

중국 장백산의 진달래과 식물 분포와 생태적 특성

Ecological Characteristics and Distributions of Ericaceae Plant in Mt. Changbai, China

안영희¹ · 현영남²

¹중앙대학교 식물응용과학과, ²중앙대학교 대학원 식물응용과학과

I. 연구목적

진달래과(Ericaceae)식물은 대표적인 쌍자엽식물로 전 세계적으로 약 50속 1400종 이상이 분포하는 것으로 알려져 있다. 대부분 종의 잎은 호생 혹은 윤생하는 단엽이며 꽃은 양성화를 나타낸다. 세계적으로 진달래과 식물은 오스트레리아의 yama, 1969).

일부 지역을 제외한 대부분의 지역에 광범위하게 분포하는 식물로 주로 한대 및 온대 기후대에 널리 자생하고 있다. 진달래과 식물 가운데 가장 대표적인 진달래속(genus *Rhododendron*)식물은 상록성 및 낙엽성의 관목 혹은 아교목으로 북반구의 온대지역에 주로 분포하고 있지만 열대에서 한대에 이르기까지 자생지는 광범위하다. 특히 중국의 동북부를 비롯한 한반도는 동아시아에서 온대성 진달래과 식물의 유전자 중심지로 잘 알려져 있다. 중국의 길림성을 비롯한 동북지역에서의 소산 진달래과 식물은 진달래속을 비롯하여 백산차속(genus *Ledum*), 가솔송속(genus *Phyllodoce*), 진퍼리꽃나무속(genus *Chamaedaphne*), 홍월굴속(genus *Arctous*), 정금나무속(genus *Vaccinium*), 애기월굴속(genus *Oxycoccus*) 등의 7속이 알려져 있다.

1. 씨방은 상위이다.
2. 열매는 삭과이다.
3. 열매는 능선 사이에서 터진다.
4. 꽃잎은 떨어져 있다 백산차속
4. 꽃잎은 붙어 있다.
5. 꽃밥은 끝에서 구멍으로 터진다
..... "진달래속"

5. 꽃밥은 세로로 터진다 가솔송속
3. 열매는 능선 위에서 터진다.
6. 꽃밥과 수술대에 돌기가 없다
..... 진퍼리꽃나무속
2. 열매는 장과이다 홍월굴속
1. 씨방은 하위이다.
8. 꽃부리 끝이 약간 갈라진다 정금나무속
8. 꽃부리가 깊게 또는 밑까지 갈라져서 뒤로 젖혀진다.
9. 상록성 반관목이며 옆으로 자라고 잎은 밋밋하며 꽃부리는 4개로 완전히 갈라진다. 애기월굴속

중국 동북지방의 진달래과 식물 가운데 진달래속 식물은 11종이 알려져 있으며 종의 꽃의 관상가치가 높아 오래전부터 관상식물로 재배 및 이용되어 왔다. 대부분의 종은 분화용, 조경수목용, 분재용 등으로 다양하게 이용되고 있다. 특히 봄철 붉게 또는 희게 피는 꽃은 계절을 상징하며 정서적으로도 동양인들과 잘 어울리는 식물로 알려져 있다. 그러나 Nakai(1919) 이후 중국의 동북부 및 한반도 자생 진달래의 분류학적 및 생태학적인 연구는 거의 이루어지지 않았다. 일부 종에서 번식법 및 재배법, 육종법에 관한 연구보고가 있었으나 매우 미흡한 실정이다. 자생지 연구 및 분류에 관한 연구의 부족은 신품종 육종의 소재 발굴, 인공재배, 자생지 보전 등에 대한 명쾌한 자료를 제시하기 어려울 뿐만 아니라 저서에 따라 한국명의 오류와 이명사용이 빈번하여 학문연구에 혼란을 일으키는 경우가 종종 있다.

중국에서 진달래속 식물은 길림성 연변조선족 자치주를 상징하는 주화로 지정되어 널리 사랑받고 있다. 장백산에는 진달래속 식물을 비롯한 124과 405속 804종의 관상가치가

높은 다양한 식물자원이 자생하는 것으로 잘 알려져 있다. 그러나 장백산에 자생하는 진달래속 식물에 관한 과학적인 연구가 전혀 진행된 바 없어 새로운 신품종의 육종 및 재배에 어려움이 많다. 장백산은 삼림식물보존이 잘 되어있으며 전체적으로 약 68%의 식물피복율을 나타낸다. 장백산 일대에서 나타나는 지형은 다양하여 고산, 고산초원, 계곡, 습지, 삼림 등에서 특이한 식생이 나타난다. 토양은 주로 암적색 삼림토, 적색 침엽림토, 산지초지 삼림토, 산지 태원토 등으로 이루어져 많은 종류의 식물이 자생하고 있다.

현재 중국 및 한국에서 재배하고 있는 대부분의 진달래속 식물은 일본 혹은 유럽 등에서 도입된 외래종을 주로 이용하고 있다. 그러나 성질이 강건하여 재배하기 쉽고 꽃이 아름다운 동아시아 자생의 진달래속 식물의 경제적인 이용과 개발이 매우 시급하다. 그러므로 본 연구는 장백산에 자생하는 진달래과 식물의 분포현황과 자생지의 생태적인 특성을 조사하여 금후 유전자원의 확보는 물론 자생지의 자연환경 보전을 위해 수행하였다.

II. 연구지역 및 방법

1. 연구지역

본 연구는 중국 길림성 연변조선족자치주 일대의 용정시, 훈춘시, 화룡시 및 백두산 일대의 진달래과 식물 자생지를 대상으로 2007년 4월부터 2009년 9월까지 총 5차례의 현장 조사를 거쳐 수행하였다. 장백산의 기후특징은 최근 50년(1946-1998년)의 중국 장백산 기상대의 기후자료를 바탕으로 비교분석하였다(Walter *et al.*, 1975). 길림성의 동북부 동경 125°20'~130°20', 북위 40°41'~44°30'에 위치하며 해발 2750m에 달하는 장백산은 전형적인 대륙성기후 특징을 나타내었다. 연평균기온은 5.4°C, 연평균강수량은 791.5mm로서 겨울에는 한랭하고 건조하며 식물이 자랄 수 있는 무상기는 6-8월로서 100일 남짓 한 것으로 조사되었다.

2. 조사방법

(1) 식생조사 및 군락분류

식생 조사표본구는 군락을 이루는 진달래과 식물의 자생지를 특징적으로 나타낼 수 있는 25-120m² 면적의 일정한 방형구를 설정하고 Braun-Blanquet(1964)의 식물사회학적

방법에 따라 방형구 내 출현한 식물종의 피도, 군도, 식생의 높이, 식피율 등을 조사하고 자생지 식생의 종조합에 근거한 전통군락분류법의 식물사회학적 연구방법에 의해 분석하였다. 자생지의 정확한 위치는 GPS(Global Position System, GPSV PLUS)로 좌표를 조사하였다. 해발고도(Pretel, 미샤-D2, USA), 경사도(Sunnto PM-5, Japan), 방위, 채광조건(Delta, OHM HD-8366, France) 등을 정밀 조사하였다. 특히 자생지 채광조건은 자생지의 조도조건은 물론 나지대와 자생지 조도를 각각 측정하여 상대조도로 나타내었다.

(2) 식물상 및 생활형 분석

또한 진달래과 식물 자생지 주변의 식생을 나타내는 특징적인 식물상을 조사하여 분석하였다. 동정 및 분류는 이창복(2003), 동북식물검색표(1995)를 따랐으며 Engler 분류 체계에 따라 배열하였다. 생활형의 분류는 Raunkiaer(1934)의 기준을 따랐으며 종의 생활형 구분은 Lee(1996)을 참고하였다. 또한 식물이 생육면적을 확장해 가는 침투 번식 전략을 분석하였다(안영희와 김영화, 2007).

III. 결과 및 고찰

1. 중국 장백산 일대의 습지성 진달래과 식물 분포와 생태적 특성

중국의 장백산 일대에서 해발 1100-1500m 일대에는 다양한 유형의 습지가 형성되어 있다. 이 지역 일대는 다른 지역에 비해 상대적으로 강우량이 많고 증발량이 적으며 기후는 음냉조습하여 야생식물 종류는 적은 편으로 나타나 있다(주요 등, 2005). 이와 같은 습지는 일부 고층습원을 비롯하여 고층습원과 유사한 식물종 조성을 지닌 유사 고층습원, 중층습원 등이 있다. 진달래과 식물 가운데 황산차(*Rhododendron lapponicum* subsp. *parvifolium* var. *parvifolium*), 좁은백산차(*Ledum palustre* var. *decumbens*), 백산차(*Ledum palustre* var. *diversipilosum*)는 이들 습지에 분포하고 있었다. 황산차는 해발 1248-1291m 일대의 습지에서 관목층에서 황산차군락으로 나타났다. 황산차군락은 지하부 및 지상부의 공중습도가 매우 높은 웅덩이 주변에서 높은 우점도로 자생하고 있다. 햇볕이 강하게 들며 일부 만주 앞갈나무가 교목층에서 낮은 우점도로 나타났지만, 대부분

은 교목층이 없이 광도가 높은 조건으로 나타났다. 군락의 높이는 약 1.2m 정도로 나타났고 공중습도를 좋아하는 월굴, 물싸리, 물오리나무, 구슬봉이 등이 수반종으로 나타났다. 또한 지하부의 습도가 항상 유지되는 환경조건으로서 좁자작나무, 애기황새풀, 부채붓꽃 등이 조사되었다. 황산차군락의 보호는 무엇보다 지하부의 습도유지가 필요할 것이다. 일부 자생지에서는 주변의 무분별한 개발로 지하수위가 낮아지면서 황산차군락의 도태가 보여지기도 하였다. 또한 관광가치가 높은 황산차를 불법으로 채취한 경우도 많이 보여졌다.

백산차는 장백산의 해발 1216-1427m 일대에서 소규모 군락으로 나타났다. 해발 1200m 일대에서는 관목층에 산진달래가 백산차와 유사한 우점도로 출현하였으나, 1400m 일대에서는 관목층과 일부 초본층에서 나타났다. 또한 1400m 일대에서는 교목층에 만주잎갈나무가 우점하여 군락을 이루는 반그늘 상태에서 군락고 0.4-2m로 나타났다. 백산차는 군락을 형성할 정도로 우점하지 못하고 진달래군락 혹은 전나무군락, 만주잎갈나무군락 등에서 산진달래, 진달래, 좁은백산차 등과 수반종으로 자생하는 것으로 나타났다. 이와 같은 현상은 지하부와 공중습도를 좋아하고 반그늘-그늘 상태를 선호하는 백산차가 교목층의 벌목 혹은 고사로 인해 채광조건 변화와 지하부 습기의 저하로 점차 우점도가 저하되고 있는 과정으로 판단된다.

좁은백산차는 해발 1427-1432m의 만주잎갈나무군락 혹은 황산차군락에 수고가 낮은 상태의 초본층에서 낮은 우점도로 나타났다. 좁은백산차는 지하부와 공중습도를 매우 좋아하는 식물로 반그늘-그늘 조건을 필수적으로 요구하는 식물로 사료된다. 이와 같은 결과는 음지성식물인 두루미꽃, 나도옥잠 등과 함께 출현하는 것으로 알 수 있다. 또한 일부 자생지는 지하부의 습기가 매우 높은 황산차군락에서 조사되었다. 그러나 황산차군락에서는 수고가 낮은 황산차의 그늘을 이용하기 위해 다른 자생지에 비해 상대적으로 낮은 수고를 유지하며 수반종으로 출현하고 있다. 이와 같은 결과도 좁은백산차의 호습성을 보여주고 있다. 좁은백산차의 자생지를 보호하기 위해서는 적당한 그늘을 유지할 수 있는 상부식생의 철저한 보호가 반드시 필요할 것이다.

황산차, 백산차, 좁은백산차 등의 진달래과 식물은 다른 진달래과의 식물과 달리 방향성을 띠는 특징이 있다. 그러므로 오래전부터 어린 잎을 차로 이용하기도 하였다. 금후

장백산의 자원식물을 보전하기 위한 철저한 환경보전이 필요할 것이다.

2. 중국 장백산 고산성 진달래속 식물의 분포와 생태적 특성

장백산의 고산지대에 해당하는 해발 1913-2600m 일대에서 담자리참꽃(*Rhododendron lapponicum* subsp. *parvifolium* var. *alpinu*), 좁참꽃(*Rhododendron redowskianum* Maxim.)의 진달래속 식물이 조사되었다. 담자리참꽃은 해발 2010-2600m 일대에서 군락으로 나타났다. 군락고는 0.1-0.2m 이었으며 두메황새풀, 개감채, 두메분취, 숙은돌창포, 두메자운, 좁은잎돌꽃, 호범꼬리 등이 수반종으로 나타났다. 또한 좁참꽃군락은 1913-2562m에서 조사되었다. 해발 2010m 일대에서는 담자리참꽃군락에 좁참꽃이 출현하기도 하였다. 담자리참꽃군락과 좁참꽃군락에는 공히 담자리꽃나무가 수반종으로 출현하였으며 개감채, 숙은돌창포, 두메자운, 두메양귀비, 두메황새풀, 좁은잎돌꽃, 호범꼬리 등이 함께 나타났다. 특히 좁참꽃군락에는 홍월굴, 애기월굴 등의 진달래과 식물이 낮은 우점도로 나타났다. 장백산에서 해발 1900-2300m 일대는 지형이 험하고 바람이 강하게 불며 기후가 한랭한 지역에 해당한다. 특히 연평균기온은 -7.4℃ 정도이고 토양은 태원토이며 일부지역은 영구동토가 존재하는 지역으로 자생식물도 상대적으로 적게 나타나는 지역이다. 또한 해발 2300m 이상 지역은 화산석 퇴적지역으로 연중 260여일 동안 8급이상의 강한 바람이 불어 식물의 생장이 매우 어려운 조건이다. 자생식물 종도 다년생 초본류 위주로 매우 드물게 나타나는 지역이다.

월굴은 장백산의 해발 1210-1432m에서 출현하였다. 해발 1210-1226m 지역에서 월굴은 두루미꽃군락의 수반종으로 초본층에서 공중습도를 좋아하고 음지를 좋아하는 산토끼고사리, 참기생꽃, 장백분취 등과 함께 나타났다. 또한 상대적으로 해발이 높은 1427-1432m 지역에서는 백산차 혹은 노랑만병초의 우점도가 높은 곳에서 조사되었다. 특히 이와 같은 자생지에서는 들쭉이 월굴과 유사한 우점도로 자생하고 있음을 볼 수 있었다. 상대적으로 해발이 높은 곳에서는 광도도 높은 것으로 조사되었다. 이와 같은 결과는 해발이 높아질수록 공중습도의 유지가 용이하며 통풍 및 상대적으로 낮은 온도조건에 의한 결과로 사료된다.

3. 중국 장백산 자생 만병초 및 노랑만병초의 생태적 특성

만병초와 노랑만병초는 다른 진달래과 진달래속 식물과는 달리 잎이 두껍고 짙은 초록색이어서 광택이 있는 상록성이다. 장백산에서 만병초의 자생지는 매우 소규모 면적으로 1210-1211m 일대에서 제한적으로 나타났다. 교목층의 전나무, 만주잎갈나무, 잣나무, 두메오리나무, 자작나무 등에 의해 광도가 낮은 음지에서의 두루미꽃군락에서 관목층에 5-50%범위의 피도로 나타났다. 낮은 광도조건에 의해 산토끼고사리, 월굴, 참기생꽃, 장백분취 등과 함께 나타났다. 이 지역 일대는 장백산에서 잣나무, 전나무, 만주잎갈나무 등의 침엽수와 두메오리나무, 자작나무 등의 활엽수가 혼재하는 침활엽수혼효림대에 속하며 다른 지역에 비해 토양이 비옥하고 무상기가 길며 강우량이 풍부하고 인위적인 훼손이 적은 지역이다. 그러므로 이 지역은 다양한 종의 자생식물이 가장 많이 조사되는 지역이라 할 수 있다.

장백산의 노랑만병초는 상대적으로 광범위하게 자생하고 있는 것으로 조사되었다. 해발 1216-2587m의 범위에 자생하여 침활엽수혼효림대에서 장백산의 정상부에 이르기까지 다양한 환경조건에서 적응하여 자생하고 있는 것으로 조사되었다. 그러므로 노랑만병초는 장백산을 대표하는 진달래과, 진달래속 식물이라 할 수 있다. 분포면적도 넓으며 우점도도 높아 노랑만병초군락을 형성하며 해발 1794-1909m 일대의 사스레나무림대에서는 교목층에 사스레나무가 자생하며 관목층에서 군락을 이루어 출현하였다. 장백산의 사스레나무림대는 해발 1800-1900m 일대이며 장백산의 수목한계선이 나타나는 지역이기도 하다. 이 지역 일대는 기온이 상대적으로 낮고 공중습도가 높으며 경사가 가파로우며 소산 식물상도 단조로운 지역으로 알려져 있다. 토양 조사에서는 토양 pH는 4.8-5.4로 산성을 띄며 유기물의 함량은 69-72g/kg으로 상대적으로 비옥한 조건이었다.

4. 중국 장백산 진달래 및 산진달래, 철쭉의 분포와 생태적 특성

장백산에서 산진달래는 해발 1226-1860m 일대에서 나타났던 바, 광범위한 분포범위와 해발고도에서 출현하였다. 산진달래의 자생지 환경조건은 하루 중 공중습도가 지속적

으로 유지되는 서사면에서 대부분이 조사되었다. 해발 1200m 일대의 지역에서는 교목층에 전나무군락의 하부 관목층에 자생하고 있으며 해발 1800m 일대에서는 교목층에 사스레나무군락의 하부 관목층에서 10-50% 범위의 피도로 출현하고 있다. 사면의 경사도는 약 25-90° 정도의 급경사면에서 주로 자생하고 있다.

철쭉은 해발 275-287m의 낮은 구릉지역인 신갈나무림대에서 주로 나타났다. 신갈나무가 우점하는 교목층 하부에 철쭉군락을 형성하고 서사면에서 대부분이 조사되었다. 철쭉 자생지 일대에서는 적당한 햇빛을 필요로 하는 제비쑥, 싸리, 오리새 등이 수반종으로 출현하였다. 장백산에서 신갈나무림대는 비교적 이른 시기부터 개벌이 이루어져 대부분이 농경지나 이차림으로 이루어져 있는 지역이다. 토양은 척박한 편이고 메마른 땅에 적응하는 식물들로 인간과 더불어 자생하는 식물종들이 대부분이다.

진달래는 해발 363-396m 일대에서 군락으로 이루어져 나타났다. 진달래군락은 교목층의 자작나무, 신갈나무의 하부에서 관목층에 군락을 이루고 있다. 진달래군락은 경사도 25-40°에 이르는 급경사지의 북사면 혹은 서북사면에서 출현하였다. 이와 같은 결과는 상대적으로 햇빛이 드는 자생지에서 공중습도를 지속적으로 유지하기 위한 것으로 판단된다. 그러므로 호광성식물인 난티잎개암나무, 산겨울, 조팝나무, 더위지기, 삼주 등이 수반종으로 함께 출현하였다.

5. 장백산 진달래과 식물 자생지 일대의 소산 식물상

중국 길림성에 위치한 장백산에서 진달래과 식물 자생지 일대에서 조사된 소산식물상은 46과 111속 121종 31번종 3품종 3아종의 총 158 분류군으로 조사되었다. 이 가운데 자생지가 가장 광범위하게 나타나는 노랑만병초와 만병초 자생지 주변에서는 총 74 분류군으로 가장 높게 나타났으며 해발고도가 낮은 지역에 주로 자생하는 진달래, 산진달래, 철쭉의 자생지 주변에서 조사된 식물상은 총 72분류군으로 가장 높게 나타났다. 또한 해발 1913-2600m 일대의 고산에서 자생하는 담자리참꽃, 좁참꽃의 자생지 일대에서는 상대적으로 가장 낮은 총 40분류군으로 나타났다. 황산차, 백산차, 좁은백산차와 같이 습지에서 자생하는 진달래과 식물의 자생지 일대에서는 총 61 분류군이 조사되었다. 이와 같은 결과는 식물이 수직분포하는 장백산 소산식물상의 경향과 유사하게 일치하는 것으로 보여진다. 진달래과 식물의 자생지에서 조사된 소산식물상에서 번식전략 유형

별로 구분하면 게릴라형(*guerrilla*) 식물이 총 6 종으로 3.8%로 가장 낮았으며 침투전략형(*infiltration*) 42종으로 26.58%, 인해전술형(*phalanx*) 110종 69.62%로 조사되었다. 이와 같은 조사결과는 진달래과 식물의 자생지는 천이가 활발하게 진행되고 있는 중간 단계의 불안정한 식생으로 사료되어진다. 그러므로 금후 적절한 자생지의 관리가 이루어지지 않으면 군락의 파괴 혹은 종의 도태로 이어질 가능성이 매우 높은 식생으로 보여진다.

IV. 인용문헌

1. Braun-Blanquet(1964) Pflanzsoziologie. 3 Aufl. Springer. Wien. NewYork, 865pp.
2. Tchang-Bok Lee(2003) Coloured Flora of Korea. Hyangmoonsa. Seoul.
3. Water, H., E. Harnickell and D. Mueller-Dombois(1975) Climate diagram maps. Springer, New York, 36pp.
4. Woo-Tchul Lee(1996) Lineamenta Florae Koreae. Academybook. Seoul.
5. Young-Hee Ahn and Kim Young-Hua(2007) Distribution and Ecological Characteristics of Native *Rubus coreanus* in Korea. Korean Journal of Environment and Ecology 21(2): 176-185.
6. 张纯哲等(2007) 长白山天池气象条件的分析. 延边大学农学报 29(1): 33-36.
7. 涂英芳等(1993) 长白山野生观赏植物. 中国林业出版社. 177-183pp.
8. 王绍先(2007) 长白山保护开发区生物资源. 辽宁科学技术出版社.
9. 孙明学(2005) 大兴安岭森林植物. 东北林业大学出版社.
10. 周繇, 朱俊义, 于俊林(2005) 中国长白山观赏植物彩色图志. 吉林教育出版社.
11. 傅沛云(1995) 东北植物检索表(第二版). 科学出版社.