

# 남해안 물건리 방조어부림의 식생구조 특성 및 관리방안

이수동\* · 김미정\*\* · 강현경\*\*\*

\*경남과학기술대학교 조경학과 · \*\*국립생태원 · \*\*\*상명대학교 환경조경학과

## Vegetation Structure Characteristics and Management Plan of Mulgeun Fish Shelter Forest in the Southern Coast

Lee, Soo-Dong\* · Kim, Mi-Jeong\*\* · Kang, Hyun-Kyung\*\*\*

\*Dept. of Landscape Architecture, Gyeongnam National University Science and Technology

\*\*National Institute of Ecology

\*\*\*Dept. of Environmental Landscape Architecture, Sangmyung University

### ABSTRACT

The purpose of this study is to present efficient methods of preserving and managing the fish shelter forest in Mulgeun-ri on the southern coast of Korea on the basis of its humanistic, sociological and ecological characteristics. The study object is Korean natural monument No. 150, which is presumed to have been forested by descendants of Jeonju Lee Family who settled there, and village rituals are held every October to pray for the peace of the village. The forest is managed by Namhae-gun as a historical and cultural resource as well as its disaster-preventing, economic, and environmental and ecological functions. The linear form of the area is 23,962.6m<sup>2</sup> and farmland(48.5%) and urbanization area(38.2%) are extensively located in its periphery area. Actual vegetation was sub-classified into three types of land according to use pressure and whether or not damage was done: land where its stratification was formed; land where it was restored, and the land where it was damaged. Plant communities were sub-classified into *Aphananthe aspera* community(I) and *Zelkova serrata* community(II) which had a low use pressure; *Z. serrata-Chionanthus retusa-A. aspera* community(III) and *A. aspera-Z. serrata* community(IV) which had a high use pressure; and *Celtis sinensis-A. aspera* community(V) whose underlayer was damaged by use. Fragmentation of the forest is under way and its inside vegetation growth is hampered due to the installation of traffic and resting facilities such as the through roads costal roads, wooden-deck walkways, parking lots, washstands, etc.

As a restoration management plan for this, the following were required: an establishment of preferred restoration area; a selection of restoration vegetation species; and an appropriate restoration method. The damaged area(7,868.2m<sup>2</sup>) will have to be set up as the preferred restoration area; seedlings of restored vegetation species should be raised with dominant species within the forest(i.e., *Z. serrata*, *A. aspera*, *C. sinensis*, and *C. retusa*) as their 'mother trees' for the benefit of for the next-generation forest; and sub-tree and shrub layer should be complementarily planted with 5 and 115 trees(unit 100m<sup>2</sup>) respectively to facilitate the formation of a multi-layered vegetation structure. In addition, resting facilities scattered inside the forest should be demolished; and indiscriminate use of them should be controlled; management and monitoring should be carried out so that the area can be preserved and restored as a deciduous broad-leaved forest.

*Key words: Korean Natural Monument, Historical and Cultural Resource, Use Pressure, Next-Generation Forest, Multi-Layered Vegetation Structure*

\* 이 논문은 2015년도 경남과학기술대학교 대학회계 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

\* **Corresponding Author** : Kang, Hyun-Kyung, Dept. of Environmental Landscape Architecture, Sangmyung University, Cheonan 31066, South Korea, Tel.: +82-41-550-5298, E-mail: hkkang@smu.ac.kr

## 국문초록

본 연구는 남해안 물건리 방조어부림의 인문사회적, 자연생태적 특성을 토대로 효율적인 보전·관리방안을 제시하고자 하였다. 연구대상지는 천연기념물 제 150호로 1,600년경 전주 이씨 후손들이 정착하면서 조성한 숲으로 추정되고 있으며 마을의 평안을 위하여 매년 10월마다 동제를 지내고 있다. 방조어부림은 방재적, 경제적, 환경생태적 기능과 함께 대표적인 역사문화자원으로 남해군에서 관리하고 있다. 선형의 대상지 면적은 23,962.6㎡로 주변은 경작지(48.5%), 도시화지역(38.2%)이 넓게 분포하고 있다. 세부적인 현존식생은 이용압 및 훼손여부에 따라 층위형성지와 식생복원지, 훼손지로 구분되었으며 세부적인 식물군집유형은 이용압이 낮은 푸조나무군집(I), 느티나무군집(II), 이용압이 높은 느티나무-이팝나무-푸조나무군집(III), 푸조나무-느티나무군집(IV), 이용에 의해 하층이 훼손된 팽나무-푸조나무군집(V)으로 구분되었다. 숲 내부의 관통도로와 해안도로, 목재데크 산책길, 주차장, 세면대 등의 교통·휴게시설 설치로 인하여 숲의 파편화 및 내부 식생의 생육이 어려워지고 있다. 이를 위한 복원방안으로서 우선복원지역 설정, 복원 식생종 선정과 적정 복원방법이 요구되었다. 훼손지역(7,868.2㎡)을 우선 복원지역으로 설정하고, 복원 식생종은 후대림을 위하여 숲내 우점종인 느티나무, 푸조나무, 팽나무, 이팝나무를 모수로 한 실생묘를 육성하며, 다층식생구조 형성을 위하여 아교목층과 관목층에 각각 5개체, 115개체(단위면적 100㎡)를 보완식재해야 할 것이다. 또한, 숲 내부의 곳곳에 산재하는 휴게시설물 철거 및 무분별한 이용을 통제하고 낙엽활엽수림으로 보전, 복원될 수 있도록 관리 및 모니터링이 수반되어야 한다.

주제어: 천연기념물, 역사문화자원, 이용압, 후대림, 다층식생구조

## 1. 서론

우리나라 농어촌 지역의 마을숲은 자연적으로 생성된 것이 아니라 마을공동체의 필요에 의하여 인공적으로 조성되어 마을 구성원들의 생활 및 생계와 밀접한 관련을 유지해오면서 보호, 관리되어 온 것으로 환경·생태성, 경관성, 문화·휴양성 등 다양한 기능을 수행해왔다[1]. 이와 같은 마을숲은 농촌, 산촌, 어촌 등에 따라 다소 차이가 있으며 복서계절풍으로부터 마을을 보호하기 위해 조성된 방풍림, 하천의 범람 및 홍수로부터 마을을 보호하기 위한 호안림, 바닷바람으로부터 마을을 보호하는 해안 방조림, 풍수적 기운을 살리기 위해 조성된 비보림, 사당 및 마을 신앙을 위해 조성된 당산림 등으로 구분할 수 있다[2]. 마을숲 입지유형에 있어 호안숲이 가장 많이 나타났으며 인문환경에 따라서는 풍수적 경향, 토착신앙적 경향의 숲이 많이 분포하는 것으로 조사되어졌다[3]. 이와 같은 마을숲은 바람, 홍수 등의 자연재해로부터 농작물과 마을을 보호하고, 풍수·토착신앙 등의 인문적인 이념 등 우리 민족의 혼과 얼이 깃든 역사·문화적 유산으로서 대단히 가치 있는 자원인 것이다[4]. 이 가운데 어부림(魚付林)은 전통적 해안 마을숲으로 어촌 생태·문화적 가치를 반영해주고 있는 역사자원이다. 어부림은 바닷가에 조성되어 있는 숲으로 해안의 강풍을 막고 물고기가 살 수 있는 쾌적한 환경을 형성하여 주는데, 마을 사람들은 이러한 숲에서 대부분 동제, 풍어제를 지내어 왔다. 이와 같이 마을숲은 마을 문화의 중심역할을 하면서 보전되었음에도 불구하고 도로개설이나 시설물 설치 등으로 일부, 훼손되고 있으며 입지유형별 집중적인 이용객들의 증가로 인한 이용

압은 가중되고 있는 현실이다[5].

이와 같은 해안숲 관련 연구동향을 살펴보면 문화경관적 측면에서 Lim *et al.*(2012)은 남해안 해안숲 10개소를 대상으로 문화적, 실용적, 경관적 특성을 토대로 내륙 마을숲과 차별화되는 가치와 정체성을 밝혔다[6]. 또한, Park(1998)은 전북 농어촌 내륙 마을숲과 해안숲을 비교, 분석하여 숲의 조성동기, 입지특성, 구성종의 차이를 제시하였다[7]. 해안숲의 특성과 관리방안 연구로서 Choi *et al.*(2011)은 사천시 대방동 해안 당산숲·비보숲을 대상으로 해안가 전통 마을숲 또는 전통경관으로서의 보전·관리방안을 제시하였으며[8], Kim and Choi(2007)는 부산광역시 해안림의 구조와 생태적 특성을[9], Oh(2003)는 남해를 중심으로 한 방풍림의 식생구조와 보호 관리방안을 도출하였다[10]. Jo *et al.*(2008)은 해안숲을 대상으로 관리현황 및 주민의식 조사를 수행하여 마을숲 활용방안을 제시하였다[11]. 또한, 식생학적 관점에서 마을숲의 식물상을 밝히고, 식생구조적 특성 및 현황을 파악하여 체계적인 database화를 통한 식생정보 구축 및 모니터링이 수행된 바 있다[12][13][14]. 생태·문화복합적 관점에서 Lim *et al.*(2013)은 통영 수월숲의 인문적, 자연적 특성에 기초한 효율적인 보전관리계획을 제시하였다[15].

최근 해안가 개발 및 매립, 관광을 위한 정비사업 등으로 어부림과 같은 전통 해안숲이 점차 사라지고 있는 시점에서 그 형태가 남아있는 우리나라 남해안 일원 어부림의 생태적 가치는 더욱 높다고 할 수 있다. 특히, 물건리 방조어부림은 300여년 전 하안(河岸)을 따라 길게 조성된 해안림으로 마을숲의 한 형태이다. 거칠고 거센 바닷바람을 막아준다고 하여 방풍림(防風林), 파도에 의한 해일이나 염해·조수를 막아준다고 하여 방조

림(防潮林), 수면에 숲이 투영, 양분공급 등 남해에 떠도는 물고기 떼를 불러들인다 하여 어부림(漁付林)이다. 즉, 물건리 방조어부림은 방재적인 역할과 생계의 수단으로 활용되어 왔으며 이러한 숲의 역할로 어족이 풍부하여 남해에서 가장 부유한 마을이었다고 전해진다[16]. 해안 마을숲은 마을의 역사, 문화, 신앙 등을 바탕으로 마을 사람들의 공동체 삶의 표출로 마을 주변에 조성되고, 보호·유지되어 온 숲으로 마을 사람들의 사상을 담고 있으며 특별한 장소적 의미를 지닌다[17][3]. 이와 같은 마을숲의 생태·문화적 가치에도 불구하고 해안숲은 여름철 관광객들의 집중적 이용, 마을 주민들의 편익시설 설치 등의 다양한 개발압력에 의해 숲의 원형이 심하게 훼손되어 가고 있다. 따라서 본 연구에서는 천연기념물로 지정·관리되어 온 남해안 물건리 방조어부림을 대상으로 인문사회적, 자연환경적 여건을 고려하여 대상지 내부의 식생구조, 훼손현황을 토대로 한 효율적인 보전관리방안을 제안하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상지

연구대상지는 경상남도 남해군 삼동면 물건리 664-1일원으로 마을 포구 해변에 위치하고 있다. 물건리 어부림은 길이 700~900m, 폭 24~42m로 보고되고 있으며[18][13] 현장 조사시, 실제 대상지 면적은 23,962.6㎡이었다. 방조어부림은 약 1,600년경 전주 이씨 후손들이 정착하면서 조성한 것으로 추정하고 있으며 1962년 12월에 천연기념물 제 150호로 지정되었고 현재에는 아름다운 마을숲, 자연생태계 우수지구 등으로 지정·관리되고 있다. 주변이 산으로 둘러싸여 있으며 해수면과 인접한 해안에 조성되어 있고 해발고는 대부분이 10m 미만, 경사도 5° 미만의 평탄지로 남북으로 길게 형성되어 있다. 해안숲과 인접하여 해안도로, 주차장, 휴게시설 등이 조성되어 있었다.



Figure 1. Location map of Mulgeun fish shelter forest

### 2. 연구방법

본 연구는 물건리 방조어부림의 효율적인 관리를 제안하고자 인문사회적 특성과 자연생태적 특성으로 구분하였다. 인문사회적인 특성은 문헌과 웹사이트, 인터뷰를 통해 파악하였고, 자연생태적 특성은 대상지 주변 토지이용현황을 조사하였으며 대상지의 식생구조 유형별 현존식생, 식물군집구조 조사를 실시하였다. 조사시기는 2014년 8월(1차 조사)과 2015년 2월(2차 조사)에 수행하였다. 인문적 환경은 문헌 및 인터뷰를 통하여 마을숲에서 이루어지고 있는 동계나 풍어제 등과 같은 전통문화를 파악하였고, 숲에 얽힌 전설이나 일화 등에 관하여 조사하였다. 자연생태적 특성으로서 토지이용현황은 연구대상지를 포함한 주변 입지유형을 파악하기 위하여 실시하였으며 식생이 분포하는 지역은 우점종의 식생상관에 의하여, 식생이 분포하지 않는 지역은 점유하는 건축물 및 토지이용특성을 파악하여 도면화하였다. 또한, 대상지를 중심으로 동서측의 입지특성구조를 파악하기 위하여 단면도를 작성하였으며 대상지의 현존식생은 이용압 및 훼손유형에 따라 구역을 설정, 도면화하였다. 식물군집구조는 현존식생 현황을 토대로 방형구법(Quadrat Method)으로 10m×10m(100㎡) 조사구 18개소를 설정하였으며 세부적으로 조사구는 이용압이 낮은 지역, 높은 지역, 훼손지로 구분하여 식생조사를 실시하였다. 식생조사는 산림식생을 대상으로 식물군집구조 특성을 규명하기 위해 활용하는 방법론을 적용하여[19][20] 흉고직경 2cm를 기준으로 교목층과 아교목층, 그 이하를 관목층으로 구분하였다. 교목층과 아교목층은 수목규격으로 흉고직경과 수고, 수관폭을 측정하였고 관목층은 수고 및 수관폭을 조사하였다. 식생조사 자료를 토대로 각 수종의 상대적 우세를 비교하기 위하여 상대우점치(I.P.: importance percentage)를 구하고 층위를 고려하여 평균상대우점치(M.I.P.)를 산정하였다[21][22][19]. 수식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{상대우점치(Importance Percentage)} &= (\text{상대밀도} + \text{상대피도}) / 2 \\ \text{평균상대우점치(Mean Importance Percentage)} &= \\ &= (\text{교목층 I.P.} \times 3 + \text{아교목층 I.P.} \times 2 + \text{관목층 I.P.} \times 1) / 6 \end{aligned}$$

종다양성은 희귀종(rare species)에 중요성을 두는 Shannon의 종다양도(H'), 최대종다양도(H' max), 균재도(Evenness, J'), 우점도(Dominance, D)를 종합적으로 분석, 비교하였다[23]. 종다양도 산정을 위한 Shannon의 수식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} H' &= -\sum p_i \log p_i \\ H' \text{ max} &= \log S \\ J' &= H' / H' \text{ max} \\ D &= 1 - J' \end{aligned}$$

p<sub>i</sub>: n<sub>i</sub>/N, N: 한 조사지역내의 출현한 총 개체수,

n<sub>i</sub>: 한 조사지역내의 출현한 한 종의 개체수,

S: 구성종수

산림식생의 군락분류는 TWINSPAN classification 분석을 실시하는 것이 일반적이나[24] 본 대상지는 관리방안을 제시하기 위한 연구로 훼손 실태, 이용압, 관리정도 등을 고려하여 총 5개의 군집으로 분류하였다. 군락별 종수 및 개체수는 단위 면적 100㎡의 조사구를 기준으로 하여 산출하였으며, 다수의 조사구가 설정된 군집은 각 조사구별 평균값을 통하여 비교하였다. 따라서 본 연구는 군집구조를 규명하기 보다는 훼손 유형에 따른 관리를 제안하고자 하였으므로 18개 조사구에 대해 훼손 유형에 따라 분류하고, 각 군집별 특성과 이에 따른 관리방안을 제안하고자 하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 인문사회적 특성

마을 이름의 유래는 마을 뒷산 모양이 만물 “勿”자 형이며 건(巾)은 산을 크게 보면 병풍처럼 둘러싸인 가운데를 내(川)가 흐르고 있어 그 모양이 수건 “巾”자라 하여 물건(勿巾)이라 칭하게 되었다. 물건리 방조어부림은 해풍으로부터 마을과 경작지를 보호하기 위해 조성된 인공림으로 팽나무, 상수리나무, 느티나무, 이팝나무, 푸조나무인 낙엽수와 상록수인 후박나무 등 300년 된 40여 종류의 수종이 숲을 이루고 있으며 남해군에서 관리하고 있다[25]. 19세기말 숲의 벌채로 큰 화재와 폭풍을 입게 되면서 숲의 훼손이 마을의 안녕과 관련지어 신성시여겨 보호하기 시작하였고 일제시대 때에는 일본인이 고목을 벌채하려 하자 주민들이 나서 ‘나를 대신 베어가라’ 하며 숲을 보호했다는 일화가 전해진다. 또한 숲 입구에는 당산목인 팽나무, 이팝나무가 존재하며 신과 인간의 매개체 역할을 하는 신단수라 하여 음력 10월 15일에 동제를 올려 마을의 평안을 빌고 있으며 현재는 당목이 고사하여 보식·승계하고 있다[13].

이와 같이 방조어부림은 마을경관의 일부로서 재해 방지 및 생물종다양성 증진과 같은 실용적, 자연생태적 기능, 주민들의 결속력 강화와 마을 농작물 수확 증대 등의 사회·경제적 효과, 마을의 안녕을 기원하는 동제와 같은 전통문화적 기능이 혼용된 가치 있는 공간으로 인식되어 왔다[26]. 실용적 기능에 있어 과거 태풍 매미 및 루사가 방파제를 넘어섰지만 물건리 해안숲에 가로막혀 마을과 경작지에 피해를 최소화할 수 있었으며, 바다와 육지의 추이대로서 오염원에 대한 여과대로서, 다양한 야생동물의 서식지로서 생태적 역할을 하고 있다. 경제적 측면에서 해안숲은 재해방지와 동시에 마을 경작지를 보호하는 완충지대로서 수확량을 증가시키는 효과를 가져왔다. 동제나 풍어제와 같은 전통문화적 기능과 함께 과거, 숲내에서 고기 잡는 도구 보관소와 작업장, 휴식시설이 있었으며 현재도

숲 남쪽에 멀치 작업장이 입지하고 있어 부분적으로 숲 내부 및 주변에 마을주민들의 공동작업장으로 이용되고 있었다. 방조어부림은 마을의 정주공간의 일부로서 실용성, 경제성, 생태성 등의 다양한 기능[15]을 수행하고 있음에도 불구하고 숲 내부의 이용압 증가에 따른 답압 피해, 식생 훼손, 나지화, 파편화 등에 의한 훼손이 지속되고 있었으므로[27] 마을 주민들의 일상적 작업 및 휴식, 관광객들의 집중적 이용압에 대응할 수 있는 해안숲의 효율적인 보전·복원 관리계획이 요구되었다.

#### 2. 자연생태적 특성

##### 1) 토지이용현황 및 현존식생

물건리 방조어부림 일대 토지이용현황은 대상지에 영향을 미칠 수 있는 주변지역 약 315,305㎡를 조사하였으며 대상지는 23,962.6㎡로 총 조사면적의 7.6%에 해당하였다. 영향권의 토지 유형별 면적 및 비율(Table 1, Figure 2)을 살펴보면 경작지와 도시화지역이 각각 48.5%, 38.2%로 높은 비율을 차지하였으며 산림(5.2%), 수변(3.8%), 묘포장 및 관목식생지(2.9%), 건조초본식생지(1.3%)가 분포하였다. 세부 토지이용유형으로 논(25.9%)과 밭(21.3%)은 주로 북쪽은 입지하였으며 단독주택(21.5%)은 남쪽에 위치하였다. 이와 같이 방조어부림은 경작지와 주거지를 동시에 보호할 목적으로 조성된 혼합형 방풍림의 형태로서 전면부에 해안도로(9.3%), 주차장(1.3%)이 입지하여 마을 주민 및 관광객들의 접근이 양호하였고 해안숲 내부에 휴식 시설도 산재하는 등, 지속적인 이용압력이 높아 훼손이 심각한 상태로 관리가 필요하였다.

Table 2는 방조어부림의 세부 현존식생을 나타낸 것으로 이용압 및 식생 훼손여부를 고려하여 층위형성지, 식생복원지, 훼손지로 구분하였다. 대상지 가장자리에 선형으로 위치한 해안도로 및 주차장, 숲 내부를 관통하는 데크 산책로, 느티나무 및 푸조나무 노거수 하부에 설치된 평상 및 벤치 등의 휴게시설은 지속적인 이용압을 가중시키면서 답압으로 인한 토양경도 상승, 식생 생육환경의 악화로 인한 나지화 등을 초래할 것으로 판단되었다. 대상지의 남측지역이 주택가 및 주차장과 인접하여 이용압이 가장 높은 현황이었고, 중앙부는 동서측으로 관통하는 도로로 인하여 식생훼손지가 산재하였고, 북측지역은 비교적 양호한 식생층위를 유지하고 있었다. 그리고 해안가를 따라 기존 설치되었던 시설물을 철거하고 수목을 보식한 식생복원지가 분포하였다.

식생구조적 현황으로 층위형성(푸조나무와 느티나무 우점) 지역은 12,182.6㎡로 대상지내 50% 정도를 차지하였다. 그러나 부분적으로 이용압이 높아 아교목층이 빈약한 지역(6,390.5㎡)이 분포하였으므로 복원방안이 요구되었다. 식생복원지는 3,432.1㎡(14.3%)로 이용압이 높았던 지역으로 기존의 시설물을 철거한

Table 1. The area and ratio of landuse in Mulgeun fish shelter forest area

Classification	Landuse	Area(㎡)	Ratio(%)	Classification	Landuse	Area(㎡)	Ratio(%)	
Windbreak forest	1. Windbreak forest	23,962.6	7.6	Urbanized area	14. Bare land	3,262.3	1.0	
	Forest	2. Forest	15,457.4		4.9	15. Land development area	7,751.9	2.5
		3. Bamboo	1,040.6		0.3	16. Detached housing	67,752.0	21.5
	Subtotal	16,498.1	5.2		17. Playground	567.3	0.2	
Nursery field & shrub planting area	4. Nursery field	2,237.0	0.7		18. Police substation	186.0	0.1	
	5. Tree planting site	3,364.4	1.1		19. Sewage arrangements	464.2	0.1	
	6. Shrub planting site	3,402.2	1.1		20. Terminal disposal plant of sewage	241.4	0.1	
	Subtotal	9,003.6	2.9		21. Toilet	106.5	0.0	
Dry grassland	7. Herb planting site	1,035.0	0.3		22. Anchovy factory	847.2	0.3	
	8. Dry field	2,669.9	0.8		23. Place of business	2,880.6	0.9	
	9. Grassland	516.9	0.2	24. Religious facilities	848.6	0.3		
	Subtotal	4,221.8	1.3	25. Parking area	4,011.8	1.3		
Farmland	10. Paddy field	81,762	25.9	26. Warehouse	2,340.0	0.7		
	11. Farm	67,121	21.3	27. Road	29,266.7	9.3		
	12. Abandoned field	4,196	1.3	Subtotal	120,526.7	38.2		
	Subtotal	153,079.2	48.5					
Sea	13. Gravels beach	11,975.3	3.8	Total	315,304.7	100.0		

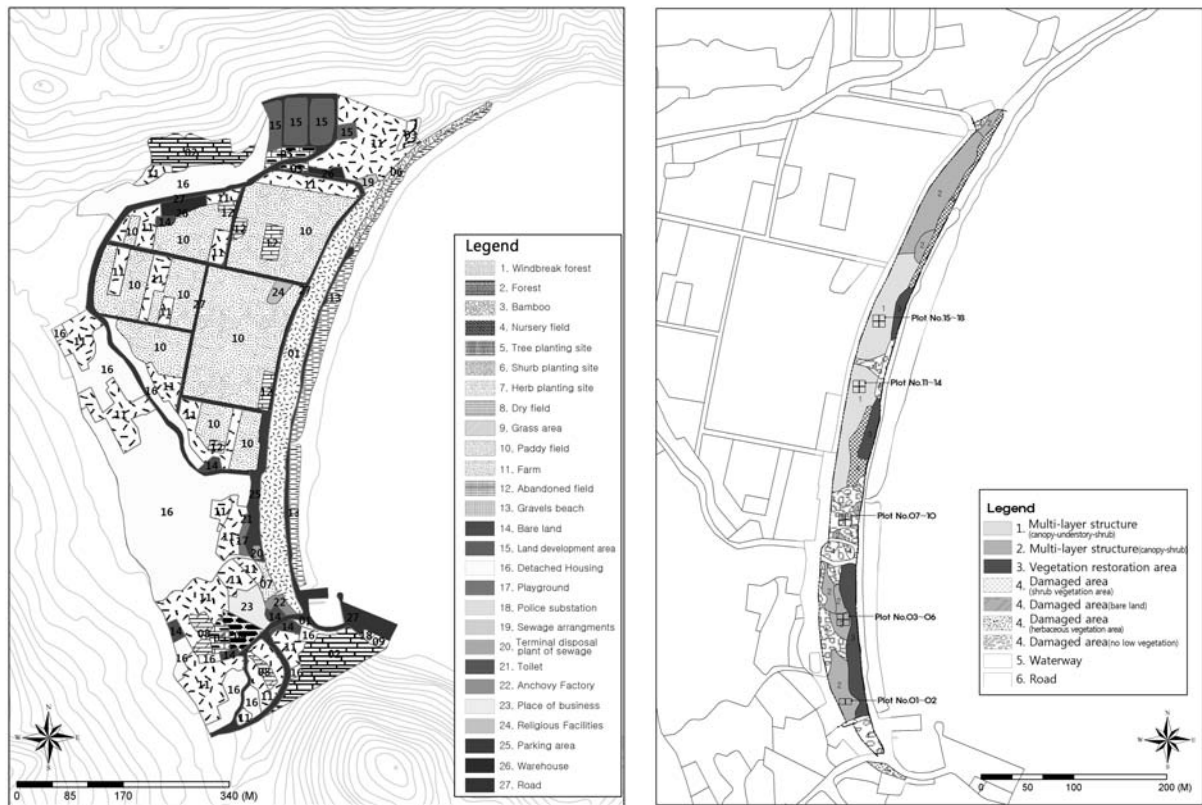


Figure 2. Land use and actual vegetation map in Mulgeun fish shelter forest

후 식생을 복원한 지역으로 이팝나무, 느티나무 위주의 식재, 하층의 방치 등으로 이질적인 경관을 형성하고 있었다. 훼손지는 노령목 하부에 하층식생이 존재하지 않는 지역, 관목식생지, 초본식생지와 식생이 없는 나지 유형으로 구분되었다. 훼손지 (팽나무와 푸조나무 우점)의 총 면적은 7,868.2㎡(32.9%)를 차

지하였는데 이는 잦은 이용으로 인한 답압, 시설물 설치에 의한 식생 생육환경 악화, 소홀한 하층식생관리가 훼손의 원인인 것으로 판단되었다. 현재, 방조어부림내 부분적인 식생복원 및 관리가 진행되고 있으나 고유의 식생경관 유지를 위한 관리구역 설정 및 단계적인 복원·관리방안이 요구되었다.



Table 2. The area and ratio of actual vegetation in Mulgeun fish shelter forest

Classification	Detail classification	Area(㎡)	Ratio(%)
Multi-layered area	1. Multi-layer structure(canopy-understory-shrub)	5,792.1	24.2
	2. Multi-layer structure(canopy-shrub )	6,390.5	26.7
	Subtotal	12,182.6	50.9
Vegetation restoration area	3. Vegetation restoration area	3,432.1	14.3
Damaged area	4. Damaged area(no low vegetation)	5,219.3	21.8
	4. Damaged area(shrub vegetation area)	2,172.4	9.1
	4. Damaged area(herbaceous vegetation area)	384.9	1.6
	4. Damaged area(bare land)	91.6	0.4
	Subtotal	7,868.2	32.9
etc.	5. Waterway	125.0	0.5
	6. Road	354.7	1.4
Total		23,962.6	100.0

2) 단면현황

물건리 방조어부림은 Figure 3과 같이 바다-자갈해변-도로-마을숲-비포장도로-수로-경작지와 마을로 이어지는 구조로서 30m의 식생대 폭을 이루었으며 석축 높이는 1.2m이었다. 해안 숲 배후에는 평지형 경작지가 입지하고 있었으며 염해를 줄이기 위하여 1.2m의 석축을 쌓아 성토하였다. 선형의 해안숲을 따라 해안도로 및 자갈해안이 연계되어 있어 접근성이 양호하였으며 여름철에는 텐트 등을 하부에 설치하는 등, 숲 내부로의 이용압이 높을 것으로 판단되었다.

전체적으로 평지에 조성된 수평형의 경작지와 수직형의 해안숲은 대비를 이루면서 자연재해로부터의 보안립, 경작지와 마을을 보호하면서 쌀 수확량을 늘리고 어류의 좋은 서식지를 제공하는 어부림으로서, 낙엽활엽수 다층구조로 야생동물의 서식지 제공과 미기후 조절 기능을 수행하면서 해풍으로부터 방풍·방조·방재적 역할을 해 온 것이다. 숲 내부의 교목 식생종

은 느티나무, 팽나무, 푸조나무, 이팝나무가 주요종으로서 Park (1998)이 제시한 해안숲의 우점종은 곰솔과 같은 침엽수 비율이 높은 결과와는 상이하였다[7]. 이는 남해안의 온화하고 해양성 기후특성을 잘 활용한 낙엽활엽수종 도입을 통하여 여름의 태풍으로 인한 방풍 효과 및 그늘 제공, 겨울철 따뜻한 햇볕을 비추어 생물 및 물고기 서식에 적합한 환경을 제공함으로써 생물종다양성이 풍부한 소생태계를 구성하고자 한 방조어부림의 기능성을 최적화 한 방법이었다[28]. 숲 내부는 다층식재를 통하여 방풍기능을 강화하였으며 야교목층은 고욤나무, 팔배나무, 예덕나무, 무환자나무, 꾸지뽕나무가 우점하였으며 관목층은 생강나무, 쥐똥나무, 개웃나무, 까마귀밥여름나무, 줄딸기, 가시복분자 등이 분포하였다. 그러나 숲 내부에 산재되어 있는 휴게시설(평상, 벤치)과 숲과 인접한 세면대 및 주차시설, 관통도로는 숲 훼손의 주요 원인이었다.

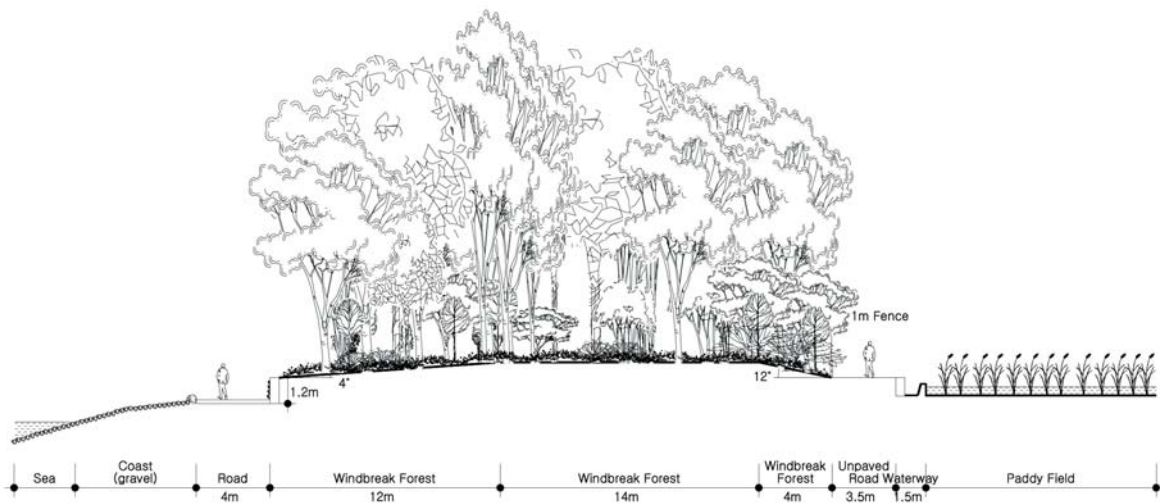


Figure 3. Cross section and stratification map in Mulgeun fish shelter forest area

3) 식물군집구조

(1) 평균상대우점치

대상지 식생의 전체적인 우점종은 푸조나무, 느티나무, 팽나무, 이팝나무이었다. 우점종 및 이용 상태를 고려하여 군집 분류를 한 결과, 이용압이 낮은 푸조나무군집(I), 느티나무군집(II), 이용압이 높은 느티나무-이팝나무-푸조나무군집(III),

푸조나무-느티나무군집(IV), 이용에 의해 하층이 훼손된 팽나무-푸조나무군집(V)으로 구분되었다. Table 3은 군집별 출현종의 평균상대우점치를 나타낸 것이다. 각각 4개 조사구가 포함된 푸조나무와 느티나무군집은 경작지가 인접한 북서측에 입지하였으며 상대적으로 이용압이 낮은 지역이었다.

Table 3. Mean importance percentage of major woody species in five community

Species name	I	II	III	IV	V
<i>Zelkova serrata</i>	12.84	46.79	28.22	28.78	11.66
<i>Celtis sinensis</i>	9.92	9.32	1.54	19.10	36.25
<i>Aphananthe aspera</i>	35.24	12.01	25.94	30.11	29.04
<i>Akebia quinata</i>	0.10	-	0.18	0.70	-
<i>Cocculus triobus</i>	0.32	0.53	0.18	0.39	0.34
<i>Creeping bokbunja</i>	0.66	1.24	1.45	0.42	2.95
<i>Rubus oldhamii</i>	0.93	3.65	1.33	-	0.11
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	-	-	0.18	-	-
<i>Mallotus japonicus</i>	-	9.56	6.90	0.10	0.26
<i>Sapium japonicum</i>	-	-	0.20	1.78	-
<i>Rhus trichocarpa</i>	0.11	-	0.20	-	-
<i>Ampelopsis heterophylla</i>	0.38	0.31	0.18	0.44	0.18
<i>Elaeagnus glabra</i>	-	-	0.20	-	-
<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>macro-phyllum</i>	1.44	-	1.20	3.21	-
<i>Cornus walteri</i>	2.58	-	0.80	-	2.48
<i>Chionanthus retus</i>	14.96	3.11	26.30	5.83	3.89
<i>Ligustrum obtusifolium</i>	3.87	1.87	0.28	0.20	0.35
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	4.86	3.29	3.65	4.37	2.74
<i>Callicarpa japonica</i>	-	-	0.67	-	-
<i>Viburnum erosum</i>	-	-	0.28	-	-
<i>Lonicera japonica</i>	0.32	0.35	0.16	1.01	-
<i>Juniperus rigida</i>	-	-	-	0.11	-
<i>Acer mono</i>	-	-	-	0.09	-
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	-	0.15	-	0.09	-
<i>Hedera rhombea</i>	0.27	1.96	-	0.99	-
<i>Ligustrum japonicum</i>	-	-	-	0.09	-
<i>Clerodendron trichotomum</i>	1.52	0.32	-	1.80	2.10
<i>Evodia daniellii</i>	-	-	-	-	7.49
<i>Lindera obtusiloba</i>	0.59	-	-	-	-
<i>Rhamnella franguloides</i>	-	0.38	-	-	-
<i>Ribes fasciculatum</i> var. <i>chinense</i>	1.20	0.84	-	0.20	0.11
<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>longipes</i>	2.05	-	-	-	-
<i>Rubus parvifolius</i>	0.10	0.16	-	-	-
<i>Celastrus orbiculatus</i>	0.11	-	-	-	-
<i>Sapindus mukorossi</i>	4.61	-	-	-	-
<i>Diospyros lotus</i>	0.96	-	-	-	-
<i>Cudrania tricuspidata</i>	-	1.18	-	-	-
<i>Sorbus alnifolia</i> var. <i>macrophylla</i>	-	1.50	-	-	-
<i>Pueraria thunbergiana</i>	-	0.58	-	-	-
<i>Picrasma quassioides</i>	-	0.08	-	-	-
<i>Securinega suffruticosa</i>	-	0.35	-	-	-
<i>Euonymus japonica</i>	-	0.15	-	-	-
<i>Rhamnus davurica</i>	-	0.08	-	-	-
<i>Smilax sieboldii</i>	0.10	0.27	-	0.09	0.09

\* I: *A. aspera* comm., II: *Z. serrata* comm., III: *Z. serrata*-*C. retus*-*A. aspera* comm., IV: *A. aspera*-*Z. serrata* comm., V: *C. sinensis*-*A. aspera* comm.

푸조나무군집(I)의 푸조나무의 평균상대우점치가 35.24%로 우점종이었으며 이팝나무(M.I.P.: 14.96%), 느티나무(M.I.P.: 12.84%), 팽나무(M.I.P.: 9.92%)가 주요 출현종이었다. 아교목층은 윤노리나무와 고욤나무가, 관목층은 마삭줄(M.I.P.: 4.86%), 쥐뚫나무(M.I.P.: 3.87%)가 우점하였고 누리장나무, 박쥐나무, 까마귀밥여름나무, 줄딸기 등이 부수종으로 다양하게 출현하였다. 4개 조사구가 포함된 느티나무군집(II)은 이용압이 비교적 낮은 지역으로 느티나무(M.I.P.: 46.79%)를 중심으로 푸조나무(M.I.P.: 12.01%)가 동반종이었으며 아교목층에는 예덕나무(M.I.P.: 9.56%)를 중심으로 이팝나무, 팔배나무 등이 출현하였다. 관목층에서는 줄딸기(M.I.P.: 3.65%), 마삭줄(M.I.P.: 3.29%)이 우점하였으며 그 외 송악, 가시복분자, 까마귀밥여름나무, 광대싸리 등이 출현하였다. 마을 및 주차장과 인접, 접근성이 양호하여 이용압이 높은 지역에 입지한 느티나무-이팝나무-푸조나무군집(III)은 2개 조사구를 포함하였다. 느티나무(M.I.P.: 28.22%), 이팝나무(M.I.P.: 26.30%), 푸조나무(M.I.P.: 25.94%)가 우점종으로 경쟁상태를 이루었다. 하부에서는 예덕나무(M.I.P.: 6.90%), 마삭줄(M.I.P.: 3.65%)이 중심종이었으며 그 외 수종은 평균상대우점치가 2% 미만으로 낮은 피복을 나타내었으며 이용압이 낮은 지역에 비해 종다양성이 낮았다. 푸조나무-느티나무군집(IV)에서는 4개 조사구가 포함되었으며 푸조나무(M.I.P.: 30.11%), 느티나무(M.I.P.: 28.78%)를 우점종으로 경쟁단계이었으며 아교목층에서는 이팝나무, 사람주나무, 박쥐나무가 출현하였고, 관목층에서는 마삭줄(M.I.P.: 4.37%), 박쥐나무(M.I.P.: 3.21%)가 주요 출현종이었다. 이용에 의해 하층 식생이 훼손된 지역은 팽나무-푸조나무군집(V)이었으며 4개 조사구가 포함되었다. 팽나무(M.I.P.: 36.25%), 푸조나무(M.I.P.: 29.04%)가 우점종이었으며 아교목층은 쉬나무(M.I.P.: 7.49%)가 출현하였고 관목층은 가시복분자, 마삭줄, 누리장나무가 생육하였으나 전체적으로 종수, 개체수, 피복율이 낮았고 이는 잦은 이용으로 인한 답압 피해, 나지화 진행으로 인한 식생생육에 악영향을 미친 것으로 판단되었다.

(2) 종수 및 개체수

Table 4는 군집별 출현종수 및 개체수를 나타낸 것이다. 대

상지내 조사된 출현종수는 평균 9~16종이었고, 출현 개체수는 101~144개체로 이용압에 따른 차이를 보였다. 군집별 출현종수를 살펴보면 이용압에 의한 훼손지역의 조사구(V)가 평균 9.75종(9~12종)으로 가장 적었으며, 이용압이 낮은 지역의 조사구(II)에서 평균 16종(14~18종)으로 가장 많은 종이 출현하였다. 출현개체수를 살펴보면 이용압이 낮은 지역(II)에서 가장 많은 개체수가 조사되었으나 훼손지역(V)에서는 인위적 교란에 왕성한 생육 및 확산을 나타내는 가시복분자의 개체수가 많이 조사되어 높게 나타났다. 전체적으로 교목층에서는 푸조나무, 느티나무, 이팝나무, 팽나무와 같은 4개 종을 중심으로 분포하였으며 아교목층에서는 평균 0.75~4.75개체(0~10개체)로 이용압에 의한 뚜렷한 차이가 나타났다. Lim *et al.*(2012)의 통영 수월숲의 아교목층에 있어 100㎡내 11~12.8개체가 출현한 결과보다 적은 개체의 출현을 보였다[6]. 이는 방조어부림이 300여년 수령을 가진 노령림으로서 수월숲(수령 70여년)의 역사와는 다른 양상을 보였다. 교목 수관층으로 인한 하부 식생생육에 필요한 광량 부족과 빈번한 출입으로 답압에 의한 생장장애 등이 원인으로 작용한 것으로 조사된 바 있다[13]. 군집별 식생구조에 있어 이용강도가 높을수록 아교목층 형성이 빈약하였으며 관목층에서는 잦은 이용 및 답압 등에 강한 주연종의 출현빈도가 높게 나타났다.

(3) 종다양도

5개 군집별 종다양도(H')를 살펴보면(Table 5), 평균 0.9619(0.7519~1.1150)로 나타났다. 특히 이용압이 낮은 느티나무군집(II)은 최대종다양도(Hmax)가 1.2020으로 가장 높았다. 전반적으로 이용압이 낮은 지역인 푸조나무군집(I)과 느티나무군집(II)에서 종다양도가 1.0114, 1.1150으로 가장 높았는데 이러한 수치는 원주시 성황림(천연기념물 제 93호)의 종다양도 1.2보다 약간 낮았으나 양호한 경향을 나타내었다[29]. 그러나 훼손지역인 팽나무-푸조나무군집(V)은 종다양도가 0.7519로 가장 낮은 값을 보였는데 이는 훼손지 주위에 해변과 마을을 연결하는 도로가 존재하여 다른 지역에 비해 대상지 내부로의 출입이 용이한 것이 교란의 원인이며 이러한 무분별한 출입이 하층식생 뿐 아니라 토양유실을 가져와 식생의 종다양도 감소

Table 4. Number of species and individuals in five community (unit: 100㎡)

Type	Community name	Population				Species
		C <sup>1</sup>	U <sup>2</sup>	S <sup>3</sup>	Total	
Low usage pressure	<i>A. aspera</i> (I)	3.75(3~4)	4.75(3~10)	93(52~132)	101.5(62~138)	13.5(12~16)
	<i>Z. serrata</i> (II)	4.5(4~5)	4.25(1~9)	136(60~212)	144.8(65~226)	16(14~18)
High usage pressure	<i>Z. serrata</i> - <i>C. retusus</i> - <i>A. aspera</i> (III)	4.5(4~5)	1.5(1~2)	108(80~136)	114(85~143)	13(10~16)
	<i>A. aspera</i> - <i>Z. serrata</i> (IV)	2.5(1~4)	3(1~7)	96(48~124)	101.5(53~129)	12(6~16)
Damaged land	<i>C. sinensis</i> - <i>A. aspera</i> (V)	3.75(2~5)	0.75(0~1)	121(40~192)	125.5(46~198)	9.75(9~12)

\*1: Canopy layer, \*2: Understory layer, \*3: Shrub layer



Table 5. Various species diversity in five community (unit: 100m<sup>2</sup>)

Type	Community name	H'(shannon)	J'(evenness)	D'(dominance)	H'max
Low usage pressure	<i>A. aspera</i> ( I )	1.0114	0.8976	0.1025	1.1278
	<i>Z. serrata</i> ( II )	1.1150	0.9286	0.0714	1.2020
High usage pressure	<i>Z. serrata</i> - <i>C. retusus</i> - <i>A. aspera</i> ( III )	0.9849	0.8921	0.1079	1.1021
	<i>A. aspera</i> - <i>Z. serrata</i> ( IV )	0.9464	0.9001	0.0999	1.0519
Damaged land	<i>C. sinensis</i> - <i>A. aspera</i> ( V )	0.7519	0.7646	0.2354	0.9841
	Mean	0.9619	0.8766	0.1234	1.0936

를 가중시키는 것으로 판단되었다.

### 3. 종합고찰

물건리 방조어부림은 우리나라 해안 방풍림의 유형을 잘 유지하고 있는 역사문화자원이다. 천연기념물 제 150호인 법적보호구역이며 147종의 식물상의 생육지로서[12], 천연기념물 지정 당시 상층목 2,000주와 하층목 8,400주로 구성된 다층적인 해안숲이었다[30]. 그러나 현재, 숲 내부의 관통도로와 해안도로, 목재테크 산책길, 주차장, 세면대 등의 교통·휴게시설 설치로 인하여 숲의 파편화 및 내부 식생의 생육이 어려워지고 있다. 내부를 관통하는 목재테크길과 여름철 집중되는 야영, 텐트설치 등의 과도한 이용으로 인한 답압 피해는 초본 및 관목이 거의 없는 나지 노출지역을 발생시키고 있다. 방조어부림은 물건리 마을의 방재, 보안, 경제로서서 기능하면서 해안과 육지의 추이대이자 다양한 생물들의 서식처로, 마을 사람들의 삶이 배어있는 문화자원으로서 낙엽활엽수 중심의 해안숲 전형의 보전을 위한 훼손지의 복원·관리가 시급하였다. 대부분 해안숲의 이용강도에 따라 식재기반지의 나지화, 토양면밀화, 답압의 피해 최소화를 강조한 바와 같이[27] 본 연구에서는 우선적인 복원지역 설정, 복원 식생종 선정과 복원방법을 제시하고자 한다.

복원지역(7,868.2m<sup>2</sup>)은 첫째, 훼손지내 하층이 훼손된 나지와 초지지역(5,695.8m<sup>2</sup>)으로 아교목과 관목 보강 식재를 통한 다층구조의 식생경관 형성이 요구되었다. 둘째, 훼손지내 관목식생지(2,172.4m<sup>2</sup>)는 아교목층 보강식재가 필요하였으며 과거 주택지 철거 후, 조성된 식생복원지(3,432.1m<sup>2</sup>)에 있어서도 다층적 식생구조 회복을 위한 복원계획이 요구되었다. 특히, 훼손지 및 식생복원지가 대상지의 내륙쪽 보다는 해안쪽에 띠형으로 분포하였으므로 숲내 우점종을 토대로 한 복원방안 마련이 시급하였다. 이러한 복원모델 설정에 있어 종다양성이 풍부하고 군재도가 높으며 층위별 출현종이 성상에 따라 뚜렷한 자생식물군집을 복원식생모델로 선정하는 것이 적절하며[31], 마을숲과 같은 경우 그 지역의 우점종을 중심으로 천연하종으로 생육하는 1~3년생 묘목을 수집, 증식하여 이식하는 방법[30]을 제

안하였다. 따라서 복원 식생중에 있어서 후대림 육성을 위하여 숲내 우점종인 느티나무, 푸조나무, 팽나무, 이팝나무를 모수로 한 실생묘를 육성, 도입하여 식생 원형경관 회복을 도모해야 할 것이다. 또한, 곳곳에 산재하는 휴게시설물 철거 및 무분별한 이용을 통제하고 낙엽활엽수림으로 보전, 복원될 수 있도록 관리가 수반되어야 한다. 복원방법으로 훼손지내 아교목층은 단위면적 100m<sup>2</sup>당 0.75개체로 양호한 군집(4.75개체)에 비해 1/6에도 미치지 못한 빈약한 현황이었다. 전반적으로 양호한 다층식생지의 아교목층 및 관목층이 각각 4.25~4.75개체, 93~136개체가 출현하고 있었으므로 평균적으로 아교목층과 관목층에 각각 5개체, 115개체를 보완식재하는 것이 적절할 것으로 판단되었다. 식재중에 있어서는 쥐뚝나무, 팔배나무, 예덕나무, 생강나무, 개웃나무, 박쥐나무, 작살나무, 초피나무 등이 있으며 주연종인 가시복분자와 하층목을 피복하는 마삭줄, 송악, 개머루 등의 덩굴성 식물은 제외하였다.

물건리 방조어부림은 천연기념물로서 보전·복원관리가 철저히 이루어져야 하는 문화유산의 가치를 계승해 나아가야 한다. 이를 위하여 훼손지 및 복원지에 관한 단계적 보완식재 및 관리방안 수립과 동시에 다층식재지역에 있어서도 맹아지, 흑병과 같은 위험인자에 대한 모니터링[30] 등, 통합관리가 가능한 시스템 마련 및 장단기적 계획수립이 이루어져야 할 것이다.

### IV. 결론

천연기념물 제 150호인 물건리 방조어부림의 인문사회적, 자연생태적 특성을 조사·분석하여 우리나라 해안 방풍림의 전형을 잘 유지, 복원하기 위한 관점에서 본 연구는 진행하였다. 물건리 방조어부림은 마을의 전통문화역사림, 바다로부터 자연재해를 막는 방재림, 경작지를 보호하여 쌀 수확을 증진시켜 준 경제로, 생물종다양성이 다양한 추이대로서 기능하여 왔다. 자연생태적 특성으로 숲 식생구조는 이용압 및 훼손여부에 따라 층위형성지와 식생복원지, 훼손지로 구분되었다. 세부적인 식물군집은 이용압이 낮은 푸조나무군집( I ), 느티나무군집( II ), 이용압이 높은 느티나무-이팝나무-푸조나무군집( III ), 푸조나무

-느티나무군집(Ⅳ), 이용에 의해 하층이 훼손된 팽나무-푸조나무군집(Ⅴ)으로 구분되었다. 숲 내부의 관통도로와 해안도로, 목재데크 산책길, 주차장, 세면대 등의 교통·휴게시설 설치로 인하여 숲의 파편화 및 훼손속도가 빠르게 진행되고 있었다. 물건리 방조어부림의 건강성 유지, 복원관리전략으로서 우선복원지역(훼손지(7,868.2㎡))을 선정하였으며 복원 식생종으로 느티나무, 푸조나무, 팽나무, 이팝나무 모수를 중심으로 한 쥐똥나무, 팔배나무, 예덕나무, 생강나무, 개울나무, 박쥐나무, 작살나무, 초피나무 등을 제안하였다. 식재밀도로서 단위면적 100㎡당 아교목층과 관목층에 각각 5개체, 115개체의 보완식재가 필요하였다. 본 연구결과를 토대로 물건리 방조어부림의 건강성 보전 및 복원을 위한 관점에서 지속적인 모니터링이 이루어져야 할 것이다.

## REFERENCES

- [1] Yun, S. J. and Cha J. H.(2009). A Study on Sustainable Management of Village Forest based on Re-understanding of the Tragedy of the Commons -Focused on the Lesson from the Songrim-ri Maeulsoop. *Journal of Korean Institute of Rural Sociological Society*, 19(2): 125-166.
- [2] Lee, S. J., Kim, D. U. and Hue, B. S.(2011). Analysing the Plant Ecosystems for the Rural Village Forest of Designated as Natural Monument. - The Case of Natural Monument no.468 Pohang Boksong-ri Bukcheonsu -. *Journal of Korean Institute of Rural Planning*, 17(1): 43-58.
- [3] Kim, H. B. and Jang, D. S.(1994). Village Forest, Youlhwadang.
- [4] Ministry of Home Affairs(1972). Protected Trees Report, The Office of Cultural Properties.
- [5] Choi, J. U. and Kim, D. Y.(2000). A Study on the Structure and Conservation Condition of Rural Community Forests as Culture in Korea. *Journal of Korean Institute of Garden*, 18(3): 51-64.
- [6] Lim, E. J., So, H. S. and Lee, S. D.(2012). A Study on the Cultural Landscape Characteristics of Village Forest Sites in the Southern Coast. - A Case Study of Namhae-Goon and Tongyoung City -. *Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture*, 30(3): 1-13.
- [7] Park, J. C.(1998). Comparative Review of the Village Groves and Seaside Groves in Chonbuk-Do Province. *Journal of Korean Institute of Landscape Architecture*, 26(2): 133-142.
- [8] Choi, J. U., Kim, D. Y., Kim, M. H., Rhee, S. Y., Jo, L. W., Kang, B. H. and Kim, S. B.(2011). Perspectives on the Characteristics and Management Scheme for the Dangsang and Bibo Forests at the Seashore of Daebang-dong, Sacheon. *Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture*, 29(4): 125-133.
- [9] Kim, S. H. and Choi, S. H.(2007). The Structure and Ecological Characteristics of Coastal Forest in Busan Metropolitan City. *Journal of Korean Institute of Environment and Ecology*, 21(1): 67-73.
- [10] Oh, H. K.(2003). Vegetation Structure and Habitat Management of Windbreak Forest: In Case of Four Sites in the Southern Coast of the Korean Peninsula. Master's Thesis, Graduate School of Yeungnam University.
- [11] Jo, R. H., Yoon, Y. H., Kuk, J. H., Son, J. K. and Han, S. H.(2008). An Application Plan of Use Village Groves through an Analysis of the Present Status of Planting and Management - Centered around the Case of Seaside Groves -. *Journal of Korean Institute of Green Tourism*, 15(2): 47-64.
- [12] Oh, H. K., Kim Y. S. and Koh, M. H.(2005). Studies on the Flora of Mulgun-ni and Mijo-ri Windbreak Forests in Namhaegun, Kyungsangnamdo. *Journal of Korean Institute of Environment and Ecology*, 19(3): 246-257.
- [13] Kang, H. C. and Lee, J. H.(2007). The Analysis of Structure of Mulgeon-ri Forest. - A Case of Distribution Tree and DBH Class -. *Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture*, 25(4): 93-100.
- [14] Hwang, J. I.(2008). Studies on Vegetation Structure and Management of the Mulgon Forest for Fish Shelter in Namhae-gun. Master's Thesis. Graduate School of Jinju National University.
- [15] Lim, E. J., Lee, S. D. and Kim, M. J.(2013). Management Plan for Humanistic and Ecological Characteristics of Suweol Village Forest in the Southern Coast in Tongyoung. *Journal of Korean Institute of Environment Ecology*, 27(1): 85-98.
- [16] Cultural Heritage Administration(2008). Research on the Actual Condition of Forest Natural Monument.
- [17] Kim, H. B.(1991). A Study on the Village Grove in Korea. Doctor's Thesis. Graduate School of Korea University.
- [18] Gyeongsangnamdo(1994). Windbreak Forest Management State and Preservation Methods. Gyeongsangnamdo.
- [19] Park, I. H.(1985). A Study on Forest Structure and Biomass in Baegwoonsan Natural Ecosystem. Doctor's Thesis. Graduate School of Seoul National University.
- [20] Lee, K. J., Song, K. J. and Cho, W.(1994). Changes of the Plant Community Structure during the Twenty-Two Years(1972~1993) in Forest of Mt. Kwanak. *Journal of Korean Institute of Landscape Architecture*, 22(3): 79-90.
- [21] Curtis, J. T. and McIntosh, R. P.(1951). An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology*, 32: 476-496.
- [22] Brower, J. E. and Zar, J. H.(1977). Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Company.
- [23] Pielou, E. C.(1977). Mathematical Ecology. John Wiley&Sons, N.Y.
- [24] Hill, M. O.(1979). TWINSpan-a FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two Way Classification of the Individuals and Attributes. *Ecology and systematics*, Cornell Univ. Ithaca, New York.
- [25] <http://www.namhae.go.kr/>
- [26] Shin, S. S.(2004). A Study on the Environmental Soundness and Sustainability of Nagan Walled Town and Oeam Traditional Village. *Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture*, 22(1): 27-38.
- [27] Kang, H. K., Bang, K. J., Lee, S. J. and Kim, H. B.(2004). Management Guidelines of Village Groves through an Analysis of Growth Environments. - Focusing on Village Groves in Gyungsang and Gangwon Provinces -. *Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture*, 22(2): 63-74.
- [28] Kim, S. H.(2010). A Study on the Cultural Landscape Characteristics of Village Forest site in the Southern Coast. Master's Thesis. Graduate School of Jinju Industrial University.

- [29] Baek, G. J. and Kim, G. T.(1999). Studies on the Vegetation Structure and Management of the Seonghwoanglim(Natural Monument No. 93) in Wonju. Journal of Korean Institute of Environment and Ecology, 13(1): 61-69.
- [30] Kang, B. G.(2014). The Assessment of Tree Risk of Mulgun-ri Forest

- (Monument No. 150) of Namhae in Korea. Master's Thesis. Graduate School of Gyeongnam National University.
- [31] Kang, H. K.(2000). Structural Characteristics and Vegetation Model for Naturalness Restoration of Urban Plant Community. Doctor's Thesis. Graduate School of Sangmyung University.

---

원 고 접 수 일: 2016년 2월 03일  
심 사 일: 2016년 2월 29일 (1차)  
                  : 2016년 3월 17일 (2차)  
계 재 확 정 일: 2016년 3월 18일  
3인 익명 심사필, 1인 영문 abstract 교정필