

참굴 채묘에 관하여

3. 노출 시간과 치패 부착

배 경 만*

STUDY ON THE SPAT COLLECTION OF OYSTER

3. Spat Fall and Exposure Time

by

Gyung-Man BAE*

The following results were obtained from the experiment on the oyster spatfall, *Crassostrea gigas* by means of the rack method in YonghoBay, on the southern coast of Korea, from June to August in 1962 and 1963.

1. The Outside of shells as a collector showed better result than inside in numbers of attached oyster spats.
2. The horizontal type of the rack was more efficient for spatfall than the typical type of the rack.
3. The mode variance, in shell height, were shown as 21-25mm and 26-30mm, and the variance of range was 13.0-53.0mm for 77 days.
4. The optimum spat-fall season was from August 17 to 19 and 24 to 27, and spat of the oyster were attached in number of 7 per collector each day.
5. The optimum exposure time in spatfall was 4 hours.
6. The average water temperature and specific gravity, during the spawning season, was 25.98°C and 0.1871, respectively.

서 언

굴은 그 수요가 매년 증가하고 있다. 재래식인 투석 및 죽지식에서부터 그 양식 방법이 근년에 와서는 수하식 양식으로 변천하여 다시 최근에는 대형 뱃목양식으로 발전되고 있다.

이렇게, 양식 방법의 변천에 따라 수반되는 문제점은 과학적인 채묘 방법으로, 수하 양식의 관건은 채묘의 성패에 기인될진데 아직도 여기에는 문제점이 허다하다.

이러한 시점에서 계획 생산을 위한 과학적인 채묘 방법을 실현하고자 경남 창원군 구산면 용호리 지선에서 시험한 결과로써 노출 시간별 치패 부착에 대한 몇 가지 수집된 자료를 정리하여 여기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

시험지는 경남 창원군 구산면 용호리 지선으로써 북, 동, 남쪽으로 산이 둘러 있으며, 서쪽으로 접이 있어 풍파를 자연적으로 방비할 수 있는 내만으로, 담수의 유입이 있고 만구가 전해면에 트여 있어서 식물성 부유생물의 유동이 잘 되는 곳임. (Fig.1)

시험 기간은 1962년 6월 30일~8월 4일, 1963년 7월 22일~8월 31일이었으며, 채묘상은 2.0×2.0m로 장방형

*국립 수산진흥원, Fisheries Research and Development Agency

을 만들어 매조시 12시간 조간 관측을 실시하여 노출 시간을 결정 6시간선(0~95cm), 4시간선(0~45cm), 2시간선(0~13.8cm)에 시설, 채묘기는 골각(평균각고 10~15cm, 1연 50~80개패)으로 수평식과 수직식으로 매어 달았다.

부착 적층 구멍을 위하여 '62년 간조선 30cm 상부선을 택하여 No.1, 2는 수평으로 매어달고 No.3는 간조선상 50cm에 채묘기 상부가 오게 하여 수직으로 걸었다.

시험 기간중 환경 조사는, 수온은 표층에서 측정하였고, 비중은 AKANUMA 비중계 B, C호로써 측정, 15°C 상온에서 환산하였으며, Plankton과 유생 조사는 1일 1회 표층수 20ℓ를 채수 10% Formalin에 고정하여 분류하였으며, 종결 조사는 산란기에 1일 1연씩 4시간 노출선 채묘상에 수하하여 익일에 올려 뜯보기로 치패 부착을 확인 계수하였다.

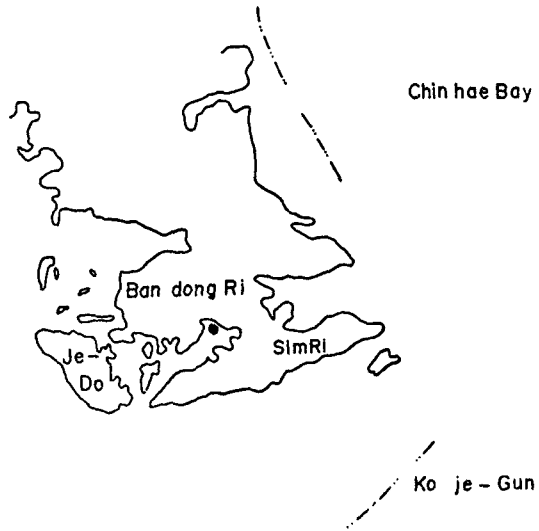


Fig.1. Experimental station of the oyster spat fall.

결 과

수온, 비중

1963년 굴 산란 시기에 있어 해황은 예년에 비하여 이상 수온으로써 난류세력이 늦게 분포되었다가 급격히 상승했는데, 이로 인해 굴 산란이 다소 늦게 시작되어 단기간에 산발적으로 행해졌으며, 조사 기간 중의 환경은 Fig.2와 같다. 시험 기간 중 수온은 최고 30.5°C, 최저 23.8°C, 평균 25.98°C (변화의 폭 6.7°C) 였으며, 비중은 1.0220~1.0145이며, 평균 1.0187 (폭 7.5)로 약간 낮은 분포를 보였고, 기온은 30.7~23.1°C 평균 26.44°C (폭 7.6°C) 였다.

치패 부착과 채묘

유생의 출현수에서 굴 부착 시기와 부착 중앙치의 개략적인 것은 알 수 있으나

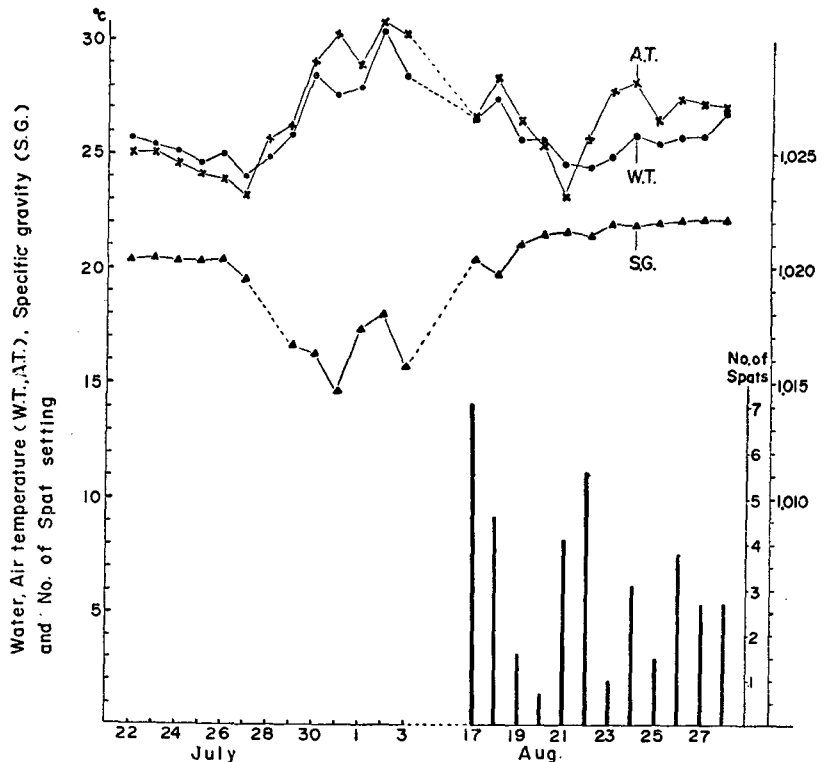


Fig.2. Relationship between number of spats and environmental factors for oyster spat fall.

부착수의 예측은 곤란하다.

본년도 치패 부착은 7월 23일~8월 29일까지 매일 1회씩 4시간 노출된 채묘상에 채묘연을 매어 달아서 부착수를 확인 조사하였는데, 8월 17일 이전에는 거의 부착이 없었으며, 8월 17일에서 부터 Peak를 이루었다.

Fig.3에서 보듯이 8월 17일, 22일, 26일에 Peak가 있었으며, 그 양은 최소하나 부착이 있었을 것으로 보이며, Peak를 이룬 3회에 있어서도 간격의 차가 좁아 산발적인 산란이 행하여진 것으로 생각된다.

이로써 부착 Peak는 8월 17~26일경의 8월중, 하순으로 금년의 조기 채묘적시기는 늦은 편이었다, (일반적으로 7월중, 하순에 비하여).

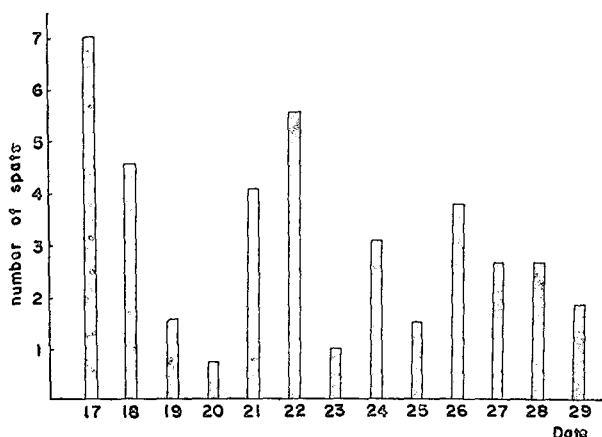


Fig.3. Relationship between date and the number of oyster spats in August 1963.

채묘기 안팎의 부착 성적

1962년 8월 1일 시찰한 채묘상에 수하시킨 채묘기를 각 표본별로 10월 17일 인양하여 부착 성적을 조사하였는데, 패각별 내면과 외면 치패 부착수 및 1패각당 평균치는 Table 1과 같다.

Table 1. Results of Spat Fall by Inside and Outside of Shell Collectors

No. of Collector	Rack No.1		Rack No.2		Rack No.3				
	86		100		79				
No. of spat	705	Inside 206	Outside 499	796	Inside 254	Outside 542	234	Inside 61	Outside 173
No. of Spat per shell	9.2	2.7	6.5	7.96	2.54	5.42	2.96	0.77	2.19
percentage of Spat setting	100	29	71	100	32	68	100	27	73

표에서 보듯이 채묘상 3대 모두 외면이 내면보다 치패 부착수가 현저하게 양호했다.

노출 시간별 치패 부착수

최적 노출 시간을 구명키 위하여 1963년, 6시간선, 4시간선, 2시간선(담수의 영향을 받는 곳과 받지 않는 곳 각 1대)에서 조사한 각 노출 시간별 치패 부착성적은 Table 2와 같으며 일별 각당 Spat 수는 Fig.4와 같다.

Table 2. Number of Spat Fall by Exposure Time

Exposure	2 hr	2 hr (Influenced fresh water)	4 hr	6 hr
	No. of Collector	59	74	55
No. of spat	1829	1715	1819	1695
No. of spat per shell	2.38	1.81	3.10	2.41

노출 시간별 치패 부착은 일별 평균 2시간선 2.38개체, 4시간선 3.10개체, 6시간선 2.41개체로 4hr, 6hr, 2hr순으로 부착이 좋았다.

각 노출선별 치패 최고 부착수는 모두 8월 17일에 4hr 7.05, 6hr 5.0, 2hr 6.50, 2hr (담수영향) 4.3이었고, 최저 부착수는 4hr 0.7, 6hr 0.3, 2hr 0.9, 2hr(담수영향) 0.6이었다.

치패의 각고 조성

1962년 10월 19일에 채묘기를 올려 패각에 부착된 치패 106개체의 각고별 조성(77일간 성장)을 Fig.5에 나타냈다.

중앙치는 21~25mm(29.1%), 26~30mm(29.1%)로 전체 채묘의 58.2%이며, 평균 치패의 각고는 21,556mm(13.0~53.0)였다.

고 찰

종패 조사에 의한 채묘일 결정

지금까지 알려진 바로는 남서 해안의 굴 산란 기간은 5월 하순에서 10월 상순까지로 6~7월의 전기, 9~10월의 후기로 나누어지며(襄:1967) 연중 3~4회의 peak가 있다.

본년도에 있어 채묘 시기는 해황의 이상변화로 예년에 비해 수온이 다소 낮아 늦어졌다.

Fig.3에서 보면 8월 17일 7.05개체로 peak를 이루어 18일 4.6개체, 22일, 26일에 부분(副峯)을 형성한다. 이로써, 8월 중, 하순이 채묘 성기임을 알 수 있다.

17~29일(13일) 각각 종패 부착수는 40.32 개체로 비교적 좋은 성적이었다.

여기에서 산란기 추정인 간접적인 방법인 치패 부착을 확인하고, 산란에서 부착까지의 경과 일수 14~16일(Hiroshima水試:1960, 襄:1967)을 역산하여 보면, 본년도 주산란은 8월 초순에 있었으며, 중순에 산발적인 산란이 행해졌음을 알 수 있다.

채묘기 안팎 및 노출 시간별 치패 부착

채묘기 수하 방법에 따른 치패 부착물은 수직식보다 수평식이 약 3배의 부착물을 보였으며, 안팎의 부착물은 71.25%로 바깥쪽(이면)이 안쪽에 비하여 훨씬 좋았다(Table 1).

Prytherch(1928)에 의하면 채묘기 안팎의 선택성은 없다고 발표하였으나, 저자등이 시험한 결과 이면이 좋은

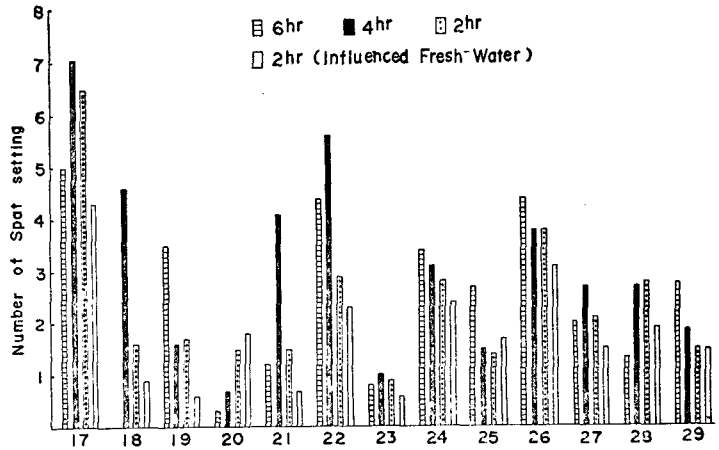


Fig. 4. Relationships between Exposure Time and Setting of spats in August 1963.

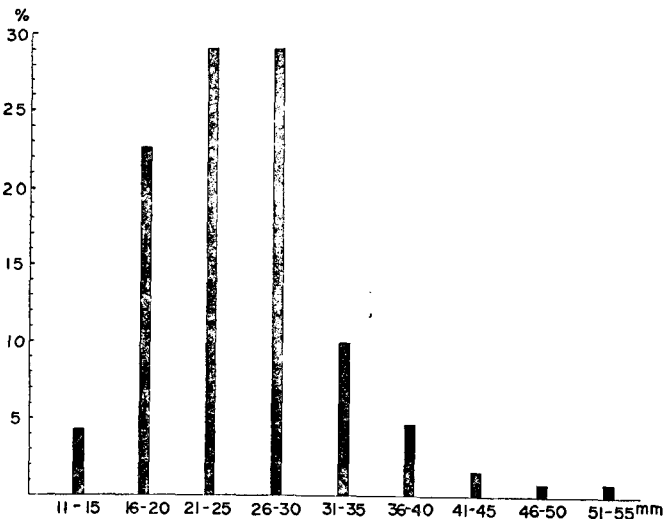


Fig. 5. Shell-height composition of spats for 77 days.

참 굴채묘에 관하여

부착물을 나타내어, 미끄러운 면보다 기복이 있고 거치른 면이 좋은 것으로 생각된다.

Fig.4에서 보았듯이 노출 시간별 치패 부착수는 4hr이 310개체로 가장 좋으며, 6hr, 2hr 순으로 부착물이 줄었다.

그러나, Oyster spat 부착물과 Barnacles 부착물을 비교할 때 2~4시간선에서는 해적의 부착이 적었으나, 6hr 선에서는 따개비 등의 해적생물이 많았으며, 2hr 선중 담수의 영향을 받는 곳은 각당 익일 평균 1.81개체(영향을 받지 않는 곳 2.38 개체, Table2)로 하계(夏季) 강우시 치패 부착에 미치는 영향은 큰 것 같다.

A.R. Cahn(1950)에 의하면 Ota(1948)는 Spat 부착과 따개비 부착과의 관계에서 부착기는 저간조선상 100cm 이상에 설치해서는 곤란하다고 기록되어 있다.

그 이유로서는 Spat 부착층은 50cm선에서부터 증가, 100cm선에서 최고를 이루며 그 이상에서는 줄어들고 있는데 Barnacles도 100cm선을 넘으면 급증하기 때문이다.

환경 요인과 산란, 부착과의 관계

굴의 산란을 유발하는 요인으로서는 물리 화학적인 여러 가지 요소가 있으나, 그 중 수온과 비중이 가장 중요한 요소인 것으로 알려져 있다.

수온은 지금까지 알려진 바로는 5월경 수온이 상승할 때 20℃경에서부터 산발적인 산란이 행해지며, 25℃전후가 최적 조건으로 되어 있다(Seno 1926).

비중은 14~21%가 최적이며, 9~25%가 한계로 되어 있다(Amemiya 1928).

Fig.2에서 보듯이 본년의 수온은 평균 25.98℃, 비중은 18.71로 변화의 폭은 양자 다같이 좁았으며, 산란 추정기인 8월 초순(1~3일)에는 수온 28.9℃, 비중 1.0169로 수온은 비교적 높았으며, 비중은 호적 조건이었다(Amemiya : 1928).

Galtsoff(1930)에 의하면 산란 적온은 25℃ 이상이 좋으나 절대 한계 수온이란 있을 수 없다고 하며, 갑자기 수온을 상승시켰을 때 효과가 있었다고 한다.

7월 22일부터 수온, 비중을 관찰하면 7월 평균 수온 25.64℃, 비중 1.0168로 호조건인데, 치패 부착에서 볼 때 8월 중순에 peak를 이룬 것으로 보아, 7월 하순 초반에 산란된 유생이 홍수로 인하여(7월 28일) 발생에 영향을 받아 사멸한 것으로 추측되고, 29일경에서부터 산란, 산란에서 부착까지 경과 일수는 20일 정도로 상당히 늦은 편에 속했다고 추측된다.

요 약

1962년 6~8월과 1963년 7~8 월사이 경남 창원군 구산면 용호리 지선에서 채묘 시험한 결과는 다음과 같다.

1. 굴 채묘기로서 껍질 안쪽과 바깥쪽과의 치패 부착물은 바깥쪽이 훨씬 좋았다.
2. 채묘기의 수하는 수직식보다 수평식으로 매어다는 것이 치패 부착물이 좋았다.
3. 채묘장에서 77일간의 치패 자고조성은 21~25mm, 26~30mm로 중앙치를 이루었으며, 평균 21.556mm(13~53.0mm)였다.
4. 1963년 치패 부착 최적 시기는 8월 17~19일과 24~27일로서 일별 각당 최고 7개체였다.
5. 노출 시간별 치패 부착물은 4시간선이 가장 좋았고, 2~4시간선을 적층이라 할 수 있다.
6. 산란 시기의 평균수온은 25.98℃, 비중 1.0187이었다.

문 헌

Amemiya(1928) : Ecological studies of Japanese oysters, with special reference to the salinity of their habitat. Jour. Coll. Agr. Imp. Univ. Tyoko, 9(5), 333-379.

배 경만 (1967) : 참굴 채묘에 관하여. 국립 수산 진흥원 연구 보고. No.1, 109-115.

Galtsoff, P.S. (1930) : The role of chemical stimulation in the spawning of *Ostrea*

virginica and *O. gigas*. Proc. Nat. Acad. Sci 16(9), 555~559.

- 廣島水試(1960) : 廣島市周邊のカキ幼生と稚貝附着数の分布について. 廣島縣水産試験場報告, 22 : 8—17.
- A.R. Cahn(1950) : Placing the cultch oyster culture in Japan. U.S. Dept. of Inter. Fishery Leaflet, No. 383, p.34.
- Prytherch, H.F. (1928) : Investigation of the physical conditions controlling spawning of oysters and occurrence, distribution and setting of oyster larvae in Milford Harbor, Connecticut. Bull. U.S. Bur. Fish. 44:429—503.
- Seno, H., J. Hori and D. Kusakabe (1926) : Effects of temperature and salinity on the development of the eggs of the common Japanese oyster, *Ostrea gigas* Thunberg. Jour. Imp. Fish. Inst. 22 (3) : 41—47. 2 figs.