

한국 남해안 중부에 위치한 광양만 조간대의 해조상과 군집

최창근* · 허성회¹

부경대학교 양식학과, ¹부경대학교 해양학과

Composition of Marine Algal Community at the Intertidal Zone in Gwangyang Bay, South Sea, Korea

Chang Geun CHOI* and Sung-Hoi HUH¹

Department of Aquaculture, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

¹Department of Oceanography, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

The seasonal variation and vertical distribution of the marine algal community were investigated using the quadrat method from February 2006 to January 2007 at 10 sites in Gwangyang Bay, Korea. In total, 48 red, 17 brown, and 13 green algal taxa were identified. The algal vertical distribution in the intertidal zone was characterized by *Ulva pertusa*, while the upper tidal zone was dominated by *Gelidium divaricatum*. The middle zone was primarily composed of *Enteromorpha linza*, *Sargassum thunbergii*, and *Chondracanthus intermedia*, whereas *Hizikia fusiformis*, *Sargassum thunbergii*, *Gelidium amansii*, and *Corallina pilulifera* characterized the low tidal zone. Results of cluster analysis indicated that algal composition fell into two groups, which were composed of species in the inland and open sea. In conclusion, the number of species, diversity, and abundance of vegetation in this area were remarkably reduced compared to previous studies in Gwangyang Bay.

Key words: Cluster analysis, Gwangyang Bay, Seasonal variation, Vegetation, Vertical distribution

서 론

광양만 인근 해역의 해조류에 관한 연구는 Kang (1966)이 채집지가 여수, 오동도인 해조류의 출현종을 기재하면서 구체적인 연구가 시작되었다. 이 외에는 Sohn et al. (1982; 1983), Sohn (1983)에 의한 오동도와 돌산에서의 군락조사가 있으며, 광양만에서는 Lee et al. (1975)과 Lee and Kim (1977), Song (1986)에 의해서 각각 해조 군집의 계절적 변화와 해조상에 관한 연구를 수행하였다. Choi (1992)는 한국 서남해안의 해조 자원 실태에 관한 연구에서 광양만의 묘도 인근 해역의 해조상 및 분포론적 특성을 밝혔으며, Kim et al. (1996)은 광양만 대도의 조하대 해조 군락을 조사하였고, Huh et al. (1998)은 광양만 갈피밭에서 갈피와 착생 해조류의 계절 변동에 관한 양상을 조사하였다. 남해안 해역은 해안선의 굴곡이 심하고 크고 작은 많은 섬들로 구성되어 있을 뿐만 아니라 해류, 수온, 수심 및 탁도의 측면에서 매우 복잡한 해양적 특성을 나타내고 있는 곳이다 (Choi, 1992). 이러한 특성으로 인해서 다양한 해조류가 생육하고 있어 풍부한 해조상을 보이고 있기 때문에 해조류가 중요한 해조자원으로 인식되고 있다. 하지만 최근 우리나라의 연안은 연안공업단지 개발에 따른 해양생태계의 파괴와 환경오염의 가속화에 따른 자원고갈 현상이 이미 심각한 지경에 이르렀으며, 이에 따라 우리나라 연안에 서식하는 해양생물들의 종조성, 생물량이 빠르게 감소하고 있는 추세를 보이고 있다 (Choi, 1992; Choi et al., 2006). 광양만의

경우 광양제철소, 여천산업단지, 하동화력발전소와 같은 해안 건설을 위한 부지조성, 수로건설과 호안 축조공사 등을 위한, 준설, 매립작업 등으로 인하여 환경의 변화를 일으키게 되었으며, 특히 이들 환경요인 중에서 탁도의 현저한 증가를 가져왔다 (Song, 1986). 그러나 조간대 해조식생에 대한 탁도의 영향에 대해서는 많은 연구가 진행되거나 이루어지지 않았으며, 주로 자연 상태의 해조군락을 대상으로 한 해조상 및 생태 조사가 수행되었을 뿐이다.

이 연구는 조간대 해조군집의 종조성과 해조상, 수직분포, 군락분석을 통해 광양만 해조류의 특성을 밝히고 변화를 파악하고자 하였다. 또한 광양제철소와 인근 여천산업단지의 건설 등 인위적인 환경변화가 광양만 해안에 생육하는 해조류의 시, 공간적인 분포에 어떤 영향을 미쳤는지를 밝히기 위하여 과거와 현재의 해조식생을 비교 검토하고 차후 이 지역 해조 군집과의 비교를 위한 기초 자료를 축적하기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

광양만은 남해안 중부에 위치하여, 약 200 km²의 면적을 차지하며 전라남도과 경상남도에 걸쳐있는 특징을 가지고 있다. 만의 서쪽은 전라남도 여수시, 북쪽은 광양 및 경상남도 하동군에 속하며, 남쪽은 남해군에 접하여 비교적 외해의 영향을 적게 받는다 (Lee et al., 1975). 북쪽으로는 섬진강에서 담수가 유입되며, 동쪽은 육지와 남해도 사이로 좁은 수로가

*Corresponding author: changgeuni@hanmail.net

있어서 해수의 소통이 가능하다. 광양만내에 위치한 대부분의 연안은 거의 전 해안선이 개흙으로 덮여있어 해조류의 착생이 어렵고 생육에도 불리하게 영향을 미치는 지역이다.

해조상 및 군집에 관한 연구는 남해안 중부에 위치하는 광양만의 총 10군데 조사지역에서 (Fig. 1) 해조류 식생을 대표할 수 있는 곳을 선정하여 2006년 2월부터 2007년 1월까지 계절별로 실시하였다. 해조군락의 분석을 위한 조사는 조간대 상부에서 조간대 하부까지 연속적으로 25개의 소방형구로 세분된 0.5 m×0.5 m 크기의 방형구를 설치하고 방형구 내의 모든 해조류를 끌갈 등으로 완전히 채집한 후 10% 포르말린-해수 용액으로 고정하여 실험실로 운반하여 분석하였다. 또한 조사 정점의 주변 해역 기질을 자세히 조사하면서 그 곳에서 서식하는 해조류를 정성적으로 채집하였다. 동정된 해조류의 학명과 목록 정리는 한국 해조목록의 분류체계 (Kang, 1968; Lee and Kang, 1986; 2001) 및 일본해조목록 (Yoshida et al., 1995)을 참고하여 기준으로 하였다.

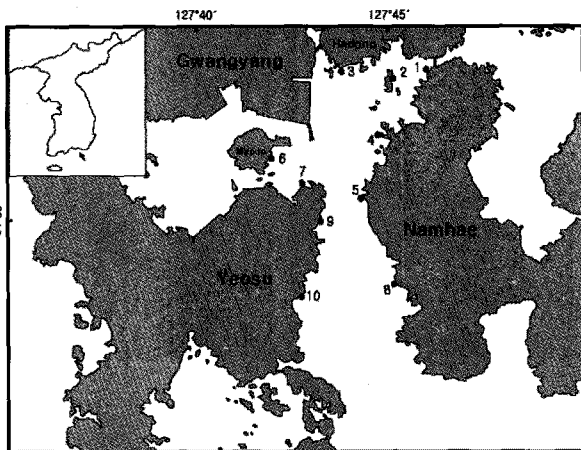


Fig. 1. Map showing the investigated localities. 1, Noryang; 2, Daedo; 3, Galsa; 4, Chamyeon; 5, Nogu-ri; 6, Myodo; 7, Wollae; 8, Nam-myeon; 9, Sindeok; 10, Ocheon.

해조상을 해석하는 지표로는 수온의 변동과 밀접한 연관이 있어서 지역 해조상의 특성을 다소 뚜렷하게 확인해주는 것으로 이용되는 R/P (Feldmann, 1937), C/P (Segawa, 1956), (R+C)/P (Cheney, 1977)를 이용하여 분석하였다. 출현 종 자료를 이용한 각 지점간의 유사도 (similarity)를 분석하기 위하여, 유사도 지수 행렬로부터 각 조사 지역과 출현 종을 연결하는 방법으로 group-average를 이용하였다. 군집분석은 PRIMER (Plymouth Routines Multivariate Ecological Research) computer package를 이용하여 수지도 (dendrogram)를 나타내었다.

결과 및 고찰

이 조사에서 밝혀진 모든 조사 정점에서 출현한 해조류는 총 78종으로 녹조류 13종, 갈조류 17종, 홍조류 48종이 동정되었다 (Table 1). 출현 해조류의 계절적 변화를 보면, 겨울철

에 출현한 해조류가 녹조류 9종, 갈조류 11종, 홍조류 33종으로 총 53종이 동정되어 다른 계절에 비해 다양하게 출현하였다. 녹조류인 구멍갈파래 (*Ulva pertusa*), 갈조류인 미역 (*Undaria pinnatifida*), 지층이 (*Sargassum thunbergii*), 홍조류인 애기우뭇가사리 (*Gelidium divaricatum*), 잎꼬시래기 (*Gracilaria textorii*), 모로우붉은실 (*Polysiphonia morrowii*)은 거의 모든 조사 정점에서 출현하였다. 여름철에는 녹조류의 출현비율이 갈조류보다 높았으며, 홍조류 출현 종 수도 겨울철을 제외하고는 가장 많았다. 여름에 출현한 갈조류는 툯 (*Hizikia fusiformis*), 팽생이모자반 (*S. horneri*), 지층이와 같이 연중 보편적으로 출현하는 종 위주로 구성되어, 다른 계절에 비해 빈약한 출현비율을 나타냈다.

각 조사정점별 계절별 해조류 출현 종 수는 (Table 2) 겨울철의 경우, 총 11종에서 33종이었으며 정점 7에서 녹조류 3종, 갈조류 3종, 홍조류 5종으로 가장 빈약했고 정점 8에서 총 33종으로 다른 정점에 비해 높았다. 정점 7의 출현 종 수는 모든 계절별 조사에서 다른 조사 정점에 비해 항상 낮게 출현하였으며, 여름철에는 녹조류 1종, 홍조류 3종으로 단 4종만의 해조류가 생육하였다. 봄철과 여름철 출현 종 수는 각각 6-24종, 4-23종이 출현하여 큰 차이는 나타내지 않았지만, 가을철 출현 종 수가 다른 계절에 비해 상대적으로 낮았다. 계절별 출현비율 변화를 보면, 녹조류는 12.8%에서 20.0%까지 나타났으며 봄철에 12.8%로 다른 계절의 출현비율에 비해 가장 낮았다. 갈조류의 경우, 여름철 비율이 13.3%로 상대적으로 낮았으며 여름철에는 녹조류의 비율이 타 계절에 비해 높게 나타나 계절에 따른 해조류의 출현비율에 차이를 보였다. 홍조류는 계절별 조사시 62.3%에서 68.6%로 유사한 비율을 보여, 전체 조사기간 동안 커다란 차이를 보이지 않았다. 해조류의 계절별 출현 종 수가 겨울과 봄에 보다 많은 계절적 출현양상은 온대해역에 분포하는 해조류의 전형적인 소장양상이다 (Round, 1981). Lee et al. (1975)은 해조류의 계절적 변화에 관한 연구에서 여름철에 출현하는 갈조류로 지층이만을 보고하였다. 반면에 겨울철에 출현한 갈조류로는 솜털류 (*Ectocarpus complex*), 불레기말 (*Colpomenia sinuosa*), 패 (*Ishige okamurae*), 뜰부기 (*Pelvetia siliquosa*), 지층이 등으로 여름에 비해 다양했으며 계절적으로 특징적인 출현에 대해서 보고하였다. Song (1986)은 출현종이 계절별로 차이가 있음을 보고하였는데, 겨울철인 2월에 해조류가 가장 많이 출현하였고 6월에서 8월까지의 점차 적어졌다고 하여 이번 결과와 유사하게 보고하였다. 또한 분류군별 종조성은 6월경에 홍조류의 출현비율이 줄어드는 반면, 갈조류는 늘어나는 경향을 나타낸다고 하였다. 이 결과는 봄철에 홍조류의 출현비율이 다른 계절에 비해 상대적 낮았으며, 갈조류의 출현비율이 가장 높았던 이번 조사 결과와 일치하였다. 광양만에서 출현하는 해조류 중 연중 보편적으로 출현하는 해조류는 녹조류인 잎파래 (*Enteromorpha linza*), 구멍갈파래, 청각 (*Codium fragile*), 갈조류인 툯, 팽생이모자반, 지층이, 홍조

Table 1. A list of marine algal species found at Gwangyang Bay, Korea. The symbol “+” indicates the presence of the algal species in 0.5 m×0.5 m area

Species	Winter	Spring	Summer	Autumn	Total
Chlorophyta					
<i>Enteromorpha compressa</i>			+		
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	+	+	+		
<i>Enteromorpha linza</i>	+	+	+	+	
<i>Ulva conglobata</i>	+	+			
<i>Ulva lactuca</i>	+				
<i>Ulva pertusa</i>	+	+	+	+	
<i>Urospora penicilliformis</i>	+		+		
<i>Cladophora sakaii</i>			+		
<i>Cladophora</i> sp.	+				
<i>Bryopsis plumosa</i>			+	+	
<i>Bryopsis</i> sp.			+	+	
<i>Codium adhaerens</i>	+				
<i>Codium fragile</i>	+	+	+	+	
Phaeophyta					
<i>Ectocarpus siliculosus</i>		+			
<i>Ectocarpus</i> sp.				+	
<i>Ishige okamurae</i>		+	+	+	
<i>Colpomenia bullosa</i>	+				
<i>Colpomenia sinuosa</i>	+	+		+	
<i>Petalonia fascia</i>	+				
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	+	+			
<i>Undaria pinnatifida</i>	+	+			
<i>Ecklonia cava</i>			+		
<i>Dictyota dichotoma</i>	+				
<i>Myagropsis myagroides</i>	+				
<i>Hizikia fusiformis</i>	+	+	+	+	
<i>Sargassum fulvellum</i>	+				
<i>Sargassum horneri</i>	+	+	+	+	
<i>Sargassum miyabei</i>		+			
<i>Sargassum nigrifolium</i>			+		
<i>Sargassum thunbergii</i>	+	+	+	+	
Rhodophyta					
<i>Porphyra seriata</i>		+			
<i>Porphyra tenera</i>	+				
<i>Helminthocladia australis</i>	+			+	
<i>Galaxaura falcata</i>	+				
<i>Gelidium amansii</i>	+	+	+	+	
<i>Gelidium divaricatum</i>	+	+	+	+	
<i>Gelidium pacificum</i>	+				
<i>Gelidium tenue</i>	+		+		
<i>Pterocladia capillacea</i>	+		+	+	
<i>Hildenbrandtia rubra</i>	+	+	+	+	
<i>Amphiroa beauvoisii</i>			+	+	
<i>Amphiroa dilatata</i>	+				
<i>Corallina pilulifera</i>	+	+	+	+	
<i>Carpopeltis affinis</i>	+	+	+	+	
<i>Prionitis cornea</i>	+	+	+	+	
<i>Grateloupia elliptica</i>	+	+	+		
<i>Grateloupia filicina</i>	+	+	+	+	
<i>Grateloupia lanceolata</i>	+				
<i>Grateloupia turuturu</i>	+	+	+	+	
<i>Halymeniopsis dilatata</i>			+		
<i>Gloiopeltis furcata</i>	+				
<i>Schizymenia dubyi</i>		+			
<i>Plocamium telfairiae</i>	+	+	+		
<i>Hypnea charoides</i>				+	
<i>Hypnea saidana</i>				+	
<i>Gracilaria textorii</i>	+	+	+	+	
<i>Gracilaria verrucosa</i>	+	+	+	+	
<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i>	+		+	+	
<i>Chondrus crispus</i>		+	+	+	

Table 1. (continued)

Species	Winter	Spring	Summer	Autumn	Total
<i>Chondrus ocellatus</i>	+	+	+		
<i>Chondracanthus intermedia</i>	+	+		+	
<i>Chondracanthus tenellus</i>	+	+	+	+	
<i>Rhodymenia intricata</i>			+		
<i>Lomentaria catenata</i>	+		+		
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	+		+	+	
<i>Campylaephora crassa</i>		+			
<i>Ceramiopsis japonica</i>		+	+		
<i>Ceramium kondoii</i>	+		+		
<i>Acrosorium polyneurum</i>	+	+	+	+	
<i>Heterosiphonia japonica</i>				+	
<i>Chondria crassicaulis</i>	+	+	+	+	
<i>Laurencia nipponica</i>			+		
<i>Laurencia okamurae</i>		+			
<i>Laurencia pinnata</i>	+				
<i>Polysiphonia morrowii</i>	+	+	+	+	
<i>Polysiphonia yendoii</i>	+				
<i>Symphyocladia latiuscula</i>		+			
<i>Symphyocladia linearis</i>			+		
Chlorophyta	9	5	9	5	13
Phaeophyta	11	9	6	6	17
Rhodophyta	33	25	30	24	48
Sum	53	39	45	35	78

Table 2. Marine algal and floristic composition at study sites

Season	Division	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10
Winter	Chlorophyta	1	1	2	4	2	3	3	2	4	3
	Phaeophyta	5	4	4	2	5	4	3	9	5	4
	Rhodophyta	19	11	9	10	10	6	5	22	13	9
	Total	25	16	15	16	17	13	11	33	22	16
Spring	Chlorophyta	4	3	3	2	4	2	1	3	3	2
	Phaeophyta	4	7	3	7	6	4	1	5	3	4
	Rhodophyta	11	11	8	14	14	9	4	11	9	7
	Total	19	21	14	23	24	15	6	19	15	13
Summer	Chlorophyta	3	2	3	2	3	3	1	2	5	2
	Phaeophyta	2	2	3	5	3	1	0	2	2	1
	Rhodophyta	12	19	9	15	13	11	3	12	11	12
	Total	17	23	15	22	19	15	4	16	18	15
Autumn	Chlorophyta	2	2	3	2	1	2	1	1	2	2
	Phaeophyta	2	4	2	4	3	2	1	2	3	3
	Rhodophyta	8	10	6	10	4	4	6	8	12	9
	Total	12	16	11	16	8	8	8	11	17	14

류인 우뭇가사리 (*G. amansii*), 애기우뭇가사리, 진분홍딱지 (*Hildenbrandtia rubra*), 작은구슬산호말 (*Corallina pilulifera*), 참까막살 (*Carpopeltis affinis*), 붉은까막살 (*Prionitis cornea*), 참지누아리 (*Grateloupia filicina*), 미끌지누아리 (*G. turuturu*), 잎꼬시래기 (*G. textorii*), 꼬시래기 (*G. verrucosa*), 애기돌가사리 (*Chondracanthus intermedia*), 돌가사리 (*C. tenellus*), 잔금분홍잎 (*Acrosorium polyneurum*), 개서실 (*Chondria crassicaulis*), 모로우붉은실 등이었다. Lee et al. (1975)은 광양만 묘도에서 연중 보편적으로 출현하는 해조류로 구멍갈파래, 지충이, 실우뭇가사리 (*G. pusillum*), 애기우뭇가사리, 애기돌가사리, 개서실, 붉은실류 (*Polysiphonia complex*) 등으로 보고하였는데,

대부분 이번 조사시 출현한 보편적인 종들과 유사하였다. Song (1986)도 그의 연구에서 보고한 광양만의 보편적인 종으로 애기우뭇가사리, 애기가시덤불 (*Caulacanthus okamurae*), 지충이, 무절산호조류 (*Melobesioideae*), 산호말류 (*Corallinaceae*), 비단풀사촌 (*Ceramiopsis japonicum*), 개서실, 참보라색우무 (*Symphyocladia latiuscula*), 구멍갈파래 등을 보고하여, 이번 조사결과 및 Lee et al. (1975)의 결과와도 유사하게 보고하였다.

수직분포는 계절별로 차이는 보이지만, 대부분 조간대 상부에서 녹조류인 구멍갈파래와 홍조류인 애기우뭇가사리가 우점하였다. 중부에서는 녹조류인 잎파래, 구멍갈파래, 갈조류

Table 3. General vertical distribution of marine algae observed at Gwangyang Bay

Intertidal zone	Species
Upper	<i>Ulva pertusa</i> , <i>Gelidium divaricatum</i>
Middle	<i>Enteromorpha linza</i> , <i>Ulva pertusa</i> , <i>Sargassum thunbergii</i> , <i>Gelidium divaricatum</i> , <i>Chondracanthus intermedia</i>
Low	<i>Ulva pertusa</i> , <i>Hizikia fusiformis</i> , <i>Sargassum thunbergii</i> , <i>Gelidium amansii</i> , <i>Gelidium divaricatum</i> , <i>Corallina pilulifera</i>

인 지층이, 홍조류인 애기우뭇가사리, 애기돌가사리가 분포하였다. 조간대 하부에는 녹조류인 구멍갈파래, 갈조류인 툯, 지층이, 홍조류인 우뭇가사리, 애기우뭇가사리, 작은구슬산호말 등이 우점하여 분포하였다 (Table 3). 해조류의 수직분포는 대표적으로 건조에 대한 내성, 빛에 대한 노출, 다른 종간의 경쟁 등의 환경요인들에 의하여 결정된다 (Dring, 1982). 또한 조간대 해조류의 수직분포는 파도, 조류, 조석과 같은 물의 이동과 대기와 해수의 상호작용에 의해 결정되며 파도의 비탈에 의해 서식대의 상한선이 상부쪽으로 이동 될 수 있다 (Doty, 1957). 광양만에서 이전에 보고된 해조류의 수직분포는 상부에서 불등풀가사리 (*Gloiopeltis furcata*), 애기우뭇가사리, 구멍갈파래, 애기가시덤불, 파래류 (*Enteromorpha* spp.), 중부에서는 구멍갈파래, 개서실, 지층이, 하부는 지층이, 구멍갈파래, 산호조류 (*Corallina* spp.), 모자반류 (*Sargassum* spp.), 미역 등이 우점 한다고 하여 (Song, 1986; Lee et al., 1975; Kim et al., 1996) 이번 조사 결과와 유사하게 분포함을 알 수 있다. 한편 Sohn (1983)은 오동도 지역 해조군락의 수직분포를 조간대 상부는 애기우뭇가사리, 잎파래, 중부에서는 개서실, 구멍갈파래, 하부는 미역, 지층이 등으로 보고하였다. 이 결과는 이번에 조사한 결과와 비교해 볼 때 구멍갈파래, 지층이, 애기우뭇가사리 등이 공통적으로 출현하여 유사한 수직분포를 나타내었다. 한국 서남해안 해조류의 수직분포 양상은 조간대 상부로부터 불등풀가사리, 애기우뭇가사리가 분포하며, 이어서 지층이, 구멍갈파래, 툯 등이 차지하고, 다음으로 작은구슬산호말, 개서실, 참보라색우무, 모자반류 (*Sargassum* spp.)가 생육하는 것으로 확인된다 (Choi, 1992). 이러한 수직분포 양상은 광양만에서 나타난 수직분포와 동일한 양상을 보여주어 광양만 내만 해역과 외양 해역 사이에 우점종의 수직분포 양상은 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

지역 해조상의 특색을 해석하는 지표로 흔히 사용하는 생태지수인 R/P값, C/P값, (R+C)/P값은 Table 4와 같다. R/P값은 2.82로 나타났고, C/P값은 0.76이었으며, (R+C)/P는 3.59로 조사되었다. 광양만에서 조사된 이전의 결과들 (Song, 1986; Choi, 1992; Kim et al., 1996)과 비교해볼 때, 과거의 생태지수는 이번 결과와 유사하였으며 온대성 해조상의 특징을 나타내고 있다고 판단된다. 생태지수 중 R/P값은 수온의 변동과 밀접한 연관이 있어서 지역 해조상의 특성을 다소 뚜렷하게 확인하여 주는 것으로 확인되며 (Koh, 1990), 우리나라 동해안에서는 일반적으로 수온의 상승에 따라 R/P값의 증가가 관찰된다고 알려져 있다 (Choi, 1992). 동해안에서 연구된 결과들 (Choi et al., 2006; Sohn et al., 2007)을 보면 R/P 값이 대부분 0.5에서 2.0 이하의 값을 나타내 동해안에 생육하는 갈조류가 남해안

Table 4. The comparison of value of R/P, C/P, (R+C)/P ratio at Gwangyang Bay

Value	Song (1986)	Choi (1992)	Kim et al. (1996)	This study
R/P	3.48	4.10	2.68	2.82
C/P	0.77	0.90	0.53	0.76
(R+C)/P	4.26	5.00	3.21	3.59

에 비해 상대적으로 출현비율이 높음을 알 수 있다.

각 조사지역에서 조사된 출현종 자료를 바탕으로 집괴분석을 수행한 결과 Fig. 2와 같은 계절별 수지도 (dendrogram)를 얻었다. 수지도는 계절별로 차이는 보이지만 유사도 40% 수준에서 나누어져 독립된 무리를 형성하였다. 가을철 자료의 경우 이 구역은 여수지역의 조사정점 7, 9, 10이 하나의 큰 무리를 이루고, 나머지는 남해군의 각 조사정점 지역이 하나의 무리를 형성하였다. 그 외의 계절별 조사에서도 여수 지역과 하동, 남해 지역 정점이 나뉘어 무리를 형성하는 경향을 나타냈다. 광양만의 외해에 노출되어 있는 지역에서는 주로 녹조류인 파래류 (*Enteromorpha* spp.)와 홍조류인 우뭇가사리, 산호조류, 꼬시래기류 (*Gracilaria* spp.)가 주로 발견되었으며, 덜 노출된 만 안쪽 지역에서는 갈조류인 툯, 모자반류 (*Sargassum* spp.)가 우점하여 출현하였다. 이 결과는 해수의 운동이 강한 곳에서는 녹조류나 홍조류가, 해수의 운동이 적은 곳에서는 갈조류가 많다는 일반적인 분류군별 분포특성 (Shepherd and Womersley, 1981)과 유사하였다.

이 조사를 통하여 밝혀진 광양만 일대의 해조류는 총 78종으로 Song (1986)이 보고한 171종과 Lee and Kim (1977)의 93종에 비해 출현 종 수가 감소하였음을 알 수 있다. Song (1986)의 경우 조하대를 대상으로 일부 조사를 실시하였기 때문에 출현 종 수가 많았다고 볼 수 있지만, 광양만 지역 해조상의 출현 종 수 및 다양성 감소는 그의 연구에서 지적하였듯이 해안건설을 위한 준설과 매립공사에 의한 탁도 증가 등의 인위적인 환경변화가 일반적인 해조생육 및 해조군락의 감소와 관련이 있는 것으로 판단된다. Choi (1992)는 Lee and Kim (1977)의 연구에 비해 감소된 해조류 생육을 보고하면서 공단조성 이후 해조류의 종다양성이 급격히 감소해가고 있음을 알 수 있고 특히 갈조류의 구성비율 감소가 두드러져 해조상 변화의 특징으로 간주되어 진다고 하였다. 또한 이러한 결과는 서해안 내만지역의 경우 탁도가 높아짐에 따라 갈조류의 출현비율이 낮아진다고 보고한 연구 결과와 비교할 때, 이 지역의 탁도가 공단 매립에 의한 부니질의 증가와 이에 수반되는 펄의 발달 그리고 공단으로부터의 지속적인 오염물질 방출 등으로 인해 증가해 왔을 가능성을 시사하였다. 아울러 연안 해양환경의 질 악화에 따른 생물 종다양성의 감소현

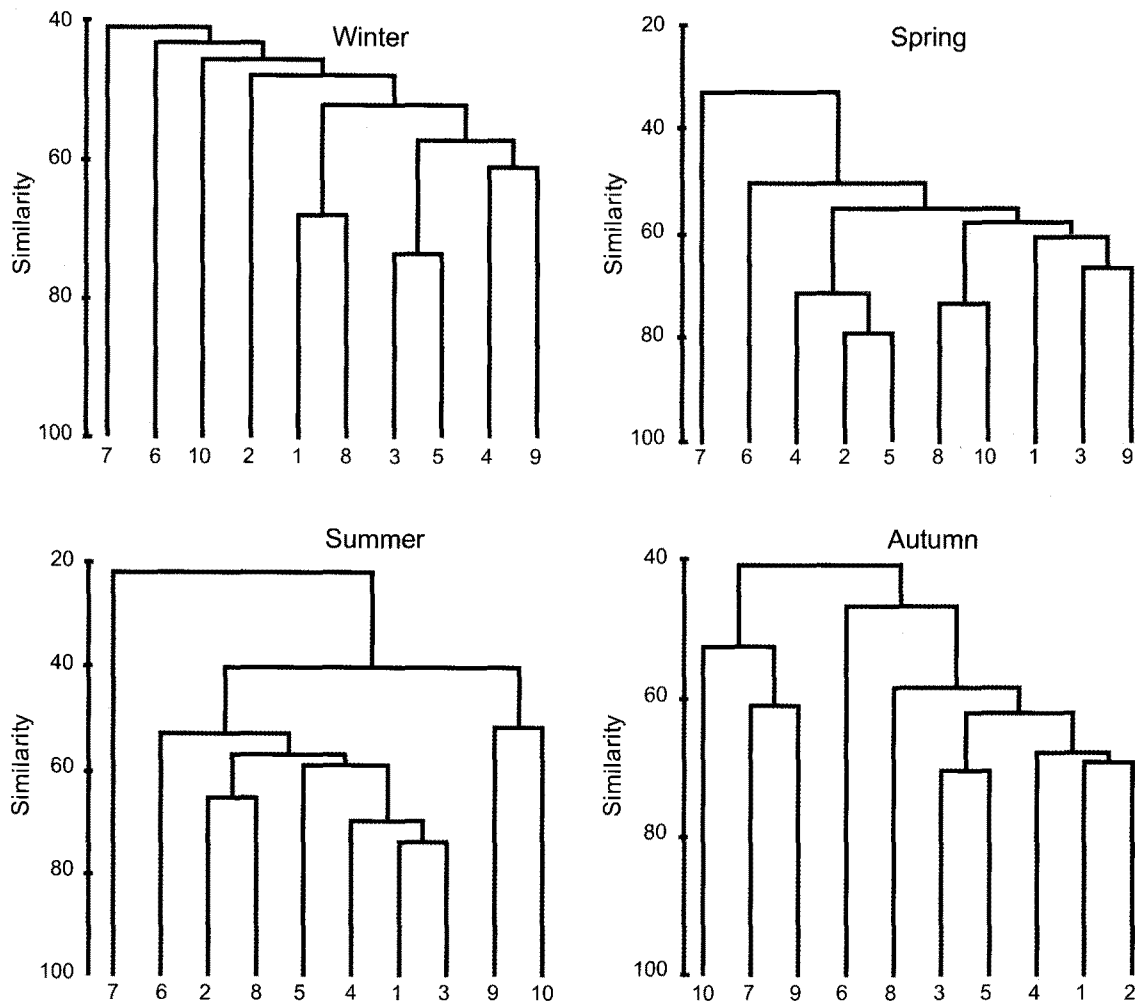


Fig. 2. A dendrogram produced by clustering location of flora using average linkage at 10 sampling sites in Gwangyang Bay.

상을 보여주는 하나의 예라고 지적하였다. 따라서 연안에 서식하는 해양생물의 서식처 보호와 해양생태계를 교란시키는 인위적인 건설, 매립 및 해안오염원 유입 등에 관한 원인 제어를 방지하여야 하며, 해양 생물상의 변화 및 해조 식생의 감소 등이 최소화 될 수 있는 방안이 시급하게 마련되어야 한다.

참 고 문 헌

- Cheney, D.P. 1977. R & C/P: A new and improved ratio for comparing seaweed floras. *J. Phycol.*, 13S, 129.
- Choi, C.G., S.N. Kwak and C.H. Sohn. 2006. Community structure of subtidal marine algae at Uljin on the east coast of Korea. *Algae*, 21, 463-470.
- Choi, D.S. 1992. On the state of marine algal resources in the west-southern coast of Korea. *Bull. Inst. Litt. Environ.*, 9, 81-103.
- Doty, M.S. 1957. Rocky intertidal surfaces. *Geol. Soc. Am. Mem.*, 67, 535-585.
- Dring, M.J. 1982. *The Biology of Marine Plants*. Edward Arnold Press. London, UK.
- Feldmann, J. 1937. Recherches sur la vegetation marine de la Mediterranee. La cote des Alberes. *Rev. Algol.*, 10, 1-339.
- Huh, S.H., S.N. Kwak and K.W. Nam. 1998. Seasonal variations of eelgrass (*Zostera marina*) and epiphytic algae in eelgrass beds in Gwangyang Bay. *J. Kor. Fish. Soc.*, 31, 56-62.
- Kang, J.W. 1966. On the geographical distribution of marine algae in Korea. *Bull. Pusan Fish. Coll.*, 7, 1-125.
- Kang, J.W. 1968. *Illustrated Encyclopedia of Fauna & Flora of Korea*. Vol. 8, Marine Algae. Samhwa Press, Seoul, Korea.
- Kim, K.Y., S.H. Huh and G.H. Kim. 1996. Diversity and abundance of sublittoral macroalgae around Deado

- island, the south coast of Korea. *Algae*, 11, 171-177.
- Koh, N.P. 1990. An ecological study on resources of marine plants in Geomundo islands. *Kor. J. Phycol.*, 5, 1-37.
- Lee, I.K. and J.W. Kang. 1986. A check list of marine algae in Korea. *Kor. J. Phycol.*, 1, 311-325.
- Lee, I.K. and Y.H. Kim. 1977. A study on the marine algae in the Kwang Yang Bay. 3. The marine algal flora. *Proc. Coll. Nat. Sci., Seoul Nat. Univ.*, 2, 113-153.
- Lee, I.K., Y.H. Kim, J.H. Lee and S.W. Hong. 1975. A study on the marine algae in the Kwang Yang Bay. 1. The seasonal variation of algal community. *Kor. J. Bot.*, 18, 109-121.
- Lee, Y.P. and S.Y. Kang. 2001. A Catalogue of the Seaweeds in Korea. Cheju National University Press, Cheju, Korea.
- Round, F.E. 1981. *The Ecology of Algae*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Segawa, S. 1956. *Coloured Illustration of the Seaweeds of Japan*. Hoikusha Publication Co., Osaka, Japan.
- Shepherd, S.A. and H.B.S. Womersley. 1981. The algal and seagrass ecology of Waterloo Bay, South Australia. *Aquat. Bot.*, 11, 305-371.
- Sohn, C.H. 1983. A study on the algal communities of Odongdo, southern coast of Korea. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 16, 368-378.
- Sohn, C.H., C.G. Choi and H.G. Kim. 2007. Algal communities and useful seaweed distribution at Gangnung and its vicinity in east coast of Korea. *Algae*, 22, 45-52.
- Sohn, C.H., I.K. Lee and J.W. Kang. 1982. Benthic marine algae of Dolsan island in the southern coast of Korea I. *Publ. Inst. Mar. Sci., Nat. Fish. Univ. Busan*, 14, 37-50.
- Sohn, C.H., I.K. Lee and J.W. Kang. 1983. Benthic marine algal of Dolsan-island in the southern coast of Korea. II. Structure of algal communities of subtidal zone. *Bull. Kor. Fish. Soc.*, 16, 379-388.
- Song, C.B. 1986. An ecological study of the intertidal macroalgae in Kwangyang Bay, southern coast of Korea. *Kor. J. Phycol.*, 1, 203-223.
- Yoshida, T., K. Yoshinaga and Y. Nakajima. 1995. Check list of marine algae of Japan. *Jap. J. Phycol.*, 43, 115-171.

2008년 1월 25일 접수
2008년 6월 10일 수리