Journal of Natural Science
Pai Chai University, Korea
Vol. 10, No. 1: 49~56, 1997

# 인천 화수 부두 주변 해역의 저서생물의 군집구조와 분포

김 재 진
배재대학교 생명과학부

# The Community Structure and Distribution of the Benthic Macrofauna near Hwasoo Wharf, Inchon, Korea.

Jae Jin Kim
*Division of Life Science, Pai Chai University*

1995년 10월부터 1996년 9월까지 인천 화수 부두 주변 해역의 저서생물상을 조사하였다. 다모류가 모든 정점에서 4계절 모두 우점하였다. 그 다음으로 연체동물과 갑각류가 많이 출현하였으며 극피동물은 닻해삼 1종(Protankyra bidentata)만이 출현하였다. 정점 1에서는 오염지표종으로 알려진 Capitella capitata가 적은 수나마 출현하여 다른 정점에 비하여 오염이 다소 진행된 것으로 생각되며, 정점 2와 3에서는 Heteromastus sp.가 다량 출현하여, 유기물 유입이 많은 곳으로 추정된다.

The survey of the macrobenthic animals near Hwasoo wharf, Inchon, Korea was carried out during October, 1995 through September, 1996. Polychaeta was the most dominant taxon throughout four seasons and all sampling sites. Subdominant taxons were Mollusca and Crustacea. Only one species of Echinomermata, Protankyra bidentata, was collected. Capitella capitata collected from site 1 indicates that the site was more polluted, and Heteromasmus sp. collected from sites 2 and 3 suggests that these sites were polluted with organic materials.

**Key words** : community structure, Macrobenthos

## Ⅰ. 서 론

지형적으로 외해와 다른 환경을 보이는 내만의 경우 주로 수산생물의 산란장과 성육장의 역할을 하여 왔으며 최근에 산업화가 진행되면서 입지적인 조건에 따라 집중 개발의 대상이 되어 왔다. 본 연구의 대상 지역인 화수동 앞 바다는 인천연안부두 북측에 위치한 지역으로 영종도행 선박이 정기적으로 운행되는 부두와 대성목재를 비롯한 여러 기업의 선착장이 몰려 있는 곳이다. 이로 인해 도시하수와 산업폐수와 같은 부산물이 배출되어 연안의 생태계에 직접적인 영향을 주고 있다. 근래에는 율도 매립지를 중심으로 한화에너지의 화력발전소가 들어서 온배수의 영향을 받고 있는 지역이다.

저서동물은 저서 어류나 다른 저서 무척추동물의 먹이로 이용되며, 해양에서 퇴적되는 부식질

유기물을 소화하여 퇴적물을 정화시키고, 퇴적층을 교란시켜 박테리아 등에 의한 유기물 분해를 원활하게 하며, 수괴에서 저질로 침전되는 영양염을 재순환시키고, 유기물을 재부유시켜서 다른 여과섭식자(filter feeder)의 먹이로 이용될 수 있도록 한다(이재학 등, 1994).

연안 개발로 인한 환경변화를 예측하는 경우 표영동물 보다는 저서생물을 이용하는 것이 더욱 효과적이다. 즉 연안 개발은 수류의 흐름을 바꾸어 놓으며 이 결과 퇴적상이 바뀌게 된다. 침식과 퇴적 현상의 변화가 일어나 퇴적물의 입도가 변하게 되고 이는 저서생물의 분포와 서식밀도에 지대한 영향을 미친다(Choi and Koh, 1992).

또한 저서동물의 현존량이 이들의 먹이가 되는 식물성플랑크톤의 생체량을 조절하는 요인으로 작용한다는 보고도 있다(Hilly, 1991).

따라서 저서동물의 군집조사는 먹이사슬이나 먹이망 등 해양생태계의 역학관계를 이해하는 데 필수적으로 이루어져야 할 과제이며, 환경변화에 따른 해양 생물의 영향을 평가하거나 생태계 변화를 예측하는 데 가장 효율적인 조사방법이다(이재학 등, 1994).

본 연구는 이미 개발이 상당 수준 진행된 인천 화수부두 앞바다 5개 정점을 선정하여 약 1년간 저서생물의 분포와 현존량을 조사하여 인천 연안의 저서생물상에 대한 기초자료를 제공하고자 실시되었다.

## Ⅱ. 조사 방법

본 연구는 인천 화수 부두 주변 5개 정점을 선정하여(Fig. 1) 1995년 10월, 12월 및 1996년 7월과 9월 모두 4회에 걸쳐 조사를 실시하였다.

저서동물 채집은 van Veen grab(0.1 m2)을 이용하여 각 정점별로 3회 채집하여 정점당 0.3 m2의 퇴적물 시료를 채취하였고, 즉시 선상에서 1

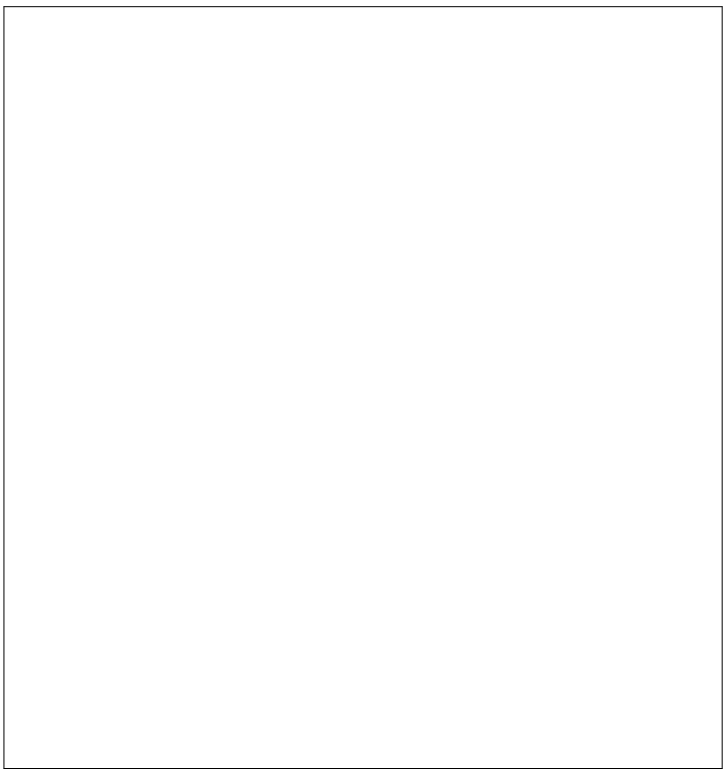

Fig. 1. A map of Hwasoo wharf, Inchon. Sampling site numbers in open circle.

mm pore size의 sieve를 이용하여 대형저서동물을 분리하였다. 채집된 저서동물은 10% 중성 포르말린 용액을 사용하여 현장에서 고정하였으며, 실험실로 운반하여 sorting한 후, 종 및 분류군별로 도감을 이용하여(백의인, 1989; 최병래, 1992; 김훈수, 1973, 1977; 유종생, 1976; 波部忠重, 小菅貞男, 1967) 동정하고 생체량을 측정하고 개체수를 계수하였다.

해양 저서생물의 군집구조를 파악하기 위하여 사용된 생태학적 제지수(ecological indices)는 다음과 같다.

- 종 풍부도 지수(Margalef, 1958)

$$RI = \frac{S-1}{\ln(n)}$$

- 우점도 지수(Simpson, 1949)

$$\lambda = -\sum_{i=1}^{s} \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)}$$

- 종다양성 지수(Shannon and Weaver, 1949)

$$H' = \sum_{i=1}^{s} P_i \times \ln P_i$$

S: 출현 종수

Pi: 총 출현 개체수(N)에 대한 i번째 종의 개체수 (Ni)의 비율(ni/N)

- 균등성 지수 (Pielou, 1975)

$$J = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

## Ⅲ. 조사 결과

### 1. 분류군별 출현양상

10월 조사에서 다모류가 20종이 출현하였으며, 총 1,226 ind./m2로 전체 저서동물 개체수의 78.0%로 가장 많은 부분을 차지하였다. 다모류 중 *Heteromasmus* sp.가 전 조사 정점에서 우점하였다. 다음으로 갑각류가 6종, 184 ind./m2로 11.7%를 차지하였다. 연체동물은 8종, 총 90 ind./m2가 출현하였다. 극피동물은 닻해삼(*Protankyra bidentata*) 1종만이 출현하였다(Fig. 2).

생체량 면에서는 연체동물이 63.419 gWWt/m2으로 전체의 39.9%를 차지하였고, 그 다음으로 7월에 가장 많은 부분을 차지하였던 극피동물이 28.8%를 차지하였으며, 갑각류는 23.0%를 차지하

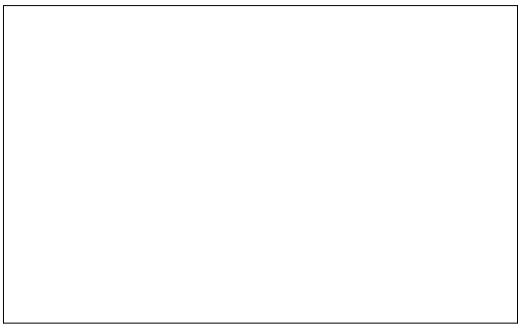

Fig. 2. A total number of individuals collected from five stations.

Fig. 3. A total of biomass(gWWt/m2) collected from five stations

였다(Fig. 3).

12월 조사에서도 다모류가 19종 출현하였으며, 다모류 개체수는 총 1,671개체로 전체 저서동물의 가장 많은 부분인 82.4%를 차지하였다. 다음으로 갑각류가 178 ind./m2로 8.8%를 차지하였다. 극피동물은 109개체로 5.4%를 차지하였다(Fig. 2). 그러나 생체량 면에서는 연체동물이 73.584 gWWt/m2으로 33.9%를 차지하였고, 극피동물이 69.881 gWWt/m2으로 32.1%를 차지하였다(Fig. 3).

7월 조사에서 다모류가 19종이 출현하였으며, 총 1,512 ind./m2로 전체 저서동물 개체수의 90.1%로 가장 많은 부분을 차지하였다. 다모류 중 *Heteromasmus* sp.가 전 조사 정점에서 우점하였다(fig. 2). 다음으로 갑각류가 3종, 54 ind./m2로 3.6%를 차지하였다. 연체동물은 3종, 총 53 ind./m2가 출현하였다. 극피동물은 닻해삼(*Protankyra bidentata*) 1종만이 출현하였다.

생체량 면에서는 극피동물이 71.820 gWWt/m2으로 전체의 51.4%를 차지하였고, 그 다음으로 다모류가 24.0%를 차지하였으며 연체동물이 16.2%, 갑각류는 83.0%를 차지하였다(Fig. 3). 연체동물의 생체량이 적었던 것은 치패만이 채집되었기 때문이다.

9월 조사에서도 다모류가 20종 출현하였으며, 다모류 개체수는 총 2,828 ind./m2로 전체 저서동물의 가장 많은 부분인 71.8%를 차지하였다. 다음으로 극피동물이 578 ind./m2로 14.7%를 차지하였다. 갑각류는 509개체로 12.9%를 차지하였다(Fig. 2). 그러나 생체량 면에서는 극피동물이 482.119 gWWt/m2으로 73.8%를 차지하였고, 갑각류가 82.880 gWWt/m2으로 12.7%를 차지하였다(Fig. 3).

전체적으로 볼 때 연체동물과 갑각류의 생물상이 빈약하게 나타났으며, 유기물 오염이 많은 지역에 서식하는 *Heteromastus* sp.가 다량 출현하고 있었다. 또한 오염지시종인 *Mediomasmus* sp., *Capitella capitata* 등이 정점 1, 2에서 출현하고 있었다. 정점 4는 비교적 종이 다양하게 나타나고 있었다.

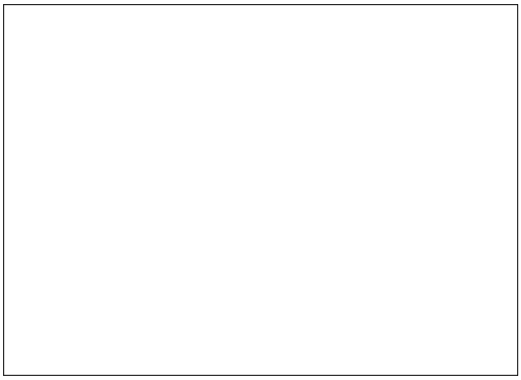

Fig. 4. Number species collected by each sampling station.

## 2. 종수의 시·공간적 분포

10월 조사시에는 총 35종이 출현하였으며, 조사 정점당 평균 13종이 출현하였다. 이중 다모류가 20종으로 가장 많이 출현하였고 다음으로 연체동물이 8종, 갑각류가 6종 출현하였으며, 극피동물은 1종만이 출현하였다.(Fig. 2)

정점별로 살펴보면 정점 1에서는 다모류 4종만이 출현하였고 다른 분류군은 채집되지 않았다. 정점 3에서는 총 21종이 출현하여 비교적 다양한 분포를 보였고, 정점 2, 4에서도 14종에서 17종이 출현하여 정점 1과 5에 비하여는 비교적 종들이 고르게 분포하고 있었다.

12월 조사시에는 총 30종이 출현하여 조사 정점 당 평균 10종이 출현하였다. 이중 다모류가 19종으로 가장 많이 출현하였고, 다음으로 연체동물이 6종, 갑각류가 4종 출현하였으며 극피동물은 10월과 마찬가지로 1종만이 출현하였다.

정점별로는 정점 4에서 15종으로 가장 많은 종이 조사되었고, 정점 2, 3, 5에서는 11-12종이 출현하였으며, 정점 1에서는 오염지표종인 *Capitella capitata*를 포함한 2종만이 출현하였다.

7월 조사에서 총 26종이 출현하였으며, 조사 정점 당 평균 10.4종이 출현하였다. 이중 다모류가 19종으로 가장 많이 출현하였고 다음으로 연체동물과 갑각류가 각각 3종씩 출현하였으며, 극피동물은 1종만이 출현하였다.

정점별로 살펴보면 정점 1에서는 다모류 4종만이 출현하였고, 극피동물의 닻해삼이 채집되었다. 정점 3, 4에서는 각각 13종씩이 출현하여 비교적 다양한 분포를 보였고, 정점 2, 5에서도 9종에서 12종이 출현하여 정점 1에 비하여는 비교적 종들이 고르게 분포하고 있었다.

9월 조사시에는 총 31종이 출현하여 조사 정점당 평균 12.6종이 출현하였다. 이중 다모류가 20종으로 가장 많이 출현하였고, 다음으로 갑각류가 6종, 연체동물이 3종 출현하였으며 극피동물은 2종만이 출현하였다. 정점별로는 정점 5에서 16종으로 가장 많은 종이 조사되었고, 정점 2, 3, 5에서는 12-15종이 출현하였으며, 정점 1에서는 6종만이 출현하였다.

전체적으로 볼 때 전 조사기간 중 다모류가 모든 정점에서 가장 많은 종 분포를 보였으며, 7월에 비하여 9월 조사에서 출현 종수가 다소 증가하였고, 여름에 비하여 가을과 겨울에는 출현 종수가 감소하는 경향을 보였다.

## 3. 개체수 및 생체량의 시·공간적 분포

10월 조사에서 총 1,572 ind./m2이 출현하였는

데, 조사정점별 저서동물의 평균 밀도는 314 ind./m2으로 나타났다. 정점별로는 영종도와 율도 사이에 위치한 정점 3에서 825 ind./m2으로 전체의 52.5%를 점하여 가장 높게 나타났다. 정점 2와 4에서는 278-370 ind/m2으로 17.7% - 23.5%의 비중을 보였으며, 정점 1은 42 ind./m2으로 가장 낮게 나타났다(Fig. 5).

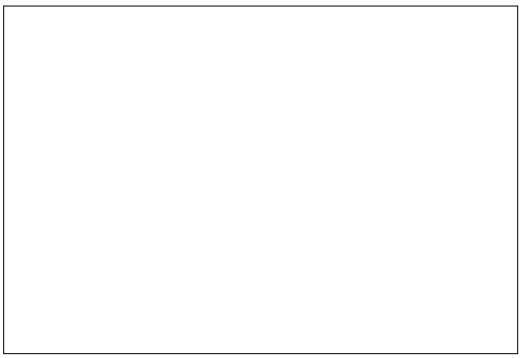

Fig. 5. Number of individuals/m2 collected from each station

생체량 면에서도 정점 3에서 87.416 gWWt/m2으로 전조사정점의 총 생체량의 55.1%를 차지하여 가장 높게 나타났다. 정점 1에서는 0.254 gWWt/m2으로 가장 낮은 생체량을 나타냈다(Fig. 6). 5개

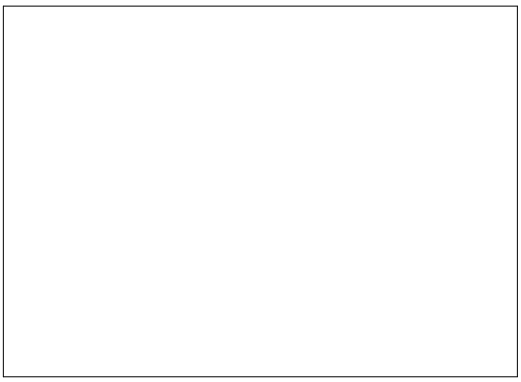

Fig. 6. Total biomass/m2 of benthic macro-invertebrates collected from each sampling station.

정점의 평균 생체량은 31.747 gWWt/m2으로 나타났다.

12월 조사에서는 총 2,027 ind./m2이 출현하였다. 정점별 평균 밀도는 405 ind./m2으로 나타났으며, 정점 2에서 687 ind./m2으로 비교적 높게 나타났다. 평균 밀도는 10월에 비해 약간 높게 나타났으나, 현저한 차이는 보이지 않았다.

생체량 평균도 43.442 gWWt/m2을 보여 10월에 비해 커다란 차이를 나타내지 않았다. 12월 조사에서도 역시 정점 3에서 생체량이 99.480 gWWt/m2를 나타내어 전체의 45.8%를 차지하였다. 그 다음으로 정점 5에서 생체량 68.455 gWWt/m2을 나타내었고, 정점 2와 4는 각각 21.795 gWWt/m2과 27.468 gWWt/m2을 나타내었다(Fig. 6). 정점 1은 다른 정점에 비해 개체수나 생체량에 있어 현저하게 낮은 양상을 보였다.

7월 조사에서 총 1,512 ind./m2이 출현하였는데, 조사정점별 저서동물의 평균 밀도는 302 ind./m2으로 나타났다. 정점별로는 정점 2와 정점 4에서 각각 482 ind./m2, 495 ind./m2를 보여 전체의 64.6%를 점하였다. 정점 1, 3 5에서는 168-188 ind/m2으로 11.1% - 12.4%의 비중을 보였다(Fig. 5).

생체량 면에서는 정점 1에서 56.923 gWWt/m2으로 전 조사정점의 총 생체량의 40.3%를 차지하여 가장 높게 나타났는 데, 이는 닻해삼이 다른 정점에 비해 많이 출현하였기 때문이다. 정점 3과 5에서는 11.598 - 12.383 gWWt/m2으로 가장 낮은 생체량을 나타냈다(Fig. 6). 5개 정점의 평균 생체량은 27.939 gWWt/m2으로 나타났다.

9월 조사에서는 총 3,938 ind./m2이 출현하였다. 정점별 평균 밀도는 788 ind./m2으로 나타났으며, 정점 4에서 2,163 ind./m2으로 가장 높게 나타났다 (Fig. 5).

생체량 평균도 130.691 gWWt/m2을 보여 7월에 비해 커다란 차이를 나타내었다. 정점 4에서 320.800 gWWt/m2를 나타내어 전체의 49.0%를 차지하였으며, 정점 3에서는 생체량이 221.039 gWWt/m2를 나타내어 전체의 33.8%를 차지하였다. 그 다음으로 정점 2에서 생체량 69.392 gWWt/m2을 나타내었고, 정점 1은 9.352 gWWt/m2를 나타내어 다른 정점에 비해 개체수나 생체량에 있어 현저하게 낮은 양상을 보였다 (Fig. 6).

**4. 생태학적 지수의 분석**

1) 종 다양도 지수

95년 10월 조사에서 다양도의 경우 정점 4에서 2.486으로 비교적 높게 나타났으며 정점 2, 3, 5에서는 1-2 사이로 중간 정도를, 정점 1에서는 1이하로 매우 낮은 다양도를 보였다(Fig. 7).

96년 7월 조사에서 다양도의 경우 정점 3과 5에서 2.7 이상으로 비교적 높게 나타났으며 정점 4에서는 2.116으로 중간 정도를, 정점 1과 2에서는 1. 195 이하로 매우 낮은 다양도를 보였다.

96년 9월 조사에서도 정점 5에서 다양도지수가 3.262로 비교적 높은 다양도를 보였으나, 정점 1은 다양도가 1 이하로 매우 낮게 나타났다. 우점도는 정점 1에서 0.853으로 타 정점에 비해 상대적으로 높게 나타났다.

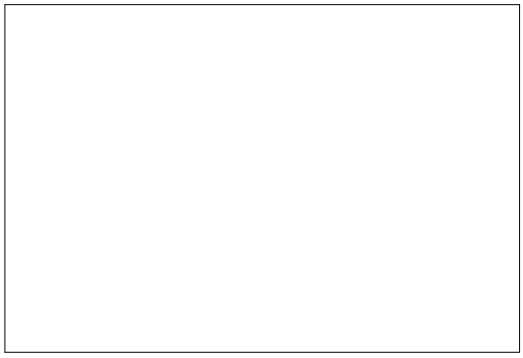

Fig. 7. Species diversity of each smapling station during the surveyed period

2) 우점도 및 균등도 지수

95년 10월 조사에서 우점도는 정점 1에서 0.624로 가장 높게 나타났고, 정점 3, 5, 2 및 4의 순으로 높게 나타났는 데, 정점 4에서 의 우점도는 0.101이었다. 균등도는 정점 2, 4, 5에서 비교적 높게 나타났고, 정점 1과 3에서는 비교적 낮게 나타났다. 즉 정점 3과 4에서 비교적 종수가 풍부하였고, 정점 1은 소수의 종이 우점하는 양상을 보였다.

12월 조사에서도 정점 4에서 다양도지수가 2.284로 비교적 높은 다양도를 보였으나, 정점 1은 다양도가 1 이하로 매우 낮게 나타났다. 우점도는 정점 1, 3, 5에서 타 정점에 비해 상대적으로 높게 나타났다.

균등도는 정점 1에서 0.881로 대단히 높게 나타났으나 총 개체수가 적어 커다란 의미는 찾을 수 없었다.

96년 7월 조사에서 우점도는 정점 2에서 0.769로 가장 높게 나타났고, 정점 1, 4, 3 및 5의 순으로 높게 나타났는 데, 정점 5에서의 우점도는 0.174였다. 균등도는 정점 3, 5에서 비교적 높게 나타났고, 정점 2에서 0.399로 가장 낮게 나타났다. 즉 정점 3과 4, 5에서 비교적 종수가 풍부하였고, 정점 1은 소수의 종이 우점하는 양상을 보였다.

3) 종 풍부도 지수

95년 10월 조사에서 풍부도는 정점 3과 4에서 2.8 이상으로 비교적 높게 나타났으며, 나머지 정점은 2이하로 낮게 나타났다.

95년 12월 조사에서도 풍부도는 정점 4에서 2.405로 가장 높았으며, 정점 2, 3 및 5에서는 풍부도가 1.5-1.7 정도로 나타났고, 정점 1에서는 매우 낮게 나타났다(Fig. 8).

96년 7월 조사에서 풍부도는 정점 3, 4, 5에서 1.930 이상으로 비교적 높게 나타났으며, 나머지 정점은 1.295이하로 낮게 나타났다.

96년 9월 조사에서 풍부도는 정점 4에서 2.405로 가장 높았으며, 정점 2, 3 및 5에서는 풍부도가

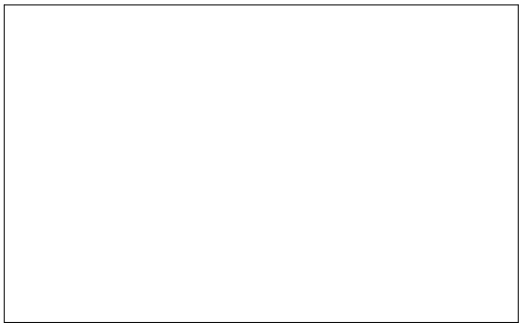

Fig. 8. Species richness of each smapling station during the surveyed period

1.5-1.7 정도로 나타났고, 정점 1에서는 매우 낮게 나타났다.

이를 종합하여 볼 때 정점 1은 종 분포가 소수이고, 한 두 종이 우점하는 양상을 보였다. 정점 3과 4는 종이 비교적 풍부하였으며, 특히 정점 4는 다양한 종의 분포와 균등도를 나타내었다.

4) 생태학적 지수의 시공간적 분석

이들 생태학적 지수의 시•공간적 변동을 살펴보면 95년 조사에서는 풍부도의 경우 10월에 비해 12월에는 모든 정점에서 감소하는 양상을 보였다. 우점도는 10월과 12월에 각 조사 정점에서 뚜렷한 차이를 관찰할 수 없었다. 다양도의 경우는 10월에 비해 12월에 모든 정점에서 다소 낮은 양상을 보였으나 커다란 차이가 없었다. 균등도의 경우도 추계와 동계의 뚜렷한 차이가 나타나지 않았다.

96년 조사에서 생태학적 지수의 시•공간적 변동은 풍부도의 경우 7월에 비해 9월에는 모든 정점에서 약간 증가하는 양상을 보였다. 우점도는 7월과 9월에 각 조사 정점에서 뚜렷한 차이를 관찰할 수 없었다. 다양도의 경우는 7월과 9월 조사 결과가 비슷하였으나 정점 2, 5에서는 증가하였다. 균등도의 경우는 정점에 따라 차이가 있었다.

## Ⅳ. 고 찰

인천항 주변의 조간대는 많은 저서 동물이 서식하고 있으며, 특히 이중에는 식량 자원으로 이용되고 있는 동죽(*Mactra veneriformis*), 반지락(*Tapes phillipinarium*), 가무락조개(*Cyclina sinensis*) 등이 일부 지역에서 양식되고 있다. 이들 저서동물은 간척사업과 해양 수질 오염으로 인하여 그 서식지 변화가 이미 상당히 진행되어 있는 상태이다.

본 조사결과 전체적으로 연체동물과 갑각류의 생물상이 빈약하게 나타났으며, 유기물 오염이 많은 지역에 서식하는 *Heteromastus* sp.가 다량 출현하고 있었다.

정점 1에서는 오염지표종으로 알려진 *Capitella capitata*가 적은 수나마 출현하여 진행되고 있는 것으로 생각된다. 정점 2와 3에서는 *Heteromastus* sp.가 다량 출현하는 데 이종은 유기물 유입이 많은 해역에 주로 서식한다. 따라서 정점 2와 3은 유기물 유입이 많은 곳으로 추정된다. 정점 4는 비교적 종이 다양하게 나타나고 있어 환경 상태가 주변에 비해 다소 양호한 것으로 생각되나 역시 *Sternaspis scutata, Lumbrineris* 등이 적은 수나마 출현하고 있어 오염이 진행되고 있는 것 같다.

다모류와 연체동물 군집은 모두 저층 수온과 퇴적상에 의해 분포가 결정된다(이재학 등, 1993). 즉 토사의 퇴적으로 인하여 해저의 퇴적상이 변하면 기존 저서동물의 생육과 번식에 영향을 미쳐 이들의 사멸을 초래하고, 새로 형성된 서식지에 적합한 생물이 나타날 것이다. 또한 유기물 오염 지역의 저서동물 군집은 주로 무산소 또는 빈산소에 대한 내성이 강하고, 연중 산란이 가능하고, 대개 개체 크기가 작으며, 생활사가 짧은 특징을 가진 기회종(Opportunistic species)에 의해 좌우된다고 알려져 있다(이재학 등, 1993).

연안 개발로 인해 적은 량의 토사라도 장기적으로 유출되면 주변의 해저 퇴적층에 계속 침전, 축적되어 미세퇴적물이 침전되고 퇴적물의 입도가 세립화되면서 이들을 선호하는 다모류(예: *Stermaspis scutata*)들만이 우점하게 되는 등 종 조성의 변화가 야기될 수 있다. 일반적으로 해양에 배출된 폐기 퇴적물은 쉽게 부유하고 확산됨에 따라 태양 광선의 투과를 방해하여 광합성에 지대한 영향을 미칠 뿐만 아니라, 니질의 미세 입자들은 해양 동물 아가미의 호흡 작용을 저해하고 여수 작용 및 배설작용 등의 대사를 저해함으로써 생존율을 저하시킬 수 있다(정의영 등, 1993).

또한 대부분의 저서동물은 이동성이 거의 없기 때문에 온배수의 방출에 의한 영향을 가장 심하게 받을 수 있는 생물군이라고 할 수 있다. 저서동물은 어류의 먹이가 되기도 하고 생태계 내로 유입된 유기물의 부식자로서 해양생태계에서 중요한 위치를 차지하기 때문에 이러한 저서동물의 변화는 이 지역 해양생태계에 심각한 영향을 미칠 수 있다.

정점 3과 4는 인근 화력발전소에서 배출되는 온배수의 영향을 받을 수 있는 곳이다. 온배수의 흐름에 의한 영향으로 서식지가 교란되면 *Chone teres, Lumbrineris nipponica* 등의 기회종이 배수구 주변역에 우점할 수 있다(이재학 등, 1993, 1994). 그러나 온배수가 표층부에 주로 분포하기 때문에 온배수가 배출되는 근접 지역을 제외하고는 저서동물의 성체가 온배수의 직접적인 영향보다는 이들이 먹이원인 플랑크톤 등의 변화에 따른 이차적인 영향을 받을 수 있을 것이다. 또한 냉수역에 서식이 적합한 몇몇 종(예: *Ampharete*

*arctica*)을 제외하고는 0.1-0.5℃ 정도의 수온 상승으로는 저서동물상이 직접적으로 영향을 받을 것으로 기대하기 어렵다(Lang ford, 1990). 다만 대부분의 저서생물은 환경변화에 민감한 부유 유생기를 가지는 데, 이러한 시기에 온배수의 방출은 어느 정도 영향을 미칠 수 있을 것이다. 또한 이상 해류와 같은 특이한 환경 조건하에서는 급격한 수온의 상승이 플랑크톤의 과다 번식 또는 급격한 감소를 초래하여 이차적으로 이들 저서동물에 영향을 미칠 수도 있을 것이다.

## Ⅴ. 결 론

전체 정점에서 출현한 분류군의 조성비는 다모류가 4계절에서 80% 내외로 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 연체동물과 갑각류가 서로 비슷한 정도로 출현하고 있고, 극피동물은 단 한 종만이 출현하였다. 이러한 결과는 조사 횟수가 충분치 못하여 다른 결과와는 다소 차이가 있을 수 있으나 대체로 빈약한 종 조성을 보이고 있다. 특히 정점 1에서는 오염지표종으로 알려진 *Capitella capitata*가 적은 수나마 출현하여 다른 정점에 비하여 오염이 다소 진행된 것으로 사료된다. 정점 2와 3에서는 유기물 유입이 많은 해역에 주로 서식하는 *Heteromastus* sp.가 다량 출현하여, 유기물 유입이 많은 곳으로 추정된다.

## 감사의 말씀

본 조사연구에 있어서 재료수집에 협조하여준 배재대학교 생물학과 이혜정, 강민규, 이관형 학생에게 감사드립니다.

## 참고문헌

Choi, J.W. and C.H. Koh. 1992. The distribution and feeding guides of the polychaete community in the west coast of Kunsan, Korea. *J. Oceanol. Soc. Korea*, 27: 197-209.

Hilly, C. 1991. Is the activity of benthic suspension feeders a factor controlling water quality in the Bay of Brest?. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 69: 179-188.

Langford, TEL. 1990. Ecological effects of Thermal Discharges. Elsevier Applied Science London & NY, 468 pp.

Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syste.*, 3: 36-71.

Pielou, E.C. 1975. Ecological diversity. Wiely, New York, 165 pp.

Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. The mathematical theory of communication. The University of Illinois Press, Urbana, IL, pp. 19-27, 82-83, 104-107.

Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163(4148): 668.

波部忠重, 小菅貞男. 1967. 標準原色圖鑑全集 3. 貝. 保育社, 大阪市, 223 pp.

김훈수. 1973. 한국동식물도감. 제14권 동물편(집게•게류, 문교부, 694 pp.

김훈수. 1977. 한국동식물도감. 제19권 동물편(새우류), 문교부, 414 pp.

백의인. 1989. 한국동식물도감. 제31권 동물편(갯지렁이류), 문교부, 764 pp.

유종생 1976. 원색 한국패류도감. 일지사, 서울, 196 pp.

이재학, 최진우, 제종길, 임현식. 1993. 해양 저서생물상에 의한 환경평가. 해양환경관리기술 제1차년도 보고서, 환경처, 과학기술, 95 pp.

이재학, 곽희상, 유재명, 장 만, 김종관, 제종길, 최진우, 임현식, 강래선, 명철수, 박흥식, 이종수, 이형곤, 고철환, 홍재상, 이태원. 1994. 연안역 개발에 따른 해양생태계 변화 연구. 과학기술처, 306 pp.

정의영, 신윤경, 이주하. 1993. 전복, Nordotis discus의 호흡과 폐사에 미치는 부니의 영향. 한국패류학회지, 9(2): 23-29.

최병래., 1992. 한국동식물도감. 제33권 동물편(연체동물 II), 교육부, 860 pp.

홍재상, 서인수, 유재원, 정래홍. 1994. 인천 북항 주변해역의 해양저서동물. 자연보존지, 88.