青森県水産増殖センター研究報告　第1号　昭和57年
Sci. Rep. Aquaculture Cen. Aomori Pref. 1：17－20．1982．

キヌイトフタツガサネの培養

能登谷　正　浩

Antithamnion defectum KYLIN (Rhodophyta, Ceramiales) in culture.

Masahiro NOTOYA

The life history of *Antithamnion defectum* KYLIN collected at Oma, Aomori Prefecture, was completed in culture and revealed to be the "*Polysiphonia*-type." This isolate of *A.defectum* does not show mixed phase reproduction. Growth and reproduction were examined in unialgal culture under various temperature and light intensity conditions. Optimum condition appeared to be 20℃ and 1000 *lux* under a 12：$\overline{12}$ photoperiod in modified GRUND medium.

Antithamion defectum KYLIN キヌイトフタツガサネはKYLIN（1925）がFridy Harbour から採集し，記載した種である。本種の生活史は基本的には"*Polysiphonia*-type" イトグサ型を示すことが知られている（WEST & NORRIS 1966, LEE & WEST 1980, 能登谷 1981）が，室内培養によっては四分胞子体上に雄性器官が形成されること（WEST & NORRIS 1966, 能登谷 1981）や，雄性体上に雌性器官，または雌性体上に雄性器官が形成されること（LEE & WEST 1980）等が観察されている。

本種は青森県の日本海沿岸，津軽海峡および太平洋沿岸の各海域に生育が認められ，現在それらについて培養中であるが，今回は大間で得られた材料から胞子を得て培養し，生活史を完結させるとともに温度および照度が生長と成熟におよぼす影響について観察したので報告する。

I　材料と方法

材料は青森県大間で，1981年7月23日に水深15mに生育する*Sargassum horneri*（TURNER）C. AGARDH アカモクの付着器部分に着生したものをスキューバ潜水によって採集した。得られた藻体の高さは5－10mmの未熟体であったため，15℃，1000*lux*，12時間ごとの明暗周期の条件下で約1ヵ月培養した。その結果，四分胞子嚢が多数形成され，胞子の放出も見られたので，これより胞子を得て培養に供した。

胞子の採集方法は成熟中の四分胞子嚢を多数形成した枝を切りとり，よく洗浄した後，径5cmのシャーレに滅菌海水と共に入れて胞子の放出を待った。放出された胞子はミクロピペットで吸い上げ新たな滅菌海水に移し入れ，洗浄した。この操作を数回繰り返して夾雑物を取り除いた後に，スライドグラス上に胞子を付着させ，50mℓ容の管瓶に移して培養を開始した。生活史の観察のために温度15℃，照度1000*lux* の条件を設定した。その後，これによって得られた四分胞子および果胞子を用いて生長と成熟におよぼす温度と照度の影響について調べた。温度は5℃，10℃，15℃，20℃，25℃，30℃の6段階，照度は500*lux*，1000*lux*，2000*lux*，4000*lux*，8000*lux* の5段階をそれぞれ組合せて計30条件で培養した。各培養とも光周期は12時間ごとの明暗周期とし，培養液はGRUND 改変培地（MCLACHLAN 1973）を用いて測定時に全量を換水した。藻体の生長，成熟の測定は7日目ごとに行い，体の高さを測るとともに，雄性体では枝上に精子器が，雌性体ではプロカルプが，更に嚢果から果胞子が放出された時，また四分胞子体では四分胞子嚢から胞子の放出が認められた時をそれぞれ記した。

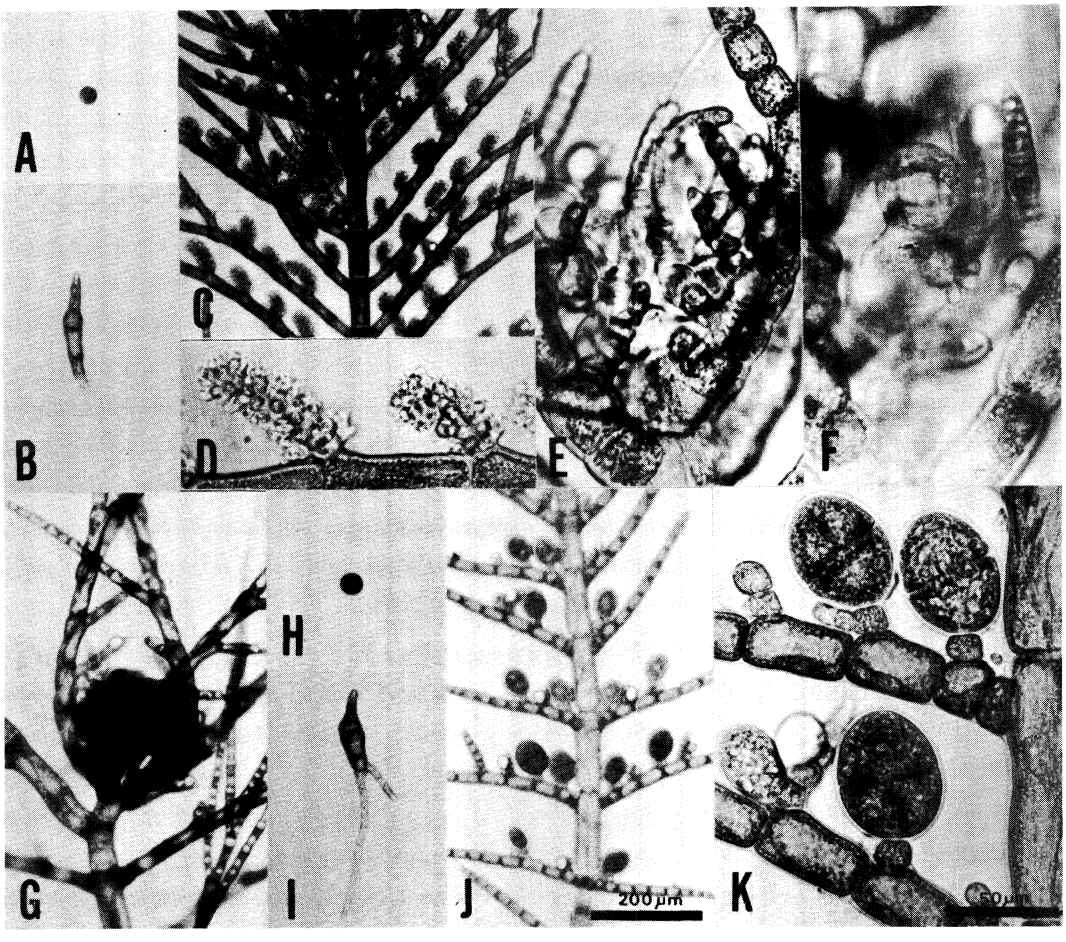

Fig. 1. Life history of *Antithamnion defectum* KYLIN in culture.
A-G. Successive stages of male and female gametophyte formation from tetraspore germling. A. Liberated tetraspore from a field collected specimen. B. 2-day-old germling. C. 21-day-old male gametophyte in mature stage. D. Close up of a part of male gametophyte showing spermatangia on the branch. E. A part of female gametophyte showing procarp and trichogyne. F. More advanced stage of female gametophyte showing initial gonimoblast. G. 35-day-old carposporophyte showing mature gonimoblast. H-I. Successive stages of tetrasporophyte formation from carpospore germlings. H. Liberated carpospore. I. 3-day-old germling with two rhizoids. J. 28-day-old germling showing mature tetrasporophyte. K. A part of tetrasporophyte bearing mature tetrasporangia. Use scale in J for A-C and G-I. Use scale in K for D-F.

II 結果と考察

1．生 活 史

放出された四分胞子は直径32−38 μm平均35.2 μmで濃い紅色の球形を示していた(Fig. 1, A)。培養2日目，直立型（猪野1947）の発生を示し(Fig. 1, B)，4日目には中軸細胞から対生的に生ずる枝の発出が見られ，*Antithamnion*フタツガサネ属の特徴的な細胞配列が見られた。培養3週間で藻体の高さは3−5 mmに達し，雄性体では有限枝の上側に精子器の形成が見られた(Fig. 1, C−D)。しかし，雌性体は未だ成熟せず，培養1ヵ月目に到って体の主軸先端付近にプロカルプの形

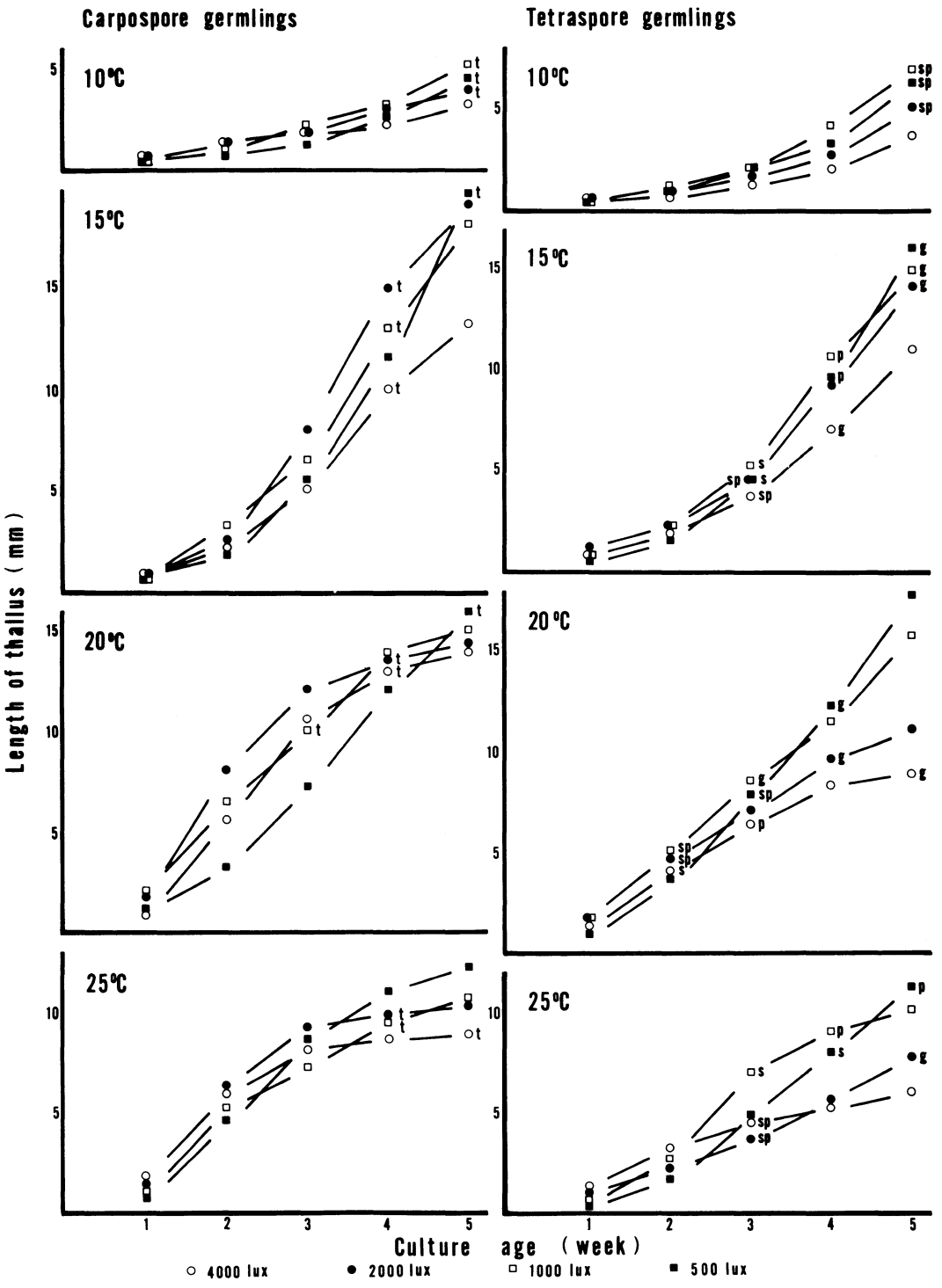

Fig. 2. Growth of carpospore and tetraspore germling of *Antithamnion defectum* KYLIN under various temperature and light intensity. t, s, p and g indicate the presence of mature tetrasporongia, spermatangia, procarp and gonimoblast.

成が認められ (Fig. 1, E)。更に3日後の観察では各々には未熟な嚢果も多数の藻体に観察された (Fig. 1, F)。ほぼ完熟した嚢果は培養35日目に認められた(Fig. 1, G)。これらの嚢果は新しい培養液に入れると翌日には果胞子の放出が見られた。果胞子の直径は35−45 μm平均39.7μmで四分胞子より大きかった (Fig. 1,H)。発芽過程は四分胞子の場合と基本的に同じであった(Fig. 1, I)。発芽後1ヵ月で有限枝上の主軸に近い部分に1個細胞の柄を持つ四分胞子嚢の形成が見られ (Fig. 1, J), 成熟すると十字状の分割によって4個の胞子を形成した (Fig. 1, K)。

以上の如く本種は典型的な "*Polysiphonia*-type" イトグサ型の生活史を示した。これまで北太平洋のPuget Sound(WEST & NORRIS 1966) や San Juan Island (LEE & WEST 1980)からの種や日本の函館, 立待岬 (能登谷 1981) からの種で見られたような変則的な生殖器官の形成は認められなかった。

2. 生長と成熟におよぼす温度と照度の影響

培養温度5℃の低温では果胞子, 四分胞子とも5週間の培養でもあまり生長せず, 大きい体でも2㎜程で成熟には到らなかった。逆に高温の30℃では3−4日以内に全て枯死した。照度8000 *lux* では各温度条件ともに1週間程度の生育は認められたが, それ以降は生長せず枯死した。これら以外の培養条件では比較的よく生長した。その結果はFig. 2に示した。

果胞子, 四分胞子の発芽体は15℃と20℃で大きく生長したが, 10℃や25℃ではこれらより遅く, 5週間の培養でそれぞれ5㎜, 10㎜前後の大きさであった。また, 一般に 500 *lux* や 1000 *lux* の低照度条件での藻体は高い照度条件 (4000 *lux*, 2000 *lux*) に比べて培養日数とともに生長率が大きくなる傾向が見られた。

本培養期間内に両胞子発芽体が成熟し, 生活史を完結した条件は15℃と20℃の500 *lux* から 4000 *lux* と25℃の 2000 *lux* で, その所要期間はそれぞれ8−10週間, 6−9週間, 9週間であった。中でも最も短い条件は20℃, 1000 *lux* の1.5ヵ月間であった。これら以外の条件では種々の生殖器形成は見られるものの生活史を完結させるためには更に培養期間を必要とすると考えられる。

以上の結果から本種は水温10℃から25℃の広い範囲で比較的短期間に生活史を完結すると考えられる。このことは本種が樺太 (TOKIDA 1932 ; *A.sparsum* として) や北海道の沿岸 (TOKIDA & MASAKI 1959; IWAMOTO 1960 ; *A.sparsum* として; 吉田 1979) から三河湾 (INAGAKI 1950), 長崎県 (吉田 1979) に至る広い範囲に分布することが報告されていることからも十分理解できる。しかし, 8000 *lux* の高照度条件では生育できず枯死し, 高照度条件でも生育できる *A.nipponicum* フタツガサネ (能登谷 1981) とは異なり, 深所に生育する生理特性を示した。

これら種々の温度および照度条件下の培養でも各世代に変則的な生殖器官形式は認められず, 典型的な "*Polysiphonia*-type" イトグサ型の生活史型を示した。

引用文献

INAGAKI, K. 1950. Some marine algae from the central Pacific coast of Japan(1). J. Jap. Bot. **25** : 20−26.

猪野俊平 1947. 海藻の発生 北隆館 東京.

IWAMOTO, K. 1960. Marine algae from Lake Saroma, Hokkaido. J. Tokyo Univ. Fish. **46** : 22−49.

KYLIN, H. 1925. The marine red algae in the vicinity of the Biological Station at Friday Horbor, Wash. Lund Univ. Arsskr. N. F. Avd. 2. **21** : 1−87.

LEE, I. K. and West, J. A. 1980. *Antithamnion nipponicum* YAMADA et INAGAKI (Rhodophyta, Ceramiales) in culture. Jap. J. Phycol. **28** : 19−27.

MCLACHLAN, J, 1973. Growth media − marine. *In,* J. R. Stein (ed.), Handbook of phycological methods. Culture methods and growth measurements. Cambridge Univ. Press. London.

能登谷正浩 1981. 教材生物としての海藻. 紅藻, フタツガサネ. 教材生物ニュース **73** : 180−183.

TOKIDA, J. 1932. On two new species of *Antithamnion* from Japan. Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. **12** : 105−113.

TOKIDA, J. and MASAKI, T. 1959. A list of marine algae collected in the vicinity of Oshoro Marine Biological Station, at Oshoro, Hokkaido, Japan. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. **10** : 173−195.

WEST, J. A. and NORRIS, R. E .1966. Unusual phenomena in the life history of Floridae in culture. J. Phycol. **2** : 54−57.

吉田忠生 1981. キヌイトヨツガサネについて. 藻類 **29** : 47−50.