

중국측 백두산 청석봉 서쪽사면 고산초원의 식물상

이 성 규

Vegetation of Alpine Grassland at West Slope of Cheungseuk-bong on Mt. Paektu in China

Sung-Kyu, Lee

ABSTRACT

The alpine grassland vegetation at the west slope of Cheungseuk-bong on Mt. Paektu was investigated by Penound-Howard's cover-degree method. The floristic composition of the alpine grassland from 1,800m altitude to the top of mountain were 30 species, 2 subspecies, and 3 varieties, and most of the plants were short(height 2~13cm) perennial herbs and shrubs. The highest cover degree of the species in the alpine grassland zone were *Ligularia jamesii*, *Veratrum patulum* and *Thalictrum aquilegifolium* (1,800~2,100m), *Vaccinium uliginosum* and *Rhododendron aureum* (2,100~2,300m), and *Rhododendron aureum* (2,300~2,600m).

Life form of the plants were 7 species of Chamaephyte, 27 species of Hemicryptophyte, and 1 species of Geophyte. Among the presented plants, 19 species were at flowering stage. *Trollius hondoensis*, *Trollius japonicus*, *Ligularia jamesii* and *Lloydia serotina* were peak at flowering.

(Key words : Alpine grassland, Mt. Paektu, Creeping, Dominant, Life form)

I. 서 론

북위 42° 7', 동경 128° 6'에 위치한 백두산은 동북아시아에서 가장 높은 산으로 한국과 중국의 국경에 접해 있으며 한국에서는 백두산이라고 부르나 중국에서는 장백산이라고 부른다. 백두산은 여러 개의 크고 작은 봉우리로 이루어진 거대한 산으로 산의 정상부에는 caldera(火口湖)인 천지가 있다. 천지를 중심으

로 표고가 2,500m 이상 되는 봉우리가 16개나 있다(이 등, 1993).

청석봉(2,640m)은 16개 봉우리 중의 하나로 서 천지의 서쪽(衛東岫 長白山 保護局이 위치한 지역을 서쪽이라 부른다)에 위치한 봉우리이다. 서쪽은 삼림과 초원으로 이루어진 광활한 지역으로써 1997년 처음 개방되기 전까지는 사람의 출입이 거의 없었으나 개방 후 천지의 일출을 촬영하기 위해, 또는 야생화를 찾는 사

람들의 출입이 많아지면서 차츰 관심이 높아진 태고의 자연을 그대로 간직하고 있는 지역이다.

지금까지 백두산의 식생조사는 주로 천문봉을 중심으로 하여 서북사면(이, 2001)과 장백폭포를 거쳐 달문에 이르는 고산초원에서 이루어졌으나(이 등, 1998; 길 등, 1998) 백두산의 서쪽 식생조사는 개방된 지 얼마되지 않았을 뿐만 아니라 사람의 출입이 어려울 정도의 광활한 지역이며 교통수단이 없기 때문에 이 지역 식생에 관한 어떤 보고서도 없다.

본 연구는 중국 측 백두산의 청석봉 서쪽사면에 발달한 교목림대와 수목한계선 위쪽에 발달한 고산초원(고산툰드라)에서 표고에 따른 식생의 분포와 생활형을 천문봉 서북사면의 식생과 비교하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사장소의 개황

백두산의 서쪽지역은 사람이 살지 않은 광활한 삼림과 초원지역으로 목재운반이나 약초를 채집하기 위해 극소수의 사람들만이 드나들었을 정도로 멀고 험한 곳으로 1997년 처음 개방되기 전까지는 일반인의 출입이 불가능했던 폐쇄된 지역이었다. 표고 300에서 500m 사이를 오르내리는 광활한 삼림은 원시림으로 남아 있고 곳곳에 발달한 초원에는 아름다운 꽃들이 군락을 이루고 있는 보기 드문 식물의 보고이다. 울창한 숲과 초지로 이루어진 광활한 삼림은 자동차가 없으면 사람들의 접근을 허용하지 않은 오지였으나 식물분류 또는 야생화촬영, 청석봉 정상 옆에 만들어진 평탄지(2,543m)에

서 일출을 촬영하기 위해 찾아오는 사진작가 등의 관광객이 증가하면서 삼림사이에 개설된 비포장 도로 하나가 유일한 교통로이다. 지금은 도로를 확장하고 포장하는 사업이 한창 이루어지고 있어 빠른 속도의 변화를 예고하고 있다.

하지만 지금까지 도로가 부실하고 사람들의 출입이 힘든 지역의 특성상 이 지역에 대한 기록된 자료가 전혀 없으며, 천문봉 기상관측소의 자료를 참고하면 10년간 산록대의 연평균 기온은 1.5~4.1℃, 가장 더운 7월과 8월의 기온은 11.0~11.3℃이다. 정상부의 연평균 기온은 -7.3℃, 1월의 평균 기온이 -23.3℃, 7, 8월의 평균기온이 8.7℃로 기온의 연교차와 일교차가 심하다. 연 평균 강수량은 2,500mm로 여름 동안에 집중되어 있고 표고 2,300m 이상의 연평균 풍속은 7~10m/sec로 위로 올라 갈수록 풍속이 빨라진다(길림성환경보호관리국, 1988; 이, 1989; 안 등, 1994).

2. 조사기간 및 방법

조사기간은 2002년 6월 24-26일까지(2박 3일) 2일에 걸쳐 이루어 졌다. 식생의 조사방법은 정상에서 등산로를 따라 밑으로 내려오면서 고도계(PRO-TREK;Cashio제품)를 이용하여 표고를 확인하고, 등산로 양 쪽에 1m×1m 크기의 방형구를 각각 5개씩 설치한 다음 Penfound-Howard 방법으로 피도계급을 정하였다. 아울러 방형구 내에 출현하는 식물의 종을 기록한 다음 식생을 촬영하여 정확한 종의 동정에 활용하였으며 출현 식물의 분류는 이(1996) 및 이(2000)의 식물도감에 따랐다. 조사가 이루어진 장소는 Fig. 1과 같다.

Table 1. Cover degree, life-form, flowering of plant species in alpine grassland vegetation by altitudinal change at west slope of Cheungseuk-bong on Mt. Paektu

Species	Korean name	Over degree by altitudinal change ¹⁾				Life form ²⁾	Flower
		1,800~ 2,100	2,100~ 2,300	2,300~ 2,600			
<i>Dryas octopetala</i> var. <i>asiatica</i>	담자리꽃나무	1	1	1	Ch	○	
<i>Festuca rubra</i>	왕 김 의 털		1 ¹	1	H		
<i>Senecio flammeus</i> ssp. <i>flammeus</i>	산 솜 방 망 이		+	+	H		*
<i>Bistorta ochotensis</i>	호 범 꼬 리	+	+		H		
<i>Oxytropis anertii</i>	두 메 자 운	1	1	1	H	○	
<i>Rhododendron aureum</i>	노 랑 만 병 초	1	2	3	Ch	○	
<i>R. parvifolium</i>	담자리참꽃나무	1	1	2	Ch	○	
<i>Saussurea alpicola</i>	두 메 분 취	+	+	+	H		
<i>Epiohorum japonicum</i>	두 메 황 새 풀	+	+		H		
<i>Rhodiola angusta</i>	좁 은 잎 돌 꽃	+	+	+	H	○	
<i>Rhodiola rosea</i>	돌 꽃	+	+	+	H	○	
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>alpinum</i>	바 위 구 절 초		+	+	H		
<i>Ligularia jamesii</i>	화 살 곰 취	2	1		H	○	*
<i>Trollius hondoensis</i>	금 매 화	1	1		H	○	*
<i>Trollius japonicus</i>	애 기 금 매 화	+	1	1	H	○	*
<i>Lloydia serotina</i>	개 감 채	+	1	1	G	○	
<i>Astragalus uliginosus</i>	개 황 기	+	+		H		
<i>Hierochloa alpina</i>	산 향 모		+	+	H	○	
<i>Veratrum patulum</i>	박 새	2	1		H		*
<i>Vaccinium uliginosum</i>	들 쪽 나 무	1	2	1	Ch	○	
<i>Salix orthostemma</i>	난 장 이 버 들	+			Ch	○	*
<i>Pedicularis verticillata</i>	구 름 송 이 풀	+	+		H		
<i>Erigeron thunbergii</i> ssp. <i>glabratus</i>	구 름 국 화	1	1	+	H	○	
<i>Sanguisorba stipulate</i>	큰 오 이 풀	1	1		H		
<i>Silene repens</i>	오 라 캐 장 구 채	+	+		H		
<i>Bistorta vivipara</i>	씨 범 꼬 리	+			H		
<i>Phyllodoce caerulea</i>	가 솔 송		+	+	Ch	○	
<i>Phlomis koraiensis</i>	산 속 단			1	H		*
<i>Orostachys japonicud</i>	바 위 솔			+	H		
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	평 의 다 리	2			H	○	
<i>Aquilegia flabellata</i> var. <i>pumila</i>	산 매 발 톱	1	1	+	H	○	
<i>Geranium soboliferum</i>	섬 쥐 손 이	+			H	○	
<i>Salix rotundifolia</i>	콩 버 들		+	+	Ch	○	
<i>Trifolium lupinaster</i>	달 구 지 풀		+		H		
<i>Gentiana algida</i>	산 용 담			+	H		
Total	35	25	29	21		19	

¹⁾ Cover degree by Penfound-Howard; 4:76~100%, 3:51~75%, 2:26~50%, 1:6~25%, 1¹:1~5%, +:less than 1%.

²⁾ Launkiaer method; Ch:Chamaephyte, H:Hemicryptophyte, G:Geophyte.

* Plant was founded only in the investigated area.

생하는 오차 등을 감안하면 수목한계선의 표고를 결정한다는 것은 조사장소에 따라 많은 차이가 있을 수 있다.

본 조사에서 수목한계선은 1,800m로서 천문봉 서북사면 2,100m 보다 상당히 낮게 형성되어 있는 데, 이것은 이 지역 즉, 서쪽이 다른 봉우리의 사면보다 완만한 경사를 이루고 있기 때문으로 생각된다. 수목한계선에서 정상까지 펼쳐있는 고산 툰드라는 초본식물과 키 작은 관목(2~13cm)이 전 지역의 식생을 이루고 있어 외관상 식생의 특징은 천문봉 서북사면(이, 2001)과 같은 양상을 보이고 있으나 식물의 종은 상당한 차이를 나타내고 있다.

Table 1에서 보는 바와 같이 수목한계선을 벗어난 표고 1,800m에서 2,100m 사이에는 담자리꽃나무를 비롯하여 총 25종으로 피도계급이 높은 것은 화살곰취(Fig. 2-B)와 꿩의다리(Fig. 2-C), 박새(Fig. 2-D) 등이었다.

2,100~2,300m 사이에는 담자리꽃나무를 비롯하여 총 29종의 식물이 출현하였으며 피도계급이 가장 높은 것은 노랑만병초(Fig. 2-E), 들쭉나무(Fig. 2-F)로 나타났다.

2,300~2,600m(정상은 암석으로 되어 있어 접근할 수 없음) 사이의 표고에서는 담자리꽃나무를 비롯하여 총 21종이 나타났으며, 피도계급이 높은 것은 노랑만병초, 다음으로 담자리참꽃나무(Fig. 2-G)였다.

출현한 식물의 종의 다양성에 있어서는 28종, 2아종, 3변종으로 나타났다. 이와 같은 결과는 천문봉 서북사면 고산툰드라의 35종, 1아종, 7변종(이, 2001)의 보고와 비교할 때 큰 차이가 없으나 식물의 종 구성은 현저한 차이를 보이고 있다. 즉, 천문봉의 서북사면에서 출현한 염주황기, 좁참꽃나무, 두메양귀비, 난쟁이패랭이꽃, 애기물매화, 은양지꽃, 개화향, 등

대시호, 나도수영, 눈산버들 등 몇 종은 출현하지 않았다. 반면에 화살곰취, 금매화, 애기금매화, 박새, 난쟁이버들, 산속단, 산솜방망이 등은 본 조사지역에서만 출현하였다. 또한 고도에 상관없이 전지역에 분포하면서 피도계급이 높은 식물은 노랑만병초였다. 피도계급은 낮지만 담자리꽃나무와 담자리참꽃나무, 두메자운, 들쭉나무 등은 조사한 지역에서 고르게 출현하는 식물 종이였다. 화살곰취, 박새, 꿩의다리 등은 수목한계선 주변에 큰 군락을 이루고 있어 개화절정기에는 꽃의 향연을 벌리는 장관을 연출하고 있다.

일반적으로 고산툰드라 식물의 생장기간이 짧아 조사시점이 빠르면 일찍 출현하는 식물은 조사되지만 늦게 출현하는 식물은 볼 수 없기 때문에 고산툰드라의 식생조사는 조사기간에 따라 많은 차이가 있을 것으로 생각된다. 즉, 고산툰드라의 봄은 6월초에 시작되고 7월은 여름, 8월은 가을에 해당되어 계절에 따라 출현하는 식물의 종은 많은 차이를 보인다는 것이다. 예를 들어 개감채는 6월 20일경에 개화가 시작되어 7월 초순까지 개화절정기에 이르지만 7월 중순이후에는 잘 보이지 않으며 큰오이풀은 6월 20일경 이후에나 새싹이 나오므로 그 이전에 조사하면 발견할 수 없을 것이다. 매해 같은 장소를 같은 시기에 조사하면 보다 좋은 자료를 얻을 수 있겠으나 불행이도 백두산은 중국을 통해 가야 함으로 현재로서는 쉽게 갈 수 있는 지역이 아닐 뿐만 아니라 기상자료가 없고 분석을 위한 토양이나 식물재료를 반출하기 어려워 연구의 한계가 있다는 것이 아쉽다.

2. 식물의 생활형

고산툰드라에 자생하는 식물의 생활형(life

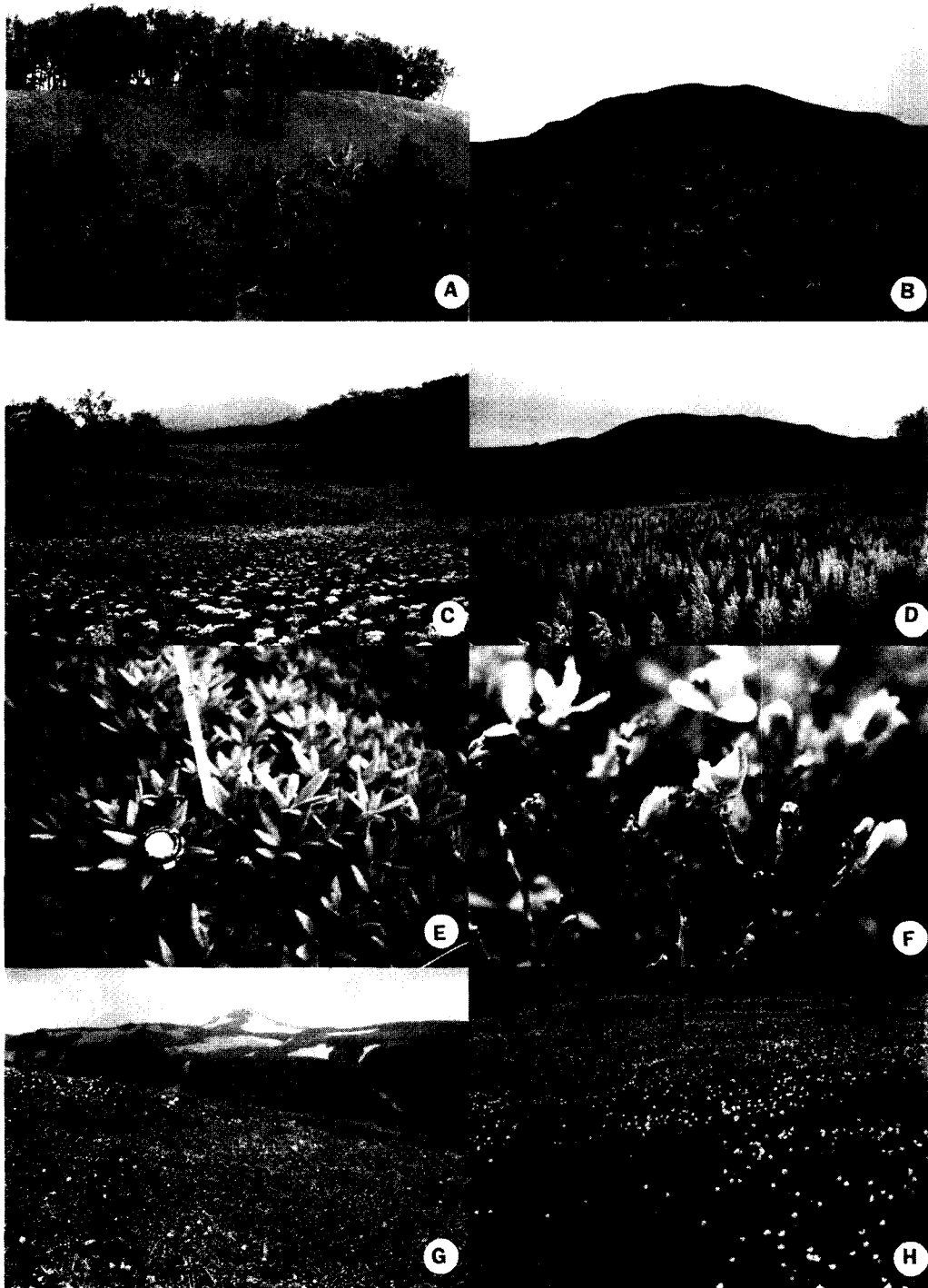


Fig. 2. Photograph of the vegetation A: *Abies holophylla*-*Betula ermanii* mixed forest (1,600~1,800m), B: *Ligularia jamesii*(1,800~2,300m), C: *Thalicttrum aquilegifolium* (1,600~1,800m), D: *Vertrum patulum*(1,800~2,100m), E: *Rhododendron aureum* (2,300~2,600m), F: *Vaccnium uliginosum*(2,100~2,300m), G: *Rhododendron parvifolium*(2,300~2,600m), H: *Liodyia serotina*(2,300~2,600m).

form)을 Raunkiaer의 분류방법으로 구분하면 Table 1에서 보는 바와 같다. 조사된 식물 중에서 지표식물(Chamaephyte) 7종, 반지중식물(Hemicryptophyte) 25종, 지중식물(Geophyte) 1종이었다. 이와 같은 결과는 이(2001)의 천문봉 서북사면 식물의 생활형과 큰 차이가 없었다.

본 조사에서 확인된 고산툰드라의 식물들은 대부분 휴면아를 지표면 바로 아래에 두는 반지중식물로 모두 다년생 초본식물이었고, 관목은 모두 줄기가 옆으로 뻗어 나가는 포복경이 뒤엎긴 방석모양(mat form)으로 된 지표식물로 변해있었다. 극심한 추위와 강한 바람을 견디고 살아 남기 위해서 식물은 休眠芽를 地表面 바로 아래의 흙 속에 두거나 지면에 밀착시키는 것이 유리하기 때문이라고 할 수 있다. 특히 두드러진 특징은 지상부(키)가 작은 대신 뿌리의 길이가 키의 4-5배나 더 길다는 것이다.

3. 식물의 개화기

본 조사지역에 출현한 식물 중에서 개화한 식물 종은 Table 1에 나타낸 바와 같이 총 35종 중에서 19종이 개화기에 들어 있었다. 이미 앞에서 언급한 바와 같이 고산툰드라는 식물이 생장할 수 있는 기간 즉, 봄, 여름, 가을기간이 3개월로 압축되어 있어 저지대와 비교하여 아주 짧다. 따라서 봄, 여름, 가을에 피는 계절 꽃을 구분하기가 힘들다. 본 조사에서 담자리참꽃나무, 노랑만병초, 콩버들, 난장이버들 등 관목식물은 해빙과 동시에 개화가 시작되고 6월 10일에서 15일경에 절정기에 도달하는 것으로 파악되었다. 본 조사가 이루어지는 기간에는 화살곰취, 개감채, 금매화, 애기금매화, 박새, 평의다리 등은 개화절정기, 담자리꽃나

무, 들쭉나무, 구름국화 등은 개화개시기에 있었다.

IV. 요약

중국측 백두산의 청석봉 서쪽사면에 발달한 고산초원(고산툰드라)의 식생을 표고에 따라 조사하였다. 고산초원에서 자생하는 식물은 30종, 2아종, 3변종이었다. 표고 1,800m에서 2,100m 사이에는 총 25종의 식물이 출현하였으며 화살곰취, 박새, 평의다리의 피도계급이 높았다. 2,100m에서 2,300m 사이에서는 총 29종의 식물이 출현하였으며 들쭉나무와 노랑만병초가, 2,300m에서 2,600m까지는 총 21종의 식물이 출현하였으며 노랑만병초의 피도계급이 가장 높았다.

본 조사지역에서 자생하는 식물의 생활형은 총 35종 중에서 지표식물 7종, 반지중식물 27종, 지중식물 1종이었다. 개화한 식물은 총 19종이며 화살곰취, 박새, 평의다리, 금매화, 애기금매화, 개감채는 개화절정기였다.

V. 인용문헌

1. 길림성환경보호연구소. 1988. 장백산지구자연자원개발여태환경보호. 길림과학기술출판사.
2. 길봉섭, 김영식, 김창환, 유현경. 1998. 백두산수목한계선 상부의 식생특성. 한국생태학회지 21(5-2):519-529.
3. 안상득, 김철수, 이상래. 1994. 백두산 자원식물조사연구. 동양자원식물학회지 7(1):53-61.
4. 이성규. 2001. 중국측 백두산서북사면 고산초원의 식물상. 한국초지학회지 21(3):129-136.
5. 이영노. 1988. 백두산의 꽃피는 식물. 식물분류학회지 18:325-332.
6. 이영노. 1991. 백두산의 꽃. 서울. 한길사. pp.

- 317.
7. 이영노. 1996. 원색한국식물도감. 서울. 교학사.
8. 이영노. 2000. 한국의 고산식물. 서울. 교학사
9. 이우철. 1989. 백두산 식물사의 재검토. 식물분류학회지 19:241-248.
10. 李立志, 福江, 挑文貴, 李方正. 1993. 關東第一山 長白山. 地震出版社.
11. 장남기. 1990. 백두산 삼림한계선의 파동성에 관한 연구. 한국생태학회지 13(4):321-330.
12. 차종환. 1992. 백두산, 장백산 그리고 금강산. 선진문화사. 295P.