

ノリの人工培養における数種の病害について

寺本 賢一郎*・木下 祝郎*

K. TERAMOTO and S. KINOSHITA: On some diseases occurred
in the artificial culture of *Porphyra*.

ノリの人工培養は、自然界と隔絶され人為的に管理された環境条件で行なわれる。したがって、海での養殖のように病害が頻発することはないが、培養条件の変動や病原生物の侵入によって時として病害が発生し、収穫の減少または品質の低下を招く。

人工培養において今までに経験されたノリの病害には、厳密な意味で病害とは言えないものも含めて、珪藻・藍藻の混生、赤腐れ、芽いたみ、仮根の石灰付着、新しい細菌性病害などがある。これらの病害の症状、原因、対策について観察した結果を報告する。

材料および方法

アサクサノリおよびスサビノリを材料とした。これらの大理石板上の糸状体から放出された孢子を、人工培養条件で幼芽を経て葉体まで育てた。

孢子の着生したナイロン撚糸の枠を、40lの人工海水を満たした硬質塩化ビニール槽に定置して、空気を通入しつつ幼芽に生長させた。水温は16~18°Cとした。

長さ0.5~2cmになった幼芽は糸からはずして、50, 75または100lの人工海水を満たした硬質塩化ビニール槽で、炭酸ガス0.1~0.15%を含む空気(暗期は空気だけ)を通入し攪拌しつつ浮遊状態で培養した。水温は11~13°Cとした。

光源には天然色蛍光水銀ランプを用い、照度5,500~8,500luxで1日8時間ずつ照射した。人工海水はJIS1級試薬と井水で作製した既報(藻類, Vol. XVII, No. 1)の組成で比重1.020, pH8.0である。培養中、海水は7日ごとに更新した。

結果および考察

1. 珪藻・藍藻の混生: 糸状体基質には珪藻・藍藻が付着しており、これがノリの人工培養に混入して増殖した。

珪藻には *Melosira* sp. と *Synedra* sp. が多かった。幼芽の着生培養で糸についた珪藻は、週1回の海水更新のとき軟かい毛のブラシで払い落した。浮遊培養に移した葉体は海水更新のたびに洗うので、珪藻は急速に減少した。しかし、虚弱で生長の遅いノリに

*協和醗酵工業株式会社東京研究所(東京都町田市旭町3-6-6)

は、しばしば *Synedra* sp. の増殖が認められた。この属の珪藻には腐生性のものがあり（小久保⁷）、局部的な死細胞に寄生し、周囲の細胞を侵しつつ群体をつくって増殖すると考えられる。

井水の代りに純水（イオン交換樹脂による脱塩水）を用いてつくった人工海水では、珪藻増殖を抑制できるが、それに代って藍藻の *Synechococcus* sp. や *Oscillatoria* sp. が優占種となった。これらは幼芽の着生している糸を厚く被覆し容易に脱落しないため、珪藻よりもむしろ甚だしい障害を与えた。

珪藻・藍藻を完全に阻止するためには、フリーリビング糸状体を用いたノリの単藻培養が必要と思われる。

2. 赤腐れ：海での養殖ノリを持込んで培養したときに付着混入し、人工培養中の他のノリに伝染した。病斑の細胞には *Pythium* sp. の菌糸が認められ、赤腐れ（新崎¹など）と同じものであろうと考えられた。幼芽では発病せず、1cm以上の葉体にだけ病斑が現われた。

病菌の根絶には罹病葉体の廃棄と、培養槽、器具、作業者などの徹底的な消毒を行なった。幼芽には非イオン性界面活性剤処理（山内⁹）を適用し、ノニオン NS-208（日本油脂 K. K.）0.04ml/l を含む海水中に1時間静置後、迅速・入念に洗滌する処理を3日おきに3~4回続けた。

糸状体に病菌が潜伏して越冬することはないらしく、罹病葉体を用いて果孢子子付けした糸状体でも、それから放出された胞子は健全な葉体に育った。

3. 芽いたみ：人工培養における芽いたみは通気量の不足によって発生した。これが海での養殖ノリの芽いたみ（赤坂³、田村⁴、野沢⁵など）と同一であるとは断定できないが、病状は極めて類似している。

長さ3~5mmの幼芽の培養において暗期の通気を止めると、3~4日で幼芽が丸まってよじれ褪色して脱落した。長さ2~3cmの葉体では暗期の通気を止めても僅かな生長停滞を示すに過ぎなかった。幼芽生長に対しては暗期の通気が極めて重要であると言える。

ノリの幼芽および葉体の呼吸量を測定した結果は表1の通りである。長さ1mm前後

表1 ノリの大きさによる呼吸量の差異

材 料	平均葉面積	呼 吸 量
	mm^2	$\mu lO_2/hr/200mg\ wet$
アサクサノリ (広島・水呑)	1.4 122	76.3 33.2
アサクサノリ? (岡山水試No.14)	1.4 63	82.1 45.8
スサビノリ (千葉・浦安)	1.4 168	105.6 62.2

の幼芽の呼吸量は長さ 2~3cmの葉体に比較して約 2倍大きい。幼芽では呼吸能が高いために酸素不足のもとでは自己分解を起し、個体が小さいことと相まって急速に決定的な被害をうけると考えられる。

4. 仮根の石灰付着：糸からはずして浮遊培養しているノリ葉体の仮根部にカルシウム塩の白色無定形粒塊（径 0.5~1mm以下）が付着し、顕微鏡で観察するとカリフラワーのように見える（図1, A）。乾ノリにしたとき灰色の斑点になり品質を損なう。

また、生長の悪い葉体には少なく、生長旺盛な葉体を高密度で培養するときに、大きい粒塊ができる。過度の光合成に伴う海水 pH の上昇によって不溶性カルシウム塩が析出し、この際にノリの活力が高く仮根の着生力が強いと、大きい粒塊が形成されるのであろうと推定される。

人工海水成分の $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 濃度が 2 g/l のときには粒塊が大きくなるが、0.4g/l では形成が完全に防止された。

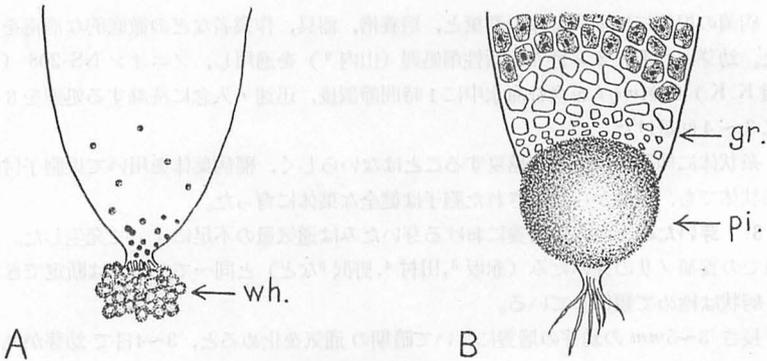


図1 新しく観察されたノリの病害

A : 仮根の石灰付着
wh. — 白色

B : 新しい細菌性病害
gr. — 緑色
pi. — 鮮紅色

5. 新しい細菌性病害：糸からはずし浮遊培養に移してから 5~6日以内の小葉体（長さ 1~2cm）にまず病状が現われた。葉体の基部に半円形に緑色の周辺をもつ鮮紅色斑点ができ、海水は泡立ちが甚だしく、多数の葉体が浮上した。

小葉体が発病してから 1週間後には、大きい葉体にも伝染して虫食い状の緑色斑点ができ、さらに 2週間後には、着生培養している幼芽にも伝染し、基部に鮮紅色斑点ができた。

病斑を顕微鏡で観察すると、健全な細胞群に続いて緑色化した細胞群、変形した細胞群、崩壊した細胞破片群がみられ、この部分に鮮紅色の綿状物がついている（図1, B）。

綿状物は脱落し易いので、浮遊培養の葉体では病斑部が半円形に欠けたものが多い。綿状物は微生物の群体ではなく、細胞内容物の変形集合体らしい。

この病害は赤腐れとは違い、また穴腐れ（須藤・梅林²、野沢・野沢⁶）や壺状菌病（新崎⁸）でもないように思われる。

罹病葉体からは *Micrococcus* sp. に属する細菌が分離された。この培養液を接種した海水で葉体を育てると多数の病葉を生じ、また予め葉体をハブラシで突いて傷をつけておくとすべての個体に発病がみられた。葉体の一部に損傷細胞や死細胞があるときに、細菌が侵入して発病すると推定される。なお上記以外に *Pseudomonas* sp. のような細菌でも同様の発病をした例があり、病原菌は特定のものに限られないらしい。

発病の防止には、葉体をペニシリンGの 5,000unit/ml 含有海水に1夜浸漬してから培養をはじめるのがよかった。

Summary

The present paper outlined some diseases of *Porphyra*, occurred in the artificial culture.

Overgrowth of the contaminants, diatoms or blue-green algae prevented the growth of *Porphyra*. "Akagusare" and "Me-itami" were the diseases may-be common with the cultures in the sea. The former was sick spots contaminated by pathogenic *Pythium* sp., the latter was bud-damage caused by oxygen deficiency.

Insoluble calcium salt in the sea water deposited to form clump over rhizoid. The bacterial disease newly found was the sick spots which were mostly occurred near rhizoid by the contamination with *Micrococcus* sp. and others. Both were the diseases newly found in the artificial culture.

Improvements of the culture condition and applications of adequate treatments were introduced to overcome the above-mentioned diseases.

文 献

1. 新崎盛敏 (1947) アサクサノリの腐敗病に関する研究. 日本水産学会誌 **13** (3) : 74-90.
2. 須藤俊造・梅林脩 (1954) アサクサノリのアナグサレ病について. 日本水産学会誌 **19** (12) : 1176-79.
3. 赤坂義民 (1956) 宮城県気仙沼湾および万石浦におけるノリの芽いたみについて. 水産増殖 **4** (2) : 41-43.
4. 田村静夫 (1956) 千葉県下におけるノリの芽いたみについて. 水産増殖 **4** (2) : 44-54.
5. 野沢治治 (1957) ノリの非寄生性病について. 水産増殖 **4** (4) : 65-69.
6. 野沢治治・野沢ユリ子 (1957) 海藻の原形質に関する研究Ⅱ. アサクサノリのアナグサレ病について. 日本水産学会誌 **22** (11) : 694-702.
7. 小久保清治 (1959) 浮遊生物分類学. 恒星社厚生閣.
8. 新崎盛敏 (1960) アマノリ類に寄生する壺状菌について. 日本水産学会誌 **26** (6) : 543-548.
9. 山内幸児 (1965) アカグサレ菌生育阻止実験. 水産増殖 **13** (2) : 35-44.