

도로 건설이 식물생태계에 미치는 영향

-지리산국립공원 성삼재관통도로를 사례로-

Change of Plant Community after Road Construction - Case Study Seongsamjae Road in Chisan National Park-

서울시립대학교 대학원 조경학과*
서울시립대학교 건축·도시·조경학부**
김보현* · 이경재**

I. 목적

도로 건설을 비롯한 각종 개발사업은 기계론적 사고와 건설장비의 발달로 인해 자연생태계를 무분별하게 훼손시키고 있는 것이 현실이다. 또한 비탈면 조기녹화를 위해 번식력이 강한 외래종을 무분별하게 사용함으로써, 이들 외래종이 주변지역으로 확산되어 식물생태계를 교란시키고 있다. 리우환경회의에서 천명했듯이 다가오는 21세기에는 도로 건설을 비롯한 개발 사업은 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발이 되어야 할 것이다. 본 연구에서는 도로 건설이 식물생태계에 미치는 영향을 종합적으로 고찰함으로써 환경과 조화되는 도로 건설의 방향성을 제고하기 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다.

II. 연구방법

본 연구대상지는 지리산국립공원 성삼재관통도로에서 1988년 완공된 천은사-성삼재 사이 9.7km 구간과 달궁야영장-성삼재 사이 6.7km 구간, 1987년 완공된 도계삼거리-정령치 사이 6.6km 구간을 대상으로 연구를 수행하였다.

1. 도로로부터 거리에 따른 식물군집구조 변화

환경구배에 따른 식물군집구조의 변화를 알아보기 위해 도로로부터 직각방향으로 폭 10m, 길이 40m 크기의 Belt-transect 조사구를 Ranney *et al.*(1981)과 오구균(1991) 방법으로 설치하였다. 각각의 Belt-transect 조

사구를 8개의 세부 조사구간으로 구분하여(단위면적: 5m×10m) 식생조사를 실시하였다. 조사된 자료를 바탕으로 도로로부터 거리에 따른 상대우점치(Curtis & McIntosh, 1951), 관목층 수관투영면적, 종수 및 개체수, 종다양도지수(Shannon, 1963), 유사도지수(Whittaker, 1956) 등의 변화를 파악하여 도로건설이 식물생태계에 미치는 영향권의 범위를 파악하였다.

2. 도로비탈면 외래종 도입으로 인한 식물생태계 영향

큰김의털을 녹생토 시공한 절개비탈면과 외래종을 파종한 성토비탈면에 폭 2m의 Belt-transect 조사구를 도로변에서 산림내부 6m 지점까지 설치한 후, 2×2m의 중첩방향구내에서 출현하는 모든 종의 수관투영면적과 수고를 기록하였다. 조사된 자료를 바탕으로 도로로부터 거리에 따른 종구성, 상대우점치 등을 분석하여 비탈면의 천이현황과 외래종의 확산 정도를 파악하였다. 또한 비탈면 전체에서 적응력이 강한 수종을 선발하기 위하여 성삼재관통도로변에 2m×2m 크기의 조사구 287개를 설치하고 출현종을 조사하여 상재도(constancy ratio) 분석을 실시하였다.

3. 귀화식물 분포현황

귀화식물은 1996년 국립환경연구원에서 발표한 귀화식물의 목록(225종)과 가장 최근에 보고된(박수현, 1999) 종목록을 종합하여 총 266종을 기준으로 하였다. 현장조사는 도로를 따라 걸으면서 도로 주변에서 육안으로 관찰되는 귀화식물종을 기록하였으며, 1998년 10월과 1999년 6월 등 2차례에 걸쳐 조사하여 가능한 모든 출현종을 관찰할 수 있도록 하였다. 또한 도로변에서 출현하고 있는 귀화식물을 정량적으로 평가하기 위하여 Braun-Blanquet의 식물사회학적인 조사방법을 응용하여 귀화식물의 분포형태에 따라 5등급으로 구분하여 조사를 실시하였다. 각 종별 분포특성을 기준으로 조사한 결과를 이용하여 37개 세부구간의 생태계훼손도(DED: Degree of Ecological Damage)를 구하였다.

표 1. 귀화식물 분포특성에 따른 등급 구분 기준

등급	구분 기준
5	조사구간의 80% 이상 구간에서 출현한다. 개체수가 많아 대규모 개체군을 형성하며, 도로변을 따라 선형으로 연결된다.
4	조사구간의 50~80% 범위에서 출현한다. 개체수가 많고 대규모 개체군을 형성하나, 도로변을 따라 연속적으로 연결되지는 않는다.
3	조사구간의 20~50% 범위에서 출현한다. 도로변을 따라 선형으로 연결되지 않으며, 소규모의 개체군을 형성하고 출현개체수가 많은 편이다.
2	조사구간의 5~20% 범위에서 출현한다. 도로변에서 소규모로 개체군을 형성하며, 출현개체수가 적은 편이다.
1	조사구간의 5% 미만의 구간에서 출현한다. 도로변에서 개체군을 형성하지 못하며, 매우 드물게 독립적으로 출현한다.

III. 연구결과

1. 도로로부터 거리에 따른 식물군집구조 변화

산림군집구조에 변화가 있어 도로 건설로 식생이 영향을 받았다고 판단되는 범위는 주변 산림의 훼손정도에 따라 다양하였는데, 도로 건설로 발생된 비탈면은 주변 산림지역과 상이한 식생구조를 나타내 도로 건설의 영향을 직접적으로 받은 것으로 판단되었다. 그리고 비탈면 끝지점에서 산림방향으로 10~20m 구간까지는 종구성의 변화가 있는 것으로 나타났다. 따라서 도로 건설이 주변 식생에 미치는 영향권의 범위는 비탈면의 길이에 주연부 식생대가 형성되어 있는 구간을 포함하는 구간으로 10~30m 까지 다양했으며, 대부분이 도로로부터 20m 이상의 구간까지 종구성의 변화가 있었다.

2. 도로 비탈면 외래종 도입으로 인한 식물생태계 영향

연구대상지의 도로 비탈면에 도입한 외래종은 큰감의털, 능수참새그렁, 라이그라스류와 이들 종자에 섞여 들어온 것으로 추정되는 오리새, 쥐보리, 왕포아풀, 들목새 등이 있었다. 큰감의털(Tall fescue)은 1993년 시암재-성삼재 구간의 절개비탈면에 녹생토 시공용 종자로 도입된 후 현재까지 비탈면에서 우점하고 있어 식생경관 및 식물생태계에 악영향을 미치고 있었다. 성토비탈

면은 라이그라스류, 족제비싸리 등의 외래종과 함께 조록싸리를 과종한 지역이 많아 주로 조록싸리, 족제비싸리 등이 우점하였고 일부지역에는 산딸기 등 자생관목이 유입되어 있었다. 성토비탈면에 과종된 외래종들은 빗물을 따라 산림내부로 유입되어 햇빛이 잘 드는 계곡부나 산림내부에 잔존하고 있어 식물생태계에 영향을 미치고 있는 것으로 판단된다.

연구대상지 비탈면에 식생에 대한 상재도(常在度) 분석결과 10% 이상의 높은 상재도를 나타낸 자생종은 소나무, 참싸리, 새류, 쑥, 생강나무, 병꽃나무, 물푸레나무, 오리방풀, 이고들빼기, 노린재나무, 미역줄나무, 고사리, 호랑버들, 줄참나무, 산거울, 산딸기, 조록싸리 등 17종류으로 향후 비탈면 녹화·복원 사업 추진시 이들 자생종을 활용하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

3. 도로 건설로 인한 귀화식물 분포현황 및 관리방안

성삼재관통도로변에서 총 13과 35속 45종의 귀화식물이 조사되어 서울도심에 위치하고 있는 남산 52종(1998), 중랑천 47종(1995), 전국 고속도로변 65종(1996)과 유사한 결과를 나타냈다. 위의 결과로 지리산국립공원이 도로 건설의 영향으로 도심지와 비슷할 정도까지 식물생태계가 교란되어 있음을 알 수 있었다. 생태계훼손도(Degree of Ecological Damage)는 나지가 넓게 분포하는 곳이나, 이용객이 집중되는 휴게소를 포함하고 있는 구간이 높게 나타나 귀화식물은 인간의 영향을 가장 크게 받고 있는 것으로 판단되었다.