

ヤコウチュウ *Noctiluca scintillans* (Macartney) の培養とその観察

誌名	日本プランクトン学会報
ISSN	03878961
著者	高山, 晴義
巻/号	24巻2号
掲載ページ	p. 159-162
発行年月	1977年12月

ヤコウチュウ *Noctiluca scintillans* (MACARTNEY) の培養とその観察

高 山 晴 義
広島県水産試験場

Culture of *Noctiluca scintillans* (MACARTNEY)

Haruyoshi TAKAYAMA

Hiroshima Fisheries Experimental Station, Ondo-cho, Hiroshima Prefecture

Abstract

Culture of *Noctiluca scintillans* (MACARTNEY), one of the typical red tide organisms in the Seto Inland Sea, has been tried to know on the physiological requirements and reproductions.

Successive culture of *Noctiluca* was attained in the culture of phytoflagellates at 15-25°C, 12 hours illumination daily; *Heterosigma inlandica* and *Chlamydomonas* sp. supported the best growth. The growth of *Noctiluca* fed on *H. inlandica* reached about 200 times of the initial cell numbers after 3 weeks. On the contrary, *Rhodomonas ovalis* did not permit the growth of *Noctiluca*, and *Noctiluca* died within 24 hours in the culture. Shapes of the food vacuole varied with the food flagellates. Reproduction was mainly accomplished by binary fission in the culture. Formation of the gametes was observed occasionally during culture, but fate of the gametes remain to be solved.

近年、わが国の沿岸や内湾においてヤコウチュウ *Noctiluca scintillans* (MACARTNEY) による赤潮の発生が年々増加し、瀬戸内海では、現在もっとも発生件数の多い赤潮となっている（水産庁漁業調整事務局，1977）。したがって、ヤコウチュウについての関心が高まり、その生理、生態の解明が望まれている。特に本種の場合、配偶子を作ることが報告されているので、その異常増殖機構を明らかにするには、その栄養要求はもちろんのこと、配偶子形成の条件についても知る必要がある。このような観点から、著者はヤコウチュウの飼育を試みてきたが、継続的な培養が可能となったので、その培養法と、培養によって得られた観察結果の一部を報告する。

本稿のとりまとめにあたり、草稿を御校閲していただいた三重大学水産学部の岩崎英雄教授と、有益な助言を与えられた当水試の楠木豊部長に対し厚くお礼申し上げる。また、本稿に掲載した走査電子顕微鏡写真は、東京都昭島市の日本電子株式会社において撮影された。走査電子顕微鏡観察の機会を与えられ、写真撮影に御協力いただいた同社の木元正彦氏と鈴木光範氏にお礼申し上げる。

培養方法と結果

1. 餌料生物

ヤコウチュウは光合成色素をもたず、従属栄養を営む渦べん毛藻である。捕食器官として触手と細胞口を持っており（Figure 1）、一般には、他の小プランクトンやデトライタスなどの有機懸濁物を摂取しているものと思われる。したがって、培養を行なうためには、まずヤコウチュウに適した餌料を探索することが必要と考えられた。

1976年夏、広島湾に *Heterosigma inlandica* を優先種とする赤潮が発生した際、採取した赤潮海水中にヤコウチュウが混在しており、そのヤコウチュウが *H. inlandica* を捕食しているのが観察された。そこで、実体顕微鏡下で分離したヤコウチュウを、別に単一種培養をしていた *H. inlandica* 懸濁液中に接種し、20°C の恒温

槽中で飼育したところ、約 2 週間後にヤコウチュウが増殖しているのが観察された。ヤコウチュウはその後も順調に増殖を続け、植え継ぎを繰返しながら培養を継続している。

餌料生物としては、*H. inlandica* 以外に、*Chlamydomonas* sp., *Hemietreptia antiqua*, *Gymnodinium splendens*, *Gymnodinium* 65 年型種 (?), *Peridinium* sp. などヤコウチュウの餌料になることが確かめられた。これらの餌料生物を、あらかじめ SW II 液 (岩崎, 1961) 中で高密度に培養し、このなかにヤコウチュウを接種している。前述の 6 種類のべん毛藻のなかでは、*H. inlandica* と *Chlamydomonas* sp. は高密度培養も容易であり、ヤコウチュウの餌料としてすぐれていた。

Rhodomonas ovalis はヤコウチュウの餌料として不適當で、ヤコウチュウを入れると、ヤコウチュウは 24 時間以内にはほとんど死滅した。培養した *R. ovalis* を遠心分離し、その上澄液にヤコウチュウを入れても、同じようにヤコウチュウは死滅した。培養液中に分泌される *R. ovalis* の代謝産物がヤコウチュウに悪影響をおよぼすものと推定される。今まで試みたなかでは、このように短時間にヤコウチュウが死滅したのは *R. ovalis* の場合だけであり興味もたれる。

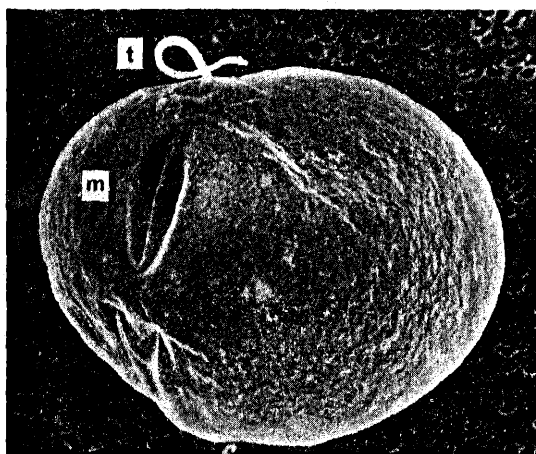


Fig. 1. Scanning electron micrograph of *Noctiluca scintillans*.
m: mouth t: tentacle

2. 培養条件について

ヤコウチュウは 15~25°C で飼育が可能であった。現在は 20°C に調節した恒温槽中で培養を行なっている。好適塩分濃度は 26~32‰ である。

ヤコウチュウにおよぼす光の影響についてはまだ明らかではないが、連続照明下でも増殖はみられた。保存培養には白色蛍光灯下で 1 日 12 時間の照明 (約 3,000 lux) を行なっている。

現在は、ヤコウチュウを静置培養で保存しているが、餌料生物が培養器底に沈降している場合は、ときどき培養容器を振盪するようにしている。静置培養では、ヤコウチュウは比重が小さいので、そのほとんどが水表面に浮遊して集合し、共喰いも観察される。このため、ヤコウチュウの培養には底が浅く表面積の大きい培養容器が好ましい。通気をしたり、マグネチック・スターラーで攪拌すれば、培養空間が立体的となり、より効率的な培養ができるのではないかと考えられたが、現在のところあまり良い結果が得られていない。

摂餌量と摂餌についての観察

ヤコウチュウを *H. inlandica* 懸濁液中で培養した場合のヤコウチュウの増殖と、*H. inlandica* の密度変化との関係を Figure 2 に示す。本実験では、1 l 容のエrlenmeyer フラスコに、約 350,000 細胞/ml の密度の *H. inlandica* 懸濁液を 600 ml 入れ、そのなかにヤコウチュウを 300 個体接種した。したがって、培養開始時の

ヤコウチュウの密度は 0.5 個体/ml である。実験は 20°C の恒温槽中で行なわれた。

Figure 2 にみられるように、ヤコウチュウはほぼ S 字型曲線を描いて増殖し、接種後10日目ころには肉眼でも増殖しているのが観察されるようになった。3週間後には約 100 個体/ml に達し、実験開始時の 200 倍に増殖した。一方、*H. inlandica* は、ヤコウチュウが増殖するにつれて減少した。ヤコウチュウの増殖量や摂餌量は、餌料の密度によって異なると思われるが、ヤコウチュウが盛んに増殖しているときには、1 個体のヤコウチュウは 1 日に少なくとも数百細胞の *H. inlandica* を捕食しているものと推定される。

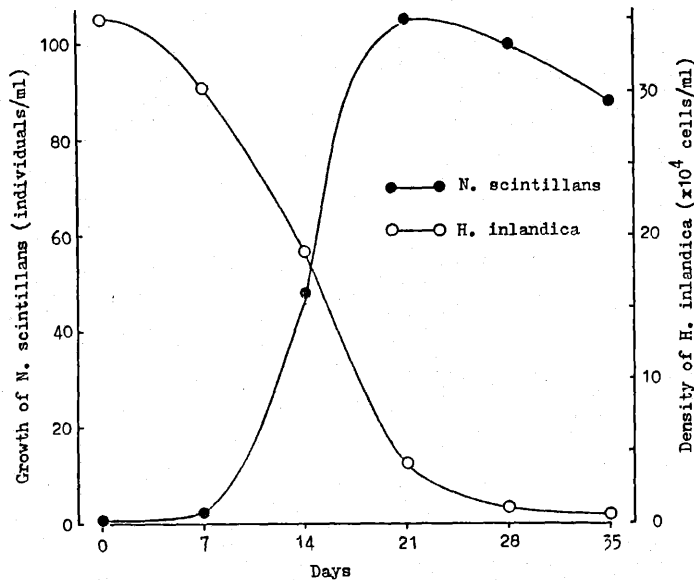


Fig. 2. Growth of *Noctiluca* and change of density of *H. inlandica* in culture.

ヤコウチュウの捕食状況と食胞を Figure 3 に示す。GROSS (1934) も、ヤコウチュウにおける *Chlamydomonas* の捕食について報告しているが、ヤコウチュウの摂餌方法には興味をもたれる。餌料生物の懸濁液中にヤコウチュウを投入すると、ヤコウチュウは触手を動かしながら、その先端部に餌料生物を付着させる (Figure 3, A. B.)。触手によって付着される餌料生物の数は餌料生物の密度によっても異なるが、一般に餌料生物が小さいほど多い傾向がみられる。*Chlamydomonas* を捕食するときには、数百もの細胞を触手に付着させているヤコウチュウが観察される。触手によって捕獲された餌料は、細胞口から吸い込むように捕食され、原形質流動によって順次体内に運ばれる。*Heterosigma*, *Hemicutreptia*, *Gymnodinium*, *Peridinium* を捕食したときでる食胞の形状は球形または卵形になることが多い (Figure 3, D. E. F.) が、多数の *Chlamydomonas* を捕食したときには長いヒモ状になる (Figure 3, C)。しばしば、ヤコウチュウ体内に緑色をしたラセン状の食胞が数本みられる。

ヤコウチュウの生殖方法には、二分裂の他に配偶子 (gamete) を形成することが知られている (GROSS 1934, 安達 1966)。著者の実験室での培養中の増殖は主に二分裂によっているが、配偶子も形成されている。造配偶体 (gamont) はときに、ヤコウチュウ全体の数パーセントを占める。しかし、これらの配偶子が培養中に成長するかどうかはまだ確認していない。安達 (1966) によれば、1 個体のヤコウチュウから 500 個の配偶子が発生することがあるという。このように、1 個体のヤコウチュウから多数の配偶子が形成されるとすれば、ヤコウチュウの赤潮発生機構を論ずる上できわめて重要なので、今後、どのような条件のもとで配偶子が形成され、どのような過程を経て成長するかについて、実験・観察を重ねていきたいと考えている。

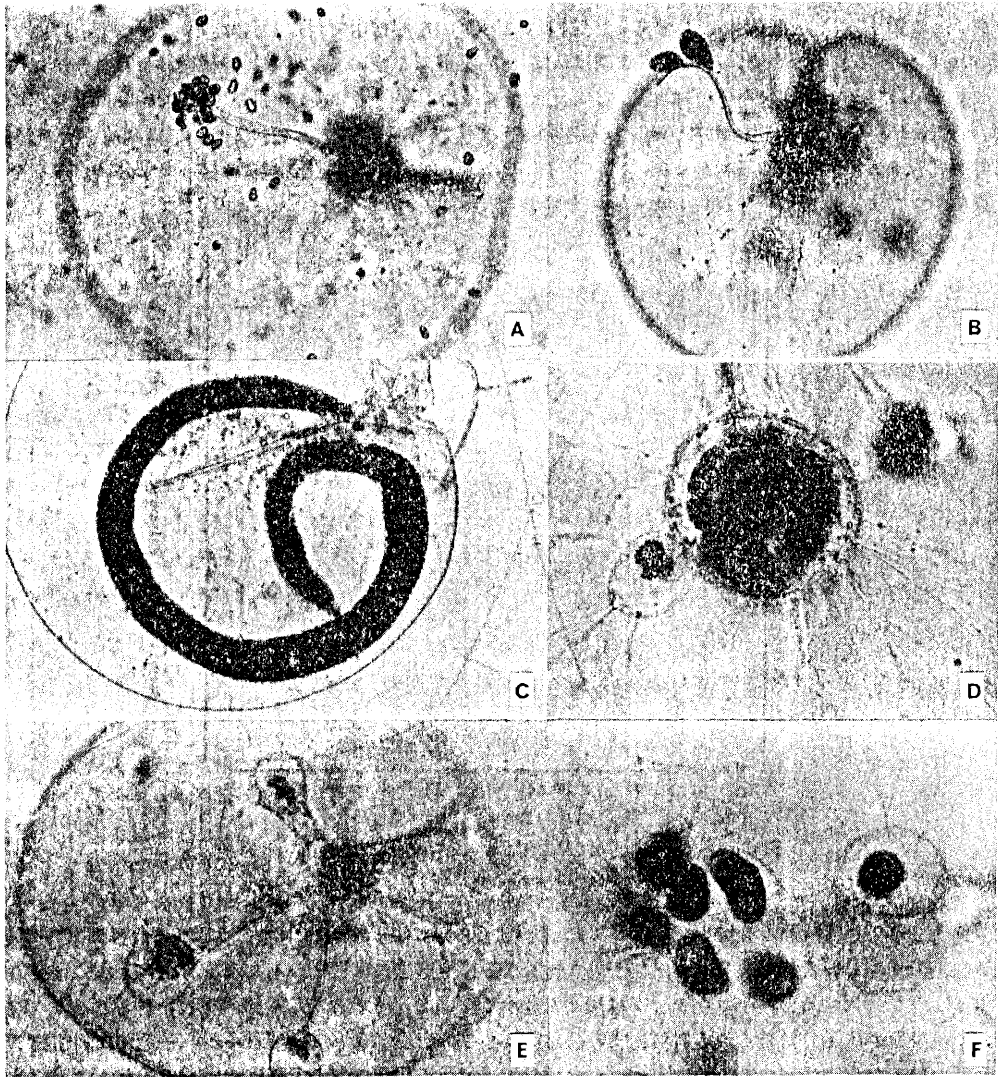


Fig. 3. *Noctiluca* taking food organisms.
 A and B. *Noctiluca* capturing food organisms (A: *H. inlandica*
 B: *Hemieutreptia anti-qua*) on the tentacle.
 C-F. Food vacuoles of *Noctiluca* taking food organisms
 (C: *Chlamydomonas* sp. D: *Hemieutreptia anti-qua*
 E: *H. inlandica* F: *Gymnodinium splendens*).

以上、まだ実験の途中ではあるが、一応ヤコウチュウの培養が可能になったので、今後、野外での生態的な観察と併行して、室内での実験を進めたいと考えている。

文 献

- 安達六郎 (1966): 原生動物の増殖からみた赤潮. 水産海洋研究会報, 9: 142~143.
 GROSS, F. (1934): Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von *Noctiluca miliaris*. Arch. Protistenk., 83, 178-197.
 IWASAKI, H., (1961): The life-cycle of *Porphyra tenera* in vitro. Biol. Bull., 121, 173-187.
 水産庁瀬戸内海漁業調整事務局 (1977): 昭和51年瀬戸内海の赤潮, 8-9.