

백령도 연안에서 통발에 어획된 수산생물의 종조성 및 군집구조

박준 · 정경숙 · 김정년¹ · 임양재¹ · 김맹진*

국립수산과학원 서해수산연구소 연구원, ¹국립수산과학원 수산자원연구센터 연구원

Species composition and seasonal variation of aquatic organism caught by fish pots in the coastal waters off Baekryeong-do, Korea

Jun PARK, Gyeong Suk JEONG, Jung Nyun KIM¹, Yang Jae Im¹ and Maeng Jin KIM*

Researcher, West Sea Fisheries Research Institute, National Institute of Fisheries Science, Incheon 22383, Korea

¹Researcher, Fisheries Resources Research Center, National Institute of Fisheries Science, Tongyeong 53064, Korea

Species composition and seasonal variation of aquatic organism at Baekryeong-do, Korea were investigated using pots in 2016. A total of 42 species, 90,050 individuals and 2,351,666 g of aquatic organism were collected. Among them, there were 12 species and 3,826 individuals of fish, 15 species and 51,237 individuals of crustaceans, 2 species and 54 individuals of cephalopods, 7 species and 33,981 individuals of gastropods, 2 species and 757 individuals of echinoda, 2 species and 187 individuals of shellfish, and 1 species and 8 individuals of holothuroidea. The dominant species in number of individuals were *Pagurus ochotensis*, *Neptunea cuming*, *Cancer gibbosulus*, and *Buccinum yokomaru*, which accounted for 70.0% of the total number individuals collected. The dominant species in biomass were *Neptunea cuming*, *Portunus trituberculatus*, *Cancer gibbosulus*, and *Pagurus ochotensis*, which accounted for 65.3% of the total biomass collected.

Keywords : Species composition, Community structure, Baekryeong-do, Pots

서론

조사대상 해역인 백령도는 인천 서해5도에 속해 있는 섬으로, 면적으로는 우리나라의 8번째로 큰 섬이다. 위치는 북위 37° 52', 동경 124° 53'으로 우리나라 서해섬 가운데 가장 서쪽 및 북쪽에 위치하고 있고, 북한 의 장산곶부터 백령도까지 15 km의 거리를 두고 있다. 이러한 백령도는 군사 지리적으로 중요한 요충지이고, 꽃게, 참홍어, 고등류 등 상업적으로 유용 수산생물이 다양

하게 서식하는 것으로 알려져 있다(NIFS, 2015). 그러나 지리학적 위치와 군사상의 이유로 어선의 야간 조업 및 조업 구역 제한을 받고 있고, 중국 어선의 불법조업이 빈번하게 행해지고 있다. 이와 같이 우리나라 수산업에서 백령도가 중요한 위치를 차지함에도 불구하고 이 주변해역 서식하고 있는 수산생물에 대한 연구보고는 까나리 자원조사(NIFS, 2011) 및 서해5도 수산자원정밀조사-평가(NIFS, 2015) 등 일부 연구가 있을 뿐, 수산생물

*Corresponding author: kimmj0106@korea.kr, Tel: +82-32-745-0617, Fax: +82-32-745-0569

서식 어종의 정보는 매우 부족한 실정이다.

통발 어업은 미끼를 이용하여 해양생물을 어구 안으로 유인하여 채집하는 유도 함정어구의 일종으로 암초 지역에 서식하는 어류 및 무척추동물의 생물상을 밝히는데 유용하며, 특히 정착성 수산생물을 파악하기에 좋은 어구이다(Munro, 1983). 지금까지 우리나라 연안에서 통발을 이용한 연구는 가덕도 연안(An and Huh, 2002), 고리주변해역 연안(Huh et al., 2010), 태안연안(Jeong et al., 2012), 제주도 사계연안(Kim et al., 2014), 동해남부해역(Park and Huh, 2015) 등에서 수행되었다. 그러나 이러한 연구들은 어류를 대상으로 한 연구가 대부분이며, 통발에서 어획이 가능한 전체 수산생물에 대한 군집연구는 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 백령도 연안에서 출현하는 수산생물의 자원생물학적 연구의 일환으로, 통발에 어획되는 수산생물을 정량적으로 조사하여 계절별 어종별 종조성 및 종다양도지수를 구하여 군집구조를 분석함으로써 백령도 연안에 서식하는 수산생물상을 파악하고자 하였다.

재료 및 방법

백령도 연안에 출현하는 수산생물의 종조성 및 군집의 계절별 변동을 알아보기 위해 2016년 4월, 7월, 10월, 12월에 어획 조사를 실시하였다. 이때 4월은 봄, 7월은 여름, 10월은 가을, 그리고 12월은 겨울을 대표하는 것으로 간주하였다. 조사 해역은 대조기와 소조기의 조석에 따라 조류의 영향이 매우 크게 나타나므로 이 연구에서는 조석의 영향에 최소화하기 위해 조금 시기에 조사를 실시하였다. 각 계절별로 1회씩, 3개 정점에서 실시하였으며, 정점당 통발 300개를 기준으로 전날 오후에 투망하고 다음날 오후에 양망하였다(Fig. 1). 이때 사용한 통발은 어업인들이 노래미통발이라 부르며 상업적으로 널리 사용되는 직경 59 cm, 높이 25 cm, 망목크기 35 mm인 원형 통발을 사용하였다(Fig. 2). 그리고 수온 및 염분과 어획물의 관계를 알아보기 위해 수질측정기(YSI, USA)를 이용하여 수온은 0.1℃ 단위까지 염분은 0.1 psu단위까지 측정하였다. 통발에 채집된 어획물은 실험실로 운반 후 어종별 개체수, 생체량 및 표준체장을 측정하였다. 이때 어획물에 대한 종 동정, 분류체계 및 학명은 Kim et al. (2005), Hong (2006), Min et al. (2004)을 참고하였다. 채집된 수산생물의 계절변동을 분석하

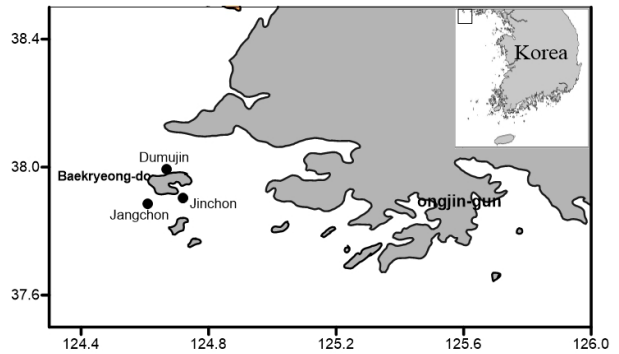


Fig. 1. Map showing the study area in the Baekryeong-do, Korea.

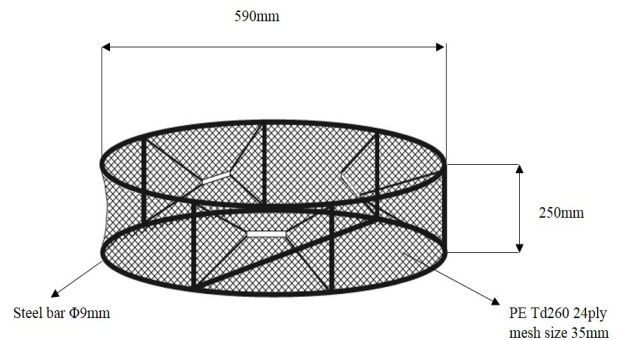


Fig. 2. Construction of the experimental pot used in this study.

기 위하여 출현 종수, 개체수 및 생체량을 산출하여 계절별 수적·양적 변동을 비교하였으며, 종다양성지수(H')를 계산하였다(Shannon and Weaver, 1949). 중간 출현 시기의 유사성을 분석하기 위하여 조사기간 동안 출현한 수산생물을 대상으로 Bray and Curtis (1957)의 백분 유사도(percent similarity) 지수를 이용하였다. 구해진 유사도는 group-average 방법을 이용하여 집괴분석(cluster analysis)을 실시한 뒤, 그 결과를 수상도(dendrogram)로 나타내었다.

조사기간 동안 통발에 의한 어획량을 1회 조사 시 1개의 통발당 생체량(g/pot)과 개체수(ind./pot)로 환산하여 CPUE (catch per unit effort)를 계산하였으며, CPUE의 계산방법은 Atessahin and Duman (2018)의 식을 사용하였고 식은 다음과 같다.

$$CPUE = \frac{\text{kg 또는 개체수로 나타낸 전체 어획량}}{\text{전체 통발개수} \times \text{침지기간}}$$

이를 통해 계산된 백령도 통발의 CPUE 값은 다른 해역에서의 자료를 기반으로 동일한 방법을 사용하여 추정된 통발의 CPUE 값들과 비교, 분석하였다.

그리고 수온과 출현종수, 출현개체수, 생체량에 미치는 영향을 알아보기 위해 SPSS (Ver 14.0 SPSS Inc.)를 이용하여 피어슨 상관관계 값(Pearson correlation coefficient)을 구하고, 이들 값의 통계학적 유의성 검증을 실시하였다.

결 과

수온 및 염분

조사기간 동안 백령도의 각 정점에서 관측된 수온과 염분은 정점에 따른 차이는 거의 없었다. 계절별 표층수온은 5.7~17.6℃의 범위로 2016년 4월에 5.7℃로 가장 낮게 나타났으며, 7월에 17.6℃로 가장 높은 수온을 보였다. 저층의 경우도 4월에 5.6℃로 가장 낮게 나타났고, 7월에 13.5℃로 가장 높게 나타났다. 표층염분은 12월에 34.7 psu로 가장 높은 염분을 보였고, 4월에 28.9 psu로 가장 낮은 염분을 보였다. 저층의 경우도 표층과 같이 12월에 가장 높은 염분을 4월에 가장 낮은 염분을 보였다(Fig. 3).

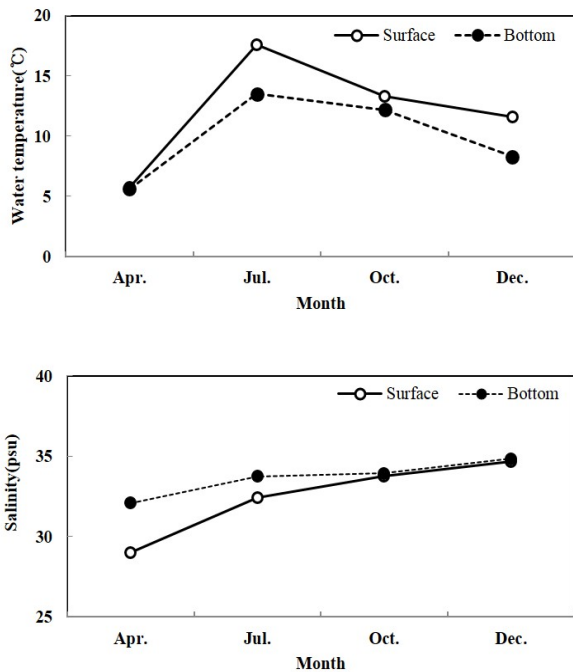


Fig. 3. Seasonal variation of surface and bottom water temperature and salinity in the Baekryeong-do, Korea in 2016.

종조성 및 출현량

조사기간 동안 통발에 의해 어획된 수산생물은 총 42종으로 갑각류가 15종으로 최우점하였고, 어류 12종, 복족류 7종 순으로 출현하여 이들이 전체 출현종수의 81.0%를 차지하였다(Fig. 4). 전체 조사기간 중 어획된 총 개체수는 90,050개체, 생체량은 2,351,666 g이었다. 개체수에 대한 우점종을 살펴보면, 북방참집게(*Pagurus ochotensis*)는 26,864개체가 채집되어 총 개체수의 29.8%로 최우점하였고, 갈색띠매물고둥(*Neptunea cumingi*) 19.0%, 두드러기은행게(*Cancer gibbosulus*) 13.0%, 군산물레고둥(*Buccinum yokomaru*) 8.1% 순으로 출현하였으며, 이들이 전체 개체수의 70.0%를 차지하였다. 생체량의 우점종은 갈색띠매물고둥이 731,377 g이 채집되어 31.1%로 최우점하였고, 꽃게(*Portunus trituberculatus*)

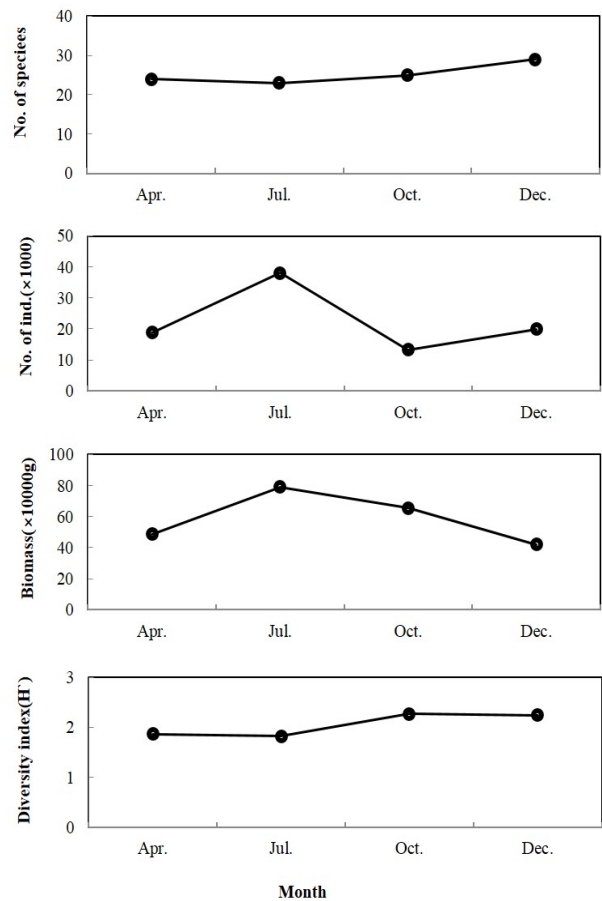


Fig. 4. Monthly variation in number of species, number of individuals, biomass and diversity index (H') of aquatic organism caught by pots in the coastal waters off Baekryeong-do, Korea in 2016.

는 299,092 g으로 12.7%, 두드러기은행게는 280,304 g으로 11.9%, 북방참집게는 225,999 g으로 9.6%의 순으로 출현하였으며, 이들이 전체 생체량의 65.3%를 차지하였다 (Table 1).

계절별 출현양상 및 군집구조

조사기간 동안 채집된 수산생물의 군집의 계절적 변동은 큰 차이를 보이지 않았다. 채집된 수산생물의 계절 변동을 살펴보면 12월에 29종으로 가장 많은 종이 채집되었고, 7월에 23종으로 가장 적은 종이 채집되었다. 채집 개체수는 7월에 37,997개체로 가장 많은 개체수를 보였고, 10월에 13,334개체로 가장 적은 개체를 보였다. 생체량은 7월에 789,994 g으로 가장 높은 생체량을 보였고, 12월에 419,221 g으로 가장 낮은 생체량을 보였다. 채집개체수와 생체량은 7월에 가장 높은 값을 보였으나, 개체수는 10월에 생체량은 12월에 가장 낮은 값을 나타내었다. 종다양성지수는 가을에 2.266으로 가장 높은 값을 나타내었고, 7월에 1.824로 가장 낮은 값을 나타내었다 (Fig. 5). 조사기간 동안 전 시기에 출현한 수산생물은 갈색띠매물고등, 조피볼락(*Sebastes schlegelii*), 황해볼락(*Sebastes koreanus*), 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*) 등 13종이었으며, 주꾸미(*Octopus ocellatus*), 삼세기 (*Hemitripterus villosus*), 황강달이(*Collichthys fragilis*) 등 4종은 4월에만, 7월과 10월은 돌기해삼(*Stichopus*

japinicus)과 가재아재비(*Allaxius princeps*)가 각각 1종씩 출현하였다. 12월에는 그라비새우(*Palaemon gravieri*), 갯가재(*Squilla oratoria*), 낙지(*Octopus minor*)등 6종이 출현하였다(Table 1).

종간 출현시기의 유사성을 분석하기 위하여 조사기간 동안 채집된 수산생물의 유사성을 나타낸 수지도는 2개의 그룹으로 구분할 수 있었다(Fig. 5). A그룹은 주꾸미, 삼세기, 황강달이 등으로 봄에 출현하는 종들로 구성되어 있고, B그룹은 조피볼락 황해볼락, 민꽃게(*Charybdis japonica*) 등으로 전 계절에 출현하는 종들로 구성되었으나 유사도 지수가 20%라서 이들의 종간 유사성의 구분이 명확하지 않았다.

주요 어획종의 체장조성

조사기간 중 통발에 어획된 주요어종의 체장조성을 살펴보면, 쥐노래미는 총 287개체가 채집되었으며, 전장 (TL)은 9.3~42.6 cm의 범위(평균 21.1 cm)로 주로 20~25 cm 크기의 개체가 주로 채집되었다. 붕장어(*Conger myriaster*)는 총 27개체가 채집되었고, 황문장(AL)의 범위는 13.5~29.6 cm(평균 17.9 cm)로 주로 15~20 cm 크기의 개체가 채집되었다. 조피볼락은 총 61개체가 채집되었으며, 전장 3.3~26.9 cm의 범위(평균 11.3 cm)로 주로 5~10 cm 크기의 소형개체들이 채집되었다. 황해볼락은 총 74개체로 전장 4.7~18.9 cm의 범위(평균 13.4 cm)를 나타냈으

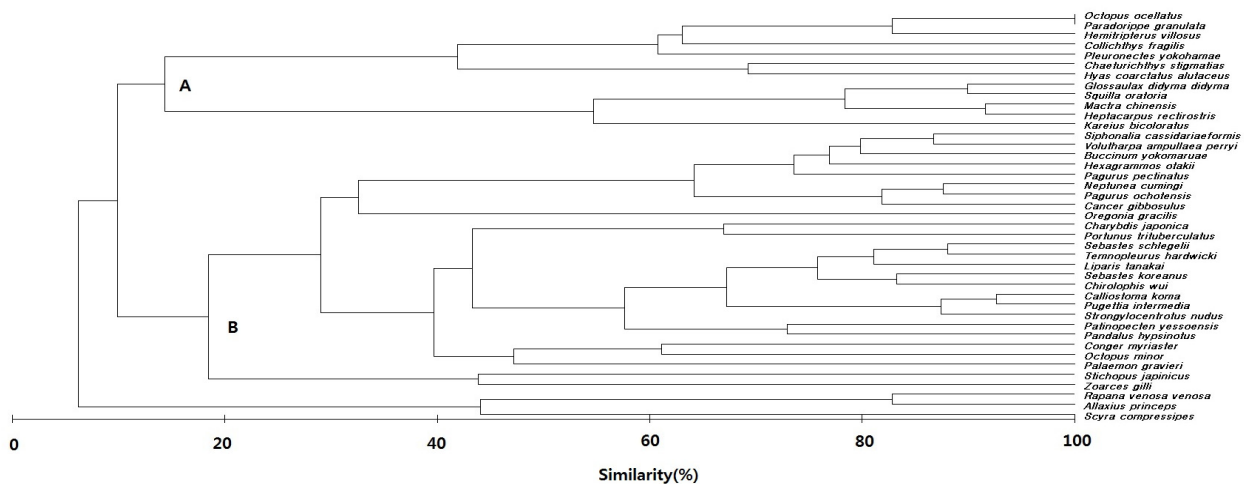


Fig. 5. Cluster analysis of the species composition of aquatic organism caught by pots in the coastal waters off Baekryeong-do, Korea in 2016.

Table 1. Species, number of individuals (N) and biomass (W) of the aquatic organism caught by pots in the Baekryeong-do, Korea in 2016

Scientific name	Apr.		Jul.		Oct.		Dec.		N	N (%)	W	W (%)
	N	W	N	W	N	W	N	W				
Crustacea												
<i>Allaxius princeps</i>					1	32			1	0.0	32.1	0.0
<i>Squilla oratoria</i>							6	111	6	0.0	111	0.0
<i>Palaemon gravieri</i>							348	898	348	0.4	897.6	0.0
<i>Oregonia gracilis</i>	3,452	127,290	34	2,302					3,486	3.9	129,591	5.5
<i>Portunus trituberculatus</i>					1,512	291,696	68	7,396	1,580	1.8	299,092	12.7
<i>Scyra compressipes</i>					18	340			18	0.0	340	0.0
<i>Pandalus hypsinotus</i>	36	271.4	56	269			168	804	260	0.3	1,344	0.1
<i>Cancer gibbosulus</i>	1,704	34,546	6,369	155,830	2,592	64,800	1,072	25,128	11,737	13.0	280,304	11.9
<i>Charybdis japonica</i>			136	8,802	544	60,100	39	2,703	719	0.8	71,605	3.0
<i>Hyas coarctatus alutaceus</i>	32	531.2							32	0.0	531	0.0
<i>Pagurus ochotensis</i>	4,498	17,654	17,156	153,892	1,690	10,944	3,520	43,508	26,864	29.8	225,999	9.6
<i>Pagurus pectinatus</i>			946	7,814	1,330	3,603	3,266	10,748	5,542	6.2	22,165	0.9
<i>Paradorippe granulata</i>	6	39.2							6	0.0	39	0.0
<i>Heptacarpus rectirostris</i>							10	10	10	0.0	10	0.0
<i>Pugettia intermedia</i>			478	5,352	14	7	136	802	628	0.7	6,161	0.3
Cephalopods												
<i>Octopus minor</i>							48	10,582	48	0.1	10,582	0.4
<i>Octopus ocellatus</i>	6	1,921							6	0.0	1,921	0.1
Gastropod												
<i>Volutharpa ampullaea perryi</i>	576	13,198	1,056	21,374	256	4,181	1,548	22,724	3,436	3.8	61,477	2.6
<i>Neptunea cumingi</i>	4,708	216,395	5,862	249,886	2,430	108,800	4,139	156,295	17,139	19.0	731,377	31.1
<i>Buccinum yokomaruae</i>	2,778	29,181	1,000	10,415	844	6,690	2,692	25,412	7,314	8.1	71,698	3.0
<i>Siphonalia cassidariaeformis</i>	526	4,443	2,278	13,439	1,062	5,337	1,484	8,510	5,350	5.9	31,729	1.3
<i>Glossaulax didyma didyma</i>							4	286	4	0.0	286	0.0
<i>Calliostoma koma</i>			516	1,039	4	5.8	216	336	736	0.8	1,380	0.1
<i>Rapana venosa venosa</i>					2	230			2	0.0	231	0.0
Echinoidea												
<i>Strongylocentrotus nudus</i>			272	31,400	2	156	183	44,294	457	0.5	75,849	3.2
<i>Temnopleurus hardwicki</i>	2	589	204	537	34	295	60	450	300	0.3	1,871	0.1
Fishes												
<i>Liparis tanakai</i>	1	18	92	4,010	32	3,574	18	4,172	143	0.2	11,773	0.5
<i>Kareius bicoloratus</i>	1	33					2	110	3	0.0	143	0.0
<i>Zoarces gilli</i>	7	1,033	36	6,176	2	171			45	0.0	7,381	0.3
<i>Pleuronectes yokohamae</i>	2	872			1	376			3	0.0	1,249	0.1
<i>Conger myriaster</i>			22	8,247	17	5,556	48	9,996	87	0.1	23,799	1.0
<i>Hemitripteris villosus</i>	3	128							3	0.0	128	0.0
<i>Chaeturichthys stigmatias</i>	21	622					9	288	30	0.0	910	0.0
<i>Chirolophis wui</i>	20	2,559	288	29,621	78	14,513	12	168	398	0.4	46,862	2.0
<i>Sebastes schlegelii</i>	15	932	170	3,783	60	3,929	38	4,203	283	0.3	12,847	0.5
<i>Hexagrammos otakii</i>	346	25,452	532	53,070	664	62,133	600	29,145	2,142	2.4	169,800	7.2
<i>Collichthys fragilis</i>	1	24							1	0.0	24	0.0
<i>Sebastes koreamus</i>	30	1,322	432	19,354	142	9,117	84	8,160	688	0.8	37,954	1.6
Shellfish												
<i>Patinopecten yessoensis</i>	92	6,650	54	3,260	3	162	24	1,788	173	0.2	11,859	0.5
<i>Mactra chinensis</i>							14	194	14	0.0	194	0.0
Holothuroidea												
<i>Stichopus japonicus</i>			8	118					8	0.0	118	0.0
Total	18,863	485,702	37,997	789,994	13,334	656,750	19,856	419,221	90,050	100.0	2,351,666	100.0

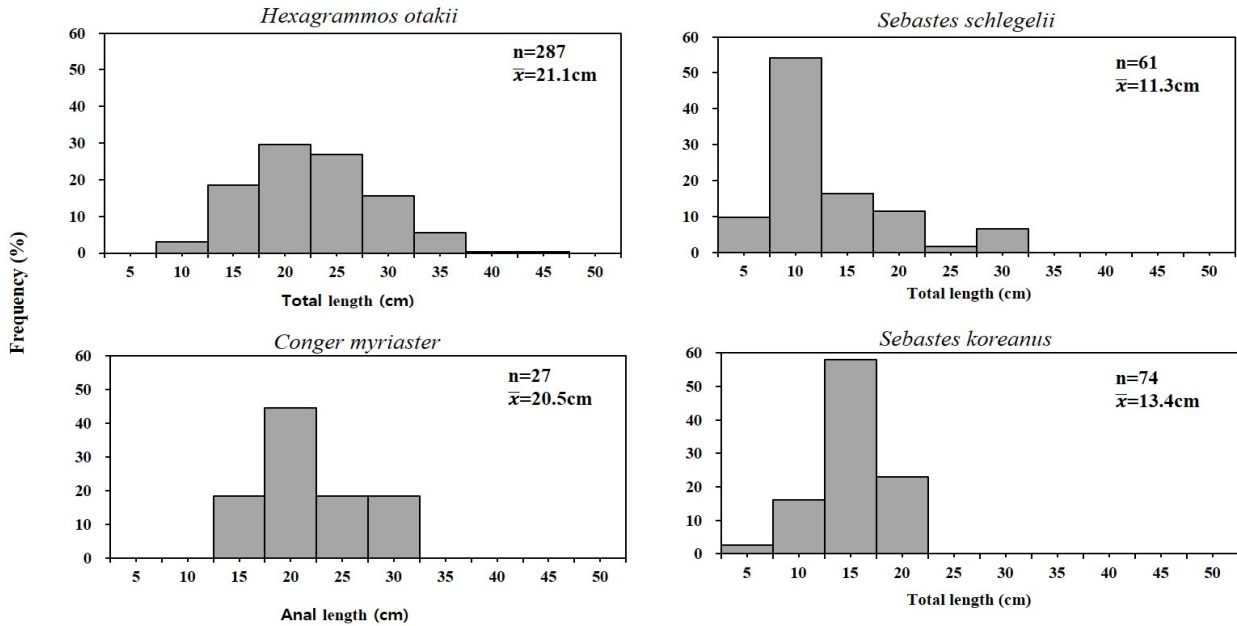


Fig. 6. Length frequency distribution of the major fish species caught by commercial fishing of the pots in the coastal waters off Baekryeong-do, Korea in 2016.

며, 주로 10~15 cm 크기의 개체들이 채집되었다(Fig. 6).

고찰

서식어종, 서식종수 및 서식개체수의 변동은 수온, 염분 등 물리적인 요인과 지질, 지형 등 저서 환경적 요인에 의해서 많은 영향을 받는 것으로 알려져 있으며, 이로 인해서 다양한 어종들은 서로 서식지를 달리하면서 서식하거나 분포하고 있다. 따라서 수산자원 생물을 어획하기 위해서는 그 대상해역에 적합한 어구를 선정하여 조업을 해야만 대상 어종의 어획량 증가 및 어민의 소득 향상에 기여 할 수 있다. 서해 연안에서 주로 조업 하는 어업은 저인망어업, 안강망어업, 자망어업, 연승어업, 통발어업 등이 있지만(NIFS, 2004), 백령도연안의 조사해역은 해저에 암초 지대라는 특성 때문에 이 연구에서는 백령도연안에서 많이 사용하고 있는 통발을 이용하여 수산생물의 종조성 및 계절 변동을 조사하였다. 조사기간 동안 통발에 의해 어획된 수산생물은 갑각류가 15종으로 가장 많았고 다음으로 어류 12종, 복족류 7종의 순으로 나타나고 있어 어류보다는 갑각류가 우점 분류군을 차지하였다. 이러한 결과는 태안연안에서 통발을 이용하여 수행된 연구(Jeong et al., 2012) 결과와 유사하

게 나타났다. 즉 태안에서 조사된 수산생물의 분류군은 갑각류, 어류, 복족류 순으로 전체 종수 41종 중 갑각류(20종)가 대부분을 차지하였다. 이러한 결과를 봤을 때 통발은 어류뿐만 아니라 암반지역에 서식하는 갑각류를 조사하는데도 적합한 어구로 생각이 되었다.

분류군으로 살펴보면, 갑각류 15종과 어류 12종이 채집되었는데, 같은 어구인 통발에서 출현하는 어종수와 비교하였을 때 태안(Jeong et al., 2012) 조사에서는 갑각류가 20종이 채집되었으며, 고리 주변해역(Huh et al., 2010)의 통발에서는 갑각류가 48종 출현하였고, 가덕도 연안에서의 통발에서는 어류가 49종(An and Huh, 2002)와 제주도 사계연안에서의 통발에서는 어류가 20종(Kim et al., 2014), 감포 연안에서는 어류가 19종(Kang et al., 2015)이 나타나는 것으로 보고되고 있어, 이 조사 해역이 상대적으로 갑각류뿐만 아니라 어류 출현 종수에서도 적은 것으로 나타났다. 이와 같이 다른 지역보다 상대적으로 적은 종수를 보이는 것은 조사 시기, 조사 횟수 및 조사 해역의 차이로 인한 가능성도 있지만 이 조사해역의 수온이 다른 해역보다 낮은 값을 나타내기 때문에 서식 종수가 적은 가능성도 있다.

수산생물의 특성에 미치는 가장 중요한 환경요인은

Table 2. Person correlation coefficients (r) between temperature and three variables (individuals, biomass, and no. of species) related to catches with pots

Taxon	Variables related to catches	Temperature
Total	Total no. of individuals	0.469 (p=0.531)
	Total Biomass	0.8766 (p=0.123)
	Total no. of species	-0.328 (p=0.672)
Crustacea	Total no. of individuals	0.586 (p=0.414)
	Total Biomass	0.772 (p=0.228)
	Total no. of species	0.094 (p=0.905)
Fishes	Total no. of individuals	0.928 (p=0.072)
	Total Biomass	0.992 (p=0.006)
	Total no. of species	-0.876 (p=0.124)
Gastropoda	Total no. of individuals	-0.147 (p=0.853)
	Total Biomass	-0.133 (p=0.868)
	Total no. of species	0.479 (p=0.521)

Table 3. Comparison of CPUEs estimated with the fishes collected at different localities by using pots. N and W represent the number of individuals and biomass in gram

Study sites	No. of survey	N	W (g)	No. of pots	Fishing days	CPUE		References
						N	W (g)	
Baekryeong-do, West sea	4	3,826	312,870	900	1	1.1	86.9	Present study
Gadeok-do, North sea	12	5,662	290,051	400	0.5	2.4	120.9	An and Huh, 2002
Taeon, West sea	4	208	31,895	150	0.5	0.7	106.3	Jeong et al., 2012
Sagyeoi, Jeju Island	6	1,068	95,316	100	0.6	3.0	264.8	Kim et al., 2014
Gampo, East sea	4	557	44,009	100	1	1.4	110.0	Kang et al., 2015

수온으로 알려져 있다(Allen and Horn, 1975). 백령도 통발에서 채집된 수산생물과 수온과의 관계를 알아보기 위해서 Pearson's r값을 계산하여 상관관계를 알아본 결과, 수온과 개체수, 수온과 생체량은 양의 상관관계를 보였으며, 수온과 종수 간은 음의 상관관계를 가졌으나 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p<0.05). 또한 분류군별로 상관관계를 살펴보면, 갑각류는 수온과 개체수, 수온과 생체량, 수온과 종수에서 음의 상관관계를 나타냈고, 어류는 개체수와 생체량에서 음의 관계와 종수에서 양의 상관관계를, 복족류에서는 개체수와 생체량에서 음의 상관관계와 종수에서 양의 상관관계를 보여 어류와 반대 경우를 보였다. 그러나 어류의 생체량을 제외하고 대부분 유의성 차이는 없었다(p<0.05). 이를 통해서 백령도에서 통발에 의해 어획된 개체수, 종수, 생체량은 Kim et al. (2014)의 연구 결과와 달리 수온과 밀접한 관련이 없는 것으로 보였으나 추후 이에 대해서 백령도연안에서 수온에 따른 개체수, 생체량, 종수 간의 관계를 명확하기 파악하기 위해서는 다양한 어구를 이

용한 세밀한 조사가 필요할 것으로 생각된다.

종다양성지수는 각 종의 개체수와 전체 출현개체수의 관계로 추정하는 것으로 가을에 가장 높은 지수를 보였고, 여름에 가장 낮은 지수를 보였다. 본 연구와 비교하여 보면, 태안과 가덕도, 제주도 사계연안에서의 종다양성지수는 저수온기에 가장 낮은 지수를 보여 본 연구와 차이를 나타냈다. 종다양성지수가 높다는 것은 출현한 종이 골고루 분포한다는 의미로 가을에는 꽃게, 갈색띠매물고등, 두드리기은행게 등 주 우점종의 개체수가 비슷하였고, 가장 낮은 지수를 보였던, 여름에는 북방참집게가 주 우점하였다. 본 연구의 조사결과, 채집된 수산생물 중에서 출현양상에 따라 주 거종과 한 계절에만 출현하는 수산생물로 구분되었다. 갈색띠매물고등, 조피볼락, 황해볼락 등은 전 계절에 출현하여 정착성 어종으로 본 연구에 사용한 통발은 여름철을 제외한 봄, 가을, 겨울의 생물량은 비슷하여 계절별 변동이 다소 낮은 편이었다. 이는 주거종들이 통발에 의해 많이 어획되기도 하지만 통발이 다른 어

구에 비해 어종의 선택성이 강하여 나타나는 결과로 보여진다.

한편, 본 연구에서 사용된 통발과 해역별로 사용한 통발의 규격은 조금씩 차이가 있지만 이번 조사기간 동안 통발에 의한 어획되는 어류의 1회 조사 시 통발 1개 당 개체수(ind./pot)와 생체량(g/pot)으로 환산하여 계산된 CPUE 값을 다른 해역의 CPUE 값과 비교한 결과는 Table 3에 나타내었다. 이 연구에서 생체량 CPUE 값이 86.9 g/pot으로 4군데의 다른 조사해역보다 상대적으로 어류 서식밀도가 낮을 것을 해석 할 수 있으며, 특히 태안해역의 CPUE 값보다 적은 것을 알 수 있었으나 개체수 CPUE 값이 1.1 ind./pot으로 태안의 0.7 ind./pot보다 높은 값을 나타내어 이 조사해역에서 어획된 어류는 상대적으로 크기가 큰 것을 간접적으로 알 수 있었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 통발은 다른 어구에 비해 암초 주변이나 돌 틈에 정착하여 살아가는 어종을 채집 하는데 효율적이지만, 어종의 군집에 있어서는 대상 어종에 대한 선택성이 크기 때문에 주 조사 어구로 사용하기는 어렵다고 판단되고, 본 연구지역인 백령도의 수산생물의 군집을 보다 정확히 파악하기 위해서는 통발과 함께 다양한 어구의 사용이 필요하다고 판단된다.

결론

백령도 연안에서 출현하는 수산생물의 종조성 및 군집구조를 알아보기 위하여 2016년 4월, 7월, 10월, 12월에 통발을 이용하여 수산생물을 채집하였다. 조사기간 동안 어획된 수산생물은 총 42종으로 갑각류가 15종으로 가장 많았고 다음으로 어류 12종, 복족류 7종의 순으로 출현하여 이들이 전체 출현종수의 81.0%를 차지하였다. 전체 조사기간 중 어획된 총 개체수는 90,050개체, 생체량은 2,351,666 g이었다. 개체수에 대한 우점종을 살펴보면, 북방참집게가 총 개체수의 29.8%로 최우점하였고, 갈색띠매물고둥 19.0%, 두드러기은행게 13.0%, 군산물레고둥 8.1% 순으로 출현하였으며, 이들이 전체 개체수의 70.0%를 차지하였다. 생체량의 우점종은 갈색띠매물고둥이 31.1%로 최우점하였고, 꽃게 12.7%, 두드러기은행게 11.9%, 북방참집게 9.6% 순으로 출현하였으며, 이들이 전체 생체량의 65.3%를 차지하였다.

사사

본 연구는 국립수산물연구원 시험연구사업(R2018029)의 지원에 의해 수행되었습니다.

References

- Allen LG and Horn MH. 1975. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Alamito Bay, California. *Fish Bull U.S.A.*, 80, 769-790.
- An YR and Huh SH. 2002. Species composition and seasonal variation of fish assemblage in the coastal water off Gadeok-do. Korea. *J Kor Fish soc* 35(6), 715-722.
- Atessahin T and Duman E. 2018. Fish catching trials with two different types of fish posts in Keban dam lake. *Fresenius Environmental Bulletin* 27, 1472-1479.
- Bray JR and Curtis JT. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol Monogr* 27, 325-349.
- Hong SY. 2006. Marine invertebrates in Korean Coasts. Academy Publishing Co., Inc., Seoul, Korea, 1-479.
- Huh SH, Park JM, Jeong DS and Baeck GW. 2010. Seasonal and interannual variation in species composition and abundance of decapod assemblages collected using pots in the coastal waters off Gori, Korea. *Kor J Fish Aquat Sci* 43(5), 503-509.
- Jeong GS, Im YJ, Cha BY, Hwang HJ, Kwon DH, Park JS and Jo HS. 2012. Species composition and seasonal variation of the aquatic organism caught by commercial fishing of the pot and gill net in the coastal waters off Taean, Korea. *J Kor Fish Tech* 48, 387-400.
- Kang PJ, Kim CK and Hwang SW. 2015. Species composition of fishes collected by pot net in coastal waters around Gampo in the east sea of Korea. *Kor J Ichthyol* 27(3), 233-237.
- Kim IS, Choi Y, Lee CL, Lee YJ, Kim BJ and Kim JH. 2005. Illustrated book of Korean fishes. Kyo-Hak Publishing Co., Ltd., Seoul, Korea, 1-615.
- Kim MJ, Han SH, Kim JS, Kim BY and Song CB. 2014. Species composition and bimonthly changes of fish community in the coastal waters of Sagyeoi, Jeju Island. *Kor J Ichthyol* 26(3), 212-221.
- Min DK, Lee JS, Koh DB, Je JK. 2004. Mollusks in Korea. Hanguel Graphics, Busan, Korea, 1-566.

- Munro JL. 1983. The composition and magnitude of trap catches in Jamaican waters. In: Munro JL(ed.), Caribbean coral reef fishery resources. Int. Center Living Aquat. Res., manila, Philippines, 33-49
- NIFS (National Institute of Fisheries Science). 2004. Korean coastal and offshore fishery census: Kyunggi and Incheon, 1-280.
- NIFS (National Institute of Fisheries Science). 2011. Report of *Ammodytes personatus* resources in the Baekryeong-do and Daecheong-do, 1-38.
- NIFS (National Institute of Fisheries Science). 2015. Evaluation report of survey of fishery resources in the Baekryeong-do, Daecheong-do, Socheong-do, Taeyonpyong-do and Soyeonpyeong-do, 1-46
- Park JM and Huh SH. 2015. Seasonal and interannual variation in species composition of fish assemblages collected by pots in the southern coast of east sea, Korea. *Kor J Ichthyol* 27(4), 310-316.
- Shannon CE and Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. Illionis University Press, Urbana, 1-117.
-
2018. 11. 08 Received
2018. 11. 20 Revised
2018. 11. 21 Accepted