

韓國에 生育하고 있는 회양목科 花粉의 形態學的 研究¹

崔泰基² · 金癸煥²

A Study on the Pollen Morphology of Buxaceae Growing in Korea

Tae-Kie Choi² and Kae-Hwan Kim²

要 約

韓國에서 生育하고 있는 회양목科의 3屬 2種 4變種 1品種의 花粉形態를 光學 顯微鏡과 走査型電子 顯微鏡을 利用하여 觀察하였던바 그 結果는 다음과 같다.

1. 花粉形態에 依하여 屬 水準의 花粉 檢索表를 만들수 있었다.
2. 花粉粒의 길이는 회양목속은 $21.9\mu\text{m}$ - $28.3\mu\text{m}$, 수호초속은 $34.9\mu\text{m}$ - $43.0\mu\text{m}$, *Sarcococa*는 $27.2\mu\text{m}$ - $39.6\mu\text{m}$ 이었으며, Muri의 폭과 길이는 $0.3\mu\text{m}$ - $4.6\mu\text{m}$, $0.9\mu\text{m}$ - $4.3\mu\text{m}$, Lumen의 길이는 $0.4\mu\text{m}$ - $2.4\mu\text{m}$ 이었다.
3. 表面무늬 形態는 회양목屬은 網狀, 수호초屬과 *Sarcococa*는 사슬狀이었다.
4. 發芽溝는 3屬 모두 多散孔溝型이었다.

ABSTRACT

The pollen morphology of 7 taxa, 3 genera of Buxaceae growing in Korea was investigated by means of light (LM) and scanning electron microscope (SEM). The results were as follows :

1. A key to the genera of Buxaceae on the basis of pollen morphology was provided.
2. Pollen Length that *Buxus* was $21.9\mu\text{m}$ - $28.3\mu\text{m}$, *Pachysandra* was $34.9\mu\text{m}$ - $43.0\mu\text{m}$ and *Sarcococa* was $27.2\mu\text{m}$ - $39.6\mu\text{m}$ and that muri width and length were $0.3\mu\text{m}$ - $4.6\mu\text{m}$, $0.9\mu\text{m}$ - $4.3\mu\text{m}$, and that Lumen length was $0.4\mu\text{m}$ - $2.4\mu\text{m}$.
3. Sculpture patterns were reticulate (*Buxus*) and chain shape (*Sarcococa* and *Pachysandra*).
4. Aperture type was polyforate.

Key words : Pollen morphology, Buxaceae.

緒 言

회양목科(Buxaceae)는 6屬 60余種으로 주로 溫帶및 亞熱帶에 分布하는데(Lawrence 1963, Rehder 1974) 우리나라에서는 3屬 7分類群만이

자라고 있으나 수호초 (*Pachysandra terminalis*)와 *Sarcococa hookeriana* var. *digyna*와 *Buxus Sempervirens* var. *aborescens*가 導入되어 자라고 있다.

회양목科 中에서 가장 큰 屬인 회양목屬 (*Buxus*)은 觀常用으로 많이 심어지고 있으며,

¹ 接受 1991年 3月 4日 Received on March 4, 1991.

² 전북대학교 농과대학 임학과 Department of Forestry, College of Agriculture, Jeonbuk National University, Jeonju 560-756, Korea.

彫刻材로 많이 쓰이고 있다. 회양목科 分類에 對해서는 Tippe(1942), Hutchinson(1967, 1969), Engler(1964), Nakai(1952), Cronquist(1968), Takhtajan(1969) 등이 서로 見解를 달리하고 있어 關心의 對象이 되고있다. 회양목科 分類에 對한 研究로는 주로 회양목屬에 關한 研究가 이루어졌는데 Schneider(1907), Elwes and Henry(1913), Hatusima(1942), Rehder(1974), Makino(1982) 등의 研究가 있으며, 國內에 分布되어 있는 회양목속에 關해서는 Nakai(1952), 鄭(1957), 李(1979) 등이 研究하였다. 이들은 大部分 分類群의 特徵에 對한 研究와 그 分布에 關한 報告였다.

花粉形態에 關한 연구로는 Erdtman(1952), Faegri와 Iverson(1975), Moore와 Webb(1978), Köhler와 Brückner(1982), 金(1982) 등은 회양목科 花粉形態에 關하여 觀察한바 있으나, 이들은 대부분 光學顯微鏡으로 간략하게 觀察 하였을뿐 아니라, 우리나라에서 자라고있는 회양목科 7分類群에 대해서는 아직 試圖되지 않았다. 本 研究의 目的은 우리나라에서 자라고 있는, 회양목科의 分類學的 研究에 基礎資料를 提供함과 동시에, 屬수준의 花粉 檢索表를 제작코자 하였다.

材料 및 方法

1. 材料

本 研究에 使用된 材料는 韓國에서 生育하고 있는 3屬 2種 4變種 1品種이며, 各 分類群當, 3個體씩, 標本으로 使用하였다(Table 1)

2. 方法

1) 標本製作

採取된 花粉을 Erdtman 方法에 對한 Livingstone의 變法으로 醋酸分解하여, Glycelline jelly에 埋沒시킨후 永久標本을 製作하였으며, 使用된 醋酸分解過程은 다음과 같다.

① 5ml 氷醋酸을 遠心分離管에 부어서 葯을 넣고 2,000~3,000rpm으로 5分間 遠心分離시킨 다음 氷醋酸을 따라낸다.

② 氷醋酸分解混合液(Acetic Anhydrid : H₂SO₄ = 9 : 1)을 材料가 든 遠心分離管에 붓는다.

③ 材料가 든 遠心分離管을 電氣水浴槽 안에 넣고 15分間 끓인다음 水分間 冷却후 遠心分離시켜 醋酸分解液을 따라낸다.

④ 氷醋酸을 부어 遠心分離시킨 후 氷醋酸을 따라낸다.

⑤ 氷醋酸을 다시부어 잘 저은후 고운 철제로(0.14mm²) 濾過시킨다.

⑥ 濾過된 材料를 다시 遠心分離시킨후 上澄液을 따라낸다.

Table 1. Date and Locality of Sample collection.

| Taxa | Date | Locality |
|-----------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Buxus microphylla</i> | Mar. 18, 1987. | Cheonbuk Nat. Univ. Cheonbuk |
| S. et Z. | Mar. 18, 1987. | Cheonbuk Nat. Univ. Cheonbuk |
| | Mar. 26, 1987. | Jeong ju. Cheonbuk |
| <i>B. microphylla</i> var. | Apr. 10, 1987. | Anyang, Kyunggi do |
| <i>koreana</i> Nak. | Apr. 12, 1989. | Kwangreung, Kyunggi do |
| | Apr. 11, 1989. | Hongreung, Seoul |
| <i>B. microphylla</i> var. | Apr. 10, 1987. | Hongreung, Seoul |
| <i>insularis</i> Nak. | Apr. 9. 1987. | Anyang, Kyunggi do |
| | Apr. 11, 1989. | Kwangreung, Kyunggi do |
| <i>B. sempervirens</i> var. | Apr. 20, 1989. | Cholipo, Chungnam |
| <i>aborescens</i> L. | | |
| <i>Pachysandra</i> | Apr. 20, 1989. | Cholipo, Chungnam |
| <i>terminalis</i> S. et Z. | | |
| <i>Sarcococa hookeriana</i> | Apr. 20, 1989. | Cholipo, Chungnam |
| var. <i>digyna</i> Franch | | |

⑦ 材料에 다시 蒸溜水를 넣고 遠心分離시킨 후 蒸溜水를 따라낸다.

⑧ 5% KOH를 넣고 電氣水浴槽에서 5분간 끓인 후 遠心分離시켜 上澄液을 따라낸다.

⑨ 蒸溜水 : 알콜(3 : 1)을 넣고 遠心分離시킨 후 上澄液을 따라낸다.

⑩ 遠心分離管에 묻어있는 花粉을 긁어모아 Glycelline jelly에 埋沒한다.

2) 檢鏡

① 光學顯微鏡(Olympus B.H)

② 走査型 電子顯微鏡(Jeol JSM-35)

3) 分析

統計分析은 SAS (Statistical Analysis System) Package를 利用하여 分析하였다.

4) 用語

本 研究의 花粉形態에 對한 用語는 原語는 Erdtman(1952), 翻譯語는 金과 李(1978), 이 (1978) 등이 使用한 用語를 參照하였다.

結果 및 考察

花粉形態의 觀察은 花粉粒의 크기, 發芽溝의 形態의 特徵, 表面무늬, 表壁두께等を 對象으로 하였으며 이들의 特徵은 Table 2에 要約되어 있다.

1) 花粉의 크기

회양목科의 花粉의 크기는 21.9 μ m~43.0 μ m로 서 회양목屬은 21.9 μ m~28.3 μ m Sarcococa는 27.2 μ m~39.6 μ m 수호초屬은 34.9 μ m~43.0 μ m 였는데 수호초는 회양목屬의 各種보다 約 1.5倍 以上 큰것을 알 수 있었다.

本科 花粉粒의 크기에 있어서 Erdtman(1952)은 35 μ m~45 μ m, 金(1982)은 26 μ m~38 μ m로 報告하였으나, 本 研究에서는 21.9 μ m~43.0 μ m로 서 다소 그 범위가 넓었다.

Erdtman(1952)의 結果와 比較하여 볼 때 本 研究의 結果와 크기에 있어서 다소간의 差異가 있는 原因은 Bell(1959), Clausen(1962) McNeil *et al.* (1978) Ornduff(1978) 등이 報告한 바와 같이 環境에 의한것 이 아닌가 생각된다.

Table 2. Pollen morphological data of Buxaceae in Korea.

| Taxa | Length | Pollen | | | Lumen Length | Equatorial view | Aperture type |
|---|--------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------------|------------------------|
| | | Exine thickness | W | L | | | |
| <i>Buxus microphylla</i> S. et Z. | 1 | 25.7±1.43 | 2.2±0.71 | 0.44±0.06 | 1.27±0.21 | 0.57±0.09 | shepherical polyforate |
| | 2 | 24.8±1.84 | 2.2±0.77 | 0.43±0.05 | 1.25±0.30 | 0.55±0.09 | " " |
| | 3 | 25.0±1.83 | 2.0±0.30 | 0.41±0.06 | 1.26±0.20 | 0.57±0.09 | " " |
| <i>Buxus microphylla</i> var. <i>koreana</i> Nak. | 1 | 23.9±1.00 | 1.8±0.14 | 0.43±0.07 | 0.93±0.14 | 0.46±0.10 | " " |
| | 2 | 24.7±1.91 | 2.8±1.25 | 0.45±0.09 | 0.94±0.11 | 0.47±0.09 | " " |
| | 3 | 23.0±2.11 | 2.7±1.26 | 0.42±0.08 | 0.93±0.14 | 0.46±0.08 | " " |
| <i>Buxus microphylla</i> var. <i>insularis</i> Nak. | 1 | 25.2±2.79 | 1.9±1.90 | 0.47±0.11 | 1.18±0.24 | 0.49±0.10 | " " |
| | 2 | 25.9±2.41 | 2.8±1.10 | 0.47±0.12 | 1.19±0.30 | 0.49±0.09 | " " |
| | 3 | 25.8±2.84 | 2.7±1.10 | 0.46±0.09 | 1.18±0.20 | 0.49±0.09 | " " |
| <i>Buxus microphylla</i> for. <i>longata</i> T. Lee | 1 | 24.1±1.71 | 2.3±0.82 | 0.44±0.08 | 1.24±0.25 | 0.46±0.10 | " " |
| | 2 | 23.8±1.77 | 2.6±0.99 | 0.43±0.10 | 1.25±0.27 | 0.45±0.11 | " " |
| | 3 | 23.9±1.63 | 1.8±0.21 | 0.43±0.07 | 1.24±0.30 | 0.44±0.20 | " " |
| <i>Buxus sempervirens</i> var. <i>aborescens</i> L. | 1 | 24.9±3.69 | 1.9±0.10 | 0.49±0.11 | 1.17±0.21 | 0.46±0.13 | shepherical polyforate |
| | 2 | 24.4±1.47 | 1.9±0.42 | 0.48±0.09 | 1.17±0.18 | 0.46±0.22 | " " |
| | 3 | 24.5±1.62 | 2.0±0.42 | 0.49±0.11 | 1.17±0.21 | 0.46±0.30 | " " |
| <i>Sarcococa hookeriana</i> var. <i>digyna</i> Franch | 1 | 32.4±5.21 | 4.0±0.18 | 2.79±0.66 | 4.03±0.83 | 1.54±0.19 | " " |
| | 2 | 34.4±5.21 | 4.1±0.116 | 2.77±0.44 | 4.04±0.71 | 1.55±0.11 | " " |
| | 3 | 33.5±5.30 | 3.9±0.45 | 2.77±0.72 | 4.05±0.60 | 1.55±0.20 | " " |
| <i>Pachysandra terminalis</i> S. et Z. | 1 | 37.9±2.64 | 4.2±0.27 | 3.69±0.86 | 3.15±0.88 | 1.50±0.88 | " " |
| | 2 | 37.1±2.22 | 4.2±0.32 | 3.69±0.74 | 3.15±0.76 | 1.49±0.72 | " " |
| | 3 | 39.8±3.16 | 3.7±1.35 | 3.70±0.82 | 3.16±0.58 | 1.51±0.74 | " " |

Abbreviations : W = Width : L = Length

屬과 種間은 물론 同一種 內에서도 個體간의 有意差가 認定되었지만, 서로 重複되는 부분이 많아서 種間 區分에는 별로 도움이 되지 못할 것으로 생각되나 屬間的 區別에는 도움이 되리라 여겨진다.

李(1980, 1982)는 本科와 種이 다르기는 하지만(오리나무와 물푸레나무) 極軸의 길이는 種間 또는 屬間 區別이 可能한 경우도 있다고 하였는데 이것은 分類群에 따라 多少 差異가 있는 듯하다.

2) 表壁의 두께

表壁의 두께는 1.5 μ m~4.8 μ m로서, 회양목屬은 1.5 μ m~3.9 μ m, *Sarcococa*는 3.6 μ m~4.3 μ m, 수호초屬은 3.6 μ m~4.8 μ m이었다. 대체적으로 *Sarcococa*와 수호초속은 表壁두께가 相互 비슷하나 회양목屬이 작은 편이었다.

특히 *Buxus sempervirens* var. *aborescens*의 表壁두께는 1.5m~2.4 μ m인데 수호초는 3.6 μ m~4.8 μ m로서 *Buxus sempervirens* var. *aborescens* 보다 2倍 以上 두꺼운 것을 알 수 있었다.

3) 分散分析

花粉粒의 크기, 表壁두께 등을 分散分析한 結果 屬間屬內 모두 有意성이 認定되었지만, 重複되는 경우가 많아서 分類하는데 도움이 되지 못했다(Table 3.4).

4) Mahalanobis distance

긴잎 회양목과 *Buxus sempervirens* var. *aborescens*가 0.013, 좁회양목과 섬회양목이 0.255로 상호 類線關係가 깊게 나타났으며, 대체로 회양목屬內 種들은 類線關係가 가깝게 나타났으나, *Sarcococa*와 수호초屬은 먼 類線關係로 나타났다.(Table 5)

Table 3. Analysis of variance of 5 pollen characters on *Buxus*. Pollen length.

| Source | d.f. | SS | MS | F-value |
|---------|------|---------|-------|---------|
| Species | 4 | 134.38 | 33.59 | 7.52** |
| Error | 295 | 1317.82 | 4.47 | |
| Total | 299 | 1452.20 | | |

Exine thickness

| Source | d.f. | SS | MS | F-value |
|---------|------|--------|------|---------|
| Species | 4 | 11.39 | 2.85 | 4.24** |
| Error | 295 | 197.87 | 0.67 | |
| Total | 299 | 209.26 | | |

Total (Pollen length + Exine thickness)

| Source | d.f. | SS | MS | F-value |
|---------|------|---------|--------|---------|
| Species | 4 | 479.86 | 119.97 | 8.63** |
| Error | 295 | 4099.79 | 13.90 | |
| Total | 299 | 4579.66 | | |

Table 4. Analysis of variance of three genera characters on Buxaceae in Korea. Pollen length

| Source | d.f. | SS | MS | F-value |
|---------|------|----------|---------|----------|
| species | 2 | 11938.63 | 5969.32 | 689.30** |
| Error | 417 | 3611.22 | 8.66 | |
| Total | 419 | 15549.85 | | |

Exine thickness

| Source | d.f. | SS | MS | F-value |
|---------|------|--------|--------|----------|
| species | 2 | 306.63 | 153.32 | 193.14** |
| Error | 417 | 331.01 | 0.79 | |
| Total | 419 | 637.64 | | |

Total (Pollen length + Exine thickness)

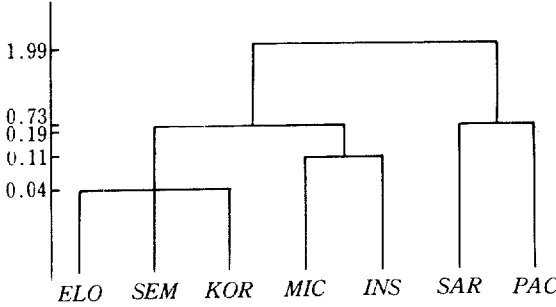
| Source | d.f. | SS | MS | F-value |
|---------|------|----------|----------|----------|
| species | 2 | 54573.71 | 27286.85 | 866.91** |
| Error | 417 | 13125.53 | 31.48 | |
| Total | 419 | 67699.24 | | |

Table 5. Squared Mahalanobis distance between taxa of Buxaceae in Korea.

| Taxa | MIC | INS | KOR | ELO | SEM | SAR | PAC |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| MIC | 0 | | | | | | |
| INS | 0.255 | 0 | | | | | |
| KOR | 0.363 | 0.618 | 0 | | | | |
| ELO | 0.281 | 0.536 | 0.081 | 0 | | | |
| SEM | 0.268 | 0.523 | 0.095 | 0.013 | 0 | | |
| SAR | 3.500 | 3.244 | 3.862 | 3.781 | 3.768 | 0 | |
| PAC | 5.140 | 4.891 | 5.510 | 5.428 | 5.414 | 1.647 | 0 |

Abbreviations : MIC=*Buxus microphylla*
 INS=*Buxus microphylla* var. *insularis*
 SEM=*Buxus sempervirens* var. *aborescens*
 KOR=*Buxus microphylla* var. *koreana*
 ELO=*Buxus microphylla* for. *elongata*
 SAR=*Sarcococa hookeriana* var. *digyna*
 PAC=*Pachysandra terminalis*

Table 6. Cluster dendrogram of Buxaceae based upon the average linkage.



Abbreviations :

- MIC=*Buxus microphylla*
- INS=*Buxus microphylla* var. *insularis*
- SEM=*Buxus sempervirens* var. *aborescens*
- KOR=*Buxus microphylla* var. *koreana*
- ELO=*Buxus microphylla* for. *elongata*
- SAR=*Sarcococa hookeriana* var. *digyna*
- PAC=*Pachysandra terminalis*

5) 群集分析(Cluster analysis)

긴잎회양목, *Buxus sempervirens* var. *aborescens*, 회양목이 가깝게 한 그룹을 形成하고, 좁회양목과 섬회양목이 한 그룹을 形成하였고, *Sarcococa*와 수호초屬이 한 그룹을 이루었다 (Table 6).

以上の結果를 要約해 볼 때, 회양목 (*Buxus microphylla* var. *koreana*), *B. sempervirens* var. *aborescens*와 긴잎회양목 (*B. microphylla* for. *elongata*)은 가까운 유연관계를 나타냈고, *Sarcococa*와 수호초속은 먼 유연관계를 나타냈던 바 花粉形態에 의한 本研究의 結果에서도 既存의 分類體系가 認定된다.

1) 좁 회양목(*Buxus microphylla*)

花粉의 크기는 23.0 μ m~27.1 μ m, 표면무늬는 網狀, 發芽溝는 多散孔溝型이었다. Muri의 幅은 0.4 μ m~0.5 μ m, 길이는 1.1 μ m~1.5 μ m, Lumen의 길이는 0.5 μ m~0.7 μ m, 表壁의 두께는 1.7 μ m~3.0 μ m로서, 外表壁이 內表壁보다 두껍다(Figs. 1, 2).

2) 회양목(*Buxus microphylla* var. *koreana*)

花粉의 크기는 21.9 μ m~26.6 μ m, 표면무늬는 網狀, 發芽溝는 多散孔溝型이었다. Muri의 幅은 0.4~0.5 μ m, 길이는 0.9 μ m~1.1 μ m, Lumen의 길이는 0.4 μ m~0.6 μ m, 表壁두께는 1.7 μ m~3.9 μ m, 外表壁이 內表壁보다 두껍다(Fig. 5, 6).

3) 섬 회양목(*Buxus microphylla* var. *insularis*)

花粉의 크기는 22.4 μ m~28.3 μ m, 표면무늬는 網狀, 發芽溝는 多散孔溝型이었다. Muri의 幅은 0.4 μ m~0.6 μ m, 길이는 1.0 μ m~1.4 μ m, Lumen의 길이는 0.4 μ m~0.6 μ m, 表壁의 두께는 1.9 μ m~3.9 μ m, 外表壁은 內表壁보다 두껍다 (Fig. 3, 4).

4) 긴잎 회양목(*Buxus microphylla* for. *elongata*)

花粉의 크기는 22.1 μ m~25.8 μ m, 표면무늬는 網狀, 發芽溝는 多散孔溝型이었다. Muri의 幅은 0.3 μ m~0.5 μ m, 길이는 1.0 μ m~1.5 μ m, Lumen의 길이는 0.4 μ m~0.6 μ m, 表壁의 두께는 1.6 μ m~3.5 μ m, 外表壁은 內表壁보다 두껍다(Figs. 7, 8).

5) *Buxus sempervirens* var. *aborescens*

花粉의 크기는 22.9 μ m~28.7 μ m, 표면무늬는 網狀, 發芽溝形態는 多散孔溝型이었다. Muri의 幅은 0.4 μ m~1.4 μ m, 길이는 0.9 μ m~1.3 μ m, Lumen의 길이는 0.4 μ m~0.6 μ m, 표벽의 두께는 1.5 μ m~2.4 μ m, 外表壁은 內表壁보다 두껍다(Fig. 9, 10).

6) *Sarcococa hookeriana* var. *digyna*

花粉의 크기는 27.2 μ m~40.7 μ m, 표면무늬는 사슬상, 發芽溝는 長橢圓型, Muri의 幅은 1.7 μ m~3.5 μ m, 길이는 3.2 μ m~4.3 μ m, Lumen의 길이는 1.4 μ m~1.6 μ m, 表壁의 두께는 3.4 μ m~4.3 μ m, 外表壁은 內表壁보다 두껍다(Figs. 13, 14).

7) *Pachysandra terminalis* (수호초)

花粉의 크기는 34.9 μ m~43.0 μ m, 표면무늬는 사슬상, 發芽溝는 球形 또는 球形에 가깝다. Muri의 幅은 2.8 μ m~4.6 μ m, 길이는 0.6 μ m~2.4 μ m, 表壁의 두께는 3.6 μ m~4.8 μ m, 外表壁은 內表壁보다 두껍다(Figs. 11, 12).

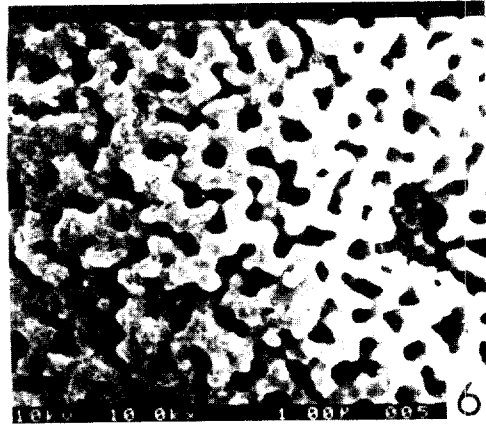
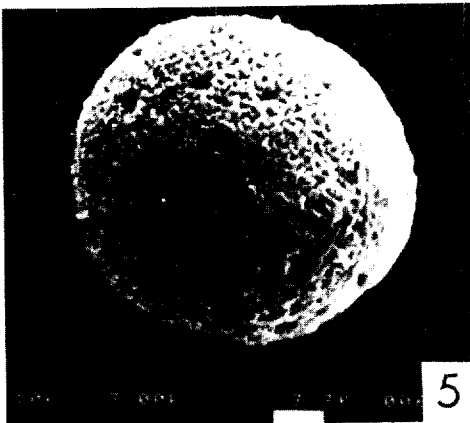
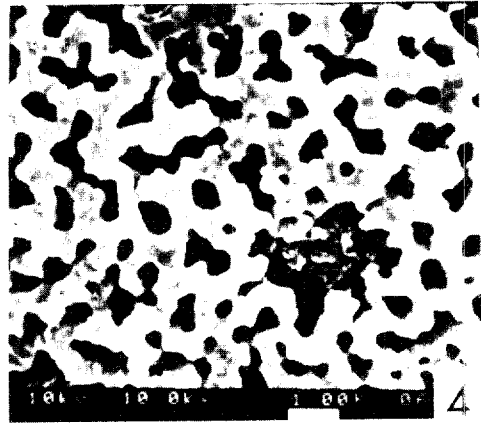
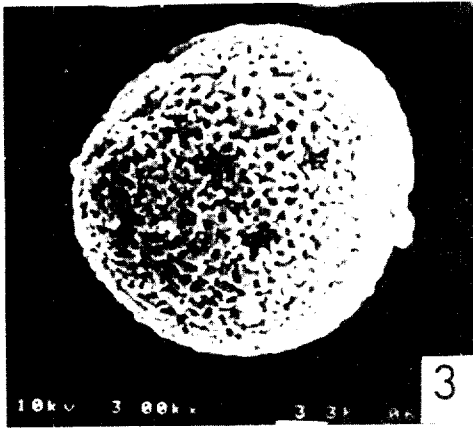
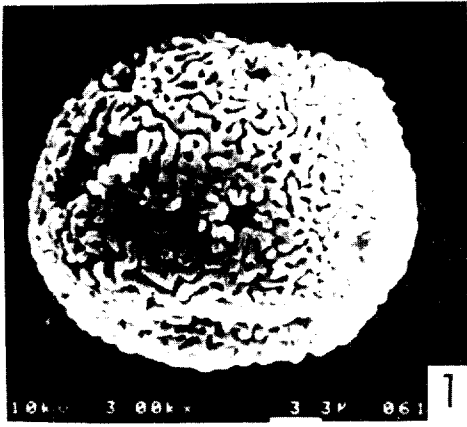
以上の結果를 利用하여 屬水準의 檢索表를 作成할 수 있었으며 그 內容은 다음과 같다.

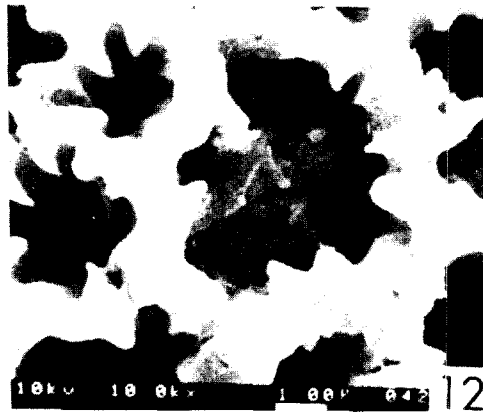
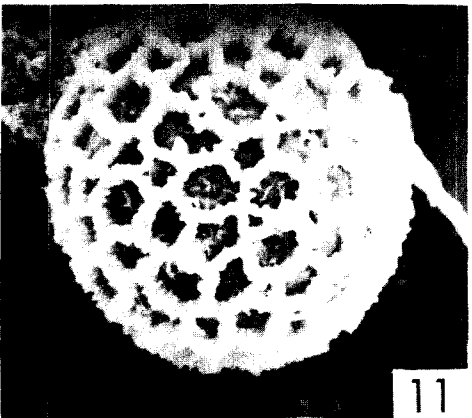
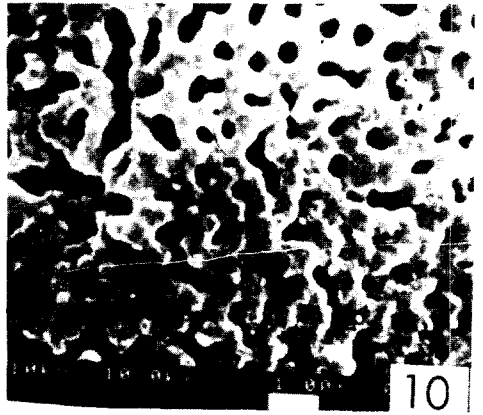
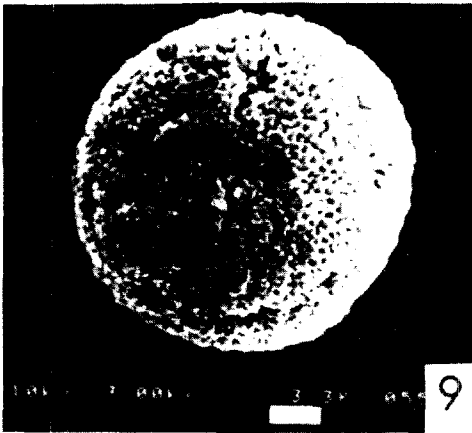
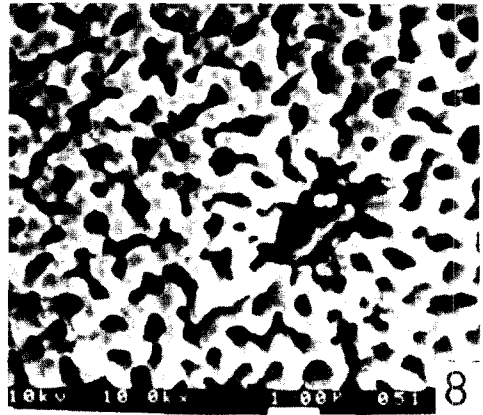
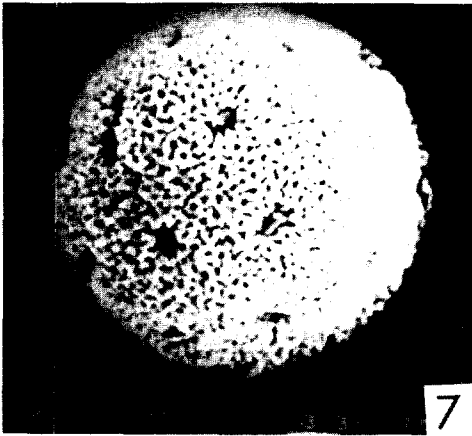
회양목과 花粉 檢索表

1. 發芽溝는 뚜렷하지 않으며, 표면무늬는 網狀이다.

..... 회양목 屬

1. 發芽溝는 뚜렷하며 표면무늬는 사슬狀이다.





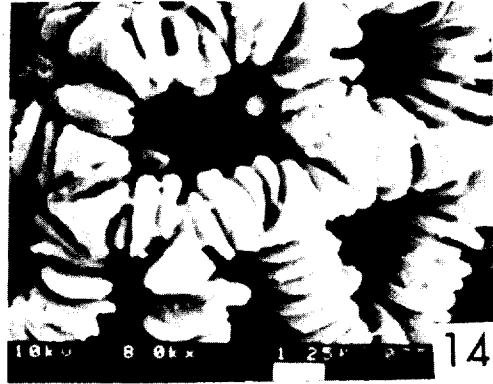
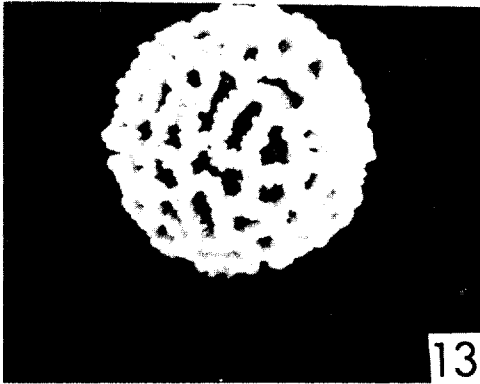


Fig. 1, 2. *Buxus microphylla*.

- 1. Pollen grain in equatorial view, showing polyforate. (SEM×3,000)
- 2. Part of sculpture, showing reticulate (SEM×10,000)

Fig. 3, 4. *B. microphylla* var. *insularis*.

- 3. Pollen grain in equatorial view, showing polyforate. (SEM×3,000)
- 4. Part of sculpture, showing reticulate (SEM×10,000)

Fig. 5, 6. *B. microphylla* var. *Koreana*.

- 5. Pollen grain in equatorial view, showing polyforate. (SEM×3,000)
- 6. Part of sculpture, showing reticulate (SEM×10,000)

Fig. 7, 8. *B. microphylla* for. *elongata*.

- 7. Pollen grain in equatorial view, showing polyforate. (SEM×3,000)
- 8. Part of sculpture, showing reticulate (SEM×10,000)

Fig. 9, 10. *B. sempervirens* var. *aborescens*.

- 9. Pollen grain in equatorial view, showing polyforate. (SEM×3,000)
- 10. Part of sculpture, showing reticulate (SEM×10,000)

Fig. 11, 12. *Pachysandra terminalis*.

- 11. Pollen grain equatorial view showing polyforate. (SEM×2,000)
- 12. Part of sculpture, showing chain shape. (SEM×8,000)

Fig. 13, 14. *Sarcococa hookeriana* var. *digyna*.

- 13. Pollen grain in equatorial view showing polyforate. (SEM×2,000)
- 14. Part of sculpture, showing chain shape (SEM×8,000)

- 2. 發芽溝는 球形이거나, 球形에 가깝다.
..... 수호초 屬
- 3. 發芽溝는 大部分 長橢圓形이다.
..... *Sarcococa*

회양목科에 對하여 Tippe(1942)는 무환자 나무目に Hutchinson(1967, 1969)은 조록나무目, Engler(1964)는 노박덩굴目に, Nakai(1952), Cronquist(1968), Takhtajan(1969) 등은 대극目에 포함시켜, 見解를 달리하고 있음은 周知의 事實이다. 그러나 本科 花粉粒은 發芽溝는 多散孔溝型으로, 무환자 나무目, 조록나무目, 노박덩굴

目, 대극目 內의 다른科의 花粉形態가 三孔溝型, 또는 四溝型(Erdtman 1952)인바, 아주 重要한 差異가 있으므로, 위의 目에서 亞目 또는 다른 方法에 의하여 회양목科를 分離할 수 있는 可能性이 있다고 본다.

그러나 이러한 提案은 단지 花粉形態만의 觀點이므로, 細胞遺傳學이나 Electrophoresis 등 다른 觀點에서의 研究가 뒷받침된다면 보다 더 確實하게 究明될수 있을 것으로 여겨진다.

LITERATURE CITED

1. Bell, C.R. 1959. Mineral nutrition, and to flower pollen size variation. Amer. Journ. Bot. : 46(9) 621-624
2. Clausen, K.E. 1962. Size variation in pollen of *Betula* (I). Pollen et spores 4 : 168~174
3. Cronquist, A. 1968. The evolution and classification of flowering plants. Houghton Mitten Co. Boston. P259
4. Elwes, H.J. and A. Henry. 1913. The trees of Great Britain and Iretand. 7 : 1721~1730
5. Engler, A. 1964. Syllabus der Pflanzenfamilien. 12 Auflage, Band I(1954) and Band II.
6. Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperm. Munksgard Copenhagen. p.86~87.
7. Faegri, K. and J. Iversor, 1975. Text-book of pollen analysis. Munksgard, Copenhagen. p.249
8. Hatusima, S. 1942. A revision Asiatic *Buxus*. Journ. Dept. Agr. Kyushu Univ. 6 : 261~342.
9. Hutchinson, J. 1967. Key to the Families of the flowering plants of the world. Clarendon press. p.82
10. Hutchinson, J. 1969. Evolution and Phylogeny of Plants. Academic press, London and New York.
11. 鄭台鉉. 1955. 韓國植物圖鑑. 理文社 p.276
12. 김계환·이상태. 1978. 한국산 주요 나자식물의 화분 형태학적 연구. 한국임학회지 40 : 35~42.
13. 김계환. 1982. 한국산 무환자 나무목 화분의 형태학적 연구. 한국 임학회지 55 : 1~21.
14. Köhler, E. and P. Brüker. 1982. Dir Pollen morphologie der Afrikaschen *Buxus* und *Noto-buxus* Areten(Buxaceae) und ihre Sytematische Bedeutung. Grana 21 : 71~82.
15. Lawrence, G.H.M. 1963. Taxonomy of vascular plants. The macmilan compnay. New, York. p.569~570.
16. 이상태. 1978. 화분 형태의 계통학적 의의. 한국식물학회지 8(1.2) : 59~68
17. 이상태, 박은자. 1980. 물오리 나무와 사방오리나무 화분의 형태적 변이. 한국식물분류학회지 10(1.2) : 35~41
18. 이상태·박은자. 1982. 한국산 물푸레 나무과의 화분 분류학적 연구 한국식물분류학회지 12(1) : 1~9
19. 이연희. 1979. 한국 식물의 화분에 관한 연구. 한국식물분류학회지 9 : (1.2) 7~25
20. 이창복. 1979. 대한식물도감. 향문사. p. 513~514
21. Makino, T. 1982. Makinos illustrated flora in color I. p.289
22. Moore, P.D. and J.A. Webb. 1978. An illustrated guide to pollen analysis. Horder and Stougton London. p.35, p.56
23. McNeil, J. and C.W. Crompton 1978 pollen dimorphic in *Silene alba*(Caryophyllaceae). Can. Journ. Bot. 56 : 1280~1286
24. Nakai, T. 1952. 국립과학박물관 연구보고 3 : 70
25. R. ornduff. 1978. Feature of pollen flow in Dimorphic species of *Lythrum* Section *Euhysopifolia*. Amer. Journ. Bot. 65(10) : 1077~1083.
26. Rehder, A. 1974. Manual of cultivated tree and shrubs(hardy in North America). Macmillan Publishing Co. New York. p.536~538.
27. Schneider, C.K. 1907. Illustrertes Handbuch der Laubholzkunde. 2 : 137~140
28. Taktajan, A. 1969. Flowering Plants-origin and disperal. Oliver and Boyd. Edinbugh p/221
29. Tippo, O. 1942. A mordern classification of the plant kingdom, chron. Bot. 7 : 203~206.