

속리산과 오대산의 해발고에 따른 산림군락 구조분석

유재은¹ · 이정호² · 권기원³

¹명지대학교 생명과학과, ²국립수목원, ³충남대학교 산림자원학과

(2003년 10월 13일 접수; 2003년 12월 1일 수락)

An Analysis of Forest Community and Dynamics According to Elevation in Mt. Sokri and Odae

Jae-Eun Yu¹, Jeong-Ho Lee² and Ki-Won Kwon³

¹Dept. of Biological Science, Myongji University Yongin, 449-728, Korea

²National Arboretum, Pocheon, Gyeonggi-do 487-821, Korea

³Dept. of Forest Resources, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea

(Received October 13, 2003; Accepted December 1, 2003)

ABSTRACT

This study evaluated forest vegetation structure according to elevation in Mt. Sokri and Odae. The dominance of *Pinus densiflora*, *Quercus variabilis*, *Quercus serrata*, *Prunus serrulata* var. *spontanea* was apparent at elevations below 500 m. *Quercus mongolica*, *Fraxinus sieboldiana*, *Acer pseudo-sieboldianum* and *Symplocos chinensis* for. *pilosa* were conspicuous above 800 m. Significant *P. densiflora*, *Rhus trichocarpa*, *Lindera obtusiloba* and *P. serrulata* var. *spontanea* populations appeared below 700 m elevation in Mt. Odae. *Q. mongolica*, *F. sieboldiana*, *A. pseudo-sieboldianum*, *Tilia amurensis*, *Abies holophylla*, *Carpinus cordata*, *Betula costata*, *Kalopanax pinto* and *Pinus koraiensis* were conspicuous at elevations 1000 m and above. *P. densiflora*, *Q. mongolica*, *Q. serrata*, *R. trichocarpa* and *L. obtusiloba* populations were significant at elevations below 700 m. *Q. mongolica*, *F. sieboldiana*, *A. pseudo-sieboldianum*, *T. amurensis*, *A. holophylla*, *C. cordata* appeared at elevations above 1000 m.

Key words : altitude, elevation, Mt. Sokri, Mt. Odae, forest community, forest dynamics

I. 서 론

속리산 식물에 대한 연구는 1923년 福原三郎이 채집한 망개나무를 中井에 의하여 발표된 것이 그 효시이다(Nakai, 1923). 그 뒤 中井는 1934년 정태현과 함께 조사한 것들을 정리하여 목본식물 42과 135종의 목록을 발표하고(中井, 1935)여기에서 얻은 재료중 속리기린초(*Sedum zokuriense* Nakai)를 비롯한 7종의 신식물을 발표(Nakai, 1939) 함으로서 속리산 식물들이 세상에 널리 알려지기 시작하였다. 정태현과 이우

철(1961)은 충북식물 조사연구를 통하여 속리산에는 461종의 식물이 조사되었다고 보고하고 있다. 이후 이우철과 임양재(1978)는 보완조사를 하여 118과 729종류가 있음을 보고하였다. 속리산에 관한 종합적인 식생연구로는 자연보존협회의 속리산일대 종합 학술조사 보고서(1991)와 응용생태연구회의 속리산국립공원 연구보고서(1990)가 있다. 이 보고서에서 속리산에는 121과 419속 806종 1아종 44변종 13품종과 재배종 55종을 포함하여 총 864종류가 있다고 보고하였다. 김준선 등(1990)은 속리산 국립공원지역의 현존식생 조

사를 통한 종조성 및 식생상관에 관한 연구에서 삼림 군집을 소나무군집 등 10여 개의 군집으로 보고하였고, 이경재 등(1990)은 TWINSPAN을 사용하여 속리산 삼림군락을 6개 군집으로 구분하기도 하였다.

그리고 오대산 지역의 식생에 관한 연구는 이창복 (1971b)이 오대산의 식물상보고에서 6과 250여종류의 식물이 있음을 밝히고 있다. 박봉규와 오지영(1971)은 오대산의 식생 조사에서 256종의 목본 및 임상식물이 생육하고 있으며, 식생구분으로 분비나무-금강초롱군집, 물황철나무-세잎돌저귀군집, 신갈나무-조릿대군집, 전나무-떨기치군집 및 소나무-제비쭉군집으로 구분한바 있다. 이우철 등(1998)은 오대산 국립공원 서북사면 일대 종합 학술조사 연구 보고서에서 오대산 소산식물은 83과 266속 442종이 발견되었다고 보고하고 있다. 이선(2000a, b)은 오대산 산림식생과 입지특성에 관한 연구에서 동대산지역의 산림식생을 방위, 지형 등의 입지환경에 따라 식생구성의 차이가 보인다고 하였다. 이들 산림식생을 식물사회학적인 방법으로 분석한 결과 2개의 군락군과 7개의 군락으로 구분되었고, 그 하위에 수개의 아군락으로 구분된다고 보고하고 있는데, 신갈나무-당단풍군락군은 주로 광량이 풍부하고 건조한 남사면에 분포하며, 광량이 부족하고 습한 북사면에는 관중-층층나무군락군이 분포하고 있음을 보고하였다. 그러나 아직도 속리산 및 오대산 전역에 대한 식생의 분류나 환경요인과의 관계 또는 식생형에 따른 구조적 특성 등의 연구는 미약한 편이라고 보여진다.

본 연구는 속리산 및 오대산의 삼림군락을 식생조사로 얻은 자료들을 이용 식생구조와 동태 등을 서로 비교하여 밝혀 보고자 하였다.

II. 자료 및 방법

2.1. 조사지의 개황

속리산지역의 기후는 보은 측후소의 기상자료(기상청, 2001)에 의하면 연평균 강수량은 1,167 mm로 우리나라 년 평균 강수량인 1,275 mm에 약간 못미치며, 그것도 6월부터 9월 사이에 강수량의 70%가 내리고 있으며 연평균 온도는 11.2°C이다(Fig. 1). 또한 온량지수는 91.5°C · month, 최대증발산량은 668 mm이고, Thornthwaite's moisture index는 69.6을 나타내고 있다(Yim & Kira, 1976).

오대산 지역의 기후는 대관령 측후소의 기상자료(기

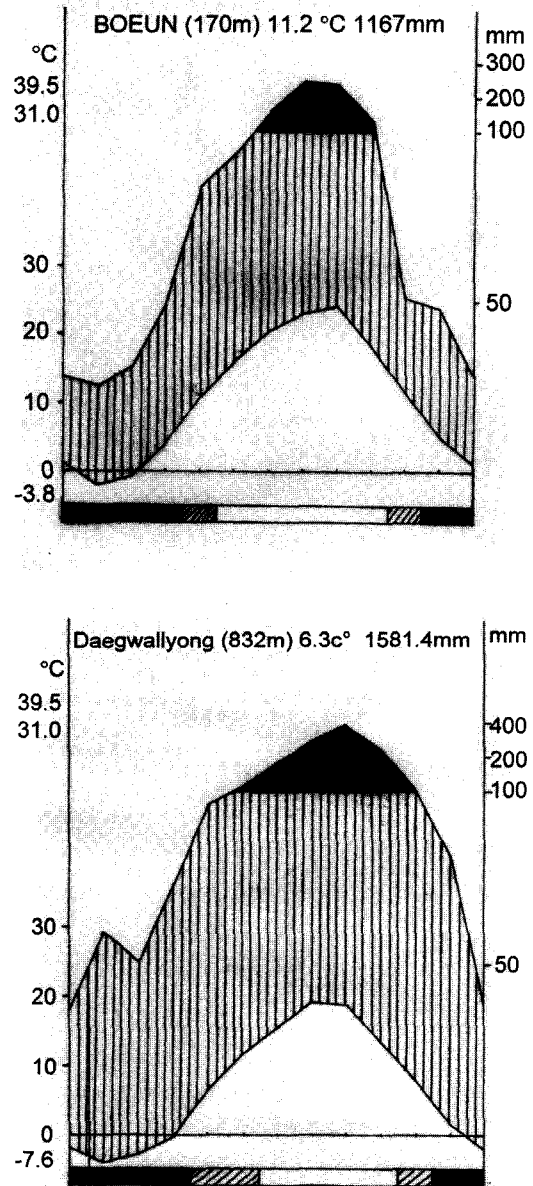


Fig. 1. Climate diagram of Boeun near Mt. Sokri(upper) and Daegwallyong near Mt. Odae(under).

상청, 2001) 통하여 유추할 수 있는데(Fig. 1), 이 지역(832 m)의 연평균기온은 6.3°C 이고 연평균 강수량은 1581.4 mm로 평균기온은 속리산에 비하여 절반 가까이 낮지만 강수량은 40% 정도가 많음을 알 수 있다. 이것은 우리나라 연평균 강수량에 비하여도 25% 정도가 많다.

한편 홍천 관측소의 기상요소에 의한 기후도(Yim and Kim, 1983)는 연평균기온이 11.1°C이고, 연 강수량이 1,141 mm로 보은 측후소(170 m)의 기상 요소와 별 차이가 없으나 대관령의 기상요소와는 큰 차이를 보인다. 그러나 대관령 측후소가 해발 832 m의 고지대에 있고 홍천관측소가 해발 134 m의 저지대에 위치하고 있음을 고려할 때 연평균기온은 큰 차이가 없겠으나 강수량에는 많은 차이가 있다. 특히 속리산이 식물 생육의 초기인 초봄과 다음 해를 준비해야하는 가을의 강수량이 적은데 비하여 오대산은 이 시기에 100 mm 이상으로 훨씬 높게 나타나고 있다.

2.2. 식생과 입지 환경조사

식생조사는 1987년 7월 5일부터 1989년 9월 사이의 1997년 8월부터 1998년 8월 사이에 Braun-Blanquet에 기초를 둔 Mueller-Dombois & Ellenberg(1974)의 relevé method에 의하여 속리산과 오대산의 두 조사지역에서 수행되었다. 조사지는 1 : 25,000scale의 지형도를 참고하여 각각 171개소와 192개소를 선정하였으며 4인 1조로 구성된 조사팀으로 식생조사를 실시하였다. 방형구의 크기는 15 m × 15 m로 하였고, 그 안에 생육하는 흉고직경 2 cm 이상의 모든 목본 식물들을 대상으로 매목 조사 하였다. 수고의 측정은 Haga측고기를 이용하여 m 단위로 측정하였으며, 흉고직경은 2 cm이상의 모든 목본식물들을 대상으로 하여 가슴높이 부위를 직경테이프를 이용하여 cm 단위로 측정하였다.

입지 환경 요인으로는 조사지의 방위, 해발고, 경사도, 지형 등을 조사하였다. 방위는 나침반을 사용하여 조사지의 주요부를 기점으로 8개 방위로 기록하였다. 조사지의 수직적 높이를 알아보기 위하여 해발고는 고도계를 이용하여 측정하였고, 경사도는 Blume-Leiss의 경사도 측정기를 이용하여 측정하였다. 지형 조사는 조사구를 산정, 사면, 계곡, 평지 등으로 나누어 표시하였고, 사면의 경우는 다시 사면을 3등분하여 상, 중, 하로 구분하여 기록하였다.

본 연구의 대상지를 오대산으로 정하고 속리산을 비교로 한 것은 이 지역들이 현재 우리나라의 중심부에 위치하고 있어 지리적 또는 기후적으로 내륙산지의 식물상을 개관하기에 적당한 곳이라고 판단되어 연구의 대상으로 선정하였다.

2.3. 우점종 및 수직분포

속리산지역 조사지 171개소와 오대산지역 조사지 192개소에서 출현되고 있는 종의 우점도를 알아보기 위하여 각 조사구에서 얻은 식생자료를 Curtis & McIntosh(1951)의 방법에 따라 종들의 중요치(IV)를 산출하였다(Table 1, 2).

수직분포 분석을 위하여 해발고 높이를 200 m 간격으로 하여 100 m씩 상하로 중첩되게 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

3.1. 우점도 분석

속리산지역 조사구 171개소와 오대산지역 조사구 192개소에서 출현하고 있는 목본 식물은 속리산 조사구가 총 92종 이었고, 오대산 조사구는 65종 이었다. 이들이 조사지 내에서 차지하고 있는 우점도와 종다양성을 알아보기 위하여 중요치(IV)를 산출하였다. 속리산조사지에서 중요치가 가장 높게 나타난 종은 소나무로 69이고 다음으로 신갈나무49, 굴참나무39, 졸참나무26, 쇠물푸레나무16, 당단풍11, 생강나무10, 뽕나무9, 쪽동백나무7, 개웃나무7 등의 순 이었다(Table 1). 그리고 오대산조사지에서 중요치가 가장 높은 종은 신갈나무로 50를 보이고 있으며 다음으로 당단풍31, 피나무21, 전나무20, 까치박달16, 고로쇠나무15, 소나무14, 물푸레나무11, 거제수나무9, 음나무9 등의 순으로 나타난다(Table 2). 이들 상위 10개 수종 중에서 두 조사지에 모두 출현하고 있는 종은 신갈나무와 당단풍, 소나무 등 세수종으로 출현되는 상위 수종에 큰 차이가 있음을 알 수가 있다.

Table 1에서 보는 바와 같이 속리산 조사구의 소나무 중요치(IV)는 69이다. 그리고 상대밀도(RD)는 16이고 상대피도(RC)는 46이며 상대빈도(RF)는 7이다. 따라서 소나무 중요치(IV)는 69를 구성하는 비율은 RD가 23%이고, RC가 66%이며 RF가 11%로 나타남을 볼 수 있다. 따라서 소나무가 속리산에서 중요우점종으로 선정된 것은 밀도나 빈도 보다는 피도에 기인하고 있음을 알 수 있다. 즉 속리산 조사구 내의 소나무들은 다른 나무들에 비하여 비교적 크며 상층임관을 구성하고 있음을 알 수 있다.

다음으로 신갈나무의 중요치(IV)는 49이고, RD, RC 및 RF가 각각 19, 22 및 7로 소나무의 예에서 보다 상대적으로 밀도와 빈도가 높음을 알 수 있고, 따라서 신갈나무는 큰 나무보다는 많은 수의 나무가

여러 곳에서 골고루 자라고 있음을 시사하고 있다. 이는 송호경과 신창남(1985)이 계룡산 산림군집 연구에서 소나무의 중요치가 55이고, 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무 등 3종의 중요치가 66이라고 보고한 것과 비교해 볼 때, 속리산조사구가 계룡산에 비하여 소나무

와 신갈나무(49), 굴참나무(39), 졸참나무(26) 등의 참나무류가 월등히 우점하고 있음을 알 수 있다.

한편 Table 2에서 보는 바와 같이 오대산지역 조사구에서 신갈나무의 중요치(IV)가 50이고 RD는 13, RC 27, RF 9로 나타나고 있다. 이를 속리산 조사구

Table 1. The importance values of dominant tree species distributed in Mt. Sokri.

Species	Relative Density	Relative Coverage	Relative Frequency	Importance Value
<i>Pinus densiflora</i>	15.62	43.19	7.42	66.23
<i>Quercus mongolica</i>	18.46	20.71	7.32	46.49
<i>Quercus variabilis</i>	9.44	15.79	6.23	31.46
<i>Quercus serrata</i>	9.51	8.58	6.03	24.12
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	8.43	0.58	6.53	15.54
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	5.93	0.91	4.38	11.22
<i>Lindera obtusiloba</i>	4.53	0.32	4.68	9.54
<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i>	2.52	1.10	5.18	8.80
<i>Styrax obassia</i>	2.94	0.50	4.04	7.48
<i>Rhus trichocarpa</i>	2.93	0.20	4.33	7.46
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	1.84	0.20	3.49	5.53
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	0.49	1.28	2.49	5.26
<i>Platycarya strobilacea</i>	1.42	1.04	2.79	5.25
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	1.71	0.17	1.94	3.83
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	1.15	0.19	2.49	3.83
<i>Magnolia sieboldii</i>	1.77	0.76	1.20	3.73
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	0.77	0.03	1.99	2.79
<i>Rhamnus yoshinoi</i>	0.47	0.06	1.79	2.33
<i>Maackia amurensis</i>	0.43	0.17	1.49	2.10
<i>Rhus chinensis</i>	0.52	0.14	1.40	2.06
<i>Acer mono</i>	0.44	0.33	1.15	1.92
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	0.35	0.04	1.40	1.78
<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i>	0.46	0.03	1.30	1.78
<i>Carpinus laxiflora</i>	0.41	0.82	0.50	1.73
<i>Lindera erythrocarpa</i>	0.37	0.10	1.20	1.67
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	0.29	0.19	1.00	1.47
<i>Securinega suffruticosa</i>	0.45	0.06	0.95	1.46
<i>Carpinus cordata</i>	0.57	0.41	0.45	1.43
<i>Actinidia arguta</i>	0.29	0.08	1.05	1.42
<i>Zelkova serrata</i>	0.48	0.40	0.50	1.38
<i>Ilex macropoda</i>	0.44	0.14	0.70	1.28
<i>Quercus dentata</i>	0.46	0.18	0.60	1.24
<i>Picrasma quassioides</i>	0.23	0.07	0.85	1.15
<i>Cornus walteri</i>	0.13	0.20	0.80	1.12
<i>Prunus mandshurica</i> var. <i>glabra</i>	0.16	0.12	0.75	1.03
<i>Weigela subsessilis</i>	0.19	0.02	0.80	1.00
<i>Callicarpa japonica</i>	0.18	0.01	0.80	0.99
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	0.39	0.06	0.50	0.95
<i>Cornus controversa</i>	0.15	0.16	0.55	0.85
<i>Lespedeza bicolor</i>	0.12	0.01	0.70	0.82

의 신갈나무와 비교하면 전체 중요치(IV)에서는 오대산이 1 정도 높기는 하지만 큰 차이가 없음을 볼 수 있다. 그러나 속리산 조사구에서는 밀도 값이 상대적으로 높은 반면 오대산 조사구는 밀도 보다는 피도값과 빈도 값이 상대적으로 높은 것을 알 수 있다. 이

는 오대산의 신갈나무가 속리산의 것에 비하여 크고 전 지역에 널리 분포하고 있음을 말해준다.

소나무의 중요치(IV)를 비교하여 보면 속리산 조사구의 경우는 69이고 오대산 조사구는 14로 약 4.8배나 더 많음을 알 수 있을 뿐만 아니라, 속리산 조사

Table 2. The importance values of dominant tree species distributed in Mt. Odae.

Species	Relative Density	Relative Coverage	Relative Frequency	Importance Value
<i>Quercus mongolica</i>	13.36	27.32	9.05	49.72
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	18.60	3.78	8.27	30.65
<i>Tilia amurensis</i>	6.74	7.09	7.56	21.39
<i>Abies holophylla</i>	5.47	9.31	5.12	19.90
<i>Carpinus cordata</i>	7.78	3.49	5.12	16.39
<i>Acer mono</i>	5.41	3.60	5.54	14.54
<i>Pinus densiflora</i>	2.94	9.57	1.73	14.23
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	3.52	2.57	4.64	10.73
<i>Betula costata</i>	1.24	3.63	3.87	8.75
<i>Kalopanax pictus</i>	1.35	3.14	4.23	8.72
<i>Pinus koraiensis</i>	1.86	2.64	2.86	7.36
<i>Maackia amurensis</i>	1.63	1.84	3.51	6.98
<i>Cornus controversa</i>	1.32	1.84	3.33	6.49
<i>Betula schmidtii</i>	0.86	2.53	3.04	6.42
<i>Populus davidiana</i>	0.85	2.77	2.14	5.76
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	1.23	1.52	2.20	4.96
<i>Ulmus laciniata</i>	1.04	1.49	2.32	4.85
<i>Prunus sargentii</i>	0.99	1.28	2.38	4.65
<i>Fraxinus mandshurica</i>	1.07	1.57	1.85	4.49
<i>Magnolia sieboldii</i>	2.15	0.28	1.85	4.27
<i>Populus maximowiczii</i>	0.65	2.75	0.83	4.23
<i>Styrax obassia</i>	1.46	0.23	2.14	3.84
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	1.82	0.28	0.65	2.75
<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>macrophyllum</i>	0.87	0.29	1.07	2.23
<i>Phellodendron amurense</i>	0.29	0.57	1.31	2.17
<i>Rhus trichocarpa</i>	1.23	0.07	0.77	2.07
<i>Sorbus alnifolia</i>	0.66	0.18	1.19	2.03
<i>Euonymus oxyphyllus</i>	0.86	0.09	0.89	1.84
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	1.00	0.23	0.48	1.71
<i>Prunus maackii</i>	0.36	0.34	1.01	1.70
<i>Acer tschonoskii</i> var. <i>rubripes</i>	0.83	0.11	0.71	1.65
<i>Tilia mandshurica</i>	0.46	0.52	0.60	1.58
<i>Acer mandshuricum</i>	0.48	0.16	0.60	1.23
<i>Carpinus laxiflora</i>	0.32	0.24	0.60	1.15
<i>Celtis choseniana</i>	0.23	0.25	0.48	0.96
<i>Juglans mandshurica</i>	0.14	0.34	0.48	0.95
<i>Prunus padus</i>	0.16	0.29	0.48	0.93
<i>Lindera obtusiloba</i>	0.49	0.01	0.42	0.92
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	0.47	0.01	0.42	0.90
<i>Acer ukurunduense</i>	0.39	0.03	0.42	0.84

구의 소나무는 밀도나 빈도 보다는 피도가 높은 값을 차지하고 있음을 보이며, 오대산 조사구에서도 거의 비슷한 현상을 볼 수 있다. 이는 두 지역 모두에서 소경목 보다는 큰 나무들이 생육하고 있음을 알 수 있다.

한편 속리산 조사구와 오대산 조사구에서 중요치(IV)의 순서에 따라 배열한 40개 수종 중에서 서로 중복하여 출현되는 수종이 18종이고 중복되지 않는 수종이 22종으로, 출현되는 종류와 그의 중요치(IV)에도 많은 차이가 있음을 알 수 있다(Table 1, 2). 속리산에서 3, 4, 5번째로 중요치가 높은 굴참나무, 졸참나무, 쇠불푸레가 오대산에서는 40위에도 들지 못하고 있는가 하면 오대산에서 3, 4, 5번째로 중요치가 높은 피나무, 전나무, 까치박달 등이 속리산에서는 까치박달만이 28번째에 올라있고 나머지는 중복되지 않음을 볼 수 있다. 또 오대산에서 두 번째로 중요치가 높은 수종은 당단풍으로 중요치(IV)가 31이고, 속리산에서는 중요치(IV)가 11로 2.7배나 높게 나타나고 있는데, 이때문에 가을철 단풍이 들 때 오대산의 단풍이 그만큼 곱게 보일 수 있다고 판단된다. 그리고 속리산에서 우점종으로 나타나는 소나무, 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무 및 서어나무 등의 RD, RC, RF값을 기준으로 살펴보면 소나무 우점지는 세월이 흐름에 따라 졸참나무나 신갈나무 또는 굴참나무로의 천이가 예상되고, 더 나아가 서어나무로의 천이도 예상된다. 그러나 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무 등의 임지는 계속해서 유지될 것으로 예상된다.

또 오대산 조사구에서 중요치 값 순위 3위로 나타나는 피나무, 4위인 전나무, 5위인 까치박달 등이 상위그룹에 올라 있는 것은 속리산 조사지와 확연한 차이점을 보이는데 이러한 현상은 이들이 주로 중부 이북에 분포하는 종으로 위도나 고도상의 차이에서 오는 입지환경 또는 기후차에 의한 결과라고 생각된다.

3.2. 수직분포

속리산지역과 오대산지역의 고도에 따른 수종별 분포상태를 알아보기 위하여 조사지의 해발고 높이를 200 m 간격으로 하고, 100 m씩 상하로 중첩되게 하여 분석한 결과는 Fig. 2, 3과 같다.

3.2.1. 속리산의 수직분포

속리산의 경우 표고 400 m 이하 높이에서 중요치가 가장 높게 나타나는 종은 졸참나무, 빛나무, 굴피나무, 서어나무, 붉나무, 산초나무, 물개암나무, 비목나무, 광

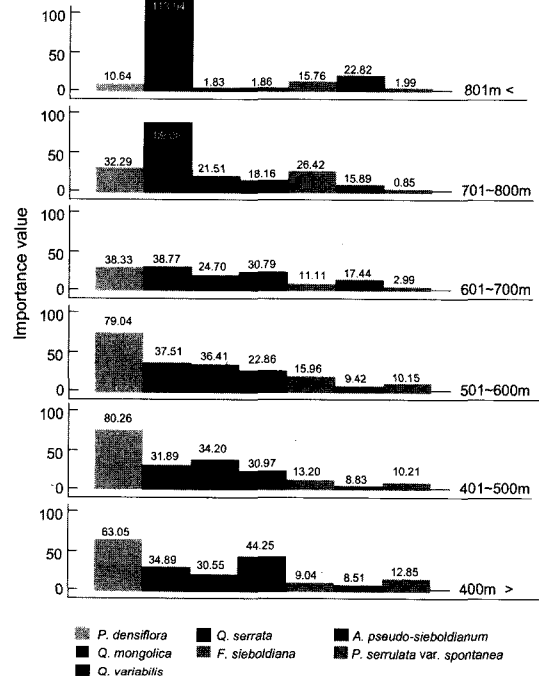


Fig. 2. A comparison of the importance values by each of 200m altitude zones overlapped by 100 m in Mt. Sokri.

대싸리, 소태나무, 병꽃나무 등 11종으로 주요 40종 가운데 27.5%를 차지한다. 이들은 대부분이 인간 생활과 밀접한 관계를 가지고 있는 수종들이기에 인가로부터 비교적 가까운 부근에 자리한게 아닌가 생각된다. 그리고 표고 500 m 이하를 살펴보면 중요치가 가장 높게 나타나는 종은 소나무 84, 굴참나무 48, 느릅나무 2, 느티나무 2, 떡갈나무 1.8, 말채나무 1.5 등 6종으로 나타난다. 40종 가운데 15%가 이 높이에 주로 분포하고 있다. 또 400 m 이하와 500 m 이하 지점에서 중요치가 가장 높은 종은 17종으로 주요 40종 가운데 42.5%를 차지한다. 표고 401-600 m에 이르는 높이에서 중요치가 가장 높게 나타나고 있는 종은 개울나무와 싸리나무 두 종에 불과하며 40종 가운데 5%를 점유한다. 여기에서 개울나무 중요치가 가장 높게 나타나고 있는 것은 이 곳이 소나무가 우점종을 차지하고 있는 것과 관계가 있는 것으로 보인다. Fig. 2에서 보는 바와 같이 601-800 m 이상 고도로 올라감에 따라 소나무의 중요치가 급격히 감소하는데 개울나무도 0.92, 0.93 등으로 급격히 감소 현상이 나타나고 있다. 이는 개울나무가 소나무림 밑에서 하층임판으로 자리하고 있음을 보여주는 예라고 생각한다.

표고 501~700 m에 이르는 고도에서 중요치가 가장 높게 나타나고 있는 종은 생강나무, 진달래, 개살구, 작살나무 등으로 개살구를 제외하고 모두 관목류이다. 이곳 역시 상층임관을 구성하고 있는 나무들의 중요치가 낮아짐으로서 상대적으로 관목류가 무성하게 되고, 따라서 중요치가 높아진 것으로 생각된다. 601~800 m에 이르는 고도에서 중요치가 높게 출현하는 수종은 쪽동백나무, 참회나무, 층층나무 세 종류뿐으로 401~600 m 고도 다음으로 적게 출현하는 현상을 보이고 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 401~800 m 사이의 고도에서 중요치가 높게 나타나고 있는 수종은 쇠물푸레를 포함하여 9종으로 이들 대부분이 관목류인 점을 고려할 때 이 위치에는 상층임관의 울폐 상태가 낮기 때문으로 여겨진다. 이 원인이 인위적 벌채나 혹은 산화피해 등의 인자에 대한 많은 연구가 필요하리라고 생각된다.

701 m로부터 801 m 이상고도의 정상 부근에 중요치가 높게 나타나는 수종들은 신갈나무를 비롯하여 고로쇠나무, 당단풍, 노린재나무, 물푸레나무, 철쭉꽃, 함박꽃나무, 짝자래나무, 다릅나무, 고로쇠나무, 까치박달 등 15종으로 조사되었다. 이들 수종은 주요 40종 가운데 37.5%를 차지한다. 이렇게 속리산은 고도에 따라 400 m, 500 m 이하지역과 701 m, 801 m 이상지역으로 양분되는 특이한 현상을 볼 수 있는데, 이러한 점이 오대산 조사지와 차이점이며, 이는 속리산과 오대산의 기후요인의 차에 의한 것으로 생각된다.

속리산 조사지에서 소나무의 수직분포 상태를 보면 중요치가 가장 높게 나타나는 높이는 500 m 이하지역으로 85이다. 그 다음이 401~600 m 높이에서 81로 별 차이가 없음을 볼 수 있지만, 400 m 이하에 내려와서는 73으로 상당한 차이를 나타내고, 이후 높이가 증가됨에 따라 줄어들다가 701 m, 801 m 이상에서는 22, 11로 갑자기 줄어드는 것을 볼 수 있다. 따라서 소나무는 표고 600 m 이하의 산록부와 능선을 따라 주로 분포하고 있음을 알 수 있다. 소나무 분포지역의 상대밀도(RD)를 살펴보면 401~600 m 지점에서 가장 높게 나타나고 있는데, 이러한 현상을 볼 때 속리산에서는 401~600 m의 높이가 소나무의 최상의 적지라고 말할 수 있다.

신갈나무와 당단풍은 801 m 이상의 고도에서 중요치가 가장 높게 나타났으며, 고도가 낮아짐에 따라 일정하게 줄어드는 현상을 보였다. 신갈나무가 고도

801 m 이상의 정상 부근에서 중요치 값이 114인데 비하여 400 m 이하에서는 35로 3배의 차이를 보이고 있고, 당단풍은 중요치가 23인데 비하여 400 m 이하 고도에서 9로 2.6배나 감소하였다. 이렇게 신갈나무나 당단풍이 정상부에서 중요치가 가장 높은 것은 송호경과 신창남(1985)이 습도 구배에서 밝힌 바와 같이 신갈나무가 건조한 곳에서도 비교적 잘 견뎌내기 때문이라고 사료되고, 당단풍은 신갈나무의 하층임관으로 발달되어 있기 때문이라고 판단된다. 또한 상대밀도 측면에서 보면 400 m 이하에서는 15이고, 800 m 이상에서는 31로 9배 이상이나 높아지고 있는 점 등으로 보아 역시 신갈나무의 적지는 낮은 곳보다는 600 m 이상의 높은 곳이라고 판단된다.

당단풍의 경우도 신갈나무와 같은 현상을 보인다. 즉 400 m 이하의 낮은 고도에서 중요치 값이 8.5인데 비하여 고도가 높아짐에 따라 증가하고 800 m 이상에서 23으로 밀도가 배 이상 높아짐을 알 수 있다.

이상의 결과 등을 종합하여 볼 때 속리산에서 고도별로 보면 소나무, 굴참나무, 졸참나무, 벗나무 등은 500 m 이하의 저고도에서, 신갈나무, 쇠물푸레, 당단풍, 노린재나무 등은 701 m 이상의 높은 고도에서 중요치 값이 높아짐을 알 수 있었다. 500 m 이하의 고도에서 중요치 값이 높은 종은 소나무를 비롯하여 15종이었고, 700 m 이상에서 중요치 값이 높은 종은 14종으로 주요 40종 가운데 이들 두 위치에서 73%라는 높은 수치를 보였다.

3.2.2. 오대산의 수직분포

오대산의 경우 700 m 이하 높이에서 중요치가 가장 높게 나타나는 종은 소나무, 개울나무, 생강나무 등 3종으로 주요 40종 가운데 7.5%에 불과 하다(Fig. 3). 속리산의 최하위 고도(400 m 이하)에 비하여 많은 차이가 있음을 볼 수 있고, 속리산에서와 같이 개울나무가 이 높이에서 중요치가 가장 높게 출현하고 있는 것도 소나무의 분포와 관계가 있다고 보여진다. 그리고 표고 800 m 이하에서는 박달나무만이 중요치가 가장 높게 나오고 있지만 이는 다른 고도에서와 큰 차이가 없이 1100 m 이상부까지 비교적 고르게 분포하고 있음을 알 수 있다. 701~900 m 높이에서는 고로쇠나무, 물푸레나무, 산벚나무, 들메나무, 참회나무, 서어나무 등 7종으로, 주요 40종 가운데 18%를 차지한다. 여기에서 서어나무가 중요치 2.6으로 다른 높이에서 보다 높게 나타나는 것도 속리산의 601~800 m 높

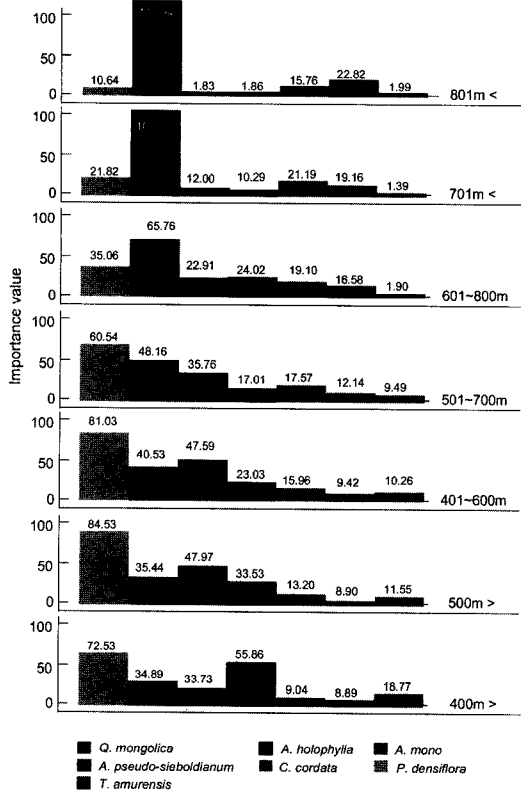


Fig. 3. A comparison of the importance values by each of 200 m altitude zones overlapped by 100 m in Mt. Odae.

이에서 중요치 8로 가장 높게 출현하는 것과 일치하는 점이라고 생각된다.

표고 801~1000 m의 높이에서 중요치가 가장 높게 나타나고 있는 종은 다릅나무, 느릅나무, 황철나무, 쪽동백나무, 찰피나무 등 5종으로 주요 40종 가운데 12.5%를 차지한다. 901~1100 m의 높이에서는 전나무, 음나무, 층층나무, 사시나무, 난타나무 등 7종으로 주요 40종 가운데 17.5%를 차지하고 1000 m 이상의 높이에서는 당단풍, 피나무, 까치박달, 거제수나무 등 6종이 출현하는데 주요 40종 가운데 15.0%에 해당된다. 그리고 1100 m 이상의 고도에서는 신갈나무, 잣나무, 철쭉꽃, 황벽나무 등 10종으로 주요 40종 가운데 25.0%를 차지하고 있으며, 이 높이는 가장 많은 종들이 중요치가 제일 높게 나타나고 있다.

속리산지역이 500 m 이하 고도와 701 m 이상 고도로 양분되어 중요치가 높게 나타나고 있는 것에 비하여, 오대산은 700 m 이하 높이, 701~1000 m 높이 그리고 1100 m 이상 높이로 3등분되어 중요치가 높게

분포하고 있음을 알 수 있다. 또 속리산과 마찬가지로 신갈나무와 당단풍은 1000 m 이상의 최고 높이에서 중요치가 가장 높게 나타나는 것도 하나의 특징이라고 볼 수 있다. 그리고 또 다른 하나의 특징은 신갈나무가 어느 높이에서나 중요치가 가장 높게 나타나고 있는 것이 속리산과 다른 점이라고 할 수 있다. 따라서 속리산에서 흔히 볼 수 있는 굴참나무군락이나 소나무군락보다는 피나무군락이나 까치박달군락 또는 고로쇠나무군락등이 주요군락으로 존재하고, 사시나무 또는 황철나무군락도 쉽게 볼 수 있는 중요 수종으로 등장한다. 그리고 속리산이 일부이기는 하지만 인공조림지가 존재하는 반면 오대산 주요 권역에는 인공림이 조성되지 않은 천연림 상태로서 기상요건에 따른 식생을 연구하는데 좋은 장소가 될 것으로 판단된다.

IV. 적 요

본 연구는 속리산 및 오대산 삼림식생을 기후환경요인 특히 고도 측면에서 밝혀 보고자 하였다. 속리산과 오대산 식생을 고도별로 볼 때 두 지역 간에 고도의 차이가 심하여 같은 고도에서 비교하기는 의미가 없었으나, 속리산 조사구의 경우 500 m 이하의 비교적 낮은 고도에서는 소나무, 굴참나무, 졸참나무, 뱃나무 등이 중요치가 높게 출현함을 볼 수 있고, 800 m 이상의 높은 고도에는 신갈나무, 쇠물푸레, 당단풍 등이 중요치가 높게 출현된다. 오대산 조사구에서는 700 m 이하 조사구에서는 소나무, 개웃나무, 생강나무 등이 중요치가 높게 나타나고, 1000 m 이상 조사구에는 신갈나무, 당단풍, 피나무, 전나무, 까치박달, 거제수나무, 음나무, 잣나무 등의 내한성이 강한 나무들이 중요치가 높게 출현한다. 이러한 결과들을 볼 때 신갈나무, 당단풍 피나무는 해발고가 높고, 유기물함량, 전질소, 양이온치환용량 등의 양료가 풍부한 곳에 분포하며 소나무, 굴참나무는 해발고가 낮고 유기물 함량, 전질소, 양이온치환용량 등의 양료가 적은 곳에 분포하고 있음을 알 수 있었다.

인용문헌

강상준, 이창석, 1991: 속리산 삼림식생의 구조, 동태 및 생태학적 복원. 한국자연보존협회 조사보고서 29, 123-148.
 김준선, 김갑태, 추갑철, 1990: 속리산 국립공원 속리산지역

- 의 현존 식생. 응용생태연구 **4(1)**, 1-15.
- 박봉규, 오지영, 1971: 오대산의 식생. 오대산 및 소금강 종합학술 예비조사 보고서. 문화공보부 문화재 관리국. 133-138.
- 송호경, 신창남, 1985: 계룡산 삼림군집형과 그의 구조에 관한 연구. 충남대학교 환경연구보고 **3**, 19-58.
- 이경재, 박인협, 조재창, 오충현, 1990: 속리산 삼림군집 구조에 관한 연구(II). Classification 및 Ordination 방법에 의한 식생 분석. 응용생태연구 **4(1)** : 33-43.
- 이선, 2000a: 오대산의 산림식생과 입지특성에 관한 연구(I). 동대산지역의 식물군락분류. 한국임학회지 **89**, 173-184.
- 이선, 2000b: 오대산의 산림식생과 입지특성에 관한 연구(II). 동대산 식물군락의 입지특성. 한국임학회지 **89**, 552-563.
- 이우철, 임양재, 1978: 한반도 관속식물의 분포에 관한 연구. 한국식물분류지 **8(부록)**, 1-33.
- 이우철, 김윤식, 이은복, 박완근, 1998: 오대산 국립공원 서북사면 일대의 식물상. 한국자연보존협회 조사연구보고서 **38호**. 13-45.
- 이창복, 1971b: 소금강 및 오대산의 식생. 오대산 및 소금강 종합학술 예비조사 보고서. 문화공보부 문화재 관리국. 117-131.
- 정태현, 이우철, 1961: 충북식물조사연구. 성균관대학교논문집 **6**, 229-289.
- 기상청, 2001: 기상청 인터넷 기후자료. <http://www.kma.go.kr/>
- 中井猛之進, 1935: 忠北俗離の一瞥. 朝鮮山林會報. **122**, 11-33.
- Curtis, J. T. and R. P. McIntosh, 1951: An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology **32**, 476-496.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg, 1974: Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons Inc. pp. 547.
- Nakai, T., 1923: Genera nove Rhamnacearum et Leguminosarum ex Asia Orientalis Bot. Mag. Tokyo **37**, 29-34.
- Nakai, T., 1939: Natulae ad Plantas Asiae Orientalis (X), Jour. Jap. Bot. **15**, 627-692.
- Yim, Y. J. and S. D. Kim, 1983: Climate-diagram map of Korea. Korean J. Ecology **6**, 261-272.
- Yim, Y. J. and T. Kira, 1976: Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. II. Distribution of climatic humidity aridity. Jop. J. Ecol. **26**, 157-164.