

共同利用研究集会

「赤潮の予測に向けた観測とモデリング」

"Workshop on Observation and Modeling of Red Tide Towards Prediction "

研究代表者 石坂丞二（名大宇宙地球環境研究所）

1. 目的と開催経過

赤潮や有害藻類ブルームは、1970年代から日本沿岸域で漁業被害を多く起こしてきた。最近では栄養塩の総量規制等によって、これまで多く発生していた瀬戸内海東部や伊勢湾等では減少しつつあるといわれている。しかし、瀬戸内海西部や有明海ではむしろ最近被害が増加している。赤潮の漁業被害を軽減するためには、予測が不可欠であるが、現状ではまだ予測は困難である。そこで、ここでは赤潮の予測を行うためには、今後どのようなモニタリングとモデルが必要であるか議論したい。

今回は、COVID-19の影響で、オンラインで行った。参加者は、名古屋大学1名、愛媛大学5名、広島大学3名、東京海洋大学1名、埼玉大学1名、水産技術研究所7名、水産資源研究所2名、国立環境研2名、コースロン研究所1名、海洋研究開発機構1名、長崎県総合水産研究所3名、大分県農林水産研究指導センター1名、愛媛県水産研究センター2名、(株)西村商会3名、(株)JFEアドバンテック4名であった。また、石坂丞二（名古屋大学）、作野裕司（広島大学）、山本佳奈（長崎水試）、美山透（JAMSTEC）、西村朋宏（ニュージーランド、コースロン研究所）、湯浅光貴（埼玉大学）、横山亜紀子（環境研）、越川海（環境研）、矢野諒子（広島大学）、井口大輝（大分水試）、鬼塚剛（瀬戸内水研）、林由真（愛媛大学）、吉田光男（JFEアドバンテック）の13名から話題提供があった。

2. 研究集会の概要

日時：2021年2月3日（水）・4日（木）

場所：オンライン

まず日午前中に石坂が、日本の海色衛星しきさいの検証結果を報告した。反射率は短波長側でやや過小評価になっており、またクロロフィルaも高い値がやや過小評価となっていることを示した。またしきさいのデータを用いて、有明海の珪藻と *Chattonella* 赤潮の判別の試みで、ある程度は判別が可能であるが、さらなる検証・調整が必要であると述べた。山本は、2019年に引き続き、2020年にも上五島地先において養殖クロマグロの斃死が起きたことを発表し、魚病ではなく珪藻の増殖による可能性について示した。美山は、JAMSTECで開発している1/120度や1/500度の高解像度沿岸モデルについて、相模湾・駿河湾・豊後水道等に関して公開、または近々公開予定であることを報告した。作野は、淡水湖から汽水湖に改修された島根県の湖山池において最近赤潮が発生しており、高解像度の衛星によるモニタリングが行われていることを報告した。

3日午後に西村は、ニュージーランドにおける *Pseudo-nitzschia* 属の分子系統解析と記憶喪失性貝毒産生能の確認と、そのモニタリングの現状と今後の課題について報告した。湯浅は、有害赤潮藻 *Chattonella* 属の活性酸素産生が光合成と関連し、強光や栄養塩欠乏によって促進されることを示し、活性酸素が魚毒性モニタリング技術につながる可能性を報告した。横山は、瀬戸内海で変遷が見られる珪藻3種について、光と水温を変化させた培養実験によってその生長速度特性を明らかとし、大阪湾での長期変動と関連付けられることを報告した。越川は、珪藻2種半連続培養法による種間競争実験を行い、横山の実験結果からの生長モデルを比較し、低栄養状態での応答によってモデルの予測と異なった結果が得られたことを報告した。矢野は、瀬戸内海の珪藻2種と *Chattonella* について、連続培養や現場実験で光合成活性を測定し、異なった種が栄養塩律速条件で、異なった強光阻害への適応反応を示すことを示した。

4日に井口は、令和2年度に大分県海域で24件の赤潮が発生したが漁業被害がなかったこと、*K. mikimotoi* に関しては流入型1件だけで、地場発生型が起こらなかったことを報告した。佐伯湾の環境条件からすると、多くの条件は *K. mikimotoi* の発生が起きたおかしくはなかったが、4月の低温であったことが発生の抑えられた理由と考えられた。また自動昇降式観測機での鉛直移動の観測から種類が特定できる可能性について報告した。

鬼塚は、平成30年7月豪雨後に宇和島湾 *K. mikimotoi*が急減した要因について珪藻と*K. mikimotoi*を扱った鉛直1次元モデル解析を行った。5・6月に関しては降水による栄養塩増加に珪藻赤潮が発生し、その後の表層栄養塩欠乏で鉛直移動のできる*K. mikimotoi*が有利になったことが再現された。その後豪雨の後に*K. mikimotoi*赤潮が消滅して珪藻赤潮が再び発生することが当初再現できなかった。豪雨による希釈効果と栄養塩欠乏によって鉛直移動が弱まり強光阻害を受けたこと両方を入れることによって、再現できることを報告した。林は、宇和島湾周辺にけるカレニア赤潮の発生と環境要因について長期データを解析した。その結果、4月下旬の表層水温、5月上旬の急潮、5月下旬の水温20度到達日、6月上旬の降水量によって、カレニア赤潮の発生量が推定できることを報告した。吉田は、光学式有害プランクトン検出センサーを用いた長崎県海域における*K. mikimoto*と*C. marina*の観測について述べた。クロロフィル蛍光スペクトルが、シャトネラとカレニアで長波長シフトしていることを利用したセンサーを開発し、有毒赤潮の有無と細胞数推定までが可能であることを報告した。

総合討論では、来年度も石坂が代表となり研究集会を申請したため、できれば愛媛大学の会場とオンラインのハイブリッド開催を目指すことなどを議論した。

愛媛大学沿岸環境科学研究センター

共同利用・共同研究集会「赤潮の予測に向けた観測とモデリング」

2月3日（水）

10：00－12：00

石坂丞二 しきさいの状況としきさいデータを用いた有明海の赤潮判別

作野裕司 汽水湖湖山池における衛星による赤潮モニタリング

山本佳奈 上五島地先における養殖クロマグロの斃死

美山 透 相模湾・駿河湾への黒潮の影響とその予測システム

休憩

13：30－16：00

西村朋宏 ニュージーランドにおける有毒珪藻のモニタリング法の開発に向けた取り組み

み: *Pseudo-nitzschia*属の種組成と記憶喪失性貝毒産生能

湯浅光貴 有害赤潮藻 *Chattonella*属の活性酸素産生を促進する環境要因

横山亜紀子 水温と光量に対する増殖応答から読み解く瀬戸内海における植物プランク

トンの長期優占種遷移

越川海 半連続培養法を用いた珪藻2種の種間競争実験と栄養塩制限の寄与に関する考

察

矢野諒子 夏季の瀬戸内海における貧栄養と強光が *Skeletonema*属の衰退と

*Chaetoceros*属・*Chattonella antiqua*の増加をもたらす

2月4日（木）

10：00－12：00

井口大輝 令和2年度大分県海域における赤潮発生状況

鬼塚 剛 平成30年7月豪雨後に宇和島湾で *Karenia mikimotoi*が急減した要因

林由真 宇和島湾周辺にけるカレニア赤潮の発生と環境要因について

吉田光男 長崎県海域における光学式有害プランクトン検出センサーを用いた *Karenia*

*mikimotoi*および *Chattonella marina*観測

総合討論