

동해안 영일만과 그 주변 지역의 해조상

이순열¹ · 이재완^{2*} · 이해복²

(¹청주대학교 산업대학원 환경학과 · ²청주대학교 생물학과)

Marine Benthic Algal Flora of Yongil Bay and its Adjacent Areas, the Eastern Coast of Korea

Soon Yeol Lee¹, Jae Wan Lee^{2*} and Hae-Bok Lee²

¹Department of Environmental Science, The Graduate School of Industry, Chongju University, Chongju 360-764 and

²Department of Biology, Chongju University, Chongju 360-764, Korea

The flora and phenology of marine algae in Yongil Bay and its adjacent areas, the eastern coast of Korea, were investigated seasonally at four sites during May 1996 - February 1997. A total of 116 algal species-14 greens, 26 browns and 76 reds-was identified. Seasonally, they were 67 species in spring, 63 species in summer, 59 species in autumn, and 64 species in winter, respectively. The composition of algal species of the bay was more or less simpler than that of its adjacent areas, since 85 species were occurred at sites inside the bay and 103 species outside the bay. The values of R/P and (R+C)/P ratios of vegetations were 2.9 and 3.4 in both inside and outside the bay, respectively. This shows that the flora and phenology of marine algae of this area is a mixed one close to the temperate flora. Comparing the result of this study to that of 10 years ago, the number of common 35 species of four sites including 6 greens, 10 browns and 19 reds, were not changed much from 31 species of the past. Twenty species among them were occurred again in this investigation.

Key Words: algal flora, common species, phenology, Yongil Bay

서 론

한국 연안의 해조류에 대한 연구로는 Okamura (1892)가 '조선 부산포의 해조'에서 홍조류 11종, 갈조류 3종 및 녹조류 3종을 처음 학계에 소개한 후, 소수의 연구자들에 의해 단편적인 연구(Okamura 1915a, 1915b, 1917, 1936; Cotton 1906)가 이루어져 오다가, 한국인이 처음 보고한 것으로는 Rho(1954)의 '부산 연안의 해조류'가 있다. 그 후, 한국 해조류 연구의 실질적인 개척자라 할 수 있는 Kang(1966)에 의해 해조류의 지리적 분포가 논의되면서 비로소 한국 해조류에 대한 전체적인 규모가 밝혀지기 시작하였다.

Kang(1966)은 한국산 해조류의 지리적 분포를 논하

면서, 한국 연안의 해황을 수온과 조류 등을 중심으로 하여 한국 연안을 동해안 북부, 동해안 중남부, 남해안, 서해안 및 제주도의 5개 해역으로 구분하고, 한국 전 연안에 생육하는 해조류로 남조류 11종, 녹조류 61종, 갈조류 95종 그리고 홍조류 247종을 동정하여 총 414종을 보고하였으며, 동해안 출현종은 남조류 3종, 녹조류 25종, 갈조류 48종 및 홍조류 120종으로 총 196종임을 밝혔다. 이를 계기로 한국 각 해안의 여러 지점을 대상으로 해조류의 구계론적인 연구가 발표되었고, 이와 더불어 분포 또는 식생 분석을 중심으로 한 생태학적인 연구와 종의 특성을 밝히려는 분류학적인 연구가 많이 이루어졌으며, 이러한 연구성과들을 기초로 Lee와 Kang(1986)은 한국산 해조류 목록을 정리하였다. 최근 '한국산 macroalgae의 연구사 및 전망'을 정리한 이(1996)에 의하면 한국산 macroalgae에 대한 연구 실적은 Kang(1966)을 시점으로 한 계몽기에

*Address for reprint request (leejw@alpha94.chongju.ac.kr).

서부터 연구 발전기인 현재까지 300여편에 달한다고 한 바 있다.

Kang(1966) 이후 동해안 해조류를 대상으로한 연구는 다수의 구체적인 연구(Kang and Park 1969; 이와부 1981; 이와 이 1988; 김 등 1996)와, 해조 군집에 대한 생태학적인 연구가 있다(Kim and Lee 1981; 고와성 1983; Boo and Lee 1986; 이와 오 1986; 남 1986; Chung *et al.* 1991; Lee *et al.* 1993; 김 등 1996; 김 등 1997). 이중 본 연구의 조사 지역인 영일만에서 이루어진 연구로는 이와 오(1986)에 의해 수행된 영일만의 하계 해조류 군집 조사와, 이와 이(1988)에 의한 영일만 일대의 해조상의 변화에 대한 연구가 있다. 이에 이어 본 연구에서는 그동안 변화된 영일만 일대의 해조상을 계절별로 조사하여 해조류의 분포, 계절별 특성 및 홍조류의 생식계절을 밝히고, 이를 과거의 연구결과(이와 오 1986; 이와 이 1988)와 비교, 고찰하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 1996년 5월부터 1997년 2월까지 4계절에 걸쳐 영일만의 외부에 위치하는 용덕과 구룡포, 그리고 영일만내에 위치하는 여남포와 발산의 조간대에 생육하는 해조류를 대상으로 실시하였다(Fig. 1).

채집된 재료는 현장에서 5~10% 포르말린-해수로 고정된 후 전량을 실험실로 운반하였다. 고정된 재료의 일부는 건조 표본을 만들었으며, 동정작업 중 내부구조를 관찰하기 위해서는 수동으로 식물체를 절편하여 1% aniline blue 수용액으로 염색한 후 검경하였다. 해조류 목록은 Yoshida *et al.*(1995)을 참고하였다.

각 조사 지점의 해조상을 해석하는 지표로는 Rhodophyta(R)/Phaeophyta(P)의 값(Feldmann 1937) 그리고 {Rhodophyta(R)+Chlorophyta(C)}/Phaeophyta(P)의 값(Cheney 1977)을 이용하였다.

결 과

종조성의 특징

조사 결과 채집, 동정된 해조류는 녹조류 14종, 갈조류 26종 그리고 홍조류 76종으로 총 116종이었다(Tables 1, 8). 분류군별로 볼 때 녹조류는 전 조사 지역에서 14종이 출현하여, 총 출현종수의 12.1%를 차지하였는데, 출현종수가 가장 적은 채집지는 8종이 출현한 구룡포였고, 그 외 다른 조사 지점에서는 10~12종이 출현하였다. 계절별로는 겨울에 10종, 여름과 가

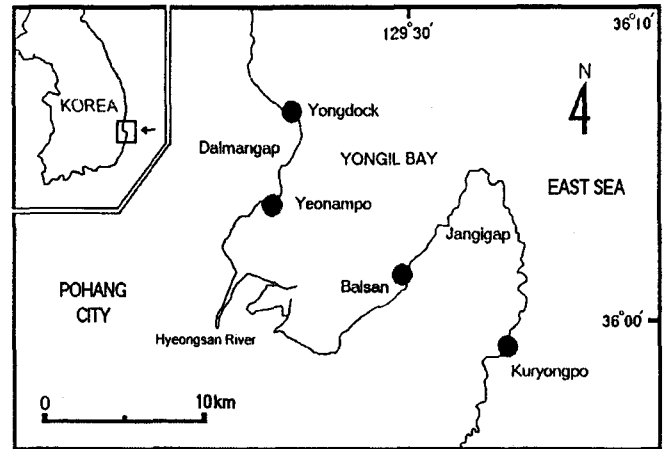


Fig. 1. The map showing four sampling sites of marine benthic algae in Yongil Bay area, the eastern coast of Korea.

Table 1. The number of marine algal species investigated seasonally in Yongil Bay

Season Division	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total
Chlorophyta	8	9	9	10	14
Phaeophyta	17	10	13	15	26
Rhodophyta	42	44	37	39	76
Total	67	63	59	64	116

Table 2. The number of marine algal species occurring seasonally at four sampling sites in Yongil Bay

Site Season	Yongdock	Yeonampo	Balsan	Kuryongpo	Total
Spring	33	25	23	42	67
Summer	35	32	25	35	63
Autumn	30	24	28	31	59
Winter	40	42	31	34	64
Total	76	73	60	75	116

을에 9종 그리고 봄에 8종으로 근소한 차이를 보였다. 갈조류는 전 조사 지역에서 26종이 채집되어, 총 출현종수의 22.4%를 차지하였는데, 출현종수가 가장 많은 채집지는 20종이 출현한 용덕 및 구룡포였고, 가장 적게 출현한 채집지는 14종이 채집된 발산이었다. 계절별로는 봄에 17종으로 가장 많았으며, 여름에 10종으로 가장 적었다. 한편, 홍조류는 전 조사 지역에서 76종이 출현하여, 총 출현종수의 65.5%를 차지하였는데, 이 중 출현종수가 가장 많았던 구룡포에서는 48종이 채집된 반면, 가장 적었던 발산에서는 36종이 채집되었다. 그리고, 계절별로는 여름에 44종으로 가장 많이 출현하였고, 가을에 37종으로 가장 적게 출현하였다(Table 1).

Table 3. The number of marine algal species investigated seasonally along inside and outside the coast of Yongil Bay (Sp, Spring; Su, Summer; A, Autumn; W, Winter; T, Total)

Division	Chlorophyta					Phaeophyta					Rhodophyta					Total				
	Sp	Su	A	W	T	Sp	Su	A	W	T	Sp	Su	A	W	T	Sp	Su	A	W	T
Inner area	5	7	8	8	13	13	4	3	11	19	21	30	25	31	53	39	41	36	50	85
Outer area	7	8	5	6	12	15	9	13	15	24	36	33	30	30	68	58	50	48	52	103

Table 4. The number of species occurred exclusively inside or outside the coast of Yongil Bay

Area	Division	Chlorophyta	Phaeophyta	Rhodophyta	Total
Species occurring inside of Yongil Bay exclusively		2	2	9	13
Common species occurring both inside and outside of Yongil Bay		11	17	44	72
Species occurring outside of Yongil Bay exclusively		1	7	23	31
Total		14	26	76	116

계절별로 볼 때 해조류의 총 출현종수는 봄에 가장 많았던 반면, 가을에 가장 적게 나타났다. 즉, 봄의 출현종수는 67종이었으며 구룡포에서 가장 많이 출현하여 42종이 채집, 동정되었고, 발산에서 가장 적게 출현하여 23종이 채집되었다(Table 2). 여름의 총 출현종수는 63종으로, 용덕과 구룡포에서 가장 많이 출현하여 공히 35종이 채집되었고 발산에서는 25종이 채집되어 가장 적었다. 가을에는 총 59종이 출현하였으며, 구룡포에서 31종이 출현하여 가장 많았고 여남포에서는 24종으로 가장 적게 채집되었다. 그리고, 겨울에는 총 64종이 출현하였는데, 가을과는 대조적으로 여남포에서 가장 많이 출현하여 42종이 채집 동정되었고, 31종이 출현한 발산에서 가장 적게 나타났다.

이 중, 계절별로 출현종이 가장 많았던 채집지는 봄과 가을에 구룡포, 여름에 용덕과 구룡포, 그리고 겨울에 여남포였으며, 전 계절을 통해 출현종이 가장 빈약한 채집지는 발산이었다(Table 2).

전 조사 지역을 통하여 특정 계절에만 출현하는 종들을 살펴보면 다음과 같다. 그중 봄에만 출현하는 종은 갈조 6종 및 홍조 6종이 출현하였고, 여름에는 녹조 1종과 홍조 10종이 발견되었으며, 가을에는 갈조 2종, 홍조 5종이 채집 동정되었다. 그리고 겨울에만 출현하는 종은 녹조 2종, 갈조류 5종 및 홍조 9종이 채집되었다. 또한, 4계절 내내 출현하는 종은 녹조 3종, 갈조 4종 그리고 홍조 13종으로 총 20종으로 조사되었다(Table 8).

한편, 영일만 내외 지역의 출현종수를 비교하기 위하여 영일만내에 위치하는 여남포와 발산 그리고 영일만 외부에 위치하는 용덕과 구룡포의 계절별 및 식물문별 출현종수를 비교하였다(Table 3). 만내에서의 출

현종은 85종이었으나 영일만 외부의 지역에서는 이보다 18종이 더 많은 103종의 해조류가 출현하여 다양한 종조성을 나타내었다. 또한, 식물문별로 비교해보면, 갈조류는 만내보다는 만외 지역에서 5종이 더 많은 24종이 출현하였으며 홍조류 또한 15종이 더 많은 68종이 출현한 반면, 녹조류는 만외 지역보다 만내 지역에서 1종이 더 많은 13종이 출현하였다. 계절별로 보면, 녹조류는 봄과 여름에는 만내 지역보다 만외 지역에서 1~2종 더 많이 출현한 반면, 가을과 겨울에는 만내 지역에서 2~3종이 더 많은 8종이 출현하였다. 갈조류는 4계절 모두 만외 지역에서 2~10종 더 많이 출현하였다. 홍조류는 봄, 여름 그리고 가을에는 만외 지역의 출현종이 3~14종 더 많았던 반면, 겨울에는 만외보다 만내 지역에서 1종이 더 많이 출현하였다(Tables 3, 4).

배타적으로 만외 지역에서만 출현한 종수는 31종이었으나, 오직 만내 지역에서만 출현한 종수는 13종이어서 만내보다는 만외 지역에서 더 많은 종이 출현하고 있다(Table 4).

한편, 채집지별로 볼 때도 출현종수가 많은 곳은 만외지역인 용덕과 구룡포로 75~77종이 출현하여 전체 출현종수의 65~64%를 차지하였으며, 출현종수가 적게 나타난 채집지는 만내지역인 여남포와 발산으로 73~60종이 출현하여 전체 출현종수의 62~51%를 차지하는데 불과하였다.

R/P 및 (R+C)/P 값의 비교

식물상의 지역적 특성을 나타내는데 유용한 R/P 및 (R+C)/P의 값을 비교하기 위하여, 각 채집지별로 출현한 종을 대상으로 검토한 결과, R/P 및 (R+C)/P의

Table 5. The comparison of R/P and (R+C)/P values of marine algal flora at four sampling sites in Yongil Bay

Site Ratio	Yongdock	Yeonampo	Balsan	Kuryongpo	Total
R/P	2.3	2.9	2.6	2.4	2.9
(R+C)/P	2.9	3.6	3.3	2.8	3.4

Table 6. The comparison of seasonal R/P and (R+C)/P values of marine algal flora investigated in Yongil Bay

Season Ratio	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total
R/P	2.5	4.4	2.9	2.6	2.9
(R+C)/P	3.0	5.3	3.6	3.3	3.4

값은 만외 지역인 용덕, 구룡포보다는 만내 지역인 여남포, 발산에서 높아지는 경향을 보였다(Table 5). 또한, 계절별 출현종을 대상으로 검토한 결과 R/P값 및 (R+C)/P의 값은 여름에 가장 높게 나타나고 그 다음은 가을, 겨울 및 봄의 순으로 낮아지는 경향을 보였다(Table 6).

조사지점의 공통종 목록

4개 조사지점에서 공통적으로 출현하는 35종의 해조류는 녹조류 6종, 갈조류 10종 및 홍조류 19종이었다. 그중 녹조류는 갈파래과 4종, 옥덩굴과 1종 및 청각과 1종이었으며, 갈조류는 고리매과 3종, 미역과 1종, 그물바탕말과 2종 및 모자반과 4종이었으며, 홍조류는 김파래과 2종, 우뭇가사리과 1종, 산호말과 1종, 지누아리과 4종, 가시우무과 1종, 돌가사리과 2종, 마디잘록이과 2종, 참사슬풀과 1종, 보라잎과 1종 및 빨간검둥이과 4종으로 조사되었다(Table 8).

생식기관 출현 홍조류

4계절을 통하여 전 조사 지역에서 채집된 홍조류 중 생식기관이 확인된 종은 21종이었다(Table 7). 이들중 생식기관의 출현 빈도는 가을에 가장 높게 나타나 66.7%를 차지하였고, 그 다음은 봄, 여름 및 겨울로 각각 38.1%, 28.6%, 및 19.0%를 나타냈다. 생식 계절을 비교해 보면, 생식기관이 발달한 종은 가을에 가장 많이 나타나 자성배우체 11종, 사분포자체 8종으로 총 14종이 관찰되었고, 이어서 봄, 여름 및 겨울에 각각 8종, 6종 및 4종이 관찰되었다.

고 찰

Table 7. The reproductive organs of Rhodophyta investigated seasonally in Yongil Bay area

Species	Season			
	Spring	Summer	Autumn	Winter
<i>Bangia atropurpurea</i>				C
<i>Gelidium amansii</i>		C, T	C	
<i>Carpopeltis crispata</i>	C		C	
<i>Grateloupia acuminata</i>		T	C, T	
<i>G. filicina</i>			T	
<i>G. turuturu</i>			C	
<i>Pachymeniopsis elliptica</i>			C	
<i>P. lanceolata</i>	T	C	C, T	C
<i>Gloiopeltis furcata</i>	T			
<i>Schizymenia dubyi</i>				C
<i>Gracilaria asiatica</i>		C	C, T	
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>			C	
<i>Chondrus ocellatus</i>		C, T	C, T	T
<i>Gigartina tenella</i>			C	
<i>Lomentaria catenata</i>	C, T		C, T	
<i>L. hakodatensis</i>	T		T	
<i>Champia parvula</i>		T		
<i>Chondria crassicaulis</i>			T	
<i>Laurencia undulata</i>	T			
<i>Polysiphonia japonica</i>	C			
<i>P. morrowii</i>	T			

(C, cystocarp; T, tetrasporangium)

종조성의 특징

한국 동해안산 해조류에 대한 기록은 Okamura (1915a, 1915b, 1917)가 '조선 동해안의 해조류 I-III'에서 녹조 9종, 갈조 21종 및 홍조 61종으로 모두 91종을 기재한 것에서 비롯하였으나, 그 후 Kang(1966)은 한국 해조류의 지리적 분포를 종합적으로 논하면서 동해안의 13개 지소에서 총 196종의 해조류를 보고한 바 있다. 그 이외의 많은 연구자들이 동해안에서 생육하는 해조류를 조사하여 현재까지 동해안에는 남조류 29종, 녹조류 48종, 갈조류 103종, 및 홍조류 319종으로 총 499종이 생육하는 것으로 집계되었다(이와 이 1997). 동해안 남부에 위치하는 영일만 일대의 해조류에 관한 집중적 연구를 통하여 현재까지 보고된 해조류는 남조류 18종, 녹조류 24종, 갈조류 48종 및 홍조류 140종으로 총 230종이 보고되어 전체 동해안 출현 종수의 46.1%나 출현하고 있다.

본 조사결과 영일만 일대 4개 지점에서 채집, 동정된 해조류는 총 119종으로, 녹조류 14종, 갈조류 27종 그리고 홍조류 78종으로 나타났다. 분류군별 출현종수를 이와 이(1988)의 결과와 비교해 볼 때, 본 조사에서는 녹조류의 출현종은 4종이 줄어든 반면, 갈조류는 1종이 더 증가하였고 홍조류는 공히 78종이 출현하였

Table 8. (Continued)

Species	Area		Inside Yongil Bay								Outside Yongil Bay							
	Yeonampo				Balsan				Yongdock				Kuryongpo					
	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A	W		
<i>Neoholmesia japonica</i>				+						+			+					
<i>Chondria crassicaulis</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>C. dasyphylla</i>		+									+			+				
<i>C. intertexta</i>											+			+				
<i>Herposiphonia parca</i>																+		
<i>Laurencia intermedia</i>		+												+				
<i>L. intricata</i>			+	+				+						+				
<i>L. nipponica</i>		+						+						+				
<i>L. obtusa</i>		+						+								+		
<i>L. okamurae</i>								+								+		
<i>L. pinnata</i>																+		
<i>L. undulata</i>														+	+			
<i>L. venusta</i>														+				
<i>Neorhodomela aculeata</i>				+	+								+		+			
<i>Polysiphonia japonica</i>																+		
<i>P. morrowii</i>		+												+	+			
<i>P. yendoii</i>																+		
<i>Symphycloadia latiuscula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>S. linearis</i>	+															+		
<i>S. marchantioides</i>		+																

Table 9. The number of benthic algal species occurring in Yongil Bay and its adjacent areas

Authors	Chlorophyta	Phaeophyta	Rhodophyta	Sum
이와 이(1988)*	18	26	78	122
This study**	14	26	76	116

*: The number of species from four sites (Yongdock, Yeonampo, Balsan, Kuryongpo) among 12 collection sites.

** : The number of species from the sites of Yongdock, Yeonampo, Balsan, and Kuryongpo.

다. 또한, 동일한 지역에서 조사한 이와 이(1988)의 결과와 비교하면 종수에서는 큰 차이를 보이지 않았다 (Table 9).

영일만 내외 지역간의 해조류 분포의 경향성을 살펴 보면 만내보다는 만외 지역에서 출현종수가 많은데, 이는 녹조류보다는 갈조류 및 홍조류 출현 종수의 증가에 기인하는 것으로 볼 수 있다 (Table 3). 또한, 배타적으로 만내 지역에서만 출현한 종수는 13종이었으나, 만외 지역에서는 31종이 채집되어 만내보다는 만외 지역에서 더 많은 종이 출현하였다 (Table 4). 영일만 내외 지역간에 출현종수 및 고유종수의 차이가 뚜렷한데, 이는 이와 이(1988)의 결과와 같은 경향을 보여주었다. 영일만내 지역은 영일만이 도시에 인접하며

육지로 둘러싸이므로 오염물질의 농도가 높는데, 특히 화학적산소요구량(COD)이 지난 93년 1.5 ppm에서 94년 1.9 ppm, 95년 2.3 ppm으로 해마다 증가하면서 수질이 크게 악화되고 있으며, 형산강에서 유입되는 담수의 영향으로 해조류 생육에 불리한 환경을 이루는 반면 (unpublished data), 만외부 해안 지역은 계속하여 외해의 영향을 받기 때문에 해조류 생육 환경이 연중 다양하게 유지되어 출현종이 계절적으로 다양하게 나타나기 때문이라고 생각된다.

R/P 및 (R+C)/P 값의 비교

해조상의 특징을 나타내기 위한 지수로는 Feldmann(1937)은 R/P지수를 제안하였는데 이는 한은대 지역의 1.1로부터 열대 지역의 4.3까지의 값을 갖는다. 또한, Cheney(1977)는 (R+C)/P값을 제안하였는데 그 값이 3보다 작을 때는 온대성 내지 한대성 해조상을, 6 이상이면 열대성의 해조상을 그리고 그 중간 값이면 혼합성 해조상의 특징을 나타낸다고 하였다. R/P 지수 및 (R+C)/P 값을 기준으로 본 영일만 일대의 해조상은 혼합성 특징을 보였으며, 계절별로 하계에는 열대성, 동계에는 온대성의 해조상 특징을 보여서, 과거의 연구(이와 이 1988)와 동일한 결과를 나타냈다.

또한, 영일만 내외 지역간의 해조상 특성을 살펴보면 R/P 및 (R+C)/P 값은 만내지역에서 각각 2.8 및 3.5로 나타나고 만외 지역에서 각각 2.7 및 3.2로 나타나 만내지역보다 다소 낮았다(Table 3).

계절 공통종

본 연구에서 연중 출현하는 해조류는 35종으로 녹조 6종, 갈조 10종 및 홍조 19종이었다. 이와 이(1988)의 연구결과 중, 본 연구와 동일 채집지 4곳에서의 연중 출현종수는 녹조 2종, 갈조 8종 및 홍조 21종으로 총 31종이 출현하여, 출현종수에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 특히, 그중에서 녹조 1종, 갈조 6종 및 홍조 13종을 포함하는 총 20종은 본 조사에서도 다시 관찰되었다.

공통종의 특징을 살펴보면, 파래(*Enteromorpha*), 붉은실(*Polysiphonia*) 및 갈파래(*Ulva*)에 속하는 종들은 1년에 수세대를 거듭하고 생장이 빠른 식물체이고, 청각(*Codium fragile*)과 팽생이모자반(*Sargassum horneri*)은 1년생 해조지만 출현 기간이 제법 긴 해조류이다. 그 외에도 지층이(*Sargassum thunbergii*), 우뚝가사리(*Gelidium amansii*), 작은구슬산호말(*Corallina pilulifera*), 진두발(*Chondrus ocellatus*) 및 돌가사리(*Chondracanthus tenellus*)는 다년생 종이므로 전 조사 지역에서 연중 출현하는 것으로 볼 수 있다(강 1968).

생식기관 출현 홍조류

전 조사지역에서 4계절을 통하여 채집된 홍조류중에서 생식기관이 확인된 종은 21종이었고, 계절별로는 여름과 가을에 많이 나타난 반면에, 겨울과 봄에 적게 나타나서 기존의 연구결과와 같은 경향성을 보여주었다(이와 장 1989; 이와 이 1988; 남 1986; 조와 부 1996).

특이한 출현종의 분포 특성

본 조사 지역에서 출현하는 해조류 중에서 분포론적으로 특이한 종은 다음과 같다.

구멍쇠미역(*Agarum crathrum*): 난류와 한류의 세력은 대체로 주문진 또는 죽변과 울릉도 중간 부근에서 서로 부딪치고 있다고 볼 수 있는데 북방계 종의 남방한계선도 이와 일치하나, 경상북도 북부까지 깊숙히 남하하는 것으로 보고되었는 바(Kang 1966; 강 1968), 본 조사에서도 용덕과 여남포까지 분포하는 사실이 밝혀졌다.

분부챗말(*Padina crassa*): 본종은 남해도, 완도, 거문도, 및 제주도에 분포하는 것으로 보고되었고(Kang

1966; 강 1968), 영일만에서는 복단의 용덕까지 북상하여 분포되는 사실이 밝혀진 바 있으며(이와 이 1988), 이번 조사에서도 조사 지역 중 가장 북단인 용덕에서만 유일하게 출현하였다.

미끌풀(*Dumontia simplex*): 본종은 동해안 북부에 생육하는 북방계 해조류이나 겨울에 구룡포까지 남하하여 분포하는 사실이 밝혀졌다.

참가시우무(*Hypnea charoides*): 본종은 남방계 홍조류로서 영일만 부근까지만 분포한다고 보고된 바(Kang 1966; 강 1968), 역시 본 조사 지역 전역에 분포하는 것을 알 수 있다.

꼬시래기(*Gracilaria asiatica*): 본종은 연중 유일하게 용덕에서만 채집된 점이 흥미로웠다.

바다떡갈잎(*Congregatocarpus pacificus*): 본종은 여남포에서만 유일하게 발견되는 해조류로서 원산만 이북의 동해안 북부에서만 분포하는 것으로 알려졌으나, 본 조사 지역까지 남하하여 분포하는 사실을 볼 때 남하하는 한류가 이 곳까지 상당히 크게 영향을 미치고 있다고 볼 수 있다(Kang 1966; 강 1968).

개바다참나무잎(*Neoholmesia japonica*): 본종은 북방계 해조류로서 강원도 주문진과 강릉 사이까지 남하하고 있다고 하였는데(Kang 1966; 강 1968), 영일만 북단인 용덕과 여남포까지 남하하여 분포하는 것으로 보고되었고(이와 이 1988), 본 조사에서도 역시 용덕과 여남포에서 관찰되었다.

사 사

본 연구의 채집은 청주여자중학교 홍창식 선생님, 청주대학교 생물학과 김종인 선생 및 황성환 군의 도움으로 이루어졌다. 이 논문은 1996-1998년도 청주대학교 학술조성연구비(특별연구지원비)에 의하여 연구되었음.

참고문헌

- 강제원. 1968. 한국동식물도감 식물편 (해조류). 문교부 465 pp.
- 고철환, 성낙길. 1983. 저서식물의 군집구조와 생산성 (죽도, 동해안) 1. 해조류의 식생과 군집. 식물학회지 26: 119-130.
- 김영환, 김형섭, 김광훈, 이옥재, 옥정현, 이인규. 1996. 울릉도, 독도의 하계 해조상. 자연실태종합보고서 10: 275-320.
- 김영환, 김형섭, 옥정현, 이옥재, 김광훈, 이인규. 1996. 울릉도, 독도의 하계 조해대 해조식생의 수직분포와 식생구조. 자연실태종합보고서 10: 321-351.

- 김영환, 남기완, 손철현. 1997. 동해안 주문진 조간대의 저서 해조류: 해조상, 분포 및 군집구조. *Algae* 12: 117-130.
- 남기완. 1986. 동해안 죽도의 해조군집에 관하여. *조류학회지* 1: 185-202.
- 이용필. 1996. 한국산 macroalgae의 연구사 및 전망. *Algae* 11: 341-356.
- 이인규, 부성민. 1981. 울릉도, 독도의 해조상. *한국자연보존협회 조사보고서* 19: 201-214.
- 이재완, 이해복. 1988. 동해안 영일만 일대의 해조상에 관한 연구. *조류학회지* 3: 165-182.
- 이재완, 이해복. 1997. 한국 동해안 조간대의 해조상. *청주대학교 산업과학연구* 15: 289-302.
- 이해복, 오윤식. 1986. 동해안 영일만 일대의 하계 해조 군집. *조류학회지* 1: 225-240.
- 이해복, 장래혁. 1989. 서해안 태안반도 해조군집변화에 대한 정성·정량적 연구. *조류학회지* 4: 19-40.
- 조태오, 부성민. 1996. 서해 중부 외연도 해양식물상의 계절에 따른 변화. *Algae* 11: 285-293.
- Boo S.M. and Lee I.K. 1986. Studies on benthic algal community in the east coast of Korea. 1. floristic composition and periodicity of a Sokcho rocky shore. *Korean J. Phycol.* 1: 107-116.
- Cheney D.P. 1977. R&C/P-A new and improved ratio for comparing seaweed floras. *J. Phycol.* (suppl.) 13: 129.
- Chung H., Lee H-J. and Lee I.K. 1991. Vertical distribution of marine algae on a Gallam rocky shore on the mid-east coast of Korea. *Korean J. Phycol.* 6: 55-67.
- Cotton A.D. 1906. Marine Algae from Corea. *Bull. Misc. Inform. Royal Bot. Gard. Kew* 366-373.
- Feldmann J. 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. *Rev. Algol.* 10: 1-340.
- Kang J.W. 1966. Geographical distribution of marine algae in Korea. *Bull. Pusan Fish. Coll.* 7: 1-125.
- Kang J.W. and Park C.H. 1969. Marine algae of Dock-do (Liancourt Rocks) in the Sea of Japan. *Bull. Pusan Fish. Coll.* 9: 53-62.
- Kim Y.H. and Lee J.H. 1981. Intertidal marine algal community and species composition of Wolseong area, east coast of Korea. *Korean J. Bot.* 24: 145-158.
- Lee I.K. and Kang J.W. 1986. A check list of marine algae in Korea. *Korean J. Phycol.* 1: 311-325.
- Lee J.W., Lee H.B. and Lee I.K. 1993. A study on the community structure of intertidal algal marine benthic algae in the east coast of Korea. I. an intertidal marine benthic algal community at Sokcho. *Korean J. Phycol.* 8: 67-75.
- Okamura, K. 1892. On the marine algal of Fusanpo. *Bot. Mag. Tokyo* 6: 117-119.
- Okamura K. 1915 a. On the marine algae of the east coast of Chosen. I. *Bot. Mag. Tokyo* 29: 28-29.
- Okamura K. 1915 b. On the marine algae of the east coast of Chosen. II. *Bot. Mag. Tokyo* 29: 205-207.
- Okamura K. 1917. On the marine algae of the east coast of Chosen. III. *Bot. Mag. Tokyo* 31: 76-78.
- Okamura K. 1936. *Nippon Kaiso-shi*. Tokyo. 964 pp.
- Rho J.H. 1954. A catalogue of the marine algae from Pusan. *Bull. Biol. Seoul Nat'l. Univ. Arts. and Sci.* 1: 30-35.
- Yoshida, T., Yoshinaga, K. and Nakajima, Y. 1995. Check list of marine algae of Japan. *Jpn. J. Phycol.*(Sorui) 43: 115-171.

Accepted 14 November 1997