

1998年度冷凍生産期に発生した養殖ノリの 特異的な色落ちと環境条件

尾田 成幸
(有明海研究所)

Peculiar Fading of Cultivated *Porphyra* and Environmental Impact on Harvesting Season for the use of the Nets in 1998

Shigeyuki ODA
(Ariake Sea Laboratory)

福岡県有明海地先におけるノリ養殖で最も重要な生産阻害因子のひとつである色落ちは、珪藻プランクトンが増殖し、プランクトン沈殿量が50cc/tonを超え、それに伴い海水中のD I N濃度が7 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ を下回ることによって発生する¹⁾²⁾。しかし、'98年度の冷凍生産期にはプランクトン沈殿量が50cc/ton以下の状況で色落ちが発生した。このようなパターンの色落ちが発生した例は過去に無く特異的である。

そこで、D I N濃度の変動に関連する環境条件を整理し'98年度の色落ち発生要因を検討した。その結果'98年度に発生した色落ちはノリの急激な生長に伴うD I Nの自家消費による影響が大きいことが分かったのでここに報告する。

方法及び用いた資料

調査はノリ漁期中に図1に示す19地点において計50回、昼間満潮時前後に行った。調査項目は珪藻プランクトン発生量の指標としたプランクトン沈殿量、表層水のDIN (NO_3-N , NO_2-N , NH_4-N) 濃度及び色落ちの発生状況である。プランクトン沈殿量は北原式表面プランクトンネットで1.5m深から表層までを鉛直引きして採集したものをホルマリンで10%濃度になるように固定した。沈殿量は、採取したプランクトンを沈殿管に24時間静置した後の体積とした。D I N濃度は現場で表層水を採水し研究所に持ち帰り濾過した後、オートアナライザー(ブラン・ルーベ社製TRAACS800)を用いて測定した³⁾。色落ちの発生状況は12月から2月の間に計16回、現場でノリ葉体を目視観察し、色調の最も良好な葉体を

Aとして、A~Eの5段階で評価した。A, Bは商品価値のある葉体でC, D, Eは色落ちの発生した葉体とした。

また、検討に際し'86年度から'94年度までに実施した

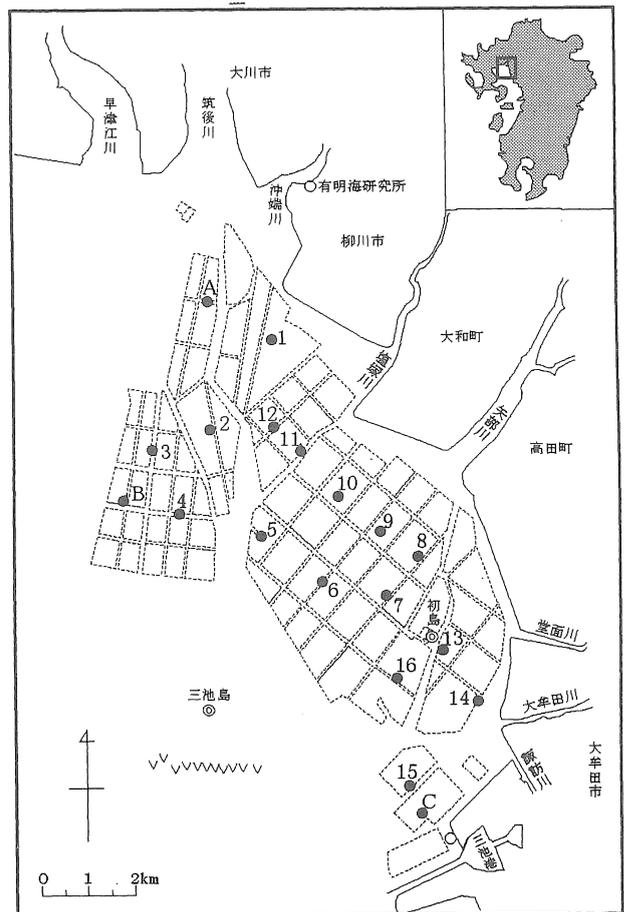


図1 ノリ漁場及び調査地点

筑後川河川調査⁴⁾における筑後大堰直下のD I N濃度と、ななつはぜ(図1のStn. 11)における昼間満潮時のプランクトン沈殿量と珪酸塩(SiO₂-Si)濃度の測定値及び建設省筑後川工事事務所の調べた筑後大堰直下日平均流量と農水省九州農業試験場の調べた筑後市羽犬塚における日照時間、さらに大牟田地先(図1の白丸)の昼間満潮時における表層水温の測定値を用いた。

結 果

1. '98年度漁期経過

秋芽生産期は10月8日から11月28日まで、冷凍網生産期は12月6日から3月4日までであった。秋芽網の一斉撤去期間は11月29日から12月5日までの7日間であった。また、'98年度は冷凍網生産の不作から3月10日から31日まで三期作が行われた。

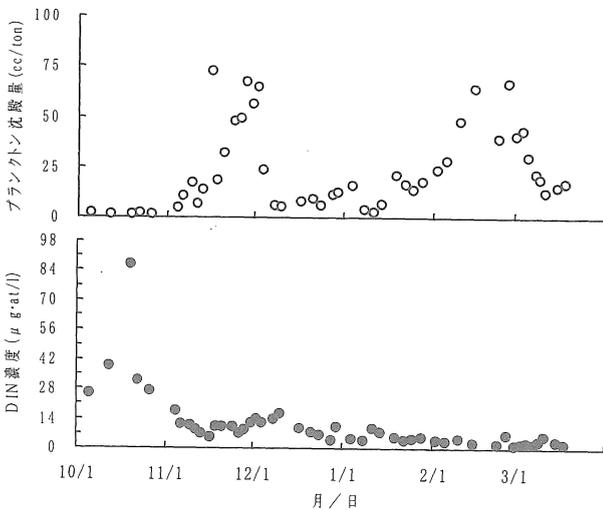


図2 '98年度ノリ漁期におけるプランクトン沈殿量とD I N濃度の推移

Stn.	12/8	12/10	12/14	12/17	12/21	12/24	12/28	12/30	1/4	1/11	1/19	1/22	1/25	1/28	2/2	2/5
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
A																
B																
C																

凡例 A B C D E

図3 '98年度色落ち発生状況

2. '98年度プランクトン沈殿量とD I N濃度の関係

プランクトン沈殿量とD I N濃度の19地点平均値の推移を図2に、色落ちの発生状況を図3に示す。

漁期中のプランクトン沈殿量が50cc/tonを超えたのは11月16日と11月28日から12月2日及び2月15, 26日で、D I N濃度が7 μg-at/l以下であったのは11月16日と2月15, 26日であった。一方プランクトン沈殿量が50cc/ton以下で推移した12月24日から2月10日にかけてのD I N濃度は通して7 μg-at/l以下で推移した。色落ちは12月28日から発生し、その範囲は1月11日には筑後川河口沖と大牟田市沿岸を除く全漁場に拡大した。

3. プランクトン沈殿量と珪酸塩濃度の関係

珪藻プランクトンが増殖して色落ちが発生した'94年度と、'98年度の冷凍網生産期の色落ち発生期間中のななつはぜにおけるプランクトン沈殿量と珪酸塩濃度の推移を図5に示す。プランクトンの種組成は両年ともに珪藻プランクトンが優占していた。珪藻プランクトンは珪酸質の殻を持つことから、その増殖に伴い海水中の珪酸塩は大量に消費されると考えられる。'94年度は1月31日から2月28日にかけてプランクトン沈殿量は50cc/tonを超え、この期間の珪酸塩濃度は、4.4~29.5 μg-at/lの範囲で珪藻プランクトンの増殖とともに激減していることがわかる。一方、'98年度のプランクトン沈殿量は10月

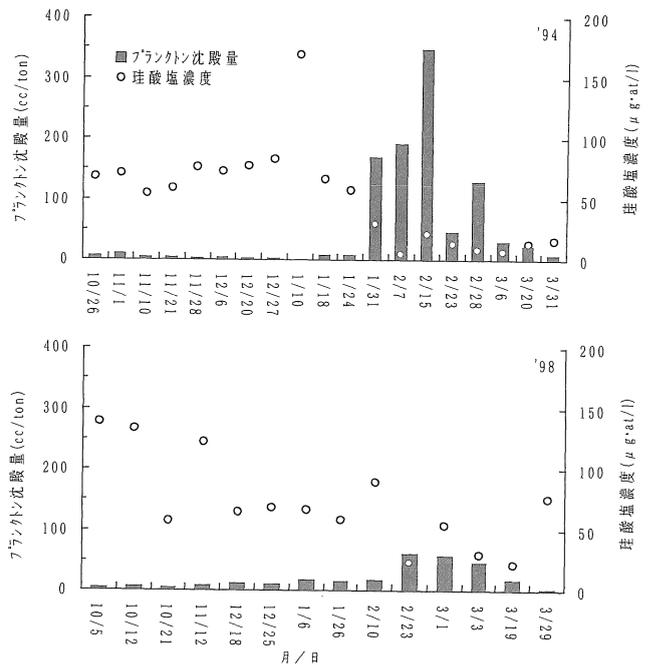


図4 ななつはぜにおけるプランクトン沈殿量と珪酸塩濃度の推移

5日から2月10日まで50cc/ton以下で推移し、この期間の珪酸塩濃度は56.8~138.2 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 、さらに色落ちの発生した12月28日から2月10日までは57.8~88.8 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ と50 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 以上で推移した。

4. 日照時間と水温

九州農業試験場が調べた'89年度から'98年度筑後市羽犬塚における日照時間の推移を図5に、大牟田地先における'89年度から'98年度の11月から1月までの表層水温の旬別推移を図6に示す。平年値はいずれも'66年度から'96年度までの平均値を用いた。'98年度の日照時間は11月から1月にかけて平年値よりも長い47.1~81.9時間の範囲で推移した。12月中旬には68.5時間、下旬には81.9時間と、10年間で最も長い日照時間を記録した。'98年度の水温は11月から1月にかけて平年値よりも高めの9.8~20.7 $^{\circ}\text{C}$ の範囲で推移した。12月下旬には13.8 $^{\circ}\text{C}$ と、10年間で'97年度に次ぐ2番目の高水温を記録した。

5. ノリの生産枚数

冷凍初回から1月の最初までの共販結果より求めた'89年度から'98年度までの1日あたりのノリ製品の生産枚数を図7に示す。1日当たりの生産枚数が最も多かったのは'98年度で13.6百万枚、次に'95年度で13.4百万枚、'89年度で13.2百万枚で、最も少なかったのは'90年度で9.4百万枚であった。

考 察

冷凍生産期は水温が低いいため底泥からのD I Nの溶出量は少ないと考えられる⁵⁾。また、沖合水のD I N濃度は漁場内に比べて低く⁶⁾、逆に河川水中のD I N濃度は漁場内に比べて高い^{4, 7)}。さらに、ノリの生長や珪藻プランクトンの増殖によって漁場内のD I Nは消費される。従って'98年度冷凍生産期における漁場内のD I N濃度の変動は、主として河川からの負荷量や外海との海水交換量及び珪藻プランクトンの発生量やノリの生長速度によって変動するものと考えられる。

図8に'98年度10月1日から3月31日までの筑後大堰直下日平均流量の推移を、図9に筑後大堰直下日平均流量と河川水のD I N濃度及びD I N負荷量との相関関係を示す。D I N濃度は'86年度から'94年度の筑後川河川調査⁴⁾の測定結果を用い、負荷量は調査日の流量とD I N濃度から推定した。11月15日から3月31日までの筑後大堰直下日平均流量は38.0~69.9ton/sec、平均42.9(± 3.8)ton/secであった。筑後大堰直下におけるD I N

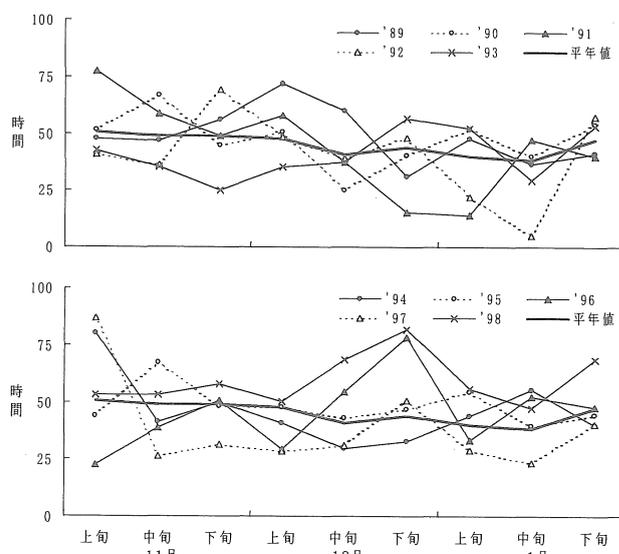


図5 筑後市羽犬塚における日照時間の旬別推移

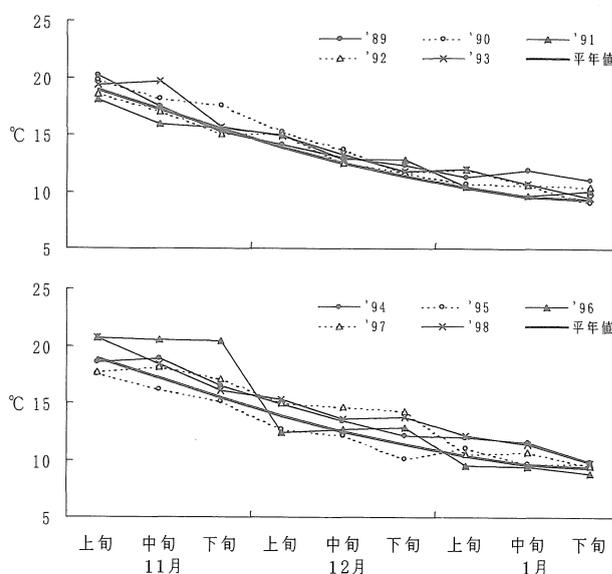


図6 大牟田地先表層水温の旬別推移

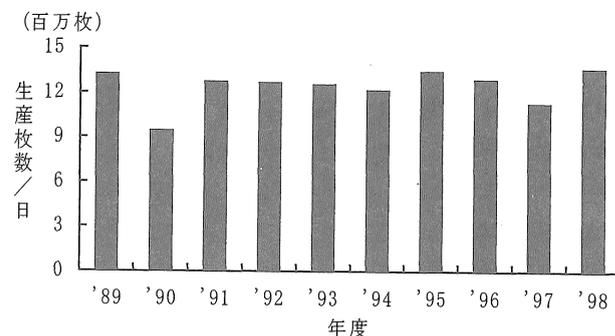


図7 冷凍生産初回から1月初回共販までの1日当たりのノリ生産枚数の推移

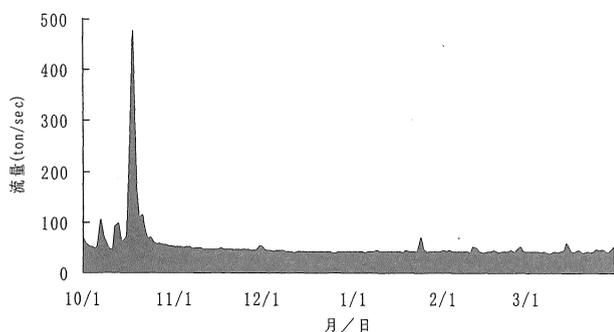


図8 筑後大堰直下日平均流量の推移

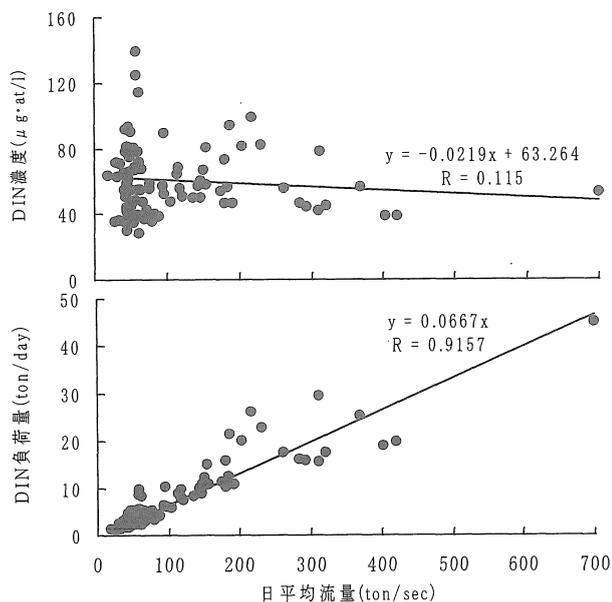


図9 筑後川大堰直下日平均流量とDIN負荷量及びDIN濃度との相関関係

濃度は流量と負の相関を示し、DIN負荷量は流量と強い正の相関を示した。また、DIN濃度と流量との相関は弱かった。これまで経験的に、漁期中珪藻プランクトンが増殖しない状態で、筑後大堰直下日平均流量が40ton/sec以上維持されていれば色落ちは発生しなかった。'98年度の秋芽一斉撤去期間中は、プランクトン沈殿量が50cc/ton以上で推移したにも関わらずDIN濃度は7 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 以上で推移した。従って'98年度漁期中の河川からのDIN供給は十分量あったものと推察された。冷凍出庫後はプランクトン沈殿量が50cc/ton以下と低レベルで推移したにも関わらずDIN濃度は7 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 以下で推移した。さらに、このときのななつはぜにおける珪酸塩濃度は50 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 以上で推移している。従って、珪藻プランクトンの活性は低かったと推察された。よって、'98年度冷凍出庫後におけるDIN濃度の低下はノリの生長に伴いDINが消費されたことが原因であると推察した。

さらに、'89年度から'98年度までの10年間における'98年度の12月中、下旬の日照時間は最も長く、12月の水温は平年値よりも高かった。また、冷凍出庫から1月初めまでの共販結果より求めた製品の1日あたりの生産枚数も'98年度が最も多かった。これらのことから、'98年度の12月はノリの生長にとって好適な環境条件であったと考えられた。

以上のことから、'98年度冷凍生産期に発生した養殖ノリの色落ちは、珪藻プランクトンの増殖に伴うDINの消費よりも、ノリの急激な生長に伴うDINの自家消費による影響の方が大きかったものと推察された。

福岡県有明海区におけるノリ養殖にとって、冷凍初回の共販結果はその後の水揚げ金額を左右するため、12月から1月にかけての生産は非常に大切な時期といえる。これまでは珪藻プランクトンが発生しない状態で筑後大堰直下流量が40ton/sec以上を維持されていれば、ノリ養殖にとっては十分なDINの補給がなされていた。しかし、'98年度のような長日照時間、高水温といった環境条件であればその限りではないことが示唆された。

要 約

- 1) '98年度漁期の環境条件を整理し、色落ち発生要因を検討した。
- 2) '98年度の色落ちは、冷凍出庫後の12月28日から発生し、1月11日には筑後川河口沖と大牟田市沿岸を除く全漁場に拡大した。
- 3) '98年度漁期中における筑後川からのDIN負荷量はほぼ一定であると推察された。
- 4) '98年度色落ち発生時の珪藻プランクトンの増殖活性は低かった。
- 5) '98年度は12月に長日照時間、高水温でノリの生長にとっては好適な環境条件であった。
- 6) '98年度冷凍生産期初期に発生したノリの色落ちは、珪藻プランクトンの増殖よりもノリの急激な生長に伴うDINの自家消費による影響の方が大きいと推察された。

文 献

- 1) 山下輝昌：有明海湾奥部におけるノリ生産とプランクトンの指標性。水産増殖，24,1-9(1976)。
- 2) 半田亮司・岩淵光伸・福永 剛・本田一三・山下輝昌：1992年度有明海福岡県地先ノリ養殖における特異な色落ち現象。福岡水海技セ研報，2,135-141(1994)。
- 3) 気象庁：海洋観測調査指針。第5版，日本海洋学会，

- 東京, 1985, pp.154-162.
- 4) 尾田成幸・白石日出人・相島 昇：漁場環境調査指導事業 II 筑後川河川調査. 福岡水海技セ事報, 平成7年度, 271-278(1996).
 - 5) 筑後川水系関連漁業調査検討委員会：筑後川水系関連漁業調査報告書, 32-36(1976).
 - 6) 代田昭彦：有明海の栄養塩とニゴリの特性, 月刊海洋科学, 12,127-131(1980).
 - 7) 尾田成幸・小谷正幸他：漁海況予報事業－浅海定線調査－, 福岡水海技セ事報, 平成7年度, 241-247(1996).