

周辺環境に配慮した防波堤の整備について ～港湾整備と漁業の共存～

高津 智哉¹

¹中部地方整備局 三河港湾事務所 保全課(〒441-8075 愛知県豊橋市神野ふ頭1-1)

三河港で整備が進められている防波堤周辺には、三河湾全体のアサリ稚貝の発生場所として重要な六条潟が存在し、港湾施設の整備に当たっては周辺環境に配慮した施工が必要である。本稿では、環境に配慮した防波堤の整備及び、その過程において漁業関係者の理解を得るための取組について報告する。

キーワード：防波堤整備，環境調査，事業実施，

1. はじめに

三河港は渥美半島と知多半島に囲まれた三河湾の奥部に位置し、東三河における産業や生活を支える役割を担っている。現在三河港では、産業競争力の強化とともに物流、交流、環境、安全等の機能を有した港の実現を目指した開発が行われている。

神野地区においては、背後地域の将来コンテナ貨物需要の増加に対応するため、国際物流ターミナル整備事業が進められており、8号岸壁(-12m)や神野北防波堤などの整備を実施してきた。現在は、神野北防波堤の整備を実施しており、今年度完了を目指す。

防波堤整備における配慮事項として、神野地区北側の六条潟への影響を考慮する必要がある(図-1)。六条潟は、三河湾内のアサリ稚貝の成育場所となっており、アサリの漁獲量が全国1位、全国シェアの6割を有する愛知県に

おいて、県内の各アサリ漁場へ稚貝を供給している唯一の極めて重要な干潟である。六条潟近傍に位置する神野北防波堤の整備にあたっては、六条潟のアサリの成育環境への配慮が必要不可欠である。

本稿では環境に配慮した防波堤の整備及びその過程における漁業関係者の理解を得るための取組について報告する。

2. 神野北防波堤整備の目的

三河港では、強風(風速10.8m/s以上)の9割以上が北西方向からの風であり、国際物流ターミナル整備事業において整備された8号岸壁は、北西からの風の影響を受けやすい場所に位置し、荷役の際に船が動揺するなど天候の影響を受けやすい岸壁となっている。特に風が強い冬期においては、8号岸壁前面泊地の静穏度が著しく低下し、危険な荷役を強いられている(写真-1)。



図-1 神野北防波堤と六条潟の位置図



写真-1 8号岸壁の越波状況



写真-2 神野北防波堤 整備状況(R6年7月)

国際物流ターミナルの利用促進のため、8号岸壁の利便性向上が必要不可欠であり、神野北防波堤を整備することで8号岸壁前面の静穏度が88.7%から97.5%(年間の荷役稼働率)に向上し、8号岸壁の利便性が向上、より安心安全な荷役が可能となる。

防波堤は全長360mとなっており、計36函のケーソン据付を行う。昨年度までに、軟弱地盤対策と34函のケーソン据付を完了。本年度もケーソン2函の据付を完了させ、残るは上部工の打設のみである(写真-2)。

3. 事業を実施するうえでの課題と対応策

神野北防波堤の近くにはアサリの成育場として重要な六条潟が位置するため(図-1)、大規模構造物を整備することで潮流の変化やアサリ成育に必要な栄養源の供給の遮断など、周辺環境への影響について慎重に検討する必要がある。また、六条潟周辺での海上工事を行うことに対して、漁業関係者の理解・協力を得ることは、必要不可欠なことである。神野北防波堤を整備するにあたり、六条潟及びその周辺環境への影響を緩和すること及び漁業関係者から理解を得ることが重要な課題であり、課題解決のための具体的な取組については以下に示す。

(1) 周辺環境に配慮した防波堤

神野北防波堤は環境に配慮した構造として、透過型防波堤構造を採用した。透過型防波堤構造とは、ケーソン1函を1スパンとし、1スパン10mあたり1mのスリット(開口部)を設置することで海水の交換を可能とする構造である(図-2)。静穏度と透過度の検証においてはスリットを設けることで波高の20%~30%は港内に伝播するが、求められる静穏度が確保できることを確認した。

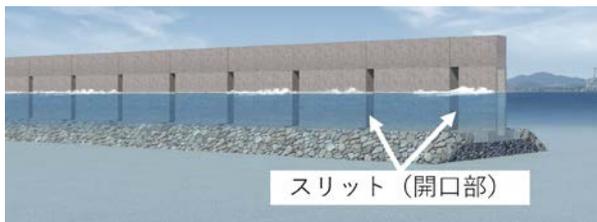


図-2 透過型防波堤構造 イメージ図

これにより、懸念されていた潮流の変化や栄養源の供給の遮断などの神野北防波堤の整備による周辺海域への影響を緩和しながら、8号岸壁前面の静穏度の確保が可能となった。

また、海上工事については漁への安全性に配慮して漁期(10~12月)を避けて実施することとした。

(2) 防波堤整備の影響把握のための環境調査の概要

防波堤整備を行う上で周辺環境への影響を把握する必要があった。漁業関係者からの理解を得るため、特にアサリに着目した事前調査として漁業影響調査を実施した。

その後、防波堤整備が始まってからは整備中の調査としてモニタリング調査を実施、整備後も継続して実施する予定である。調査年表を以下に示す(図-3)。

また、調査と併せて適切な影響評価を行うため、有識者を交えて検討を行う場として、事前調査では漁業影響調査委員会、整備中にはモニタリング調査検討会を開くこととした。各調査の概要については以下に示す。

a) 事前調査

防波堤の整備を開始する前の周辺環境を把握するために、2015年秋から2018年春までの3年間に於いて漁業影響調査を実施した。併せて有識者を交えて漁業影響調査の評価・検討を実施した。事前調査の結果として六条潟周辺のアサリ稚貝の成長や環境に及ぼす影響について、防波堤整備による大きな変化は生じないと評価された(表-1)。また、周辺の海域環境についてもシミュレーションの結果、大きな変化は見られなかった(表-2)。この調査結果を踏まえて、整備に着手した。



図-3 環境に関する調査年表

表-1 漁業影響調査におけるアサリへの影響評価

想定される変化	漁業影響調査時の結論
浮遊幼生 六条潟・豊川河口域への幼生供給量の変化	豊川河口域及び六条潟への着底量は若干増減するが大きな変化は生じない
漂流中の貧酸素水塊との接触による減耗量の変化	
着底稚貝 豊川河口域から六条潟への移入の変化	稚貝の移入量は若干増減するが大きな変化は生じない
成長・生残の変化 (餌供給の変化)	稚貝の殻長はわずかに大きくなるが成長にはほとんど変化がない

表-2 防波堤整備後のシミュレーション結果

項目	現況再現値と観測値の比較	数値シミュレーションの結果
潮流	流れ場	防波堤東西でわずかな変化。ほとんど変化なし。
	水温・塩分	
水質	プランクトン	防波堤東西でわずかな変化。
	栄養塩	

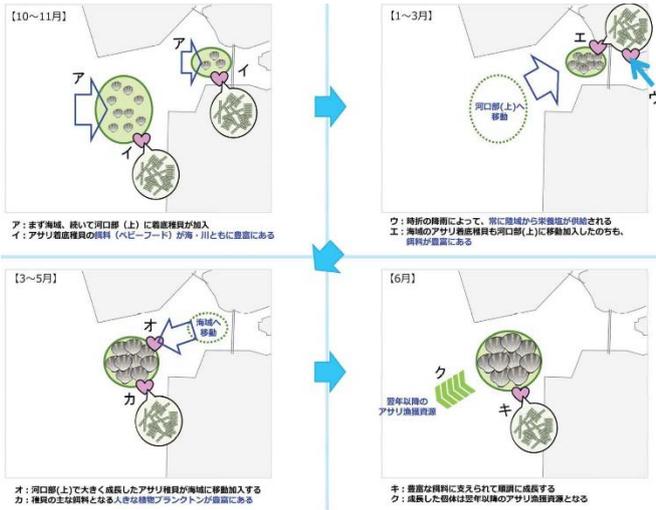


図-7 豊川河口域から海域間のアサリの生活に関する条件の関係図(理想)

着底稚貝の加入は海域と河口部(上)の双方から確認できる。そのため、秋ごろにアサリ着底稚貝の餌料である小さなプランクトンが海・川ともに豊富であるとよい。

秋に着底した稚貝のうち海域の着底稚貝は、冬(1月～3月)になると小さなプランクトンが多く存在する河口部(上)に移動・加入する。河口部(上)周辺の栄養が常に供給される環境が、アサリにとって理想的である。そのため、この時期に適度に降雨があると陸域から定期的に栄養が供給され、餌料となる小さなプランクトンが常に存在することとなり、アサリが大きく育つ優良な環境となる。

春(3月～5月)になり、河口部(上)で大きく成長した秋生まれのアサリ稚貝に餌料の変化があり、大きなプランクトンを食べるようになる。そのため、大きなプランクトンが河川域より多く存在する海域へと移動する。この際に海域に大きなプランクトンが優占しているとアサリにとって優良な環境だといえる。

理想的な海域環境と豊富な餌料によって順調に成長したアサリ稚貝は6月頃から収穫が始まり、県内の各アサリ漁場へ供給され、翌年以降のアサリの漁獲量を支える資源となる。以上が六条潟周辺における、アサリの理想的な生態環境である(図-7)。

e) モニタリング調査結果(2022年秋～2023年春)

2022年秋～2023年春の調査で得られた結果では、秋(10月～11月)に海域、河口部(上)の順番で着底稚貝の加入が確認できた。しかし、海域と河川域ともに着底稚貝の餌となる小さなプランクトンが例年と比較して減少していた。また、三河湾内の貧栄養化対策として、豊川浄化センターにおいて栄養塩濃度を増加させる社会実験が11月～3月に行われた(図-8)。

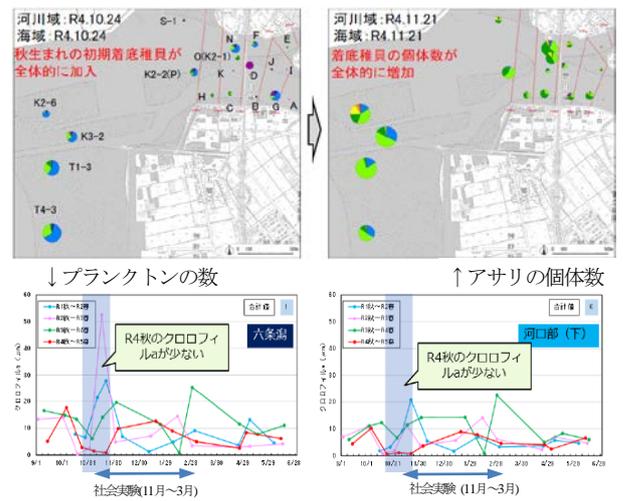


図-8 調査で確認できたアサリの生態環境(秋)

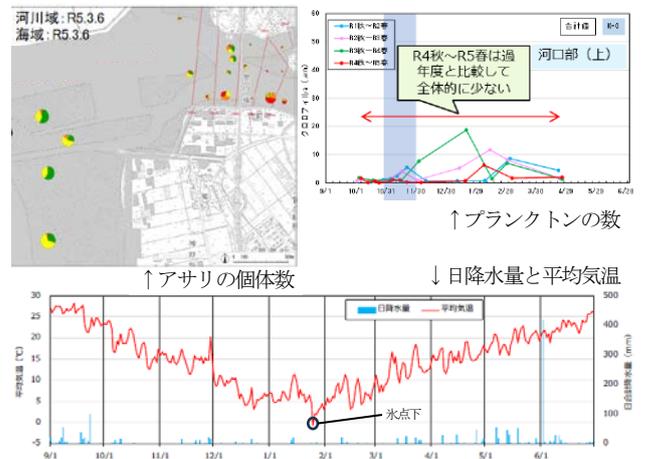


図-9 調査で確認できたアサリの生態環境(冬)

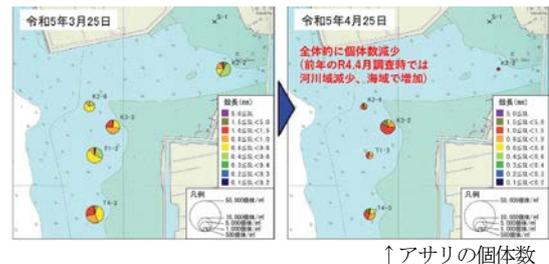


図-10 調査で確認できたアサリの生態環境(春)

その後、冬(1月～3月)になると海域の着底稚貝の河口部(上)に移動・加入したが依然として小さなプランクトンは少ない。

1月末には、例年より気温が低くなり氷点下まで下がる日が確認された。また、降水量が少なかった(図-9)。

春(3月～5月)になるとアサリの河川域から海域への移動・加入が確認できたが移動する個体は例年と比べると減少していた(図-10)。

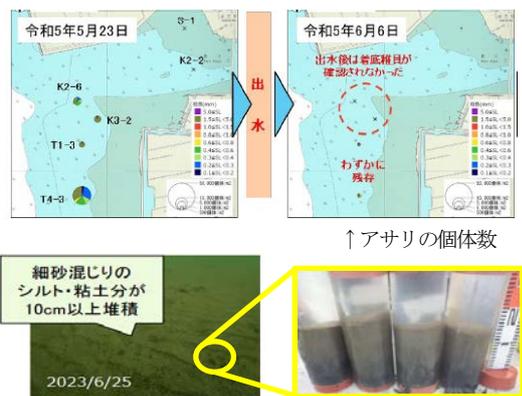


図-11 調査で確認できたアサリの生態環境(出水後)

しかし、6月には豊川からの大規模出水があり、出水直後は着底稚貝が確認されなかった。また、運ばれてきた土が堆積したことにより河口周辺の底質が細粒化した(図-11)。

f) 結果の考察

本調査結果とこれまでの調査から想定される三河湾におけるアサリの標準的な生活史と2022年秋から2023年春のアサリ着底稚貝を取り巻く環境について模式化した図を示す(図-12)。また、豊川河口域から海域間のアサリの生活と関係する条件の関係図を示す(図-13)。

調査結果から読み取れる変化として、秋から冬にかけての餌料環境が悪かったことがいえる。要因としては少雨だと考えられる。雨が定期的に降らなかったことにより、陸域からの栄養の供給が少なくなり、餌となる小さなプランクトンが全体的に少なくなったと考えられる。

また、豊川浄化センターからの栄養塩類の供給開始時期(11月)と着底稚貝の加入時期(10月～11月)のタイミングが合わなかったことも餌不足の一因と考えられる。

この時期に栄養が十分に得られなかったアサリは成長が遅れ、十分に成長する前に冬を迎え、気温が下がったことでアサリが死滅してしまったことが考えられる。例年よりも気温が下がり氷点下となったこともアサリが生存できなかった一因と考えられる。

さらに、海域に移動したもしくは河川域で生き残った個体も6月の大規模な出水により流出した。アサリの流出以外にも、大規模出水の影響で、豊川河口周辺の底質が変化し、アサリが生残しにくい環境となり、個体数が減少したと考えられる。

以上のように、昨年度までの調査では、六条潟周辺でアサリの生活環境や個体数の変化が確認されている。しかし、確認された変化は、降雨や気温など自然の作用により起きているものである。検討会においても、神野北防波堤整備の影響を示すような明確な変化は現時点では確認されなかった。

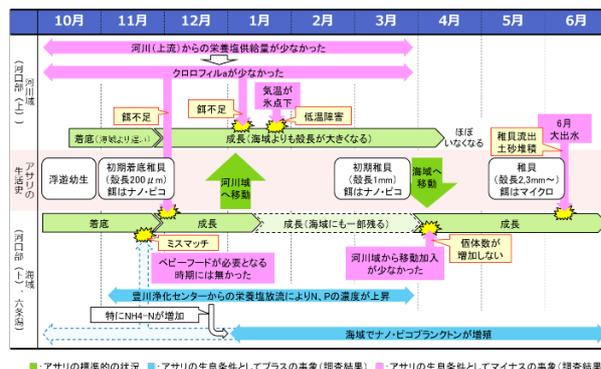


図-12 アサリの生活史と着底稚貝を取り巻く環境の模式図

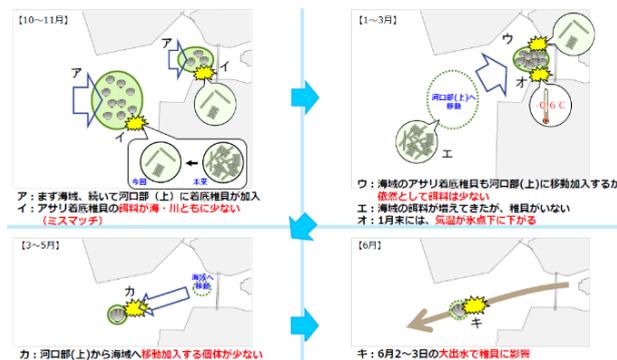


図-13 豊川河口域から海域間のアサリの生活に関する条件の関係図(2022年～2023年)

4. おわりに

防波堤整備を行う上で六条潟というアサリの成育場として重要な環境資源が近くにあることは本整備の特徴である。そのため、周辺海域に配慮した防波堤構造の採用や、整備前から整備後にかけて周辺環境の変化と要因をモニタリング調査等により適切に把握することにより、防波堤整備と周辺環境の変化要因との関係性を明らかにし、その結果を漁業関係者へ真摯に説明、理解を得ながら円滑な港湾整備の実施に取り組んだものである。

整備完了後もしばらくの間、六条潟周辺の環境モニタリング調査を実施し、防波堤整備による大きな影響の有無について監視する予定である。

本事業が完了することにより、神野地区8号岸壁の利便性の向上に加えて、港湾整備への漁業関係者の理解が深まり、三河港のさらなる発展が期待できる。

参考文献

- 国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所：令和4年度 三河港環境調査報告書。
- 三重県水産研究所：三重県アサリ資源管理マニュアル～伊勢湾のアサリを守り育て活かす～改訂版, 2011年3月。

