

서귀포주변 조하대의 대형패류에 관하여

최 광 식

제주대학교 증식학과

Report on the Five Macrobenthic Bivalves Collected from the Subtidal Area of Segwipo, Cheju, Korea

Kwang-Sik Choi

Department of Aquaculture, Cheju National University, Cheju 695-756, Korea

To investigate a faunal composition, a bottom trawl was applied for collecting macro-benthic animals living on subtidal sand flats at a depth of 20 to 30 m along the coast of Segwipo, Cheju, during January and November 1996. Among the species identified from the collection, five bivalve species is reporting through this study.

Three scallops, and two cardiums are reporting here ; scallops include *Amusium japonicum japonicum* Gmelin, *Pecten albicans* Schröter, and *Decatopecten striatus* Schumacher, and the cardiums include *Vesticardium burchardi* Dunker and *Nemocardium bechi* Reeve.

Among the five species of bivalves, *A. japonicum japonicum* Gmelin and *V. burchardi* Dunker were abundant in the study area. It is believed that *A. japonicum japonicum* Gmelin and *V. burchardi* Dunker can be a suitable species for commercial culture in Segwipo area since they are abundant in number and their feeding type and growth rate is thought to be appropriate for commercial culture.

Key words : species list, scallops, cardiums, subtidal sand flat, Cheju, Korea

서 론

제주도 서귀포 연안은 조간대에서 조하대에 이르기 까지 잘 발달된 암반으로 구성되어 다양한 종류의 저서 동물이 서식하고 있다(고 등, 1993 ; 제 등, 1993 ; 이·현, 1991). 서귀포 주변의 해양 환경은 지리적으로 아열대의 연변부에 위치하여 연중 표층 수온 변화폭이 16~30°C 정도이며 염분 변화는 30~35‰로 전형적인 외양성 환경 특성을 지닌다(수로국, 1982 ; 최 등, 1992). 이에 따라 서귀포 연안에는 외양성이며 아열대성인 다양한 종류의 저서 동물이 서식하고 있어 이에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다(이·현, 1991 ; 고 등, 1993 ; 제 등, 1993). 서귀포 주변 저서동물에 관한 연구는 이 지역에 현무암으로 이루어진 바위 해안이 잘 발달되어 지역 특성상 경성 저질에 서식하고 있는 대형 저서 동물에 대한 연구가 주를 이루

고 있다(이 등, 1989 ; 이·현, 1991 ; 서, 1990). 연구 지역인 서귀포 법환리 연안역은 문섬과 범섬 사이 지역으로 수심이 10~40m 정도이며 저질은 가는 모래나 패각이 마모되어 형성된 조하대 모래 사장으로 구성되어 있다. 또한 법환리와 인접해 있는 강정지역 역시 수심 20m~40m 정도로 조하대에 모래 사장을 형성하고 있다. 이 지역에는 사질에만 서식하는 독특한 저서동물이 다양하게 분포하고 있는 것으로 생각되나 아직 이에 대한 본격적인 연구는 이루어지지 않고 있는 실정이다.

국내의 경우 대형 이매패류에 대한 양식은 굴, 가리비, 피조개, 키조개, 바지락, 대합 등에 관하여 남해안 및 서해안에서 이루어지고 있으며, 특히 굴과 가리비에 대한 양식은 우리 나라 양식산업의 근간이 되고 있는 실정이다. 제주도의 패류양식은 전복과 소라 등, 복족류에 대하여 집중적으로 의존하고 있는 실정이다. 따라서 단조로운 패류양식

의 유형을 벗어나고 양식종의 다양성을 늘리기 위하여서도 제주도 연안의 이매패류에 대한 기초조사 및 양식에 관한 연구가 절실한 실정이나 어류에 비하여 그 연구가 빈약한 실정이다. 본 연구는 법환·강정 조하대 사절에 서식하고 있는 대형 저서동물 중 현재까지 채집된 5종의 대형 이매패류에 대한 보고로 향후 이들 종에 대한 양식의 가능성을 알아보기 위한 기초 연구의 일환이다.

재료 및 방법

현장 조사와 표본의 채집은 1996년 1월부터 1996년 11월 까지 서귀포 주변 법환리와 강정리 앞의 조하대에서 수행되었다(Fig. 1). 채집을 위하여 길이 3m, 높이 1m의 저인망을 예인하였다. 채집

된 표본은 필요한 경우 현장에서 10% 중성포르말린으로 고정하였으며 일부는 생태적 관찰을 위하여 현장의 채집통에 해수를 채워서 이를 이용하여 실험실로 옮겨서 사진 촬영을 하였다. 표본의 동정은 일차적으로 과(科: Family)별로 선별한 후, 속(genus), 종(species) 까지 분류하였다. 동정에는 권 등(1993), 유(1976), Habe (1964, 1970, 1977, 1982), Abbott(1968), Morris(1974), Rehder(1981), 岡田 要(1988) 등을 참고하였다.

실험실에서 동정된 종에 대하여는 각장, 각고, 패각의 형태적 특성 등을 기재하였으며 종의 형태적 특성을 보고하기 위하여 Nikon F-90 카메라에 60mm렌즈를 부착하여 Kodak 35mm ASA 100 필름으로 사진촬영 하였다.

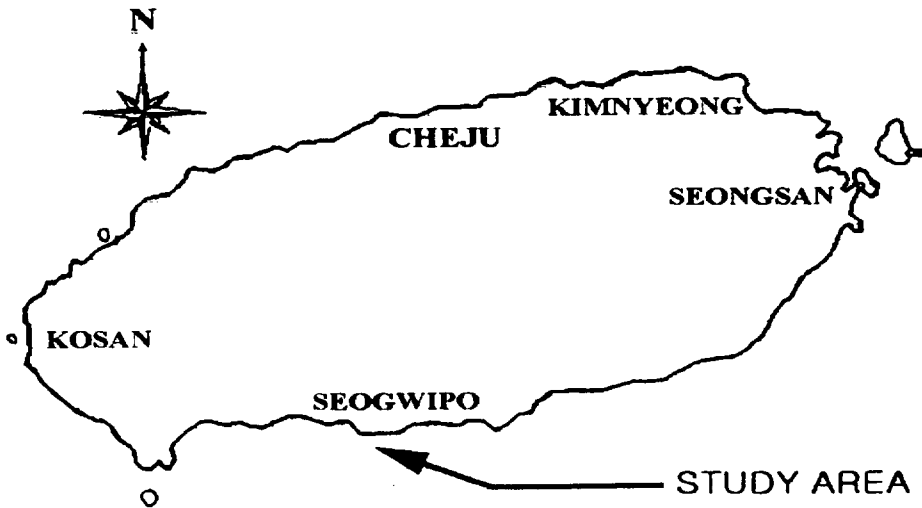


Fig. 1. Location of the study area, Segwipo, Cheju, Korea

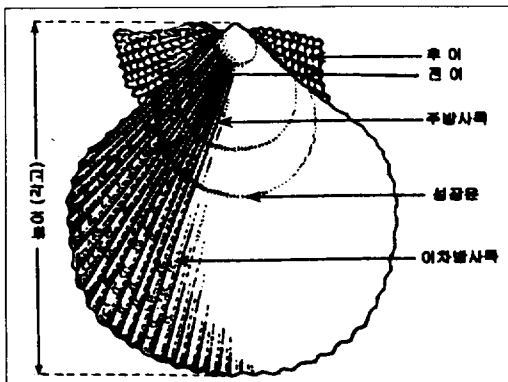


Fig. 2. Description of outer shell of scallop

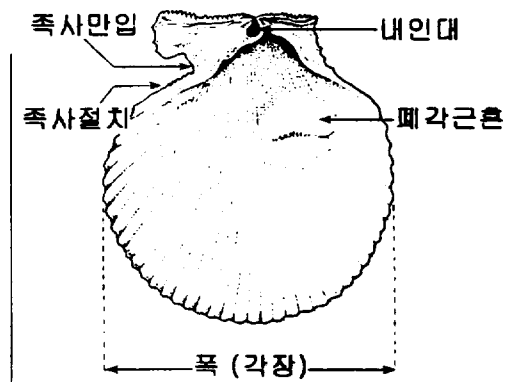


Fig. 3. Description of inner shell of scallop

결과 및 고찰

가리비류

서귀포 법환·강정 지역의 조하대 사질에서 저인망으로 채집된 가리비는 총 3종으로 동정되었다. 이들의 동정 및 설명에는 Wagner (1991)의 가리비 외형에 대한 정의를 따랐다(Fig. 2, 3).

- 해가리비

Phylum Mollusca(연체동물 문)

Class Pelecypoda(부족강)

Order Pteriomorphia(익형목)

Family Amusiidae(일월가리비과)

Amusium japonicum japonicum (Gmelin 1791)
(Figure I, II)

해가리비(*A. japonicum japonicum*)는 현재 우리나라에 1종이 보고되고 있으며(권 등, 1993) 세계적으로 *A. pleuronectes* (인도-서태평양 지역), *A. japonicum balloti*(칼레도니아, 호주, 뉴질랜드 지역)(Waller, 1991)등이 알려져 있다. 우리나라의 경우 동해안에 분포하고 있는 것으로 알려져 있으나(권 등, 1993) 제주도에 있어 수심 20~50m의 사질에서 많이 발견되고 있다. 패각은 다른 가리비류에 비하여 얇은 편이며 좌측 패각은 붉은색을 띠고 우측패각은 흰색을 띤다. 다른 가리비와 달리 패각 외부의 방사륜이 잘 발달되어 있지 않으며 파립도 존재하지 않는다. 그러나 패각 내부의 방사륜은 비교적 잘 발달되어 있으며(Figure II) 그 수는 40~45개 정도이다. 패각의 각고는 성체의 경우 15cm까지 이르며 이때 해가리비의 수명은 5년 정도로 추정된다(하, 1994; 손 등, 1996).

제주도 법환·강정 지역의 해가리비는 그 크기가 크고 다른 가리비류와 비교시 양식어종으로서의 가치가 인정되고 있다. 이 지역에 있어 해가리비의 산란 시기는 10~12월 사이로 추정되며 이때 저층의 수온은 약 20°C에 이른다(하, 1994). 해가리비는 자웅 이체로 존재하며 암컷의 성우 성숙한 개체는 짙은 분홍색의 생식소를 갖는 반면, 수컷의 경우 유백색의 생식소를 갖는다. Chaitanawisti와 Menasveta(1992)는 태국산 해가리비 *A. pleuronectes* 기초연구에서 이 종이 자웅 동체임을 보고한 바 있다.

- 국자가리비

Phylum Mollusca(연체동물 문)

Class Pelecypoda(부족강)

Order Pteriomorphia(익형목)

Family Pectinidae(가리비과)

Pecten(Notovola) albicans (Schroter 1802)(Figure III)

국자가리비 (*Pecten albicans*)는 우리나라 및 일본 연안에 널리 분포하고 있으며 권 등(1993)은 우리나라 동해안에 주로 분포하고 있다고 보고한 바 있다. 수심 10~30m의 모래 또는 진흙 바닥에 서식하며, 오른쪽 껍질 (흰색, 볼록한 패각, Figure III)을 모래 또는 진흙 바닥에 두고 있다. 본 연구 기간동안 채집된 국자 가리비의 최대 각장은 12cm, 각고는 9.5m 였다. 오른쪽 패각의 방사륜은 12~14개 정도이며, 왼쪽 껍질의 경우 8~11개 정도이다.

제주도산 국자가리비의 연구는 현재 미미한 실정이며, 해가리비와 비교시 그 출현률이 낮아 상업적인 채취나 양식종으로서의 가치가 낮게 평가된다.

- *Decatopecten striatus*

Phylum Mollusca(연체동물 문)

Class Pelecypoda(부족강)

Order Pteriomorphia(익형목)

Family Pectinidae(가리비과)

Decatopecten striatus (Schumacher 1817)(Figure IV)

이 종은 일본의 본州에서 九州의 조간대에서 조하대 수심 50m 까지 분포하는 것으로 알려져 있다. 주 서식지는 해저의 잔 자갈이나 사막질로 이루어진 저질에 서식한다(Habe, 1970). 각장 3.8cm~4cm, 각고 4.2cm~4.3cm 정도였다. 왼쪽 패각의 절면은 석회조류나 다른 고착성 이매패류와 같은 생물로 덮혀있으나 오른쪽 패각은 잘 발달된 4~5개의 방사륜이 존재한다. 주방사륜은 가느다란 15~20개의 이차방사륜으로 구성되어 있으며, 전이는 후이보다 크다.

본 연구기간 동안 총 4개체가 법환·강정 지역에서 채집되었으며 그 크기는 각고 4cm~4.5cm 정도였다.

법환·강정 지역에서 채집된 *Decatopecten striatus* Schumacher을 해부한 결과 이들은 자웅 이체

로 존재하여 암컷의 경우 생식소의 색깔은 선홍색으로 전체 육질의 1/2 이상을 차지하고 있다. 이들의 산란기간은 4월~5월 사이로 추정된다(Figure V).

이 종은 그 크기가 작고 출현 빈도도 낮아 상업적인 양식종으로서의 개발에 부적합한 종으로 판단된다.

새조개류

서귀포 법환·강정 지역의 조하대 모래사장에서 저인망으로 채집된 새조개류는 소쿠리조개와 *Nemocardium bechi* Reeve 등 총 2종이었다. 이들의 동정 및 설명에는 Voskuil and Onverwagt(1991)의 정의를 따랐다 (Fig. 4)

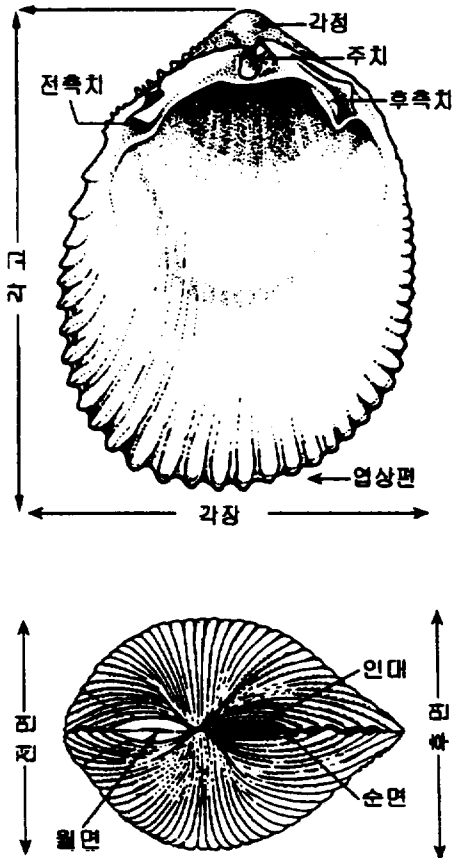


Fig. 4. Terminology of cardium according to Voskuil and Onverwagt, 1989

— 소쿠리조개

Phylum Mollusca(연체동물 문)

Class Pelecypoda(부족강)

Order Heterodonta(이치목)

Family Cardiidae(새조개과)

Vesticardium burcharidi (Dunker 1877)

소쿠리조개는 우리 나라 동해안 및 남해안에서 발견되는 새조개과에 속하는 대형 패류로(권 등, 1993) 본 연구 지역인 서귀포 법환·강정의 조하대에서 대량으로 채집되었다(Figure VI).

본 조사 기간을 통하여 100 여 개체가 채집되었으며 이들의 크기는 각장 4.0cm~7.5cm, 각고 4.0cm~7.6cm 였다.

패각의 겉면은 옅은 황갈색이며 그 모양은 난형에 가까우며 40여개의 방사륜이 강하게 발달되어 있다. 엽상편의 모양은 툇니 형태이며 순면에는 검은색의 인대가 존재한다. 패각의 겉면에는 성장에 따른 것으로 추정되는 성장윤이 존재하여 이들의 개체 성장 및 집단에 대한 연구를 위하여 성장윤을 바탕으로한 소쿠리조개의 성장율에 관한 연구가 필요시 된다.

조사 지역에서 출현한 소쿠리조개는 그 생체량이 상대적으로 크며(육질 습중량 6~40g) 먹이의 섭취 형태는 실험실 내의 수조에서 관찰한 결과 여과식자로 판명되었다. 여과섭식형 패류는 수중의 식물 플랑크톤이나 부유미생물을 먹이로 삼으므로 채종을 이용한 수하식 양식이 가능하다. 따라서 현재 제주에 있어 전복과 소라에만 의존하는 패류 양식 산업에 있어 소쿠리조개는 새로운 양식 패류로서의 가치가 인정된다. 1996년 4월에서 5월 사이에 채집된 시료를 분석한 결과 이들의 산란기는 4~5월로 추정된다. 산란기의 소쿠리조개에 있어 생식소는 발 부위에 발달하는 것으로 판명되었으나 현재까지 소쿠리조개의 생식주기 및 생태에 관한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 향후 제주도 연안에 있어 소쿠리조개를 이용한 패류양식을 위하여 이들의 생활사에 대한 연구가 필요시 된다.

— *Nemocardium bechi* Reeve 1876

Phylum Mollusca(연체동물 문)

Class Pelecypoda(부족강)

Order Heterodonta(이치목)

Family Cardiidae(새조개과)

Nemocardium bechi(Reeve 1847)

이 종은 열대 태평양의 수심 10~50m 정도의 사막질에 분포하는 것으로 알려져 있다(Habe, 1970, 1977). 우리 나라의 경우 남해안에서 제주도 연안까지 분포하는 것으로 추측되나 정확한 분포에 대한 연구는 아직 실행되지 않고 있다. (제 1993)는 남해안에 분포하는 *Nemocardium* 속 2종, *N. cf. samarangae* Makiyama와 *N. eos* Kuroda에 대하여 보고한 바 있다.

본 조사 기간을 통하여 총 5개체가 채집되었으며, 이들은 각장 4.2~6.0, 각고 4.0~6.6 였다. 패각의 절면은 선홍색을 띠고 있으며 옆상편은 톱니모양으로 강하게 발달되어있다(Figure VII). 인대 주위에는 20여개의 방사륵에 가시모양의 돌기가 돌출있으며, 이를 패각을 바닥에 고정시 닳으로 사용하는 것으로 추측된다.

*Nemocardium bechi*도 소쿠리조개와 유사한 환경에서 서식하고 있으며 실험실내의 수조에서 이들의 습성을 관찰한 결과 생태적인 특성이나 생식적 특성이 유사한 것으로 판단된다.

그러나 자연에 있어 그 출현 빈도가 소쿠리조개에 비하여 낮아서 상업적인 양식종으로서의 개발 가능성은 낮을 것으로 생각된다.

요 약

1. 서귀포 법환,강정 연안의 조하대 모래사장(깊이 10m~40m)에 서식하고있는 대형 저서 동물에 대한 분포를 알아보기 위하여 3m×1m의 형망을 이용한 채집이 1996년 1월부터 1996년 11월까지 수행되었다.
2. 본 보고서를 통하여 채집된 대형 저서동물 중 5종의 대형 이매패류를 보고한다. 이들은 3종의 가리비류인 해가리비 (*Amusium japonicum japonicum* Gmelin), 국자가리비(*Pectin albicans* Schröter), *Decatopecten striatus* (Schumacher)와 2종의 새조개류인 소쿠리조개 (*Vesticardium burchardi* Dunker)와 *Nemocardium bechi* Reeve 였다.
3. 이들이 서식하고 있는 환경은 주로 수심 20m~30m의 조하대 사막질로 이들은 모두 여과섭식자로 판명되었다. 이중에서 해가리비와 소쿠리조개는 그 자원량이 다른 이매패류에 비하여 풍부 한 편이며 먹이 섭취 형태도 여과 섭식형으로 수

하식 양성이 가능하므로 향후 제주도 연안의 이매패류 양식에 있어 양식 대상 종으로 그 가능성이 높은 것으로 사료된다.

사 사

본 연구를 위한 시료채집에 적극적인 도움을 주신 제주 수산연구소의 손팔원 소장님을 비롯한 연구진에게 심심한 감사를 표한다. 또한 자료정리에 많은 도움을 준 제주대 증식학과의 박경일, 이창호 군에게도 깊은 감사의 뜻을 표한다.

참 고 문 헌

고철환, 홍재상, 안국전, 제종길, 오윤식, 명정구, 김대권. 1994. '93 자연생태계 지역정 밀조사 보고서(1994) 서귀포 문섬·범섬·숲섬 일대의 경우-(9-1): 조사 지역 일대의 자연생태계. 문화부 문화재관리국, 서울, p 5-26

권오길, 박갑만, 이준상. 1993. 원색 한국 패류도감, 아카데미서적, 서울, pp. 445

손팔원, 하동수, 노 섬, 장대수. 1996. 해가리 비, *Amusium japonicum japonicum* (GMELIN)의 연령과 성장에 관한 연구. 한국양식학회지 9(4): 409-417.

수로국. 1982. 한국해양환경도. 대한민국 수로국, 인천.

유종생, 1976. 원색한국패류도감. 일지사, 서울, pp. 196

이정재, 현재민. 1991. 제주도 남부 연안역의 생물 생태학적 연구, 2. 서귀포 주변 연안 역의 패류 분포와 군집구조. 한국패류학 회지, 7(1): 58-65

이정재 장창익, 조운삼. 1989. 제주도 조간대 및 초지대 생태계의 군집구조에 관한 연구(저서 대형 무척추동물의 분포와 군집 구조). 한국패류학회지, 5(1): 10-28

제종길, 1993. 한국 주변 해역의 연성저질에 서식 하는 연체동물의 분포. 서울대학교 박사학위 논문, pp. 296

제종길, 강래선, 정호성, 이형근, 박홍식, 박정희, 이선명. 1994. '93 자연생태계 지역정 밀조사 보고서(1994) 서귀포 문섬·범섬·숲섬 일대의 경우-(9-8): 저서동물의 분포. 문화부 문화재관리국, 서울, p 241-259

최 광 식

- 최영찬, 고유봉, 이준백. 1992. 제주도 남부 연안
역의 생물생태학적 기초연구(I) : 서귀포 주
변 연안역의 해수특성. 한국지구과학 회지, 13
(3) : 327-335
- 하동수, 1994. 해가리비, *Amusium japonicum japo-
nicum* (GMELIN)의 생식생태와 초기발생. 제
주대학교 석사학위 논문, pp. 39
- 岡田 要. 1988. 新日本 動物圖鑑. 北隆館, Tokyo,
Japan, pp. 803.
- Abbott, R.T. 1968. A guide to field identification :
Seashells of north America. Golden Press, New
York, pp. 280
- Chaitanawisti, N. and Menasveta, P. 1992. Prelimi-
nary studies on breeding and larval rearing of
the asian moon scallop (*Amusium pleuronec-
tes*). J. Aqua. Trop., 7 : 205-218
- Habe, T. 1964. Shells of the western Pacific in color,
II. Hoikusha Publishing Co., Osaka, pp. 223
- Habe, T. 1970. Common shells of Japan in color.
Hoikusha Publishing Co., Osaka, pp. 233
- Habe, T. 1977. Systematics of mollusca in Japan :
bivalve and scaphopoda, Hoikusa Pub. Co,
Osaka, pp. 372
- Habe, T. 1982. Colored illustrations of the shells
of Japan(II), Koikusha Publishing Co. Osaka,
pp. 182
- Morris, P.A. 1974. A field guide to Pacific coast,
Houghton Mifflin Company, Boston, pp. 297
- Rehder, H.A. 1981. The Audbon society field guide
to north American seashells. Alfred A. Knopf,
New York, pp. 894
- Voskuil, R.P.A., and Onverwagt, W.J.H., 1991. The
taxonomy of the genus *Trachycardium*(Part 1)
with descriptions of three new species. Vita
Marina 41(2) : 56-72
- Wager, H.P., 1991. Review of the european pecti-
nidae. Vita Marina 41(1) : 3-48
- Waller, T.R. 1991. Evolutionary relationships
among commercial scallops (Mollusca : Bivalve
: Pectinidae). In : Shumway, S. ed., Scallops :
biology, ecology, and aquaculture. Elsevier,
Amsterdam, p. 1-73

EXPLANATION PLATE 1

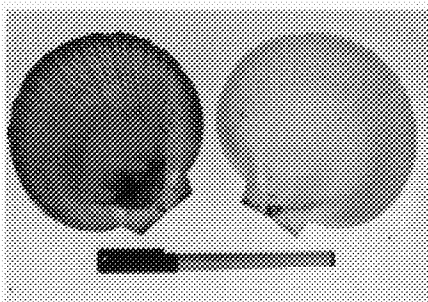


Figure 1. Inside of the *Amusium japonicum japonicum* (left valve at left and right valve at right)

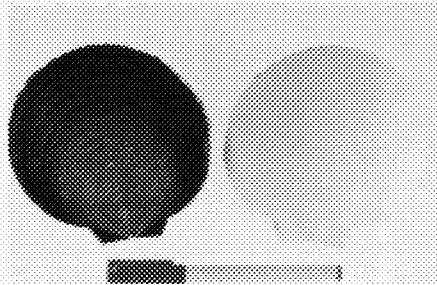


Figure 2. *Amusium japonicum japonicum* Gaelin 1791. (Left valve at left and right valve at right)

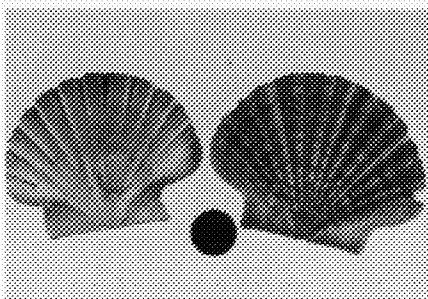


Figure 3. *Pecten albicans* (Schröter 1802).

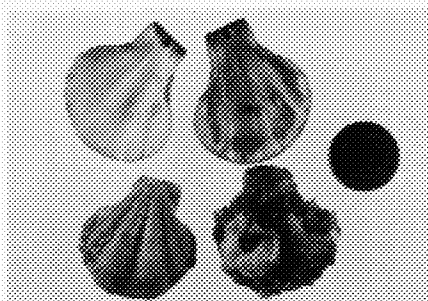


Figure 4. *Decatopecten striatus* Schumacher. Upper left : inner shell of right valve. Upper right : inner shell of left valve. Bottom left : outer shell of right valve. Bottom right : outer shell of left valve.

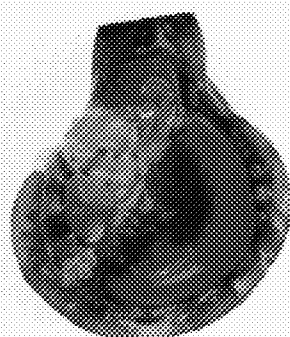


Figure 5. Internal anatomy of *Decatopecten striatus* exhibiting mature female gonad in red color

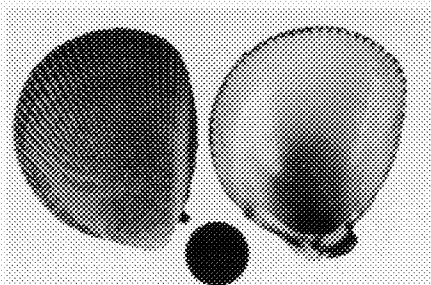


Figure 6. *Vesticarium burhardi* (Dunker 1877)

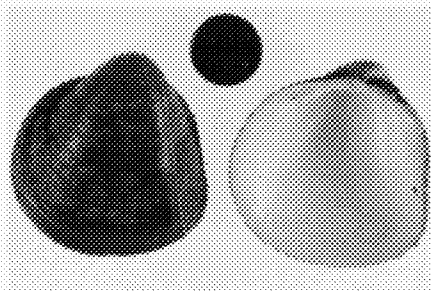


Figure 7. *Nemocardium bechi* Reeve 1847