

五臺山의 山林植生과 立地特性에 관한 研究(Ⅱ)¹

- 東臺山 植物群落의 立地特性 -

李 璵²

A Study on Characteristic of Forest Vegetation and Site in Mt. Odae(Ⅱ)¹

- Site of Plant community in Tongdaesan -

Sun Yee²

要 約

본 연구는 오대산국립공원내 동대산의 산림식생구조와 입지환경을 파악하고 그에 따른 산림관리방안 등을 검토하고자 조사되었다.

총 242개의 식생자료틀 기초로 하여 분류된 군락은 각기 다른 입지적 특성을 나타냈다. 주로 남사면의 건조한 지역에 분포에 분포하는 신갈나무-당단풍군락군은 털진달래군락, 조록싸리군락, 산거울-다릅나무군락, 신갈나무-당단풍전형군락, 참나무군락 등 5개의 군락으로 구분되었다. 그 중 털진달래군락은 건조한 소능선부위나 칠면(凸面)지역에 분포하였고, 조사지 동쪽지역의 해발고가 비교적 낮은 남사면에는 조록싸리군락이 분포하였다. 산거울-다릅나무군락은 해발고가 비교적 높은 남사면에 나타났으며, 신갈나무-당단풍전형군락은 남사면의 중부에서 하부까지, 북사면의 상부에서 중부까지 분포하였다. 토양수분이 적절한 지역에는 참나무군락이 분포하였다.

광량이 부족하고 토양이 습한 북사면에는 관중-층층나무군락군이 분포하였다. 이 군락집단의 시닥나무-산겨릅나무군락은 북사면의 적윤지에서부터 습한 지역에까지 출현하였으며, 사면의 하부나 계곡 주변의 습하고 轉石이 많은 지역에는 물참대-난티나무군락이 출현하여 각 군락마다 입지특성을 달리 하는 것으로 나타났다.

그 중 털진달래군락, 산거울-다릅나무군락, 광릉갈퀴아군락, 톱바위취아군락 등은 다수의 회귀종이 분포하고 지형적 특수성을 감안하여, 실질적인 산림시업을 금하고 절대보전지구로 설정할 필요가 있을 것으로 사료된다.

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize the forest vegetation and site of Odaesan National Park for ecological forest management. The vegetation could be divided into two forest community groups, seven forest communities, and several subcommunities.

South exposed, dry slopes were covered with forests of the *Quercus mongolica*-*Acer pseudosieboldianum* community group.

Quercus mongolica-*Acer pseudosieboldianum* community group could be subdivided into

- *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* community on dry sites, especially on south or south-westly exposed ridges or convex slopes;
- *Lespedeza* × *tomentella* community on south exposed slopes, at low altitudes in the eastern part of the study area;

¹ 接受 2000年 2月 2日 Received on February 2, 2000.

² 충남대학교 농과대학 산림자원학과 Department of Forest Resources, College of Agriculture, Chungnam National University, Taejon 305-764, Korea.

- *Carex humilis*-*Maackia amurensis* community on south exposed slopes up to the montane region;
 - *Quercus mongolica*-*Acer pseudo-sieboldianum* typical community on south exposed middle and low slopes, and on upper and middle north exposed slopes;
 - *Pimpinella brachycarpa* community, preferably on moderately moist and cool sites.
- On north exposed, more humid and moist sites, forests of the *Dryopteris crassirhizoma*-*Cornus controversa* community group were found. This group was subdivided into
- *Acer tschonoskii* var. *rubripes*-*Acer tegmentosum* community on moderately moist to moist, loamy soils on shady slopes;
 - *Deutzia glabrata*-*Ulmus laciniata* community on north exposed slopes with rocky soil and boulders, having high humidity.

There are several rare and endangered species in *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* community, *Carex humilis*-*Maackia amurensis* community, *Vicia venosa* var. *cuspidata* subcommunity and *Saxifraga punctata* subcommunity, and the communities were located in azonal areas in topography. To protect the species, the areas should be categorized as an absolute conservation area, and any forest working should be prohibited in this area.

Key words : ecological forest management, site demands, topography, soil moisture

序 論

산림을 환경친화적으로 관리하고 다양한 산림 자원의 지속적인 생산성을 유지하기 위해서는 그 지역의 식생에 관한 자료 뿐만 아니라 식생에 영향을 미치는 토양이나 기상인자, 그리고 산림경영과 관리의 역사적 자료 등 다양한 산림 환경 인자들을 종합적으로 고려해야 할 것이다. 이러한 종합적인 환경 정보자료를 기초로 하여 그 지역의 산림 입지 환경을 파악하고 분석하는 과정이 산림 입지학의 주된 내용이며 이것을 기초로 하여 적지적수(適地適樹)와 같은 합리적이고 환경친화적인 산림을 경영하는 것이 그 목적이라 할 수 있다.

산림경영의 기반으로써 입지학적 조사방법은 현대지역의 여러 나라에서 이용되고 있다. 유럽에서의 산림입지 조사 방법은 크게 두가지로 분류해 볼 수 있다(Ellenberg, 1967; Ellenberg와 Klötzli, 1972; Kreutzer와 Schlenker, 1980; Schlenker, 1987). 하나는 식생을 위주로 하는 조사방법이고 또 다른 하나는 토양 요소에 중점을 둔 조사방법이다. 전자는 스위스처럼 산이 많고 인공림이 비교적 적은 산지의 특수성으로 인해 식생요소에 중점을 두고 산림 입지를 조사·평가하며, 후자는 인공림이 많이 조성된 독일의 라인란트팔츠(Rheinland-Pfalz)주나 바이에른(Bayern)주에서와 같이 토양요소나 기후요소가 입지 조사의 기초를 이룬다. 독일 남서부의 바덴뷔르템베르그(Baden-Württemberg) 주의 산림 입지 조사방법은 토양요소와 기후요소에

기초를 두고 식생(생태적 지표종그룹)을 고려하는 중간 절충형이라 할 수 있으나 토양요소와 기후요소가 우위를 차지하고 있다. 또한 캐나다 퀘벡(Quebec)주에서는 식생에 중점을 두어 산림입지 조사를 하고 있다(Burger, 1972; Müller, 1980). 그외에도 호주의 남동부지역에서는 토양을 위주인 토양도(입지도)가 이용된다(Müller, 1983).

우리 나라에서는 정태현과 이우철(1965)이 입지의 중요성을 보고하였고, 산림청에서는 1968~1969에 걸쳐 적지적수 조립을 위한 토양조사를 실시한 이후로 모암, 기후, 지형, 항공사진 등을 기초로 하고 토양요소를 위주로 하여 1988~2000년까지 산림입지조사를 실시하고 있다(정진현, 1998; 안병영, 1998).

중부 유럽에서는 각각의 입지에 적합한 수종선택이 산림 입지 조사의 가장 중요한 목적이지만(Ellenberg와 Klötzli, 1972; Schmider 등, 1993; Arbeitskreis Standortkartierung in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung, 1996; Aldinger와 Michiels, 1997) 미국에서는 각 입지에 대한 조립 수종의 적합성을 판단하는 것 외에도 생태계와 종 다양성, 생태계 분류('ecosystem units') 등에도 응용된다(Barnes 등, 1982; Pregitzer와 Barnes, 1984; Barnes, 1996).

본 연구에서는 식물사회학적으로 구분된 각 군락들의 입지특성을 살펴보고 그것을 토대로 하여 적절한 산림경영과 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

材料 및 方法

본 연구는 오대산 국립공원내에서도 이용객이 적어 비교적 산림생태계가 잘 유지되어 있는 동대산 지역을 대상으로 실시하였다. 야외조사는 1993년 5월부터 1995년 10월까지 실시하였으며, 총 242개의 방형구(10×10m)를 조사하였다. 방형구는 해발고도와 방위, 사면과 능선, 그리고 계곡 등의 지형적 입지 특성을 고려하여 골고루 배치하였다.

설치한 방형구에 대해서는 식생조사와 입지조사를 병행하였다. 각 방형구마다 입지 환경에 필요한 방위, 지형 특성, 해발고, 경사도, 부식층 등을 조사하였으며, 오거(Auger : Pürckhauer)를 이용하여 토성과 토심을 측정하였다. 토양의 pH는 토양과 증류수를 1:1로 혼합하여 pH-indicator strips(Merck)를 이용하여 각 방형구 마다 현장에서 2회씩 측정하고 그 평균값을 기록하였다. 또한 정확한 토양의 형태적 특성을 파악하기 위하여 7개의 토양 단면을 조사하였다. 야외에서의 토성 판정은 Janetschek(1982)의 기준에 따라 실시하였다. 지형에 따른 토양수분의 차이를 파악하기 위하여 사면을 상부(능선에서부터 계곡 방향으로 사면넓이의 1/4까지), 중부(사면의 상부와 하부 사이), 하부(계곡에서부터 능선 방향으로 사면넓이의 1/4까지)로 구분하였다.

結果 및 考察

오대산 국립공원내 동대산 지역은 크게 신갈나무-당단풍군락군(*Quercus mongolica*-*Acer pseudo-sieboldianum* community group)과 관중-층층나무군락군(*Dryopteris crassirhizoma*-*Cornus controversa* community group)으로 구분되었다. 각 군락군은 다시 수개의 군락과 아군락으로 세분되었다(이선, 2000). Table 1은 각 군락별 지형상의 분포와 조사구수를 나타낸 것이며, Fig. 1~11은 각 군락의 생육환경을 방위·지형·해발고·토양수분·토양 pH를 중심으로 나타낸 生態圖解(ecological diagram)이다. 각 군락들이 분포하는 입지특성과 관리방안을 살펴보면 다음과 같다.

1. 신갈나무-당단풍군락군(*Quercus mongolica*-*Acer pseudo-sieboldianum* community group)

신갈나무-당단풍군락군은 주로 남사면의 전지역

에 분포하며, 북사면의 하단부와 계곡부에는 나타나지 않았다. 토양은 대부분 석력이 많은 사양토로 구성되어 있고 부식층은 간혹 중간부식(moder) 형태를 보이기도 하지만, 주로 정부식(mull) 형태를 나타냈다. 각 군락의 토양 평균pH는 4.9(4.6~5.1)을 나타냈다.

이 군락군은 털진달래군락, 털조록싸리군락, 산거울-다릅나무군락, 신갈나무-당단풍전형군락, 참나물군락 등 5개의 군락으로 구분되었다.

A. 털진달래군락(*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* community)

이 군락의 교목층과 아교목층은 신갈나무, 당단풍, 다릅나무가 우점하며, 관목층은 털진달래와 철쭉꽃이 우점하였다. 초본층에는 강산성토양과 건조한 지역에 생육하는 산앵도나무, 산거울, 대사초, 산새풀 등이 출현하였다. 이 군락은 지형적으로 남향이나 남서향으로 뾰족한 능선이나 사면의 철면(凸面) 지역 등 주로 건조하고 토심이 얇은 곳에 분포하는 특성을 가지고 있다. Dostalek 등(1988)에 의하면 북한지역에 분포하는 진달래속(*Rhododendron*)의 입지환경도 이와 유사한 것으로 밝혀졌다. 부식층의 형태는 대부분 정부식~중간부식을 나타내지만, 간혹 토심이 얇고 매우 건조한 지역은 유기물분해가 잘 이루어지지 않아 유기물층이 두껍게 발달되어 있다. 이러한 곳의 부식층은 F층과 H층이 두껍게 발달된 조부식이며 건조회백색의 군사망층(M층)이 나타난다. 토양의 평균pH는 4.7(4.0~6.0)이다.

털진달래군락이 분포하는 지역은 지형 특성상 다른 군락에 비해 차지하는 면적이 적고, 대부분 내건성이며 햇빛을 좋아하는 관목류와 지피식물들이 생육하고 있다. 또한 토심이 얇고 건조하며, 바람의 영향 등 척박한 입지 환경으로 인하여 교목층의 평균수고는 14m로 타군락에 비교하여 낮다. 이 군락에는 회귀 및 멸종위기식물로 규정된 산앵도나무(*Vaccinium koreanum*)가 집중 분포하므로 보전적 가치가 크다고 할 수 있다. 한편 임업경영측면에서 보면 이러한 입지는 특수입지 또는 한계입지로 구분하여 무육 등과 같은 실질적인 산림시업을 하지 않는 것이 바람직할 것이다. 따라서 이러한 입지는 자연보호와 생물종다양성 측면에서 중요한 의미를 갖기 때문에 특별히 보전할 필요성이 있을 것으로 판단된다.

Table 1. Distribution of plots in the relationship between vegetation units and topography.

Community	Ridge	south slope			north slope			Valley	Sum
		upper-	middle-	lower-	upper-	middle-	lower-		
A	12	2	1	-	1	-	-	-	17
B	-	6	6	4	-	-	-	-	16
C-1	2	8	14	5	1	-	-	-	30
C-2	-	9	11	2	-	-	-	-	22
D	-	-	6	10	4	4	1	-	25
E-1	-	4	4	2	3	-	-	-	13
E-2	-	-	-	-	9	12	4	-	25
F	-	-	-	-	14	18	3	-	35
G-1	-	-	-	-	1	10	6	-	17
G-2	-	-	3	1	-	5	22	-	31
G-3	-	-	-	1	-	-	2	8	11
Sum	15	29	45	25	33	49	38	8	242

- A~E : 신갈나무-당단풍군락군(*Quercus mongolica*-*Acer pseudo-sieboldianum* community group)
- F~G : 관중-총총나무군락군(*Dryopteris crassirhizoma*-*Cornus controversa* community group)
- A : 털진달래군락(*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* community)
- B : 털조록싸리군락(*Lespedeza* × *tomentella* community)
- C : 산겨울-다릅나무군락(*Carex humilis*-*Maackia amurensis* community)
- C-1 : 전형아군락(typical subcommunity)
- C-2 : 민둥갈퀴아군락(*Galium kinuta* subcommunity)
- D : 신갈나무-당단풍전형군락(*Quercus mongolica*-*Acer pseudo-sieboldianum* typical community)
- E : 참나무군락(*Pimpinella brachycarpa* community)
- E-1 : 광릉갈퀴아군락(*Vicia venosa* var. *cuspidata* subcommunity)
- E-2 : 전형아군락(typical subcommunity)
- F : 시달나무-산겨릅나무군락(*Acer tschonoskii* var. *rubripes*-*Acer tegmentosum* community)
- G : 물참대-난티나무군락(*Deutzia glabrata*-*Ulmus laciniata* community)
- G-1 : 산겨릅나무아군락(*Acer tegmentosum* subcommunity)
- G-2 : 전형아군락(typical subcommunity)
- G-3 : 툼바위취아군락(*Saxifraga punctata* subcommunity)

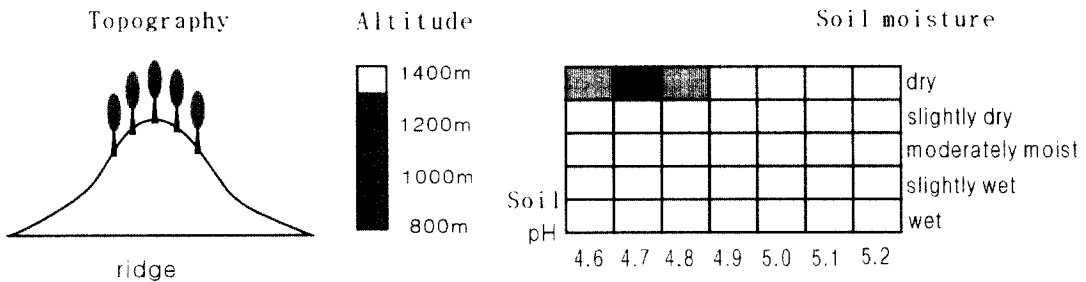


Fig. 1. Ecological diagram of *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* community.

B. 털조록싸리군락(*Lespedeza* × *tomentella* community)

이 군락의 교목층과 아교목층에는 신갈나무, 당단풍이 우점하고 있으며, 관목층에는 싸리류(털

조록싸리, 참싸리, 조록싸리 등)가 자주 출현하였다. 또한 교목층의 피도율이 낮아 초본층에는 광환경이 양호하고 건조한 지역에 출현하는 맑은대쭉 등이 특징적으로 분포하였다. 이 군락은 특히

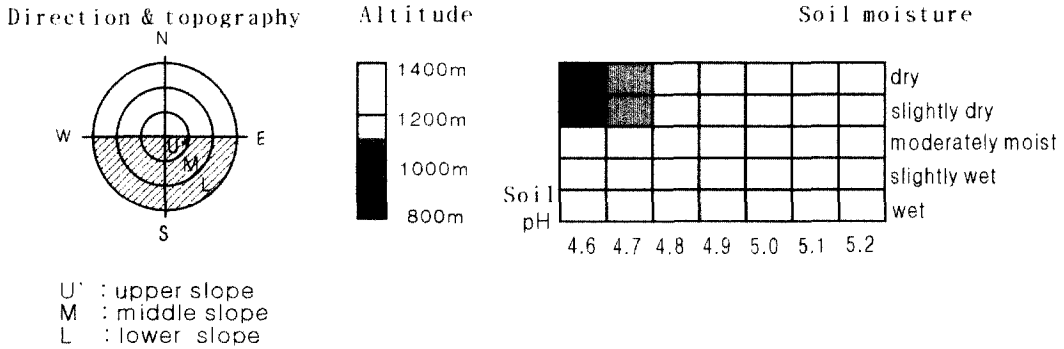


Fig. 2. Ecological diagram of *Lespedeza* × *tomentella* community.

조사지역내 동쪽지역의 해발고가 비교적 낮고(800~1,100m, 평균 985m) 건조한 남사면에 주로 분포하고 있다. 이 지역은 서쪽지역보다 경사가 심하여 토양수분 조건이 대체로 불량하다. 토성은 대부분 양질사토로 구성되어 있으며 부식층의 형태는 정부식을 나타냈다. 토양 평균pH는 4.6(4.3~5.0)으로 조사 군락들의 입지 중 토양의 pH가 가장 낮은 값을 나타냈다.

털조록싸리군락은 교목층의 피도율과 평균수고가 다른 군락에 비하여 가장 낮게 조사되었는데, 이것은 이 군락이 해발고가 낮은 곳에 분포하여 벌채와 같은 인위적인 간섭에 의한 것으로 판단된다. 이 군락에서는 조릿대가 밀생되어 있는 곳이 많지만 이 군락내의 신갈나무, 다릅나무, 당단풍 등의 치수 발생율은 양호하다. 특히 신갈나무는 모든 계층에서 매우 높은 빈도를 나타냈다. 따라서 이들 수종을 중심으로 임분이 발달될 것으로 예상된다.

C. 산거울-다릅나무군락(*Carex humilis*-*Maackia amurensis* community)

이 군락은 식별종에 의해 전형아군락과 민둥갈퀴아군락으로 구분되었다. 이 군락의 교목층과 아

교목층에는 다릅나무, 신갈나무, 피나무, 당단풍 등이 우점하였다. 전형아군락의 초본층에는 조릿대가 밀생하여 초본층의 발달이 미약하고 출현종수가 타군락에 비해 낮게 조사되었다.

C-1. 전형아군락(typical subcommunity)

이 아군락은 해발 1,250m 이하의 석력이 많고 사질양토의 특성을 보이는 남사면을 중심으로 분포하였다. 특히 사면상부에서 중부에 이르는 지형에 군락을 이루고 있다. 토심은 중간 정도이고 공극이 풍부하여 투수성과 통기성이 높을 것으로 판단되며 뿌리 발달도 양호하다. 토양 평균pH는 4.9 (4.2~5.5)이며 부식층의 형태는 정부식을 나타냈다.

C-2. 민둥갈퀴아군락(*Galium kinuta* subcommunity)

민둥갈퀴아군락이 서식하는 입지특성은 경사가 심한 남사면(상부~중부)으로 비교적 건조한 특징을 나타낸다. 이 아군락의 상층을 구성하는 교목층은 피도가 높지만 군락이 분포하는 사면의 경사도가 심하여(평균 경사도 37°) 입분하층의 광환경은 양호한 편이다. 토양 평균pH는 5.0(4.4~5.7)으로 전형아군락의 토양산도와 유사한 값을 보이고 있다.

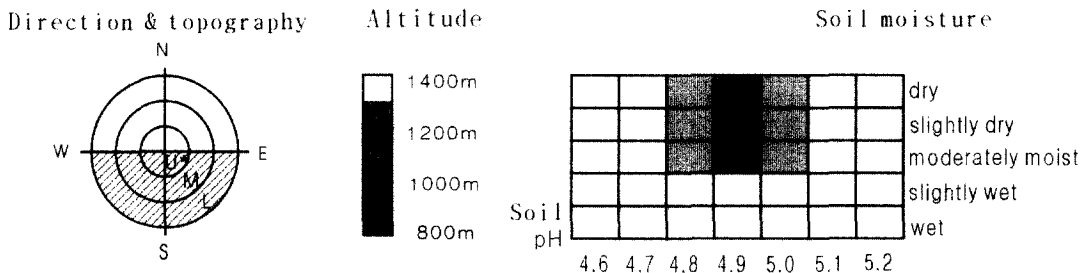


Fig. 3. Ecological diagram of typical subcommunity.

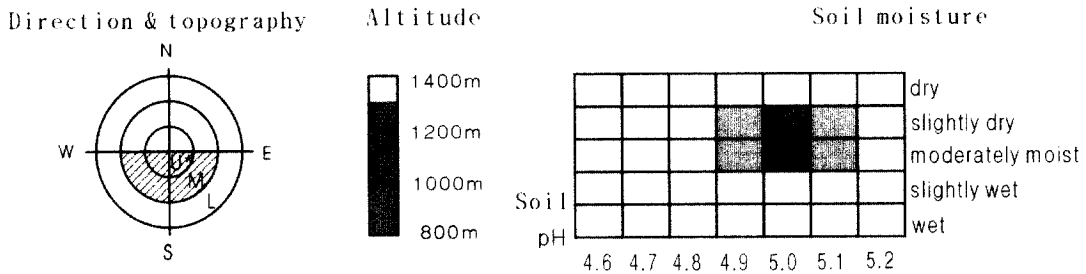


Fig. 4. Ecological diagram of *Galium kinuta* subcommunity.

신갈나무와 피나무는 이 군락내에서 교목층 평균 수고가 16m를 나타내며 양호한 생장을 보이고 있다. 또한 신갈나무와 피나무는 아교목층과 관목층에서도 높은 피도와 빈도를 나타내고 치수 발생율도 높아 이러한 입지가 두 수종의 적지로 판단된다. 피나무는 특히 민둥갈퀴아군락에서 모든 계층의 빈도와 피도가 다른 군락에서 보다 가장 높게 나타났다. 또한 군락내 초본층에는 회귀 및 우리 나라 특산식물인 금강제비꽃, 분취 등이 분포하고 있어 산림 경관적인 측면 뿐만 아니라 자연보호측면에서도 매우 중요한 가치가 있다고 할 수 있다. 만약 이러한 군락이 국립공원의외에 존재할 경우에는 산림사업과 자연보호 측면이 대립될 것으로 예상되므로 국부적인 사업을 고려해 볼 필요가 있을 것이다.

D. 신갈나무-당단풍전형군락(*Quercus mongolica*-*Acer pseudo-sieboldianum* typical community)

이 전형군락은 식별종군이 나타나지 않는 군락으로 관중-층중나무군락군으로 점차 변해가는 특징을 나타낸다. 교목층과 아교목층에는 신갈나무, 피나무, 까치박달, 당단풍 등이 우점하고 있다. 이 군락은 남사면의 중부와 하부, 그리고 북사면의 상부와 중부에 걸쳐 소면적으로 분포하였다.

자주 출현하는 철쭉꽃은 사면 하부나 요형(凹形) 지역 등과 같은 다소 습한 지역에서는 출현하지 않았다. 토양은 조사지에 따라 차이를 보여 석력 비율이 다양하고, 곳에 따라서는 전석지대를 나타내기도 하였다. 토양 평균pH는 4.8(4.2~5.3)로 조사되었으며 부식층의 형태는 대부분 정부식을 보였다.

이 군락에서 신갈나무의 생장은 양호하다. 신갈나무, 당단풍, 피나무 등을 제외하고는 특별히 우점하는 교목류가 없다. 신갈나무와 당단풍은 관목층에도 출현하고 치수도 많이 발생하고 있어 이들 수종을 중심으로 구성된 군락이 계속 유지될 것으로 판단된다.

E. 참나무군락(*Pimpinella brachycarpa* community)

이 군락은 해발고가 높은 지역에 나타나는 광릉갈퀴아군락과 주로 해발 1,200m이하에서 분포하는 전형아군락으로 구분되었다.

E-1. 광릉갈퀴아군락(*Vicia venosa* var. *cuspidata* subcommunity)

광릉갈퀴아군락은 대기습도가 높고 강수량이 비교적 많은 특성을 나타내는 동대산 정상부를 중심(1,270~1,410m)으로 분포하고 있다. 따라서 이 아군락에는 고산지대에 분포하는 분비나무, 주목

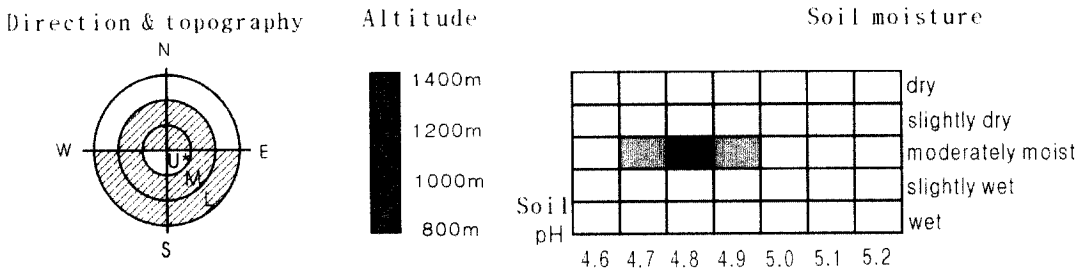


Fig. 5. Ecological diagram of *Quercus mongolica*-*Acer pseudo-sieboldianum* typical community.

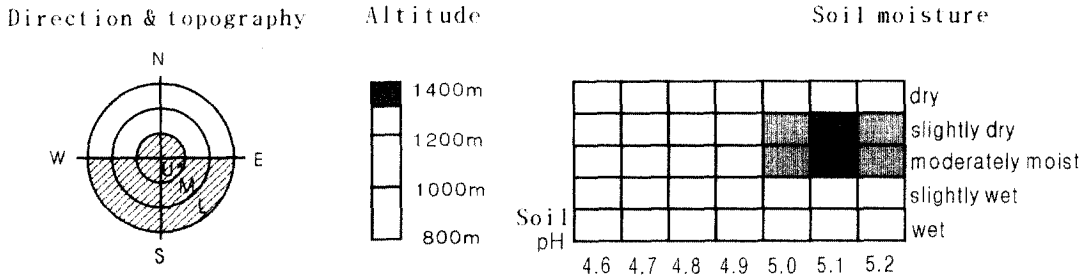


Fig. 6. Ecological diagram of *Vicia venosa* var. *cuspidata* subcommunity.

등의 교목류와 산마늘, 광릉갈퀴, 요강나물 등이 출현하였으며, 불리한 입지환경으로 교목층의 평균 수고가 조사군락 중 가장 낮은 11m로 나타났다. 또한 회귀 및 멸종 위기종이 다수 출현하였다. 해발고가 높은 관계로 생육기간이 짧고 수목생장의 환경조건은 열악하다. 사면은 완만한 경사를 이루어 남사면과 북사면의 식생분포와 구성의 차이는 크지 않았다. 부식층의 형태는 정부식을 나타내며, 토심은 비교적 깊고 토성은 사양토이다. 토양의 평균pH는 5.1(4.4~6.0)로 다른 군락에 비하여 높은 편이다.

E-2. 전형아군락(typical subcommunity)

이 전형아군락은 광릉갈퀴아군락보다 해발고가 낮은 동대산의 동쪽지역에 주로 분포하였다. 사면별로는 북사면의 상부와 중부를 중심으로 나타났다. 토양의 수분조건은 비교적 양호하며 토성은 자갈이 많은 사양토이고 부식층의 형태는 대부분 정부식을 나타냈다. 토양 평균pH는 5.0(4.4~6.0)을 나타냈다.

이 군락에서 신갈나무와 피나무는 다소 불량한 생육상태를 보이고 있다. 특히 광릉갈퀴아군락은 열악한 입지환경조건으로 주요 수종들의 수고생장과 형질이 불량하였다. 그러나 초본층의 산마늘, 노랑무늬붓꽃 등 회귀 및 멸종위기식물들이

다수 출현하고 해발고가 높은 곳에 자라는 분비나무, 주목, 광릉갈퀴, 흰진범, 동자꽃, 요강나물, 고려엉겅퀴 등이 분포하여 종다양성도 매우 높을 것으로 판단된다. 따라서 자연보호측면에서 보전적 가치가 매우 큰 중요한 군락이라 할 수 있으며, 이러한 군락은 절대보전지구로 설정할 필요가 있다.

2. 관중-층층나무군락군(Dryopteris crassirhizoma -Cornus controversa community group)

토양수분조건이 양호하고 광량이 적은 북사면에는 다양한 출현종들로 구성된 관중-층층나무군락군이 분포하고 있다. 이 군락군이 출현하는 전형적인 입지의 특성은 북사면의 중부에서 하부에 이르는 轉石地로서, 양분공급이 양호하고 대기습도가 높다. 풍화작용으로 생성된 사양토나 양질사토의 토양이 轉石地의 바위와 자갈사이에 채워져 있으며 간혹 바위사이에 유기물층이 두껍게 쌓여 있는 것을 볼 수 있었다.

각 군락의 토양의 평균pH는 5.1(4.9~5.2)을 나타내어 신갈나무-당단풍군락군 보다 다소 높은 것으로 나타났다. 이 군락군은 시달나무-산겨릅나무군락, 물참대-난티나무군락 등 2개의 군락으로 구분되었다.

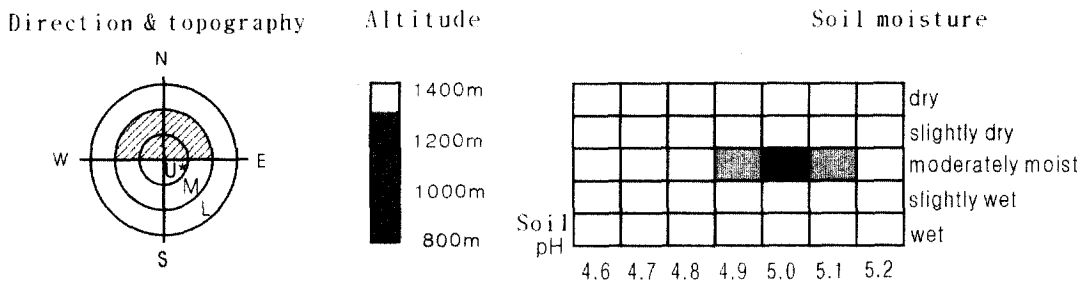


Fig. 7. Ecological diagram of typical subcommunity.

F. 시닥나무-산겨릅나무군락(*Acer tschonoskii* var. *rubripes*-*Acer tegmentosum* community)

이 군락에서는 타군락에서 우점하던 신갈나무의 세력이 감소되고, 내음성이 높은 단풍나무류(시닥나무, 산겨릅나무 등)와 까치박달 등이 우점하였다. 초본류로는 고사리류가 다수 출현하였다. 이 군락은 북사면 상부에서 중부의 토양수분조건이 양호한 적윤지역에 분포하였다. 표토층에 자갈과 전석이 많으며 토성은 주로 사양토~미사질양토를 나타냈으며, 뿌리발달이 양호하였다. 부식층의 형태는 정부식, 토양 평균pH는 5.0(4.4~6.0)이었다.

이 군락은 광량이 적고, 습도가 높으며 전석이 많은 북사면에 분포하고 있다. 이 군락에서 신갈나무의 세력은 매우 약해지는 반면, 시닥나무, 산겨릅나무, 개시닥나무, 고로쇠나무 등 다수의 단풍나무류가 우점하고 있다. 시닥나무와 산겨릅나무는 관목층과 초본층에서도 높은 빈도를 나타내어 이 군락은 앞으로도 계속 유지되어 갈 것으로 판단된다. 또한 내음성이 있는 층층나무도 이 군락에서 양호한 성장을 보이고 있다. 한편 젖나무의 치수들이 발생율이 매우 높아 젖나무의 분포영역이 확대될 것으로 예상된다.

G. 물참대-난티나무군락(*Deutzia glabrata*-*Ulmus laciniata* community)

자갈과 전석이 많으며 대기습도가 높은 북사면의 하부에서 계곡부에 이르는 지형에는 물참대-난티나무군락이 분포하였으며, 이 군락은 다시 산겨릅나무아군락, 전형아군락, 톱바위취아군락 등 3개의 아군락으로 구분되었다.

G-1. 산겨릅나무아군락(*Acer tegmentosum* subcommunity)

이 아군락에는 산겨릅나무, 층층나무, 함박꽃나무, 부계꽃나무 등이 우점하였으며, 관목류로는 철쭉꽃을 대신하여 정향나무, 물참대, 곶감나무 등이 출현하였다. 이 아군락이 나타나는 입지의 특성은 경사가 급하고 토양 수분조건이 양호한 북사면의 중부에서 하부에 이르는 지형이다. 지표상에 많은 석력이 노출되어 있고 토심이 얕으며 토성은 양질사토를 나타내고 있다. 토양 평균pH는 4.9(4.4~6.0)로 조사되었다.

G-2. 전형아군락(typical subcommunity)

이 아군락에서는 난티나무의 출현빈도가 높아지며 교목층의 수고생장이 양호하다. 이 아군락이 발달하고 있는 입지의 특성은 폭이 좁은 계곡부와 그곳에 인접한 북쪽사면의 하부로서 경사가

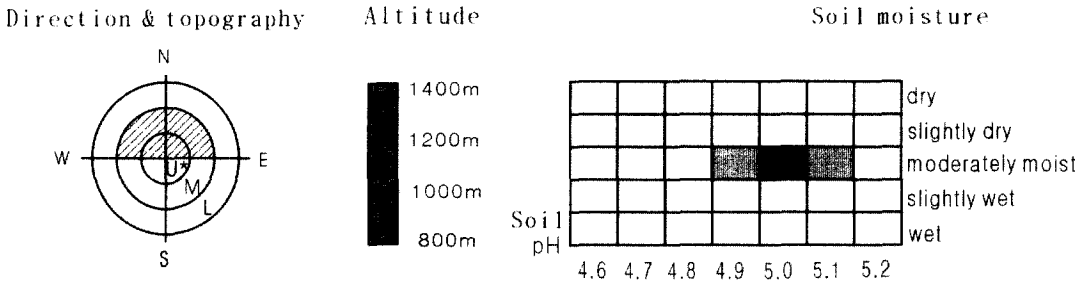


Fig. 8. Ecological diagram of *Acer tschonoskii* var. *rubripes*-*Acer tegmentosum* community.

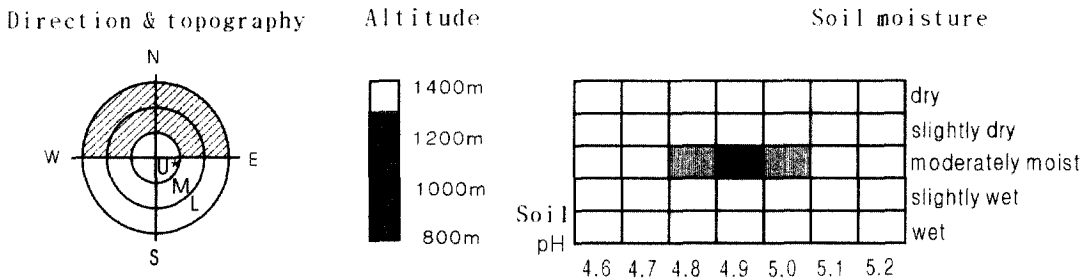


Fig. 9. Ecological diagram of *Acer tegmentosum* subcommunity.

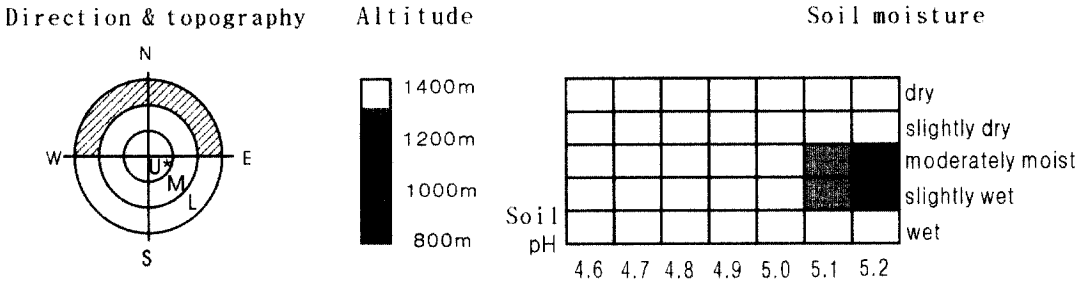


Fig. 10. Ecological diagram of typical subcommunity.

급하고 대기습도가 높으며 토양수분의 상태가 양호하다. 토양층에는 석력비율이 높고 주로 전석지 또는 암반지를 이루고 있으며 토양 평균pH는 5.2 (4.5 ~6.0)로 조사군락 중 가장 높은 값을 나타냈다.

G-3. 톱바위취아군락(*Saxifraga punctata* subcommunity)

이 아군락에는 신갈나무와 피나무는 거의 분포하지 않았다. 반면에 토양이 습한 지역에 출현하는 난티나무, 들메나무, 층층나무, 까치박달 등이 우점하였으며, 초본층에는 톱바위취, 팽이눈, 뿔미나리, 물봉선, 속새 등 대부분 계곡이나 습지에 분포하는 종들이 출현하였다. 이 아군락은 계류폭이 3~5m 정도의 좁은 계곡부를 따라 발달되어 있다. 이러한 입지는 다른 입지와 비교하여 수분과 양분공급이 원활하고, 대기습도가 높으며 온도가 서늘한 특징을 지니고 있다. 또한 충분한 광량도 임분의 하층까지 유입되어 양호한 광조건을 나타냈다. 토양의 평균pH는 5.1(5.0~5.1)로 전형아군락과 유사한 값을 보이고 있다.

이 군락은 경사가 급하고 석력이 많은 북사면의 하부와 그곳에 인접한 계곡부에 분포하였다. 따라서 이러한 입지에 적응하는 수종은 제한적이며, 이러한 입지는 일반입지와는 달리 특수입지 또는 한계입지로 구분할 수 있다. 일반적인 산림

시업보다 자연보호측면에서 중요한 의미를 갖고 있다. 조사지내 대부분의 지역에 분포하여 폭넓은 생태적 적응범위를 나타내는 신갈나무와 피나무는 이러한 입지에 거의 분포하지 않고 있다. 교목층을 우점하는 수종으로는 난티나무와 들메나무 등이며 이들 수종은 생장이 양호하고 수목의 형질도 매우 좋았다. 또한 난티나무는 관목층에서도 높은 빈도로 출현하며 치수의 발생도 양호하여 이러한 입지에는 난티나무를 위주로 한 임분이 계속 유지될 것으로 예상된다. 또한 회귀식물인 가시오갈피도 이 군락내에 서식하고 있다.

Fig. 12는 해발고와 토양수분에 따라 서로 다른 군락의 분포유형을 도식화한 것이다.

털진달래군락은 능선부나 사면상부와 같이 토심이 얇고 건조한 지역에 분포하며, 조록싸리군락은 털진달래군락보다 해발고 낮은 지역에 주로 소규모 군락을 이루고 있다. 산겨울-다릅나무군락은 그보다 덜 건조한 해발 1,300m 이하의 약건~적윤지역에 분포하고, 신갈나무-당단풍전형군락, 참나무군락 등은 적윤지역에 주로 나타난다. 그 중 참나무군락은 해발고가 높은 지역에 분포하며, 특히 광릉갈취아군락은 해발 1,300m 이상의 생육기간이 짧고 바람의 영향을 많이 받는 정상부에 군락을 이루고 있다. 내음성이 강한 수종들로 구성된 시닥나무-산겨릅나무군락은 북사면의 적윤~

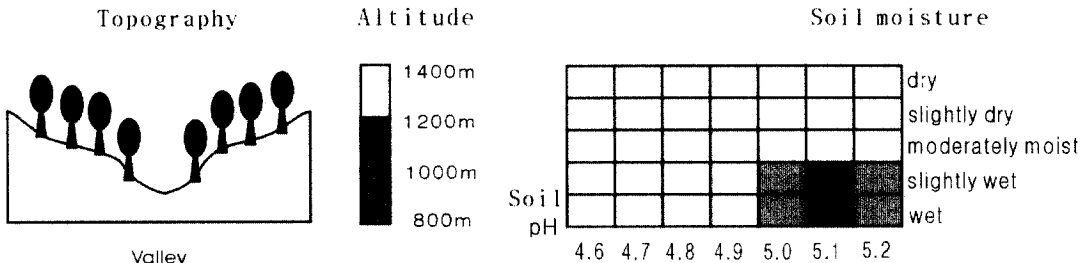


Fig. 11. Ecological diagram of *Saxifraga punctata* subcommunity.

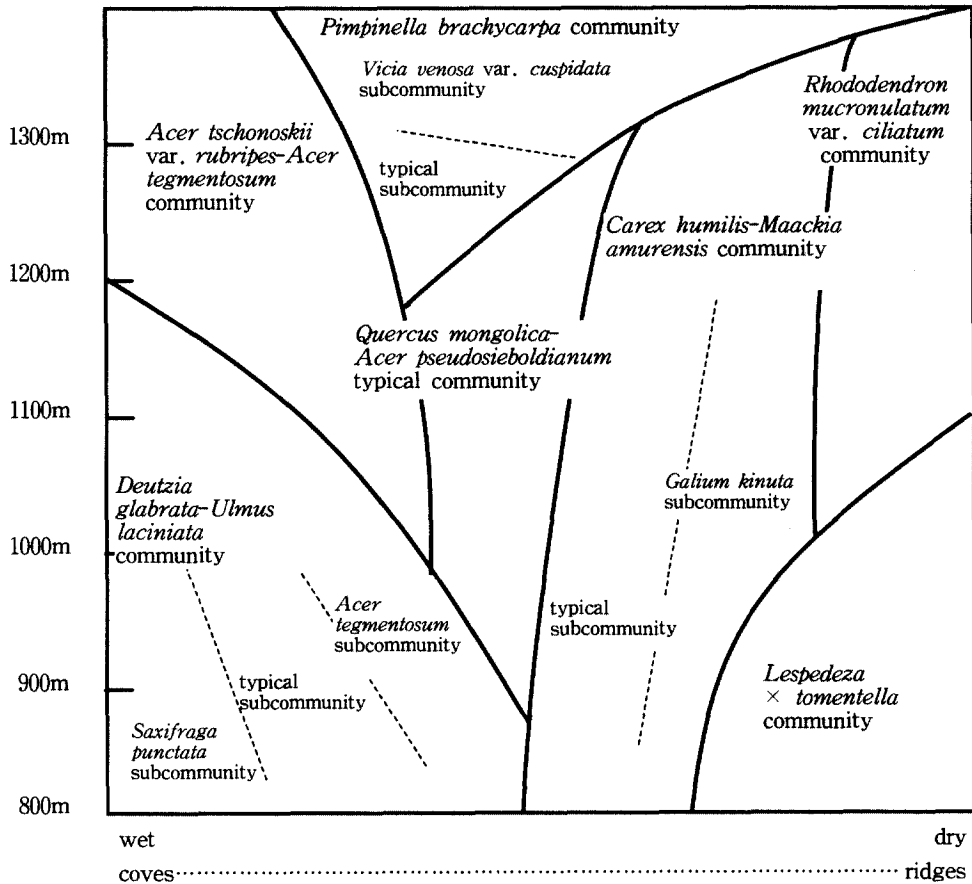


Fig. 12. Mosaic chart for forest community in relation to altitude and soil moisture in Mt. Odae.

습윤 토양에 분포한다. 이 군락과 인접하여 해발 1,200m 이하의 습한 계곡부에는 물참대-난티나무 군락이 발달되어 있다. 이 군락이 분포하는 계곡부 주변에는 암석이 많이 노출되어 있다.

3. 토양 특성

토양은 산림생태계에 있어 매우 중요한 환경인자이며, 식물군락의 분포를 결정짓는 중요한 인자 중의 하나이다. Table 2와 3은 조사된 토양단면중 주로 남사면에 출현하는 신갈나무-당단풍군락군과 북사면에 출현하는 관중-층층나무군락군의 토양특성을 나타낸 것이다.

Table 2는 갈색 약전성 산림토양(B₂)으로 남사면에 위치한 지역에 주로 나타나며 신갈나무-당단풍군락군이 출현하고 있다. 부식층의 형태는 대부분 정부식~중간부식을 나타내며, 주요 출현

수종으로는 신갈나무, 당단풍, 다릅나무 등이다. 관목류로는 철쭉꽃과 참개암나무가 자주 출현한다. 뿌리는 대략 20~30cm에 집중되어 분포하고 있다. 석력비율은 A층에서는 매우 적지만 B층으로 갈수록 함량이 높아지며, 직경 20~30cm의 큰 석력들이 산재한다. 토양구조는 A층에서 입상구조, B층에서 견과상구조를 나타내고 토성은 A층과 B층 모두 사양토이다. 토양 pH는 A층 4.9, B층 4.7로 강산성을 띠고 있다.

Table 3은 북사면의 갈색 적윤 산림토양(B₃)으로 주로 관중-층층나무군락군이 출현하고 있다. 부식층의 형태는 주로 중간부식을 나타낸다. 이것은 남사면에 주로 출현하는 신갈나무-당단풍군락군보다 수분조건은 양호하지만 조사지역이 해발 1000~1400m 지역의 북사면임을 감안할 때 낮은 기온으로 인하여 유기물의 분해가 느리게 진행

Table 2. Soil characteristics of *Quercus mongolica*-*Acer pseudosieboldianum* community group.

	Soil horizon	Soil color	Soil structure	Soil texture	Soil moisture	Stone content	Plant root	Soil pH(H ₂ O)
L : 2cm	A(0~20cm)	10YR 3/4	Granular	SL	Slightly dry	<5%	Much	4.9
F : 1cm	B(20~70cm)	10YR 5/4	Angular blocky	SL	Moderately moist	40~50%	Medium	4.7

Table 3. Soil characteristics of *Dryopteris crassirhizoma*-*Cornus controversa* community group.

	Soil horizon	Soil color	Soil structure	Soil texture	Soil moisture	Stone content	Plant root	Soil pH(H ₂ O)
L : 3cm	A(0~25cm)	10YR 3/3	Crumb	SiL	Moderately moist	10~20%	Much	5.1
F : 2cm H : 0~1cm	B(25~75cm)	10YR 4/4	Crumb	SiL	Moderately moist	40~70%	Much	4.8

된 결과로 사료된다. A층은 남사면의 갈색 약전 삼림토양보다 깊이 발달되어 있고 신갈나무-당단풍군락군이 출현하는 남사면의 토양보다 A·B층 모두 적윤하다. 이러한 토양에는 다양한 수종들이 분포하며 토양구조는 적윤한 토양에서 전형적으로 나타나는 단립상(團粒狀)구조를 나타내고 있다. 토성은 미사질 양토이고 토양 사이사이에 자갈이 들어 있어 통기성과 투수성이 양호하다. 뿌리는 B층 아래까지 세근이 발달되어 있다. 토양 pH는 A층 5.1, B층 4.8로 남사면의 갈색 약전 삼림토양보다는 다소 높다.

引用 文 獻

- 안병영. 1998. 우리나라의 산림입지조사. 산지환경. 한국산지환경조사연구회 1 : 76-103.
- 이 선. 2000. 오대산 산림식생과 입지특성에 관한 연구(I) - 동대산지역의 식물군락분류. 한국임학회지 89(2) : 173-184.
- 정진현. 1998. 산림토양조사 略史. 산지환경. 한국산지환경조사연구회 1 : 63-75.
- 정태현·이우철. 1965. 한국삼림식물대 및 저지적수론. 성균관대학교논문집 10 : 329-435.
- Aldinger, E. and H. G. Michiels. 1997. Baumarteneignung in der forstlichen Standortskartierung Baden-Württemberg. Allg. Forstz./Der Wald 5 : 234-236.
- Arbeitskreis Standortskartierung in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung. 1996. Forstliche Standortsaufnahme. IHW-Verlag. 352pp.
- Barnes, B. V., K. S. Pregitzer, T. A. Spies and V. H. Spooner 1982. Ecological Forest Site Classification. J. For. 80 : 493-498.
- Barnes, B. V. 1996. Silviculture, landscape Ecosystem and Iron Law of the Site. Forstarchiv 67 : 226-235.
- Burger, D. 1972. Forstliche Standortsklassifizierung in Kanada. Mitt. d. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 21 : 5-36.
- Dostalek, J. sen., J. jr. Dostalek, L. Mucina and H. D. Hoang. 1988. On Taxonomy, Phytosociology and Ecology of some Korean *Rhododendron* Species. Flora 181 : 29-44.
- Ellenberg, H. 1967. Vegetations- und bodenkundliche Methoden der forstlichen Standortskartierung - Ergebnisse eines internationalen Methodenvergleichs im Schweizer Mittelland. Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule in Zürich 39. 298pp.
- Ellenberg, H. and F. Klötzli. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. d. Schweizer. Anstalt f. d. Forstl. Versuchswesen 48 : 589-930.
- Janetschek, H. 1982. Ökologische Feldmethoden. Ulmer. 175pp.
- Kreutzer, K. and G. Schlenker. 1980. Vergleich

- standortkundlicher Klassifikationsverfahren für ökologische Kartierungen in Wäldern. Mitt. d. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 28 : 21-27.
15. Müller, S. 1980. Kanadische Methoden der Standortkartierung im Vergleich mit südwest-deutschen Verfahren. Mitt. d. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 28 : 28-35.
 16. Müller, S. 1983. Geomorphologisch-pedologische Landschaftsgliederung als Hilfsmittel angewandter Boden- und Standortkartierung. Mitt. d. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 30 : 14-21.
 17. Pregitzer, K.S. and B. Barnes. 1984. Classification and comparison of upland hard wood and conifer ecosystem of the Cyrus H. McCormick experimental Forest, upper Michigan. Can. J. For. Res. 14 : 362-375.
 18. Schmider, P., M. Küper, B. Tschander and B. Käser. 1993. Die Waldstandorte im Kanton Zürich. 2. Auflage. vdf Verlag. Zürich. 287pp.
 19. Schlenker, G. 1987. Höhenstufen, Klimatypen und natürliche Bewaldung. Vorschläge für eine künftige Übereinstimmung des klimatologisch-vegetationskundlichen Sektors der regionalen-gliederung von Baden-Württemberg. Mitt. d. Verein f. Forstl. Standortkunde u. Forstpflanzenzüchtung 33 : 9-26.