

## チミケップ湖のカラフトマリモ

神田 房行

北海道教育大学釧路分校生物学教室 (085 釧路市城山 1-15-55)

KANDA, F. 1986. *Cladophora sauteri* (NEES) KÜTZING f. *kannoi* (TOKIDA) SAKAI in Lake Chimikeppu, Hokkaido. Jap. J. Phycol. 34: 326-331.

Lake Chimikeppu, which lies about 20 km south of Kitami in Hokkaido, is a freshwater lake, 22 m deep and covers 1.2 km<sup>2</sup>. An alga identified with *Cladophora sauteri* f. *kannoi* has been reported in this lake based on the specimen collected on August, 1937. Since then no one could collect the alga in the Lake Chimikeppu. The author collected the alga at one point in the lake on 24 October, 1985.

The morphological details and distribution of the alga in the Lake Chimikeppu were investigated.

Most plants of the alga grow on gravel or stones. Individual filaments are 0.5-1.5 cm long, branched densely. Many adventitious rhizoids descend from any portions of fronds, and some of them attach to coarse sand grains. Branches are alternate, sometimes opposite, composed of cylindrical or sometimes slightly clavate cells. The diameter of the cells of branches of the alga is 40-100  $\mu\text{m}$  (mean value: 63  $\mu\text{m}$ ) and the length of the cells is 100-800  $\mu\text{m}$  (mean value: 429  $\mu\text{m}$ ). The ratio of length to diameter of the cells of branches is 2-14 (mean value: 6.9). Branchlets are composed of cylindrical cells. The diameter of the cells of branchlets of the alga is 39-70  $\mu\text{m}$  (mean value: 51.7  $\mu\text{m}$ ) and length of the cells is 200-900  $\mu\text{m}$ . The ratio of length to diameter of the cells of branchlets is 4-18 (mean value: 9.3).

The diameter of the apical cells of branchlets of the alga is 35-58  $\mu\text{m}$  (mean value: 46.3  $\mu\text{m}$ ), and the length of the apical cells of branchlets is 380-1570  $\mu\text{m}$  (mean value: 852.2  $\mu\text{m}$ ). The ratio of length to diameter of the apical cells of branchlets is very high, 8.0-30.8 (mean value: 17.1).

The present alga is identified with *Cladophora sauteri* (NEES) KÜTZING f. *kannoi* (TOKIDA) SAKAI in many points and it differs chiefly from the other forms of *Cladophora sauteri* in its longer cells especially in apical cells, reaching 30.8 times as long as diameter.

*Key Index Words*: *Cladophora sauteri*; *Cladophora in Japan*, freshwater alga; lake ball; Lake Chimikeppu; Marimo.

Fusayuki Kanda, Department of Biology, Hokkaido University of Education, 1-15-55 Shiroyama, Kushiro, 085 Japan.

チミケップ湖は北見の津別町にあり、周囲を針広混交林に囲まれ、比較の原生環境の保たれた湖である。この湖にマリモ類が産することは1934年の菅野の論文で初めて報告され、その後、SAKAI (1964) によりカラフトマリモ (*Cladophora sauteri* (NEES) KÜTZING f. *kannoi* (TOKIDA) SAKAI) として報告されている。しかし正式な採集記録としてはSAKAI (1964) の論文中にみられる1937年のMATSUDAによるもの以降採集されていなかった。この間、1965年に山田と道・国の文化財関係者はマリモ調査を行っているが、発見し

ていない(徳井, 1965)。また、徳井も採集することが出来なかったと述べている(徳井 1965)。近年、安原・新崎 (1979) もこの湖にマリモ採集に行ったが見つけることはできなかった。筆者も1981年に文献などからチミケップ湖で最もマリモが生育している可能性の高い北部一帯を調査したが採集できなかった。しかしながら、1985年10月にチミケップ湖に於て再び調査を行った結果、この湖からマリモ類を採集できたので採集地点や形態の観察結果をここに報告する。

## 調査地と調査方法

チミケップ湖は北海道東部、北見市の南方約 20 km の津別町にある。東経 143 度 52 分～54 分、北緯 43 度 38 分～39 分に位置し、長軸 2.3 km、最大幅 0.8 km で北西～南東へやや細長い形をしている (Fig. 1)。面積は 1.2 km<sup>2</sup> で、湖岸線は 7.5 km ある。最大深度は 21.3 m である (北海道生活環境部, 1984)。この湖には無名のいくつかの小さな川が入り込んでおり、流出河川はチミケップ川である。チミケップ川はその後、網走川に合流している。

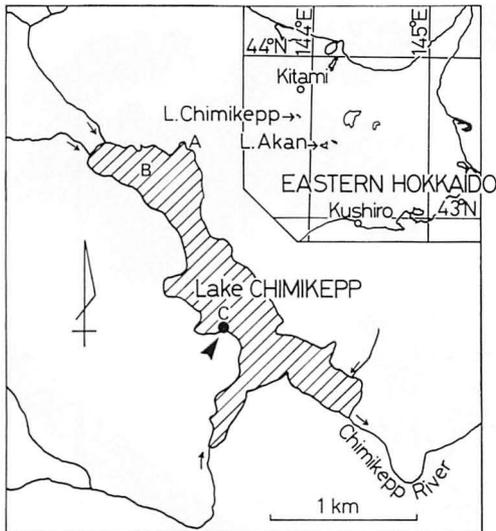


Fig. 1. Maps showing the locality of Lake Chimikeppu and the collection site (arrow) of *Cladophora sauteri* f. *kannoii*.

チミケップ湖は本邦におけるヒメマスの原産湖で、湖の周囲は道有林として非常に良く保護されており、湖畔の一部に鹿鳴荘と名づけられている宿泊所と YMCA の建物以外は北部にキャンプ場があるのみである。湖周囲の森林は針葉樹としてトドマツ、エゾマツを主体とする針広混交林で、広葉樹としてはシナノキ、エゾイタヤ、ヤチダモ、カツラ、センノキ、オヒョウ、ケヤマハンノキがある (館脇, 1954)。

マリモの採集は1985年10月24日に行った。採集方法は、ゴムボート上で、採取網を用いて行った。採取網は直径 21.5 cm の金属枠で囲われた布製のもので、中央部は径約 10 cm の金属メッシュになっている。メッシュの目の大きさは 0.67 mm である。

## 結 果

## マリモの生育地点

従来、マリモが生育していたであろうとされる地点は Fig. 1 の A 地点の YMCA のロッジのあるキャンプ場周辺である (安原・新崎, 1979)。ここは湖岸にヨシ (*Phragmites communis*) がよく繁茂しており、水深も 2 m 前後の所である (Fig. 2A)。湖岸に沿ってこの付近一帯を採集用網を用いて探したが、1981年に引き続き今回も発見出来なかった。また、チミケップ湖の B 地区は湖の中央部であるが、ここの水深は浅くなっており、1.1～1.3 m しかなく、水深から言ってマリモ類が生育している可能性があるが、採集出来なかった。

今回マリモ類を採集出来たのは Fig. 1 の C 地点である。湖岸から 5～10 m の所に幅約 20 m にわたって分布していた。ここの水深は 90 cm であつこ。10月24

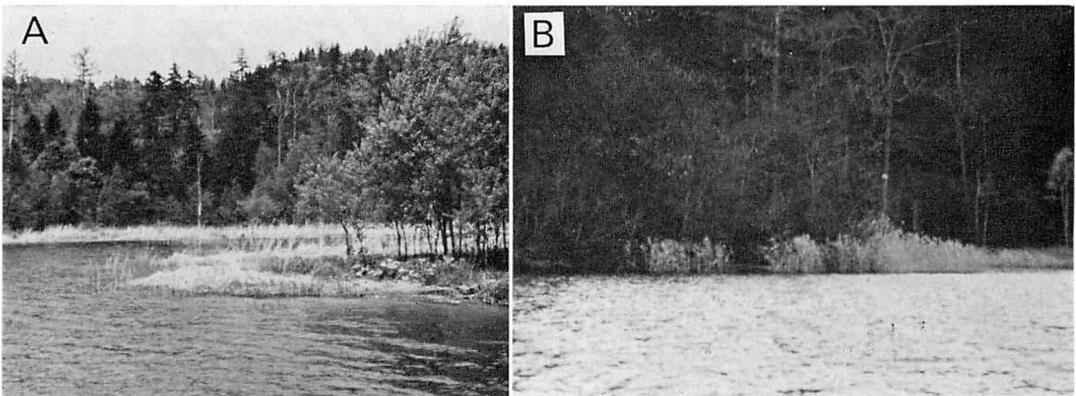


Fig. 2. A. The northern site of Lake Chimikeppu (site A in Fig. 1); B. The collection site of *Cladophora sauteri* f. *kannoii* (Site C in Fig. 1).

日の水温は湖表面で 10.8°C であった。当日の気温は 5°C で天気は雨〜みぞれであった。湖岸の植生はヨシで (Fig. 2B), この湖水中には他の水草は見られなかった。生育地の底質は岩や石で非常に堅かった。

#### マリモの形態

採集された *Cladophora sauteri* は全て石に附着していた。石は大きい物でも径 5 cm 程で、1 mm 以下の砂に附着しているものもあった (Fig. 3A, 3B)。阿寒湖やシラルトロ湖に見られる様ないわゆる石などに附着しない、浮遊状のものは見られなかった。Fig. 3C に示したように、ここの *Cl. sauteri* は糸状体の長さ

が 0.5~1.5 cm で、附着部分は仮根からなっていた (Fig. 3D)。仮根は藻体のいろいろな部分から不規則に出ていた。糸状体は一系列細胞で密に枝分かれしていた。分枝のしかたは互生 (Fig. 3F) あるいは偏生 (Fig. 3G) で基部では対生の場合もあった。枝分かれの仕方は糸状体によって異なっており、割合に規則的に枝分かれているものと、非常に不規則になっているものがあった。前者では枝と小枝との成す角度も鋭角で阿寒湖やシラルトロ湖のものと殆ど区別がつかなかった。後者はいろいろな所から仮根を出して小さな石に附着している場合にみられ、小枝と枝との成す角度も鋭角のも鈍角のもあった (Fig. 3D)。

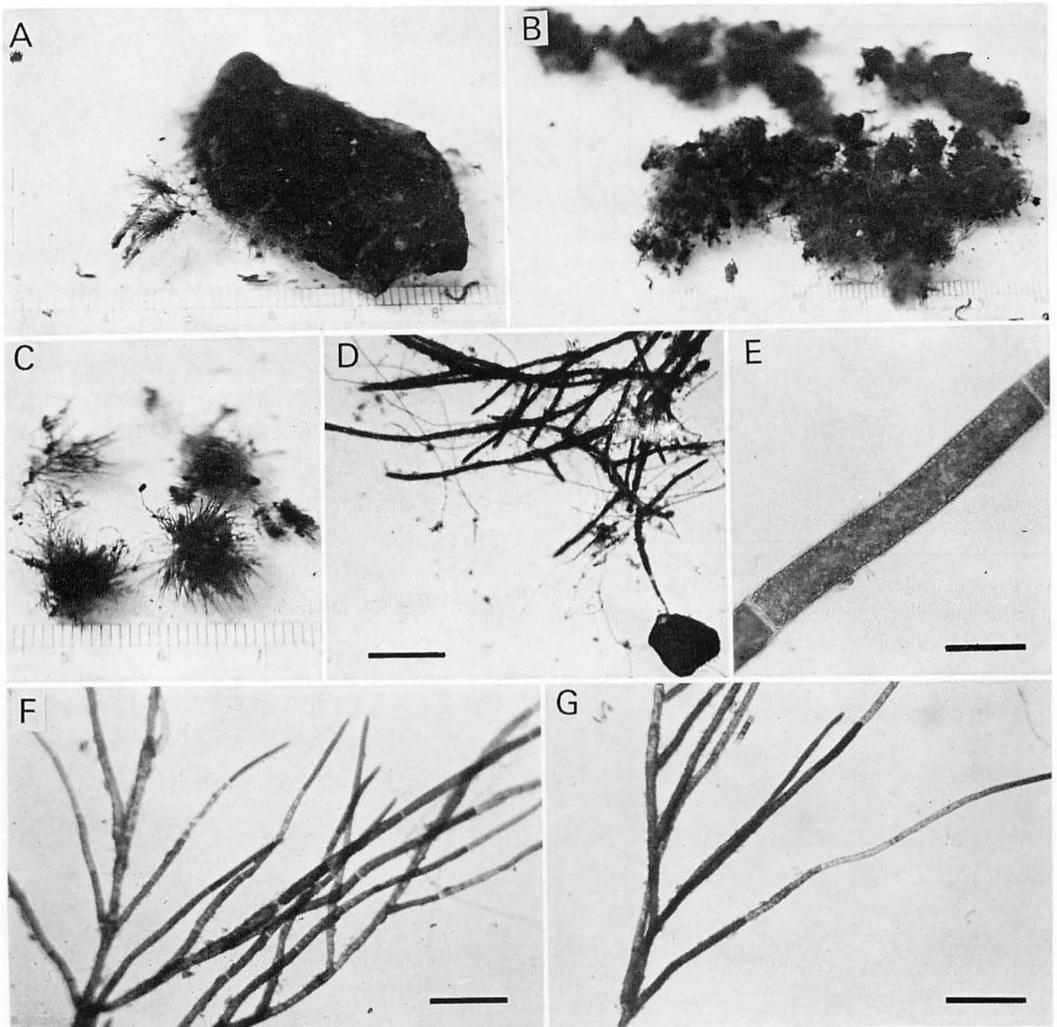


Fig. 3. A. *Cladophora sauteri* f. *kannoi* growing on a stone collected from the bottom of Lake Chimikeppu; B-C. Aggregation of filaments attaching to gravel or sand; D. Lower portion of filaments (scale, 500  $\mu$ m); E. Cylindrical cells (scale, 100  $\mu$ m); F. Middle portion of filament; G. second type branching of the alga.

糸状体を構成している細胞は基本的には円柱状であり (Fig. 3E), 基部に近い細胞ではやや棍棒状をしているものもあった。最末小枝の細胞の径は Fig. 4B に示したように大部分が 40~70  $\mu\text{m}$  に集中して分布していた。計測した 101 細胞の平均は 51.7  $\mu\text{m}$  であった。最末小枝の細胞の長さは Fig. 5B に示した様に 200~900  $\mu\text{m}$  の範囲にあり, 多くは 300~600  $\mu\text{m}$  に分布していた。平均では 474.3  $\mu\text{m}$  であった。

最末小枝を除く枝の細胞の径は, Fig. 4A に示したように 40~100  $\mu\text{m}$  に分布しており, 最末小枝に比べると均一性に欠けていた。計測した 92 細胞の平均は

63.2  $\mu\text{m}$  で, 最末小枝よりもやや大きかった。枝の細胞の長さは Fig. 5A に示したように 100~800  $\mu\text{m}$  に分布しており, 最末小枝と殆ど同じようなパターンであった。平均は 429.1  $\mu\text{m}$  であった。

細胞の長さとの比は Fig. 6 に示したようなパターンとなり, 最末小枝で, 4~18 に分布しており, 平均では 9.32 であった。枝の細胞の場合は 2~14 に分布しており, 平均で 6.91 であった。これらのことから最末小枝の細胞の長さは枝の細胞と同じであるのに細いために比の値が小さくなって, より細長い細胞となっていることがわかる。

このマリモ類で目立つのは最末小枝の先端細胞は長いものが多いことである。300~1600  $\mu\text{m}$  までみられた。平均でも 852.3  $\mu\text{m}$  となった。従って細胞の長さとの比も非常に大きく 8.0~30.8 までみられ, 平均でも 17.1 であった。

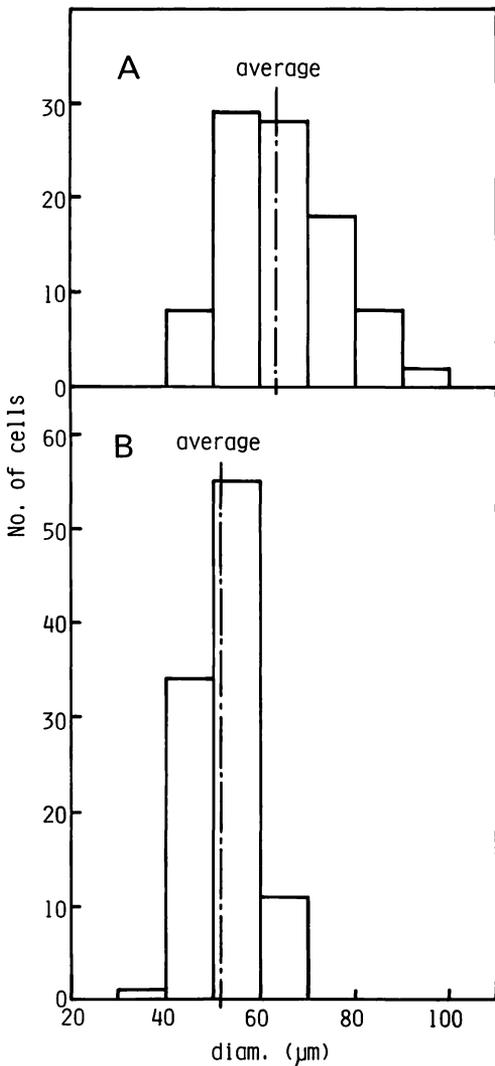


Fig. 4. Distribution in diameter of filaments of the alga from Lake Chimikeppu: A. Cells of branches; B. Cells of branchlets.

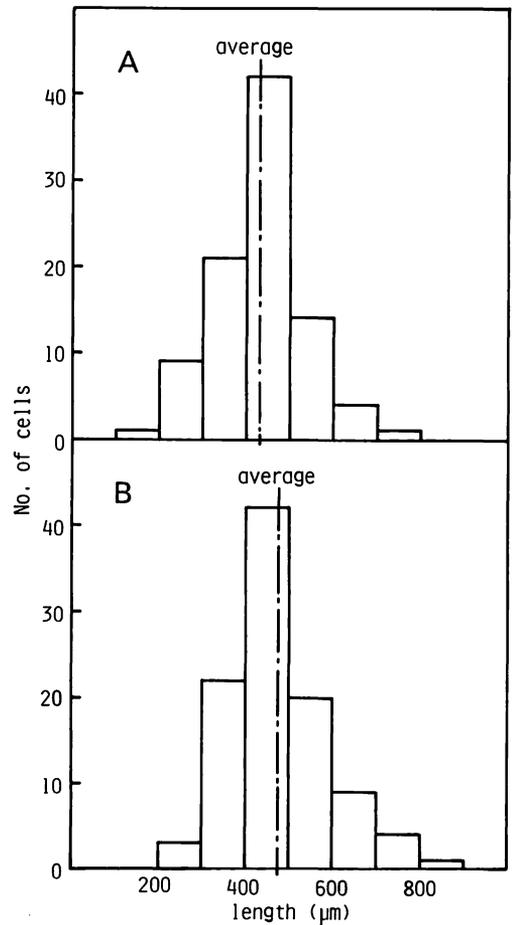


Fig. 5. Distribution in length of cells: A. Cells of branches; B. Cells of branchlets.

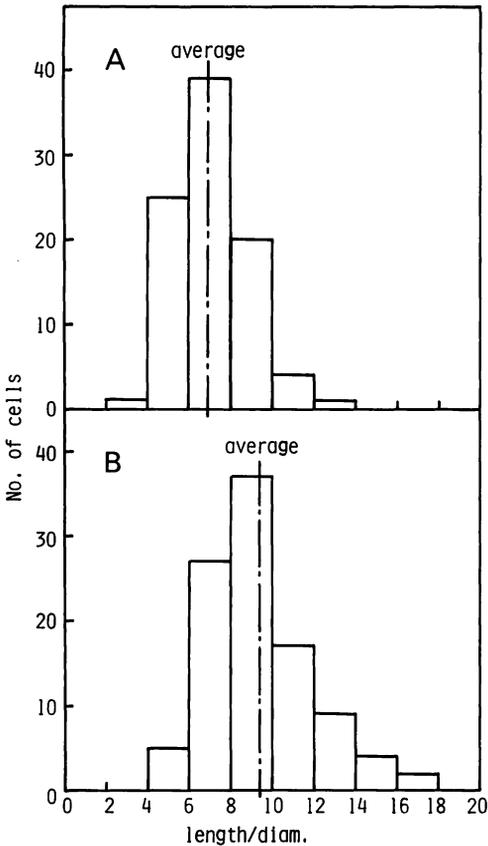


Fig. 6. Distribution in the ratio of length to diameter of cells: A. Cells of branches; B. Cells of branchlets.

## 考 察

チミケップ湖のマリモに関して、最初に記述したのは菅野 (1934) で、その中で、彼はチミケップ湖のマリモは昭和2年千高エトロフ島内保湖で採集された *Aegagropira sauteri* var. *Borgeana* (BRAND) NORDSTEDT と同じものとしている。この報告の中ではチミケップ湖のマリモについては不規則形の扁平集団が多く稀に球状集団があると記しているのみで、糸状体についての記載はなされていない。一方、SAKAI (1964) はチミケップ湖のマリモを *Cladophora sauteri* f. *kannoi* (TOKIDA) SAKAI (和名: カラフトマリモ) とし、内保湖産のものを *Cladophora sauteri* f. *kurilensis* (NAGAI) SAKAI (和名: チシママリモ) として区別している。SAKAI (1964) はその報告の中で、カラフトマリモと他の品種での大きな違いは細胞の長さとの比が大きいことをあげている。すなわ

ち、f. *kannoi* では細胞の長さとの比は(4-)7-20(-26)であり、他の f. *kurilensis* と f. *sauteri* では(3-)6-12(-17)であるとしている。この点に関して、今回詳しく調べた所では、枝や最末の小枝の細胞に関しては、チミケップ湖から採集されたものと、*Cl. sauteri* f. *sauteri* や *Cl. sauteri* f. *kurilensis* とでは、ややチミケップ湖のものの方が大きい傾向がみられた程度であった。しかしながら、小枝の先端細胞の長さとの比に関しては、その値が非常に大きく、30.8にも達した。この点に関して SAKAI (1964) はこの特徴をチミケップ湖のものとの他品種を区別する点としてあげており、筆者も今の所、この特徴で他の品種と区別しておいた方が良いと思う。ただ、菅野 (1934) や SAKAI (1964) の記述に見られるような球形ないしは不規則形の扁平集団は全く見られなかった。このような僅かな違いが系統的にどれほど意味があるか疑問であるが、かといってこれらの品種を同じ物とする (VAN DEN HOEK, 1963) にはまだ調査が不十分と思われる。従って現在の所、別品種として扱っておくのが妥当ではないかと筆者は考えている。

最後にマリモの生育環境について若干考察してみたい。マリモの生育環境に関しては水質が重要な要素と考えられる。チミケップ湖の水質を調べた例としては、1982年北海道生活環境部の調査結果がある (北海道生活環境部, 1984)。それによれば湖の中央部で表面から水深5mまでの範囲で、pH; 7.8~7.9, DO; 7.6~8.4 mg/l, COD; 3.0~3.5 mg/l, BOD; <0.5~0.6 mg/l となっている。また、全リンは 0.004~0.023 mg/l、全窒素は 0.147~0.221 mg/l である。これを阿寒湖のデータ (青井・中村, 1976) と比較してみると、pH では阿寒湖の方がやや高く (1973年7月7日のデータで、8.2~8.3)、DO では 9.2~10.0 mg/l, COD; 3.3~5.2 mg/l, BOD; 0.5~1.1 mg/l と何れも大差はなかった。全リンは比較するデータが無いが、全窒素は阿寒湖で 1.19~2.9 mg/l と阿寒湖の方が約10倍も高い。pH についてはマリモはアルカリを好むと言われており (VAN DEN HOEK, 1963)、この点からは阿寒湖の方がアルカリでありマリモの生育に適しているのではなかろうか。窒素量は阿寒湖で非常に高く、マリモの現存量も阿寒湖の方がチミケップ湖よりはるかに多いことから阿寒湖の窒素量の方がマリモの生育に適しているようにみえるが、昨年 (1985) 10月に筆者が阿寒湖で調べた際にはアオコが僅かではあるが湖表面に見られ、マリモ生育地の近くに魚の養殖場が在ること、水質に関しての一般的な点から見ると窒素のこの

ような値は決して水質のきれいなことを示しているものではなく逆に富栄養化を示していると思われることなどから、マリモにとって阿寒湖の方が窒素の条件が整っているとは必ずしも言えないであろう。

#### 引用文献

- 青井孝夫・中村俊男 1976. 阿寒湖の水質と底質。黒木宗尚編 特別天然記念物阿寒湖のマリモの生息状況と環境。p. 54-70. 阿寒町。
- HOEK, C. VAN DEN 1963. Revision of the European species of *Cladophora*. E. J. Brill, Leiden, Netherlands.
- 北海道生活環境部 1984. 湖沼環境保全調査報告書(第1報): 62-64. 北海道。
- 菅野利助 1934. 日本産マリモの研究, 主として其球形集団に就て。日水誌 2: 217-228.
- SAKAI, Y. 1964. The species of *Cladophora* from Japan and its vicinity. Sci. Pap. Inst. Algal Res., Fac. Sci., Hokkaido Univ. 5: 1-104.
- 館脇 操 1954. 北見国チミケップ湖畔の森林植生。北海道林務部, 1-36+5 plates.
- 徳井利信 1965. 北海道チミケップ湖の湖沼学的予察研究。さけ・ます・ふ化場: 研究報告 No. 20: 107-118.
- 安原健允・新崎盛敏 1979. 日本に産するマリモの研究Ⅷ—マリモの湖沼管見—。日本大学文理学部研究年報 No. 27: 29-40.

---

#### 日本藻類学会事務局変更のお知らせ

昭和62, 63年度の学会事務局は下記に変わります。

〒606 京都市左京区北白川追分町

京都大学農学部熱帯農学専攻内 (TEL. 075-751-2111 内線 6355)

なお, 投稿原稿の送付は下記の日本藻類学会編集幹事宛に行ってください。

〒657 神戸市灘区六甲台 1-1

神戸大学理学部生物学教室内 (TEL. 078-881-1212 内線 4429)