

## 난온대 상록활엽수림 보전실태 및 복원(Ⅱ)<sup>1</sup> -사례지의 식생복원계획-

오구균<sup>2</sup> · 박석곤<sup>3</sup>

## Conservation Status and Restoration of Evergreen Broad-leaved Forests in Warm Temperate Region, Korea(Ⅱ)<sup>1</sup> -Restoration Planning of Vegetation in a Case Study Areas- Koo-Kyoon Oh<sup>2</sup>, Seok-Gon Park<sup>3</sup>

### 요 약

난온대 지역인 완도난대수목원과 신지도, 장도 등을 사례연구 대상지를 선정하여, 기초환경 조사 및 훼손등급 사정 후, 산림기능과 복원목표식생 설정, 식생복원유형과 복원기법 등을 구상하여 사례지의 난온대 상록활엽수림 복원계획안을 제시하였다. 사회적 요구와 복원목표 등을 고려하여 산림기능은 생태계보존기능, 풍치보전기능, 임목생산기능으로 구분하였고, 복원목표식생은 불가시나무림, 구실잣밤나무림, 후박나무림, 생달나무림, 황칠나무림 등으로 설정하였다. 식생복원유형은 보존형, 복원형, 재현형, 조림형으로, 복원기법은 훼손등급에 따라 보존, 유도, 개량, 조성으로 세분하였다.

주요어 : 산림기능, 복원목표식생, 식생복원유형, 복원기법

### ABSTRACT

To set out restoration plan of Evergreen Broad-Leaved Forests(EBLF), a case study was done at Wando arboretum, Sinjido and Jangdo(Island). Firstly, basic environmental survey was done and the degrade levels of EBLF was assessed. And the forest functions and restoration goal of vegetation have been established before considering and setting restoration types of vegetation and restoration techniques. Taking social demand and restoration goal etc. into consideration, the forest functions were classified into a ecosystem preservation, scenery con-

1 접수 1월 24일 Received on Jan. 24, 2003

2 호남대학교 환경디자인공학부 School of Environmental Design Engineering, Honam Univ., Gwangju (506-714), Korea(ohkk@honam.ac.kr)

3 호남대학교 녹지생태학연구소 Lab. of Vegetation Ecology, Honam Univ., Gwangju (506-714), Korea(trees94@dreamwiz.com)

servation and timber production. *Quercus acuta* Forest, *Castanopsis sieboldii* Forest, *Persea thunbergii* Forest, *Cinnamomum japonicum* Forest, *Dendropanax morbifera* Forest etc. were suggested as a restoration goal of vegetation. Restoration types of vegetation were classified into a preservation type, restoration type, reconstruction type and afforestation type. And restoration techniques were subdivided into a preservation, induction, improvement, and creation according to the degraded levels of EBLF.

**KEY WORDS : FOREST FUNCTION, RESTORATION GOAL OF VEGETATION, RESTORATION TYPE OF VEGETATION, RESTORATION TECHNIQUE**

## 서론

2,500만년~1,200만 년 전에는 한반도 전역에 상록활엽수림이 분포하고 있었으며(공우석, 1992), 한반도 남해안의 지형선과 섬이 형성되었던 6,000여년 전에는 온대남부 기후대까지 상록활엽수림이 북상하였으리라 추정된다(安田喜憲 等, 1980; 김영걸과 Krapfenbauer, 1960).

한반도의 식생과피 역사는 농경사회의 정착시기인 1,400년 전부터 시작되었다(安田喜憲 等, 1980). 특히 16세기 전후로 서·남해안 도서지방에 사람들이 이주하면서(국립목포대학교 박물관 등, 1991; 완도군, 1995) 연료 채취 등으로 난온대 상록활엽수림이 대부분 파괴되었다(三宅正父, 1976; (財)土井林學振興會, 1974).

국가 생물유전자원, 목재 및 생태관광자원 보전 측면에서 난온대 상록활엽수림의 가치가 점차 부각되고 있으나, 난온대 상록활엽수림 복원에 대한 연구는 미미한 상태이다. 박병오(1995)는 난온대 지역인 흥도의 잠재자연식생의 예측, 소생물권 식재기법 등으로 식생 복원계획 및 관리방안을 제시했으며, 오구균과 김용식(1997b)은 난온대 지역의 환경과 식생구조 특성 연구를 통해 완도와 목도의 난온대 상록활엽수림 복원전략을 개발, 제시한 바 있다. 남부임업시험장(2002)은 1998년부터 난온대 수종을 자원화하기 위한 조성 및 관리방법 등에 관한 기초 연구를, 산림청(1999, 2000, 2001)은 1999년부터 5개년 동안 난온대 상록활엽수림 갱신 및 복원에 관한 연구를 수행하고 있다.

본 연구는 난온대 상록활엽수림 보전상태 및 복원(I)의 후속 연구로서 난온대 지역인 사례지를 중심으로 생태적 특성 및 사회적, 경제적 요구 등을 수용하는 합리적인 상록활엽수림 복원계획(안)을 제시함으로써, 복원모형의 개발을 위한 기초연구에 목적이 있다.

## 재료 및 방법

### 1. 상록활엽수림 복원 구상

난온대 상록활엽수림 복원의 개념 및 목표를 정립한 뒤, 우리나라의 난온대 상록활엽수림의 훼손상태와 인문·사회환경 및 자연환경 등의 특성을 고려한 복원계획과정을 구상하였다.

### 2. 사례지 선정

자료조사 및 수집이 용이하고, 상록활엽수림이 단일면적으로 가장 넓게 분포하고 있는 전남 완도난대수목원구역과 다도해 해상국립공원구역인 신지도(薪智島) 일부지역, 사적지로 지정된 장도(長島)를 사례연구 대상으로 선정하였다(Figure 1).

### 3. 사례지의 상록활엽수림 복원계획

#### 1) 기초환경 조사

인문·사회환경조사는 토지이용 및 토지소유현황 등을 중심으로 기존 문헌자료를 참고하였다. 사례지의 토지이용은 국토이용계획도, 산지이용기본도 등을, 토지소유는 완도군청의 지적도를 참고로 현황을 파악하였다.

기후, 지형 및 지세, 토양지력, 식생구조, 현존식생 등의 자연환경조사는 문헌조사 및 현장조사를 실시하였다. 산림청의 간이산림토양도를 참고하여 토양지력도를 파악하였으며, 사례지의 식생구조 및 현존식생은 1996년, 2000년, 2001년도에 조사한 자료를 활용하였다.

#### 2) 상록활엽수림 훼손등급 평가

사례지의 난온대 상록활엽수림 훼손등급은 훼손

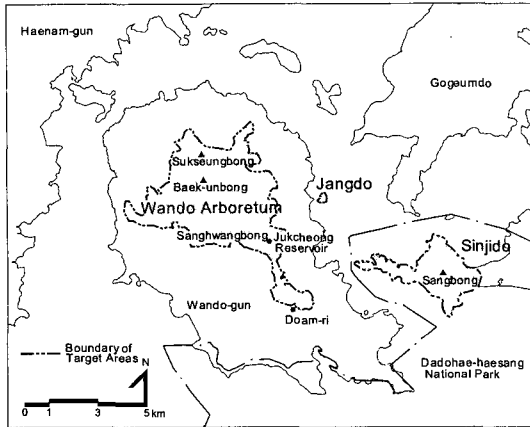


Figure 1. Map of the studied sites

등급 평가기준(박석곤과 오구균, 2002)에 따라 사정하였으며, 리기다소나무, 현사시나무, 상수리나무 등은 조림수종으로 훼손등급을 사정하였다.

**3) 산림기능 구상**

토지이용 및 토지소유현황 등의 인문·사회환경과 기후, 지형 및 지세, 토양지력, 식생구조, 현존식생 등의 자연환경, 난온대 상록활엽수림의 훼손등급평가 자료를 토대로 사례지의 산림기능을 설정하였다.

**4) 복원목표식생 설정**

사례지의 산림기능, 기존 연구 및 문헌자료에서 밝힌 난온대 주요 상록활엽수종의 토양지력, 해발고, 사면방위, 입지환경 등을 고려하여 입지환경별 복원목표식생을 설정하였다.

**5) 복원계획안 수립**

사례지의 인문·사회환경과 자연환경, 훼손등급 평가 자료를 토대로 산림기능과 복원목표식생 설정, 식생복원유형 및 복원기법 등을 구상하여 사례지의 난온대 상록활엽수림 복원계획안을 제시하였다.

**결과 및 고찰**

**1. 상록활엽수림 복원 구상**

**1) 복원개념 정립**

16세기 전후부터 지속적으로 목재수확 및 연료를 위

한 벌채, 관상식물 채취, 택지 및 도로 개발 등의 인간 간섭으로 우리나라 난온대 지역의 원식생인 상록활엽수림은 대부분 파괴되었다(오구균과 김용식, 1996).

난온대 상록활엽수림 복원은 훼손된 상록활엽수림을 인위적인 노력으로 훼손되기 이전의 원식생으로 되돌리는 것이라 할 수 있다. 그러나 원식생 또는 극상단계의 상록활엽수림으로 복원하는 것은 현실적으로 불가능하다. 현실가능한 상록활엽수림 복원은 섬 지역이나 내륙벽지, 봉산, 당숲 등에 보호된 상록활엽수림을 조사·분석하여 천이계열상 중간단계의 식생이나 지형적 토지구상식생 등을 추정하여 복원목표식생을 결정하고(오구균과 김용식, 1997a), 복원대상지의 생태적 특성과 사회적 요구 등을 고려하여 목표식생을 복원 또는 회복시키는 것이라 할 수 있다.

본 연구의 난온대 상록활엽수림 복원은 생태적 특성 및 사회적, 경제적 수요 등을 수용하여, 학술적, 문화적, 역사적으로 보호할 가치가 있는 상록활엽수림의 자연생태계를 보존하며, 훼손된 난온대 지역은 상록활엽수림으로 복원시킨다. 또한 공원, 보안림, 풍치림, 휴양림 등의 향토적 산림풍치경관 재현과, 사유지, 생산임지 등의 상록활엽수 조림 및 수종갱신 등도 넓은 의미의 상록활엽수림 복원개념으로 포함한다(Figure 2).

**2) 복원계획과정**

오구균과 김용식(1997b)이 제시한 산림생태계 복원과정 모델을 참고로 난온대 지역의 상록활엽수림의 훼손실태와 인문·사회환경 및 자연환경의 특성을 고려한 난온대 상록활엽수림 복원계획과정은 Figure 3과 같다.

복원대상지가 결정되면, 대상지의 인문·사회환경과 자연환경, 상록활엽수림의 훼손등급 사정 등의 현황 및 실태를 조사·분석한다. 그리고 장기적인 토지이용 및 산림활용 목적인 산림기능은 생태계보존기능, 풍치보전기능, 임목생산기능으로 결정한다. 산림기능에 따라 각각 천연림, 풍치·휴양림, 경제림으로 산림경영목표를 설정하고, 난온대 지역의 입지환경별로 복원목표식생을 설정한다. 다음 단계로 복원목표식생을 설정한 뒤, 식생복원유형과 복원기법을 결정하여 복원대상지의 난온대 상록활엽수림 복원계획안을 수립한다.

## 2. 사례지의 상록활엽수림 복원계획

### 1) 기초환경 조사

#### (1) 대상지 개황

대상지인 완도난대수목원구역과 신지도, 장도지역은 행정구역상 전라남도 완도군 완도읍, 군외면, 신지면에 위치해 있으며, 개략적인 면적은 약 2,669 ha이다. 난온대 지역의 최대 수목원인 완도난대수목원(이하 수목원이라 함)은 다도해 해상국립공원과 연계를 통한 학술적, 휴양적 기능 추구를 목표로 하

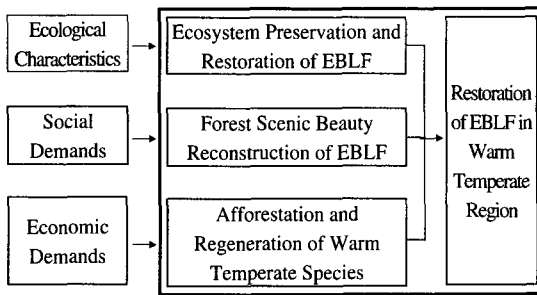


Figure 2. Restoration concept of EBLF in warm temperate region

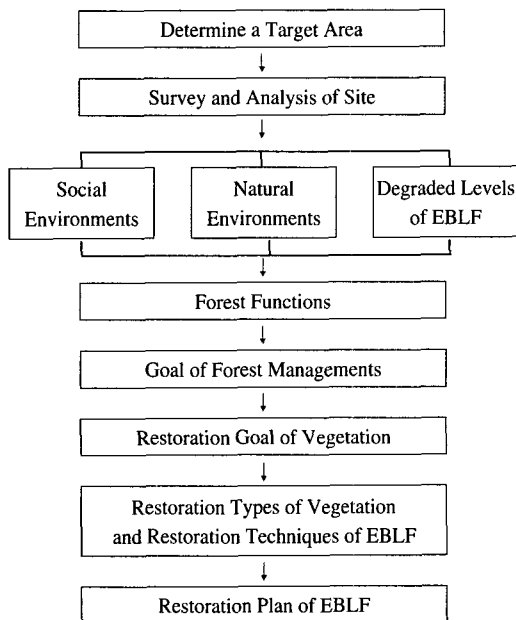


Figure 3. Restoration planning process of degraded EBLF in warm temperate region

는 수목원이다(전라남도, 1999). 신지도지역은 명사십리해수욕장을 중심으로 다도해 해상국립공원으로 지정되어 있으며, 통일신라시대 장보고가 이룩한 청해진인 장도는 사적 308호로 지정되어 있다.

완도측후소(기상청, 1991)에서 측정한 완도지역의 연평균 기온은 13.9℃, 한랭지수 -3.1℃/Month, 연평균 강수량 1,472mm로서 적운지성 난온대 식생인 상록활엽수림이 발달하는 기후특성을 나타내고 있다.

#### (2) 인문·사회환경

2001년 3월에 제정된 '수목원 조성 및 진흥에 관한 법률' 제6조에 의거 수목원진흥기본계획에 따라 수목원관련사업을 수행하고 있다. 이에 '완도난대수목원 확대조성기본계획'에 의해 수립된 수목원개발, 자원보존 및 이용 등의 지구별 계획에(전라남도, 1999) 따라 난온대 상록활엽수림 복원계획안을 수립하였다.

수목원의 토지이용계획은 전시교육지구, 체험교육지구, 산림환경지구의 3개 지구로 구분되어 있고, 각 지구별의 환경과 지형적 특성을 감안하여 세부 토지이용계획이 수립되어 있다. 전시교육 및 체험교육지구는 진입도로, 주차장, 관리사무소 등의 기반 시설 개발지역인 동시에 다양한 난온대 수종 전시로 전시교육 및 휴양, 체험학습 등의 공간이다. 산림환경지구는 천연림보전원, 암반생태원, 자생회귀 및 멸종위기수종원, 완도자생특이수원, 시범경영림원, 난대림원 등으로 계획되어 있다(Figure 4). 사적지인 장도는 국토이용관리법상 자연보존지역, 산림법상 보전임지이며, 신지도지역은 국립공원으로 지정되어 있으며 자연환경보전지역이다.

토지소유현황을 보면, 수목원구역은 전체면적 2,049 ha이며, 그중 99.6%인 2,040.8ha가 국·공유지이고, 사유지는 8.2ha(0.4%)이다. 사례지인 신지도지역은 면적 608ha중 사유지는 573ha, 공유지는 35 ha이며, 장도는 전체가 사유지이다.

#### (3) 자연환경

수목원구역은 최고봉인 상황봉(해발 644m)과 백운봉(해발 600m) 등을 중심으로 경사가 급하고 남북이 긴 장방형의 지형을 이루고 있다. 다도해 해상국립공원구역인 신지도지역은 상봉(해발 324m)을 중심으로 완만한 지형이며, 장도는 해발 100m이하의 낮은 지형을 이루고 있다.

Figure 5는 사례지의 현존식생도이다. 수목원구역에는 내한성이 크고 난온대 기후대의 산지형 수종

인 붉가시나무가 중북부에 우점종으로 넓게 분포하고, 상황봉과 백운봉을 중심으로 해발 400m이상 지역은 온대남부 기후대의 낙엽활엽수림이 분포하고 있다. 능선부에 국지적으로 소사나무군락이, 수목원 외 광경계부인 산록부에 붉가시나무-낙엽활엽수림, 붉가시나무-소나무군락, 곰솔군락, 소나무군락, 낙엽활엽수림 등이 분포하고 있다(오구균과 김용식, 1997a).

신지도지역의 식생은 대부분 곰솔림이며, 상봉(해발 324m)을 중심으로 산록부에 조림된 리기다소나무림, 현사시나무림이 분포하고 있다. 장도지역은 해안선을 따라 후박나무-동백나무군락, 곰솔-상수리나무군락이 분포하고 있다.

사례지의 현존식생은 총 11개 식물군락으로 구분

되었으며, 이중 붉가시나무군락과 소사나무군락, 낙엽활엽수림, 후박나무-동백나무군락 등의 4개 식물군락은 토양, 지형적 특이한 환경으로 지형적 토지극상식생이나 온대기후대 식생을 유지하고 있어(오구균과 김용식, 1997b) 보존가치가 높다. 그 외의 7개 식물군락은 인위적인 조림, 벌채 등으로 상록활엽수림이 훼손되어 적극적인 상록활엽수림 복원전략이 필요한 것으로 판단된다.

토양지력을 살펴보면, 수목원구역은 상황봉과 백운봉을 중심으로 해발고 350m까지 암석지가 분포하고 있다. 토양지력이 최상위인 I 급지는 거의 분포하지 않으며, II, III 급지는 계곡부에 일부 분포하고 있다. 신지도지역은 농경지, 주거지를 제외하고

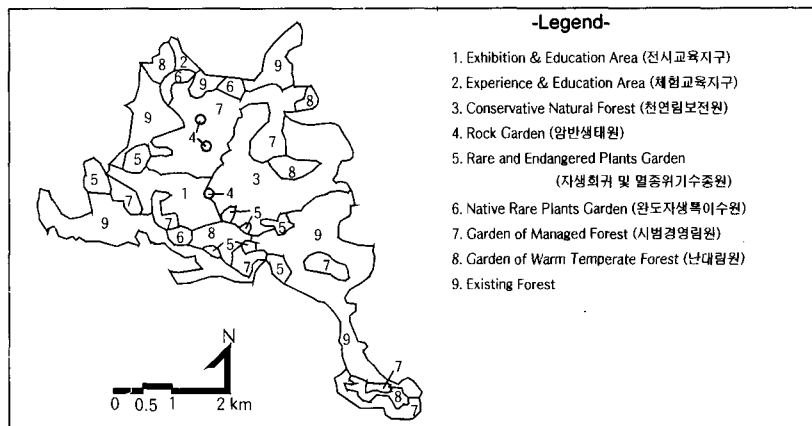


Figure 4. Master plan of Wando arboretum

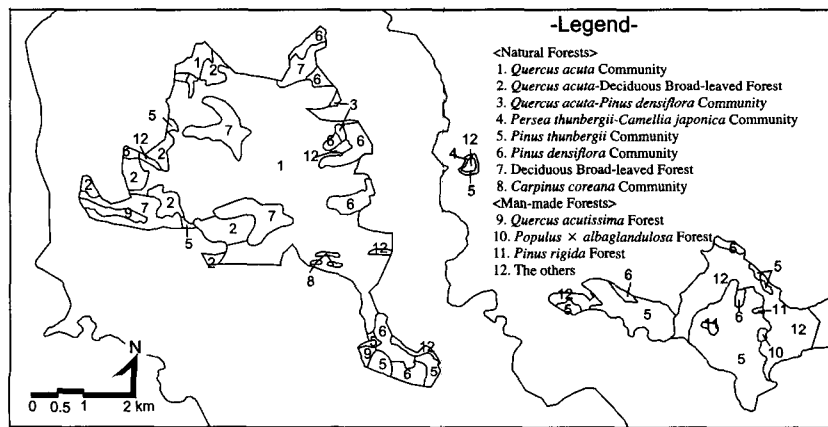


Figure 5. Map of actual vegetation of the studied sites

대부분 암석지, III급지이며, 상봉을 중심으로 북사면에 협소하게 II급지가 분포하고 있다. 장도지역은 IV급지로 척박하다. 사례지는 대부분 토양이 척박하여 임목육성이 적합하지 않으나, 수목원구역에 국지적으로 지력이 높아 경제림 조성이 가능할 것으로 판단된다.

**2) 상록활엽수림 훼손등급 평가**

난온대 상록활엽수림의 훼손등급 기준인 8개 훼손등급, 14개 세부훼손등급에 따라(박석곤과 오구균, 2002) 사례지의 훼손등급을 Figure 6과 같이 사정하였다.

수목원구역의 중북부에 분포한 불가시나무군락은 훼손등급 I이며, 상황봉 및 백운봉일대의 낙엽활엽수림과 해발 400m이상인 능선부 일부지역의 소사나무군락은 훼손등급 I a로 분류되었다. 수목원구역 외곽경계지역에 분포하는 불가시나무-낙엽활엽수림, 불가시나무-소나무군락은 훼손등급 II로, 낙엽활엽수림과 소나무군락, 곰솔군락 등은 훼손등급 V이며, 출현한 난온대 수종이 5종 이상일 때 V-R1, 5종 미만일 때 V-R2로 세분하여 분류되었다.

신지도지역은 대부분 훼손등급 V-R1, V-R2이며, 조림된 리기다소나무림, 현사시나무림 등은 훼손등급 VII이다. 장도지역에 분포하는 후박나무-동백나무군락은 II등급이며, 그 외 지역은 훼손등급 V, VII로 평가되었다.

수목원구역의 불가시나무군락은 훼손등급 I이고, 상황봉 및 백운봉일대의 낙엽활엽수림, 능선부의 바

람이 심한 곳에 분포하는 소사나무림은 훼손등급 I a로 지속적인 보존 및 유지관리로 필요하다. 수목원 외곽경계지역과 장도, 신지도지역은 과거부터 인위적인 벌채, 조림 등으로 훼손등급 II, V-R1, V-R2, VI-R1로 나타내고 있어, 자연환경 및 향토경관 복원을 위한 임목밀도 조절, 종이입 등의 적극적인 복원전략이 필요하다.

**3) 산림기능 구상**

복원대상지의 사회적 요구 또는 복원목표 등을 수용하기 위해서 현존식생, 입지환경, 토양지력 등의 자연환경과 토지이용 및 토지이용현황 등의 인문·사회환경, 상록활엽수림의 훼손등급 등을 조사, 분석하여 산림기능을 설정했다. 장기적인 토지이용 및 산림활용 목적인 산림기능은 생태계보존, 풍치보전, 임목생산의 3가지 기능으로 Figure 7과 같이 설정하였다.

사례지의 자연환경, 인문·사회환경과 훼손등급 등을 조사, 분석하여 산림기능을 Table 1과 같이 구상하였다.

천연림보전원, 암반생태원, 자생희귀 및 멸종위기 수종원, 난대림원 등의 수목원구역과 신지도, 장도 지역은 생물종다양성 및 자연경관 보전측면에서 천연림보존 및 보육, 상록활엽수림 복원사업이 필요한 지역으로 판단되어 산림기능을 생태계보존기능 지역으로 설정하였다. 완도자생특이수원, 시범경영림원은 시범림 조성 및 조림, 간벌 등의 적극적인 산림경영·관리가 요구되는 지역이므로 임목생산기능 지역

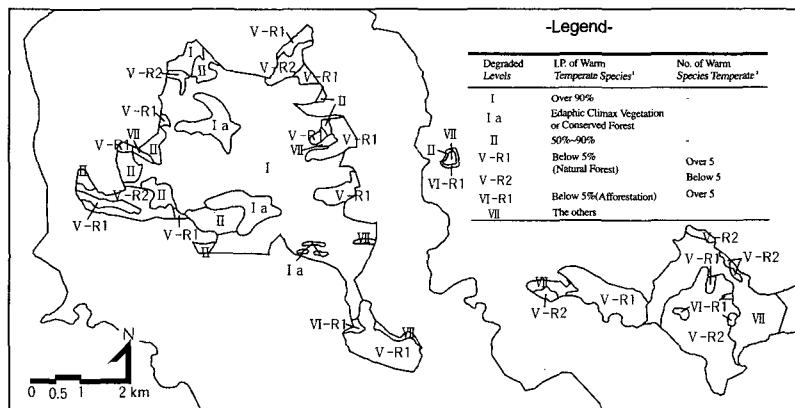


Figure 6. Degraded levels of EBLF in the studied sites

<sup>1</sup>I.P.(Importance Percentage) of warm temperate species (≥2cm DBH)

<sup>2</sup>Number of warm temperate species in 600m<sup>2</sup>

Table 1. The forest function of the studied sites

The Study Site	Social Environments		Natural Environments		Degraded Levels of EBLF	Forest Function
	Land Use	Land Ownership	Actual Vegetation*	Environmental Conditions		
Conservative Natural Forest, Rock Garden, Rare and Endangered Plants Garden, Garden of Warm Temperate Forest, Existing Forest	Water Supply Source Protection Areas(Protection Forest), Protection Forest, Experiment Forest, Public Service Forest Land, Leasehold Forest	National /Public Forest	QA, QD, DB, CC, PD, etc.	Variety	Ⅲ, Ⅳ, Rock, ect.	Ⅰ, Ⅰa, Ⅱ, Ⅳ, V Ecosystem Preservation
	Public Service Forest Land (Baek-umbong)	"	DB	Over 400m, Peak	"	Ⅰa
Garden of Managed Forest, Native Rare Plants Garden	Water Supply Source Protection Areas(Protection Forest), Protection Forest, Experiment Forest, Public Service Forest Land	"	QA, QD, DB, PD, PT, etc.	Variety	"	Ⅰ, Ⅱ, V
	Public Service Forest Land (Sukseungbong)	"	QA	North Slope, Valley	Ⅲ	Ⅰ Timber Production
Garden of Managed Forest, Existing Forest(Jukcheong Reservoir)	Water Supply Source Protection Areas(Protection Forest)	"	QA, TO	East Slope, Valley	Ⅰ, Ⅱ, Ⅳ, ect.	Ⅰ, Ⅶ
	Public Service Forest Land (Doam-ri)	"	PD, PT, QC, ect.	Below 100m	Ⅲ, Ⅳ, ect.	V
Exhibition & Education Area, Experience & Education Area	Protection Forest, Experiment Forest, Leasehold Forest	"	QA, TO	"	"	Ⅰ, Ⅱ, Ⅴ, Ⅶ Scenery Conservation
	Natural Environment Preservation Area, National Park Area	National /Public Forest Private Forest	PT, PA, PR	Below 100m, Islands	"	V Ecosystem Preservation
Sinjido	Agricultural & Forest Area	Private Forest	PC, PT, TO	"	Ⅳ, ect.	Ⅰ, V
Jangdo						

\* QA: *Quercus acuta* Community, QD: *Quercus acuta-Deciduous* Broad-leaved Forest, PC: *Persea thunbergii-Camellia japonica* Community, DB: *Deciduous* Broad-leaved Forest, PD: *Pinus densiflora* Community, PT: *Pinus thunbergii* Community, CC: *Carpinus coreana* Community, QC: *Quercus acutissima* Community, PA: *Populus × alba* Community, PR: *Pinus rigida* Forest, TO: The others

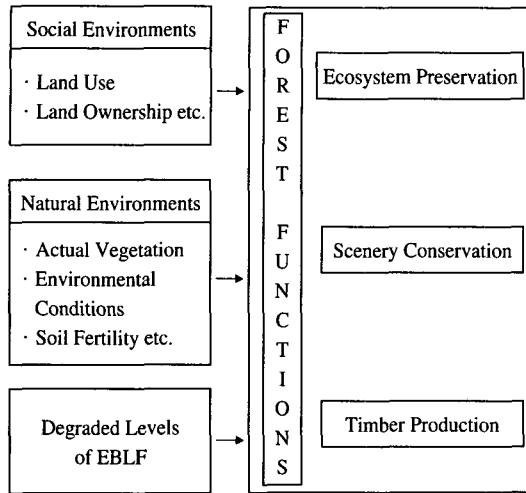


Figure 7. Conceptual diagram of forest functions

으로 설정하였다. 그러나 시범경영림구역 중 백운봉(해발 600m) 부근의 지역은 해발고에 따른 온대남부기후대 식생인 낙엽활엽수림이 분포하고 있으므로 생태계보존기능 지역으로 설정했다. 북사면, 남동사면의 꼭간부에 위치한 숙송봉, 죽청저수지 부근의 완도자생특이원, 시범경영림원 등은 사면방위 및 지력 등이 임목생산에 적합한 지역이므로 임목생산기능 지역으로 설정하였다.

다양한 난온대 식물전시 및 진입도로, 주차장, 관리사무소, 온실 등의 기반시설을 설치할 수 있도록 수목원구역의 전시교육지구와 체험교육지구는 풍치보전기능 지역으로 설정하였다.

4) 복원목표식생 구상

생태계보존, 풍치보전, 임목생산의 산림기능에 따라 산림경영목표를 각각 천연림, 풍치·휴양림, 경제림으로 설정한 뒤 난온대 지역의 입지환경, 현존식생 등을 고려하여 사례지의 복원목표식생을 구상하였다.

(오구균과 최송현, 1993; 오구균, 1994; 오구균과 김용식, 1996)의 난온대 지역 상록활엽수림의 식생구조 및 천이계열 등의 연구에 의하며, 소나무, 곰솔, 개서어나무, 졸참나무군락 등에서 구실잣밤나무, 붉가시나무군락 등을 거쳐 육박나무군락으로 식생천이가 예상되며, 국지적으로 후박나무, 생달나무, 황칠나무, 참식나무군락이 발달할 것으로 난온대 식생천이계열을 추정하고 있다. 그리고 구실잣밤

나무군락은 내풍성이 강하고 내한성이 약해 토심이 얇고 건조, 척박한 곳이나 해안선으로 주로 분포하고 있다. 반면 비교적 내한성이 강한 붉가시나무군락은 한랭지수의 북한계(CI: -10℃/Month)에 인접한 내륙지역이나 해발 100-400m이내의 지역에 분포하고 있다. 꼭간부나 저지대의 습윤하고 비옥한 전석지대에는 참식나무군락 등이 발달하고, 산록부나 해안가의 비옥한 토양에서는 생달나무, 황칠나무, 후박나무 등이 국지적으로 우점하고 있다.

난온대 상록활엽수림의 식생천이계열 및 입지환경특성, 분포 등을 고려하여 난온대 지역의 입지환경별 복원목표식생을 Table 2와 같이 설정하였다. 난온대 기후대의 식생천이계열상 중간단계인 식생과 국지적으로 지형적 토지극상식생을 고려하여 천연림 지역의 복원목표식생은 붉가시나무림, 구실잣밤나무림, 후박나무림, 생달나무림, 참식나무림 등을 설정했다. 풍치보전기능을 갖는 풍치·휴양림지역에는 대부분 저지대 산림이나 공원, 관광지, 휴양림 등을 고려하여 난온대 지역의 저지대나 해안가 등의 입지환경에 적응력이 우수한 구실잣밤나무림, 생달나무림, 후박나무림, 참식나무림 등을 복원목표식생으로 설정했다.

임목생산기능의 경제림지역은 목재가치가 있는 붉가시나무림, 구실잣밤나무림(산림청, 2000), 천연도로 및 식물성 유지 생산으로 활용가치가 높은 황칠나무림과 동백나무림(전라남도, 1996a; 1996b), 전통적으로 약재로 활용하는 후박나무림 등을 조성목표로 설정하였다.

인문·사회환경 및 자연환경의 특성 등을 고려하여 사례지의 복원목표식생을 Table 4와 같이 구상하였다.

5) 식생복원유형 및 복원기법 구상

산림기능 및 산림경영목표에 따라 보존형, 복원형, 재현형, 조림형으로 식생복원유형을 구상하였다. 보존형은 학술적, 생태적, 문화적 가치가 있는 자연생태계를 인위적인 관리를 최소화하여 보존하는 유형이며, 복원형은 자연생태계보존 등의 지역에서 인위적인 노력으로 파괴된 상록활엽수림을 복원하는 복원유형이다. 재현형은 도시화구역이나 공원, 보안림, 풍치림, 휴양림 등에서 성숙한 상록활엽수림의 식생구조를 모방하여 재현하는 복원유형이며, 조림형은 경제적 측면에서 용재와 부산물을 생산할 목적으로 상록활엽수림의 경제림을 조성하는 유형이라



할 수 있다.

마지막으로 상록활엽수림 훼손등급에 따라 보존, 유도, 조성, 개량으로 복원기법을 구상하였다. 생태계를 인위적인 관리를 최소화하여 보호·관리하는 기법은 '보존'이며, 임목밀도 조절, 가지치기, 시비 등의 육

림을 통해 성숙림으로 가꾸는 기법은 '유도', 육림과 천연갱신, 인공갱신으로 산림구조(구성)를 개편하는 기법은 '개량', 임목밀도 조절, 조림, 종자파종 등의 인공갱신을 통해 신규 조성하는 기법은 '조성'이다.

난온대 상록활엽수림의 훼손등급에 따라 식생복

Table 2. Restoration goal of vegetation by environmental conditions in warm temperate region

Forest Management	Environmental Conditions			Restoration Goal of Vegetation
	Altitude	Location	Soil Fertility	
Natural Forest	Below 100m	Seashore	-	<i>Castanopsis sieboldii</i> Forest, Evergreen Broad-leaved Forest ( <i>Cinnamomum japonicum</i> , <i>Persea thunbergii</i> etc.)
	100-400m	Grand Islands	-	<i>Quercus acuta</i> Forest
	Below 400m	Valley	I, II	Evergreen Broad-leaved Forest ( <i>Cinnamomum japonicum</i> , <i>Persea thunbergii</i> , <i>Neolitsea sericea</i> etc.)
	Over 400m	Inland	-	Deciduous broad-leaved forest
Scenery & Recreation Forest	Below 100m	Seashore	I, II, III	<i>Cinnamomum japonicum</i> Forest, <i>Persea thunbergii</i> Forest, <i>Camellia japonica</i> Forest, <i>Neolitsea sericea</i> Forest
			IV, ect.	<i>Castanopsis sieboldii</i> Forest
Economic Forest	Below 100m	Seashore	I, II	<i>Persea thunbergii</i> Forest, <i>Dendropanax morbifera</i> Forest, <i>Camellia japonica</i> Forest
	100-400m	Inland	I, II, III	<i>Quercus acuta</i> Forest, <i>Dendropanax morbifera</i> Forest, <i>Camellia japonica</i> Forest
		Seashore	I, II, III	<i>Quercus acuta</i> Forest, <i>Castanopsis sieboldii</i> Forest, <i>Dendropanax morbifera</i> Forest, <i>Camellia japonica</i> Forest

Table 3. Restoration types of vegetation and restoration techniques of EBLF in warm temperate region

Forest Function	Forest Management	Restoration Type of Vegetation	Degraded Levels of EBLF	Restoration Technique
Ecosystem Preservation	Natural Forest	Preservation	0, I, Ia, Ib	Preservation
		Restoration	II	Induction
			III, IV, V, VI	Creation
Scenery Conservation	Scenery & Reconstruction Forest	Recreation	III	Improvement
			IV, V, VI	Creation
Timber Production	Economic Forest	Reforestation	I, II	Induction
			III	Improvement
			IV, V, VI	Creation

Table 4. Restoration plan of the studied sites of EBLF in warm temperate region

The Study Site	Forest Management	Restoration Goal of Vegetation*	Restoration Type of Vegetation	Degraded Levels of EBLF	Restoration Technique of Vegetation
Wando arboretum	Conservative Natural Forest, Rock Garden, Rare and Endangered Plants Garden, Garden of Warm-Temperate Forest, Existing Forest, Garden of Managed Forest (Baek-umbong)	QA, DB, CC	Preservation Type	I, I a	Preservation
	Garden of Managed Forest, Native Rare Plants Garden	QA	Restoration Type	II	Induction
	Garden of Managed Forest, Existing Forest (Jukcheong Reservoir)	PT	Reforestation Type	III, IV, V	Creation
	Garden of Managed Forest, Native Rare Plants Garden (Sukseungbong)	DM, CJ		I	Creation
Garden of Managed Forest (Doam-ri)	CS		V	Creation	
Exhibition & Education Area, Experience & Education Area	Scenery & Recreation Forest and Development	Areas of Plants Display	Reconstruction Type	I, II	Improvement
				V	Creation
Sinjido		CS, EB		V	Creation
Island	Natural Forest	PC	Restoration Type	II	Induction
				V	Creation

\* QA: *Quercus acuta* Forest, CS: *Castanopsis sieboldii* Forest, PT: *Persea thunbergii* forest, PC: *Persea thunbergii-Camellia japonica* Forest, DM: *Dendropanax moribifera* Forest, CJ: *Camellia japonica* Forest, EB: Evergreen Broad-leaved Forest, DB: Deciduous Broad-leaved Forest, CC: *Carpinus coreana* Forest

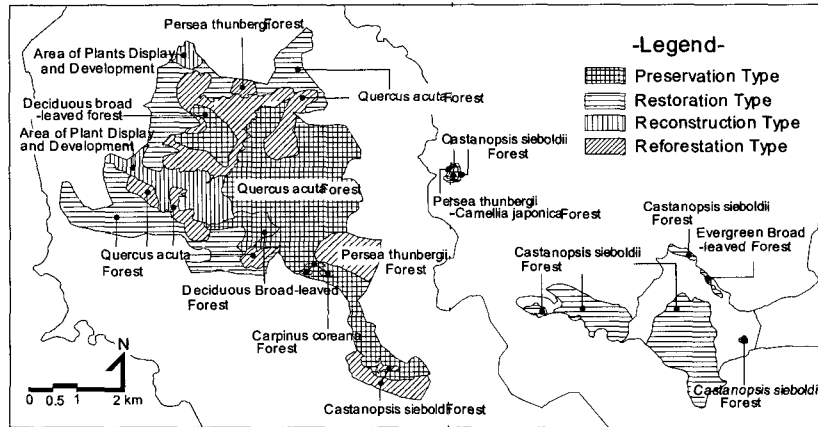


Figure 8. Restoration plan of the studied sites of EBLF in warm temperate region

원유형 및 복원기법을 Table 3과 같이 설정하였다. 천연림지역에서의 식생천이단계상 극상 및 성숙단계인 훼손등급 0, I, Ia, Ib는 보존형 복원유형으로 인위적인 관리를 최소화하여 자연생태계를 보존한다. 또한 성숙한 상록활엽수림으로 식생 발달 가능성이 높은 식생인 훼손등급 II는 복원형 복원유형으로서 성숙림으로 유도하고, 천이 및 퇴행단계인 훼손등급 III~VI지역은 임목밀도 조절, 조림, 종자파종 등의 인공개신으로 상록활엽수림을 조성한다.

풍치·휴양림지역에서 성숙한 상록활엽수림의 식생구조를 모방하여 인위적으로 복원하는 재현형으로서 훼손등급 III지역은 산림식생구조를 개량하여 상록활엽수림으로 식생천이를 촉진시키며, 훼손등급 IV~VI지역은 신규로 상록활엽수림을 조성한다. 경제림지역에서 훼손등급 I, II지역은 유도로, 훼손등급 III지역은 개량으로, 그리고 훼손등급 IV~VI지역은 조성의 복원기법으로 목재와 부산물을 생산할 수 있는 상록활엽수 경제림을 조성한다.

6) 난온대 상록활엽수림 복원계획

산림기능 및 산림경영목표, 복원목표식생, 식생복원유형 및 복원기법 등을 설정 및 적용하여 사례지의 난온대 상록활엽수림 복원계획안을 Table 4, Figure 8과 같이 제시하였다.

수목원구역의 천연림보전원, 암반생태원, 자생회귀 및 멸종위기수종원, 난대림원, 기존산림, 시범경영림원(백운봉일대) 등은 산림경영목표를 천연림지역으로 설정하였다. 이 지역 중 난온대 식생천이단계상 중간단계인 붉가시나무군락과 온대남부 기후대

식생인 소나무군락이 분포하고 있는 천연림보전원, 자생회귀 및 멸종위기수종원 등의 지역은 지속적인 보호 및 관리로 천연림 상태로 보존한다. 그 외 지역의 붉가시나무-낙엽활엽수림, 소나무군락 등은 유도, 조성의 복원기법을 선택하여 복원목표식생인 붉가시나무림으로 식생천이를 촉진시키고, 신규로 조성한다. 시범경영림원, 완도자생특이수원 등은 경제림지역으로, 입지환경별로 붉가시나무림, 구실잣밤나무림, 후박나무림, 황칠나무림, 동백나무림을 복원목표식생으로 설정하여 유도, 개량, 조성의 복원기법으로 수종을 갱신, 조림한다. 전시교육지구와 체험교육지구는 풍치·휴양림지역으로 다양한 난온대 수종을 식재·전시와 기반시설을 설치하며, 주변 산림식생은 상록활엽수림으로 향토경관을 재현한다.

신지도와 장도지역은 천연림지역으로 구실잣밤나무림, 상록활엽수림 등을 복원목표수종으로 설정하여 유도, 조성의 복원기법을 선택하여 복원목표식생으로 수종을 갱신한다.

종합 고찰

국가 생물유전자원, 목재 및 생태관광자원 보전 측면에서 난온대 상록활엽수림의 가치가 점차 증대되고 있어 상록활엽수림의 보전실태 파악 및 체계적인 복원사업추진이 필요하다.

난온대 지역의 생태적 특성 및 사회적, 경제적 요구를 고려한 상록활엽수림 복원계획과정에 따라 구체적인 사례지의 복원계획안을 제시하였으며, 본 연

구에서 개발된 난온대 상록활엽수림의 복원계획과정 모델은 상록활엽수림 복원계획수립 및 사업추진에 유효할 것으로 사료된다.

상록활엽수림이 훼손되거나 쇠퇴한 우리나라 남해안 및 섬지역의 상록활엽수림을 복원사업에 본 연구에서 개발된 상록활엽수림의 훼손등급 기준, 계획과정, 산림기능 및 복원구상 등은 하나의 복원계획 모델로서 가치가 있다고 생각된다. 개발된 식생복원 기법이나 계획모델에 대하여 산림조립 실무종사자들의 검토와 실용성에 관한 논의와 보완, 복원목표수종들의 우량묘목 양묘기술 개발 및 생산시스템 구축 등이 향후 이루어지기를 기대한다.

## 인용문헌

- 공우석(1992) 한반도 식생 및 환경변천사(홀로세 이전 시대를 중심으로). 제4기학회지 6(1): 1-12.
- 국립목포대학교 박물관, 전라남도, 고흥군(1991) 고흥군의 문화유적. 508쪽.
- 기상청(1991) 한국기후표 제 2권. 418쪽.
- 김영걸과 Krapfenbauer(1960) 온실효과에 의한 기후 변화. 자연보존 96:49-54.
- 남부임업시험장(2002) 난대림 자원조성 및 관리연구. 임업연구사업보고서, 242~370쪽.
- 박병오(1995) 홍도천연보호구역의 식생복구방안 연구. 서울대학교 환경대학원 석사학위논문, 145쪽.
- 박석곤, 오구균(2002) 난온대 상록활엽수림 보전실태 및 복원(I)-상록활엽수림 분포 및 훼손등급 기준-. (인쇄중).
- 산림청(1999) 난대림 생물·휴양자원 개발 및 복원 실연 연구(I). 307쪽.
- 산림청(2000) 난대림 생물산업화를 위한 복구 개발 산·학·관 협동 실연 연구(II). 194쪽.
- 산림청(2001) 난대림 생물산업화를 위한 복구 개발 산·학·관 협동 실연 연구(III). 174쪽.
- 오구균(1994) 두륜산 상록활엽수림의 식물군집구조. 응용생태연구 8(1): 43-57.
- 오구균, 김용식(1996) 난대 기후대의 상록활엽수림 복원 모형(I)-식생구조-. 환경생태학회지 10(1): 87-102.
- 오구균, 김용식(1997a) 난대 기후대의 상록활엽수림 복원 모형(IV)-사례지의 식생구조-. 환경생태학회지 10(1): 334-335.
- 오구균, 김용식(1997b) 난대 기후대의 상록활엽수림 복원 모형(V)-사례지의 복원전략-. 환경생태학회지 11(3): 352-365.
- 오구균, 최송현(1993) 난온대 상록수림지역의 식생구조와 천이계열. 한국생태학회지16(4): 459-476.
- 완도군(1995) 완도군정 50년사. 1722쪽.
- 전라남도(1996a) 고유 농수산물목 세계화 대상품목의 연구조사-동백나무편-. 679쪽.
- 전라남도(1996b) 고유 농수산물목 세계화 대상품목의 연구조사-황칠나무편-. 559쪽.
- 전라남도(1999) 완도난대수목원확대조성기본계획. 273쪽.
- (財)土井林學振興會(1974) 朝鮮半島の山林. 松濤印刷(株). 305pp.
- 三宅正父(1976) 朝鮮半島の林野荒廢の原因. 農林出版(株). 159pp.
- 安田喜憲, 塚田松雄, 金邊敏, 李相泰, 任良宰(1980) 韓國における環境變遷史と農耕の起源. 韓國における環境變遷史. 日本文部省[海外學術調査]. pp. 1-19.