

汝自灣에서의 피조개 養成

權 堉 燮·趙 昌 煥

統營水產專門大學 養殖科
(1986년 3월 20일 수리)

Culture of the Ark Shell, *Anadara broughtonii* in Yoja Bay

Woo-Seop KWON and Chang-Hwan CHO

Department of Aquaculture, Tongyeong Fisheries Technical College,
Chungmu 603, Korea
(Received March 20, 1986)

A culture experiment of the ark shell, *Anadara broughtonii*, one of the edible clams, was carried out in Yoja Bay located at the south ern coast of Korea to find the state of growth and any problems which influence them.

Seed shells at an average length of 2.5 cm and a weight of 2.5 g were planted on bottom mud with a density 20 to 40 shells per square meter on March 10 and 11, 1982. Shell length, shell height, shell breadth, meat weight (wet weight), and total weight for six months from August 1982 to February 1983 were measured to find their state of growth. At the same time, the survival rate was investigated during the whole culture period through December 1983 when they were harvested.

Growth, on the whole, was fast when water temperature was high. For a year, an average shell length and total weight attained to 6.1 cm and 63.0 g respectively and meat weight was gained to 19.5 g. It showed that the state of growth was favourable. Shell shape became round from the oval and meat weight increase was faster than shell growth as time goes by regardless of water temperature while both shells and total weight increased faster during high temperature.

A month after seed shells were planted, about 30% of them was dead and a high mortality, say 5% to 8% per month, was kept till September. It dropped to around 2% after divers eliminated starfish, *Asterias* spp., in August. Thereafter, the rate maintained through December. In all, the final survival rate was about 10% at the time of harvest in December 1983. It was caused mainly by starfish predation. Therefore, a best way for satisfactory culture is seemed to find a way to get rid of the starfish.

서 언

피조개는 수하식으로 양성하는 경우 바닥식 양성에 비해 성장이 빠르고 생산율이 높지만(崔, 1972; 上野, 1969; 柳·朴, 1978) 폐각의 색으로 인한 상품 가치상 채릉에 흙을 채워야 하는 번거로움이 있고(金 등, 1982; 金, 1983) 또 비만이 대단히 좋지 않

아 비경제적이다(柳·朴, 1978). 비록, 바닥식으로 양성시 해적생물로 인한 피해, 특히 불가사리의 포식으로 인해 경우에 따라서는 많은 피해를 입지만(姜 등, 1980; 高見 등, 1981) 대부분의 양식업자들은 현재도 바닥식으로 양성하고 있는 실정이다.

피조개의 채묘 및 양성은 忠武에 인접한 주변 해역에서 많이 이루어지고 있다. 따라서, 지금까지의

피조개 양식에 대한 대부분의 조사, 연구는 남해 동부해역에서 실시되었다. 심지어, 巨濟灣에서는 채묘에서 수확까지의 전 과정을 조사한 보고도 있다(柳·朴, 1978). 이에 반해, 남해 서부해역인 전라남도 연안에서는 得糧灣에서의 부유유생 조사(柳 등, 1977; 朴·權, 1982)와 鶴莫灣에서의 자연채묘 및 중간육성 시험(배·유, 1977a; 1977b), 그리고 수하양성에 따른 형태 및 혈색소의 변이(崔, 1972) 등에 관한 조사가 있었다.

그러므로 저자는 남해 서부해역에 속하는 汝自灣에서 1983년 3월에 증패를 살포하여 익년 12월에 수확 할 때까지의 기간 중 약 6개월간 조사한 피조개의 양성 및 증패 살포 후 수확시까지의 폐사에 관한 조사를 실시하였기에 그 결과를 정리, 보고한다. 본 조사를 위해 현장에서 많은 협조를 하여 주신 耕海水産 양식부의 최귀영씨께 감사하며 아울러 본 원고 작성에 조언하여 주신 부산수산대학의 유성규 박사님께 사의를 표한다.

재료 및 방법

汝自灣 중앙부에 조사구를 설정하고(Fig. 1) 1982년 3월 10일과 11일에 각장 20~30 mm의 증패를 살포하였다. 살포시 밀도는 1 m² 당 30개체를 기준으로 하였으며 살포 2~3일 후 잠수하여 조사한 바, 1 m² 당 20~40개체로 고르게 분포되었음을 확인하고 이들을 조사용 시료로 하였다.

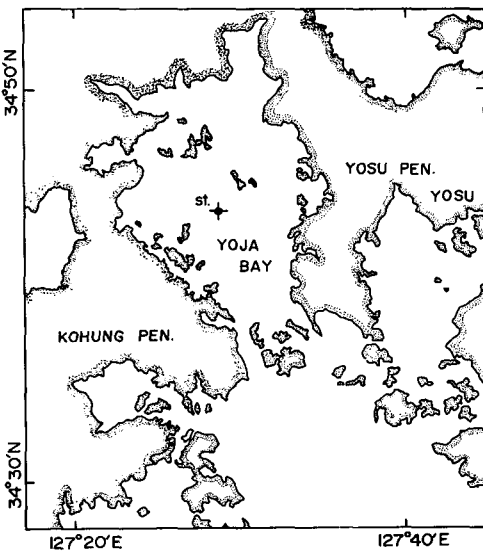


Fig. 1. A map showing sampling station in study area.

성장도 측정은 1982년 8월 30일부터 시작하여 1983년 2월 까지 모두 6회 실시하였는데, 시료용 피조개는 매 조사시 100~120개체를 무작위추출법으로 채취하여 사용하였다. 수온과 비중은 1982년 8월 25일부터 매일 또는 2~3일 간격으로 오후 1시를 기준으로 하여 수온은 표층과 5 m 층을, 비중은 표층수를 각각 측정하였다.

피조개의 측정은 각장, 각고, 각폭을 1/20 mm 까지 잴 수 있는 Vernier caliper 로, 각부중량과 육질중량은 10 mg 까지 읽을 수 있는 직독식 저울을 사용하여 측정하였으며 이 때 육질중량은 습중량을 기준으로 하였다. 한편, 수온은 전기 수온계로, 비중은 赤沼式 해수용 비중계 B형으로 측정하였다.

결과 및 고찰

수온은 표층과 5 m 층간에 차이가 거의 없었기 때문에 Fig. 2에는 표층 수온만을 나타내었다. 측정을 시작한 8월 25일에는 25.9°C 이었고 10월 중순까지는 계속 약간씩 하강하다가 10월 말부터는 빠른 속도로 하강하여 익년 2월 5일에는 2.8°C 이었다. 비중은 9월 초순까지 급격히 상승되어 10월 중순까지 거의 같은 값을 유지하였다. 그 후 10월 하순에 다시 한번 상승하여 당분간 지속되다가 11월 하순에 또 상승한 후 익년 2월까지 완만하게 상승하였다(Fig. 2). 위와 같은 수온의 월별분포는 鶴莫灣에서 崔(1972)가 조사한 결과와 유사하였다.

피조개의 성장은 Fig. 3과 Fig. 4에서 보는 바와 같다. 3월 10일, 11일에 살포할 때 증패의 각장은 20~30 mm 로 평균 25 mm 이었는데 6개월 후(172일간)에는 최고 52.5 mm, 최소 43.0 mm 로 자라서 평균 48.0 mm 가 되었다. 그 후, 계속 자라서 9월 말에는

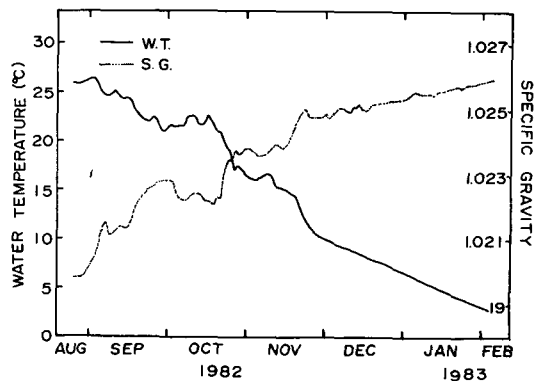


Fig. 2. Surface water temperature and specific gravity at sampling station in Yoja Bay.

汝自灣에서의 피조개 養成

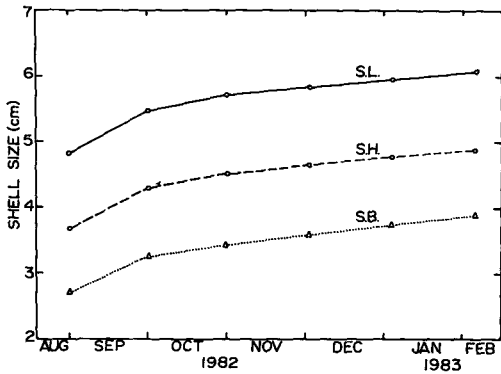


Fig. 3. Growth of shell length, shell height, and shell breadth of the ark shell, *Anadara broughtonii* cultured on the bottom of the Yoja Bay.

평균 54.4 mm, 10월말에는 평균 57.0 mm로, 10월 초 후 성장속도는 약간 늦어져 익년 2월초에는 최고 70.1 mm, 최소 33.4 mm로 평균 60.6 mm가 되었다. 본 조사해역과 근접한 駕莫灣에서 1969~1970년에 바닥식으로 양성한 피조개의 각장 조사(崔, 1972)와 비교하면 본 조사에서의 성장이 약간 빠른 편이지만 큰 차이는 없었다.

다음, 각고와 각폭의 성장 역시 Fig. 3에서 보는 바와 같이, 성장의 경향은 유사하였으나 각장의 성장에 비해 각고의 성장이 약간 빠르게 증가하였으며 각폭 역시 각고와 같은 경향으로 증가하였다(Fig. 3). 즉, 각고에 대한 각장의 비는 8월 30일에 1,3043에서 12월 2일에는 1,2566, 그리고 익년 2월 5일에는 1,2418로 점차 그 값이 적어져(Table 1), 성장함에 따라 피조개 패각의 한쪽 형태가 타원형에서 원형으로 바뀌어 감을 알 수 있다.

육질의 비만도 : (육중량(g) × 1,000 / 각장(mm)) × 각

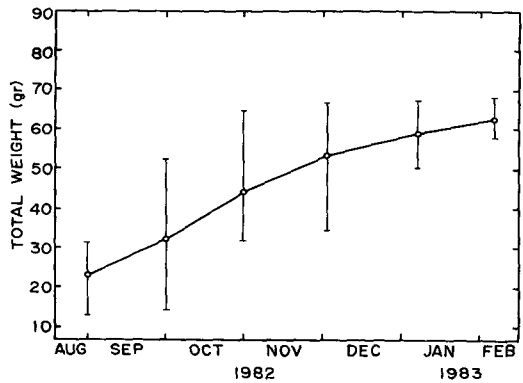


Fig. 4. Growth of the total weight of the ark shell, *Anadara broughtonii* cultured on the bottom of Yoja Bay.

고(mm) × 각폭(mm))를 보면, 9월과 10월에 각각 0.1104와 0.1103이었던 것이 12월에는 0.1388이었고 계속 증가하여 익년 2월에는 0.1695로, 패각 성장에 비해 육질중량이 빠르게 증가함을 알 수 있다 (Table 1).

한편, 각부중량은 Fig. 4에서 보는 바와 같이, 8월 30일에 최소 12.80 g에서 최고 31.00 g까지로 평균 중량 23.05 g이던 것이 한달 후인 9월 30일에는 평균 중량이 32.01 g으로 8.96 g이 증가되었다. 10월에는 12.09 g, 11월에는 8.90 g이 증가되어 9~11월 3개월간은 무게 증가가 빨랐지만 그후는 둔화되어 1개월에 약 5 g씩 증가하였다.

앞에서와 같이, 피조개의 성장에 있어 패각과 각부중량의 증가율은 수온과 밀접한 관계가 있었다. 즉, 수온이 높을 때 증가율은 높고 수온이 낮을 때 그 율도 낮았다. 한편, 수온과는 관계 없이 시간이 지남에 따라 패각은 둥근 형태로 변하고 육질중량의 증가 속도가 패각성장의 증가 속도보다 빨랐다.

Table 1. Ratio of shell length against shell height, and fatness index of the ark shell, *Anadara broughtonii* cultured in the bottom mud in Yoja Bay, Korea

Date	S. L. *1) (mm), A	S. H. *1) (mm), B	S. B. *1) (mm), C	M. W *1) (g), D	Ratio A/B	Fatness index *2)
Aug. 30, 1982	48.0	36.8	27.0	-	1.3043	-
Sep. 30, "	54.38	42.93	32.21	8.3	1.2667	0.1104
Oct. 30, "	57.0	45.1	34.2	9.7	1.2638	0.1103
Dec. 2, "	58.3	46.4	35.7	13.4	1.2566	0.1388
Jan. 6, 1983	59.5	47.5	37.4	17.2	1.2526	0.1627
Feb. 5, "	60.6	48.8	38.9	19.5	1.2418	0.1695

*1) S. L., S. H., S. B. and M. W. are shell length, shell height, shell breadth and meat weight (wet weight), respectively.

*2) Fatness index = M. W. (g) × 1,000 / S. L. (mm) × S. H. (mm) × S. B. (mm)

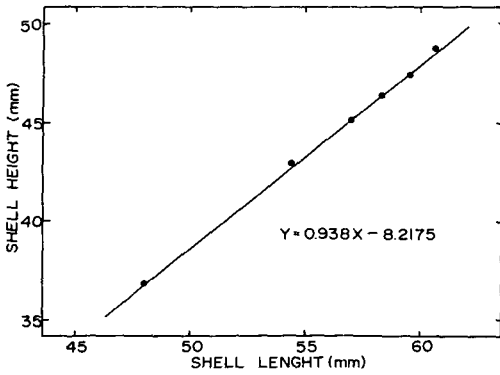


Fig. 5. Relative growth of shell height to shell length of the ark shell, *Anadara broughtonii* cultured on the bottom of Yoja Bay.

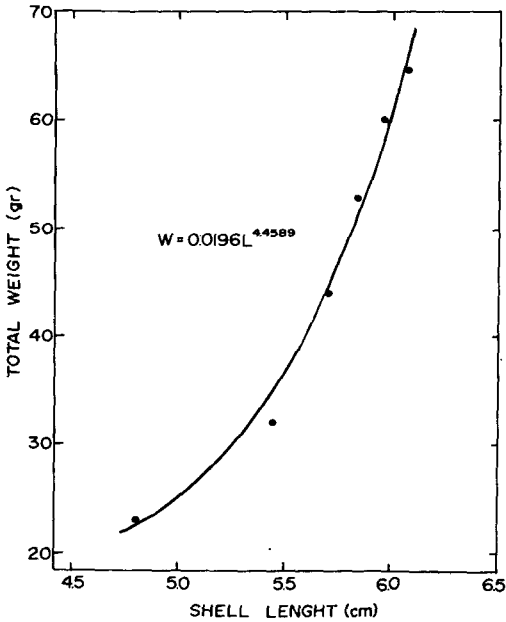


Fig. 6. Relative growth of total weight to shell length of the ark shell, *Anadara broughtonii* cultured in the bottom of Yoja Bay.

이처럼, 수온이 높을 때 패각의 크기와 각부중량이 빠른 속도로 증가하는 현상은 駕莫灣(崔, 1972)에서 뿐 아니라 한실浦(朴 등, 1983), 그리고 日本(菅野·千葉, 1967) 등에서의 보고와 일치하였다.

조사기간 중 피조개의 각장(X)과 각고(Y)와의 상관관계식은 $Y = 0.938X - 8.2175$ ($r = 0.9995$)의 회귀 직선식으로 표시할 수 있었으며(Fig. 5), 각장(L)과 각부중량(W)과의 상관관계식은 $W = 0.0196L^{4.4589}$

($r = 0.9756$)의 지수곡선식으로 표시할 수 있었다(Fig. 6).

끝으로, 양성중 피조개의 폐사율은 살포 1개월 후에 약 30%가 되었으며 원인은 주로 불가사리(*Asterias* spp.)의 포식 때문이었다. 그 후도 계속 폐사체가 나타나 1개월에 적을 때는 4~5%, 많을 때는 7~8%가 폐사되었다. 그러나, 수온이 높은 8월에 잠수하여 불가사리를 대량으로 잡아 낸 후에는 폐사체가 급격히 줄어 9월의 조사시는 약 2%에 그쳤으며, 그 후도 계속 2~3%의 폐사체가 생겼으며, 이것은 거의 불가사리의 포식 때문이었다. 양성이 끝나 1983년 12월에 수확시의 생산율은 종패를 살포한 1982년 3월에 비해 약 10%이었다(Fig. 7).

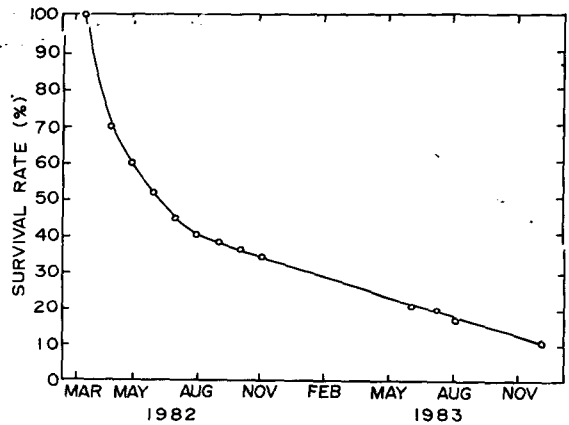


Fig. 7. Survival rate of the ark shell, *Anadara broughtonii* cultured on the bottom of Yoja Bay.

피조개 종패를 양성장 바닥에 살포시 종패의 크기는 각장 23.5 mm 이상이면 적당하다고 한 보고(姜 등, 1980)를 감안할 때, 금번 조사에 사용된 종패의 각장 평균 25.0 mm는 살포용으로는 충분한 크기였으며 또 살포 시기도 3월이었으므로 시기적으로 적당했다고 할 수 있다(金·尹, 1980). 살포 1개월후 약 30%의 폐사가 생긴 것은 姜(1980)이 지적하였듯이, 살포할 때 잠입 종패의 크기도 중요하지만 양식장내에 불가사리의 침입을 방지하여 생산율을 높이는 것이 급선무라 하겠다. 또, 양성 중 폐사체가 계속 생기는 현상은 崔(1972)의 보고 결과와 같이, 수하식에서는 폐사율이 1.3~15.0% 인데 반해, 바닥에서 양성시킨 것은 폐사가 100.0% 이었으며 이 역시 불가사리의 포식 때문이라고 추정된 것으로 보아, 불가사리가 가장 주된 해적생물임을 알 수 있다. 그러므로, 현재와 같이 대부분의 양식

汝自灣에서의 피조개 養成

로 피조개를 양성하는 실정에서는 불가사리 등의 해적생물을 구제하는 방법의 발견이 피조개의 생산을 증가시키는 최선책이라 하겠다. 따라서, 이에 관한 연구가 집중적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

요 약

남해 서부해역에 위치한 汝自灣에서 바닥식으로 양성한 피조개, *Anadara broughtonii*에 관한 성장과 폐사에 관해 1982년 8월부터 6개월간 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 종패의 각장이 20~30 mm, 평균 25 mm 되는 것을 1982년 3월 1 m² 당 평균 30개체를 양성장 바닥에 살포하였는데, 약 6개월 후에 각장은 평균 48.0 mm로 성장하였으며 익년 2월에는 평균 60.6 mm가 되었다.

2. 폐각과 각부중량의 증가는 고수온기에 빨랐으며 시간이 지남에 따라 폐각의 한쪽 형태는 타원형에서 원형으로 변하고 육질중량의 증가는 폐각 성장의 증가 속도보다 빨랐다.

3. 성장은 순조로와 피조개의 양성장으로 적합하지만 폐사가 많았다. 종패 살포 1개월 후 약 30%가 폐사하고 폐사는 계속되어 수확시에는 생산율이 약 10%에 지나지 않았다. 폐사의 주 원인은 해적생물인 불가사리(*Asterias* spp.) 때문이었다.

문 헌

- 崔圭禱. 1972. 피조개 垂下養成에 따른 形態 및 血色素 鍊이. 麗水水專論文集 6(2), 1-8.
- 姜海遠·鄭成采·金鍾斗. 1980. 피조개 *Anadara broughtonii*(SCHRENCK) 種苗의 底質潛入에 關하여. 水振研究報告 25, 63-67.

- 金奉烈·金潤·具玆現·許宗秀. 1982. 피조개 垂下養成에 관한 研究-養成方法別 成長. 水振研究報告. 30, 103-110.
- 金潤. 1983. 養殖 피조개의 沈泥에 依한 血色素 變化. 水振研究報告 31, 69-75.
- 金潤·尹東洙. 1980. 피조개 採苗에 關한 研究 I. 採苗水層과 中間育成 効果에 대하여. 水振研究報告 23, 219-227.
- 배경만·유성재. 1977a. 피조개 자연채묘 시험(1). 水振事業報告 37, 135-154.
- 배경만·유성재. 1977b. 피조개 자연채묘 시험(2). 水振事業報告 37, 157-178.
- 朴炅洋·權堰燮. 1982. 得糧灣 피조개 부유유생의 분포. 統營水專論文集 17, 33-36.
- 朴炅洋·權堰燮·孔英三. 1983. 피조개 成長에 關하여 - 密度別 養成方法別 成長. 統營水專論文集 18, 1-7.
- 菅野薄記·千葉 熙. 1967. アカガイ의 増殖에 關する 研究. 青森縣陸奥灣水産増殖研究所 事業報告 9, 77-90.
- 高見東洋·井上泰·岩本哲二·桃山和夫·中村達夫·吉岡 貞範. 1981. アカガイ의 増殖에 關する 研究-I. 放流アカガイ의 減耗要因について. 水産増殖 29(1), 38-46.
- 上野 元. 1969. アカガイ의 垂下養成試驗. 漁村. 35(1), 70-73.
- 柳晟奎·朴炅洋·劉明淑. 1977. 피조개 養殖에 關한 生物學的 研究 I. 浮游幼生の 分布. 韓水誌 12(2), 75-81.
- 柳晟奎·朴炅洋. 1978. 피조개 養殖에 關한 生物學的 研究 II. 피조개의 成長. 釜山水大研報 18(1, 2), 83-88.