

신두리 해안 사구지 식생의 식물사회학적 연구

안 영 희¹⁾

¹⁾ 중앙대학교 생물자원과학계열

Phytosociological Study on the Vegetation of Sand Dune in Shindoori Seashore

Ahn, Young-Hee¹⁾

¹⁾ Division of Biological Science and Resources, Chung-Ang University.

ABSTRACT

Shindoori dune, about 2,000,000m² in area, is located in the west of the middle area in Korea. Around the sand dune, many diagnostic plants and animals are populated, so it is considered a very important ecosystematic area. This study was carried out to establish for conservation and restoration in Shindoori dune. Our surveys have been accomplished from October, 2002 to September, 2003. Plant communities formed around the sand dune in Shindoori were divided into several patterns and analysed. They have been divided into 9 communities. Community A : *Carex pumila* community, B : *Carex kobomugi* community, C : *Elymus mollis* community, D : *Imperata cylindrica* var. *koenigii* community, E : *Rosa rugosa* community, F : *Ischaemum anthephoroides* community, G : *Vitex rotundifolia* community, H : *Lathyrus japonica* community, I : *Oenothera biennis* community. The flora surveyed in these communities was constituted of 19 families, 44 genera, 8 varieties, and 40 species. Wild plants such as *Calystegia soldanella*, *Artemisia capillaris*, *Avena fatua*, *Mertensia asiatica*, *Glehnia littoralis* and *Zoysia sinica* were mostly light loving plants and higher resistant plants against the salty wind. Our result from the ranking all surveyed areas by the Bray-Curtis ordination method was very similar to the results from phytosociological table work.

Key Words : *Diagnostic plants, Conservation, Restoration, 9 communities, Ordination.*

I. 서론

이동된 모래가 퇴적되어 형성된 모래언덕을 사구라 한다. 특히 해안 사구지는 주로 내륙의 하천을 통해 운반되어진 모래가 해안가에 퇴적

되어 이루어지며 매우 불안정하고 가혹한 환경 조건을 이루고 있다(佐々木, 1979). 그러므로 극히 제한된 일부 식물 종들만이 독특한 적응전략에 의해 단순하고 특징적인 식물군락을 이루고 있다(Ranwell, 1972). 전형적인 해안 사구지에는

타선에 평행하게 식생대가 형성되는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 사구지의 미세 환경은 부분적인 차이를 나타내는 것으로 보고되어 있다. 타선에 접하는 사구의 전면부는 완만한 모래밭을 이루고 있고 파도와 바람에 의해 극심한 교란과 불안정한 조건에 의해 식생도 매우 단순하다. 사구의 후면부는 타선에 거의 평행하게 모래언덕이 형성되며 대부분의 사구지 식생이 나타나게 된다.

해안 사구지에 대규모로 퇴적된 모래는 자연적인 방파제의 역할을 수행하며 천혜의 광물자원으로서 가치가 매우 높다. 또한 독특한 자연환경 조건에 의해 희귀 및 멸종위기 동식물의 서식처 제공 및 경관 조성 효과가 크고 지하수의 저장고 등으로 기능과 가치가 높게 평가되고 있다 (NRC, 1992). 이와 같은 해안 사구는 주로 서해안과 남해안 지역을 비롯하여 전국적으로 133개소에 분포하는 것으로 알려져 있다. 이제까지 해안 사구는 겨울철에서 봄철에 걸쳐 반복되는 비사가 문제시되는 불모의 땅으로 인식되었다. 결국 사구지의 안정화를 위해 무분별한 인공 식재 혹은 제방 공사가 실시되었고 해수욕장 등의 관광시설로 활발히 개발되어 원래의 형태 및 식생을 잃게 되었다. 최근에는 해안 사구의 모래 공

급원인 하천의 개수 공사와 주변 지역의 주거지 및 산업단지 조성에 의해 환경 파괴가 극심한 실정이다(한국해양연구소, 1995). 결국 전국 133개소의 사구 중 14%에 해당하는 19개소만이 보전상태가 양호하며 그 외의 지역은 심각한 훼손상태에 있음이 보고된 바 있다(환경부, 2002).

신두리 해안 사구지는 행정구역상 충청남도 태안군 원북면 신두리에 위치하며 길이는 북서 방향으로 약 3.2km, 폭은 약 1.2km로 총면적 약 2백여만 m^2 에 이른다. 2001년 11월 30일 문화재청으로부터 천연기념물 제 431호로 지정되었으며 초승달 모양의 바르한으로 알려져 있다. 본 연구는 신두리 사구지 식생을 식물사회학적으로 조사하여 제방 주변 환경과 식생의 동태를 해명하고 급후 합리적인 사구지 식생의 보전 방안을 제시하고자 하였다. 또한 서해안 일대의 파괴된 사구지의 녹화 및 복원에 과학적인 자료를 제공하고자 수행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사지 개황

본 조사는 2002년 10월부터 2003년 9월까지 5차례에 걸쳐 신두리 사구지 일대에서 수행되었

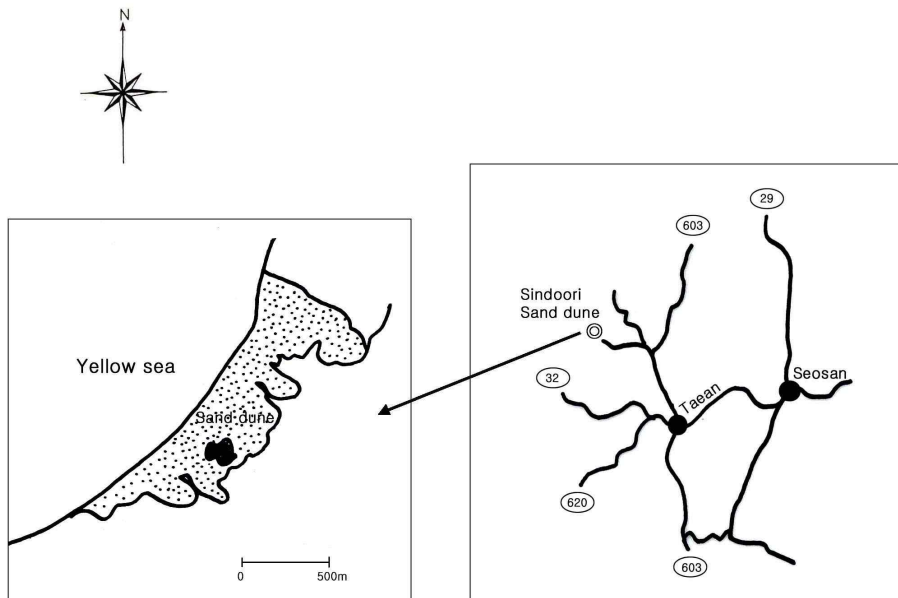


Figure 1. Location map of sand dune in Shindoori.

다(Figure 1). 조사 대상지는 동경 126°12'07.3", 북위 36°50'56.5"~126°11'49.2", 36°50'30.5" 범위에 걸쳐 수행되었다. 최근 관광객을 대상으로 펜션을 비롯한 각종 위락시설이 들어서고 일부 사구지에는 개인용 별장도 건축되었다. 사구지 주변의 빼어난 경관이 언론에 알려진 이후 다수의 관광객 탐방이 이어지고 사구지를 주행할 수 있는 4륜 구동차의 출입도 빈번하게 나타나고 있는 지역이다. 조사지의 기후 환경은 사구지에 인접한 서산 측후소(기상청, 2003)의 기상 자료를 바탕으로, 1971년부터 2000년까지 30년간을 조사하여 기후도(Walter et al., 1975)로 나타내었다(Figure 2). 연평균 기온은 11.8°C, 최한월인 1월의 일평균 최저기온은 -6.0°C, 절대연최저기온은 2001년 1월 17일의 -18.7°C로 조사되었다. 특히 평균 일최저 기온이 0°C 이하인 최한월은 1~2월에 평균 -1.9°C 및 -0.5°C로 2개월에 달했으며 연평균 강수량은 1232.1mm로 조사되었다.

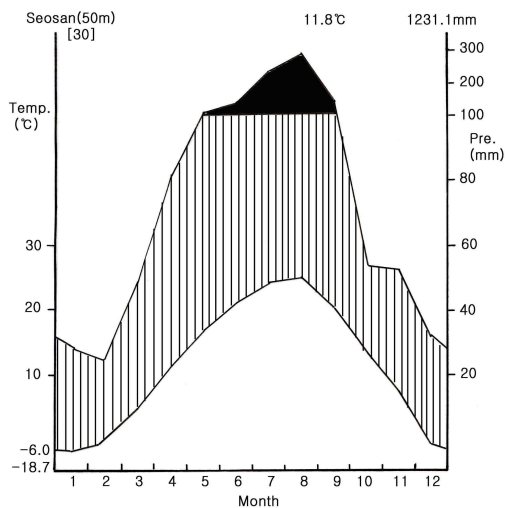


Figure 2. Climate diagram of the Seosan meteorological station. The period observed : 1971~2000.

2. 조사 지점 및 식생분석 방법

식생 조사는 신두리 사구지 일대에 형성된 초본 군락을 주 조사 대상으로 삼았다. 초본 군락에 대한 야외 조사는 Braun-Blanquet(1964) 방법을 따랐다. 조사 방형구의 설정은 형성된 군락

의 최소면적 이론에 근거하였으며, 조사구 내에서 출현한 모든 식물 종에 대해 피도와 군도를 조사하였다(生態學實習懇談會, 1967). 조사 지점의 좌표를 비롯하여 해안선으로부터의 거리, 해발고도, 경사도, 사면의 방위, 등산로의 폭, 토양경도, 토양 pH 등의 제반 환경조건을 조사하였다(Ahn and Song, 2003). 조사된 자료를 바탕으로 Ellenberg(1956)의 표 조작법에 의해 식생단위를 구분하였다. 식생단위의 구분은 사구지에서 인위적 혹은 자연적인 교란이 심각한 초본 군락 단위로서 군락의 동정이 곤란하였던 바, 잡초군락 단위 식별에서 관행적으로 이용하는 우점종에 의해 구분하였다. 모든 조사구는 BC서열법(Bray and Curtis, 1957)에 따라 서열화하여 앞에서 식별된 식생단위의 소속 여부를 검토하였다. 각 식물 군락에 출현한 식물 종들의 우점 정도를 분석하기 위해 피복 지수(沼田, 1962)를 조사하였다. 또한 피복지수를 바탕으로 각 군락별로 종 다양도(Grime and Hunt, 1975; Pielou, 1975)를 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 사구지 식물의 특성 및 식물상

조사 대상지역의 9개 식물군락 단위에서 19과, 44속, 8변종, 40종의 총 48 분류군이 조사되었다. 이 가운데 조사지의 입지조건에 따라 겹달맞이꽃, 다닥냉이, 망초, 흰명아주 등의 귀화식물의 출현율 및 피복도가 높게 나타났다. 대부분의 조사지는 해안가의 해발 10~25m의 낮은 구릉지에 경사도 10°이내의 평지에 가까운 조건으로 하루종일 강한 햇빛이 드는 양지로 나타났다. 그러므로 갯메꽃, 사철쭉, 쭉, 메귀리 등의 호광성 식물 종을 비롯하여 갯지치, 갯방풍, 갯잔디 등의 염분 및 강한 모래바람에 견딜 수 있는 사구성 식물의 출현율도 현저히 높게 나타났다.

2. 식물군락의 구분

신두리 사구지 일대의 입지환경은 조사 대상지 대부분이 탐방객들의 인위적 영향과 파도와 염분농도가 높은 강한 바닷바람에 의한 환경교

Table 1. A phytosociological table on the plant community around the sand dune in Shindoori.

Community type Serial number Releve number Elevation(m) Slope(°) Distance from sea-coast(m) Exposition Quadrat dimension(m) Height of vegetation(m) Coverage of vegetation(%) Number of species	A						
	1	2	3	4	5	6	7
	2	14	15	18	21	24	25
	22	20	20	14	15	15	15
	.	5	5	.	.	.	.
	107	125	120	250	310	150	150
	NE	SE	NE	.	.	.	.
	2x5	5x5	5x5	2x5	5x5	2x6	.
	0.50	0.90	0.20	0.60	0.25	0.30	0.70
	50	90	40	80	80	70	95
	11	12	4	6	6	8	6
<i>Carex pumila</i>	2.2	+	4.4	3.3	5.5	2.2	1.1
<i>Carex kobomugi</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus mollis</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa rugosa</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Ischaemum anthepephoroides</i>	.	.	+	.	+	.	.
<i>Vitex rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus japonica</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Oenothera biennis</i>	2.2	.	.	+	.	.	.
<i>Calystegia soldanella</i>	+	.	+	.	+	1.+	.
<i>Artemisa capillaris</i>	.	+	+	.	.	.	.
<i>Lepidium apetalum</i>	.	.	.	.	+	+	.
<i>Erigeron canadensis</i>	.	1.1	.	.	.	1.1	1.1
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	1.1	.	.	.	.	.	1.1
<i>Mertensia asiatica</i>	.	.	.	.	.	4.4	.
<i>Salsola collina</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Glehnia littoralis</i>	2.2	.	.	.	.	.	.
<i>Avena fatua</i>	+	.	.	.	.	+	.
<i>Festuca ovina</i>	.	4.4	.	.	.	.	.
<i>Zoysia sinica</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>	.	.	.	1.1	.	.	2.2
<i>Scirpus wallichii</i>	.	1.1	.	+	.	.	.
<i>Gnaphalium affine</i>	.	+	.	5.5	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lespedeza cuneata</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	4.4
<i>Rhynchosia volubilis</i>	+	.	.	.	.	.	.
<i>Crepiastrum lanceolatum</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus oligoclonos</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex parviflora</i> var. <i>macroglossa</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centroru-brum</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eriochloa villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix gracilistyla</i>	.	1.1	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantaga-aquatica</i> var. <i>orientale</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Mazus pumilus</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sporobolus elongatus</i>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Messerschmidia sibirica</i>	.	.	.	.	1.1	.	.
<i>Paspalum thunbergii</i>	.	.	.	.	.	.	2.2
<i>Commelina communis</i>	.	.	.	.	.	.	.

Table 2. Composition of the coverage index of major species among the vegetation units of the sand dune in Shindoori.

Species	A *	B	C	D	E	F	G	H	I
<i>Carex pumila</i>	36.262	0.166	1.666	11.700		11.250	2.550		
<i>Carex kobomugi</i>		45.416	1.666	1.666	11.250			5.000	
<i>Elymus mollis</i>	0.125	0.330	64.833	0.660	0.500		5.000	0.100	
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	1.250			7.833		8.750	0.500		
<i>Rosa rugosa</i>	0.125			1.666	75.000	2.500	0.500		0.100
<i>Ischaemum anthepephoroides</i>	0.250	1.000			0.500	62.500	2.550		17.500
<i>Vitex rotundifolia</i>							62.500		
<i>Lathyrus japonica</i>	0.625	2.917	1.700	0.330	8.750		0.500	87.500	
<i>Oenothera biennis</i>	2.213	2.933				2.500	2.550		87.500
<i>Calystegia soldanella</i>	0.663	26.250	1.666	5.866	0.500	2.500	0.500	0.100	5.000
<i>Artemisa capillaris</i>	0.250		1.666	3.333	0.500				17.500
<i>Lepidium apetalum</i>	4.713	0.166	1.666	0.330					
<i>Erigeron canadensis</i>	2.500	0.166	0.333						
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	1.875			0.330					
<i>Mertensia asiatica</i>	7.813	6.267	9.166						
<i>Salsola collina</i>	0.125	0.166	0.330		0.500				
<i>Glehnia littoralis</i>	2.188	0.833			0.500				
<i>Avena fatua</i>	0.250			1.666					
<i>Festuca ovina</i>	7.813			12.500			2.550		
<i>Zoysia sinica</i>				5.833		2.500			5.000
<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>transiens</i>	2.813		1.666						
<i>Scirpus wallichii</i>	0.638								
<i>Gnaphalium affine</i>	1.950								
<i>Chenopodium album</i>	0.125			0.330					
<i>Lespedeza cuneata</i>	0.125			0.330					
<i>Equisetum arvense</i>		0.850							
<i>Trifolium repens</i>	7.813			12.500					
<i>Rhynchosia volubilis</i>	0.125								
<i>Crepiastrum lanceolatum</i>		6.250							
<i>Polygonum aviculare</i>		0.166							
<i>Asparagus oligoclonus</i>							0.500		
<i>Carex parviflora</i> var. <i>macroGLOSSA</i>		0.166							
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centroaur-brum</i>		0.166							
<i>Dactylis glomerata</i>			12.500						
<i>Eriochloa villosa</i>			1.666						
<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>			1.666						
<i>Salix gracilistyla</i>	0.625								
<i>Alisma plantaga-aquatica</i> var. <i>orientale</i>	0.125								
<i>Echinochloa crus-galli</i>	0.125								
<i>Phragmites communis</i>	0.125								
<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i>	0.125								
<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i>	0.125								
<i>Mazus pumilus</i>	0.125								
<i>Sporobolus elongatus</i>							0.500		
<i>Messerschmidia sibirica</i>	0.625								
<i>Paspalum thunbergii</i>	2.188								
<i>Commelina communis</i>	0.125								

Vegetation unit*

- A : *Carex pumila* community.
- B : *Carex kobomugi* community.
- C : *Elymus mollis* community.
- D : *Imperata cylindrica* var. *koenigii* community.
- E : *Rosa rugosa* community.
- F : *Ischaemum anthepephoroides* community.
- G : *Vitex rotundifolia* community.
- H : *Lathyrus japonica* community.
- I : *Oenothera biennis* community.

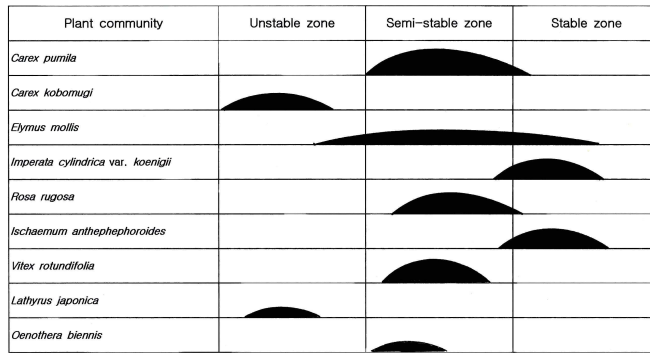


Figure 3. Distribution of plant community in sand dune.

란이 지속적으로 반복된다는 공통점이 있다. 조사구에 따라서는 채광 조건, 토양의 종류 및 건습 조건 등이 차이가 나타났다. 조사지역 식생에 대한 식물사회학적 표 조작의 결과 다음과 같이 9개 군락단위가 식별되었다(Table 1).

1) 쯤보리 사초 군락(*Carex pumila* community)

본 군락은 해안선으로부터 평균 191.5m 떨어진 준안정대 일대에서 광범위하게 출현하였다(Figure 3). 그러나 사구의 후면부에 해당하는 해안으로부터 310~320m 떨어진 안정대인 5번 및 8번 식분에서도 우점도가 높게 나타나기도 하였다. 본 연구에서는 해안선으로부터 0~100m 범위의 사구지를 환경교란이 극심한 불안정대,

100~200m 범위 일대를 준안정대, 200~300m 범위 일대를 사구의 안정대로 구분하여 나타내었다. 해발고도는 14~22m 범위로 조사되었고 경사도는 5°이내로 평지에 가까운 조건이었다. 본 군락의 평균 식피율은 73%, 평균 식생고는 0.48m, 군락 내에서 평균 출현 종 수는 7.5종으로 나타났다. 군락 내에서 우점종인 쯤보리사초의 피복지수는 36.2620으로 가장 높게 나타났고, 수반종 가운데에는 김의털 7.8125, 다닥냉이 4.7125 등의 순으로 높게 출현하였다(Table 2). 본 군락에서의 종 다양도는 Simpson의 지수는 0.9112, Shannon-Wiener의 지수는 1.2539로 타 군락에 비해 상대적으로 가장 높게 나타났다(Table 3). Figure 4에서 각 조사구를 BC 서열법에 따라 서열화한 결과, 출현한 9

Table 3. Species diversity of the each vegetation units of the sand dune in Shindoorl.

Vegetation unit*	Simpson's index	Simpson dominance index	Shannon's-Wiener's index
A	0.911	0.089	1.254
B	0.816	0.184	0.870
C	0.790	0.210	0.877
D	0.853	0.147	0.967
E	0.744	0.257	0.715
F	0.765	0.235	0.686
G	0.808	0.192	0.824
H	0.536	0.464	0.389
I	0.803	0.197	0.665

Vegetation unit*

A : *Carex pumila* community.

C : *Elymus mollis* community.

E : *Rosa rugosa* community.

G : *Vitex rotundifolia* community.

I : *Oenothera biennis* community.

B : *Carex kobomugi* community.

D : *Imperata cylindrica* var. *Koenigill* community.

F : *Ischaemum anthepephoroides* community.

H : *Lathyrus japonica* community.

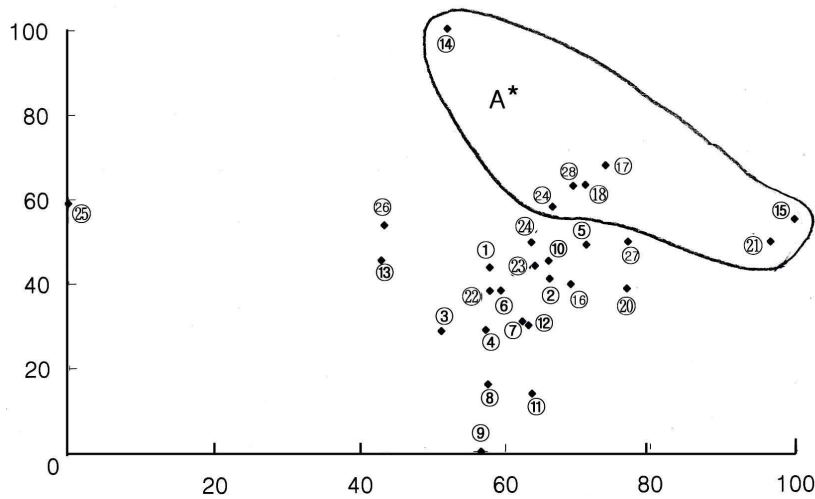


Figure 4. Stand ordination of the plant vegetation around the sand dune in Shindoori.

Vegetation unit *

- A : *Carex pumila* community.
- B : *Carex kobomugi* community.
- C : *Elymus mollis* community.
- D : *Imperata cylindrica* var. *koenigii* community.
- E : *Rosa rugosa* community.
- F : *Ischaemum anthepephoroides* community.
- G : *Vitex rotundifolia* community.
- H : *Lathyrus japonica* community.
- I : *Oenothera biennis* community.

군락은 각기 분리되어 집괴를 형성하여 식물사회학적 군락 구분에 대응하여 산포하는 경향을 나타내었다. 그러나 본 좁보리사초 군락에는 때 군락을 비롯하여 겹달맞이꽃 군락에서 출현한 종의 일부가 중복되거나 포함되어 있는 경우를 볼 수 있었다. 그러므로 이와 같은 결과는 이들 군락 사이에 일부의 종들이 공통되거나 포함되어 있기 때문으로 사료되었다.

2) 통보리사초 군락(*Carex kobomugi* community)

본 군락은 해안선에서 평균 48m 떨어진 조사구에서 주로 출현하였다. 이 일대는 간헐적인 높은 파도 혹은 염분 농도가 높은 강한 바닷바람에 의한 자연적인 환경 교란이 극심하게 반복되는 사구지의 불안정대에 해당한다. 군락의 평균 식피율은 60%로 타 군락단위에 비해 상대적으로 낮게 조사되었던 바, 가혹한 환경

조건에서 식물사회를 이루는 종들의 생육이 원활치 못함을 추정할 수 있었다. 평균 식생고는 0.39m, 군락 내에서 평균 출현 종 수는 5.5종으로 나타났다. 한반도와 동일한 너도밤나무 class에 속하는 일본의 鳥取縣 氣高郡 氣高町の 知波村 해안가일대의 사구지에서 宮脇(1983)는 갯방풍 군단(alliance)에서 통보리사초가 우점하는 군집을 보고하였다. 일본에서 본 군집은 평균 식생고 0.3m 내외, 식피율 70~80%, 우점종인 통보리사초의 피도 및 군도 5.4~4.4로 사구의 불안정대에서 주로 출현하였다. 신두리 사구지에서의 통보리사초 군락도 일본에서와 유사한 경향을 나타내었던 바, 본 군락은 사구지 불안정대의 특징적인 지표 식물군락으로 사료되었다. 본 군락 내에서 우점종인 통보리사초의 피복지수는 45.4160으로 가장 높게 나타났고 갯메꽃 26.2500 등으로 높게 출현하였다.

3) 갯그렁 군락(*Elymus mollis* community)

본 군락은 해안선에서 평균 161.7m 떨어진 준안정대에서 나타났다. 그러나 실제 조사지 식분에서는 광범위한 환경 적응력을 지닌 우점종 갯그렁에 의해 사구의 불안정대 및 후면부의 안정대에서도 널리 출현하는 경향을 나타내었다. 군락의 평균 식생고는 0.93m, 평균 식피율 78%, 평균 출현종은 5.7종으로 조사되었다.

4) 띠 군락(*Imperata cylindrica* var. *koenigii* community)

띠 군락은 신두리 사구에서 가장 후면부의 안정대(해안으로부터 평균 거리 290m)에 속하는 조사지 일대에서 주로 출현하였다. 그러므로 본 군락에서의 평균 출현종 수는 7.7종으로 가장 높게 나타났다. 군락의 평균 식생고는 0.83m, 평균 식피율 65%로 조사되었다.

5) 해당화 군락(*Rosa rugosa* community)

본 군락은 해안으로부터 평균 175m 떨어진 준안정대에서 나타났다. 군락 내 평균 식생고는 1.1m로 신두리 사구 군락들 가운데 가장 높았으며 평균 식피율도 90%로 가장 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 관목류인 해당화가 군락 내에서 우점하기 때문으로 사료되었다. 평균 출현종 수는 5.5종이었다. 일본에서 北海道를 비롯한 북부지방에서는 해당화 군단이 나타나며 중, 남부지방에서는 순비기나무, 갯금불초를 표정종으로 하는 순비기나무-갯금불초 군단이 나타나는 것으로 보고되었다. 특히 北海道 해안의 사구에서 해당화는 준안정대에 출현하는 것으로 보고되었다(佐々木, 1979). 우리나라 신두리의 해당화 군락도 사구의 준안정대에서 출현하였으며 일본의 북해도와 유사한 경향을 보여주고 있다. 본 군락 내에서 우점종인 해당화의 피복지수는 75.0000으로 가장 높게 나타났고 통보리사초 11.2500, 갯완두 8.7500으로 나타났다.

6) 갯쇠보리 군락(*Ischaemum antheplhoroides* community)

본 군락은 해안선에서 평균 205m 떨어진 안정대에서 주로 나타났다. 평균 식생고는 0.9m, 평균식피율 83%, 평균 출현종 수는 4.5종으로 나타났다. 우점종인 갯쇠보리의 피복지수는 62.5000으로 가장 높게 나타났고 좁보리사초 11.2500으로 높게 출현하였다.

7) 순비기나무 군락(*Vitex rotundifolia* community)

본 군락은 해안선으로부터 평균 111m 떨어진 준안정대에서 출현하였다. 군락내 평균 출현종 수는 7종이었으며 평균 식생고 1.1m, 평균 식피율 85%로 나타났다. 일본의 해안가 사구에서 순비기 군락은 지역에 따라 분포역이 차이가 있음이 보고된 바 있다. 金澤의 사구에서는 안정대에서 출현한 반면 鳥取에서는 준안정대 및 안정대에서 나타났다. 그러나 일본의 남부지역인 九州지역에서는 불안정대에서 안정대에 걸쳐 광범위하게 출현함이 보고되었다(佐々木, 1979; Ishizuka, 1961). 우리나라의 경우는 일본의 중부지역에 해당하는 鳥取的 사구와 유사한 경향을 나타내고 있었다.

8) 갯완두 군락(*Lathyrus japonica* community)

본 군락은 해안선으로부터 25m 떨어진 불안정대에서 나타났다. 군락의 평균 식생고는 1.50m, 평균 식피율은 90%로 나타났다. 군락 내 평균 출현종 수는 4종으로서 신두리 사구 군락 가운데 가장 낮게 나타났다. 이와 같은 결과는 환경조건이 가혹하고 파도 및 바람에 의한 훼손이 심각한 자생지 조건에 기인한 것으로 사료되었다. 본 군락에서의 종 다양도는 Simpson의 지수는 0.5357, Shannon-Wiener의 지수는 0.3888로 타 군락에 비해 상대적으로 가장 낮게 나타났다. 이와 같은 결과는 덩굴성 식물인 갯완두가 우점하는 조건에서 종의 침입 및 적응이 원활하지 못한 결과로 사료되었다.

9) 겹달맞이꽃 군락(*Oenothera biennis* community)

본 군락은 해안으로부터 100m 정도의 준안정대에서 나타났다. 특히 사구의 준안정대 일대에 조성된 도로 주변에서 출현하는 특징이 있다. 주로 사구의 준안정대에 도로폭 약 4m 정도의 도로는 도보 방문객들을 비롯하여 차량의 빈번한 왕래도 관찰되었다. 군락 내의 평균 출현종 수는 6종으로 나타났다.

IV. 결 론

해안 사구지는 독특한 자연환경 조건에 의해 회귀 및 멸종위기 동식물의 서식처 제공 및 경관 조성 효과가 크고 자연자원으로서의 기능과 가치가 높게 평가되고 있다. 현재 사구지의 대부분은 무분별한 인공 식재 혹은 제방 공사를 비롯하여 해수욕장 등의 관광시설로 개발되어 원래의 형태 및 식생을 잃게 되었다. 최근에는 해안 사구의 모래 공급원인 하천의 개수 공사와 주변 지역의 주거지 및 산업단지 조성에 의해 환경 파괴가 극심한 실정이다.

본 연구의 대상지인 신두리 해안 사구지는 행정구역상 충청남도 태안군 원북면 신두리에 위치하며 길이는 북서 방향으로 약 3.2km, 폭은 약 1.2km로 총면적 약 2백여만㎡에 이른다. 2001년 11월 30일 문화재청으로부터 천연기념물 제 431호로 지정되었으며 초승달 모양의 바르한으로 알려져 있다. 그러므로 신두리 사구지 식생을 식물사회학적으로 조사하여 제반 주변 환경과 식생의 동태를 해명하고 금후 합리적인 사구지 식생의 보전 방안을 제시하고자 하였다. 또한 서해안 일대의 파괴된 사구지의 녹화 및 복원에 과학적인 자료를 제공하고자 수행하였다.

신두리 사구지 일대의 입지환경은 조사 대상지 대부분이 탐방객들의 인위적 영향과 파도와 염분농도가 높은 강한 바닷바람에 의한 환경교란이 지속적으로 반복된다는 공통점이 있었다. 조사 대상지역 군락 내 식물상은 19과, 44속, 8변종, 40종의 총 48 분류군이 조사되었다. 이 가운

데 조사지의 입지조건에 따라 개망초, 주걱망초, 큰달맞이꽃 등의 귀화식물의 식피율도 높게 나타났다. 조사지역 식생에 대한 식물사회학적 표 조작의 결과, 쯤보리 사초 군락(*Carex pumila* community), 통보리사초 군락(*Carex kobomugi* community), 갯그렁 군락(*Elymus mollis* community), 띠 군락(*Imperata cylindrica* var. *koenigii* community), 해당화 군락(*Rosa rugosa* community), 갯쇠보리 군락(*Ischaemum antheperoides* community), 순비기나무 군락(*Vitex rotundifolia* community), 갯완두 군락(*Lathyrus japonica* community), 겹달맞이꽃 군락(*Oenothera biennis* community) 등의 9 군락 단위가 식별되었다. 본 연구에서 해안선으로부터 0~100m 범위의 사구지를 환경교란이 극심한 불안정대, 100~200m 범위 일대를 준안정대, 200~300m 범위 일대를 사구의 안정대로 구분되었다. 해안 사구지의 불안정대에서는 통보리사초 군락과 갯완두 군락이 주로 출현하는 경향을 나타내었다. 또한 준안정대에서는 쯤보리사초 군락, 갯그렁 군락, 해당화 군락, 순비기나무 군락, 겹달맞이꽃 군락 등이 나타났다. 사구의 가장 후면부인 안정대에서는 띠 군락과 갯쇠보리 군락 등이 주로 조사되었다. 또한 각 군락 단위에서 우점종에 해당하는 식물 종들의 피복지수가 가장 높게 나타났다. 종 다양도 지수는 쯤보리사초 군락이 가장 높게 나타났으며 갯완두 군락이 상대적으로 가장 낮게 나타났다. 모든 조사구를 Bray-Curtis 서열법에 의해 서열화한 결과는 대체로 식물사회학적 표 조작에서 얻어진 결과와 유사하게 나타났다.

인 용 문 헌

기상청. 2003. [http : //www.kma.go.kr](http://www.kma.go.kr).
 안영희 . 송종석. 2003. 오산천 주변 잡초군락의 식물사회학적 연구. 한국환경과학회지. 12(12) : 1195-1204.
 한국해양연구소. 1995. 황해의 해양오염 조사 및 대책연구 보고서(3차년도). 해양연구소 보고서 9-4-1.
 환경부. 2002. 해안사구 보전. 관리지침 보고서.

- 佐々木好之. 1979. 植物社會學(3.5 海岸の植物社會). 共立出版株式會社. 東京, pp.70-77.
- 生態學實習懇談會. 1967. 生態學實習書. 朝倉書店. 東京, p.336.
- 沼田眞. 1962. 植物生態野外觀察の方法. 築地書館. 東京, p.396.
- 宮脇昭. 1983. 日本植生誌(4. 中國). 至文堂. 東京, pp.153-168.
- Ahn, Y. H. and Song, J. S. 2003. Phytosociological study of weed vegetation around the climbing paths on Mt. Chungyeong in Korea. ABSTRACTS of the symposium "Phytogeography of Northeast Asia : tasks for the 21th century" p.4.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Springer. Wien. New York, p.865.
- Bray, J. R. and J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest community of southern Wisconsin. Ecol. Monogr. 27 : 325-349.
- Ellenberg, H. 1956. Grundlagen der vegetationsgliederung, I. Aufgaben und methoden der vegetationskunde. Eugen Ulmer. Stuttgart, p.136.
- Grime, J. P. and R. Hunt. 1975. Relative growth rate : its range and adaptive significance in local flora. J. Ecol. 63 : 393-422.
- Ishizuka, K. 1961. Ecological studies on the vegetation of coastal sand bars. Ann. Rept. Gakugei Fac. Iwate Univ. 19(3) : 37-64.
- National Research Council(NRC). 1992. Restoration of aquatic ecosystems, National academic press. Washington, pp.277-362.
- Pielou, E. C. 1969. Ecological diversity. John Wiley & Sons. New York, p.286.
- Ranwell, D. S. 1972. Ecology of salt marshed dune. Chapman and hall. London.
- Walter, H., E. Harnickell and D. Mueller-Dombois. 1975. Climate diagram maps. Springer. New York, p.36.

接受 2003年 10月 6日