

8. アサリ浮遊幼生の出現状況

8.1 アサリ浮遊幼生ネットワークの推定

農林水産省、有明海沿岸4県(福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県)では、第2章で示されたアサリ浮遊幼生調査を実施するとともに、平成28年度委員会報告で研究・開発が必要な項目として挙げられた「アサリ等の二枚貝の母貝生息適地及び浮遊幼生の移動ルートの解明(広域的な母貝集団ネットワークの形成に関する検討)」について、検討を行った。以下、2015(平成27)～2017(平成29)年にかけて、アサリの浮遊幼生の挙動を推定する数値シミュレーションモデルを構築し、広域的なアサリの浮遊幼生供給関係(以下「浮遊幼生ネットワーク」という。)推定等を行った結果を示す。

8.1.1 調査内容・方法

浮遊幼生シミュレーションモデルの検討フローを図8.1-1に示す。流動モデルは、有明海の流動モデルに、2015(平成27)年度から2017(平成29)年度に実施された浅海域の海底地形測量成果などを反映した上で流況を再現した。

産卵日の推定手法は図8.1-2に示した。本編第2章図2.9.3-14から図2.9.3-16に示されたアサリ浮遊幼生広域調査で得られたアサリ殻長別出現個体数から、各調査日において、D型幼生の出現個体数がピークとなる殻長を求め、求めた殻長と文献等を基に設定した殻長成長速度式から、産卵日を推定した。

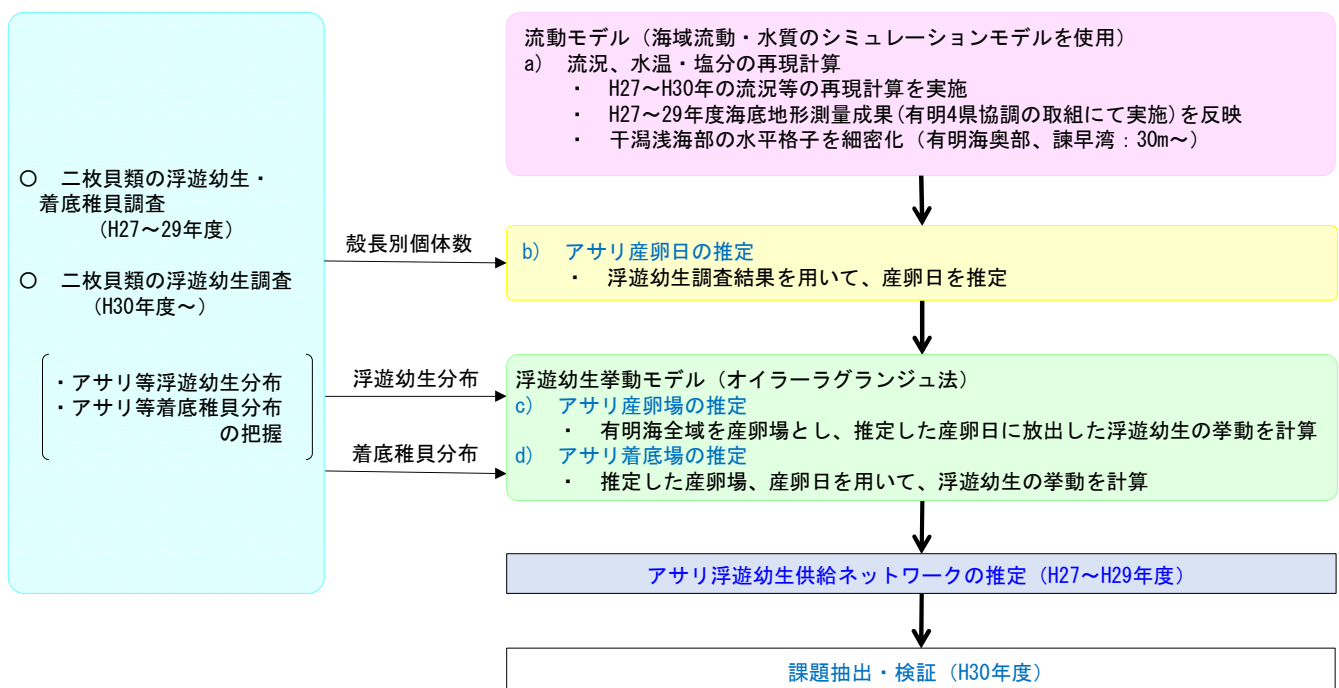
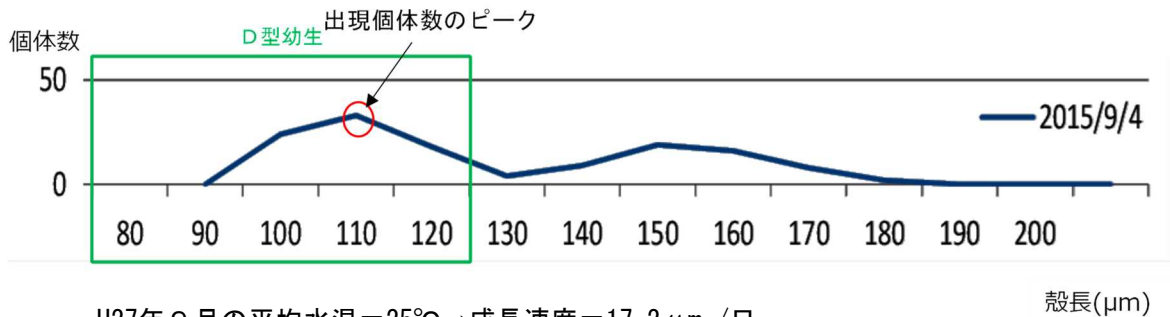


図 8.1-1 浮遊幼生シミュレーションモデルの検討フロー

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」

- 各調査日において、D型幼生の出現個体数がピークとなる殻長を求めた。
 - 求めた殻長と殻長成長速度式から、産卵日を推定した。
- アサリ（D型幼生期）の殻長成長速度式※： $(0.641 \times \text{水温} - 7.45) \times 2$ （ $\mu\text{m}/\text{日}$ ）



- ・ H27年9月の平均水温=25°C→成長速度=17.2 $\mu\text{m}/\text{日}$
- ・ 産卵直後のアサリの殻長=60 μm から殻長110 μm となるのに約3日間必要であり、調査日が9月4日であることから、産卵日は9月1日と推定

※殻長成長速度式は以下の文献と平成27年度有明海浮遊幼生調査結果をもとに設定した。

- ・ 荒川純平・黒田伸郎（2003）アサリ浮遊幼生の窒素・リン摂取速度定式化の試み。愛知水試研報，10，15-20.
- ・ 熊本県（2006）熊本県アサリ資源管理マニュアル 熊本県アサリ資源管理マニュアルⅡーアサリを安定的に漁獲するために アサリを安定的に漁獲するためにー

図 8.1-2 アサリ殻長別出現個体数と産卵日推定の例

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」

アサリの産卵場の推定は、以下の方法で行った。数値モデルは仮想粒子を配置した 100m 格子とし(図 8.1-3)、産卵場の推定方法は図 8.1-4 にイメージ図のとおりである。アサリ産卵場の推定は、仮想粒子を有明海全域に 100m 間隔で配置し、推定した産卵日の流れの状況を再現し、これらの仮想粒子をその流れに乗せて計算を行った。計算上での調査日における仮想粒子分布と浮遊幼生調査の結果を比較し、調査結果と分布場所が一致した仮想粒子の初期位置を産卵場として抽出した。なお、アサリの浮遊幼生の塩分嗜好性(石田ら 2005)も加味してシミュレーション計算を行っている。着底場の推定は、アサリの着底に好適な底質環境条件を参考にし¹⁾、図 8.1-5 の条件に従って推定した。

なお、いずれのシミュレーションも浮遊期間中のアサリの生残率などは考慮していない。

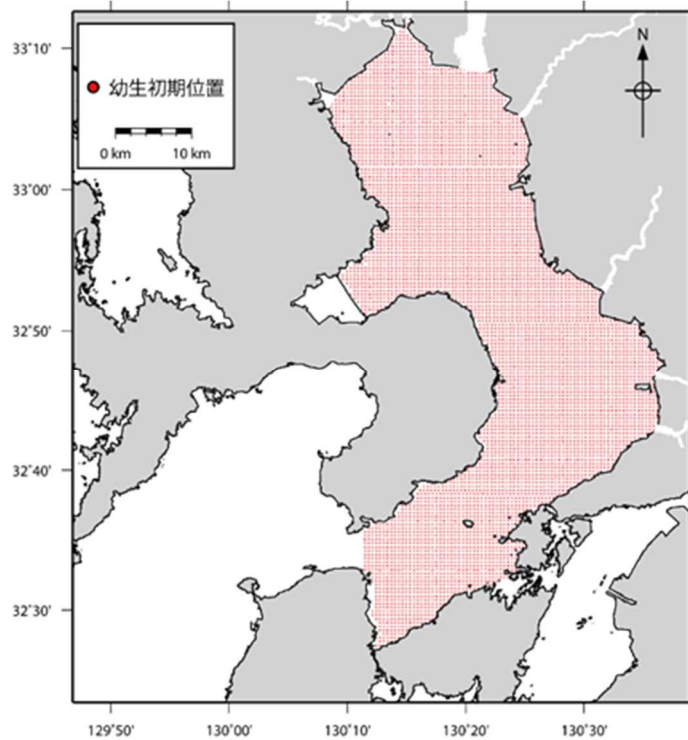
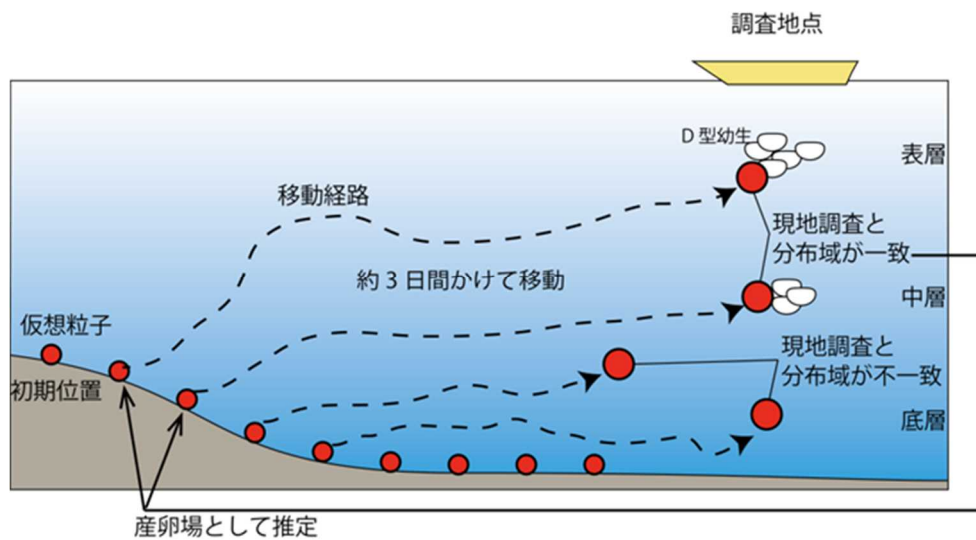


図 8.1-3 仮想粒子を配置した 100m 格子

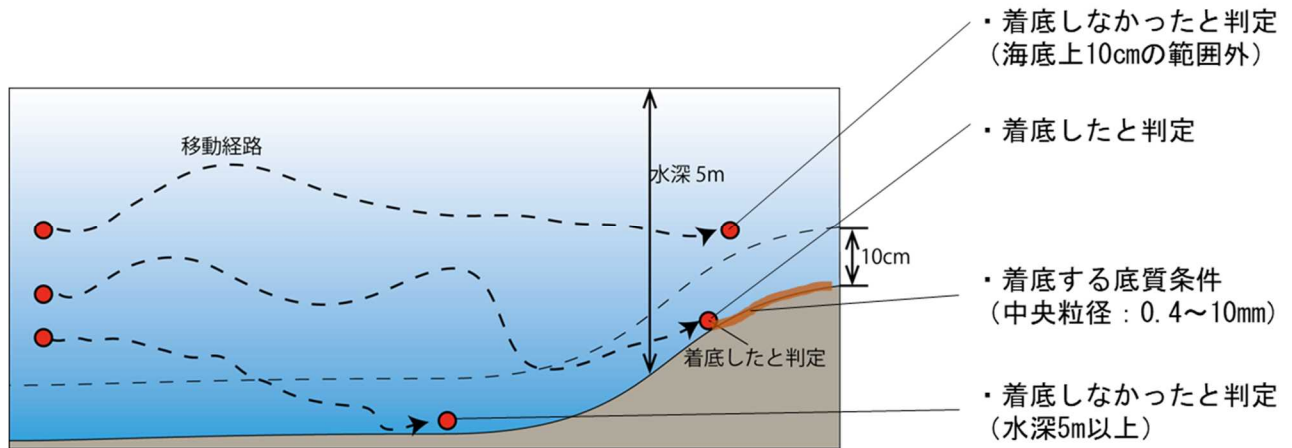
出典:環境省(2019)「有明海・八代海等総合調査評価委員会 第4回水産資源再生方策検討作業小委員会資料」



※アサリ浮遊幼生は嗜好塩分(21‰)に応じた自立移動²⁾を行うため、これらも踏まえて推定を行った。

図 8.1-4 産卵場の推定方法のイメージ

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」



推定した産卵日、産卵場を用いて浮遊幼生の挙動をシミュレーションした。この際、浮遊幼生の着底は、アサリ成貝期の生育環境適地条件(水産庁(2013))を基に、①底質の中央粒径が0.4~10mmの範囲であること、②フルグロウン期以降に水深5m以浅の海域の海底上10cmに1時間以上滞在していることを条件とした。

なお、②については、複数の条件について感度分析を行い、既往の着底稚貝調査結果やアサリの漁場分布に最も近い着底場の分布を示した条件に基づいて設定された条件であり、実際のフルグロウン期幼生の行動生態を示すものではないことに留意が必要。

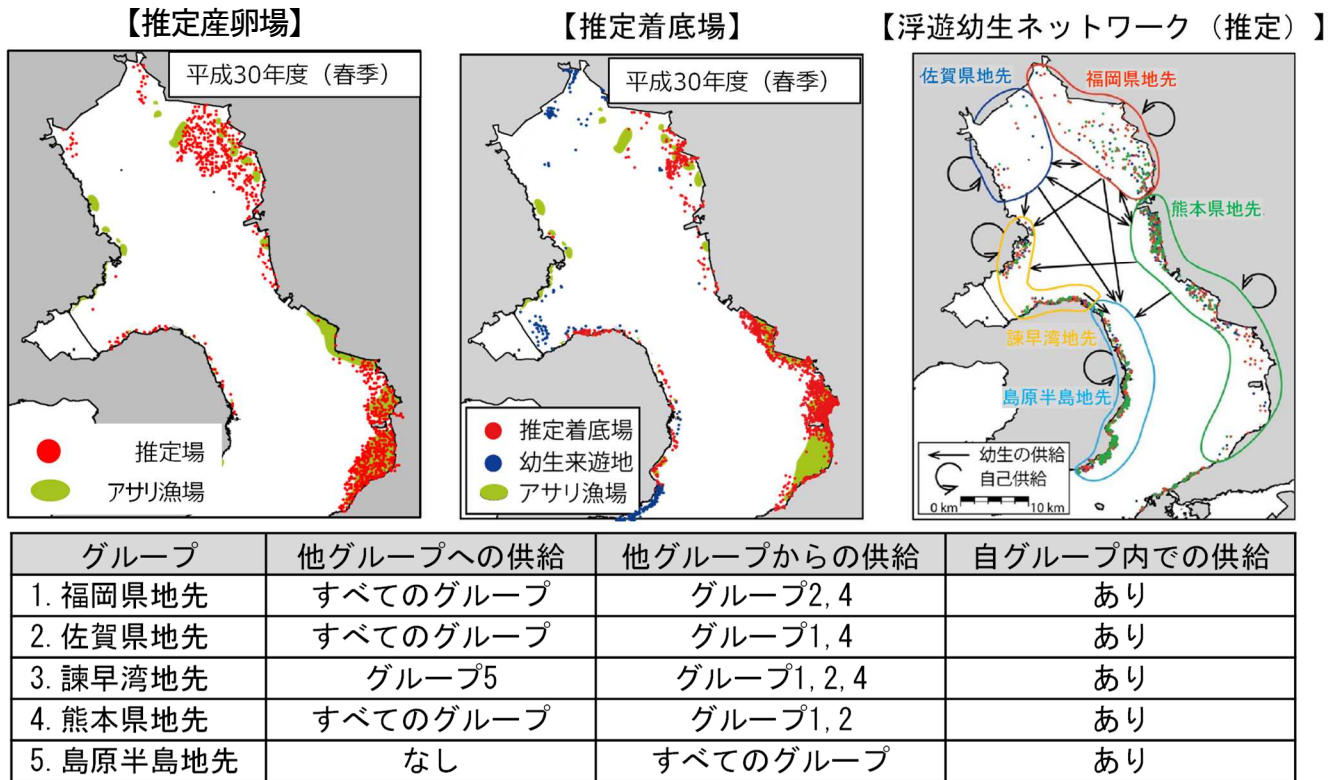
図 8.1-5 アサリ浮遊幼生着底場の推定方法のイメージ

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」

8.1.2 結果

(1) アサリの浮遊幼生ネットワークの推定結果

シミュレーションによるアサリの浮遊幼生ネットワークの推定結果を図 8.1-6 に示す。シミュレーション計算に基づくと、主要なアサリ漁場と産卵場、着底場が概ね一致する結果となった。また、福岡県、佐賀県、熊本県地先は浮遊幼生を相互供給するとともに、諫早湾地先や島原半島地先へ幼生を供給するなど、有明海では広域的なアサリの浮遊幼生供給関係がみられることが推定された。



(引用文献：藤家 亘, 井下 恭次, 武元 将忠, 江口 秀治, 西 利明, 松山 幸彦 (2018)有明海アサリ浮遊幼生の干潟間供給ネットワーク, 土木学会論文集B2 (海岸工学), 74, 2, p. 1261_1266.)

図 8.1-6 アサリの浮遊幼生ネットワークの推定結果

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」

(2) 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

有明海沿岸4県においては、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取り組まれている12箇所をアサリの母貝団地として設定している。各県の母貝団地の事業海域は図 8.1-7 に示すとおりである。

これら母貝団地から発生する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結果を図 8.1-8 に示す。図中の赤丸はアサリの推定着底場、青丸は底質条件が合わないため着底はしないが、浮遊幼生の来遊が推定された箇所(幼生来遊地)である。これらの結果、母貝団地から発生した浮遊幼生は、概ね有明海のアサリ漁場に着底することが確認された。

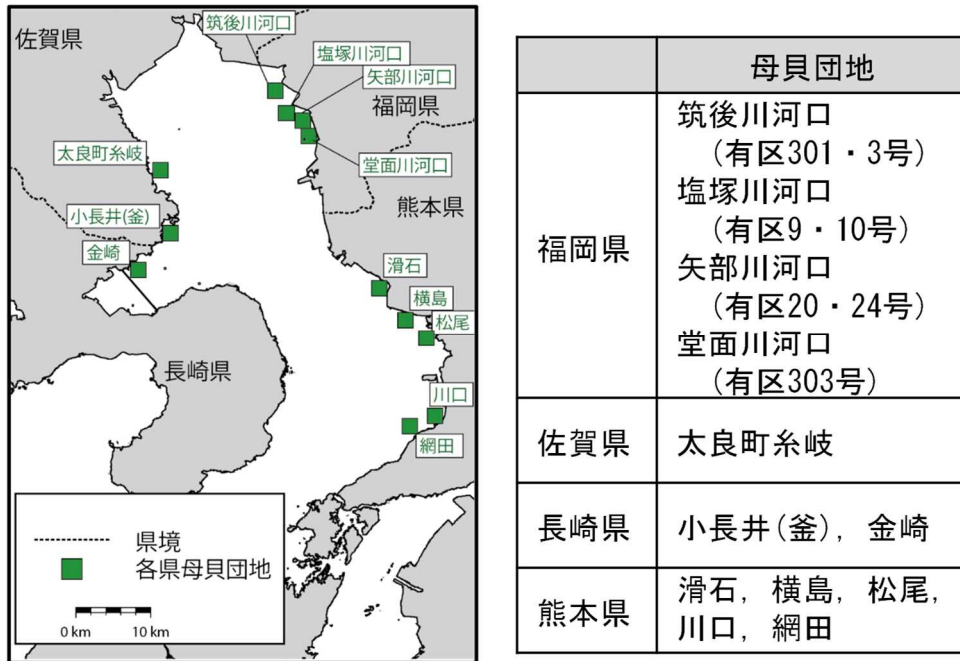


図 8.1-7 各県の母貝団地の事業海域

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」

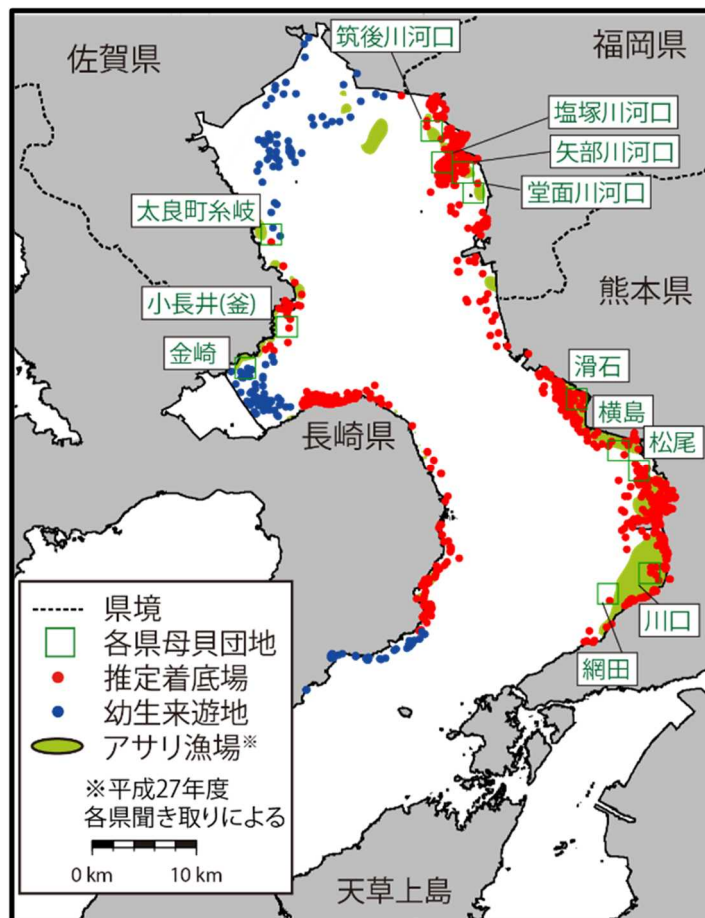


図 8.1-8 アサリ浮遊幼生着底場・来遊地推定結果

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」

(3) 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浮遊幼生ネットワークが断絶しないことが望ましいことから、既存母貝団地間の相互幼生供給関係を推定した。アサリの母貝団地間の相互幼生供給関係の推定結果は表 8.1-1 と図 8.1-9 に示すとおりである。

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、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。この結果に基づくと、複数母貝団地間の幼生需給関係がみられ、重層的なネットワークを形成していることが推定された。

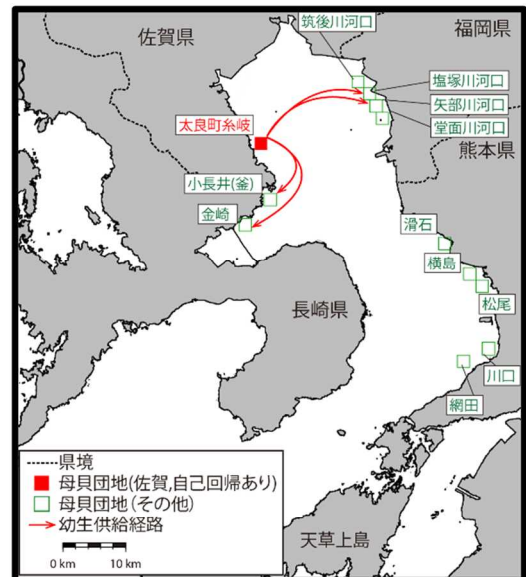
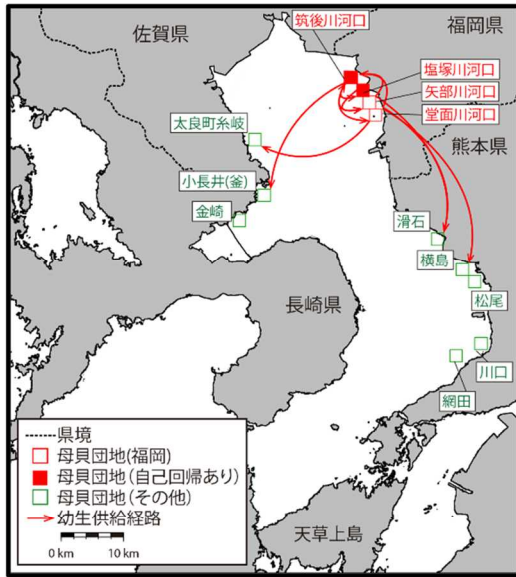
ただし、熊本県・網田へ幼生を供給する既存の母貝団地がないこと、熊本県・川口への供給源は、自己供給を除き網田のみであることから、網田や川口の母貝団地管理のあり方等の検討が必要と考えられる。

表 8.1-1 アサリの母貝団地間の相互幼生供給関係の推定結果

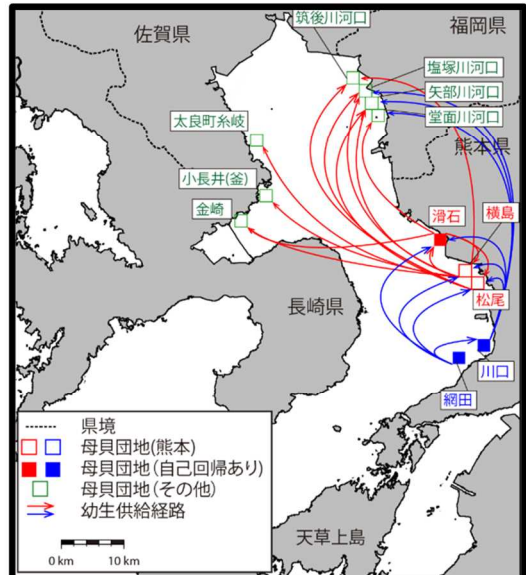
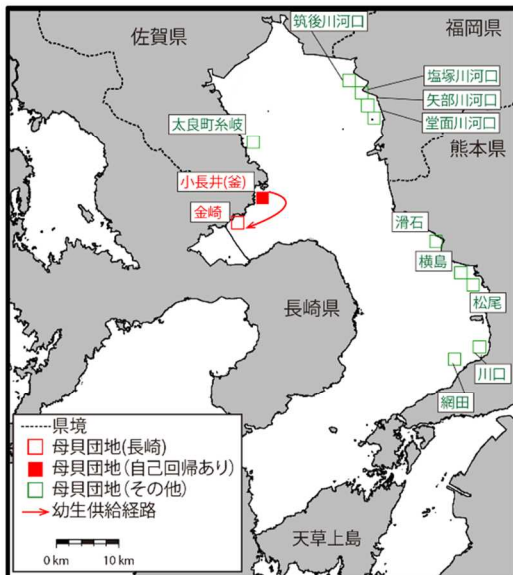
供給先 供給源	筑後川 河口	塩塚川 河口	矢部川 河口	堂面川 河口	糸岐	小長井	金崎	滑石	横島	松尾	川口	網田
筑後川河口	○	○	○	○		○						
塩塚川河口	○	○	○									
矢部川河口	○							○				
堂面川河口	○				○			○	○			
糸岐		○	○			○	○					
小長井						○	○					
金崎												
滑石				○			○	○	○	○		
横島	○	○	○		○	○	○					
松尾	○	○	○									
川口		○	○	○				○	○	○	○	
網田								○	○	○	○	○

注) 着色部は自己供給を示す。なお、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。

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」



《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》

注) 矢印は浮遊幼生の供給経路を示したものである。

図 8.1-9 母貝団地の浮遊幼生相互供給関係

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」

参考文献

- 1)水産庁(2013):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,水産庁増殖推進部編,220 pp.
- 2)石田基雄,小笠原桃子,村上知里,桃井幹夫,市川哲也,鈴木輝明(2005):アサリ浮遊幼生の成長に伴う塩分選択行動特性的の変化と鉛直移動様式再現モデル,水産海洋研究,69巻2号,pp.73-82
- 3)藤家 亘,井下恭次,武元将忠,江口秀治,西 利明,松山幸彦(2018):有明海アサリ浮遊幼生の干潟間供給ネットワーク,土木学会論文集B2(海岸工学),74巻2号,pp.11261-11266