

マルバアカバについて*

増田 道夫**

MICHIO MASUDA: Taxonomic notes on *Neodilsea tenuipes* YAMADA et MIKAMI

真正紅藻類、リュウモンソウ科の一種マルバアカバ *Neodilsea tenuipes* は釧路から日高を経て室蘭に至る北海道の太平洋岸に生育することが知られているが^{1,2)}、現在までに得られた標本の数は少なく本種の性質は不明の点が少なくなかった。私はこの藻の果胞子を培養して実験室内で生活史を完結し、併せて天然産の個体を観察し本種の特有な形質についていくつかの知見を得ることができたので報告する。また近縁の種類との関係について考察する。

材料と方法

培養実験に用いた材料は1970年11月1日、室蘭市電信浜で得た果胞子体である。胞子の単離、培養の方法は前報チデリアカバ *Neodilsea crispata*³⁾ のそれと基本的には同じである。培養は14°C 14時間照明、14°C 10時間照明及び18°C 10時間照明の培養庫で行なった。比較に用いた天然産の標本は日高産(札幌大学、三上日出夫博士採)ならびに1969年から1973年にかけて厚岸及び室蘭で採集したものである。腊葉標本は北海道大学理学部(SAP 29740-29749)及び同大学海藻研究施設(Masuda 2388-2493, 7008-7011)に保管されている。

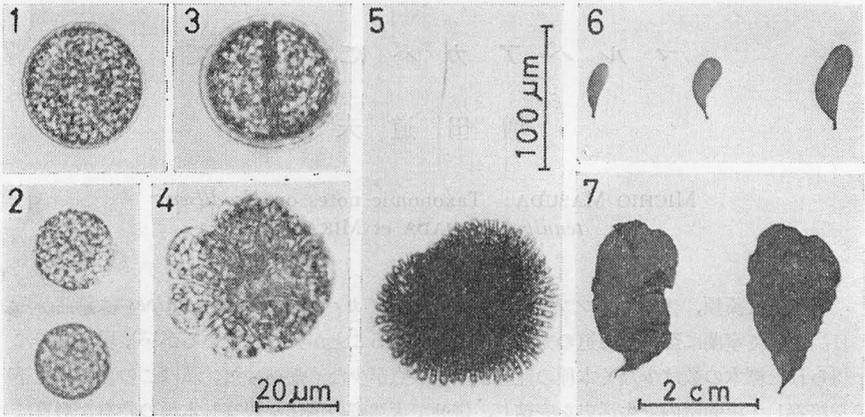
結果と考察

放出された果胞子は球形で密に色素体を含んだやや濃い赤色をなし、直径27.5-38.5 μmの大きさであった(Fig. 1)。この果胞子は最初14°C 14時間照明の下で培養された。果胞子の発芽様式はいわゆる直接盤状型であった(Figs. 3-4)。盤状の発芽体は縁辺部を除いて多層であり、発芽してから14日後にはこの発芽体の表皮細胞から透明な毛が放出されているのが観察された(Fig. 5)。中央部が盛り上がりやがて直立体を形成した。本種の直立体の外形は幼体の時から楕円形まれに円形で(Fig. 6)、チデリアカバ³⁾やナガアカバ *N. integra* var. *longissima*⁴⁾ のように線形ないしは広線形をなすことはなく、4カ月後には直立体は高さ27-31 mm、幅13-18 mmになった(Fig. 7)。これらの一部を14°C及び18°C

* 本研究の一部は文部省科学研究費による(課題番号 Nos. 38803 & 84113)。

** 北海道大学理学部海藻研究施設(室蘭市母恋南町1の13)

The Bulletin of Japanese Society of Phycology, Vol. XXII, No. 2, 63-68, June 1974.

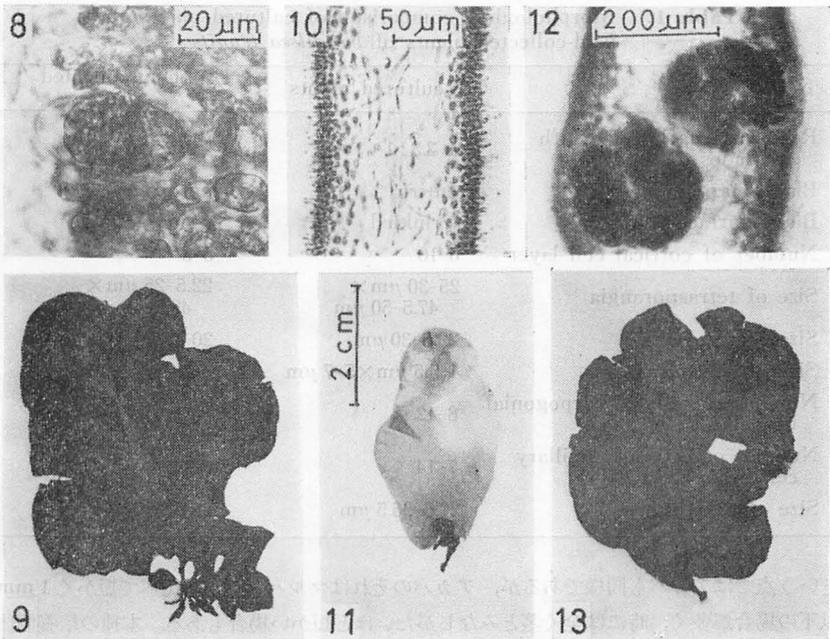


Figs. 1-7. *Neodilsea tenuipes*

1. Carpospore from a field-collected plant. 2. Tetraspores from a field-collected plant. 3-7. Development of carpospore germlings grown at 14°C, in a 14-hr photoperiod; 3, one-day old germling; 4, five-day old one; 5, fourteen-day old one, issuing a colorless hair; 6, two-month old plants (Masuda 2474); 7, four-month old ones (Masuda 2479). (1-4, Photographed from living material; 5, from fixed one; 6-7, from pressed specimens). Use scale in 4 for 1-4; scale in 5 for 5; scale in 7 for 6-7.

の10時間照明の条件に移した。発芽後約8カ月、14°C 14時間照明、14°C及び18°Cの10時間照明で成熟し (Fig. 9) 四分胞子を放出した。四分胞子嚢は皮層を形成する細胞糸の末端から3個目の細胞の側枝として形成され (Fig. 8), 十字状に分裂し、四分子に分裂したものの大きさは25-30 μm \times 47.5-50 μm であった。放出された四分胞子は球形で、果胞子と同じ色をなし直径22.5-30 μm であった。これらの四分胞子は果胞子の場合と同じように発芽、生長し果胞子の発芽体と同形の直立体を形成した。配偶体と四分胞子体の葉状部の形は多くは楕円形で、長さとの比率は1-3.3:1であった。14°C 10時間照明の条件下で約7カ月後に成熟し、別々の個体に雌雄の生殖器官を形成した。雄性配偶体は体の先端付近から成熟し始め、藻体は黄色味を帯びた。やがて基部を残して体の全面に精子嚢が形成された (Fig. 11)。雌性配偶体は未成熟体と外観では区別出来なかった。雌雄の配偶子嚢の形成方法は天然産の個体で記載されたそれと全く一致した^{1,2)}。精子嚢の大きさは4-5.5 μm \times 5-7 μm で (Fig. 10), 造果枝の細胞数は8-12, 助細胞枝のそれは7-14であった。雌雄の配偶体を同一の大型シャーレ (14.5 cm \times 11 cm, 培養液 1,200 ml)に移した後、約3カ月後に果胞子体が成熟し (Figs. 12-13) 果胞子を放出した。放出された果胞子は天然産のものと同ほほ同じ大きさを示し、直径27.5-36.3 μm であった。雌性配偶体だけの培養では果胞子体の発達は見られなかった。

リュウモンソウ科の生活史は配偶体世代と四分胞子体世代が同形のもの^{4,5)}、異形のもの⁶⁾の二つのタイプが知られているが、以上の培養実験の結果と天然産の個体の調査か

Figs. 8-13. *Neodilsea tenuipes*

8. Longitudinal section of a tetrasporophyte, showing a tetrasporangium. 9. Mature tetrasporophyte transferred from 14°C, in a 14-hr photoperiod to 14°C, in a 10-hr photoperiod (Masuda 2444). 10. Longitudinal section of a male gametophyte, showing mature spermatangia. 11. Mature male gametophyte grown at 14°C, in a 10-hr photoperiod (Masuda 2485). 12. Longitudinal section of a female gametophyte with mature cystocarps. 13. Mature female gametophyte with cystocarps grown at 14°C, in a 10-hr photoperiod (Masuda 2443). (12, Photographed from living material; 8 & 10, from fixed one; 9, 11 & 13, from pressed specimens). Use scale in 8 for 8; scale in 10 for 10; scale in 11 for 9, 11 & 13; scale in 12 for 12.

らマルバアカバの生活史はイソウメドキ *Hyalosiphonia caespitosa*⁵⁾ やナガアカバ⁴⁾と同じく、前者のタイプ、すなわちイトグサ型であると結論される。培養個体と天然産の個体を比較して本種の形態形質の安定性を確めた結果、従来の報告を訂正すべきあるいはそれらに補うべき点が見出された (Table 1)。

本種は MIKAMI¹⁾により日高産の材料をもとに記載された種でアカバ属の基準種であるアカバ *Neodilsea yendoana* とは主に次の点で区別された。①体が円形で短い茎を持つこと。②体はアカバに比べて薄く、体の表面は平滑で皺がなく、縁辺が波状であること。また雄性生殖器官について報じた田沢²⁾はさらに精子嚢の形、大きさがアカバとは異なるとしている。本種は長さ3-4 mm時に5 mmの円柱形の茎を持つ。円柱形の茎を持つ

Table 1. Morphological comparison of cultured plants and field-collected plants of *Neodilsea tenuipes*

	cultured plants	field-collected plants
Ratio of length and width of blades	1-3.3:1	1.3-2.9:1
Blade margin	entire	entire
Blade surface	wrinkled	wrinkled
Number of cortical cell layer	6-10	5-8
Size of tetrasporangia	25-30 μm × 47.5-50 μm	22.5-25 μm × 42.5-45 μm
Size of tetraspores	22.5-30 μm	20-25 μm
Size of spermatangia	4-5.5 μm × 5-7 μm	4-5 μm × 6-7 μm
Number of cells of carpogonial branches	8-12	8-12
Number of cells of auxillary cell branches	7-14	8-12
Size of carpospores	27.5-36.5 μm	27.5-38.5 μm

という点ではアカバも同様であるが、アカバのそれはマルバアカバに比べて短かく1 mm 以下の場合が多く、時には全く茎とみなしがたいほど短かい場合もある。本種の培養個体では、静置培養の場合は茎があまりよく発達しなかったが、通気培養では0.5-2 mm の長さになった。アカバではいずれの培養においても茎がほとんど発達しなかった。本種の最も顕著な特徴はその外形が楕円形ないしは円形をなすことである。体の長さとの幅の比は今回の天然産の個体の調査では1.3-2.9:1であり、前述したように培養個体でもこれに近い比率を示した。瀬川⁷⁾は本種がアカバよりも小形であるとしているが、必ずしもアカバに比べて小形というわけではなく、調査した標本のうちにも65 cm に達する大きなものがあり、体の大きさでは両者の区別はしがたいと思われる。原記載¹⁾にあるように本種はアカバに比して体が薄く、体中央部では300-360 μm の厚さである。生体を比較してみるとアカバは堅い質であるが、本種はチデリアアカバやナガアカバと同様に柔らかい質を示す。MIKAMI が記載しているように縁辺が波状になる性質は柔らかい質と関係していると考えられる。三上(私信)が指摘しているように、本種の生体は容易に折りたたむことが出来るのに対し、アカバのそれは不可能である。本種は体の表面が平滑で皺がないとされているが^{1,7)}これは明らかな誤りで、本種は生体においてはアカバと同様に表面に皺を持ち、アカバの皺よりも細かく多数あることが観察された。本種の四分孢子は天然産の個体では20-25 μm で培養個体とはほぼ同じ大きさを示し、日本産のアカバ属の中で最も小さい⁴⁾。本種の精子嚢の大きさは田沢の報告²⁾のそれと異なる。田沢によれば3-4 μm × 4-5 μm の大きさであるが、培養個体では前述したように4-5.5 μm × 5-7 μm の大きさであり、天然産の個体では4-5 μm × 6-7 μm であった。田沢の精子嚢の大きさはナガアカバのそれとよく一致し、上述したマルバアカバのそれは田沢によって報告されたアカバの球形型に近い。チ

デレアカバ³⁾及びナガアカバ⁴⁾において示したように、精子嚢の大きさは培養個体及び天然産の個体で一定しており、また本種の測定結果も同じであった。田沢(私信)によれば、観察された標本は北海道大学理学部腊葉室に保管されているとのことであるが、調査した結果本種の腊葉標本はカード(No. 28452)には記録されているが実物は見当らず、液浸標本だけが見出された。しかしながら断片で崩れかけており種の判定は困難であった。本種の精子嚢の大きさに田沢が報告したようにアカバと同様二型があるか否かについては今後の検討を要する。

本種はアカバ属のなかでは *Neodilsea americana* に最も近いと思われる。ABBOTT⁹⁾によれば *N. americana* は大きな円形(直径 40 cm)の藻体を持つことで日本産のアカバ及びマルバアカバから区別されている。しかしながら、マルバアカバにはほぼ円形の個体や *N. americana* よりも大きな個体があり、また体の薄い点、縁辺が波状になる性質においても両者はよく似ている。*N. americana* の四分孢子嚢の大きさは 15-18 $\mu\text{m} \times 27-30 \mu\text{m}$ ⁸⁾ でマルバアカバに比べて極端に小さい。*N. americana* の四分孢子嚢の測定が、どのような状態のもので行なわれたかは不明であるが注目すべき点である。*N. americana* については未だ詳細に調べられておらず、両者の分類学的関係については *N. americana* の精査を待って結論したい。

終りに本稿の御校閲を賜った北海道大学中村義輝教授に深謝する。厚岸地方の材料採集に御援助戴いた同大学黒木宗尚教授、ならびに貴重な材料を提供して下さり、有益な御助言を戴いた札幌大学三上日出夫教授に厚く御礼申し上げる。

Summary

An investigation of a red alga *Neodilsea tenuipes* YAMADA et MIKAMI was based on materials grown in culture and collected in the field. Culture experiments were executed by essentially the same methods as those described for *Neodilsea crispata*³⁾. Unialgal culture was obtained from carpospores released from a cystocarpic plant collected on November 1, 1970 at Muroran. The life history of this alga was shown to comprise a regular sequence of gametophytic, carposporophytic and tetrasporophytic phases, and to be of the *Polysiphonia*-type. Carpospore germlings gave rise to mature tetrasporophytes in 8 month-cultures. Tetraspores grew into gametophytes bearing either spermatangia or carpogonia in 7 months. Mature carposporophytes were obtained in mixed cultures of both male and female gametophytes after 3 months. No deviations from this pattern were observed.

The following morphological characters were supplemented to those described by previous workers^{1,2,7)}. The blade of this alga is usually elliptical in shape and reaches up to 65 cm high and 28 cm broad, having a soft texture. Its surface is wrinkled, differing from the original description. Tetrasporangia and tetraspores are smaller than those of the other Japanese taxa of *Neodilsea*. The

size of spermatangia is $4-5.5 \mu\text{m} \times 5-7 \mu\text{m}$ in cultured plants and $4-5 \mu\text{m} \times 6-7 \mu\text{m}$ in field-collected plants.

引用文献

- 1) MIKAMI, H. (1954) A new species of *Neodilsea*: *Neodilsea tenuipes* YAMADA and MIKAMI. Sci. Pap. Inst. Alg. Res., Fac. Sci., Hokkaido Univ., 4: 83-85.
- 2) 田沢伸雄 (1956) アカバ属の雄性生殖器官について. 藻類, 4: 19-21.
- 3) MASUDA, M. (1973 a) *Neodilsea crispata*, a new species of red algae (Cryptonemiales, Rhodophyta). Journ. Jap. Bot., 48: 36-48.
- 4) ——— (1973 b) Taxonomy and life history of *Neodilsea integra* (KJELLM.) A. ZINOVA var. *longissima* var. nov. (Rhodophyta, Cryptonemiales). Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo, 16: 459-472.
- 5) UMEZAKI, I. (1972) The life history of *Hyalosiphonia caespitosa* (Dumontiaceae, Rhodophyta). Journ. Jap. Bot., 47: 278-288.
- 6) DIXON, P. S., MURRAY, S. N., RICHARDSON, W. N., and SCOTT, J. L. (1972) Life history studies in genera of the Cryptonemiales. Soc. bot. Fr., Mémoires 1972: 323-332.
- 7) 瀬川宗吉 (1956) 原色日本海藻図鑑. 保育社, 大阪: 1-175.
- 8) ABBOTT, I. A. (1968) Studies in some foliose red algae of the Pacific coast. III. Dumontiaceae, Weeksiaceae, Kallymeniaceae. J. Phycol., 4: 180-198.