

모데미풀(*Megaleranthis saniculifolia* Ohwi)과
近緣植物의 花粉學的 類緣關係

金茂烈·李相泰
(成均館大學交 理科大學 生物學科)

**Palynotaxonomic relationship of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi
to the relative species (Ranunculaceae)**

Muyeol Kim and Sangtae Lee

(Department of Biology, Sung Kyun Kwan University, Suwon 170)

Abstract

To elucidate the palynological relationship of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi to the relative species (Ranunculaceae), pollen grains of 10 genera and 10 species in subfamily Helleboroideae were investigated with light and scanning electron microscopes. *M. saniculifolia* and *Trollius hondoensis* exhibited a striate surface and a closest relationship. The two species were distinguished from each other by the width of lirae and the number of microfoveolae. They were well separated from the others including *Eranthis stellata*, all of which had a microechinate surface. To elucidate the combination or separation of *Megaleranthis* and *Trollius*, further palynological as well as other investigation of all the *Trollius* species would be needed.

緒 論

모데미풀屬(*Megaleranthis*)은 智異山 雲峯모데미에서 採集한 모데미풀(*M. saniculifolia* Ohwi)을 基準種으로 하여 Ohwi (1935)가 設定한 韓國特産屬으로 智異山 이외에도 雪嶽山(Lee 1980, 李·吳

1984), 德裕山(朴·朴 1973), 安東(權·吳 1973), 小白山, 漢拏山(李 1984, 金 1985)에 分布한다.

本 屬의 設定에 있어 Ohwi(1935)는 金매화屬(*Trollius*)과 제일 비슷하고 類緣關係도 제일 가까운 것으로 생각되나 總苞위에 한 개의 꽃이 피고 줄기에는 잎이 없다는 점이 제일 큰 차이이며, 너도바람꽃屬(*Eranthis*)과는 總苞의 形態가 비슷하나 전체가 대형이며 골돌에 자루가 없이 붙고 방사상으로 배열하고 화관은 편평하며 피경이 없는 점등이 다르다고 하였다. 그러나, 너도바람꽃屬 보다는 金매화屬과 더 유사하다고 한 그가 너도바람꽃屬(*Eranthis*)에서 이름을 택한 것은 흥미롭다.

여하튼 모데미풀은 多心皮와 골돌을 갖는 Helleboroideae亞科(Plantl 1887)에 속해 上記한 두 屬 이외의 近緣屬들은 너도바람꽃屬(*Isopyrum*), 동의나물屬(*Caltha*), 승마屬(*Cimicifuga*), 노루삼屬(*Actaea*)등이 있다.

모데미풀에 대한 研究는 上記한 植物目錄과 圖鑑이나 植物誌(李 1980, 朴 1974)에 包含된 것이외에 葉表面, 花粉, 그리고 染色體에 대한 調查(Lee & Yeou 1985)가 있었을 뿐이나, Lee & Yeou (1985)는 이들 形質에 대한 기재만 하였을 뿐 近緣種과의 比較나 論議가 없었다.

本 研究는 韓國特產屬의 花粉學的 類緣關係를 把握하기 위한 一環으로 시도되었다. 花粉學의 特徵은 被子植物 分類群間의 類緣關係 파악에 크게 기여하여 왔다(Walker & Doyle 1975, Lee 1984, 李·金1985). 특히 韓國特產植物의 類緣關係에 대한 研究에 花粉學의 特徵이 適用된바 있다[예: 미선나무(李·朴 1982), 金강초롱(李·安·朴 1986), 매미꽃(李·金 1984)등]. 따라서 모데미풀과 近緣屬에 속한 種들의 花粉形態를 비교하여 花粉分類學의 側面에서 모데미풀의 分類學的 類緣關係와 位置를 把握하고자 한다.

材料 및 方法

本 研究에 使用한 材料는 德裕山, 赤裳山, 高敞 禪雲寺등에서 採集한 標本과 成均館大學效 標本館에 있는 標本에서 花粉을 採取하여 사용하였다(Tab. 1). 수집된 花粉은 Livingstone이 改良한 Erdtman 方法(李 1983)으로 醋酸分解한 다음 일부는 glycerine jelly로 埋汲하여 花粉 slide를 만든

Table 1. collection data of *Megaleranthis saniculifolia* and its relative species.

Scientific name (Korean name)	Locality	Date
<i>Megaleranthis saniculifolia</i> (모데미풀)	Mt. Dokyu (Chonbuk)	April 23, 1986
<i>Trollius hondoensis</i> (금매화)	Kangkye (Pyongbuk)	July 15, 1930 *
<i>Eranthis stellata</i> (너도 바람꽃)	Mt. Joksang (Chonbuk)	April 12, 1986
<i>Isopyrum raddeanum</i> (나도 바람꽃)	Mt. Dokyu (Chonbuk)	May 20, 1986
<i>Aconitum triphyllum</i> (세잎들썩귀)	Kwangnung (Kyongki)	September 28, 1958 *
<i>Delphinium maackianum</i> (큰제비고깔)	Mt. Joksang (Chonbuk)	August 5, 1986
<i>Caltha palustris</i> var. <i>membranacea</i> (동의 나물)	Kwangnung (Kyongki)	May 5, 1963 *
<i>Semiaquilegia adoxoides</i> (개구리발톱)	Sonunsa (Chonbuk)	May 4, 1986
<i>Cimicifuga heracleifolia</i> (승마)	Mt. Dokyu (Chonbuk)	August 4, 1959 *
<i>Actaea asiatica</i> (노루삼)	Hamkwanryong (Hamnam)	August 15, 1923 *

* Samples taken from the specimens of S. K. K. U. Herbarium

후 光學현미경(Olympus BH)으로 觀察하고, 다른 일부는 材料板위에 올려 Au-Pd로 ion蒸着시켜 (Ion-Sputter JFC-1100) 走査電子현미경(JEOL120 EX SEM)으로 觀察하였다.

結 果

本 調査에서 관찰된 種들의 花粉(Figs. 1~18)은 單粒(monad)이고 極面狀은 圓形 또는 드물게 間半角狀이며 赤道面狀은 長球形~弱短球形이다. 花粉의 크기는 赤道面지름이 16~42 μm 이다. 發芽口는 모두 3溝型이고 壁두께는 1.2~2.8 μm 이다. 表面무늬는 모데미풀과 금매화가 독특한 流線狀무늬를 가지고 있고 그의 屬들은 미세한 刺狀돌기를 가지며 表面에는 여러가지 모양과 크기의 穿孔이 있다. 觀察한 種들의 花粉의 크기나 일반적인 表面特徵은 Table 1에 나타내었고 表面무늬에 관해서 자세히 記載하면 다음과 같다.

모데미풀(*Megaleranthis saniculifolia*)~表面무늬는 流線狀으로 流線돌기의 폭은 0.2~0.5 μm 이고 돌기와 돌기 사이의 틈(lirac)은 0.1~0.4 μm 의 폭을 가지며 약 0.01 μm 크기의 둥근 穿孔이 16 μm^2 당 80개정도 분포한다(Fig. 3). 전반적인 流線무늬는 赤道부위에서 나선상으로 보이는 것(Fig. 1), 極軸을 따라 흐르는 것(Fig. 2)등 개체차이가 심하다.

금매화(*Trollius hondoensis*)~表面무늬는 流線狀으로 流線돌기의 폭은 0.2~0.4 μm 이고 틈은 0.05~0.1 μm 의 폭을 가지며, 약 0.01 μm 크기의 둥근 穿孔이 16 μm^2 당 140개정도 분포한다(Figs. 4~6). 전반적인 流線무늬는 모데미풀과 같으나 골의 폭과 穿孔數, 그리고 크기등에서 두 屬間간 에 뚜렷한 차이가 있다.

너도바람꽃(*Eranthis stellata*)~表面무늬는 刺狀으로 16 μm^2 당 5~7개가 분포하고 지름은 약 0.4 μm 이다. 表面의 미세 穿孔은 원형~긴타원형으로 긴 축의 길이가 0.05~0.25 μm 이며 16 μm^2 당 120개정도 분포한다(Figs. 7, 8).

Table 2. Pollen measurement of *Megaleranthis saniculifolia* and its relative species belonging to subfamily Helleboroideae.

Scientific name	Polar length	Equatorial diameter	P / E	Wall thickness	Surface patterns
<i>Megaleranthis saniculifolia</i>	38.48 ± 2.22 *	32.56 ± 1.99 *	1.18 ± 0.07	2.22 ± 0.32 *	striate
<i>Trollius hodoensis</i>	23.46 ± 0.84	17.34 ± 0.61	1.36 ± 0.09	1.65 ± 0.15	striate
<i>Eranthis stellata</i>	45.39 ± 1.91	39.78 ± 2.04	1.14 ± 0.08	2.63 ± 0.35	echinate
<i>Isopyrum raddeanum</i>	19.76 ± 1.43	20.58 ± 1.07	0.96 ± 0.09	1.68 ± 0.15	echinate
<i>Aconitum triphyllum</i>	30.60 ± 1.50	25.64 ± 0.69	1.20 ± 0.06	1.67 ± 0.25	echinate
<i>Delphinium maackianum</i>	20.78 ± 0.99	22.06 ± 0.99	0.94 ± 0.07	1.58 ± 0.11	echinate
<i>Caltha palustris</i> var. <i>membranacea</i>	21.67 ± 0.84	23.97 ± 0.94	0.88 ± 0.06	1.52 ± 0.10	echinate
<i>Semiaquilegia adoxoides</i>	17.47 ± 0.59	19.00 ± 0.89	0.92 ± 0.02	1.26 ± 0.14	echinate
<i>Gimicifuga heracleifolia</i>	27.67 ± 0.99	23.46 ± 1.17	1.18 ± 0.06	2.04 ± 0.15	echinate
<i>Actaea asiatica</i>	36.47 ± 3.57	36.47 ± 3.57	1.00	2.76 ± 0.22	echinate

* mean ± S. D. (unit in μm)

나도바람꽃(*Isopyrum raddeanum*)~表面무늬는 刺狀으로 $16\mu\text{m}^2$ 당 12~20개가 분포하고 지름은 $0.2\sim 0.3\mu\text{m}$ 이다. 表面의 미세穿孔은 원형으로 $0.05\sim 0.25\mu\text{m}$ 크기이며 $16\mu\text{m}^2$ 당 80개정도 분포한다(Fig. 9). 전체적인 미세表面무늬는 너도바람꽃과 비슷하다.

세잎돌쩌귀(*Aconitum triphyllum*)~表面무늬는 刺狀으로 $16\mu\text{m}^2$ 당 10~20개가 분포하고 지름은 약 $0.2\mu\text{m}$ 이다. 表面의 미세穿孔은 원형으로 $0.02\sim 0.1\mu\text{m}$ 크기이며 $16\mu\text{m}^2$ 당 20개정도 분포한다(Figs. 11, 12).

큰제비고깔(*Delphinium maackianum*)~表面무늬는 刺狀으로 $16\mu\text{m}^2$ 당 20~30개가 분포하고 지름은 약 $0.2\mu\text{m}$ 이다. 表面의 미세穿孔은 원형으로 $0.05\sim 0.1\mu\text{m}$ 크기이며 $16\mu\text{m}^2$ 당 20개 정도 분포한다(Fig. 16). 전체적인 미세表面무늬와 溝口에 $1\mu\text{m}$ 정도 크기의 顆粒이 덮고 있는 점이 세잎돌쩌귀와 비슷하다.

동의나물(*Caltha palustris* var. *membranacea*)~表面무늬는 刺狀으로 $16\mu\text{m}^2$ 당 14~17개가 분포하고 지름은 약 $0.34\mu\text{m}$ 이다. 表面의 미세穿孔은 원형으로 $0.02\sim 0.07\mu\text{m}$ 크기이며 $16\mu\text{m}^2$ 당 13~20개가 분포한다(Fig. 13). 미세表面무늬는 큰제비고깔과 비슷하다.

개구리발톱(*Semiaquilegia adoxoides*)~表面무늬는 刺狀으로 $16\mu\text{m}^2$ 당 20~30개가 분포하고 지름은 약 $0.25\mu\text{m}$ 이다. 表面의 미세穿孔은 거의 분포하지 않는다(Fig. 10). 전체적인 미세表面무늬는 큰제비고깔과 비슷하다.

승마(*Cimicifuga heracleifolia*)~表面무늬는 刺狀으로 $16\mu\text{m}^2$ 당 3~5개가 분포하고 지름은 약 $0.8\mu\text{m}$ 이다. 表面의 미세穿孔은 피침형 또는 뾰족한 렌즈형으로 긴 축의 길이가 $0.1\sim 0.4\mu\text{m}$ 이며 방향은 일정치않고 $16\mu\text{m}^2$ 당 120개정도 분포한다(Figs. 14, 15).

노루삼(*Actaea asiatica*)~表面무늬는 刺狀으로 $16\mu\text{m}^2$ 당 1~3개가 분포하고 지름은 약 $0.7\mu\text{m}$ 이다. 表面의 미세穿孔은 원형~타원형이고 긴 축의 길이가 $0.05\sim 0.4\mu\text{m}$ 이며 $16\mu\text{m}^2$ 당 60~80개가 분포하고 대개 서로 떨어져 있으나 간혹 2~4개가 얇은 홈에 의해 서로 연결되기도 한다(Figs. 17, 18).

以上과같이 모데미풀이 속한 Helleboroideae亞科의 韓國產屬들中 한 種씩의 花粉을 관찰한 결과 모데미풀屬(Figs. 1~3)이 금매화屬(Figs. 4~6)과 流線狀무늬를 가져 가장 近緣이고 이들은 刺狀무늬를 갖는 너도바람꽃(Figs. 7, 8)을 비롯한 나머지 屬들과는 확연하게 구별되는 것을 알 수 있다. 나머지 屬들 간에는 刺狀돌기의 크기와 분포, 미세穿孔의 크기, 모양, 분포, 溝口表面의 돌기의 크기나 數등에 의해 구별이 되지만 각 屬들 중 한 種씩만을 택해 관찰하였으므로 이들 간의 類緣關係는 論外로 하겠다. 단지 모데미풀과 금매화의 관계는 아주 밀접한 것으로 나타났으나 流線돌기 사이의 틈의 폭과 미세穿孔의 數, 그리고 크기가 달라 두 分類群은 명백하게 구별된다.

考 察

미나리아재비科의 花粉은 보편적으로 미세刺狀돌기에 有孔狀 또는 추문상의 미세穿孔의 무늬를 가지나 *Helleborus*, *Paeonia*, *Trollius*는 예외적인 무늬를 갖는다(Erdtman 1972, Nowicke & Skvarla 1982, 1983). *Paeonia*의 독립된 科로의 처리는 論外로 하고, 微粒狀돌기와 有孔~網狀무늬를 갖는 *Helleborus*와 流線狀무늬를 갖는 *Trollius*는 科내에서 花粉學的으로 완전히 구별되는 屬들이다.

너도바람꽃(*Eranthis*)은 本科의 전형적인 미립상 表面무늬를 갖고, 이와는 달리 금매화(*Trollius hondoensis*)와 모데미풀(*Megaleranthis saniculifolia*)은 다같이 流線狀무늬를 갖는다는 것은 이 두 屬이 가장 近緣임을 입증해준다. 따라서 本研究는 Ohwi(1935)가 지적했듯이 形態的으로는 *Eranthis*와도 비슷하고 *Trollius*와도 비슷하나 *Trollius*와 가장 가깝다는 사실을 지지해 주고 있다. 그러나 本研究에서 두 屬의 무늬는 미세 穿孔數와 流線돌기의 틈의 폭 등에 미소한 차이가 나타났는데 이들 특징으로 두 屬의 통합을 주장할 수는 없다. 花粉學的으로 *Trollius*屬에 속한 種들(25種)을 조사한다면 모데미풀의 花粉形態가 *Trollius*속의 변이내에 들어가는지 벗어나는지를 밝힐 수 있고 그 후에야 통합의 문제는 논의될 수 있을 것이다. Lee & Yeou(1985)는 모데미풀의 花粉을 비롯하여 染色體와 잎의 表面무늬를 조사하였다. 이들의 염색체 수와 모양, 크기에 의하면 Langlet(1932)이나 Tamura(1984)가 지적한 R-type 염색체를 가져 전형적인 Helleboroideae亞科에 속함을 의심할 바 없고 이제 남은 문제는 *Trollius*屬 25種을 조사하여 形態學的으로 다시 검토함은 물론 최근에 이용되고 있는 解剖學, 細胞學, 植物化學등 여러가지 면에서 근연식물인 *Trollius*屬種들과 비교연구를 하는 것이 남아있다. 이와 같이 여러가지 면에서 비교연구를 한다면 모데미풀의 位置에 대해서 뿐만 아니라 起源등에 대해서도 정확한 결론을 내릴 수 있을 것이다.

摘 要

모데미풀(*Megaleranthis saniculifolia* Ohwi)의 分類學的 類緣關係와 位置를 把握하기 위해 모데미풀이 속해있는 Helleboroideae亞科의 10屬 10種의 花粉을 光學 및 電子현미경으로 觀察하였다. 모데미풀과 금매화는 독특한 流線狀 表面무늬를 가져 가장 近緣임을 보였고, 자상무늬를 갖는 너도바람꽃屬(*Eranthis*)을 비롯하여 나머지屬들과는 확연하게 구별되는 것을 알 수 있었다. 밀접한 근연을 보인 모데미풀과 금매화는 流線돌기 사이의 틈의 폭과 미세 穿孔의 數, 그리고 크기에 차이를 보였는데 두 屬의 統合 또는 分離의 問題는 금매화屬의 모든 種의 觀察뿐 아니라 다른 形質의 調查研究가 必要하다.

引 用 文 獻

- 權五溶, 吳修榮. 1973. 安東地方 植物調查 報告書. 安東教大 論文集 6:167-223.
 金文洪. 1985. 濟州道の 管束植物相. 漢拏山 天然保護區域 學術調查報告書 243-298.
 朴萬奎. 1974. 韓國雙子葉植物誌. 正音社, 서울.
 _____. 朴弘憲. 1973. 茂朱九千洞의 植物相. 茂朱九千洞 綜合學術調查報告書 31-53.
 李相泰. 1983. 韓國產 개나리屬 植物의 系統分類學的 研究. 植分誌 14:87-107.
 _____. 金茂烈. 1984. 매미꽃(*Coreanomecon hylomecoides* Nakai)과 近緣植物의 花粉分類學的 研究. 植分誌 14:181-186.
 _____. _____. 1985. 韓國產 느릅나무科의 花粉分類學的 研究. 植分誌 15:163-174.
 _____. 朴段子. 1982. 韓國產 물푸레나무科의 花粉分類學的 研究. 植分誌 12:1-11.
 _____. 安曠美, 朴騎龍. 1986. 금강초롱(*Hanabusaya asiatica* Nakai)의 초롱꽃科內 花粉分類學的

類緣關係. 植分誌 16: 25-38.

李永魯, 吳啓子. 1984. 雪嶽山 林床植物의 多樣性. 雪嶽山 學術調查報告書 192-215.

李昌福. 1980. 大韓植物 圖鑑. 鄉文社, 서울.

_____. 1984. 漢拏山の 特産 및 稀貴植物. 冠岳樹木園 研究報告 6: 1-6.

Erdtman, G. 1972. Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiosperms. Hafner, New York.

Langlet, O. 1932. Über chromosomen verhältnisse und systematik der Ranunculaceae. Svensk Bot. Tidskr. 26:381-400.

Lee, T. B. 1980. Rare and endangered species in the area of Mt. Sorak, Bulletin of the Kwanak Arboretum 3:197-201.

Lee, Y.N. and S.H. Yeou. 1985. Taxonomic characters of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi (Ranunculaceae). Kor. J. Plant Tax. 15:127-131.

Nowicke, J.W. and J. J. Skvarla. 1982. Pollen morphology and the relationships of *Circaeaster*, of *Kingdonia*, and of *Sargentodoxa* to the Ranunculales. Amer. J. Bot. 69:990-998.

_____ and _____. 1983. A palynological study of the genus *Helleborus* (Ranunculaceae). Grana 22:129-140.

Ohwi, J. 1935. *Megaleranthis*, genus novum Ranunculacearum. Acta Phytotax. & Geobot. 4:130-131.

Plantl, K. 1887. Beiträge zur morphologie and systematik der Ranunculaceae. Bot. Jahrb. 9:225-273.

Tamura, M. 1984. Phylogenetic consideration on the Ranunculaceae. Kor. J. Plant Tax. 14:33-42.

Walker, J.W. and J.A. Doyle. 1975. The Bases of Angiosperm phylogeny. Palynology. Ann. Mo. Bot. Gard. 62:664-723.

Figs. 1-18. Scanning electron microscopic photographs of *Megaleranthis saniculifolia* and its relative species. Figs. 1-3. *Megaleranthis saniculifolia* (Figs. 1 & 2. x1400, Fig. 3. x10500); Figs. 4-6. *Trollius hondoensis* (Figs. 4 & 5. x2800, Fig. 6. x14000); Figs. 7, 8 *Eranthis stellata* (x1400, x7000); Fig. 9. *Isopyrum raddeanum* (x2100); Fig. 10. *Semiaquilegia adoxoides* (x2100); Figs. 11, 12. *Acontium triphyllum* (x2100, x14000); Fig. 13. *Caltha palustris* var. *membranacea* (x2100); Figs. 14, 15. *Cimicifuga heracleifolia* (x2100, x10500); Fig. 16. *Delphinium maackianum* (x2100); Figs. 17, 18. *Actaea asiatica* (x2100, x10500).

