

경북의 해안사구식생

정 용 규 · 김 종 원*

경북대학교 생물학과, 계명대학교 생물학과*

Coastal Sand Dune Vegetation in Kyungpook Province

Jung, Yong-Kyoo and Jong-Won Kim*

Department of Biology, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

Department of Biology, Keimyong University, Taegu 704-701, Korea*

ABSTRACT

A syntaxonomical study about coastal sand dune vegetation in Kyungpook province was carried out. This study was accomplished by the methods of classical block-structure seeking and hand-sorting of the Zürich-Montpellier School. The main purpose of this study is to clarify the syntaxonomical, synecological, synegeographical and syndynamical characteristics of coastal sand dune vegetation in Kyungpook province. The dune shrubs communities in Kyungpook province are consisted of 2 communities: *Vitex rotundifolia* community of southern type and *Rosa rugosa* community of northern type. And the dune grasslands communities are also consisted of 2 communities: *Elymo-Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki et Tüxen 1973 and *Carex kobomugi* typical community. The subsidiary knowledges from this study will make possible to accumulate qualitative and quantitative information in the distribution pattern of coastal sand dune vegetation, and also will provide practical information for national biodiversity and conservation of coastal ecosystem.

Key words : Dune grassland, Dune shrub, Syntaxonomical study, Zürich-Montpellier School.

서 론

자연식생 (natural vegetation)으로부터 인간의 지속적인 간섭에 의한 대상식생 (substitute vegetation)에 이르기까지 모든 식생형 (vegetation type)에 대한 군락분류학·군락생태학적 정보를 통한 자연정보의 해석은 지역 및 국가의 자연생태계에 대한 보전 전략을 수립하는 토대가 되고 있다 (Kim 1993, Mayer 1987). 해안사구 (coastal sand dune)는 해양생태계로부터 내륙생태계로 이행되어 가는 생태적 이행대 (ecotone)로써 풍부한 생물다양성을 내재하고 있지만, 간척, 매립, 관광객 증가 등의 서식처 교란으로 인한 생물종의 소실이 매우 급진

적으로 발생하여 생물상의 변화가 현저하게 나타나는 곳이다 (Van der Maarel 1971, Wilson 1988). 이러한 해안사구군락 (coastal sand dune community)은 인간의 빈번하고도 지속적인 간섭에 의해 빠르게 사라져 가고 있는 유존적 자연자원 (relic nature resources)을 내포하는 자연식생이다. 우리 나라에서는 이러한 해안사구식생에 대하여 주로 종분류학적인 연구 (길과 김 1984, 김 1990, 김과 박 1994, 이 1981, 임과 이 1976)가 이루어져 왔으며, 군락분류학적·군락생태학적인 연구는 거의 이루어진 바가 없다 (김과 임 1988, 김과 정 1995). 따라서 본 연구는 식물군락 분류를 통한 경상북도 해안사구식생의 식생형을 규정하고 군락생태, 군락지리 및 군락동태를 밝히는데 그 목적이 있다. 본 연구의 결과는

해안사구식생에 대한 군락분류 및 구성 식물종의 분포 양상 (distributional pattern)에 대한 정성·정량적 정보의 축적을 가능하게 하고, 국토의 생물다양성 및 해안생태계 보전을 위한 기초 자료로써 유효한 정보를 제공하게 한다 (정 등 1994, Kim 1993, Miyawaki 1975, Van der Maarel 1971).

재료 및 방법

본 연구의 범위는 경상북도 동해안 지역으로 해안사구식생이 전형적으로 발달한 지역이다. 식생 조사는 구성종들의 동적인 특성을 고려하여 해안사구식생의 발달이 비교적 균질한 지소를 선택하였으며 (Moravec 1971), 조사 면적은 군락 조성의 특이성에 따라 채택되었다. 그리고, 관찰이 가능한 모든 환경 요소들을 기록하여, 군락구조 분석 및 비교에 중요한 정보로써 이용하였다. 군락분류는 종조성을 바탕으로 단위식생 (syntaxon) 추출의 가장 적절한 수단으로 평가되고 있는 Zürich-Montpellier School (Z.-M. 방법)의 전통적 식생단위 추출방법에 의해 수행하였다 (Becking 1957, Braun-Blanquet 1964). 그리고 분류된 각각의 단위식생에 대하여 군락생태, 군락지리 및 군락동태도 분석하였다. 본 연구에 출현한 식물종의 학명 및 한글명은 대한식물도감 (이 1979)에 따랐으며, 식생단위의 명명은 국제식생명명규약 (Barkman *et al.* 1986)에 따랐다.

결과 및 고찰

해안사구식생은 해수의 영향과 입지의 불안정성에 의하여 해안선으로부터 내륙으로 대상분포 (zonal distribution)를 나타내고 있는 것이 특징적이다. 따라서 본 연구에서는 해안 정선 (汀線)의 해안사구초본식물군락으로부터 내륙식생과 인접하고 있는 해안사구관목식물군락에 이르기까지 연구가 이루어졌다.

해안사구관목군락

경상북도 해안에 생육 발달하고 있는 사구관목군락 (dune shrubs community)은 순비기나무군락 (*Vitex rotundifolia* community)과 해당화군락 (*Rosa rugosa* community)으로 밝혀졌다 (Table 1 & 2).

1. 순비기나무군락 (*Vitex rotundifolia* community)

순비기나무군락은 경상북도 송라면 화진리 이남의 해안사구에서 발달하는 관목군락으로 동북아시아 해안사구관목군락의 전형적인 남방형 식생형이다 (宮脇과 奥田 1990). 본 군락은 평균 높이 58 cm의 단층 구조를 형성하고 있으며, 군락의 평균피도는 96%이다. 또한 본 군락은 5 개의 조사구에서 총 21 종이 출현하고 있으며, 조사구 당 평균 출현종수는 10.4 ± 2.3 종이다 (Table 2). 순비기나무군락은 상급단위 (군강, 군목, 군단)의 표징종인 순비기나무 (*Vitex rotundifolia*)와 구분종인 갯쇠보리 (*Ischaemum antheophoroides*) 및 갯완두 (*Lathyrus japonica*)에 의해 구분되어지며, 이들 3 종이 높은 출현율과 우점도로써, 군락의 형성과 발달에 높은 기여를 하고 있다 (Table 1). 순비기나무군락은 해안 모래사장에서 생육하는 게릴라성의 낙엽관목군락으로, 비교적 따뜻한 곳에 분포하는 남방요소의 식물군락이다 (Miyawaki 1977). 따라서 본 군락은 해안사구 가장자리의 돌출부인凸형의 건조한 지형에서 생육하고 있으며, 경상북도 해안이 그 생육의 상한선으로 판단된다. 한편, 경상북도 해안의 순비기나무군락은 그 상급단위의 종조성에 의해 일본의 순비기나무군강 (*Vitetea rotundifoliae* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973), 순비기나무군목 (*Vitetealia rotundifoliae* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973) 및 순비기나무-갯쇠보리군단 (*Ischaemo-Viteteion rotundifoliae* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973)으로 귀속될 수 있었다 (宮脇과 奥田 1990). 그러나, 본 경상북도 해안의 순비기나무군락은 일본 혼슈 이남에서 생육 발달하고 있는 순비기나무군집들과 군락 구조 및 입지조건에서 매우 유사하나, 군락의 구분종에 따른 종조성에 있어 뚜렷한 차이를 보여 일본의 순비기나무군집과 동일한 군집으로 보기는 어렵다 (Ohba *et al.* 1973). 따라서 우리나라 해안사구식생에 대한 보다 정확한 군락체계 (syntaxonomical hierarchy)의 설정은 남한 전체의 해안사구군락에 대한 식생 연구가 필수적인 것으로 판단된다.

2. 해당화군락 (*Rosa rugosa* community)

해당화군락은 경상북도 송라면 화진리 이북의 해안사구에서 발달하는 관목군락으로 동북아시아 해안사구관목군락의 전형적인 북방형 식생형이다 (宮脇과 奥田 1990). 본 군락은 평균 높이 52 cm의 단층 구조를 형성하고 있으며, 군락의 평균피도는 73%이다. 또한 본 군락은 5 개의 조사구에서 총 17 종이 출현하고 있으며,

Table 1. Structured vegetation table of the dune shrubs in Kyungpook province

Relevé No.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Differential species of the <i>Vitex rotundifolia</i> community:										
<i>Vitex rotundifolia</i>	5	3	2	5	3	1	.	.	.	.
<i>Ischaemum antheboroides</i>	+	r	r	r	r	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus japonica</i>	.	1	r	+	+	.	.	.	.	.
Differential species of the <i>Rosa rugosa</i> community:										
<i>Rosa rugosa</i>	.	.	.	.	.	4	3	4	3	3
<i>Scutellaria strigillosa</i>	.	.	.	.	.	r	r	r	.	r
Diagnostic species of the dune grassland community:										
<i>Calystegia soldanella</i>	r	+	.	1	.	.	r	+	r	+
<i>Elymus mollis</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+
<i>Zoysia macrostachya</i>	1	r	.	+	+	.	.	+	.	1
<i>Linaria japonica</i>	+	.	.	.	3	.	r	.	r	+
<i>Carex pumila</i>	.	+	1	r	.	+	.	.	.	.
<i>Carex kobomugi</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Glehnia littoralis</i>	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Ixeris repens</i>	.	.	.	.	1	.	.	r	.	.
Companions:										
<i>Medicago sativa</i>	.	+	+	r	.	r	.	.	.	.
<i>Artemisia iwayomogi</i>	.	+	+	.	r	.	.	.	r	.
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	.	r	.	r	.	.	.	.	.	+
<i>Rosa wichuraiana</i>	.	4	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.

In one relevé : 1: *Cuscuta chinensis* r, *Themeda triandra* var. *japonica* r, 4: *Bidens bipinnata* r, *Digitaria sanguinalis* r, 8: *Oenothera odorata* +, *Asparagus cochinchinensis* +, 10: *Metaplexis japonica* r, *Dianthus sinensis* r.

Table 2. Site and stand characteristics for each relevé involved in the dune shrubs in Kyungpook province. Relevé numbers are coincided to those of Table 1

Syntaxon	<i>Vitex rotundifolia</i> community					<i>Rosa rugosa</i> community				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Site No.	S1	S3	S4	S6	S7	S5	S11	S9	S13	S12
Altitude (m)	3	5	2	3	2	3	2	5	5	2
Exposition	E				E			E		
Slope (°)	3				5			10		
Area (m ²)	6	6	4	8	3	6	8	6	6	8
H-Height (m)	0.3	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.4	0.6	0.4	0.4
Coverage (%)	95	100	100	100	85	85	65	75	65	75
Species No.	9	14	8	12	9	7	4	8	4	9

Localities of relevé and date of survey: 1: Jikyong-ri, Songra-myun, P'ohang-shi 1996.7.1., 2, 3, 4, 5, 6: Hwajin-ri, Songra-myun, P'ohang-shi 1996.6.16., 7: Whi-ri, Pyonggok-myun, Yongdok-gun 1996.7.2., 8: Nagok-ri, Pook-myun, Uljin-gun 1996.7.2., 9, 10: Dokchon-ri, Pyonggok-myun, Yongdok-gun 1996.7.2.

조사구 당 평균 출현종수는 6.4±2.5 종이다 (Table 2). 해당화군락은 상급단위 (군목, 군단)의 표징종인 해당화 (*Rosa rugosa*)의 절대적인 우점과 구분종인 참골무꽃 (*Sc-*

utellaria strigillosa)에 의해 구분되어진다 (Table 1). 해당화군락은 해안 모래사장에서 생육하는 낙엽관목군락으로, 동북아시아의 온대와 아한대 지역에 분포하는 비

교적 추운 곳을 좋아하는 북방요소의 식물군락이다 (Miyawaki 1977). 따라서 해당화군락은 미세지형적으로 관찰할 때, 해안사구 가장자리의 함몰부인 가장 낮은 형태의 안정되고 다소 습한 지형에서 생육하고 있으며, 경상북도 송라면 일대의 해안이 그 생육의 하한선으로 판단된다. 한편, 경상북도 해안의 해당화군락은 상급단위의 진단종군 및 종조성에 있어 매우 다양한 일본 혼슈 북부 및 북해도에 발달하고 있는 해당화군목 (*Rosetalia rugosae* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973) 및 해당화군단 (*Rosion rugosae* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973)에 귀속될 수 있었다 (宮脇과 奥田 1990). 그러나, 본 경상북도 해안의 해당화군락과 일본의 해당화군집들은 군락의 구조와 입지조건에서 매우 유사하지만, 아주 빈약한 종조성을 가지고 있는 경상북도 해안의 해당화군락에 비하여 일본의 해당화군집들은 종조성에 있어서 더욱 다양할 뿐만 아니라 풍부함을 내포하고 있다 (Ohba *et al.* 1973). 따라서 본 해당화군락에 대한 보다 명확한 식생학적 규정과 그에 따른 지리적 분포 범위의 결정은 향후 우리나라 전 해안의 사구식생에 대한 연구를 통하여 성취될 수 있을 것으로 판단된다.

해안사구초본군락

경상북도 해안에 생육 발달하고 있는 사구초본군락 (dune grassland community)은 통보리사초-갯그렁군집

(*Elymo-Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973)과 통보리사초전형군락 (*Carex kobomugi* typical community)으로 밝혀졌다 (Table 3 & 4).

1. 통보리사초-갯그렁군집 (*Elymo-Caricetum kobomugi*)

통보리사초-갯그렁군집은 해안의 모래사장에서 발달하는 전형적인 해안사구초본군락의 식생형이다 (宮脇과 奥田 1990). 본 군락은 평균 높이 67 cm의 단층 구조를 형성하고 있으며, 군락의 평균피도는 약 72%이다. 또한 본 군락은 11 개의 조사구에서 총 12 종이 출현하고 있으며, 조사구 당 평균 출현종수는 5.3±3.1 종이다 (Table 4). 본 통보리사초-갯그렁군집은 상급단위 (군강, 군목, 군단)의 표징종인 갯메꽃 (*Calystegia soldanella*), 갯방풍 (*Glehnia littoralis*), 통보리사초 (*Carex kobomugi*) 및 갯씀바귀 (*Ixeris repens*)와 군집의 구분종인 갯그렁 (*Elymus mollis*)에 의해 구분되어진다 (Table 3). 통보리사초-갯그렁군집은 해안의 최전방부에 형성되는 해안정선 유기물1년생 초본군락과 배후지의 해안사구관목군락 사이에서 발달하는 대표적인 냉온대성 군집이다 (Miyawaki 1977). 본 군집은 모래의 이동이 적어서 다소 안정된 사구에서 갯완두 (*Lathyrus japonica*) 및 해란초 (*Linaria japonica*)와 다소 혼생하고 있다. 한편, 경상북도 해안의 통보리사초-갯그렁군집은 군집의 구조, 종

Table 3. Structured vegetation table of the dune grassland in Kyungpook province

Relevé No.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Differential species of the <i>Elymo-Caricetum kobomugi</i> :																				
<i>Elymus mollis</i>	3	5	5	2	+	3	2	3	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diagnostic species of the higher unit:																				
<i>Calystegia soldanella</i>	+	+	1	+	+	1	.	1	+	.	+	+	1	+	+	+	2	+	5	+
<i>Glehnia littoralis</i>	r	+	+	1	r	.	+	.	r	r	1	r	1	.	+	.	1	5	+	2
<i>Carex kobomugi</i>	r	+	+	.	2	1	+	1	.	+	.	4	3	1	1	5	3	1	+	3
<i>Ixeris repens</i>	.	1	+	1	.	+	.	r	+	.	1	+	1	2	+	1	r	r	r	r
Companions:																				
<i>Linaria japonica</i>	r	.	.	2	.	.	.	.	.	3	2	3	.	.	.	4	.	.	.	1
<i>Lathyrus japonica</i>	1	.	r	+	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.	.	.	.	+
<i>Salsola komarovi</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.
<i>Erigeron canadensis</i>	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zoysia macrostachy</i>	1	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta chinensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r

In one relevé : 4: *Commelina communis* r, 19: *Carex pumila* 1, 20: *Ischaemum antheophoroides* +, *Asparagus cochinchinensis* +, *Erigeron bonariensis* r.

Table 4. Site and stand characteristics for each relevé involved in the dune grassland in Kyungpook province. Relevé numbers are coincided to those of Table 3

Syntaxon	Elymo-Caricetum kobomugi											Typical community								
Relev No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Site No.	S28	S26	S27	S32	S17	S24	S25	S29	S30	S31	S33	S15	S16	S40	S34	S23	S18	S44	S43	S45
Altitude (m)	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	7	10	5	1	1	5
Exposition	E	E	E		E		E	E				E		E		E	E	E	E	
Slope (°)	2	1	1		1		1	2				10		1		3	5	2	2	
Area (m ²)	6	1.5	3	2	3	4	4	3	3	4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.5	2.5	2	4
H-Height (m)	1	1	0.6	0.3	0.3	0.9	1	1	0.4	0.6	0.3	0.2	0.	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
Coverage (%)	80	95	90	60	60	70	55	85	70	70	65	60	70	55	75	95	60	80	95	75
Species No.	8	4	7	8	5	3	4	4	5	6	5	4	4	4	5	3	5	5	6	9

Localities of relevé and date of survey: 1, 2, 3, 12, 17, 18: Whi-ri, Pyönggok-myun, Yöngdök-gun 1996. 7. 2., 4, 9, 10, 11: Dökchön-ri, Pyönggok-myun, Yöngdök-gun 1996. 7. 2., 5: Wolsong-ri, P'yöngghae-eup, Uljin-gun 1996. 7. 2., 6: Jikyöng-ri, Songra-myun, P'ohang-shi 1996. 7. 1., 7: Onyang-ri, Uljin-eup, Uljin-gun 1996. 7. 4., 8, 16, 19: Hwajin-ri, Songra-myun, P'ohang-shi 1996. 6. 16., 13, 14: Nagok-ri, Pook-myun, Uljin-gun 1996. 7. 2., 15: Jiksan-ri, P'yöngghae-eup, Uljin-gun 1996. 7. 2., 20: Mangyang-ri, Uljin-gun 1997. 6. 15.

조성, 분포 및 동태에 있어서 일본 혼슈 북부와 북해도에 분포하고 있는 통보리사초-갯그렁군집 (*Elymo-Caricetum kobomugi* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973)과 동일한 군집으로 밝혀졌다. 따라서 경상북도 해안의 통보리사초-갯그렁군집은 일본에서 이미 기재되어 있는 갯방풍군강 (*Glehnietea littoralis* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973), 갯방풍군목 (*Glehnietalia littoralis* Tüxen 1966) 및 통보리사초군단 (*Caricion kobomugi* Ohba, Miyawaki *et* Tüxen 1973)에 귀속될 수 있었다 (宮脇과 奥田 1990, Ohba *et al.* 1973).

2. 통보리사초전형군락 (*Carex kobomugi* typical community)

통보리사초전형군락은 상급의 식생단위인 통보리사초군단 (*Caricion kobomugi*)의 진단종인 갯메꽃, 갯방풍, 통보리사초 및 갯씀바귀 이외의 진단종군을 가지지 않는 것이 특징이다. 통보리사초전형군락은 통보리사초에 의해 완전히 우점되어 있으며, 갯메꽃, 갯방풍 및 갯씀바귀 등이 높은 출현율과 우점도로써 군락의 형성에 기여하고 있다 (Table 3). 본 군락은 해안 모래사장에 침투하여 성장하면서 모래의 이동을 안정화시켜 둔덕을 형성한 다음 개체수를 증가시켜 나가는 전형적인 게릴라형의 군락이다 (Miyawaki 1977). 본 군락은 평균 높이 16 cm의 단층 구조를 형성하고 있으며, 군락의 평균 피도는 73%이다. 또한 본 군락은 9 개의 조사구에서 총 12 종이 출현하고 있으며, 조사구 당 평균 출현종수는 5.0 ± 3.6 종이다 (Table 4). 본 통보리사초전형군락은

다소 높은 키층을 형성하는 통보리사초-갯그렁군집에 비해 해안 모래사장에 바짝 붙어 생육하고 있는 것이 특징적이다.

적 요

경상북도의 해안사구식생에 대한 군락분류학적 연구가 수행되었다. 본 연구는 종조성을 바탕으로 단위식생 추출의 가장 적절한 수단으로 평가되고 있는 Zürich-Montpellier School의 전통적 식생단위 추출방법에 의해 수행하였다. 본 연구는 식물군락 분류를 통한 경상북도 해안사구식생의 식생형을 규정하고 군락생태, 군락지리 및 군락동태를 밝히는데 그 목적이 있다. 경상북도에 분포하고 있는 해안사구관목군락은 순비기나무군락과 해당화군락으로 밝혀졌다. 그리고 해안사구초본군락으로는 통보리사초-갯그렁군집과 통보리사초전형군락으로 밝혀졌다. 본 연구의 결과는 해안사구식생에 대한 군락분류 및 구성 식물종의 분포양상에 대한 정성·정량적 정보의 축적을 가능하게 하고, 국토의 생물다양성 및 해안생태계 보전을 위한 기초 자료로써 유효한 정보를 제공하게 한다.

인 용 문 헌

- 宮脇昭, 奥田重俊. 1990. 日本植物群落図説. 至文堂. 東京. 800 p.
 길봉섭, 김정연. 1984. 석모도의 식생. 한국생태학회지 7: 208-231.

- 김종원, 정용규. 1995. 식생구조와 토양환경 분석을 통한 서식처의 생태학적 구분. 한국생태학회지 18: 307-321.
- 김종홍. 1990. 진도의 식생. 한국생태학회지 13: 33-50.
- _____, 박문수. 1994. 금오열도의 식생. 한국자연보존협회 조사보고서 32: 111-137.
- 김철수, 임병선. 1988. 한국 서남해안 간석지 식생에 관한 연구. 한국생태학회지 11: 175-192.
- 이창복. 1979. 대한식물도감. 향문사. 서울. 990 p.
- 이호준. 1981. 생일도 식물상에 관한 연구. 한국생태학회지 4: 80-92.
- 임양재, 이우철. 1976. 주도와 까막섬의 식생. 한국식물학회지 19: 49-61.
- 정용규, 김종원, 김원. 1994. 임연군락의 주요종 분포양식. 한국생태학회지 17: 513-521.
- Barkman, J.J., J. Moravec and S. Rauschert. 1986. Code of phytosociological nomenclature. 2nd edition. Vegetatio 67: 145-195.
- Becking, R.W. 1957. The Zürich-Montpellier school of phytosociology. Bot. Rev. 23: 411-488.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3rd ed. Springer, Wien-New York. 631 p.
- Kim, J.W. 1993. An Ecological Strategy to Conservation and Rehabilitation of the Korean Biological Diversity. J. of Environ. Sci. (Kyungpook Natl. Univ.) Vol. 7. pp. 1-22.
- Mayer, H. 1987. Urwaldreste, Naturwaldreservate und Schützenswerte Naturwälder in Österreich. Förderung durch die Österreichische Nationalbank Institut für Waldbau Universität für Bodenkultur. 971 p.
- Miyawaki, A. 1975. Entwicklung der Umweltschutz-Pflanzungen und Ansaaten in Japan. Berichte Int. Symp. Int. Ver. Vegetationskunde. Sukzessionsforschung. J. Cramer, Gantner Verlag. pp. 237-254.
- _____, 1977. Vegetation of Japan compared with other region of world. Kakgen. Tokyo. 535 p.
- Moravec, J. 1971. A Simple Method for Estimating Homogeneity of Sets of Phytosociological Relevés. Folia Geobot. Phytotax., Praha. 6: 147-170.
- Ohba, T., A. Miyawaki and R. Tüxen. 1973. Pflanzengesellschaften der Japanischen Dünen-Küsten. Vegetatio 26: 1-143.
- Van der Maarel, E. 1971. Plant and species diversity in relation to management. In E. Duffey and A.S. Watt (eds.), The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation, Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp. 45-63.
- Wilson, E.O. 1988. Biodiversity. National Academy Press, Washington, D.C. 521 p.

(1998년 3월 30일 접수)