

水産業による水質浄化機能の向上技術開発事業

環境対応負荷削減型真珠養殖管理技術の開発

増田 健・渥美貴史

目的

閉鎖性海域である英虞湾で真珠養殖業を持続的にやっていくためには、真珠養殖業による水質浄化機能を活かすと共に、環境負荷を削減していく必要がある。本研究では、赤潮、貧酸素化、高低水温によるアコヤガイの大量へい死を回避させることを目的とした養殖管理マニュアルを作成する。その一環として、英虞湾内の植物プランクトンの出現状況について取りまとめた。本稿は、英虞湾物質循環調査研究報告書「第6章 プランクトンと基礎生産」の一部を要約したものである。

方法

1994年から2007年に行われた英虞湾での観測結果および、「三重県沿岸域に発生した赤潮」に掲載された1978年～2007年の赤潮発生状況を取りまとめた。

結果および考察

英虞湾での珪藻、渦鞭毛藻の細胞密度の変化の例として2004年の観測結果を図に示した。一般的に植物プランクトンの増殖速度は水温の低い冬季に低下し、細胞密度が減少する。英虞湾においても冬季は植物プランクトンの細胞密度が減少し、珪藻や渦鞭毛藻は1cells/ml以下に低下する場合がある。特に湾奥では、湾口よりも低水温となり、低い細胞密度が続くことが多い。一方、冬季の湾口付近では、しばしば湾奥よりも植物プランクトンの細胞密度が高くなる。これは冬に湾内より水温の高い湾外において増殖した植物プランクトンが、吹走流によって湾口付近の表層に運ばれるためと考えられる。

春季になり日射量の増加により水温が上昇すると、植物プランクトンの増殖が活発になる。一般的に、温帯海域の植物プランクトン細胞密度には、春季ブルームと秋季ブルームという2つの極大が見られる。しかし、英虞湾の湾奥では明瞭な春季ブルームは観察されず、5月以降に徐々に植物プランクトン細胞密度が増加する場合が多い。一方、湾口では3月下旬から4月下旬に1,000 cells/mlを越える春季ブルームが観察される年がある。秋季ブルームは湾奥でほぼ毎年確認される。多くの年では9月下旬から10月にかけての水温成層消滅期に植物プランクトン細胞密度が高くなる。秋季ブルーム以降は、水

温の低下とともに植物プランクトン細胞密度は低下する。

春季から秋季の間、湾奥の植物プランクトン細胞密度は、気象や栄養塩濃度等の影響を受けて増減を繰り返す。英虞湾では *Chaetoceros* 属 *Skeletonema costatum* *Nitzschia* 属 *Rhizosolenia* 属等の珪藻が入れ替わりつつ優占することが多い。珪藻の減少時期には、*Prorocentrum dentatum* , *Heterocapsa circularisquama* , *Karenia mikimotoi* (旧 *Gymnodinium mikimotoi*) 等の渦鞭毛藻や *Heterosigma akashiwo* (ラフィド藻) などが優占する場合がある。このような植物プランクトン細胞密度の季節変化が見られる点や珪藻が優占することが多い点等は、10年以上ほぼ毎年確認されている。

一般的に植物プランクトンが減少する原因としては、栄養塩の枯渇、大潮や台風等による拡散、捕食者や殺藻ウイルス等の増加による死滅等が考えられる。英虞湾は、流入河川が少なく、河川水の流入量も小さい湾である。そのため、沿岸域とはいえ、栄養塩濃度が特別高いわけではなく、東京湾、大阪湾および伊勢湾といった一般的に富栄養といわれる海域と比べるとかなり低い濃度である。特に夏季には湾奥で栄養塩の枯渇がしばしば見られ、DINが1μM以下になり、それに伴って栄養塩の枯渇によると思われる植物プランクトンの減少も見られる。湾口では湾外の海水の影響を受けるため、湾奥とはプランクトン組成が異なる場合が見られる。また、伊勢湾で赤潮が発生している時期には、その影響を受けるためか同じ種が英虞湾の湾口でも確認される場合がある。例えば、2002年4月から5月に英虞湾の湾口から湾央で *Noctiluca scintillans* 赤潮が発生した。この年の3月から6月に伊勢湾の各所でも同種の赤潮が発生しており、英虞湾で確認された赤潮は伊勢湾の赤潮の影響を受けて発生したと考えられる。

英虞湾の植物プランクトンの長期変動に関しては、各年により季節変化の違いや短期的な変動の差はあるものの、細胞密度に明確な年次変化はみられない。全体としては定期的な観測を始めた1994年以降横ばい状態である。一方、赤潮化する植物プランクトンの種類に関しては年次変化が見られる。「三重県沿岸海域に発生した赤潮」に掲載されている英虞湾における赤潮の発生状況と「プランクトン速報」を基に渦鞭毛藻赤潮の発生状況に

ついて、表にまとめた。かつては *K. mikimotoi* 赤潮がしばしば発生し、漁業被害を出していた。しかし、1990年代にはあまり出現しなくなり、被害も減少した。逆に新たに赤潮化するようになった渦鞭毛藻としては、*H. circularisquama* があげられる。二枚貝を殺す毒をもつこの種は、1992年に英虞湾で大発生して以来、しばしば赤潮化してアコヤガイを斃死させ、真珠養殖業に大きな被害を出した。しかし、1998年、2002年、2003年および2007年にはほとんど出現しなかった。

このように、渦鞭毛藻の優占種には変化が生じている。2007年の夏には過去にあまり確認されていない *Gonyaulax polygramma* や *Chattonella ovata* が出現しており、今後も *H. circularisquama* をはじめ、有害な種の赤潮の発生を警戒しつつ、監視を続けていく必要がある。

関連報文

三重県 (2008) 英虞湾物質循環研究調査報告書

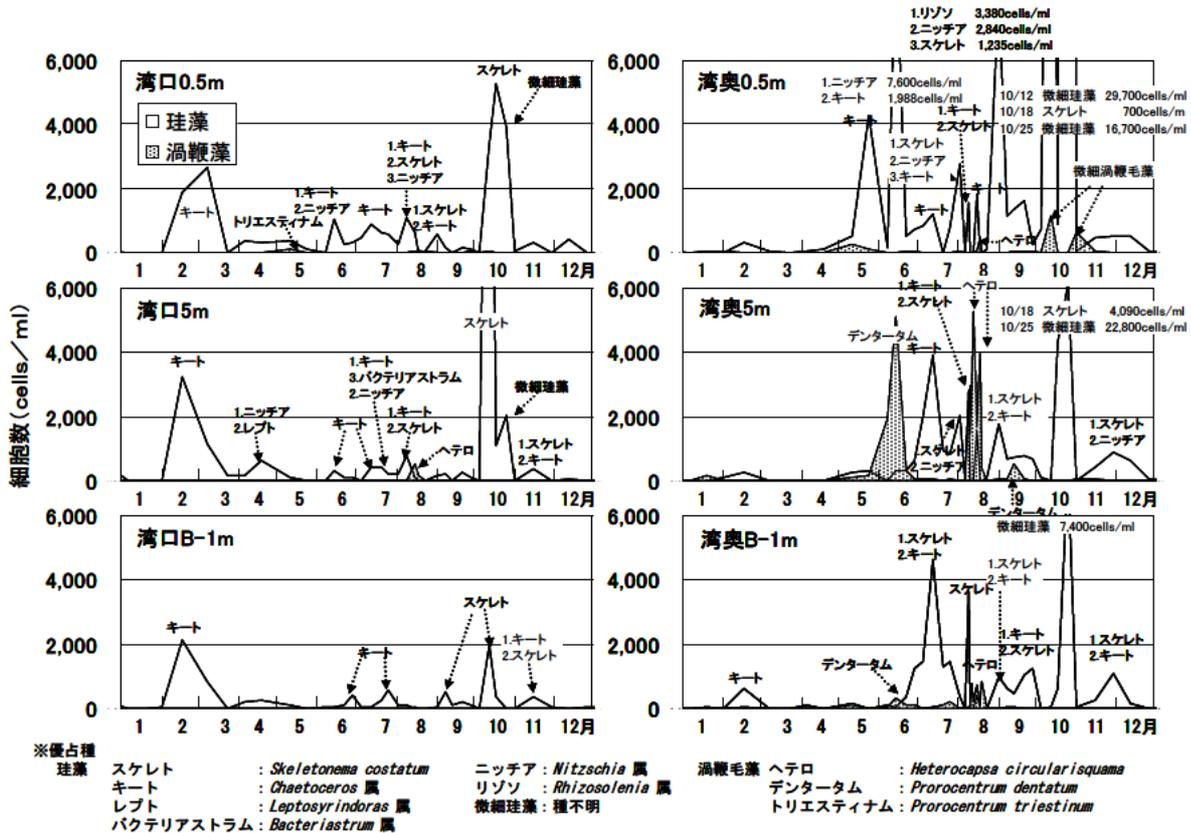


図 2004年英虞湾における珪藻、渦鞭毛藻の細胞密度の変化と優占種

表 英虞湾における渦鞭毛藻赤潮の発生状況 (1978-2007年)

種名	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06
<i>Gonyaulax polygramma</i>																													
<i>Heterocapsa circularisquama</i>																													
<i>Heterosigma akashiwo</i>																													
<i>Karenia mikimotoi</i>																													
<i>Noctiluca scintillans</i>																													
<i>Prorocentrum dentatum</i>																													

※各種とも英虞湾内で赤潮の報告があった年を○で示す。