

[Short Note]

서해 경기만 도서의 해조류 군집

이옥재¹ · 윤환수² · 부성민^{2*}

(서울대학교 자연과학대학 생물학과¹, 충남대학교 자연과학대학 생물학과²)

Marine Algal Community of Gyonggiman Islets on the West Sea of Korea

Wook Jae Lee¹ Hwan Su Yoon² and Sung Min Boo^{2*}

¹Department of Biology, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

²Department of Biology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Marine algal community of Gyonggiman islets on the West Sea of Korea was investigated at the eleven islets during August 1993 and February 1994. A total of 82 marine algal species (9 green, 16 brown, and 55 red algae) was identified in these islets, including two sea grasses. *Laminaria japonica* plants, usually growing in the east and the south coast, were observed to occur in the lower tidal in Yonpyongdo. Deokjeokdo, Jawoldo and Poongdo showed a very similar floral characteristics in August. *Corallina pilulifera*, *Sargassum thunbergii*, *Grateloupia filicina*, and *Gelidium divaricatum* in the midtidal, were main species producing the highest standing crops in each islet. The algal standing crops was high with 52.9 g/m² in August in Goolupdo and 51.9 g/m² in February in Daeyonpyongdo. The algal community of Gyonggiman islets was characterized by *Gloiopeltis furcata*—*Gelidium divaricatum*—*Ulva pertusa* or *Grateloupia filicina*—*Gloiopeltis furcata*—*Enteromorpha* spp. in the intertidal zone.

Key Words: dominant species, marine algae, standing crops, vertical distribution

서 론

경기만 도서의 해안은 조수간만의 차가 크며 썰이 잘 발달하고 암반에는 각종 패류가 우점하고 있어서 해조류가 부착할 수 있는 기질이 빈약하다(이 1973; Lee et al. 1982). 이들 도서에 대한 해조상 연구는 Kang(1966)이 서해안 해조류의 분포를 논하면서 부분적으로 이들 지역 식생이 보고되었으며, 이후 백령도(이 1973), 덕적도(이 1980; Lee and Lee 1981; 고와 이 1982)의 해조상 연구가 수행되었다. 이(1980)는 덕적군도 해조상 조사를 통하여 미기록 5종을 포함하여 99종의 생육을 보고하였다. 한편 Lee와 Lee(1981)는 덕적군도에 위치한 8개의 섬을 대상으로 계절에 따른 해조상의 변화를 집약적으로 조사하고 6종의 한국산 미기록을 포함하여 103종을 보고하였다.

경기만 도서에 생육하는 해조류의 종다양성은 해역의 탁도가 비교적 낮은 외해에 위치하는 도서에서 높

게 나타나 탁도가 해조 식생을 결정하는 주요한 인자가 되고 있다(Lee and Lee 1981). 한편, 최근 경기만 해역의 간척지 개발과 도서지역 매립은 해류 및 탁도 등의 해양 환경에 많은 변화를 초래하고 있으며 이에 따른 해조류 식생의 변화에 대한 연구의 필요성이 제기되고 있다(윤과 부 1991). 따라서 본 연구는 1993년 8월과 1994년 2월에 서해 경기만 외해에 있는 덕적군도를 포함하여 웅진군의 계군도에 생육하는 해산 식물의 종조성과 군집구조를 조사하였다.

조사 방법

해조상의 조사는 1993년 8월 3일-11일과 1994년 2월 16일-28일에서 경기만에 위치한 11개 섬의 조간대와 조하대에 걸쳐서 실시하였다(Fig. 1). 각 지소에서 채집된 식물체는 현장에서 5-10% formalin 해수용액에 고정하여 실험실로 옮기고, 광학현미경과 실체현미경으로 검경하였고 관련 문헌을 참조하여 생육하는 해조류의 종류와 특징을 검토하였다.

수직 분포형의 조사를 위해 각 조사 지소에서 식생

*Address for reprint request.

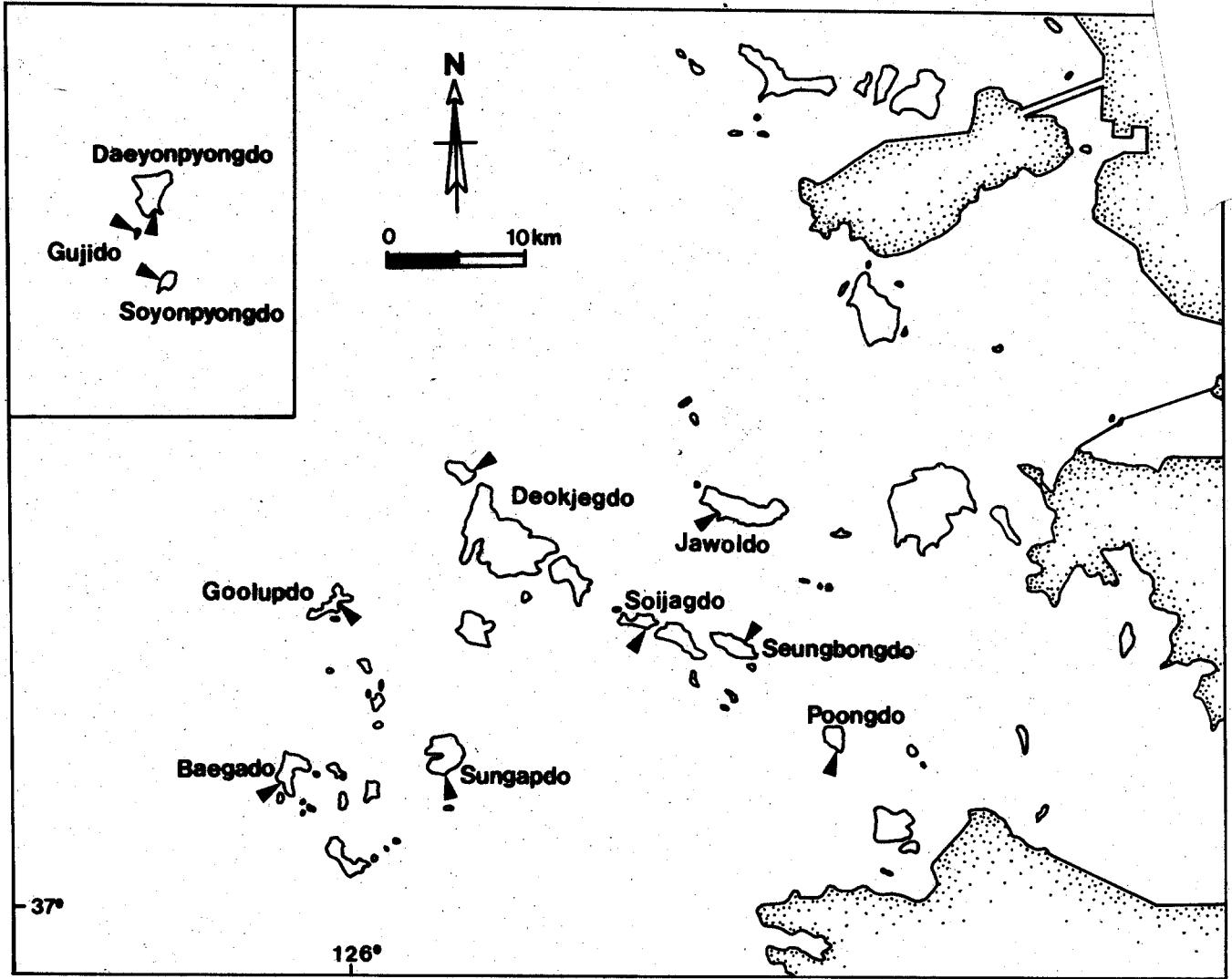


Fig. 1. Sampling sites of marine algae in Gyonggiman islets on the West Coast of Korea.

을 대표할 만한 지점을 선정 후, 각 지점에서 해안선에 대해 수직으로 transect line을 설치하였다. 설치된 transect line을 따라 50 cm × 50 cm 크기의 방형구를 연속적으로 놓아가면서 빈도와 피도를 측정 후 이를 전량 채취하여 현장에서 고정하고 실험실로 운반하였다. 실험실로 운반한 식물체는 담수로 깨끗이 씻고 잡물을 제거한 후, 80-90°C 건조기에서 72시간 이상 유지하여 충분히 건조시키고 10 mg 단위로 건량을 측정하여 m² 단위로 현존량을 산출하였다.

결과 및 고찰

본 조사는 경기만에 위치한 11개의 크고 작은 섬을 대상으로 하계와 동계에 수행되었으며, 그 결과 홍조식물 55종, 갈조식물 16종, 녹조식물 9종 및 해산 현화식물 2종으로 총 82종이 동정되었다(Table 1). 1993

년 8월에 승봉도에서 홍조식물 32종, 갈조식물 7종, 녹조식물 4종이 출현하여 총 43종으로 최대를 보였으며, 선미도에서는 총 19종이 출현하여 최소였다(Table 2). 1994년 2월의 조사에서는 소연평도에서 홍조식물 27종, 갈조식물 5종, 녹조식물 7종, 현화식물 2종으로 총 41종이 출현하여 최대를 보였다. 홍조식물이 가장 많이 출현한 곳은 1993년 8월의 승봉도로써 32종이 출현하였으며, 갈조식물은 1993년 8월의 승봉도와 1994년 2월의 대연평도에서 각각 7종이 출현하였다. 녹조식물은 1994년 2월에 소연평도에서 가장 많은 7종이 채집되었다. 소이작도와 자월도에서 총 출현종수가 각각 35종으로 Lee와 Lee(1981)의 64종 보고에 비하여 낮은 출현종수를 보였는데 이는 금번 조사가 본 조사 지역에서 하계에 국한된 점에 기인된 것으로 사료된다.

한편 동해안과 남해안에 국한되어 분포하는 것으로

Table 1. Species list of marine algae in Gyonggiman islets (1: Soyonpyongdo, 2: Sungapdo, 3: Deokjegdo, 4: Jawoldo, 5: Sojjagdo, 6: Poongdo 7: Seungbongdo, 8: Gujido, 9: Baegado, 10: Goolupdo, 11: Daeyonpyongdo)

Collection sites Taxa	August 1993										February 1994		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	8
RHODOPHYTA													
<i>Goniotrichum alsidii</i>	+												
<i>Porphyra dentata</i>											+	+	
<i>P. suborbiculata</i>												+	
<i>P. yezoensis</i>										+		+	
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>		+											
<i>Gelidium amansii</i>	+	+	+		+						+	+	+
<i>G. divaricatum</i>					+	+		+	+	+	+	+	
<i>G. vagum</i>				+						+			
<i>Pterocladia capillacea</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dumontia simplex</i>												+	
<i>Peyssonnelia caulifera</i>											+		+
<i>Corallina pilulifera</i>	+	+		+		+	+	+	+		+	+	+
<i>Grateloupia filicina</i>	+				+		+						
<i>G. turuturu</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+
<i>Polyopes polyideoides</i>								+			+	+	+
<i>Prionitis patens</i>	+				+	+	+		+		+	+	+
<i>Gloiopeltis furcata</i>									+	+	+	+	+
<i>Callophyllis palmata</i>		+	+	+	+	+	+			+			
<i>Schizymenia dubyi</i>		+		+	+		+						
<i>Caulacanthus okamurae</i>	+						+			+			
<i>Plocamium telfairiae</i>		+	+	+	+	+	+						
<i>Gracilaria textorii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>G. verrucosa</i>	+						+	+			+	+	
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stenogramma interrupta</i>		+		+	+	+	+			+			
<i>Chondrus ocellatus</i>	+				+	+	+		+		+	+	+
<i>Gigartina</i> sp.					+						+		
<i>Chrysymenia wrightii</i>	+	+		+	+		+	+	+				+
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	+	+				+	+	+	+	+	+	+	
<i>Champia japonica</i>	+	+	+	+	+		+						
<i>Antithamnion nipponicum</i>			+	+		+	+	+	+	+		+	+
<i>A. sparsum</i>	+							+				+	
<i>Ceramium boydenii</i>					+	+							
<i>C. codii</i>				+	+				+	+	+	+	+
<i>C. japonicum</i>	+			+	+		+	+	+		+	+	+
<i>C. kondoi</i>	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Gymnophycus elongatum</i>			+	+		+	+		+				+
<i>Herpochondria corallinae</i>	+							+			+	+	+
<i>Lejolisia pacifica</i>								+					
<i>Platythamnion yezoense</i>	+				+		+	+	+				
<i>Pleonosporium caribaeum</i>	+	+								+			
<i>Spyridia elongata</i>		+		+	+		+		+	+			
<i>Acrosorium uncinatum</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+
<i>A. yendoi</i>	+							+			+	+	
<i>Marionella schmitziana</i>		+			+	+	+						
<i>Myriogramme yezoensis</i>		+	+	+	+	+	+	+		+			
<i>Dasya sessilis</i>			+		+		+	+	+				+
<i>Heterosiphonia japonica</i>		+		+	+	+	+	+	+	+			
<i>H. pulchra</i>					+								
<i>Laurencia nipponica</i>	+			+		+			+		+	+	+

Table 1. Continued

Collection sites	August 1993											February 1994	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	8
Taxa													
<i>Polysiphonia japonica</i>	+	+		+	+		+		+	+	+	+	
<i>P. morrowii</i>				+				+	+		+	+	+
<i>Symphyocladia latiuscula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. linearis</i>							+						
<i>S. marchantioides</i>			+	+	+	+	+		+				
PHAEOPHYTA													
<i>Colpomenia sinuosa</i>				+			+				+		
<i>Petalonia fascia</i>											+	+	
<i>Scytosiphon lomentaria</i>											+	+	
<i>Myelophycus caespitosus</i>							+						
<i>Sphacelaria tribuloides</i>		+					+						
<i>Sphacelaria</i> sp.													+
<i>Sporochmus scoparius</i>					+		+						
<i>Undaria pinnatifida</i>				+		+							
<i>Laminaria japonica</i>											+	+	
<i>Dictyopteris divaricata</i>	+	+	+	+	+	+			+	+			
<i>Dictyota dichotoma</i>				+	+		+						
<i>Dictyota linearis</i>		+	+	+			+		+				
<i>Pelvetia siliquosa</i>									+				
<i>Sargassum fulvellum</i>			+								+		+
<i>S. horneri</i>	+						+	+			+	+	
<i>S. thunbergii</i>	+	+					+				+	+	
CHLOROPHYTA													
<i>Ulothrix flacca</i>													+
<i>Capsosiphon fulvescens</i>													+
<i>Enteromorpha compressa</i>									+				+
<i>E. intestinalis</i>									+		+	+	+
<i>Ulva pertusa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cladophora albida</i>			+	+	+		+	+		+	+	+	+
<i>C. pusilla</i>	+					+			+				
<i>Bryopsis maxima</i>	+			+			+		+				
<i>Codium fragile</i>				+			+					+	+
MAGNOLIOPHYTA													
<i>Phyllospadix iwatensis</i>	+									+	+	+	
<i>Zostera marina</i>											+	+	

알려진 다시마(*Laminaria japonica*)가 본 조사지역에서 채집되었는데, 이는 중국산 양식 다시마가 해류를 따라 이동하였거나 또는 전북 등의 양식 먹이생물로 이용하고자 현장 이식을 시킨 결과라고 추정된다. 서해안 대부분의 도서에서 다시마가 보고된 바 없었으나, 대청도(이 등 1987)와 연평도에서 생육이 보고되는 것은 해산식물 자원과 분포론적 측면에서 볼 때 중요한 의미를 갖는다고 하겠다.

조사 시기와 조사 장소에 따른 출현종을 서로 비교하여 보면 본 조사의 대상 해역에서는 종조성의 차이는 조사시기보다는 조사장소에 따른 것이며, 군집 계

수로 추정할때 조사 장소간의 종조성 차이도 뚜렷하지 않았다. 이러한 장소 및 시기에 따른 종조성의 차이가 뚜렷하지 않은 것은 조사지역이 주로 외해에 위치하고 있어서 장소에 따른 해양 환경의 차이가 거의 없는 것에 기인된 것으로 판단되며 본 조사가 하계에 다수의 지점에서 수행되었으나 동계에 기상조건 등으로 인하여 조사지역이 제한된 것도 하나의 요인으로 생각된다.

1993년 8월 문갑도의 조간대 중부와 상부에서 애기우뭇가사리(*Gelidium divaricatum*)가 생육하고 하부에는 구멍갈파래(*Ulva pertusa*), 떨기나무붉은실(*Polysiphonia*

Table 2. Species number collected in Gyonggiman islets

Date	Islet	Rhodophytes	Phaeophytes	Chlorophytes	Magnoliophytes	Total
August 1993	Seunbongdo	32	7	4	0	43
	Baegado	27	4	5	0	36
	Soijagdo	30	3	2	0	35
	Jawoldo	25	6	4	0	35
	Soyonpyongdo	26	2	3	1	32
	Poongdo	24	2	2	0	28
	Gujido	23	2	2	0	27
	Sungapdo	21	4	1	0	26
	Goolupdo	20	1	2	1	24
	Deokjegdo	14	3	2	0	19
February 1994	Soyonpyongdo	27	5	7	2	41
	Daeyonpyongdo	24	7	3	2	36
	Gujido	23	2	4	0	29

Table 3. Total standing crops and dominant species with highest standing crops in intertidal zone of Gyonggiman islets

Date	Islet	Total standing crops	Dominant species	Standing crops
August 1993	Goolupdo	52.9 g/m ²	<i>Corallina pilulifera</i>	39.5 g/m ²
	Soyonpyongdo	35.8 g/m ²	<i>Grateloupia flicina</i>	12.7 g/m ²
	Jawoldo	31.1 g/m ²	<i>Corallina pilulifera</i>	22.2 g/m ²
	Seunbongdo	24.4 g/m ²	<i>Corallina pilulifera</i>	13.8 g/m ²
	Baegado	17.8 g/m ²	<i>Gelidium divaricatum</i>	6.7 g/m ²
February 1994	Daeyonpyongdo	51.9 g/m ²	<i>Sargassum thunbergii</i>	19.1 g/m ²
	Soyonpyongdo	15.8 g/m ²	<i>Gelidium divaricatum</i>	4.7 g/m ²
	Baegado	6.4 g/m ²	<i>Corallina pilulifera</i>	3.0 g/m ²
	Goolupdo	6.4 g/m ²	<i>Corallina pilulifera</i>	1.3 g/m ²

japonica), 참김(*Porphyra tenera*), 참갈고리풀(*Bonnemaisonia hamifera*), 작은구슬산호말(*Corallina pilulifera*) 등이 생육하고 있었다. 조하대에서는 비단풀류(*Ceramium* spp.), 외깃풀류(*Callithamnion* spp.) 등의 미세 홍조류가 분포하였다. 선미도의 조간대 식물상은 다른 지역과 유사했으나 조하대의 식물상은 큰대마디말(*Cladophora japonica*), 큰잎알송이모자반(*Sargassum confusum*) 등이 출현하면서 매우 다양하였다. 자월도의 암초 지대인 간서의 조하대는 식물종이 매우 풍부하였고 현존량도 높았으며 얕은 곳에서는 파래류(*Enteromorpha* spp.)들이 채집되었고, 엽상 홍조류들과 갈조류 가시그물바탕말류(*Spathoglossum* spp.), 미역(*Undaria pinnatifida*) 등이 깊은 곳에서 채집되었다. 연평도 해안의 채집은 태풍으로 인해서 조사가 어려웠으나, 서남단의 조간대 바위 지역에서는 파래류(*Enteromorpha* spp.), 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*), 지층이(*Sargassum thunbergii*), 미끌도박(*Grateloupia turuturu*) 등이 채집되었다.

1994년 2월의 저서식물상은 모든 조사 지소에서 빈약하였다. 백아도의 조간대 상부는 1993년 8월의 조사

시와는 달리 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*)가 최상부에 생육하고 있었으며, 작은구슬산호말(*Corallina pilulifera*)과 부켓살(*Gymnogongrus flabelliformis*)이 조간대 중부에 분포하고 있었다. 굴업도는 조간대 중부아래의 모든 지형이 남조와 무절산호조로 완전히 덮혔으며 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*)와 작은구슬산호말(*Corallina pilulifera*) 등은 1993년 8월에 비해 빈약하였고 상부에 있는 불등풀가사리(*Gloiopeltis furcata*)가 주목되었다. 소연평도에서 조간대 상부의 식물상은 풍도 등의 타지역과 유사했으나 중부 이하의 식물상은 매우 다양함을 보였다. 소연평도에서도 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*)가 하계에 비하여 감소하였으며 불등풀가사리(*Gloiopeltis furcata*)는 높은 빈도로 출현하였다. 현존량은 1993년 8월에는 굴업도에서 52.9 g/m²으로 최대였고, 1994년 2월에는 대연평도에서 51.9 g/m²으로 최대였다. 1993년 8월에 최대를 보인 굴업도는 1994년 2월의 조사에서는 6.4 g/m²으로 많은 감소를 보여 주목되었다. 각 조사 지소에서 최대의 현존량을 보이는 종은 주로 작은구슬산호말(*Corallina pilulifera*), 지층이(*Sargassum*

thunbergii), 빈참지누아리(*Grateloupia filicina*), 애기우뭇가사리(*Gelidium divaricatum*)의 순이었으며, 현장에서 측정된 피도와 빈도의 결과와 비교하여 볼 때, 이들 식물은 수직 분포에서 조간대의 중하부에 생육하고 있는 식물들이었다(Table 3).

조사된 지역의 수직 분포를 전체적으로 볼 때, 1993년 8월의 덕적군도와 자월도, 풍도 등의 식물상은 그 수직 분포형이 불등풀가사리(*Gloiopeltis furcata*), 애기우뭇가사리(*Gelidium divaricatum*), 파래류(*Enteromorpha* spp.) 등의 순으로 배열되어서 매우 유사하였으며, 소연평도와 대연평도의 조간대에서는 꼬시래기류(*Gracilaria* spp.)가 번무하였고 빈참지누아리(*Grateloupia filicina*)가 조간대 상부의 조수웅덩이에 서식하고 있었다. 이 지역의 식물상의 수직 분포는 불등풀가사리(*Gloiopeltis furcata*)와 파래류(*Enteromorpha* spp.)의 순으로 특이하게 나타났다. 1994년 2월의 굴업도와 백아도 소연평도 등의 수직 분포형은 조간대 상부의 불등풀가사리(*Gloiopeltis furcata*)가 우점하는 것이 서로 유사하였으며, 소연평도와 대연평도는 수직 분포상으로 다른 조사 지소와는 다소 달리 조간대 중부의 식물이 다양하였다.

이 등(1987)은 대청도 및 백령도 조간대의 해조류 수직 분포는 불등풀가사리(*Gloiopeltis furcata*)-뜸부기(*Pelvetia siliquosa*)-지층이(*Sargassum thunbergii*)-참보라색우무(*Symphyclocladia latiuscula*)-새빨간검둥이(*Neorhodomela aculeata*)-산호말류(*Corallina* spp.)순으로 분포한다고 하였다. 본 조사지역에서도 상부로부터 불등풀가사리(*Gloiopeltis furcata*)-애기우뭇가사리(*Gelidium divari-*

catum)-파래류(*Enteromorpha* spp.) 순으로 수직분포를 이루었다. 이는 서해안 해역에서 표층 수온이 남북 방향으로 등은 분포를 보이고 있으며 해수 온도와 해조류 생육이 밀접한 관계를 갖고 있는 것으로 볼 때(Lee and Lee 1981; 고와 이 1982), 이러한 서해안 지역간의 해조류 수직 분포의 유사성은 수온의 등은 분포에 기인한 것으로 보인다.

참고문헌

- 고철환, 이해복. 1982. 덕적군도의 해조상. 자연보호중앙협의회 조사보고서 1: 229-249.
- 윤미영, 부성민. 1991. 서해 중부 삼시도의 조간대 해산식물의 종조성과 수직 분포. 조류학회지 6: 145-156.
- 이인규. 1973. 하계 백령도 해조 목록. 서울대학교 문리대학보 19: 7-448.
- 이인규. 1980. 덕적도의 해조류에 관한 연구. 학술원 논문집, 자연과학편 19: 135-160.
- 이인규, 유순애. 1978. 서해 격렬비열도의 하계해조상. 자연보호중앙협의회 조사보고서 2: 103-120.
- 이인규, 오윤식, 정호성. 1987. 대청군도의 해조상. 자연보호중앙협의회 조사보고서 7: 327-354.
- Kang J.W. 1966. On the geographical distribution of marine algae in Korea. Bull. Pusan Fish. Coll. 7: 1-125.
- Lee H.B. and I.K. Lee. 1981. Flora of benthic marine algae in Gyeonggi Bay, western coast of Korea. Korean J. Bot. 24: 107-138.
- Lee J.A., Yoo S.A. and Lee I.K. 1982. Vegetation of benthic marine algae of Incheon Dock. Proc. Coll. Natur. Sci., SNU. 7: 67-85.

Accepted 20 June 1997.