

## 韓國產 *Sedum*屬 植物의 化學的 分類

高 京 秀\* · 辛 官 錫 · 金 昌 玟

濟州大學校\* · 江原大學校

### Chemotaxonomy on the *Sedum* Plants in Korea

Kyeong-Soo Ko,\* Kwan-Seok SHIN and Chang-Min KIM  
Je-Ju National University\* and Kang-Weon National University

The composition of the phenolic compounds of 14 species, 2 varieties and 1 taxon of the *Sedum* plant in Korea were studied to identify their inter-specific relationships and their taxonomical position. The phenograms and contour diagrams obtained from the HPLC of EtOAc soluble fraction of these plants were classified into 7 alliences according to their chemical patterns. These chemical patterns agreed with Satake's classification except for *Sedum aizoon*. These plants were subdivided into 5 alliences in the *Sedum* section and 2 alliences in the *Hylotelephium* section. 1 type of the *Sedum spectabile* showed a difference in the number of stamens, it could be trated as another category above variety according to this result.

### 序 論

*Sedum*屬 植物은 들나무科(Crassulaceae)에 속하는 多年生 또는 越年生의 多肉性草本으로 北半球에 約 500餘種이 分布되어 있고<sup>1</sup>, 우리나라에는 30種, 11變種이 分布하는 것으로 報告되어 있다.<sup>2-3)</sup>

本屬 植物은 適應放散이 심한 種으로서 形態學的으로는 로젯트(rosset)型的 잎, 子房 腹膜의 肥厚度, 잎의 鋸齒 및 花色의 差異에 따라 다시 亞屬으로 分類하는 경우도 있고<sup>4)</sup>, 分布에 대해서도 2倍體의 分布領域과 4倍體 및 6倍體의 分布領域이 달라 그 分布習性和 形意的인 特性間의 相關關係가 밝혀져야 할 것으로 指摘되고 있다<sup>5)</sup>.

本屬 植物에 대한 成分 比較로는 Nieman等<sup>6)</sup>이 *Ruceptria*節에 속하는 7種에 대하여 9種類의 flavonoid系 成分을 PPC로 비교하여 形態學的 및

細胞學的으로 分類한 이들 體系에 近接項을 보고한 바 있고, Denton과 Kerwin<sup>7)</sup>은 *Gormanina*節에 속하는 12種에 대하여 그 成分을 比較한 후 3,7-substituted kaempferol은 *Gormanina*節의 共通 成分이고, laricitrin은 *Gormanina*節이 두개의 群으로 進化되고 있음을 立證하고 있다고 보고한 바 있다.

이에 著者등은 本屬 植物에 있어서 phenol系 成分 分布가 種間의 差異를 밝히는데 着眼하여, 우리나라에 分布되어 있는 本屬 植物 14種, 2變種, 1種類에 대하여 HPLC를 應用하여 phenol系 成分相을 定性定量的으로 比較하고 形態學的인 分類體系와의 相關性을 밝히고자 하였다.

### 實驗 方法

#### 1. 材 料

1981年 4月에서 10月까지 濟州道와 江原道 五臺山 일대에서 채집한 14種 2變種과 形態的으로

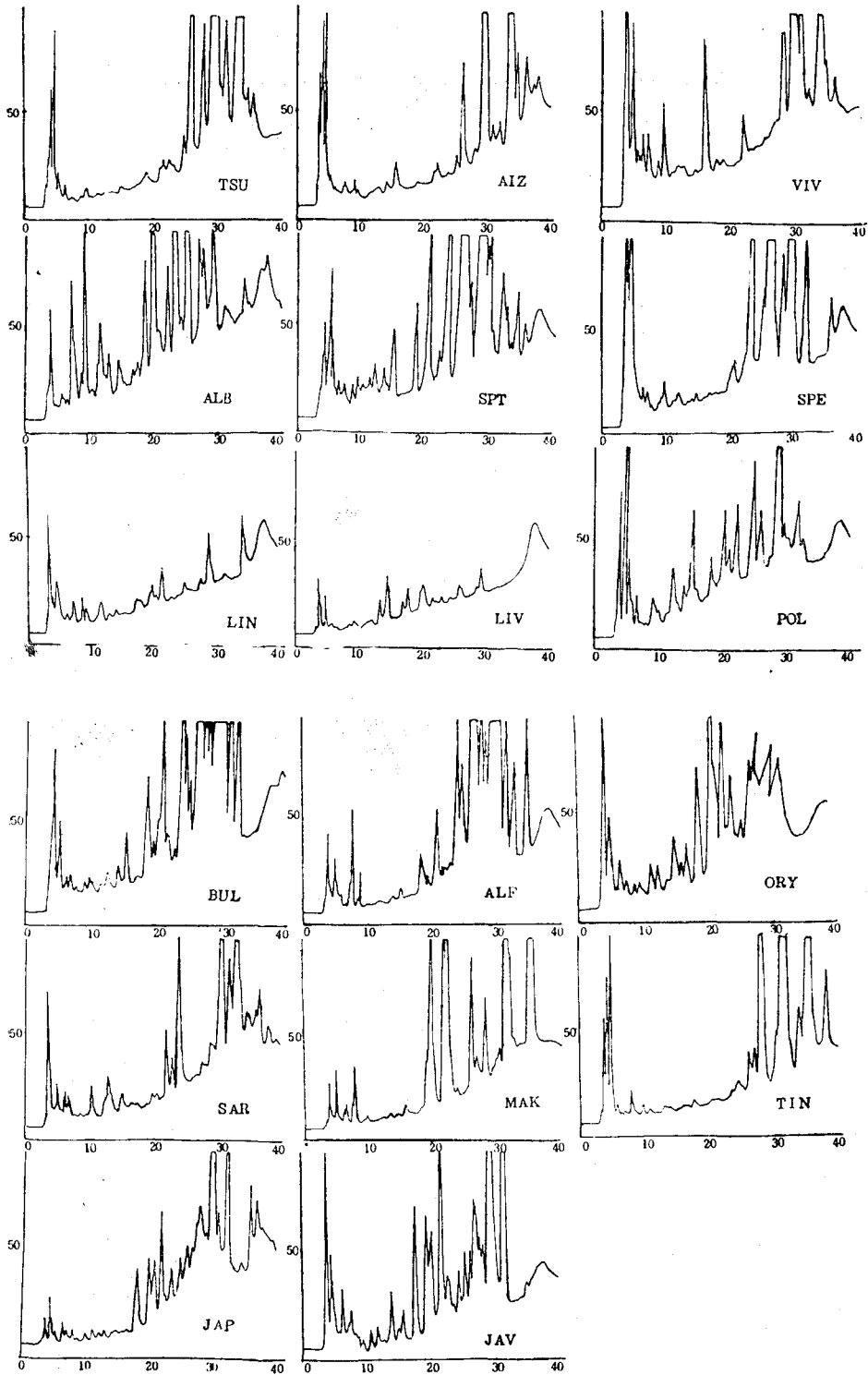


Fig. 1. HPLC chromatograms of EtOAc fraction in the *Sedum* plants. (See, Table I for abbreviations)

**Table I.** Sampling sites and dates of the *Sedum* plants examined.

Species (abbre)	Locality	Date
<i>Sedum lineare</i> (LIN)	Je-Ju city	Jul. 81
<i>Sedum lineare</i> var. <i>albomarginatum</i> (LIV)	Je-Ju city	Apr. 81
<i>Sedum bulbiferum</i> (BUL)	Seong-San	Jun. 81
<i>Sedum alfredii</i> (ALF)	Buk-Chon	Jun. 81
<i>Sedum polystichoides</i> (POL)	Mt. Oh-Dae	Jul. 81
<i>Sedum oryzifolium</i> (ORY)	Je-Ju city	Jul. 81
<i>Sedum japonicum</i> (JAP)	Oh-Jo Ri	un. 81
<i>Sedum japonicum</i> var. <i>senanense</i> (JAV)	Oh-Jo Ri	Jun. 81
<i>Sedum makinoii</i> (MAK)	Je-Ju city	Aug. 81
<i>Sedum sarmentosum</i> (SAR)	Mt. Oh-Dae	Jul. 81
<i>Sedum tinkrosum</i> (TIN)	Je-Jucity	Oct. 81
<i>Sedum aizoon</i> (AIZ)	Mt. Oh-Dae	Jul. 81
<i>Sedum alboroseum</i> (ALB)	Je-Ju city	Sep. 81
<i>Sedum spectabile</i> (SPE)	Je-Ju city	Oct. 81
<i>Sedum tsugarunense</i> (TSU)	Mt. Han-La	Sep. 81
<i>Sedum viviparum</i> (VIV)	Mt. Oh-Dae	Jul. 81
<i>Sedum</i> sp. (SPT)	Je-Ju city	Oct. 81

는 *Sedum spectabile*에 유사하나 수술수가 5개인 원예種 1개의 全草를 細切하여 材料로 사용하였다(Table I).

1) 檢液: 材料 各 100g씩을 메탄올로 抽出하고 이를 濃縮하여 40% MeOH 水溶液이 되도록 한 후 NaCl을 포화시켜 石油에틸로 추출하고 水層을 다시 Etoac로 추출하였다. Etoac추출액을 감압농축하고 농축액에 메탄올을 가하여 全量이 10ml가 되도록 하였다.

2) HPLC instrument: Waters Associates Liquid Chromatograph. Column:  $\mu$  Bondapark C<sub>18</sub>. 3.9mm (I.D)  $\times$  30cm (length). Flow rate: 1ml/min. Detector: Model 440 Absorbance detector (254nm). Solvent system: A. MeOH—AcOH (90 : 5), B. H<sub>2</sub>O—AcOH (90 : 5). Solvent program: A to B (50-90). Solvent gradient: 6. Run time: A to B (30 min).

3) Phenogram의 作成: 2개의 檢體間의 成分 %중 最少值로 Cluster matrix를 작성하고(Table

III), 이를 Sneath 및 Sokal의 方法<sup>8)</sup>에 따라 phenogram을 작성하였다.

## 結果 및 考察

各檢液에서 얻은 peak중 5%이상인 23개의 成分을 tR에 따라 表示하고(Table II) 이를 중심으로 cluster matrix를 작성한 후(Table III) phenogram (Fig.2)으로 圖示하였다. 이에 따르면 *Hyloteletium*節은 7, 9, 14, 15 및 18번의 peak가, *Sedum*節은 15, 16, 17, 21 및 22번의 peak가 공통이었으며 전체적으로는 다음과 같이 7個群으로 考察되었다.

① *S. tsugarense*, *S. aizoon*, *S. viviparum* 系列: 이 系列은 形態學的으로는 根莖이 있는 것이 특징인데 成分相에서는 10, 15 및 18번이 중심이었다. 形態學的인 分類에서 *S. aizoon*은 *Sedum*節로, 나머지는 *Hylotelephium*節로 분류하고 있으나 이와는 일치하지 않았고 다만 그 生態的인 特性에서는 유사하다고 볼 수 있었다.

② *S. spectabile*, *S. alboroseum* 系列: 이 系列은 10, 15 및 18이 중심을 이루고 있었고, 形態學的으로는 ①에 비하여 잎에 鋸齒가 뚜렷하고 花莖이 짧은 것이 특징이어서 이에 일치하는 것으로 보였다.

③ *S. bulbiferum*, *S. alfredii*, *S. oryzifolium*, *S. sarmentosum* 系列: 이 系列은 8, 16, 22번이 중심을 이루고 있었다. 이중 *S. bulbiferum*과 *S. alfredii*는 70.3으로 similarity가 높는데 반하여 3輪生인 잎을 특징으로 하는 *S. sarmentosum*은 40.2로 낮은 것은 주목할 만 하였다.

④ *S. japonicum*, *S. japonicum* var. *senanense* 系列: 이 系列은 15, 17, 21 및 22번이 중심을 이루고 있었다.

⑤ *S. lineare*, *S. lineare* var. *aromarginatum* 系列: 이 系列은 外形적으로 잎이 輪生하고, 線狀披針形이며 줄기는 淋紅色이 帶가 있는 것이 특징이다.

⑥ *S. makinoii*, *S. tinkroseum* 系列: 이 系列도 ①, ②와 마찬가지로 10, 15, 18이 중심이 되고 있었지만 外形的인 分類와는 잘 일치하지 않았

**Table II.** Retention time and relative peak weight in the flavonoid fraction of *Sedum* plants.  
(See, Table I for abbreviations)

	LIN	LIV	BUL	ALF	POL	ORY	JAP	JAV	MAK	SAR	TIN	AIZ	ALB	SPE	SPT	TSU	VIV
1	8.8	2.8	1.9	1.0	4.4	2.4	1.0	3.1	1.0	2.0	1.4	2.0	1.0	1.6	1.0	1.0	7.9
2	6.2	1.7	2.2	1.0	13.9	1.0	1.0	1.0	1.0	—	3.8	4.6	—	4.0	2.9	2.2	1.6
3	1.0	2.9	2.9	1.4	1.0	5.7	1.3	3.1	—	—	—	—	—	—	2.0	—	—
4	2.7	3.0	—	—	2.3	5.6	—	1.8	10.5	—	—	—	7.9	—	6.6	—	—
5	1.0	4.8	4.8	2.2	1.4	4.4	3.7	—	6.0	—	—	—	1.0	1.7	—	—	—
6	3.7	2.3	1.6	1.0	—	4.0	4.7	5.8	11.7	—	—	1.0	1.1	—	1.0	—	1.0
7	—	3.1	4.9	3.9	—	2.8	2.4	1.0	—	2.0	—	1.0	17.1	7.9	9.9	1.0	—
8	—	3.5	2.5	2.7	5.3	1.0	3.0	1.7	—	8.5	—	—	1.3	—	—	1.6	—
9	1.0	2.0	1.5	1.4	4.0	1.3	4.1	2.7	4.3	—	—	1.4	17.1	17.4	17.2	—	—
10	—	3.7	12.7	10.7	—	2.8	1.0	1.7	—	—	1.3	4.7	—	1.0	6.6	7.9	2.5
11	—	—	4.3	4.8	1.1	2.6	3.7	2.5	—	—	—	—	4.0	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	6.1	2.0	2.9	2.2	9.0	—	3.1	—	—	4.5	4.7
13	—	—	3.0	3.1	24.3	1.2	—	2.2	—	1.4	—	1.8	—	2.6	7.3	—	—
14	5.3	8.9	2.6	—	—	3.2	3.5	—	—	2.3	—	—	1.3	29.5	15.5	12.5	—
15	—	6.9	5.4	12.4	2.3	—	16.9	23.9	—	2.5	—	15.8	5.7	—	2.6	15.8	32.0
16	—	2.6	23.0	19.0	2.1	38.6	4.0	—	1.0	14.6	14.0	2.3	—	—	1.7	—	6.2
17	—	—	6.3	6.4	5.0	—	12.7	13.3	16.1	7.2	14.0	—	1.8	3.7	4.3	5.9	—
18	—	—	4.3	4.5	2.8	3.4	—	1.0	1.0	16.1	3.3	26.5	2.6	1.0	1.9	28.5	36.2
19	9.3	—	—	9.0	1.2	1.2	1.0	1.4	37.2	3.2	36.8	4.5	3.0	1.0	3.3	2.5	1.0
20	3.0	—	—	—	—	2.6	4.9	2.2	—	4.6	—	7.9	1.6	3.0	—	6.1	—
21	44.9	37.2	—	—	—	—	5.1	6.4	—	6.3	—	4.3	7.0	7.0	—	—	—
22	—	—	2.9	9.4	15.3	7.6	4.4	7.4	—	6.0	8.3	11.1	4.2	—	—	—	—
23	—	—	2.4	—	—	—	3.8	—	—	4.6	—	—	1.0	—	—	1.0	—

Peak number. and retention time: 1-3.85 2-4.60 3-17.90 4-20.00 5-20.80 6-21.70 7-23.50 8-24.50 9-25.50  
10-26.40 11-27.30 12-27.80 13-28.50 14-29.50 15-30.70 16-31.80 17-33.05 18-34.05 19-34.60 20-35.80  
21-36.70 22-37.80 23-39.20

**Table III.** Paried affinity value matrix for *Sedum* plants (See, Table I for abbreviations).

	LIN	LIV	BUL	ALF	POL	ORY	JAP	JAV	MAK	SAR	TIN	AIZ	ALB	SPE	SPT	TSU	VIV
LIN	—																
LIV	55.0	—															
BUL	11.3	34.3	—														
ALF	15.0	27.0	70.3	—													
POL	17.1	19.1	29.7	35.5	—												
ORY	19.8	29.7	55.4	49.5	26.4	—											
JAP	21.3	37.4	42.5	46.0	27.3	36.9	—										
JAV	21.6	30.5	33.6	43.5	31.3	32.8	63.0	—									
MAK	19.7	15.1	18.2	24.0	17.9	20.5	32.1	30.0	—								
SAR	16.8	21.2	43.1	44.3	28.1	36.3	43.5	34.7	15.6	—							
TIN	14.5	7.0	31.4	44.3	24.6	30.5	31.2	28.8	57.7	37.3	—						
AIZ	20.4	24.3	24.2	45.0	29.3	27.4	39.1	42.0	10.9	43.4	24.9	—					
ALB	19.7	26.5	29.8	30.9	22.8	27.3	39.5	35.5	24.0	30.8	15.7	25.8	—				
SPE	23.9	28.2	25.0	20.2	21.2	16.2	30.4	27.2	13.2	30.2	11.9	20.1	38.5	—			
SPT	18.2	30.7	35.3	34.2	29.9	26.7	25.6	23.7	23.5	20.3	16.4	18.8	46.2	54.0	—		
TSU	14.0	24.8	32.9	37.8	16.1	17.2	42.5	34.6	11.4	40.7	16.2	59.8	22.9	28.0	34.6	—	
VIV	11.5	17.4	22.9	29.6	14.2	17.5	42.2	34.7	6.0	27.8	19.5	52.7	14.4	6.2	13.3	54.9	—

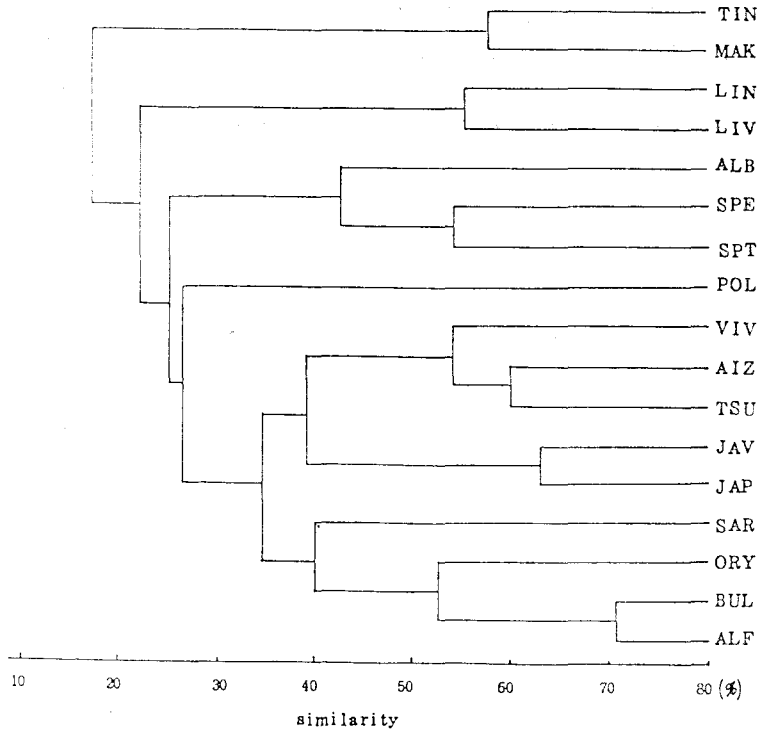


Fig. 2. Phenogram depicting relationships among the *Sedum* plants on WPGMA clustering analysis from table (See table I for abbreviations).

다.

⑦ *S. polytichoides*系列: 이 系列은 2, 13 및 22번이 중심이 되는 독립된 系列로 볼수 있었다 이 植物은 꽃잎에 斑點이 있고 山地의 岩盤위에 자라는 것으로 그 生態的인 習성과 관련하여 흥미로웠다.

한편 形態學的으로는 꽃의 數에서만 差異를 보이는 *S. bulbiferum*과 *S. alfredii*는 相似性이 높아 變種以下로 考察되었고, 수술數에서 差異를 보인 園藝種은 變種以上으로 검토되어야 할 것으로 思料되었다.

### 結 論

韓國產 *Sedum*屬 植物 14種, 2變種, 1種類에 함유되어 있는 phenol系 成分相을 HPLC를 利用하여 檢索하고 Sneath 및 Sokal의 方法에 따라 phenogram을 작성하여 種間의 類緣關係를 밝히

고자 하였다.

그 結果 이들은 약 1個의 系列로 考察되었고, 成分相은 外部形態學的인 特性 및 生態的인 習성과 대체적으로 일치함을 보였다. 그리고 꽃의 數에서만 差異를 보이는 *S. alfredii*와 *S. bulbiferum*은 相互間에 變種 水準 以下로, 그리고 수술數가 5개인 원예종의 한種은 *S. spectabile*와 比較할 때 變種 水準 以上으로 檢討되어야 할 것으로 思料되었다.

〈1983년 10월 8일 접수〉

### 參 考 文 獻

1. Engler, A.: Syllabus der Pflanzen-familien, A. Engler and K. Pratl eds, p-199, Engelmann Leipzig, 1964
2. Nakai, T.: A Synoptical Sketch of Korean Flora, Bulletin of the National Science Museum. p-54, 1952.

3. Lee, C.B.: 대한식물도감, 향문사, 서울, 1980.
4. Satake, Y.J. Ohwi, S. Kitamura, S. Watari and T. Tominari: Wild Flowers of Japan, Heibonsha Ltd., Tokyo, 1982.
5. Denton M. F.: *Taxon.* 28, 149 (1979)
6. Niemann, G. J.: *Plant Medica.* 30, 384 (1976)
7. Denton, M.F.: *Can. J. Bot.* 58, 902 (1979)
8. Sneath, P.H.A., and R.R. Sokal: Numerical Taxonomy. p-230. W.H. Freeman and Company, Sanfrancisco, 1973.