

大学院生物資源学研究科教授
前田 広人

まえだひろと
農学博士
専門分野は分子微生物生態学、環境微生物学、
環境化学、応用微生物学
1954年生まれ

この記事に関連した情報は以下のアドレスでもご覧いただけます。
▶ <http://www.mie-u.ac.jp/links/research/>

右図／室内培養中の赤潮生物



効果的な駆除剤を開発し、世界の海の赤潮被害を防ぐ

水産資源の獲得競争が激化し、養殖の重要性が一層高まっています。一方、世界で問題となっているのが、養殖魚に被害をもたらす赤潮です。生物資源学研究科では、赤潮の駆除技術の研究・開発を行い、その方法は、現在、世界中で採用されるようになりました。また、新開発の駆除剤を特許化し、赤潮駆除の機構解明を進めています。

国際競争にさらされる日本の魚食文化

日本人はよく魚を食べる民族です。そして、魚が身近な存在であることは、民謡や演歌に魚が多数登場することからもわかります。最近、日本における水産物の価格急騰が社会的に問題になっていますが、この傾向は今後も続くことが予想されます。これは世界的に水産物によるタンパク質の需要が増加していることを反映しています。とりわけ、BSEや鳥インフルエンザ、豚コレラなど畜肉によるタンパク質摂取が敬遠される傾向に加えて、欧米や中国などの需要の増大がこれに拍車をかける結果となっています。地球規模の漁獲による水産資源の獲得競争が激化する中で、我が国はこれまで以上に、水産養殖による水産物供給を強いられることは明らかです。

養殖魚を死に追いやる赤潮の脅威

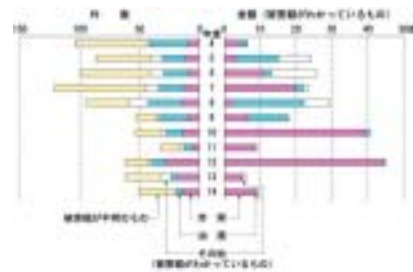
しかし、水産養殖は赤潮の被害と隣り合わせです。赤潮とは、動植物プランクトンが



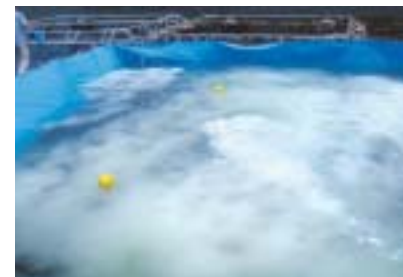
赤潮によるタイの大量死(図1)



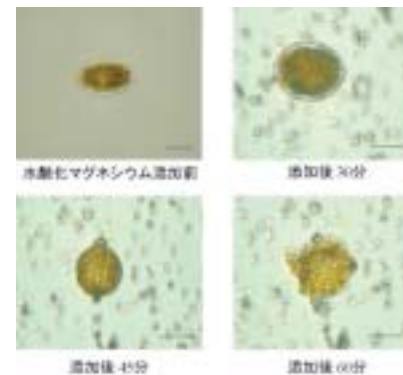
赤潮生物コックロディニウム(図2)



水質汚染による突発的漁業被害発生状況(海面)の推移(資料:水産庁)(図3)



水酸化マグネシウム散布現場試験(図4)



水酸化マグネシウム添加によるシャットネラの形態の変化(図5)

大量に増殖して、水が赤褐色に着色する現象を言い、大量に発生したプランクトンやその遺骸などが魚のえらに詰まり、養殖魚が大量に死ぬことがあります(図1)。我が国ばかりではなく世界の水産養殖にとって、赤潮による魚介類の大量斃死は大きな脅威となっています。最近の赤潮に関する国際会議では、中国や韓国で新種の赤潮が発生し、いずれ日本でも発生する可能性が示唆されています。これは、最近日本で猛威を奮い始めているコックロディニウム(図2)の発生経緯が、東南アジアから中国と韓国を経由して日本で発生するようになったことから裏付けられています。

富栄養化による赤潮を発生させないために

窒素やリンなどの栄養塩が増加し、植物プランクトンなどが発生することを富栄養化といいます。赤潮を発生させないためには、栄養塩の水域への負荷を低減させることが重要です。しかし、現実的には不可能に近い状況です。このような富栄養化した環境で養殖業を行うことは、業者にとって常に赤潮による魚の大量斃死のリスクを負うことになります(図3)。現時点で考えられるのは、緊急避難的な手段によって一時的に赤潮被害を軽減して魚の大量斃死を防ぐ方法です。

粘土散布によって赤潮被害を防ぐ

これまで、数多くの研究者が赤潮の生理・生態、発生要因、発生予測、防除技術などの研究・開発に取り組んでいるものの、有効な赤潮処理技術はほとんど確立されておらず、漁業被害を免れるには養殖筏を移動・回避するのが現状でした。私たちはこれまで、赤潮駆除剤を用いた対処策を検討してきました(粘土散布による赤潮駆除、「有害・有毒藻類ブルームの予防と駆除(水産学シリーズ134)」恒星社厚生閣、東京、(2002))。具体的には、最初に粘土散布による赤潮駆除効果の研究を行いました。この方法はその後、韓国(Kyoung、韓国海洋研究所)や中国(Zhouら、青島海洋研究所)、そして米国でも(米ウッズホール研究所 Anderson)行われるようになり、世界的な広がりを見ようになりました。

赤潮生物の新たな駆除剤を特許化

一方、私たちは近年、水酸化マグネシウムを粉体処理して散布することにより(図4)、赤潮生物シャットネラ(図5)の駆除に有効であることを見だし、特許化を図りました(特許出願番号2003179974(2003))。水酸化マグネシウムはもともと海水の主成分から生成するものであり、魚介類には毒性をほとんど示さないとされています。この方法によれば、カレニアのような運動性の大きい赤潮生物には極めて有効であることがわかってきました。また、ヘテロシグマなどの運動性が小さい赤潮生物には、それほど効果がないことも明らかにしてきました。しかし、どのような機構で作用し、その効果の大小が何に起因するのか解明されていません。

次の開発につながる機構解明を推進

私たちは当初、水酸化マグネシウム粒子が凝集作用によって鞭毛の動きを物理的に止めることによって、運動性を喪失させ、沈降して死にいたるという仮説を立て、CCDカメラなどによる機構解明を行ってきましたが、実験結果からこの仮説では説明できないことがわかりました。そこで新しい仮説として、水酸化マグネシウムによる急激なpHの変化が、赤潮生物に活性酸素を作らせ、それがストレスとして作用しているのではないかと考え、機構解明に取り組んでいます。このような機構解明が進めば、さらに新しい効果的な赤潮駆除剤の開発も可能になると考えています。