

계룡산 동학사계곡 남사면과 북사면의 산림식생
An analysis of vegetation on the south and north slopes
of Donghaksa valley in Gyeryongsan National Park

김현숙^{1*} · 김호준² · 이규석³ · 송호경⁴

¹충남대학교 대학원 · ²국립중앙과학관 · ³성균관대학교 조경학과 · ⁴충남대학교 산림자원학과

I. 연구 목적

계룡산은 대전시민(약 150만)의 근린공원 역할을 하고 있으며, 최근 10년 간 평균 176만 명의 관람객이 이용하는 곳이다. 특히 동학사 계곡은 계룡산에서 가장 많은 탐방객이 왕래하는 곳으로 연간 계룡산 탐방객의 56.4%가 동학사 계곡으로 입장하는 것으로 나타났다. 이처럼 많은 탐방객으로 인하여 산림 뿐만 아니라 등산로 주변은 토양 유실이 심각하며 등산로 가장자리의 관목층과 초본층은 고사되었다. 또한 교목층의 수목들도 성장 상태가 불량하고 토양 유실로 집중호우와 태풍시 매년 수십 그루가 쓰러지고 있는 실정이다. 따라서 동학사 지역이 계룡산의 타지역보다 피해가 급증할 것으로 예측된다.

이에 본 연구는 동학사 계곡 남·북사면의 산림군락을 분석하여 생물종의 서식지내 보존 관리 및 복원 그리고 지속 가능한 개발에 필요한 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

II. 연구방법

계룡산 동학사계곡 남·북사면에서 2002년 5월부터 8월까지 남사면 24개소, 북사면 24개소 등 총 48개의 조사구를 설치하여 조사하였다.

식물사회학적 분석을 위한 식생조사는 방형구는 15m×15m의 크기로 설치하였으며, 조사구내의 출현 식물을 교목층, 아교목층, 관목층, 초본층으로 구분하여 기록하였고, 각 계층별 출현종의 우점도는 Braun-Blanquet(1964)의 7단계 구분을 변형한 Dierssen(1990)의 9단계 구분법을 사용하였다. 또한 각 조사구에서 출현하는 종 중 흉고직경 2cm 이상의 수목을 대상으로 매목 조사를 실시하였으며, 산림의 입지 환경요인으로는 조사지의 방위, 경사, 해발고 및 토양을 측정하였다.

토양은 A층에서 채취하였으며, 토양의 유기물 함량은 Wakely-Black wet oxidation법으로 분석하였고, 유효인산은 Lancaster법, 전질소는 macro-Kjeldahl법으로 정량화하였으며, 치환성 Ca, Mg, K는 ICP를 이용해 분석하였다. 토양의 pH는 1:5로 희석하여 측정하였으며, 양이온치환용량(C.E.C)은 ammonium saturate법으로 분석하였다.

흉고직경 2cm 이상의 매목 조사에서 얻은 자료를 이용하여 Curtis 와 McIntosh(1951)의 방법에 따라 중요치(Importance Value)를 산출하였고, Ordination은 DCCA(detrended canonical correspondence analysis)를 사용하였으며(Hill, 1979; Hill and Gauch, 1980) Ter Braak(1987)의 CANOCO program을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 군락분류

총 48개의 조사구를 대상으로 분석을 실시하였으며, 조사구에서 출현한 총 153종을 표작성법으로 분석한 결과, 동학사 부근의 식물군락은 굴참나무군락, 소나무군락, 신갈나무군락 및 서어나무군락으로 구분되었다.

2. 임분특성

(1) 중요치분석

동학사부근 남사면과 북사면 산림군락에서 흉고직경(DBH) 2cm 이상의 수목을 대상으로 중요치를 분석한 결과 동학사 계곡의 산림식생에서 중요치가 높은 종은 소나무, 굴참나무, 서어나무, 신갈나무 등의 순으로 나타났다. 남사면과 북사면의 사면간 중요치를 비교하면, 남사면에서 굴참나무와 소나무, 북사면에서 서어나무와 소나무가 높게 나타났다.

(2) 흉고직경급 분석

동학사 계곡의 산림식생중 주요 우점종인 소나무, 굴참나무, 서어나무, 신갈나무, 졸참나무 등 5종의 흉고직경급을 분석한 결과 전체 군락에서는 소나무와 굴참나무가 중간개체와 큰개체의 밀도가 높아 당분간은 이들 수종의 우점 상태가 계속될 것으로 보이나, 차후에는 신갈나무와 서어나무가 세력을 확장 할 것으로 판단된다.

3. Ordination 분석

식생분포에 영향을 미치는 환경인자들 중에서 해발고(즉, 온도인자)와 수분요소가 가장 중요한 인자로 알려져 있으며, 본 조사지역에서는 환경인자 중 경사, 방위, 해발고 및 토양요인 등 총 14개의 환경 요인을 위주로 하여 DCCA ordination에 의한 각 군락과 환경과의 상관관계를 분석한 결과 제1축에서는 해발고가 가장 높은 상관관계를 보였으며, 그 외에 경사, 양이온치환용량 및 전질소도 비교적 높은 상관관계를 보였다. 제2축에서는 방위가 높은 상관관계를 보여주고 있어 환경 요인 중 해발고가 군락의 분포에 영향을 미치는 가장 중요한 인자라는 것을 알 수 있다.

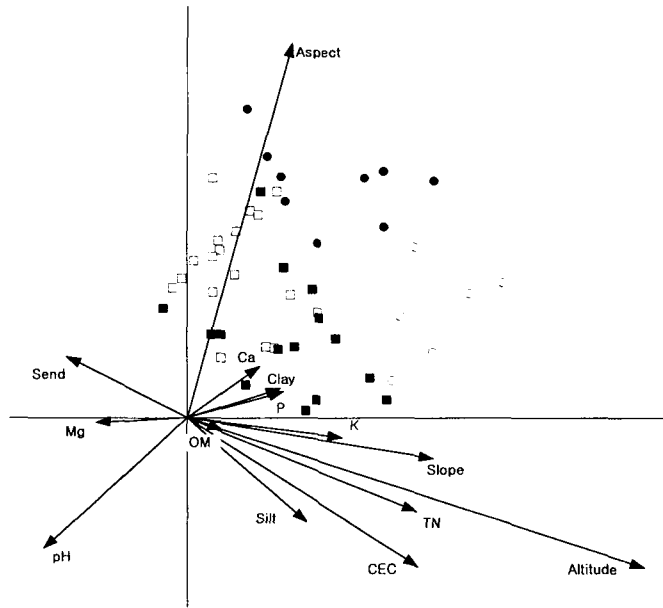


그림 1. 계룡산 동학사계곡 식물군락의 Ordination.

■ : 굴참나무군락, ○ : 신갈나무군락, □ : 소나무군락, ● : 서어나무군락.
 Slope : 경사, Aspect : 방위, Altitude : 해발고, Clay : 점토, TN : 전질소량,
 CEC : 양이온치환용량, Silt : 미사, OM : 유기물, Sand : 모래.

주요 군락들과 환경 요인들과의 관계를 보면, 신갈나무군락은 북사면에서 해발고가 가장 높고 상대적으로 경사가 급하며 양이온치환용량과 전질소가 가장 높은 지역에 분포하고 있음을 알 수 있다. 소나무군락은 남·북사면에서 경사가 완만하고 해발고가 상대적으로 가장 낮으며 양이온치환용량과 전질소가 가장 낮은 지역에 분포한다. 서어나무군락은 북사면에 분포하며, 경사는 신갈나무군락보다 낮고 해발고는 굴참나무군락과 같이 상대적으로 중간정도에서 분포하는 것을 알 수 있다.

IV. 결론

계룡산에서 동학사 계곡이 가장 많은 탐방객으로 인하여 토양과 관목 및 초본층이 유실되기 쉬우므로 이를 보존하기 위하여 남사면에서 우점하는 굴참나무와 소나무, 북사면에서 우점하는 서어나무와 소나무를 보호 육성해야 할 것이다. 특히 경사가 급하고, 정상부 근처에 분포하고 있는 소나무림은 한번 훼손되면 복구하기 어려우므로 지속적인 관리를 해야 할 것이며, 또한 참나무류 군락은 층상구조가 잘 발달된 산림구조를 보여주고 있어 인위적인 간섭을 최소화 하면서 산림생태계를 안정시키는 방향으로 관리를 해야 할 것이다.