

宮城県における藻場復活の使命

—地域と共に発展する企業だからできること—

一般社団法人全日本漁港建設協会会員 株式会社 丸本組 大 友 重 人

目 次

1. はじめに	26	5. これまでの生育調査について	28
2. 藻場造成増殖礁製作設置工事について	26	6. 調査まとめ	31
3. 丸本組だからできること	27	7. 今後の調査に向けて	32
4. アミノ酸混入コンクリートの製作について	28	8. おわりに	32

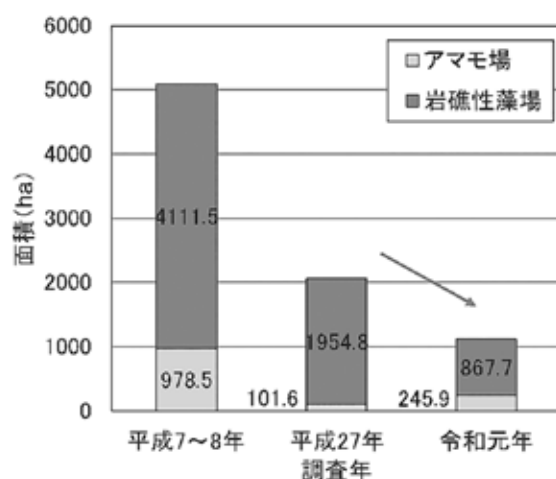
1. はじめに

藻場は水産生物にとってとても大事である。藻場で産卵や保育を行う魚類等は多種多様であり、①外敵から襲われにくい②豊富な餌を効率よく食べることができる③穏やかな水流により生育場として適している、などの役割を藻場が担っているからである。

しかし、近年、全国的に藻場が消失・衰退した状況が継続した状態つまり「磯焼け」が発生し、現在・未来に向け大きな問題・課題となっている。

地元の宮城県においては平成23年に発生した東日本大震災に伴う津波により、沿岸生態系は甚大な影響を受け、特に湾奥部の砂泥底のアマモ場は、震災直後の調査では大規模な消失が報告され、その後平成27年に震災前の1/10まで回復し、令和元年には震災前1/4程度まで回復がみられている(図-1)。¹⁾

一方、岩礁性藻場については震災後となる平成27年の衛星画像を元に宮城県沿岸の藻場分布状況を確認したところ当時は約2000ヘクタールだったのに対し令和元年には約900ヘクタールにまで大きく減少し「磯焼け」が拡大していることが明らかとなった。このため宮城県では令和2年に「宮城県藻場ビジョン」を策定し、本格的に藻場の再生に乗り出した。現行の藻場ビジョンでは令和11年までにハード整備を5.2ヘクタール、ハード・ソフト対策で21ヘクタールの核藻場を造成する計画と



(引用：宮城県藻場ビジョン)

図-1 宮城県海岸の藻場面積の変化

なっている。

2. 藻場造成増殖礁製作設置工事について

本工事は宮城県藻場ビジョンに基づく最初のハード整備であり、2地区3エリアに3種類のブロックを沈設する計画が策定された。機能の異なる複数のブロックを使用しており、水深-3.0m～-6.0mの砂地に高さ2m以上の着定基質を整備することによって、天端に藻場が形成されるとともに、整備後にはウニの侵入を抑制し、維持管理がなるべく省力化できる藻場の再生を図る特徴がある。この工事入札において当社が落札することができ宮

城県における藻場回復取組の一翼を担う事となった。

工事概要は次の通りである（図－2²⁾）。

工事概要	ウニ食害耐性機能増殖礁	製作80基	設置80基
増殖礁工	魚類餌料培養機能増殖礁	製作28基	設置28基
	アワビ増殖機能増殖礁	製作1500枚	設置1500枚



図－2 ブロック配置図の一部



図－3 ブロックの種類

施工順序はエリア中心に魚類餌料培養機能増殖礁を設置し、それを囲むようにウニ食害耐性機能増殖礁を設置する。最後に天然の藻場及び各ブロックを移動できるようアワビ増殖機能増殖礁を配置する。

3. 丸本組だからできること

当社では今回の施工に伴い施工に使用する3種類のブロックにおける特徴を製造会社各社からアドバイスを受け、その中でもアワビ増殖機能増殖礁に使用している「アミノ酸混入コンクリート」にスポットをあてた。

アミノ酸混入コンクリートとは通常のコンクリートにアミノ酸の一種「アルギニン」を混和したコンクリートであり、特徴としてはコンクリート表面からアミノ酸がゆっくりと溶出し、その表面に付着する微細藻類や小型海藻の生長を促進する。それに伴い微細海藻

を起点とした良好な生態系の形成を目指しており、藻の量が最大3倍、(藻類の)生長スピードは5～10倍であり、効果が約15年持続すると報告（メーカーカタログより）されており、藻場復活に向け大いに期待できると判断した。また現在当社で取り組んでいるSDGsの目標からも(株)丸本組に出来ること「14、海の豊かさを守ろう」に繋がると考え、アミノ酸混入コンクリートを活用すべきと判断した。

施工にあたり当社は、据付ブロックのセンターに配置する魚類餌料培養機能増殖礁の基礎コンクリートに「アルギニン」をセメント量の3%混入することで微細藻類・小型海藻類の生長を促し、魚類においても産卵場や生育場として増殖効果があり今後の事業に向け早期に結果が確認できると考えた。ただし通常の基礎コンクリートと比較が出来るよう全数ではなく数基にのみ混入した。

また設置するのみでなく設置後は効果を確認するため、定点での定期観察を行い藻類の付着状況のほか、魚貝類の生息状況を調査することとした。

施工に先立ちアミノ酸混入コンクリートと通常コンクリートの供試体を作成し、令和4年4月25日～令和4年6月30日までの2ヵ月間、海に沈め経過観察を行った。

2ヵ月後の経過観察結果は、アミノ酸混入コンクリートの方が通常コンクリートに比べ付着物が多く確認された。このことからアミノ酸は有効であると確信した。

また発注段階では各ブロックのセンター座標のみが指定されていたが、維持管理面や設置後の経過観察を行うことに配慮し、ブロック4隅での座標管理を行い正確な調査が出来るよう設置した。設置座標について発注者はもちろん、漁業者自身が維持管理しやすいように、発注者と相談のうえ漁業関係者へも情報提供を行った。

また水理・水質・底質環境および藻場改良・造成の専門知識を有した「水産工学技士」を現場に専任し作業環境に適した作業方法などを管理させ、県内で今後施工予定である藻場造成工事に対する有効なヒント、ブロック製作時の留意点や設置場所によって違う底質環境に応じたブロック配置などの管理を行った。

4. アミノ酸混入コンクリートの製作について

アミノ酸混入コンクリートは現場にてコンクリートミキサー車で練混ぜし打設を行った。



写真-1³⁾
アルギニン添加量
確認

写真-2³⁾
L-アルギニン
Cグレード

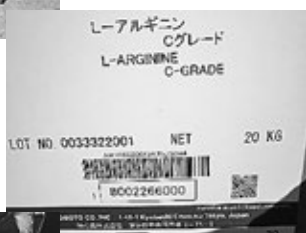


写真-3³⁾投入状況

写真-4³⁾
コンクリート打設状況



写真-5³⁾製作完了

ここにアミノ酸
を混入

基礎コンクリートの大きさとしては幅4200mm×4200mm×厚さ300mmとなっており車両での運搬が出来ないため基礎部分のみ工場製作が出来ず船積場前の製作ヤードにて製作組立を行った。

また施工海域周辺は養殖筏（牡蠣棚）が多く通常の起重機船ではアンカー設置のため養殖筏の移設が必要となり、漁業者へ大きな負担をかけてしまうところ、当社所有のスパット式起重機船を使用する事で移設を不要とし、漁業者の負担を軽減したのみでなく、現場到着後スパットにて船体を固定することでアンカーを打たず速やかに工事を開始でき作業効率も向上した。



写真-6³⁾ 起重機船積荷状況



写真-7³⁾ 当社所有船舶「第73幸丸 210 t 吊」
による据付状況



写真-8³⁾ 据付状況

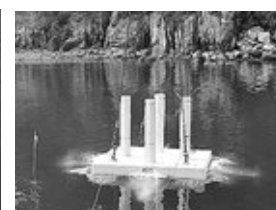


写真-9³⁾ 据付状況

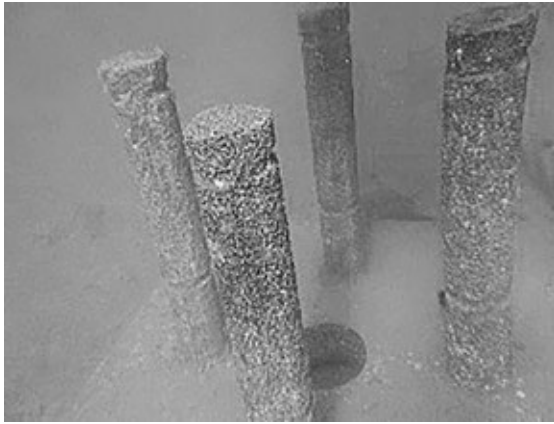
ブロックの設置を令和4年7月1日に開始し2地区3エリアすべてにおいて完了したのは令和4年8月30日であった。

5. これまでの生育調査について

生育調査は、ブロックの沈設後5カ月目（令和5年1月）、沈設後11カ月目（令和5年7月）の2回行った。まだまだ早期段階での調査ではあるが現在の状況は次のとおりとなっている。

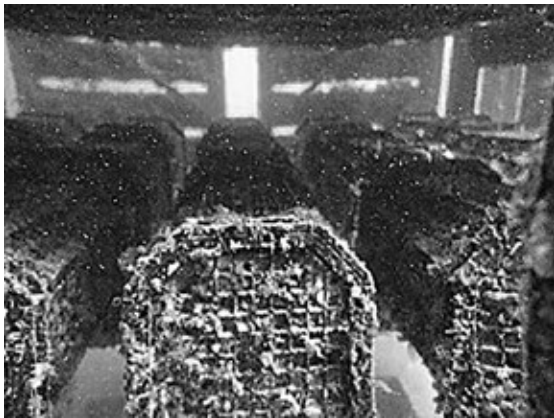
・1回目調査（令和5年1月）

A地区は平均水深が-3m～-5mとなっておりウニ食害耐性機能増殖礁にはアオサ属が見られた（写真-10）。



写真－10 1回目調査

魚類餌料培養機能増殖礁にはアミジグサ科などの幼体が見られた（写真－11）。



写真－11 1回目調査

アワビ増殖機能増殖礁にはヒトデが多く生息していた。

※通常コンクリートとアミノ混入コンクリートの相違はあまりなかった。

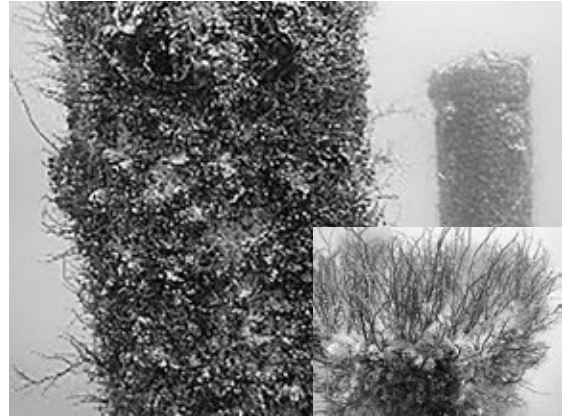
B地区は平均水深－4 m～－6 mとなっておりA地区同様の結果がみられた（写真－12）。



写真－12 1回目調査

・2回目調査（令和5年7月）

A地区ウニ食害耐性機能増殖礁の側面や天端に小型紅藻類のシラモや大型褐藻類アラメの幼体もみられた（写真－13）。



写真－13 2回目調査

次に魚類餌料培養機能増殖礁天端面では小型紅藻類シラモや大型褐藻類マメタワラ、側面では小型紅藻類ベニスナゴ、他にもアミジグサ科が以前より成長しており棚の下部ではメバルなどの魚類が見られた（写真－14～16）。



写真－14 2回目調査

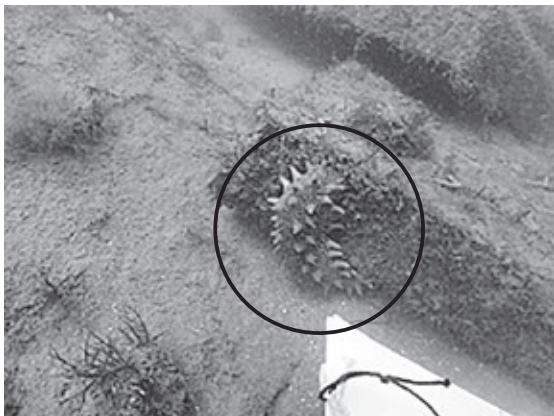


写真－15 2回目調査

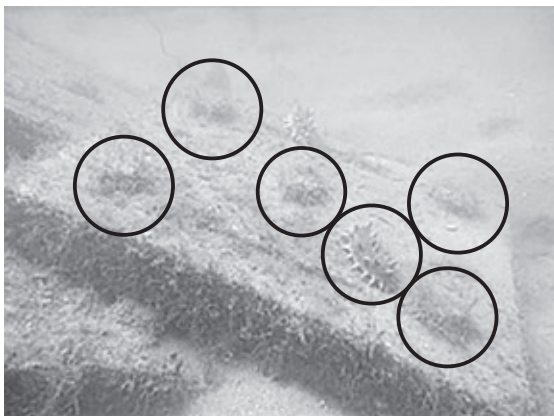


写真－16 2回目調査

次にアワビ増殖機能増殖礁ではやや泥が堆積しており、1回目調査時に多く見られたヒトデは見られず、ナマコが多くみられ、一部ではアミジグサ科が見られた（写真－17、18）。



写真－17 2回目調査図



写真－18 2回目調査

B地区ウニ食害耐性機能増殖礁は水深-4.2m地点では側面や天端に小型紅藻類のシラモやアオサ属がみられた（写真－19～21）。一方水深-5.1m地点では植生は見られなかった。



写真－19 2回目調査



写真－20 2回目調査



写真－21 2回目調査

次に魚類餌料培養機能増殖礁天端面では紅藻類シラモやアオサ属が見られ、側面にはベニスナゴ等が見られた（写真－22、23）。殻長約13cmのエゾアワビも見られた（写真－24）。



写真－22 2回目調査

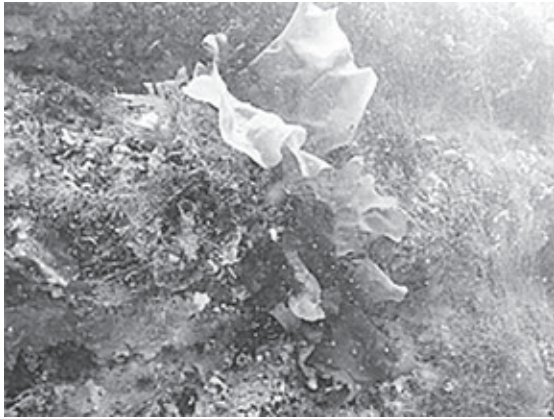


写真-23 2回目調査



写真-25 2回目調査

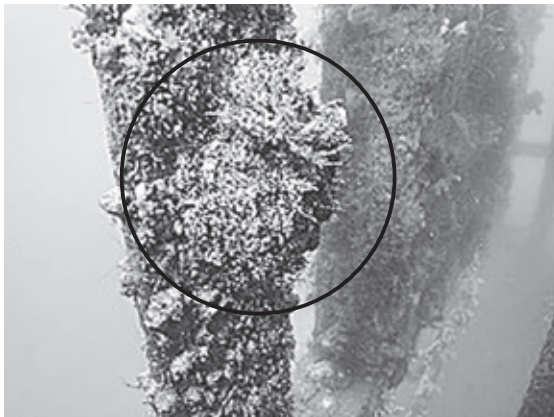


写真-24 2回目調査



写真-26 2回目調査

次にアワビ増殖機能増殖礁では泥が数mm堆積していた、植生は見られずこちらでもナマコが多くみられた（写真-25、26）。

6. 調査まとめ

・ 1 回目調査

A地区、B地区ともにアオサ類やアミジグサ科の海草類がみられたものの、魚類やアワビは見られなかった。

・ 2 回目調査

A地区

- ・ ウニ食害耐性機能増殖礁は小型紅藻類を主体とした植生がみられ、一部には大型褐藻類アラメの幼体も見られた。
- ・ 魚類餌料培養機能増殖礁は小型紅藻類を主体とした植生がみられ、一部には大型褐藻類マメタワラもみられた。
- ・ アワビ増殖機能増殖礁は泥が数ミリ堆積していた。マナマコが3個/m²と多くみられた。岸よりに設置されたプレートには一部

植生がみられものの、アワビは見られなかった。

- ・ 普通コンクリートとアミノ酸混入コンクリートの比較結果は後者の方が植生の付着が多くみられ効果的であると判断する。また構造体下部には魚類が多く生息していた。

B地区

- ・ ウニ食害耐性機能増殖礁は設置水深により植生に差異が見られた。天端水深が-4.2mでは植生がみられたが天端水深-5.1mでは植生がみられなかった。水深1mの差ではあるが浅いほうが早期に海藻が繁茂する傾向にあった。
- ・ 魚類餌料培養機能増殖礁は小型紅藻類を主体とした植生がみられ、一部には大型褐藻類マメタワラもみられた。また、殻長約13cmのエゾアワビがみられた。
- ・ アワビ増殖機能増殖礁は泥が数ミリ堆積していた。植生はみられずマナマコが3個/m²と多くみられた。

- ・普通コンクリートとアミノ酸混入コンクリートの比較結果は、後者の方が植生の付着が多くみられ効果的であると判断する。また構造体下部には魚類が多く生息していた。

※両地区ともに、小型紅藻類や大型褐藻類の幼体がみられた。またエゾアワビやマナコが多く見られ、メバルなどの魚類も見られた。

7. 今後の調査に向けて

これまで2回の定点定期観測を行ない、植生の初期の遷移が確認された。幼体がみられた大型海藻が無事に成長するか等、今後の変化に注目し継続したモニタリングが重要と考える。

今回アミノ酸混入コンクリートの効果は出ているかと思われるが、引き続きモニタリングを行う事が重要である。

今後も発注者や地元漁業協同組合と連携をとり時期（季節）ごとや遊走子の発生時期を踏まえて定期調査を実施したい。

しかし施工業者がすべての施工箇所において事後調査を行い生育状況や今後の対策を検討するには限界がある。それは費用面や専門知識に関するもので、水産多面的機能発揮対策事業の活用など、漁業者が主体的に維持管理をする事としている。

これからは施工完了で事業が終了するのではなく、図-4のようなすべての関係者がその後の生育調査に伴う磯焼け対策会議などで集まり連携を取り対策を行うまでの関係性が

あるべきと考える。つまり「三方良し」の関係が大事。

それにより事業全体が一体となり未来の藻場再生に向けた理想的な形ではないか。

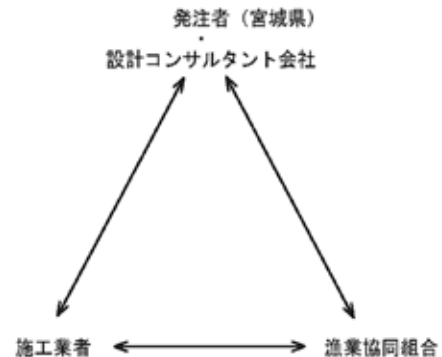


図-4 三方良しの関係

8. おわりに

株式会社丸本組は宮城県石巻市において地域の安心・安全を守るという使命のもと、地域に密着し地域と共に発展する企業として宮城県の藻場再生に対し強い意志を持っております。地域の建設業としての役割を果たすべく「丸本組にできること」を着実に行ってまいります。

当社の企業理念である「空から見えるいい仕事」のもと、これからも地域の守り手として活動してまいります。

参考文献

- 1) 宮城県：宮城県藻場ビジョン 2020.3
- 2) 宮城県東部地方振興事務所：工事図面2021.3
- 3) 宮城県東部地方振興事務所：工事写真2021.9