

(3) 結果および考察

トリガイ分布調査

計 4 回の調査を通じてトリガイの生貝を 102 個採集した。昨年度から調査海域を変更し、採集方法をビーム曳から貝桁曳としたことにより採集効率は 42.5 倍（昨年度は 5 回の調査で 3 個）となった。トリガイ生貝は 7 月 2 日の調査時にはすべての調査地点で採集され（計 84 個、平均殻長 58.3 mm）、特に St.3 及び 4 の根岸湾湾口部で多かった。9 月 17 日は St.3 でわずかに 5 個体（平均殻長 43.6 mm）が採集されたが、他地点では採集されず、また、11 月 12 日の調査時にも St.3 で 5 個体（平均殻長 26.4 mm）の秋生まれと推定される小型貝が採集されたが、他地点では採集されなかったことから、前年の秋生まれのトリガイは調査 1 回目と 2 回目の間の 7 月から 9 月上旬にかけて大きく減耗したと考えられた（図 2-2-19）。江の島丸の海洋観測データによると 7 月から 9 月上旬にかけての調査地点近傍の観測点の底層水温はトリガイの高温耐性の 29℃（松野ら 2002）を上回ることにはなかったが、扇島沖及び根岸湾周辺の観測点では底層の溶存酸素量が 6 月の後半から 8 月末までトリガイのへい死が見られるようになる 2.0 ml/l（松野ら 2002）を下回っており、トリガイの生存は難しかったと考えられる（図 2-2-20）。2 月 18 日の調査時には St.1、2、3、6 で生貝が採集され（計 8 個、平均殻長 47.2 mm）、前年の秋生まれと推定される小型貝が再び出現した（図 2-2-19）。

4 回の調査におけるトリガイの分布密度と生存率（生貝 ÷（死貝 + 生貝））を図 2-2-21 に示す（死貝は殻毛が残っているもののみ対象とした）。分布密度が大きかったのは St.2（扇島沖）の 67 個/（15 分曳網）及び St.4（根岸湾湾口窪地）の 87 個/（15 分曳網）であったが、分布密度の多い要因については今後データを増やして漁場環境から検討する必要がある。生存率が低かったのは北部海域の St.1、2（扇島沖）の 16～19%、根岸湾の湾奥入江部の St.5 の 17%であった。

江の島丸の 5 月～11 月の観測データ（計 11 回）の各調査

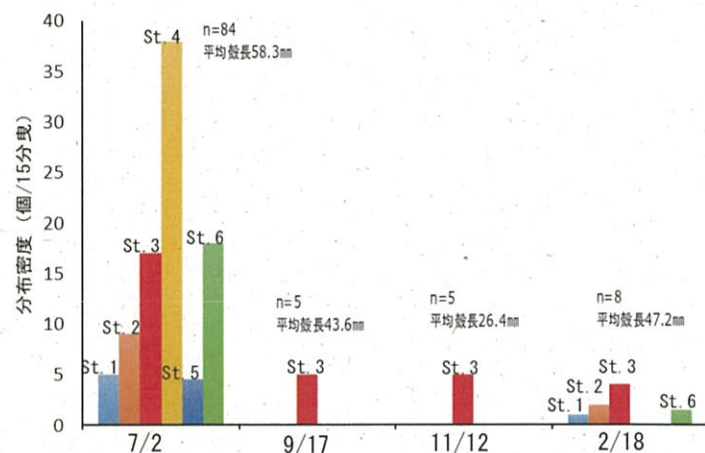


図 2-2-19. 調査地点別生貝密度

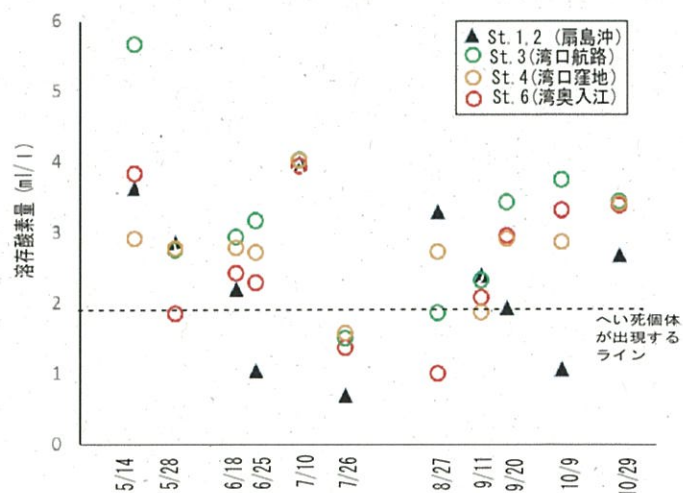


図 2-2-20. 調査地点近傍の底層溶存酸素量

地点の底層溶存酸素量 (ml/l) の平均値と各調査地点の生存率の間には正の相関がみられ、貧酸素水塊発生期の底層の溶存酸素量が高いほど生き残りは良くなる傾向が見られた (図 2-2-22)。

他の有用貝であるアカガイ及びタイラギの各調査時の採集数を図 2-2-23 に示す。アカガイは、採集数は少ないものの扇島沖、根岸沖の調査点で 7 月 2 日、9 月 17 日、11 月 12 日、2 月 18 日のいずれの日も採集されていることからトリガイよりも貧酸素耐性が強く、夏場にも生き残っていることが示唆された。タイラギは 7 月には扇島沖、根岸湾の採集地点ともに見られたが、トリガイ同様に 9 月には採集されなかったことから夏場の貧酸素水塊によってへい死していると考えられた。なお、11 月 12 日には根岸湾の St.3 で秋生まれと推定される稚貝 (殻長 53 mm) が 1 個、2 月 18 日には St.2 で稚貝 (平均殻長 78 mm) が 15 個採集された。

その他の生物は 7 月 2 日には 15 種 73 個体、9 月 17 日には 21 種 364 個体、11 月 12 日には 31 種 780 個体、2 月 18 日には 32 種 566 個体が採集された (ヒトデ類は 7 月、9 月には計測せず、大量に採集された 11 月、2 月のみ計測)。

調査日によって採集生物は異なったが、7 月 2 日にはマゴチ、

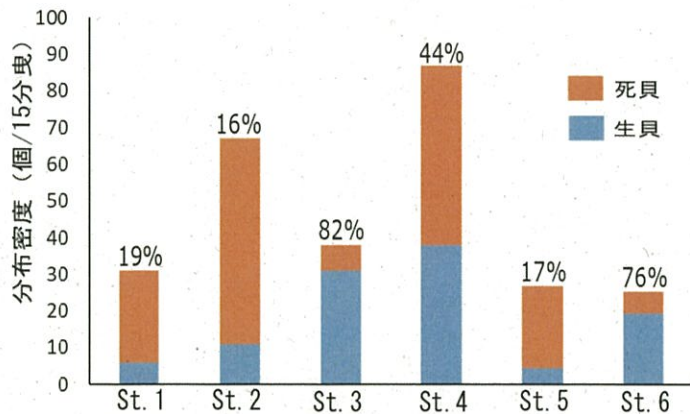


図 2-2-21. トリガイの分布密度と生存率

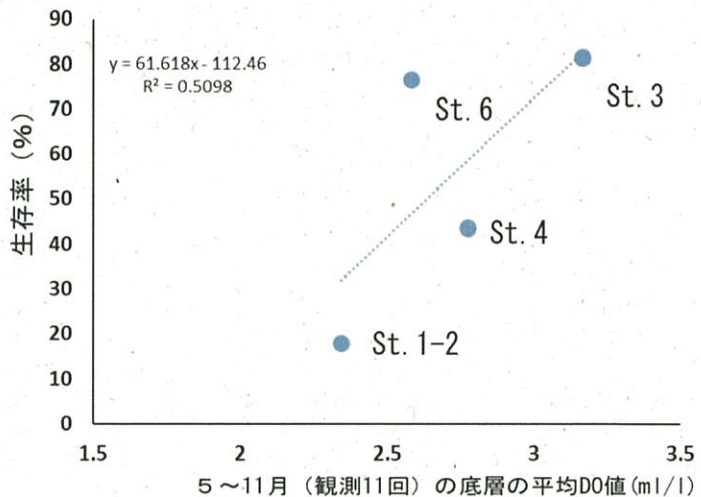


図 2-2-22. 5~11 月 (観測 11 回) の底層の平均 DO 値とトリガイ生存率

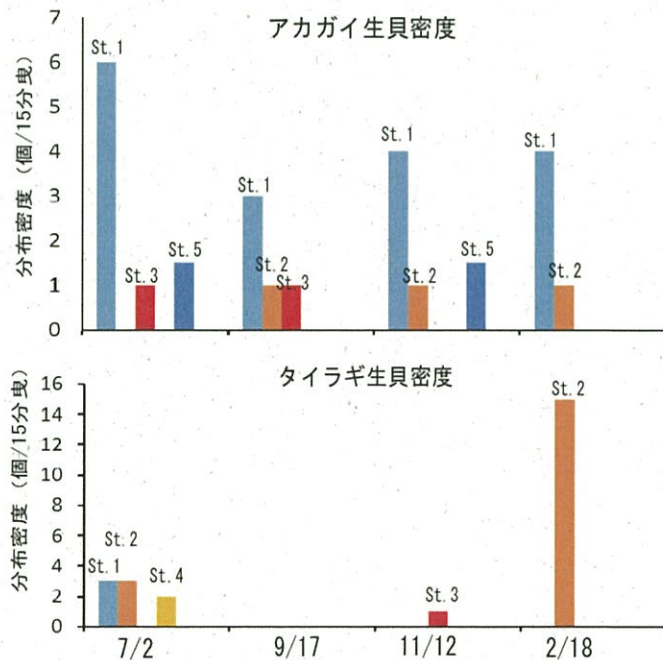


図 2-2-23. その他有用貝の分布密度

アカエイ、シャコ、マナマコ、マコガレイが、9月17日にはアカエイ、マゴチ、シログチ、マコガレイが、11月12日にはヒトデ類、アカエイ、マゴチ、シャコ、マコガレイが、2月18日にはヒトデ類、アカエイ、シャコ、マゴチが多かった（図2-2-24）。上述のとおりトリガイのへい死は夏場の貧酸素水塊に起因している可能性が高いが、9月17日の調査時にはSt.3及びSt.6でアカエイが、11月12日、2月18日の調査時にはSt.3、4でスナヒトデとトゲモミジガイが大量に採集された。トリガイの外敵生物としてはヒトデ、スナヒトデ、モミジガイ、イシガニ、シャコ、クロダイなどが知られるが（内野ら1990、岩尾ら1991）、近年、東京湾で増えているアカエイ（堀口2005）についてもアサリの被害が報告されており（堤ら2018）これら生物による食害についても留意する必要がある。

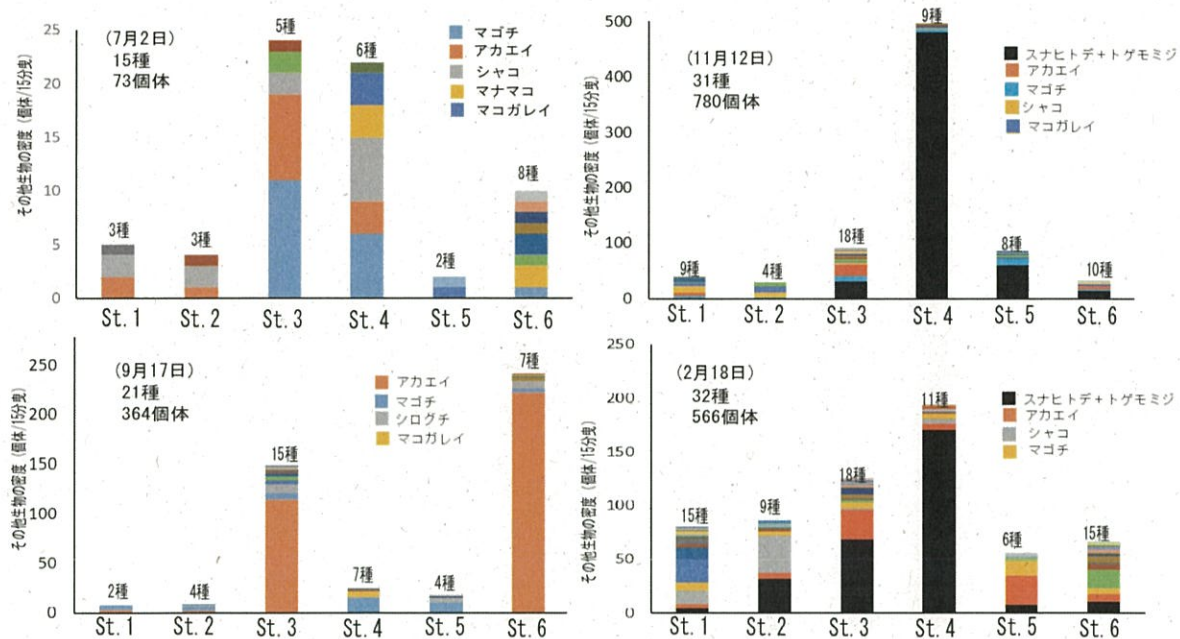


図 2-2-24. 各調査日の採集種数と個体数

トリガイ以外の採集生物の7月2日、9月17日、2月18日の各調査地点における森下の群集繁栄指数（個体数とシンプソンの多様度指数（有効種数）の積を用いた合成指標）（森下1967）と各調査地点の曳網時の溶存酸素量を図2-2-25に示す（11月12日は観測ロガーの故障により水質データを収録できなかった）。貧酸素水塊の影響がある7月と9月の調査では溶存酸素量と群集繁栄指数には弱い正の相関がみられ、溶存酸素量が3 mg/lを下回る調査地点では群集繁栄指数は低い値を示した。貧酸素水塊の影響がない2月18日は調査地点間の溶存酸素量の差異がほとんどなく、溶存酸素量と群集繁栄指数の間には正の相関は見られなかった。調査地点の群集繁栄指数は溶存酸素量だけではなく、海底地形、底質、餌環境など他の要因にも影響されることから貧酸素水塊の影響を検討するにはさらにデータを収集する必要がある。

本年度の調査では調査海域においてトリガイが貧酸素水塊によって大きく減耗している可能性が示されたが、貧酸素水塊の発生状況は年によっても異なるため、貝の分布と

貧酸素水塊の関係についてさらに複数年のデータを集積して解析する必要がある。

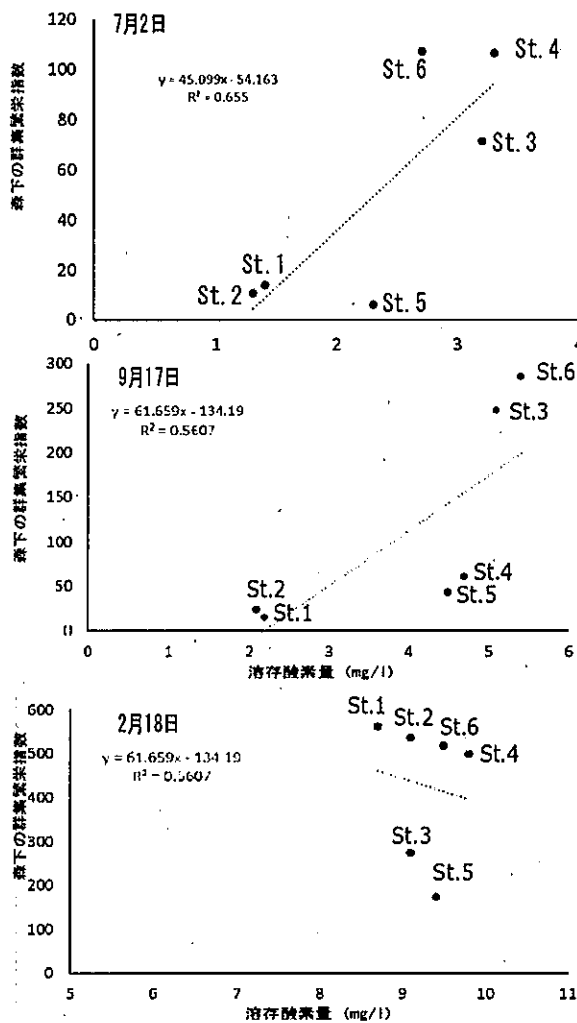


図 2-2-25. 調査地点の溶存酸素量と森下の群集繁栄指数

参考文献

- 堀口敏宏 (2005) : 東京湾における底生魚介類の種組成と生物量の変遷, 国立環境研究所ニュース, 24(2), 3-6.
- 岩尾敦志・辻秀二・道家章生・井谷匡志・船田秀之 (1991) : 宮津湾におけるヒトデ3種によるトリガイの捕食とトリガイ種苗の放流について, 京都海洋センター研究報告, 14, 7-13.
- 松野進・木村博 (2002) : 山口県大島郡北部海域におけるトリガイの生態と資源管理に関する研究 - V トリガイの高温耐性及び低酸素耐性, 山口水研研報, 1, 23-29.
- 森下正明 (1967) : 京都近郊における蝶の季節分布. 自然 中央公論者, pp343-279.
- 堤裕昭・西岡祐玖・北川昇・藤芳義裕・小崎盛行・山本光晴・一宮睦雄・小森田智大 (2018) : 佐敷干潟におけるアサリ (*Ruditapes philippinarum*) 個体群の季節変動とその変動を制御

する要因, 日本ベントス学会誌, 73, 1-10.

内野憲・辻秀二・道家章生・葭矢護・船田秀之(1990): トリガイ種苗の食害による減耗と捕食種, 京都海洋センター研究報告, 13, 17-20.

Ⅲ. 検討会の開催

平成31年度漁場環境改善推進事業のうち
栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発
(3) 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発 第1回検討会

日 時： 令和元年5月24日（金） 15:00～17:30
場 所： 福岡港湾合同庁舎 6階 共用会議室
(〒812-0031 福岡市博多区沖浜町8-1)

議事次第

1. 開会
2. 資料の確認など
3. 本課題の背景・目的及び全体計画について
4. 各課題の本年度の実施計画について
 - 1) 貧酸素水塊の発生シナリオの構築と予察技術の開発
 - ア. 有明海における貧酸素水塊のモニタリングと消長シナリオの構築
 - イ. 貧酸素水塊に関するデータ利活用の促進
 - 2) 貧酸素水塊による被害軽減技術の開発
 - ア. 橘湾における貧酸素水塊の被害軽減技術の開発
 - イ. 東京湾で発生する貧酸素水塊の被害軽減技術の開発
 - ①干潟浅海域を生育場とする有用魚介類の生活史に与える貧酸素水塊の影響解明と軽減策検討
 - ②浅海域の貧酸素化に対する水産有用種の生存技術の開発
5. 講評
6. その他
7. 閉会

平成31年度漁場環境改善推進事業のうち
 栄養塩・赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発
 (3) 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発 第1回検討会 出席者名簿

日 時：令和元年5月24日（金）15：00～17：30

場 所：福岡港湾合同庁舎 6階 共用会議室

機 関 名	所 属・職 名	氏 名
(検討委員)		
国立大学法人長崎大学	大学院 水産・環境科学総合研究科 教授	和田 実
国立大学法人佐賀大学	農学部 准教授	速水 祐一
水産庁	増殖推進部 漁場資源課 課長補佐	森 雅彦
〃	増殖推進部 漁場資源課 係長	藤岡 ゆかり
水産庁九州漁業調整事務所	資源課長	中村 拓郎
〃	資源課 係長	横山 恵子
千葉県水産総合研究センター	資源研究室 主任上席研究員	三田 久徳
〃	東京湾漁業研究所 主幹	石井 光廣
〃	東京湾漁業研究所 研究員	宇都 康行
神奈川県水産技術センター	栽培推進部 主任研究員	秋元 清治
福岡県水産海洋技術センター有明海研究所	のり養殖課 研究員	内藤 剛
佐賀県有明水産振興センター	ノリ研究担当 係長	三根 崇幸
〃	ノリ研究担当 技師	太田 洋志
〃	普及担当 副主査	豊福 太樹
長崎県総合水産試験場	環境養殖技術開発センター 漁場環境科長	山砥 稔文
〃	同センター 漁場環境科 主任研究員	平江 想
〃	同センター 漁場環境科 主任研究員	山本 佳奈
熊本県水産研究センター	浅海干潟研究部 研究主幹	山下 博和
〃	浅海干潟研究部 研究参事	向井 宏比古
〃	浅海干潟研究部 研究員	松谷 久雄
熊本県海水養殖漁業協同組合	参事	藤本 光
〃	購買課	濱田 裕貴
東町漁業協同組合	指導共済課	浦 啓介
株式会社アイコック	システム部 営業課長	一橋 和子
〃	システム部 開発課	前田 亜貴子
古野電気株式会社	技術研究所 市場開発推進室 主幹研究員	今坂 尚志
国立研究開発法人水産研究・教育機構	研究推進部 研究開発コーディネーター	児玉 真史
〃 中央水産研究所	海洋・生態系研究センター モニタリンググループ 研究員	西本 篤史
〃 瀬戸内海区水産研究所	環境保全研究センター長	持田 和彦
〃 〃	同センター 有害・有毒藻類グループ長	鬼塚 剛
〃 西海区水産研究所	所長	板倉 茂
〃 〃	有明海・八代海漁場環境研究センター長	樽谷 賢治
〃 〃	同センター 主幹研究員	松山 幸彦
〃 〃	同センター 研究員	木元 克則

〃 〃	同センター 環境保全グループ長	岡村 和麿
〃 〃	同センター 環境保全グループ 主任研究員	福岡 弘紀
〃 〃	同センター 環境保全グループ 主任研究員	徳永 貴久
〃 〃	同センター 環境保全グループ 主任研究員	杉松 宏一
〃 〃	同センター 環境保全グループ 研究員	中野 善
〃 〃	同センター 環境保全グループ 主任研究員	長副 聡

平成31年度漁場環境改善推進事業のうち
栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発
(3) 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発 第2回検討会

日 時： 令和2年2月28日（金） 9：30～12：15
場 所： 広島YMCA国際文化センター 本館4階 402
(広島市中区八丁堀7-11)

議事次第

1. 開会
2. 挨拶
3. 資料の確認など
4. 各課題の本年度の研究開発成果について
 - 1) 貧酸素水塊の発生シナリオの構築と予察技術の開発
 - ア. 有明海における貧酸素水塊のモニタリングと消長シナリオの構築
 - イ. 貧酸素水塊に関するデータ利活用の促進
 - 2) 貧酸素水塊による被害軽減技術の開発
 - ア. 橘湾における貧酸素水塊の被害軽減技術の開発
 - イ. 東京湾で発生する貧酸素水塊の被害軽減技術の開発
 - ①干潟浅海域を生育場とする有用魚介類の生活史に与える貧酸素水塊の影響解明と軽減策検討
 - ②浅海域の貧酸素化に対する水産有用種の生存技術の開発
5. 総合討論
6. 講評
7. その他
8. 閉会

平成31年度漁場環境改善推進事業のうち
 栄養塩・赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発
 (3) 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発 第2回検討会 出席者名簿

日 時：令和2年2月28日（金）9：30～12：15
 場 所：広島YMCA国際文化センター 本館4階 402

機 関 名	所 属・職 名	氏 名
(検討委員)		
国立大学法人長崎大学	大学院 水産・環境科学総合研究科 教授	和田 実
国立大学法人佐賀大学	農学部 准教授	速水 祐一
水産庁	増殖推進部 漁場資源課 課長補佐	森 雅彦
〃	増殖推進部 漁場資源課 係長	藤岡 ゆかり
水産庁九州漁業調整事務所	資源課 係長	横山 恵子
千葉県水産総合研究センター	資源研究室 主任上席研究員	三田 久徳
〃	資源研究室 研究員	宮田 直幸
〃	東京湾漁業研究所 主幹	石井 光廣
〃	東京湾漁業研究所 研究員	宇都 康行
神奈川県水産技術センター	栽培推進部 主任研究員	秋元 清治
福岡県水産海洋技術センター有明海研究所	のり養殖課 研究員	内藤 剛
〃	のり養殖課 技師	石津 まりの
佐賀県有明水産振興センター	ノリ研究担当 技師	太田 洋志
長崎県総合水産試験場	環境養殖技術開発センター 漁場環境科長	山砥 稔文
〃	同センター 漁場環境科 主任研究員	平江 想
〃	同センター 漁場環境科 主任研究員	山本 佳奈
熊本県水産研究センター	浅海干潟研究部 研究員	松谷 久雄
天草市	水産研究センター 主事	糸田 拓馬
〃	水産振興課 主事	山岡 優太郎
熊本県海水養殖漁業協同組合	参事	藤本 光
〃	購買課	濱田 裕貴
株式会社アイコック	システム部 営業課長	一橋 和子
〃	システム部 開発課	前田 亜貴子
国立研究開発法人水産研究・教育機構	研究推進部 研究開発コーディネーター	児玉 真史
〃 中央水産研究所	海洋・生態系研究センター モニタリンググループ 研究員	西本 篤史
〃 西海区水産研究所	有明海・八代海漁場環境研究センター長	樽谷 賢治
〃 〃	同センター 研究員	木元 克則
〃 〃	同センター 環境保全グループ長	岡村 和磨
〃 〃	同センター 環境保全グループ 主任研究員	福岡 弘紀
〃 〃	同センター 環境保全グループ 主任研究員	徳永 貴久

平成31年度漁場環境改善推進事業のうち
栄養塩・赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発
(3) 貧酸素水塊の予察技術、被害軽減手法の開発 報告書

発行 令和2年3月

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

編集 国立研究開発法人 水産研究・教育機構
西海区水産研究所

〒851-2213 長崎市多以良町1551-8

電話 095-860-1600

URL <http://snf.fra.affrc.go.jp/>
