

## 第 3 章 有明海・八代海等の環境等の状況 (案)

### 3.1 汚濁負荷

- 有明海と八代海における汚濁負荷の特徴を表 1 に示す。1970 年代～1990 年の間にピークがあり、そこから減少、または横ばいとなる傾向が各海域・項目ともにみられた。傾向が変化する時期には差があることから、汚濁負荷の変化をより詳細に把握するためには、両海域における変化の特性や将来の動向にも留意する必要がある（資料集 [3.1.1](#)、[3.1.2](#)、[3.1.3](#)）。
- 生活系または産業系の割合が高い状況に大きな変化は見られないが、いずれも減少傾向を示していることから、排水対策の進展、流域人口の減少、土地利用の変化など、様々な社会経済情勢の変化の結果と考えられる（資料集 [3.1.1](#)、[3.1.4](#)、[3.1.5](#)）。

表 1 有明海・八代海の汚濁負荷の比較（上表：共通事項、下表：相違事項）

| 項目        |    | 共通事項                                                          |
|-----------|----|---------------------------------------------------------------|
| 汚濁負荷量全般   |    | 概ね 1990 年以降、減少または横ばいの傾向で推移                                    |
| 排出負荷量     | 内訳 | 生活系または産業系の割合が高い                                               |
|           | 推移 | 生活系、産業系ともに減少傾向                                                |
| 海域への直接負荷量 |    | COD は陸域由来の割合が最も高い（7～9 割）                                      |
| 土地区分別面積   | 内訳 | 山林＞市街地等＞水田・畑の順に広い                                             |
|           | 推移 | 水田・畑：1975 年以降減少傾向だったが、2005 年以降は横ばい傾向<br>市街地等：2005 年以降は概ね横ばい傾向 |

| 項目         | 相違事項                                   |                                        |
|------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
|            | 有明海                                    | 八代海                                    |
| 排出負荷量      | 生活系及び産業系の割合が高い                         | 産業系の割合が高い                              |
| 陸域からの流入負荷量 | 筑後川からの流入が<br>3-4 割(COD)、2-3 割(T-N、T-P) | 球磨川からの流入が<br>4-5 割(COD)、3-4 割(T-N、T-P) |
| 海域への直接負荷量  | T-N、T-P は陸域由来に次いで底質由来が大きい              | T-N、T-P は魚類養殖・底質由来の割合が有明海より大きい         |
| 流域人口の推移    | 1980 年以降増加、2005 年以降は減少傾向               | 1965 年以降一貫して減少傾向                       |

|                    |                                      |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 土地区分別面積の推移<br>(山林) | 1975 年以降減少傾向であったが、<br>2005 年以降は横ばい傾向 | 1975 年以降増加傾向であったが、<br>2005 年以降は横ばい傾向 |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

### 3.2 河川からの土砂流入

- 平成 29 年 7 月九州北部豪雨をはじめとして、九州北部地方では毎年のように豪雨が発生し、有明海及び八代海の主要河川である筑後川・球磨川では、大規模な出水や土砂移動が確認されている（資料集 3.2.1、3.2.2）。
- 筑後川では平成 29 年の豪雨後、中流域での河床高上昇、令和 2 年及び 5 年の出水後には下流への土砂移動が見られた。球磨川でも荒瀬ダム撤去や令和 2 年 7 月豪雨の山腹崩壊等により大量の土砂が流入し、河道に多くの土砂が堆積した（資料集 3.2.3）。
- これらの土砂は今後の降雨でさらに流出し、河道の流下能力や河道内施設（取水等）、生物環境に影響を与える可能性がある。
- 今後は、大雨等によるダム堆砂の傾向や、気候変動の観点から季節別の降水傾向の変化にも留意しつつ、継続的な調査・モニタリングを通じて治水・利水・環境への影響を考慮した適切な管理が重要である。

### 3.3 潮汐・潮流

- 有明海では湾奥部の潮位差が大きく、大潮期には最大約 6m に達する。主な潮汐成分である M2 分潮（主に月の引力で生じる）は、長期的には振幅が減少傾向にあるが、周期的な変動もみられ、外洋側の口之津でも同様の傾向が確認されている（資料集 3.3.1）。
- 平均潮位は 1980 年以降上昇傾向が見られており、潮位の変動要因としては、海水面積の変化や外洋潮汐の変動などが挙げられるが、現時点では新たな知見は得られていない（資料集 3.3.1）。
- 令和 2 年 7 月豪雨の前後比較により、潮流では S<sub>2</sub> 分潮（主に太陽の引力で生じる）の流速増加（特に海面下 1.5m）や平均流の南向き強化が観測されている。一方、M2 分潮には顕著な変化が見られず、今後も継続的な観測と分析が必要である（資料集 3.3.2）。
- 潮汐・潮流や海域環境への影響が考えられる気象変動（気温、日照時間、風速）について季節別に解析したところ、有明海・八代海流域では、すべての季節において 1991 年～2020 年の 30 年平均値からの平均気温偏差に有意な上昇傾向が確認されているほか、日照時間は冬季を中心に減少、風速はどの季節においても増加傾向がみられる地点が多くみられた（資料集 3.3.2）。これらの気象変化は、解析期間や測定地点の変更による影響等も考えられるため、より詳細な解析が必要である。

### 3.4 水質

- 環境基準の達成状況は表 2 のとおり。全体的な達成状況として、平成 28 年報告時から大きな変化は見られない（資料集 3.4.1）。
- 1974～2023 年を対象とした水質の経年変化として、COD では、有明海は増加または減少傾向が見られる地点がそれぞれ確認されたが、八代海、橘湾、牛深町周辺海域では増加傾向を示す地点が多く確認された（資料集 3.4.2）。
- T-N では、有明海・八代海、牛深町周辺の海域で多くの地点において減少傾向が見られた。一方、T-P は有明海・八代海、牛深町周辺の海域で増加傾向を示す地点も見られた。特に有明海では、DIN においても湾奥部の複数の地点で減少傾向が見られたことに対し、Chl. a はそれらの地点の一部で増加傾向が確認されるなど、項目間で異なる傾向が新たに把握された（資料集 3.4.2）。
- 水温については、4 つの海域の多くの地点で上昇傾向が示され、また橘湾では pH が全地点で低下傾向を示すなど、気候変動の影響が示唆された。ただし、これらの傾向には海域間での違いも確認されており、海域ごとの特性に留意する必要がある（資料集 3.4.2）。
- 令和 8 年度報告では、過年度の委員会報告と比較して調査地点及び対象とする水質項目の拡充を図ったことで、栄養塩や気候変動の影響など、今後の水質保全の方向性を把握する上での基礎的な情報が新たに得られた。これらの水質の変化は、今後の水質管理、生態系影響評価をするうえで重要であることから、今後も引き続きモニタリングしていくとともに、より詳細な傾向分析や要因解明の推進が求められる。

表 2 環境基準の達成状況

| 環境基準                            | 有明海           | 八代海                                 | 橘湾      |
|---------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------|
| COD                             | 概ね 80%以上      | 近年 60～90%                           | 近年 100% |
| T-N                             | 近年 100%       | 近年 100%                             | —※2     |
| T-P                             | 40～60%        | 概ね 75～100%、ただし 2022 年は 0%（赤潮の影響が示唆） | —※2     |
| 全亜鉛                             | 2022 年以降 67%  | —※1                                 | —※2     |
| LAS <sup>1)</sup> 、<br>ノニルフェノール | 2018 年以降 100% | —※1                                 | —※2     |

※1：2023 年に類型指定がなされており、達成率のデータは 2024 年以降の調査結果にて公表される予定

※2：類型指定されていない項目

1) 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩。水生生物の保全に係る生活環境項目として、有明海は 2018 年に、八代海は 2023 年に類型指定された。

### 3.5 底質

- 底質の粒度組成およびCOD、T-N、T-Pの濃度は、有明海・八代海・橘湾いずれも湾奥部で高い傾向を示しており、湾中央部や湾口部の傾向や年度ごとの変動には海域ごとの差異が見られるものの、大きな変動は共通して確認されなかった（資料集 3.5.1）。
- 長期的な変動傾向については、各海域で状況は異なるものの、有明海及び八代海では、図1のAkm-2のように大雨による出水の影響とその影響が一部継続していることが示唆された（資料集 3.5.1）。
- これらの変動を的確に把握するためには、底質調査に加えて、出水状況や海域環境の変化など、複数の要素を踏まえた統合的な調査・解析が重要である。

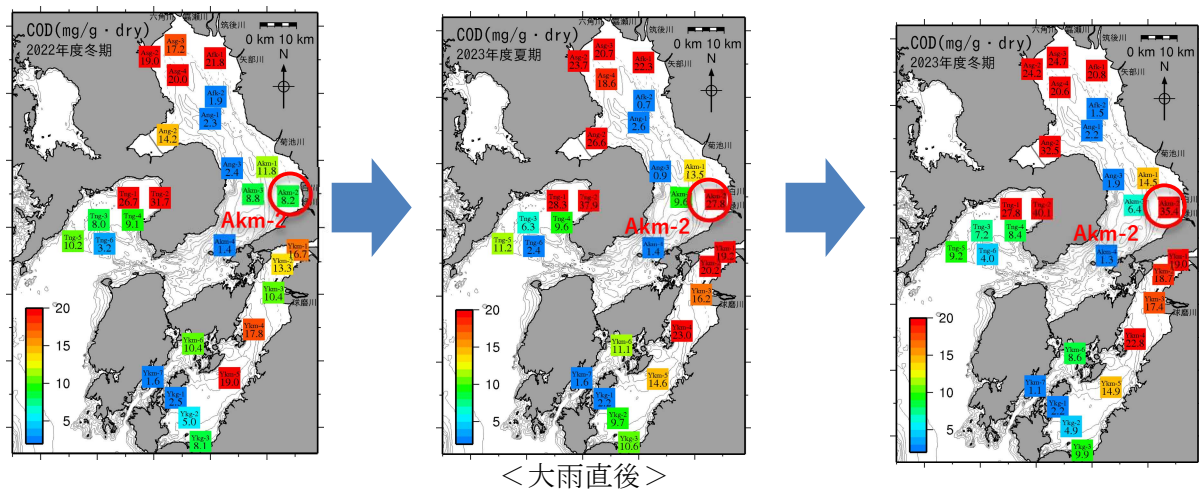


図1 大雨前後の底質のCODの変化  
(左:2022年冬季、中央:2023年夏季、右:2023年冬季)

### 3.6 貧酸素水塊

- 有明海では、データのある 1972 年度以降、湾奥部や湾央部で底層溶存酸素量の減少傾向が確認された（資料集 3.6.1）。
- 主要な貧酸素水塊は、夏期に有明海湾奥部と諫早湾の 2 ヶ所で別々に発生する。鉛直的には貧酸素水塊は密度躍層よりも下層に形成され、潮流が弱い小潮時に発達しやすく、潮流が強い大潮時には緩和あるいは解消することが多い（資料集 3.6.2）。
- 気候変動に伴う影響に関し、大規模出水の総流量が多いほど、貧酸素状態の継続日数が長くなることが示唆された。実際に、2021 年の豪雨時には大規模な貧酸素水塊が発生した（図 2）（資料集 3.6.2）。
- 酸素消費に関しては、底泥よりも海水による寄与が大きく、中でも懸濁物による寄与が大きいことが報告されている。また、DOC（溶存態有機炭素）の分解や渦鞭毛藻やラフィド藻の呼吸による寄与も大きい可能性が示されており、貧酸素化を引き起こすプロセスは多様であることが確認された（資料集 3.6.3）。
- 潮流振幅（M<sub>2</sub> 潮）の 3 乗と底層溶存酸素濃度 3mg/L 未満の累積時間との間に有意な相関がみられ、潮流による鉛直混合が貧酸素化の緩和に影響することが示唆されたが、貧酸素化のプロセスを完全には説明できないため、定量的な評価に関する調査研究が必要である（資料集 3.6.4）。
- また、気温上昇に伴って貧酸素水塊の発達が助長される傾向が疑似温暖化実験から示された（資料集 3.6.5）。

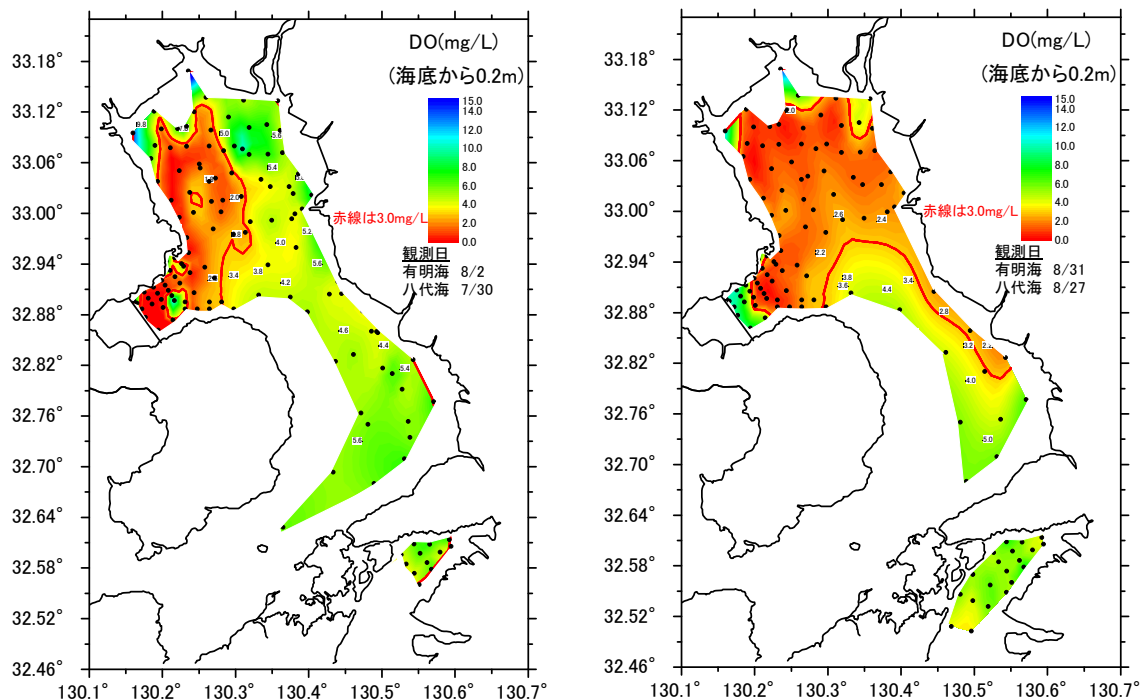


図 2 有明海及び八代海における底層溶存酸素濃度の分布  
(左図:2021 年 8 月 2 日、右図:2021 年 8 月 31 日)

### 3.7 藻場・干潟

- 藻場・干潟は、水質浄化や生物多様性の維持等多様な機能を有し、良好な水環境を維持する上で重要な役割を果たしており、近年ではブルーカーボンとしての役割も期待されている。（衛星画像解析手法による有明海・八代海の藻場・干潟面積については、令和7年度結果を基に更新予定）
- 有明海奥部においては、地まき養殖によりカキ礁が広く分布していたが、ノリ養殖場への転換等により過去30年間で面積・生物量ともに大きく減少（図3）しており、カキ礁の有する水質浄化、貧酸素水塊の軽減、生物多様性向上等の機能の低下が懸念される（資料集 3.7.1）。
- さらに、干潟における外来種や外来特定生物による影響等も懸念されており、藻場・干潟の保全のためには、引き続き関係機関と連携した外来特定生物の防除や海洋ごみの回収・処理等の対策が重要である（資料集 3.7.1、3.7.2）。

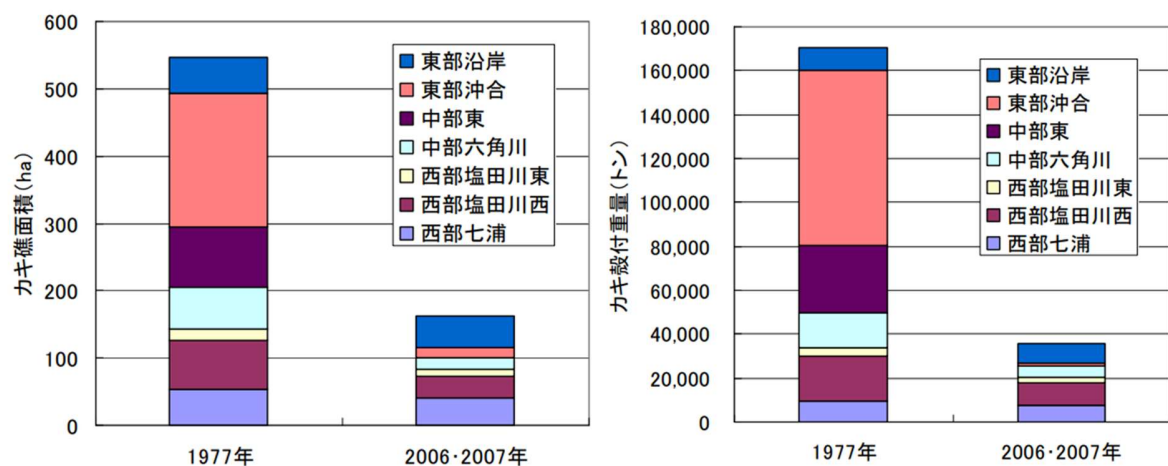


図3 カキ礁分布面積（左）とカキ生物量（右）の推計  
（1977年及び2006-2007年）

出典：環境省（2024）「有明海・八代海等総合調査評価委員会第15回水産資源再生方策検討作業小委員会、海域環境再生方策検討作業小委員会資料」

### 3.8 赤潮

- 赤潮の年間発生件数は、有明海・八代海では、2000 年～2023 年までの平均発生件数（有明海 37 件/年、八代海 16 件/年）は 1970 年代～1980 年代（有明海 15 件/年、八代海 8 件/年）の 2 倍以上となっている（ただし、調査体制や報告精度の向上に伴い、発生件数が多く計上される傾向にあり、過去の数値と単純比較できない点に留意が必要）。汚濁負荷量と赤潮発生件数との間には長期的な連動性は確認されていない。また、橘湾では、調査期間を通じて発生件数が少なく、長期的な増減傾向はほとんどみられない（資料集 3.8.1）。
- 赤潮は、原因種によって生理的・生態的性質や発生機構等が異なるため、原因種別に発生頻度をみると、有明海では珪藻類が最も多く、次いで渦鞭毛藻・ラフィド藻が多いが、八代海及び橘湾では、渦鞭毛藻・ラフィド藻が多い。いずれの海域でも長期的な種構成の大きな変化は認められない（資料集 3.8.2）。

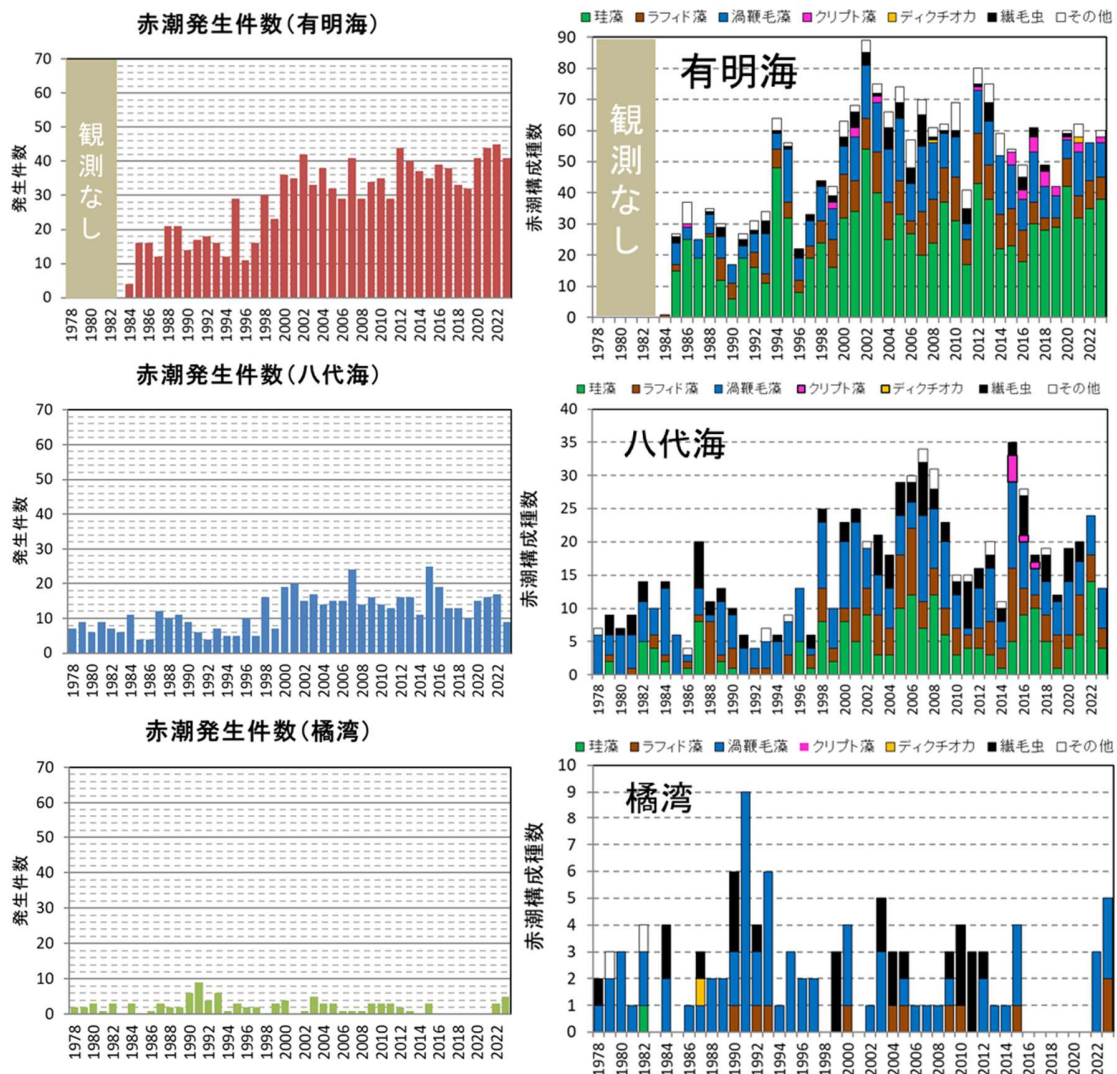


図4 赤潮発生件数（左）と赤潮構成種数（右）の推移

- ・ 有明海におけるノリ養殖における色落ちについて、特に近年は *Eucampia zodiacus*、*Skeletonema* spp.、*Chaetoceros* spp. の赤潮形成による栄養塩の消費が要因の一つと考えられ、それぞれの発生機構の解明が進められている（資料集 3.8.2、3.8.3）。
- ・ 八代海では 2023 年、2024 年に赤潮発生件数は減少したものの、*Chattonella* 属が早期に出現し、*Cochlodinium* 属や *Karenia* 属が長期間発生したことで、大規模な漁業被害が発生した。また、橘湾では 2022 年以降、*Cochlodinium polykrikoides*、*Karenia* 属、*Chattonella* 属による赤潮が繰り返し発生し、養殖魚のへい死による深刻な漁業被害が生じており、これまでと異なる状況が生じていることに留意が必要である（資料集 3.8.4、3.8.5）。

### 3.9 生物

- ・ 有明海・八代海・橘湾におけるベントスについて、種類数はおおむね横ばい傾向である一方、一部地点では変動幅が大きいことが確認された。有明海および八代海では、湾奥を中心に個体数や湿重量が高く、特定種の卓越により大きな変動が生じているが、橘湾では個体数・湿重量ともに低位で安定的に推移している。動物門別では、有明海の一部で共通傾向がみられるものの、全体としては 3 海域とも明確な傾向は確認されていない（資料集 3.9.2）。（各海域の特徴は表 3 のとおり）
- ・ 有明海・八代海における植物・動物プランクトンは、いずれも種類数がおおむね安定しており、植物プランクトンでは黄色植物門、動物プランクトンでは節足動物門が優占している。種類数の分布は季節を問わず概ね一様で、夏期には湾奥部で細胞数・個体数が多い傾向が共通して確認されている（資料集 3.9.3）。
- ・ 有明海・八代海の二枚貝について、タイラギ・サルボウ・アサリの漁獲量は低位の状況が続いている。一方で、有明海では、タイラギの浮遊幼生出現密度が 2020 年度～2023 年度に増加の兆しが見られることや、アサリの浮遊幼生発生量が日本の主要なアサリ漁場である東京湾、三河湾、伊勢湾と同じかより高い浮遊幼生の発生がみられるといった知見が得られており、これらの変化も踏まえた再生産機構の解明と資源回復に向けた科学的評価が重要である。（資料集 3.9.4）
- ・ 有明海の魚類漁獲量は、1987 年をピークに減少傾向を示し 2022 年には過去最低となった。八代海についても長期的な減少傾向はみられていないが、2017 年以降は減少している。これらの減少要因として物理環境の変化や生態系構造の変化などが指摘されているが、依然として十分な知見が得られているとは言えず、引き続きこれらの知見の蓄積が重要である。（資料集 3.9.5、3.9.6）
- ・ 有明海ではノリ養殖が主で、収穫量は 13 万 t～17 万 t で推移しつつ、近年は生産量が減少傾向にあるが、生産額は維持・増加している。八代海では魚類養殖が中心で、2.6 万 t～3.9 万 t で推移し、ノリは 2004 年以降 2 千 t 以下となっている。両海域とも漁業経営体数は 1998 年比で半減したが、生産量は横ばいで推移しており、集約化・大規模化が示唆される。（資料集 3.9.5、3.9.7）

1

表3 ベントスの特徴一覧

| 傾向   | 有明海                                | 八代海                                  | 橘湾                        |
|------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 種類数  | 湾央～湾口で多い／経年変動大（特に A2～A7）／A1 は低位横ばい | 湾奥・湾口で多い／全体的に横ばい／Y4・Y5 は変動幅大         | 全体的に横ばい／Tng-6 で種類数が多く変動幅大 |
| 個体数  | 湾奥部で多い／A2・A3 で変動大                  | 湾奥・湾口で多い／Y1 でホトトギスガイ優占による高値／経年変動は小さい | 全般的に低位／大きな変動なし            |
| 湿重量  | 湾奥で大きく変動／種の卓越（サルボウガイ、ホトトギスガイ等）に起因  | Y1 で高値／変動小                           | 全般的に低位／変動小                |
| 動物門別 | 一部地点で軟体・環形・節足動物門が共通して減少            | 一部地点で環形動物門が減少傾向                      | 明確な傾向なし                   |

2