

# 기린초(*Sedum kamtschaticum* Fisch.)의 자생지별 외부형태분석과 식생연구

류혜선, 정지현, 김상태<sup>1</sup>, 백원기\*

대전대학교 생명과학과, <sup>1</sup>성신여자대학교 생명과학대학부 기초과학연구소

## Morphological Analyses of Natural Populations of *Sedum kamtschaticum* (Crassulaceae) and the Investigation of Their Vegetations

Hye Seon Ryu, Ji Hyeon Jeong, Sang Tae Kim<sup>1</sup> and Weon Ki Paik\*

Department of Life Science, Daejin University, Pocheon 487-711, Korea

<sup>1</sup>Division of Biological Sciences and Chemistry and Basic Science Institute, Sungshin University, Seoul 136-742, Korea

**Abstract** - To address infra-specific relationships of *Sedum kamtschaticum* Fisch., and to provide the fundamental information for developing new horticultural variations, we analyzed the morphology of individuals in four natural populations (Mt. Gwangdeok, Mt. Samyeong, Mt. Yonghwa, Tongyeong) and investigated the vegetations of these area. Based on 50 morphological characters the principle component analysis (PCA) has been performed. Principle component axis 1, 2, and 3 explain 22.9%, 14.2%, and 7.4% of total variations, respectively. Dot plot of OTUs in PC2 by PC1 area showed that the areas of four populations are completely overlapped. The result of PCA and the statistics of each character indicate that all of morphological characters are overlapped in these four populations. The maximum deviations are found in the characters related in the size and shape of the leaf. In the vegetation analyses, eighteen community plots that we investigated were grouped into 10 subcommunities: subcomm. *Boehmeria spicata*, subcomm. *Artemisia stolonifera*, subcomm. *Artemisia keiskeana*, subcomm. *Impatiens nolitangere*, subcomm. *Crepidiastrum chelidoniifolium*, subcomm. *Urtica thunbergiana*, subcomm. *Artemisia gmelini*, subcomm. *Commelina communis*, subcomm. *Erigeron annuus*-*Artemisia princeps*, and typical subcommunity.

**Key words** - *Sedum kamtschaticum*, Vegetation, External morphology, Natural populations

### 서 언

본 연구에서 취급된 돌나물속(*Sedum*), 가는기린초아속(*Aizoon*)의 기린초는 돌나물과에 속하는 식물로 한국, 일본, 사할린, 쿠릴, 캄차카, 아무르, 중국 등에 분포하는 것으로 알려져 있다(Berger, 1930). 한국에서는 전역에 분포하며, 산지나 계곡 근처에서 흔히 볼 수 있는 식물이다. 5~7월에 꽃이 노란색으로 피며 잎의 변이가 심한 편이고 꽃이 수려하여 관상용으로도 적당한 식물이다.

한국산 돌나물과 가는기린초아속(*Aizoon*) 내의 종의 기재와 분류는 Nakai(1909)에 의해 가는기린초(*S. aizoon*

L.), 기린초(*S. kamtschaticum* Fisch. & Meyer), 애기 기린초(*S. middendorffianum* Maxim.)가 보고된 이래, 1919년에는 한국특산종으로 울릉도에만 서식하는 섬기린초(*S. takesimense* Nakai)를, 1939년에는 속리기린초(*S. zokuriense* Nakai)를 특산종으로 기재하였다. 최근 Chung and Kim(1989)은 한국산 가는기린초절의 종속지적 연구를 통해 기린초, 가는기린초, 넓은기린초(*S. ellacombianum* Praeger), 속리기린초, 각시기린초, 섬기린초 등 6종을 본 절에 속하는 한국 종으로 인정하였다. 종하 분류군에 대해서 Chung(1957)은 큰기린초(*S. aizoon* v. *heterodontum* Nakai)를 가는기린초의 변종으로 인정하였고, 일본 특산종인 *S. sikokianum* Maxim.을 대암산에서 채집하여 각시기린초로 신청하였다. Nakai(1919, 1939)와 Chung and

\*교신저자(E-mail) : 100@daejin.ac.kr

Kim(1989)은 섬기린초와 속리기린초를 종으로 인정하고 있지만, Park(1974)은 두 종을 기린초의 변종으로 처리하고 있어, 종의 한계에 상이한 견해를 보여 주고 있다(Lee *et al.*, 2003). 그러므로 극단적으로 속리기린초, 넓은잎 기린초, 섬기린초를 종으로 인정하지 않고 기린초의 변이 폭 안에 넣어 동일한 종으로 처리하는 것도 가능하리라 본다. 즉 기린초의 생육 환경이 매우 다양할 뿐 아니라 형태 형질의 변이 폭이 매우 커 다양한 지리적 변이 개체들이 존재할 가능성이 매우 높다고 하겠다(Lee *et al.*, 2003). 이와 같이 기린초류는 생육환경에 따라 변이의 폭이 크기 때문에, 본 연구에서는 비교적 광의의 개념에서 기린초(넓은잎 기린초와 가는기린초에 유사한 변이품 포함)를 다루었다.

기린초는 분화나 화단용으로 많이 이용되는 유망한 자원 식물로 일장처리가 생육에 미치는 영향(Shu *et al.*, 2006a), 토양반응(pH)이 분화재배의 생육에 미치는 영향(Shu *et al.*, 2006b), 화분크기 및 관수방법이 생육에 미치는 영향(Shu *et al.*, 2006c)과 일장에 대한 가는기린초의 생장 및 개화반응(Jeong and Kim, 2001) 등의 연구가 있었다.

본 연구에서는 자생지별로 심한 형태적 변이양상을 보이는 기린초의 종내 유연관계를 알아보고 야생화의 원예화 또는 품종개발을 위한 기초자료를 제공하기 위하여 자생지별 식생조사 및 외부형태 형질을 측정하여 비교 분석하였다. 또한 산림식물 신품종보호제도가 본격 시행됨에 따라 자생식물의 원활한 출원 심사와 신품종 육성자로 하여금 품종보호 출원에 활용할 수 있도록 기린초에 대한 특성조사요령을 작성하기 위한 기초자료로 활용하는데 목적을 두고 있다.

## 재료 및 방법

### 외부형태

외부형태학적 형질에 사용된 재료는 식생조사구 중, 5지역(3개 지역은 불완전표본으로 제외)에서 채집한 생체자료(2008년 7월)와 통영집단은 대진대학교 표본관(DJU)에 소장되어 있는 석엽표본(2003년 5월)으로부터 50개의 양적, 질적형질을 관찰 및 측정하였고 주요 형질은 도해하였다.

상기 6개 지역의 것은 외부형태적 차이에 의해 ① 광덕산, ② 사명산(유명산, 소뿔산 포함), ③ 용화산, ④ 통영 등 4집단으로 나누었고, 측정시 사용한 표본들은 각 지역별로 각각 30개체, 30개체, 27개체, 17개체를 선정하여 측정하였

다. 식물의 측정 부위는 Lee *et al.*(2003)에 따랐다. 식물의 색깔은 한국표준색이름(일명 색도계, 산업자원부 기술표준원)을 이용하였고 Digimatic caliper, 각도기, 해부현미경(Nikon, SMZ-10A) 등을 이용하여 측정하였다.

### PCA 분석

주성분 분석은 본 연구에서 다른 4개 지역집단의 104개체에 대한 50개 공동형질을 가지고 분류형질로서 기여도가 높은 형질을 추정하고 자생지간 구별이 가능한가를 알아보기 위하여 주성분 분석을 실시하였다. 이들의 통계분석은 SAS program(version 9.2)을 이용하여 Principal component analysis(PCA)를 수행하였다. 또한 그 결과를 분석하여 각 지역의 상대적인 차이를 다차원상의 축상에 표시하였다.

### 식생조사

식생조사는 기린초가 분포하고 있는 군락의 종조성과 구조를 알아보기 위해 Zürich-Montpellier(Z-M)학파의 방법에 따라 경기도 포천시 이동면 광덕산, 경기도 가평군 외서면 화야산과 설악면 유명산, 강원도 인제군 기린면 방태산과 신남면 소뿔산, 화천군 간동면 병풍산과 하남면 용화산, 양구군 양구읍 사명산 등 8개 지역, 총 18개 조사구에서 2008년 6월부터 8월까지 조사하였다. 방형구는 기린초의 분포특성을 고려하고 균질한 식분을 선정하여 1×1 m로 설정하고 조사하였다. Braun-Branquet(1964)의 피도와 군도에 의한 전추정법과 relevé method(Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974)에 의하여 식물사회적 조사를 하였다. 조사된 자료는 Z-M학파의 표조작법(table comparison method)에 따라 군집을 분류하였다.

## 결과 및 고찰

### 외부형태

#### 줄기(stem)

기린초 식물체의 높이는 9.1~98.0 cm로 평균은 42.3 cm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 23.2 cm로 가장 작게, 광덕산 집단이 평균 54.3 cm로 가장 크게 측정되었으며, 사명산 집단이 평균 31.0 cm로, 용화산 집단이 53.8 cm로 측정되었다. 즉, 광덕산 집단이 가장 컸고 통영지역 집단이 가장 작았다. 줄기의 너비는 0.9~5.6 mm로 평균은 2.5 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 1.7 mm로 가장 좁게,

광덕산 집단과 용화산 집단이 평균 3.1 mm로 가장 넓게 측정되었으며, 사명산 집단은 평균이 1.8 mm로 통영지역 집단보다 약간 넓게 측정되었다. 줄기에 털이 존재하나 광덕산 집단과 사명산 집단은 극히 드물게 존재하고, 용화산 집단은 전체적으로 털이 존재하였으며, 통영지역 집단은 털이 없거나 극히 드물게 존재하였다.

개체 당 마디의 수는 6~69개로 평균이 32개로 측정되었고, 사명산 집단이 평균 21개로 가장 적게, 광덕산 집단이 평균 39개로 가장 많게 측정되었으며, 그 다음으로 용화산 집단이 평균 38개로, 통영지역 집단이 평균 29개로 측정되었다. 절간 길이는 5.5~97.0 mm, 평균은 36.2 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 16.0 mm로 가장 작게, 용화산 집단이 평균 46.1 mm로 가장 크게 측정되었으며, 그 다음 순서는 광덕산 집단이 평균 39.5 mm로 2번째로 크게, 사명산 집단이 평균 35.5 mm로 평균에 가깝게 측정되었다.

기린초는 8시간에서 12시간 일장처리(단일조건)로 초장의 신장을 지연시킬 수 있었다(Shu *et al.*, 2006a). 따라서 식생조사 결과와 마찬가지로 광덕산집단과 같이 개방된 생육환경(장일조건)에서 생육하는 개체들이 장대하게 나타나는 것으로 판단된다.

**잎(leaf)**

기린초의 잎 부분은 줄기 상단부에서 3번째 잎을 기준으로 측정하였다. 잎의 길이는 16.6~96.6 mm로 평균이 5.2 cm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 3.0 cm로 가장 작게, 용화산 집단이 평균 6.8 cm로 가장 크게 측정되었으며, 광덕산 집단이 5.4 cm로 평균보다 약간 크게, 사명산 집단이 평균 4.8 cm로 평균보다 작게 측정되었다. 잎의 너비는 8.0~32.8 mm로 평균이 17.7 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 11.0 mm로 가장 작게, 용화산 집단이 평균 22.5 mm

로 가장 크게 측정되었으며, 사명산 집단이 평균 19.1 mm로 평균보다 높게, 광덕산 집단이 평균 15.8 mm로 평균보다 작게 측정되었다. 따라서 잎은 통영지역이 작았고 용화산 집단이 크다는 것을 알 수 있으며 각 집단 내에서도 잎의 변이가 심한 것을 알 수 있었고, 또한 Lee *et al.*(2003)의 결과와도 유사하게 측정되었다.

기린초의 엽저(leaf base)는 단일형질로 유저(attenuate)의 형태를 띤다. 잎의 색은 밝은녹갈색, 탁한녹갈색, 흐린녹갈색, 어두운녹갈색, 녹색 등 5가지 색으로 측정되었으나, 이는 자생지 구별을 위한 분류형질로는 유의성이 없는 형질로 생각된다.

**가) 엽두(leaf apex)**

기린초의 잎 끝부분인 엽두는 예두(acute), 둔두(obtuse), 미요두(retuse)의 3가지 형태로 측정된다. 광덕산 집단과 사명산 집단은 예두, 둔두, 미요두의 형태가 측정되었고, 통영지역 집단은 둔두의 형태만이 측정되었으며, 용화산 집단에서는 둔두와 예두의 형태로 측정되었다.

**나) 엽신의 외형(shape)**

엽신의 모양은 좁은피침형, 피침형, 주걱형, 넓은주걱형, 타원형, 광타원형 등 6가지 형태로 측정되었다. 광덕산 집단은 피침형, 넓은피침형, 좁은피침형, 광타원형, 주걱형 등 5가지 형태로 측정되었고, 사명산 집단은 넓은주걱형, 주걱형, 피침형 등 3가지 형태로 측정되었으며, 용화산 집단은 피침형과 타원형 등 2가지 형태로 측정되었다. 또한 통영지역 집단은 주걱형, 타원형, 광타원형 등 3가지 형태로 측정되었고, 이 중에서 넓은주걱형은 사명산 집단에서만 측정되었으며, 좁은피침형은 광덕산 집단에서만 측정되었다. 타원형은 용화산 집단과 통영지역 집단에서 측정되었으며,

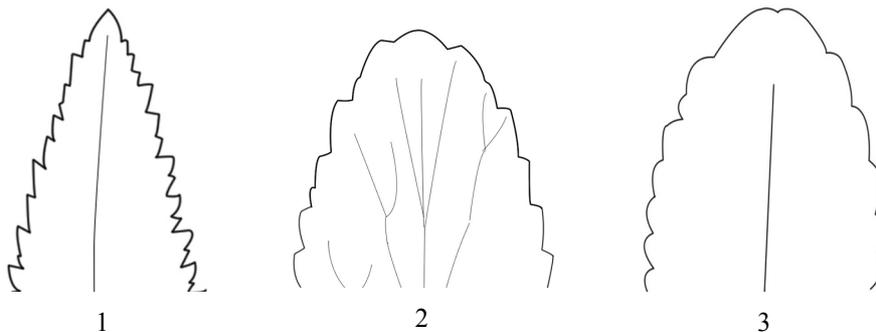


Fig. 1. Leaf apices of *Sedum kamtschaticum*; 1. acute, 2. obtuse, 3. retuse.

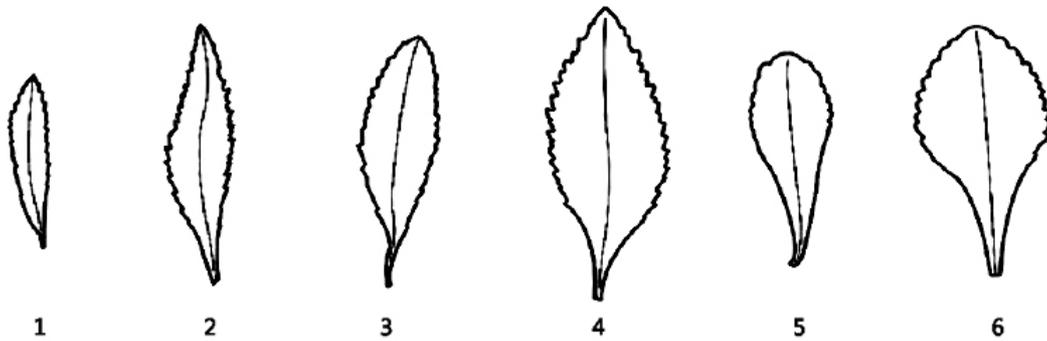


Fig. 2. Leaf types of *Sedum kamschaticum* in the North Gyeonggi-do and a part Gangwon-do; 1. narrow-lanceolate, 2. lanceolate, 3. elliptical, 4. oval, 5. spatulate, 6. wide-spatulate.

광타원형은 사명산 집단과 통영지역 집단에서 측정되었다. 이처럼 잎의 크기와 형태로 지역 또는 집단간에는 다소의 차이를 보였으나, 전체적으로 보면 연속성이 인정되었다. 광덕산의 경우, 다양한 생육환경만큼이나 다양한 엽신의 모양으로 나타는 것으로 보아, 기린초는 식생조사 결과와 마찬가지로 지역적(지리적) 차이보다는 국지적 생육조건 차이에 의해 변이가 다양하게 나타난다는 것으로 생각된다.

#### 다) 거치(serrate)

기린초 잎의 거치는 좌우로 구분하여 측정하였다. 왼쪽 거치의 길이는 0.9~5.0 mm로 평균 2.5 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 1.9 mm로 가장 작게 용화산 집단이 평균 3.0 mm로 가장 크게 측정되었다. 왼쪽 거치의 너비는 0.3~2.0 mm로 평균이 1.0 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 0.8 mm로 가장 좁게 사명산 집단이 평균 1.1 mm로 가장 넓게 측정되었다. 왼쪽 거치의 각도는 19°~135°로 평균이 78°로 측정되었고, 광덕산 집단이 평균 51°로 가장 작게 사명산 집단이 평균 98°로 가장 크게 측정되었다. 오른쪽 거치의 길이는 0.4~5.0 mm로 평균이 2.5 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 1.8 mm로 가장 작게 용화산 집단이 평균 2.8 mm로 가장 크게 측정되었다. 오른쪽 거치의 너비는 0.3~2.0 mm로 평균이 1.0 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 0.8 mm로 가장 작게 사명산 집단과 광덕산 집단이 평균과 같은 수치로 측정되었다. 오른쪽 거치의 각도는 20°~138°로 평균이 75°로 측정되었고, 광덕산 집단이 평균 54°로 가장 작게 사명산 집단이 평균 93°로 가장 크게 측정되었다. 거치의 수는 9~58개로 평균이 26개로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 17개로 가장 작게 용화산 집단

이 평균 34개로 가장 많이 측정되었다. 이처럼 거치를 좌우로 구분하여 측정한 결과, 좌우가 대칭적이라는 것을 알 수 있으며 집단별 차이 또한 큰 변이를 보이지 않는 것을 알 수 있었고, Lee *et al.*(2003)의 결과와도 별다른 차이가 없는 것으로 나타났다.

#### 화서(inflorescence)

총화경을 제외한 꽃이 피어 있는 전체를 기준으로 화서의 길이는 6.3~112 mm로 평균이 23.9 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 16.7 mm로 가장 작게, 광덕산 집단이 평균 30.5 mm로 가장 크게 측정되었다. 화서의 너비는 7.0~84.0 mm로 평균이 39.6 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 28.7 mm로 가장 좁게 광덕산 집단이 평균 49.2 mm로 가장 넓게 측정되었다. 화서의 형태는 산방성취산화서와 취산화서의 형태로 나타나는데, 취산화서로 나타나는 이유는 꽃이 털 성숙한 개체에서 나타나는 것으로 보아 큰 차이를 보이지는 않았다.

#### 꽃(flower)

한 줄기에 달린 꽃의 수를 기준으로 측정한 결과, 꽃의 수는 1~165개로 평균 38개로 측정되었고 사명산 집단이 평균 21개로 가장 작게 용화산 집단이 평균 59개로 가장 많이 측정되었다. 꽃의 색은 해바라기색, 진한 노랑색, 진한노랑주황색, 노랑색 등이 4가지 종류로 측정하였다. 모든 집단은 해바라기색과 노랑색이 측정되었고, 광덕산, 사명산, 용화산 집단은 진한 노랑색도 측정되었으며, 사명산 집단과 통영 집단에 진한노랑주황색이 측정되었다. 이는 자생지 구별을 위한 분류형질로는 유의성이 없는 형질로 생각된다.

가는기린초의 생장과 화아분화는 장일조건에서 이루어 지고(Jeong and Kim, 2001) 기린초는 장일조건에서 개화가 빨랐고 단일조건에서는 개화가 되지 않은 것은 화아형성이 되지 않았기 때문인 것으로 생각된다(Shu *et al.*, 2006a). 이는 식생조사 결과에서도 보듯이 장일조건에 해당하는 개방된 생육환경(광덕산과 용화산집단)에서 화서와 꽃의 수가 크고 많이 나타난 이유로 판단된다.

#### 가) 악편(sepal)

악편의 길이는 1.3~7.7 mm로 평균이 3.0 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 2.3 mm로 가장 작게 광덕산 집단이 평균 3.5 mm로 가장 크게 측정되었다. 악편의 너비는 0.2~2.0 mm로 평균이 0.9 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 0.7 mm로 가장 좁게, 광덕산 집단이 평균 1.0 mm로 가장 넓게 측정되었다. 이처럼 악편은 집단별 큰 차이를 보이지 않았으며, Lee *et al.*(2003)의 결과와 유사하게 나타났다.

#### 나) 꽃잎(petal)

꽃잎의 길이는 2.3~9.2 mm로 평균이 6.3 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 5.1 mm로 가장 작게 광덕산 집단이 평균 7.1 mm로 가장 크게 측정되었다. 꽃잎의 너비는 0.3~2.3 mm로 평균이 1.5 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 1.3 mm로 가장 좁게 광덕산 집단이 평균 1.6 mm로 가장 넓게 측정되었다. 꽃잎의 수는 5~6장으로 측정되었으며, 용화산 집단과 통영지역 집단은 꽃잎이 5장인 것만 있었다.

#### 다) 수술(stamen)

약(anther)의 길이는 0.3~1.2 mm로 평균이 0.7 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 0.6 mm로 가장 작게 광덕산 집단이 평균 0.9 mm로 가장 크게 측정되었다. 약의 너비는 0.1~0.8 mm로 평균 0.5 mm로 측정되었고, 사명산 집단이 평균 0.4 mm로 가장 좁게 통영지역 집단이 평균 0.6 mm로 가장 넓게 측정되었다. 이러한 결과는 Lee *et al.*(2003)의 결과와 유사하게 측정되었다. 수술의 길이는 1.4~5.9 mm로 평균이 4.3 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 3.6 mm로 가장 작게 용화산 집단이 평균 4.6 mm로 가장 크게 측정되었다. 수술의 수는 꽃잎과 연관되어 있어서 꽃잎이 5장인 경우는 수술이 10개 존재하고(5수성), 꽃잎이 6장인 경우

는 수술이 12개(6수성)가 존재하였다. 용화산 집단과 통영지역 집단은 수술이 10개만 존재하는 것으로 측정되었다. 집단에 따라 5~6수성이 혼재하는 집단도 관찰되었다.

#### 라) 암술(pistil)

암술대의 길이는 2.2~7.9 mm로 평균이 4.9 mm로 측정되었고, 통영지역 집단이 평균 3.9 mm로 가장 작게 용화산 집단이 평균 5.6 mm로 가장 크게 측정되었다. 주두의 길이는 0.1~0.8 mm로 평균이 0.2 mm로 측정되었고 집단 별 차이를 보이지 않았다.

#### 마) 자방(ovary)

자방은 일반적으로 5개 심피가 5개의 방을 구성하는 복자어로 주두와 암술대도 5개를 갖는다. 복자어에서 분리한 1개 자방의 길이는 1.0~5.4 mm로 평균이 3.1 mm로 측정되었고, 광덕산 집단과 통영지역 집단이 평균 2.7 mm로 가장 작게 용화산 집단이 평균 3.8 mm로 가장 크게 측정되었다. 자방의 너비는 0.4~2.5 mm로 평균이 1.5 mm로 측정되었고, 광덕산 집단과 통영지역 집단이 평균 1.2 mm로 가장 작게 용화산 집단이 평균 1.9 mm로 가장 크게 측정되었다.

#### 열매(fruit)와 종자(seed)

열매는 모든 집단이 단일 형질인 삭과의 형태이며, 별(불가사리)모양으로 관찰되었고, 종자는 4개의 집단을 모두 확인한 결과, 끝부분에 꼭지가 달려 있는 타원형의 단일 형질로 측정되었다.

#### PCA 분석

기린초 4개 집단(총 104개체)에 50개의 공동형질을 가지고 PCA(Principal components analysis)를 실시하였다. 4개 집단 50개 형질의 측정값으로 주성분 분석한 결과, 얻어진 각 주성분에 대한 적재값은 Table 1과 같다. 도출된 열 개의 주성분은 전체 분산의 71.6%를 설명해 주고 있다. 주성분 1은 전체분산의 22.9%를 설명하는데, 높은 적재값을 나타내는 형질은 잎의 길이, 거치의 수, 줄기의 길이, 줄기의 직경, 화서의 너비 등이고 주성분 2에 높은 적재값을 나타내는 형질은 잎의 너비, 왼쪽 거치와 오른쪽 거치의 각도, 첫 번째 잎의 너비, 장절간의 길이, 자방의 길이와 너비, 주두의 길이, 화서의 형태 등에 대한 형질로서 이들의 전체분산에 대한 기여율은 14.2%이다. 주성분 3에 높은

Table 1. Eigenvalues of the correlation matrix on 4 groups of *Sedum kamtschaticum*

Character	PC 1	PC 2	PC 3
Length of leaf (잎의 길이)	0.263	-0.058	0.116
Width of leaf (잎의 너비)	0.179	-0.213	0.188
Rate of leaf(L/W) (잎의 비율)	0.175	0.205	-0.064
Angle of serrate(left) (왼쪽 거치의 각도)	-0.014	-0.215	0.018
Angle of serrate(right) (오른쪽 거치의 각도)	-0.005	-0.229	0.004
Length of serrate(left) (왼쪽 거치의 길이)	0.139	-0.096	0.151
width of serrate(left) (왼쪽 거치의 너비)	0.020	-0.087	0.298
Rate of serrate(left) (왼쪽 거치의 비율)	0.079	-0.007	-0.189
Length of serrate(right) (오른쪽 거치의 길이)	0.115	-0.065	0.140
Width of serrate(right) (오른쪽 거치의 너비)	0.024	-0.031	0.217
Rate of serrate(right) (오른쪽 거치의 비율)	0.069	-0.046	-0.089
Number of serrate (거치의 수)	0.223	0.040	-0.071
Number of leaf(Total) (잎의 총수)	0.115	-0.094	-0.289
Type of Leaf apex (엽선의 모양)	-0.089	-0.175	0.114
Type of Leaf base (엽저의 모양)	-0.117	-0.085	-0.008
Shape of leaf (잎의 형태)	-0.177	-0.123	0.102
Presence of trichome in stem (줄기에서 털의 유무)	0.050	-0.111	-0.045
Length of leaf 1/3 (잎의 1/3 지점의 길이)	0.259	-0.092	0.001
Width of leaf 1/3 (잎의 1/3 지점의 너비)	0.114	-0.295	0.150
Rate of leaf 1/3 (잎의 1/3 지점의 비율)	0.192	0.234	-0.079
Length of the first leaf from top (첫번째 잎의 길이)	0.218	-0.092	0.162
Width of the first leaf from top (첫번째 잎의 너비)	0.148	-0.200	0.120
Rate of the first leaf from top (첫번째 잎의 비율)	0.142	0.186	0.027
Number of nodes (마디의 수)	0.184	-0.033	0.001
Length of long-internodes (최장절간의 길이)	0.105	0.288	0.093
Length of short-internodes (최단절간의 길이)	0.059	-0.159	-0.127
Rate of internodes (절간의 비율)	0.136	-0.024	-0.229
Length of stem (줄기의 길이)	0.242	0.116	-0.054
Width of stem (줄기의 너비)	0.240	0.078	-0.046
Length of anther (약의 길이)	0.197	0.130	0.021
Width of anther (약의 너비)	0.178	0.050	-0.063
Rate of anther (약의 비율)	0.057	0.101	0.079
Length of petal (꽃잎의 길이)	0.153	0.079	0.233
Width of petal (꽃잎의 너비)	0.089	0.042	0.190
Rate of petal (꽃잎의 비율)	0.034	0.030	0.071
Number of petal (꽃잎의 수)	0.055	-0.015	0.215
Length of sepal (약편의 길이)	0.097	0.106	0.182
Width of sepal (약편의 너비)	0.083	0.115	0.103
Rate of sepal (약편의 비율)	-0.008	-0.031	0.129
Number of sepal (약편의 수)	0.182	0.000	-0.166
Length of ovary (자방의 길이)	0.099	-0.208	-0.006
Width of ovary (자방의 너비)	0.085	-0.251	-0.037
Rate of ovary (자방의 비율)	-0.029	0.133	0.045
Number of ovary (자방의 수)	0.004	-0.070	0.292
Length of pistil (암술의 길이)	0.158	-0.105	0.006
Length of stigma (주두의 길이)	0.170	-0.211	-0.219
Length of stamen (수술의 길이)	-0.101	0.188	0.277
Length of inflorescence (화서의 길이)	0.177	0.090	0.020
Width of inflorescence (화서의 너비)	0.205	0.054	0.001
Type of inflorescence (화서의 형태)	0.032	-0.233	-0.070
Eigenvalues	11.5	7.1	3.7
Cumulative Total	11.5	18.5	22.2
% of Total Variance	22.9	14.2	7.4
Cum. % of Total Variance	22.9	37.1	44.5

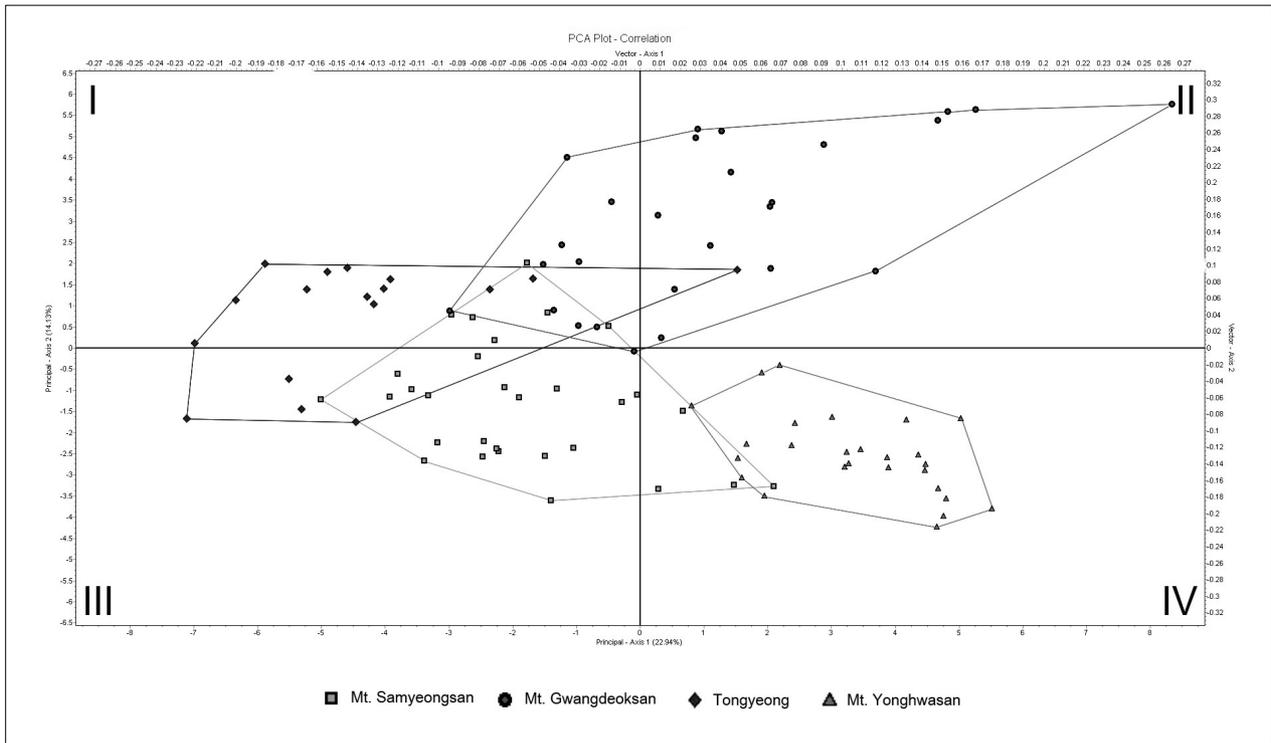


Fig. 3. Principal components analysis (PCA) of *Sedum kamtschaticum* in 4 group.

적재값을 나타내는 형질은 왼쪽 거치와 오른쪽 거치의 너비, 전체 잎의 수, 꽃잎의 길이와 수, 자방의 수, 주두의 길이, 화사의 길이 등에 대한 형질로서 기여율은 7.4%이다. 이들 주성분 1과 2는 전체 분산의 37.1%를 설명하고 있고 주성분 1에 대한 주성분 2를 2차원에 plots하면 Fig. 3과 같다. 이에 의하면 통영 지역 집단은 I과 III 상한, 광덕산 지역 집단은 I과 II 상한에, 사명산 지역 집단은 III와 IV 상한에, 용화산 지역 집단은 IV 상한에 분산되어 집단 간 또는 내의 변이 폭이 넓은 것을 알 수 있었다. 그러나 주성분 1과 2는 전체분산의 37.1%로 매우 낮고 일부 형질의 변이에 의해 중복되는 등 전체적으로는 연속되는 변이의 범위 내에 포함된다고 할 수 있다.

**식생**

기린초의 분포지역은 햇볕이 잘 들고 땅이 습한 길가나 산림 임연부 지역으로 비교적 낮은 지대에 분포하고 있었으며, 또한 바위표면, 이끼층이나 바위틈에서 생육하는 군락도 조사되었다. 임내에 분포하는 군락도 숲 틈으로 햇볕이 비추는 곳에서 대부분 생육한다. 따라서 교목층과 아교목층은 거의 없었으며, 일부군락에서 관목층과 혼재하지만

대부분 군락은 초본류와 경쟁을 하거나 순군락의 경우는 종내경쟁을 하고 있었다.

8개 지역, 총 18개의 방형구를 조사한 결과, 기린초의 식생군락에는 좁게잎나무하위군락, 넓은잎외잎속하위군락, 맑은대속하위군락, 노랑물봉선하위군락, 까치고들빼기하위군락, 췌기풀하위군락, 더위지기하위군락, 닭의장풀하위군락, 개망초-쑥하위군락, 전형하위군락 등 총 10개의 하위군락으로 구분되었다.

이와 같이 18개의 소방형구에서 10개의 하위군락이 존재하듯이 기린초는 다양한 생육환경에서 다양한 종들과 경쟁하며 생육하고 있다고 할 수 있다. 화야산 집단은 습한 토양에서 닭의장풀군락과 길가의 건조한 토양에서 개망초군락과 경쟁을 하였으며 용화산과 방태산집단은 타종간의 경쟁은 거의 없이 종내경쟁하는 전형군락이나 용화산의 경우는 토양층이 양호하며 개방된 곳에서 생육하고 있었다. 병풍산과 소뿔산집단은 임연부에 분포하는 넓은외잎속군락과 맑은대속군락과 경쟁하였으며 유명산집단은 임연부 전석지대에 분포하는 까치고들빼기군락과 닭의장풀군락과 혼생하였고 사명산집단은 등산로변의 췌기풀군락과 개망초군락들과 경쟁하였으며 광덕산집단의 경우는 개방된 초

Table 2. Vegetation of *Sedum kamschaticum* community in habitat in the North Gyeonggi-do and a part Gangwon-do

Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Quadrat number	Gw	By	So	Gw	Yu	Sa	Gw	Yu	Hw	Hw	Gw	Sa	Gw	Gw	Hw	Ba	Yo	Gw	
Above the sea level(m)	697	662	386	713	307	442	412	347	316	283	727	417	729	637	297	518	471	724	
Direction	W	E	SSW	W	E	S	ESE	ESE	SSE	WNW	ESE	ES	NE	SSE	W	SSW	ES	ESE	
Gradient(°)	24	62	80	22	17	35	70	10	17	39	34	12	15	26	42	75		5	
Survey area(m×m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cover of Shrubs(%)	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	
Cover of Herb(%)	95	80	15	95	95	50	85	80	70	100	85	70	85	95	75	20	80	95	
Appearance	10	9	6	10	3	2	6	6	7	12	10	9	11	7	7	4	9	6	
<b>Differential species of subcommunity</b>																			
<i>Boehmeria spicata</i>	4.4														+				
<i>Arthraxon hispidus</i>	1.1																		
<i>Artemisia stolonifera</i>	+	3.3			+												+		
<i>Artemisia keiskeana</i>			3.2																
<i>Impatiens noli-tangere</i>				2.2															
<i>Persicaria sagittata</i>	+			1.1								+							+
<i>Miscanthus sinensis</i>				2.2															
<i>Crepidiastrum chelidoniifolium</i>					2.2														
<i>Urtica thunbergiana</i>						2.2													
<i>Artemisia gmelini</i>							3.3												
<i>Carex humilis</i>							3.3												
<i>Commelina communis</i>								3.3	3.3	+									
<i>Dendranthema boreale</i>									2.2	3.3									
<i>Erigeron annuus</i>	+			+								2.2	+	1.1	1.1	2.2			+
<i>Rubus crataegifolius</i>												2.2	1.1						
<i>Artemisia princeps</i>										1.1		1.1		1.1	3.3				
<b>Differential species of community</b>																			
<i>Sedum kamschaticum</i>	1.1	1.1	2.2	2.2	3.2	3.3	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	3.3	2.2	2.2	3.3	2.2	5.5	2.2	

**Companions:** *Hemerocallis fulva*(2.2), *Metaplexis japonica*(+), *Viola acuminata*(+), *Spodiopogon sibiricus*(1.1), *Isodon excisus*(+), *Athyrium yokoscense*(+), *Weigela subsessilis*(+2), *Impatiens textori*(+), *Parthenocissus tricuspidata*(2.2), *Chelidonium majus* var. *asiaticum*(+), *Pilea mongolica*(+), *Crepidiastrum denticulatum*(2.2), *Clematis apiifolia*(1.1), *Artemisia japonica*(1.1), *Humulus japonicus*(+), *Lactuca indica*(+), *Oplismenus undulatifolius*(+), *Persicaria perfoliata*(+), *Securinega suffruticosa*(2.2), *Isodon inflexus*(+), *Stellaria aquatica*(+), *Rubia akane*(+), *Persicaria thunbergii*(+), *Potentilla freyniana*(+), *Persicaria longiseta*(1.1), *Duchesnea indica*(+), *Geranium thunbergii*(1.1), *Glycine soja*(+), *Galium spurium* var. *echinospermum*(1.1), *Rumex acetosa*(+), *Aster pilosus*(+2), *Amphicarpaea bracteata* subsp. *Edgeworthii*(+), *Oxalis stricta*(1.1), *Rubus phoenicolasius*(+), *Syneilesis palmata*(+), *Lysimachia clethroides*(+), *Plantago asiatica*(1.1), *Amorpha fruticosa*(+), *Taraxacum platycarpum*(+)

\*Hw: Mt. Hwaya, Gw: Mt. Gwangdeok, Yo: Mt. Yonghwa, By: Mt. Byeongpung, Sa: Mt. Samyeong, Yu: Mt. Yumyeong, Ba: Mt. Bangtae, So: Mt. Soppul.

지에 분포하는 개망초군락, 임연부에 분포하는 좁깨잎나무 군락, 더위지기군락 그리고 습한 토양에 분포하는 노랑물 봉선군락과 암반에 분포하는 전형군락 등 다양한 생육장소에서 다양한 종들과 경쟁하고 있었다. 금번 식생조사에서 제외된 통영집단은 대부분 해송림 임연부의 암반에 생육하고 있었다.

식생조사 결과, 기린초는 지역적(지리적) 차이보다는 국지적 생육조건에 의해 변이가 다양하게 나타났다. 즉 토양이 습윤하고 유기물이 많으며 개방된 지역에서 분포할수록 전체적으로 장대해지며 임연부의 그늘진 곳, 숲 틈과 암반에 분포하는 전형군락일수록 전체적으로 왜소하게 나타난다.

## 적 요

기린초 자생지 네 곳(광덕산, 사명산, 용화산, 통영지역)의 집단에 대하여 이들의 종내 유연관계를 알아보고 야생화의 원예화 또는 품종개량을 위한 기초자료를 제공하기 위하여 자생지별 식생조사 및 외부형태 형질을 측정하여 비교 분석하였다. 50개의 형태 형질을 이용한 주성분 분석 결과 주성분 1, 2, 3은 전체 변이에 대하여 각각 22.9%, 14.2%, 7.4%를 설명 하였으며, 주성분1에 대한 주성분2의 도시 결과 4개의 자생지 집단은 서로 중복되어 구별이 불가능하였다. 형태적 형질에 대한 주성분 분석은 여러 자생지들의 집단 간에 모든 외부 형태적 형질들이 연속적 양상을 나타냄을 보여주었고, 편차가 가장 큰 형질은 잎의 크기와 형태에 관여되는 형질들이었다. 식생은자생지에서 18개의 조사구를 선정하여 식생군락을 조사한 결과 좁개잎나무하위군락, 넓은잎외잎쭈하위군락, 맑은대쭈하위군락, 노랑물봉선하위군락, 까치고들빼기하위군락, 췌기풀하위군락, 더위지기하위군락, 닭의장풀하위군락, 개망초-쭈하위군락, 전형하위군락의 10개 하위군락으로 구분되었다.

## 사 사

이 논문은 2010년도 대전대학교 교내 학술연구비 지원에 의한 것이며 국립산림품종관리센터의 특성조사요령(TG) 제정을 위한 위탁시험사업 연구 자료의 일부가 포함되어 있음을 밝힙니다.

## 인용문헌

Berger, A. 1930. Crassulaceae. In Die natürlichen pflanzenfamilien, 2 Aufl. Engler and Prantl. (eds.). 18a:352-483.  
 Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoniologie. Springer-Verlag. 3rd ed., Vienna and New York. p. 865.

Chung, T.H. 1957. Korean Flora. Singisa, Seoul, Korea. pp. 281-291 (in Korean).  
 Chung, Y.H. and J.H. Kim. 1989. A taxonomic study of *Sedum* Section *Aizoon* in Korea. J. Korean Plant Tax. 19:189-227 (in Korean).  
 Jeong, J.H. and G.H. Kim. 2001. Growth and Flowering Response of Potted *Sedum spectabile* and *Sedum aizoon* to Photoperiod. J. Korean Flower Res. Soc. 9(2):67-70 (in Korean).  
 Lee, K.B., Y.G. Yoo and K.R. Park. 2003. Morphological Relationships of Korean species of *Sedum* L. subgenus *Aizoon*(Crassulaceae). J. Korean Plant Tax. 33(1):1-15.  
 Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Willy & Sons. New York.  
 Nakai, T. 1909. Flora Koreana II. J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 26:226-231.  
 \_\_\_\_\_ 1919. Report on the vegetation of the island Ooryongto or Dagelet Isl., p. 36.  
 \_\_\_\_\_ 1939. *Sedum zokuriense* Nakai, sp. nov. J. Japanese Bot. 15:674.  
 Park, M. 1974. Keys to the herbaceous plants in Korea (Dicotyledoneae). Chungunmsa, Seoul, Korea. pp. 199-205 (in Korean).  
 Suh, J.T., D.L. Yoo, H.S. Lee, C.W. Nam and S.J. Kim. 2006a. Effects of Daylength Treatment for Growth of Several Wildflowers. J. Korean Plant. Human. Env. 9(3): 33-37 (in Korean).  
 \_\_\_\_\_ 2006b. Effects of Soil Reaction (pH) of Culture Soil on the Growth of *Sedum kamschaticum* in Pot Cultivation. J. Korean Plant Res. 19(4):515-516 (in Korean).  
 Suh, J.T., H.S. Lee, H.K. Lee, D.L. Yoo, C.W. Nam and S.Y. Ryu. 2006c. Effects of Pot Size and Bottom Irrigation interval on the Growth of *Sedum kamschaticum* in Greenhouse Cultivation. J. Korean Institute Interior. 8(2):29-31 (in Korean).  
 (접수일 2011.2.5; 수정일 2011.4.15; 채택일 2011.5.24)