

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

羽生和弘・辻 将治・勝田孝司

目的

伊勢湾では、種々の要因により、アサリの母貝場、稚貝場、成育場が失われ、各場どうしのつながりが切れ、資源回復しにくい“負の連鎖”に陥っている。資源回復には、各場を整備する取り組みが必要であり、その規模は水産基盤整備事業として展開が可能な大規模なものを目指す必要がある。本事業では、共同研究機関（水研教育機構（水工研，増養殖研），愛知県水産試験場，千葉県水産総合研究センター，民間調査会社）とともに、これまでに開発した強波浪の影響を軽減するための砕石覆砂の漁場整備技術を活用して，漁場整備に向けた改善効果予測手法の高度化，大規模な漁場整備技術の確立，およびアサリの生残・成長を向上させる漁場の維持管理手法の開発に取り組む。今年度，三重県では，「1. 効果的な漁場整備に向けた改善効果予測手法の高度化」と「2. 整備漁場の維持管理手法の開発」に取り組んだ。

方法

1 効果的な漁場整備に向けた改善効果予測手法の高度化

平成27年（松名瀬），平成28年（三渡川），平成29年（三渡川），平成30年（松名瀬）に造成した7号砕石区と対照区において，アサリと食害生物の生息密度，底質，DO，流動等を調査し，アサリと食害生物の生息密度に対するこれら環境要因の影響を検討した。なお，平成28年と平成29年は夏季に稚貝を砕石区と対照区に移植し，その生残・成長を調査したが，平成30年と令和元年は稚貝が入手できなかったため，平成29年の残存個体と平成30年以降に自然発生した稚貝の生残・成長を調査した。アサリの生息密度は採泥器で採取した試料を網目2mmのふるいに残ったものを計数して算出した。食害生物の生息密度は，潜水による1分間のヒトデ類の発見個体数から算出した。調査は令和元年5月27日，7月22日，9月19日，11月21日，令和2年1月15日，3月13日に実施した。水質データは，潜水調査時に測器を設置・交換して収集した。

2 整備漁場の維持管理手法の開発

三重県松阪地区では，昨年度の調査において，平成26年～平成29年に造成した7号砕石区において砕石が十分量残存していることが確認され，底質の維持管理は不要と判断された。また，同地区では，平成28年度の調査において，秋季から冬季にかけてアサリを捕食するヒトデ

類（キヒトデ，スナヒトデ，モミジガイ，トゲモミジガイ）の駆除が課題であることが指摘されたが（平成28年度成果報告書），昨年度の調査では，ヒトデ類が自然消滅し，駆除が不要な状況にあることが明らかとなった。今年度は，底質については，維持管理不要の状況が継続しているか否かを確認するため，平成27年～平成30年に造成した7号砕石区と対照区において粒度組成の季節変化を調査した。ヒトデ類については，ヒトデ類の出現状況を調査した。なお，当初計画では秋季以降に出現したヒトデ類の駆除方法を検討することとしたが，秋季にヒトデ類が自然消滅したため，駆除方法の検討は実施できなかった。ヒトデ類の出現状況は，潜水調査による1分間のヒトデ類発見個体数の経時変化を確認することにより判断した。また，採取したヒトデ類すべての胃内容物を目視で確認し，アサリの捕食状況を確認した。底質の状況は砕石割合の経時変化を確認することにより判断した。砕石割合は，直径5cm，長さ50cmのアクリルパイプを海底表面から5本打ち込み，表面から深さ30cmまでを柱状採泥し，この試料を厚さ5cm間隔で6層に分割して各層における粒径2～8mmの含有率（%，w/w）を算出した。各調査は前述のアサリ生息密度調査と同日に実施した。

結果および考察

1 効果的な漁場整備に向けた改善効果予測手法の高度化

令和元年の松名瀬の砕石区（平成27年区，平成30年区）と対照区におけるアサリ生息密度は，1月から5月にかけて検出限界未満となった。その後，砕石区については，9月に稚貝の自然発生が認められた。令和元年の三渡川におけるアサリ生息密度は，対照区ではアサリが確認されなかったが，砕石区（平成28年区と平成29年区）では平成30年以降大きく低下することなく推移し，平成30年9月には稚貝の自然発生も確認された。令和元年に確認された食害生物はスナヒトデとキヒトデであった。松名瀬ではこれらの生息密度が3月に激減し，その後の増加は確認されなかった。三渡川では5月から7月にかけて増加したものの，9月に減少した。砕石区における令和元年の中央粒径は，平成27年区と平成30年区では1月から3月にかけてと7月から9月にかけて低下していた。平成28年区においても，平成28年7月が4.5mm，平成29年7月が3.5mm，平成30年が2.4mmと徐々に低下していた。令和元年の底面波浪流速は，2月，3

月、4月、6月、9月に40cm/secを超えており、これらの時期は平成27年区、平成28年区、平成30年区において中央粒径が低下した時期とよく一致していた。また、これらの砕石区では、潜水調査時の目視観察において堆砂が確認された。一方、平成29年区ではそのような明瞭な中央粒径の低下は確認されず、潜水調査時の目視観察において堆砂は確認されなかった。令和元年の海底直上における溶存酸素濃度は5月から3mg/Lを下回る状況が確認された。しかし、平成29年7月のような長期にわたる低下（溶存酸素濃度3mg/L未満が96時間以上継続、平成30年成果報告書）は確認されなかった。

砕石区の中央粒径の低下が著しかった松名瀬（平成27年区と平成30年区）では、アサリの生息密度が検出限界未満となっていた。底面波浪流速の傾向より、この減少は、強波浪により実験漁場周辺の砂が巻き上げられて砕石区に堆積し、砕石区の表面が波浪の影響を受けやすい環境へと変化した影響によるものと推測される。一方、三渡川の平成28年区と平成29年区については互いに隣接しているため、両区の底面波浪流速には大きな差はなかったものと推測されるが、前述したように堆砂の状は両区の間で大きく異なっていた。平成28年区は実験漁場（50m×50m）の2辺に幅2～5mで砕石を投入したL型砕石区であり、全面に砕石を投入したものとなっていないのに対して、平成29年区は実験漁場（50m×50m）の全面に砕石を投入した砕石区となっている。そのため、堆砂の状況が大きく異なった原因は砕石区の造成規模・形状によるものと推測され、堆砂の影響の軽減には、ある程度大規模に砕石区を造成する必要があると考えられる。

平成27年区と平成30年区は実験漁場（50m×50m）の全面に砕石を投入しており、堆砂が確認されなかった平成29年区と造成規模は同じである。しかし、前述したように堆砂の状況が大きく異なっていた。平成27年区と平成30年区は水深が約2mと浅く、実験漁場周辺の底質は砂となっている（未発表資料）。一方、平成29年区は水深が3～4mで実験漁場周囲の底質はシルト・クレイとなっている（未発表資料）。そのため、大規模に砕石区を造成するとしても、堆砂の影響を軽減するためには、その周辺から砂が流入しにくい環境（例えば、周辺の底質の季節変動性が低い環境）を選定する必要があると考えられる。

以上のように、砕石覆砂による改善効果をより高いものとするためには、ある程度大きな砕石区を造成すること、および周辺から砂が流入しにくい環境を選定することが重要と考えられる。また、溶存酸素濃度の影響も大きいと考えられることから、造成候補海域において事前に溶存酸素濃度を詳しく観測することも重要と考えられ

る。

2 整備漁場の維持管理手法の開発

(1) 底質

平成29年区における砕石割合は、前年7月と比べて今年の5月にやや低くなったが、今年の7月に再び高くなり、堆砂の除去は不要と判断された。一方、平成27年区や平成28年区では砕石割合が低下し、平成30年区では大部分の砕石が消失していた。浅い深度ほど砕石割合の低下が著しかったことから、この砕石区での砕石の消失は、波浪による砕石の散逸と大量の堆砂の影響によるものと推測される。このように大量の堆砂が発生する海域では、人為的に堆砂を除去する維持管理は困難と考えられる。前述したように、堆砂は周辺環境の影響によるものと推測されるため、平成29年区のように堆砂除去が不要となる海域を選定することが重要と考えられる。

(2) ヒトデ類

ヒトデ類（スナヒトデ、キヒトデ）の生息密度は、松名瀬では3月に激減し、その後の増加が確認されなかった。三渡川では5月から7月にかけて増加したものの、9月に減少した。このように、今年度もアサリの減耗が問題となる秋季から冬季にかけてヒトデ類が出現しなかったため、ヒトデ類の駆除及び駆除方法の検討はできなかった。また、採集したヒトデ類の胃内容物を確認したところ、クモヒトデ、巻貝、シズクガイ、魚の死骸、砕石が確認されたものの、アサリは確認されなかった。

以上のように、平成30年と令和元年の2年連続で、アサリの減耗が問題となる秋季から冬季にかけてヒトデ類がほとんど出現しなかった。ヒトデ類の減少の要因は貧酸素の影響によるものと推測されるが、松名瀬では3月に減少しており、本調査においてその変動要因を明らかにすることはできなかった。ただし、4年間の調査により、砕石区でのアサリの生残率の高い三渡川では秋季から冬季にかけてヒトデ類が出現しない傾向にあることが明らかとなった。そのため、造成候補海域において、ヒトデ類の生息密度を調査し、同様の出現傾向にあるか否かを事前に確認することが重要と考えられる。

関連報文

平成28年度水産庁水産基盤整備調査委託事業「アサリ資源回復のための母貝・稚貝・成育場の造成と実証」報告書。

平成30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」報告書。