

韓國產 輪藻植物에 대한 形態分類學的 研究 II. 쇠뜨기말屬(*Chara* L.)의 4 未記錄種

최 광 철 · 김 영 환*

(충북대학교 자연과학대학 생물학과)

이제까지 한반도에서 알려지지 않은 쇠뜨기말속 4분류군의 생육을 확인하였기에, 이들의 형태분류학적 고찰과 함께 한국산 윤조식물로 보고한다. 민끝쇠뜨기말(*Chara vulgaris*)은 논과 수로에 출현하며, 석회 성분으로 두껍게 덮이기도 하고, 단세포의 가시세포를 가지며, 소지의 제2-4절에 생식기가 함께 또는 단독으로 생긴다. 홀애비쇠뜨기말(*C. sejuncta*)은 오염이 적은 저수지에서 발견되며, 3열성 피층으로 덮여 있고, 장정기와 장란기는 소지의 같은 마디에 함께 부착하지 않으며 장정기는 4개의 방패세포를 갖는다. 잔가지큰쇠뜨기말(*C. corallina* var. *kyusyensis*)은 수심 1 m 이내의 저수지에서 발견되며, 피층과 가시세포가 없고 탁엽관과 포 또는 소포가 거의 퇴화되어 흔적적이다. 작은가시실쇠뜨기말(*C. fibrosa* var. *microstephana*)은 논 의 웅덩이에서 발견되며, 가시세포는 퇴화되어 짧고 탁엽관의 수는 소지의 2배이며, 소지에 피층이 없다. 이번 연구를 통하여 밝혀진 4분류군의 미기록 종을 포함하면 한국산 쇠뜨기말속은 모두 10분류군으로 구성되며, 이들 분류군의 검색표를 제시하였다.

주요어: 윤조식물, 쇠뜨기말속, 미기록종

차축조류라고도 부르는 윤조식물(charophytes)은 속새속(*Equisetum* L.) 식물과 형태적으로 비슷하며, 거대 담수조류로서 자연 호소나 인공 저수지의 비교적 얇은 수심에 부착하여 생육하는 수생식물이다. 특히 이들 조류의 생장과 생식은 수권 환경의 변화에 매우 민감한 것으로 알려져 있어서, 그 종별 분포 여부를 수질 오염과 환경 변화의 지표로 삼기도 한다(Stewart and Church, 1992).

윤조강(Charophyceae)은 1목 1과로 구성되며, Linnaeus(1753)가 쇠뜨기말속(*Chara*)을 설정하면서 4종(*C. tomentosa*, *C. vulgaris*, *C. hispida*, *C. flexilis*)을 포함시킨 이후, 19세기에 5개의 속(*Nitella* Agardh, *Lychnothamnus* Ruprecht, *Tolypella* A. Braun, *Lamprothamnium*

*교신저자: 전화 (0431) 61-2295, 전송 (0431) 276-6180

Groves, *Nitellopsis* Hy)이 추가로 포함되었다(Moore, 1986). 전세계적으로 400여 분류군의 윤조식물이 보고되었으나(Wood and Imahori, 1965), 이 가운데 종 수준에 해당하는 분류군의 수는 약 250종 정도인 것으로 인식된다(Imahori, 1954; Stewart and Church, 1992).

한국의 쇠뜨기말과(Characeae) 식물은 서울 근교에서 채집된 *Nitella coreana* Morioka의 1종이 최초로 기재되었으나(Morioka, 1941), 이 표본을 검토한 Imahori와 Choe(1963a)는 이 식물이 *N. furcata* (Roxb. ex Bruz.) Agardh임을 밝혔고, 이후 단편적인 자료를 통하여 모두 18분류군이 우리 나라에 분포하는 것으로 보고되어 있다(Imahori and Choe, 1963a, b; 정, 1968). 그러나 지난 30여 년간 한국산 쇠뜨기말과 식물의 분류 및 분포론적 연구가 전무하여 그 자세한 규모와 실체를 이해하기에 미흡한 실정에 있다.

이토록 생물다양성 연구의 사각 지대에 놓여있는 한국산 쇠뜨기말과 식물의 종류상을 명확히 밝히고자, 저자들은 1993년부터 우리나라의 전역에서 쇠뜨기말과 식물을 채집 조사하여, 지금까지 국내에서 알려지지 않은 갈래말속(*Nitella* Agardh) 식물 4분류군의 출현을 보고한 바 있다(Choi *et al.*, 1996). 연구가 진행됨에 따라 이제까지 한반도에서 알려지지 않은 쇠뜨기말속 4분류군의 생육을 추가로 확인할 수 있었기에, 이들의 형태분류학적 고찰과 함께 한국산 윤조식물로 보고하고자 한다. 특히 최근 국제적으로 생물다양성 보전을 위한 생물종 조사 연구의 중요성이 강조되고 있음을 고려해 볼 때(이 등, 1994), 본 연구는 한국산 담수조류의 생물종 현황을 파악하는데 기여할 수 있다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있을 것이다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 재료는 1993년 9월부터 1995년 10월까지 우리 나라 4개 정점의 저수지 또는 논에서 채집하였다(Fig. 1). 재료는 소형 갈퀴와 긴 줄이 달린 갈고리를 이용하거나, 경우에 따라서는 스킨 다이빙과 보트에서 갈고리를 던져서 채집하였다.

채집된 재료의 일부는 생체 그대로 담수에 담아 실험실로 운반하여 형태 관찰에 사용하거나 건조표본을 만들었고, 일부는 5% 포르말린 용액으로 액침표본을 만들어 충북대학교 생물학과 표본실에 보관하였다. 윤조식물의 외부 형태와 형태적 특징 등에 관하여 본 논문에서 사용한 용어는 부록에 제시하였다.

종의 기재

Chara vulgaris L., Sp. Pl. P. 1156, 1753; Groves and Bullock-Webster, Br. Char. II, p. 18, 1924; Olsen, Biol. Skr. 3: 126, 1944; Allen, Br. Stoneworts, P. 40, 1950; Daily, Butler Univ. Bot. Stud. 11: 33, 1953; Corillion, Char. Fr. d'Europe Occid. P. 201, 1957; Wood and

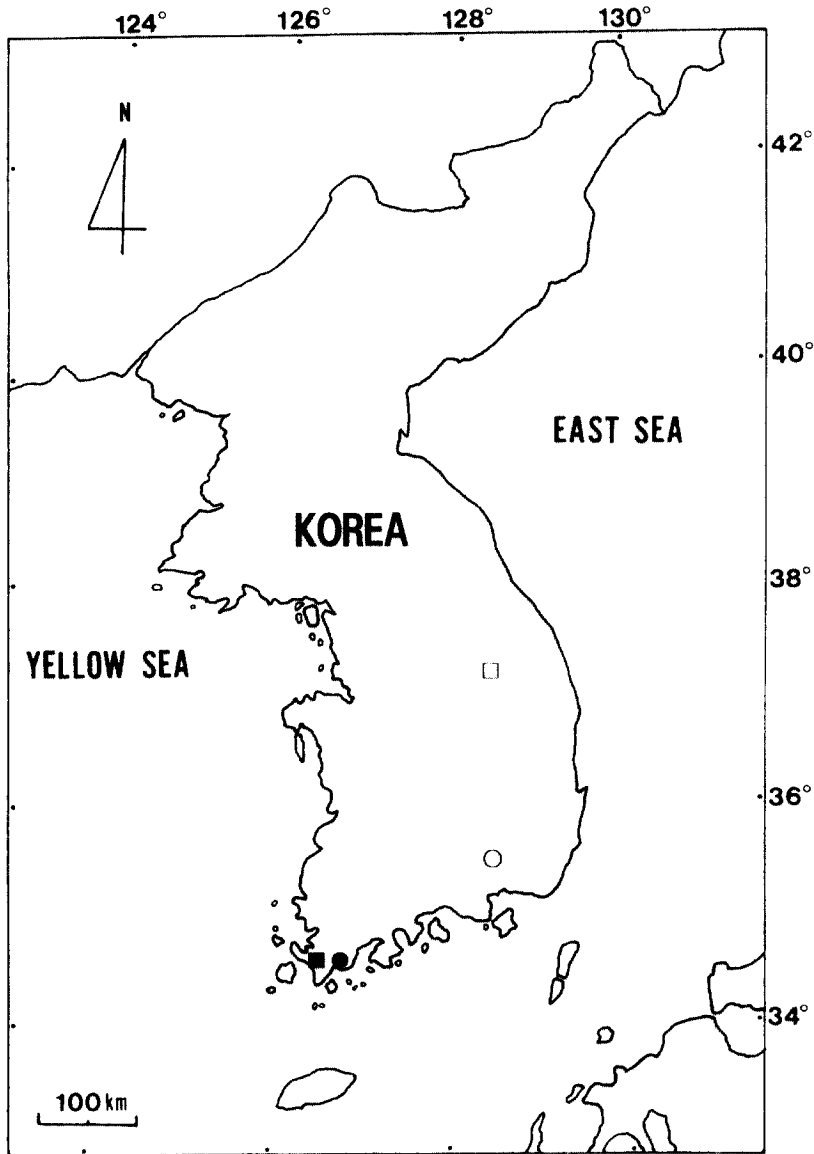


Fig. 1. A map showing the collection sites of four taxa of *Chara* in Korea. □ = *C. vulgaris* (Ssangnyong-myon, Yong-wol-gun); ○ = *C. sejuncta* (Yongsan-myon, Changnyong-gun); ■ = *C. corallina* var. *kyusyensis* (Masan-myon, Haenam-gun); ● = *C. fibrosa* var. *microstephana* (Chillyang-myon, Kangjin-gun).

Imahori, Rev. Char. Part 2, icon 2, 1964; Moore, Char. Gr. Br. Irel. P. 46, 1986.

Chara foetida Braun f. *normalis* Migula, Char. P. 566, 1900.

Chara vulgaris L. subsp. *euvarialis* Zaneveld, Blumea 4: 182, 1940; Imahori, Sci. Rep. Kanazawa Univ., Biol. 3: 93, 1955.

Chara vulgaris L. var. *vulgaris* Wood f. *vulgaris*, Taxon 11: 8, 1962; Wood and Imahori, Rev. Char. Part 1, P. 84, 1965.

국명: 민끝쇠뜨기말 (신칭)

자용동주로 길이는 30 cm에 이르고, 녹회색이며 석회 성분으로 두껍게 덮여 있을 때가 많다. 절간의 길이는 소지의 1.5-2배이며 결실지와 불결실지의 분화가 없다. 줄기는 직경 800-1000 μm 이고 2열성 피층과 단세포의 짧은 둥근 가시세포가 있다. 소지는 7-9개로 윤생하고 6-8마디이며 최상위의 2-3절을 제외하고 피층으로 덮여 있다. 탁엽관은 소지의 2배수이며 2단이다. 장정기는 단독으로 또는 장란기의 밑에 붙고, 직경 360-400 μm 이다. 장란기는 소지의 제2-4절에 장정기와 함께 또는 단독으로 생긴다. 장란기의 길이는 소관을 포함하여 650 μm , 폭은 400 μm 이며, 11-12개의 나선을 볼 수 있다. 소관의 높이는 70-80 μm , 기부 폭은 200 μm 이다. 난포자는 흑갈색으로 길이 530-550 μm , 폭 360 μm , 나선연은 10개이다(Figs. 2, 6 A).

분포: 유럽, 북미 (Wood and Imahori, 1965); 인도, 인도지나 (Zaneveld, 1940); 일본 오키나와 (Imahori, 1955).

채집지: 강원도 영월군 쌍룡면 논 (11 Sep. 1994, CKC94-C06; 16 Sep. 1995, CKC95-C18).

이 종은 세계 보편종으로 알려져 있으나(Wood and Imahori, 1959), 아시아에서는 인도와 인도지나에 일부 분포하고(Zaneveld, 1940) 극동 지역에서는 단지 오키나와 섬에서 출현하는 것으로 보고되었을 뿐(Imahori, 1955), 일본의 본토에서도 출현하지 않는 것으로 알려져 왔다.

국내에서는 여름철에 오염이 적은 논과 수로에 출현한다. 쇠뜨기말속 식물의 독특한 냄새가 진하게 나며, 난포자 상태로 월동을 한다. 석회암 지역에서 생육하는 것은 식물체 전체가 석회 성분으로 두껍게 덮여 있어 표면이 매우 딱딱하고 거칠어서 쉽게 부러진다.

본 종은 일찍이 수중에 생육하는 속새속(*Equisetum*) 식물의 일종으로 여겨져 16-17세기에 "*Equisetum olidum*"과 "*Equisetum foetidum sub aqua repens*"라는 이름을 얻었으며, Linnaeus(1753)에 의해 *Chara*를 구성하게 한 대표적인 윤조식물의 하나이다.

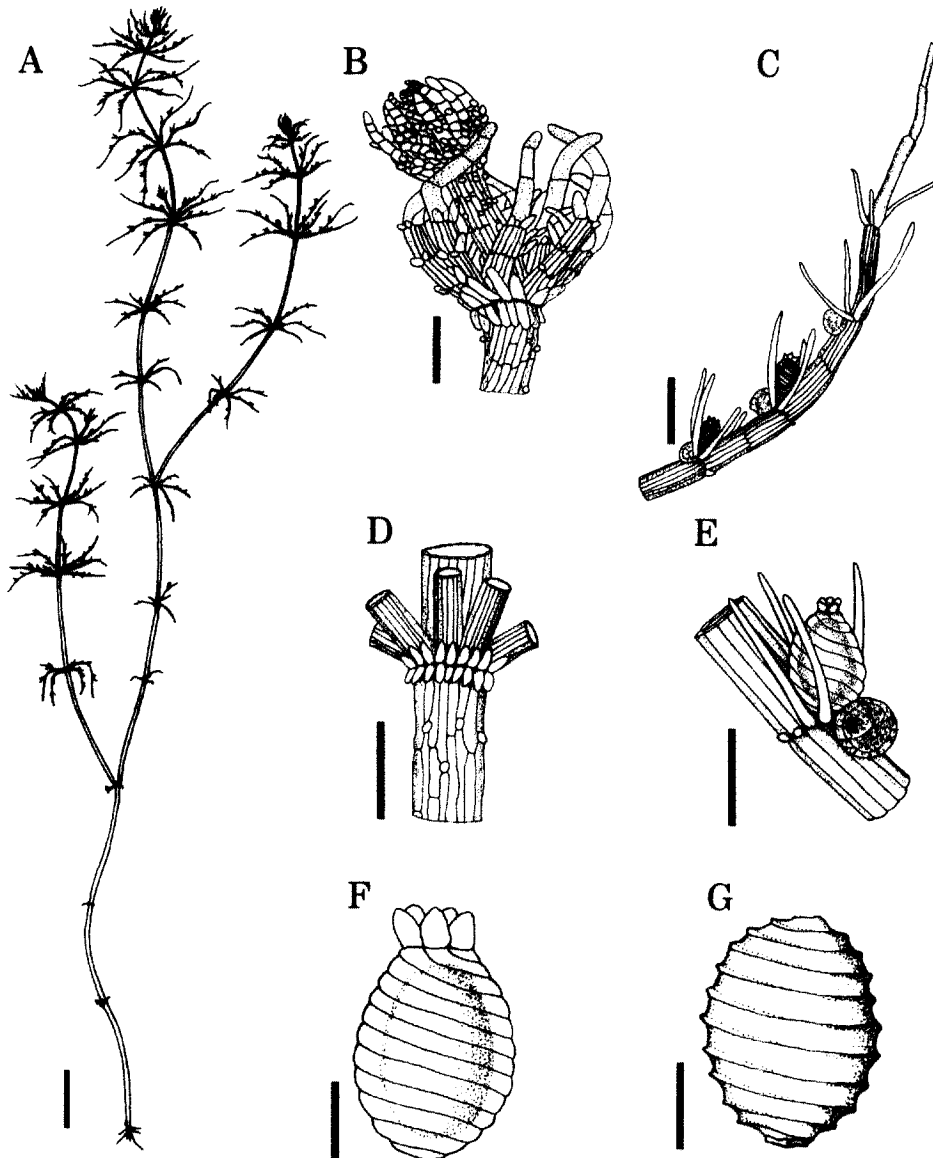


Fig. 2. *Chara vulgaris* L. A. Habit; B. Upper part of young plant; C. Branchlet; D. Axial node with stipulodes; E. Branchlet node with conjoined gametangia; F. Oogonium; G. Oospore. Scale bars: A. 1 cm, B–D. 1 mm, E. 500 μm , F–G. 200 μm .

***Chara sejuncta* Braun**, Boston J. Nat. Hist. 5: 264, 1845; Imahori, Ecol. Phyt. Tax. Jap. Char. P. 166, 1954; Wood and Imahori, Bull. Torrey Bot. Club 86: 175, 1959; Imahori, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 4, Biol. 29: 153, 1963; Akiyama *et al.*, Illust. Jap. Freshwater Algae, P. 769, 1977.

Chara zeylanica* Klein ex Willdenow var. *sejuncta* (A. Braun) Wood f. *sejuncta, Taxon 11: 12, 1962; Wood and Imahori, Rev. Char. Part 2, icon 99, 1964; Wood and Imahori, Rev. Char. Part 1, P. 240, 1965.

국명: 홀애비쇠뜨기말 (신칭)

자웅동주로 길이는 40 cm 정도에 이른다. 줄기는 굵기 700–1100 μm 이고, 3열성 피층으로 덮여 있으며, 단세포성의 가시세포가 있다. 탁엽관은 2단으로 소지의 2배수이며, 그 길이는 소지 최하절의 길이의 2–2.5배에 달한다. 소지는 약 10개로 운생하며 각 소지는 11–13마디로 되어 있고, 최하절과 상단부 1–2절을 제외하고 3열성 피층으로 덮여 있다. 소포의 길이는 장란기와 거의 같다. 장정기와 장란기는 소지의 같은 마디에 함께 부착하지 않는다. 장정기의 직경은 340–380 μm 이며, 방패세포는 4개로 구성된다. 장란기의 길이는 소관을 포함하여 900–1100 μm , 폭은 600 μm , 13–15개의 나선이 있다. 난포자는 흑색으로, 길이 750–900 μm , 폭은 약 450 μm , 12–14개의 나선선이 있다(Figs. 3, 6 B).

분포: 북미, 남미 (Wood and Imahori, 1959, 1965); 일본 (Imahori, 1955, 1963; Akiyama *et al.*, 1977).

채집지: 경남 창녕군 영산면 저수지 (19 Sep. 1993, CKC93–C16).

국내에서는 여름 장마가 지난 후 오염이 적고 수위가 비교적 안정된 저수지에서 발견된다. 다른 고등 수생식물이 없는 연안 지역의 수심 1 m 이내에서 *Chara braunii* Gmelin과 *Nitella megacarpa* T. F. Allen 등과 혼생하며, 난포자 상태로 월동한다.

이 식물은 외견상 *C. globularis* Thuillier 또는 *C. zeylanica* Klein ex Willdenow와 유사하나, 특히 후자와 더욱 비슷하다. 탁엽관의 형태, 소지의 최하절이 피층으로 덮여 있지 않은 점, 그리고 장정기가 가끔 4개의 방패세포로 이루어진 것이 그러하다. Wood(1962)는 이러한 이유 때문에 이 분류군을 *C. zeylanica*의 한 변종으로 처리하였다. 그러나 단일 소지의 마디 위에 장란기와 장정기가 언제나 분리되어 있는 점(Fig. 3 D, E)과 가시세포 형태의 차이로 보아서 독립된 종의 특성을 인정하기에 충분하다고 판단된다.

***Chara corallina* Klein ex Willdenow var. *kyusyensis* Imahori**, Ecol. Phyt. Tax. Jap.

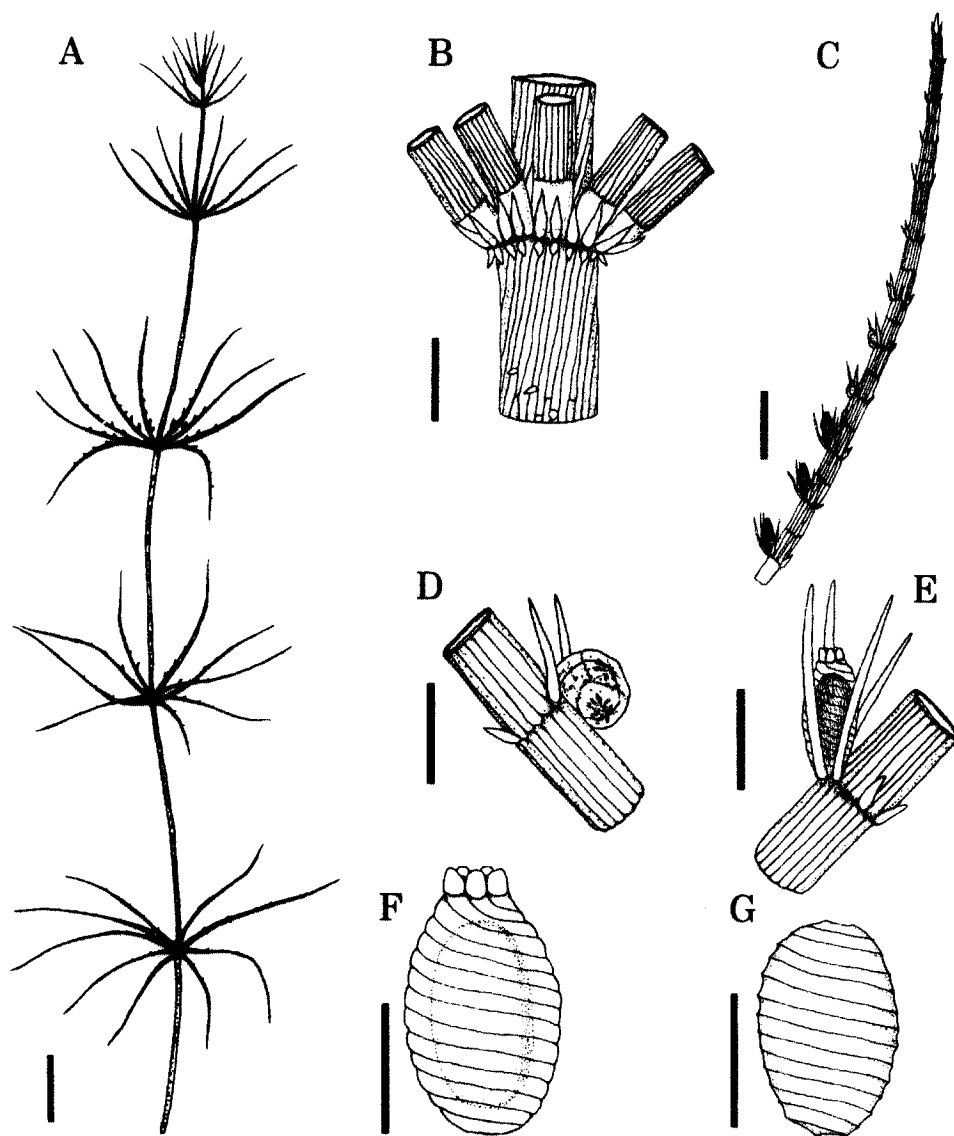


Fig. 3. *Chara sejuncta* Braun. A. Habit; B. Axial node with stipulodes; C. Branchlet with sejoined gametangia; D. Branchlet node with bracts, bracteoles and oogonium; E. Branchlet node with bracts and antheridium; F. Oogonium; G. Oospore. Scale bars: A. 1 cm, B. 500 μ m, C. 2 mm, D-G. 500 μ m.

Char. P. 152, 1954; Imahori, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 4, Biol. 29: 154, 1963; Akiyama *et al.*, Illust. Jap. Freshwater Algae, P. 773, 1977.

Chara corallina var. *corallina* f. *kyusyensis* (Imahori) Wood, Taxon 11: 12, 1962; Wood and Imahori, Rev. Char. Part 2, icon 113, 1964; Wood and Imahori, Rev. Char. Part 1, P. 272, 1965.

국명: 잔가지큰쇠뜨기말 (신칭)

자웅동주로 길이는 30 cm 정도에 이른다. 줄기는 굵기 900–1100 μm 이고, 피층과 가시세포는 없다. 소지는 윤생하며, 각 소지는 6개로 5마디로 이루어지고, 소지의 마디는 잘록하지 않다. 탁엽관, 포와 소포는 거의 퇴화되어 흔적적이며, 때로는 완전히 없다. 생식기는 소지의 기부에서 근생하며, 동시에 소지의 아래 마디에 단생이나 쌍생하기도 한다. 장정기의 직경은 700–870 μm . 장관기의 길이는 소관을 포함하여 1000–1220 μm 이고, 폭은 750 μm , 6–8개의 나선이 있으며, 소관의 높이는 120 μm , 기부의 폭은 270 μm 이다. 난포자는 흑색으로 길이 700 μm , 폭 450 μm , 6–7개의 나선선이 있다(Figs. 4, 6 C).

분포: 일본 (Imahori, 1954; Akiyama *et al.*, 1977).

채집지: 전남 해남군 마산면 저수지 (15 Aug. 1995, CKC95–C05; 5 Oct. 1995, CKC95–C19).

국내에서는 남부 지역의 수심이 안정되고 비교적 오염이 적은 저수지에서 출현한다. 수심 1 m 이내에서 *Chara braunii* 또는 *Nitella orientalis* T. F. Allen과 혼생하며 윤조대를 형성한다. 난포자 상태로 월동하지만, 동절기에 수심이 확보되면 어린 엽상체 상태로도 월동한다. 대형 종인 *C. corallina* var. *corallina*에 비하여 소형이며, 탁엽관과 포 또는 소포가 거의 퇴화되어 쉽게 구별이 된다(Fig. 4 B, E). *Chara corallina* var. *corallina*는 1959년 7월에 충북 보은군 내속리면의 논에서 단 한 차례 채집된 이후(Imahori and Choe, 1963a) 전혀 채집된 바 없었는데, 그 변종이 출현함에 따라 생육 가능성을 다시 엿볼 수 있게 되었다. 일본의 고유 분류군으로 국내에서 발견된 윤조식물의 전파 경로의 파악에 단서를 제공하고 있다.

Chara fibrosa Agardh ex Bruzelius var. *microstephana* (Imahori) Imahori, in Akiyama *et al.*, Illust. Jap. Freshwater Algae, P. 775, 1977.

Chara gymnopitys Braun var. *microstephana* Imahori, Ecol. Phyt. Tax. Jap. Char. P. 159, 1954.

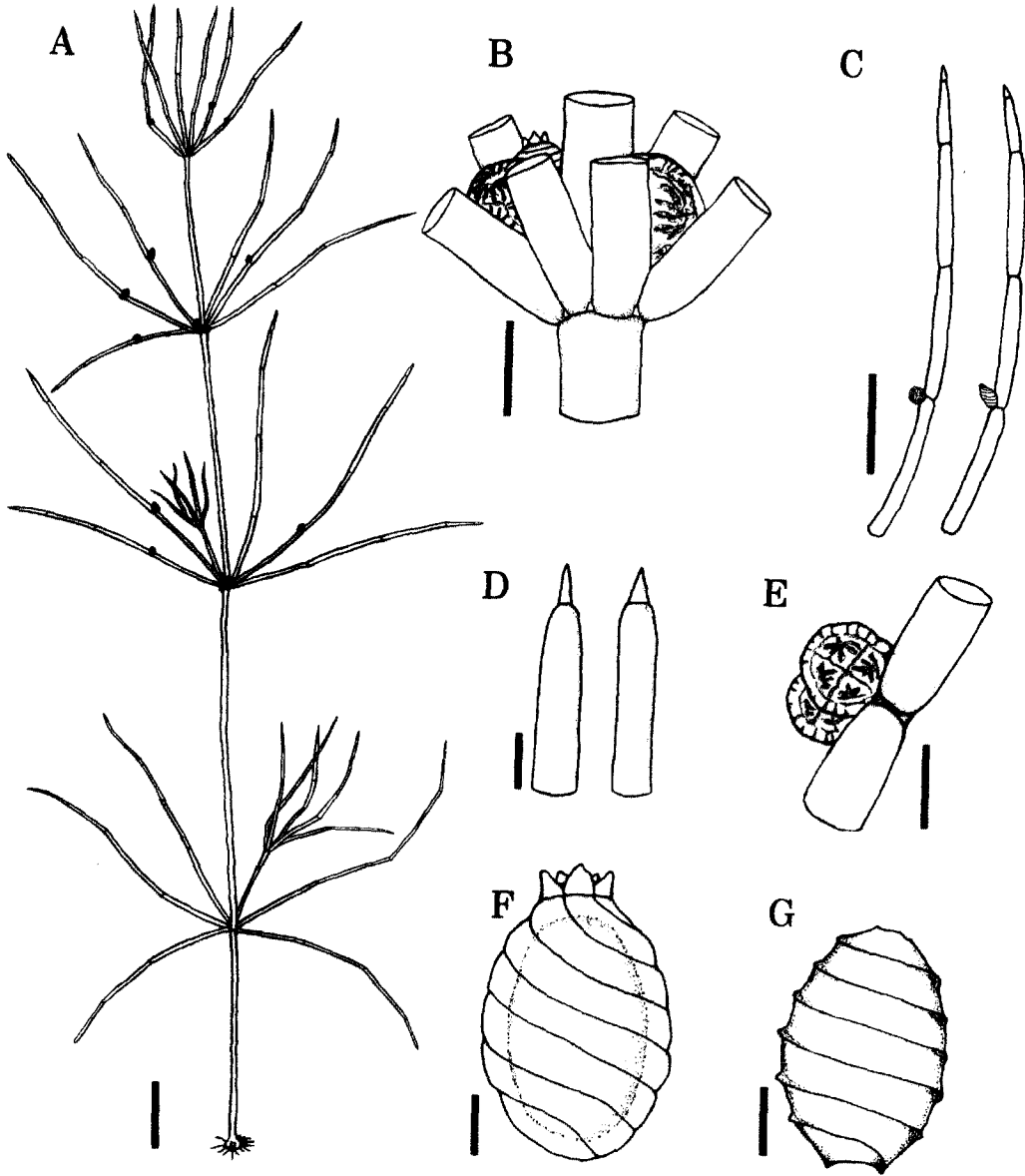


Fig. 4. *Chara corallina* Klein ex Willdenow var. *kyuensis* Imahori. A. Habit; B. Axial node with basal gametangia and rudimentary stipulodes; C. Branchlets; D. Apices of branchlet; E. Branchlet node with antheridia and without bract-cells; F. Oogonium; G. Oospore. Scale bars: A. 1 cm, B. 1 mm, C. 5 mm, D-E. 500 μ m, F-G. 200 μ m.

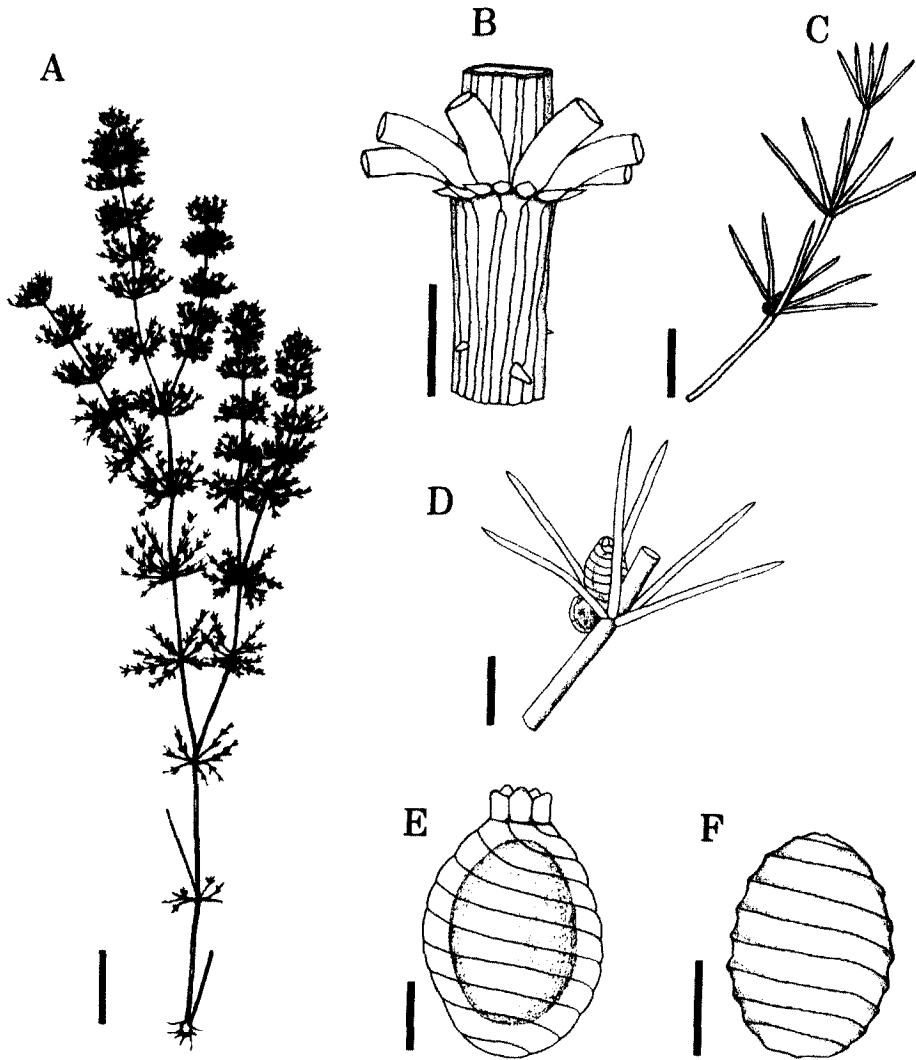


Fig. 5. *Chara fibrosa* Agardh ex Bruzelius var. *microstephana* (Imahori) Imahori. A. Habit; B. Axial node with stipulodes; C. Branchlet; D. Branchlet node with conjoined gametangia; E. Oogonium; G. Oospore. Scale bars: A. 1 cm, B. 500 μm , C. 2 mm, D. 500 μm , E–F. 200 μm .

국명: 작은가시쇠뜨기말 (신칭)

자용동주로 길이 20 cm에 이르며 줄기의 직경은 300-500 μm 이다. 절간의 길이는 소지의 길이 1-2배에 달한다. 피층은 소지의 2배수로 1차열이 2차열보다 잘 발달한다. 가지세포는 퇴화되어 짧다. 탁엽관은 길이 80-200 μm , 폭 50-70 μm 으로 그 수는 소지 수의 2배이다. 소지는 8-11개로 윤생하며, 각 소지는 3-4마디로 되어 있으며 피층은 없다. 포와 소포의 길이는 소지 절간부의 길이와 거의 같다. 장정기의 직경은 300-350 μm 이며, 장란기의 길이는 소관을 포함하여 750-800 μm , 폭은 500-550 μm , 나선의 수는 10-11개이다. 난포자의 색은 흑색으로 길이 450-520 μm , 폭 320-400 μm 이고, 나선연은 8-10개이다(Figs. 5, 6D).

분포: 일본 (Imahori, 1954; Akiyama *et al.*, 1977).

채집지: 전남 강진군 칠량면 논 (22 Aug. 1995, CKC95-C10).

일본의 고유 분류군으로 국내에서는 수심이 안정된 오염이 적은 논의 웅덩이나 저수지에서 생육하고, 난포자 상태로 월동한다. 일광 조건이 양호한 수심 50 cm 이내에서 다른 *C. fibrosa*의 무리와 군락을 이루어 윤조대를 형성한다.

Imahori(1954)는 이 식물을 탁엽관의 수가 소지의 수의 2배인 점을 들어 *C. gymnopitys*의 한 변종으로 분류하였으나, *C. benthamii* Braun과 *C. gymnopitys*가 *C. fibrosa*로 통합되자 *C. fibrosa*의 한 변종으로 처리하였다(Akiyama *et al.*, 1977).

고 찰

한국산 쇠뜨기말속 식물은 Imahori와 Choe(1963a, b)에 의하여 3종(*C. braunii*, *C. corallina*, *C. fibrosa*)이 보고되었으며, 이 가운데 *C. fibrosa*는 *C. benthamii* type, *C. gymnopitys* type 및 *C. flaccida* Braun type의 3가지로 구성된다고 밝히고 있다. 이 3분류군은 이후 Imahori에 의하여 각각 *C. fibrosa* subsp. *benthamii* Zaneveld, *C. fibrosa* subsp. *gymnopitys* Zaneveld 및 *C. fibrosa* subsp. *gymnopitys* var. *flaccida* Imahori로 정리되었다(Akiyama *et al.*, 1977). 한편, 한국산 담수조류 도감(정, 1968)에 한 종(*C. globularis*)의 쇠뜨기말속 식물이 추가로 기재되어 있다.

따라서 이번 연구를 통하여 밝혀진 4분류군의 미기록종을 포함하면 한국산 쇠뜨기말속은 모두 10분류군으로 구성되며, 이들 분류군의 검색표는 다음과 같다.

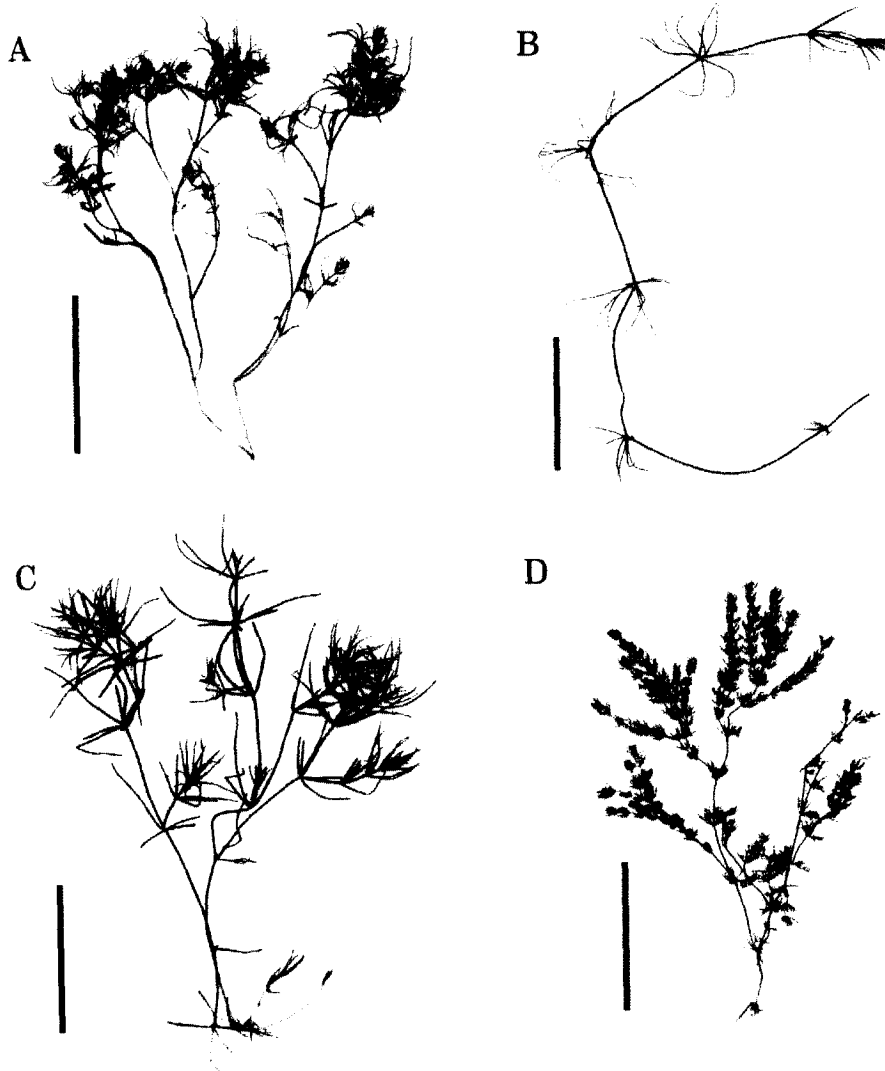


Fig. 6. Photographs of four specimens of *Chara*. A. *C. vulgaris* L. (Ssangnyong-myon, Yongwol-gun, 16 Sep. 1995, CKC95-C18); B. *C. sejuncta* Braun (Yongsan-myon, Changnyong-gun, 19 Sep. 1993, CKC93-C16); C. *C. corallina* Klein ex Willdenow var. *kyusyensis* Imahori (Masan-myon, Haenam-gun, 15 Aug. 1995, CKC95-C05); D. *C. fibrosa* Agardh ex Bruzelius var. *microstephana* (Imahori) Imahori (Chillyang-myon, Kangjin-gun, 22 Aug. 1995, CKC95-C10). All scale bars equal 5 cm.

〈한국산 쇠뜨기말속의 분류군 검색표〉

- 1. 탁엽관은 상하 2단으로 운생한다.
 - 2. 소지의 제1절을 제외하고 제2절부터 피층이 있다.....*C. sejuncta*(홀애비쇠뜨기말)
 - 2. 소지는 기부부터 피층이 있다.
 - 3. 탁엽관은 잘 발달되어 있다.....*C. vulgaris*(민끝쇠뜨기말)
 - 3. 탁엽관은 퇴화되어 흔적적이다.....*C. globularis*(돌쇠뜨기말)
- 1. 탁엽관은 1단으로 운생한다.
 - 4. 줄기에는 피층이 없다
 - 5. 생식기는 소지의 마디에만 생긴다.....*C. braunii*(쇠뜨기말)
 - 5. 생식기는 소지의 마디에 생기며, 기부에도 군생한다.
 - 6. 탁엽관은 비교적 잘 발달된다.....*C. corallina* var. *corallina*(큰쇠뜨기말)
 - 6. 탁엽관은 퇴화되어 있다.....*C. corallina* var. *kyusyensis*(잔가지큰쇠뜨기말)
 - 4. 줄기에는 피층이 있다.
 - 7. 탁엽관의 수는 소지의 수와 같다.....*C. fibrosa* subsp. *benthamii*(실쇠뜨기말)
 - 7. 탁엽관의 수는 소지의 수의 2배이다.
 - 8. 탁엽관은 퇴화되어 짧다.....*C. fibrosa* var. *microstephana*(작은가시실쇠뜨기말)
 - 8. 탁엽관은 잘 발달한다.
 - 9. 성숙한 난포자의 색은 흑색이다.....*C. fibrosa* subsp. *gymnopitys*(짝실쇠뜨기말)
 - 9. 성숙한 난포자의 색은 갈색이다.....
.....*C. fibrosa* subsp. *gymnopitys* var. *flaccida*(갈색 짝실쇠뜨기말)

인 용 문 헌

Akiyama, M., T. Ioriya, K. Imahori, H. Kasaki, S. Kumano, H. Kobayasi, E. Takahashi, K. Tsumura, M. Hirano, H. Hirose and T. Yamagishi. 1977. Illustrations of the Japanese Fresh-water Algae. Uchidarokakuho Publ. Co., Tokyo.

Choi, K. C., Y. H. Kim and D. Choe. 1996. Morphotaxonomic studies on the Korean Charophyta I. Four taxa of *Nitella* Agardh new to Korea. *Algae* 11: 35-43.

Imahori, K. 1954. Ecology, Phytogeography and Taxonomy of the Japanese Charophyta. Kanazawa Univ., Kanazawa.

_____. 1955. Phytogeographical survey on Charophyta flora in the Ryukyu Islands. *Sci. Rep. Kanazawa Univ., Biol.* 3: 93-99.

_____. 1963. Contributions to the east Asiatic Charophytes (1). *Japan. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 4, Biol.* 29: 153-164.

- _____ and D. Choe. 1963a. Characeous flora in Korea and its phytogeographical situation (1). *Sci. Rep. Coll. Gen. Educ. Osaka Univ.* 12: 93-104.
- _____ and _____. 1963b. Charophytes from southern Korea. *J. Jap. Bot.* 38: 271-279.
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum*. Vol. 2. Stockholm.
- Moore, J. A. 1986. *Charophytes of Great Britain and Ireland (B. S. B. I. Handbook No. 5)*. Botanical Society of the British Isles, London.
- Morioka, H. 1941. *Charophyta Japonica* 1-4. *J. Jap. Bot.* 17: 27-33, 57-70, 130-135, 242-245.
- Stewart, N. F. and J. M. Church. 1992. *Red Data Book of Britain and Ireland: Stoneworts*. The Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Wood, R. D. 1962. New combinations and taxa in the revision of Characeae. *Taxon* 11: 7-25.
- _____ and K. Imahori. 1959. Geographical distribution of Characeae. *Bull. Torrey Bot. Club* 86: 172-183.
- _____ and _____. 1965. *A Revision of the Characeae (1st part. Monograph of the Characeae)*. Verlag von J. Cramer, Weinheim.
- Zaneveld, J. S. 1940. The Charophyta of Malaysia and adjacent countries. *Blumea* 4: 1-223.
- 이인규, 김계중, 조재명, 이도원, 조도순, 유종수. 1994. 한국의 생물다양성 2000: 생물자원의 보존, 연구 및 지속적인 이용을 위한 전략. 민음사, 서울.
- 정영호. 1968. 한국동식물도감 제 9권 식물편(담수조류). 문교부, 서울.

〈부 록〉

본 논문에서 사용한 용어 대조표

Antheridium, 장정기(藏精器); axis, 줄기; coronula, 소관(小冠); diplostichous, 2열성(二列性); haplostichous, 1열성(一列性); oospore, 난포자(卵孢子); shield cell, 방패세포; spine cell, 가시세포; stipulode, 탁엽관(托葉冠); stria, 나선(螺旋); triplostichous, 3열성(三列性).

Morphotaxonomic studies on the Korean Charophyta II. Four taxa of *Chara* L. new to Korea

Choi, Kwang Chul and Young Hwan Kim*

(Department of Biology, Chungbuk National University, Chongju 361-763, Korea)

Abstract

Four taxa of the genus *Chara* L. (Charophyta), *C. vulgaris* L., *C. sejuncta* Braun, *C. corallina* Klein ex Willdenow var. *kyusyensis* Imahori and *C. fibrosa* Agardh ex Bruzelius var. *microstephana* Imahori are first recorded from Korea. *Chara vulgaris*, growing at the paddy fields and ditches, is characterized by moderately to heavily encrusted axes, solitary spine-cells and conjoined or sejoined gametangia at 2–4 lowest branchlet nodes. *Chara sejuncta* grows in the reservoir, particularly in clear water. It has 3-corticate cortex, sejoined gametangia and tetrascutate antheridia. *Chara corallina* var. *kyusyensis* growing in shallow water is characterized by ecorticate axes without spine-cells, and rudimentary stipulodes and bract-cells. *Chara fibrosa* var. *microstephana*, growing at the paddy fields, is characterized by rudimentary spine-cells, stipulodes of two times as numerous as the branchlets and ecorticate branchlets. A key to the Korean taxa of *Chara* is provided.

Keywords: Charophyta, *Chara*, new record

*Corresponding author: Phone +82-431-61-2295, Fax +82-431-276-6180