

全国のアサリ漁場における生産力低下要因と対策

Factors Responsible for Decline in Productivity in Clam (*Ruditapes philippinarum*) Fishing Grounds in Japan and Countermeasures

浅井貴恵*・當舎親典**・三浦浩***・浜辺隆博****

Kie ASAI, Shinsuke TOSHA, Hiroshi MIURA and Takahiro HAMABE

* (一財)漁港漁場漁村総合研究所 第2 調査研究部 研究員

** (一財)漁港漁場漁村総合研究所 第2 調査研究部 主任研究員

*** (一財)漁港漁場漁村総合研究所 第2 調査研究部 部長

**** 水産庁漁港漁場整備部計画課

Since the amount of *Ruditapes philippinarum* catch has been dramatically decreasing nationwide, various efforts have been made for improving fishing grounds so far. However the *R. philippinarum* catch has not fully recovered yet because of various factors responsible for the productivity decline such as disappearance of tideland and shallow areas, changes in marine environment, feeding damage, reduced reproductive capacity, etc. Furthermore, the factors vary depending on sea area, and thus they are becoming more complicated. After sorting out the factors, cooperation between tangible and intangible aspects and new approach for improvement of fishing grounds have become necessary.

This paper presents cases of countermeasures in recent years taken for the *R. philippinarum* fishing grounds in the major closed embayment in Japan. We obtained them through the current literature reviews, and questionnaire and interview surveys carried out on related prefectures and experts.

Keywords: *Ruditapes philippinarum*, shallow area, tideland, closed embayment

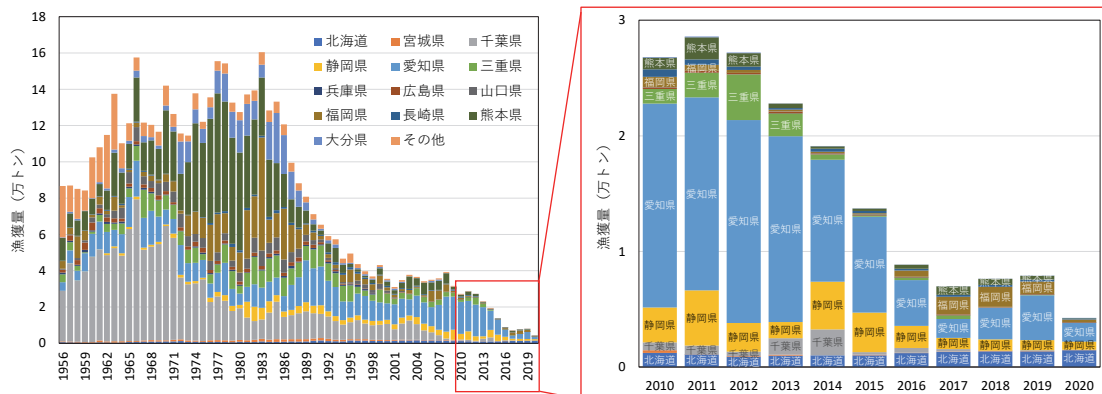
1. はじめに

全国的にアサリ漁獲量が激減する中、これまで様々な漁場改善が取り組まれてきた。しかしながら、海域環境の変化等の多様な要因から、アサリの漁獲量は十分に回復していない状況であり、ハード・ソフト対策の連携や新たな漁場改善手法が求められている。本報告では、既存文献調査やアンケート、ヒアリング調査によって得られた、国内の主要な閉鎖性内湾におけるアサリ漁場での近年の対策事例を紹介する。

2. 調査概要

アサリの生産力低下要因、近年取り組まれている対策を把握するために既往文献の収集や整理を行った。

また、都道府県の漁場整備担当者に、平成 20 年以降に実施した事業概要や効果、事業実施において着目した生産力低下要因をアンケート調査した。これを基にヒアリングを実施し、近年の対策を整理した。



農林水産省「海面漁業生産統計調査」をもとに作成

図-1 全国のアサリ漁獲量

生産力低下要因		機能効果		技術
底質の変化		底質改善	(泥分調整)	覆砂
			(泥分除去、底質軟化)	耕耘
海域の貧栄養化		餌料環境の改善		下水道栄養塩管理運転
波浪の影響		着底促進	稚貝の流出抑制	砕石敷設
		母貝保護		垂下式養殖
食害	寄生生物の影響	食害防止		囲い網の設置 + 鳥類対策
			被覆網の設置	
再生産の低下			寄生生物駆除	生物除去
		稚貝の着底促進		被覆網の設置

図-2 東京湾におけるアサリ生産力を改善・向上させるための技術体系

3. 全国のアサリ漁獲量

全国のアサリ漁獲量を図-1 に示す。1960～1980 年代前半にかけて 12 万 t を越えていたが、1980 年代半ばに減少し始めた。約 15 年かけて減少し、1990 年代後半には約 4 万 t となった。2000 年代には 3～4 万 t を維持していたものの、2010 年代半ばからさらに減少し、2020 年には約 4,300 t となった。

アサリが豊富に漁獲されていた 1960～1980 年代前半にかけて、千葉県や熊本県等の有明海地区が大部分を占めていた。それ以降ではこれらの漁獲量が大幅に減少し、愛知県の前半の割合が増えたものの、近年では愛知県の漁獲量も減少している。2015 年以降でアサリ漁獲の多い場所は、主に北海道、静岡県、愛知県である。

4. 海域毎のアサリ生産力低下要因とその対策

4.1 東京湾

(1) アサリ生産力低下要因

近年のアサリ漁獲量が未回復である要因は明確ではないが、生息場所の縮小、親貝資源の減少、貧酸素、泥の堆積、強い波浪条件が再生産ループを縮小させていると考えられている¹⁾。また、ノリ養殖支柱柵の減少によって干潟に入射する波が増大し、海底の砂の流動が大きくなることのアサリ生産量の減少要因であると示唆されている²⁾。

さらに、リン不足に伴うアサリ餌料となる植物プランクトン増殖量の低下によりアサリの活力が低下し、場所によっては餓死または通常では死亡しない程度の環境悪化でも斃死する個体が多くなったとの指摘もある³⁾。

(2) 着目した生産力低下要因とその対策

近年、東京湾で実施されているアサリ生産力を改善・向上させるための技術体系を図-2 に示した。底質変化に着目した覆砂、波浪の影響に着目した砕石敷設のハード対策が取り組まれている。また、海域の貧栄養に着目した栄養塩管理運転も実施されている。さらに、波浪や食害に着

目した垂下養殖や囲い網、被覆網設置等のソフト対策が実施されている。本報告では、特に効果が確認された対策のうち、砕石敷設と垂下養殖について解説する。

(3) 砕石敷設

秋冬季の波浪によるアサリ稚貝の流出逸散に着目して底質を安定化させることを目的に、船橋地先では砕石敷設が実施されている。2017～2019 年に船橋地区の水深 2m 以浅の潮下帯に 7 号砕石(φ2.5～5.0mm)または 6 号砕石(φ5.0～13.0mm)を敷設した実証実験の結果^{4,5)}、対照区と比較して砕石区のアサリ生息密度が高い傾向であった。試験操業の結果、砕石区では対照区の 7～11 倍のアサリの生息が確認された。

(4) 垂下養殖

秋冬季の波浪によるアサリ稚貝の流出逸散や食害の抑制を目的に、垂下養殖が実施されている。10 月半ば～12 月に、地先にて採苗したアサリ稚貝と山砂をコンテナに投入し、木更津港内で垂下、3 月下旬～6 月まで育成される(写真-1)。アサリの身入りが良く、消費者に好評である。静穏かつ筏を設置可能なある程度の海面が求められ、垂下養殖を実施する場合には区画漁業権の取得が必要となる。実施可能な場所が限られることから、他地区への拡大はハードルが高い。垂下養殖の展開を図るうえでは、漁業権の新規導入や変更申請、漁港区域の活用等が必要である。



写真-1 垂下養殖の様子

4.2 伊勢・三河湾

(1) 生産力低下要因

干潟・浅場の減少に伴う水質浄化機能の低下により、赤潮や貧酸素水塊が発生し、さらにアサリ幼生供給ネットワ

ークの脆弱性が懸念されている⁶⁾。近年では秋冬季における風波等による稚貝の流出逸散や海域の栄養塩類低下による餌環境の悪化がアサリ生残に影響を及ぼすと指摘されている⁷⁾。

三河湾では豊川河口の六条潟等で発生したアサリ稚貝を移植することで資源が維持されてきたが、上記要因によって、資源加入に繋がらないことが問題となっている⁸⁾。

(2) 着目した生産力低下要因とその対策

近年、伊勢・三河湾で実施されているアサリ生産力を改善・向上させるための技術体系を図-3に示した。干潟・浅場の消失に着目した覆砂、海域の貧栄養や波浪の影響に着目した碎石敷設等のハード対策が実施されている。また、海域の貧栄養に着目した栄養塩類管理運転や食害に着目した被覆網設置、食害生物の除去等ソフト対策も実施されている。さらに、浮遊幼生シミュレーションによる再生産機構の解明も取り組まれている。本報告では、特に効果が確認された対策のうち、覆砂と碎石敷設について解説する。

(3) 覆砂

アサリ生息場所の拡大や水質・底質の改善を目的に覆砂が取り組まれている。覆砂区では底質のCOD、全硫化物、強

熱減量、酸素消費量は低く、酸化還元電位は高い傾向であり、好氣的な底質環境となっている⁸⁾。また、造成区では底生生物の種数、現存量が多く、調査時期によってはアサリ稚貝や成貝を確認することができた⁸⁾。

(4) 碎石敷設

秋冬季の波浪に着目して、波浪の影響を低減して越冬時の稚貝生残率を向上させることを目的に、浅海域のアサリ漁場に碎石が敷設されている。

2018年に試験施工として、三河湾西尾市地先の潮下帯にて20m×20m区画に7号碎石(2.5~5.0mm)を敷設し、豊川河口で採苗された稚貝が移植放流された⁴⁾。対照区では台風に伴う底面波浪流速の影響でアサリ現存量の低下が生じていたが、碎石区では同時期にアサリ現存量の低下が認められず、波浪による攪乱に対してアサリ保護効果を有していることが明らかになった⁴⁾。また、碎石区では対照区よりも着底、初期稚貝が多く確認され、碎石の遮蔽効果によって着定稚貝の定着又は集積が促進された⁴⁾。潮間帯の手掘り漁場では、割栗石(15~20cm)の敷設による秋冬季減耗対策が実施されている⁹⁾。対照区よりも碎石区のアサリ生息密度が高く、碎石によって秋冬季の減耗を乗り越えたと考えられている⁹⁾。

生産力低下要因	機能効果		技術
干潟浅場の消失	漁場の造成	環境改善(水質浄化、底質改善、生物多様性等)	覆砂
海域の貧栄養			
波浪の影響	生息適地への移植	稚貝の流出抑制	碎石及び栗石敷設+稚貝移植
	砂泥の移動防止		樹脂ボールの設置
食害	食害防止		被覆網の設置
			被覆網の設置
底質の変化	底質の改善		袋網の設置
再生産の低下	母貝保護	稚貝供給の安定	生物除去
			耕転
			浮遊幼生のシミュレーション

図-3 伊勢・三河湾におけるアサリ生産力を改善・向上させるための技術体系

生産力低下要因	機能効果		技術
干潟浅場の消失	漁場の造成	環境改善(水質浄化、底質改善、生物多様性等)	覆砂
波浪の影響			
食害	食害防止		稚貝の流出抑制
出水の影響	生息環境の改善		生物除去(ツメタガイ、ナルトビエイ)
再生産の低下	母貝の保護	稚貝の供給安定	土砂堆積物の除去
	稚貝着底の促進		保護区設定と管理
			浮遊幼生シミュレーション
			母貝の移植
			袋網の設置
			被覆網の設置

図-4 有明海におけるアサリ生産力を改善・向上させるための技術体系

4.3 有明海

(1) 生産力低下要因

2009年以降のアサリ漁獲量の減少要因には、着底稚貝の発生量が少ないこと、特に高密度の出現域の面積が大幅に縮小していること、夏を過ぎると急激に資源が減少することが挙げられる¹⁰⁾。有明海は日本のアサリ漁場の中でも最も南方に位置しており、夏場の干潟環境が厳しく、稚貝が夏を越せないと推定されている¹⁰⁾。また、ナルトビエイや魚類、カモ類等による食害が報告されており、特にナルトビエイによる食害は、近年の有明海における生産力低下要因と考えられる¹¹⁾。

一方で陸域からの栄養塩類流入は長期変動がみられず、東京湾や伊勢・三河湾で確認されている波浪や貧栄養に基づく秋冬季の減耗は確認できない。

(2) 着目した生産力低下要因とその対策

近年有明海で実施されているアサリ生産力を改善・向上させるための技術体系を図-4に示した。ハード対策として干潟・浅場の消失に着目した覆砂が実施されている。食害に着目した被覆網や袋網の設置等のソフト対策が実施されている。さらに、再生産力の低下に着目した浮遊幼生調査やシミュレーション、母貝の保護等も実施されている。本報告では、特に効果を確認された対策のうち、覆砂と網袋について解説する。

(3) 覆砂

アサリ生息場の拡大を目的として、底質が泥化したアサリ稚貝着底の少ない場所にて覆砂が実施されている。対照区に比べ、ほとんどの覆砂区の調査地点におけるアサリ生息密度は高かった¹²⁾。調査点によっては殻長10mm以下の稚貝が発生しており、アサリの着底基質としての覆砂の有効性が確認されている¹²⁾。

(4) 網袋敷設

食害や波浪による稚貝流出逸散の抑制を目的として、網袋が設置されている。網袋内に初期稚貝が着底することに加えて、周辺の小型稚貝も入り込み、網袋内部にアサリを留めることができる。波浪や食害からのアサリの保護、母貝場造成が可能となる。

有明海福岡県海域では、砂利を詰めた網袋(30cm×60cm)4,600～7,800個/年が干潟に設置された¹¹⁾。設置後一定期間が経過すると網袋は埋没し、原地盤とほぼ一体化して採苗効果が落ちた。ただし、二重底プレートを用いた埋没防止対策が有効となり、網袋内のアサリは高密度であった¹¹⁾。網袋設置にあたっては設置場所の選定、作業の効率化、適切な網袋の維持管理が課題となる。

5. おわりに

近年のアサリの漁獲動向を鑑みると、短期間での自律的な資源回復は困難であると想定される。海域毎に生産力低下要因が異なり、複数挙げられることから、要因の抽出とそれに対応した対策を選定することが重要である。垂下養殖や網袋設置等の小規模でも確実に増やすことのできる管理型対策やソフト対策、スケールメリットを考慮した漁場整備やハード対策の推進が求められる。さらに、再生産構造が脆弱化している現状では、採算性を考慮した種苗確保、中間育成、成貝育成技術の開発も課題となる。

謝辞

本報告は、令和4年度水産基盤整備調査委託事業「干潟・浅場生産力改善方策検討調査」で実施した一部をとりまとめたものです。アンケートやヒアリングにご協力頂いた都道府県の漁場整備担当者や有識者、アサリ漁業者の皆様にご感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 鳥羽光晴：総説アサリ資源の減少に関する議論への再訪。 *Nippon Suisan Gakkaishi*, 83(6), pp.914-941, 2017.
- 2) 柿野純：アサリの減耗に及ぼす物理化学的環境の影響に関する研究。 *水産工学*, 43(2), pp.117-130, 2006.
- 3) 柿野純：東京湾の環境とアサリ漁業40年。青娥書房，東京，pp.157, 2021.
- 4) 水産庁：令和2年度水産庁水産基盤整備調査委託事業「アサリ漁業復活のための大規模整備技術・維持管理手法の開発」成果報告書
- 5) 水産庁：平成31年度水産庁水産基盤整備調査委託事業「アサリ漁業復活のための大規模整備技術・維持管理手法の開発」成果報告書
- 6) 水産庁：水産環境整備マスタープラン 伊勢三河湾。2022.
- 7) 青木裕晃，蒲原聡：伊勢・三河湾の年代別栄養物質濃度の水平分布について。 *愛知県水試研報*, pp.37-40, 2022.
- 8) 愛知県：干潟・浅場造成事業効果調査。令和2年度水産試験場業務報告 愛知水試研究業績，C-245, pp.93-94, 2021.
- 9) 愛知県：貝類増殖場造成事業効果調査。令和2年度水産試験場業務報告 愛知水試研究業績，C-245, pp.109-110, 2021.
- 10) 松山幸彦：リレーでつなぐ 元気「アサリ通信」第7回有明海におけるアサリ漁業と資源の動向 今後の再生方策について。 *豊かな海*, 42, pp.32-37, 2017.
- 11) 有明海・八代海等総合調査評価委員会：有明海・八代海等総合調査評価委員会中間取りまとめ(令和4年3月)
- 12) 熊本県水産研究センター：令和2年度事業報告書令和4年1月。 pp.241-247, 2022.