

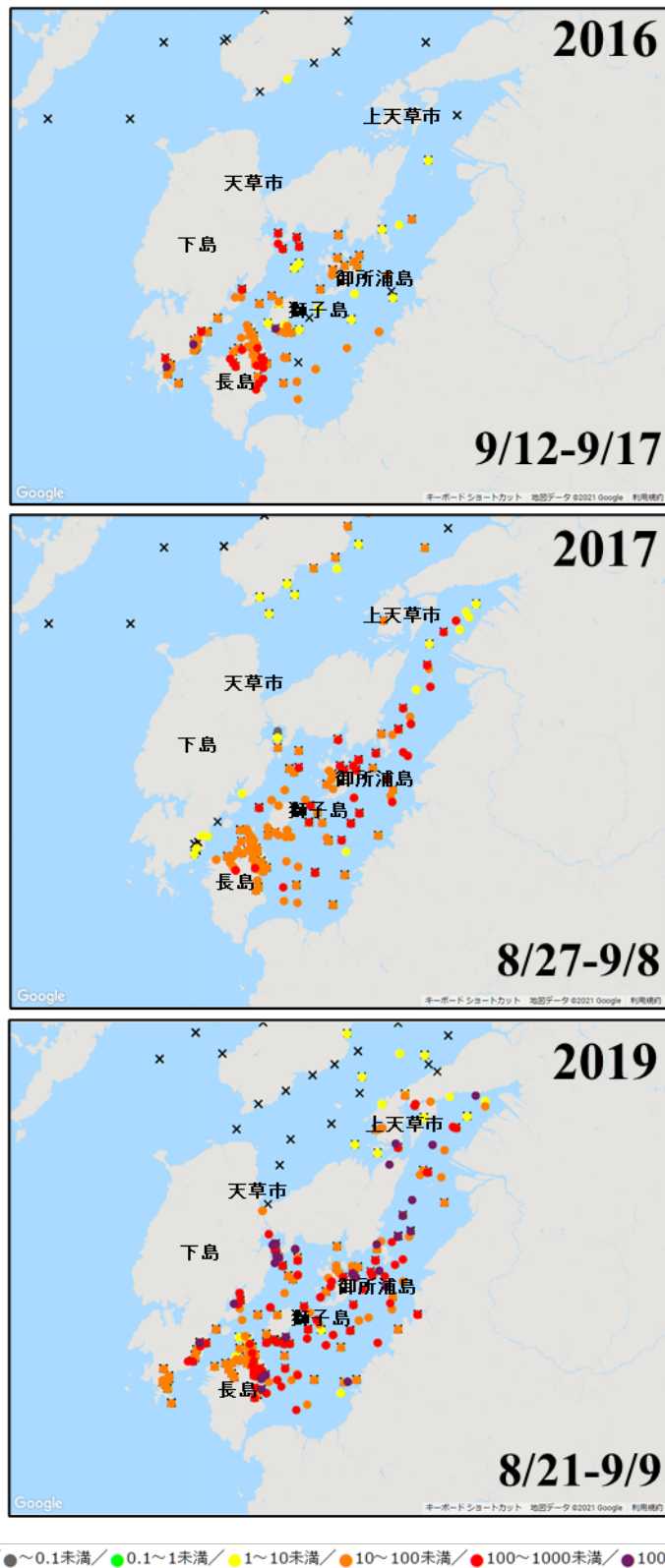


図 2.8.4-6 八代海における *Chattonella* 属赤潮による漁業被害が発生した期間(2016年、2017、2019 年の夏季)の *Chattonella* 属の発生分布状況

出典:水産・研究教育機構水産技術研究所が運営する赤潮分布情報をもとに環境省が作成した

## 2.8.5 橘湾における赤潮による漁業被害

橘湾における赤潮被害の年間発生件数は、2000年に最大3件発生し、1978～2014年までの36年間で10件の漁業被害と、有明海や八代海の発生件数の1/5～1/10程度に留まっている(図 2.8.5-1)。原因プランクトン別にみると、*Chattonella* 属(ラフィド藻)と *Cochlodinium polykrikoides*(渦鞭毛藻)による被害件数が多く、養殖ブリ、マダイやトラフグ等のへい死により大きな被害が発生している。なお、赤潮発生による漁業被害の詳細については、資料編に記載した。

赤潮被害発生件数(橘湾)

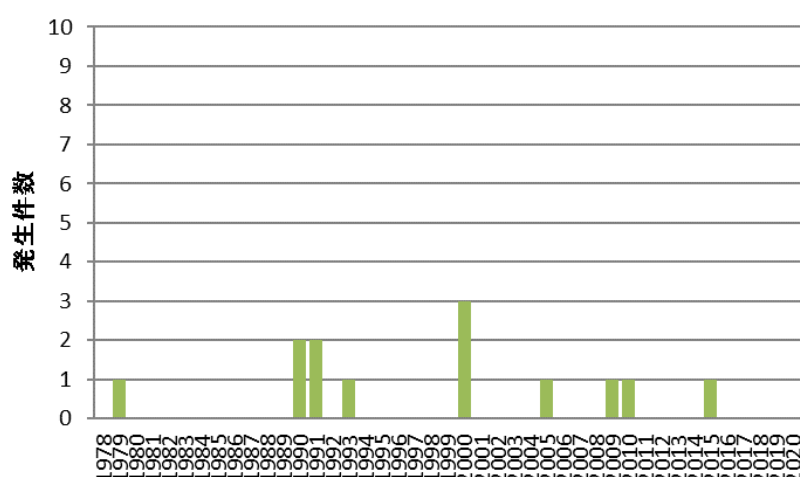


図 2.8.5-1 橘湾において漁業被害をもたらした赤潮発生件数(年間)の推移

出典: 水産庁九州漁業調整事務所「九州海域の赤潮(昭和 53 年～令和 2 年)」をもとに環境省が作成した

## 2.8.6 まとめ

有明海における赤潮の年間発生件数(1984～2020 年)は、1998 年頃から増加傾向が見られ、2000 年代の発生件数(約 36 件/年)は 1980 年代(約 15 件/年)の概ね 2 倍程度となっている。なお、赤潮発生は原則として海域における着色現象を集計したものであるが、1998～2000 年以降は、着色を伴わないものであっても被害(特にノリの色落ち被害)に応じて赤潮発生として扱われるため、過去と比較する場合、同じ赤潮発生状況であっても発生件数が多く計上されている可能性があることに留意する必要がある。

汚濁負荷量と赤潮発生件数とを比較すると、両者の増減傾向との間に長期的な連動性はみられない。また、原因プランクトン別にみると、珪藻による赤潮発生頻度が高く、渦鞭毛藻やラフィド藻がこれに続く。ラフィド藻の割合が増加しているものの、構成種の大きな変化はみられない。有明海の *Chattonella* 属赤潮(ラフィド藻の一種)については、1998 年、2004 年、2007～2010 年及び 2015～2016、2018 年に赤潮発生規模(赤潮発生日数×最大細胞密度)が大きくなっている。赤潮発生地域ではどの程度漁獲量の減少に影響を与えたのか不明であるが、天然魚類のへい死などが発生している。本種は珪藻類との生物学的な競合関係が認められ、珪藻類が衰退した隙間(niche)で赤

潮発生規模が拡大していることが判明し、数値モデルにおける現況再現のための貴重な知見が得られている。

安定したノリ養殖の生産を阻害している要因の一つとして色落ちが挙げられる。ノリの色落ちは、海水中の栄養塩濃度が急激に低下し、養殖ノリに必要とされる栄養塩が減少する結果、生じる現象で、植物プランクトン、特に近年は *Eucampia zodiacus*、*Skeletonema* spp.、*Asteroplanus karianus* の赤潮形成による栄養塩の消費が要因のひとつであると考えられる。赤潮発生には、*E. zodiacus* については光環境の改善、*Skeletonema* spp.については水塊の鉛直混合や低水温、高栄養塩濃度など、*A. karianus* については、海水交換の低い海域において、水温の低下と水柱の透過光量の増加が重要であることが示されている。

八代海における赤潮の年間発生件数(1978～2020 年)は、1998～2000 年頃から増加しており、1970～1980 年代(約 8 件/年)と比較して 2000 年代の赤潮発生件数(約 16 件/年)は概ね 2 倍程度となっている。一方で T-N 及び T-P の汚濁負荷量は 1990 年代中頃から増加し 2006、2009 年度頃に最大となり、直近 5 年間はやや減少傾向であるものの、負荷量増加と赤潮発生件数との関連性について留意が必要である。原因プランクトン別にみると、渦鞭毛藻やラフィド藻の割合は 6 割程度と大きく変化しておらず、1991～1995 年に珪藻の割合が一時的に低下したものの、長期的に種類組成の変動はみられない。

橘湾における赤潮被害の年間発生件数は、調査期間を通じて少なく、有明海や八代海の発生件数の 1/5～1/10 程度であり、長期的な発生件数の増減傾向はほとんどみられない。原因プランクトン別にみると、*Chattonella* 属(ラフィド藻)と *Cochlodinium polykrikoides*(渦鞭毛藻類)による被害件数が多く、養殖魚(ブリ、マダイ、トラフグ等)のへい死により大きな被害が発生している。

## 参考文献

- 1) 岡市友利(1997): 赤潮の科学(第二版), 恒星社厚生閣, 337pp.
- 2) 荒木希世, 松岡貴浩, 森下貴文, 川崎信司(2013): 有明海における *Chattonella* 属赤潮の日周鉛直移動がクルマエビに与える影響, 熊本県水産研究センター研究報告, 第 9 号, p. 13-18.
- 3) 水産総合研究センター, 長崎県総合水産試験場, 福岡県水産海洋技術センター有明海研究所, 佐賀県有明水産振興センター, 熊本県水産研究センター, (株)西村商会(2009・2010)「有明海における夏季の植物プランクトンの変動」平成21年度・平成22年度 赤潮・貧酸素水塊漁業被害防止対策事業報告書
- 6) 西川哲也(2002): ノリの色落ち原因藻 *Eucampia zodiacus* の増殖に及ぼす水温, 塩分および光強度の影響. 日本水産学会誌, 第 68 巻, 第 3 号, pp.356-361
- 7) 西川哲也, 堀 豊(2004): ノリの色落ち原因藻 *Eucampia zodiacus* の増殖に及ぼす窒素, リンおよび珪素の影響, 日本水産学会誌, 第 70 巻, 第 1 号, pp.31-38
- 8) Nishikawa, T., Hori, Y., Tanida, K., Imai, I. (2007): Population dynamics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* Ehrenberg causing bleachings of *Porphyra thalli* in aquaculture in Harima-Nada, the Seto Inland Sea, Japan., Harmful Algae, Vol.6, pp.763-773
- 9) Nishikawa, T., Tarutani, K., Yamamoto, T. (2009): Nitrate and phosphate uptake kinetics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* Ehrenberg, a causative organism in the bleaching of aquacultured *Porphyra thalli*., Harmful Algae, Vol.8, pp.513-517

- 
- <sup>10)</sup> Nishikawa, T., Hori, Y., Nagai, S., Miyahara, K., Nakamura, Y., Harada, K., Tada, K., et al. (2011): Long time-series observations in population dynamics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* and environmental factors in Harima-Nada, eastern Seto Inland Sea, Japan during 1974 - 2008., *Plankton & Benthos Research*, Vol. 6, pp.26-34
- <sup>11)</sup> Ito, Y., Katano, T., Fujii, N., Koriyama, M., Yoshino, K., Hayami, Y (2013): Decreases in turbidity during neap tides initiate late winter blooms of *Eucampia zodiacus* in a macrotidal embayment., *Journal of Oceanography*, Vol.69, pp.467-479.
- <sup>12)</sup> 松原 賢, 横尾一成, 川村嘉広 (2014): 有害珪藻 *Asteroplanus karianus* の有明海佐賀県海域における出現動態と各種環境要因との関係, *日本水産学会誌*, 第 80 巻, 第 2 号, pp.222-232
- <sup>13)</sup> Yamaguchi, H., Minamida, M., Matsubara, T., Okamura, K. (2014): Novel blooms of the diatom *Asteroplanus karianus* deplete nutrients from Ariake Sea coastal waters., *Marine Ecology Progress Series*, Vol.517, pp.51-60
- <sup>14)</sup> Shikata, T., Matsubara, T., Yoshida, M., Sakamoto, S., Yamaguchi M. (2015): Effects of temperature, salinity, and photosynthetic photon flux density on the growth of the harmful diatom *Asteroplanus karianus* in the Ariake Sea, Japan. *Fisheries Science*, Vol.81, pp.1063-1069
- <sup>15)</sup> 松原 賢, 三根崇幸, 伊藤史郎 (2016): ノリの色落ち原因珪藻 *Asteroplanus karianus* のブループーク時期の予察, *日本水産学会誌*, 第 82 巻, 第 5 号, pp.777-779
- <sup>16)</sup> 山田真知子, 大坪繭子, 多田邦尚, 中野義勝, 松原 賢, 飯田直樹, 遠藤宜成, 門谷 茂 (2017) 亜熱帯から亜寒帯に及ぶ我が国の 5 海域における珪藻 *Skeletonema* 属の種組成, *日本水産学会誌*, 第 83 巻, 第 1 号, pp. 25-33.
- <sup>17)</sup> 山口 聖, 松原 賢, 増田裕二, 三根崇幸, 伊藤史郎 (2017) 有明海湾奥西部の鹿島川感潮域における高栄養塩・高クロロフィル水塊と沿岸の冬季珪藻ブルームの関係, *沿岸海洋研究*, 第 54 巻, 第 2 号, pp. 193-201.
- <sup>18)</sup> 松原 賢, 三根崇幸, 伊藤史郎 (2018) 有明海奥部, 塩田川河口域におけるノリ色落ち原因植物プランクトンの出現動態, *沿岸海洋研究*, 第 55 巻, 第 2 号, pp. 139-153.

## 2.9 生物

### 2.9.1 有明海・八代海等を中心に生息する生物(固有種、希少種等)

有明海・八代海等には、国内で本海域を中心に生息する生物が数多く存在している。特に、有明海及び八代海では、国内で両海域固有、又は国内で両海域のみを主な分布域とする大陸系遺存種が数多く確認されており<sup>i)</sup>、それらの中には環境省レッドリスト<sup>ii)</sup>(環境省, 2015)及び海洋生物レッドリスト(環境省, 2017)に掲載されている種も複数みられる(表 2.9.1-1)。

表 2.9.1-1 有明海・八代海等を中心に生息する主な生物

| 区分       | 名称                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 魚類       | <u>エツ</u> (EN)、 <u>アリアケシラウオ</u> (CR)、 <u>ヤマノカミ</u> (EN)、 <u>ワラスボ</u> (VU)、 <u>ムツゴロウ</u> (EN)、 <u>ハゼクチ</u> (VU)、 <u>タビラクチ</u> (VU)、 <u>デンベエシタビラメ</u> 、 <u>アリアケヒメシラウオ</u> (CR)、 <u>コイチ</u> (EN)、 <u>ナルトビエイ</u> (NT)、 <u>アリアケアカエイ</u> (DD)                   |
| 甲殻類      | <u>チクゴエビ</u> (NT)、 <u>アリアケヤワラガニ</u> (DD)、 <u>ハラグクレチゴガニ</u> 、 <u>アリアケガニ</u> 、 <u>ヒメモクズガニ</u> (CR)                                                                                                                                                          |
| 貝類       | <u>ハイガイ</u> (VU)、 <u>クマサルボウ</u> 、 <u>アゲマキ</u> (CR+EN)、 <u>ウミタケ</u> (VU)、 <u>スミノエガキ</u> (VU)、 <u>シカメガキ</u> (NT)、 <u>シマヘナタリ</u> 、 <u>クロヘナタリ</u> 、 <u>ゴマフダマ</u> 、 <u>センベシアワモチ</u> (CR+EN)、 <u>アズキカワザンショウ</u> (VU)、 <u>ウミマイマイ</u> (VU)、 <u>ヤベガワモチ</u> (CR+EN) |
| その他無脊椎動物 | <u>オオシャミセンガイ</u> (CR)、 <u>ミドリシャミセンガイ</u> (DD)、 <u>アリアケカンムリ</u> 、 <u>ヤツデシログネゴカイ</u> 、 <u>アリアケカワゴカイ</u> (EN)、 <u>ベイカ</u> (NT)                                                                                                                               |
| 植物(塩生植物) | <u>シチメンソウ</u> (VU)                                                                                                                                                                                                                                        |

注) 1. 下線部は、国内において有明海・八代海等にのみ分布する種を示す。

2. ( )は、環境省レッドリスト及び海洋生物レッドリスト掲載種の 카테고리 区分を示す。

カテゴリーの概要

絶滅 (EX) : 我が国ではすでに絶滅したと考えられる種

野生絶滅 (EW) : 飼育・栽培下、あるいは自然分布域の明らかに外側で野生化した状態でのみ存続している種

絶滅危惧 I 類 (CR+EN) : 絶滅の危機に瀕している種

絶滅危惧 I A 類 (CR) : ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの

絶滅危惧 I B 類 (EN) : I A 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

絶滅危惧 II 類 (VU) : 絶滅の危険が増大している種

準絶滅危惧 (NT) : 現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種

情報不足 (DD) : 評価するだけの情報が不足している種

絶滅のおそれのある地域個体群 (LP) : 地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの

出典: 佐藤正典, 田北徹(2000): 有明海の生きものたち: 干潟・河口域の生物多様性, 海游舎, 396pp

環境省(2015)「環境省レッドリスト 2015」

環境省(2017)「海洋生物レッドリスト」をもとに作成した。

## 2.9.2 ベントス(底生生物)

ベントス(底生生物)は、水産有用種を含めた魚類等の餌となり、海域の生物生産を支える機能を持つだけでなく、その群集構造が底質を反映する一方、底質の攪拌機能、懸濁物の濾過等によって底質・水質環境に影響を与える可能性があり、海域の環境を評価する指標となり得ることから、ここではベントスの経年変化を整理した。

### (1) ベントスの経年変化

1970 年頃から 2005 年頃までにおいては、調査地点や調査方法が異なる調査が個別に実施されていたが、その経年変化を捉えることは困難であったことから、2005 年以降においては、同一地点・同一方法での定期的かつ継続的な調査が実施されており、ここではその変動傾向を整理した。

各海域における 2005 年度から 2020 年度までのベントスの種類数、個体数、湿重量の経年変化を図 2.9.2-1～図 2.9.2-3 に示す。また、ベントスの種類数及び個体数の経年的な変動傾向を表 2.9.2-1 及び表 2.9.2-2 に示す。

#### ア) 有明海

種類数の経年変化は、A1 海域では他の海域に比べて変動幅は小さく、低い値で推移し、A2～A6 海域は概ね横ばいで推移しているが、変動幅が比較的大きい。特に A7 海域では変動幅が大きく、地点によって種類数の差が大きい。個体数は、A1 海域、A4 海域、A5 海域及び A7 海域では他の海域に比べて変動幅は小さく、近年は低い値で推移している。一方、A2 海域、A3 海域及び A6 海域では大きな変動幅がみられ、特に A2 海域の 2009 年以降の大きな変動はホトギスガイによる。湿重量は、A1 海域の A<sub>sg</sub>-3 で 2011 年頃までサルボウガイによる大きな変動、A2 海域の A<sub>fk</sub>-2 では 2009 年にホトギスガイによる大きな変動がみられている。

種類数の変動傾向については、総種類数が 3 地点(A<sub>sg</sub>-3、A<sub>fk</sub>-1、A<sub>ng</sub>-3)で減少傾向であり、これらの地点は平成 28 年度委員会報告(2005 年頃～2014 年頃の結果)では増減傾向は確認されていないため、近年における傾向と考えられる。総個体数については、平成 28 年度委員会報告以降(2014 年頃以降)に 2 地点(A<sub>fk</sub>-1、A<sub>ng</sub>-1)で減少傾向であり、特に環形動物門によるものと推察された。

#### イ) 八代海

種類数の経年変化は、Y1～Y3 海域は概ね横ばい傾向であり、Y4 海域の Y<sub>kg</sub>-1 と Y5 海域の Y<sub>km</sub>-7 では他の海域に比べて変動幅が大きく、種類数が比較的多い。個体数は、Y1 海域の Y<sub>km</sub>-1 で 2003 年、2007 年、2008 年に高い値を示したが、それ以外の地点・時期は全般的に低い値で推移している。湿重量は、Y1 海域の Y<sub>km</sub>-2 で 2007 年に高い値であったが、それ以外の地点・時期は全般的に低い値で推移している。

種類数の変動傾向については、総種類数は 2 地点(Y<sub>kg</sub>-3、Y<sub>km</sub>-6)で減少傾向であり、平成 28 年度委員会報告(2005 年頃～2014 年頃の結果)も減少傾向であったことから、近年もその傾向は継続しているものと考えられる。総個体数は 1 地点(Y<sub>kg</sub>-2)で減少傾向であり、平成 28 年度委員会報告(2005 年頃～2014 年頃の結果)も減少傾向であったことから、近年もその傾向は継続しているものと考えられる。

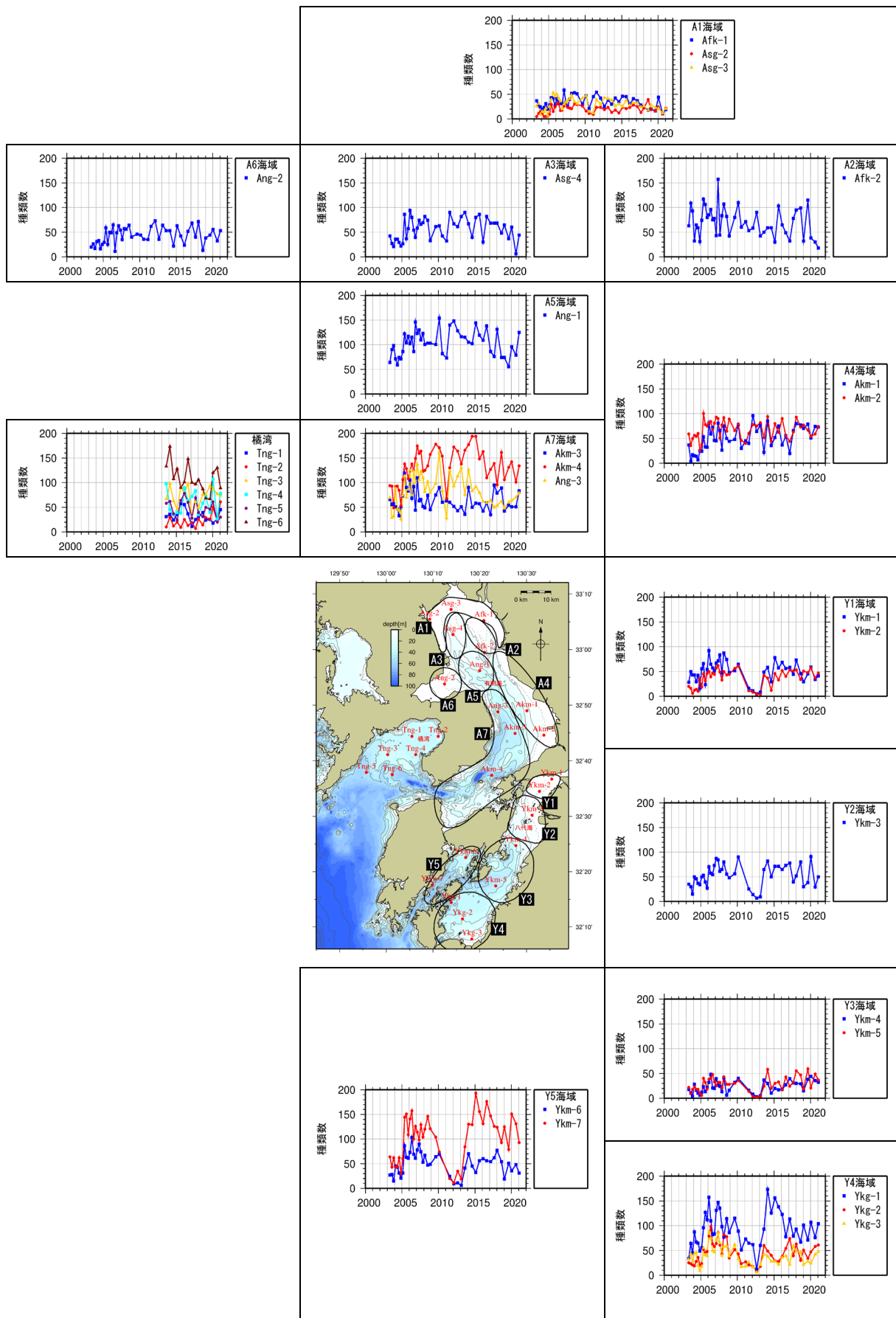


図 2.9.2-1 ベントスの種類数の経年変化

出典:環境省(2021年)「令和2年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

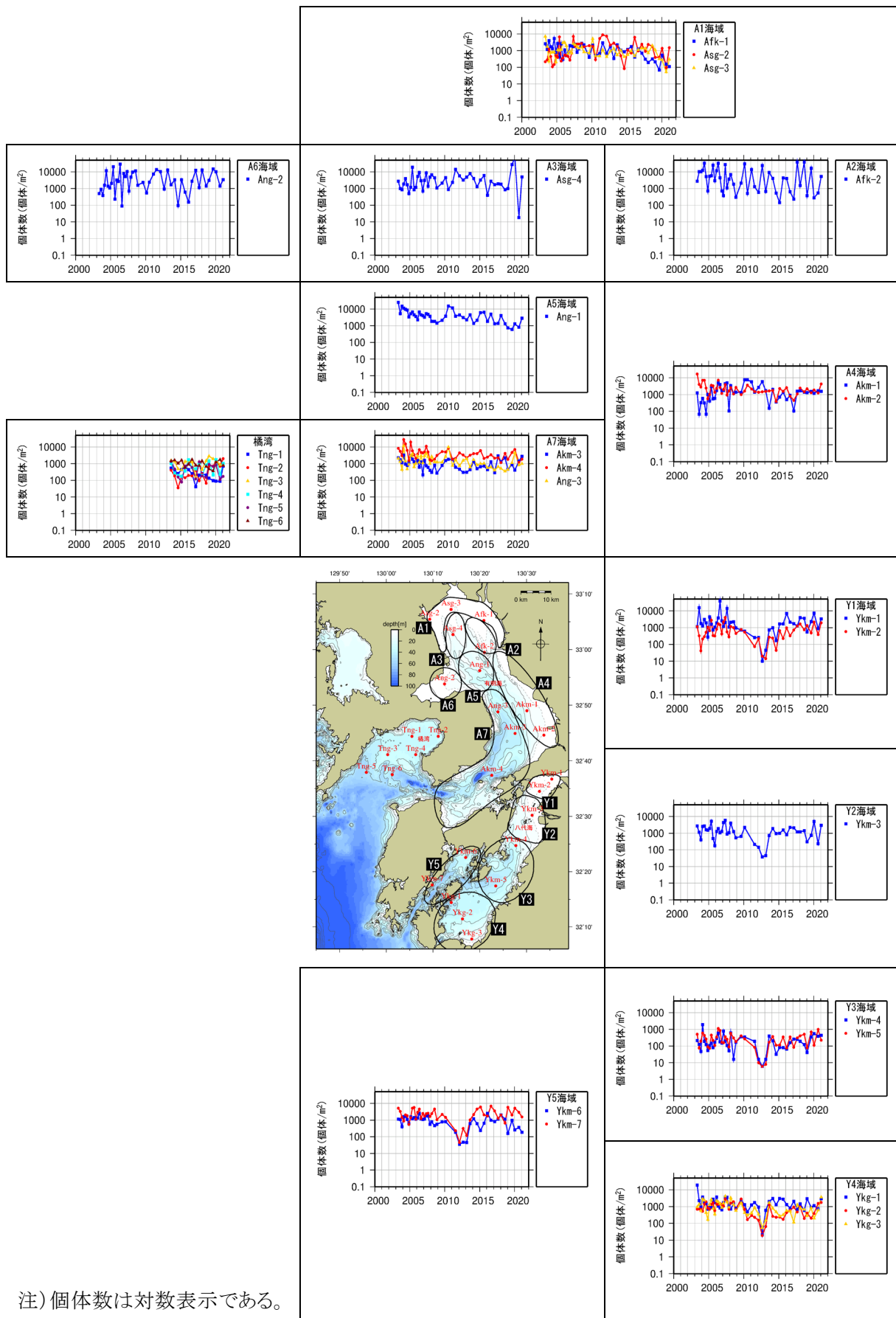


図 2.9.2-2 ベントスの個体数の経年変化

出典:環境省(2021年)「令和2年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

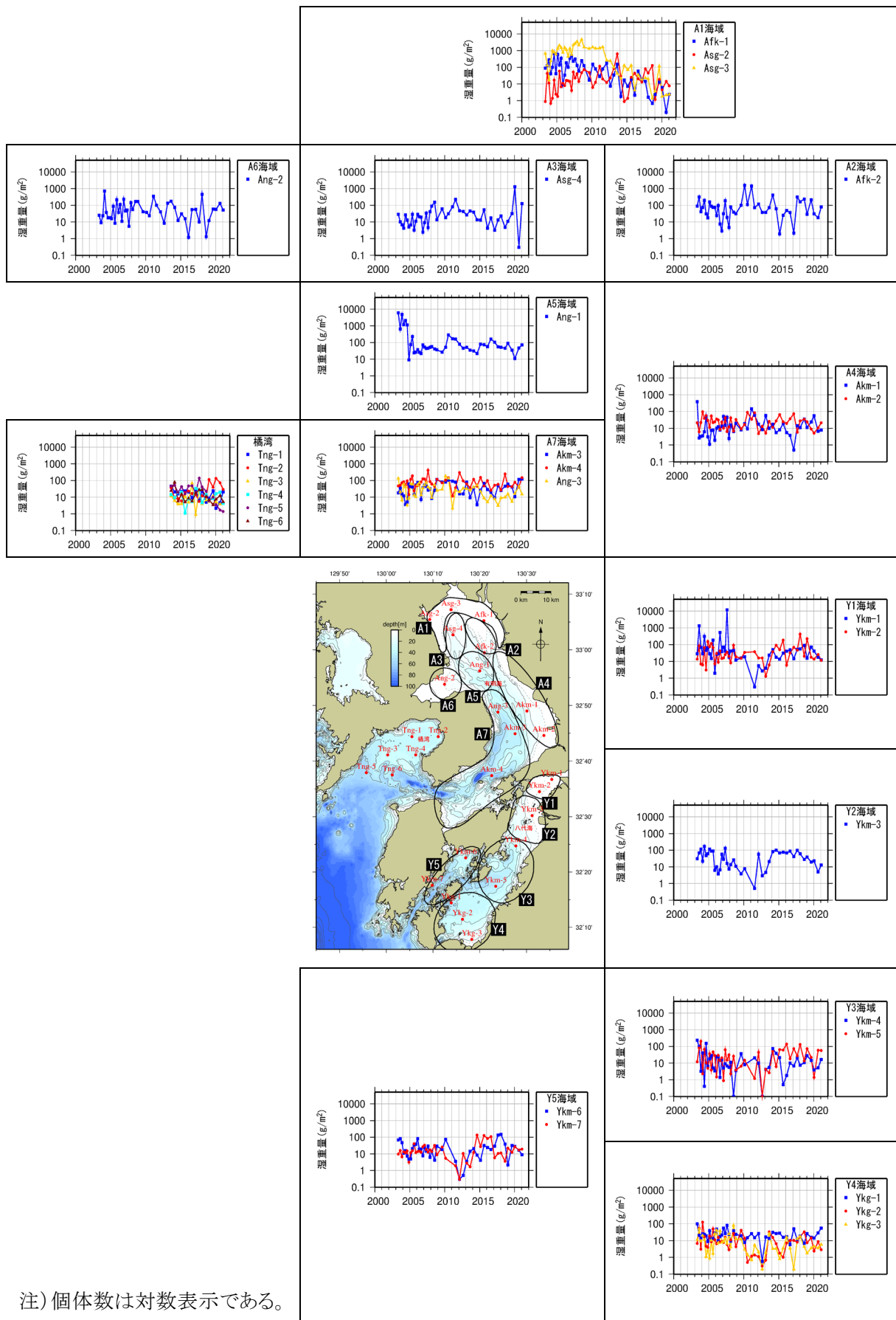


図 2.9.2-3 ベントスの湿重量の経年変化

出典:環境省(2021年)「令和2年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

表 2.9.2-1 有明海におけるベントスの変動傾向

|                   |       | 種類数  |       |       |       |     | 個体数  |       |       |       |     |
|-------------------|-------|------|-------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-----|
|                   |       | 総種類数 | 軟体動物門 | 環形動物門 | 節足動物門 | その他 | 総個体数 | 軟体動物門 | 環形動物門 | 節足動物門 | その他 |
| A1海域<br>(有明海湾奥奥部) | Asg-2 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
|                   | Asg-3 | —    | —     | —     | …     | —   | …    | —     | …     | …     | …   |
|                   | Afk-1 | —    | —     | …     | —     | …   | —    | …     | —     | …     | …   |
| A2海域<br>(有明海湾奥東部) | Afk-2 | …    | —     | …     | —     | …   | …    | …     | …     | —     | …   |
| A3海域<br>(有明海湾奥西部) | Asg-4 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
| A4海域<br>(有明海中央東部) | Akm-1 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | —     | +     | …     | …   |
|                   | Akm-2 | …    | …     | …     | …     | —   | …    | …     | …     | —     | …   |
| A5海域<br>(有明海湾央部)  | Ang-1 | …    | …     | …     | —     | +   | —    | …     | —     | …     | …   |
| A6海域<br>(有明海諫早湾)  | Ang-2 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
| A7海域<br>(有明海湾口部)  | Akm-3 | …    | …     | …     | —     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
|                   | Akm-4 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
|                   | Ang-3 | —    | …     | —     | —     | …   | …    | …     | …     | —     | …   |

- 注) 1. 近似一次回帰式の決定係数が 0.2 以上であり、かつ、回帰直線による 15 年間の変化予測量が全データの算術平均の 10% 以上増加、減少がある場合は“++”、“--”とし、15 年間の変化予測量が全データの算術平均の 5% 以上 10% 未満の増加、減少がある場合は“+”、“-”とした。
2. “…”は決定係数が 0.2 未満、又は回帰直線による 15 年間の変化予測量が全データの算術平均の 5% 未満であることを示す。

出典：環境省(2021 年)「令和 2 年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

表 2.9.2-2 八代海におけるベントスの変動傾向

|                   |       | 種類数  |       |       |       |     | 個体数  |       |       |       |     |
|-------------------|-------|------|-------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-----|
|                   |       | 総種類数 | 軟体動物門 | 環形動物門 | 節足動物門 | その他 | 総個体数 | 軟体動物門 | 環形動物門 | 節足動物門 | その他 |
| Y1海域<br>(八代海湾奥部)  | Ykm-1 | …    | …     | —     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
|                   | Ykm-2 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
| Y2海域<br>(球磨川河口部)  | Ykm-3 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
| Y3海域<br>(八代海湾央部)  | Ykm-4 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
|                   | Ykm-5 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | —     | …     | …     | ++  |
| Y4海域<br>(八代海湾口東部) | Ykg-1 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
|                   | Ykg-2 | …    | …     | …     | …     | …   | —    | …     | —     | …     | —   |
|                   | Ykg-3 | —    | —     | —     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
| Y5海域<br>(八代海湾口西部) | Ykm-6 | —    | —     | —     | —     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |
|                   | Ykm-7 | …    | …     | …     | …     | …   | …    | …     | …     | …     | …   |

- 注) 1. 近似一次回帰式の決定係数が 0.2 以上であり、かつ、回帰直線による 15 年間の変化予測量が全データの算術平均の 10% 以上増加、減少がある場合は“++”、“--”とし、15 年間の変化予測量が全データの算術平均の 5% 以上 10% 未満の増加、減少がある場合は“+”、“-”とした。
2. “…”は決定係数が 0.2 未満、又は回帰直線による 15 年間の変化予測量が全データの算術平均の 5% 未満であることを示す。

出典：環境省(2021 年)「令和 2 年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

また、2018(平成30)年度～2020(令和2)年度におけるベントスの水平分布状況を図 2.9.2-4～図 2.9.2-6 に示す。なお、2017(平成29)年以前の調査結果は資料編に記載した。

有明海においては、種類数は湾中央部から湾口部寄りで多く、個体数は湾奥部寄りで多い傾向であった。2020(令和2)年度夏季には特に湾奥部で種類数・個体数ともにやや減少したが、冬季には例年と同様の種類数・個体数が確認された地点が多かった。

八代海では、種類数と個体数は湾奥部や湾口部寄りで多い傾向であった。個体数は2020(令和2)年度夏季にはYkm-1、Ykm-3で減少していたが、冬季にはやや増加していた。

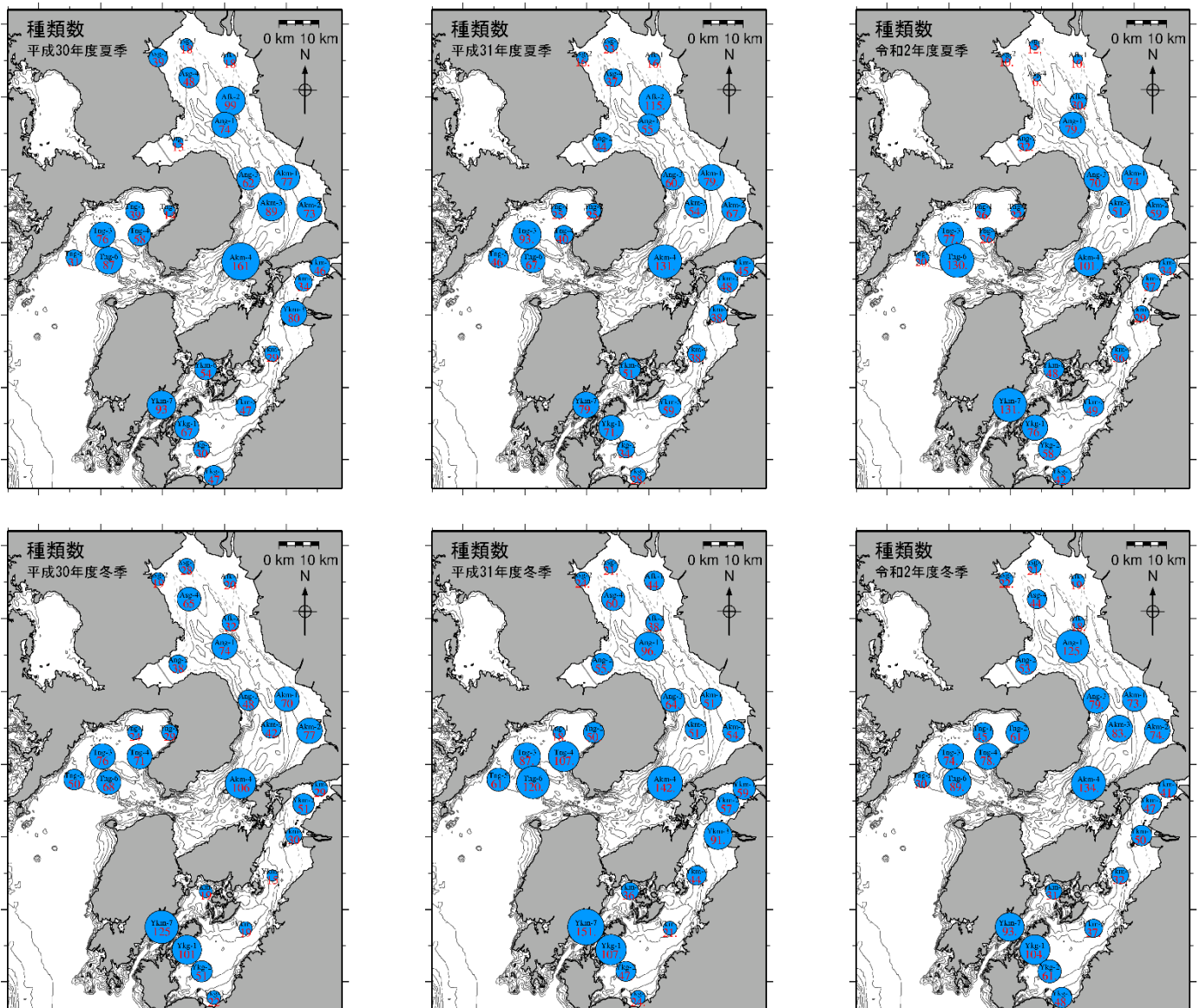


図 2.9.2-4 2018(平成30)～2020(令和2)年度のベントスの種類数の水平分布(上段: 夏季 下段: 冬季)

出典: 環境省(2021年)「令和2年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

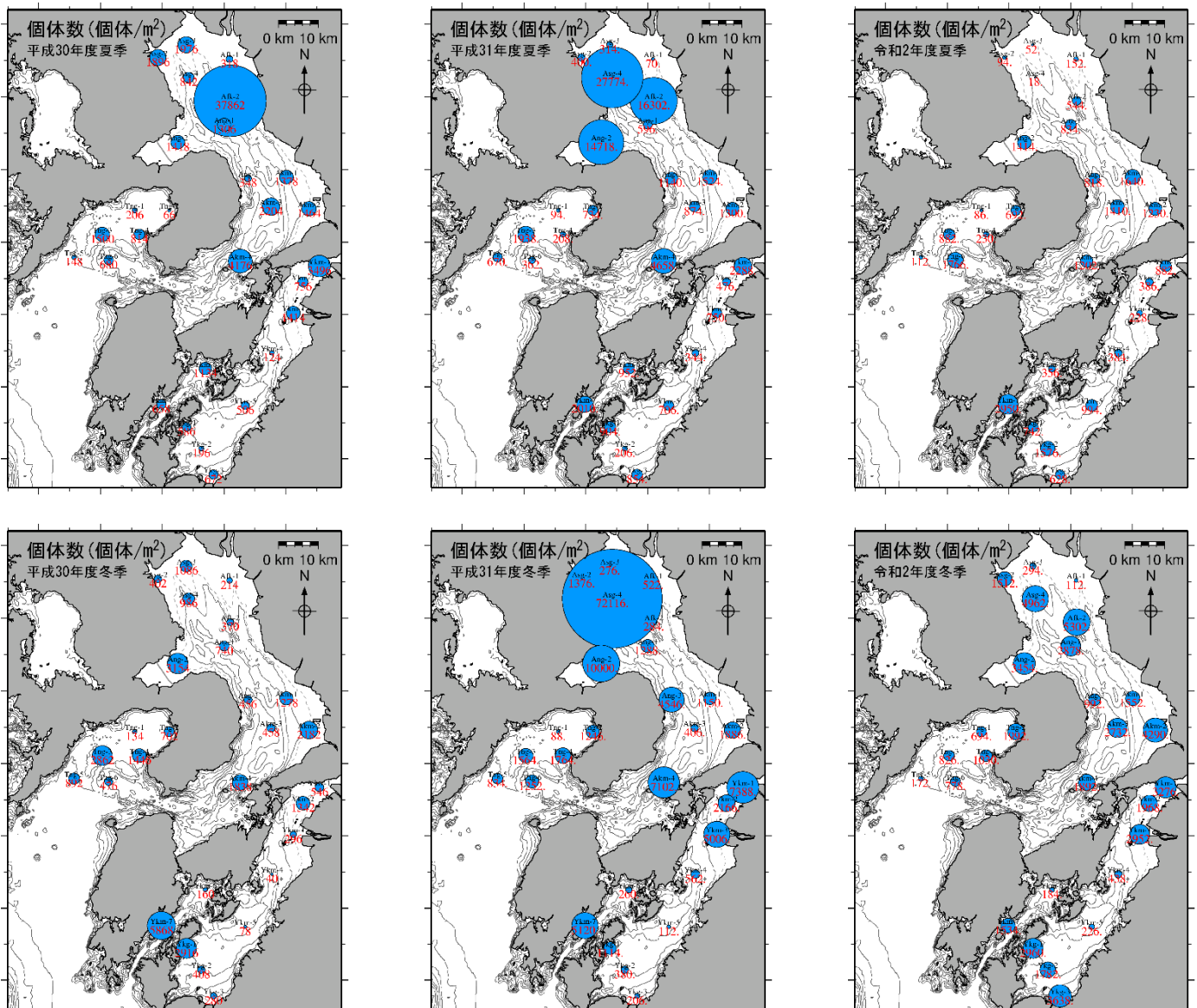


図 2.9.2-5 2018(平成 30)～2020(令和 2)年度のベントスの個体数の水平分布(上段：夏季 下段：冬季)

出典：環境省(2021 年)「令和 2 年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

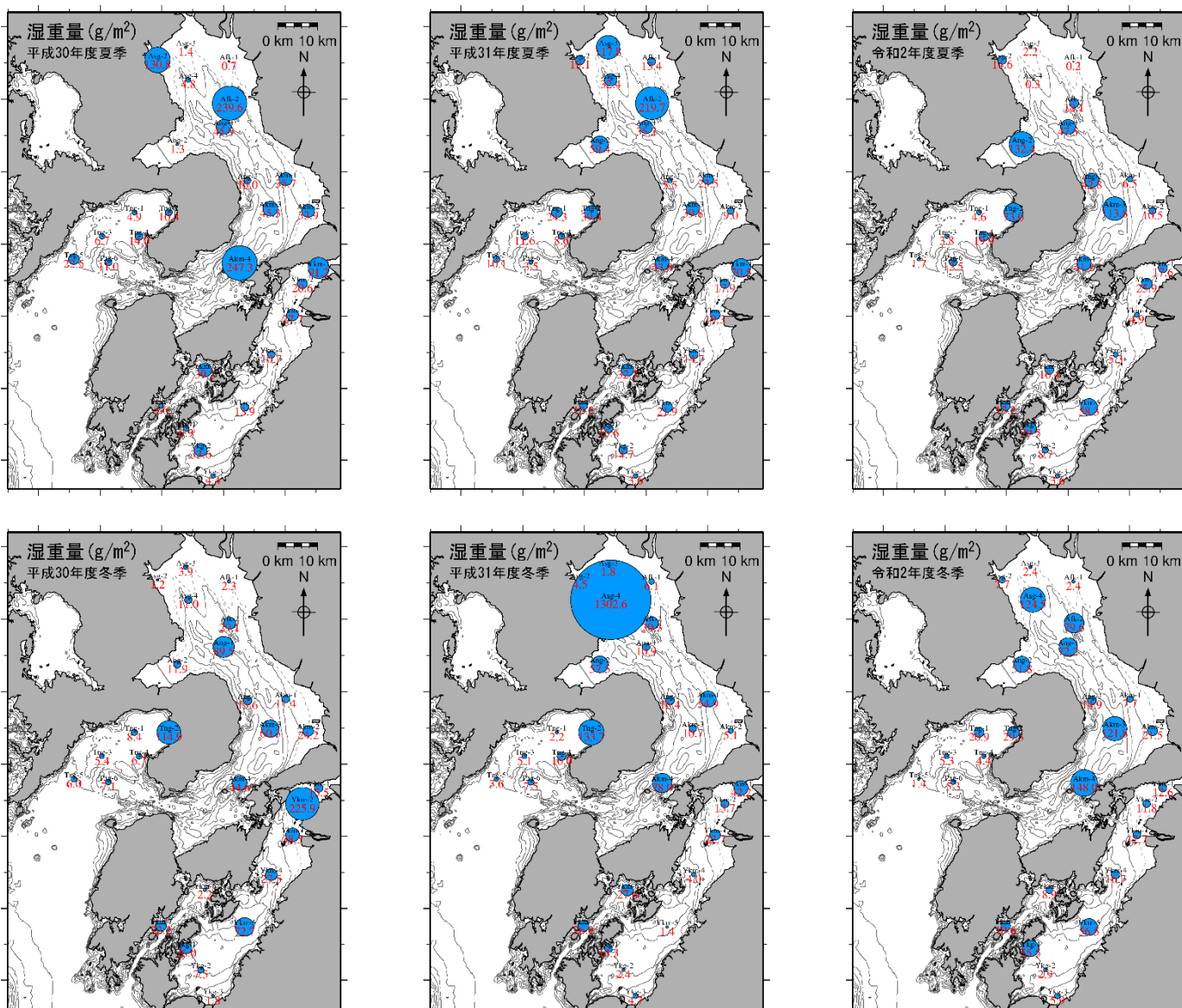


図 2.9.2-6 2018(平成 30)～2020(令和 2)年度のベントスの湿重量の水平分布(上段: 夏季 下段: 冬季)

出典: 環境省(2021 年)「令和 2 年度有明海・八代海等再生対策検討作業支援業務」

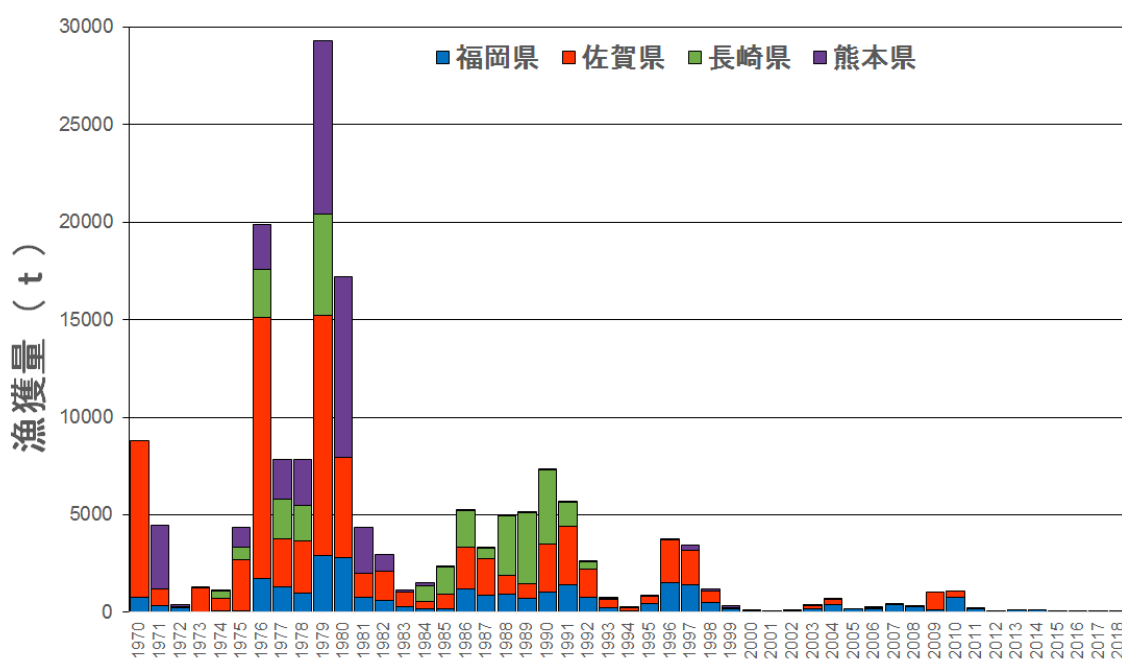
### 2.9.3 有用二枚貝

ここでは、1970 年頃以降、漁獲量が年間数万 t 以上を示したデータがある有用二枚貝 3 種について述べる。

#### (1) タイラギ

##### ア) 漁獲量

有明海でのタイラギの漁獲は 1970～1998 年までは数年おきにピークがみられ、1979 年には最大となる 29,305t を記録した。その後、熊本県では 1980 年代から、長崎県では 1990 年代から、佐賀県・福岡県では 2000 年頃から漁獲量が減少し、2000 年以降は有明海全域で漁獲がない状態にまで低迷した(図 2.9.3-1)。2009～2010 年にかけて、12 年ぶりに漁獲量の回復がみられた(最大 1,078t/2010 年)が、以降は再び低迷し、2012 年より休漁となっている。なお、タイラギの漁獲量は属人統計のため、県ごとの漁獲量そのまま生息海域からの漁獲を示しているとは限らないことへ留意する必要がある。



注) 2007～2014 年の期間タイラギの漁獲量は農林水産統計で集計していないため、県のデータが存在する福岡県分(福岡県提供)の漁獲量のデータのみ計上。2007～2010 年の佐賀県分については、佐賀県有明海漁業協同組合大浦支所における貝柱取扱量が存在することから、佐賀県の 1980～2006 年(休漁の 2001, 2002, 2004, 2005 年を除く)の殻付き重量データと貝柱重量データから、殻付き重量=7.76×貝柱重量の関係式を得て、2007 年以降の殻付漁獲量を求めた。

図 2.9.3-1 有明海におけるタイラギの漁獲量の推移

出典: 農林水産統計、福岡県提供資料および佐賀県提供資料(貝柱重量)をもとに環境省が作図した。

## イ) タイラギ成貝・稚貝の生息状況

タイラギ成貝の生息量調査(1976年～2019年、平成28年度委員会報告 図4.4.36及び図2.9.3-2)および稚貝の生息量調査(1996年～2019年、図2.9.3-3)によると、1992年以降タイラギ生息域はA2海域に分布が偏る傾向がみられる。漁獲量の減少が顕在化しはじめた1990年代以降の調査結果によれば、この海域では着底稚貝の資源への加入が極めて少なく、局所的に発生した稚貝も主に春期から夏期にかけて立ち枯れへい死等によって大量減耗(数ヶ月で50～100%の資源が死滅)し、成貝まで到達していない(平成28年度委員会報告)。

漁獲量については海域毎に示せないが、A2海域における成貝の分布状況(各年度の定点間平均密度、非検出(nd)の定点については0とみなして計算)の変化によれば、1976年におけるデータから成貝が100個体/100m<sup>2</sup>以上存在した地点もあったが、その後減少し、1996年から2011年まではnd～71個体(全平均11個体)/100m<sup>2</sup>、2012年以降はnd～0.7個体(全平均0.05個体)/100m<sup>2</sup>となっており、2012年以降に資源の凋落傾向が顕著になっている。

1981年、1982年及び1984年の調査では浮遊幼生・稚貝ともに広範囲に分布していたのに対し、2008年以降の浮遊幼生調査結果によると、2008年に高密度(130個体/m<sup>3</sup>程度)の出現があったが、2012年以降は10個体/m<sup>3</sup>を超えることがなく、それ以前と比べて1/10～1/4程度と低位で推移している(タイラギ浮遊幼生広域調査の項目を参照)。また、1997年以降の稚貝の分布状況(各年度の定点間平均密度)の変化によれば、1997年から2011年まで、タイラギ稚貝がnd～1,190個体(全平均92個体)/100m<sup>2</sup>存在したが、2012年以降は0.3～59個体(全平均9個体)/100m<sup>2</sup>となっており、浮遊幼生の出現低下によるとと思われる稚貝の資源量の低下傾向が顕著になっている。

A3海域では、タイラギは2012年以降、着底稚貝の発生がほとんど認められないものの、2009～2010年漁期には1980年代の豊漁期に近い密度で成貝の成育が認められ、漁獲量の回復がみられた。しかし、2010年夏期には生息していたタイラギが1ヶ月程度でほとんど死亡する大量へい死が生じ、以降は再び低迷している(古賀・荒巻, 2013)。

1976年におけるデータから成貝が少なくとも100個体/100m<sup>2</sup>以上存在した地点もあったが、その後減少し、1996年から2011年まではnd～22個体(平均2個体)/100m<sup>2</sup>、2012年以降はnd～0.1個体(全平均0.05個体)/100m<sup>2</sup>となっており、2012年以降に資源量の低下傾向が顕著になっている。

また、1997年以降の稚貝の分布状況の変化によれば、1997年から2011年まで、タイラギ稚貝がnd～33個体(平均5個体)/100m<sup>2</sup>存在したが、2012年以降はnd～3.4個体(全平均1.2個体)/100m<sup>2</sup>となっており、浮遊幼生の出現低下によるとと思われる稚貝の資源量の低下が2012年以降顕著になっている。

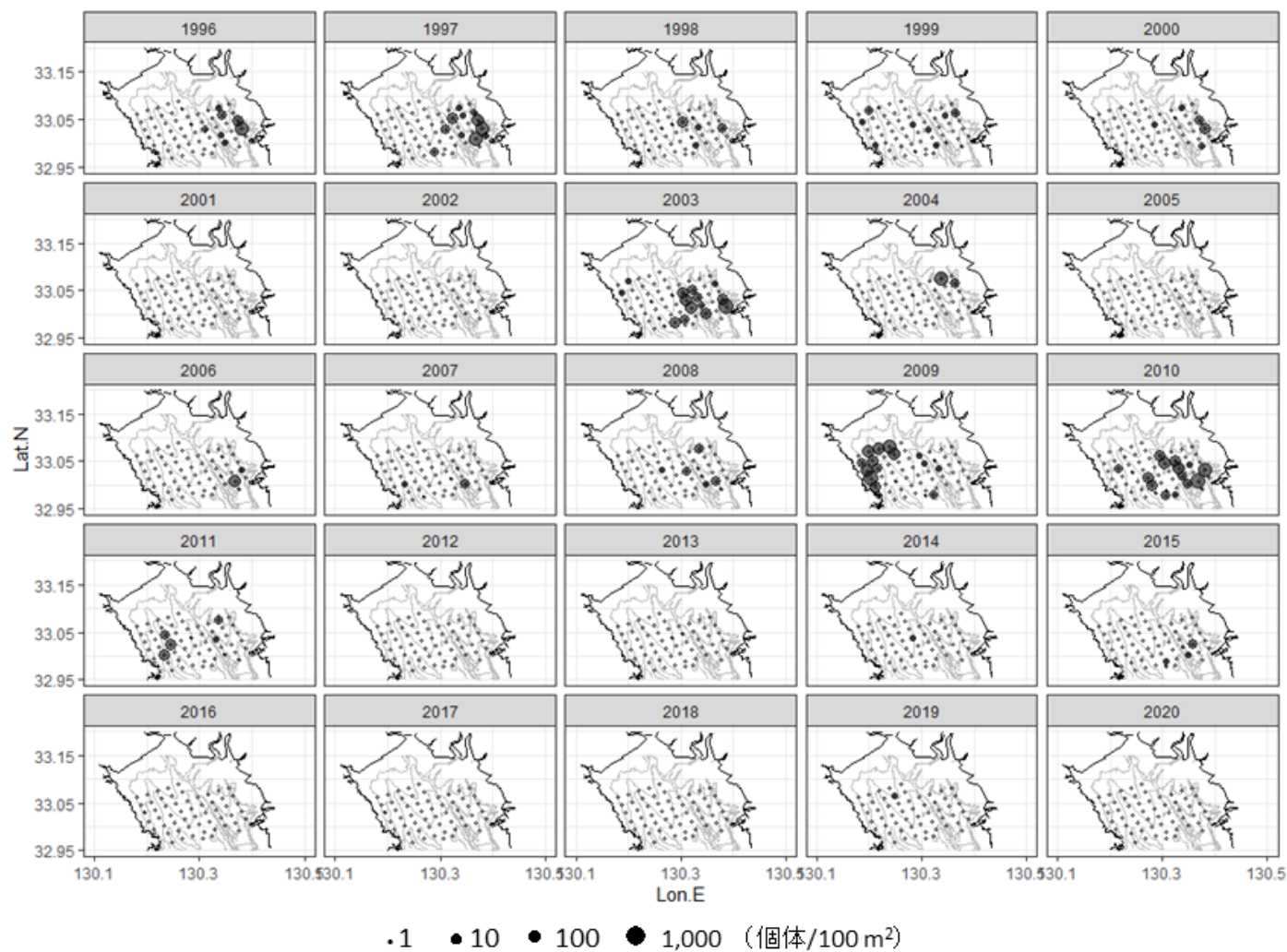


図 2.9.3-2 タイラギ成員の分布の推移(1996～2019 年)

出典: 佐賀県調査結果をもとに環境省が作成した

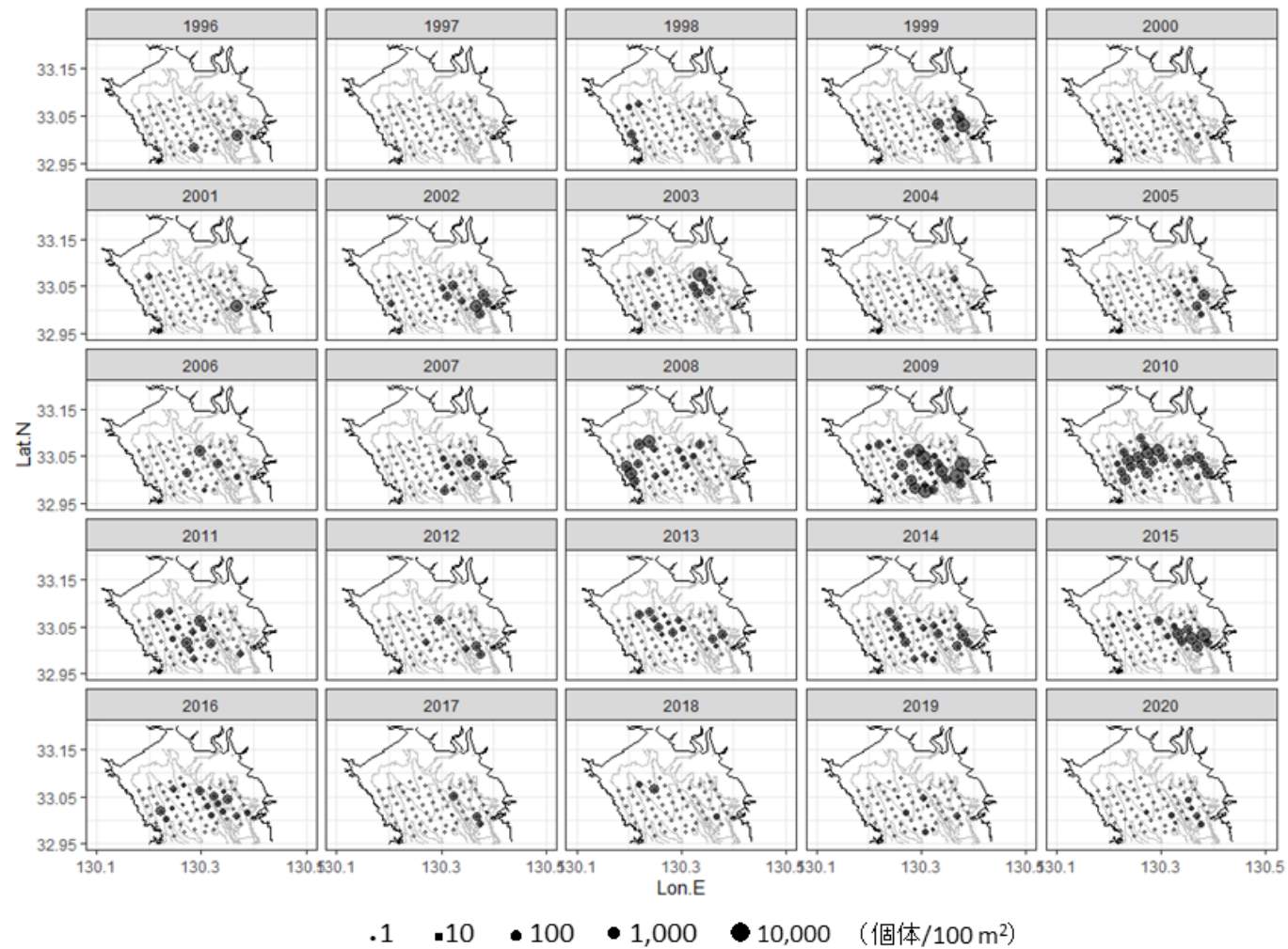


図 2.9.3-3 タイラギ稚貝の分布の推移(1996～2019 年)

出典: 古賀秀昭, 荒巻裕 (2013): 佐賀県有明海におけるタイラギ漁業の歴史と漁場形成要因, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 第 26 号, pp.13-24 をもとに環境省が作成した

### ウ) タイラギ浮遊幼生の出現状況

平成 28 年度委員会報告において、A2～A4 海域におけるタイラギ資源の減少が顕著であり、貧酸素水塊、立ち枯れへい死、浮泥の堆積による稚貝の生残率低下などの原因・要因が指摘されている。さらに、2012 年以降、湾奥全域でタイラギ資源の凋落傾向が顕在化しており、この期間の現象として、親貝資源の減少、浮遊幼生の出現低下によると思われる稚貝の資源量の低下傾向による再生産機構の縮小が示唆されている（平成 28 年度委員会報告）。

タイラギの生活史を図 2.9.3-4 に示す。タイラギも含め、ほとんどの有用二枚貝は卵と精子を海水中へ放出して受精卵を形成する。このため図中の赤破線で示した「発生」～「着底」のステージでは、受精卵から発生した浮遊幼生が潮汐や潮流に乗り、海域区分を越えて広域に浮遊・分散するため、有用二枚貝浮遊幼生の出現状況、稚貝の着底状況に関しては、有明海全域で論議する必要がある。

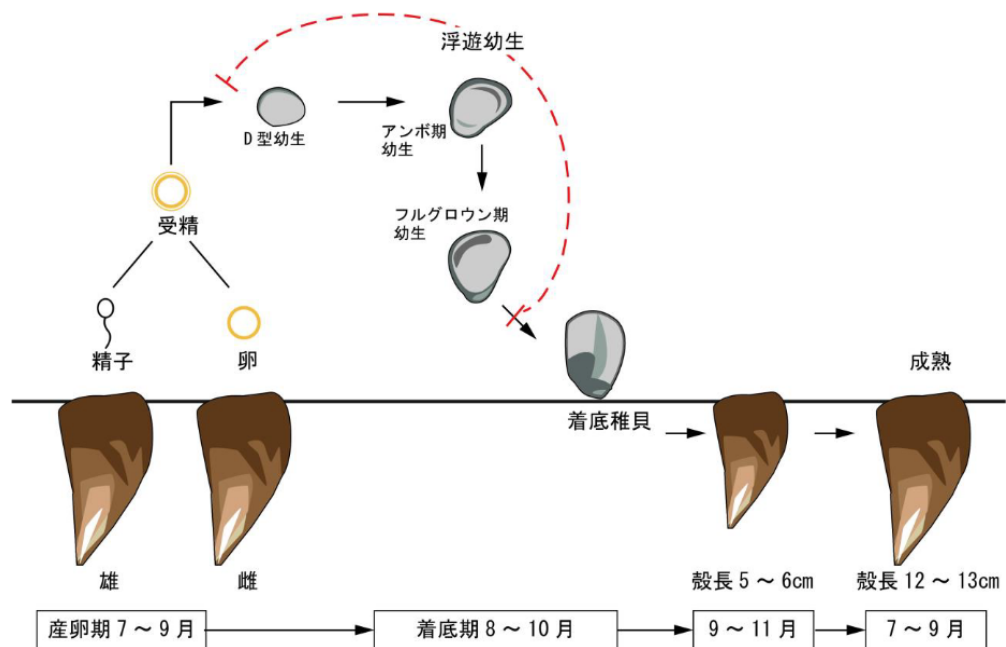


図 2.9.3-4 タイラギの生活史

出典：伊藤（2006）をもとに環境省が作成した

2016 年以降も同一調査定点での継続調査が行われている諫早湾（A6 海域）における出現特性を図 2.9.3-5 に示した。2008 年以降の経年変化をみると、A6 海域では 2008 年及び 2010 年に 120 個体/m<sup>3</sup> 程度の出現があったが、2012～2015 年まで 10 個体/m<sup>3</sup> を超えることがない状況であった（平成 28 年度委員会）。2016～2020 年までの調査結果を破線で示しているが、2020 年に 66 個体/m<sup>3</sup> と 2012 年以降では比較的高い出現密度が 1 年のみ観察されたが、ほとんどの年度で 10 個体/m<sup>3</sup> 以下の出現が続いている（水産庁 2020）。図 2.9.3-3 に示した近年のタイラギ稚貝の発生状況もこの浮遊幼生の発生状況とほぼ一致している。このため、平成 28 年度委員会報告で指摘されたように、2012 年以降も引き続き、親貝資源が減少し、浮遊幼生の発生量と着底稚貝の減少という、資源の再生産に大きな支障が生じていることが示唆されている。

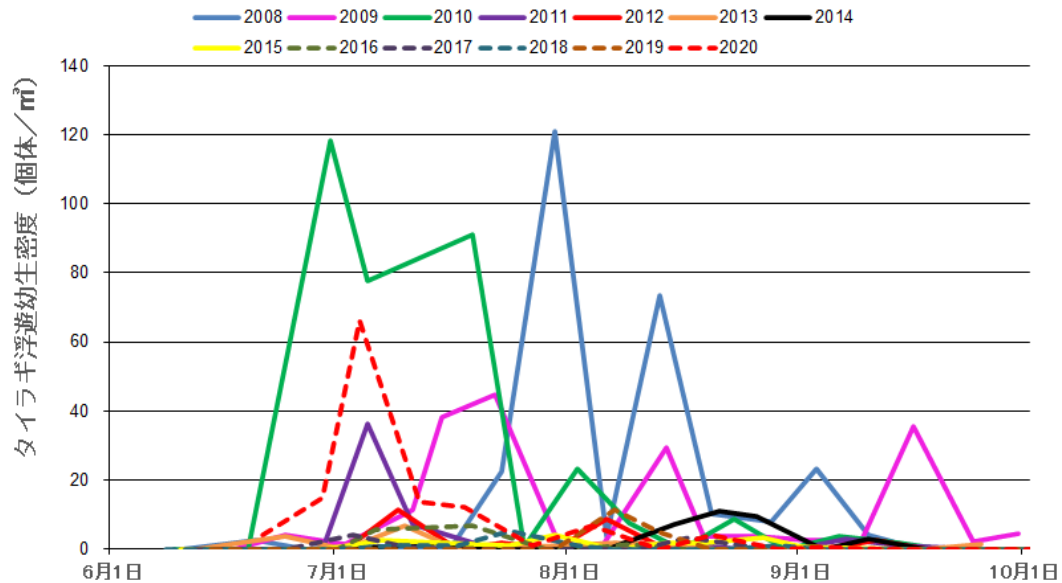


図 2.9.3-5 有明海 A6 海域の 1 定点におけるタイラギ浮遊幼生の出現状況

出典:水産庁「平成 20～令和 2 年有明海水産基盤整備実証調査」をもとに環境省が作成した

注) 2017 年度以降は調査定点が A6 海域の 1 定点のみとなったため、この定点における経年変化を示した。平成 28 年度委員会報告の図では A6 海域内の複数定点の平均値を示しており、本図と数字が異なることに留意。

有明海におけるタイラギ浮遊幼生の出現特性について、平成 27(2015)年以降、図 2.9.3-6 に示した地点において、産卵期の 6～9 月にかけて広域調査(6～9 月に月 3 回を基本)が実施されている。本調査はタイラギの主要漁場である A1～A3 漁場のみならず、湾中南部海域である A4～A7 海域を含む調査である。

各年度の調査結果(出現密度の水平分布)は図 2.9.3-7 に示した。ここでは各定点における出現規模の年変動を便宜的に比較するために、各調査定点毎の出現密度を調査回数分合計した数字を示す。なお、各調査定点の水深が異なるため、定点毎の発生総量を厳密に示したものではないことに留意が必要である。

平成 27(2015)年度は有明海湾全域で累計の出現密度が 6 個体/m<sup>3</sup>以下と出現密度が低く、平成 28(2016)年度は福岡県の大牟田地先から佐賀県大浦地先および諫早湾北部にかけて累計で 10 個体/m<sup>3</sup>以上の出現がみられた。平成 29(2017)年度は荒尾地先と緑川河口で累積の出現密度が相対的に高く、平成 30(2018)年度は湾奥西部において累計で 10 個体/m<sup>3</sup>を越える出現密度がみられた。

各調査時の平均的な出現密度は図 2.9.3-5 で示した諫早湾における 2012 年以降の出現密度同様に nd～5 個体/m<sup>3</sup>が検出されることが多く、平成 28 年度委員会報告で示された過去の調査結果を踏まえると、出現密度は平成 27(2015)～平成 30(2018)年度のように増加の兆しは見られるものの、2012 年以前と比較すると、全体的に低位で横ばいであると考えられる。

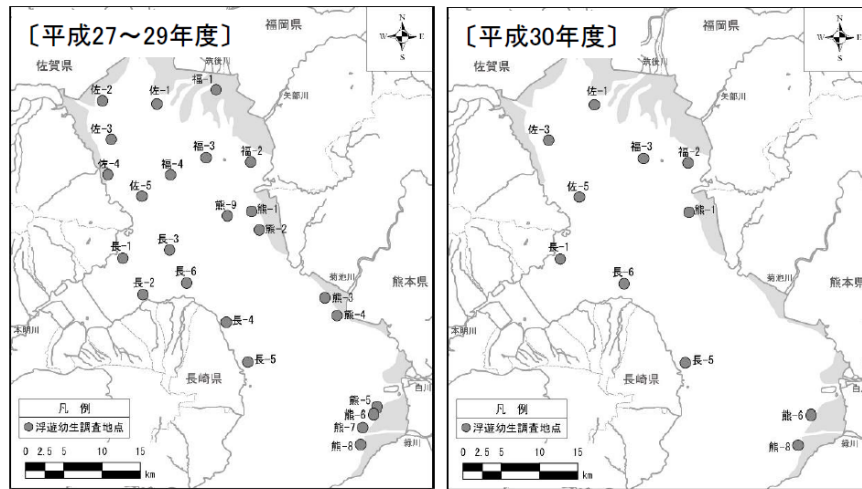


図 2.9.3-6 タイラギ浮遊幼生出現広域調査地点図

注) 平成 27(2015)～29(2017)年度は 22～24 地点で、平成 30(2018)年度は 11 地点で調査が実施されている。

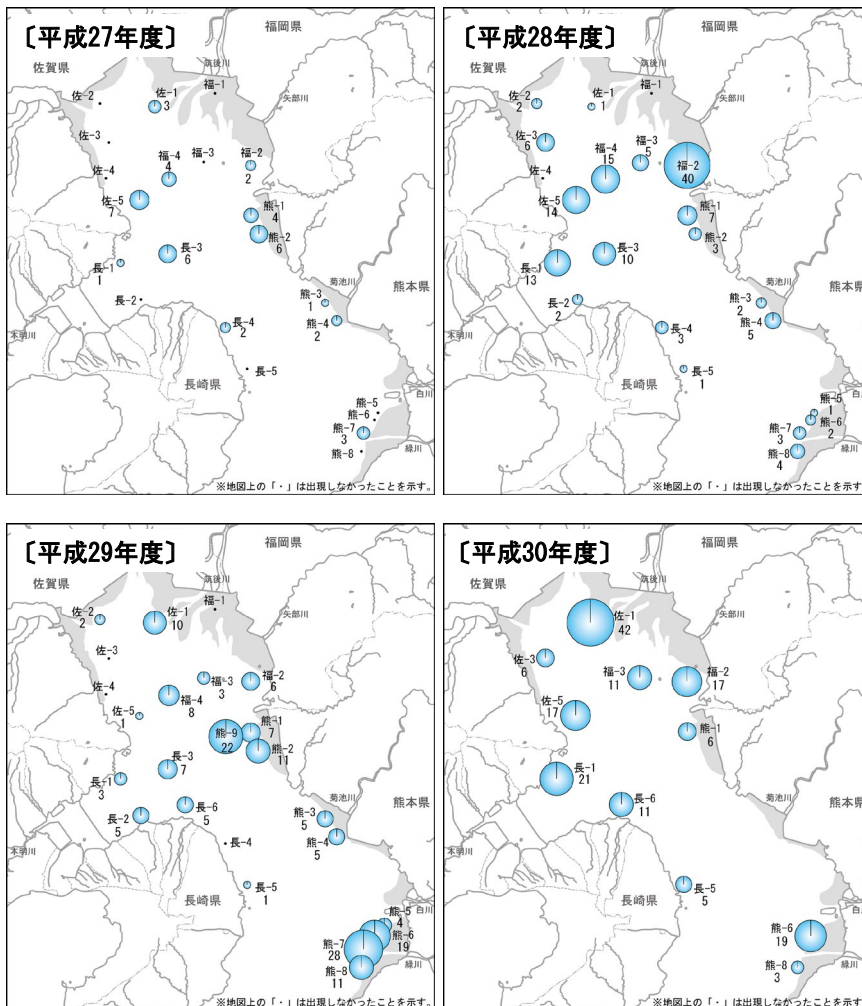


図 2.9.3-7 タイラギ浮遊幼生の水平出現特性(平成 27(2015)～平成 30(2018)年度)

注) 浮遊幼生調査は、各地点の水深に応じて 2 層(2m<sup>3</sup>)、3 層(3m<sup>3</sup>)で浮遊幼生を採取しており、各年度の発生総量を示すため、6～9 月にかけて実施された計 12 回の調査結果を合計した浮遊幼生数(1 層 1m<sup>3</sup> 相当数)を表したものである。

出典: 環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第 5 回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

タイラギ浮遊幼生の各年度、県別の経時的出現状況を図 2.9.3-8 に示す。平成 27 (2015) 年度は明確な発生ピークはみられなかったものの、平成 28 (2016) 年度以降の発生ピークは、概ね 7 月から 8 月に 1~2 回見られ、これは本種の成熟盛期(坂本ら 2005)と一致していた。ただし、浮遊幼生の出現ピークの発生時期については、年変動が大きいことが推察される。平成 28 (2016) 年度の福-2 の累計出現密度は 40 個体/m<sup>3</sup> に対して 7 月中旬に 39 個体/m<sup>3</sup> 検出されていること、平成 30 (2018) 年度の佐-1 における累計出現密度は 42 個体/m<sup>3</sup> に対して、7 月中旬に 33 個体/m<sup>3</sup> が検出されていることなど、数度の出現ピークが年間の累計出現密度に相当することが分かる。

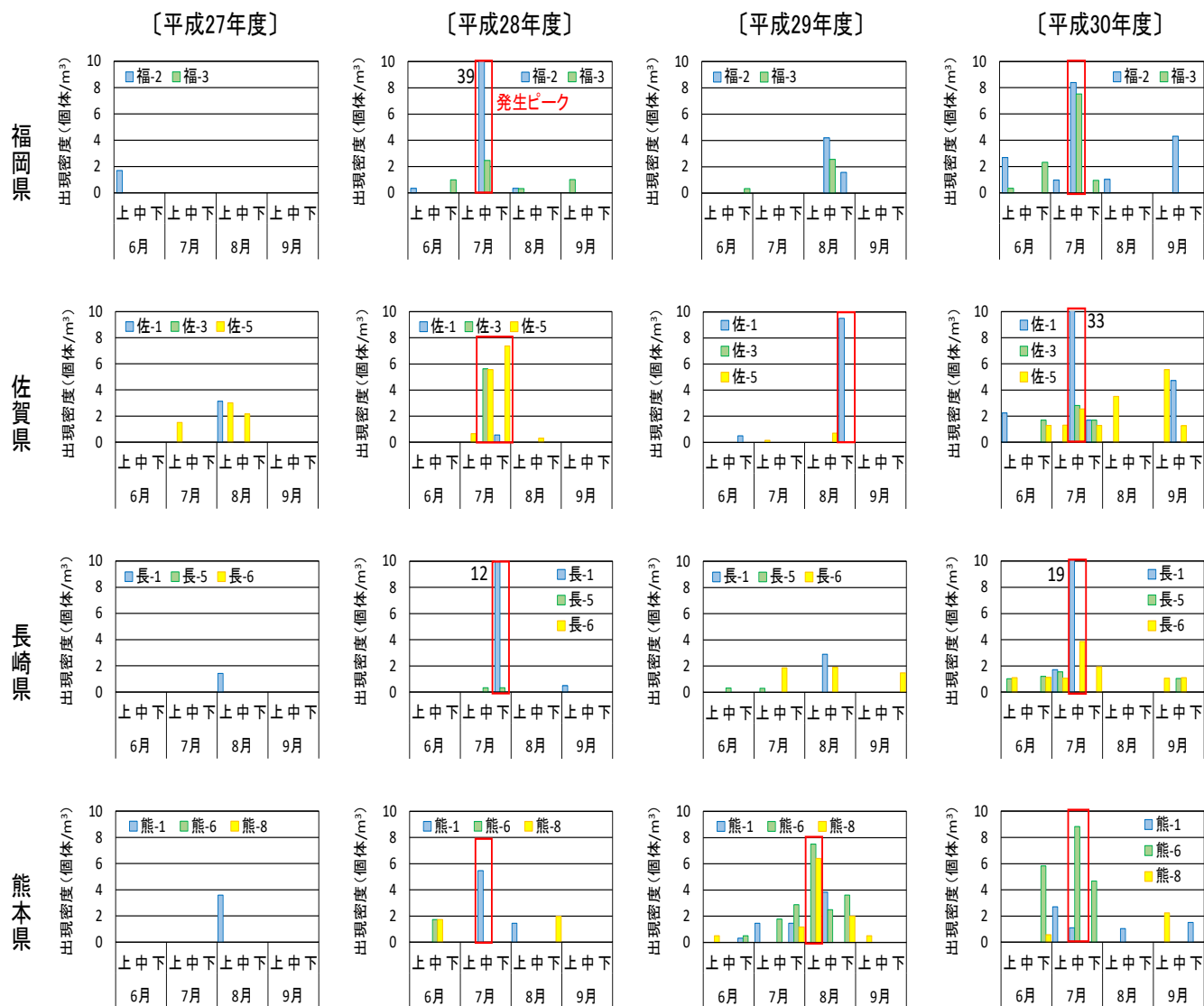


図 2.9.3-8 タイラギ浮遊幼生の各年度、県別の経時的出現状況

注)ここでは、4 年すべての調査データが揃っている 11 定点のデータのみを表示している

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第5回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

## (2) サルボウ

サルボウ漁場はA1海域(佐賀県西部及び矢部川河口域)が中心である。1972年に24,252tの漁獲量があったが、その後、へい死(原因は不明)が発生して漁獲量が減少した。へい死は1985年を境に収束し、1988～1997年にかけて1万トンを超える漁獲量(最大17,299t/1994年)がみられたが、1998年以降、減少傾向となり、2006年以降の生産量は5千t以下の年が多く、変動幅も1,000～3,000tと大きい(図2.9.3-9)。なお、サルボウの漁獲量は属人統計のため、県ごとの漁獲量がそのまま生息海域からの漁獲を示しているとは限らないことへ留意する必要がある。

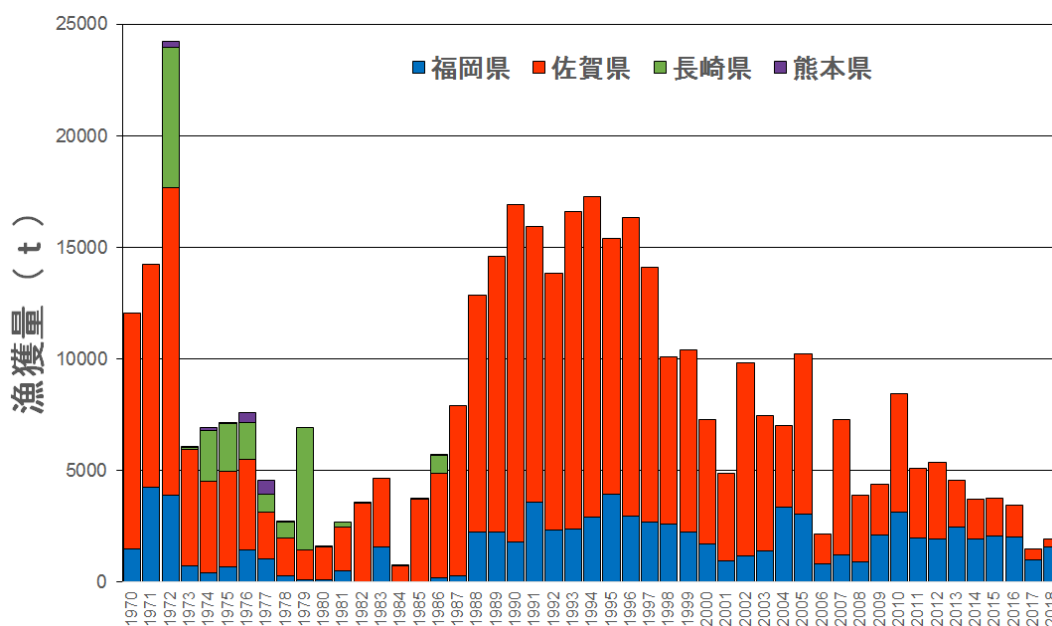


図 2.9.3-9 有明海におけるサルボウの漁獲量推移

出典：農林水産統計、福岡県提供資料および佐賀県提供資料をもとに環境省が作図した。

注) 2007～2010年の期間サルボウ漁獲量は農林水産統計で集計していないため、県のデータが存在する福岡県分(福岡県提供)と佐賀県(福岡県提供)の漁獲量のデータのみ計上。

### (3) アサリ

#### ア) 漁獲量

有明海でのアサリの漁獲量は、1977～1983 年には 4 県の漁獲合計がピークに達し（有明海におけるアサリは熊本県沿岸で最も多く漁獲され、1977 年に 65,000t の漁獲を記録）、1983 年には最大となる 90,386t となった。その後減少し、1996 年以降、2,000t 前後で推移した。2003 年から 2008 年にかけて有明海全域で資源が一時的に回復し、2006 年の漁獲量は 9,655t に達した。しかしながら、2009 年以降再び漁獲量が減少している（図 2.9.3-10）。2014～2015 年に比較的高い稚貝の発生がみられ、2018 年の漁獲量が福岡県で 1,682t、A4 海域に相当する熊本県の 2017 年の漁獲量が 672 t まで増加した。

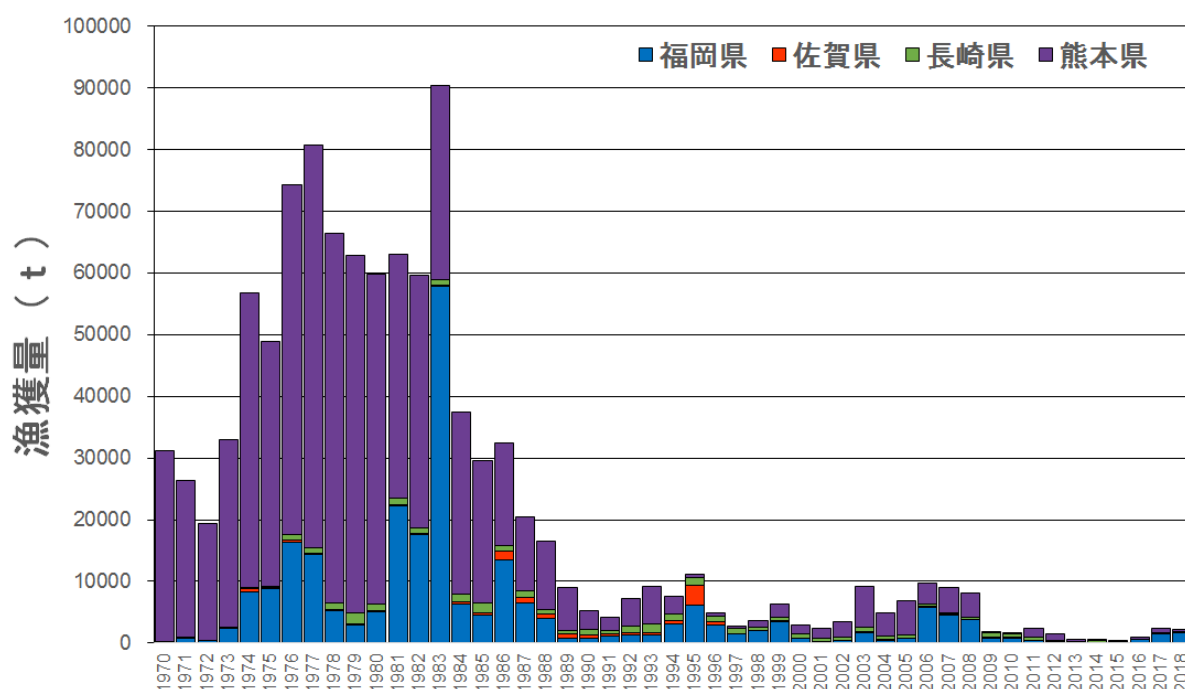


図 2.9.3-10 有明海におけるアサリ漁獲量の推移

出典：農林水産統計をもとに環境省が作図した。

八代海におけるアサリは熊本県沿岸で 1985 年に 2,891t の漁獲があり、1970 年以降では最高であった。その後変動幅は 500～1,500t と大きいものの、1993～2000 年の間で 6 年ほど 1,000t を超える漁獲量がみられた。2005 年以降漁獲量が増加し、2008 年には 1,721t となったが、その後減少し、2012 年以降は低い水準で推移している（図 2.9.3-11）。

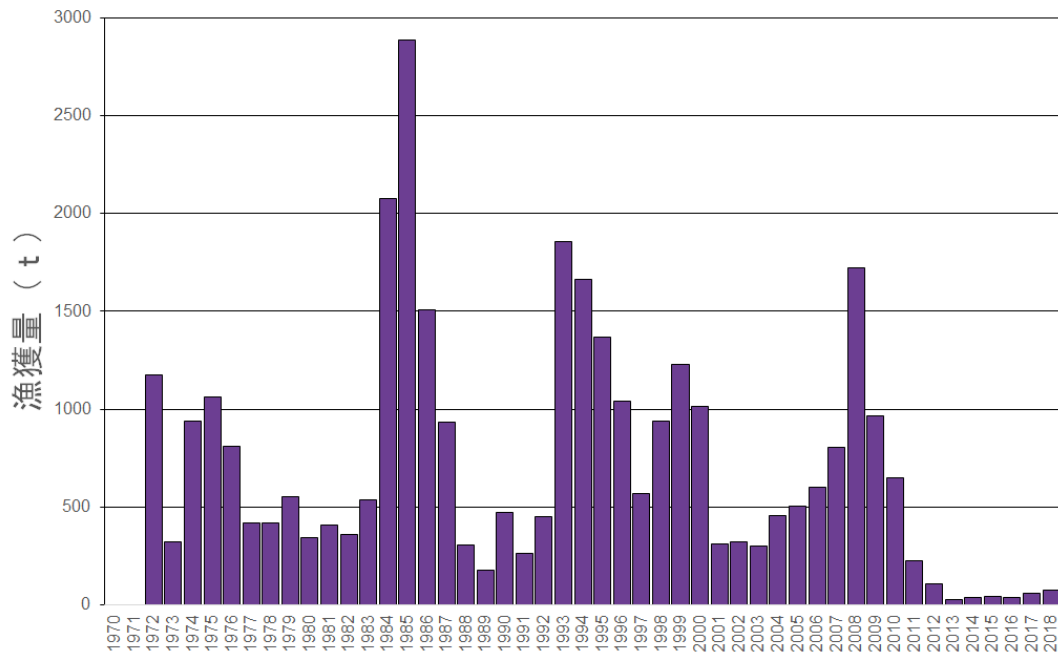


図 2.9.3-11 八代海におけるアサリ類漁獲量の推移

出典：農林水産省「農林水産統計(1972～2018)」をもとに環境省が作成した

## イ) アサリ浮遊幼生の出現状況

アサリの生活史を図 2.9.3-12 に示した。アサリも他の有用二枚貝同様に体外受精を行い、卵と精子を海水中に放出して受精卵を形成する。アサリでは「発生」～「着底」のステージでは、浮遊幼生が潮流に乗り、海域区分を越えて広域に浮遊・分散するため、有用二枚貝浮遊幼生の出現状況、稚貝の着底状況に関しては、有明海全域で論議する必要がある。アサリの浮遊期間は 10 日間から 2 週間程度と言われている。

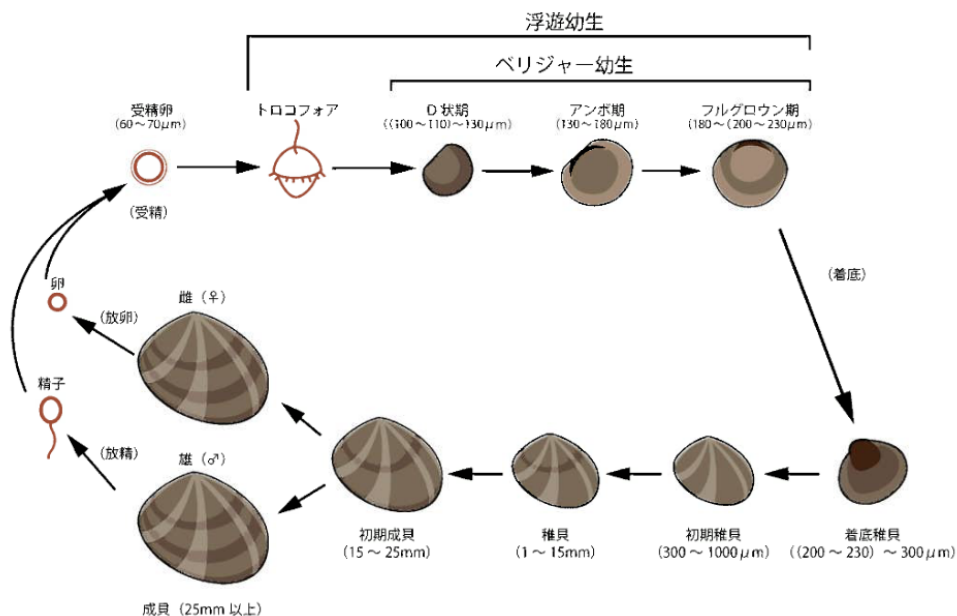


図 2.9.3-12 アサリの生活史

出典：沿岸漁場整備事業増殖場造成計画指針ヒラメ・アサリ編(2006)より作成

有明海のアサリ浮遊幼生出現状況について、平成 27(2015)年以降、図 2.9.3-13 に示した地点において、産卵期の6～9月にかけて広域調査が実施されている。本調査はアサリの主要漁場であるA1、A4、A6海域のみならず、湾中南部海域であるA5、A7海域を含む調査である。

各年度の調査結果(出現密度の水平分布)を図 2.9.3-14 に示した。ここでは各定点における出現規模の年変動を便宜的に比較するために、各調査定点毎の出現密度を調査回数分合計した数字を示す。なお、各調査定点の水深が異なるため、定点毎の発生総量を厳密に示したものではないことに留意が必要である。

アサリは産卵盛期が春と秋の2回みられることから、春期と秋期のそれぞれの調査時の出現密度(個体/m<sup>3</sup>)の総計である。

春期の3年間の調査のうち、平成 29(2017)年度の累計の出現密度は3カ年の中で最も高く、福-4における累計出現密度が15,546 個体/m<sup>3</sup>となっていた。これに比較すると、平成 30(2018)年度は累計の出現密度が1桁近く少ない出現であった。春期の出現は概ね湾全域でみられるが、福岡県から熊本県の沿岸部で比較的高い累計出現密度がみられる。

秋期は春期に比較すると累計の出現密度がやや低めに推移し、かつ高密度で出現する定点がいくつかみられた。4年間の調査のうち、大牟田地先から長洲地先にかけて(福-2、熊-1、熊-2)で高い累計出現密度がみられている。

平成 29(2017)年度は春期も秋期も高いアサリ浮遊幼生の出現がみられているが、図 2.9.3 10 に示した漁獲量でもこの年度は近年としては比較的高い漁獲がみられていることから、親貝資源の規模と浮遊幼生発生量との関係性が示唆される。また、アサリの浮遊幼生の出現は、アサリの主要な生息域である福岡県から熊本県の沿岸で高い出現がみられているが、アサリの生息がほとんどみられない佐賀県地先でも低いながら常に浮遊幼生の出現がみられることから、幼生が湾全域で広域に拡散していることが推定される。

また、春期、秋期における浮遊幼生の旬別の変化を図 2.9.3-15 と図 2.9.3-16 に示す。春期の結果では、平成 30(2018)年度は明確なピークが見られなかったものの、他の年では図中赤囲みのとおり、各海域で、異なる時期においてピークが見られた。ただし春期の出現ピークは年変動が大きいことが分かった。秋期では、シーズンごとに1から3回のピークが認められ、出現ピークは10月中旬から11月中旬に集中していた。2010年と2011年に行われた組織学的観察結果でも、秋期の肥満度の最小値が11月に観察されと同時に雌雄とも放出期が認められており(松本ら 2014)、今回の調査結果とほぼ合致している。

日本の主要なアサリ漁場である東京湾、三河湾、伊勢湾のアサリ浮遊幼生発生量を文献値と比較したところ、東京湾で200～900 個体/m<sup>3</sup>以上(いずれも殻長100 μm以下のD型幼生)、三河湾で100～20,000 個体/m<sup>3</sup>(D型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生)、伊勢湾で100～300 個体/m<sup>3</sup>(D型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生)であった。有明海におけるアサリ浮遊幼生の発生量(100～15,000 個体/m<sup>3</sup>、D型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生)は三河湾の発生量と同程度であった。親貝資源量や海水交換率など湾の物理学的な構造が異なるため、出現密度を単

純に比較できないが、調査期間中のアサリ資源量は過去最低レベルであったにも拘わらず、広域で他海域と同じかより高い浮遊幼生の発生がみられた。

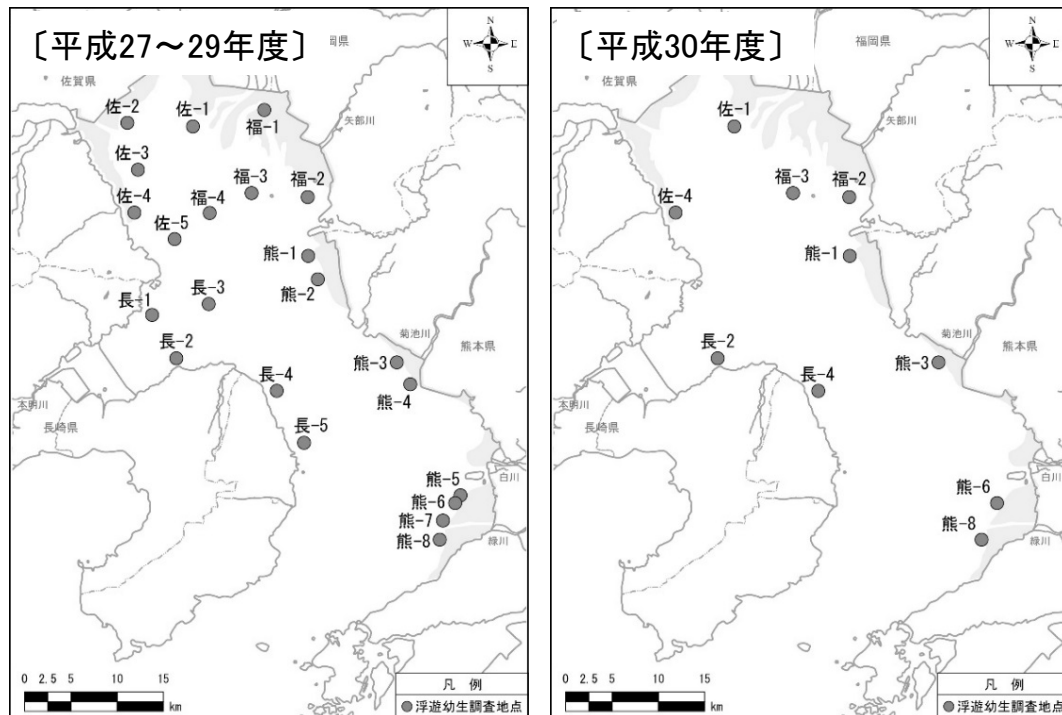


図 2.9.3-13 アサリ浮遊幼生出現広域調査地点図

※平成 27～29 年度は 22 地点(左図)、平成 30 年度は 3 か年の調査結果を踏まえ、10 地点(右図)で実施された。

浮遊幼生調査はアサリの産卵期が春と秋の 2 回みられることから、春期は 4～6 月に月 3 回、秋期は 9～11 月に月 3 回を基本として実施された。

出典：環境省(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第 4 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料」

## 参考文献

- 1) 坂本達也, 前野幸男, 松井繁明, 吉岡直樹, 渡辺康憲(2005): タイラギの性成熟と各種組織におけるグリコーゲン量との関係、水産増殖, 第 53 巻 4 号, 397-404.
- 2) 粕谷智之(2005): 東京湾におけるアサリ浮遊幼生の動態、水産総合研究センター研究報告別冊, 第 3 号, 51-58  
黒田伸郎, 落合真哉(2002): 三河湾におけるアサリ D 型幼生の分布、愛知県水産試験場研究報告, 第 9 号, 19-26.
- 3) 水野知巳, 丸山拓也, 日向野純也(2009): 三重県における伊勢湾のあさり漁業の変遷と展望(総説)、三重県水産研究所研究報告, 第 17 号, 1-21.
- 4) 全国沿岸漁業振興開発協会(1997): 沿岸漁場整備開発事業増殖場造成計画指針(ヒラメ・アサリ編), 増殖場造成計画指針編集委員会編
- 5) 松本才絵, 淡路雅彦, 日向野純也, 長谷川夏樹, 山本敏博, 柴田玲奈, 秦 安史, 櫻井 泉, 宮脇 大, 平井 玲, 程川和宏, 羽生和弘, 生嶋 登, 内川純一, 張 成年(2014): 日本国内 6 地点におけるアサリの生殖周期、日本水産学会誌, 第 80 巻 4 号, 548-560

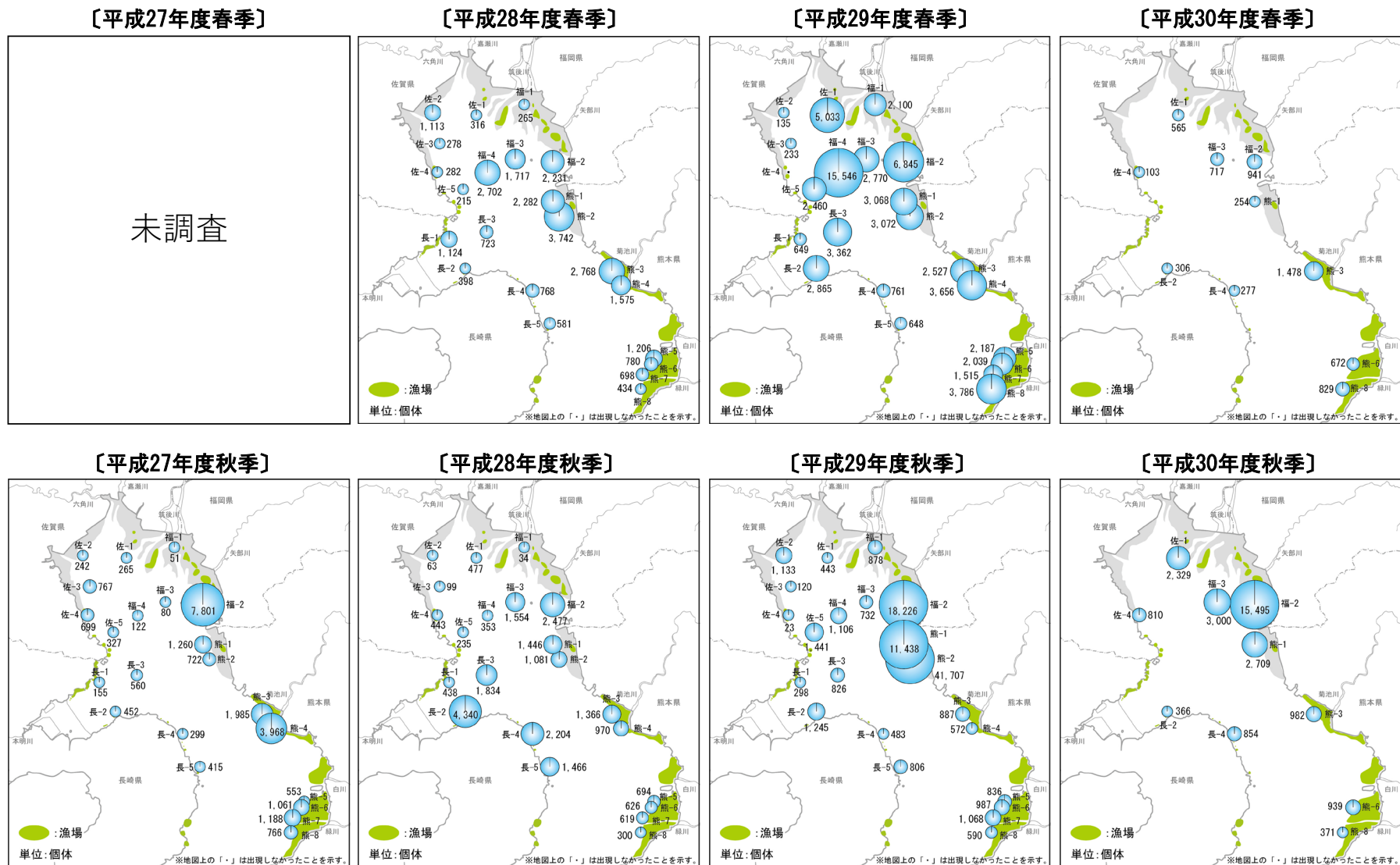


図 2.9.3-14 アサリ浮遊幼生の出現状況(平成 27(2015)年度～平成 30(2018)年度の経時変化)

出典:環境省(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第4回海域環境再生方策検討作業小委員会資料」

浮遊幼生調査は、各地点の水深に応じて2層(2m<sup>3</sup>)、3層(3m<sup>3</sup>)で浮遊幼生を採取しており、平面図及び表中の浮遊幼生数は、調査期間中(4～6月)の1m<sup>3</sup>あたり浮遊幼生の合計数を表記している。

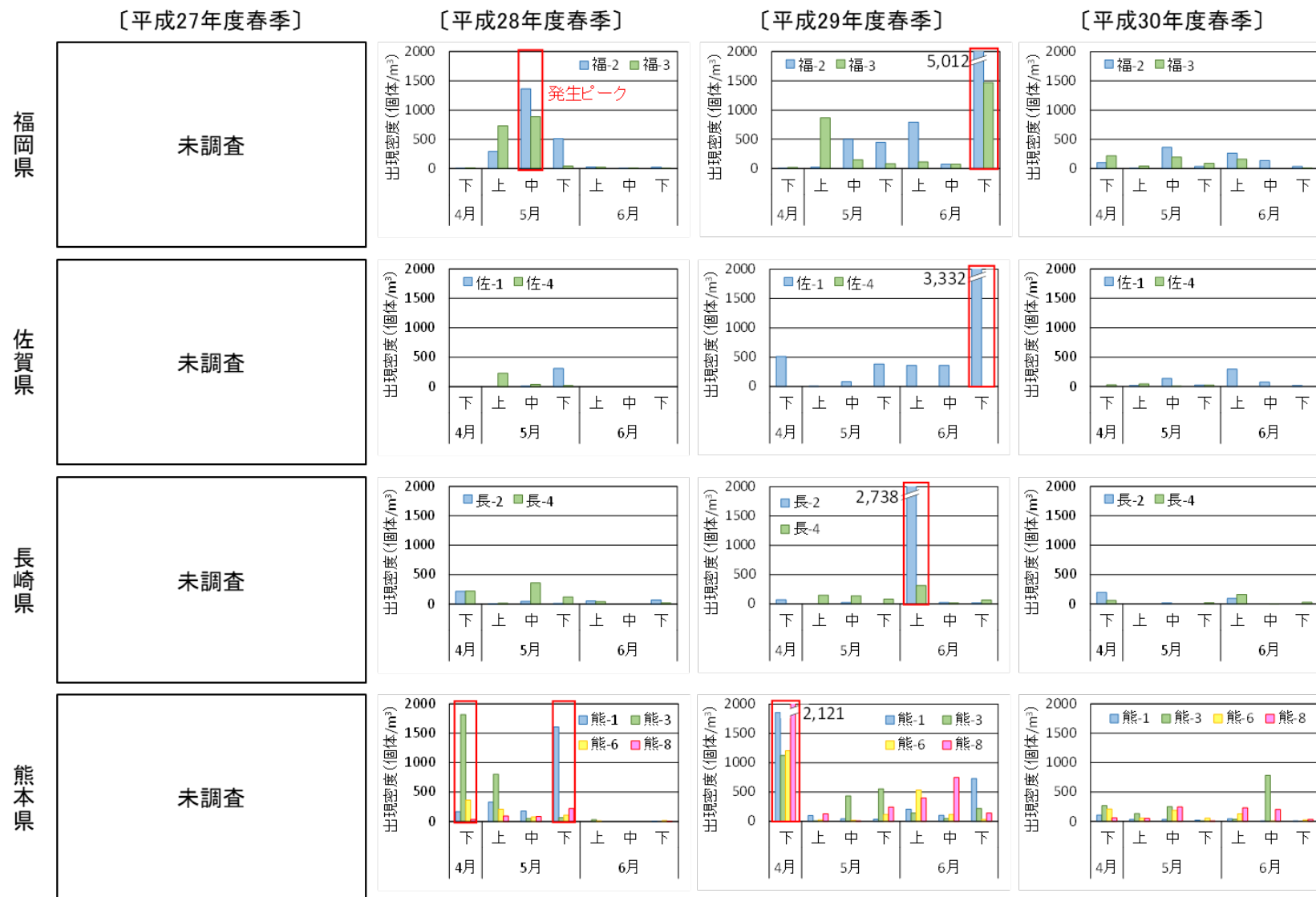


図 2.9.3-15 アサリ浮遊幼生の出現状況(浮遊幼生の旬別の変化・春期)

ここでは、3 年すべての調査データが揃っている 10 定点のデータのみを表示している

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6 回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

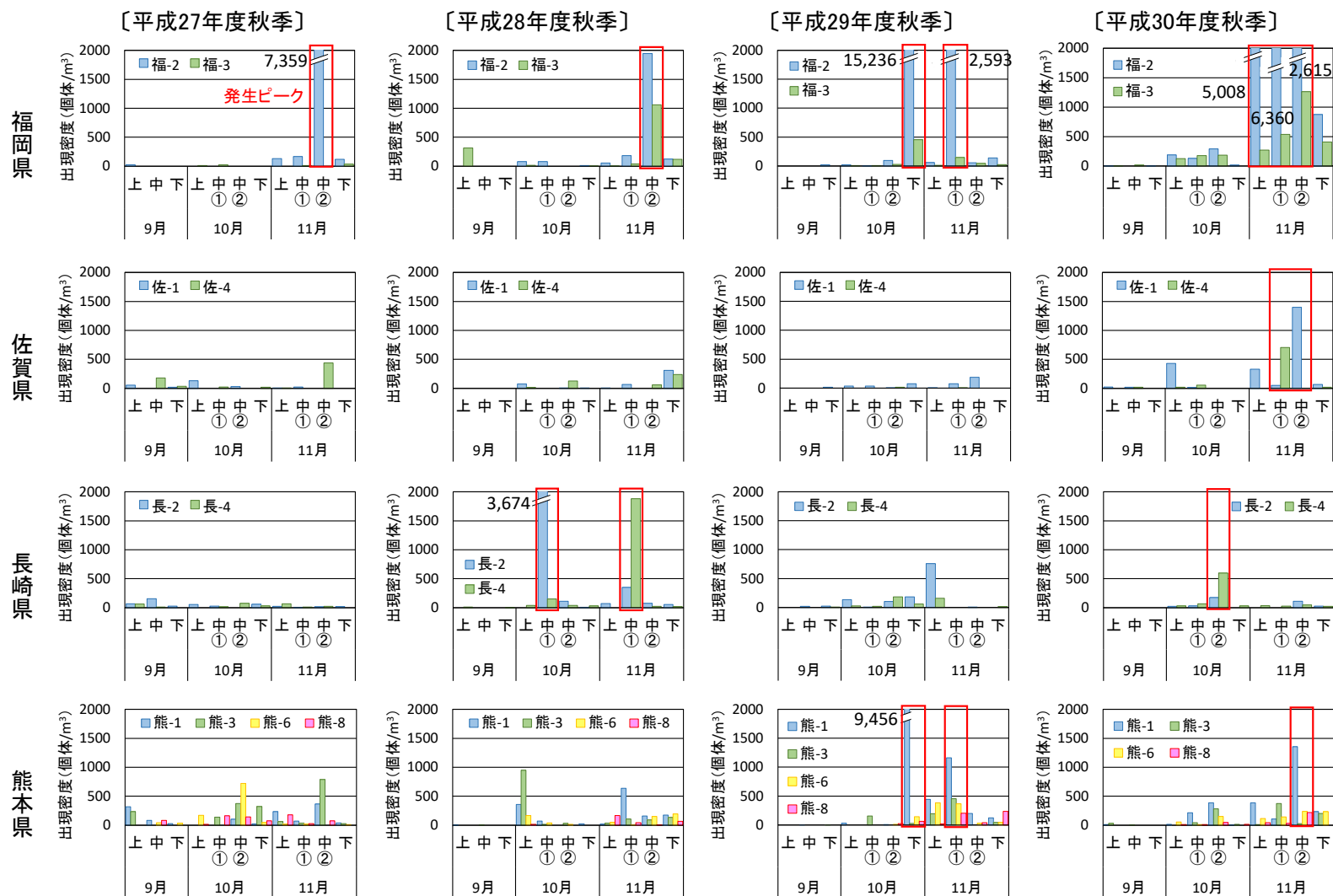


図 2.9.3-16 アサリ浮遊幼生の出現状況(浮遊幼生の旬別の変化・秋期)

ここでは、4 年すべての調査データが揃っている 10 定点のデータのみを表示している

出典：環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第 6 回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

## 2.9.4 魚類

### (1) 有明海・八代海の魚類漁獲量

#### ア) 魚類漁獲量

有明海の魚類漁獲量は、1987 年をピーク(13,000t 台)に減少傾向を示しており、1999 年には 6,000t を割り込んだ(図 2.9.4-1)。2000 年以降も減少傾向にあり、2018 年の魚類漁獲量は過去最低となる 2,455t となったが、ここ数年間は横ばい傾向である。有明海の漁獲量では底生魚類の占める割合が高く、それらの減少程度が大きい。

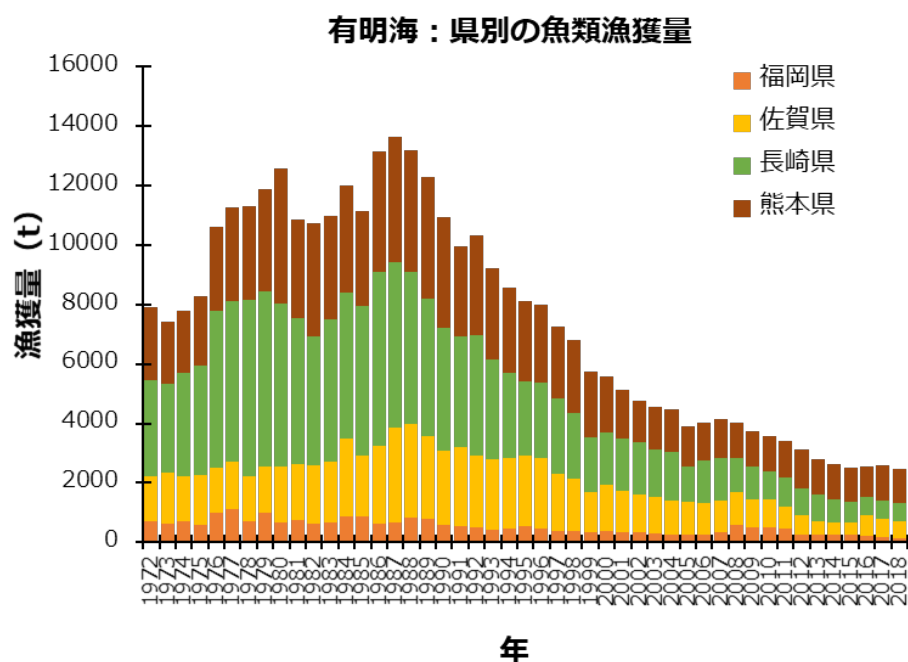


図 2.9.4-1 有明海の魚類漁獲量(海面漁業)の経年変化

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

八代海の魚類漁獲量については、長期的には顕著な減少傾向はみられていない(図 2.9.4-2)。1982 年をピーク(19,000t 台)に変動を繰り返しながらも緩やかな減少傾向を示し、2003 年及び 2006 年には 9,000t 台まで落ち込んだものの、それ以降は再び増加し、2016 年には漁獲量約 21,000t となったが、2017 年、2018 年には再び減少した。県別にみると、鹿児島県では近年増加傾向、熊本県では減少傾向である。

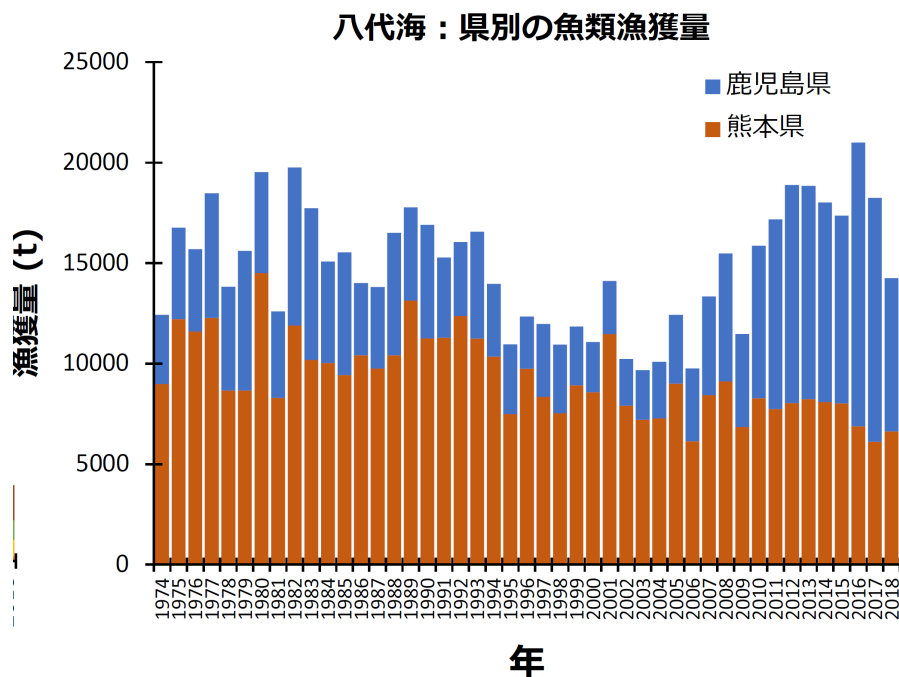


図 2.9.4-2 八代海の魚類漁獲量(海面漁業)の経年変化

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

#### イ) 魚種別組成別漁獲量

有明海と八代海の魚種別組成別漁獲量を図 2.9.4-3 に示す。八代海の魚種組成は、浮魚類、ニシン目の魚類の占める割合が高い。

八代海、有明海ともに、コノシロの漁獲量割合が最も多かった。コノシロは両海域において水産上重要な種であり、サイズによって名称が変わる出世魚(シンコ:50-100mm 程度、コハダ:100-150mm 程度、ナカズミ:150-200mm 程度、ツナシ:200mm 以上(寺田・伊藤 2017))である。

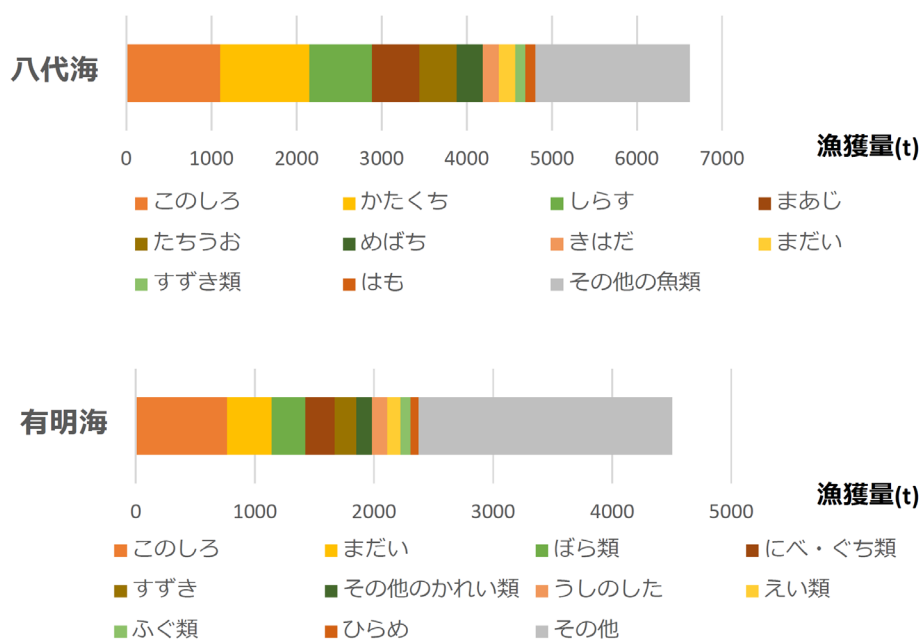


図 2.9.4-3 有明海・八代海の魚種別組成別漁獲量

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

また、2020 年 1 月に八代海奥部で羽瀬網による魚類相調査を実施した。調査結果は図 2.9.4-4 に示すとおりであり、個体数、湿重量ともにコノシロが多かった。当該海域での複数年の調査においても、いずれも同様の傾向が見られている。

コノシロの全生活史は未解明であることから、今後、有明海及び八代海においてコノシロの分布と生活史を明らかにする必要があり、現在長崎大学で研究が行われている。

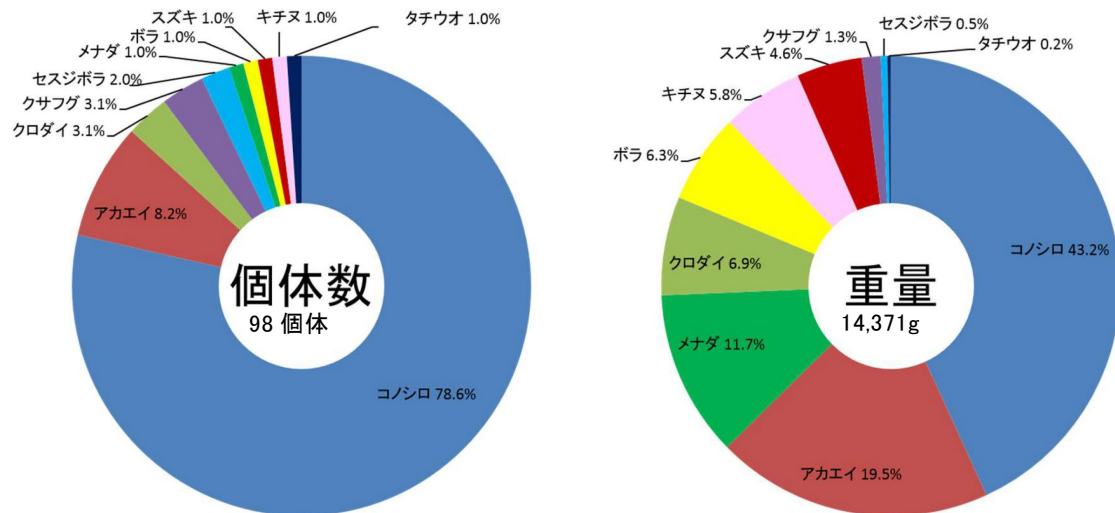


図 2.9.4-4 八代海奥部の羽瀬網による魚類調査の結果(2020 年 1 月実施)

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

## (2) 有明海・八代海の魚類相

### ア) 魚類相

長崎大学・山口による魚類相に関する 2020 年までの調査結果によれば、有明海奥部に出現した魚類の種数は 115 種(17 目 54 科 88 属)、八代海奥部では 85 種(16 目 51 科 70 属)であったという。しかし、有明海では 2001 年～現在までの 20 年間の調査であるのに対し、八代海では 8 年間の調査であることから、調査を継続すれば種数は更に増加する可能性がある」と報告されている。また、有明海・八代海の奥部はともに広大な干潟を擁し、良く似た環境を持つにもかかわらず、両海域の魚類の種組成は異なっており、魚類生態系構造は大きく異なる可能性があることを示唆している。

今後はさらに、両海域の環境や海洋構造の違いなどを含めて魚類生態系構造と機能の解明、生態系構造がそれぞれ異なる要因の解明を図ることで、両海域固有の再生方策の検討に役立てられると考えられている。

### イ) 魚類等の生態系構造の特徴

有明海では、過去において大型の高次捕食魚に関する情報がなく、生態系の視点から有明海を捉えるができていなかったことから、特に重点的に研究を行った結果、栄養段階の高い生物から成る生態系構造であることが分かってきた。八代海は現在、同

時並行で研究を行っている段階である。

有明海・八代海で明らかとなった生態系構造に関するトピックとしては、ナルトビエイなど多くのサメ、エイ類が両海域を繁殖・摂餌の場として季節的に利用しているということであり、特に有明海については、アカシュモクザメなど数種のサメ・エイ類にとっては、世界有数の繁殖・成育場として機能している特別な海域であるということが分かってきた(図 2.9.4-5)。

また、両海域はつながっていることから、回遊性のサメ・エイ類は両海域を往来していると予想していたものの、これまでに人工衛星等を活用した行動追跡調査などから、両海域間での移動はないことを確認した。

八代海については基礎情報が不足していることから、両海域ともにサメ・エイ類の生息状況、生態、生態系への影響などについて研究を継続する必要がある。

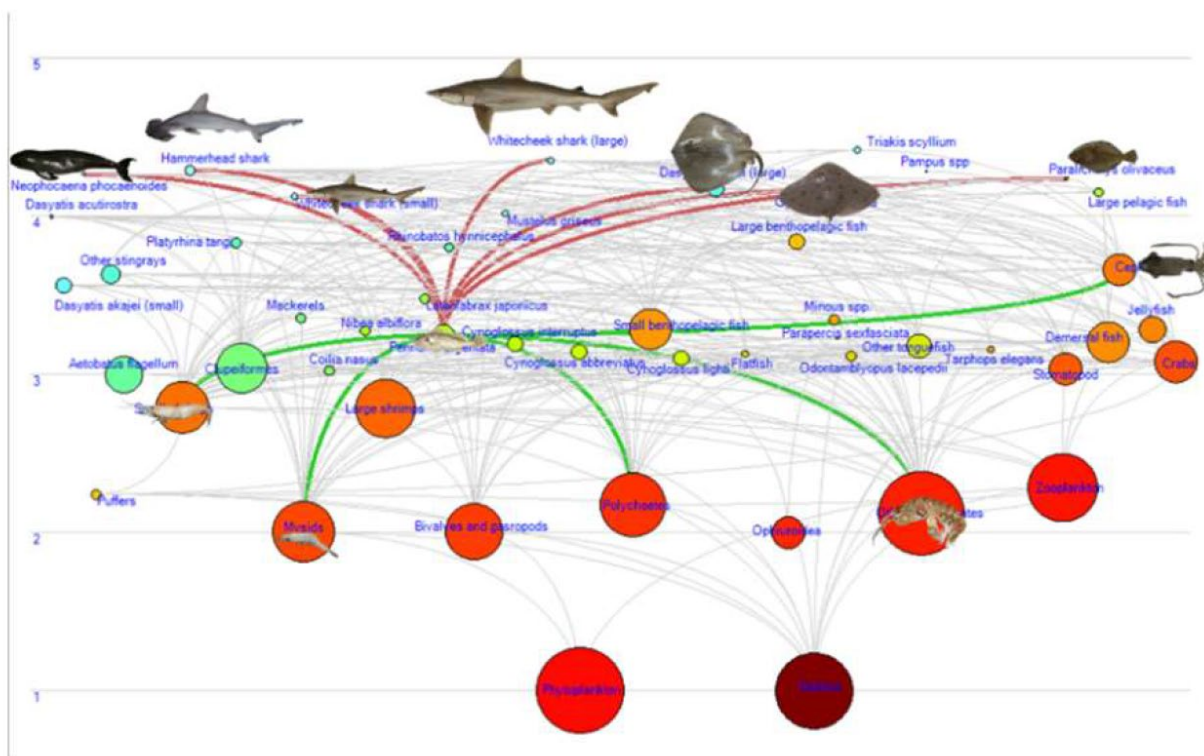


図 2.9.4-5 有明海における魚類等の生態系構造(山口)

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

### (3) 有明海・八代海の奥部の仔稚魚分布と生息密度

有明海・八代海奥部の成育場としての機能を評価するために、仔稚魚の分布と生息密度の調査を実施した。有明海では2012年～2013年、八代海では2013年～2019年に実施した。調査地点は図 2.9.4-6 に示すとおりである。

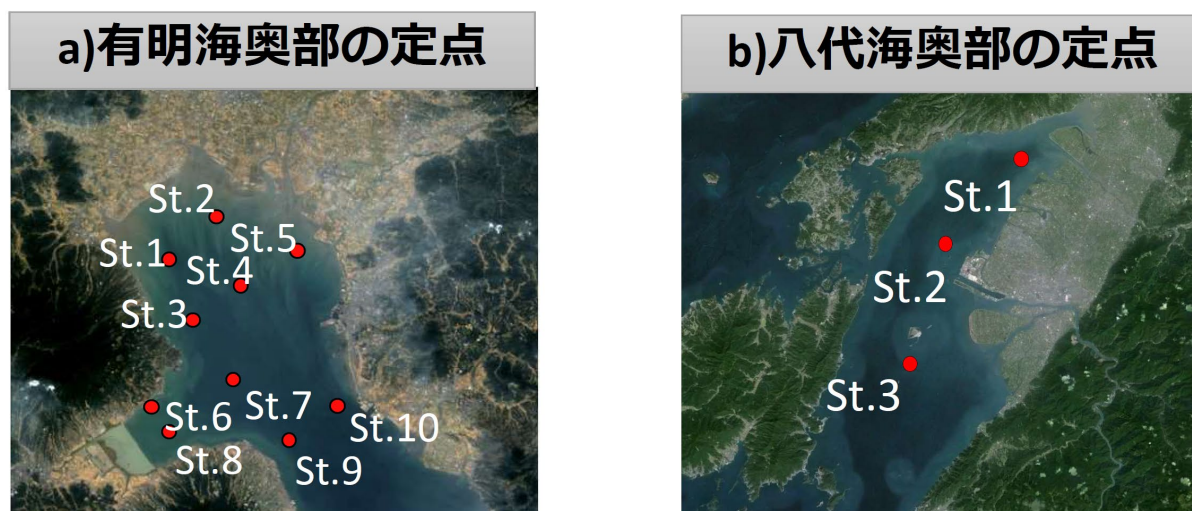


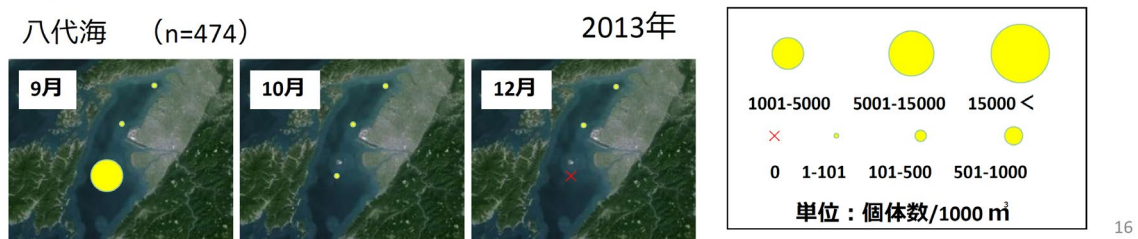
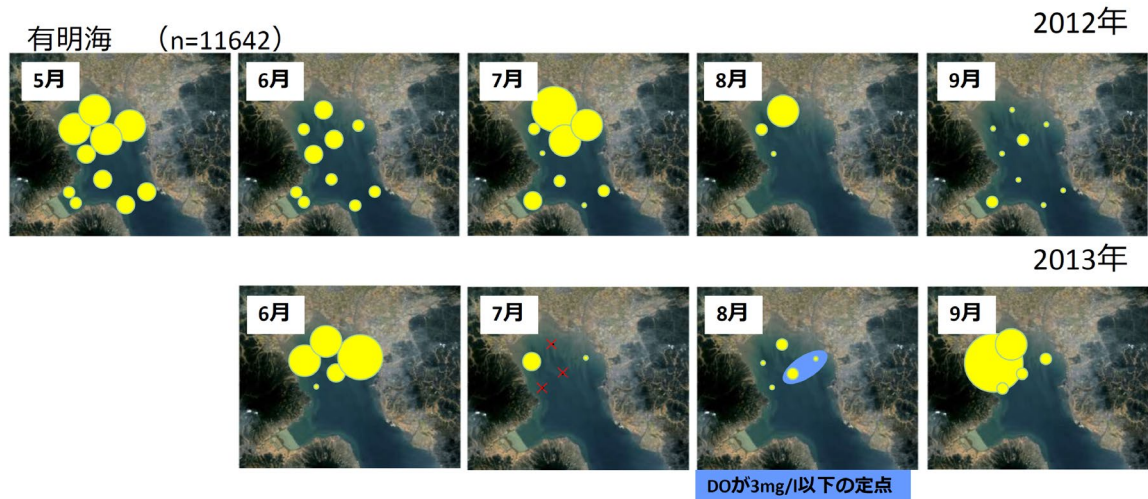
図 2.9.4-6 調査地点

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

2012年と2013年における有明海・八代海における全仔稚魚の分布密度は図 2.9.4-7 に、2013年以降の八代海における仔稚魚の分布密度は図 2.9.4-8 に示すとおりである。

有明海奥部は仔稚魚の分布密度が高く、仔稚魚の重要な成育場、生息場であることが示唆される一方で、八代海奥部における仔稚魚の分布密度は、有明海に比べて低い傾向にあった。

また、出現する仔稚魚の種組成は有明海と八代海とでは異なり、有明海の優占種であるニベ科のシログチやウシノシタ科のデンベエシタビラメ等の仔稚魚は、八代海奥部では採取されなかった。今後、八代海において、有明海奥部に相当する重要な成育場の有無について明らかにする必要がある。



16

図 2.9.4-7 有明海・八代海における全仔稚魚の分布密度(2012 年、2013 年)

出典：環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

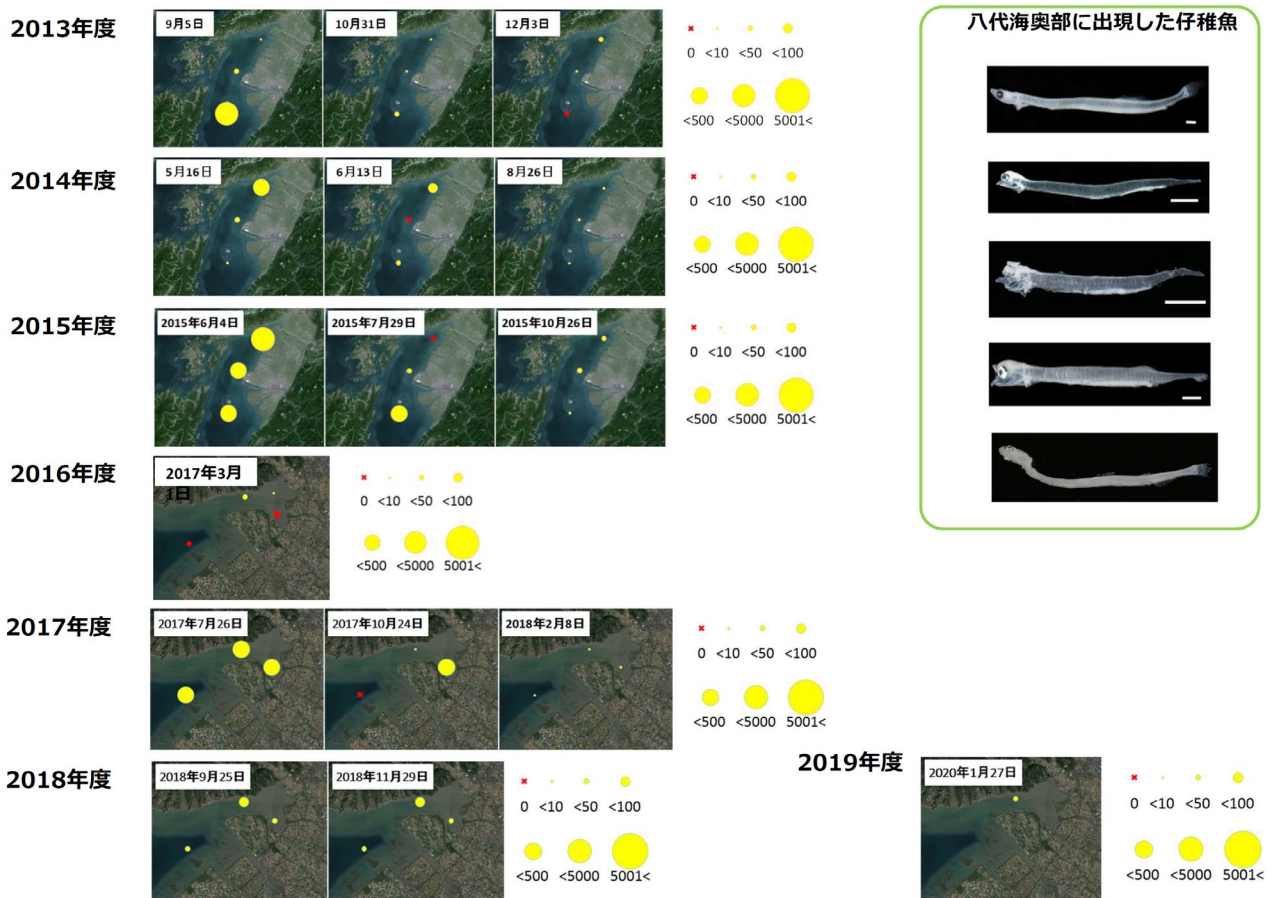


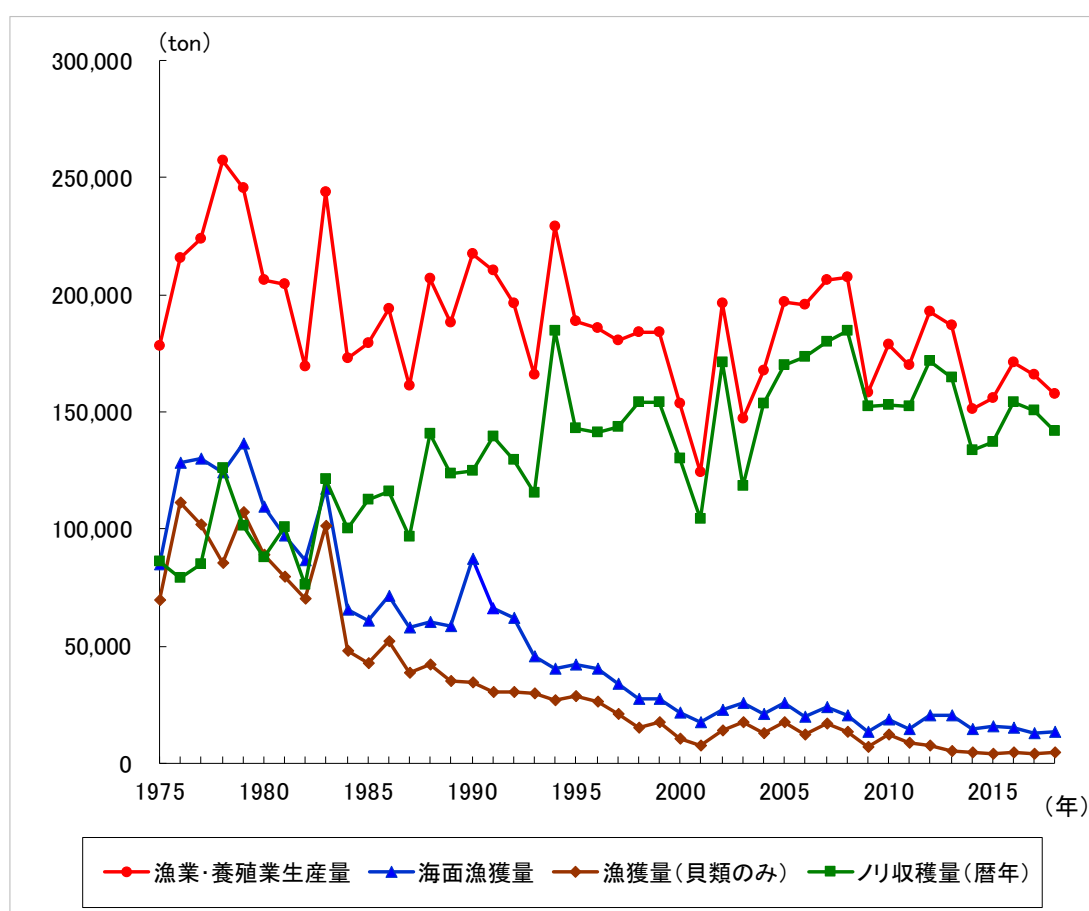
図 2.9.4-8 八代海における仔稚魚の分布密度(2013-2019 年)

出典：環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第6回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

## 2.9.5 漁業・養殖業生産量

### (1) 有明海の漁業・養殖業生産量の推移

有明海の漁業・養殖業生産量(漁獲量とノリ収穫量(重量)の合計)は増減を繰り返しながら2000年以降は15万～20万t程度で推移している。有明海では漁獲量に占める貝類の割合が高いが(1970年代で約79%、2004～2018年で約47%)、その漁獲量は、1980年頃から急速に減少して最近5年間では20,000tを下回っている。貝類等の海面漁獲量の減少に伴い、有明海の漁業・養殖業生産量に占めるノリ収穫量の割合は年々高まっており、1998年以降は8割以上(重量ベース)となっている(2018年の漁業・養殖業生産量:157,802t、ノリ収穫量:141,888t)(図 2.9.5-1)。有明海のノリの収穫量は1994年までは増減を繰り返しつつ増加傾向にあったが、その後は10万～20万tの間で推移している。



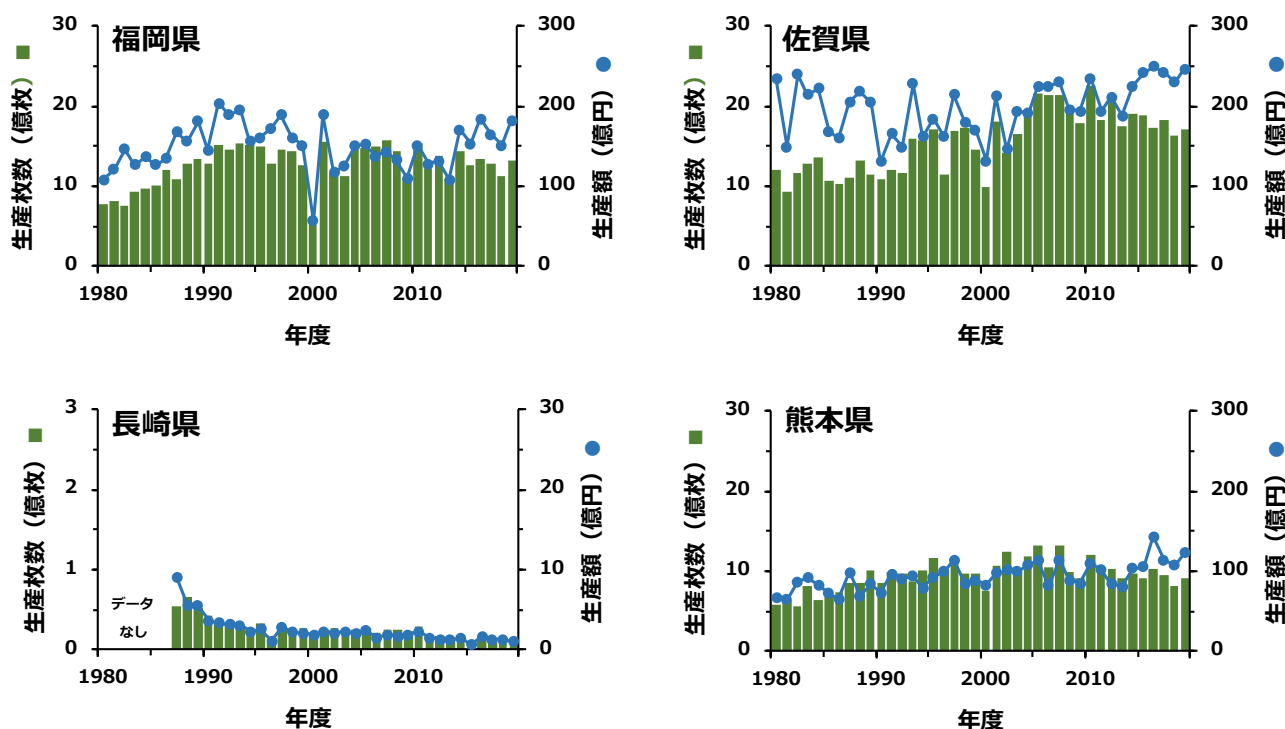
注:1.福岡県の養殖生産量は、2010年以降は集計不可となっているため、2009年の値を用いた。  
 2.福岡県のノリ収穫量は、2009年以降は重量が不明なため、収穫量(千枚)に0.033を乗じて算出した。  
 3.長崎県のノリ収穫量は、2012年以降は重量が不明なため、収穫量(千枚)に0.037を乗じて算出した。  
 出典:農林水産統計をもとに環境省が作成した

図 2.9.5-1 有明海の漁業・養殖業生産量

## ア) ノリの生産量

有明海の福岡県、佐賀県、長崎県及び熊本県海域における1980年代以降のノリ養殖の生産枚数及び生産額の推移を図2.9.5-2に示した。福岡県海域におけるノリ養殖の生産枚数は1980年代に増加し、1990年代以降、10～15億枚程度で推移している。生産額についても、1980年代に増加し、1991年度には200億円にまで達した。その後、減少し、2000年代以降は100～180億円程度で推移している。佐賀県海域におけるノリ養殖の生産枚数は、1980年代に10億枚程度であったのが、1990年代以降増加し、2000年代中頃以降は、16～22億枚程度で推移している。生産額は、年度による変動が大きい、1980年代以降、概ね200億円前後で推移している。熊本県海域におけるノリ養殖の生産枚数及び生産額は、ともに1980年代に増加し、1990年代中頃以降、それぞれ10億枚及び100億円前後で推移している。一方、長崎県海域におけるノリ養殖の生産枚数及び生産額は、1990年前後に減少し、1990年代中頃以降、生産枚数は1～3千万枚程度、生産額は1～2億円程度で推移している。

このように、2000年代中頃以降、有明海におけるノリ養殖の生産量は、長崎県海域を除くと、高い水準で推移している。しかしながら、毎年、高い生産量が安定して維持されているわけではなく、年度によって、生産量の増減がみられる。



注) 1.長崎県海域については、1996年度以前のデータが集計されていない。

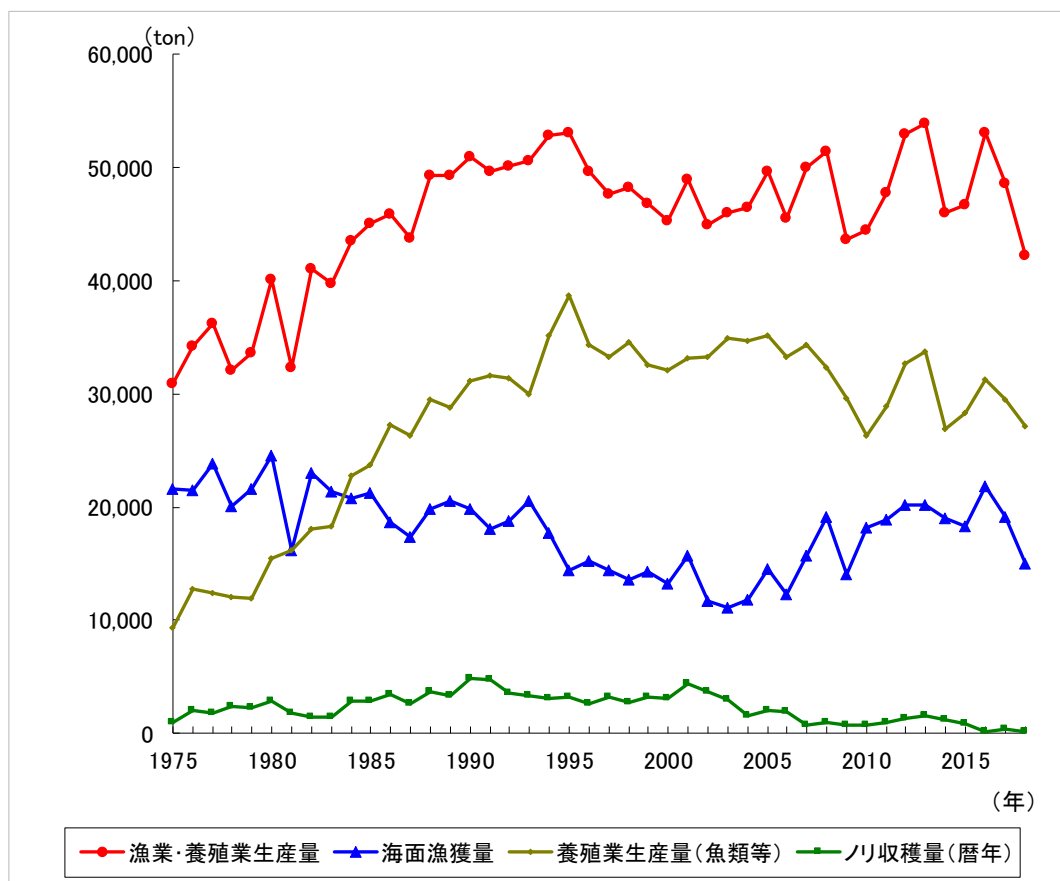
2.1995年度以前の熊本県海域のデータについては、八代海のデータを含む。

図 2.9.5-2 有明海の福岡県、佐賀県、長崎県及び熊本県海域におけるノリ養殖の生産枚数(カラム)及び生産額(折れ線)の推移

出典:環境省(2020)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第5回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」

## (2) 八代海の漁業・養殖業生産量の推移

八代海の漁業・養殖業生産量(漁獲量、魚類養殖収穫量、ノリ収穫量の合計)は、1994 年頃までは増加傾向にあったが、その後は増減があるものの、43,000～54,000t 程度で推移している。八代海の海面漁獲量は浮魚類の漁獲動向によって、2003 年頃まで減少が続いていたが、以降は増加傾向に転じている。養殖生産量(魚類等)は 1994 年までは増加していたが、その後は 26,000～39,000t 程度で推移している。八代海のノリ収穫量は 2002 年までは、やや増加傾向がみられるが、2004 年からおよそ 2,000t 以下となっており、不作が続いている(図 2.9.5-5)。



注:1.養殖生産量(魚類等)には、コンブ、ワカメ、ノリ及び真珠の生産量は含まない。

2.熊本県の養殖業生産量は、2010 年、2011 年は魚類のみであり、2013 年は集計不可となっている。

3.熊本県のノリ収穫量は、2012 年以降は重量が不明のため、収穫量(千枚)に 0.036 を乗じて算出した。

4.鹿児島県の養殖業生産量は、2013 年以降は集計不可となっているため、2012 年と同じ値を用いた。

5.鹿児島県のノリ収穫量は、1975 年、1982 年、2004 年は重量が不明のため、収穫量(千枚)に 0.033 を乗じて算出した。

出典:農林水産統計をもとに環境省が作成した

図 2.9.5-3 八代海の漁業・養殖業生産量

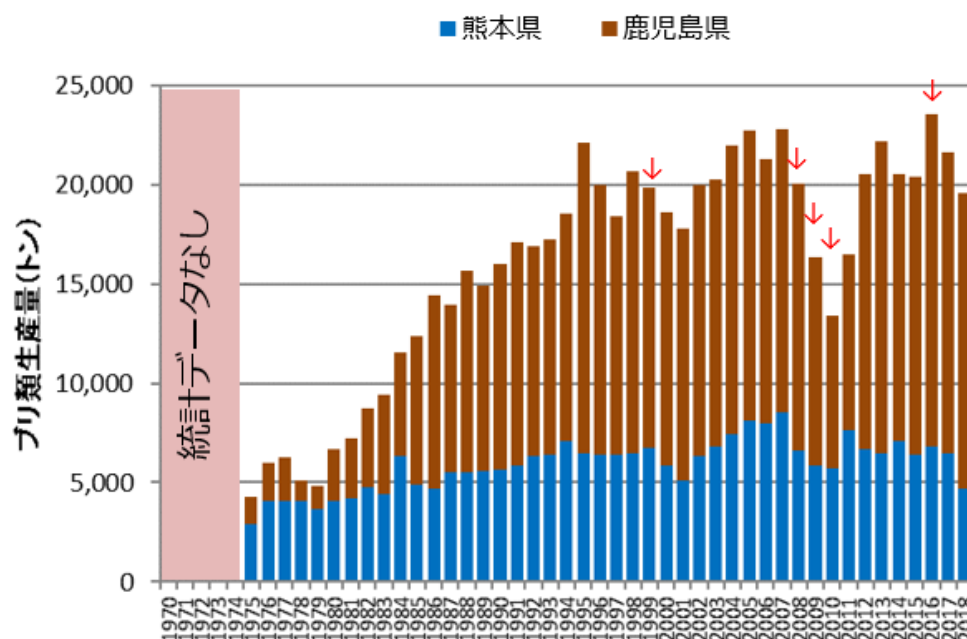
## ア) 魚類養殖の状況

八代海では、ブリ、マダイ、トラフグ、シマアジなどの魚類養殖や真珠養殖業等が行われている。八代海における魚類養殖は、ブリ類とタイ類で全体の 90%以上を占めており、図 2.9.5-6 にブリ類、図 2.9.5-7 にタイ類の生産量を示した。

ブリ類については、生産量が横ばいに転じた 1990 年代中頃以降(赤潮による大きな漁業被害があった 2010 年を除く。)、概ね 17,000～23,000tの範囲で推移している。タイ類については、生産量が横ばいに転じた 1990 年代中頃以降、概ね 7,400～12,000tの範囲で推移している。

赤潮生物のなかでも、*Cochlodinium* 属と *Chattonella* 属については、魚類、特にブリ類に対する毒性が強いため、赤潮が発生すると養殖魚類に甚大な被害を与えることが知られている。ブリ類については、2000 年に *Cochlodinium* 属赤潮の発生による生産減少が生じたほか、2009 年及び 2010～2011 年に発生した生産減少の要因として、主に *Chattonella* 赤潮による減産の影響が大きい。

八代海では *Chattonella* 属や *Cochlodinium* 属による赤潮が発生し、過去にはブリ類を中心に漁業被害をもたらした。八代海においては魚類養殖が広範囲に営まれていること、*Chattonella* 属は魚類に対する毒性が強く、赤潮が発生すると養殖魚類に影響を及ぼす可能性があることから、この海域における 2009 年以降の安定した魚類養殖の生産を阻害している重要な要因の一つであると考えられる。

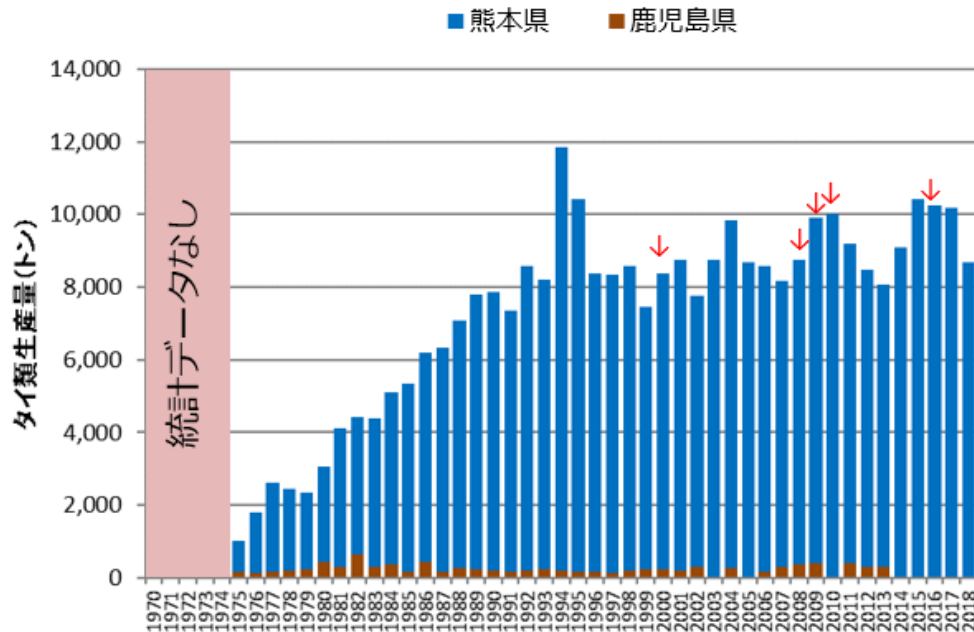


注) 矢印は赤潮により 1 億円以上の漁業被害が発生した年を示す。

図 2.9.5-4 八代海におけるブリ類生産量の経年推移

出典：農林水産省「熊本農林水産統計年報（昭和 50～平成 30 年）」

農林水産省「鹿児島農林水産統計年報（昭和 50～平成 30 年）」をもとに環境省が作成した



注) 矢印は赤潮により1億円以上の漁業被害が発生した年を示す。

図 2.9.5-5 八代海におけるタイ類生産量の経年推移

出典：農林水産省「熊本農林水産統計年報（昭和50～平成30年）」

農林水産省「鹿児島農林水産統計年報（昭和50～平成30年）」をもとに環境省が作成した

## 2.9.6 まとめ

### (1) 有明海・八代海等を中心に生息する生物(固有種、希少種等)

有明海・八代海等には、国内で本海域を中心に生息する生物が数多く存在している。特に、有明海及び八代海では、国内で両海域固有、又は国内で両海域のみを主な分布域とする大陸系遺存種が数多く確認されており、それらの中には環境省レッドリスト等に掲載されている希少種も複数みられる。

### (2) ベントス(底生生物)

有明海におけるベントスの種類数の経年変化については、A1 海域では変動幅は小さく、低い値で推移し、A2～A6 海域は概ね横ばいで推移しているが、変動幅が比較的大きい。個体数は、A1 海域、A4 海域、A5 海域及び A7 海域では全般的に変動幅は小さく、近年は低い値で推移しているが、A2 海域、A3 海域及び A6 海域では大きな変動幅がみられている。総個体数の変動傾向については、平成28年度委員会報告以降(2014年頃以降)に2地点(Afk-1、Ang-1)で減少傾向であり、特に環形動物門によるものと推察された。

八代海における種類数の経年変化については、Y1～Y3 海域は概ね横ばい傾向であり、Y4 海域の Ykg-1と Y5 海域の Ykm-7 では変動幅が大きく、種類数が比較的多い。個体数は、Y1 海域の Ykm-1 で2003年、2007年及び2008年に高い値を示したが、それ以外の地点・時期は全般的に低い値で推移している。種類数の変動傾向については、総種類数は2地点(Ykg-3、Ykm-6)で減少傾向であり、平成28年度委員会

報告(2005年頃～2014年頃の結果)も減少傾向であった。また、総個体数についても1地点(Ykg-2)で減少傾向であり、平成28年度委員会報告も減少傾向であったことから、近年もその傾向は継続しているものと考えられる。

### (3) 有用二枚貝

有明海でのタイラギの漁獲は、1979年には最大となる29,305tを記録したが、熊本県では1980年代から、長崎県では1990年代から、佐賀県・福岡県では2000年頃から漁獲量が減少し、2000年以降は低迷した状態が続き、2012年より休漁となっている。

タイラギ成貝及び稚貝の生息量調査によると、1992年以降タイラギ生息域はA2海域に分布が偏る傾向がみられるが、この海域では着底稚貝の資源への加入が極めて少なく、局所的に発生した稚貝も主に春期から夏期にかけて立ち枯れへい死等によって大量減耗し、成貝まで到達していない。漁獲量については、1996年から2011年まではnd～71個体(全平均11個体)/100m<sup>2</sup>、2012年以降はnd～0.7個体(全平均0.09個体)/100m<sup>2</sup>となっており、2012年以降に資源の凋落傾向が顕著になっている。また、1997年以降の稚貝の分布状況の変化によれば、1997年から2011年までnd～1,190個体(全平均92個体)/100m<sup>2</sup>存在したが、2012年以降は0.3～59個体(全平均10.4個体)/100m<sup>2</sup>となっており、浮遊幼生の出現低下によると思われる稚貝の資源量の低下傾向が顕著になっている。

A3海域では、タイラギは2012年以降、着底稚貝の発生がほとんど認められないものの、2009～2010年漁期には1980年代の豊漁期に近い密度で成貝の成育が認められ、漁獲量の回復がみられた。しかし、2010年夏期には生息していたタイラギが1ヶ月程度でほとんど死亡する大量へい死が生じ、以降は再び低迷している。

浮遊幼生について、A6海域では2008年及び2010年に120個体/m<sup>3</sup>程度の出現があったが、2012～2015年まで10個体/m<sup>3</sup>を超えることがない状況であり、その後は2020年に66個体/m<sup>3</sup>と2012年以降では比較的高い出現密度が1年のみ観察されたが、ほとんどの年度で10個体/m<sup>3</sup>以下の出現が続いている。2012年以降も引き続き、親貝資源が減少し、浮遊幼生の発生量と着底稚貝の減少という、資源の再生産に大きな支障が生じていることが示唆されている。また、有明海での浮遊幼生調査結果によると、平成27(2015)年度は有明海湾奥部で浮遊幼生が確認され、平成28(2016)年度から平成30(2018)年度は概ね全域で浮遊幼生が確認されたが、平成28年度委員会報告で示された過去の調査結果を踏まえると、出現密度は平成27(2015)～平成30(2018)年度のように増加の兆しは見られるものの、2012年以前と比較すると、全体的に低位で横ばいであると考えられる。

サルボウ漁場はA1海域(佐賀県西部及び矢部川河口域)が中心であり、1972年に24,252tの漁獲量があったが、その後、へい死(原因は不明)が発生して漁獲量が減少した。へい死は1985年を境に収束し、1988～1997年にかけて1万トンを超える漁獲量(最大17,299t/1994年)がみられたが、1998年以降、減少傾向となり、2006年以降の生産量は5千t以下の年が多く、変動幅も1,000～3,000tと大きい。

有明海でのアサリの漁獲量は、1977～1983年には4県の漁獲合計がピークに達し、1983年には最大となる90,386tとなった。その後減少し、1996年以降、2,000t前後で推移し、2009年以降再び漁獲量が減少している。八代海では、熊本県沿岸で1985年に2,891tの漁獲があり、1970年以降では最高であった。その後1993～2000年の間で6年ほど1,000tを超える漁獲量がみられ、2005年以降漁獲量が増加し、2008年には1,721tとなったが、その後減少し、2012年以降は低い水準で推移している。

有明海のアサリ浮遊幼生出現状況については、春期の4年間の調査のうち、最も浮遊幼生が多く観測された地点は平成29(2017)年度の福-2であり、約7,000個体/m<sup>3</sup>の浮遊幼生が観測された。一方、平成29年度の佐-4における浮遊幼生は未検出であった。秋期の4年間の調査のうち、最も浮遊幼生が多く観測された地点は、春期と同様に平成29年度の福-2であり、約18,000個体/m<sup>3</sup>であった。最小は平成29年度の佐-4で、23個体/m<sup>3</sup>であった。

日本の主要なアサリ漁場である東京湾、三河湾、伊勢湾のアサリ浮遊幼生発生量を文献値と比較したところ、東京湾で200～900個体/m<sup>3</sup>以上(いずれも殻長100μm以下のD型幼生)、三河湾で100～20,000個体/m<sup>3</sup>(D型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生)、伊勢湾で100～300個体/m<sup>3</sup>(D型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生)であった。有明海におけるアサリ浮遊幼生の発生量(100～15,000個体/m<sup>3</sup>、D型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生)は三河湾の発生量と同程度であった。

#### (4) 魚類

有明海の魚類漁獲量は、1987年をピーク(13,000t 台)に減少傾向にあり、1999年には6,000tを割り込んだ。2000年以降も減少傾向にあり、2018年の魚類漁獲量は過去最低となる2,455tとなったが、ここ数年間は横ばい傾向である。有明海の漁獲量は底生魚類の占める割合が高く、それらの減少程度が大きい。八代海については、1982年をピーク(19,000t 台)に変動を繰り返しながらも緩やかな減少傾向を示し、2003年及び2006年には9,000t 台まで落ち込んだものの、それ以降は再び増加し、2016年には漁獲量約21,000tとなったが、2017年、2018年には再び減少した。県別にみると、鹿児島県では近年増加傾向、熊本県では減少傾向である。

#### (5) 漁業・養殖業生産量

有明海の漁業・養殖業生産量(漁獲量とノリ収穫量(重量)の合計)は増減を繰り返しながら2000年以降は15万～20万t程度で推移している。有明海では漁獲量に占める貝類の割合が高いが(1970年代で約79%、2004～2018年で約47%)、その漁獲量は、1980年頃から急速に減少して最近5年間では20,000tを下回っている。貝類等の海面漁獲量の減少に伴い、有明海の漁業・養殖業生産量に占めるノリ収穫量の割合は年々高まっており、1998年以降は8割以上(重量ベース)となっている。有明海のノリの収穫量は1994年までは増減を繰り返しつつ増加傾向にあったが、その後は10万～20万tの間で推移している。

八代海では、1994 年頃までは増加傾向にあったが、その後は増減があるものの、43,000～54,000t 程度で推移している。八代海の海面漁獲量は浮魚類の漁獲動向によって、2003 年頃まで減少が続いていたが、以降は増加傾向に転じている。養殖生産量(魚類等)は 1994 年までは増加していたが、その後は 26,000～39,000t 程度で推移している。八代海のノリ収穫量は 2002 年までは、やや増加傾向がみられるが、2004 年からおよそ 2,000t 以下となっており、不作が続いている。

---

<sup>i)</sup> 佐藤正典, 田北徹(2000): 有明海の生きものたち: 干潟・河口域の生物多様性, 海游舎, 396pp

<sup>ii)</sup> 環境省(2015)「環境省レッドリスト 2015」