

韓國產 棠甘나무屬 植物의 分類學的 研究

白 元 基 · 李 愚 喆

(江原大學校 生物學科)

A Taxonomic Study of the Genus *Abelia* in Korea

Weon Ki Paik and Woo Tchul Lee

(Department of Biology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea)

Abstract

The purpose of this study was to assess the degree of genetic variation by starch-gel-electrophoresis and clarify the taxonomic status in morphology, palynology in genus *Abelia*.

Discriminant function analysis based on 10 morphometric characters revealed that there was not morphometric differentiation between *A. coreana* and *A. coreana* var. *insularis* that morphometric differentiation among *A. integrifolia*, *A. mosanensis* and *A. tyaihyoni*.

Pollen shape was monad, zonorate, prolate-spheroidal or subprolate or spherical and angular or semiangular in amb shape. Size of equatorial plane was 44.8-72.8 μm in diameter and that of polar axis 50.4-86.8 μm . Morphology of aperture was tricolporate and surface sculpturing psilate, but distinct differentiation not observed among species.

Genetic variation in genus *Abelia* was monomorphic in all the 16 loci. There was no interspecific variation.

According to the above results from morphological, palynological studies and genetic analysis, speciation of genus *Abelia* was supposed to have originated by rapid and random event of founder effect during the relatively recent age and *A. insularis* was considered to be an variety of *A. coreana*.

緒 論

댕강나무屬(*Abelia*)은 인동과(Caprifoliaceae)에 속하는 灌木性인 植物로 히말라야, 東亞 細亞 및 中美에 약 30種이 分布한다(Ohwi, 1965).

韓國產 댕강나무屬 植物의 研究는 Nakai(1918)가 1914年 咸北 茂山 葛浦嶺(1,000m)에서의 採品으로 털댕강나무(*A. coreana*), 1917年 鬱陵島 道洞에서의 採品으로 섬댕강나무(*A. insularis*)를 新種으로 기재한 바가 있다. 또한 그는 1919년에 忠北 丹陽 梅甫 於儀谷里의 측백나무 自生地 調査時에 줄댕강나무(*A. tyaihyoni*)를 發見하였고(Nakai, 1921) 鄭台鉉은 1925년에 平南 孟山에서 댕강나무(*A. mosanensis*)를 追加하였으며(Nakai, 1926), Nakai(1937)는 이들을 Sect. Biflorae와 Sect. Corymbosae의 두 절로 정리함으로써 우리나라의 本屬 植物의 윤곽이 밝혀졌다.

한편 Nakai(1952)는 韓國植物을 總整理하면서 *A. longihispida*와 *A. retrorsohispida*의 두 新種을 追加했으나 裸名이어서 그 正體를 알수 없고, 全北 蝟島에 바위댕강나무(*A. integrifolia*)가, 京畿道 消遙山에 줄댕강나무(*A. serrata*)가 나는 것으로 알려지고 있으나(鄭, 1970; 鄭·李, 1981; 李, 1982) 표본이 보관되어 있지 않고 再採集이 되지 않아서 확인할 수 없었다. 그러므로 우리나라에서 自生이 確實된 本屬 植物은 4種이었으며 이중 3種이 韓國特產種이다.

Rehder(1911)는 *Abelia*屬을 Sect. Euabelia와 Sect. Zabelia로 구분하였고 Makino(1948)는 Sect. Zabelia를 屬으로 승격시켰으며 Erdtman(1952)은 花粉形態의 所見으로 이를 뒷받침하고 있다. 또한 Hisauchi & Hara(1954)는 우리나라에 자생하는 4種을 모두 *Zabelia*屬으로 學名을 再調査한 바 있다. 그러나 Ohwi(1978)는 *Zabelia*를 따로 구분하지 않았으며 Chung and Sun(1984) 역시 Ohwi의 견해를 따르고 있다.

本屬 植物의 花粉에 관한 관찰은 Erdtman(1952)에 이어서 Ikuse & Kurosawa(1954)가 三溝孔粒으로 內孔은 赤道部를 帶狀으로 감아서 帶狀孔을 이루고 表面은 平滑하며 0.3 μ m 以內的 微細한 그물눈 모양임을 밝힌 바 있었으나 특산종이 비교적 많은 한국산 댕강나무屬을 대상으로한 연구는 없었다.

Hara(1983)에 의하면 울릉도의 특산종인 섬댕강나무는 자방에 털이 없고 길이가 7~10 mm이며 또한, 잎의 뒷면 中肋에 털이 없고 화통의 길이가 7~8mm인 것으로서 본 종을 단지 털댕강나무의 地域的인 變異種으로 보아 털댕강나무의 品種으로 취급한 바 있다.

Chung and Sun(1984)에 의하면 本屬은 한반도내에서 지리적 격리에 의해 種分化가 일어났을 것으로 추측되며 확실한 과정을 알기 위해서는 全形質的分析이 필요할 것이라는 문제점을 제시하였다.

前述한 바와 같이 한국산 댕강나무屬은 Nakai에 의해 처음 기재된 후 분류학적인 연구로는 最近 外部形態學의 形質에 의한 재검토가 시도된 바 있을 뿐이다(Chung and Sun, 1984).

따라서 본 연구에서는 한국산 댕강나무屬(*Abelia*)을 대상으로 전기영동 실험을 실시하여 유전적 변이 정도를 알아보고 花粉學的, 外部形態學的 分析 結果를 종합하여 種間的 分類學的 위치를 再檢討하는데에 目的을 두었다.

Table 1. Collection localities and dates of genus *Abelia* in Korea.

Species	Locality	Date
<i>Abelia coreana</i> Nakai (땃땃강나무)	Yeongweol	5.21, 9.28 (1986)
	Maepo	5.20, 9.29 (1986)
	Hongneung	5.15, 5.22, 9.6, 10.6 (1986)
<i>A. coreana</i> var. <i>insularis</i> (Nakai) Lee et Paik (섬땃강나무)	Is. Ulneung	5.18, 10.1 (1986)
<i>A. integrifolia</i> Koidzumi (바위땃강나무)	Hongneung	5.15, 5.22, 9.6, 10.6 (1986)
<i>A. mosanensis</i> Chung ex Nakai (땃강나무)	Hongneung	5.15, 5.22, 9.6, 10.6 (1986)
<i>A. tyaihyoni</i> Nakai (줄땃강나무)	Chopyeong	8.13 (1960)

材料 및 方法

1. 材料

本 研究에 사용된 材料는 1986年 5月부터 1986年 10月까지 開花期와 結實期를 中心으로 採集한 生體標本과 江原大學校, 成均館大學校 腊葉標本室에 所藏되어 있는 植物標本들을 사용하였으며 生育地가 不確實한 바위땃강나무는 淸涼里 林業試驗場에 植栽되어 있는 것을 사용하였다(Table 1).

2. 方法

生體標本과 腊葉標本을 이용하여 5種의 外部形態學的 形質을 測定하였다. 各 種마다 無作爲로 선정된 표本에서 10가지 形質, 즉 잎의 길이와 폭, 거치의 수, 裂片의 길이와 폭, 열편 주연부의 털 수, 열편의 수, 열매의 길이와 폭, 花冠의 길이를 버어니어캘리퍼스를 사용하여 0.01mm 단위까지 測定하였으며, 測定後 산출한 10가지 形態形質에 대한 機能識別分析 (discriminant function analysis) (Sneath & Sokal, 1973)을 실시하였다. 특히 땃땃강나무는 변이가 심하므로 홍능의 植栽집단과 영월의 野生집단을 구분하여 분석에 활용하였다.

수집된 花粉은 10分間 醋酸分解한 다음 일부는 glycerine jelly로 埋沒하여 花粉 slide를 만든후 光學현미경 (Leiborlux 12)으로 觀察하였고, 다른 일부는 試料板위에 올려 Au-Pd로 ion 蒸着시켜 (JEOL JFC-1100 ion sputter) 走査電子현미경 (JEOL 120EX-SEM)으로 觀察하였다.

遺傳子 分析은 試料 採集 즉시 dry ice (-78°C)에 急冷凍시켜 실험실로 운반한 후 조직 (잎, 꽃)을 떼어 -70°C의 deep freezer에 保管하였으며 4°C에서 조직과 Grinding solution을 넣어 glass homogenizer (Braun Co.)로 마쇄하였다. 마쇄된 재료는 Sorvall RC-5B 원심분리기 (Roter-34)를 이용하여 저온에서 30分間 원심 분리하였으며 (49,000g ; 20,000rpm) 상층액

Table 2. Buffer systems and stain for electrophoresis.

Buffer system	Isozyme	mA & time
System I	Hexokinase (<i>HK</i>)	50 mA
	Aldorase (<i>ALD</i>)	2.5 hrs
	Glucose-6-phosphate dehydrogenase (<i>G-6-PDH</i>)	
	Phosphoglucose isomerase (<i>PGI</i>)	
	Glutamate oxalate transaminase (<i>GOT</i>)	
	Leucine aminopeptidase (<i>LAP</i>)	
System II	Isocitrate dehydrogenase (<i>IDH</i>)	
	6-Phosphogluconate dehydrogenase (<i>6-PGD</i>)	
	Esterase (<i>EST</i>)	
System III	α -Glycerophosphate dehydrogenase (α - <i>GPD</i>)	
	Lactate dehydrogenase (<i>LDH</i>)	
	Alcohol dehydrogenase (<i>ADH</i>)	
	Glutamate dehydrogenase (<i>GDH</i>)	
System IV	Mannose phosphate isomerase (<i>MPI</i>)	
	Malate dehydrogenase (<i>MDH</i>)	
	Malate dehydrogenase (<i>ME</i>)	

- (Notes) System I. Buffer A; 0.038M Lithium hydroxide
0.188M Boric acid (pH = 8.3)
Buffer B; 0.05M Tris
0.007M Citric acid (pH = 8.3)
Gel buffer B/A; 9:1
Tray buffer; A (Buffer A)
- System II. (Stock buffer)
0.9M Tris
0.02M ETOH (Na₄)
0.5M Boric acid
Gel buffer; 1:20 (Diluted)
Tray buffer; 1:5 (Diluted)
- System III. Gel buffer; 0.076M Tris
0.005M Citric acid (pH = 8.7)
Tray buffer; 0.3M Boric acid
0.06M NaOH
- System IV. Gel buffer; 0.02M Histidine Hcl titrated to pH 7.0
with 4M NaOH
Tray buffer; 0.4M Sodim citrate titrated to pH 7.0
with Hcl

을 전기영동試料로 사용하였다. 전기영동은 Selander *et al.*(1971) 및 Gottlieb(1981)의 方法을 이용하여 horizontal starch-gel electrophoresis를 실시하였다. 이때, 사용된 gel은 Sigma starch(lot no. S-4501)를 각 buffer 300cc에 34g씩 용해시킨 후 중탕하여 제조하였다. gel에 서의 기포제거는 자동펌프(Hanil-p-128 model)를 이용하였고, 전기영동 방법과 조건은 다음과 같다(Table 2).

結 果

1. 形態分析

5種의 6個 집단에 대한 10가지 外部形態形質을 測定하여 평균값과 표준편차를 산출하여 비교 분석한 결과(Table 3), 털薺甘나무와 섬薺甘나무는 별다른 차이점이 없으나 나머지 종에서는 뚜렷한 차이점이 있었다.

이들 10가지의 外部形態形質을 綜合하여 機能識別分析(discriminant function analysis)을 실시한 결과는 Table 4와 같다.

55.52%의 variance로 설명되는 Function 1은 열매 길이의 형질에 의해 커다란 영향을 받는다. 열매의 길이와 열편의 길이가 긴 식물들은 열편주연부의 털수와 열편의 수가 적어지는 경향이 있었다. 22.22%의 variance를 갖는 Function 2에서는 화관 길이의 형질에 의해 커다

Table 3. Morphological characters measured in 5 species of genus *Abelia* in Korea. (unit; mm, n:50)

	<i>A. coreana</i>		<i>A. coreana</i> var. <i>insularis</i>	<i>A. integrifolia</i>	<i>A. mosanensis</i>	<i>A. tyaihyoni</i>
	Hongneung	Yeongweol	Is. Ulneung	Hongneung	Hongneung	Chopyeong
Leaf length	68.34 ± 12.74	55.11 ± 15.56	42.44 ± 6.36	32.14 ± 10.09	51.74 ± 12.96	30.79 ± 3.27
Leaf width	28.97 ± 5.88	24.91 ± 7.15	25.82 ± 3.88	13.66 ± 4.57	19.98 ± 4.70	9.64 ± 1.61
No. of serrate	3.60 ± 1.98	1.40 ± 1.53	3.98 ± 1.02	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Length of calyx lobe	14.06 ± 1.66	12.69 ± 1.33	9.65 ± 2.91	8.80 ± 1.45	7.14 ± 0.77	4.94 ± 0.83
Width of calyx lobe	3.08 ± 0.45	3.21 ± 0.54	2.91 ± 0.87	2.35 ± 0.43	1.80 ± 0.44	1.40 ± 0.25
No. of calyx lobe	4.00 ± 0.00	4.00 ± 0.00	4.00 ± 0.00	4.00 ± 0.00	4.90 ± 0.46	4.78 ± 0.42
No. of hair in calyx lobe	39.56 ± 9.14	27.56 ± 17.05	22.98 ± 11.48	0.00 ± 0.00	68.30 ± 11.60	50.54 ± 8.16
Ovary length	10.47 ± 0.54	9.97 ± 1.94	9.72 ± 1.93	12.10 ± 1.28	5.07 ± 0.36	4.01 ± 0.47
Ovary width	2.28 ± 0.26	2.07 ± 0.16	1.57 ± 0.54	1.54 ± 0.28	2.19 ± 0.15	1.52 ± 0.30
Corolla length	10.39 ± 5.55	9.08 ± 0.80	9.10 ± 1.23	12.76 ± 1.66	13.03 ± 1.91	4.44 ± 0.46

Table 4. Standardized coefficients of canonical discriminant function.

	Function 1	Function 2	Function 3	Function 4	Function 5
Leaf length	-.03277	.17665	.15353	.79808	.70858
Leaf width	.12953	.27303	.24939	-.49751	-.92722
No. of Serrate	.14965	-.03723	.63035	-.45946	.58442
Length of calyx lobe	.30971	.33725	.12759	.33468	.10674
Width of calyx lobe	.15319	.11897	.20660	.04950	-.63498
No. of calyx lobe	-.35266	-.00932	-.30063	-.28883	.07281
No. of hair in calyx lobe	-.60490	.43175	.23416	.05464	.18187
Ovary length	.60509	-.02593	-.17688	.25322	.37864
Ovary width	-.11710	.40062	.28278	.35888	-.15173
Corolla length	.27232	.73927	-.43929	-.40195	.06411
Eigene value	17.01536	6.80875	5.48321	1.39946	0.23775
% of variance	55.52	22.22	17.89	3.59	0.78

란 영향을 받는다. 17.89%의 variance로 설명되는 Function 3에서 높은 수치를 갖는 식물들은 많은 거치의 수를 갖는 경향이 있었다. 3.59%의 variance를 갖는 Function 4는 잎 길이의 형질에 의해 좌우된다.

Function 1에 대한 Function 2를 2차원에 plots한 것에서 4개의 groups으로 인식할 수 있

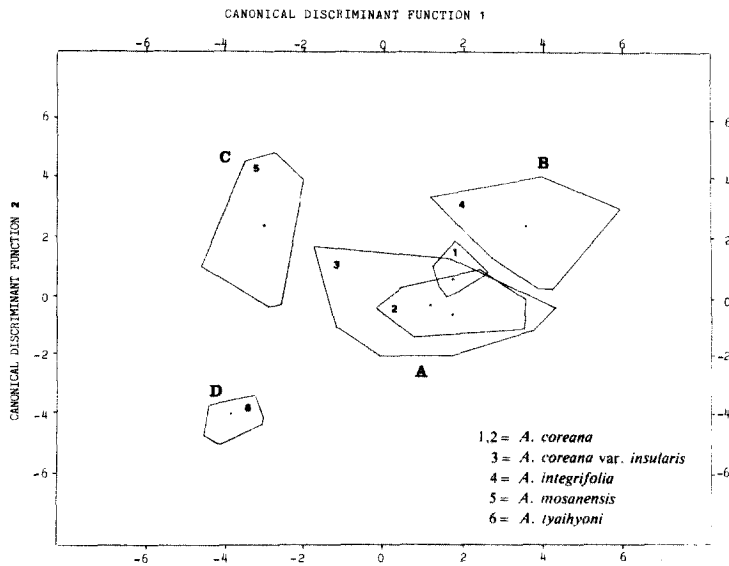


Fig. 1. Plots of the discriminant function analysis for six populations of five *Abelia* species based on ten morphometric characters.

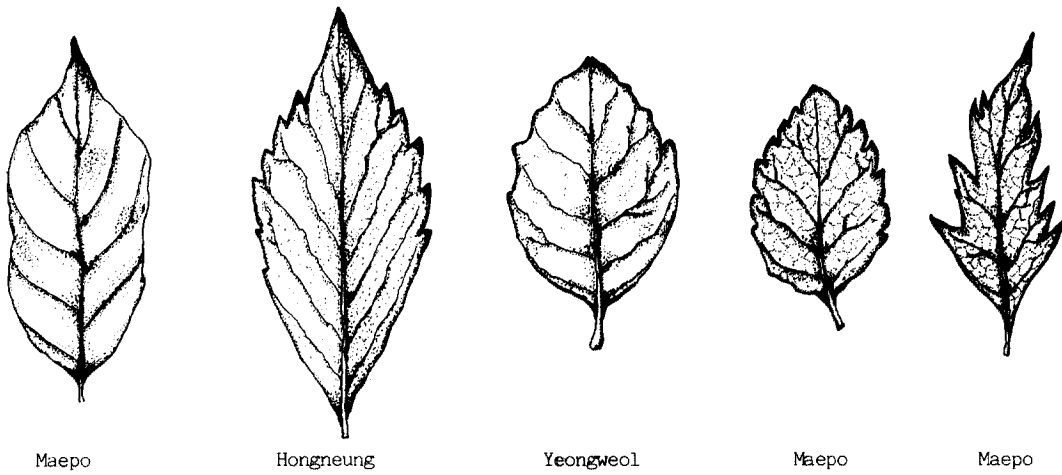


Fig. 2. Leaf shape of *Abelia coreana*.

다(Fig. 1 : A~D). 즉 집단 1, 2, 3은 중복됨에 따라 그들 집단 사이에 공히 같은 정도의 形態的 변이를 갖는 것을 예상할 수 있었으며 4, 5, 6 집단에서는 유의한 차이를 찾아볼 수 있었다.

韓半島에 비교적 分布域이 넓은 털棠蔞나무는 잎의 길이와 폭 및 거치의 변화가 매우 다양하였다(Fig. 2). 이는 個體에 따라 뚜렷한 차이를 보였으나 分類群 全體로 보아서는 연속적인 변이로 판단되었다.

섬棠蔞나무 집단은 Fig.1에서 보듯이 털棠蔞나무와 유의한 차이점을 발견할 수 없으나 화

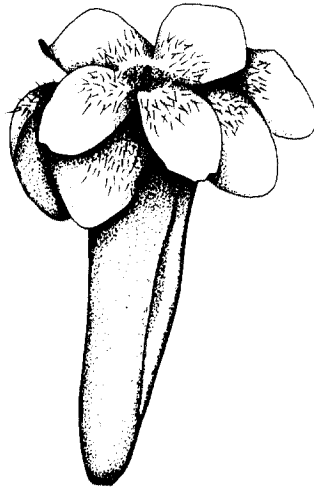


Fig. 3. Shape of corolla of *Abelia coreana* var. *insularis*.

Table 5. Pollen measurement of genus *Abelia* in Korea.

Species	Polar length(μm)	Equatorial diameter(μm)	P/E	A.L.(μm)	E.W.(μm)	E.T.(μm)	Aperture type	S.S.
<i>A. coreana</i> var. <i>insularis</i>	70.00-(77.28)-86.80*	64.40-(67.20)-78.40	1.15	37.52	15.40	4.09	3-Colporate	Psilate
<i>A. integrifolia</i>	56.00-(59.64)-67.20	44.80-(52.36)-58.80	1.14	27.16	9.94	2.66	3-Colporate	Psilate
<i>A. coreana</i>	63.00-(67.56)-70.00	56.00-(63.08)-67.20	1.07	36.88	12.24	2.89	3-Colporate	Psilate
<i>A. mosanensis</i>	50.40-(54.68)-61.60	47.60-(54.76)-58.80	1.00	25.82	10.67	3.02	3-Colporate	Psilate

Notes: *: minimum-(mean)-maximum, A.L.: Aperture length, E.W.: Endoaperture width, E.T.: Exine thickness

S.S.: Surface sculpturing

관에 있어서 흘꽃과 접꽃의 두가지 形態의 꽃이 한그루에서 나타난다(Fig. 3). 또한 잎의 中肋을 제외하고 거의 털이 없는 점으로 구별된다.

2. 花粉形態分析

韓國産 덩강나무屬의 花粉은 單粒(monad)으로 極面狀은 角狀 또는 半角狀을 나타낸다. 赤道面狀은 종에 따라 주로 弱長球形(prolate-spheroidal), 亞長球形(subprolate) 및 球形(spherical)의 形態를 갖는다(Table 5). 花粉粒의 크기는 赤道面의 지름이 44.80~(59.35)~78.40 μm 이고 極軸의 길이는 50.40~(64.79)~86.80 μm 이다(P/E=1.09). 發芽口의 形態는 三孔溝型(tricolporate)을 갖는다. 그리고 孔口와 內壁이 赤道를 따라 길게 비후되어 환대모양을 이룬다(Plate 1, 2).

本屬의 花粉의 表面무늬(surface sculpturing)는 全般的으로 무늬가 없는 平滑狀(psilate)으로 種間에 뚜렷한 차이점을 찾아 볼 수 없었다.

檢索表

1. 亞長球形 또는 弱長球形이고 發芽口가 9.5×2.8 μm 이상이다.
 2. Costacolpi가 肥厚되어 있고 亞長球形이다. Endoaperture가 mesocolpi 부위에서도 확실히 연결된다.*A. coreana* var. *insularis*
 2. Costacolpi가 肥厚되어 있지않고 弱長球形이다.
 3. Endoaperture가 mesocolpi부위에서도 확실히 연결된다.*A. integrifolia*
 3. Endoaperture가 mesocolpi부위에서도 연결이 불확실하다.*A. coreana*
1. 球形이고 發芽口가 9.5×2.8 μm 이상이다. Costacolpi가 肥厚되어 있지 않다. Endoaperture가 mesocolpi 부위에서도 연결이 확실하다.*A. mosanensis*

種의 記載

(1) 섬댕강나무 (*A. coreana* var. *insularis*)

花粉粒의 크기는 極軸의 길이가 70.00~(77.28)~86.80 μm 이고 赤道面의 지름은 64.40~(67.20)~78.40 μm 인 亞長球型이다(P/E=1.15). 極面狀은 半角狀이고 發芽口의 形態는 3-colporate이다. mesocolpi와 colpi 부근에서의 內壁의 두께는 같은 정도로 肥厚되어 있다(Plate 1-B). 그리고 transcolpi가 거의 平行을 이루며(Plate 1-A), mesocolpi 부위에서 연결이 確實하다(Plate 1-C). costacolpi가 일정하게 나타나며 상당히 肥厚되어 있다(Plate 1-D).

(2) 바위댕강나무 (*A. integrifolia*)

花粉粒의 크기는 極軸의 길이가 56.00~(59.64)~67.20 μm 이고 赤道面의 지름은 44.80~(52.36)~58.80 μm 인 弱長球型이다(P/E=1.14). 極面狀은 半角狀이며 發芽口의 形態는 3-colporate이다. mesocolpi 부위에서 transcolpi가 연결되거나 되지 않는다(Plate 1-G). 그리고 endoaperture가 colpus 주변에서 삼각형으로 肥厚되어 있다(Plate 1-H). costacolpi가 보이지 않거나 얇게 나타난다(Plate 1-I).

(3) 털댕강나무 (*A. coreana*)

花粉粒의 크기는 極軸의 길이가 63.00~(67.56)~70.00 μm 이고 赤道面의 지름은 56.00~(63.08)~67.20 μm 인 弱長球型이다(P/E=1.07). 極面狀은 角狀이고 發芽口의 形態는 3-colporate이다. mesocolpi 부위에서 transcolpi가 연결되거나 되지 않는다(Plate 1-L). 그리고 타종에 비해 mesocolpi 부위가 잘록하게 들어간다(Plate 1-M). costacolpi는 없다.

(4) 땡강나무 (*A. mosanensis*)

花粉粒의 크기는 極軸의 길이가 50.40~(54.68)~61.60 μm 이고 적도면의 지름은 47.60~(54.76)~58.80 μm 인 球型이다(P/E=1.00). 極面狀은 角狀이며 發芽口의 形態는 3-colporate이다. transcolpi가 mesocolpi 부위에서 약간 잘록하게 들어가고(Plate 1-Q), 確實히 연결된다(Plate 1-R).

3. 遺傳子 分析

채집 가능한 4種의 6個 집단에 대한 유전적 변이 정도 및 集團間 유연관계를 살펴보기 위해 6個 집단에서 채집한 個體를 전기영동을 실시하여 16個 효소(Enzyme) 및 단백질에서 총 16個의 遺傳子를 검출하여 유전자 빈도를 조사한 결과는 Table 6과 같다.

조사한 16個 遺傳子는 전부 monomorphic하여 유전적 변이가 전혀 없었고 集團間에도 차이를 찾아볼 수 없었다.

Table 6. Allele frequencies at 16 loci in six populations of 4 *Abelia* species in Korea.

Locus	Allele	<i>A. coreana</i>				<i>A. coreana</i> var. <i>insularis</i>				<i>A. integrifolia</i>		<i>A. mosanensis</i>	
		Hongneung		Yeongweol		Maepo		Is. Ulneung		Hongneung		Hongneung	
		C*	L**	C	L	C	L	C	L	C	L	C	L
<i>HK</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>ALD</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>G-6-PDH</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>PGI</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>GOT</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>LAP</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>IDH</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>6-PGD</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>EST</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>α-GPD</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>LDH</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>ADH</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>GDH</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>MPI</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>MDH</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>ME</i>	a	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Notes: C*: Corolla, L**: Leaf

4. 분류군의 기재

Abelia R. Brown in Abel, Narr. Journ. China App. p. 376 (Aug. 1818); Nakai, Tent. Capr. Jap. 52(1921); Chung et Sun, Kor. J. Plant Tax. 3:137-152 (1984).

Syn. *Linnaea* Sect. *Abelia* Fritsch in Engl., Pfl.-fam. IV-4, p. 106 (1891).

Linnaea Subgen. *Abelia* (R. Br.) Graebner in Engl., Bot. Jahrb. 29: 125 (1900).

분포: 히말라야, 동아시아 및 중미에 약 30종

Sect. *Biflorae* (Zabel) Nakai in Jour. Jap. Bot. 13:557-569 (1937).

Abelia coreana Nakai in Bot. Mag. Tokyo 32:108 (1918); Tent, Capr. Jap. 60 (1921); Fl. Sylv. Korea 11:51, p. 18 (1921); in Journ. Jap. Bot. 13:561-566 (1937); Kitagawa, Lin. Fl. Man. p. 406 (1939); Vasiliev, Not. Syst. Herb. Inst. Bot. Komarov Acad. Sci. USSR 8:201-202 (1940); Nakai, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31:106 (1952); Chung, Kor. Fl. 1:465 (1958); Pojarkova in Fl. URSS 23:463 (1958); Uehara, Atl. Wood Pl. 3:1017 (1959); Lee, Ill. Woody Pl. Korea 173-338 (1966); Ill. Fl. Kor. p. 706 (1980); Chung et Sun, Kor. J. Plant Tax. 3:137-152 (1984).

Syn. *Zabelia coreana* (Nakai) Hisauchi et Hara in Journ. Jap. Bot. 29:144 (1954).

Zabelia biflora var. *coreana* (Nakai) Hara in Acad. Sci. Book Inc. Tokyo 127-132 (1983).

국명 : 털덩강나무

분포 : 한국, 중국, 우수리

Abelia coreana var. *insularis* (Nakai) Lee et Paik, comb. et stat. nov.

Syn. *Abelia insularis* Nakai in Bot. Mag. Tokyo 32:109 (1918); Tent. Capr. Jap. 60 (1921); Fl. Sylv. Korea 11:52, p. 19 (1921); Mori, Enum. Pl. Cor. p. 326 (1922); Nakai, Journ. Jap. Bot. 15:561-566 (1937); Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31:106 (1952); Chung, Kor. Fl. 1:465 (1958); Uehara, Atl. Wood Pl. 3:1018 (1959); Lee, Ill. Woody Pl. Korea 173-338 (1966); Ill. Fl. Kor. p. 706 (1980); Chung et Sun, Kor. J. Plant Tax. 3:137-152 (1984).

Zabelia insularis (Nakai) Hisauchi et Hara in Journ. Jap. Bot. 29:144 (1954)

Zabelia biflora var. *coreana* f. *insularis* (Nakai) Hara in Acad. Sci. Book Inc. Tokyo 127-132 (1983).

국명 : 섬덩강나무

분포 : 한국 (울릉도)

Abelia integrifolia Koidzumi in Bot. Mag. Tokyo 29:312 (1915); Nakai, Tent. Capr. Jap. 59 (1921); Tr. & Shr. Jap. ed. 2,627, p. 283 (1927); Ohga, List Man. Pl. p. 252 (1930); Nakai, Journ. Jap. Bot. 13:561 (1937); Hara, Enum. Sperm. Jap. 2:34 (1952); Uehara, Atl. Wood Pl. 3:1016 (1959); Chung, Ill. Ency. Fau. Fl. Kor. V. (Appendix) p. 139 (1970); Ohwi, Fl. Jap. p. 1259 (1978); Lee, Ill. Fl. Kor. p. 706 (1980); Chung et Sun, Kor. J. Plant Tax. 3:137-152 (1984).

Syn. *Zabelia integrifolia* (Koidzumi) Makino ex Ikuse et Kurosawa in Journ. Jap. Bot. 29:110, p.6 (1954); Hisauchi et Hara in Journ. Jap. Bot. 29:144 (1954); Kitamura & Murata, Color. Ill. Tr. Shr. Jap. p.28 (1982).

국명 : 바위덩강나무

분포 : 한국 (미확인), 일본

Sect. Corymbosae Nakai in Jour. Jap. Bot. 13:557-569 (1937).

Abelia tyaihyoni Nakai in Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo 45:5, p.58 (1921); Fl. Sylv. Kor. 11:53 (1921); Mori, Enum. Pl. Cor. p. 326 (1922); Nakai, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31:106 (1952); Chung, Kor. Fl. 1:466 (1958); Uehara, Atl. Wood Pl. 3:1017 (1959); Lee, Ill. Fl. Kor. p. 705 (1980); Chung et Sun, Kor. J. Plant Tax. 3:137-152 (1984).

Syn. *Zabelia tyaihyoni* (Nakai) Hisauchi et Hara in Journ. Jap. Bot. 29:143-145 (1954).

국명 : 줄덩강나무

분포 : 한국

Abelia mosanensis Chung ex Nakai in Bot. Mag. Tokyo 40:171 (1926); Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31:106 (1952); Chung, Kor. Fl. 1:406 (1958); Uehara, Atl. Wood Pl. 3:1018 (1959); Lee, Ill. Fl. Kor.

p. 705 (1980); Chung et Sun, Kor J. Plant Tax. 3:137-152 (1984).

Syn. *Zabelia mosanensis* (Chung ex Nakai) Hisauchi et Hara in Journ. Jap. Bot. 29:143-145 (1954).

국명 : 땃강나무

분포 : 한국

考 索

Hara(1983)는 韓國產 땃강나무와 섬땃강나무를 각각 *Zabelia biflora*의 變種과 品種으로 기재하였으나, *Zabelia biflora*가 한국에 自生하지 않기 때문에 이들을 비교하지 못하였으므로 앞으로의 연구 과제로 남겨두기로 한다. 그러나 땃강나무의 잎의 경우에서 지역에 따른 형태적 변이를 관찰 할 수 있었으며(Fig. 2) 섬땃강나무의 잎의 형태는 땃강나무의 영월지역 採品과 유사하였고 10가지 외부 형태 형질에서도 별다른 차이점이 없었다(Tab. 3, Fig. 1). 따라서 한국특산종 섬땃강나무의 꽃의 겹꽃형태와 잎의 뒷면 中肋에 털이 없는 점은 지역적인 변이 종으로 보아 섬땃강나무를 땃강나무의 변종으로 처리함이 타당하다고 사료된다. Nakai(1937)는 땃강나무와 줄땃강나무를 구분하는 형태적 형질은 화관 및 잎의 길이가 倍 以上 차이가 나는 점(Tab. 3)과 花絲(filament) 부분의 털의 有無라고 하였다. 이 두종은 韓半島內에 分布와 數가 한정되어 있어 지역적인 변이를 찾아볼 수 없으나 이것 역시 변이가 심한 種으로 생각한다면 길이의 형질로 두 종을 나누어 놓은 것은 의미가 없고 다만 땃강나무의 花絲에는 털이 많고 줄땃강나무는 無毛라는 점이 두 종을 나누는 중요한 형태적 형질이나 현재 줄땃강나무의 生育地가 확인되지 않고 있으므로 앞으로 재 검토해 볼 필요가 있다.

Erdtman(1952)의 報告에 의하면 Sect. *Zabelia*의 花粉은 三孔溝型이고 확대로 둘러싼 모양이며 球型내지 亞長球型이다. 그리고 가장 半径의 길이가 55~80 μ m이고 표면무늬는 平滑狀(psilate)이라 하였다. 이는 韓國產 땃강나무屬의 花粉 形質 測定結果와 일치한다.

Gottlieb(1985)에 의하면 生殖的隔離는 構造遺傳子座位(structural gene loci)에서 거의 변화없이 빠르게 進化했음을 전기영동 방법을 통하여 증명하였으며(Gottlieb, 1973, 1974; Gottlieb and Pilz, 1976; Crawford and Smith, 1982a, b), 낮은 遺傳的 類似度(identity)를 갖는 種들은 地理的으로 분리된 生育地에 適應되어 漸進的 過程(gradual process)에 의해 分化된 種이며 種들 사이의 매우 높은 유전적 유사도는 그들의 先祖들로 부터 비교적 最近에 빠른 過程(rapid process)을 통해 分化된 種이라 보고하였다. 이러한 견해를 고려할 때 韓國產 땃강나무屬의 경우에서도 花粉의 형태에서 種間의 뚜렷한 차이점을 관찰할 수 없었다는 점(Tab. 5)과 전기영동실험 結果에서 全集團이 $S=100$ 인 점(Tab. 6)으로 보아 본 속의 種들은 빠르고 갑작스런 과정에 의해 由來되어 그들의 先祖와 유전적으로 차이가 없이 種의 分化가 일어났을 것으로 보인다. 즉 東亞細亞의 地理的 分布로 볼 때 韓國產 땃강나무屬 植物은 中國의 先祖집단에서 founder effect에 의해 한반도에 流入되어 비교적 最近에 빠른 過程을 통해 進化하였을 것으로 思料된다.

유전적 변이의 정도는 병목현상(bottlenecking)의 程度, 집단 成長率, 有效集團의 크기

와 돌연변이율에 달려있다고 보며 (Avisé & Selander, 1972 ; Chakraborty & Nei, 1974 ; Nei *et al.*, 1975 ; Powell, 1975), 집단이 심한 병목현상을 받게 되면 유전적 변이는 높아진다고 報告된 바 있다 (Wright, 1931 ; Mayr, 1954). 그러나 이러한 관점은 棠蔭木屬의 先祖集團의 크기를 알길이 없어 適用시키기 어려우나 排除할 수는 없다.

또한 집단 사이의 높은 遺傳的 類似度는 分布域變異가설 (niche width variation hypothesis) (Van Valen, 1965 ; Soule, 1973)로 설명할 수 있다. 즉, 이 가설에 의하면 집단의 生態的 크기 (ecological amplitude)와 유전적 변이도 사이에는 適應關係 (adaptive relationship)가 작용하는데, 만약 어느 분류군이 좁은 生育地와 제한된 分布域에 존재한다면 이 분류군은 낮은 水準의 遺傳的 變異度를 유지할 것이며 또한 이들 집단에 類似한 도태압 (selection pressure)이 작용하게 되면 집단들 사이에는 높은 유전적 유사도가 기대될 수 있다는 것이다. 따라서 이러한 가설이 일반적으로 식물분류군에 적용될 수 있는 것이라면, 본속의 확실한 진화 과정을 알아보기 위해서는 中國, 日本 등 전세계에 自生하는 棠蔭木屬 植物들에 대해 isozyme technique 등 전기영동방법을 통한 분석은 물론 地史學的 側面에서의 보다 철저한 調査가 遂行되어야 할 것이라고 사료된다.

摘 要

韓國產 棠蔭木屬 (*Abelia*)에 속하는 植物들의 遺傳的 變異程度 및 分類學的 위치를 確認하기 위하여 전기영동법에 의한 遺傳子分析 및 外部形態學的, 花粉學的 形質을 비교, 분석하였다. 10가지의 外部形態學的 形質을 통계 처리하여 機能識別分析 (discriminant function analysis)을 실시한 결과, 털棠蔭木과 섬棠蔭木은 유의한 차이가 없었고 바위棠蔭木, 棠蔭木과 줄棠蔭木은 뚜렷한 차이가 있었다. 花粉은 單粒으로 極面狀은 대개 角狀내지 半角狀을 나타내었고 赤道面狀은 대개 弱長球型, 亞長球型 또는 球型이며 花粉粒의 크기는 赤道面 지름이 44.80~72.80 μm , 極軸의 길이는 50.40~86.80 μm 이었다. 發芽口의 形態는 三孔溝型 (tricolporate)이었고, 孔口와 內壁이 赤道를 따라 길게 肥厚되어 환대 狀을 이루었으며 表面무늬는 平滑狀 (psilate)으로 種間에 뚜렷한 차이점을 볼 수 없었다. 유전적 변이 정도는 16가지 유전자가 전부 monomorphic 하여 種間에 차이를 볼 수 없었다. 따라서 한국산 棠蔭木屬 種들은 random event에 의한 founder effect로 비교적 最近에 빠른 分化하였을 것으로 사료되며 外部形態學的, 花粉學的 및 遺傳子분석의 결과로 미루어 볼 때 섬棠蔭木은 털棠蔭木의 變種으로 처리하는 것이 타당하다고 思料된다.

引用 文 獻

- Avisé, J.C. and R.K. Selander, 1972. Evolutionary biology genetic of cavedwelling fish of the genus *Astyanax*. *Evolution* 26: 1-19.

- Brown, R. 1818. In C. Abel, Narrative of a journey in the interior of China. pp. 374-379.
- Chakraborty, R. and M. Nei. 1974. Dynamics of gene differentiation between incompletely isolated populations of unequal size. Theoret. Pop. Biol. 5:460-469.
- Chung, T.H. 1958. Korean Flora. I. Shinjisa. Seoul. pp. 465-466.
- _____. 1970. Illustrated Encyclopedia of Fauna & Flora of Korea. Vol. 5. Tracheophyta (Appendix). Ministry of Education. pp. 139-140.
- _____ and W.T. Lee. 1981. The flora of Is. Uj and around Naeso-temple. Commemoration Papers for Dr. Chung, Tai-Hyun 10th Passed away Anniversary. 1:14-32.
- Chung, Y.H. and B.Y. Sun. 1984. Monographic study on the endemic plants of Korea IV. Taxonomy and interspecific relationships of the genus *Abelia*. Kor. J. Plant Tax. 14:137-152.
- Crawford, D.J. and E.B. Smith. 1982a. Allozyme variation in *Coreopsis nuecensoides* and *C. nuecensis* (Compositae) a progenitor derivative species pair. Evolution 36:379-386.
- _____ and _____. 1982b. Allozyme divergence between *Coreopsis basalis* and *C. wrightii* (Compositae). Syst. Bot. 7:359-364.
- Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- Fritsch, K. 1891. Caprifoliaceae. In Engler & Prantl, Nat. Pfl.-fam. IV-4: 49-57, 156-169.
- Gottlieb, L.D. 1973. Genetic differentiation, sympatric speciation and the origin of a diploid species of *Stephanomeria*. Amer. J. Bot. 60: 545-553.
- _____. 1974. Genetic confirmation of the origin of *Clarkia lingulate*. Evolution 28: 244-250.
- _____. 1981. Gene number in species of Astereae that have different chromosome numbers. Evolution 78: 3726-3729.
- _____. 1985. Genetic divergence and geographic speciation in *Layia* (Compositae). Evolution 39: 1236-1241.
- _____ and G. Pilz. 1976. Genetic similarity between *Gaura longiflora* and *G. demareei*. Syst. Bot. 1:181-187.
- Graebner, P. 1900. Die Gattung *Linnaea* (einschliesslich *Abelia*) Engl., Bot. Jahrb. 29: 120-145.
- Hara, H. 1952. Caprifoliaceae. In Hara, Enum. Spermatophyt. Jap. 2:34-69.
- _____. 1983. A Revision of Caprifoliaceae of Japan with Reference to Allied Plants in other Districts and the Adoxaceae. Academia scientific book inc. Tokyo. pp. 127-132.
- Hisauichi, K. and H. Hara. 1954. On the genus *Zabelia* Makino, Journ. Jap. Bot. 29: 143-145.
- Ikuse, M. & S. Kurosawa. 1954. Notes on Sect. *Zabelia* Rehder of the genus *Abelia*. Journ. Jap. Bot. 29: 107-110.
- Kitagawa, M. 1939. Lineamenta Florae Manshurica. Rep. Inst. Sci. Res. March. 3: 406.
- Kitamura, S. and G. Murata. 1982. Colored Illustration of Woody Plants of Japan. Hoikusha. Osaka. Japan Vol. 1: 23-26.
- Koidzumi, G. 1915. Decades plantarum novarum vel minus cognitarum. Bot. Mag. Tokyo 29: 312.
- Lee, T.B. 1966. Ill. Woody Pl. Korea. Forest Experiment Station. Seoul. pp. 1-348.
- _____. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmunsa. Seoul. pp. 705-707.
- Lee, W.T. 1982. Consideration on new or unrecorded species of plant that published by Dr. Tai-Hyun Chung. Jour. Kor. Pl. Tax. 12: 79-91.
- Makino, T. 1948. Plantae notae miscellaneae. Makino shokubutsu konkonroku. 8:141-159.

- Mayr, E. 1954. Change of genetic environment and evolution. In *Evolution as a process*. 1:157-180.
- Mori, T. 1922. An Enumeration of Plant hitherto known from Korea. Government of Chosen. Seoul.
- Nakai, T. 1918. Notulae and plantas Japonicae et Koreae XVII. *Bot. Mag. Tokyo* 32: 103-110.
- _____. 1921a. Tentamen systematic Caprifoliacearum Japonicarum. *Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo* 42:5, 58.
- _____. 1921b. Caprifoliaceae. *Sylv. Kor.* 11:1-94.
- _____. 1926. Notulae ad plantas Japonicae & Koreae XXXI. *Bot. Mag. Tokyo* 40: 161-171.
- _____. 1927. Caprifoliaceae. In Nakai & Koidzumi, *Trees & Shrubs indig in Japan Proper*. Rev. ed. 1: 257-320, 566-706.
- _____. 1937. Notulae ad plantas Asiae Orientalis 3. *Jour. Jap. Bot.* 13: 557-569.
- _____. 1952. A synoptical sketch of Koreana flora. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo* 31: 1-152.
- Nei, M., T. Maruyama and R. Chakradorty. 1975. The bottleneck effect and genetic variability in populations. *Evolution* 29: 1-10.
- Ohga, T. 1930. A List of Manchurian Plants. Nature Society of the Secondary Schools of South Manchurian Railway Co. p. 252.
- Ohwi, J. 1965. *Flora of Japan*. Smithsonian Institution Washington, D.C. pp. 836-837.
- _____. 1978. *Flora of Japan*. Shibundo Co., Tokyo. pp. 1258-1260.
- Powell, J.R. 1975. Protein variation in natural populations of animals. *Evol. Biol.* 8: 79-113.
- Rehder, A. 1911. Synopsis of the genus *Abelia*. Sargent. *Plantae Wilsonianae*. 1: 122-129.
- Selander, R.K., M.H. Smith, S.Y. Yang, W.E. Johnson, and G.B. Gentry. 1971. Biochemical polymorphism and systematics in the genus (*Peromyscus*). I. Variation in the old-field mouse (*Peromyscus polionotus*). *Studies in genetics VI*, Texas Univ. Publ. 7103: 49-90.
- Sneath, P.H.A. and R.R. Sokal. 1973. *Numerical Taxonomy*. W.H. Freeman Co. San Francisco. 1: 573.
- Soule, M. 1973. The epistasis cycle: A theory of marginal populations. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 165-187.
- Uehara, G. 1959. *Atlas of Woody Plant*. II. Tokyo. pp. 1012-1026.
- Van Valen, L. 1965. Morphological variation and width of ecological niche. *Natur.* 99: 377-390.
- Vasiliev, I.A. 1940. Kakaia *Abelia* rastet na Sovetskom Dal'nem Vostoke. Wuae *Abelia* in Oriente Extremo Crescit. *Not. Syst. Herb. Inst. Bot. Komarv. Acad. Sci. USSR.* 8: 201-202.
- Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian populations. *Genetics* 16: 97-159.

Explanation of Plates

Plate 1. Light microphotographs of *Abelia* ($\times 400$, $\times 1,000$)

A,B,C,D,E,F ---- *Abelia coreana* var. *insularis*

G,H,I,J,K ----- *A. integrifolia*

L,M,N,O,P ----- *A. coreana*

Q,R,S,T ----- *A. mosanensis*

Plate 2. Scanning electron microphotographs of *Abelia* ($\times 10,000$)

1,2 ---- *Abelia coreana*

3,4 ---- *A. coreana* var. *insularis*

5 ----- *A. integrifolia*

6 ----- *A. mosanensis*

PLATE 1

PLATE 2