

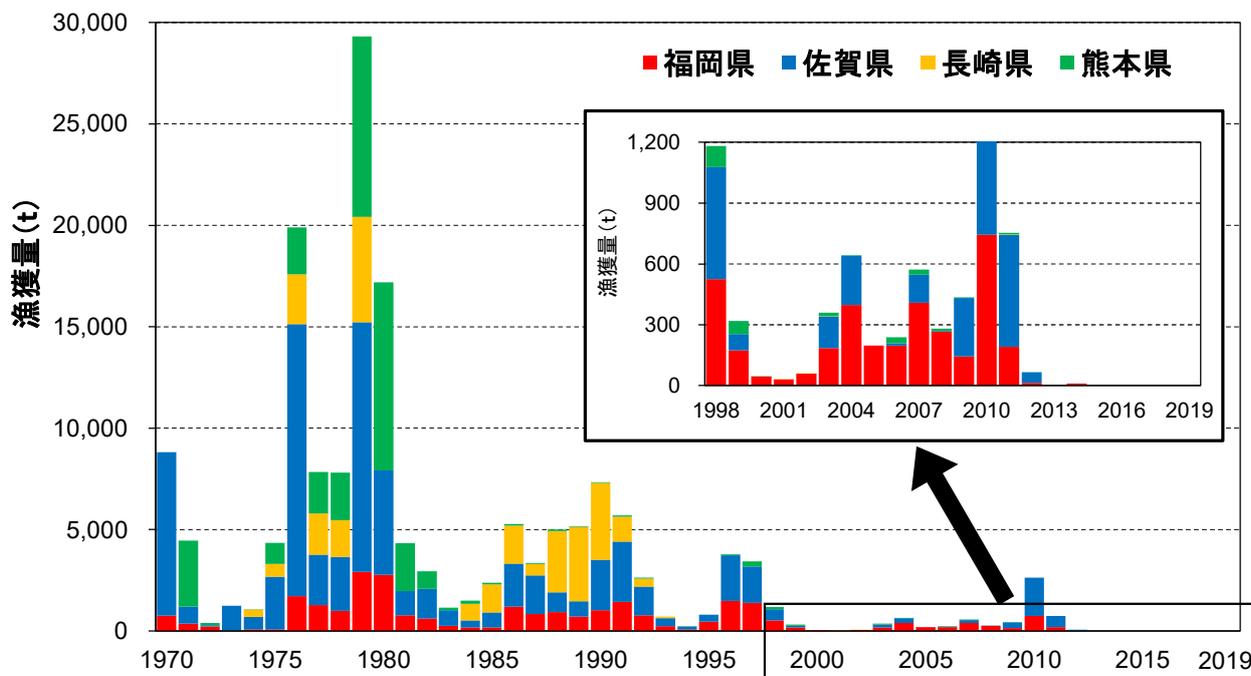
2.9.3 有用二枚貝

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、一時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 2,639t/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 年以降の殻付き漁獲量を求めた。
 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: 農林水産省「農林水産統計」、福岡県提供資料及び佐賀県提供資料(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/100m²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 m²、2012(平成 24)年以降は nd～0.7 個体(全平均 0.05 個体)/100 m²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/m³程度)の出現があったが、2012(平成 24)年以降は 10 個体/m³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)/100m²存在したが、2012(平成 24)年以降は 0.3～59 個体(全平均 9 個体)/100m²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。

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/100m²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)/100m²、2012(平成 24)年以降は nd～0.1 個体(全平均 0.05 個体)/100m²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)/100m²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)/100m²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。

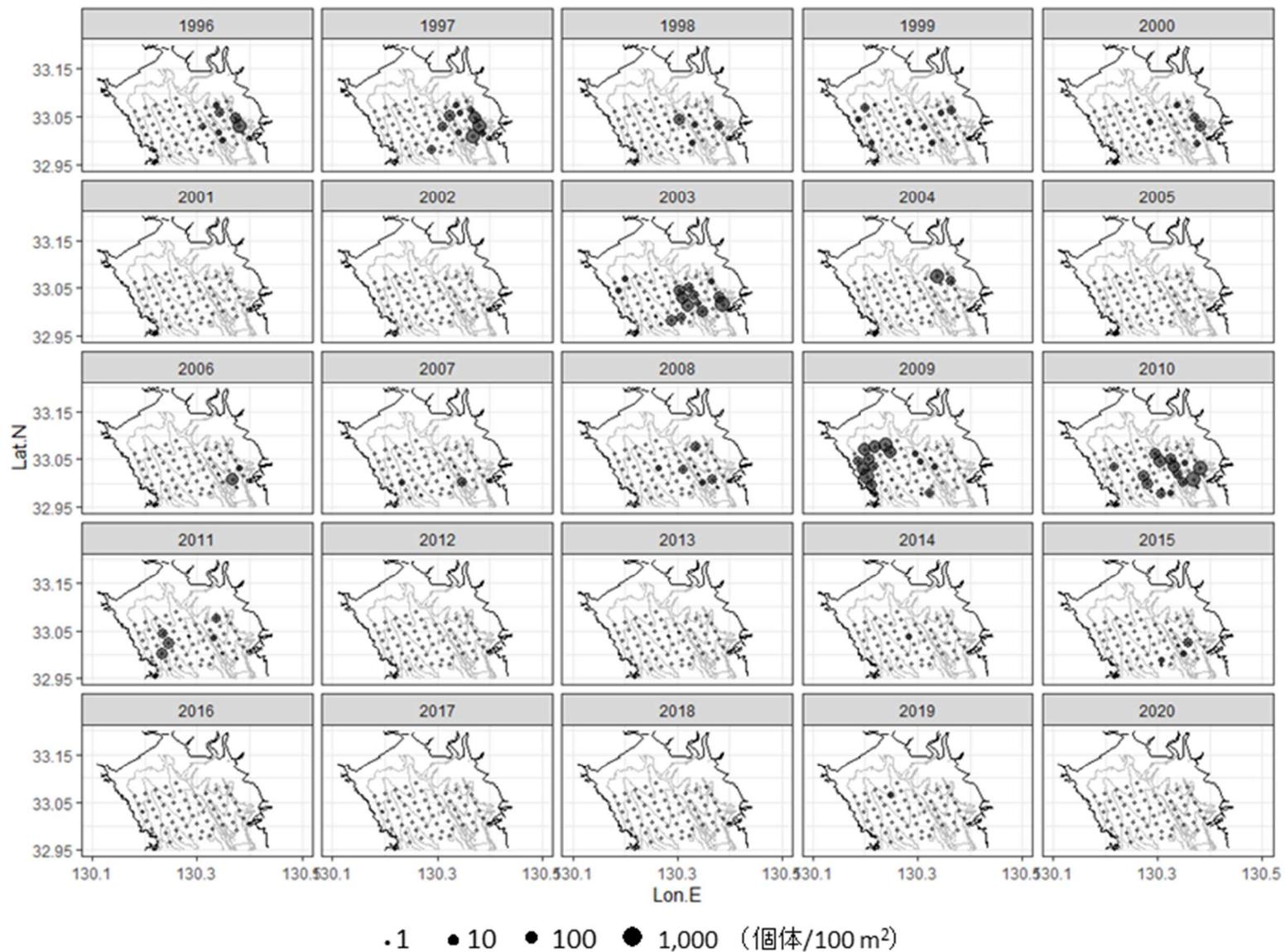


図 2.9.3-2 タイラギ成員の分布の推移(1996(平成 8)～2020(令和 2)年)

出典: 佐賀県調査結果をもとに環境省が作成した。

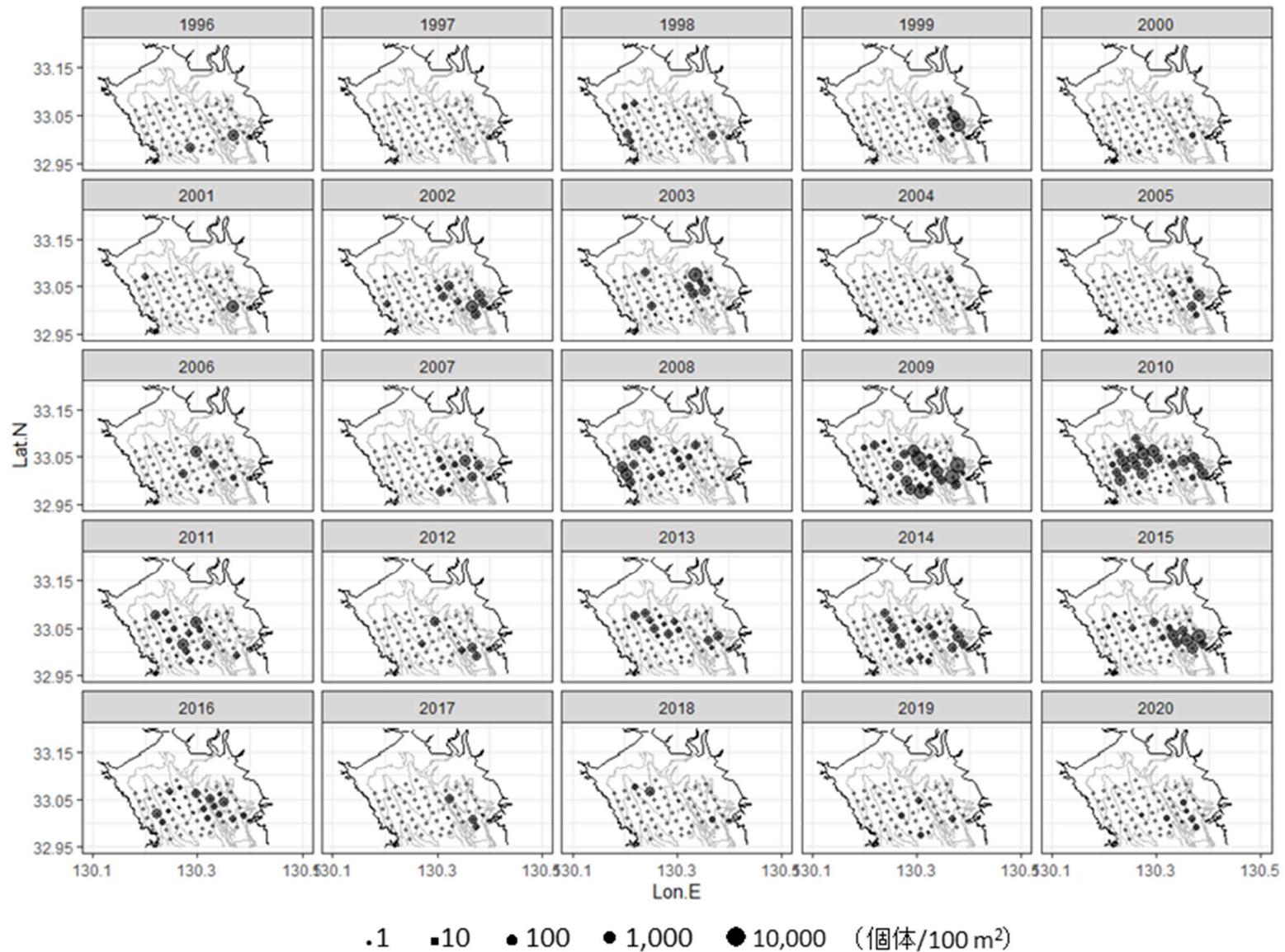


図 2.9.3-3 タイラギ稚貝の分布の推移(1996(平成8)~2020(令和2)年)

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。

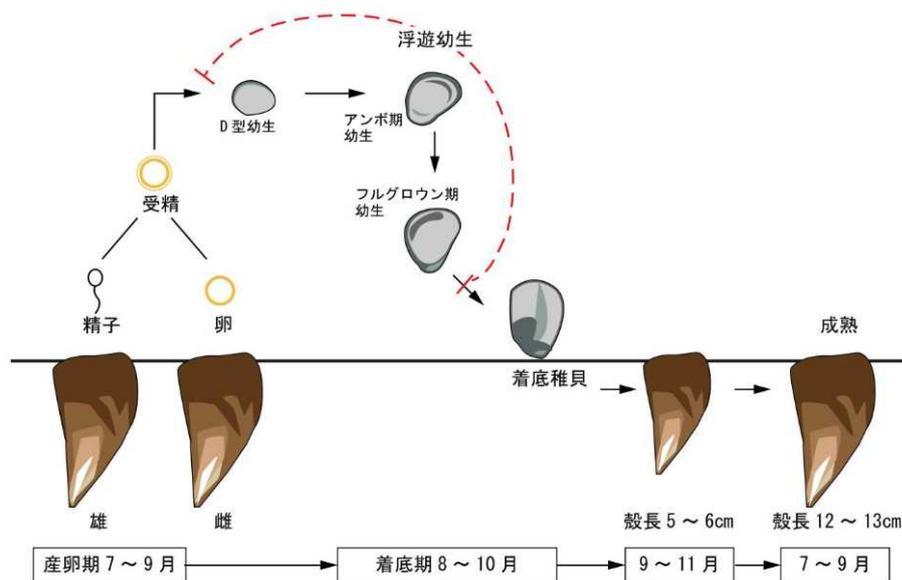
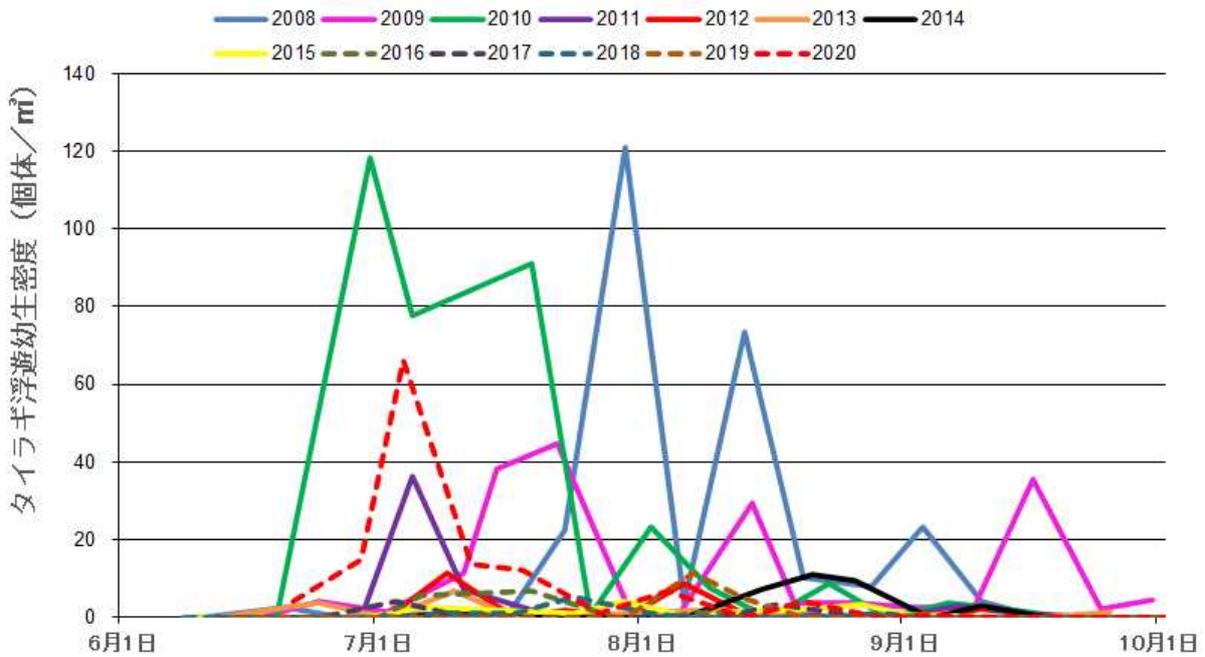


図 2.9.3-4 タイラギの生活史

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/m³程度の出現があったが、2012(平成 24)～2015(平成 27)年まで 10 個体/m³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/m³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/m³以下の出現が続いている。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

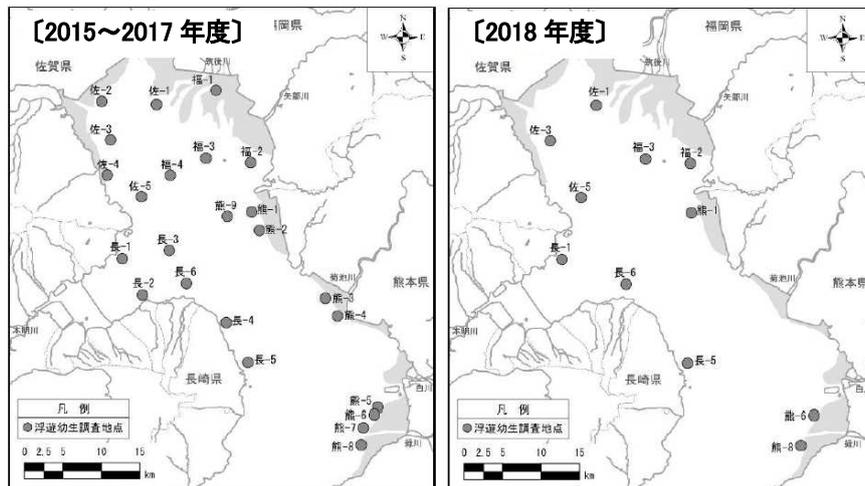
出典:水産庁「平成 20～令和 2 年有明海水産基盤整備実証調査」をもとに環境省が作成した。

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。

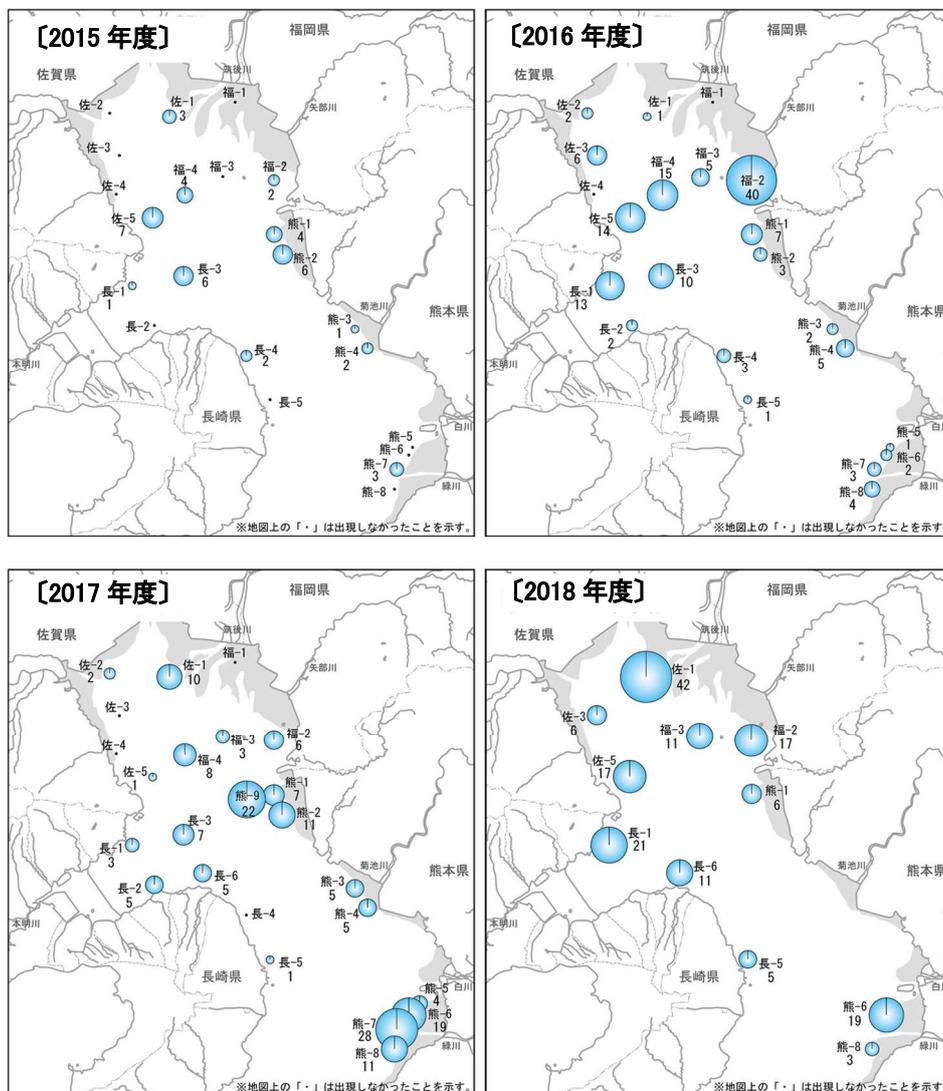
2015(平成 27)年度は有明海湾全域で累計の出現密度が 6 個体/m³ 以下と出現密度が低く、2016(平成 28)年度は福岡県の大牟田地先から佐賀県大浦地先及び諫早湾北部にかけて累計で 10 個体/m³ 以上の出現がみられた。2017(平成 29)年度は荒尾地先と緑川河口で累積の出現密度が相対的に高く、2018(平成 30)年度は湾奥西部において累計で 10 個体/m³ を越える出現密度がみられた。

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/m³ 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

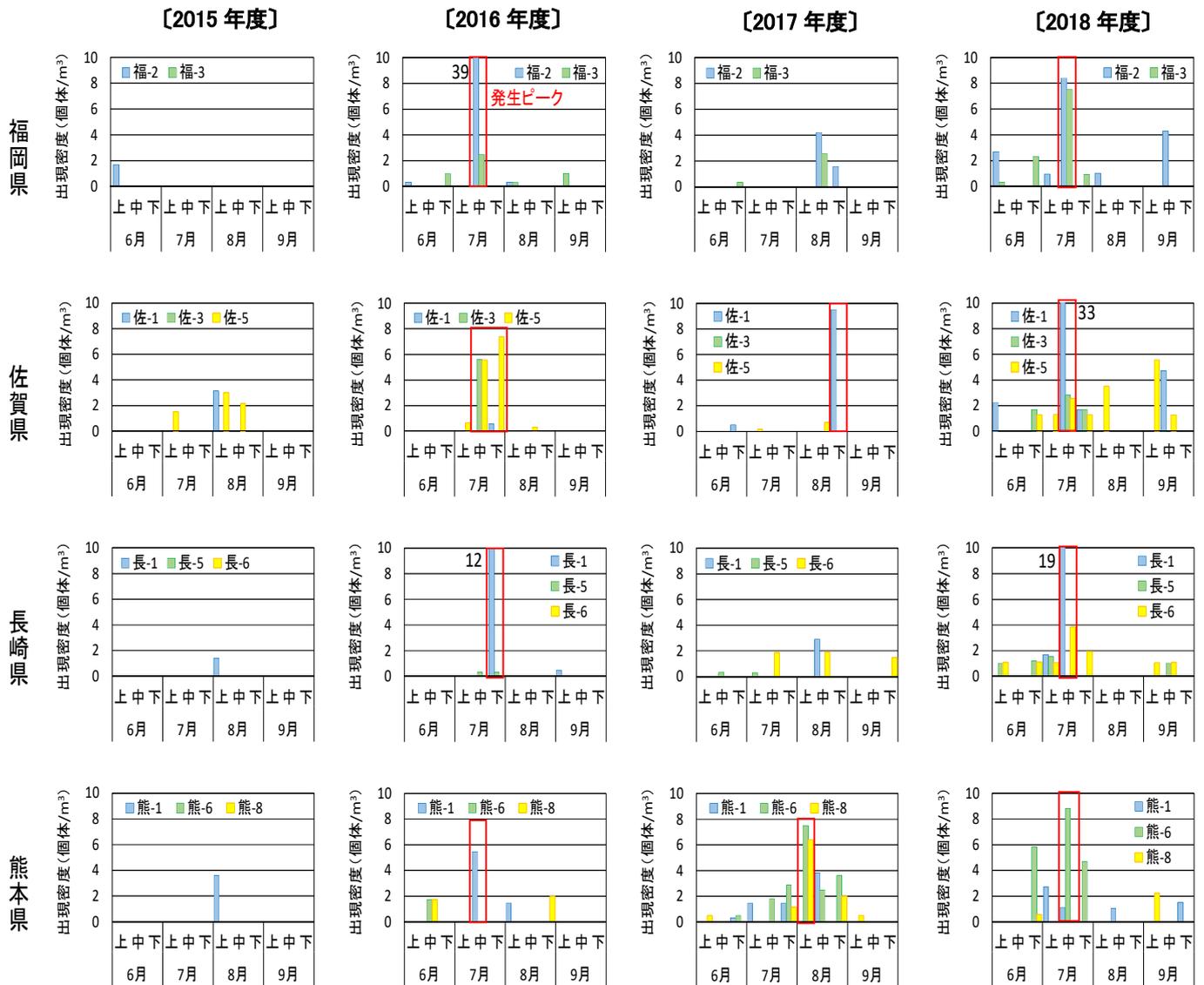


注)浮遊幼生調査は、各地点の水深に応じて2層(2m³)、3層(3m³)で浮遊幼生を採取しており、平面図の浮遊幼生数は、各年度の発生規模を便宜的に示すため、6～9月にかけて実施された計12回の調査結果を合計した浮遊幼生数(1層1m³相当数)を表したものである。

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⁷⁾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/m³ に対して 7 月中旬に 39 個体/m³ 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/m³ に対して、7 月中旬に 33 個体/m³ 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。



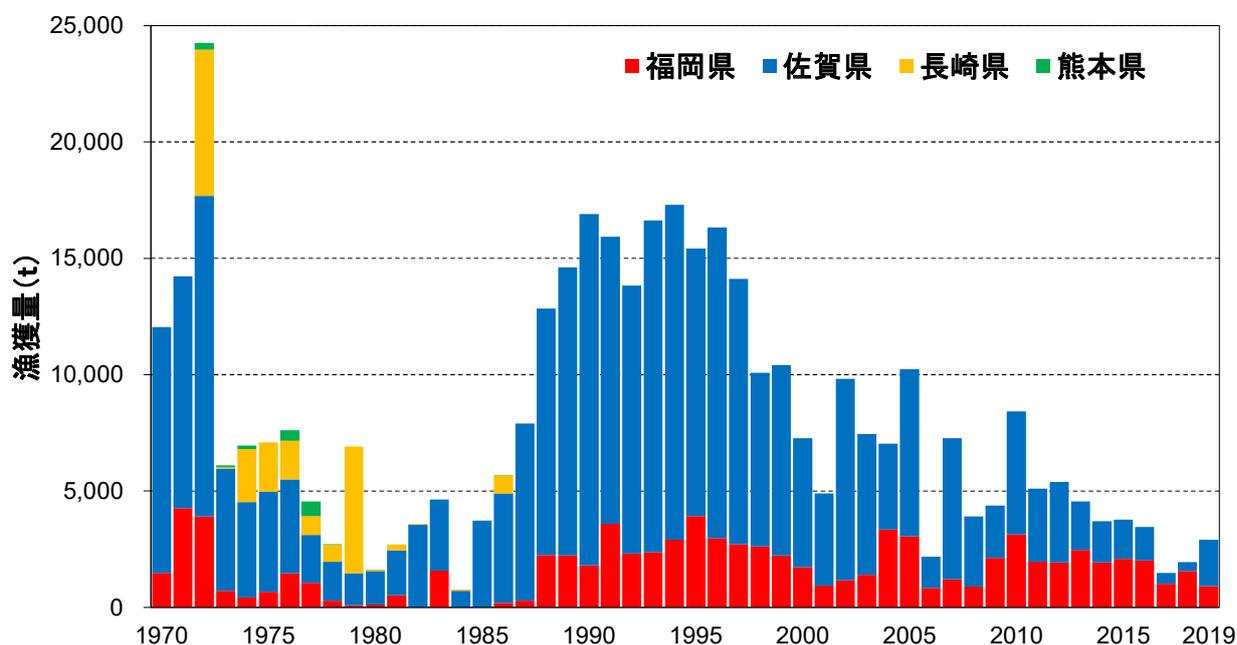
注)ここでは、4カ年すべての調査データが揃っている11定点のデータのみを表示している。

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 10,000t 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 5,000t 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(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：農林水産省「農林水産統計」、福岡県提供資料及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。

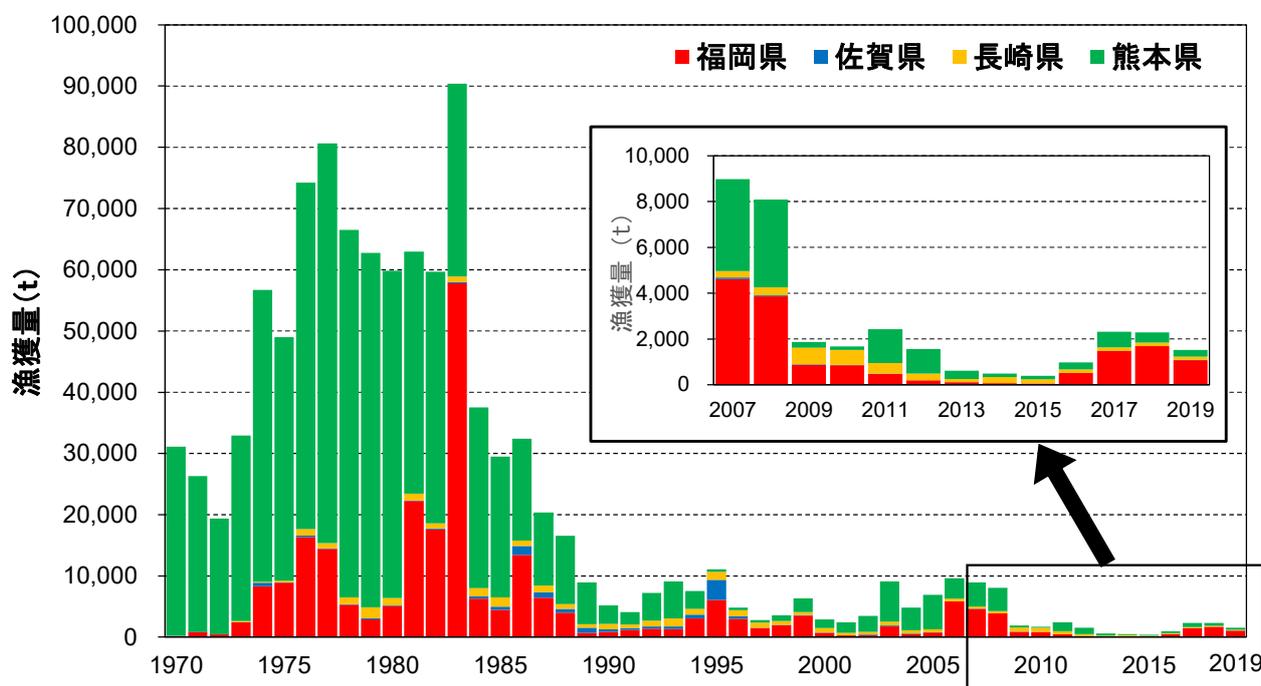


図 2.9.3-10 有明海におけるアサリ漁獲量の推移

出典:農林水産省「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)。

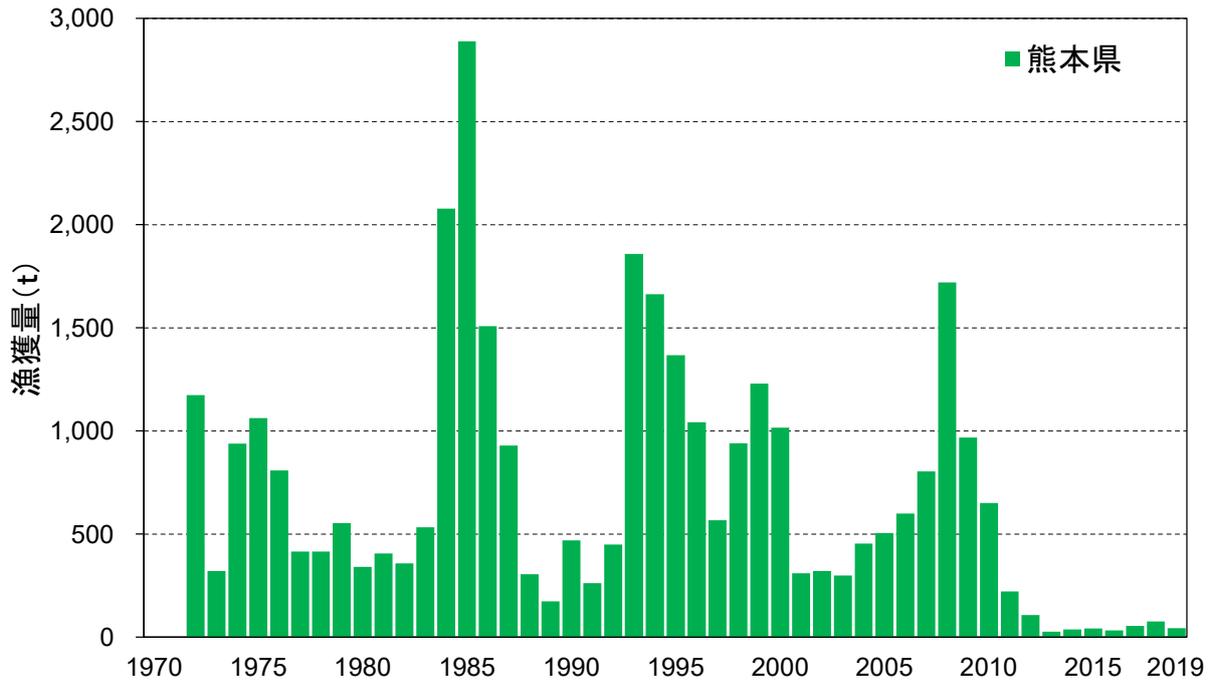


図 2.9.3-11 八代海におけるアサリ類漁獲量の推移

出典: 農林水産省「農林水産統計」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⁸⁾。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 週間程度とされている。

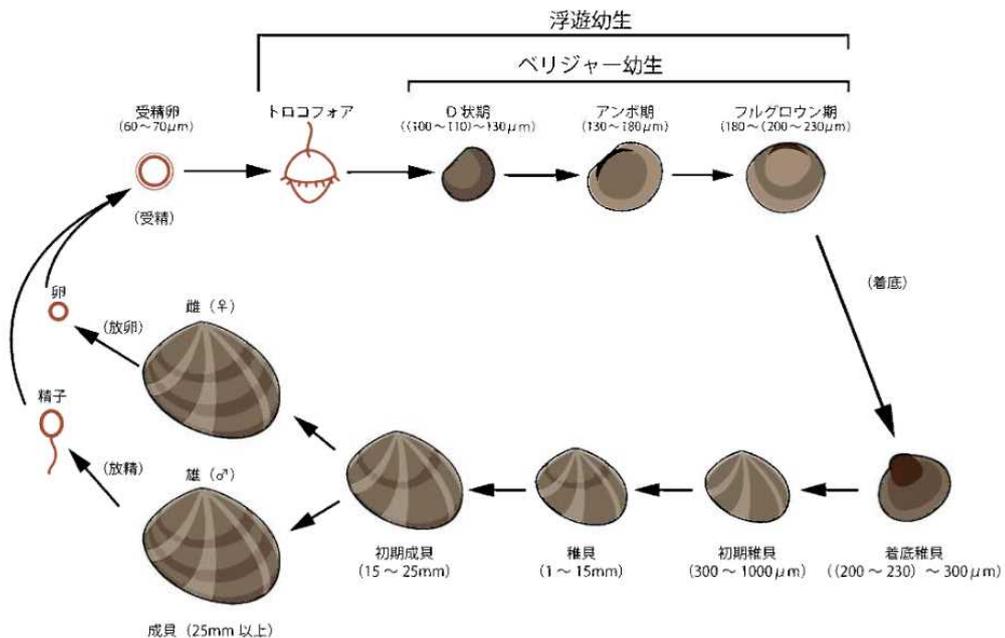


図 2.9.3-12 アサリの生活史

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/m³)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/m³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。

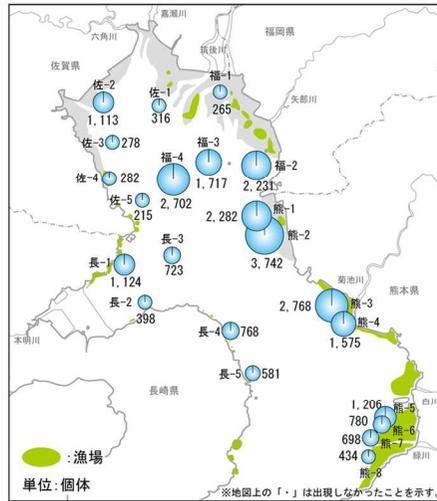
また、春期、秋期における浮遊幼生の旬別の変化を図 2.9.3-15 と図 2.9.3-16 に示す。春期の結果では、2018(平成 30)年度は明確なピークが見られなかったものの、他の年では図中赤囲みのおり、各海域で、異なる時期においてピークが見られた。ただし春期の出現ピークは年変動が大きいことが分かった。秋期では、シーズンごとに1から3回のピークが認められ、出現ピークは10月中旬から11月中旬に集中していた。2010(平成 22)年と2011(平成 23)年に行われた組織学的観察結果でも、秋期の肥満度の最小値が11月に観察されと同時に雌雄とも放出期が認められており⁹⁾(松本ら 2014)、今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^{10)、11)、12)}と比較したところ、東京湾で200～900 個体/m³以上(いずれも殻長 100 μm 以下の D 型幼生¹⁰⁾)、三河湾で100～20,000 個体/m³(D 型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生¹¹⁾)、伊勢湾で100～300 個体/m³(D 型幼生からフルグロウン期幼生までの浮遊幼生¹²⁾)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/m³、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

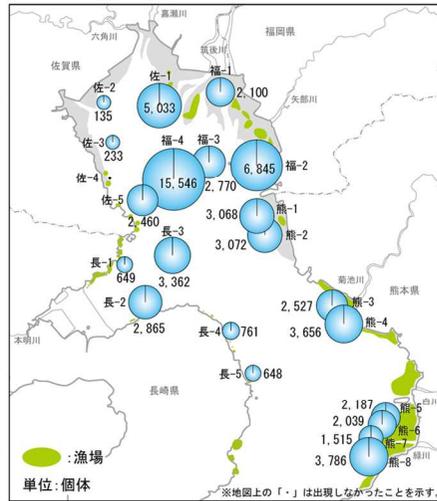
〔2015 年度春期〕



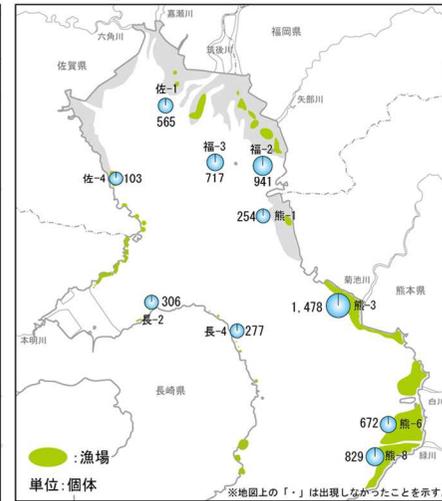
〔2016 年度春期〕



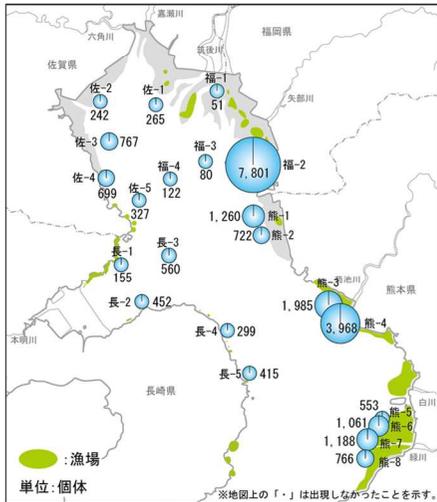
〔2017 年度春期〕



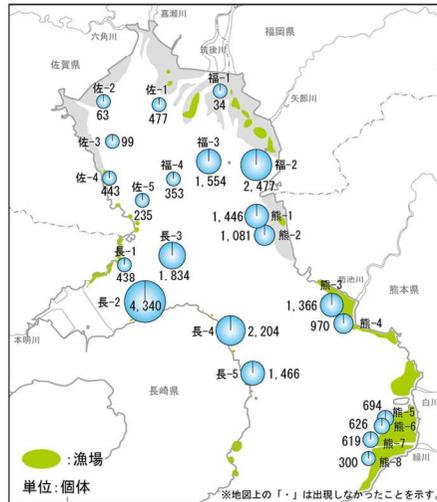
〔2018 年度春期〕



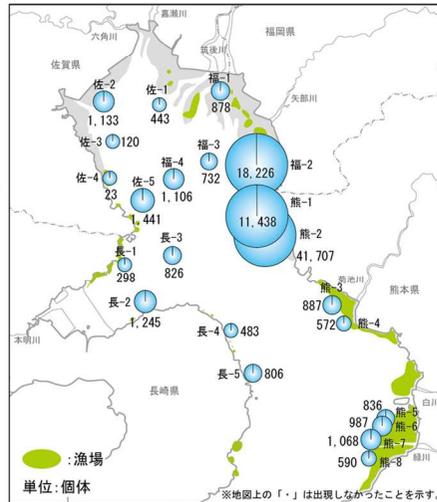
〔2015 年度秋期〕



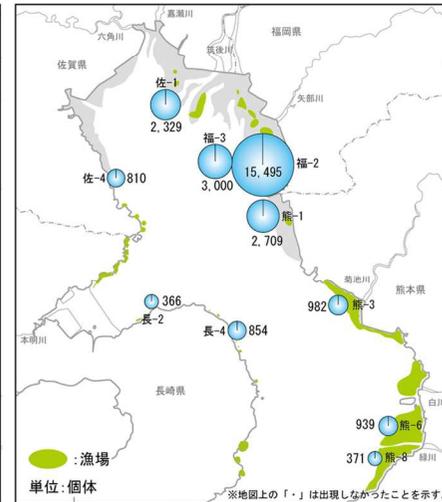
〔2016 年度秋期〕



〔2017 年度秋期〕



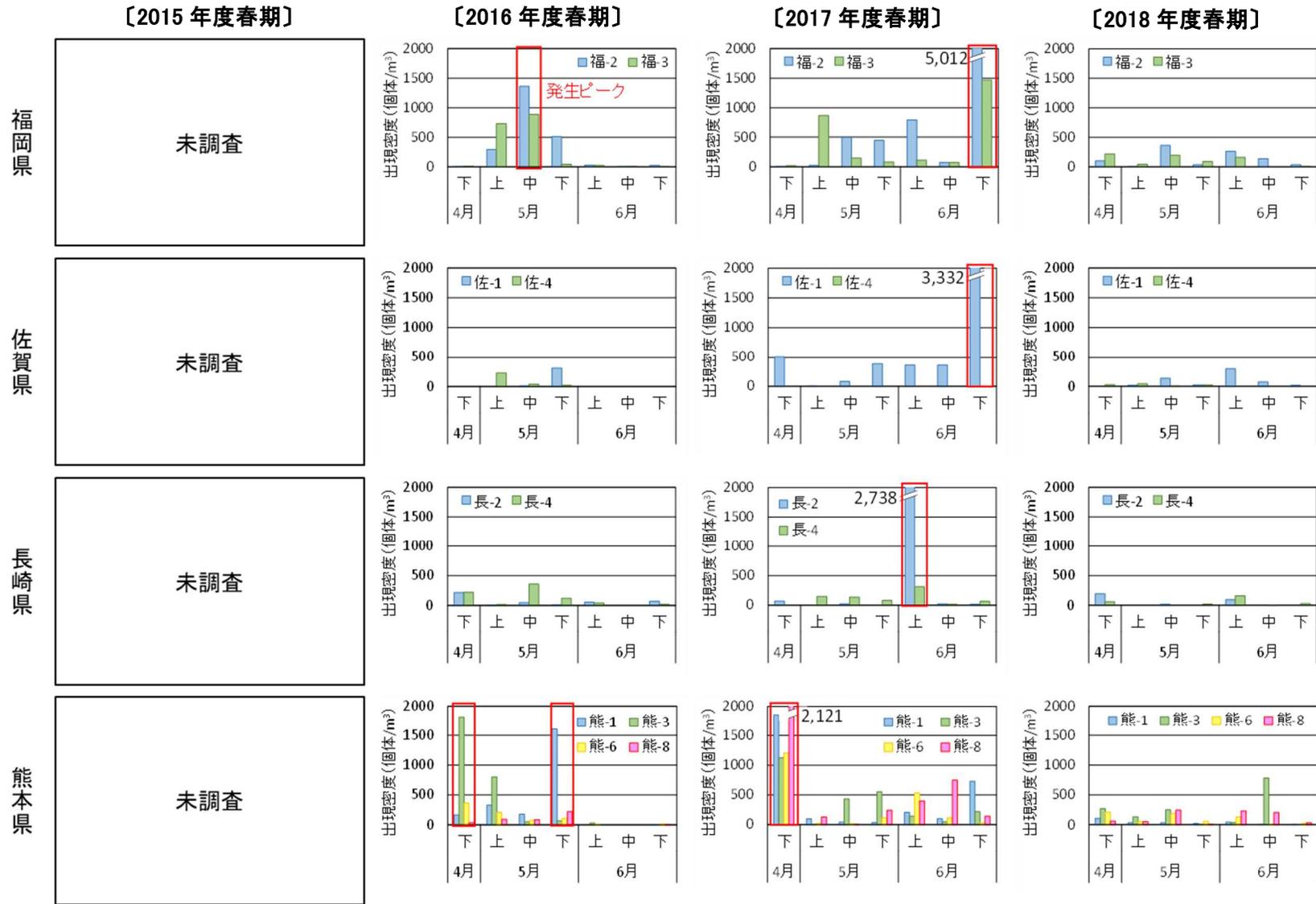
〔2018 年度秋期〕



注) 浮遊幼生調査は、各地点の水深に応じて2層(2m³)、3層(3m³)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1m³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)

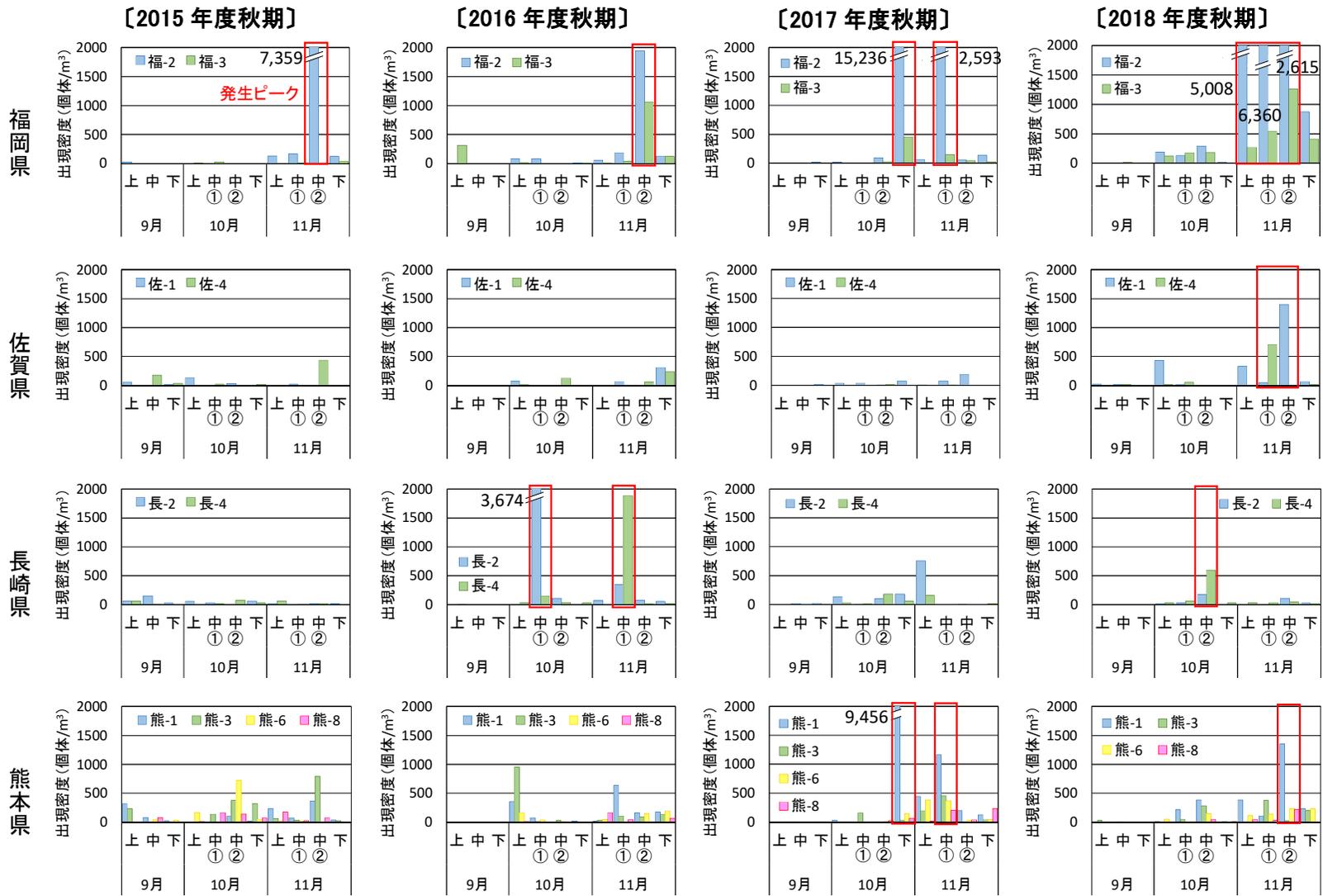
出典: 環境省(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第4回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」



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(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第4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(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第4回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」