

전남 진도군 관매도 해안 방풍림의 식생과 관리방안

김하송*

나주대학 한약자원개발과

Management Methods and Vegetation in a Windbreak Forest around the Coast of Gwanmaedo, Jindo-gun, Jeonnam

Kim Ha-Song*

Dept. of Herbal Medicine Resources Development, Naju College, Naju 520-930, Korea

Abstract - This study examined the characteristics of *Pinus thunbergii* community that forms a windbreak forest around the coast of Gwanmaedo located in Jodo-myeon, Jindo-gun, Jeollanamdo which is located in the south-western areas of Korea from December 2005 to April 2007 and to suggest the ecological management methods of coastal windbreak areas. *P. thunbergii* community, a coastal windbreak forest of Gwanmaedo, was classified into disturbance, growth, mixture, stability, and back mountain vegetation according to major companions species and vegetation types. *P. thunbergii* community of disturbance and growth vegetation needs active management through tree thinning, mowing, weeding out, use of rest space, and felling sick pine trees. *P. thunbergii* community of mixture, stability, and back mountain vegetation needs active preservation of a coastal windbreak to restore natural vegetation by making a windbreak walk and a forest buffer zone and inducing vegetation succession. Accordingly, in this study, ecological management methods were suggested according to the actual state of distribution by habitat characteristics of coastal windbreak areas such as management of beaches and surrounding area of idle lands, restoration of back wetlands, inhibition of foreign plants, maintenance of diversity of species and habitats, and prevention of aging and spread of damage from insects.

Key words - Management methods, Gwanmaedo, *Pinus thunbergii*, Korea, windbreak forest

서 언

우리나라는 총 3,170여개(2000년 5월 현재)의 도서가 있으며, 이 중에서 전라남도에 무인도 1,689, 유인도 280 총 1,969개의 크고 작은 섬들이 수려한 경관과 독특한 자연환경을 유지하면서 풍부한 해양자원을 갖고 있다(박 2002). 도서 해안지역은 서식지 유형이 매우 다양하며, 서식지마다 다양한 동,식물의 분포특성과 종조성의 차이로 인하여 생물 종다양성이 높기 때문에 이들에 대한 생태적 기초조사를 바탕으로 보존대책과 관리방안을 위해서는 해안의 식생학적, 지리적, 생물기후학적 정보가 필요한 실정이다. 해안의 마을숲으로 조성된 방풍림(wind-break forest)은 해안을 따라 길게 형성되어 있으며, 마을 해안림으로서 태풍이나 해일 등의 재해로부터 가옥과 농경지를 보호하는

효과와 겨울철에는 건조한 북서풍으로 인한 경작지대의 토양 염분방지와 바람에 의해 생길수 있는 비사나 염분을 방지하는 효과를 갖고 있다. 또한 마을 주민들의 생활쉼터로서 관리를 받고 있기 때문에 방풍림은 방풍 및 방조의 기능으로서 해안지대 환경보전의 측면에서 중요한 역할을 한다(경상남도 1994, 이 2001).

다도해 해상국립공원인 관매도 해수욕장은 해안 사구지역을 중심으로 약 1.8km의 백사장, 해안사구(coastal dune; 해류와 연안류에 의해 운반된 해변의 모래가 바람에 의해 내륙으로 다시 운반되어 해안선을 따라 평행하게 쌓인 모래언덕)가 발달되어 있다. 이러한 해안사구는 사빈(sand beach; 해류와 연안류에 의해 운반된 모래가 해안선을 따라 쌓인 지형으로서 파랑의 영향을 직접 받는 부분)으로 부터 공급되는 모래를 저장하고 있다가 태풍, 해일 등에 의해 사빈의 모래가 유실되면 저장하고 있던 모래를 다시 사빈으로 공급함으로써 해안선과 배후지역을 보호하는 역할을 하고 있다(서 2000, 환경부 2002).

*교신저자(E-mail) : kimhasong@naju.ac.kr

그 동안 국내 해안지역의 방풍림에 관한 연구로는 문과 김(1977)이 남해도 천연기념물 수립조사에서 미조리 상록수림과 물건리 방조어부림의 식물상을 조사하였으며, 안(1985)은 보안림에 관한 관계법규 조사에서 관리실태를 분석하였고, 이(2001)는 보안림에 관한 현황, 기능, 역할, 관리방안, 최 와 박(1985)은 남해 물건리 방조어부림의 층위구조 조사, 이 등(1998)은 남해 물건리 방조어부림의 식물상 현황과 수목분포, 피해수목현황, 복원상태 등의 조사, 오(2003)는 남해안 주요 사레지역을 중심으로 방풍림의 식생구조와 보호관리방안, 박(2002)은 완도군 정도리 구계등의 어부림을 중심으로 난대 기후대 상록활엽수림 복원에 관한 연구, 경남 해안가의 방풍림 조성, 관리현황, 훼손실태, 복원방향(경상남도 1994) 등이 이루어졌다.

한국의 해안사구 식생은 크게 조림지와 자연식생으로 구분할 수 있으며, 목본식생은 대부분 인위적인 조림이 대부분이다(민 2004). 그러나 해안 도서 사구지역에 조성된 방풍림은 대부분 노거수, 보호수, 시(군)의 기념물, 천연기념물 등으로 지정되어 보호, 관리되어야 하기 때문에(이 등 1998), 도서 해안지역의 방풍림 식생구조의 특성에 대한 다양한 기초자료가 필요한 실정이다.

본 연구는 다도해 해상국립공원인, 전남 진도군 조도면 관매도 해안 방풍림을 구성하는 곰솔군락의 식생에 따른 생태적 특성을 비교함으로써 해안 방풍림의 보전전략과 관리방안을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

조사지 개황

본 조사지역인 관매도는 행정구역상 전라남도 진도군 조도면에 속하며(동경 126° 03', 북위 34° 14'), 총 면적은 5.73km², 행정구역은 법정리 1개, 행정리 2개, 자연부락 3개이고 전체면적중에서 경지면적이 0.77km²(13.4%)이다(진도군 2003). 관매도는 가장 높은 돈대산(해발 219m)을 중심으로 완만한 지형으로 형성되어 있다. 섬 전체적으로는 곰솔군락이 형성되어 있으나 인위적인 식생교란이 심하게 나타난 후, 부분적으로 식생 회복이 일어나고 있었다.

해안 방풍림이 조성된 지역에서는 갯쇠들피, 통보리사초, 순비기나무, 애기달맞이꽃, 달맞이꽃, 왕잔디, 쯤보리사초, 번행초, 모래지치, 쑥부쟁이, 수송나무, 실망초, 취명아주, 갯메꽃, 소리쟁이, 쯤다닥넝이, 갈대 등의 사구염생식물이 분포하고 있지만, 해안 서식지의 인위적인 간섭으로 인하여 교란이 심하게 나타나고 있었다. 또한 해안사구 지역에서는 빠른 지형변화, 강한 일조량, 강한 바람, 염분, 물부족 등 서식환경이 매우 열악하여 이러한 조건에서 분포하는 생물들은 서식지 교란에 따라 부분적으로 식생변화와 교란이 일어나고 있다(Kim 2003).

조사방법

본 조사는 2005년 12월부터 2007년 4월까지 총 4회에 걸쳐 진도군 조도면 관매도 해안 방풍림 지역을 중심으로 곰솔군락의 특성을 조사하였다.

조사지역의 식물조사는 관속식물 이상을 대상으로 정(1965), 이(1989), 牧野(1979), 寺崎(1977), Ohwi(1984) 등의 문헌을 통하여 동정하였으며, 식생조사는 각 주요 군락별 식생을 기준으로, 군락의 입지조건과 상관적으로 균일한 장소를 선정 후, 표본구를 설치하고 각 구성종의 군도와 피도를 판정하여 Braun-Blanquet(1964)의 식물사회학적 연구 방법에 따라 조사하였다. 조사된 식생자료는 표조작법에 따라 각 군락별 표징종에 따른 식생단위를 선정하였다(Eilenberg, 1956; 김 등, 1987).

결과 및 고찰

해안 방풍림 곰솔군락

본 조사지역의 방풍림 식물군락은 군락조성표에 따라서 곰솔군락으로 분류되었으며(Table 1), 연구 목적상 군집(association)단위의 분류보다는 상관에 의한 각 군락별로 우점종과 군락 구분종에 따라서 상재도의 순위에 따라 군락을 분류하고 군락의 종조성표를 작성하였다.

우리나라 남부해안에서 나타나는 대표적인 교목층의 군락은 곰솔군락이며, 도서해안의 구릉지나, 산지에서 2차림으로 발달하고 있다(정과 김 2000). 이러한 곰솔군락의 하위군락으로 상록활엽수림인 사스레피나무가 우점하여 곰솔-사스레피나무군락을 이루고 있으며, 일부 도서지역에서는 인위적인 간섭에 따라, 식생이 파괴된 지역에서는 군락내에 곰솔을 조림하면서 상수리나무, 졸참나무, 떡갈나무 등과 같은 참나무림이 침입하여 식생교란이 나타나고 있다(김 등 2004).

관매도 곰솔림은 겨울에 강한 북서풍의 영향으로 모래언덕의 모래로부터 마을과 농경지를 보호하기 위해 조성된 방풍과 방사의 목적으로 조림군락이며, 이러한 군락은 인간이 자연식생을 파괴한 후에 형성된 대상식생이며 마을림으로 보존되면서 2차림으로 발달되어 있다. 이 지역 곰솔림은 오랜기간 동안 보존과 관리에 따라 생태계의 변화와 자연식생천이가 나타나고 있다. 이 군락은 높이 8~14m 내외이며, 교목층에 식피율은 80~90%이며, 관목층에서는 50~80%, 초본층에서는 70~90% 내외이다. 구성 출현종은 12~40종류의 다양한 식물상이 출현하였으며, 주요 구성종으로는 고사리, 새, 억새, 송악, 청미래덩굴, 마, 마삭줄, 계요등, 짚레, 노간주나무, 명석딸기, 인동, 제비꽃 등이며, 비교적 높은 피도를 갖는 종은 고사리, 억새, 송악, 명석딸기, 보리수나무, 사스레피나무, 맥문동, 자금우 등이 나타났고

Table 1. Vegetation table of *Pinus thunbergii* community in a windbreak forest around the coast. Vegetation type A: Disturbance, B: Growth C: Mixture, D: Stability, E: Back mountain

Vegetation type		A	B	C	D	E
Altitude (m)		5	5	10	10	120
Slope aspect		N	N	N	N	N
Slope degree (°)		5	5	5	10	10
Quadrat size (m ²)		100	100	100	100	100
Height of tree-1 layer (m)		8	10	14	14	12
Coverage of tree-1 layer (%)		80	80	90	90	90
Height of tree-2 layer (m)		6	6	7	7	7
Coverage of tree-2 layer (%)		10	10	30	30	50
Height of shrub layer (m)		-	1.5	2	2	2
Coverage of shrub layer (%)		-	80	60	80	80
Height of herb layer (m)		0.8	1	0.9	1	1
Coverage of herb layer (%)		90	80	90	80	80
Number of species		12	19	23	40	39
Differential species of community						
<i>Pinus thunbergii</i>	T1	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5
	T2	1.2	1.2	1.1	1.2	2.2
	S		4.4	1.2	1.2	
Companions						
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	H	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2
<i>Arundinella hirta</i>	H	3.3	2.2	3.3	1.1	2.2
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	H	3.3	2.2	2.2	2.2	1.1
<i>Smilax china</i>	H	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2
<i>Dioscorea batatas</i>	H	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Paederia scandens</i>	H	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	H	1.1	2.2	1.1	1.1	
<i>Viola mandshurica</i>	H	1.1	1.1		1.1	+
<i>Juniperus rigida</i>	S		1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Rubus parvifolius</i>	H		1.1	1.1	3.3	1.1
<i>Lonicera japonica</i>	H		1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Hedera rhombea</i>	H		1.1	3.3	3.3	1.1
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	H		2.2	1.1	1.1	2.2
<i>Rosa multiflora</i>	S		1.1	1.1	1.1	
<i>Elaeagnus umbellata</i>	T2,S		1.2		2.3	1.1
<i>Pueraria thunbergiana</i>	H			1.1	1.1	1.1
<i>Eurya japonica</i>	S			1.1	3.3	2.2
<i>Rubus crataegifolius</i>	S			1.1	1.1	1.1
<i>Rosa wichuraiana</i>	S			1.1	1.1	1.1
<i>Erigeron canadensis</i>	H	1.1				+
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	H		1.1			1.1
<i>Liriope platyphylla</i>	H			1.1	3.3	
<i>Dunbaria villosa</i>	H			1.1	1.1	
<i>Clematis mandshurica</i>	H			1.1	1.1	
<i>Sageretia theezans</i>	S			1.1	1.1	
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	S			1.1	1.1	
<i>Quercus serrata</i>	T2,S			2.2		1.1
<i>Aralia elata</i>	S				1.1	1.1
<i>Euonymus alatus</i>	S				1.1	1.1
<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	H				1.1	1.1
<i>Ligustrum japonicum</i>	S				1.1	1.1
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	H				1.1	2.2

Species occurred once in type A; *Oenothera laciniata* H: 1.1, *Festuca myuros* H: 1.1, B; *Euonymus fortunei* var. *radicans* S: 1.1, *Youngia denticulata* H: 1.1, D; *Vaccinium bracteatum* S: 1.1, *Eurya emarginata* S: 2.2, *Litsea japonica* S: 1.1, *Kadsura japonica* S: 1.1, *Quercus acuta* S: 1.1, *Machilus thunbergii* S: 1.1, *Lathyrus japonica* H: 1.1, *Centella asiatica* H: 1.1, *Ardisia japonica* H: 2.2, *Clerodendron trichotomum* S: 1.1, E: *Carex humilis* H: 1.1, *Callicarpa japonica* S: 1.1, *Symplocos paniculata* S: 1.1, *Eupatorium chinense* var. *simplicifolium* H: +, *Styrax japonica* S: 1.1, *Isodon japonicus* H: +, *Fraxinus sieboldiana* S: 1.1, *Lygodium japonicum* H: 1.1, *Stephanandra incisa* S: 1.1, *Melampyrum roseum* H: 1.1, *Aster scaber* H: +, *Cirsium chanroenicum* H: +.

해안 사구지역에서 조림에 따른 식생천이가 이루어지고 있었다. 서남해안 도서 삼림지역, 곰솔군락에서는 교목층에 졸참나무, 굴피나무, 산벚나무, 자귀나무 등이 관목층에 노린재나무, 산철쭉, 사스레피나무, 짚레 등이 주요 구성종을 이루는 식생과 차이가 나타났다. 이러한 식생구조의 특징을 정리하여, 관매도 해안 방풍림인 곰솔군락을 주요 구성종과 식생유형에 따라 교란형 식생, 성장형 식생, 혼합형 식생, 안정형 식생, 배후산지형 식생 등으로 구분하였으며(Table 2.) 각 식생 유형별 생태학적 특징(Table 3)은 다음과 같다.

교란형 식생

교목층에서는 곰솔을 중심으로 피도 4등급으로 이루어졌으며, 아교목층에는 곰솔이 분포하고 관목층은 출현종이 나타나지 않는게 특징이다. 초본층에서는 억새, 새, 고사리, 송악, 마삭줄 등이 비교적 높은 피도계급을 갖고, 그 외에 청미래덩굴, 마, 계요등, 쑥, 제비꽃 등의 구성종 12종류가 나타났다. 교란형 식생에서는 인위적인 간섭이 심하여, 초본층의 호양(好陽)성 지표식물들이 우점종으로 나타났으며, 구성종은 단순하게 분포하고, 일부 지역에서는 서식지 특성에 따라 외래식물의 침입이 나타난 지역이다.

성장형 식생

교목층에서는 곰솔을 중심으로 피도 4등급으로 이루어졌으며, 아교목층에는 곰솔과 보리수나무가 분포하고 관목층은 곰솔이 피도 4등급으로 나타난 것이 특징이다. 초본층에서는 억새, 새, 고사리, 청미래덩굴, 마삭줄, 쑥 등이 비교적 높은 피도계급을 갖고, 그 외에 송악, 마, 명석딸기, 인동, 짚레, 구절초, 이고들빼기, 계요등, 쑥, 제비꽃 등의 구성종 19종류가 나타났다. 성장형 식생에서는 곰솔 유경목이 발달하여 관목층의 높은 피도(80%)를 유지하였고, 만경식물이 발달하면서 숲의 구조형태를 갖는 지역이다.

혼합형 식생

교목층에서는 곰솔을 중심으로 피도 5등급으로 이루어졌으며, 아교목층에는 곰솔과 졸참나무가 분포하고 관목층에서는 곰솔, 짚레, 노간주나무, 상동나무, 산딸기, 돌가시나무, 보리밥나무 등이 나타났고, 초본층에서는 억새, 새, 송악 등이 비교적 높은 피도계급을 갖고, 그 외에 고사리, 쑥, 청미래덩굴, 마, 마삭줄, 명석딸기, 인동, 칩, 맥문동, 계요등, 여우팔, 으아리 등의 구성종이 23종류가 나타났다. 혼합형 식생에서는 관목층에 상록 활엽수가 출현하면서 낙엽활엽수림과 혼효림을 이루고, 난대성 식물군들이 분포하여 지리적 특성에 맞는 천이가 이루어진 지역이다.

안정형 식생

교목층에서는 곰솔을 중심으로 피도 5등급으로 이루어졌으며, 아교목층에는 곰솔과 보리수나무가 분포하고 관목층은 곰솔, 짚레, 노간주나무, 사스레피나무, 상동나무, 산딸기, 돌가시나무, 보리밥나무 모새나무, 우묵사스레피나무, 두릅나무, 화살나무, 까마귀쪽나무, 남오미자, 붉가시나무, 후박나무, 광나무, 누리장나무 등이 나타나고, 초본층에서는 억새, 고사리, 송악, 명석딸기, 맥문동, 자금우 등이 비교적 높은 피도계급을 갖고, 그 외에 새, 쑥, 청미래덩굴, 마, 마삭줄, 계요등, 인동, 제비꽃, 여우팔, 으아리, 미역취, 갯완두, 병풀 등의 구성종 40종류가 나타났다. 안정형 식생에서는 곰솔림의 식생구조가 4층(교목층, 아교목층, 관목층, 초본층) 구조를 이루며, 다양한 식생과 안정적인 식생구조를 형성하는 지역으로 나타났다.

배후 산지형 식생

교목층에서는 곰솔을 중심으로 피도 5등급으로 이루어졌으며, 아교목층에는 곰솔이 분포하고, 관목층은 노간주나무, 보리수나무, 사스레피나무, 산딸기, 돌가시나무, 두릅나무, 화살나무, 광나무, 작살나무, 검노린재, 때죽나무, 쇠물푸레, 졸참나무, 국수나무 등이 분포하고, 초본층에서는 새, 고사리, 청미래덩굴, 마삭줄, 담쟁이덩굴 등이 비교적 높은 피도계급을 갖고, 그 외에 억새, 송악, 마, 계요등, 명석딸기, 인동, 칩, 구절초, 미역취, 산거울, 꽃머느리밥풀, 실고사리, 참취 등의 구성종 39종류가 나타났다. 산지 배후형 식생에서는 전형적인 해안 곰솔군락이 발달하고 있었다.

따라서 교란형 식생과 성장형 식생의 곰솔군락에서는 간벌, 풀베기, 숲아내기, 휴식공간 활용, 병든 소나무 벌목 등을 통하여 적극적인 관리가 필요한 실정이며, 혼합형 식생, 안정형 식생 그리고 배후산지형의 곰솔군락에서는 곰솔 숲속의 산책로와 삼림 완충지대를 조성함으로써 해안 곰솔림을 중심으로 자연식생을 복원함으로써 적극적인 해안 방풍림 보전이 필요하다.

해안 방풍림의 생태학적 관리방안

관매도 해안 방풍림지역을 서식지 특성별 분포실태에 따라 해수욕장과 공한지 주변지역 관리, 배후습지 복원 관리, 외래식물 분포 억제 관리, 생물종의 다양성과 서식지의 다양성 유지 관리, 곰솔림의 고령화와 병충 피해회산 예방 관리 등에 관한 생태학적 관리방안을 다음과 같이 정리하였다.

해수욕장, 공한지 주변지역 관리

해안 방풍림 주변의 해수욕장과 공한지를 중심으로 면적은 작지만, 개보리, 다닥냉이, 개망초 등의 다양한 귀화식물 종들이 군락을 이루고 있다. 이러한 지역은 다른지역에 비하여 소면적

Table 2. Major companions of vegetation types in a windbreak forest around the coast

	Vegetation types				
	Disturbance	Growth	Mixture	Stability	Back mountain
Major Companions		<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>		<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>
		<i>Arundinella hirta</i>		<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	<i>Arundinella hirta</i> <i>Smilax china</i>
		<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	<i>Arundinella hirta</i>	<i>Hedera rhombea</i>
		<i>Arundinella hirta</i>	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	<i>Rubus parvifolius</i>
		<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	<i>Hedera rhombea</i>	<i>Elaeagnus umbellata</i>
			<i>Smilax china</i>	<i>Quercus serrata</i>	<i>Eurya japonica</i>
			<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>		<i>Liriope platyphylla</i>
					<i>Eurya emarginata</i>
					<i>Ardisia jaonica</i>
					<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
				<i>Carex humilis</i>	
No. of species	12	19	23	40	39

Table 3. Ecological characteristics of community types in a windbreak forest around the coast

Community Type	*Ecological characteristics		
	Community naturalness	Vegetation structures	Species diversity
Coast	Disturbance	+	+
	Growth	++	++
	Mixture	++	++
	Stability	+++	+++
Back mountain	++	+++	+++

*+: low, ++: common, +++: high

으로 관리가 용이하며, 자연식생이 파괴된 지역을 중심으로 외래식물의 침입을 억제하면 자연 식생복원을 적극적으로 이룰 수 있는 지역이다. 예를들면, 자생종인 자금우, 동백나무, 후박나무, 까마귀쪽나무, 상동나무, 황칠나무, 비파나무, 다정큼나무, 털머위, 원추리 등의 묘목단지를 조성하여 종 보존을 위한 적극적인 연구노력을 한다면 식생복원이 가능하다. 해안사구지역은 오랫동안 모래가 퇴적되어 형성된 사구지역이며, 근래에 급격히 많은 사람들이 이용한 결과, 해안 사구형태가 변화되고 사빈을 포함한 해양부분은 여름의 피서지로, 전사구 부분에는 요식업소, 숙박업소가 들어서고 있다. 이러한 해안사구 생태계가 파괴된 것은 이미 1980년대 이전부터 이루어졌다(이와 전, 1983). 따라서 국립공원내에서 이루어지는 여러 가지 각종 개발행위는 개발계획과 함께 식생복원계획도 함께 수립됨으로서 지역 식생 특성과 생태계에 적합하며, 자연생태계 훼손을 최소화하는 식생복원계획이 수립되어야 한다.

배후 습지 복원 관리

해안 방풍림 주변에 형성된 사구는 만조수위에서 사빈 - 전사구 - 2차사구 - 사구습지 - 배후산지까지 사구지대를 이루면서 각 지역별 지형에 따라 특성을 갖고 있다(정과 김, 1998; 환경부, 2001). 해안사구의 전사구열 배후에는 배후습지가 발달한 경우가 있는데, 사구지대의 담수지역은 바닷물과의 밀도차에 의하여 바닷물이 육지로 이동하는 것을 방지하면서 육상의 담수생태계를 보호하는 특성을 지니고 있다. 또한 이 지역은 토양 수분 상태가 양호하기 때문에 농경지로 이용되기도 하지만, 오랜 기간 방치하면 사구지역의 또 다른 사구생물상을 관찰할 수 있다. 지역 주민에 의하면, 관매도에서는 관매초등학교에서 해안방향에 사구습지가 형성되었지만, 그 동안 인위적인 토양매립이 이루어져, 현재에는 사구습지의 자연성이 훼손된 상태이다. 이러한 지역도 사구지역 배후습지의 중요성이 있다고 생각되므로 복원관리가 요망된다.

외래식물 분포 억제 관리

외래식물의 관리중 가장 중요한 것은 관리하고자 하는 대상 종과 그 지역에서는 관리작업이 지속적이며 반복적으로 장기간에 걸쳐 진행되어야 한다(고강석 등, 1995). 또한 관리대책중 최선의 방법은 침입을 미리 방지하는 것이며 일단 침입한 종에 대해서는 확산을 최소화하기 위한 관리방안을 모색하여야 한다. 관매도에서는 해안의 모래사장과 곰솔 방풍림 지역에 부분적으로 형성된 야영지에서 자생종의 서식지 교란이 발생하여 양명아주, 애기달맞이꽃, 다당냉이, 달맞이꽃, 망초, 까마중, 방가지뚥 등의 외래식물이 빠르게 전파되고 있다. 이는 해수욕장 개발과 관광지 활성화에 따라 상대적으로 새로운 환경문제가 나타나고 있어서, 사구지역중에서 보존지역과 이용가능지역을 구분하여 지속가능한 개발계획과 함께 생태계 복원방안이 필요한 실정이다. 앞으로 다도해 해상 국립공원은 국립공원내의 독특한 자연경관, 생물종, 식생경관, 생태계를 보존하기 위하여 외래식물에 대한 체계적인 관리가 필요하며, 외래식물은 생태계가 교란된 곳을 비롯하여, 교란 가능성이 높은 항구 근처, 해안 등지로 쉽게 침범하므로 군집내에서 자생종의 생태적인 특성을 이용하여 외래종의 침입을 효율적으로 막을 수 있도록 해야 할 것이다.

생물종의 다양성과 서식지의 다양성 유지 관리

관매도 사구지역과 해안 곰솔림의 생태계를 보존하면서 독특한 경관도 보전되어야 한다. 현재 진행되고 있는 멸종위기종 풍란의 자생지내외 보존과 지역사회 협력모델 개발사업(신, 2004) 등은 이 지역의 전반적인 자연생태계의 보전계획에 대한 기초조사를 바탕으로 수립되었으면 한다. 특히 해안 사구지역은 지리적 환경이 특이한 만큼 이 지역의 생물종과 구성 종들의 특성은 육상식물과는 차이성을 갖고 있으며, 이러한 생물다양성은 서식지 다양성으로부터 오기 때문에 생물의 종 다양성을 보전하기 위해서 독특한 생태계를 이루고 있는 해안 사구지역을 체계적이며, 종합적인 조사를 통해 보전대책을 마련해야 한다(국립공원 환경연구원, 2003)

곰솔림의 고령화와 병충 피해확산에 따른 관리

해안사구는 모래의 공급, 입도 분포, 풍속, 풍향, 식생, 주위의 지형 기후 등에 의해 결정되며(Klijin, 1990; 서, 2001), 이러한 물리적인 환경요인속에서 성장하는 식물은 인위적인 간섭에는 쉽게 파괴되며, 한번 병충된 지형에서 식생 회복은 어려운 실정이다. 현재 해안도서지역에 분포하고 있는 곰솔 방풍림 조림군락은 관리소홀로 인하여 뿌리노출과 토양유출이 발생하였을 뿐만 아니라, 가축방목 등에 따라 수목피해가 쉽게 나타나고, 병충해 피해가 확산되고 있다, 지역 주민에 의하면 2003년부터 솔잎이 적색으로 변화하면서 그 정도가 심하게 나타나, 현재 관호

마을 서쪽능선부터 관매마을까지 확산되고 있으며, 사구 곰솔군락에서도 관목층의 곰솔 유령목은 그 피해가 특히 심하게 나타나고 있었다. 한편, 솔잎 병충해 피해는 우리나라 서남해안의 주요도서에서도 넓게 확산되고 있으며, 집단적인 방제사업이 진행되고 있다. 이 지역은 방제사업과 함께 지역 특성에 적합한 상록 활엽수림을 복원하는 계획이 요구된다. 현재 이 지역에서는 붉가시나무, 동백나무, 후박나무, 상동잎쥐뚥나무, 우묵사스레피나무, 팡나무, 왕쥐뚥나무, 자금우, 사스레피나무, 남오미자, 마삭줄, 모새나무, 까마귀쪽나무, 출사철나무, 돌가시나무, 다정큼나무, 보리밥나무, 송악, 돈나무, 구실갯밤나무 등의 자생수종을 적극적으로 활용할 수 있는 종합적인 보존대책이 필요하다고 판단된다.

이상과 같이 전남 진도군 관매도 해안 방풍림을 효율적으로 관리하기 위하여 해수욕장과 공한지 주변지역에서는 자연식생이 파괴된 지역을 중심으로 자연식생복원과 같은 적극적이며 장기적인 복원계획이 필요한 지역이며, 배후습지에서는 자연성이 많이 훼손된 상태이므로 배후습지 복원관리가 필요한 실정이다. 외래식물 분포지역에서는 자생종의 생태적인 특성을 이용하여 외래종의 침입을 효율적으로 막을 수 있도록 해야 할 것이며, 방풍림내의 생물종의 다양성과 서식지의 다양성이 유지될 수 있도록 해안 사구지역의 식생에 대한 체계적이며, 종합적인 조사가 필요하고, 곰솔 방풍림 조림군락은 관리소홀로 인하여 뿌리노출과 토양유출이 발생하였을 뿐만 아니라, 가축방목 등에 따라 수목피해가 쉽게 나타나기 때문에 곰솔림의 고령화와 병충해 확산 예방 관리 등 생태학적인 관리방안이 요구된다.

적 요

본 조사는 2005년 12월부터 2007년 4월까지 총 4회에 걸쳐 전라남도 진도군 조도면 관매도 해안 방풍림을 지역을 중심으로 곰솔군락의 특성을 조사하고 생태학적인 관리방안을 제시하였다.

관매도 해안 방풍림인 곰솔군락을 주요 구성종과 식생유형에 따라 교란형, 성장형, 혼합형, 안정형, 배후산지형 식생 등으로 구분하였다. 교란형 식생과 성장형 식생의 곰솔군락에서는 간벌, 풀베기, 숲이내기, 휴식공간 활용, 병든 소나무 벌목 등을 통하여 적극적인 관리가 필요한 실정이며, 혼합형 식생, 안정형 식생 그리고 배후산지형의 곰솔군락에서는 방풍림 산책로, 삼림 완충지대 조성, 식생천이를 유도함으로써 자연식생을 복원할 수 있는 적극적인 해안 방풍림 보전이 필요하다. 조사지역에서는 해안 방풍림의 서식지 특성과 분포실태에 따라 해수욕장과 공한지 주변지역 관리, 배후습지 복원 관리, 외래식물 분포 억제 관리, 생물종의 다양성과 서식지의 다양성 유지 관리, 곰솔림의 고

령화와 병충해 확산 예방 관리 등 생태학적인 관리방안이 요구된다.

인용문헌

- 국립환경연구원. 2003. 자연환경조사는 왜 하는가?. pp. 1-150.
- 경상남도. 1994. 방풍림 관리실태 및 보전대책 -방풍림 조성의 역사적 배경과 기능분석-. pp. 9-94.
- 김준민, 김철수, 박봉규. 1987. 식생조사법(식물사회학적 연구법). 일신사. pp. 170.
- 김하승, 명현호, 이점숙, 임병선. 2004. 고군산군도 식생과 자연보호. 자연실태기초학술조사. 자연보호중앙협의회. 16: 31-57.
- 문창국, 김삼식. 1977. 남해도의 천연기념수림과 그 수종. 한국조경학회지 5(2): 45-50.
- 민병미. 2004. 우리나라 해안사구 식생의 특성. 자연보존 128: 17-28.
- 박석곤. 2002. 난대 기후대 상록활엽수림 복원에 관한 연구. 호남대학교 석사학위논문. pp. 3-16.
- 박재순. 2002. 전라남도의 도서개발현황과 추진전략. 한국도서연구 14(1): 1-16.
- 서종철. 2000. 해안사구지형의 보고 “신두리” 자연환경정책 전문가 심포지움. 환경부 pp. 147-164.
- 서종철. 2001. 서해안 신두리 해안사구의 지형변화와 퇴적물의 수지. 서울대 박사학위논문 pp. 96.
- 신현철. 2004. 지역의 생태문화자원과 주민 참여 관광 개발의 문제점 -진도 관매도의 풍란 복원지 사례를 중심으로- 보고자료 pp. 1-25.
- 안양수. 1985. 우리나라 보안림의 실태에 관한 조사연구. 원광대 석사학위논문 pp. 3-66.
- 오현경. 2003. 방풍림의 식생구조와 보호관리방안 -남해안의 주요 사례지역을 중심으로-. 영남대 대학원 pp. 1-113.
- 이우철, 전상근. 1983. 한국 해안식물의 생태학적 연구. -서해안 사구식물군락의 종조성과 현존량-. 한국생태학회지 6: 177-186.
- 이정환, 손영모, 김점수, 이광수, 정원옥, 김삼식. 1998. 남해물건리 방조어부림 구조와 식물상. 경상대학교 농과대학 부속연습림 연구보고 8: 29-48.
- 이창복. 1989. 대한식물도감. 향문사. 서울 pp. 990.
- 이천용. 2001. 환경을 지키는 숲 보안림. 임업연구원 pp. 119-124.
- 정용규 · 김종원. 1998. 경북의 해안사구식생. 한국생태학회지 21: 257-262.
- 정용규, 김원. 2000. 한반도 해안임연군락의 분포특성. 한국생태학회지 23(3): 193-199.
- 정태현. 1965. 한국식물도감(목·초본류). 삼화출판사, 서울 pp. 1824.
- 진도군. 2003. 진도군 통계연보.
- 최두문 · 박원규. 1985. 한국의 느티나무림에 대하여. 공주사대 과학교육연구 17: 93-102.
- 환경부. 2001. 우리나라 해안사구 실태파악과 보전, 관리방안에 대하여. 환경부조사보고서 pp. 263.
- 환경부. 2002. 해안사구 보전, 관리지침 pp. 50.
- 牧野富太郎. 1979. 新日本植物圖鑑. 北陸館, 東京. pp. 1137.
- 寺崎留吉. 1977. 寺崎日本植物圖譜. 平凡社, 日本, 東京. pp. 1181.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. Springer-Verlag, Wien. New York. pp. 865.
- Ellenberg, H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Stuttgart. pp. 136.
- Kim H. S. 2003. Change of the coastal sand dune vegetation after the construction of an embankment in Anmado. Korean J. Ecol. 26(3): 103-108.
- Klijin, J.A. 1990. Dune forming factors in a geographical context. In: Bakker, T.H., W. Jungerius, P.D. and Klijin, J.A. (Eds), Dunes of the European Coasts; Geomorphology-Hyd. rology-Soils Catena (supplient) 18: 1-13.
- Ohwi Jisaburo. 1984. Flora of Japan. pp. 1066.

(접수일 2007. 8. 22 ; 수락일 2007. 9. 12)