

## 오륙도 주변해역 저서 갑각류 (Crustacea)의 종조성과 군집구조

허유심 · 최정화\* · 김정윤 · 이동우  
국립수산과학원 자원관리과

### Species composition and community structure of benthic crustacean assemblage around Oryukdo in southeastern waters off Korea

Yu-Sim HEO, Jung-Hwa CHOI\*, Jung-Yun KIM and Dong-Woo LEE  
*Fisheries Resources Research Division, NFRDI, Busan 619-705, Korea*

Community structures and species composition in benthic crustacean around Oryukdo of Busan was investigated using a SCUBA diving in 2011. A total 115 species, 51 families, and 4 taxa were collected during the sampling periods. Species were included 52 species in amphipoda, 49 in decapoda, 8 in isopoda and 6 in thoracica. On cluster analysis, the benthic crustacea community was classified into three groups based on the species composition: group A occurred in spring, group B in autumn and winter and group C in summer. Species composition in benthic crustacean corresponded with the water temperature.

Keywords: Oryukdo, Community structures, Species composition, Benthic crustacean

#### 서론

본 연구의 대상해역인 오륙도는 부산광역시 우암반도 남동단에서 동남 방향으로 600 m 지점 해상에 위치하며, 6개의 바위섬이 나란히 뻗어 있는 형태의 군도이다. 이 섬들은 육지에서 가까운 것부터 방패섬, 솔섬, 수리섬, 송곳섬, 굴섬, 등대섬으로 나누어진다. 각 섬마다 간격이 좁고, 30 m 이하의 낮은 수심을 형성하고 있다. 오륙도 인근해역은 대마난류, 북한한류의 영향과 그리고 낙동강에서 흘러나오는 담수에 대한 영향을 받고 있다. 현재 해양생태계 보호구역으로 지정 되어 있지만 대도시 연안에 위치하는 지리적 특성으로 인한 인위적인 환경요인의 변화가 예상되고 있다 (Kim et al.,

2013; Shin, 2013). 무척추 저서생물은 해양생태계의 중요생물 구성원으로 복잡한 시공간적 분포양상을 보이며, 생물학적 다양성 측면에서 가치가 매우 높다 (Seo et al., 2010). 또한 저서생물은 생활사의 전반을 통해서 이동성이 매우 미약하거나 또는 정주·고착성의 행동특성을 나타내기 때문에 이들의 개체수와 군집의 다양성은 환경변화의 정도를 감지하는 생태계 건강도 평가에 유용하게 이용되어진다 (Pearson and Rosenberg, 1978; Thouzeau et al., 1991).

국내의 저서무척추동물 군집구조에 대한 연구는 부산 서암 조간대 부착생물군집 연구 (Yoo, 2003), 낙동강 하구역 대형저서동물 군집의 공간 특성에 대한 연구

\*Corresponding author: choi2291@korea.kr, Tel: 82-51-720-2291, Fax: 82-51-720-2277

(Lee et al., 2005), 잠수조사를 통한 제주도 저서무척추 동물 군집에 관한 연구 (Ko et al., 2008; Ko et al., 2011; Ko et al., 2012), 한려해상국립공원 대형저서동물의 군집에 대한 연구 (Yoon et al., 2009), 우이도 조하대 준계와 추계의 대형무척추동물 군집구조에 대한 연구 (Seo et al., 2010), 통영해역 조하대 저서생물에 대한 연구 (Yoon et al., 2010), 독도 암반조간대 무척추 동물군집에 대한 연구 (Cha and Kim, 2012), 광양만 북부 수어천 하구역의 여름철 대형저서동물 공간분포에 대한 연구 (Lim et al., 2012) 등 많은 연구가 이루어져 있다. 하지만 전체 무척추 저서동물을 대상으로 하여 분류군별 세부적인 연구는 미미한 실정이다.

본 연구는 오륙도 주변해역에 서식하는 무척추 저서 동물 중 갑각류 (Crustacea)의 종조성과 개체밀도를 파악하고, 시-공간적 군집구조를 분석하여 오륙도 주변해역 생태계내의 4계절 변화를 파악하고자 한다.

### 재료 및 방법

본 연구에 사용된 시료는 2011년 4계절 (봄, 여름, 가을, 겨울)동안 오륙도 6개의 섬 (방패섬, 솔섬, 수리섬, 송곳섬, 굴섬, 등대섬)과 선착장부근의 7개 정점에서 채집되었다 (Fig. 1). 각 지점에서 잠수조사로 각 정점의 대표성을 높이기 위해 1 m와 10 m 두 수심의 암반 표면에 수중 방형구 (50 cm × 50 cm)를 설치하고 방형구 내의 모든 저서동물을 지점별 2회 반복하여 채취하였다. 채집에 사용된 방형구는 소형 동물의 부유, 유실을 방지하도록 자체 제작되었으며, 본 해역 서식 종이지만 방형구내에 들지 못해 채취되지 못한 동물들은 별도로 채취하였다. 채집된 시료는 즉시 실험실로 운반하여 급냉한 뒤 각 동물군 별로 대분류 한 뒤 갑각류만을 선별하였다. 선별된 표본은 Kim (1973), Son and Hong (2003)을 참고로 종 (種)을 동정하였으며, 종 동정이 불가능한 경우 판명 가능한 최하위 분류군까지 나타내었다.

해양환경을 파악하기 위해, 오륙도 주변 4개 정점의 표층수온을 대상으로 YSI (USA, Model 6600)를 이용하여 현장에서 측정하였다.

갑각류 군집구조를 분석하기 위하여 채집된 생물의 개체수를 기준으로 종풍부도 (D), 종다양성 지수 (H')를 구하였고, 출현 개체수를 Square-root 변환하여 Bray-Curtis 유사도지수를 구하였다. 구해진 유사도는

집괴분석 (Cluster Analysis)과 다차원척도법 (MDS)을 실시한 뒤, 그 결과를 Dendrogram으로 나타내었다. 또한 그룹 간 군집에 기여하는 종을 파악하기 위해 SIMPER (Similarity Percentage) 분석을 실시하였다 (Shannon and Weaver, 1949; Clarke and Warwick, 2001; Pielou, 2014). 통계분석은 PRIMER v5를 이용하여 수행하였다.

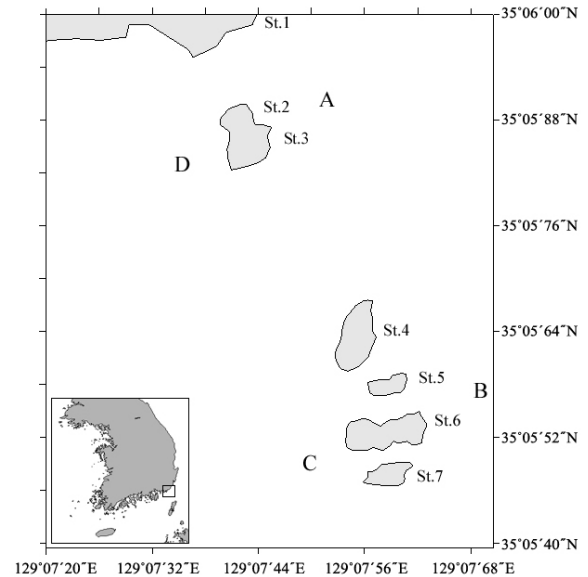


Fig. 1. Location of the sampling sites around Oryukdo. A~D, environment investigation sites; St.1~St.7, sampling sites.

### 결과

#### 해양환경

계절별 수온의 변화를 확인하기 위해 조사해역의 수온을 측정된 결과, 모든 정점에서 가을에 가장 높고 (19.0~20.0°C), 봄에 가장 낮았다 (12.6~13.2°C). 정점 A에서는 봄에 13.2°C, 여름에 18.9°C, 가을에 20.0°C, 겨울에 15.9°C이었고, 정점 B에서는 봄에 12.6°C, 여름에 19.4°C, 가을에 19.6°C, 겨울에 15.8°C 이었다. 정점 C에서는 봄에 13.2°C, 여름에 19.2°C, 가을에 19.3°C, 겨울에 15.8°C이었고, 정점 D에서는 봄에 13.1°C, 여름에 19.6°C, 가을에 19.0°C, 겨울에 15.5°C 이었다 (Fig. 2).

#### 종조성

연구기간 동안 오륙도 7개 정점에서 출현한 갑각류 (Crustacea)는 총 4목 51과 82속 115종 이었으며, 그 중

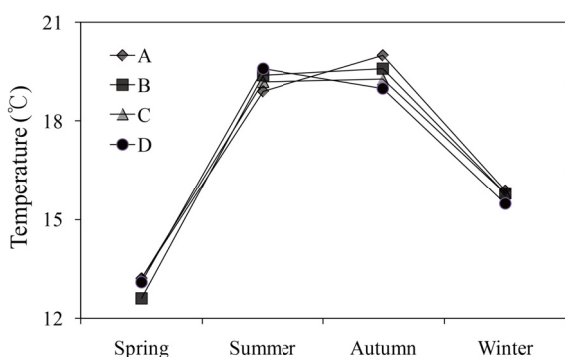


Fig. 2. Seasonal variations of water temperature (°C) around Oryukdo during 2011. A~D, environment investigation sites.

단각목 (Amphipoda)이 45.2%로 가장 높은 비율을 차지하여 27과 38속 52종 출현하였다. 다음으로는 십각목 (Decapoda)이 15과 34속 49종으로 전체 출현 갑각류 중 42.6%를 차지하였으며, 물맞이게과 (Magidae) 10종, 참집게과 (Paguridae)가 9종 출현하였다. 다음으로는 등각목 (Isopoda)으로 6과 6속 8종 출현하여 전체 갑각류 중 7.0% 차지하였고, 완홍목 (Thoracica)은 3과 4속 6종 출현하여 전체 갑각류 중 가장 적은 비율인 5.2%를 차지하였다 (Fig. 3).

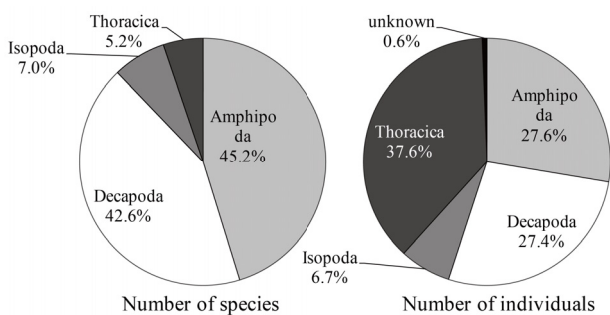


Fig. 3. Species composition and number of individual of the Crustacea around Oryukdo during 2011.

연구기간 동안 채집된 갑각류는 단위면적당 평균 371 ind./m<sup>2</sup>으로 나타났다 (Table 2). 분류군별 개체수비를 살펴보면, 완홍목이 전체 출현 개체수 중 37.6% (818 ind./m<sup>2</sup>)를 차지하여 가장 높게 나타났으며, 완홍목 중에서도 조무래기따개비 (*Chthamalus challenger*)가 전체 출현 개체수 중 37.3%로 가장 높은 점유율을 보였다. 다음으로는 단각목과 십각목이 전체 출현 개체수 중 27.6% (381 ind./m<sup>2</sup>)와 27.4% (334 ind./m<sup>2</sup>)의 점

유율을 보였고, 등각목은 전체 출현 개체수 중 6.7% (65 ind./m<sup>2</sup>)의 점유율을 보였다 (Fig. 3). 정점별로는 정점 2에서 가장 낮은 79 ind./m<sup>2</sup>의 개체밀도를 보였고, 정점 7에서 가장 높은 1,107 ind./m<sup>2</sup>의 개체밀도를 보였다.

계절에 따른 분류군별 개체수비를 살펴보면, 단각목은 봄에 48.3% (667 ind./m<sup>2</sup>)를 차지하였으나 여름에는 21.5% (661 ind./m<sup>2</sup>), 가을과 겨울에는 각각 10.1% (18 ind./m<sup>2</sup>)와 10.8% (48 ind./m<sup>2</sup>)로 점점 감소하는 경향을 보였다. 십각목은 봄에 33.6% (464 ind./m<sup>2</sup>)에서 여름에 14.2% (437 ind./m<sup>2</sup>)로 감소하였으나 가을에 72.2% (130 ind./m<sup>2</sup>), 겨울에 79.4% (352 ind./m<sup>2</sup>)로 점점 증가하였다. 등각목은 봄에 13.7% (190 ind./m<sup>2</sup>)를 차지하였지만, 여름과 가을 그리고 겨울 동안에는 5.0%미만의 낮은 점유율을 보였다. 완홍목은 여름에 조무래기따개비의 많은 출현으로 59.0% (1,813 ind./m<sup>2</sup>)의 높은 점유율을 보였다. 그 후, 가을에는 15.2% (27 ind./m<sup>2</sup>), 겨울에는 6.7% (30 ind./m<sup>2</sup>)로 감소하였고, 봄에는 2.2% (30 ind./m<sup>2</sup>)의 낮은 점유율을 보였다 (Fig. 4).

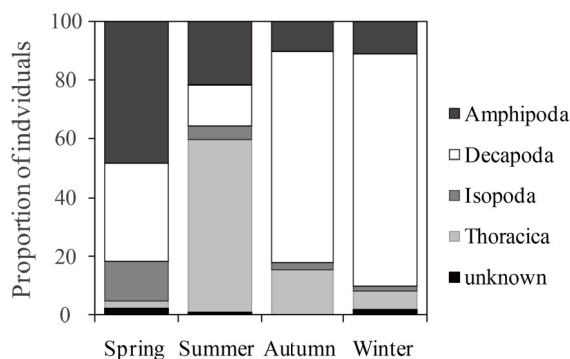


Fig. 4. Seasonal variation in number of species by taxa around Oryukdo during 2011.

정점에 따른 분류군별 개체수를 살펴보면, 정점 1에서는 단각목이 60.4% (425 ind./m<sup>2</sup>)의 높은 점유율을 보였고, 다음으로는 등각목과 십각목이 각 21.4% (136 ind./m<sup>2</sup>)와 18.2% (160 ind./m<sup>2</sup>)를 차지하였다. 정점 2에서는 십각목이 68.2% (232 ind./m<sup>2</sup>)로 가장 우점하였으며, 단각목이 14.1% (48 ind./m<sup>2</sup>), 등각목이 9.4% (32 ind./m<sup>2</sup>)의 점유율을 보였다.

정점 3에서도 십각목이 64.0% (512 ind./m<sup>2</sup>)로 가장 우점하였고, 단각목이 27.5% (220 ind./m<sup>2</sup>), 등각목이 5.0% (40 ind./m<sup>2</sup>), 완홍목이 3.0% (24 ind./m<sup>2</sup>)를 차지

Table 2. Species composition of Crustacea around Oryukdo (ind./m<sup>2</sup>)

Species	Spring							Summer							Autumn							Winter						
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
<b>Amphipoda</b>																												
<i>Aneplisca</i> sp.	4																											
<i>Amphilocheus</i> sp.	4																											
<i>Ampithoe</i> sp.					4																							
<i>Aora</i> sp.	4																											
<i>Aorcho</i> sp.																												
<i>Apherusa</i> sp.	4																											
<i>Calliopius laevisculus</i>							4																					
<i>Caprella</i> sp.																												
<i>Caprella</i> spp.	36	16	20	28	32	8																						
<i>Chaetogammarus</i> sp.	4																											
<i>Colomastigidae</i> sp.							4																					
<i>Colomastix</i> sp.																												
Corophidae sp.							4																					
<i>Corophium</i> sp.																												
<i>Djerboa furcipes</i>							4																					
<i>Dyopedos monacanthus</i>							4																					
<i>Elaeopus</i> sp.							16																					
Eusiridae sp.																												
<i>Gammaropsis japonica</i>	44		8		60																							
<i>Gammarus</i> sp.	4		4	20	4																							
<i>Gammarus zaddachi</i>							4																					
<i>Grandiderella</i> sp.							4																					
<i>Hyalé</i> sp.							4																					
Hyalidae sp.																												
<i>Isaea</i> sp.	12		24	8																								
<i>Jassa falcata</i>							36																					
<i>Jassa pusilla</i>																												
<i>Jassa</i> spp.	128		8	12																								
<i>Laemmatophilus armatus</i>																												
Leucothoidea sp.							4																					
Leucothoidea spp.																												
<i>Liljeborgia</i> sp.	8																											
<i>Maera grossimana</i>	36																											
<i>Maera pacifica</i>	64		16		64																							
<i>Maera</i> sp.	56				32																							
<i>Melita</i> sp.	8				4																							
Melitidae sp.	4				4																							
<i>Metopa laimana</i>							8																					
<i>Microdeutopus</i> sp.							8																					
<i>Neohela</i> sp.	8				16																							

Table 2. Continued (1)

Species	Spring							Summer							Autumn							Winter													
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
<b>Amphipoda</b>																																			
<i>Nicippe</i> sp.			4	4																															
<i>Orchomene</i> sp.												4																							
<i>Parapleuistes bicuspis</i>					12																														
<i>Pereionotus testudo</i>												4																							
<i>Photis longicaudata</i>			4																																
Pleustidae sp.												8																							
<i>Pleusymites</i> sp.					4																														
<i>Stegocephaloides</i> sp.																																			
<i>Stenopleustes</i> sp.					4																														
<i>Stenothoe</i> spp.			12		28							4																							
<i>Stenothoides</i> sp.					4																														
<i>Tryphosella</i> sp.							8																												
<b>Decapoda</b>																																			
<i>Achaeus japonicus</i>																																			
<i>Achaeus tuberculatus</i>																																			
<i>Actaea rueppelli orientalis</i>			16										4																						
<i>Actaea semblatae</i>												36																							
<i>Alpheus hoplocheles</i>																																			
<i>Alpheus</i> sp.																																			
<i>Cancer amphioctus</i>																																			
<i>Carcinoplax</i> sp.																																			
<i>Charybdis acuta</i>																																			
<i>Cycloxanthops truncatus</i>																																			
<i>Dromia wilsoni</i>																																			
<i>Gaillarditellus orientalis</i>																																			
<i>Galathea orientalis</i>			4																																
<i>Harrovia elegans</i>					4																														
<i>Heptacarpus fulvirostris</i>																																			
<i>Heptacarpus</i> sp.																																			
<i>Heteropanope makianus</i>																																			
<i>Heteropanope</i> sp.																																			
<i>Heteropilumnus ciliatus</i>																																			
<i>Hyastenus elongatus</i>																																			
<i>Leptomithrax bifidus</i>																																			
<i>Macromedaeus distinguendus</i>																																			
<i>Medaeops granulatus</i>																																			
<i>Micippa thalia</i>																																			
<i>Oedignathus inermis</i>																																			
<i>Pachycheles stevensii</i>																																			
<i>Paguridea</i> sp.																																			

Table 2. Continued (2)

Species	Spring							Summer							Autumn							Winter												
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
<b>Decapoda</b>																																		
<i>Paguristes</i> sp.	104																																	
<i>Paguroidea</i> sp.								4							4																			
<i>Pagurus nigrivittatus</i>	4							4							4							4												
<i>Pagurus proximus</i>	4							4							4							4												
<i>Pagurus</i> sp.	4							4							4							4												
<i>Pagurus</i> spp.	4							4							4							4												
<i>Petalomera fukuii</i>	4							4							4							4												
<i>Pilumnopus mackianus</i>	4							4							4							4												
<i>Pilumnus minutus</i>	4							4							4							4												
<i>Pinnotheres pholadis</i>	4							4							4							4												
<i>Pisidia serratifrons</i>	4							4							4							4												
<i>Pugettia incisa</i>	4							4							4							4												
<i>Pugettia intermedia</i>	12							8							16							16												
<i>Pugettia quadridens</i>	4							4							4							4												
<i>Pugettia</i> sp.	4							4							4							4												
<i>Pyromata tuberculata</i>	12							4							16							16												
<i>Sesarma bidens</i>	12							4							16							16												
<i>Sesarma</i> sp.	4							4							4							4												
<i>Sphaerozis nitidus</i>	4							4							4							4												
<i>Thalamita sima</i>	4							4							4							4												
<i>Thalamita</i> sp.	4							4							4							4												
<i>Tritodynamia rathbuni</i>	4							4							4							4												
<b>Isopoda</b>																																		
<i>Cirolanaharfordi japonica</i>	4							4							4							4												
<i>Gnathia</i> sp.	4							4							4							4												
<i>Harpacticoida</i> spp.	88							12							12							12												
<i>Lamiropsis</i> sp.	52							16							16							16												
<i>Idotea</i> spp.	16							16							16							16												
<i>Munna</i> sp.	8							8							8							8												
<i>Natolana japonensis</i>	8							8							8							8												
<i>Natolana</i> sp.	8							8							8							8												
<b>Thoracica</b>																																		
<i>Balanidae</i> spp.	4							4							4							4												
<i>Balanus</i> sp.	4							4							4							4												
<i>Balanus trigonus</i>	4							4							4							4												
<i>Chthamalus challengeri</i>	1752							24							24							24												
<i>Megabalanus rosa</i>	4							4							4							4												
<i>Pollicipes</i> sp.	4							4							4							4												
<b>unknown</b>																																		
<b>Total</b>	28	116	2020	252	540	112	252	20	52	200	848	92	136	3984	32	48	24	8	136	36	44	52	100	112	112	100	140	140	148					

하였다. 정점 4에서는 단각목이 51.0% (620 ind./m<sup>2</sup>)로 우점하였고, 십각목과 등각목이 각각 23.4% (284 ind./m<sup>2</sup>)와 19.1% (232 ind./m<sup>2</sup>)의 점유율을 보였다. 정점 5와 정점 6에서는 십각목과 단각목이 각 정점별 총 개체수의 80% 이상을 차지하여 우점하였다. 정점 7에서는 완홍목이 70.4% (3,124 ind./m<sup>2</sup>)의 높은 점유율을 보였다. 따라서 단각목이 우점하는 정점은 정점 1과 정점 4였고, 십각목은 정점 5, 등각목은 정점 2, 정점 3, 정점 6, 그리고 완홍목은 정점 7에서 우점하는 것으로 나타났다 (Fig. 5).

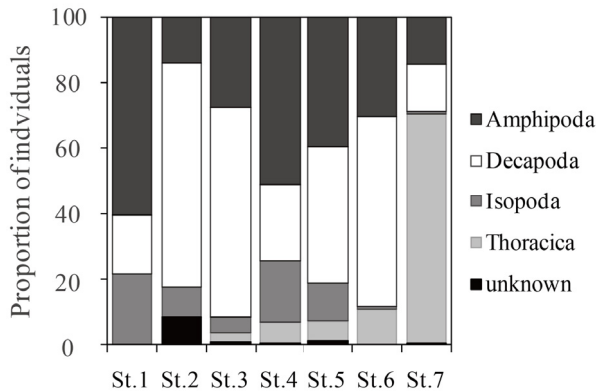


Fig. 5. Regional variations in number of species by taxa around Oryukdo during 2011.

출현 종수의 계절별 변화는 봄에 75종으로 가장 많은 종이 출현하였고, 가을에 13종으로 가장 적은 종이 출현하였으며, 정점별로는 봄에 5~38종, 여름에 3~26종, 가을에 4~7종, 겨울에 5~8종의 범위로 나타났다. 개체 밀도는 각각 봄에 334 ind./m<sup>2</sup>, 여름에 762 ind./m<sup>2</sup>, 가을에 47 ind./m<sup>2</sup>, 겨울에 109 ind./m<sup>2</sup>로 나타나 여름에 가장 높고, 가을에 가장 낮았으며, 정점에 있어서는 봄에 112~672 ind./m<sup>2</sup>의 범위로 정점 6에서 가장 낮았고, 정점 1에서 가장 높은 개체밀도를 보였다. 여름에는 20~3,984 ind./m<sup>2</sup>의 범위로 정점 1에서 가장 낮았고 정점 7에서 가장 높았으며, 가을에는 8~136 ind./m<sup>2</sup>의 범위로 정점 4에서 가장 낮았고 정점 5에서 가장 높았다. 겨울에는 정점 1에서 52 ind./m<sup>2</sup>으로 가장 낮은 개체밀도를 보였고, 정점 7에서 148 ind./m<sup>2</sup>으로 가장 높은 개체밀도를 보였다. 종 다양성 지수 (H')의 계절별 변화는 봄에 1.33 (0.62~3.04)이었고, 여름에 1.32 (0.89~2.35)이었다. 가을에는 1.18 (0.69~1.52)이었고, 겨울에는 1.45

(1.05~1.71)이었다. 종 풍부도의 계절별 변화는 봄에 3.81 (0.97~7.54)이었고, 여름에 2.18 (1.17~4.67)이었다. 가을에는 1.48 (1.12~1.82), 겨울에는 1.74 (1.24~2.10)이었다 (Fig. 6).

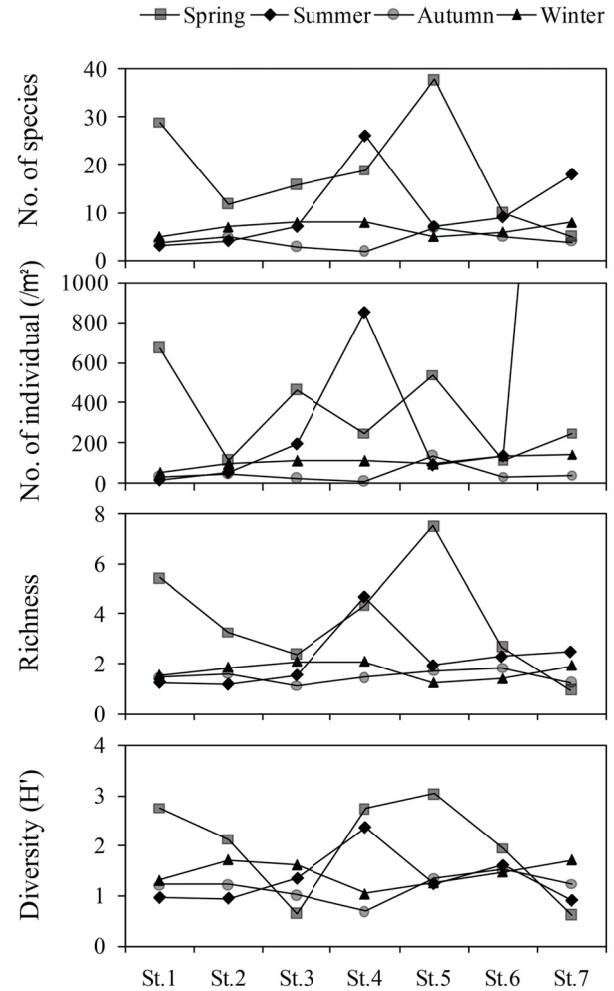


Fig. 6. Regional variations of species composition, number of individual, richness and diversity (H') of the Crustacea around Oryukdo during 2011.

### 군집분석

오륙도에 서식하는 갑각류의 종조성을 정점 간 Bray-Curtis 유사도지수에 근거하여 집괴분석 (Cluster analysis), 다차원척도법 (MDS)을 실시한 결과 4계절 7개 정점, 즉 총 28개 정점은 크게 3개의 그룹으로 구분되었다 (Fig. 7, Fig. 8). 그룹 A에서는 6개의 정점이 포함되었고, 대부분 봄철 정점으로 구성되었다. 이 그룹에서 조무래기따개비 (*Chthamalus challenger*)가 가장

많이 출현하였고, 다음으로 가장 많이 출현한 갑각류는 단각목의 *Caprella* spp.이었다. 이 그룹에서 출현한 종수는 79종으로 다른 그룹에 비해 많은 종이 출현하였으며, 특히 단각목이 다양하게 출현하였는데, 연구기간동안 채집된 52개의 단각목 중 50종이 이 그룹 안에서 출현하였다. SIMPER 분석 결과 이 그룹에서는 *Caprella* spp.가 18.3%로 가장 기여도가 높은 생물로 나타났고, 그 다음으로는 조무래기따개비가 17.4%, *Idotea* spp.가 11.4%로 나타났다.

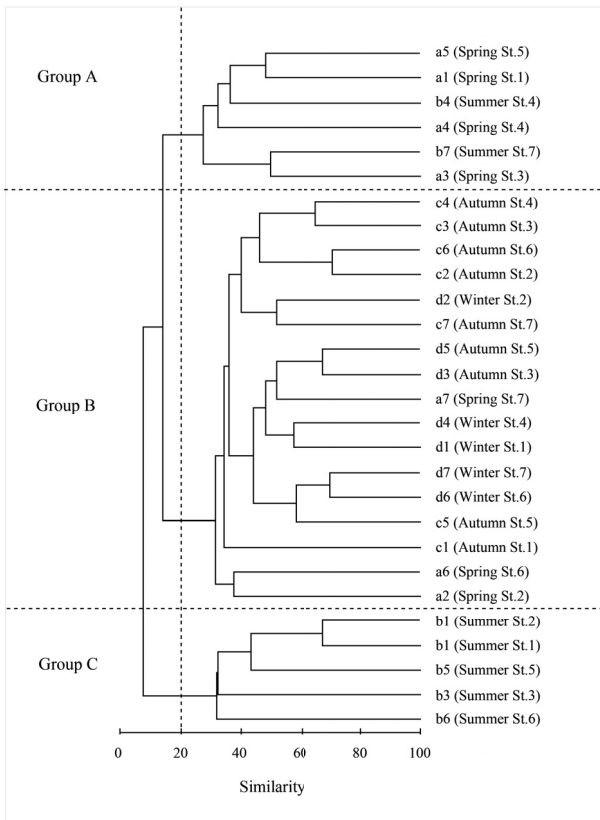


Fig. 7. Dendrogram determined by cluster analysis between each sample station around Oryukdo during 2011.

그룹 B에서는 가장 많은 17개의 정점이 포함되었고, 주로 가을과 겨울의 정점들로 구성되었다. 총 23종이 이 그룹에서 출현하였고, 그 중 십각목이 13종 출현하였다. 가장 많이 출현한 갑각류는 참집게류 (*Paguristes* sp.)였고, 그 다음으로는 꼬마은행게 (*Cancer amphioetus*)와 단각목의 *Caprella* spp.이었다. 그룹 C에서는 5개의 정점이 포함되었고, 모두 여름의 정점으로 구성되었다. 이 그룹에서는 40종이 출현하였으며, 그 중 22종은 십

각목이었다. 가장 많이 출현한 갑각류는 십각목의 애기털보부채게 (*Pilumnus minutus*)였고, 다음으로는 중간빨물맛이게 (*Pugettia interme*)가 많이 출현하였다. SIMPER 분석 결과에서도 애기털보부채게는 46.6%, 중간빨물맛이게는 42.0%의 기여도를 보였다. SIMPER 분석 결과에서는 참집게류가 56.9%, 털보부채게 (*Heteropilumnus ciliatus*)가 32.2%의 기여도를 나타냈다. 그룹 A에서는 완홍목이 그룹 전체 개체수 중 59.5%로 우점하였고, 그룹 B와 그룹 C는 각각 십각목이 그룹 전체 개체수 중 81.3%와 75.2%로 우점하였다. 개체 밀도는 그룹 A에서 가장 높았고 그룹 B에서 가장 낮았으며, 평균 종다양도와 평균 종 풍부도는 그룹 A에서 가장 높았고, 그룹 C에서 가장 낮았다.

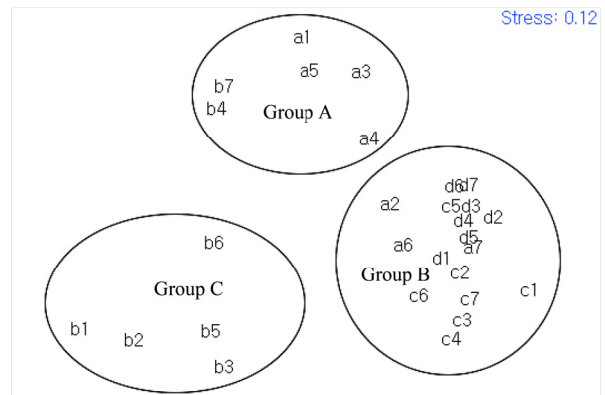


Fig. 8. Plot of the relative distance between station by the result of MDS.

### 고찰

본 연구에서 사용한 조사방법인 잠수조사를 통한 연구는 직접 사람의 눈으로 보고 채집한다는 점과 암반해역에서 많이 나타나는 부착생물들을 채집함에 있어 다른 조사 방법보다 암반 조하대에 서식하는 저서생물 연구에 적합한 방법이다. 연구기간 동안 출현한 갑각류는 총 4목 115종으로 동일 해역에서 흙자망을 이용한 갑각류 생물상을 조사한 Kim et al. (2012)에서는 6과 12종에 비해 많은 종이 출현하였다.

연구기간 동안 갑각류의 평균 개체밀도는 371 ind./m<sup>2</sup>로 나타났다. 이는 같은 채집방법에 의해 연구된 제주 연안의 342 ind./m<sup>2</sup> (Ko et al., 2011), 제주 문섬의 188 ind./m<sup>2</sup> (Ko et al., 2008), 제주남부해역 사질대의 4 ind./m<sup>2</sup> (Ko et al., 2012)보다 높은 개체밀도를 보였다. 이러한 결과는 Kim and Choi (2007)가 사천만해역 새



우류 군집연구에서 외해에 위치하며 난류와 한류에 직접 영향을 받는 나로도가 내만에 위치한 도암에 비해 새우류의 출현종가 높다고 보고하였다. 따라서, 본 연구의 대상해역인 오륙도 주변해역이 계절에 따라 대마난류와 북한한류의 영향을 직접 받는 지형적 특성에 의한 것으로 추측되어진다.

집괴분석과 다차원척도법 결과에 의하면 오륙도 주변해역에 서식하는 갑각류의 세 그룹은 크게 계절에 따라 봄철 (그룹 A), 가을과 겨울철 (그룹 B), 여름철 (그룹 C)로 나누어진다. 각 그룹의 분류군별 개체수비는 그룹 A에서 완홍목과 단각목이 우점하였고, 그룹 B에서는 십각목과 단각목, 그룹 C에서는 십각목이 우점하는 것으로 나타났다. 그룹 A에서 우점한 조무래기따개비 (*Chthamalus challengeri*)는 그룹 C에서는 출현하지 않았고, 그룹 B에서는 10% 미만의 출현양상을 보였으며, 그룹 B에서 우점한 참집게류 (*Paguristes* sp.)는 그룹 A와 그룹 C에서 모두 3% 미만의 출현양상을 보였다. 또한 그룹 C에서 가장 우점하였던 애기털보부채게 (*Pilumnus minutus*) 역시 다른 그룹에서 3% 미만의 출현양상을 보여 각 그룹에서 우점하였던 종들은 각 그룹의 계절적 특이성일 띄는 종으로 나타났다.

또한, 단위면적당 개체수는 그룹 A에서 1,386 ind./m<sup>2</sup>, 그룹 B에서 26 ind./m<sup>2</sup>, 그룹 C에서 274 ind./m<sup>2</sup>로 나타나 개체밀도와 출현 종수는 봄에 높게 나타나고, 가을과 겨울에 낮게 나타나는 것을 알 수 있었다. 또한 종다양도와 종풍부도 역시 봄에 높고 가을과 겨울에 낮은 것으로 나타났다. 이처럼 봄에 높은 단위면적당 개체수와 종다양도 및 종풍부도가 나타나는 것은 온대 해역에서 봄에는 생산성이 높고 먹이생물이 풍부하기 때문이라고 판단되어 지며, 봄에 비교적 작은 개체인 단각목의 높은 출현빈도가 이를 뒷받침 해준다. 가을과 겨울의 가장 낮은 개체밀도와 종다양도는 낮은 수온 때문이라고 추측되어진다. 또한 여름철에는 가을과 겨울에 비해 높은 개체밀도를 보였지만, 낮은 종다양도를 나타내었는데, 이는 애기털보부채게와 중간빨물맛이게 등의 특정 종이 높은 출현량을 보였기 때문이다. 이러한 갑각류 조건대 출현의 계절별 변동은 계절에 따라 영향을 미치는 해류와 수온변동이 종조성의 변화를 가져오기 때문이라고 여겨진다. 동일해역의 Kim et al. (2012)의 연구에서도 갑각류의 종조성과 출현량의 계절적 변동은 수온과 밀접한 관련성이 있다고 밝혔다.

## 결 론

2011년 4계절 동안 잠수조사를 이용하여 오륙도 6개 섬과 선착장 부근의 7개 정점에서 저서 갑각류를 채집한 결과는 다음과 같다. 채집된 총 갑각류는 4목 51과 82속 115종이며, 단위면적당 평균 371 ind./m<sup>2</sup>이었다. 집괴분석 결과 3개의 그룹으로 구분되었고, 그룹 A는 봄철, 그룹 B는 가을과 겨울철, 그룹 C는 여름철을 대표하였다. 그룹 A는 종다양도와 개체밀도가 높고, 그룹 B에서는 종다양도와 개체밀도가 낮은 것이 특징이었으며, 각 그룹의 특징종은 그룹 A에서 조무래기따개비 (*Chthamalus challengeri*), 그룹 B에서 참집게류 (*Paguristes* sp.), 그룹 C에서 애기털보부채게 (*Pilumnus minutus*)로 나타났다. 이를 통해 오륙도 주변 갑각류는 계절에 따른 종조성의 변화를 보인다는 것을 알 수 있었다.

## 사 사

본 연구는 국립수산과학원 (근해어업자원조사 RP-2014-FR-053)의 지원에 의해 수행되었습니다.

## 참고문헌

- Clarke KR and Warwick RM. 2001. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation 2nd edition. Primer-E, Plymouth, pp. 176.
- Cha JH and Kim MK. 2012. Spatial distribution of marine invertebrate communities on intertidal rocky shore in Dokdo. Korean J Environ Biol 30, 143-150.
- Kim BY, Ko JC, Ko JH, Park SE, Cha HK and Choi HG. 2013. Seasonal variation in community structure of subtidal seaweeds in Jeju island, Korea. Kor J Fish Aquat Sci 46, 607-618.
- Kim HS. 1973. Illustrated encyclopedia of fauna & flora of Korea. Vol 14. Anonura & Brachyura. Ministry of Education, pp. 751.
- Kim JB and Choi JH. 2007. Seasonal variation in shrimp communities in the southern coast of Korea. J Kor Soc Fish Tech 40, 53-57.
- Kim JY, Kim JN and Choi JH. 2012. Seasonal variation of species composition in marine organisms at Oryukdo in the southeastern waters off Korea. Jour Fish Mar Sci Edu 24, 781-792.
- Ko JC, Ko HJ, Kim BY, Cha HK and Chang DS. 2012. Distribution characteristic of exploitable macrobenthic invertebrates of beach sediments in the southern coastal water

- of Jeju Island. Korean J Malacol 28, 197-213.
- Ko JC, Koo JH and Yang MH. 2008. Characteristics of ocean environmental factors and community structure of macrobenthos around Munseom, Jeju Island, Korea. Korean J Malacol 24, 215-228.
- Ko JC, Koo JH, Lee SJ, Chang DS and Jo Sh. 2011. Community structure of macrobenthic invertebrates of fishing grounds in the coaxtal waters of Jeju Island. Korean J Malacol 27, 229-246.
- Lee HG, Lee JH, Yu OH and Kim CK. 2005. Spatial characteristics of the macrobenthos community near the Nakdong river estuary, on the southeast coast of Korea. Ocean and Polar Research 27, 135-148.
- Lim HS, Choi JW and Choi SD. 2012. Sparial distribution of macrobenthos in Sueocheon stream estuary at the northern part of Gwangyang bay, Korea. J Kor Soc Ocean 17, 76-86.
- Pearson TH and Rosenberg R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Barnes, H. ed. Oceanography and Marine Biology, 16, Aberdeen University Press, pp. 229-311.
- Pielou EC. 2014. Ecological diversity. Wiley, New York, pp. 165.
- Seo IS, Choi BM, Yun JS, Kim DI, Lee JU, Hwang CH, Kang YS, Kang YS and Son MH. 2010. Community structure of macrobenthic invertebrates during spring and autumn around Ui Island, Sinan-gun, Jeollanam-do. Korean J Environ Biol 28, 133-142.
- Son MH and Hong SY. 2003. Field guide to rockyshore invertebrates. SCUBA media. Seoul. pp. 143.
- Shannon CE and Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. University Illinois Press, Urbana, pp. 117.
- Shin MK. 2013. Changes of zooplankton community and population dynamics of *Oithona similis* Claus (copepoda: Cyclopoida) near Oryuk islets off Busan, South Korea. Pukyong National University, Korea. pp. 59.
- Thouzeau G, Robert G and Ugarte R. 1991. Faunal assemblages of benthic megainvertebrates inhabiting sea scallop grounds from eastern Georges bank, in relation to Environmental factors. Mar Ecol Prog Ser 74, 61-82.
- Yoo JS. 2003. Dynamics of marine benthic community in intertidal zone of Seoam, Busan. J Kor Soc Ocean 8, 420-425.
- Yoon KT, Seo IS, Kim KB, Choi BM and Son MH. 2009. Community structure of macrobenthic fauna in the Hallyeohaesang national park from Korea strait, Korea. Korean J Environ Biol 27, 124-133.
- Yoon KT, Jung YH and Kang RS. 2010. Discussion to spatial characteristics on a sub-tidal benthic community composed to the complicated coastal lines around Tongyeong, Korea. Ocean Polar Res 32, 123-135.
- 
2014. 10.30 Received  
 2014. 11.25 Revised  
 2014. 11.28 Accepted