

Aoki, K., G. Onitsuka, M. Shimizu, H. Kuroda, H. Matsuo and Y. Kitadai (2015)
Interregional differences in mortality of aquacultured yellowtail
Seriola quinqueradiata in relation to a *Chattonella* bloom
in the Yatsusiro Sea, Japan, in 2010
Fish Sci. **81**: 525-532.

2010年八代海のシャットネラブルームによる養殖ブリ
Seriola quinqueradiata 斃死における地域間の相違

有害藻類ブルームは世界各地の沿岸域で発生し、多くの経済的損失を引き起こしている。日本において、有害藻類の引き起こす問題で最も深刻なものは、ラフィド藻シャットネラによる養殖魚類の大量斃死である。シャットネラによる養殖漁業の経済的損失は1972年の播磨灘において約71億円、2009年と2010年の八代海において約87億円に上る。シャットネラのブルームによる魚類の斃死で与えられた経済的損失については、多く報告があるにもかかわらず、魚類斃死の短期的な変動についての情報は欠乏しているのが現状である。本研究では、魚類斃死のモニタリングデータと数学的モデルによるシミュレーションを用い、養殖ブリの斃死と *Chattonella marina* の時空間的分布の変動との関係を明らかにした。

調査は八代海南部で行われた。鹿児島県長島の西部を西側エリア、東部を東エリアとし、熊本県獅子島の西部を北エリアとして、2010年7月2日から27日の毎日、各入江の斃死個体の観察が行われ、26地域の斃死データを用いて評価を行った。また、バンドン採水器を用いて表層、5 m 層、10 m 層にて採水し、シャットネラの細胞数密度を計数した。さらに、風速、風向き、球磨川からの河川水流入量の記録を行った。

流動モデルは、350分の1度として表現し、鉛直方向に20層に分割した。4分潮 (M_2 , S_2 , K_1 , O_1) の潮汐調和定数を利用した。また、粒子追跡モデルで、幼体輸送ラグランジュモデルを元にしたものを使用した。粒子はブルームの発生源である球磨川河口を初期位置として水平方向700分の1度間隔、表層から水深10 mまで深度2 m間隔で均等に配置し、6月16日から7月30日の期間について粒子追跡実験のシミュレーションを行った。

魚類の斃死は、7月4日から12日に長島の西岸と獅子島の南岸に集中していたが、7月17日から28日には、長島の東岸と獅子島の南岸で集中して見られた。7月上旬と7月下旬のいずれにおいても、シャットネラの細胞数密度が $100 \text{ cells ml}^{-1}$ を超えた場合に、大規模な魚類の斃死が確認された。

海表面の海水の塩分の低下は、北から南へと遷移し、ブルームの発生とそれぞれの地域における低塩分化の時期は一致しており、低塩分水の移送は河川流量よりも風速の強弱に強く影響を受けていた。また、粒子の移送シミュレーションの結果はブルームの発生と一致しており、東エリア、西エリアに到着した粒子の数は7月4日から9日、7月15日から28日にピークを迎えていた。7月4日から9日に東エリアに到着した粒子数は、西エリアに到着した粒子数よりも少数であり、7月15日から28日に東エリアに到着した粒子数は、西エリアに到着した粒子数よりも多数であった。西エリアは強い潮流によって海水が混合されやすく、東エリアに比べ高塩であるにもかかわらず、7月上旬には西エリアにおいてブルームが発生したことから、ブルーム発生の地域間の相違を考える際は、海水の低塩化より粒子の移送が重要であることが示唆された。尚、粒子の移送は潮流のみならず、風の状態の影響を受けるため、ブルーム発生に対する早期の警告には風の状態 (風向、風速) の観察が重要と考えられる。以上の数学的モデルによるシミュレーションの結果は、ブルームの地域間の違いが八代海の移流システムによって支配されているということを示唆している。

以上より、魚類の斃死とブルームの時空間的な変遷との関係は、有害藻類のリアルタイムでのモニタリングと海水の流れを決定づけている要因の評価を行うことで、魚類の斃死の早期警告が可能になりうることを示している。今後は、水柱における光強度、捕食者との遭遇に対する *Chattonella marina* の反応特性についての研究が必要である。

中野 温美