

## 小型貝殻ブロックによる沿岸環境保全の取り組み 2 ～モニタリング結果と課題、新たな活用について～

(正) 穴口裕司 (海洋建設株式会社)、伊禮宙未 (海洋建設株式会社)、大原啓史 (海洋建設株式会社)、森下剛匠 (海洋建設株式会社)

### 1. はじめに

著者らは、水産資源の維持・増大のために漁港・港湾などの静穏域におけるナーサリー機能（保護育成機能）を強化することが重要であると考え、大規模な公共事業に頼らず地元漁業者らをはじめとする民間団体でも容易に行える「小型貝殻ブロックによる環境改善の取り組み」を平成 26 年度の本研究討論会において紹介した<sup>1)</sup>。小型貝殻ブロックは、マガキなどの貝殻をメッシュケースに充填しベースコンクリートと組み合わせたもので、重量が約 60kg、幅・長さ・高さがそれぞれ 60cm・55cm・45cm と重機を必要とせず人手で扱えるサイズとなっている。貝殻を充填したケースには、小型甲殻類をはじめとする多様な小型動物が潜入・生息し、魚介類に対する餌料供給や幼稚魚の隠れ場を提供するとともに、海藻類の着定基盤としても機能する。また、本技術は国土交通省の NETIS（登録番号 CGK-150001-A）にも登録されている。このような特徴を備えた小型貝殻ブロックを活用した取り組みは、平成 27 年度までにのべ 112 の活動主体により行われ、2,000 個以上が導入されている。本研究報告会においては、前回の報告以降に行われた取り組み事例やモニタリング結果について紹介するとともに、これらを通して明らかになった課題や当初の開発目的とは異なる新しい取り組み事例について報告する。

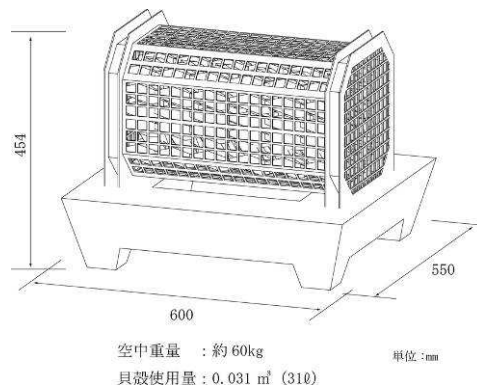


図-1 小型貝殻ブロックの外観

表-1 小型貝殻ブロックを活用した取り組み実績

年度	活動主体(数)	事業の種類(数)	使用された個数
平成27年度	漁業者団体(36)、自治体(3) その他(4)	水産多面的機能発揮対策(18) 離島漁業再生支援交付金(11) 市町村等による単費・補助事業(8) 港湾・漁港工事(1)、その他(5)	1,071
平成26年度	漁業者団体(34)、自治体(3) その他(3)	水産多面的機能発揮対策(24) 離島漁業再生支援交付金(4) 市町村等による単費・補助事業(5) 港湾・漁港工事(3)、その他(4)	685
平成25年度	漁業者団体(15)、自治体(3) その他(1)	水産多面的機能発揮対策(11) 離島漁業再生支援交付金(1) 市町村等による単費・補助事業(5) 港湾・漁港工事(1)、その他(1)	426
合計	漁業者団体(85)、自治体(9) その他(8) のべ112	水産多面的機能発揮対策(53) 離島漁業再生支援交付金(16) 市町村等による単費・補助事業(18) 港湾・漁港工事(5)、その他(10)	2,182

## 2. 藻場の保全・回復に関するモニタリング事例

沿岸域の浅場に繁茂する藻場は、多くの水産生物の産卵場や幼稚仔の保育場、光合成による一次生産の場として重要であるとともに、アワビやサザエなどの磯根資源の餌料やワカメやヒジキのように海藻そのものが重要な水産資源となっている。また、陸域より河川等を通じて流入する栄養塩を取り込んで生長するため、富栄養化の防止や物質循環の促進にも貢献している。このように沿岸環境において重要な藻場であるが、近年は磯焼けの発生が全国的に広がっており、水産庁からは「磯焼け対策ガイドライン」が発行されるなど、各地で藻場の保全・回復を目的とした事業が実施されている。漁業者の間でも水産多面的機能発揮対策支援事業（以下“多面的機能発揮対策”）や離島漁業再生支援交付金（以下“離島交付金”）などの制度を活用した取り組みが各地で行われており、その中で小型貝殻ブロックも母藻設置などと併せて利用されている。

**2.1 山口県（日本海側）の事例（写真-1）** 下関市～阿武町にかけてのエリアでは、平成 26～27 年度にかけて、多面的機能発揮対策及び離島交付金により、複数の活動組織により小型貝殻ブロックにアラメやカジメ類、ホンダワラ類等の種糸や母藻を取り付けての取り組みが行われている。設置後のモニタリングでは、アラメの順調な生育状況やホンダワラ類の幼体の着生などが確認された。また、特に生育状況が良好であった萩市の江崎地区では、アラメが繁茂している小型貝殻ブロックを引き上げ、他の海藻を増やしたい場所への移設を行っている。その成果についてはまだ確認できていないが、海藻が着生・生育しやすい場所で育てた後に、藻場を広げたい場所へ移設する取り組みは小型ブロックであるがゆえに行えることである。

**2.2 長崎県の事例** 南島原市の有明海に面した沿岸域では、平成 27 年 4 月に多面的機能発揮対策によりヒジキの育成を目的に、潮間帯にヒジキの種糸を取り付けた小型貝殻ブロックが設置されている。設置から約半年後に実施したモニタリングでは、ヒジキは最大 1m 以上にまで生長しており、仮根を貝殻ケースに絡ませている状況が確認された。さらに約 1 年が経過した平成 28 年 3 月においてもヒジキの着生は継続していた（写真-2）。

## 3. 魚介類の生息場に関するモニタリング事例

上述のように藻場は多くの魚介類幼稚仔の保育場として重要であるが、海藻類の着生・繁茂は着定基質以外にも海水温や濁り、波浪や流れ、植食動物などによる影響が大きく、こうした取り組みを行う海域で確実に成果をあげることは難しい。そのような場所においても、小型貝殻ブロックであれば貝殻によって形成される無数の小空間や多孔質で広い表面積により、多くの小型動物の生息場として機能し、幼稚仔の保育場という点においては藻場の代用的な役割を果たすことができる。以下、マナマコや岩礁性魚類の幼魚、小型動物の生息に関するモニタリング事例を紹介する。

**3.1 マナマコに関する事例** 近年、中国での需要が高まり価格が高騰しているマナマコについて、資源の保護、特に稚マナコの保護を目的として小型貝殻ブロックが活用されている。福井県敦賀市では、平成 27 年 5 月に小型貝殻ブロックを稚マナコの着底が期待できる漁港の防波堤の際に設置し、同年 10 月にスキューバ潜水によるモニタリングを実施した。モニタリングでは体長 2～5cm 程度のマナマコが貝殻ケースの表面付近に見られた（写真-3）ほか、夏眠中と思われる大型の個体（体長 15cm 程）もブロックと防波堤壁面の隙間に付着する様子を確認することができた。モニタリングは目視観察のみであったため、貝殻ケースの内部に侵入するマナマコは見ることはできなかったが、実際にはさらに多くのマナマコが生息していたものと考えられた。また、北日本の漁港においても小型貝殻ブロックを同様の目的で設置しており、モニタリングでは回収した貝殻ケース内から体長 3～5cm のマナマコが確認され

た他、貝殻ケースの側面や下部にも体長 6~17cm のマナマコが付着していた。

**3.2 岩礁性魚類に関する事例** 前述の山口県日本海側の沿岸域におけるモニタリングでは、地域で種苗放流が積極的に行われているキジハタをはじめ、カサゴ（写真-4）、マダイなどの幼魚が小型貝殻ブロックに生息する状況が確認されている。キジハタやカサゴは、貝殻ケースの内部の隙間やブロック直近に隠れる様子が見られ、マダイはブロック周囲の海底付近を遊泳する行動が見られた。同様の状況は、岡山県や広島県、愛媛県などでも確認されている。また、熊本県八代市では底質の軟らかい砂泥底に小型貝殻ブロックを設置したことで、カサゴやメバルなど本来砂泥底にはあまり生息しないような魚類が生息するようになり、岩礁域の代替となるような効果が確認されている。

#### 4. モニタリングで明らかとなった課題と対策

上記のように、モニタリングにおいて様々な効果が確認された一方で、設置場所による効果の大小や安定性などに関する課題が明らかとなった。設置場所については、このような取り組みを行う際に最も考慮すべき事項であり、取り組みの目的に沿った適切な適地選定や対策が重要となる。藻場の回復や保全を図るのであれば、当該海域において海藻が着生しうる水深帯、胞子の供給の有無、植食動物の生息状況などを事前に把握し、必要に応じて母藻の移植や種糸の取り付け、食害防止ネットの取り付け（写真-5）などを組み合わせる必要がある。また、安定性については取り扱いしやすい重量であるが故の課題である。本来は漁港や港湾、入り江などの静穏域での活用を想定したものであるが、アラメなどを対象とするのであればある程度の波浪は避けられず、魚介類に対する効果を期待するのであれば潮通しの良い場所に設置する必要がある。小型貝殻ブロックは、水理実験により安定性についての検証を行っており、概算ではあるが波高、周期と水深による安全率を算出している（写真-6）。現地において推測される波浪推算の結果と照らし合わせて、設置の可否を検討することが可能である。また、潜水による作業が必要となるが、極端に波当たりの強い場所でなければ、ブロック数個を連結させたり、土嚢袋や礫を設置したりことにより安定性を高めることができる（写真-7）。

いずれにしても、小型貝殻ブロックあるいは同様の機能を有する着定基質を設置するだけでは、期待するような効果を得られるとは限らない。より効果を確実に発現し、真に沿岸環境保全に向けて取り組むためには、PDCAサイクルを活用した取り組みを継続していくことが必要となる。また、このような漁業者ら中心のソフト的な取り組みに対し、適宜国や自治体による漁場造成や環境に配慮した漁港・港湾整備などのハード事業を組み合わせることで、より実の伴う豊かな海づくりに発展していくことを期待している。

#### 5. 新たな取り組み

最後に、著者らは小型貝殻ブロックを主として沿岸浅場で活用することを想定して開発を行ってきたが、意外な目的に活用されたので、その事例について報告する。

**5.1 環境学習での活用** 岡山県内の教職員を対象に開催された「みなと学習会（国土交通省宇野港湾事務所主催、NPO 法人里海づくり研究会共催）」では、漁港内に設置していた小型貝殻ブロックを引き揚げて内部に生息する動物の観察が行われた（写真-8）。また、前述の八代市においてもモニタリングやその報告会を地元中学生が見学したり、このような取り組みについて小学校の出前授業で取り扱われたりする（写真-9）など、環境学習の教材として活用される事例が増えている。

**5.2 宝石サンゴ保護への活用** 最近、中国船による密漁が話題となっていた宝石サンゴ（主にアカサンゴ）について、その資源を長い目で見て維持していくために、高知県宿毛市海域では宝石サンゴ

のための人工魚礁が設置された。その人工魚礁として小型貝殻ブロックが活用されたのである。これは、小型貝殻ブロックの元となった貝殻魚礁に造礁サンゴが付着したという学会報告に着目した、宝石珊瑚保護育成協議会が応用を提案した取り組みであり、平成 27 年 9 月に水深 80～100m の海底に漁船から投入された（写真-10）。宝石サンゴは成長が遅いため、効果が発現するには長い時間を要するが、資源保護の取り組みとしては有効な手法の一つであると考えられた。



写真-1 山口県萩市の事例（左：種系、中：生育状況、右：移設作業）



写真-2 潮間帯のヒジキ



写真-3 マナマコ

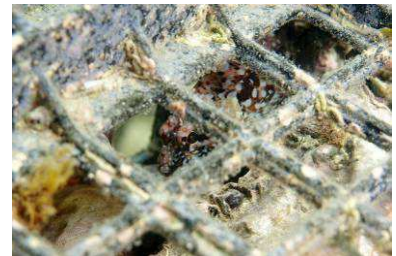


写真-4 カサゴ



写真-5 食害防止ネット付

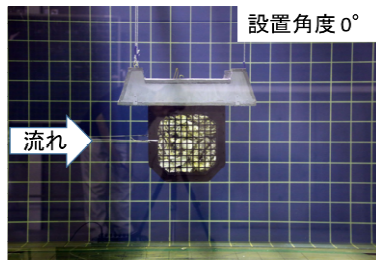


写真-6 水理実験の様子



写真-7 土嚢袋での補強



写真-8 現地観察会の状況



写真-9 出前授業の状況



写真-10 宝石サンゴ用に投入

#### 参考文献

- 1) 穴口裕司・原茂恭・大西弘泰・森下剛匠, 2014: 小型貝殻ブロックを使用した沿岸環境保全の取り組み事例, 平成 26 年度日本沿岸域学会「研究討論会」発表