
碩士學位論文

濟州島產 褐藻 모자반털科的
分類學的 研究

濟州大學校 大學院
生 物 學 科



1995年 6月

濟州島産 褐藻 모자반털科의
分類學的 研究

指導教授 李 龍 弼

金 正 新

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함

1995 年 6 月

金正新의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長

吳 文 儒

委

員

金 源 澤

委

員

이 多 珍

濟州大學校 大學院

1995年 6月

**Taxonomic Studies on the Elachistaceae
(Phaeophyta) from Cheju Island**

Jeong-Shin Kim
(Supervised by Professor Yong-Pil Lee)

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE
OF MASTER OF NATURAL SCIENCE**

**DEPARTMENT OF BIOLOGY
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY**

1995 . 6

目 次

Summary	i
I. 序 論	1
II. 材 料 및 方 法	3
III. 結 果 및 考 察	4
1. 모자반털科	4
2. 濟州島産 모자반털屬의 種 檢索表	6
IV. 要 約	41
V. 引 用 文 獻	42
謝 辭	46



Summary

This study is a taxonomic account on the Elachistaceae, Phaeophyta from Cheju Island.

In Korea, two genera of the family, i.e., *Elachista* Duby and *Halothrix* Reinke, were classified with the characters such as the development of medullae, the presence of paraphyses, and the mode of plurilocular sporangial formation.

However, some problems in the taxonomy of the family were presented by this study because several taxa with hairs or with paraphyses and well developed medullae as well as plurilocular sporangia on assimilatory filaments were observed.

Elachista scutulata (Smith) Duby, *Elachista stellaris* Areschoug, and *Halothrix lumbricalis* (Kuetzing) Reinke were added to the Korean flora.

I. 序 論

모자반털科(Elachistaceae)는 海産 褐藻類에 속하는 분류군으로서, 여기에는 *Elachista* Duby(1830), *Halothrix* Reinke(1888), *Leptonema* Reinke(1888), *Symphoricoccus* Reinke(1888), *Phycophila* Kuetzing(1843), *Myriactis* Kuetzing(1843), *Areschougia* Meneghini(1844), *Giraudia* Derbes et Solier(1851), *Gonodia* Nieuwland(1917), 그리고 *Philippia* Kuckuck(1929) 등 10개의 속 분류군이 언급되고 있다. 그러나 *Leptonema*와 *Myriactis*는 이전에 현화식물의 속명으로 보고된 바 있어서 *Leptonematella* Silva와 *Myriactulla* Kuntze로 각각 개명되었고(Kuntze 1891-1898, Silva 1959), *Philippia*도 역시 현화식물의 屬名으로 먼저 보고되어 *Philippiella* Silva로 개명되었었지만 이 속명도 같은 이유로 후에 *Portphilippia* Silva로 개명되었다(Silva 1959, 1970).

Kuckuck(1929)은 *Elachista australis* J. Agardh의 髓絲(medullary filaments)가 가는 선상의 세포로 되었고 차상 또는 아차상으로 분지하며 수사의 여러 곳에서 발생한 假根(rhizoids)으로 서로 엉키어 髓組織(medulla)을 형성하는 특징을 속 분류군의 식별형질로 하여 *Philippia* (=Portphilippia)속을 신설하였다. 그러나 Skiner(1985)는 *Elachista* 속의 여러 종류가 가는 섬유상 髓組織을 갖고 있어서 이 특징은 속 분류군의 식별형질로서 타당성이 없다고 하였다. *Gonodia*는 Nieuwland(1917)에 의하여 *Myriactis pulvinata* Kuetzing을 기준종으로 하여 설립된 속으로 한때 사용되었으나(Setchell & Gardner 1925, Hamel 1931-1939, Rosenvinge 1935), 이 속명에 앞서 같은 종을 기준종으로 하여 설립된 *Myriactula* Kuntze(1891-1898)가 있으므로 *Gonodia*는 *Myriactula* Kuntze의 동속이명으로 인정되었다. *Giraudia* 속 식물체의 同化絲는 다열 세포 사상체(multiseriate cellular filaments)여서 독립된 Giraudiaceae과에 포함되어 있다(Womersley 1987, Fletcher 1987).

Phycophila, *Areschougia*, *Symphoricoccus*, 그리고 *Portphilippia*는 이들 속의 기준종이 *Elachista* 속에 포함되고 있어서(Womersley 1987, Fletcher 1987) 그 기

준종들의 표본을 비교 검토할 때까지 여기에서는 상기 4개의 속은 *Elachista*屬의 同屬異名(synonym)으로 취급한다.

우리 나라에서 이미 보고된 Elachistaceae科 식물은 *Elachista*屬 7종, *Halothrix*屬 1종, 그리고 *Myriactula*屬 1종인데 그 중 *Elachista tenuis* Yamada와 *Halothrix ambigua* Yamada는 동해안에서(Yoo *et al.* 1976, Kang 1966), *Elachista fucicola* (Velley) Areschoug와 *Myriactula pulvinata* (Kuetzing) Kuntze는 서해안에서(Kang 1966, Lee 1973, Lee 1974), 그리고 *Elachista flaccida*(Dillwyn) Areschoug, *Elachista koreana* Lee, *Elachista nipponica* Umezaki 및 *Elachista taeniaeformis* Yamada는 제주도 연안에서 보고되었다(Lee 1974).

본 연구에서 Elachistaceae는 측사의 발달, 수조직의 구조, 그리고 다실 포자낭의 형성 등의 특징을 식별 형질로하여 *Elachista*屬과 *Halothrix*屬으로 분류되었고, 여기에 8종을 기록하였다. 그 중 *Elachista*屬 2종과 *Halothrix*屬 1종은 한국 미기록이었고, 이미 보고된 몇 종에 대해서도 分類學的 재검토를 실행하였다.



II. 材料 및 方法

본 연구는 1992년 2월부터 1995년 5월까지 주로 제주도 연안에서 채집된 재료를 토대로 이루어졌으며 제주 대학교 해산 식물학 표본실에 소장하고 있는 표본이 보충되었다.

야외에서 채집된 재료는 현지에서 모자반털科 식물 개체군이 조밀하게 착생해 있는 숙주 식물체의 일부를 생체로 냉장 상자에 넣어 실험실까지 운반하였거나 현지에서 5 - 10% 포르말린 해수 (formalin seawater)로 처리한 후 실험실에서 형태 분류학적 형질을 관찰하였고, 일부는 건조 표본을 제작하여 제주 대학교 표본실에 보관하였다. 형태 분류학적 형질 관찰에 필요한 현미경 슬라이드 (microscopic slide) 제작에는 30% Karo 용액을 mounting액으로 사용하였다.



Ⅲ. 結果 및 考察

1. Elachistaceae Kjellman (1890)

Korean name : 모자반털科

식물체는 着生 또는 부분적으로 内生하며 작은 다발 모양 또는 잔디 모양으로 숙주 식물체의 표면에서 자란다. 포복사가 방사상 또는 불규칙한 방향으로 발달하며 서로 유착하여 단층의 세포판으로 기부를 형성한다. 포복사의 세포는 다각형 모양 또는 꾸불꾸불한 원통 모양으로 가시같은 돌기를 내어 숙주의 표피 세포에 착생한다. 직립부는 동화사 및 생식기관을 이루며 포복사에 가까운 부분은 엽록체가 없고 세포벽이 얇으며 간혹 서로 유착하여 偽柔組織性 髓組織(pseudoparenchymatous medulla)을 형성하기도 한다. 同化絲(assimilatory filament)는 단세포열의 사상체로 단조이며 수조직 근처에 分裂組織(meristem)이 있어서 무한생장(indefinite growth)을 한다. 동화사의 하부에서 부속지(branch)를 내기도 한다. 또한 유한생장(definite growth)을 하며 수 개의 세포로 이루어진 단열 및 단조인 側絲(paraphysis)가 수조직의 말단 세포에서 많이 형성되기도 한다. 엽록체는 반상으로 동화사와 측사의 세포에 여러 개 들어 있다.

多室 孢子囊(plurilocular sporangium)은 수조직 상부 세포에서 형성되며 단조이고 일반적으로 1열의 胞室(uniseriate loculi)로 된 가는 선상으로 나타나거나 동화사 상부의 영양세포(vegetative cells)가 분열하여 형성되기도 한다. 單室 孢子囊(unilocular sporangium)은 수조직의 상부세포에 형성되며 방망이 모양을 하거나 타원형이다.

Type genus : *Elachista* Duby 1830,

본 연구에서 조사된 제주도 연안의本科 식물은 *Elachista*屬의 *E. chejuensis*,

E. flaccida, *E. vellosa*, *E. nipponica*, *E. scutulata*, *E. stellaris*, *E. tenuis* 등 7
종과 *Halothrix*屬의 *H. lumbricalis* 1종이다.

***Elachista* Duby (1830)**

Korean name : 모자반털屬

식물체는 着生 또는 부분적으로 내생하며 작은 혹 모양의 다발을 이룬다. 식물체는 기부, 수조직과 피층(epidermis), 그리고 동화사로 구성된다. 기부는 분지한 사상체가 방사상으로 신장하며 서로 유착하거나 꾸불꾸불하게 신장하는 섬유가 서로 유착하여 이루어진 1층의 세포판으로 된다.

기부세포는 가시 모양의 돌기를 내어 숙주의 표피세포 사이에 삽입되는 경우도 있다. 수조직은 기부세포에서 발달한 짧고 직립하는 사상체로 차상 또는 아차상 분지를 하며 엽록체를 갖지 않아서 투명한 긴 방망이형 및 구형의 세포로 되어 있다. 髓絲(medullary filaments)는 서로 유착하여 위유조직을 이루거나 유착하지 않은 가느다란 섬유상의 세포로 이루어진 것도 있다. 동화사는 수사의 말단세포에서 발달하거나 기부세포에서 직접 발달하는 경우도 있으며, 단세포열로 되고 단조인 유리된 사상체로 하부에 분열조직을 가져 무한생장(indefinite growth)을 한다. 측사는 수사의 말단세포에서 밀집되게 발달하여 식물체의 피층구조를 이루며, 수 개의 세포로 된 단조인 사상체이고 일반적으로 상부의 폭이 넓고 하부의 폭이 좁아 방망이 모양을 하며, 분열조직이 없어서 유한 성장을 한다. 털은 없거나 드물게 난다. 多室 孢子囊은 수사의 말단세포에서 형성되어 측사의 사이에 나타나며 가는 선상으로 1열의 포실을 갖는다.

경우에 따라서는 동화사의 상부에 있는 영양세포가 분열하여 다실 포자낭으로 되기도 한다. 單室 孢子囊 역시 수사의 말단세포에서 형성되며 타원형 또는 도란형 및 방망이 형으로 측사의 사이에 나타난다.

Type species : *Elachista scutulata* (Smith) Duby

본屬 식물체의 동화사는 갈조류털(phaeophycean hairs)과 상동이지만 엽록체를 갖고 있어서 동화털(assimilatory hairs)이라고 부르기도 한다. 따라서 Elachistaceae 및 본屬 식물은 갈조류털을 갖지 않은 분류군으로 생각하는 학자도 있다(Skiner 1985).

측사는 분열 조직이 없는 동화사와 같은 것으로 보며 대부분의 종에서 일부 측사가 점차 길어져 동화사와 같이 되며 기부에 분열조직을 갖지만 동화사보다 다소 가늘었다. 그러나 동화사가 기부 포복사에서 발달하고 측사는 수사의 말단세포에서 발달하는 종에서는 측사가 길어진다고 해도 측사와 동화사는 상동으로 볼 수 없으므로 측사와 동화사의 동질성에 대하여는 더 많은 연구가 필요하다.

2. 濟州島産 모자반털屬(*Elachista*)의 種 檢索表

1. 同化絲의 굵기는 $50\mu\text{m}$ 이상이다 (2)
1. 同化絲의 굵기는 $30\mu\text{m}$ 이하이다 (3)
 2. 同化絲는 양끝으로 갈수록 심하게 가늘어진다 *E. flaccida*
 2. 同化絲는 하부를 제외하고 거의 일정한 굵기이다 *E. stellaris*
3. 同化絲는 기부 포복사의 세포에서 발달한다 (4)
3. 同化絲는 수사의 말단세포에서 발달한다 (6)
 4. 髓絲는 구형 및 방추형의 세포로 되어 있다 *E. vellosa*
 4. 髓絲는 가느다란 섬유상 세포로 되어 있다 (5)
5. 單孢子囊의 크기는 폭 $30\text{--}60\mu\text{m}$, 길이 $100\text{--}130\mu\text{m}$ 이다 *E. nipponica*
5. 單孢子囊의 크기는 폭 $20\text{--}30\mu\text{m}$, 길이 $50\text{--}95\mu\text{m}$ 이다 *E. chejuensis*
6. 側絲는 많이 발달하고 길이가 일정하지 않다 *E. scutulata*
6. 側絲는 드물게 나타난다 *E. tenuis*

Elachista chejuensis nomen nov.

Fig. 1

Korean name: 제주 모자반털

Basionym: *Elachista koreana* Lee (1974) nom. illegit.

Description:

Plants epiphytic on other algae, forming hemispherical tufts; basal systems filamentous; basal filaments developing radially, anastomosing; cells of basal filaments issuing spine-like projections downward; medullary filaments developing from cells of basal filaments, composed of long cylindrical to fusiform cells, branching dichotomously or subdichotomously, without anastomoses, 150-400 μ m long; assimilatory filaments develop from cells of basal filaments, free, simple length, with distinct meristematic zone at portions in cortical layers, 1.8-3mm long; cells of assimilatory filaments cylindrical to barrel shaped, 7-8 μ m wide and 10-11 μ m long at lower portions, 8-13 μ m wide and 13-25 μ m long at middle portions, 5-8 μ m wide and 25-35 μ m long at apical portions; paraphyses developing from upper cells of medullary filaments, linear, clavate, slightly curved, composed of 10-16 cells, 200-320 μ m long, 7-10 μ m wide at upper and ca. 4 μ m at lower portions.

Unilocular sporangia born of terminal or subterminal cells of medullary filaments, associated with paraphyses, containing material like oil drops, ellipsoid, 22-28 μ m wide and 60-80 μ m long.

Holotype: KJS-3-21 (Text Fig.1, a), preserved at the Herbarium of the department of Biology, Cheju National University(CNU)

Type locality: In the lower tidal zone of Marado, Cheju.

식물체는 작은 혹 모양의 다발을 이루어 다른 해조류의 표면에 착생한다. 기부는 1층의 포복사로 되었고, 포복사의 세포는 2-3개의 가시 모양의 돌기를 내어 숙주의 표피세포 사이에 삽입한다. 수사는 포복사의 세포에서 발달하며 긴 원통형 및 방추형의 세포로 된 섬유상으로 길이는 150-400 μm 이고 차상 분지하며 서로 유착하지 않는다. 동화사는 기부 포복사의 세포에서 발달하며 측사가 발달하는 부위에 뚜렷한 분열 조직을 가지고 무한 성장을 한다. 폭은 하부에서 정단부까지 7-13 μm 로 거의 굵기에 변화가 없으며 길이는 1,800-3,000 μm 에 달한다

동화사의 세포는 원통형 및 술통 모양(barrel shape)으로 동화사의 하부는 폭 7-8 μm , 길이 10-11 μm 이고, 중부는 폭 8-13 μm , 길이 13-25 μm 이며, 정단부에는 폭 5-8 μm , 길이 25-35 μm 이다. 측사는 수사의 말단세포에서 발달하며 긴 곤봉상(clavate)으로 상부는 타원형 및 술통 모양의 세포로 되었고 하부는 가늘고 긴 섬유상의 세포로 되어 있다. 측사 상부의 폭은 7-10 μm 이고 하부의 폭은 약 4 μm 정도이며 10-16개의 세포로 되어 있다.

單室 孢子囊은 髓絲의 상부 세포에서 차상 분지의 한 쪽에 형성되어 가죽분지의 형태로 나타나며 타원형 및 장타원형으로 폭 22-28 μm , 길이 60-80 μm 이다. 성숙한 포자낭에는 油滴(oil drops) 같은 물질이 있다.

실험 재료: KJS-3-21, 마라도, 제주, 1993-V-8 (on *Sargassum coreanum* Harvey)

本種은 큰잎 모자반(*S. coreanum*)의 앞에 작은 반점 같이 나타나며 식물체의 전반적인 형태는 *Elachista nipponica* Umezaki와 대단히 유사하다. 그러나 본種은 후자보다 식물체 다발의 크기가 작고 동화사도 주로 원통 모양의 세포로 구성되며 가늘고, 單室 孢子囊의 크기가 작다는 점에서 후자와 구별된다.

Lee(1974)는 본種이 편생으로 분지한 사상체인 다실 포자낭을 형성한다는 점에서 *E. nipponica*와 다름을 강조하였다. 또한 본種은 동화사의 형태, 수조직 및 수사의 형태로 보아 *Elachista australis* J. Agardh와 대단히 유사하나 후자의 동화사가 기부 포복사의 세포에서 발달하는 점, 그리고 단실 포자낭의 형태가 타원형이 아니라는 점에서 구별된다(Kuckuck 1929, Womersley 1987).

Fig. 1. *Elachista chejuensis*.

A, thallus, scale=100 μ m.

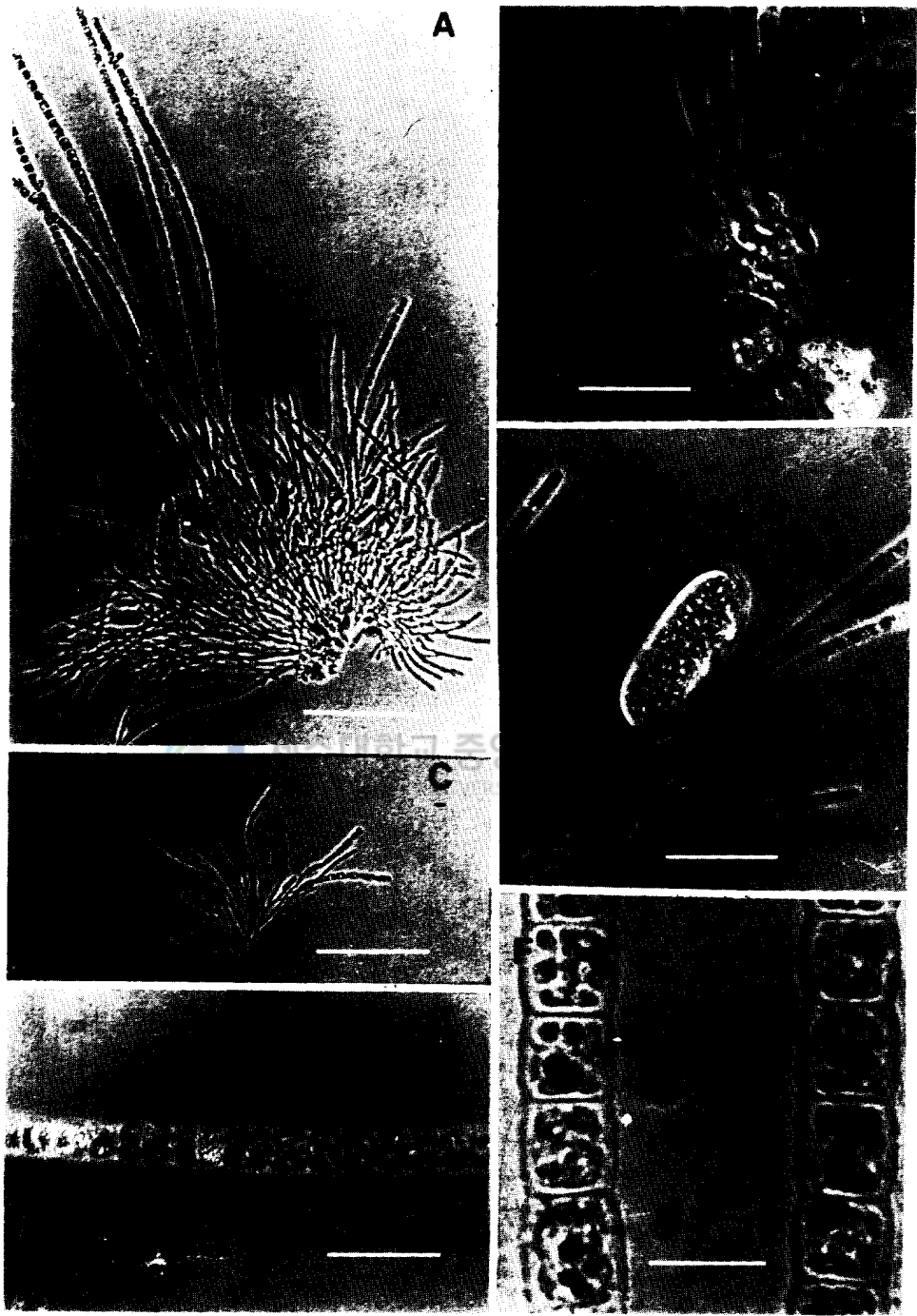
B, basal system, scale=30 μ m.

C, medullary filaments, scale=10 μ m

D, paraphysis, scale=10 μ m.

E, meristematic zone of assimilatory filament, scale=10 μ m.

F, chloroplasts, scale=10 μ m.



Elachista flaccida (Dillwyn) Areschoug (1843)

Fig. 2.

Korean name : 잘록 모자반털

식물체는 구형 및 반구형으로 짧은 동화사가 방사상으로 발달하여 다발을 이루며 다른 해조에 착생한다. 기부 포복사는 폭이 5-8 μ m인 섬유상으로 꾸불꾸불하게 발달하고 불규칙하게 분지하며 서로 유착한다. 수사는 포복사의 세포에서 발달하며 구형 및 방추형 또는 선상의 세포로 구성되고 차상 및 아차상으로 분지한다. 그리고 중부와 하부에는 서로 유착하여 위유 조직성 수조직을 형성하지만 상부에는 유리된다. 동화사는 수사의 상부세포에서 발달하는데 髓絲와 연결되는 부분에는 2-4 열의 세포로 되며 폭이 18-28 μ m 정도로 가늘고 분열조직으로 이어진다. 분열 조직 상부는 갑자기 굵어져 폭이 80-140 μ m로 되며 여기에서 정단부로 갈수록 점차 가늘어져 폭은 22-38 μ m로 되고 전체적인 모양은 방추형(fusiform)을 나타내며 길이는 3,300-6,300 μ m에 달한다. 동화사의 중하부에는 세포의 길이가 폭에 비해 짧은 원반형이고(L/W=1/2-3) 정단부로 갈수록 폭이 좁아지며 마디가 잘록하여 술통 모양으로 된다. 側絲는 수사의 상부세포에서 발달하여 6-11개의 세포로 구성된 곤봉 모양으로, 상부에 있는 2-3개의 세포는 폭이 15-28 μ m인 염주 모양이고 그 하부의 것은 술통 모양이며, 전체의 길이는 160-200 μ m이다. 갈조류 특유의 털이 흔하게 나타나며 수사의 상부세포에서 발달하고 폭은 16-18 μ m이다.

單室 孢子囊은 수사의 상부 세포에서 형성되며 곤봉상으로 폭 34-55 μ m, 길이 85-130 μ m이고 기름 방울 같은 물질을 포함한다. 다실 포자낭은 수사의 상부 세포에서 형성되며 가는 선상으로 단조이고 30-55개의 포실을 1열로 포함한다. 가끔 단실 포자낭과 다실 포자낭을 동시에 갖는 식물체가 나타난다.

실험 재료 : KJS-3-33, 신도, 제주, 1992-V-2(on *Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh). KJS-3-34, 마라도, 제주, 1992-V-3(on *S. horneri*). KJS-3-35, 성산,

제주, 1992-V-16(on *S. horneri*). KJS-3-36, 화북, 제주, 1992-VI-3(on *S. horneri*). KJS-3-37, 한수, 제주, 1993-III-7(on *S. horneri*). KJS-3-38, 마라도, 제주, 1993-III-20(on *S. horneri*). KJS-3-39, 마라도, 제주, 1993-V-8(on *S. horneri*). KJS-3-40, 행원, 제주, 1993-V-24(on *S. horneri*). KJS-3-41, 팍지, 제주, 1993-VI-3(on *S. horneri*). KJS-3-42, 행원, 제주, 1994-III-27(on *S. horneri*). KJS-3-49, 한수, 제주, 1992-IV-4(on *S. horneri*). KJS-3-50, 행원, 제주, 1993-VI-19(on *S. horneri*).

Yamada(1928)는 *E. taeniaeformis*의 동화사가 중하부에서 심하게 가늘어진다는 특징을 들어 *E. flaccida*와 구별하였고, Takamatsu(1937)는 동화사가 가늘어지는 부위가 다르다는 특징을 들어 *E. crassa*와 *E. taeniaeformis*를 구별하였으며, 이 두 종은 갈조류 털을 갖는다는 특징으로 *E. flaccida*와 구별하였다. 또한 Skinner(1985)는 *E. taeniaeformis*가 갈조류 털을 가지므로 *Elachista*속에 포함될 수 없다고 주장하였다. 그러나 동화사의 굵기의 변화는 상기의 종의 특징으로 되는 것과 중간 형태의 것들이 있었으며 또한 털이 없는 것, 털이 드물게 있는 것, 그리고 털이 많이 있는 것이 각각 나타났다. 따라서 제주도 연안의 식물에서는 동화사의 굵기가 변하는 부위 및 정도에 뚜렷한 경계가 없으며 더구나 동화사의 형태와 털의 유무와의 관계로 상기의 3종을 구분할 수 없어서 동일종으로 판단하였다.

지역적인 영향을 고려하지 않을 때 본종의 다실 포자낭은 3,4월에 많이 형성되었고 5월에는 점차 감소하거나 빈 포자낭이 발견되었으며 6월에는 나타나지 않았다. 한편 단실포자낭은 4월부터 형성되고 5월에는 더욱 많이 형성되어 6월까지 나타났다. 또한 단실 포자낭과 다실 포자낭을 모두 갖고 있는 식물은 4월과 5월에 관찰되었다.

따라서 본종은 개체 발생과정에서 시기적으로 다실포자낭을 먼저 형성하고 단실포자낭을 후에 형성하는 것으로 판단된다. 그러나 털(hair)인 경우에는 계절이나 지역적인 요인으로 그 발생 원인을 규명할 수 없었다(Table 1).

Table 1. The appearance of reproductive structures and hairs on the plants of *E. flaccida* examined

Locality	Sporangia		Hair	Month of collection
	Uni-	Pluri-		
Hansu		○	○	March
Marado		○	○	"
Hansu		○	○	April
Marado	○	○	○	"
Haengwon	○	○	○	May
Sindo	○		○	"
Marado	○	○	○	"
Seongsan	○		○	"
Hwabuk	○		○	June
Kwakji	○		○	"
Haengwon	○		○	"

Fig. 2. *Elachista flaccida*.

A, thallus, scale=200 μ m.

B, unilocular sporangia, scale=10 μ m.

C, medulla, scale=100 μ m.

D, plurilocular sporangia, scale=10 μ m.

E, basal creeping filaments, scale=30 μ m.

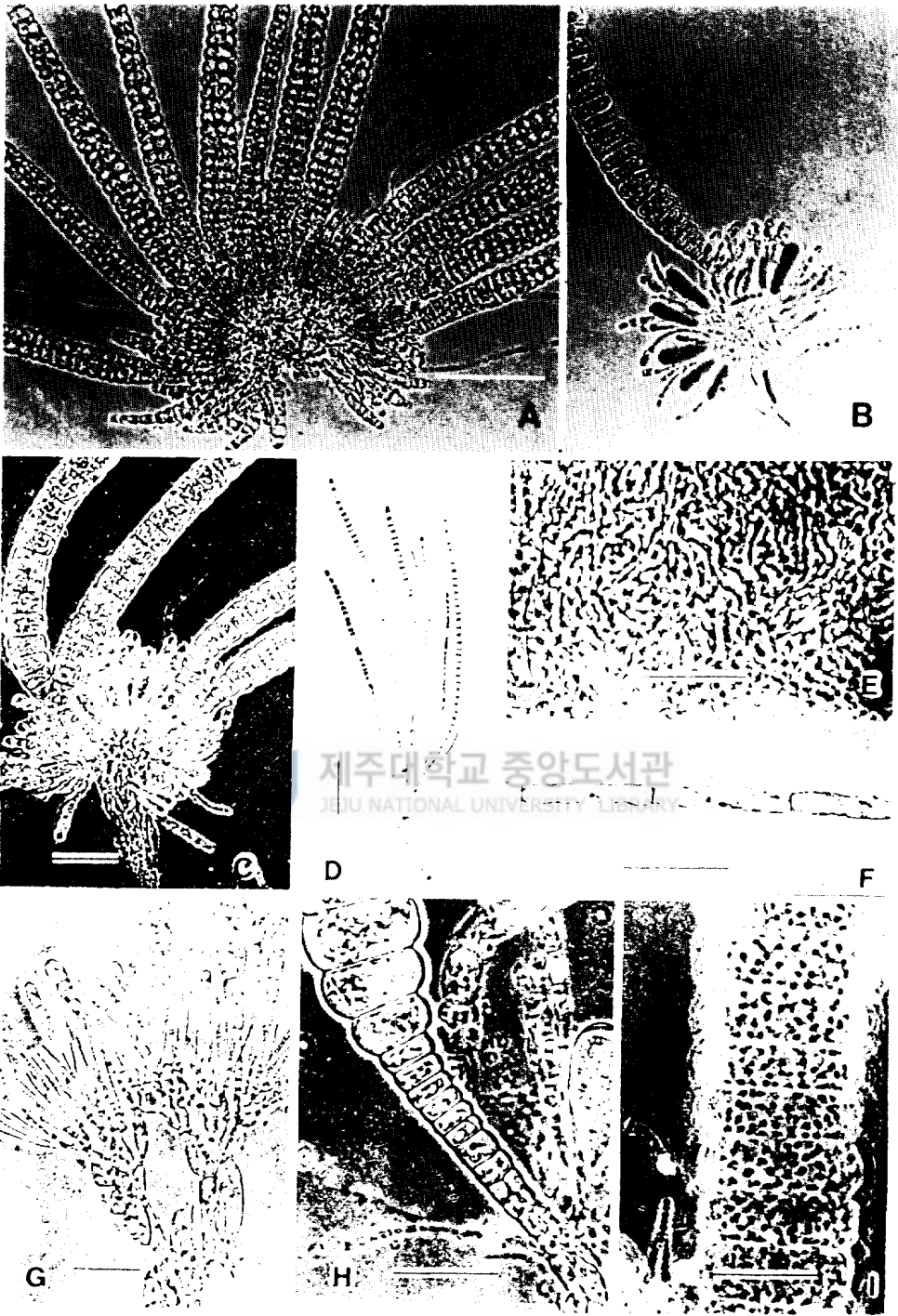
F, hair, scale=30 μ m.

G, medullary cells and paraphyses, scale=30 μ m.

H, base of assimilatory filament, scale=30 μ m.

I, chloroplasts, scale=30 μ m.





Elachista nipponica Umezaki (1965)

Fig. 3

Korean name : 왜 모자반털

식물체는 반구형의 다발을 이루어 다른 해조류의 표면에 착생한다. 기부는 포복사가 분지하며 방사상으로 발달하여 형성되고, 포복사의 세포는 원통형 및 다각형으로 2-3개의 가시 같은 돌기를 내어 숙주의 표피세포 사이에 착생한다. 수사는 포복사의 세포에서 발달하고 6-8 μ m 굵기의 차상 분지하는 섬유상으로 서로 유착하지 않으며 길이는 300-600 μ m 정도이다. 동화사는 포복사의 세포에서 발달하며 피층 조직 부근에 뚜렷한 분열조직을 갖고 그 하부에는 수조직 세포와 마찬가지로 엽록체를 갖지 않아서 수조직 부분을 제외한 길이가 1,600-3,000 μ m에 달한다. 동화사의 하부 세포는 원통형이며 폭 9-10 μ m, 길이 16-25 μ m이고, 중부의 세포는 술통 모양(barrel shape) 및 염주 모양(moniliform)으로 폭 18-25 μ m, 길이 20-26 μ m이며, 정단부의 세포는 술통 모양으로 폭 14-17 μ m, 길이 20-30 μ m이다. 측사는 수사의 상부 세포에서 발달하며 긴 끈봉 모양으로 정단부는 타원형 및 술통 모양의 세포로 되어 폭이 8-12 μ m이고, 하부는 가늘고 긴 원통 모양의 세포로 되어 폭이 8-9 μ m인 긴 끈봉상이다. 측사는 6-9개의 세포로 되어 전체의 길이는 400-600 μ m에 달한다.

단실 포자낭은 수사의 상부에 가축 분지형으로 형성되며 장타원형으로 폭 40-55 μ m, 길이 120-125 μ m이고 기름방울 같은 물질을 포자낭벽 가까이에 포함한다.

실험 재료 : KJS-3-12, 서김녕, 제주, 1992-III-7(on *S. coreanum*). KJS-3-13, 한수, 제주, 1992-IV-4(on *S. coreanum*). KJS-3-14, 신도, 제주, 1992-V-2(on *S. coreanum*). KJS-3-15, 한수, 제주, 1993-III-7(on *S. coreanum*). KJS-3-16, 성산, 제주, 1993-III-9(on *S. coreanum*). KJS-3-17, 마라도, 제주, 1993-III-20(on *S. coreanum*). KJS-3-18, 마라도, 제주, 1993-V-8(on *S. coreanum*). KJS-3-19, 성산, 제주, 1993-V-23(on *S. coreanum*). KJS-3-20, 행원, 제주, 1993-VI-19(on *S. coreanum*).

Umezaki(1965)는 본種의 多室 胞子囊은 單室 胞子囊을 형성하는 개체와는 다른 식물체에서 형성되고 동화사의 영양 세포가 분열하여 형성된다고 보고하였다. *Elachista lubrica* Ruprecht도 동화사에서 다실 포자낭이 형성된다(Kuckuck 1929). 그러나 이 두 종의 다실 포자낭체에는 측사가 발달하지 않는 점으로 보아 *Elachista*屬 식물인지에 대해서는 좀 더 검토해야 할 일이다. 한편 Skinner(1985)는 동화사에 다실 포자낭을 형성하며 측사를 갖지 않는 식물을 *Halothrix*屬에 포함시켰다. *E. nipponica*는 제주도 연안에서 아주 흔하게 나타나지만 조사된 식물에는 다실 포자낭을 형성하는 개체를 발견할 수 없었다.

Fig. 3. *Elachista nipponica*.

A, thallus, scale=200 μ m.

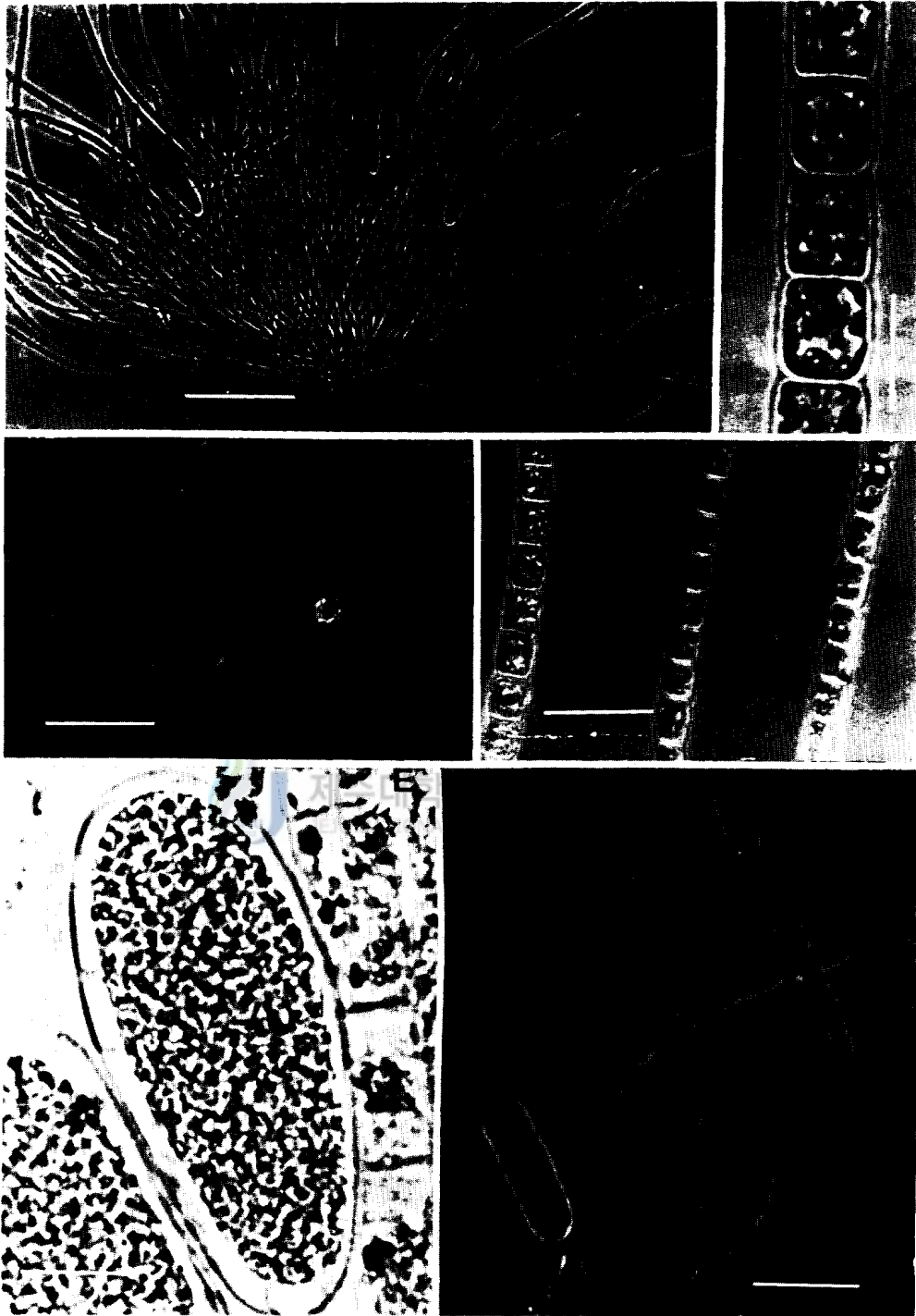
B, cells of assimilatory filaments, scale=30 μ m.

C, medullary filaments, scale=50 μ m.

D, meristematic zone of assimilatory filaments, scale=10 μ m.

E, unilocular sporangium, scale=30 μ m

F, paraphyses, scale=30 μ m.



Elachista scutulata (Smith) Duby (1830)

Fig. 4

Korean name : 참 모자반털

식물체는 반구형 또는 다소 확장된 혹 모양의 다발을 이루며 다른 식물체의 표면에서 자란다. 기부는 불규칙하게 구부러진 선상 세포들이 포복하며 서로 유착하여 이루어진 1층 세포판으로 된다. 수사는 기부 포복섬유의 세포에서 발달하며 차상 및 아차상으로 분지하고 서로 유착하여 위유조직성 수층을 형성하며 길이는 260-600 μm 이다. 수사의 세포는 수조적이 발달한 곳에서 긴 방추형 또는 선형이고 수조적 발달이 미흡한 곳에서 구형(globose) 또는 아구형(subglobose)을 나타낸다. 측사는 수사의 상부 세포에서 발달하며 길이는 일정하지 않지만 6-8개의 세포로 구성되며 상부는 술통 모양(barrel shape)이고 하부는 가는 선상(filamentous)의 세포로 150-200 μm 의 길이인 끈고 긴 곤봉상(clavate)이다. 동화사는 수사의 상부 세포에서 발달하며 하부에 분열조직을 갖지만 뚜렷하게 구분되지는 않으며 길이는 1,000-2,500 μm 이다. 동화사의 세포는 원통형 또는 술통 모양이며 동화사의 상부에는 폭 6-9 μm , 길이 19-30 μm 인 세포, 중부에는 폭 10-12 μm , 길이 10-20 μm 인 세포이며 하부에는 폭 8-10 μm , 길이 9-18 μm 인 세포로 되어 있다. 갈조류 특유의 털은 드물게 나타나며 폭 5-6 μm 이다.

단실 포자낭은 수사의 상부 세포에서 1-3개가 함께 형성되거나 측사 및 동화사와 함께 형성되어 측사의 사이에 나타나며 긴 방망이 모양(longish clavate)과 주걱 모양(spatulate)으로 폭 25-30 μm , 길이 110-140 μm 이다. 가끔 유적(oil drops) 같은 물질이 포자낭벽 근처에 보인다. 다실 포자낭은 선상(filamentous), 단조(simple)로 수사의 상부 세포에서 형성되며 포실은 폭 5-7 μm , 길이 85-90 μm 이며 30-40개의 단열 또는 군데군데 2열로 되어 있는 것도 있다.

실험 재료 : KJS-3-11, 한수, 제주, 1992-IV-4(on *Sargassum patens* C. Agardh). KJS-3-8, 괄지, 제주, 1993-VI-3(on *S. patens*).

본種의 측사는 긴 것과 짧은 것이 밀집되어 나타나는데 긴 것은 점차 동화사로 발달하는 것 같다. 그러나 짧은 측사도 자라서 동화사로 되는지의 여부는 좀더 조사해야 할 일이다. 단실 포자낭과 다실 포자낭이 한 개체에 형성되지만 단실 포자낭은 식물체의 중심부에 주로 형성되고, 다실 포자낭은 식물체의 가장 자리에 형성되는 경향을 나타냈다. 또한 단실 포자낭이 있는 부분에서 빈 다실 포자낭(empty plurilocular sporangium)이 흔히 나타나는 것으로 보아 식물체의 성장 과정에서 다실포자낭이 단실 포자낭보다 앞서 형성되는 것으로 판단되었다.



Fig. 4. *Elachista scutulata*.

A, thallus, scale=100 μ m.

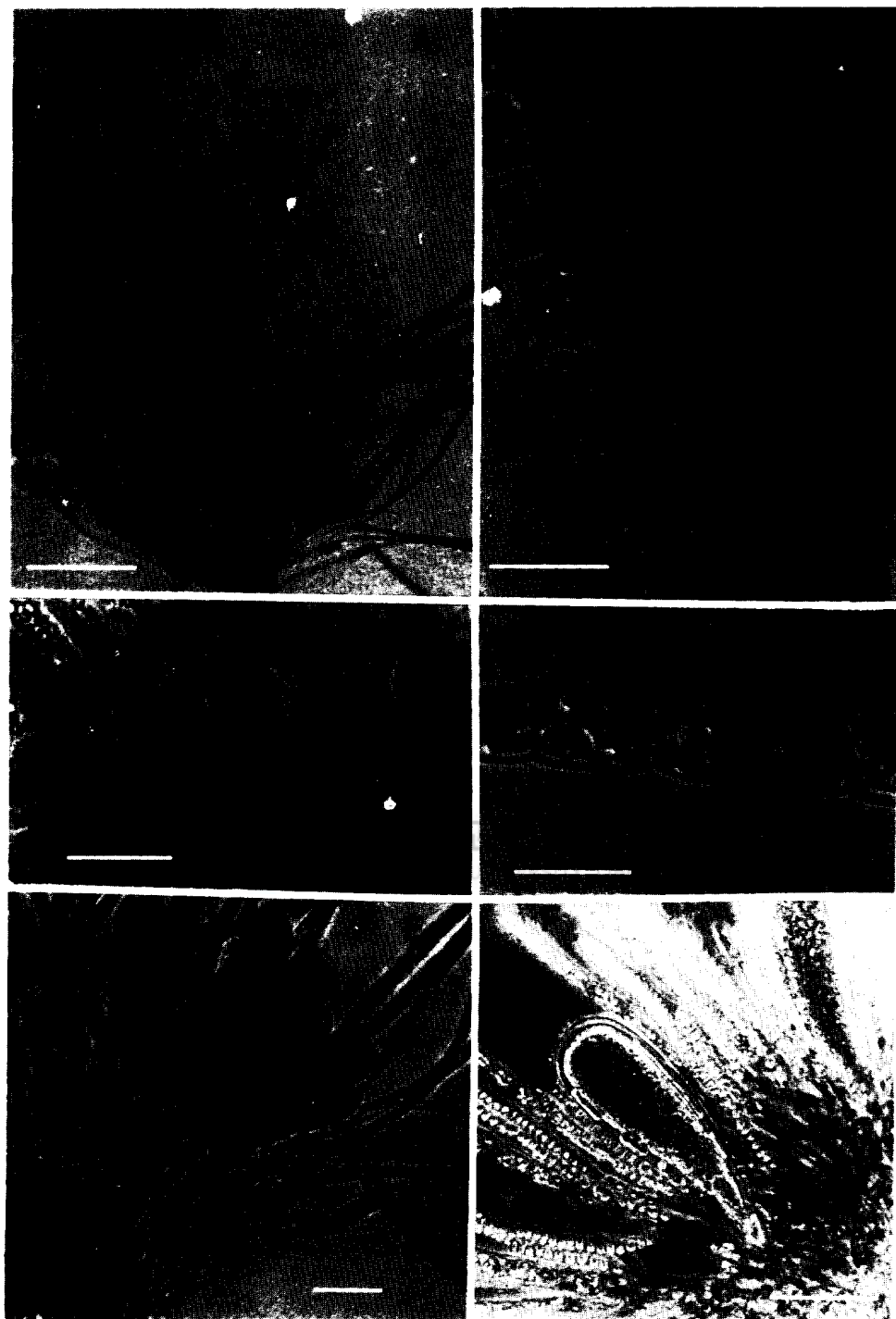
B, assimilatory filaments, scale=10 μ m

C, medullary cells, scale=30 μ m.

D, chloroplasts, scale=10 μ m.

E, paraphyses and unilocular sporangia, scale=30 μ m.

F, unilocular sporangia and plurilocular sporangia, scale=30 μ m.



Elachista stellaris Areschoug (1842)

Fig. 5

Korean name : 별 모자반털

식물체는 다른 해조에 착생하며 다발을 이룬다. 기부 포복사는 4-5 μm 굵기의 섬유상으로 차상 및 아차상으로 분지하면서 꾸불꾸불하게 발달하여 서로 유착한다. 수사는 타원형 및 장타원형의 세포로 된 섬유상으로 차상 및 아차상(subdichotomous)으로 분지하며, 서로 유착하여 직경이 400-600 μm 인 구형의 위유조직을 형성한다. 수사의 하부 세포는 가늘어지며 분지하여 포복사로 된다. 또한 흔히 가근이 수사의 하부 세포에서 발달한다. 동화사는 수사의 상부 세포에서 발달하며, 피층 조직 부근에 분열 조직을 가지는 부분만 폭이 27-30 μm 정도로 가늘지만 분열조직 상부에서 정단부까지는 폭이 40-65 μm 의 거의 같은 굵기로 전체의 길이는 4,000-6,000 μm 이다. 동화사의 세포는 분열 조직 부분에서는 원반형이고 그 이외는 원통형으로 세포 사이가 다소 조여지며 하부는 폭 27-30 μm , 길이 10-20 μm 이고, 중부는 폭 60-65 μm , 길이 34-42 μm , 그리고 상부는 폭 40-60 μm , 길이 30-80 μm 이다. 측사는 수사의 말단 세포에서 단독으로 또는 단 포자낭과 함께 형성되고, 4-5개의 원통형 및 술통 모양의 세포로 이루어지며 상부의 굵기가 12-18 μm , 하부의 굵기가 10-14 μm 인 방망이 모양으로 다소 굽었고, 전체의 길이는 160-250 μm 에 달한다.

단실 포자낭은 수사의 말단 세포에서 단독 및 쌍으로 또는 측사와 함께 형성되며 주걱 모양(spatulate)과 짧은 방망이 모양으로 폭 30-43 μm , 길이 110-130 μm 이다.

실험 재료 : KJS-3-46, 추자, 제주, 1988-III-18(on *Hizikia fusiforme* (Harvey) Okamura). KJS-3-47, 추자, 제주, 1994-II-25(on *H. fusiforme*). KJS-3-48, 추자, 제주, 1994-III-25(on *H. fusiforme*). LYP-772, 추자, 제주, 1988-VI-10(on *H. fusiforme*, leg. Kim, J.S.)

본種의 식물체는 조사된 다른 종에 비해 수조직이 대단히 큰 구형을 나타냈고, 수사의 하부 세포가 점차 가늘어져 포복사와 함께 기부 섬유를 형성하였다. 그리고 同化絲는 분열 조직이 있는 부분까지 점차 굵어지고 그 이상은 정단부까지 거의 같은 굵기이나 세포의 길이는 정단부에 가까울수록 길어져 80 μ m의 길이에 달하였다. *Elachista globosa* Takamatsu가 본種과 대단히 유사하므로 두 종의 기준 표본을 비교 검토할 필요가 있다.

Kylin(1934)은 유럽산 본種 식물의 단실 및 다실 포자낭에서 나온 遊走子(zospore)는 미세 섬유상 식물체(microthallus)로 발달하고, 이 식물체는 다실 포자낭을 형성하며 여기에서 나온 유주자는 *Elachista*와 같은 식물체로 발아한다는 것을 밝혔다. Wanders *et al.*(1972)는 본種의 생활사를 밝히면서 본種의 microthallus phase와 macrothallus phase는 유성적인 生活環(sexual life cycle)에 의하여 나타나기보다 光週期(photoperiodism), 온도 및 영양과 같은 환경 조건에 따라 결정된다고 보고하였다.

Fig. 5. *Elachista stellaris*.

A, thallus, scale=200 μ m.

B, chloroplasts, scale=30 μ m

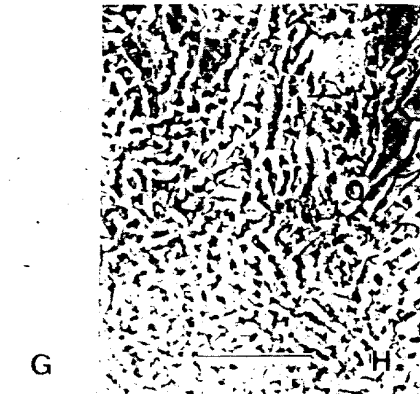
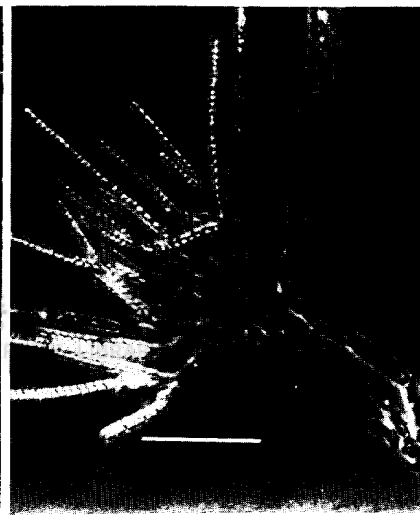
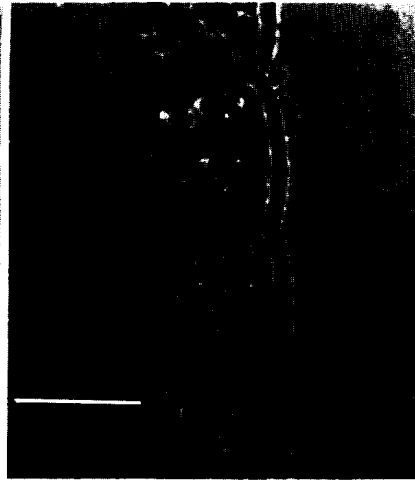
C, unilocular sporangium, scale=30 μ m

D,G, medullary filaments, scale=50 μ m

E, base of assimilatory filament issuing laterals, scale=50 μ m.

F, paraphyses, scale=50 μ m.

H, basal creeping filaments, scale=30 μ m.



Elachista tenuis Yamada (1928)

Fig. 6

Korean name : 가는 모자반털

식물체는 작은 흑 모양의 다발을 이루며 대형 갈조류에 착생한다. 기부 포복사는 꾸불꾸불한 선상의 세포로 이루어졌고 서로 유착한다. 수사는 포복사의 세포에서 발달하고 방추형 및 방망이형 또는 구형의 세포로 되었으며 차상(dichotomous) 및 아차상(subdichotomous)으로 분지하고 서로 유착하여 위유조직(pseudoparenchyma)을 이룬다. 수조직의 두께는 300-450 μ m이다. 측사는 아주 드물게 나며 하부의 폭은 4-7 μ m, 상부의 폭은 7-8 μ m, 길이 100-160 μ m인 긴 곤봉상이다. 동화사는 기부에서 정단부까지 폭이 거의 같고 뚜렷한 분열조직을 하부에 가지며 전체의 길이가 2,200-2,300 μ m인 사상체이다. 동화사의 세포는 원통형(cylindrical)으로 세포 사이가 조여져 있지 않으며 폭은 동화사의 중부에서 9-13 μ m이고, 길이는 정단부에 가까울수록 점차 길어져 하부세포의 길이는 8-10 μ m인데 비해 정단부의 것은 20-28 μ m이다.

다실 포자낭은 단조(simple), 선상이지만 다소 불규칙하게 구부러지거나 뒤틀리고, 폭은 3-7 μ m, 길이는 80-120 μ m이며, 30-50개의 胞室(loculi)을 가진다. 포실은 주로 단열이지만 곳곳에 2열로 되기도 한다.

실험 재료 : KJS-3-1, 서김녕, 제주, 1992-III-7(on *Sargassum patens* C. Agardh). KJS-3-2, 신도, 제주, 1992-V-2(on *S. patens*). KJS-3-3, 마라도, 제주, 1992-V-3(on *S. patens*). KJS-3-4, 화북, 제주, 1992-VI-3(on *S. patens*). KJS-3-5, 마라도, 제주, 1993-III-20(on *S. patens*). KJS-3-6, 마라도, 제주, 1993-V-8(on *S. patens*). KJS-3-7, 성산, 제주, 1993-V-23(on *S. patens*). KJS-3-8, 락지, 제주, 1993-VI-3(on *S. patens*). KJS-3-9, 행원, 제주, 1993-VI-19(on *S. patens*). KJS-3-10, 행원, 제주, 1994-III-27(on *S. patens*).

본種은 제주도 전 연안에 분포하며 쌍발이 모자반(*S. patens*)에만 着生하고 있었다. 본種은 식물체의 형태, 同化絲의 형태, 側絲의 형태, 髓組織의 구조, 그리고 多室 孢子囊 속에 胞室의 배열 등이 *E. scutulata*와 매우 유사하다. 그러나 본種의 측사는 매우 드물고 수조직 층이 매우 두꺼우며 다실 포자낭이 불규칙하게 휘거나 구부러진 점이 후자와 구분되는 특징이다. Yamada(1928)는 본種의 동화사가 가늘고 연하며 세포 사이가 조여져 있지 않은 점과 엽록체가 서로 유착하여 band 모양을 이룬다는 점을 들어 다른 종과 구분하고 있다. 그러나 엽록체가 유착된 것은 식물체를 고정하는 과정에서 일어난 것으로 사료된다.

Fig. 6. *Elachista tenuis*.

A, epiphytic plants on *S. patens*, scale=2mm

B, thallus, scale=100 μ m.

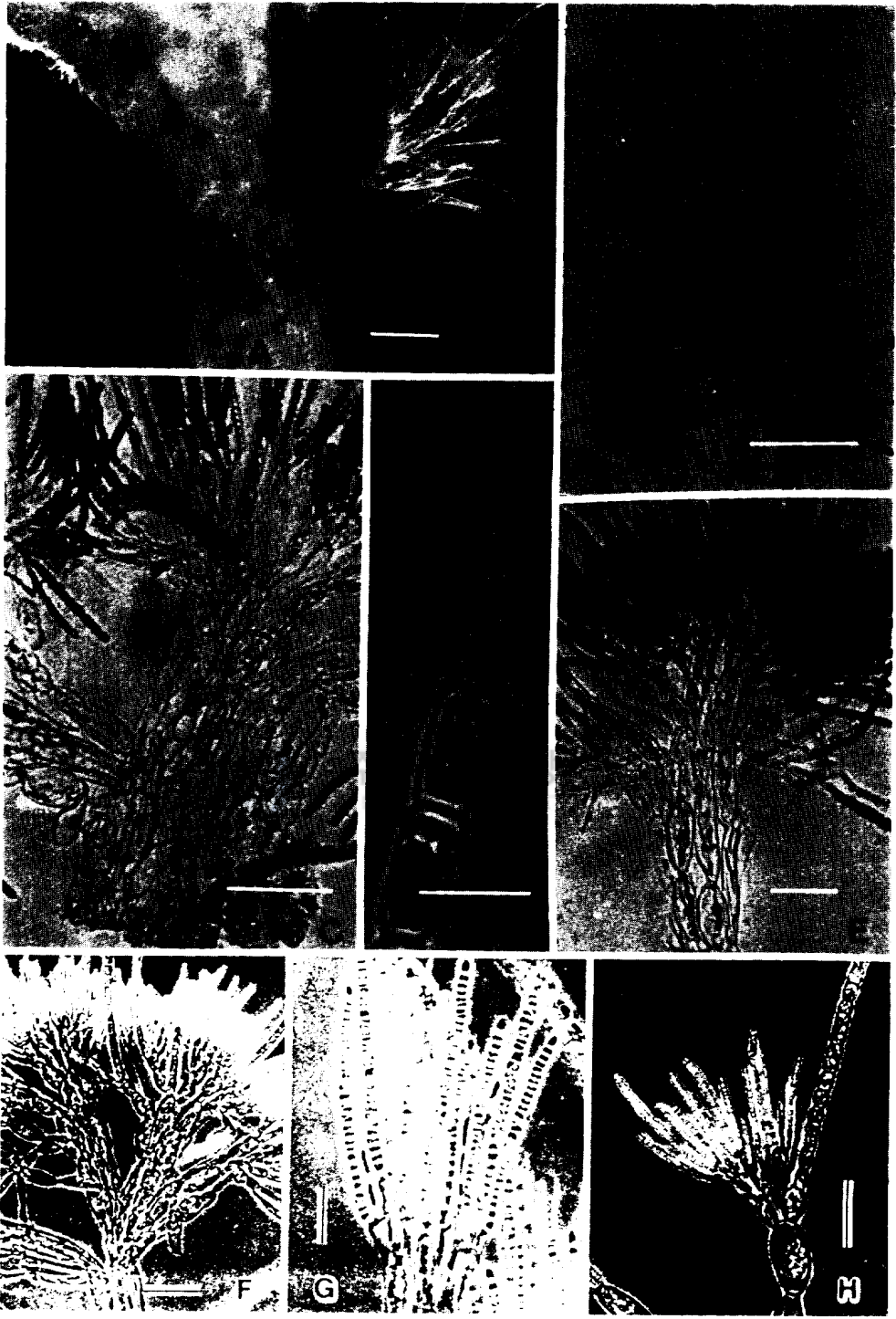
C, basal system, scale=10 μ m.

D, chloroplasts, scale=10 μ m

E,F, medulla, scale=50 μ m.

G, plurilocular sporangial tuft, scale=10 μ m.

H, base of assimilatory filament, scale=30 μ m.



Elachista vellosa Takamatsu (1938a)

Fig. 7

Korean name : 헛뿌리 모자반털

식물체는 다른 해조에 착생하여 방석 모양으로 다소 넓게 확장한다. 기부는 1층의 포복사로 되며 포복사는 분지하여 방사상으로 발달한다. 匍匐絲의 세포는 측면관으로 사각형 또는 다각형이며, 폭 5-8 μ m, 길이 6-20 μ m이고 하부에 포크 모양의 돌기를 내어 숙주의 표피 조직에 삽입된다. 수사는 상부에 타원형, 하부에 긴 방추형 및 사상의 세포로 차상 및 아차상으로 분지하며 서로 유착하지 않지만 뻐뻐하게 밀집하여 두께 250-560 μ m의 수조직을 형성한다. 동화사는 포복사의 세포에서 직접 발달하고 수조직에 매몰된 부분은 엽록체가 없어 투명하며 수조직 세포와 유사하다. 그러나 세포벽이 보다 두껍고 부속지를 내지 않으나 간혹 가근을 내며 그 상부에 분열조직을 갖고 정단부로 갈수록 점차 가늘어지며 전체의 길이는 2,300-3,900 μ m이고, 중부는 원통형 및 술통 모양으로 폭 22-25 μ m, 길이 30-38 μ m, 그리고 상부는 다소 원통형의 세포로 폭 15-17 μ m, 길이 22-37 μ m이다. 측사는 수사의 말단세포에서 발달하여 상부의 폭은 13-16 μ m이고 하부의 폭은 7-10 μ m인 가는 선상 및 곤봉상이며, 5-6개의 세포로 구성되고 전체의 길이는 230-270 μ m로 곧다. 털은 간혹 보인다.

多室 胞子囊은 가늘고 곧은 선상으로 단조이며 폭 5-7 μ m, 길이 130-150 μ m이고 35-50개의 포실을 1열로 배열한다. 포실의 분열은 상부에서 하부로 분열되어 내려오며 하부에 분열이 안된 포실은 마디가 길고 정사각형의 모양을 한다. 포실은 포자낭 축에서 수직으로 나누어지나 오목 또는 볼록렌즈 모양을 나타내기도 한다. 단실 포자낭은 방추형 및 도란형으로 폭 17-22 μ m, 길이 45-60 μ m으로 매우 드물게 수사의 말단세포에 생긴다.

실험 재료 : KJS-3-22, 마라도, 제주, 1992-V-3(on *Ecklonia cava* Kjellman).

KJS-3-23, 신도, 제주, 1992-V-2(on *E. cava*). KJS-3-24, 성산, 제주, 1992-V-16(on *E. cava*). KJS-3-25, 삼양, 제주, 1992-VII-29(on *E. cava*). KJS-3-26, 한수, 제주, 1993-III-7(on *E. cava*). KJS-3-27, 성산, 제주, 1993-III-9(on *E. cava*). KJS-3-28, 마라도, 제주, 1993-III-20(on *E. cava*). KJS-3-29, 마라도, 제주, 1993-V-8(on *E. cava*). KJS-3-30, 성산, 제주, 1993-V-23(on *E. cava*). KJS-3-31, 행원, 제주, 1993-VI-19(on *E. cava*). KJS-3-32, 행원, 제주, 1994-III-27(on *E. cava*).

본種은 등근 방석 모양의 다발을 이루며 同化絲는 수사의 상부에서 발달하지 않고 직접 匍匐絲의 세포에서 발달하여 수사와는 굵기, 세포형태, 분지면에서 쉽게 구별되었다. 또한 側絲는 가는 선상 또는 긴 곤봉상으로 끝으며 다실 포자낭보다는 길게 나타나고, 다실 포자낭이 곧고 포실이 1열로 배열되는 점이 특징이다. 그러나 본種은 어린 식물체 또는 충분히 자란 식물체의 가장자리에는 수조직이 미약하게 발달하지만 다실 포자낭을 형성하여 다른 種 또는 屬의 식물처럼 보였다.

본種은 *Elachista nigra* Takamatsu(1937)와 동화사의 형태, 수조직의 구조, 그리고 다실 포자낭의 형태에서 대단히 유사하나 후자의 식물체는 동화사의 하부에서 수많은 부속지를 내는 점이 다르다. *Elachista orbicularis* (Ohta) Skinner(1983)는 포복사의 세포에서 가시 모양의 돌기가 형성된다는 점, 동화사의 형태 및 기원, 그리고 측사와 다실 포자낭의 형태면에서 본種과 매우 유사하다. 따라서 후에 이 두 종의 기준 표본을 비교 검토할 필요가 있다고 하겠다.

Fig. 7. *Elachista vellosa*.

A,B, thallus, scale=100 μ m.

C, rhizoid from the base of assimilatory filament, scale=30 μ m.

D, meristematic zone of assimilatory filament, scale=30 μ m.

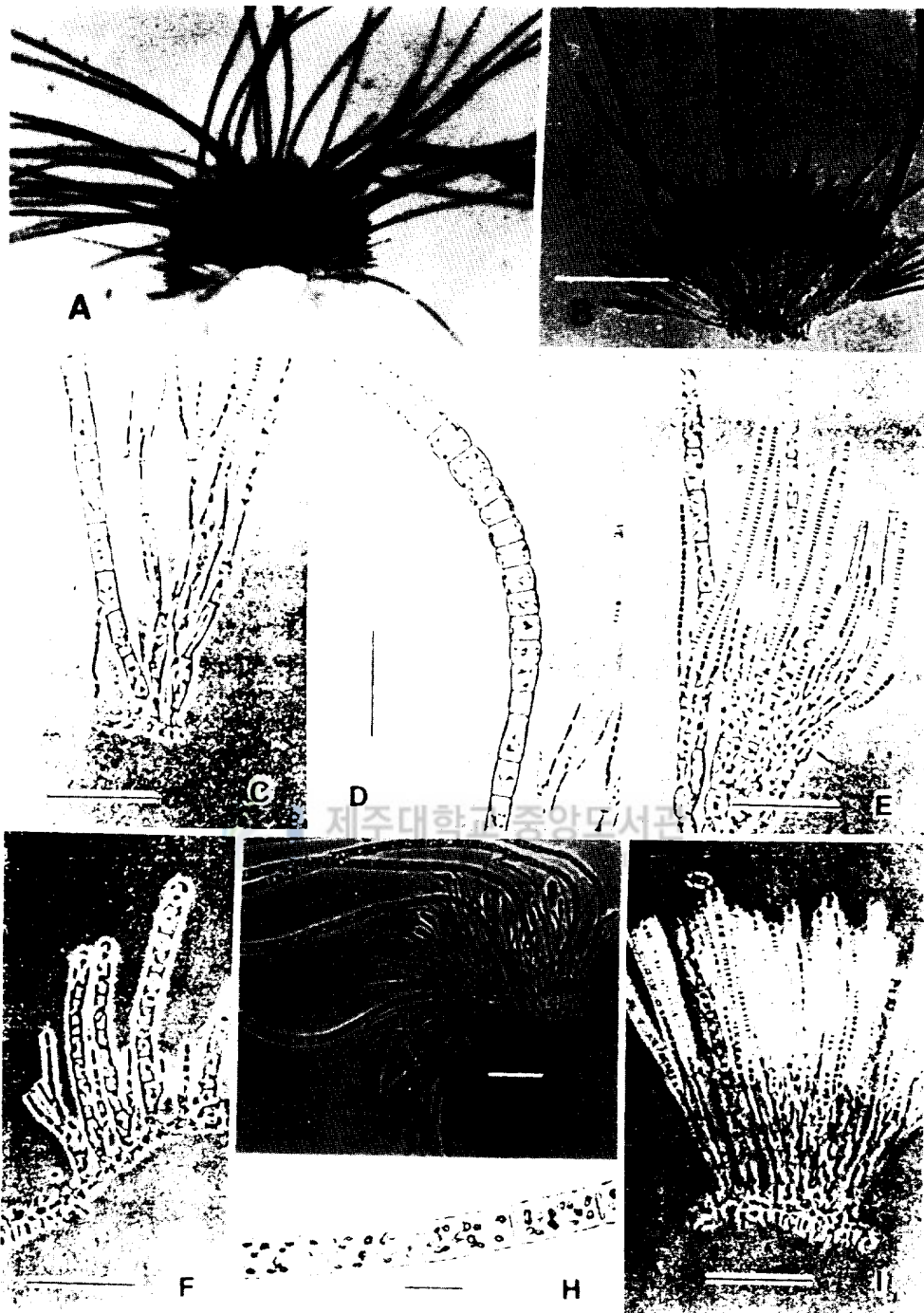
E, plurilocular sporangia, scale=30 μ m.

F, marginal portion of thallus, scale=30 μ m.

G, unilocular sporangia, scale=20 μ m.

H, chloroplasts, scale=30 μ m.

I, basal system, scale=30 μ m.



Halothrix Reinke (1888)

Korean name : 더부살이 굽은털屬

식물체는 단조(simple)인 직립사가 다발을 이루어 다른 식물체의 표면에 착생한다. 直立絲는 단세포 열이며 하부에 분열조직을 가져 개재 성장을 하고 이 분열조직 하부에서 부속지 및 가근을 내어 수조직을 형성한다. 부속지는 직립사로 발달한다. 엽록체는 盤狀(discoid)으로 한 개의 세포내에 여러 개가 들어 있다. 褐藻類 특유의 털은 없다.

다실 포자낭은 직립사의 중부에서 상부에 이르기까지 곳곳에 영양 세포가 허리띠 모양의 다실 포자낭균을 형성한다. 단실 포자낭은 직립사가 부속지를 내는 곳에서 형성되며 도란형 또는 굽은 방망이 형이다.

Type species : *Halothrix lumbricalis* (Kuetzing) Reinke

전 세계에 *Halothrix*속 식물은 6종이 보고 되어 있다. 즉 북대서양에서 *H. lumbricalis*, 호주에서 *Halothrix ephemeralis* Skinner(1985), 일본에서 *Halothrix ambigua* Yamada(1928), *Halothrix coccophorae* Ohta(1973), *Halothrix tortuosa* Takamatsu(1938b), *H. lumbricalis*, 그리고 *Halothrix sadoensis* Noda(1969)이다. 한반도 연안에서는 *H. ambigua* 1종이 보고되고 있다(Kang 1966, Lee & Kang 1986).

Reinke(1888)는 다실 포자낭 형성만을 *Halothrix*屬의 식별 형질로 생각하였고 측사나 수조직에 대해서는 언급하지 않았다. Pedersen(1984)은 직립사의 하부에 분열 조직이 있고, 분열 조직 하부에서 부속지를 내며, 직립사의 영양세포에서 다실 포자낭을 형성한다는 점이 *Halothrix*와 *Giraudia*가 서로 닮은 형질이며 단지 전자에는 갈조류 특유의 털이 없다는 점에서 *Halothrix*를 *Giraudiaceae*에

포함시킬 것을 주장하였다. 그러나 Womersley(1987)는 *Halothrix*의 동화사, 즉 직립사가 발달한 다음에 유조직이 분화된다는 점이 *Elachista*와 같아서 *Halothrix*를 Elachistaceae에 두는 것이 타당하다고 하였다.

***Halothrix lumbricalis* (Kuetzing) Reinke (1888)**

Fig. 8

Korean name : 참 더부살이 곱은털

식물체는 다발을 이루어 海産 顯花 植物에 着生한다. 기부는 다소 가느다란 세포로 되고 불규칙하게 분지하며, 얇은 섬유와 직립사의 기부에서 발달한 가근으로 된다. 수조직은 미약하게 분화하며 직립사의 기부와 부속지 및 가근들이 밀집하여 이루어진다. 직립사(동화사)는 기부에서 중부까지 점차 굵어지다가 정단부로 갈수록 점차 가늘어지며, 분열조직은 기부에 위치하고 분열조직 하부에서 부속지와 가근을 내며 전체의 길이는 2,000~3,000 μ m이다. 직립사의 세포는 길이가 짧고 폭이 넓은 원반형으로, 분열조직 하부는 폭 11~17 μ m, 길이 15~20 μ m이고 직립사의 중부는 폭 30~50 μ m, 길이 10~16 μ m이며, 정단부는 폭 6~10 μ m, 길이 18~29 μ m이다. 측사는 없다.

다실 포자낭은 직립사의 세포가 종 분열, 횡 분열 및 사행 분열을 하며 한 마디에 여러 개의 세포로 되고, 표면에 위치한 세포들은 분열을 계속하여 더욱 작은 세포의 집단을 형성한다. 그후 가장 외부의 세포는 외부로 신장하여 폭 2~4 μ m, 길이 6~10 μ m의 크기로 되며 2~4개의 포실을 가진 포자낭으로 된다. 성숙한 포자낭을 가진 부분은 포자낭을 갖지 않은 세포의 부분보다 폭이 넓고 짙은 색을 띠어 마치 허리띠를 두른 것처럼 보인다. 포자가 방출된 후에는 중심부에 1~2열의 세포만 남는다.

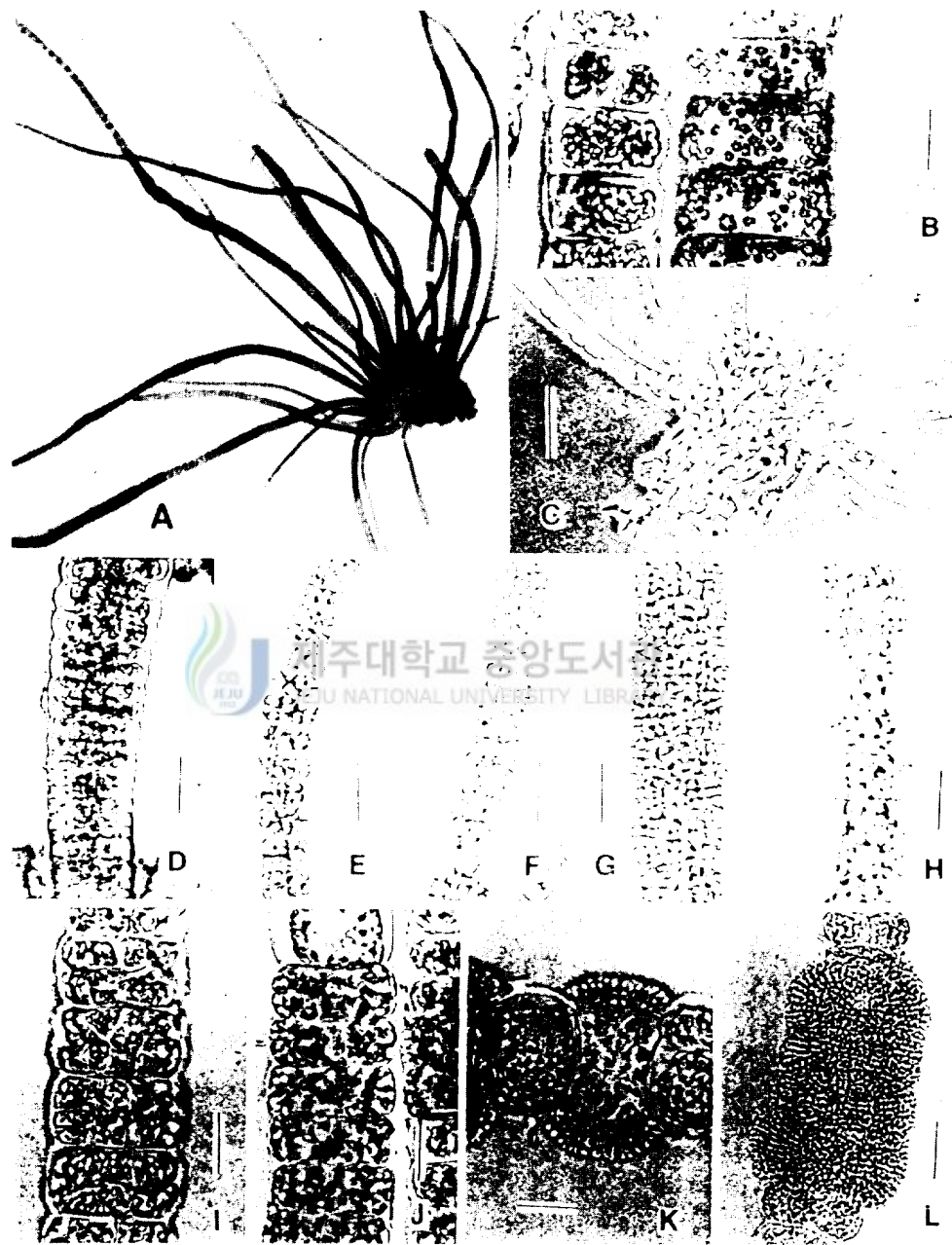
실험 재료 : KJS-3-44, 행원, 제주, 1989-II-17(on *Phyllospadix japonica* Makino leg.Yoon,S.Y). KJS-3-45, 행원, 제주, 1994-III-27(on *P. japonica*). LYP-303, 행원, 제주 1987-III-16(on *P. japonica*).

Yamada는 *H. ambigua*에서 직립사의 세포가 불규칙하게 분열하여 생긴 낭세포 모두가 포실로 변하여 다실 포자낭을 형성한다는 특징을 들어 *H. lumbricalis*와 구별하였다. 그러나 제주도산 식물에서는 2월에 다실포자낭을 형성한 직립사가 드물었고 관찰되는 다실 포자낭도 *H. ambigua*의 것과 동일하였다. 그러나 3월에는 직립사에 다실 포자낭군이 많이 형성되고 직립사의 중부에는 *H. lumbricalis*의 것과 같은 형태의 다실 포자낭을 가졌으나, 정단부에는 역시 *H. ambigua*의 것과 동일한 다실 포자낭을 형성하였다. 따라서 *H. ambigua*와 *H. lumbricalis*는 같은 종으로 보는 것이 옳을 것 같다.



Fig. 8. *Halothrix lumbricalis*.

- A, thallus, scale=200 μm .
- B, chloroplasts, scale=10 μm .
- C, basal system, scale=30 μm .
- D, meristematic zone of assimilatory filament, scale=10 μm .
- E,F,G, stages of plurilocular sporangial development, scale=10 μm .
- H, empty plurilocular sporangia, scale=10 μm .
- I, irregular division of vegetative cells for plurilocular sporangial formation, scale=10 μm .
- J, sporangial mother cells at surface, scale=10 μm .
- K, plurilocular sporangial filaments, scale=10 μm .
- L, plurilocular sporangial sori, scale=10 μm .



IV. 要 約

濟州島産 모자반털科(Elachistaceae) 식물은 髓組織(medulla)이 반구형으로 발달하고 側絲(paraphyses)가 있으며 多室 孢子囊(plurilocular sporangium)은 수조직 위에 형성되어 측사와 함께 피층(epidermis)을 형성하는 특징을 가진 모자반털屬(*Elachista*) 식물과, 수조직이 미약하거나 발달하지 않으며 측사가 없고 多室 孢子囊은 同化絲(assimilatory filament)의 표면에 형성되는 특징을 가진 더부살이 곱은털屬(*Halothrix*) 식물로 분류되었으며, 모자반털 사촌屬(*Myriactula*)은 본과에서 제외되었다.

현재까지 우리 나라에서는 모자반털屬 7종과 더부살이 곱은털屬 1종이 보고되었으나, 그 중 *E. koreana*는 *E. chejuensis*로 개명되었고, *E. taeniaeformis*는 *E. flaccida*와 동일種으로 판명되었다. 그리고 *E. flaccida* (sensu Lee 1974)는 *E. stellaris*의 잘못 동정된 결과이며, *E. scutulata*와 *E. stellaris*는 한국 미기록 종이다. 또한 *H. ambigua*는 *H. lumbricalis*와 동일種으로 밝혀졌다.



V. 引用 文 獻

- Agardh, J.G. 1890. Till algernes systematik. Acta Univ. Lund. 26(3):1-125, pls 1-3.
- Areschoug, J.E. 1842. Algarum minus rite cognitarum pugillus primus. Linnaea 16:225-236.
- Areschoug, J.E. 1843. Algarum (phycearum) minus rite cognitarum pugillus secundus. Linnaea 17:257-169.
- Derbes, A. and A.J.J. Solier "1851. Algues In Castagne, J.L.M. Supplement au Catalogue des plantes qui croissent naturellement aux environs de Marseille. pp. 93-121. Nicot & Pardigon."
- Dillwyn, L.W. 1802-1809. British Confervae. London.
- Duby, J.E. 1830. Botanicon Gallicum seu Synopsis Plantarum in Flora Gallica Descriptarum. part 2, Plantas Cellulares continens. Edn 2. paris.
- Fletcher, R.L. 1987. Seaweeds of the British Isles. Vol. 3. Fucophyceae (Phaeophyceae) Part 1. pp.1-359. British Museum (Natural History).
- Hamel, G. 1931-1939. Phaeophycees de France. Fasc. I-V. pp.1-432. pls.1-XLVII
- Harvey, W.H. 1846-1851. Phycologia Britanica. Vol.1-3. pls.1-354. London.
- Kang, J.W. 1966. On the geographical distribution of marine algae in korea. Bull. Pusan Fish. college 7(1,2):1-125.
- Kang, J.W. 1968. Illustrated Encyclopedia of Fauna & Flora of korea. Vol.8. Marine Algae. Ministry of Education, korea.
- Kjellman, F.R. "1890. Handboki Skandnaviens hafsalgflora. I. Fucoideae. Stockholm"

- Kuckuck, P. 1929. Fragmente einer Monographie der Phaeosporeen. Wiss. Meeresunters. (Helgol.) N.F. 17:1-93.
- Kuetzing, F.T. 1843. Phycologia generalis. Leipzig.
- Kuntze, O. 1891-1898. Revisio generum plantarum. Parts I-III. Leipzig
- Kylin, H. 1934. Zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte einiger Paeophyceen. Acta Univ. Lund. 30:1-18.
- Lee, I.K. 1973. A check list of marine algae in summer of Baegryeong Island. Bull. Coll. Lib, Art & Sci., S.N.U. 19:437-448.
- Lee, I.K. and J.W. Kang. 1986. A check list of marine algae in Korea. Korean J. Phycol. 1:311-325.
- Lee, Y.P. 1974. Studies on some members of *Elachista* in Korea. Thesis of M. Sci., S.N.U.
- Lee, Y.P. 1989. Taxonomy on the Elachistaceae (Chordariales, Phaeophyta) with Special Reference to Korean plants. Korean J. Phycol. 4:97-106.
- Meneghini, G. "1844. Osservazioni su alcuni generi della famiglia delle Cordariee. G. bot. ital. 1:291-295."
- Nieuwland, J.A. "1917. Critical notes on new and old genera of plants-IX. Am. Midl. Nat. 5:50-52"
- Noda, M. 1969. The species of Phaeophyta from Sado Island in the Japan Sea. Sci. Rep. Niigata Univ., Ser. D (Biol.) 6:1-64.
- Ohta, T. "1973. Some new and rare marine algae from Tsugaru straits between Honshu and Hokkaido. Sci. Rep. Niigata Univ. Ser. D (Biol.) 10:11-28."
- Pedersen, P.M. 1984. Studies on primitive brown algae (Fucophyceae). Opera Bot. 74:1-76.
- Provasoli, L. 1968. Media and prospects for the cultivation of marine algae. In Culture and collecting of algae (ed. by Watanabe, W. & A. Hattori). Jap. Soc. plant physiol. Japan:63-75.

- Reinke, J. 1888. Die braunen Algen (Fucaceen und Phaeosporeen) der Kieler Bucht. Ber. dt. bot. Ges. 6:14-20.
- Reinke, J. 1889. Algenflora der westlichen Oestsee, Deutschen Antheils. Ber. comm. Wiss. Untersuch. dt. Meere 6:1-101.
- Rosenvinge, L.K. 1935. On some Danish Phaeophyceae. K. danske Vidensk. Selsk. Skr. 6:1-40.
- Silva, P.C. 1959. Remarks on algal nomenclature II. Taxon 8:60-64.
- Silva, P.C. 1970. Remarks on algal nomenclature IV. Taxon 19:941-945.
- Skinner, S. 1983. The life-history of *Elachista orbicularis* (Otha) com. nov. (Elachistaceae, phaeophyta) in southern Australia. Br. phycol. J. 18:97-104.
- Skinner, S. 1985. Australian and New Zealand species of *Elachista* and *Halothrix* (Elachistaceae, Phaeophyta). Trans. R. Soc. S. Aust. 109:151-160.
- Smith, J.E. and J. Sowerby. 1790-1814. English Botany 1st edn. Vols. 1-36. London.
- Takamatsu, M. 1938a. *Elachista* aus dem nordoestlichen Honshu, Japan. Saito Ho-on Kai Museum Res. Bull. 14:145-176, Taf. XVII-XXII.
- Takamatsu, M. 1938b. *Halothrix* aus dem nordoestlichen Honshu, Japan, Saito Ho-on Kai Museum Res. Bull. 14:181-189, Taf. 24, 25.
- Umezaki, I. 1965. *Elachista nipponica*, a new species from Japan. Jour. Jap. Bot. 40:182-185.
- Velley, T. 1795. Coloured figures of marine plants found on the southern coast of England. Bath.
- Wander, J.B.W., C. van den Hoek and E.N. van nes Schillern. 1972. Observations on the life history of *Elachista stellaris* (Phaeophyceae) in culture. Neth. J. Sea Res. 5:458-491.

-
- Womersley, H.B.S. 1987. The marine benthic flora of Southern Australia.
Part II. pp.1-184. Adelaide, South Australia.
- Yamada, Y. 1928. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 9.
Marine algae of Mutsu Bay and adjacent waters. II. Sci. rep.
Tohok Imp. Univ, 4th Ser. Bio. 3:497-534.
- Yoo, S.A. 1975. Some members of the Fucales (Phaeophyta) in Korea. Thesis
of M.Sci., S.N.U.
- Yoo, S.A., Y.H.Chung and I.K.Lee. 1976. *Elachista tenuis* Yamada (Phaeophyta)
from Kangneung, eastern coast of Korea. Korean J. Bot. 19:92-94.



謝 辭

확고한 신념과 의지력으로 늘 학문을 가까이 하시는 중에도 큰 사랑과 배움을 심어 주시어, 교직 생활에서 어린 학생들에게 흥미와 진지함을 더해 줄 수 있게 해 주신 李龍弼 교수님께 먼저 머리 숙여 고마움을 전합니다.

또한 부족한 이 논문을 끝까지 다듬어 주시고 격려를 아끼지 않으셨던 吳文儒 교수님과 金源澤 교수님께 감사함을 전하며 저의 생활에 일부분으로 남기겠습니다. 대학원 생활에서 저를 마주칠 때마다 격려를 아끼지 않으시며 오늘을 있게 해 주신 許仁玉 교수님, 吳德鐵 교수님, 金文洪 교수님, 李和子 교수님, 高碩贊 교수님, 金世宰 교수님의 고마움들도 늘 함께 간직하겠습니다.

그리고 尹祥龍 선생을 비롯한 해산 식물학 실험실의 모든 바닷말 끈들과 대학원 입학 시험날부터 오늘까지 나이 많은 늙은 학생이라는 틈을 없애고 극진히 대해주던 생물학과 대학원생들에게도 고마움을 전합니다. 각자의 목표들이 성취되는 날 내게도 전해주기를 바라면서 언제나 마음 한구석에 간직해 두겠습니다.

대학원 입학에서 수료 및 논문 작성에 이르기까지 격려와 많은 도움을 주신 金斗殷 전 교장 선생님과 威元擇 교장 선생님을 비롯한 모든 교육 동지들, 또한 항상 저에게 버팀목이 되어 주시는 黃英熙 교장 선생님께 모든 것을 바칩니다.

마지막으로 건강하게 자라준 세 자녀와 특히 곁에서 어려움에 처했을 때 애정으로 감싸준 사랑스런 아내에게 碩士帽를 바치면서 천주의 은총이 충만하기를 기원합니다. 감사합니다.