

Lycoris koreana Nakai와 *L. sanguinea* Maxim. var.
*sanguinea*에 대한 分類形質의 검토

太景煥 · 高聖哲
(韓南大學校 生物學科)

**An investigation of taxonomic characters on the *Lycoris koreana* Nakai
and *L. sanguinea* Maxim. var. *sanguinea***

Kyoung Hwan Tae and Sung Chul Ko
(Department of Biology, Hannam University, Taejon 300-791, Korea)

Abstract

On the 2 taxa of Korean *Lycoris koreana* and Japanese *L. sanguinea* var. *sanguinea*, morphological, cytological and palynological characters were investigated and compared in order to resolve the problems of their identification and distribution in Korea.

Somatic cells from their root tips almost had $2n = 22R$ type chromosomes, and the absolute length of chromosome was similar between them. But tetraploid of $x = 11$ and V shape chromosome was observed in only *L. koreana*. Pollen-grain shape, aperture type and sculpturing pattern of *L. koreana* were very analogous to those of *L. sanguinea* var. *sanguinea*, and also grain length, grain width, muri thickness, lumina width and lumina numbers per $100\mu\text{m}^2$ were very similar between the two taxa. The above cytologically and palynologically examined characters seem to be less useful to distinguish the Korean *L. koreana* from the Japanese *L. sanguinea* var. *sanguinea*.

As morphologically compared with *L. sanguinea* var. *sanguinea*, *L. koreana* has distinctively smaller size in the perianth length, filament length, style length, ovary width and perianth-tube length but pedicel of *L. koreana* is longer than that of *L. sanguinea* var. *sanguinea*,

and perianth of *L. koreana* is wavy in horizontal plane. Therefore *L. koreana* is thought to be a morphologically different taxon from the Japanese *L. sanguinea* var. *sanguinea* and it is distintively distributed in Mt. Naejang and Mt. Backyang in Korea.

緒 論

韓國産 *Lycoris koreana*를 日本産 *L. sanguinea*와 比較해 볼때 *L. koreana*는 苞가 자주색이고, 꽃의 크기가 작으며, 花絲와 花柱가 적색 또는 암적색인 차이를 보여 Nakai(1930)에 의해 新種으로 設定되었으며, 이때 제시된 基準分布地는 백양산이다. 그러나 이들 2種에 대한 國內分布에 관해서 Pak(1949)은 *L. koreana*와 *L. sanguinea* 2種 모두가 韓國에 分布하고 있는 것으로 報告하였고, Nakai(1930, 1952)와 Lee(1979, 1984)는 *L. koreana*가 韓國에만 分布하는 것으로 보고, 이를 韓國 特産種으로 취급하였다. 그러나 Lee and Oh(1974)는 內藏山 一帶의 單子葉 植物을 調査하는 過程에서 Nakai(1930)에 의해 發表된 *L. koreana*가 *L. sanguinea*와 유사하나 原記載 對照 結果 *L. radiata*라고 주장한 바 있고, Yang(1976)은 *L. koreana*가 國內에 分布하지 않고 *L. sanguinea*만이 分布하는 것으로 報告하였다.

한편 Koyama(1959)는 日本産 *Lycoris*屬 植物을 정리하는 과정에서 日本産 *L. koreana*와 *L. kiushiana* 그리고 *L. sanguinea*를 비교한 結果, *L. koreana*와 *L. kiushiana*가 수술이 화관밖으로 突出되어 있는 점 이외에는 후자와 차이가 없음을 들어 *L. sanguinea*를 *L. sanguinea* var. *sanguinea*로 하고 *L. koreana*와 *L. kiushiana*를 각각 *L. sanguinea* var. *koreana*와 *L. sanguinea* var. *kiushiana*로 재정리 하였다. 이는 現在 日本學者들(Takemura, 1965; Kurita, 1988)에 의해 거의 받아들여지고 있는 實情이다. 또한 Kurita(1988)는 *L. sanguinea* var. *koreana*가 韓國의 南部 및 日本의 Kyushu와 Tsushima Island에 限定 分布하고 있는 것으로 報告하고 있다.

이상과 같이 *L. koreana*와 *L. sanguinea* var. *sanguinea* 2分類群에 대한 種同定상의 問題로 인해 分布地의 混同을 초래하고 있기 때문에, 本 研究에서는 *L. koreana*와 *L. sanguinea* var. *sanguinea* 2分類群에 대한 外部形態學的, 細胞分類學的, 花粉學的 形質의 調査를 통해 *L. koreana*의 種同定과 관련된 分布상의 問題를 해결하기 위하여 2分類群간의 分類學的 形質을 比較하고자 한다.

材料 및 方法

1. 材 料

本 實驗에 利用된 *L. koreana*는 國內의 두 地域에서 採集한 것을 使用하였고, *L. sanguinea* var. *sanguinea*는 日本의 Chiba大學의 Siro Kurita 博士가 보내준 球根과 千里浦 樹木園에서 栽培중인 個體를 韓南大學校 溫室에 移植栽培하여 使用하였다(Table 1).

Table 1. Localities from which materials were collected and numbers of the bulbs examined

Taxa	Localities	Numbers of bulbs
<i>L. koreana</i> Nakai	Mt. Naejang	37
	Mt. Baekyang	50
<i>L. sanguinea</i> Maxim. var. <i>sanguinea</i>	Kanaya-cho, Shizuoka Pref.	16
	Chollipo Arboretum (Cultivar)	2
Total	4 population	105

2. 方 法

1) 外部形態學的 形質調查

완전히 開花된 상태의 個體를 Vernier calliper로 測定하였으며, 主要形質은 圖解하였다.

2) 細胞分類學的 形質調查

各 球根의 根端으로 부터 2-3mm 정도를 積出하여 0.1% colchicine solution에 前處理한다 음 aceto-alcohol (1:3)에 固定한 후 45% acetic acid : 1N HCl(1:2)로 60°C에서 12-13 分間 加水分解시킨 다음 1% aceto-orcein에 12-24時間 染色시켜 squash preparation 方法에 의해 分散시켰고, 그중 細胞分列 中期의 染色體를 택하여 觀察하였다. 染色體의 形態는 Inariyama(1931)의 方法에 따라 Rod shape(R型)과 V shape(V型)의 2가지 形態로 표시하였다.

3) 花粉學的 形質調查

완전히 開花한 個體의 藥을 切取하여 15ml conical centrifuge tube에 넣고, acetolysis mixture (acetic acid anhydride : sulfuric acid=9:1)를 부은 다음 100°C에서 약 15分間 물 증탕 후 steel sieve로 찌꺼기를 걸러내고 1000-1200rpm으로 10分間 遠心分離시킨후 상등액을 除去하고 Glacial acetic acid로 3회, 증류수 1회, 30% alcohol 1회, 50% alcohol 1회, 70% alcohol 1회 洗滌하여, 최종적으로 70% alcohol 상태에 保管하여 使用하였다. 保管된 試料로 부터 Glycerine jelly로 封入하여 光學顯微鏡상에서 Filar micrometer로 測定, 觀察하였고, 花粉形態와 表面무늬는 試料를 ion coater로 200Å의 두께로 Gold coating한 후 走査 電子顯微鏡(Akashi; ISI-SS 40)으로 觀察하였다.

觀察 및 結果

1) 外部形態學的 形質

*L. koreana*와 *L. sanguinea* var. *sanguinea*에 대한 外部形態學的 形質들을 比較한 結果

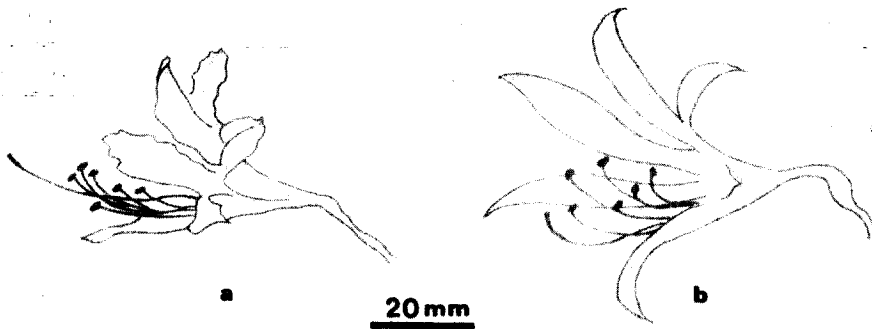


Fig. 1. Flowers of *L. koreana* (a) and *L. sanguinea* var. *sanguinea* (b).

花冠길이, 子房두께, 花絲의 길이, 花筒길이 그리고 花柱길이에 있어서는 *L. sanguinea* var. *sanguinea*가 *L. koreana*보다 뚜렷이 더 크게 나타났고, 小花梗길이에 있어서만 *L. koreana*가 길게 나타났다(Fig. 1; Table 2).

2) 細胞分類學的 形質

*L. koreana*는 내장산과 백양산 個體들에서 共通으로 $2n=21, 22, 33$ 및 43이 觀察되었고, 核型에 있어서 $2n=21, 22, 33$ 을 갖는 내장산, 백양산 個體 모두가 R型(acrocentric chromosome)으로 構成되나(Plate 1, Fig. 2-4), 다만 $2n=43$ 을 갖는 個體의 細胞에서는 1個의 V型(metacentric chromosome)이 觀察되었다(Plate 1, Fig. 5).

Table 2. Differences of floral characters between *L. koreana* and *L. sanguinea* var. *sanguinea* (mean \pm S.D., unit in mm)

Taxa	<i>L. koreana</i>	<i>L. sanguinea</i> var. <i>sanguinea</i>
Perianth length	34.46 \pm 1.10	50.00 \pm 1.19
Perianth margin	undulate	smooth
Filament length	43.07 \pm 1.96	46.94 \pm 3.83
Filament color	red orange	red orange
Style length	60.93 \pm 2.93	75.20 \pm 1.82
Style color	red orange	red orange
Bract color	light purple	light purple
Ovary width	3.25 \pm 0.19	4.83 \pm 0.06
Pedicel length	23.01 \pm 5.77	11.51 \pm 1.49
Perianth-tube length	10.09 \pm 1.01	20.50 \pm 1.14

Table 3. Summarized karyo-morphological features of the taxa investigated here.

Taxa	1	2	3	4
<i>L. koreana</i>	21	21R	7.10-9.75	90.36
	22	22R	9.46-13.21	102.16
	33	33R	6.72-8.87	86.56
	43	42R + 1V	6.45-15.43	96.30
<i>L. sanguinea</i> var. <i>sanguinea</i>	22	22R	7.90-10.74	98.44
	23	23R	7.28-10.74	107.10

1 = Chromosome number (2n)

2 = Karyotype

3 = Size range in microns

4 = Absolute chromosome length in microns

L. sanguinea var. *sanguinea*에 있어서는 日本의 Kanaya-cho地域에서 採集된 個體들과 외래 도입 재배식물인 千里浦 樹木園의 個體에서 共通으로 2n=22와 23의 細胞가 發見되었고, 核型 또한 모두가 R型(acrocentric chromosome)으로 構成되었다(Plate 1, Fig. 6, 7).

또한 染色體의 절대길이에 있어서 전체적으로 볼때 *L. koreana*가 86.56-102.16 μ m이고, *L. sanguinea* var. *sanguinea*는 98.44-107.10 μ m의 範圍를 갖는 것으로 나타났다(Table 3).

3) 花粉學的 形質

*L. koreana*와 *L. sanguinea* var. *sanguinea*의 花粉을 調査한 結果 2분류군 모두 花粉粒은 單粒(monad)으로 배모양(boat-shaped)이고 原溝型 發芽口(monosulcate)를 가지며, 表面무늬는 網狀(reticulate)으로 發芽口の 양쪽끝으로 갈수록 網의 크기가 작아지나 (Fig. 8-11) 花粉粒의 크기와 폭, 網壁의 두께, 網의 크기, 100 μ m²당 網의 數는 Table 4에서 보는 바와 같다.

考 察

韓國產 *L. koreana*와 日本產 *L. sanguinea* var. *sanguinea*에 대한 細胞分類學的 形質을

Table 4. Pollen measurements of *L. koreana* and *L. sanguinea* var. *sanguinea* (Unit in μ m, mean \pm S.D.)

Taxa	Grain length	Grain width	Muri thickness	Lumina width	Lumina no. per 100 μ m ²
<i>L. koreana</i>	72.01 \pm 3.93	30.99 \pm 3.02	0.44 \pm 0.12	1.19 \pm 0.12	68 - 87
<i>L. sanguinea</i> var. <i>sanguinea</i>	71.35 \pm 2.99	30.39 \pm 2.86	0.41 \pm 0.19	1.22 \pm 0.14	64 - 86

비교해 본 결과 2분류군 모두에서 $2n=22R$ 형 染色體인 基本染色體數 $x=11$ 의 2배數體(Fig. 2-7)가 발견되었고, 數的變異를 보이는 細胞들($2n=21R$, $23R$)도 2種 모두에서 관찰되었다(Fig. 2, 7). 또한 基本染色體數 $x=11$ 의 3배數體인 $2n=33R$ 형의 細胞는 本研究의 *L. koreana*에서 관찰되었고(Fig. 4, Table 3), 일본산 *L. sanguinea* var. *sanguinea*에 있어서는 Kurita(1989)에 의해 $2n=32=31R+1V$ 가 報告된 바 있는데 Inariyama(1931)의 方法에 따라 1개의 V型 染色體를 2개의 R型 染色體로 본다면 이것 역시 $2n=33R$ 이 되어 $x=11$ 의 3배數體가 되고, V型 染色體는 Robertsonian fusion에 의해 2개의 R型 染色體로부터 발생된 것으로 추측된다(Stebbins, 1971; Kurita, 1989). 이런 관점에서 볼때 한국산 *L. koreana*에서 발견된 $2n=43=42R+1V$ (Fig. 5, Table 3)는 $2n=44R$ 이 되어 $x=11$ 의 4배數體가 되며, 일본산 *L. sanguinea* var. *sanguinea*와 *L. sanguinea* var. *koreana*에서는 관찰된바 없다. 또한 染色體 절대길이에 있어서 *L. koreana*가 $86.56-102.16\mu\text{m}$ 이고, *L. sanguinea* var. *sanguinea*는 $98.44-107.10\mu\text{m}$ 로 서로 비슷하게 나타났다(Table 3).

따라서 2분류군간에 染色體의 형태와 수 그리고 절대길이가 유사하고 또한 既存의 研究結果들과(Table 5) 일치하나 *L. koreana*에서만 4배數體가 발견되었고, V型 染色體는 *L. koreana*의 4배數體에서, *L. sanguinea* var. *sanguinea*의 경우에는 3배數體에서 발견된 점이 다르다.

花粉學的인 形質調査에 있어서는 2분류군 모두 花粉粒이 배모양(boat-shape)으로 原溝型發芽口(monosulcate)를 가지며, 표면무늬가 網狀(reticulate)으로 發芽口の 양쪽끝으로 갈수록 망의 크기가 작아지는 점(Fig. 8-11)에서 一致하였고, 花粉粒의 크기와 폭, 망벽의 두께, 망의 두께, 망의 크기, 그리고 $100\mu\text{m}^2$ 당 網의 수는 약간의 차이를 보이나(Table 4), *Lycoris*屬 植物의 花粉分類學的 측면에서 볼 때(Ikuse, 1956; Lee and Kim, 1987)분류군의

Table 5. Chromosome numbers of the *L. koreana* and *L. sanguinea* var. *sanguinea*

Taxa	2n	Shape	Authors	Localities
<i>L. koreana</i>	22	all rod-shape	Takemura (1965)	Japan
			Tae et al. (1987)	Korea
			Kurita (1988)	Japan
<i>L. sanguinea</i> var. <i>sanguinea</i>	22	all rod-shape	Nishiyama (1928)	Japan
			Inariyama (1931, 32, 37, 51, 53)	Japan
			Sato (1941)	Japan
			Bose and Flory (1963)	Cult. USA
			Yoshida (1972)	Japan
			Koyama (1976)	Japan
			Kurita (1978, 89)	Japan
32	31rod-shape + 1Vshape	Kurita (1989)	Japan	

區分에 이용될 만큼의 차이값은 되지 않는 것으로 생각된다. 따라서 花粉學的인 形質에 있어서는 2분류군이 서로 類似하게 觀察되었다.

外部形態學的 形質의 비교에 있어서는 小花梗의 길이만을 제외하고는 명백히 *L. sanguinea* var. *sanguinea*가 더 큰 形態를 보이고 있으며 (Fig. 1; Table 2), 이것은 Nakai (1930)에 의해 新種으로 취급된 이유중 *L. koreana*가 *L. sanguinea* var. *sanguinea*보다 꽃의 크기가 작다는 점과는 일치하는 것 이나 苞의 색과 花柱, 花絲의 색에 있어서는 2種間에 서로 같았다. *Lycoris*屬의 種分類는 화피와 수술의 상대적인 길이에 의하는데 (Koyama, 1959) 이런 관점에서 볼때 *L. koreana*는 화피보다 수술이 긴 반면 *L. sanguinea* var. *sanguinea*는 수술이 화피길이와 같거나 약간 길다 (Fig. 1; Table 2). 그러나 2분류군간의 꽃의 색과 화경의 길이가 거의 유사한 形態를 보이기 때문에 同一種으로 취급될 가능성은 매우 높다. 또한 Lee and Oh (1974)는 內藏山一帶의 單子葉植物을 調査하는 과정에서 Nakai (1930)에 의해 발표된 *L. koreana*가 *L. sanguinea*와 유사하나 原記載 對照結果 *L. radiata*로 報告한 바 있다. 그러나 2種이 花期는 서로 유사하나 *L. radiata*는 화관의 색이 赤色 (red color)이고 화피편이 뒤로 완전히 젖혀지며 가장자리에 심파상의 굴곡을 갖는데 비해 *L. koreana*는 적벽돌색 (red orange color)으로 화피편의 끝부분만 뒤로 약간 젖혀지며 가장자리에 낮은 굴곡이 있어 명백하게 다른 分類群이다. 따라서 韓國產 *L. koreana*는 外部形態에 있어 日本產 *L. sanguinea* var. *sanguinea*와 서로 다르고 *L. radiata*와도 상당한 차이를 보이며, *L. koreana*는 國內의 내장산과 백양산에 걸쳐 自生하고 있으나 *L. sanguinea* var. *sanguinea*는 發見할 수 없었다.

한편 Koyama (1959)는 日本產 *L. sanguinea* var. *kiushiana*와 *L. sanguinea* var. *sanguinea*를 비교하여 전자가 꽃이 더크고, 수술이 화피보다 뚜렷이 돌출하는 근거로 新變種으로 처리하였다. 그는 또한 이러한 맥락에서 日本產을 대상으로 *L. koreana*의 화피는 *L. sanguinea* var. *kiushiana*의 화피보다 작아 구별되고, 수술이 화피보다 더 내밀어 *L. sanguinea* var. *sanguinea*와 구별되기 때문에 *L. koreana*에 대해서도 *L. sanguinea* var. *koreana*로 처리하였으며 이러한 형질차이는 本 研究結果와도 一致한다. 그러나 本 연구에 의하면 상기의 형질 이외에도 화피연부의 상태, 자방의 두께, 소화경의 길이, 화통길이에 있어 두 分類群간에 뚜렷한 차이를 보였다 (Table 2).

이상으로 *L. koreana*와 *L. sanguinea* var. *sanguinea*에 대한 外部形態學的 形質, 細胞分類學的 形質 그리고 花粉學的 形質을 調査한 결과 花粉學的 形質에 있어서는 2분류군이 거의 類似하게 나타났고, 細胞分類學的 形質에 있어서는 염색체 수와 형태 그리고 절대길이에 있어 유사하게 나타났으나, *L. koreana*에서만 4倍體의 細胞가 발견되었고 本 細胞에서 V型 染色體가 발견된 점이 다르며, 外部形態學的 形質에 있어서는 명백한 차이를 보였다 (Fig. 1, Table 2).

따라서 앞으로 *L. sanguinea*類에 대한 정리를 보다 명확히 하기 위해서는 日本產 *L. sanguinea* var. *kiushiana*와 var. *koreana*에 대한 생식기관의 外部形態學的 調査를 더 해볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

摘 要

韓國産 *L. koreana*와 日本産 *L. sanguinea* var. *sanguinea* 2분류군을 대상으로 種同定과 韓國에서의 分布에 관한 문제를 해결하기 위하여 外部形態學的 形質, 細胞分類學的 形質 그리고 花粉學的 形質을 調査, 比較하였다.

2분류군 모두에서 일반적으로 $2n=22R$ 型이 觀察되었고 절대길이에 있어서도 2분류군 사이에 비슷한 수치값을 보였으나, 단지 *L. koreana*에서 $x=11$ 의 4배數體가 발견된 점과 V型染色體가 발견된 점이 다르다. 花粉粒과 發芽口의 形態 그리고 표면무늬는 같았고 花粉粒의 크기와 폭, 網壁의 두께, 網의 크기 그리고 $100\mu m^2$ 當 網의 數는 2분류군 사이에 거의 유사한 값을 보였다. 따라서 細胞學的 形質과 花粉學的 形質은 *L. koreana*와 *L. sanguinea* var. *sanguinea*에 대한 분류군의 區分에 있어 유용한 形質은 아닌것으로 사료된다.

外部形態學的 形質에 있어서는 *L. koreana*가 小花梗의 길이만을 제외하고는 *L. sanguinea* var. *sanguinea*에 비해 화피길이, 화사길이, 화주길이, 자방두께, 화통길이에 있어 확실히 작은크기를 보였고, *L. koreana*만이 화피편 가장자리에 굴곡이 있어 뚜렷한 形態學的 차이를 보였다. 따라서 *L. koreana*는 형태학적으로 日本産 *L. sanguinea* var. *sanguinea*와 명백히 다른 分類群이고, 韓國의 내장산과 백양산일대에 분포한다.

引 用 文 獻

- Bose, S. and W.S. Flory. 1963. A study of phylogeny and of karyotype evolution in *Lycoris*. Nucleus 6: 141-156.
- Ikuse, M. 1956. Pollen Grains of Japan. Hirokawa Publ. Co., Tokyo. 303pp.
- Inariyama, S. 1931. Cytological studies in the genus *Lycoris*. Preliminary notes. Bot. Mag. Tokyo 45: 11-26.
- . 1932. Cytological studies in the genus *Lycoris*. I. Conjugation of chromosomes in meiosis of *Lycoris albiflora* KOIDZ. Bot. Mag. Tokyo 46: 426-434.
- . 1937. Karyotype studies in Amaryllidaceae I. Sci. Rep. T.B.D. Sect. B. 3: 95-113.
- . 1951. Cytological studies in the genus *Lycoris* (1). Sci. Rep. T.B.D. Sect. B. 6: 75-102.
- . 1953. Cytological studies in *Lycoris*. Rep. Kihara Inst. Biol. Res. (Seiken Zihō) 6: 5-10.
- Koyama, T. 1959. The Japanese species of *Lycoris*. Baileya 7:1-6.
- Koyama, M. 1976. Interspecific hybrids in the genus *Lycoris*. Ann. Rep. Doshisha Women's Coll. 27:163-172.
- Kurita, S. 1978. Chromosomal evolution in *Lycoris*. Proc. Jap. Soc. Pl. Tax. 4: 8-9.
- . 1988. Variation and evolution in the karyotype of *Lycoris*, Amaryllidaceae VI. Intrapopulation and/or intraspecific variation in the karyotype of *L. sanguinea* MAX. var. *kiushiana* and *L. sanguinea* MAX. var. *koreana* (Nakai) Koyama. Cytologia 53: 307-321.
- . 1989. Variation and evolution in the karyotype of *Lycoris* (Amaryllidaceae) V. Chromosomal variation in *L. sanguinea* Maxim. Pl. Sp. Biol. 4: 47-60.
- Lee, T. B. 1979. Illustrated Flora of Korea. Hyangmoonsa, Seoul. 990pp.

- _____. 1984. Outline of endemic plants and their distribution in Korea. Kor. J. Pl. Tax. 14: 21-32.
- Lee, S. T. and M. Y. Kim. 1987. Palynological study of some *Lycoris* species (Amaryllidaceae). Kor. J. Pl. Tax. 17: 147-154.
- Lee, Y. N. and Y. C. Oh. 1974. Herbaceous plants of Monocotyledons in national park Mt. Naejangsan. KACN. 8: 17-82.
- Nakai, T. 1930. *Lycoris koreana* Nakai, sp. nov. Bot. Mag., Tokyo 44: 516-517.
- _____. 1952. A Synoptical Sketch of Korean Flora. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31: 1-152.
- Nishiyama, I. 1928. Reduction division in *Lycoris*. Bot. Mag. Tokyo 42: 509-513.
- Pak, M. K. 1949. An Enumeration of Korean Plants. Minist. Educ., Seoul 340pp.
- Sato, D. 1941. Karyotype alteration and phylogeny in Liliaceae and allied families. Jap. J. Bot. 12(1,2): 57-161.
- Stebbins, L. 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants. Edward Arnold Publ. Ltd., London 216pp.
- Tae, K. H., S. C. Ko and Y. S. Kim. A cytotaxonomic study on genus *Lycoris* in Korea. Kor. J. Pl. Tax. 17: 135-145.
- Takemura, E. 1965. Studies on *Lycoris sanguinea* complex. Proc. 30th Ann. Meet. Bot. Soc. Jap. (oral report). Cited from Kurita, S. (1988).
- Yang, I. S. 1976. On the distribution of the *Lycoris*. Kor. J. Pl. Tax. 7: 32.
- Yoshida, M. 1972. Karyological studies on the genus *Lycoris* I. Sand. Dunc. Res. 18: 20-36.

PLATE 1

PLATE 2

Plate 1. Photomicrographs of the somatic chromosomes

Fig. 2. *L. koreana*, $2n=21$ 3. *L. koreana*, $2n=22$ 4. *L. koreana*, $2n=33$ 5. *L. koreana*, $2n=43$
(Arrow head indicates V shape chromosome) 6. *L. sanguinea* var. *sanguinea*, $2n=22$ 7. *L.*
sanguinea var. *sanguinea*, $2n=23$

Plate 2. Scanning electron microscopic photographs

Figs. 8,9. *L. koreana* ($\times 1100$, $\times 5000$) 10,11. *L. sanguinea* var. *sanguinea* ($\times 1100$, $\times 5000$)