으며 水層別로는 表層과 5m층에 130~165개체로 가장 많이 分布, 出現하였고 10~15m층에는 21~96개체가 출현하였다.

또한 低層의 출현 분포량은 11~69개체가 出現, 分布하고 있었다.

D상 浮遊幼生の 出現量이 급격히 減少한 7월 25일 이후 出現 個體數는 表層의 경우 6~43개체가 出現하였고 5m층의 경우에는 7~33개체가 출현하였다.

또한 10~15m층에는 917개체가 出現하였고 低層의 경우에는 4~20개체가 出現하였으며 8월 6일에는 表,低層에 4~11個體가 출현하여 最低값을 나타내고 있었다.

나. 小型 殼頂期 出現量 變化

小型각정기의 調査時期別, 水層別 分布變化는 7월 17일~7월 22일의 경우 出現 個體數 분포 범위는 14~60개체 범위였으며 水層別 分布는 表層의 경우 55~60 개체, 5m층은 34~45개체, 10~15m층에는 14~60개체였고 低層에는 26~43개체였으며,

7월 17일의 경우에는 表, 低層에 43~60개체로 水層別 큰 格差가 없이 全水層에 均一하게 출현하였으나 7월 22일의 경우에는 表層에서 5m층에 34~60개체가 出現하였으며 10m 以深에서 低層까지는 14~26개체가 出現하므로써 表層에서 5m층에 集中 出現하는 경향을 보이고 있었다. (그림 22)

7월 25일부터 出現 個體數가 增加하기 시작하여 7월 29일에는 96~173개체로

최高的 값을 보이다가 8월 3일부터 出現量이 급격히 減少하기 시작하여 8월 6일에는 11~21개체가 全水層에 出現하므로서 最低값을 보이고 있었다.

水層別 분포 개체수를 보면 表層의 경우에는 14~96개체가 出現하였으나 7월 29일에는 96개체로 最高값을 보였으며 7월 29일 이후에 급격히 減少하여 8월 6일에는 14개체로 最低값을 보였다.

5~15m층의 경우에는 7월 25일부터 出現 個體數가 증가하기 시작하여 7월 29일에는 145~173개체가 出現하여 最高의 값을 보인후 점차 出現量이 감소하기 시작하여 8월 6일에는 11~21개체로 最低 出現量을 보였다.

低層의 경우에는 7월 25일에서 7월 29일에 136~141개체가 出現하여 가장 많은 量이 出現하였고 8월 6일에는 15개체가 出現하여 가장 적은 量이 分布하였다.

다. 大型각정기(부착기)出現量 變化

大型각정기 出現量의 變化는 7월 17일에는 5m층에 30개체 出現으로 가장 많이 分布하였고 外의 水層은 13~23개체가 出現하고 있었다. (그림 23)

7월 22일부터 出現量이 점차 증가하여 32~45개체가 出現하였으며 주로 5~10m층에 41~45개체의 出現으로 가장 많이 分布하고 있었다.

大型각정기 出現量이 最高의 값을 나타내는 時期는 7월 25일로 31~179개체가 出現하였으며 水層別로 분석해보면 15m~低層사이에 153~179개체가 分布量이 가장 많았고 表層~10m층에는 31~96개체가 出現하였다.

7월 29일부터의 出現量은 점차로 減少하기 시작하여 8월 6일에는 36~49개체로 가장 最低값을 보이고 있으며,

時期別, 水層別 분포량의 變化를 보면은 7월 29일의 경우에는 表層~低層까지 큰 격차가 없이 均一하게 全水層에 擴散, 分布하고 있었으나 8월 3일에는 15m~低層에 51~63개체가 出現하여 가장 많이 분포하고 있는 반면 表層~10m층에는 36~45개체가 出現하고 있었다.

가장 最低 값을 보이고 있는 8월 6일에는 5m~低層에 49~63개체가 出現하여

均一한 분포를 보이고 있는 반면 表層에는 36개체가 出現, 分布하고 있었다.

비단가리비 幼生의 附着 最適水層은 中, 低層인바 水溫에 따라 다소 差異는 있을 수 있으나 調査期間 中 浮遊幼生의 水層別, 時期別 出現密度를 중심으로 분석할 때 採苗器 投入 最適期日은 7월 25일 以後가 가장 適合한 것으로 판단되고 있었다.

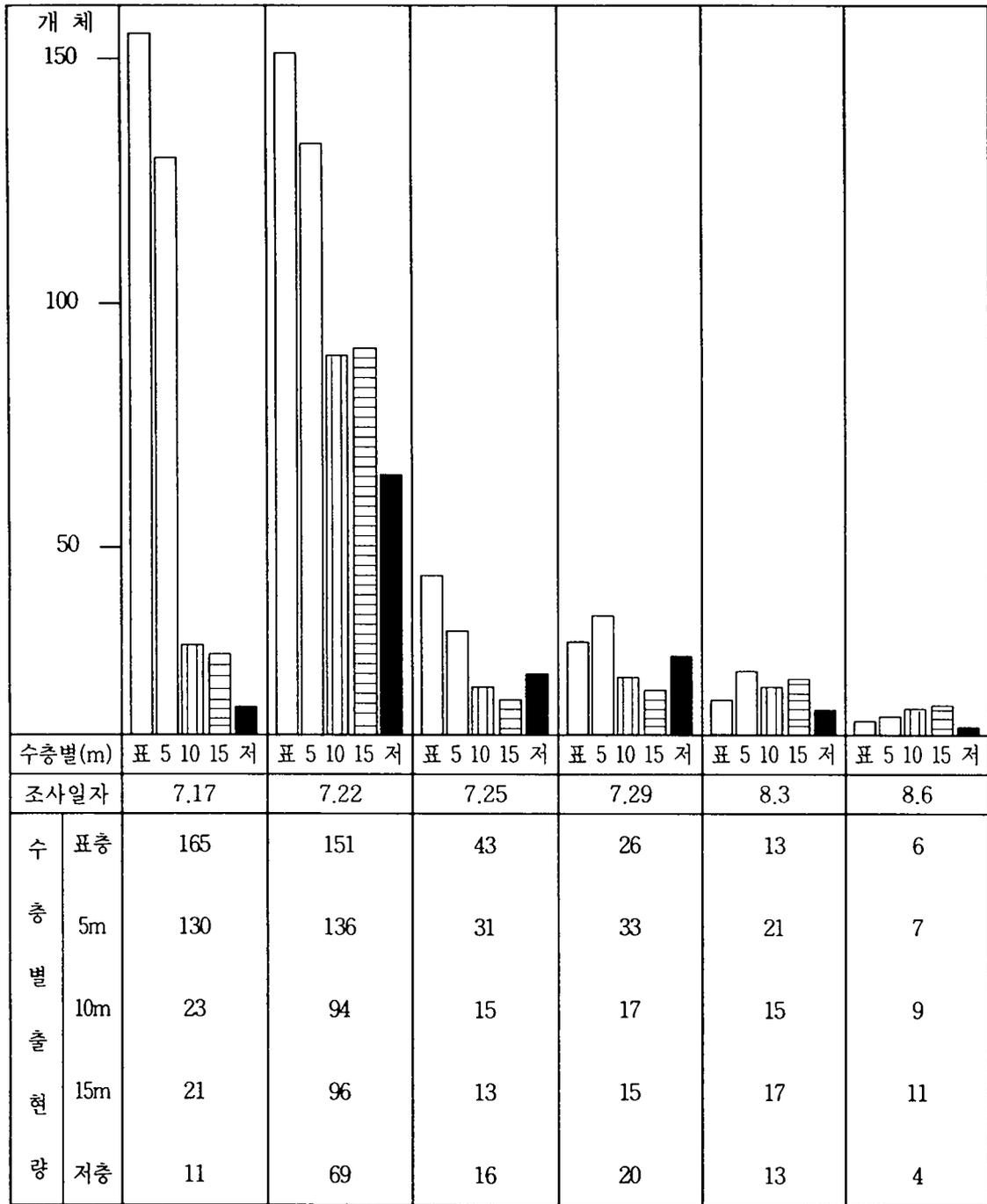


Fig. 21. The number of D-shaped larva of *Chlamys farreri farreri* according to water depths from July to August, 1995.

그림 21. 비단가리비 D상 유생 출현량의 수층별 변화

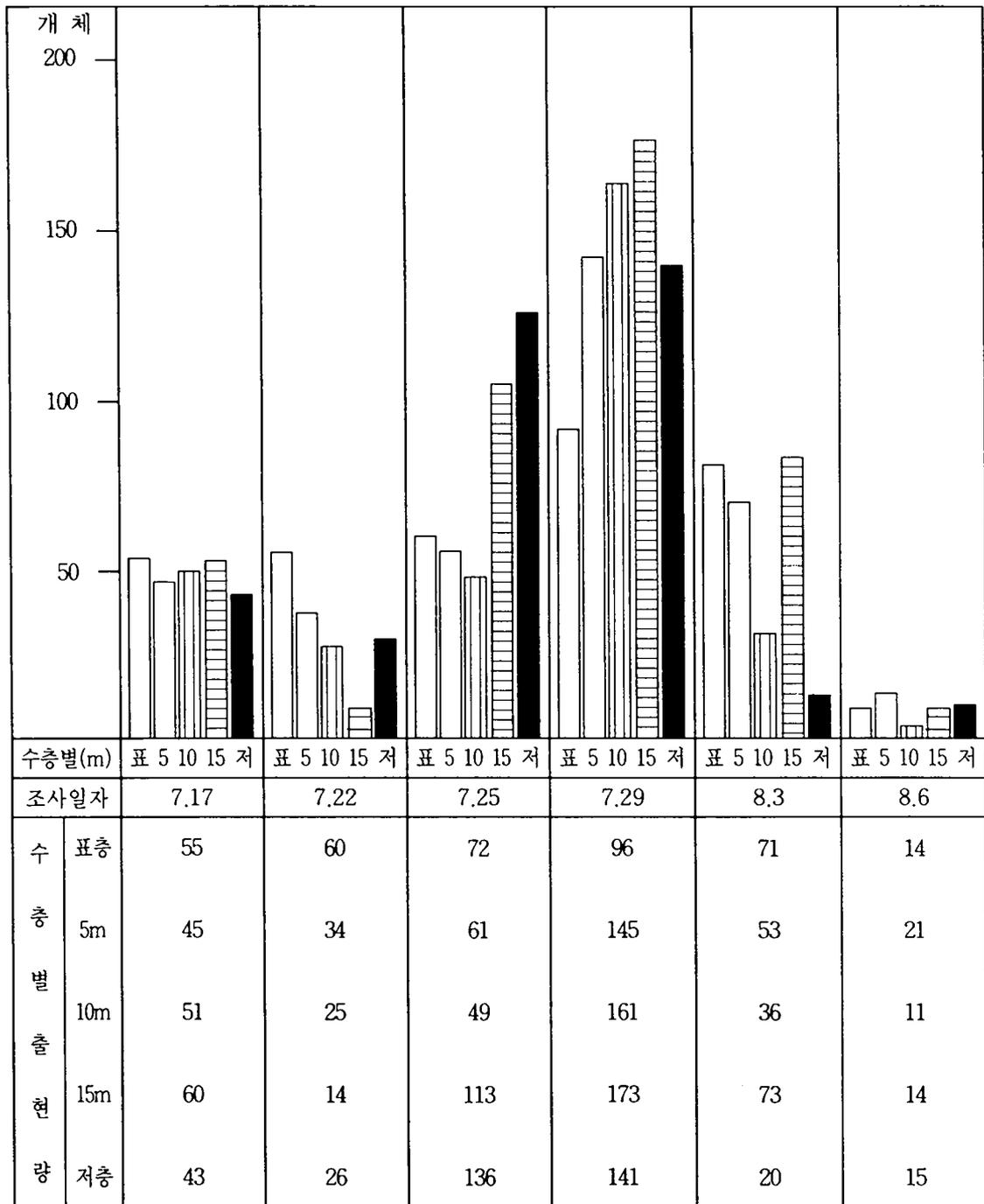


Fig. 22. The number of early umbo stage larva of *Chlamys farreri farreri* according to water depths from July to August, 1995.

그림 22. 비단가리비 소형각정기 유생 출현량의 수층별 변화

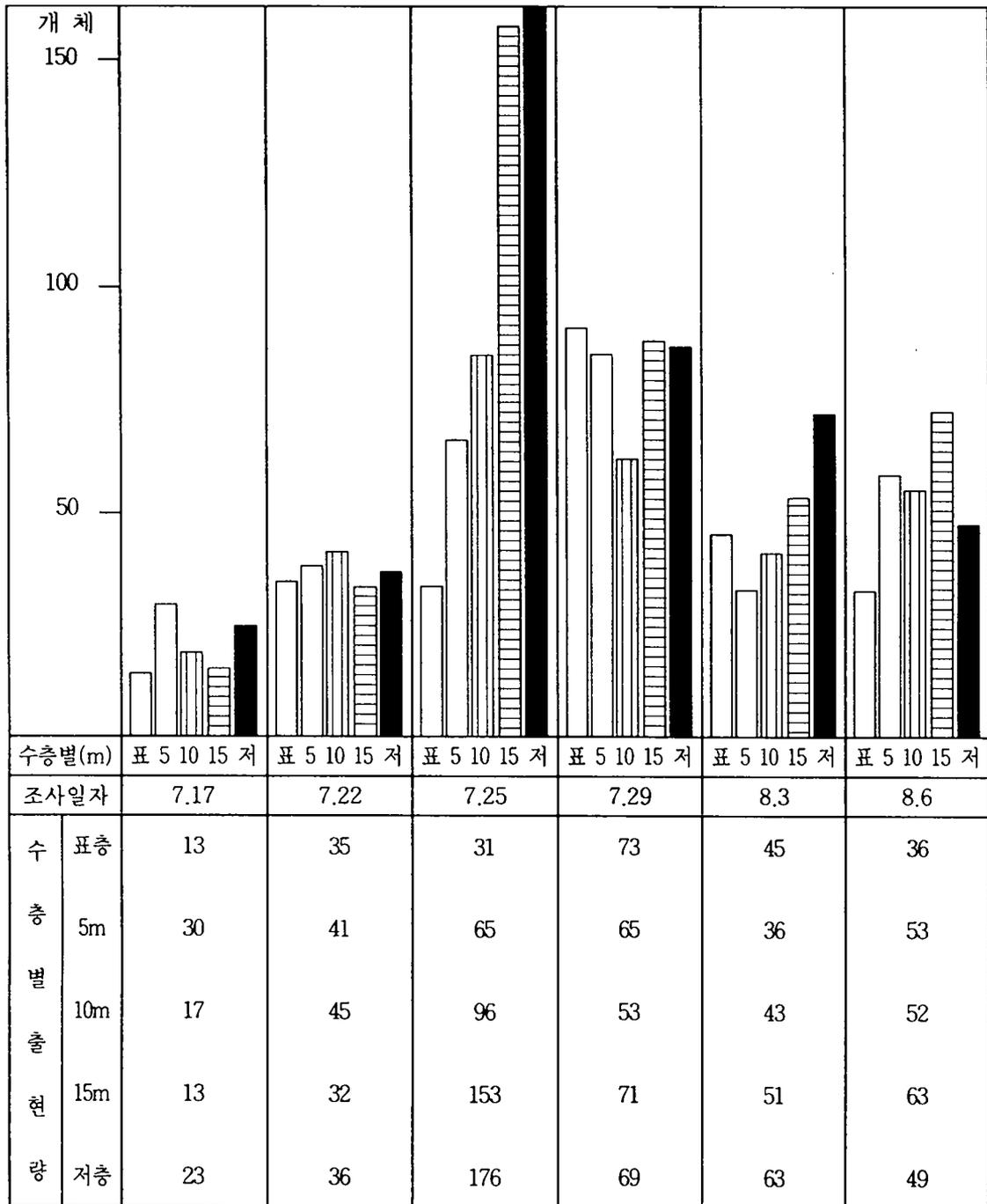


Fig. 23. The number of later umbo stage larva of *Chlamys farreri farreri* according to water depths from July to August, 1995.

그림 23. 비단가리비 대형각정기 유생 출현량의 수층별 변화

제 4 절 漁場 施設

1. 비단가리비의 採苗 및 養成場 選定

충분한 비단가리비 母貝가 없으면 採苗漁場으로서의 가치가 없고 採苗의 좋은 成績을 기대할수 없기 때문에 우선 비단가리비 母貝의 잠재 資源量을 충분히 조사, 파악한 후 採苗漁場으로 결정하여야 하며 특히 試驗漁場이 위치한 대청, 백령 지역에서는 동일한 지역이라도 潮流의 方向과 潮汐干滿의 차와 風波 등 그해의 海況에 따라 採苗作況에 현저한 차이를 보이는 경우가 있으므로 채묘어장의 選定時에는 다음의사항을 면밀히 검토후에 결정되어야할것이다.

우선 潮流의 흐름은 완만하여야 시설물 안전도에 유리하겠으며 또한 충분한 비단가리비의 幼生確保를 위해서는 地形이 완만한 灣으로 渦流가 형성되는 곳으로 浮泥가 적은곳이어야겠고 年中 比重이 1,020이상인 곳으로 陸水의 영향을 적게 받는 곳이어야겠다.

또한 漁場 適定水深은 最干潮時에도 10m이상인 곳으로 母貝의 資源量이 풍부한 곳이어야겠으며 각종 風波로 인한 施設物의 피해가 없이 안전성을 유지할 수 있는 곳이면 비단가리비의 採苗 및 養成場으로 적합한 곳이다.

2. 漁場施設方法

試驗場인 대청도 선진동地先(一名:독바위)과 자월도지선 流速은 平均2~3km로 유속이 강하고 南西,北西風의 영향을 많이 받는 지역으로 漁場施設은 시설물의 安全性 維持에 목적을 두고 四角셋트의 연승수하식 施設方法을 채택하였다. (그림 24)

가로100m×세로150m의 四角셋트의 로프는 직경24mm(8부) p.p로프를 이용하였고 四角셋트의 균형유지를 위해 四界의 모서리에 直徑 30mm(10부) p.p로프를 水深의 5~7배를 주어 앵카 연결줄로 設置한 후 320kg의 외가지식 철재양카를 연결하여 1개의 모서리에 直角으로 2개씩 投下하여 셋트의 流失防止와 均衡을 이루도록 施設하였다.

四角셋트의 각 모서리에 400 l의 스티로폴 부자를 연결하여 施設物의 강한충격에

緩衝作用이 이루어지도록 하였으며 四角셋트내의 採苗器 및 本養成器 수하를 위한 친승줄은 直徑 18mm(6부)의 p.p로프100m를 四角셋트줄에 7m간격을 유지 總 20줄을 시설하였고 친승줄의 安定性 維持를 위해 100m친승줄 양 끝에 直徑 18mm인 p.p로프를 水深의 5~7배의 길이를 주어 그 끝에 80kg의 외가지식 鐵材 양카를 양쪽에 投下하여 친승줄의 균형유지에 역점을 두었다.

친승줄의 連結 부자로프는 直徑 9mm(3부) p.p로프를 이용해 친승줄에 5m간격으로 60 l 의 스티로폴 부자를 100m 친승줄에 總20개를 設置하므로서 친승줄간의 間隔을 유지하도록하였다.

또한 친승줄과 採苗器 및 本養成器의 파도에 대한 안전도를 높이기 위해 친승줄의 水位는 3m 以深에 시설하였으며 3m 以深 시설 방법은 3~4kg의 赤벽돌을 四角셋트에 일정한 간격으로 連結 시설하므로서 3m 以深의 친승 水位가 유지되도록 하였다.

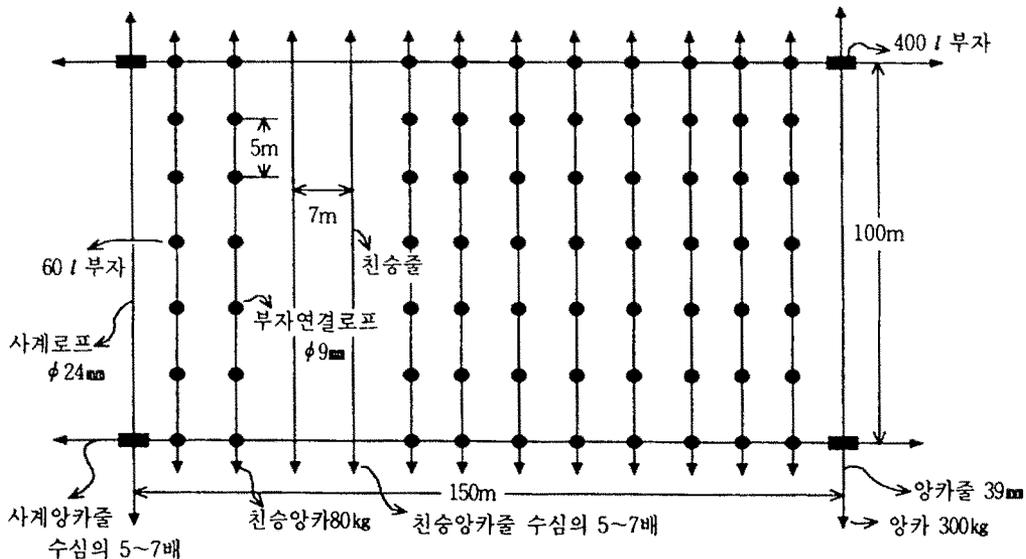


Fig. 24. Facilities for spat collection and intermediate culture of *Chlamys farreri farreri*.

그림 24. 비단가리비 채묘 및 중간육성장 시설도

제 5 절 採苗器 제작 투입

1. 採苗器 제작 및 투하

採苗器는 網目 1.5~1.5mm인 폴리에틸렌網의 外網에 網目 1.5~1.0cm인 폴리에틸렌網을 重量 150~200gr씩 切斷후 자루식으로 된 內網을 左右上下로 網目を 擴張시켜 外網內에 投入하므로써 外網이 부풀어서 潮流疏通 원활화와 浮泥의 沈積을 방지하도록 製作하였다.

또한 採苗器 投下 水深은 비단가리비의 附着期 幼生이 中, 低層에 密集 分布하는 것을 감안하여 淸水 水位로부터 3m 以深에서 採苗器가 中, 低層에 위치하도록 시설하였고 수하연에 採苗器附着은 9~13m의 수하연중 수하연上端에서 3~5m以下에 採苗器를 18~25개씩 左右로 로프에 연결 제작하였으며 수하연의 水中에서 垂直維持를 위해 수하연 最下端에 3kg의 시멘트 추를 製作,附着하였다.

100m의 淸水줄에 採苗器 垂下間隔은 4~5m를 유지하며 淸水줄 1대에 25개의 수하연을 水中에 시설하였다. (그림 25)

중국 산둥성 장도현구에서 '75년 實驗에 의하면(표 3)採苗器 外網의 網目이 12~1.5mm인 것이 採苗에 가장 效果的인 것으로 나타났으며 0.6~0.8mm는 다소 떨어져지고 20×25mm의 網目이 가장 採苗成績이 좋은 것으로 나타났는 바 이는 우리나라 대청도 試驗漁場과 비교시에는 중국의 경우 東中國 海域으로 潮汐干滿의 差가 30cm內 外로 潮差가 심하지 않을 뿐만 아니라 潮流의 流速도 완만하기 때문에 採苗器 內의 浮泥影響을 매우 적게 받으므로 인하여 網目이 적은 內網의 종패 附着量이 많은 것으로 분석되고 있다.

우리나라 대청도 沿岸의 경우 外網과 內網의 網目이 너무 작으면 浮泥의 沈積에 의해 어린 附着稚貝가 폐사하기 쉬울뿐만 아니라 外網內의 浮泥沈積 過重으로 심한 風波의 영향과 빠른 潮流의 流速에 의해 採苗器의 脫落이 우려되고 있으며 또한 網目이 너무 크면 稚貝의 脫落率이 높고 稚貝의 附着量도 현저히 떨어지는 것으로 판단된다.

그러나 浮泥가 매우 많은 漁場은 外網과 內網의 網目크기가 약간 큰것이 적당하다. 採苗量과 稚貝의 生存率을 높이기 위하여 採苗器內的 內網은 너무 적거나 많아서 는 안되며 網目이 작은 內網量이 너무 많을 경우에는 採苗器內的 海水 交換을 크 게 방해하여 稚貝의 生存과 成長에 큰 영향을 준다.

반면에 너무 적으면 附着量이 적어지므로서 內網量의 適正量은 200gr內外로 投入 하여 外網이 부풀어서 海水交流가 잘 되도록 해주어야 한다.

Table 3. The number of attached spats of *Chlamys farreri farreri* according to the outside mesh size of the polyethylene pocket collector in China, 1979

표 3. PE주머니식 채묘기 외망의 망목크기에 따른 비단가리비 유생의 부착 개체수 (1979, 중국)

구 분	망 목 크 기 (mm)			
	25×25	2×2	12×15	0.6×0.8
부 착 미 수	1	173	129	87

Table 4. The number of attached spats of *Chlamys farreri farreri* according to the inside net material of the polyethylene pocket collector in 1994

표 4. PE주머니식 채묘기 내망 재질에 따른 비단가리비 유생의 부착 개체수

재 질	망 목		
	180mm목	86mm목	10~15mm
모 노 필 라 멘 트	200~250개체	230~350개체	75~85개체

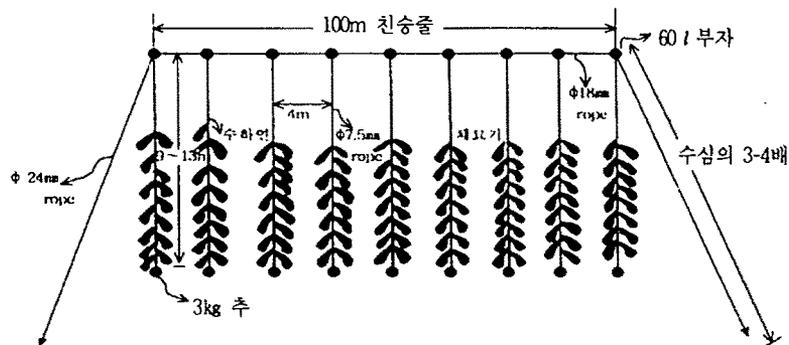


Fig. 25. Facilities for spat collector of *Chlamys farreri farreri*.

그림 25. 비단가리비 채묘기 시설도

제 6 절 稚貝의 附着 및 成長度 조사

1. 稚貝의 부착

稚貝의 부착 個體數는 1995년 8월 12일 採苗器를 投下 後 210일이 경과한 '96년. 3. 10일까지 총 7회에 걸쳐 附着稚貝 개체수를 조사한 결과는 (그림 26)과 같다.

'95. 9. 12일 1차로 採苗器內 稚貝 附着개체수를 조사한 결과 採苗器 1개당 20~32미의 稚貝가 부착하였음을 肉眼的으로 확인되었고 2차 조사시기인 10월 13일에는 1개의 採苗器에 50~70미가 附着하여 採苗器 투하 후 경과 일수가 계속 증가할수록 稚貝 附着 개체수는 계속 증가하여 4차 조사시기인 11월 30일에는 1개의 採苗器當 稚貝 附着 개체수가 130개로 최대 附着 密度를 보인 이후 種貝 채취작업 실시하기전인 '96년 3월 10일경에는 72尾로 최소의 附着密度를 보였다.

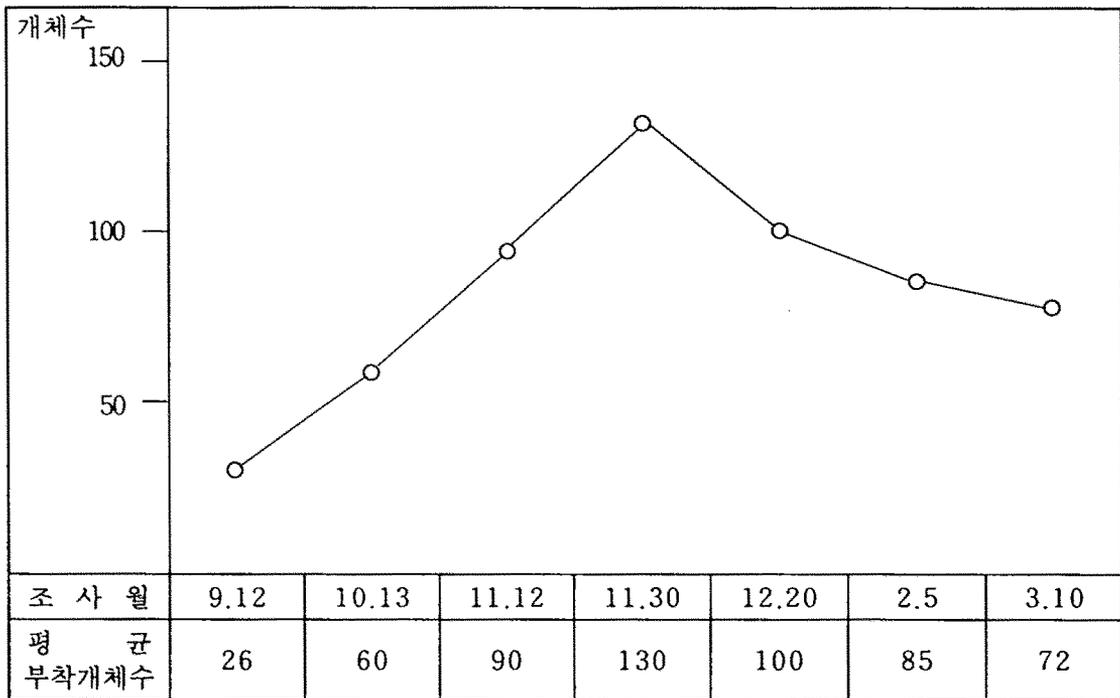


Fig. 26. Monthly number of attached spats of *Chlamys farreri farreri* to a collector from September, 1995, to March, 1996.

그림 26. 채묘기당 부착 치패 개체수

2. 附着稚貝의 成長度

附着稚貝의 개체수 조사와 병행하여 박리 種貝의 殼長을 每回 조사한 결과는 (그림 27)과 같다.

처음 稚貝 개체수조사 시기인 '95년 9월 12일에는 殼長의 범위가 1.28~3.11mm로 평균 2.36mm였으며 10월 13일의 2차 조사시기에는 1.63~3.33mm로 평균 2.58mm로 成長하였다. 또한 11월 13일의 3차 조사시기에는 1.84~3.90mm로 平均 殼長은 2.94mm였고 4차 조사시기인 12월 13일에는 殼長이 1.96~4.03mm 로 평균 3.25mm였으며 96년 1월 13일에 조사한 결과 殼長의 범위는 2.13~4.11mm로 평균 3.49mm로 成長하였다.

種貝털이작업 以前인 '96년 2월 13일 (채묘후 185일 경과)에 조사한 殼長의 범위는 2.75~4.32mm로 평균 3.69mm로 成長하였다.

월별 成長度를 조사한 결과 10월 13일 조사시에는 前月에 비해 殼長 0.22mm가 成長하였고 11월은 前月에 비해 殼長이 0.36mm, 12월은 殼長이 0.31mm, 1월은 殼長이 0.24mm, 2월은 殼長이 0.20mm 成長하였다.

稚貝의 附着개체수를 7회에 걸쳐서 조사한 결과 採苗器 投入후 109일 경과한 '95년 11월 30일에 1개의 採苗器當 附着稚貝 개체수가 130미로 최대의 부착密度를 나타낸 이후 점차로 附着稚貝密度가 감소하고 있었다.

'95년 12월 13일까지 稚貝의 成長度 조사 결과와 같이 附着 稚貝의 殼長범위가 2.4~3.2mm로 매우 어린 稚貝로 採苗器 內의 부니 附着 침적으로 인해 廢死 稚貝 증가에 따라 12월 20일 이후부터는 附着 個體 密度가 감소하고 있었다.

상기의 월별 成長度 조사결과 稚貝의 成長이 가장 빠른 시기는 10월에서 11월 상순으로 1개월간 平均 成長은 各장 0.36mm가 成長하였다.

水層別 附着 개체수를 조사한 결과 11월 상순(11.2)에 上層(5m층)의 1개 採苗器에는 비단가리비 稚貝가 40尾, 피조개 稚貝가 70尾 부착하였고 中層(10m층)에는 비단가리비 稚貝 56尾, 피조개 稚貝 82尾가 부착하였으며 下層의 경우에는 비단가리비 稚貝가 36개체, 피조개 稚貝 105尾가 부착하여 中層의 附着密度가 가장 높은 것으로 나타났다.

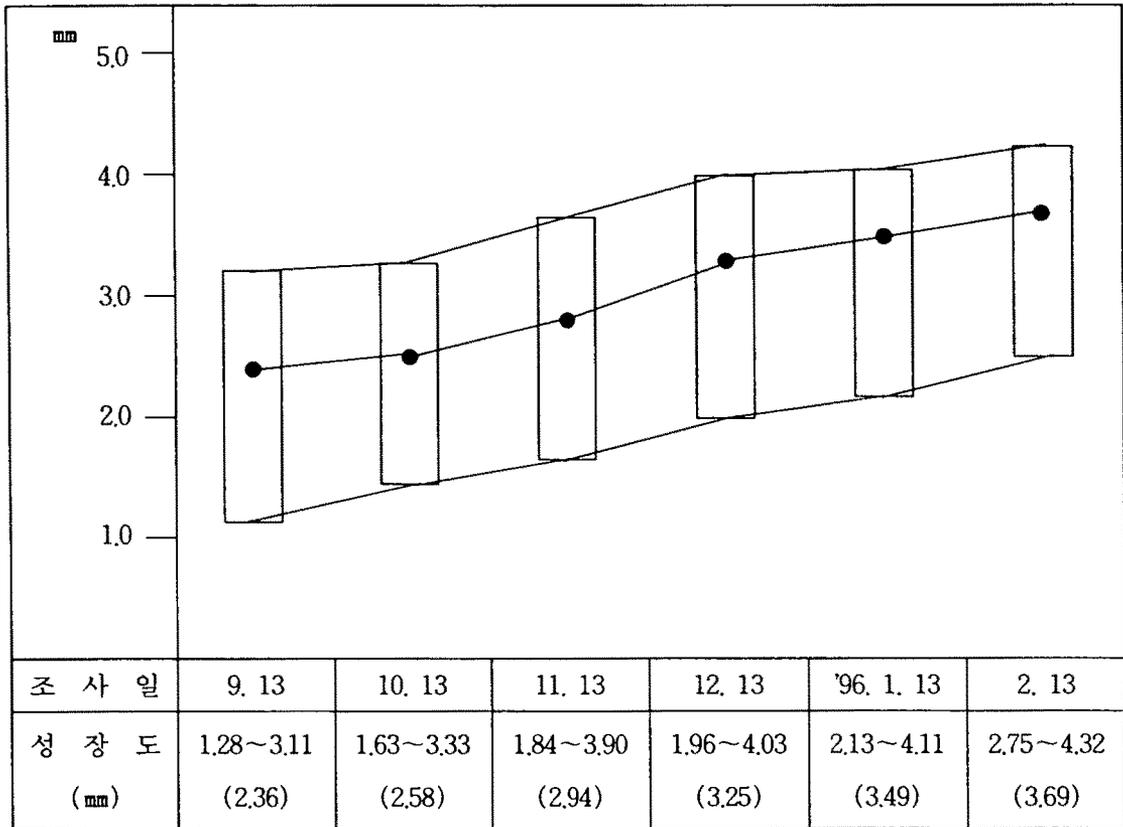


Fig. 27. Monthly variation of shell length of *Chlamys farreri farreri* from September, 1995 to February, 1996.

그림 27. 비단가리비 치패의 월별 성장

3. 採苗器內 부착생물조사

採苗器內의 종류별 附着生物 調査를 실시한 결과 비단가리비, 피조개, 진주담치, 물우렁챙이, 게종류, 갯지렁이류, 성게 등 총 7종이 附着 棲息하고 있었으며 분포비율은 비단가리비가 전체 附着生物의 43%에 해당하는 95尾가 附着, 가장 우점種으로 출현하였고 다음에는 피조개가 전체 附着生物의 33%에 해당하는 60미가 附着하였다. (표 5)

다음으로 진주담치, 갯지렁이류, 물우렁챙이, 게종류, 성게류순으로 나타났다.

조사시기별 附着生物 출현량을 보면 '95년 11월 30일 조사시에는 全體 附着 個體數의 52%에 해당하는 130尾의 비단가리비와 29%에 해당하는 73尾의 피조개가 우

점種으로 출현하였고 '95년 12월 20일에는 비단가리비 稚貝 100尾(48%), 피조개 65尾(24%)순이었으며

'96. 1월에서 3월 10일까지 3회 조사결과 비단가리비 稚貝가 72~90尾(45~48%), 피조개 稚貝는 45~60尾(29~30%)로 나타났다.

시기별로 附着生物 種類 出現密度를 보면 비단가리비 稚貝는 11월 30일과 12월 20일에 100~300尾로 최대의 出現量을 보였고 피조개 稚貝도 11월 30일에서 12월 20일에 65~73尾로 최대의 出現量을 보였다. (그림 28)

진주담치와 물우렁쟁이 경우에는 11월 30일과 2월 5일에 10~13개체로 가장 많이 出現하였고 계種類는 11월 30일과 2월 5일에 10~12개체로 가장 많이 分布하였으며 갯지렁이류는 12월 20과 1월 2일에 12~13개체로 가장 많이 出現, 분포하고 있었다.

Table 5. Monthly number of fouling organism in the polyethylene pocket collector according to species from November, 1996 to March, 1997

표 5. 채묘기내의 종류별 부착생물 개체수 (단위:미)

종류 조사일	비단가리비	피 조 개	진주담치	물우렁쟁이	계	갯지렁이	성 계
평 균	95	60	11	9	10	11	3
11. 30	130	73	13	12	11	8	3
12. 20	100	65	11	9	8	13	4
1. 2	90	61	9	7	7	12	3
2. 5	85	56	13	10	13	11	2
3. 10	72	45	11	7	10	9	2

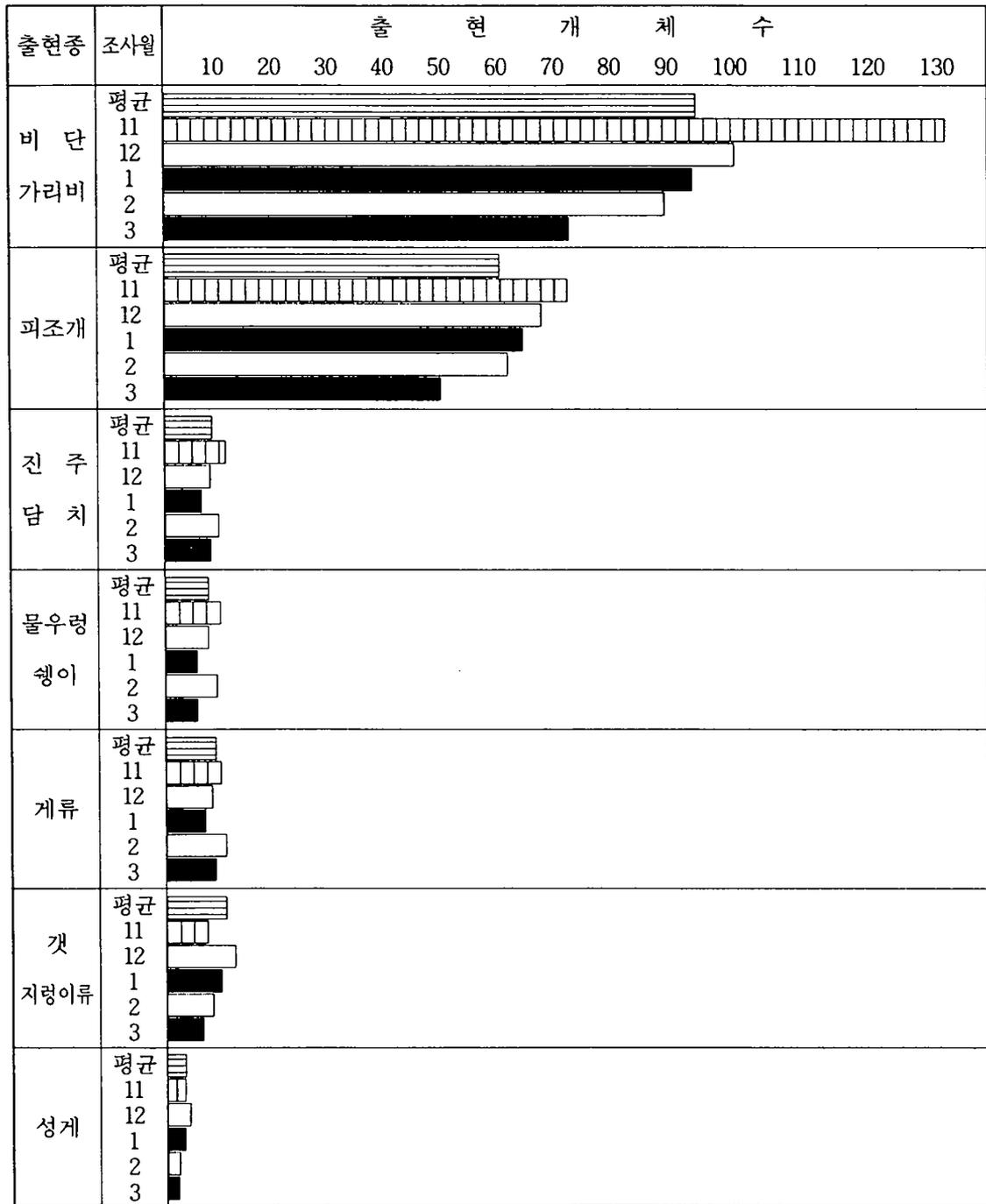


Fig. 28. Monthly number of fouling organism for the collector by species from November, 1996 to March, 1997.

그림 28. 종류별 부착생물 분포량의 월변화

제 7 절 種貝 採取(털이), 中間育成 실시

1. 種貝 採取

採苗器를 投下후 ('95년 8월 12일) 225일이 경과한 '96년 3월 25일~4월 3일에 種貝의 採取를 위해 採苗器를 인양 후 陸上에서 種貝의 採取作業을 실시하였다.

PE주머니式 採苗器의 投下量은 10,000개를 投入하여 自然 採苗 事業을 실시하였으나 種貝採取 당시 採苗器 引揚量은 3,000개였다.

당초 계획보다 採苗器 引揚 物량이 저조한 원인은 採苗後 4개월이 경과한 12월중에 種貝 採取(털이)작업을 실시할 계획이었으나 '95년 9월 12일~12월 13일까지 총 4회에 걸쳐 稚貝의 成長度를 조사한 결과 採苗器 투입 후의 高水溫 지속(전년비 18℃ 고온상)과 冬節期 底水溫 지속(전년비 1.5~2.0℃ 저온상)으로 平均殼長의 범위가 2.4~3.4mm로 매우 어린稚貝로 成長하고 있었으며

어린 稚貝를 12월중에 採取作業을 실시할 경우 殼部 파괴 個體數의 다량 발생과 동절기에 採取(털이)작업을 실시할 경우에 種貝 採取(털이)작업의 장기간 소요와 採取된 種貝의 저수온,저기온에 의한 대량폐사가 우려되어 殼長이 최소한 0.5cm정도 成長이 된 후에 種貝採取(털이)작업을 실시하는 것이 효과적이라 판단, 種貝 採取(털이) 작업을 부득이 3월로 연기하였다.

種貝의 採取(털이)作業 실시전인 '96년 3월 초순(3.6~3.10)의 西海 海上의 심한 풍파 등 暴風에 의해 既시설된 PE주머니式 採苗器의 70%가량이 流失 되었는 바, 採苗器 투입후 각종부니의 침적과 附着生物의 부착량 증가로 인한 採苗器 자체의 荷重 증가로 인하여 친승줄과 연결된 직경 3mm 수하연 로프 상단이 절단되므로서 採苗器가 다량 流失된 것으로 판단된다.

種貝採取(털이)작업시 種貝의 水層別 附着密度를 조사한 결과 水深 5~8m 층인 上層의 경우에는 採苗器 1개당 15尾의 種貝가 附着하였고 水深 8~11m 층인 中層의 경우에는 20尾의 비단가리비 種貝가 부착하였으며 水深 11m이심인 下層의 경우에는 18尾의 비단가리비 種貝가 附着하였는바 中,低層이 18~20尾로서 附着密度가 表層보다 양호한 것으로 조사되었다.

種貝採取(털이)작업 당시의 種貝의 크기는 殼長이 0.5~0.6cm범위로 生産된 種貝의 總尾數는 50,000尾이며 採苗器 1개당 평균 17尾의 비단가리비 種貝 를 채취하였다.

비단가리비 自然採苗와 種貝採取(털이)작업을 실시한 결과 앞으로의 개선 검토 사항은 PE주머니式 採苗器의 수하연 로프는 최소한 직경 9mm이상인 PE로프를 사용하여 採苗器內의 荷重증가에 따른 採苗器의 自然流失을 방지하여야 하겠으며

1개의 수하연당 採苗器(양과주머니)의 附着數도 기존의 18~25개 附着數에서 10~13개로 採苗器 附着數量을 줄여주어 採苗器內의 荷重에 의한 수하연의 流失을 사전에 예방하여야겠다.

또한 비단가리비의 浮游幼生 調査결과 採苗 適期日이 7월하순~8월초순 사이가 보통인 바 採苗器의 投入을 採苗適期日 內에서 최대한 앞당겨 投入 하여 種貝의 成長을 단기간 내에 촉진 유도하므로서 採苗 당해년도에는 필히 稚貝採取(털이)작업을 종결시켜 中間育成을 실시하여야 한다.

2. 中間育成실시

中間育成을 실시하는 목적은 採苗器에서 분리된 種貝를 養成用 채룽보다 작은 망에 일정기간 관리하므로서 種貝의 流失防止와 生存率을 높이고 養成用 種苗로 早期成長을 도모하며 殼長 2~3cm이상의 種貝는 空中活력에 강하므로 漁場의 이동, 분산 및 장거리 수송이 용이하다.

'96. 3. 25~4. 3일에 採苗器로부터 분리한 種貝를 '96. 4. 10~4. 13일 사이에 사각 플라스틱 種貝채룽에 密度別로 수용후 水層別로 수하하여 '96. 4. 10~8. 10일까지 中間育成을 실시하였다.

中間育成方法은 水層別(5, 10, 15m)과 密度別(25, 50, 100, 150尾)로 수용, 育成하였다.

中間育成 期間중 成長度를 조사한 결과는 (표 6)과 (그림 29)와 같다. 中間育成 期間중 (4. 10~8. 10) 水層別 成長度는 水深 5~6m층의 경우 평균 殼長이 1.32cm였고 水深 10m층은 평균 殼長이 1.48cm였으며 水深 15m층에 수하한 비단가리비의 평균 殼長은 1.42cm 였다.

Table 6. Mean shell length of *Chlamys farreri farreri* during the intermediate culture according to water depths (13 April~10 August, 1996)

표 6. 중간 육성기간 중 수층별 평균 각장

(중간육성기간: 43 ~ 810)

수 층 별	박 리 당 시	5~6m	10m	15m
성 장 도	0.5cm	1.32cm	1.48cm	1.42cm

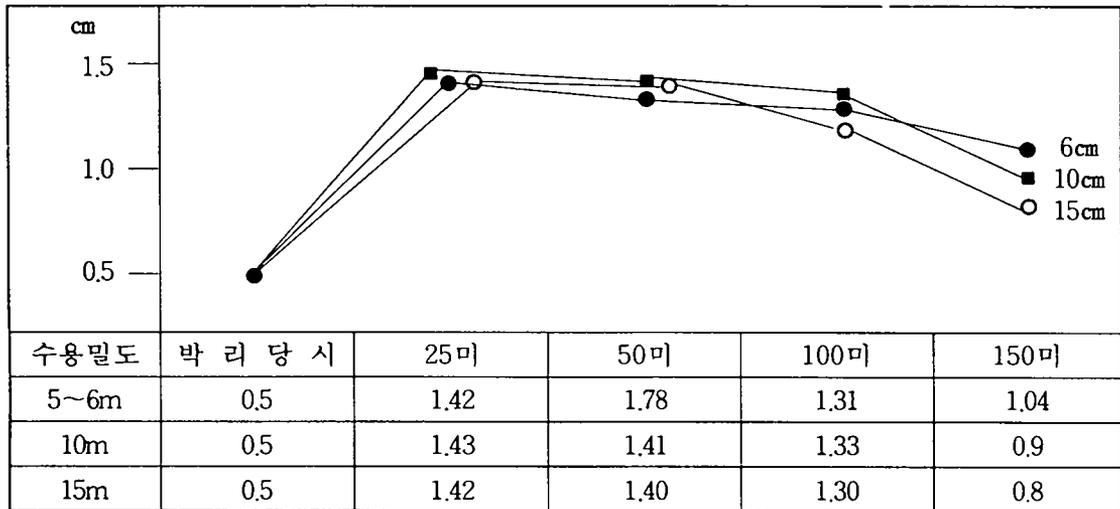


Fig. 29. Mean shell length of *Chlamys farreri farreri* during the intermediate culture according to water depths and density (13 April~10 August, 1996).

그림 29. 중간육성시 비단가리비 각장의 수층별, 밀도별 변화

種貝採取(털이)作業 당시의 殼長은 0.5cm內外로 4개월간의 中間育成 期間中の 成長量은 5~6m층은 0.82cm, 10m층은 0.98cm, 15m층은 0.92cm가량 成長하였으며 10m층의 成長이 가장 양호한 것으로 나타났다.

水層別, 수용 密度別로 中間育成 期間中の 成長度를 조사한 결과 水深 5~6m층은 收容尾數 25尾의 경우 平均 殼長이 1.38cm, 100尾씩 收容한 경우에는 平均 殼長이 1.31cm였으며 150尾씩 收容경우에는 平均 殼長이 1.04cm로 收容密度가 25~50尾씩 收容경우의 成長度가 1.42~1.38cm로 가장 양호한 成長度를 보이고 있었다.

또한 水深 10m층인 中層의 경우에는 收容密度가 25미인 경우에는 平均 殼長 1.43cm였고 50尾 收容의 경우 平均 殼長은 1.41cm, 100미 收容경우에는 平均 殼長이 1.33

cm였으며 150尾 收容의 경우 平均 殼長은 0.9cm로 10m층에서도 수용밀도가 25~50미 수용한 경우의 평균 殼長이 1.41~1.43cm로 가장 양호한 반면 15m의 低層의 경우에는 0.9cm로 가장 저조한 成長度를 보이고있었다.

한편 15m 低層의 경우에는 收容密度가 25尾인 경우에는 平均 殼長이 1.42cm였고 50尾씩 收容의 경우 1.40cm, 100尾씩 수용한 채롱은 平均 殼長이 1.30cm였으며 收容密度가 가장 많은 150尾의 경우 平均 殼長은 0.8cm였으며 低層의 경우에도 25~50尾씩 收容한 비단가리비의 種貝成長이 가장 양호한 반면 低層은 0.8cm로 가장 저조한 成長度를 보이고 있었다.

中間育成 期間中の 水層別 및 密度別 成長度를 종합, 분석하면 收容密度는 25~50尾씩 收容한 것이 平均 殼長 범위 1.38~1.43cm로 成長이 가장 양호하였고 垂下 水層은 10m의 中層에 垂下하는 것이 平均 殼長범위 1.41~1.43cm로 成長에 가장 적합하였으며 收容密度가 과밀한 150尾의 경우에는 10~15m층의 平均 殼長범위는 0.8~0.9cm로 成長이 가장 저조한 것으로 조사되었다.

種貝採取(털이) 작업당시의 平均 殼長 0.5cm와 成長度를 비교해 보면은 5~ 6m층의 25尾 收容 경우 0.92cm, 50尾 收容의 경우 0.88cm, 100尾 收容의 경우 0.81cm, 150尾 收容의 경우 0.54cm가 成長하였다.

10m층의 25尾 收容 경우 0.93cm, 50尾 收容 경우 0.91cm, 100尾 收容의 경우 0.83cm, 150尾 收容의 경우 0.40cm가 成長하였다.

15m층의 25尾 收容 경우 0.92cm, 50尾 收容 경우 0.90cm, 100尾 收容의 경우 0.80cm, 150尾 收容의 경우 0.30cm가 成長하였으며,

全水層의 25尾씩 收容한 비단가리비가 0.92~0.93cm의 成長으로 가장 成長量이 높은 값을 보였고 50尾씩 收容한 경우에는 10~15m층이 平均 殼長범위 0.90~0.91cm로 成長이 양호한 것으로 조사되었다.

150尾씩 收容한 비단가리비는 平均 殼長이 0.30~0.54cm로 가장 저조한 成長度를 보이고 있었다.

제 8 절 本養成時 成長度 조사

1. 대청도 地先의 水層別 收容密度別 殼長 成長度 변화

비단가리비의 本養成 試驗은 '96년 8월부터 '97년 9월까지 中間育成된 種貝 1.32~1.48cm의 種貝를 연승수하식으로 플라스틱 채롱에 密度別 (25, 50, 75, 100, 150 미), 水層別 (5, 10, 15m)로 이식한 후 成長度を 조사하였다.

가. 水深 5m층의 收容密度別 殼長의 成長度 변화

本養成 期間中 5m 水層의 월별 비단가리비 殼長과 殼高의 成長度は (그림 30) 과 같다.

채롱 1단에 25尾씩 收容한 경우 이식 시기인 '96년 8월에 平均 殼長이 2.33cm에서 9월에는 3.11cm로 成長하였고 10월에는 3.33cm, 11월에는 3.90cm, 12월에는 4.03cm로 成長하였다.

月間 成長量を 보면 8월부터 9월사이는 0.78cm였고 9월부터 10월사이는 0.22cm, 10월부터 11월까지 0.57cm, 11월부터 12월까지 0.13cm가 成長하였다.

'97년 1월에는 平均殼長이 4.11cm였고, 2월에는 4.18cm로 成長하였으며 3월에는 4.27cm, 4월에는 4.72cm, 5월에는 5.15cm로 成長하였다.

月間 成長量を 보면 1월부터 2월사이 0.07cm였고 2월부터 3월까지 0.09cm였으며 3월부터 4월까지 0.45cm로 成長량이 回復되기 시작하여 4월에서 5월까지의 月間 成長량은 0.43cm로 점차 回復하고 있었다.

1~4월까지 月平均 成長량은 0.26cm였다. 한편 夏節期인 6월의 成長度は 平均殼長이 5.55cm였으며 7월에는 5.72cm, 8월에는 5.94cm로 成長하였고 9월에는 6.34cm까지 成長하였다.

月間 成長量を 보면 6월에서 7월까지의 月間 成長량은 0.17cm였고 7월에서 8월까지는 0.22cm였으며 8월에서 9월까지는 0.40cm의 成長량을 보였고, 6월에서 9월까지 月平均 成長량은 0.26cm였다.

月間 成長量的 변화를 살펴보면 冬節期인 12월에서 익년 3월까지 低水溫의 지속

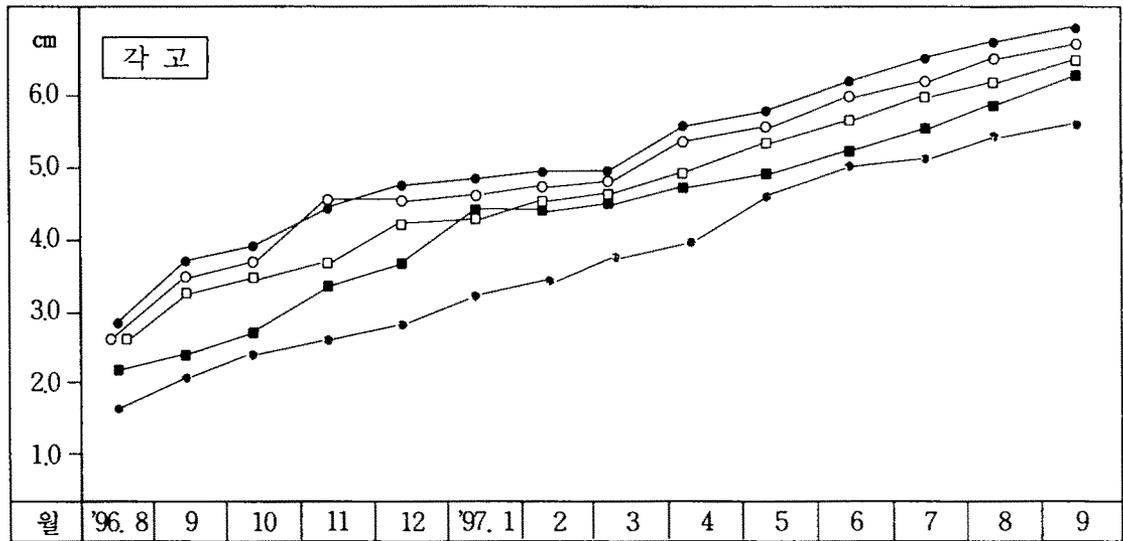
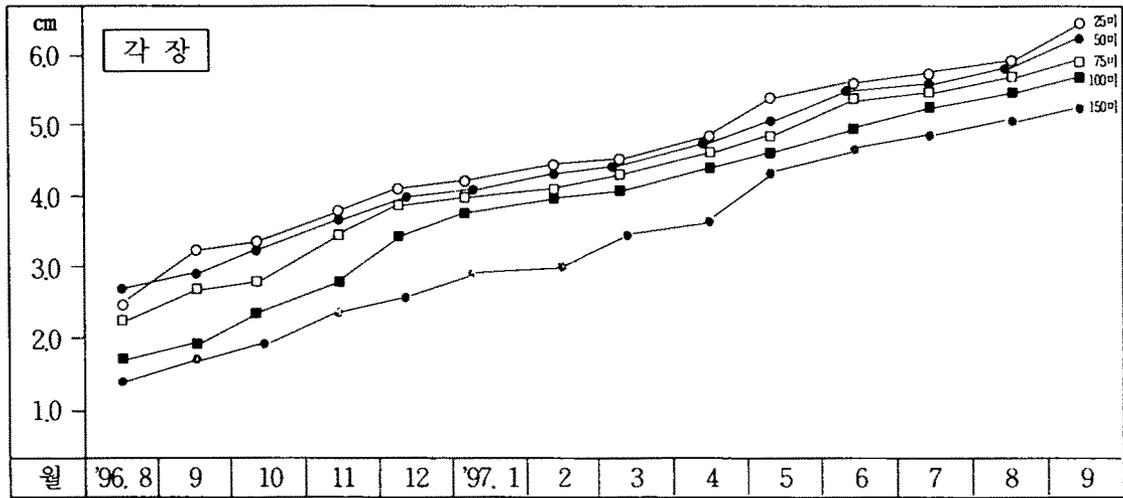


Fig. 30. Monthly variation of mean shell length and shell height of *Chlamys farreri* *farreri* at the 5m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.

그림 30. 5m층 비단가리비 성장의 수용밀도별 월변화

으로 成長이 매우 느린 속도로 成長하여 月間 成長量의 범위는 0.09~0.13cm였다.

成長速度가 가장 활발히 이루어지는 시기는 水溫上昇이 시작되는 4~6월의 成長速度가 가장 빨랐고 夏節期에는 高水溫의 지속으로 완만한 成長速度를 보이다가 8~9월에는 다시 成長速度가 빨랐다

한편 채롱1단에 50尾씩 收容한 비단가리비의 成長度는 이식시기인 '96년 8월에는 平均殼長이 2.34cm에서 9월에는 2.97cm로 成長하였고 10월에는 3.53cm, 11월에는 3.81cm, 12월에는 4.02cm로 成長하였다.

月間 成長量은 9월까지의 成長量은 0.63cm가 成長하였고 10월까지의 0.56cm, 11월까지의 0.28cm, 12월까지의 0.21cm의 成長量을 보이고 있었으며 9~12월까지 月平均 成長量은 0.42cm였다.

'97년 1월의 경우 殼長이 평균 4.10cm 成長하여 12월에서 1월까지의 月間 成長量은 0.08cm로 成長量이 급격히 감소되기 시작하여 2월의 成長度가 4.20cm로 月間 成長量은 0.10cm로 成長은 停滯되고 있는 상태를 보였다.

3월의 平均殼長은 4.29cm로 前月에 비해 불과 0.09cm의 月間 成長量을 보였으며 1~3월까지 月平均 成長量은 0.09cm로 成長이 가장 저조하였다.

4월에는 4.54cm로 3월부터 4월까지 月間 成長量이 0.25cm였으며 정상적인 海況 지속으로 점차 회복되기 시작하여 5월에는 平均殼長이 4.88cm로 前月에 비해 0.34cm가 成長하였고 6월에는 殼長이 5.40cm로 月間 成長量이 0.52cm로 급격히 회복되어 成長量이 증가하고 있었으며 4~6월까지 月平均 成長量은 0.37cm로 급격히 成長하고 있었다.

夏節期인 7월에는 高水溫의 지속으로 인해 成長速度는 平均 殼長이 5.52cm로 6월부터 7월까지 月間 成長量이 0.12cm였으며 8월에는 5.76cm로 7월부터 8월까지 月間 成長量은 0.24cm였고 9월에는 平均 殼長이 6.21cm로 8월부터 9월까지 月間 成長量은 0.45cm였다. 한편 7~9월까지 月平均 成長量은 0.27cm였다.

채롱 1단에 100尾씩 收容한 비단가리비의 成長度는 '96년 8월의 이식당시의 平

均 殼長은 1.74cm였고 9월까지의 成長度는 1.91cm였으며 10월에는 2.33cm, 11월에는 2.77cm, 12월에는 3.21cm로 成長하였다.

月間 成長量은 8월부터 9월까지의 成長量은 0.17cm였고 9월부터 10월까지의 成長量은 0.42cm였으며 10월부터 11월까지의 月間 成長量은 0.44cm, 11월부터 12월까지의 成長量은 0.44cm가 成長하였으며 12~1월까지는 0.52cm가 成長하였다.

한편 '97년 1월에는 3.73cm, 2월에는 3.80cm, 3월에는 3.90cm로 成長하였으며 水溫上昇期인 4월에는 4.09cm, 5월에는 4.41cm, 6월에는 4.60cm로 成長하였다

夏節期인 7월에는 4.99cm, 8월에는 5.29cm로 成長하였고 9월에는 5.44cm로 成長하였다.

月間 成長量을 보면 1월부터 2월까지는 0.07cm, 2월부터 3월까지는 0.10cm, 3월부터 4월에는 0.19cm가 成長하였으며 4월부터 5월에는 0.32cm로 成長하여 水溫上昇에 따라 成長量이 점차 회복되고 있었다.

夏節期인 6월에는 0.19cm로 成長하였으며 7월에는 0.39cm로 成長하였고 8월에는 0.30cm로 成長 후 9월에는 0.15cm로 成長量이 다소 감소하고 있었다.

月平均 成長量은 1월에서 3월까지는 0.09cm였고 4월부터 6월까지는 0.23cm였으며 7월부터 9월까지는 0.28cm였다.

채롱 1단에 150尾씩 收容한 경우의 成長度 조사결과는 本養成 초기인 8월에는 平均殼長이 1.36cm였고 9월에는 1.74cm로 成長하였으며 10월에는 1.90cm, 11월에는 2.17cm, 12월에는 2.48cm로 成長하였다.

月間 成長量을 보면 이식 本養成後 8월부터 9월까지는 0.38cm의 成長量을 보였으며 9월부터 10월까지는 0.16cm가 成長하였고 10월부터 11월까지는 0.27cm, 11월부터 12월까지는 0.31cm로 月平均 成長量은 0.28cm였다.

'97년 1월의 成長度는 平均 殼長이 2.83cm로 2월에는 2.89cm로 成長하여 月間 成長量은 0.06cm였고 3월의 平均 成長度는 3.21cm였으며 2월부터 3월까지의 成長量은 0.32cm였다.

또한 1~3월까지 月平均 成長量은 0.19cm였다. 또한 4월의 成長度는 평균 殼長이 3.49cm였고 5월에는 4.08cm였으며 6월에는 4.33cm로 成長하였다.

月間 成長量은 3월부터 4월까지는 0.28cm, 4월부터 5월까지는 0.59cm, 5월부터 6월까지는 0.25cm가 成長하였으며 4~6월까지 月平均 成長量은 0.37cm로 가장 成長량이 많았다.

夏節期인 7월의 成長度는 각각 4.55cm였고 8월에는 4.79cm였으며 9월에는 4.93cm였다.

夏節期の 月間 成長量은 6월부터 7월까지는 0.24cm가 成長하였고 7월부터 8월까지는 0.24cm, 8월부터 9월까지는 0.14cm로 成長하였으며, 7~9월까지 月平均 成長量은 0.20cm로 夏節期の 高水溫으로 인해 成長량이 감소하고 있었다.

나. 水深 10m층의 收用密度別 殼長의 成長度 변화

水深 10m층에 密度別 (25, 50, 75, 100, 150미)로 收容한 비단가리비 本養成의 月別 成長度를 조사한 결과는 (그림 31)과 같다.

채롱 1단에 25尾씩 收容한 채롱에서는 本養成 시작시기인 '96년 8월의 평균 殼長은 2.21cm이었고 9월에는 3.06cm로 成長하여 8월부터 9월까지의 月間 成長量은 0.85cm의 成長량을 보였다.

10월의 成長 평균 殼長은 3.61cm로 9월부터 10월까지의 月間 成長量은 0.55cm가 成長하였고 11월의 成長 평균 殼長은 3.95cm였으며 12월에는 4.16cm였다.

10월부터 11월까지의 月間 成長量은 0.34cm, 11월부터 12월까지는 0.21cm가 成長하였고 8~12월까지 月平均 成長量은 0.48cm였으며 冬節期인 11월 12월의 低水溫 지속에 따라 月間 成長量은 점차 감소하고 있는 상태였다.

한편 '97년 1월의 평균 成長度는 殼長이 4.26cm였고 2월에는 4.34cm, 3월에는 4.50cm였으며 月間 成長量은 12월부터 1월까지는 0.10cm, 1월부터 2월까지는 0.08cm, 2월부터 3월까지는 0.16cm의 成長량을 보였으며 1~3월까지 月平均 成長量은 0.11cm로 년중 가장 낮은 成長량을 보이고 있었다.

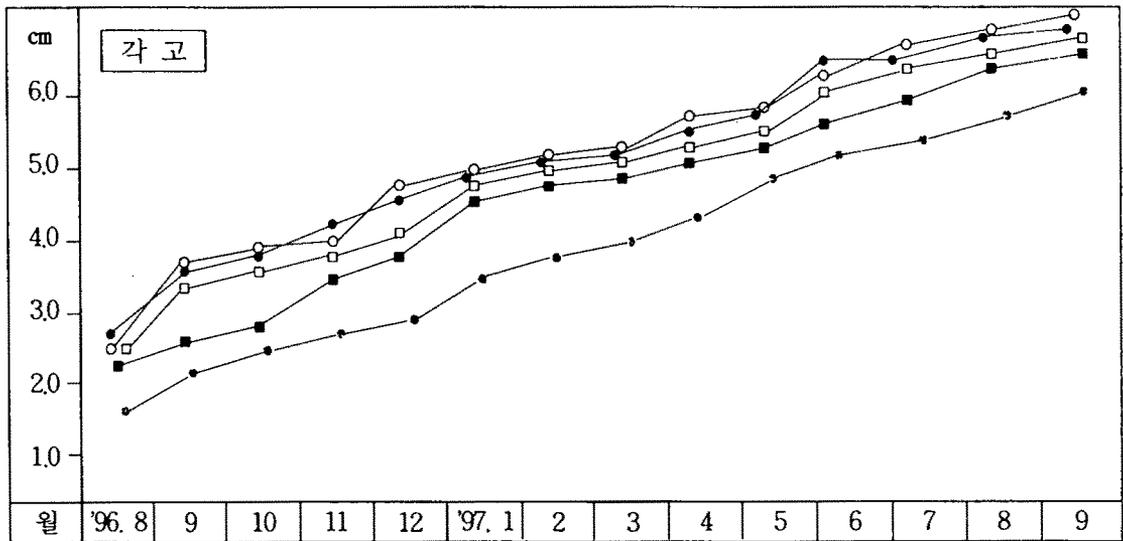
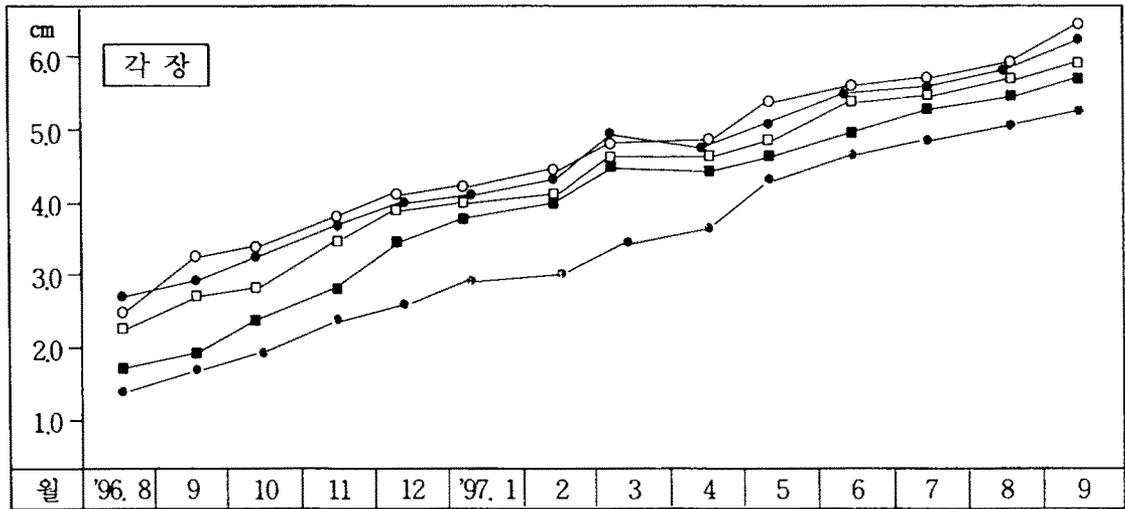


Fig. 31. Monthly variation of mean shell length and shell height of *Chlamys farreri farreri* at the 10m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.

그림 31. 10m층 비단가리비 성장의 수용밀도별 월변화

水溫 上昇期인 4월의 成長度는 殼長이 平均 4.85cm였고 5월에는 4.84cm, 6월에는 5.23cm로 成長하였으며 月間 成長量은 3월부터 4월까지에는 0.35cm, 4월부터 6월까지는 0.38cm로 成長量이 점차 회복이 되고 있었다. 또한 4~6월까지 月平均 成長量은 0.24cm였다.

夏節期인 7월의 成長度는 殼長이 5.44cm로 成長하였으며 8월에는 5.81cm, 9월에는 6.13cm로 成長하였다.

夏節期の 月間 成長量은 6월부터 7월까지는 0.21cm였고 7월부터 8월까지는 0.37cm, 8월부터 9월까지는 0.32cm로 成長하였으며 7~9월까지 月平均 成長量은 0.30cm로 月間 成長量은 증가하고 있었다.

채롱 1단에 50尾씩 收容한 경우의 成長度 조사 결과 本養成이 시작되는 '96년 8월에는 殼長이 平均 2.27cm였고 9월에는 2.86cm로 成長하였으며 10월에는 3.26cm, 11월에는 3.54cm, 12월에는 3.80cm로 成長하였다.

月間 成長量은 8월부터 9월까지는 0.59cm의 成長量을 보였고 10월까지는 0.40cm, 11월까지는 0.28cm, 12월에는 0.26cm의 成長量을 보였으며 8~12월까지 月平均 成長量은 0.38cm을 보이고 있었으나 저수온기인 11월12월에는 점차 成長이 늦어지고 있었다.

'97년 1월의 成長度는 平均殼長이 3.84cm였고 2월에는 4.15cm, 3월에는 4.24cm로 成長하였으며 月間 成長量은 12월부터 1월까지는 0.04cm, 1월부터 2월까지는 0.31cm, 2월부터 3월까지는 0.09cm의 成長量을 보여 冬節期 저수온으로 인해 月間 成長量은 停滯 또는 成長速度가 지연되고 있으며 1~3월까지 月平均 成長量은 0.15cm였다.

비단가리비의 成長 適正水溫이 유지되기 시작하는 4월의 成長度는 平均 殼長이 4.67cm로 3월부터 4월까지의 月間 成長量이 0.43cm로 회복되기 시작하였으며 5월의 成長度는 4.69cm, 6월에는 5.23cm까지 成長하였고 4월부터 6월까지의 成長量은 0.56cm의 成長量을 보이고 있었으며 4~6월까지 월평균 成長量은 0.33cm로 成

長이 급속히 증가하고 있었다.

夏節期인 7월의 成長度는 平均 殼長이 5.39cm였으며 8월에는 5.67cm였고 9월에는 5.97cm였다.

夏節期の 月間 成長量은 6월부터 7월까지는 0.16cm 成長하였고 7월부터 8월까지 0.28cm 成長하였으며 8월부터 9월까지는 0.30cm 成長하였으며 7~9월까지 月平均 成長量은 0.25cm였다.

收用密度 100尾씩 수용한 경우의 月別 成長度는 本養成 이식시기인 '96년 8월에 平均 殼長은 1.71cm, 9월에는 1.89cm, 10월에는 2.31cm, 11월에는 2.57cm, 12월에는 2.81cm였다.

月間 成長量은 8월부터 9월까지는 0.18cm, 9월부터 10월까지는 0.42cm, 10월부터 11월까지는 0.26cm, 11월부터 12월까지는 0.24cm의 成長量을 보였고 8~12월까지 月平均 成長量은 0.28cm였다.

'97. 1월의 成長度는 平均 殼長이 3.17cm였고 2월에는 3.29cm, 3월에는 3.44cm였으며 月間 成長量은 1월부터 2월까지는 0.12cm, 2월부터 3월까지는 0.15cm로 낮은 成長量을 보이고 있었으며 1~3월까지 月平均 成長量은 0.14cm였다.

水溫 上昇期인 4월의 成長度는 平均 殼長이 4.07cm였고 5월에는 4.41cm, 6월에는 4.57cm로 成長하였다.

한편 月間 成長量은 3월부터 4월까지는 0.63cm였고 4월부터 5월까지는 0.34cm였으며 5월부터 6월까지는 0.16cm가량 成長하였고 3~6월까지 月平均 成長量은 0.38cm로 成長量이 증가 회복되고 있는 時期로 조사되었다.

7월의 成長度는 平均 殼長이 5.05cm, 8월에는 5.23cm, 9월에는 5.37cm로 成長하였고 月間 成長量은 6월부터 7월까지는 0.48cm, 7월부터 8월까지는 0.18cm, 8월부터 9월까지는 0.14cm로 高水溫 지속기간인 8~9월에는 月間 成長量이 0.14~0.18cm로 成長量이 가장 낮은 값을 보이고 있었으며 7~9월까지 月平均 成長量은 0.27cm였다.

150尾씩 收容한 비단가리비의 成長度는 '96년 8월 本養成 이식시기에는 殼長이

1.21cm였으며 9월의 成長度는 1.68cm로 成長하였고 10월에는 1.83cm, 11월에는 1.97cm, 12월에는 2.19cm로 成長하였다.

月間 成長量은 8월부터 9월까지는 0.47cm, 9월부터 10월까지는 0.15cm였으며 10월부터 11월까지는 0.14cm, 11월부터 12월까지는 0.22cm가 成長하였고 10~12월까지 月平均 成長量은 0.25cm였다.

'97년 1월의 成長度는 平均 殼長이 2.54cm였고 2월에는 2.83cm였으며 3월에는 3.15cm였다.

1~3월까지의 月間 成長量은 1월부터 2월까지는 0.29cm였고 2월부터 3월까지는 0.32cm가 成長하였으며 1~3월까지 月平均 成長量은 0.31cm였다.

水溫上昇期인 4월의 成長度는 平均 殼長이 3.54cm였고 5월에는 4.22cm였으며 6월에는 4.32cm까지 成長하였다.

4월부터 6월까지의 成長量은 0.78cm로 4~6월까지 月平均 0.39cm의 成長量을 보이고 있어 成長量이 급속히 증가하고 있었다.

高水溫 지속기간인 7월부터 9월까지의 成長度 조사 결과 7월에는 平均 殼長이 4.46cm였고 8월에는 4.73cm였으며 9월에는 4.81cm로 成長하였다.

7월부터 9월까지의 成長量은 0.35cm였으며 7~9월까지 月平均 成長量은 0.18cm로 成長 速度가 4~6월에 비해 0.21cm가 낮은 成長度를 보이고 있었다.

다. 水深 15m의 收容密度別 殼長의 成長度 變化

水深 15m층에 垂下한 비단가리비의 本養成 成長度 조사는 (그림 32)와 같다.

25尾씩 收容한 비단가리비의 月別 成長度는 本養成 이식시기인 8월에는 平均 殼長이 2.05cm였으며 9월에는 2.94cm까지 成長하였고 10월에는 2.98cm, 11월에는 3.13cm, 12월에는 3.35cm로 成長하였다.

本養成 시기인 8월부터 12월까지 月間 成長量은 8월부터 9월까지는 0.89cm, 9월부터 10월까지는 0.04cm, 10월부터 11월까지는 0.15cm, 11월부터 12월까지는 0.22cm의 成長量을 보였으며 8~12월까지 月間 平均 成長量은 0.33cm였다.

'97년 1월에는 평균 殼長이 3.74cm로 成長하였고 2월에는 3.96cm였으며 3월에는 4.05cm로 成長하였다.

또한 月間 成長量은 12월부터 1월까지는 0.39cm, 1월부터 2월까지는 0.22cm, 2월부터 3월까지는 0.09cm로 1~3월까지 月平均 成長量은 0.23cm로 冬節期의 低水溫 기간에는 成長速度가 매우 느린 것으로 나타났다.

水溫上昇期인 4월의 成長度는 平均 殼長이 4.21cm였고 5월에는 4.41cm였으며 6월에는 4.62cm까지 成長하였다.

4월부터 6월까지의 月間 成長量은 3월부터 4월까지는 0.16cm, 4월부터 5월까지는 0.20cm, 5월부터 6월까지는 0.21cm였으며 4~6월까지 月平均 成長量은 0.19cm의 成長度를 보이고 있었다.

7월의 成長度는 殼長이 平均 4.80cm였고 8월에는 4.88cm였으며 9월에는 5.31cm로 成長하였다.

月間 成長量은 6월부터 7월까지는 0.18cm였고 7월부터 8월까지는 0.08cm, 8월부터 9월까지는 0.43cm가 成長하였으며 7~9월까지 月平均 成長量은 0.23cm였다.

50尾씩 收容한 비단가리비의 경우 8월의 平均 殼長은 1.95cm였고 9월에는 2.43cm, 10월에는 2.74cm, 11월에는 2.99cm, 12월에는 3.19cm로 成長하였으며 月間 成長量은 8월부터 9월까지는 0.48cm, 9월부터 10월까지는 0.31cm, 10월부터 11월까지는 0.25cm, 11월부터 12월까지는 0.20cm가 成長하였고 8~12월까지 月平均 成長量은 0.31cm였다.

'97년 1월의 成長度는 3.35cm, 2월에는 3.49cm, 3월에는 3.69cm로 成長하였고 月間 成長量은 12월부터 1월까지는 0.16cm, 1월부터 2월까지는 0.14cm, 2월부터 3월까지는 0.20cm였으며 1~3월까지 月平均 成長量은 0.17cm였다.

4월의 成長度는 平均殼長이 3.89cm, 5월에는 4.19cm, 6월에는 4.50cm였으며 月間 成長量은 3월부터 4월까지는 0.20cm, 4월부터 5월까지는 0.30cm, 5월부터 6월까지는 0.31cm였고 4~6월까지 月平均 成長量은 0.27cm였다.

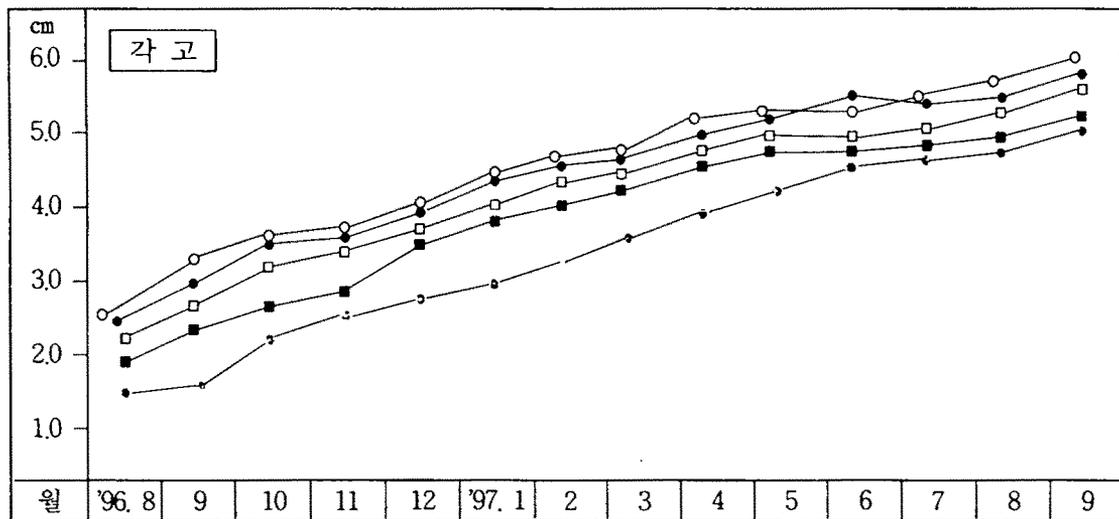
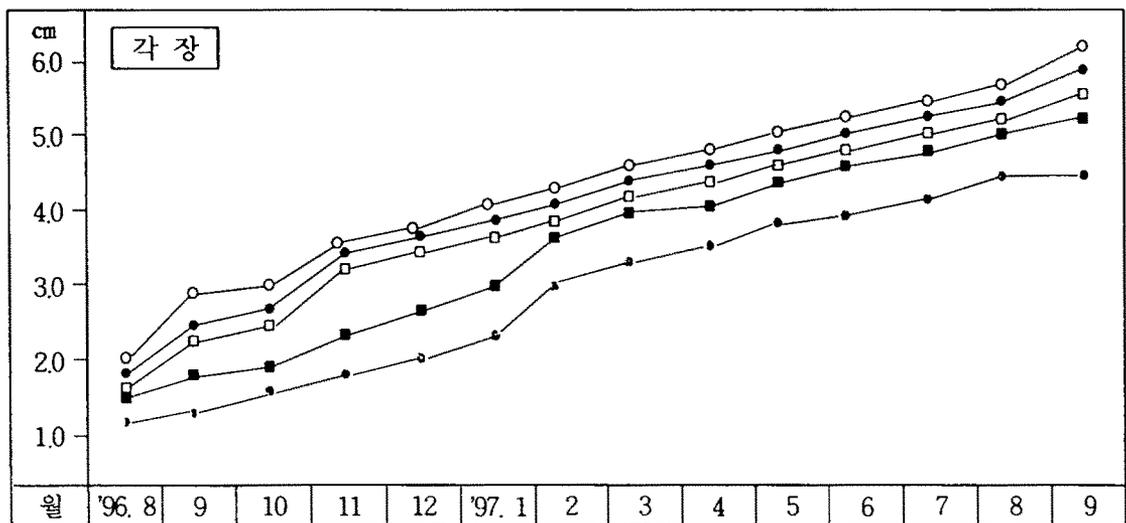


Fig. 32. Monthly variation of mean shell length and shell height of *Chlamys farreri farreri* at the 15m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.

그림 32. 15m층 비단가리비 성장의 수용밀도별 월변화

夏節期인 7월부터의 成長度 조사결과 平均 殼長이 4.71cm였고 8월에는 4.85cm, 9월에는 5.11cm였고 月間 成長量은 6월부터 7월까지는 0.21cm, 7월부터 8월까지는 0.14cm, 8월부터 9월까지는 0.26cm였으며 月平均 成長量은 0.20cm였다.

100尾 收容한 비단가리비의 成長度는 8월의 本 養成時期에는 平均 殼長이 1.61cm였고 9월에는 1.94cm, 10월에는 1.98cm, 11월에는 2.21cm, 12월에는 2.41cm로 成長하였으며 月間 成長量은 8월부터 9월까지는 0.33cm, 9월부터 10월까지는 0.04cm, 10월부터 11월까지는 0.23cm, 11월부터 12월까지는 0.20cm가 成長하였고 8~12월까지 月平均 成長量은 0.20cm였다.

'97. 1월의 成長度는 殼長 2.85cm였고 2월에는 3.11cm, 3월에는 3.25cm였으며 月間 成長量은 12월부터 1월까지는 0.44cm, 1월부터 2월까지는 0.26cm, 2월부터 3월까지는 0.14cm고 1~3월까지 月平均 成長量은 0.28cm였다.

水溫 上昇期인 4월의 成長度는 殼長이 3.60cm였고 5월에는 3.91cm, 6월에는 4.18cm로 成長하였으며 月間 成長量은 3월부터 4월까지는 0.35cm, 4월부터 5월까지는 0.31cm, 5월부터 6월까지는 0.27cm였다.

한편 4~6월까지 月平均 成長量은 0.31cm였다.

夏節期인 7월의 成長度는 殼長이 4.34cm, 8월에는 4.47cm, 9월에는 4.63cm였으며 月間 成長量은 6월부터 7월까지는 0.16cm, 7월부터 8월까지는 0.13cm, 8월부터 9월까지는 0.16cm였고 7~9월까지 月平均 成長量은 0.15cm였다.

150尾씩 收容한 비단가리비의 成長度는 8월에는 平均 殼長이 1.13cm, 9월에는 1.28cm, 10월에는 1.63cm, 11월에는 1.84cm, 12월에는 1.96cm였으며 月間 成長量은 8월부터 9월까지는 0.15cm, 9월부터 10월까지는 0.35cm, 10월부터 11월까지는 0.21cm, 11월부터 12월까지는 0.12cm였고 8~12월까지 月平均 成長量은 0.21cm였다.

'97년 1월의 成長度는 平均 殼長이 2.13cm, 2월에는 2.45cm, 3월에는 2.67cm로 成長하였으며 月間 成長量은 12월부터 1월까지는 0.17cm, 1월부터 2월까지는 0.32cm, 2월부터 3월까지는 0.22cm가 成長하였고 1~3월까지 月平均 成長量은 0.24cm였다.

水溫 上昇期인 4월의 成長度는 平均 殼長이 3.05cm, 5월에는 3.44cm, 6월에는 3.76cm였으며 3월부터 4월까지의 月間 成長量은 0.38cm, 4월부터 5월까지는 0.39cm, 5월부터 6월까지는 0.32cm成長하였고 4~6월까지 月平均 成長量은 0.36cm였다.

7월의 成長度는 平均 殼長이 3.84cm, 8월에는 4.05cm, 9월에는 4.05cm로 6월부터 7월까지의 月間 成長量은 0.08cm였고 7월부터 9월까지의 成長量은 0.21cm였으며 7~9월까지 月平均 成長量은 0.10cm였다.

2. 대청도地先의 水層別, 密度別 全重量 변화

가. 5m층의 密度別 全重量 변화

25尾씩 收容한 비단가리비의 全重量 조사 결과 本養成 時期인 '96년 8월에는 평균 2.13gr이던 것이 '96년 12월에는 8.06gr으로 增重되었고 8~12월까지 增重量은 5.93gr이었고 9~12월까지 月平均 增重量은 1.19gr이었다. (그림 33)

'97년 1월의 全重量은 평균 8.13gr이던 것이 최종 조사시기인 9월에는 39.54gr로 1월부터 9월까지의 增重量은 31.41gr이었고 1~9월까지 月평균 增重量은 3.49gr이었으며 本養成 期間中の ('96년 8월~'97년 9월) 總重量은 37.41gr으로 月평균 增重量은 2.67gr이었다.

50미씩 收容한 경우 8월의 全重量은 평균 1.88gr이던 것이 '96년 12월에는 7.93gr으로 增重되었고 12월까지 增重量은 6.05gr이었으며 9~12월까지 月평균 增重量은 1.51gr이었다.

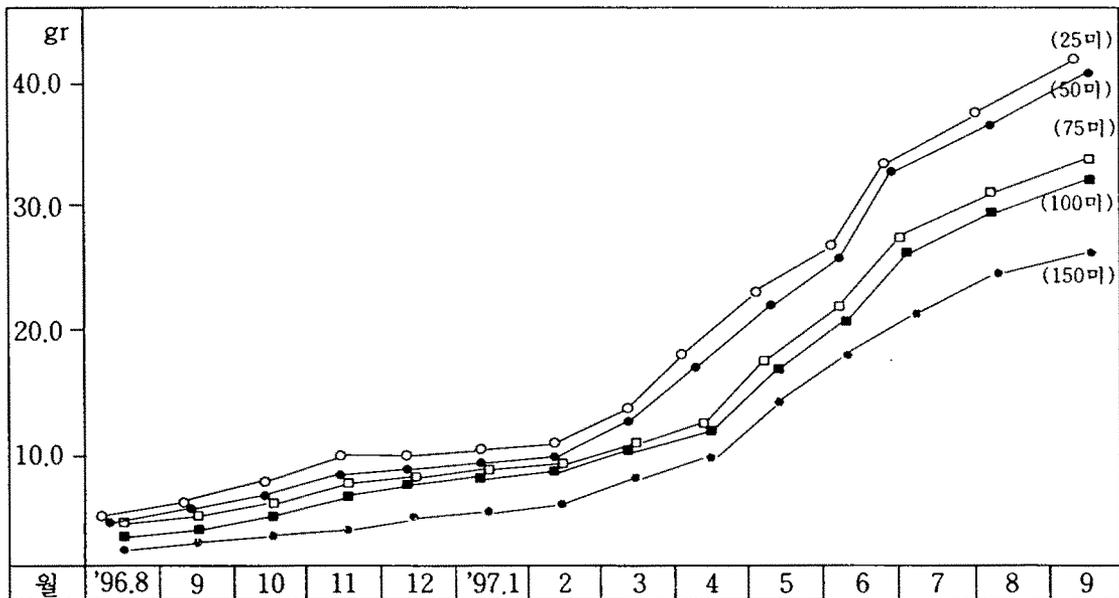


Fig. 33. Monthly variation of mean total weight of *Chlamys farreri farreri* at the 5m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.

그림 33. 5m층 비단가리비 평균 총중량의 수용밀도별 월변화

'97년 1월의 全重量은 8.06gr이던 것이 9월에는 37.04gr으로 增肉되었으며 9월까지 增肉量은 28.98gr으로 1~9월까지 월평균 增肉量은 3.2gr으로 조사되었고 本養成 期間中 總 增重量은 35.16gr으로 월평균 增肉量은 2.51gr이었다.

收容密度 100尾씩인 경우에는 '96년 8월에는 全重量이 1.36gr이던 것이 '96. 12월까지 6.33gr이 增重되었고 12월까지 增肉量은 4.97gr이었으며 12월까지의 월평균 增重量은 0.1gr이었다.

'97년 1월의 1개체당 全重量은 7.25gr이던 것이 9월에는 29.06gr으로 9월까지의 21.8gr이 增重되었으며 월평균 增重量은 2.42gr이었고 本養成 期間中の 總 增重量은 27.7gr으로 월평균 增重量은 1.98gr이었다.

150尾씩 收容한 경우 '96년 8월에는 1개체당 全重量이 1.24gr이던 것이 '96년 12월에는 3.77gr으로 增重되었고 12월까지 增重量은 2.53gr이 增加하였으며 월평균 增重量은 0.50gr이었다.

'97년 1월의 경우 全重量은 4.13gr이던 것이 9월에는 24.88gr까지 增加되어 增重量은 20.75gr이며 월평균 增重量은 2.30gr이었고 本養成 期間中の 總增重量은 23.64gr으로 월평균 增重量은 1.69gr이었다.

나. 10m층의 密度別 全重量 변화

10m층에 25尾씩 收容한 비단가리비의 全重量 변화를 조사한 결과 本養成 이식 시기인 '96년 8월에는 1개체당 2.03gr이던 것이 '96년 12월에는 7.98gr으로 增加하였으며 12월까지 增重量은 5.95gr으로 월평균 增重量 1.19gr이었다. (그림 34)

'97년 1월의 개체당 全重量은 8.12gr이었으나 사업종결 시기인 9월에는 37.15gr까지 增重되었으며 1~9월까지 增重量은 29.03gr으로 월평균 增重量은 3.20gr이었고 本養成 期間中の 總 增重量은 35.12gr으로 월평균 增重量은 2.50gr 이었다.

50尾씩 收容한 경우 이식시기인 8월에는 개체당 1.94gr이던 것이 12월에는 7.54gr으로 增加되었고 12월까지 增重量은 5.60gr으로 월평균 增重量은 1.12gr이었다.

'97년 1월의 1개체당 全重量은 7.96gr이던 것이 9월에는 35.44gr으로 成長하였으

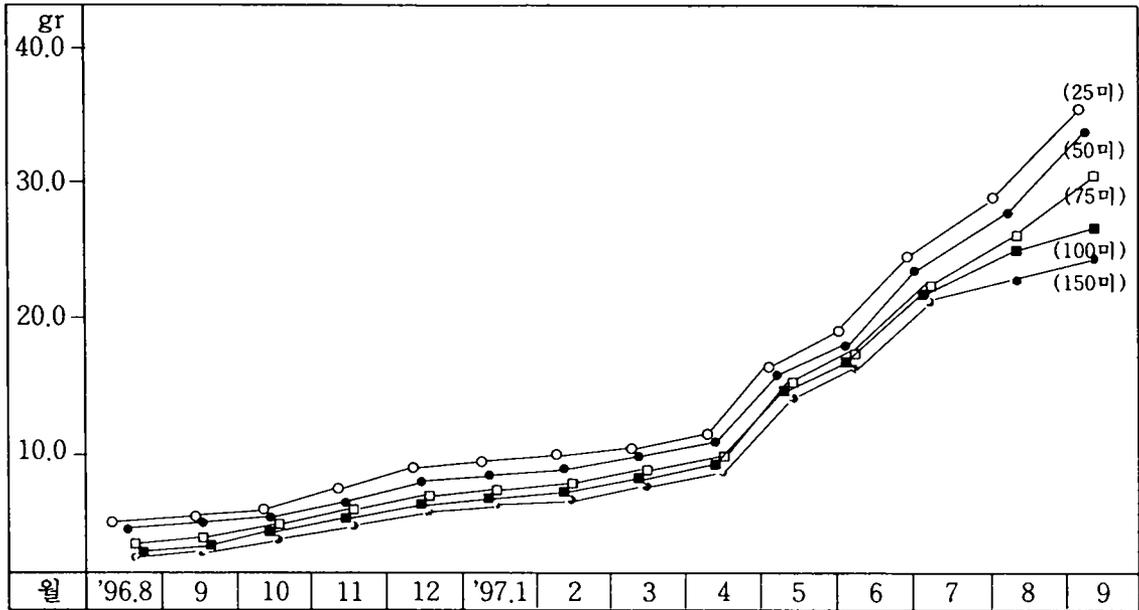


Fig. 34. Monthly variation of mean total weight of *Chlamys farreri farreri* at the 10m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.

그림 34. 10m층 비단가리비 평균 총중량의 수용밀도별 월변화

며 9월까지의 증중량은 27.48gr으로 월평균 증중량은 3.05gr으로 조사되었고 본養成 期間中 總 증중량은 33.50gr으로 월평균 증중량은 2.39gr이었다.

100尾씩 收容한 비단가리비의 全重量 變化는 이식시기인 8월에는 개체당 1.20gr 이던 것이 '97년 12월에는 5.94gr으로 成長하였으며 증중량은 4.74gr으로 월평균 증중량은 0.95gr이었다. '97년 1월의 개체당 全重量은 6.97gr으로 9월에는 개체당 27.91gr으로 增加하여 증중량은 20.94gr으로 월평균 증중량은 2.33gr이었으며 本養成 期間中의 總 증중량은 26.71gr으로 월평균 증중량은 1.91gr이었다.

收容密度 150尾의 경우 8월의 이식시기에는 개체당 全重量이 1.19gr이던 것이 12월에는 5.34gr으로 增加하였으며 12월까지의 總 증중량은 4.15gr으로 월평균 증중량은 0.83gr이었다.

'97년 1월의 개체당 全重量은 5.87gr으로 9월까지의 개체당 24.69gr으로 成長하였으며 1월부터 9월까지 總 증중량은 18.82gr으로 월평균 증중량은 2.09gr이었으며 本養成 期間中의 總 증중량은 23.5gr으로 월평균 증중량은 1.67gr이었다.

다. 15m의 密度別 全重量 변화

15m층에 25尾씩 收容 後 本養成中인 비단가리비의 全重量 조사 결과 이식 시기인 8월에는 개체당 1.94gr이던 것이 12월에는 6.58gr으로 增加하였으며 總 增重量은 4.64gr으로 월평균 增重量은 0.93gr이었다. (그림 35)

'97년 1월의 개체당 全重量은 7.34gr으로 9월까지의 개체당 27.50gr으로 成長하였으며 1월부터 9월까지 總 增重量은 20.16gr으로 월평균 增重量은 2.24gr이며 本養成 기간중의 總 增重量은 25.56gr으로 월평균 增重量은 1.83gr이었다.

50尾씩 收容한 경우에는 이식 당시 全重量이 1.86gr이던 것이 12월에는 6.38gr으로 成長하였으며 總 增重量은 4.52gr으로 월평균 增重量은 0.90gr이었다.

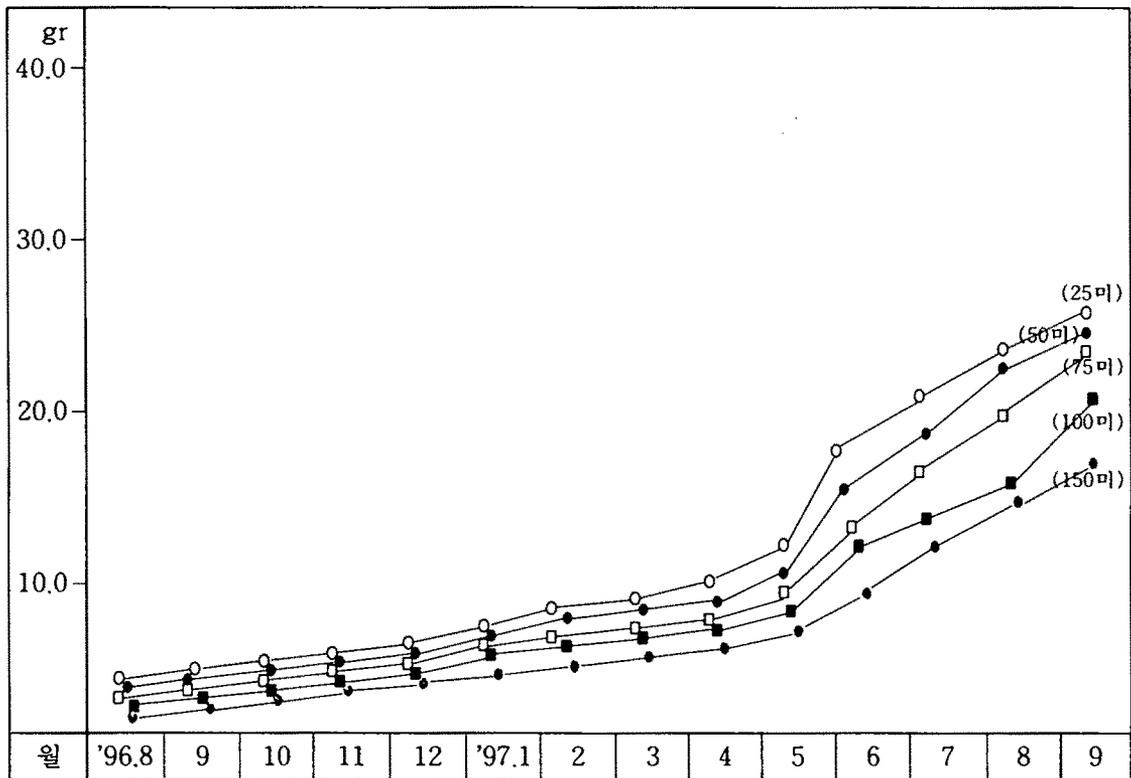


Fig. 35. Monthly variation of mean total weight of *Chlamys farreri farreri* at the 15m water depth according to density from August, 1996 to September, 1997.

그림 35. 15m층 비단가리비 평균 총중량의 수용밀도별 월변화

'97년 1월의 경우 개체당 全重量이 6.97gr이던 것이 9월에는 26.11gr으로 成長하여 總增重量은 19.14gr으로 월평균 增重量은 2.12gr으로 調査되었으며 本 養成 期間中의 總 增重量은 24.3gr으로 월평균 增重量은 1.73gr이었다.

收容密度 100尾씩 收容한 경우 8월의 1개체당 全重量은 1.69gr이던 것이 12월에는 1개체당 5.30gr으로 成長하였고 12월까지의 總 增重量은 3.61gr으로 월평균 增重量은 0.72gr이었다.

'97년 1월에는 개체당 5.51gr이던 것이 9월에는 22.81gr까지 成長하여 總 增重量은 17.3gr으로 월간 平均 增重量은 1.92gr이었고 本養成 期間中 總 增重量은 21.1gr으로 月平均 增重量은 1.51gr이었다.

150尾씩 收容한 경우 8월의 本養成 時期에는 개체당 1.39gr이던 것이 12월에는 4.86gr으로 成長하여 總 增重量은 3.47gr으로 월평균 增重量은 0.69gr이었다.

'97년 1월의 개체당 全重量은 5.07gr으로 9월까지의 22.03gr으로 成長하여 總 增重量은 16.96gr으로 월평균 增重量은 1.88gr이었으며 本養成 期間中 總 增重量은 20.64gr으로 월평균 增重量은 1.47gr이었다.

3. 本養成 期間中 大칭地先의 水深別, 密度別 平均 成長量 변화

가. 水深別 密度別 殼長의 平均 成長量 변화

5m층에 收容한 비단가리비의 殼長 平均 成長量 변화는 收容尾數 25尾와 75尾를 收容한 경우의 成長度는 각각 4.0cm였고 50尾 收容의 경우에는 4.4cm, 100尾 收容의 경우 3.7cm, 150尾 收容 경우 3.2cm로 成長하였으며 5m층에서는 25~50尾 收容한 비단가리비의 成長이 가장 양호한 成長 값을 보이고 있었다. (그림 36)

10m층의 경우에는 25尾 收容한 경우 4.5cm의 成長량을 보였고 50尾 收容의 경우 4.2cm, 75尾 收容의 경우 4.1cm, 100尾 收容의 3.6cm, 150尾 收容의 경우 3.1cm의 成長량을 보이고 있었으며 25~50尾씩 收容한 경우의 平均 成長량이 4.5~4.2cm로 가장 양호한 成長량을 보인 반면 150尾 收容한 경우에는 3.1cm로 平均 成長량이 가장 저조한 成長을 보이고 있었다.

15m층에서 25尾 收容한 경우 3.9cm, 50尾 收容한 경우 3.6cm, 75尾 收容한 경우 3.6cm, 100尾 收容한 경우 3.1cm, 150尾 收容한 경우 2.7cm의 평균 成長量을 보이고 있었으며 25尾에서 50尾를 收容한 비단 가리비의 殼長이 3.9~3.6cm로 가장 양호한 成長量을 보이고 있는 반면 150尾 收容한 경우에는 2.7cm로 가장 저조한 成長量을 보이고 있었다.

水層別 成長度를 보면 5~10m층에 25~50尾씩 收容한 비단가리비의 養成期間中 평균 成長量이 4.0~4.5cm로 成長量이 가장 양호한 결과를 나타내고 있다.

나. 水深別, 密度別 平均 全重量의 변화

5m층의 경우 25尾 收容한 경우 15.7gr의 평균 增重量을 보였고 50尾 收容 경우 15.3gr, 75尾 收容의 경우 13.5gr, 100尾 收容한 경우 12.1gr, 150尾 收容한 경우 9.4gr이 成長하였으며 25~50尾씩 收容한 비단가리비의 평균 增重量이 15.3~15.7gr으로 가장 양호한 成長을 보였으나 150尾 收容한 경우 에는 9.4gr으로 가장 저조한 增重量으로 나타났다. (그림36)

10m층의 경우 25尾 收容한 비단가리비의 평균 增重量은 14.8gr, 50尾 收容의 경우 14.3gr, 75尾 收容의 경우 12.5gr, 100尾 收容의 경우 11.3gr 150尾 收容의 경우 10.0gr으로 25~50尾씩 收容한 경우의 養成 期間中 평균 增重量이 14.8~14.3gr으로 가장 양호한 增重量을 보였으나 150尾 收容한 경우에는 10.0gr으로 가장 저조한 增重量을 보였다.

15m층의 평균 增重量은 25尾씩 收容한 경우 11.4gr, 50尾씩 收容한 경우 10.0gr, 75尾씩 收容한 경우 9.5gr, 100尾씩 收容한 경우 8.5gr, 150尾씩 收容한 경우 7.5gr 이 成長하였고 25尾씩 收容한 비단가리비의 평균 增重量이 11.4gr으로 가장 增重量이 많은 반면 150尾씩 收容한 경우에는 7.5gr으로 가장 저조한 增重量을 보이고 있었다.

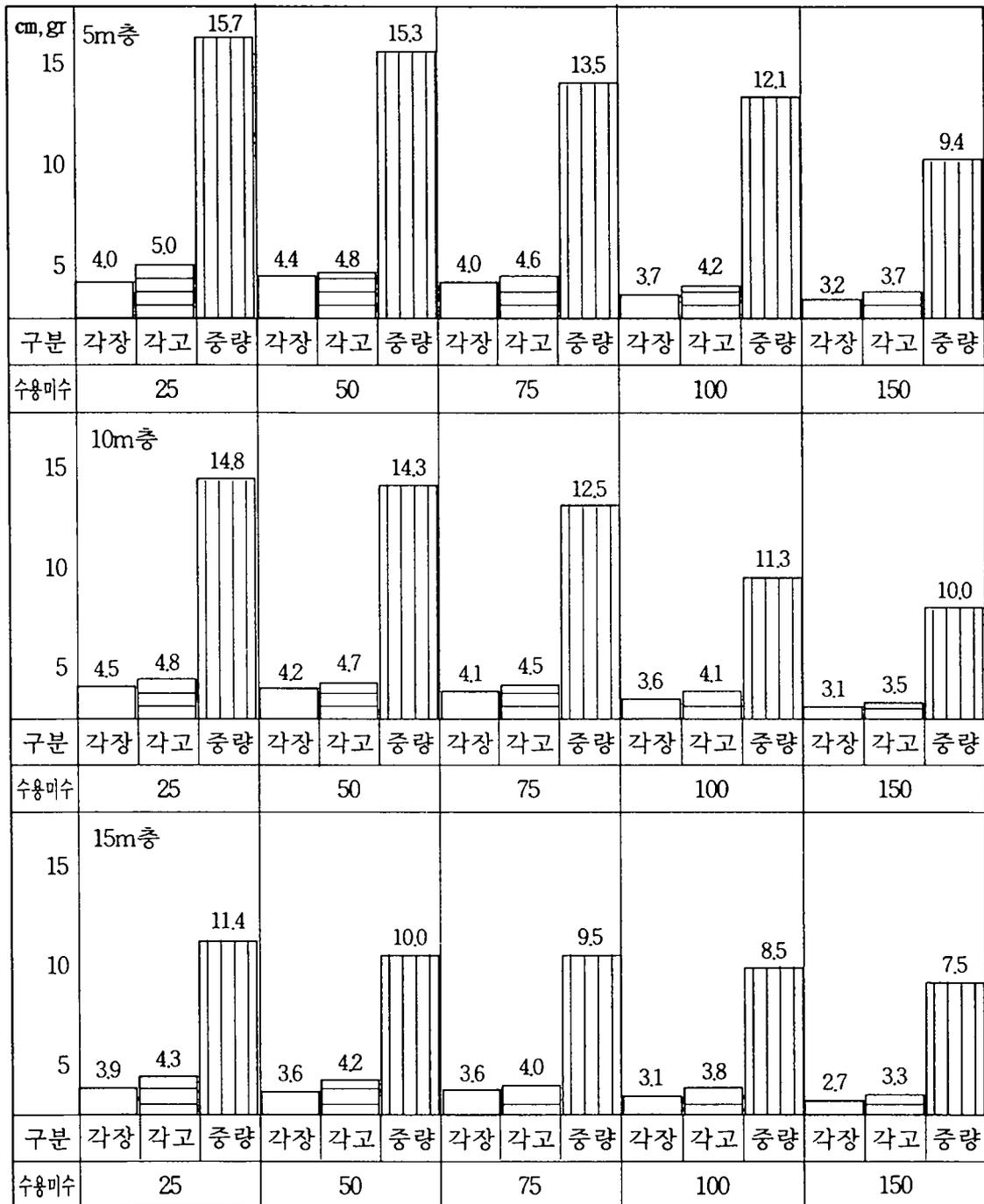


Fig. 36. Monthly variation of mean shell length weight of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September, 1997.

그림 36. 비단가리비 평균 각장, 중량의 수용밀도별, 평균 성장 변화

水深別 増重量의 변화를 보면 5~10m층의 25~50尾씩 收容한 비단가리비의 養成期間中 평균 増重量 範圍가 14.3~15.7gr으로 가장 양호한 반면 15m층의 75~150尾씩 收容한 비단가리비의 増重量이 7.5~9.5gr으로 가장 저조한 결과를 나타내고 있었다.

4. 水質地先의 收容密度別 養成方法別 殼長 成長度 변화

용진군 紫月面 紫月地先의 本養成 試驗은 '96년 10월부터 '97년 9월까지 中間育 成후 3.33~3.40cm로 成長한 種貝를 연승垂下式으로 그물채롱식과 플라스틱채롱으로 구분하여 密度別(15, 30, 50, 100, 150미) 로 收容후 成長度を 월 1회 調查하였다.

가. 그물식 채롱의 收容密度別 殼長의 成長度 변화

本 養成期間中 그물식 채롱의 收容密度別 月別 비단가리비의 殼長과 殼高의 成長度는 (그림 37, 38)와 같다.

채롱 1단에 15미씩 收容한 경우 本養成 시작時期인 '96년 10월에는 平均 殼長이 3.34cm이던 것이 11월에는 3.57cm로 成長하였고, 12월에는 3.76cm였다.

月間 成長量은 11월에는 0.23cm가 成長하였고, 12월에는 0.19cm가 成長하였다.

'97년 1월에는 平均 殼長이 3.80cm였고, 2월에는 3.86cm로 成長하였으며, 3월에는 3.97cm, 4월에는 4.16cm, 5월에는 4.37cm로 成長하였다.

月間 成長量은 2월에는 0.06cm, 3월에는 0.11cm, 4월에는 0.19cm, 5월에는 0.21cm로 成長하였고, 1월부터 5월까지 月間 平均 成長度는 0.14cm로 나타냈으며, 水溫上昇에 따라 成長速度가 4월부터 점차 增加 回復되고 있었다.

夏節期인 6월에는 平均 殼長이 4.78cm였고, 7월에는 5.79cm, 8월에는 6.16cm, 9월에는 6.45cm로 成長하였으며, 月間 成長量은 6월에는 0.41cm, 7월에는 1.01cm, 8월에는 0.37cm, 9월에는 0.29cm가 成長하였다.

高水溫의 持續期間인 8월에서 9월까지 成長量은 0.29cm로 成長速度가 다소 둔화되었으나, 成長 適水溫 持續期間인 5월부터 7월에는 0.41~1.01cm로 成長하여 成長速度가 가장 활발히 이루어지고 있었다. 6월부터 9월까지 月間 平均 成長量

은 0.52cm였다.

한편 30미씩 收容한 경우의 成長度는 '96년 10월에는 平均 殼長이 3.35cm에서 11월에는 3.52cm 12월에는 3.83cm로 成長하였고 11월의 月間 成長量은 0.17cm 12월에는 0.31cm로 나타났으며 10월부터 12월까지 月平均 成長量은 0.24cm였다.

'97년 1월의 平均 殼長은 3.79cm였고 2월에는 3.84cm, 3월에는 4.04cm, 4월에는 4.01cm, 5월에는 4.25cm로 成長하였으며 月間 成長量은 2월에는 0.05cm, 3월에는 0.20cm, 5월에는 0.21cm로 나타났다.

夏節期인 6월의 平均 殼長은 4.70cm였으며 7월에는 5.17cm, 8월에는 6.14cm, 9월에는 6.35cm로 成長하였고 月 成長量은 6월에는 0.45cm, 7월에는 0.47cm, 8월에는 0.97cm, 9월에는 0.21cm로 나타났으며 成長速度가 가장 느린 時期는 11월에서 익년 4월까지였고, 成長이 가장 활발히 進行되는 時期는 5월부터 7월사이였으며 8월부터 9월에는 高水溫의 持續적으로 成長이 다소 늦은 時期로 나타났다.

채롱 1단에 50미씩 收容한 경우에는 '96년 10월에는 平均 殼長이 3.36cm였던 것이 11월에는 3.50cm로 成長하였고 12월에는 3.80cm로 成長하였다. 11월의 月間 成長量은 0.14cm였고 12월에는 0.30cm였으며 12월까지의 月平均 成長量은 0.22cm였다.

'97년 1월의 平均 殼長은 3.81cm였고 2월은 3.87cm, 3월은 4.03cm, 4월은 4.12cm, 5월에는 4.25cm로 成長하였으며 月間 成長量은 1월에는 0.01cm 2월에는 0.06cm, 3월에는 0.16cm, 4월에는 0.09cm, 5월에는 0.13cm의 成長量을 보였다.

水溫 上昇期인 6월의 平均 殼長은 4.45cm였고 7월에는 5.26cm, 8월에는 6.06cm, 9월에는 6.20cm의 平均 殼長을 보였다.

6월의 月間 成長量은 0.20cm였고 7월에는 0.81cm, 8월에는 0.80cm, 9월에는 0.14cm의 成長을 보였으며 低水溫기인 12월부터 익년 5월까지의 月間 成長量이 0.01~0.13cm의 範圍로 成長量이 가장 낮은 반면 6월부터 成長速度가 回復되기 시작하여 6~8월에는 0.80~0.81cm로 가장 成長速度가 빨랐다.

채롱 1단에 100미씩 收容한 경우 '96년 10월 本養成 始昨時期의 平均 殼長은

3.33cm였고 11월에는 3.49cm, 12월에는 3.74cm로 成長하였으며 月間 成長量은 11월에는 0.16cm, 12월에는 0.25cm의 成長量을 보였다.

'97년 1월의 平均殼長은 3.78cm였으며 2월의 경우에는 3.86cm, 3월에는 4.00cm, 4월에는 4.39cm, 5월에는 4.50cm로 成長하였으며 月間 成長量은 1월에는 0.04cm, 2월에는 0.08cm, 3월에는 0.14cm, 4월에는 0.39cm, 5월에는 0.11cm의 成長量을 보였다.

한편 水溫 上昇期인 6월의 平均 殼長은 4.69cm로 成長하였고 7월에는 5.02cm, 8월에는 5.97cm, 9월에는 6.05cm로 成長하였으며 月間 成長量은 6월에는 0.19cm, 7월에는 0.33cm, 8월에는 0.95cm, 9월에는 0.08cm의 月間 成長量을 보였다. 主 成長時期는 6~8월이었으며 成長速度가 가장 낮은 時期는 1월~4월로 月間 成長量의 範圍는 0.04~0.14cm였다.

150미씩 收容한 채롱의 成長度 調査結果 本 養成 始作時期인 96.10월의 平均 殼長은 3.40cm였고 11월에는 3.42cm로 成長하였으며 12월에는 3.72cm였다.

月間 成長量은 11월의 경우에는 0.02cm였고 12월의 月間 成長量은 0.30cm였다.

97년 1월의 平均 殼長은 3.72cm였고 2월에는 3.83cm, 3월에는 3.95cm, 4월에는 4.30cm, 5월에는 4.33cm로 成長하였으며 月間 成長量은 12월과 1월에는 成長이 停滯되고 있었고 2월에는 0.11cm, 3월에는 0.12cm, 4월에는 0.35cm, 5월에는 0.33cm의 成長量을 보였다.

6월의 平均 殼長은 4.39cm였고 7월에는 4.95cm, 8월에는 5.51cm, 9월에는 5.65cm로 成長하였으며 6월의 月間 成長量은 0.06cm, 7월에는 0.50cm, 8월에는 0.56cm, 9월에는 0.14cm의 成長量을 보였다.

主 成長時期는 7~8월이며 低水溫期인 1~3월에는 成長速度가 가장 낮은 時期로 分析되었다.

나. 플라스틱채롱의 收容密度別 殼長의 成長度 變化

플라스틱 채롱에 15미씩 收容한 비단가리비의 月別 殼長 成長度는 (그림 37, 38)과 같다.

本養成 始作時期인 '96년 10월의 平均 殼長은 3.35cm였고 11월에 3.58cm, 12월에는 3.76cm였으며 月間 成長量은 11월의 경우에는 0.23cm, 12월에는 0.18cm였다.

'97년 1월의 平均 殼長은 3.79cm였으며 2월에는 3.86cm, 3월에는 3.97cm, 4월에는 4.15cm, 5월에는 4.35cm로 成長하였고 月間 成長量은 1월의 경우에는 0.03cm, 2월에는 0.07cm, 3월에는 0.11cm, 4월에는 0.18cm, 5월에는 0.20cm의 月間 成長量을 보였다.

비단가리비의 成長 適水溫 期間인 6월에는 平均 殼長이 5.16cm로 成長하였고 7월에는 6.10cm로 8월에는 6.15cm, 9월에는 6.45cm로 成長하였으며 月間 成長量은 6월의 경우에는 0.81cm, 7월에는 0.94cm, 8월에는 0.05cm, 9월에는 0.30cm의 成長量을 보였고 主 成長時期는 4월~7월이었고 成長이 가장 늦은 時期는 1월에서 3월이었다.

30미씩 收容한 경우 '96년 10월의 平均 殼長은 3.35cm였고 11월에는 3.52cm 12월에는 3.67cm 였으며 '97년 1월에는 3.78cm, 2월에는 3.83cm, 3~4월에는 4.30cm였다.

月間 成長量은 11월의 경우 0.17cm, 12월에는 0.15cm, 1월에는 0.11cm, 2월에는 0.05cm, 3~4월에는 0.20cm였으며 4월부터 成長速度가 점차 回復되고 있었다.

또한 水溫 上昇期인 5월에는 平均 殼長이 4.28cm였고 6월에는 4.57cm, 7월에는 5.34cm, 8월에는 6.11cm, 9월에는 6.34로 成長하였으며 月間 成長量은 5월의 경우에는 0.25cm, 6월에는 0.29cm, 7월에는 0.77cm, 9월에는 0.23cm로 主 成長時期는 5~8월이었고 成長速度가 가장 늦은 時期는 冬節期 低水溫이 持續되고 있는 11월~익년 2월이었다.

채룽 1단에 50미씩 收容한 경우 本 養成始作期인 '96년 10월의 平均 殼長은 3.38cm였고 11월에는 3.49cm, 12월과 97년 1월에는 3.80cm였으며 2월에는 3.87cm, 3월에는 4.03cm, 4월에는 4.12cm였다.

月間 成長量은 11월의 경우에는 0.11cm, 12월과 1월에는 0.31cm, 2월에는 0.07cm, 3월에는 0.16cm, 4월에는 0.09cm의 成長量을 보였다.

비단가리비의 成長 適水溫期인 5월의 平均 殼長은 4.34cm였고 6월에는 4.66cm, 7월에는 5.29cm, 8월에는 6.03cm, 9월에는 6.20cm의 成長量을 보이고 있으며 月間 成長量은 5월의 경우, 0.22cm, 6월의 경우 0.3cm, 7월에는 0.63cm, 8월에는 0.74cm, 9월에는 0.17cm의 月間 成長量을 보이고 있었다.

主 成長時期는 5월~8월이었고, 成長量이 가장 적은 時期는 1월~4월이었다.

100미씩 收容한 경우, '96년 10월의 平均 殼長은 3.33cm였고, 11월에는 3.49cm, 12월에는 3.73cm였으며, '97년 1월의 경우에는 3.77cm, 2월에는 3.86cm, 3월에는 4.00cm, 4월에는 4.18cm로 成長하였다.

月間 成長量은 11월에는 0.16cm, 12월에는 0.24cm였으며, '97년 1월 경우에는 0.04cm, 2월에는 0.09cm 3월에는 0.14cm, 4월에는 0.18cm의 月間 成長量을 보였다.

한편 5월의 平均 殼長은 4.63cm였고, 6월에는 5.04cm, 7월에는 5.10cm, 8월에는 5.93cm, 9월에는 5.95cm의 成長量을 보였으며, 月間 成長量은 5월의 경우 0.45cm, 6월에는 0.41cm, 8월에는 0.83cm, 9월에는 0.02cm의 成長量을 보였다.

또한 150미씩 收容한 비단가리비의 月別 成長度는 本養成 始作時期인 '96년 10월에는 平均 殼長이 3.37cm였고, 11월에는 3.43cm, 12월에는 3.70cm, '97년 1월에는 3.73cm, 2월에는 3.83cm, 3월에는 3.96cm, 4월에는 4.07cm의 成長量을 보였으며, 月間 成長量은 11월의 경우, 0.06cm, 12월에는 0.27cm, 1월에는 0.03cm, 2월에는 0.10cm, 3월에는 0.13cm, 4월에는 0.11cm의 月間 成長量을 보였다.

水溫 上昇期인 5월에는 平均 殼長이 4.24cm였고, 6월에는 4.93cm, 7월에는 5.03cm, 8월에는 5.15cm였으며, 9월에는 5.36cm였다.

月間 成長量은 5월에는 0.17cm, 6월에는 0.69cm, 7월에는 0.10cm, 8월에는 0.12cm, 9월에는 0.21cm의 月間 成長量을 보였으며, 主 成長時期는 5~8월이었고, 1~4월에는 成長速度가 가장 늦은 時期였다.

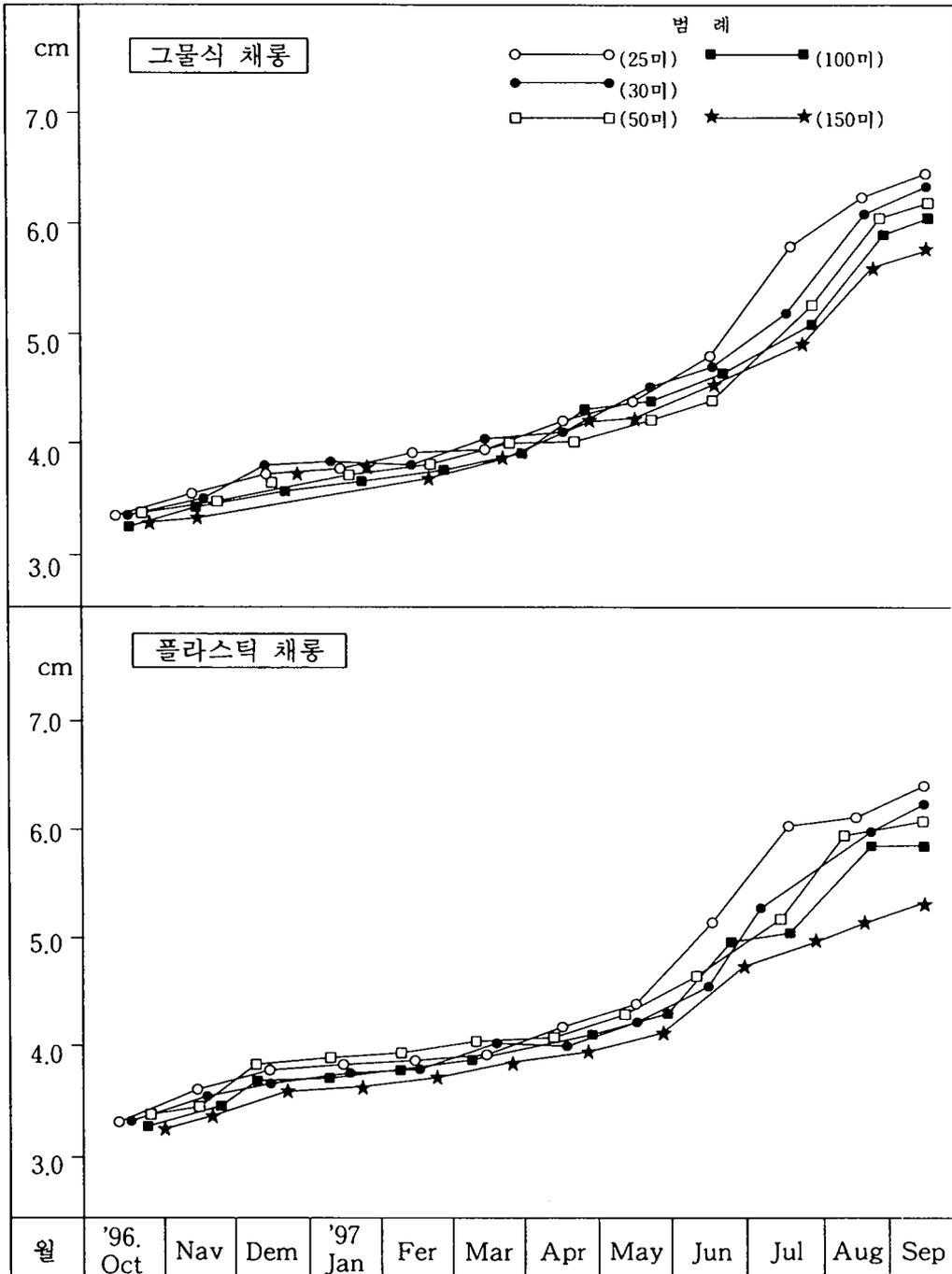


Fig. 37. Monthly variation of mean shell length of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September 1997.

그림 37. 비단가리비 평균 각장의 수용밀도별, 채롱 재질별 월변화

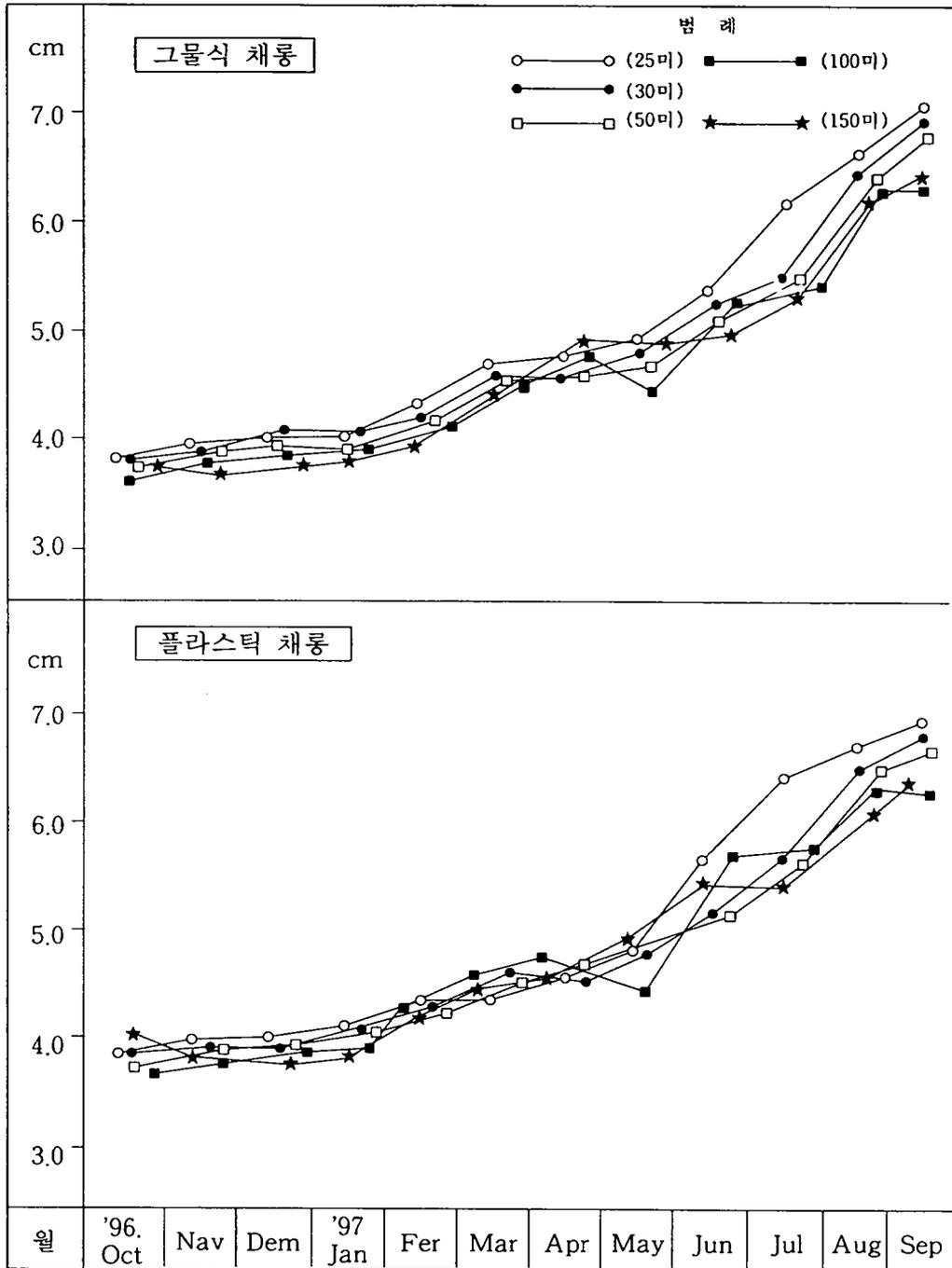


Fig. 38. Monthly variation of mean shell height of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September 1997.
 그림 38. 비단가리비 평균 각고의 수용밀도별, 채롱 재질별 월변화

5. 養成方法別 收容密度別 全重量 變化

가. 그물채롱식의 收容密度別 全重量 變化

15미씩 收容한 그물채롱식의 本養成 期間中 收容密度別 그물채롱식의 비단가리비 增肉量 變化는 (그림 39)와 같다.

本 養成時期인 '96년 10월의 平均 全重量은 6.5gr이었고, 11월에는 7.0gr, 12월에는 7.3gr이었으며, '97년 1월의 경우에는 7.4gr, 2월에는 7.5gr, 3월에는 7.9gr, 4월의 경우 8.7gr, 6월에는 17.6gr, 7월에는 35.9gr, 8월에는 37.1gr, 9월에는 40.5gr이었다.

月間 增肉量은 11월에 0.5gr, 12월에는 0.8gr이었고, '97년 1월에는 0.9gr, 2월에는 1.0gr, 3월에는 1.4gr 이었으며, 水溫이 上昇하기 始作하는 4월에는 2.2gr, 5월에는 3.5gr이 增肉되었다.

6월중에는 11.1gr이 增肉되었고, 7월에는 29.4gr이 8월에는 30.6gr, 9월에는 34.0gr이 增肉되었으며, 水溫이 上昇하기 始作하는 6월부터 增肉量이 急激히 增加하여 9월에는 本養成 始作時期인 '96년 8월보다 34.0gr이 增肉된 成長量을 보이고 있었다.

한편 30미씩 收容한 경우의 全重量 變化를 보면 本養成 初期인 '96년 10월의 平均 全重量은 6.3gr이었으며, 11월에는 7.0gr, 12월에는 7.4gr이었고, '97년 1월의 경우에는 7.4gr, 2월에는 7.5gr, 3월에는 8.0gr, 4월에는 8.9gr이었다.

비단가리비 成長 適水溫이 시작되는 5월의 全重量은 9.3gr이었고, 6월에는 16.0gr, 7월에는 35.2gr, 8월에는 36.1gr이었으며 9월에는 37.5gr이었다.

月間 增肉量 變化를 보면 養成初期인 96년 10월의 全重量 6.3gr이던 것이 11월에는 0.7gr이, 12월과 '97년 1월에 1.1gr이 增肉되었고, 2월에는 0.1gr, 3월에는 0.5gr, 4월에는 0.9gr, 5월에는 0.4gr이 增肉되었으며, 6월에는 6.7gr이 急激히 增加하기 始作하여 7월에는 19.2gr이 增肉되었으나, 夏節期인 8월에는 前月에비해 0.9gr이 增肉되었고 9월에는 1.4gr이 增肉되었다.

50미씩 收容한 경우 養成初期인 '96년 10월의 平均 全重量은 5.9gr이던 것이 12월에는 7.4gr으로 增肉되었고 '97년 3월에는 7.7gr으로 成長하였으며 6월에는

13.7gr으로 急激히 增肉되어 9월에는 35.5gr으로 成長하였다.

月間 增肉量은 12월에는 養成 初期보다 1.5gr이 증육되던것이 6월에는 前月에 비해 6.7gr이 增肉되어 급격히 成長하기 始作하여 9월에는 養成初期보다 29.6gr이 增加한 成長狀態를 보이고 있었다.

채롱 1단에 100미씩 收容한 경우 養成 初期인 '96년 10월에는 平均 全重量이 5.8gr이던 것이 12월에는 7.3gr으로 增肉되었고, '97년 6월에는 132gr으로 急激히 增肉되어 9월에는 32.6gr으로 增肉되었으며 養成初期보다 26.8gr이 增肉된 成長狀態를 보였다.

비단가리비의 成長 適水溫 期間인 6월~9월의 成長量이 急激히 增加하고 있었다.

150미씩 收容한 경우의 養成 初期의 全重量은 5.9gr이었으며, 12월에는 7.3gr으로 1.4gr이 增加 하였고, '97년 6월에는 全重量이 122gr으로 成長하기 始作하여 9월에는 26.0gr까지 增肉되었으며 養成初期 보다 20.1gr이 增加된 狀態를 보였고 主 增肉時期는 6월~9월로 나타났다.

나. 플라스틱 채롱식의 收容密度別 全重量 變化

플라스틱 채롱식의 收容密度別 全重量 變化는 (그림 39)와 같다.

15미씩 收容한 비단가리비의 養成初期인 '96년 10월의 平均 全重量은 6.5gr이었고 11월에는 6.6gr으로 增肉되었으며, 12월에는 7.3gr이었다.

'97년 1~2월에는 7.5gr이던 것이 3~4월에는 7.9~8.8gr이었고 5월에는 9.8gr으로 成長하였으며 6월에는 17.3gr으로 急成長하여 7월에는 36.0gr, 8월에는 37.0gr, 9월에는 40.5gr으로 增肉되었다.

月間 增肉量을 보면 12월에는 養成 初期보다 0.8gr이 增肉되었고 1~2월에는 1.0gr이 增肉되었으며 3~4월에는 前月에 비해 0.4~1.3gr이 增肉되었다. 5월에는 前月에 비해 1.0~1.9gr이 增肉되었고 6월에는 7.5gr이 急激히 增加되어 9월에는 養成初期보다 34.0gr이 增加된 成長量을 보이고 있다.

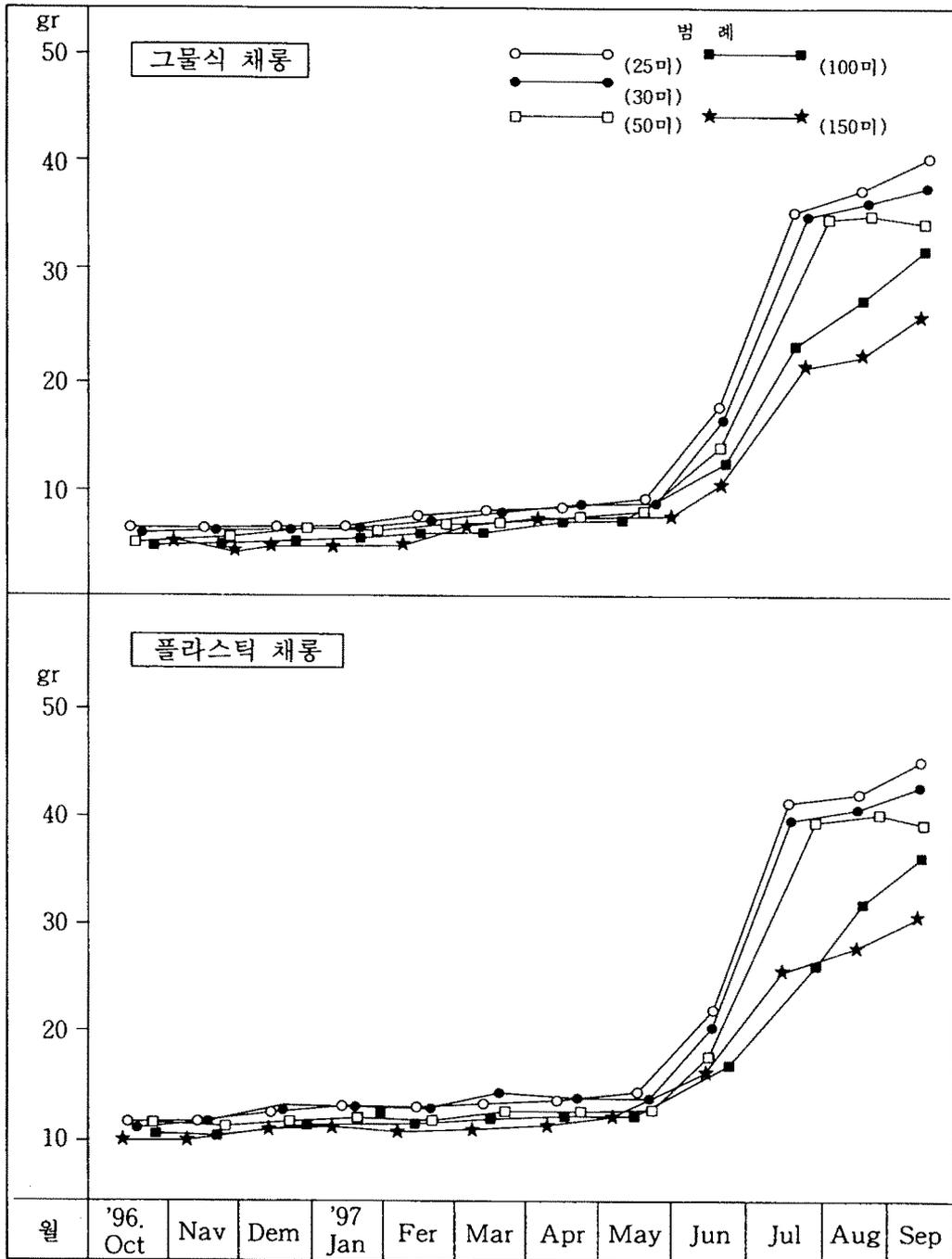


Fig. 39. Monthly variation of mean shell length of *Chlamys farreri farreri* according to density and the material of cage for intermediate culturing from October, 1996 to September 1997.

그림 39. 비단가리비 평균 총중량의 수용밀도별, 채롱 재질별 월변화

한편 30미씩 收容한 경우 養成初期인 '96년 10월의 平均 全重量은 5.5gr이던 것이 11월과 12월에는 7.0~7.5gr으로 增肉되어 前月에 비해 1.5~2.0gr이 增加된 成長量을 보이고 있으며 '97년 1~2월에는 7.6gr이 增肉되었고 3~5월에는 8.1~9.3gr이 增加한 成長量을 보이고 있다.

成長 適水溫 時期인 6월부터는 16.0gr이 增肉되어 急激한 成長量을 보이고 있으며 7~9월의 增肉量은 35.1~37.5gr으로 養成初期보다 28.6gr~31.0이 增肉된 成長量을 보이고 있었고 主 成長時期는 6~9월이었다.

50미씩 收容의 경우 養成 初期의 平均 全重量은 5.9gr이었던 것이 11~12월에는 6.9~7.2gr으로 增肉되었으며 '97년 1월에서 3월까지의 增肉量은 7.4~7.7gr으로 增肉되었다.

水溫上昇이 始作되는 4월에서 5월에는 8.7~8.9gr의 成長量을 나타 내었고, 6월에는 13.7gr으로 急激히 增肉되기 始作하여 7~9월에는 35.5~36.1gr으로 成長하여 養成 初期보다 29.6~30.2gr이 增加된 增肉量을 보이고 있었다.

채롱 1단에 100미씩 收容한 경우 養成初期인 '96년 10월의 平均 全重量은 5.9gr이던 것이 11~12월에는 6.9~7.0gr으로 增肉되었으며 '97년 1월에서 3월까지의 增肉量은 7.1~7.5gr이었고 水溫이 上昇하기 始作하는 4월~5월에는 8.6~8.8gr의 全重量을 보이고 있었다.

夏節期인 6월에는 12.7gr으로 急激히 增加되었고 7월~9월까지의 全重量은 22.8~32.6gr으로 나타내었으며 養成 初期보다 16.9~26.7gr이 增加된 成長量을 보이고 있어 主 成長時期는 6~9월이었다.

150미씩 收容의 경우에는 '96년 10월의 平均 全重量은 5.9gr으로 11월에는 6.6gr의 全重量이 增加하였고 12월~'97년 3월까지의 7.1~7.3gr으로 低水溫으로 인한 成長 速度가 停滯 또는 鈍化된 狀態였으며 4월부터 全重量이 7.9gr으로 漸次 回復되기 始作하여 5월에는 8.8gr으로 成長하였고 6월에는 12.6gr으로 急激히 全重量이 增加 하였으며 7~9월에는 21.8~25.8gr으로 養成初期보다 15.9~19.9gr이 增加된 成長量을 보였고 全重量의 增加時期는 6~9월로 나타났다.

제 9 절 經濟性 分析

비단가리비 養殖은 양식 시작부터 出荷까지는 種貝로 出하시에는 1년, 成貝로 出荷 때에는 2년에서 2년 6개월이 所要되고 최초 養殖施設 및 養殖場 운영관리 費用이 높아 비단가리비 養殖의 안정적 기반으로 확보하는데는 소요 기간이 他養殖에 비해 長 期間의 시간이 필요하게 된다.

西海岸의 대청, 백령 地域의 비단가리비 養殖은 西海 最北端에 위치한 接敵地域으로 西海外海에 위치해 있고 西海岸의 심한 조석 간만의 차와 빠른 流速과 南海岸과 비 슷한 緩慢한 灣을 형성한 地域을 찾을 수가 없는 매우 단순한 海岸線을 이루고 있을 뿐만 아니라 冬節期에는 강한 北西風의 영향 을 많이 받을 뿐만 아니라 夏節期에는 南西, 南東風의 影响을 가장 많이 받는 地域으로 養殖施設物 設置와 管理維持費用이 他地域에 비해 크게 높다.

비단가리비 養殖의 경제성 확보를 위해서는 동일한 費用으로 生産量을 增大시키거나 販賣單價를 높은 수준으로 維持하여 養殖收益을 增加시키는 방법과 동일한 收益을 얻기 위해 養殖 費用을 감소시키는 방법이 있다.

販賣 單價를 높은 수준으로 維持하고 流通의 圓滑化를 기하기 위해서는 소비자의 需要를 증대시키기 위한 製品의 開發이 시급히 요청되고 현재의 活鮮貝로 流通되는 食生活을 煮乾品, 冷凍品, 통조림등 製品의 다양화 技術 開發이 적극 필요하며 今後 研究 開發되어야 할 문제이다.

그리고 養殖費用은 養殖技術의 발달과 效率的인 人力管理 및 자재 市場정보의 效果 的 이용에 의해 큰 影响을 받는다.

이와 같은 狀況下에서 夫婦와 함께 2명으로 구성된 漁家 단위의 養殖 mode을 통해 비단가리비 養殖의 安定的인 기반 확보를 위해 損益 관련 資料를 本事業 實施期間동 안 種貝 生産 경우와 成貝로 養成, 出하시의 收益과 費用으로 대응시켜 經濟성을 분석하였다.

種貝 生産경우와 成貝로 養成 出하시키는 經濟성을 비교, 분석하기 위해 施設規模,

施設 臺數, 1대의 施設길이를 同一하게 적용시켰다.

즉 施設規模는 1ha이며 施設臺數는 總20대이고 1대의 施設길이는 100m를 適用하였다.

損益資料는 채롱式 養殖方法에 의해 採苗後 中間育成시킨 후 種貝로 販賣하는 경우와 採苗後 種貝를 販賣하지 않고 養成만 하는 경우로 구분하였다.

1. 自然採苗 후 種貝로 판매시 經濟性 分析

自然採苗 後 種貝로 生産 出荷時의 經濟性 分析은 (표 7)과 같다.

1ha당 비단가리비의 採苗器 垂下 可能량은 10,000개를 垂下할 수 있으며 採苗器 1개당 種貝의 附着尾數는 100~200尾이나 中間育成 단계까지 生産 可能 尾數는 平均 100尾로서 1ha당 2~3cm의 種貝를 1,000천尾 生産이 가능하다.

採苗後 8개월이 경과한 2~3cm의 種貝 판매단가는 尾당 30원으로 適用時 조수입은 30,000천원의 조수익을 올린다.

처음 養殖을 시작하는 1차년도에는 漁場施設에 따른 시설 재료비는 12,901천원이 소요되고 漁場管理에 따른 人件費는 총 4,900천원이 소요되며 총 經營비는 20,825천원으로 純所得額은 9,175천원으로 나타났다.

2차년도의 採苗 後 種貝로 출하 판매시 種貝 生産可能 尾數를 1차년도의 1,000천미 生産으로 기준시 種貝의 단가를 25원으로 적용시에는 총 조수익은 25,000천원이며 2차년도에는 1차년도의 既存 施設物을 이용 採苗하기 때문에 經營비중 材料費 4,937천원과 漁場管理人件費 4,900천원등 총 經營비 9,837천원으로 純所得額은 15,163천원으로 나타났다.

純收益率은 1차년도에는 26%에 불과하나 2차년도에는 54%로 調査되었다.

Table 7. The analysis of net profit on sales as seedlings of *Chlamys farreri* farreri in 1995 and 1996

표 7. 종패로 판매시 수익성 분석

비 목		1 차 년 도				2차년도	비 고		
		규 격 cm	수 량	단 가 (원)	금 액 (천원)	금 액 (천원)			
조수입	종 패 판 매 계 획	23	1,000천미	30원	30,000	25,000			
총 합 계					22,325	11,525			
생 산 비	경 영 인	소 계				15,925	5,125		
		재 료	로프	30mm	4환	160,000	640		
			"	24mm	22환	100,000	2,200		
			"	18mm	10환	60,000	600		
			"	12mm	8환	25,000	200	200	
			"	9mm	15환	15,000	225	225	
		비	부자(大)	400 l	4개	25,000	100	100	
			부자(小)	60 l	450개	2,000	900	900	
			양카(大)	80관	8개	420,000	3,360		
			양카(小)	20관	40개	100,000	4,000		
			침자	4kg	400개	1,000	400	400	
		인	양파주머니	28×65cm	5,000개	100	500	500	
			냉망(PE)	Ø1mm	1,000kg	2,800	2,800	2,800	
		비	건 비	소 계				6,400	6,400
재료기제작	여			30명	30,000	900	900		
어장시설비	남			10명	50,000	500	500		
채묘기투하	남			20명	50,000	1,000	1,000		
털이작업	여			50명	30,000	1,500	1,500		
중간육성	남			50명	50,000	2,500	1,000		
순 소 득 액		조 수 입 - 생 산 비			7,675	13,475			

순수익(수입 - 생산비) : 30,000,000 - 22,325,000 = 7,675,000

순수익율(순수익/수입) : 1차년도 7,675,000 ÷ 30,000,000 = 26%

2차년도 13,475,000 ÷ 25,000,000 = 54%

2. 自然採苗 후 成貝까지 養成 후 판매시 經濟性分析

自然採苗 후 成貝로 養成하여 출하시 經濟性分析 내용은 (표 8)과 같다.

1ha당 成貝의 生産 가능량은 生存率 90%로 적응하여 商品價値의 크기가 9cm 이상인 비단가리비의 총 出荷量은 20,000kg가 되겠다.

販賣單價는 kg 6,500원으로서 총 조수입액은 130,000천원이 예상된다.

처음 養殖을 시작하는 1차년도에는 경영비 중 漁場施設에 따른 소요 재료비가 총 22,525천원이 소요되고 漁場管理에 따른 人件費는 19,400천원에 소요되며 自家努力費는 15,000천원으로 조사되어 총 生産費는 56,925천원으로 나타났으며 純所得額은 73,075천원이었다.

2차년도의 自然採苗 후 本養成 事業을 계속 實施할 경우에는 1차년도의 기존의 施設物을 再利用하기 때문에 경영비중 漁場施設材料費는 6,530천원이 소요되겠고 漁場管理 人件費는 18,400천원이 소요되겠으며 自家努力費는 1차년도와 동일한 15,000천원으로 適用시킨 결과 총 生産費는 39,930천원으로 調査되어 純所得額은 90,070천원이 되겠다.

純收益率은 1차년도에는 56%이던 것이 2차년도에는 69%로 調査되었다.

Table 8. The analysis of net profit on sales as cultured adults of Chlamys farreri farreri in 1995 and 1997

표 8. 성패로 육성 출하시 수익성 분석

비 목		1 차 년 도				2차년도양성시		
		규 격	수 량	단 가	금 액	수 량	금 액	
조수입	생산물판매예상액 (생존율 90%)	9cm	20,000kg	6,500원	130,000 천원	20,000kg	130,000 천원	
총 합		계				56,925	39,930	
생 경 재 료 비 인 건 비	영 비 인 건 비	합				41,925	24,930	
		소				22,525	6,530	
		로프	30mm	4환	160,000	640		
		"	24mm	22환	100,000	2,200		
		"	18mm	10환	60,000	600		
		"	12mm	8환	25,000	200	4	100
		"	9mm	220환	15,000	225	220	225
		부자(大)	400 l	4개	25,000	100	2	5
		부자(小)	60 l	450개	2,000	900	200	900
		양카(大)	80관	8개	420,000	3,360	-	-
		양카(小)	20관	40개	100,000	4,000	-	-
		채통	45×9cm	2,000개	2,500	5,000		
		침자	4kg	2,000개	1,000	2,000	2,000	2,000
		양과주머니	28×65cm	5,000개	100	500	5,000	500
		냉망(PE)	Ø 1mm	1,000kg	2,800	2,800	1,000	2,800
소				19,400	18,400			
재요기제작	여	30명	30,000	900	30	900		
어장시설비	남	10명	50,000	500	20	1,000		
채묘기투하	남	20명	50,000	1,000	20	1,000		
털이작업	여	50명	30,000	1,500	50	1,500		
중간육성	남	50명	50,000	2,500	50	2,500		
양성기제작	남	50명	50,000	2,500	20	1,000		
및시설								
출 하	"	200명	50,000	10,000	200	10,000		
자 가 노 력 비			15개월	1,000,000	15,000		15,000	

순수익(수입 - 생산비) 1차 양성시 : 130,000천원 - 56,925천원 = 73,075천원

2차 양성시 : 130,000천원 - 45,930천원 = 90,070천원

순수익율(순수익/수입) 1차 양성시 : 73,075천원 ÷ 130,000천원 = 56%

2차 양성시 : 90,070천원 ÷ 130,000천원 = 69%

V. 要 約

仁川廣域市 蓺津郡 大清, 紫月地域에서 비단가리비 自然採苗 및 養成試驗事業을 '95년 10월~'97년 10월 까지 實施하였는 바, 비단가리비 自然採苗를 위한 產卵期把握, 浮游幼生 出現量, 自然採苗 適期日, 稚貝附着 및 成長, 中間育成 및 本養成 技術開發, 附着生物 調査 및 經濟性 分析등 비단가리비 自然採苗 및 養成 試驗事業 開發 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 棲息漁場 環境調査

비단가리비 養殖 技術開發을 위해 '95년 10월~'97. 10월까지 실시한 漁場環境 調査結果에 따르면 대청 沿岸의 년중 表層 수온분포는 22~24.5°C, 低層은 2.6~23.7°C였으며 採苗時期 7~8월의 수온은 表層의 경우 17.3~24.5°C, 低層 16.8~23.7°C였고 產卵時期인 6월하순~7월초순의 수온 분포는 表,低層 12.5~16.2°C를 보이고 있었다.

용존산소는 表層의 경우 6.14~7.17ml/l, 低層은 6.12~6.9ml/l, 鹽分은 表層 31.74~32.98%. COD는 表層은 0.63~1.9mg/l, 低層은 0.62~1.14mg/l, 浮游物質은 6.2~24.7mg/l, 磷酸鹽은 0.13 ~ 0.90 μ g-at/l, 溶存性無機窒素는 4.30~6.4 μ g-at/l 를 유지하여 비단가리비의 棲息과 養殖에 적합한 淸淨海域의 特性을 나타내었다.

2. 母貝의 生殖素 熟度 調査

母貝의 生殖素 熟度 指數는 12.9~15.2범위로 7월 4일에 15.2로 最高値를 나타내었으며, '94년도에는 6월 24일에 15.4로 最高値를 나타내고 있는바, 主 產卵時期는 6월 하순~7월상순으로 판단된다.

3. 浮游幼生調査

浮游幼生 出現時期와 出現量은 表層의 경우 7월 22일 전후에 가장 많이 出現후 8월 6일에 최저 出現量를 보였고 5~10m층은 7월 19일~7월 29일에 최고 出現密度를 보인후 8월 6일에 最低 出現密度을 보였다.

低層의 경우 7월 25일에 最大 分布 密度를 보인후 8월 6일에 最低의 分布量을 보이고 있었다.

비단가리비 幼生の 附着 適水層과 適期日은 中低層으로 7월 25일 이후로 판단된다.

4. 浮游幼生 發達過程別 出現量

1) D상

D상 幼生の 出現量은 7월 17일에서 7월 22일까지 分布 密度가 最大를 나타내었고 8월 6일에는 最低 出現量을 보였다.

2) 小型殼頂期

小型殼頂期 幼生은 7월 29일에 96~173개채로 最高 값을 보인후 8월 6일에는 10~12개채로 전 수층에 出現하여 最低값을 보였다.

3) 大型殼頂期(附着期)

大型殼頂期(附着期) 出現量은 7월 25일에 30~179개채로 가장 많이 出現하였고 8월 6일에는 36~49개채로 가장 적게 出現하였으며 8월3일에는 15m~低層에 51~63개채로 가장 많이 分布하고 있었다.

5. 採苗器 適正網目 및 內網의 適正量

採苗器의 內外 網目이 너무 작을 경우 부니의 沈積에 의해 어린 稚貝의 弊死가 우려되므로 適正網目 유지가 필요하며 網目이 너무 큰경우에는 附着量이 적으므로 採苗器 內網의 適正 網目과 內網量은 망목 1.5×1.5mm목과 200gr 內外가 적당하다.

6. 비단가리비의 自然採苗 適期日

大清沿岸에서 비단가리비 自然採苗 時期는 7월하순에서~8월초순으로 나타났고 採苗의 最適期日은 7월 25일에서 8월 10일 사이로 밝혀졌으며 해에따라 약간의 變動이 있다.

7. 稚貝附着 및 中間育成 試驗

種貝採取時 水層別 附着密度를 調査한결과 5~8m층은 採苗器 1개당 15미, 8~11m층은 20미, 11m以深層은 18~20미 附着으로 稚貝 附着 適層은 6m이심인 中低層의 附着密度가 良好하였다.

種貝採取 당시의 各장은 0.5~ 0.6cm로 中間育成 結果 收用密度 25~50미씩 수용후 10m층의 중층에 수하한 것이 平均 殼長1.41~1.43cm로 成長이 가장 좋았다.

8. 本養成試驗

本養成 期間中 비단가리비의 殼長의 成長과 全重量의 增加는 4월부터 10월사이에 년중 높은 成長을 보이고 있었으며 6~9월에 년중 最大값을 보였고 低水溫期인 12~3월에는 殼長의 성장과 全重量 增加는 년중 낮은 成長을 보이며 1~2월에 가장 낮은 成長을 보였다.

12~14개월의 本養成 期間中 水層別, 密度別 成長度를 調査한 결과 5~10m층에 25~50미씩 收容한 채롱의 경우 平均 殼長이 4.0~4.5cm로 成長이 가장 良好하였고 全重量의 경우에도 5~10m층에 25~50미씩 收容한 경우의 平均 增重量범위가 14.3~15.7g으로 가장 良好한 增重量을 보였다.

紫月地先의 收容密度別 殼長의 成長度 調査結果 그물식 채롱의 15~30미 收容 경우 水溫 上昇時期 4월부터 成長速度가 回復되기 시작하여 成長 適水溫 持續期間인 5~7월에는 成長 速度가 가장 활발히 이루어지고 있었고 30미 收容의 경우에도 5~7월에 成長速度가 활발히 進行되었으며 冬節期인 11월에서 翌年 4월까지의 成長速度가 가장 낮은 값을 보였다.

한편 50미씩 收容 경우 低水溫期인 12월부터 翌年 5월까지의 月刊 成長量이 0.01~0.13cm로 가장 낮은 반면 6월부터 成長이 回復 되어 成長速度가 빨라졌으며 100~150미씩 收容한 경우에도 主 成長時期는 6~8월이었고 1~4월에는 成長速度가 가장 낮은 값을 보였다.

또한 프라스틱 채롱의 15미씩 收容한 경우 主 成長時期는 4~7월이고 成長이 가장 늦은 時期는 1~3월이었으며 30미씩 收容의 경우에는 主 成長時期가 5~8월 이었고 成長이 늦은 時期는 11월에서 翌年 2월이었다.

50. 100. 150미씩 收容한 경우 主 成長時期는 5~8월, 成長이 늦은 時期는 1~4월이었으며 全重量의 變化는 그물식과 프라스틱 채롱의 收容 密度別로 增肉量의 變化를 分析한 結果 5~8월이 增肉量이 가장 높은 시기였다.

大清, 紫月沿岸에서 商品으로 出荷 가능한 殼長은 8~9cm, 全重量은 50~130mg가

지 성장에 필요한 期間은 採苗時期로 부터는 24~26개월이 所要되고 中間 育成된 種貝를 購入 養成時에는 12~14개월이 所要되며 出荷時期는 4~10월의 主 成長期를 지난 이후에 出荷하는 것이 效果的이다.

本養成 結果의 綜合 分析時 大淸島地先의 경우 비단가리비 主成長 時期는 6~9월이었고 成長이 가장 늦은 時期는 12~3월이었으며 收容 密度別 및 水層別 成長度 調査 結果 適正 水容密度는 25~50미씩 收容한 경우의 成長이 가장 良好하였고 채 룡의 垂下 適水層은 5~10m층이었다.

자월지선의 경우 채 룡별 및 密度別 養成 結果 그물 채 룡식의 경우 15~30미씩 收容한 경우의 成長度가 가장 좋았고 플라스틱 채 룡의 경우에도 15~50미씩 收容한 비단가리비의 成長度가 가장 좋았다.

자월지선의 비단가리비 主 成長時期는 그물식 채 룡의 경우 5~7월이었고 플라스틱 채 룡의 경우에는 5~8월이었으며 成長이 가장 늦은 時期는 1~4월이었다.

9. 經濟性 分析

養殖經營 方法別 經濟性을 分析한 結果 種貝로 販賣時 組收入은 1차년도 30,000천 원, 2차년도에는 25,000천원이며 純收益率은 26~54% 였고 成貝로 養成후 販賣時 組收入은 1~2 차년도에 각각 130,000천원이며 純收益率은 56%~69%였다. 同一한 양식 조건하에서 賣出額 純收益率은 種貝로 販賣하는 경우보다 成貝로 養成후 販賣하는 경우가 14~30%가 더 收益率이 높게 나타났다.

비단가리비 養殖을 始作한후 安定的인 經營體로 育成시키는데 所要된 期間은 種貝로 出荷하는 경우에는 3~4차년도까지 계속 出荷하는 경우와 成貝로 養成후 出荷時에는 採苗후 2년 6개월 정도로 나타났다.

Ⅵ 참고문헌

- 국립수산진흥원 가리비양식, 1991, 수산기술지 32호
- 국립수산진흥원 비단가리비양식, 1996, 수산기술지 41호
- 비단가리비 및 피조개 종묘생산시험, 1994, 국립수산진흥원 인천어촌지도소
- 가리비 채묘시험사업, 1996, 동해수산연구소 포항어촌지도소
- 비단가리비 양식시험, 1996, 남해수산연구소 통영어촌지도소
- 가리비양식 기술개발에 관한 연구(최종보고서), 1995, 동해수산연구소
- 국립수산진흥원 비단가리비 자원조사(사업보고서), 1996, 남해수산연구소
- 국립수산진흥원 비단가리비 종묘생산기술개발시험(사업보고서), 1996, 서해수산연구소
- 국립수산진흥원 비단가리비 자원의 분포 및 산란기 규명(대흑산도 주변), 1995,
남해수산연구소
- 국립수산진흥원 가리비 인공종묘 생산에 관한 연구보고(30), 1992, 강해원,
정성채 外 3인
- 국립수산진흥원 영일만 가리비의 자연채묘 연구보고(24), 1980, 이보한, 조문규
- 국립수산진흥원 가리비 *Patinopecten yessoensis*(JAY)의 인공종묘에 관한 연구(20),
1978, 변충구, 노용길
- 국립수산진흥원 흑산도 근해 비단가리비의 분포 생태에 관한연구(11), 1973, 황호림,
김명남
- 천해양식, 새로출판사, 1989, 유성규

화 보
P L A T E

西海岸의 비단가리비 養殖過程

여 백

畫報 I 비단가리비 幼生發生 初期

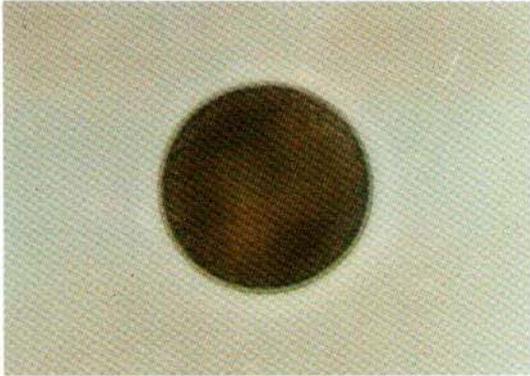


그림 1. 미수정란
($65.4 \pm 1.6 \mu\text{m}$)



그림 2. 상실기



그림 3. D형 초기



그림 4. D형 말기
(각장 $113 \mu\text{m}$ × 각고 $85.6 \mu\text{m}$)

畫報Ⅱ 비단가리비 殼頂期 幼生



그림 1. 소형각정기 초기



그림 2. 소형각정기 말기
(각장 135.3 μ m × 각고 117.4 μ m)

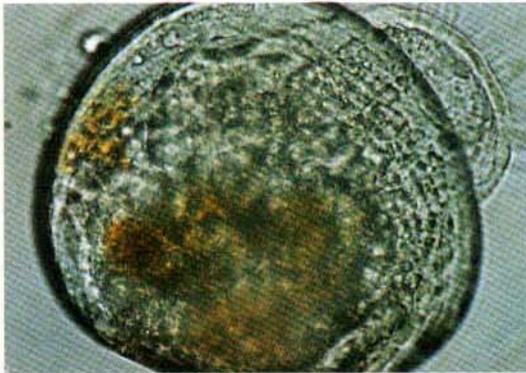


그림 3. 중형각정기 초기

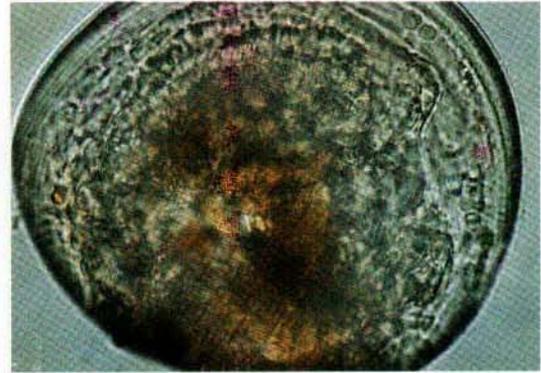


그림 4. 중형각정기 말기
(각장 182.6 μ m × 각고 158.3 μ m)

畫報Ⅲ 비단가리비 自然採苗 過程



그림 1. 생식소 속도조사
(4월~6월)



그림 2. 채묘기 제작
(PE 주머니식)



그림 3. 어장 시설도



그림 4. 채묘기 투하과정



그림 5. 비단가리비 종패 털이 작업



그림 6. 털이작업후 생산된 종패



그림 7. 비단가리비 종패 중간육성 광경



그림 8. 비단가리비 분양성중 성장 광경



그림 9. 비단가리비 연찬회 개최

보 도 자 료

잡는漁業서 양식으로

仁川앞바다 피조개 가리비 기르기 순조

수출산업을 위한 양식업의 중요성이 갈수록 높아지고 있다. 특히 최근의 피조개 양식업(사신위) 현미경으로 한 대의 양식업이 가리비 양식업(피조개)에 비해 2~3배(사신위) 현미경으로 한



仁川어촌지도소 중간점검결과

한양도어촌에서 가리비 양식업은 1. 2년째의 양식결과에 따라 양식업의 양어가 대폭 증가하고 있다. 2. 양식업의 양어가 대폭 증가하고 있다. 3. 양식업의 양어가 대폭 증가하고 있다.

올 첫실리시漁民 소득증대전기 최근국내외 需要 급증 판로 안정적

수출산업을 위한 양식업의 중요성이 갈수록 높아지고 있다. 특히 최근의 피조개 양식업(사신위) 현미경으로 한 대의 양식업이 가리비 양식업(피조개)에 비해 2~3배(사신위) 현미경으로 한

이제부터 양식업의 중요성이 갈수록 높아지고 있다. 특히 최근의 피조개 양식업(사신위) 현미경으로 한 대의 양식업이 가리비 양식업(피조개)에 비해 2~3배(사신위) 현미경으로 한