

바지락의 肥滿度와 稚貝의 出現

元文星 · 許聖範

釜山水產大學校 養殖學科

Fatness Index and Spat Occurrence of the Shortnecked Clam, *Ruditapes philippinarum*

Moon Seong WON, Sung Bum HUR

Department of Aquaculture, National Fisheries University of Pusan, Nam-gu,
Pusan 608-737, Korea

ABSTRACT

Monthly variation of fatness index of the shortnecked clam was investigated at Moonhangri in Namhaedo of the southern coast of Korea from April 1991 to March 1992. The standing crops of umbo stage larvae and spats of this bivalve were also investigated. The results are as follows:

The ranges of a monthly average water temperature and salinity were 6.9~23.5 °C and 29.6~33.1 ‰ during the investigation period. Fatness index of the shortnecked clam decreased suddenly from June to September, which seemed to be spawning season. The umbo stage larvae of the clam were observed from May to November. The standing crops of the larvae were 883 inds./m² in August and 68 inds./m² in November.

The observed number per m² of the spats varied with the month and the different exposure time zones. The highest density (1,508 inds./m²) was observed 1 hour exposure zone in August, and the lowest one (28 inds./m²) at 1 hour exposure station in April. Even the observed number of the spats below 4 mm in shell length were high in 1 and 3 hour exposure zones, the spats above 4 mm in shell length were observed mainly at 3 hour exposure zone.

序 論

바지락 (*Ruditapes philippinarum*)은 백합과 (Family Veneridae)에 속하는 종으로서 분포 범위는 북위 125~45° N의 한국, 일본, 중국 등의 아시아 지역 뿐만 아니라 유럽의 프랑스, 스페인, 영국, 그리고 북아메리카의 미국, 캐나다 등지에 널리 서식하고 있는 종으로서 생산량과 경제적인 면에서도 매우 중요한 종으로 알려져 있다.

국내에 있어서 바지락은 패류의 생산량 중에서 굴 다음으로 가장 많다. 그리고 우리 나라에서도 이 종의 분포는 매우 광범위해서 북으로는 평안북도, 남으로는 전 연안의 간석지에 서식하고 있다.

바지락의 생산량의 변화를 보면 1982년부터 1985년까지 4년간을 제외하고 계속적으로 증가하여 왔는데 1989년에는 83,842 M/T에 달하였다. 그러나 이러한 현상을 지방별로 보면 전라북도에서 1985년의 생산량이 5,050 M/T이었으나 1986년도에는 21,891 M/T으로 급격히 증가하였고, 그 이후부터는 30,000 M/T 이상을 생산하였으나, 그외의 지역은 정체 내지 감소되는 경향을 나타내었다(農林水産部 1986; 1991). 이것은 자연에서 생산되는 종묘의 생산량이 해마다 풍흉이 심할 뿐만 아니라 어장 면적의 확대에 따라 소요되는 종묘의 절대량이 부족한데서 그 원인을 찾을 수 있다.

따라서 바지락의 생산량을 증가시키기 위해서는 기존의 증양식 기술을 보다 활성화시켜 합리적인 양식 방법을 도입하고, 집약적 양식을 통해 생산력을 높여야 할 것이다. 이를 위해서는 무엇보다도 종묘의 확보가 먼저 이루어져야 한다. 종묘 생산을 통해 종묘를 확보하기 위해서는 먼저 종묘 생산과 관련지어 우리 나라의 해양 환경에 따른 산란기, 부유 유생의 출현, 치패의 발생과 성장 등의 바지락의 초기 생태에 관한 기초적인 연구가 필요하다.

지금까지 바지락의 산란기 및 稚貝의 발생 등의 초기 생태에 관한 연구로서는 생식선 발달 상황의 육안 관찰(藤森 1929; 田中 1954; 安全 1954; 倉茂·松本 1957), 부유 유생이나 稚貝의 출현 상황(千葉内灣水試 1933; Yoshida 1936; 山本·岩田 1956; 池末 1957; Williams 1980b), 생식선의 조직 관찰(廣島 1954; 高 1957) 등의 다수의 연구 조사가 행해져 왔다. 그러나 이러한 조사들은 주로 과거 일본의 해양 환경을 배경으로 하여 연구되어져 왔으며, 지금까지 국내의 서식 환경과 관련지어 부유 유생이나 초기 치패의 발생 상황에 관해 연구한 바는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 종의 효과적인 증양식을 위해 해결하지 않으면 안되는 문제가 여러가지 남아있는데, 본 연구의 목적은 종묘 생산을 통한 바지락의 생산력을 높이기 위하여 산란기와 이에 관한 기초 자료를 마련하고자 남해안의 남해도에서 바지락의 시기에 따른 비만도의 변화와 부유 유생 및 치패의 출현량을 조사하였다.

材料 및 方法

1. 肥滿度 調査

바지락의 산란 시기를 조사하기 위하여 1991년 4월부터 1992년 3월까지 12개월 동안 실시하였다. 채집 장소로는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 남해안의 慶尙南道南海郡雪泉面文巷里의 1種共同漁場을 선정하였다. 조사 선정된 어장은 주로 바지락이 양식되고 있으며 생산력도 높은 곳이었다. 조사 방법으로는 현장에서 바지락을 채집하여 海雲臺 海洋科學共同研究所의 여과 해수에 1일간 수용한 후 크기별로 100개체를 선정하여 각장, 각고, 각폭, 전중량, 육중량 등을 측정하여 이것으로부터 桃山·岩本(1979)의 방법으로 비만도를 조사하였다.

$$\text{비만도} = \{\text{육중량 (g)} / \text{각장 (mm)} \times \text{각고 (mm)} \times \text{각폭 (mm)}\} \times 1000$$

바지락의 각장, 각고, 각폭 등의 길이 측정은 버니어 캘리퍼스로 0.1 mm 단위까지, 육중량은 접시 자동저울(2-100G)로 10 mg까지 측정하였다.

2. 浮遊幼生の 出現狀況

1991년 4월부터 12월까지 조사 해역에서 바지락 부유 유생의 출현율을 조사하였다. 부유 유생의 채집 방법은 매일 음력 대조시의 만조시를 기준으로 하여 시판 식물성플랑크톤 채집망으로 바닥

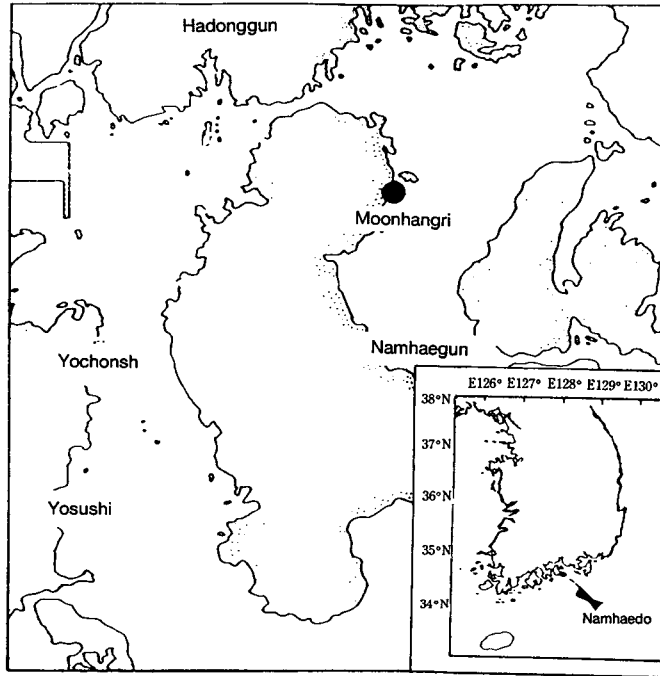


Fig. 1. Map showing the sampling station for the study.

로부터 수표면까지 5 m 曳網하였다. 채집된 시료는 10%의 중성 포르말린으로 고정시켜 광학현미경 하에서 바지락 유생의 출현수를 조사하였다. 바지락 유생의 식별은 크기, 색, 眼點의 有無 등으로 구분하였다.

각 성장 단계의 바지락 부유 유생은 각장 120 mm 이상의 각정기 (Umbo stage) 유생을 먼저 선별 계수하였고, D상 부유 유생은 다른 二枚貝類의 D狀 부유 유생과 크기, 형태와 모양이 서로 비슷하여 따로 구분할 수 없기 때문에 별도로 계수하였다.

3. 稚貝의 出現量

바지락 어장내 치패의 발생량을 알아보기 위해 1991년 4월부터 1992년 3월까지 매월마다 조사 해역에서 조간대의 干出場所別로 치패의 출현량과 크기를 조사하였다.

채집 장소로서는 대조시 1 시간, 3 시간, 6 시간 정도 노출되는 곳이며, 채집 방법은 24 cm×26 cm의 방형구 (0.0624 m²)를 이용하여 간출 장소별로 4 회 실시하였다. 채집된 시료는 현장에서 망목 1 mm의 採泥器로 거른 후 10%의 중성 포르말린에 고정시켜 釜山水產大學校 淺海養殖實驗室로 옮겨 분류, 계측하였다. 계측 방법은 버니어캘리퍼스와 해부현미경을 이용하여 0.1 mm 단위까지 측정하였다.

結 果

조사 장소로 선정된 남해안의 南海島 文巷里 부근의 수온 및 염분의 월별 평균치의 변화를 보면 Fig. 2와 같다. 수온에 있어서 최대값과 최소값은 9월과 2월에 각각 23.7℃와 8.3℃였고, 염분의

최대값과 최소값은 1월과 8월에 각각 33.7‰와 26.8‰였다.

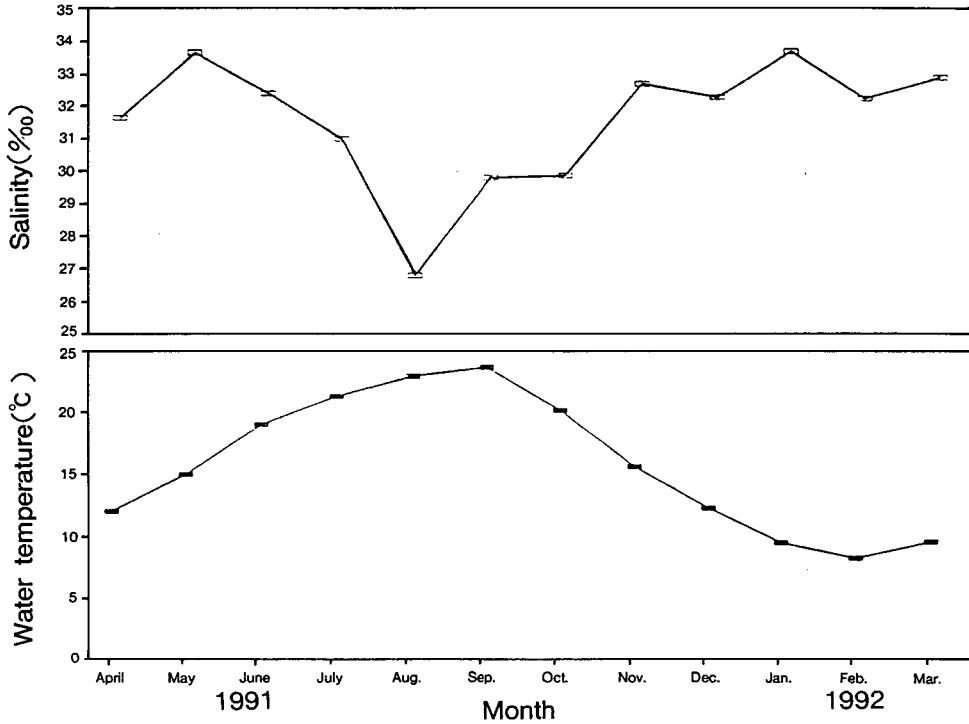


Fig. 2. Monthly fluctuations of salinity (‰) and water temperature (°C) at the study area from April 1991 to March 1992.

1. 肥滿度の 月變化

채집된 바지락의 각 개체에 대한 비만도의 값을 월별로 나타내어 보면 Fig. 3 과 같다. 비만도의 값은 바지락의 크기에 따라 차이가 나지않는 경향을 보였으나 각 개체에 따라 차이가 있으며, 평균 값도 월별로 다르게 나타나고 있다. 비만도의 월별 평균값을 보면 4월에 19.25 로서 연중 가장 높은 값을 보였고, 5월, 6월과 7월에 각각 18.55, 18.26 과 16.36 으로 감소하다가 8월에 다시 18.41 로 증가한 후 9월에 14.01 로 급격히 감소하였다. 그 이후 10월부터 이듬해 1월까지 13.10~14.11 로 약간의 감소 내지 정체하는 현상을 보이다가 2월에 10.52 로 가장 낮았고, 3월에는 15.61 로 크게 증가하였다.

비만도의 월별 평균치 값의 변화를 월별로 보면 비만도의 평균값에 대한 변화가 각각 다르게 나타나며, 이러한 비만도의 값이 급격하게 변하는 시기는 3월과 9월로 나타났다.

2. 浮遊幼生の 出現狀況

1991년 4월부터 12월까지 채집된 부유 유생의 월별 출현 종류 및 개체수를 보면 Fig. 4 와 같다. 각장 120 μm 이상되는 각정기의 부유 유생이 처음 출현하는 시기는 5월로서 출현 밀도는 84 개체/m³

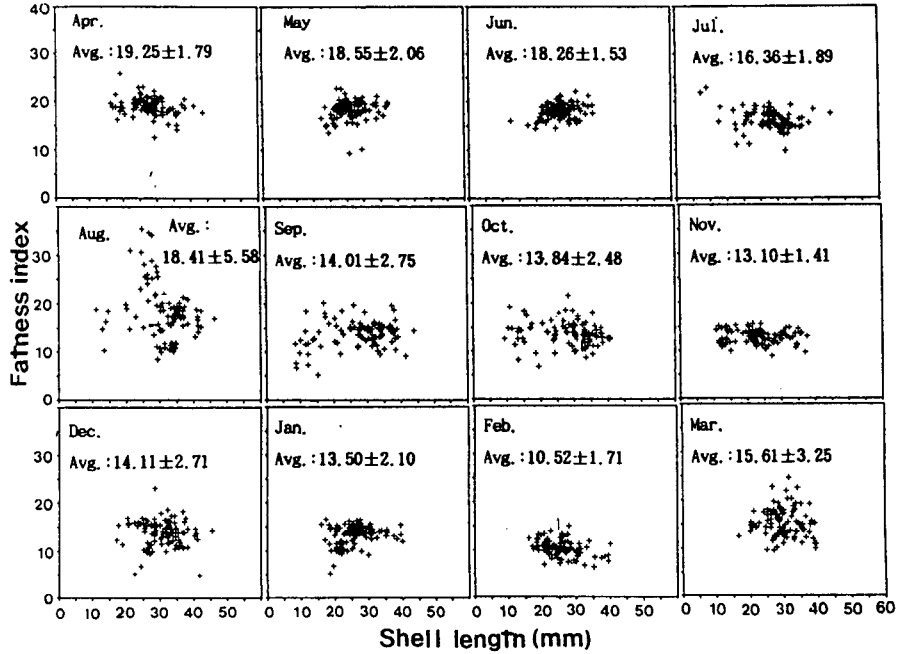


Fig. 3. Monthly variations of the fatness index of the shortnecked clams sampled at the study area from April 1991 to March 1992.

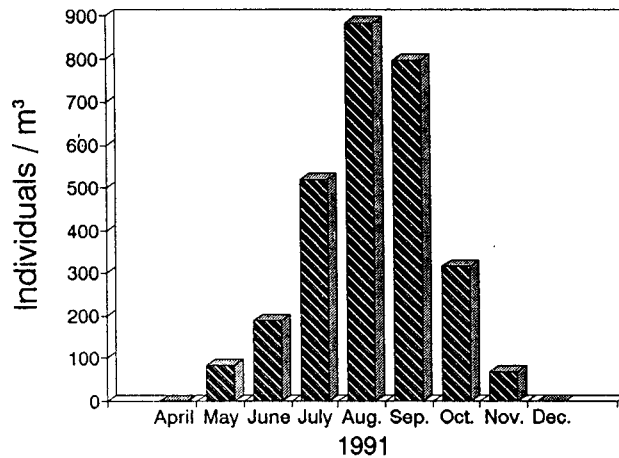


Fig. 4. Monthly occurrence of the umbo stage larvae of the shortnecked clam at the study area from April to December 1991.

였다. 각정기의 부유 유생의 출현량은 8월을 정점으로 해서 포물선의 형태를 나타내고 있는데, 8월에 883 개체/m³로서 가장 많았고 그 다음 9월과 7월로서 각각 797 개체/m³와 520 개체/m³로 나타

났고, 그리고 11 월에 68 개체/m²로서 가장 적었다. 각정기 부유 유생이 출현하지 않은 시기는 4 월과 12 월이었다.

한편, D상 유생은 정확한 동정이 불가능 하였지만, 각장 120 μm 이하의 이매패류 D상 유생의 월별 출현량을 보면 바지락의 각정기 유생 분포와 비슷한 경향으로 8 월에 226 개체/m²로 가장 많았고, 7 월과 9 월에 각각 188 개체/m²와 144 개체/m²로 나타났으며, 반면에 6 월에 40 개체/m²로서 가장 적었다.

3. 稚貝의 出現量

1991 년 4 월부터 12 월까지의 조사 기간 동안에 4 월을 기준으로 대조시 1 시간, 3 시간, 6 시간 동안 간출되는 장소에서 m²당 월별로 채집된 개체수를 보면 Table 1 과 같다. 전체 평균 채집 개체수는 3 시간 간출되는 장소에서 602.8 개체로서 가장 많았으며, 그 다음 1 시간, 6 시간의 순으로서 각각 360.4 개체와 140.8 개체이었다. 월별로 볼 때 가장 많이 채집된 시기와 적게 채집된 시기는 1 시간 간출되는 장소에서 8 월과 4 월에 m²당 각각 1,508 개체와 28 개체로서 전체적으로 최대량과 최소량의 값을 보였다. 3 시간 간출되는 장소에서는 8 월과 6 월에 m²당 각각 1,408 개체와 244 개체, 그리고 6 시간 간출되는 장소에서는 10 월과 4 월에 m²당 각각 208 개체와 76 개체로 최고치와 최저치를 나타냈다.

Table 1. Densities of the young shortnecked clams sampled at the different exposure time zones at the study area from April to December 1991

| Date | Exposure time zones | | | Average |
|----------|---------------------|--------|--------|---------|
| | 1-hour | 3-hour | 6-hour | |
| April 27 | 28 | 280 | 76 | 128.0 |
| May 25 | 44 | 312 | 188 | 181.2 |
| June 26 | 96 | 244 | 104 | 148.0 |
| July 30 | 792 | 920 | 120 | 610.8 |
| Aug. 25 | 1,508 | 1,408 | 84 | 1,000.0 |
| Sep. 23 | 192 | 792 | 116 | 366.7 |
| Oct. 31 | 188 | 544 | 208 | 314.7 |
| Nov. 25 | 216 | 508 | 196 | 306.7 |
| Dec. 29 | 180 | 416 | 176 | 257.3 |
| Average | 360.4 | 602.8 | 140.8 | 368.0 |

전체적으로 보면 치패의 발생이 적었던 6 시간 간출 장소를 제외하고 나머지 1 시간과 3 시간 간출 장소에서 8 월을 정점으로 하여 6 월부터 8 월까지는 치패의 양이 급격히 늘어남에 따라 밀도가 증가되는 현상을 나타내었고, 그 이후 12 월까지는 발생된 치패의 양이 감소됨으로 인하여 밀도가 감소되는 현상을 나타내었다. 이와같은 경향은 3 시간 간출 장소보다 1 시간 간출 장소에서 두드러지게 나타났다.

한편, 각 간출 시간에 따른 장소에서 약 0.25 m²의 면적내 채집된 바지락의 각장별 크기에 따른 개체수의 분포와 평균을 월별로 나타내어 보면 Fig. 5, Fig. 6 과 Fig. 7 에서 보는 바와 같다. 채집된

바지락의 肥滿度와 稚貝의 出現

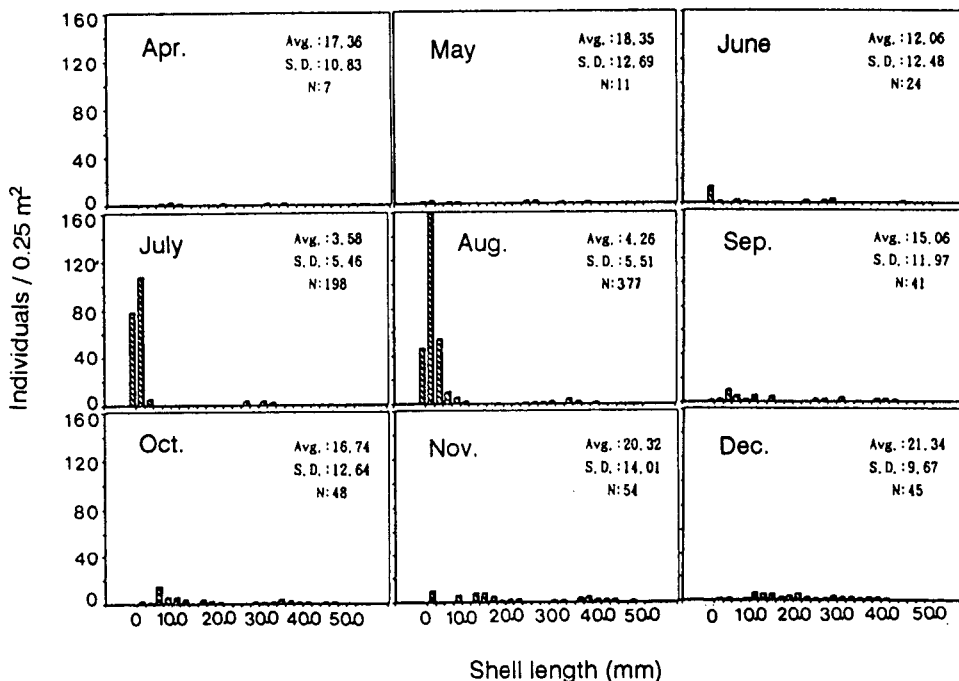


Fig. 5. Variations of shell length of the shortnecked clam spats at the 1 hour exposure time zone at the study area from April to December 1991.

각 개체들의 평균값과 표준편차를 보면 1시간 간출되는 장소에서 4월과 5월에 각각 17.36 ± 10.83 mm와 18.35 ± 12.69 mm였으나, 그 이후부터 치패 출현량의 증가에 따라 감소되어 7월에 3.58 ± 5.46 mm로서 가장 낮은 값을 나타내었다. 이와같은 경향은 3시간 간출과 6시간 간출되는 장소에서도 비슷한 경향을 보였는데, 3시간 간출되는 장소에서는 7월에 9.03 ± 12.47 mm, 그리고 치패의 출현량이 적게 나타났던 6시간 간출되는 장소에서는 6월에 12.67 ± 10.56 mm로서 가장 낮은 값을 나타내었다.

그리고 간출 시간에 따른 각장별 출현 개체수를 보면 1시간 간출되는 장소에서 0.25 m²당 출현 개체수는 4월과 5월에 각각 7개체와 11개체가 나타났고, 6월 이후부터 8월까지 치패의 발생량이 증가함에 따라 전체 채집 개체수도 증가하는 경향을 나타내었는데, 6월, 7월, 8월의 채집 개체수는 각각 24개체, 198개체, 385개체였다. 그러나 9월 이후부터는 치패 발생량의 감소와 이미 발생된 치패가 감소함에 따라 급격히 감소하였는데, 9월, 10월, 11월과 12월의 채집 개체수는 각각 41개체, 48개체, 54개체와 45개체였다.

이들 중에서 각각 4 mm 이하와 10 mm 이하의 개체수는 6월에 각각 14개체와 17개체, 7월에 185개체와 190개체, 그리고 가장 출현 개체수가 많았던 8월에 294개체와 363개체였다. 그러나 9월 이후부터 채집 개체수는 급격히 감소되어 4 mm, 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm 이하의 개체수는 9월에 각각 3개체, 20개체, 29개체, 33개체, 38개체였고, 10월에 각각 2개체, 23개체, 36개체, 38개체, 46개체, 11월에

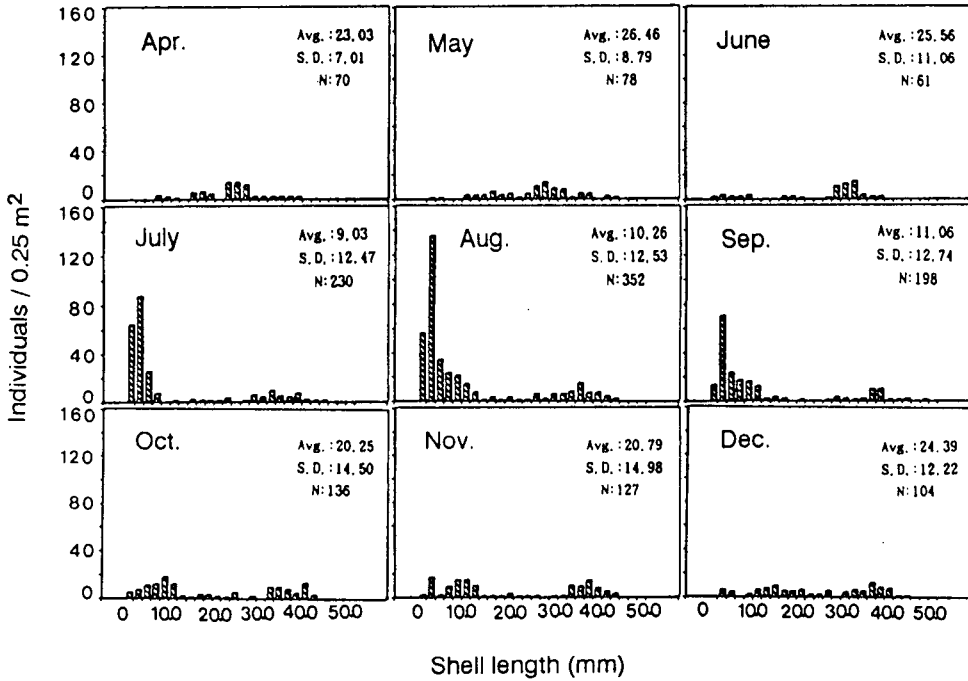


Fig. 6. Variations of shell length of the shortnecked clam spats at the 3 hour exposure time station at study area from April to December 1991.

각각 9 개체, 14 개체, 33 개체, 37 개체, 46 개체 그리고 12 월에 각각 1 개체, 3 개체, 24 개체, 36 개체, 45 개체로 나타나 9 월 이후부터는 치패의 출현량과 출현된 치패의 채집 개체수는 급격히 감소하였다.

이와같은 경향은 3 시간 간출 장소에서도 비슷한 결과를 보였는데, 채집 개체수는 4 월, 5 월과 6 월에 0.25 m² 당 각각 70 개체, 78 개체와 61 개체였고, 7 월과 8 월에 치패의 출현량이 증가함에 따라 전체 개체수도 증가하여 7 월에 230 개체였고, 8 월에 352 개체로서 가장 많았다. 그러나 9 월 이후부터는 치패 발생량의 감소와 이미 발생된 치패의 감소에 따라 9 월에 198 개체, 그리고 10 월, 11 월과 12 월의 채집 개체수는 각각 136 개체, 127 개체와 104 개체였다.

각장의 크기별로 보면 4 mm 와 10 mm 이하의 개체는 5 월에 각각 1 개체와 2 개체, 그리고 6 월에 각각 5 개체와 12 개체가 출현하였으나, 7 월 이후부터 급격히 증가하여 8 월에 각각 191 개체와 269 개체로서 가장 높았다. 그 이후 9 월, 10 월, 11 월, 12 월에 각각 4 mm 이하의 치패의 출현량은 83 개체, 12 개체, 19 개체, 6 개체로서 8 월 이후부터 감소하는 경향을 보였다.

한편, 6 시간 간출되는 장소에서는 치패의 출현 개체수가 매우 적게 나타나는 결과를 보였는데, 월별로 채집된 출현 개체수는 0.25 m² 당 10 월에 52 개체로서 최대로 나타났고, 4 월에 19 개체로서 가장 적었다. 그리고 이중 각각 4 mm 이하의 치패의 출현량은 5 월, 6 월, 7 월, 8 월과 9 월에 각각 10 개체, 12 개체, 3 개체, 2 개체, 2 개체였다.

바지락의 肥滿度와 稚貝의 出現

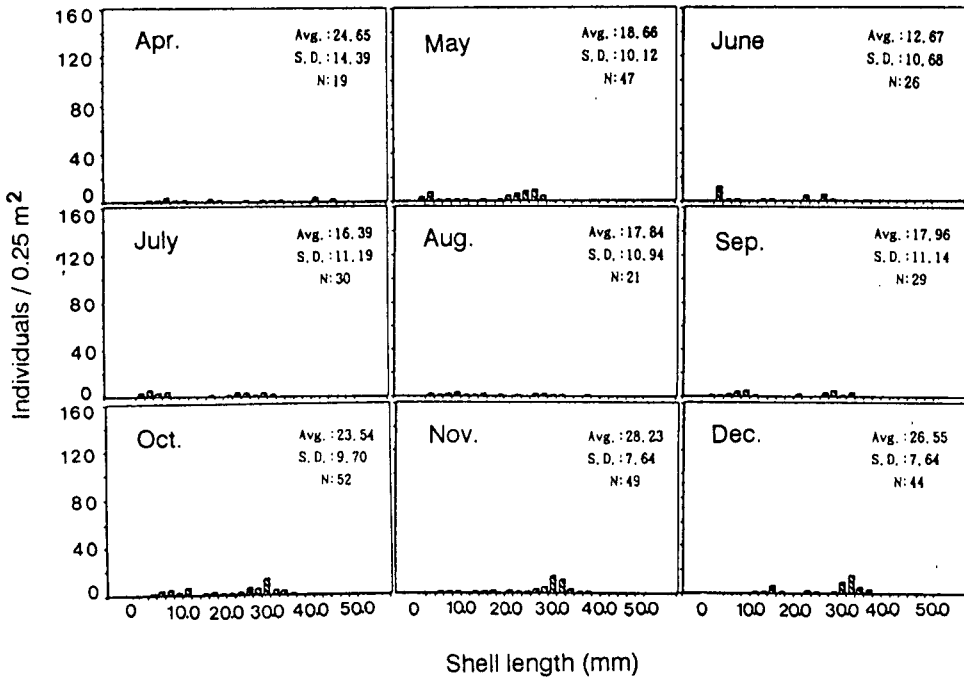


Fig. 7. Variations of shell length of the shortnecked clam spats at the 6 hour exposure zone at the study area from April to December 1991.

1991년 4월부터 12월까지 월별로 9회에 걸쳐 채집한 바지락의 월평균 개체수를 각장에 따라 간출 시간별로 서로 비교해보면 Table 2에서 보는 바와 같다. 전체 채집량은 3시간, 1시간, 6시간 간출 장소의 순으로 높았으며, 이때 0.25㎡당 평균 채집 개체수는 각각 150.7개체, 90.4개체, 35.2개체였다. 1시간, 3시간, 6시간 간출되는 장소에서 각각 4.0mm 이하의 개체수는 각각 56.8개체, 52.0개체, 3.2개체로서 간출 시간이 길어짐에 따라 치패의 출현량이 감소되는 경향을 나타내었다. 각장 4.1~10.0mm의 범위에서는 14.9개체, 28.0개체, 5.7개체, 각장 10.1~20.0mm의 범위에서는 7.2개체, 18.8개체, 4.0개체로서 3시간 간출 장소에서 가장 많았으며, 그다음 1시간, 6시간의 순이었다. 그리고 20.1mm 이상의 범위에서는 각각 11.5개체, 52.8개체, 22.3개체로서 3시간, 6시간, 1시간의 순으로 많았다.

4. 其他 조개類의 種類 및 個體數

1991년 4월부터 12월까지 월별로 9회에 걸쳐 채집된 바지락과 기타 조개류의 0.25㎡당 평균 채집량을 서로 비교하여 각 간출 시간별로 나타내어 보면 Fig. 8과 같다. 바지락을 제외한 조개의 종류로서는 동죽 (*Macra veneriformis*), 우럭 (*Mya arenaria*), 떡조개 (*Dosinorbis japonicus*), 새고막

Table 2. Shell length distribution of the shortnecked clam sampled at the different exposure zones at the study area from April to December 1991

Unit : inds./0.25 m²

| Range of shell length (mm) | Exposure time stations | | |
|----------------------------|------------------------|--------|--------|
| | 1-hour | 3-hour | 6-hour |
| Below 4.0 | 56.8 | 52.0 | 3.2 |
| 4.1~10.0 | 14.9 | 28.0 | 5.7 |
| 10.1~20.0 | 7.2 | 18.8 | 4.0 |
| 20.1~30.0 | 4.4 | 15.9 | 10.8 |
| 30.1~40.0 | 5.3 | 29.6 | 10.9 |
| Above 40.1 | 1.8 | 7.3 | 0.6 |
| Total | 90.4 | 150.7 | 35.2 |

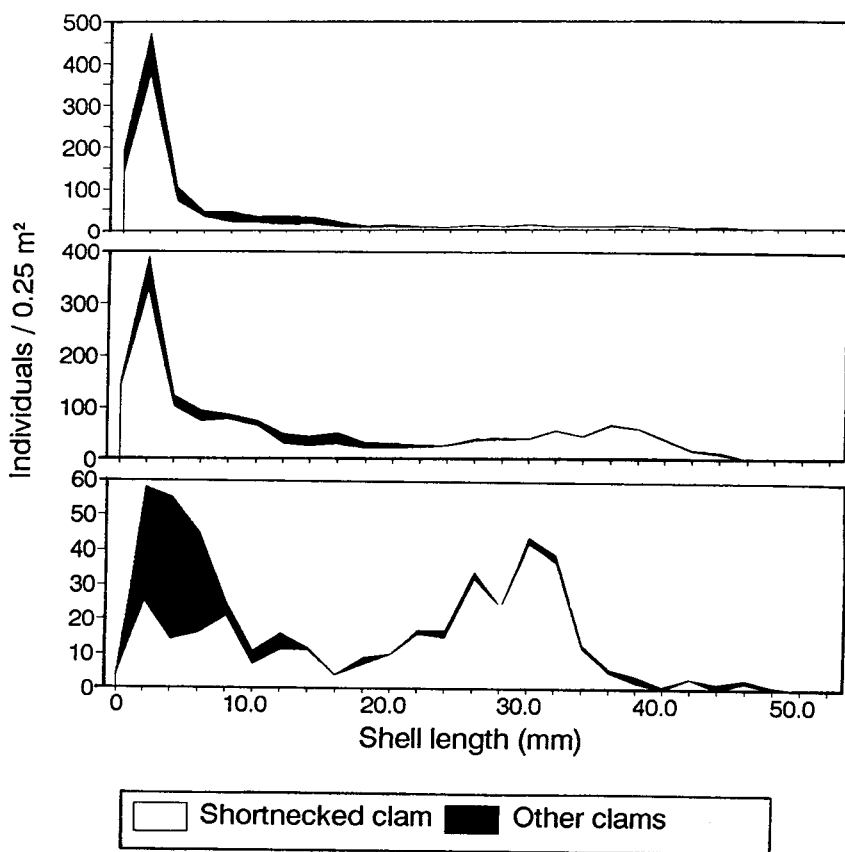


Fig. 8. Comparison of occurrence densities of the shortnecked clam and other clams sampled at several different exposure zones at the study area from April to December 1991.

(*Scapharca subcrenata*) 등으로 추정되며 이들의 채집 개체수는 1 시간 간출되는 장소에서 34.3 개체로서 바지락을 포함한 전체 채집 개체수의 27.6 %를 차지하고 있으며, 3 시간 간출 시간에서는 27.8 개체로서 15.4 %, 그리고 6 시간 간출 시간에서는 15.2 개체로서 29.9 %를 차지하여 6 시간, 1 시간, 3 시간의 순으로 높았다.

考 察

이매패류는 먹을 수 있는 먹이의 종류와 양, 염분, 수온 및 조석 등의 외부 환경 요인에 따라 생식소의 성숙 상태가 달라지기 때문에 (Sastry 1979; Mackie 1884; 鳥羽 1989), 육질의 비만을 측정함으로써 그 변화에 따라 생식소의 성숙 상태인 산란기를 추정할 수 있다 (倉茂 1943). 비만도와 生殖腺의 周年變化와는 밀접한 관계가 있으며, 生殖腺이 발달함에 따라 肥滿도가 함께 증가하게 된다. 生殖細胞의 방출시에는 비만도의 값이 급격히 감소하게 되는데, 조직학적 관찰에 의해 구해진 산란기는 비만도의 값이 최대로부터 최소로 향하는 시기와 일치하고 있다 (創茂 1943). 그러나 조직학적 방법에 의해 산란기를 가장 정확하게 추정할 수 있으나, 이것은 매우 번거로운 방법으로서,

Table 3. Spawning time of the shortnecked clam, *Ruditapes philippinarum* at several regions in the world

| Region | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. | Referances | |
|------------|------|------|------|------------|------------|-------|------------|------|------|-------|------|-------|------------|---------------------|
| Korea | | | | | | | | | | | | | | |
| Dadaepo | | | | | | ===== | | | | | | | 倉茂 1957 | |
| Japan | | | | | | | | | | | | | | |
| Hokkaido | | | | | | | -----===== | | | | | | 山本・岩田 1956 | |
| Chivag | | | | -----===== | | | | | | ===== | | | 千葉 1933 | |
| Ganagawa | | | | | | | | | | | | | 宮崎 1934 | |
| Aichi | | | | | -----===== | | | | | ===== | | | 安田 1954 | |
| Okayama | | | | | | | | | | | | ===== | 安田 1954 | |
| Hiroshima | | | | | | | | | | | | ===== | 廣島 1954 | |
| Nagasaki | | | | | -----===== | | | | | | | ===== | 高 1957 | |
| Saga | | | | | | | | | | | | | ===== | 藤森 1929 |
| Kumamoto | | | | | | | | | | | | | ===== | 安田 1954 |
| U. S. A. | | | | | | | | | | | | | | |
| Washington | | | | | | | | | | | | | ===== | Nosho and Chew 1972 |

이러한 조직학적 방법보다 간편한 방법인 비만도의 값의 변화로부터 산란기를 추정하는 것이 현장에서 유리하다. 지금까지 바지락의 산란기에 관해서 다수의 조사 연구 결과가 발표되어 왔는데, 본 연구의 결과와 이들의 보고를 종합하면 Table 3에서 보는 바와 같다.

한편, 국내 및 일본의 北海道 이북산 바지락은 연간 1회, 그리고 일본의 有名海를 비롯하여 東京灣, 愛知縣, 岡山縣 등의 지역에 있어서는 연간 2회 산란하는 것으로 보고하고 있다 (池末 1957; 桃山等 1979). 그리고 국내의 남해안산 바지락의 산란기는 5월 하순부터 11월 상순 사이이고, 성기는 6월 중순부터 8월 하순으로 알려져 있다 (朝總水試 1939). 倉茂 (1943)는 우리 나라 서해안의 大也島산 바지락의 경우 최대로 비만했던 시기는 5~6월로서 산란은 6월 하순부터 7월 상순에 급격히 일어나며, 남해안의 大대포산은 이보다 약간 늦은 여름철부터 가을철까지 연속적으로 산란한다고 하였다. 본 연구에서 남해안산은 4~5월에 가장 높은 비만도의 값을 보였고 그 이후 6~9월에 비만도가 급격히 감소하여 산란 시기는 이보다 약간 빠른 것으로 생각된다.

그리고 Holland and Chew (1974)는 미국의 Washington주의 Hood Canal의 2개 장소에서 성장한 바지락은 각장 5~10mm의 크기에서 생식 물질 (sex products)이 생산되며, 각장의 크기가 15mm 또는 그 이상 되는 개체의 일부는 성숙해서 각장 20mm의 크기에서 산란한다고 하였고, 암컷의 산란은 여름동안 계속 되지만 산란이 완료된 암컷은 그해 동안에는 다시 생식 세포를 만들지 않으나 수컷은 생식 물질을 대부분 방출한 후 다시 빠르게 성숙한다고 보고한 바가 있다.

한편, 이와같이 비만도의 월 변화로부터 부유 유생 출현량과 비교해 볼 때 남해도 문항리에서 출현 시기는 D상 유생은 5~10월 그리고 각정기 유생은 5~11월로서 부유 유생이 가장 많이 출현했던 시기는 7~9월로서 전체적으로 비슷한 결과를 나타내었다.

바지락 유생의 부유 기간은 일반적으로 2~4주일로서 수온과 먹이에 따라 달라지는데, 沈着時의 크기는 각장 190~235 μ m의 범위로 알려져 있다 (Quayle and Bourne 1972; Ohba 1959; 吉田 1936; Williams 1978). Nosho (1971)는 부유 유생의 沈着량과 분포는 수온, 염분도와 조류와 같은 외부적인 요인에 따라 달라진다고 하였다. 그리고 Williams (1980a, 1980b)는 미국의 Washington주의 Puget Sound에서 7월에 沈着한 치패는 9월에 평균 13.5배인 각장 2.82mm으로 성장하며, 여름철 2달 동안의 성장은 전년도 9월에 沈着한 치패가 이듬해 6월까지 성장했을 때의 크기보다 더 크다고 하였다. 그리고 沈着 후 2개월 동안에 폐사율이 57%로서 크게 줄어들며, 沈着 후 3개월, 4개월과 6개월 후의 밀도는 각각 34%, 56%와 34%로 감소한다고 하였다.

본 연구 조사에서는 1mm 크기의 채니기를 사용했을 때 4mm 이하의 치패는 6~7월에 출현하여 8월에 가장 많았으며, 9월 이후부터는 감소하였는데, 이와같은 경향은 1시간 간출되는 장소에서 뚜렷한 현상을 보였다. 그리고 간출 시간별로 크기에 따른 채집 개체수는 월별로 달랐으며, 이와같은 현상은 조간대 지역에서 간출 시간의 증가와 감소에 따라 치패의 출현량은 달라진다. 즉, 간출되는 시간이 감소함에 따라 치패가 침착할 수 있는 기회는 증가한다. 그리고 출현된 치패의 생존율도 간출 시간에 따라 차이가 나타나는데, 1시간 간출되는 장소에서 9월 이후부터 채집량이 급격히 감소하는 현상은 1시간 간출 시간에서 상대적으로 저질의 안정성이 낮기 때문인 것으로 보인다. 따라서 야외에서 채묘할 경우 채묘기를 간출 시간이 짧은 곳에 설치하고 발생된 치패는 간출 시간이 긴 곳에 방양하는 것이 유리할 것으로 판단된다.

要 約

1991년 4월부터 1992년 3월까지 남해안의 南海島 文巷里산 바지락의 비만도의 월 변화와 1991년 4월부터 동년 12월까지의 文巷里의 바지락 어장에서의 浮遊幼生 및 간출 시간에

따른 치패의 출현량을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 본 조사 기간 동안의 수온과 염분도의 월 평균치의 범위는 23.7~8.3 °C와 33.7~26.8 ‰였다.

2. 비만도의 월 변화로부터 주산란기를 추정하여 볼 때 6~9 월로서 이때 비만도의 값이 급격히 감소하였다.

3. 바지락의 각정기 유생이 출현하는 시기는 5~11 월이었다. 그리고 출현량은 8 월, 9 월, 7 월의 순으로 많았으며 m²당 각각 883 개체, 797 개체, 520 개체로 나타났다.

4. 조사 기간 동안에 m²당 월별 평균 채집 개체수는 3 시간, 1 시간, 6 시간 간출되는 장소의 순으로 많았으며 이때의 채집 개체수는 602.8 개체, 360.4 개체, 140.8 개체였다. 월별로 볼 때 채집량의 최대와 최소 시기와 장소는 1 시간 간출되는 장소에서 m²당 8 월과 4 월에 각각 1,508 개체와 28 개체였다.

5. 간출 시간에 따른 채집 밀도는 6 시간 노출 장소에서는 큰 변동이 없었으나, 1 시간과 3 시간 간출 장소에서는 8 월을 정점으로하여 6 월 이후부터 8 월까지는 치패의 발생량의 증가에 따라 밀도가 증가되는 시기를 나타내었고, 8 월 이후는 발생된 치패의 양이 감소됨으로 인하여 밀도가 감소되는 현상을 나타내었다. 이와같은 경향은 3 시간 노출 장소보다 1 시간 간출 장소에서 두드러지게 나타났다.

6. 조사 기간인 4 월부터 12 월까지 9 회에 걸쳐 채집된 바지락의 월 평균 개체수를 각장에 따라 간출 시간별로 서로 비교해보면 1 시간, 3 시간, 6 시간 노출 장소에서 0.25 m²당 각각 4.0 mm 이하의 개체수는 각각 56.8 개체, 52.0 개체, 3.2 개체로서 간출 시간이 길어짐에 따라 치패의 출현량이 줄어드는 경향을 나타내었고, 각각 4.1~20.0 mm의 범위에서는 22.1 개체, 46.8 개체, 9.7 개체로서 3 시간 간출 장소에서 가장 많았으며, 그 다음 1 시간, 6 시간의 순이었다. 그리고 20.1 mm 이상의 범위에서는 각각 11.5 개체, 52.8 개체, 22.3 개체로서 3 시간, 6 시간, 1 시간의 순으로서 간출 시간별로 크기에 따른 채집 개체수는 다르게 나타나, 야외에서 채묘할 경우, 채묘기를 간출 시간이 짧은 곳에 설치하고 발생된 치패는 간출 시간이 긴 곳에 방양하는 것이 유리하다.

7. 바지락을 제외한 조개의 종류로서는 동죽 (*Macra veneriformis*), 우럭 (*Mya arenaria*), 떡조개 (*Dosinorbis japonicus*), 새고막 (*Scapharca subcrenata*) 등으로서 이들의 0.25 m²당 평균 채집량은 1 시간 간출되는 장소에서 34.3 개체로서 바지락을 포함한 전체 채집 개체수의 27.6 %를 차지하고 있으며, 3 시간 간출 시간에서는 27.8 개체로서 15.4 %, 그리고 6 시간 간출 시간에서는 15.2 개체로서 29.9 %를 차지하여 기타 조개류의 채집량은 1 시간, 3 시간, 6 시간 간출 장소의 순으로서 간출 시간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었고, 그 비율은 6 시간, 1 시간, 3 시간의 순으로 높았다.

參 考 文 獻

- Holland, D. A. and Chew, K. K. 1974. Reproductive cycle of the Manila clam (*Venerupis japonica*) from Hood Canal, Washington. Proc. Natl. Shellfish. Assoc. 64:55~58.
- Mackie, G.L. 1984. Bivalves. In "The Mollusca" (Wilbur, Kall M., ed.), Academic Press, New York 7:351~418.
- Nosho, T. Y. 1971. The setting and growth of the Manila clam, *Venerupis japonica*

- (Deshayes), in Hood Canal, Washington. M. S. Thesis, University of Washington, Seattle: 67.
- Nosho, T. Y. and Chew, K. K., 1972. The Setting and growth of the Manila clam, *Venerupis japonica* (Deshayes) in Hood Canal, Washington. Proc. Natl. Shellfish Assoc. 62: 50~58.
- Ohba, S. 1959. Ecological studies in the natural population of a clam, *Tapes japonica*, with special reference to seasonal variations in the size and structure of population and to individuals growth. Biol. J. Okayama Univ. 5(1~2): 13~42.
- Quayle, D. B. and Bourne, N. 1972. The clam fisheries in British Columbia. Fish. Res. Bd. Canada 179: 70.
- Sastry, A. N. 1979. Pelecypoda (excluding Ostreidae). In "Reproduction of Marine Invertebrates" (Giese, A. C. and J. S. Pearse, eds.), Academic Press, New York 5: 113~292.
- Williams, J. G. 1978. The influence of adults on the settlement, growth, and survival of spat in the commercially important clam, *Tapes japonica*, Deshayes. Ph. D. Thesis, University of Washington, Seattle: 60.
- Williams, J. G. 1980a. The influence of adults on the settlement of spat of the clam, *Tapes japonica*. J. Mar. Res. 38(4): 729~741.
- Williams, J. G. 1980b. Growth and survival in newly settled spat of the clam, *Tapes japonica*. Fish. Bull. 77(4): 891~900.
- Yoshida, H. 1936. On the full grown veligers and early young shell-stages of *Venerupis philippinarum*. (In Japanese, English summary). Venus 5(5): 264~273.
- 廣島水試. 1954. アサリの産卵時期について. 廣島水試たより 35: 9~11.
- 高郎夫. 1957. 生殖巣について二・三の組織學的觀察. 日水誌 23(7~8): 394~399.
- 宮崎一老. 1934. アサリの發生に就て. 水産學會報 6(2): 71~75.
- 農林水産部. 1986. 農林水産統計年譜. 한국.
- 農林水産部. 1991. 農林水産統計年譜. 한국.
- 桃山和夫, 岩本哲二. 1979. 山口大海灣にアサリの産卵時期について. 山口縣内海栽培漁業センタ 7: 19~34.
- 藤森三郎. 1929. 貝類の産卵期. 有明海干潟利用研究報告.
- 山本喜一郎, 岩田文夫. 1956. 厚岸湖にけるアサリに關する研究. 北水研報告 14: 57~62.
- 安田治三郎. 1954. アサリの産卵期について. 日水誌 20(4): 277~279.
- 田中. 1954. 有明海産重要二枚殻の産卵期-3. アサリについて. 日水誌 19(12): 1165~1167.
- 朝鮮總督府水産試驗場. 1939. 貝類生殖時期調査. 朝總水試 9: 26~38.
- 烏羽光晴. 1989. アサリの水槽飼育での性成熟過程に攝餌量の重要性. 水産増殖 37(1): 63~69.
- 池末彌. 1957. アサリの生態學的研究, II 沈着期と初期成長. 日水誌 22(12): 736~741.
- 倉茂英次郎. 1943. 朝鮮産の生態竝肉成分の季節的消長と産卵期. 朝鮮總督府 水試報告 8: 115~140.
- 倉茂英次郎. 1957. アサリの生態研究, 特くに環境要素について. 水産學集成, 東京大學出版會, 東京: 611~655.
- 千葉内灣水試. 1933. 産卵期調査. 昭和 5, 6年度同事業報告.