

碩士學位論文

# 韓國產 Sedum屬 植物的 成分分類學的研究

A Chemotaxonomic study on  
the Sedum plants in Korea



濟州大學校 大學院

植 物 學 科

高 京 秀

1982年 12 月 日

認 准 書

碩 士 學 位 論 文

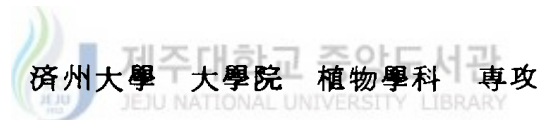
韓 國 產 *Sedum* 屬 植 物 的 成 分 分 類 學 的 研 究

A Chemotaxonomic study on the *Sedum* Plants in Korea

指 導 教 授 金 昌 玟

이 論 文 을 植 物 學 理 學 碩 士 學 位 論 文 으 로 提 出 함 .

1982 年 12 月 日



高 京 秀

의 理 學 碩 士 學 位 論 文 을 認 准 함 .

1982 年 12 月 日

委 員 長 :

委 員 :

委 員 :

# 目 次

摘 要.....	2
I. 緒 論.....	3
II. 材 料 및 方 法.....	6
1. 材 料.....	6
2. 檢液의 調劑.....	6
3. HPLC의 條件.....	10
4. Phenogram과 contoar diagram의 作成.....	10
III. 結 果 및 考 察.....	12
IV. Summary.....	23
V. 参 考 文 献.....	25



## 摘 要

韓國産 *Sedum* 屬 植物 14 種 2 變種 1 種類를 中心으로 本屬 植物에 含有된 Phenol 系 成分相을 HPLC 에 의해 밝힘과 동시에 이들 成分相과 外部形態學的인 特性과의 關係를 比較하고자 하였다. 本屬 植物의 全草를 Denton 의 方法에 따라 抽出한 후 그 EtOAc 可溶部에 대해 HPLC 를 行하고 그 結果를 Polygonal diagram, , Phenogram 및 Contour diagram 을 作成하여 比較하였다. 그 結果 이들 成分群은 Satake 가 *Sedum* 節 및 *Hylotelephium* 節로 구분하여 分類한 것에 대체적으로 일치하고 있었으나, 生態形이 *Hylotelephium* 節에 유사한 *Sedum aizoon* 은 *Hylotelephium* 節에 가까웠다. *Sedum* 節 및 *Hylotelephium* 節은 세분하여 前者는 5 계열, 後者는 2 계열로 나뉘어 보였다. 또한 *Sedum spectabile* 와 수술數에서 差異를 보인 1 種類는 變種 이상의 水準으로 考察되었다.

## I. 緒 論

*Sedum*屬 植物은 Crassulaceae 에 속하는 多肉性 多年生 내지 越年生 草本으로 北半球에 約 500 餘種이 分布되어 있고 (Engler A, 1964), 우리나라에는 約 30 種 11 變種이 分布하는 것으로 報告되어 있다 (鄭, 1955 : Nakai, 1959 : 안과 李, 1963 : 朴, 1974 : 李, 1980).

本屬 植物은 適応放散이 심한 種으로서 胎座의 位置, 로제트 (rosset) 상의 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하고 있으나 學者에 따라서는 屬을 달리하는 部分이 많다. (Satake 等., 1982).

倍數體 水準에 있어서도 2 倍體의 分布領域과 4 倍體 6 倍體의 分布領域이 다르고 또한 地形的인 面에 있어서도 起伏이 심한 곳에서는 特産種도 많아 本屬 植物은 種屬間의 系統的인 相關關係와 分布習性에 關聯하여 밝혀야 할 사항이 많은 種으로 指摘되고 있다 (Denton 等., 1976. a).

우리나라에 分布하는 本屬 植物에 대하여는 鄭 (1955) 이 15 種 2 變種, Nakai (1959) 가 24 種 8 變種, 朴 (1974) 이 20 種 4 變種 그리고 李 (1980) 가 22 種 10 變種을 報告하였으며, 郭 (1976) 은 *S. sarmentosum* 에서는 變種이 認定되지 않음을 報告한 바 있다.

本屬 植物에 대한 Phenol 系 成分 研究로는 Nordal (1950) 이 *S. acre* 에서 sedoflorin, sedocaulin 및 sedocitrin 을 分離 報告한 이래 Hegnauer (1964) 가 *S. telephium*, *S. acre*, *S. album*

및 *S. altissimum*에서 myricetin, myricetin glucoside를 報告하였고, Krolinkowska (1966, 1972) *S. acre*에서 isorhamnetin-3-glycoside, isorhamnetin-3, 7-diglycoside, isorhamnetin triglycoside, 5, 7, 4-trihydroxy-8, 3'-dimethoxyflavonol-3-glucoside, isorhamnetin glucosidoester 및 isorhamnetin-7-glucoside를 分離 報告하였으며, Nieman等 (1976)에 의하면 Combier等 (1968)이 *S. sezagulare*에서 7-rhamnosyl-3-rhamnoglucosyl-8-methoxykaempferol를, Shnyakina와 Zapsochnaja (1973)가 *S. middendroffianam*에서 kaempferol 및 myricetin을 그리고 *S. palle-cens*에서 kaempferol-7-rhamnoside와 kaempferol-3, 7-dih-rhamnoside를 分離 報告한 바 있다.

本屬 植物에 대한 成分 比較로는 Nieman等 (1976)은 Rupcetria節에 속하는 7種에 대하여 9種類의 Flavonoid系 成分을 paper chromatography (PPC)로 比較하여 形態學的 및 細胞學的으로 分類한 이들 分類體系가 타당함을 입증한 바 있다. 또한 Denton과 Kerwin (1979)은 Gormanina節에 속하는 12種에 대하여 3, 7-substituted kaempferol 및 laricitrin은 全種에 分布하여 highly methoxylated flavone은 分布가 種間에 차이를 밝힌 후前者는 本節에 共通 成分이며 後者는 本節이 두개의 다른 群으로 進化되고 있음을 입증한 것이라 報告한 바 있다.

한편 우리나라에 分布하고 있는 本屬 植物은 比較的 그 分布가 다양하고 學者마다 分類形質을 달리함으로 種의 同定에 어려움이 많을 뿐만 아니라 組織學的, 生態學的 및 分類學的인 研究도 찾아 볼 수 없었다.

이에 著者は 本属 植物에 있어서 Phenol系 成分 分布가 種間의 차이를 밝히는데 重要な 指標가 되고 있음 (Bate Smith, 1968)에 着眼하여 우리나라에 分布하고 있는 本属 植物 14種 2變種 1種類를 開花期를 中心으로 採取하고 成分分類形質로 意義가 큰 Phenol系 成分相을 HPLC를 利用하여 定性, 定量的으로 밝힘과 동시에 Satake 등의 分類體系에 中点을 두어 形態學的인 特性과 Phenol系 成分 分布와의 相關관계를 比較하고자 하였다.

## II. 材料 및 方法

1. 材料. 1981年 4月에서 10월까지 濟州道와 江原道 五臺山 일대에서 採集, 同定한 10種 1變種과 우리나라 未記錄種인 *S. japonicum* var. *senanence*, *S. makinoii*, *S. tinkroseum*, *S. tsugaruense*, *S. lineare* 와 形態學的으로 *S. spectabile*에 유사하나 수술數가 5個인 1種類의 全草를 細切하여 材料로 使用하였다 ( Fig. 1-5, Table 1 ).

2. 檢液의 調劑. 上記 材料 約 100 gr 을 取하여 methanol 250 ml 를 加하고, Denton 等 ( 1976. b ) 의 方法에 따라 3日間 室溫에서 放置한 다음, 추출액을 methanol 이 40 % 가 되도록 농축하였다. 이 液에 NaCl 을 飽和시켜 petroleum ether 로 抽出한 후 水層은 다시 EtOAc 로 抽出하였다.

EtOAc 層을 取하여 減壓 濃縮시킨 후, methanol 을 加하여 10 ml 가 되게하여 檢液으로 使用하였다 ( Scheme 1 ).

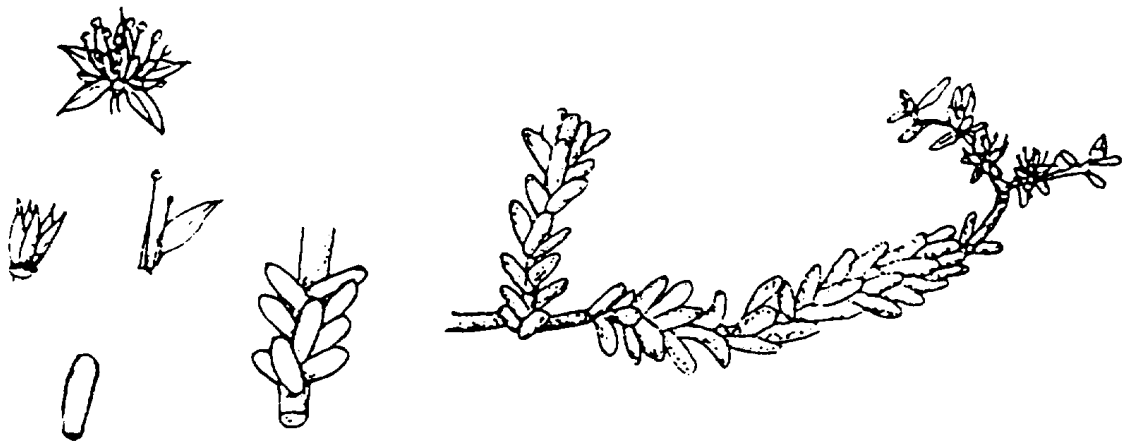


Fig. 1. *Sedum japonicum* var. *senanence*.



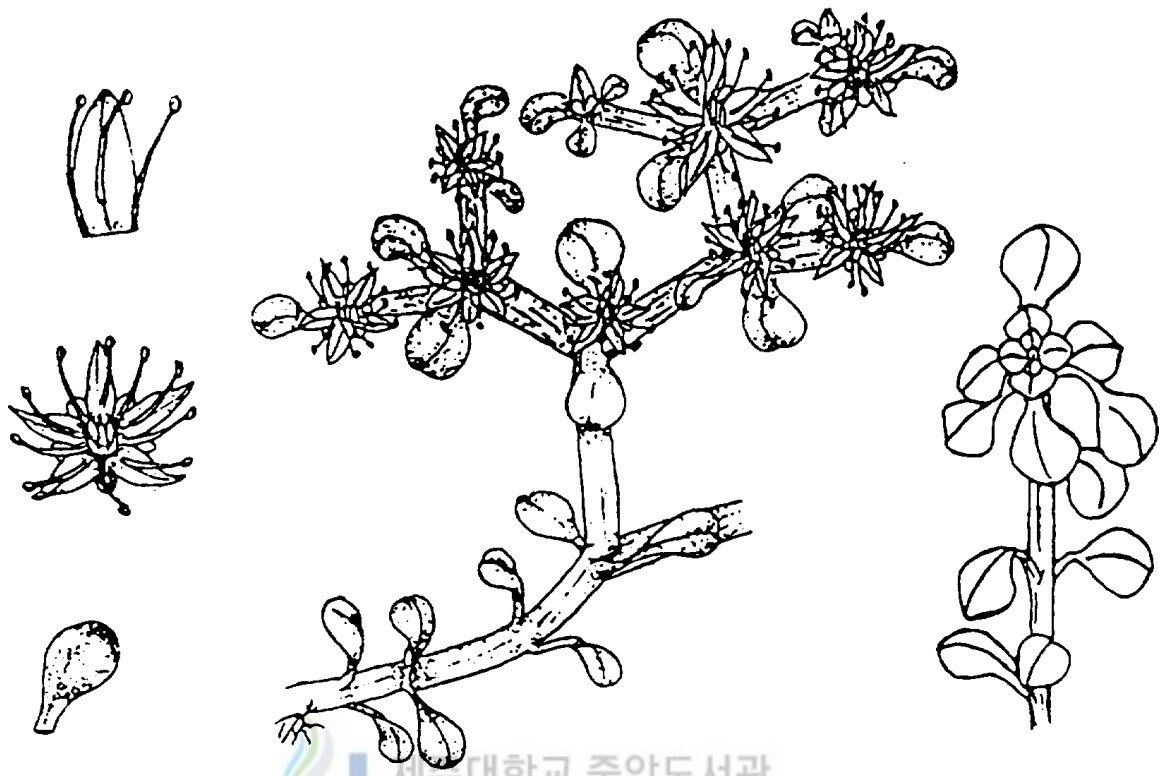


Fig. 2. *Sedum makinoi*

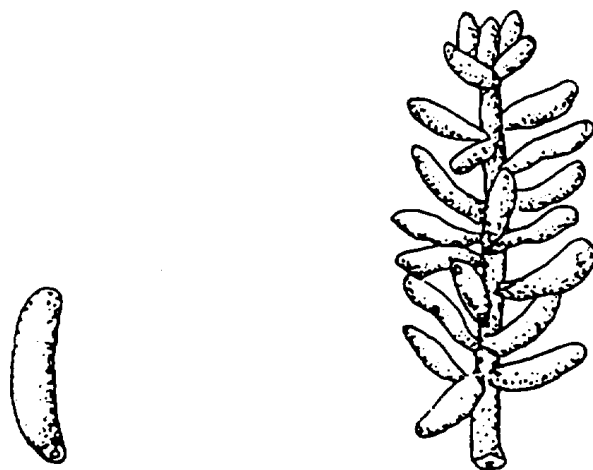


Fig. 3. *Sedum tinkrosum*

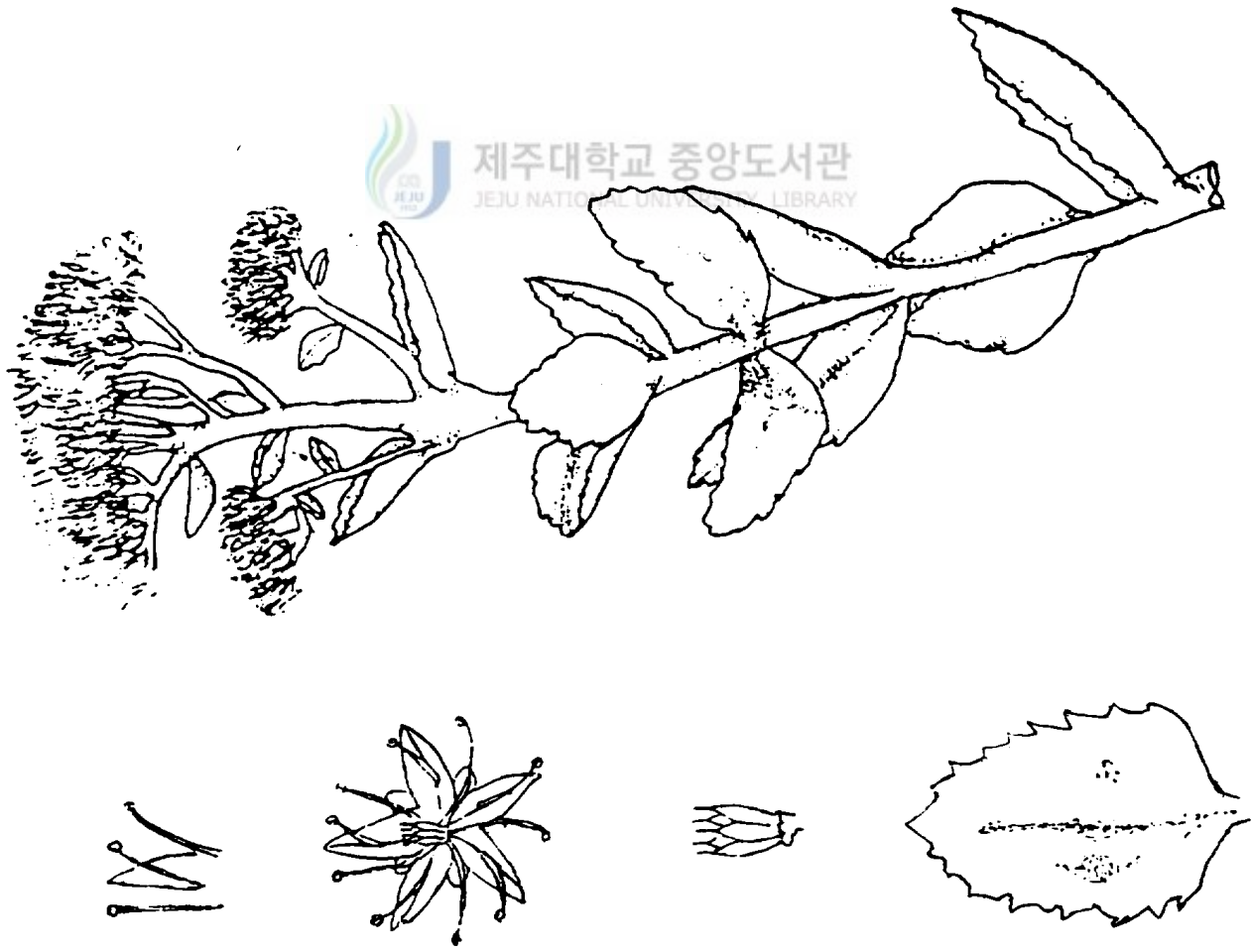


Fig. 4. *Sedum tsugaruense*.

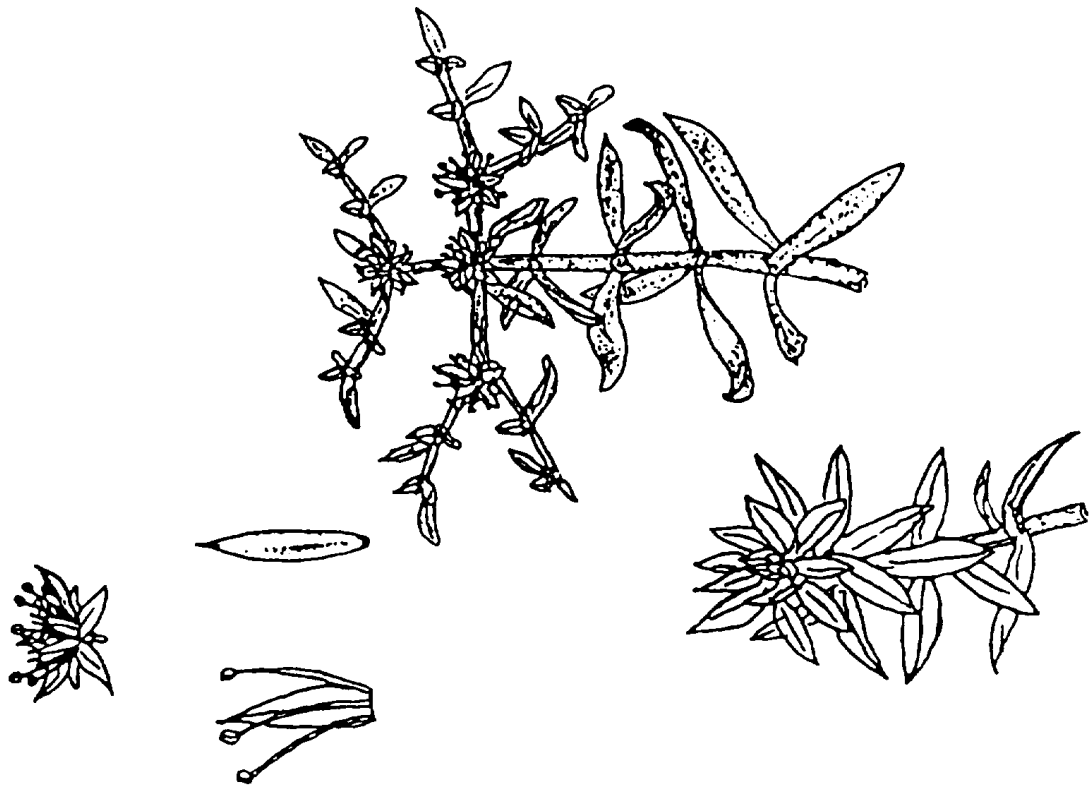


Fig. 5. *Sedum lineare*.

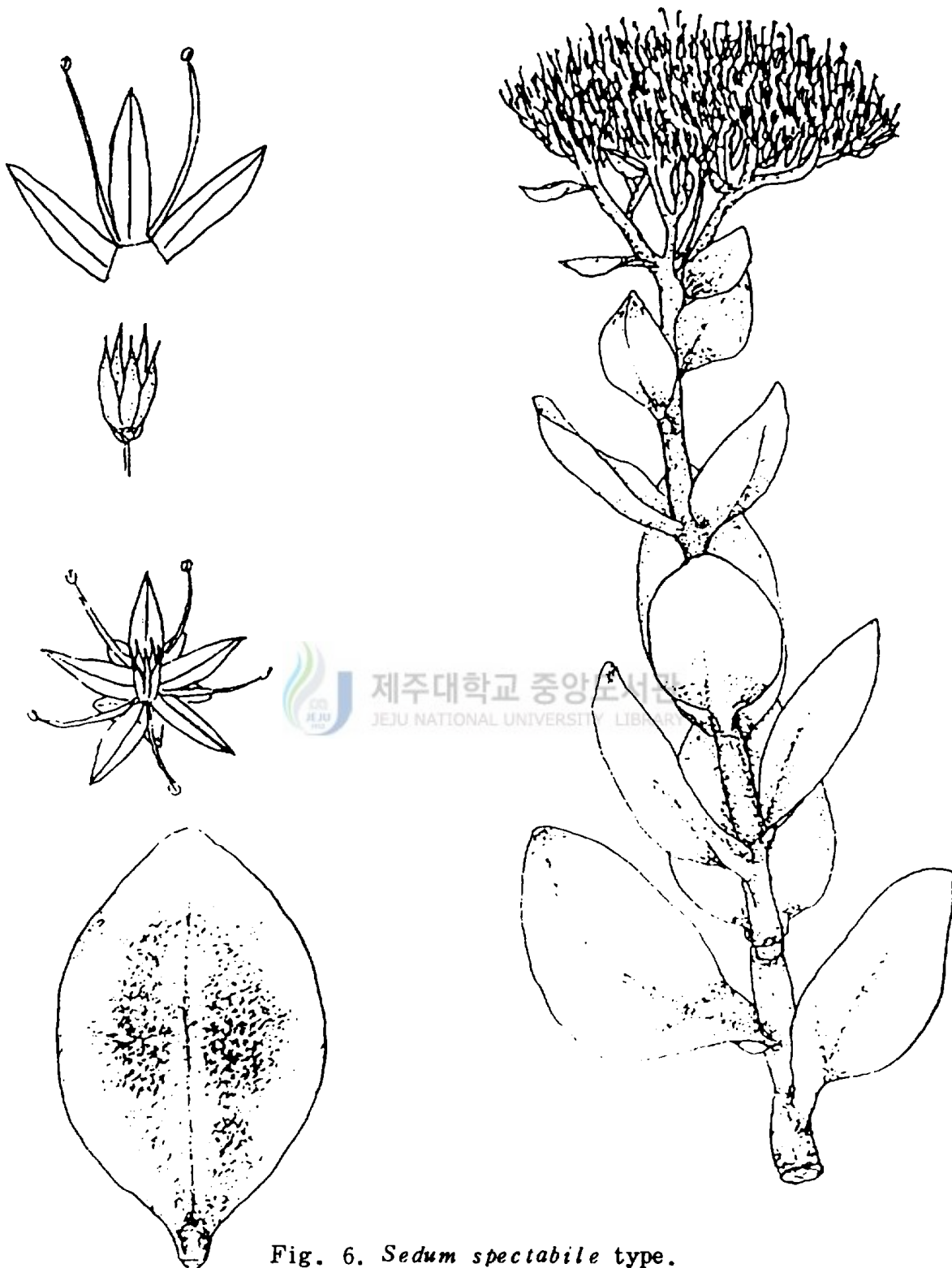


Fig. 6. *Sedum spectabile* type.

Table 1. Sampling sites and dates of the *Sedum* plants examined

Species(abbre.)	Locality	Date
<i>S. lineare</i> (LIN)	Je Ju city	Jul .81
<i>S. lineare</i> var. <i>albomargiatum</i> (LIV)	Je Ju city	Apr .81
<i>S. bulbiferum</i> (BUL)	Seong San	Jun .81
<i>S. alfredii</i> (ALF)	Buk Chon	Jun .81
<i>S. polystichoides</i> (POL)	Mt. Oh Dae	Jul .81
<i>S. oryzifolium</i> (ORY)	Je Ju city	Jun .81
<i>S. japonicum</i> (JAP)	Oh Jo Ri	Jun .81
<i>S. japonicum</i> var. <i>senanence</i> (JAV)	Oh Jo Ri	Jun .81
<i>S. makinoii</i> (MAK)	Je Ju city	Aug .81
<i>S. sarmentosum</i> (SAR)	Mt. Oh Dae	Jul .81
<i>S. tinkrosum</i> (TIN)	Je Ju city	Oct .81
<i>S. aizoon</i> (AIZ)	Mt. Oh Dae	Jul .81
<i>S. alboroseum</i> (ALB)	Je Ju city	Sep .81
<i>S. spectabile</i> (SPE)	Je Ju city	Oct .81
<i>S. tsugarunense</i> (TSU)	Mt. Han La	Sep .81
<i>S. viviparum</i> (VIV)	Mt. Oh Dae	Jul .81
種類 1 (SPT)	Je Ju city	Oct .81

3. HPLC의 條件. Table 2와 같은 條件下에서 行하였다.

4. Polygonal diagram의 作成. 전체 면적의 5%이상인 成分을 中心으로 高와 金(1981)의 方法에 따라 作成하였다.

5. Phenogram과 Contour diagram의 作成. Table 3에 따라 Sneath와 Sokai(1973)의 方法으로 Table 4를 산출한 후 이를 phenogram과 contour diagram으로 圖示하였다.

Scheme 1. Fractionation of the *Sedum*  
plants for HPLC

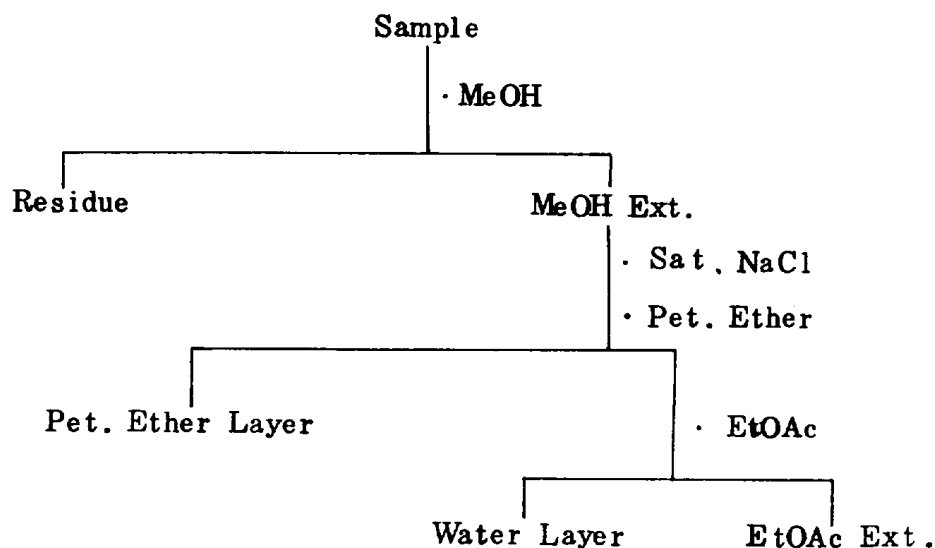


Table 2. HPLC conditions for EtOAc Ext. of the *Sedum* plant

Instrument: Waters associates Liquid Chromatograph

1. Model 440 Absorbance detector
2. Model 660 Solvent programmer
3. Model 6000 A Solvent delivery system
4. Model U6K Universal liquid chromatograph injector
5. Calculator Waters Data Module

Column: uBondapark C<sub>18</sub>, 3.9 mm(I.D) × 30 cm(length)

Condition

1. flow rate: 1 ml/min
2. detect: 254nm
3. solvent system
  - A. MeOH: Acetic acid ( 90:5 )
  - B. H<sub>2</sub>O: Acetic acid ( 90:5 )
4. solvent program: A to B ( 50-90 )
5. solvent gradient: 6
6. run time: A to B ( 30min ), after 10 min

### Ⅲ. 結果 및 考察

各各의 檢液에서 얻은 Phenol系 成分은 Fig.7 에서와 같이 모두 58개의 Peak가 나타났으며, 그 중 含量比가 5% 이상 되는 成分은 모두 23개였다. 이들 23개의 成分을 識別形質로 하여 tR에 따라 面積을 表示한( Table 3 ) 後 種別 成分相을 Polygonal diagram ( Fig. 8 )으로 圖示하고 이들 成分의 面積比를 Sneath와 Sokal ( 1973 )의 Weighted pair-group arithmetic average linkage clustering ( WPGMA ) 方法으로 算出된 Paired affinity ( PA )에 의해 ( Tabl 4 ) Phenogram ( Fig. 9 ) 및 Contour diagram ( Fig. 10 )으로 나타내어 Satake ( 1982 ) 및 朴(1974)의 分類體系와 比較하였다.

이에 따르면 本屬 植物은 1과 2番의 Peak를 供히 갖고 있었고, Satake의 Hylotelephium節은 7, 9, 14, 15 및 18番의 Peak를, Sedum節은 15, 16, 17, 21 및 22番의 Peak를 갖고 있었으며 全體的으로는 다음과 같이 일곱가지 系列의 成分群으로 考察할 수 있었다.

①. *S. tsugaruense*, *S. aizoon*, *S. viviparum* 系列 : 이 系列은 10, 15 및 18番의 Peak가 中心을 이루고 外形的으로는 根莖이 있는 點이 特徵이다. Satake에 의하면 *S. aizoon*은 Sedum節 Aizoon系列로, 나머지 2個種은 Hylotelephium節로 分類하고 있으나 前者의 生態的인 特性이 後者의 그것과 비슷하다는 ( Terasaki, 1977 ) 點에서 보면 Satake의 分類가 재검토 되어야 할 것으로 사료되었다.

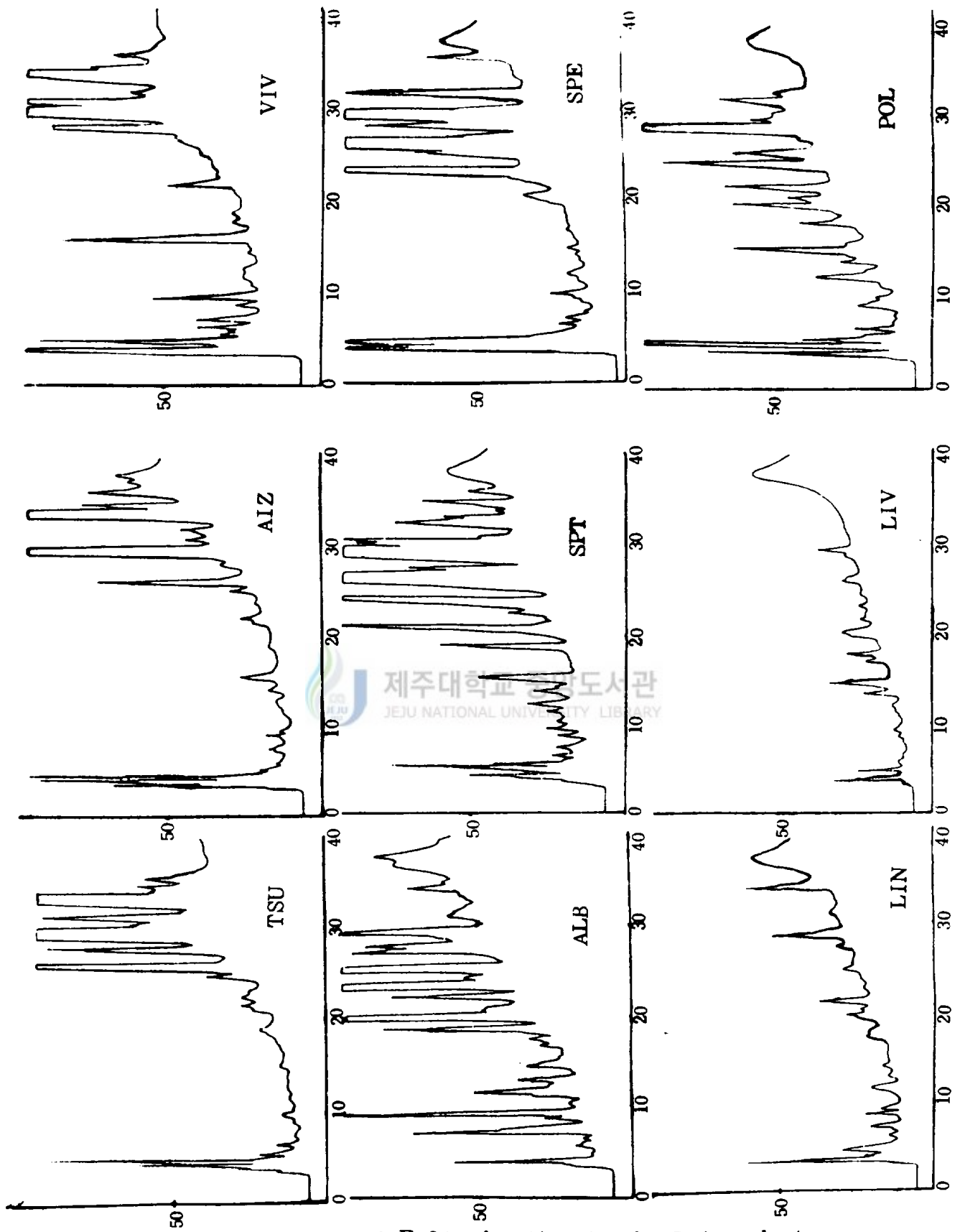


Fig. 7. HPLC chromatograms of EtOAc fraction in the *Sedum* plants.  
See table 1 for abbreviations.

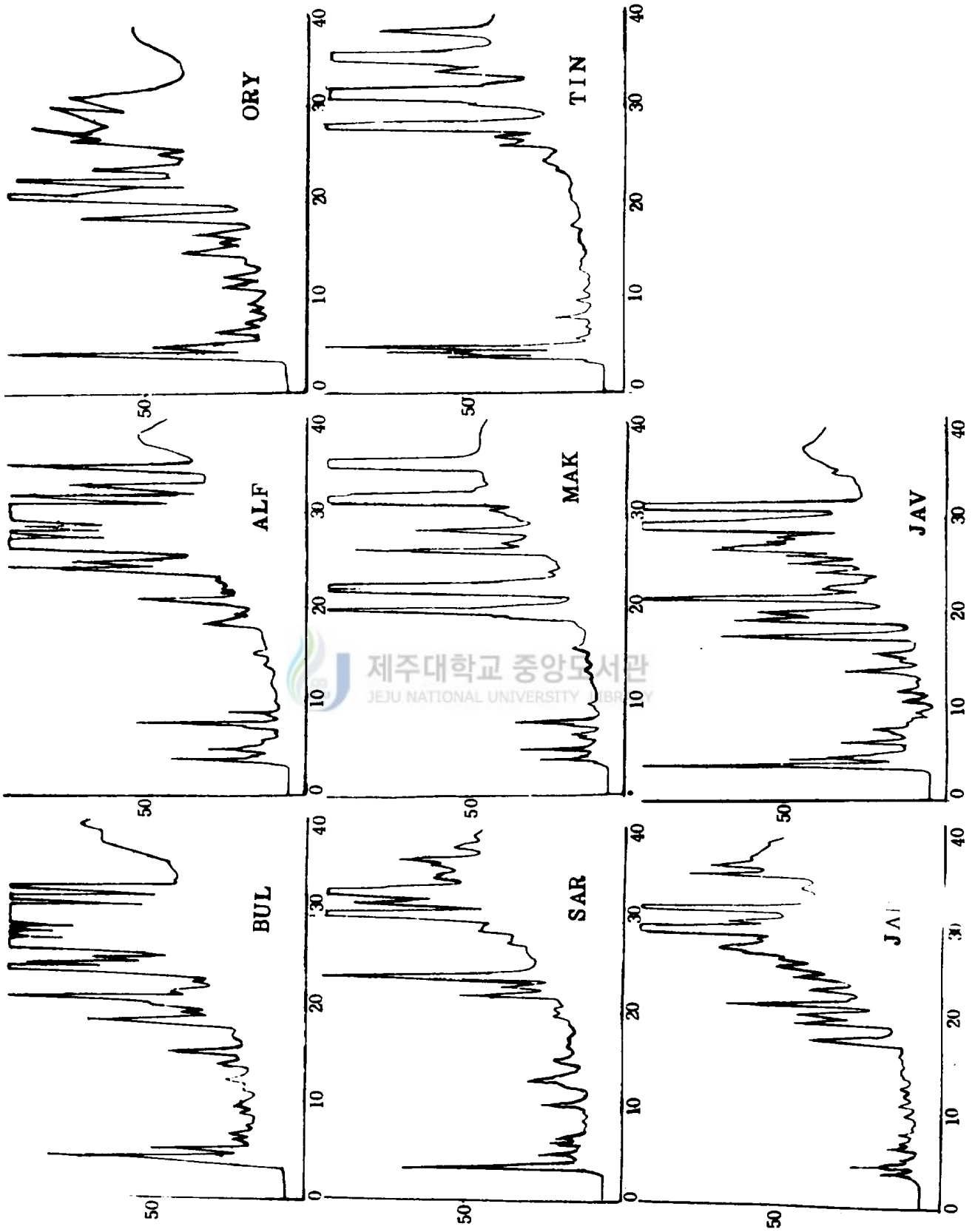


Fig.7. (continued)



Table 3. Retention time and relative peak weight in the flavonoid fraction of *Sedum* plants.

See table 1 for abbreviations.

	LIN	LIV	BUL	ALF	POL	OKY	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	-	-	-	-
18	-	-	4.3	4.5	2.8	3.4	-	1.0	1.0	16.1	3.3	26.5	2.6	3.7	4.3	5.9	-
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	1.9	28.5	36.2
20	3.0	-	-	-	-	2.6	4.9	2.2	-	4.6	-	7.9	1.6	3.0	-	2.5	1.0
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 no. 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

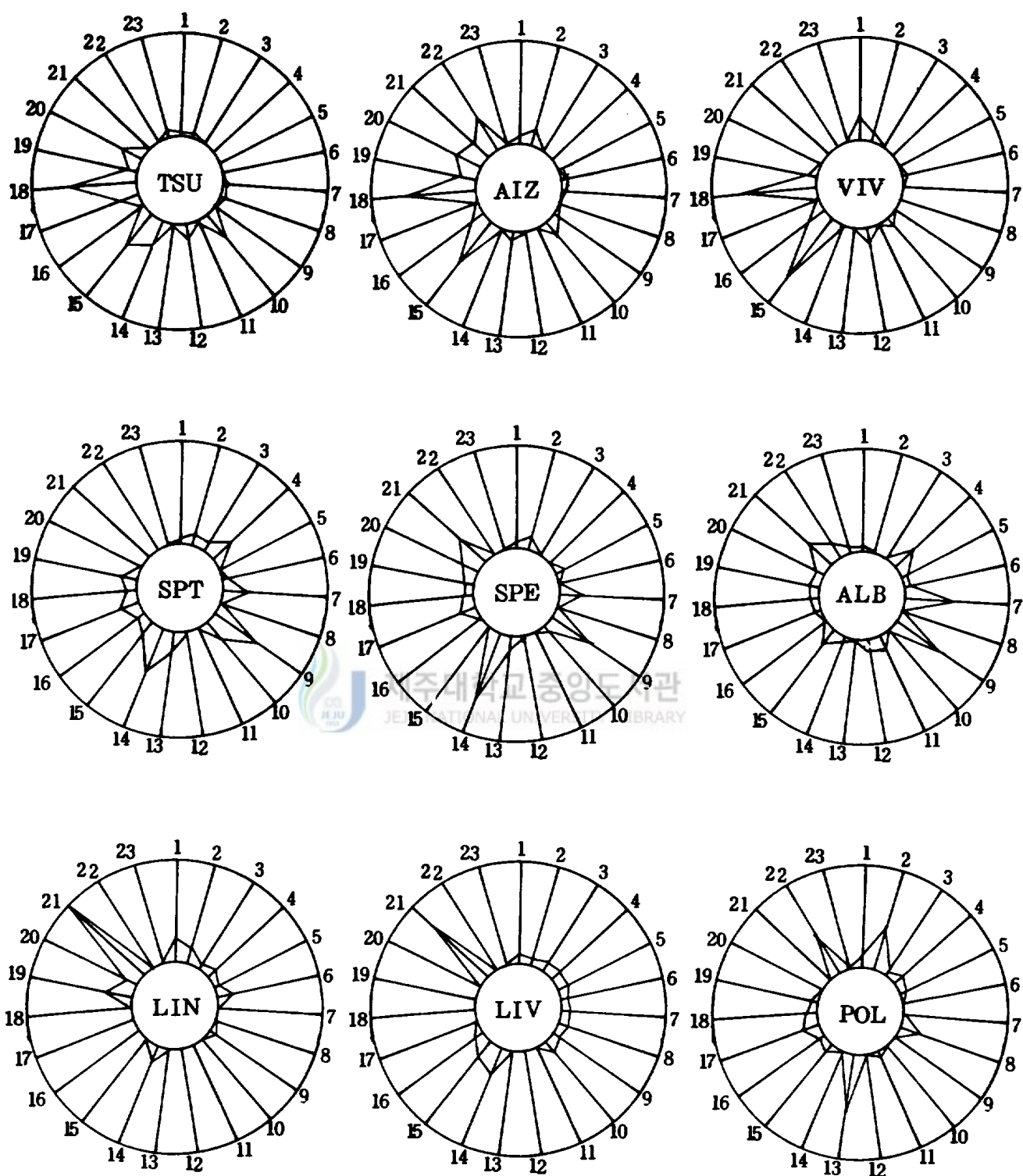


Fig. 2. See table 1 for abbreviation.

Polygonal representation for the EtOAc fraction of the *Sedum* plant

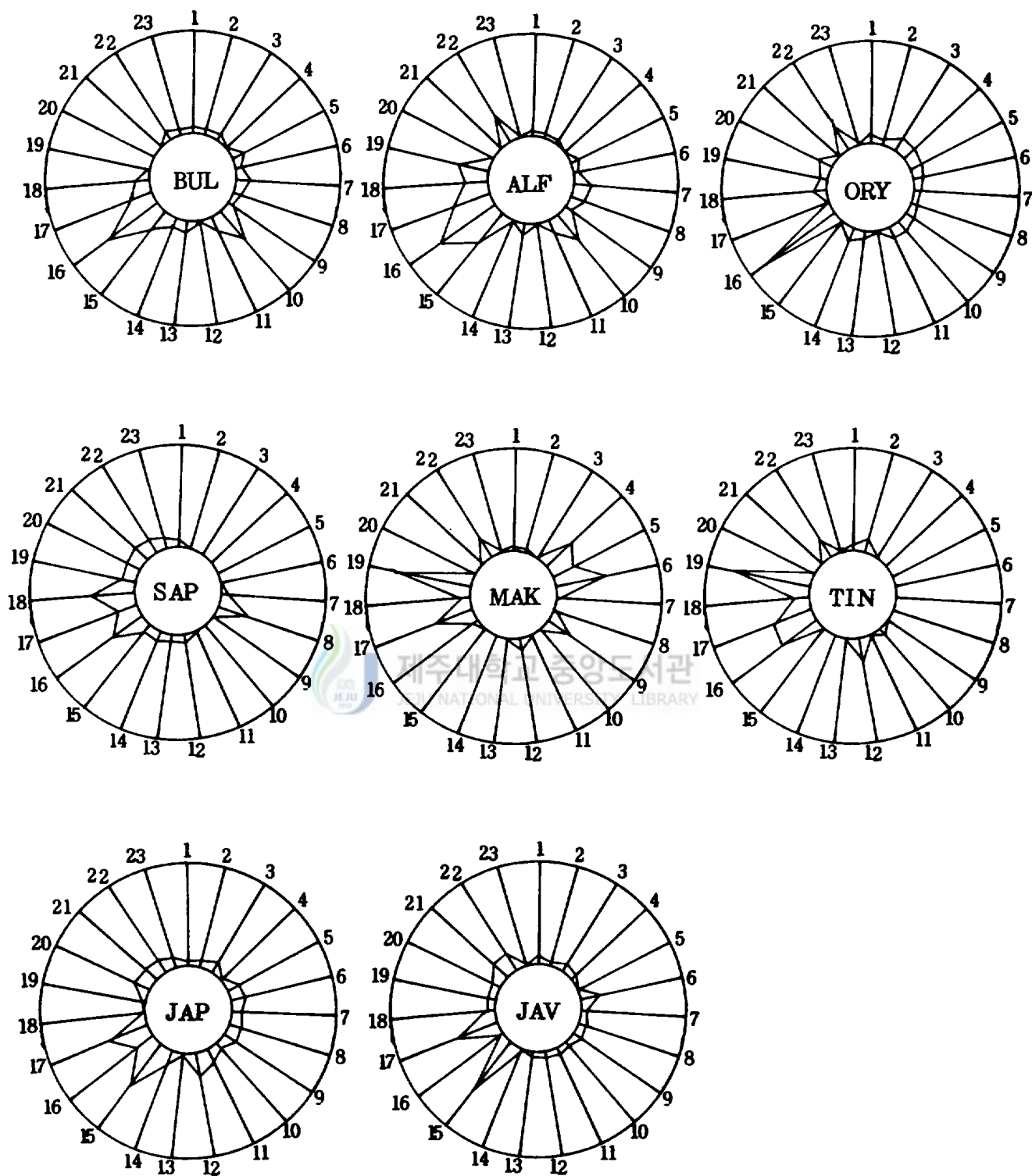
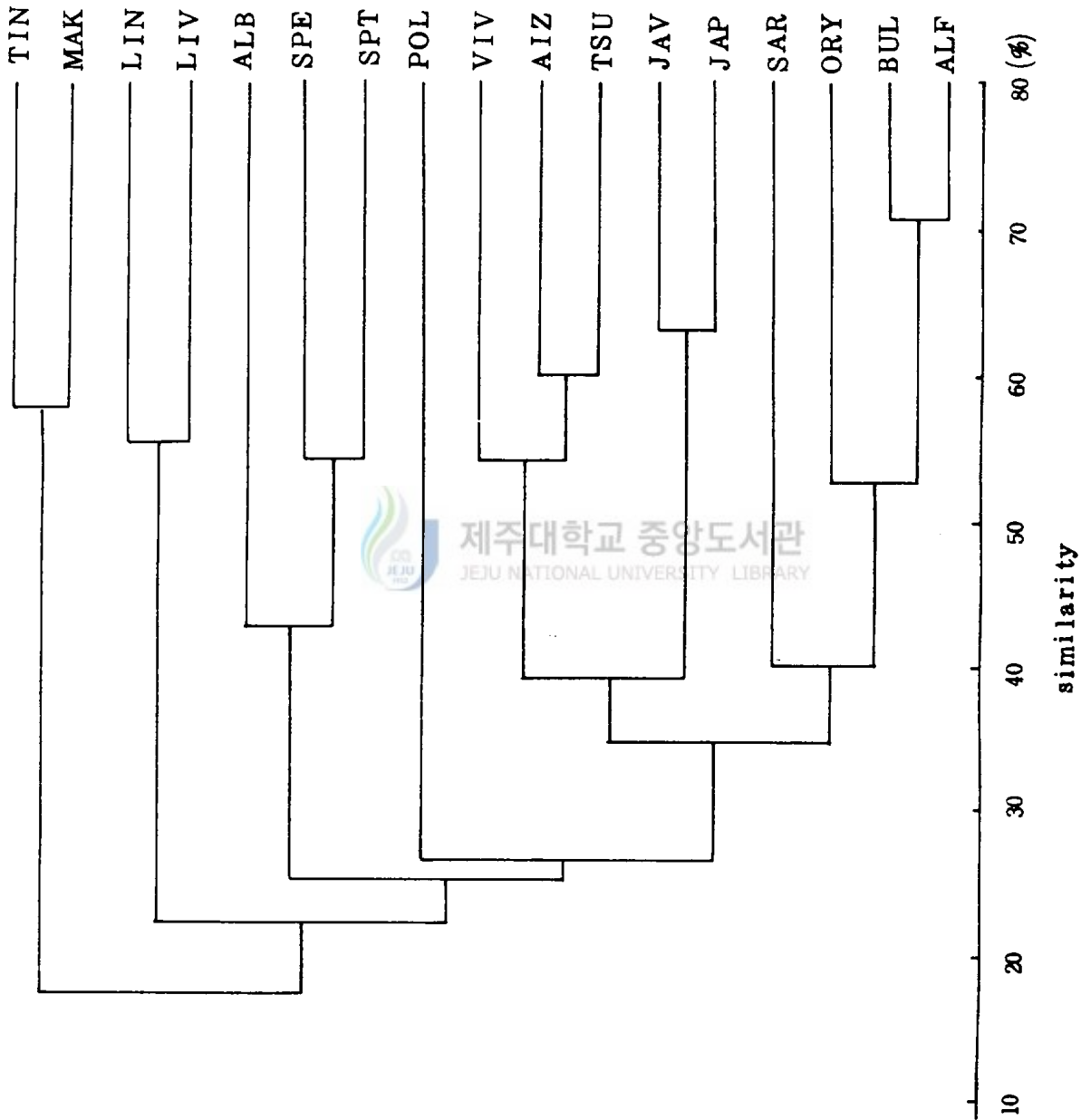


Fig.2. (continued)

Table 4. Paired affinity value matrix for *Sedum* plants. See table 1 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	-



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Fig. 9. Phenogram depicting relationships among the *Sedum* plants on WPGMA clustering analysis from table 3. See table 1 for abbreviations.

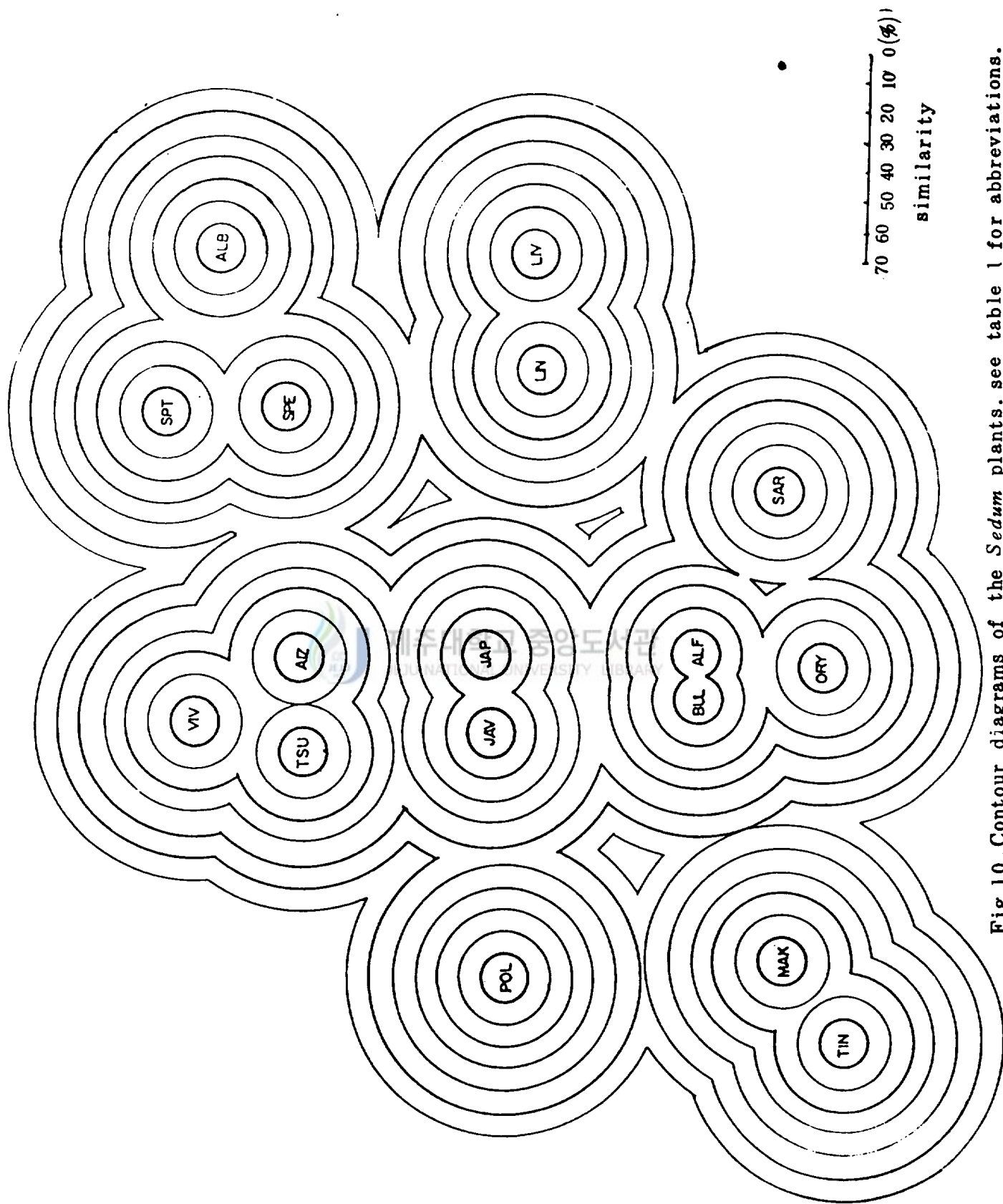


Fig.10. Contour diagrams of the *Sedum* plants. see table 1 for abbreviations.

②. *S. spectabile*, 1種類, *S. alboroseum*系列: 이 系列은 10, 15 및 18番의 Peak가 中心을 이루고 外形的으로는 根莖이 있고 上記 ①系列에 比하여 잎의 鋸齒가 뚜렷하며 花莖의 길이가 짧다는 点이 特徵인 것과 같이 *Hylotelephium*節이 두系列로 나누어 지는 것은 타당하였다.

③. *S. bulbiferum*, *S. alfredii*, *S. oryzifolium*, *S. sarmentosum* 系列: 이 系列은 8, 16 및 22番의 Peak가 中心을 이루는 種들이다. 本 系列中 系列的으로 區別이 어려운 *S. bulbiferum* 과 *S. alfredii*는 유사도 (Similarity)가 70.3으로 높은데 반하여 三輪生 잎을 特徵으로 하는 *S. sarmentosum*은 다른 種들과는 유사도가 40.2로 낮다는 것은 注目할 만 하다.

④. *S. japonicum*, *S. japonicum* var. *senanence* 系列: 이 系列은 15, 17, 21 및 22番의 Peak가 中心을 이루고 外形的으로 差異가 적다.

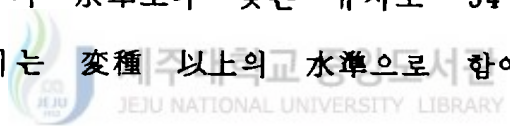
⑤. *S. lineare*, *S. lineare* var. *albormagintum* 系列: 이 系列은 1, 2, 3, 4, 5, 14 및 21番의 Peak가 中心을 이루는 系列로서 外形的으로 보면 잎은 輪生하고 線狀 披針形을 이루며 줄기는 淡紅色의 帶가 있는 것이 特徵이고 外部形態學的인 分類와 잘 일치한다.

⑥. *S. makinoii*, *S. tinkrosum* 系列: 이 系列은 10, 15 및 18番의 Peak가 中心을 이루고 外部形態學的으로 이들은 그 잎의 形態에서 差異를 보이고 있어 계속적인 檢討가 要望되는 系列이다.

⑦. *S. polystichoides* 系列: 이 系列은 2, 13 및 22番의 Peak가 中心을 이루는 獨立된 系列이다. 이 植物은 꽃잎에 斑

점이 있고 꽃잎과 꽃받침 길이의 차이가 뚜렷하며 山地의 岩盤 위에서만 자라는 特性을 갖는 種으로 그 生態的인 習性이 獨立된 系列로 分類되는 것과 관계가 깊은 것으로 보인다.

한편 外部形態學的으로 꽃의 수에서만 差異를 보이는 *S. bulbiferum*과 *S. alfredii*가 유사도 70.3의 水準을 보여, *S. lineare*와 *S. lineare var. albormagiatum*의 유사도 55의 水準과 *S. japonicum*과 *S. japonicum var. senanence*의 유사도 63의 水準보다 그 유사도가 높아 *S. bulbiferum*과 *S. alfredii*는 相互間에 變種 水準 以下로 檢討되어야 할 것이며, 또한 *S. spectabile*와 1 種類는 外部形態學的으로 매우 類似하지만 *S. spectabile*보다 수술의 數가 적은 1 種類는 *S. tsugaruense*와 *S. aizoon*의 유사도 59.8의 水準보다 낮은 유사도 54의 水準을 보여 이들 相互間的 關係는 變種 以上의 水準으로 함이 타당하였다.





## Summary

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 alliances according to their chemical patterns. These chemical patterns agreed with Satake's classification except for *Sedum aizoon*. These plants were subdivided into 5 alliances in the *Sedum* section and 2 alliances in the *Hylotelephium* section. 1 type of the *Sedum spectabile* showed a difference in the number of stamens, it could be treated as another category above variety according to this result.

## Reference

- Bate Smith, E.C., 1968 The phenolic constituents of plants and their taxonomic significans. *J.Linn.Soc.(Botany)* 58:325-356
- Denton, M.F., 1978. Two new taxa of *Sedum* section *Gormaniana* (Crassulaceae) endemic to the Trinity Mountains in California. *Brittonia*, 30:233-238
- \_\_\_\_\_, 1979. Survey of vegetative flavonoids of *Sedum* section *gormaniana* (Crassulaceae). *Can.J.Bot.* 58:902-905.
- \_\_\_\_\_, 1979. a. Factors contributing to evolutionary divergence and endemism in *Sedum* section *Gormaniana* (Crassulaceae). *Taxam.* 28:149-155.
- \_\_\_\_\_, 1979. b. Cytological and reproductive differentiation in *Sedum* section *Gormaniana* (Crassulaceae). *Brittonia*. 31:197-211.
- Engler, A., 1964. Crassulaceae, In *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, A. Engler and K. Prantl eds, pp.199-201. Engelmann Leipzig.
- Hegnauer, R., 1962. *Chemotaxonomie der Pflanzen*. Birkhäuser Verlag Basel Stuttgart III:573.
- Jeong, T.H., 1956. 한국식물도감 (하), 신지사 (서울) . 284-291
- Kitamura, S.G., Murata, and M.Hori. 1976. 원색일본식물도감, 보육

사 ( 재 판 ), 초본편.

- Ko, W. J., I. O. Huh and C. M. Kim, 1982. Chemotaxonomic studies on the Citrus plants cultivated in Je Ju Island. Kor. J. Bot. 25(1) : 9-19.
- Kroli Kowska M., 1966. The investigation of the flavonoid constituents of the herb *Sedum acre* L., Roczn. Chem., 40, 717.
- Kwack, B. H., 1976. On the ecology of *Sedum sarmentosum* Bung in Korea. Jour. Kor. Soc. 17(1):66-77.
- Lee, C. Y. and H. S. Ahn, 1963. 한국식물명감, 범학사 ( 서울 ), 64-66
- Lee, C. B., 1980. 대한식물도감, 향문사 ( 서울 ).
- Nakai, Takenoshin, 1952. A synoptical sketch of Korean Flora Bulletin of the national science museum. 54.
- Nordal, A., 1950. Pharmacognostical study of *Sedum acre*, including a comparison with some other Crassulaceae, C. A. 44: 3216.
- Niemann, G. J., 1976. Flavonoids of some species of *Sedum* plants. Medica. 30:384-387.
- Park, M. K., 1974. 한국쌍자엽식물지, 정음사 ( 서울 )
- Satake, Yoshisuke, J. Ohwi, S. Kitamura, S. Watari, T. Tominari. 1982. Wild flowers of Japan.
- Sneath, P. H. A., and R. R. Sokal, 1973. Numerical Taxonomy. W. H. Freeman and company, San Francisco 230pp.
- Terasaki, T. and S. Okuyama, 1977. Illustrated flora of Japan.

---

Heibonsha ltd., publish. Tokyo.

Vince-Prue,O.,1975.Photoperiodism in plants,McGraw-Hill Book  
Co.,London.



## 謝 辭

本 研究를 受領함에 있어 細心한 指導와 鞭達을 아끼지 않으신 指導教授 金昌敏 博士님과 植物學科의 여러 教授님께 心深한 謝意를 表하여, 機器分析에 協助하여 주신 韓豊製藥 조필형 博士님과 研究室要員 그리고 모든 過程에 도움을 주신 植物化學實驗室 여러 분께 깊은 感謝를 드리며 또한 저의 學業을 為해 뒤에서 많은 도움을 주신 어머님께 고마움을 伝하고 싶습니다.

