

白頭山 樹木限界線 上部의 植生特性

吉奉燮 · 金永植* · 金昌煥** · 柳賢卿

圓光大學校 生命科學部, 圓光保健大學 物理治療科*, 益山大學 綠地造景科**

The Vegetation Characteristics of the Upper Area of Timber Line in Mt. Paektu

Kil, Bong-Seop, Young Sik Kim*, Chang-Hwan Kim** and Hyeon-Gyeong Yoo

Division of Life Science, Wonkwang University

Department of Physical Therapy, Wonkwang Health College*

Department of Forest Landscape Architecture, Iksan National College, Iksan, Korea**

ABSTRACT

The vegetation of alpine and subalpine zone from timber line, 2,000m altitude, to the upper area of Mt. Paektu were investigated by phytosociological method.

The plant distribution along to the different altitudes shown as follows: *Betula ermani* community with *Rhododendron redowskianum* occupied dominantly at 2,000m area as patch forms, *Rhododendron redowskianum* community with *Vaccinium uliginosum*, at 2,180~2,200m area, both *Vaccinium uliginosum* and *Rhododendron redowskianum* community were compatible with each other at 2,243m area. *Rhododendron redowskianum* community at 2,250, *Salix rotundifolia* community, *Erigeron thunbergii* var. *glabrata* community, *Dryas octopetala* var. *asiatica* community and *Carex atrata* community were occurred frequently at 2,263m around Chonji Lake. *Rhododendron aureum*, *Tofieldia coccinea* and *Vaccinium uliginosum* showed higher cover degree than other species at 2,370m area. *Phyllodoce coerulea*-*Rhododendron aureum* community at 2,400m, *Rhododendron redowskianum* community at 2,470m, *Rhododendron aureum* community at 2,490m, *Salix rotundifolia* at 2,520m, *Rhododendron redowskianum* community at 2,580m, *Dryas octopetala* var. *asiatica* community, *Salix rotundifolia*, and *Bistorta achotensis* etc. at 2,650 altitude area were settled as sparse, creeping shape on the surface soil and dwarf plants of about 15cm heights.

Key words: Timber line, Alpine zone, Mt. Paektu, *Rhododendron aureum* community, *Salix rotundifolia* community, Dwarf plant.

緒 論

우리나라 山중에서 樹木限界線이 가장 뚜렷한 곳은 白頭山이다. 백두산의 수목한계선은 2,100 m이상의 고산범위내에 분포한다 (陳과 馮 1985). 그러나 멀리서 보면 자를 대고 자른 듯하나 자세히 보면 들쭉날쭉하다.

북한측은 1,900~2,000 m에 수목한계선이 있고 여기에 만주잎갈나무가 나지만 중국측은 1,780 m 부근의 자취를 감춘다. 가문비나무는 1,875 m 부근의 급한 경사면을 지난후 1,980 m에서 보이지 않아서 평균 수목한계선은 2,020 m이며 지형에 따라서는 2,080 m 지점에도 작은 사스래나무가 난다. 남동쪽 골짜기에는 분비나무, 종비나무 등 침엽수가 2,100 m까지를 생육한계로 하고 있다

(이 1991). 또 張 (1990)은 사스래나무로 이루어진 樹木限界線은 해발고도 2,060m이며 一直線이 아니라 波動性을 나타낸다고 했다. 최근에 백두산 식물에 관한 연구는 주로 식물상에 관한 것이었고 (중국과학원 1982, 김 1989, 이 1989, 이 1988, 이 1991) 식생에 관한 연구는 장 등 (1990), 장 (1990), 김 (1992)과 송 (1992), 吉林省 (1988) 등이 있다.

이들 연구는 수목한계선을 자동차로 지나면서 관찰하고 산의 윗부분에서 내려다 본 경우가 많고 직접 수목한계선을 답사하면서 조사하지 못했다. 그래서 필자 등은 백두산 수목한계선 근방으로부터 산을 오르내리면서 식물분포와 아고산식물 및 고산식물의 식생특성을 조사하였다.

조사기간 및 방법

조사기간은 1993. 7. 7~7. 13, 1997. 7. 22~7. 27까지 2회에 걸쳐 실시하였다.

조사방법은 수목한계선을 중심으로 산을 올라다보고 반대로 위에서 내려다보면서 전체적인 경관을 사진으로 기록했으며 한편 등산로를 벗어나서 가능한 많은 조사지점을 실제 답사하고 1 m×1 m, 2 m×2 m 방형구를 설정하여 구성종의 피도를 현장에서 기재하고 종류구분이 불분명한 것은 분류학자의 도움을 받았다. 식물의 분류와 종동정은 이 (1996), 이 (1996), 김 (1996)에 따랐다. 조사지점은 고도계를 써서 현장에서 지형도에 표시했다 (Fig. 1).

조사지의 개황

백두산의 툰드라지대는 지세가 높아 춥고, 성장계절에 비해 온도가 낮고 비가 많으며 바람이 세다. 연평균기온은 $-7^{\circ}\text{C} \sim -5^{\circ}\text{C}$ 이하이다. 7월이 가장 덥지만 평균기온은 10°C 를 밑돌며, 응달지역은 항상 얼어 있고, 녹지 않은 큰 면적의 積雪부분이 있으며, 하루 중에도 수시로 소나기가 내리고, 공기중의 습도도 매우 높으며, 항상 짙은 안개가 자욱하다. 연강수량은 1,700 mm 정도이며, 매년 강우일은 100일 이상이다. 7, 8월의 강수량은 연중 강수량의 50%를 차지한다. 바람의 세기는 흔히 8, 9급 이상이며, 6급 이상의 센바람은 연중 약 270일을 차지하며, 평균 풍속은 10~15 m/초이다. 이렇게 특수한 성장환경아래에서, 식물의 영양기간은 단지 75일 정도 (6월 중·하순에서 8월 중·하순)이다. 1년생 식물은 이곳

에서 자신의 생활사를 펼치기란 극히 어려우므로, 일반적으로 대부분 다년생 식물이며, 식물의 키가 작아서, 대개 10~20 cm를 넘지 않으며, 포도형상이나 깔개형상, 혹은 연꽃형상을 띤다. 기온이 낮고 바람이 강해서 식물들은 생리적으로 무척 말랐는데, 이 때문에 식물의 종류가 많지 않고, 반드시 왜소한 형태를 가지고 있으며, 생활형이 지상에서 싹을 내는 것과 지면에 사는 것이 많다. 성장계절이 짧아서 꽃은 일제히 한꺼번에 피는 경향이 있고, 개다가 기간이 매우 짧으며, 7월 중·하순에 집중적으로 꽃이 핀다 (陳과 馮 1985).

백두산 천지 주변을 둘러싸고 있는 산은 해발 2,300 m 이상이고 그 중 2,500 m 이상인 산 봉우리가 16개이다. 즉, 천지의 북측관분으로부터 시계방향으로 16개의 봉우리는 天豁峰 (2,620 m), 鐵壁峰 (2,560 m), 天文峰 (2,670 m), 華蓋峰 (2,640 m), 將軍峰 (2,750 m), 紫霞峰 (2,618 m), 孤準峰 (2,711 m), 冠冕峰 (2,562 m), 臥虎峰 (2,566 m), 梯雲峰 (2,543 m), 玉柱峰 (2,664 m), 白雲峰 (2,691 m), 芝盤峰 (2,603 m), 錦屏峰 (2,590 m), 觀日峰 (2,510 m), 龍門峰 (2,595 m)이다 (李等 1993) (Fig. 1).

중국측의 백두산 지역은 식물지리학상으로 중일구계 구역의 만주구에 속하며 (北村 1966), 李와 任 (1978)에 의한 한반도의 수평적 구계구분에 의하면 한국구의 갑산아구에 속한다 (김 1992).

결과 및 고찰

식물의 분포

백두산 수목한계선 이상의 지역에 분포하고 있는 식물을 해발고도별로 조사한 결과는 다음과 같다.

2,000 m 지점에는 사스래나무 군락 (수고 7 m, 흉고 직경 13 cm, 피도 50%)이 출현하였고 월굴, 노랑만병초, 가솔송, 곱향나무, 두메분취, 개머위, 왕죽대아재비, 담자리꽃나무, 등대시호, 산매발톱, 개회향, 가는오이풀, 큰오이풀, 부전반디, 돌꽃이 Patch상으로 점유하고 있다.

2,180 m에는 좀참꽃 군락 (피도 75%), 들쭉나무, 담자리꽃나무, 개황기, 산향모, 속은돌창포, 개감채, 구름송이풀, 두메분취, 두메자운, 씨범꼬리, 가는사초가 나타났다.

2,200 m에는 좀참꽃 군락 (피도 85%), 들쭉나무, 씨범꼬리, 두메분취, 구름송이풀, 두메자운, 등대시호, 개감채, 담자리꽃나무, 개황기, 속은돌창포, 산향모, 만주

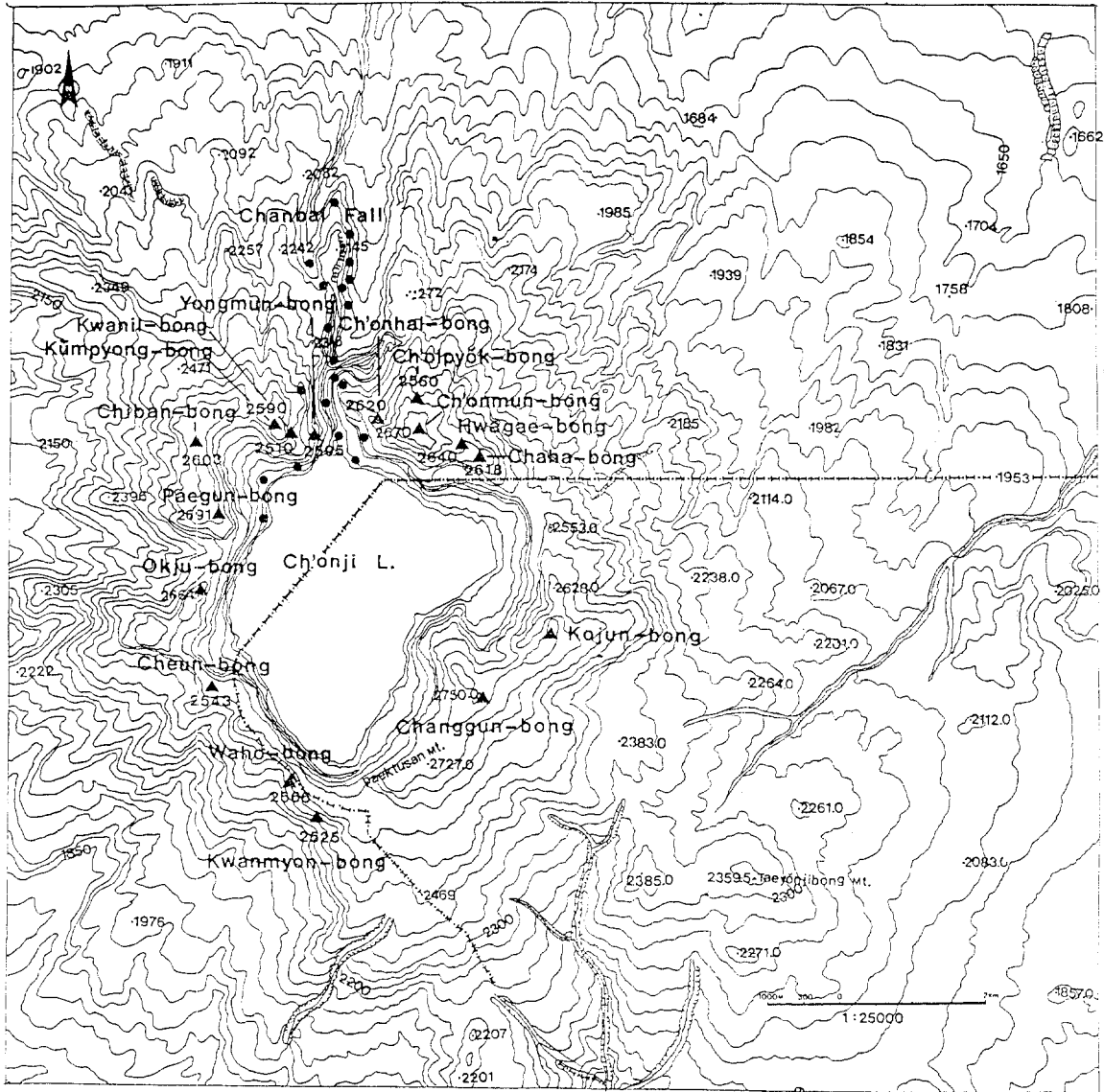


Fig. 1. Topography and sampled sites (●) in Mt. Paektu. Sixteen summits of Mt. Paektu are occupied around Chonji Lake.

잎갈나무 (수고 40 cm~130 cm), 가는사초가 자리잡고 있었다.

2,230 m에는 들쭉나무 군락이 피도 95%를 나타내며 만주잎갈나무 (수고 60 cm~120 cm), 두메분취, 개감채, 씨범꼬리, 담자리꽃나무, 쯤참꽃, 산향모, 두메자운, 숙은돌창포, 등대시호, 개감채, 구름송이풀, 가는사초와 함께 출현하였다.

2,243 m에는 들쭉나무 군락이 피도 70%~80%정도를 보였고 함께 출현하는 종으로는 쯤참꽃, 산향모, 호범꼬리, 노랑만병초, 숙은돌창포, 두메분취, 구름송이풀,

담자리꽃나무, 쯤핑의밥, 개감채, 씨범꼬리가 있고, 쯤참꽃군락은 키가 6~7 cm 정도이며 구름송이풀, 숙은돌창포, 담자리꽃나무, 산향모, 두메분취, 호범꼬리, 개감채, 두메자운이 함께 나타났다.

2,245 m 부근에는 쯤참꽃이 85% 피도를 보였고 들쭉나무, 산향모, 노랑만병초, 호범꼬리, 두메분취, 구름송이풀, 개감채, 담자리꽃나무, 숙은돌창포, 두메자운, 쯤핑의밥이 출현하였다.

2,250 m 지점에는 쯤참꽃 군락 (피도 85%), 들쭉나무, 범꼬리, 산새풀, 산향모, 두메분취, 개황기, 숙은돌창

포, 구름송이풀, 개제비난, 두메자운, 담자리꽃나무가 나타났다.

2,263 m의 천지주변에는 콩버들 군락 (피도 20%), 구름국화 군락 (15%), 담자리꽃나무 군락 (15%)이 동시에 나타났고, 노랑만병초, 흰구슬봉이, 부전반디, 두메양귀비, 구름범의귀, 산탄들레, 호범꼬리, 사스래나무, 돌창포, 돌꽃, 개황기, 개머위, 큰오이풀, 산새밥, 귀박쥐나물, 산매발톱, 박새, 톱바위취, 검둥사초 군락, 개회향, 산조아재비, 등대시호가 출현하였다.

2,280 m 고산툰드라지대에는 좀참꽃 (피도 15%), 들쭉나무, 담자리꽃나무 (10%), 노랑만병초 (20%), 두메자운, 두메분취, 속은돌창포가 나타났다.

2,370 m 지점에서는 3개의 군락이 조사되었는데 들쭉나무 군락 (피도 80%)에는 노랑만병초 (30%), 두메자운, 담자리꽃나무, 두메분취, 호범꼬리, 매발톱꽃, 개감채가 나타났고, 노랑만병초 군락은 피도 90%를 보이며 녹고 있는 빙피가 있는 곳에 우점하고 호범꼬리, 두메자운, 담자리꽃나무, 산향모, 두메분취가 출현하였으며, 속은돌창포 군락 (피도 90%)에는 두메자운, 담자리꽃나무, 개감채, 산향모, 두메분취가 분포하고 있었다.

2,400 m에는 가솔송-노랑만병초 군락 (피도 65%)이 속은돌창포, 산향모, 두메분취, 두메자운, 호범꼬리, 돌꽃과 함께 골짜기 물을 따라 노랑만병초, 가솔송이 더불어 출현하였다.

2,470 m 부근에서는 좀참꽃 군락 (피도 70~90%)과 더불어 두메자운, 담자리꽃나무, 속은돌창포, 개감채, 산향모, 호범꼬리, 돌꽃, 두메분취, 가솔송이 조사되었다.

2,490 m에는 노랑만병초 군락 (피도 75~90%)이 난쟁이버들 (피도 20~35%), 가솔송 (피도 5~10%), 산새밥, 두메자운, 톱바위취, 나도수영, 호범꼬리와 함께 나타났으며 토양은 Peat로 푸석푸석 하였다. 또한 눈산버들 군락이 피도 60~90%를 보이는 곳엔 두메자운 (피도 40%), 호범꼬리 (피도 7%), 산향모, 개감채, 돌꽃, 담자리꽃나무, 범꼬리가 함께 출현하였다.

2,520 m 지점에는 콩버들, 돌꽃이 나타났다.

2,580 m에는 좀참꽃 군락 (피도 45%)이 만병초, 가솔송, 콩버들, 담자리꽃나무, 두메자운, 속은돌창포, 개감채, 노랑만병초와 함께 출현하였다.

2,600 m지점 기상관측소 옆에는 두메자운 군락 (피도 50%)에는 좀참꽃 (피도 25%), 호범꼬리, 돌꽃, 바위구절초, 두메양귀비, 콩버들이 더불어 나타났다.

2,650 m 부근에서는 담자리꽃나무 군락 (피도 23%)이 콩버들, 자주장대나물, 두메양귀비, 바위구절초, 호범

꼬리, 산새밥, 두메자운, 왕김의털, 두메투구꽃, 들쭉나무, 두메자운, 개황기, 좀참꽃, 산향모와 함께 조사되었다.

현존식생도

본 조사지점 2,000 m 부근에는 사스래나무 군락이 우점분포하고 있다. 도로주변으로부터 산기슭까지 대체로 왜소한 모양으로 다수가 있다. 이어서 좀참꽃 군락도 2,180 m지점으로부터 천지주변과 고산툰드라 지대인 2,280 m까지 널리 자리잡고 있다. 들쭉나무 군락은 2,230 m와 2,243 m 지역에서 볼 수 있고, 2,370 m에서도 출현한다. 콩버들 군락은 천지주변과 조사지점 중 산의 고지대인 2,650 m에 소수이지만 분포하는데 이렇게 높은 곳에는 콩버들이 지표면에 붙어서 자라고 있다. 구름국화 군락은 2,263 m지점에서 볼 수 있었다. 담자리꽃나무 군락은 조사된 식물 중 좀참꽃과 함께 백두산에서 가장 널리 분포하고 있는 종으로 2,180 m로부터 2,650 m 정상까지 점유하고 있다. 노랑만병초 군락은 2,000 m에서 2,580 m 지점까지 광범위한 지역을 차지하고 있다. 가솔송-노랑만병초는 2,400 m 지점에 있다 (Fig. 2, Table 1). 조사지역에 분포하고 있는 식물의 특성은 키가 15 cm 정도로 작고 지표면에 딱 붙어 있는 모양을 하고 뿌리가 옆으로 넓게 뻗어 있다는 공통점을 가지고 있다.

수목한계선에 대하여 선행 연구결과는 화산 폭발로 변경되었다고 주장한다. 즉, 화산폭발은 수목한계선을 큰 폭으로 떨어뜨렸다. 얼마전 이미 발견된 木材殘體가 가장 높은 곳까지 분포된 것이 2,160 m 이상이다. 현재의 植生분포에서 보면, 비록 高山 수목한계선이 해발 2,000 m에 위치하고 있었지만, 수목한계선 이상 해발 2,200 m의 일부 지역에서는 얼룩얼룩 분포한 사스래나무 또는 落葉松林이 나타나 있는데, 이것은 화산폭발전 高山 수목한계선이 해발 2,200 m 상부 부근까지 달했음을 설명해준다. 水熱指數 計算에 의한 潛在水목한계선 (해발 2,100 m)은 현재의 수목한계선보다 높다 (徐·林 1981, 徐 1982). 1000여년이 지났는데도 수목한계선은 마땅히 있어야할 高度에 아직 도달하지 못한 것으로 보아서, 高山植物 生態系統의 허약성과 회복의 어려움을 알 수 있다. 1000여년 이래 기후가 커다란 변동이 없어서 (町田 1986) 高山 수목한계선은 계속 상승할 것이다 (劉 等 1992).

한편 노랑만병초 군락의 단면도를 보면 Fig. 3과 같

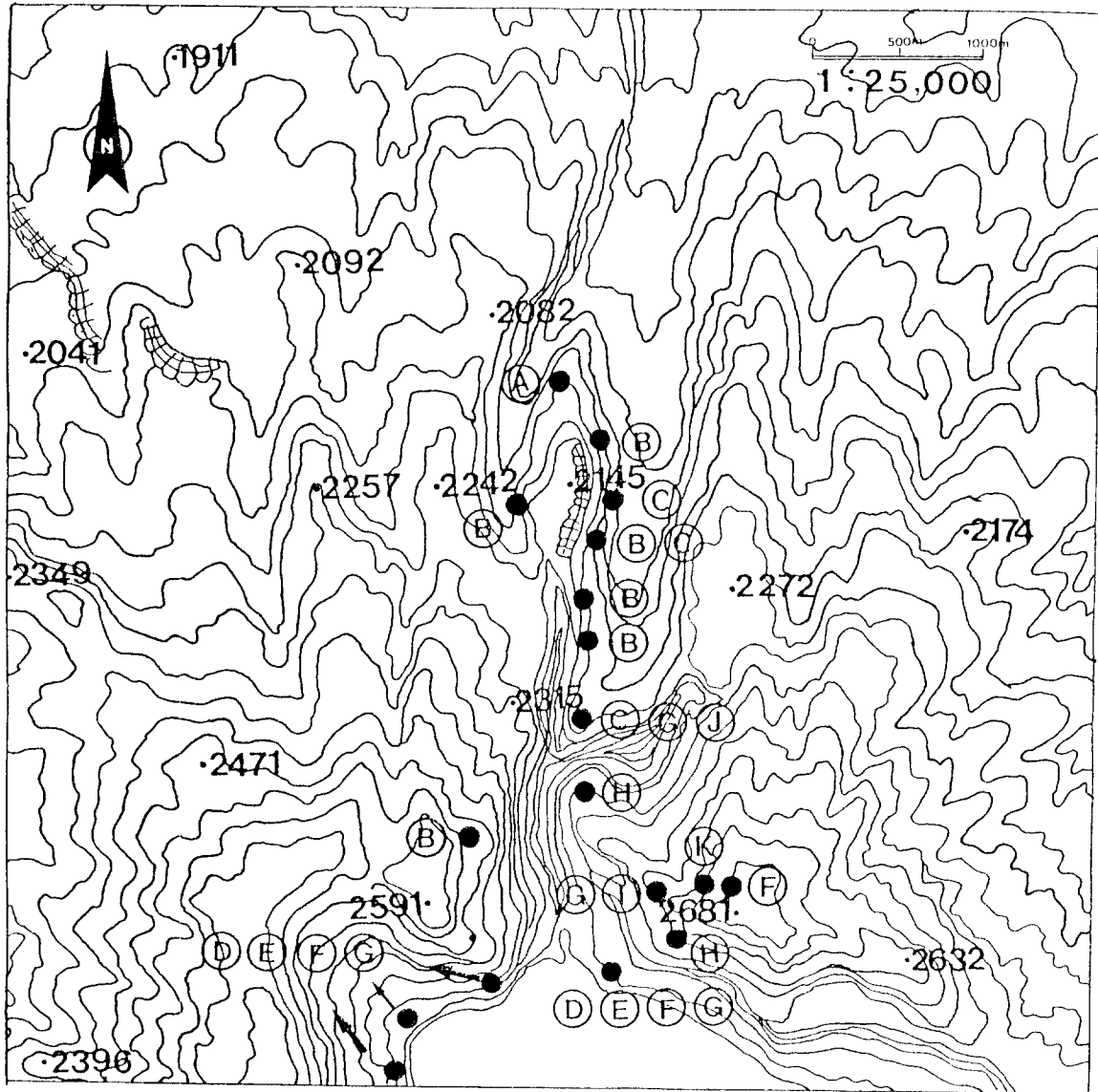


Fig. 2. Actual vegetation map at small limit area of Mt. Paektu, A, *Betula ermani* community; B, *Rhododendron redowskianum*; C, *Vaccinium uliginosum* community; D, *Salix rotundifolia* community; E, *Erigeron thunbergii* var. *glabrata* community; F, *Dryas octopetala* var. *asiatica* community; G, *Rhododendron aureum* community; H, *Phyllodoce coerulea*-*R. aureum* community; I, *Salix metaformosa* community; J, *Tofieldia coccinea* community; K, *Oxytropis anertii* community.

다. 대체로 노랑만병초의 우점을 쉽게 찾아볼 수 있고, 구름국화, 돌꽃, 콩버들, 바위구절초 등이 크고 작은 규모로 집락을 형성하고 있다.

고도별 식물분포

백두산 북사면의 수목한계선 상부지역에서 조사한 일정면적 (2 m×2 m) 내의 식물종수는 다음과 같다 (Fig.

4).

2,000 m지점 부근에는 17종이었고 산을 올라감에 따라 12~14종 정도로 일정하게 나타나다가 2,263 m 부근에서는 25종으로 가장 많은 증가 추세를 보였다. 다시 7~9종 정도를 유지하다가 2,650 m에서 5종으로 조사되었다. 2,263 m 지역의 출현종수가 많은 것은 천지 주변이어서 비교적 지세가 완만하고 습도가 높기 때문으로 사료된다.

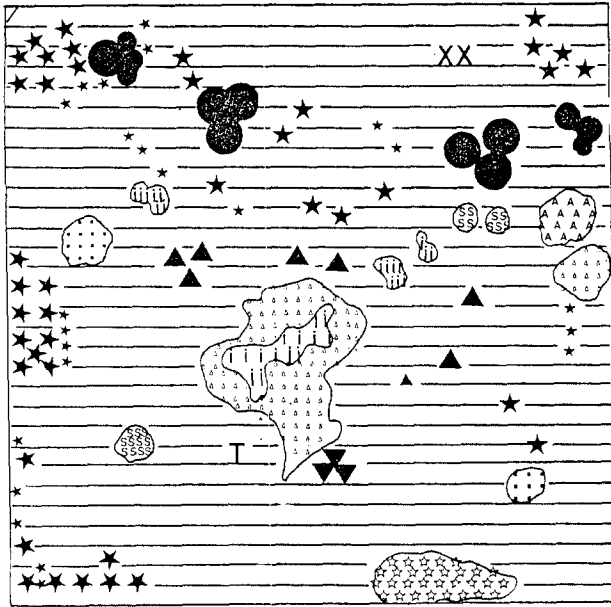


Fig. 3. Cross-sectional view (2m×2m) of *Rhododendron aureum* community.

Keys to species and symbols: X; *Aquilegia flabellata*, T; *Phyllodoce coerulea*, ▼; *Bistorta ochotensis*, SS; *Phleum alpinum*, ☆☆; *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum*, ★; *Eryigeron thunbergii* ssp. *glabratus*, Rhodiola elongata, ▲; *Hieracium coreanum*, ■; *Homopteryx nakaiana*, AA; *Rhodiola ramosa*, △△; *Salix rotundifolia*, iii; *Astragalus uliginosus*, ≡; *Rhododendron aureum*.

본 조사지역은 환경이 몹시 열악한 관계로 식물분포에 제한적일 수밖에 없다. 錢 (1992)에 따르면 해발 2,200 m 이상인 지대는 고산툰드라 식물분포역이다. 이곳은 산등성이어서 바람과 눈의 강한 침습과 소나기의 세찬 씻어내림과 얼음이 녹아 내리면서 돌덩어리만 남겼다. 빗물이 쉽게 내려가 버림으로 지표는 빠르게 건조하고 태양열로 자갈틈이 더워지고 수분증발이 심한 특수한 환경을 이룬다. 여기에 살 수 있는 식물은 가뭄이나 물부족에 저항성이 큰 종류, 예컨대, 들꽃, 개감채, 두메양귀비, 구름범의귀, 바위구절초 등 잎 표면이 축소되고 육질화된 것과 고산봄맞이, 호범꼬리, 담자리꽃나무 등 앞·뒷면에 솜털이 많아서 증산억제를 하는 식물이다. 호범꼬리는 잎이 좁아져 있다.

백두산의 북한쪽 식생조사자료 (조선과학원 1993)에 의하면 수목한계선 근처에 담자리꽃나무, 노랑만병초 군락이 우점하고 좀참꽃, 산조아재비, 큰황새, 비로용담 등이 15 cm 미만의 왜소한 상태로 분포하고, 2,200 m 지점에는 두메자운, 구름송이풀, 큰산버들, 황새풀, 산용담, 수염풀, 감동사초 등이 출현하고 2,500 m 이상의 사면에는 긴개싱아, 구름털제비꽃, 고산봄맞이, 난쟁이패랭이꽃, 등대시호 등이 왜소한 상태로 분포하고, 2,500~2,700 m 지역에는 담자리꽃나무, 콩버들, 나도황기, 두메분취, 두메양귀비, 너도개미자리, 노랑만병초, 좀참꽃, 가솔송, 구름범의귀 등이 나타난다. 천지호반 주변에는 가문비나무가 1 m 정도로 자라고 좀자작나무 (30~50 cm), 콩버들, 굽향나무, 월굴, 들쭉나무, 곤달비, 꺾겉이

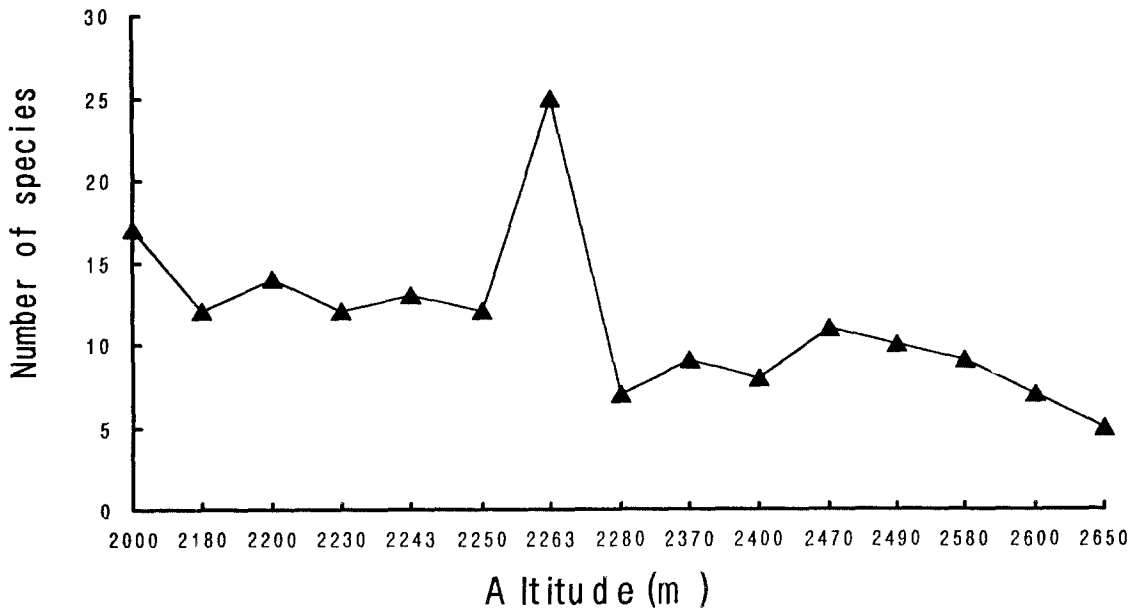


Fig. 4. Number of species occurrences along to altitudinal change in the upper area of timber line in Mt. Paektu.

풀, 금매화, 너도개미자리, 좁은잎돌꽃, 부전바디, 산잠자리피, 수염풀, 좁비늘사초, 구름핑의밥, 산핑의밥, 좁핑의밥이 자라고 있다. 그리고 백두산 고산 툰드라에는 한대지역에 나는 종류가 많다. 예컨대, 들쭉나무, 담자리꽃나무, 월굴, 노랑만병초, 숙은돌창포, 수염풀, 바늘사초, 두메김의털, 나도여로, 두메양귀비, 두메분취, 마위구절초 등이 그것이다.

주요군락의 층상구조

천지 주변에 분포하고 있는 노랑만병초 군락과 콩버들 군락의 종조성은 관목류와 초본류 식물들이 비슷한 크기로 고산식물대를 이루고 있다.

이들 군락들은 노랑만병초와 콩버들을 우점종으로 하여 부전반디, 호범꼬리, 꺾꺾이풀, 구름국화, 가지돌꽃, 돌꽃, 산조아재비, 개황기, 산매밭톱, 가솔송, 바위구절초, 등대시호, 두메분취 등이 주로 분포하고 있으며 이들 식물들은 대부분이 중부 이남에서는 볼 수 없는 식물들로 구성되어 있다.

Fig. 5의 노랑만병초 군락의 층상구조도를 보면 상층부는 부전반디, 호범꼬리, 꺾꺾이풀, 돌꽃, 산조아재비 등의 초본류에 의하여 구성되어 있으며 크기는 대체적으로 30 cm 내외이며, 중층부는 관목류인 노랑만병초를 우점종으로하여 구름국화, 개황기, 돌꽃 등이, 하층부는 키작은 콩버들이 자라고 있어서 3층 구조를 이루고 있다.

이 군락 구성종의 피도를 보면 (Fig. 3) 우점종인 노랑만병초가 75%의 피도를 보이고 있고, 구름국화, 돌꽃, 꺾꺾이풀, 개황기 등은 군락전체에 산재해 있으며 콩버들, 바위구절초, 가지돌꽃 등이 소규모로 밀집된 상태로 자라고 있으며, 부전반디, 호범꼬리, 가솔송, 산매밭톱 등이 소수 자라고 있다.

콩버들 군락의 층상구조도를 보면 (Fig. 6) 상층부에 부전반디, 돌꽃이 자라고 있으며, 중층부는 호범꼬리, 구름국화, 노랑만병초, 개황기, 돌꽃 등이, 하층부는 우점종인 콩버들이 자라고 있다. 콩버들 군락의 각종에 대한 피도는 콩버들이 70%, 구름국화, 돌꽃, 개황기 순으로 피도가 높으며, 부전반디, 호범꼬리, 노랑만병초도 출현 빈도는 높은 편이다.

이들 두 군락은 전체적으로 노랑만병초와 콩버들 군락 위에 이 지역 일대에 분포하는 여러 종들의 초·관목류가 수를 놓은 것처럼 아름답게 자라고 있다.

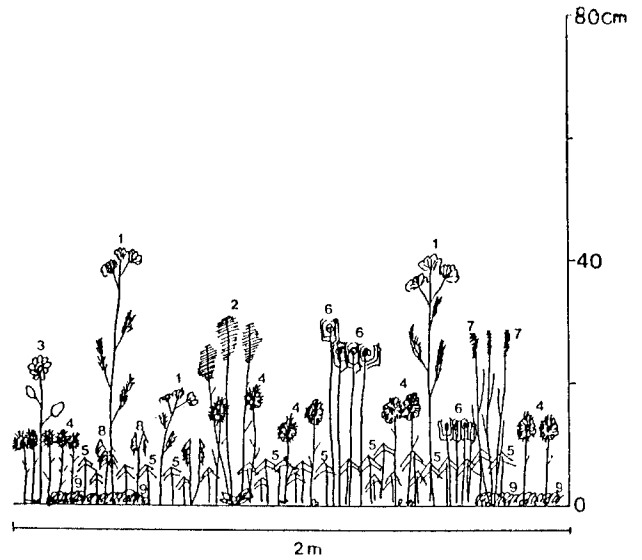


Fig. 5. Profile diagram of *Rhododendron aureum* community.

Keys to species and symbols: 1; *Homopteryx nakaiana*, 2; *Bistorta ochotensis*, 3; *Hieracium coreanum* 4; *Erigeron thunbergii* var. *glabrata*, 5; *Rhododendron aureum*, 6; *Rhodiola elongata*, 7; *Phleum alpinum*, 8; *Astragalus uliginosus*, 9; *Salix rotundifolia*.



Fig. 6. Profile diagram of *Salix rotundifolia* community.

Keys to species and symbols are the same as in Fig. 5.

요 약

백두산 북사면의 수목한계선인 해발 2,000 m 부근으

로부터 정상에 이르는 중국측 등산로를 중심으로 수목 식생을 식물사회학적인 방법으로 조사한 결과 수목한계선 부근은 고산툰드라로 식물의 수고가 15 cm 안팎인 키 작은 목본류와 초본류들이 함께 자라고 있다.

고도에 따른 식물의 분포는 다음과 같다.

해발 2,000 m 수목한계선은 사스래나무군락이 관목인 노랑만병초와 함께 patch상으로 자라고 있고, 2,180~2,200 m에는 좀참꽃 군락이 들쭉나무와 함께 출현하였고 2,243 m 부근에는 들쭉나무와 좀참꽃 군락이 섞여 있다. 2,245~2,250 m 좀참꽃 군락에는 들쭉나무, 담자리꽃나무, 노랑만병초가 높은 피도를 보였으며, 2,263 m 천지 주변에는 콩버들 군락, 구름국화 군락, 담자리꽃나무 군락, 검둥사초 군락이 노랑만병초, 구름국화와 더불어 출현하였다. 2,280 m에는 노랑만병초, 좀참꽃, 담자리꽃나무 순으로 높은 피도를 나타냈다. 2,370 m 빙피가 녹아 흐르는곳엔 노랑만병초와 속은돌창포가 90% 피도를 나타냈고 들쭉나무가 80%의 피도를 보였다. 2,400 m에는 가솔송-노랑만병초 군락이 출현하였는데 골짜기 물길을 따라서는 노랑만병초가 높은 피도를 나타냈다. 2,470 m에는 좀참꽃 군락이 출현하였는데 담자리꽃나무, 호범꼬리 순으로 피도율이 높았다. 2,490 m에는 노랑만병초 군락이 출현하였는데 피도가 높은 수반중으로는 눈산버들, 가솔송, 두메자운, 좀참꽃, 담자리꽃나무, 개감채, 범꼬리 등이다. 2,520 m부터는 다시 콩버들이 출현하기 시작하여 2,580 m는 좀참꽃 군락이 많고, 천문봉 (2,690 m)의 40 m 아래에는 담자리꽃나무, 콩버들, 호범꼬리, 두메양귀비, 두메자운 등이 바람을 피해 바위틈새에 출현하였는데 정상부근과 가까운 곳에는 식생형성에 대한 물리화학적 요인으로 나지가 형성되는 것을 볼 수가 있다.

인 용 문 헌

- 金聖德. 1992. 白頭山 森林群落的 植物社會學的 研究. 白頭山 自然生態 綜合 學術調查 報告書 (忠南大學校). pp. 168.
- 金潤植. 1989. 白頭山の 自然. 植物分類學會誌 19 (4): 303-321.
- 宋鎬京. 1992. 白頭山の 森林生態. 白頭山 自然生態 綜合 學術調查 報告書 (忠南大學校).
- 李永魯. 1988. 白頭山の 꽃피는 植物. 植物分類學會誌 18: 325-332.
- 李永魯. 1991. 白頭山の 꽃. 한길사.
- 李永魯. 1996. 原色韓國植物圖鑑. 教學社.
- 李愚喆. 1989. 白頭山 植物史의 再檢討. 植物分類學會誌 19: 241-248.
- 李愚喆. 1996. 原色韓國基準植物圖鑑. 아카데미서적.
- 李愚喆, 任良宰. 1978. 韓半島 管束植物의 分布에 關한 研究. 植物分類學會誌 8 (부록): 1-33.
- 張楠基. 1990. 白頭山 森林限界線의 波動性에 關한 研究. 韓國生態學會誌 13 (4): 321-330.
- 張楠基, 俞海美·魚銀珠. 1990. 韓國에 있어서 白頭山의 高山툰드라대와 高山과 亞高山帶의 高山툰드라 植物相의 比較. 韓國生態學會誌 13 (3): 237-245.
- 北村四郎. 1966. 原色日本植物圖鑑. 保育社. 東京.
- 吉林省環境保護研究所. 1988. 長白山地區 自然資源開發 여성태환경보호. 吉林科學技術出版社.
- 金東輝. 1996. 中國 長白山經濟植物彩色圖鑑. 연변인민출판사.
- 朝鮮科學院. 1993. 白頭山資料集. 東京.
- 徐文鋒. 1982. 東北主要樹林分布及熱量系統의 初步研究. 東北林學院學報 4: 1-9.
- 徐文鋒, 林長清. 1981. 長白山植被垂直分布와 熱量指數系統의 初步研究. 森林生態系統研究 2: 88-95.
- 劉琪瓏, 王戰, 王少先. 1992. 장백산근기화산폭발과 고산, 아고산 식피 역사. 森林生態研究系統 6: 57-62.
- 李立志, 福江, 姚文貴, 李方正. 1993. 關東第一山 長白山. 地震出版社.
- 錢宏. 1992. 長白山 高山凍原植被. 森林生態研究系統 6: 72-95.
- 町田洋. 1986. 꽃피는 白頭山. 과학 56: 712-716.
- 中國科學院. 1982. 長白山 植物目錄.
- 陳大珂, 馮宗緯. 1985. 長白山 高山及亞高山植被. 森林生態系統研究 5: 49-56.

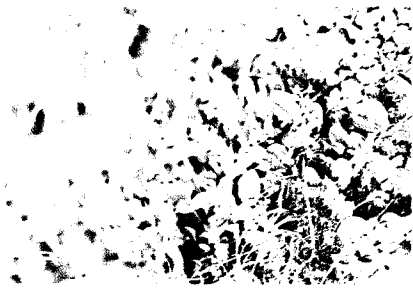
(1998년 6월 30일 접수)



(1)



(2)



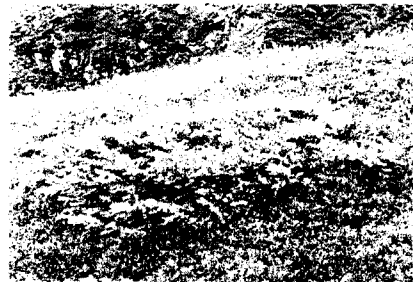
(3)



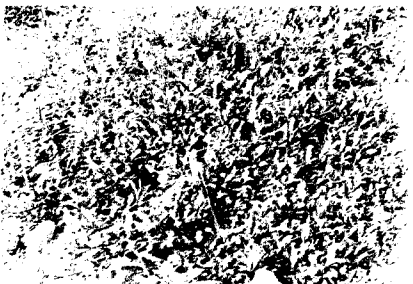
(4)



(5)



(6)



(7)



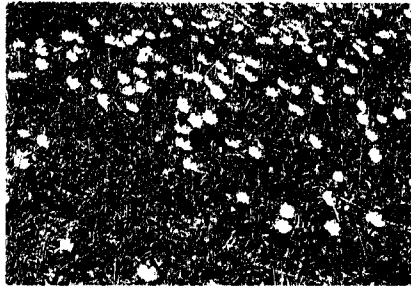
(8)

1. Ecology of alpine plants

- (1) The vegetation of around Chonji Lake area
- (2) *Salix rotundifolia* (콩버들) community distributed around the top of Chonmun-bong
- (3) Dwarf and creeping morphology of *Salix rotundifolia*
- (4) Beautiful flower garden of alpine tundra

2. Timber line and growing plants

- (5) General view of timber line area
- (6) Ecology of *Larix olgensis* (만주잎갈나무) being short small occupied to the front of timber line
- (7) Creeping *Salix orthostemma* (난쟁이버들)
- (8) Flowering plants of alpine tundra



(9)



(10)



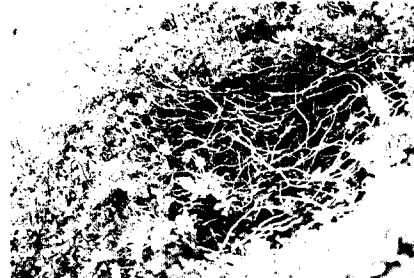
(11)



(12)



(13)



(14)



(15)



(16)

3. Plant communities of alpine tundra

- (9) *Dryas octopetala* (담자리꽃나무) community
- (10) *Rhododendron aureum* (노랑만병초) community
- (11) *Phyllodoce caerulea* (가솔송) community
- (12) *Rhododendron redowskianum* (좀참꽃) community

4. Special ecology of the plants around timber line

- (13) *Betula ermanii* (사스래나무) community
- (14) *Rhododendron redowskianum* having short shoots but long roots
- (15) *Astragalus uliginosus* (개황기) community growing relatively humid places in timber line area
- (16) *Tofieldia coccinea* (숙은돌창포) plant distributed at small rock area