

新しい藻場造成法の研究 ～Kamo モデルの構築～

山形県立加茂水産高等学校 水産生物部

1 動機

本校では、漁業者と共に磯焼け海域の藻場造成に取り組んでいる。その一つに、海藻を石に培養して投入する方法がある（写真1. 2参照）。しかし、設置作業は重くて大変であると共に、一度の時化で転がされるリスクがあった（写真3参照）。そしてその有効性は検証されていない。そこで私達は比較的簡単に、確実に藻場造成ができる手法を「※5つの理想」を掲げ追求することにした。

試行錯誤の末、東京に本社を置く地元企業で、プラスチック製品を扱っている「株式会社サトーゴーセイ」（写真4参照）より協力を得て、電気コード等を一まとめに括るタイベースと結束バンド（写真5参照）を組み合わせて、これまでにない藻場造成法に行きついた。この方法を可能性の広がりを込めて「Kamo モデル」と命名した。



写真1 海藻付きの石



写真2 海藻付きの石の海底設置



写真3 冬場の石設置海域



写真4 株式会社サトーゴーセイにて資材の分譲
(右上 代表取締役社長 佐藤昭氏 左上 取締役業務部長 吉田勇氏)

※確実な方法を考案するための理想

- ① 軽く扱え、持ち運びに便利
- ② 波の影響があっても動かない
- ③ どの様な海底条件でも使える
- ④ 水中作業が容易
- ⑤ 費用対効果が高い

タイベース
(5 × 3.5 cm)

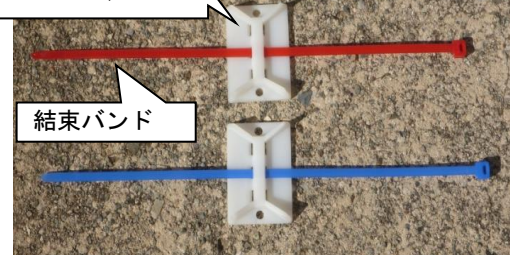


写真5 タイベースと結束バンド

2 材料と方法

Kamo モデルは、石に代わりタイベース (5×3.5cm) に海藻を培養させ、それを苗として海底に設置することで藻場を増やす手法である。

設置するための器材はチェーン・アンカーとした (写真 6 参照)。これで起伏の激しい岩場に対応できると考えた。増設も容易である。学校裏の海岸 (写真 8 参照) で実験した結果、有効である事も検証した (写真 9 参照)。

海藻の選定は、一年で大きく成長し群落を作るアカモク (*Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh) を採用した (写真 11 参照)。

工夫として、タイベースは素の状態では海藻が付着しないため、砂をコーティングした。タイベースはまとめてプラスチック板に一部シリコンボンドを施して、1枚のシートとして使用できるようにした (写真 10 参照)。これで培養と輸送も容易となり、海底では必要量剥がして使用できるものとなった。チェーンは1本では左右に振れて安定しないため、2本抱き合わせて使用することにした (写真 7 参照)。



写真6 3mチェーン・アンカー



写真7 チェーンは2本抱き合わせて安定する

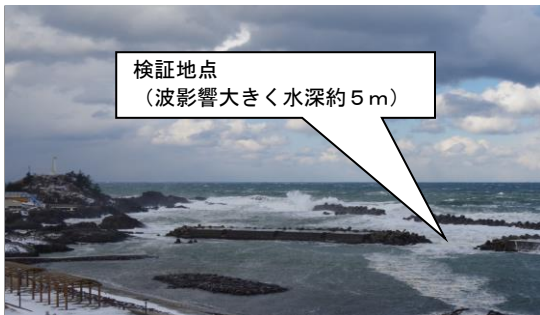


写真8 チェーン・アンカーの検証海域



写真9 検証地点で一冬越したチェーン・アンカー



写真10 タイベースのシート化



写真11 5月のアカモクの群落
1年で大きく成長して枯れる

3 実施

(1) アカモクシートの作成

タイベースをシート化したものにアカモクの幼体を付着させて「アカモクシート」と呼ぶことにした。シート化したことで従来の石に海藻を培養する方法と同様の手法で扱うことができた(写真12参照)。しかし、水中ポンプの故障等も重なり、アカモクシートの作成は失敗に終わった。そこで、インターネットで瞬間接着剤と硬化促進剤を用いた海藻の接着技術があることを知り、これを採用してみた。結果は、全てが付着することはなかったが、実験で使用する量は確保することができた(写真13参照)。



写真12 アカモクの卵をネット越しに落とす



写真13 アカモクシートの完成

(2) Kamo モデルの設置

Kamo モデルの検証海域は、水深約3mのホンダワラ系海藻が極めて少ない場所とした(写真15参照)。授業で学んだダイビング技術を駆使して設置した。長さ3mのチェーンに対して5個のタイベースを設置した。アカモクシートにしたことで水中への輸送は予想した通り容易となり、水中作業も海底に固定され安定した作業が実現できた(写真17参照)。



写真14 Kamo モデル検証海域



写真15 検証海域に広がる6月の海底の様子



写真16 スキューバとスキンドайビング前の生徒達



写真17 Kamo モデル設置作業(シートは安定している)

4 結果

無事5本のアカモクは成長し、もともとホンダワラ系海藻の少ない海域だっただけに、小さいながらも存在感ある藻場を形成させることに成功した（写真 18・19・20 参照）。5月に大きいもので2m程に成長していることを確認した。

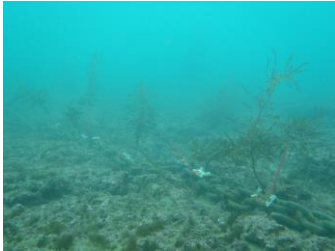


写真 18 H27年11月の様子

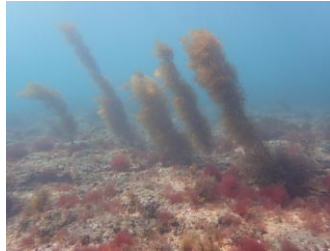


写真 19 H28年4月の様子



写真 20 H28年5月の様子

5 まとめと今後の課題

「1 動機」で掲げた※理想に対して「□」内の理由からほぼ実現できたと考えている。

- ・シート化で、作成・輸送・水中作業を容易にした。←①④を実現
- ・チェーン・アンカーを使用し繰り返し利用する。←②③⑤を実現

※確実な方法を考案するための理想

- ① 軽く扱え、持ち運びに便利
- ② 波の影響があっても動かない
- ③ どのような海底条件でも使える
- ④ 水中作業が容易
- ⑤ 費用対効果が高い

今後は Kamo モデル周辺にアカモクが再生産できる程度の藻場が生まれることで研究は完結するため、継続したモニタリングが課題となる。

6 展望

地元企業数社で立ち上げた「酒田 FRC 有限責任事業組合」で、海藻が付きやすいコンクリート（※FRC）が開発された。ただし、海藻が付きやすくても母藻が無ければ意味がない。そこで「Kamo モデル」を組み合わせることで有用な海藻をいち早く着生させることが可能であると考えている。そのため、現在 FRC を提供していただき併用実験を模索している。



写真 21 生徒の FRC 視察研修



写真 22 10月に酒田港内の FRC に、Kamo モデルを併用し予備実験をスタートしている

※FRCとは

火力発電所で生じる石炭灰の一つ「フライアッシュ」の有効活用としてコンクリートに混ぜたもので、正式名をフライアッシュリサイクルコンクリート。略して「FRC」と呼んでいる。

協力者：株式会社サトーゴーセー 酒田 FRC 有限責任事業組合

参考文献：筑波大学技術報告 No 12(1992)P109～114 接着剤を用いた海藻の移植技術の開発
佐藤壽彦・土屋泰孝・植日一二三