

山中湖産フジマリモの特性

杉 浦 忠 睦

Tadamutsu Sugiura : A Note on "Fujimarimo", *Cladophora sauteri* var. *yamanakaensis*.

1. フジマリモの特性

北緯35° 25' に位置する山中湖で、昭和31(1956)年4月18日、マリモが発見された。高緯度の寒冷地の淡水湖にのみ生息するマリモの分布の世界の南限となり、これはフジマリモと名付けられた(図1)。

このフジマリモは山中湖のどこにでも生息しているわけではなく、湧水のある場所に限られる。そして、水深2 mから4 mの場所に球状のものが多く、さらに深いところでは、芝状、あるいはマット状をなして、仮根によって火山礫等に着生しているものも多く見られる(図2)。

フジマリモは中心に火山礫を抱いているが、阿寒湖の

マリモでは、それが見られない。フジマリモの直径は最大でも5 cm程度で、普通は2 cm内外である。阿寒湖のマリモが最大直径30 cmに達するのと比較すると、小形といえる。また、阿寒湖のマリモは、ビロード状で密な感じがするが、フジマリモは、粗雑で球体がやわらかく、球形または楕円形となる。糸状体の太さや長さはあまり差はないが、阿寒湖のマリモのほうがやや太く、かつ長くてややかたい。糸状体の先端が、フジマリモでは尖っているが、阿寒湖のマリモでは丸みがある。

糸状体の主軸細胞において、先端細胞から第一枝が出現する細胞までの細胞数を測定した結果、阿寒湖のマリモでは平均3.96細胞、フジマリモでは平均7.32細胞であった。粗雑でやわらかく感ずるのはこのためだと思われる。仮根の発達は阿寒湖のマリモに比べて、フジマリモの方が悪い。

2. 山中湖のフジマリモの分布

フジマリモ及びその生息地は、昭和33(1958)年6月19

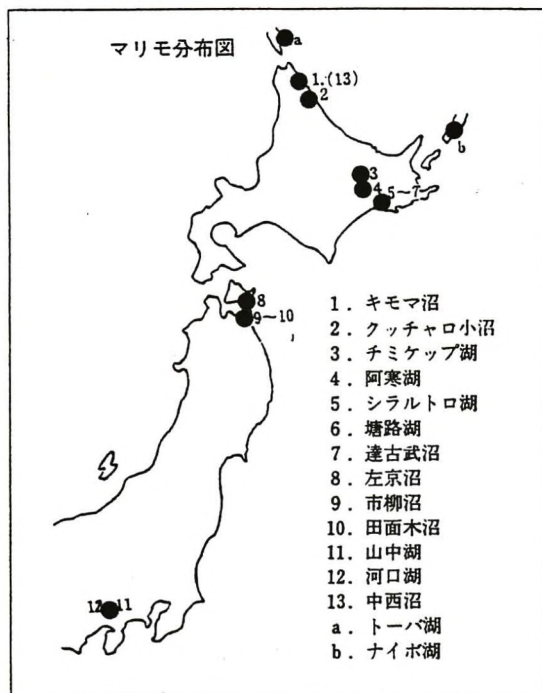


図1. 日本、樺太・千島におけるマリモの分布
(安原, 1987による)

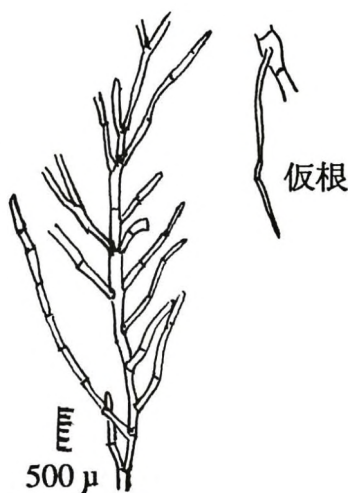


図2. フジマリモの糸状体

日、山梨県天然記念物に指定された。指定地域は、山中湖村不動板2441の5番地先より、沖合100m、巾200m湖面2km²である。しかし、その発見から30年を経過し、湖水の水質の変化も予想されたので、昭和59(1984)年10月に、その分布実態調査を実施した。その結果を図3に示す。

発見当時と比べ、次第に生育範囲はせばめられ、かつて見られた球状のマリモは少なくなったが、湧水があり小粒の火山砂礫の所、火山岩や溶岩床の露出している所には数多くのフジマリモが生育していた。フジマリモの分布地域にもヘドロの堆積が進行してきたことにより、生育範囲がかなりせばめられたと思われる。

3. なぜマリモは丸くなるのか

マリモが丸くなる原因については、いろいろな条件が考えられる。マリモは岩などに付着せず、湖底に遊離して存在する。したがって、マリモの比重の関係(比重は1.2~1.5)から波動によって自由に湖底を回転する。このように上下の区別がないことが球状になる大きな理

由である。マリモの藻体には放射状に成長する性質があり、放射状に伸長した糸状体の側面から生ずる側枝・小枝・仮根がからみ合う。いずれかの部分がよく成長して重くなると、その重い部分が重力の影響で下になり、生育の悪い部分が上になるので光線はこの生育の悪い部分

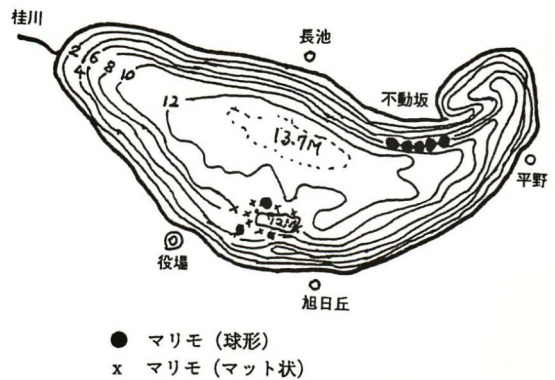


図3. 山中湖におけるフジマリモの分布

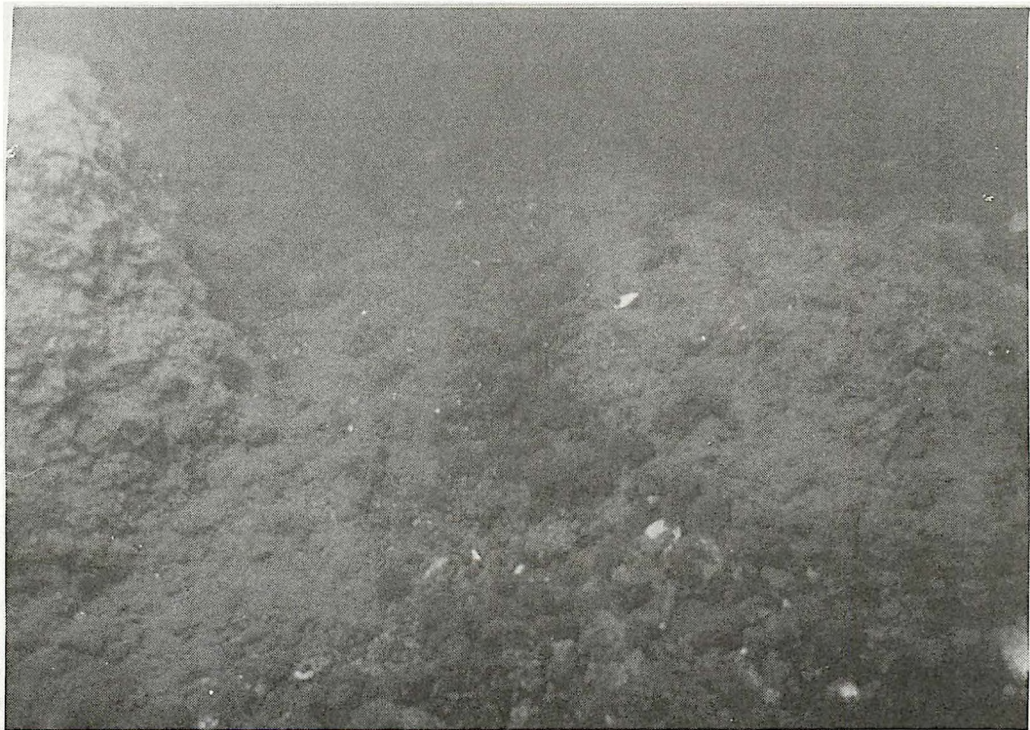


図4. フジマリモの生育状況(山中湖村不動板2441の5番地先)

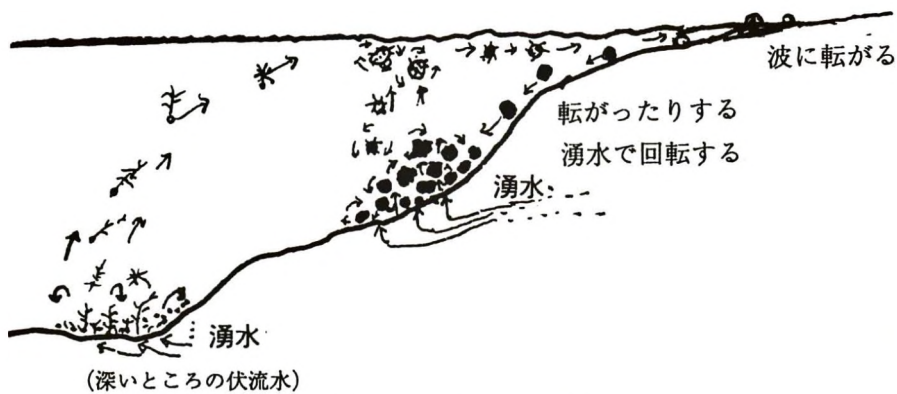


図5. 「マリモ」が丸くなる仕組み

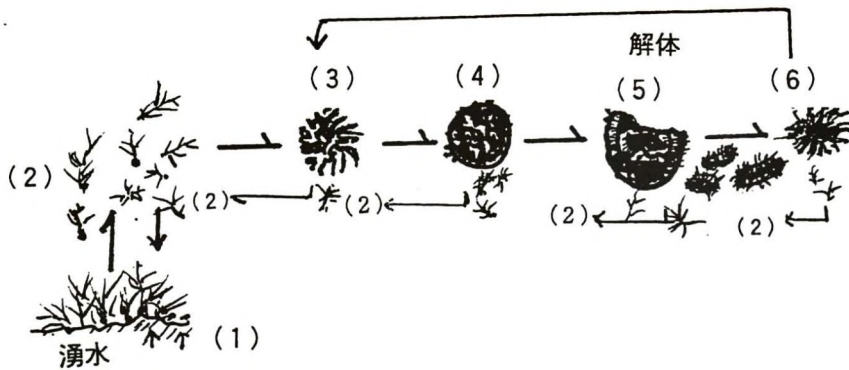


図6. 「マリモ」の球体形成順序

に当たることになって、炭酸同化作用によって成長が促進され、常に正しい丸味を保つことになる。浮遊生活をするマリモならではの現象である。

山中湖の場合、球形のマリモは湧水で水の動きのある深さ2～4mの場所に多く、より深い場所に生育するマリモは芝状、あるいはマット状のものが多いことは前述したが、これは湖底の波動による回転の頻度が大きく影響をおよぼしていると思われる。マリモはいろいろの条件が重なって球状になるものと考えられる(図5)。

4. どのようにしてマリモは大きくなったり、ふえたりするのか

フジマリモの成長を、次のような条件下で観察した。適度の温度(10～20℃)、光の強さは、直射光線をさけた適度の明るさ(普通の室内の明るさ)、自家用の井戸水の水質(水温13～15℃、pH 7.8、アルカリ度 109mg

／1、塩素イオン 9.0mg／1、過マンガン酸カリウム消費量 0.2mg／1)などの条件に加え、球形になるために必要な回転作用を起すこと、ほこり、ゴミが入らないようにして空気の流通をよくする、などの配慮を行った結果、次のような結果を得た。7～10細胞からなる糸状体は2週間ほどで緑を増し、4週間目には分枝を始め、7週間目にはその糸状体が小枝を出して細胞の数を増した。このようにマリモは適当な条件をあたえると、かなり早いペースで生長することが明らかになった。35年間、室内で栽培したマリモの中には、直径4cmにまで成長したものもある。

マリモの糸状体は折れやすく、折れたり切れたりした細胞(糸状体)からの成長によって繁殖することも認められた。しかし、孢子や遊走子による繁殖は観察されなかった。

以上の結果をもとにして自然状態でマリモが球形にな

る順序を図6のように推定した。

5. 山中湖産マリモと河口湖産マリモの形態上の類似点について——糸状体の形態からの分類の試み——

マリモの仲間 (*Cladophora*) は、糸状体の集団の外形が球形であるか否か、礫をその中心に包含するか否か、内腔の有無、球壁が二重か否か等の性質に、糸状体そのものの形態的特徴を加え分類されてきた。

しかし、山中湖や河口湖において見られるように同じマリモが、球状以外にマット状や不規則な形となる。このことは、同一分類群の植物が、小さな環境の変化で集団形態が変わる可能性を示唆している。集団の性状に重きをおく分類には問題があることが指摘されている所以である。

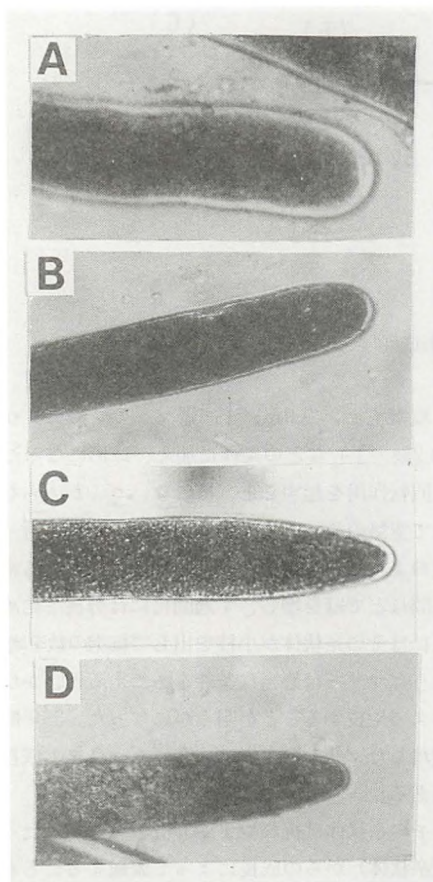


図7. 先端細胞の形態の比較。A. マリモ (阿寒湖産), B. マリモ (シラルトロ湖産), C. フジマリモ (山中湖産), D. 河口湖産「マリモ」

表1 マリモ類の検索表

- | | |
|------------------------------------|---|
| I. 主軸および枝をなす細胞の形は円筒形である | |
| A. 枝と主軸とのなす角は比較的開く | <i>C. sauteri</i> f. <i>Kanno</i> i カラフトマリモ |
| B. 枝と主軸とのなす角は比較的狭い | |
| a. 藻体の内部に腔所があり、腔所内に新しい球体を形成する | <i>C. sauteri</i> f. <i>kurilensis</i> チシママリモ |
| b. 藻体の内部に腔所なし | |
| 1. 球形藻体の直径は、5 cmを越えるものが多い | <i>C. sauteri</i> f. <i>sauteri</i> * マリモ |
| 2. 球形藻体の直径は、5 cmを越えるものがない。 | |
| (i) 糸状体は、緊密に集合しほぼ球形または楕円形の藻体を形成する。 | <i>C. sauteri</i> var. <i>yamana</i> <i>kaensis</i> * フジマリモ |
| (ii) 糸状体は、比較的粗に集合し比較的柔らかい不定形 | <i>C. sauteri</i> f. <i>profunda</i> トロマリモ |
| II. 主軸および枝をなす細胞の形は桿棒形または樽形である | |
| A. 藻体は自由浮動する | <i>C. minima</i> f. <i>minima</i> ** ヒメマリモ |
| B. 藻体は他物に固着する | <i>C. minima</i> f. <i>crassa</i> ** フトヒメマリモ |

《注》 * 今回調査した種

** 本邦に存在する種

そこで糸状体の形態のみからこれ等の分類を試みることにした (表1)。

着目した特徴は、(1) 糸状体の先端細胞の形態、(2) 主軸細胞において、先端からの第一枝が出現する細胞までの細胞数、のふたつである。

ここでは、まず、本邦に存在する4種のうち、近縁の2種 (*C. sauteri* f. *sauteri* (マリモ) と var. *yamanakaensis* (フジマリモ)) について、それらの性状には差が存在するか否かという点と、1979年1月に河口湖で発見された「マリモ」は、今までに報告されたものとどの様に異なるかを調べた。

表2. *f. sauteri*, var. *yamanakaensis*と河口湖産マリモの第一分岐点までの細胞数の比較

	細胞数
<i>f. sauteri</i> 阿寒湖産	$3.96 \pm 0.56(17)$
シラルトロ沼産	$3.86 \pm 0.91(15)$
var. <i>yamanakaensis</i>	$7.22 \pm 1.31(40)$
河口湖産マリモ	$7.63 \pm 1.36(44)$

±はS.D.を、()中の数は測定個体数を示す。

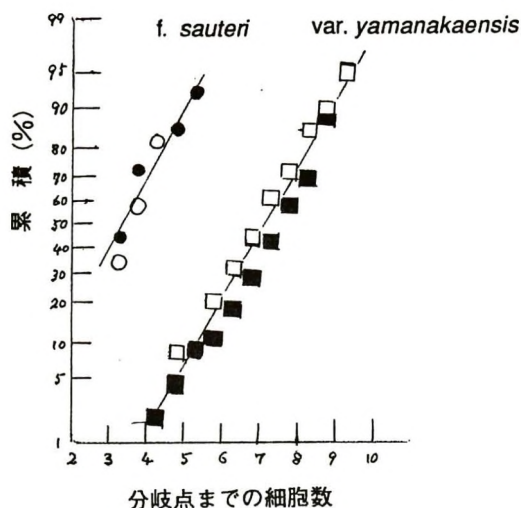


図8. マリモ, フジマリモ, 河口湖産「マリモ」における糸状体分岐点までの細胞数の比較. ○: マリモ (阿寒湖産), ●: マリモ (シラルトロ湖産), □: フジマリモ (山中湖産), ■: 河口湖産「マリモ」

先端細胞の形態は顕微鏡で直接観察し、その写真を、図7に示した。

*f. sauteri*では産地が異なっても丸みをおびているのに対して、var. *yamanakaensis*はやや細く、尖っている。このことは細胞先端部の形状でこの二者の分類が可能なことを示している。河口湖産「マリモ」は、やや細く尖っており、var. *yamanakaensis*とは区別出来

なかった。

主軸細胞において、先端細胞から第一枝が出現する細胞までの細胞数は次の様にして測定した。

同一個体から10本の主軸細胞を任意に抽出し、その枝分かれまでの細胞数を数え平均値を、その個体の分岐点までの細胞数とした。群中の平均細胞数とその標準偏差は表2に、その分散状態を図8に示した。

阿寒湖産の*f. sauteri*では、平均3.96細胞目、シラルトロ沼産では、平均3.86細胞目で枝分かれが観察され、両者に差はなかった。

var. *yamanakaensis*は平均7.22細胞目で分枝し、*f. sauteri*とは異なる。このことは集団の性状に基づく分類でなくとも、細胞の分岐点までの細胞数でこの2種は分類が可能であることを示している。しかし、河口湖産マリモでは平均7.63細胞で、平均細胞数でも、その分散状態(図8)においてもvar. *yamanakaensis*と差はなく、区別することが出来なかった。集団状態と糸状体細胞の観察から河口湖産マリモと、var. *yamanakaensis*は同一分類群であるとの報告も存在する。

現在、山中湖の中に存在する集団性状が異なる(球状・マット状)糸状体では、この形態に差はみられない。糸状体の形態観察は小さな環境の変化で集団形態が異なっても、同定出来る可能性を暗示している。しかし、本邦に分布する他の2種については同様の観察を待たねばならないことは言うまでもない。

参考文献

- (1) 広瀬弘幸・山岸高旺編, 1977. 日本淡水藻図鑑. 328 P. 内田老鶴園新社.
- (2) 坂井与志雄, 1980. Jap. J. Phycol. 28: 47.
- (3) ———, 1952. マリモ調査報告. (館脇編) 57 P.
- (4) Okada, K., 1957. Bull. Faculty of Fisheries, Nagasaki Univ. 5: 41
- (5) 安原健充・新崎盛敏, 1980. 日本大学文理学部 (三島) 研究年報 28: 101.