

## 한국 남해안 동부 해역 해조 군집 구조 및 변동의 정량적 분석 1. 연화도\*

손 철 현·이 인 규\*·강 제 원\*\*

부산수산대학 양식학과·\*서울대학교 자연대 식물학과·\*\*부산수산대학 자원생물학과  
(1986년 3월 25일 수리)

### Quantitative Analysis of the Structure and Dynamics of Benthic Marine Algal Communities at the Southern Coast of Korea

#### 1. Yonhwa-do, near Chungmu

Chul Hyun SOHN

Department of Aquaculture, National Fisheries University of Pusan  
Nam-gu, Pusan 608, Korea

In Kyu LEE

Department of Botany, Seoul National University, Seoul 151, Korea

and

Jae Won KANG

Department of Marine Biology, National Fisheries University of Pusan  
Nam-gu, Pusan 608, Korea

(Received March 25, 1986)

The marine algal communities of Yonhwa-do at the southern coast of Korea were investigated in aspects to quantitative analysis of their structure and dynamics. As a result, 114 species, including 2 blue-green, 69 red, 25 brown and 18 green algae, were identified. The R/P value(2.8) is higher than that of other regions of the southern coast of Korea.

Sheet and filamentous groups of the functional groups of algae showed higher composition rate in spring and summer than in autumn and winter, but coarsely branched and thick leathery groups showed an opposite tendency.

Cluster analysis based on species presence suggested the existence of 5 distinct groups in spring, but 3 groups in the other seasons.

The species exhibiting important value above 20 were as follows: *Porphyra suborbiculata*, *Corallina pilulifera*, *Hizikia fusiforme*, *Sargassum thunbergii*, *Undaria pinnatifida*, *Ishige okamurai*, *Chondria crassicaulis*, and crustose coralline algae.

The coverage of algal communities composed only of crustose coralline algal complex was higher than that of other algal complex, but occurrence frequency of these two communities was indifferent. It is suggested that the occurrence in high quantity of crustose coralline algae from this area is related to grazing by herbivorous animals.

\* 본 연구는 1984년도 문교부의 기초과학 연구조성비에 의하여 연구되었음.

서 언

한국 남해안의 해조상 및 군락조사는 중부권의 여수, 삼천포 등지에서 손(1975), Lee and Kim (1977) 등의 해조상 조사 외에 군집의 정량적 분석도 시도되어(송 등, 1970; 송, 1971; 이 등, 1975; 고·손, 1976; 손 등, 1982; 손, 1983; 손 등, 1983; 김, 1984) 비교적 많은 조사가 이루어졌다. 그러나 여수를 중심으로 서부 해역에서는 이·부(1982), 이 등(1983) 및 손(1975) 등의 해조상 조사에 불과하고, 동부 해역 역시 이·강(1971), 이(1972), 이(1973), 김·이(1980)의 보고가 있으나 모두 동해안과 연결되는 부산, 고리지역에 한정되어 있을 뿐이다. 다만, 강·이(1979)의 거제도 인근도서의 해조상 조사가 있으나 이 역시 여름철 자료에 불과하다. 따라서 한국 남해안의 해조 군락조사는 서부해역과 동부 해역에서, 특히 외양에 위치한 도서 지방에서는 대단히 빈약한 상태이다.

한편, Yoo and Lee(1980)는 남해안 전역을 식물사회학적 관점에서 기존자료까지를 포함하여 분석함으로써, Kang(1966)이 “한국 해조의 지리적 분포”에서 설정한 남해구를 서부역과 동부역의 두 구역으로 나누었다. 그러나, 상기한 일련의 조사들은 남해안의 연안쪽에 위치한 지점에서 이루어졌고, 오히려 겨울철 난류세력이 강한 외양의 도서 지역이 포함되지 않았다. 따라서, 남해안의 군집을 기본적인 식생단위로 나눔에 있어서, 군집이하의 하급단위 즉, 변군집-아군집 등으로 세분될 가능성이 있고, 이로써 지리적 특성을 보다 명확하게 규정지을 수 있을 것으로 보아 이에 대한 보다 많은 기초자료를 제공하기 위하여 본 조사가 시도되었다.

한편, 손 등(1982)에 의해 이미 지적된 바와 같이 한국 남해안에 최근 무절석회조(Melobesioideae)

가 두드러지게 증가하고 있어 正置·秋岡(1970)가 지적한 갯늪현상(磯燒現象)의 실체를 파악하기 위한 기초자료를 제공하고 이와 같은 군집의 변동과 원인을 추정하기 위한 일환으로 식해에 의한 군집극상(管野, 1976)을 가정하여 Littler and Littler(1984)의 기능형군에 따른 비교도 검토하였다.

재료 및 방법

본 연구는 1984년 12월 부터 1986년 1월 사이에 경남 통영군 육지면 연화도에 선정된 8개 지점에서 연중 계절별로 조사된 자료를 분석하였다. 연화도는 충무 남단 약 20 km 지점(북위 34°38', 동경 128°21')의 외양에 위치한 면적 3.4 km<sup>2</sup>의 섬으로, 섬의 남부는 수직암벽을 이루고 있어 조간대예의 접근이 불가능하다. 따라서, 조사지점은 주로 Fig.1과 같이

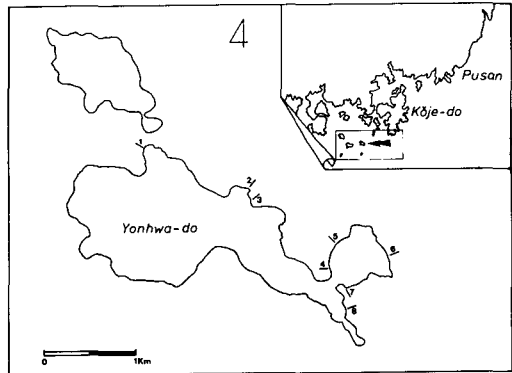


Fig.1. A map showing the locality and sampling stations at Yonwha-do, southern coast of Korea.

북부 연안을 따라 파도의 영향 정도, 암반의 방향 등을 고려하여 8개 지점을 설정하였다 (Table 1).

Table 1. Simplified relationships between substratum direction, wave action, physiognomy, and R/P value at each sampling station

Station	Direction of substratum facing	Wave action	Physiognomy	R/P
1	310°00' (NW)	Shelter	Green-Brown	2.1
2	66°30' (ENE)	Exposure	Red-Red	5
3	66°30' (ENE)	"	"	5.3
4	315°00' (W)	Shelter	Brown-Brown	1.7
5	274°30' (NW)	Exposure	Brown-Red	2.6
6	315°00' (ENE)	"	"	1.9
7	135°30' (SE)	Shelter	Green-Brown	1.3
8	71°00' (ENE)	Exposure	Red-Red	3.5

R/P: Total species of Rhodophyta/Total species of Phaeophyta

한국 남해안 동부 해역 해조 군집 구조 및 변동의 정량적 분석 1. 연화도

해조 군집의 정량 자료는 각 지점별로 기준점으로 부터 50×50 cm 방형구를 수직으로 이동하며 설치하여 출현 해조류의 피도 및 빈도를 측정하였다.

지점간의 유사도는 Jaccard의 유사도지수 (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974)를 사용했고, 중요도를 (상대빈도+상대피도/2) 구하였다. 군락의 유사도에 따른 cluster analysis는 Sneath and Sokal (1973)의 UPGAM (Unweighted Pair Group Average Method)에 따랐다.

출현 해조류의 구성비는 계통적 분류군과 Littler and Littler (1984)의 6기능형군 즉, 엽상형 (Sheet Form ; S), 사상형 (Filamentous Form ; F), 적립분기형 (Coarsely Branched Form ; CB), 다육질형 (Thick Leathery Form ; TL), 유절석회조형 (Jointed Calcareous Form ; JC) 그리고 각상형 (Crustosed Form ; C)에 따라 계절별 변화와 지점간의 차이를 비교하였다.

무절석회조에 의한 군집변동은 무절석회조가 출현하는 종 방형구에 대하여 무절석회조만 출현하는 경우와 무절석회조와 다른 해조류가 혼생하는 경우의 피도 및 빈도를 비교하였다.

결 과

해조상 및 유사도 분석

본 조사에서 밝혀진 해조류의 총수는 114종으로 이중 남조류 2종, 녹조류 18종, 갈조류 25종, 그리고 홍조류가 69종이었다.

각 지점별 해조 군집의 상관(相觀)을 군집의 색깔에 따라 분류하면 Table 1과 같이 지점 1과 7은 녹조-갈조로 나타나 내만성 군집의 특색을 나타내었고, 지점 2, 3 및 8은 홍조-홍조로 외양성 군집의 특색을 보이고 있어 각 지점의 지형 구조에 따른 파도의 영향정도와 일치하였다. 다만, 지점 4 및 5와 6은 각각 갈조-갈조, 갈조-홍조로 나타나 양자의 특성이 명확치 않았다. 그리고 홍조류 총수/갈조류 총수로 나타낸 R/P 값 역시 지점 2, 3 및 8에서 모두 3이상으로 나타나 외양성 즉, 파도가 강한 쪽에 홍조류의 우세함을 볼 수 있었다.

각 지점간의 계절별 유사도지수에 따른 cluster analysis 결과는 Fig. 2와 같다. 전반적으로 지점간의 유사도가 낮은 경향이였으나, 유사도 30% 수준에서 봄에는 5개군, 여름, 가을 및 겨울에는 3개군으로 나뉘었다. 각 군의 특징을 계절적으로 보면, 봄과

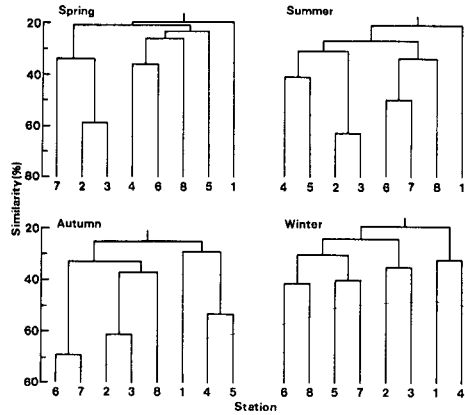


Fig. 2. Dendrogram showing the clustering of sampling stations using unweighted pair group average method.

가을에는 뚜렷한 특성이 없고, 다만 지점 2와 3 및 6과 7 등이 60~70%의 높은 유사도를 나타내고 있으나, 지점간의 거리가 근접해 있기 때문으로 보인다. 그러나, 여름에는 섬의 북서쪽에 위치한 지점 2, 3, 4 및 5, 남동쪽에 위치한 지점 6, 7 및 수심이 얕고 내만에 위치한 지점 1의 3개군으로 나뉜다. 겨울에도 이와 비슷한 경향을 보여 파도의 영향, 계절풍의 영향등과 같은 물리적, 또는 기상요인에 의해 영향을 받는 것으로 보인다.

기능형에 따른 분석

해조류의 기능형군별 구성비는 Fig. 3과 같이 막상형의 구성비가 평균 33%로 가장 높고, 다음이 적립

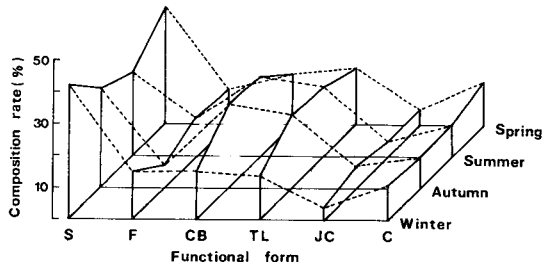


Fig. 3. The seasonal variations in composition rate of algal functional-form groups proposed by Littler and Littler(1984); S, sheet-group; F, filamentous-group; CB, coarsely branched-group; TL, thick leathery-group; JC, jointed calcareous-group; C, crustous-group.

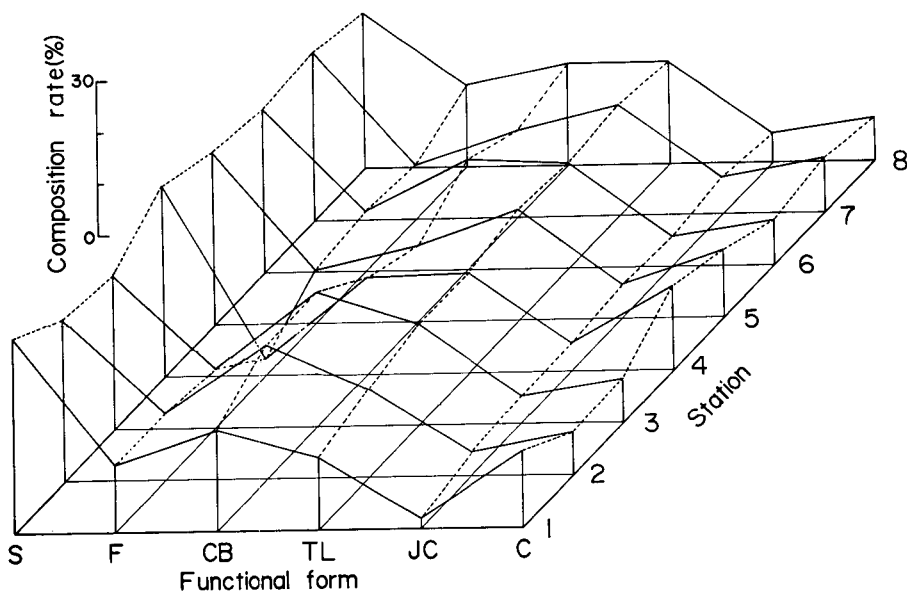


Fig. 4. The composition rate of algal functional-form groups at each sampling station in Yonhwa-do. Abbreviations are same as Fig. 3.

분기형 20.4%, 다육질형 19.3%의 순이었다. 이들의 계절적 변화는 막상형, 사상형 및 각상형은 봄, 겨울에 구성비가 높고, 여름, 가을에는 낮은 반면 다육질형, 직립분기형은 여름, 가을에 높은 반면 봄, 겨울에는 낮은 경향을 보였다.

각 지점별 기능형군의 구성비는 Fig. 4와 같이 막상형군의 구성비가 지점 1, 4, 5 및 7등 주로 내만쪽에 위치한 지점에서 32~37%로 높게 나타났고, 각상형군도 10~14%로 이와 같은 추세를 보였다. 그

러나, 외양성인 지점 2, 3, 6 및 8은 막상형군이 29~32%로 낮은 반면에 직립분기형은 25~26%로 높았고, 다육질형 역시 내만쪽의 지점 1에서 14.1%로 가장 낮은 반면, 주로 외양성인 지점 5, 6, 7 및 8에서 높았다.

종의 중요도

상대빈도와 상대피도에 따른 중요도가 10이상인 종은 Fig. 5와 같이 모두 14종이고 무절석회조 (Mel-

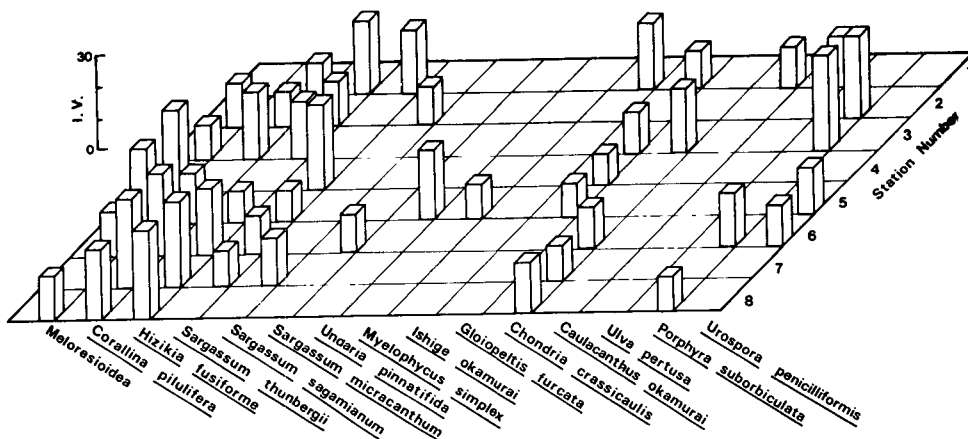


Fig. 5. Important value of algal species showing above 10 at each sampling station in Yonhwa-do.

Table 2. The frequency and coverage of algal communities consisting of Melobesioideae and other algae complex, or Melobesioideae only

Season	TQN	Melobesioideae and other algae complex					Melobesioideae only		
		QN	Frequency (%)	Coverage(%)			QN	Frequency (%)	Coverage (%)
				M	OA (SPN)	M+OA			
Spring	19	10	52.6	37.5	43.1(2.9)	81.1	9	47.4	75
Summer	19	10	52.6	23.5	24.0(3.0)	47.5	9	47.4	75
Autumn	19	12	63.2	23.9	45.8(4.6)	69.7	7	36.8	75
Winter	15	8	53.3	21.7	42.8(2.1)	64.5	7	46.7	75
Mean	15	10	55.4	26.7	39.1(3.2)	65.8	8	44.6	75
Zonation	between middle and lower part of intertidal zone					between lower part of intertidal and subtidal zones			

TQN: total quadrat number, QN: quadrat number, M: melobesioideae, OA: other algae, SPN: number of species per 1 quadrat

obesioideae)가 포함되어 있다. 이중 *Porphyra Suborbiculata*는 지점 2, 3, 6 및 8에서, *Urospora penicilliformis*는 지점 5, 6에서만 중요종으로 나타났다. 또한 한국 전연안에서 중요종으로 대표되는 *Ulva pertusa*는 특이 할 정도로 지점 1을 제외하면 그 중요도가 낮았고 역시 남해안 연안 쪽에서 중요도가 높게 나타나는 *Caulacanthus okamurai*도 이 지역에서는 중요도가 비교적 낮았다. 상기한 종들은 기능형군 별로는 각상형, 사상형군으로 주로 조간대 상부 쪽에 분포하는 종들인 점이 주목된다. 그리고, *Porphyra suborbiculata*는 지점 2, 3, 6, 8의 조간대 상부군락을 대표하는 종으로 이 지점들이 파도를 직접 받고, 암면의 방향이 동북동으로 향한 공통점을 갖고 있었다(Table 1).

한편, *Sargassum thunbergii*, *Hizikia fusiforme*, *Corallina pilulifera*, Melobesioideae 등 주로 조간대 중하부에 생육하는 종들은 대부분 지점에서 중요도가 높게 나타났고 특히, 석회화된 Coralline algae와 Melobesioideae가 지점 1, 7을 제외한 전 지역에서 중요도가 높게 나타난 것은 갯늪음 현상 또는 식해에 의한 천이의 극상처럼 보여 주목 할만한 사실로 생각된다.

#### 무절석회조 군락의 분석

각 지점별 종의 중요도 분석결과뿐 아니라, 상관적으로도 조간대 하부부터 접심대에 이르기까지 무절석회조가 특이할 정도로 대량 번무하고 있고 특히, 저조선 아래쪽으로는 무절석회조의 순 군락만 형성되고, 다른 해조의 착생이 전혀 없었다. 따라서, 이들의 출현빈도, 피도 및 다른 해조와의 관계를 분석

하기 위하여, 무절석회조가 출현하는 총 방형구 중 무절석회조만 출현하는 경우와 무절석회조와 다른 해조류가 혼생하는 경우를 비교한 결과는 Table 2와 같다.

무절석회조만 출현하는 빈도는 4계절 평균 44.6%였다. 계절별로는 가을에 36.8%로 나타났으나 조사 당시 다른 계절에 비해 조위가 높은 탓으로 무절석회조만 출현하는 방형구수가 적게 측정된 것으로 보인다. 전반적으로 무절석회조와 다른 해조가 혼생하는 것과 무절석회조만 출현하는 경우의 비율은 반반 정도로 나타났다.

한편, 무절석회조가 다른 해조류와 혼생하는 경우, 무절석회조의 피도는 평균 26.7%, 다른 해조피도는 평균 39.1%로 다른 해조의 피도가 약 1.5배 높았고 계절별로는 여름에 양자의 피도가 각각 23.5%, 24%로 거의 같았다. 이는 여름에 석회화되지 않은 해조류의 소멸 탓으로 보인다. 또, 무절석회조와 다른 해조류가 혼생하는 경우의 평균 피도는 65.8%로 무절석회조만 생육하는 경우의 피도 75%보다 약간 낮게 나타났고 이상의 결과는 계절별로 큰 차이가 없었다. 그리고 혼생하는 경우 1방형구 (50×50 cm) 당 출현하는 일반 해조류의 평균 종수는 약 3종이었다.

혼생하는 해조류는 모두 17종으로 종별, 계절별 빈도 및 피도는 Fig.6과 같다. 즉, 피도는 *Sargassum sagamianum* (43.3%) *S. thunbergii* (32.8%) *Hizikia fusiforme* (37.5%) 등의 순으로 높았고, 이들은 모두 대형 갈조류이다. 그리고 같은 석회조류인 *Corallina pilulifera*도 11~20.4%로 높은 편이었다. 빈도는 *Corallina pilulifera*가 58.8%로 가장 높고 *Geldium amansii* (53%), *Laurencia* spp. (42.1

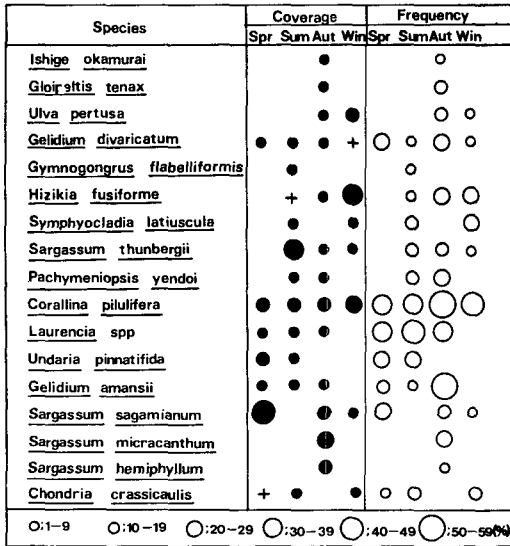


Fig. 6. Fluctuation of coverage and frequency of each algal species which occurs in the communities that are composed of Melobesioideae and other algae complex during the four seasons (by a quadrat, 50×50 cm, method).

%) 등의 순으로 높았다. 이들은 모두 조간대 중·하부에서 점심대에 걸쳐 생육하는 다년생 해조로서 조체가 딱딱하고, 기능형으로는 다육질형, 직립분기형, 유절석회조형인 점이 특징이었다. 반면에, 피도, 빈도가 10~15% 이하로 낮은 종은 *Ishige okamurai*, *Gloiopeltis tenax*, *Ulva pertusa*, *Gelidium divaricatum* 등으로 조간대 상·중부에 서식하며, 기능형으로는 막상형, 직립분기형 및 각상형이었다.

### 고찰

이 지역 해조류의 지리적 분포 특성을 규정 함에 있어, Feldmann (1937)의 홍조류대 갈조류의 출현

중수의비 (R/P 값)를 적용하여, 남해안의 이미 조사된 몇 개의 점과 비교하면 Table 3과 같다. 본 조사 지역은 R/P 값이 2.8로 소횡간도와 유사하며, 오동도, 돌산도, 동백섬의 2.4~2.5보다 높은 값을 나타내고 있다. 따라서, 남해안의 연안에 가까이 위치한 돌산도, 오동도, 동백섬보다 외양에 위치한 곳에서 높은 값을 보이는 것은 Taniguti (1962)가 식생의 상관적 분류에서 홍조-홍조는 외양성 군집의 특색이라고 한 점과 일치하며, Feldmann (1937)이 R/P 값 3이상인 지역을 북반구의 아열대성 식생의 특징이라고 한 점에서 볼 때, 본 지역이 충무로부터 약 20 km 떨어진 외양에 위치하고 있어 겨울철 난류의 영향을 연안쪽 보다 오히려 강하게 받고 있기 때문인 것으로 생각된다. 특히 강·이 (1979)의 이 지역의 여름철 해조상 조사에서 *Ulva japonica*, *Chaetomorpha moniligera*, *Caulerpa okamurai*, *Pachydityon coriaceum*, *Wrangelia japonica* 등과 같이 남해안 연안쪽에서 흔치 않은 종들이 이 지역에서는 출현한 점이나 반면에, 남해안 연안쪽에서 흔히 출현하고, 그 중요도가 높게 나타나는 (손등, 1982; 손, 1983) *Chondria crassicaulis*, *Caulacanthus okamurai*, *Gigartina intermedia*, *Ulva pertusa* 등이 본 지역에서는 중요도가 낮거나 한정된 지점에서만 출현하는 점, *Urospora penicilliformis*와 같이 지금까지 남해안 군락조사에서 나타나지 않은 종이 이지역에서 중요종으로 분석된 점 등도 주목 할만한 일이었다. 따라서 우리나라의 해조류 식생을 분석하여 그 지리적 분포를 논함에 있어, 군집이하의 단위, 즉 아군집, 변군집등의 하급단위의 분석이 시도되어야 할 것으로 보인다.

각 지점간 유사도지수에 의한 cluster analysis 결과는 전반적으로 유사도가 낮았으나, 여름 및 겨울에는 내만성 지역, 북서쪽 지역 그리고 남동쪽 지역 등 지형과 방위에 따른 특성끼리 묶어지는 경향이 있었다. 이는 여름의 남동풍, 겨울의 북서풍을 직접·간

Table 3. A comparison of algal flora by R/P value various regions in the southern coast of Korea

Region	Total number of species	Greens(%)	Browns(%)	Reds(%)	R/P	References
Tongbaegsöm	181	17.7	23.8	58.6	2.5	Lee and Kang (1971)
Odong-do	69	17.4	24.6	58.0	2.4	Song (1971)
Tolsan-do	89	12.4	24.7	62.9	2.5	Sohn <i>et al.</i> (1982)
Sohoenggan-do	64	14.1	21.9	64.1	2.9	Sohn (1976)
Yonhwa-do	114	15.8	21.9	60.5	2.8	This paper

R/P: Total species of Rodophyta/Total species of Phaeophyta (Feldmann, 1937)

접으로 받는 차이와 평소 파도를 받는 정도 등의 차이에 따른 것으로 해석된다.

한편, Littler and Littler (1984)는 해조류를 외형, 내부구조 및 감축 등에 따라 6개의 기능형으로 나누었고, 자연환경에 접한 이들 기능형군의 군집구성, 조직구조, 생산력, 식해정도, 열량 등과 같은 형태적, 생리적 그리고 생태적 특성의 적응 현상을 환경교란의 정도와 관련지어서 해석하였고, 그 결과, 주어진 환경에서 교란의 정도를 알았으로써, 군집구성에로의 가능성이 있다고 하였다. 또한, 기능형군과 교란간의 관계는 조건대 및 점식대 암반의 생물학적 감지를 위한 중요한 의미를 갖는다고 했다. 이는 기능형군의 구성에 따라 군집의 특성을 규명함으로써 환경 변동이나 차이를 지표 할 수 있을 것으로 보아 본 조사지역의 8개 지점을 분석한 결과를 보면 엽상형과 작상형은 파도가 약한 내만쪽 지점에서, 반면에 직립분기형과 다육질형은 외양쪽 지점에서 그 구성비가 높았고, 계절적으로는 봄, 겨울에 엽상형이 우세한 반면 여름과 가을에는 직립분기형과 다육질형이 우세하였다. 이는 엽상형, 사상형이 환경저항, 경쟁 그리고 식해 등에 광합성물질을 많이 분배해야 하기 때문에 순광합성율이 높다고 한점 (Littler and Littler, 1984)과 비슷한 해석으로 안정적인환경과 호적 생육계절에 엽상형의 구성비가 높은것으로 평가된다.

근래 우리나라 연안의 해조군집의 대표적인 변화의 하나로 무절석회조의 증가현상을 손 등 (1982)이 이미 보고한바 있으며, 본 지역 역시 그와같은 현상이 두드러지게 나타나고 있다. 본지역의 무절석회조의 생육상태는 조건대 중·하부에서 무절석회조와 다른 해조류가 혼생하나, 조건대 하부부터 점식대 사이에서는 무절석회조만이 생육하거나 일부 모자반류(*Sargassum*)와 혼생하고 있어 갯늪을 제2기 또는 제3기 (正靛·秋岡, 1970)정도의 현상으로 보인다. 그러나 어떤 지역에서는 무절석회조가 빈무하는 지역에도 *Gelidium amansii* 와 같은 해조류가 정상생육하고 있어 무절석회조가 갯늪을 현상의 원인 생물이 아니라고 하는 지적도 있어 (正靛, 1984) 이에 대한 해석은 아직 명확하지 않다.

한편, 무절석회조와 다른 해조류가 혼생하는 경우에, 무절석회조류의 피도가 다른 해조류의 피도보다 낮은 점이나 무절석회조와 다른 해조류의 총피도가 무절석회조만 출현하는 경우의 피도보다 낮은 점은 齊藤 (1980)가 해조류의 호적 생육장소를 논함에 있어

유절석회조인 *Corallina pilulifera* 를 양생종이라고 한 점에 비추어 이들 무절석회조도 다른 해조에 의해 그늘지워진 곳에서는 생육이 저해되었기 때문인 것으로 보인다. 무절석회조와 혼생하고 있는 해조류는 주로 같은 석회조류인 *Corallina pilulifera* 또는 *Sargassum* spp., *Gelidium amansii*, *Laurencia* spp. 등 주로 조체가 딱딱하여 식해의 저항이 강한 부류였다. 이상과 같은 결과는 해조군락 극상에 대한 두가지 이론 즉, 대형해조류의 해중립조성에 의한 극상과 다른 하나는 환경변동으로 인한 갯늪현상으로 해중립이 소멸된 후 무절석회조만으로 극상에 달한다는 이론 (菅野, 1976) 중, 후자에 속하는 것으로 보인다. 아울러 菅野 (1976)는 후자의 경우 환경이 회복된 후에도 해중립이 조성되지 않은 것은 대형해조류의 유체가 성게 등에 의해 식해되기 때문이라고 했으며, 실제 본조사중 관찰된 바에 의하면 수심 5~18m 깊이에 많은 보라성게가 서식하고 있음을 확인할 수 있었다. 이점에 관하여는 Nybakken (1982)도 해중립의 소멸은 성게 등에 의해 유체가 식해되기 때문이며, 특별히 포식자의 밀도가 높지 않은 한 성체는 오히려 파도에 의해 손실된다고 지적하였다. 또한, Littler and Littler (1984)는 유절·무절석회조류를 생태적 적응에 대한 전략형중 생물학적 적임형 (biological-competent form)에 포함시키고, 이들은 식해를 피하기 위한 진보적 기구를 갖는다고 했고, Vermeij (1978)은 이들 생물학적 적임형을 조건대 하부권 생물로 구분한 점 등과 본 조사에서 나타난 조건대 중·하부에 무절석회조와 타 해조가 혼생하나 주로 식해에 강한종만이 생육하고 있고 조건대하부 부터 점식대에 이르는 사이에는 무절석회조만이 생육하는 현상에 비추어 볼 때, 식해에 의한 해중립 재조성이 불가능하다는 菅野 (1979)의 극상설과 일치한 듯하다. 그러나 강·이 (1979)가 여름철에 본 조사지역의 지점 2에서 보고한 해조목록에 따른 기능형군별의 구성비와 본조사 결과와 비교할 때 (Table 4) 식해에 민감한 기능형군의 뚜렷한 변화양상을 볼 수 없었고, 또한 해중립이 소멸될 정도의 환경변화, 예컨대 기상·해황변동, 공해등을 인식하기 어려운 본 지역의 특성으로 보아 본조사결과만으로 단정하기는 어렵다. 다만 세계적으로 무절석회조의 증가와 갯늪을 현상과의 관계에 대한 해석이 불명한 상태여서, 적어도 지금까지 저자들에 의해 남해안 일대에서 관찰된 무절석회조의 증가현상이 어떤 원인에 의해서 인지, 또는 군락변동에 어떤 영

**Table 4. A comparison of algal vegetation in view of composition rate of taxa and functional-form groups at station 2 in Yonhwa-do between previous and present studies**

Number of species	Composition rate(%)									Author
	Taxa			Functional-form group						
	Greens	Browns	Reds	S	F	CB	TL	JC	C	
32	12.5	15.6	71.9	37.5	15.6	21.9	18.8	0	6.3	Kang and Lee(1979)
21	9.5	14.3	76.2	19.0	19.0	28.6	23.8	4.8	4.8	This paper

S: sheet, F: filamentous, CB: coarsely branched, TL: thick leathery, JC: jointed calcareous, C: crustose-form group.

항을 미치는데는 추후 분류학적, 생리학적, 생태학적 종합적인 측면에서 지대한 관심으로 연구 검토되어야 할 것으로 보인다.

### 요 약

본 연구는 한국 남해안 동부해역의 해조군집 특성을 정량적으로 분석하고, 그 변동을 파악하기 위하여 일차적으로 이 해역을 대표 할 수 있다고 보여지는 경남 통영군 옥지면 연화도에 선정된 8개 지점에서 1984년 12월부터 1986년 1월 사이에 수행되었고, 그 결과는 다음과 같았다.

1. 출현 해조류는 남조류 2종(1.8%), 녹조류 18종(15.8%), 갈조류 25종(21.9%) 그리고 홍조류 69종(60.5%) 으로 모두 114종이었다.

2. 홍조류 종수에 대한 갈조류 종수의 비(R/P 값)은 2.8로 남해안 연안쪽보다 높게 나타났다.

3. 해조류의 기능형군별 구성비는 계절적으로는 봄 겨울에는 사상형과 막상형이 우세하고, 여름과 가을에는 직립분기형과 다육질형이 우세하였다. 그리고 지점별로는 파도가 적은 내만쪽에서 막상형과 각상형이 우세하고, 파도가 강한 쪽에서 직립분기형과 다육질형이 우세하였다.

4. 군집의 유사도 분석 결과, 유사도 30% 수준에서 봄에는 5개군, 여름, 가을 및 겨울에는 3개군으로 나타났고, 이들은 파도의 강약, 계절풍의 영향 정도에 따른 특성을 갖는 것으로 추정되었다.

5. 전 조사기간을 통하여 전 지점에서 중요도 10 이상인 종은 *Porphyra suborbiculata* (30.1), *Corallina pilulifera* (27.8), *Hizikia fusiforme* (27.7), *Sargassum thunbergii* (27.5), *Undaria pinnatifida* (22), *Ishige okamurai* (20.6), *Chondria crassicaulis* (20), *Ulva pertusa* (16), *Pseudodelvella consociata* (15.7), *Urospora penicilliformis* (15), *Sargassum sagamia-*

*num* (14.9), *Caulacanthus okamurai* (12.8), *Gloio-peltis furcata* (12.7), *Sargassum micracanthum* (11.7), *Myelophycus simplex* (11.2) 이었고, *Melobesioideae* 가 25.7이었다.

6. 무절석회조 순군집의 빈도 및 피도는 각각 44.6% 및 75%였고, 무절석회조와 다른 해조가 혼생하는 군집의 빈도 및 피도는 각각 55.4% 및 65.8%로서 혼생하는 군집의 피도가 약간 낮았다.

7. 무절석회조와 다른 해조류가 혼생하는 군집의 출현빈도나 피도가 높은 종은 *Corallina pilulifera*, *Gelidium amansii*, *Sargassum sagamianum*, *S. thunbergii*, *Hizikia fusiforme*, *Laurencia* spp. 등으로 기능형으로는 주로 직립분기형이나 다육질형이었다.

8. 점심대지역에서의 무절석회조의 높은 피도율은 명확하지는 않으나 식해의 영향 때문인 것으로 추정되었다.

### 참 고 문 헌

Feldmann, J. 1937. Recherches sur la vegetation marine de la Mediterranee. La Cote des Alpes. Rev. algol. 10, 1-339.

Kang, J.W. 1966. On the Geographical Distribution of Marine Algae in Korea. Bull. Pusan Fish. Coll. 7(1,2), 1-136.

강제원 · 이종화. 1979. 경남 거제도 인근도서의 해조상. 자연보존협회보고서 14, 93-101.

菅野尚. 1979. 海藻群落造成. つくる漁業. 163-169.

김은아. 1984. 경남 삼천포 주변 해조류 식생에 관한 연구, 서울대 석사학위논문 63pp.

김영환 · 이정호. 1980. 고리원자력발전소 주변 해조류에 관한 연구 1. 1977-1978년의 해조군집의 변화. 한식지 23(1), 3-10.



한국 남해안 동부 해역 해조 군집 구조 및 변동의 정량적 분석 1. 연화도

- 고남표·손철현. 1976. 방죽포의 해조군락. 전남대 입연지 2(1), 21-28.
- 이인규·부성민. 1982. 완도인근 도서의 하계 해조상. 자연실태종합조사보고 제2집, 209-232.
- 이인규·김영환·이정호·홍순우. 1975. 광양만의 해조상. 한식지 18(3), 109-118.
- 이인규·이해복·부성민. 1983. 진도 인근 도서의 하계 해조상. 자보협, 자연실태종합조사보고 제3집, 293-311.
- Lee, I. K. and Y. H. Kim. 1977. A study on the Marine Algae in the Kwang Yang Bay 3. The Marine Algal Flora. Proc. Coll. Natur. Sci., SNU. 2(1), 113-153.
- 이기완. 1972. 동백섬 해조의 주년변화. 제주대 수연지 1(1), 8-16.
- 이기완. 1973. 해운대 동백섬의 해조군락조사. 제주대 논문집 5, 1-7.
- 이기완·강제원. 1971. 해운대 동백섬의 해조상 및 해조군락(예보). 부산수대임연보 4, 29-37.
- 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.
- 正置富太郎. 1984. 無節サンゴモ. 藻類 32, 71-85.
- 正置富太郎·秋岡英承. 1970. 北海道における磯場の現状について. 北海道 栽培漁業振興公社. 育てる漁業研究會別刷, 4-19.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, Wiley, 547.
- Nybakken, J. W. 1982. Marine Biology; An Ecological Approach. Harper and Row, Publ. 446pp.
- 齊藤讓. 1980. 防波堤直立面の植生から見た各種海藻の好適生育場所. 藻類 28, 171-176.
- 손철현. 1975. 오천리와 신금리의 해조군락. 여수수진논문집 9(1), 1-5.
- 손철현. 1979. 소횡간도의 해조상과 해조군락(예보). 여수수진논문집 10(2), 47-50.
- 손철현. 1983. 오동도 해조군락에 관한 연구. 한수지 16(4), 368-378.
- 손철현·이인규·강제원. 1982. 남해안 돌산도의 해조 I. 부산수대해연보 14, 37-50.
- 손철현·이인규·강제원. 1983. 남해안 돌산도의 해조 II. 조하대 해조군락의 구조. 한수지 16(4), 379-388.
- Sneath, P. H. A. and R. R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy. W. H. Freeman, San Francisco, 573 pp.
- 송상호. 1971. 오동도의 해조군락. 한수지 4(3,4), 105-112.
- 송상호·최정신·손철현. 1970. 여름철 오동도의 해조상. 여수수진논문집 4(2), 18-28.
- Taniguti, M. 1962. Phytosociological Study of Marine Algae in Japan. Tokyo 129pp.
- Vermeij, G. J. 1978. Biogeography and adaptation. Havard Univ. Press, Cambridge, 332pp.
- Yoo, S. A. and I. K. Lee. 1980. A study on the Algal Communities in the South coast of Korea. Proc. Coll. Natur. Sci., SNU 5(1), 109-138.