

博士學位論文

巨文島의 海産植物 資源에 관한
生態學的 研究

濟州大學校 大學院

水産生物學科



1989年 12月 日

巨文島의 海産植物 資源에 관한 生態學的 研究

指導教授 卞 忠 圭

高 楠 表

이 論文을 理學 博士學位 論文으로 提出함.

1989年12月 日

高楠表의 理學 博士學位 論文을 認准함.



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

審査委員長 李 仁 圭

審査委員 鄭 相 喆

審査委員 盧 暹

審査委員 李 龍 弼

審査委員 卞 忠 圭



濟州大學校 大學院

1990年 2月 日

An Ecological Study on Resources of Marine Plants in Geomun Islands

Nam-Pyo Koh

(Supervised by Professor Choog-Kyu Pyen)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF SCIENCE

DEPARTMENT OF MARINE BIOLOGY



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL LIBRARY

CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1989. 12.

목 차

I. 서 론	7
II. 연구 대상지	12
1. 위치와 지형	12
2. 해황	12
3. 조사 장소	17
III. 조사 방법	21
1. 종조성의 연구	21
2. 수직분포 연구	21
3. 현존량의 측정	22
4. 자료의 분석	22
IV. 결과 및 고찰	23
1. 수평 분포	23
1) 해산식물상	23
2) 중요도	37
2. 기능형군 분석	57
3. 현존량	58
4. 수직 분포	68
5. 수산업의 개황과 주요 해산식물자원	77
1) 수산업의 개황	77
2) 주요 해산식물의 자원	82
6. 종합 고찰	83
V. 요 약	90
VI. 참고문헌	92
부 록	99
사 사	112

Abstract

This study was carried out to understand the floral composition of marine plants and its community structure at Geomun Islands where the warm current of Kuroshio flows by. The coverage and dry weight in 50 cm X 50 cm quadrat were measured for each species by line transect method at Godo, Dongdo, Seodo and Daesambudo respectively in spring, summer and autumn. These raw data were revised into some synthetic data for explanation of ecological characteristics of marine plants in Geomundo. Thus the horizontal and vertical distribution, functional-form groups, total biomass, fishery of marine plants, and their productivity were discussed.

Result, a total 192 species, 3 blue-green, 123 red, 47 brown and 19 green algae, were indentified in this study. Among them, *hypnea borgesensis* Tanaka, *Pleonosporium yagii* (Yamade) Norris, *Chondria lancifolia* Okamura and *Lomentaria* sp. Rhodophyta, were reported for the first time in Korean marine flora. Therefore including previous reports, the marine flora of Geomundo comprised of a total 230 species, 3 blue-green, 142 red, 59 brown, and 26 green algae.

In view of floral composition, the occurrence of tropical and subtropical species were regarded to suggest that Geomun Islands were much influenced of Kuroshio warm current. In addition cluster analysis on the base of species presence implied that the seasonality of marine plants was much different compared to the difference of sampling sites. On the other hand in comparison of R/P and C/P value the Geomundo flora was similar with Chujado, that meant latitudinal homogeneity was more

important in marine floral composition than the nearness of distance. The dominant species from importance value were *Sargassum thunbergii* and *Corallina pilulifera* in spring, *C. pilulifera* in summer, and *C. pilulifera* and *Gigartina intermedia* in autumn.

The analysis of functional-form groups showed that the coarsely branched form and thick leatherly form occurred ten to fourteen % more at Dongdo and Godo, whereas they occurred relatively low at exposed area in the southern part of Seodo. The mean biomass in season was 93.89 g/m²-d.w to 209.97 g/m²-d.w the highest in spring, whereas 58.36 g/m²-d.w to 109.12 g/m²-d.w the lowest in autumn. The biomass of Seodo was 507.29 g/m²-d.w the greatest among the surveyed sites. In general, the biomass of Geomundo was much high than that of the other areas in the south coast of Korea.

The vertical zonation of marine vegetation in Geomun Islands represented the characteristics of Cheju section, showing *Gloiopeltis* spp. - *Gelidium divaricatum* at upper littoral zone, *Ishige* spp. - *Hizikia fusiformis* - *Sargassum thunbergii* - *Corallina pilulifera* at middle littoral zone, *Dictyopteris divaricata* - *Gigartina tenella*, *Laurencia intermedia*, *Hypnea charoides* in lower littoral zone, and *Ecklonia cava* and *Sargassum horneri* in sublittoral zone. The peak of coverage and biomass moved into the lower part at littoral zone from spring to autumn, which suggested the change of environmental factors in season had much influence on the marine plant community.

The economic plants in Geomundo were *Undaria pinnatifida*, *Meristotheca papulosa* *Gloiopeltis* spp., *Gelidium* spp., and *Hizikia fusiforme* which were high in biomass. It was noted that the farm of *M. papulosa* were licensed just in Geomun Islands in Korean coast.

I. 서 론

삼면이 바다로 둘러싸인 한국과 같은 나라에서는 연안 지역에 서식하는 생물군이 자원으로서 효용가치가 높아 인근 주민의 생계와 직결되는 중요한 의의를 지니고 있다. 따라서 우리나라 연안 지역에 생육하는 해조류에의 식생에 대한 조사 연구는 해양 생물 자원을 보다 효율적으로 이용하기 위한 학술적인 기초를 마련하는 것으로서 그 필요성은 무엇보다 절감된다 할 것이다.

해조류에 대한 식생학적 연구는 일찌기 Kjellman(1877)이 백해의 해조식생 이라는 논문을 발표하는 것에서 비롯하여 수 많은 논문들이 주로 본포론적 입장에서 쓰여져 오다가 Zurich-Montpellier 학파의 식물 사회학적 연구가 도입되면서 새로운 전기를 이룩한 바 있다(Dawes, 1981). 한편, 일본을 포함한 극동지역에서는 Chapman(1946), Feldman(1951)등이 전 세계의 해조 군집과 식생을 논하는 한 부분으로 이 지역의 식생에 관하여 언급한 것이 있으나, 그 자료는 매우 빈약한 것이었다(Taniguti, 1984). 그리하여 일본에서 이와 같은 해조류의 식물 사회학적 연구가 본격적으로 이루어 진 것은 Taniguti(1962)로 부터라고 할 수 있고, 그는 일련의 연구(Taniguti, 1983 a, b, 1984)를 통하여 일본을 중심한 극동지역의 해조 군집에 대하여 거시적인 관점에서 생태 분류를 시도한 바 있다. 또한 Saito and Atohe(1970)는 일본 북해도의 조간대 해조 군락에 대한 식물사회학적 연구에서 육상 식물의 연구 방법을 적용한 방형구법을 도입하여 그의 수직 본포를 분석하므로 주목된 바 있다. 특히 이러한 Taniguti의 초기 연구와, Saito and Atohe의 연구 방법들은 우리나라 해조 식생의 연구에 큰 영향을 끼쳐, 한국 해조 생태학 연구의 주된 방법론들로 활용되어 왔음을 볼 수

있다(Yoo and Lee, 1980; 김, 1983; 손, 1987).

우리나라 해조류에 관한 연구의 역사를 개관 하면, 일본 해조 분류학을 개척한 Okamura(1892)가 조선 부산포의 해조에 관하여 라는 논문을 발표한 것이 그 첫번째 일로서, 이후 그는 한국 해조류에 대한 본포 및 식생을 단편적으로 언급하는 논문들을 발표하여 우리나라 해조류의 특성을 소개한 바 있다(Okamura, 1913, 1914, 1915 a,b, 1917). 그가 기록한 "日本海藻誌(1936)"에 수록된 많은 우리나라 지명은 2차에 걸쳐 그가 직접 남해안 일대를 중심으로 김 양식장을 답사한 채집 자료에 근거를 둔 것임을 알 수 있다(이, 1984).

Okamura 이외에 한국산 해조류에 대한 연구를 수행한 외국인 으로는 일본, 중국 등지의 해조류를 소개하는 일환으로 한국의 채집지들을 언급한 경우를 제외하고, Cotton(1906)의 연구와 Wakitani(1914), Grubb(1932), Yamamoto and Kawamoto(1942), Okamoto(1963, 1964) 및 Noda(1966) 등이 있다. 그리하여 Okamura(1936)는 한국산 해조류로서 당시까지 알려진 문헌을 종합하여 녹조식물 12종, 갈조식물 46종, 홍조식물 105종, 남조식물 1종 등 총 164 종을 수록하였고, Yamamoto and Kawamoto는 녹조식물 16종 갈조식물 49종, 홍조식물 93종으로 총 158종을 수록 하였다.

한국산 해조류에 관한 우리나라 연구자들의 논문은 노(1954)에서 비롯되어 Rho(1958)에 이어 정·박(1955)의 해조목록이 발표 되었으나, 이들 연구에는 종의 동정 및 본포론적 견지에서 오류가 많아 강(1964)은 이를 광범하게 수정 보완한 바 있다. 따라서 한국 해조류의 실질적인 연구는 강(1956), Kang(1958, 1960)에서 비롯 되었다고 할 수 있으며, 이후 Kang(1966)은 "한국산 해조류의 지리적 분포에 관하여"에서 남조식물 11종, 녹조식물 61종, 갈조식물 95종 및 홍조식물 247종의 총 414종을 확정지어 우리나라 해조류에 관한 그간의 연구 결과를 총정리하였다. 특히, 그는 이 연구에서 한국 해조류의 구계론적 특성을 논하며 그 지리적 분포를 원산만

이북의 동해안 북부, 원산만에서 영일만 남쪽 울기곶까지의 동해안 중남부, 남해안과 울릉도, 서해안, 그리고 제주도의 5개 구역으로 구분하는 주목할 결과를 제시하였다. 이와 같은 연구 성과를 토대로 하여 Kang(1966) 이후 수많은 연구 업적들이 발표되었고 그 결과 현재 약 650 종의 해조류가 우리나라에 생육하고 있는 것으로 밝혀졌다(이·강, 1986).

한편, 한국 해조류에 대한 구계론적 연구는 1970년대에 들어 오면서 본격적으로 이루어지기 시작하였는데, 주로 식생 분석과 분포에 주목하는 생태학적 연구가 주종을 이루었다. 송 등(1970)은 여름철 오동도의 해조상을 보고 하면서 방형구법을 도입하여 조간대 해조류의 수직 분포를 논의하였고, 이어서 송(1971), 이(1972, 1974), Lee(1973, 1976) 등의 연구가 뒤따라서 주로 Taniguti(1962)에 준한 군집 해석을 시도하였고, 손(1975, 1976)도 Saito and Atobe(1970)의 방형구법을 이용하여 해조 군집의 특성을 Taniguti(1962) 식으로 해석하고자 하였다. 이와 같은 연구는 이 등(1975), 이·이(1976), 고·손(1976) 등으로 이어졌고 Yoo and Lee(1980)는 남해안의 수 개 지역의 여름철 해조류 식생을 조사하여, 그때까지 보고된 남해안 조간대 해조류를 *Myelophycus simplex* alliance로 규정하고 이들을 *Ishige okamurae* - *Ishige sinicola* association로 식별되는 중서부와 *Colpomenia sinuosa* - *Ecklonia cava* association으로 식별되는 중동부로 대별된다고 규명하였다.

이후, 김(1983)은 우리나라 동·서·남해안과 제주도의 조간대 해조 군집을 선상법에 의한 방형구법으로 분석하여 그 특징을 비교하면서, 계절별로 출현종의 다변량 분석과 종간 상관 분석 및 종 다양성 분석 등으로 본격적인 생태학적 연구를 시도하였으며, 이 일은 손 등(1982, 1983)과 손(1983, 1987) 등에 의하여 발전되고 있다. 특히, 이와 같은 선상법에 의한 방형구법은 김 등(1983), 이 등(1984), 이 등(1985)에 의하여 조간대와 조하대, 그리고 저서 동·식물 군집의 분석으로 발전되어 생태학의 새로운 영역을 개척한 바 있다.

한편, 한국남해안의 해조군집에 대한 생태학적 연구는 Kang(1966)에 의하여 남해안의 해조류가 남해구로 구분된 이래 전술한 송 등(1970)의 여름철 오동도의 해조상에 대한 조사 연구를 비롯하여 이·강(1971), 송(1971), 이 등(1975), 손(1975, 1976, 1983), Lee and Kim(1977), 강·이(1979), Yoo and Lee(1980), 이·부(1982,1984), 손 등(1982, 1983), 이 등(1983), 이 등(1985 a), Kim et al.(1986) 이 있어 주로 지역 해조상의 파악이나 식생의 수직분포의 분석 및 분포론적 검토등이 수행되었다. 그밖에 김(1983)과 손(1987)은 우리나라 동·서·남해안의 해조류 식생 비교의 일환으로 남해안 해조류에 대한 분석적인 연구를 수행한 바 있다. 그러나 이와같은 연구는 Lee and Kim(1977), 김(1983), Kim et al.(1986), 손(1987)을 제외하고는 대부분이 여름철 해조상의 연구에 국한되어 있어 아직도 Kang(1966)에 의한 남해구의 해조류에 대한 식물사회학적 이해가 충분히 이루어지지 못한 실정이라 할 수 있다.

특히, 남해안은 동·서해안에 비하여 복잡한 해안선과 많은 섬들, 그리고 Kuroshio난류의 영향을 보다 많이 받고 있는 해양적인 특성 (Kang, 1966) 등으로 인하여 해조류의 식생이 풍부하고 지역간의 종조성이 상이하여 이에 대한 보다 집중적인 연구를 필요로 하고 있다(이·부, 1984; 손, 1987).

한편으로 소위 200해리 경제수역의 분할시대를 맞으면서 많은 연안국들은 주변 해역의 자원증대를 위하여 해양목장화 계획을 서두르고 있다. 그리고 이를 뒷받침 할 암초 생태계의 환경 수용량의 확대를 위한 연구도 활발하게 이루어 지고 있다(小川 et al., 1983). 우리나라에서는 1970년대 이후 수산자원 조성 시책의 일환으로 인공 어초 조성사업이 활발하게 추진되어 왔으나 아직은 해중림의 실태나 조장 조성에 관한 연구는 거의 없는 실정이다(류 등, 1985).

지금까지 거문도 해조상에 관한 조사 연구로는 Kamita(1935)가 거문도의 동,식물 목록을 발표하면서 4종의 해조류를 보고한 이래, Rho(1958)와

Kang(1966)에 의하여 48종이 보고되었고, 이·부(1984)에 의하여 여름철 해조상으로 녹조식물 14종, 갈조식물 36종, 홍조식물 80종 등 총 130종이 채집, 동정된 바 있다. 또한 이지역의 여름철 해조상의 수직분포는 조간대 상부로부터 *Gloiopeltis* spp. - *Myelophycus simplex* - *Ishige* spp. - *Hizikia fusiformis* - *Chondrus ocellatus* - *Chondria crassicaulis* - *Corallina* spp. - *Pachymeniopsis* spp. - *Undaria pinnatifida* - *Sargassum* spp. - *Ecklonia cava* 등으로 매우 다양함을 밝힌 바 있어, 본 연구에 따른 이들의 계절별 변동이 주목되고 있다.

이와같은 실정을 감안하고, 본 연구는 한국 남해안의 중서부에 위치하여 제주도 해역을 거쳐오는 Kuroshio 난류의 영향을 가장 많이 받는 것으로 알려진 거문도를 연구 대상지로 하여 환경적인 여건을 감안한 5개 조사 지점을 설정하고, 계절에 따른 해조류 출현종의 종조성, 분포, 현존량의 측정 등을 통하여 이들의 수직·수평 분포, 기능군의 분석 및 현존량에 의한 자원적 고찰 등을 수행하여 거문도 해조자원에 대한 생태적 특성을 규명하고자 시도되었다. 나아가 본 연구는 장차 기대되는 한국의 marine ranching 사업의 기초를 마련하는 데도 기여할 것으로 기대하는 바이다.



II. 연구 대상지

1. 위치와 지형

거문도는 한국 남해안의 중앙부에 위치하고 있으며 여수에서 남서쪽으로 110Km 제주도의 북동단에서 67Km 정도 떨어져있는 낙도이다. 거문도는 서도, 동도, 및 고도의 3개 섬이 주 섬이며 삼부도와 백도군도까지를 포함한다. 행정구역으로는 여천군 삼산면에 속한다. 서도와 동도는 서로 마주보면서 남북으로 길게 뻗어 있고 남쪽 끝으로는 두섬 사이에 고도가 놓여 있어서 세 섬 사이에는 길이 3.3Km, 폭 1.8Km의 호소 같은 도내해(島內海)가 형성되어 있다(수토국, 1988)

거문도 해역은 제주도의 남동부역을 지나는 Kuroshio의 영향을 받아서 표면 수온이 높고 연안에는 암반이 잘 발달되어 있어 해조류가 풍부하며 그 종류도 다양하다. 점심대에는 바다숲이 무성하게 형성되어 수산자원의 보고로 주목되고 있으며 특히, 킷(*Hizikia fusiformis*), 미역(*Undaria pinnatifida*), 넓미역(*U. peterseniana*), 우뚝가사리(*Gelidium amansii*) 등 자연산 해산식물의 산지로 알려져 있다. 최근에 어항으로서의 대피기능을 높이기 위하여 동도의 치끝에서 고도쪽으로 약 900m의 방파제가 연장 축조 되었고, 고도와 서도 사이에도 육교와 방파제가 증폭되어 있으며, 또한 도내해에는 가두리양식장이 밀집되고 있어서 이에 따른 환경변화가 일어날 것으로 예견된다(Fig. 1).

2. 해황

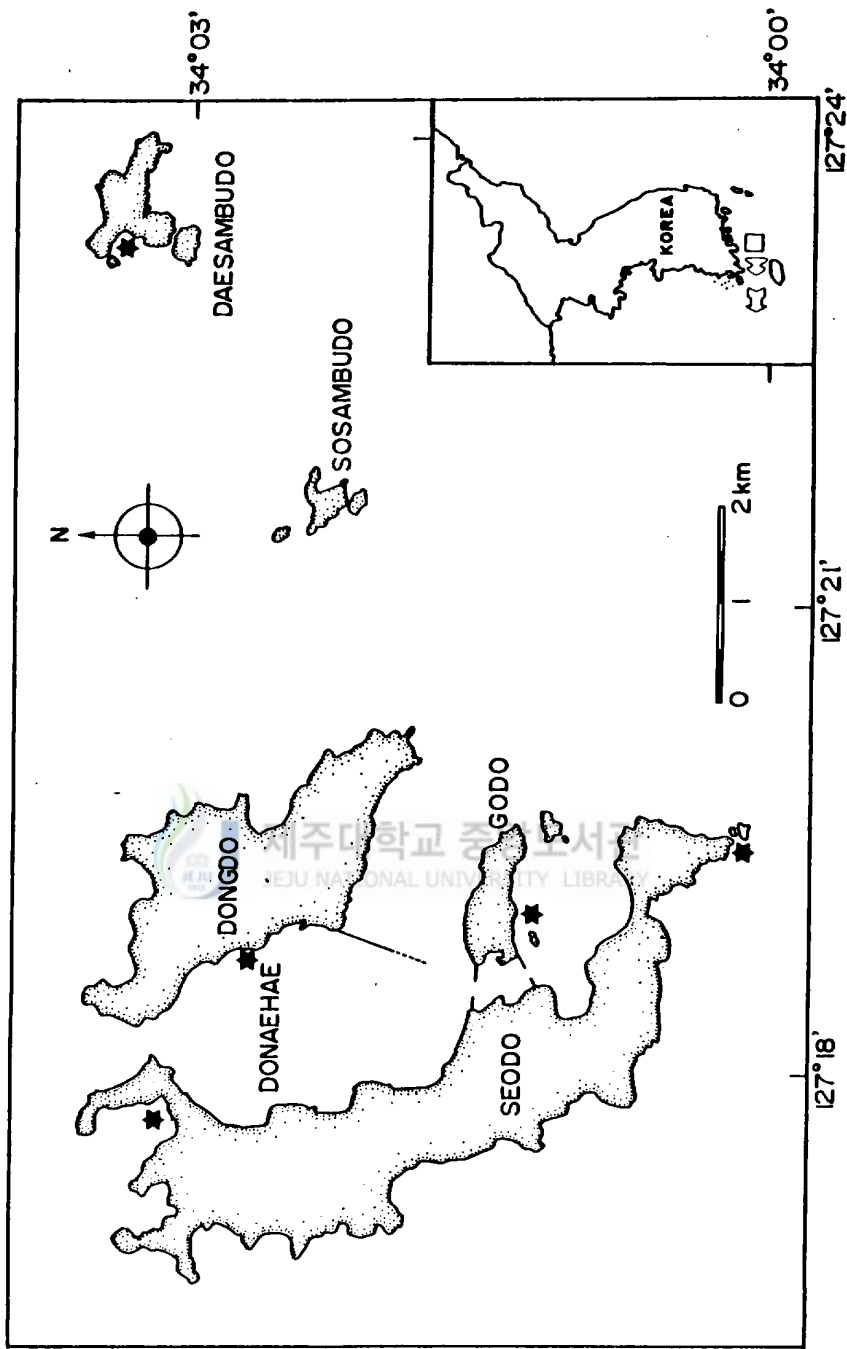


Fig. 1. A map of Geomundo, showing investigated sites(*), southern coast of Korea.

한국 연안 수로지에서 거문도의 해황을 발취하여 정리하면 다음과 같다.

1) 해류

여름철 제주도의 서쪽으로 북상한 Kuroshio의 본류중 일부는 서해로 북상하고 일부는 거문도의 남쪽을 통과하여, 제주도의 동쪽에서 북상한 본류와 합쳐서 동해안으로 진입한다. 겨울에는 서해에서 남하하는 해류의 영향을 받으며, Kuroshio의 세력이 약해진다(Fig. 2).

2) 조석과 조류

거문도의 조석은 일조부등이 뚜렷하지 않고 1일 2회의 규칙적인 운동을 보인다. 평균 고조 간격은 9시간10분이며 평균수면은 봄에 낮고 여름과 가을에 높다(Fig.3). 이곳에서의 조석은 특히 바람의 영향을 많이 받아 편북풍보다는 편남풍에서 수면이 0.6-0.9m까지 상승한다.

한편 거문도를 포함한 남해안 해역의 조류는 동서 방향으로 흐른다. 즉 창조류는 서향하고 낙조류는 동향한다. 그러나 도내해에서는 지형관계로 창조류는 북쪽으로 낙조류는 남쪽으로 흐르며 북쪽입구는 유속이 강하나 전체적으로는 2 Knot를 넘지 않는다.

3) 수온

지난 20년간의 거문도의 표면해수의 평균온도는 8월이 24.07°C로 가장 높고 2월이 11.69°C로 가장 낮다. 계절에 따른 수온의 일반적인 분포값을 보면 여름철에는 제주도는 물론 여수보다 낮고 겨울철에는 제주도보다는 낮으나, 완도나 여수에 비하여 4-5°C 가량 높다. 이것은 거문도 해역이 여수나 완도같이 대기의 영향을 크게 받는 연안역에 면해 있지 않고 Kuroshio난류의 영향을 제주도 같이 크게 받지 않기 때문인 것으로 판단된다(Fig. 4).

4) 염분

거문도 해역의 염분농도는 2월이 약 34‰로 가장 높고, 8월이 약 32‰

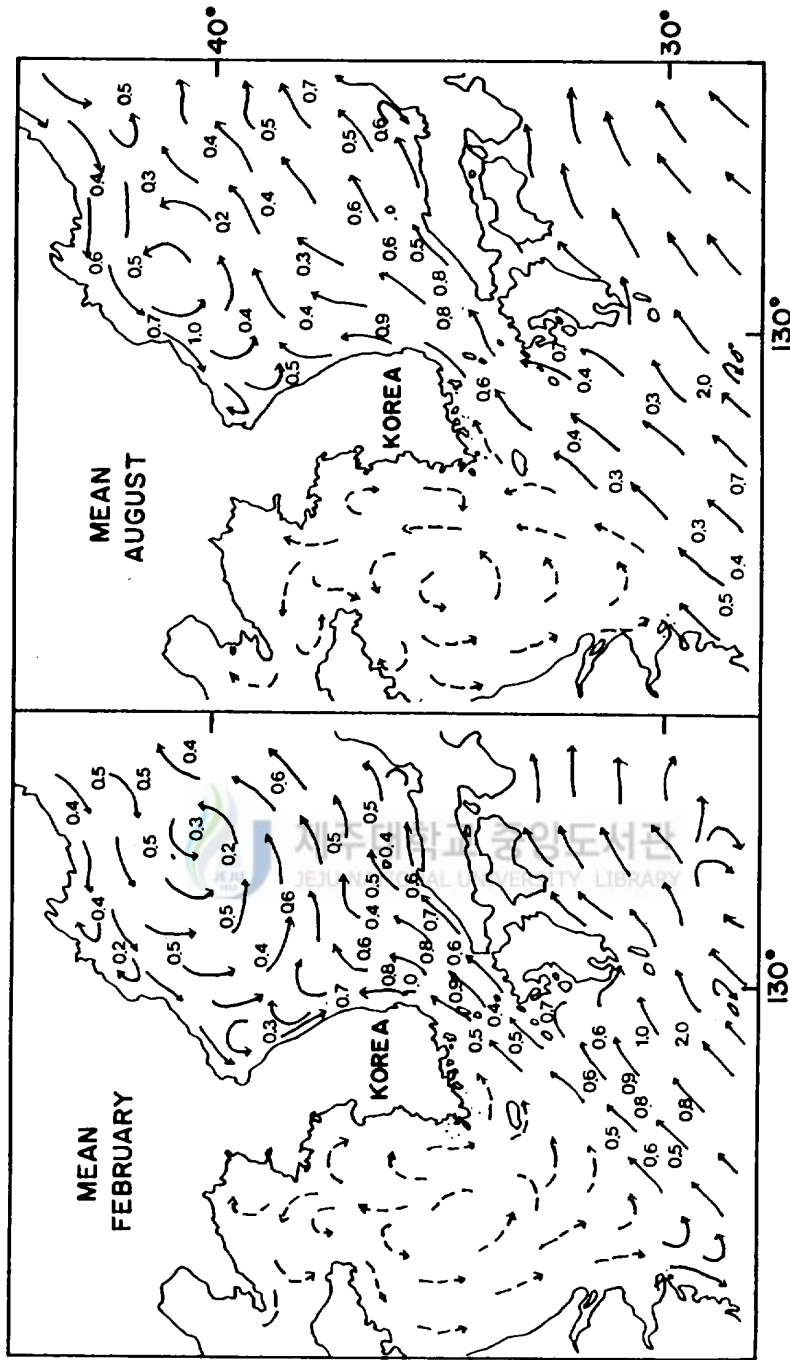


Fig. 2. Maps showing Kuroshio current (Febr. and Aug.) along the coast of Korea
(Marine Environmental atlas of Korean waters 20-21)

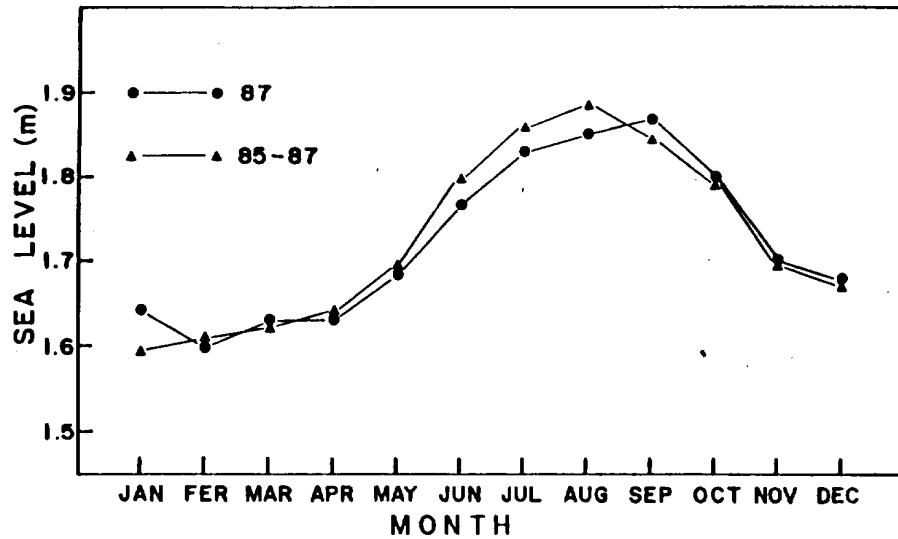


Fig. 3. Mean sea level of Geomundo through the year.

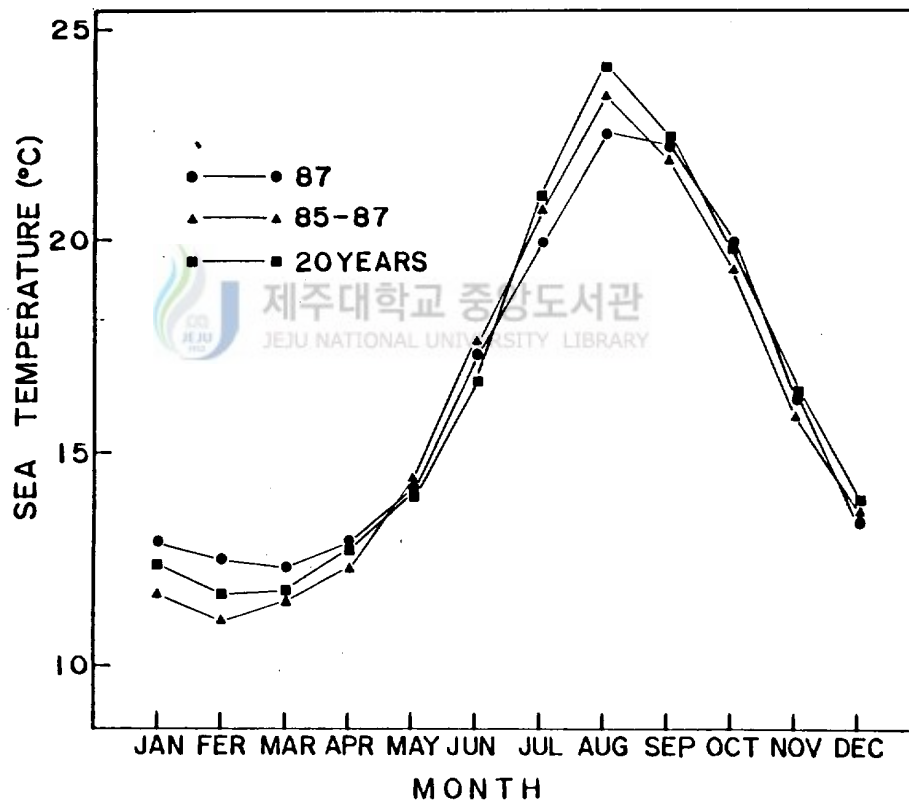


Fig. 4. Mean seawater temperature of Geomundo through the year.

가량이어서 가장 낮은 본포를 보인다(Fig. 5).

5) 비중

표면 비중의 값은 수온과 대조적으로 2월이 1.027로 가장 높고 8월이 1.021로 가장 낮다(Fig. 6). 비가 많은 여름철에는 남해안의 인근지역과 비슷하나 겨울에는 연안쪽보다 높다.

3. 조사장소

본 연구는 거문도의 해산식물 자원을 생태학적으로 연구할 목적으로 고도, 동도, 서도 및 대삼부도에서 주변의 환경여건을 고려한 조사지점을 선정하여 계절별로 집약적인 조사를 수행하고 이를 분석 고찰하였다(Fig. 1).

1) 고도(古島)

면적이 0.603Km² 해안선 길이가 약 3.7Km 되는 작은 섬이며 거문항의 근거지이다. 조사 지점은 섬의 남단이며 경사가 완만한 곳으로 해산식물의 수직분포를 조사하기에 매우 알맞은 곳이다. 이곳은 암노루섬, 오리섬 및 서도의 남단에 둘러싸여 있으나 외해로부터 진입하는 파도의 영향을 비교적 강하게 받고 있다.

2) 동도(東島)

면적 4.49Km² 해안선 길이 12.5Km인 두번째로 큰 섬이다. 조사지점은 섬의 서쪽이며 죽촌리와 유촌리 사이에 있는 암반 지역이다. 도내해에 면해 있으므로 조사 지점중에서 파도의 영향이 가장 큰 곳이다. 크고 작은 암반이 산재하여 있고 그 양옆으로는 자갈밭이다.

3) 서도(西島)

면적이 7.3Km² 해안선 길이 26.9Km로서 거문도에서 가장 큰 섬이다. 조사 지점은 섬의 북단으로서 파도의 영향을 직접적으로 받는 곳이며 cast

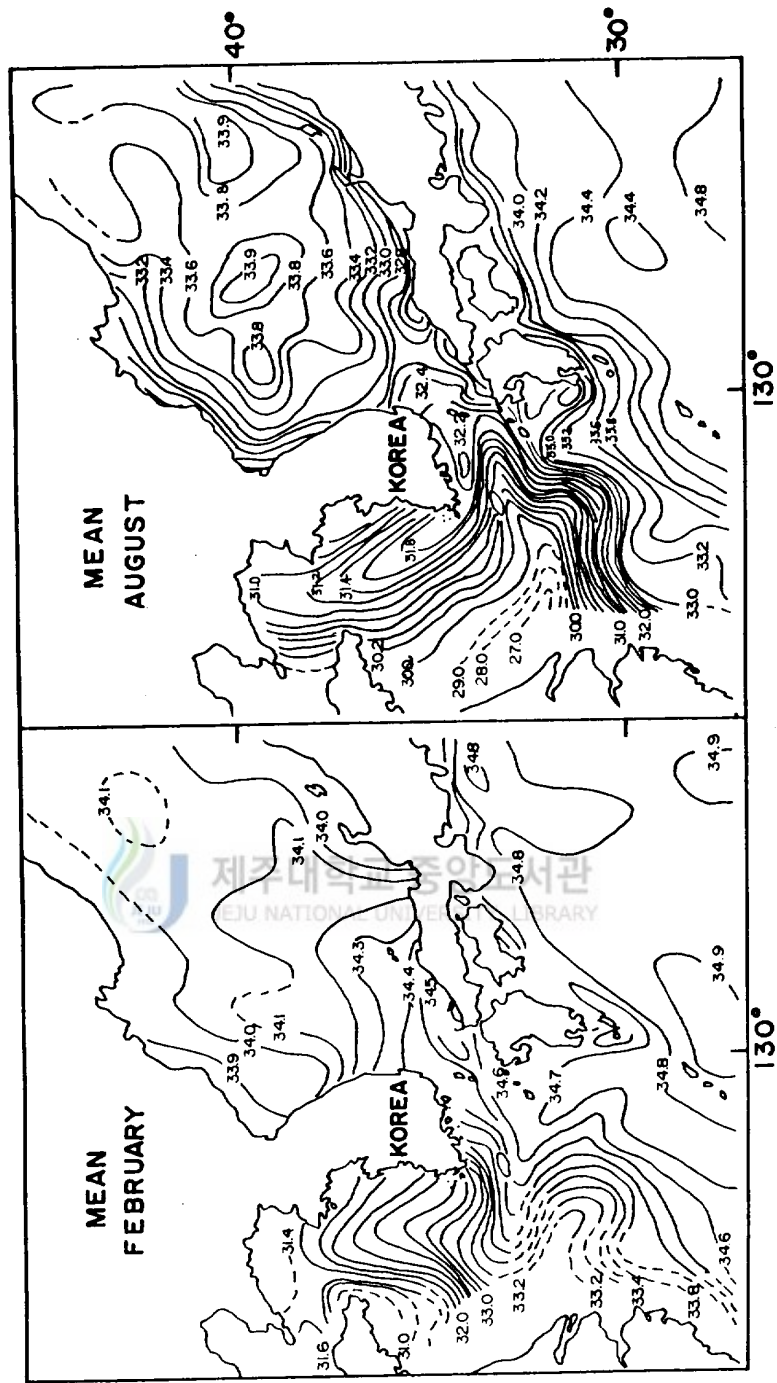


Fig. 5. Maps showing salinity (Febr. and Aug.) along the coast of Korea
(Marine Environmental atlas of Korean waters 8-9)

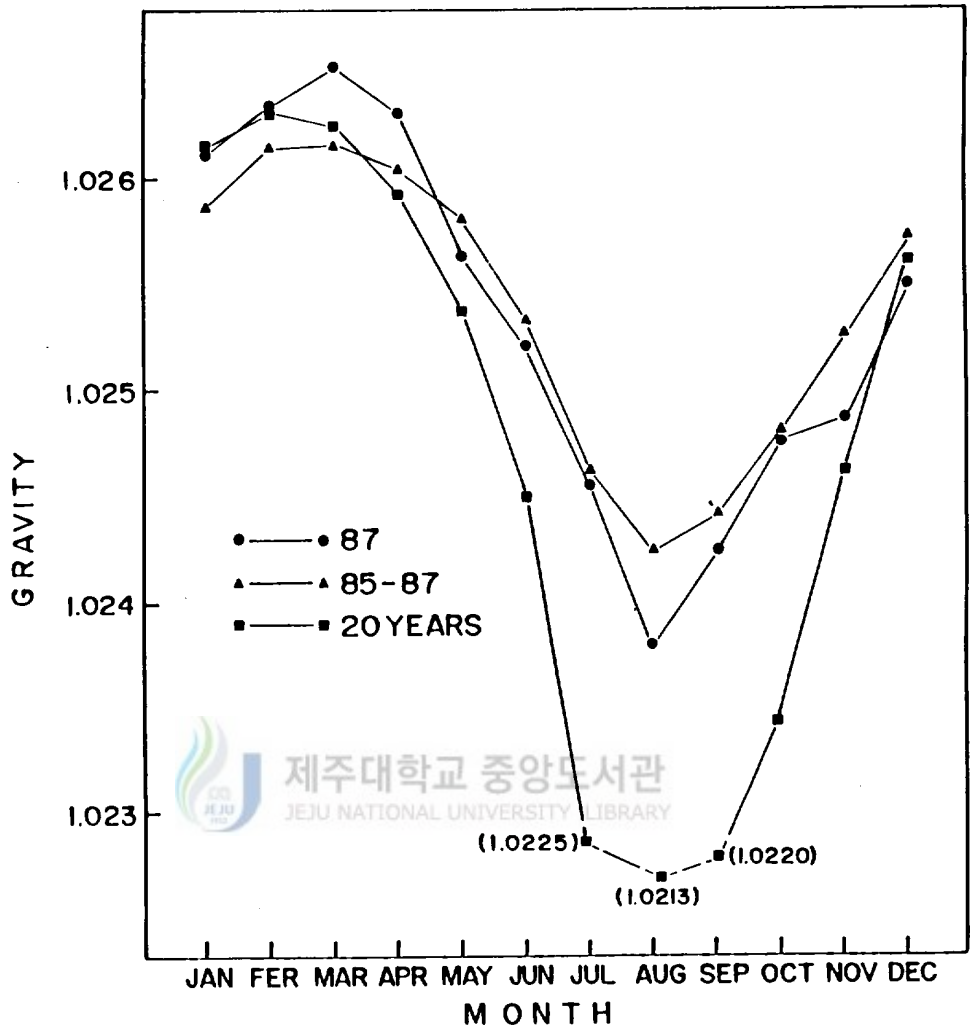


Fig. 6. Mean specific gravity of Geomundo through the year.

ashore로 많은 연안식물들이 밀려오는 곳이다. 주변에는 모래가 많고 경사가 매우 완만하여 조간대의 폭이 약 30m 되며 조사 지점 중에서 가장 길다.

4) 등대

서도의 서남단 외해쪽에 위치한 거문도 등대 밀이다. 경사가 매우 급한 암반으로 되어 있어서 약간의 바람만 있어도 선박의 접안이 어려운 곳이다.

5) 대삼부도(大三夫島)

동도의 다령이 끝에서 동쪽으로 약 5.7Km 떨어져 있는 무인도이다. 섬이 원추형으로 되어 있고 해안은 급경사를 이룬다. 조사 지점은 섬의 동쪽이며 대삼부도 안에서는 파도를 비교적 적게 받는 곳을 택하였다.

III. 조사 방법

해산 식물 자원의 조성과 그 생태적 구조를 규명하기 위하여 본 연구에서는 일정 장소에서 매 계절마다 해조류의 수직 분포형을 조사하여 피도와 현존량 및 회분량 등의 자료를 얻고, 그 결과를 이용하여 다음과 같은 여러가지 synthetic data를 추출하게 된다.

1. 종조성의 연구

종조성의 연구는 생육하는 자원식물의 종류와 이들의 계절적 소장(phenology) 및 종생태학적 특징을 규명하는 것을 목적으로 하여 조간대와 수심 3-4m의 조하대에서 skin diving으로 재료를 채집하고 5-7%의 formalin-seawater에 고정한 다음 실험실로 운반하여 관찰, 검토하였다. 관찰한 모든 재료는 전량 건조 표본과 액침 표본으로 제작하여 여수 수산 대학 양식학과 표본실에 보관하였다.

2. 수직 분포의 연구

해산식물 군집의 수직 분포는 저조시에 조간대 상부에서 하부로 선상법으로 조사하였다. 즉 50 × 50 Cm 방형구를 line transect를 따라 연속적으로 놓고, 방형구내의 모든 식물들을 끝칼로 전량 채취하여 실험실로 운반하였다. 실험실에서 분류를 마친 재료들은 각 종별로 구분한 후에 다시 야외에서 사용한 방형구 위에 펼쳐 놓고 피도와 현존량을 산출하였다(Underwood, 1981).

3. 현존량의 측정

방향구별로 채집된 분류군 중에 피도값이 2%이상인 식물들은 담수로 깨끗히 씻어서 모래 등의 이물질 제거하고 80-90℃에서 72 - 96 시간동안 충분히 건조시킨 후에 0.1g 수준까지 각 종별로 건물량(dry weight)을 측정하였다 (Lobban *et al.* 1985).

4. 자료의 분석

상기와 같이 얻은 각종 data는 다음과 같은 synthetic data로 환산하여 군집의 구조적 속성을 밝히는 지수로 사용한다.

1) 중요도 (Importance Value)

각 분류군별로 얻은 피도, 현존량을 적산하여 얻는다(Barbour *et al.*, 1987).

2) 집락분석(Cluster Analysis)

UPGAM(Unweight Pair Group Arithmetic method)방법에 따라서 출현종과 피도의 자료를 근거로 조사 지소별, 계절별로 군집을 분류한다(Barbour *et al.*, 1987).

3) 구배분석

조수위의 경사 구배에 따라 출현하는 해조류의 종을 계절별로 배열하여 이들의 수직 분포형을 결정한다(Barbour *et al.*, 1987).

IV. 결과 및 고찰

1. 수평분포

1) 해산식물상

생물의 분포는 생물종 그 자체가 갖고 있는 생물학적 속성과 환경과의 시공에 따른 복합적 상호작용의 결과로 인식될 수 있다. 따라서 한 지역의 식물상에 대한 연구는 생육하고 있는 종들의 분포론적 자료를 제공할 뿐만 아니라 지역 군집에 대하여 생태학적으로 매우 중요한 정보를 제공하게 된다(Druhl, 1981). 그리하여 최근 해산식물에서도 집락분석이나(Hoek, 1975), ordination(Lawson, 1978)등의 방법으로 지역 식물상을 해석하고 있다.

거문도 해역에서 해산식물상의 연구는 Kamita(1935)가 거문도의 동식물이라는 논문에 4종의 식물 목록을 수록하면서 시작되어, Rho(1958)와 Kang(1966)은 48종을 추가로 보고하였고, 이·부(1984)는 자연보호 학술조사로 수행된 여름철 조사에서 녹조식물 14종, 갈조식물 36종, 홍조식물 80종으로 총 130종의 식물들이 생육함을 보고하였다.

본 연구에서 채집되어 확인된 거문도의 해산식물은 남조식물 3종, 녹조식물 19종, 갈조식물 47종, 홍조식물 123종으로 총 192종이어서, 이를 앞서 보고된 종들과 합치면 거문도에는 남조식물 3종, 녹조식물 26종, 갈조식물 59종, 홍조식물 142종으로 도합 230종의 해산식물들이 생육하고 있는 것으로 밝혀졌다(Tables 1-3, Appendix 1). 특히 본 연구 결과 대삼부도에서 채집된 홍조식물 *Hypnea brgesenii* Tanaka, *Lomentaria pinnata* Segawa, *Pleonosporium yagii* (Yamada) Norris, *Chondria lancifolia*

Okamura의 4종은 한국 미기록종들로 밝혀졌다. 본 연구가 수행된 섬들간에 생육하는 해산식물의 종조성은 다소 상이하였다(Table 1). 그러나, 각 지역에 대한 계절적인 종의 출현양상은 대체로 유사하여 녹조식물, 갈조식물, 홍조식물의 순으로 출현 종수가 증가하였고, 전체 출현종에 대한 홍조식물의 비는 50%를 상회하였다(Table 2). 다만, 본 조사에서 남조식물은 이를 위한 채집과 동정에 주목하지 않았으므로 그 출현 종수에 대한 통계적인 의미는 없다고 할 수 있다. 또한, 전체적으로 대삼부도에서는 70-89종이 생육이 확인되어 가장 많은 종이 채집되었으나 서도에서는 38-51종으로 가장 적게 채집되었다(Table 3). 이는 부분적으로는 조사 지소간의 미소한 해황 조건의 차이로 생각할 수 있으나 각 채집 지소에서 수행한 채집 방법이나 조사 시간 및 조사 면적의 차이도 무시할 수 없을 것이라고 생각된다. 이를테면 대삼부도나 고도에서는 400- 800 m^2 의 면적을 조사할 수 있었으나 서도나 동도에서는 불과 200-300 m^2 의 면적에서만 조사가 가능하였다.

종조성이란 측면에서 볼 때, 녹조식물의 *Codium latum*, 갈조식물의 *Hydroclathrus clathratus*와 *Ecklonia oxva*, 홍조식물의 *Liagora japonica*, *Galaxaura falcata*, *Meristotheca papulosa*, *Dasyclonium flaccidum* 및 *Leveillea jungermannoides* 등 열대나 아열대 해역에서 흔히 생육하는 종들(Kang 1966)이 채집되는 점에서 이 지역의 해산 식물상은 Kuroshio 난류의 영향을 강하게 받고 있는 것으로 판단 되었다.

각 조사 지소에서 출현종을 근거로 집락분석(cluster analysis)을 하여 유사도 50%에서 분류하면 여름철의 동도와 서도 군집이 각각 별개로 나누어지는 반면, 봄철의 동도와 서도 및 등대역의 군집과 나머지 지역군집들이 유사하게 나타난다 (Fig. 7). 이는 동도와 서도의 지소들이 계절에 따라 출현종들이 다르게 나타난다는 사실을 의미하여 각 채집 지소의 미소 환경적 특성이 다름을 보여주는 일이라 할 수 있었다.

Feldmann(1937)은 해조상의 지리적 한계를 구분하는 지수로서 갈조식물에

Table 1. A list of marine algal species observed at Geomundo(Abbreviations for sites : DAES - Daesambudo, SEOD - Seodo, DUNG - Dungdae, DONG - Dongdo, GEOM - Geomunri Namdan)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM			
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	
<Cyanophyta>																			
<i>Entophysalis conferta</i>																			+
<i>Lyngbya semiplena</i>						+													+
<i>L. sordida</i>																			+
<Chlorophyta>																			
<i>Monostroma nitidum</i>																			+
<i>Enteromorpha compressa</i>						+	+												+
<i>E. linza</i>						+													+
<i>E. prolifera</i>																			+
<i>Ulva lactuca</i>																			+
<i>U. pertusa</i>						+	+	+	+	+	+	+							+
<i>Chaetomorpha aerea</i>						+													+
<i>Gladophora albida</i>																			+
<i>C. gracilis</i>																			+
<i>C. japonica</i>																			+
<i>C. meridionalis</i>																			+
<i>C. opaca</i>																			+
<i>C. wrightiana</i>																			+
<i>Bryopsis plumosa</i>						+	+	+											+
<i>Caulerpa okamurae</i>																			+

(Continued)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM				
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A		
<i>Codium adhaerens</i>				+	+	+			+							+	+			
<i>C. cylindricum</i>														+						
<i>C. fragile</i>				+	+	+			+	+					+	+	+	+		
<i>Derbesia marina</i>						+												+		
〈Phaeophyta〉																				
<i>Ectocarpus arctus</i>																		+		
<i>Giffordia mitchellae</i>									+									+		
<i>Ralfsia</i> sp.						+									+	+		+		
<i>Chordaria flagelliformis</i>																		+		
<i>Papenfussiella kuromo</i>						+												+		
<i>Sphaerotrichia divaricata</i>																		+		
<i>Elachista</i> sp.																		+		
<i>E. globosa</i>																		+		
<i>Ishige foliacea</i>																	+	+	+	+
<i>I. okamurae</i>																	+	+	+	+
<i>I. sinicola</i>																		+	+	
<i>Leathesia difformis</i>																		+		
<i>L. sphaerocephala</i>																		+		
<i>Petrospongium rugosum</i>																		+		
<i>Colpomenia sinuosa</i>																		+		
<i>Endarachne binghamiae</i>																		+		

(Continued)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM		
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A
<i>Hydroclathrus clathratus</i>				+									+			+	+	
<i>Scytosiphon lomentaria</i>				+			+			+						+		
<i>Myelophycus simplex</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+			+	+	
<i>Punctaria latifolia</i>	+			+			+			+			+			+		
<i>Sphacelaria lutea</i>	+			+	+	+	+	+	+				+			+	+	
<i>Undaria pinnatifida</i>	+	+		+	+											+	+	
<i>Ecklonia cava</i>	+	+	+				+	+										+
<i>Dictyopteris divaricata</i>										+								
<i>D. latiuscula</i>							+						+					
<i>D. prolifera</i>	+	+	+			+										+	+	+
<i>D. undulata</i>						+				+			+					+
<i>Dictyota dichotoma</i>													+	+	+	+	+	+
<i>Dilophus okamurae</i>							+	+	+	+	+					+	+	
<i>Pachydietyon coriaceum</i>							+											
<i>Padina arborescens</i>	+		+										+	+	+			+
<i>P. crassa</i>			+				+						+			+		+
<i>P. minor</i>																		+
<i>Myagropsis myagroides</i>	+	+				+							+	+	+	+	+	+
<i>M. yendoi</i>			+															
<i>Hizikia fusiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+
<i>Sargassum confusum</i>													+	+		+	+	
<i>S. hemiphyllum</i>										+								

(Continued)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM					
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A			
<i>S. horneri</i>				+		+										+	+		+		
<i>S. micracanthum</i>							+	+											+	+	
<i>S. miyabei</i>							+		+											+	
<i>S. nigrifolium</i>							+													+	
<i>S. ringgoldianum</i>				+	+	+			+							+				+	
<i>S. sagamianum</i>				+																+	
<i>S. serratifolium</i>										+						+	+		+		
<i>S. thunbergii</i>				+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	+
<i>S. tortile</i>				+			+												+	+	+

<Rhodophyta>

<i>Goniotrichum alsidii</i>																					+	
<i>Bangia glotopeltidicola</i>																						+
<i>Porphyra seriata</i>																						+
<i>P. yezoensis</i>																						+
<i>Nemalion ermiculare</i>																					+	+
<i>Galaxaura falcata</i>																						+
<i>Scinaia japonica</i>																						+
<i>Asparagopsis taxiformis</i>				+	+	+			+												+	+
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>										+						+						
<i>Delisea fimbriata</i>																					+	
<i>Gelidium amansii</i>																					+	+

(Continued)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM			
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	
<i>G. divaricatum</i>				+	+	+	+	+					+					+	
<i>G. pusillum</i>							+						+						
<i>G. tenue</i>									+						+				
<i>G. vagum</i>													+					+	
<i>Pterocladia capillacea</i>													+					+	
<i>Dumontia simplex</i>				+															
<i>Fosliella zostericola</i>									+					+	+			+	
<i>Amphiroa anceps</i>										+								+	
<i>A. beauvoisii</i>				+	+	+	+			+			+		+			+	+
<i>A. dilatata</i>							+												
<i>A. ephedraea</i>														+					
<i>A. foliacea</i>														+					
<i>A. pusilla</i>							+												
<i>Corallina officinalis</i>										+								+	+
<i>C. pilulifera</i>				+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
<i>Jania unguolata</i>							+												
<i>Marginisporum crassissima</i>							+							+					
<i>Carpopeltis affinis</i>				+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+
<i>G. cornea</i>							+			+									
<i>Grateloupia divaricata</i>										+									
<i>G. filicina</i>							+	+						+				+	
<i>G. okamurae</i>														+					

(Continued)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM			
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	
<i>G. porracea</i>										+									
<i>G. prolongata</i>														+	+			+	+
<i>Halymenia acuminata</i>																			+
<i>Pachymeniopsis lanceolata</i>																			
<i>P. yendoi</i>																			
<i>Gloiopeltis complanata</i>																			
<i>Gloiopeltis furcata</i>																			
<i>G. tenax</i>																			
<i>Callophyllis adnata</i>																			
<i>C. japonica</i>																			
<i>Schizymenia dubyi</i>																			
<i>Caulacanthus okamurae</i>																			
<i>Plocamium leptophyllum</i>																			
<i>P. telfairiae</i>																			
<i>Hypnea boergesenii</i>																			
<i>H. cervicornis</i>																			
<i>H. charoides</i>																			
<i>H. japonica</i>																			
<i>H. saidana</i>																			
<i>Gracilaria gigas</i>																			
<i>G. textorii</i>																			
<i>G. verrucosa</i>																			

(Continued)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM		
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	+	+	+	+									+	+	+	+	+	+
<i>Chondrus crispus</i>													+					
<i>C. ocellatus</i>	+	+	+				+	+					+	+	+	+		+
<i>Gigartina intermedia</i>	+	+	+	+			+	+					+	+	+	+		+
<i>G. leedii</i>										+								
<i>G. tenella</i>	+	+	+	+					+				+	+		+		
<i>Chrysymenia wrightii</i>																		+
<i>Rhodymenia intricata</i>	+																	
<i>Binghamia californica</i>	+	+																
<i>Lomentaria catenata</i>																		+
<i>L. hakodatensis</i>	+	+	+				+	+					+					+
<i>L. pinnata</i>	+	+	+				+	+					+					+
<i>Champia parvula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+		+
<i>Antithamnion nipponicum</i>							+	+	+									
<i>Callithamnion callophyllidicolar</i>							+											
<i>Campylaephora crassa</i>										+			+					
<i>C. hypnaeoides</i>																		+
<i>Centroceras clavulatum</i>							+	+										+
<i>Ceramium aduncum</i>	+	+	+	+			+											+
<i>C. boylenii</i>										+								
<i>C. codii</i>																		+
<i>C. flaccidum</i>	+	+	+				+											+

(Continued)

Species	Sites	DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM		
		S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A
<i>C. japonicum</i>		+	+	+			+	+								
<i>C. kondoi</i>							+						+			
<i>C. paniculatum</i>		+	+										+			
<i>C. tenerrimum</i>		+					+									
<i>Crouania attenuata</i>		+	+	+			+						+			+
<i>Griffitsia japonica</i>		+	+	+			+	+							+	+
<i>G. rhizophora</i>		+	+	+												
<i>Herphochondria dentata</i>								+								
<i>Pleonosporium yagii</i>		+														+
<i>Reinboldiella schmitziana</i>													+			
<i>Wrangelia tayloriana</i>				+			+	+								
<i>Acrosorium polyneurum</i>																+
<i>A. uncinatum</i>													+			+
<i>A. yendoi</i>															+	+
<i>Erythroglossum minimum</i>		+														
<i>Hypoglossum germinatum</i>		+		+			+									+
<i>Martensia denticulata</i>								+								
<i>Schizoseris subdichotoma</i>		+	+	+												+
<i>Dasya collabens</i>		+	+	+			+								+	+
<i>D. sessilis</i>		+	+	+									+			+
<i>D. villosa</i>		+	+	+			+						+			
<i>Heterosiphonia japonica</i>																+
<i>H. pulchra</i>		+		+				+								+

(Continued)

Species	Sites			DAES			SEOD			DUNG			DONG			GEOM		
	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A	S	Su	A
<i>Benzaitenia yenoshimensis</i>						+							+					
<i>Chondria crassicaulis</i>	+	+	+			+			+				+			+	+	+
<i>C. dasyphylla</i>	+	+																+
<i>C. lancifolia</i>																	+	+
<i>Dasyclonium flaccidum</i>	+	+													+			+
<i>Herposiphonia fissidentoides</i>																		+
<i>H. parca</i>	+	+																+
<i>H. subdisticha</i>						+	+											
<i>Laurencia hamata</i>																		+
<i>L. intermedia</i>	+	+	+	+		+		+					+	+	+			+
<i>L. intricata</i>	+					+	+		+				+	+	+			+
<i>L. obtusa</i>									+									
<i>L. okamurae</i>															+			+
<i>L. nipponica</i>																		
<i>L. pinnata</i>	+	+						+										+
<i>L. undulata</i>	+		+					+										
<i>L. venusta</i>	+	+	+	+									+					+
<i>Leveillea jungermannioides</i>	+	+													+	+	+	+
<i>Polysiphonia japonica</i>	+					+							+					
<i>P. morrowii</i>						+	+		+									
<i>Symphycloadia latiuscula</i>						+		+	+				+	+	+			+
<i>S. marchantioides</i>	+	+	+					+					+		+	+		
<i>S. pennata</i>	+	+													+	+		+
<i>Phyllospadix japonica</i>	+	+	+					+										+

Table 2. The species number of spring marine plants observed at Geomun Islands.

Division	Sites												Total					
	DAES			SEODO			DUNG			GODO								
	S	SU	A	S	SU	A	S	SU	A	S	SU	A						
Cyanophyta	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	2
Chlorophyta	7	8	6	6	3	7	2	-	-	5	5	3	6	8	5	11	14	11
Phaeophyta	28	21	16	22	11	15	16	-	-	15	10	13	22	20	19	38	30	15
Rhodophyta	54	58	47	23	24	37	42	-	-	36	28	23	27	46	24	87	89	64
Total	89	87	70	51	38	59	62	-	-	56	43	39	65	74	47	138	134	92

(Site abbreviations are same as table 1)

Table 3. The total number of benthic marine algal species observed at Geomun Islands.

Division	Sites					Total
	DAES	SEODO	DUNG	DONG	GODO	
Cyanophyta	1	-	2	-	2	3
Chlorophyta	12	10	2	8	10	19
Phaeophyta	36	24	16	24	34	47
Rhodophyta	76	64	42	59	65	123
Total	125	98	62	91	111	192

(Site abbreviations are same as table 1)

Table 4. Species composition, Rhodophyta: Phaeophyta, and Chlorophyta Phaeophyta of summer algal flora among several surveyed sites reported in southern coast of Korea

Sites	Chlorophyta	Phaeophyta	Rhodophyta	total	References
Jejudo	19	45	89	153	Kang, 1960
Chujado	16	38	116	170	Lee et al, 1985 a
Heuksando	15	32	82	129	Lee et al, 1986
Jindo	14	24	78	116	Lee et al, 1983
Wando	16	29	101	146	Lee & Boo, 1982
Geomundo	14	30	89	133	This paper
Geojedo	10	25	56	91	Kang & Lee, 1979
Yongilman	20	35	79	134	Lee & Oh, 1986

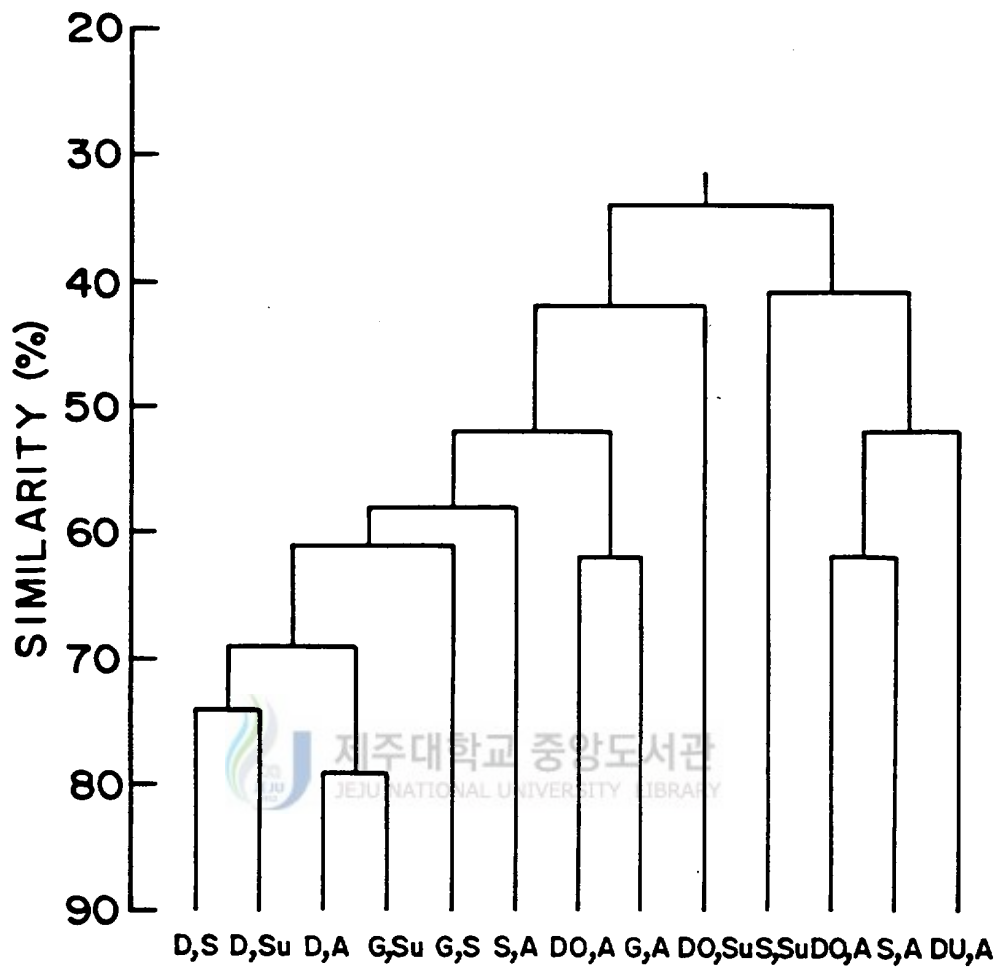


Fig. 7. A cluster analysis of 13 investigated groups using UPGMA (D, Daesambudo; DO, Dongdo; DU, Dungdae; G, Godo; S, Seodo; S, Spring; Su, Summer; A, Autumn).

대한 홍조식물의 비(R/P)를 제외하였고, Segawa(1957)는 갈조식물에 대한 녹조식물의 비(C/P)를 해산식물의 수평분포지수라고 주장하였으며, Cheney(1977)는 상기 두 지수를 혼합한 R+C/P를 사용하였다. 이·부(1984)는 R/P의 값과 C/P 값으로 한국의 수 개지역의 해산 식물상을 비교하여 두 개의 지수가 서로 유사한 경향을 나타낸다고 보고하였으며, Boo and Lee(1986)는 속초해역의 해산 식물상을 일년동안 매월 조사하고 R/P의 값 변동은 수온의 월변동과 일치하므로 이것을 지수로하여 지역 해산 식물상의 특성을 규명할 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서도 R/P 값은 비교 지역의 식물상의 특성을 다소 뚜렷하게 보여 주고 있다(Fig. 8). 이를 보면 거문도는 동일 위도상에 있으며 해류의 영향을 가장 유사하게 받는 추자도와 매우 유사하고 인근의 진도와 완도와와는 약간 다르다. 물론 이 지수는 여름철의 식물들만을 비교하였다는 점에서 재고의 여지가 있으나, 그 기본적인 경향은 사계절의 비교와 일치할 것으로 생각할 수 있어 주목되었다.

전체 출현종을 비교할 때 거문도에서는 133종이 채집되어서 인근 해역의 여름철에 출현한 종수와 유사하였으나(Table 4) 동일 위도상에 위치하는 추자도에서는 170종이 보고되고 있어서 주목되었다.

한편, 홍조식물, 녹조식물, 갈조식물의 3개 분류군의 출현 종을 100분율로 환산한 값으로 지역간을 비교하여 보면, 거문도의 해조상은 홍조식물이 우세한 점에서 우리나라 전역의 해조상(Kang, 1966)과 유사하고, 제주도는 녹조식물이 상대적으로 우세한 점에서 대만(Lewis and Norris, 1987)과 유사함을 보여주고 있으며, 일본 전역의 해조상(Yoshida et al., 1985 a, b)은 갈조식물이 상대적으로 우세한 점에서 대마도(Chihara and Yoshizaki, 1970)와 유사하여 각 지역의 해양적 특성을 반영하고 있는 것으로 판단 할수 있었다(Fig. 9).

2)중요도

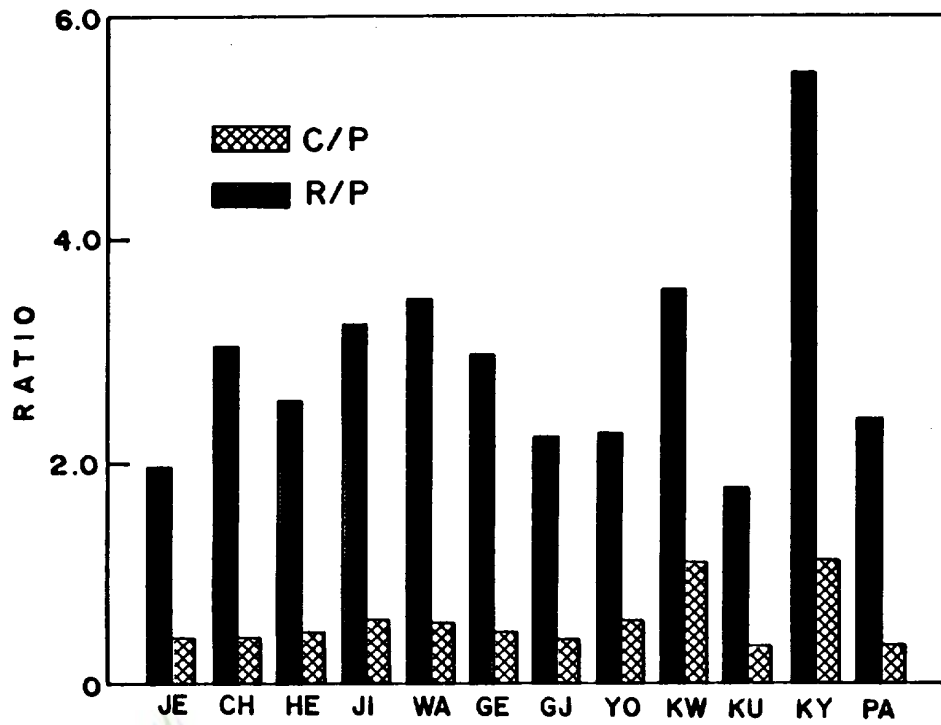


Fig. 8. A comparison of R/P and C/P ratios of several representative sites in Korean waters (JE, Jeju-do; CH, Chujado; HE, Heuksando; JI, Jindo; WA, Wando; GE, Geomundo; GJ, Geojedo; YO, Yongilman; KW, Kwangyangman; KU, Kungiman; KY, Kyeogyeolbido; PA, Paekyongdo)

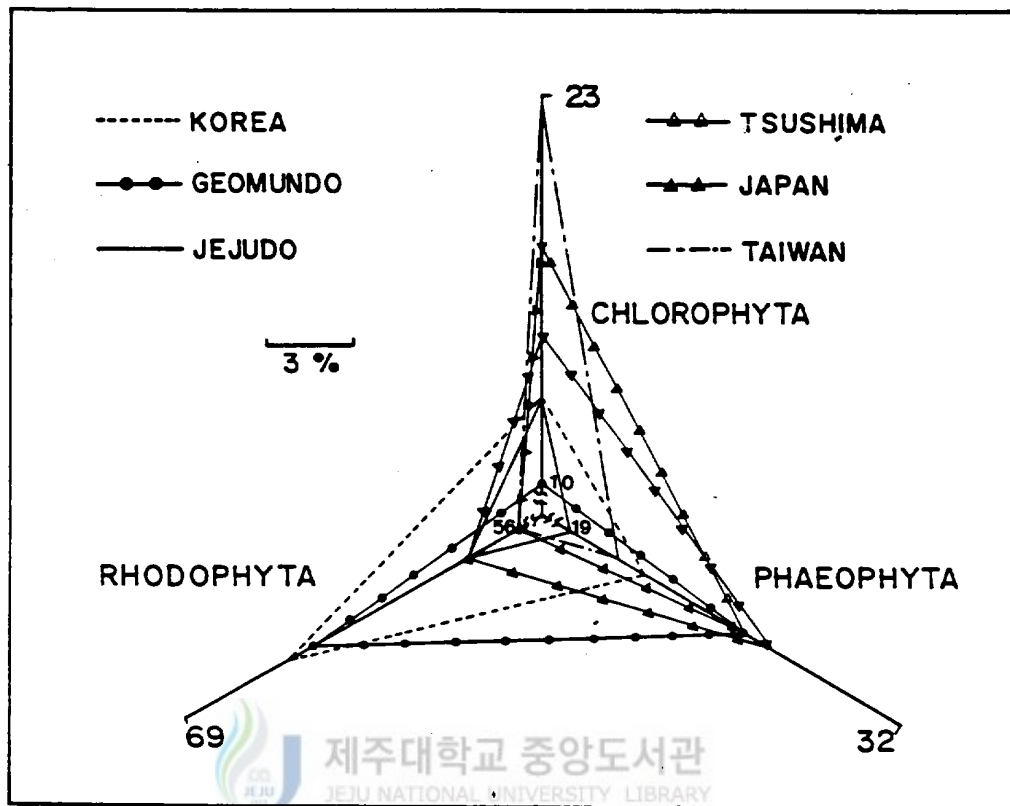


Fig.9. A comparison of floral characteristics compared in percentage with number of species of three divisions among six floras.

조간대의 해산 식물처럼 상관적인 건지에서 뚜렷한 우점종을 밝히기가 힘든 식물 군집에서는 종의 중요도로 우점종을 판정하는 것이 보다 적절하다. 본 연구 대상지인 거문도의 경우 해조류의 피도값과 건물량, 상대피도와 상대건물량으로 환산한 중요도는 각 지소별로 다음과 같다.

(1)고도

고도의 봄철 해조류 식생에서 중요도가 가장 높은 것은 *Sargassum thunbergii*로 그 값이 32.41 %이고, 그 다음은 *Gloiopeltis furcata*의 24.71 %, *Hizikia fusiforme*의 16.91 %, 그리고 *Ishige sinicola*의 13.97 % 순이었다(Table 5). 따라서 이 지역의 봄철 해조류는 중요도 50 %이상인 우점종은 없었으며, 중요도 10 % 이상의 것은 상기 4종에 불과하였다.

여름철 해조상의 경우도 중요도 10 % 이상의 것은 4종에 불과하였으며, 그 우점도의 순서는 봄철과 달리 *Corallina pilulifera*가 38.59 %, *S. thunbergii*는 30.15 %, *G. furcata*는 13.53 %, *H. fusiformis*는 12.12 %으로, 봄철에 볼 수 없었던 산호말류가 우점하는 반면에 *I. sinicola*는 1.09 %로 떨어졌음이 주목되었다(Table 6).

한편, 가을철에는 우점도 10 % 이상인 종은 불과 2종으로 *C. pilulifera*의 37.24 %와 *Sargassum tortile*의 20.68 %가 크게 두드러졌고, 피도와 건물량으로 환산할 수 있는 종수도 불과 9종에 지나지 않아 타 계절에 비하여 약 절반에 이를 뿐이었다(Table 7).

(2)동도

동도의 겨우 봄철 해조류 식생에서 중요도가 가장 높은 것은 *Sargassum thunbergii*와 *Marostroma nitidum*의 두 종류였고, 이들은 각각 59.73 %와 33.96 %의 중요도 값을 시사하였다(Table 8). 그 밖의 종류들은 모두 2.5 % 미만으로 중요도가 떨어졌다. 그러나 여름철의 경우는 *S. thunbergii*의 29.07 %, *Ulva pertusa* 23.99 %, *Gigartina intemedia* 22.63 % 및 *Corallina pilulifera* 11.83 %로 중요도의 값이 유사한 4종으로 대치되었다(Table 9).

Table 5. Importance value of spring plant investigated at Godo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Sagassum thunbergii</i>	6.68	40.38	29.40	35.41	32.41
<i>Gloiopeltis furcata</i>	5.76	27.45	25.35	24.07	24.71
<i>Hizikia fusiformis</i>	3.44	21.31	15.14	18.69	16.91
<i>Ishige sinicola</i>	3.84	12.59	16.90	11.04	13.97
<i>Gloiopeltis tenax</i>	0.56	5.78	2.46	5.07	3.77
<i>Gigartina intermedia</i>	0.88	1.98	3.87	1.74	2.80
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.52	0.72	2.29	0.63	1.46
<i>Ishige okamurae</i>	0.36	1.37	1.58	1.20	1.39
<i>Myelophycus simplex</i>	0.52	0.09	2.29	0.08	1.18
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.16	0.16	0.70	0.14	0.42
<i>Colallina piluifera</i>	0.00	0.85	0.00	0.75	0.37
<i>Ulva pertusa</i>	0.00	0.73	0.00	0.64	0.32
<i>Punctaria latifolia</i>	0.00	0.19	0.00	0.17	0.08
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.00	0.14	0.00	0.12	0.06
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	0.00	0.08	0.00	0.07	0.04
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.00	0.08	0.00	0.07	0.04
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.00	0.05	0.00	0.04	0.02
<i>Leathesia difformis</i>	0.00	0.05	0.00	0.04	0.02
<i>Enteromorpha compressa</i>	0.00	0.04	0.00	0.04	0.02
Total	22.72	114.04	100.00	100.00	100.00

Table 6. Importance value of summer plants investigated at Godo

Species	Cover	Dry-W	Relative		Iv
			Cover	Dry-W	
<i>Corallina pilulifera</i>	3.20	6.24	65.84	11.33	38.59
<i>Sargassum thunbergii</i>	0.56	26.87	11.52	48.78	30.15
<i>Gloiopeltis furcata</i>	0.80	5.84	16.46	10.60	13.53
<i>Hizikia fusiformis</i>	0.30	9.95	6.17	18.06	12.12
<i>Amphiroa anceps</i>	0.00	1.82	0.00	3.30	1.65
<i>Ishige sinicola</i>	0.00	1.20	0.00	2.18	1.09
<i>Gloiopeltis tenax</i>	0.00	0.94	0.00	1.71	0.85
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.00	0.84	0.00	1.53	0.76
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0.00	0.78	0.00	1.42	0.71
<i>Grateloupia prolongata</i>	0.00	0.14	0.00	0.25	0.13
<i>Halymenia acuminata</i>	0.00	0.12	0.00	0.22	0.11
<i>Gigartina intermedia</i>	0.00	0.11	0.00	0.20	0.10
<i>Ishige okamurae</i>	0.00	0.08	0.00	0.15	0.07
<i>Codium fragile</i>	0.00	0.07	0.00	0.13	0.06
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.00	0.04	0.00	0.07	0.04
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	0.00	0.02	0.00	0.04	0.02
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.00	0.02	0.00	0.04	0.02
	4.86	55.08	100.00	100.00	100.00

Table 7. Importance value of autumn plants investigated at Godo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Corallina pilulifera</i>	4.68	36.03	34.82	39.66	37.24
<i>Sargassum tortile</i>	2.96	17.57	22.02	19.34	20.68
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	1.40	7.97	10.42	8.77	9.60
<i>Hizikia fusiformis</i>	1.04	8.81	7.74	9.70	8.72
<i>Amphiroa anceps</i>	0.00	10.66	0.00	11.73	5.87
<i>Sargassum thunbergii</i>	0.44	6.03	3.27	6.64	4.96
<i>Amphiroa</i> sp.	1.20	0.78	8.93	0.86	4.89
<i>Hypnea charoides</i>	1.04	1.81	7.74	1.99	4.87
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.68	1.18	5.06	1.30	3.18
	13.44	90.84	100.00	100.00	100.00

Table 8. Importance value of spring plants investigated at Dongdo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Sargassum thunbergii</i>	20.96	149.74	48.16	71.30	59.73
<i>Monostroma nitidum</i>	19.68	47.67	45.22	22.70	33.96
<i>Gigartina intermedia</i>	1.28	4.25	2.94	2.02	2.48
<i>Ulva pertusa</i>	1.12	2.84	2.57	1.35	1.96
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.32	1.22	0.74	0.58	0.66
<i>Corallina pilulifera</i>	0.00	1.68	0.00	0.80	0.40
<i>Sargassum confusum</i>	0.16	0.73	0.37	0.35	0.36
<i>Gloiopeltis furcata</i>	0.00	0.55	0.00	0.26	0.13
<i>Enteromorpha linza</i>	0.00	0.28	0.00	0.13	0.07
<i>Puctaria latifolia</i>	0.00	0.24	0.00	0.11	0.06
<i>Gracilaria verrucosa</i>	0.00	0.19	0.00	0.09	0.05
<i>Ishige sinicola</i>	0.00	0.16	0.00	0.08	0.04
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	0.00	0.14	0.00	0.07	0.03
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.00	0.09	0.00	0.04	0.02
<i>Campylaeophora crassa</i>	0.00	0.07	0.00	0.03	0.02
<i>Gelidium amansii</i>	0.00	0.06	0.00	0.03	0.01
<i>Polysiphonia japonica</i>	0.00	0.05	0.00	0.02	0.01
<i>Caulacanthus okamurae</i>	0.00	0.03	0.00	0.01	0.01
<i>Ceramium kondoi</i>	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
Total	43.52	210.01	100.00	100.00	100.00

Table 9. Importance value of summer plants investigated at Dongdo

Species	Cover	Relative		IV	
		Dry-W	Cover		
<i>Sargassum thunbergii</i>	4.72	33.19	16.62	41.52	29.07
<i>Ulva pertusa</i>	9.12	12.69	32.11	15.88	25.99
<i>Gigartina intermedia</i>	7.92	13.88	27.89	17.37	22.63
<i>Corallina pilulifera</i>	2.32	12.38	8.17	15.49	11.83
<i>Ishige okamurae</i>	2.24	5.02	7.89	6.28	7.08
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.72	1.70	2.54	2.13	2.33
<i>Ishige okamurae</i>	0.48	0.95	1.69	1.19	1.44
<i>Ralfsia sp.</i>	0.80	0.00	2.82	0.00	1.41
<i>Myelophycus simplex</i>	0.08	0.00	0.28	0.00	0.14
<i>Laurencia intermedia</i>	0.00	0.12	0.00	0.15	0.08
	28.40	79.93	100.00	100.00	100.00

Table 10. Importance value of autumn plants investigated at Dongdo

Species	Cover	Relative		IV	
		Dry-W	Cover		
<i>Gigartina intermedia</i>	20.44	35.25	65.51	59.75	62.63
<i>Ulva pertusa</i>	9.00	13.17	28.85	22.32	25.58
<i>Corallina pilulifera</i>	0.00	3.84	0.00	6.51	3.25
<i>Sargassum tortile</i>	0.00	3.40	0.00	5.76	2.88
<i>Sargassum thunbergii</i>	0.00	2.70	0.00	4.58	2.29
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0.64	0.64	2.05	1.08	1.57
<i>Marginisporum crassicaulis</i>	0.64	0.00	2.05	0.00	1.03
<i>Sargassum confusum</i>	0.48	0.00	1.54	0.00	0.77
	31.20	59.00	100.00	100.00	100.00

그러다가 가을철이 되면 *S. thunbergii*의 중요도는 급격히 떨어지고 *G. intermedia*가 62.63 %로 우점하고, *U. pertusa*가 25.58 %로 그 다음의 지위를 차지하여 10 % 이상의 우점도 값을 나타내는 종류는 이들 2종으로 줄어들었다(Table 10).

(3)서도

서도의 경우 봄철 해조류 식생에서 중요도 값이 10 % 이상인 종류는 *Hizikia fusiforme*의 27.67 %, *Gloiopeltis furcata*의 24.0 %와 *S. thunbergii*의 13.35 % 3종이었으나 *C. pilulifera*는 9.92 %, *Gloiopeltis tenax*의 6.73 % 등 상기 우점종들에 준하는 우점도값을 보여주는 종들이 계속되고 있어서 다른 지역의 경우와 대조되었다(Table 11). 여름철에 이르러 이 우점종들은 *C. pilulifera*의 48.52 %와 *H. fusiforme*의 22.91 % 및 *S. thunbergii*의 10.10 % 등으로 바뀌고 그 다음으로 *G. furcata*가 6.19 %, *Hupnea charoides*가 4.91 % 등으로 이어진다(Table 12). 다시 가을이 되면 *C. pilulifera*가 57.11 %로 높아지지만 *H. fusiformis*는 15.60 %로 떨어지고 *Gigartina intermedia*가 11.18 %로 3번째 자리를 차지한다(Table 13).

(4)등대

등대의 경우 파도 등의 기상 조건으로 우점종의 조사는 봄철에만 조사되었는데 *C. pilulifera*가 중요도 63.84 %로 그 값이 가장 높았고, *Sargassum sagamianum*이 13.38 %로 그 다음을 차지하였다. 그 밖에 *Punctaria latifolia*의 7.47 %, *Lomentaria hakodatensis*의 6.45 % 등이 주목되었다(Table 14).

(5)대삼부도

대삼부도는 조사 면적도 넓었을 뿐 아니라 우점적으로 출현하는 종류도 다양하였는데, 그 중 10 % 이상의 우점도 값을 나타내는 종류는 봄철에는 *S. sagamianum*의 24.12 %, *C. pilulifera*의 19.85 %와 *Ishige okamurae*의 18.41 %가 있고(Table 15) 여름철에는 *C. pilulifera*의 44.04 %와 *I. okamurae*의

Table 11. Importance value of spring plants investigated at Seodo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Hizikia fusiformis</i>	15.40	62.50	24.34	31.00	27.67
<i>Gloiopeltis furcata</i>	14.40	50.89	22.76	25.24	24.00
<i>Sargassum thunbergii</i>	6.40	33.44	10.11	16.59	13.35
<i>Corallina pilulifera</i>	4.60	25.35	7.27	12.57	9.92
<i>Gloiopeltis tenax</i>	4.80	11.84	7.59	5.87	6.73
<i>Colpomenia sinuosa</i>	4.00	5.92	6.32	2.94	4.63
<i>Gigartina tenella</i>	3.60	5.02	5.69	2.49	4.09
<i>Ulva pertusa</i>	3.04	0.90	4.80	0.45	2.63
<i>Dictyota dichotoma</i>	2.60	1.85	4.11	0.92	2.51
<i>Myelophycus simplex</i>	2.60	0.97	4.11	0.48	2.29
<i>Sphacelaria lutea</i>	1.00	0.84	1.58	0.42	1.00
<i>Sargassum miyabei</i>	0.40	1.23	0.63	0.61	0.62
<i>Gelidium divaricatum</i>	0.20	0.26	0.32	0.13	0.22
<i>Laurencia venusta</i>	0.20	0.02	0.32	0.01	0.16
<i>Undaria pinnatifida</i>	0.00	0.18	0.00	0.09	0.04
<i>Polysiphonia japonica</i>	0.00	0.17	0.00	0.08	0.04
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0.04	0.02	0.06	0.01	0.04
<i>Gigartina intermedia</i>	0.00	0.10	0.00	0.05	0.02
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
<i>Laurencia intricata</i>	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
<i>Laurencia intermedia</i>	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
<i>Dilophus okamurae</i>	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
	63.28	201.60	100.00	100.00	100.00

Table 12. Importance value of summer plants investigated at Seodo

Species	Cover	Dry-W	Relative		Iv
			Cover	Dry-W	
<i>Corallina pilulifera</i>	19.00	114.00	39.09	57.94	48.52
<i>Hizikia fusiformis</i>	12.00	41.59	24.69	21.14	22.91
<i>Sargassum thunbergii</i>	4.60	21.11	9.47	10.73	10.10
<i>Gloiopeltis furcata</i>	4.00	8.17	8.23	4.15	6.19
<i>Hypnea charoides</i>	3.80	3.93	7.82	2.00	4.91
<i>Ulva pertusa</i>	2.40	1.96	4.94	1.00	2.97
<i>Laurencia intermedia</i>	1.60	3.57	3.29	1.81	2.55
<i>Gelidium divaricatum</i>	0.60	1.18	1.23	0.60	0.92
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	0.20	0.43	0.41	0.22	0.32
<i>Gigartina tenella</i>	0.20	0.42	0.41	0.21	0.31
<i>Myelophycus simplex</i>	0.20	0.32	0.41	0.16	0.29
<i>Laurencia intricata</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
<i>Dilophus okamurae</i>	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	48.60	196.77	100.00	100.00	100.00

Table 13. Importance value of autumn plants investigated at Seodo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Corallina pilulifera</i>	15.20	76.48	44.13	70.09	57.11
<i>Hizikia fusiformis</i>	6.00	15.04	17.42	13.78	15.60
<i>Gigartina intermedia</i>	4.80	9.18	13.94	8.41	11.18
<i>Ceramium</i> sp.	3.00	0.96	8.71	0.88	4.80
<i>Hypnea charoides</i>	2.20	2.32	6.39	2.13	4.26
<i>Sargassum thunbergii</i>	0.60	2.66	1.74	2.44	2.09
<i>Dictyota dichotoma</i>	1.00	0.88	2.90	0.81	1.86
<i>Myelophycus simplex</i>	0.72	1.02	2.09	0.93	1.51
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.80	0.33	2.32	0.30	1.31
<i>Gelidium divaricatum</i>	0.12	0.17	0.35	0.16	0.25
<i>Laurencia intricata</i>	0.00	0.05	0.00	0.05	0.02
<i>Jania</i> sp.	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	34.44	109.12	100.00	100.00	100.00

Table 14. Importance value of spring plants investigated at Dungdae

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Corallina piluifera</i>	34.80	185.64	53.70	73.97	63.84
<i>Sargassum sagamianum</i>	9.20	31.54	14.20	12.57	13.38
<i>Punctaria latifolia</i>	7.20	9.62	11.11	3.83	7.47
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	7.20	4.51	11.11	1.80	6.45
<i>Laurencia intermedia</i>	1.20	2.18	1.85	0.87	1.36
<i>Gloiopeltis furcata</i>	0.80	2.75	1.23	1.10	1.17
<i>Gigartina intermedia</i>	0.80	1.87	1.23	0.75	0.99
<i>Gloiopeltis tenax</i>	0.80	1.12	1.23	0.45	0.84
<i>Myelophycus simplex</i>	0.80	0.59	1.23	0.24	0.73
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.80	0.12	1.23	0.05	0.64
<i>Carpopeltis cornea</i>	0.40	1.07	0.62	0.43	0.52
<i>Gigartina tenella</i>	0.40	1.06	0.62	0.42	0.52
<i>Chondrus ocellatus</i>	0.00	2.00	0.00	0.80	0.40
<i>Champia parvula</i>	0.40	0.24	0.62	0.10	0.36
<i>Chondria crassicaulis</i>	0.00	1.60	0.00	0.64	0.32
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0.00	1.52	0.00	0.61	0.30
<i>Leathesia difformis</i>	0.00	0.52	0.00	0.21	0.10
<i>Porphyra yezoensis</i>	0.00	0.48	0.00	0.19	0.10
<i>Dictyopteris divaricata</i>	0.00	0.40	0.00	0.16	0.08
<i>Ulva pertusa</i>	0.00	0.36	0.00	0.14	0.07
<i>Acrosorium polyneurum</i>	0.00	0.32	0.00	0.13	0.06
<i>Plocamium telfairiae</i>	0.00	0.24	0.00	0.10	0.05
<i>Caulacanthus okamurae</i>	0.00	0.16	0.00	0.06	0.03
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.00	0.16	0.00	0.06	0.03
<i>Acrosorium yendoii</i>	0.00	0.16	0.00	0.06	0.03
<i>Gelidium divaricatum</i>	0.00	0.13	0.00	0.05	0.03
<i>Dilophus okamurae</i>	0.00	0.12	0.00	0.05	0.02
<i>Acrosorium uncinatum</i>	0.00	0.08	0.00	0.03	0.02
<i>Papenfussiella kuromo</i>	0.00	0.08	0.00	0.03	0.02
<i>Ceramium kondoi</i>	0.00	0.08	0.00	0.03	0.02
<i>Enteromorpha compressa</i>	0.00	0.07	0.00	0.03	0.01
<i>Schizoseris subdichotoma</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
<i>Laurencia intricata</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
<i>Symphocladia latiuscula</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
	64.80	250.95	100.00	100.00	100.00

Table 15. Importance value of spring plants investigated at Daesambudo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Sargassum sagamianum</i>	4.32	30.67	15.41	32.83	24.12
<i>Corallina piluifera</i>	7.00	13.77	24.97	14.74	19.85
<i>Ishige okamurae</i>	6.00	14.40	21.40	15.41	18.41
<i>Gloiopeltis furcata</i>	1.68	10.54	5.99	11.28	8.64
<i>Sargassum thunbergii</i>	1.00	7.30	3.57	7.81	5.69
<i>Ishige sinicola</i>	1.32	2.27	4.71	2.43	3.57
<i>Colpomenia sinuosa</i>	1.32	1.33	4.71	1.42	3.07
<i>Gloiopeltis tenax</i>	1.00	2.22	3.57	2.38	2.97
<i>Undaria pinnatifida</i>	0.68	2.43	2.43	2.60	2.51
<i>Dictyota dichotoma</i>	1.00	0.88	3.57	0.94	2.25
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.68	1.42	2.43	1.52	1.97
<i>Hizikia fusiformis</i>	0.32	1.48	1.14	1.58	1.36
<i>Chondria crassicaulis</i>	0.32	1.12	1.14	1.20	1.17
<i>Gigartina intermedia</i>	0.32	0.60	1.14	0.64	0.89
<i>Punctaria latifolia</i>	0.36	0.38	1.28	0.41	0.85
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	0.36	0.27	1.28	0.29	0.79
<i>Myelophycus simplex</i>	0.32	0.33	1.14	0.35	0.75
<i>Laurencia intermedia</i>	0.03	0.72	0.11	0.77	0.44
<i>Leathesia difformis</i>	0.00	0.36	0.00	0.39	0.19
<i>Laurencia intracata</i>	0.00	0.34	0.00	0.36	0.18
<i>Laurencia undulata</i>	0.00	0.26	0.00	0.28	0.14
<i>Ulva pertusa</i>	0.00	0.26	0.00	0.28	0.14
<i>Enteromorpha linza</i>	0.00	0.03	0.00	0.03	0.02
<i>Hypnea japonica</i>	0.00	0.03	0.00	0.03	0.02
<i>Shacelaria lutea</i>	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
<i>Chondria dasyphylla</i>	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
	28.03	93.43	100.00	100.00	100.00

Table 16. Importance value of summer plants investigated at Daesambudo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Corallina pilulifera</i>	14.00	88.66	33.59	54.49	44.04
<i>Ishige okamurae</i>	15.68	35.17	37.62	21.62	28.62
<i>Sargassum thunbergii</i>	3.32	15.32	7.97	9.42	8.69
<i>Hizikia fusiformis</i>	3.32	8.21	7.97	5.05	6.51
<i>Chondria crassicaulis</i>	2.68	10.52	6.43	6.47	6.45
<i>Gloiopeltis tenax</i>	1.32	3.72	3.17	2.29	2.73
<i>Ulva pertusa</i>	1.36	1.07	3.26	0.66	1.96
<i>Ishige sinicola</i>	0.00	0.04	0.00	0.02	0.01
	48.60	196.77	100.00	100.00	100.00

Table 17. Importance value of autumn plants investigated at Daesambudo

Species	Cover	Dry-W	Relative		IV
			Cover	Dry-W	
<i>Corallina pilulifera</i>	12.52	76.31	58.40	79.91	69.15
<i>Chondria crassicaulis</i>	4.16	9.12	19.40	9.55	14.48
<i>Ishige okamurae</i>	1.68	0.00	7.84	0.00	3.92
<i>Dilophus okamurae</i>	1.00	0.85	4.66	0.89	2.78
<i>Dictyopteris prolifera</i>	0.68	1.48	3.17	1.55	2.36
<i>Ishige sinicola</i>	0.00	3.87	0.00	4.05	2.03
<i>Sargassum horneri</i>	0.68	0.00	3.17	0.00	1.59
<i>Laurencia intermedia</i>	0.36	0.91	1.68	0.95	1.32
<i>Sagassum sagamianum</i>	0.00	2.47	0.00	2.59	1.29
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0.36	0.00	1.68	0.00	0.84
<i>Codium fragile</i>	0.00	0.27	0.00	0.28	0.14
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.00	0.10	0.00	0.10	0.05
<i>Myelophycus simplex</i>	0.00	0.05	0.00	0.05	0.03
<i>Undaria pinnatifida</i>	0.00	0.04	0.00	0.04	0.02
<i>Ulva pertusa</i>	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
	21.44	95.49	100.00	100.00	100.00

Table 18. A summarized dominant species at Godo during spring and autumn

Species	Importance Value			
	Spring	Summer	Autumn	Average
<i>Corallina piluifera</i>	0.00	38.59	37.24	25.28
<i>Sargassum thunbergii</i>	32.41	30.15	4.96	22.51
<i>Gloiopeltis furcata</i>	24.71	13.53	0.00	12.75
<i>Hizikia fusiformis</i>	16.91	12.12	8.72	12.58
<i>Sargassum tortile</i>	0.00	0.00	20.68	6.89
<i>Ishige sinicola</i>	13.97	1.09	0.00	5.02
	88.00	95.48	71.60	85.03

Table 19. A summarized dominant species at Dongdo during spring and autumn

Species	Importance Value			
	Spring	Summer	Autumn	Average
<i>Sargassum thunbergii</i>	59.73	29.07	2.29	30.36
<i>Gigartina intermedia</i>	2.48	22.63	62.63	29.25
<i>Ulva pertusa</i>	1.96	23.99	25.58	17.18
<i>Monostroma nitidum</i>	33.96	0.00	0.00	11.32
<i>Corallina pilulifera</i>	0.40	11.83	3.25	5.16
	98.53	87.52	93.75	93.27

Table 20. A summarized Dominant species at Seodo during spring and autumn

Species	Importance Value			
	Spring	Summer	Autumn	Average
<i>Corallina pilulifera</i>	9.92	48.52	57.11	38.52
<i>Hizikia fusiformis</i>	27.67	22.91	15.60	22.06
<i>Gloiopeltis furcata</i>	24.00	6.19	0.00	10.06
<i>Sargassum thunbergii</i>	13.35	10.10	2.09	8.51
<i>Gigartina intermedia</i>	0.00	0.00	11.18	3.73
<i>Gloiopeltis tenax</i>	6.73	0.00	0.00	2.24
	81.67	87.72	85.98	85.12

Table 21. A summarized species at Daesampudo during spring and autumn

Species	Importance Value			
	Spring	Summer	Autumn	Average
<i>Corallina pilulifera</i>	19.85	44.04	69.15	44.35
<i>Ishige okamurae</i>	18.41	29.62	3.92	17.32
<i>Sargassum sagamianum</i>	24.12	0.00	1.29	8.47
<i>Chondria crassiculis</i>	1.17	6.45	14.48	7.37
<i>Sargassum thunbergii</i>	0.00	8.69	0.00	2.90
<i>Ishige sinicola</i>	0.00	0.01	2.03	0.68
	63.55	88.81	90.87	81.08

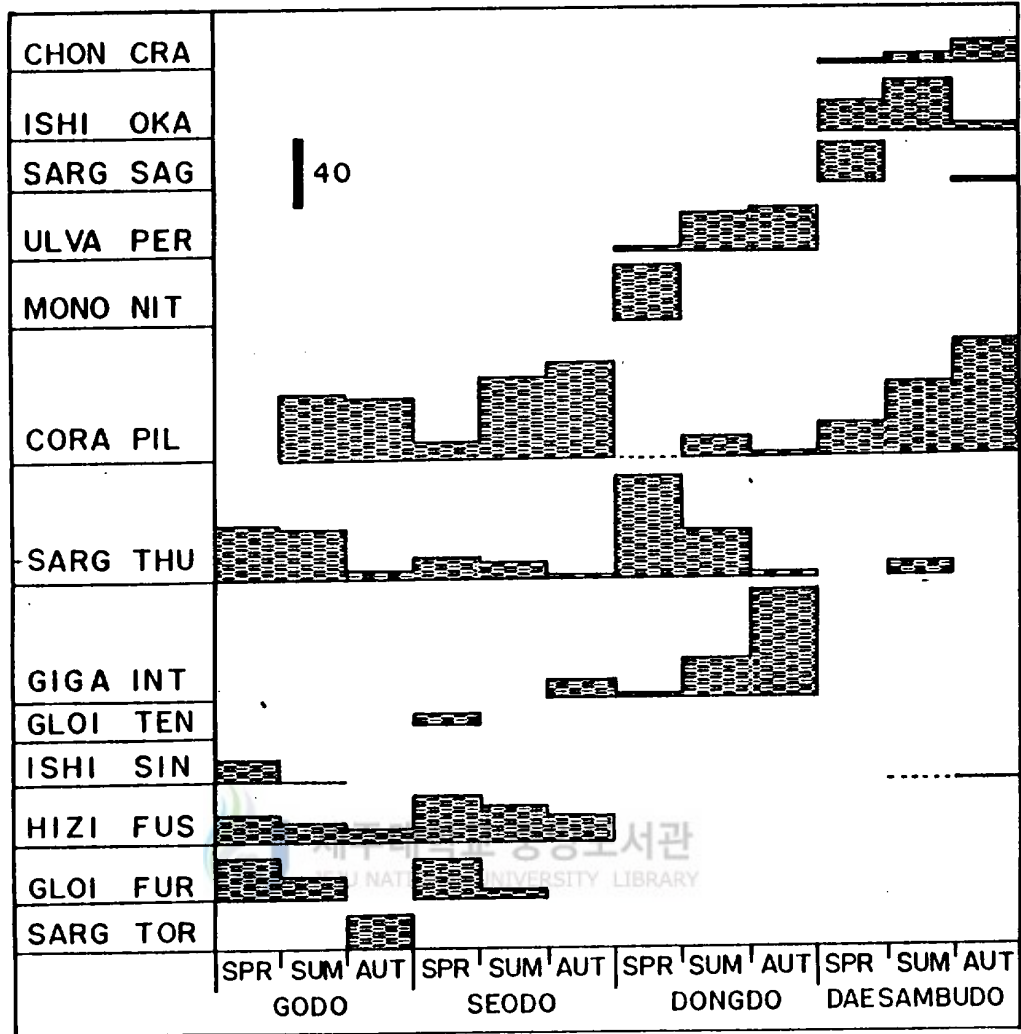


Fig. 10. A comparison of dominant species among investigated area of Geomun Island during spring and autumn.

29.62 % (Table 16), 그리고 가을철에는 *C. pilulifera*의 69.15 %와 *Chondria crassicanalis*의 14.48 %로 종합되었다 (Table 17). 그러나 대삼부도의 경우는 이처럼 크게 우점하는 몇개종에 이어서 10 %의 우점도값에 근접하는 여러 종의 해조류가 계절마다 이어지고 있음도 주목되었다.

이상, 조사 지소별로 검토된 거문도 해조류의 계절별 우점종을 종합해 보면 Table 18-21과 Fig.10에서 보는 바와 같다. 이 표에 의하면 봄철로부터 가을철에 이르는 3계절 동안 중요도 값을 평균해 볼 때 그 우점도의 차례는 고도의 경우 *Corallina pilulifera*, *Sargassum thunbergii*, *Gloipeltis furcata*, *Hizikia fusiformis*의 순이고, 동도에서는 *S. thunbergii*, *Gigartina intermedia*, *Ulva pertusa*의 순이며, 서도의 경우 *C. pilulifera*, *H. fusiformis*, *G. furcata*의 순이었다. 그리고 대삼부도의 경우는 *C. pilulifera*, *Ishige okamurae*로 나타났다.

2. 기능형군 분석 (Analysis of functional-form group)

해산식물은 외부형태, 체장, 생활사, 해부학적 구조, 대사활동 및 형태적 가소성 등에서 폭발적인 다양성을 보이며 진화하여, 환경에 대하여 형태적이고 기능적으로 적응하므로서 개체군의 적응도(fitness)를 높이고 있다 (Littler et al., 1983). 이를테면 조간대에 생육하는 식물종의 딱딱한 형태(tuft growth form)는 초식동물과 건조에 저항할 수 있으며, 돌가사리속(*Gigartina*)의 각상형도 초식동물과 극심한 파도에 대한 저항의 결과로 해석되고 있다 (Slocum, 1980; Hay, 1981). 그리하여 Littler(1980)는 해산식물의 형태는 생리적 기능과 공진화함을 주장하고 기능형설(functional form hypothesis)을 제의하고, 기능형군의 연구는 생활형(life form)이나 생활사(life history) 또는 계통적 분류군의 연구보다도 지역군집의 속성을 이해하는데 유용한 연구방법이 된다고

보고하였다. 즉 해산식물은 형태와 기능에 따라 엽상형 (sheet form), 사상형(filamentous form), 직립분기형(coarsely-branched form), 다육질형(thick-leathery form), 유절산호말형(jointed-calcareous form) 및 각상형(crustose form)으로 구분하고 이를 기초로 군집의 속성과 기능을 규명하고 있다(Littler and Littler, 1984).

거문도의 각 조사 지소에 있어서의 계절별의 출현종을 기능형군별로 나누어 보면 직립분기형과 다육질형을 합한 군의 종수가 97종으로 가장 많고 엽상형과 사상형을 합한 종수의 76종보다 11종이 더 많으며 유절산호말형과 각상형은 합해서 12종으로 밝혀졌다. 그리고 이런 현상은 전 조사지점에 있어서 봄, 여름, 가을의 삼계절 모두가 다소의 차이는 있으나 직립분기형과 다육질형이 우세하게 나타나고 있다(Table 22). 다음에 기능형군의 총수의 출현비율을 각 조사 지소별, 계절별로 비교하면 전반적으로 봐서 직립분기형군의 출현비율이 36 %로 가장 높고 다음이 사상형군의 25 % 다육질형군과 엽상형군의 16 %의 순으로 되어 있으며 유절산호말형군과 각상형군은 합해서 7 %에 불과하다. 그리고 직립분기형과 다육질형을 합한 군의 출현 종수의 비율이 파도가 적은 동도와 고도 지소에서 외해쪽으로 면해 있는 조사지소인 대삼부도, 서도, 등대쪽에 비하여 상대적으로 더 높은점이 주목되고 있다(Fig. 11).

3. 현존량(Standing crop)

현존량을 이용한 생물량(Biomass)은 피도나 밀도처럼 군집의 속성을 이해할 수 있으며, 상위 영양단계에 기여할 수 있는 결합 먹이 에너지(bound food energy)를 표현한다는 점에서 중요한 생태지수로 간주되고 있다(Littler, 1980). 그리하여 현존량은 생체량(wet weight), 건물량(dry weight) 및 조회분량(ash free weight)으로 측정될 수 있는데, 생체량의

Table 22. Seasonal change in functional form groups of algal species at

Geomun Islands

	DAES			SEODO			DUNG			DONG			GODO			Total
	S	SU	A	S	SU	A	S	SU	A	S	SU	A	S	SU	A	
Sheet - Group	15	9	8	8	7	13	9	8	7	10	12	9	29			
Filamen. - Group	23	21	18	12	7	16	14	10	3	2	7	16	47			
S + F	38	30	27	20	15	23	27	19	11	9	17	28	76			
Coarsely																
Branched - Group	30	35	30	25	13	26	20	27	20	18	24	30	67			
Thick																
Leathery - Group	17	14	9	5	5	7	7	7	7	9	12	13	30			
CB + TL	47	49	39	30	18	33	27	34	27	27	36	43	97			
Jointed																
Calcare. - Group	2	7	2	3	2	1	5	2	3	2	1	4	11			
Crustose Group	1	1	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	1			
JC + C	3	8	2	3	2	2	6	2	5	4	1	4	12			
Total	88	87	68	53	35	58	60	55	43	40	54	75	185			

(S:Spring, Su:Summer, A:Autumn)

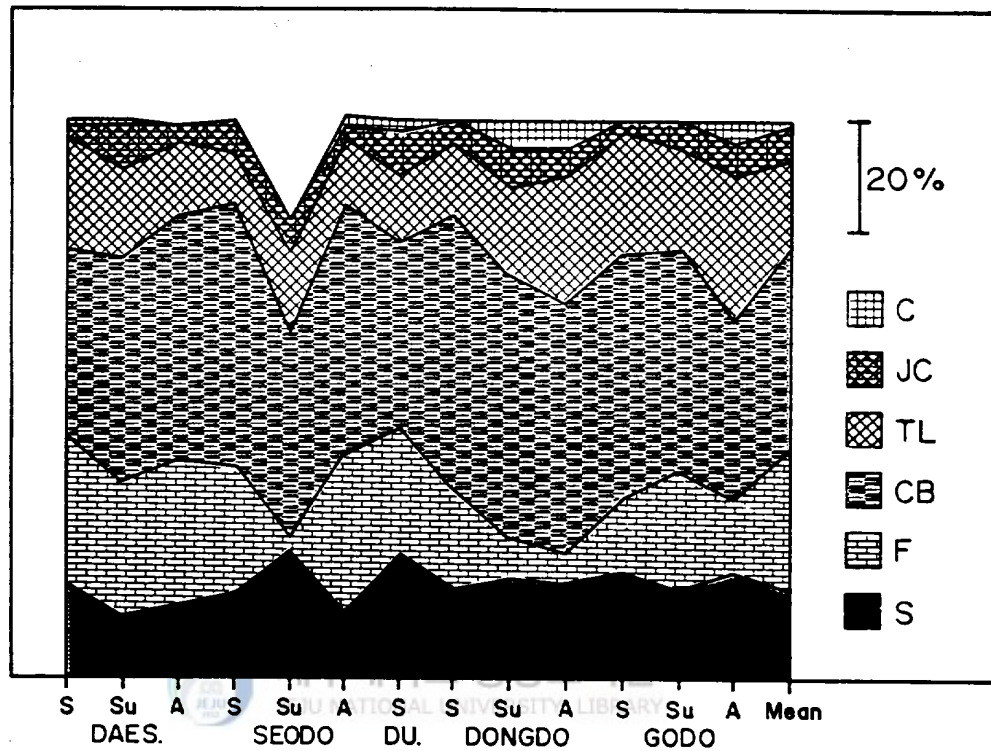


Fig. 11. Functional-form groups represented in percentage at investigated areas of Geomun Island (C, Crustose group; JC, Jointed calcareous group; TL, Thick Leathery group; CB, Coarsely Branched group; F, Filamentous group; S, Sheet group; others are referred to Table 22).

측정은 쉬우나 생물의 종류와 조사 또는 측정시기에 따라 차이가 매우 크고, 조희분량은 칼슘 등의 무기염류가 침적된 해산식물에서만 잘 적용되므로(김, 1983), 본 연구에서는 건물탕으로 조사하였다.

본 조사 지역에서 건물탕으로 조사된 해산 식물의 현존량의 변동을 지역 및 계절별로 비교해 보면 다음과 같다.

1) 고도

고도의 해산 식물의 현존량은 봄철에 *Sargassum thunbergii*, *Gloipeltis furcata*, *Hijikia fusiformis*, *Ishige sinicola*의 순으로 높고, 여름에는 *S. thunbergii*가, 가을에는 *Corallina jilulifera*, *Sargassum totile*, *Amphiria anceps*가 높아, 세 계절을 통하여 *S. thunbergii*, *C. pilulifera*, *G. furcata*, *H. fusiformis* 등의 차례로 높은 현존량을 시사하였다. 그리하여 이 지역의 현존량의 총계는 봄철에 $114.92\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$, 여름철에 $44.99\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$, 가을철에 $90.06\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$ 로 전체 값이 $249.97\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$ 로 나타내었다(Table 23).

2) 동도

동도의 경우, 봄철에는 고도에서처럼 *S. thunbergii*가 가장 높은 현존량을 시사하였고, 그 다음은 *Monostroma nitidum* 이어서 이 두종의 현존량의 합계가 전체의 90 %에 이르고 있다. 여름철에는 역시 *S. thunbergii*가 가장 높고, 그 다음의 *Gigartina intermedia*, *Ulva pertusa*, *I. sinicola*의 순이었으며, 가을철에는 *G. intermedia*와 *U. pertusa*가 이 지역 현존량의 대부분을 차지하였다. 그리하여 전 계절을 종합하여 보면 *S. thunbergii*, *G. intermedia*, *H. nitidum*, *U. pertusa*의 순으로 높고, 계절별로 현존량의 총계는 봄철에 $209.97\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$, 여름철에 $79.93\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$, 가을철에 $58.36\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$ 로 전체 값은 $348.26\text{g}/\text{m}^2\text{-d.w.}$ 에서 고도의 경우보다 다소 높았다(Table 24).

3) 서도

Table 23. Seasonal change in biomass of some representative species at Godo (g/m²-d.w.)

Species	Season			Total
	Spring	Summer	Autumn	
<i>Sargassum thunbergii</i>	40.38	26.87	6.03	73.28
<i>Corallina pilulifera</i>	0.85	6.24	36.03	43.12
<i>Gloiopeltis furcata</i>	27.45	5.84	0	33.29
<i>Hizikia fusiformis</i>	21.31	0	8.81	30.12
<i>Sargassum tortile</i>	0	0	17.57	17.57
<i>Ishige sinicola</i>	12.59	1.2	0	13.79
<i>Ampiroa anceps</i>	0	1.82	10.66	12.48
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0	0.78	7.97	8.75
<i>Gloiopeltis tenax</i>	5.78	0.94	0	6.72
<i>Gigartina intermedia</i>	1.98	0.11	0	2.09
<i>Hypnea charoides</i>	0	0	1.81	1.81
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.72	0.84	0	1.56
<i>Ishige okamurai</i>	1.37	0.08	0	1.45
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.14	0.04	1.18	1.36
<i>Myelophycus simplex</i>	0.97	0	0	0.97
<i>Ulva pertusa</i>	0.73	0	0	0.73
<i>Punctaria latifolia</i>	0.19	0	0	0.19
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.16	0.02	0	0.18
<i>Halymenia acuminata</i>	0	0.12	0	0.12
<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>	0.08	0.02	0	0.1
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.08	0	0	0.08
<i>Codium fragile</i>	0	0.07	0	0.07
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.05	0	0	0.05
<i>Leathesia difformis</i>	0.05	0	0	0.05
<i>Enteromorpha compressa</i>	0.04	0	0	0.04
<i>Grateloupia prolongata</i>	0	0	0	0
<i>Laurencia intermedia</i>	0	0	0	0
<i>Lyngbya semiplena</i>	0	0	0	0
Total	114.92	44.99	90.06	249.97

Table 24. Seasonal change in biomass of some representative species at Dongdo (g/m²-d.w.)

Species	Season			Total
	Spring	Summer	Autumn	
<i>Sargassum thunbergii</i>	149.74	33.19	2.7	185.63
<i>Gigartina intermedia</i>	4.25	13.88	35.25	53.38
<i>Monostroma nitidum</i>	47.64	0	0	47.64
<i>Ulva pertusa</i>	2.84	12.69	13.17	28.7
<i>Corallina pilulifera</i>	1.68	12.38	3.84	17.9
<i>Ishige sinicola</i>	0.16	5.02	0	5.18
<i>Sargassum tortile</i>	0	0	3.4	3.4
<i>Carpopeltis affinis</i>	1.22	1.7	0	2.92
<i>Ishige okamurae</i>	0	0.95	0	0.95
<i>Sargassum confusum</i>	0.73	0	0	0.73
<i>Gloiopeltis furcata</i>	0.54	0	0	0.54
<i>Enteromorpha linza</i>	0.28	0	0	0.28
<i>Punctaria latifolia</i>	0.24	0	0	0.24
<i>Gracilaria verrucosa</i>	0.19	0	0	0.19
<i>Gymnogongrus flabelli</i>	0.14	0	0	0.14
<i>Laurencia intermedia</i>	0	0.12	0	0.12
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.09	0	0	0.09
<i>Campylaeophora crassa</i>	0.07	0	0	0.07
<i>Gelidium amansii</i>	0.06	0	0	0.06
<i>Polysiphonia japonica</i>	0.05	0	0	0.05
<i>Caulacanthus okamurae</i>	0.03	0	0	0.03
<i>Ceramium kondoi</i>	0.02	0	0	0.02
Total	209.97	79.93	58.36	348.26

서도의 경우, 건물탕으로 조사된 해산식물의 현존량의 변동은 봄철에는 *H. fusiformis*, *G. furcata*, *S. thunbergii*, *C. pilulifera*의 순으로 높고, 여름철에는 *C. pilulifera*, *H. fusiformis*, *S. thunbergii*가 차례로 높은값을 시사하였으며, 가을철에는 역시 여름철처럼 *C. pilulifera*, *H. fusiformis*의 순으로 높았다. 그리하여 전 계절을 종합하여 보면 *C. pilulifera*, *H. fusiformis*, *G. furcata*, *S. thunbergii*의 순으로 현존량이 높았다

계절별로 집계된 총 현존량은 봄철이 201.4 g/m²-d.w., 여름철이 196.77 g/m²-d.w., 가을철이 109.12 g/m²-d.w.로 전체 값이 507.29 g/m²-d.w.에서 조사된 전체 지소중 가장 높은 값을 시사하였다(Table 25).

4) 등대

등대에서는 현존량의 조사가 봄철에만 가능하여 전체적으로 다른 지소와 비교해 볼 수는 없었으나, *C. pilulifera*, *Sargassum sagamianum*의 순이었고 그 전체값은 250.63 g/m²-d.w.였다(Table 26). 그러나 봄철 해산식물의 현존량만으로 비교할 때 등대앞의 해산식물 군락의 현존량은 조사된 5개 지소중 가장 높은 값을 나타내어 인간에 의한 간섭이 비교적 적은 점을 감안할 때 이 현존량의 값이 거문도의 풍부한 식생을 대표할 수 있는 수치라고 짐작할 수 있게 하였다.

5) 대삼부도

대삼부도에서는 봄철에 *S. sagamianum*, *Ishige okamuzae*, *C. pilulifera*의 순으로 현존량이 높고, 여름철에는 *C. pilulifera*, *I. sinicola*, *S. thunbergii*의 순이며, 가을철에는 *C. pilulifera*의 단일 개체군이 절대 우점하여 그 값이 가장 높았다. 그리하여 전 계절을 통털어 보면 *C. pilulifera*, *I. sinicola*, *S. sagamianum*, *S. thunbergii*, *Chondria crassicaulis*의 순으로 현존량의 값이 높고 계절별로 환산된 총 현존량의 값은 봄철이 93.89 g/m²-d.w., 여름철이 162.67 g/m²-d.w., 가을철이 95.49 g/m²-d.w.에서 이 지역의 총 현존량이 352.05 g/m²-d.w.로

Table 25. Seasonal change in biomass of some representative species at Seodo (g/m²-d.w.)

Species	Season			Total
	Spring	Summer	Autumn	
<i>Corallina pilulifera</i>	25.35	114	76.48	215.83
<i>Hizikia fusiformis</i>	62.5	41.59	15.04	119.13
<i>Gloiopeltis furcata</i>	50.89	8.17	0	59.06
<i>Sargassum thunbergii</i>	33.44	21.11	2.66	57.21
<i>Gloiopeltis tenax</i>	11.84	0.42	0	12.26
<i>Gigartina intermedia</i>	0.1	0	9.18	9.28
<i>Hypnea charoides</i>	0	3.93	2.32	6.25
<i>Colpomenia sinuosa</i>	5.92	0.04	0	5.96
<i>Gigartina tenella</i>	5.02	0	0	5.02
<i>Laurencia intermedia</i>	0.02	3.57	0.05	3.64
<i>Dityota dichotoma</i>	1.85	0	0.88	2.73
<i>Ulva pertusa</i>	0.7	1.96	0	2.66
<i>Myelophycus simplex</i>	0.97	0.32	1.02	2.31
<i>Gelidium divaricatum</i>	0.26	1.18	0.17	1.61
<i>Sargassum miyabei</i>	1.23	0	0	1.23
<i>Geranium sp.</i>	0	0	0.96	0.96
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.84	0	0	0.84
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	0	0.43	0	0.43
<i>Centroceras clavulatum</i>	0	0	0.33	0.33
<i>Undaria pinnatifida</i>	0.18	0	0	0.18
<i>Polysiphonia japonica</i>	0.17	0	0	0.17
<i>Laurencia intricata</i>	0.02	0.04	0	0.06
<i>Carpopeltis affinis</i>	0.04	0	0	0.04
<i>Dilophus okamurae</i>	0.02	0.01	0	0.03
<i>Laurencia venusta</i>	0.02	0	0	0.02
<i>Jania sp.</i>	0	0	0.02	0.02
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0.02	0	0	0.02
<i>Gymnogongrus flabelli</i>	0	0	0.01	0.01
Total	201.4	196.77	109.12	507.29

Table 26. Seasonal change in biomass of some representative species at Dungdae (g/m²-d.w.)

Species	Season			Total
	Spring	Summer	Autumn	
<i>Corallina piluifera</i>	185.64			185.64
<i>Sargassum sagamianum</i>	31.54			31.54
<i>Punctaria latifolia</i>	9.62			9.62
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	4.51			4.51
<i>Gloiopeltis furcata</i>	2.75			2.75
<i>Laurencia intermedia</i>	2.18			2.18
<i>Chodrus ocellatus</i>	2.00			2.00
<i>Gigartina intermedia</i>	1.87			1.87
<i>Chondria crassiuscula</i>	1.60			1.60
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	1.52			1.52
<i>Gloiopeltis tenax</i>	1.12			1.12
<i>Carpopeltis cornea</i>	1.07			1.07
<i>Gigartina tenella</i>	1.06			1.06
<i>Myelophycus simplex</i>	0.59			0.59
<i>Leathesia difformis</i>	0.52			0.52
<i>Porphyra yezoensis</i>	0.48			0.48
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.40			0.40
<i>Ulva pertusa</i>	0.36			0.36
<i>Ceramium kondoi</i>	0.24			0.24
<i>Plocamium telfairiae</i>	0.24			0.24
<i>Caulacanthus okamurai</i>	0.16			0.16
<i>Acrosorium yendoi</i>	0.16			0.16
<i>Undaria pinnatifida</i>	0.16			0.16
<i>Gelidium divaricatum</i>	0.13			0.13
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.12			0.12
<i>Dilophus okamurai</i>	0.12			0.12
<i>Acrosorium polyneurum</i>	0.08			0.08
<i>Acrosorium uncinatum</i>	0.08			0.08
<i>Papenfussiella kuromo</i>	0.08			0.08
<i>Enteromorpha linza</i>	0.07			0.07
<i>Schizoseris subdichotoma</i>	0.04			0.04
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.04			0.04
<i>Laurencia intricata</i>	0.04			0.04
<i>Symphocladia latiuscula</i>	0.04			0.04
Total	250.63			250.63

Table 27. Seasonal change in biomass of some representative at Daesambudo biomass

Species	Season			Total
	Spring	Summer	Autumn	
<i>Corallina pilulifera</i>	13.77	88.66	76.31	178.74
<i>Ishige sinicola</i>	2.73	35.17	3.87	41.77
<i>Sargassum sagamianum</i>	30.67	0.00	2.47	33.14
<i>Sargassum thunbergii</i>	7.30	15.32	0.00	22.62
<i>Chondria crassicaulis</i>	1.12	10.52	9.12	20.76
<i>Ishige okamurae</i>	14.40	0.00	0.00	14.40
<i>Gloiopeltis furcata</i>	10.54	0.00	0.00	10.54
<i>Hizikia fusiformis</i>	1.48	8.21	0.00	9.69
<i>Gloiopeltis tenax</i>	2.22	3.72	0.00	5.94
<i>Undaria pinnatifida</i>	2.43	0.00	0.04	2.47
<i>Laurencia intermedia</i>	0.72	0.00	0.91	1.63
<i>Dictyopteris prolifera</i>	0.00	0.00	1.48	1.48
<i>Carpopeltis affinis</i>	1.42	0.00	0.01	1.43
<i>Ulva pertusa</i>	0.26	1.07	0.01	1.34
<i>Colpomenia sinuosa</i>	1.33	0.00	0.00	1.33
<i>Dictyota dichotoma</i>	0.88	0.00	0.10	0.98
<i>Dilophus okamurae</i>	0.00	0.00	0.85	0.85
<i>Gigartina intermedia</i>	0.60	0.00	0.00	0.60
<i>Punctaria latifolia</i>	0.38	0.00	0.00	0.38
<i>Myelophycus simplex</i>	0.33	0.00	0.05	0.38
<i>Leathesia difformis</i>	0.36	0.00	0.00	0.36
<i>Laurencia intricata</i>	0.34	0.00	0.00	0.34
<i>Codium fragile</i>	0.00	0.00	0.27	0.27
<i>Lomentaria hakodatensis</i>	0.27	0.00	0.00	0.27
<i>Laurencia undulata</i>	0.26	0.00	0.00	0.26
<i>Hypnea japonica</i>	0.03	0.00	0.00	0.03
<i>Enteromorpha linza</i>	0.03	0.00	0.00	0.03
<i>Chondria dasyphylla</i>	0.01	0.00	0.00	0.01
<i>Sphacelaria lutea</i>	0.01	0.00	0.00	0.01
Total	93.89	162.67	95.49	352.05

집계되었는데(Table 27), 이 값은 동도의 것과 유사하였다.

4. 수직분포

온대지방에서 해산식물의 계절적 변이는 매우 다양하므로 수직분포의 연구는 계절마다 조사하여야 한다(Dring, 1981). 본 연구에서는 서도 지소에서 이에 대한 집중적인 조사를 수행하여 생육종과 수직분포의 관계를 알아 보았다.

이 지역에서 봄철에 조수위 170cm-140cm에서는 *Gloiopeltis furcata*와 *G. tenax*가 40-60 %의 피도로 우점하고, 이어서 *Myelophycus simplex*가 10-20cm의 폭으로 뚜렷한 층위분포를 나타냈다. 조수위 120-40cm에는 *Hizikia fusiformis*와 *Sargassum thunbergii*가 혼생하는데, 전자는 130-100cm에, 후자는 100cm 아래로 우점하여 조간대 중부에서 경쟁적인 분포를 하여 주목되었다. 또한, *Corallina pilulifera*는 조수위 80-40cm에서 50 % 정도의 피도로 우점하나, 그 분포역은 130cm에서 10cm정도까지로 가장 폭 넓은 범위에 걸쳐 분포하였다. *Colpomenia sinuosa*는 조수위 110-30cm에 분포하나 30cm 부위에서 80 % 정도의 피도로 집약되고 있었다. 조수위 20cm 아래로는 *Dityopteris divaricata*, *Ulva pertusa*, *Gigartina tenella*가 10-40 %의 피도로 출현하여 조간대 최하부의 분포역을 점유하고 있었다(Fig. 12).

여름철에는 조간대 상부에 *G. furcata*와 *G. tenax*가 10 % 정도의 피도로 출현하여 봄철보다 소멸되나, *Gelidium divaricatum*도 조수위 140cm 부위에서 층상으로 분포하여서 조간대 상부역의 표징종이 되었다. 조수위 120-40cm에는 *H. fusiformis*와 *S. thunbergii*가 5-70 %의 피도로 출현하나 전자는 60-30cm에서 번무하고 후자는 100-60cm에서 번무하여 봄철과는 이들의 수직분포에서 우점하는 위치가 달라진 것은 매우 주목되었는데 이는 환경요인의 변화에 대한 생육종의 인내(tolerance)의 표현이라고 간주된다. 또한 *G.*

*pilulifera*도 조수위 120cm에서 평균 해수면까지 출현하나 110-90cm에서는 50 % 정도의 피도를 보아서 봄철보다 우점하는 층위가 30cm 이상 높아진 것이 주목되었다. 조간대 하부에서는 *Laurencia intermedia*와 *Hypnea charoides*가 20-40 %의 피도로 우점하고 있었다(Fig. 13).

한편, 가을철은 봄이나 여름과는 상이하였다. 즉, 조간대 상부역의 *Gloiopeltis* spp.는 기소되고 *Myelophycus simplex*가 5-10 %의 피도로 나타났으며, 중부역에는 *H. fusiforme*와 *S. thunbergii*가 출현하나 전자가 훨씬 높은 피도를 보였다. *C. pilulifera*는 봄이나 여름과 같이 넓은 분포역을 점유하며, *Gigartina intermedia*와 *Dictyota dichotoma*가 조수위 80-20cm에 우점하였고 최하부에는 *H. charoides*가 번무하였다. 그리고 저조선 아래로는 *S. horneri*, *Pachymeniopsis* spp., *Ecklonia cava*가 번무하였다(Fig. 14).

그밖에 고도 지소나 대삼부도 지소에서는 여름에 조간대 중부역에 *Ishige* spp.가 우점하는 점에서, 동도 지소에서는 *Monostroma nitidum*이 우점하는 점에서 서도 지소와 대조되었다.

한편, 조수위에 대한 해조류의 피도와 현존량의 구배를 계절적으로 비교해 보면 전반적으로는 봄에서 가을로 계절이 바뀌면서 해조류의 분포 중심이 조간대 상부로부터 하부로 이행하고 있는 것을 볼 수 있는데 이 결과는 조사된 4개 지역에 따라 약간씩 상이함을 알 수 있었다(Figs. 15-18). 즉, 고도에서는 이와 같은 경향성이 가장 뚜렷하여 봄에는 분포 중심이 조간대 중부에 있고 상부와 하부가 유사하였으나, 여름에는 상부 군락이 쇠퇴하고 중, 하부 군락으로 분포 중심이 이행하다가 가을에는 조간대 하부로 완전히 옮겨졌다(Fig. 15).

그러나 동도의 경우 봄에는 조간대 상부 및 하부 군락이 크게 우세하고 여름에는 중, 하부가 유사한 모습으로 나타났으며 가을에는 하부로 다소 이행되지만 그 특징은 고도의 경우처럼 뚜렷하지 않았다(Fig. 16). 동도에서

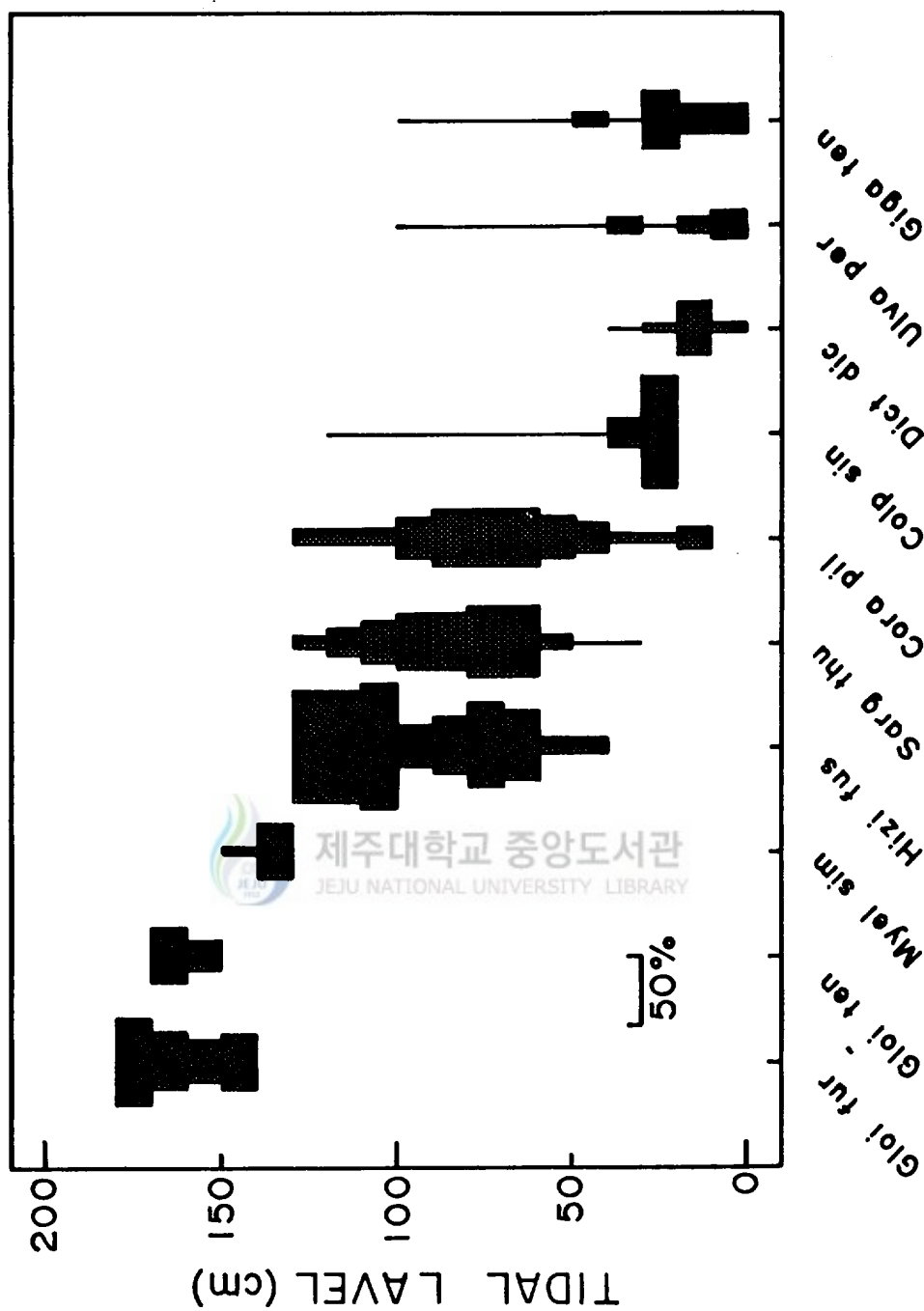


Fig. 12. Zonation patterns of characteristic species by coverage in spring at Seodo.

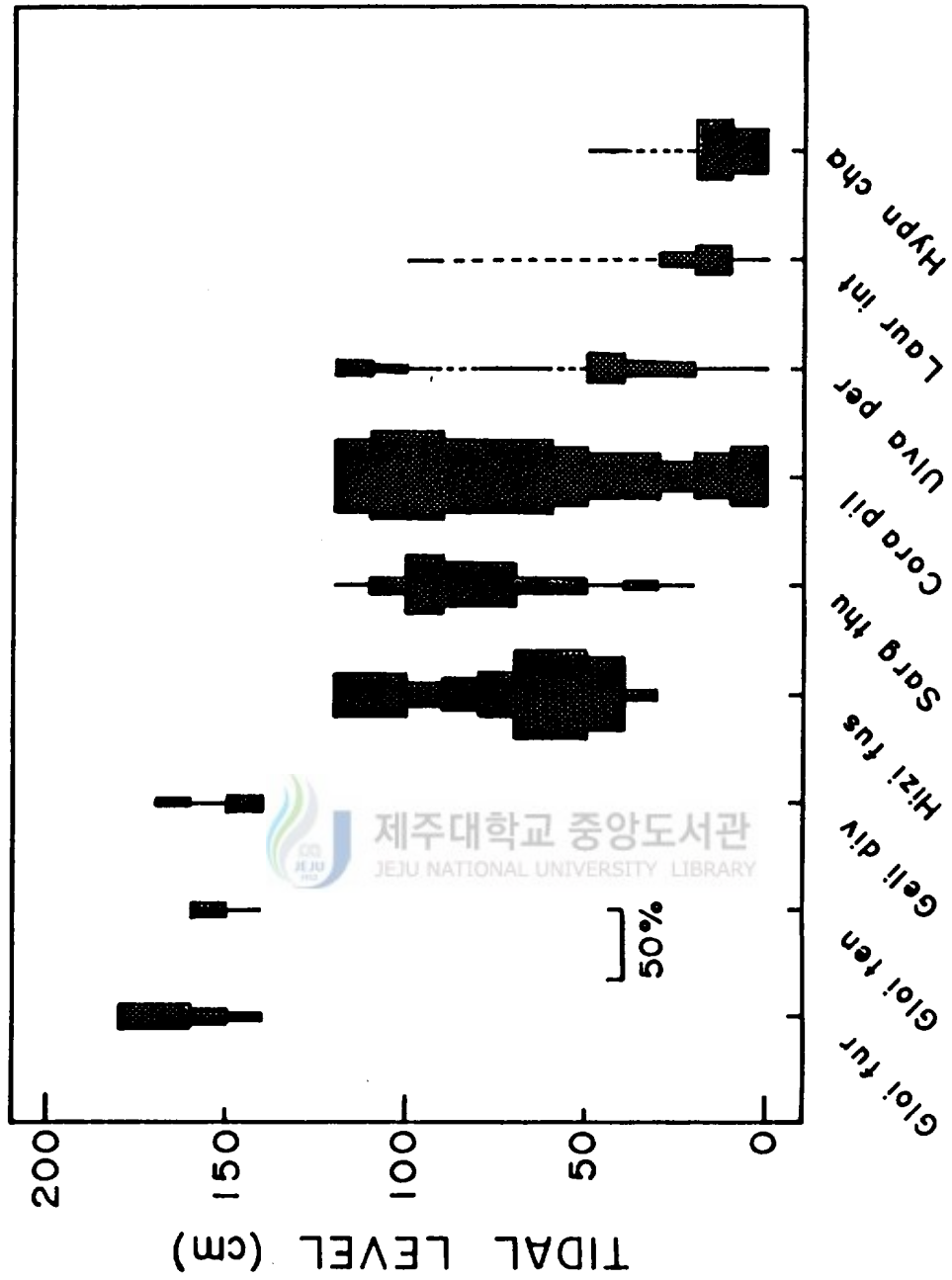


Fig. 13. Zonation patterns of characteristic species by coverage in summer at Seodo.

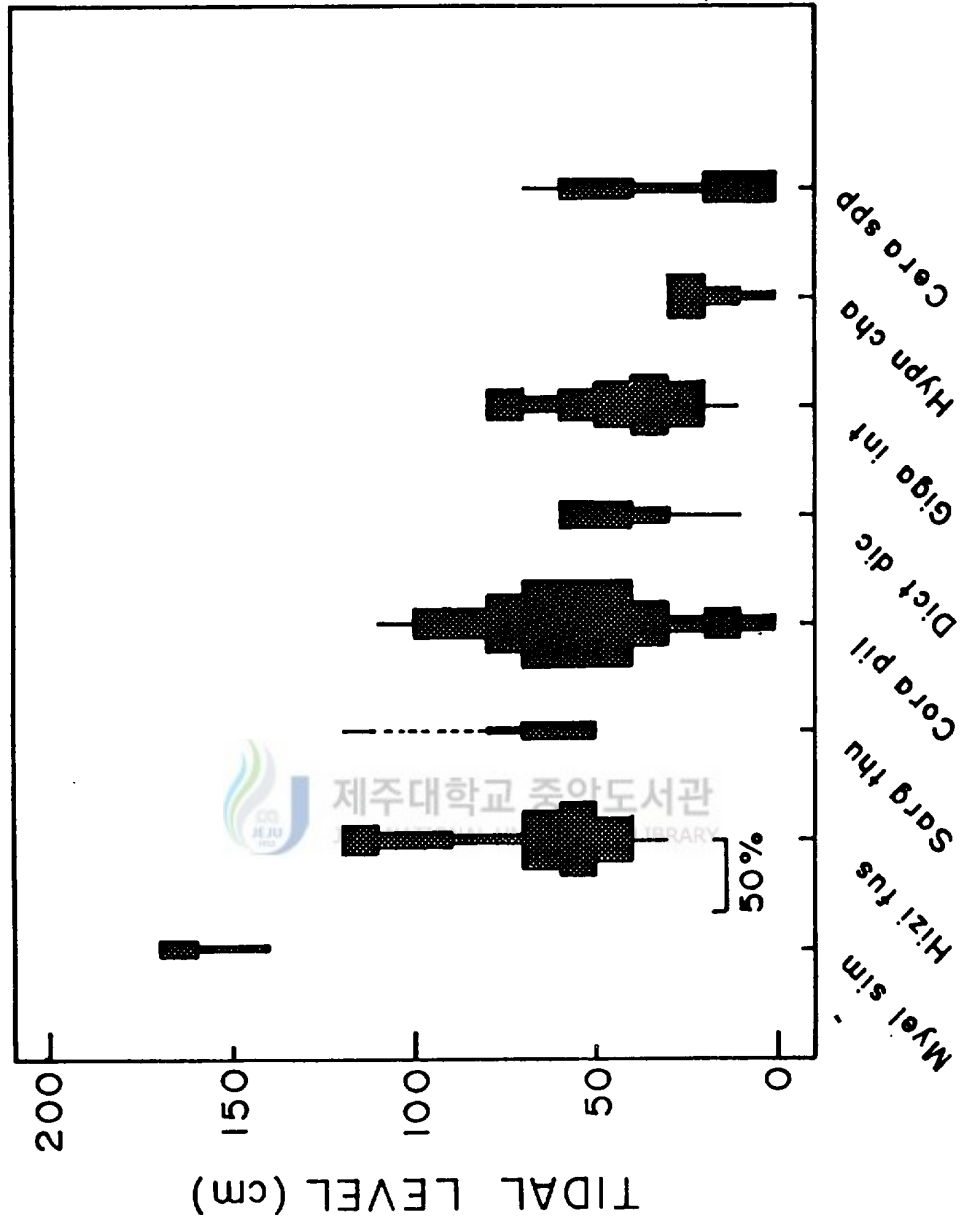


Fig.14. Zonation patterns of characteristic species by coverage in autumn at Seodo.

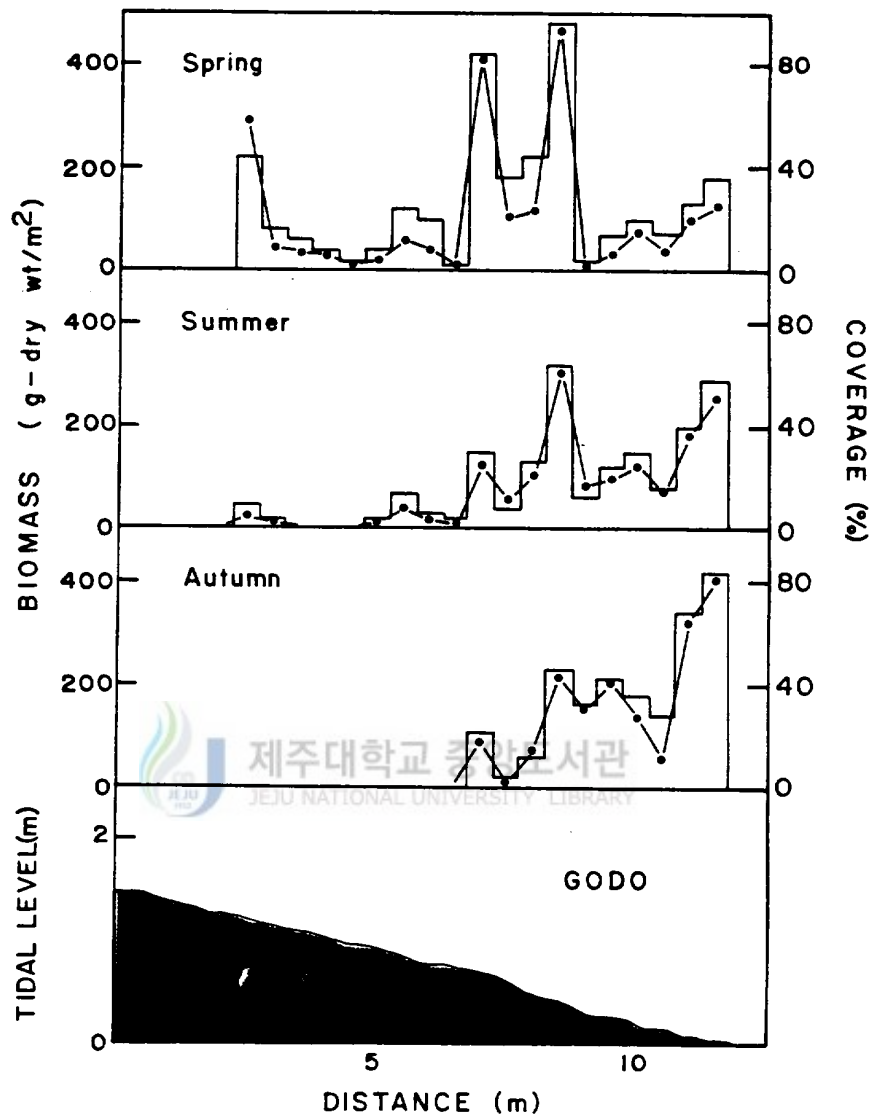


Fig. 15. Gradation of coverage and standing crop in intertidal zone of Godo among different seasons.

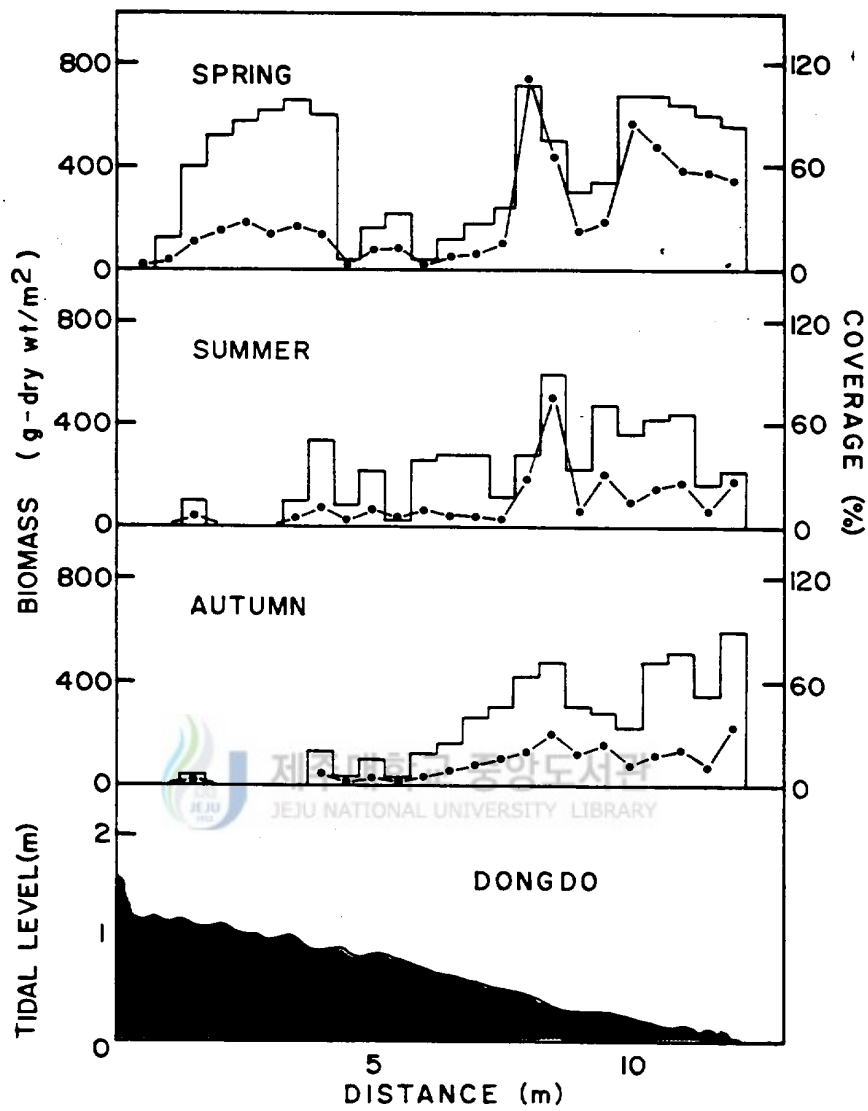


Fig. 16. Gradation of coverage and standing crop in intertidal zone of Dongdo among different seasons.

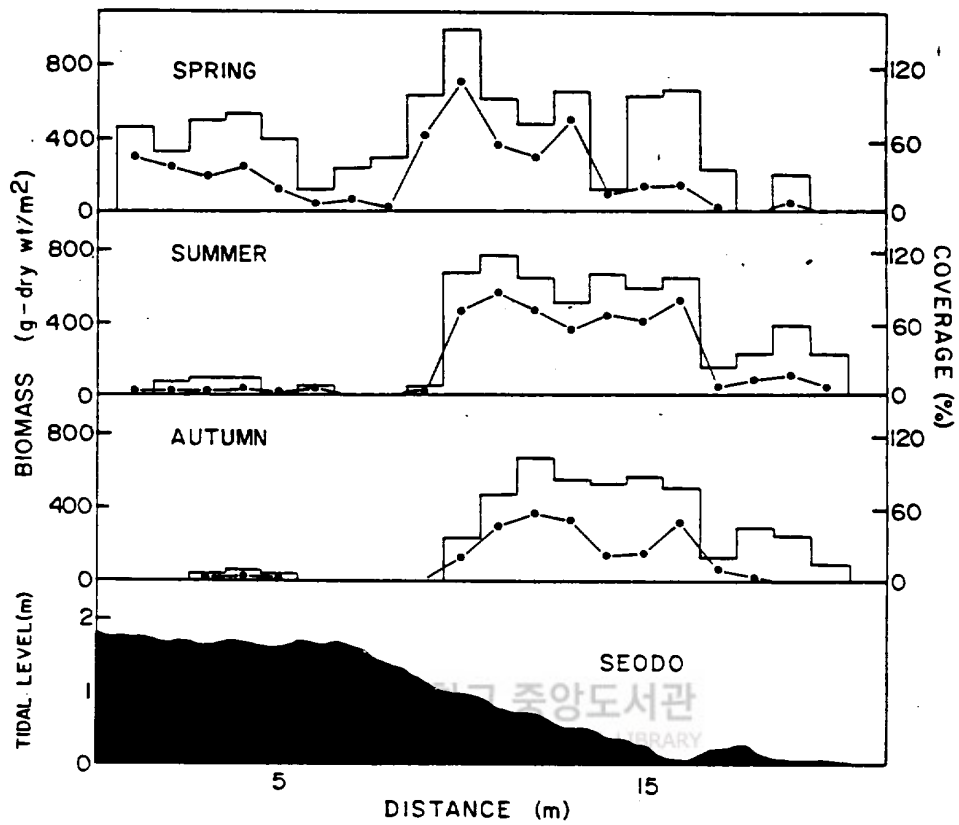


Fig. 17. Gradation of coverage and standing crop in intertidal zone of Seodo among different seasons.

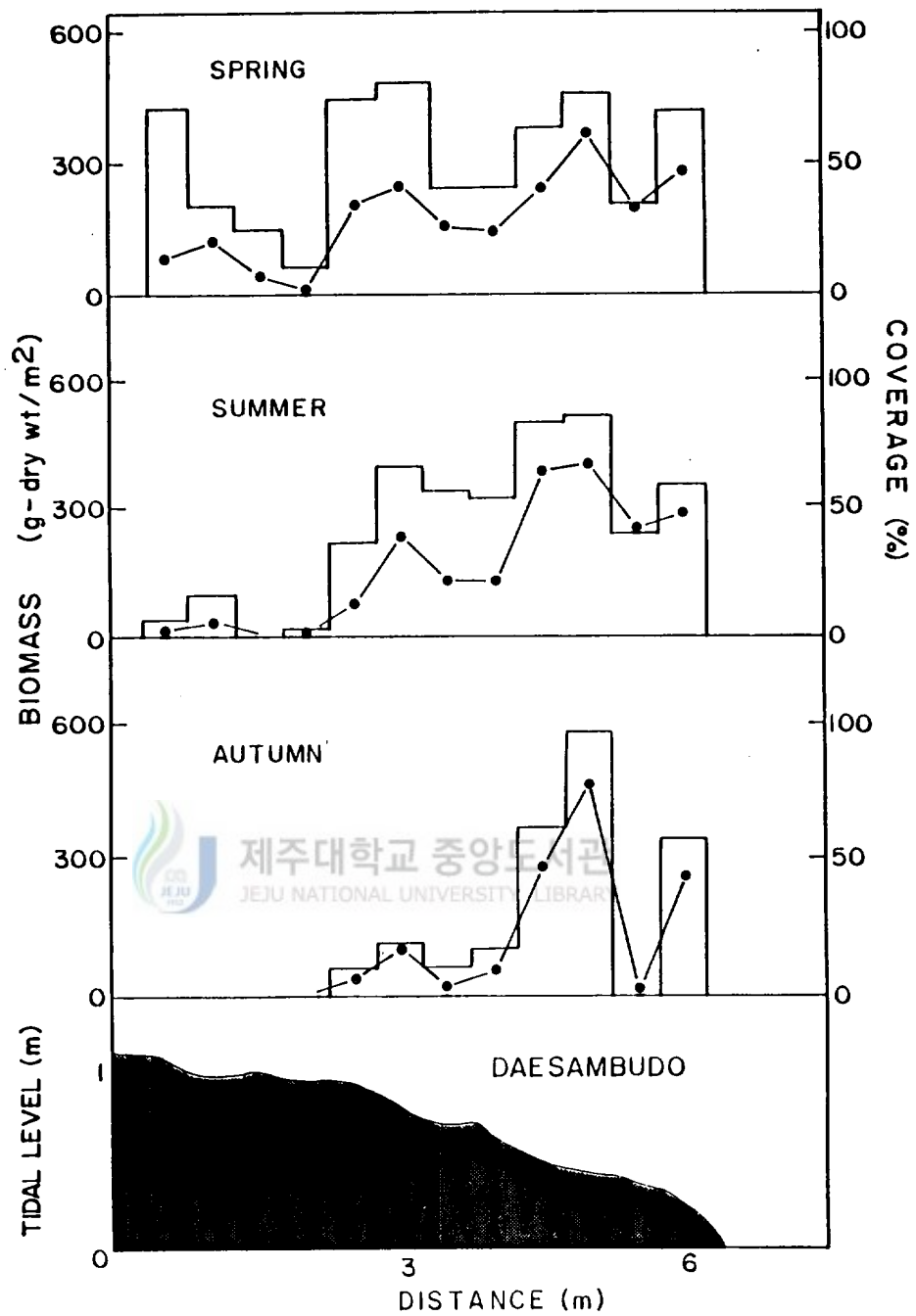


Fig. 18: Gradation of coverage and standing crop in intertidal zone of Daesambudo among different seasons.

본 이와같은 특성은 서도에서도 유사하였으나, 서도의 경우 봄에 조간대 하부의 해조 근락이 상, 중부에 비하여 매우 열세하고 이와 같은 경향은 여름과 가을에도 이어져서, 이 지역의 해조류 분포 중심은 전 계절을 통하여 조간대 중부에 위치하고 있음을 알 수 있었다(Fig. 17). 그리고, 대삼부도의 경우는 고도와 유사하나 조간대 하부가 급경사를 이루는 지형적 특성으로 인하여 충분히 조사되지 못하여 조간대 하부 근락의 피도와 현존량이 계절별로 유사한 결과를 보여졌음이 주목되었다(Fig. 18).

5. 수산업의 개황과 주요 해산식물자원

1) 수산업의 개황

거문도는 다도해와 제주해협 연안 항로의 길목에 위치한 천연의 양항(良港)이며 남해안 연근해 어업의 전진기지로 유명하다. 수산업협동조합의 위판장을 비롯하여 제빙·냉장공장, 급수·급유시설, 간이 선박수리소 등 각종 어항시설이 잘 갖추어져 있다(Fig. 19). 주변에서는 삼치, 방어, 갈치, 고등어, 멸치, 전갱이 등의 최유성 어류가 모여들고, 돔, 감성어, 넙치, 문어, 닭새우 등 암초성 수산생물이 풍부하여 거문도 위판장의 위판량은 전라남도 전체의 0.78 %로 도서의 크기에 비하여 높은 위판고를 올리고 있다(Table 28). 거문도의 도내해는 어느 방향에서 바람이 불어도 완전히 방파가 되는 천혜의 조건을 갖추고 있으면서 Kuroshio 난류의 영향으로 겨울에도 표면 수온이 10℃ 이하로 내려가는 일이 없으므로 가두리 양식장을 비롯하여 우렁쟁이, 전복, 진주패, *Undaria pinnatifida*, *Heristotheca papulosa* 등의 양식장이 밀집되어 있다. 그리고 도내해쪽을 제외한 전 연안에 풍부한 조장을 이루고 있어서 섬 전체를 둘러싸고 있는 제 1종 궁둥어장에서는 *Hizikia fusiformis*, *Gelidium amansii* 등의 유용 해조가 많이나며(Table 29) 전복, 소라, 성게 등 초식성 수산동물이 많이 난다(Fig.

Table 28. A comparison of consignment sales at Geomun¹ Island and Jeolanamdo prefecture.

Species	Quantity (ton)			Value (Thousand won)		
	Geomundo	Jeolanamdo	%	Geomundo	Jeolanamdo	%
<i>Undaria pinnatifida</i> (Dulse)	1,070	98,920	1.08	121,986	11,418,430	1.07
<i>Hizikia fusiformis</i> (fusiformis)	769	23,383	3.29	355,072	6,752,257	5.26
<i>Pachymeniopsis</i> spp. (Irish-moss)	0.8	7	9.13	63	554	11.40
<i>Gelidium amansii</i> (Agar-agar)	157	1,049	14.90	66,347	496,756	13.40
<i>Gloiopeltis</i> spp.	14	182	7.61	79,169	359,850	22.00
<i>Porphyra</i> spp. (Laver)		34,041			33,964,750	
<i>Laminaria</i> spp. (Kelp)		3,839			523,439	
<i>Enteromorpha</i> spp. (green laver)		289			60,389	
Other seawoods	3	9	38.0	920	12,205	7.54
Total Fishes	1,142	253,511	0.45	1,947,207	118,650,697	1.64
Total Crustacean	0.1	11,548	0.001	321	13,242,137	0.002
Total mollusc	455	34,856	1.31	1,346,231	34,344,590	0.04
Total other aquatic animals	15	656	2.34	37,794	3,900,962	0.97
Total	3625.9	462,290	0.78	3,955,110	223,727,016	1.77



Table 29. Content of marine Farm and licence Fishery at Geomun Island.

analyse	number of licence	area (ha)
<i>Undaria pinnatifida</i> farm	4	11.4
<i>Meristotheca papulosa</i> farm	1	10
<i>Halocynthia roretzi</i> farm	4	9
Pearl oystershell farm	1	15
Floatingnet cage of Fish farm	8	10
<i>Haliotis</i> spp. farm	4	7
Total	22	62.4
cooperative Fisheries farm (I)	9	328
cooperative Fisheries farm (II)	3	271.6

Table 30. A comparison of important plants harvested and distance of shoreline on each islands (D.s:distance of shoreline, G.a:Gelidium amansii, G.f:Gloiopeltis furcata, H.t:Hizikia fusiformis, G.t:Gloiopeltis tenax).

	D.s(km)	H.f	G.t	G.f	G.a	Total
Godo	3.7(8.6%)	2,790	224	17	401	3,432(12.3%)
Seodo	26.9(62.4%)	12,245	761	442	1,764	15,212(54.3%)
Dongdo	12.5(29.0%)	6,842	497	450	1,560	9,349(33.4%)
Total	43.1	21,877	1,482	909	3,725	27,993

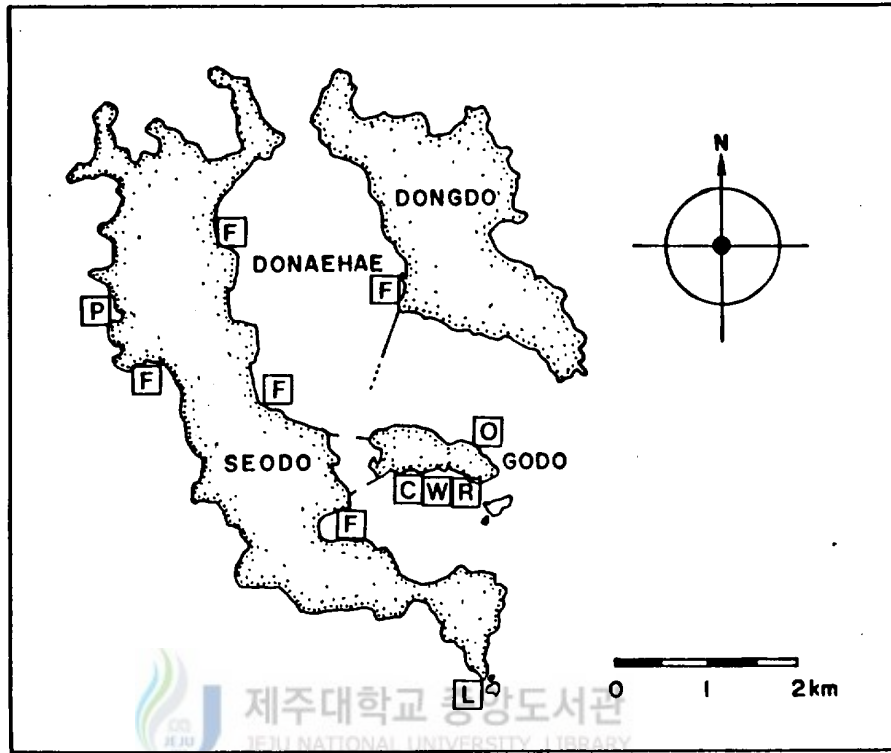


Fig. 19. An arrangement of fishery establishment in Geomun Island.
 (C: Consignment and Fishery joint market, R: Refrigerating factory, W: Water supplying system, O: Oil supplying system, F: Fishing port, L: Lighthouse, P: Place repaired with vessels)

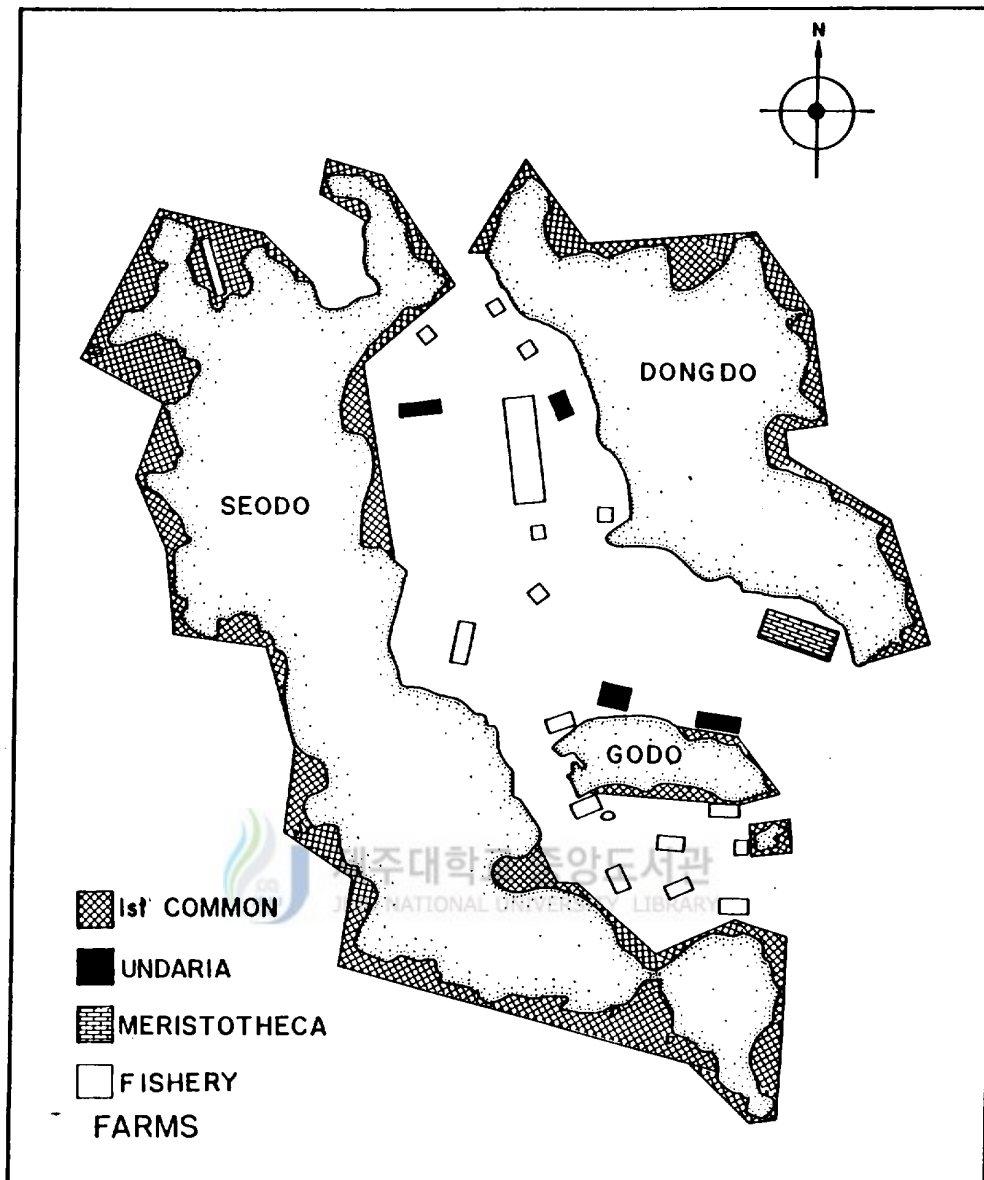


Fig. 20. Marine farms licensed at the shore area of Geomun Island.

20). 연안어장 기본조사(1988)에 의하면 동도와 대삼부도 주변에는 넓은 인공어초시설 적지가 있으며 삼부도와 백도군도는 바다낚시터의 개발적지가 많다. 이상과 같은 해역특성을 고려할 때 거문도에는 장차 도내해를 주 대상으로 한 제배어업 조성 단위권역으로도 매우 주목되는 지역이라고 생각된다.

2) 주요 해산식물자원

거문도는 연안에서 생산되는 주요 해산자원 식물은 대부분이 자연산이며 *Hizikia fusiformis*, *Gloiopeltis* spp., *Gelidium amansii*, *Pachymeniopsis* spp. 등이 주종을 이룬다. 거문도와 전라남도 전체의 해조 생산량을 비교하면 거문도에는 *Porphyra* spp., *Laminaria* spp., *Enteromorpha* spp. 등의 양식 해조류의 위판량이 전혀 없으며 오직 *Undaria pinnatifida*만이 1 % 정도 생산되는 데 비하여 자연산은 *Hizikia fusiformis*이 3.29 % *Gelidium amansii*가 14.9%, *Gloiopeltis* spp.가 7.6 % *Pachymeniopsis* spp.가 9.6 %로 자연산 해조류의 생산량이 상당히 높고 생산금액 비율로 볼 때 품질도 좋은 편이다(Table 28). 그리고 거문도 수산업협동조합이 집계한 동도, 서도, 고도의 해조류 생산량을 보면 세섬의 해안선 길이와 매우 유사한 비율을 보인다(Table 30). 거문도에는 이외에도 점심대에 *Ecklonia cava*, *Sargassum* spp. 등 해중림을 구성하는 종류가 많이나며 *Sargassum horneri*, *Heristotheca papulosa*, *Undaria peterseniana* 등 경제성있는 조류가 자생하고 있어서 이들의 양식이나 전복, 소라 등의 번식장 조성에도 매우 좋은 여건을 가지고 있다.

대체로 단조로운 해저에서 섬이나 암초가 솟아있으면 해수의 와류 현상이 일어나 생산력이 높아지고 암초의 점심대에는 큰 해조군락이 형성되어 바다숲을 이룬다. 그리고 바다숲은 여러가지 수산동물의 산란장과 서식장으로 활용된다. 특히, 전복, 소라, 성게 등은 *Enteromorpha* spp., *Undaria*

pinnatifida, *Ecklonia cava* 등을 먹고 산다. 닭새우 무리는 그 유생 시기에 *Gelidium* spp., *Sargassum* spp. 등에 착생 생활을 하므로 해조류가 번무한 암초대에서만 어획된다. 이와같이 해조군락은 수산자원의 번식과 밀접한 관계가 있으므로 거문도의 해조자원은 매우 소중하게 관리되어야 할 것이다.

6. 종합 고찰

해조류는 조석의 차, 해수 온도 등의 해양 물리화학적 요인들로 인하여 해안선에 대하여 수평적인 대상구조를 이루며 독특한 생물학적 층위구조를 나타내는 본포를 한다(Dring, 1981). 이와같은 수직본포는 생태적 선택압(selection pressure)에 의하여 결정되는 것으로서(Saffo, 1987), 해산식물 군집의 독특성을 설명하는 가장 보편적이고 기본적인 속성이 된다. 일반적으로 연안 해산식물의 군집구조는 집락 분석(cluster analysis)이나 ordination 등의 정량 생태학적 방법으로 분석되고 있으며(Chapmann, 1986; 손, 1987), 특히 최근 Littler and Littler(1984)는 해산식물의 군집구조를 광합성의 생산성 개념으로 인식하고 이를 환경요인과 결부시켜 분석하여 매우 흥미 있는 사실들을 얻고 있다. 한국에서 연안 해산식물의 정량생태적 연구는 크게 발전 하고 있으나(Kim, 1983; 손, 1987), 거문도의 해산식물 군집의 연구는 이.부(1984)가 여름철에 상관적 견지에서 조사한 수직본포의 보고와 생육종의 목록이 있는 실정이다.

본 연구 대상지인 거문도에서 밝혀진 해조류의 식물상은 총 192종이었으나 이 지역에서 기 보고된 종들을 합하면 총 230종의 해조류들이 생육하고 있는 것으로 규명되었다. 이 결과는 우리나라 전역에서 보고된 650종에 달하는 전체 해조류의 약 1/3에 해당되어 섬의 면적에 비하여 그 생육종이 대단히 풍부함을 알 수 있다(이. 강, 1986).

종의 조성면에서는 거문도 해조상이 인근의 완도 또는 진도와 다소

상의하고 오히려 좀 떨어져 있는 인근의 추자도와 매우 유사한 것은 지역적으로 인접되고 있는 곳 보다 위도상으로 같아, 해류의 영향을 유사하게 받고 있는 점이 해조류의 식생을 결정하는 보다 중요한 요인이 됨을 알 수 있게 하였다(이.부, 1982, 이 등, 1983, 이 등 1985a).

한편, 해조류 군집의 중요도를 규명하기 위하여 각 조사 지역의 출현종을 피도값, 건물량, 상대 피도와 상대 건물량으로 조사한 결과를 종합하여 보면, 거문도의 전 지역을 통하여 계절별로 가장 우점도가 높은 종류로는 봄철에는 동도의 *Sargassum thunbergii*가 59.73, 등대의 *Corallina pilulifera*가 63.84로 가장 높고, 여름철에는 중요도의 값이 50 이상이 되는 종은 없었고, 서도와 대삼부도에서 *C. pilulifera*가 각각 48.52와 44.04로 나타나고 있었다. 한편, 가을철에는 동도의 *Gigartina intermedia*, 서도와 대삼부도에서는 *C. pilulifera*가 각각 57.11과 69.15로 출현하였다(Tables 7-23).

조사 지소별로 볼 때 대삼부도에서는 *C. pilulifera*와 *Ishige okamurae*가 각각 44.35와 17.32로 높았고, 고도에서는 *C. pilulifera*와 *S. thunbergii*가 22-25로 유사하게 출현하며, 동도에서는 *S. thunbergii*와 *Gigartina intermedia*가 30정도에서 우점도가 비슷하게 나타난다. 서도에서는 *C. pilulifera*가 38.52로 높고, *Hizikia fusiformis*가 22.06으로 우점하였다(Fig. 10).

손(1987)은 한국의 전 연안에서 공통적으로 나타나는 중요종은 *Ulva pertusa*, *Corallina pilulifera*, *Laurencia intermedia*이며, 제주도의 성산포에서는 *C. pilulifera*, *S. thunbergii*, *Laurencia okamurai*, *Ishige sinicola*, *Gigartina intermedia* 등을 지적하고 있으며, 김(1983)은 삼천포에서 *S. thunbergii*, *G. divaricatum*, *Scytosiphon lomentaria*, *I. sinicola*를, 제주도에서는 *H. fusiformis*, *S. confusum*, *Colpomenia sinuosa*, *S. thunbergii*, *C. pilulifera*, *S. hemiphyllum*을 열거하고 있다.

이와같은 결과들은 거문도의 경우와 매우 유사하게 나타나고 있어서 거문도가 외양적 성격을 띄고 있음을 시사하는 것이라고 결론 지을 수 있다.

해산 식물의 특성을 체형의 특성으로 구분하여 기능형에 따른 군집의 속성을 조사한 결과에 의하면 거문도의 경우 업상형, 사상형, 직립 분기형, 다육질형, 유절 산호말형 및 각상형이 매우 특이적으로 분포하였다(Table 22, Fig. 11).

손(1987)은 한국에서 최초로 해산식물 군집의 연구에 기능형의 개념을 도입하고, 업상형과 사상형군은 수심이 얇고 탁도가 높은 내만성 해역의 군집에 많이 출현하며 직립분기형과 다육질형군은 외양성 해역의 식물군집에서 높게 나타난다고 보고하였다. 본 연구에서는 조사 지소간에 기능형군의 출현비율이 다소 상이하게 보였다. 이를테면 동도와 고도에서는 대삼부도나 서도에 비하여 직립분기형과 다육질형군이 10-14 % 더 출현하였고 파도의 영향을 가장 많이 받는 등대에서는 이들의 출현비가 45 %로 상대적으로 낮아서(Table 22, Fig. 11), 손(1987)의 결과와는 대조적으로 나타나고 있다. 그러나 계절적으로 본 기능형군의 출현비는 크게 다르지 않았다.

그 밖에 건물량을 통한 거문도 해산식물의 현존량을 조사한 결과를 종합하여 주요 종별로 본 현존량의 변동은 *C. pilulifera*가 대삼부도에서 봄철에 13.77 g/m²-d.w.였던 것이 여름철에는 88.61 g/m²-d.w.로 낮았으며, *S. thunbergii*는 동도에서 봄철에 149.74 g/m²-d.w.였으나 여름철부터 격감하여 가을철에는 2.7 g/m²-d.w.에 불과하여 이들 종의 계절에 따른 소장의 특성을 잘 나타내고 있음을 알 수 있었다. 한편, 전 조사 지소에서 계절별로 비교해 보면 봄철에는 93.89 g/m²-d.w.에서 209.97 g/m²-d.w.로 평균값이 가장 높고, 여름철에는 29.93 g/m²-d.w.에서 196.77 g/m²-d.w.로 그 값의 변동이 커지다가, 가을철에서 58.36 g/m²-d.w.에서 109.12 g/m²-d.w.로 평균값이 3 계절중 가장 낮았다. 또한, 조사 지소별로는 총 현존량의 값이

서도가 507.29 g/m²-d.w.로 가장 높고, 고도가 249.97 g/m²-d.w.로 가장 낮았으며, 동도와 대삼부도는 348.26 g/m²-d.w. 및 352.05 g/m²-d.w.로 서로 유사한 값을 시사하였다(Tables 23-27).

이 등(1975)은 남해안 광양만에서 해조류의 현존량은 봄철에 최대값을, 여름철에는 최소값을 보이고, 대체로 19.60 g/m²-d.w. - 372.68 g/m²-d.w.의 범위에 있다고 보고하였고, Yoo and Lee(1980)는 남해안의 6개 지역 조사에서 여름철 해조류 건물량은 0.52 g/m²-d.w. - 191.39 g/m²-d.w.의 범위에 있음을 보고 하였으며, 김(1983)은 삼천포 해안에서 71.64 g/m²-d.w. - 90.0 g/m²의 건물량을 보고하였다. 따라서 본 연구가 생물량이 가장 풍부한 겨울철에 수행되지 않았다 하더라도 거문도 해역은 남해안의 다른 어느 해역 보다도 생물량이 매우 높게 나타나고 있어서 해산식물의 생육에 매우 알맞은 곳이라고 판단되었다.

한편, 거문도 해안 식물의 수직 분포를 조사한 결과를 우리나라 남해안을 중심으로 한 여러 지역의 조사 결과와 비교해 보면 Table 31과 같다.

이·부(1982)는 거문도와 동일 위도상에 있으며 거문도에서 서쪽으로 30km 떨어진 여서도의 해산식물의 수직분포를 조사하여 조간대 상부로 부터 *G. fucata*, *H. simplex*, *Ishige* spp., *H. fusiformis*, *S. thunbergii*, *Corallina* spp., *Sargassum* spp., *H. charoides*, *Ecklonia cava*의 순서로 대상 분포한다고 보고하였고 손 등(1982)은 거문도와 인접한 내만에 있는 여수의 돌산도에서 여름철 외양성 지역의 우점종은 조간대 상부로 부터 *G. furcata*, *Calothrix pilosa*, *G. divaricatum*, *U. pertusa*, *Pelvetia siliquosa*, *H. simplex*, *I. okamurai*, *G. tenella*, *S. thunbergii*, *H. fusiformis*, *I. sinicola*, *Carpopeltis affinis*, *Scytosiphon lomentaria*의 순서로 분포하는 결과를 보고하였다. 또한 손(1987)은 제주도 성산포에서 조간대 상부에 *G. furcata*와 *G. divaricatum*이, 중부에는 *S. thunbergii*, *I. okamurai*, *I. sinicola*가 뚜렷한 대상 분포를 하고, *H. fusiformis*는 *S.*

*thunbergii*보다 하부에 위치하고 있고, 하부에는 *Laurencia okamurae*, *Coralline algae*, *S. confusum*, *Pachymeniopsis elliptica*가 혼생하며, 특히 저조선 아래에는 *Ecklonia cava*가 번무하여 해중림을 이루고 있음을 보고하였다(손, 1987). 따라서 거문도의 해조군집은 남해안의 내해쪽 보다는 여서도의 식생이나 제주도의 식생과 더욱 유사하여 외양적 성격을 띠고 있다고 할 수 있다.

이와같은 지금까지의 남해안에서 해산식물의 수직분포의 연구들을 종합해 보면, 조간대역을 상부, 중부, 하부로 구분하여 보고하고 있는데. 상부에 나타나는 특징적인 식물은 *G. furcata*, *G. divaricatum*, *Porphyra suborbiculata*와 *Enteromorpha* spp. 등이고, 중부역에는 *S. thunbergii*, *H. fusiformis*, *Chondria crassicaulis*, *Ishige* spp., *Pelvetia siliquosa*, *Corallina pilulifera* 등이 지소에 따라 다소 차이를 보이며 우점하고, 하부에는 *Laurencia* spp., *Lomentaria* spp., *Gigartina* spp., *Pterocladia capillacea*와 *Sargassum* spp.가 우점하고 있음이 밝혀 졌다(Table 31).

조수위에 따른 피도와 현존량의 변화는 이 지역의 조간대를 3개의 부위로 구분하고 있어서(Figs. 15-18), 종분포의 특성과 부합된다. 특히 피도와 현존량이 봄에서 여름을 거쳐 가을로 갈수록 최대값이 나타나는 위치가 조금씩 하부로 이동 하고 있는 것은 매우 흥미로운 결과이다. 이는 환경 요인들의 변화에 따라 생육종이 바뀌거나, 생활사의 상(life history phase)이 달라진 결과라고 추론된다. 즉, 여름철의 경우 조간대에 비치는 강한 광선과 높은 수온의 영향 그리고 초식동물의 증가로(Littler and Littler, 1984) 환경적 stress가 큰 조간대 상부나 중부역에는 해산식물의 생육이 어렵기 때문이다.

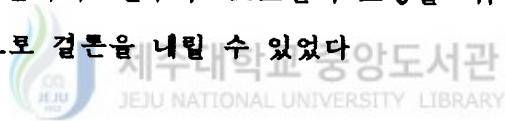
손(1987)에 의하면 남해안의 삼천포에서는 여름과 겨울에는 평균해수면 아래쪽의 피도가 급격히 증가하고, 봄에는 평균해면 위쪽의 피도가 다른 계절에 비하여 뚜렷히 높아지는데, 제주도도 이와 유사하다. 그러나 본

Table 31. Zonation patterns of the intertidal zone at several sites¹ of southern coast of Korea

Locality	Intertidal zone			Reference
	Upper	Middle	Lower	
Odong-do	<i>Enteromorpha</i> sp.	<i>Hizikia fusiforme</i>	<i>Sargassum sagamiense</i>	Song et al., 1970
	<i>Ulva pertusa</i>	<i>Sargassum thunbergii</i>	<i>Gigartina tenella</i>	
	<i>Gelidium divaricatum</i>	<i>Corallina pilulifera</i>	<i>Pterocladia tenuis</i>	
Gejudo	<i>Porphyra suborbiculata</i>	<i>Chondria crassicaulis</i>	<i>Sargassum ringoldianum</i>	Lee et al., 1976
Tolsando	<i>Gelidium divaricatum</i>	<i>Ishige okamurai</i>	<i>Leathesia difformis</i>	Sohn et al., 1982
		<i>Ulva pertusa</i>	<i>Chondria crassicaulis</i>	
		<i>hizikia fusiforme</i>	<i>Polysiphonia urceolata</i>	
Kampo	<i>Gloiopeltis furcata</i>	<i>Chondria crassicaulis</i>	<i>Sargassum horneri</i>	Kim, 1983
		<i>Chondria crassicaulis</i>	<i>Lithophyllum okamurai</i>	
Samchonpo	<i>Gloiopeltis complanata</i>	<i>Corallina pilulifera</i>	<i>Corallina pilulifera</i>	Kim, 1983
	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	<i>Gigartina intermedia</i>		
Hwabuk	<i>Porphyra suborbiculata</i>	<i>Ishige sinicola</i>	<i>Sargassum confusum</i>	Kim, 1983
		<i>Hizikia fusiforme</i>	<i>Sargassum hemiphyllum</i>	
Samchonpo	<i>Gloiopeltis furcata</i>	<i>Sargassum thunbergii</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>	Sohn, 1987
		<i>Chondria crassicaulis</i>	<i>Lomentaria catenata</i>	
Songsanpo	<i>Gloiopeltis furcata</i>	<i>Ishige sinicola</i>	<i>Laurencia okamurai</i>	Sohn, 1987
Geomundo	<i>Gloiopeltis furcata</i>	<i>Ishige sinicola</i>	<i>Sargassum confusum</i>	This paper
	<i>Gelidium divaricatum</i>	<i>Hizikia fusiforme</i>	<i>Gigartina intermedia</i>	
		<i>Sargassum thunbergii</i>	<i>Corallina pilulifera</i>	

조사에서 본 거문도에서의 평균 해수면 아래에서는 계절에 따른 피도의 변화가 뚜렷하게 나타나지 않았다.

끝으로, 거문도의 주요 해산식물의 자원 조사 결과에 의하면 이 지역은 유용한 해조자원이 매우 풍부할 뿐만 아니라 타 지역에 비하여 인간에 의한 훼손이 심하지 않은 것으로 알려졌다(이·부, 1984). 사실, 해조군락은 수산의 입장에서 볼 때 그 자체가 유용 수산 자원이 되는 것 만이 아니고 수산동물의 자원 번식에 기지로서의 유효성이 더욱 중요하다. 지금 서남해안에 지도가 바뀌는 규모의 대대적인 간척사업을 비롯하여 여러곳의 임해공단 조성, 항만시설 등으로 여러곳에서 해조군락이 황폐화 되어가고 있는 시점에서 볼 때 거문도와 같은 수산자원의 보고로 알려진 다도해 해역의 천연올타리가 되고 있는 도서 주변의 해조군락은 연안 수산자원의 보호관리·증식을 기도하는 시책상 매우 높은 관심의 대상이 되어야 할 것이다. 아직 구상단계에 불과하지만 재배어업 단지화나 해양목장(marin ranching)화 사업은 범 국가적인 차원에서 해양자원 개발의 일환으로 적극 추진되어야 할 것으로 이에 앞서서 해조군락의 연구와 보호관리·조성을 위한 노력이 서둘러서 추진되어야 할 것으로 결론을 내릴 수 있었다.



V. 요약

본 연구는 한국 남해안의 중서부에 위치하여 제주도 해역을 거쳐오는 Kuroshio 난류의 영향을 가장 많이 받는 것으로 알려진 거문도를 연구 대상으로 하여 해산식물 자원의 조성 and 근집구조를 계절별로 분석하며 생태적 특성을 규명하기 위하여 시도되었다. 따라서 거문도에서 5개의 조사지소를 선정하고 각 조사 지소에서 50 x 50cm의 방형구를 선상법으로 연속 설치한 후 각 방형구내의 식물을 전량 채취하여 실험실로 옮기고, 종조성과 피도 및 현존량을 측정하고 이들을 근거로 하여, 해산식물의 수평분포와 수직분포, 기능형군과 현존량의 분석 등 근집의 속성을 분석하고, 유용 해산식물의 생산실태를 파악하였다.

1. 각 조사 지소에서 생육하는 해산식물은 남조식물 3종, 녹조식물 19종, 갈조식물 47종, 홍조식물 123종으로 도합 192종이 동정되었고 이를 앞선 연구의 결과들과 합치면 거문도에는 남조식물 3종, 녹조식물 26종, 갈조식물 59종, 홍조식물 142종으로 총 230종이 생육하는 것으로 정리되었다.

2. 대삼부도에서 채집된 홍조식물 *Hypnea borgeseni* Tanaka, *Pleonosporium yagii* (Yamada) Norris, *Chondria lancifolia* Okamura 및 *Lomentaria* sp. 는 한국 미기록종 임이 밝혀졌다.

3. 종조성면에서 볼 때, 열대나 아열대 해역에 주로 생육하는 종들이 출현하는 점에서 이 지역은 Kuroshio 난류의 영향을 강하게 받는다고 판단되었다. 또한, 집락분석의 결과는 출현종의 조사 지소별 차이보다 계절별 차이가 더 뚜렷함을 보여주었다.

4. 출현종에 대한 R/P 값과 C/P 값의 비교는 남해안에서 거문도와 해류의 영향을 비슷하게 받는 동일 위도상의 추자도와 값들이 유사함을 나타내어 지역간의 거리보다는 위도와 해황 조건이 이들값의 결정에 더 큰 영향을 주고

있음을 알 수 있게 하였다.

5. 피도와 현존량으로 부터 얻어진 중요도는 봄철에 *Sargassum thunbergii*와 *Corallina pilulifera*가 50 이고, 여름철에는 *C. pilulifera*가 40을 그리고, 가을철에는 *C. pilulifera*와 *Gigartina intermedia*가 각각 50 이상의 값을 나타내어 이 지역의 우점종들이 되고 있었다.

6. 기능형군의 분석 결과는 직립본기형과 다육질형군이 대삼부도나 서도에 비하여 동도와 고도에서 10-14% 씩 더 출현하였고, 조사 지소중 파도의 영향을 많이받는 등대역에서는 이들의 출현비가 상대적으로 낮아서 해황에 따른 군집 구조의 차이를 보여주었다.

7. 이 지역의 현존량은 봄에 $93.89 \text{ g/m}^2\text{-d.w.}$ 에서 $209.97 \text{ g/m}^2\text{-d.w.}$ 으로 높고, 가을에는 $58.36 \text{ g/m}^2\text{-d.w.}$ 에서 $109.12 \text{ g/m}^2\text{-d.w.}$ 으로 낮았으며, 서도가 $507.29 \text{ g/m}^2\text{-d.w.}$ 로 조사 지소중에 가장 높았으며, 전체적으로는 남해안의 다른 해역보다도 생물량이 비교적 높았다.

8. 수직분포의 연구는 조간대 상층부에 *Gloiopeltis* spp., *Gelidium divaricatum*이, 중층부에 *Ishige* spp., *Hizikia fusiformis*, *Sargassum thunbergii*, *Corallina pilulifera* 등이, 하층부에는 *Dictyopteris divaricata*, *Gigartina tenella*, *Laurencia intermedia*, *Hypnea charoides* 등이 특징적으로 분포하며, 저조선 아래에는 *Ecklonia cava*, *Sargassum horneri* 등이 번무함을 보여주었다. 피도와 현존량은 조간대에서 봄부터 가을로 갈수록 최대값이 나타나는 위치가 조금씩 하부로 이동하여 환경요인이 계절에 따라 변하는 사실을 시사하였다.

9. 거문도에 생육하는 자원식물은 *Undaria pinnatifida*, *Meristotheca papulosa*, *Gloiopeltis* spp., *Gelidium* spp., *Hizikia fusiformis* 등이 주종을 이루며 종수가 풍부하고 현존량도 높아 그 경제성이 높음을 알 수 있으며 특히 *M. papulosa*의 양식장이 인가되어 있는 점이 매우 주목되었다.

10. 거문도의 해조군락은 수산자원의 보호관리와 증식을 위해서도 잘 관리되어야 할 것으로 판단 되었다.

VI. 참고문헌

- Barbour, M.C., J.H. Burk and W.D. Pitts. 1987. Terrestrial plant ecology. The Benjamin/Cummins Publ. Comp. Inc. London, 604 pp.
- Boo, S.M. and I.K. Lee. 1986. Studies on benthic algal community in the east coast of Korea. I. Floristic composition and periodicity of a Sokcho rocky shore. Korean J. Phycol. 1: 107-116.
- Chapmann, V.J. 1946. Marine algal ecology. Bot. Rev. 12: 628-672.
- Chapmann, A.R.O. 1986. Population and community ecology of seaweeds. Adv. Mar. Bio. 23: 1-161.
- Cheney, D.P. 1977. R&C/P- A new and improved ratio for comparing seaweed floras. Suppl. J. Phycol. 13: 129.
- Chihara, M. and M. Yoshizaki, 1970. Marine algal flora and communities along the coast of the Tsushima islands. Mem. National. Sci. Mus. 3: 143-158.
- Cotton, A.D. 1906. Marine algae from Korea. Bull. Misc. Inform. Royal Bot. Gard. Kew. 366-373.
- 정문기. 박만상. 1955. 한국해조목록. 해무청 중앙수산연구소, 42 pp.
- Dawes, C.J. 1981. Marine Botany. Wiley-Int. Publ. 628 pp.
- Dring, M. 1981. The biology of marine plants. Edward Arnold, London 189 pp.
- Druhl, L.P. 1981. Geographic distribution. In The biology of seaweeds.(eds.) Lobban, C.R. and M.J. Wynne. Blackwell Sci. Publ. Boston pp. 306-325.

- Feldmann, J. 1937. Recherches sur la vegetation marine de la Mediterranee. La cote des Alberes. Rev. Algol. 10: 1-339.
- Feldmann, J. 1951. Ecology of marine algae. In G.M. Smith (ed.) Manual of phycology. Waltham, Mass. pp. 313-314.
- 고남표, 손철현. 1976. 방죽포의 해조군락. 전남대 임해연구지 2: 21-27.
- Grubb, V.M. 1932. Marine algae of Korea and China with notes on the distribution of Chinese marine algae. Jour. Bot. 70: 213-219, 245-251.
- Hay, M.E. 1981. The functional morphology of turf-forming seaweeds: persistence in stressful marine habitats. Ecology 62: 739-750.
- Hoek, C. van den. 1975. Phytogeographic provinces along the coasts of the northern Atlantic Ocean. Phycologia 14: 317-330.
- Kamita, T. 1935. Plants and animals of Keomundo. Chunlanamdo Min. Chosun 123: 65-78(in Japanese).
- 강제원. 1956. 한국산 해조류의 미기록종에 대하여. 부산수대연보 1: 69-81.
- Kang, J.W. 1958. Unrecorded species of marine algae in Korea (II). Bull. Pusan Fish. Coll. 3: 7-13.
- Kang, J.W. 1960. The summer algal flora of Cheju Island (Quelpart Island). Bull. Pusan Fish. Coll. 3: 17-24.
- 강제원. 1964. 한국해조목록 (정. 박)의 수정. 한식지 7: 17-21.
- Kang, J.W. 1966. On the geographical distribution of marine algae in Korea. Bull. Pusan Fish. Coll. 7: 1-125.
- 강제원, 이종화. 1979. 경남 거제도인근 도서의 해조상. 한국자연보존협회 조사 보고서 18: 103-107.
- Kim, E.A., H.B. Lee and I.K. Lee. 1986. Marine algal vegetation of Samchunpo, south coast of Korea. Korean J. Bot. 29: 175-183.

- 김훈수, 이인규, 고철환, 김일회, 서영배, 성낙길. 1983. 한국연안해역의 저서생물군집에 관한 연구. I. 동해안(안인진)의 저서생물구조. 서울대 자연대논문집 8: 71-108.
- 김영환. 1983. 한국 조간대 해조군집의 생태학적 연구. 서울대 박사학위논문. 175 pp.
- Kjellman, F.R. 1877. Ueber die Algenvegetation des Murmanschen Meeres ...Ups. Soc. Sci. Nova Acta ser. 3. 85 pp.
- 국립수산진흥원. 1986. 연안 어장 기본 조사 보고서. 수산진흥원.
- Lawson, G.W. 1978. The distribution of seaweed floras in the tropical and subtropical Atlantic ocean: a quantitative approach. Bot. J. Linn. Soc. 76: 177-193.
- 이인규, 부성민. 1982. 완도 인근도서의 하계해조상. 자연실태종합보고, 2: 207-232.
- 이인규, 부성민. 1984. 거문도 인근도서의 하계해조상. 자연실태종합보고, 4: 207-230.
- 이인규, 강제원. 1986. 한국산 해조류의 목록. 조류학회지 1: 311-325.
- 이인규, 김훈수, 고철환, 강제원, 홍성운, 부성민, 김일회, 강영철. 1984. 한국연안 해역의 저서생물군집에 관한 연구. II. 동남해안의 군집구조에 관한 정성 정량적 분석. 서울대 자연대논문집 9: 71-126.
- 이인규, 김훈수, 최병래, 이해복. 1985. 한국연안해역의 저서생물군집에 관한 연구. III. 서해안의 군집구조에 관한 정성정량적 분석. 서울대 자연대논문집 10: 57-100.
- Lee, I.K. and Y.H. Kim. 1977. A study on the marine algae in the Kwangyang Bay. 3. The marine algal flora. Proc. Nat. Hist. Sci. SNU 2: 113-153.
- 이인규, 김영환, 이정호, 홍순우. 1975. 광양만의 해조류에 관한 연구. I.

- 해조군집의 계절적 변화. 한식지. 18: 109-121.
- 이인규. 이해복. 부성민. 1983. 진도 인근도서의 하계해조상. 자연실태 조사보고서 3: 291-312.
- 이인규. 이용필. 정호성. 1985 a. 추자군도의 하계해조상. 자연실태조사 보고서 5: 287-308.
- 이기완. 1972. 동백섬 해조의 주년변화. 제주수연 1: 8-16.
- Lee, K.W. 1973. Observation of the algal community near Dongbaeksum, Haeundae. Jeju Univ. J. 5: 319-331.
- 이기완. 1974. 제주대학 임해연구소 부근의 해조분포 및 식생. 제주대학 논문집. 6: 269-284.
- Lee, K.W. 1976. Survey of the algal flora of Jeju Islands. Bull. Mar. Biol. Station Jeju Nat. Univ. 1: 21-42.
- 이기완. 강제원. 1971. 해운대 동백섬의 해조상 및 해조군락 (예보). 부산수대 임연보 4: 29-37.
- 이용필. 이인규. 1976. 제주도 조간대의 해조군락에 대하여. 1. 흔계 해조류의 군락조사. 한식지 19: 111-118.
- Lewis, J.E. and J.N. Norris. 1987. A history and annotated account of the benthic marine algae of Taiwan. Smithsonian Contr. Mar. Sci. 29: 1-33.
- Littler, M.M. 1980. Morphological form and photosynthetic performances of marine macroalgae: tests of a functional/form hypothesis. Bot. Mar. 22: 161-165.
- Littler, M.M. and D.S. Littler. 1984. Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky intertidal system. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 74: 13-34.
- Littler, M.M., D.S. Littler and P.R. Taylor. 1983. Evolutionary stra

- tegies in a tropical barrier reef system: Funtional-form groups of marine macroalgae. *J. Phycol.* 19: 229-237.
- Lobban, C.S., P.J. Harrison and M.J. Duncun. 1985. The physiological ecology of seaweeds. Cambridge Univ. Press, London 242 pp.
- Noda, M. 1966. Marine algae of the North-eastern China and Korea. *Sci. Rep. Niigata Univ. ser. (D).* 3: 19-85.
- 小川良徳. 1983. 近海漁業資源 の家魚化システム開發 に関する總研究. *Marine Ranching 計劃. 水産廳南西海區水産研.*
- Okamoto, K. 1963. List of marine algae collected by M. Higashi I. *Bull. Jap. Soc. Phycol.* 11: 118-125(in Japanese).
- Okamoto, K. 1964. List of marine algae collected by M. Higashi II. *Bull. Jap. Soc. Phycol.* 12: 51-58(in Japanese).
- Okamura, K. 1892. On the marine algae of Fusanpo. *Bot. Mag. Tokyo.* 61: 117-119(in Japanese).
- Okamura, K. 1913. On the marine algae of Chosen. *Rep. Imp. Bur. Fish. Sci.* 3: 114-127(in Japanese).
- Okamura, K. 1914. 海藻雜. *日植誌.* 328: 183-185(in Japanese).
- Okamura, K. 1915a. On the marine algae of the east coast of Chosen I. *Bot. Mag. Tokyo.* 29: 28-29(in Japanese).
- Okamura, K. 1915b. On the marine algae of the east coast of Chosen II. *Bot. Mag. Tokyo.* 29: 205-207(in Japanese).
- Okamura, K. 1917. On the marine algae of the east coast of Chosen III. *Bot. Mag. Tokyo.* 31: 76-78(in Japanese).
- Okamura, K. 1936. *Nippon Kaisoshi.* Tokyo 964 pp(in Japanese).
- 노준희. 1954. 부산연안의 해조류. *생물학연구.* 30-35(in Japanese).
- Rho, J.H. 1958. A preliminary survey of the marine algae in Korea. *Rep.*

- Coll. Univ. SKK. 3: 41-143.
- 류청노. 장선덕. 임기봉. 1985. 인공어초의 규모와 배치에 관한 연구. 水振研報. 38: 1-24.
- Saffo, M.B. 1987. New light on seaweeds. Bioscience 37: 654-664.
- Saito, Y. and S. Atobe. 1970. Phytosociological study of intertidal marine algae. 1. Usujiri Bentenjima, Hokkaido. Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ. 21: 37-69.
- Segawa, S. 1957. Coloured illustrations of the seaweeds of Japan. Hoikusha, Japan. 175 pp.
- Slocum, C.J. 1980. Differential susceptibility to grazers in two phases of an intertidal alga: advantages of heteromorphic generations. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 46: 99-110.
- 손철현. 1975. 오천리와 신금리의 해조군락. 여수수전 논문집 9: 1-5.
- 손철현. 1976. 소항간도의 해조상과 해조군락 (예보). 여수수전 논문집 10: 47-50.
- 손철현. 1983. 오동도 해조군락에 관한 연구. 한수지. 16: 368-378.
- 손철현. 1987. 한국 해조류의 식물지리학적 특성과 군집의 정량적 분석. 박사학위논문. 전남대. 111 pp.
- 손철현. 이인규. 강제원. 1982. 남해안 돌산도의 해조 I. 부산수대연보 14: 37-50.
- 손철현. 이인규. 강제원. 1983. 남해안 돌산도의 해조 II. 조하대 해조 군락의 구조. 한수지. 16: 379-388.
- 송상호. 1971. 오동도의 해조군락. 한수지. 4: 105-112.
- 송상호. 최정신. 손철현. 1970. 여름철 오동도의 해조상. 여수수전 논문집. 4: 18-28.
- 수로국. 1988. 한국연안수로지. 2-6.

- Taniguti, M. 1962. Phytosociological study of marine algae in Japan. Tokyo. 129 pp.
- Taniguti, M. 1983a. The distribution theory of marine algal vegetation in the Far East. *Med. and Biol.* 107: 205-210.
- Taniguti, M. 1983b. The vegetation area of the marine algae in the Far East Asia. *Bull. Fac. Edu., Mie Univ.* 34: 29-33.
- Taniguti, M. 1984. Phytosociology of marine algae in the Far East. *Bull. Fac. Edu. Mie Univ.* 35: 77-80.
- Underwood, A.J. 1981. Structure of a rocky intertidal community in a new south Wales: patterns of vertical distribution and seasonal changes. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 51: 57-85.
- Yamamoto, T. and T. Kawamoto. 1942. A catalogue of the marine algae of Korea. *Jour. Chosen Nat. Hist. Soc.* 9:
- Yoo, S.A. and I.K. Lee. 1980. A study on the algal communities in the south coast of Korea. *Korean J. Bot.* 22: 135-140.
- Yoshida, T., Y. Nakajima and Y. Nakata. 1985a. Preliminary checklist of marine benthic algae of Japan-I. Chlorophyceae and Phaeophyceae. *Jap. J. Phycol.* 33: 57-74.
- Yoshida, T., Y. Nakajima and Y. Nakata. 1985b. Preliminary checklist of marine benthic algae of Japan-II. Rhodophyceae. *Jap. J. Phycol.* 33: 249-275.
- Wakitani. 1914. 朝鮮 西海岸海藻. *日植誌.* 28: 183(in Japanese).

Appendix 1. Species composition of marine algae reported at Geomundo
until this study

Cyanophyta

- Entophysalis conferta* (Kutzing) Drouet et Daily
Lyngbya semiplena (C. Agardh) J. Agardh
Brachytrichia quoyi (C. Agardh) Bornet et Flahault

Chlorophyta

- Monostroma nitidum* Wittrock
Enteromorpha compressa (L.) Greville
E. intestinalis (L.) Link
E. linza (L.) J. Agardh
E. prolifera (Oeder) J. Agardh
Ulva pertusa Kjellman
U. lactuca Linne
Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kutzing
C. crassa (C. Agardh) Kutzing
Cladophora albida (Hudson) Kutzing
C. gracilis (Griffiths) Kutzing
C. japonica Yamada

C. meridionalis Sakai et Yoshida
C. opaca Sakai
C. stimpsonii Harvey
C. wrightiana Harvey
Bryopsis mucosa Lamouroux
B. plumosa (Hudson) C. Agardh
Caulerpa okamurae Weber van Bosse
Codium adhaerens (Cabrera) C. Agardh
C. contractum Kjellman
C. cylindricum Holmes
C. fragile (Suringar) Hariot
C. latum Suringar
C. minus (Schmidt) Silva
Derbesia marina (Lyngbye) Solier

Phaeophyta

Ectocarpus arctus Kutzing
Giffordia mitchellae (Harvey) Hamel
Chordaria flagelliformis (O.F. Muller) C. Agardh
Papenfussiella kuromo (Yendo) Inagaki
Sphaerotrichia divaricata (C. Agardh) Kylin

Tinocladia crassa (Suringar) Kylin
Elachista flaccida (Dillwyn) Areschoug
E. globosa Takamatsu
Ishige okamurae Yendo
I. sinicola (Setchell et Gardner) Chihara
Leathesia difformis (L.) Areschoug
L. sphaerocephala Yamada
Petroglossum rugosum (Okamura) Setchell et Gardner
Colpomenia sinicola (Roth) Derbes et Solier
Endarachne binghamiae J. Agardh
Hydroclathrus clathratus (C. Agardh) Howe
Scytosiphon lomentaria (Lyngbye) Link
Myelophycus simplex (Harvey) Papenfuss
Puctaria latifolia Greville
Sphacelaria divaricata Montagne f. *japonica* Takamatsu
S. lutea Takamatsu
S. prostrata Takamatsu
Halopteris filicina (Grateloup) Kutzing
Undaria peterseniana (Kjellman) Okamura
U. pinnatifida (Harvey) Suringar
Chorda filum (L.) Stackhouse

Ecklonia cava Kjellman
Dictyopteris divaricata (Okamura) Okamura
D. latiuscula (Okamura) Okamura
D. prolifera (Okamura) Okamura
D. undulata Holmes
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux
D. maxima Zanardini
Dilophus okamurae Dawson
Distromium decumbens (Okamura) Levring
Pachydictyon coriaceum (Holmes) Okamura
Padina aboresens Holmes
P. crassa Yamada
P. minor Yamada
Spatoglossum pacificum Yendo
Myagropsis myagroides (Turner) Fensholt
M. yendoi Fensholt
Pelvetia siliquosa Tseng et Chang
Hizikia fusiformis (Harvey) Okamura
Sargassum confusum C. Agardh
S. hemiphylum (Turner) C. Agardh
S. horneri (Turner) C. Agardh

S. micracanthum (Kutzing) Endlicher
S. miyabei Yendo
S. nigrifolium Yendo
S. patens C. Agardh
S. piluliferum (Turner) C. Agardh
C. pinnatifidum Harvey
S. ringgoldianum Harvey
S. sagamianum Yendo
S. serratifolium (C. Agardh) C. Agardh
S. tortile C. Agardh
S. thunbergii (Roth) Kuntze

Rhodophyta

Goniotrichium alsidii (Zanardini) Howe
Bangia gloiopeltidicola Tanaka
Porphyra seriata Kjellman
P. yezoensis Ueda
Auduinella densa (Drew) Garbary
Liagora japonica Yamada
Nemalion vermiculare Suringar
Galaxaura falcata Kjellman

G. fastigiata Decaisne
Scinata japonica Setchell
Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan
Bonnemaisonia hamifera Hariot
Delisea fimbriata (Lamouroux) Lamouroux
Acathopeltis japonica Okamura
Gelidium amansii (Lamouroux) Lamouroux
G. divaricata Martens
G. pusillum (Stackhouse) Le Jolis
G. tenue Okamura
G. vagum Okamura
Pterocladia capillacea (Gmelin) Bornet
Dumontia simplex Cotton
Desmia hornemanni Lyngbye
Peyssonnelia caulifera Okamura
Fosliella zostericola (Foslie) Segawa
Amphiroa beauvoisii Lamouroux
A. dilatata Lamouroux
A. ephedraea (Lamarck) Decaisne
A. pusilla Yendo
Corallina officinalis Linne

C. pilulifera Postels et Ruprecht
Jania aborescens (Yendo) Yendo
Marginisporum crassissima (Yendo) Ganesan
Carpopeltis affinis (Harvey) Okamura
C. cornea (Okamura) Okamura
Grateloupia divaricata Okamura
G. filicina (Lamouroux) C. Agardh
G. okamurae Yamada
G. prolongata J. Agardh
G. ramosissima Okamura
G. sparsa (Okamura) Chiang
G. turuturu Yamada
Halymenia acuminata (Holmes) J. Agardh
Pachymeniopsis elliptica (Holmes) Yamada
P. lanceolata (Okamura) Yamada
P. yendoi Yamada
Gloiopeltis complanata (Harvey) Yamada
G. furcata (Postels et Ruprecht) J. Agardh
G. tenax (Turner) J. Agardh
Callophyllis adnata Okamura
C. japonica Okamura

Newastoma lancifolia Okamura
Soliera robusta (Greville) Kylin
Caulacanthus okamurae Yamada
Plocanium leptophyllum Kutzing var. *flexuosum* J. Agardh
P. ovicornis Okamura
P. telfairiae (Harvey) Harvey
Hypnea borgeseni Tanaka
H. cervicornis J. Agardh
H. charoides Lamouroux
H. japonica Tanaka
H. saidana Holmes
Gracilaria gigas Harvey
G. textorii (Suringar) Hariot
G. verrucosa (Hudson) Papenfuss
Gymnogongrus flabelliformis Harvey
Chondrus crispus Stackhouse
C. ocellatus Holmes
Gigartina intermedia Suringar
G. teedii (Roth) Lamouroux
G. tenella Harvey
Chrysymenia wrightii (Harvey) Yamada

Rhodymenia intricata (Okamura) Okamura
Binghamia californica J. Agardh
Lomentaria catenata Harvey
L. hakodatensis Yendo
L. pinnata Segawa
Champia bifida Okamura
C. parvula (C. Agardh) Harvey
Anotrichium furcellatum (J. Agardh) Baldock
Antithamnion nipponicum Yamada et Inagaki
Callithamnion callophyllidicola Yamada
C. corymbosum (Smith) Lyngbye
Campylaeophora crassa (Okamura) Nakamura
C. hypnaeoides J. Agardh
Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne
Ceramium aduncum Nakamura
C. boydenii Gepp
C. codii (Richardson) G. Mazoyer
C. flaccidum (Kutzing) Ardissonne
C. japonicum Okamura
C. kondoii Yendo
C. paniculatum Okamura

C. tenerrimum (Martens) Okamura
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh
Griffithsia coacta Okamura
G. japonica Okamura
G. rhizophora Grunow ex Weber van Bosse
Herphochondria dentata (Okamura) Itono
Pleonosporium segawae Yoshida
P. yagii (Yamada) Norris
Plumariella yoshikawae Okamura
Pterothamnion plumula (Ellis) Naegeli
Reinboldiella schmitziana (Reinbold) De Toni
Wrangelia tayloriana Tseng
Acrosorium flabellatum Yamada
A. polyneurum Okamura
A. uncinatum (Turner) Kylin
A. yendoi Yamada
Erythroglossum minimum Okamura
Hypoglossum barbatum Okamura
H. germinatum Okamura
Martensia denticulata Harvey
Polyneura japonica (Yamada) Mikami

Schzosseris pygmaea Dawson
S. subdichotoma (Segawa) Yamada
Sorella repens (Okamura) Hollenberg
Dasya collabens Hooker et Harvey
D. sessilis Yamada
D. villosa Harvey
Dasysiphonia chejuensis I.K. Lee et West
Heterosiphonia japonica Yendo
H. pulchra (Okamura) Falkenberg
Benzaitenia yonoshimensis Yendo
Chondria crassicaulis Harvey
C. dasyphylla (Woodwards) C. Agardh
C. expansa Okamura
C. lancifolia Okamura
Dasyclonium flaccidum (Harvey) Kylin
Herphosiphonia fissidentioides (Holmes) Okamura
H. parca Setchell
H. subdisticha Okamura
Laurencia hamata Yamada
L. intermedia Yamada
L. intricata Lamouroux

L. nipponica Yamada

L. obtusa (Hudson) Lamouroux

L. okamurae Yamada

L. pinnata Yamada

L. undulata Yamada

L. venusta Yamada

Leveillea jungermannioides (Hering et Martens) Harvey

Polysiphonia japonica Harvey

P. morrowi Harvey

Symphycladia latiuscula (Harvey) Yamada

S. linearis (Okamura) Falkenberg

S. marchantioides (Harvey) Falkenberg

S. pennata Okamura



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Spermophyta

Phyllosphadix japonica Makino

Appendix 2. Species codes used in this study.

Cera spp.	<i>Ceramium</i> spp.
Chon cra	<i>Chondria crassicaulis</i> Harvey
Colp sin	<i>Colpomenia sinicola</i> (Roth) Derbes et Solier
Cora pil	<i>Corallina pilulifera</i> Postels et Ruprecht
Dict dic	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux
Geli div	<i>Gelidium divaricata</i> Martens
Giga int	<i>Gigartina intermedia</i> Suringar
Giga ten	<i>G. tenella</i> Harvey
Gloi fur	<i>Gloiopeltis furcata</i> (Postels et Ruprecht) J. Agardh
Gloi ten	<i>G. tenax</i> (Turner) J. Agardh
Hizi fus	<i>Hizikia fusiformis</i> (Harvey) Okamura
Hypn cha	<i>Hypnea charoides</i> Lamouroux
Ishi oka	<i>Ishige okamurae</i> Yendo
Ishi sin	<i>I. sinicola</i> (Setchell et Gardner) Chihara
Laur int	<i>Laurencia intermedia</i> Yamada
Mono nit	<i>Monostroma nitidum</i> Wittrock
Myel sim	<i>Myelophycus simplex</i> (Harvey) Papenfuss
Sarg sag	<i>Sargassum sagamianum</i> Yendo
Sarg thu	<i>S. thunbergii</i> (Roth) Kuntze
Sarg tor	<i>S. tortile</i> C. Agardh
Ulva per	<i>Ulva pertusa</i> Kjellman

사 사

본 연구를 수행하여 논문이 완성될 때 까지 끊임없이 지도와 격려를 하여 주신 변충규 박사님께 먼저 충심으로 감사한 말씀 올립니다. 그리고 제가 오늘까지 해조양식학 분야에서 연구할 수 있도록 가르쳐 주시고 이끌어주신 은사 강제원 선생님께 진심으로 감사 드립니다. 부족한 본 논문의 체계를 바로 잡아 주신 서울대학교 이인규 박사님과 논문을 바로 잡는데 많은 시간을 할애하여 주신 정상철박사님, 노섬박사님, 이용필박사님 및 제주대학 증식학과 여러교수님께 깊이 감사 드립니다. 또한 본 연구 수행과정에서 여러가지 자료를 제공하여 주신 충남대학교 부성민 박사님 그리고 연구에 많은 시간을 할애하여 주신 여수수산대학 양식학과 여러교수님에게도 깊이 감사 드립니다. 그리고 자료정리를 도와준 여수수산대학 이주일군 및 조류학실의 학생들 정말 고맙습니다.

끝으로 오늘 이렇게 만학을 할 수 있도록 곁에서 말없이 참아준 아내와 우리아이들과 두 사위에게 이 논문을 선사합니다.

