

Notice on Plankton Seminar

#17001

9:30-11:30, 10 Apr (Mon.) 2017 at Room #N504

有害有毒プランクトンの発生機構と発生防除に関する研究

今井 一郎 (北海道大学大学院水産科学研究院)

水圏生態系において生物生産の根源となる基礎生産者の植物プランクトンは、多様な微細藻類から構成される。これらの中には、沿岸域で大量に増殖して赤潮を形成し養殖魚介類を中心に大量斃死させる有害プランクトン、ヒト及び高等動物等に対して致死や下痢症状等をもたらす毒を産生する有毒プランクトンが含まれる。有害有毒プランクトンによる魚介類の斃死や二枚貝類の毒化等は水産上の問題となるだけでなく、海洋生態系への悪影響から環境問題としても認識される。筆者はこれまで有害有毒プランクトンの生理、生態、生活環、他生物との相互関係等の解明を通じて、赤潮や貝毒の発生機構、発生予知、及び発生防除に関する研究を行ってきた。ここでは主要な成果を概説する。

我が国で最大の赤潮被害を与えているラフィド藻シャットネラ (*Chattonella antiqua*, *C. marina*, *C. ovata*) の生理生態と生活環に関する研究を行った。特に越冬機構が謎であったが、瀬戸内海の海底泥からシャットネラのシストを発見し、シストによる越冬を実証した。また培養条件下でのシスト形成に成功し、シスト形成条件を解明した。ラフィド藻でシストに関する成果はいずれも世界初である。シャットネラのシストは夏季の赤潮末期に形成され、海底で自発的休眠の期間を過ぎて冬季の低温期間中に成熟し、春には発芽能を有するが初夏まで低水温によって発芽が抑制され、その後の底層水温の上昇に伴ってシストが発芽し栄養細胞が水柱に出現する。このようにシャットネラは温帯の浅海域に極めて良く適応していることが判明した。海底水温の推移を知る事が、シストの発芽を通じた赤潮の発生初期の予知に有効である。また、ヘテロシグマ (*Heterosigma akashiwo*) においても同様にシストを発見し、赤潮発生におけるシストの機能を明らかにした。

麻痺性貝毒では原因有毒プランクトンのシストがその分布拡大や、ブルームの発生源として大きく貢献する。そこで最重要種 *Alexandrium* 属のシストの計数法 (primulin 染色法) を共同開発し、我が国の西日本沿岸域や北海道噴火湾、北極圏のベーリング海やチャクチ海の海底泥中の有毒プランクトンのシストの分布を明らかにした。西日本ではブルームの発生水域でシストの密度が高く、また噴火湾では東日本大震災の発生に伴う津波によって海底深層のシストが再懸濁して海底表層に高密度層が形成され、ブルームが発生しやすくなることが示された。北極海では世界最高レベルの密度のシストが存在し、海産哺乳類のみならず住民への健康被害の可能性を警告し、米国でも問題の重要性を認識し始めたところである。

赤潮の発生防除に関しては、殺藻細菌を活用した環境に優しい生物的防除に関する研究を行った。瀬戸内海から、赤潮種を含む生きた植物プランクトンを殺滅する殺藻細菌を発見して多数分離し、沿岸海域に殺藻細菌が普通に生息することを実証した。広島湾でヘテロシグマ赤潮の崩壊時に、殺藻細菌の増加を示した。また、播磨灘でも殺藻細菌の *Cytophaga* sp. がシャットネラ赤潮の消滅に寄与していることを現場調査により示した。一方、藻場やアマモ場の海水中に赤潮の発生とは無関係に赤潮プランクトンを殺滅する殺藻細菌が多数生息し、さらに大型藻やアマモの表面には当たり 100 万個/g (湿重) 或はそれ以上の密度の膨大な数の赤潮藻殺藻細菌が付着する事を世界で初めて発見した。そしてアマモ場では植物プランクトンの分布密度も大変低い。また、アマモ場が殺藻細菌の供給源となり沖合にも同種のもものが供給されている事が判明した。以上から、赤潮の制御に殺藻細菌が重要な役割を果たすことを解明し、赤潮の生物的防除において「藻場やアマモ場の造成」という具体的な方策を提案した。この成果は 2011 年のゴードン会議で紹介した。

珪藻類の休眠期細胞が海底泥中に豊富に存在するが、弱光では発芽しない事を見出し、海底泥の持ち上げを海底耕耘等を行えば、増殖能力が格段に高い珪藻類が有光層中で優占増殖し栄養塩を消費して有害赤潮を防除する可能性を提案した。実際に海底泥を持ち上げる実験で、現場海域にて人為的に珪藻類を優占させる事に成功した。実施事例を増やし手法の洗練が望まれる。

海底泥の巻き上げはやっと着手され始めた。またアマモ場も様々な海域で再生の努力が実を結びつつある。究極の環境に優しい赤潮の発生防除、特に予防技術として期待される。

次回のゼミ (4月27日 (木) 13:00~, N204にて)は、修論研究計画発表の予定です。