

アサリの増殖を目的とした改良型カキ殻漁場の検討

田邊 徹^{*1}・須藤 篤史^{*1}

Improvement of sand bed mixed crushed-oyster-shell for an increase of Manila-clam *Ruditapes Philippinarum*

Toru TANABE^{*1}, and Atsushi SUTO^{*1}

キーワード：アサリ，漁場改良，砕石，カキ殻

宮城県のアサリ *Ruditapes Philippinarum* の生産量は1985年の約1,600tをピークに減り続け、現在は約300tとピーク時の20%まで減少した。様々な減少要因が考えられるが、近年、県外産アサリ種苗に混入し、県内へ侵入したと考えられているサキグロタマツメタ *Nevertia didyma* による食害が深刻な影響を及ぼしている¹⁾。現在、生産維持のため、県外種苗が導入されているが、新たな病害虫の侵入などを防ぐためには、地先の着底稚貝の増加と生残率の向上をはかり、県外種苗に大きく依存しない方策を検討する必要がある。

酒井らは、水槽内実験で、アサリの飼育砂床へ2~20mmのカキ殻を混合させ、この混合比率を増加させることでサキグロタマツメタによる食害を防除できたと報告している²⁾。また同時に、この方法を漁場で試したところ、稚貝の着底促進に効果があるものの、漂砂の堆積等により漁場改良効果の持続性に問題があることも報告している²⁾。一般的に、風浪の激しい干潟においては、貝殻の散布や覆砂により干潟底質表面の粗度を改変することで稚貝の散逸が防止され着底が促進されるとされている³⁾。また、熊本県ではこのような漁場で砕石を覆砂材として使用することで稚貝の着底促進効果を認めている^{4,5)}。

本県は日本で2番目のマガキ生産県であり、カキ殻の処理は大きな問題となっている。このため、このカキ殻を資材として有効利用する技術開発に対する期待は大きい。

そこで、本研究では、アサリ漁場の改良材としてカキ殻を使用するための技術開発として、比重の重い砕石をカキ殻と共に漁場改良補助材として使用することで、カキ殻流出や漂砂堆積の防止などにより、漁場改良効果を維持できるかについて検討した。

材料と方法

2007年7月に万石浦にある宮城県漁業協同組合石巻地区支所沢田出張所管内のアサリ共同漁場で漁場改良を行った。実験区として、対照区、カキ殻区、砕石区、及びカキ殻砕石区の4区を設定した。各区画の大きさは2×2mの方形、各試験区間の距離は約2mとした。漁場の地盤高はおよそTP-60cmだった。

1年以上風雨にさらしたカキ殻を粉碎し、20mm目合いのメッシュを用い大きな粒子を除去した後、2mm目合いのメッシュで極細かい粒子を除去したものを使用した。この粉砕カキ殻の乾燥密度は1.5g/cm³、中央粒径値は6.5mmだった。砕石は市販品を用い、粒径20mm規格と13mm規格の物を等量使用した。この砕石の乾燥密度は2.6g/cm³、中央粒径値は10.4mmだった。

各区とも2×2mの方形内を深さ7cmに掘削し、カキ殻区と砕石区へはそれぞれ掘削体積のカキ殻あるいは砕石を投入した。カキ殻砕石区へは、カキ殻と砕石を交互に、

^{*1}水産技術総合センター養殖生産部

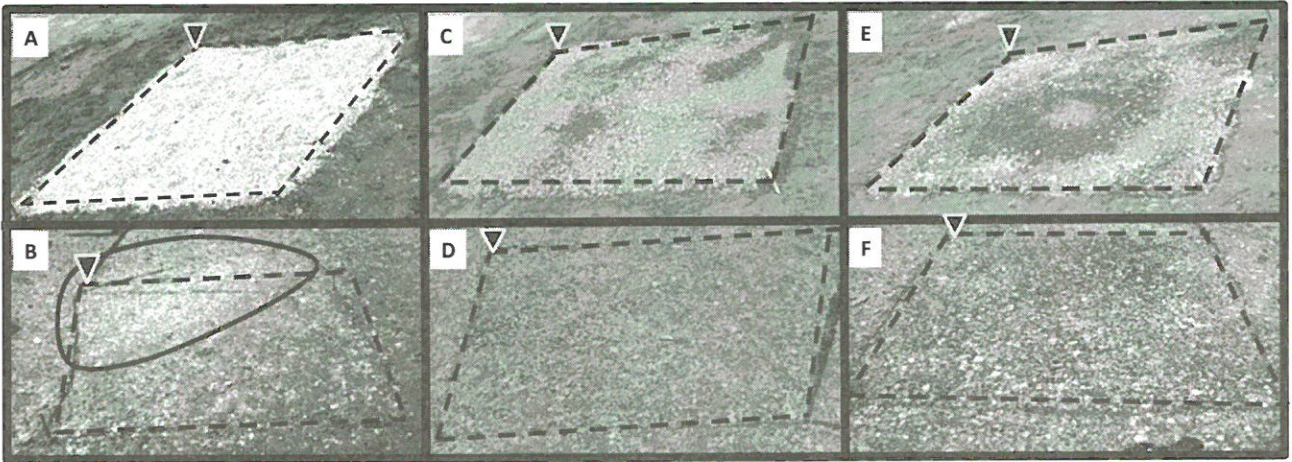


図1 改良漁場の外観 A,B: カキ殻区, C,D: 砕石区, E,F: カキ殻砕石区, A,C,E: 設置直後, B,D,F 設置10ヶ月後, 破線枠は改良を行った区域を示す, 実線の枠はカキ殻の散逸を示す(南東方向), D,Fの枠内の黒色の粒状物が砕石, 矢印の位置は上下で対応。対照区は示していない。

体積と同量とした。なお、掘削土をつかって埋め戻しを行った区を対照区とした。設置直後の状態は、図1のA,C,Eの通りである。

2008年5月に、カキ殻区、砕石区、カキ殻砕石区の3区と対照区で、それぞれにつき3カ所ずつ、20×20cmの方形枠を使い深さ5cmをスコップで採集し、そこに含まれるアサリの当歳貝を計数、計測するとともに粒度組成を求めた。

採集した砂礫は2mm, 5mm, 10mm, 20mm, 及び30mm, 目合いのメッシュで篩い、それぞれの乾燥重量と密度から体積を計算し、粒度組成を求めた。

相関関係をピアソンの積率相関係数に基づき分析した。また、平均値はスチューデントのt検定で有意差を評価した。

結果

カキ殻区では表層のカキ殻が南東方向へ流出し(図1B 実線枠), 区画内に漂砂の堆積が確認された(図1B)。砕石区では砕石の流出は見られなかったものの、漂砂の堆積が確認された(図1D)。カキ殻砕石区ではカキ殻や砕石の流出は確認されず、表層に顕著な漂砂の堆積は見られなかった(図1F)。また、各区の地盤高は周囲と変わらなかった。

各区の粒度組成の平均値を図2に示す。対照区では90%近くが砂泥分の粒径2mm未満の粒子であった。これに対

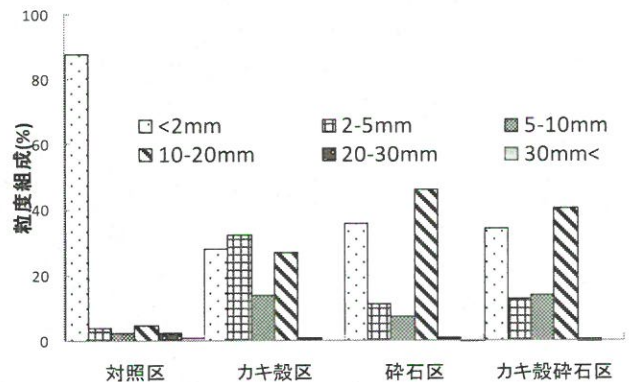


図2 各試験区の平均粒度組成

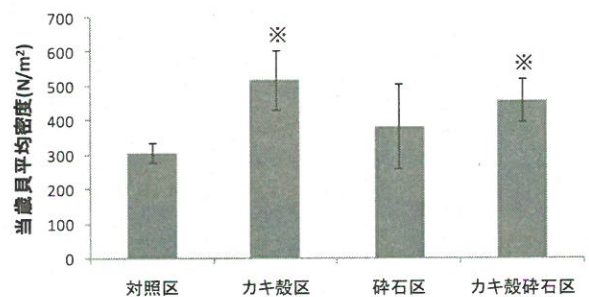


図3 各区のアサリ当歳貝の平均密度。*対照区に対して有意差あり ($P < 0.05, n=3$)

して、漁場改良を行った区では粒径2mm未満の粒子が35%前後と少なく、改良に用いた2-20mmの粒子の割合が明らかに高かった。粒径2mm以上の礫成分を比較すると、2-10mmの粒子の割合は、カキ殻区が最も高く、ついでカキ殻砕石区、砕石区と低くなった。一方、10-20mmの粒子の割合は砕石区が最も高く、ついでカキ殻砕石区、カ

キ殻区と低くなり、2-10mmの粒子とは反対の傾向が見られた。これと同様に2mm未満の粒子の割合も砕石区が最も高く、ついでカキ殻砕石区、カキ殻区と低くなる傾向が見られた。

各実験区で観察されたアサリ当歳貝の平均密度を図3に示す。カキ殻区、砕石区、及びカキ殻砕石区の平均密度は、517個/m²、383個/m²、及び458個/m²で、対照区の308個/m²に比べ高く、カキ殻区とカキ殻砕石区では有意に高かった (P<0.05)。また、カキ殻区、カキ殻砕石区、及び砕石区の間では、当歳貝の平均密度に有意な差は見られなかったものの、砕石区でカキ殻区とカキ殻砕石区に比べやや低い傾向にあった (P<0.05)。いずれの区でもアサリの死骸は見つかったものの、殻の損傷が激しく、死亡数を正確に把握できないと考え、生残率は評価の対象とはしなかった。実験区間で平均殻長には有意な差は見られなかったもののカキ殻砕石区でやや小さい傾向が見られた (表1)。

サンプリングを行った計12カ所の粒度組成とそれぞれの枠内の当歳貝密度の関係を図4に示した。2-20mmの礫成分の割合と出現した当歳貝数には正の相関が見られた (図4C)。また、5-10mm (図4D) 及び、2-10mm (図4B)

の礫成分の割合と当歳貝密度は危険率1%未満で正の相関が見られ、2-5mmの礫成分の割合と当歳貝密度は危険率5%未満で正の相関が見られた (図4A)。一方、5-20mm (図4E) 及び10-20mm (図4F) の礫成分の割合と当歳貝密度との相関は見られなかった。

表1 各区で観察されたアサリ当歳貝平均殻長。

試験区	平均殻長(mm ±SD)
対照区	10.7 ±4.2
カキ殻区	11.6 ±4.6
砕石区	8.4 ±4.3
カキ殻砕石区	7.1 ±4.5

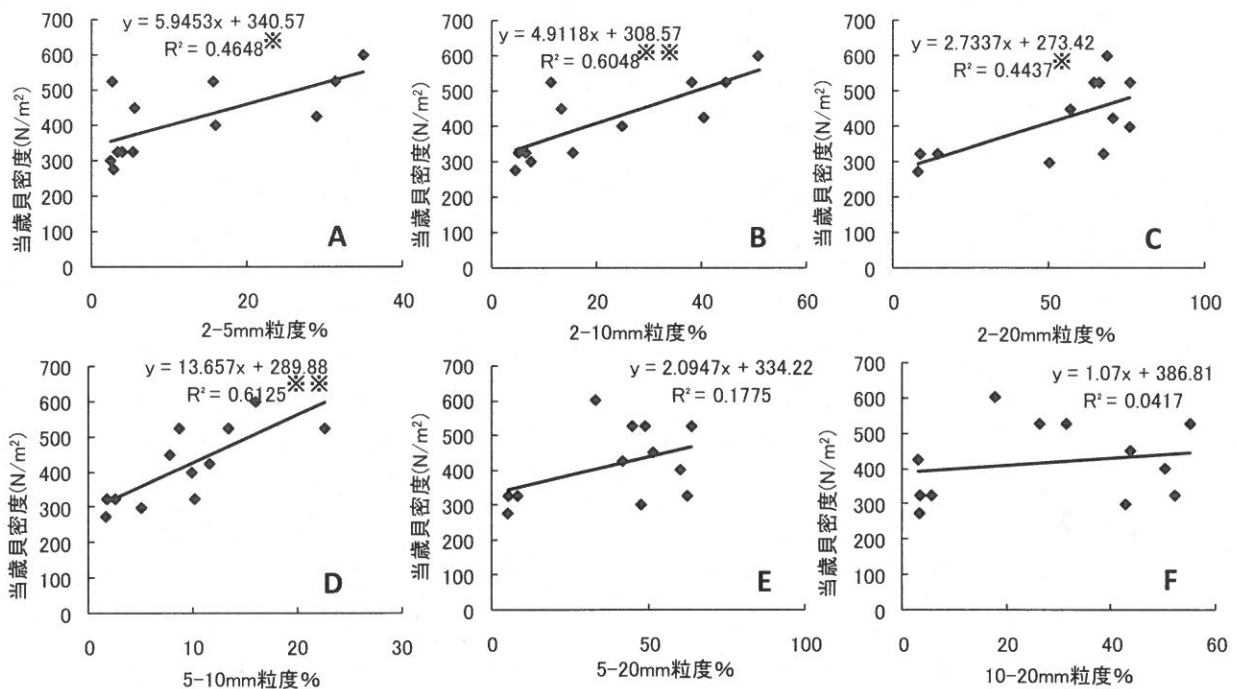


図4 アサリ当歳貝密度と粒度の関係。*P<0.05, **P<0.01, n=12

考 察

酒井らは、万石浦黒島漁場で行ったカキ殻による漁場造成で、カキ殻上に漂砂の堆積が確認されたことを報告している²⁾。本研究でも漂砂の堆積は、カキ殻区と砕石区で確認された。カキ殻区ではカキ殻の拡散方向から北西の季節風によって表面が流出し、この部分へ漂砂が流入したと考えられる。砕石区で確認された漂砂の堆積は、区画の地盤高が周囲と同じ高さであったことや、砕石の散逸が確認できなかったことから、比重の大きな砕石による地盤の沈降に起因していると考えられる。一方、カキ殻砕石区ではカキ殻の流出が確認できなかったこと、また、外観で表面に砕石が確認され、漂砂の堆積があまり見られなかったことから、砕石とカキ殻を併用することで、カキ殻流出と漂砂の堆積が防止されたものと考えられる。

外観上では漂砂の侵入がカキ殻区と砕石区で顕著だったが、粒度組成での砂泥の割合として反映されなかった。これは、いずれの試験区でも漂砂の堆積が極表面に限定されたことが原因であると考えられる。またこれに加え、それぞれの試験区で10-20mmの粒径割合が増加すると砂泥の割合も増加したことから、粒径の大きな粒子により生じた隙間に侵入した砂泥が、粒度組成の数値に影響したためであると推察される。今後、堆積した漂砂の厚さなどの評価方法を検討しながら、中長期的な変遷と漂砂の影響を観察する必要がある。

酒井らは、粉碎カキ殻を投入することで着底促進により当歳貝密度を増加することができると報告している²⁾。本研究でも改良漁場で当歳貝密度の増加が確認された。加えて、カキ殻区とカキ殻砕石区で当歳貝密度に有意差が見られなかったため、カキ殻砕石区は、カキ殻区と同等にアサリ当歳貝密度の増加に効果があったと考えられる。なお本研究の砕石区ではカキ殻区やカキ殻砕石区と比較して、当歳貝密度が低くなる傾向にあった。本研究では、2-10mm粒径の粒子割合と当歳貝密度に正の相関があり、10-20mm粒径の粒子割合と当歳貝密度には相関関係が見られなかったとの結果を得ている。また、熊本県では、砕石を覆砂材とするとき、13mmの砕石で最も着底稚貝数が増加し、それよりも大きな粒径の区では13mm区と比較し着底稚貝数が減少することが認められている

^{4,5)}。このため、本研究の砕石区で、当歳貝密度がそれほど増加しなかったのは、2-10mm粒径の粒子割合が他の試験区よりも低く、10mm以上の粒子の割合が高かったことが原因だと考えられる。本研究の砕石区では、地盤沈降により漂砂の堆積時期がカキ殻区などよりも早かったことが当歳貝密度に影響を与えた可能性も否定できない。しかし、粒度組成とアサリ当歳貝密度との関係は、漁場改良した全ての区で得られた結果であり、加えて、礫の材質と当歳貝密度と間に有意な関係は見られなかった。つまり、アサリ稚貝の着底効果を高めるためには砕石やカキ殻の材質と関係なく、2-10mmの粒径すなわち、5mm前後の粒径割合を増加させることが効果的であると考えられる。

以上より、風浪の影響を受ける漁場で、散布したカキ殻を安定させるために砕石を使う方法は有効であり、粒径を考慮することで、当歳貝密度を増加させることが可能であると考えられる。また、カキ殻区で当歳貝密度が高かったことから、この漁場でカキ殻を使った改良を行った場合、少なくとも、一冬程度は機能を維持できるものと推察される。ただし、風浪の影響は漁場によって異なるため、砕石とカキ殻の混合割合はその漁場に応じて検討する必要がある。また、本研究では食害の過程を観察できなかったが、サキグロタマツメタによる食害を防除できた可能性もあるため、今後、アサリ稚貝を標識放流し、食害防除効果についても評価する必要がある。

要 約

アサリ稚貝の着底効果があるとされているカキ殻漁場造成について、カキ殻と砕石を用いカキ殻流出を防止するための方法を検討した。

- 1) カキ殻区と砕石区では漂砂の堆積が見られたものの、カキ殻砕石区では漂砂の堆積はほとんど見られず、漁場改良状態の維持効果が見られた。
- 2) カキ殻区と砕石カキ殻区で他の試験区よりも当歳貝密度が高く、着底促進効果が確認された。
- 3) 当歳貝密度と漁場の粒度組成には明確な相関があり、この漁場では粒径5-10mmあるいは2-10mmの粒度、すなわち5mm前後の粒度を増加させることで当歳貝数を増やすことができると考えられた。

謝 辞

本稿を御校閲下さいました養殖生産部の高橋清孝部長に深謝致します。また、本研究を行うに当たり、漁場の使用を快く認めていただきました宮城県漁業協同組合石巻地区支所に御礼申し上げます。加えて、漁場改良に当たり助力いただきました同組合職員の方々、沢田出張所管内の組合員の方々に御礼申し上げます。最後に、東部地方振興事務所水産漁港部、当センター養殖生産部と普及指導チームの皆様のご助力がなければ本研究は成し得なかったことを記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 酒井敬一 (2000) 万石浦アサリ漁場におけるサキグロタマツメタガイの食害について. 宮城水産研報, (16), 109-110
- 2) 酒井敬一・須藤篤史 (2006) サキグロタマツメタ防除のためのアサリ漁場の改良. 宮城水産研報, 6, 83-86.
- 3) 水産庁 (2008) 3章干潟環境及び二枚貝の状態把握方法, 干潟生産力改善のためのガイドライン17-72
- 4) 熊本県水産研究センター事業報告 (2006) 二枚貝資源回復調査257-264
- 5) 熊本県水産研究センター事業報告 (2007) 二枚貝資源回復調査241-245

