

淡水産紅藻ベニマダラ属の1種 *Hildenbrandia rivularis* (LIEB.) J. AG. の生長について*

瀬戸良三**・広瀬弘幸***・熊野茂***

RYOZÔ SETO**, HIROYUKI HIROSE*** and SHIGERU
KUMANO***: On the growth of a fresh water
red alga, *Hildenbrandia rivularis**

淡水産紅藻ベニマダラ属の1種 *Hildenbrandia rivularis* の有性生殖は全く不明であるが、栄養繁殖に関しては既に FRITSCH¹⁾ は小さな藻体が合着して大きな藻体ができるとし、GEITLER²⁾ は藻体を構成する直立糸から仮根の発出することをみている。米田³⁾ も直立糸から発出する仮根を図示し、この仮根は付着に関係のないことを指適している。STARMACH^{4,5)} は本藻を培養して、上記の仮根の先端から平臥体が新しく生じることを初めて観察し、また藻体上に無性芽 gemmae の生じることも観察した。筆者等の観察した平臥体は STARMACH のそれと極めて類似したものである。

また STARMACH 及び筆者等の観察した平臥体の形態は丁度村上・猪野・大森⁶⁾ が海藻のムカデノリでみた、3氏の名づけた扇状体 fan-shaped body に似ていることは興味深い。

筆者等は実験室ならびに生息地における天然状態での本藻の生長の速さ（面積増加の割合）を測定し、本藻の栄養繁殖について新知見を得たのでここに報告する。

稿を進めるにあたり、水槽中に発生した本藻の観察測定に多大の便宜を与えられた神戸市立須磨水族館長吉田啓正博士に深い感謝の意を表します。

材料と方法

本実験に用いた材料は1966年11月より1973年1月までの間に神戸市六甲山麓の青

* 中村義輝教授退官記念論文

文部省科学研究費課題番号 No. 864132.

** 神戸女学院高等学部生物学教室（西宮市岡田山4-1）

Biological Laboratory, Senior High School, Kobe College, Nishinomiya, Japan.

*** 神戸大学理学部生物学教室（神戸市灘区六甲台町1-34）

Department of Biology, Faculty of Science, Kobe University, Nada, Kobe, Japan.

The Bulletin of Japanese Society of Phycology, Vol. XXII, No. 1, 10-16, Mar. 1974.

谷川及び岡本八幡滝の溪流の岩石に付着していた本藻である。培養は培養庫内で行った。庫内の温度は夏冬とも平均7.5°Cに制御した。培養液には湧水と E. S. P. medium の原液を蒸りゆう水で稀釈したものを用いた。培養器内に入れてあるスライドガラスおよびカバーガラス片に付着した本藻の平臥座の面積を測定した。

天然に生育している本藻の面積増加についての観察測定には、前記の生息現地に一定箇所を設定し、岩面に付着したままの藻体の上に透明なガラス板を置き、藻体の輪廓を細書きのマジックペンで写しとりこれを再び紙面に写しとって、その面積をプランメータで実測した。特に流水量の多い時には騰写板用原紙を用いた場合もある。上記両生息地の環境要因の主なものを述べれば、(1)流水量は比較的少ないが、夏期の著しい晴天続き以外では涸れることがない。(2)水温は夏期に最高で大体20°C前後であり、冬期に最低で約3°C位である。(3)日照は直射が非常に少なく、照度は明るい所で400~880 lux. 暗い所で70~100 lux. である。照度測定には東芝照度計5号型を使用した。また年間生育の消長は夏期は一般に悪く、秋から冬期にかけて良好である。

次に1973年4月より同年8月まで、神戸市立須磨水族館のアユ水槽中に多量に発生した本藻を観察測定した。水槽前面の窓ガラス、コンクリート製の底面および側壁には直径約1 cm~5 cm 位のほぼ円形に広がった本藻が多数散在付着していたので水槽前面のガラス面に付着している本藻をそのまま紙面に写しとって面積を測った。本水槽は淡水温水系の循環濾過式で、水は他の同系水槽と循環しているが、本藻が発生繁殖を続けているのはこのアユ水槽のみであった。水槽はその上部水面上より昼間は40ワット蛍光灯2本で照明され、夜間は100ワット白熱電球で照明されている。水温は夏期22~25°C、冬期14~16°C位である。水槽の大きさは、深さ100 cm、横140 cm、縦97 cmである。

結 果

1. 栄養繁殖 藻体を構成する垂直糸状体のあるものが母体から離れて定着し、仮根を発出し (Fig. 1)、仮根の先端に新しく平臥座ができ (Fig. 2, Fig. 3-A, B)、この新しい平臥座から垂直糸状体が直上して藻体ができあがる (Fig. 4)。

2. 培養による平臥座の生長量 平臥座の生長量は Table 1 に示した通りである。培養後1.5カ月~約2カ月目までは E. S. P. medium の方が湧水培養より生長が非常に良いが、約7カ月経過すると、湧水培養の方が良く生長するようになる。測定に用いた材料は同一のものを継続して測定したものではなく経過日後培養器より適宜取り出した材料を測定したものである。これらの生長量の数値から考えると、1個の平臥座の生長量は極めて僅かであり、湧水培養の最もよく生長した場合をとって見ても、直径3~4 mm 位の平臥座の小さい斑点 (6,300,000~11,200,000 μ^2) が形成されるには約1カ年を要したことがわかる。またこれまで観察し得た仮根の最長は350 μ で、普通は100~150 μ 位である。

3. 天然に生育する藻体の生長の速さ (面積増加の割合)

天然に生育する藻体面積の増加と、その割合は Table 2 に示す通りである。

Table 2 によれば青谷川 A における藻体の生長が最も良く、大きい広がりを持った部

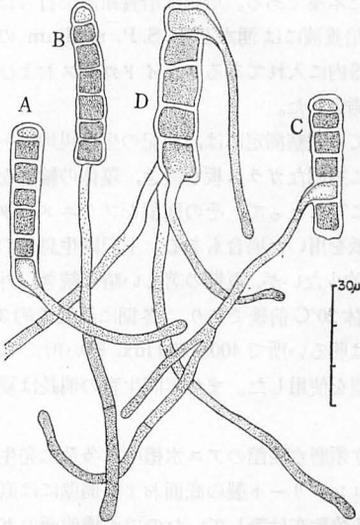


Fig. 1. The germination of an erect filament which was separated fragmentedly from a stratum. A-D are respective different stages.

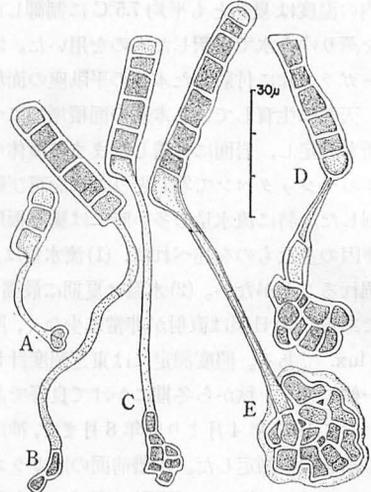


Fig. 2. The formation of a prostrate system derived from a terminal cell of a rhizoid. A-E are respective different stages.

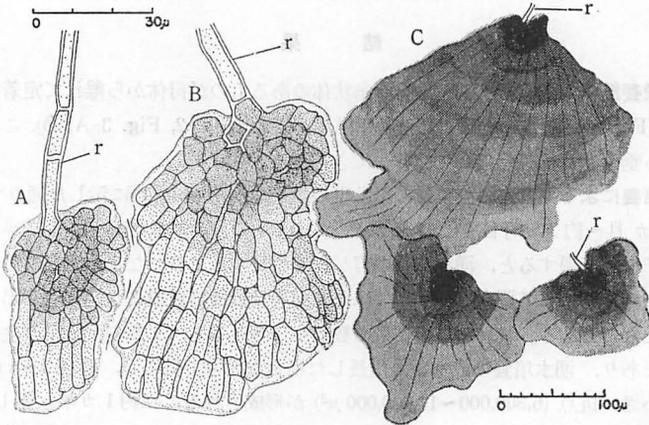


Fig. 3. The growth of a prostrate system of fan-shape. C The fusion of three prostrate systems with their margins. r, terminal portion of a rhizoid.

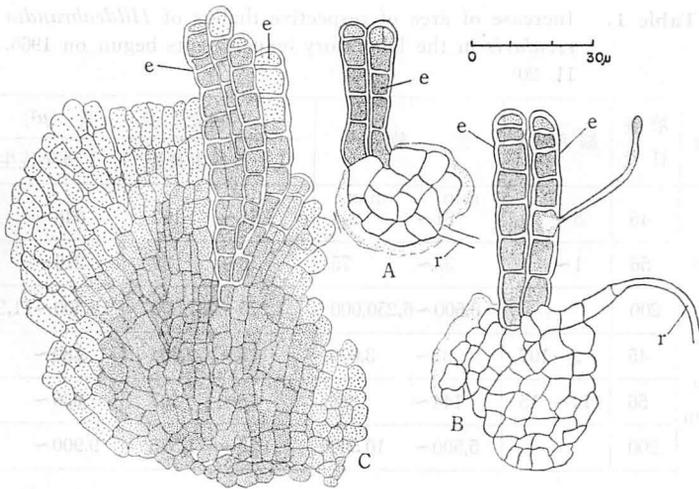


Fig. 4. Erect filaments (designated with e) newly shoot upwardly from the marginal surface of a prostrate system. r, terminal portion of a rhizoid wherefrom is derived a prostrate system.

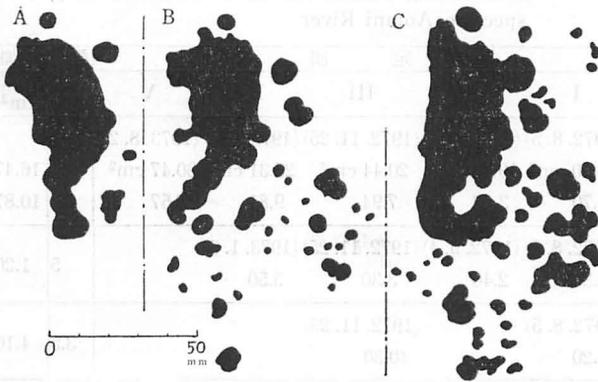


Fig. 5. Expanse of a mother stratum and increase of small, newly built strata that were observed in the field at Aotani Rivulet in a year. A, strata seen on August 5, 1972. B, the same strata seen on November 25, 1972. C, the same strata seen on August 2, 1973.

分は変形しながら徐々に面積を増加するが、特にその周囲にある斑点部における面積の増加は顕著である (Fig. 5)。第 II 回、第 III 回のころ、すなわち 1972 年 9 月～11 月にかけては水量が多く、水温が 12～15°C 位で、繁殖に適当な条件であったと考えられる。また生長した斑点が隣接したものと次々に融合合着して行くのが見られた (Fig. 3C)。

4. 須磨水族館水槽中に発生した本藻の生長

ガラス面に付着発生しているものを外部からガラス越しに見ることは天然においては岩面上に付着発生したものをその裏側から見ることになり、殊に観察測定に便であった。付着藻体は特に周辺部が濃い赤色で内部がうすい赤色である。10 個所の測定のうち前記表中の 4 個所は面積の増大とともに相互に融合して行く状態がよく観察できた。本藻が水槽内に発生を始めたのは 1971 年 12 月ころからである。

考 察

以上の研究結果から、本藻の栄養繁殖には次の 2 つの場合が考えられる。すなわち (1) 既に岩面上に付着して比較的大きな広がりをもつ藻体が生育生長する場合は、藻体から周囲に発出したストロンの先端に生ずる平臥座の増大が、藻体面積の増大となり、次第に藻体の面積が大きくなっていく。(2) 岩面上に次々に小さな斑点状に散在して増える場合は、主として藻体を構成する垂直糸状体のあるものが母体から離れて定着し、仮根を発生し、仮根の先端に新しく平臥座ができてきて広がるものであること。すなわち前述のように平臥座の生長量はきわめて緩慢で仮根の伸長にも限界があるため、藻体の周辺部で徐々に生長して広がる場合以外は垂直糸状体の不定切断により小斑点を作り、やがてこれらの生長により互いに融合してさらに面積を増大するものであることが確認された。

ポーランドの STARMACH^{4,5)} がこの 2 つの栄養繁殖をその培養実験によって認めているが、平臥座の生長量や、天然における藻体の生長の速さなどについては全く言及していない。また氏はこの他に第 3 の繁殖法として、母体糸状体の表面に無性芽 (gemmae) を生じこれが母体から離れて発芽して増殖する場合をみており、これが最も多いと述べている。しかし筆者等の研究では、どこにも無性芽を認めることができなかった。

Summary

The vegetative propagation of a freshwater red alga, *Hildenbrandia rivularis*, was clarified with observations and measurements of the growth both in culture and field.

Through the measurements of prostrate systems of this alga which grew in culture, we could calculate how much area the amount of growth of an independent prostrate system occupied in a year. The growth rate was surveyed both in the field and in a water basin for freshwater fishes of Kobe Municipal Aqualium. With the results of these measurements and investigations, we certified that this alga propagated vegetatively in the following two modes as STARMACH has ever reported.

(1) In the case when a thallus has already expanded widely to some extent on the surface of stones, the mode of reproduction mainly depends on the outgrowth of stolons.

(2) In the case when thalli are rather minute and look to be small spots on the surface of stones, the mode of reproduction mainly depends upon the fragmentations of the erect filaments which compose a thallus.

However, we could not recognize gemmae-formation that was stressed by STARMACH.

引用文献

- 1) FRITSCH, F. E. (1929) The encrusting algal communities of certain fast flowing streams. *New Phytol.* **28**: 167, f. 1, pl. 5, photo. 3.
- 2) GEITLER, L. (1932) Notizen über *Hildenbrandia rivularis* und *Heribaudiella fluviatilis*. *Arch. f. Protok.* **76**: 581, f. 1-5.
- 3) 米田勇一 (1949) 美濃国養老村菊水泉の藻類について. *Journ. Jap. Bot.* **24**: 169-175.
- 4) STARMACH, K. (1952) The reproduction of the fresh-water Rhodophyceae, *Hildenbrandia rivularis* (LIEBM.) AG. *Acta Soc. Bot. Polon.* **21**: 447-475.
- 5) ——— (1969) Growth of thalli and reproduction of the red alga *Hildenbrandia rivularis* (LIEBM.) J. AG. *Ibid.* **38**: 523-533.
- 6) 村上昶代・猪野俊平・大森長朗 (1967) ムカデノリの四分孢子発生について. *藻類* **15**: 61-67.