

能登谷正浩・菊地則雄・有賀祐勝：紅藻ベニミドロの室内培養による生活史

Masahiro Notoya, Norio Kikuchi and Yusho Aruga: Life history of  
*Stylonema alsidii* (Rhodophyta) in culture

*Key Index Words:* culture—life history—Rhodophyta—*Stylonema alsidii*.

Masahiro Notoya, Norio Kikuchi and Yusho Aruga, Laboratory of Phycology, Tokyo University of Fisheries, Konan-4, Minato-ku, Tokyo, 108 Japan

紅藻のウシケノリ亜綱にはチノリモ目、エリスロペルティス目、ウシケノリ目、ロドケーテ目の4目が含まれる (Garbary *et al.* 1980a) が、日本沿岸からはロドケーテ目を除く3目の種が記載されている (吉田ら 1990)。それらの中で、チノリモ目およびエリスロペルティス目に含まれる種の生活史に関しては、近年、外国産の数種について室内培養や天然藻体での観察が報告され、いくつかの種では有性生殖の存在が発見されている (Heerebout 1968, Kornmann 1984, 1987, Hawkes 1988, Magne 1990)。日本産の種の室内培養による観察は、イソハナビ *Erythrocladia subintegra* についての無性生殖に関する報告 (Hurtado-Ponce and Umezaki 1985) のみである。著者らは日本沿岸に産するウシケノリ亜綱植物の生活史を明らかにする目的で数種について室内培養を試みているが、ベニミドロ *Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew を種々の温度と照度の下で培養し、生活史を観察した結果、高温下で培養した藻体は天然の藻体とは著しく異なる形態を示したので以下に報告する。

1990年3月23日に千葉県館山市坂田の潮間帯に生育するウミトラノオ *Sargassum thunbergii* に着生していたベニミドロを採集し (Fig. 1)、この藻体から放出された単胞子をガラスピペットで吸い上げ、滅菌海水による洗浄を数回繰り返した後、単藻培養した。

藻体の生育におよぼす温度、照度、光周期の影響を調べるため、温度は10, 15, 20, 24, 30°Cの5段階、照度は1000, 2000, 4000, 8000 luxの4段階、光周期は14 L:10 Dと10 L:14 Dの2段階を組み合わせて計40条件下で培養した。培養にはGrund 改変培地 (McLachlan 1973) を用い、3日目ごとに培養液を交換した。

天然藻体から放出された単胞子は直径9.7–12.1 μm (平均10.8 μm) の球形で、赤褐色の星状色素体を1個持っていた (Fig. 2A)。単胞子はスライドグラスに付着後、20°C, 4000 lux, 14 L:10 D では1–2日で等し

い大きさの2細胞に分裂した (Fig. 2B)。その後は分裂を繰り返して単列糸状の直立体となり、4日目には9–10細胞の藻体に成長した (Fig. 2C)。6日目には偽分枝が認められ (Fig. 2D)、9日目には高さ約0.3 mm で枝を8–14本持ち、小型ではあるが天然で見られる藻体と似た形態になった (Fig. 2E)。枝の先端部の粘質鞘が破れて球形化した栄養細胞が単胞子として放出された。単胞子は先端の細胞から順次放出され、枝の最下位の細胞に至るまで放出された。その際、単胞子は2個の細胞が密着したままデスマッド様の形状で先端まで移動し、放出直前に分離して球形となる場合が多く観察されたが、少数の細胞では、移動しながら分裂して2個の胞子となって放出される場合も観察された (Fig. 2F)。

温度、照度、光周期を変えて単胞子を培養した結果、15–30°C では成長が見られたが、10°C では1か月間の培養でも分裂することなく成長は見られなかった。長日条件下 (14 L:10 D) では15°C と20°C で、短日条件下 (10 L:14 D) では20°C で特に速い成長が見られ、いずれの場合も高照度ほど速かった (Fig. 3)。単

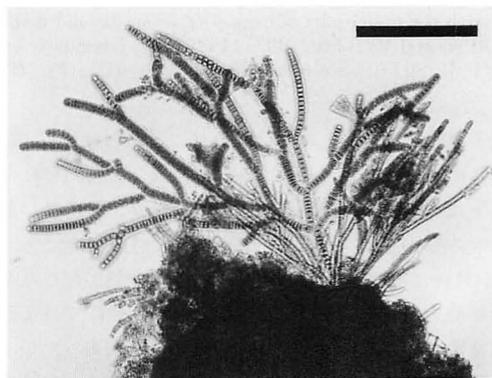


Fig. 1. Mature thalli of *Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew epiphytic on *Sargassum thunbergii* collected at Banda, Chiba Prefecture, on March 23, 1990. Bar, 200 μm.

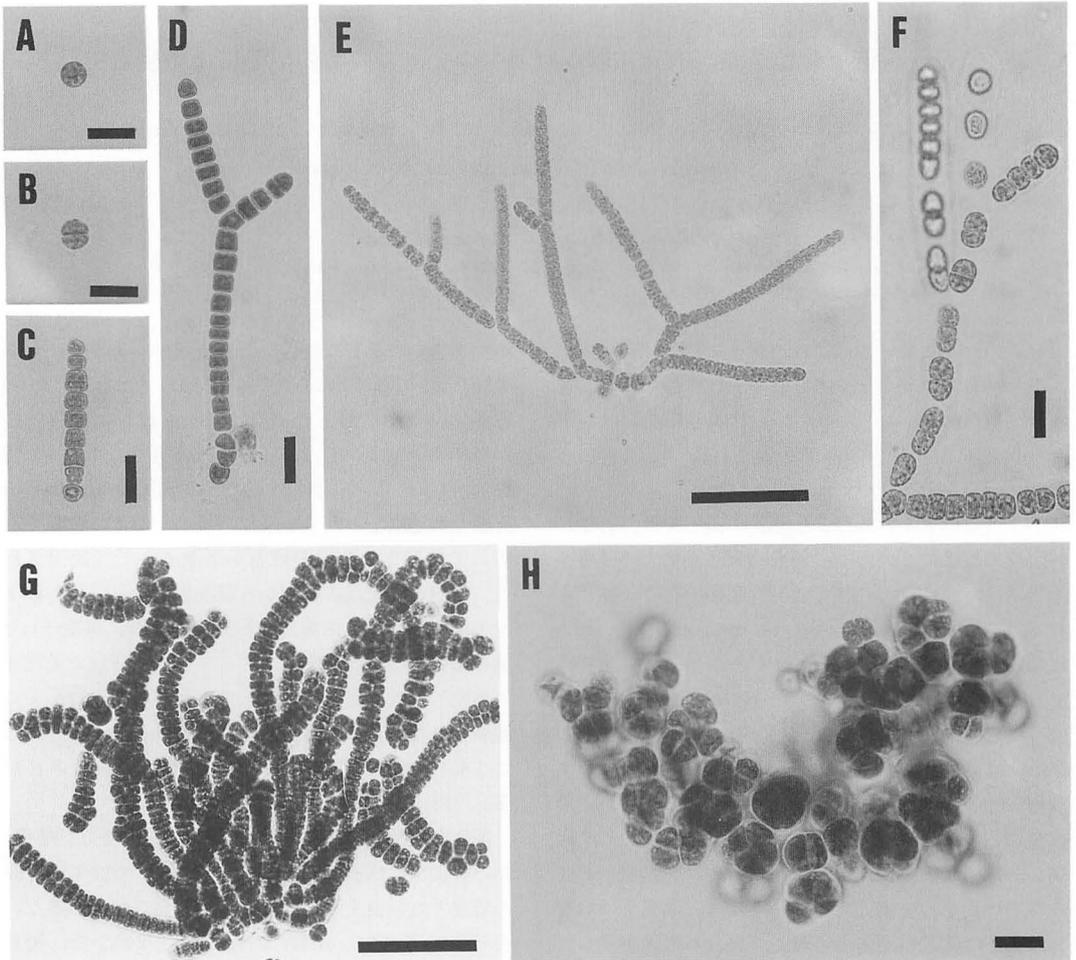


Fig. 2. (A-F) *Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew cultured at 20°C and 4000 lux (14 L : 10 D). (A) A monospore from a wild thallus. (B) Two-celled germling of one day old. (C) Four-day-old germling. (D) Six-day-old germling with initial false branching. (E) Nine-day-old thallus similar to wild one. (F) Monospores formed at the upper part of branch of seven-day-old thallus. (G) Irregularly branched thalli cultured for a month at 24°C and 4000 lux (10 L : 14 D). (H) Irregularly grown thallus cultured for twelve days at 30°C and 4000 lux (14 L : 10 D). Scale bar; 20  $\mu$ m in (A)-(D), (F), (H); 100  $\mu$ m in (E), (G).

胞子の放出は早いものでは6日目に認められたが、12日目には全ての条件下で認められた。また、15°Cでは1-1.5か月間は単列の藻体であったが、その後、藻体中央部の細胞で枝の伸長方向に平行な分裂が起こり、2か月後には藻体全体の細胞で同様の分裂が起こり多列細胞の藻体になった。20°Cおよび24°Cでは2週間目までは天然藻体と同様の単列の藻体であったが、その後次第に藻体全体が多列化し始め、約1か月後には付着器を残して全体が多列となった(Fig. 2G)。体細胞の多列化は特に短日条件下で早く起こることが観察された。30°Cでは、単列細胞の藻体は見られず、

全て塊状に成長して天然藻体とは全く異なる形態となった(Fig. 2H)。このような多列や塊状の藻体では、単胞子は枝の先端に限られず側部からも粘質鞘が破れて一度に数個から十数個が順次放出された。

ベニミドロの藻体は基本的には単列細胞からなる。しかし、藻体の極く一部が多列となる場合があることも知られている(Tanaka 1952; Garbary *et al.* 1980b)が、本培養で観察されたように、体細胞の多列化または塊状化は特に高温環境下で細胞分裂の方向が乱れ細胞の配列が極端に変化することによるものと考えられる。したがって、天然の生育条件によっては室内培養

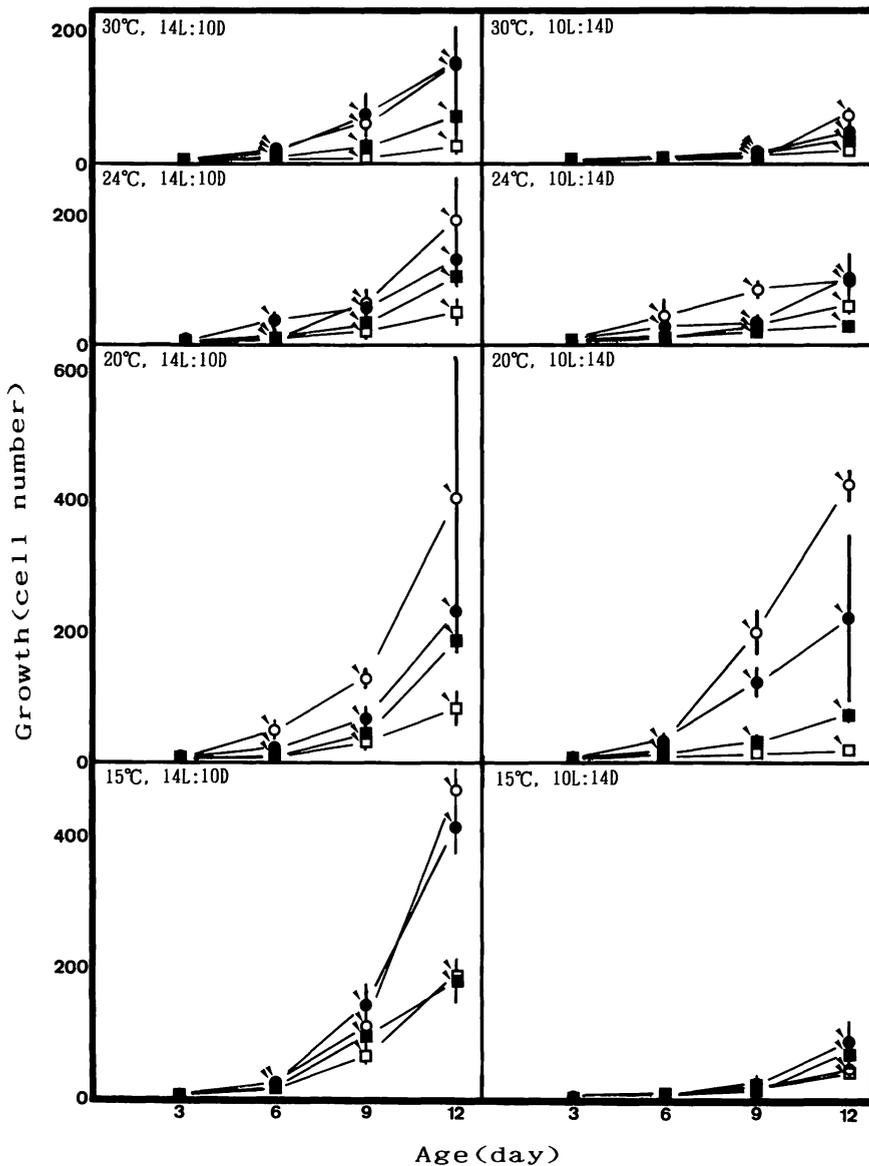


Fig. 3. Growth of monospore germlings of *Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew under various temperature and light conditions. Open squares, 1000 lux; solid squares, 2000 lux; solid circles, 4000 lux; open circles, 8000 lux. Arrowheads indicate monospore liberation. Vertical bars, standard deviation.

下で生じたカズノホシノイト *Stylonema cornu-cervi* 類似の形態となる可能性が示唆される。また、本研究で実施した温度と照度を組み合わせた培養条件下では単胞子以外の生殖細胞は認められなかった。

#### 文 献

Garbary, D. J., Hansen, G. I. and Scagel, R. F. 1980a.

Revised classification of the Bangiophyceae (Rhodophyta). *Nova Hedwigia* 33: 145-166.

Garbary, D. J., Hansen, G. I. and Scagel, R. F. 1980b. The marine algae of British Columbia and northern Washington: division Rhodophyta (red algae), class Bangiophyceae. *Syesis* 13: 137-195.

Hawkes, M. W. 1988. Evidence of sexual reproduction in *Smithora naiadum* (Erythropeltidales, Rhodophyta) and its evolutionary significance. *Br. phycol. J.* 23: 327-336.

- Heerebout, G. R. 1968. Studies on the Erythropeltidaceae (Rhodophyceae—Bangiophycidae). *Blumea* 16: 139–157.
- Hurtado-Ponce, A. Q. and Umezaki, I. 1985. Life history of *Erythrocladia subintegra* Rosenvinge (Bangiales, Rhodophyceae) in culture. *Jpn. J. Phycol.* 33: 283–287.
- Kornmann, P. 1984. *Erythrotrichopeltis*, eine neue Gattung der Erythropeltidaceae (Bangiophyceae, Rhodophyta). *Helgol. Meeresunters.* 38: 207–224.
- Kornmann, P. 1987. Der Lebenszyklus von *Porphyrostromium obscurum* (Bangiophyceae, Rhodophyta). *Helgol. Meeresunters.* 41: 127–137.
- Magne, F. 1990. Reproduction sexuée chez *Erythrotrichia carnea* (Rhodophyceae, Erythropeltidales). *Cryptogamie Algol.* 11: 157–170.
- McLachlan, J. 1973. Growth media—marine. p. 25–51. In J.R. Stein (ed.), *Handbook of phycological methods*. Cambridge Univ. Press, New York.
- Tanaka, T. 1952. The systematic study of Japanese Protofloridae. *Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.* 2: 1–91.
- 吉田忠生・中嶋 泰・中田由和 1990. 日本産海藻目録 (1990年改訂版). *藻類* 38: 269–320.  
(108 東京都港区港南4-5-7  
東京水産大学藻類学研究室)