

令和 4 年 6 月 26 日現在

機関番号：16301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17H01860

研究課題名（和文）超高解像度観測と数値モデルを組み合わせた沿岸域における栄養塩動態の解明

研究課題名（英文）Study of nutrient dynamics in the coastal ocean using super high resolution field observation and numerical modeling

研究代表者

吉江 直樹 (Yoshie, Naoki)

愛媛大学・沿岸環境科学研究センター・講師

研究者番号：50374640

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,900,000円

研究成果の概要（和文）：複雑な混合過程が卓越し高い生物生産を誇る瀬戸内海において、高機動観測船・高応答性硝酸計・乱流計・多項目センサー群を用いて超高解像度観測を実施し、時系列定点観測により時間的な変化を補完しながら、沿岸域の潮汐フロント周辺における複雑な混合過程とそれに伴う栄養塩供給過程の実態を捉えることに成功した。当初予定していなかった静止衛星ひまわり8号による高頻度・広域データを用いた潮汐フロントの時空間変動解析を導入することにより、現場観測の時空間的代表性についても確かめることができた。また、数値モデルによりそれらを再現・解析することにより、沿岸域の栄養塩動態への複雑な混合過程の重要性を明らかにできた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、数値モデルの高解像度・高度化に比べ大きく遅れをとっていた海洋現場観測の高解像度・高度化に一石を投じることに成功した。そして、沿岸域の潮汐フロント周辺の極めて複雑な混合過程とそれに伴う栄養塩供給過程の重要性と生態系応答機構が明らかになった。これらの成果は、社会経済と密接に関連するために高い再現精度が求められる沿岸数値モデルの不確実性を大きく低下させることに繋がる。また、世界の沿岸域に広く応用可能であり、今後の深刻化が予想される気候変動に対する沿岸生態系の応答予測に極めて有用な知見となる。

研究成果の概要（英文）：We conducted the super high resolution field observation in the Seto Inland Sea which has extremely high productivity might be due to complex mixing processes around the tidal fronts, by using maneuverable research vessel, high response optical nitrate sensor, turbulence ocean microstructure acquisition profiler, and multiple biogeochemical sensors. We integrated the time-series monitoring data at the Sadamisaki and the remote sensing data of Himawari 8 into the field observed data. We successfully observed the nutrient supply processes associated with the mixing processes around the tidal fronts by the super high resolution field observations. We also reproduced the nutrient supply process using high resolution numerical model, and clarified importance of the complex mixing processes to the nutrient dynamics in the coastal ocean.

研究分野：生物地球化学

キーワード：高解像度観測 栄養塩 沿岸海域 海洋生態系 数値モデル

### 1. 研究開始当初の背景

近年の世界的な海洋研究の動向は、これまで主流であった人々の生活から隔絶した外洋域における研究から、社会経済と密接に関わる沿岸域における研究に関心がシフトしてきている。

「化学的視点」から見た沿岸域は、全海洋のわずか 0.2%の面積にも関わらず、地球上の全森林の約 50%に匹敵する純炭素吸収能を持ち、地球上最大の CO<sub>2</sub> 吸収源としている( 神田ら, 2013)。

「生物学的視点」から見た沿岸域は、藻場、干潟など多様な生態系を有する場であると同時に、陸域や外洋域に生息する多くの生物の産卵場や生活史初期の生息域として極めて重要な海域とされる( 浜崎ら, 2013)。沿岸域の生態系変動の予測に向けて、沿岸域に適応可能な高解像度モデルが開発・応用されつつあるが、沿岸域の生態系に最も大きな影響を及ぼす栄養塩動態の実態については未解明なままである。

「物理的視点」から見た沿岸域は、沿岸・海底地形に起因する数百mから数km程度の狭い空間スケールでの大きな空間的变化と、潮汐・気象擾乱・外洋水進入などによる数日から半月程度の短い時間スケールでの大きな時間的变化が卓越し、従来の観測手法では捉えることができない物理的な混合過程が非常に多い。このような沿岸域における狭い範囲で短い時間に激変する物理的な混合過程の実態を把握し、それに伴う栄養塩供給過程を解明することは、最重要課題の一つとされている。

### 2. 研究の目的

気象モデルの高解像度化により気象学と天気予報が飛躍的に発展したように、海洋モデルの高解像度化により海洋学と海況予報の発展が期待されている。しかし、モデルの飛躍的な高解像度化の一方、海にはその再現性を担保できる気象庁アメダスのような高解像度の観測網がなく、特に、社会経済と密接に関わる沿岸域の複雑な混合過程とそれに伴う栄養塩供給過程の実態は観測が難しく未解明のままである。そのためモデル中のそれらの過程が正しいか確かめられないままにシミュレーション結果が利用されている。本研究は、複雑な混合過程が卓越し高い生物生産を誇る瀬戸内海において、近年実用化した高応答性硝酸計と乱流計を用いた超高解像度観測を実施し沿岸域の混合・栄養塩供給過程の実態を捉え、数値モデルによりそれらを再現・解析し、沿岸域の栄養塩動態の解明を目指す事を目的とする。

### 3. 研究の方法

本研究では観測と数値モデルを組み合わせ実施した。観測は、複雑な混合過程が卓越し定量的な栄養塩動態が不明な瀬戸内海において、高機動観測船・高応答性硝酸計・乱流計・多項目センサー群を用いて超高解像度観測を実施し、時系列定点観測により時間的な変化を補完しながら、沿岸域における複雑な混合過程とそれに伴う栄養塩供給過程の実態を捉える。数値モデルは、既存の瀬戸内海を対象とした数値モデルを元にネスティング手法により潮汐フロント域を超高解像度化したモデルを新たに開発する。観測で得られた混合過程・栄養塩供給過程の知見と生態系データをモデルに導入し、現実に即した形で栄養塩と低次生態系の時空間分布を再現する。そして、このモデル計算結果を詳細に解析することにより、沿岸域における栄養塩動態と生態系応答機構を明らかにする。

### 4. 研究成果

#### (1) 伊予灘における潮汐フロント周辺における超高解像度観測

伊予灘の佐田岬半島先端部周辺の潮汐フロントを横断する 3 本の東西ラインにおいて、超高解像度(約 1km)の多項目観測を実施した。その結果、豊予海峡中央部よりも遥かに強い乱流混合が生じているホットスポットを発見した。そこでは、海底地形が極めて急峻な深谷構造をとり、潮流がその海底深谷にぶつかる際に乱流混合が発生している可能性が高かった。また、このホットスポットにおいては新たに高頻度の時系列観測を実施し、潮流の変化に伴う極めて大きな乱流混合の時間変化とそれに伴う低次生態系の応答を捉えることに成功した(図 1)。

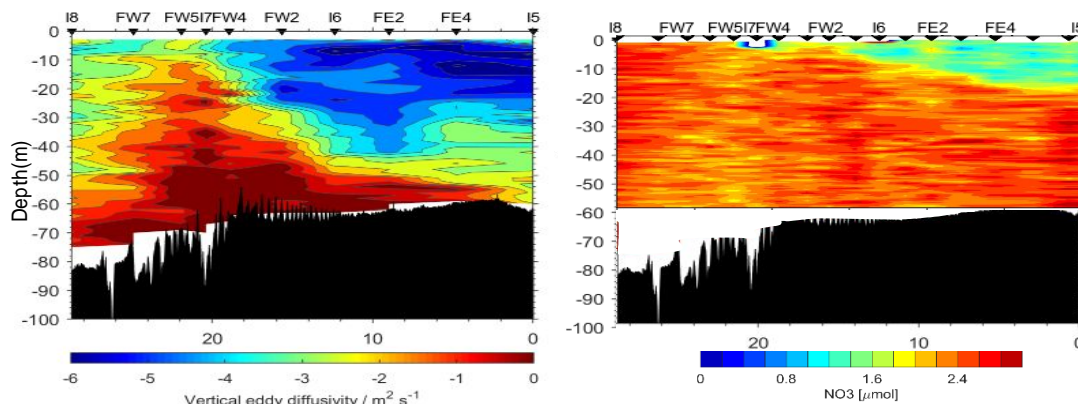


図 1 伊予灘の乱流ホットスポット周辺における鉛直渦拡散係数と栄養塩濃度

## (2) 佐田岬における高頻度時系列定点観測

佐田岬半島に先端部において高頻度時系列定点観測を実施した。潮汐フロント域での超高解像度観測の合間における時間変化の補完、突発的な気象擾乱などによる特異な変動イベントについてのデータ解析、水温・塩分センサーおよび Chl. a・濁度センサーの保守と栄養塩分析を行った。このデータから、栄養塩濃度の季節・経年変動について解析すると共に、気象データと豊後水道中央部の水温データを用いた供給機構に関する考察を行った。その結果、夏季には降雨に伴う陸域からの栄養塩供給が重要であり、秋季には外洋域からの栄養塩供給が重要であることが示唆された。

## (3) 衛星水温を用いた潮汐フロント解析

静止気象衛星ひまわり 8 号による高頻度・高解像度(毎時、水平解像度 2km)の表面水温データを用いて潮流変化に伴う潮汐フロント変化について解析した。これまで観測してきた伊予灘に比べ豊後水道における潮汐フロントが明瞭であること、潮流変化に応じて潮汐フロントが数時間で約 10km も移動すること、下げ潮時に混合域が成層域に進入する際に潮汐フロントが強化され、上げ潮時に成層域が混合域へ進入する際には潮汐フロントが弱まることが明らかとなった(図 2)。

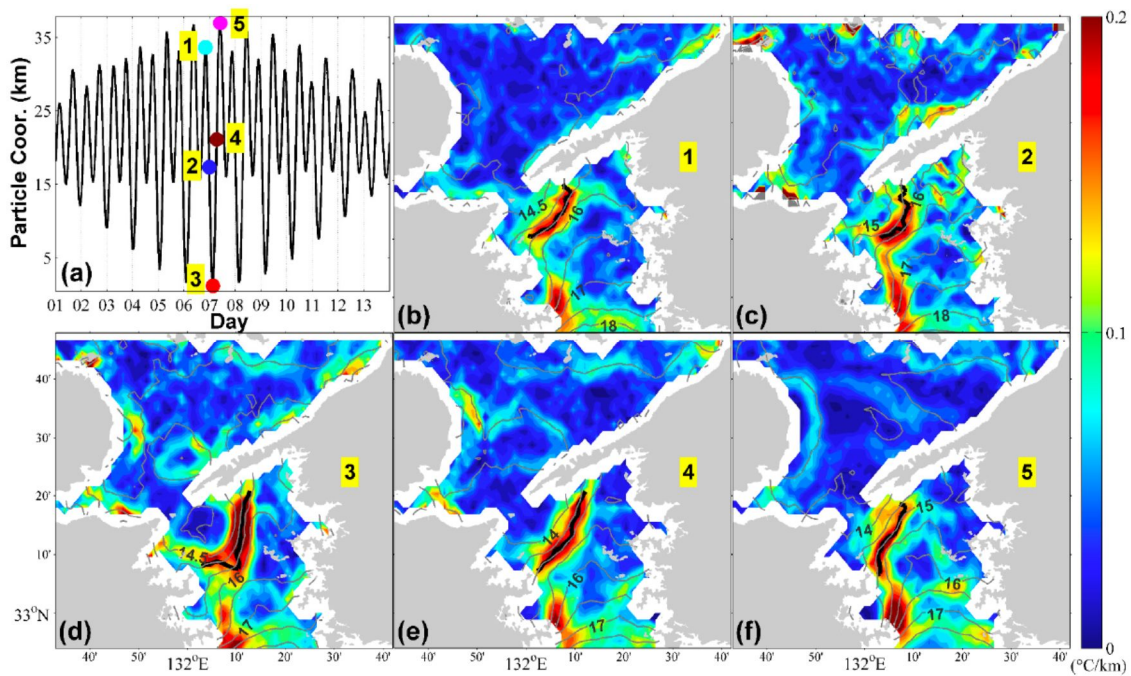


図 2 豊後水道北部における大潮時の上げ潮下げ潮に伴う表面海水温水平勾配の時空間変化

## (4) 潮汐フロント周辺における数値モデル解析

3 次元の時空間変化について解析するために、数値モデル MITgcm(潮汐[M2, S2]、佐田岬周辺海域を東西 160km x 南北 50km、水平解像度 1km、鉛直解像度 3m)を用いた数値解析を実施した。その結果、下げ潮時には、混合域の高密度な混合水が壁のように成層域に進入し、潮汐フロントが表層で強化されるだけでなく亜表層までその影響が及ぶことが示唆された。上げ潮時には、成層域の低密度な表層水が混合域の表層を滑る様に進入し、その影響は極表層にのみ及ぶことが示唆された。

## (5) 豊後水道における潮汐フロント周辺における超高解像度観測

先の衛星解析とモデル解析により得られた知見を検証するために、新たに豊後水道における高頻度・超高解像度(100 分間で 25km の観測ラインを水平解像度 1.7km にて、フロント周辺では水平解像度数十 m にて)の多項目観測を実施した。その結果、フロントの極近傍では、現在の衛星や数値モデルでは解像不可能なわずか数十 m で水塊構造が劇的に変化することが明らかとなり、数値モデルで示唆されていた潮汐フロントの時空間変化を捉えることに成功した。また、混合域の進入に伴い亜表層から供給された栄養塩が近傍の成層域側において植物プランクトンに利用され生産性が高まっていることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 20件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 16件）

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>ONITSUKA GOH, SUZUKAWA KENJI, YOSHIE NAOKI, HIRAI MAKIKO, TAKENAKA SHOICHI, YOSHIHARA YUUSAKU, OHNISHI HIDEJIRO, SHIMIZU SONOKO, TAKEUCHI HISATO, OHTA KOHEI, TOMARU YUJI, SAKAMOTO SETSUKO, ABE KAZUO, YAMAGUCHI AKIRA, SHIKATA TOMOYUKI, YAMAGUCHI HITOMI, TAKEOKA HIDETAKA | 4. 巻<br>87            |
| 2. 論文標題<br>Spatio-temporal dynamics of the harmful dinoflagellate <i>Karenia mikimotoi</i> in Uwajima Bay and its adjacent waters: comparison between a bloom occurrence year and a non-occurrence year   | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>NIPPON SUISAN GAKKAISHI   | 6. 最初と最後の頁<br>144～159 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.2331/suisan.20-00055  | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である）   | 国際共著<br>-             |
| 1. 著者名<br>吉江直樹  | 4. 巻<br>49(1)         |
| 2. 論文標題<br>生態系モデルを用いた環境変化に伴う生態系応答の理解と予測に向けて   | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>環境情報科学  | 6. 最初と最後の頁<br>21-27   |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし   | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難  | 国際共著<br>-             |
| 1. 著者名<br>磯辺 篤彦, 中村 啓彦, 岩崎 慎介, 郭 新宇, 吉江 直樹, 広瀬 直毅, 加古 真一郎   | 4. 巻<br>244           |
| 2. 論文標題<br>沿岸・縁辺海および日本南岸域の大気海洋相互作用  | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>気象研究ノート   | 6. 最初と最後の頁<br>1-32    |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし   | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難  | 国際共著<br>-             |
| 1. 著者名<br>吉江直樹  | 4. 巻<br>81            |
| 2. 論文標題<br>栄養塩類の働きを踏まえた高次生態系までの統合シミュレーションモデル構築のための課題整理  | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>瀬戸内海  | 6. 最初と最後の頁<br>74-77   |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし   | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている（また、その予定である）   | 国際共著<br>-             |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. 著者名<br>Hasegawa D., Matsuno T., Tsutsumi E., Senjyu T., Endoh T., Tanaka T., Yoshie N., Nakamura H., Nishina A., Kobari T., Nagai T., Guo X. | 4. 巻<br>48         |
| 2. 論文標題<br>How a Small Reef in the Kuroshio Cultivates the Ocean  | 5. 発行年<br>2021年    |
| 3. 雑誌名<br>Geophysical Research Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>1-11 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1029/2020GL092063  | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著<br>-          |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名<br>Kanayama Takeru, Kobari Toru, Suzuki Koji, Yoshie Naoki, Honma Taiga, Karu Fukutaro, Kume Gen   | 4. 巻<br>163                   |
| 2. 論文標題<br>Impact of microzooplankton grazing on the phytoplankton community in the Kuroshio of the East China sea: A major trophic pathway of the Kuroshio ecosystem | 5. 発行年<br>2020年               |
| 3. 雑誌名<br>Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers   | 6. 最初と最後の頁<br>103337 ~ 103337 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.dsr.2020.103337   | 査読の有無<br>有                    |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著<br>-                     |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Kobari Toru, Honma Taiga, Hasegawa Daisuke, Yoshie Naoki, Tsutsumi Eisuke, Matsuno Takeshi, Nagai Takeyoshi, Kanayama Takeru, Karu Fukutaro, Suzuki Koji, Tanaka Takahiro, Guo Xinyu, Kume Gen, Nishina Ayako, Nakamura Hirohiko | 4. 巻<br>17                |
| 2. 論文標題<br>Phytoplankton growth and consumption by microzooplankton stimulated by turbulent nitrate flux suggest rapid trophic transfer in the oligotrophic Kuroshio   | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>Biogeosciences   | 6. 最初と最後の頁<br>2441 ~ 2452 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.5194/bg-17-2441-2020  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)   | 国際共著<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Zhu Junying, Shi Jie, Guo Xinyu  | 4. 巻<br>18              |
| 2. 論文標題<br>Interannual variation of a bottom cold water mass in the Seto Inland Sea, Japan | 5. 発行年<br>2022年         |
| 3. 雑誌名<br>Ocean Science  | 6. 最初と最後の頁<br>659 ~ 673 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.5194/os-18-659-2022   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)   | 国際共著<br>-               |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Dong Menghong, Guo Xinyu  | 4. 巻<br>13                |
| 2. 論文標題<br>The Intra-Tidal Characteristics of Tidal Front and Their Spring?Neap Tidal and Seasonal Variations in Bungo Channel, Japan | 5. 発行年<br>2021年           |
| 3. 雑誌名<br>Remote Sensing  | 6. 最初と最後の頁<br>1840 ~ 1840 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/rs13091840  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Karu Fukutaro, Kobari Toru, Honma Taiga, Kanayama Takeru, Suzuki Koji, Yoshie Naoki, Kume Gen            | 4. 巻<br>29              |
| 2. 論文標題<br>Trophic sources and linkages to support mesozooplankton community in the Kuroshio of the East China Sea | 5. 発行年<br>2020年         |
| 3. 雑誌名<br>Fisheries Oceanography   | 6. 最初と最後の頁<br>442 ~ 456 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1111/fog.12488  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)   | 国際共著<br>-               |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Dong Menghong, Guo Xinyu  | 4. 巻<br>13                |
| 2. 論文標題<br>The Intra-Tidal Characteristics of Tidal Front and Their Spring?Neap Tidal and Seasonal Variations in Bungo Channel, Japan | 5. 発行年<br>2021年           |
| 3. 雑誌名<br>Remote Sensing  | 6. 最初と最後の頁<br>1840 ~ 1840 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/rs13091840  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Zhu Junying, Shi Jie, Guo Xinyu  | 4. 巻<br>18              |
| 2. 論文標題<br>Interannual variation of a bottom cold water mass in the Seto Inland Sea, Japan | 5. 発行年<br>2022年         |
| 3. 雑誌名<br>Ocean Science  | 6. 最初と最後の頁<br>659 ~ 673 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.5194/os-18-659-2022   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)   | 国際共著<br>該当する            |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Kobari Toru, Honma Taiga, Hasegawa Daisuke, Yoshie Naoki, Tsutsumi Eisuke, Matsuno Takeshi, Nagai Takeyoshi, Kanayama Takeru, Karu Fukutaro, Suzuki Koji, Tanaka Takahiro, Guo Xinyu, Kume Gen, Nishina Ayako, Nakamura Hirohiko | 4. 巻<br>17                |
| 2. 論文標題<br>Phytoplankton growth and consumption by microzooplankton stimulated by turbulent nitrate flux suggest rapid trophic transfer in the oligotrophic Kuroshio   | 5. 発行年<br>2020年           |
| 3. 雑誌名<br>Biogeosciences   | 6. 最初と最後の頁<br>2441 ~ 2452 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.5194/bg-17-2441-2020  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)   | 国際共著<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Karu Fukutaro, Kobari Toru, Honma Taiga, Kanayama Takeru, Suzuki Koji, Yoshie Naoki, Kume Gen            | 4. 巻<br>29              |
| 2. 論文標題<br>Trophic sources and linkages to support mesozooplankton community in the Kuroshio of the East China Sea | 5. 発行年<br>2020年         |
| 3. 雑誌名<br>Fisheries Oceanography   | 6. 最初と最後の頁<br>442 ~ 456 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1111/fog.12488  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)   | 国際共著<br>-               |

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名<br>Kanayama Takeru, Kobari Toru, Suzuki Koji, Yoshie Naoki, Honma Taiga, Karu Fukutaro, Kume Gen   | 4. 巻<br>163                   |
| 2. 論文標題<br>Impact of microzooplankton grazing on the phytoplankton community in the Kuroshio of the East China sea: A major trophic pathway of the Kuroshio ecosystem | 5. 発行年<br>2020年               |
| 3. 雑誌名<br>Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers   | 6. 最初と最後の頁<br>103337 ~ 103337 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.dsr.2020.103337   | 査読の有無<br>有                    |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著<br>-                     |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. 著者名<br>Hasegawa D., Matsuno T., Tsutsumi E., Senjyu T., Endoh T., Tanaka T., Yoshie N., Nakamura H., Nishina A., Kobari T., Nagai T., Guo X. | 4. 巻<br>48         |
| 2. 論文標題<br>How a Small Reef in the Kuroshio Cultivates the Ocean  | 5. 発行年<br>2021年    |
| 3. 雑誌名<br>Geophysical Research Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>1-11 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1029/2020GL092063  | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著<br>-          |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>吉江直樹   | 4. 巻<br>81          |
| 2. 論文標題<br>栄養塩類の働きを踏まえた高次生態系までの統合シミュレーションモデル構築のための課題整理 | 5. 発行年<br>2021年     |
| 3. 雑誌名<br>瀬戸内海   | 6. 最初と最後の頁<br>74-77 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                         | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)                 | 国際共著<br>-           |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. 著者名<br>磯辺 篤彦, 中村 啓彦, 岩崎 慎介, 郭 新宇, 吉江 直樹, 広瀬 直毅, 加古 真一郎 | 4. 巻<br>244        |
| 2. 論文標題<br>沿岸・縁辺海および日本南岸域の大気海洋相互作用                        | 5. 発行年<br>2021年    |
| 3. 雑誌名<br>気象研究ノート   | 6. 最初と最後の頁<br>1-32 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし                            | 査読の有無<br>無         |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難                    | 国際共著<br>-          |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>吉江直樹                              | 4. 巻<br>49(1)       |
| 2. 論文標題<br>生態系モデルを用いた環境変化に伴う生態系応答の理解と予測に向けて | 5. 発行年<br>2020年     |
| 3. 雑誌名<br>環境情報科学                            | 6. 最初と最後の頁<br>21-27 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし              | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難      | 国際共著<br>-           |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>ONITSUKA GOH, SUZUKAWA KENJI, YOSHIE NAOKI, HIRAI MAKIKO, TAKENAKA SHOICHI, YOSHIHARA YUUSAKU, OHNISHI HIDEJIRO, SHIMIZU SONOKO, TAKEUCHI HISATO, OHTA KOHEI, TOMARU YUJI, SAKAMOTO SETSUKO, ABE KAZUO, YAMAGUCHI AKIRA, SHIKATA TOMOYUKI, YAMAGUCHI HITOMI, TAKEOKA HIDETAKA | 4. 巻<br>87              |
| 2. 論文標題<br>Spatio-temporal dynamics of the harmful dinoflagellate <i>Karenia mikimotoi</i> in Uwajima Bay and its adjacent waters: comparison between a bloom occurrence year and a non-occurrence year   | 5. 発行年<br>2021年         |
| 3. 雑誌名<br>NIPPON SUISAN GAKKAISHI   | 6. 最初と最後の頁<br>144 ~ 159 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2331/suisan.20-00055   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著<br>-               |



|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Mano Takashi, Guo Xinyu, Fujii Naoki, Yoshie Naoki, Tsutsumi Eisuke, Saito Rui   | 4. 巻<br>75              |
| 2. 論文標題<br>Moon jellyfish aggregations observed by a scientific echo sounder and an underwater video camera and their relation to internal waves | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Oceanography  | 6. 最初と最後の頁<br>359 ~ 374 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s10872-019-00507-8   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-               |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>長谷川大介、田中雄大、松野健、千手智晴、堤英輔、中村啓彦、仁科文子、小針統、吉江直樹、郭新宇、長井健容、奥西武、安田一郎 | 4. 巻<br>57(1)       |
| 2. 論文標題<br>センサによる硝酸塩鉛直乱流拡散フラックスの計測                                     | 5. 発行年<br>2019年     |
| 3. 雑誌名<br>沿岸海洋研究   | 6. 最初と最後の頁<br>59-64 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難                                 | 国際共著<br>-           |

|   |                        |
|---|------------------------|
| 1. 著者名<br>Kim Haejin, Takayama Katsumi, Hirose Naoki, Morimoto Akihiko, Shibano Ryota, Ito Masashi, Takikawa Tetsutaro, Guo Xinyu, Wang Yucheng, Kubota Taishi, Yoshie Naoki, Saki Katzakai, Zhang Jing, Yoshida Takafumi | 4. 巻<br>1              |
| 2. 論文標題<br>International Management of Marine Environment   | 5. 発行年<br>2019年        |
| 3. 雑誌名<br>Integrated Coastal Management in the Japanese Satoumi: Restoring Estuaries and Bays   | 6. 最初と最後の頁<br>85 ~ 129 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/B978-0-12-813060-5.00004-3  | 査読の有無<br>有             |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難  | 国際共著<br>該当する           |

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>Mano Takashi, Guo Xinyu, Fujii Naoki, Yoshie Naoki, Tsutsumi Eisuke, Saito Rui   | 4. 巻<br>印刷中       |
| 2. 論文標題<br>Moon jellyfish aggregations observed by a scientific echo sounder and an underwater video camera and their relation to internal waves | 5. 発行年<br>2019年   |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Oceanography  | 6. 最初と最後の頁<br>印刷中 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s10872-019-00507-8   | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-         |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Maure E. R., Ishizaka J., Aiki H., Mino Y., Yoshie N., Goes J. I., Gomes H. R., Tomita H.                | 4. 巻<br>123               |
| 2. 論文標題<br>One-Dimensional Turbulence-Ecosystem Model Reveals the Triggers of the Spring Bloom in Mesoscale Eddies | 5. 発行年<br>2018年           |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Geophysical Research: Oceans  | 6. 最初と最後の頁<br>6841 ~ 6860 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1029/2018JC014089   | 査読の有無<br>無                |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難   | 国際共著<br>-                 |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>吉江直樹                             | 4. 巻<br>55          |
| 2. 論文標題<br>2段階のアクティブラーニングを用いた地域社会と連携した海洋教育 | 5. 発行年<br>2017年     |
| 3. 雑誌名<br>沿岸海洋研究                           | 6. 最初と最後の頁<br>11-15 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし             | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難     | 国際共著<br>-           |

〔学会発表〕 計91件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 29件)

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N., K. Ohgi, A. Kabe, T. Kobari, D. Hasegawa and J. Ishizaka  |
| 2. 発表標題<br>Effects of nutrient supply with strong turbulent mixing on lower-trophic level ecosystem around the Tokara strait |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2020 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N.                               |
| 2. 発表標題<br>Coastal ocean observing systems in Japan |
| 3. 学会等名<br>PICES 2020 annual meeting (国際学会)         |
| 4. 発表年<br>2020年                                     |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>鬼塚剛, 吉江直樹, 鈴川健二, 平井真紀子, 阿部和雄                |
| 2. 発表標題<br>宇和島湾とその周辺海域における有害渦鞭毛藻Karenia mikimotoiの出現特性 |
| 3. 学会等名<br>2020年度豊後水道研究集会                              |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>T. Nagai, G. S. D. Gomez, T. Kobari, and N. Yoshie  |
| 2. 発表標題<br>Blending source of turbulence, upwelled nutrients and primary producers in the Kuroshio flowing through the Tokara Strait 宇和海におけるカレニアミキモトイ赤潮と環境要因に関する研究 (5/ |
| 3. 学会等名<br>American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛, 平井真紀子         |
| 2. 発表標題<br>宇和海におけるカレニアミキモトイ赤潮と環境要因に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ     |
| 4. 発表年<br>2020年                          |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                    |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海全域における栄養塩と水産資源の時空間変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ      |
| 4. 発表年<br>2020年                           |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹                |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における長期栄養塩変動に関する研究   |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ |
| 4. 発表年<br>2020年                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>平嶺彩華, 吉江直樹                  |
| 2. 発表標題<br>生態系モデルを用いた播磨灘の低次生態系動態に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ   |
| 4. 発表年<br>2020年                        |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛, 平井真紀子    |
| 2. 発表標題<br>宇和湾周辺におけるカレニア赤潮と環境要因について |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会              |
| 4. 発表年<br>2020年                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                  |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海における栄養塩と水産資源の時空間変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会                  |
| 4. 発表年<br>2020年                         |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹              |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における長期栄養塩変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会             |
| 4. 発表年<br>2020年                    |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>平嶺彩華, 吉江直樹                  |
| 2. 発表標題<br>生態系モデルを用いた播磨灘の低次生態系動態に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会                 |
| 4. 発表年<br>2020年                        |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>鬼塚剛, 吉江直樹, 鈴木健二, 平井真紀子, 阿部和雄             |
| 2. 発表標題<br>平成30年7月豪雨後に宇和島湾でKarenia mikimotoiが急減した要因 |
| 3. 学会等名<br>LaMer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」         |
| 4. 発表年<br>2020年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛, 平井真紀子              |
| 2. 発表標題<br>宇和島湾周辺におけるKarenia mikimotoi赤潮と環境要因 |
| 3. 学会等名<br>LaMer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」   |
| 4. 発表年<br>2020年                               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛                             |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海豊後水道東部におけるカレニア赤潮の発生時期・規模と環境要因の関連性      |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2021年                                       |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹, 大西秀次郎                          |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海西部における栄養塩の長期変動とその供給機構に関する研究            |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2021年                                       |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>E. Tsutsumi, X. Guo, N. Yoshie, T. Endoh, T. Matsuno and S. Itoh   |
| 2. 発表標題<br>Enhancement of turbulent mixing over tidal sandwaves and formation of front: an observational study in Seto Inland Sea |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N. and S. Hiramane   |
| 2. 発表標題<br>Interannual variations of the lower-trophic level ecosystem in the Harima-Nada, eastern Seto Inland Sea, Japan simulated by a plankton functional type model |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹                           |
| 2. 発表標題<br>栄養塩から高次生態系までを包括した統合モデル構築のための課題 |
| 3. 学会等名<br>瀬戸内海研究会議特別講演会（招待講演）            |
| 4. 発表年<br>2021年                           |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>T. Tanaka and N. Yoshie                  |
| 2. 発表標題<br>Coastal ocean observing systems in Japan |
| 3. 学会等名<br>PICES 2021 annual meeting（国際学会）          |
| 4. 発表年<br>2021年                                     |

|                               |
|-------------------------------|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹               |
| 2. 発表標題<br>高次生態系まで含めた統合モデルの開発 |
| 3. 学会等名<br>黒潮座談会（招待講演）        |
| 4. 発表年<br>2021年               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵，吉江直樹                          |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における栄養塩濃度の時空間変動とその供給機構に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第7回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ          |
| 4. 発表年<br>2021年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛                            |
| 2. 発表標題<br>宇和海における環境要因によるカレニア赤潮発生日予測・2021年赤潮非発生要因の検討 |
| 3. 学会等名<br>第7回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ                 |
| 4. 発表年<br>2021年                                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                                 |
| 2. 発表標題<br>Ecopath with Ecosimモデルを用いた東部瀬戸内海の高次生態系モデル解析 |
| 3. 学会等名<br>第7回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ                   |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹                             |
| 2. 発表標題<br>栄養塩類から高次生態系まで含む統合シミュレーションモデルの構築  |
| 3. 学会等名<br>令和3年度瀬戸内海の環境保全・創造研究ワークショップ(招待講演) |
| 4. 発表年<br>2021年                             |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹, 大西秀次郎                  |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における栄養塩濃度の時空間変動とその供給機構に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                        |
| 4. 発表年<br>2021年                               |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛                            |
| 2. 発表標題<br>宇和海における環境要因によるカレニア赤潮発生日予測・2021年赤潮非発主要因の検討 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                               |
| 4. 発表年<br>2021年                                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                                 |
| 2. 発表標題<br>Ecopath with Ecosimモデルを用いた東部瀬戸内海の高次生態系モデル解析 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                                 |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>浅野拓海, 吉江直樹                 |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における海洋酸性化の時間変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                |
| 4. 発表年<br>2021年                       |

|                                  |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名<br>原祐輔, 吉江直樹             |
| 2. 発表標題<br>アマモを導入した海洋低次生態系モデルの開発 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会           |
| 4. 発表年<br>2021年                  |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>灘野愛子, 吉江直樹              |
| 2. 発表標題<br>播磨灘における鉛直一次元低次生態系モデルの開発 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会             |
| 4. 発表年<br>2021年                    |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N., K. Ohgi, A. Kabe, T. Kobari, D. Hasegawa and J. Ishizaka  |
| 2. 発表標題<br>Effects of nutrient supply with strong turbulent mixing on lower-trophic level ecosystem around the Tokara strait |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2020 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N.                               |
| 2. 発表標題<br>Coastal ocean observing systems in Japan |
| 3. 学会等名<br>PICES 2020 annual meeting (国際学会)         |
| 4. 発表年<br>2020年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>鬼塚剛, 吉江直樹, 鈴川健二, 平井真紀子, 阿部和雄                         |
| 2. 発表標題<br>宇和島湾とその周辺海域における有害渦鞭毛藻 <i>Karenia mikimotoi</i> の出現特性 |
| 3. 学会等名<br>2020年度豊後水道研究集会                                       |
| 4. 発表年<br>2020年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>T. Nagai, G. S. D. Gomez, T. Kobari, and N. Yoshie  |
| 2. 発表標題<br>Blending source of turbulence, upwelled nutrients and primary producers in the Kuroshio flowing through the Tokara Strait |
| 3. 学会等名<br>American Geophysical Union Fall Meeting 2020 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛, 平井真紀子         |
| 2. 発表標題<br>宇和海におけるカレニアミキモトイ赤潮と環境要因に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ     |
| 4. 発表年<br>2020年                          |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                    |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海全域における栄養塩と水産資源の時空間変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ      |
| 4. 発表年<br>2020年                           |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹                |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における長期栄養塩変動に関する研究   |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ |
| 4. 発表年<br>2020年                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>平嶺彩華, 吉江直樹                  |
| 2. 発表標題<br>生態系モデルを用いた播磨灘の低次生態系動態に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ   |
| 4. 発表年<br>2020年                        |

|                                     |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛, 平井真紀子    |
| 2. 発表標題<br>宇和湾周辺におけるカレニア赤潮と環境要因について |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会              |
| 4. 発表年<br>2020年                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                  |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海における栄養塩と水産資源の時空間変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会                  |
| 4. 発表年<br>2020年                         |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹              |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における長期栄養塩変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会             |
| 4. 発表年<br>2020年                    |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>平嶺彩華, 吉江直樹                  |
| 2. 発表標題<br>生態系モデルを用いた播磨灘の低次生態系動態に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第6回海洋環境研究集会                 |
| 4. 発表年<br>2020年                        |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>鬼塚剛, 吉江直樹, 鈴木健二, 平井真紀子, 阿部和雄             |
| 2. 発表標題<br>平成30年7月豪雨後に宇和島湾でKarenia mikimotoiが急減した要因 |
| 3. 学会等名<br>LaMer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」         |
| 4. 発表年<br>2020年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛, 平井真紀子              |
| 2. 発表標題<br>宇和島湾周辺におけるKarenia mikimotoi赤潮と環境要因 |
| 3. 学会等名<br>LaMer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」   |
| 4. 発表年<br>2020年                               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛                             |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海豊後水道東部におけるカレニア赤潮の発生時期・規模と環境要因の関連性      |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2021年                                       |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵、吉江直樹、大西秀次郎                            |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海西部における栄養塩の長期変動とその供給機構に関する研究            |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年<br>2021年                                       |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>E. Tsutsumi, X. Guo, N. Yoshie, T. Endoh, T. Matsuno and S. Itoh   |
| 2. 発表標題<br>Enhancement of turbulent mixing over tidal sandwaves and formation of front: an observational study in Seto Inland Sea |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N. and S. Hiramane   |
| 2. 発表標題<br>Interannual variations of the lower-trophic level ecosystem in the Harima-Nada, eastern Seto Inland Sea, Japan simulated by a plankton functional type model |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹                           |
| 2. 発表標題<br>栄養塩から高次生態系までを包括した統合モデル構築のための課題 |
| 3. 学会等名<br>瀬戸内海研究会議特別講演会 (招待講演)           |
| 4. 発表年<br>2021年                           |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>T. Tanaka and N. Yoshie                  |
| 2. 発表標題<br>Coastal ocean observing systems in Japan |
| 3. 学会等名<br>PICES 2021 annual meeting (国際学会)         |
| 4. 発表年<br>2021年                                     |

|                               |
|-------------------------------|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹               |
| 2. 発表標題<br>高次生態系まで含めた統合モデルの開発 |
| 3. 学会等名<br>黒潮座談会 (招待講演)       |
| 4. 発表年<br>2021年               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹                         |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における栄養塩濃度の時空間変動とその供給機構に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第7回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ          |
| 4. 発表年<br>2021年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛                            |
| 2. 発表標題<br>宇和海における環境要因によるカレニア赤潮発生日予測・2021年赤潮非発生要因の検討 |
| 3. 学会等名<br>第7回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ                 |
| 4. 発表年<br>2021年                                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                                 |
| 2. 発表標題<br>Ecopath with Ecosimモデルを用いた東部瀬戸内海の高次生態系モデル解析 |
| 3. 学会等名<br>第7回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ                   |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹                             |
| 2. 発表標題<br>栄養塩類から高次生態系まで含む統合シミュレーションモデルの構築  |
| 3. 学会等名<br>令和3年度瀬戸内海の環境保全・創造研究ワークショップ(招待講演) |
| 4. 発表年<br>2021年                             |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>小川颯兵, 吉江直樹, 大西秀次郎                  |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における栄養塩濃度の時空間変動とその供給機構に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                        |
| 4. 発表年<br>2021年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛                            |
| 2. 発表標題<br>宇和海における環境要因によるカレニア赤潮発生日予測・2021年赤潮非発生要因の検討 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                               |
| 4. 発表年<br>2021年                                      |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹                                 |
| 2. 発表標題<br>Ecopath with Ecosimモデルを用いた東部瀬戸内海の高次生態系モデル解析 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                                 |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>浅野拓海, 吉江直樹                 |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における海洋酸性化の時間変動に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会                |
| 4. 発表年<br>2021年                       |

|                                  |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名<br>原祐輔, 吉江直樹             |
| 2. 発表標題<br>アマモを導入した海洋低次生態系モデルの開発 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会           |
| 4. 発表年<br>2021年                  |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>灘野愛子, 吉江直樹              |
| 2. 発表標題<br>播磨灘における鉛直一次元低次生態系モデルの開発 |
| 3. 学会等名<br>第7回海洋環境研究集会             |
| 4. 発表年<br>2021年                    |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>N, Yoshie, H. Mizuguchi, X. Guo, M. Yoneda, K. Abo, T. Kono and T. Fujita                                   |
| 2. 発表標題<br>Responses of lower-trophic level ecosystem to nutrient variation in the central part of the Seto Inland Sea |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2019 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>N, Yoshie, A. Kabe, H. Shimabukuro and G. Yoshida   |
| 2. 発表標題<br>Estimation of temperature of seaweed bed vegetation boundary in the Western Seto Inland Sea using satellite SST |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2019 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>E. Tsutsumi, N, Yoshie, T. Mano, T. Kanda, N. Fujii and X. Guo         |
| 2. 発表標題<br>Turbulent mixing and vertical nitrate flux in the Bungo Channel, Japan |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting 2019 (国際学会)                             |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹、加部晏諒、島袋寛盛、吉田吾郎             |
| 2. 発表標題<br>衛星水温分布を用いた西部瀬戸内海における藻場植生境界水温の推定 |
| 3. 学会等名<br>LaMer共同利用研究集会「豊後水道研究集会」         |
| 4. 発表年<br>2019年                            |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>Yoshie, N.                               |
| 2 . 発表標題<br>Coastal ocean observing systems in Japan |
| 3 . 学会等名<br>PICES 2019 annual meeting ( 国際学会 )       |
| 4 . 発表年<br>2019年                                     |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>D. Hasegawa, T. Tanaka, T. Matsuno, T. Senjyu, E. Tsutsumi, H. Nakamura, A. Nishina, T. Kobari, N. Yoshie, X. Guo, T. Nagai, T. Okunishi and I. Yasuda |
| 2 . 発表標題<br>Development and observational examples of measuring vertical turbulent nitrate flux using sensors  |
| 3 . 学会等名<br>PICES 2019 annual meeting ( 国際学会 )   |
| 4 . 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>A. Kabe, N. Yoshie, H. Shimabukuro and G. Yoshida   |
| 2 . 発表標題<br>Estimation of temperature of seaweed bed vegetation boundary in the Bungo Channel of the Wester Seto Inland Sea using satellite SST |
| 3 . 学会等名<br>PICES 2019 annual meeting ( 国際学会 )  |
| 4 . 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>¥N. Yoshie, S. Ogawa and H. Ohnishi  |
| 2 . 発表標題<br>Long-term variation of nutrient concentration in the Western Seto Inland Sea   |
| 3 . 学会等名<br>International symposim on coastal ecosystem change in Asia: hypoxia, eutrophication and nutrient conditions ( 国際学会 ) |
| 4 . 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹, 水口隼人, 郭新宇, 米田道夫, 阿保勝之, 藤田辰徳 |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海中央部における栄養塩変動に対する低次生態系の応答      |
| 3. 学会等名<br>2019年度 海洋生態系モデリングシンポジウム           |
| 4. 発表年<br>2019年                              |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>難波真也, 吉江直樹, 加部晏諒                 |
| 2. 発表標題<br>伊予灘佐田岬周辺の潮汐フロント周辺における低次生態系変動について |
| 3. 学会等名<br>第5回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ        |
| 4. 発表年<br>2019年                             |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛            |
| 2. 発表標題<br>宇和海におけるカレニア赤潮動態と流速・水温との関係 |
| 3. 学会等名<br>第5回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ |
| 4. 発表年<br>2019年                      |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>石床紗耶香, 吉江直樹, 林由真          |
| 2. 発表標題<br>松山周辺海域の栄養塩の空間分布について       |
| 3. 学会等名<br>第5回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ |
| 4. 発表年<br>2019年                      |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>難波真也, 吉江直樹, 加部晏諒        |
| 2. 発表標題<br>佐田岬周辺の潮汐フロントにおける低次生態系変動 |
| 3. 学会等名<br>第5回海洋環境研究集会             |
| 4. 発表年<br>2019年                    |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>林由真, 吉江直樹, 鬼塚剛                          |
| 2. 発表標題<br>2018年夏季の宇和島湾周辺海域におけるK. mikimotoi赤潮と環境変動 |
| 3. 学会等名<br>第5回海洋環境研究集会                             |
| 4. 発表年<br>2019年                                    |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N., M. Nakagawa, H. Mizuguchi, T. Kanda, E. Tsutsumi, T. Kobari, Y. Sasai and X. Guo |
| 2. 発表標題<br>Responses of lower-trophic level marine ecosystem to various perturbations around Japan      |
| 3. 学会等名<br>GEOTRACES-Japan International Workshop “BioGEOTRACES Japan begins” (国際学会)                    |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹・大城一輝・加部晏諒・中川美和・水口隼人・武田雄大・堤英輔・小針統・笹井義一・郭新宇 |
| 2. 発表標題<br>貧栄養海域におけるフロント渦や乱流混合が海洋生態系に及ぼす影響                |
| 3. 学会等名<br>OMIXサマースクール2018 (招待講演)                         |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹、水口隼人、米田道夫、阿保勝之            |
| 2. 発表標題<br>瀬戸内海における栄養塩とカタクチ餌料環境の関連性に関する研究 |
| 3. 学会等名<br>第4回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ      |
| 4. 発表年<br>2018年                           |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N., W. Haiyan, X. Guo and Z. Liu           |
| 2. 発表標題<br>The age of Yodo River water in the Seto Inland Sea |
| 3. 学会等名<br>第4回海洋環境研究集会  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N., H. Mizuguchi, M. Nakagawa, and X. Guo   |
| 2. 発表標題<br>Numerical analysis of the ecosystem responses to the changes of nutrient supply in the Western Seto Inland Sea, Japan |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>M. Nakagawa, X. Guo, and N. Yoshie  |
| 2. 発表標題<br>Seasonal and interannual variations in the nutrient concentrations in the Bungo Channnel, Japan |
| 3. 学会等名<br>Japan Geoscience Union Meeting (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2017年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>M. Nakagawa, X. Guo, and N. Yoshie   |
| 2. 発表標題<br>M. Nakagawa, X. Guo, N. Yoshie: Seasonal and interannual variations in the nutrient concentrations in the Bungo Channel, Japan |
| 3. 学会等名<br>日台韓合同環境フォーラム (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2017年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>M. Nakagawa, X. Guo, and N. Yoshie  |
| 2. 発表標題<br>Seasonal and interannual variations in the nutrient concentrations in the Bungo Channnel, Japan |
| 3. 学会等名<br>Ocean Sciences Meeting 2018 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Yoshie, N., M. Nakagawa, H. Mizuguchi, T. Kanda, L. Mutou, E. Tsutsumi, T. Kobari, and X. Guo |
| 2. 発表標題<br>Effects of strong turbulent mixing on phytoplankton around the Tokara strait                  |
| 3. 学会等名<br>Ocean Sciences Meeting 2018 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹                    |
| 2. 発表標題<br>豊後水道における栄養塩・低次生態系・モデリング |
| 3. 学会等名<br>2017年度豊後水道研究集会          |
| 4. 発表年<br>2017年                    |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹                      |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海における栄養塩と低次生態系       |
| 3. 学会等名<br>第3回沿岸生態系の評価・予測に関するワークショップ |
| 4. 発表年<br>2017年                      |

|                               |
|-------------------------------|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹               |
| 2. 発表標題<br>愛媛大学による西部瀬戸内海観測の概要 |
| 3. 学会等名<br>第70回西日本海洋調査技術連絡会議  |
| 4. 発表年<br>2017年               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>堤英輔、吉江直樹、眞野能、神田泰成、藤井直紀、郭新宇      |
| 2. 発表標題<br>豊後水道における乱流硝酸塩フラックスの見積もり         |
| 3. 学会等名<br>2017年度九州沖縄地区合同シンポジウム「乱流混合と海洋環境」 |
| 4. 発表年<br>2017年                            |

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹、水口隼人、中川美和、郭新宇         |
| 2. 発表標題<br>西部瀬戸内海の栄養塩供給変化に対する生態系応答の解析 |
| 3. 学会等名<br>第3回海洋環境研究集会                |
| 4. 発表年<br>2017年                       |



|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>吉江直樹、眞部良輔、高倉翼、郭新宇                    |
| 2. 発表標題<br>豊後水道におけるカレニア赤潮と環境要因について              |
| 3. 学会等名<br>第12回LaMer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」 |
| 4. 発表年<br>2018年                                 |

〔図書〕 計2件

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1. 著者名<br>郭新宇, 王玉成, 久保田泰士, 吉江直樹                            | 4. 発行年<br>2019年 |
| 2. 出版社<br>農林統計協会   | 5. 総ページ数<br>367 |
| 3. 書名<br>里海管理論 -きれいで豊かで賑わいのある持続的な海- の4.3章 海洋環境保護区(MPA)の設定法 |                 |

|                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1. 著者名<br>日本海洋学会 | 4. 発行年<br>2017年              |
| 2. 出版社<br>朝倉書店   | 5. 総ページ数<br>168 (129-132を担当) |
| 3. 書名<br>海の温暖化   |                              |

〔産業財産権〕

〔その他〕

|   |
|---|
| <p>Researchmap 吉江直樹<br/> <a href="https://researchmap.jp/read0065269">https://researchmap.jp/read0065269</a><br/>         AP-NPC00S of PICES<br/> <a href="http://meetings.pices.int/members/advisory-panels/AP-NPC00S">http://meetings.pices.int/members/advisory-panels/AP-NPC00S</a></p> |
|---|

6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)             | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)               | 備考 |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------------|----|
| 研究分担者 | 郭 新宇<br>(Guo Xinyu)<br><br>(10322273) | 愛媛大学・沿岸環境科学研究センター・教授<br><br>(16301) |    |

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                   | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)            | 備考 |
|-------|---|----------------------------------|----|
| 連携研究者 | 堤 英輔<br>(Tsutsumi Eisuke)<br><br>(70635846) | 東京大学・大気海洋研究所・特任助教<br><br>(12601) |    |

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関                     |                             |  |
|---------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| 米国      | Oregon State University     |                             |  |
| カナダ     | Institute of Ocean Sciences | University of Victoria      |  |
| 韓国      | KIOST                       | KAIST                       |  |
| ロシア連邦   | POI                         |                             |  |
| 中国      | NMDIS                       | NMEMC                       |  |
| 米国      | Oregon State University     |                             |  |
| カナダ     | University of Victoria      | Institute of Ocean Sciences |  |
| 中国      | NMEMC                       | NMDIS                       |  |
| 韓国      | KAIST                       | KIOST                       |  |
| ロシア連邦   | POI                         |                             |  |
| カナダ     | University of Victoria      | Institute of Ocean Sciences |  |
| アメリカ    | Oregon State University     |                             |  |

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |       |  |  |
|---------|---------|-------|--|--|
| 韓国      | KAIST   | KIOST |  |  |
| ロシア     | POI     |       |  |  |
| 中国      | SOA     | NMDIS |  |  |