

ヘテロカプサ赤潮等発生予察技術開発試験

中西克之・増田 健・畑 直垂

目 的

二枚貝に強い毒性を有し、真珠養殖業に被害を与える赤潮種 *Heterocapsa circularisquama* について、発生(消長) 予察技術を開発し、漁業被害を防止する。

方 法

1 プランクトン、水温、塩分、酸素量等のモニタリング

英虞湾のSt. 1～St. 4(図1)においてプランクトン細胞数、水温、塩分、酸素量、クロロフィル、栄養塩(DIN, PO₄-P, DOP, Si) のモニタリングを実施した。調査方法の詳細は同事業調査指針(水産庁)にしたがった。なお、この事業では11県12機関が同様の調査を実施しており、調査結果をもとに民間機関と協力して増殖モデルの開発等の解析をおこなう。

2 テンポラリーリスト調査

St. 1において7月28日、8月3日、8月23日、9月6日、10月12日の5回、MPN法(伊藤・今井1987, Imai et al. 1984)による *H. circularisquama* のテンポラリーリスト密度の推定をおこなった。

結果及び考察

1 プランクトン、水温、塩分、酸素量等のモニタリング

H. circularisquama は7月12日にSt. 1～St. 4で同時に確認され、この時St. 1の密度は他の測点よりも1桁高く0.03cells/mlであった(図2)。本種は夏期に赤潮を形成し、最高細胞数は1935.5cells/ml(8月30日, St. 1, 水柱平均)であった。細胞密度はSt. 1で最も高く、St. 4で最も低い傾向がみられた。またSt. 1で最も遅く(11月29日)まで出現が確認された。これらの結果からSt. 1は英虞湾における本種の赤潮の初期発生水域であるとともに主要な発生水域であると位置づけられた。

St. 1におけるプランクトンの出現状況を図3に示した。渦鞭毛藻では、前述の *H. circularisquama* 以外に *Prorocentrum dentatum* が7月に赤潮を形成した。渦鞭毛藻は5mで高密度となったが、珪藻は0.5m、5mで高密度となり、7月上旬には *Skeletonema costatum* が0.5mで14,025cells/mlに達した。その他の測点についても細胞数のピークの出現時期や優占種が相互に大きく異なることはなかった。

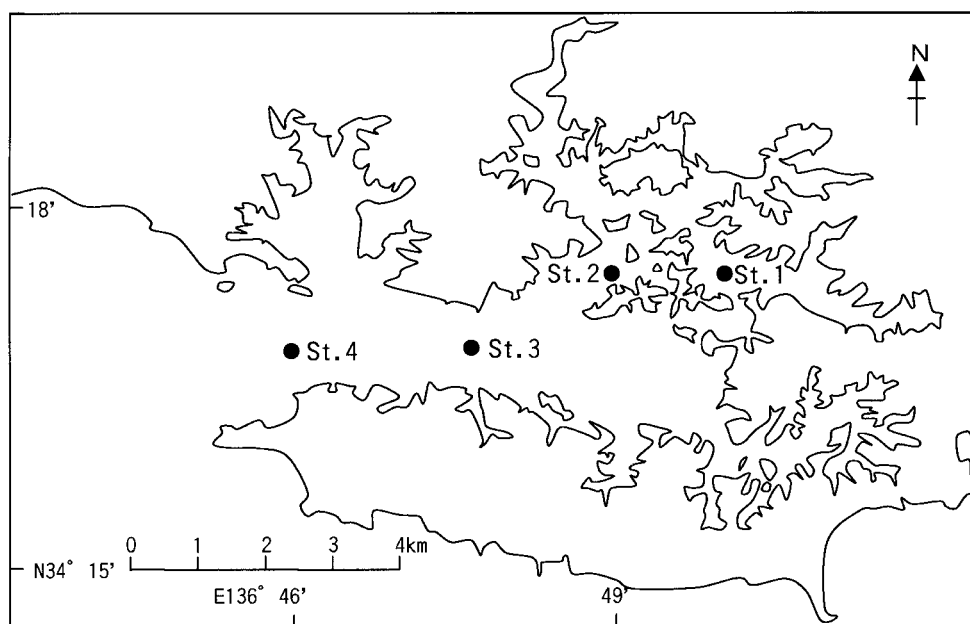


図1 英虞湾測点図

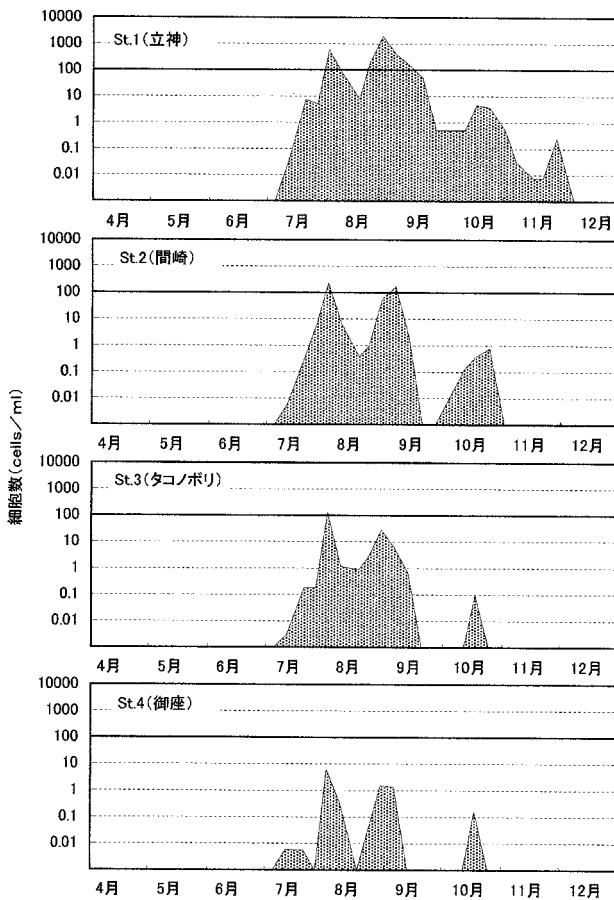


図2 英虞湾St.1~4における *H. circularisquama* 細胞数（水柱平均）の変化

St. 1 における水温、塩分、酸素量の観測結果を図4に示した。*H. circularisquama* の主な分布層である5mにおける本種出現期間の水温は16.1~28.1°Cであった。5mの水温は8月中旬~9月上旬に最も高く、また表層塩分は7月上旬に低下した。高温高塩で高い増殖速度を示す *H. circularisquama* が最も高温で塩分低下の見られない8月下旬に高密度となり、*H. circularisquama* にくらべて低温低塩を好む *Prorocentrum dentatum* が7月に赤潮を形成したことは両種の増殖生理の違いによるものと考えられた。酸素量は底層では7月上旬~10月上旬の長期にわたって 3 mg/ℓ 以下の貧酸素状態となった。

次に、St. 1 における栄養塩の分析結果をクロロフィル量とともに図5に示した。DIN（図5, A）は成層期（7~9月）には各測点とも表層、中層で低濃度となり、底層では増減を繰り返した。DINとクロロフィル量の増減はよく対応し、DINの変化に少し遅れてクロロフィル量が増減した。すなわち、7月のクロロフィル量の増加

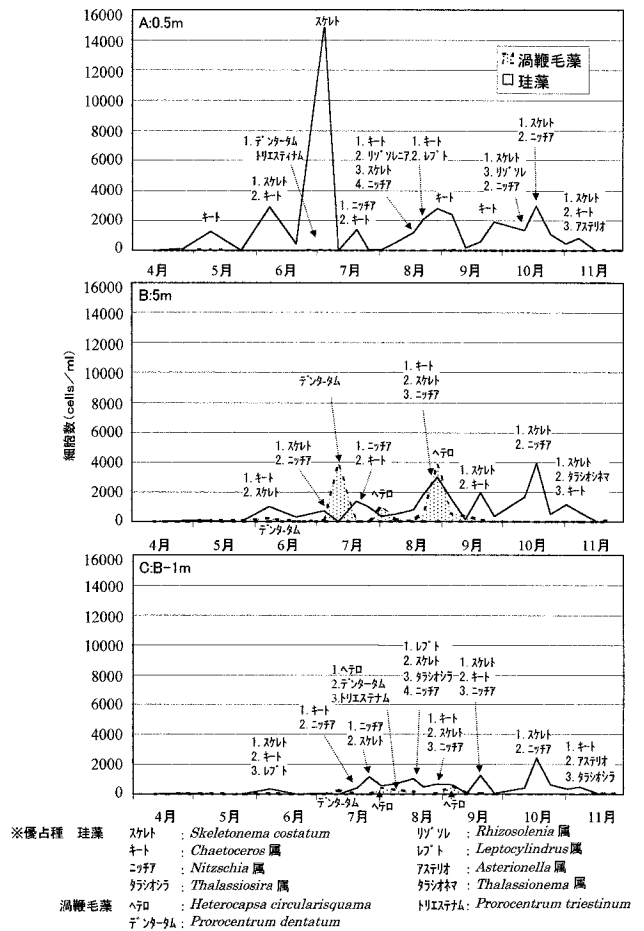


図3 St.1(立神)の0.5m (A), 5m (B), B-1m (C)における珪藻と渦鞭毛藻の細胞数の変化と優占種

(*H. circularisquama* の増加) によるDIN消費の結果、8月前半には全層で1 μM程度の低い値となり、DINの枯渇によってクロロフィル量も減少した。8月下旬のDINの増加に対応しクロロフィル量が増加し (*H. circularisquama* と珪藻の増加)、DINを消費、これにより9月上旬にクロロフィル量は減少した。また、9月中旬のDIN増加にともなってクロロフィル量が増加した (珪藻の増加)。これらの現象は英虞湾のような汚染の進行した内湾域においても栄養塩がプランクトン増殖の制限要因となっている可能性を示していると考えられる。DINの増加が塩分の低下と同時に起こっている例が見られ、DINは陸水起源の可能性が考えられたが、他の3測点の分析結果ではDINが湾奥よりも湾口で高く、また表層よりも底層で高い例もみられ、湾外からDINが供給される可能性も考えられた。栄養塩補給機構についてはさらに検討する必要がある。PO₄-P（図5, B）はDINと極めてよく似た変動を示した。Si（図5, C）とDIN、PO₄-Pの補給パターンの違いが渦鞭毛藻と珪藻の優占機構に関

与する可能性を想定し、分析結果を検討したが、SiとDIN、 PO_4 -Pの濃度の変化パターンは似ており、プランクトンの優占機構を説明することはできなかった。*H. circularisquama* はDOPを利用可能なことから、 PO_4 -P濃度の低い期間にDOPを利用し増殖、優占する可能性が考えられている。調査期間中 PO_4 -P濃度の低い期間があり、本種に有利な背景があったといえるが、DOP濃度も低く(図5, D)、栄養塩利用特性の面から本種の優占機構について検討することはできなかった。今後、これらの調査結果をもとに *H. circularisquama* の増殖モデルの構築に取り組む予定である。

2 テンポラリーシスト調査

H. circularisquama のテンポラリーシスト密度の推定結果を図6に示した。底泥中にテンポラリーシストの存在することが示され、最高細胞数は490cells/g(7月28日)であった。遊泳細胞密度が高いときにテンポラリーシスト密度も高く、遊泳細胞が減少するとテンポラリーシストも速やかに減少した。7月下旬~8月上旬の遊泳細胞増殖時に形成されたテンポラリーシストは短期間の休眠の後発芽し、8月下旬~9月上旬の増殖につながった可能性がある。また本種は夏季と秋季に2度ピークを形成することが多く(例えば英虞湾では1992, 1994, 1997, 1999)、秋季の増殖にテンポラリーシストが関与する可能性も考えられた。今後、テンポラリーシストの生理や作用機構について調査する必要がある。

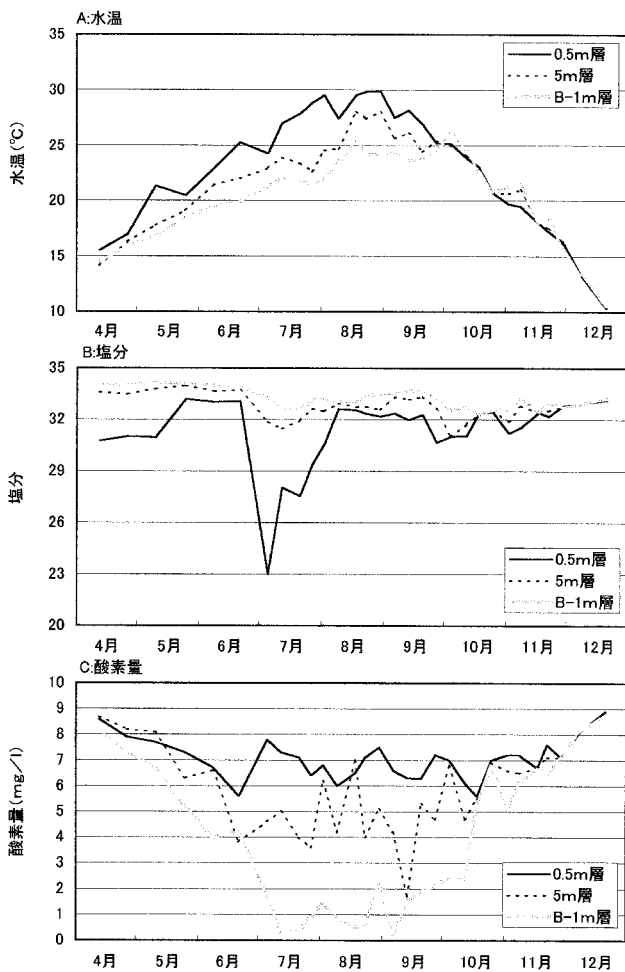


図4 St.1(立神)の各層における水温(A)、塩分(B)、酸素量(C)の変化

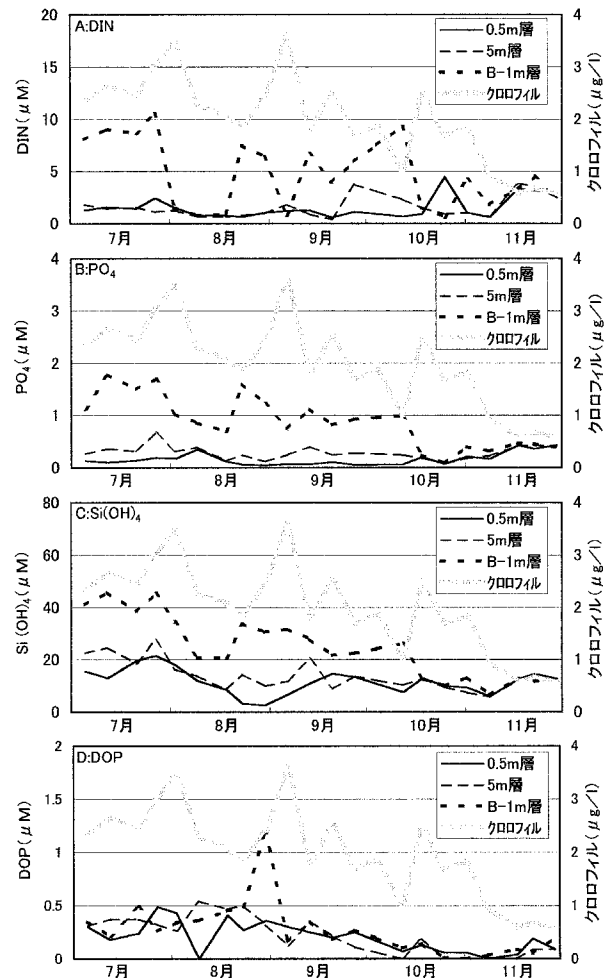


図5 St.1(立神)の各層におけるDIN(A)、 PO_4 (B)、 $Si(OH)_4$ (C)、DOP(D)とクロロフィル(水柱平均)の変化

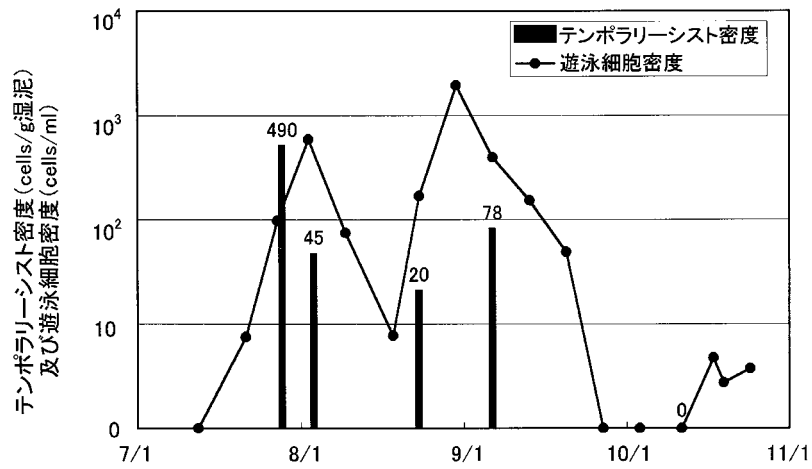


図6 St.1 (立神) における *H. circularisquama* のテンポラリーシスト密度と遊泳細胞密度 (水柱平均) の変化
シストの計数は, MPN法による・処理方法の概略は以下のとおり
・3コア採泥
・コア内の海水を濾過海水と置換後, 25°C, 暗所, 2日間保存
・表層1cm泥を供試, 超音波処理なし, 培養期間は7日間

関連報文

新日本気象海洋株式会社. 平成11年度ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業成果図集
三重県他. 平成11年度ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業報告書