

백두산 분화구내 천지 주변의 식물 군락 분포에 관한 연구

장남기 · 여성희 · 이선경

서울대학교 사범대학 생물교육과

A Study on Distribution of Plant Communities around Chunji in a Crater on Mt. Paektu

Chang, Nam-Kee, Sung-Hee Yeau and Sun-Kyung Lee

Dept. of Biology, College of Education, Seoul National Univ.

ABSTRACT

We investigated major plant communities and seed dispersal patterns in areas A(alt. 2,263~2,350m), B(alt. 2,350~2,420m), C(alt. 2,420m) with levels of a crater on Mt. Paektu. Thirty two species distributed around Chunji consisted of 24 perennial herbs, 1 biennial herb and 7 alpine dwarf shrubs. Their fruit types were quite diverse; capsule(11), achene (10), grain(4), legume (2), follicle(2), schizocarp(2) and drupe(1). In area A, adjacent to the Chunji(lake) water surface, Gramineae sp., Cyperaceae sp., *Chrysanthemum zawadskii* and *Bistorta ochotensis* were occurred as members of the major plant communities. Species of Gramineae and Cyperaceae seem to have become dominant because their seeds float well. *Astragalus membranaceus* is dominant species in area B with other alpine herbs and alpine dwarf shrubs. The fruit of *Astragalus membranaceus* is legume and endures the winter cold and summer drought. In area C, alpine dwarf shrubs (e.g. *Rhododendron redowskianum*, *Rhododendron aureum*, *Empetrum nigrum*) were dominant. In area C, compared to A and B, the weather is drier because of strong wind and lower water holding capacity of the soil. Therefore the pattern of plants distribution around Chunji is different from that in western slope on Mt. Paektu. Environmental factor such as wind, temperature and water may contribute to the pattern.

緒 論

우리 나라에서 가장 높은 백두산(해발고도 2,749.6m)은 온대식물과 한대식물의 분포가 분명하게 나타난다. 특히 고도 2,000m 이상에는 한반도의 다른 지역에서 거의 볼 수 없는 고산 툰드라대의 식물상을 나타내고 있어(장 등, 1990) 생태학적 측면에서 연구할 만한 가치가 있다. 백두산 정상에 있는 천지는 최대 수심 373m의 칼데라이다(장, 1990). 천지는 수면의 둘레가 13.11 km 의 긴 타원형(장경 6.4km, 단경 5.4km)으로 넓이는 21.4km²이다. 천지 수면의 해발 고도는 약 2,263m 이다(이, 1990). 그러므로 한반도에 존재하는 분화구 중 가장 고지에 위치하고 있

있다. 이러한 칼데라의 주변은 식물의 생장에 부적합한 화산재로 이루어져 있고, 정상 부근의 지질은 현무암과 조면암으로 화산재들이 묻쳐 백색, 회백색 및 회흑색의 동글동글한 부석들로 이루어져 있다(金과 李, 1990).

백두산에 대한 연구는 1945년 해방전의 연구(박, 1942)를 제외하고는 외국 학자나 북한이 조사한 문헌에 의존하여 왔으나(錢, 1952; 吉良, 1986; 吉林省環境保護研究所, 1988), 최근 들어 식물생태학자, 식물분류학자, 임학자, 약용식물학자 및 지리학자 등 우리 나라의 여러 학자들에 의해 학술적 연구가 이루어지고 있다(이, 1989a, 1989b, 1990; 김, 1990; 장, 1990, 1991; 장 등, 1990, 1991; 홍, 1990). 그러나 천지 주변의 식물 군락의 분포를 생태학적으로 조사한 연구는 없다.

따라서 본 연구에서는 백두산의 분화구인 천지 주변의 주요 식물 군락의 분포와 종자의 분산 상태를 조사하여 고산 생태계의 연구와 자연보존을 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

調查 內容 및 方法

調查地 概況

백두산은 6월 중순부터 9월말까지 눈이 오지 않는 3개월 동안 대부분의 식물이 동시에 꽃이 피고 열매를 맺는 생육 환경을 가지고 있어 연중 3개월을 빼고는 식물이 살기 어려운 곳이다(김, 1990). 해발고도 2,000m 이상은 산세가 험하고 바람이 강하며, 수시로 찬 서리와 폭설이 내려 기온은 한냉하고 풍속은 17.4m/sec에 달한다. 연평균 기온은 -7°C 내외, 최한월 평균 -25°C 내외이고, 기온이 가장 높은 7월 평균은 7°C 정도, 연강수량은 1,000mm 정도 이다(이, 1990). 천지 주변의 일부에는 약 200m²의 자갈밭이 있으며 남한에서는 볼 수 없는 고산 초원지대가 형성되어 있다.

調查 方法

본 연구를 위하여 1989년 7월 24일 부터 8월 15일에 걸쳐 상해 자연사 박물관, 북경대학 조선 문화연구소, 북경사범대학생물계, 동북사범대학 생물계 및 길림대학 생물계, 연변대학 도서관 등 중국의 대학과 연구소를 방문하여 백두산 생태계와 지질에 관한 자료 수집을 하였으며, 이를 바탕으로 하여 백두산 생물권 보호지구(Biosphere Reserves, No, 233, Changbai mountain)내에서 1989년 8월 3일 부터 8일까지는 현지에서 채류하면서 천지 주변의 식물군락을 기록 조사하였으며, 고도에 따른 식물 군락의 사진을 찍어 자료로 이용하였다(장 등, 1991). 또, 1992년 3월 연변대학 식물지리학과와 표본을 기증받아 재료로 활용하였다. 조사 방법은 천지 주변 지역을 고도에 따라 세부분으로 구분하여 식물군락을 조사하였다. 즉 해발고도 2,263m 에서부터 2,350m 까지를 A지역, 해발고도 2,350m에서부터 2,420m 까지를 B지역, 그리고 해발고도 2,420m에서부터 분화구 내벽의 정상까지를 C지역으로 구분하였다. 군락의 조사는 방형구법, 점선법, point 법 및 간격법을 지세, 지형, 군락에 따라 신속하게 조사할 수 있는 방법을 선정하여 조사하고 기록하는 방법으로 이루어졌으며(장, 1990), 동정이 어렵거나 분석을 요하는 식물 및 군락은 방형구 전체를 사진 촬영하여 사진으로 군락분석을 하였다. 조사된 식물의 열매의 형태 및 크기는 현지에서 관찰하여 기록하였고, 시기적으로 종자 결실이 이루어지지 않은 경우는 문헌에 의존하였다. 식물의 분류는 이(1982) 및 이(1990)의 분류체계를 따랐으며, 서로 간에 차이가 있는 것은 이(1990)에 따랐다.

結果 및 論議

백두산의 분화구인 천지 주변을 해발고도 2,263m 인 천지의 수면과 접한 곳에서 부터 분화구 내벽의 정상에 이르기까지 고도에 따라 A, B, C 세부분으로 구분하여 식물군락을 연속적으로 조사한 결과는 다음과 같다.

천지의 수면과 접한 해발고도 2,263m로부터 2,350m까지의 A지역은 화분과 및 사초과 식물이 우세하였다(Fig. 1). 이 지역에서 나타나는 주요군락으로는 좀새풀, 산새풀, 반들사초 등이었다(Table 1). Fig. 1의 에서 보는 바와 같이 이들 세 군락이 연속하여 분포하고, 이 지역은 물과 인접하여 있으면서 식물들의 밀도가 높고, 일부 지역은 줄기의 하단부가 1~20cm 정도 물에 잠겨 있는 경우도 있다(Fig. 1의 ④, ⑦). 화분과와 사초과 식물 군락 사이에 호범꼬리가 무리를 지어 산다(Fig. 1의 ④). 해발고도 2,290m 에서부터는 백두산 서북사면 삼림의 수직분포(장 등, 1991)에서 해발고도 2,000~2,500m의 고산 왜소성 관목대나 해발고도 2,500~2,749m의 고산 초본대의 주요 구성종으로 나타났던 좀참꽃나무, 노랑만병초, 시로미, 구름국화, 바위구절초가 띄엄띄엄 군락을 이루어 분포하고 있다. 그 중 바위구절초는 천지의 물이 소천지를 지나 송화강으로 내려가는 유일한 수로인 달문 근처의 자갈밭에 많이 분포하고 있다.

B지역은 해발고도 2,350m로부터 2,420m까지로 염주황기 군락이 현저하게 우세하며 여러 종류의 다년생 초본이 고산의 초원을 형성하고 있다 (Fig. 2, Table 1). 이 지역에 분포하는 주요 초본 군락은 염주황기, 바위구절초, 구름송이풀, 화살곰취, 비로용담, 산매밭톱, 호범꼬리, 큰 오이풀, 화분과, 사초과 등이다(Table 1). 또한 염주황기보다는 개체수가 적지만 바위구절초도 많이 생육한다(Fig. 2의 ⑥). 이들 사이사이에 고산 왜소성 관목인 좀참꽃나무, 만병초, 시로미 등이 군락을 지어 띄엄띄엄 분포하고 있다(Fig. 2의 ③). 고도 2,390m에 분포하는 주요 군락으로 흰꽃의 큰 오이풀과 시로미가 혼재하며, 2,400m에는 시로미, 큰 오이풀, 노랑만병초, 좀참꽃나무가 주요 군락을 이루고, 2,420m에서는 바위구절초, 노랑만병초, 구름송이풀과 더불어 화분과 식물이 주종을 이루고 있다.

C지역은 해발고도 2,420m로부터 천지를 둘러싸고 있는 산등성이 까지로 Fig. 3과 같이 경사가 약 35도 이상 되는 가파른 지역이다(Fig. 3의 ③). 특히 서쪽 경사면에는 부석의 세사, 화산재 등이 20~30mm 두께로 쌓여 있으며 식물들은 거의 자라지 않는다(Fig. 3의 ②). C지역에는 10cm 내외의 왜소성 고산관목 특히 노랑만병초, 좀참꽃나무 등이 주요 군락을 이루며, 그 사이에 A, B지역에서 우세하였던 바위구절초, 호범꼬리, 두메양귀비 등 다년생 초본이 자라고 있고, B지역과 인접한 C지역에서는 고산부전바디, 너도개미자리, 오랑캐장구채 등의 초본 군락도 분포한다(Fig. 3의 ⑥⑦).

이상에서 조사한 바와 같이 백두산 분화구내 천지 주변 지역에 생육하는 식물의 생활형은 크게 다년생 초본과 왜소성 관목으로 구분할 수 있다. 조사된 식물은 32종으로 다년생 초본이 24종, 고산 왜소성 관목이 7종, 이년생 초본이 1종이었다. 이들 세 지역에 생육하고 있는 주요 식물군락을 정리한 결과는 Table 1과 같다. 백두산은 북서풍과 서풍이 강하게 불기 때문에 특히 산정에서는 강풍에 흩이나 작은 돌이 이동한다. 그러므로 이 지역에서는 뿌리가 발달한 다년생 초본 및 왜소성 관목이 우세하고, 왜소성 관목의 경우는 땅을 기며 가지에서 뿌리를 내기도 한다(張, 1982; 豊國秀夫, 1990). 또 식물의 키는 10cm 내외로 왜소하다.

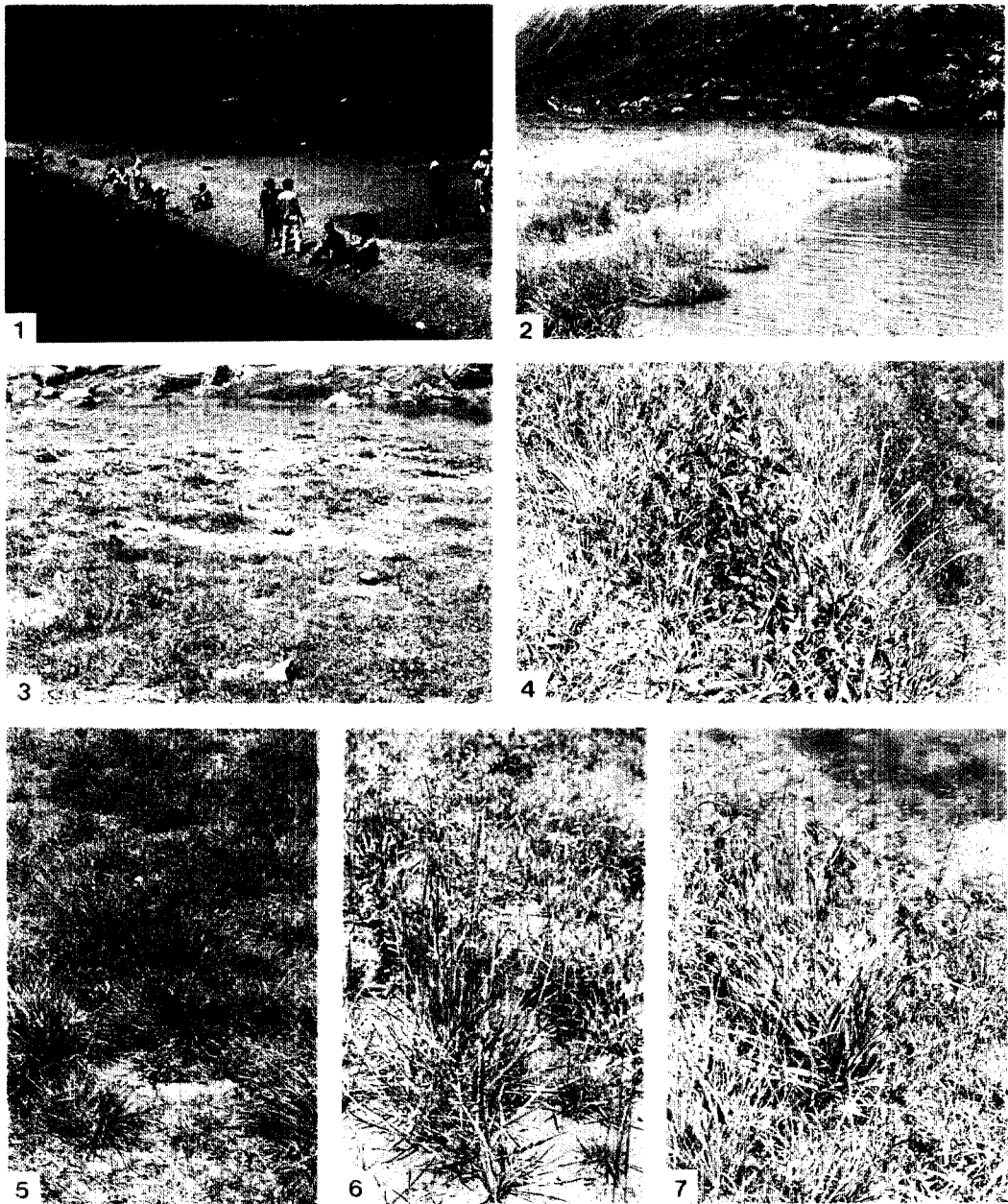


Fig. 1. Major plant communities around Chunji, (area A; altitude 2,263 - 2,350m)

- (1) The shore of Chunji (2)~(3) Gramineae and Cyperaceae communities
 (4) *Bistorta ochotensis* communities (5) *Carex tristachya* communities
 (6) *Deschampsia caespitosa* communities (7) *Carex tristachya* communities

Table 1. Distribution of major communities around Chunji area.

Area	Altitude (m)	Major communities			
		Scientific name	Local name	Life form*	Dominant species
A	2,260 ~ 2,350	<i>Carex tristiachya</i> Thunb.	반들사초	Ph	<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>alpinum</i> , Cyperaceae, Gramineae
		<i>Carex bigelowii</i> Torr.	갈미사초	Ph	
		<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link.) Trin.	산새풀	Ph	
		<i>Deschampsia caespitosa</i> (Linne) P. De Beauv.	좀새풀	Ph	
		<i>Festuca ovina</i> Linne	김의털	Ph	
		<i>Phleum alpinum</i> Linne	산조아재비	Ph	
		<i>Bistorta ochotensis</i> (V. Petrov) Kom.	호범꼬리	Ph	
		<i>Aquilegia flabellata</i> Sieb. et Zuc.	산매발톱	Ph	
		var. <i>pumila</i> (Huth.) Kudo-A. <i>sibirica</i> (non. Lam.) Nakai			
		<i>Chrysanthemum zawadskii</i> Herb. ssp. <i>acutilobum</i> (D. C.) Y.	바위구절초	Ph	
		Lee var. <i>alpinum</i> (Nakai) Y. Lee comb. nov.			
		<i>Erigeron alpicola</i> (Makino) Makino	구름국화	Ph	
		<i>Rhodiola rosea</i> Linne	바위돌꽃	Ph	
		B	2,350 ~ 2,420	<i>Rhododendron aureum</i> Georgi-R. <i>chrysanthum</i> Pall.	
<i>Dryas octopetala</i> var. <i>asiatica</i> Nakai	담자리꽃			Ps	
<i>Rhododendron redowskianum</i> Max.	좁참꽃나무			Ps	
<i>Salix rotundifolia</i> Trautv.	풍버들			Ps	
<i>Empetrum nigrum</i> L. var. <i>japonicum</i> K. Koch	시로미			Ps	
<i>Geranium davuricum</i> DC.	취손이			Ph	
<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge var. <i>mandschuricus</i> Nakai	염주황기			Ph	
<i>Bupleurum euphorboides</i> Nakai	등대시호			Ph	
<i>Minuartia laricina</i> (L.) Mattfeld	너도개미자리			Ph	
<i>Pedicularis verticillata</i> Linne	구름송이풀			Ph	
<i>Sanguisorba sitchensis</i> C.A. Mey.	큰오이풀			Ph	
<i>Potentilla nivea</i> Linne	은양지꽃			Ph	
<i>Bistorta ochotensis</i> (V. Petrov) Kom.	호범꼬리			Ph	

Table 1. Continued

Area	Altitude (m)	Major communities			
		Scientific name	Local name	Life form*	Dominant species
C	2,420 ~	<i>Oxytropis aenarii</i> Nakai	두메자운	Ph	
		<i>Papaver radicatatum</i> Rottb. var. <i>pseudo-radicatum</i> Kitagawa	두메양귀비	Bh	
		<i>Saussurea alpicola</i> Kitamura	두메분취	Ph	
		<i>Aguilegia flabellata</i> Sieb. et Zuc. var. <i>pumila</i> (Huth.) Kudo	산매발톱	Ph	
		<i>Polygonum alpinum</i> Linne	산조아채비	Ph	
		<i>Coelopleurum saxatile</i> (Turcz.) Drude-C. <i>alpinum</i> Kitagawa	고산부진바디	Ph	
		<i>Ligularia jamesii</i> (Hemsl.) Korn.	화살분취	Ph	
		<i>Silene repens</i> Person	오랑캐장구채	Ph	
		<i>Chrysanthemum zawadskii</i> Herb. ssp. <i>acutilobum</i> (D. C.) Y. Lee var. <i>alpinum</i> (Nakai) Y. Lee comb. nov.	바위구절초	Ph	
		<i>Gentiana algida</i> Pall.	산용담	Ph	
		<i>Rhododendron aureum</i> Georgi-Rh. <i>chrysanthum</i> Pall.	노랑만병초	Ps	<i>Rhododendron aureum</i> .
		<i>Phyllocoe caerulea</i> (L.) Bab.	가솔송	Ps	<i>Rhododendron redowskianum</i> .
		<i>Empetrum nigrum</i> L. var. <i>japonicum</i> K. Koch	시로미	Ps	<i>Phyllocoe caerulea</i> .
		<i>Rhododendron redowskianum</i> Max.	좁쌀꽃나무	Ps	Gramineae, Cyperaceae
		<i>Salix divaricata</i> Pallas var. <i>meta-formosa</i> (Nakai) Kitagawa	눈산버들	Ps	
		<i>Salix rotundifolia</i> Trautv.	퐁벼들	Ps	
		<i>Dryas octopetala</i> var. <i>asiatica</i> Nakai	담자리꽃	Ps	
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> Herb. ssp. <i>acutilobum</i> (D. C.) Y. Lee var. <i>alpinum</i> (Nakai) Y. Lee comb. nov.	바위구절초	Ph			
<i>Erigeron alpicola</i> (Makino) Makino	구름국화	Ph			
<i>Minuartia laricina</i> (L.) Mattfeld	너눈개미자리	Ph			
<i>Coelopleurum saxatile</i> (Turcz.) Drude-C. <i>alpinum</i> Kitagawa	고산부진바디	Ph			
<i>Silene repens</i> Person	오랑캐장구채	Ph			
<i>Papaver radicatatum</i> Rottb. var. <i>pseudo-radicatum</i> Kitagawa	두메양귀비	Bh			
<i>Bistorta ochotensis</i> (V. Petrov) Korn.	호범꼬리	Ph			

* Ps : perennial shrub, Ph : perennial herb., Bh : biennial herb.

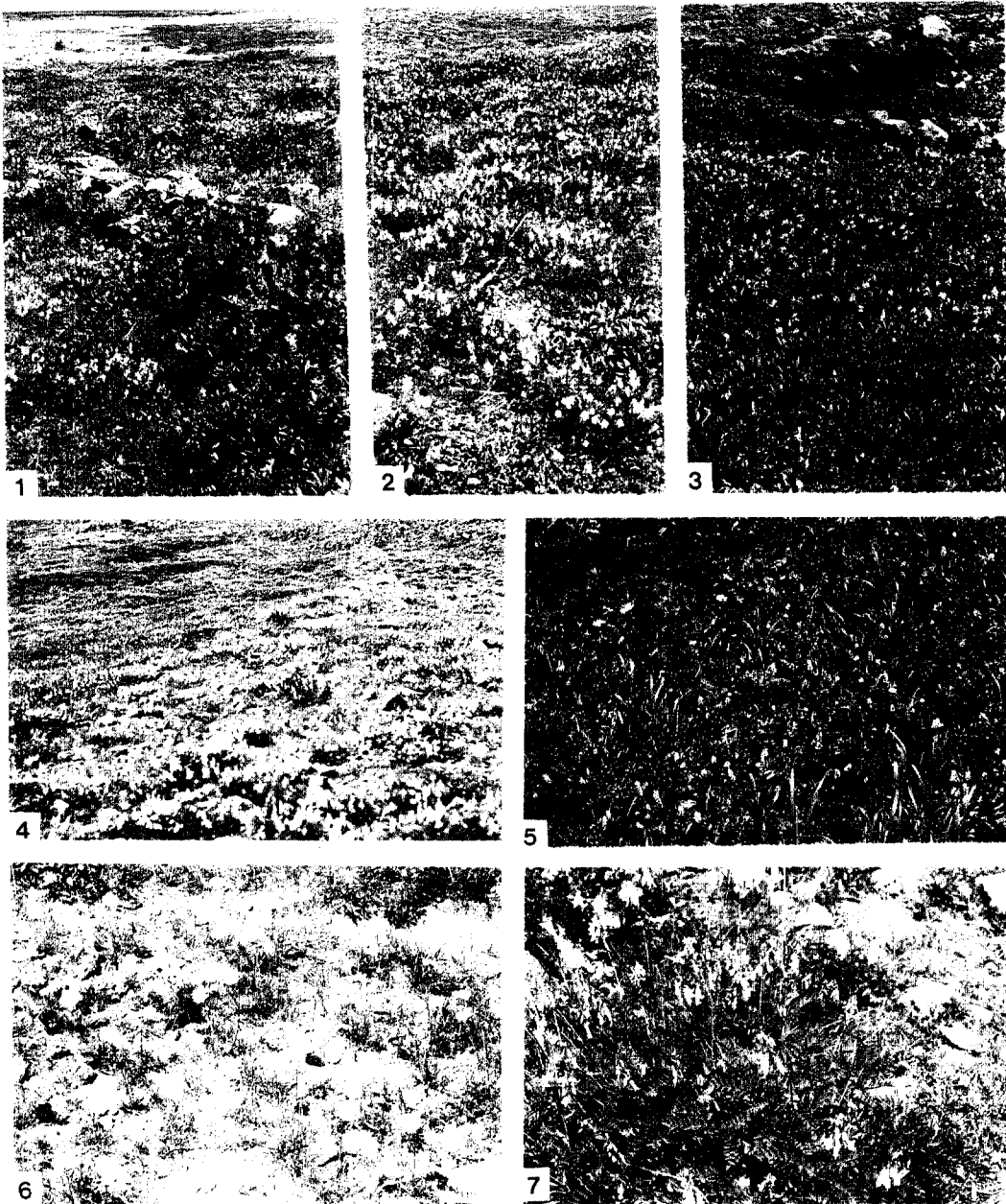


Fig. 2. Major plant communities around Chunji. (area B: altitude 2,350 - 2,420 m)

- 1-3: *Astragalus membranaceus* var. *mandschuricus* and *Rhododendron aurcum* communities
- 4: *Astragalus membranaceus* var. *mandschuricus* communities
- 5: *Bistorta ochotensis*, *Chrysanthemum zawadskii* ssp. *acutilobum* var. *alpinum*, *Aquilegia flabellata* var. *pumila* Kudo A. *sibirica* and *Calamagrostis langsdorffii* communities
- 6: *Chrysanthemum zawadskii* ssp. *acutilobum* var. *alpinum* communities among stones
- 7: *Astragalus membranaceus* var. *mandschuricus* communities among stones

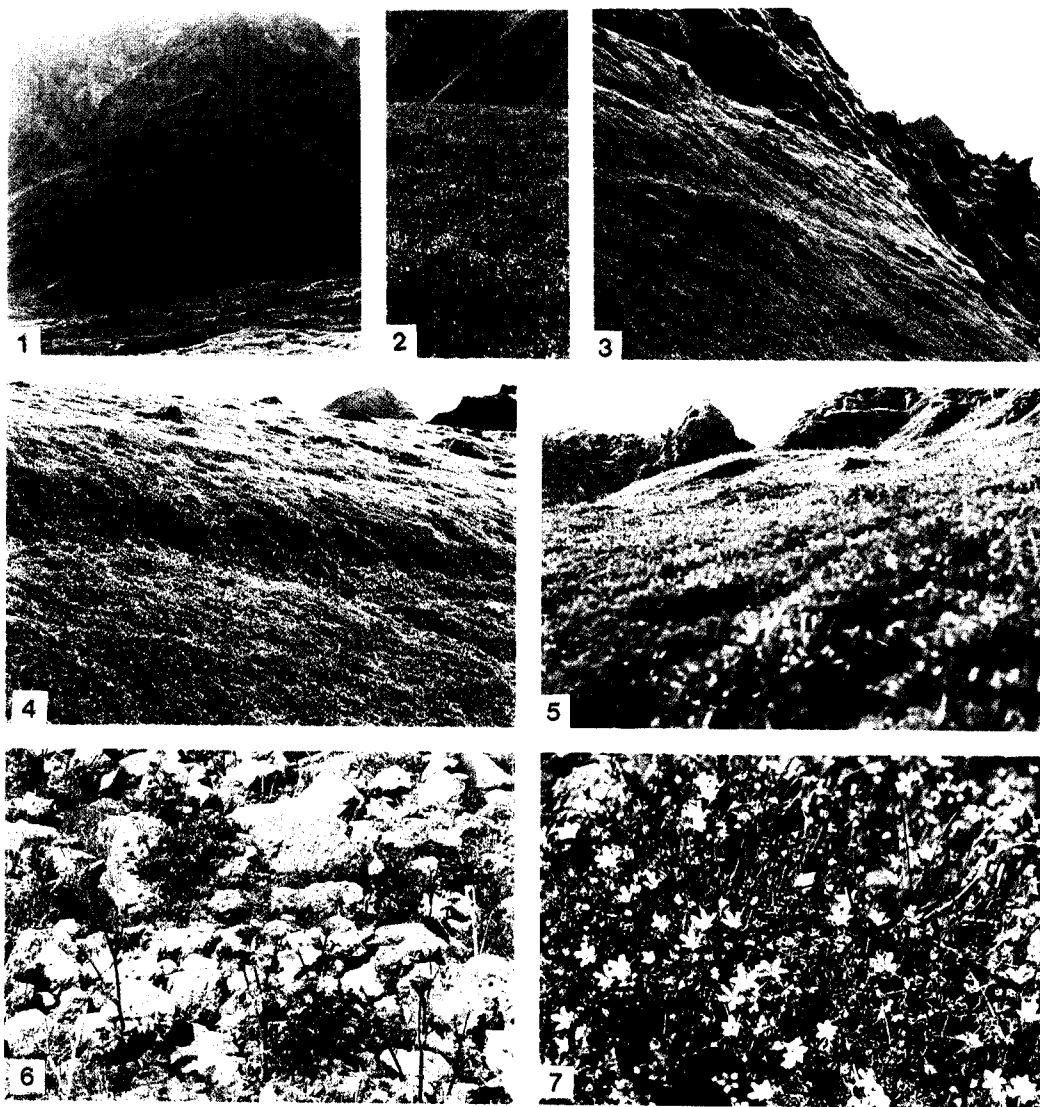


Fig. 3. Major plant communities around Chunji. (area C: altitude 2,420 - 2,600m)

1- overall view 2- western slope of Chunji

3- *Rhododendron aureum* and *Rhododendron redowskianum* communities

4- *Phyllocladus caerulea*, *Rhododendron aureum* communities

5- *Coelopleurum saxatile* Drude communities

6- *Minuartia laricina* communities

Table 2. Fruit types of major communities around Chunji area

Fruit type	No. of species	Major communities
capsule	11	<i>Salix rotundifolia</i> (3-4)*, <i>Salix divaricata</i> var. <i>meta-formosa</i> (3-4), <i>Rhododendron aureum</i> (1-1. 5), <i>Rhododendron redowskianum</i> (1-1. 5), <i>Phyllodoce caerulea</i> (4), <i>Minuartia laricina</i> (1), <i>Silene repens</i> (2), <i>Papaver radicans</i> var. <i>pseudo-radicatum</i> (1-2), <i>Gentiana algida</i> (1-2), <i>Pedicularis verticillata</i> (3), <i>Geranium davuricum</i> (1-2)
achene	10	<i>Dryas octopetala</i> var. <i>asiatica</i> (3), <i>Carex tristachya</i> (1-2), <i>Carex bigelowii</i> (2), <i>Bistorta ochotensis</i> (2.5), <i>Erigeron alpicola</i> (2), <i>Sanguisorba sitchensis</i> (1-2), <i>Potentilla nivea</i> (1.5), <i>Saussurea alpicola</i> (3-4), <i>Ligularia jamesii</i> (4.5), <i>Chrysanthemum zawadskii</i> ssp. <i>acutlobum</i> var. <i>alpinum</i> (1.5)
grain	4	<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (2), <i>Deschampsia caespitosa</i> (3), <i>Festuca ovina</i> var. <i>vulgaris</i> (1-2), <i>Phleum alpinum</i> (1-2)
follicle	2	<i>Aquilegia flabellata</i> var. <i>pumila</i> (1-2), <i>Rhodioia rosea</i> (2.5)
legume	2	<i>Oxytropis anertii</i> (2), <i>Astragalus membranaceus</i> var. <i>mandschuricus</i> (3-4)
schizocarp	2	<i>Bupleurum euphorbioides</i> (3-4), <i>Coelopleurum saxatile</i> (4)
drupe	1	<i>Empetrum nigrum</i> var. <i>japonicum</i> (5-6)

* Seed Size(mm)

또한 천지 주변의 주요 식물 종들이 그 지역에 우세하게 분포하는 원인을 생태학적으로 고찰하기 위하여 생육형, 열매의 형태 및 종자의 크기를 조사하였다(Table 1, Table 2).

열매의 형태는 삭과, 수과, 곡립, 협과, 골돌, 분열과 그리고 핵과로 나타났다. 삭과는 11종으로 조사된 식물의 34%에 달한다. 눈산버들, 콩버들은 버드나무과 식물로서 유의화서이고, 화서 하나에 수개의 삭과가 달려 있으며, 특히 눈산버들은 털이 달려있어 바람만 불어도 그 분산이 잘 이루어질 수 있다. 또 콩버들은 줄기에서 뿌리를 내며 옆으로 기기 때문에 영양생식으로도 종을 번식해 나갈 수 있다. 또 진달래과에 속하는 가솔송, 노랑만병초, 좀참꽃나무는 기는 줄기에서 직립하는 잔가지가 많이 갈라져 가지 끝에 2~8개의 꽃이 달린다. 그래서 개체당 많은 종자가 생산되며 좀참꽃나무는 원줄기에서 뿌리가 나와 개체군이 증가된다. 오랑캐장구채, 너도개미자리는 석죽과 식물로서 밑둥에서부터 가지가 갈라져 한 개체가 여러 개체인 것처럼 보인다. 특히 오랑캐장구채는 가지 끝에 총상의 원추화서가 달려 많은 꽃을 지닌다(이, 1982). 이 식물들은 균락을 지어 생육한다.

수과를 지닌 식물은 10종으로 전체의 31%에 달하며 주로 사초과와 국화과에 속하는 식물이다. 사초과는 천이 단계에서 선구종과 같은 적응력을 가지므로 신속하게 개체군을 형성해 나간다. 또 종자가 물에 쉽게 부유하므로 물 가장자리인 A지역에 많이 생육하고 있었다. 국화과에 속하는 두메분취, 화살곰취, 바위구절초, 구름국화는 수과에 관모가 붙어 있는데, 이것은 종자를 오랜 시간 대기 중에 떠 다닐 수 있어 먼 거리까지 산포할 수 있게 한다. 그러므로 이런 식물들은 바람에 의해 종이 다양하게 분산이 이루어져 천지 주변 지역까지 많은 개체가 분포된 것으로 생각된다.

곡립을 가진 식물은 4종으로 조사된 식물의 13%에 달한다. 이런 열매 형태는 화분과 식물의 특징인데 이 식물들은 이삭화서이고, 풍매화이므로 개체당 수 많은 종자를 생산해 내며 바람에

의해 잘 산포된다.

꿀들은 2종으로 조사된 식물의 6%를 차지한다. 산매발톱은 미나리아재비과 식물로 한 개의 꽃은 5개의 꿀들로 되어 있는데 한 개의 꽃안에 종자가 수백개 들어 있다. 종자수가 많은데 비해 개체수가 적은 것은 이 식물은 수분이 있는 지역을 선호하므로 생육조건에 영향을 받았을 것으로 생각된다. 바위돌꽃은 돌나무과 식물로서 이름에서 나타내 주듯이 바위의 표면에 자라는 다년초로 취산화서로 많은 꽃을 지니며 건조에 강하고, 그 결과 분포지역이 넓다.

협과는 2종으로 조사된 식물의 6%를 차지한다. 이를 가진 식물은 두메자운과 염주황기로 콩과에 속하는 식물이다. 이들은 종수는 작지만 개체수는 많아서, B 지역의 대부분을 염주황기가 차지하고 있다(Fig. 2). 염주황기는 꽃이 줄기 끝에 총상으로 달리며 열매가 결실이 잘 되어서 개체당 4~10개의 협과가 달리고 각 협과안에 3개의 종자가 들어 있다. 이와 같이 개체당 종자의 수가 많을 뿐 아니라 건조와 한파에 강하며 종자의 발아율 또한 높아 대군락을 이룬 것으로 생각된다.

분열과는 2종으로 등대시호, 고산부전바디인데, 이 식물들은 산형과 식물로서 꽃은 겹산형 화서로서 한 개체에 수백개의 꽃을 달고 있다. 이 식물들은 습한 곳을 좋아하지만 B, C 지역은 비교적 건조하므로 개체수가 적게 나타난 것으로 생각된다.

핵과는 시로미 1종이다. 이 식물은 다른 왜소성 관목과 마찬가지로 가지가 밑등에서 많이 갈라지며 옆으로 긴다. 핵과는 동물이 먹을 수 있으므로 이들에 의해 분산될 수 있다.

따라서 천지 주변 식물 군락은 바람에 잘 산포될 수 있는 종자 즉 털이 달린 삭과나 수과, 불에 부유하는 수과 및 곡립 그리고 개체당 수백개의 작은 종자를 지닌 식물이 우점종을 이루고 있다. 고산 왜소성 관목도 개체당 가지를 많이 쳐서 꽃을 많이 달고 있을 뿐 아니라 원줄기에서 뿌리를 내어 증식에 기여를 하고 있음을 알 수 있었다.

이상에서 조사된 바와 같이 백두산 화구내 천지 주변의 고도에 따른 식물군락의 분포를 조사한 결과, 천지 수면과 인접한 A 지역에서 B, C 지역으로 올라감에 따라 고산 초본 → 고산 초본과 왜소성 관목 → 왜소성 관목의 순으로 우세하게 나타난다(Fig. 4). 이러한 현상은 장등(1991)이 보고한 백두산 서북사면 삼림의 수직분포에서 나타난 것과는 대조적이다. 장등(1991)은 해발 고도 2,000~2,500m의 고산관목대에서 고산 왜소성 관목 군락이 우세하게 분포하다가 정상이 가까와질수록 그 수가 감소하고 고산초본 군락이 우세하게 나타난다고 보고하였다. 이와 같이 식물 군락의 분포에 차이가 나는 것은 천지가 분지와 같은 형태를 취하고 있어, 같은 고도의 백두산 서북사면 보다 수분 함유량, 온도, 바람 등의 생육환경이 더 나은 것에 원인이 있다고 생각된다. 이러한 생육환경의 차이는 천지 주변 지역은 고도는 2,263m 이상으로 고산관목대이지만, 천지 주변의 달문 근처 사면에 해발고도 2,020~2,080m의 삼림한계선 이상의 고도에서는 자라지 않는 2m 가량의 사스래나무 한그루가 자라고 있는 현상(장, 1990a)과 해발고도 2,000m 이하에서 자라던 다년생 초본식물(예를 들면, 고산부전바디 등)이 자라고 있는 것을 보아 쉽게 알 수 있다. 그러나 그 식물의 개체군의 수는 줄어들고, 식물의 크기도 왜소해지는 경향이 있다.

같은 고도의 백두산의 분화구 내벽(천지 주변)과 바깥쪽 서북사면 삼림의 식물상이 차이가 나는 것과 같은 현상은 한라산의 해발고도 1,700m 부근에서 분포의 한계를 나타내는 구상나무 군락이 분화구내 백록담 주변에서는 해발고도 1,900m 이상되는 위치에서도 생육하게 된다고 하는 유(1992)의 보고에서도 볼 수 있다. 또한 백두산 분화구내 천지 주변의 식물상의 분포는 한라산 분화구내 백록담 주변의 식물상의 분포가 백록담으로부터 100% 초본 군락이 나타나고, 초본과

관목이 섞여나다가 교목(구상나무림)으로 이어지는 경향과 일부 유사하다(박 등, 1977; 이와이, 1960). 그러나, 전체적인 식물상에는 많은 차이가 있었는데, 이는 고도와 위도의 차이로 인한 저온때문인 것으로 생각된다(김과 박, 1980). 이와 유사하게 오 등(1979)과 김과 박(1980)은 한라산의 여러 분화구내의 식물상과 곤충상을 조사하여 이들에 차이가 있음을 보고하고 같은 분화구라 할지라도 고도 등에 의해 기온이 다를 경우 각 분화구내의 생태계가 차이가 있음을 밝혔다.

이상에서 논의한 바와 같이 백두산 분화구내 천지 주변의 식물 군락의 분포는 백두산 서북사면 삼림의 수직 분포에서 나타난 경향과는 다르며, 이는 분화구내가 바깥쪽 사면에 비해 바람, 온도, 수분 등의 환경요인이 식물의 생육에 더욱 적합하기 때문인 것으로 생각된다. 따라서 이에 관련된 토양 및 수분 요인 등에 대한 구체적인 생리, 생태학적인 연구가 요망된다.

要 約

백두산 정상의 천지(해발고도 2,263m) 주변에 분포하는 식물 군락을 A, B, C 세 지역으로 구분하여 주요 식물 군락과 종자 분산의 경향을 조사하였다. 조사된 식물은 32종으로 24종의 다년생 초본, 1종의 이년생 초본과 7종의 고산 왜소성 관목으로 구성되며, 열매의 형태는 삭과 11종, 수과 10종, 곡립 4종, 협과 2종, 골돌 2종, 분열과 2종, 핵과 1종으로 이루어져 있다. 해발고도 263~2,350m의 A 지역은 천지수면과 접한 지역으로 화본과, 사초과, 바위구절초, 호범꼬리 등이 주요 식물 군락을 이루고 있다. 화본과와 사초과의 종자는 물에 쉽게 부유하므로, 물가장 자리에서 특히 우점종으로 나타났다. 해발고도 2,350~2,420m의 B 지역은 염주황기가 초원의 주요 군락을 이루며, 그 사이사이에 고산 초본 식물과 왜소성 고산 관목이 떠엄떠엄 분포한다. 이 지역의 염주황기의 종자는 협과로 여름의 건조와 겨울의 한기를 잘 견디며, 또 국화과의 수과는 바람에 의해 분산되고 종의 다양성도 크다. 해발고도 2,420m 이상의 C 지역은 10cm 내외의 좁참꽃나무, 노랑만병초, 시로미 등 왜소성 고산 관목이 주종을 이룬다. 이 지역은 A, B 지역에 비해 건조가 심하며, 토양의 보수력이 약한 특징을 나타낸다. 따라서, 백두산 분화구내 천지 주변의 식물 군락의 분포는 백두산 서북사면 삼림의 수직 분포에서 나타난 경향과는 다르며, 이는 분화구내의 바람, 온도, 수분 등의 환경요인이 바깥쪽 사면에 비해 식물의 생육에 더욱 적합하기 때문인 것으로 생각된다.

引用文獻

- 김원택, 박행신. 1980. 제주도 4개 분화구의 동물상(I). - 1. 반시류 곤충종의 분포 - 제주대 논문집. 10: 167-173.
- 김윤식. 1990. 백두산의 식물과 자연보호. 자연보존. 한국자연보존협회 69:36-48.
- 박만규. 1942. 조선고산식물목록. 조선박물학회지 9(33):1-12.
- 박행신, 오문유, 오덕철, 김원택. 1977. 한라산 백록담 분화구내의 생태계에 관한 연구(I). 제주대 논문집. 7:177-192.
- 오현도, 김영옥, 김문홍, 김경식. 1979. 제주도 주요 분화구내의 생물상(초록). I. 식물상. 한국자보연보, 1: 389-390.
- 유해미. 1992. 한라산 구상나무림의 파동상 분포에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학위논문.

- 이영노, 이명보. 1960. 한라산 화구내 식물과 토도식물. 한국약학회지. 4(1):21-34.
- 이영노. 1989a. 중국여행(Ⅱ) 백두산 여행기. 자연보존. 한국자연보존협회
- 이영노. 1989b. 백두산의 꽃피는 식물. 식물분류학회지. 18(4):325-332
- 이영노. 1990. 백두산의 꽃. 한길사
- 이창복. 1982. 대한식물도감. 향문사.
- 장남기, 유해미, 어은주. 1990. 한국에 있어서 백두산의 고산 툰드라대와 고산과 아고산대의 고산 툰드라 식물상의 비교. 한국생태학회지 13(3):237-245.
- 장남기. 1990. 백두산 삼림한계선의 파동성에 관한 연구. 한국생태학회지 13(4):321-330
- 장남기. 1991. 백두산의 식물상, 백두산 대탐사. 한국과학기술자클럽 pp. 69-70.
- 장남기, 여성희, 이선경, 권혜련. 1991. 백두산 서북사면 삼림의 수직분포. 한국생태학회지, 14(4): 435-448.
- 홍영국. 1990. 백두산의 지질, 백두산 자연생태계와 지질예비조사. 과학기술처 pp. 23-44.
- 吉林省環境保護研究所. 1988. 長白山地區 自然資源開發與生態環境保護. 吉林科學技術出版社. pp. 1-369.
- 金洙哲, 李春光. 1990. 長白山 野生 經濟植物紙. 延吉.
- 張經燁. 1982. 中國 高山植物, 科學出版社. 北京.
- 豊國秀夫. 1990. 日本の 高山植物. 東京.
- 錢家駒. 1952. 長白山 西側 中部 森林植物調查報告. 植物生態學與地植物學資料叢刊 第10號 科學出版社 pp. 1-43.
- 吉良龍夫. 1986. 植物と 湖の旅. 人文書院. pp. 203-225.

(1992年 5月 4日 接受)