

二枚貝類の浮遊幼生に関する取組

平成31年3月

福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県
九州農政局

協力：(国研)水産研究・教育機構西海区水産研究所

1. 浮遊幼生調査

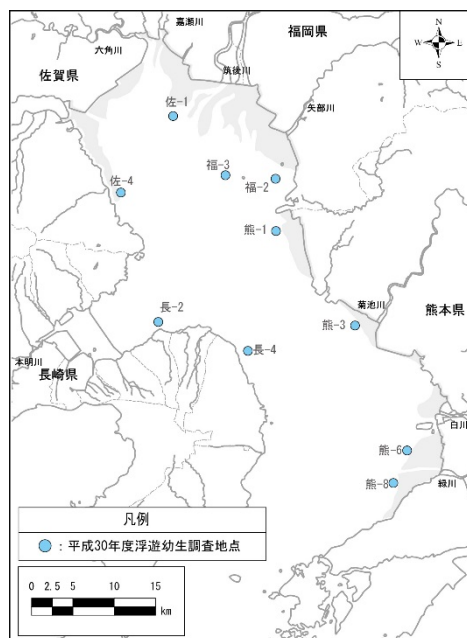
調査の目的

- 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、母貝集団の減少による浮遊幼生の発生量低下と稚貝加入量の減少が要因の一つと考えられている。
- このため、有明海において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する場を特定のうえ、母貝の資源保護等の取組や浮遊幼生の着底場における底質環境改善の取組を効果的に進めることができるよう、有明海沿岸4県と国が協調し、(国研)水産研究・教育機構西海区水産研究所の協力を得て、二枚貝類の浮遊幼生調査を実施する。

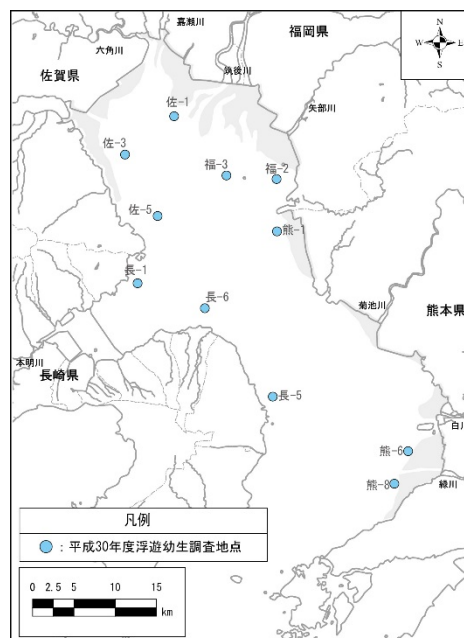
平成30年度の調査概要

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	4～6、9～11月	1回/週～3回/月	10地点
タイラギ	浮遊幼生	6～9月	3回/月	11地点

〔アサリ〕



〔タイラギ〕



調査分析の流れ

現地調査(4県)

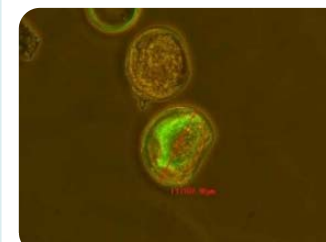
浮遊幼生調査



試料採取
(表、中、底層の3層で採取)



分析(九州農政局)



分析されたアサリ浮遊幼生



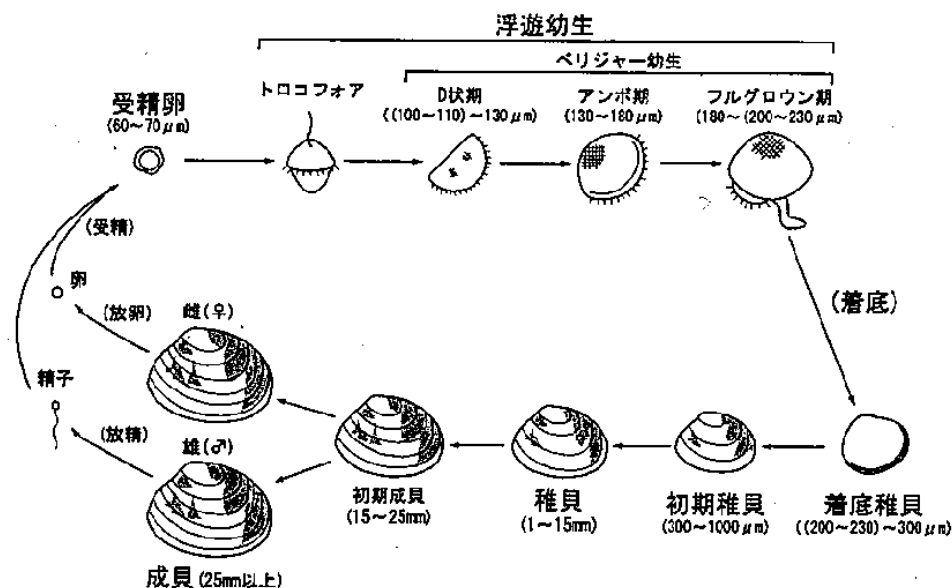
分析処理(検鏡状況)

浮遊幼生の成長ステージ区分

種別	D型幼生		アンボ期	フルグロウン期	
	初期	後期		初期	後期
アサリ	0.090～0.100mm	0.101～0.129mm	0.130～0.179mm	0.180～0.198mm	0.199～0.200mm
タイラギ	0.100mm	0.101～0.139mm	0.140～0.409mm	0.410～0.599mm	0.600～1.199mm

※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

《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

平成30年度アサリの浮遊幼生(春季)

調査結果

1 D型幼生、フルグロウン期幼生

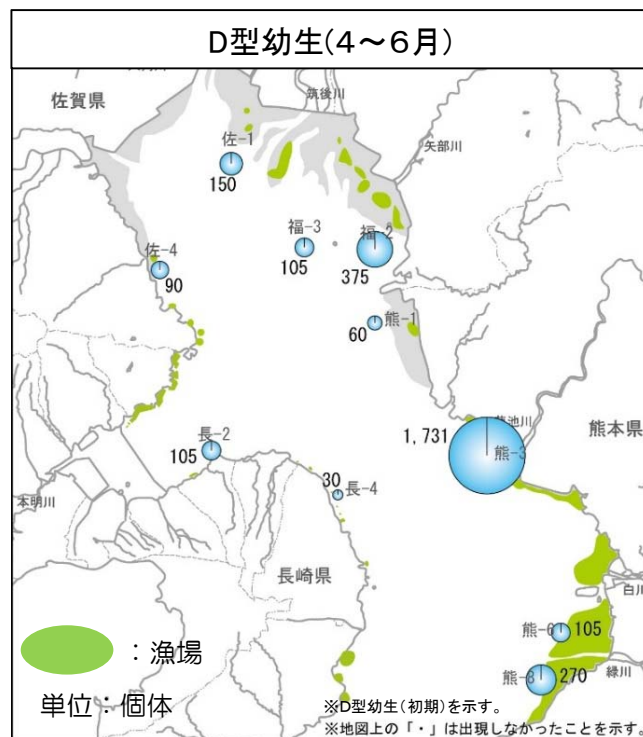
○春季のD型幼生は、平成29年度までと同様、有明海全域での広域な分布を確認した。

特に有明海東側に多く出現しており、フルグロウン期幼生まで順調に成長していた。^{※1} (図-1、2, 表-1, 参考図-1)

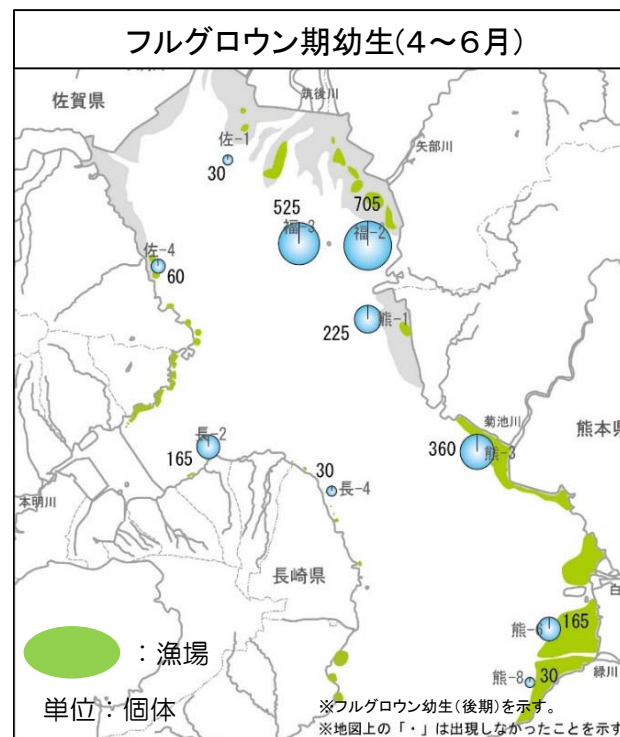
※1: 観測初期からD型幼生とフルグロウン期幼生が同時に確認されており、産卵時期が早かったものと想定。(図-3, 参考図-2)

2 発生ピーク

○春季の浮遊幼生では、明確な発生ピークは確認されなかった。(図-4)



(図-1)



(図-2)

単位: 個体

地点	D型幼生	フルグロウン期幼生
福-2	375	705
福-3	105	525
佐-1	150	30
佐-4	90	60
長-2	105	165
長-4	30	30
熊-1	60	225
熊-3	1,731	360
熊-6	105	165
熊-8	270	30

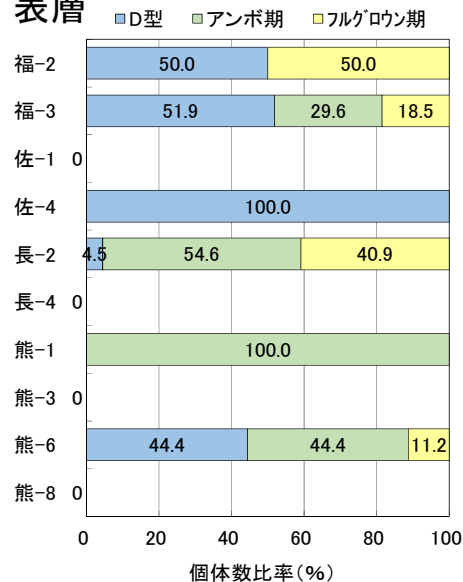
※D型幼生(初期)、フルグロウン幼生(後期)を示す

(表-1)

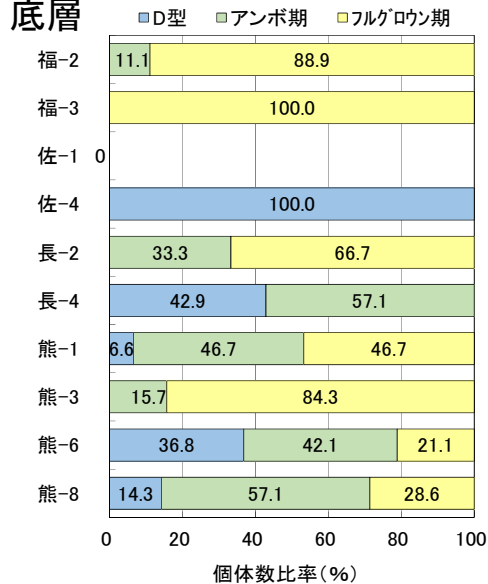
平成30年度アサリの成長ステージ(春季)

〔平成30年4月下旬〕

表層



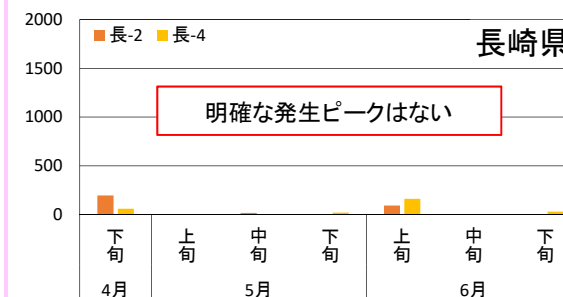
底層



(図-3)



平成30年度アサリの浮遊幼生経旬変化(春季)



(図-4)

平成30年度アサリの浮遊幼生(秋季)

調査結果

1 D型幼生

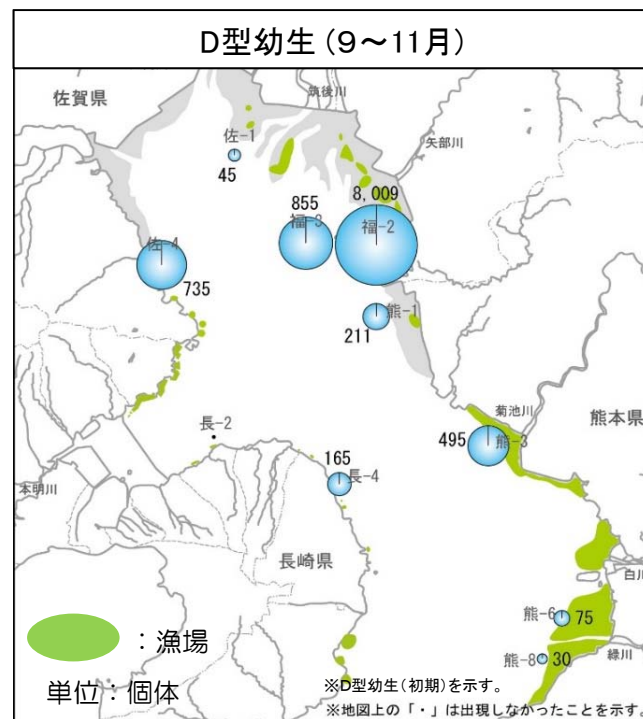
○秋季のD型幼生は、平成29年度までと同様、有明海全域で広域に分布しており、特に有明海湾奥部で多くの出現を確認した。(図-5, 表-2, 参考図-4)

2 フルグロウン期幼生

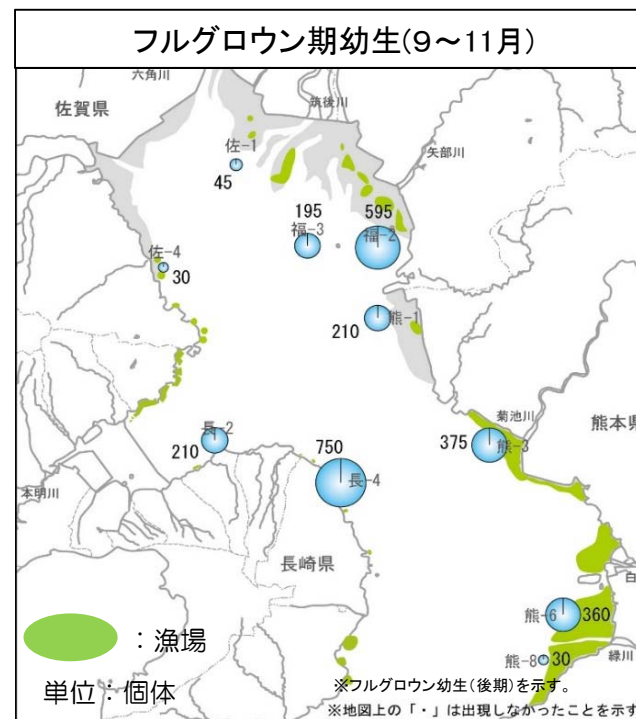
○フルグロウン幼生は、平成29年度までと比べ、出現が大きく増加していた。(図-6, 表-2, 参考図-4)

3 発生ピーク

○秋季の浮遊幼生は、概ね平成29年度までと同様、11月の発生ピークを確認した。(図-8, 参考図-9)



(図-5)



(図-6)

単位: 個体

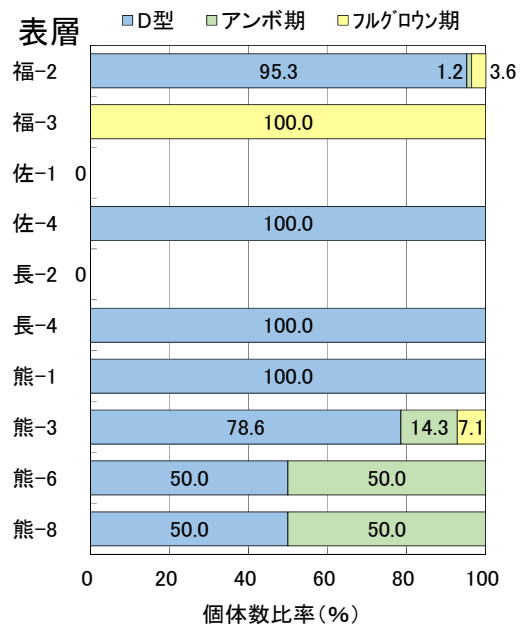
地点	D型幼生	フルグロウン期幼生
福-2	8,009	595
福-3	855	195
佐-1	45	45
佐-4	735	30
長-2	0	210
長-4	165	750
熊-1	211	210
熊-3	495	375
熊-6	75	360
熊-8	30	30

※D型幼生(初期)、フルグロウン幼生(後期)を示す

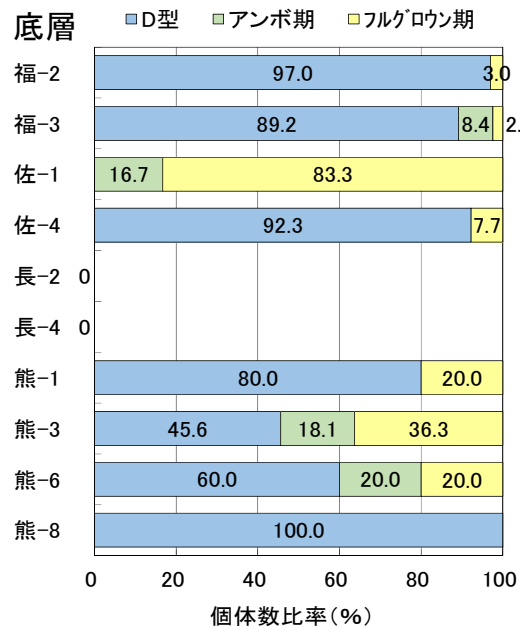
(表-2)

平成30年度アサリの成長ステージ(秋季)

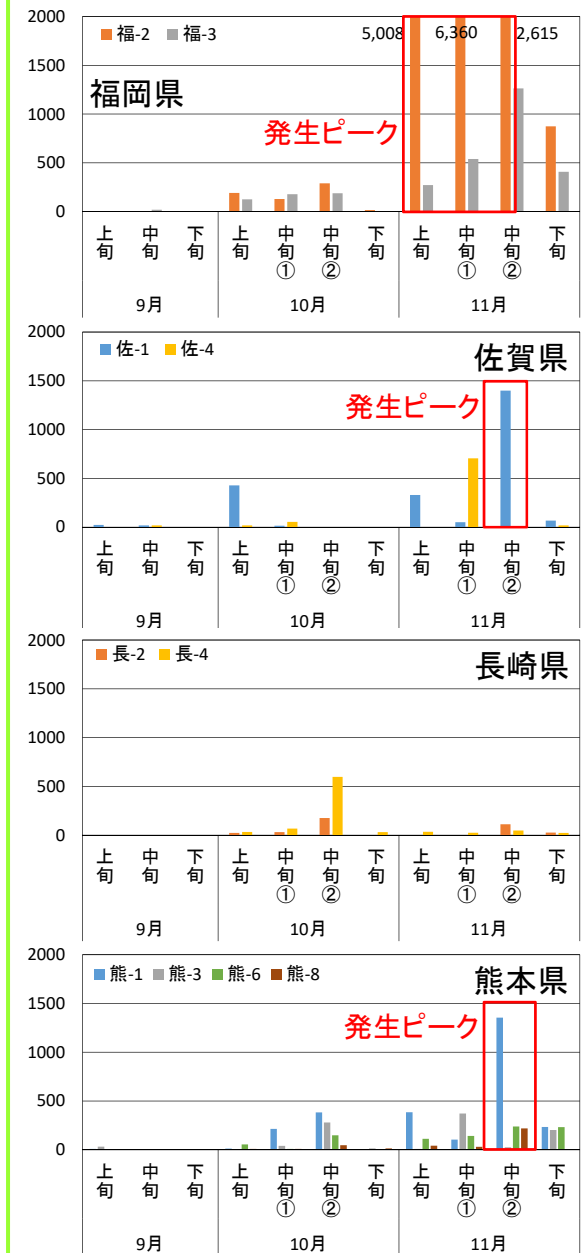
〔平成30年11月中旬(発生ピーク時)〕



(図-7)



平成30年度アサリの浮遊幼生経旬変化(秋季)



(図-8)

平成30年度タイラギの浮遊幼生

調査結果

1 D型幼生

○出現密度は低いものの、D型幼生の出現は増加傾向(図-9, 参考図-7)にあり、平成29年度までと同様、有明海全域で広域に分布しており、特に有明海湾奥部で多くの出現を確認した。(図-9)

2 フルグロウン期幼生

○着定直前のフルグロウン期幼生は、平成29年度までと同様、有明海全域で確認されなかった。(図-10, 参考図-7)
ただし、7月中旬の福-3及び8月上旬の佐-5において、平成29年度までには確認されなかった初期のフルグロウン期幼生を初めて確認した。(図-11, 参考図-8)

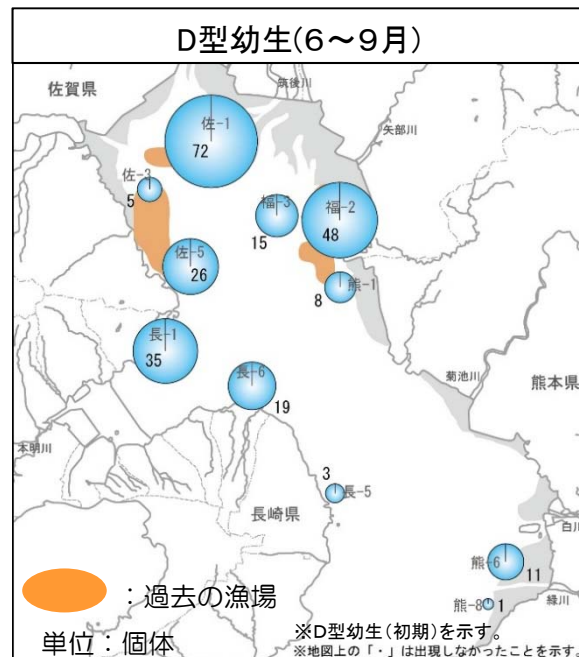
3 発生ピーク

○浮遊幼生の発生ピークは7月中旬であった。(図-12)

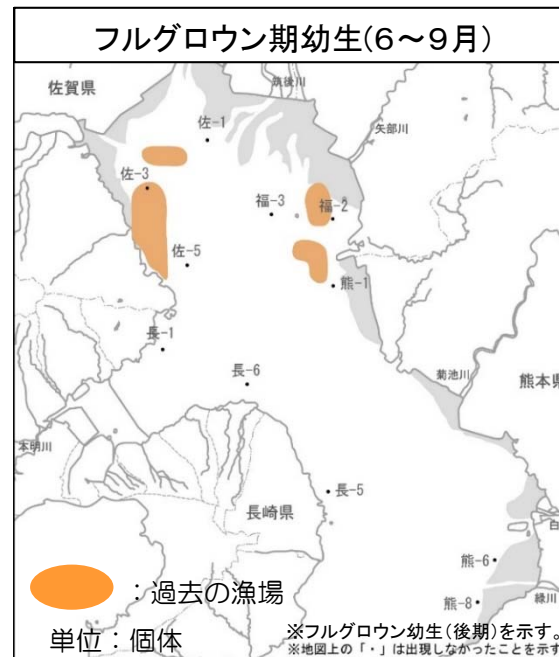
4 参 考

○水産庁及び佐賀県で実施している定点調査(4県協調以外)においても、低密度であるものの、福岡県沖、佐賀県沖全域及び諫早湾で浮遊幼生の分布が確認されている。(図-13)

単位: 個体



(図-9)



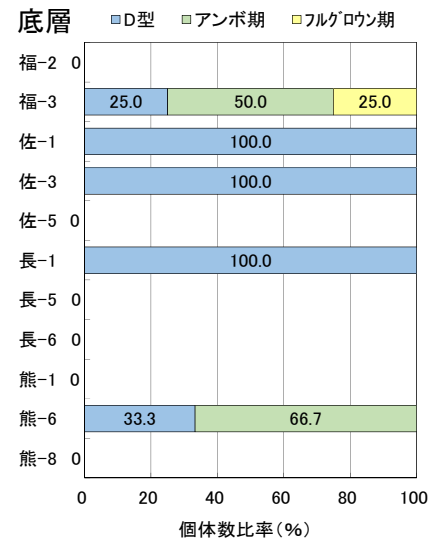
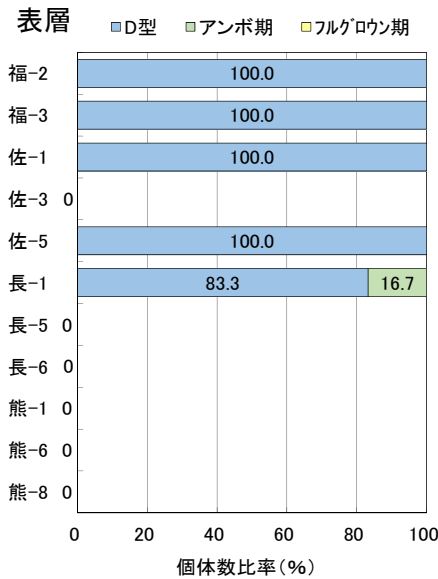
(図-10)

地点	D型幼生	フルグロウン期幼生
福-2	48	0
福-3	15	0
佐-1	72	0
佐-3	5	0
佐-5	26	0
長-1	35	0
長-5	3	0
長-6	19	0
熊-1	8	0
熊-6	11	0
熊-8	1	0

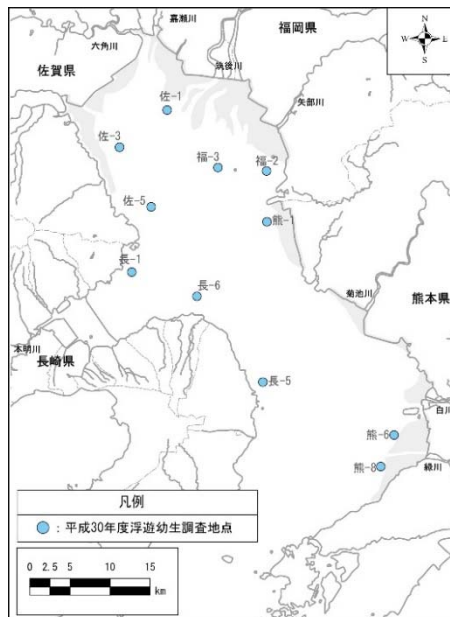
※D型幼生(初期)、フルグロウン幼生(後期)を示す

平成30年度タイラギの成長ステージ

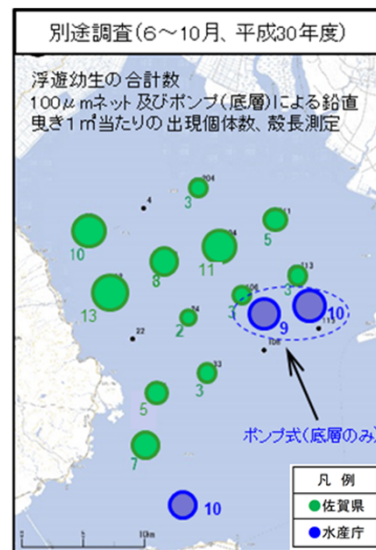
〔平成30年7月中旬(発生ピーク時)〕



(図-11)

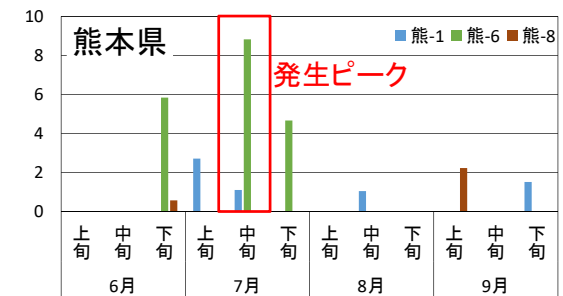
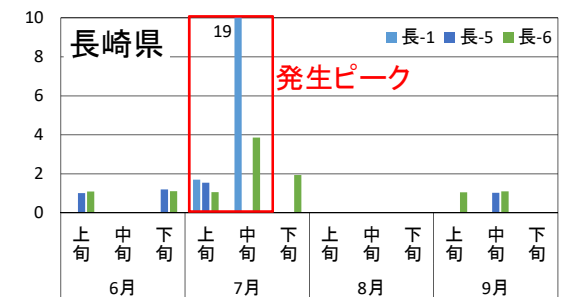
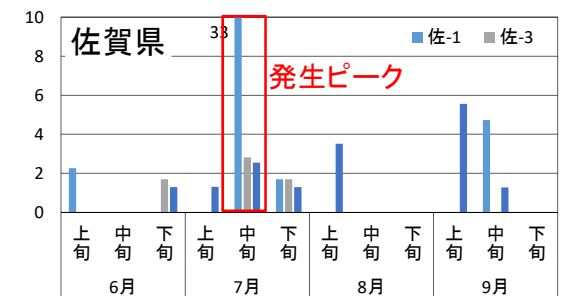
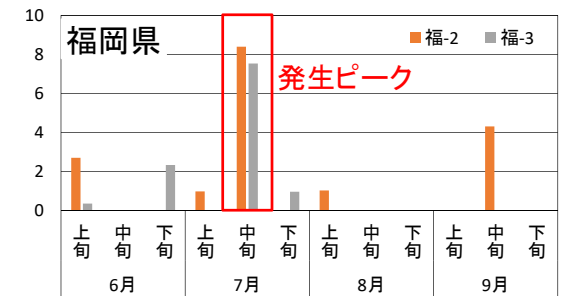


平成30年度調査結果(他機関)



(図-13)

平成30年度タイラギの浮遊幼生経旬変化

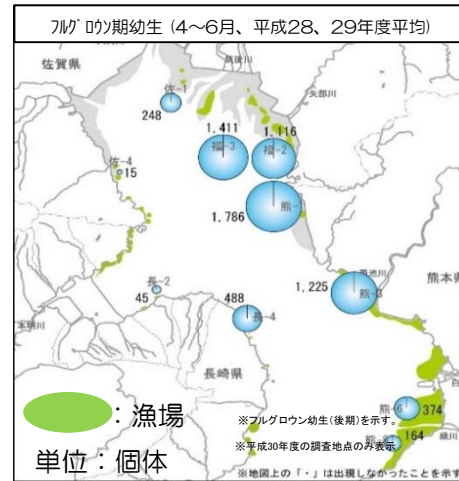
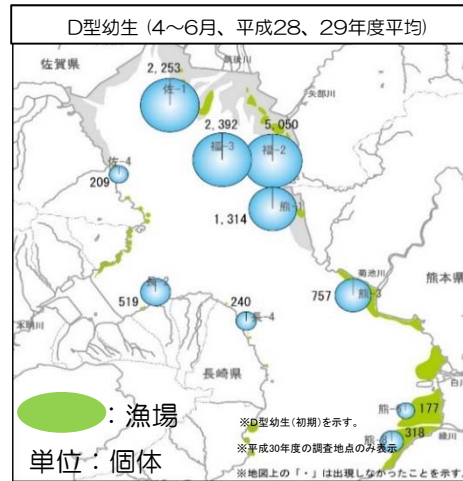


(図-12)

(参考) 平成29年度までのアサリの浮遊幼生(春季)

調査結果

〔平成28、29年度平均〕



(参考図-1)

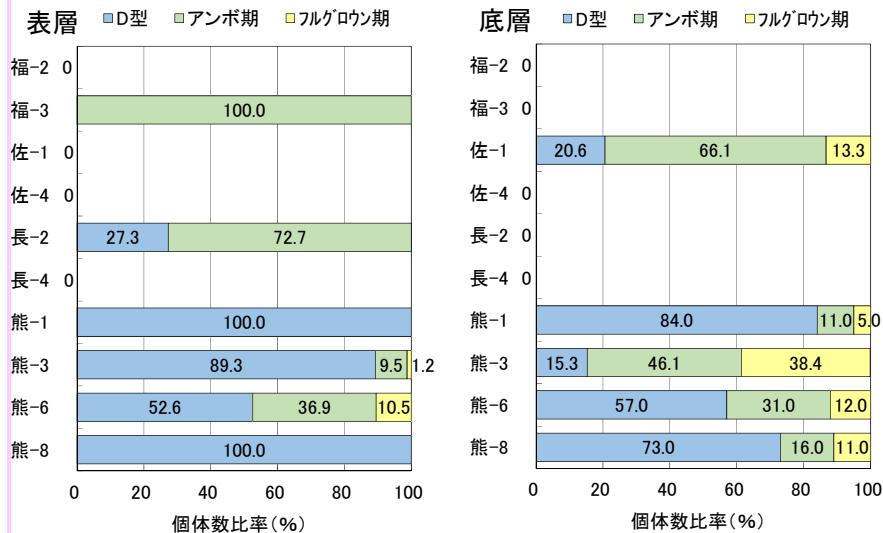
単位：個体

地点	D型幼生	フルゲロウン期幼生
福-2	5,050	1,116
福-3	2,392	1,411
佐-1	2,253	248
佐-4	209	15
長-2	519	45
長-4	240	488
熊-1	1,314	1,786
熊-3	757	1,225
熊-6	177	374
熊-8	318	164

(参考表-1)

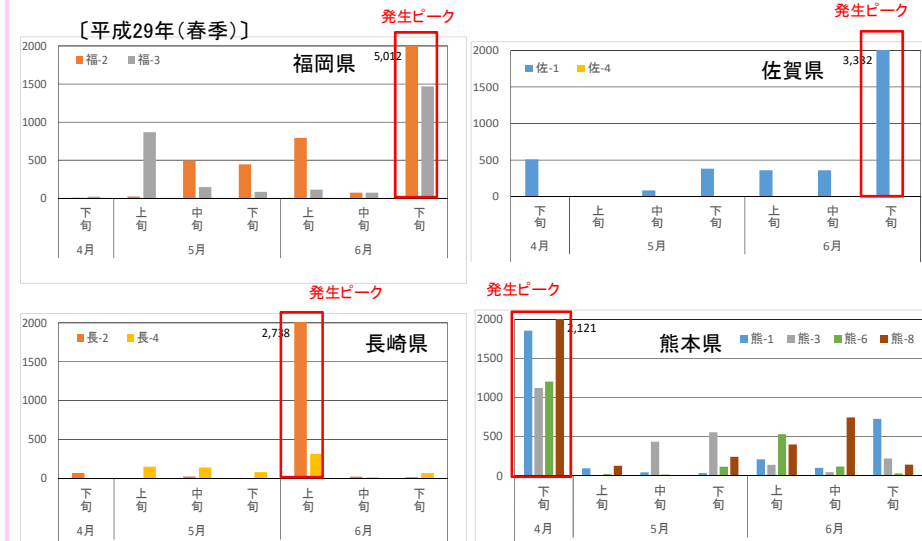
アサリの成長ステージ(春季)

〔平成29年4月下旬〕



アサリの浮遊幼生経旬変化(春季)

〔平成29年(春季)〕

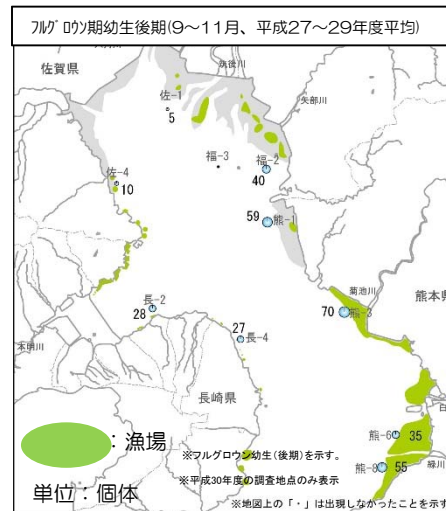
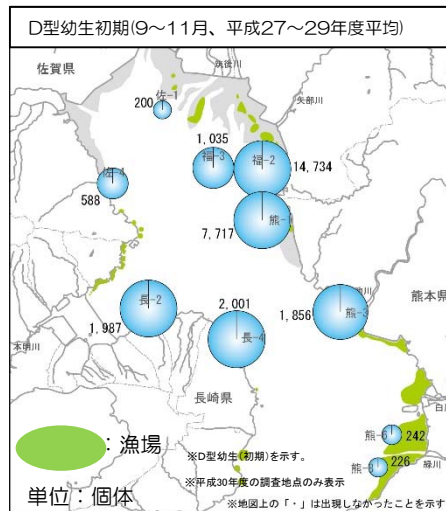


(参考図-3)

(参考) 秋季アサリの浮遊幼生(秋季)

調査結果

〔平成27～29年度平均〕



(参考図-4)

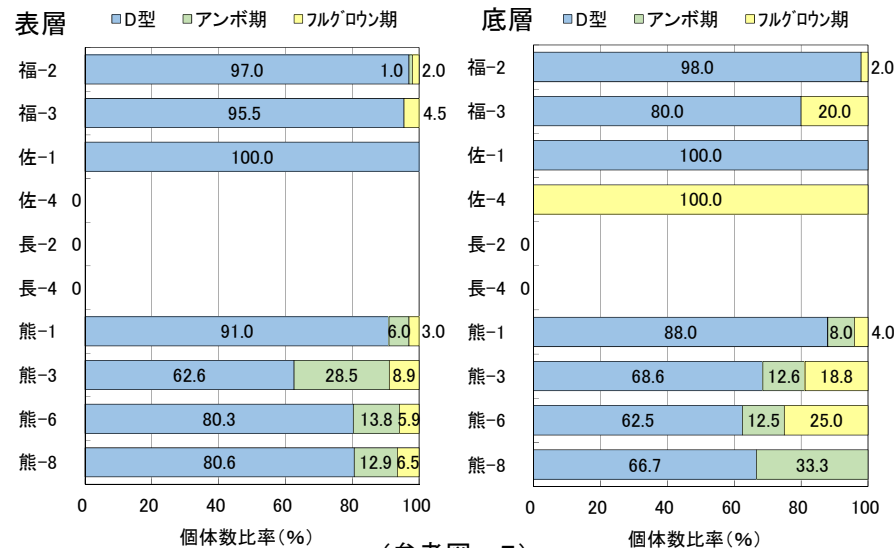
単位：個体

地点	D型幼生(初期)	フルグロウン期幼生(後期)
福-2	14,734	40
福-3	1,035	0
佐-1	200	5
佐-4	588	10
長-2	1,987	28
長-4	2,001	27
熊-1	7,717	59
熊-3	1,856	70
熊-6	242	35
熊-8	226	55

(参考表-2)

アサリの成長ステージ(秋季)

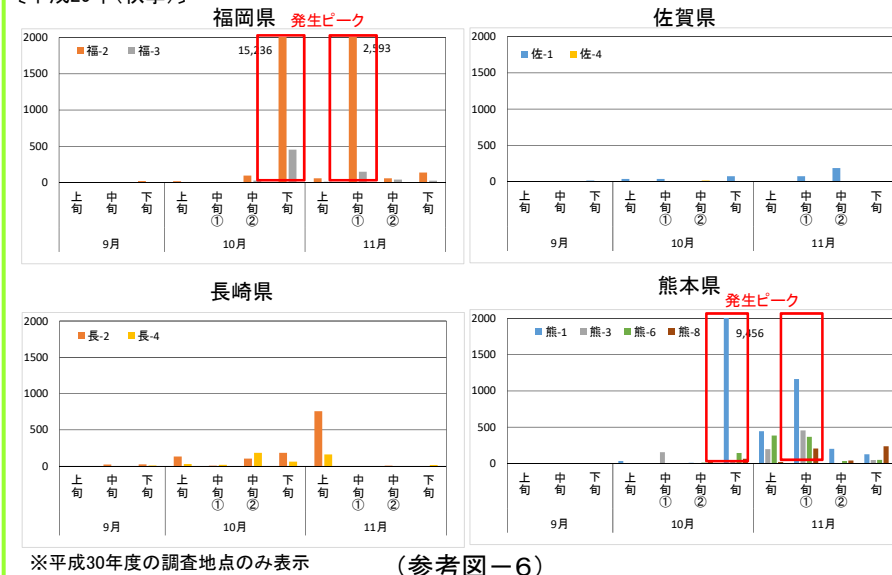
〔平成29年11月中旬〕



(参考図-5)

アサリの浮遊幼生経旬変化(秋季)

〔平成29年(秋季)〕

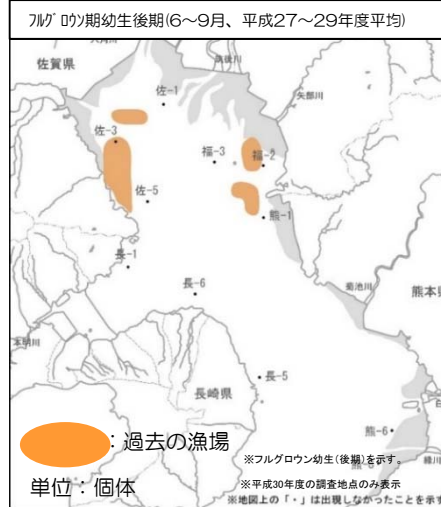
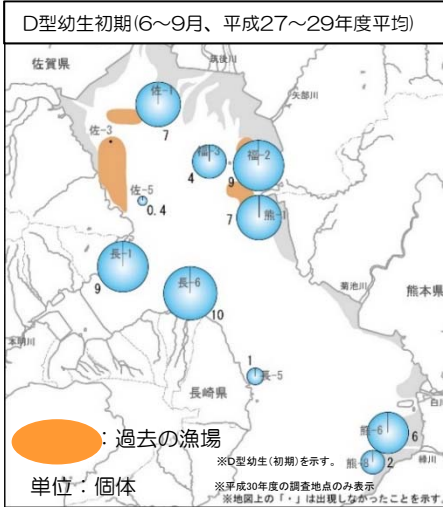


(参考図-6)

(参考)平成29年度までのタイラギの浮遊幼生

調査結果

[平成27～29年度平均]



(参考図-7)

単位：個体

地点	D型幼生(初期)	フルグロウン期幼生(後期)
福-2	9	0
福-3	4	0
佐-1	7	0
佐-3	0	0
佐-5	0.4	0
長-1	9	0
長-5	1	0
長-6	10	0
熊-1	7	0
熊-6	6	0
熊-8	2	0

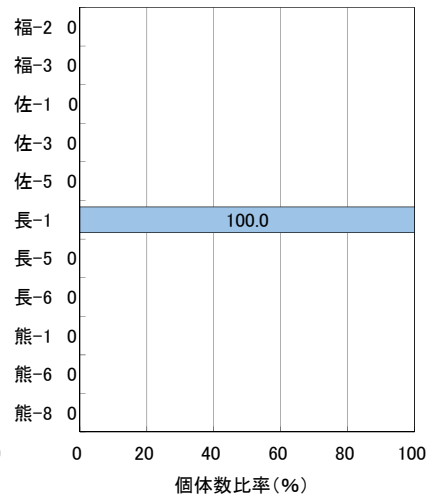
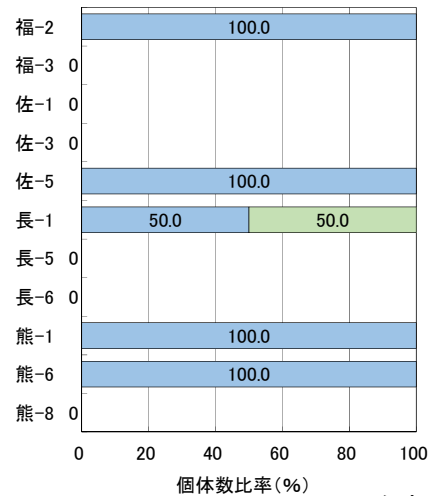
(参考表-3)

タイラギの成長ステージ

[平成29年8月中旬]

表層 ■D型 ■アンボ期 ■フルグロウン期

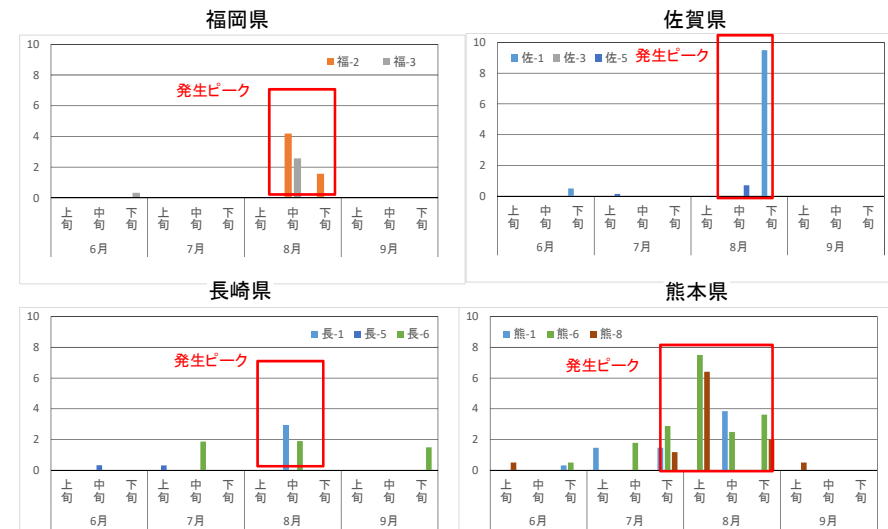
底層 ■D型 ■アンボ期 ■フルグロウン期



(参考図-8)

タイラギの浮遊幼生経旬変化

[平成29年]



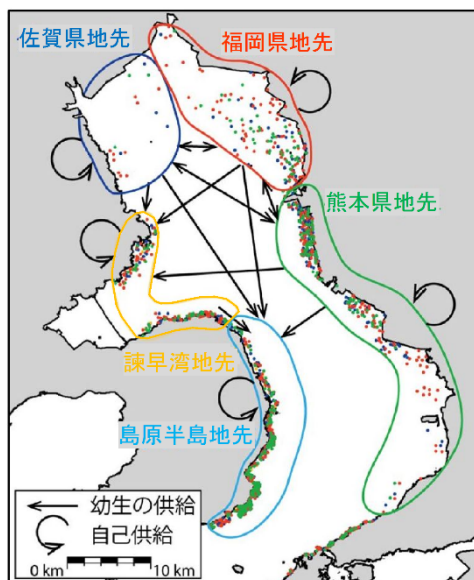
※平成30年度の調査地点のみ表示 (参考図-9)

2. アサリの浮遊幼生ネットワークの形成に向けた取組

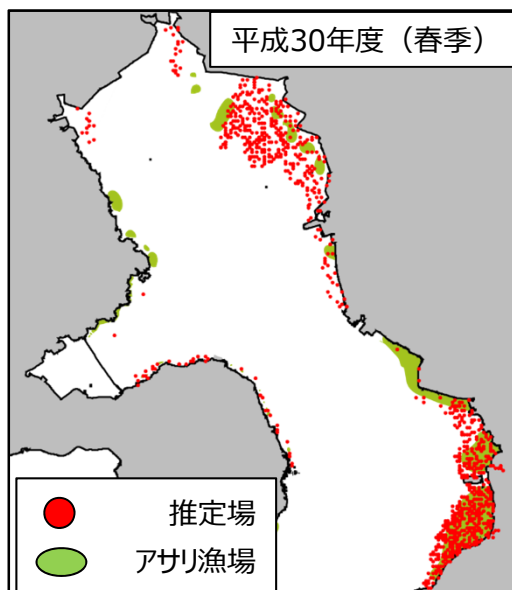
調査の目的

- 平成27～29年度にかけて、有明海沿岸4県と国は協調し、二枚貝類の浮遊幼生の挙動を推定するシミュレーションモデルを構築し、アサリの浮遊幼生ネットワーク推定等のデータ蓄積を行ってきた。
- 平成30年度以降は、アサリの広域的な再生産サイクルの形成に向け、漁場環境改善策の適切な組合せにより、有明海全体で十数箇所之母貝団地造成の取組を推進し、併せて、安定的な再生産サイクル形成に必要な産卵母貝量の把握と、個々の技術的課題に係る技術開発や実証事業の取組を進めることとしている。(H30. 3 有明海漁場環境改善連絡協議会(第25回)で確認)
- 本年度は、産卵場や着底場と推定された箇所において母貝団地の造成を進めるとともに、浮遊幼生モデルを用いて効果的な対策を進めるための広域的な浮遊幼生ネットワーク形成における課題の抽出、改善策の検討を行った。(H30. 11有明海漁場環境改善連絡協議会(第26回)で報告済み)

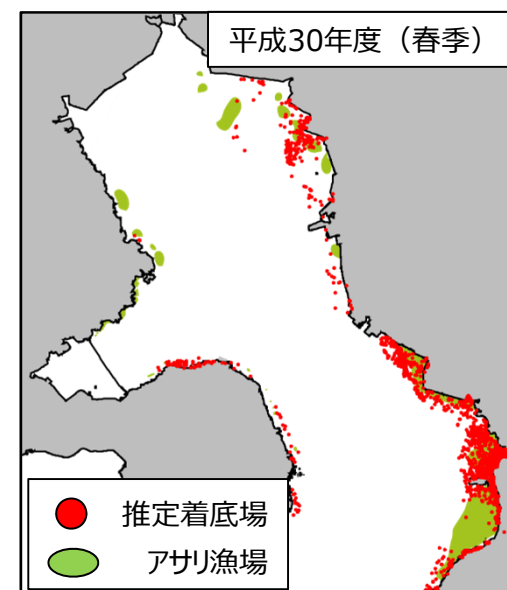
これまでのデータ蓄積



アサリの浮遊幼生の供給・着底関係の推定



アサリの推定産卵場



アサリの推定着底場

母貝団地造成によるアサリの浮遊幼生ネットワークの形成①

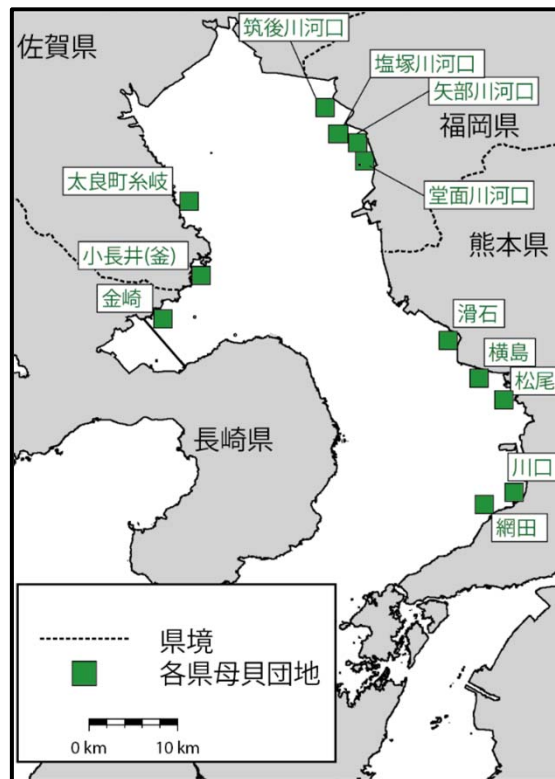
1 母貝団地からの幼生の着定状況

○有明海沿岸4県において、漁業調整規則に基づく漁獲制限や漁業団体による資源保護が継続的に行われている12箇所をアサリの母貝団地としてエリアを設定。

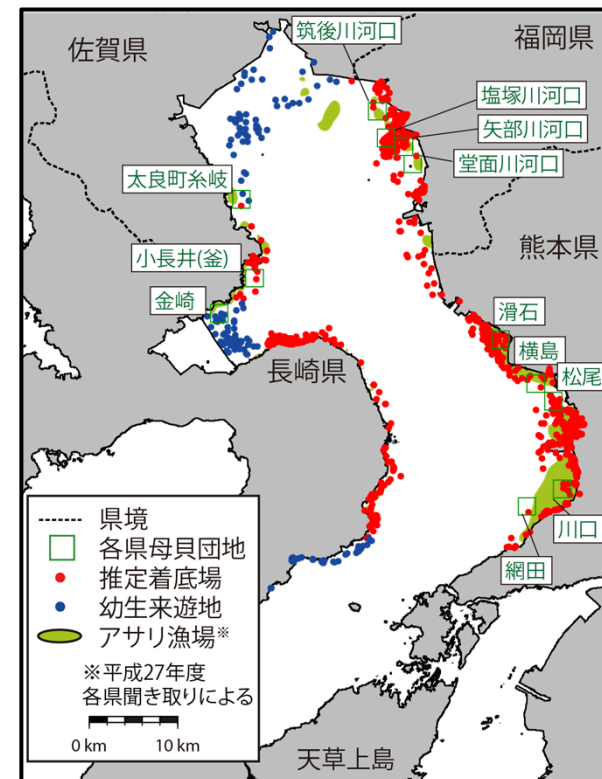
(うち、平成30年度に9箇所で作成(移植))

○これら母貝団地から浮遊幼生の着底場等を浮遊幼生シミュレーションモデルにより推定したところ、概ね既存のアサリ漁場に着定することが確認された。

	母貝団地
福岡県	筑後川河口(有区301・3号), 塩塚川河口(有区9号・10号), 矢部川河口(有区20・24号), 堂面川河口(有区303号)
佐賀県	太良町糸岐
長崎県	小長井(釜), 金崎
熊本県	滑石, 横島, 松尾, 川口, 網田



各県母貝団地の事業海域



着底場・来遊地推定結果

母貝団地造成によるアサリの浮遊幼生ネットワークの形成②

2 アサリの母貝団地間の相互幼生供給関係

○有明海のアサリ漁場への安定的な幼生供給のためには、母貝団地が相互に幼生を供給していることが望ましいことから、母貝団地間の相互幼生供給関係を推定した。

【結 果】

○熊本県・網田を除く全ての母貝団地は、他の母貝団地から幼生の供給を受けていた。

○長崎県・金崎を除く全ての母貝団地では、他の母貝団地へ幼生を供給していた。
(金崎を産卵場とする幼生の多くは、島原半島沿岸に着底もしくは無効分散)

○この結果、既存母貝団地において、複数母貝団地間の幼生需給関係があり、重層的なネットワークを形成していたことが確認された。今後、安定的な漁獲に繋げるためには、母貝団地の適切な管理や必要な浮遊幼生量・母貝量に関する検討が必要と考えられる。

○ただし、熊本県・網田へ幼生を供給する母貝団地がないこと、熊本県・川口への供給源は、自己供給を除き網田のみであることから、網田や川口の母貝団地管理のあり方や、ネットワークの強化を検討が必要と考えられる。

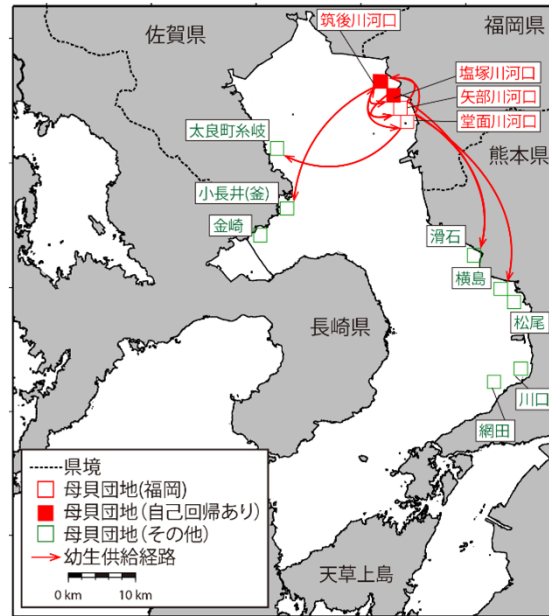
供給源 \ 供給先	筑後川河口	塩塚川河口	矢部川河口	堂面川河口	糸岐	小長井	金崎	滑石	横島	松尾	川口	網田
筑後川河口	○	○	○	○		○						
塩塚川河口	○	○	○									
矢部川河口	○							○				
堂面川河口	○				○			○	○			
糸岐		○	○			○	○					
小長井						○	○					
金崎												
滑石				○			○	○	○	○		
横島	○	○	○		○	○	○					
松尾	○	○	○									
川口		○	○	○				○	○	○	○	
網田								○	○	○	○	○

(着色部は自己供給)

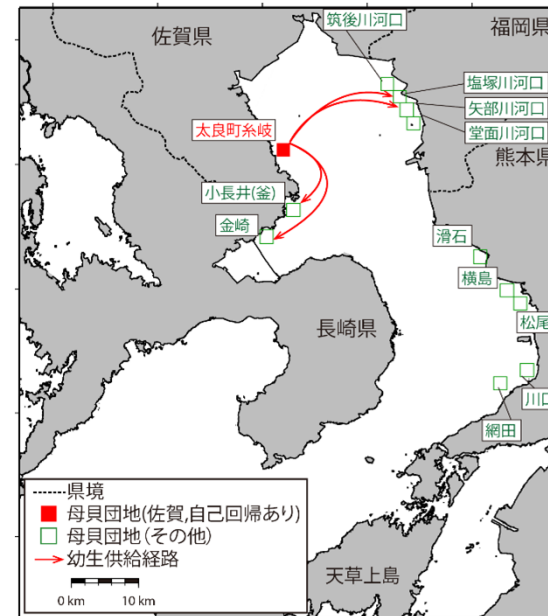
各県母貝団地の相互幼生供給関係

[○モデルを精緻化等した場合に需給関係が変わる場合がある。]

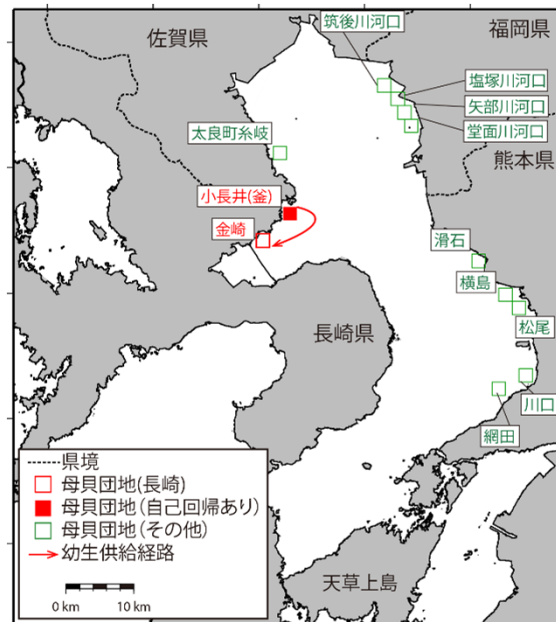
母貝団地の相互幼生供給関係



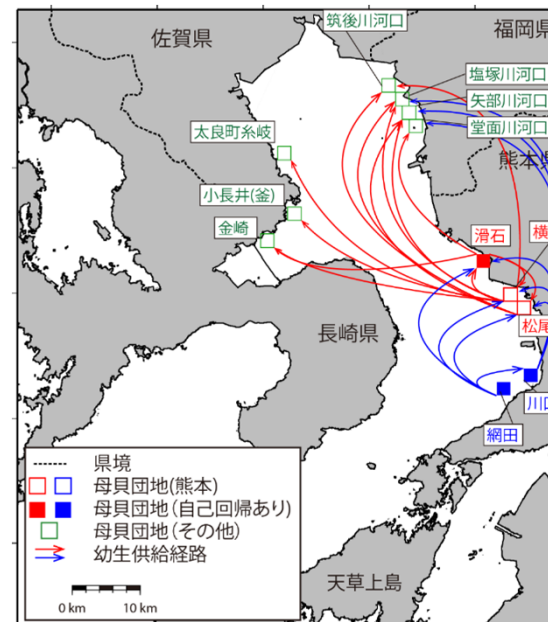
《福岡県の母貝団地を供給源とした場合》



《佐賀県の母貝団地を供給源とした場合》



《長崎県の母貝団地を供給源とした場合》



《熊本県の母貝団地を供給源とした場合》

- 母貝団地間の相互幼生供給関係を示す。矢印は幼生供給源から供給先へ結んでいる。
- 熊本県については母貝団地が多いため、滑石、横島、松尾を赤色、川口、網田を青色で示した。
- モデルを精緻化等した場合に需給関係が変わる場合がある。

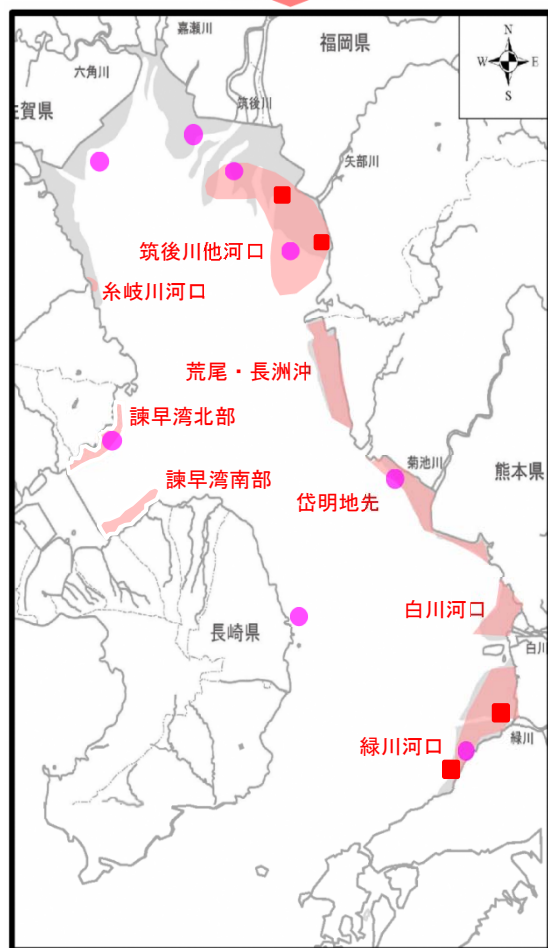
〈参考〉

平成30年度以降のアサリの取組

有明海漁場環境改善連絡協議会（第25回）資料3の再掲

広域的な再生産サイクルの形成に向け、漁場環境改善策の適切な組合せにより、有明海全体で十数箇所の母貝場造成の取組を推進する。併せて、安定的な再生産サイクル形成に必要な産卵母貝量の把握と、個々の技術的課題に係る技術開発や実証事業に取り組む

重点エリアの設定



- 有明海特産魚介類生息環境調査の想定エリア
- 有明海漁業振興技術開発事業の想定エリア
- 有明海のアサリ等の生産性向上実証事業の想定エリア

有明海特産魚介類生息環境調査

（広域的なネットワークの強化）

浮遊幼生の
着底場所

密度管理
資源管理



移植・放流



保護区設定



養殖

各々の海域環境に応じた適切な組合せで対策を実施



採苗（網袋等）



覆砂



耕うん



食害防止対策

有明海漁業振興
技術開発事業
（リスク管理としての
種苗生産技術の強化）



中間育成

有明海のアサリ等の生産性向上実証事業

（生産性向上のための技術的課題の解決）



貧酸素水塊軽減
（カキ礁の再生）



稚貝育成技術



母貝場造成技術



稚貝移植技術

広域的な再生産サイクルの形成
浮遊幼生調査・資源調査等により効果を把握