

日本海

○宮原一隆（兵庫県）・鬼塚剛（水大校）・渡辺秀洋（鳥取県）

キーワード：*Cochlodinium polykrikoides*・日本海・対馬暖流

【はじめに】

2002年以降、日本海西部の山陰沿岸の広い海域で *Cochlodinium polykrikoides* による赤潮が頻発するようになり、沿岸の磯根資源を中心に大きな漁業被害が生じている。本海域における *C. polykrikoides* 赤潮の特徴として、着色現象が突発的・広域的・同時多発的に発生することが観察されており、瀬戸内海等とは異なる発生メカニズム（いわゆる「海流依存型発生」：松岡・岩滝 2004）が示唆される。本発表では、日本海山陰沿岸における過去の発生状況について整理するとともに、想定される赤潮発生のシナリオや、モニタリング技術の開発について報告する。

【日本海西部における *C. polykrikoides* 赤潮の発生状況】

2002年：鳥取県沿岸で、本種による赤潮がはじめて確認された（最大細胞数=約3,000 cells/mL）。9月15日～9月16日に中山町の沿岸約3 kmと沖合約1 kmの海域、および気高町の漁港内で局所的に発生し、養殖ヒラメの斃死や、斃死した魚類（アイナメ、カサゴ等）や頭足類（マダコ等）の漂着が観察された。

2003年：9月15日～19日に、鳥取県から兵庫県にかけて広い海域で本種による赤潮が発生した（最大細胞数=12,400 cells/mL）。発生時の海況（水温や流況）、人工衛星によるクロロフィル a 濃度分布の経時的連続変化、着色水塊の目撃情報等から、着色海水（パッチ）そのものが海流によって沖合域から沿岸域へ移送された可能性が示唆された。魚類、甲殻類、頭足類、貝類、ウニ類と、幅広い生物群の底棲性生物の斃死や異常行動が観察され、特に種苗放流事業を実施しているアワビ、サザエ類への被害は甚大であった（宮原ほか 2005）。

2004年：発生は確認されなかった。

2005年：8月28日～9月2日に、鳥取県中部海域の沿岸約17 kmで赤潮が発生した（最大細胞数=3,330 cells/mL）。磯根の魚介類（サザエ・アワビ等）を中心に甚大な漁業被害が生じた。

2006年：発生は確認されなかった。

2007年：8月上中旬に、韓国東部沿岸域から日本海沖合域に向けて東進するクロロフィル a の高濃度帯が人工衛星によって観察された。関係機関による沖合域での臨時調査の結果、実際に着色・変色海域が存在することや、一部の試水中に *C. polykrikoides*（最高細胞数 cells/mL）が確認され、沖合で観察された高クロロフィル a 水塊の原因種が *C. polykrikoides* である可能性が示唆された。8月30日には、赤潮パッチの漂着が原因と考えられる赤潮が、島根県隠岐島で確認された（最大細胞数 633 cells/mL）。

【想定される発生メカニズム】

詳細な発生メカニズムは解明されていないが、沿岸各府県が地先海域で実施しているモニタリング調査では、赤潮発生時以前の沿岸試水中で本種が検出される例はほとんどない。発生メカニズムは外因的であろう。演者達は、山陰沿岸域での *C. polykrikoides* 赤潮の発生について次のように考えている。

- (1) 初期増殖海域：山陰沿岸域での赤潮発生年には、先行する時期に韓国沿岸でも同種赤潮の大量発生が確認されている。また、人工衛星によるクロロフィル a 濃度分布の連続性から、韓国南岸～東岸海域に初期増殖海域があると考えられる。
- (2) 流況条件：対馬暖流の沖合分枝が山陰沿岸に向かって流れる「接岸型」の場合に発生することが多く、海流による受動輸送が密接に関係していると考えられる。また、沿岸への漂着には風による吹送流も影響している可能性がある。
- (3) 栄養条件：初期増殖海域および輸送経路上において、個体群の維持・増大に必要な栄養塩類が十分に供給される必要がある（沿岸湧昇や台風等の気象擾乱を通じた栄養塩類補給等）。
- (4) 水温条件等：季節的には、年間で山陰沿岸の表面水温が最も高い時期での出現に限られており、輸送される時期の山陰沿岸の海洋環境と同種の生理学的要求条件との match-mismatch が赤潮発生の成否や規模に関与している可能性がある。

これらから、「韓国沿岸等、対馬暖流上流域での大量発生」→「沖合域への輸送と栄養塩類の供給」→「沖合域から山陰沿岸への輸送とその間の海況条件」の一連の条件が整った年に、機会発生的に山陰沿岸で赤潮が形成されるというシナリオ（作業仮説）が提案されよう。

【今後のモニタリングと技術開発】

韓国沿岸における *C. polykrikoides* 赤潮の発生状況に関する情報収集と同時に、衛星によるクロロフィル a 分布状況を監視し、日本海沖合・沿岸域における警戒を継続実施することが必要である。ただし、衛星情報のみでは、原因生物の特定に到らないこともあるため、関係機関の調査船による現場調査による確認と発生量の空間的把握（推定）が不可欠である。

また、物理的な輸送については、日本海海況予報システム (Hirose et al. 2007) による流動場を用いた輸送シミュレーションが可能であり、演者達は、2003年や2007年の赤潮発生を再現するための準備的研究を進めている。今後、栄養塩条件等を加味した生態系モデルへの発展等により、高精度かつ迅速な発生予察技術の開発につながることが期待される。