

## 伊万里湾における*Karenia mikimotoi*赤潮の挙動解析 ：パッチ状の高細胞水塊の形成要因

山口, 創一  
九州大学

朝生, 光貴  
九州大学

<https://hdl.handle.net/2324/7362157>

---

出版情報：日本地球惑星科学連合2025年大会予稿集, 2025-05-16. Japan Geoscience Union  
バージョン：  
権利関係：©2025. Japan Geoscience Union.



# 伊万里湾における *Karenia mikimotoi* 赤潮の挙動解析～パッチ状の高細胞水塊の形成要因～

## Dynamics of *Karenia mikimotoi* red tide in Imari Bay: Factors behind the formation of patchy-like water masses with high cell density

\*山口 創一<sup>1</sup>、朝生 光貴<sup>1</sup>

\*Soichi Yamaguchi<sup>1</sup>, Koki Asao<sup>1</sup>

1. 九州大学

1. Kyushu university

伊万里湾は九州北部に位置する閉鎖性の強い内湾であり、大小の島が点在する複雑な地形を有している。トラフグ等の養殖が盛んだが、渦鞭毛藻類 *Karenia mikimotoi* (以降 *K.mikimotoi* と表記) の赤潮によって養殖魚の大量斃死が発生し、大きな漁業被害が生じている(山砥ら, 2006)。近年では2022年夏季に大規模な赤潮が発生した。この時、湾奥に位置する福島東部海域で初期増殖が見られ、そのまま赤潮化し、その後に湾口に位置する鷹島の南部へ赤潮が拡大した。細胞数変動に基づいた比増殖速度から、この赤潮の拡大は移流型赤潮と考えられ、鷹島南部においてはパッチ状の着色域が確認された。本研究では2022年の赤潮を対象として、高解像度沿岸海洋モデルと能動的鉛直移動および生物的成長・死滅を組み込んだ粒子追跡モデルを用いて、*K.mikimotoi* 赤潮の動態解析を行った。

数値モデルにはFVCOM (Finite Volume Community Ocean Model, Chen et al., 2006) を採用し、外海条件にDreams\_D (Hirose et al., 2005)、淡水流入量評価に降雨流出氾濫モデルRRI (Rainfall Runoff Inundation model, 佐山・岩見, 2014)、気象条件に解析雨量、メソ数値予報モデルMSM/GPVを用いた。FVCOMは水平方向に三角形の非構造格子を採用しており、湾奥で最小50mまで解像度を上げ、海岸・海底地形を忠実に表現した。これにより拡散・流動場を高精度に再現し、*K.mikimotoi* による能動的鉛直移動および生物的成長や死滅(Moum and Lueck, 1985; Loyer et al., 2001; Gentien et al., 2007)を組み込んだ仮想粒子を福島東部に投入することで赤潮の動態を解析した。能動的日周鉛直移動は2022年に行った現地観測データをもとに設定した。

仮想粒子は細胞数の急増が確認された8月17日の0時に福島東部の海底直上に放出した。その後、鷹島南部へ輸送され、パッチ状の高濃度域が再現された。福島東部で増殖した赤潮は鉛直移動を繰り返しながら、表層塩分の低下と共に狭い水道を通過して北部に輸送された。ここには、比日水道から潮流と平均流が合わさった強い流れが表層から中層に間欠的に流入し、高島南部へとぬけている。福島東部から北部へ輸送された赤潮粒子は日周鉛直移動によって日中に表層から中層に浮上し、一部がこの流れに取り込まれることで鷹島南部にパッチ状に輸送された。生物過程によってパッチにおける細胞数が高く維持されることも確認した。

キーワード : *Karenia mikimotoi*、赤潮、伊万里湾、粒子追跡法

Keywords: *Karenia mikimotoi*, red tide, Imari Bay, Particle tracking method

# Dynamics of *Karenia mikimotoi* red tide in Imari Bay: Factors behind the formation of patchy-like water masses with high cell density

\*Soichi Yamaguchi<sup>1</sup>, Koki Asao<sup>1</sup>

1. Kyushu university

Imari Bay is an enclosed bay located in northern Kyushu, with a complex topography of large and small islands. Aquaculture of tiger pufferfish and other fish is popular here, but red tides by the dinoflagellate *Karenia mikimotoi* (hereafter referred to as *K. mikimotoi*) have caused mass mortality of the farmed fish, resulting in significant damage to the fishing industry (Yamatogi et al., 2006). Recently, a large-scale red tide occurred in summer 2022. At this time, initial proliferation was observed in the eastern sea area of Fukushima, located at the inner bay, which then turned into a red tide, later spreading to the southern area of Takashima at the mouth of the bay. Based on the specific proliferation rate using observed cell count, this spread of the red tide was thought to be due to an advection-type red tide. In addition, patchy-colored areas were confirmed here. In this study, we analyze the dynamics of *K. mikimotoi* red tide in 2022 using a high-resolution coastal ocean model and a particle tracking model that incorporates active vertical migration and biological growth and death.

The numerical model used was FVCOM (Finite Volume Community Ocean Model, Chen et al., 2006), with Dreams\_D (Hirose et al., 2005) for open boundary conditions, the rainfall runoff inundation model RRI (Rainfall Runoff Inundation model, Sayama and Iwami, 2014) for freshwater inflow assessment, and the mesoscale numerical forecast model MSM/GPV for meteorological conditions. FVCOM uses a triangular unstructured grid in the horizontal direction. In this study, resolution of 50m at the finest was used, faithfully representing the coastal and seafloor topography. This allowed us to reproduce diffusion and advection field with high accuracy, and by introducing virtual lagrangian particles that incorporated active vertical migration and biological growth and death (biological growth and death (Moum and Lueck, 1985; Loyer et al., 2001; Gentien et al., 2007), we analyzed the dynamics of the red tide. Active diurnal vertical migration was based on field observation in summer, 2022.

The virtual particles were released just above the seabed in eastern Fukushima at midnight on August 17 when a rapid increase in cell count was confirmed. They were then transported to the south of Takashima, creating patchy areas with high cell density. The red tide that proliferated in eastern Fukushima repeatedly migrated vertically and passed through a narrow channel to north with decrease in the sea surface salinity. Here, a strong inward current consisted of tidal current and mean current from Hibi straight in surface to middle layer flowed intermittently to the south of Takashima. Red tide particles which moved from eastern Fukushima to the north rose from the surface to the middle layer during the day due to diurnal vertical migration, and some were taken up by this current and transported in patches to the south of Takashima. We also confirmed that the biological processes maintained higher cell density in the patches.

Keywords: *Karenia mikimotoi*, red tide, Imari Bay, Particle tracking method