

한국산 거머리말속(*Zostera*, Zosteraceae)의 생태 및 분류학적 특성에 대한 연구 :

I. 포기거머리말(*Zostera caespitosa* Miki)의 서식 환경과 형태적인 특징

이상용 · 김태진\* · 허 승\*\* · 최철일

한양대학교 지구해양학과 · 생명공학연구소\* · 국립수산진흥원 해양연구과\*\*

**적 요:** 한국산 거머리말속(*Zostera*, Zosteraceae) 중 포기거머리말(*Zostera caespitosa* Miki)의 생태 및 분류학적 특성을 파악하기 위하여 생육 환경과 형태적인 특징을 분석하였다. 한반도에 자생하는 포기거머리말의 생물지리학적인 분포는 동해연안의 덕산항과 대변항, 황해 연안의 백령도 두무진과 남해 연안의 진해에서 종의 실체가 확인되었다. 포기거머리말의 생육지는 만과 항구로 수심 2.5~5.2 m의 사질과 사니질의 퇴적환경에서 생육하였다. 본 종은 같은 생육지에 생육하는 거머리말 군집보다 깊은 수심에서 군집을 형성하였다. 외부 형태적인 특징은 황해연안의 개체가 동해연안의 개체보다 크게 신장하였으며, 생식지가 출현한 시기의 수온은 6.0~13.7 °C로 1월부터 4월까지 개화하였다. 포기거머리말의 생육지의 수심, 퇴적물의 평균입도와 유기물함량은 개체의 형태적인 형질 변이에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

**검색어:** 생육환경, 형태학, 거머리말 군락, 퇴적물, *Zostera caespitosa*

서 론

한국산 거머리말속(*Zostera*)에 대한 연구는 Nakai(1911)가 거머리말(*Zostera marina* L.)을 보고함으로써 시작되었다. 한반도에 자생하는 *Zostera* 속에는 거머리말(*Zostera marina* L.), 왕거머리말(*Z. asiatica* Miki), 수거머리말(*Z. caulescens* Miki), 포기거머리말(*Z. caespitosa* Miki)과 애기거머리말(*Z. japonica* Aschers. et Graebn) 5종이 생육하는 것으로 보고되고 있다 (Miki 1932, 1933). 거머리말속 중 왕거머리말, 수거머리말과 포기거머리말은 한반도와 일본에서만 서식하는 고유종들이다 (Den Hatog 1970). 포기거머리말에 대한 연구는 Miki(1932)에 의해 거머리말속의 종으로 기재되었으며, 분포와 형태 및 생태적인 특징이 보고되었다 (Miki 1933). 그 후 한반도에 생육하는 종에 대한 분류적 재검토에서 실체 확인 없이 표본을 통한 분류학적연구가 Shin and Choi(1998)에 의해 수행되기도 하였다. 포기거머리말의 생육지는 북태평양 연안의 한반도 주변 해역과 일본 연안 지역으로 제한되어 분포하며(Miki 1932, 1933), 최근 일본의 경우 새로운 생육지가 확인되었다 (Omori 등 1996, Omori and Aioi 1998). 최근 Lee 등(2000)은 한반도의 거머리말속의 분포와 생태조사를 통해서 포기거머리말의 생육을 확인한바 있다. 또한 Lee 등(2001)에 의하면 한반도에 자생하는 본 종의 생육지가 동해(East Sea), 황해(Yellow Sea)와 남해(South Sea) 연안에 고르게 출현하는 것으로 나타났다.

본 연구는 포기거머리말의 분포와 생육지 환경을 파악하고, 생육 환경에 따른 종의 형태변이와 환경요인과의 관계를 분석하는 데 그 목적이 있다.

조사지 및 조사방법

조사지역

한반도에 자생하는 포기거머리말의 생태환경조사와 식물체의 채집은 동해안의 덕산항과 대변항, 남해안의 진해 신명과 황해의 백령도 두무진의 생육지에서 실시되었다 (Fig. 1).

강원도 덕산(37° 20' 44" N, 129° 15' 48" E)은 동해 중부 연안에 위치하는 항구로서 이 지역은 방파제의 영향으로 파랑이 적고 조석간만의 차는 0.5 m내외이다. 포기거머리말의 서식지는 수

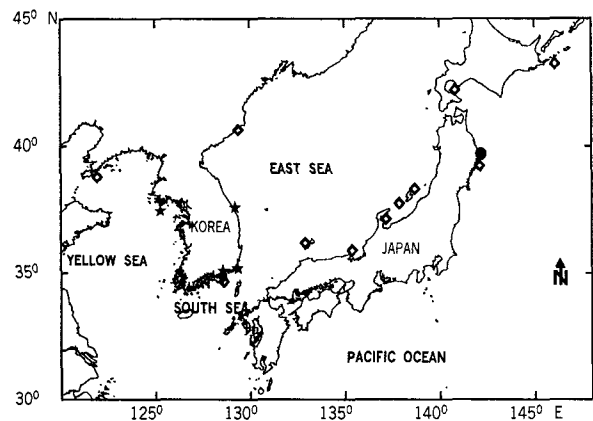


Fig. 1. Biogeographical distribution of *Zostera caespitosa* Miki in the coastal waters of Korea and Japan. Open rectangulars (◇) and closed circle (●) are habitat of *Z. caespitosa* previously known in the North-East Pacific Ocean (◇: Miki, 1932, 1933; ●: Omori and Aioi, 1996). Closed stars (★) are habitats newly revealed by this study.

심 5.2 m 내외의 지역이며, 수심 3.0 ~ 4.0 m에서는 거머리말의 군집이 발달해 있다.

부산시 대변항(35° 12' 57" N, 129° 13' 52" E)은 동해 남부 연안의 만이 형성된 지역이며, 포기거머리말의 서식지는 작은 섬으로 보호되어 파랑의 영향이 적은 지역이다. 수심 3.2 m 내의 지역에서 포기거머리말이 분포하며, 섬 주변의 수심 2.0 m내외 지역에 거머리말의 군집이 발달되어 있다.

황해 중부에 위치한 백령도 두무진(37° 58' 36" N, 124° 37' 17" E)은 연안에서 떨어진 섬 지역이며, 포기거머리말의 서식지는 작은 내만으로서 수심 5.0 m 내외에서 고르게 분포하였고, 3.5 m 내외에서는 처머리말이 분포하였다.

진해시 신명은 웅천만(N35° 5' 40", E128° 42' 20")에 인접한 내만 지역으로서 포기거머리말의 서식지는 수심 3.5 m 내외에서 서식하였으며, 수심 1.0~2.5 m에서는 거머리말이 길게 분포하였다.

### 조사 방법

포기거머리말의 생육지 조사와 채집은 덕산항의 경우 1998년 3월부터 2000년 8월까지, 대변항은 1998년 7월, 진해 신명은 2000년 4월, 6월, 백령도 두무진은 1999년 3월, 6월, 8월에 조사하였다.

생육지의 수심은 압력계를 이용하여 측정하였으며, 식물체, 해수와 퇴적물 시료는 SCUBA 잠수를 이용하여 채집하였다. 생육지 환경을 파악하기 위해 해수의 수온과 염분은 현장에서 측정(YSI M-33)하였으며, 계절에 따른 수온 분포는 현장 측정과 국립수산진흥원 자료를 참고하였다 (Hahn 등 1997). 포기거머리말 생육지의 퇴적 환경은 주상퇴적물(core)의 표층(2~5 cm) 퇴적물을 이용하여 퇴적물의 입도(grain size)와 퇴적물 내 유기물 함량을 분석하였다. 퇴적물의 입도 분석은 4 $\phi$ 까지 건식 체질방법으로, 4 $\phi$  이하는 피펫팅 방법을 이용하여 분석하였다. 유기물함량은 건조된 퇴적물을 전기로에서 500°C로 2~3시간 태운 후 무게 차를 계산하였다 (Shephard 1954, Galehouse 1971). 채집된 식물체는 Miki(1932)의 기재에 의거하여 종을 동정하였으며, 생식지(flowering shoot)와 영양지(vegetation shoot)로 구분하여 형태학적 특징을 관찰하였다. 생육지에 따른 생식지와 영양지의 외부 형태적인 변이는 생식지의 경우 식물체, 불염포(spathe) 및 육수화서(spadix)의 길이와, 영양지의 식물체와 잎 길이, 잎 너비, 엽맥(leaf vein) 수, 엽두(leaf apex)의 모양 등 외부 형태의 정성 및 정량적인 특징을 조사하였다. 외부 형태의 정량과 정성분석에 필요한 자료는 각 조사 지역에서 채집한 성숙한 식물체 중 10~20 개체를 조사하여 그 값들의 범위로 나타내었다.

또한 잎 표피와 열매의 미세구조 관찰을 위해 건조된 식물 표본으로 직접 재료를 취하여 이온 증착기(ion coater, Paraone PS1200)로 gold coating한 뒤 주사전자현미경 (TOPCON SM-300)을 15 kv로 운영하여 관찰하였다.

## 결 과

### 형태 특징

포기거머리말의 분류학적 특징은 거머리말속의 다른 종과는 달리 직립한 지하경의 짧은 마디와 오래된 엽초를 가지고 밀생하여 생육한다는 것이다 (Fig. 2-A, Fig 3). 포기거머리말의 식물체는 거머리말속의 다른 종과 같이 영양지와 생식지가 형태적으로 다른 이형화(dimorphism) 현상을 나타내었고, 밀생하여 조각상 군집을 형성하였다 (Fig. 2-A, Fig 3). 엽두의 형태는 둔두 또는 소모두로 가운데 돌기가 있어 거머리말속의 다른 종들과 형태적으로 구분되었다 (Fig. 4-A).

SEM을 통한 관찰에서 잎의 표피 구조는 향측면(adaxial side)와 배측면(abaxial side)의 구조가 동일하게 나타났다. 포기거머리말 표피세포의 구조는 선형으로 종축 세포간의 구분은 명확하였으며, 불규칙적으로 발달되었다 (Fig. 5-A). 세포의 길이는 55~102  $\mu$ m, 너비는 2.5~5.5  $\mu$ m, 세포 수(100  $\mu$ m  $\times$  100  $\mu$ m)는 약 91개 정도이었다. 반면에 거머리말 표피세포의 구조는 직사각형으로 세포간의 구분이 명확하고 세포 배열이 일정하게 나타났다 (Fig. 5-B). 또한 세포의 길이는 15.5~19.5  $\mu$ m,

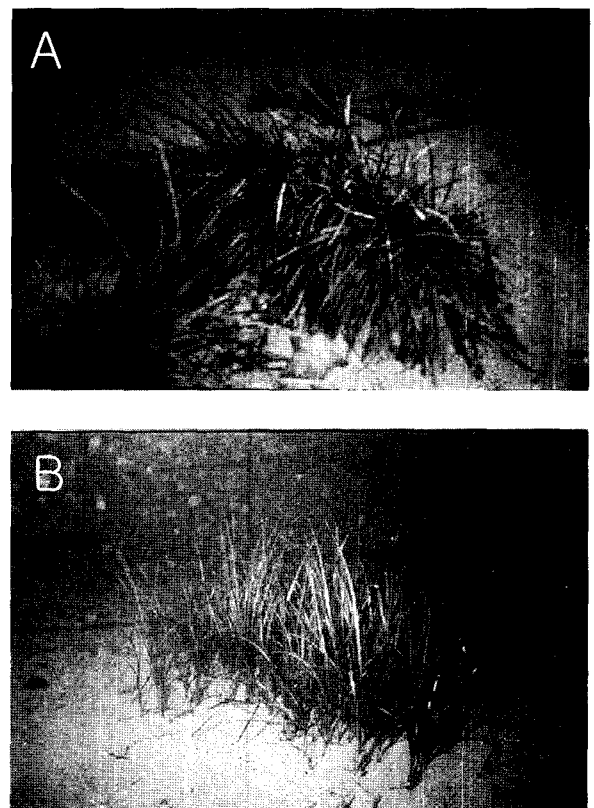


Fig. 2. The habitat and growing plants of *Zostera caespitosa* Miki (A) and *Z. marina* L. (B) bed from Duksan Port on the eastern coast of Korea.

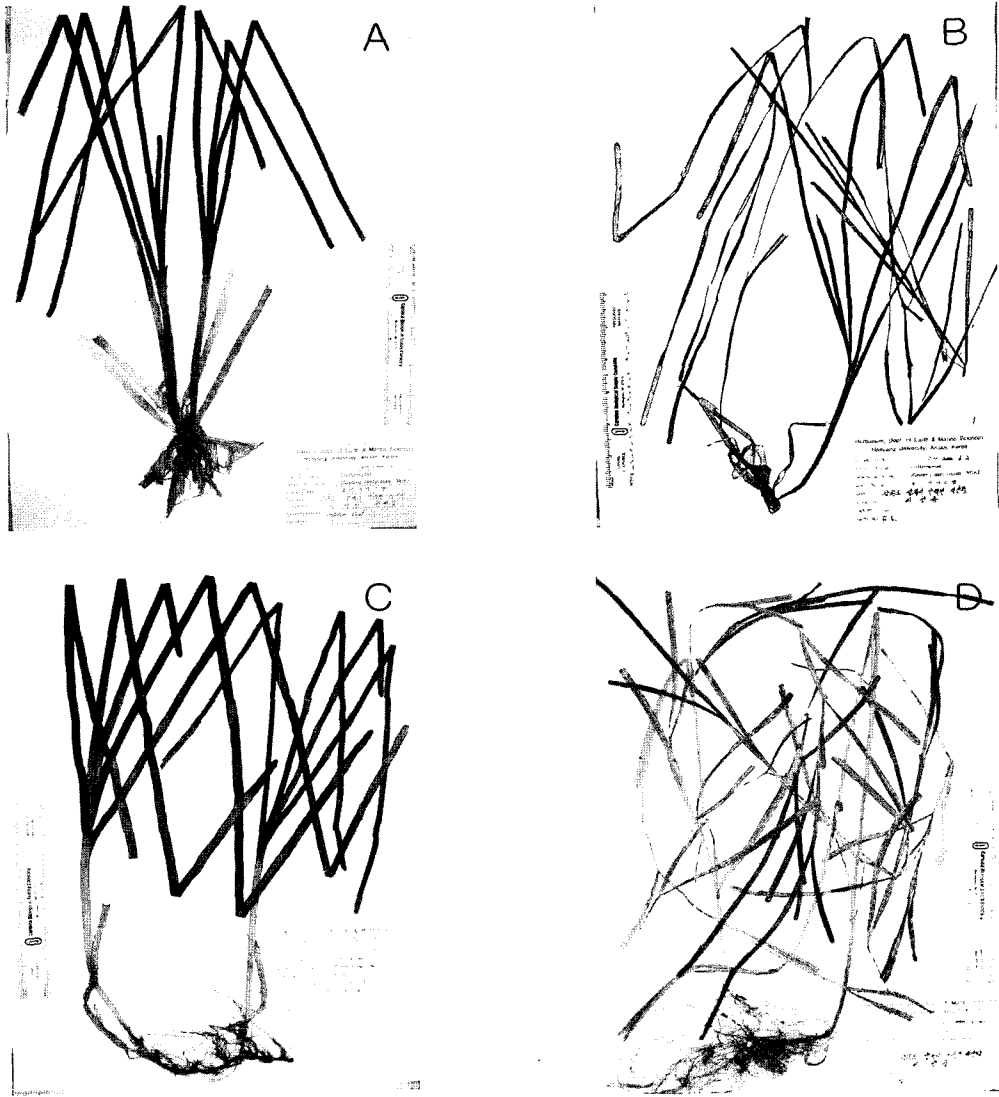


Fig. 3. Dried sample types of *Zostera caespitosa* Miki (A; vegetative shoot, B; reproductive shoot) and *Z. marina* L. (C; vegetative shoot, D; reproductive shoot).

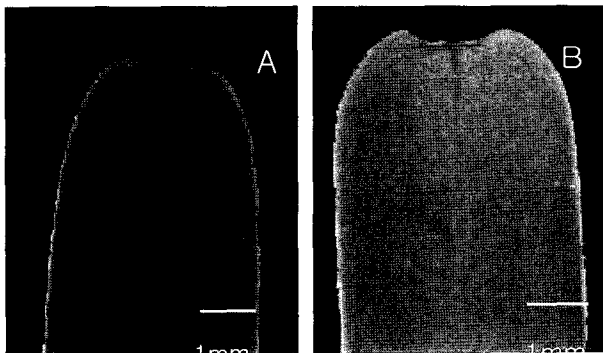


Fig. 4. Leaf apex type of *Z. caespitosa* Miki (A; Obtuse and indented, B; emarginate).

너비는 10.5~14.2  $\mu\text{m}$ , 세포 수(100  $\mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ )는 105~108개이었다.

광학현미경을 통한 포기거머리말 열매의 외부형태학적 특징은 거머리말과 같이 명확하게 주름(striation)이 나타나지 않았다 (Fig. 6-A). 그러나 주사전자현미경을 통한 종피의 미세구조 관찰에서는 거머리말과 같이 명확하지는 않았으나 세로 줄무늬가 관찰되었다. 관찰된 포기거머리말의 주름의 수는 20개였으며, 거머리말의 주름 수는 17개로 명확히 구분되었다 (Fig. 7).

생육지에 따른 포기거머리말의 외부 형태적인 특징은 동해 연안의 경우 덕산항과 대변항에서는 영양지와 생식지의 길이가 53.5~76.6 cm, 황해 연안의 백령도에서는 영양지 길이가 79.0~166.6 cm, 생식지 길이가 82.0~105.0 cm 그리고 남해 연안의 진해에서는 생식지와 영양지의 길이가 86.7~127.5 cm로

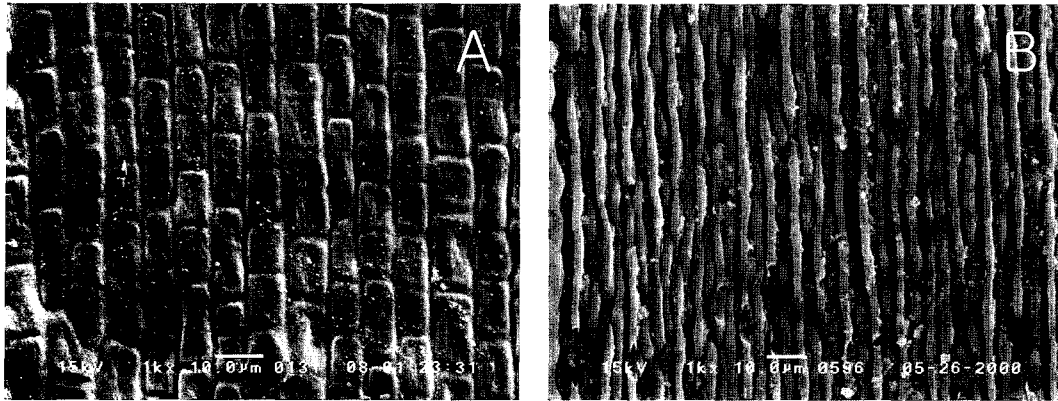


Fig. 5. Scanning electron microscopic (SEM) photographs of leaf epidermis of *Z. caespitosa* Miki (A) and *Z. marina* L. (B).

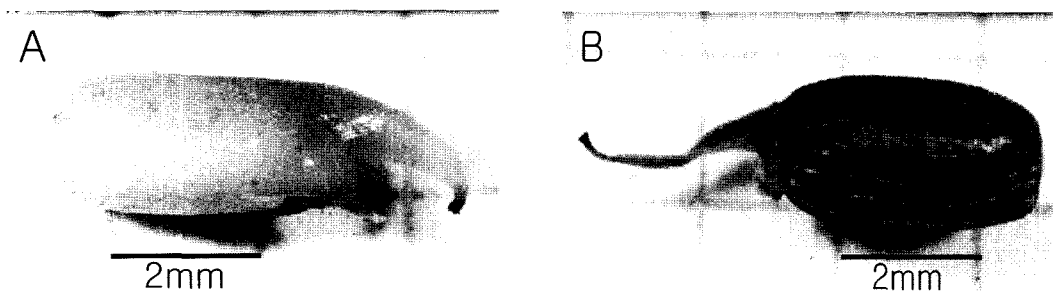


Fig. 6. Fruits of *Z. caespitosa* Miki (A) and *Z. marina* L. (B).

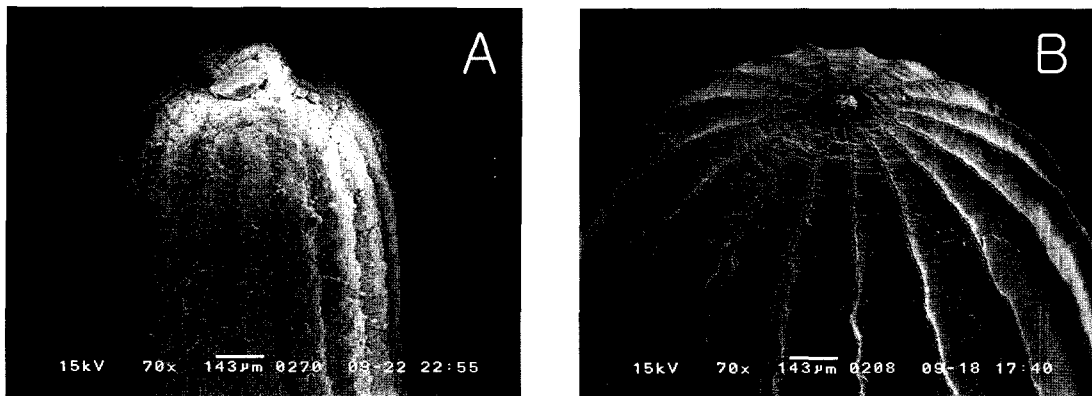


Fig. 7. Scanning electron microscopic (SEM) photographs of fruits *Z. caespitosa* Miki (A) and *Z. marina* L. (B).

조사되었다 (Table 1). 영양지의 경우 잎의 최대 길이는 황해의 백령도 두문진에서 141.0 cm를 나타내었고, 잎의 폭은 5.0~8.0 mm, 잎맥은 5~7개로 나타났다 (Table 1). 생식지의 경우 가지가 3~6개로 분지 하였으며, 불염포의 수는 4~9개, 불염포의 길이는 4.5~11.0 cm, 육수화서의 길이는 3.8~8.0 mm, 열매는 난형이며, 길이는 3.5~4 mm, 열매의 수는 8~14개로 육수화서의 길이와 생육지에 따라 다소 차이가 있었다. 지하경의 마디

간 길이는 1~14 mm, 너비는 4~7 mm로 생육지와 채집시기에 따라 차이를 나타내었다 (Table 1).

#### 생육 환경 및 생태

한반도에 자생하는 포기거머리말의 생육 수심은 동해 연안의 덕산항과 황해 연안의 두문진에서는 수심 4.0~5.2 m, 동해 연안의 대변항과 남해 연안의 신명에서는 3.2 m 내외에서 출현

Table 1. Morphological comparison of *Zostera caespitosa* in the coastal waters of Korea and Japan

(- : No data)

Characters		East Duksan	Sea Daebyun	Yellow Sea Bakyungdo	South Sea Jinhae	Pacific Ocean Yamada Bay* (Japan)
Vegetative shoot height (cm)		54~77	60~76	79~166	87~118	~110
Reproductive shoot height (cm)		68~70	-	82~105	87~127	102-180
Number of branches		3~6	-	3~5	3	-
Leaf	length (cm)	45~61	46~50	67~141	66~93	60
	width (mm)	5.0~7.0	6.0~8.0	6.5~7.5	6.0~7.2	5.0~7.0
	apex shape**	E, O & I	E, O & I	E, O & I	E, O & I	E, O & I
	number	4~6	3~5	3~6	4~7	3.3~4.9
	number of vein	5	5~7	5	5~7	-
Rhizome	internode length (mm)	3~14	3~5	1~4	1~3	1~20
	width (mm)	4~6	5~7	5.5~6.5	4~5	3~5
Spath no./flowering shoot		7~9	-	5~6	4~9	4.9~11
Fruits No.		8~10	-	12~14	7~13	5~13
Spath length (cm)		6.0~7.5	-	4.5~11.0	3.8~7.2	5.4~5.6
Spadix length (cm)		4.4~5.5	-	4.0~8.0	3.4~5.5	3.0~7.5

\* : Reference Omori *et al.* (1996)

\*\* : E; emarginate, O &amp; I; obtuse and centrally indented, - : No data).

Table 2. Habitat characters of *Zostera caespitosa* beds in the coastal waters of Korea and Japan

(- : No data are available)

Characters		East Duksan	Sea Daebyun	Yellow Sea Bakyungdo	South Sea Jinhae	Pacific ocean* Yamada Bay (Japan)
Habitat depth (m)		4.0~5.2	3.0~3.2	4.5~5.0	2.5~3.0	2.0~6.0
Water temperature (°C)**		6.0~20.7	12.0~20.8	5.1~20.6	11.4~23.5	-
Salinity (‰)		26.2~33.6	31.9~34.7	30.2~31.5	26.4~29.5	18.0~30.0
Sediment	Sand (%)	98.7	95.7	89.8	85.9	-
	Mud (%)	2.3	4.3	10.2	14.1	-
	Type	Sand	Sand	Sand	Muddy sand	Sand/Mud
	Grain size (Phi)	2.2	1.6	3.5	3.2	-
	Organic content (%)	1.6	6.5	2.8	4.0	-

\* : Reference by Omori *et al.* (1996)\*\* : Reference by Hahn *et al.* (1997)

하였다 (Table 2). 두무진과 덕산항 지역은 조석에 의한 해수의 혼합이 적은 지역으로 투명도가 높았으며, 대변항은 주변 섬의 영향으로 비교적 조류가 강한 지역이며, 신명의 생육지는 조석의 영향으로 부유물질이 많아 투명도가 낮은 지역이었다. 포기거머리말의 생육지에서 함께 출현한 거머리말의 생육지는 포기거머리말 보다 얕은 수심에서 독립적으로 군집을 형성하였으며 혼재된 군집은 나타나지 않았다.

생육지의 퇴적물은 동해 연안의 덕산항과 대변항의 생육지에서 퇴적물의 평균 입도 분포는 1.6~2.2  $\phi$ 의 범위로 사질이 95% 이상인 조립한 사질로 구성되었다. 황해 연안의 두무진 생육지에서는 퇴적물의 평균 입도는 3.5  $\phi$ 로 사질이 89.8%인 세립한 사질이었으며, 남해 연안의 신명 생육지에서는 퇴적물의

평균 입도가 3.2  $\phi$ 로 사질이 85.9%의 사니질(muddy sand)로 구성되었다. 퇴적물에 포함된 유기물의 양은 1.6~3.5%로서 황해 연안 생육지에서 높게 나타났다 (Table 2).

포기거머리말의 생식지 형성은 군집 중 일부 식물체만 생식지로 출현하였으며, 생식지의 출현 시기는 동해 연안의 덕산항에서는 1월 중순부터 3월말까지, 황해 연안의 백령도 두무진의 경우 3월에서 4월까지 그리고 남해 연안의 진해에서는 4월말까지 열매가 형성되어 출현하였다. 생식지가 출현한 시기의 수온 분포는 동해 덕산항의 경우 7~10.3°C, 황해 백령도 두무진에서는 5.5~7.9°C로 일년 중 가장 낮은 수온 분포를 나타내었으며, 남해 연안의 신명에서는 12.2~13.7°C 수온 범위에서 출현하였다. 특히 동해 덕산항의 경우 수온이 13.0~15.0°C 범위인 11월

Table 3. Pearson correlation matrix for the environmental factors and morphological characteristics of *Zostera caespitosa* in the coastal waters of Korea (n = 8 ~12, p < 0.01)

	Depth	MP	OC	VSL	FSL	LL	LW
Depth (m)	1						
Mean Phi (MP)	0.463	1					
Organic contents (OC)	-0.611	-0.985	1				
Vegetation shoot length (VSL)	0.779	0.916	-0.972	1			
Flowering shoot length (FSL)	-0.030	0.872	-0.773	0.604	1		
Leaf length (LL)	0.777	0.918	-0.973	1.000	0.606	1	
Leaf width (LW)	0.047	-0.816	0.762	-0.590	-1.000	-0.593	1

에 식물체에 부착 생물이 많이 부착하여 쇠퇴기의 특징을 나타내었다. 반면에 포기거머리말과 함께 생육하는 거머리말의 개화시기는 생육지에 따라 차이는 있으나, 덕산항의 경우 3월말부터 생식지가 출현하고, 4월 중순부터 개화하기 시작하여 7월 초까지 과실이 존재하였다. 이러한 결과로 볼 때 한반도에서 자생하는 포기거머리말의 생식지에서의 출현 및 개화시기는 거머리말보다 1~2개월 정도 빠른 것으로 나타났으며, 같은 생육지에서도 포기거머리말은 거머리말과는 명확히 구분되는 생활사를 나타내었다.

#### 생육 환경과 형태적인 특징과의 관계

포기거머리말의 생육환경에 따른 형태적인 특징을 상관관계로 분석하였다. 생육환경 요인 중 수심과 평균 입도는 영양지의 잎의 길이와 유의한 상관을 보였다. 퇴적물내 유기물질 함량은 영양지와 생식지의 잎 길이와는 유의하지 않았으나, 잎의 너비와는 유의한 것으로 나타났다. 생식지의 길이는 퇴적물의 입도와 유의한 상관 관계를 나타내었다 (Table 3). 포기거머리말의 외부형태학적 특징은 수심, 퇴적물의 평균 입도와 퇴적물 내 유기물질 함량과 같은 생육환경 요인에 따라 형태 변이가 나타날 가능성이 높은 것으로 나타났다.

#### 고 찰

한반도에서 자생하는 포기거머리말의 외부 형태적인 특징은 지금까지의 연구 결과(Miki 1932, Omori *et al.* 1996, Omori and Aioi 1998)와 잘 일치하였다. 그러나 한반도에서 생육하는 포기거머리말의 형태적인 특징 중 백령도 두무진에서 출현한 영양지는 지금까지 보고된 것 중 가장 긴 166.0 cm까지 성장하는 것으로 나타났다. 반면에 일본의 야마다 만(Yamada bay, 山田灣)에서 자생하는 생식지는 180.0 cm까지 성장하였으며, 한반도에서 자생하는 생식지는 최대 127.5 cm 내외 성장하는 것으로 조사되었다. 이러한 외부 형태적인 특징의 차이는 종 내 다양한 형질 변이의 특성을 나타내는 것으로 이러한 형질의 차이는 생육환경에 따른 것으로 추정된다. 특히, 백령도 두무진과 야마다 만에서 생육하는 포기거머리말의 경우 최대 수심 5.0~6.0 m

에서 충분한 광합성을 위해 다른 해역에서 출현한 식물체 보다 더 크게 신장한 것으로 추정된다. 거머리말의 경우 사질의 퇴적 환경에서 생육하는 식물체는 짧고 좁은 엽신을 가지며, 니질(mud)의 퇴적 환경에서는 넓고 긴 엽신의 식물체가 출현하는 것으로 보고 된 바 있으며(Short 1983), 조간대에 생육하는 식물체보다 조하대에 서식하는 식물체의 길이가 더 신장하고 잎이 넓은 광엽형을 특징을 나타내는 것으로 보고하였다 (Setchell 1929, Den Hartog 1970, Van Lent and Verschuure 1994). 본 연구 결과에서는 수심과 퇴적물의 입도 조성과 유기물함량이 포기거머리말의 형태적인 형질에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 외부 형태적인 특징의 종 내 차이는 수심과 투명도뿐만 아니라 생육지의 퇴적환경, 해수와 공극수의 영양염 농도 분포, 조석 및 파랑, 수온과 염분 등 주변 환경요인에 영향을 받으므로 복합적인 분석이 이루어져야만 종 내 형태적인 형질 차이의 원인을 보다 구체적으로 해석할 수 있을 것이다.

포기거머리말의 생육 환경은 내만의 수심 3~8 m에서 사질의 퇴적물에 생육하며, 함께 생육하는 거머리말의 수심은 2.0~3.5 m에 분포한다고 보고하였다 (Miki 1933). 본 조사 결과에서 한반도에 생육하는 포기거머리말의 생육 환경은 동해와 황해 연안에서는 수심 3.0~5.2 m 범위의 사질 퇴적물에서 생육하였으며, 남해 연안은 3.0 m 내외의 사니질 퇴적 환경에서 생육하는 것으로 나타났다. 반면에 포기거머리말과 함께 출현한 거머리말의 생육지는 보다 얕은 지역에 분포하였으며, 두 군집이 혼재하지 않았다.

또한, 한반도에 출현한 포기거머리말의 생육 단계는 1월부터 4월초까지 수온이 6.0~13.7°C 범위에서 생식지가 출현하였으며, 일본의 야마다 만에 자생하는 포기거머리말의 생식지는 한반도 지역 보다 약 2~3개월 늦은 5월의 10~14°C의 수온 분포에서 생식지가 출현하는 것으로 나타났다 (Omori *et al.* 1996). 한반도의 경우 포기거머리말과 같은 생육지에서 생육하는 거머리말의 생식지는 1~2개월 늦은 3월 말부터 출현하였다. 이러한 결과로 볼 때 거머리말속의 생식지 출현시기와 개화 시기는 다른 생육 환경 요인보다도 수온에 영향을 크게 받는 것으로 사료된다. 특히, 포기거머리말은 보다 다양한 곳에서 생육하는 거머리말 군집과의 경쟁에서 종을 보존하기 위해 생육 형태

의 한 방법으로서 생식지의 출현시기와 개화시기가 빠른 것인지는 파악할 수 없었으나, 포기거머리말은 거머리말 보다 낮은 온도의 생육 조건에서 생육하면서 진화해 왔을 가능성이 있을 것으로 생각된다. 이 같은 포기거머리말의 생육환경과 생활사의 특징은 진화에 따른 결과인지, 생육 환경에 가역적으로 적응한 결과인지는 명확하지 않으나, 거머리말과는 다른 생육 조건에서 명확히 구분되어 출현하였다.

## 사 사

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(2000-2-13500-001-2) 연구비 지원으로 수행되었다. 그리고 부족한 논문에 세심한 조언을 해 주신 편집 위원님들께 진심으로 감사드립니다.

## 인용문헌

- Den Hartog, C. 1970. The Sea-Grasses of the World. North-holland Publication Co., 275pp.
- Galehouse, J. S. 1971. Sedimentation analysis. In Carver, R. E. (ed.), Procedures in Sedimentary petrology. Wiley Interscience. 69-74.
- Hahn, S. B., Y. H. Ahn, C. M. Kang, H. G. Jin, Y. S. Suh and L. H. Jang. 1997. Climate Atlas of Salinity and temperature in Korean waters. National Fisheries Research Development Institute, Pusan, Korea. 291pp.(in Korean)
- Lee, S. Y., C. J. Kwon, and C. I. Choi. 2000. Distribution of *Zostera*(Zosteraceae) and some environmental characteristics in the Eastern coastal of Korea. J. Kor. Fish. Soc. 33(6): 501-507(in Korean).
- Lee, S. Y., C. J. Kwon, S. M. Lee, H. G. Jee, J. C. Shin and C. I. Choi. 2001. The Biogeographical distribution of seagrass, *Zostera* Linne and habitat characteristics in Korea. 한국해양학회. 2001년도 한국해양학회 춘계 학술발표대회 초록집. p. 59.
- Miki, S. 1932. On seagrass new to Japan. Bot. Mag. 46: 774-788.
- Miki, S. 1933. On the seagrass in Japan.( I ) *Zostera* and *Phyllospadix*, with special reference to morphological and ecological characters. Bot. Mag. 47: 842-862.
- Nakai, T., 1911. Flora Korean II. J. Coll. Sci., Imp. Univ, Tokyo. 1584pp.
- Omori, Y. and K. Aioi. 1998. Rhizome morphology and branching pattern in *Zostera caespitosa* Miki(Zosteraceae). Otsuchi Mar. Res. Cent. Rep. 23: 49-55.
- Omori, Y., K. Aioi and K. Morita. 1996. A new record of *Zostera caespitosa* Miki(Zosteraceae): Its distribution in Yamada Bay, Iwata Prefecture, Japan. Otsuchi Mar. Res. Cent. Rep. 21: 32-37.
- Setchell, W. A. 1929. Morphological and phenological notes on *Zostera marina* L. Univ. Cal. Publ. Botany. 14: 389-452.
- Shephard, F. P. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratio. J. Sed. Pet. 24: 151-158.
- Short, F.T. 1983. The seagrass, *Zostera marina* L.: Plant morphology and bed structure in relation to sediment ammonium in Izembek Lagoon, Alaska. Aquat. Bot. 16: 149-161.
- Shin, H. C. and H. K. Choi. 1998. Taxonomy and distribution of *Zostera*(Zosteraceae) in eastern Asia, with special reference to Korea. Aquat. Bot. 60: 49-66.
- Van Lent, F. and J. M. Verschuure. 1994. Intraspecific variability of *Zostera marina* L. in the estuaries and lagoons of the southwestern Netherlands. II. Relation with environmental factors. Aquat. Bot. 48: 59-75.

(2000년 10월 8일 접수; 2000년 3월 26일 채택)

---

## Study on the Ecological and Taxonomical Characteristics of *Zostera*(Zosteraceae) in Korea

### I. Morphological and Environmental Characteristics of *Zostera caespitosa* Miki

Lee, Sang Yong, Tae Jin Kim\*, Seung Heo\*\* and Chung Il Choi<sup>†</sup>

*Department of Earth and Marine Sciences, Hanyang University, Ansan, 425-791, Korea*

*\* Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, Daejeon, 305-333, Korea*

*\*\* Oceanography Division, National Fisheries Research and Development Institute, Pusan, 619-902, Korea*

**ABSTRACT** : *Zostera caespitosa* Miki has been identified to be distributed along the seacoasts of Korea and Japan. This study was intended to clarify the morphological characters and the habitat characteristics of Korean *Z. caespitosa*. It was confirmed that *Z. caespitosa* is distributed along the seacoasts of South, Yellow and East Seas of South Korea. The habitats were located in the bay and port with the depth varying from 2.5 to 5.2 m. The habitats of *Z. caespitosa* were rather deeper than that of mixed bed with *Z. marina*. The sediment in the habitats was composed of well-sorted fine sand or muddy sand. *Z. caespitosa* showed marked differences in several morphological characters among sites. Morphology of *Z. caespitosa* varied with water depths, grain size and organic contents of sediments. Flowering shoots occurred by water temperature of 6.0~13.7°C from January to early April.

**Key Words** : Habitat environments, Morphology, Seagrass bed, Sediment type, *Zostera caespitosa*.

---

<sup>†</sup> Author for correspondence; Phone: 82-2-544-5773, e-mail: cichoi@mail.hanyang.ac.kr