

伊万里湾における*Karenia mikimotoi*赤潮の発生に及ぼした環境要因

山口, 創一
九州大学

鶴田, 凌也
九州大学

豊福, 太樹
佐賀県農林水産部水産課

松本, 日向乃
佐賀県玄海水産振興センター

<https://hdl.handle.net/2324/7432783>

出版情報 : 2026-05-25. 日本地球惑星科学連合
バージョン :
権利関係 :



伊万里湾における *Karenia mikimotoi* 赤潮の発生に及ぼした環境要因

Environmental Regulation of *Karenia mikimotoi* Harmful Algal Blooms in Imari Bay: An Integrated Observational and Modeling Study

*山口 創一¹、靄田 凌也¹、豊福 太樹²、松本 日向乃³

*Soichi Yamaguchi¹, Ryoya Tsuruta¹, Taijyu Toyofuku², Hinano Matsumoto³

1. 九州大学、2. 佐賀県農林水産部水産課、3. 佐賀県玄海水産振興センター

1. Kyushu university, 2. Saga Prefectural Government, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Fisheries Division, 3. Saga Genkai Fisheries Promotion Center

伊万里湾は九州北部の佐賀県と長崎県の県境に位置する閉鎖性の強い内湾である。トラフグなどの海面養殖漁業が盛んであるが、夏季の渦鞭毛藻類 *Karenia mikimotoi* (以降 *K.mikimotoi*) の赤潮による大量斃死が発生し、大きな問題となっている。Fig.1は湾奥部における2022年から2025年夏季の最大細胞数の時系列である。6月初旬から徐々に細胞数は増加するが、2022年,2025年は6月下旬から7月上旬に赤潮と定義される500 cells/mL(図中の赤線)を超えたのに対し、2023年、2024年は同時期に減少に転じている。本研究ではこの4年間の現地観測データおよび粒子追跡法を用いた数値シミュレーションを用いて、赤潮発生・非発生に影響した環境要因について検討した。

現地観測によるデータ解析の結果、赤潮の発生年の特徴として、非発生年と比べて平均流が弱く、海水交換が活発でなかったことが示唆され、その要因として河川流量の低さと風系の違いが考えられた。また、赤潮化には好適な水中光環境の形成も寄与したことが示唆された。これらの環境要因の違いが赤潮の発生・非発生へ及ぼす影響について詳しく検証するため、*K.mikimotoi*による日周鉛直移動と生物的变化を考慮した粒子追跡法を用いた数値実験を実施した。その結果、発生年の粒子は初期増殖海域に留まりやすいのに対して、非発生年は塩分低下と共に初期増殖海域からの流出が強まることが分かり、河川出水に伴う密度流強化が海水交換を高め、赤潮化を抑制していたことが考えられた。また、発生年は非発生年に比べて増殖速度が大きく、粒子が曝露された水中の光環境が好適であったことがその要因であった。観測および数値実験の結果より、赤潮の発生に寄与する環境要因として、滞留傾向の強化と好適な光環境の形成が重要な影響を及ぼすことが確認された。

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

Keywords: Harmful algal bloom, *Karenia mikimotoi*, Imari Bay, Particle tracking method

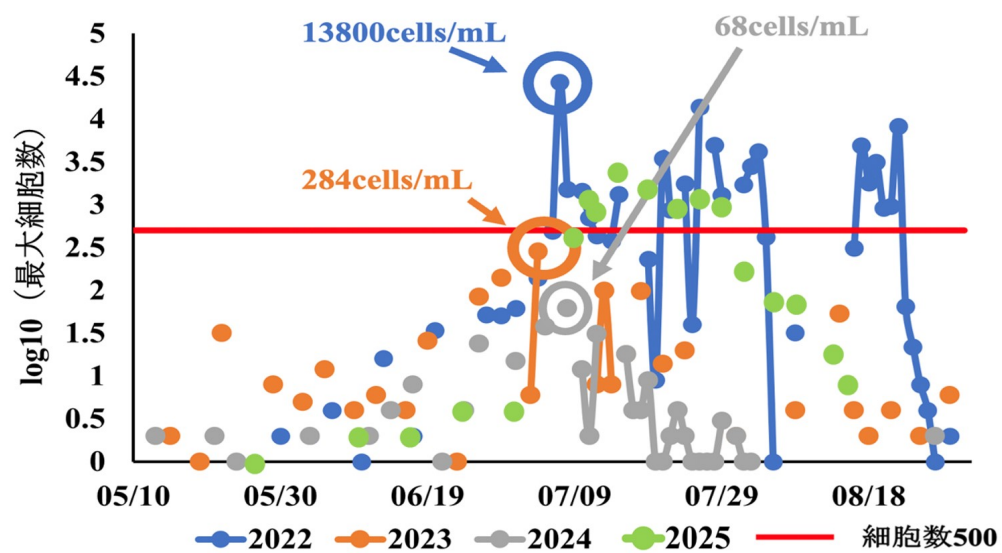


Fig.1 Time series of maximum cell density of *K. mikimotoi* in summer from 2022 to 2025

Environmental Regulation of *Karenia mikimotoi* Harmful Algal Blooms in Imari Bay: An Integrated Observational and Modeling Study

*Soichi Yamaguchi¹, Ryoya Tsuruta¹, Taijyu Toyofuku², Hinano Matsumoto³

1. Kyushu university, 2. Saga Prefectural Government, Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Fisheries Division, 3. Saga Genkai Fisheries Promotion Center

Imari Bay is a highly enclosed inland bay located on the border between Saga and Nagasaki prefectures in northern Kyushu, Japan. Marine aquaculture of species such as tiger pufferfish is thriving here, but mass mortality caused by harmful algal blooms (HAB) dominated by dinoflagellate *Karenia mikimotoi* (hereafter *K. mikimotoi*) in the summer has become a major problem. Figure 1 shows a time series of maximum cell density in the inner bay from the summer of 2022 to 2025. Cell density gradually increased from early June and in 2022 and 2025, it exceeded 500 cells/mL (red line in the figure), the cell density defined as a red tide, from late June to early July, whereas in 2023 and 2024 they began to decrease during the same period. In this study, we used 4-year field observation data and numerical simulations using particle tracking methods to examine the environmental regulations that influenced the occurrence or non-occurrence of HABs.

Data analysis of the 4-year field observation suggested that HAB-occurrence years were characterized by weaker mean currents and less active seawater exchange compared to non-occurrence years. This was likely due to low river discharge and different wind patterns. Furthermore, it was suggested that favorable underwater light environment also contributed to HAB occurrence. To further examine the influence of these environmental factors on HAB occurrence, we conducted numerical experiments using a particle tracking method that took into account the diurnal vertical migration and biological changes. Results indicated that particles tended to remain in the initial proliferation area in occurrence years, whereas in non-occurrence years, outflow from the initial proliferation area increased with decreasing salinity. This suggests that enhanced density currents induced by the increase in river water inflow enhanced seawater exchange and suppressed HAB occurrence. Furthermore, the proliferation rate of *K. mikimotoi* was higher in occurrence years than in non-occurrence years, likely due to favorable underwater light environment to which particles were exposed. The results of the observations and numerical experiments confirmed that enhanced retention and favorable light environments are important environmental regulation contributing to HAB occurrence in Imari Bay.

Keywords: Harmful algal bloom, *Karenia mikimotoi*, Imari Bay, Particle tracking method

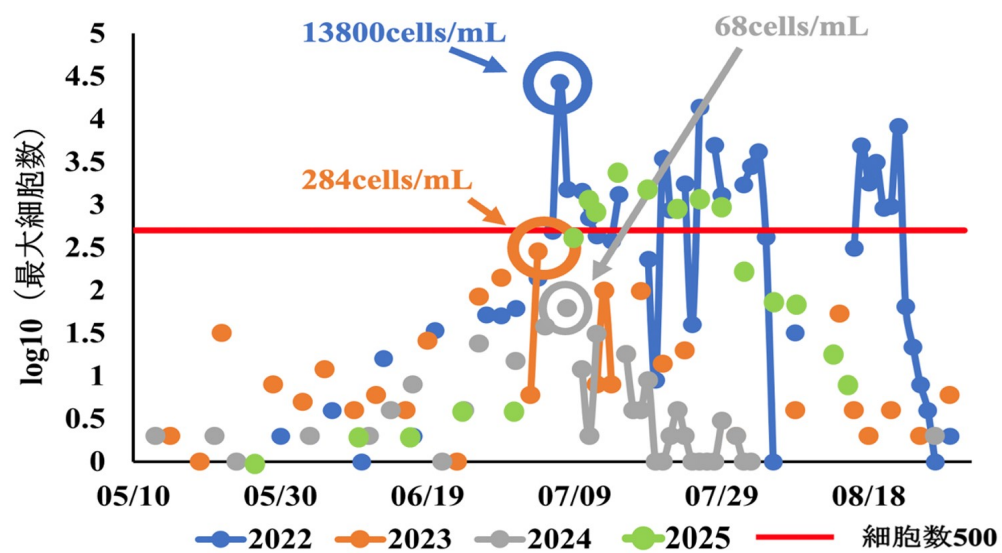


Fig.1 Time series of maximum cell density of *K. mikimotoi* in summer from 2022 to 2025