

二枚貝類の浮遊幼生及び 着底稚貝調査について

(平成27年度調査結果及び平成28年度調査計画案)

平成28年3月

福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県
九州農政局

協力：(国研)水産総合研究センター 西海区水産研究所

1. 調査の目的

有明海では、アサリやタイラギ等の二枚貝類資源が減少しており、この要因の一つとして、母貝集団の減少による浮遊幼生の発生低下と稚貝加入量の減少が、これら二枚貝類資源の減少に拍車をかけていると考えられています。

このため、有明海におけるこれら二枚貝類の母貝養成に適した漁場や、そこから発生した浮遊幼生が着底し生育できる漁場を特定し、母貝の産卵場における資源保護等の取組や浮遊幼生が着底し成育する漁場における底質環境改善の取組をより効果的に進めることが出来るよう、(国研)水産総合研究センター西海区水産研究所の協力を得て、4県及び九州農政局が共同してこれら二枚貝類の浮遊幼生及び着底稚貝の調査を実施します。

2. 浮遊幼生及び着底稚貝調査のスキーム

- 本調査は、福岡、佐賀、長崎及び熊本の4県と国(九州農政局)が役割分担し、平成27~29年度の3年間共同で実施します。
- 4県は、主として浮遊幼生及び着底稚貝を採取するための現地調査を実施します。
- 国(九州農政局)は、4県が現地調査で採取した試料から、対象種(アサリ、タイラギ、サルボウ、ハマグリ)の同定のための分析等を実施します。

3. 平成27年度の調査概要

(1) 調査対象種

アサリ、タイラギ、サルボウ、ハマグリ

(2) 調査期間及び頻度等

浮遊幼生及び着底稚貝調査は、6月から12月にかけて、4県と国（九州農政局）が共同で実施しました。

対象種毎の調査時期・頻度等

対象種	調査項目	調査時期	調査頻度	調査地点
アサリ	浮遊幼生	9～11月	3～4回/月	22地点
	着底稚貝	10～12月	2回/月	20地点
タイラギ	浮遊幼生	6～9月	3回/月	22地点
	着底稚貝	6～9月	1回/月	22地点
サルボウ	浮遊幼生	6～9月	3回/月	22地点
	着底稚貝	6～9月	1回/月	22地点
ハマグリ	浮遊幼生	6～8月	3回/月	22地点
	着底稚貝	6～8月	1回/月	3地点

2

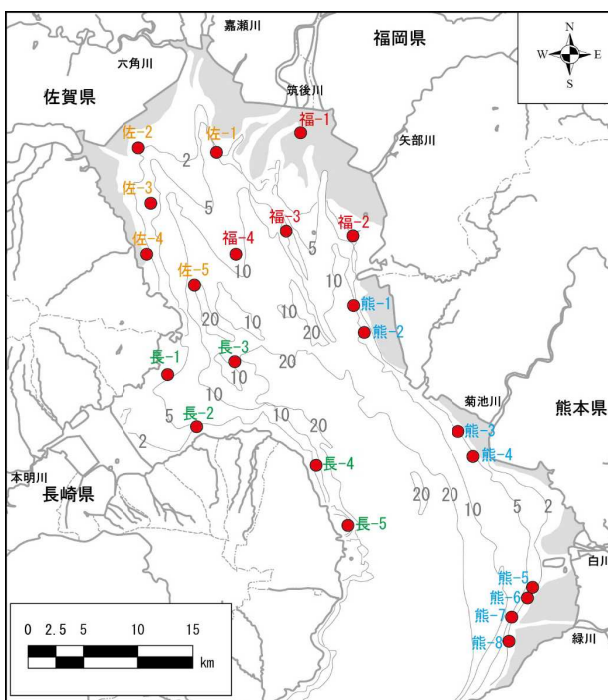
(3) 調査地点

【浮遊幼生(4種)・水質調査】

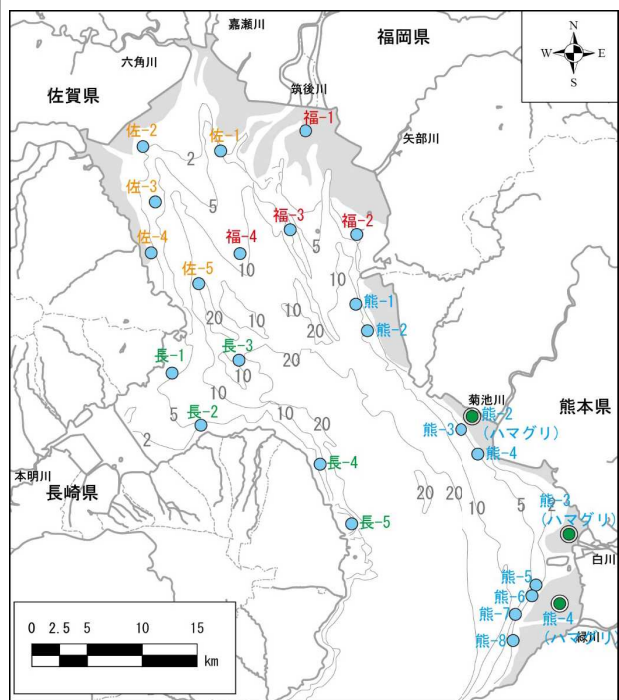
※対象種：アサリ、タイラギ、サルボウ、ハマグリ

【着底稚貝・底質調査(6～8月)】

※対象種：タイラギ、サルボウ、ハマグリ



● 浮遊幼生調査地点(4種共通)

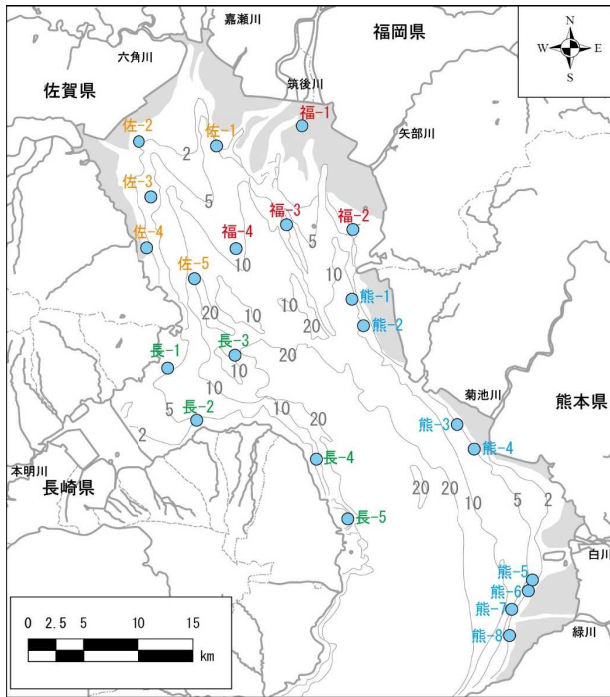


● 着底稚貝調査地点(タイラギ、サルボウ) ● 着底稚貝調査地点(ハマグリ)

3

【着底稚貝・底質調査(9月)】

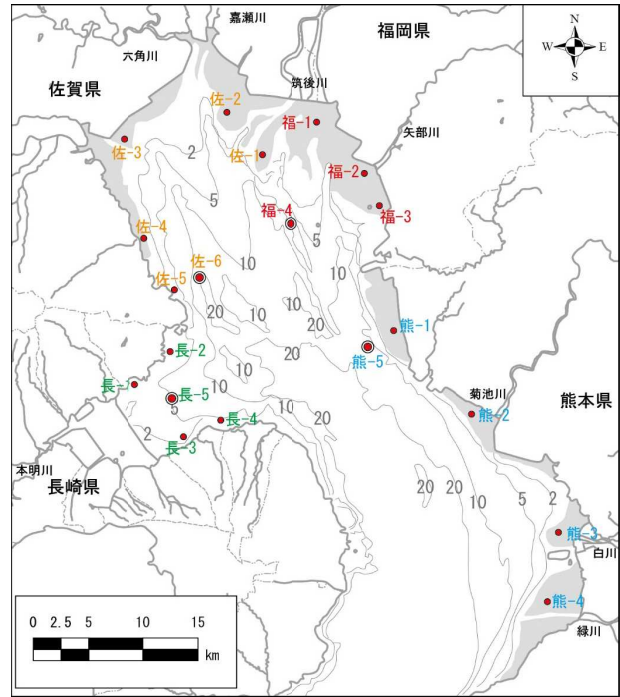
※対象種：タイラギ、サルボウ



● 着底稚貝調査地点(タイラギ、サルボウ)

【着底稚貝・底質調査(10~12月)】

※対象種：アサリ



● 着底稚貝調査地点(アサリのみ) ● 着底稚貝調査地点(アサリのみ、潜水土探泥)

4

(4) 調査・分析の流れ

浮遊幼生及び着底稚貝の現地調査（試料採取）は、4県が分担して実施し、採取された試料については、国（九州農政局）が対象種毎に浮遊幼生の生息密度等の分析を実施しました。



写真 左上：佐賀県、右上：福岡県 より提供
左下：長崎県、右下：熊本県、採取試料：福岡県 より提供

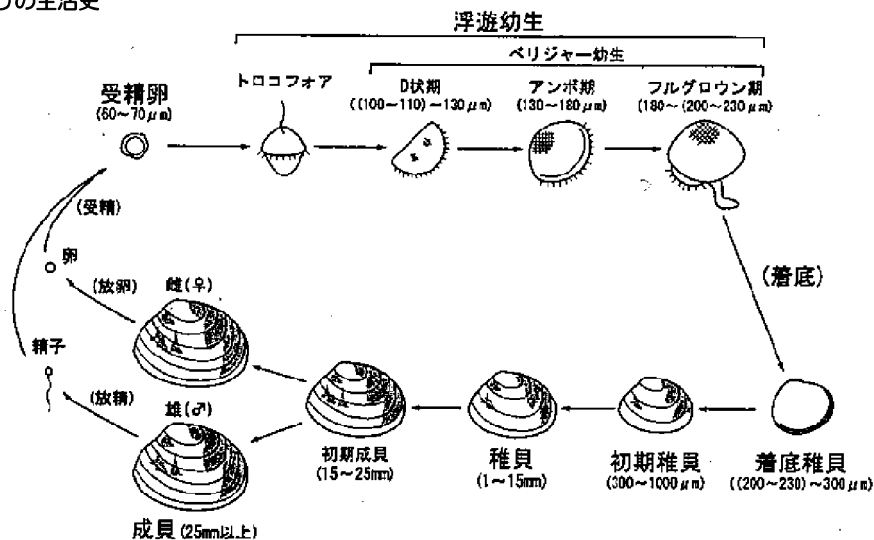
5

4. 平成27年度の調査結果

- 本資料では、浮遊幼生と着底稚貝の調査を実施したアサリ、タイラギ、サルボウ、ハマグリについて調査結果を取りまとめ、出現数が比較的多かったアサリとサルボウについて、浮遊幼生の出現状況からみた産卵海域及び着底海域の推定を行いました。

なお、本調査で用いた浮遊幼生の成長ステージ区分（D型、アンボ期、フルグロウン期）及び着底稚貝（殻長による成長ステージ区分）の定義については、7及び8ページを参照願います。

《参考》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、平成8年度版

6

【浮遊幼生の成長ステージ区分】

① 成長ステージの区分

浮遊幼生については、文献等による幼生期（D型幼生・アンボ期・フルグロウン期）にて区分し整理しています。

種別	D型幼生	アンボ期	フルグロウン期
アサリ	0.090～0.129mm	0.130～0.179mm	0.180～0.199mm
タイラギ	0.100～0.139mm	0.140～0.409mm	0.410～1.199mm
サルボウ	0.090～0.139mm	0.140～0.269mm	0.270～0.289mm
ハマグリ	0.120～0.129mm	0.130～0.149mm	0.150～0.199mm

- ※参考文献 アサリ 東京湾広域アサリ浮遊幼生調査、粕谷、2001年
有明海漁場造成技術開発事業二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン、水産庁、2013年
アサリ種苗生産及び増殖試験、山口県内海水産試験場報告、1992年
- タイラギ タイラギ浮遊幼生および着底稚貝の飼育、大橋ほか、2008年
有用二枚貝4種の浮遊幼生における消化器官の形成に関する組織学的検討および種苗生産への知見の応用、大橋、2007年
- サルボウ 沿岸至近域における海生生物の生態知見、貝類・甲殻類・ウニ類編、財団法人 海洋生物環境研究所、平成3年3月
- ハマグリ 沿岸至近域における海生生物の生態知見、貝類・甲殻類・ウニ類編、財団法人 海洋生物環境研究所、平成3年3月
- 全般 二枚貝類幼生の同定、海洋と生物、田中弥太郎、1979～1982

② 整理方法

①で区分した殻長別に集計を行い、全体を100%とした構成比率をグラフで整理しています。

7

【着底稚貝の成長ステージ区分】

① 成長ステージの区分

着底稚貝については、文献等で示される着底直後の殻長サイズから、成長速度により推定される着底後2カ月までの殻長サイズを着底稚貝として整理しています。

なお、サルボウについては、試料採取時に網目1mmの網でふるい分けを行うことから、着底稚貝の殻長下限値を1mmとしています。

種別	着底直後	着底後0.5カ月	着底後1カ月	着底後2カ月
アサリ	～0.59mm	0.60～1.39mm	1.40～5.79mm	5.80～11.00mm
タイラギ	～8.59mm	—	8.60～18.99mm	19.00～30.00mm
サルボウ	～0.49mm	—	1.00(※1)～2.59mm	2.60～4.00mm
ハマグリ	～0.49mm	—	0.50～0.79mm	0.80～2.00mm

※1: サルボウは、文献によると着底直後の殻長サイズは0.28mmとされており、1ヶ月後の殻長は約0.4mmと推定されますが、

採取方法により、稚貝が確認できるサイズは1mm以上となる。

※2: 参考文献は、浮遊幼生で示す文献と同じです。

② 整理の方法

①で区分した殻長別に集計を行い、全体を100%とした構成比率をグラフで整理しています。

8

(1) 平成27年度調査結果の概要

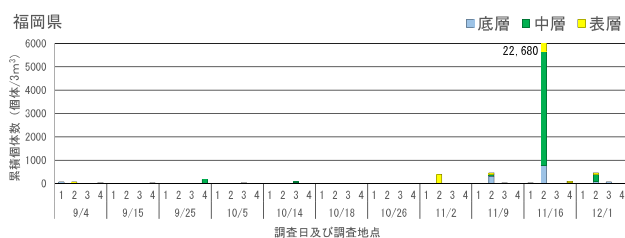
① アサリ

・浮遊幼生の分布状況

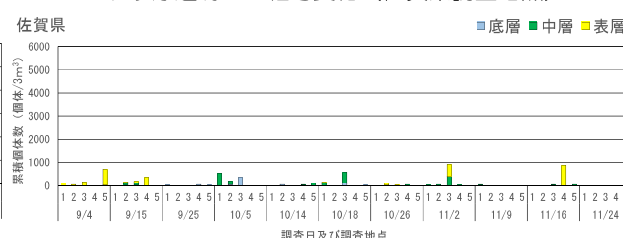
- アサリの浮遊幼生は、9月上旬から確認され、特に10月18日、11月16日は個体数が多く確認されました。
- 有明海全域で確認されていますが、特に有明海東側の福岡県大牟田沖から熊本県（全域）にかけて多い傾向です（福-2～熊-8）。
- 各層においてD型幼生、アンボ期幼生、フルグロウン期幼生が確認されました。



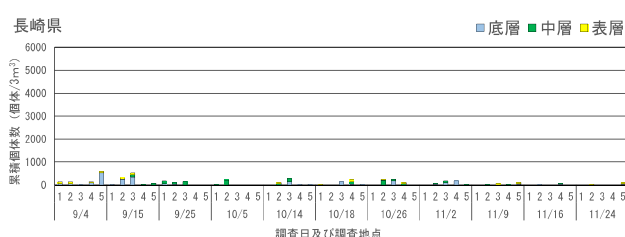
アサリ浮遊幼生の経旬変化（福岡県調査地点）



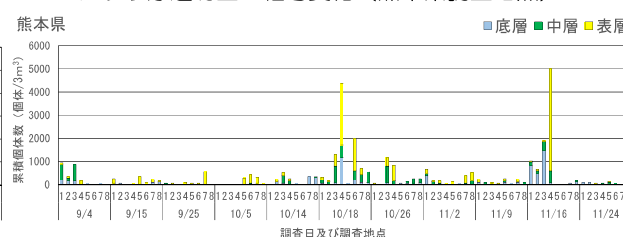
アサリ浮遊幼生の経旬変化（佐賀県調査地点）



アサリ浮遊幼生の経旬変化（長崎県調査地点）



アサリ浮遊幼生の経旬変化（熊本県調査地点）



(注) 横軸の1, 2, 3...は各海域の調査地点を示す。(例: 福岡県の1は右図福-1)

9

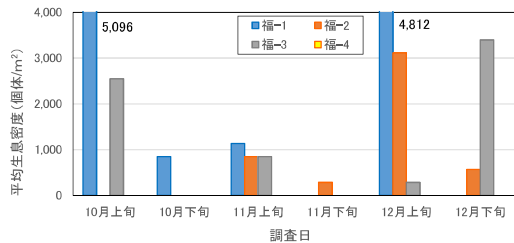
・着底稚貝の分布状況

○アサリの着底稚貝は、有明海東側の福岡県沖（福-1～福-3）、湾中央部の熊本県荒尾沖（熊-1、熊-2）で多く確認されました。

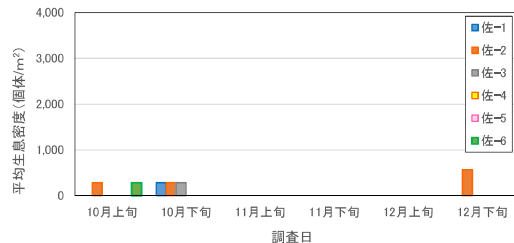
○福-1、福-3では10月上旬の調査で多くみられましたが、10月下旬の調査では両地点ともに生息密度が大幅に減少しました。その後、11月上旬の調査では両地点ともに1,000個体/m前後確認されており、増減を繰り返しています。



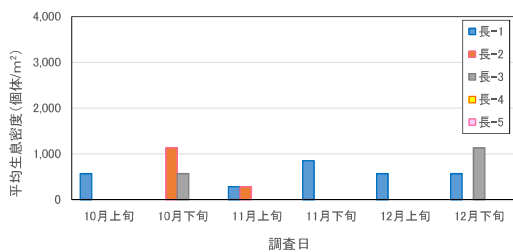
アサリ着底稚貝の経旬変化（福岡県調査地点）



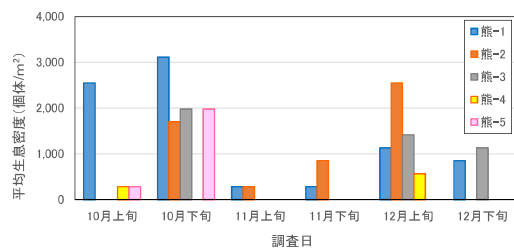
アサリ着底稚貝の経旬変化（佐賀県調査地点）



アサリ着底稚貝の経旬変化（長崎県調査地点）



アサリ着底稚貝の経旬変化（熊本県調査地点）



10

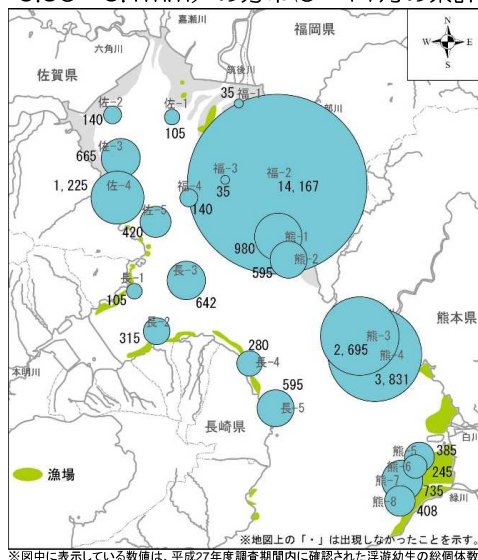
・産卵海域の推定

○産卵直後のアサリのD型幼生（殻長0.09～0.1mm）は、有明海東側の福岡県大牟田沖（福-2）、熊本県荒尾沖（熊-1、熊-2）、熊本県菊池川沖（熊-3、熊-4）にかけて多く出現していました。

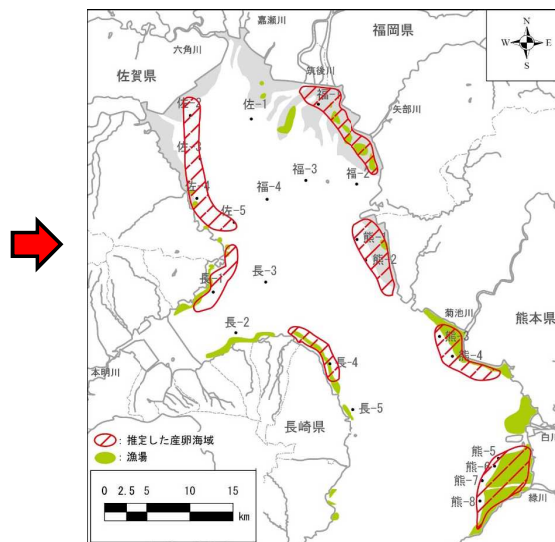
○平成25年度の気象、河川流量等に基づく有明海の平均流速・流向及び漁場面積から、平成27年度のアサリの産卵海域を推定すると、熊本県の菊池川及び緑川河口を中心に、熊本県荒尾沖、福岡県沖が主な産卵海域となっている可能性があります。

○一方、有明海湾奥西部の佐-2～佐-5にかけては、現在のアサリ漁場と一致していませんが、塩田川河口のカキ礁にアサリの生息が確認されています。

D型幼生のうち産卵後1日経過した幼生（殻長0.09～0.1mm）の分布(9～11月の累計)



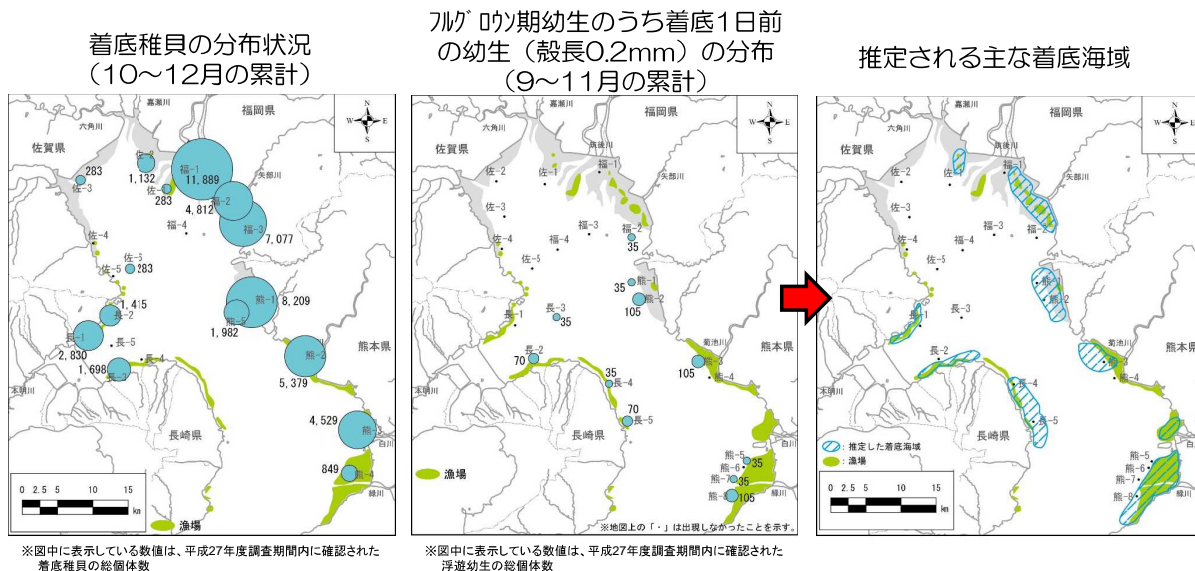
推定される主な産卵海域



11

・着底海域の推定

- 着底直前のアサリのフルグロウン期幼生（殻長0.2mm）は、諫早湾内（長-2）、有明海湾中部（長-3）、長崎県島原沖（長-4、長-5）、有明海東側の福岡県大牟田沖（福-2）から熊本県（全域）にかけて多く出現していました。
- 平成25年度の気象、河川流量等に基づく有明海の平均流速・流向及び漁場面積、着底稚貝調査結果から、平成27年度のアサリの着底海域を推定すると、福岡県の大牟田沖、熊本県の菊池川及び緑川河口を主体に、諫早湾内、長崎県の島原沖が主な着底海域となっている可能性があります。

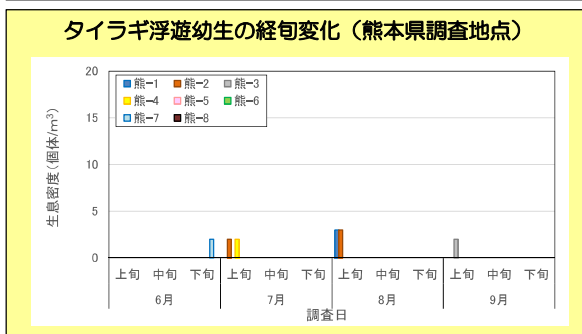
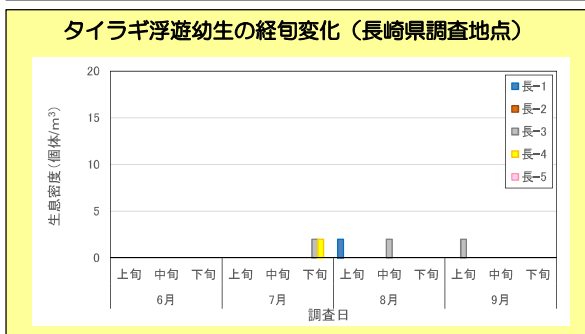
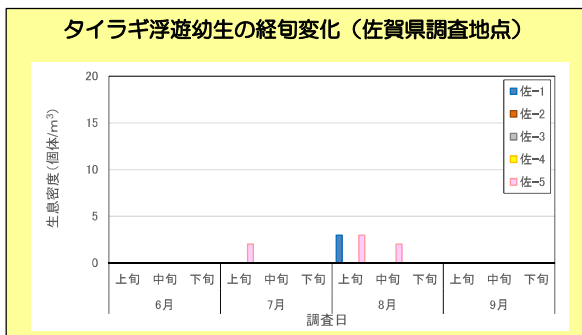
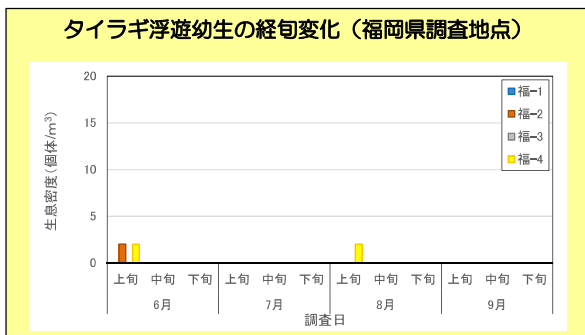


②タイラギ

・浮遊幼生の分布状況

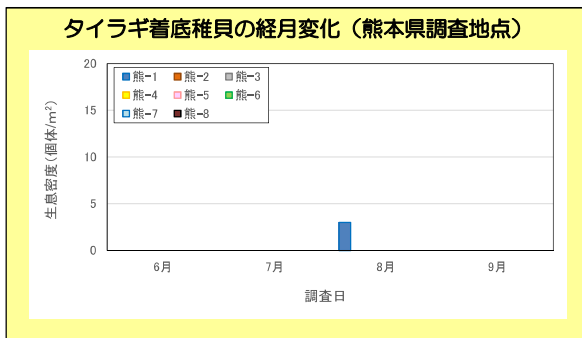
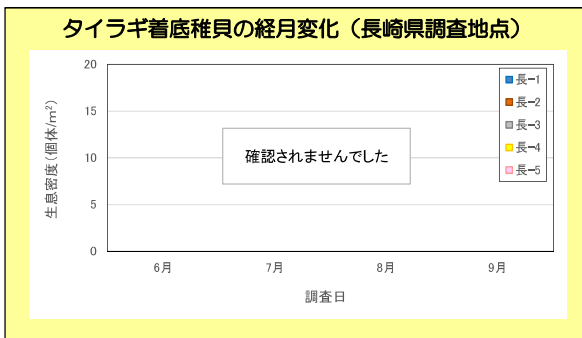
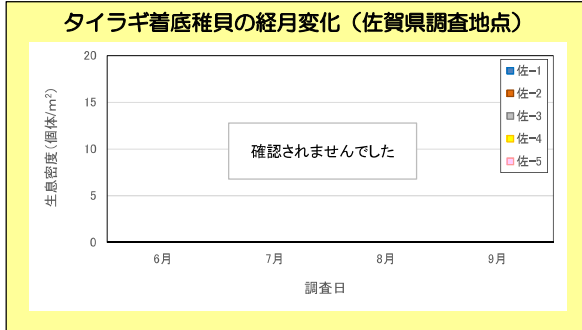
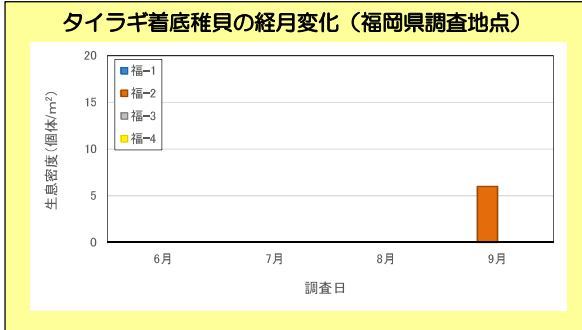
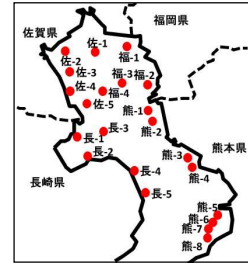
- 6~9月の浮遊幼生調査の分析結果をみると、タイラギの浮遊幼生は、全調査地点（22地点）のうち、1回の調査で1~6地点で確認される程度であり、生息密度は非常に低かった。

※経旬変化グラフは、表層・中層・底層の平均値を用い作成しています。



・着底稚貝の分布状況

○6～9月のタイラギの着底稚貝調査の分析結果をみると、平成27年度調査では、8月に熊本県荒尾沖（熊-1）で、9月に福岡県大牟田沖（福-2）の2地点のみで、タイラギの着底稚貝が確認されました。



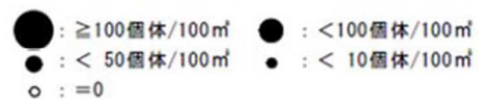
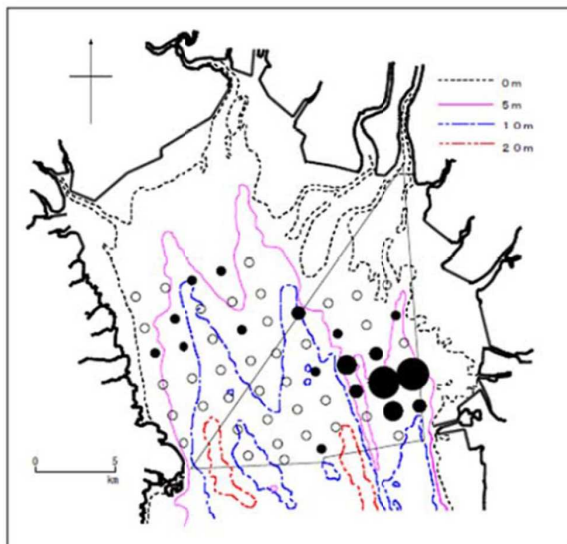
14

(参考)

佐賀県によるタイラギの生息状況調査（55地点調査）について

○稚貝は、55地点中18地点で確認。生息密度は大牟田沖で比較的高く、最高で100m2当たり709個が採捕。平均殻長は、60.7mm（32.0～95.2mm）。

〔昨年度の調査では、生息地点数は55地点中20地点で、確認個体数は最高で100m2当たり118個体（大牟田沖）〕



タイラギ稚貝生息密度（27年度55点調査）

調査日：平成27年10月7～9, 20～22日

※平成27年11月9日付、タイラギの生息状況について（佐賀県有明水産振興センター）を基に九州農政局が作成

③サルボウ

・浮遊幼生の分布状況

○サルボウの浮遊幼生は、6月上旬から9月下旬にかけて有明海全域で確認され、7月上旬から8月下旬にピークが出ていました。

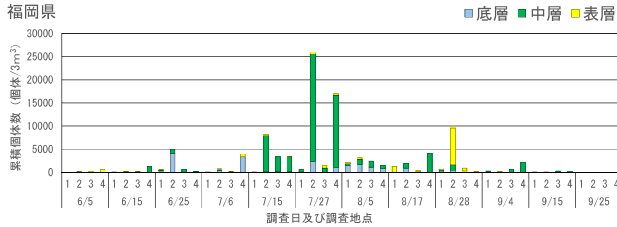
○特に有明海湾奥部で多く出現し、湾口部にかけて少ない傾向でした。

○8月28日に表層で多数確認されたことを除けば、中層、底層で多く確認されました。

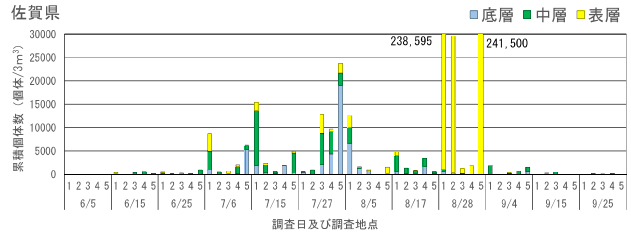
○各層においてD型幼生、アンボ期幼生、フルグロウン期幼生が確認されました。



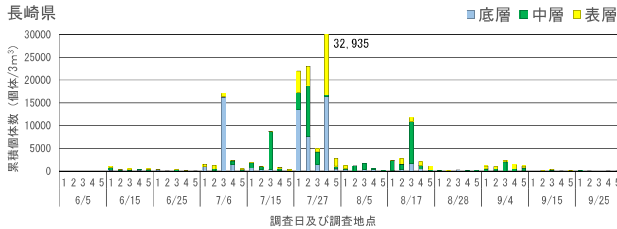
サルボウ浮遊幼生の経旬変化（福岡県調査地点）



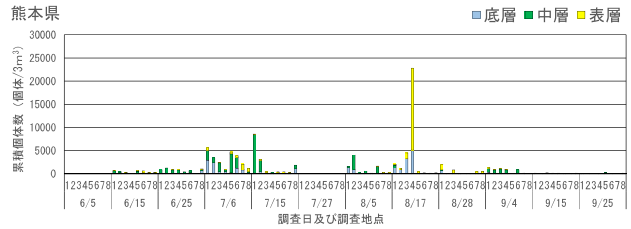
サルボウ浮遊幼生の経旬変化（佐賀県調査地点）



サルボウ浮遊幼生の経旬変化（長崎県調査地点）



サルボウ浮遊幼生の経旬変化（熊本県調査地点）



(注) 横軸の1, 2, 3...は各海域の調査地点を示す。(例: 福岡県の1は右図福-1)

・着底稚貝の分布状況

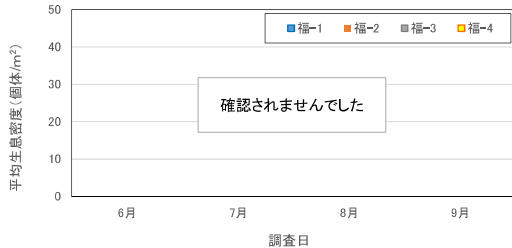
○サルボウの着底稚貝は、8月に有明海湾中央部東側（熊-2）、9月に湾奥部（佐-1、佐-3）で確認され、特に佐賀県沖の佐-3地点で多く確認されました。

○佐-1、佐-3では、着底後1カ月経過した個体、熊-2では着底後2カ月経過した個体が多く確認されました。

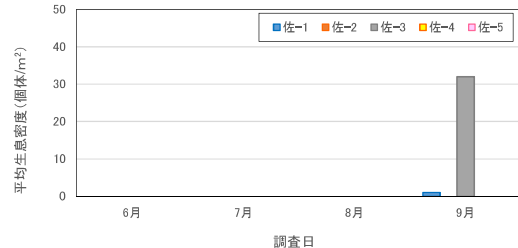
※本種は、網目1mmのソリネットで採取したため、着底直後の稚貝（0.2~1mm）の生息状況は不明。



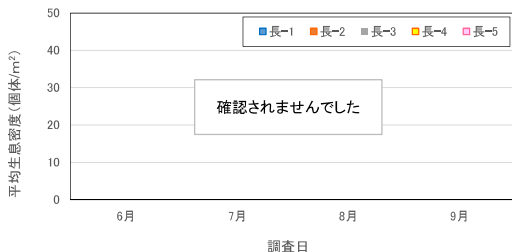
サルボウ着底稚貝の経旬変化（福岡県調査地点）



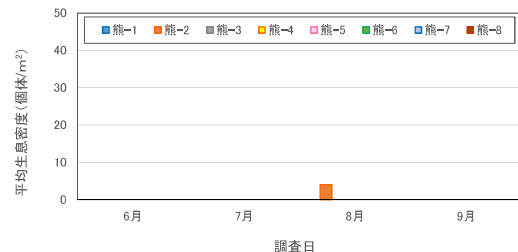
サルボウ着底稚貝の経旬変化（佐賀県調査地点）



サルボウ着底稚貝の経旬変化（長崎県調査地点）



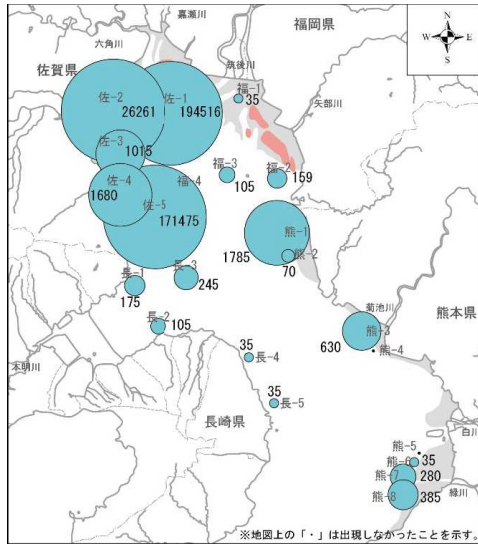
サルボウ着底稚貝の経旬変化（熊本県調査地点）



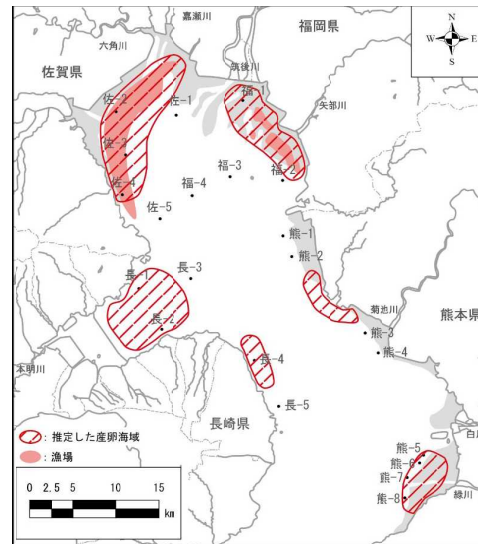
・産卵海域の推定

- 産卵直後のサルボウのD型幼生（殻長0.09mm）は、有明海湾奥部の佐賀県沖（佐-1～佐-5）、諫早湾内（長-1～長-3）、熊本県荒尾沖（熊-1）、熊本県菊池川沖（熊-3）、緑川沖（熊-7、熊-8）にかけて多く出現していました。
- 平成25年度の気象、河川流量等に基づく有明海の平均流速・流向及び漁場面積から、平成27年度のサルボウの産卵海域を推定すると、佐賀県沖を主体に、熊本県荒尾沖、菊池川沖、緑川沖が主な産卵海域となっている可能性があります。

D型幼生のうち産卵後1日経過した幼生（殻長0.09mm）の分布（6～9月の累計）



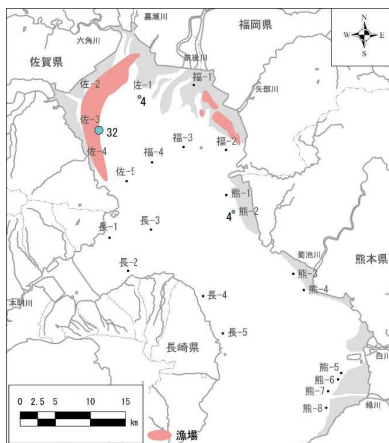
推定される主な産卵海域



・着底海域の推定

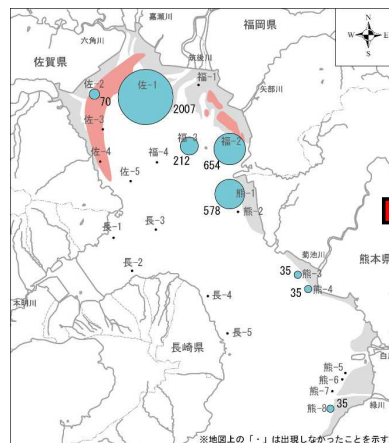
- 着底直前のサルボウのフルグロウン期幼生（殻長0.27～0.28mm）は、有明海湾奥部の佐賀県沖（佐-1）、有明海東側の福岡県大牟田沖（福-2）から熊本県荒尾沖（熊-1）にかけて多く出現していました。
- 平成25年度の気象、河川流量等に基づく有明海の平均流速・流向及び漁場面積、着底稚貝調査結果から、平成27年度のサルボウの着底海域を推定すると、佐賀県沖を主体に、福岡県大牟田沖、熊本県荒尾沖、熊本県菊池川沖、緑川沖が主な着底海域となっている可能性があります。

着底稚貝の分布状況（6～9月の累計）

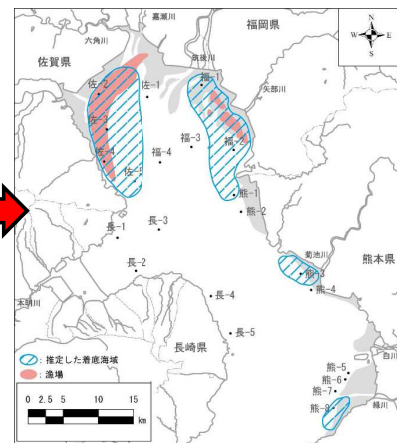


※図中に表示している数値は、平成27年度調査期間内に確認された着底稚貝の総個体数

7月1日期幼生のうち着底1日前の幼生（殻長0.27～0.28mm）の分布（6～9月の累計）



推定される主な着底海域



(参考)

○8月28日にサルボウの浮遊幼生が表層で多数確認されましたが、これは、いずれも殻長90~100 μ mのD型幼生(産卵後1日経過)であり、貧酸素水塊発生等によるストレスの後、台風襲来(8月24日~25日)による海水の攪乱をきっかけに一齐に産卵放出された可能性があります。

平面分布(8/28)

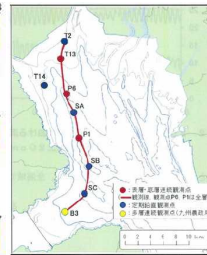
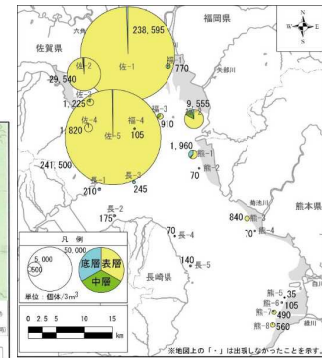
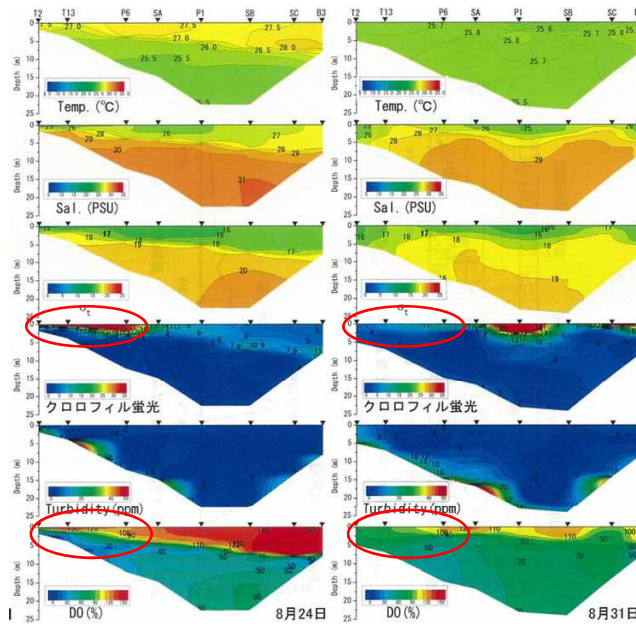
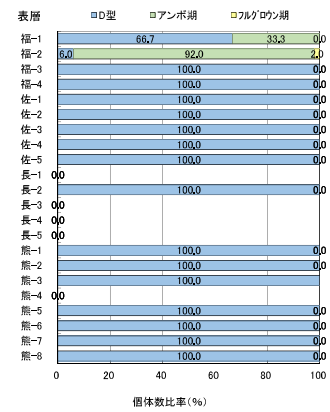


図1. 有明海奥部の観測点配置図



8月24日(左)と8月31日(右)の水質鉛直断面図(西水研調査結果より)

成長ステージ別の経時変化

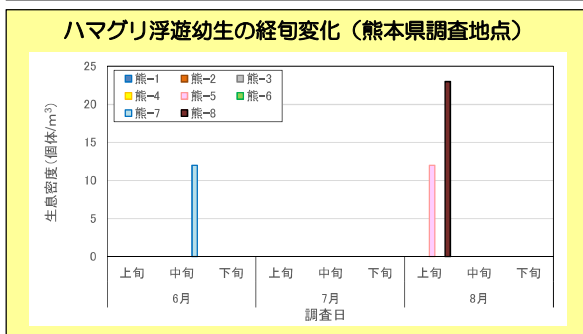
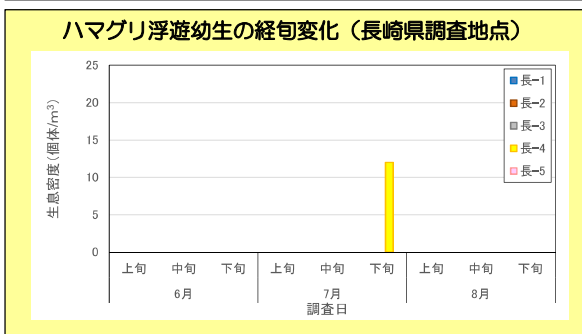
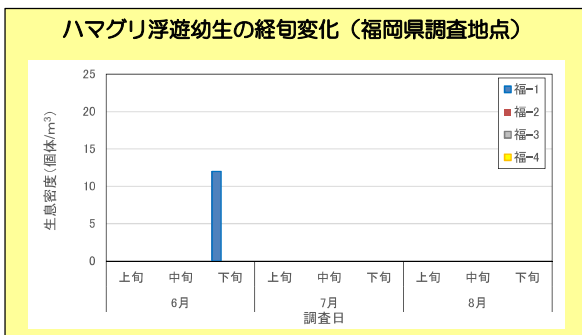
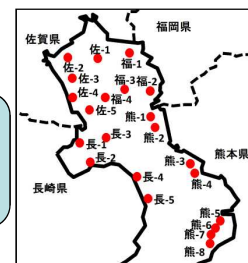


④ハマグリ

・浮遊幼生の分布状況

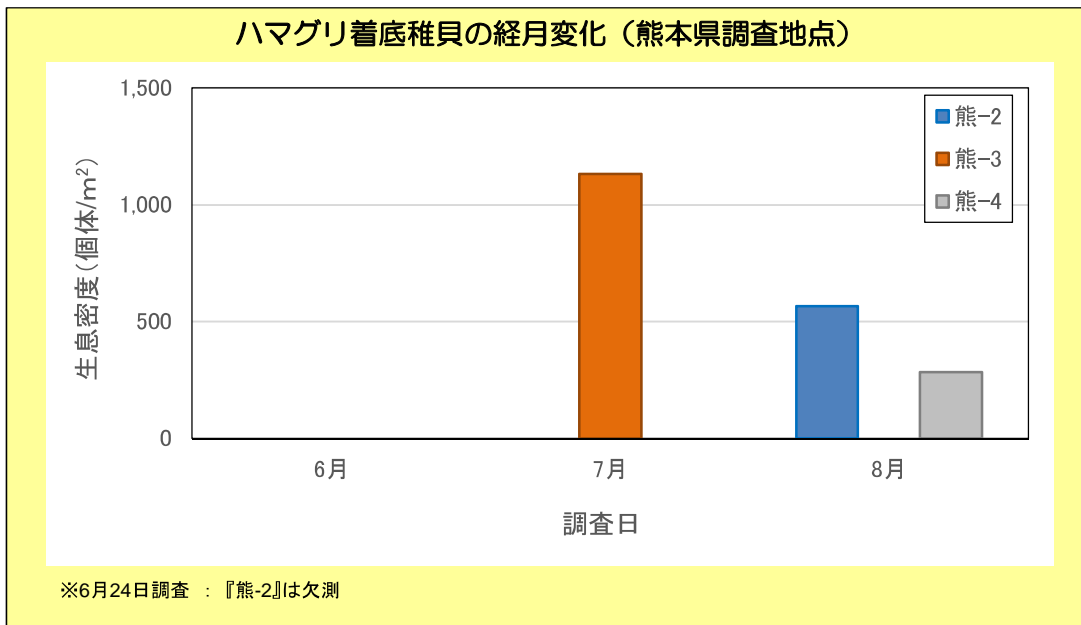
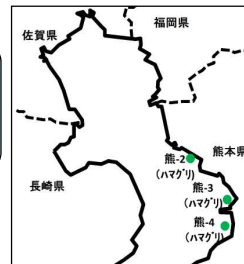
○6~8月の浮遊幼生調査の分析結果をみると、ハマグリ浮遊幼生は、全調査地点(22地点)のうち、1回の調査で1~2地点で確認される程度であり、生息密度は非常に低かった。

※経旬変化グラフは、表層・中層・底層の平均値を用い作成しています。



・着底稚貝の分布状況

○6～8月のハマグリに着底稚貝調査では、7月に採取した白川河口（熊-3）の調査地点で、また、8月に採取した菊池川河口（熊-2）及び緑川河口（熊-4）の調査地点において稚貝が確認されました。



5. 平成28年度の調査計画案（平成27年度調査との変更点）

○アサリ

平成28年度は、秋季に加え春季アサリの浮遊幼生調査も実施し、年間を通じた浮遊幼生の発生状況や稚貝の着底状況を把握します。

○タイラギ

今年度調査においては、浮遊幼生と着底稚貝の出現数が少なかったことを踏まえ、着底稚貝のサンプルの取り方を改善するとともに、調査地点についても確実に生息数を把握するため、佐-2を沖側に移動させます。

No.	項目	現行(27年度)	変更点(28年度)
1	調査時期 調査頻度	浮遊幼生(アサリ) :9~11月、9月は3回/月	浮遊幼生(アサリ):4~6月、9~11月。 4月は1回/月、5・6・9月は3回/月、10・11月は4回/月
2		着底稚貝(アサリ以外) :6~9月、1回/月 ※ハマグリは6~8月 着底稚貝(アサリ) :10~12月、2回/月	着底稚貝 アサリ :6、12月(1回/月) タイラギ: 9月(1回/月) サルボウ: 10月(1回/月) ハマグリ: 8月(1回/月)
3	浮遊幼生	採水層 :表層水深0.5m、中層1/2水深、 底層海底上1m。 ※いずれの地点も3層採水。	採水層:表層水深0.5m、中層塩分躍層下1m、 底層海底上1m。 ※水深7m以浅は2層、7m以深は3層採水。
4		採水量 :各層で約200L×1本揚水。	採水量 :6~9月は各層で約200L×2本揚水。 :4~5月、10~11月は各層で 約200L×1本揚水。
5	着底稚貝	タイラギの採泥面積 :1m ² (0.25m ² ×4回)	タイラギの採泥面積:1.75m ² (0.25m ² ×7回)
6	調査地点	:佐-2(浮遊幼生と同じ地点)	調査地点:佐-2を沖側に移動。 緯度33° 05' 47" 経度130° 13' 30" ※初回調査時に再度確認

6. 産卵場・着底場の推定について

- 今年度は、分析時点で入手可能な最新データである平成25年度の気象・河川流量データを用い、平均流速・流向等からアサリ・タイラギの産卵海域・着底海域を推定しました。
- 平成28年度は、水深毎の流向・流速の違いや、浮遊幼生の日鉛直移動の情報も盛り込んだ、シミュレーションモデルを用いた解析を行い、より精度の高い産卵場・着底場の把握や「浮遊幼生ネットワーク」の推定を行う予定です。

