

대마참나물(*Tilingia tsusimensis* (Yabe) Kitagawa) 개체군의 식생구조와 토양특성^{1a}

김무열^{2*} · 송호경³

Vegetation Structure and Soil Properties of the *Tilingia tsusimensis* Population^{1a}

Mu-Yeol Kim^{2*}, Ho-Kyung Song³

요 약

금오산과 가야산 지역에 분포하는 대마참나물 개체군이 발견되었으며, 이 개체군의 생태학적 특성을 밝히기 위하여 식생구조와 토양을 분석하였다. 대마참나물 개체군은 대마참나물 전형 우점개체군과 자주평의다리 우점개체군으로 분류되었다. 대마참나물 개체군 분포 지역의 유기물 함량은 25.0~32.3%, 전질소 함량은 0.83~1.04%, 유효인산 함량은 5.58~20.76ppm, 양이온치환용량(CEC)은 46.3~62.9이고, 토양 pH는 4.5~5.1로 나타났다. 대마참나물 개체군과 환경 요인들과의 상관관계를 보면, 전형 우점개체군은 양료 중 치환성 K, Ca, Mg와 양이온치환용량이 다소 많고 해발고가 비교적 낮은 입지에 분포하고 있으며, 자주평의다리 우점개체군은 전형 우점개체군보다 해발고가 다소 높고, 양료 중 치환성 K, Ca, Mg와 양이온치환용량이 다소 적은 입지에 분포하고 있었다.

주요어 : 군락분류, DCCA 분포서열법

ABSTRACT

This study was carried out to investigate vegetation structure and soil properties of *Tilingia tsusimensis* population found to be distributed in Mt. Gaya and Mt. Keumo. The *Tilingia tsusimensis* population was classified as *Tilingia tsusimensis* typical dominant population and *Tilingia tsusimensis-Thalictrum uchiyamai* dominant population. It was found out that the organic matter content in the distributed areas for *Tilingia tsusimensis* population was 25.0~32.3%; content of nitrate nitrogen was 0.83~1.04%; 5.58~20.76 ppm for available phosphorous; 46.3~62.9 for CEC, and 4.5 to 5.1 for soil pH. The results of the correlation between *Tilingia tsusimensis* population and environmental factor are as follows; the *Tilingia tsusimensis* typical dominant population was found in the areas of low elevation and had somewhat high interchangeable Na, Ca, Mg and CEC among nutrients; on the other hand, *Tilingia tsusimensis-Thalictrum uchiyamai* dominant population was found in the areas of somewhat higher elevation and had a little lower interchangeable

1 접수 9월 20일 Received on Sep. 20, 2006

2 전북대학교 생물과학부 생물다양성연구소 Division of Biological Sciences and Korean Institute for Biodiversity Research, Chonbuk National University, Jeonju(561-756), Korea

3 충남대학교 환경임산자원학부 Division of Environmental Forestry Resources, Chungnam National University, Daejeon(305-764), Korea

a 본 연구는 2004년도 전북대학교 연구기반조성연구비에 의해 수행되었음

* 교신저자, Corresponding author(mykim@chonbuk.ac.kr)

Na, Ca, Mg and CEC among nutrients than those of the *Tilingia tsusimensis* typical dominant population.

KEY WORDS : COMMUNITY CLASSIFICATION, DCCA ORDINATION

서론

대마참나물(*Tilingia tsusimensis*(Yabe) Kitagawa)은 대표적인 한국식물도감인 이창복(1980; 2003)과 이영노(2002) 그리고 정태현(1957)의 도감에는 언급되지 않은 산형과 식물로, 박만규(1974)에 의해 처음으로 노루참나물(*Pimpinella tsusimensis* (Yabe) Hiroe & Constance)로 소개되었으며, 그 후 이우철(1996)에 의해 대마참나물(*Tilingia tsusimensis* (Yabe) Kitagawa)로 언급되었다. 이처럼 대마참나물은 1904년 *Ligusticum tsusimense* Yabe로 명명된 후(Ohwi, 1965) 학자에 따라 참나물속(*Pimpinella*)이나 *Tilingia*속에 포함시킬 정도로 분류학적 위치가 불확실한 분류군이며, 그동안 한국의 식물상과 생태 조사 보고에 전혀 언급되지 않은 종이며 최근까지 채집된 표본이 없는 종이다. 대마참나물은 일본의 대마도에서 처음 채집되어 명명된 이후 필자들의 이번 조사를 통해 한국의 경남 가야산, 경북 금오산, 그리고 충북 속리산에도 분포한다는 사실을 처음으로 알게 되었다. 대마참나물(Figure 1. A)의 특징을 살펴보면 3출엽을 가져 외부형태학적으로 참나물속(*Pimpinella*)이나 큰참나물속(*Cymopterus*)과 비슷하나 열매의 배면과 측면에 날개 대신에 크기가 같은 특이 돌출한 점과 이형의 흰색 꽃잎을 가진 점이 다르고, 열매의 측면에 커다란 날개가 있는 바디나물속(*Angelica*)과 뚜렷이 구별된다.

우리나라에서 제한된 지역에만 분포하는 희귀 및 멸종위기종의 개체군에 대한 연구는 김무열 등(2006)의 섬시호 개체군의 생태와 소순구 등(2006)의 등대시호 개체군의 생태 이외에는 거의 없는 실정이다. 이들 개체군을 분류하고, 분포환경을 분석하는데 classification과 ordination을 이용한다. Classification은 개개의 임분을 분류하는 것을 목적으로 사용하는 방법이며, Ordination은 군집의 구조를 밝히고 군집에서 식생과 환경과의 상호작용에 대한 과정을 유추해내는 것으로 식생표본들을 한 개 또는 그 이상의 환경구배에 배열하는 과정으로 식생의 구조를 밝히는데 유용하게 사용된다(Whittaker, 1967; Peet, 1978).

따라서 필자들은 가야산 해발 1400m 이상과 금오산 700m 이상에서 대마참나물의 자생지를 한국에서 처음

으로 발견하여, 대마참나물 개체군의 식생구조와 토양환경을 조사하였으며, 이들을 classification과 ordination을 이용하여 분석하였다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

이 지역의 기온은 경북 구미시 구미측후소와 경남 합천군 합천측후소의 기상자료에 의하면, 연평균기온이 각각 12.2°C와 12.7°C, 연평균 강수량이 1,013.9mm와 1,238.6mm로 하계다우형의 기후를 나타낸다. 삼림대로 보면 온대남부에 속하나, 조사지역의 해발고가 796m에서 1,430m인 것을 고려하면, 온대중부에 속한다고 할 수 있다.

금오산 지역의 식생은 교목층에 신갈나무, 소나무, 다른나무가 우점하고, 아교목층에 쇠물푸레나무, 생강나무, 함박꽃나무가 우점하고 있다. 관목층에는 털진달래, 철쭉꽃, 국수나무가 우점하고, 초본층에는 새, 지리대사초, 눈개승마가 우점하고 있다. 가야산 지역의 식생은 교목과 아교목층에 피나무, 쇠물푸레나무, 함박꽃나무, 당단풍, 노각나무 등이 우점하고 있다. 관목층에는 철쭉꽃, 함박꽃나무, 당단풍 등이 우점하고, 초본층에는 노루오줌, 새, 그늘사초, 눈개승마 등이 우점하고 있다.

2. 식생조사 및 토양분석

대마참나물은 새로 발견된 개체군으로 분포구역이 한정되어 있어, 본 조사는 금오산과 가야산 정상 부근의 군락지에서 2006년 6월 14일에서 17일 사이에 2m × 2m 크기의 방형구를 11개소 설치하여, Braun-Blanquet(1964)의 7단계 구분을 변형한 9단계 구분(Dierssen, 1990)을 적용하여 우점도 및 피도를 조사하였다.

토양은 각 조사구의 깊이 0~20cm에서 채취하였으며, 채취된 토양은 자연 건조한 후 토양의 화학적 특성을 분석하였다(농촌진흥청, 2000). 토양 중 유기물함량은 Wakely-Black wet oxidation법으로 분석하였

고 토성은 hydrometer법을 이용하여 sand, silt, clay의 비율을 구한 후 미농무성법에 의해 분류하였다. 토양 pH는 1:5로 분석하였고, 전질소함량은 micro-Kjeldahl법으로, 치환성 K, Ca, Mg는 1M ammonium acetate로 침출 시킨 후 ICP를 이용하여 분석하고 양이온치환용량(CEC)을 구하였으며, 유효인산은 Lancaster법으로 분석하였다.

3. Ordination 분석

Ordination은 CA(correspondence analysis)의 확장인 DCCA(detrended canonical correspondence analysis)를 사용하였으며(Hill, 1979; Hill and Gauch, 1980), 자료의 분석은 Ter Braak(1987)의 CANOCO program을 이용하였다.

결과 및 고찰

1. 군락 특성

총 11개 조사구를 표조작법으로 분류한 결과, 대마참나물 개체군은 입지환경에 따라 종조성을 달리하는 전형 우점개체군과 자주평의다리 우점개체군으로 구분되었다(Table 1).

대마참나물 개체군은 새가 우점도 2A~3으로 같이 출현하고 있으며, 자주평의다리 우점개체군은 자주평의다리가 우점도 1~2A로, 노루오줌이 우점도 2A~2B로, 가야산잔대가 우점도 +~2A로, 노랑제비꽃과 여로가 우점도 +~1로 출현하고 있다.

전형 우점개체군은 금오산 해발 800m 전후에서 출현하며, 교목층에 신갈나무, 소나무, 다릅나무가 우점하고, 아교목층에 쇠물푸레나무, 생강나무, 함박꽃나무가 우점하고 있다. 관목층에 털진달래, 철쭉꽃, 국수나무가 우점하고, 초본층에는 새, 지리대사초, 눈개승마가 우점하고 있다. 각 층위별 피도는 교목층이 66%, 아교목층이 62%, 관목층이 13%, 초본층이 65%를 점유하고 있다. 사면은 북서향으로, 경사도는 27~30°, 출현종수는 12~20종(평균 17종)이었다(Figure 1, B).

자주평의다리 우점개체군은 가야산 해발 1,295m에서 1,430m 사이에 출현하며, 아교목층(평균수고 4m~6m)에 피나무, 쇠물푸레나무, 함박꽃나무, 당단풍, 노각나무 등이 우점하고 있다. 관목층에 철쭉, 함박꽃나무, 당단풍 등이 우점하고, 초본층에는 노루오줌, 새, 그늘사초, 눈개승마 등이 우점하고 있다. 각 층위별 피도는 아교목층이 69%, 관목층이 44%, 초본층이 86%를 점유하고 있다. 사면은 서향에서 북동향으로,



Figure 1. *Tilingia tsusimensis* (Yabe) Kitagawa
A. Adult plant, B. Typical dominant population of Mt. Keumosan,
C. *Thalictrum uchiyamai* dominant population of Mt. Gayasan

경사도는 14~35°(평균 29°), 출현종수는 17~22종(평균 21종)이었다(Figure 1, C).

우리나라에서 대마참나물 집단에 대한 연구는 거의 없는 실정이라 군락 특성에 대한 논의는 어렵다고 판단되며, 소순구 등(2006)의 등대시호 개체군과 비교하여 보면, 등대시호 개체군에는 교목층과 아교목층이 존재하지 않고 있으나, 대마참나물 개체군에는 교목층과 아교목층이 존재하고 있다. 이는 등대시호 개체군이 상봉의 좁은 능선부 주변에 분포하고 있어 교목층과 아교목층이 존재하기 어려운 입지이기 때문이라고 사료되며, 평균 출현종수도 등대시호 개체군에서는 15.2종이었는데, 대마참나물 개체군에서는 18.9종으로 다소 많은 종이 출현하였다.

2. 토양 특성

대마참나물이 분포하는 지역의 토양을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 식물 성장에 중요한 영향을 미치며, 토양의 이화학적 특성을 지배하는 유기물함량은 25.0~32.3%로, 우리나라 산림토양의 경우 일반적인 유기물함량이 4.49%정도임을 감안할 때(정진현 등,

Table 1. Vegetation table of *Tilingia tsusimensis* population

A. Typical dominant population

B. *Thalictrum uchiyamae* dominant population

| Community type | A | | | | | B | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Serial number | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Relevé number | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 | 7 | 8 | 6 | 9 | 10 | 11 |
| Direction(°) | 330 | 330 | 325 | 333 | 330 | 265 | 310 | 290 | 265 | 305 | 67 |
| Slope degree(°) | 28 | 30 | 29 | 27 | 30 | 32 | 34 | 32 | 35 | 28 | 14 |
| Altitude(m) | 796 | 804 | 805 | 805 | 800 | 1300 | 1300 | 1295 | 1302 | 1344 | 1430 |
| Rock rate(%) | 40 | 20 | 60 | 50 | 50 | 10 | 10 | 30 | 10 | 5 | 5 |
| Coverage of shrub layer(%) | 20 | 15 | 10 | 5 | 15 | 60 | 50 | 30 | 50 | 10 | 65 |
| Coverage of herb layer(%) | 80 | 85 | 62 | 60 | 40 | 90 | 80 | 90 | 77 | 80 | 100 |
| Species number | 17 | 18 | 17 | 12 | 20 | 21 | 17 | 21 | 21 | 22 | 22 |
| <i>Tilingia tsusimensis</i> H | 3 | 2b | 2b | 2b | 2a | 2a | 2a | 2b | 2a | 2a | 1 |
| <i>Arundinella hirta</i> H | . | 2b | 2b | 3 | 2a | 2b | 2b | 2a | 3 | . | 3 |
| <i>Thalictrum uchiyamae</i> H | . | . | . | . | . | . | 1 | 2a | 1 | 1 | 2a |
| <i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i> H | . | . | . | . | . | 2b | 2b | 2a | 2a | . | . |
| <i>Adenophora kayasanensis</i> H | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | + | 1 | 2a |
| <i>Viola orientalis</i> H | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 1 | 1 | + |
| <i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i> H | . | . | . | . | . | + | + | + | . | 1 | + |
| <i>Rhododendron schlippenbachii</i> S | 2b | + | 2a | . | . | 2b | . | 2a | 3 | 2a | . |
| <i>Rhododendron schlippenbachii</i> H | . | . | . | + | . | 2a | . | . | . | . | . |
| <i>Athyrium nipponicum</i> H | . | 2a | . | . | 1 | 1 | 2a | 2a | 2a | 2b | 2a |
| <i>Carex okamotoi</i> H | 3 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2a | 2a | 2b | . |
| <i>Asarum sieboldii</i> H | + | + | . | + | . | + | 1 | + | . | 2a | . |
| <i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> H | . | 2b | 2b | . | + | . | 2a | 2a | 2a | + | . |
| <i>Polygonatum lasianthum</i> var. <i>coreanum</i> H | . | . | + | + | + | + | + | . | + | + | . |
| <i>Carex lanceolata</i> H | + | . | + | . | . | . | 2a | . | . | 3 | 1 |
| <i>Saussurea pseudogracilis</i> H | + | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . |
| <i>Magnolia sieboldii</i> S | . | 2a | . | . | . | 2a | 3 | 2a | . | . | . |
| <i>Magnolia sieboldii</i> H | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Acer pseudosieboldianum</i> S | . | . | . | . | . | 2a | 2b | . | . | 2a | . |
| <i>Acer pseudosieboldianum</i> H | + | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . |
| <i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> H | . | . | . | . | + | . | 2a | + | + | . | . |
| <i>Viola albida</i> H | . | . | . | + | + | + | . | + | . | . | . |
| <i>Viola rossii</i> H | 1 | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lilium tsingtauense</i> H | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Euonymus oxyphyllus</i> S | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Euonymus oxyphyllus</i> H | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Tripterygium regelii</i> H | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 2a |
| <i>Clematis chiisanensis</i> H | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + |
| <i>Fraxinus sieboldiana</i> S | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 3 |
| <i>Fraxinus sieboldiana</i> H | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Stewartia koreana</i> S | . | . | . | . | . | 2b | . | . | 2a | . | . |
| <i>Stephanandra incisa</i> S | . | + | . | . | 2a | . | . | . | . | . | . |
| <i>Spiraea blumei</i> S | . | + | . | . | . | . | . | . | 2a | . | . |
| <i>Dryopteris chinensis</i> H | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Adenophora remotiflora</i> H | . | . | . | . | . | 2a | . | + | . | . | . |
| <i>Primula jesoana</i> H | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . |
| <i>Cnidium tachiroei</i> H | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + |
| <i>Hosta capitata</i> H | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + |
| <i>Galium maximowiczii</i> H | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lespedeza maximowiczii</i> H | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> S | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> H | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lindera obtusiloba</i> S | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lindera obtusiloba</i> H | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

* H: herb layer, S: shrub layer

Table 2. Soil characteristic of *Tilingia tsusimensis* population

| Soil characteristic | Typical dominant population | <i>Thalictrum uchiyamai</i> dominant population |
|---------------------|-----------------------------|---|
| Organic matter(%) | 32.3±16.78 | 25.0±5.67 |
| Total N(%) | 1.04±0.50 | 0.83±0.15 |
| Available P(ppm) | 20.76±15.18 | 5.58±2.91 |
| Exc. K (me/100g) | 1.46±0.26 | 0.98±0.11 |
| Exc. Ca (me/100g) | 3.80±2.97 | 1.61±1.36 |
| Exc. Mg (me/100g) | 1.82±1.65 | 0.46±0.22 |
| pH(1:5) | 4.5±0.29 | 5.1±0.37 |
| CEC (me/100g) | 62.9±10.81 | 46.3±6.85 |
| Soil texture | Clay loam | Loam, Sandy loam |

2002), 본 조사지의 유기물함량은 매우 높은 것으로 사료되며, 이는 노암율이 5~50%로 높아 암반 사이에 유기물함량과 전질소가 축적된 결과로 판단된다. 또한 토양 중 전질소함량도 0.83~1.04%로 분포하여 일반적인 토양의 전질소함량 0.19%(정진현 등, 2002)에 비해 높은 질소함량을 보였는데, 유기물은 토양 중 거의 모든 질소의 공급원(Miller and Donahue, 1990)임을 고려하면 이 지역의 유기물 함량과 높은 상관관계가 있다. 토양 중 유효인산함량은 5.58~20.76ppm으로 군락별로 차이가 나타났으며, 유기물함량 및 전질소의 경우처럼 비교적 높게 나타났다. 이 결과 또한 토양 중 높

은 유기물함량의 영향 때문으로 사료된다.

본 연구의 토양 중 치환성 K, Ca, Mg 함량도 우리나라의 산림토양과 비교할 때(정진현 등, 2002) 비교적 높게 나타났으며, 군락별로 약간씩의 차이를 보이는 것으로 나타났다. 본 조사지역의 토양 pH는 4.5~5.1로 약산성 토양의 특징을 나타내고 있었다. 토양 중 양이온치환용량(CEC)은 46.3~62.9로 우리나라의 산림토양보다(정진현 등, 2002) 비교적 높게 나타났다. 이 같은 결과도 본 연구지역의 높은 유기물함량에 기인하는 것으로 판단되는데, 유기물은 토양 중 CEC 총량의 30~70%를 제공하며 또한 이들의 부식으로 인하여 양

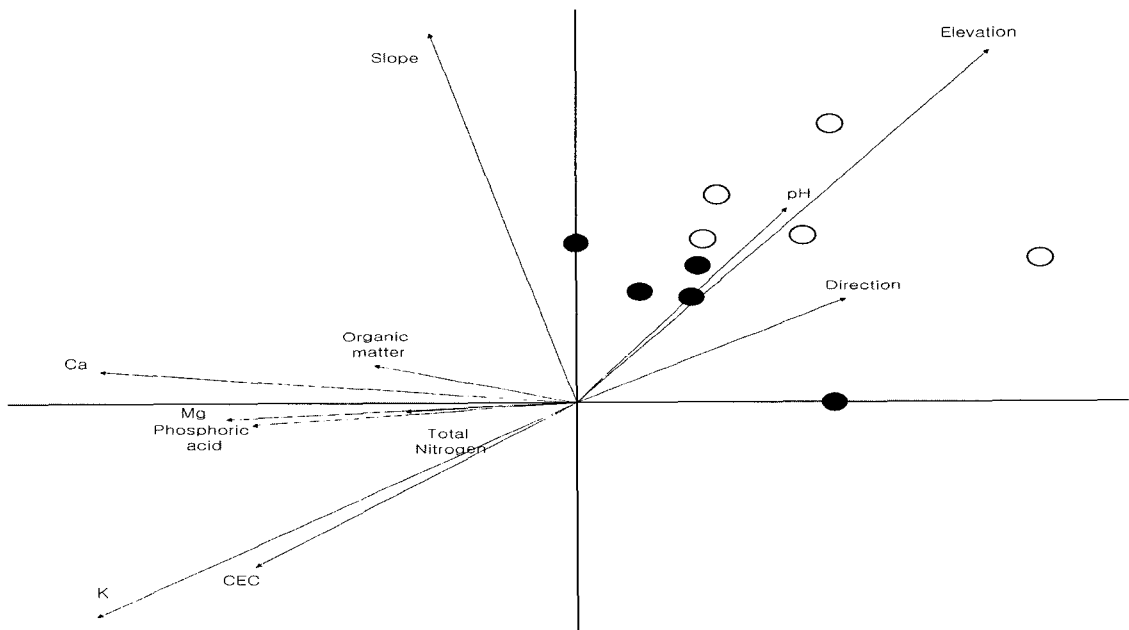


Figure 2. Vegetation data of *Tilingia tsusimensis* population: DCCA(detrended canonical correspondence analysis) ordination diagram with plots(●, ○) and environmental variables(arrow).

The plots are: ●=Typical dominant population, ○=*Thalictrum uchiyamai* dominant population.

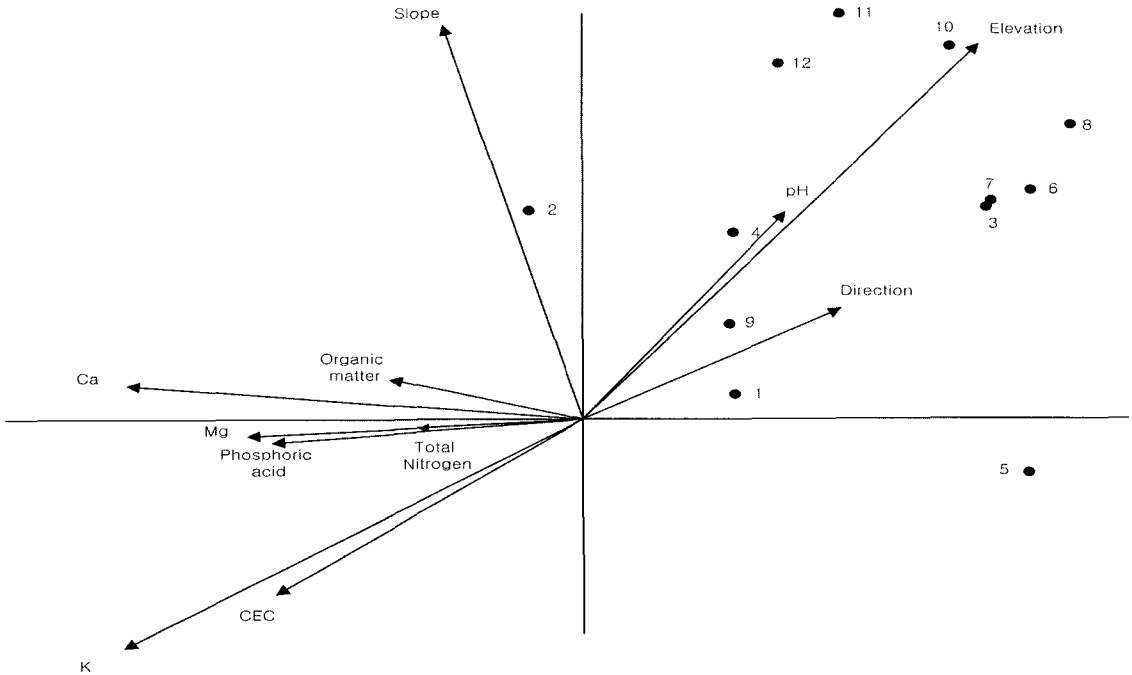


Figure 3. Ordination diagram based on detrended canonical correspondence analysis of vegetation data of *Tilingia tsusimensis* with species(numbers) and environmental variables(arrow).

1. *Tilingia tsusimensis*, 2. *Arundinella hirta*, 3. *Athyrium nipponicum*, 4. *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus*, 5. *Carex okamotoi*, 6. *Asarum sieboldii*, 7. *Thalictrum uchiyamai*, 8. *Adenophora kayasanensis*, 9. *Rhododendron schlippenbachii*, 10. *Acer pseudosieboldianum*, 11. *Magnolia sieboldii*, 12. *Astilbechinensis* var. *dauidii*.

이온치환 입자가 제공되기 때문이다(Miller and Donahue, 1990). 토성은 양토나 사양토 및 식질양토로 나타났다.

3. Ordination 분석

개체군들은 환경요인에 따라 분포하고 있으며, 개체군과 환경요인들과의 관계를 분석하기 위하여 ordination이 많이 이용된다. DCCA ordination은 11 plot와 11개 plot 중에서 2곳 이상 출현한 35종 및 11개의 환경요인으로 분석하였다. 분석 결과, 조사구 11이 한쪽으로 치우쳐 있어, 이를 제거하고 다시 분석한 결과를 I/II 평면상에 나타낸 것이 Figure 2와 같다.

Figure 2에서 보는 바와 같이 조사구들은 환경요인에 따라 분포하고 있으며, 이들 환경요인들과 상관관계를 보면, 제 1축에서는 치환성 K와 Ca가, 제 2축에서는 해발고도와 사면경사가 plot의 분포와 밀접한 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

송호경(1990a; 1990b), 유재은과 송호경(1989), 송호경 등(1992, 1994, 1998)은 군락의 분포에 영향을 미치는 환경요인들을 온도와 상관이 있는 해발고, 수분과 상관이 있는 지형요소들, 그리고 전질소와 유기물함량들이 군락의 분포와 상관이 있는 것으로 보고하였다. 그리고 이종효 등(2006)은 해안 식생형은 Mg, pH, Ca와 산지 식생은 전질소, 탄소, 유기물 함량과 양이온치환용량이 높은 상관을 보인다고 하였고, 소순구 등(2006)은 등대시호 개체군에 대한 연구에서 하위군락에 따라 해발고와 치환성양이온 등이 상관이 있다고 보고하였는데, 본 연구에서는 해발고 이외에도 치환성 K와 Ca 및 사면 경사가 군락의 분포와 상관이 있는 것으로 나타났다.

대마참나무 개체군의 전형 우점개체군은 양료 중 치환성 K, Ca, Mg와 양이온치환용량이 다소 많고 해발고가 비교적 낮은 입지에 분포하고 있으며, 자주꿩의다리 우점개체군은 전형 우점개체군보다 해발고가 다소 높고, 양료 중 치환성 K, Ca, Mg와 양이온치환용량이

다소 적은 입지에 분포하고 있었다.

또한, 환경요인에 따른 종 분포를 보면(Figure 3), 대마참나물과 철쭉꽃은 비슷한 입지에 출현하였으며, 대마참나물은 다른 종들보다 치환성 K와 양이온치환용량이 가장 많고, 해발고가 상대적으로 낮은 입지에 분포하고 있다. 새는 치환성 Ca와 Mg가 가장 많고, 해발고가 상대적으로 낮은 입지에 분포하고 있으며, 당단풍, 함박꽃나무, 층층잔대는 대마참나물과는 반대로 치환성 K와 양이온치환용량이 가장 적으며, 해발고가 상대적으로 높은 입지에 분포하고 있다. 그리고 자주꿩의다리는 치환성 K와 양이온치환용량과 해발고는 중간 정도이고, 치환성 Ca는 적은 입지에 분포하고 있다.

결론

금오산과 가야산 지역에 분포하는 대마참나물 개체군에 대한 식생 구조와 토양 특성을 분석한 결과는 다음과 같다.

대마참나물 개체군은 대마참나물 전형 우점개체군과 자주꿩의다리 우점개체군으로 분류되었다.

식물 성장에 중요한 영향을 미치는 유기물 함량은 25.0~32.3%, 전질소 함량은 0.83~1.04%로 매우 높게 나타났으며, 유효인산 함량은 5.58~20.76ppm으로 나타났다. 그리고 토양 중 치환성 K, Ca, 그리고 Mg 함량도 비교적 높게 나타났다. 토양 pH는 4.5~5.1로 약산성 토양의 특징을 나타내고 있었다. 토양 중 양이온치환용량(CEC)도 46.3~62.9로 비교적 높게 나타났으며, 토성은 양토나 사양토 및 식질양토로 나타났다.

개체군의 분포와 환경인자들과의 상관을 보면, 치환성 K와 Ca가 개체군의 분포에 영향을 미치고 있음을 알 수 있으며, 이 외에 해발고와 사면경사가 군락들의 분포와 상관이 있는 것으로 나타났다.

대마참나물 개체군과 환경인자들과의 상관관계를 보면, 전형 우점개체군은 양료 중 치환성 K, Ca, Mg와 양이온치환용량이 다소 많고 해발고가 비교적 낮은 입지에 분포하고 있으며, 자주꿩의다리 우점개체군은 전형 우점개체군보다 해발고가 다소 높고, 양료 중 치환성 K, Ca, Mg와 양이온치환용량이 다소 적은 입지에 분포하고 있었다.

대마참나물 개체군 주요 종들의 분포 입지를 보면, 대마참나물은 철쭉꽃과 비슷한 입지에 출현하였으며, 다른 종들보다 치환성 K와 양이온치환용량이 가장 많고, 해발고가 상대적으로 낮은 입지에 분포하고 있다. 새는 치환성 Ca와 Mg가 가장 많고, 해발고가 상대적으

로 낮은 입지에 분포하고 있으며, 당단풍, 함박꽃나무, 가야산잔대는 대마참나물과는 반대로 치환성 K와 양이온치환용량이 가장 적으며, 해발고가 상대적으로 높은 입지에 분포하고 있다. 그리고 자주꿩의다리는 치환성 K와 양이온치환용량과 해발고는 중간 정도이고, 치환성 Ca는 적은 입지에 분포하고 있다.

인용문헌

- 김부열, 소순구, 박혜림, 서은경, 권혜진, 송호경(2006) 섬시호 개체군의 생태. 한국환경복원녹화기술학회지 9(6): 78-85.
- 농촌진흥청(2000) 토양 및 식물체 분석법. 202쪽.
- 박만규(1974) 한국쌍자엽식물지(초본편). 정음사, 306쪽.
- 소순구, 김부열, 박혜림, 서은경, 권혜진, 송호경(2006) 등대시호 개체군의 생태. 한국환경복원녹화기술학회지 9(6): 86-94.
- 송호경(1990a) DCCA에 의한 계룡산과 덕유산의 삼림군집과 환경의 상관관계 분석. 한국임학회지 79(2): 216-221.
- 송호경(1990b) DCCA에 의한 신갈나무군집과 환경의 상관관계 분석. 충남대학교 환경연구보고 8: 1-5.
- 송호경, 권기원, 이돈구, 장규관, 우인식(1992) TWINSPLAN과 DCCA에 의한 중왕산의 삼림 군집과 환경의 상관관계 분석. 한국임학회지 83(3): 247-254.
- 송호경, 장규관, 권기원(1994) TWINSPLAN과 DCCA ordination에 의한 오대산 삼림군집의 분석. 충남대학교 환경연구보고 12: 47-54.
- 송호경, 장규관, 오동훈(1998) 설악산국립공원 지역의 신갈나무 군집과 환경의 상관관계 분석. 환경생태학회지 11(4): 462-468.
- 유재은, 송호경(1989) Classification과 Ordination에 의한 속리산 삼림 군집의 분석. 충남대학교 환경연구보고 7: 1-8.
- 이영노(2002) 원색한국식물도감. 교학사, 1237쪽.
- 이우철(1996) 한국식물명고(I). 아카데미서적, 811쪽.
- 이종효, 조현제, 허태철(2006) 울릉도 산림식생의 공간분포 및 환경과의 상관관계 분석. J. of Ecology and Field Biology 29(6): 521-529.
- 이창복(1980) 대한식물도감. 향문사, 990쪽.
- 이창복(2003) 원색대한식물도감. 향문사.
- 정진현, 구교상, 이충화, 김춘식(2002) 우리나라 산림토양의 지역별 이화학적 특성. 한국임학회지 91(6): 694-700.
- 정태현(1957) 한국식물도감(초본편). 신지사.
- Braun-Blanquet, J.(1964) Pflanzensoziologie. 3. Auflage, Wien, New York, 865p.
- Dierssen, K.(1990) Einf hrung in die Pflanzensoziologie. Akademie-Verlag Berlin, 241pp.
- Hill, M.O.(1979) DECORANA - A FORTRAN Program for

- Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging. Ithaca, N.Y. Cornell Univ. Press.
- Hill, M.O. and H.G. Jr. Gauch(1980) Detrended Correspondence Analysis. an improved ordination technique. *Vegetatio* 42:47-58.
- Miller, H.G. and R.L. Donahue(1990) *Soils, An introduction to soils and plant growth*, Prentice-Hall, N.J. 768pp.
- Ohwi, Jisaburo(1965) *Flora of Japan*, Smithsonian Insti. Washington, D.C., 678pp.
- Peet, R.K.(1978) Latitudinal variation in southern Rocky Mountain forests. *Journal of Biogeography* 5: 275-289.
- Ter Braak, C.J.F.(1987) CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis(version 2.1). TNO Institute of Applied Computer Science, Statistics Department, Wageningen, The Netherlands.
- Whittaker, R.H.(1967) Gradient analysis of vegetation. *Biological Review*, 42: 207-264.