

# 비오톱이식공법으로 조성한 시공사례지의 생태계 복원효과

## Effect of Restoration in a Case Reclamation Areas transplanted with the Biotope Rehabilitation Method

송재탁<sup>1</sup>, 오구균<sup>2</sup>, 栗山 和道(쿠리야마 카즈미치)<sup>1</sup>, 정종일<sup>3</sup>  
일본국 주) 후쿠유녹지(フクユ-緑地)<sup>1</sup>, 호남대학교 조경학과<sup>2</sup>, 유한회사 조경디자인유토<sup>3</sup>

### I. 연구목적

최근 생태계 복원이라는 테마가 사회현상이 될 만큼 관심이 높아지면서 이에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 이상적인 생태계 복원을 위해서는 지역 본래의 다양한 생물상이 서식할 수 있는 비오톱 공간을 조성하는 것이 무엇보다도 중요하며, 이를 위해서는 지역의 생물자원을 효율적으로 활용할 수 있는 시공공법의 확립이 뒷받침 되어져야 한다.

비오톱 공간을 조성하는 시공공법은 기존의 생물자원을 최대한 활용할 수 있어야 하며, 간편한 시공을 통해 단기간에 생태계의 복원 및 회복을 수행할 수 있어야 한다. 기존의 생물자원을 활용한 연구 사례로는 자생수목그루터기를 활용에 관한 연구, 자연식생훼손예정지의 식생군락 이식에 관한 연구, 이식전용 증기에 의한 산림 생태계 회복에 관한 연구 등이 있고, 이러한 연구의 대부분은 산림생태계에 관한 사례를 다루고 있다. 비오톱 공간에는 산림, 습지, 하천 등의 생태공간을 예로 들 수 있으며, 이와 같이 다양한 형태의 생태공간을 복원할 수 있는 시공공법에 관한 연구를 소개한 예는 흔하지 않다.

본 연구는 다양한 형태의 생태공간을 비오톱이식공법으로 시공한 일본에서의 시공사례와 그 모니터링을 소개하고 이를 국내의 생태복원 기술과 접목하여 발전시켜 나가는데 그 목적이 있다.

### II. 연구대상지 및 연구방법

#### 1. 대상지 위치

본 연구의 대상지는 일본 오이타시의 중심부로 부터 동남쪽 약 7km 지점에 위치한 곳으로써 비오톱이식공법으로 조성한 비오톱 이식지 3곳과 기존수림 대조구 1곳

을 선정하여 2000년 6월 부터 2004년 8월 까지 매년 7월과 8월 사이에 식생 및 토양동물 모니터링 하였다.

## 2. 조사 및 분석방법

### (1) 식생조사 및 토양동물상 조사

각 조사구 마다 10m\*10m(100m<sup>2</sup>) 크기의 방형구를 설치하고, 수고 1.2m이상의 수목을 대상으로 매목조사를 실시 하였다. 수고 1.2m이하의 관목층의 식생은 방형구를 2m\*2m로 세분하여 구획별 출현종과 종별 피도 및 전피도를 조사하였다.

토양동물상은 Hand Sorting방법과 Tullgren장치를 이용하는 방법을 병용하여 추출하였다. 추출한 토양동물은 32군집의 토양동물군에 의한 자연도 판정법에 의해 동정하였으며, 출현한 토양동물군집에 각각의 평점을 곱하여 자연도 지수를 산출하였다.

### (2) 식물군락구조 조사

식생조사 자료를 토대로 수고 1.2m이상의 층위별 식피율 및 밀도 변화를 수치화 하였으며, 귀화식물의 비율, Whittaker의 수식을 이용한 유사도지수(similarity index), 기존수림의 군락수고에 대한 비오텍 이식지의 상대군락수고, Numata의 식생천이도(DS:degree of succession) 산출식을 개량한 새로운 계산식에 의해 식생천이도(DS')를 산출하였다.

### (3) 생태계 회복 상태의 판단

각각의 평가지표를 생태계회복 지표로 하기 위하여, 본 연구의 목표수림인 기존수림의 평가치에 대한 비오텍 이식지의 상대치를 회복율로 표시하였다. 토양동물에 의한 자연도, 식생천이도, 유사도지수, 상대군락수고는 100%에 가까울수록 기존수림의 상태에 근접한 상태로 회복되었다는 것을 나타내며, 귀화율은 제로(0)에 가까울수록 회복되었다는 것을 나타낸다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 토양동물상 및 식물군락구조 조사결과

토양동물에 의한 자연도지수의 조사 결과, 이식초기에는 기존수림의 약 85%로 낮아졌지만 해마다 점차 높아져 4년이 경과한 이후 기존 수림과 동일한 수준으로 회복하였다. 층위별 군락구조에 있어서 이식초기에는 하층부의 밀도 및 식피율이 증가하였으며, 점차 상부층으로 전위하여 이식지의 군락구조가 윤희해 가는 경향을

나타내었다. 기존 수림과의 유사도는 전체 출현종의 종구성 비교와 임상식생의 종구성 비교로 나누었으며, 양자 모두가 점차적으로 높아져 가는 경향을 보였다. 식생천이도도 이식초기에는 기존수림의 약 10%정도에 그쳤지만 이식 5년 후에는 약 40%정도까지 높아져 이식지의 식생이 빠른 속도로 회복하고 있음을 알수 있었다.

귀화율은 임상식생의 전체식피율에 대한 귀화식물 식피율의 비율과 임상식생의 총출현종에 대한 귀화식물 종수의 비율로 나누었으며, 양자는 식생의 상향 회복과는 달리 점차적으로 낮아져 이식 5년 후에는 3%이하의 수준에 머물렀다.

## 2. 생태계 회복 상태의 고찰

그림1에 기존수림의 평가치에 대한 이식지의 상대치를 회복율로 표시한 토양 동물에 의한 자연도, 식생천이도, 유사도지수, 상대군락수고, 귀화율을 레이더차트로 표시하였다. 귀화율은 이식지의 자연도가 높아질수록 레이더차트의 반경이 커지게 설정하기 위해 편의상 「100-귀화율」로 표시하였다.

그 결과 이식지의 상대군락수고는 기존수림의 40%정도로서 이식 후 상층부(관목층1)의 수목이 제대로 활착되지 않아 군락수고가 약간 낮아지는 경향을 보였다. 이와는 반대로 하층부(관목층2)는 선구수종인 머귀나무, 두릅나무, 예덕나무 등과 기존식생의 구성종인 상수리나무, 졸참나무, 종가시나무 등이 매토종자로부터 발아하여 성장하면서 식생천이도와 유사도가 점차 높아졌다. 또한 매토종자의 발아로 목본류의 우점이 높아짐에 따라 초본류의 우점이 감소하였으며, 더불어 귀화율도 낮아지는 경향을 보였다.

토양동물상에 의한 자연도는 이식초기부터 기존수림의 약 85%에서 이식 4년 후 기존수림 수준으로 도달하였는데 그 주된 원인은 약 90%에 가까운 임상토양을 그대로 이식하였다는 것과 이식 후 임상의 하부식생이 빠른 속도로 윤희해 짐에 따라 기존수림의 수준에 조기 회복되어진 것으로 판단된다.

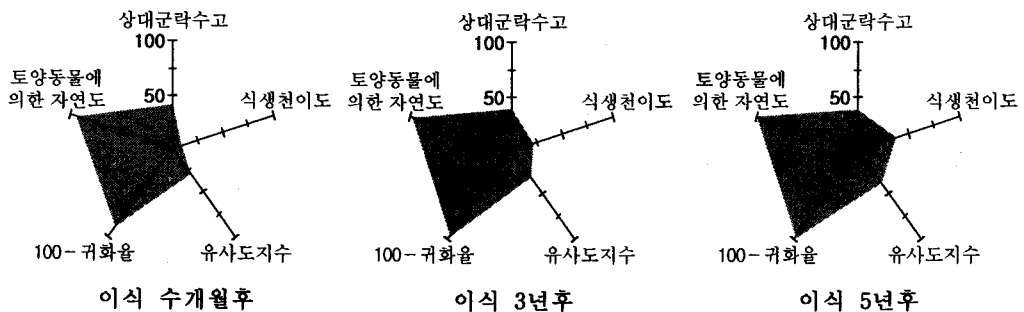


그림1. 레이더차트 분석에 의한 비오톱 이식지의 생태계 회복 상태