

ヘテロカプサ赤潮等発生予察技術開発試験

中西克之・畑 直垂・山形陽一

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、英虞湾における増殖機構を明らかにするとともに、発生（消長）予察技術を開発し、漁業被害を防止する。

方法

1 *H.circularisquama* の増殖機構に関する調査

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解析作業をおこなう。

2 FDC による赤潮の短期的な消長予測

赤潮発生海域において本種の FDC（細胞分裂指数；細胞の外形から判断した分裂中の細胞の出現頻度）をモニタリングし、細胞分裂の日周期性を確認するとともに、FDC を用いた消長予測の可能性について検討した。また、あわせてクロロテックによる個体群の日周鉛直移動の観測を行なった。

3 底生期細胞調査

St.1において、6月～11月の毎週、MPN法（伊藤・今井1987, Imai et al 1984）を用いた *H.circularisquama*

の底生期細胞密度推定をおこなった。

結果及び考察

1 *H.circularisquama* の増殖機構に関する調査

St.1～4における *H. circularisquama* 細胞数（水柱平均）の変化を図2に示した。本種は St.1等の測点で7月2日に出現が確認され、湾奥を中心に増加し、7月16日には2450cells/ml（St.1, B-1m）に達した。その

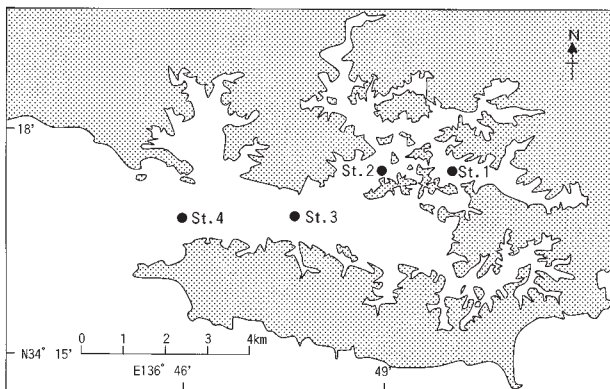


図1 英虞湾調査定点

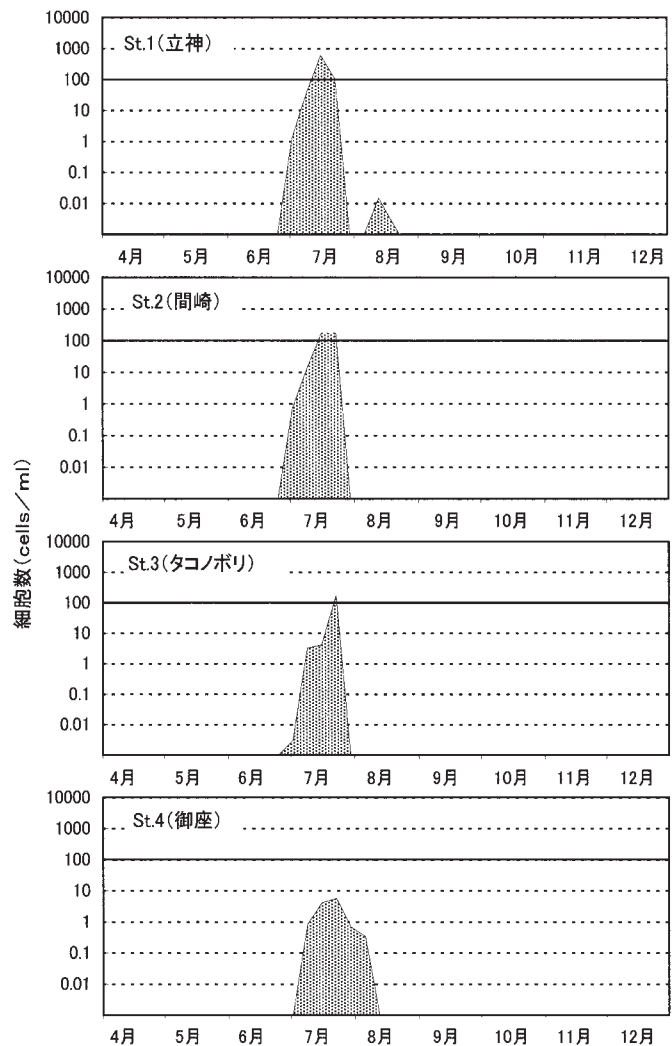


図2 英虞湾 St.1～4における *H. circularisquama* 細胞数（水柱平均）の変化

後細胞数は速やかに減少し、8月13日を最後に細胞は確認されなくなった。本年度の出現期間は例年に比べ短期間であった。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3に示した。DIN (図3, A) と PO₄-P (図3, B) はよく似た変動傾向を示した。DIN と PO₄-P は成層期 (6~8月前半) には表層、中層で低濃度となり、底層では一時的に増加することがあったが、7月には底層においても栄養塩の少ない状態が続いた。DIN ならびに PO₄-P の増減とクロロフィル量の増減には対応が見られた。すなわち、6月下旬に DIN, PO₄-P が増加し、直後にクロロフィルのピークが形成された。7月には DIN, PO₄-P は全層で低濃度となり、クロロフィル量も減少した。8月下旬の DIN, PO₄-P 増加に対応してクロロフィル量も増加し、その後は間欠

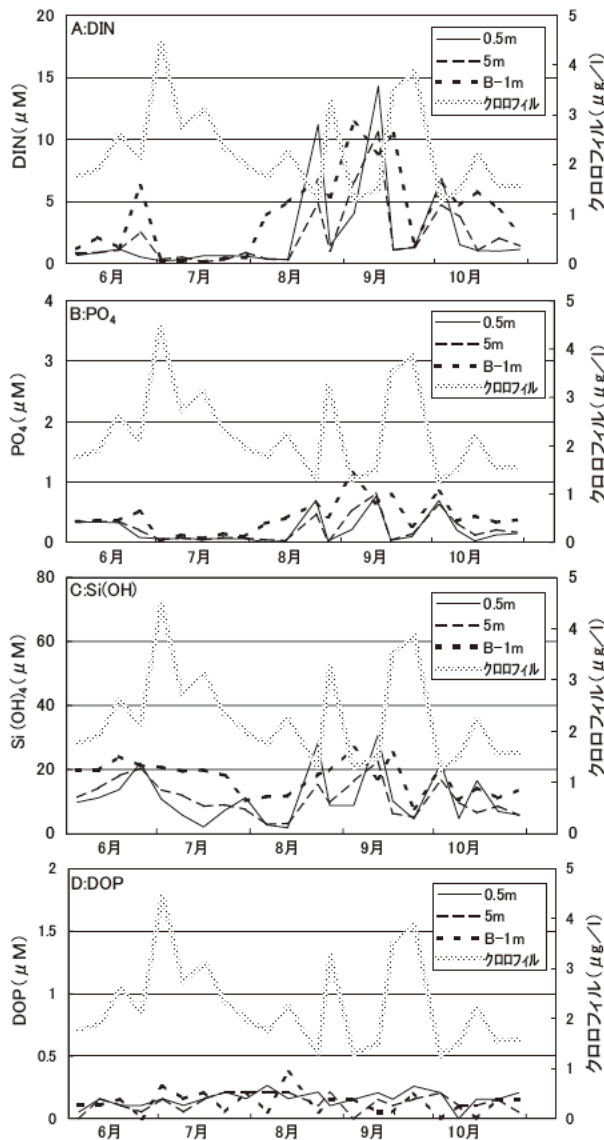


図3 St.1(立神)の各層におけるDIN(A), PO₄(B), Si(OH)₄(C), DOP(D)とクロロフィル(水柱平均)の変化

的な DIN, PO₄-P の増加とクロロフィルの増加が見られた。これらの現象は英虞湾のような富栄養化した内湾域においても DIN, PO₄-P 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, PO₄-P の増加は、表層の塩分低下と同時期に起こっており、陸水からの栄養塩供給が英虞湾における栄養塩補給機構として重要である可能性を示唆しているが、この点についてはさらに検討する必要がある。Si (図3, 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, PO₄-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、PO₄-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 PO₄-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3, 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。

2 細胞分裂指数による赤潮の短期的な消長予測

H. circularisquama 赤潮発生時のクロロフィル鉛直分布の日周変化 (図4) と採水・検鏡の結果から、本種の日周鉛直移動の様子が示された。観測時には日中も多くの細胞が中・底層に分布し、表層に移動することはなく、夜間は底直上まで下降した。また、FDC の値は日中低く、夜間に高い傾向があり、20時頃と明け方に不明瞭なピークがみられた。分裂時間 $T_d = 0.033 \text{ day}$ とした場合、FDC の値から増殖速度 $\mu_{FDC} = 0.37 \text{ d}^{-1}$ が得られた。今回得られた FDC や μ_{FDC} の値を対数増殖期の培養株と比較すると、今回得られた値は小さく、細胞は活発に増殖していないと判断された。調査期間 (7/18-19) を含む1週間の水域の細胞数 (水柱平均) は、612.5 cells/ml (7/16) から 104.3 cells/ml (7/23) に減少しており、こ

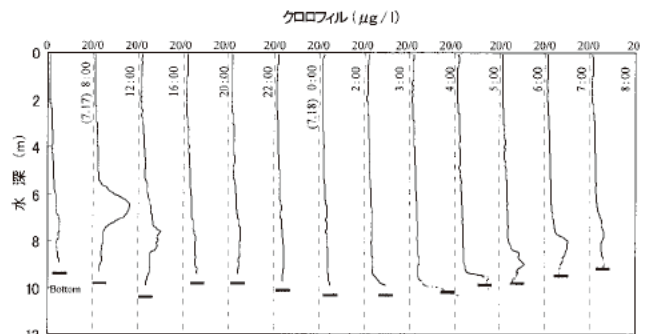


図4 *H. circularisquama* 赤潮時のクロロフィル鉛直分布の日周変化(立神浦2001.7.17-18)

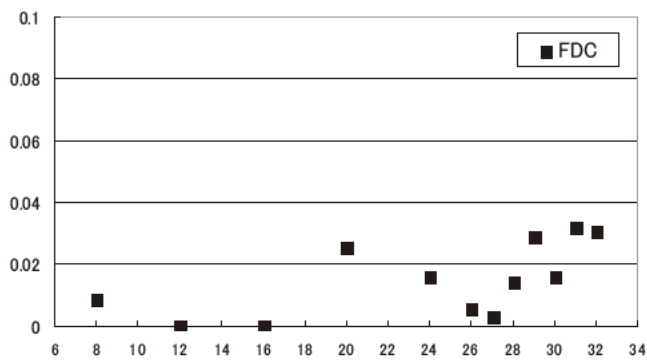


図5 *H. circularisquama* FDC の日周変化 (2001.7.17-18)

の期間、細胞の増殖は活発でなかったと考えられる。したがって細胞が日中、表層に回帰しないことや FDC および μ FDC の値が小さいことは細胞の増殖が活発でなかったことを反映したものである可能性があり、分布層や FDC が赤潮消長予測の有効な指標になる可能性が示唆された。

3 底生期細胞調査

H. circularisquama の底生期細胞密度の推定結果を図6に示した。底泥中に底生期細胞の存在することが示され、最高細胞数は230cells/g (7月16日)であった。栄養細胞密度が高いときに底生期細胞密度も高く、栄養細胞が減少すると底生期細胞も速やかに減少した。今年度

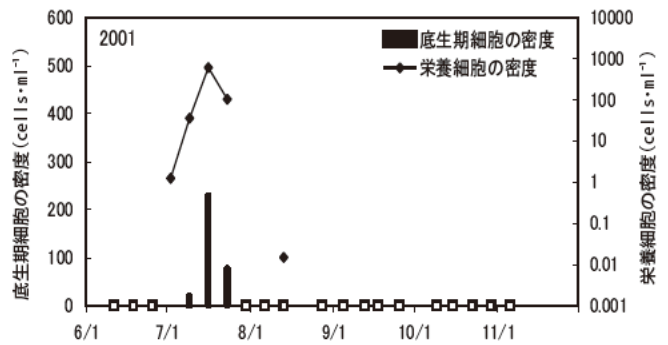


図6 英虞湾 St.1 (立神)における底生期細胞密度(MPN)と栄養細胞密度(水柱平均)の季節変化
図中の□は底生期細胞調査で発芽が確認されなかったことを示す

は栄養細胞も底生期細胞も短期間の出現にとどまったが、栄養細胞増殖時に形成された底生期細胞が短期間の休眠の後発芽し、本種の出現期間の長期化や秋の再増殖につながる可能性があり、今後底生期細胞の生理や赤潮形成への作用機構について調査する必要がある。

関連報文

新日本気象海洋株式会社. 平成13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13年度ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業報告書