

## 남해 연성저질에 서식하는 연체동물의 분포

제 종 길·장 만·박 흥 식

한국해양연구소

= Abstract =

### Distribution of Benthic Molluscs in Soft Bottom of the Southern Sea of Korea

Jong-Geel Je, Man Chang and Heung-Sik Park

*Korea Ocean Research and Development Institute, Ansan P.O. Box 29, 425-600 Seoul, Korea*

Benthic molluscs inhabiting the Southern Sea of Korea were sampled with a 0.1 m<sup>2</sup> van Veen grab at 83 stations in July and August, 1990. The samples were identified and then were used to give estimates of the spatial mollusc distribution and their community structure.

All of 679 individuals, belonging to 102 species of five classes, were collected. Most individuals(92.3%) and species(84.3%) were bivalves. The seven dominant species(1 aplacophoran, 6 bivalves) together provided 61.0% of the individuals collected. The mollusc fauna in this study area showed higher species diversity but less abundance than in the Yellow Sea.

Using species presence-absence data, a cluster analysis indicated that the sampling stations could be divided into two obvious station groups with three others. The distribution of station groups could be related to sediment type and physical environmental factors of the overlying water masses.

One obvious group without indicator species was associated with heterogeneous coarser sediment and was distributed mainly in Tsushima Warm Current Water. The other group was associated with a relatively homogeneous fine sediment and was found in the Yellow Sea bottom cold water. Indicator species were the bivalves *Raetellops pulchella* and *Periploma otohimeae*. The former showed high species diversity and little abundance compared to the latter.

There were four benthic community divisions suggested and discussed considering sediment facies and physical environmental parameters of the water masses in the Southern Sea of Korea.

서 론

---

Received December 16, 1991

\* 이 연구는 한국해양연구소 기본과제 연구비(1991)의 지원에 의하여 수행되었음.

연체동물은 지구상에 10만종 이상이 현존하고, 그들 대부분이 바다에 살고 있으며, 바다에 서식하는 모든 동물군 가운데 가장 큰 무리를 형성하고 있다

(Hyman, 1967). 이들은 해양생태계 내의 어떠한 저서생태계에서도 우점적인 역할을 하고 있으며 연성저질 군집 내에서는 갯지렁이류(Polychaeta), 거미불가사리류(Ophiuroidea), 갑각류(Crustacea) 등과 함께 저서 군집을 구성하는 주요 동물군 가운데 하나이다.

연성저질에 서식하는 연체동물 군집만을 연구한 많은 사례(Jones, 1962; Eisma, 1966; Poore and Rainer, 1974; Franz, 1976; Wagner, 1977; Coleman and Cuff, 1980; Carey *et al.*, 1984; Absalao, 1991)에서 연체동물의 분포는 퇴적상과 밀접한 관계가 있음을 서술하였고, 경우에 따라 퇴적환경 외에도 수심, 수괴의 이동, 염분 등에 영향을 받고 있음을 나타내었다.

우리나라의 남해는 황해와 동지나해, 동해에 연결되는 해류와 수괴가 상존하는 곳으로 해양 특성과 제반 현상의 시·공간적인 변화 척도가 작지만 복잡하다(南

等, 1987). 이러한 이질적인 환경 요인으로 구성되어 있는 남해에서 해양 생물의 분포 양상과 남해의 환경이 우리나라 주변 해역에 서식하는 해양생물의 지리분포에 어떠한 역할을 하는 지에 대한 의문이 있어 왔다. 이러한 의문을 해결하기 위하여 난·치자어 분포 연구(柳, 1991)가 있었고, 최초의 저서생물 분포 연구로써 이 연구를 준비하였다. 저서환경과 관련하여 연구된 저서 연체동물의 분포에 대한 국내 연구는 황해에서의 연구(諸 等, 1988)와 대한해협에서의 연구(윤, 1991) 등의 두차례의 연구가 있었으며, 이들 연구에서 저서 연체동물의 분포는 수심과 퇴적상에 가장 큰 영향을 받는 것으로 해석하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 채집과 동정

한국해역 종합 해양자원도 작성연구(남해)(郭 等,

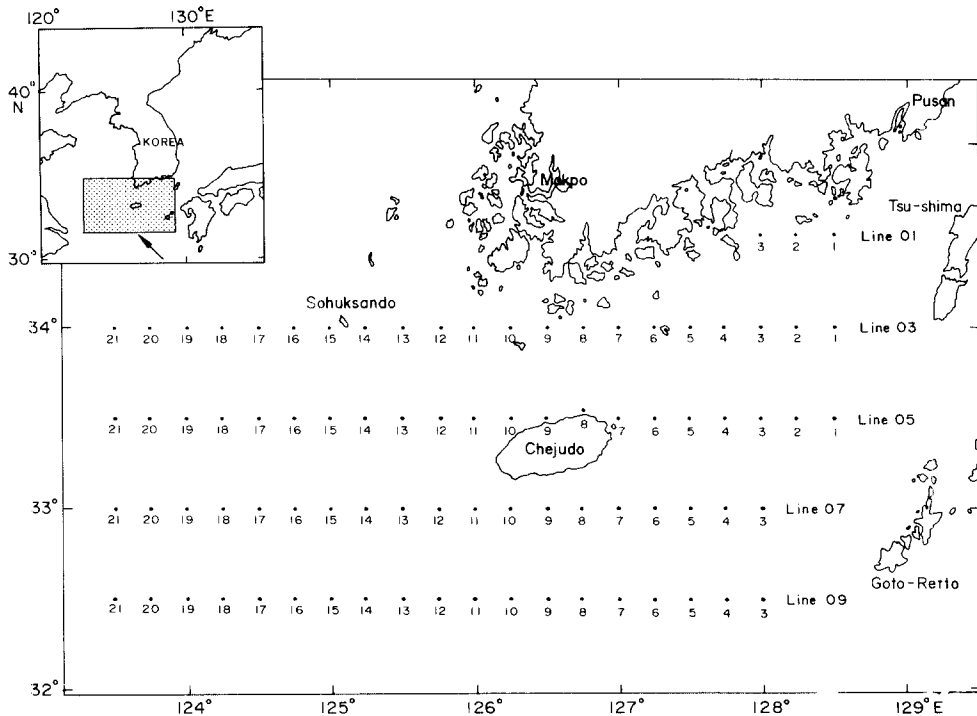


Fig. 1. Study area in the Southern Sea of Korea. Solid circles indicate location of sampling stations.

1990)의 일환으로 1990년 7월 20일부터 8월 5일까지 조사선 전남 403호(160톤)를 이용하여 남해의 123°30'~128°30'E와 32°00'~34°30'N의 해역 내를 경도는 매 15' 그리고 위도는 매 30'간격으로 구획한 총 83개 조사정점에서 연성저질에 서식하는 저서생물 조사를 수행하였다(Fig. 1). 저서동물의 채집은 van Veen 그랩(coverage 0.1 m<sup>2</sup>)을 사용하여 매 정점마다 3회씩 저층 퇴적물을 채취하여, 선상에서 1 mm 망목의 체로 걸른 후 잔존생물을 염화마그네슘(MgCl<sub>2</sub>) 용액으로 30분간 마취시키고, 10% 중성 포르말린 해수용액에 고정하여 실험실로 운반하였다. 실험실에서 고정된 저서동물 표본 가운데 연체동물을 선별하여 계수, 계측한 후 동정하였다. 동정된 표본은 80% 알콜 용액에 액침하거나 건조하여 보존하였다. 종의 동정에는 Kira(1962), Habe(1964), 柳(1976), 波部(1977), Scarlato(1981), 奥谷과 波部(1983a, b), 齊等(1989) 등을 참고하였으며, 이들 문헌으로 종 단위까지 동정되지 않은 종은 가급적이면 과(family) 또는 속(genus) 단위까지 동정하였다.

## 2. 환경 요인 자료

조사해역의 물리, 화학 환경 요인의 자료는 1988년 8월에 한국해양연구소 해양물리연구실과 해양화학연구실에서 이 연구와 동일한 조사정점에서 측정하였던 것을 이용하였다(南等, 1989). 퇴적물 자료는 이 연구를 위한 저서생물 채집 당시에 채취하였던 퇴적물 가운데 일부를 취하여 각각에 대해서 입도와 유기물 함량 등을 분석한 자료를 사용하였다.

## 3. 자료의 분석

연체동물의 군집을 분석하고자 종 다양도지수(Shannon-Weaver, 1963), 균등도지수(Pielou, 1966), 풍부도지수(Margalef, 1958), 우점도(Simpson, 1949) 등 세 생태지수를 이용하여 값을 구하고, 각 조사정점에서 출현한 연체동물 종의 존재 유무를 근거(Ochiai, 1957)로 각 정점간의 종 유사도를 사용하여 집괴분석을 하였다. 아울러 연체동물의 분포와 환경과의 상관관계를 알아보기 위하여 피어슨 상관계수(Pearson correlation coefficient)를 구하였다. 군집분석에는 83개 전 조사정점 가운데 한 종도 출현하지 않은 7개 정점을 제외한 76개 정점의 출현

자료를 사용하였다.

## 조사해역의 현황

남해는 제주도를 중심으로 하여 동북 방향으로는 전형적인 리아스식 해안과 대한해협을 남서방향으로는 황해와 동지나해를 잇는 대륙붕 해역으로 구성되어 있다. 수심은 약 40~200 m의 범위를 보이며, 제주도의 동남해역은 100~200 m로 남해에서 가장 깊은 수심을 나타내는 해역이다(Fig. 2). 이 해역에는 황해저층냉수(Yellow Sea bottom cold water), 중국대륙연안수(China continental coastal water), 양자강희석수(Changjiang river diluted water), 한국연안수(Korea coastal water), 대마난류수(Tsushima warm current water) 등 여러 수괴가 변화를 일으키며 항시 상존하고 있다(Byun and Chang, 1988). 남해의 해황은 이들 수괴 가운데 고온고염의 대마난류수의 영향을 가장 크게 받는 것으로 알려져 있다. 대마난류는 쿠로시오(黑潮)로부터 큐우슈우의 남쪽에서 분지된 후 대륙사면을 따라 북상, 동지나해로 확장되는 중국대륙연안수와 혼합되면서 주류는 고토열도(五島烈島: Goto-Retto)와 제주도 사이를 통과하여 대한해협으로 유입되고, 일부 지류는 황해로 유입된다(井上, 1974; Nakao, 1977; 南等, 1987). 황해 유입되는 대마난류는 계절에 따라 전선의 위치가 변하지만 제주도 서쪽 해역의 저층에서 황해저층냉수와 만나 전선을 형성한다(南等, 1989).

저층의 퇴적환경도 복잡한 구조로 이루어져 있으며 동쪽으로 갈수록 세립질이 우세하고, 내만역을 제외한 제주도 북부와 동부 해역에서 복잡한 퇴적상이 위치한다(Suk, 1981; 윤 등, 1989; 공과 김, 1991).

## 결 과

### 1. 저서환경

조사정점들이 위치한 남해의 수심은 약 20~200 m의 수심 범위를 보이며, 제주도 동쪽 해역의 해저 지형은 기복이 심하고 수심이 깊으며, 서쪽 해역은 상대적으로 얇고 평탄하였다. 연안을 제외한 동북쪽 해저는 대한해협의 중앙부와 이어지는 수심 약 70~110 m 수심의 골을 형성하고 있었다. 조사정점 0703,

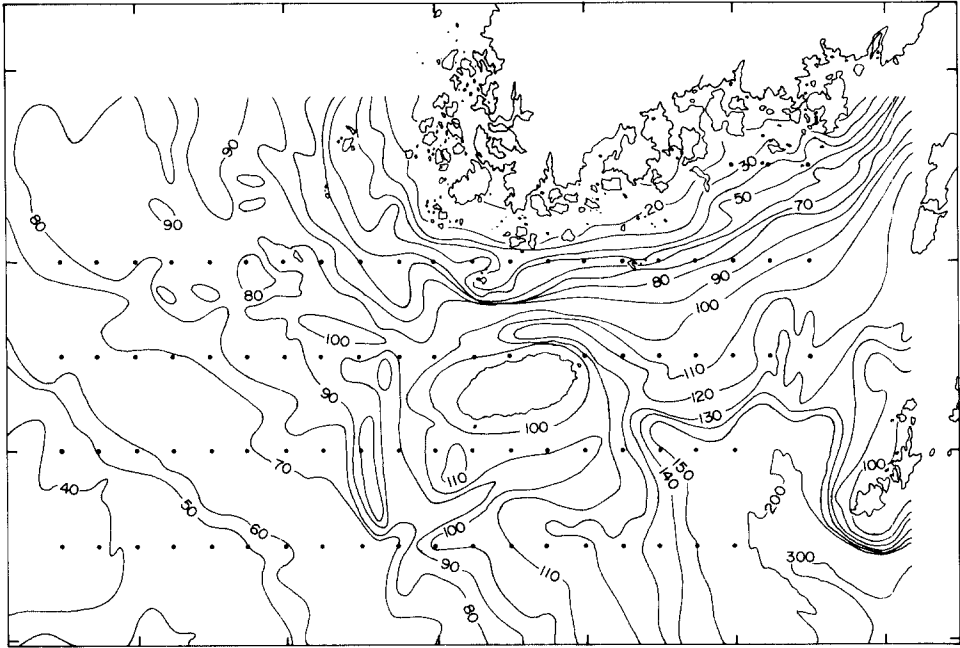


Fig. 2. Bathymetry of study area.

0704, 0903 등이 수심이 150 m가 넘는 가장 깊은 해역에 위치하였으며, 연안 가까이에 위치한 정점 0101, 0102, 0103, 0308, 0309 그리고 가장 서남쪽에 위치한 정점 0921이 수심 40 m 이하인 정점들로 조사해역 내에 가장 얇은 곳이었다(Fig. 2).

저층수온은 조사정점 0314, 0315, 0316, 0317, 0318, 0319와 0517, 0518, 0519, 0520 등 황해 남부와 연결되는 정점들이 10°C 이하로 가장 낮게 나타났고, 0102, 0103, 0309, 0310 등의 수심이 낮고 연안 가까이에 위치한 정점들은 20°C 이상의 높은 수온을 나타내었다.

저층 염분은 32.0‰~34.60‰ 사이이며 연안쪽과 서쪽으로 갈수록 낮아지며 외해쪽이면서 동쪽 해역에서 높은 염분을 보였다. 특히 09 조사선의 0916, 0917, 0918, 0919, 0920과 0102, 0103 정점들은 33.00‰ 이하의 상대적으로 낮은 염분을 나타내었다.

저질의 퇴적상은 조사해역의 동남단에서 가장 조립하여, 조사정점 0301, 0501, 0505, 0506, 0703, 0704, 0903, 0904 정점이 모래퇴적상이었으며, 연안

으로 갈수록 그리고 서쪽으로 갈수록 세립해져서 0102, 0103, 0305, 0312, 0313 정점 등은 니질퇴적상을 나타내었다. 조사해역의 저질 분급도는 모래퇴적상인 곳을 제외하고는 대체로 매우 불량하였다. 많은 조사정점의 퇴적상은 퇴적 삼각형 모형의 중앙부에 위치하여 모래(sand), 실트(silt), 점토(clay)가 각각 20% 이상 함유되어 있는 퇴적특성을 보였다. 전반적인 조사정점들의 퇴적상 차이는 실트와 점토가 일정 비율 포함되어 있고 이에 모래의 함량의 구배에 따른 것으로 나타났(Fig. 3).

유기물의 함량은 1.79%~12.30%으로 정점간 차이가 매우 크나, 대부분의 정점에서 3%~7% 정도의 함량을 나타내었다. 유기물 함량의 분포는 퇴적상과 잘 일치하여 모래와 이질모래(muddy sand) 퇴적물에서는 낮았고, 모래질이토(sandy mud)와 이토(mud)에서는 상대적으로 높았다.

저층 해수중 용존산소량은 3.7%~5.8%의 범위를 나타내며 제주도의 서쪽에서 높고, 동쪽에서는 상대적으로 낮았다.

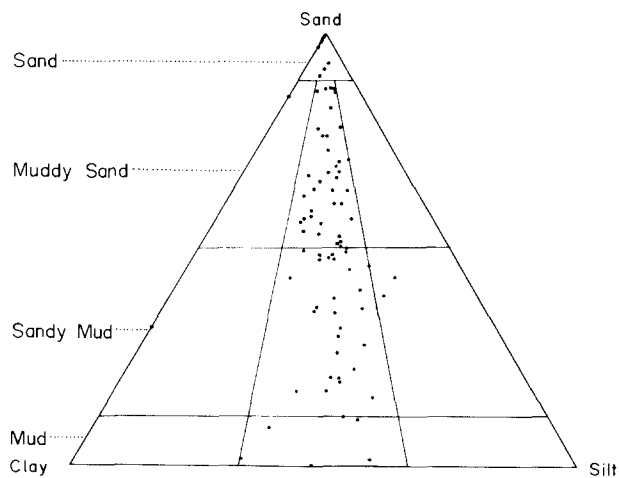
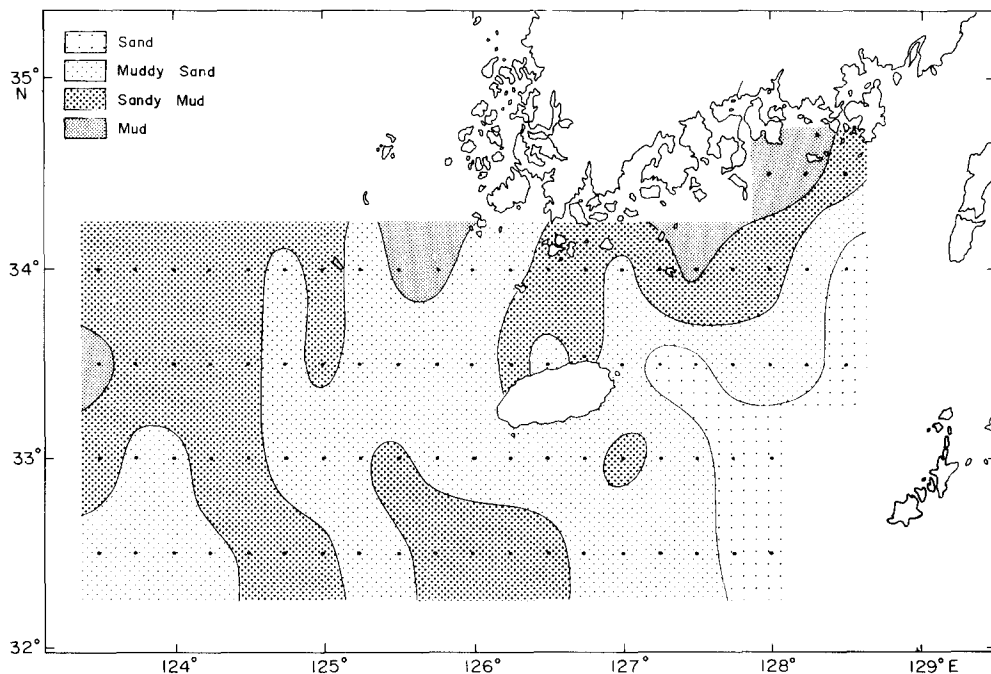


Fig. 3. Sedimentary facies of the study area with using ternary diagram.

Table 1. Number of species and individuals sampled in the study area

Taxon	No. of species	(%)	No. of individuals	(%)
Class Aplacophora	1	0.9	24	3.5
Class Gastropoda	9	8.8	10	1.5
Class Bivalvia	86	84.3	627	92.3
Class Scaphopoda	4	3.9	16	2.4
Class Cephalopoda	2	2.0	2	0.3
TOTAL	102	100	679	100

**Table 2.** Species list ranked by abundance and frequency of occurrence (bi: Bivalvia, ap: Aplacophora, sc: Scapophoda)

Ranking	Species	Taxon	Total Individuals	(%)	Cumulative (%)	Frequency	Frequency ranking
1	<i>Raetellops pulchella</i>	(bi)	176	25.9	25.9	17	2
2	<i>Nucula tokyoensis</i>	(bi)	74	10.9	36.8	14	5
3	<i>Leptomya minuta</i>	(bi)	55	8.1	44.9	15	4
4	<i>Periploma otohimeae</i>	(bi)	41	6.0	51.0	21	1
5	<i>Chaetoderma japonica</i>	(ap)	24	3.5	54.5	16	3
6	<i>Thyasira tokunagai</i>	(bi)	24	3.5	58.0	10	7
7	<i>Mactrinula dolabrata</i>	(bi)	20	2.9	61.0	12	6
8	<i>Abra fujitai</i>	(bi)	15	2.2	63.2	8	10
9	<i>Crenulilimopsis oblonga</i>	(bi)	14	2.1	65.2	8	11
10	<i>Ennucula niponica</i>	(bi)	13	1.9	67.2	10	8
11	<i>Ennucula tenuis</i>	(bi)	11	1.6	68.8	9	9
12	<i>Dentalium octangulatum</i>	(sc)	11	1.6	70.4	8	12
13	<i>Abra lunella</i>	(bi)	9	1.3	71.7	7	13
14	<i>Solen cf. luzonicus</i>	(bi)	8	1.2	72.9	5	14
15	<i>Felaniella usta</i>	(bi)	8	1.2	74.1	4	15
16	<i>Saccula gordonis</i>	(bi)	7	1.0	75.1	4	16
17	<i>Nitidotellina minuta</i>	(bi)	7	1.0	76.1	2	24
18	<i>Modiolus elongatus</i>	(bi)	6	0.9	77.0	3	17
19	<i>Modiolus</i> sp. 2	(bi)	6	0.9	77.9	2	25
20	<i>Prophetilola(Alucinoma) soyoae</i>	(bi)	6	0.9	78.8	2	25
21	<i>Circe(Redicirce) nana</i>	(bi)	5	0.7	79.5	3	18
22	<i>Acar plicatum congenita</i>	(bi)	5	0.7	80.3	1	33
23	<i>Axinopsida subquadrata</i>	(bi)	4	0.6	80.9	3	19
24	<i>Glans sagamiensis</i>	(bi)	4	0.6	81.4	3	19
25	<i>Frigidocardium eos</i>	(bi)	4	0.6	82.0	3	19
26	<i>Cycladicama tsuchii</i>	(bi)	4	0.6	82.6	2	27
27	<i>Nuculana(Thestyleda) acianacea</i>	(bi)	4	0.6	83.2	2	27
28	<i>Glycymeris reevei</i>	(bi)	4	0.6	83.8	1	34
29	<i>Hawaiarca uwaensis</i>	(bi)	4	0.6	84.4	1	34
30	<i>Asthenothaerus cf. sematani</i>	(bi)	3	0.4	84.8	3	22
31	<i>Modiolus margaritaceus</i>	(bi)	3	0.4	85.3	3	22
32	<i>Sarepta speciosa</i>	(bi)	3	0.4	85.7	2	29
32	<i>Poromya</i> sp.	(bi)	3	0.4	86.2	2	29
32	<i>Nitidotellina soyoae</i>	(bi)	3	0.4	86.6	2	29
32	<i>Nitidotellina nitidula</i>	(bi)	3	0.4	87.0	2	29

## 2. 출현종 조성

조사해역에서 채집된 전체 연체동물은 679개체로써 5개 강(class)에 속하는 102종으로 동정되었다. 분류군별로는 무판류(Aplacophora)가 1종에 24개체, 복

족류(Gastropoda)가 9종 19개체, 이매패류(Bivalvia)가 87종에 628개체, 굴족류(Scaphopoda)가 4종 15개체, 두족류(Cephalopoda)가 2종에 2개체로 나타나, 이매패류가 개체수에 있어서는 전체의 92.3%, 종수에서는 84.3%를 차지하는 가장 우점하는 분류군

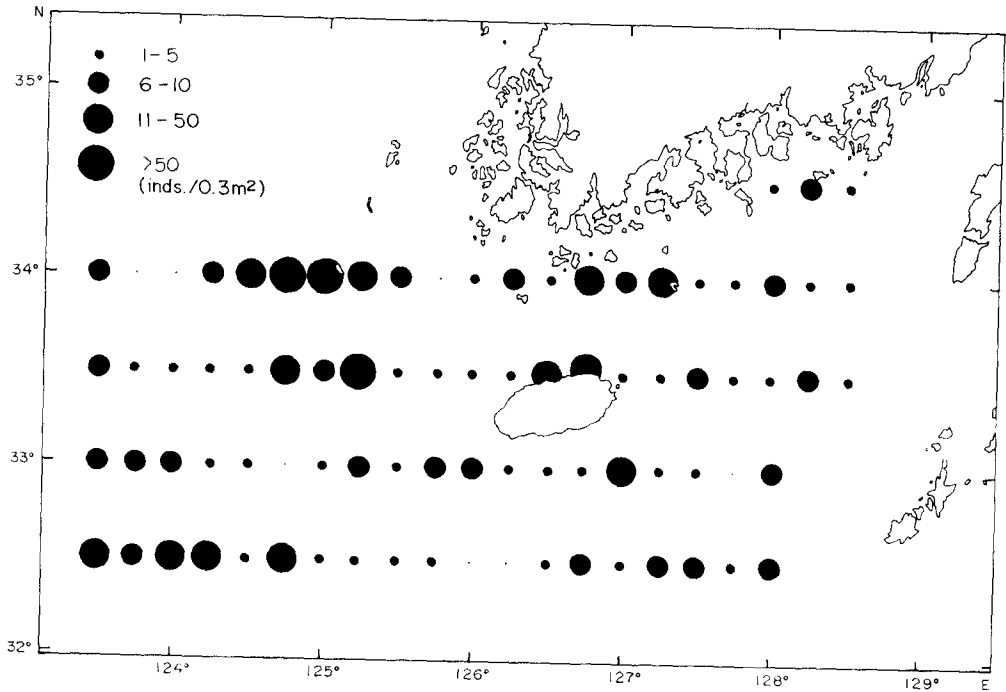


Fig. 4. Density distribution of benthic molluscs.

이었다(Table 1).

가장 많은 출현개체수를 보인 종은 쇄개량조개(*R. pulchella*)로 17개 조사정점에서 176개체가 출현하여 전체 출현개체수의 25.9%를 차지하였다. 3개체 이상 출현한 35종이 전체 출현개체수의 87.0%를 차지할 정도로 소수 종의 출현 비율이 높았다. 특히 출현개체수 비율이 5% 이상을 차지하는 4종인 쇄개량조개, *N. tokyoensis*, *Leptomya minuta.*, *P. otohimeae*가 전체 출현개체수의 50%를 넘었다. 개체수 출현 순위로 32위까지 나타난 35종들 가운데 무관류의 *C. japonica*, 굴족류의 *D. octangulatum*의 2종을 제외하고는 모두 이매패류였다. 출현빈도에 있어서는 21개 조사정점에서 출현한 *P. otohimeae*가 가장 높은 빈도를 보였고, 10곳 이상에서 출현한 종은 모두 8종으로 *E. niponica*를 제외하면 출현 개체수 순위에서 7위 내에 속하는 종들이었다(Table 2).

### 3. 공간 분포

연체동물이 채집된 76개 정점에서 출현 개체수의

분포는 10개체/0.3 m<sup>2</sup> 이하인 조사정점은 59곳으로 가장 많았고, 11~50개체/0.3 m<sup>2</sup>인 정점이 14곳, 그리고 51개체/0.3 m<sup>2</sup> 이상인 정점은 0315(55개체), 0316(59개체), 0514(56개체) 등 3곳이었다. 출현개체수의 분포는 뚜렷한 양상을 보이지는 않았으나 50개체/0.3 m<sup>2</sup> 이상인 정점들은 모두 제주도 서북쪽의 황해 남부에 위치한 정점들이었다(Fig. 4). 출현종수로는 조사정점 0509(15종), 0514(10종)의 두 정점을 제외하고는 모두 10종 미만의 종들이 출현하였고, 14개 정점에서 한 종에 한 개체 만 출현하였다.

생물량에 있어서는 1g/0.3 m<sup>2</sup> 이하인 정점이 48곳이었으며, 1g/0.3 m<sup>2</sup>이 넘으면서 10g/0.3 m<sup>2</sup> 이하인 정점이 22곳이며 10g/0.3 m<sup>2</sup>이 넘는 정점은 0103(39g), 0303(50g), 0307(28g), 0310(16g), 0711(32g), 0713(17g) 등 여섯 곳이었다(Fig. 5).

종명까지 밝혀진 종 가운데 출현 개체수나 출현빈도에서 20개체 이상이 채집되었으면서 10개 이상의 조사정점에서 출현한 종은 모두 일곱 종이었으며 이들의 출현 개체수는 전체의 61.0%를 차지하였다. 이들 우

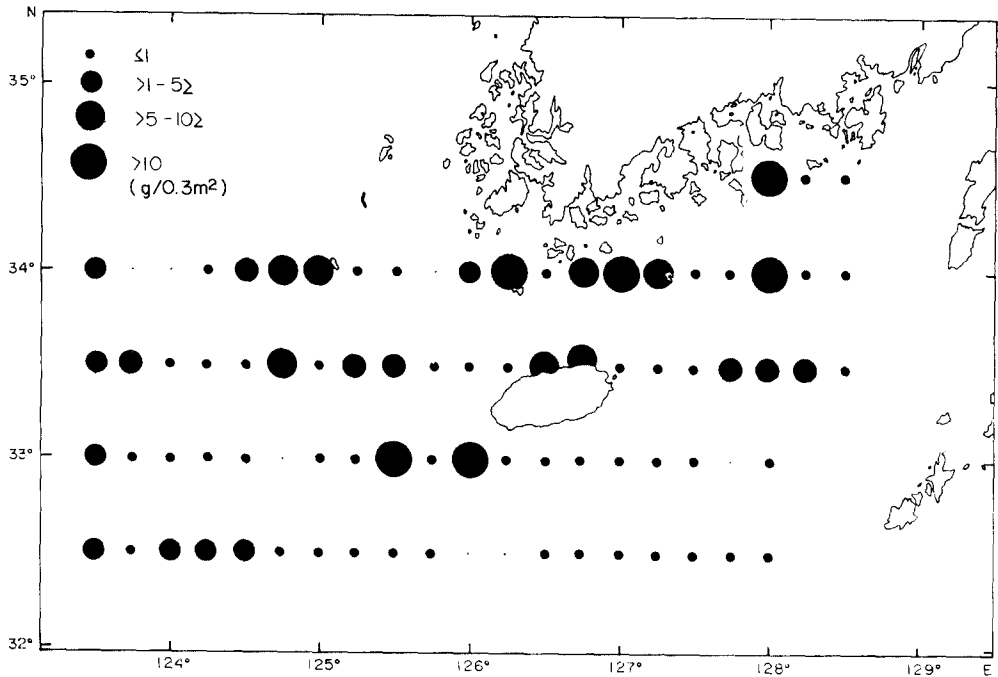


Fig. 5. Biomass distribution of benthic molluscs.

점종의 분포는 다음과 같다.

가장 많은 출현 개체수를 나타내었던 쇄개랑조개(*R. pulchella*)는 주로 제주도 서쪽 해역 분포하고 있었으며, 황해 남부와 이어지는 0315, 0316, 0317, 0318, 0514, 0515, 0516, 0517 등의 조사정점에서는 평균 20개체/0.3 m<sup>2</sup>의 높은 서식 밀도를 보였다. 저층 수온과 염분의 범위는 각각 약 9°C~23°C와 약 32.8%~34.4% 사이이며, 90 m보다 얇은 해역에서 서식하였다. 유기물함량은 4.2% 이상으로 비교적 높았으며, 퇴적물 입도는 4.4φ 보다 세립한 조사정점에서 출현하였다.

출현종 가운데 가장 높은 출현빈도를 보였던 *P. otohimeae*는 21개 정점에서 출현하고 있는데 모두 제주도 서쪽해역이었다. 수온과 염분은 각각 약 9°C~18°C와 32.3%~34.4% 사이이며, 수심이 100 m보다 얇은 저층에서 서식하였으며, 서식지의 용존산소량은 4.5% 이상이었다. 퇴적상은 이토, 이질모래, 모래질이토인 입도 3.4φ보다 세립질이었으며, 유기물함량은 3.8% 이상이었다(Fig. 6).

두번째로 많은 개체수를 나타내었던 *N. tokyoensis*는 채집된 14개 정점들 가운데 세개 정점을 제외한 모든 정점들이 제주도 북쪽에 위치하였으며, 10개체 이상이 채집된 정점은 0308(29개체)과 0509(14개체) 두 곳이었다. 모래를 제외한 퇴적상에 분포하였으며, 출현 정점의 퇴적물 포함된 유기물 함량은 3.1~7.4%이었다. 출현 조사정점들은 모두 100 m보다 얇은 수심에 위치하였으며, 저층의 수온은 9°C~16°C이고, 염분은 33.0%~34.4%의 범위를 나타내었다(Fig. 6).

접시조개류(Tellinidae)인 *L. minuta*는 총 출현 개체수가 55개체(8.1%)로 15개 정점에서 채집되었다. 분포해역은 제주도의 서쪽해역과 남쪽해역이었으며, 제주도 남쪽에 위치한 다섯개 정점은 수심이 100 m가 넘었다. 모래를 포함한 네 종류의 퇴적상에 모두 출현하고 있으나 주로 니질모래 퇴적상에 많은 출현빈도를 나타내었다. 10개체 이상 출현한 0311과 0514 두 정점도 이질모래 퇴적상이었다. 퇴적물 내의 유기물의 함량은 3.1% 이상이었다(Fig. 6).

서식밀도 출현순위 7위까지를 우점종이라 할때 C.



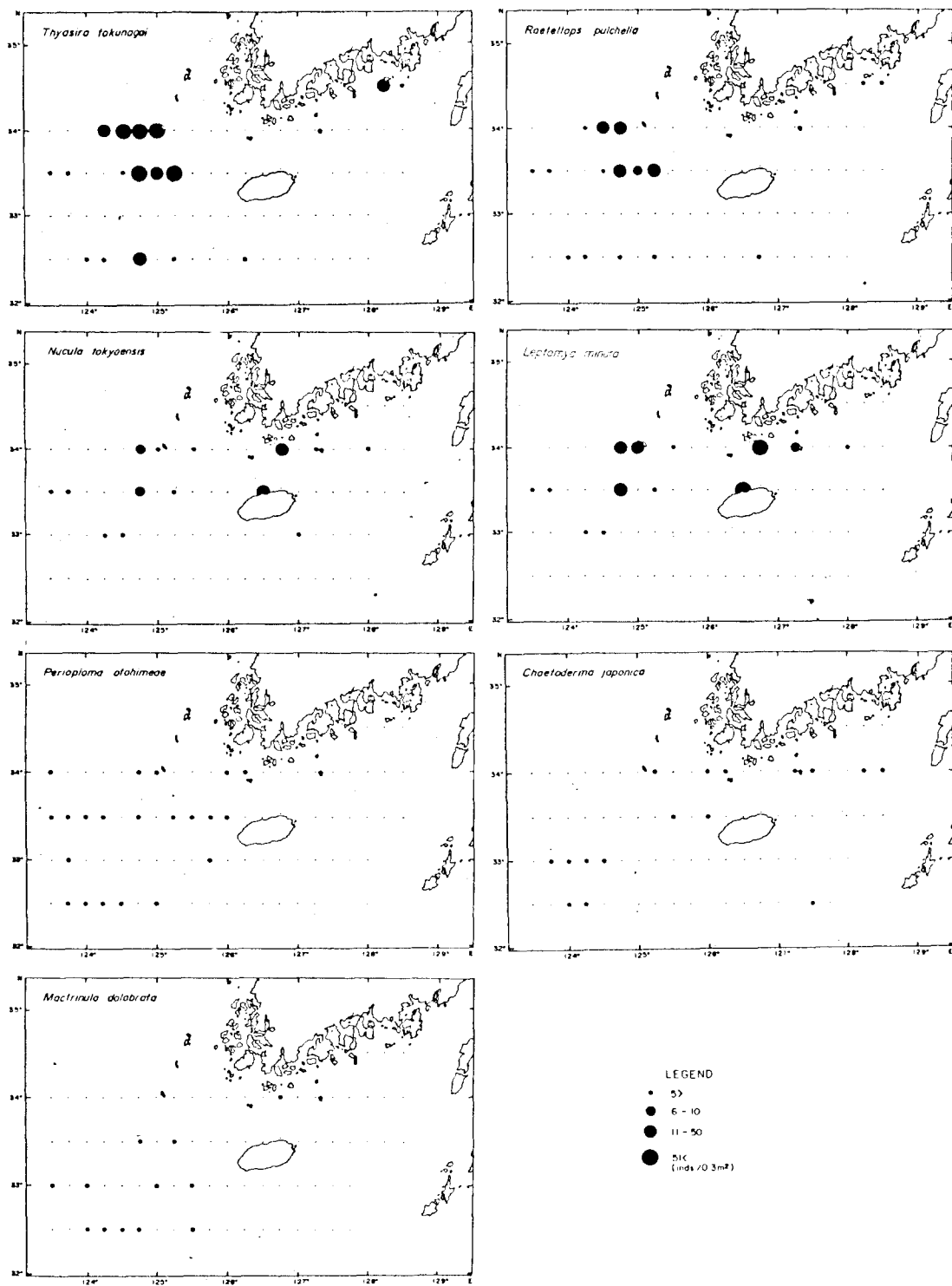


Fig. 6. Distribution of seven dominant mollusc species.

남해 연성지질에 서식하는 연체동물의 분포

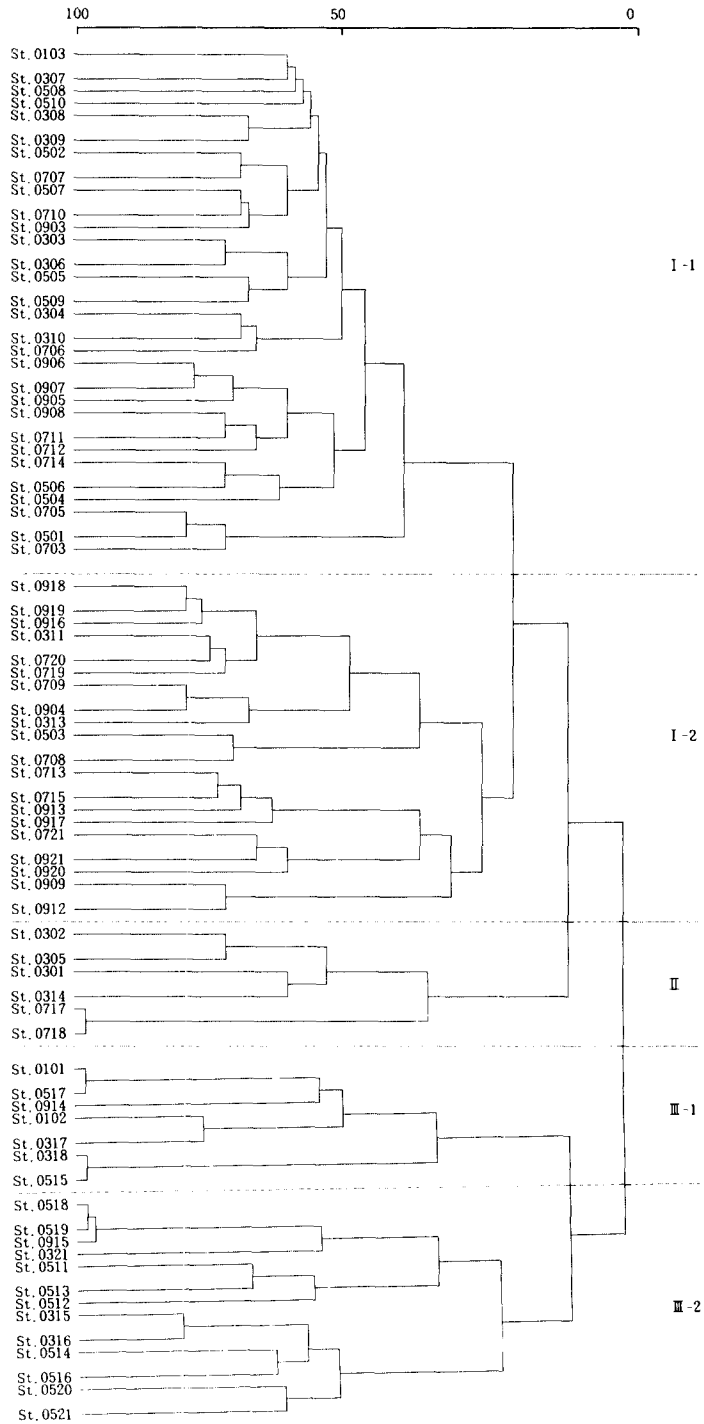


Fig. 7. Dendrogram showing hierachial classification among stations. The 76 stations have been divide into five station groups.

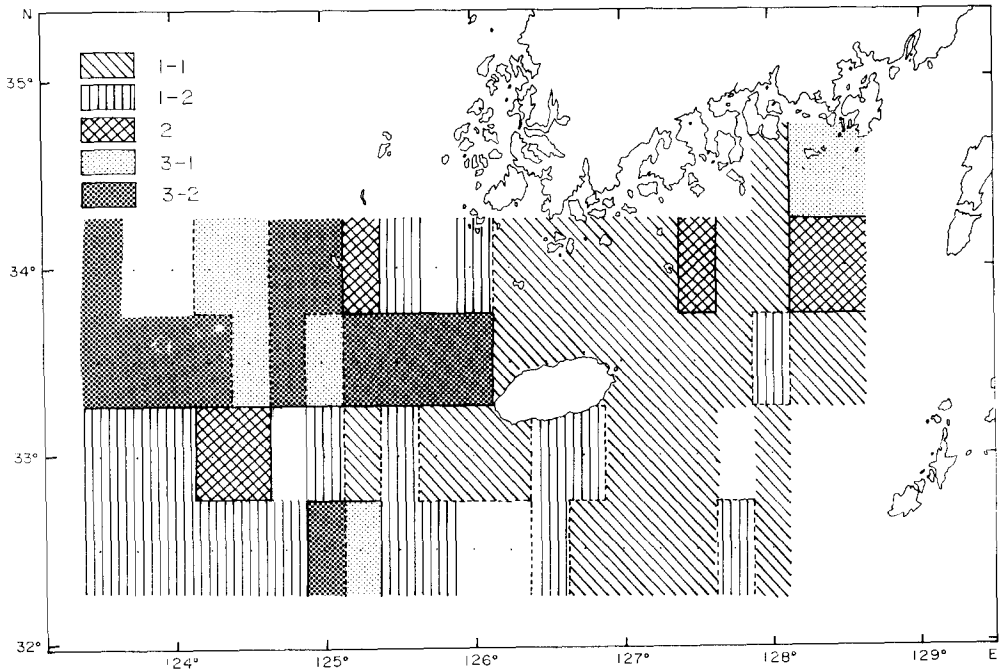


Fig. 8. Cartography of the station groups referred to in Fig. 7.

*japonica*는 이들 가운데 이매패류가 아닌 유일한 종이었다. 모두 16정점에서 출현하였으며 약 40 m ~ 140 m 수심을 나타내었다. 제주도를 중심으로 모든 방향에서 출현하였으나 서쪽 해역에서 많은 출현빈도를 보였고, 특히 서남쪽 이섯 개 정점에서 집중적으로 출현하였다. 퇴적상으로는 이질모래와 모래질이토에서만 분포하였고, 이곳의 저층 수온과 염분의 범위는 각각 9°C ~ 17°C 와 32.4% ~ 34.4%였다(Fig. 6).

우집종 가운데 가장 낮은 출현빈도를 보였던 *T. tokunagai*는 네 종류의 퇴적상에서 모두 발견되었으며, 수심, 수온, 염분, 유기물 함량 등 저층 환경 요인들이 넓은 범위를 보이는 조사정점들에서 발견되었다. 이 종이 출현한 10개 정점 가운데 일곱 곳이 제주도 서쪽 해역에 위치하며 그 가운데 다섯 곳이 03 조사선의 정점들이었다(Fig. 6).

*M. dolabrata*는 12개 조사정점에서 채집되었으며, 한 개 정점을 제외하고는 모두 제주도 서쪽 해역에 위치하였는데 그 가운데 아홉 개 정점이 조사선 07과 09에 위치하였다. 수심은 모두 90 m 이하이며, 저층

수온은 10°C ~ 17°C이고, 염분은 32.4% ~ 33.8% 범위를 나타내었다. 퇴적상은 모래질이토이거나 이질모래였으며, 유기물함량은 3.1% 이상을 나타내었다(Fig. 6).

우집하게 분포하는 일곱 종 외에 다섯 곳 이상에서 출현한 종은 모두 일곱 종이었으며, 이들 가운데 이매패류가 아닌 종은 굴족류에 속하는 *D. octangulum* 한 종이었다(Table 2). 이 종이 출현한 조사정점 여덟 곳 중 일곱 곳이 제주도 동쪽 해역이었으며, 채집지 가운데 한 곳을 제외하고는 모두 모래나 이질모래 퇴적상이었다. 이 해역은 15°C 이상의 고수온과 34.1% 이상의 고염분으로 특징지워지는 대마난류가 우세한 해역이었다.

복족류는 조사해역에서 여덟 종에 10개체가 출현하였으나 출현정점은 0308, 0501, 0502, 0509 등 네 곳이었으며 평균빈도가 5.1인 0308 정점을 제외하면 3.9 이하의 비교적 조립질인 퇴적상이 위치하는 곳이었다.

두족류에는 낙지(*Octopus minor*)와 귀오징어(*Eu-*

Table 3. Mean values of the environmental parameters for the five station groups

Station group	Group I		Group II	Group III	
	I-1	I-2		III-1	III-2
Depth (m)	97.9 ± 29.5	71.5 ± 32.2	81.7 ± 13.2	68.4 ± 11.4	76.8 ± 13.2
Temperature (°C)	15.8 ± 2.5	13.9 ± 1.6	12.4 ± 2.4	13.6 ± 5.1	11.2 ± 2.2
Salinity (‰)	34.2 ± 0.5	33.4 ± 0.7	33.8 ± 0.6	33.3 ± 0.3	33.4 ± 0.5
DO (ml/l)	4.1 ± 0.4	5.0 ± 0.5	4.3 ± 0.3	4.9 ± 0.4	5.0 ± 0.4
Grain size (φ)	4.2 ± 1.8	5.1 ± 1.1	5.2 ± 2.2	6.7 ± 1.1	6.5 ± 1.2
Sorting value	2.6 ± 1.0	3.0 ± 0.5	2.7 ± 1.0	3.1 ± 0.5	3.0 ± 0.2
Sand fraction (%)	64.2 ± 26.1	54.3 ± 18.4	52.7 ± 30.1	33.8 ± 16.6	39.4 ± 19.8
Organic content (%)	4.9 ± 2.1	5.0 ± 2.1	5.1 ± 2.1	5.9 ± 0.7	5.4 ± 1.6
No. of station	30	20	6	7	13

Table 4. Comparison of mean ecological indices among the five station groups

Station group	Group I		Group II	Group III	
	I-1	I-2		III-1	III-2
Richness	2.11	1.60	1.87	0.85	1.59
Evenness	0.85	0.81	0.87	0.40	0.60
Diversity index	3.79	2.61	2.09	0.72	1.68
Dominance index	0.13	0.16	0.13	0.55	0.26
Number of species	2.90	1.20	1.83	0.86	1.31
Density (ind./0.3 m <sup>2</sup> )	8.1	6.0	4.5	5.9	19.0
Biomass (g/0.3 m <sup>2</sup> )	6.9	1.8	0.2	0.4	2.6

*primna morsei*) 두 종이 각각 한 개체씩 채집되었는데, 낙지는 이도 퇴적물(정점 0103)에, 귀오징어는 모래질이토(정점 0907)에 출현하였다.

#### 4. 군집 분석

남해의 조사정점 83곳 중 연체동물이 한 종도 출현하지 않은 일곱 개 정점을 제외한 76개 정점에서 출현한 종들의 유사도로써 집괴분석하여 다섯 조사정점군(station group)으로 나누었다. 일차적으로 유사도 18% 수준에서 세 정점군으로 나누고, 다시 정점군 I과 III을 각각 두 개의 소정점군으로 분류하였다(Fig. 7, 8). 정점군 I-1은 소속된 정점들이 모든 결합 단계에서 종유사도가 40% 이상을 나타내었으며 다른 정점군들은 최종 결합 단계에서 이 보다 낮은 종유사도를 보였다. 이 정점군에는 30개 정점이 포함되었으며, 제

주도와 인접한 주변 정점들과 동쪽 해역에 위치한 대부분의 정점들로 이루어졌다. 다른 정점군에 비해 수심이 깊고, 저층수온과 염분이 높은 반면에 용존산소량과 유기물함량은 가장 낮았다. 모래의 함량이 평균 60% 이상으로 높아, 정점군 가운데 가장 조립질의 퇴적상을 보였으며 저질의 분급도(sorting value)가 가장 양호하였다(Table 3). 이 곳의 군집 특성을 나타내는 각 생태지수의 값으로 보아 가장 다양한 종이 출현하고, 우점도가 가장 낮게 나타났고, 서식밀도는 26.7개체/m<sup>2</sup>로 비교적 낮은 값을 나타내었다. 이에 비하여 평균 생물량의 값은 가장 컸다(Table 4). 우점종으로는 *N. tokyoensis* 등 다섯 종을 들 수 있으나, 출현빈도와 87종이나 되는 전체 출현 종수를 감안한다면 뚜렷한 지표종(indicator species or characteristic species)을 내세울 수 없었으며, 가장 우점

**Table 5.** Dominant species of the station groups(The species with an asterisk\*) are the indicator species for each station group)

	Dominant species	individuals	%	frequency
Group I-1	<i>Nucula tokyoensis</i>	49	20.2	5
	<i>Abra fujitai</i>	15	6.2	8
	<i>Crenulilimopsis oblonga</i>	11	4.5	7
	<i>Dentalium octangulatum</i>	9	3.7	6
	<i>Solen cf. luzonicus</i>	7	2.2	4
Group I-2	<i>Leptomya minuta</i>	30	24.8	11
	<i>Macrinula dolabrata*</i>	15	12.4	9
	<i>Periploma otohimeae</i>	12	9.9	6
	<i>Chaetoderma japonica</i>	11	9.1	5
	<i>Felaniella usta</i>	8	6.6	4
Group II	<i>Chaetoderma japonica*</i>	8	29.6	6
	<i>Thyasira tokunagai</i>	5	18.5	1
	<i>Ennucula niponica</i>	3	11.1	2
	<i>Axinopsida subquadrata</i>	3	11.1	2
	<i>Nucula tokyoensis</i>	2	7.4	2
Group III-1	<i>Raetellops pulchella*</i>	34	72.3	7
	<i>Ennucula tenuis</i>	2	4.3	2
	<i>Thyasira tokunakai</i>	2	4.3	2
Group III-2	<i>Raetellops pulchella*</i>	135	54.7	6
	<i>Periploma otohimeae*</i>	26	10.5	13
	<i>Nucula tokyoensis</i>	22	8.9	6
	<i>Leptomya minuta</i>	20	8.1	2
	<i>Thyasira tokunakai</i>	13	5.3	4
	<i>Ennucula niponica</i>	7	2.8	5

하는 종은 *N. tokyoensis*와 접시조개류에 속하는 *Abra fujitai*이었다(Table 5).

조사정점군 I-2는 정점군 I-1 다음으로 많은 20개 조사정점을 포함하고 있었으며, 이 정점군에 속한 정점들은 여러 해역에 산재해 있으나 정점군 I-1과 인접해 있고, 조사해역의 서남단에 있는 조사선 07과 09의 9개 정점들과 그외의 정점들로 종유사도에서 크게 대별되었다. 환경특성은 수심은 비교적 얕은 곳이 많으나 수심의 편차가 매우 크고, 저층수온은 비교적 높았으나 염분은 상대적으로 낮았다. 모래 함량이 평균 약 55% 정도로 정점군 I-1 다음으로 높았고, 유기물 함량은 낮았다. 생태지수에 있어서는 종풍부도와 다양도에서는 현저히 낮아졌으나 우점도는 높았다. 그리고

평균 출현종수, 서식밀도, 생물량은 상대적으로 매우 낮은 값을 보였다. 이 구역의 지표종은 *L. minuta*와 *Macrinula dolabrata*, 두 종이었다(Table 3, 4, 5).

가장 적은 조사정점(여섯개 정점)을 포함하고 있는 정점군 II은 조사선 03의 네개 정점과 조사선 07의 두개 정점으로 구성되어 있고, 정점군 III과의 경계역이나 육지와 인접한 곳에 위치하였다. 조사선 07의 두 정점 0717과 0718은 동일한 종조성을 가지고 있었다. 환경 요인의 특성은 정점군 I과 III의 중간 값을 나타내었다. 또한 여러 생태지수의 값도 대부분 두 정점군의 값의 사이에 있었으나, 서식밀도와 생물량에 있어서는 가장 낮은 값을 보였다. 정점군 II의 연체동물

**Table 6.** Correlation matrix between environmental variables and species number, diversity, dominance and density

	Depth(m)	Temperature (°C)	Salinity(‰)	Mean phi(φ)	Dissolved oxygen(ml/l)	Organic content(%)
Diversity index(H')	0.83	0.64	0.82	-0.64	-0.95	-0.92
Dominance index	-0.71	-0.52	-0.73	0.57	-0.95	0.98
Number of species	0.99	0.58	0.99	-0.90	-0.84	-0.71
Density(ind./0.3 m <sup>2</sup> )	0.02	-0.54	-0.21	0.37	0.41	0.13

군집의 지표종은 정점군 내 모든 정점에서 출현한 *C. japonica*였다(Table 3, 4, 5).

조사정점군 III-1은 정점군 II와 마찬가지로 여러 해역에 나누어져 있으며 소수 정점(일곱개 정점)으로 구성되어 있었다. 수심이 약 70 m 정도이며 정점간에 편차가 가장 적었으나 저층수온의 편차는 정점군 가운데 가장 컸고, 염분은 가장 낮았다. 퇴적물은 모래의 함량이 가장 적어 평균 입도조성에서는 가장 세립하였다. 생태지수 가운데 다른 정점군보다 현격히 높은 우점도지수 값을 제외하고는 대체로 아주 낮은 값을 나타내었고, 특히 평균종수에 있어서는 1개체 이하로 가장 낮았다. 이 정점군 군집의 지표종은 일곱개 정점에 출현하였던 쇠개랑조개를 내세울 수 있었다(Table 3, 4, 5).

조사정점군 III-2에는 13개 정점이 속하는데 정점 0915 외에는 모두 황해 남부와 연결되어 있는 정점들로 수심은 약 76 m 전후로 다른 정점군에 비해 편차가 적었다. 저층 환경 요인 수온과 염분이 가장 낮았으며 가장 높은 정점군 I-1과는 각각 약 5°C와 0.8‰의 차이가 있었다. 퇴적물내 모래의 함량이 낮아 평균 입도는 6.5φ 정도 세립질의 퇴적상을 나타내었고, 이에 따라 유기물함량도 많았다. 생태지수의 값은 정점군 III-1과 아주 유사하였으나 서식밀도에서 다른 정점군의 적어도 2배 이상의 높은 값을 보였고, 평균 생물량도 정점군 I-1에 근접하는 높은 수치를 나타내었다. 이 곳의 대표종은 전 정점에 출현하고 있는 *P. otohimeae*와 전체 출현개체수의 54.7%나 차지하는 쇠개랑조개 두 종을 들 수 있었다(Table 3, 4, 5).

남해에서 채집된 연체동물의 분포와 저서환경과의 관계를 알아 보기 위하여, 각 조사정점군에 포함된 정점에서 측정된 환경 요인의 평균치를 이용하여 구한

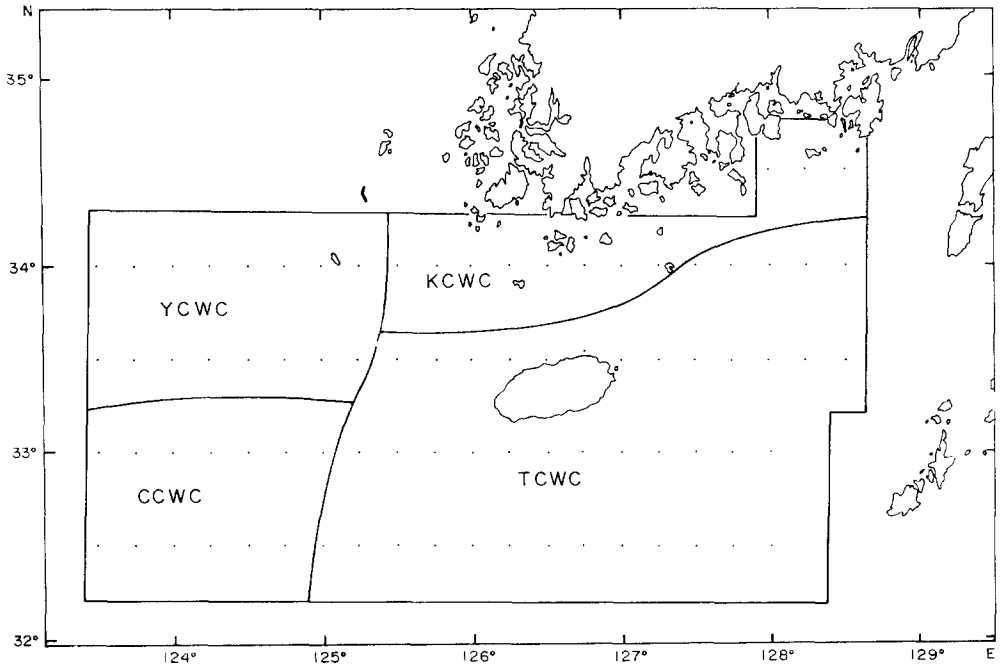
상관계수는 95% 수준에서 유의하였다. 종 다양도는 퇴적물 평균입도의 값과 높은 음의 상관관계( $r = -0.90$ )를 나타내었고, 수심과 염분과는 높은 양의 상관관계( $r = 0.99$ )를 나타내었다. 반면에 저층수온, 염분, 용존산소 등과는 상대적으로 낮은 상관관계를 보였다. 종다양도는 용존산소와 퇴적물 내의 유기물 함량과 높은 음의 상관관계를 나타내었으며, 서식밀도는 대체로 환경 요인과 낮은 상관관계를 나타내었다(Table 6).

## 고 찰

남해의 종합적인 저서생물의 분포 연구는 처음으로 시도되는 것이다. 이 연구의 조사해역이 황해와 동지나해에서 수행되었던 중국(Jiang *et al.*, 1983; Liu *et al.*, 1983)과 일본(山下, 1978)의 조사해역과 124° E 서쪽 해역에서 일부 중복되나 남해 전반에 대한 저서생물 조사는 처음이다.

83개 조사정점에서 채집된 연체동물은 5강에 속하는 102종 679개체이고, 이 가운데 이매패류가 다른 분류군에 비해 월등히 많은 출현량을 보였는데 종수에서는 84.3%, 개체수에서는 92.3%를 차지하였다. 출현종의 조성으로 보면 황해(諸等, 1988)보다는 이매패류의 비율이 개체수에서는 낮으나 종수에서는 현저히 높았다. 출현개체수가 3개체 이상이며 두 정점 이상에서 출현한 32종이 전체 개체수의 87.0%를 차지하고 있고, 70종이 두 개체 이하로 한 정점에만 출현하고 있어 남해의 저서 연체동물은 종에서는 다양하지만 서식량은 매우 빈약한 특성을 보였다.

전체 저서생물의 출현량은 황해보다 월등히 낮은 값으로 각 동물군별 개체수 및 생물량 조성에서 개체수



**Fig. 9.** Divisions of the benthic community suggested in this study.  
 (YCWC: Yellow Cold Water Community, KCWC: Korea Coastal Water Community,  
 CCWC: China Continent Coastal Water Community,  
 TCWC: Tsushima Current Water Community)

는 갯지렁이류와 갑각류 다음이었으며, 생물량은 기타 동물군, 갯지렁이류 다음으로 역시 세번째였다(郭 等, 1990). 황해에서는 연체동물이 개체수에서 두번째이며, 생물량에서는 가장 높은 비중을 차지하였던 것(李, 1987)과 비교하면 남해의 저서군집에서 연체동물은 상대적으로 낮은 비중을 차지하고 있다고 할 수 있다.

드레지(dredge)와 그랩(grab)의 두 종류의 채집기기를 사용한 황해조사(李, 1987)와 트롤(trawl)로 조사된 중국의 조사(Liu *et al.*, 1983)에서는 연체동물이 가장 높은 생물량을 보였다. 따라서 남해에서도 대형종의 채집이 가능한 드레지 또는 트롤을 사용하면 연체동물의 생물량 비중은 더 높아질 것이다. 남해의 출현량은 같은 종류의 채집기종을 사용한 황해의 연체동물 조사(諸 等, 1988)보다 현저히 낮은 값을 보였다. 그러나 종수에 있어서는 황해보다 훨씬 많았다. 이러한 점은 황해에서는 서식지가 비교적 안정되고 서식지 유형이 비교적 적은 것에 비하여 남해는 계절별 수

괴의 이동이 심하고(柳, 1991), 상대적 서식지 유형이 훨씬 다양하기 때문이다. 뿐만 아니라 남해의 퇴적상은 복모드(multi-mode)형으로 모래, 실트, 점토 등의 세 요소 골고루 섞여 있어 Shepard(1954)의 퇴적물 분리 유형에서 sansicle형(세 요소가 각각 20% 이상 함유)이 많고, 같은 퇴적상이라 하더라도 인근 정점과 균일한 퇴적 조성을 가지지 못하였다. 더우기 제주도 동북부 해역의 퇴적물에는 자갈(gravel)이 포함되어 있음을 알 수 있다(Suk, 1981; 윤 등, 1989; 조, 1990). Shin 등(1989)이 지적한 바와 같이 이질적인 퇴적물이 혼재되어 종 다양성은 높아진 것 같으나, 서식밀도는 높지 않았다. 결국 저서 연체동물은 이질적인 환경이 혼재되어 있으면 높은 종 다양성을 유지하는(Absalao, 1991), 반면에 단일성인 세립퇴적물일 경우는 우점도는 높고 균등도는 낮았다(Franz, 1976). 이도퇴적물에 적응하는 종은 대량 번식하고, 조립질의 퇴적물이 혼합될 경우 종은 다양하나 대량

번식은 하지 않았다(Hughes *et al.*, 1972).

조사해역의 저서환경은 물리해양 특성에 따라 크게 4구역으로 나눌 수 있는데, 1) 고온 고염인 제주도 주변과 조사해역의 동남부, 2) 고온 저염인 조사해역 북쪽의 우리나라 연안, 3) 고온 저염인 조사해역 서남부, 4) 황해의 남부와 연결되는 저온 저염의 해역 등이다. 저온 저염인 해역은 황해의 저층냉수괴가 위치한 해역과 연결되어 있고, 여름철에는 냉수괴의 범위가 남쪽으로 확장되어, 07조사선에서도 저층수온이 10, 11°C를 나타내는 정점들이 있는 것으로 보아 이 해역까지 수괴의 직접 영향권으로 보인다. 남해의 서남부 해역이 저염인 것은 낮은 염분을 지닌 양자강희석수와 중국대륙연안수의 영향을 받았기 때문이다. 고온 고염의 1)해역은 남해에서 가장 넓은 해역으로 대마난류의 영향권으로 보이며 표층보다는 저층에서 더 넓은 수괴를 형성한다. 즉 표층에서는 다른 수괴의 영향으로 제주도를 중심으로 북쪽에서 우회하지 못하지만 저층에서는 수괴의 일부가 우회한다(南 等, 1987; Byun and Chang, 1988; 郭 等, 1990; 柳, 1991). 대마난류가 황해 저층냉수와 만나는 제주도 서쪽 125°E 부근에서 서남에서 동북 방향으로 뚜렷한 전선을 형성하며(Byun and Chang, 1988), 이 전선을 경계로 수온은 약 4°C, 염분은 1.1‰의 차이를 나타내었다.

조사정점 가운데 가장 낮은 염분을 나타내는 0920 정점은 양자강 희석수 등의 영향으로 낮은 염분과 높은 수온을 유지하는 것이 특징이다. 이 주변의 정점들과 황해 저층냉수에 위치한 정점들과는 수온에서 5°C~8°C 에 이르는 큰 수온 차이를 보이고 있었다. 이와 같은 수괴의 분포는 고정된 것이 아니고 계절에 따라 수괴의 세력 판도가 수시로 달라진다.

남해의 퇴적환경은 대마난류의 세력권과 우리나라 연안수에 있는 정점들의 퇴적물 입도가 조립한 이질성인 반면에 황해와 이어지는 해역과 중국대륙연안수가 주로 위치하는 해역은 상대적으로 동질성의 세립퇴적물이다(Fig. 3). 이는 대마난류가 다른 두 수괴보다 물리적인 이동력이 더 강하다는 것을 의미하며, 이런 물리환경과 계절에 따른 변화가 이질성 퇴적환경으로 만드는 요인으로 작용하고 있는 것으로 생각된다. 퇴적물의 평균 입도는 퇴적물 내 유기물 함량과 밀접한 관계를 가지고 있으며, 입도가 세립할수록 높은 유기물함량을 나타내었다. 높은 유기물 함량은 서식 종의

우점도를 높이는데 기여( $r=0.98$ )하였다(Franz, 1976).

조사정점들은 종 유사도에 따라 다섯개의 정점군으로 나누어지는데(Fig. 7), 각 정점군은 서로 다른 저서환경 특성을 지녔다(Table 3). 즉, 정점군 I-1은 대마난류 영향역으로 생각되며, III-2는 황해 저층냉수괴의 영향권으로 그리고 나머지 세 정점군은 복합적인 특성을 나타낸 것으로 보인다(Fig. 8). 정점군 I-1에는 출현개체수에서 수직 우점종이 2종이 있으나, 이 종들의 출현빈도와 전체 출현종이 87종이라는 점을 감안하면 이 해역의 대표종이라 할만한 종은 없다 하겠다. 많은 출현 종수와 높은 다양성이 이 해역의 특성이라할 수 있으며, 이러한 특징은 퇴적환경이 매우 복잡하고, 상존하는 수괴들 간에 복잡한 세력 교환이 있어 전선이 형성되는 위치가 일정하지 않기 때문에 동일한 서식지 유형을 유지하지 못하기 때문이다. 또한 채집기기가 내생동물을 대상으로 하는 그래프므로, 모래퇴적물에 상대적으로 많은 표생동물의 채집이 어려웠음을 감안하면 다양성은 더 높을 것으로 여겨진다.

정점군 I-2는 중국대륙연안수에 영향을 받는 해역과 이 해역에 서식하는 종들이 분포하는 다른 정점들을 포함하고 있었으며 대부분 대마난류 영향권 주변에 위치하였다. 우점종 가운데 *M. dolabrata*는 주로 서남단에 위치한 9개 정점에서 출현하였다. Jiang 등(1983)은 이 해역(서남단 주변 해역)을 중국대륙연안수의 근접으로 규정하고 이 해역의 대표종으로 이 종을 들었다. 또 Liu 등(1983)은 이 해역을 황해냉수괴와 고온의 중국대륙연안수가 혼합되는 해역이라고 하였으며 역시 이 종을 우점종으로 들었다.

정점군 II는 *C. japonica*로 대표되는 정점군으로 이 종이 이 정점군 외의 정점에도 광범위하게 출현하고 있으나 정점군 II에서 비중이 크기 때문이다. 집괴 분석이 종의 존재유무를 바탕으로 이루어지고 이 정점군에 출현종수가 매우 작아, *C. japonica*가 공통으로 출현한 것 만으로도 한 정점군이 될 수 있었다. 경우에 따라 집괴분석시 다른 지수를 사용하면 다른 정점군에 흡수될 수도 있을 것이다.

정점군 III-1도 역시 정점군 II와 유사한 특성을 지녔다. 즉, 쇄개량조개(*R. pulchella*)의 출현 여부로 정점군을 이룬 것으로 보이며, 이 종은 주로 4 $\phi$  이상의



세립질퇴적물에 서식하는데(諸 等, 1988), 이 정점군의 정점들도 동질성의 퇴적상을 보였다. 쇠개량조개의 출현은 내만에도 분포하는 점과 황해나 남해에서 분포하는 특성으로 보아 환경 요인 가운데 퇴적상에 가장 큰 영향을 받는 것으로 여겨진다. 따라서 유사한 특성을 지닌 퇴적상에 이 종의 출현만으로 한 정점군으로 묶일 수 있었다. 그렇기 때문에 낮은 다양도와 낮은 종수(평균 1종 이하)를 나타내었다. 집괴분석의 유사도와 환경조성 그리고 출현종 조성으로 보아 정점군 III-2와 인접한 정점들은 정점군 III-2에 포함시켜도 될 것으로 생각된다.

황해저층내수괴의 영향권으로 보이는 정점군 III-2에는 쇠개량조개, *P. otohimeae*, *N. tokyoensis*, *T. tokunagai* 등이 우점하는데, 諸 等(1988)의 황해 남부 우점종과 일치하며, 다만 *Nucula paulula*가 *N. tokyoensis*로 나타난 정도의 차이가 있으나 두 종이 자매종이라고 할 수 있을 정도로 유사한 형태를 가지고 있어 동일종일 가능성이 높다. 아니면 두 종이 상존하여 대마난류역과 황해와 이어지는 해역에 나누어 서식할 수도 있으니 분류에 재검토가 필요하리라 본다. 황해 조사(諸 等, 1988)와 인접한 03조사선에서 황해 보다 출현빈도나 서식밀도가 상대적으로 낮게 나타난 것은 03, 05조사선의 서쪽 해역이 계절에 따라 저층내수괴가 다른 수괴와 전선을 형성하는 곳이며, 이 전선은 수시로 변하여 서식지로서 황해조사의 남부 해역보다는 상대적으로 불안정한 곳이기 때문이다. 남해에서는 다양한 수괴의 상존으로 폭넓은 수온 범위를 나타내면서도 불구하고 연체동물군집의 각 지수는 수온보다는 염분, 용존산소, 퇴적상과 더 높은 상관관계를 나타내었다. 서식밀도와는 모든 환경 요인과 상관관계가 낮았지만 낮은 가운데 수온이 가장 높은 상관관계를 보였다(Table 6). 그러므로 남해의 저서 연체 동물 군집은 저층 퇴적상과 수괴내에 물리·화학적 특성에 영향을 받는 것으로 여겨진다.

정점군 II는 정점군 I과 III의 경계에 위치하고 있는데 일반적으로 두 상이한 군집 경계역에는 종 다양성이 높다는 주변효과(edge effect)와는 달리 두 정점군의 중간정도의 생태특성에 가장 낮은 서식밀도와 생물량을 나타내었다. 수괴들의 이동에 따른 연중 급변하는 가혹한 환경에 노출되기 때문에 두 군집의 특성을 어느 정도는 포함하나 안정적인 서식처가 되지

못하기 때문인 것으로 생각된다.

남해는 해양 물리환경과 생물 분포 특성에 따라 구획되기도 하였는데, Kang(1985)은 해류와 수표면의 온도로 남해 전체를 동지나해구역(East China Sea Region)으로 지칭하였으며, 鄭 等(1991)은 어류 분포와 해양 환경을 근거로 세 생태계로 구분하였다. 한편 張 等(1963)은 연체동물 지리연구에서 남해를 남해 연안부, 황해 그리고 동해 대부분을 북태평양구의 원동아구(Far Eastern Subregion)로 하고, 제주도 주변 해역과 그 이남을 인도-서태평양구의 중국-일본아구로 나누었다. 그러나 이 연구에서는 남해에 상존하는 저층 환경 요인의 분포와 연체동물 군집 구조를 감안하면 4개의 저서군집 분포역이 있을 것으로 생각하며, 그 범위와 이름을 다음과 같이 제안한다. 제주도 인근 해역과 동남해역의 대부분을 포함하는 이질성 퇴적상을 가진 대마난류 군집, 우리나라 남해와 인접한 곳을 이질성의 한국연안수 군집, 황해 남부와 이어지는 03, 05조사선의 서부해역을 동질성의 퇴적상을 가진 황해냉수 군집, 그리고 07, 09조사선의 서단과 그 주변해역을 동일성의 중국대륙연안수 군집 등이 그것이다(Fig. 9).

Culter(1975)는 저서 정재생물(benthic sedentary animal)의 분포에 있어서 저층 해류가 부유생의 산포(dispersal)를 방해하여 생물지리분포에 있어서 장벽으로 작용한다고 하였다. 앞으로 우리나라 주변 해역의 종합적인 생물 분포 연구에서 남해에서 저서생물의 군집에 영향을 미치는 대마난류가 황해와 동해의 해양생물 분포에 어떠한 역할을 하는지 연구하여야 할 것이다.

## 요 약

한국해역 종합 해양자원도 작성연구(남해)의 일환으로 저서생물 분포 연구를 위한 조사가 1990년 7월과 8월에 남해에 위치한 83개 조사정점에서 수행되었다. 각 정점에서 van Veen 그래프로 3회씩 채집된 저서생물 표본 가운데 연체동물만을 선별 그들의 분포 양상을 파악하고자 종 동정과 함께 군집구조 분석을 하였다.

조사에서 채집된 연체동물은 모두 679개체로 다섯 개 강에 102종으로 동정되었으며, 이매패류가 출현종

수(84.3%)에서나 출현개체수(92.3%)에 있어서 절대 우점하였다. 전체 연체동물군집에서 우점하는 일곱 종(이매패류 여섯 종, 무판류 한 종)이 전체 출현개체수의 61.0%를 차지하였다. 남해의 연체동물은 종은 다양한 반면에 서식밀도나 생물량은 매우 빈약하였다.

출현종의 서식 유무에 따른 유사도로써 집괴분석한 결과 다섯개의 조사정점군으로 나누어지고, 이 들은 특징적인 분포 특성을 갖는 두 정점군과 혼합된 특성을 나타내는 세 정점군으로 대별되었다. 전자의 두 정점군은 *Raetellops pulchella*와 *Periploma otohimeae*로 대표되는 황해의 저층냉수의 영향을 받는 세립퇴적물 군집과 뚜렷한 대표종은 없지만 대마난류의 영향을 받는 이질성의 조립퇴적물 군집으로 정의할 수 있었다. 대마난류의 영향을 받는 정점군의 군집은 황해저층냉수의 정점군에 비해 종 다양도는 높지만, 서식생물량은 현저히 적었다.

아울러 연체동물의 분포와 남해의 퇴적환경이나 수괴의 조성과 변화를 고려하여 남해에 서식하는 저서생물 군집에 있어서 네 개의 분포구역이 있을 것으로 추정하여 그 범위와 경계를 제안한다.

### 감사의 글

이 연구는 한국해양연구소 1991년도 기본연구과제인 “남해 연성저질에 서식하는 연체동물상(연구책임자: 세종길, 장 만)”으로 밝히며, 표본의 채집에서부터 논문의 완성에 이르기까지 여러가지 배려를 아끼지 않으신 한국해양연구소 해양생물연구실 실원 여러분에게 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

Absalao, R.S. (1991) Environmental discrimination among soft-bottom mollusc associations off Lagoa dos Patos, South Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **32**: 71-85.  
 Byun, S.K. and Chang, K.I. (1988) Tsushima current water at the entrance of the Korea Strait in Autumn. *Prog. Oceanog.*, **21**: 295-306.  
 Carey, Jr.A.G., Scott, P.H. and Walters, K.R. (1984) Distributional ecology of shallow southeastern Beaufort Sea(Arctic Ocean) bivalve Mollusca.

*Marine Ecology-Progress Series*, **13**: 125-134.  
 Coleman, N. and Cuff, W. (1980) The abundance, distribution and diversity of the molluscs of Western Port, Victoria, Australia. *Malacologia*, **20**(1): 35-62.  
 Cutler, E.B. (1975) Zoogeographical barrier on the continental slope off Cape Lookout, North Carolina. *Deep-Sea Research*, **22**: 893-901.  
 Eisma, D. (1966) The distribution of benthic marine molluscs off the main Dutch coast. *Netherland Journal of Sea Research*, **3**(1): 107-163.  
 Folk, R.L. (1968) Petrology of the sedimentary rocks, *Hemphill's*. 170 pp.  
 Franz, D. (1976) Benthic molluscan assemblages in relation to sediment gradients in northeastern Long Island Sound, Connecticut. *Malacologia*, **15** (2): 377-399.  
 Habe, T. (1964) Shells of the Western Pacific in color, Vol. II. 233 pp., Hoikusha, Osaka.  
 Hughes, R.N., Peer, D.L. and Mann, K.H. (1972) Use of multivariate analysis to identify functional components of the benthos in St. Margaret's Bay, Nova Scotia. *Limnology and Oceanography*, **17**(1): 111-121.  
 Hyman, L.H. (1967) The invertebrate, VI. Mollusca I. 792 pp. McGraw-Hill Book Co., New York.  
 Jiang, J., Huang, L. and Meng, F. (1983) Study on benthic communities on the continental shelf of the East China Sea. In: *Acta Oceanologica Sinica, Proc.Int'l Symp. on Sedimentation Rate of the Continental Shelf with Special Reference to the East China Sea*, Vol. 2: 915-924.  
 Jones, G.F. (1962) The distribution and abundance of subtidal benthic Mollusca on the mainland shelf of Southern California. *Malacologia*, **2**(1): 43-68.  
 Kira, T. (1962) Shells of the Western Pacific in color, Vol. I. 224 pp., Hoikusha, Osaka.  
 Liu, R., Cui, Y., Xu, F. and Tang, Z. (1983) Ecology of macrobenthos of the East China Sea and adjacent waters. In: *Acta Oceanologica Sinica, Proc.Int'l Symp. on Sedimentation Rate of the Continental Shelf with Special Reference to the East China Sea*, Vol. 2: 795-818.  
 Margalef, R. (1958) Diversidad de especies en las comunidades naturales. *Publnes Inst. Biol. apl., Barcelona*, **9**: 5-27.

- Nakao, T. (1977) Oceanic variability in relation to fisheries in the East China Sea and the Yellow Sea. *Journal of Faculty of Marine Science Technology, Tokai Univ. Japans. Special No.*: 199-367.
- Ochiai, A. (1957) Zoogeographic studies on the Soleoid fishes found in Japan and its neighbouring regions. *Bulletin Japanese Soc. Sci. Fisheries* 22: 526-530.
- Pielou, E.C. (1966) The measurement of diversity in different types of biological collection. *J. Theoret. Biol.*, 13: 131-144.
- Poore, G.C.B. and Rainer, S. (1974) Distribution and abundance of soft-bottom molluscs in Port Philip Bay, Victoria, Australia. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 19 (4): 371-411.
- Scarlato, O. (1981) Bivalve molluscs of temperate latitudes of the western part of the Pacific Ocean. 480 pp., *Zoological Institute, Academy of Science, USSR, Leningrad* (in Russian).
- Shannon, C.E. and Weaver, W. (1949) The mathematical theory of communication. 125 pp., *Univ. Illinois Press, Urbana, Illinois*.
- Shepard, F.P. (1954) Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journal of Sedimentary Petrology*, 24: 151-158.
- Shin, H.C., Choi, J.W. and Koh, C.H. (1989) Faunal assemblages of benthic macrofauna in the inter- and subtidal region of the inner Kyeonggi Bay, West Coast of Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, 24 (4): 184-193.
- Simpson, E.H. (1949) Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688 pp.
- Suk, B.C. (1981) Depositional environment of recent sediment on the continental shelf around the Jeju Island. *Bulletin of KORDI*, 3: 123-131.
- Wagner, F.J.E. (1977) Recent mollusc distribution patterns and palaeobathymetry, southeastern Beaufort Sea. *Can. J. Earth Sci.*, 14: 2013-2028.
- 공영세, 김승우 (1991) 한국근해 퇴적물의 입도분포 특성. *한국해양학회지*, 26(1): 38-46.
- 郭熙相, 卞相慶, 李壽珩, 諸宗吉, 劉洪龍, 石奉出, 李達秀 (1990) 韓國海域 綜合海洋資源圖 作成研究(最終年度). 韓國海洋研究所 報告書 BSPG 00116-313-3, 329 pp.
- 南基樹, 卞相慶, 李東洙, 洪在上, 蔣舜樞, 蔡璋源, 崔孝 (1987) 韓國海域 綜合海洋資源圖 作成研究-南海(豫備調査). 海洋研究所 報告書 BSPG-00046-163-7, 357 pp.
- 南基樹, 卞相慶, 李壽珩, 崔乘民, 姜正植, 李達秀(1988) 韓國海域 綜合海洋資源圖 作成研究 南海(2次年度). 海洋研究所 報告書 BSPG-00062-200-7, 385 pp.
- 南基樹, 卞相慶, 李壽珩, 張 晚, 石奉出, 李達秀(1989) 韓國海域 綜合海洋資源圖 作成研究 南海(3次年度). 海洋研究所 報告書 BSPG-00091-251-7, 555 pp.
- 山下秀夫 (1978) 東海, 黃海海底生物の研究 V. 貝類の分布 について. *西水研究報*, 51: 45-95.
- 奧谷喬司, 波部忠重 (1983a) 貝 I. 卷貝. 306 pp., 學習研究社, 東京.
- 奧谷喬司, 波部忠重 (1983b) 貝 II. 二枚貝, 陸貝. *イカ タユほか*, 294 pp., 學習研究社, 東京.
- 柳在洛 (1991) 韓國 南海의 稚仔魚 分布. 237 pp., 釜山水大 博士學位論文, 釜山.
- 柳種生 (1976) 原色韓國貝類圖鑑. 196 pp., 一志社, 서울.
- 윤 선 (1991) 한반도 동남부 대륙붕의 표층퇴적물, 패류군집 및 퇴적환경에 관한 연구. *한국과학재단연구보고서* 891-0501-009-2, 24 pp.
- 윤정수, 김성복, 고기원 (1989) 제주도 서남해역의 해저퇴적물 특성. *한국해양학회지*, 24(3): 132-147.
- 李梓學 (1987) 黃海의 底棲多毛類에 대한 生態學的 研究. 157 pp. 釜山水大 博士學位論文, 釜山.
- 張璧, 齊鍾彥, 張福綵, 馬琇同 (1963) 中國海軟體動物區系區劃의 初步研究. *海洋與湖沼*, 5(2): 124-138.
- 井上尙文 (1974) 西日本海久域の海洋學的 特性. *水産學シラ-ズ* 5, 對馬暖流 海洋構造漁業, pp.27-41. 恒星社厚生閣, 東京.
- 鄭聖哲, 姜始桓, 金昌植, 俞信在, 申京順, 姜來善, 張昌翼, 柳在洛, 諸宗吉, 表熙同, 尹東漢, 金昌坤, 權錫宰 (1990) 油類流出事故로 인한 海洋水産資源被害推定 電算모델研究(II). *한국해양연구소 보고서 BSPG 00100-310-6*, 157 pp.
- 諸宗吉, 異舜吉, 崔震雨 (1988) 黃海 南東海域의 軟性低質에 棲息하는 軟體動物의 分布. *海洋研究*, 10(2): 17-27.
- 齊鍾彥, 馬琇同, 王禎瑞, 林光宇, 徐風山, 董正之, 李風, 呂端華(1987) 黃渤海의 軟體動物. 309 pp., 農業出版社, 北京.
- 조영길 (1990) 한국 남해 대륙붕 주변 퇴적물의 지구화학적 특성에 관한 연구. 106 pp. 서울대학교 석사학위논문.
- 波部忠重 (1977) 日本産軟體動物分類學. 二枚貝類 堀足類. 372 pp. 北隆館, 東京.