

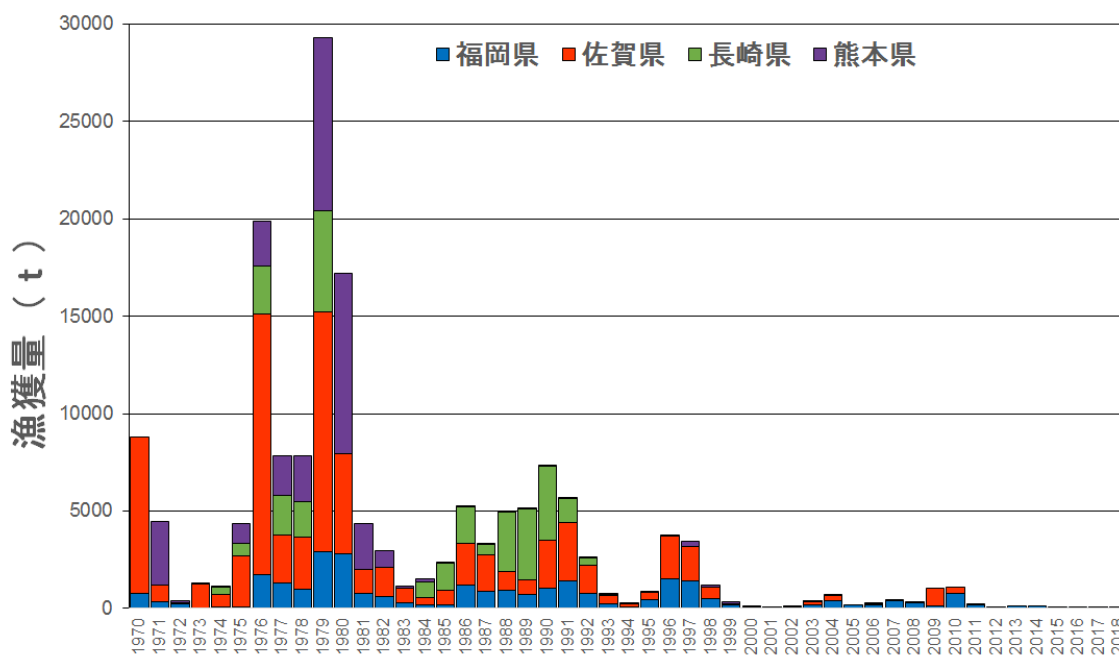
### 2.9.3 有用二枚貝

ここでは、1970(昭和 45)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(昭和 45)～1998(平成 10)年までは数年おきにピークがみられ、1979(昭和 54)年には最大となる 29,305t を記録した。その後、熊本県では 1980(昭和 55)年代から、長崎県では 1990(平成 2)年代から、佐賀県・福岡県では 2000(平成 12)年頃から漁獲量が減少し、2000(平成 12)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(平成 21)～2010(平成 22)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(平成 22)年)が、以降は再び低迷し、2012(平成 24)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。



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。

なお、2007 年以降の佐賀県の漁獲量については、12～4 月の推定漁獲量となっている。

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(昭和 51)年～2020(令和 2)年、平成 28 年度委員会報告 図 4.4.36 及び図 2.9.3-2)及び稚貝の生息量調査(1996(平成 8)年～2020(令和 2)年、図 2.9.3-3)によると、1992(平成 4)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(平成 2)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秋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(昭和 51)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(平成 8)年から 2011(平成 23)年までは nd～71 個体(全平均 11 個体)/100 m<sup>2</sup>、2012(平成 24)年以降は nd～0.7 個体(全平均 0.05 個体)/100 m<sup>2</sup>となっており、2012(平成 24)年以降に資源の凋落傾向が顕著になっている。

1981(昭和 56)年、1982(昭和 57)年及び 1984(昭和 59)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(平成 20)年以降の浮遊幼生調査結果によると、2008(平成 20)年に高密度(130 個体/m<sup>3</sup>程度)の出現があったが、2012(平成 24)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(平成 9)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(平成 9)年から 2011(平成 23)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(平成 24)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(平成 24)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(平成 21)～2010(平成 22)年漁期には 1980(昭和 55)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(平成 22)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(昭和 51)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(平成 8)年から 2011(平成 23)年までは nd～22 個体(平均 2 個体)/100m<sup>2</sup>、2012(平成 24)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(平成 24)年以降に資源量の低下傾向が顕著になっている。

また、1997(平成 9)年以降の稚貝の分布状況の変化によれば、1997(平成 9)年から 2011(平成 23)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(平成 24)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思われる稚貝の資源量の低下が 2012(平成 24)年以降顕著になっている。

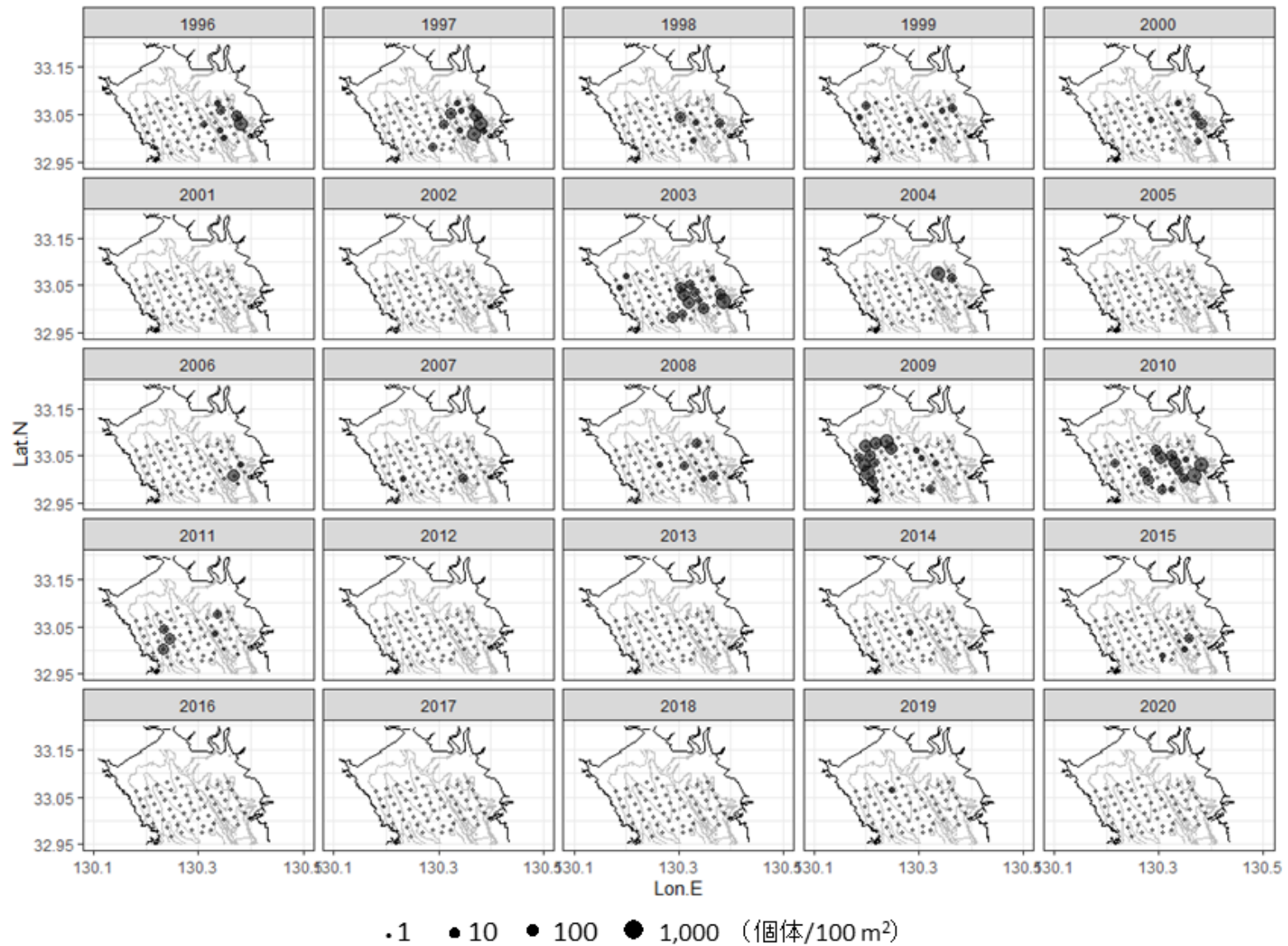
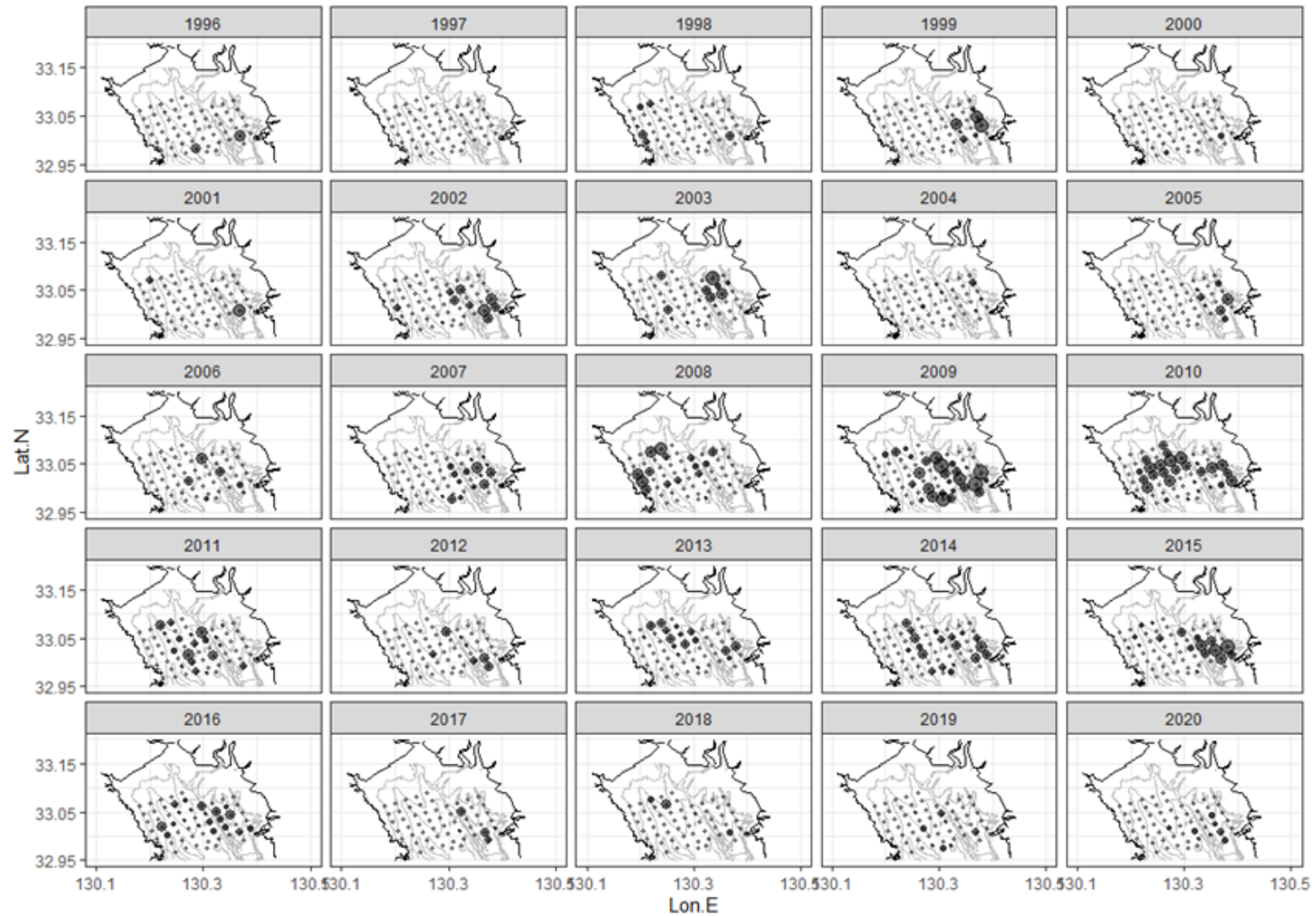


図 2.9.3-2 タイラギ成員の分布の推移(1996(平成 8)～2020(令和 2)年)

出典: 佐賀県調査結果をもとに環境省が作成した。



.1   .10   .100   .1,000   .10,000 (個体/100m<sup>2</sup>)

図 2.9.3-3 タイラギ稚貝の分布の推移(1996(平成8)~2020(令和2)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(平成 24)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。

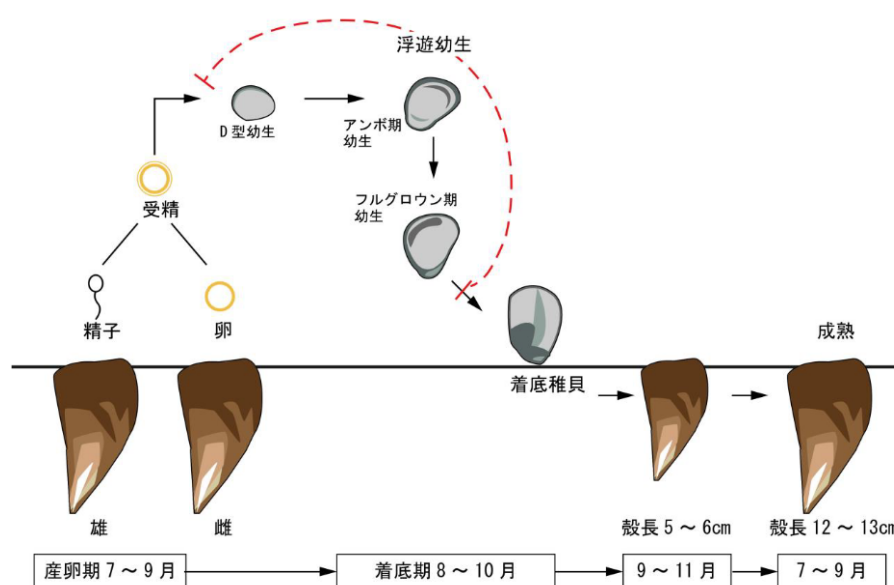
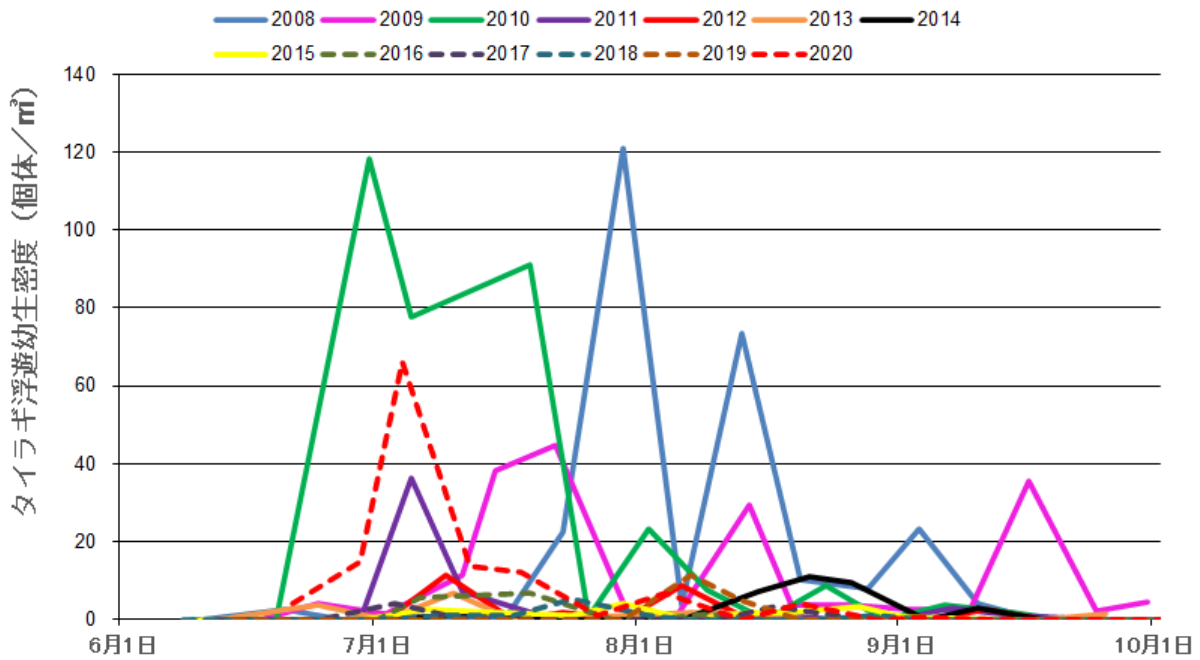


図 2.9.3-4 タイラギの生活史

出典:伊藤史郎(2006)「有明海異変、特にタイラギ資源の減少と今後」海洋と生物,28,625-635.をもとに環境省が作成した。

2016(平成 28)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(平成 20)年以降の経年変化をみると、A6海域では 2008(平成 20)年及び 2010(平成 22)年に 120 個体/m<sup>3</sup>程度の出現があったが、2012(平成 24)～2015(平成 27)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 年度委員会報告)。2016(平成 28)～2020(令和 2)年までの調査結果を破線で示しているが、2020(令和 2)年に 66 個体/m<sup>3</sup>と 2012(平成 24)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(平成 24)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。



注) 2017(平成 29)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。

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

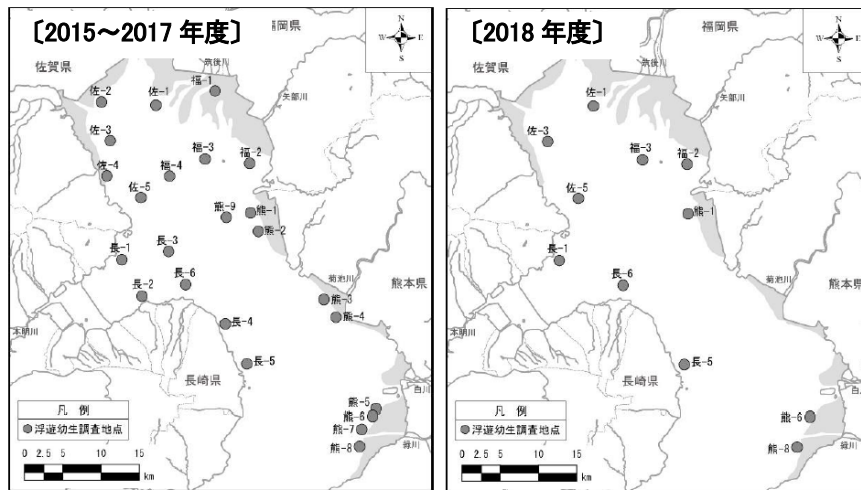
出典:水産庁「平成 20～令和 2 年有明海水産基盤整備実証調査」をもとに環境省が作成した。

有明海におけるタイラギ浮遊幼生の出現特性について、2015(平成 27)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。

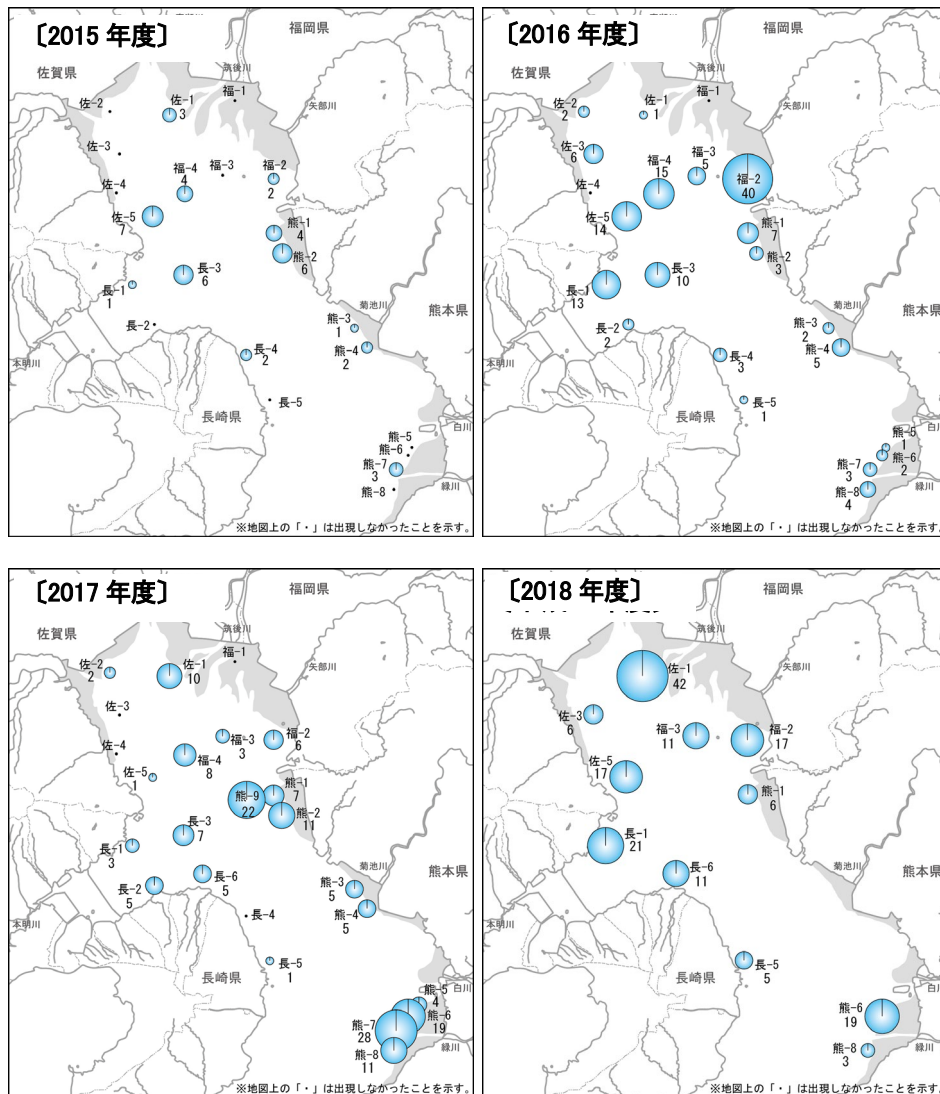
2015(平成 27)年度は有明海湾全域で累計の出現密度が 6 個体/m<sup>3</sup>以下と出現密度が低く、2016(平成 28)年度は福岡県の大牟田地先から佐賀県大浦地先および諫早湾北部にかけて累計で 10 個体/m<sup>3</sup>以上の出現がみられた。2017(平成 29)年度は荒尾地先と緑川河口で累積の出現密度が相対的に高く、2018(平成 30)年度は湾奥西部において累計で 10 個体/m<sup>3</sup>を越える出現密度がみられた。

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(平成 24)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 2015(平成 27)～2018(平成 30)年度のように増加の兆しは見られるものの、2012(平成 24)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。



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

図 2.9.3-6 タイラギ浮遊幼生出現広域調査地点図

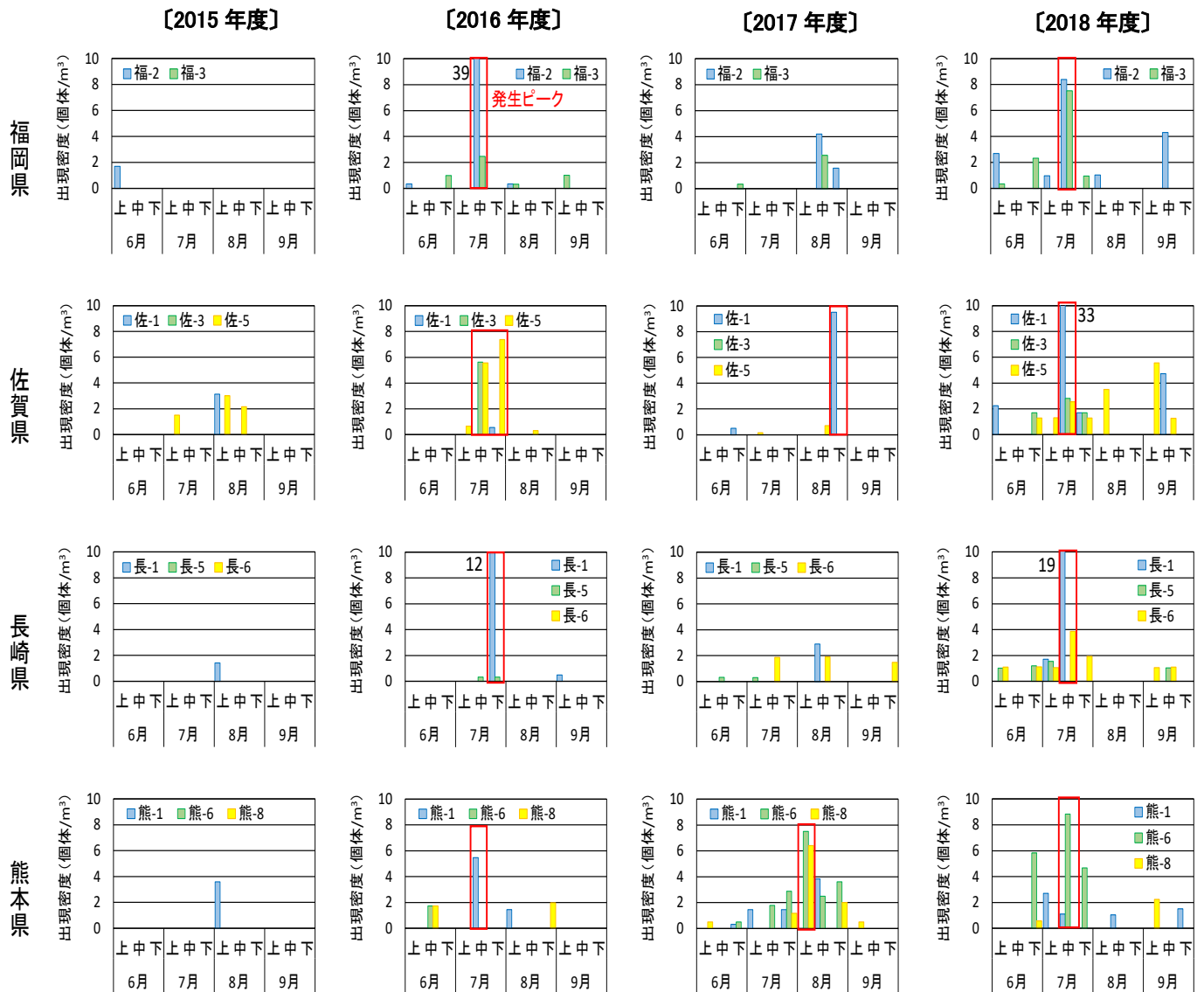


注)浮遊幼生調査は、各地点の水深に応じて2層(2m<sup>3</sup>)、3層(3m<sup>3</sup>)で浮遊幼生を採取しており、平面図の浮遊幼生数は、各年度の発生規模を便宜的に示すため、6～9月にかけて実施された計12回の調査結果を合計した浮遊幼生数(1層1m<sup>3</sup>相当数)を表したものである。

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

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。2015(平成 27)年度は明確な発生ピークはみられなかったものの、2016(平成 28)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<sup>7)</sup>(塚本ら 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。2016(平成 28)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、2018(平成 30)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。



注)ここでは、4カ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。

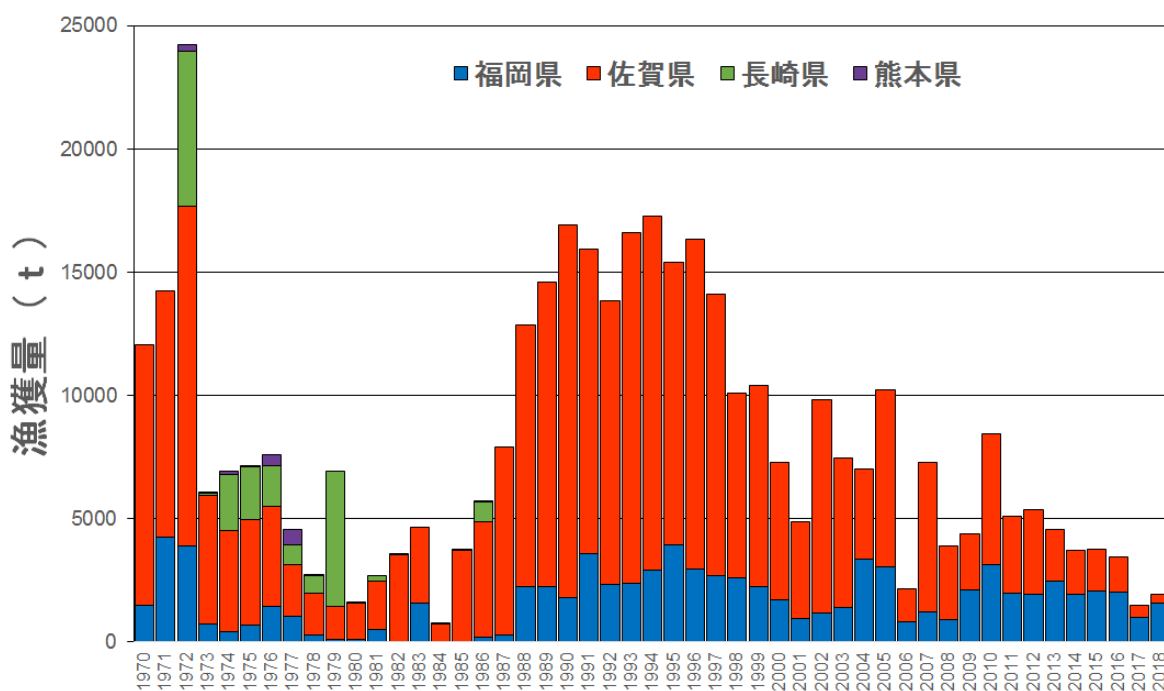
図 2.9.3-8 タイラギ浮遊幼生の各年度、県別の経時的出現状況

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(昭和47)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(昭和60)年を境に収束し、1988(昭和63)～1997(平成9)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。1998(平成10)年以降は、全体的には減少傾向にあるものの、年によっては5千tを超える年もあったが、2012(平成24)年以降は減少傾向にある(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。



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(佐賀県提供)の漁獲量のデータのみ計上。

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。

### (3) アサリ

#### ア) 漁獲量

有明海でのアサリの漁獲量は、1977(昭和 52)～1983(昭和 58)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(昭和 52)年に65,000tの漁獲を記録)、1983(昭和 58)年には最大となる90,386tとなった。その後減少し、1996(平成 8)年以降、2,000t前後で推移した。2003(平成 15)年から2008(平成 20)年にかけて有明海全域で資源が一時的に回復し、2006年(平成 18)の漁獲量は9,655tに達した。しかしながら、2009(平成 21)年以降再び漁獲量が減少している(図 2.9.3-10)。2014(平成 26)～2015(平成 27)年に比較的高い稚貝の発生がみられ、2018(平成 30)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(平成 29)年の漁獲量が672tまで増加した。

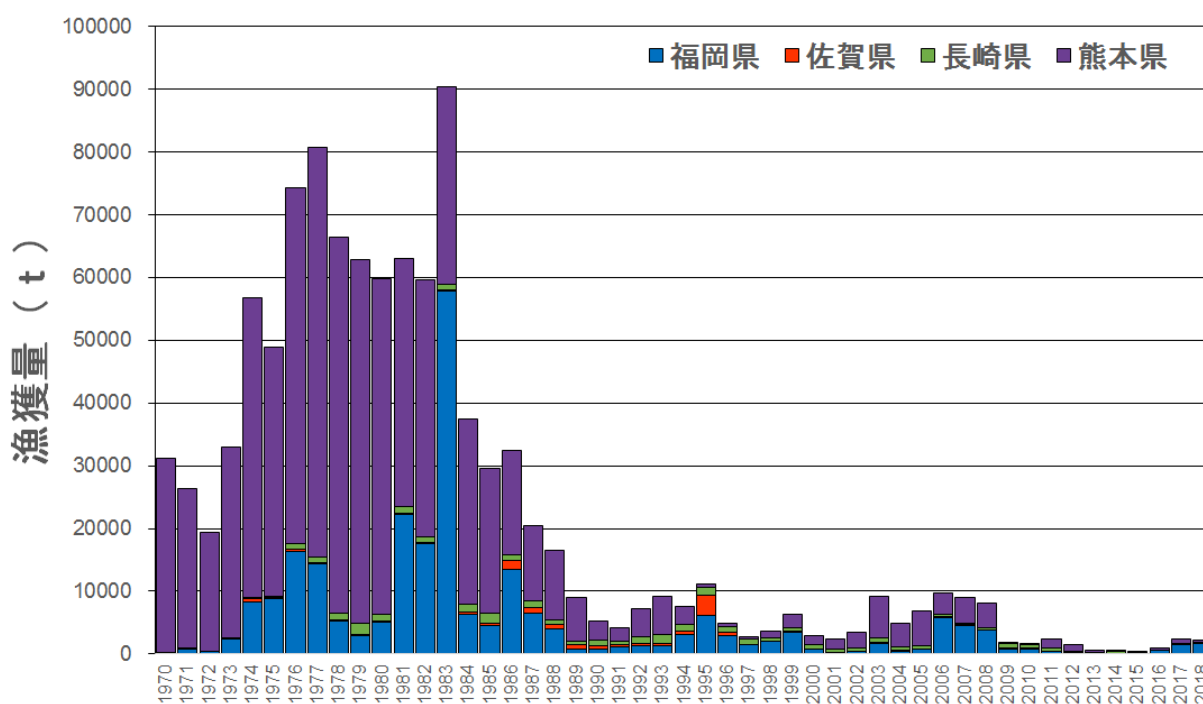


図 2.9.3-10 有明海におけるアサリ漁獲量の推移

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(昭和 60)年に2,891tの漁獲があり、1970(昭和 45)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(平成 5)～2000(平成 12)年の間で6年ほど1,000tを超える漁獲量がみられた。2005(平成 17)年以降漁獲量が増加し、2008(平成 20)年には1,721tとなったが、その後減少し、2012(平成 24)年以降は低い水準で推移している(図 2.9.3-11)。

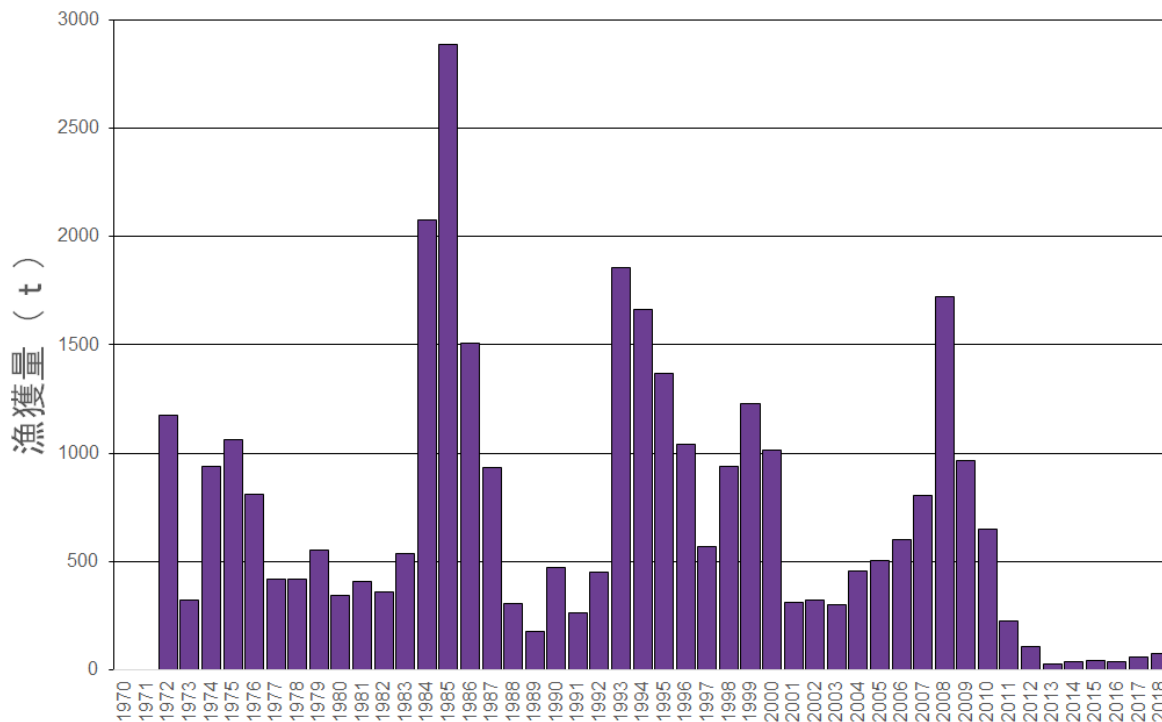


図 2.9.3-11 八代海におけるアサリ類漁獲量の推移

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<sup>8)</sup>。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。

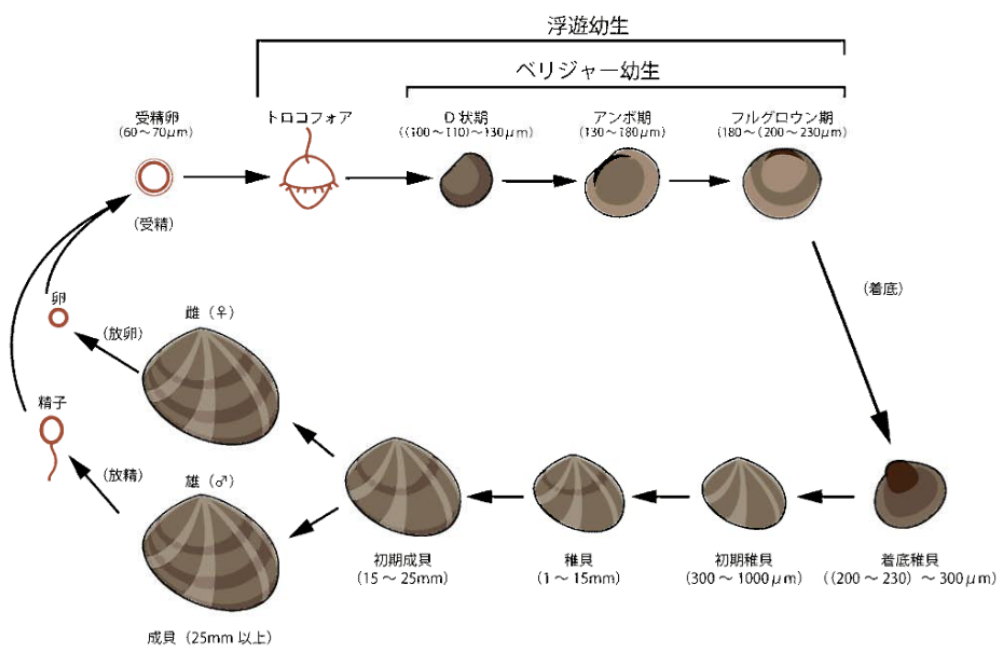


図 2.9.3-12 アサリの生活史

出典: 社団法人全国沿岸漁業振興開発協会(2006)「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)」より作成した。

有明海のアサリ浮遊幼生出現状況について、2015(平成 27)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、2017(平成 29)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、2018(平成 30)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見られるが、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見られる。

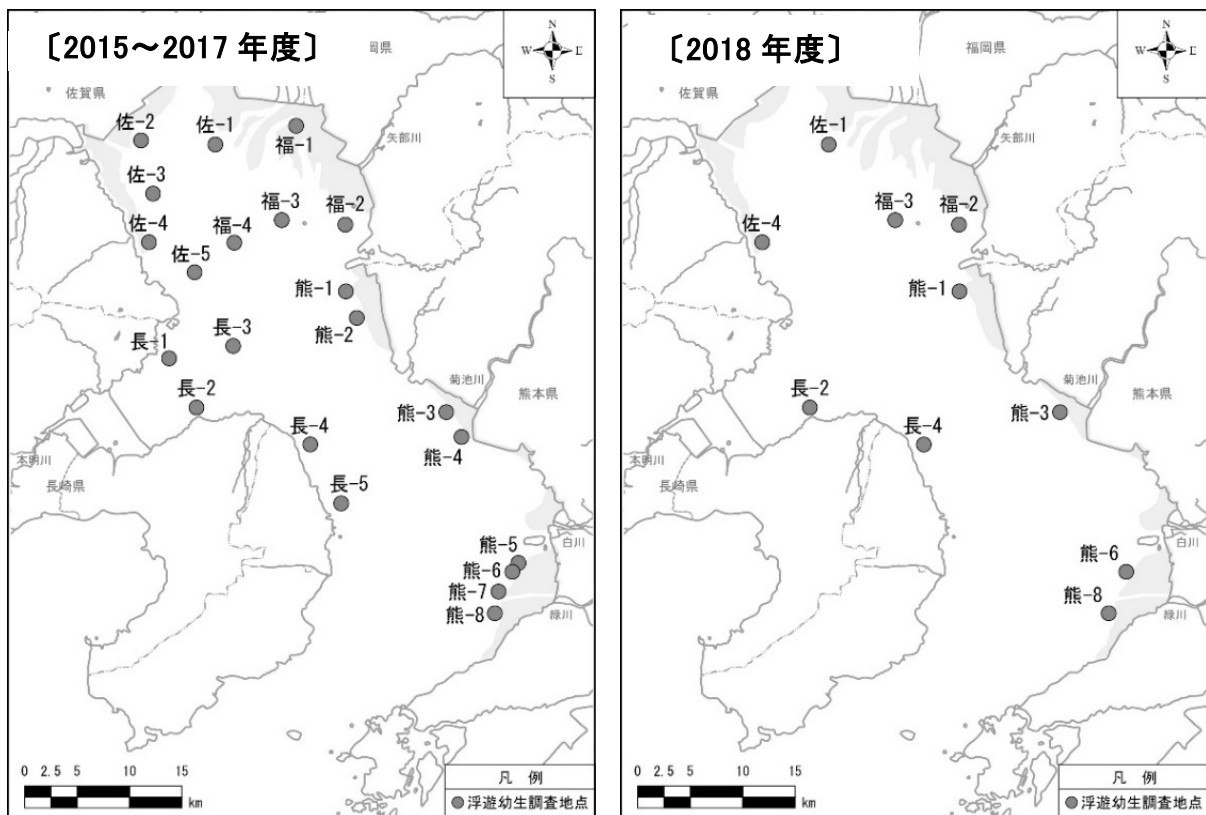
秋期は春期に比較すると累計の出現密度がやや低めに推移し、かつ高密度で出現する定点がいくつかみられた。4年間の調査のうち、大牟田地先から長洲地先にかけて(福-2、熊-1、熊-2)で高い累計出現密度が見られている。

2017(平成 29)年度は春期も秋期も高いアサリ浮遊幼生の出現が見られているが、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見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見られているが、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見られることから、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、2018(平成 30)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(平成 22)年と2011(平成 23)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<sup>9)</sup>(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<sup>10)、11)、12)</sup>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<sup>10)</sup>)、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<sup>11)</sup>)、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<sup>12)</sup>)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。

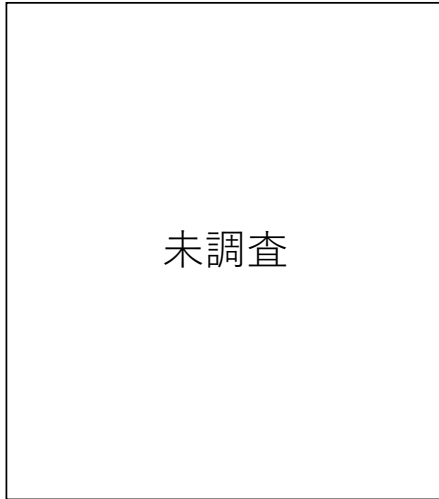


注)2015(平成 27)～2017(平成 29)年度は 22 地点(左図)、2018(平成 30)年度は 3 か年の調査結果を踏まえ、10 地点(右図)で実施された。  
 浮遊幼生調査はアサリの産卵期が春と秋の2回みられることから、春期は 4～6 月に月 3 回、秋期は 9～11 月に月 3 回を基本として実施された。

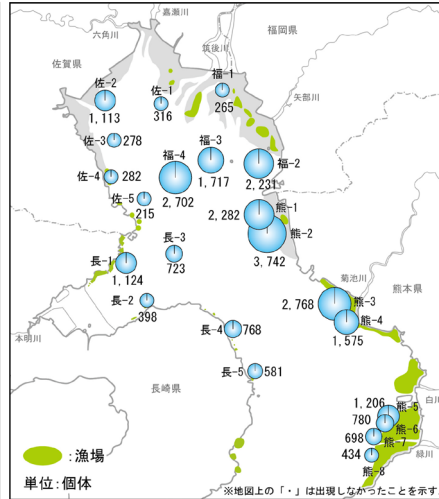
図 2.9.3-13 アサリ浮遊幼生出現広域調査地点図

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」

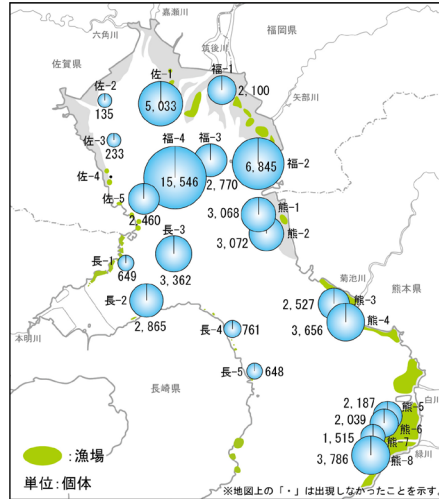
〔2015 年度春期〕



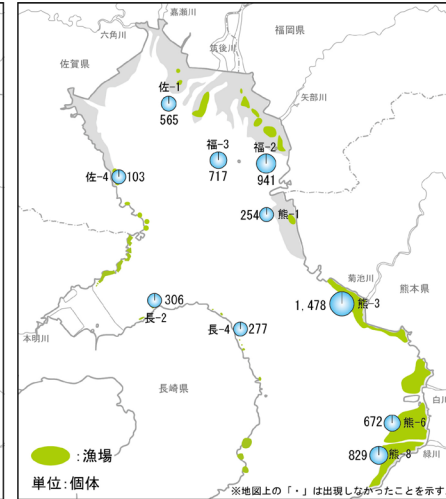
〔2016 年度春期〕



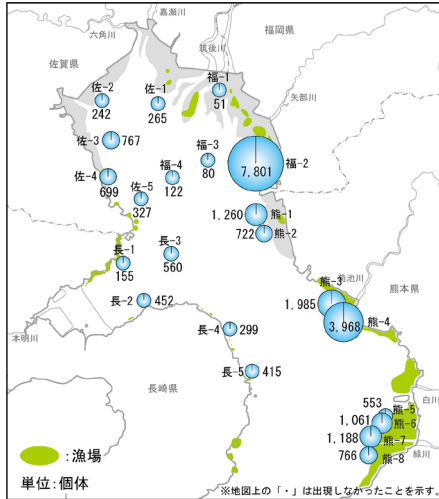
〔2017 年度春期〕



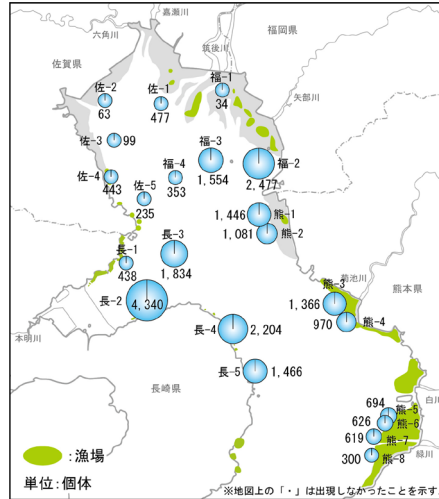
〔2018 年度春期〕



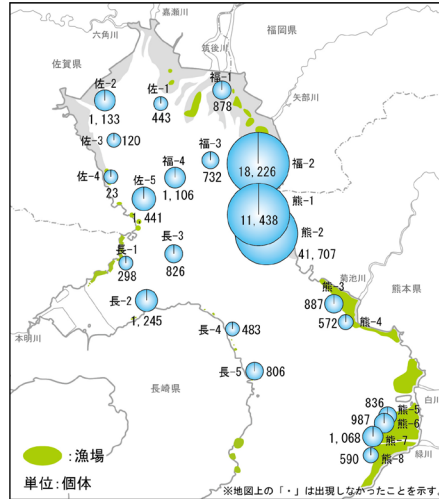
〔2015 年度秋期〕



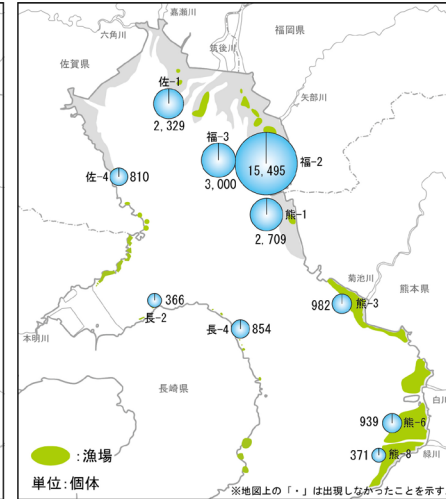
〔2016 年度秋期〕



〔2017 年度秋期〕



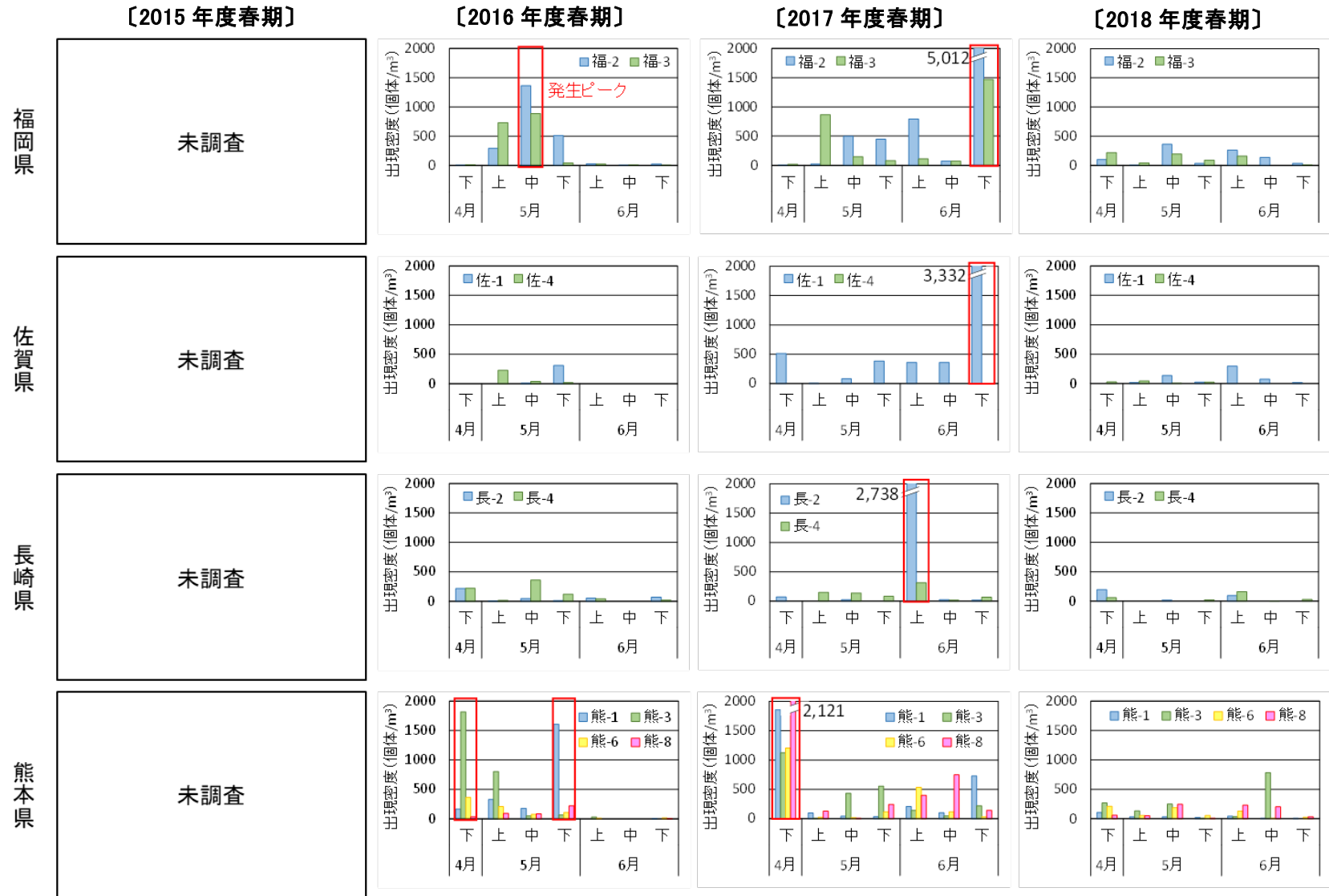
〔2018 年度秋期〕



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、平面図の浮遊幼生数は、各年度の発生規模を便宜的に示すため、調査期間中(春期:4~6月、秋期:9~11月)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。

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

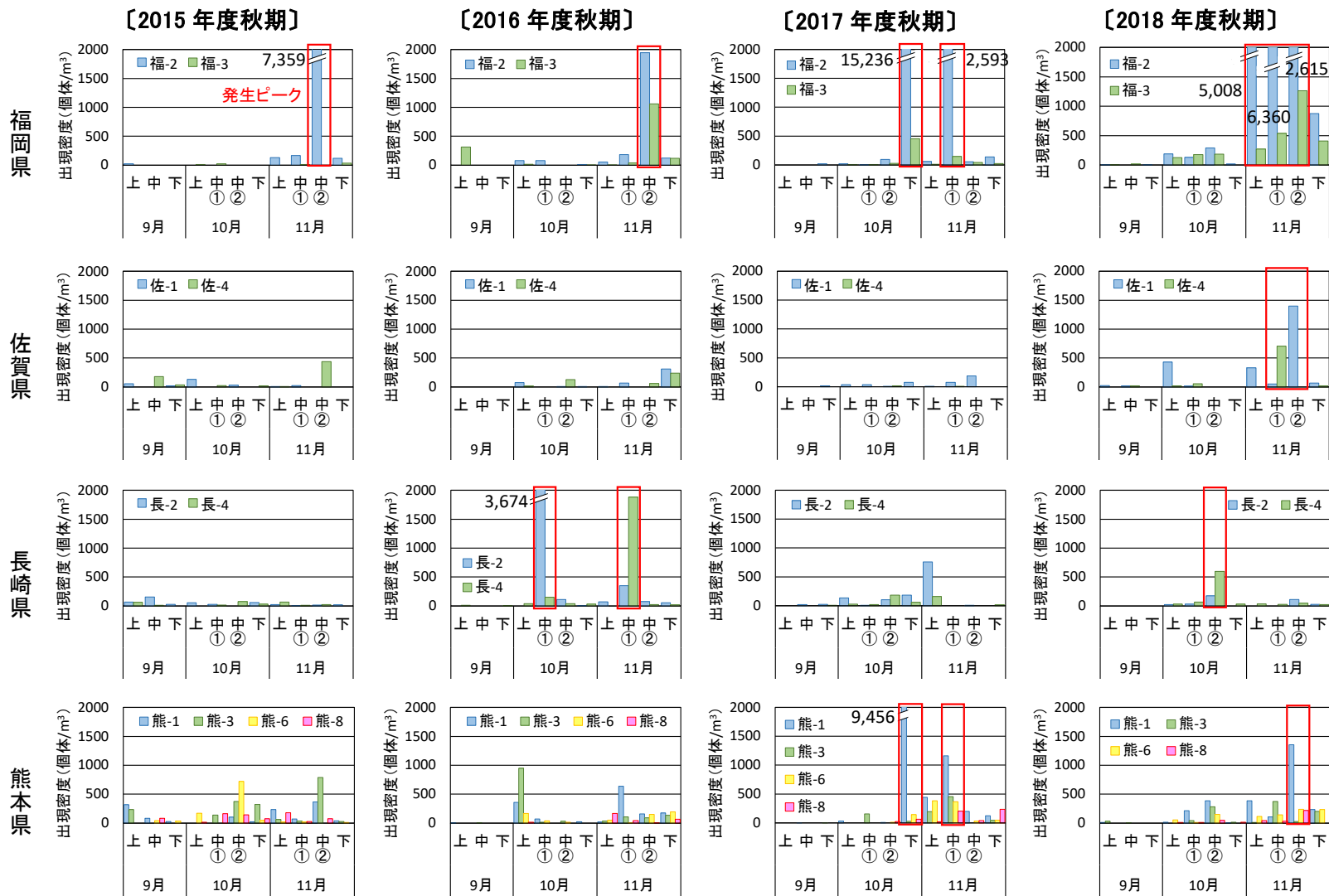
出典: 環境省(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第4回海域環境再生方策検討作業小委員会資料」



注)ここでは、3 カ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。

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)

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」



注)ここでは、4カ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。

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)

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) 有明海の魚類

#### ア) 魚類漁獲量

有明海の魚類漁獲量は、1987(昭和 62)年をピーク(13,000t 台)に減少傾向を示しており、1999(平成 11)年には 6,000t を割り込んだ(図 2.9.4-1)。減少傾向は、2000(平成 12)年以降も継続し、2015(平成 27)年以降の数年間は低位のままほぼ横ばい傾向を保ったものの 2018(平成 30)年には過去最低となった(2,455t)。

有明海の漁獲努力量等の資源評価を行うための基礎情報が乏しいことから、ここでは、漁獲量の動向を資源変動の目安と考えることとした(過去の委員会報告に同じ)。県別にみると 1987(昭和 62)年以降、長崎県、佐賀県、熊本県の順で漁獲量の減少が大きい。これまでの評価委員会での検討を踏まえれば、これは有明海における魚類の主漁場である湾央～湾奥の資源量の減少を表している可能性がある。

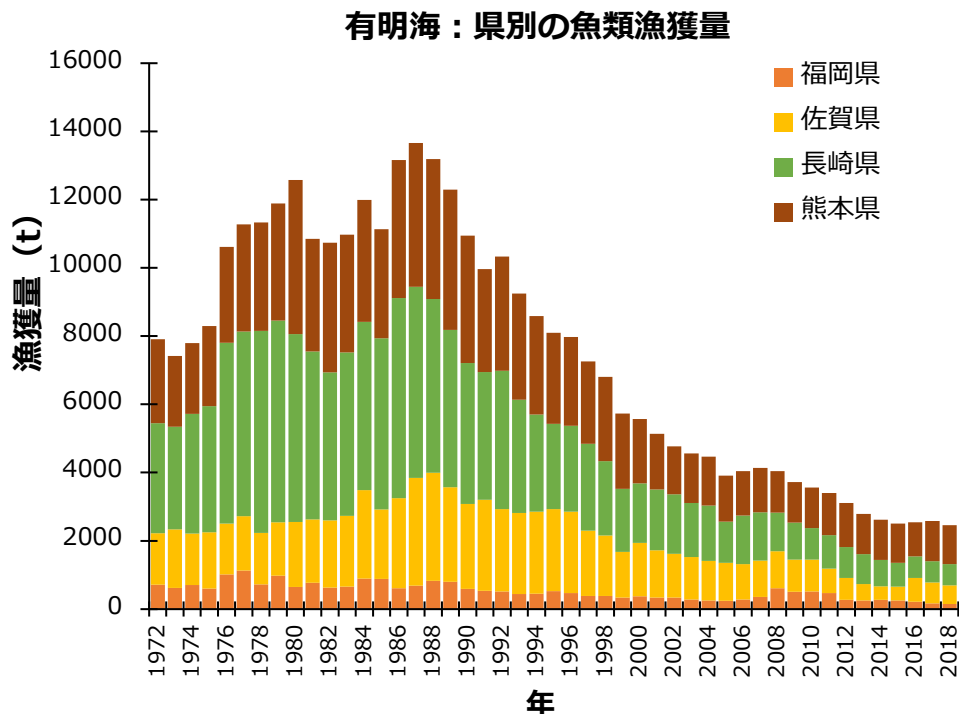


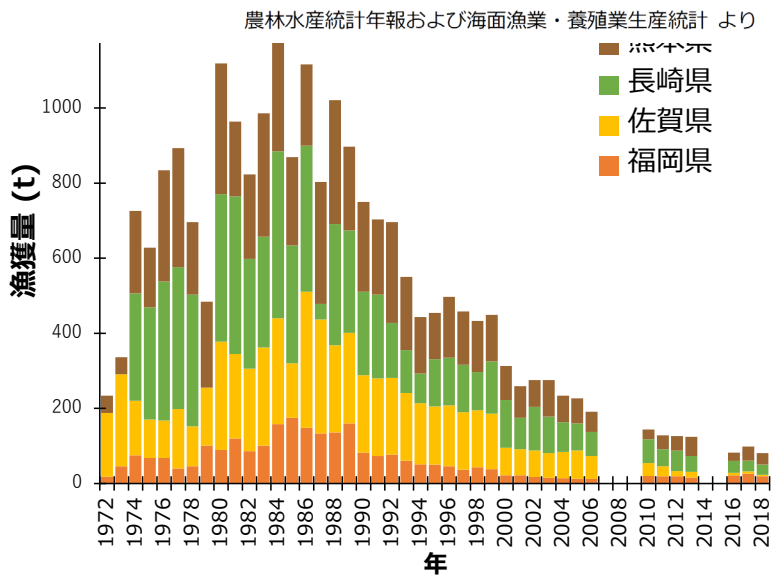
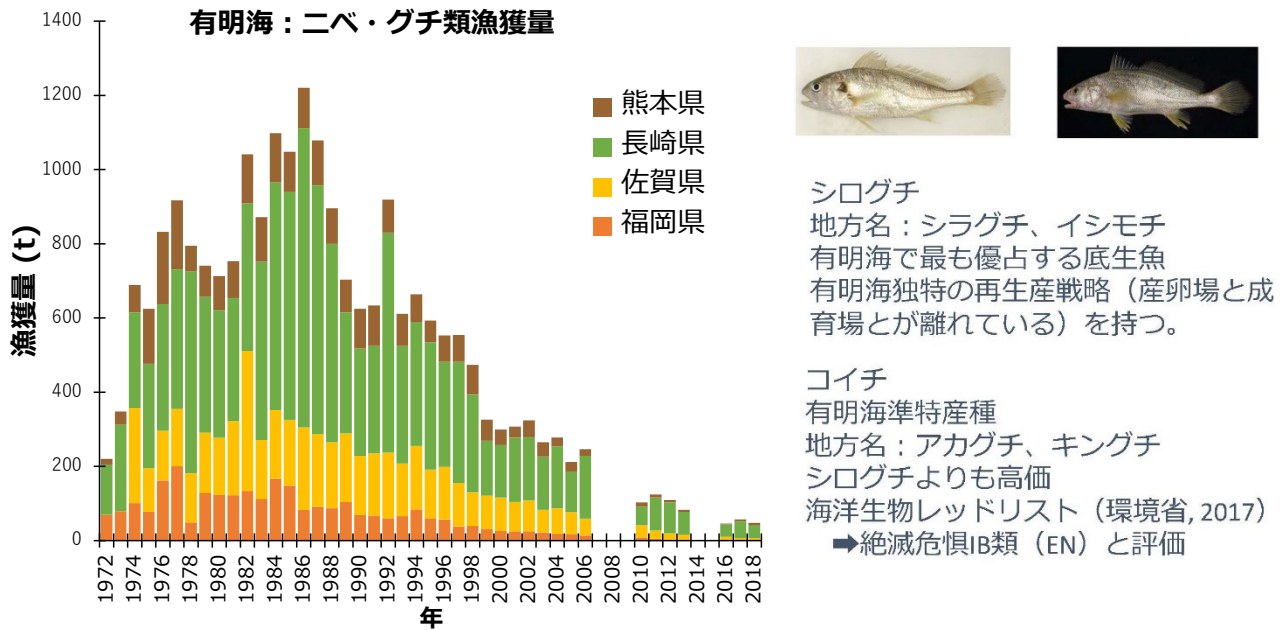
図 2.9.4-1 有明海の魚類漁獲量(海面漁業)の経年変化

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」

なお、魚類資源に関する研究は少しずつ増え、ニベ・グチ類<sup>13~17)</sup>やウシノシタ類(シタビラメ類<sup>18)、19)</sup>)などのように、種によっては魚類資源の再生産機構や資源の減少要因の解明につながる重要な知見も蓄積されているものの、未だ有明海全体の魚類資源や魚類の多様性を包括的に把握するには十分ではない。

有明海の魚類漁獲量については底生魚類の占める割合が多く、また、それらの減少程度が大きいことから、ここでは過去の委員会報告においても検討の中心となってきた代表的な底生魚類であるニベ・グチ類とウシノシタ類(シタビラメ類)の魚種別漁獲量について取り上げる。平成 28 年度委員会報告以降の動向については、更なる減少傾向

が続いている状況である(図 2.9.4-2)。



注) 2007(平成 19)年～2009(平成 21)年、2014(平成 26)年及び 2015(平成 27)年は、統計に「ニベ・グチ類」及び「ウシノシタ類」の分類がなかったため、データを示していない。

**図 2.9.4-2 有明海における主要な底生魚類の漁獲量の推移**

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

## (2) 有明海の魚類の変動要因について

### ア) 初期減耗の増大

平成 28 年度委員会報告で、ニベ・グチ類やウシノシタ類(シタビラメ類)等で初期減耗が大きくなる要因として、溶存酸素の影響、餌料生物(動物プランクトン)の影響等が挙げられたが、その後の知見の更新はなされていない。

### イ) 生態系構造の変化の可能性

有明海で多くの魚類が減少する中、エイ類の増加が疑われたことから、平成 18 年の委員会報告では、有明海の魚類に見られた変化として、底生魚類の漁獲量減少に加え、生態系構造が変化した可能性が指摘されている。当時の有明海では、大型の高次捕食魚類に関する情報がなく、生態系の視点から有明海を捉えることができていなかった。

近年、有明海はサメ・エイ類を含め豊富な高次捕食者から成る生態系構造であることが明らかにされつつある。平成 18 年の委員会報告以降、大学等の研究により有明海の高次捕食者の研究が進められ、高次捕食者の中にはアカエイのように周年有明海で過ごす種もいるが<sup>20)</sup>、ナルトビエイのように季節的に有明海を繁殖・摂餌の場として利用する種も多いこと等が明らかにされた<sup>21)</sup>。有明海は、アカシユモクザメなど数種のサメ・エイ類にとって、世界有数の繁殖・成育場としての機能を併せ持つ特別な海域であることも明らかになりつつある<sup>22)</sup>。

しかしながら、高次捕食者が生態系構造に与える影響(魚類への捕食圧等)や、繁殖・成育場としての環境条件等については未解明であり、有明海における高次捕食者を含めた生態系全体の構造、その機能について今後研究を進める必要がある。

### ウ) ナルトビエイの生態的知見の充実

ナルトビエイについては 2000(平成 12)年頃に地球温暖化と同期して有明海に増加したことが指摘され、貝類のみを専食<sup>23)</sup>することからアサリやタイラギへの食害が考えられたが、当時はこの地域のエイに関する知見が乏しかった。現在は、分類学的研究により、ナルトビエイは熱帯性の種ではなく、新種であり、日本の南西部を主な生息場とする稀少性の高い東アジアの固有種であることが明らかにされ、新たな学名 *Aetobatus narutobiei* が付与<sup>24)</sup>されるなど、知見が蓄積されつつある。

平成 28 年度委員会報告以降、最も新しい出版物は、19 年間の調査研究に基づくナルトビエイの繁殖生物学と厳しい環境下での生存戦略に関する新たな研究論文(Yamaguchi et al., 2021)である。有明海がナルトビエイの主要な繁殖地かつ成育場としての機能を担うこと、生活史のイベント(摂餌、繁殖、越冬)に特定の環境を要するナルトビエイにとって、有明海はその生存に必要な条件を満たす限られた生息地の一つであることなどが明らかとなっている<sup>21)</sup>。

二枚貝類漁獲量への影響を明らかにするための捕食・被食関係を含め、引き続き、ナルトビエイの生態について、定量的な評価等科学的知見を充実する必要がある。

### (3) 八代海の魚類

#### ア) 魚類漁獲量

八代海の魚類漁獲量は、いわし・あじ・さば類など浮魚類の漁獲量の占める割合が大きく、特に近年は、いわし類、さば類が魚類全体の漁獲量の8割以上を占めている。そのため、漁獲量の変化は浮魚類の変化に大きく影響される(図 2.9.4-3)。1982(昭和57)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(平成15)年及び2006(平成18)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(平成28)年には漁獲量約21,000t となった。しかし、2017(平成29)年、2018(平成30)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。

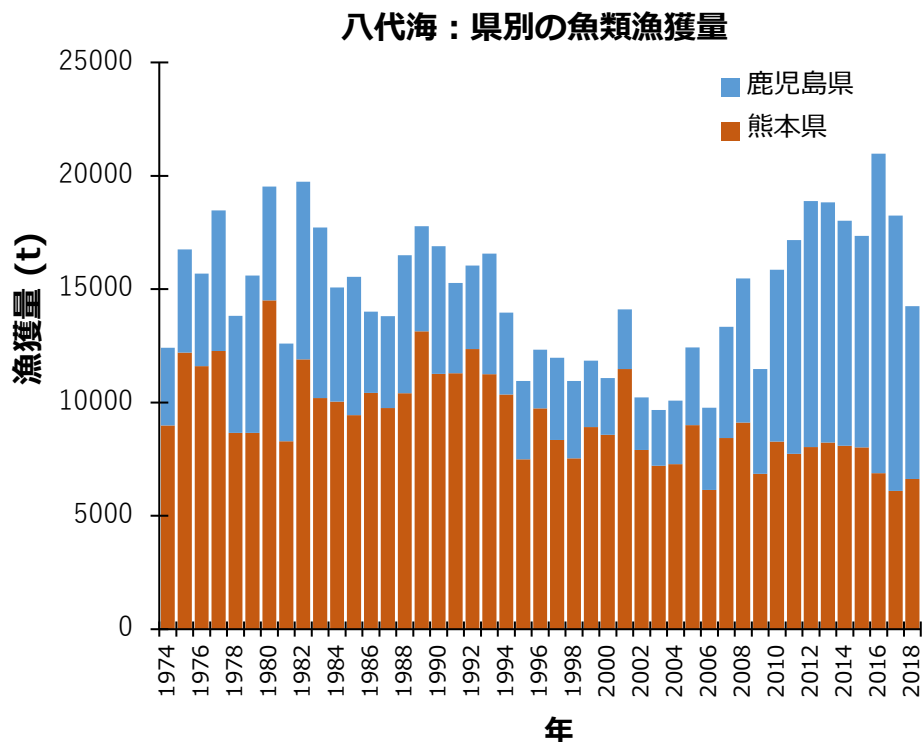


図 2.9.4-3 八代海の魚類漁獲量(海面漁業)の経年変化

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」

八代海の魚類については、有明海と同様に魚類資源の動向を評価するに十分な情報はない。また、漁獲量データはニベ・グチ類、ウシノシタ類(シタビラメ類)、というように複数種ごとにまとめられており、魚種別に把握できるだけの情報なく、有明海のような漁獲量に基づく種別の資源動向の推定も困難である。

八代海の魚類の分布や生息状況に関する知見は、依然として有明海よりもさらに少なく、2020(令和2)年までの調査では奥部で85種(16目51科70属)が確認されている。コノシロの出現割合が多いことも明らかにされているが、海域ごとの環境と魚類の出現状況の特徴は把握されておらず、調査年数も少ない状況である。また、八代海の奥部には広大な干潟があり、有明海と良く似た環境を持つにもかかわらず、魚類の漁獲に

かかる種構成は異なっており、八代海と有明海では魚類生態系構造が大きく異なる可能性があることが示唆されている。

#### (4) 八代海の魚類の変動要因について

八代海の生態系構造に係る知見が乏しく、これについて言及することはできない。有明海と同様に、ナルトビエイやアカエイなどの高次捕食者の出現は認められているが、現時点で明らかにされている高次捕食者の種数は有明海に比べて著しく少なく、それらが常時生息するのかあるいは季節的に滞在するのかなど、その生態についても未解明である。加えて、高次捕食者の餌となる可能性のあるコノシロやニベ・グチ類、クロダイやキチヌなど、奥部に出現する魚類を中心とした生物の食性は調査されておらず、生態系構造を把握するに足る知見はない。

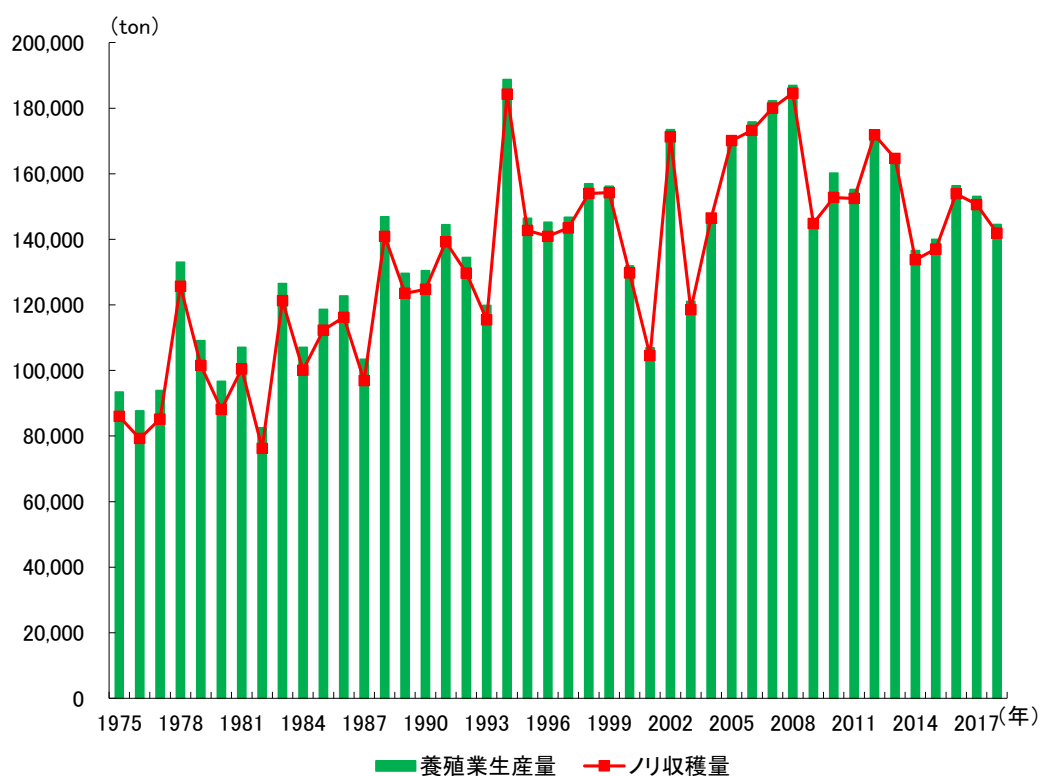
八代海については平成28年度委員会報告以降も基礎情報が不足していることから、サメ・エイ類をはじめとした魚類の生息状況や生態、また各種魚類の動向が生態系の構造や機能に及ぼす影響などについて研究を継続する必要がある。

## 2.9.5 養殖業生産量

### (1) 有明海の養殖業生産量の推移

有明海の養殖業生産量の状況を図 2.9.5-1 に示す。

有明海の養殖業生産量の大部分はノリ養殖によるものであり、ノリ収穫量は 2008(平成 10)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 13 万～17 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。

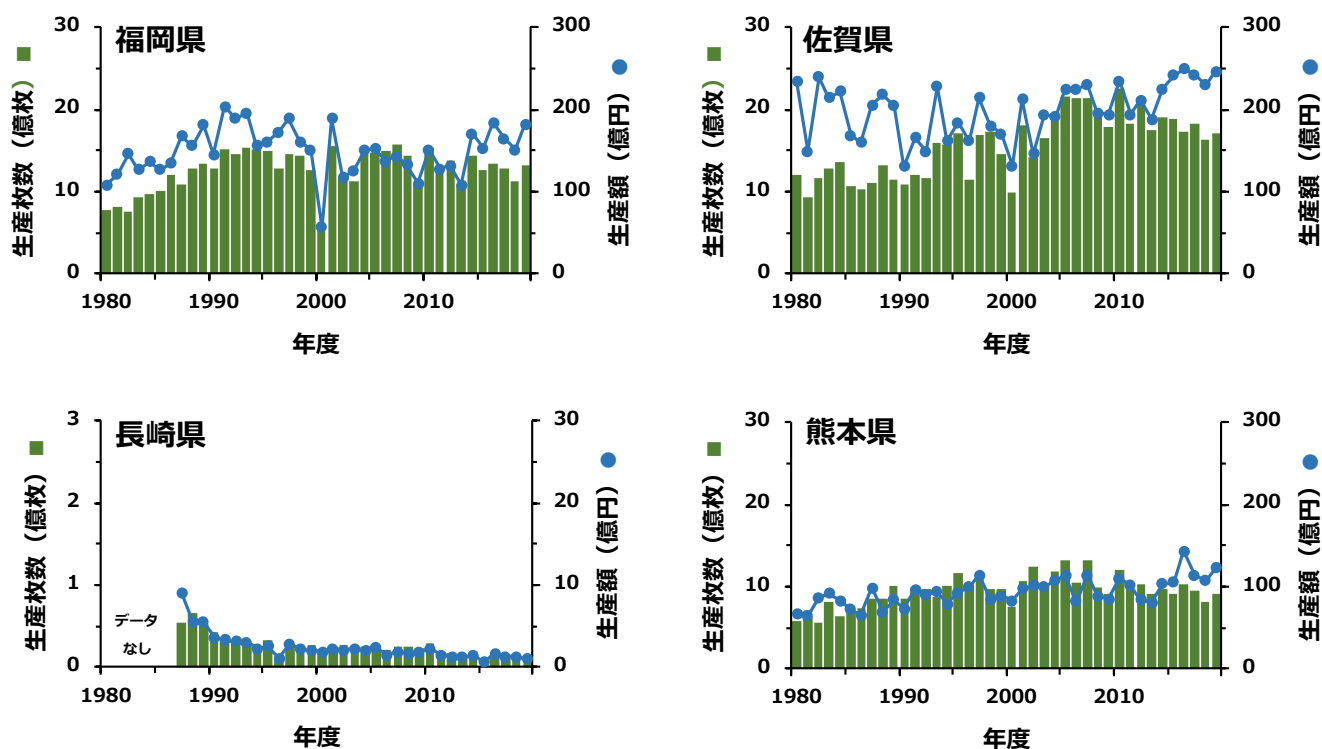
図 2.9.5-1 有明海の養殖業生産量

出典: 農林水産統計をもとに環境省が作成した。

## 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(昭和55)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(昭和55)年代に増加し、1990(平成2)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(昭和55)年代に増加し、1991(平成3)年度には200億円にまで達した。その後減少し、2000(平成12)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(昭和55)年代に10億枚程度であったのが、1990(平成2)年以降増加し、2000(平成12)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が、1980(昭和55)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(昭和55)年代に増加し、1990(平成2)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(平成2)年前後に減少し、それ以降、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(平成12)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、1986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。

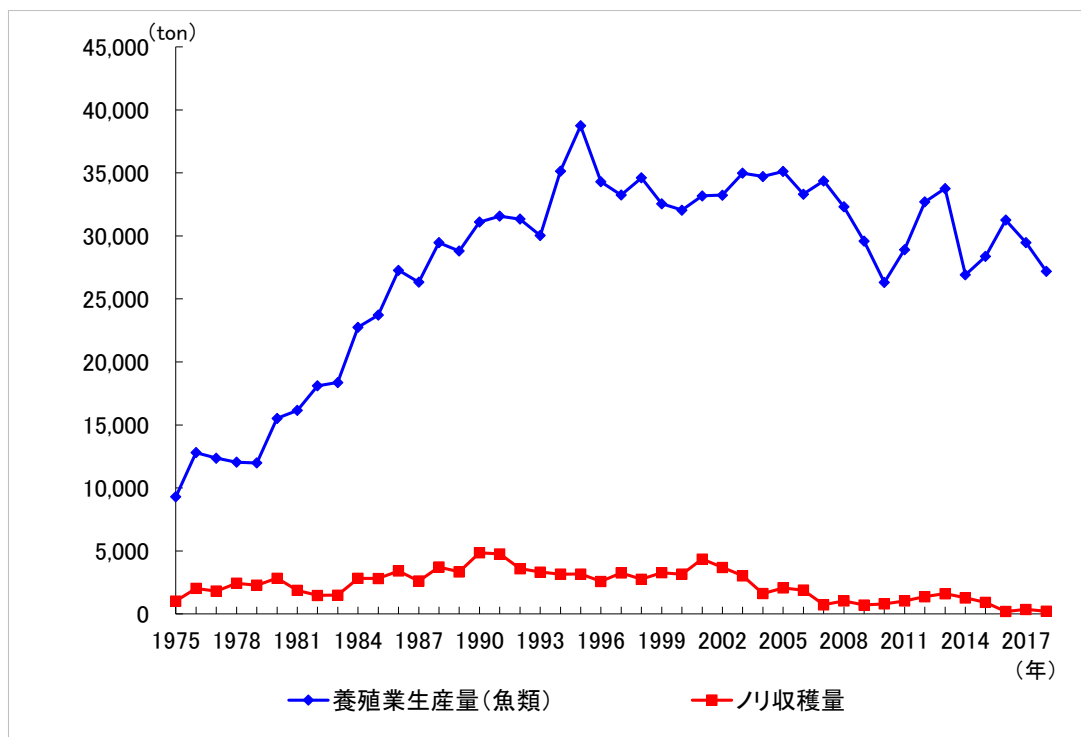
図 2.9.5-2 有明海の福岡県、佐賀県、長崎県及び熊本県海域におけるノリ養殖の生産枚数(カラム)及び生産額(折れ線)の推移

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) 八代海の養殖業生産量の推移

八代海の養殖業生産量の状況を図 2.9.5-3 に示す。

養殖業生産量(魚類)については、1994(平成6)年までは増加していたが、その後は2.6万~3.9万t程度で推移している。ノリ収穫量については、2001(平成13)年まではやや増加傾向がみられたが、2004(平成16)年以降は約2千t以下となっており、減少傾向である。



注:1.養殖業生産量(魚類):海面養殖業のうち、魚類のみの生産量

2.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。

3.鹿児島県の養殖業生産量は、2013年及び2014年は集計不可となっているため、2012年と同じ値を用いた。

4.鹿児島県のノリ収穫量は、1975年、1982年、2004年、2016年、2017年、2018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。

図 2.9.5-3 八代海の養殖業生産量

出典:農林水産統計をもとに環境省が作成した。



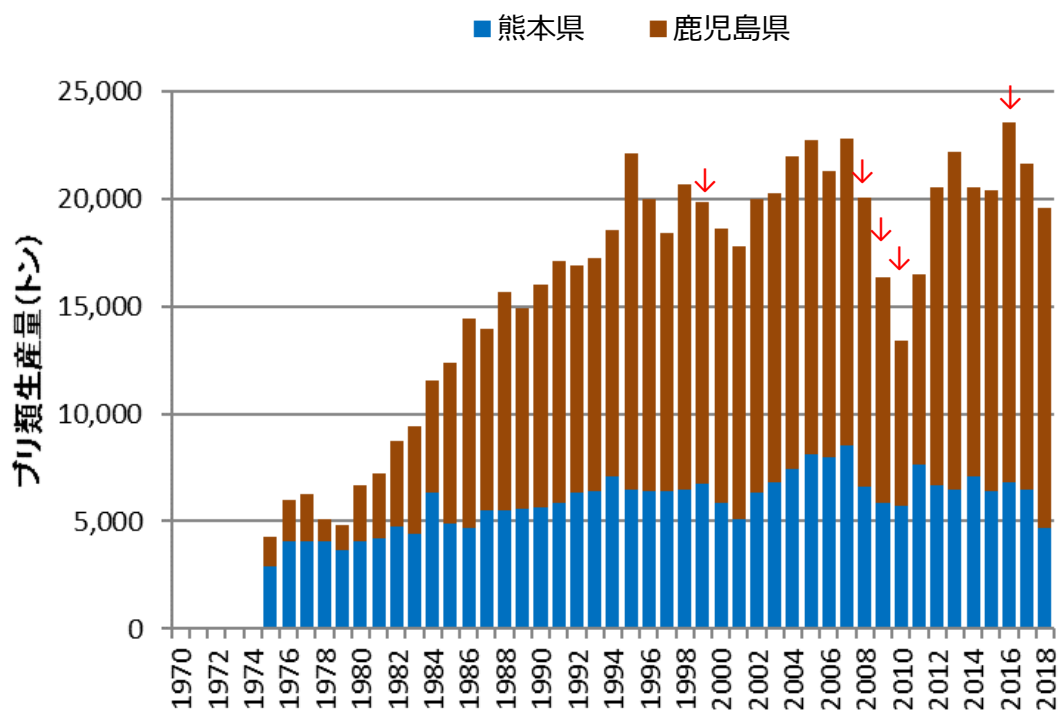
## ア) 魚類養殖の状況

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2.9.5-4にブリ類、図2.9.5-5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(平成2)年代中頃以降、概ね17,000～23,000tの範囲で推移しているが、2000(平成12)年に *Cochlodinium* 属赤潮の発生による生産減少が生じたほか、2009(平成21)年及び2010(平成22)～2011(平成23)年には、主に *Chattonella* 属赤潮により生産量が減少した。

タイ類については、生産量が横ばいに転じた1990(平成2)年代中頃以降、概ね7,400～12,000tの範囲で推移しているが、2000(平成12)年には *Cochlodinium* 属赤潮で、2008(平成20)～2010(平成22)年及び2016(平成28)年には *Chattonella* 属赤潮によって単年度で1億円を超える漁業被害が発生している。

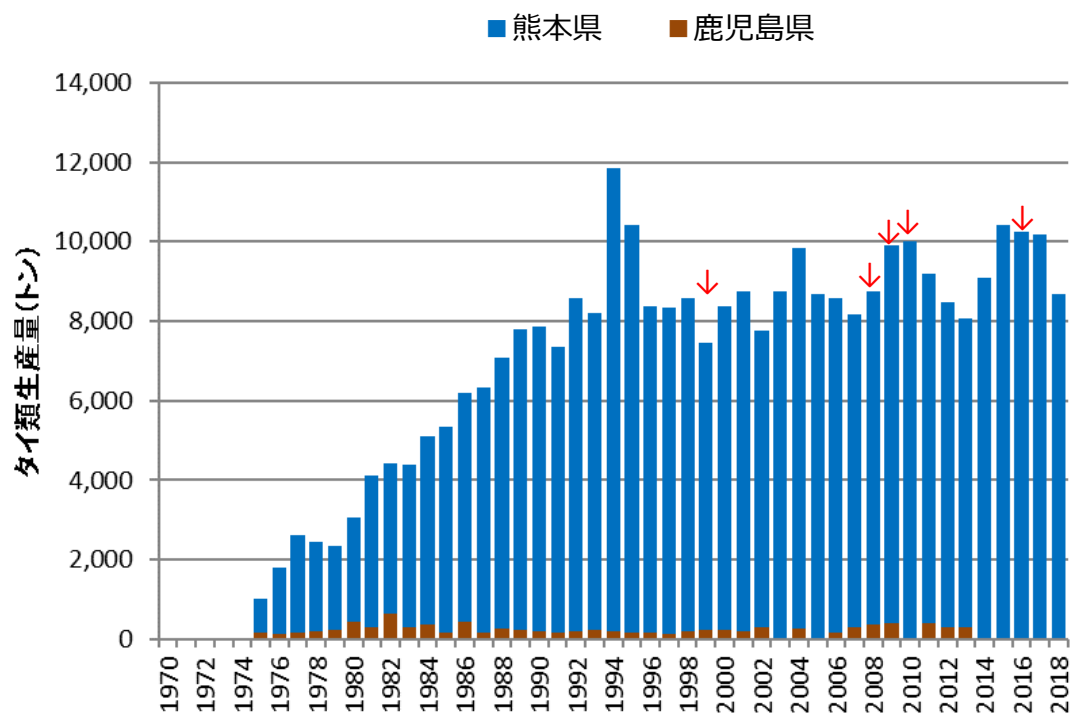
赤潮生物のなかでも、*Cochlodinium* 属と *Chattonella* 属については、魚類、特にブリ類に対する毒性が強いため、赤潮が発生すると養殖魚類に甚大な被害を与えることが知られており、これらの赤潮がこの海域における2009(平成21)年以降の安定した魚類養殖の生産を阻害している重要な要因の一つであると考えられる。



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

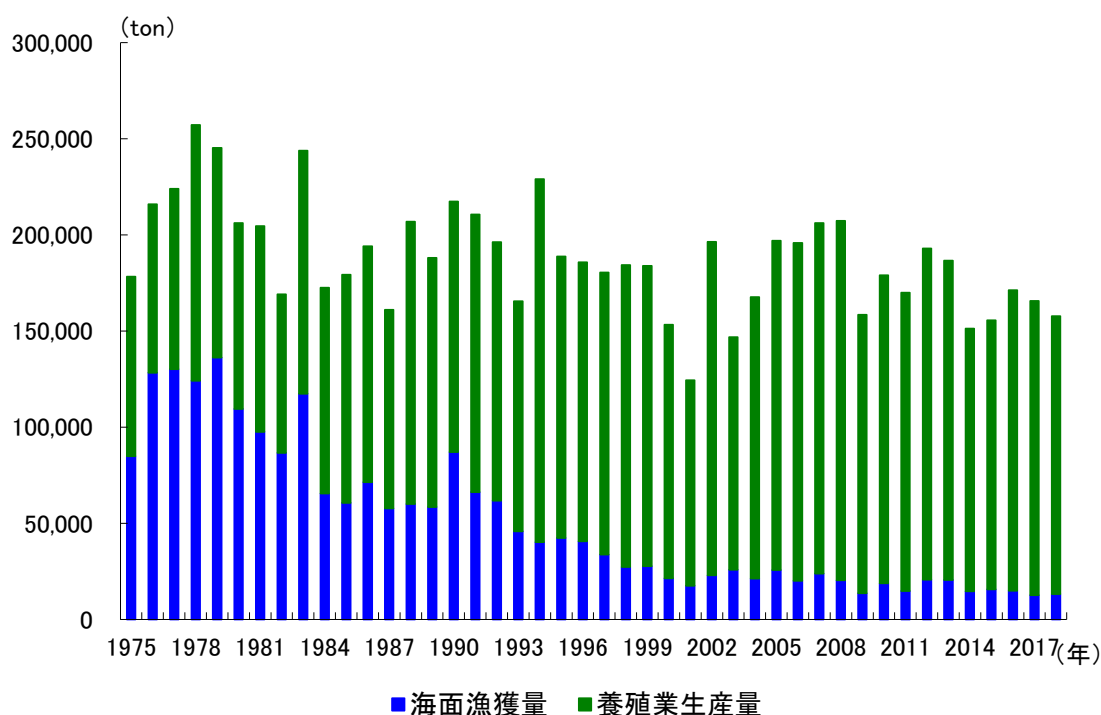
出典：農林水産省「熊本農林水産統計年報（昭和50～平成30年）」  
 農林水産省「鹿児島農林水産統計年報（昭和50～平成30年）」をもとに環境省が作成した

## 2.9.6 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・養殖業生産量の状況を図 2.9.6-1 に示す。

海面漁業の漁獲量と海面養殖業の生産量の合計である漁業・養殖業生産量は、増減を繰り返しながら 2000(平成 12)年以降 15 万～20 万 t 程度で推移している。海面漁獲量、養殖業生産量とも 2002(平成 14)年以降は年変動があるものの、横ばい傾向で推移している。



- 注) 1. 漁業・養殖業生産量とは、海面漁獲量と養殖業生産量を合計したもの。  
 2. 海面漁獲量とは、魚類、えび類、かに類、貝類、いか類、たこ類、うに類、海藻類等の漁獲量を合計したもの。  
 3. 養殖業生産量とは、海面養殖業のうち魚類の生産量とノリ収穫量を合計したもの。  
 4. ノリ収穫量は、ノリの生換算重量が存在する場合はその値を使用、存在しない場合はノリ収穫量に係数を乗じて算出した。  
 5. 福岡県の養殖業生産量は、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。  
 6. 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。  
 7. 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。

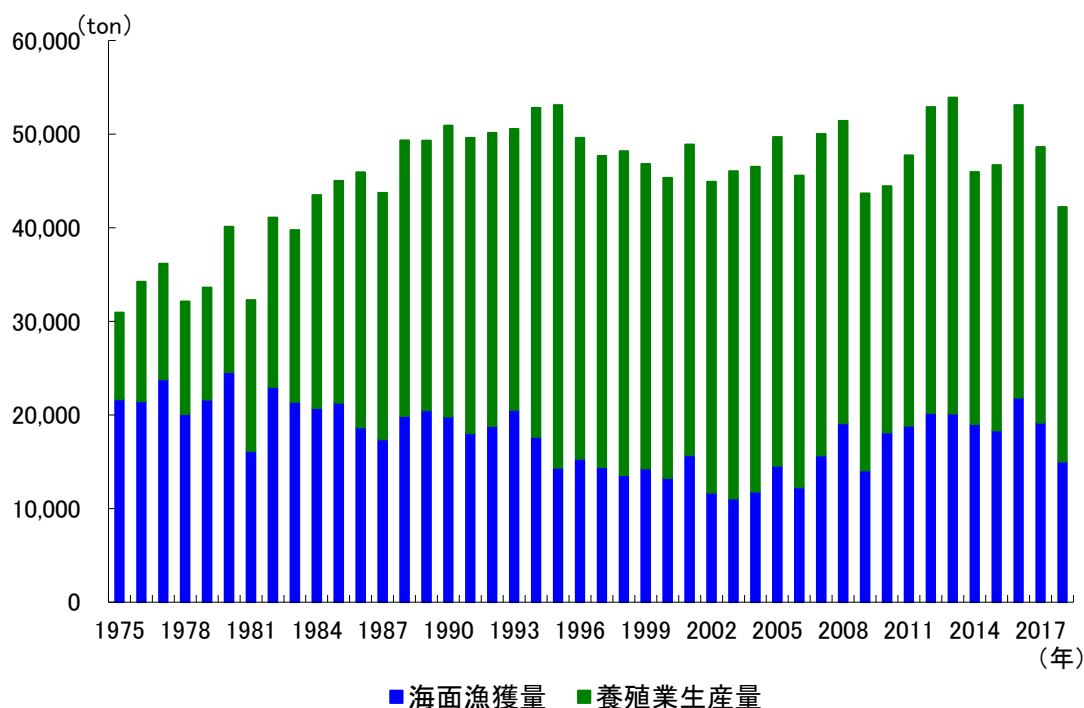
図 2.9.6-1 有明海の漁業・養殖業生産量

出典：農林水産統計をもとに環境省が作成した。

## (2) 八代海の漁業・養殖業生産量の推移

八代海の漁業・養殖業生産量の状況を図 2.9.6-2 に示す。

海面漁業の漁獲量と海面養殖業の生産量の合計である漁業・養殖業生産量は、1995(平成7)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、4.2万～5.4万t程度で推移している。海面漁獲量は2002(平成14)年以降はやや増加傾向にあり、2016(平成28)年は約2.2万tであったが、2018(平成30)年は1.5万t程度となっている。養殖業生産量は1990(平成2)年頃から3万～3.9万t程度で推移している。



注) 1. 漁業・養殖業生産量とは、海面漁獲量と養殖業生産量を合計したもの。

2. 海面漁獲量とは、魚類、えび類、かに類、貝類、いか類、たこ類、うに類、海藻類等の漁獲量を合計したもの。

3. 養殖業生産量とは、海面養殖業のうち魚類の生産量とノリ収穫量を合計したもの。

4. ノリ収穫量は、ノリの生換算重量が存在する場合はその値を使用、存在しない場合はノリ収穫量に係数を乗じて算出した。

5. 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。

6. 鹿児島県の養殖業生産量は、2013年及び2014年は集計不可となっているため、2012年と同じ値を用いた。

7. 鹿児島県のノリ収穫量は、1975年、1982年、2004年、2016年、2017年、2018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。

図 2.9.6-2 八代海の漁業・養殖業生産量

出典：農林水産統計をもとに環境省が作成した

## 2.9.7 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については、湾中央部から湾口部寄りが多い傾向がみられ、経年的には A2～A7 海域では変動幅が大きく、A1 海域は低位で横ばいで推移している。個体数は湾奥部寄りが多く、近年は A2 海域及び A3 海域で大きな変動幅がみられる。特に A2 海域の Afk-2 では、2009(平成 21)年以降、日和見種であるホトギスガイの優占により、夏期の総個体数が高い値となっている。A3 海域の A3g-4 では、2018(平成 30)年以前は有機汚濁耐性種のダルマガカイ等の環形動物が優占していたが、2019(令和元)年以降は二枚貝類のヒメカノコアサリの優占によって総個体数が大きく増加した。湿重量は湾奥部において調査時期ごとに大きな変動がみられ、A1 海域の A3g-3 ではサルボウガイ、A2 海域ではホトギスガイ、A3 海域ではヒメカノコアサリによるものと推察される。個体数の変動解析結果によると、4 地点で減少傾向にあり、このうち 3 地点で環形動物門と節足動物門の減少傾向が共通しているものの、その他の動物門については明確な傾向はみられなかった。

八代海では、種類数・個体数は湾奥部や湾口部寄りが多い傾向であり、また、調査時期による変動は有明海に比べて小さいものと考えられる。種類数の経年変化については、全体的には概ね横ばい傾向であるものの、Y4 海域の Ykg-1 と Y5 海域の Ykm-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 Ykm-1 で 2000(平成 12)年代にホトギスガイによる高い値、湿重量は Y1 海域の Ykm-2 で同じくホトギスガイによる高い値がみられた。個体数の変動解析結果によると、3 地点で減少傾向にあり、この 3 地点全てで環形動物門の減少傾向が共通してみられたが、その他の動物門については明確な傾向はみられなかった。

### (3) 有用二枚貝

有明海でのタイラギの漁獲は、1979(昭和 54)年には最大となる 29,305t を記録したが、熊本県では 1980(昭和 55)年代から、長崎県では 1990(平成 2)年代から、佐賀県・福岡県では 2000(平成 12)年頃から漁獲量が減少し、2000(平成 12)年以降は低迷した状態が続き、2012(平成 24)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(平成 4)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。成貝の分布状況の変化によれば、1996(平成 8)年から 2011(平成 23)年までは  $nd \sim 71$  個体(全平均 11 個体)/100 m<sup>2</sup>、2012(平成 24)年以降は  $nd \sim 0.7$  個体(全平均 0.09 個体)/100 m<sup>2</sup> となっており、2012(平成

24)年以降に資源の凋落傾向が顕著になっている。また、1997(平成9)年以降の稚貝の分布状況の変化によれば、1997(平成9)年から2011(平成23)年まで $nd \sim 1,190$ 個体(全平均92個体)/ $100m^2$ 存在したが、2012(平成24)年以降は0.3~59個体(全平均10.4個体)/ $100m^2$ 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(平成24)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(平成21)~2010(平成22)年漁期には1980(昭和55)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(平成22)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(平成20)年及び2010(平成22)年に120個体/ $m^3$ 程度の出現があったが、2012(平成24)~2015(平成27)年まで10個体/ $m^3$ を超えることがない状況であり、その後は2020(令和2)年に66個体/ $m^3$ と2012(平成24)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/ $m^3$ 以下の出現が続いている。2012(平成24)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、2015(平成27)年度は有明海湾奥部で浮遊幼生が確認され、2016(平成28)年度から2018(平成30)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2015(平成27)~2018(平成30)年度のように増加の兆しは見られるものの、2012(平成24)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(昭和47)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(昭和60)年を境に収束し、1988(昭和63)~1997(平成9)年にかけて1万トンを超える漁獲量(最大17,299t/1994(平成6)年)がみられたが、1998(平成10)年以降、減少傾向となり、2006(平成18)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(昭和52)~1983(昭和58)年には4県の漁獲合計がピークに達し、1983(昭和58)年には最大となる90,386tとなった。その後減少し、1996(平成8)年以降、2,000t前後で推移し、2009(平成21)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(昭和60)年に2,891tの漁獲があり、1970(昭和45)年以降では最高であった。その後1993(平成5)~2000(平成12)年の間で6年ほど1,000tを超える漁獲量がみられ、2005(平成17)年以降漁獲量が増加し、2008(平成20)年には1,721tとなったが、その後減少し、2012(平成24)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2017(平成29)年度の福-2であり、約7,000個体/ $m^3$

の浮遊幼生が観測された。一方、2017(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 2017(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 2017(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 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。

#### (4) 魚類

有明海の魚類漁獲量は、1987(昭和 62)年をピークに減少傾向を示しており、2018(平成 30)年の魚類漁獲量は過去最低となったが、ここ数年間は横ばい傾向である。魚類漁獲量の多くを占める底生魚類のニベ・グチ類とウシノシタ類(シタビラメ類)の漁獲量は、更なる減少傾向が続いており、平成 28 年度委員会報告で、底生魚類等で初期減耗が大きくなる要因として、溶存酸素の影響、餌料生物(動物プランクトン)の影響等が挙げられたが、その後の知見の更新はなされていない。

近年、有明海はサメ・エイ類を含め豊富な高次捕食者から成る生態系構造であることが明らかにされつつある。平成 18 年の委員会報告以降、高次捕食者の中にはアカエイのように周年有明海で過ごす種や、ナルトビエイのように季節的に有明海を繁殖・摂餌の場として利用する種も多いこと等が明らかにされた。有明海は、サメ・エイ類にとって、世界有数の繁殖・成育場としての機能を併せ持つ特別な海域であることも明らかになりつつある。しかしながら、高次捕食者が生態系構造に与える影響(魚類への捕食圧等)や、繁殖・成育場としての環境条件等については未解明であり、有明海における高次捕食者を含めた生態系全体の構造、その機能について今後研究を進める必要がある。

ナルトビエイは 2000(平成 12)年頃に有明海に増加したことが指摘され、アサリやタイラギへの食害が考えられたが、当時はこの地域のエイに関する知見が乏しかった。現在は、ナルトビエイは新種であり、日本の南西部を主な生息場とする稀少性の高い東アジアの固有種であることが明らかにされるなど、知見が蓄積されつつある。ナルトビエイにとって、有明海はその生存に必要な条件を満たす限られた生息地の一つであることなどが明らかとなっている。二枚貝類漁獲量への影響を明らかにするための捕食・被食関係を含め、引き続き、ナルトビエイの生態について、定量的な評価等科学的知見を充実する必要がある。

八代海の魚類漁獲量は長期的には顕著な減少傾向はみられておらず、2016(平成 28)年には約 21,000t となったが、2017(平成 29)年、2018(平成 30)年には再び減少した。県別では、鹿児島県では近年増加傾向、熊本県では減少傾向である。八代海では、有明海と同様に魚類資源の動向を評価するに十分な情報はなく、漁獲量データは魚種別に把握できるだけの情報はなく、種別の資源動向の推定も困難である。八代海

の魚類の分布や生息状況に関する知見は、依然として有明海よりもさらに少なく、2020(令和2)年までの調査では奥部で85種(16目51科70属)が確認されているが、海域ごとの環境と魚類の出現状況の特徴は把握されておらず、調査年数も少ない状況である。また、八代海は有明海と似た環境を持つにもかかわらず、魚類の漁獲にかかる種構成は異なっており、魚類生態系構造が大きく異なる可能性があることが示唆されている。

八代海の生態系構造に係る知見は乏しく、有明海と同様に、ナルトビエイやアカエイなどの高次捕食者の出現は認められているが、その種数は有明海に比べて著しく少なく、その生態についても未解明である。加えて、高次捕食者の餌となる可能性のある魚類の食性は調査されておらず、生態系構造を把握するに足る知見はない。平成28年度委員会報告以降も基礎情報が不足していることから、サメ・エイ類をはじめとした魚類の生息状況や生態、また各種魚類の動向が生態系の構造や機能に及ぼす影響などについて研究を継続する必要がある。

#### (5) 養殖業生産量

有明海の養殖業生産量の大部分はノリ養殖によるものであり、ノリ収穫量は2008(平成10)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13万~17万tの間で推移している。

八代海の養殖業生産量(魚類)については、1994(平成6)年までは増加していたが、その後は2.6万~3.9万t程度で推移している。ノリ収穫量は2001(平成13)年まではやや増加傾向がみられたが、2004(平成16)年以降は約2千t以下となっている。

#### (6) 漁業・養殖業生産量

有明海の漁業・養殖業生産量は、増減を繰り返しながら2000(平成12)年以降15万~20万t程度で推移している。

八代海の漁業・養殖業生産量は、1995(平成7)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、4.2万~5.4万t程度で推移している。

#### 参考文献

- 1) 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
- 2) 古賀秀昭(1991): 有明海北西海域の底質及び底生生物, 佐賀県有明水産試験場研究報告, 13号, pp.57-79
- 3) 大隈斉, 江口泰蔵, 川原逸朗, 伊藤史郎(2001): 有明海湾奥部の底質及びマクロベントス, 佐賀県有明水産振興センター研究報告, 20号, pp.55-62
- 4) 金澤孝弘, 林宗徳(2003): 夏期における有明海の底質とマクロベントス, 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 13号, pp.127-132
- 5) Yoshino, K., Yamamoto, K., Hayami, Y., Hamada, T., Kasagi, T., Ueno, D., and K. Ohgushi (2007): Benthic fauna of the inner part of Ariake Bay: long-term changes in several ecological parameters. *Plankton & Benthos research*, 2(4): 198-212
- 6) 吉野健児, 山本浩一, 速水祐一, 濱田孝治, 山口創一, 大串浩一郎(2009): 有明海湾奥部のマクロベントス相, 日本ベントス学会誌, 64: 15-24.
- 7) 塚本達也, 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.
- 8) 社団法人全国沿岸漁業振興開発協会(2006)「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)」



- 9)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 卷 4 号, 548-560
- 10)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
- 11)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.
- 12)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.
- 13)Kume, G., Yagishita, N., Furumitsu, K., Nakata, H., Suzuki, T., Handa, M., and A. Yamaguchi: The role of molecular methods to compare distribution and feeding habits in larvae and juveniles of two co-occurring sciaenid species *Nibea albiflora* and *Pennahia argentata*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 167, 516-525 (2015).
- 14)山口 敦子, 久米 元: 魚類の産卵・出産・保育場としての有明海奥部の重要性, 科学 : 特集 有明海—何が起こり、どうするのか 81(5) 446-449 2011 年 5 月
- 15)山口 敦子, 久米 元, 藤崎 靖志: 寄生虫および遺伝学的手法による長崎周辺 4 海域産シログチの系群判別. 長崎大学水産学部研究報告, 89, 7-13 (2008).
- 16)Yamaguchi, A., Todoroki, T., and G. Kume: Reproductive cycle, sexual maturity and diel-reproductive periodicity of white croaker, *Pennahia argentata* (Sciaenidae), in Ariake Sound, Japan. Fisheries Research, 82(1-3), 95-100 (2006).
- 17)Yamaguchi, A., Kume, G., Higuchi, T., and T. Takita: Geographic variation in the growth of white croaker, *Pennahia argentata*, off the coast of northwest Kyushu, Japan. Environmental Biology of Fishes, 71(2), 179-188 (2004).
- 18)Kume, G., Furumitsu, K., Nakata, H., Suzuki, T., Handa, M., and A. Yamaguchi: Spatiotemporal occurrence and feeding habits of tonguefish, *Cynoglossus lighti* Norman, 1925, larvae in Ariake Bay, Japan. Journal of Applied Ichthyology, 31(2), 276-281 (2015).
- 19)山口敦子, 久米元: 有明海におけるデンベエシタビラメの年齢と成長および成熟について. 長崎大学水産学部研究報告, 85, 9-12 (2004).
- 20)Furumitsu, K., Wyffels, J., and A. Yamaguchi: Reproduction and embryonic development of the red stingray *Hemitrygon akajei* from Ariake Bay, Japan. Ichthyological Research, 66(4), 419-436 (2019).
- 21)Yamaguchi, A., Furumitsu, K., and J. Wyffels: Reproductive Biology and Embryonic Diapause as a Survival Strategy for the East Asian Endemic Eagle Ray *Aetobatus narutobiei*. Frontiers in Marine Science 8:768701(2021).
- 22)山口敦子: 有明海における稀少板鰓類の繁殖機構および成育場の機能解明による保全基盤の構築(課題番号 19H02977). 科学研究費補助金・基盤研究(B), 2019 年度実績報告書.
- 23)Yamaguchi, A., Kawahara, I., and S. Ito: Occurrence, growth and food of longheaded eagle ray, *Aetobatus flagellum*, in Ariake Sound, Kyushu, Japan. Environ. Biol. Fish. 74, 229-238 (2005).
- 24)White, W. T., Furumitsu, K., and A. Yamaguchi: A new species of eagle ray *Aetobatus narutobiei* from the Northwest Pacific: an example of the critical role taxonomy plays in fisheries and ecological sciences. PLoS One 8:e83785. doi: 10.1371/journal.pone.0083785 (2013).