

日本新産紅藻ヒメベニヤバナグサ (新称) *Membranoptera spinulosa* (RUPRECHT)
KUNTZE (紅藻 コノハノリ科) について

松本正喜・吉田忠生

北海道大学理学部植物学教室 (060 札幌市北区北10条西8丁目)

MATSUMOTO, M. and YOSHIDA, T. 1989. On *Membranoptera spinulosa* (RUPRECHT) KUNTZE (Delesseriaceae, Rhodophyta) new to Japan. Jpn. J. Phycol. 37: 145-149.

Membranoptera spinulosa (RUPRECHT) KUNTZE is reported from Nemuro Peninsula, eastern part of Hokkaido in Japan. The thalli are small, marginally and alternately branched with conspicuous midribs and with dentate and crisped margins. Intercalary cell divisions are absent in every cell row. Initials of third-order cell rows do not always reach the margin. Alae are monostromatic and provided with microscopic side-veins. Procarps are born on the primary cell rows. Each procarp is composed of a carpogonial branch and two groups of sterile cells. Cystocarps are arranged on surface of midrib. Carposporangia are formed in chain. Tetrasporangial sori extend from ultimate branchlets to main branches, except the midrib and marginal portion.

Key index words: Delesseriaceae—Hokkaido—Japan—*Membranoptera spinulosa*—Rhodophyta.
Masaki Matsumoto and Tadao Yoshida, Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan

北海道東部の根室半島太平洋岸において小型のコノハノリ科の一種を採集した。この藻体の生長点やプロカルプ、嚢果、四分胞子体などの形態の特徴から、コノハノリ亜科、ベニヤバナグサ群の *Membranoptera spinulosa* (RUPRECHT) KUNTZE と同定した。この種はカムチャッカ半島やアリューシャン列島など北太平洋から報告されているが (WYNNE 1970), 日本からの報告はない。また、NAGAI (1941) が、千島列島から *M. denticulata* (MONTAGNE) KYLIN として記録している藻体は、腊葉標本の比較によりこの種とは別種と認められたので、*Membranoptera spinulosa* を日本新産種とし、和名としてヒメベニヤバナグサを提案する。

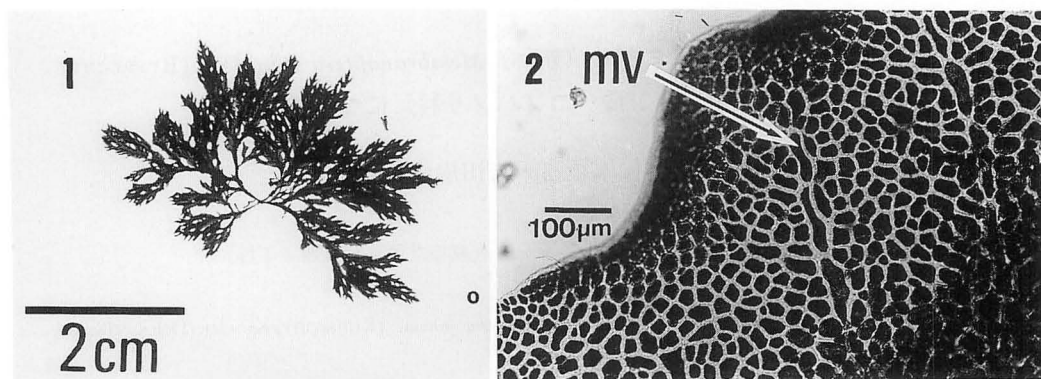
材 料

観察には根室半島先端部の納沙布岬で1978年5月に打揚げとして得た雌性配偶体と、近接したトリトエウス沖で1988年4月に潜水により得た貝の体上に付着していた雄性配偶体、雌性配偶体、四分胞子体を用いた。外部形態の観察に用いた腊葉標本は北大理学部の標本室に保管されている (SAP 034546, SAP 051704)。

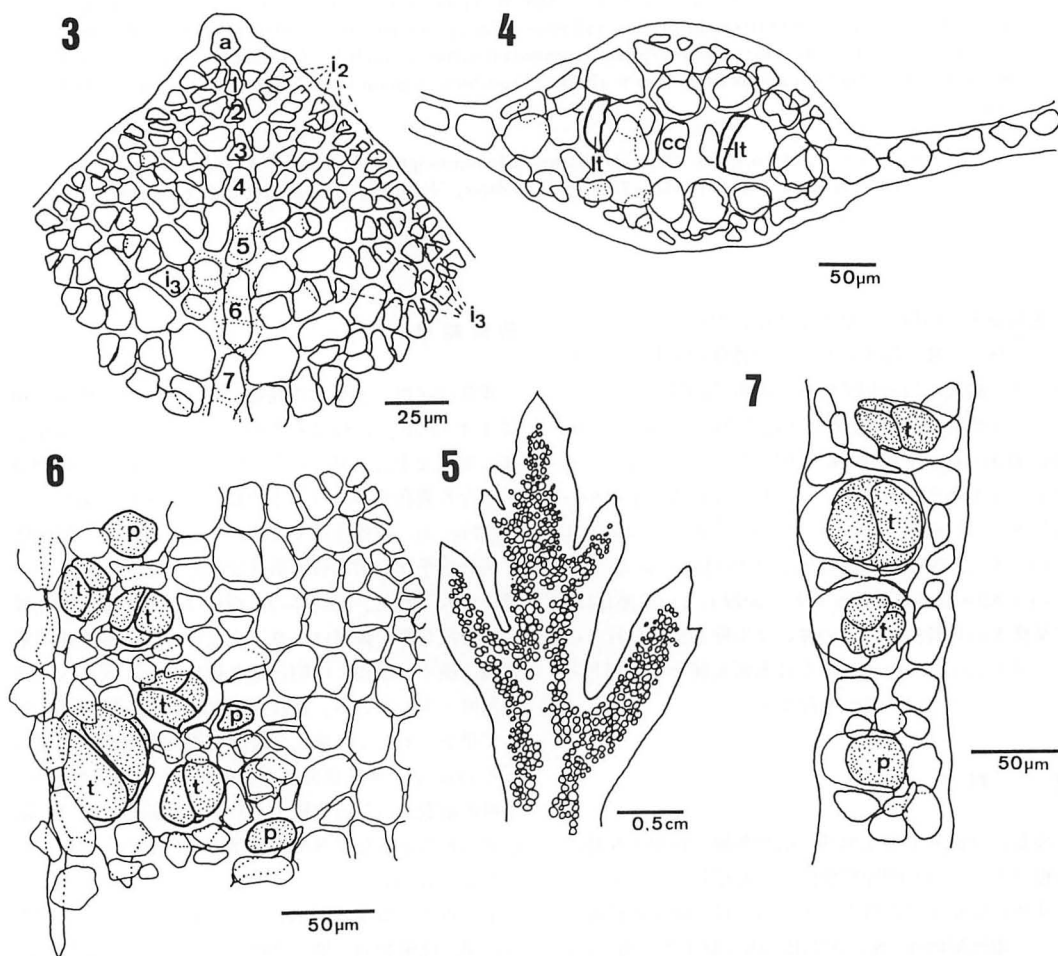
観 察 結 果

藻体は紅色、小型で体高数 mm から 2 cm 程度、幅は 1-1.5 mm で、枝は互生的に縁辺から生じ、藻体全体に明瞭な中肋が見られる。中肋の両側には一細胞層からなる翼状部があり、その縁辺には鋭い鋸歯がみられ (Fig. 1), 藻体下部では縮れている。雌雄の配偶体と四分胞子体の末端枝の形態を比較すると、幾らかの違いがみられた。配偶体の末端枝は、その幅が広く縁辺はほぼ全縁で鋸歯は小さく少ない。四分胞子体の末端枝は細く、縁辺には明らかな鋸歯が上に向かって狭い角度で生じている。翼状部には中肋から縁辺部にかけて単条、もしくは稀に分岐する顕微鏡的側脈が見られる (Fig. 2)。中肋部分は中心細胞をとりまく髓層と、小型の細胞からなる皮層があり、髓層細胞にはソゾ属に見られるような半月型の肥厚 (lt) が認められるものがある (Fig. 4)。

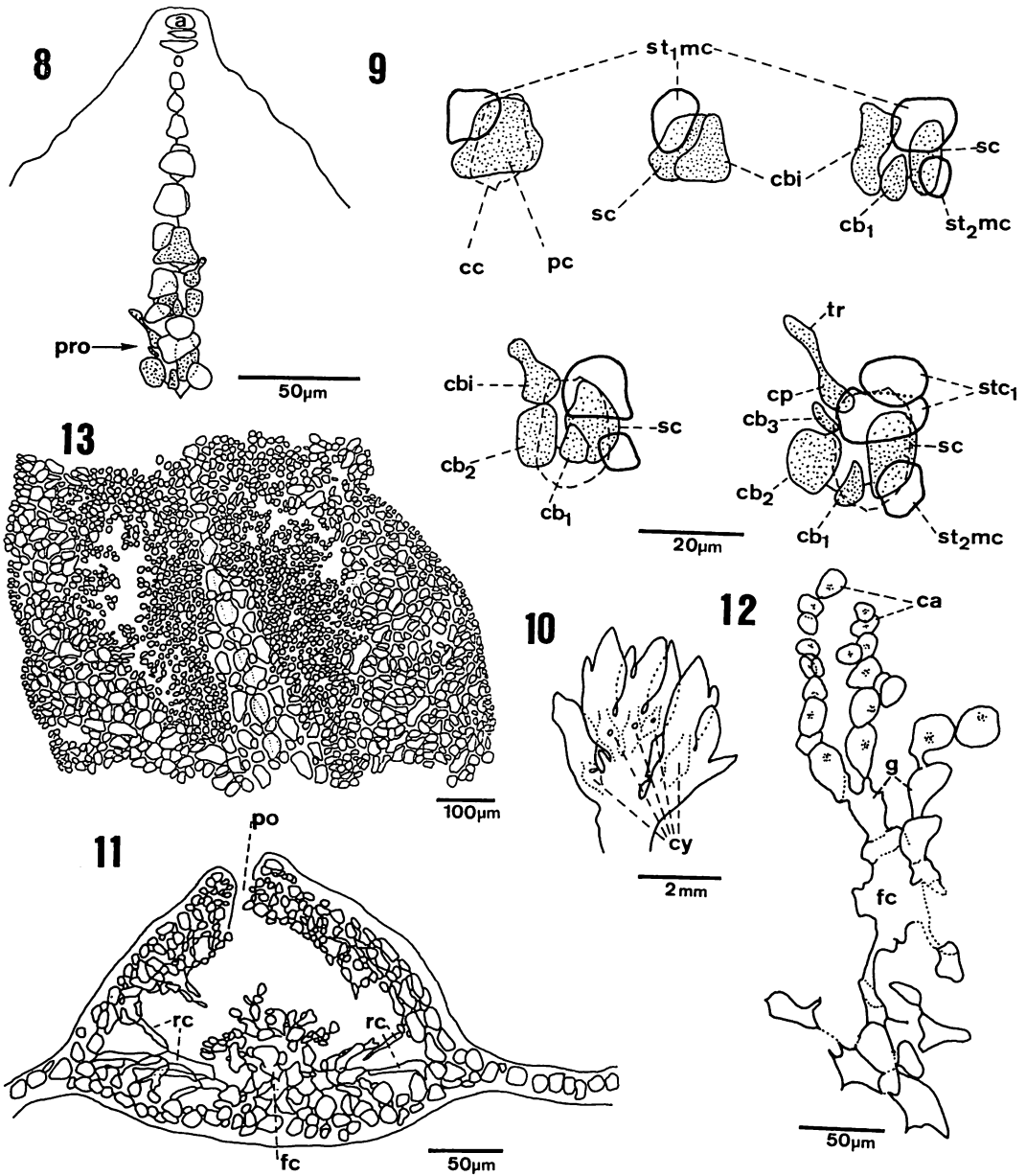
生長点では頂端細胞 (a) が横に関節し、第一位細胞列、第二位細胞列、第三位細胞列のいずれの細胞列にも介生分裂は見られない。そして、第二位細胞列の initial cell (i_2) はその全てが縁辺に達するが、第三位細胞列の initial cell (i_3) は、必ずしも縁辺に達するとは



Figs. 1-2. *Membranoptera spinulosa* (RUPRECHT) KUNTZE. 1. Tetrasporophyte (SAP 051704) collected from Nemuro Peninsula. 2. Microscopic side-vein on alae. mv, microscopic side-vein.



Figs. 3-7. *Membranoptera spinulosa*. 3. Apex of thallus showing apical segmentation. 4. Cross section of thallus. 5. Apical part of thallus with tetrasporangial sorus. 6. Surface view of tetrasporangial sorus. 7. Longitudinal section of thallus with tetrasporangia. a, apical cell; cc, central cell; i₂, i₃, initials of second- and third-order cell rows; lt, lenticular thickening; p, tetrasporangial primordium; t, tetrasporangium.



Figs. 8-13. *Membranoptera spinulosa*. 8. The procarps arranged on the primary cell row. 9. Stages in development of procarps. 10. Apical portion of female thallus with cystocarps. 11. Cross section of young cystocarp. 12. Carposporangia formed in chain. 13. Surface view of young spermatangial sorus. a, apical cell; ca, carposporangium; cb_{1-3} , first, second and third cell of carpogonial branch; cbi, initial cell of carpogonial branch; cc, central cell; cp, carpogonium; cy, cystocarp; fc, fusion cell; g, gonimoblast; pc, pericentral cell; po, ostiole; pro, procarp; rc, rhizoidal cell; sc, supporting cell; st_1mc , st_2mc , mother cells of first and second groups of sterile cells; stc_1 , first group of sterile cells; tr, trichogyne.

限らない (Fig. 3)。

四分孢子囊斑は線状で、末端枝から主枝にかけて縁辺を除く中肋の両側に、求頂的に密な状態で形成され

る (Fig. 5)。四分孢子囊とその原基は第二位細胞列、第三位細胞列の primary cell から切り出され、皮層細胞と同等の位置を占めるため皮層細胞に覆われること

なく形成される。四分孢子囊の分裂様式は原則的に三角錐型である (Figs. 5, 6)。

プロカルブは第一位細胞列上に形成される (Fig. 8)。その発達過程を Fig. 9 に示した。第一位細胞列上に生じた周心細胞 (pc) から、まず、第一次中性母細胞 (st_1mc) が切り出され、その後、周心細胞は支持細胞 (sc) と造果枝母細胞 (cbi) に分裂する。支持細胞からはさらに第二次中性母細胞 (st_2mc) が生ずる。造果枝母細胞は、造果枝の細胞を cb_1 , cb_2 の順に切り出し、最後に cb_3 と造果器 (cp) を作り、4細胞性の造果枝を完成する。第一次中性母細胞は受精前に分裂し、プロカルブは2群3個の中性細胞を伴うことが多い。嚢果は末端枝の中肋上にできる (Fig. 10)。中央部に融合細胞 (fc) があり、この細胞から出る造果枝 (g) から、果孢子囊 (ca) が鎖状に連なって形成される (Figs. 11, 12)。融合細胞をささえる細胞からは仮根状細胞 (rc) が伸び、皮層細胞に連絡している (Fig. 11)。

雄性配偶体は雌性配偶体に比べて小さく、体高は 5 mm, 幅 0.5 mm 程度しかない。精子嚢斑は藻体中部に中肋と縁辺を除いて生じる。今回得られた材料では精子嚢の原基は出来ていたが、成熟したものは非常に少なかった (Fig. 13)。

考 察

プロカルブを第一位細胞列上に生じ、いずれの細胞列にも介生分裂がなく、第三位細胞列の initial cell が必ずしも縁辺に達しないなどの特徴から、この藻はコ

ノハノリ亜科、ベニヤバネグサ群に属する。さらに嚢果を直接体上に生じ、一細胞層の翼状部をもつのでベニヤバネグサ (*Membranoptera*) 属であることが認められた (WYNNE 1983)。ベニヤバネグサ属は、北半球北部より12種類報告されており、種のレベルで区別する形質として、縁辺の形態、鋸歯の形状、顕微鏡の側脈の有無、藻体のサイズ、中肋の状態、四分孢子囊斑の形態などが用いられる (WYNNE 1970)。このうち、縁辺の鋸歯と顕微鏡の側脈のあるものとしては、*M. spinulosa*, *M. serrata* (POSTELS et RUPRECHT) ZINOVA, *M. denticulata* の3種類がある (MONTAGNE 1849, ZINOVA 1965, WYNNE 1970)。*M. denticulata* は、藻体のサイズが大型で、縁辺も縮れず、四分孢子囊斑は、末端枝にのみ形成され、根室産 *Membranoptera* とは異なる (RUPRECHT 1851, HARVEY 1853, KÜTZING 1866) (Table 1)。ZINOVA (1965) は、*M. spinulosa* を *M. serrata* から、藻体のサイズが小型であることと、中肋が細いことで区別し、四分孢子囊斑の位置については、*M. serrata* で全ての順位の枝に形成されると記載している。一方、RUPRECHT (1851) は、*M. spinulosa* の四分孢子囊斑が先端から離れて形成されることを指摘している。根室産 *Membranoptera* は、藻体が極めて小型であり、細い中肋をもちながら、四分孢子囊斑が末端枝にも形成されるなど、*M. spinulosa* と *M. serrata* との中間的な位置にある。WYNNE (1970) は、両種の中間的な形質を持つ標本を得ていることと、*M. spinulosa* の中肋の状態が、藻体の発達程度や世代によって変化することから、2種を同一種ではないかと提案しているが、ZINOVA

Table 1. Comparisons of the species of genus *Membranoptera* provided with dentate margins and microscopic side-veins on the alae.

	Height (cm)	Breadth (mm)	Position of tetrasporangial sori	Nature of margins	Shape of dentations	Midrib
<i>M. spinulosa</i> from Nemuro	0.5-2	1-1.5	whole length of branches	crisped in lower portion	small and sharp	conspicuous narrow
<i>M. spinulosa</i> (RUPRECHT 1851)	—	<2	farther down from apex	crisped	small and sharp	—
<i>M. spinulosa</i> (WYNNE 1970)	3-7	1-3	disappear where marginal branches occur	crisped or smooth	small and sharp	conspicuous narrow
<i>M. serrata</i> (ZINOVA 1965)	15	3-5	whole length of branches	—	large	very broad
<i>M. denticulata</i> (NAGAI 1941)	3.5-12	1-4	within branchlets*1	often more or less crisped	small and sharp*2	conspicuous broad*3
<i>M. denticulata</i> (HARVEY 1853)	10-12.5	6.4-13	near apex of small branchlets	—	small or large linear, acute	conspicuous

*1 Our observation on Nagai's specimens, tetrasporangial sori also developed in main and secondary branches, but sparser than those of the specimens from Nemuro. *2,3 Results of our observation.

(1965)の概念に基づき、別々の分類群にとどめている。筆者等もこの扱いに従い、*M. spinulosa* と *M. serrata* を別種とみなし、そのうえで、根室産 *Membranoptera* は藻体が極めて小型で、細い中肋を持ち、鋸歯が小さく鋭利であることから *M. spinulosa* と同定した (Table 1)。そして、*M. spinulosa* を日本新産種とし、その和名としてヒメベニヤバネグサを提案する。

NAGAI (1941) が千島列島から *M. denticulata* を報告しているので、根室産 *M. spinulosa* との関係を調べるため北大農学部にて保管されている腊葉標本を観察した。その結果、この藻体は大型であり、四分孢子嚢は、末端枝から主枝にかけて形成されるが密度が低く、特に主枝の下部ではほとんど形成されず、根室産 *M. spinulosa* とは別種と認められた (Table 1)。また、*M. denticulata* において、末端枝以外に四分孢子嚢斑が形成されるという報告はなく、さらに、縁辺が縮れることなどから、千島産 *Membranoptera* は *M. denticulata* とは別種と思われる。ただし、標本が不足しており、種については特定できない。

最後に、助言をくださった札幌大学 三上日出夫教授、永井氏の標本閲覧を許可してくださった北大農学部 四方英四郎教授、並びに採集に協力してくださった釧路水産試験場 鳥居茂樹氏に深く感謝致します。

文 献

- HARVEY, W.H. 1853. Nereis Boreali-Americana. Pt. 2. Smiths. Contr. Knowledge. 4(5): 1-258. 36 pls.
- KÜTZING, F.T. 1866. Tabulae Phycologicae, oder Abbildungen der Tange. 16: 1-35. 100 pls. Nordhausen.
- MONTAGNE, C. 1849. Sixième centurie de plantes cellulaires nouvelles, tant indigènes qu'exotiques. Ann. Sc. Nat. Bot. Sér. 3, 11: 33-66.
- NAGAI, M. 1941. Marine algae of the Kurile Islands. 2. Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ. 46: 139-310. pls 4-6.
- RUPRECHT, F.J. 1851. Tange des ochotskischen Meeres. Middendorff's sibirische Reise, 1. lief. 2: 193-435. pls 9-18.
- WYNNE, M.J. 1970. Marine algae of Amchitka Island (Aleutian Islands). 1. Delesseriaceae. Syesis 3: 95-144.
- WYNNE, M.J. 1983. The current status of genera in the Delesseriaceae (Rhodophyta). Botanica Marina 26: 437-450.
- ZINOVA, A.D. 1965. Species familiae Delesseriacearum (Rhodophyta) in parte Septentrionali Oceani Pacifici. Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium, 1965: 78-97.