

熊本港湾における話題提供 出水（集中豪雨）による海域への影響と調査の必要性

令和8年7月1日

国土交通省 九州地方整備局 熊本港湾・空港整備事務所
所長 佐藤 鉄志

- 国土交通省における海洋環境整備の取り組み
- 有明海・八代海の海洋環境の状況と変化
- 大雨による有明海・八代海の海洋環境への影響
- まとめ　～今後に向けて～

国土交通省における海洋環境整備の取り組み

国土交通省における海洋環境整備の取り組み

- 有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律（平成14年11月施行、平成23年8月改正）の基本方針において「有明海及び八代海等の海域の環境の保全及び改善」を目標に掲げている。
- 国土交通省九州地方整備局では、同法の基本方針に基づき、同海域において、海洋環境整備事業として、海洋環境整備船「海輝」（平成16年度～）、「海煌」（平成24年度～）を配備し、航行安全の確保のための海面清掃、及び海域環境を把握するための定期環境調査等を実施している。

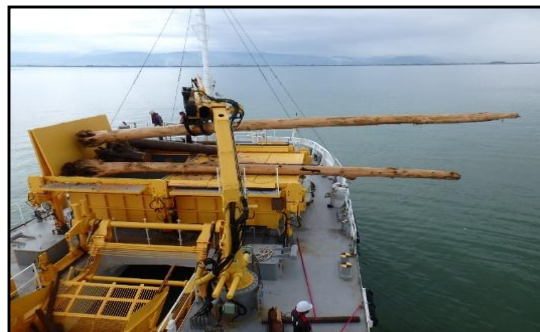


海洋環境整備船 『海輝』



海洋環境整備船 『海煌』

海面清掃

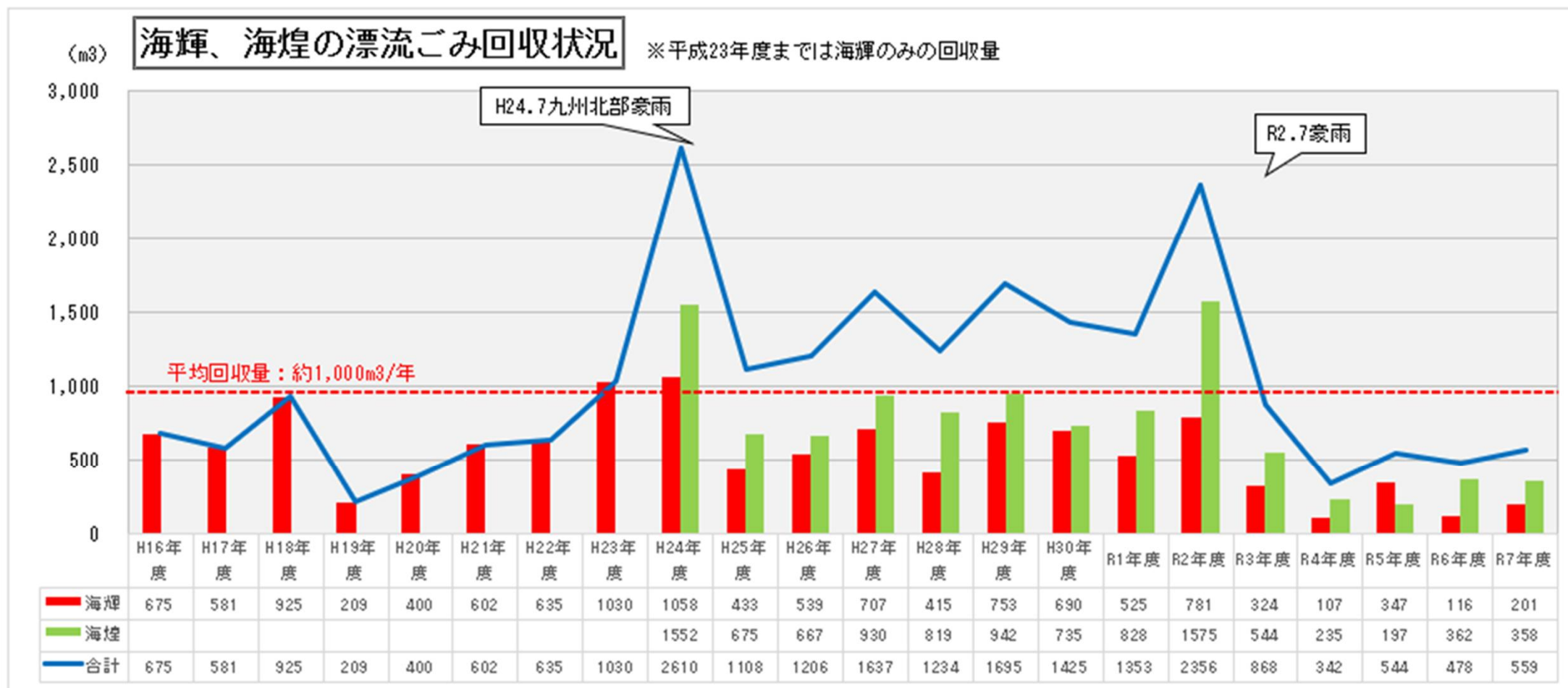


定期環境調査



有明海・八代海における漂流ごみ回収量の推移

- 取り組みが始まった平成16年度からの漂流ごみ回収量は、年平均で約1,000m³であり、豪雨災害が発生した年は特に回収量が多くなっています。また、近年の回収量は以前に比べ減少傾向です。



令和2年7月豪雨時の状況



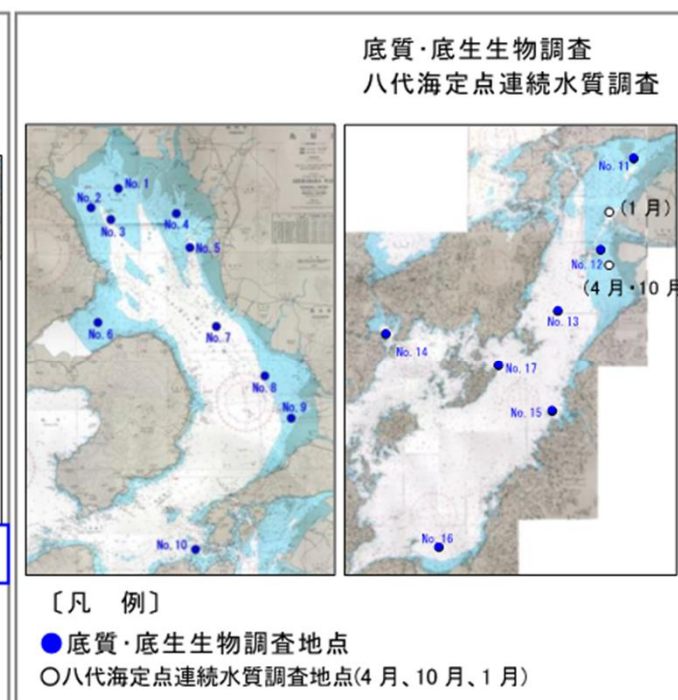
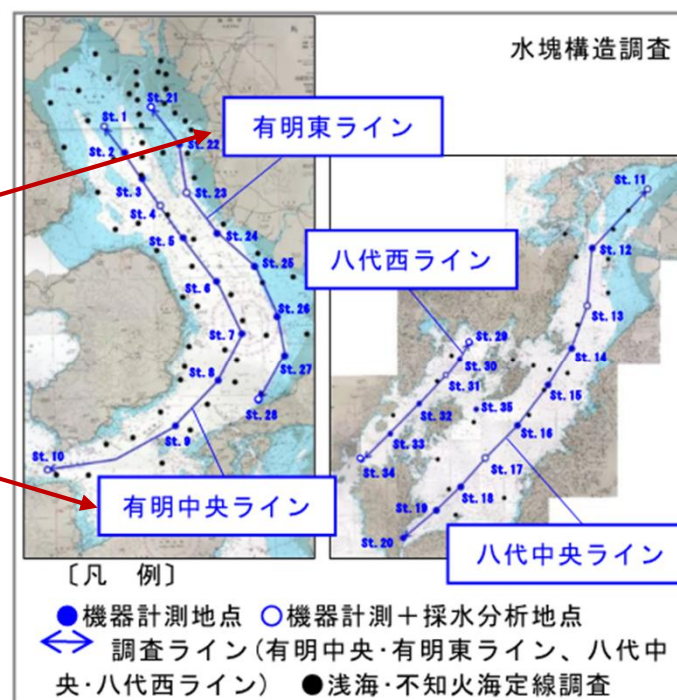
有明海・八代海における定期環境調査の内容

- 取り組みが始まった平成16年度から定期的に環境調査を行い、結果をとりまとめています。

調査名	各調査の目的	調査内容	時期
水塊構造調査	水温・塩分等の水質の鉛直断面特性から水塊構造の季節変化、経年変化を把握する。 貧酸素水塊や赤潮の発生と水塊構造の関係を把握する。	＜機器計測＞ 水温、塩分、DO、pH、ORP、濁度、クロロフィルa ＜採水分析＞ 濁度、SS、クロロフィルa、植物・動物プランクトン	月2回(大潮期・小潮期) ※平成16年度～
底質・底生生物調査	底質・底生生物の分布及び経年変化を把握する。 底質の変化と底生生物の増減との関係について把握する。	＜機器計測＞ 水温、塩分、DO、pH、ORP、濁度、クロロフィルa ＜底質分析＞ 粒度組成、全硫化物、含水率、湿潤密度、強熱減量、T-N、T-P、COD、クロロフィルa、OPR、TOC ＜底生生物＞ マクロベントス	年2回(春季・秋季) ※平成16年度～
八代海定点連続水質調査	水質の時間的変動を把握し、球磨川との関係を踏まえた基礎的なデータとする。	＜機器計測＞ 流向・流速、水温、塩分、クロロフィルa、濁度、DO、酸素飽和度	年3回(春季・秋季・冬季) ※平成16年度～



2隻で同一日に調査



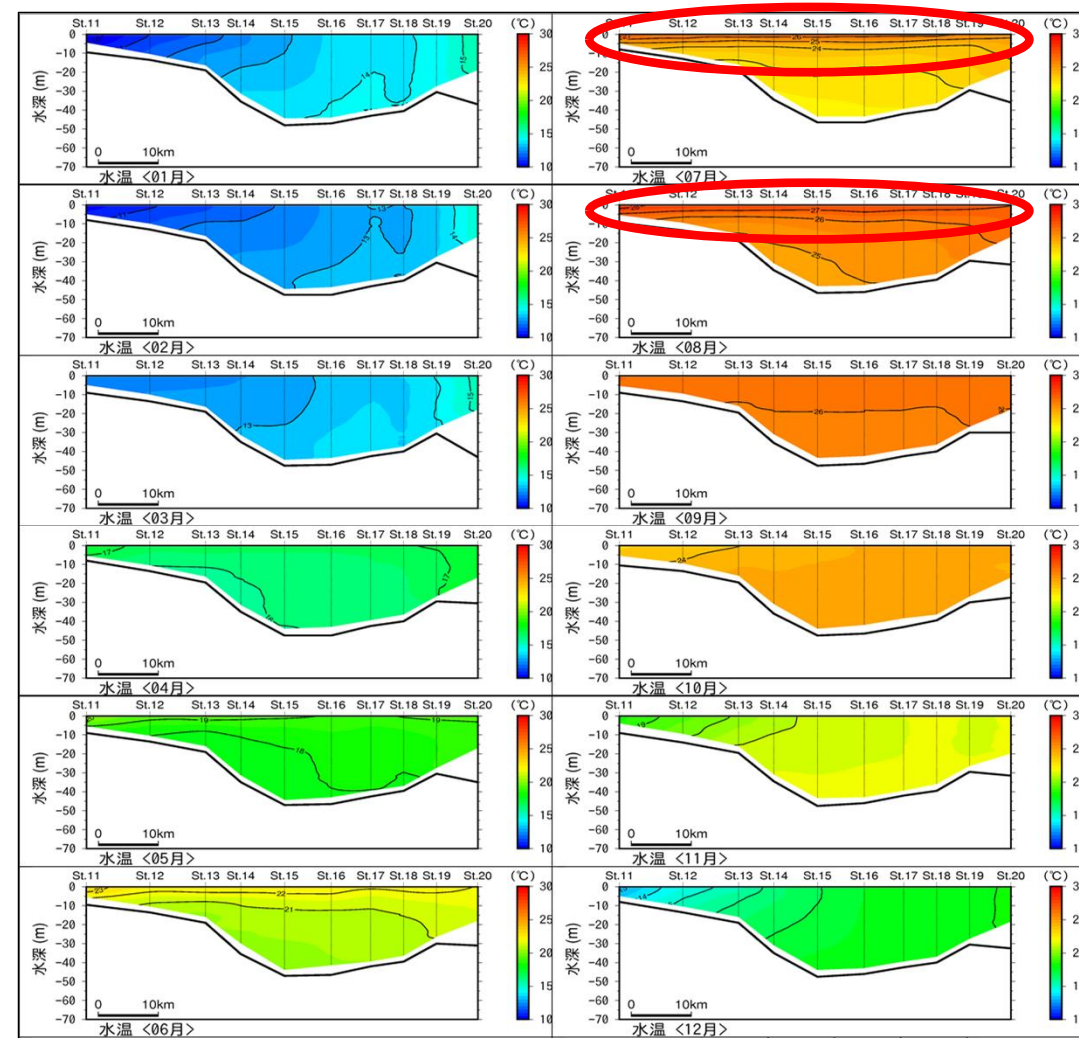
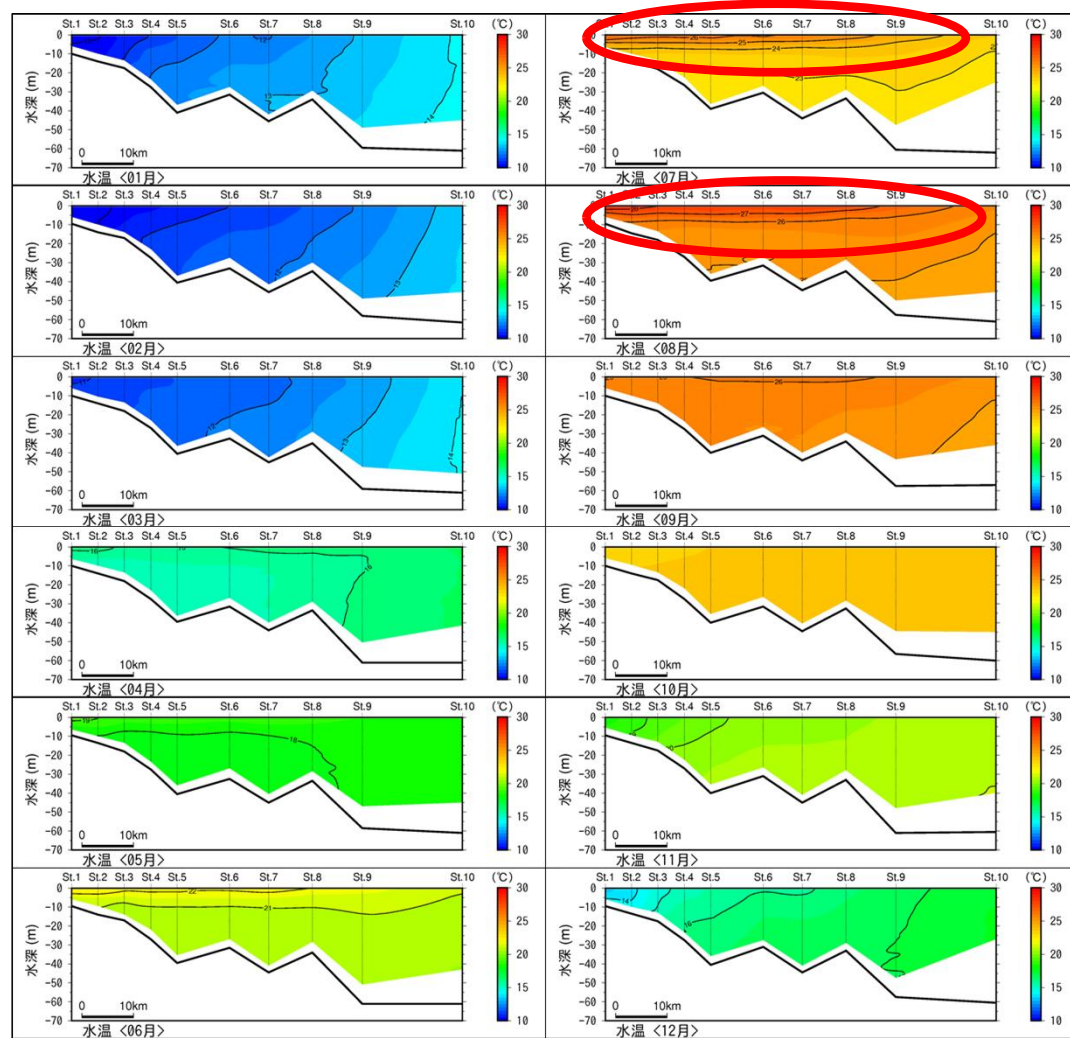
有明海・八代海の海洋環境の状況と変化

有明海・八代海の水塊構造の状況【水温】

- 平成16年度～令和5年度の20年間の調査結果より水温の月別データは以下のとおり。
- 特に夏季は湾奥の表層を中心に高水温の状況がみられる。

有明海

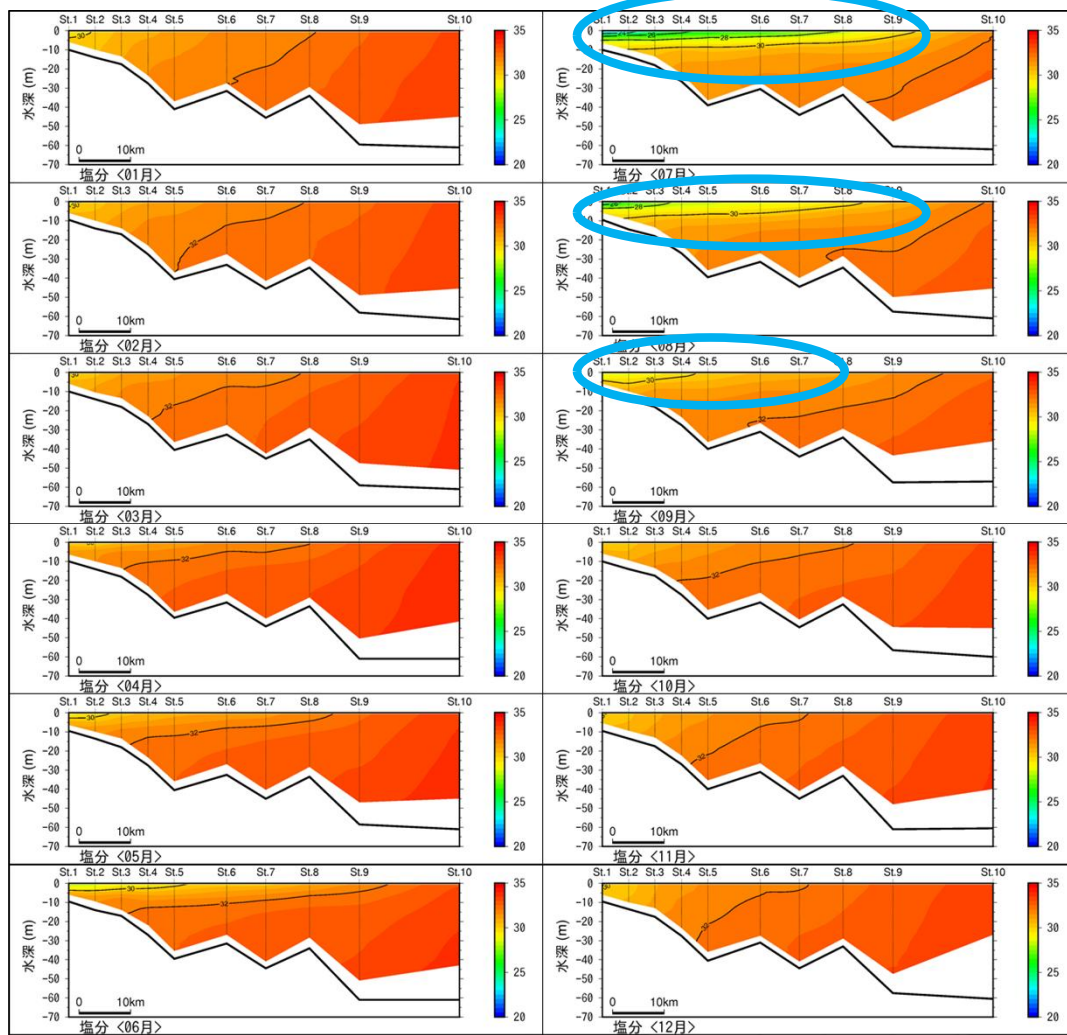
八代海



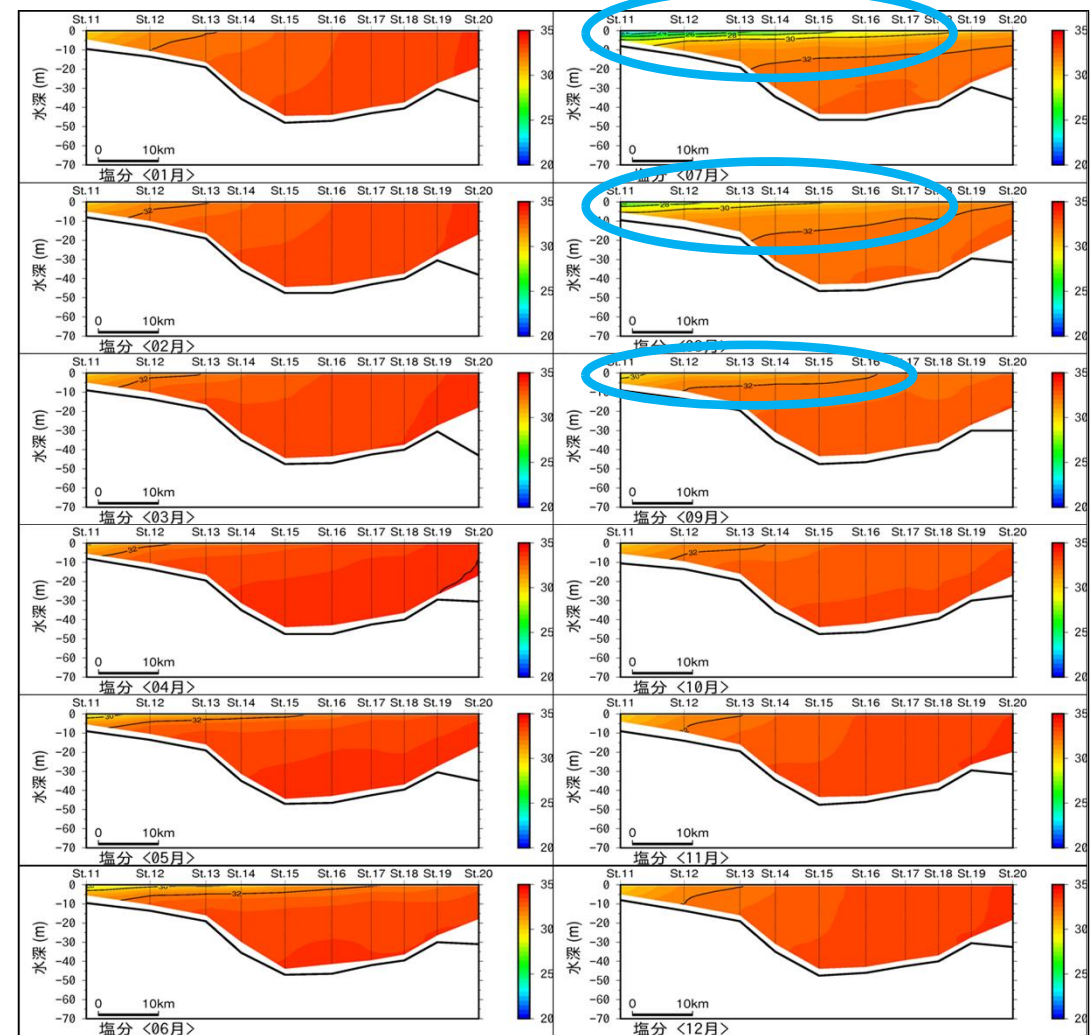
有明海・八代海の水塊構造の状況【塩分】

- 平成16年度～令和5年度の20年間の調査結果より塩分の月別データは以下のとおり。
- 特に夏季（出水期）には湾奥の表層を中心に塩分濃度の低下がみられる。

有明海



八代海

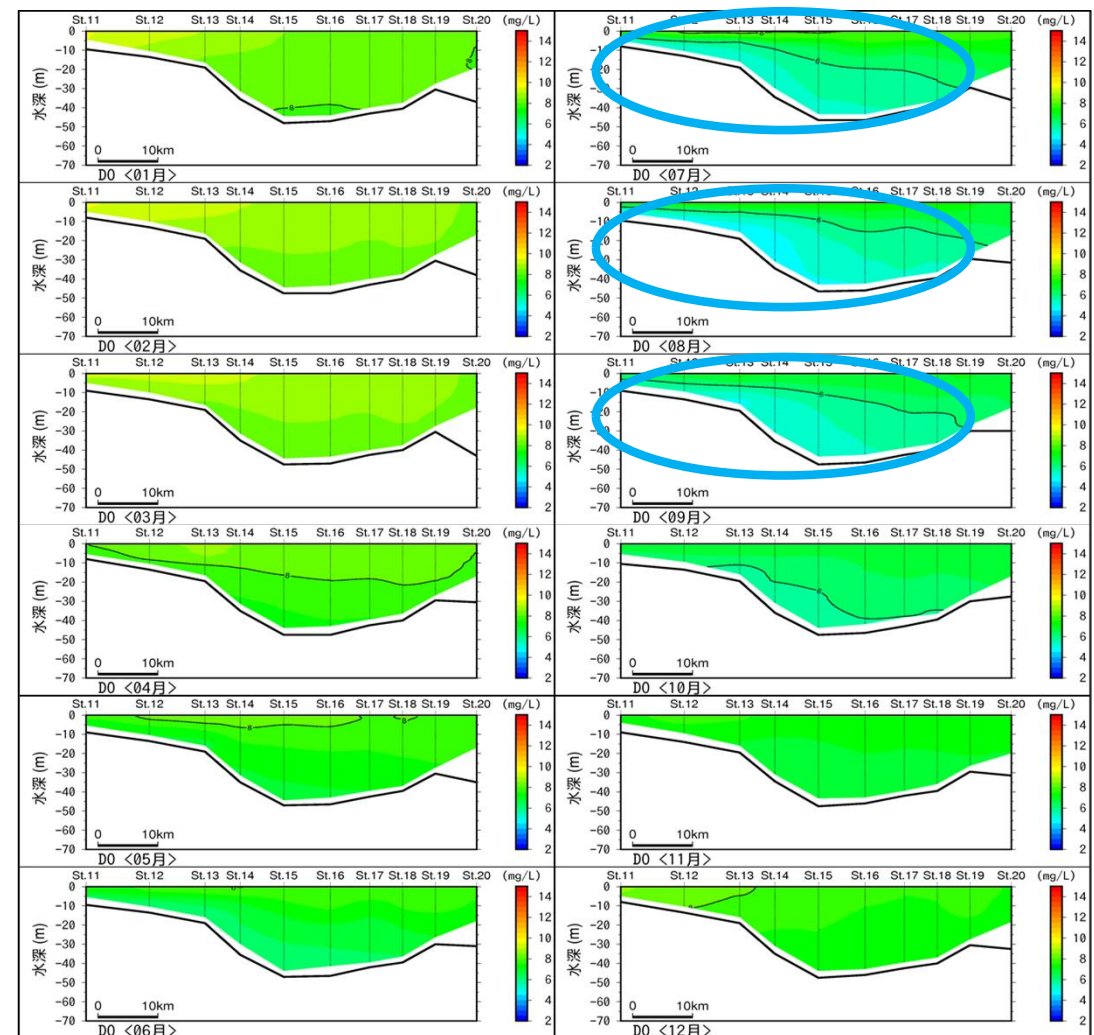
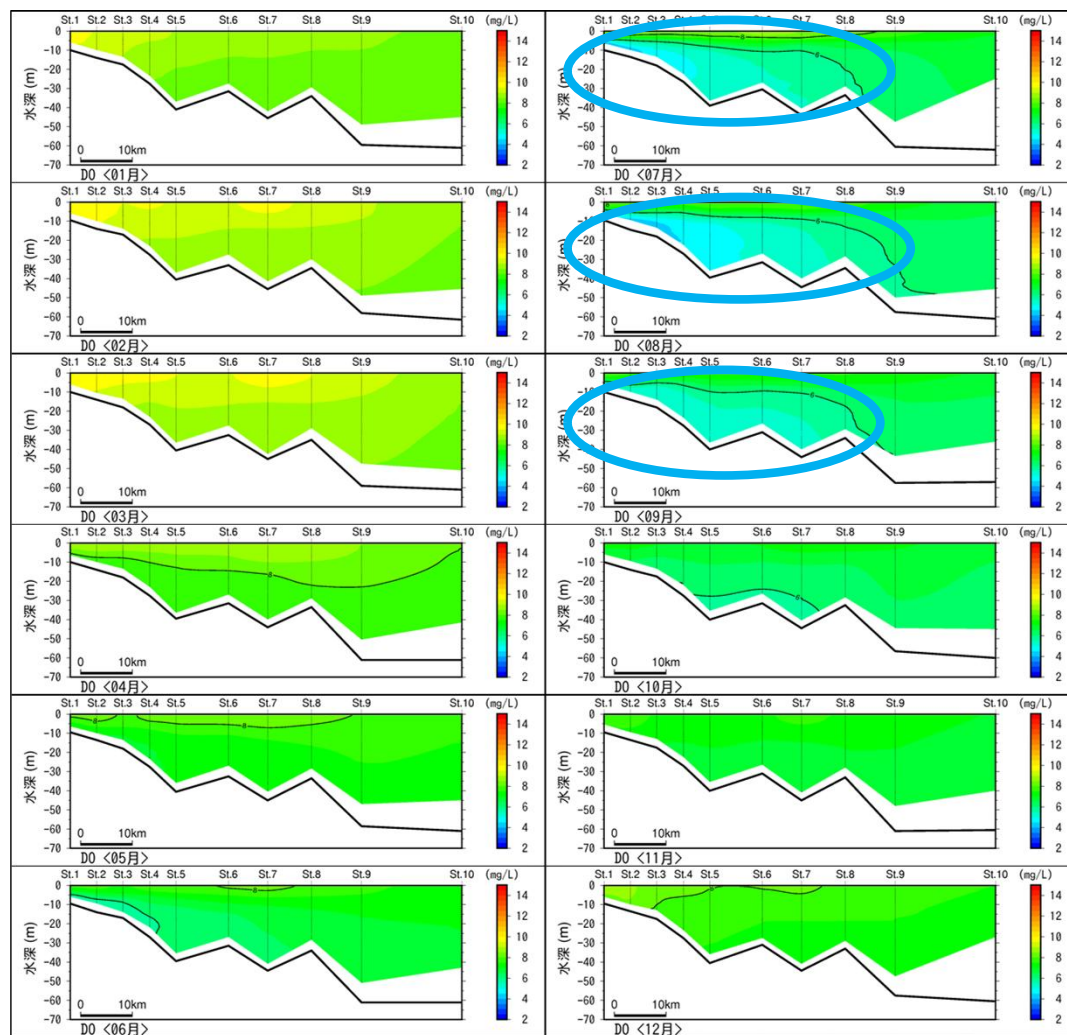


有明海・八代海の水塊構造の状況【DO(溶存酸素)】

- 平成16年度～令和5年度の20年間の調査結果よりDO(溶存酸素)の月別データは以下のとおり。
- 特に夏季(出水期)には湾奥の底層を中心に貧酸素の状況がみられる。

有明海

八代海

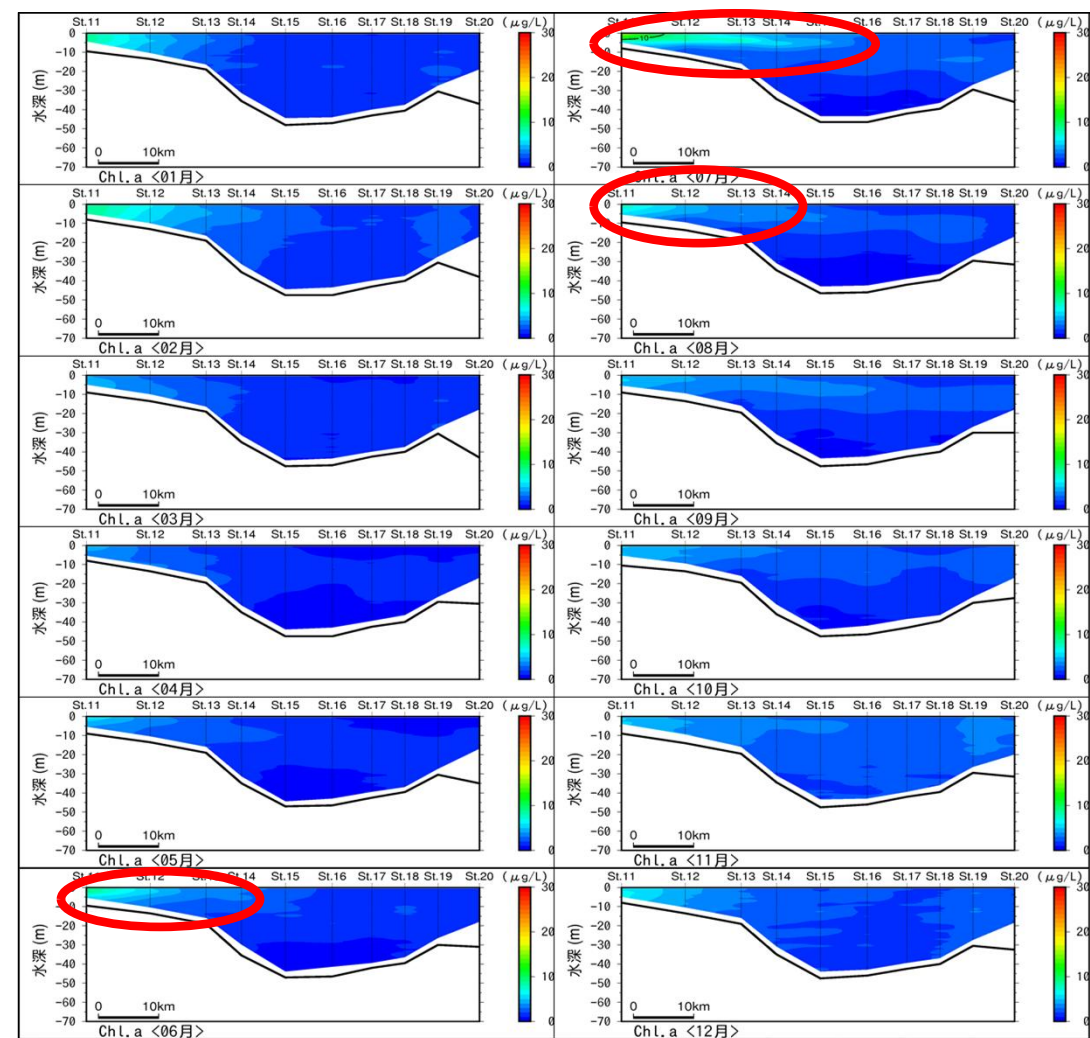
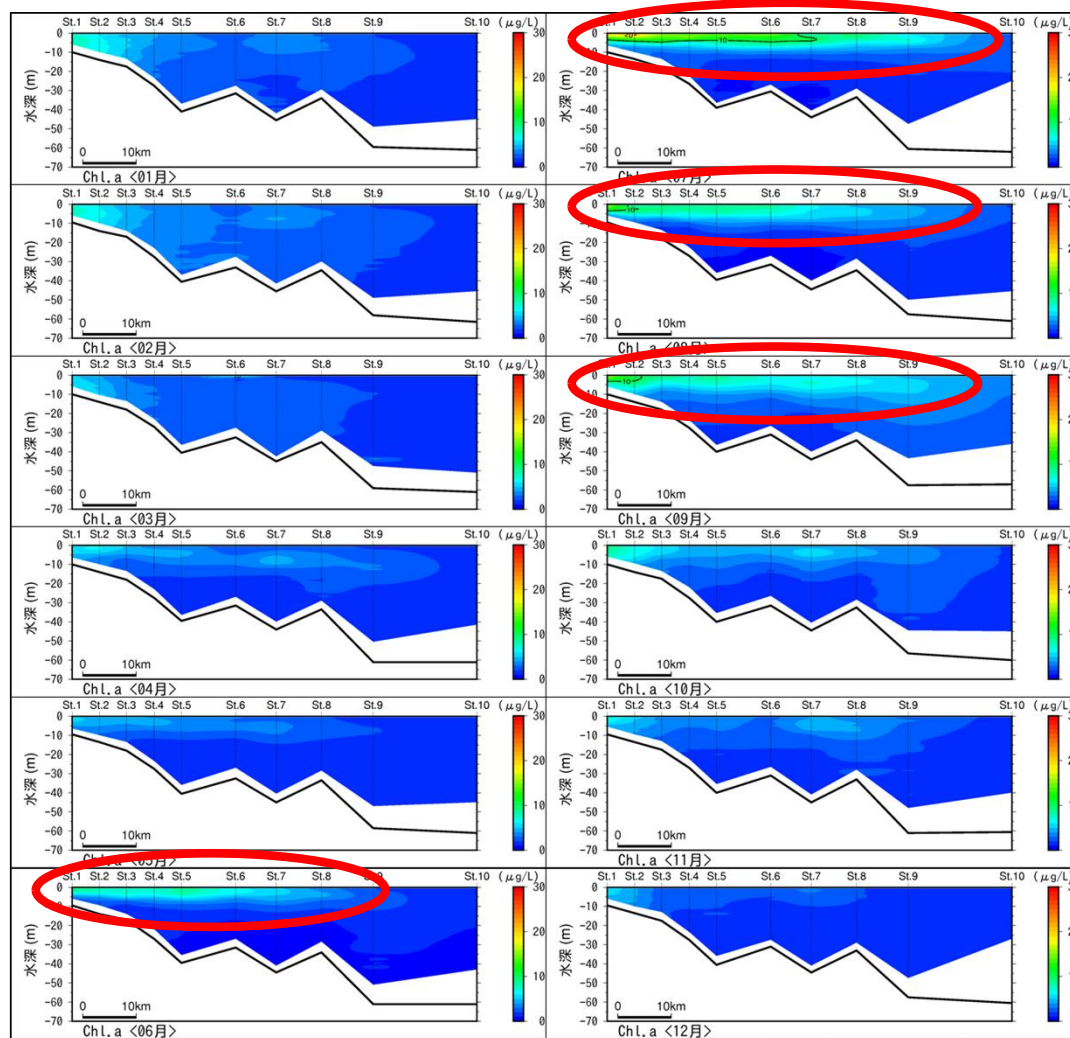


有明海・八代海の水塊構造の状況【クロロフィル】

- 平成16年度～令和5年度の20年間の調査結果よりクロロフィルの月別データは以下のとおり。
- 特に夏季（出水期）には湾奥の表層を中心に濃度が高い傾向がみられる。

有明海

八代海



有明海・八代海の水塊構造の状況【夏季】

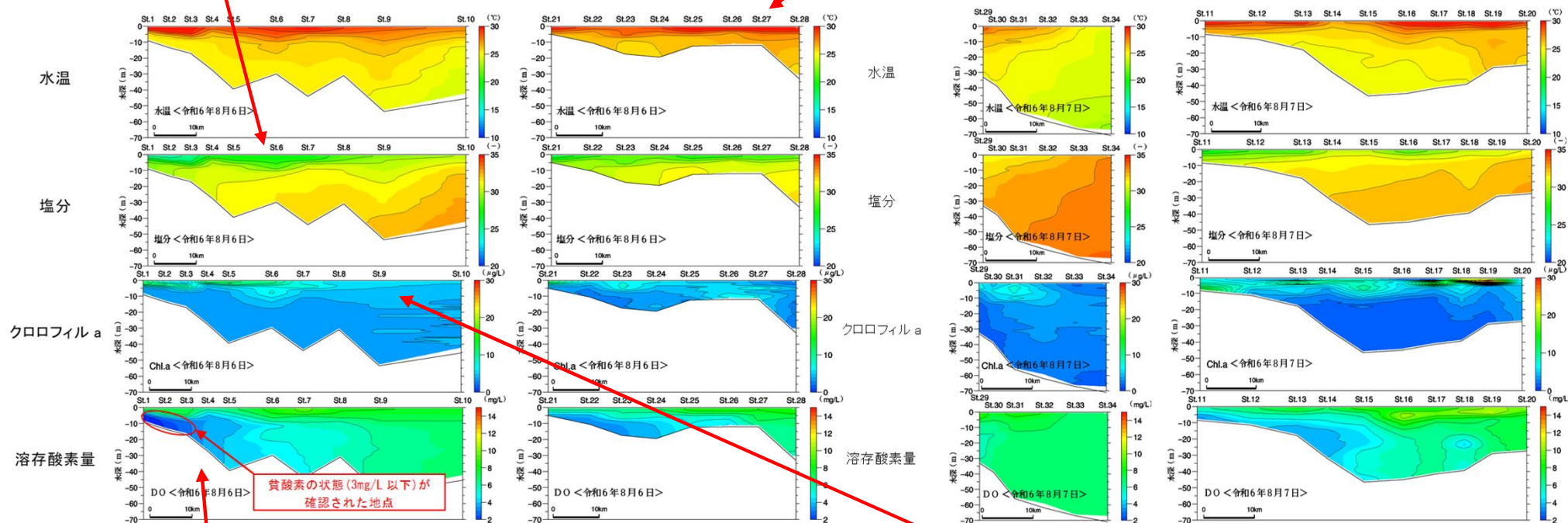
- 夏季の顕著な例として、令和6年8月の調査データを以下に示す。
- 有明海、八代海ともに表層を中心に、水温の上昇、塩分濃度の低下、クロロフィル濃度の上昇がみられ、湾奥の底層ではDO（溶存酸素）の低下がみられる。

表層の塩分濃度低下

表層の水温上昇

有明海

八代海



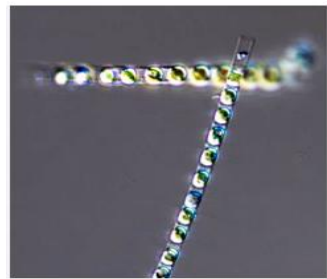
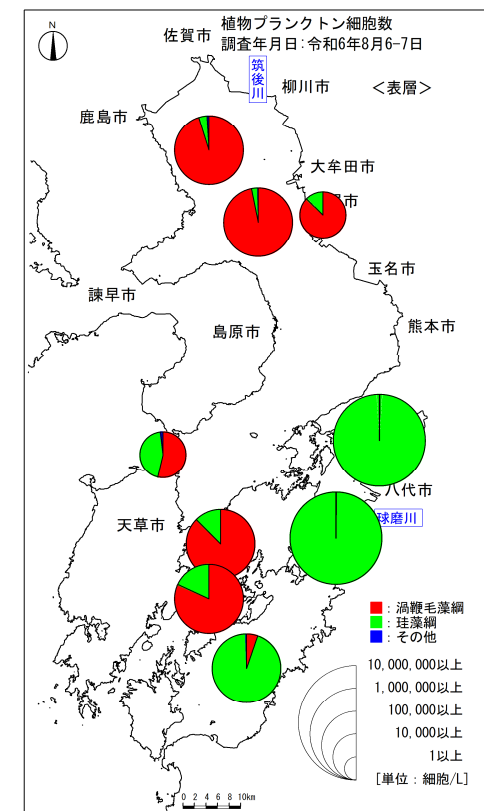
湾奥底層のDO低下

クロロフィルの上昇

有明海・八代海の海洋環境の状況【プランクトン】

- 植物プランクトンの細胞数は、調査期間をとおして有明海・八代海ともに概ね一様の分布であった。分類群別には珪藻綱のスケルトネマ属が多く見られたが、7月にはその他(ラフィド藻綱シャトネラ属)、8月大潮期は渦鞭毛藻綱が多くみられた。
- 動物プランクトン(個体数)は有明海では概ね湾奥部で多く湾口部で少ないが、八代海では顕著な分布傾向はみられなかった。主な優占種は、甲殻綱オイトナ属のコペポダイト期幼生、甲殻綱カイアシ下綱のノープリウス期幼生等であった。

●植物プランクトン調査結果

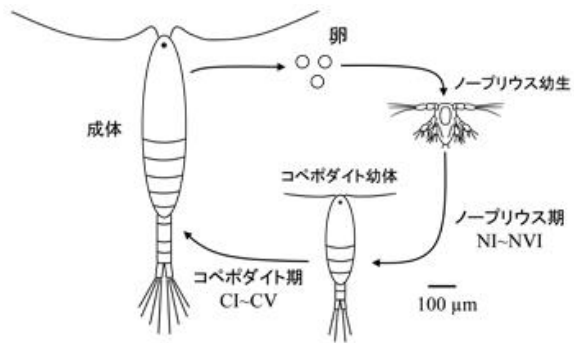
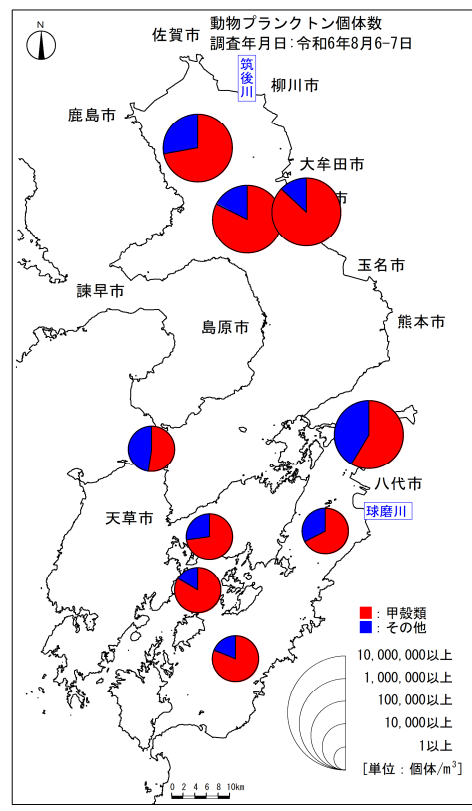


有明海で赤潮を引き起こすケイ藻類の一つ「スケルトネマ属」
<https://www.asahi.com/articles/SR2W6SDZR1VTTTB003.html>



養殖魚類をへい死させる赤潮生物「シャトネラ属」
<https://www.env.go.jp/council/20-ari-yatsu/y202-12b/900435954.pdf>

●動物プランクトン調査結果

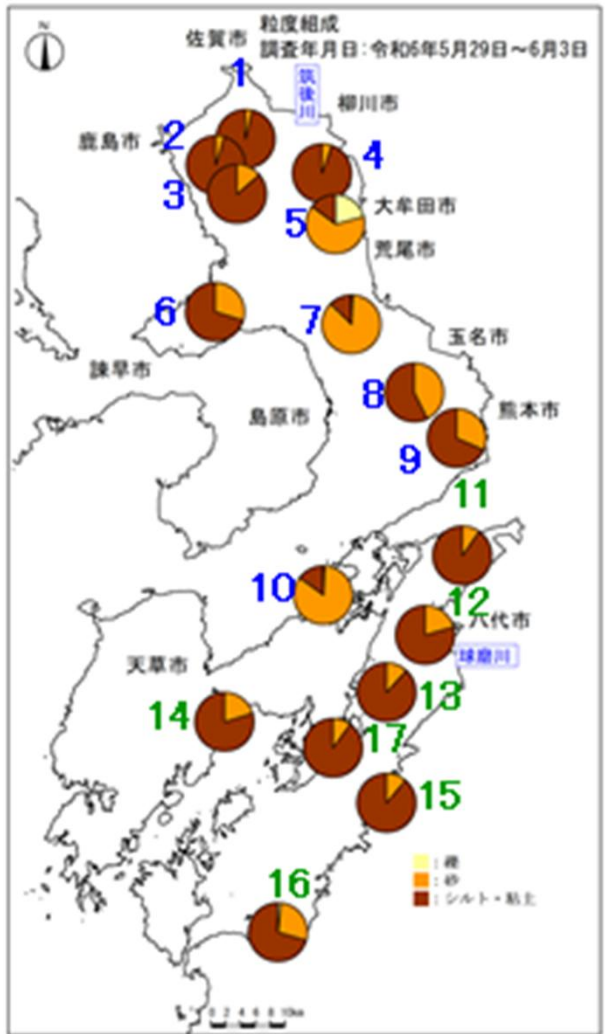


甲殻綱オイトナ属
https://tonysharks.com/Tree_of_life/Eukaryote/Opisthokonta/Umikenmijinko/Umikenmijinko.html

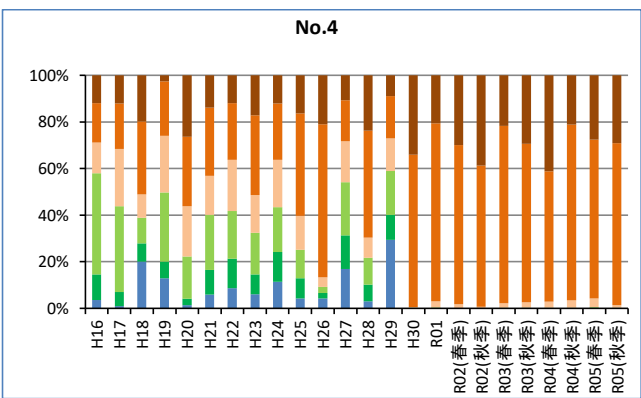
有明海・八代海の海洋環境の状況【底質】

- 湾奥ではシルト・粘土主体の底質であり、湾口では砂分の割合が高くなっている。
- 有明海、八代海ともに近年、シルト・粘土分の割合が高くなっている地点がみられる。
- 底質の変化がみられる地点では、硫化物やT-N（全窒素）、T-P（全リン）の上昇傾向であった。

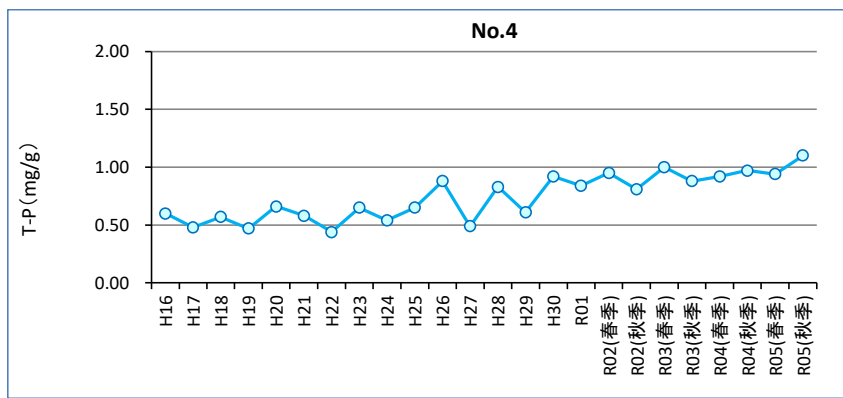
●底質調査結果



有明海 No.4

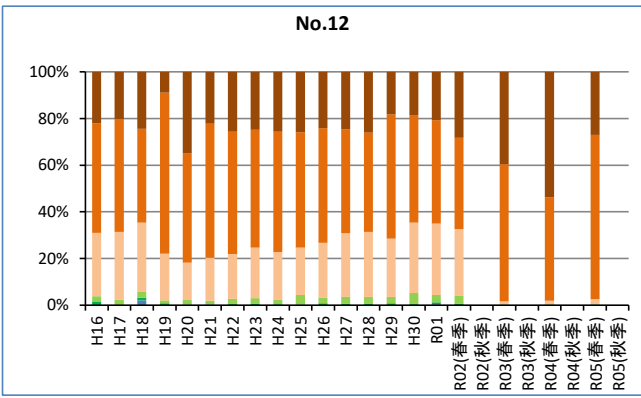


■粒度組成の経年変化

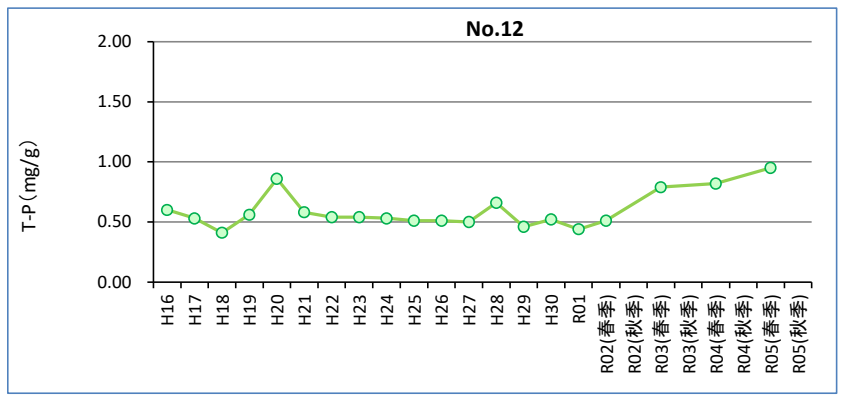


■T-P（全リン）の経年変化

八代海 No.12



■粒度組成の経年変化

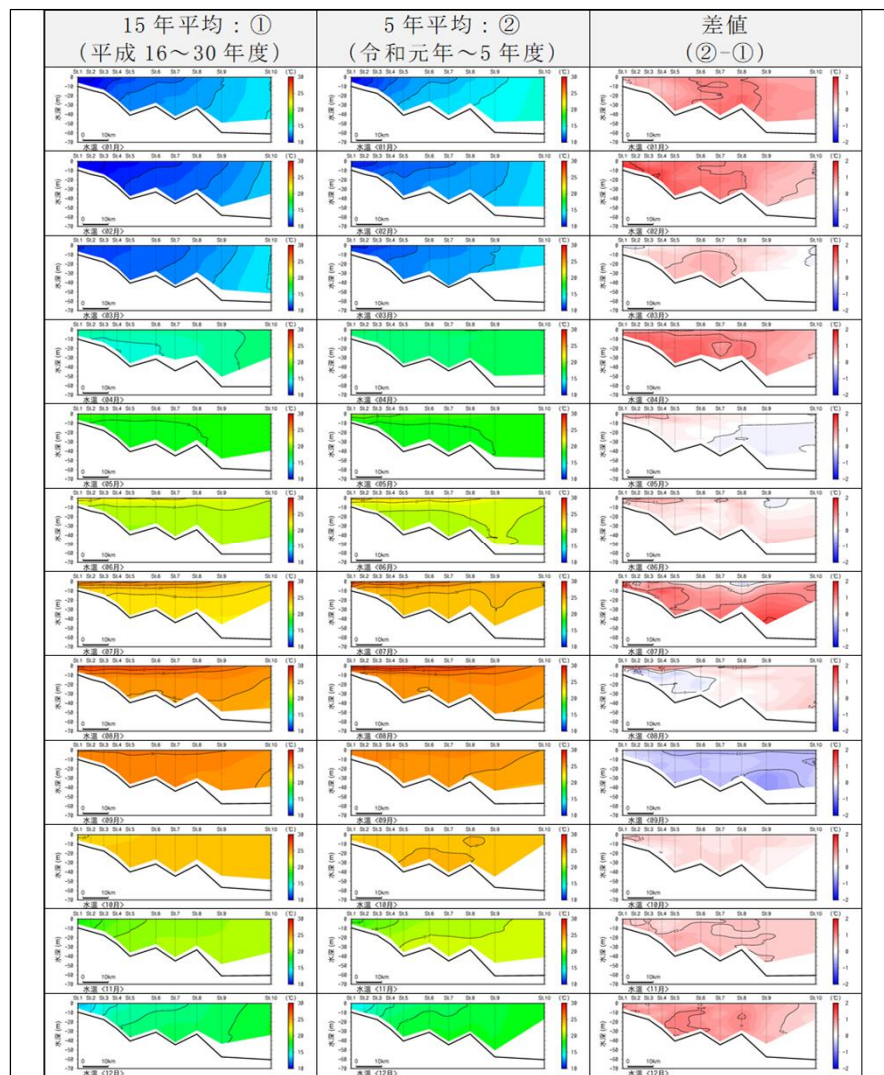


■T-P（全リン）の経年変化

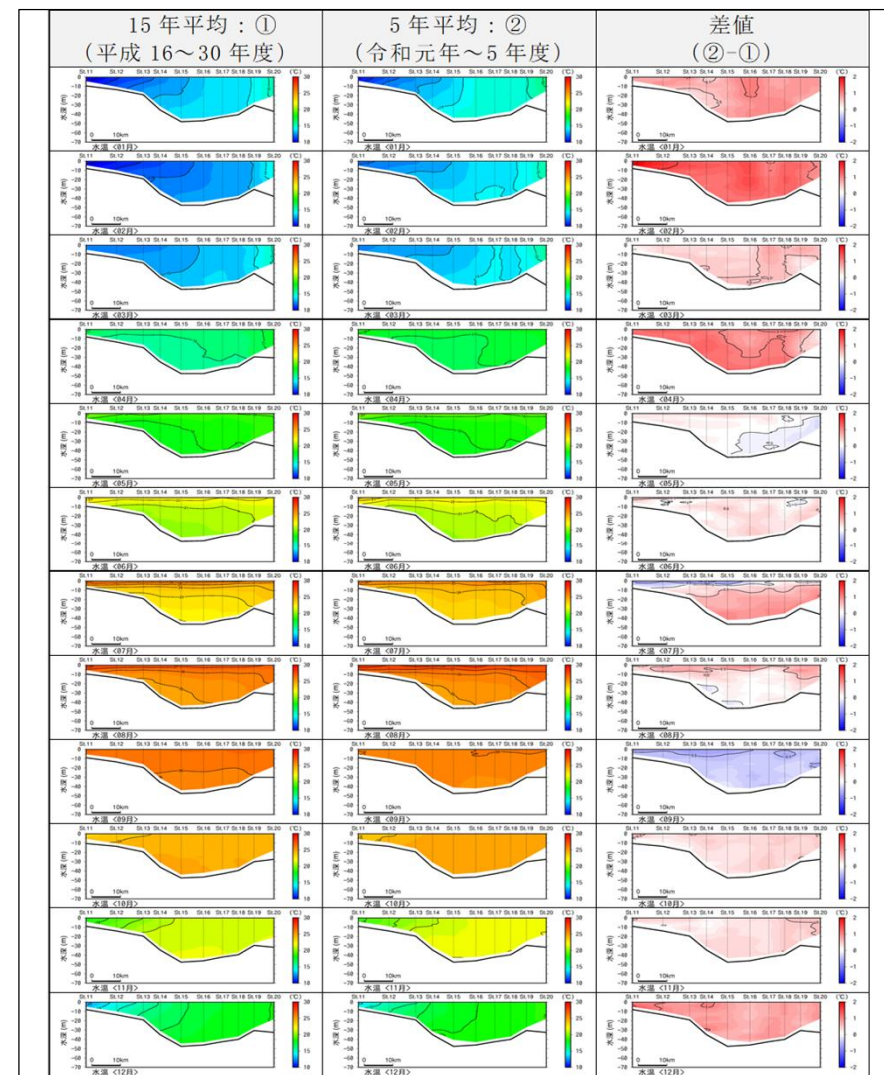
有明海・八代海の海洋環境の変化【水温】

- 平成16年度～平成30年度の15年間と近年5年間（令和元年度～令和5年度）の調査データを比較した。
- 水温については多くの月で上昇傾向がみられた。

有明海



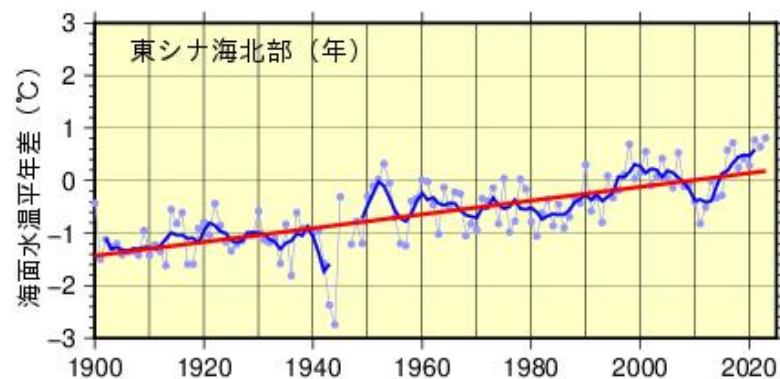
八代海



<参考> 日本近海の海面水温の長期変化傾向

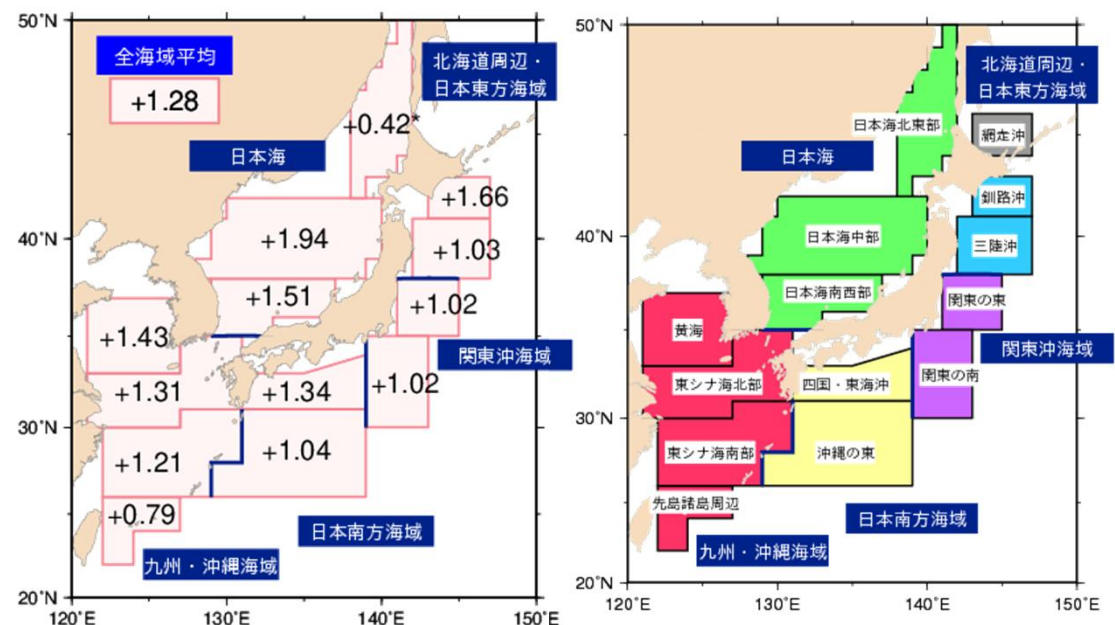
- 日本近海における2025年までの海域平均海面水温（年平均）の上昇率は、100年あたり $+1.36^{\circ}\text{C}$ の割合となっています。この上昇率は、世界全体で平均した海面水温の上昇率（100年あたり $+0.63^{\circ}\text{C}$ ）よりも大きく、日本の気温の上昇率（100年あたり $+1.44^{\circ}\text{C}$ ）と同程度の値です。
（出典：気象庁HP）

● 海域平均海面水温の平年差の推移



出典：気象庁HP 海域別の海面水温の上昇率の特徴(九州・沖縄海域)

● 海域平均海面水温(年平均)の「上昇率（ $^{\circ}\text{C}/100$ 年）」

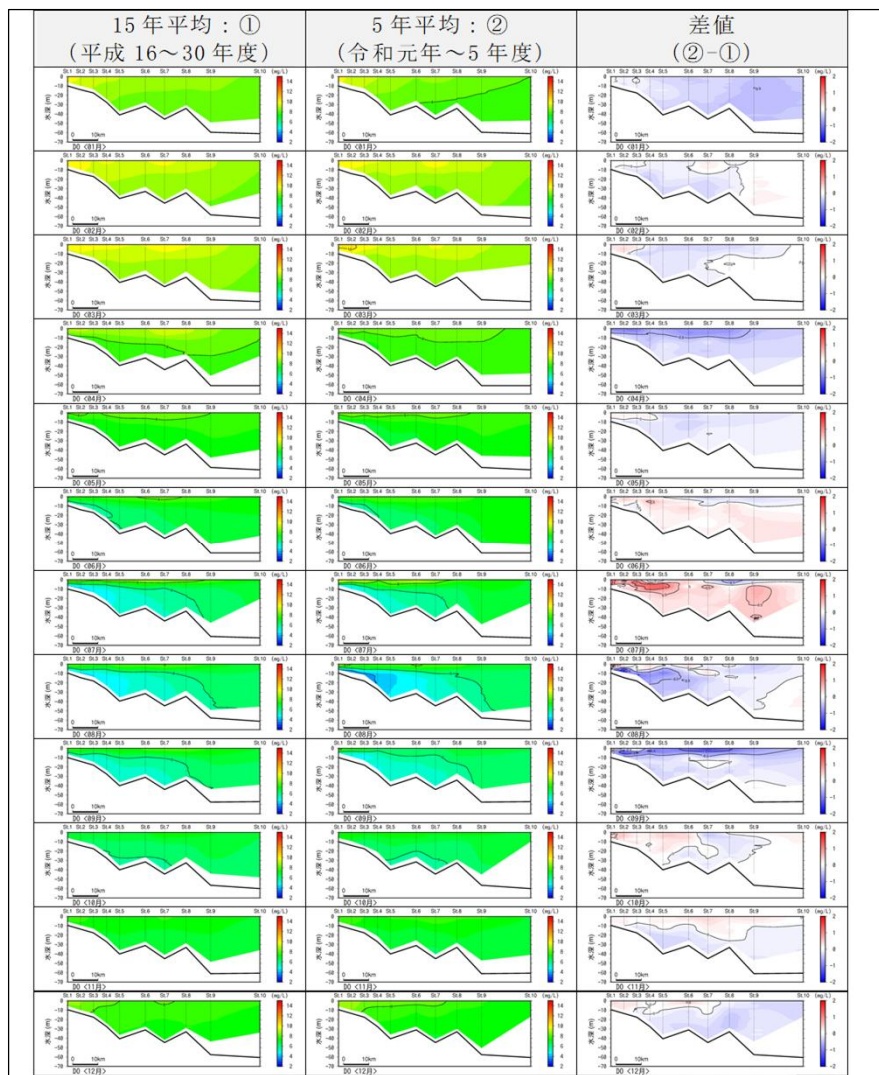


出典：気象庁HP 海面水温の長期変化傾向(日本近海)

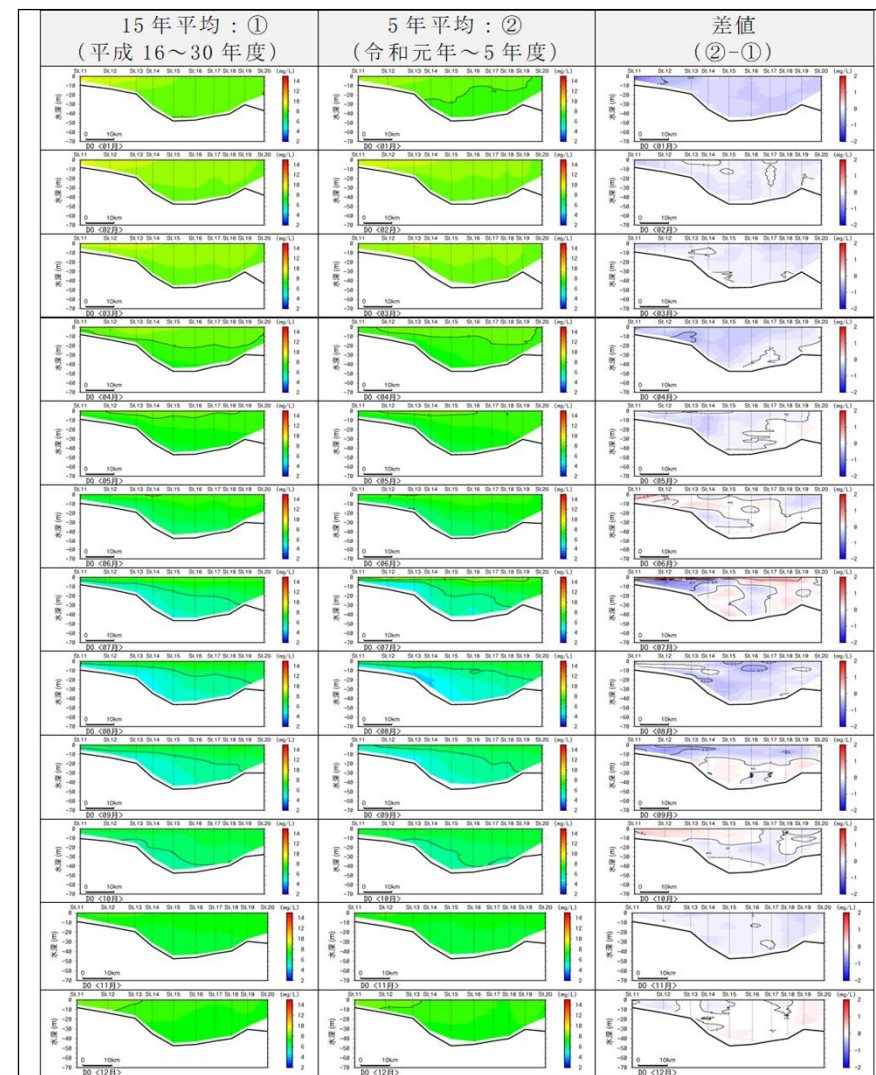
有明海・八代海の海洋環境の変化【DO(溶存酸素)】

- 平成16年度～平成30年度の15年間と近年5年間（令和元年度～令和5年度）の調査データを比較した。
- DO（溶存酸素）については多くの月で低下傾向がみられた。

有明海



八代海



大雨による有明海・八代海の海洋環境への影響

有明海・八代海における成層の解析

- 有明海・八代海では夏季に表層が高水温、低塩分の成層が形成される。

【要因】

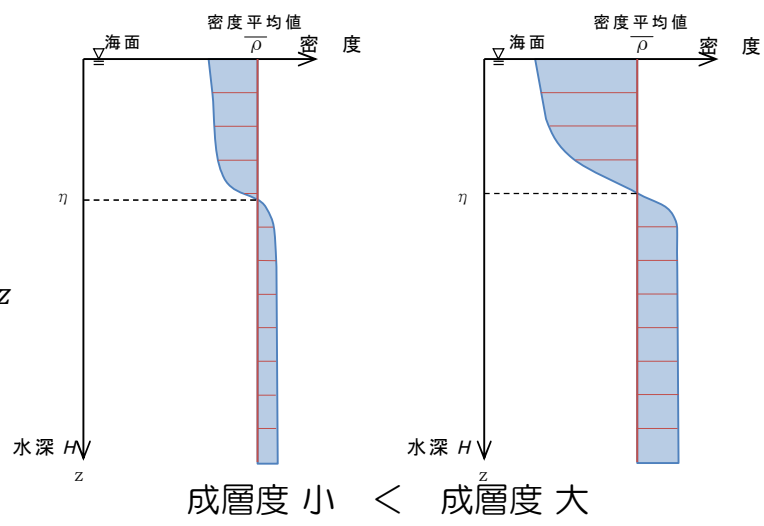
- 内湾で閉鎖的・海域（地形要因）
- 海面加熱による表層水温が上昇し水温成層が発達
- 河川流入（淡水）により表層塩分が低下し塩分成層が発達

■成層度のイメージ

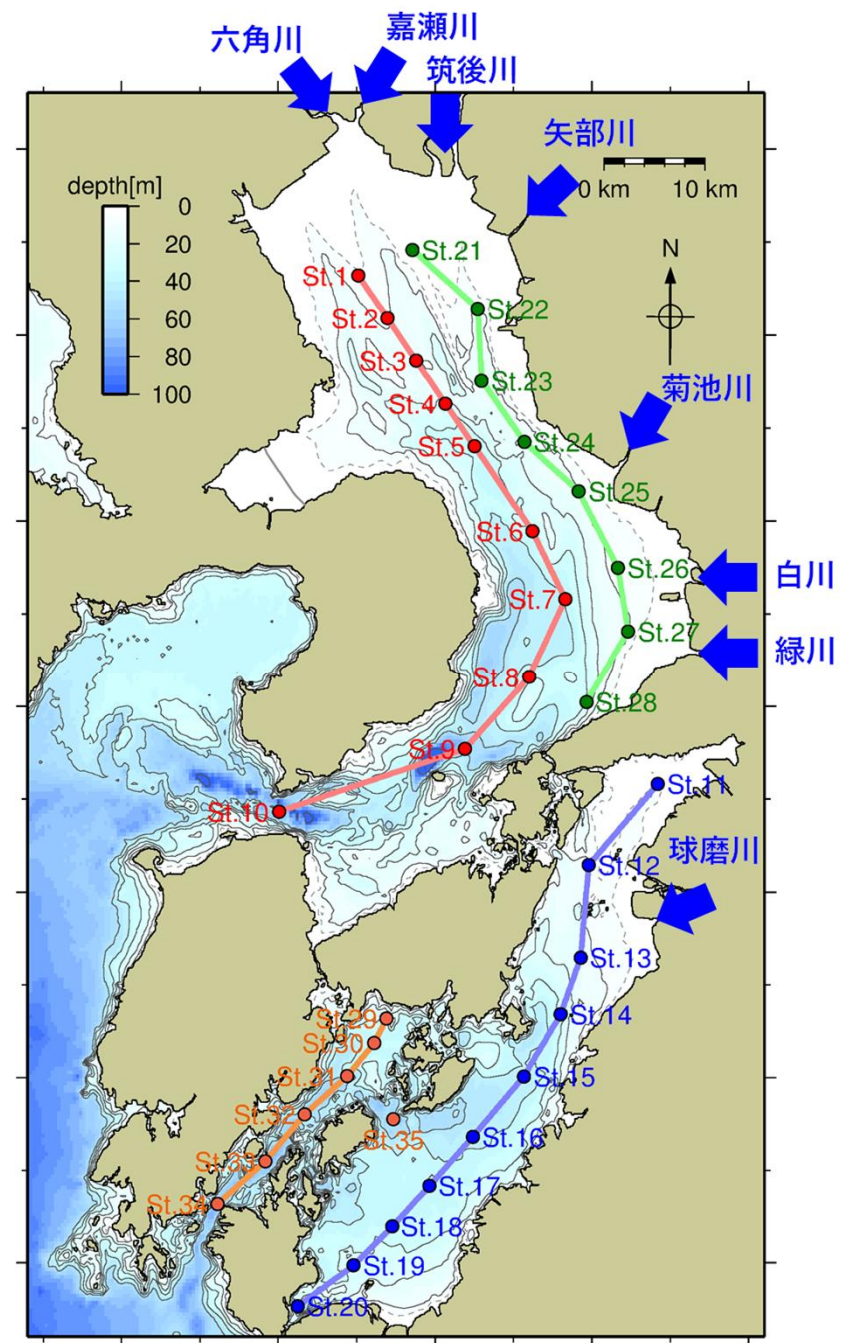
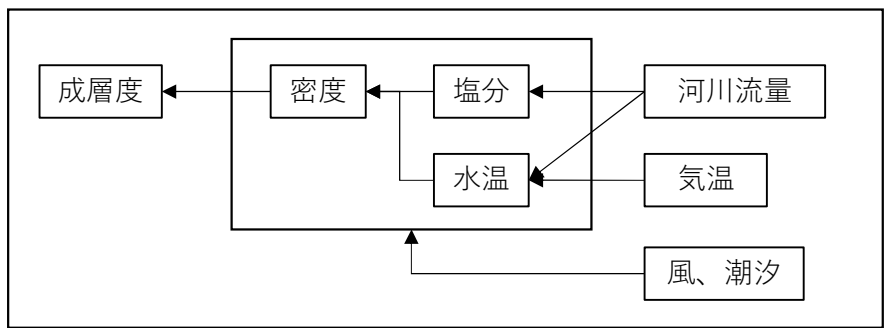
成層度 S

$$S = \frac{1}{H} \int_0^H |\rho(z) - \bar{\rho}| g dz$$

$$\bar{\rho} = \frac{1}{H} \int_0^H \rho(z) dz$$



■成層度の要因

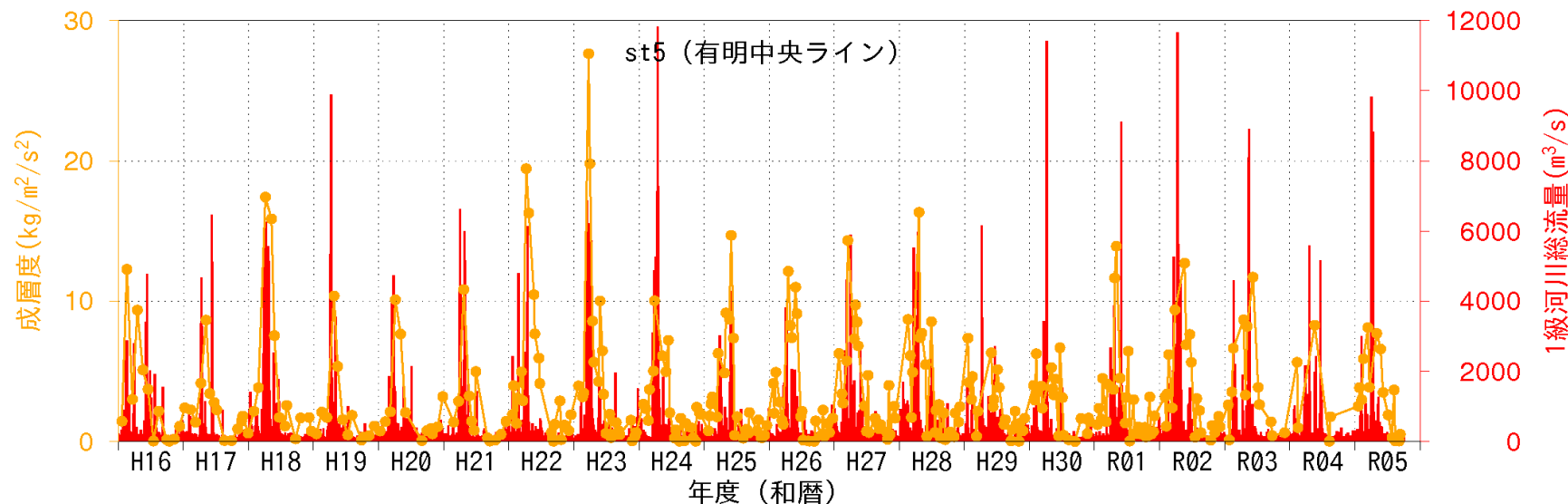


■一級河川の流入位置

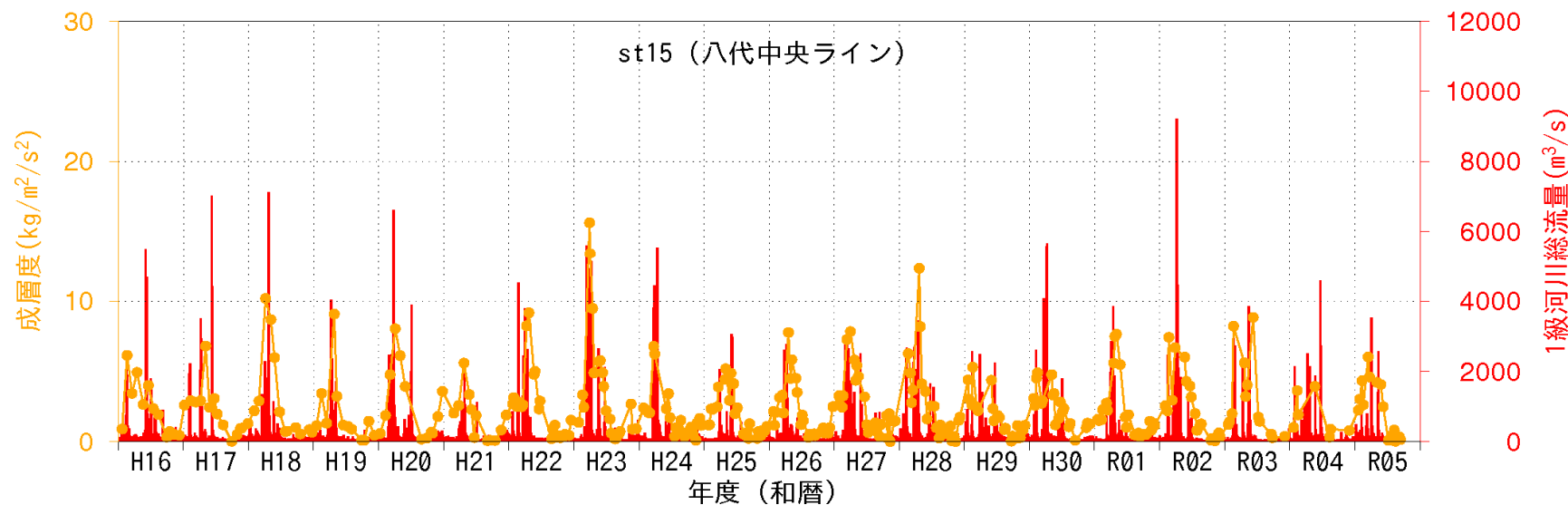
有明海・八代海の成層度と河川流量の関係

- 平成16年度～令和5年度の20年間における成層度と河川流量の関係は以下のとおり。
- 成層度と河川流量には高い相関関係があり、河川流入が海洋の成層形成に関わっている。

有明海



八代海

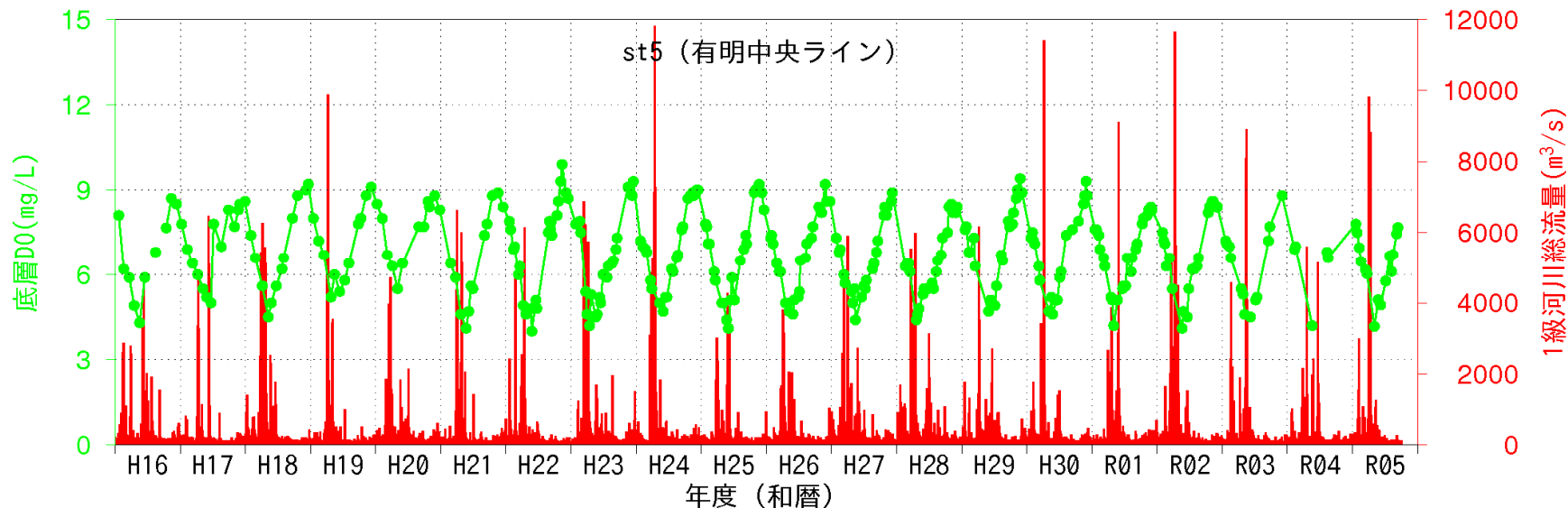


■ 成層度（オレンジ）と河川流量（赤）の時系列変化

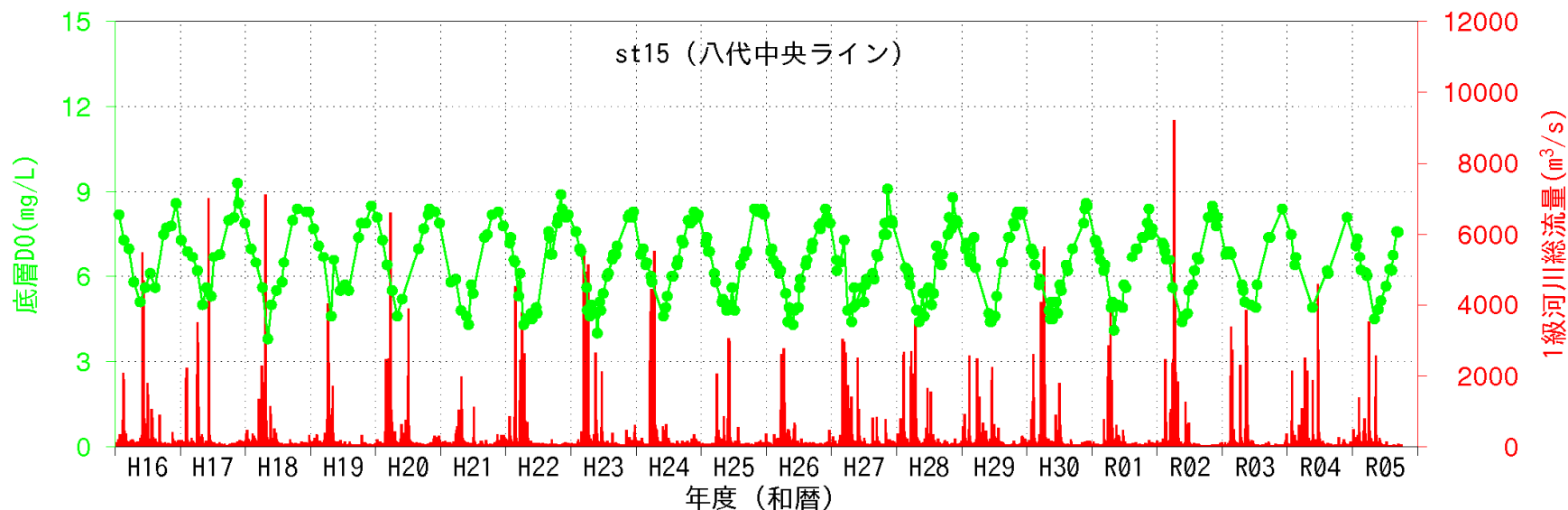
有明海・八代海の底層DO(溶存酸素)と河川流量の関係

- 平成16年度～令和5年度の20年間に於ける底層DO(溶存酸素)と河川流量の関係は以下のとおり。
- 底層DOと河川流量には負の相関関係がうかがえ、成層度にも影響を受けていると推察。

有明海



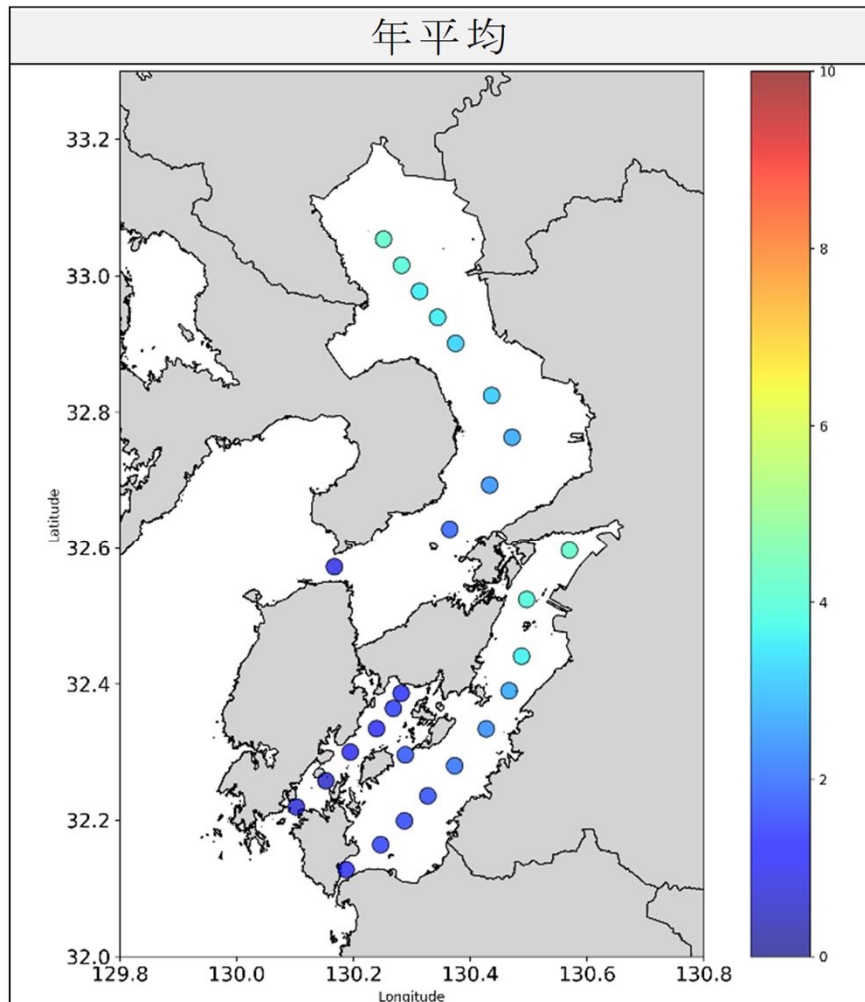
八代海



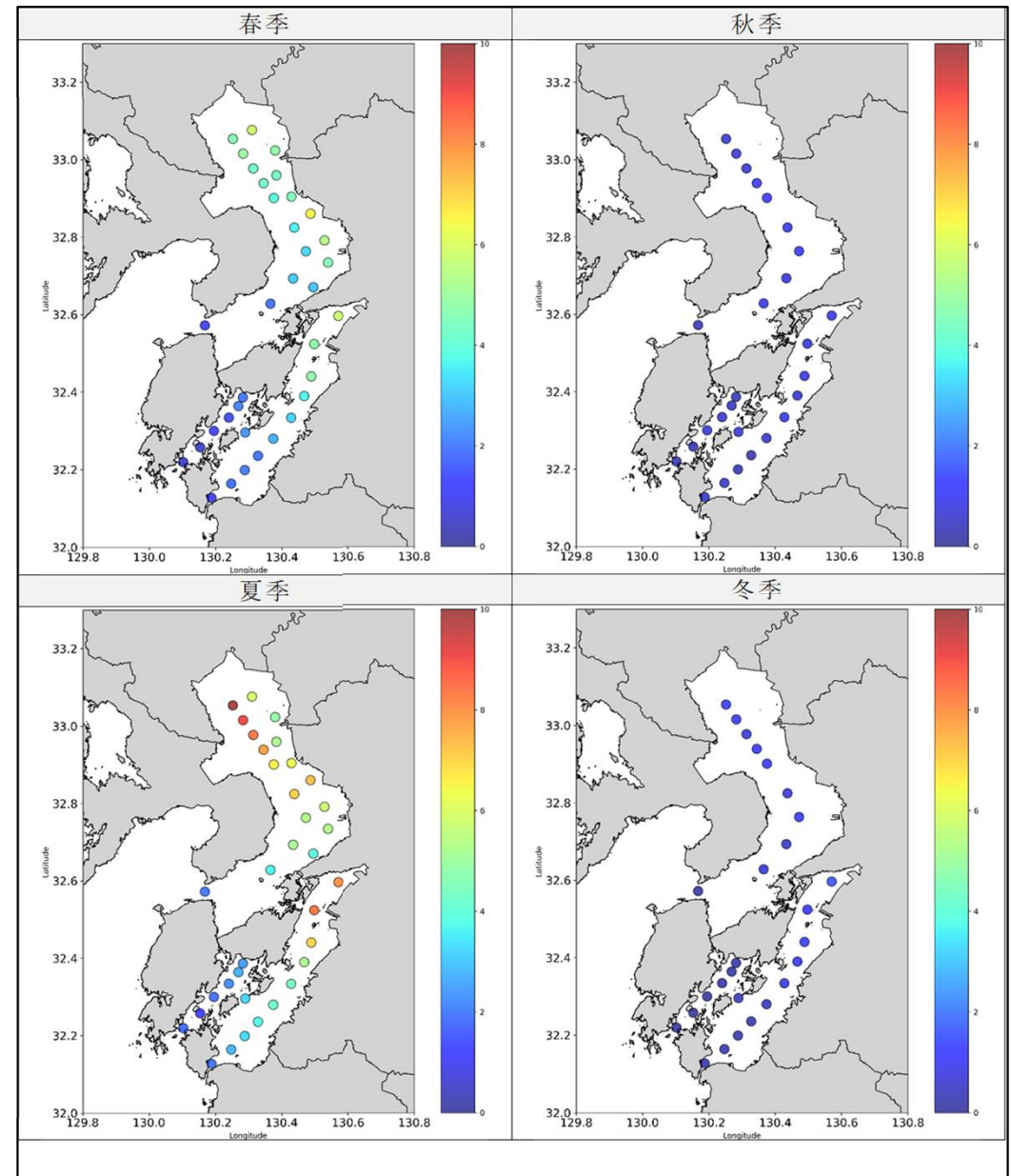
■底層DO (緑) と河川流量 (赤) の時系列変化

有明海・八代海の成層度の分布

- 成層度の大きさは夏季で大きく、冬季で小さい。また、春季、夏季において湾奥部で大きい傾向。



■成層度の分布（年平均）



■成層度の季節分布

まとめ
～今後に向けて～

まとめ

20年間の海域環境調査データ

- 有明海、八代海の海域環境の把握
 - ・ 水塊構造、海域環境の状況と変化
 - ・ 河川流入と海域環境との関係

見通し

気候変動

集中豪雨の
激甚化

今後

海域環境調査のあり方