

Portugal굴(*Crassostrea angulata*) 및 Olympia굴(*Ostrea lurida*)의 이식 성장에 관한 연구

배 경 만 · 배 평 암

(국립수산진흥원)

GROWTH OF TRANSPLANTED PORTUGAL AND OLYMPIA OYSTERS IN THE KOREAN COASTAL WATERS.

by

Gyung-Man BAE and Pyung-Arm BAE

(Fisheries Research and Development Agency)

This results concerning the growth of transplanting of the oyster seed, *Crassostrea angulata* and *Ostrea lurida*, which were transplanted from Japan by air, and cultivated by the raft suspended method at the coast of Yeongoo-Ri, Koje-Goon, located on the southern coast of Korea from January to December 1970, are as follows.

1. The mean shell height of *O. lurida* was 36.4mm, and the shape of the shell was round and small. On the other hand, the mean shell height of *C. angulata* was 87.4mm and the shell length was 52.3mm, and the shape of the shell was oval and large.
2. *O. lurida* and *C. angulata* oysters grew well when the water temperature was above 16°C and the specific gravity ranged from 1.0171 to 1.0236 from June to July.
3. There was a little difference in relative variance between shell length and height of *O. lurida* but significant difference was shown in *C. angulata* from July to November.
4. The mortality rate of *O. lurida* was 35.2% and that of *C. angulata* was 21.7% respectively.

서 언

우리나라 연안에 서식하고 있는 굴은 산업적인 견지에서 약 5개종으로 알려져 있으나, 그중에서도 수하식 양식 종으로는 참굴(*Crassostrea gigas*)만이 이용되고 있다. 외국에서는 참굴 외에도 올림피아(*Ostrea lurida*), 풀투갈(*Crassostrea angulata*) 굴등을 양식하여 국민에게 단백질을 공급하고 있으나, 아직까지 우리나라에 외국산굴을 이식하여 성장시험한 결과는 없으므로 이식가능 여부를 구명키 위하여 프랑스, 폴투갈, 올림피아굴등을 일본으로부터 도입하여 환경요인과 성장과의 관계 및 성장도등을 조사하였다.

프랑스굴(*Ostrea edulis*)은 수송도중 폐사하였으므로, 여기에서는 *C. angulata*, *O. lurida* 2종에 대하여 얻어진 결과를 보고하고자 하는 바이며, 본 시료를 일본국에서 직접 송부하여주신 국립 수산 진흥원 김종두 수산연구관에게 깊은 감사를 드리는 바이다.

시험 재료 및 방법

일본 Miyagiken(宮城縣) 굴 연구소에서 1969년 8월에 채포된 종굴을 1969년 10월 28일 항공편으로 우송하

여, 부산시 영도구 남항동 지선에 가이식 시켰다가, 1970년 1월 20일 수심 약 12~15m, 투명도 5~7m이며, 표저층간의 수온 차는 1~2°C, 유속은 0.21m/sec 정도인 경남 거제군 하청면 연구리 옥계지선(Fig.1)의 대형땃목(50평)에서 수하식으로 성육시켜 작고와 작장을 계속하였다.

총 측정 개체수는 *O. lurida* 587 개체, *C. angulata* 221 개체였다. (Table 1)

환경조사에 있어서 수온, 비중은 옥계지선 선착장 끝부분에서 매일 10h, 14h, 17h 3회 봉상온도계(-5~+50 수온 계)와 Akanuma 비중계(ABC호)로써 측정하여 비중은 15°C로 환산하였다.

산소 및 영양염류는 양성장에서 5일마다 Sample을 채수하여 시료를 본원에 운반, 산소는 Winkler씨법, 영양염류는 Electro-Photometer (東京 7A)를 사용하여 분석 정리하였다.

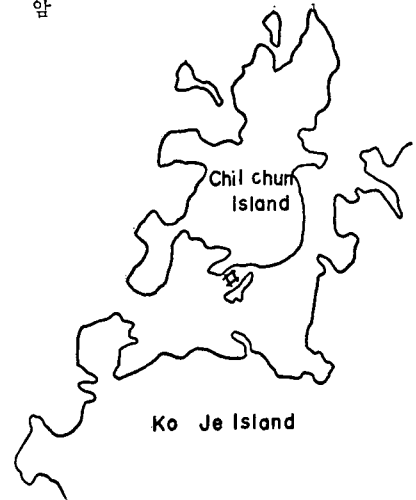


Fig.1. Experimental growing area.

Table 1. Monthly Collection and Number of Samples

Species	Month											
	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	
<i>Ostrea lurida</i>	68	64	62	55	53	50	49	49	48	45	44	
<i>Crassostrea angulata</i>	23	22	22	22	20	19	19	19	19	18	18	

결 과

Fig.2에 나타낸 바와같이 기온 최고 29.28°C, 최저 3.9°C, 수온 27.69°C, 4.61°C, 비중 25.55, 17.95 였고 산소량 및 영양염은 Table 2와 같다.

O. lurida 및 *C. angulata* 다같이 수온 16.5°C 이상인 5월부터 10월초 순사이에 성장이 좋았으며, 이때의 기온은 평균 22.95°C, 수온 20.49°C, 비중 21.9였고, 산소는 5.12~7.57 cc/L 범위로서 봄(春季) 6.91 cc/L로 가장 많았으나, 계절별로 큰 차는 없으며, 인산염은 0.330~1.290 μgat/L 범위로서 봄 0.959, 여름 0.460, 가을 0.789, 겨울 1.002로 계절별 변화가 다소 있었고, 규산염은 9.815~49.392 μgat/L 범위로서 봄 15.452, 여름 28.036, 가을 26.905, 겨울 21.725로 최고저간의 변화의 폭이 심하였고, 아초산염은 0.024~0.710 μgat/L 범위로서 가을에 0.391로서 가장 많았다.

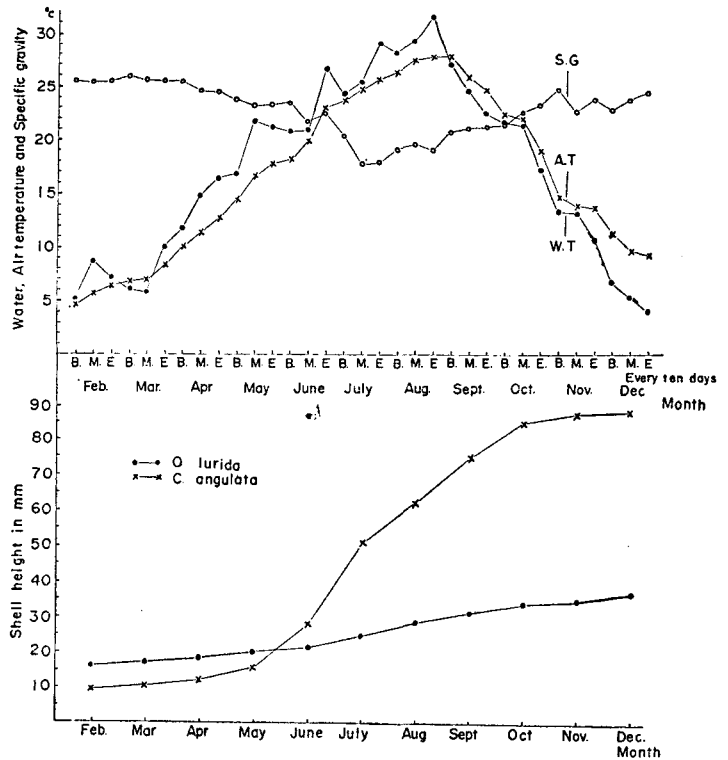


Fig.2. Relationship between growth and environmental factors.

Portugal 굴 및 Olympia 굴의 이식 성장

Table 2. Dissolved Oxygen and Nutrient Salts in Growing Area

Month		Feb			Mar			Apr			May		
Every ten days		Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End
O ₂ (cc/L)		6.77	6.82	6.75	6.10	6.96	6.77	6.73	7.47	7.57	6.63	6.98	7.03
Nutrient	P	0.938	0.812	1.022	1.036	1.127	1.253	1.210	0.876	0.899	0.652	0.746	0.538
	Si	21.005	9.815	11.630	20.72	15.63	14.17	11.27	12.356	16.543	15.525	17.401	15.452
μgat/L NO ₃ -N		0.232	0.060	0.228	0.104	0.142	0.060	0.064	0.344	0.056	0.070	0.096	0.024
		June			July			Aug			Sept		
		Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End
		5.76	5.25	5.60	5.12	5.29	5.53	5.34	5.74	5.37	5.74	5.86	5.83
		0.532	0.649	0.572	0.443	0.357	0.405	0.375	0.480	0.330	0.405	0.855	1.290
		15.414	28.103	28.224	32.928	29.855	25.872	48.216	21.168	22.992	28.224	31.296	49.392
		0.061	0.10	0.110	0.230	0.136	0.090	0.200	0.060	0.050	0.030	0.850	0.07
		Oct			Nov			Dec					
		Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End	Begin-ning	Mid	End			
		6.21	6.23	6.21	6.02	6.12	6.53	6.23	6.13	6.45			
		0.840	0.465	0.960	0.735	0.855	0.702	0.770	0.868	1.197			
		27.636	19.992	17.640	17.052	22.932	27.980	36.350	33.440	32.762			
		0.57	0.681	0.880	0.110	0.140	0.190	0.260	0.08	0.208			

O. lurida, *C. angulata*의 성장

Fig. 3에 나타낸바와 같이 *C. angulata*는 시험 개시때는 각고 9.6, 각장 6.8mm이던 것이 시험 종료시 평균 각고 87.4, 각장 52.3mm로 성장하였으며, *O. lurida*는 각고 16.5, 각장 13.2mm에서 각고 36.4 각장 29.5mm로 성장하였고, 11개월간 실제 성장은 *C. angulata* 각고 77.8, 각장 45.5mm *O. lurida* 각고 19.9 각장 16.3mm로 자랐고, 각고의 월별 성장 속도는 *C. angulata* 2월 0.7mm, 3월 1.8mm, 4월 3.3mm, 5월 12.5mm, 6월 23.0mm, 7월 10.6mm, 8월 13.1mm, 9월 9.5mm, 10월 2.6mm, 11월 0.7mm로 5월부터 성장이 좋아져서 6월에 23.0mm로 가장 좋았으며, *O. lurida* 2월 0.8mm, 3월 1.3mm, 4월 1.6mm, 5월 1.2mm, 6월 3.4mm, 7월 3.4mm,

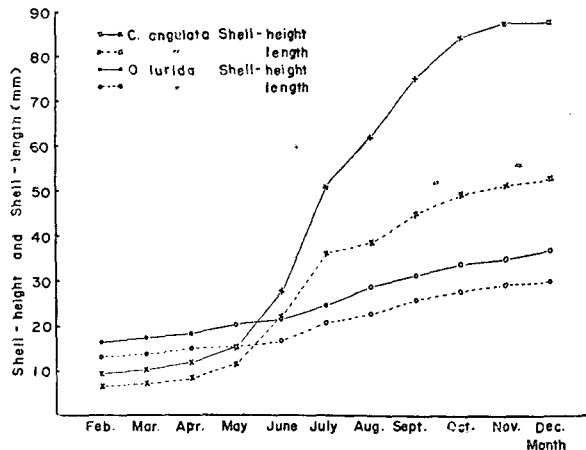


Fig. 3. Comparison of growth of *Ostrea lurida* and *Crassostrea angulata* oysters, in Kojé Island.

8월 2.8mm, 9월 2.5mm, 10월 1.0mm, 11월 1.9mm로서 5월부터 성장이 좋았으며 그중 6~7월이 가장 좋았다.

Fig. 3에서 보는바와같이 각고 각장의 상계적인 변화는 *C. angulata*는 2월부터 6월사이에는 큰 차가 없었으나 7월부터 12월 사이에는 각장보다 각고의 성장이 급격히 좋아져서 참굴과 같은 긴 타원형을 이루었고, *O. lurida*는 2~4월사이에 각고와 각장의 차가 3.4mm이었고, 5~12월에는 각고의 성장이 다소 좋은 편이나 대체로 둥근 형태의 굴로 자랐으며, 각고 각장의 차가 제일 큰 달은 *C. angulata* 11월 35.8mm, *O. lurida* 9월 6.0mm였다.

Fig. 4에서 매월에 있어서 계급간의 크기를 2.6mm로 하여 각고의 빈도 분포도를 나타내었으며, 각 월의 각고 범위 및 중앙치를보면 *C. angulata*는 2월 각고범위 4.3~17.3mm 주는 9.5mm에 30.04%였고,

3월 4.3~17.3mm	9.5mm	31.81%	4월 4.3~19.9mm	12.1mm	22.72%
5월 4.3~30.6mm	14.7mm	18.18%	6월 9.5~46.1mm	25.5mm	20.0%
7월 22.5~71.9mm	56.9mm	53.7mm	8월 32.9~77.2mm	54.3mm	26.3%
9월 48.5~94.9mm	79.3mm	21.05%	10월 51.1~105.7mm	87.1mm	15.79%
11월 66.7~103.3mm	87.1mm	16.6%	12월 71.9~108.3mm	87.5mm	77.1mm

16.67%를 나타내었다.

<i>O. lurida</i> 는 2월 4.3~27.7mm	17.3mm	25.0%	3월 4.3~27.7mm	17.3mm	31.25%
4월 4.3~27.7mm	17.3mm	29.03%	5월 6.9~27.7mm	19.9mm	20.7%
6월 6.9~27.7mm	19.9mm	20.7%	7월 14.7~35.5mm	19.9mm	30.0%
8월 22.5~43.3mm	25.1mm	28.5%	9월 25.1~45.9mm	33.2mm	22.9%
10월 25.1~45.9mm	33.2mm	22.9%	11월 30.3~45.9mm	38.1mm	26.6%

12월 30.3~45.9mm 38.1mm 29.5%였으며 시험기간 동안인 11개월간의 이식후 실제 성장은 *C. angulata* 77.8mm *O. lurida* 19.9mm였다. 시험기간중 폐사율은 *O. lurida* 35.2% *C. angulata* 21.7%로써 *O. lurida*가 폐사율이 높았으며 월별 폐사량은 Table 3과 같다.

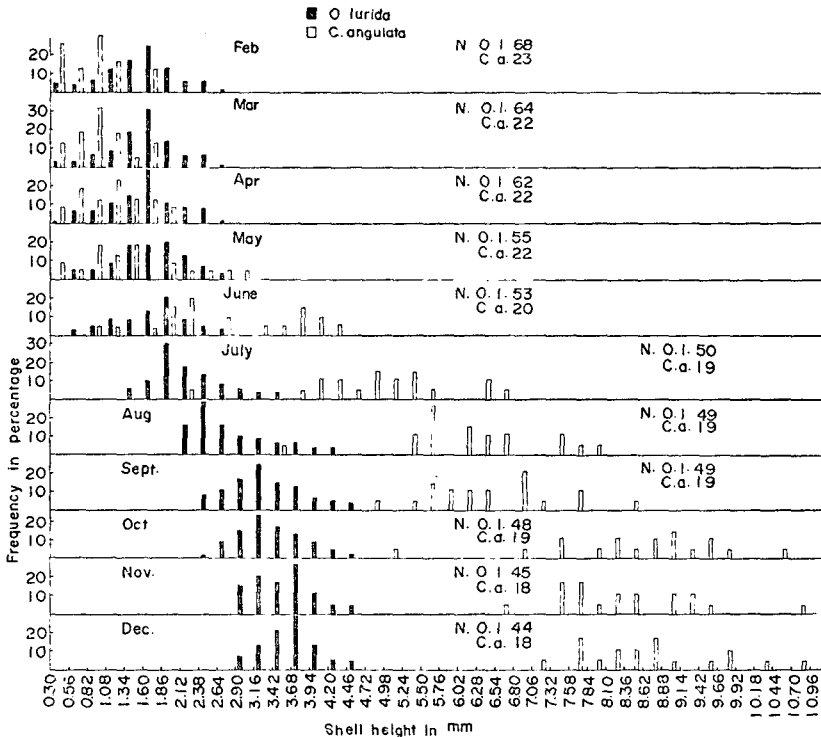


Fig. 4. Monthly frequency of the shell height of *Ostrea lurida* and *Crassostrea angulata*.

Portugal 굴 및 Olympia 굴의 이식 성장에

Table 3. Number of Samples by Month

Species	Month											Total	Total Rate of Mortality
	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov			
<i>Ostrea lurida</i>	4	2	7	2	3	1	0	1	3	1	24	35.2	
<i>Crassostrea angulata</i>	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	5	21.7	

고찰

*C. angulata*는 난생종이고, *O. lurida*는 유생종으로 산란수온은 16~18℃로 알려져있다.

*C. angulata*는 Fig.3에서 볼 때 5월부터 작장에 비해 작고가 급격히 성장하여 참굴과 같은 타원형의 형태로 자랐으며, *O. lurida*는 5월 이후에도 큰 차이가 완전한 성장을 나타내어 약 1년후 평균 작고 36.4mm로써 작고 작장의 성장이 거의 같은 난형(卵形)을 이루었다.

川本(1960)에 의하면 今井(1958)는 *O. lurida*를 Kissennma Bay(氣仙沼灣)에서 양성 시험한 결과 1년후 6~12gr로 평균 8.5gr인데, 보통 작장 40mm정도에서 시판되고, 50mm 이상은 성장하지 않는다는 것과, 본 시험과는 거의 가까운 결과를 나타내었다.

O. lurida, *C. angulata* 다같이 수온 16.5℃ 이상으로 상승 하였을때 급속한 성장을 하였는데, Kessennuma와 거제의 수온을 Fig.5에 나타내어 비교해보면 11~2월에는 Kisennuma가 본 시험지에 비해 수온이 높으나, 고수온기에는 시험지인 거제가 수온이 높음을 알 수 있으며, 수온 변동의 범위는 거제가 약 5~27℃인데 비해 Kissennuma는 약 7~23℃로써 그 폭이 좁았다

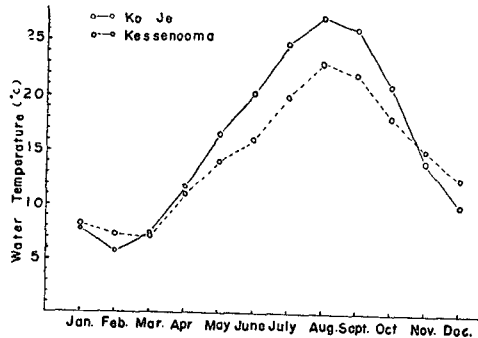


Fig. 5 Comparison of water temperatures between Koje Island and Kissennuma Bay.

*C. angulata*는 6월 23.0mm로 성장 속도가 가장 빨랐고, 연간 최대 성장차는 작고 109.5mm 작장 60.6mm, 였으며, *O. lurida*는 6,7월에 3.4mm로써 성장 속도가 가장 빨라 최대 성장차는 작고 46.8mm, 작장 39.6mm였고, 이 식후 1년간 실제 성장도는 *C. angulata* 77.8mm, *O. lurida* 19.9mm였다.

작고작장의 상대적인 변화는 *C. angulata*는 6월까지의 그 차가 *O. lurida*와 같이 큰 변화가 없었으나 7월부터 현저하게 나타나 11월에 작고 작장의 차는 35.8mm를 나타내었다.

요약

본 시험은 일본 Miyagi Ken(宮城縣) 굴 연구소에서 1969년 채묘된 *O. lurida* 및 *C. angulata*를 항공편으로 우송하여 1970년 1월 20일부터 12월까지 경남 거제군 하청면 연구리 육계지선에서 수하식으로 성육시켜 조사한 것이며 그 결과는 다음과 같다.

1. *O. lurida*는 평균 작고 36.4mm 작장 29.5mm인 둥근모양으로서 소형굴로 자랐고, *C. angulata*는 작고 87.4mm, 작장 52.3mm인 타원형으로서 대형굴 형태로 성장했다.

2. *O. lurida*, *C. angulata*는 다같이 수온이 16℃ 이상일 때 6,7월시에 성장도가 좋았으며, 이때의 비중은 1.017~1.02368 사이였다.

3. 작고 작장간의 상대적인 변화는 *O. lurida*는 연간 큰 차가 없었으나, *C. angulata*는 7월에서 부터 현저한 차를 이루어 11월에 35.8mm로 그 차이가 가장 컸다.

4. 폐사율은 *O. lurida*는 35.2%였으며, *C. angulata*는 21.7%를 나타냈다.

배 경 판 · 배 평 앞

문 헌

田村 正 (1968) : 外國産優良品種の養成試験 pp.227~228. 浅海増殖學, 水産學全集 2, 東京

川本言之 (1960) : 漁場の地勢と漁況, 養魚學各論 pp.555~558. 水産學全集 22. 東京.