

濟州産 紅藻 薺鬚屬(*Amphiroa*) 植物에 對한 註解

崔 燾 成 · 李 仁 圭

(서울大學校 植物學科)

Notes on *Amphiroa* (Rhodophyta) from Cheju Island

Choi, Do Sung and In Kyu Lee

(Department of Botany, Seoul National University, Seoul)

ABSTRACT

Morphotaxonomic accounts are given to four species of *Amphiroa*, Rhodophyta from Cheju Island ; *A. valonioides* Yendo, *A. itonoi* Srimanobhas et Masaki, *A. rigida* Lamouroux, and *A. misakiensis* Yendo. *A. valonioides* has one-tiered genicula of unequal length and is semi-endophytic in other Amphiroan species, whereas *A. rigida* has two-tiered genicula of equal length and is semi-endophytic in non-articulated coralline alga. *A. misakiensis* has five to thirteen-tiered genicula of unequal length and forms tufts on rocks where the branches are often recumbent. *A. rigida* is introduced for the first time to Korean flora.

緒 論

한국산 유절산호말 식물의 연구는 Okamura(1892)가 *Corallina officinalis*와 *C. pilulifera*를 동정함으로써 시작되었고, 薺鬚속(*Amphiroa*)식물은 이 후 *Amphiroa* ? (Okamura, 1915), *A. cretacea* (= *Bosiella cretacea*) (Okamura, 1917)로서 처음 보고되었다. 이어 Yamamoto와 Kawamoto(1942)는 부산에서 *A. echigoensis*와 *A. pusilla*를, Kang과 Lee(1954)는 제주도과 부산에서 *A. ephedraea*와 *A. aberrans*(= *Marginisporum aberrans*)를, 그리고 Rho(1954)는 제주도에서 *A. dilatata*를 보고하였다. Chong과 Park(1955)에 의해 薺鬚속 식물 5종을 포함한 총 17종의 유절산호말 목록이 1차 정리된 후, 강(1962)에 의해 *A. zonata*가, Lee와 Lee(1982)에 의해 *A. misakiensis*와 *A. valonioides*가 추가되어, 결국 한국산 유절산호말은 薺鬚속 7종을 포함한 총 22종이 생육하는 것으로 확인되었다(Lee and Kang, 1986). 그러나 지금까지 생육이 확인된 이 종들은 대부분 생태 및 식물상 연구에서 목록만이 수록되어 있을 뿐이며, 비록 Choi와 Lee(1988)가 한국산 薺鬚속식물의 표면무늬구조에 관한 전자현미경적 연구를, 그리고 Lee 등(1989)이 *A. itonoi*에 대해 형태·해부학적 관찰을 수행한 바 있지만, 개개 종에 대한 구체적인 분류학적 검토는 매우 미흡한 실정이다. 특히 *A. itonoi*를 제외한 한국산 薺鬚속 식물 7종은 주로 외양에 의한 형태 비교를 위주로 하여 동정되어졌으며, 동정에 사용한 표본들도 대부분 존재하고 있지 않아 종 동정의 신빙성을 확인할 수 없는 실정이다. 따라서 기존의 보고된 종들에

대한 분류학적 재검토와 종간의 한계 설정 및 종내 변이 양상에 대한 구체적인 확인 작업이 절실하게 요망되고 있다. 이러한 점들을 감안하여 본 연구에서는 제주도산 유절산호말 중 계발 속을 대상으로하여 형태 및 해부학적 관찰과 분류학적 연구를 수행하고 이들의 식별형질을 재검토하였다.

材料 및 方法

본 연구에 사용된 재료는 1986년 1월부터 1989년 2월까지 제주도 연안의 조간대와, SCUBA diving에 의하여 점심대에서 수시로 채집되었다. 채집된 재료는 5% 포르말린-해수에 고정하여 실험실로 운반하였고, 고정된 재료들은 생식기의 형성 여부를 관찰한 후 5% trichloroacetic acid와 Pécányi용액(Mason, 1953)에서 탈회시키고 hand section하여 동정하였다. 동정된 재료 중 일부는 염체의 부스러짐을 방지하기 위하여 글리세린-해수(1:1)용액에 담근 다음 건져내어 건조표본을 만들고, 나머지는 액침표본을 만들었다. 이들 표본은 서울대학교 식물학과 표본실에 보관하고 있다.

해부학적 관찰을 위해서는 파라핀 포매법을 이용하였다. 이 때 재료는 Pécányi용액에서 탈회시킨 후, 70% Et-OH로 수회 세척하고, 85%, 95%, 100% Et-OH, 100% Et-OH-Xylene(2:1, 1:1, 1:2), Xylene의 각 단계를 24시간씩 거쳐 탈수한 후 파라핀을 침투시켰다. 침투가 끝난 재료는 rotary microtome을 이용하여 8~10 μm 두께로 절단하고, 절편들은 파라핀 제거 과정을 거친 후 hemarum과 eosin으로 염색하였다. 영구 프레파라트는 Canada balsam을 사용하여 제작하였고, 주요 식별형질은 Olympus(BH-2)로 현미경 사진을 찍어 해석하였다. 본 실험시 제작된 영구 프레파라트는 서울대학교 식물학과 표본실에 소장하였다. 주사전자현미경 관찰을 위해서는 식물체의 절편을 20 nm 두께로 gold coating 한 후 JXA-840 Scanning Electron Microscope에서 15 kv로 관찰하고, 사진을 찍어 분석하였다.

種의 記載 및 論議

Amphiroa valonioides Yendo (1902; p. 5)

(Figs 1A, 2A-G)

한국명 : 둥근마디게발

식물체는 뚜렷한 각상의 부착기에 의해 암반에 부착하며, 이것으로부터 직립하는 가지를 내어 잔디 모양의 덩어리를 이룬다(Fig. 1A). 이들 식물체의 가지에는 석회질 파편 등의 이물질이 끼어 있는 것이 특이하다. 염체의 체장은 1.0~2.0 cm이고, 직립부는 원통형이며, 가지의 직경은 약 0.3 mm로 상·하부가 거의 동일하다. 절간부의 표면 구조는 *Amphiroa*-type (cf. Choi and Lee, 1988)으로, 최대 직경 약 7.5 μm 인 불규칙한 원형의 표층세포강(epithallial cell concavity)과 모공(trichocyte)으로 구성된다(Fig. 2B). 부착부(holdfast)는 한 층의 표층(epithallium), 약 30층에 달하는 중층(perithallia) 그리고 한 층의 하층(hypothallium)으로 구성된 세포열로 이루어지며, 이들 세포는 직경 6~20 μm 인 정방형 또는 직사각형이며(Fig. 2A), 세포열은 1차 및 2차 벽공 연결에 의해 연결되며, 부착부로부터 생기는 직립부는 항상 절부의 형성과 함께 시작된다. 절간부는 길이가 다른 3층(10 μm , 24 μm , 58 μm), 또는 4층(14 μm , 34 μm , 63 μm)

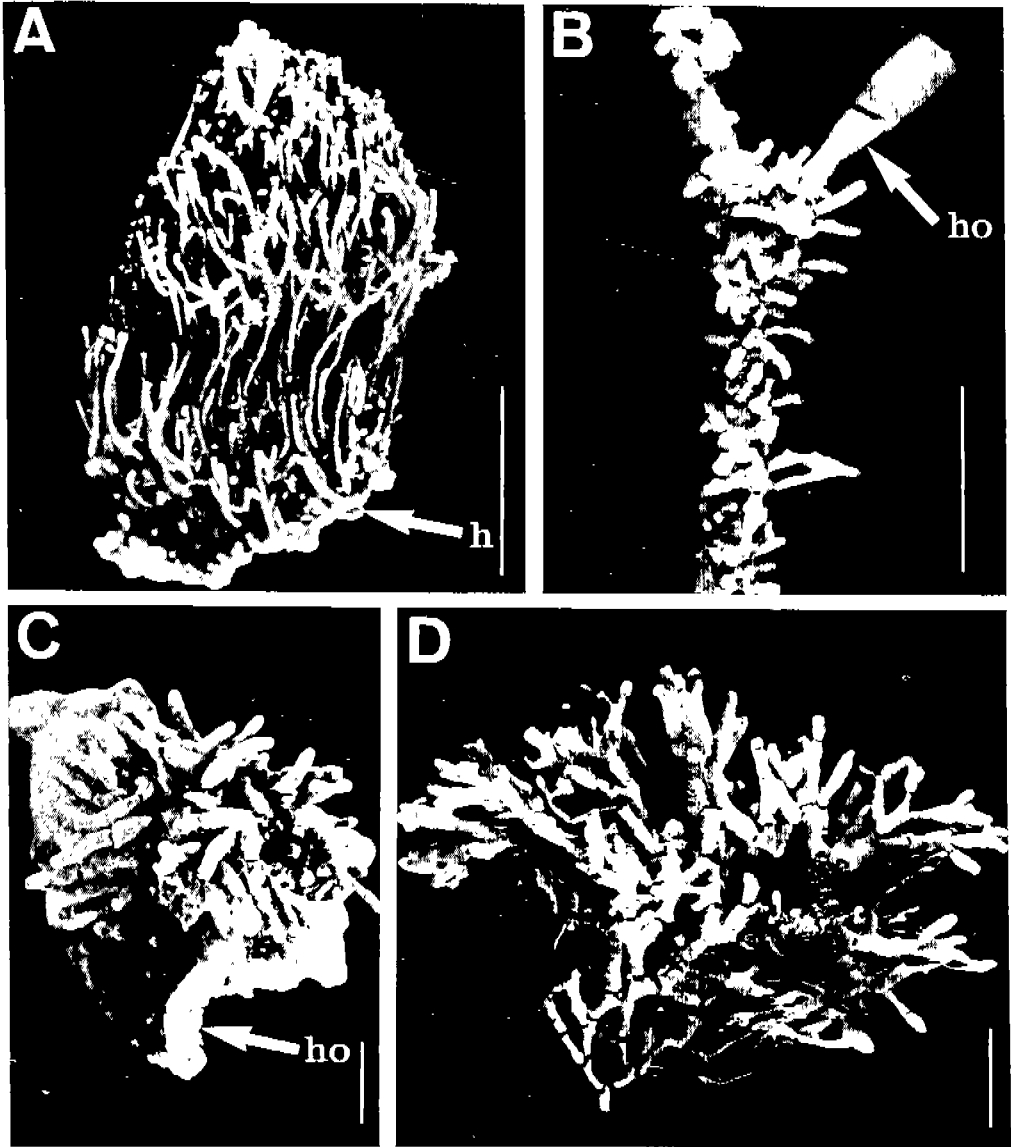


Fig. 1. Thallus shapes of *Amphiroa* in Cheju Island.

A. *Amphiroa valonioides* Yendo. B. *Amphiroa itonoi* Srimanobhas et Masaki. C. *Amphiroa rigida* Lamouroux.
 D. *Amphiroa misakiensis* Yendo. (h. holdfast; ho, host plant. Scale: A,C, 0.5 cm; B, 0.3 cm; D, 1 cm).

m, 96 μ m)의 세포층이 연속적으로 층을 이루어 배열하며(Fig. 2C), 2차 벽공 연결이 존재하고 피층의 발달은 빈약하다. 절부는 1층의 세포열로 구성되며, 길이는 100~115 μ m로서 절간부의 세포층보다 조금 더 길고 세포열 사이에는 2차 벽공 연결이 존재한다(Fig. 2D,E). 사분포자 낭소(tetrasporangial conceptacle)는 절간부의 표면에 반구상으로 뚜렷하게 돌출하며, 외부 직

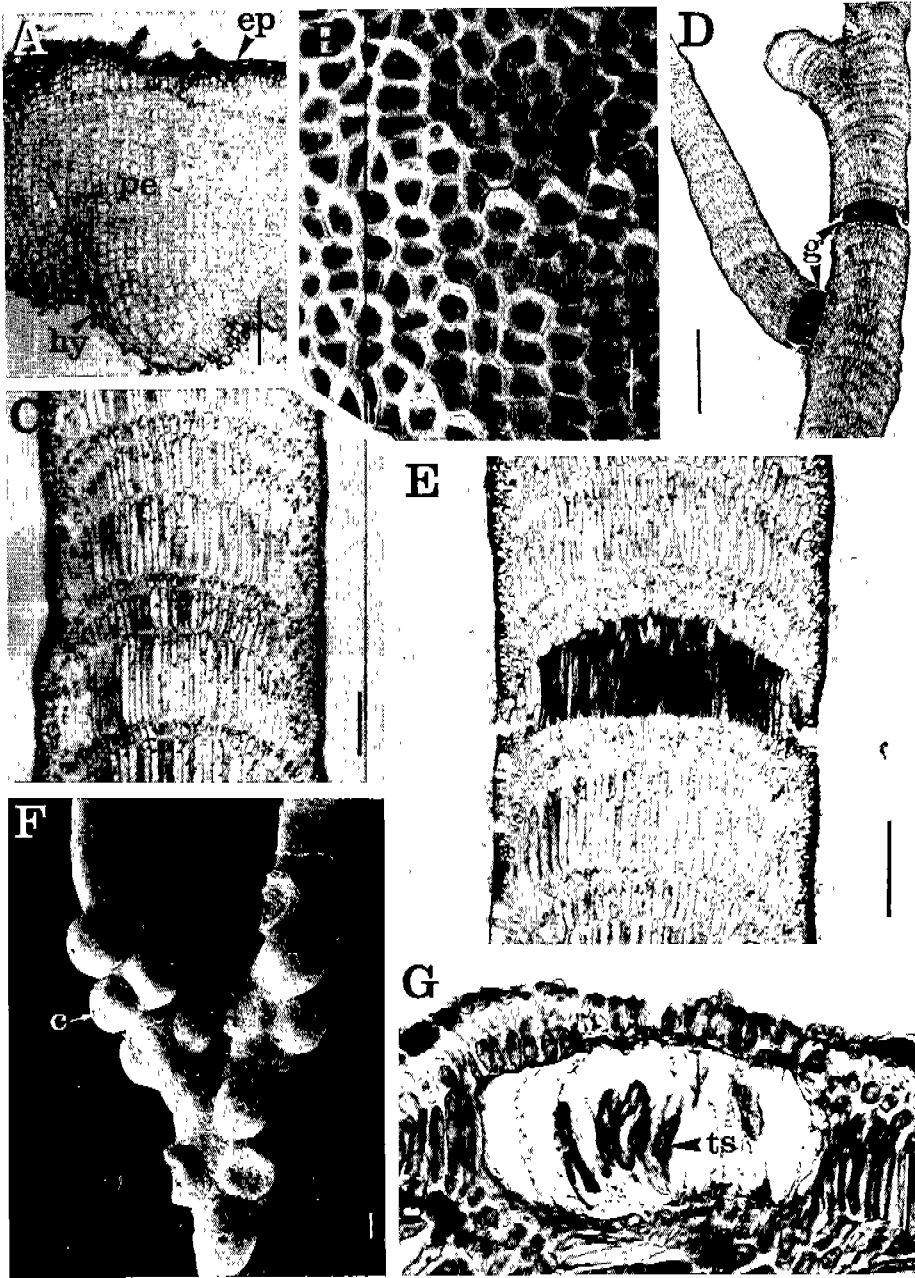


Fig. 2. *Amphiroa valonioides* Yendo.

A. Vertical section of basal crust. B. Surface of intergeniculum.. C. Longitudinal section of intergeniculum. D. Longitudinal section of genicula. E. Surface view of tetrasporangial conceptacles. F. Longitudinal section of tetrasporangial conceptacle. (c, conceptacle; cp, epithallium; g, geniculum; hy, hypothallium; pe, perithallia; ts, tetrasporangium. Scale: A,G, 50 μm ; B, 10 μm ; C,E,F, 100 μm ; D, 500 μm).

경은 약 300 μm 에 달하고, 포자낭소의 내부 크기는 90~100 μm \times 220~230 μm 이다(Fig. 2F,G).

채집지 : 제주도 고산(1988.1.4), 성산(1988. 1.5), 표선(1989. 1. 21)

본 종은 Yendo(1902)에 의해 일본의 Hiuga와 Misaki지방의 해안에서 채집되어 신종으로 기재되었다. 본 종은 엽체의 크기가 1~2 cm로 작고, 엽체의 표면에 뚜렷하게 돌출하는 생식기와 1층의 절부를 갖는 특징에 의해 쉽게 동정되어지며, 특히 서태평양 연안에서 생육하는 *Amphiroa*속 식물 중 1층의 절부를 갖는 유일한 종이다(Srimanobhas, 1987). 본 종의 형태 및 해부학적 관찰은 Yendo(1902)와 Srimanobhas(1987)에 의해 수행된 바 있으며, 한국산 식물의 경우 이들의 결과와 대부분 일치하나 모공 및 절부의 세포열 사이에 2차 벽공 연결이 존재하는 여부에서 차이를 보였다. 이러한 결과는 전 연구자들의 불충분한 관찰에 기인한 것으로 판단되는데, Srimanobhas(1987)는 본 종의 일본산 식물에 있어서 모공은 관찰되지 않으며, 절부에는 2차 벽공 연결이 존재하지 않는다고 하였으나, 한국산 식물에 대한 광학 및 전자현미경적 연구의 결과 *Amphiroa*속의 다른 종들과 동일한 형태의 모공이 본 종에서도 존재함이 확인되었고, 절부의 경우 인접한 세포열 사이에 2차 벽공 연결이 관찰되었다.

지금까지 본 종에서는 세계적으로 사분포자체와 몇 개체의 미성숙 자성배우체가 채집된 바 있으나 (Norris and Johansen, 1981; Srimanobhas, 1987), 과포자체 및 웅성배우체는 관찰되지 않았으며, 한국산 식물의 경우에도 사분포자체만 채집되었다.

Amphiroa itonoi Srimanobhas et Masaki (1987; pp. 1-9)

(Figs 1B)

한국명 : 더부살이두층계발

채집지 : 제주도 표선(1987. 5.14 ; 1989.1.21), 고산(1988. 1. 4), 성산(1988.1.5)

본 종은 체장이 6mm정도로 작아 야외에서 쉽게 관찰되지는 않지만, *Amphiroa* 속의 다른 종에 반내생(semi-endophytic)하는 특징에 의해 뚜렷하게 구별된다(Lee *et al.*, 1989). 본 종은 Srimanobhas와 Masaki(1987)가 일본에서 처음 채집하여 신종으로 보고하였고, 한국산 식물에 대해서는 Lee 등(1989)에 의해 형태 및 해부학적 관찰이 수행된 바 있다. 본 종은 생육 방법 및 체형에 있어서 유사한 *Amphiroa*속의 종들 즉, *Amphiroa currae* Ganesan(1971), *A. crustiformis* Dawson(1963), *A. rigida* Lamouroux(1816) 그리고 *A. verrucosa* Kützting(1853)과는 내부 구조 및 외부 형태에 있어서 뚜렷하게 구분되어(Srimanobhas and Masaki, 1987; Lee *et al.*, 1989), 최근 신종으로 설정된 본 종의 실체를 다시 한 번 확인할 수 있었다. 제주도에서는 사분포자체와 웅성 및 자성배우체가 모두 채집되었다.

Amphiroa rigida Lamouroux (1816; p. 297)

(Figs 1C, 3A-I)

한국명 : 뽕우리두층계발(신칭)

식물체는 무절산호말류의 조직내에 침투하는 부착부를 가지며, 이것으로부터 형성되는 지립부는 대부분 성긴 mat모양이고, 대개 누워 자라며, 체장은 약 1cm에 달한다(Fig. 1C). 분지양상은 기본적으로 차상이나 때로 불규칙하며, 분지하지 않는 경우도 흔히 관찰된다. 절간부

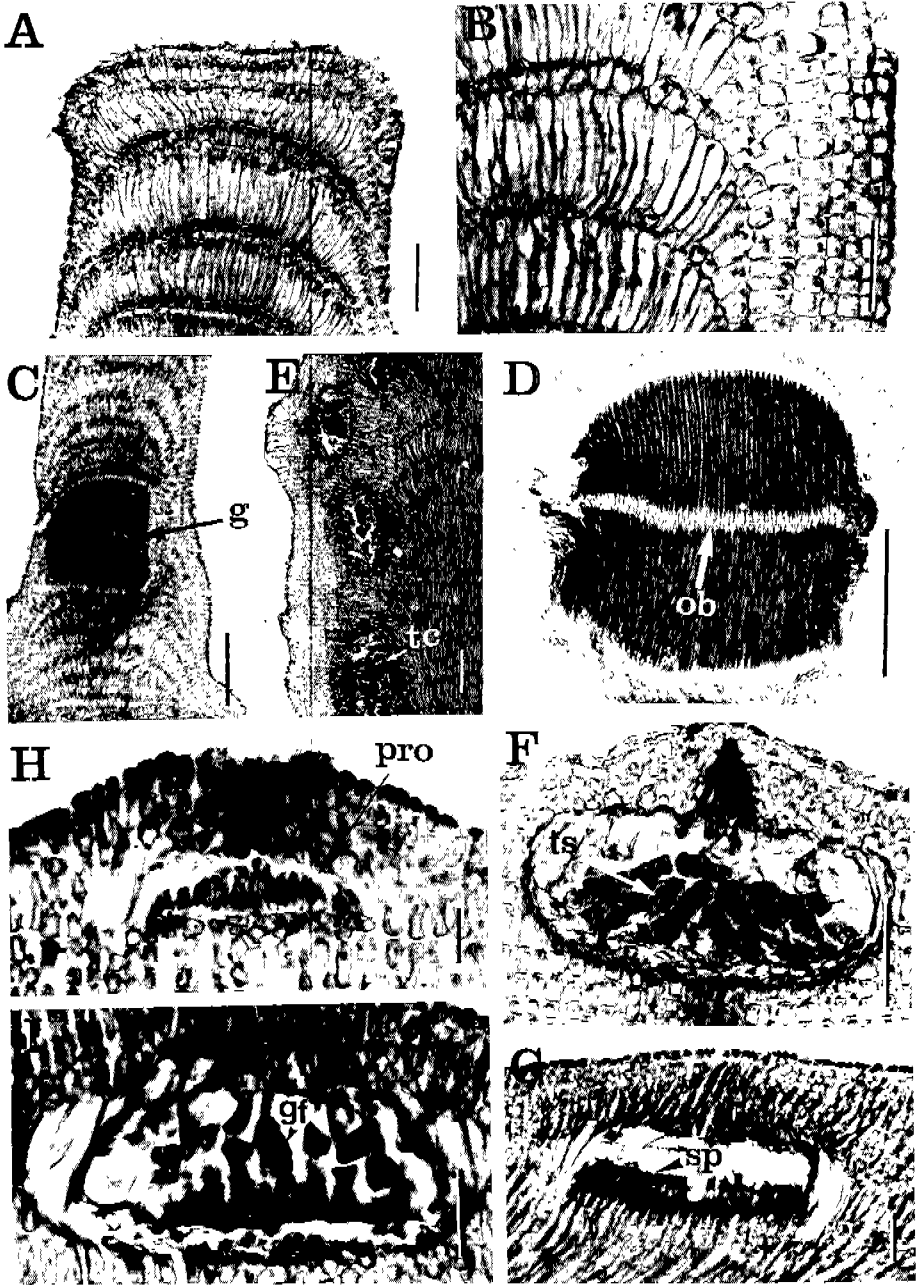


Fig. 3. *Amphiroa rigida* Lamouroux.

A. Longitudinal section through the apex. B. Longitudinal section of intergeniculum. C,D. Longitudinal section of geniculum. E,F. Tetrasporangial conceptacles. G. Spermatangial conceptacle. H,I. Female conceptacles. (g, geniculum; gt, gonimoblast; ob, oblique end wall; pro, procarp; sp, spermatangium; tc, tetrasporangial conceptacle; ts, tetrasporangium. Scale: A,B,G-I, 50 μm ; C-F, 100 μm).

엽체의 표면 구조는 *Amphiroa*-type이며, 모공은 가끔 관찰된다. 마디는 원통상으로 약간 굴곡이 지며, 정단쪽으로 갈수록 가늘어진다. 가지의 정단에는 한 층의 표층 세포열이 존재하며 (Fig. 3A), 절간부의 내부 세포열은 길이가 긴 세포와 짧은 세포가 한 층씩 연속적으로 배열하는데, 이때 긴 세포층의 길이는 40~90 μm , 짧은 세포층의 길이는 5~30 μm 이고, 각 세포열 사이에는 2차 벽공 연결이 존재한다(Fig. 3B). 절부는 피층의 발달로 인해 외관상 흔적만 관찰되며, 동일한 길이의 두 세포층으로 구성되는데, 각 세포층은 길이 80~150 μm 이며, 세포층 사이의 연결은 사면 격벽에 의해 이루어진다(Fig. 3C,D). 생식소는 엽체의 직립부와 부착부에 모두 형성되며, 절간부의 표면에 약간 융기하나, 주변 피층 조직의 발달로 인해 흔히 함몰되어 존재한다. 포자낭소는 피층과 수층의 경계 또는 피층 내부에 형성되며(Fig. 3E), 내부는 편압된 장방형으로 50~60 μm ×120~140 μm 크기이다(Fig. 3F). 응성생식소의 내부는 편압된 반월형으로 편평한 바닥 전체가 염성 부위로서, 크기는 40~50 μm ×170~180 μm 이다(Fig. 3G). 자성생식기는 피층 세포들로부터 기원하며, 수정 전에 지지세포 위에 2세포성 태원열로 완성된다(Fig. 3H). 수정 후 유합세포가 형성되고 이것의 배면으로부터 8~9개의 세포들로 구성된 조포사가 발달한다(Fig. 3I). 성숙한 자성생식소 내부의 크기는 80~90 μm ×110~120 μm 이다.

채집지 : 제주도 표선(1988. 5. 14 ; 1989. 1. 21)

본 종은 *Amphiroa*속의 다른 종들과는 달리 무절산호말류에 반내생하며, 동일한 길이의 두 세포층으로 구성된 절부 그리고 이들 절부 세포층은 사면 세포 격벽에 의해 연결된다는 특징들에 의해 쉽게 구분된다(Sunesson, 1937; Scgawa, 1940a). 이러한 특징들은 *A. itono*에서도 부분적으로 관찰되나(Lee *et al.*, 1989), 그 중에 있어서는 숙주 식물로서 *Amphiroa*속의 다른 종을 이용하며 절부를 구성하는 세포층의 길이에서 차이가 많이 난다는 점이 본 종과는 다르다. 한편, Børgesen(1917)은 내부 구조에서는 유사하나 외부 형태에서 규칙적인 차상 분지를 하며 강직한 엽체를 갖는 카리브해산 식물을 *A. rigida* var. *antillana* Børgesen으로 기재한 바 있으나, 한국산 식물과는 분지 양상과 체형에 있어서 뚜렷한 차이를 보여 별개의 종으로 인식된다.

본 종은 *Amphiroa*속 식물 중 분포역이 비교적 광범하여, Lamouroux (1816)가 지중해에서 그 생육을 처음 확인한 이래 일본과 필리핀, California만, Pacific Mexico, Pacific Costa Rica와 Pacific Nicaragua 등의 여러 지역에서 채집되었다(Norris and Johansen, 1981). 본 종의 한국산 식물은 본 연구를 통해 처음으로 생육이 확인되었으며, 제주도 표선에서 동계와 춘계에 사분포자체, 자성 및 응성배우체가 모두 채집되었다.

한편, 일본에서 본 종의 분포역은 하계 표면 수온이 25°C에 달하는 지역 즉, Honshu 이남의 일본해(Japan Sea) 연안 지역과 북위 35° 이남의 태평양 연안 지역으로 제한되고 있는데(Masaki *et al.*, 1982), 이 결과는 한국산 식물이 제주도에서만 채집되는 것과 분포적 특성에 있어서 일치하고 있어, 제주도는 한국에서 본 종의 분포 북한계가 될 것으로 추정된다.

Amphiroa misakiensis Yendo (1902; p. 14)

(Figs 1D, 4A-H)

한국명 : 난쟁이게발

식물체는 뚜렷하지 않은 각상의 부착기에 의해 암반 위에 착생하며, 대부분 가로 누운 것처럼 기질위에 퍼지고, 체장은 약 4 cm이다(Fig. 1D). 분지 양상은 기본적으로 차상 또는 삼차상

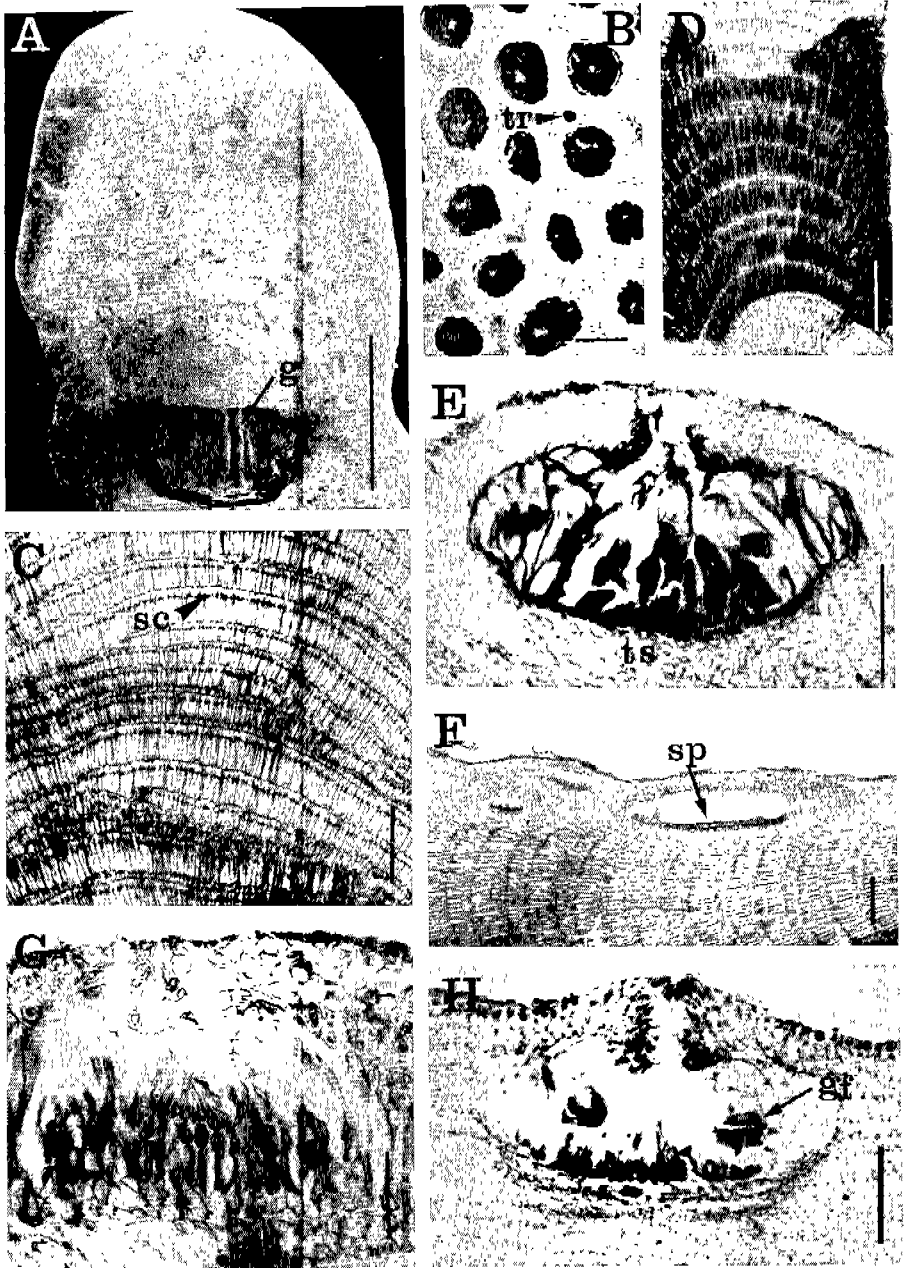


Fig. 4. *Amphiroa misakiensis* Yendo.

A. Apical intergeniculum and geniculum. B. Surface of intergeniculum. C. Longitudinal section of intergeniculum. D. Longitudinal section of geniculum. E. Tetrasporangial conceptacle. F. Spermatangial conceptacle. G, H. Female conceptacles. (g, geniculum; gt, gonimoblast; sc, secondary pit connection; sp, spermatangium; tr, trichocyte. Scale: A, 500 μm ; B, 5 μm ; C-F, H, 100 μm ; C-F, H, 100 μm ; G, 50 μm).

이나 흔히 장상 또는 불규칙하며, 마디는 편압하고 모양은 불규칙하며 크기도 다양하다. 마디의 중앙부는 복면이 증륙 모양으로 다소 융기하며, 엽연은 파상의 날개 모양이다. 절부는 뚜렷하나, 형성 초기에는 석회화되지 않은 마디 중앙의 절부 내부 세포층만이 원형으로 노출된다(Fig. 4A). 절간부의 표면 구조는 *Amphiroa*-type으로 표층세포강의 최대 직경은 약 $5.6 \mu\text{m}$ 이고 모공은 가끔씩 발견된다(Fig. 4B). 절간부는 실이가 다른 2층($54 \mu\text{m}$, $15 \mu\text{m}$)에서 4층($58 \mu\text{m}$, $49 \mu\text{m}$, $39 \mu\text{m}$, $10 \mu\text{m}$)의 세포층이 연속적으로 열을 이루어 배열하고, 이들 세포열 사이에는 2차 벽공 연결이 존재한다(Fig. 4C). 절부는 분지되는 지점 또는 그 보다 약간 위쪽에 형성되며, 5층에서 13층까지의 세포열로 구성되고, 세포의 모양은 절간부의 것과 동일하다(Fig. 4D). 생식소는 편압된 절간부의 표면 양쪽에 형성되나 때로 복면에서만 관찰되기도 한다. 포자낭소는 피층 가운데 발견되며, 포자낭은 환상 분열하여 사분포자로 되고, 포자낭소 내부의 크기는 $60\sim 70 \mu\text{m} \times 180\sim 190 \mu\text{m}$ 이다(Fig. 4E). 웅성생식소의 내부는 매우 편압되어 있으며, 크기는 $45\sim 55 \mu\text{m} \times 150\sim 160 \mu\text{m}$ 이고(Fig. 4F), 자성생식소의 내부는 반월형이며, 전과체는 2세포성 태원열로 구성되고(Fig. 4G), 수정 후 유합세포로부터 조포사가 발달하며 내부의 크기는 $70\sim 90 \mu\text{m} \times 200\sim 220 \mu\text{m}$ 이다(Fig. 4H).

채집지 : 제주도 사계(1987. 3. 15 ; 1987. 8. 9), 고산(1988. 1. 4), 화북(1989. 1. 20), 표선(1989. 1. 21)

본 종은 Yendo(1902)에 의해 일본 Misaki지방의 해안에서 채집되어 신종 기재되었다. 그는 본 종의 주요 식별형질로서 엽체 기부와 마디는 짧고 원주상이고, 상부의 마디는 편압하고 흔히 장상으로 분지하며, 횡단면에서 마디의 복면은 뚜렷하게 융기하고 배면은 양 가장자리가 약간 굽어 있는 점을 들었다. 본 종의 한국산 식물은 Yendo(1902)에 의해 인식된 종의 범주에 잘 포함되며, *Amphiroa*속의 다른 종들과는 외부 형태 및 내부 구조적 특징에서 쉽게 구분된다. 한편, Norris와 Johansen(1981)은 이와같은 특징을 토대로 *Amphiroa dimorpha* var. *digitiformis* Dawson을 본 종과 동일한 종으로 처리한 바 있다.

Srimanobhas(1987)는 본 종을 동정하는 데 있어서 절부의 위치 및 내부 세포층의 배열 양상에 관심을 갖고, 본 종의 식별형질로서는 i) 편압된 엽체를 가지며, ii) 절부는 분지가 되는 곳보다 약간 위쪽에 형성되고, iii) 절간부의 내부 세포는 2~5층의 세포열로 구성되는 점을 들었다. 비록 본 종의 한국산 식물에서도 절간부 내부 세포의 배열 양상은 일본산 식물과 유사하게 나타나나, 이런 특징이 편압된 체형을 하는 *Amphiroa*속의 다른 종들과 본 종을 식별할 수 있을만큼 뚜렷한 차이점으로 인식되지 않으며, 또한 절부 형성 위치도 한 개체 내에서 일양하지 않은 것으로 관찰되어 이들 특징이 종 구분의 형질로서는 큰 의미가 없는 것으로 판단된다. 본 연구 결과 엽체 상부 절간부의 표면에서 관찰되는 불규칙한 주름 모양의 횡문과 내부 구조에서 관찰되는 절간부 세포층의 불규칙한 배열 양상이 본 종의 엽체 체형을 특징짓는 주요한 형질로 인식되며, 이것은 일정한 간격을 두고 규칙적인 아치형 횡문을 형성하는 종들 특히, 편압된 엽체에 아치형 횡문이 관찰되는 *A. anceps* 및 *A. brevianiceps*와 같은 종으로부터 본 종을 구별하는 좋은 식별형질이 된다.

摘 要

제주도산 홍조류 개발속 식물 4종, *Amphiroa valonioides* Yendo, *A. itonoi* Srimanobhas et Masaki, *A.*

rigida Lamouroux와 *A. misakiensis* Yendo에 대한 분류학적 검토를 실시하였다. *A. valonioides*의 경우 절부는 한 층으로 암반에 mat를 이루어 생육하고, *A. itonoi*는 절부가 두 층으로 높이가 다르고 계발속의 다른 층에 반내생하며, *A. rigida*는 절부가 두 층으로 높이가 동일하며 무절산호말류에 반내생한다. 또한 *A. misakiensis*는 절부가 5~13층이며 엽체는 편암하고, 다소 가로 누우며 암반에 착생한다. 이 네 종 중 *A. rigida*는 한국산 식물로 처음 보고되는 것이다.

參 考 文 獻

- Børgesen, F. 1917. The marine algae of Danish West Indies, vol. 2. Rhodophyceae, Dansk Bot. Arkiv. Udgivet af Dansk Bot. Forening 1 : 145-240.
- Choi, D.S. and I.K. Lee. 1988. On surface Structure of *Amphiroa* (Corallinaceae, Rhodophyta). *Korean J. Phycol.* 3(2) : 111-117.
- Chong, M.K. and M.S. Park. 1955. The list of the marine algae of Korea. Central Fisheries Inspection Station, Korea. 42 pp.
- Dawson, E.Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pac. Exped.* 3 : 189-454.
- Dawson, E.Y. 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales to Corallinaceae sub. Corallinoideae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 17 : 1-239.
- Dawson, E.Y. 1959. Marine algae from the 1958 Cruise of the Stela Polaris in the Gulf of California. *Los Angeles County Mus. Contr. Sci.* 27 : 1-39.
- Ganesan, E.K. 1971. *Amphiroa currae* (Corallinaceae), a new species of marine algae from Venezuela. *Phycologia* 10 : 155-161.
- 강제원. 1962. 한국산 해조류의 국명. 부산수대연보. 4 (1,2) : 69-81.
- 강제원 · 이병돈. 1954. 한국산 해조류 목록. 대한생물학회 초록.
- Kützing, F.T. 1853. Tabulae Phycologicae. Nordhausen. vol. III. 28 pp.
- Lamouroux, J.V.F. 1816. Histoire des polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommes zoophytes. Caen. 559 pp.
- Lee, I.K. and J.W. Kang. 1986. A check list of marine algae in Korea. *Korean J. Phycol.* 1 : 311-325.
- Lee, I.K., D.S. Choi, Y.S. OH, G.H. Kim and J.W. Lcc. 1989. Notes on Marine Algae from Korea(III). *Korean J. Bot.* 32(4) : (in press).
- Lee, Y.P. and I.K. Lee. 1982. Vegetation analysis of marine algae in Cheju Island.. *Proc. Coll. Natur. Sci., SNU.* 7 : 67-85.
- Lemoine, Mme. P. 1929. Les Corallinacées de l'Archipel des Galapagos et du Golfe de Panama. *Archives du Museum d'Histoire Naturelle (Paris), Ser., 6,* 4 : 37-88.
- Masaki, T., H. Akioka and H.W. Johansen. 1982. Phytogeographic characterization of articulated coralline algae (Rhodophyta) in Japan. *Japan. J. Phycol.* 30 : 197-206.
- Mason, L.R. 1953. The crustaceous coralline algae of the Pacific Coast of the United States, Canada and Alaska. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 26 : 313-389.
- Norris, J.N. and H.W. Johansen. 1981. Articulated coralline algae of the Gulf of California, Mexico, I. *Amphiroa* Lamouroux. *Smithson. Contrib. Mar. Sci.* 9 : 1-29.
- Okamura, K. 1892. On the marine algae of Fusanpo. *Bot. Mag. Tokyo.* 61 : 117-119.
- Okamura, K. 1915. On the marine algae of the east coast of Chosen I. *Bot. Mag. Tokyo.* 29(337) : 28-29.

- Okamura, K. 1917. On the marine algae of the east coast of Chosen III. *Bot. Mag. Tokyo* **31**(363) : 76-78.
- Rho, J.H. 1954. A catalogue of the marine algae from Pusan. *Bul. Biol. Seoul Nat. Univ. Arts and Sci.* **1** : 30-35.
- Segawa, S. 1940a. Systematic anatomy of the articulated corallines. (I) *Amphiroa rigida* Lamouroux. *Journ. Jap. Bot.* **16** : 219-225.
- Segawa, S. 1940b. Systematic anatomy of the articulated corallines. (II) *Amphiroa misakiensis* Yendo. *Journ. Jap. Bot.* **16** : 488-494.
- Srimanobhas, V. 1987. Morphological studies of some members of *Amphiroa* and *Cheilosporum* (Corallinales, Rhodophyceae) in southern Japan. Ph. D. Thesis. Hokkaido University.
- Srimanobhas, V. and T. Masaki. 1987. *Amphiroa itonoi* (Corallinales, Rhodophyta), a new species of marine algae from Japan. *Jap. J. Phycol.* **35** : 1-9.
- Sunesson, S. 1937. Studien über die Entwicklungsgeschichte der Corallinaceen. *Lunds Univ. Arsskr. n. f., Avd. 2*, **33** : 1-101.
- Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pac. Exped.* **12** : 1-528.
- Yamamoto, T. and T. Kawamoto. 1942. A catalogue of the marine algae of Korea. *Journ. Chosen Nat. Hist. Soc.* **9** : 35.
- Yendo, K. 1902. Corallinae verae Japonicae. *J. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo* **16**(3) : 1-36.

(Received Oct. 10, 1989.)