연구논문

韓資植誌 23(2) : 179~186(2010)
Korean J. Plant Res.

한라산 모데미풀(미나리아재비과) 자생지 분포 특성

한종원, 이가형[1], 양선규[2], 강신호*

세명대학교 자연약재과학과, [1]제주대학교 식물자원환경전공, [2]충북대학교 생물학과

Distribution of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi (Ranunculaceae) in Mt. Halla, Jeju Island

Jong Won Han, Ga Hyung Lee[1], Sun Gyu Yang[2], and Shin-Ho Kang*

Department of Natural Medicine Resources, Semyung University, Jecheon 391-711, Korea
[1]Major of Plant Resources & Environment, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea
[2]Department of Biology, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

Abstract - This study was conducted to provide basic information for conservation and restoration through investigation of vegetation and soil condition of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi, Korean endemic species, in Mt. Halla, Jeju Island. Very few individuals were discontinuously distributed and restricted at 1,075 m above sea level, very steep slope (60-70°), rocky area of north face of Eorimok Valley. For investigation of environmental condition, we established two 10 x 10 m quadrats in the habitats and one control quadrat. Twenty-four species were found at site 1 under 10-12 m *Carpinus laxiflora* tree layer (35%) and soil conditions are pH 5.9, moisture content (field capacity) 9.39%, organic carbon 8.22% and organic matter 14.17%, respectively. Site2, 15 taxa were found under 8-12 m *Platycarya strobilacea* tree layer (40%) and soil conditions are pH 5.07, moisture content 4.99%, organic carbon 5.34% and 9.21 percentage of organic matter. In the control quadrat, 14 taxa were found under 10 m *Carpinus laxiflora* tree layer (10%) and soil conditions are pH 5.27, moisture content 6.23%, organic carbon 4.74% and organic matter 8.17%, respectively. The principal causes of threat which were investigated in this study are competition among company, very steep slopes, artificial management of valley. For restoration and conservation of habitats, it is needed to suitable plans.

Key words - *Megaleranthis saniculifolia*, Mt. Halla, vegetation, soil condition, conservation

서 언

한국 특산 식물인 모데미풀(*Megaleranthis saniculifolia* Ohwi)은 미나리아재비과에 속하는 다년생 초본으로, 1935년 일본의 Ohwi가 처음 명명 하였다. 현재 한국의 특산식물은 약 448분류군(Oh *et al.*, 2005)으로 추정되고 있으며, 그 중 하나인 모데미풀은 국내 설악산, 점봉산, 덕유산, 소백산, 태백산, 덕유산, 한라산 등의 고산지에 제한적으로 분포하는 것으로 알려져 있으며, 고유종으로서의 높은 가치로 인해 환경부 및 산림청에서 특정식물로 지정하여 보호하고 있으나, 희귀성과 높은 관상가치로 인하여 무분별하게 남획되어(Lee, 1990) 생육지의 보호가 절실하다. 특히, Chang *et al.*(2001)은 국내 희귀 및 멸종위기 식물의 재평가에서 모데미풀을 IUCN의 기준에 근거하여 위협(EN, Endangered)종으로 분류하여 종의 생태적 조건에 대한 자료수집과 연구, 현지 내, 현지 외 보전을 위한 유전다양성에 대한 연구의 필요성을 논한 바 있다.

모데미풀의 기존 연구는 모데미풀의 분류학적 특징(Lee and Yeau, 1985), 모데미풀의 화분학적 연구(Kim and Lee, 1987), 종자발아에 관한 연구(Lee *et al.*, 2003)가 수행되었으며, 생태학적 특성에 관한 연구는 Yoo *et al.*(1999)에 의해 수행된 바 있으나, 소백산, 태기산, 광덕산, 점봉산 등 분포지가 제한적으로 이루어 졌다. 또한 Jang *et al.*(2009)에 의해 한반도 전반적인 지역에 분포하는 모데미풀의 자생지 특성에 관한 연구가 수행 되었으나, 제주도 한라

*교신저자(E-mail) : idec5974@semyung.ac.kr

산의 자생지는 연구대상에서 제외되어 수행 되었다. 따라서 본 연구에서는 한반도 식물구계의 제주아구에 속하는 한라산 모데미풀 자생지의 특성연구를 통하여 한국 특산종 모데미풀의 자생지 보호, 종의 재배, 번식, 종 복원 및 유전 다양성 연구에 대한 기초 자료와 자생지의 효과적인 보전을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

조사지 개황

본 연구의 조사지는 한라산 어리목 계곡 중류의 두 계곡이 합류하는 지점 부근으로 한라산 국립공원 내 출입제한 구역에 위치하고 있다(Fig 1). 한라산 모데미풀 자생지의 기후분포는 제주고층의 30년간의 기상자료(기상청, 2001)에 의하면, 연평균 기온이 15.5℃이고, 연평균 강수량은

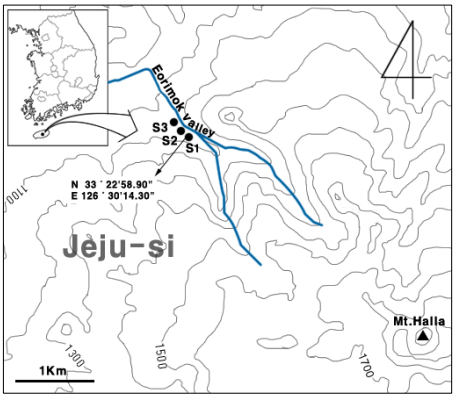


Fig. 1. Survey points in Mt. Halla.

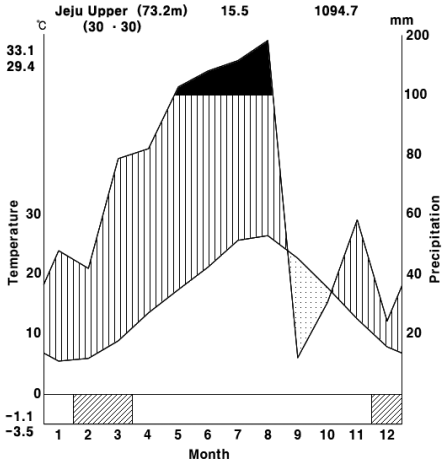


Fig. 2. Climate diagram of Jeju upper.

1094.7 mm로 나타났으며, 5, 9월은 월평균 강수량이 100 mm이상, 6월부터 8월까지의 월평균 강수량이 140 mm~190 mm 정도로 하계에 강수량이 집중하는 특성을 나타냈다. 그러나 서귀포의 연평균 기온이 16.2℃이고, 연평균 강수량이 1850.8 mm이며 5월에서 8월까지 월평균 170 mm~300 mm인 것과 비교하면 제주 고층지역이 하층지역에 비해 온도가 낮고 강수량이 적은 것으로 확인되었다(Fig. 2).

토양 및 식생조사

본 조사는 2009년 5월 한라산 어리목 계곡 지역에 자생하는 모데미풀 군락을 대상으로 10 × 10 m의 조사구를 설치하여, 식물사회학적 방법과 방형구법으로 조사를 실시하였다. 식물사회학적 방법은 Braun-Branquet(1964) 기준에 따라 조사하였으며, 각 방형구에서 교목층, 아교목층, 관목층, 초본층을 구분하여 각 층의 식피율과 층상구조를 조사하였다. 조사지의 지리적 정보는 1/50,000 지형도와 GPS를 이용하여 기록하였다. 식생조사는 모데미풀이 분포하는 지역에 2개의 조사구를 설치하고(Site1, Site2), 분포하지 않는 인근지역에 1개의 대조구(Site3)를 설치하여 비교하였다. 토양시료는 각 조사구에서 유기물층을 제거한 후 깊이 0~10 cm에서 채취하였으며, 물리, 화학적 특성에 대한 자료를 확보하기 위하여 포장용수량, pH, 유기탄소량, 그리고 유기물 함량을 측정하였다. 포장용수량은 지름 2.5 cm 크기의 원통관 아래 부분을 천으로 막고, 충분히 적신 다음 윗부분을 parafilm으로 밀봉한 뒤 관내의 토양보다 6배 많은 건조한 모래를 담은 비이커에 담가 48시간 후 함수량을 구하는 Feodoroff and Betriemieux(1964)의 방법을 사용하였다. pH는 그늘에서 건조한 10 g의 토양을 50 ml의 증류수와 혼합하여 30분간 진탕한 후 여과지(Whatman No. 5, 90 mmØ)에 여과시킨 용액을 pH meter(AND, AP-40)로 측정하였다(Allen, 1989). 유기물 함량은 토양 10 g을 도가니에 넣어 105℃에서 건조시킨 후 무게와 600℃에서 4시간 동안 태운 무게의 차이를 환산하여 유기물함량으로 하였다(Allen, 1989).

결 과

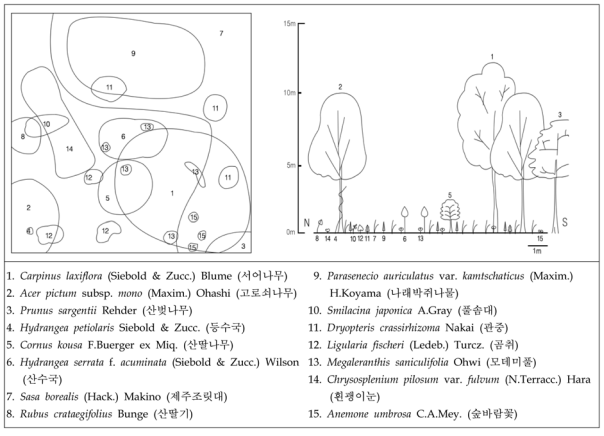
토양조사

한라산 모데미풀 자생지의 토양은 조사구 모두 pH 5.07~5.59정도의 약산성을 나타냈으며, 이는 내륙의 모데미

풀 자생지의 평균치보다 약간 낮은 수치이나, 소백산, 광덕산의 자생지와 비슷한 수준이었다(Jang *et al*, 2009). 수분함량은 Site 1이 9.39%로 Site2, 3에 비해 1.5배정도 높게 나타났다. 또한 유기물 함량은 8.17%～14.17%로 나타났으며, 내륙의 유기물 함량이 4.60%~9.12%인 것에 비해 비교적 높게 나타났다(Jang *et al*, 2009). 유기물 함량은 자생지에 인간의 간섭이 적을 때 높게 나타나는데(You *et al*, 2004), 한라산 자생지는 보호구역으로서 탐방객의 출입을 통제하고 있으므로, 이에 따른 결과가 반영된 것으로 추정할 수 있었다. 조사결과 모데미풀의 자생지는 내륙의 토양성분과 거의 비슷하였으며, 조사지점 내에서 조사구(Site 1, 2)와 대조구(Site 3)의 토양성분의 차이는 크게 확인할 수 없었으나, 모데미풀이 많이 분포하는 Site 1에서 수분함량, 유기탄소함량, 유기물함량이 다른 조사구보다 비교적 높게 나타났다(Table 1).

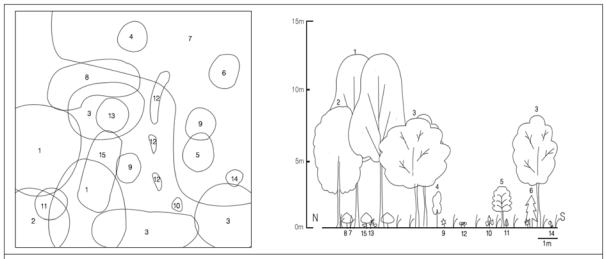
Table 1. Chemical components of soil in habitats

		Site1	Site2	Site3
pH		5.59	5.07	5.27
Moisture content(%)		9.39	4.99	6.23
Organic carbon(%)		8.22	5.34	4.74
Organic matter	(%)	14.17	9.21	8.17
	(g/kg)	141.71	92.06	81.72



1. *Carpinus laxiflora* (Siebold & Zucc.) Blume (서어나무)
2. *Acer pictum* subsp. *mono* (Maxim.) Ohashi (고로쇠나무)
3. *Prunus sargentii* Rehder (산벚나무)
4. *Hydrangea petiolaris* Siebold & Zucc. (등수국)
5. *Cornus kousa* F.Buerger ex Miq. (산딸나무)
6. *Hydrangea serrata* f. *acuminata* (Siebold & Zucc.) Wilson (산수국)
7. *Sasa borealis* (Hack.) Makino (제주조릿대)
8. *Rubus crataegifolius* Bunge (산딸기)
9. *Parasenecio auriculatus* var. *kamtschaticus* (Maxim.) H.Koyama (나래박쥐나물)
10. *Smilacina japonica* A.Gray (풀솜대)
11. *Dryopteris crassirhizoma* Nakai (관중)
12. *Ligularia fischeri* (Ledeb.) Turcz. (곰취)
13. *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi (모데미풀)
14. *Chrysosplenium pilosum* var. *fulvum* (N.Terracc.) Hara (흰괭이눈)
15. *Anemone umbrosa* C.A.Mey. (숲바람꽃)

Fig. 3. Plants distribution patterns at Site 1.



1. *Acer pictum* subsp. *mono* (Maxim.) Ohashi (고로쇠나무)
2. *Platycarya strobilacea* Siebold & Zucc. (굴피나무)
3. *Carpinus laxiflora* (Siebold & Zucc.) Blume (서어나무)
4. *Euonymus oxyphyllus* Miq. (참회나무)
5. *Cornus kousa* F.Buerger ex Miq. (산딸나무)
6. *Torreya nucifera* (L.) Siebold & Zucc. (비자나무)
7. *Sasa borealis* (Hack.) Makino (제주조릿대)
8. *Hydrangea serrata* f. *acuminata* (Siebold & Zucc.) Wilson (산수국)
9. *Filipendula glaberrima* (Nakai) Nakai (터리풀)
10. *Thalictrum filamentosum* var. *tenerum* (Huth) Ohwi (산꿩의다리)
11. *Coniogramme intermedia* Hieron (고비고사리)
12. *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi (모데미풀)
13. *Smilacina japonica* A.Gray (풀솜대)
14. *Campanula punctata* Lam. (초롱꽃)
15. *Chrysosplenium pilosum* var. *fulvum* (N.Terracc.) Hara (흰괭이눈)

Fig. 4. Plants distribution patterns at Site 2.

자생지 분포특성

조사된 조사구는 해발고 1,075 m로 사면은 모두 NNE이었다. 조사구는 교목층(T1; 8 m〉), 아교목층(T2;2-8 m), 관목층(S;1-2 m), 초본층(H; 1 m〉)으로 구분되었으며, 각 계층의 우점종 및 출현종 수는 조사구 별로 차이를 보였다. 한라산 모데미풀 자생지의 식생자료를 식물사회학적 방법으로 조사한 결과는 Appendix와 같다. 모데미풀이 분포하는 Site 1, 2는 층상구조에서 본 조사지의 삼림식생은 교목층이 30～40%, 아교목층이 5～8%로 낮은 식피율을 보였다. 관목층 또한 0～10%정도의 낮은 식피율을 보였고, 초본층은 70～80%의 높은 식피율을 보였다. 반면 모데미풀이 분포하지 않는 Site 3의 경우 교목층이 10%정도로 다른 두 조사구 보다 낮은 식피율을 보였으며, 관목층과 초본층의 식피율은 비슷하게 나타났으나, 개감수, 큰앵초, 참꽃나무, 다래 등 Site 1, 2에는 분포하지 않는 종이 출현하여 차이를 나타내었다.

Site 1

Site 1의 자생지는 경사가 약 60°정도로 매우 가파른 암석지대로 이루어 졌으며, 교목층은 높이 약 10～12 m의 서어나무, 고로쇠나무, 산벚나무가 수관을 형성하고 식피율 35%를 보이며, 아교목층은 산딸나무와 등수국이 5%정도의 낮은 식피율을 보였다. 관목층은 산수국이 분포하였고 초본층은 모데미풀, 제주조릿대, 곰취, 관중, 풀솜대, 나래박쥐나물, 흰괭이눈 등 15종이 분포하여 약 80%의 높은 식피율을 보였으며, 본 조사지에서 식물종은 총 24종이 관찰되었다(Fig. 3, 5; Appendix). 또한 조사구내에 분포하는 모데미풀의 개체 수는 약 60여 개체가 분포하고 있었다.

Site 2

Site 2의 자생지는 경사가 약 70°정도로 매우 가파른 암석지대로 이루어 졌으며, 교목층은 높이 약 8～12 m의 굴

Fig. 5. Photographs of *Megaleranthis saniculifolia* habitats in Mt. Halla.

피나무, 고로쇠나무가 수관을 형성하고 식피율 40%를 보이며, 아교목층은 서어나무, 산딸나무, 참회나무, 비자나무가 20%정도의 식피율을 보였다. 본 조사구내에 관목층은 출현하지 않았으며, 초본층은 모데미풀, 산수국, 제주조릿대, 터리풀, 풀솜대 등 9종이 분포하여 약 70%의 높은 식피율을 보였으며, 본 조사지에서 식물종은 총 15종이 관찰되었다(Fig. 4, 5; Appendix). 또한 조사구내에 분포하는 모데미풀의 개체 수는 약 20여 개체가 분포하고 있었다.

Site 3

Site 3의 자생지는 경사가 약 70°정도로, 교목층은 높이 약 10 m의 서어나무가 수관을 형성하고 식피율 10%를 보이며, 아교목층은 다래가 약 5 m정도로 2%정도의 매우 적은 식피율을 보였다. 본 조사구내에 관목층은 참꽃나무가 분포하였으며, 초본층은 개면마, 큰앵초, 숲바람꽃, 돌양지꽃, 세복수초, 산수국 등 11종이 분포하여 약 70%의 높은 식피율을 보였으며, 본 조사지에서 식물종은 총 14종이 관찰되었다(Fig. 5; Appendix).

고 찰

한라산은 대부분 현무암으로서 화산회토로 토양이 가볍고, 지형의 영향으로 표토유실이 심하며 식생의 영향으로 유기물 함량이 높다. 그러므로 원래 양이온 치환용량이 높으나 강수의 영향으로 염기유실이 심해 염기포화도가 낮고, 산성토양인 미사질 식양토가 주를 이루며 토양비옥도가 낮다(김과 이, 1985). 한라산 어리목 계곡의 환경특성은 해발고 973-1,384 m 사이에 위치하며, 경사도는 0-30°로 다양한 경사형을 타내고 있으며, 낙엽퇴는 평균 6.1 cm로서 두꺼운 편이고, 토심은 13-26 cm 사이의 범위에 속하는 비교적 비옥한 산림토양으로, 토양산성은 pH 5-6.8의 약산성으로 보고되었다(Um *et al.*, 2007). 본 연구에서 모데미풀이 자생하는 것으로 확인된 지역의 토양산성도는 pH 5.59(site 1)로 pH 5.07(site 2)로 Um *et al.*(2007)에 의해 기록된 어리목 계곡중에서도 약산성으로 기록되었다. 토양의 산성화는 수분스트레스를 동반하여 생장 감소가 쇠퇴를 가져오는데(Rhyu and Kim, 1994) 모데미풀과 같이 수분조건에 민감할 것으로 예상되는 종의 경우 지속적으로 산성화가 진행된다면 건조스트레스로 인한 생장의 저해를 가져올 수 있어 주기적인 조사를 통해 예산지역에 대한 관리방안이 모색되어야 할 것으로 생각된다(Jang *et al.*, 2009). 어리목 계곡에 자생하는 모데미풀은 Site 1에서 60여 개체, Site 2에서 20여 개체로 매우 적은 수가 관찰되었다. 이렇게 개체 수가 적은 요인은 생육에 불리한 자생지의 물리적 특성도 중요한 요인인 것으로 판단된다. 어리목 계곡 주변의 경사도는 10-30°로 조사되었고(Um *et al.*, 2007), 내륙의 모데미풀 자생지의 경우는 0-20°로 완만한 것으로 보고되었으나(Jang *et al.*, 2009), 본 조사에서 확인된 모데미풀은 계곡 주변의 가파른 암석지대(경사도 60-70°)에 국지적으로 분포하였는데, 이러한 분포지는 내륙의 능선이나 사면에 분포하는 자생지 특성과 크게 차이를 보였다. 또 암석지대의 토심이 10 cm 정도로 모데미풀이 활착하기에 충분하지 않은 것으로 생각된다. 또한 자생지가 두 계곡의 합류점에 위치하고 있었는데, 이는 모데미풀이 대부분 계곡을 따라 분포하고, 약간 그늘진 곳에서 군락을 형성한다(Yoo *et al.*, 1999; Jang *et al.*, 2009)는 결과와 일치하고, 모데미풀이 반지중식물이면서 중력산포형이 생활형(이, 1996)을 가지므로 처음 만들어진 군락으로부터 분산된 종자가 계곡을 따라 내려오면서 정착하는 위치에 군락이 형성된다는 (Jang *et al.*, 2009) 의견과도 일치하나, 우천 시 수량이 많고 강수가 빠른 제주도의 특성상 이러한 지점의 자생지는 토양의 침식이 심하여, 뿌리의 노출 또는 종자유실이 빈번 할 것으로 추정되었다. 이처럼 산지 계곡이나 저지대 등에 적응한 종은 상대적으로 암석지나 급경사지에 분포하는 종보다 수분결핍에 대한 저항성이 떨어지는 것으로 알려져 있어(이와 이, 2003), 모데미풀과 같이 계곡성 환경에 적응한 종류의 경우 수분조건 변화에 절대적인 영향을 받을 것으로 예상되므로 자생지 보전을 위해서는 계곡의 지형이나 수분조건이 잘 유지되어야 할 것으로 판단된다(Jang *et al.*, 2009). 한편 조사구 1 및 2와 대조구 간의 분포차이는 대조구는 수관이 형성되지 않아, 과도한 광량으로 인하여 모데미풀이 자생할 수 없는 것으로 판단된다. 자생지 주변은 보호구역으로 설정되어 일반인의 출입이 어려워 탐방객

에 의한 훼손은 찾아볼 수 없었으나, 생육지의 대부분에 제주조릿대가 우점하여 생육하고 있어 모데미풀이 제주조릿대와의 경쟁에서 도태되어 주변부로 밀려나 생육하는 것으로 판단되었다. 또한 계곡의 정비로 인하여 훼손이 있었던 것으로 보였다. 이와 같은 생육지 경쟁에서의 도태, 열악한 자생지 환경, 인위적인 간섭의 복합적인 요인으로 인해 자생지가 크게 위협받고 있는 실태이다. 따라서 한라산 모데미풀의 자생지 보호를 위해, 종자 발아 혹은 조직 배양 등을 통한 개체 수 증식과 한라산 내의 적합한 자생지의 발굴을 통한 이식재배, 새로운 자생지 발굴 및 자생지 보호 등을 통한 현지 내 보호와 현지 외 보호가 시급한 실정이다.

적 요

한라산에 자생하는 한국특산 모데미풀의 보전 및 복원을 위한 기초자료를 제공하기 위하여 생육지 특성을 연구하였다. 모데미풀의 자생지는 해발 1,075 m에 위치하고 경사는 60-70°로 매우 가파른 암석지대로, 어리목 계곡의 북사면 일대에 소수의 개체가 불연속적이며 제한적으로 분포하였다. 조사는 모데미풀이 확인된 2개 지역과 분포하지 않는 인근 지역을 조사하여 비교 하였다. 조사구 1은 교목층(35%)이 10-12 m로 형성되어 24종류의 식물종이 확인되었으며, 토양은 pH 5.59, 수분함량 9.39%, 유기탄소함량 8.22%, 유기물함량 14.17%로 조사되었다. 조사구 2는 굴피나무, 고로쇠나무로 형성된 수관(8-12 m, 40%)하에, 15종류의 식물종이 확인되었으며, 토양은 pH 5.07, 수분함량 4.99%, 유기탄소함량 5.34%, 유기물함량 9.21%로 조사되었다. 대조구의 경우는 서어나무 교목층(10 m, 10%)하에, 14종류의 식물종이 확인되었으며, 토양은 pH 5.27, 수분함량 6.23%, 유기탄소함량 4.74%, 유기물함량 8.17%로 조사되었다. 본 연구에서 확인된 위협 요인으로는 다른 종과 생육지 경쟁에서의 도태, 매우 가파른 자생지 구조 등의 자연적인 요소와 계곡 정비와 같은 인위적인 요소로 판단되었으며, 보전을 위한 현지 내외 보호가 필요할 것으로 판단된다.

사 사

이 논문은 2009학년도 세명대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행된 연구이며, 조사를 허락하여 주신 제주특별자치도 세계자연유산관리본부 한라산국립공원보호관리부 관계자 여러분께 감사드립니다.

인용문헌

기상청. 2001. 한국기후표. 기상청.

김영옥, 이신찬. 1985. 한라산의 기후개관. 한라산 천연보호구역 학술조사보고서. 제주도.

박무언, 조인상, 윤정희, 김이열, 농업과학기술원. 2000. 토양 및 식물체 분석법. 농업과학기술원. 경기도.

이우철. 1996. 한국식물명고. 아카데미서적. 서울.

이창석, 이안나. 2003. 한국에서 수분수지의 생태적 중요성과 대기오염 및 토양 산성화로 인한 식물의 수분스트레스 증대 효과. 한국생태학회지. 26:143-150.

Allen, S.E. 1989. Chemical analysis of Ecological Materials 2nd. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflazensoziologie, Grundzude der Vegetationskunde. 3rd ed. Springer, New York.

Chang, C.S., H. Kim and Y.S. Kim. 2001. Reconsideration of rare and endangered plnat species in Korea based on the IUCN Red List Categories. Kor. J. Plant Tax. 31(2):107-142.

Feodoroff, A. and R. Betriemieux. 1964. Une methods de laboratorire pour la determination de la capacite au champ. Science du sol. p.109.

Jang, S.K., K.S. Cheon, J.S. Kim and K.O. Yoo. 2009. Environmental Characteristics and vegetation of *Megaleranthis saniculifolia.* Ohwi Habitats. Korean J. Environ. Biol. 27(3): 314-322

Kim, M.Y. and S.T. Lee. 1987. Palynotaxonomic relationship of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi to the relative species (Ranunculaceae). Kor. J. Plant Tax. 17(1):13-20.

Lee, H.S., J.E. Jang, D.L. Yoo and S.Y. Ryu. 2003. Effects of temperature and gibberelin treatments on seed germination of *Megaleranthis saniculifolia*. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44(3): 388-392.

Lee, S.T. 1990. On the taxonomic position of *Trollius chosenensis* Ohwi (Ranunculaceae). Kor. J. Plant Tax. 20:1-8.

Lee, Y.N. and S.H. Yeau. 1985. Taxonomic characters of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi (Ranunculaceae). Kor. J. Plant Tax. 15(3):127-131.

Oh, B.U., D.G. Jo, K.S. Kim and C.G. Jang. 2005. Endemic Vascular Plants in the Korean Peninsula. Korean National Arboretum, Pocheon.

Ohwi, J. 1935. *Megaleranthis*. Genus Novarum Ranunclulace-

arum. Acta Geobot. 4:130-131.

Rhyu, T.C. and J.H. Kim. 1994. Water deficit of pitch pine caused by superficial rooting and air pollutants in Seoul and its vicinity. J. Plant Biol. 37:309-316.

Um, T.W., G.T. Kim, G.C. Choo and D.P. Lyu. 2007. Structure of forest community in Orimok of Mt. Hallasan. Kor. J. Env. Eco. 21(2):113-119.

Yoo, K.O., T.L. Lee and Y.J. Oh. 1999. External morphology and vegetation of *Megaleranthis saniculifolia* populations in four different habitats. Korean J. Plant. Res. 12(4): 312-323.

You, J.H., H.W. Cho, S.G. Jung and C.H. Lee. 2004. Correlation analysis between growth and environmental characteristics in *Abeliophullum distichum* Habitats. Kor. J. Env. Eco. 18(2):210-220.

(접수일 2009.11.24; 수락일 2010.4.16)

Appendix. Vegetation of habitat of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi in Mt.Halla. Values are dominance and sociability in the ZM school.

			Korean name	Site1	Site2	Site3
Date					2009.05.22	
Altitude				1,075 m	1,075 m	1,075 m
Pelorus				NNE	NNE	NNE
Slope (°)				60	70	70
Quadrat size (㎡)				100	100	100
Coordination					N 33°22'58.90", E 126°30'14.30"	
Number of individuals				60	20	0
Number of species				24	15	14
Tree layer	Height (m)			12	12	10
	Coverage (%)			35	40	10
Subtree layer	Height (m)			5	8	5
	Coverage (%)			5	20	2
Shrub layer	Height (m)			0.8	-	1.5
	Coverage (%)			10	-	20
Herb layer	Height (m)			30	0.5	0.6
	Coverage (%)			80	70	70
Carpinus laxiflora		T1	서어나무	3, 1		2
Carpinus laxiflora		T2	서어나무		2, 1	1
Acer pictum subsp. *mono*		T1	고로쇠나무		2, 1	
Acer pictum subsp. *mono*		T2	고로쇠나무	+		
Cornus kousa		T2	산딸나무	+	+	
Prunus sargentii		T2	산벚나무	+		
Hydrangea petiolaris		T2	등수국	+		
Euonymus oxyphyllus		T2	참회나무		+	
Platycarya strobilacea		T1	굴피나무		+	
Torreya nucifera		T2	비자나무		+	
Rhododendron weyrichii		S	참꽃나무			+
Hydrangea serrata f. *acuminata*		S	산수국	1, 1		
Megaleranthis saniculifolia		H	모데미풀	2, 1	1, 1	
Potentilla dickinsii		H	돌양지꽃	1, 1	+	2, 2
Thalictrum filamentosum var. *tenerum*		H	산꿩의다리	+	+	+
Filipendula glaberrima		H	터리풀	1, 1	+	
Smilacina japonica		H	풀솜대	+	+	
Sasa palmata		H	제주조릿대	3, 3	2, 3	
Parasenecio auriculatus var. *kamtschaticus*		H	나래박쥐나물	2, 1		+
Anemone umbrosa		H	숲바람꽃	+		+
Hydrangea serrata f. *acuminata*		H	산수국		+	4, 1
Campanula punctata		H	초롱꽃		r	+
Coniogramme intermedia		H	고비고사리		+	+
Asarum maculatum		H	개족도리풀	+		
Astilbe rubra		H	노루오줌	+		

Continued

Chrysosplenium pilosum var. *fulvum*	H	흰괭이눈	1, 1	
Chrysosplenium pseudofauriei	H	선괭이눈	r	
Dryopteris crassirhizoma	H	관중	+	
Hepatica insularis	H	새끼노루귀	+	
Ligularia fischeri	H	곰취	+	
Lycopodium serratum	H	뱀톱	+	
Pimpinella brachycarpa	H	참나물	+	
Rubus crataegifolius	H	산딸기	+	
Euphorbia sieboldiana	H	개감수		+
Actinidia arguta	H	다래		+
Adonis multiflora	H	세복수초		1, 1
Onoclea orientalis	H	개면마		1, 1
Primula jesoana	H	큰앵초		+