

한국산 바늘골속(*Eleocharis* R.Br.) 식물의 재검토: 줄기와 수과의 표피형

오 용 자* · 이 지 영
(성신여자대학교 생물학과)

한국산 사초과(Cyperaceae) 바늘골속(*Eleocharis* R. Br.) 올방개절(국명신칭: sect. *Limnochloa*)과 바늘골절(국명신칭: sect. *Eleocharis*) 식물 11분류군을 대상으로 외부형태학적 형질을 재검토하였다. 또한 광학현미경과 주사전자현미경을 사용하여, 수과와 줄기의 표피형을 비교분석하였고, 이 결과를 토대로 검색표를 작성하였다. 꼬마이삭, 수과, 암술대 밑부분, 비늘조각, 화피조각과 화피의 작은 조각의 길이와 너비, 줄기단면, 꼬마이삭, 수과, 암술대 밑부분, 비늘조각의 윗부분, 화피조각의 모양과 화피조각의 수 등의 외부형태형질과 수과와 줄기의 표피형(수과의 표피세포의 모양, 줄기표피의 구조체 모양, 기공복합체의 크기, 기공복합체의 빈도와 부세포의 모양)이 종을 식별하는데 유효형질이였다. 이들 분류형질을 기준으로 분류군을 동정한 결과, 미기록종인 무화피올방개아재비(*E. kamtschatica* f. *reducta*)의 국명을 신칭하였다. 한편, 혼란이 있어온 쇠털골(*E. acicularis* f. *longiseta*), 바늘골(*E. congesta* var. *japonica*), 쇠바늘골(*E. congesta* var. *thermalis*), 올방개아재비(*E. kamtschatica*), 물꼬챙이골(*E. mamillata* var. *cyclocarpa*)과 좁네모골(*E. wichurii*) 등의 학명과 국명을 재정리하였다.

주요어: 바늘골속, 줄기, 수과, 표피형, SEM

사초과(Cyperaceae) 식물은 벼목(Graminales)에 속하는 과로서 주로 습한 지역에서 자라며 전 세계적으로 약 90여속 4,000여종이 대부분 온대에 분포하고(Cronquist, 1981; Radford, 1986), 한국에는 19속 400여종이 분포하고 있고(이와 오, 1968), 이 중 바늘골속(*Eleocharis* R. Br.) 식물은 세계적으로 100여종이 분포한다(오, 1984).

바늘골속에 관한 연구로는 Koyama(1961)가 낱꽃의 성과 꼬마이삭 내의 염성 꽃의 수, 정화의 유무 및 포엽(prophyll)에 근거하여 사초과 식물을 4아과와 6족으로 분류하였다.

*교신저자: 전화 (02) 920-7170, 전송 (02) 926-0124

바늘꿀속은 Brown(1810 in Koyama, 1961)에 의하여 최초로 설정되었으며, Scirpoideae아과, *Scirpeae*족에 속한다(Koyama, 1961). 과거 본 속 식물은 Lestiboudois(1819; in Tang and Wang, 1961)에 의해 *Heleocharis*속으로 발표된 바 있으며, 이후 Tang and Wang(1961), Barros(1946), 박(1949), Bentham and Hooker(1965) 등이 *Heleocharis*속으로 다루었다. 그러나, 단지 철자 'H' 만 추가된 것에 불과하고 *Eleocharis*가 옳은 철자로 취급되어(Sprague, 1928 in Blake *et al.*, 1938; Svenson, 1929 in Blake *et al.*, 1938) 후에 *Eleocharis*속으로 통용되어 왔다(Blake, 1938; Walters, 1953; Koyama, 1961, 1978; Ohwi, 1965; 오와 장, 1989; 이, 1980; Bruhl *et al.*, 1992; Catling, 1993; Menapace, 1993).

바늘꿀속 식물은 Clake(1908, in Koyama 1961)가 꼬마이삭의 모양과 줄기의 두께를 기준으로 *Eu-eleocharis*아속과 *Limnochloa*아속으로 나누었고, Svenson(1929, in Koyama 1961)은 11열(series)로 나누었다. Koyama (1961)는 꼬마이삭의 모양, 줄기의 두께, 암술대 밑부분과 수과의 연결상태 및 모양에 의해 *Eleocharis* R. Brown, *Limnochloa* (Nees) Torrey 와 *Pauciflora* (Svenson) T. Koyama의 3절로 나누었다.

바늘꿀속 식물의 외부형태학적 연구로는 화서, 꽃, 수과, 줄기, 뿌리의 모양과 크기 등 식물체 전반에 관한 연구(Blake *et al.*, 1938; Barros, 1946; Koyama, 1961, 1974), 수과의 모양, 줄기의 크기 및 분포에 관한 연구(Svenson, 1937), 꽃과 비늘조각 등에 관한 연구(Walters, 1959), 꼬마이삭, 수과, 암술대 밑부분, 비늘조각, 화피와 줄기의 길이와 너비에 관한 연구(Catling and Hay, 1993; Catling, 1993; Bruhl, 1994, Zavaro *et al.*, 1995)가 이루어졌다. 해부학적 연구로는 수과의 표피형에 관한 연구(Menapace, 1993), 수과의 외부형태 및 줄기의 표피형에 관한 연구(Walters, 1953, 1963), 줄기표피의 구조체에 관한 연구(Mehra and Sharma, 1965)가 이루어졌다. 계통분류학적 연구로는 화서, 수과의 형태, 화분, 줄기의 표피, 염색체수에 관한 연구(Standhede, 1961; Standhede and Dahlgren, 1968a, b, c, d; Walters, 1993)가 이루어졌고, 세포학적 연구로 염색체수에 관한 연구(Battaglia, 1954)가 이루어졌다. 수리분류학적 연구로는 Zavaro 등 (1993)에 의해 바늘꿀속 3종(*E. interstincta* (Vahl) Roemer & Schultes, *E. noclulosa* (HBK) Roemer & Schultes 와 *E. elegans* (Roth) Schultes)에 관한 유집분석이 이루어졌다. 그리고, Bruhl 등(1992)은 세계적으로 분포하는 사초과 속에 대해 DELTA 체계를 이용한 자료은행을 구축했다.

한국산 바늘꿀속 식물에 관한 연구로는 Nakai(1911)가 5종을 기록한 후, 1952년 11종 4변종을 다루었다. 박(1949)은 7종 3변종을 기록했는데, 속명을 *Heleocharis*로 다루었고, 정(1955)은 8종 1변종, 이(1980)는 7종 3변종 1품종을 기록하였다. 오(1984)는 3종 1아종 2변종 1품종을 도해설명하였고, 오와 장(1989)은 사초과 식물 8속 18종을 대상으로 수과와 비늘조각의 외부형태와 표피형을 관찰하여 수과의 표피형이 종간 분류에 유용한 형질임을 보여주었는데, 이 중 바늘꿀속 식물은 *E. mamillata* Lindb. f. var. *cyclocarpa* Kitagawa (물꼬챙이골)과 *E. valleculosa* Ohwi (까락골)의 2종만을 다루었을 뿐이다.

Table 1. Important morphological characters for the Korean taxa of *Eleocharis*.

| Taxon | shpe of spikelet | apex of scale | perianth | | |
|------------------------|---------------------------------------|------------------|----------|--------------|-----------------|
| | | | number | shape | apex of pinnule |
| <i>E. dulcis</i> | cylindric | rounded | 7 | bristle | acute |
| <i>E. kuroguwai</i> | cylindric | obtuse | 6 | feather-like | acute |
| <i>E. acicularis</i> | narrowly ovate, | | 4 | bristle | acute |
| f. <i>longiseta</i> | broadly lanceolate | obtuse | | | |
| <i>E. attenuata</i> | ovate | obtuse | 6 | papillose | blunt |
| f. <i>laeviseta</i> | | | | | |
| <i>E. congesta</i> | lanceolate, | acute | 6 | bristle | acute |
| var. <i>japonica</i> | narrowly ovate | | | | |
| <i>E. congesta</i> | narrowly ovate | obtuse | 6 | bristle | acute |
| var. <i>thermalis</i> | | | | | |
| <i>E. kamtschatica</i> | ovate, lanceolate | obtuse | 5 | bristle | acute |
| <i>E. kamtschatica</i> | ovate, lanceolate | obtuse | — | — | — |
| f. <i>reducta</i> | | | | | |
| <i>E. mamillata</i> | lanceolate, ovate | acute | 5 | feather-like | acute |
| var. <i>cyclocarpa</i> | | | | | |
| <i>E. valleculosa</i> | narrowly ovate, lanceolate | acute | 4 | bristle | acute |
| <i>E. wichurai</i> | narrowly ovate, broadly lanceolate | obtuse | 6 | feather-like | acute |

바늘골속 식물은 외형적인 특징이 유사하여 종의 동정에 어려움이 있어 왔다. 특히 네모골과 좁네모골은 외형상 비슷하여 같은 종으로 취급하거나, 각각 다른 종으로 취급하여 학명과 국명의 사용에 혼란이 있어 왔다(박, 1949; 정, 1955; 오, 1984; 이, 1980). 또한 한국산 바늘골속 식물에 관한 연구는 일본의 식물지와 한국, 일본, 중국의 식물도감등의 기재이외에는 단 2종의 수과와 인편의 표피형에 관한 부분적인 연구(오와 장, 1989)만이 이루어졌을 뿐이다. 따라서, 아직까지 전반적인 분류학적 검토가 이루어진 바 없는 한국산 바늘골속 식물 12분류군을 대상으로 외부형태학적 특징과 줄기의 표피형 및 수과의 표피형에 대한 비교분석을 통해 각 분류군간의 식별형질을 뚜렷이 하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 재료는 1994년 8월~1995년 10월까지 채집한 것과, 성신여자대학교

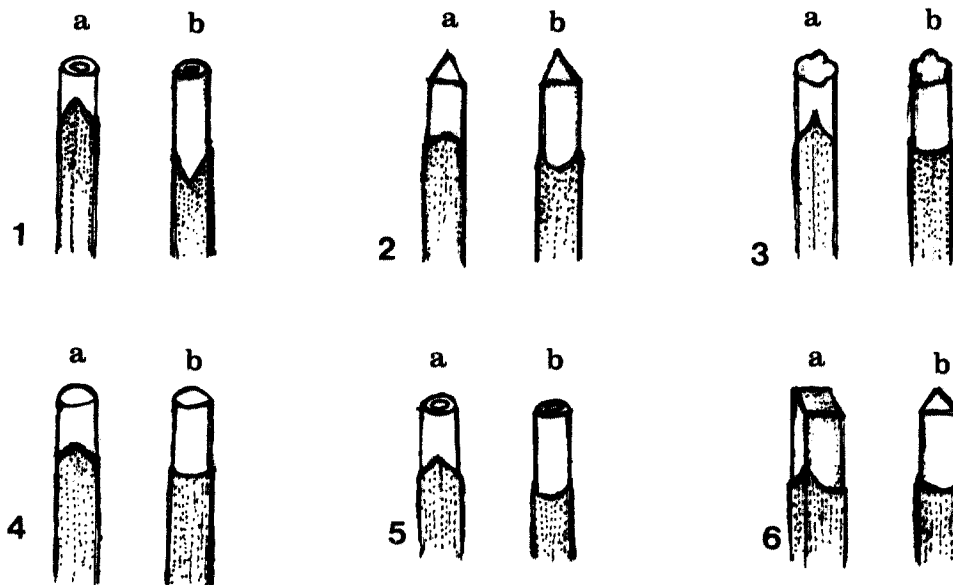


Fig. 1. Stem and leaf sheath of Korean *Eleocharis*. a. adaxial; b. abaxial 1. *E. dulcis*, *E. kuroguwai*, 2. *E. acicularis* f. *longiseta*, 3. *E. attenuata* f. *laeviseta*, *E. congesta* var. *japonica*, *E. congesta* var. *thermalis*, 4. *E. kamtschatica*, *E. kamtschatica* f. *reducta*, 5. *E. mamillata* var. *cyclocarpa*, *E. valleculosa*, 6. *E. wichurii*.

(SWH)와 이화여자대학교 표본실(EWH), 서울대학교 농업생명과학대학(SNUA)에 소장된 식물표본을 사용하였다. 확증표본은 성신여자대학교 자연과학대학 생물학과 식물표본실(SWH)에 보관하였다(Appendix).

각 종의 성숙한 개체의 꼬마이삭, 수과, 암술대 밑부분(style base), 비늘조각, 화피조각, 화피의 작은 조각(perianth pinnule)의 길이와 너비, 줄기의 단면의 모양, 수과, 비늘조각의 윗부분, 화피의 모양과 화피조각의 수를 조사하였다. 각 형질의 측정은 20개체씩 조사하여 최소치-평균치-최대치를 구하였다.

광학현미경에 의한 줄기의 표피형 관찰은 각 개체중 완전히 성장한 개체의 중간부분의 줄기를 선택하여 100°C에서 끓여 연화시킨후 표피를 끊어 1% safranin용액으로 염색한 후 광학현미경(Olympus BH)으로 관찰하였다. 기공복합체의 크기는 공변세포와 부세포를 합한 길이와 너비를 micrometer로 20개체씩 측정하여 최저치-평균치-최대치를 구한 후, 길이와 너비의 비(L/W)를 구하였고, 1 mm² 내의 기공복합체의 수를 조사하였다.

주사전자현미경(SEM)에 의한 수과와 줄기의 표피형 관찰은 각 재료를 2.5% glutaraldehyde 용액에 넣어 4°C에서 1시간 동안 전처리하였다. 이것을 0.1 M phosphate buffer

Table 2. Qualitative characters of achenes and style bases for the Korean taxa of *Eleocharis*.

| Taxon | achene | | | style base |
|---|-------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------|
| | shape | epidermal cell shape | cross-section | shape |
| <i>E. dulcis</i> | obovate | pentagonal, hexagonal | biconvex | triangular |
| <i>E. kuroguwai</i> | widely obovate | oblong, pentagonal, hexagonal | biconvex | widely deltate |
| <i>E. acicularis</i> f. <i>longiseta</i> | elliptic | oblong | trigonous | conical |
| <i>E. attenuata</i> f. <i>laeviseta</i> | obovate | oblong | trigonous | shallowly triangular |
| <i>E. congesta</i> var. <i>japonica</i> | obovate | hexagonal | trigonous | deltate |
| <i>E. congesta</i> var. <i>thermalis</i> | obovate | hexagonal | trigonous | shallowly triangular |
| <i>E. kamtschatica</i> | widely obovate | hexagonal | biconvex | half-terete |
| <i>E. kamtschatica</i> f. <i>reducta</i> | widely obovate | hexagonal | biconvex | half-terete |
| <i>E. mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i> | widely obovate | oblong, elliptic | biconvex | conical |
| <i>E. valleculosa</i> | widely obovate | elliptic | biconvex | conical |
| <i>E. wichurii</i> | obovate | hexagonal | trigonous | triangular |

(pH 6.8)에 30분씩 3번 세척한 후, 1% OsO₄ 용액에서 1시간 동안 후고정하였고, 다시 0.1 M phosphate buffer (pH 6.8)에 3회 세척후, 50%, 70%, 80%, 90%, 100% ethanol에 단계적으로 각 10분간 탈수 과정을 거친 후 isoamylacetate에 2차 치환시켰다. 한편 Menapace (1993)의 방법에 따라 sulfuric acid: acetic anhydride (1:9) 용액에, 재료에 따라 12~24시간 정도 담가 수과의 큐티클층과 바깥세포벽(periclinal cell wall)을 제거한 후 증류수로 세척하였다. 전처리 과정을 거친 재료를 critical-point dryer로 건조한 후 stub에 고정시켜 ion sputter (JFC-1100E)로 3분간 gold-coating시킨 후, 주사전자현미경(Jeol, JSM-5300 LV)에서 20 KV로 관찰하였다. 기재에 사용된 용어는 Metcalfe and Gregory (1964)와 Radford

et al.(1974)에 따랐다.

결 과

한국산 바늘골속 식물 중 올방개절(*sect. Limnochloa*)에 속하는 남방개와 올방개는 꼬마이삭이 원주형이고, 마르면 줄기에 마디가 뚜렷하게 나타나며, 기공복합체의 빈도가 높았다(200/1 mm²이상). 그러나 바늘골절(*sect. Eleocharis*)의 쇠털골, 참바늘골, 바늘골, 쇠바늘골, 올방개아재비, 무화피올방개아재비, 물꼬챙이골, 까락골과 쯤네모골은 꼬마이삭이 난형 또는 피침형이고, 말라도 줄기에 마디가 나타나지 않고, 기공복합체의 빈도가 낮았다(200/1 mm²이하).

한국산 바늘골속식물 2절, 11분류군에 대한 외부형태학적 형질 및 줄기와 수과의 표피형에 관한 연구 결과는 다음과 같다.

1. 외부형태

바늘골속 식물은 1년초 또는 다년초로서 기는 줄기가 있으며, 줄기는 모여난다. 곧게 선 줄기에는 길이로 긴 홈이 있으며, 남방개와 올방개는 마르면 마디가 보인다. 남방개, 올방개, 물꼬챙이골과 까락골의 줄기는 속이 비어있고(Fig. 1: 1, 5), 나머지 분류군들은 속이 팍 차 있다(Fig. 1: 2, 3, 4, 6). 줄기의 단면은 쇠털골이 3각형, 쯤네모골이 3각형, 4각형 또는 장방형이며, 나머지는 원형으로 나타났다(Fig. 1).

잎은 바늘골속 식물 모두 잎몸이 없고, 잎싸개만 있다. 잎싸개의 앞쪽 윗부분은 바늘골, 참바늘골과 쯤네모골이 끝이 길게 뾰족하였고(Fig. 1: 3a, 6a), 쇠털골은 둥근모양이며(Fig. 1: 2a), 나머지는 조금 뾰족하게(Fig. 1: 1a, 4a, 5a) 나타났다. 그러나 뒷쪽 윗부분은 남방개, 올방개와 쇠털골이 오목하였고(Fig. 1: 1b, 2b), 나머지는 둥근모양(Fig. 1: 3b-6b)으로 나타났다.

꼬마이삭은 모두 1개가 줄기 끝에 곧게 붙으며, 포가 없고, 꽃은 양성이다. 꼬마이삭의 모양은 올방개와 남방개가 원주형이고, 참바늘골은 난형이며, 올방개아재비, 무화피올방개아재비(국명신칭)와 물꼬챙이골은 난형 또는 피침형이며, 나머지는 좁은 난형 또는 피침형이다(Table 1). 꼬마이삭의 길이는 쇠털골이 가장 짧았고(2.0-2.5 mm), 남방개가 가장 길게(27.0-38.0 mm) 나타났다. 꼬마이삭의 폭은 쇠털골이 가장 좁았고(0.6-1.2 mm), 무화피올방개아재비가 가장 넓게(5.0-7.0 mm) 나타났다(Fig. 2: A, B).

비늘조각은 대부분 나선상으로 배열되며, 쇠털골은 두줄로 배열한다. 비늘조각의 윗부분은 바늘골, 물꼬챙이골, 쯤네모골은 뾰족하고, 남방개는 둥근모양이며 나머지는 둔하다(Table 1). 비늘조각의 길이는 쇠털골이 가장 짧았고(1.7-2.0 mm), 올방개가 가장 길게(5.5-7.1 mm) 나타났다. 비늘조각의 너비는 쇠털골과 바늘골이 가장 좁았고(1.0-1.2 mm), 올방

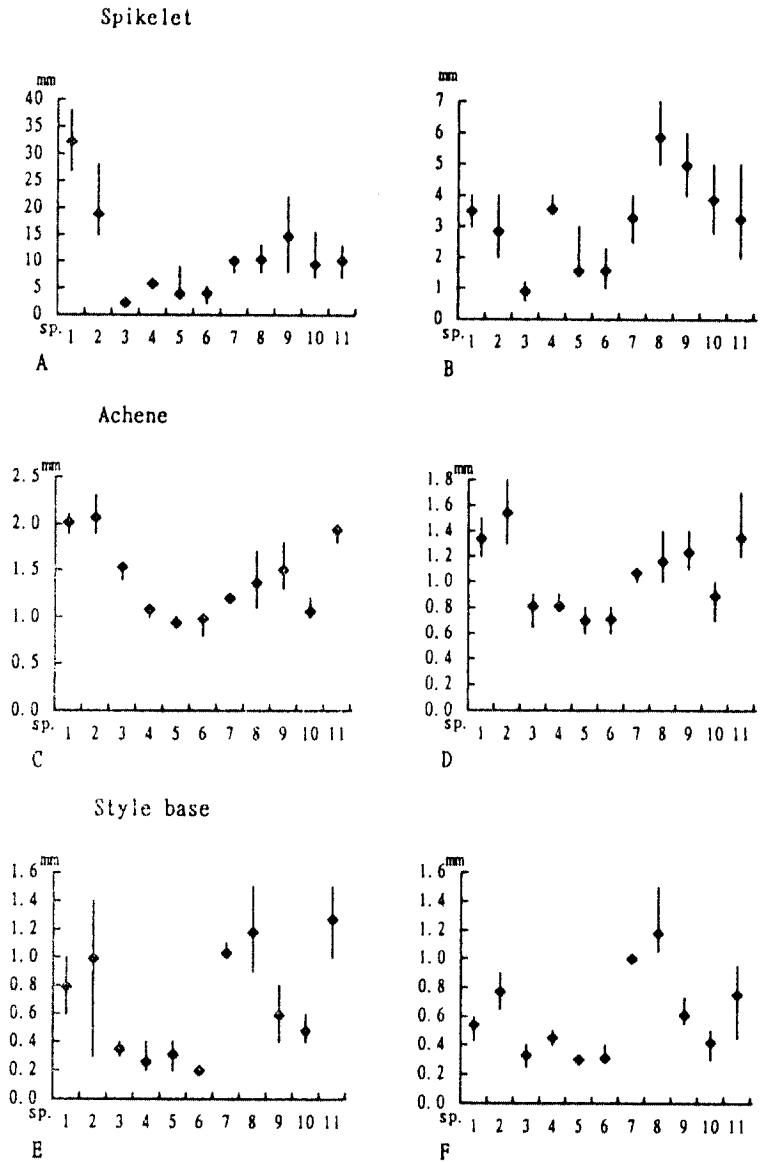


Fig. 2. Measurements of ranges and means for spikelet, achene and style base of 11 taxa of the Korean *Eleocharis*. A. length of spikelet; B. width of spikelet; C. length of achene; D. width of achene E. length of style base; F. width of style base. (Species number correspond to those in Table 1)

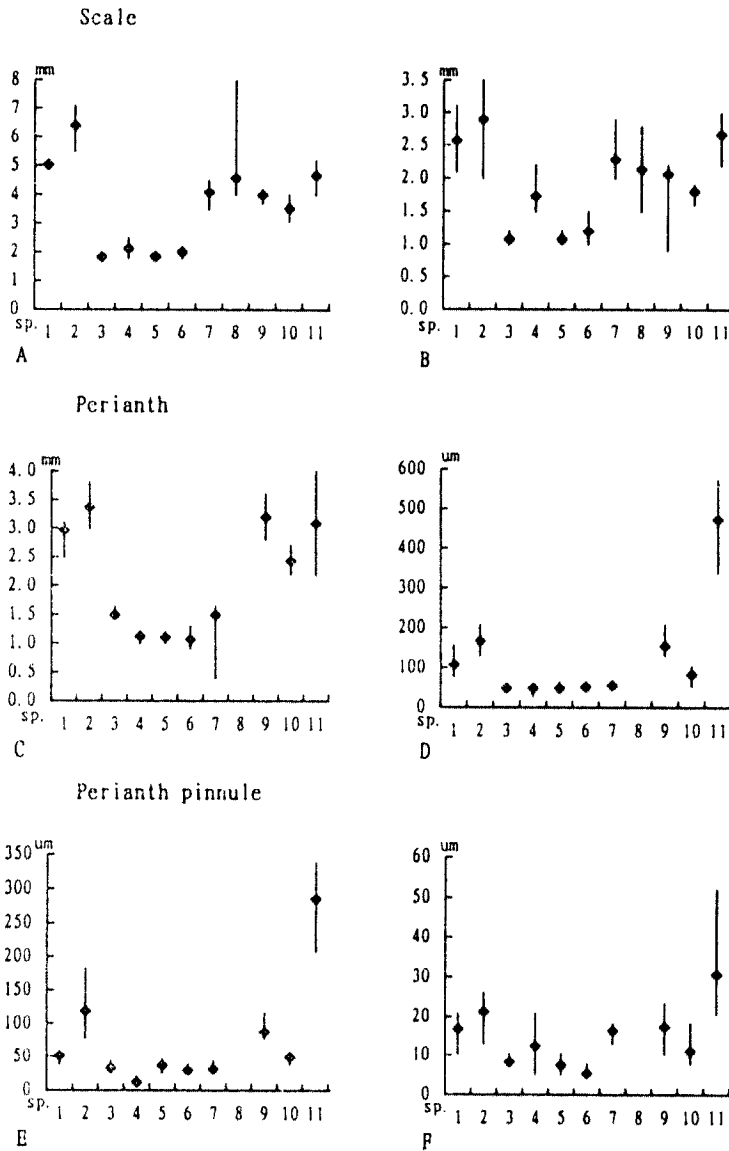


Fig. 3. Measurements of ranges and means for scale, perianth and perianth pinnule of 11 taxa of the Korean *Eleocharis*. A. length of scale; B. width of scale; C. length of perianth; D. width of perianth E. length of perianth pinnule; F. width of perianth pinnule (Species number correspond to those in Table 1)

개가 가장 넓게(2.0–3.5 mm) 나타났다(Fig. 3: A, B).

화피조각은 전체적으로 역자모의 형태로, 대부분 강모모양(Plate 1: 4–6) 이었고, 올방개, 물꼬챙이골과 쯤네모골은 깃털모양이고(Plate 1: 1, 2), 참바늘골은 유두모양(Plate 1: 3) 이었다(Table 1). 화피조각의 수는 4~7개이며, 드물게 퇴화되었다(Plates 2, 3). 화피조각의 길이는 쇠바늘골이 가장 짧으며(0.9–1.3 mm), 올방개가 가장 길었다(3.0–3.8 mm). 화피조각의 너비는 비슷한데, 참바늘골이 가장 좁고(28.6–52.0 μ m), 쯤네모골만 338.0–572.0 μ m로 다른 분류군에 비해 큰 차이가 있었다(Fig. 3: C, D). 화피의 작은조각의 끝부분은 대부분 뾰족하나(Plate 1: 1, 2, 4, 5), 참바늘골(Plate 1: 3)의 경우에는 뿔뿔하였다(Plate 1: 6). 화피의 작은조각의 길이와 너비는 쯤네모골을 제외하고는 큰 차이가 없었는데, 쯤네모골의 경우 길이가 208.0–338.0 μ m, 너비는 20.8–52.0 μ m로 가장 크게 나타났다(Fig. 3: E, F).

수과의 모양은 대부분 도란형 또는 넓은 도란형이며, 쇠털골은 타원형이었다(Plates 2, 3). 수과의 단면은 3면이 볼록하거나 또는 양면이 볼록하다(Table 2). 수과의 길이는 바늘골이 가장 짧았고(0.9–1.0 mm), 올방개가 가장 길게(1.9–2.3 mm) 나타났다(Fig. 2: C, D, Plates 2, 3).

암술대 밑부분은 모두 수과에 붙어 떨어지지 않으며, 올방개는 수과와 암술대 밑부분 사이에 고리모양의 환(annule)이 있다(Plate 3: 12). 암술대 밑부분의 모양은 남방개와 쯤네모골이 길이와 너비의 비가 2:1인 삼각형(Plates 2: 5, 3: 9)이며, 참바늘골과 바늘골은 2:3 또는 1:2인 삼각형(Plate 2: 1, 2), 바늘골은 1:1인 삼각형(Plate 2: 3), 올방개는 6:5인 삼각형(Plate 3: 12), 나머지는 원추형(Plate 3: 10, 11) 또는 반타원형(Plate 3: 7, 8)으로 나타났다(Table 3). 암술대 밑부분의 길이는 쇠바늘골이 가장 짧았고(0.2–0.2 mm), 쯤네모골이 가장 길었다(1.0–1.5 mm). 암술대 밑부분의 너비는 바늘골이 가장 좁았고(0.3–0.3 mm), 무화피올방개아재비가 가장 넓게(1.1–1.5 mm) 나타났다(Fig. 2: E, F).

2. 수과와 줄기의 표피형

수과의 표피형은 쇠털골과 참바늘골이 장방형, 까락골이 타원형, 나머지는 5각형 또는 6각형이며, 표피에 규소체가 없었다(Table 2, Plate 4: 1–4). 암술대 밑부분의 표피는 별다른 특징이 없으며, 쯤네모골만이 유두상돌기가 있었다(Plate 4: 5, 6).

줄기의 표피는 대부분 늑의 세포에 규소체가 여러개 존재하고 규소체 주위에 부수체가 1줄로 존재하는 B₂형(남방개, 쇠털골, 참바늘골, 바늘골, 쇠바늘골, 올방개아재비, 무화피올방개아재비, 물꼬챙이골, 까락골)(Metcalf and Gregory, 1964)(Fig. 5: A)과, Metcalfe and Gregory는 설명하지 않았던, 규소체가 중심부에 크게 1개가 존재하고, 주변에 부수체가 2줄이상 존재하는 B₂'형(올방개, 쯤네모골)(Fig. 5: B)이 나타났다(Table 3)(이, 1996).

줄기 표피의 기공복합체의 길이는 쇠털골이 가장 짧았고(31.2–40.3 μ m), 올방개아재비가 가장 길게(62.4–75.4 μ m) 나타났다. 기공복합체의 너비는 남방개가 가장 좁았고(13.0–

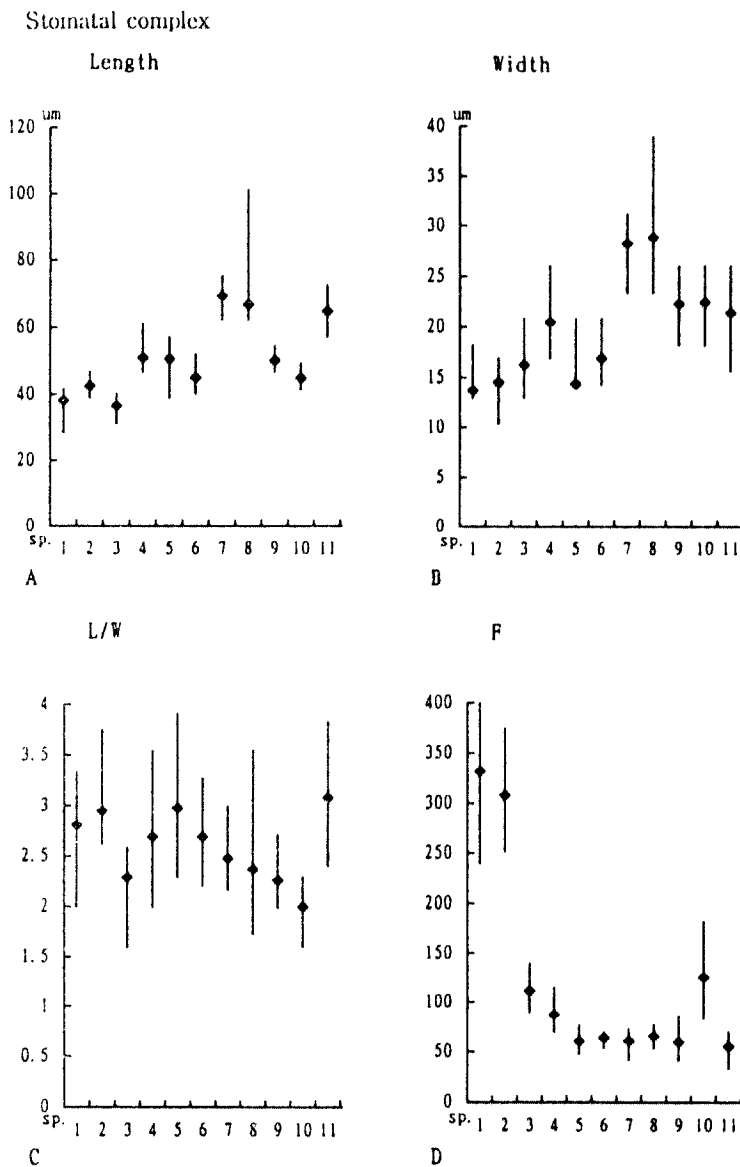


Fig. 4. Measurements of ranges and means for stomatal complex length, width, L/W, frequency of 11 taxa of the Korean *Eleocharis*. A. length of stomatal complex; B. with of stomatal complex; C. L/W; D. Frequency of stomatal complex (Species number correspond to those in Table 1)

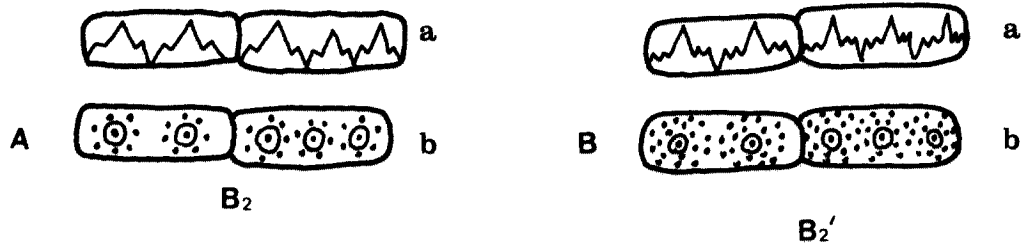


Fig. 5. Silica body patterns of stems of the Korean *Eleocharis*. A. B₂ type: bodies numerous per cell and satellites in 1 row; B. B₂' type: bodies numerous per cell and satellites in 2-3 row; a. lateral side; b. surface view.

Table 3. Epidermal patterns of stems for the Korean taxa of *Eleocharis*

| Taxon | Silicabody | | stomatal complex |
|------------------------|------------|------------------|------------------|
| | number | shape | |
| <i>E. dulcis</i> | 3-4 | B ₂ | swollen (G ≅ S)* |
| <i>E. kuroguwai</i> | 3-4 | B ₂ ' | swollen (G ≅ S) |
| <i>E. acicularis</i> | 12-14 | B ₂ | swollen (G ≅ S) |
| f. <i>longiseta</i> | | | |
| <i>E. attenuata</i> | 8 | B ₂ | swollen (G ≅ S) |
| f. <i>laeviseta</i> | | | |
| <i>E. congesta</i> | 8 | B ₂ | swollen (G = S) |
| var. <i>japonica</i> | | | |
| <i>E. congesta</i> | 8-9 | B ₂ | swollen (G < S) |
| var. <i>thermalis</i> | | | |
| <i>E. kamtschatica</i> | 8-9 | B ₂ | swollen (G ≅ S) |
| <i>E. kamtschatica</i> | 8-9 | B ₂ | swollen (G ≅ S) |
| f. <i>reducta</i> | | | |
| <i>E. mamilla</i> | 10-12 | B ₂ | swollen (G > S) |
| var. <i>cyclocarpa</i> | | | |
| <i>E. valleculosa</i> | 10-12 | B ₂ | swollen (G < S) |
| <i>E. wichurii</i> | 6-8 | B ₂ ' | swollen (G < S) |

*G, guard cell; S, subsidiary cell; < ; larger; =, similar; >, smaller

18.2 μm), 무화피올방개아재비가 가장 넓게(23.4–39.0 μm) 나타났다. 기공복합체의 길이와 너비의 비(L/W)는 큰 차이가 없이 비슷하였는데, 까락골이 1.6–2.6로 가장 작고, 좀네모골이 2.4–3.8로 가장 크게 나타났다. 1 mm² 당 기공복합체의 빈도는 올방개절의 올방개가 252.0–375.0개, 남방개가 240.0–400.0개로 바늘골절과 크게 차이가 나며, 바늘골절에 속하는 좀네모골은 33.0–70.0개로, 까락골은 84.0–182.0개까지 나타났다(Fig. 4, Plate 5). 기공복합체의 부세포는 부풀었는데, 대부분 공변세포와 같은 높이로 부풀었거나, 공변세포보다 더 부풀었고(Plate 5: 1, 2, 4), 물꼬챙이골의 경우에는 공변세포가 더 부풀었다(Table 3, Plate 5: 3).

3. 식별형질에 따른 분류학적 검토

이상의 식별형질들을 분석한 결과 Koyama (1961)가 분류한 올방개절과 바늘골절이 뚜렷이 구별되었다. 주요 식별형질은 꼬마이삭의 모양과 길이, 줄기의 형태, 수과의 길이와 너비, 비늘조각의 길이, 기공복합체의 빈도였다(Figs. 2–4, Tables 1–3).

정량적형질을 비교분석한 결과 꼬마이삭의 너비, 화피 작은조각의 너비, 기공복합체의 길이와 너비, 기공복합체의 길이와 너비의 비는 각 종을 나누는 식별형질이 되었다(Figs. 2–4). 바늘골절에 속하는 쇠털골, 참바늘골, 바늘골과 쇠바늘골은 꼬마이삭의 길이, 수과의 너비, 암술대 밑부분의 길이와 너비, 비늘조각의 길이의 형질로 바늘골절에 속하는 나머지 6개의 분류군과 뚜렷이 구별되었다(Figs. 2–4). 올방개아재비와 무화피올방개아재비는 꼬마이삭의 길이, 수과의 너비, 암술대 밑부분의 길이와 너비, 비늘조각의 길이가 물꼬챙이골, 까락골, 좀네모골이 유사한 형질을 가졌다(Figs. 2–4). 바늘골속 11 분류군 중 좀네모골은 화피조각의 너비, 화피의 작은조각과 수과의 길이와 너비가 나머지 분류군에 비해 유난히 컸다.

〈분류군 검색표〉

1. 꼬마이삭이 원주형이고, 수과의 길이는 1.9 mm 보다 길며, 비늘조각의 길이는 5.0 mm 보다 길다. 마르면 줄기에 마디가 뚜렷하게 나타난다. 기공복합체의 빈도가 높다(200/1 mm² 이상)올방개절
2. 비늘조각의 윗부분이 둥글고, 화피조각이 강모모양이며, 암술대 밑부분이 수과위에 바로 붙었다. 줄기의 규소체는 B₂형이다. 꼬마이삭의 길이가 2.70–3.80 cm 이다.....남방개
2. 비늘조각의 윗부분이 둔하고, 화피조각이 깃털 모양이며, 암술대 밑부분과 수과사이에 고리 모양의 환(annule)이 있다. 줄기의 규소체는 B₂'형이다. 꼬마이삭의 길이가 1.50–2.80 cm 이다올방개

1. 꼬마이삭이 난형 또는 피침형이고, 수과의 길이가 1.9 mm 보다 짧으며, 비늘조각 길이는 5.0 mm 보다 짧다. 말라도 줄기에 마디가 보이지 않는다. 기공복합체의 빈도가 낮다 (200/1 mm² 이하).....바늘골절
3. 암술머리는 3갈래이고, 수과의 단면은 3면이 불룩하다.
 4. 줄기의 단면이 3각형 또는 4각형이다.
 5. 줄기의 단면이 3각형이고, 줄기의 길이가 1.2-4.1 cm 이다. 비늘조각이 두줄로 배열한다. 화피조각이 4개로 강모모양이며, 화피의 작은조각의 길이가 26.0-44.2 μm 이다. 수과의 모양이 타원형이며, 수과의 표피세포는 장방형이고 굴곡이 있다. 암술대 밑부분에 유두상 돌기가 없다쇠털골
 5. 줄기의 단면이 3각형, 4각형 또는 장방형이고, 줄기의 길이가 36.1-56.8 cm이다. 비늘조각이 나선상으로 배열한다. 화피조각이 6개로 깃털모양이며, 화피 작은조각의 길이가 208.0-338.0 μm 이다. 수과의 모양이 도란형이고, 수과의 표피세포는 6각형이 암술대 밑부분 표면에 유두상 돌기가 있다좁네모골
 4. 줄기의 단면이 원형이다.
 6. 암술대 밑부분의 너비가 수과의 너비의 1/3정도이다. 화피조각이 강모모양이고, 화피의 작은조각 끝이 뾰족하다. 수과의 표피세포는 6각형이다.
 7. 비늘조각의 윗부분이 뾰족하고, 화피조각의 길이가 암술대 밑부분보다 길다. 기공복합체의 부세포는 공변세포만큼 부풀었다바늘골
 7. 비늘조각의 윗부분이 둔하고, 화피조각의 길이가 암술대 밑부분보다 짧다. 기공복합체의 부세포는 공변세포보다 더 부풀었다쇠바늘골
 6. 암술대 밑부분의 너비가 수과의 너비의 1/2이상이다. 화피조각이 유두모양이고, 화피의 작은조각은 끝이 뾰족하다. 수과의 표피세포는 장방형이다.....참바늘골
3. 암술머리는 2갈래이고, 수과의 단면은 양면이 불룩하거나, 3면중 2면이 더 불룩하다.
 8. 꼬마이삭의 가장 아래쪽 1개의 비늘조각은 비어 있고, 암술대 밑부분이 반타원형이다. 암술대 밑부분의 너비가 수과의 너비와 비슷하다. 수과의 표피세포는 6각형이다.
 9. 화피조각은 5개이고, 꼬마이삭의 너비가 2.5-4.0 mm 이다올방개아재비
 9. 화피가 없고, 꼬마이삭의 너비가 5.0-7.0 mm 이다무화피올방개아재비
 8. 꼬마이삭의 가장 아래쪽 2개의 비늘조각이 비어 있고, 암술대 밑부분이 원추형이다. 암술대 밑부분의 너비가 수과의 너비의 1/2정도이다. 수과의 표피세포는 장방형 또는 타원형이다.
 10. 화피조각이 5개이고, 깃털 모양이다. 기공복합체의 부세포는 공변세포보다 덜 부풀었다물꼬챙이골
 10. 화피조각이 4개이고, 강모모양이다. 기공복합체의 부세포는 공변세포보다 더 부풀었다까락골

고찰

한국산 바늘골속 식물은 꼬마이삭이 원주형이고, 꼬마이삭의 폭이 줄기의 폭과 비슷한 올방개절과 꼬마이삭이 난형 또는 피침형이고, 꼬마이삭의 폭이 줄기의 폭보다 훨씬 넓은 바늘골절로 크게 구별된다(Koyama, 1961). 이외에도 본 연구결과 남방개와 올방개가 포함되는 올방개절은 마르면 줄기에 마디가 뚜렷하게 보이고, 줄기 표피의 1 mm²당 기공복합체의 빈도가 평균 200개 이상으로 매우 높다. 반면, 바늘골절은 말라도 줄기에 마디가 나타나지 않고, 줄기 표피의 1 mm²당 기공복합체의 빈도가 평균 126개 이하로 낮게 나타났다. 또한 올방개절에서 수과의 길이와 너비, 꼬마이삭, 비늘조각과 잎싸개의 길이 등이 바늘골절보다 훨씬 길게 나타나 두 절을 나누는 기초 형질로 판명되었다. 바늘골절은 꼬마이삭의 길이, 수과의 너비, 암술대 밑부분의 길이와 너비, 비늘조각의 길이 등 정량적 형질의 수치가 작은 1그룹(쇠털골, 참바늘골, 바늘골과 쇠바늘골)과 수치가 큰 2그룹(올방개아재비, 무화피올방개아재비, 물꼬챙이골, 까락골과 쯤네모골)으로 나눌 수 있었다. 그러나 이 중 쯤네모골은 화피조각의 너비, 화피 작은조각의 길이와 너비, 수과의 길이와 너비가 다른 분류군에 비해 유난히 큰 반면, 암술머리가 3갈래이고, 수과의 단면이 3면이 볼록한 점으로 보아 1그룹에 가까웠다.

결론적으로, 한국산 바늘골속 식물은 외부형태형질(수과, 암술대 밑부분, 비늘조각, 화피의 조각과 화피의 작은조각의 길이와 너비, 줄기 단면의 모양, 꼬마이삭, 수과, 암술대 기저부, 비늘조각의 윗부분과 화피조각의 모양과 수)과 수과와 줄기의 표피형(줄기표피의 구조체의 모양, 기공복합체의 크기, 기공복합체의 빈도와 부세포의 모양) 등이 종을 동정, 식별하는데 유용하게 사용될 수 있었다.

쇠털골은 오(1984)와 이(1980)가 *Eleocharis acicularis* (L.) Roemer et Schultes f. *longiseta* (Svenson) T. Koyama로, 정(1955)은 이(1980)의 원산쇠털골(*E. acicularis* (L.) Roemer et Schultes)을 쇠털골이라 하였다. 그러나 박(1949)은 *Heleocharis acicularis* R. Brown을 쇠털골로, *H. acicularis* var. *longiseta* Svenson을 긴쇠털골로 기록하였다. 그러나, 화피조각의 길이가 수과보다 짧고, 화피조각의 수가 1~3개인 *E. acicularis*에 비해, 화피조각의 길이가 수과보다 길고, 화피조각의 수도 4개이므로, 학명은 *E. acicularis* (L.) Roemer et Schultes f. *longiseta* (Svenson) T. Koyama로, 국명은 쇠털골로 취급하였다(오, 1984; 이, 1980; Koyama, 1961; Ohwi, 1984).

쇠바늘골(*E. congesta* D. Don var. *thermalis* (Hultén) Hara)은 박(1949)이 *Heleocharis pellucida* Presl. var. *thermalis* Hara (쇠바늘골), 이(1980)는 *E. congesta* D. Don var. *maximowiczii* Ohwi (원산바늘골), 오(1984)는 *E. margaritacea* (Hultén) Miyabe et Kudo (흰바늘골)로 각각 달리 취급하였다. 이(1980)는 원산에 분포하여 원산바늘골이라 하였으나, 경기도에도 분포한다. *E. margaritacea*는 수과의 길이가 3 mm 정도로 크고, 암술대 밑부

분이 수과의 고리모양의 환에 연결되어 있고, 화피조각의 길이가 수과보다 길다(Koyama, 1961; Ohwi, 1984). 그러나, *E. margaritacea*를 취급한 오(1984)의 흰바늘꽃은 쇠바늘꽃의 특징에 더 가까우므로 학명기재가 잘못되었다. 따라서, 쇠바늘꽃은 *E. congesta*에 비해 화피조각의 길이가 암술대 밑부분보다 짧고, 수과의 길이가 0.8–1.0 mm 정도이고, 비늘조각 윗부분이 둔하며, 기공복합체의 부세포가 공변세포보다 더 부풀어 국명은 박(1949)에 따라 쇠바늘꽃로, 학명은 *E. congesta* D. Don var. *thermalis* (Hultén) Hara로 보는 것이 타당한 듯 하다.

무화피올방개아재비는 올방개아재비와 전체적인 외형, 수과의 표피형, 줄기의 표피형 등이 모두 유사하나 화피가 없고, 꼬마이삭의 너비가 올방개아재비에 비해 넓으므로 올방개아재비의 품종인 *E. kamtschatica* (C. A. Mey.) Komarov f. *reducta* (Ohwi) Ohwi로 취급하였으나(Ohwi, 1984; Koyama, 1961), 화피가 없는 특징은 분류학적으로 큰 차이가 있으므로 분류군의 신종처리에 관한 문제는 추후에 정리, 발표하고자 한다.

물꼬챙이꽃은 오(1984)와 이(1980)가 *Eleocharis mamillata* Linb. f. var. *cyclocarpa* Kitagawa로 발표하였고, 박(1949)은 *H. mamillata* Lindberg, f.를 큰바늘꽃로, 정(1955)은 *E. palustris* (L.) R. Brown var. *typica* (Ascherson & Graebner) Rouy를 물꼬챙이꽃로 발표한 바 있다. 그러나, *E. palustris*는 줄기가 단단하고, 암술대 밑부분의 폭보다 길이가 더 길며, 화피조각이 4갈래이고, 길이는 암술대 밑부분보다 더 길거나 퇴화한 반면 *E. mamillata*는 줄기가 부드럽고, 암술대 밑부분의 폭이 길이보다 더 넓으며, 화피조각의 길이가 수과 길이의 2배정도로 각각 뚜렷한 식별형질이 되었다. 따라서 물꼬챙이꽃의 학명은 *E. mamillata* Linb. f. var. *cyclocarpa* Kitagawa로 다른 오(1984)와 이(1980)의 견해가 타당하며, 정(1955)의 *E. palustris*는 별개종으로 보는 것이 타당하다(Walters, 1953, 1993; Koyama, 1961; Standhede, 1961; Standhede and Dahlgren, 1968; Ohwi, 1984).

과거 좁네모골인 *E. wichurai* Böckeler를 박(1949)과 이(1980)가 네모골로 취급한 바 있으나, 이것은 좁네모골 중 줄기가 4각형(square)인 것을 네모골로 취급한 것이라 생각되며, *E. wichurai*의 국명을 좁네모골로 본 정(1955), 오(1984)의 견해가 타당하다고 생각한다. 그러나, 정(1955), 오(1984), Koyama (1961)와 Ohwi (1984) 등이 네모골로 취급한 줄기가 정4각형(square)이고, 화피조각이 강모모양(bristle)인 *E. tetraquetra* Nees ex Wight는 발견하지 못하여 이번 연구에서 제외되었다.

분류학적 처리

1. *Eleocharis dulcis* (Burm. fil.) Trinicus ex Henschel, Vita Rumph. 186 (1833); Lee, Illustrated Flora of Korea, 163 (1980).

국명: 남방개(이, 1980)

2. *E. kuroguwai* Ohwi, Journ. Jap. Bot. 12: 654 (1936), Cyper. Japon. 2, 33 (1944) & Fl. Japan 223 (1953); Chung, Korean Flora, 840 (1955); Oh, Korean Cyperaceae 2:66–67 (1984); Lee, Illustrated Flora of Korea, 163 (1980).
 국명: 올방개(박, 1949; 1974; 오, 1984; 이, 1980)
 올메(정, 1955)
 올미장때(정, 1955)
3. *E. acicularis* (L.) Roemer et Schultes f. *longiseta* (Svenson) T. Koyama, Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, III. 8: 88 (1961); Oh, Korean Cyperaceae 2: 62–63 (1984).
E. acicularis (L.) Roem. & Schult. var. *longiseta* Svenson, Ohwi, Flora of Japan, 210 (1984).
 국명: 쇠털골(오, 1984; 이, 1980)
 긴쇠털골(박, 1949)
4. *E. attenuata* (Franch. & Savat.) Palla f. *laeviseta* (Nakai) Hara, Journ. Jap. Bot. 32: 140 (1957).
E. attenuata (Fr. & Sav.) Palla var. *leviseta* (Nakai) Hara, Ohwi, Flora of Japan, 211 (1984).
E. attenuata var. *laeviseta* (Nakai) Hara, Lee, Illustrated Flora of Korea, 164 (1980).
E. laeviseta Nakai, Chung, Korean Flora, 841 (1955).
 국명: 참바늘골(정, 1955; 이, 1980)
5. *E. congesta* D. Don var. *japonica* (Miquel) T. Koyama, Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, III. 8:88–90 (1961); Ohwi, Flora of Japan, 210–211 (1984).
E. afflata Steud. Chung, Korean Flora, 840 (1955).
E. japonica Miquel, Chung, Korean Flora, 840 (1955).
E. congesta D. Don subsp. *japonica* (Miquel), Oh, Korean Cyperaceae 2: 64–65 (1984).
E. congesta D. Don, Lee, Illustrated Flora of Korea, 164 (1980).
 국명: 바늘골(정, 1955; 1974; 오, 1989)
 바늘골(박, 1949)
 물바늘골(정, 1955)
6. *E. congesta* D. Don var. *thermalis* (Hultén) T. Koyama, Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, III. 8: 90–91 (1961).
E. margaritacea (Hultén) Miyabe et Kudo, sensu Oh, Korean Cyperaceae 2: 70–71 (1984).
E. congesta D. Don var. *maximoviczii* Ohwi, Lee, Illustrated Flora of Korea, 164 (1980).

국명: 쇠바늘골

쇠바늘골(박, 1949)

흰바늘골(오, 1984)

원산바늘골(이, 1980)

7. *E. kamtschatica* (C. A. Meyer) Komarov, Fl. Penins. Kamtschat. 1: 207 (1927); Lee, Illustrated Flora of Korea, 164 (1980).

E. pileata A. Gray, Chung, Korean Flora, 842 (1955).

국명: 올방개아재비(정, 1955; 이, 1980)

골풀아재비(박, 1949)

물골(박, 1949)

8. *E. kamtschatica* (C. A. Meyer) Komarov f. *reducta* (Ohwi) Ohwi, Cyper. Japon. 2, 45 (1944) & Fl. Japan 225 (1953).

국명: 무화피올방개아재비(미기록종)

9. *E. mamillata* Lindb. f. var. *cyclocarpa* Kitagawa, Lineam. Fl. Manshur. 119 (1939); Oh, Korean Cyperaceae 2: 68-69 (1984); Ohwi, Flora of Japan, 211 (1984); Lee, Illustrated Flora of Korea, 165 (1980).

E. palustris (L.) R. Brown var. *typica* (Ascherson & Graebner) Rouy, Chung, Korean Flora, 841 (1955).

국명: 물꼬챙이골(정, 1955; 오, 1984; 이, 1980)

큰바늘골(박, 1949)

10. *E. valleculosa* Ohwi, Act. Phytotax. Geobot. 2: 29 (1933); Lee, Illustrated Flora of Korea, 165 (1989).

국명: 까락골(박, 1949; 이, 1980)

11. *E. wichurii* Böckeler, Linnaea 36: 448 (1870).

E. wichuroei Boeckeler, Chung, Korean Flora, 843 (1955).

E. wichuriae Böeckelr, Oh, Korean Cyperaceae 2: 164 (1984).

국명: 좀네모골(정, 1955; 오, 1984)

네모골(박, 1949; 이, 1980)

사 사

이 논문은 1995년도 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었습.

인 용 문 헌

- Barros, M. 1946. Notas Sobre *Heleocharis* Argentinas. Lilloa revista de botanica X II: 5-7.
- Battaglia, E. 1954. Assenza di centrometro localizzato in *Heleocharis uniglumis* (Link.) Schult. Caryologia 6: 319-332.
- Bentham G. and J. D. Hooker. 1965. Genera Plantarum I. Stechert-Hafner Service agency, Inc., New York.
- Blake, S. T., M. Sc. Walters and E. Hall. 1938. A monograph of the Genus *Eleocharis* in Australia and New Zealand. Proceedings of the Royal Society of Queensland 50: 88-132. Pl. 7-10.
- Bruhl, J. J., L. Watson and M. J. Dallwitz. 1992. Genera of Cyperaceae: interactive identification and information retrieval. Taxon 41: 225-234.
- _____. 1994. Amphicarpny in the Cyperaceae, with novel variation in the Wetland Sedge *Eleocharis caespitosissima* Baker. Aust. J. Bot. 42: 441-448.
- Catling, P. M. 1993. *Eleocharis compressa* x *Eleocharis erythropoda*, a new natural hybrid spike rush from Ontario. Can. J. Bot. 72: 837-842.
- _____ and S. G. Hay. 1993. The hybrid origin of *Eleocharis macounii*. Rhodora 95: 85-96.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system and classification of flowering plants. Columbia Univ. Press. Pp. 1137-1142.
- Koyama, T. 1961. Classification of the Family Cyperaceae (1). Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, III. 8: 38-148.
- _____. 1974. Additional Notes on Ceylonese Cyperaceae. Bull. Nat. Sci. Mus. 17: 65-73.
- _____. 1978. Flora of Taiwan. Epoch Publishing Co. Ltd., Taiwan.
- Mehra, P. N. and O. P. Sharma. 1965. Epidermal silica cells in the Cyperaceae. Botanical Gazette 126: 53-58.
- Menapace, F. J. 1993. Achene micro-morphology as a systematic aid to the series placement of Svenson's undesignated *Eleocharis* (Cyperaceae) species. Rhodora 95: 214-224.

- Metcalf C. R. and M. Gregory. 1964. Comparative Anatomy of Monocotyledons. Some New Descriptive Terms for Cyperaceae with a Discussion of Variations in Leaf Form noted in the Family. Royal Botanic Gardens, Kew. London: 1-13.
- Nakai, T. 1911. Flora Koreana. Journal of the College of Science. Imperial University, Tokyo 31: 296-298.
- _____. 1952. A synoptical Sketch of Korean Flora. Bull. Natl. Sci. Mus. 31: 132.
- Ohwi, J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institution Washington, D.C. Pp. 209-212.
- Radford, A. E., W. C. Dickison, J. R. Massey and C. R. Bell. 1974. Vascular Plant Systematics. Happer & Row, New York.
- _____. 1986. Fundamentals of plant systematics. Haper & Row, Publishers, Inc. New York. Pp. 365-367.
- Strandhede, S. O. 1961. *Eleocharis palustes* in Scandinavia and Finland, Taxonomical units within the area. Botaniska Notiser 114: 417-434.
- _____ and R. Dahlgren. 1968a. Drawings of Scandinavian Plants 9-10. *Eleocharis* R. Br. Botaniska Notiser 121: 1-10.
- _____ and _____. 1968b. Drawings of Scandinavian Plants 11-12. *Eleocharis* R. Br. Botaniska Notiser 121: 145-152.
- _____ and _____. 1968c. Drawings of Scandinavian Plants 13-14. *Eleocharis* R. Br. Botaniska Notiser 121: 305-311.
- _____ and _____. 1968d. Drawings of Scandinavian Plants 15-16. *Eleocharis* R. Br. Botaniska Notiser 121: 465-470.
- Svenson, H. K. 1937. Monographic studies in the genus *Eleocharis* IV. Rhodora 39: 210-273.
- Tang, T. and F. T. Wang. 1961. Flora of China. 11. n.p., ? Inc. (in Chinese).
- Walters, S. M. 1953. *Eleocharis mamillata* Lindb. fil. and allied species. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 63: 271-286.
- _____. 1959. *Heleocharis austriaca* Hayek and *Glyceria declinata* Br b., two plants new to the flora of Poland. Fragmenta Floristica et Geobotanica Ann. V: 239-244.
- _____. 1963. *Eleocharis austriaca* Hayek, A species new to the British Isles. Watsonia 5: 329-335.
- _____. 1993. Biological Flora of the British Isles. *Eleocharis* R. Br. J. Ecol. 37: 192-206.
- Zavaro, C., G. Pabón and S. Rodríguez. 1993. Algunos aspectos útiles en la diagnosis de tres especies del género *Eleocharis* R. Brown (Cyperaceae) Fontqueria 36: 421-427. (in Spanish)
- _____, _____, and J. P. Camacho. 1995. Morfología y ecología de algunas *Eleocharis* R. Brown (Cyperaceae) Cubanas. Fontqueria 42: 273-278. (in Spanish)

- 박만규. 1949. 우리나라 식물명감. 문교부, 서울. Pp.308-309.
- 오용자. 1984. 한국산 사초과 식물 (제2권). 성신여대출판부, 서울. Pp.61-75
- _____, 장정아. 1989. 한국산 사초과 (Cyperaceae) 식물의 수과와 인편의 표피형에 관한 연구. 식물분류학회지 19: 249-272.
- 이영노, 오용자. 1968. 한국산 사초과 식물의 분류학적 연구. 한국생활과학연구원 논집 1: 101-121.
- 이지영. 1996. 한국산 바늘골속 (*Eleocharis* R. Br.) 식물의 분류학적 연구. 성신여자대학교 대학원 석사학위 청구논문, 서울.
- 이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사, 서울. Pp.163-165.
- 정태현. 1955. 한국식물도감 下권 초본부. 신지사, 서울. Pp.839-843.

Explanation of plates

Plate 1. SEM photographs of perianth. 1, 2. feather-like type; 3. papillose type; 4-6. bristle type. 1. *E. wichurái*, 2. *E. mamillata* var. *cyclocarpa*, 3. *E. attenuata* f. *laeviseta*, 4. *E. congesta* var. *thermalis*, 5. *E. acicularis* f. *longiseta*.

Plates 2-3. SEM photographs of Achene. 1. *E. attenuata* f. *laeviseta*, 2. *E. congesta* var. *thermalis*, 3. *E. congesta* var. *japonica*, 4. *E. acicularis* f. *longiseta*, 5. *E. wichurái*, 6. *E. sp.*; 7. *E. kamtschatica*, 8. *E. kamtschatica* f. *reducta*, 9. *E. dulcis*; 10. *E. valleculosa*, 11. *E. mamillata* var. *cyclocarpa*, 12. *E. kuroguwai*

Plate 4. SEM photographs of Achene epidermis. 1. *E. kuroguwai*, 2. *E. acicularis* f. *longiseta*, 3. *E. attenuata* f. *laeviseta*, 4. *E. wichurái*, 5-6. style base of *E. wichurái*

Plate 5. SEM & LM photographs of stem epidermis (1-4. SEM; 5-6. LM). 1. *E. kuroguwai*, 2. *E. wichurái*, 3. *E. mamillata* var. *cyclocarpa*, 4. *E. valleculosa*, 5. *E. dulcis*, 6. *E. valleculosa*.

Plate 1

Plate 2

Plate 3

March, 1997

오·이: 한국산 바늘꿀숙(*Eleocharis* R. Br.) 식물의 재검토: 줄기와 수과의 표피형

25

Plate 4

Plate 5

Appendix. Collection data of the Korean *Eleocharis* used in this study.

| Sp. no. | Taxon | Locality and date, Herbarium, Species no. |
|---|---|--|
| Section <i>Limnochloa</i> (올방개절) | | |
| 1. | <i>E. dulcis</i> (남방개) | CJ: Sŏngsanpo Shihŭng-ri (Sep. 18, 1995, SWH E1447) |
| 2. | <i>E. kuroguwai</i> (올방개) | KG: Suwon (Oct. 24, 1960, EWH 286) Suwon (Sep. 3, 1966, SNUA 4130) CJ: Han-gyŏng-myŏn Yongsu-ri (Oct. 1, 1995, SWH E1415) CCN: Yesan-gun Shinam-myŏn (July 9, 1964, SNUA 4130) |
| Section <i>Eleocharis</i> (바늘골절) | | |
| 3. | <i>E. acicularis</i> f. <i>longiseta</i> (쇠털골) | SU: Oryu-dong (Oct. 1, 1971, EWH 282) Changjamot (June 6, 1971, EWH 1300) KG: Kunja (Sep. 15, 1963, SNUA 4124) Kwangnŭng (Oct. 26, 1964, SNUA 4124) Suwon (May 18, 1986, SNUA 4124) CCB: Dalch'ŏn Chilsŏnggyo (July 9, 1987, SWH E1007) CCN: Anmyŏndo (June 30, 1965, SNUA 4124) CLN: Wando (July 6, 1982, SWH E1004) CJ: Han-gyŏng-myŏn Yongsu-ri (Oct. 9, 1973, SWH E1001) |
| 4. | <i>E. attenuata</i> var. <i>laeviseta</i> (참바늘골) | KG: Suwon (June 23, 1964, SNUA 4125) Tonggun ng (Sep. 17, 1969, SNUA 4125) CJ: Han-gyŏng-myŏn Yongsu-ri (Oct. 9, 1973, SWH E1021) Han-gyŏng-myŏn Yongsu-ri (Sep. 17, 1995, SWH E1462) Han-gyŏng-myŏn Yongsu-ri (Oct. 1, 1995, SWH E1022) |
| 5. | <i>E. congesta</i> f. <i>japonica</i> (바늘골) | SU: Changjamot (Oct. 3, 1967, EWH 1299) Changjamot (June 6, 1971, EWH 293) Myojang-dong (Oct. 1, 1972, EWH 1552) KG: Ch'ŏnggyesan (July 14, 1967, SNUA 4126) Iryŏng (Sep. 20, 1969, EWH 1048) Kwach'on (Oct. 15, 1977, SWH E 1086) KW: Hoengsŏng (Oct. 10, 1970, SNUA 4126) Soyanggang (July 4, 1964, SNUA 4126) CCB: Chech'on (July 20, 1967, SNUA 4126) CLN: Hwasun-gun Tongbok-myŏn (Oct. 8, 1995, SWH E1074) Wando (July 6, 1982, SWH E1085) CJ: Han-gyŏng-myŏn Yongsu-ri (Oct. 9, 1973, SWH E1064) |

Appendix. (continued)

| Sp. no. | Taxon | Locality and date, Herbarium, Species no. |
|---------|--|--|
| 6. | <i>E. congesta</i> var. <i>thermalis</i> (쇠바늘골) | KG: Hwaaksan (Aug. 3, 1963, EWH 262) |
| 7. | <i>E. kamtschatica</i> (올방개아재비) | KW: Sokch'o (May 28, 1995, SWH E1453) |
| 8. | <i>E. kamtschatica</i> f. <i>reducta</i> (무화피올방개아재비) | KW: Kyöngp'odae (May 18, 1964, SNUA 4130) Samch'ök (June 27, 1984, SWH E 1442) Sokch'o (May 28, 1995, SWH E1454) |
| 9. | <i>E. mamillata</i> var. <i>cyclocarpa</i> (물꼬챙이골) | KG: Kyönganch'on (May 24, 1987, SWH E1375) Suwon Söho (May 7, 1965, SNUA 4131) Suwon (May 23, 1966, SNUA 4131) Yangsu-ri (June 20, 1976, SWH E1412) Yangpyöng (May 28, 1987, SWH E1407) KW: Hwach'ön (May 24, 1966, SNUA 4131) Yangyang (May 28, 1966, SNUA 4131) CCB: Dalch'ön Ch'ülsönggyo (July 9, 1987, SWH E1413) CLN: Hwasun-gun Tongbok-myön (Oct. 8, 1995, SWH E1367) KB: Ulchin-myön (July 16, 1964, SNUA 4131, SWH E1444) Andong (Sep. 3, 1995, SWH E1368) |
| 10. | <i>E. valleculosa</i> (까락골) | KG: Kwangju Kyönganch'ön (May 24, 1987, SWH E1444) CLN: Kwangju Chisökch'ön (May 10, 1986, SWH E1445) |
| 11. | <i>E. wichurai</i> (좁네모골) | SU: Nowon-gu Kongnŭng-dong (Sep. 17, 1995, SWH E1160) Nowon-gu Kongnŭng-dong (Oct. 18, 1995, SWH E1158) KG: Hyön-ri (Aug. 20, 1967, EWH 1594) Ich'ön-gun pubal-myön (June 18, 1980, SNUA 4133) KW: Kosöng (July 26, 1970, SNUA 4133) Taegwallyöng (July 16, 1972, EWH 1594) CCB: Songnisan (July 8, 1995, EWH 1159) CCN: Anmyöndo (June 30, 1965, SNUA 4133) CLB: Chirisan (July 31, 1971, EWH 1506) Wolmyöngam (Oct. 6, 1994, SWH E1215) |

SU, Seoul; KG, Kyönggi-do; KW, Kangwon-do; CCB, Ch'ungch'öngbuk-do;

CCN, Ch'ungch'öngnam-do; CLB, Chöllabuk-do; CLN, Chöllanam-do;

KB, Kyöngsangbuk-do; CJ, Cheju-do

A reconsideration on the *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) of Korea: Stem and achene epidermis patterns

Oh, Yong Cha* and Jee Young Lee

(Department of Biology, Sungshin Women's University)

Abstract

Morphological characters of 11 Korean taxa belonging to sects. *Eleocharis* and *Limnochloa* of the genus *Eleocharis* in Cyperaceae were reexamined. The epidermal patterns of achenes and stems were investigated using a scanning electron microscope and a light microscope. The scientific and Korean names, which have not been clearly established, were reviewed, and a key based on these characters was provided. Morphological characters were observed by length and width of spikelet, achene, style base, scale, perianth and perianth pinnule, and shape of cross-sectioned stem, spikelet, achene, style base, apex of scale and perianth and number of perianth. Also, epidermal patterns of achene and stem were observed by shape of achene epidermal cell and silica body of stem, size and frequency of stomatal complex and subsidiary cell shape. These characters were useful for an identification of the taxa. *Eleocharis kamtschatica* f. *reducta* was firstly recorded in Korea, while taxonomic positions and Korean names of *E. acicularis* f. *longiseta*, *E. congesta* var. *japonica*, *E. congesta* var. *thermalis*, *E. kamtschatica*, *E. mamillata* var. *cyclocarpa*, and *E. wichurii* were clarified.

Key words: *Eleocharis*, stem, achene, epidermal pattern, SEM.

*Corresponding author: Phone +82-2-920-7170, Fax +82-2-926-0124