

키조개, *Atrina pectinata*의 자연채묘연구

손팔원, 하동수¹, 이창훈², 장대수², 김대권

국립수산과학원 서해수산연구소, ¹국립수산과학원 남해수산연구소

²국립수산과학원 제주수산연구소

Study on the Natural Spat Collection of the Pen Shell, *Atrina pectinata*

Pal-Won Son, Dong-Soo Ha¹, Chang-Hun Lee², Dae-Soo Jang² and Dae-Kweon Kim¹

West Sea Fisheries Research Institute, National Fisheries Research and Development Institute (NFRDI), Incheon 400-420, Korea

¹South Sea Fisheries Research Institute, NFRDI, Yosu 550-820, Korea

²Jeju Fisheries Institute, NFRDI, Jeju 690-192, Korea

ABSTRACT

In this experiment of natural *Atrina pectinata* spat collection, the number of the pen shell spats settled on a collector were 4.2, 6.8, and 2.7 in the first, second, and third year, respectively. The highest number of pen shell spat settled on the collector was observed in August, and the shell length of juvenile pen shells grew up to 42.5 mm six months after setting. The relation between shell length (SL) and days (D) after setting could be expressed as; $SL = 0.3854D + 0.8423$ ($r^2 = 0.9764$). The spats developed the best in depth of 10-20 m. Spat collectors in mesh size of 1 x 2 mm were better for spats to survive than the ones in 1 x 1 mm. The most efficient material as substrate for the settlement of pen shell spat was a polyethylene monofilament in the spat collectors.

Keywords: Pen shell, *Atrina pectinata*, Spat collection, Juvenile growth.

서 론

키조개, *Atrina pectinata*는 이매패강에 속하는 대형 패류로 우리나라 남해안의 진해만, 득량만 및 서해안의 천수만, 군

산연안 등의 내만에 서식하며, 후패각근인 패주는, 맛이 좋아 패주의 대부분이 일본에 고가로 수출되는 시장가치가 매우 높은 패류이다.

키조개는 산업적 중요성이 크고 유망한 양식 대상 패류이지만, 근래에 와서는 생활하수, 산업폐수 등에 의한 양식장의 오염과 남획 등으로 자원량이 점차 감소하고 있어 키조개 양식을 위한 지속적인 종묘 확보에 관심이 높아지고 있는 실정이다.

키조개에 관한 연구는 渡邊 (1938) 가 일본의 有明海에서 키조개를 대상으로 천연 채묘의 수집 및 양식방법에 관한 것이 시초이며, 천연채묘시험 (古賀 and 山下, 1986; 古賀 and 申武, 1991), 부착기질 (島崎 等, 1984), 인공채묘 (寶本 and 大林, 1984) 에 관한 연구보고들이 있다.

우리나라에서는 Choe (1980, 1981) 의 키조개 크기와 증량과의 상관관계 및 형태변이에 대한 연구를 시작으로 Yoo and Yoo (1984) 의 생태에 관한 연구, Yoo *et al.* (1988) 의 부유유생과 초기성장예 관한 연구, Kim *et al.* (1985) 의 부유유생의 출현시기에 관한 연구 및 Cheong *et al.* (1986), 梁 等 (1995) 의 인공종묘 생산 및 이식시험에 관한 연구가 있다.

현재 키조개 양식은 자연적으로 발생하는 각고 10 cm 내외의 키조개 치패를 수집하여 종패로 사용하고 있으나 양식종패의 수요량에 미치지 못하고 있다. 본 조사가 이루어진 제주도 해역에는 키조개가 서식하지 않는 것으로 알려져 왔고 학계에도 보고된 바가 없었으나 서귀포 연안에서 해가리비의 부착 생태를 조사하기 위하여 시설한 연승수하식 양파망 채묘기에서 우연히 다수의 키조개 치패를 발견하게 되었다. 이렇게 우연히 발견된 키조개 치패의 자연채묘 가능성을 파악하기 위해서 서

Received October 18, 2005; Accepted December 3, 2005

Corresponding author: Son, Pal-Won

Tel: (82) 32-745-0608 e-mail: aqson@nfrdi.re.kr

1225-3480/21204

© The Malacological Society of Korea

귀포 연안에서 키조개 부착시기, 수층별, 채묘자재별 채묘 시험을 하였으며 그 결과를 보고한다.

재료 및 방법

1. 어장환경조사

제주도 서귀포시 법환 어장과 전라남도 장흥군 득량만 어장 환경의 특성을 비교하기 위하여 수온은 봉상온도계로, 용존산소량은 Winkler법, 화학적산소요구량은 알칼리성 과망간산 칼륨법, 인산염은 Strickland and Parsons (1968) 법, 암모니아는 indophenol법, 아질산은 sulfanilamide-NED법, 질산은 Cu-Cd 환원법으로 각각 분석하였다.

2. 채묘시험

채묘시험은 서귀포연안과 득량만에서 실시하였다. 서귀포에서는 1995년 10월 16일 및 23일에 법환 및 강정연안의 수심 30 m 내외인 유생 출현 어장 (Fig. 1) 에 한 쪽에 100 kg 닻을 2 개씩 고정하여 연승수하식 (100 m) 을 설치 (Fig. 2) 한 후 보호망 (30 × 50 cm, 망목 1 mm) 내에 부착기질로서 폴리에틸렌 모노필라멘트 (polyethylene monofilament;

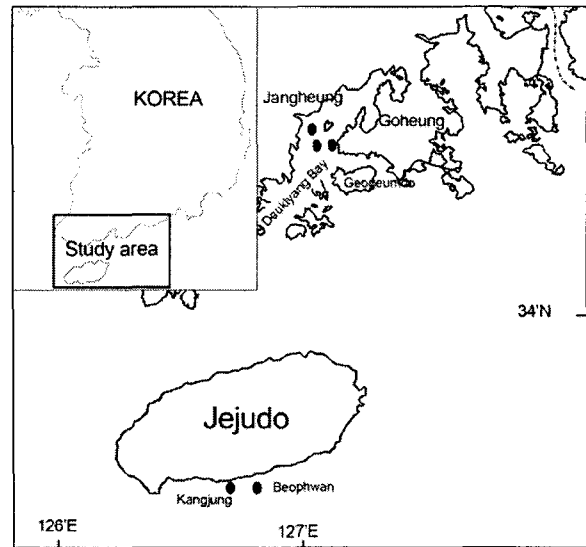


Fig. 1. Map showing the *Atrina pectinata* spats collected station in Deuklyang Bay and Jeju. Closed circles (●) indicate collection ground.

Table 1. Spat collector used in the study.

Substrate in collector bag, size of the bag	Mesh size (mm)	Weight (g/bag)	Number of collectors
Polyethylene monofilament, 30 × 50 cm	1	300	2,000
Polyethylene monofilament, 30 × 50 cm	0.5	300	300
Palm string, 30 × 50 cm	1	400	200

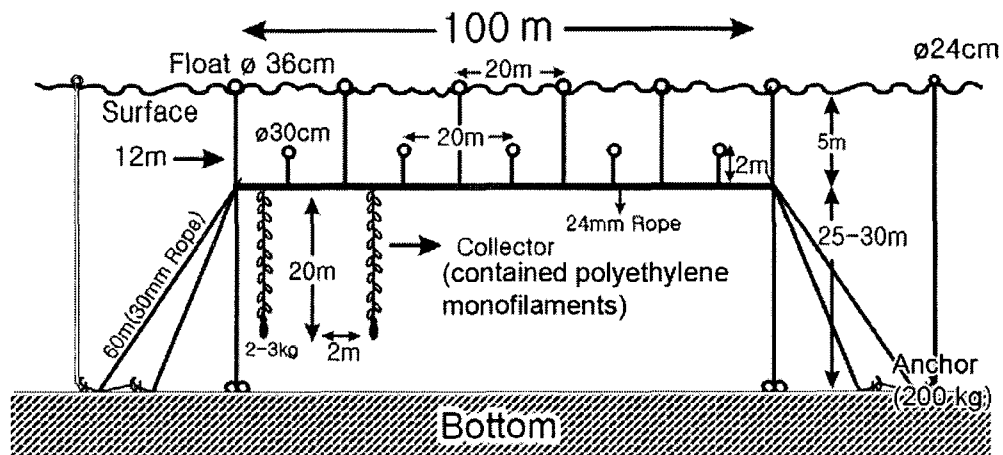


Fig. 2. Spat collecting facilities for pen shell.

PEMO로 약함) 300 g과 팜사 (palm string) 400 g 을 넣어 (Table 1) 수심 5 m부터 1 m 간격으로 25 m 수층까지 수직으로 설치하였다.

부착치패는 채묘기 설치 후 2개월이 경과한 1996년 1월부터 1개월 간격으로 1996년 6월까지 채묘기를 수심별로 인양한 후 현장에서 PEMO 표면을 세척한 후 망목 0.5 mm의 표준망체를 이용하여 부착된 치패를 분리하였다. 분리된 치패는 10% 중성 formalin으로 고정한 후 종을 검색하였고, 치패크기는 vernier calipers로 각장, 각고를 측정하였으며, 부서지기 쉬운 20 mm 미만의 미세한 치패는 투영기로 측정하였다. 또한 키조개 유생의 적정 부착시기를 구명하고, 부착시기에 따른 성장을 파악하기 위하여 1996년 5월부터 1997년 3월까지 매월 채묘기를 설치하여 2개월 경과한 후부터 매월 채묘기를 조사하였다.

키조개가 많이 서식하는 남해안 일원에서도 같은 채묘 방법이 유효한지 검토하기 위하여 1997년 7월 23일 득량만 어장에 수하연을 수심이 다른 10 m와 20 m에 각 1 대씩 시설한 후, 약 15일 간격으로 3 회에 걸쳐 채묘기를 설치하였다. 설치 후 15일 경과시 서귀포조사와 동일한 방법으로 1997년 8월 6일부터 1997년 10월 9일까지 4 회에 걸쳐 조사하였다.

법환 어장과 강정 어장에는 1995년 10월에 수심 100 m에 연승수하식 각각 3 개씩을 설치하고 채묘기는 각각의 어장에 2,200 개씩 설치하였다. 득량만에서는 1997년 7월에 수심 100 m에 연승수하식 3 개에 채묘기 2,000 개를 설치하였다.

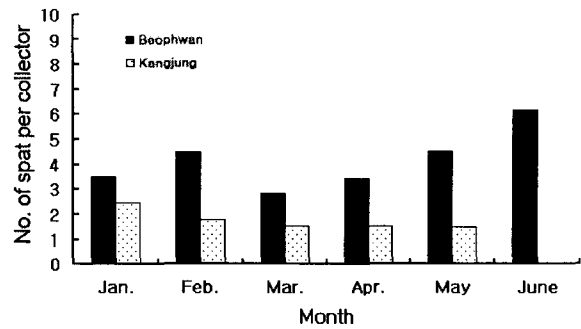


Fig. 3. Monthly variation of attached pen shell spats during January to June in 1996.

결과 및 고찰

1. 환경조사

환경조사는 제주도 서귀포시 법환 및 전라남도 득량만 어장을 비교하였으며 그 결과는 Table 2와 같다.

1996년 2월에서 11월까지의 수온변화를 보면 법환 어장은 표층 14.6-24.1°C, 저층 14.1-23.2°C였고 득량만 어장은 표층 4.7-28.5°C, 저층 3.6-28.5°C으로 표층과 저층간의 변동 폭은 득량만 어장에서 높게 나타났다.

법환 어장의 염분변동은 표층 31.71-34.65 psu, 저층 31.62-34.65 psu로 8월에 염분농도가 낮았고, 득량만 어장은 표층 31.15-33.46 psu, 저층 31.16-33.63 psu였다. 이러한

Table 2. Seasonal variations of environmental factors of Deuklyang Bay and Beophwan in 1996.

Station		Beophwan				Deuklyang Bay			
Date		Feb.	May.	Aug.	Nov.	Feb.	May.	Aug.	Nov.
Water temperature. (°C)	Surface	14.9	14.6	24.1	23.1	4.7	10.4	28.5	15.5
	Buttom	14.4	14.1	22.8	23.2	3.6	9.7	25.8	15.3
Salinity (psu)	Surface	34.51	34.65	31.71	33.35	33.39	33.46	32.08	31.15
	Buttom	34.53	34.65	31.62	33.30	33.17	33.63	32.34	31.16
DO (ml/l)	Surface	5.77	5.73	5.06	4.97	7.40	7.18	4.70	4.92
	Buttom	5.61	5.62	4.91	5.35	7.50	7.30	4.08	4.74
COD (mg/l)	Surface	0.17	0.44	0.83	0.33	0.83	1.24	1.09	0.80
	Buttom	0.10	0.17	0.83	0.61	0.66	1.19	1.32	0.79
pH	Surface	8.17	8.28	8.41	8.04	8.05	8.23	8.31	8.06
	Buttom	8.17	8.28	8.31	8.05	8.06	8.23	8.20	8.03
PO ₄ -P (µg-at/l)	Surface	0.42	1.27	0.02	0.14	0.43	0.11	0.38	1.02
	Buttom	0.54	1.18	0.16	0.14	0.42	0.13	0.34	0.61
DIN (µg-at/l)	Surface	5.05	4.09	6.18	0.97	2.99	8.04	6.67	5.43
	Buttom	5.81	4.65	12.14	2.48	2.16	6.13	4.36	4.99

현상은 제주도의 지층이 다공질인 현무암으로 형성되어 있어서 하계의 집중강우 후 연안 어장 부근에서 용천수의 분출에 의한 것으로 여겨진다. 득량만 어장은 4월 이후 점차 낮아지는 경향이었는데, 이러한 현상은 강우에 의한 육수가 연안 어장으로 유입된 후 만의 지형 특성상 해수교환에 의한 외해로의 육수확산이 늦게 일어나기 때문으로 사료된다.

용존산소의 경우 법환 어장은 표층 4.97-5.77 ml/l, 저층 4.91-5.62 ml/l이었고 득량만 어장은 표층 4.70-7.40 ml/l, 저층 4.08-7.50 ml/l으로 득량만 어장이 다소 높게 나타났다.

화학적 산소요구량은 법환 어장에서 표층 0.17-0.83 mg/l, 저층 0.10-0.83 mg/l 이었고 득량만 어장은 표층 0.80-1.24 mg/l, 저층 0.66-1.32 mg/l으로 법환 어장이 다소 낮게 나타났다. 용존 무기질소는 법환 어장에서 표층 0.97-6.18 $\mu\text{g-at/l}$, 저층 2.48-12.14 $\mu\text{g-at/l}$ 이었고 득량만 어장은 표층 2.99-8.04 $\mu\text{g-at/l}$, 저층 2.16-6.13 $\mu\text{g-at/l}$ 으로 득량만 어장은 표층과 저층의 변동 폭이 낮게 나타났으나 법환 어장은 높게 나타났다.

수소이온농도는 법환 어장은 표층 8.04-8.41, 저층 8.05-8.28이었고 득량만 어장은 표층 8.05-8.31, 저층 8.03-8.23으로 두 어장에서 모두 비슷하게 나타났다.

인산염은 법환 어장에서 표층 0.02-1.27 $\mu\text{g-at/l}$, 저층 0.14-1.18 $\mu\text{g-at/l}$ 이었고 득량만 어장에서는 표층 0.11-1.02 $\mu\text{g-at/l}$, 저층 0.13-0.61 $\mu\text{g-at/l}$ 이었다. 연중 변화를 볼 때 두 어장 모두 표층과 저층변화는 1996년 11월을 제외하고 낮게 나타났으나, 계절에 따른 변화폭은 크게 나타났다.

2. 자연채포

1) 서귀포 채포시점

채묘기당 키조개 치패의 부착량은 법환 어장의 경우 6월에 6.2 개체로 가장 많았고 3월에는 2.8 개체로 가장 적었다. 강

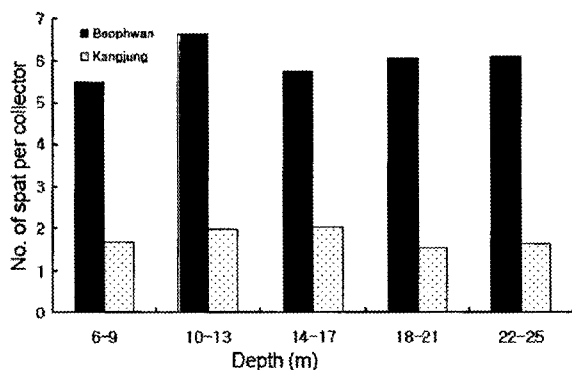


Fig. 4. Variation of attached pen shell spat at different depth in 1996.

정 어장은 1월에 가장 많은 2.5 개체이고 3월과 5월에는 가장 낮은 1.5 개체였다 (Fig. 3). 채묘기 1 개당 월평균 부착밀도는 법환 어장에서는 4.2 개체, 강정 어장에서는 1.8 개체로 법환 어장이 2 배 정도 높게 나타났다. 이와 같이 법환 어장에서 부착밀도가 높게 나타난 것은 강정어장의 환경에 비해 섬으로 둘러싸인 법환 어장에서는 와류현상으로 부착기에 달하는 성숙 부유유생이 많이 출현할 수 있었기 때문으로 여겨진다.

수층별, 어장별, 채묘기당 출현 개체 수 (Fig. 4) 는 법환 어장의 경우 10-13 m 수층에서 6.6 개체로 가장 높게 나타났고, 6-9 m 수층에서는 5.5 개체로 가장 낮게 나타났다. 그러나 강정 어장은 전반적으로 법환 어장에 비하여 수층별로 26-35% 출현율을 보였고, 최고 출현은 14-17 m 수층에서 2.02 개체가 부착하여 어장별 수심에 따라 출현 개체의 차이가 있는 것으로 나타났다 ($p > 0.05$).

월별 각장의 성장을 비교해 보면 법환 어장에서는 1월에 16.0 mm인 개체들이 6월에는 35.5 mm까지 성장하였으나 강정 어장에서는 1월에 평균 각장이 11.4 mm였으나 5월에는 30.8 mm로 성장하여 법환 어장에서 치패의 성장이 다소 양호한 것으로 나타났다. 두 어장의 월간 성장 폭은 3월과 4월 사이에는 1.3-2.0 mm으로 가장 낮은 반면 4월과 5월 사이에는 9.0-9.7 mm으로 가장 높게 나타났다 (Fig. 5). 4월부터 성장이 빨라진 원인은 2-4월까지의 수온이 14°C 전후였으나 5월부터 수온이 17°C 전후로 3°C 정도 상승하였기 때문으로 판단된다.

수층별 각장의 성장을 비교해 보면 법환 어장에서는 각장이 25.2-29.7 mm였으며 표층보다는 저층으로 갈수록 성장이 다소 빠른 것으로 나타났다. 강정 어장에서는 각장이 16.0-21.6 mm로 분포하여 법환 어장에 비해 낮은 성장을 나타내고 있었으나 법환 어장과 같이 표층보다는 저층으로 갈수록 성장이 빠른 것으로 나타났다 (Fig. 6).

수심에 따른 키조개 각장의 성장은 수심 22-25 m 층에서는

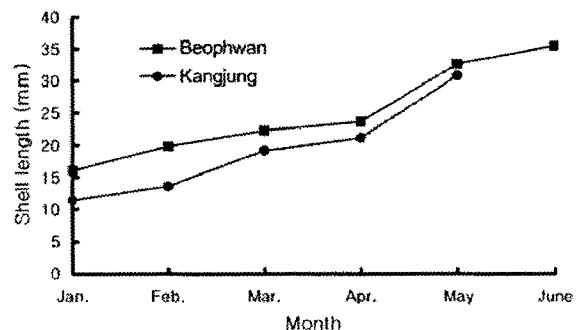


Fig. 5. Monthly variation of the shell length of attached pen shell spats during experimental period in 1996.

평균 23.6 mm로 성장이 가장 더디었고, 수심 18-21 m 층에서는 평균 26.0 mm를 보여 성장이 상대적으로 활발하였다 (Fig. 7).

키조개 치패는 채묘시기에 관계없이 40 mm까지 성장하였다가 이후 성장이 정체되거나 폐사하였는데, 이는 주로 낮은 수온의 영향으로 판단되어지며, 또한 키조개 치패가 일시 부착하였다가 바닥에 잠입하는 키조개의 생태를 고려한다면 채묘기에서 40 mm 이상의 성장은 채묘기의 그물 크기가 작기 때문에 해수의 교환 장애로 인한 먹이공급의 차단으로 성장 장애 및 폐사가 일어날 가능성이 높은 것으로 판단된다.

채묘 자체별 부착밀도 및 성장을 보면 1996년 8월에 채묘한 시험구에서 보호망 내에 부착기질로 palm string 및 PEMO를 넣어 채묘하였다 (Table 3). 부착량이 많은 PEMO는 6.3 개체가 부착하였고 palm string은 1.1 개체가 부착하였다.

각장 성장은 palm string의 부착기질에서 평균 40.9 mm (0.19 mm/day) 로 성장이 빠르게 나타났고, PEMO를 사용한 부착기질에서는 평균 36.5 mm (0.17 mm/day) 의 성장을

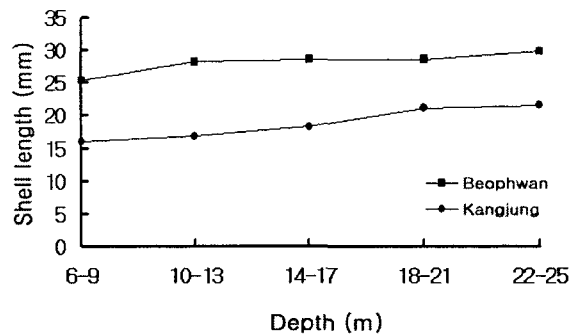


Fig. 6. Variation of the shell length of attached pen shell spat at different depth in 1996.

보였다. Palm string에서 성장이 빠르게 나타난 것은 유생이 부착한 후 성장할 수 있는 공간이 PEMO보다는 넓었기 때문으로 추정된다. 그러나 키조개 유생의 부착기질로는 부착밀도, 성장 및 부착 후의 치패 수집 등을 고려하였을 때 PEMO가

Table 3. Number of the pen shell spat collected and their shell length in Beophwan area.

Substrate in collector bag	Mesh size (mm)	Spat No. /collector	Spat size (Mean)	Rearing day
Palm string	1.0	1.1	33.0-48.6 mm (40.9mm)	210
Polyethylene monofilament	0.5	-	-	-
Polyethylene monofilament	1.0	6.3	27.7-44.6 mm (36.5 mm)	210

Table 4. Number of attached pen shell spat to the collectors in depths of 10 and 30 m in Deuklyang Bay during 1996.

Depth (m)	Settled date of collector	Examined date	Number of spat	No. of spat/collector
10	July 23	Aug. 6	30	3.0
		Aug. 26	28	2.8
		Sep. 11	27	2.7
		Oct. 9	21	2.1
	Aug. 6	Aug. 26	20	2.0
		Sep. 11	17	1.7
		Oct. 9	21	2.1
		-	-	-
	Aug. 26	Sep. 11	-	-
		Oct. 9	-	-
		-	-	-
		Sep. 11	Oct. 9	-
30	July 23	Aug. 6	-	-
		Aug. 26	-	-
		Sep. 11	-	-
		Oct. 9	-	-
	Aug. 6	Aug. 26	24	1.2
		Sep. 11	28	1.4
		Oct. 9	31	1.6
		-	-	-
	Aug. 26	Sep. 11	-	-
		Oct. 9	-	-
		-	-	-
		Sep. 11	Oct. 9	-

좋은 것으로 사료된다.

망목 0.5 mm 및 1 mm의 보호망을 사용하였을 때 망목 0.5 mm에서는 키조개 치패가 부착하지 않았는데 (Table 4) Yoo *et al.* (1988) 은 부착기 유생의 크기는 각각 0.558 mm, 각고 0.522 mm라고 한 점으로 보아 망목 0.5 mm의 망은 성숙한 부유유생이 보호망으로 통과할 수 없었을 것으로 추정되며, 성숙기 이전의 유생은 부착능력이 없어 보호망을 통과하기 때문에 부착이 안 되는 것으로 판단된다. 키조개의 자연채묘시 보호망의 망목이 너무 넓으면 유생부착 후 치패 탈락 시 유실될 우려가 있다. 반면, 망목이 너무 좁으면 부니가 보호망을 덮어버려 유생이 망 안으로 통과하기 어렵고, 부착할 수 있는 공간이 작아지며 또한 해수유동을 차단하여 부착한 유생이 폐사할 수 있다. 따라서 키조개 채묘에 적합한 망목을 사용하는 것은 키조개 자연채묘에 대단히 중요한데 유생의 부착을 위해서는 보호망 망목크기가 1 mm 이상이 적당할 것으로 사료된다.

채묘기 1 개당 부착한 패류의 채묘시기별 월평균 중량은 5월 시험구에서 1,426.8 g으로 최대 중량을 보인 후 점차 낮아져 11월 시험구에는 6.4 g으로 매우 낮은 중량을 나타냈는데 5월에는 짝귀비단가리비의 부착밀도가 높게 나타난 영향으로 중량이 높게 나타났다 (Fig. 8). 따라서 제주도에서 키조개 치패만을 대상으로 채묘를 실시할 때는 8-9월에 실시하는 것이 다른 경쟁종의 부착을 줄일 수 있으므로 수하연 관리뿐만 아니라 키조개의 치패 부착량 및 성장에도 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

2) 득량만 채묘시험

득량만의 부착시기별 부착밀도는 7월 23일 채묘한 시험구는 채묘기 1 개당 평균 2.7 개체였고, 8월 6일 채묘한 시험구는 평균 1.9 개체였다. 반면, 8월 26일 및 9월 11일에 채묘한 시

험구는 부착치패의 출현이 없었다 (Table 4).

수심별로 부착밀도는 수심 20 m에 설치한 수하연의 경우 유실되어 관찰할 수 없었고, 수심 25 m에 설치한 수하연에서는 7월 23일 채묘한 시험구에서는 부착 개체가 없었으며, 8월 6일 채묘한 시험구에서는 채묘기 1 개당 평균 1.4 개체가 부착하였다. Yoo *et al.* (1988) 이 키조개 채묘의 개발 연구에서 D형, umbo형 및 성숙 부유 유생이 출현이 3 회에 걸쳐 성기가 있다고 보고하였으며, 김 등 (1982) 은 키조개의 산란기는 6-9월이며, 주 산란기는 7-8월로, 양 등 (1995) 은 6-7월이 주 산란기로 보고하고 있어 매년의 수온 등에 따라 약간의 차이가 있는 것으로 추정되며 이 시험에서는 7월부터 약 15일 간격으로 4 회에 걸쳐 채묘한 결과 7월 중순 및 8월 초순까지는 키조개 치패가 부착하였으나 8월 중순 이후에는 키조개 치패가 부착하지 않았다.

제주도에서의 키조개 부착은 8월에서 9월 사이가 성기였으며, 12월까지 치패가 일부 부착하였으나 전라남도 득량만 어장에서는 7월 중순에서 및 8월 초순까지 약 20일간 키조개 치패가 부착한 이후에는 추가적인 부착이 없었다. 유생의 부착 시기는 산란 초기에는 표층에서 부착하다가 15일 전후로 저층으로 이동하여 잠입하는 것으로 사료된다 (Table 4). 또한 제주도와는 달리 저질이 펄로 구성되어 있는 득량만 어장의 특성상 채묘 후 15일이 경과하기 전에 보호망이 부니로 둘러싸여 키조개 유생이 출현하더라도 보호망으로 잠입할 수 있는 공간이 없어 부착기간이 제주도와는 달리 매우 짧은 것으로 추정된다. 따라서 득량만 어장과 환경여건이 같은 남해안 일원에서는 성숙한 부유유생의 정확한 출현 시기를 파악한 후 채묘를 실시하여야 할 것으로 여겨진다. 따라서 수심에 따른 부착시기라든지 또는 수심에 따른 산란시기가 다른 지는 앞으로 연구해야 할 과제로 여겨진다.

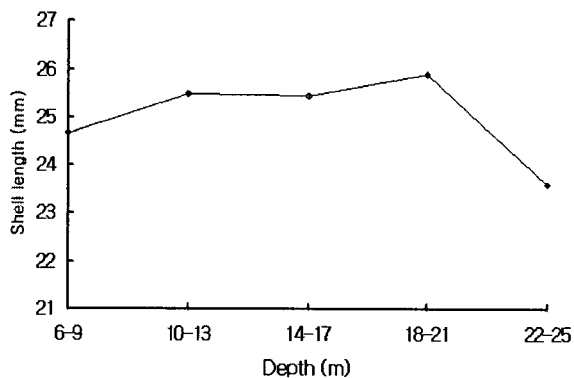


Fig. 7. Variations of the shell length of attached pen shell spat at different depth in Kangjung and Beophwan.

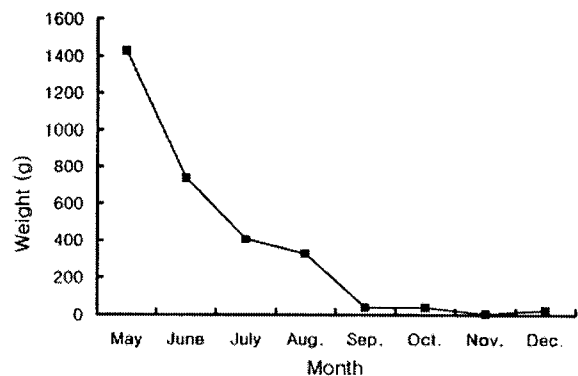


Fig. 8. Monthly variation of the average biomass of attached spats during 1996.

서귀포 연안에서 7월 22일 채묘하여 16일이 경과한 8월 7일 조사시 키조개 치패는 각장이 5.2 ± 1.4 mm였으며 80일이 경과한 10월 9일에는 각장이 29.8 ± 25.1 mm로 성장하였다. 부착 일수 (D) 에 따른 각장 (SL; mm) 의 관계식은 $SL = 0.3854D + 0.8423$ ($r^2 = 0.9764$) 였다.

키조개 치패의 생태학적 관찰결과 채묘기에 부착 후 16일이 경과한 치패는 각장 3.1-8.0mm (평균 5.2 mm) 였으며 패각은 자세히 관찰하지 않으면 선별이 어려울 정도로 투명하여 내부구조를 관찰할 수 있었으며 패각은 얇아서 쉽게 부서졌다. 또한 부착기질을 흔들었을 때 쉽게 탈락하였으며, 36일이 경과한 각장 15.5 mm이었을 때의 패각은 엷은 갈색을 띠며 뚜렷하게 키조개 치패임을 구별할 수 있었고 이때 일부 개체는 죽사를 가지고 있었다. 부착 52일 이후의 개체는 거의 전 개체가 죽사를 가지고 있었는데, 죽사를 가지고 있는 개체도 부착기질을 흔들었을 때 쉽게 탈락하였다. 吉田 (1956) 은 간조선 부근의 니사질에서 각장 6-18 mm의 치패를 발견하였다고 하였다. 본 연구에서 부착된 치패를 관찰한 결과 각장 약 10 mm 이상의 개체에서 죽사를 관찰할 수 있어 10 mm 이상의 치패는 저질로 잠입할 수 있는 것으로 추정된다. 죽사가 없는 각장 3-8 mm의 치패는 부착기질에서 쉽게 탈락되는 것이 관찰되었다. Yoo *et al.* (1988) 의 연구에서는 수직식 채묘기에서 0.16 clam/m², 수평식 채묘기에서 0.48 clam/m²가 부착하여 채묘기당 부착수가 매우 적다고 보고 한 바 있다. 이런 점으로 보아 키조개 치패의 죽사는 부착력이 매우 약하든지 아니면 부착기간이 매우 짧아 채묘망에 있는 착저기 유생들이 부착기질에 여러 겹으로 쌓여 있어서 쉽게 탈락하는 것으로 여겨지므로 채묘 시에는 이 종의 특성을 감안하여 부착치패가 탈락되지 않도록 상품화된 양파망 등 보호망을 씌워서 채묘하는 방법이 유용할 것으로 사료된다.

요 약

1995년 10월부터 1997년 10월까지 2년간 제주도 서귀포시 법환 어장 및 전라남도 장흥군 득량만 어장에서 키조개 자연채묘와 치패의 성장을 조사하였다.

환경조사에서는 수온은 법환 어장 14.1-24.1℃, 득량만 어장 4.7-28.5℃로서 법환 어장의 최저수온이 득량만 어장에 비해 9.4℃ 높았으며, 최고 수온은 4.4℃ 낮게 나타났다. 그 외의 8개 항목의 수질은 비슷한 결과를 나타내었으나 용존 무기질소가 법환 어장에서 다소 낮게 나타났으며 키조개의 서식에는 큰 영향을 미치지 않는 범위였다.

자연채묘는 키조개의 채묘기당 부착밀도는 법환 어장의 경우 10-13 m 수층에서 6.6 개체로 가장 높게 나타났고 득량만 어장에서는 1.9 개체였다. 월별로는 8월에 채묘를 실시한 시험구가 부착밀도 및 성장이 가장 좋았다. 부착한 키조개 치패의

성장은 채묘 6개월 후 평균 각장 42.5 mm로 성장하였으며, 부착일수 (D) 에 따른 각장 (SL) 의 관계식은 $SL = 0.3854D + 0.8423$ ($r^2 = 0.9764$) 로 나타낼 수 있었다. 수심별 부착밀도 및 성장은 10-21 m층이 표층 및 저층에 비해 좋았다.

키조개 치패의 망목크기는 1 × 2 mm가 가장 좋았고, 부착기질은 polyethylene monofilament가 가장 양호한 것으로 조사되었다.

사 사

이 연구는 국립수산과학원 (키조개 *Atrina pectinata*의 자연채묘연구 RP-2005-AQ-029) 의 지원에 의해 수행되었습니다.

REFERENCES

- Cheong, S.C., Hue, J.S., Moon, Y.B., Lee, J.K., Song, C.H. and Kim, K.K. (1986) Experimental study on the seeding production of the pen shell, *Atrina pectinata* (REEVE). *Bulletin of Fisheries Research and Development Agency, Korea*, **39**: 143-150. [in Korean]
- Choe, K.J. (1980) On mutual relation between lengths and weight of pen shell *Atrina pectinata japonica*-I. *Yeosu National Fisheries College*, **14**: 37-41. [in Korean]
- Choe, K.J. (1981) On morphological variations of the pen shell *Atrina pectinata japonica*. *Yeosu National Fisheries College*, **15**: 27-29. [in Korean]
- Kim, Y., Park, M.S. and Lee, S.D. (1985) Occurrence and growth of pen shell, *Atrina pectinata* (REEVE) larvae in Yejoa Bay. *ulletin of Fisheries Research and Development Agency, Korea*, **55**: 165-170. [in Korean]
- Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R. (1972) A Practical Handbook of Seawater Analysis. 310 pp. Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 167, Ottawa.
- Yoo, S.K. and Yoo, M.S. (1984) Studies on the pen shell culture development (I). Reproductive ecology of pen shell in Yoja Bay-. *Bulletin of Korean Fisheries Society*, **17**(6): 529-535. [in Korean]
- Yoo, S.K., Lim, H.S., Ryu, H.Y. and Kang, K.H. (1988) Improvement of the seed production method of the pen shell - The occurrence of larvae and the early growth of the spat. *Bulletin of Korean Fisheries Society*, **21**(4): 206-216. [in Korean]
- 渡邊 — (1938) 有明海に於るタイラギの養殖について. *養殖會誌*, **8**(4, 5): 39-47. [in Japanese]
- 古賀秀昭, 山下康夫 (1986) 有明海産タイラギ關する研究-IV. タイラギ關するの天然採苗に關する試み (1). 佐賀有明水試報, **10**: 1-8. [in Japanese]
- 古賀秀昭, 申武敬一 (1991) 有明海産タイラギ關する研究-IV. タイラギ關するの天然採苗に關する試み (1). 佐賀水試研報, **13**: 14-19. [in Japanese]
- 寶本俊策, 大林萬鋪 (1984) タイラギの人工採卵と幼生飼育に關す

Study on the Natural Spat Collection of the Pen shell

- る問題點. 栽培技術, **13**(2): 13-27. [in Japanese]
- 鳥崎大昭, 杉原雄二, 山下康夫 (1984) タイラギ漁場の形成條件-特に付着基質に関する研究. 24 p. 昭和58年度指定調査研究綜合助成事業報告書. 佐賀縣有明水産試験場. [in Japanese]
- 김영자, 오희국, 김진옥 (1982) 키조개 생태조사. 수산진흥원사업보고, **55**: 30-36. [in Korean]

- 양문호, 정춘구, 장인권, 김성연, 노용길, 김영종 (1995) 키조개 양식기술에 관한 연구. pp. 139-152. 남해수산연구소 사업보고서, 여수. [in Korean]
- 吉田裕, 井上泰 (1954) タイラギの生物學的研究 (既報). 山口内海水試調査業績, **6**(1): 31-36. [in Japanese]