

경기만 남부 해역의 저서다모류 군집

신현출 · 강성길 · 고철환
서울대학교 해양학과

Benthic Polychaete Community in the Southern Area of Kyeonggi Bay, Korea

HYUN-CHOO SHIN, SEONG-GIL KANG, CHUL-HWAN KOH
Department of Oceanography, Seoul National University, Seoul, 151-742, Korea

This study was carried out to investigate the benthic polychaete community in the southern area of Kyeonggi Bay, Korea. The species composition was examined in Asan Bay in 1985, the coastal area near Yibug in 1987, the area between Daeranjido and Asan Bay for 1988-1989, and the offshore south of Deogjeogdo in 1992. Polychaetes, the dominant faunal group occupying 57.4% in total density, comprised a total of 124 species with a mean density of 211 indiv.m⁻². The dominant polychaete was *Prionospio* sp. (28.8%), followed by *Nephtys polybranchia* (6.0%), *Tharyx* sp. (4.8%), *Sternaspis scutata* (4.4%), *Lumbrineris longifolia* (3.9%). The number of species and density were higher in the coastal area near Yibug, Asan Bay and the mouth of Namyang Bay, while lower in the channels of offshore region.

The cluster analysis revealed that the study area could be divided into 5 regions, which were distributed serially along the coast from Asan Bay to open sea. Each region sustained its specific benthic assemblage; *Tharyx-Chone* assemblage was located in Asan Bay and the mouth of Namyang Bay, *Sternaspis-Heteromastus* assemblage from Asan Bay to Daeranjido, *Hemipodus* assemblage in the channels of offshore, *Lumbrineris* assemblage on the coastal area of Yibug, and *Prionospio* assemblage in the coastal area south of Yibug. *Tharyx-Chone* assemblage had the highest species number of 75 spp. and *Prionospio* assemblage had the highest density of 3,695 indiv.m⁻² due to the predominance of *Prionospio* sp.. *Hemipodus* assemblage with the lowest density occupied the largest area in offshore region.

The southern Kyeonggi Bay showed higher species number and lower density than the northern Kyeonggi Bay. But the dominant polychaetes were similar between the southern Bay and the channel regions of the northern Bay.

본 연구는 경기만 남부해역에 형성된 저서다모류군집의 특성을 조사하기 위하여 수행되었다. 1985년에 아산만에서, 1987년에 이북 앞 연안 지역에서, 1988-1989년에 대난지도에서 아산만까지, 1992년에 덕적도 남쪽해역에서 조사가 이루어졌다. 다모류는 전체 저서동물중 개체수의 57.4%를 잡하는 가장 우점하는 동물군으로 총 124종이 채집되었으며, 평균서식밀도는 211 indiv.m⁻²이었다. 우점하는 다모류는 *Prionospio* sp.(28.8%), *Nephtys polybranchia*(6.0%), *Tharyx* sp.(4.8%), *Sternaspis scutata*(4.4%), *Lumbrineris longifolia*(3.9%) 등이다. 대체로 연안을 따라 이북 앞, 아산만, 남양만 입구 등의 지역에서 출현 종 수 및 서식밀도가 높고, 외해의 수로지역에서 낮았다.

집괴분석 결과 조사지역은 아산만에서부터 외해로 향하면서 순차적으로 5개의 정점군으로 구분되었다. 아산만 및 남양만 입구에는 *Tharyx-Chone* 군집, 아산만의 입구에서 대난지도까지에는 *Sternaspis-Heteromastus* 군집, 대난지도에서 외해쪽의 수로지역에는 *Hemipodus* 군집, 이북 앞 연안지역에는 *Lumbrineris* 군집, 그리고 이북 남쪽 연안의 한 정점에서 *Prionospio* 군집이 특징적으로 형성되었다. *Tharyx-*

Chone 군집은 출현종이 75종으로 많고, *Prionospio* 군집은 *Prionospio* sp. 의 극우점으로 서식밀도가 3,695 indiv.m⁻²으로 매우 높다. *Hemipodus* 군집은 서식밀도는 매우 낮으나 차지하는 면적이 가장 넓다. 경기만의 남부해역은 북부해역에 비해 출현종수는 많으며 서식밀도는 낮았다. 그러나 북부해역의 수로지역과는 우점종이 서로 유사하다.

서 론

한반도의 서해안 중앙에 위치하는 경기만은 수리역학적 해양환경 및 퇴적환경에 관하여 연구가 비교적 많이 진행된 곳이다 (해양연구소, 1981, 1982; Yi, 1972; Choi and Shim, 1988). 또한 경기만은 한국의 다른 연안에 비해서 저서동물군집에 관한 연구도 비교적 많이 이루어졌다. 즉, 조하대의 저서동물군집에 관하여는 Lee et al. (1983), Shin et al. (1989)의 연구 결과가 있으며, 조간대의 저서동물군집에 관하여는 Frey et al.(1987), Koh and Shin (1988) 등의 연구가 있다. 경기만의 중앙부에 위치하는 영흥도, 덕적도 등 일련의 제군도에 의하여 남, 북으로 구분하여 보았을 때, 저서동물 군집에 관한 연구들은 거의 대부분이 북부해역에 치중되었다. 남부 해역에서는 퇴적환경, 가로림만의 저서동물군집 등 몇 편의 연구가 있을 뿐이다 (해양연구소, 1982; Lee et al., 1983).

본 조사는 저서동물중 대표적 동물군인 저서다모류를 대상으로 하여 경기만 남부해역의 저서생태계를 파악하고자 하는 것이 주 목적이다. 그리고 경기만 북부해역의 저서동물군집 (Shin et al., 1989)과 비교하여 봄으로써 각 해역에 형성된 저서동물군집의 차이점은 무엇이며, 이러한 차이를 발생하게 만든 근본원인은 무엇인가를 추론해 보고자 하였다. 또 경기만의 남부해역에는 한국에서 조류가 가장 강한 해역으로 알려져 있는 아산만이 위치하며, 연안에는 삼교방조제, 대호방조제 등이 건설되어 퇴적환경이 계속 변하고 있는 곳이기도 하여 이러한 비교에 의미를 부여하였다.

자료 및 방법

경기만의 남부 해역중 아산만에서부터 태안반도의 북쪽 연안을 따라 총 55개의 정점을 선정하였다 (Fig. 1). 정점 1~11은 1987년의 3월, 5월, 7월, 10월의 4계절에 걸쳐 조사되었으며, 정점 12~31은

1988년 8월과 11월, 1989년 2월과 4월의 4계절에, 정점 32~41은 1985년 8월과 10월, 정점 42~55까지는 1992년 1월에 조사되었다.

퇴적물은 개량된 van Veen Grab 채취기(입구면적 : 0.1 m²)를 사용하여 각 정점에서 2회씩 채취하였다. 인양된 퇴적물은 선상에서 0.5×0.5 mm² 망목 크기의 체를 사용하여 걸렸으며, 체에 걸린 동물은 10% 중성포르말린으로 고정하여 실험실로 운반하였다. 채집된 저서동물은 동물군별로 구분하여 계수하였고, 다모류는 종 수준까지 동정한 후 계수하였다.

각 정점에서 계절별로 구한 자료는 1년 평균으로 환산하여 정점간 비교를 위한 기본 자료로 사용하였다. 다모류 군집의 특성을 설명하는 생태지수는 종다양성지수(H'), 종풍부도지수(R), 종균등도지수(J), 우점도지수(D)를 정점별로 계산하였다 (참조: Shin et al., 1989). 조사지역을 종조성에 기초하여 지역을 구분하기 위해 집괴분석을 실시하였다. 조사지역에서는 회귀종의 수가 많기 때문에 이에 의한 자료의 분산을 줄이기 위하여 21종의 우점다모류 (Table 2)의 자료를 사용하였다. 개체수 자료는 정점간, 종간 밀도 차이를 줄여 자료의 편중을 피하기 위하여 대수 변환하였다. 집괴분석은 Bray-Curtis지수(Bray and Curtis, 1957)를 사용하여 유사도지수를 구한 후, Lance and Williams(1967)의 Linear combinatorial equation을 이용한 가중평균결합법(WP-GMA)을 사용하여 정점군을 구분하였다.

결 과

경기만 남부해역에서 채집된 다모류는 총 124종이었으며, 평균서식밀도는 211 indiv.m⁻²이었다 (Table 1). 이 해역의 전반적인 종다양성지수는 1.87이며, 종풍부도지수는 3.49, 우점도지수는 0.55이었다. 이는 이 해역에서 극우점하는 종이 없고, 많은 종이 비교적 균등한 밀도로 출현함을 의미한다. 다모류는 저서동물중 가장 중요한 동물군으로 전체 저서동물중 개체수에 있어서 57.4%를 점하였다.

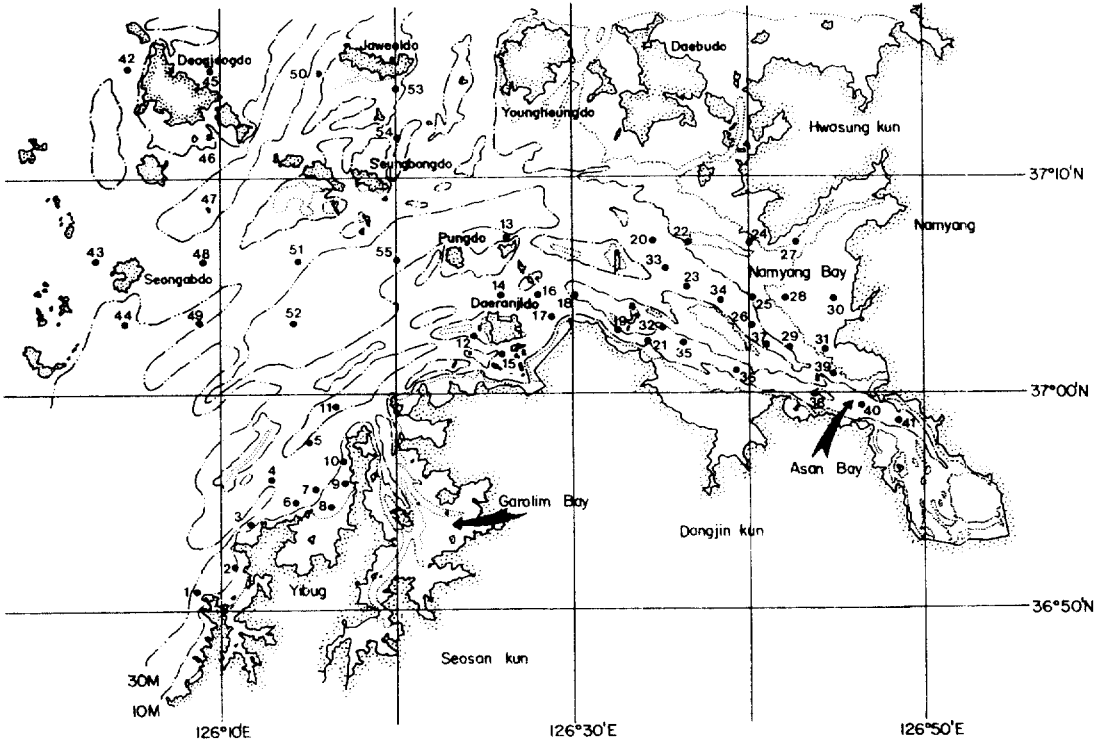


Fig. 1. A map showing the study area, representing sampling stations and bathymetry in the southern Kyeonggi Bay.

Table 1. Ecological characteristics of benthic invertebrates collected in the southern area of Kyeonggi Bay. The values in parenthesis are the percentages of individual number.

Ecological Parameters	Mean
Benthic Macrofauna	
Mean density (indiv.m ⁻²)	368
Faunal Group	
Polychaeta	211(57.4)
Echinodermata	65(17.8)
Crustacea	46(12.5)
Mollusca	22(5.9)
Brachiopoda	19(5.1)
Others	5(1.3)
Benthic Polychaetes	
Total No. of species	124
Mean No. of species (spp./0.2m ²)	12.7
Mean density (indiv.m ⁻²)	211
Ecological Indices	
Diversity (H)	1.87
Richness (R)	3.49
Evenness (J)	0.86
Dominance (D)	0.55

정점별 다모류의 출현 양상은 Fig. 2와 같다. 출현종수가 가장 많은 정점은 서산군의 이북 앞 정점 6,7,8,9로서 정점당 37종~42종이 채집되었다. 다음은 남양만 입구와 아산만에 위치한 정점들로서 (정점 37과 40은 제외) 18종~37종이 채집되었다. 반면에 수심이 10m 이상이고 조류가 강하게 흐르는 외해의 수로 지역에 위치한 정점들 (예 : 정점 5, 11, 13, 16, 20, 42~44, 46~55 이상 등)에서는 4종 이하의 극히 적은 종이 출현하였다. 다모류의 서식밀도가 높은 지역은 대체적으로 출현종이 많은 지역과 일치한다. 즉 이북앞 연안 지역의 정점들과 남양만 입구, 아산만에 위치한 정점에서 가장 풍부하였다. 특히 정점 2에서 다모류의 서식밀도가 3,695 indiv.m⁻²으로 매우 높은 것은 이 정점에서 극우점하는 *Prionospio* sp. (3,668 indiv.m⁻²) 때문이다.

경기만 남부해역에서 개체수에 있어서 1.0% 이상 차지하는 다모류는 21종이다 (Table 2). 이 중 *Prionospio* sp.를 제외하면 모두 점유율이 6.0% 이하였다. 즉 이 지역은 특별히 우점하는 종이 없고, 대

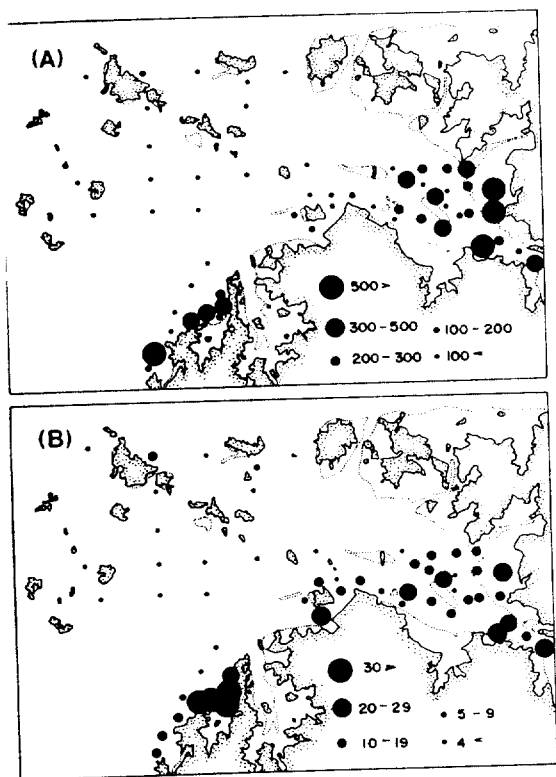


Fig. 2. (A) The density (indiv.m⁻²) and (B) the species number (spp./0.2 m²) of polychaetous animals collected at each station.

부분의 종이 균등하게 출현하고 있다. *Prionospio* sp. 다음으로 우점하는 종은 *Nephtys polybranchia*로서 서식밀도는 평균 13 indiv.m⁻²(6.0%) 이었다. 다음은 *Tharyx* sp.(10 indiv.m⁻²), *Sternaspis scutata*(9 indiv.m⁻²), *Lumbrineris longifolia*(8 indiv.m⁻²), *Heteromastus* sp.(7 indiv.m⁻²) 등이다. 출현빈도는 출현 밀도와는 약간 다른 양상을 보인다. *N. polybranchia*는 가장 많은 정점에서 폭넓게 출현한 다모류로서 총 55개 정점중 27개 정점에서 출현하였다. *L. longifolia* 역시 많은 정점에서 출현하는데 출현정점수는 25개이다. 다음은 *Notomastus* sp.(23개), *Glycera chirori*(22개), *Lumbrineris japonica*(22개), *Tharyx* sp.(21개), *Heteromastus* sp.(20개) 등이다.

Prionospio sp.는 본 조사지역중 이북 앞 연안에서만 나타났으며, 특히 정점 2에서 3,668 indiv.m⁻²으로 극우점하였다. *Nephtys polybranchia*는 이북 앞 연안과 남양만 입구, 아산만 등 여러지역에서 고르게 출현하였다. *Tharyx* sp.는 아산만과 남양만 입구에서

Table 2. The list of dominant polychaetous species above 1.0% in individual number collected in the southern area of Kyeonggi Bay. Species are ranked by total individual number. Density is expressed as indiv.m⁻². The value in parenthesis represents the percentage of each species in total polychaetous density. Frequencies are the number of station at which each species is collected.

Species	Total	Density	Frequency
<i>Prionospio</i> sp.	738	61(28.8)	4
<i>Nephtys polybranchia</i>	154	13(6.0)	27
<i>Tharyx</i> sp.	122	10(4.8)	21
<i>Sternaspis scutata</i>	114	9(4.4)	18
<i>Lumbrineris longifolia</i>	99	8(3.9)	25
<i>Heteromastus</i> sp.	80	7(3.1)	20
<i>Glycera chirori</i>	66	5(2.6)	22
<i>Chone teres</i>	64	5(2.5)	15
<i>Pista cristata</i>	61	5(2.4)	17
<i>Chaetozone</i> sp.	61	5(2.4)	15
<i>Ampharete arctica</i>	58	5(2.3)	12
<i>Lumbrineris japonica</i>	55	5(2.2)	22
<i>Notomastus</i> sp.	55	5(2.2)	23
<i>Hemipodus yenourensis</i>	52	4(2.0)	17
<i>Lumbrineris latreilli</i>	48	4(1.9)	12
<i>Amphisamytha japonica</i>	43	4(1.7)	15
<i>Drlonereis</i> sp.	37	3(1.4)	18
<i>Praxillella affinis</i>	37	3(1.4)	11
<i>Glycinde</i> sp.	34	3(1.3)	15
<i>Aricidea jeffreysii</i>	27	2(1.1)	7
<i>Laonice cirrata</i>	25	2(1.0)	11

우점하고, *Sternaspis scutata*는 이북 앞과 아산만 등 퇴적물내에 니질이 우세한 세립질 퇴적층 지역에 주로 출현하며, 특히 대난지도 옆 정점 15에서 120 indiv.m⁻²으로 우점한다. 그 외 우점종인 *L. longifolia*, *G. chirori*, *L. japonica*, *Notomastus* sp.등도 이북 앞 연안과 남양만 입구, 아산만에서 우점한다. 저층이 사질로 이루어진 외해의 수로지역에서는 *Hemipodus yenourensis*가 밀도는 높지 않지만 여러 정점에서 고르게 출현하였다.

정점간 우점다모류의 종조성에 기초한 집괴분석 결과, 경기만 남부 해역은 크게 5개의 정점군으로 구분되었다 (Fig. 3). 각 정점군은 아산만에서 태안 반도를 따라 외해쪽으로 가면서 순차적으로 배열되었다. 정점군 A는 남양만 입구와 아산만에 해당되는 지역이며, 정점군 B는 아산만 입구에서 대난지도까지, 정점군 C는 외해의 수로에 위치하고, 정점군 D는 이북 부근 연안 지역에, 정점군 E는 학암포 남쪽의

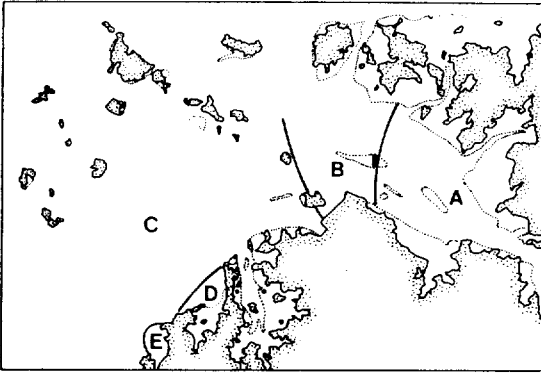


Fig. 3. Distribution of the five station groups which were divided through the cluster analysis.

정점 2 하나로만 특징적으로 구성되었다. 정점군 A는 유사도지수 0.20에서 하나의 군으로 묶이고, 정점군 B는 0.227, 정점군 C는 0.195, 정점군 D는 0.51, 정점군 E는 0.174에서 묶였다. 정점군 D가 정점별 출현종의 조성이 가장 유사한 정점군이다.

각 정점군의 우점 다모류와 생태지수는 Table 3과 같다. 정점군 A에서 우점하는 다모류는 *Tharyx* sp., *Nephtys polybranchia*, *Chone teres*이며, 정점군 B에서는 *Sternaspis scutata*, *Heteromastus* sp., 정점군 C에서는 *Hemipodus yenourensis*가 우점하였다. 정점군 D는 다른 정점군에 비해 비교적 많은 종들이 높은 서식밀도를 보이며, 특징적으로 *Lumbrineris*

Table 3. Comparison of ecological parameters between station groups. The individual numbers of dominant species are expressed as mean density (indiv.m⁻²) at each station group, and the values in parenthesis are the percentages of each species.

Parameters	Station Group	A	B	C	D	E
No. of Station		20	11	18	5	1
Total species number		75	62	37	64	13
Mean species number (spp./0.2 m ²)		15.6	11.1	3.9	36.6	13
Mean density (indiv.m ⁻²)		285	111	36	316	3695
Ecological parameters						
Diversity (H)		2.32	1.83	1.24	2.93	0.06
Richness (R)		3.72	3.45	1.95	8.91	1.82
Evenness (J)		0.87	0.87	0.90	0.82	0.02
Dominance (D)		0.40	0.56	0.73	0.31	0.99
Dominant species						
<i>Aglaophamus</i> sp.				2(6.2)		
<i>Ampharete arctica</i>		10(3.4)			18(5.8)	
<i>Amphisamytha japonica</i>		9(3.2)				
<i>Aricidea jeffreysii</i>					25(7.8)	
<i>Chaetozone</i> sp.		13(4.6)	4(3.5)			
<i>Chymenella</i> sp.					12(3.7)	
<i>Chone teres</i>		15(5.1)				
<i>Eteone longa</i>				3(6.9)		
<i>Glycera chirori</i>		14(4.8)				
<i>Glycinde</i> sp.			4(4.0)			
<i>Hemipodus yenourensis</i>				12(32.3)		
<i>Heteromastus</i> sp.		12(4.0)	13(11.8)			
<i>Laonice cirrata</i>					18(5.8)	
<i>Lumbrineris japonica</i>					15(4.7)	
<i>Lumbrineris latreilli</i>					13(4.0)	
<i>Lumbrineris longifolia</i>		11(3.9)			49(15.5)	
<i>Nephtys polybranchia</i>		27(9.3)	8(7.5)		29(9.3)	
<i>Notomastus</i> sp.		10(3.4)	4(3.2)			
<i>Pista cristata</i>		14(4.7)				
<i>Prionospio</i> sp.						3668(99.1)
<i>Sternaspis scutata</i>		11(3.8)	25(23.1)		15(4.7)	
<i>Tharyx</i> sp.		28(9.9)				

속에 속하는 *L. longifolia*, *L. japonica*, *L. latreilli*가 비교적 높은 밀도로 출현하며, 그의 *Aricidea jaffreysii*, *Nephtys polybranchia*가 우점하였다. 그리고 정점군 E에는 *Prionospio* sp.가 극우점하였다. 따라서 정점군 A에는 *Tharyx-Chone* 군집, 정점군 B에는 *Sternaspis scutata-Heteromastus* 군집, 정점군 C에는 *Hemipodus* 군집, 정점군 D에는 *Lumbrineris* 군집, 정점군 E에는 *Prionospio* 군집이 형성되어 있다고 할 수 있다.

1. *Tharyx-Chone* 군집 (정점군 A)

총출현종은 75종으로 5군집중 가장 많은 종이 출현하였다. 평균서식밀도는 285 indiv.m^{-2} 이었다. 이는 비교적 출현종간 밀도 차이가 심하지 않음을 의미하는 것으로 종풍부도지수가 3.72, 종균등도지수가 0.87로 높고, 우점도지수가 0.40으로 낮다는 사실에서도 알 수 있다. 우점종은 *Tharyx* sp.(28 indiv.m^{-2}), *Nephtys polybranchia*(27 indiv.m^{-2}), *Chone teres*(15 indiv.m^{-2}) 등이다. 이 정점군은 아산만에 위치하는 정점들(A-1)과 남양만 입구의 정점들(A-2)로 세분된다. 정점군 A-1에서는 *Chone teres*, *Ampharete arctica*, *Sternaspis scutata*가 집중적으로 출현하였고, 정점군 A-2에서는 *N. polybranchia*, *Heteromastus* sp., *L. longifolia*, *Pista cristata*가 우점하였다. 그리고 *Tharyx* sp., *Chaetozone* sp., *Glycera chirori*, *Notomastus* sp. 등은 공통적으로 출현하였다.

2. *Sternaspis-Heteromastus* 군집 (정점군 B)

총출현종은 62종이며, 서식밀도는 111 indiv.m^{-2} 이었다. 우점종은 *Sternaspis scutata*(25 indiv.m^{-2}), *Heteromastus* sp.(13 indiv.m^{-2}) 등이다. 이 정점군 역시 대난지도와 대호방조제 사이의 정점군(B-1)과 대난지도 동쪽에서 남양만 입구, 아산만 까지의 정점군(B-2)로 세분된다. 정점군 B-1에서는 *Heteromastus* sp.가, 정점군 B-2에서는 *S. scutata*, *N. polybranchia*가 특징적으로 우점하였다.

3. *Hemipodus* 군집 (정점군 C)

출현종은 37종으로 비교적 적은 수의 종이 출현하고, 서식밀도도 36 indiv.m^{-2} 으로 가장 낮았다. 또한 정점당 출현종수는 약 4종에 불과하였다. 따

라서 다양성지수는 1.24로 낮고, 우점도지수는 0.73으로 비교적 높다. 대표적인 종은 *Hemipodus yenourensis*(12 indiv.m^{-2})로서 이 군집의 저서다모류중 32.3%를 점하였다. 그러나 외해의 수로 지역등 경기만 남부 해역의 대부분 지역을 포함하여 면적이 가장 넓다.

4. *Lumbrineris* 군집 (정점군 D)

출현종수도 64종으로 많고, 서식밀도도 316 indiv.m^{-2} 으로 높았다. 정점당 출현종수는 약 37종으로 매우 많았다. 이 정점군에는 심하게 우점하는 종들이 없고 대부분의 종들의 밀도가 유사하기 때문에 다양성지수가 2.93, 종풍부도지수는 8.91로 가장 높고, 반면에 우점도지수는 0.31로 가장 낮다. 즉 경기만 남부해역에서 가장 다양하고, 안정된 저서다모류 군집이 형성되어 있다. 우점다모류는 *Lumbrineris longifolia*(49 indiv.m^{-2}), *Nephtys polybranchia*(29 indiv.m^{-2}), *Aricidea jaffreysii*(25 indiv.m^{-2}) 등이다. 특히 다른 군집에서는 서식밀도가 낮거나 출현하지 않았던 *Lumbrineris japonica*, *Lumbrineris latreilli*가 중요종으로 나타나 이 군집은 *Lumbrineris* 속에 속하는 다모류로 대표된다.

5. *Prionospio* 군집 (정점군 E)

이북 남쪽 연안의 니질성 퇴적물지역에 형성된 이 군집은 오직 하나의 정점으로만 이루어져 있어서 출현종이 13종에 불과하나 서식밀도는 3,698 indiv.m^{-2} 으로 가장 높았다. 이는 *Prionospio* sp.가 3,668 indiv.m^{-2} 으로 극우점하고 있기 때문이다. 따라서 종다양도지수가 0.06으로 극히 낮으며, 우점도지수는 0.99로 매우 높다.

토 의

경기만 남부 해역은 저서동물의 서식밀도가 368 indiv.m^{-2} 으로 Shin et al.(1989)이 보고한 경기만 북부 해역의 550 indiv.m^{-2} 보다 훨씬 낮다. 남해진해만의 저서동물의 서식밀도는 1,441 indiv.m^{-2} 이었고 (Hong,1987), 동해 영일만에서는 1,485 indiv.m^{-2} 이었으며 (Shin et al., 1992), 광양만에서는 다모류만 520 indiv.m^{-2} 이 채집되었다 (Shin and Koh, 1990). 즉 경기만의 저서동물의 서식밀도는 한국의

다른 연안역이나 내만에 비해 상당히 낮다. 반면에 저서다모류의 종수는 124종으로 한국의 다른 연안역에 비해 상당히 높은 값이다. 경기만 북부 해역에서 채집된 저서동물은 총 87종이었으며, 이중 다모류는 53종이었다 (Shin et al., 1989). 동해의 울산만에서는 총 127종의 저서동물이 출현하였다 (Yi et al., 1982). 그리고 남해의 여자만에서는 총 142종의 저서동물이 채집되었으며, 다모류는 72종이 채집되었다 (Lim et al., 1991). 광양만에서는 저서다모류만 76종이 채집되었다 (Shin and Koh, 1990). 영일만에서는 72종의 다모류가 채집되었다 (Shin et al., 1992). 즉 한국 주변의 다른 해역과 비교해 볼 때 경기만 남부 해역에 형성된 저서동물군집은 서식종수는 많으나 개체수는 적음을 알 수 있다. 이러한 현상은 본 조사지의 퇴적 환경과 연관이 있는 것으로 보인다. 수로 주변의 지역은 조류가 강하게 흐르기 때문에 퇴적이 거의 일어나지 않으며 세립질 퇴적물의 재부유가 심하여 조립질 퇴적물이 우세하며, 반면에 연안 주변은 많은 섬과 복잡한 해안선으로 인하여 조류의 유통이 제한을 받아 세립질 퇴적물이 우세하다 (해양연구소, 1982). 이러한 이질적이면서도 다양한 퇴적 환경에 의하여 많은 종류의 저서다모류가 서식하게 된 것으로 보인다.

경기만 남부해역은 출현개체수에 있어서 다모류의 중요성이 57.4%로 비교적 낮은 편인데, 이는 황해의 저서동물군집의 일반적인 특성으로 보인다. 즉, 부산 연안에서는 다모류가 전체 저서동물중 90%를 차지하였고 (Lee, 1976), 울산만에서는 88% (Yi et al., 1982), 영일만에서는 71%를 점하였다 (Shin et al., 1992). 그러나 경기만 북부 해역에서는 63.2%를 차지하여 (Shin et al., 1989) 본 조사 결과와 유사하다. Lee(1986)는 황해 전체에 걸친 조사에서 다모류가 35.1~46.4%를 차지한다고 보고하였다. 이는 오히려 본 조사 결과보다 훨씬 낮은 값이다.

경기만을 만 중심에 위치하는 덕적도, 자월도, 영흥도 등 일련의 섬에 의해 남부 해역과 북부 해역으로 나누어 볼 때, 저서다모류의 서식밀도는 남, 북부 해역이 서로 유사하나 출현종수는 남부 해역이 훨씬 많다. 즉 남부 해역은 다모류의 종수가 124종, 서식밀도는 211 indiv.m⁻²(Table 1)으로 북부 해역의 53종, 356 indiv.m⁻²(Shin et al., 1989)에 비해 서식밀도는 약간 낮으나 출현 종수는 오히려 2배 이

상이다. 이는 남부 해역과 북부 해역 간 퇴적 환경의 차이에서 비롯된 현상으로 보인다. 경기만 북부 해역에는 영종도 및 인천항의 아랫쪽 연안을 따라 넓은 갯벌조건대가 발달해 있으며, 그 면적은 전체 해역의 거의 60%에 달한다. 그러나 남부 해역은 조류의 흐름이 매우 강하여 수로를 비롯한 대부분 지역의 저층 퇴적물이 자갈을 포함하는 사질이며 (해양연구소, 1982), 일부 지역(예: 남양만)을 제외하고는 조건대의 발달이 매우 미약하다. 저서동물은 주로 세립질 퇴적물에 많은 양이 서식하는데, 남부해역은 북부해역과는 달리 조건대와 같은 세립질 퇴적층의 면적이 넓지 않으므로 저서동물의 양은 오히려 적은 것 같다. 반면에 복잡한 해안선 및 많은 섬들로 인하여 북부 해역보다 더욱 이질적이고 다양한 퇴적 환경이 형성되어 있다. 이러한 퇴적 환경에 의해 남부 해역에서 더욱 많은 종류의 다모류가 서식하는 것으로 보인다. 경기만 북부 해역에서도 강화도, 영종도 부근에 의지하는 복수로 지역의 해안이나 섬 주변의 세립질 퇴적층에는 풍부한 저서동물군집이 형성되어 있으나, 조류가 강하게 흐르며 퇴적물이 사질인 영종도 남쪽의 남수로 지역은 저서동물군집이 빈약하다는 사실이 이를 잘 말해 주고 있다 (Shin et al., 1989).

본 조사 해역에서 우점하는 다모류인 *Nephtys polybranchia*, *Tharyx* sp., *Sternaspis scuta*, *Lumbrineris longifolia* 등은 북부 해역중 수로지역의 우점 다모류와 대체로 일치한다 (Shin et al., 1989). 이 다모류들은 세립질 퇴적물에 주로 서식하는 종들로서 본 조사 해역에서도 섬 주변이나 연안의 세립질 퇴적물에서 집중적으로 출현하고 있다. 이 다모류들은 한국 연안에 서식하는 대표적인 다모류들이다. 특히 *Lumbrineris longifolia*는 서해의 가로림만 (Lee et al., 1983), 남해의 광양만 (Choi and Koh, 1984; Shin and Koh, 1990), 부산 연안 (Lee, 1976), 동해의 울산만 (Yi et al., 1982) 등 여러 지역에서 우점종으로 보고되어 온 다모류이다. 경기만 북부 해역을 포함하여 서해의 주요 다모류로 알려진 *Magelona japonica*(Lee, 1986; Shin et al., 1989)가 남부 해역에서 매우 미미한 양만이 출현하고 있다는 사실 또한 특기할 만하다.

본 조사지역은 종조성에 따라 크게 5개의 지역으로 구분되었다 (Fig. 3). 이러한 지역의 구분은

저층 퇴적물에 크게 영향을 받은 것으로 보인다. 저층이 모래 및 자갈로 이루어진 수로지역에는 *Hemipodus* 군집이 형성되어 있는데, 정점당 출현종수는 4종 이하이며, 서식밀도는 36 indiv.m^{-2} 으로 매우 빈약한 저서다모류군집이 형성되어 있다. 반면에 저층이 혼합질 퇴적물이 우세한 지역인 어북 연안에는 *Lumbrineris* 군집이 형성되어 있는데, 정점당 출현종수는 37종, 서식밀도는 316 indiv.m^{-2} 이었으며, 니질과 사질이 뒤섞여 있는 아산만과 남양만입구에는 *Tharyx-Chone* 군집이 형성되어 있고 정점당 출현종수는 15종, 서식밀도는 285 indiv.m^{-2} 이었다. 즉 연안이나 내만역에는 상당히 다양한 종으로 구성되는 저서동물군집이 형성되어 있다. 그리고 *Hemipodus* 군집은 수로를 포함하여 외해쪽으로 위치한 거의 전지역에 걸쳐 형성되어 있으므로 이 군집이 경기만 남부 해역을 대표한다고 볼 수 있다. 즉 경기만 남부해역은 전반적으로 극히 빈약한 저서동물상을 보인다고 할 수 있다.

다모류의 서식밀도가 211 indiv.m^{-2} 에 불과하여 한국의 다른 연안역에 비해 저서동물의 서식밀도가 낮으나 출현종수는 124종으로 매우 많다. 그리고 각종은 평균 20 indiv.m^{-2} 이하로 출현하여 크게 우점하는 종이 없다는 사실은 경기만 남부 해역의 퇴적환경 및 저서생태계가 아직까지는 심하게 파괴되고 있지 않다는 사실을 암시하고 있다. 경기만 북부해역 중 한강으로부터의 도시하수의 유입과 인천공단으로부터의 산업폐기물의 유입이 많아서 퇴적물의 유기물 오염이 심하게 진행되고 있는 것으로 보이는 강화도 부근의 해역에서 *Tharyx* sp.가 $1,650 \text{ indiv.m}^{-2}$ 으로 대량 출현하고 (Shin et al., 1989), 광양만에서는 호안 축조와 수로준설공사로 인하여 저층 퇴적물의 세립화가 진행되면서 *Lumbrineris longifolia*, *Sternaspis scutata*, *Nephtys polybranchia*가 대량 번성하여 일부지역에서는 300 indiv.m^{-2} 이상 출현하였다 (Shin et al., 1989). 영일만에서는 형산강 입구와 포항항 주변 해역의 저층 퇴적물이 도시하수나 선박에서 방출한 기름등의 유기물로 심하게 오염되어 유기물 오염지표종이라 할 수 있는 *Capitella capitata*, *Polydora ciliata* 등이 대량으로 출현하였다 (Shin et al., 1992). 이상의 사실로 미루어 볼 때 교란된 환경에 주로 서식하는 다모류나 오염지표종으로 알려진 다모류가 거의 나타나지 않은 것

으로 보아 경기만 남부 해역은 한국의 다른 연안역이나 내만에 비해 아직 오염이나 환경의 파괴가 심하지 않아서 자연적인 저서생태계가 유지되고 있다고 하겠다.

참고문헌

- 포항종합제철주식회사, 1984. 제3투기장 조성 환경 영향 평가.
- 해양연구소, 1981. 연안 환경도 작성 연구 (경기만, 해양 지질분야).
- 해양연구소, 1982. 연안 환경도 작성 연구 (아산만, 해양 지질분야).
- Bray, J.R. and J.T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27: 325-349.
- Choi, J.K. and J.H. Shim. 1986. The ecological study of phytoplankton in Kyeonggi Bay, Yellow Sea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, 21: 56-71.
- Choi, J.W. and C.H. Koh. 1984. A study on the polychaete community in Kwangyang Bay, southern coast of Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, 19: 153-162.
- Frey, R.W., J.S. Hong, J.D. Howard, B.K. Park and S.J. Han. 1987. Zonation of benthos on a macrotidal flat, Incheon, Korea. *Senckenbergiana marit.*, 19: 295-329.
- Hong, J.S., 1987. Summer oxygen deficiency and benthic biomass in the Chinhae Bay, Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, 22: 246-257.
- Koh, C.H. and H.C. Shin. 1988. Environmental characteristics and distribution of macrobenthos in a mudflat of the west coast of Korea (Yellow Sea). *Neth. J. Sea Res.*, 22: 279-290.
- Lance, G.N. and W.T. Williams. 1967. A general theory for classificatory sorting strategies. 1. Hierarchical systems. *Computer J.*, 9: 373-380.
- Lee, J.H., 1976. A study on the benthic fauna along the Busan coast, Korea. *Publ. Inst. Nat. Fish. Univ., Pusan*, 9: 49-70.
- Lee, J.H., 1986. Ecological study on the benthic polychaete community, Yellow Sea. Ph. D. Thesis, Pusan National Fisheries College, 157pp. (in Korean)
- Lee, J.H., 1987. Distributional pattern of polychaetes in the benthic community of the Yellow Sea. *Bull. Korean Fish. Soc.*, 20: 224-229. (in Korean)
- Lee, J.H., J.S. Hong and S.K. Yi, 1983. Studies on the benthic fauna in Garolim Bay, Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, 18: 111-116.
- Lim, H.C., J.G. Je, J.W. Choi and J.H. Lee, 1991. Distribution pattern of the macrozoobenthos at Yoja Bay in summer. *Ocean Res.*, 13: 31-46. (in Korean)
- Shin, H.C. and C.H. Koh. 1990. Temporal and spatial variation of polychaete community in Kwangyang Bay, southern coast of Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, 25: 205-216. (in Korean)
- Shin, H.C., J.W. Choi and C.H. Koh, 1989. Faunal assemblages of benthic macrofauna in the inter- and

- subtidal region of the Kyeonggi Bay, west coast of Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, **24**: 184-193.
- Shin, H. C., S. S. Choi and C. H. Koh, 1992. Seasonal and spatial variation of polychaetous community in Youngil Bay, southeastern Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, **27**: 46-54 (in Korean)
- Yi, S. K., J. S. Hong and J. H. Lee, 1982. A study on the subtidal benthic community in Ulsan Bay, Korea. *Bull. KORDI*, **4**: 17-26.
- Yi, S. U., 1972. On the tides, tidal currents and tidal prism at Incheon Harbour. *J. Oceanol. Soc. Korea*, **7**: 86-97. (in Korean)
-

Revision accepted May 30, 1992