

# 군산주변해역에 있어서 자원조성용 방류어종의 선정에 관한 연구

김종화<sup>†</sup> · 김민석  
(부경대학교)

## A Study on the Select of Releasing Fishes for the Nourishment of Fisheries Resources around the Gunsan Coastal Seas

Jong-Hwa KIM<sup>†</sup> · Min-Suck KIM  
(Pukyong National University)

### Abstract

The aim of this study is to indicate that how to select the releasing fishes for the nourishment of fisheries resources in small ranching area around the Gunsan coastal seas.

The collected data were analysed, and revealed that the proper fisheries for releasing around the seas are Limanda Yokohame, sebastes schlegeli, paralichthys olibaceus, black porgy and little clam.

*Key words : Releasing fishes, Nourishment of fisheries resources, Small ranching area, Gunsan coastal seas*

### I. 서론

오늘날 각종 산업화로 인한 해양오염의 가속화와 연안해역의 매립, 간척과 수산자원의 남획 등이 겹쳐져 연안 어장의 생산성이 현저히 감소되었다. 그 결과 연근해 어업의 경쟁력이 저하되고 어촌의 자립기반이 점차 위축되는 어려움에 직면하고 있다.

이러한 여건에서 어업생산 및 어업경영의 안정화를 통한 어촌 정주권의 고도 경제실현을 위해서는 종래의 연근해 어장 이용방식의 장점을 살리고, 첨단 과학기술을 도입한 미래형 어업모델 개발이 필요하다. 이를 위해서는 지역특성에 맞는 경제성 품종의 어류방류 등 자원조성에 관한

일련의 기술개발과 함께 바다목장의 조성사업이 수산업의 기반 강화에 필수적으로 부각되고 있다.

다행히 국가는 1998년부터 경남 통영을 시작으로 전남 여수, 경북 울진, 충남 태안 및 제주도 북군의 5곳을 시발로 하여 바다목장 시범사업 해역을 설정하였다. 각 해역특성에 맞는 인공어초, 인공해조장 등을 시설하여 수산생물의 서식공간을 제공하고 건강한 수산종묘방류 및 체계적인 어장관리를 통한 연안의 수산자원 회복 및 어업인 소득증대를 도모하고자 바다목장화 사업을 추진하였다(과기처,1995; 해양연,1997; 해수부,2003 & 2004). 이들의 연구보고는 바다목장화의 모델 유형 검토, 후보지 및 해역(동해, 서해 및 제주)

<sup>†</sup> Corresponding author : 051-629-5993, kimjh@pknu.ac.kr

의 환경적합성 등을 제시하였고, 특히 몇 가지 해양환경 요소의 동해, 서해 및 제주해역 평가기준을 설정한 것은 대규모 해역의 일반적 환경기준 개념으로 볼 수 있다. 그러나 소규모 해역의 바다목장화를 계획할 경우, 국지적 해양환경에 적합한 선택생물은 그 성과를 좌우할 정도로 매우 중요한 일이다.

본 논문은 기 보고된 고군산군도 주변해역의 해양환경 분석(군산시,2000; 김,2008)과 해양저질 평가(부경대학교,2007; 김 등,2008)를 기초로 하여 이들 환경에 서식 가능하고 자원조성에 적합한 방류 생물이 무엇인지를 조사, 선정함으로써 바다목장의 자원 조성에 기여하고자 한다.

## II. 자료 및 방법

### 1. 대형 저서동물 조사

고군산군도 주변해역에 서식하는 대형저서동물의 생물다양성, 생물량(개체수 및 생체량)과 군집구조를 파악하기 위하여 2006년 10월과 2007년 1월에 총 11개 정점에 대하여 현장조사를 실시하

였다(그림 1의 좌).

대형저서동물의 채집을 위하여 개량된 van Veen grab을 사용하여 각 정점 당 1회(0.1m<sup>2</sup>)의 저질 퇴적물을 채취하였다. 채취된 퇴적물은 현장에서 1mm 망목의 체를 이용하여 대형저서동물을 분리하였고, 10%의 해수-중성 포르말린 수용액으로 고정하여 실험실로 운반하였다. 그 후 분류군별로 선별 및 동정을 실시한 후, 개체수를 계수하였고, 생체량을 측정하였다. 우점종 서열분석은 LeBris Index(1988)의 식으로 다음과 같다.

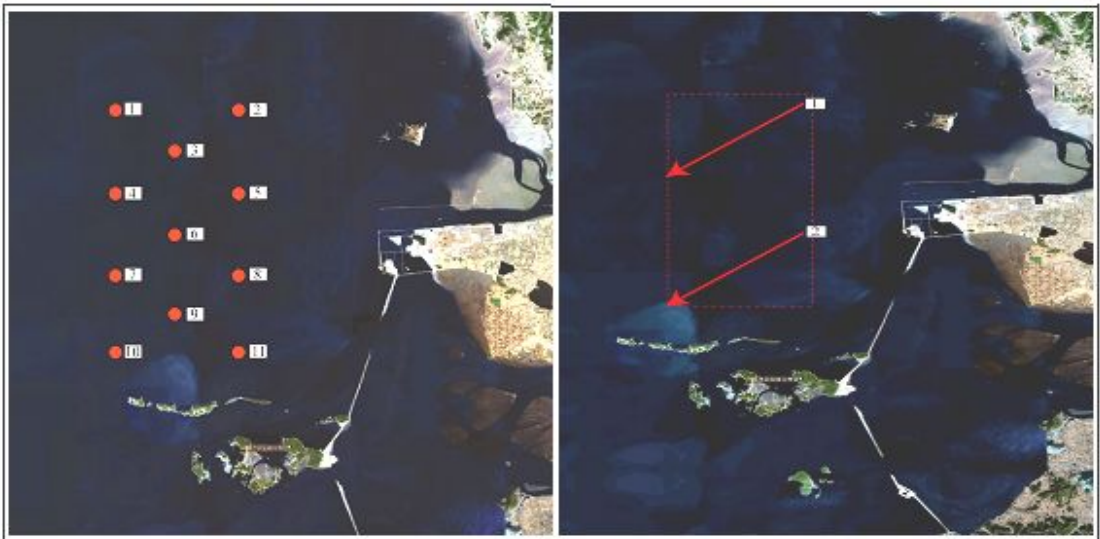
$$D'_{ij} = F_{ij} \times D_{ij} \times 100 \\ = \left( \frac{P_{ij}}{P_j} \right) \times 100 \times \left( \frac{\sum_{k=1}^{P_j} \frac{N_{ik}}{N_k}}{P_j} \right) \times 100 \dots (1)$$

$P_{ij}$  : j번째 군집에서 종 i의 출현 횟수,

$P_j$  : j번째 군집의 전체 정점수,

$N_{ik}$  : j 군집의 k번째 정점에 출현하는 종 i번째의 개체수,

$N_k$  : k번째 정점의 전체 개체수



[그림 1] 대형 저서동물(좌) 및 어류 생물(우)의 조사정점

## 2. 어류 생물상 조사

어류의 채집은 대형저서동물 조사와 함께 2006년 10월과 2007년 1월에 조사해역의 2개의 정점에서 삼중자망을 이용하였다(그림 1의 우). 사용된 자망은 높이가 2m이며, 그물눈은 안 그물이 66mm, 바깥그물이 606mm이며, 한 쪽의 길이가 30m였다. 한 정점에서 그물 5폭씩을 아침에 투망하고 다음날 오전에 채집하여 생물상을 조사하였다.

## Ⅲ. 결과 및 고찰

### 1. 대형 저서동물

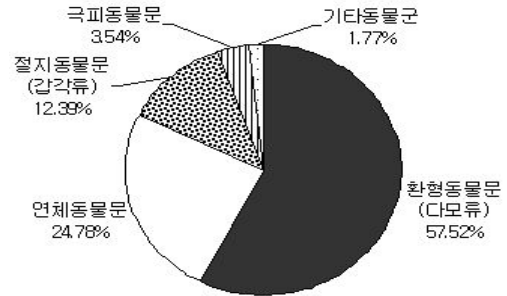
#### 가) 출현 종수, 개체수 및 생체량

**2006년 10월** : 현장조사 결과, 113종, 30,140개체와 2,448.91 gWWt의 대형저서동물이 채집되었다. 분류군별 출현 종수를 보면, 환형동물문의 다모류가 65종이 출현하여 전체의 57.52%를 점유하였고, 다음으로 연체동물문과 절지동물문의 갑각류가 각각 28종, 24.78%와 14종, 12.39%를 차지하였다. 이 밖에 극피동물문과 유형동물문이 각각 4종과 2종이 채집되어 3.54%와 1.77%의 낮은 점유율을 나타내었다(그림 2의 위).

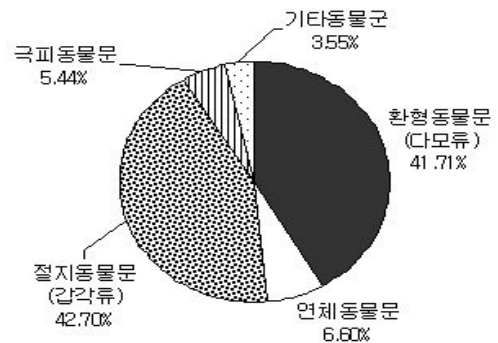
출현 개체수에 있어서는 갑각류와 다모류가 각각 12,870개체와 12,570개체의 밀도를 나타내 전체의 42.70%와 41.71%의 높은 점유율을 보였고, 이들 두 분류군은 전체의 84.41%를 차지하여 특징적이었다. 다음으로 연체동물문, 극피동물문 및 유형동물문의 순으로 각각 1,990개체(6.60%), 1,640개체(5.44%)와 1,070개체(3.55%)의 밀도를 나타내 상대적으로 점유율이 낮았다(그림 2의 아래).

생체량은 단일 개체의 중량이 상대적으로 높은 극피동물문이 2,009.60 gWWt을 나타내어 전체의 82.06%를 점유하였고, 다음으로 갑각류와 연체동물문이 각각 279.02 gWWt, 11.39%와 97.38

gWWt, 3.98%를 차지하였다. 이 외에 연체동물문은 52.91 gWWt을 나타내 2.16%를, 유형동물문은 10.00 gWWt으로 0.41%의 매우 낮은 점유율을 보였다(그림 3).

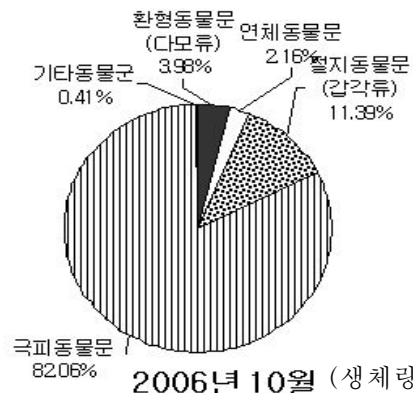


2006년 10월 (출현 종수)



2006년 10월 (출현 개체수)

[그림 2] 대형 저서동물의 분류군별 출현종수 (위) 및 출현 개체수(아래)



2006년 10월 (생체량)

[그림 3] 대형 저서동물의 분류군별 생체량 조성

**2007년 1월** : 현장조사 결과, 총 73종, 7,290개체와 829.74 gWWt의 대형저서동물이 채집되었다. 분류군별 출현 종수를 보면, 다모류가 46종이 채집되어 전체의 63.01%를 점유하였고, 다음으로 연체동물문과 갑각류가 각각 13종, 17.81%와 9종, 12.33%를 차지하였다.

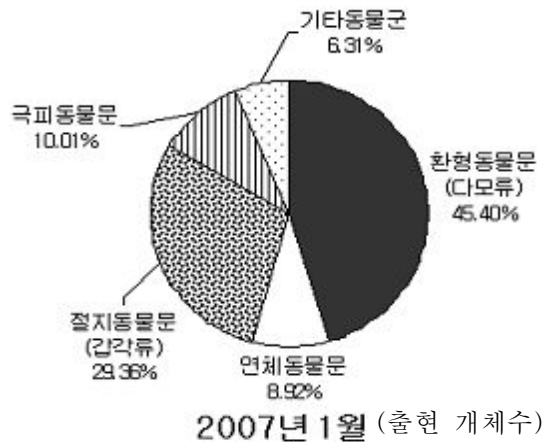
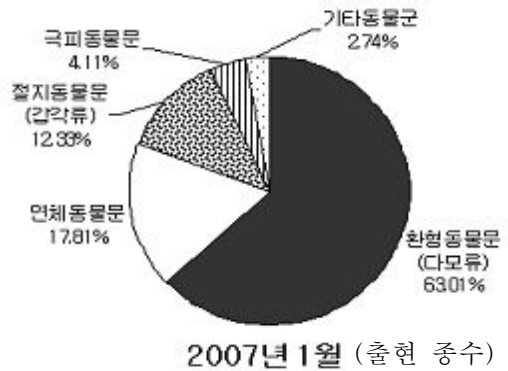
이 외에 극피동물문과 유형동물문이 각각 3종과 2종이 출현하여 4.11%와 2.74%의 낮은 점유율을 보였다(그림 4의 위).

출현 개체수에 있어서는 다모류와 갑각류가 각각 3,310개체와 2,140개체의 밀도를 나타내 전체의 45.40%와 29.36%의 높은 점유율을 보였다. 다음으로 극피동물문과 연체동물문이 각각 730개체, 10.01%와 650개체, 8.92%를, 기타동물군의 유형동물문은 460개체의 낮은 밀도를 나타내 6.31%의 상대적으로 낮은 점유율을 나타내었다(그림 4의 아래).

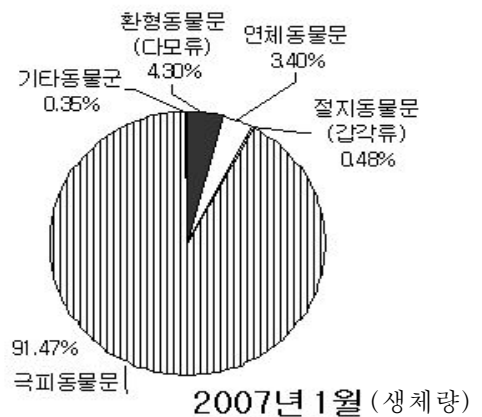
생체량은 단일 개체의 중량이 상대적으로 높은 극피동물문이 758.94 gWWt을 나타내어 전체의 91.47%를 점유하였고, 다음으로 다모류와 연체동물문이 각각 35.72 gWWt, 4.30%와 28.20 gWWt, 3.40%를 차지하였다. 이 밖에 갑각류와 유형동물문(기타동물군)은 3.98 gWWt과 2.90 gWWt의 생체량을 나타내 0.50% 미만의 매우 낮은 점유율을 보였다(그림 5).

**나) 우점종**

**2006년 10월** : 조사 해역에서 출현한 대형저서동물의 개체수 자료를 기초로 LeBris index (1988)를 이용하여 상위 10위까지의 우점종을 선정하였다. 그 결과, 다모류가 6종으로 가장 많았고, 다음으로 갑각류는 2종이, 극피동물문과 유형동물문은 각 1종이 상위에 위치하고 있었다. 이를 최우선 순위별로 나열해 보면, 미동정의 단각류(*Amphipoda spp.*), 절지동물문 갑각류 십각목의 개류인 *Xenophthalmus pinnotheroides*, 다모류의 *Nephtys polybranchia*, *Magelona sp.*, 유형동물문의 *Lineus sp.*, 극피동물문 성게류의 *Echinocardium cordatum*,



[그림4] 대형 저서동물의 분류군별 출현종수(위) 및 출현 개체수(아래)



[그림 5] 대형 저서동물의 분류군별 생체량 조성

다모류의 *Lanice conchilega*, *Mediomastus californiensis*, *Eumida sanguinea*, *Aricidea assimilis* 등이었다. 이들 상위 10종이 차지하는 밀도는 총 19,680개체로 전체의 65.30%를 점유하였다. 특히, 미동정의 단각류와 계류인 *X. pinnotheroides*는 각각 9,300개체와 3,030개체의 밀도를 나타내 가장 우점하는 생물이었고, 이 밖에도 *E. cordatum*, *L. conchilega*와 유형동물문의 *Lineus sp.*도 각각 1,560개체, 1,540개체와 1,050개체를 나타내 상대적으로 많았다(<표 1>).

<표 1> 대형 저서동물의 개체수 기준 상위 10위 우점종(06년 10월)

| 순위 | 분류군  | 종명                                  | 개체수   | 점유율(%) | 출현빈도 | LeBris index |
|----|------|-------------------------------------|-------|--------|------|--------------|
| 1  | CAM  | <i>Amphipoda spp.</i>               | 9,300 | 30.86  | 11   | 258,940.95   |
| 2  | CDB  | <i>Xenophthalmus pinnotheroides</i> | 3,030 | 10.05  | 9    | 108,493.65   |
| 3  | APOL | <i>Nephtys polybranchia</i>         | 840   | 2.79   | 11   | 41,075.41    |
| 4  | APOL | <i>Magelona sp.</i>                 | 970   | 3.22   | 9    | 34,680.56    |
| 5  | ONE  | <i>Lineus sp.</i>                   | 1,050 | 3.48   | 8    | 31,249.66    |
| 6  | EEC  | <i>Echinocardium cordatum</i>       | 1,560 | 5.18   | 5    | 27,704.69    |
| 7  | APOL | <i>Lanice conchilega</i>            | 1,540 | 5.11   | 8    | 23,429.03    |
| 8  | APOL | <i>Mediomastus californiensis</i>   | 470   | 1.56   | 9    | 16,084.23    |
| 9  | APOL | <i>Eumida sanguinea</i>             | 660   | 2.19   | 9    | 14,422.15    |
| 10 | APOL | <i>Aricidea assimilis</i>           | 260   | 0.86   | 9    | 10,267.70    |

참고: APOL, 환형동물문 다모류; CAM, 절지동물문 단각류; CDB, 절지동물문 계류; EEC, 극피동물문 성계류; ONE, 유형동물문

**2007년 1월** : 조사 해역에서 출현한 대형저서동물의 개체수 자료를 기초로 LeBris index (1988)를 이용하여 상위 10위까지의 우점종을 선정하였다. 그 결과, 다모류가 5종으로 가장 많았고, 다음으로 극피동물문은 2종이 상위에 위치한 반면, 연체동물문, 갑각류 및 유형동물문은 각 1종씩이 서열되었다. 이를 최우선 순위별로 나열해 보면,

미동정의 단각류, 다모류의 *Magelona sp.*, *N. polybranchia*, *Lineus sp.*, 다모류의 *Anaitides koreana*, *E. cordatum*, 이매패류의 *Nitidotellina minuta*, 다모류의 *Chaetozone setosa*, 극피동물문 거미불가사리류인 *Ophiura kinbergi*, 다모류의 *E. sanguinea* 등이었다. 이들 상위 10종이 차지하는 밀도는 총 5,100개체로 전체의 69.96%를 점유하였다. 특히, 미동정의 단각류와 다모류의 *Magelona sp.*는 각각 2,000개체(27.43%)와 720개체(9.88%)의 밀도를 나타내 가장 우점하는 생물이었다(<표 2>).

<표 2> 대형 저서동물의 개체수 기준 상위 10위 우점종(07년 01월)

| 순위 | 분류군  | 종명                            | 개체수   | 점유율(%) | 출현빈도 | LeBris index |
|----|------|-------------------------------|-------|--------|------|--------------|
| 1  | CAM  | <i>Amphipoda spp.</i>         | 2,000 | 27.43  | 11   | 237920.98    |
| 2  | APOL | <i>Magelona sp.</i>           | 720   | 9.88   | 10   | 118098.31    |
| 3  | APOL | <i>Nephtys polybranchia</i>   | 260   | 3.57   | 11   | 66321.09     |
| 4  | ONE  | <i>Lineus sp.</i>             | 450   | 6.17   | 9    | 53609.66     |
| 5  | APOL | <i>Anaitides koreana</i>      | 490   | 6.72   | 6    | 23803.39     |
| 6  | EEC  | <i>Echinocardium cordatum</i> | 570   | 7.82   | 3    | 20011.36     |
| 7  | MBI  | <i>Nitidotellina minuta</i>   | 200   | 2.74   | 8    | 19773.11     |
| 8  | APOL | <i>Chaetozone setosa</i>      | 150   | 2.06   | 6    | 17786.61     |
| 9  | EOP  | <i>Ophiura kinbergi</i>       | 100   | 1.37   | 5    | 14715.07     |
| 10 | APOL | <i>Eumida sanguinea</i>       | 160   | 2.19   | 7    | 13773.27     |

참고: EOP, 극피동물문 거미불가사리류; MBI, 연체동물문 이매패류

**다) 대형저서동물 군집의 생태학적 계 지수**

**2006년 10월** : 생태학적 계 지수의 변화를 보면, 풍부도는 2.59~5.96의 범위에 평균 값은 4.24이었다. 정점 1에서 가장 낮았고, 정점 8에서 가장 높았다.

이 외에도 정점 3, 4와 6을 제외하면, 기타 정점에서는 4.00 이상의 값을 나타내 상대적으로 높았다. 다양도는 최소 1.50(정점 5)에서 최대 3.29(정점 9)의 범위에 평균 값은 2.28이었다. 이

밖에도 정점 10(3.27) 및 정점 2, 6, 7, 8과 11에서 2.00 이상의 상대적으로 높은 값을 보였다.

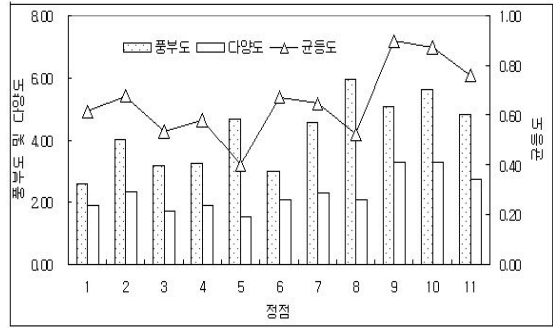
한편, 균등도는 0.40~0.90의 범위에 평균 0.65를 나타내었다. 정점 5에서 가장 낮은 값을 나타낸 반면, 정점 9에서 가장 높았다. 이 외에도 정점 3, 4와 8에서 0.50 내외의 값을 나타내 상대적으로 낮았다. 이와 같은 낮은 균등도는 미동정 단각류의 대량 출현에 기인한 결과였다(그림 6).

**2007년 1월** : 생태학적 제 지수의 변화를 보면, 풍부도는 0.98~4.40의 범위에 정점 당 평균 값은 2.71이었다. 정점 7에서 가장 낮았고, 정점 10에서 가장 높았다. 이 외에도 정점 3과 11에서 각각 3.50과 4.28을 나타내 상대적으로 높았고, 기타 정점군에서는 3.00 미만으로 낮았다. 다양도는 최소 1.56(정점 7)에서 최대 2.82(정점 10)의 범위에 정점 당 평균 값은 2.25이었다. 이 밖에 정점 1과 2에서 2.00 미만으로 낮은 값을 나타낸 반면, 기타 정점군에서는 2.00 이상의 값을 보였다.

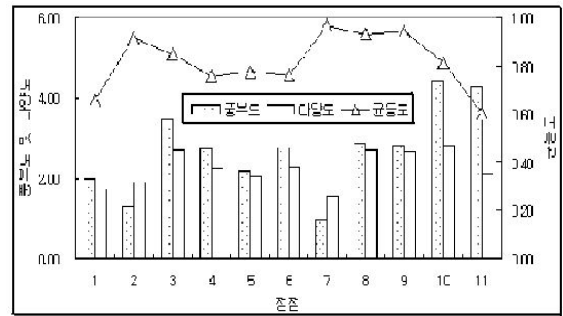
한편, 균등도는 0.60~0.97의 범위에 정점 당 평균 0.82를 나타내었다. 정점 11에서 가장 낮은 값을 나타낸 반면, 정점 7에서 가장 높았다. 이 외에도 정점 1에서 0.66으로 낮았는데, 이것은 미동정 단각류의 대량 출현에 기인한 결과이었다(그림 7).

**라) 대형 저서동물의 군집구조**

**2006년 10월** : 출현 종의 개체수 자료를 근거로 대형저서동물의 군집구조를 파악하였다. 분석에서는 전체 출현 개체수의 0.50%이상(160개체 이상)을 차지하는 27종을 대상으로 하였고, 우점종에 의한 효과를 줄이기 위하여 자료는 square root로 변환하였다. 분석 결과, 대형저서동물 군집은 크게 2개의 그룹으로 구성되었다. 그룹 1은 정점 1에서부터 정점 7까지가 포함되었고, 그룹 2는 새만금 방조제와 인접한 정점들인 정점 8, 9, 10과 11이 속해 있었다(그림 8). 한편, 각 그룹을 대표하는 종을 보면, 그룹 1에서는 미동정의 단각류, 십각목의 계류인 *X. pinnotheroides*, 새우류인 *Ogyrides orientalis*, 다모류의 *Prionospio paradisea*,



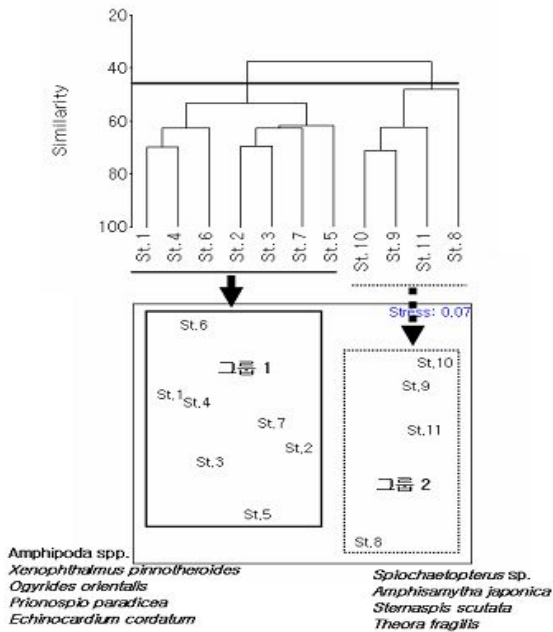
[그림 6] 대형 저서동물 군집의 생태학적 제 지수의 변화(2006년10월)



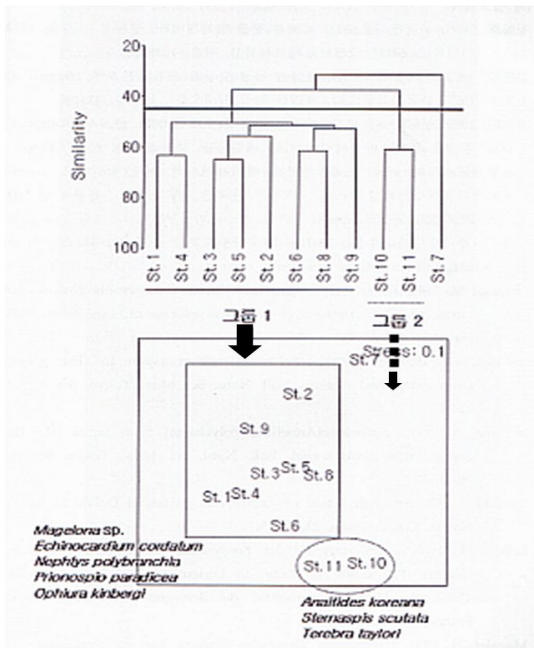
[그림 7] 대형 저서동물 군집의 생태학적 제 지수의 변화(2007년1월)

극피동물문의 성계류인 *Echinocardium cordatum* 등이었고, 특히 미동정의 단각류와 *X. pinnotheroides*는 각각 8,780개체와 3,010개체로 가장 우점하였다. 반면, 그룹 2에서는 다모류의 *Spiochaetopterus sp.*, *Amphisamytha japonica*, *Sternaspis scutata*와 이매패류의 *Theora fragilis* 등이었다. 이중 *Spiochaetopterus sp.*는 3,330개체로 가장 많았고, 정점 8에서만 출현하여 특징적이었다. 이상을 종합하면, 그룹 1은 주로 모래함량이 높은 해역에서 출현하는 생물군이, 그룹 2는 비교적 펄 함량이 높은 환경에서 출현하는 생물들이 우점하는 특징을 보였다.

**2007년 1월** : 분석에서는 전체 출현 개체수의 0.50%이상(50개체 이상)을 차지하는 26종을 대상으로 하였다. 분석 결과, 대형저서동물 군집은 크게 2개의 그룹과 1개의 정점(정점 7)으로 구성되



[그림 8] 대형 저서동물의 군집구조(상,수지도; 하,다차원배열)



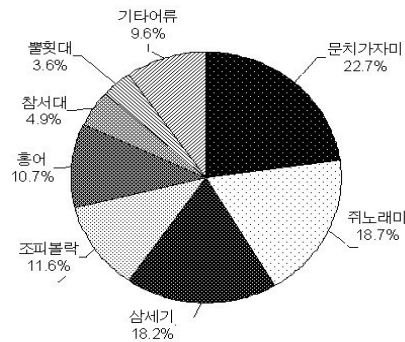
[그림 9] 대형 저서동물의 군집구조(상, 수지도; 하, 다차원배열법)

었다. 그룹 1은 정점 1에서부터 정점 6과 정점 8 및 9가 포함되었고, 그룹 2는 정점 10과 11이 속해 있었다(그림 9). 한편, 모든 정점에서 미동정의 단각류가 우세한 가운데 이를 제외한 각 그룹별 대표생물을 보면, 그룹 1에서는 다모류의 *Magelona* sp., *N. polybranchia*, *P. paradisea*, 성계류인 *E. cordatum*, 거미불가사리류인 *Ophiura kinbergi* 등이었고, 그룹 2에서는 다모류의 *Anaitides koreana*, *S. scutata* 및 복족류의 *Terebra taylori*가 가장 대표적인 생물이었다. 또한, 정점 7은 비교적 생물다양성 및 생물량이 낮은 특징이 있었다. 이상을 종합하면, 대형저서동물 군집은 10월 조사와 다소 차이를 보였는데, 그 중에서도 정점 7, 8 및 9에서 그 변화가 상대적으로 크게 나타났다.

## 2. 어류 생물상

### 가) 종조성 및 우점종

조사기간 동안 총 19종, 225개체, 41,772g이 출현하였다. 가장 많이 출현한 종은 문치가자미(*Limanda yokohamae*)로써, 123개체, 13,381.5g이 출현하였다. 그 다음으로 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*), 삼세기(*Hemitripterus villosus*), 조피볼락(*Sebastes schlegeli*), 홍어(*Raja kenoei*), 참서대(*Cynoglossus joyneri*) 순으로 출현하여, 이들 5어종은 전체 개체수의 81.9%, 총 생체량의 88.9%를 차지하며 우점하였다(그림 10).



[그림 10] 어류의 종별 개체수

그 외 빨횃대(*Enophrys diceraus*), 노래미(*Hexagrammos agrammus*), 넙치(*Paralichthys olivaceus*), 도다리(*Pleuronichthys cornutus*), 쉬쉬망둑(*Chaeturichthys stigmatias*), 범가자미(*Varasper variegatus*), 돛양태(*Repomucenus lunatus*), 등가시치(*Zoarces gilli*), 용가자미(*Cleisthenes pinetorum*), 각시서대(*Pseudaesopia japonica*), 양태(*Platycephalus indicus*), 성대(*Chelidonichthys spinosus*), 그리고 매통이(*Saurida undosquamis*)순으로 출현하였다(<표 3>).

<표 3> 조사해역에서 출현한 어류의 총 목록

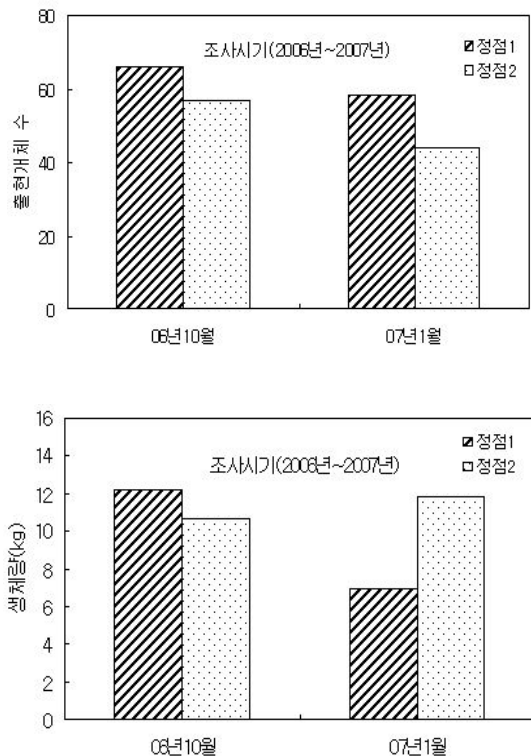
| 종명(한국명)                                 | 합 계 |          |
|---|-----|----------|
|   | 개체수 | 생체량(g)   |
| <i>Limanda yokohamae</i> (문치가자미)        | 51  | 13,381.5 |
| <i>Hexagrammos otakii</i> (쥐노래미)        | 42  | 4,527.3  |
| <i>Hemitripterus villosus</i> (삼세기)     | 41  | 9,514.6  |
| <i>Sebastes schlegeli</i> (조피볼락)        | 26  | 4,107.9  |
| <i>Raja kenoei</i> (홍어)                 | 24  | 5,606.1  |
| <i>Cynoglossus joyneri</i> (참서대)        | 11  | 976.9    |
| <i>Enophrys diceraus</i> (빨횃대)          | 8   | 488.8    |
| <i>Hexagrammos agrammus</i> (노래미)       | 4   | 443.2    |
| <i>Paralichthys olivaceus</i> (넙치)      | 4   | 1,034.6  |
| <i>Pleuronichthys cornutus</i> (도다리)    | 3   | 623.1    |
| <i>Chaeturichthys stigmatias</i> (쉬쉬망둑) | 2   | 57.8     |
| <i>Varasper variegatus</i> (범가자미)       | 2   | 311.8    |
| <i>Repomucenus lunatus</i> (돛양태)        | 1   | 19.7     |
| <i>Zoarces gilli</i> (등가시치)             | 1   | 68.5     |
| <i>Cleisthenes pinetorum</i> (용가자미)     | 1   | 141.9    |
| <i>Pseudaesopia japonica</i> (각시서대)     | 1   | 155.6    |
| <i>Platycephalus indicus</i> (양태)       | 1   | 79.9     |
| <i>Chelidonichthys spinosus</i> (성대)    | 1   | 152.4    |
| <i>Saurida undosquamis</i> (매통이)        | 1   | 80.4     |
| 합계                                      | 225 | 41,772   |

나) 출현량

조사기간 동안 시기(2006년 10월 및 2007년 1월)별, 정점별 출현량을 살펴보면 다음과 같다.

출현 개체수는 2006년 10월에는 정점 1에서는 66개체, 정점 2에서는 57개체 출현하였으며, 2007년 1월에는 정점 1에서는 58개체, 정점 2에서는 44개체가 출현하였다(그림 11의 위). 한편 생체량은 2006년 10월에는 정점 1에서는 12,229g, 정점 2에서는 10,705.5g이 출현하였으며, 2007년 1월에는 정점 1에서는 7,023.3g, 정점 2에서는 11,814.2g이 출현하였다(그림 11의 아래).

따라서, 2006년 10월에 출현한 개체수 및 생체량이 2007년 1월보다 다소 높거나 비슷한 양상이었다. 한편 정점별 차이는 거의 없었으나, 정점 1에서 다소 높게 나타났다. 2007년 1월에 정점 2에서 생체량이 다소 높았는데, 이와 같은 결과는 우점종인 문치가자미가 체중이 많이 나가는 개체들로 구성되어 있었기 때문으로 판단된다.



[그림 11] 어류의 출현 개체수(위) 및 생체량의 변동(아래)



### 3. 유용 생물자원

#### 가) 대형 저서동물

본 조사해역에서 나타난 대형 저서동물은 환형동물문(다모류)의 출현 종수가 약 58%를 차지하였으나, 출현 개체수는 절지동물문(갑각류)이 우세하여 약 43%를 차지하였다. 생체량은 극피동물이 약 82%로 대부분을 차지하였다. 이들의 전체적 비율은 2006년 10월과 2007년 1월이 서로 약간의 차이를 보였다. 우점종을 보면 <표 1> 및 <표 2>에서처럼 미동정의 단각류와 게류에 속하는 종으로 나타났다. 군집의 생태학적 지수와 군집구조를 보면, 모래함량이 높은 해역에서 출현하는 생물군(그룹 1)은 미동정의 단각류, 십각목의 게류 및 새우류 등이었고, 비교적 펄함량이 높은 해역에서는 다모류와 이매패류가 가장 많았다.

한편 서해수산연구소(2001)에 의하면, 바지락이 서해안 패류 생산량을 좌우하는 중요한 양식품중임을 보고하였고, 그 다음이 전복, 굴 순이었다. 그리고 갑각류 양식으로 주 양식 대상종은 대하였다.

인근해역인 태안 바다 목장 해역에서는 서해특산종인 바지락, 참굴을 비롯한 경제성 패류의 자연서식이 이루어지고, 수심 5 ~ 10m의 외해 암반수역은 경제적 가치가 높은 참전복(*Haliotis discus hannai*), 해삼(*Stichopus japonicus*), 비단가리비(*Chlamys farreri*) 등의 무척추동물이 대량으로 분포하고 있었다(해양수산부, 2005).

따라서 조사해역의 해양환경에 알맞은 저서동물은 바지락과 대하가 주된 품종이며, 바다목장의 자원조성에 유용한 생물자원이라고 사료된다.

#### 나) 어류 생물

본 조사해역에서 나타난 어류 생물의 종별 개체수와 출현하는 어류를 보면([그림 10] 및 <표 3>), 문치가자미(22.7%), 쥐노래미(18.7%), 삼세기(18.2%), 조피볼락(11.6%) 순이었다.

또한 군산시에서 실시한 수산종묘방류 효과조

사 및 방류어종 희망조사에 따른 지역 어업인 대상의 설문조사와 낚시어선업자들의 영업실태에 대한 조사내용을 보면, 소규모 바다목장 조성 대상해역 인근 어업인들이 어선어업을 통하여 어획되는 주 어종은 조피볼락 65%, 넙치 20%, 기타 순으로 조사되었다(군산시, 2000).

또한 지역 어업인들이 종묘방류를 희망한 어종에 있어서도 조피볼락 55%, 넙치 37%, 기타(감성돔, 농어, 꽃게, 주꾸미 등) 순으로 조피볼락을 가장 선호하고 있는 것으로 조사되었고, 군산해역을 방문하여 낚시어선을 이용하는 낚시객들의 주 채포어종에 있어서도 대부분 조피볼락이 우세하였으며 감성돔 순으로 나타나고 있다(군산대학교 수산과학연구소, 1999). 서해수산연구소(2001)에 의하면 서해안의 주요어류 생산량은 전국 규모로 보면 조피볼락(13.6%), 감성돔(10.1%)순으로 나타났다. 그리고 인근 태안 바다 목장 조사에서도 조피볼락, 넙치 등이 유용생물자원의 하나로 보고되고 있었다(해양수산부, 2005).

최근 전라북도 인공어초 사후관리 조사보고서(서해수산연구소, 2005)에 의하면, 고군산군도 북서쪽과 말도 남단에 위치한 인공어초 시설단지에서 어획된 어류 생물은 홍어(53.9%), 문치가자미(20.3%), 그 다음이 넙치, 쥐노래미, 삼세기 순으로 나타났다.

그러므로 조사해역의 바다목장화를 위한 방류어종은 위의 결과와 어민 소득 증대 등을 고려한다면 가자미류(문치가자미 등), 조피볼락, 넙치, 홍어, 감성돔 등이 적합한 방류어종이라고 사료된다.

## IV. 요약 및 결론

군산 연안해역과 고군산군도 주변해역에 서식하는 대형 저서 동물과 어류 생물을 중심으로 현장조사와 기존의 설문조사 등을 토대로 하여 바다목장화의 자원조성용 방류어종으로 유용한 생

물자원을 조사하였다.

조사해역에 적합한 방류어종의 대상품종은 어류 생물로서는 조피볼락, 넙치, 감성돔 등이었으며, 대형 저서 생물로는 바지락 과 대하가 적당한 것으로 나타났다. 대하의 경우 현재 본 조사해역에서 종묘생산 및 방류사업 등으로 과거에 수행된 경우가 미비하여 많은 어려움이 따를 것으로 예상된다. 그러나 적절한 수산자원 조성계획과 방류기술을 수립한다면 대하를 제외한 가자미류(문치가자미), 조피볼락, 넙치, 감성돔, 그리고 패류인 바지락을 선정하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

#### \* 감사의 글

본 논문은 군산시가 의뢰한 '소규모 바다목장 기본계획 수립 및 실시설계 용역'에 의해 수행된 내용임으로 이에 감사드린다. 또한 현장조사를 수행한 (주)해양생태기술연구소에도 감사드린다.

### 참고 문헌

과기처(1995). 해양목장화를 위한 기반연구, 한국해양연구소, 372.  
 군산대학교 수산과학연구소(1999). 전라북도 인공어초 보고서, 141.  
 군산시(2000). 고군산군도 해역의 해양환경 기초조사, 121.  
 김종화(2008). 소규모 바다목장의 해양환경 분석

및 평가 - 군산주변해역-. 수산해양교육 연구, 20(3), 487~499.  
 김종화·김종규·박병수(2008). 군산해역에 있어서 소규모 바다목장화를 위한 해양 저질 환경평가, 수산해양교육연구, 20(3), 508~519.  
 부경대학교 산학협력단(2007). 소규모 바다목장 기본계획수립 및 실시설계 용역보고서, 군산시, 215.  
 서해수산연구소(2001). 21세기 서해수산발전을 위한 자료집(수산 증 양식분야), 1~31.  
 서해수산연구소(2005). 2004년도 전라북도 인공어초 사후관리 조사보고서, 201.  
 해수부(2003). 전남다도해형 바다목장 기반조성사업 연구용역 보고서, 한국해양연구원, 603.  
 해수부(2004). 동·서·제주해역 바다목장 개발 후보지 선정을 위한 기초조사 연구용역(2004년도 보고서), 한국해양연구원, 1063.  
 해양수산부(2005). 동·서·제주해역 바다목장화 개발 연구용역-태안바다목장(1단계 최종보고서), 490.  
 해양연구소(1997). 해양목장화를 위한 기반연구 (해양생태계 관리모델과 자원침가 기술개발), 361.  
 LeBris,H(1988). Fonctionnement des Ecosystemes Benthiques Cotiers au Contact d'Estuaries : la Rade de Lorient et la Baie de Vilaine. These de Doctorat, Universite de Bretagne Occidentale, Brest, France, 311.

- 
- 논문접수일 : 2009년 09월 08일
  - 논문심사일 : 1차 - 2009년 11월 19일
  - 게재확정일 : 2009년 11월 26일