

海の自然再生・高校生サミット

協賛：一般財団法人セブン-イレブン記念財団

マルハニチロ株式会社

FRC（石炭灰資源）を用いた藻場造成に関する基礎研究

山形県立加茂水産高等学校 海洋技術科・海洋資源科

氏名 菅原 龍・土屋 悠希

1. 研究背景

FRC はフライアッシュリサイクルコンクリートという産業廃棄物を再利用して作られたコンクリートである（図-1）。山形県においては酒田共同火力発電所から排出されたフライアッシュ（石炭灰）を酒田 FRC 有限責任事業組合が製品化を行っている（図-2）。山形県内で生じる石炭灰を循環資源として製品普及することで廃棄物の抑制および循環資源利用の進展が期待できるとして県の認定を受けている。成分の約 80%以上が SiO_2 と Al_2O_3 （シリカとアルミナ）でできており、この石炭灰を加工したゼオライト（多孔質の沸石）が NH_4^+ および PO_4^{3-} などの水質を悪化させる物質の除去に有効であることが明らかになっている（高見ほか，2000）。



図-1 様々な形状の FRC



図-2 石炭灰の再利用行程研修

2. 目的

本校では、水産多面的機能発揮対策事業の一つとして鶴岡市小岩川地区の漁業者と藻場造成に取り組んでいる。食害生物のウニ駆除やアカモク等の母藻設置を行うものであり、チェーン状のアンカーに培養した母藻を取り付けたものを「Kamo モデル」として考案した。本研究では、本県における産業廃棄物として排出される石炭灰（FRC ブロック）を水中に設置し、海藻類が着生する母岩として機能するかを確認するとともに、どのような海藻類が着生するのかをモニタリングする研究を昨年よりスタートした。FRC を設置した研究は以下の 3 系統である。

- (A) FRC ブロックにおける海藻類の着生状況および成長（藻場造成）について
- (B) FRC ブロックを用いた海底構造物による魚類および底生生物に集まる生物について
- (C) FRC ブロックおよび普通コンクリートを用いた海藻類量の比較

3. 方法

山形県鶴岡市加茂水産高校前の地先の水深約 5～7m の水域（図-3）に FRC コンクリートブロックと普通コンクリートブロックを積み重ねて設置した。設置海域は両側をテトラポッドと離岸堤に挟まれており、概況を図-4 として示す。また、海藻類が生えているため母岩への種（配偶体）の付着が期待できた。学校所有の船にコンクリートブロックを積載し、海に投下後、ダイバーが山状に積み直した。なお、各ブロック同士を係留し流出防止を行った。その後、定期的に潜水によるモニタリングを行い、藻類や生物相を確認した。



図-3 コンクリートブロック設置海域

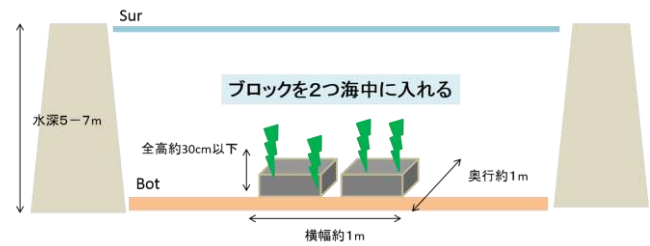


図-4 コンクリートブロック設置の概況



図-5 リフトバッグを用いる練習と設置



図-6 コンクリートブロック設置後

4. 結果および考察

2017年の10月に設置したブロック群は冬季の高波により、海藻が生える前に離散してしまった。そのため、設置場所をより深い位置に変更し各ブロックをマグロ縄で結びつける方法に変更した。また、表面は石灰藻（ピンク色部分）で覆われ、海藻類の付着は確認できなかった。

海藻の生育を考慮し、2018年の6月に設置したブロック群は流されていない。魚類ではイシダイ、キュウセン、マダイ yg、カワハギ、クサフグ等が多く確認された。特に多く生息していたのがサザエやアカニシ、ガンガラ、クボガイ等の巻き貝であった。海藻の生育状況としては、周囲に10cm程度のアカモクが生えているのに対し、FRCでの顕著な生育は確認できなかった。しかし、通常のブロックには海藻の幼芽が付着していないのに対し、FRCには1cm程度の幼芽が複数付着していた（図-7）。今回は巻き貝が多く確認されたが、生えかけの幼芽を食害している可能性も考えられる。その他にも FRC が海中になじんでおらず、これから海藻類が生えてくる可能性もある。冬季になり、波が高くなる時期が続くがモニタリングを継続するとともに、出現する生物も計数していく必要がある。



図-7 FRC に付着生育したアカモク

5. まとめと今後の展望

- ・約4ヶ月の藻場造成試験において FRC コンクリートに海藻類の着生が確認できた。
- ・今後は巻き貝の生息数と密度を測定し、さらに着生した海藻の生育状況をモニタリングする。

参考文献

- 1) 高見優子 村山憲弘 小川和男 山本秀樹 芝田隼次：石炭灰フライアッシュから合成したゼオライトの水質浄化作用，資源と素材，Vol.116，p.789-794，2000.

富山県立滑川高校海洋科の藻場再生活動について

富山県立滑川高等学校 海洋科 2年

野尻 愛美／萩野 杏香／関口 ほの香／平田 夢芽

1. はじめに

富山県立滑川高等学校のある滑川市高月海岸は平成13年から18年の間に磯焼けが進行し、藻場面積は3割にまで減少しました。また、藻場の減少にともなって、アマモは滑川市から姿を消してしまいました。

富山県立滑川高等学校海洋科では、海岸・海底清掃や放流・定植を行い、アマモが生育することが、高月海岸の環境回復の指標になると考えて行っている活動を紹介します。

2. 富山県滑川市高月海岸におけるアマモ定植活動

滑川市高月海岸は藻場が減少し、平成16年を最後にアマモは高月海域（滑川市）から姿を消してしまいました。富山県立滑川高等学校海洋科の前身である海洋高校では平成19年からアマモの定植活動を行いましたが、成功しませんでした。滑川高校が今年度に定植したアマモは、100本あまりになります。滑川市立田中小学校5年生の生徒が昨年の11月に種から育てた苗を5月に潜水して定植しました。決して生育はよくありませんが定植したアマモについて現在の様子を紹介します。



写真-1・2 滑川高校海洋科の生徒と滑川市立田中小学5年生によるアマモ引き渡し式



写真-3・4 スクーバ潜水によるアマモ定植（滑川市高月海岸）

3. 富山県立滑川高校海洋科の藻場再生活動

- (1) アマモの移植および播種（5月6月に実施済み）
栄養株をスクーバ潜水により移植します。
- (2) 母藻の設置（5月6日に実施済み）
アカモク・テングサの母藻をスクーバ潜水およびカヌーにより移植を行います。
- (3) 食害生物の除去（5月6月7月に実施済み）
スクーバ潜水によりウニを駆除を行います。
- (4) 種苗放流（5月にサクラマス実施済み、9月にアワビ実施予定）
サクラマスやアワビの種苗を放流を行います。
- (5) モニタリング（5月6月7月に実施済み 10月実施予定）
船舶やスクーバ潜水、観測機器によりモニタリングを行います。
- (6) 植林（6月に実施済み）
川沿いに植林することで海の森を豊かにします。
- (7) 海岸清掃活動（5月に2回実施済み 10月実施予定）
ゴミが海藻や海藻に害を与えるため清掃を行っています。



写真-5 サクラマス放流



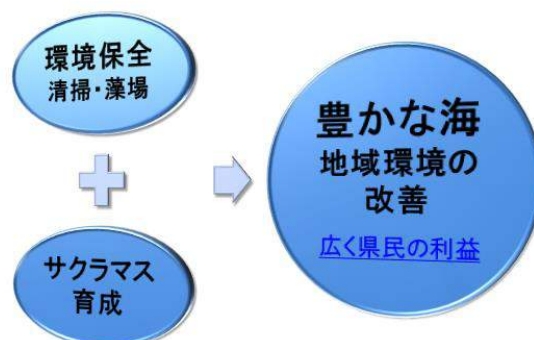
写真-6 植林

4. 富山県立滑川高校海洋科における環境保全の取り組み

富山県立滑川高校海洋科では、藻場再生活動と年間3回の海岸清掃活動に加えアマモの定植活動を通して、地域環境の改善を行い豊かな海をつくることで広く県民の利益とすることを目的としています。



写真-7 県内のアマモ場観察



アマモマーメイドプロジェクト

福井県立若狭高等学校 ダイビング部

沼田蒼生 中積美香

1. 今までの活動

本クラブでは平成16年より生徒の「きれいな海に潜りたい」という一言から、かつて湾内に群生していたアマモ（海草）場を再生する活動を始めた。アマモは、光合成による二酸化炭素の吸収、酸素の供給源やヘドロなどの底質の改善、さらには海洋生物の産卵場や稚魚の成育場所となる。活動は、大きく広がり地域住民、漁業者、行政、大学、研究機関の連携で行われ、地域では代表的な環境活動となっている。大人たちも動き出し、「アマモサポーターズ」を発足、小浜市の「海のまちづくり協議会」へ活動が発展、今では、沿岸域を大きくとらえた環境活動として広がっている。

(1) アマモの定植活動

活動の当初、繁茂していたアマモ場は無くなった。平成20年には、アマモ場 1 0 0 0 m²の再生に成功した。その後、牡蠣養殖やいかだ釣りの渡船をしている方たち、一般社団法人「うみから」が中心となって定植をしている。規模は大きくなり、昨年度ではゾステラアマット法で定植し、定植した場所からは、多年生のアマモも確認できた。専門家から意見をいただきながら実施している。

(2) アマモの研究活動

アマモの研究活動では、大学、水産試験場、栽培センター、民間企業と共同で研究を行い、「アマモの発芽率向上」、「アマモの分布調査」、「アマモと海底湧水の関係」等を行った。「アマモの発芽率向上」においては平均2～3%であった小浜湾産アマモ種子の発芽率を約20%まで向上させた。「アマモの分布調査」では、昭和30年代に比べ、小浜湾内のアマモ場が2割ほどしか残っていないことや層別刈取り法により小浜湾のアマモ場の群落組成を解明した。「アマモと海底湧水の関係」では、海底湧水の存在している場所にアマモが多く群生していることをアマモの発芽率から証明を試みた。

(3) アマモの啓発活動

アマモの役割や海洋環境についての出前授業を小・中学校で行っている。授業内容は、生徒自身で指導案を作成し、授業を構成している。平成20年からは、全国に先駆け技術家庭「生物育成に関する技術」分野でアマモに関する授業を行い全国的に注目を集めている。活動により、小・中学生の海や環境に関する意識や考え方の育成に貢献することができた。実際に私たちの中にもアマモの授業を受けて、部や海洋科学科を選んだ生徒もいる。

2. これから大事にしていきたいこと

(1) 砂浜の生物調査

学校の前は依然としてヘドロまみれだ。でもどうよくなったとか、わるくなったとか、具体的によく分かっていない。そこで、平成24年から、砂浜の生物調査に力を入れている。

a) 方法

福井県立若狭高等学校海洋キャンパスの前の砂浜で 4 月、7 月、10 月、1 月の年に、幅 1.5 メートルの桁網（図-1）を水深約 1 m 沈め、海岸と平行に 50 メートルで毎分 10m の速度で引いた。網を引き揚げ、網に入った生物を回収（図-2）。同じ作業を 4 回行った。水質の調査も同時に行い、溶存酸素量（DO）、水素イオン濃度（pH）、塩分濃度（‰）、水温を表層と下層で測定した。捕獲した生物は調査室で図鑑で調べたり大学の先生に同定してもらい種類ごとの数や 1 匹ずつの全長、体長、重さを測り、記録した。



図-1 桁網の様子



図-2 作業の様子

b) 結果・考察

調査を重ねることで生息している生物の種類や変動が分かってきた。年中通して確認できる生物、特定の期間にしか確認できない生物が生息していることを明らかにすることができた（図-3）。ヒメハゼ、エビジャコ、カレイ類は一年中確認できているが、スズキ、ビリンゴ、は 4 月のみコウイカ、アメフラシ、アンドンくらげ、は 7 月のみ、マゴチは 1 月から 4 月にのみ確認できた。他にも多くの生き物が確認できており、平成 25 年から 24 年までの一年間に 44 種類の生き物が確認できた。

	1月	4月	7月	10月
ヒメハゼ				
カレイ類				
スズキ				
コウイカ				
エビジャコ				
アメフラシ				
ビリンゴ				
アンドンクラゲ				
マゴチ				

図-3 確認できた生き物と出現する季節

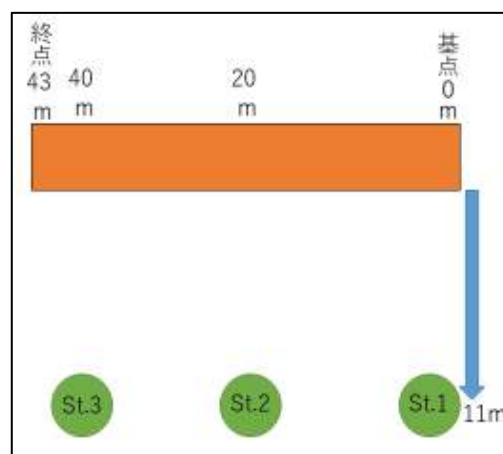
本校では、『海をきれいに・海を豊かに・仲間と繋がろう』をスローガンとして平成 17 年からアマモの移植活動を小田和湾で行ってきた。また、アマモの最適な成育環境を探るために水質調査（pH、COD、 NH_4^+ 、塩分など）や生物調査を行った。この時点では藻場の拡大を目標としていたが、本研究では藻場が減少する要因を取り除くということを目指に調査・研究を行った。

- (1) 小田和湾の水質調査
- (2) 駆除生物の有効活用
- (3) 芦名付近の水質調査



2. 芦名付近での水質調査

防波堤の端を基点に 20 m 間隔で St. 1～3 を設定し、被度・pH・塩分・溶存酸素の調査を行った。



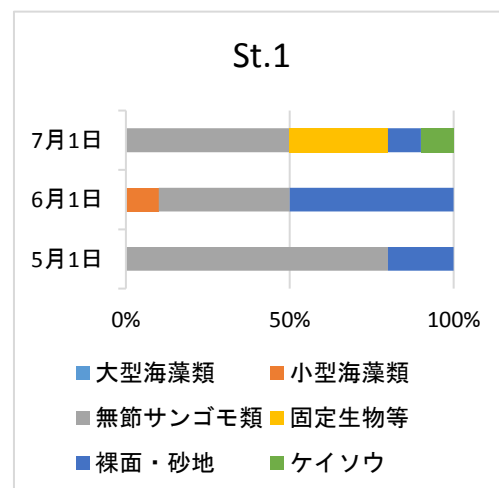
St. 1 (0 m) →2 方向が防波堤に囲まれているため、海水の流入が少なめ。ゴロゴロとした石が密集している。

St. 2 (20 m) →大きな岩が覆っている。ウニが多く生息していた。

St. 3 (40 m) → 3 方向からの海水の流入があるの、比較的
海水の循環がある。等身大以上の石が密
集していた。

【結果】

- ・漁港内であるが、比較的海水の流入が多いため、外海水



の影響を大きく受けており、比較的水質は安定していた。

- ・被度調査では無節サンゴモ類などの被度変化が見られたが、調査期間が短いので、継続して調査して検討する必要がある。

3. 駆除生物の有効活用

駆除をした食害生物を以前は廃棄していたが、食害生物の有効活用ができれば駆除の効率化につながるのではない、昨年度から駆除したアイゴやウニ、エイなどを利用したハンバーガーなどの食品開発を行っている。

また磯焼けの原因生物であるウニを捕獲し、陸上で畜養し、身入りを良くすることで利用価値を高め、食害生物を有効利用することができた。

今年度もアイゴをメインに食品開発を行い、南蛮漬けドッグ、アイゴ餃子、アイゴチャーハン、アイゴ春巻きの試作を行った。アイゴは鰭の棘条に毒をもち、夏場の身の臭いが嫌がられ、有用魚種としての知名度は低い。そこで、身に臭いが残らないように新鮮なうちに内蔵と頭を落とし、身に来るだけ血が残らないように下処理をすることで、臭みがなく利用できた。

味の評価は非常に良く、アイゴが有用魚種として十分に利用できることが証明することができた。アイゴのマイナスイメージを払拭できる実用的な料理法が増えることで、一般家庭での消費量も増加し、アイゴの需要が高まることを期待している。

磯焼けウニの畜養については、大楠漁協内の施設で、高密度飼育を行った。結果としては、全体の身入りがよくなり、試食会でも甘く美味しいという評価を得ることができた。しかし、産業化するには改善点が多く、今後の研究による改善が急務である。



図-4 アイゴのチャーハン

図-5 アイゴを捌いている様子

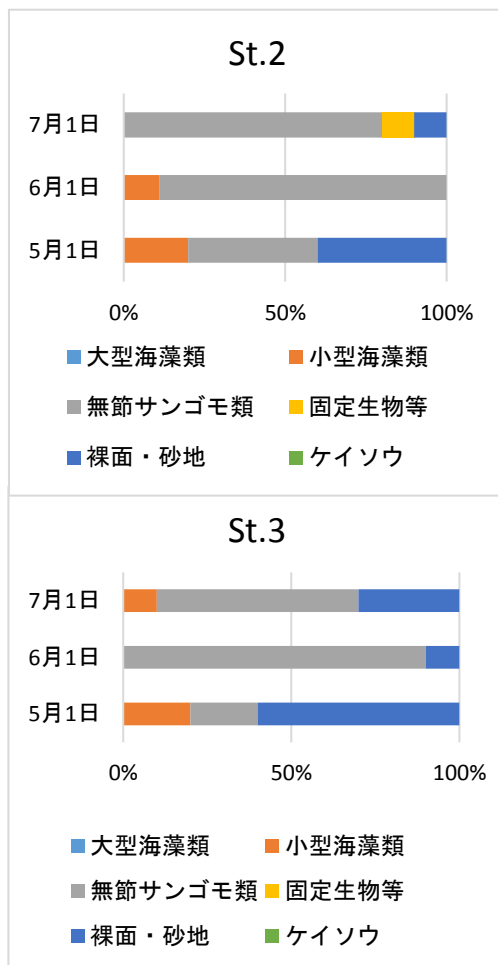


図-2 被度分布

表-1 水質調査結果

St1	観測時刻	水深 (m)	測定水深	水温 (℃)	pH	塩分 (‰)
5月9日	9 50	0.6	0.6	17.5	8.14	35
6月13日	8 52	0.3	0.3	22.4	8.24	35
7月30日	13 31	0.5	0.2	28.6	8.06	35
8月14日	9 41	0.4	0.4	27.5	8.25	39
St2	観測時刻	水深 (m)	測定水深	水温 (℃)	pH	塩分 (‰)
5月9日	10 26	1	1	17.8	8.24	35
6月13日	9 31	0.6	0.6	22.3	8.29	35
7月30日	14 09	0.5	0.4	28.1	8.22	35
8月14日	9 50	0.8	0.4	27.8	8.2	39
St3	観測時刻	水深 (m)	測定水深	水温 (℃)	pH	塩分 (‰)
5月9日	10 47	0.8	0.8	17.7	8.26	35
6月13日	9 55	0.4	0.4	22.8	8.37	35
7月30日	14 30	1	0.4	28.8	8.32	35
8月14日	9 56	0.8	0.5	27.9	8.25	33

Marine Forest Project 2018

～アマモが拓く新たな発明～

京都府立海洋高等学校 3年海洋工学科海洋技術コース

唐澤 彩、森口 諭一

1 研究目的

- (1) 日本三景の天橋立で仕切られた内海である阿蘇海の水質・底質の浄化を図る。
- (2) 阿蘇海文殊地区地先のアマモ場造成を図る。

2 研究方法

(1) アマモ場の調査

阿蘇海のアマモ場試験区にて、1 m²に繁殖している生殖株を観察するために、塩化ビニールパイプを組み合わせて1 m²の枠を作製し、アマモ場において枠を設置後、目視にて生殖株を計数し経年比較する。(写真 - 1)

(2) Aqua-piによる可視化

アマモに優先し繁茂することでアマモ枯死(写真 - 3)の原因藻として確認しているアオサ、オゴノリ(写真 - 2)を、水温や照度等の科学的データと、映像により視覚的に捉えようと考え、海洋観測機器「Aqua-pi」(写真 - 4)を作製した。

本機器について昨年度、センサーを組み合わせてプログラミングで起動させることに成功したが、本年度は電源を太陽光パネルで供給できるシステムを開発し、フィールドで長期間継続して観測できる機器を作製している。

3 結果及び考察

(1) アマモ場の造成

昨年度、阿蘇海のアマモ場試験区で、アマモ種子を約3万粒播種した。6月の調査時点では、播種した水域ではアマモの栄養株が多数繁茂していた。

しかし、水温が上昇し始めた7月中旬には、海底にはオゴノリやアナアオサ等の海藻が繁茂し始め、アマモが覆われ、光合成不良のため褐色に変色しているアマモも見られた。

(2) Aqua-piによる可視化

太陽光パネルを用いた機器の製作に取り組んでいるが、小型のパネルでは発電量が限られるため、制御するコンピューターの省電力化やプログラムの間欠動作設定等、さまざまな課題克服に取り組んだ。

現在は、海面に太陽光パネルを設置する筏の作製に取り組んでおり、今後海面での実験を進める予定です。

4 まとめ

播種したアマモは、年々藻場面積を増やしているが、例年の現象として夏季に多くが枯死し、越冬できるアマモは少ない。

また、Aqua-pi を用いた海洋観測は、水槽実験ではデータの取得に成功しているが、海面において長期間観測するシステムを構築するには時間を要する。

藻場の造成技術と枯死の原因を究明する観測システムを更に向上させ、美しく豊かな里海づくりに、今後も貢献していきたい。

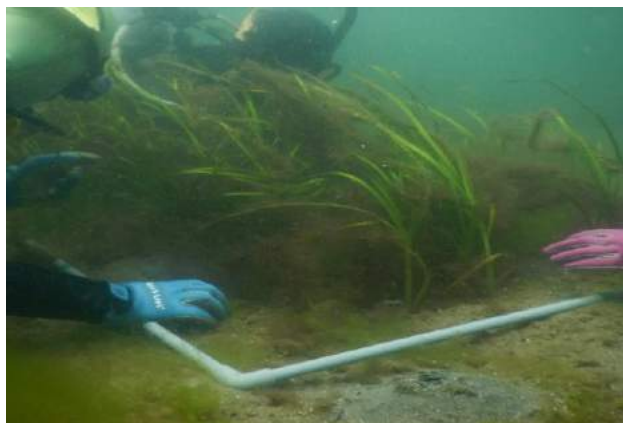


写真-1 アマモの観察

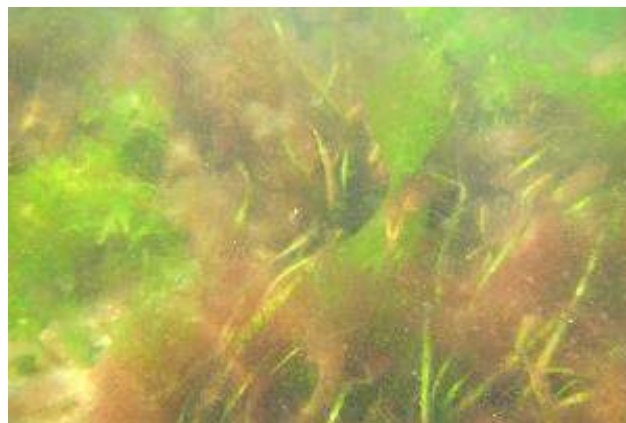


写真-2 オゴノリの大繁殖



写真-3 アマモの枯死



写真-4 Aqua-pi



写真-5 種の追熟



写真-6 アマモの採取

松名瀬を 学び、伝え、守る 2

三重中学校・三重高等学校

小島慧音 渡辺晃史 美浪拓斗 青木直央

1. はじめに 三重中学校・三重高等学校の活動～アマモ

私たち三重中学校・三重高等学校では、研究者や地元の方々に勧められて約10年前より地元の松名瀬干潟での活動が始まった。初期からの活動としては、中学校1年生が毎年初夏の1日を使って専門家の指導の下で干潟の体験学習を（1,000名以上の生徒が経験）、科学技術部が8年前から毎月1回の生物相調査を行ってきた。また、近年は、科学技術部と生徒会が、地元の方々ははじめとする多くの方々に干潟や海の環境を保全することの大切さを知ってもらい、一緒に活動していくことが必要だと考えたため、まず興味を持ってもらえるよう、自分たちで企画・運営を行い、イベントや学校への出前授業などを始めている（既に2,000名以上の方々に実施済み）。

そんな松名瀬干潟には、アマモ場がある。私たちは環境教育を行う際に、アマモ場は生物が豊かに生育している場所であるという話を何度も行ってきた。しかし、様々な機会に、いろいろな立場の方々と話をしてみると、稚魚等の生育場所として有用であるという話もあれば、海苔に混ざり込み、海苔の品質に影響を与えるなどの良くない話も聞いた。そこで、今後この環境をどうしていくべきか考える際に、人とアマモの関係は大きく関わるので、実際どんな関係になっているのかを知りたいと考えた。また、昨年度初めてアマモサミットに参加をさせていただき、移植の話を何度もお聞きした。その中で、アマモの定着が難しい話を数多く聞いた。つまり、アマモ場の再生を考える際に、生育条件を深く学ぶ必要性を感じた。今回、今後アマモ場の再生を考えるために、生育環境を知り、人とアマモの関係をまとめたいと考えている。



写真-1 松名瀬干潟



写真-2 調査風景



写真-3 トヨタソーシャル
フェス in 松名瀬 2018



写真-4 西黒部
小学校出前講座

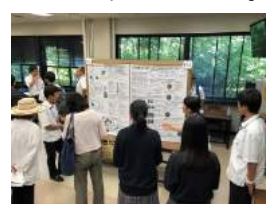


写真-5 日本環境
教育学会

2. 三重県のアマモの現状

三重県全体では、アマモ場は 1950 年代から高度経済成長により埋め立てや水質汚染などによる水の透明度の低下などで激減した（1955 年 4500ha→1970 年 60ha まで減少）。しかし、水の透明度が上がるにつれて回復してきている（1970 年 60ha→2010 年 625ha まで増加）。松名瀬海岸でも 2010～2015 年にかけて夏に水温が低かったことや、海苔の養殖場が縮小するなどの理由で増加傾向にある。また、1980 年から 90 年までは貝類の漁獲量増加による浅海域の乱獲でアマモは減少したが、最近では獲る人が少なくなり、荒らされることが少なくなったことも増加を助けていると考えられる（三重県水産研究所，2011．および三重県庁の国分秀樹さんへのインタビューより）。

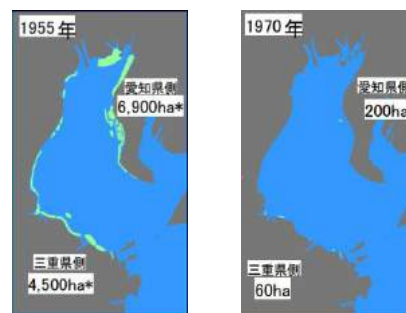


図-1 伊勢湾の藻場の変遷

3. アマモ場と人との関わり

今回、松阪漁業協同組合会長大橋純郎さん、自然観察指導員三重連絡会会長竹内泰介さん、西黒部公民館館長・海の家「浦島」小川祐治さんの3名に、聞き書きの手法を用いて取材させていただいた。

(1) 『アマモ場とはどのようなところですか？』

「アマモっていうのは太陽光線を受けて、同化作用をして、酸素を海へ供給するっていう役割もあるんさな。そやで、すごい大事な、大事なん。」
大橋さん



写真-6 大橋さん

「アマモ自体がお金になるという訳ではないんですけども、いろんなクルマエビですとか、トラフグですとか、色んな価値のある生き物が育つ場所になっている。生態系としても重要なので伊勢湾というか、海にとってなくてはならないものであると考えています。」 竹内さん

(2) 『今アマモで困っていることはありますか？』

「アマモが漁業に影響与える場合はあるで。例えばのり養殖なんかやったらアマモが枯れて流れたりすると、のりの中に混入してしまうもんで、それは全部異物ってことでクレーム対処になる。」・「浮いてるやつが絡まることは少ないけど、下からアマモが生えてるとを船で走ると、スクリューに絡まんで、全然エンジンかからんようになる。」 大橋さん

「台風とかで店の前へアマモが流れてくると、とんでもない量やもんで、それを掃除するのは大変なこと。」 小川さん

(3) 『今後どうなってほしいですか？ また、そのためにどうしていきたいですか？』

「アマモ場という、一見役に立っているかどうか一般的の方は知らないような場所を、特に普段そういうのに接していない子どもたちとか、子どもを育てている親の世代の方とかに知っていただいて、そこが大事な場所を守る価値があるんだよ、そこで遊んだら結構楽しいよ。いいことがたくさんある場所だということを知っていただけるようにしたいな。」 竹内さん

「守るといって、その領域をどういう風にするかやね。アマモの領域で他のことで出来るようなことがあったら、素晴らしいと思うけどね。例えば稚貝とか撒いて、そこで繁殖させてっていうようなことができたらね。そこを禁漁区にして。そんで、またそこで出来た稚貝を今度は別のところに移動させて、っていうような。」 小川さん

どの方もアマモ場を重要な場所として認識されていて、今後も大切にしていきたいと語ってくれた。また、方法は違えど、ただアマモ場を守るのではなく、どのようにアマモと関わっていくべきか考えていこうとしている姿勢がうかがえた。今後、利害関係を分かったうえで、保全を考えていきたい。

4. 今後に向けて

2012年に日本財団、海洋政策研究財団が行った「小中学校の海洋教育実施状況に関する全国調査」によると、総合や課外活動などで海洋教育に取り組んでいる学校の割合は20%に留まっている。それに加え、今回アマモについてデータを集めたり、お話を聞いたりする中で、私たち自身も知らなかったことが多く出てきたことから、今後もアマモ場を守り共に生きていくために、自ら学び続けることと共に、より多くの方々に環境教育等で伝えていく必要性を感じ、さらには一緒に行動できる仲間を増やしていきたいと思うようになった。

参考文献

- 1) 三重県水産研究所：アマモ場再生 ハンドブック，三重県，2011.
- 2) 代田七瀬・吉野奈保子：聞くこと・記録すること―「聞き書き」という手法―，SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップ事務局ほか，2012.

謝辞：本校は海洋教育パイオニアスクールプログラムの助成を受けて活動しています。

アマモ水槽栽培実験

～フルボ酸はアマモの生育にどう影響するのか～

兵庫県立西宮今津高等学校アマモ研究グループ

松田 薫・納村 航太・雑賀 光太郎

1. はじめに

西宮今津高校は、西宮市南部の海岸沿いにあり、大阪湾北部の湾奥部に位置しています（図-1）。近くの甲子園浜と香櫨園浜（御前浜）は自然海岸とはいえ、周囲を埋立地に囲まれており、潮流が弱い海域となっています。

本校では、2010年度より、この沿岸域（西宮港湾域）の水質調査を行い、2012年度からは底質調査も併せて実施しています。海底にはヘドロが堆積し、DO（溶存酸素濃度）が低い状況を改善するために、アマモによる環境改善の可能性を探ろうと、NPO法人「環境教育技術振興会（CAN）」の岩井克巳さんのご指導の下、アマモの水槽栽培実験に取り組み始めました。昨年度より、フルボ酸が、アマモの生育にどのような影響を及ぼすのかを調べています。昨年度は、アマモの種子の発芽、生長の様子の観察をフルボ酸ありなしで比較しました。その結果、アマモの種子の発芽、生長におけるフルボ酸の影響は明らかにできませんでしたが、フルボ酸のありなしで水槽に発生した藻類の種類に違いがみられました¹⁾。今年度は、アマモの苗を植え付け、フルボ酸のありなしでアマモの生育に違いがみられるかどうかを調べました。



図-1 西宮今津高校の所在地

2. 実験方法

(1) 実験装置

底質（砂泥）に肥料を加え、人工海水を入れた水槽、フィルターをそれぞれ3つずつ用意しました。夏場に水温が上がり過ぎことを防ぐために、冷却装置を設置し、水温が25℃以上にならないようにしました。3つの実験水槽をNo. 1、No. 2、No. 3とします（写真-1）。3つのうち、No. 1の水槽にのみ、フルボ酸を添加しました。フルボ酸は、大阪湾の海岸で回収されたアオサや漂着ごみから生成されたものを用いました²⁾。

(2) 観察方法

アマモの苗を植え付け、アマモと水槽の様子や温度などを毎日グループ3人で協力して記録しました。また、水槽の様子を定期的に撮影し、記録しました。蒸発して水深が徐々に浅くなるので、適宜、蒸留水を加えました。また、発生する藻や抜けた葉などは手作業で取り除きました。



写真-1 実験 No. 3 の水槽の様子

3. 研究の進捗状況・結果

今年2月にアマモの苗を植え付け、観察を始めました。日が経つにつれて、どの水槽においても黄緑色の藻類（アオサやシオグサ）がアマモの葉の周りを覆っていき、特に No. 1 の水槽ではそれが顕著でした。徐々にアマモの葉が茶色や透明になっていき、4月上旬にはどの水槽のアマモも葉がほとんど抜け、枯死してしまいました。その時点で、各水槽の砂泥の表面には上述した藻類が生い茂っていました。

そこで、4月下旬より再度、No. 1 と No. 3 の水槽にアマモの苗を植え付け、観察を再開しました。今回植え付けた苗は、花枝が付いたものを用いたので、苗の観察とともに、新たな種子から発芽するかどうかにも注意しながら観察を行いました。また、藻類の繁殖をできるだけ抑えるために、藻類の除去作業を前回よりも注意して行いました。植え付け後、2月に始めた時と比較して、藻類の発生速度は遅くなりました。そして、8月下旬の段階まで、アマモはほぼ変色せずに生き続けています。しかし、新たな種子の発芽を確認することはできませんでした。

4. 考察

今年度の実験では、フルボ酸がアマモの生育にどのような影響を与えるかを調べようとしてしました。しかし、残念ながら藻類の発生により、アマモの生育におけるフルボ酸の影響を見出すことはできませんでした。フルボ酸を加えた水槽では、藻類の発生が顕著であったことから、フルボ酸は藻類の生育を促進すると考えられます。また、同様のことは、先行研究においても述べられています³⁾。私たちのグループは、2年前からアマモの水槽栽培を行っていますが、藻類の発生に毎年悩まされています。今回、2月の1回目の実験と比較して、4月からの2回目の実験では藻類の発生が抑えられました。この4月からの藻類の発生が抑えられた理由がわかれば、今後のアマモの水槽栽培の改善につながるのではないかと考えています。

5. 謝辞

実験の指導および助言を頂いた岩井克巳さん、株式会社総合水研究所の吉村直孝さんに感謝申し上げます。また、この実験は平成28年度笹川平和財団「海洋教育パイオニアスクールプログラム」の助成により実施しました。



参考文献

- 1) 全国アマモサミット 2017 in 伊勢志摩 西宮今津高等学校 口頭発表「アマモ水槽栽培実験 ～フルボ酸はアマモの生育にどう影響するのか～」
- 2) NPO 法人大阪湾沿岸域環境創造研究センター 平成28年度大阪府環境保全活動補助金事業 継続的な沿岸環境保全のための市民参加型アオサ処理技術の開発 報告書
- 3) 臼井 恵次, 岸野 拓男, 東 俊雄, 進藤 晴夫, 丸本 卓哉 (1993) 湖沼堆積物中から抽出されたフルボ酸の XAD 樹脂吸着による分画と錯化能力, 水環境学会誌, 10, 690-695

アマモ場造成に関する諸問題の解明 —種子採集に関係する花枝・花穂・種子の生態—

岡山県立備前緑陽高等学校

松本正隆・森彩香・井上陽之・土師拓也・原田陸駆・松崎有哉・雪上挑夢・竹内舜
伍賀良介・沖田陸・太田虎之介・大原悠

1. はしがき

アマモは、和名：アマモ、学名：*Zostera marina* と呼ばれるヒルムシロ科の海藻（かいそう）である。また、海のゆりかごとも呼ばれることが示すように、沿岸水族の生態に関して非常に重要な役割を果たす。これらは東1)、福田ら3)、布施4)、畑中ら5)、服部ら6)、菊池7)、Phillipsら8)多くの研究者によって詳細に報告されている。近年、岡山県備前市日生町漁協はじめ市民団体などもアマモ場の保護やアマモ場造成を試みている。その多くは種子を播く、いわゆる播種法によるものである。そこで本報ではアマモの花枝、花穂、種子などの生態を調べ、種子採取の一助となる研究を実施した。

Phillipsら8)は北米西沿岸のアマモを中心にその再生産機構について研究し、その中で種々の水深帯の花枝の種子数を調べ、水深によって種子数があまり変わらないことに着目し、「花枝あたりの種子数はその場所におけるアマモの遺伝子によって左右されていることがうかがわれる」としている。また、福田ら3)もその点に関して、近日中に調査したいと述べている。そこで本研究は上記の点に重点を置いて研究を実施した。

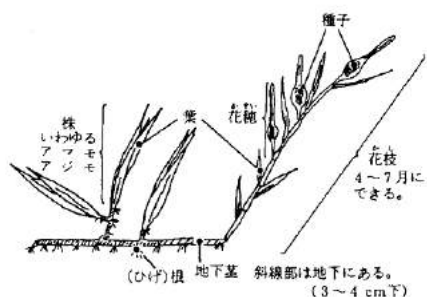


図-1 アマモ植物体の構造



図-2 アマモの採集場所

今回使用したアマモ花枝は2017年5月31日に図-2に示す岡山県備前市日生町寒河のフェリー乗船桟橋付近に自然漂着したアマモ花枝を手鉤などで採集した。これらのアマモ花枝は天然のアマモ場から自然にアマモ本体から離脱し漂流したものである。花穂や種子などが成熟した花枝は自然に本体から離脱し漂流する。また、漂流中にも種子の成熟は進むものと考えられおり、ごく自然の生態である。採集した花枝はその場で70%エタノールを用いて固定し学校に持ち帰った。

2. 材料と方法

アマモは図-1に示すように株（アマモ本体＝栄養株）、花枝（生殖株）、花穂、種子のような構造をしている。今回の調査では、これらの花枝・花穂・種子の状態を観測した。

測定は固定標本を水道水で水洗し、アルコールを除去後、5mのメジャーと電子天秤（エーアンドディー EW-60）を用いて室内で測定した。花枝長は30個体をmm単位で測定し、重量はg単位で測定した。論文では必要に応じて、cm、mg単位での表現を用いた。花穂は花枝ごとに個数を計数し、その後、一個当たりの重量を30個測定した。重量を測定した花穂から種子を取り出し花

穂ごとの個数を計数した。解析には福田 2) 作成の解析ソフトを用い、それぞれの平均値と信頼区間を求めた。また、一元一次回帰分析などを行い必要な項目の計算式などを算出した。

表-1 結果のまとめ

	花枝長(mm)	花枝重量(g)	花穂数(個)/花枝	花穂重量(mg)/花穂	種子数(個)/花穂
データ数	30	30	30	30	30
平均値	1538.8	10.6	12.7	200	8.2
標準偏差	466.6	4.4	5	80	3.1
花枝重量・花枝長	花枝重量(g)=($8.85 \times \ln(\text{花枝長(mm)})$) -53.84 r=0.74				←①式
花穂数・花枝長	花穂数(個)=($9.93 \times \ln(\text{花枝長(mm)})$) -59.60 r=0.73				←②式
花穂数・花枝重量	花穂数(個) =($6.32 \times \ln(\text{花枝重量(g)})$) -1.38 r=0.78				←③式
種子数・花穂重量	種子数(個)= $6.10 \ln(\text{花穂重量(g)})$ -9.53 r = .87				←④式
採集種子数の考え方	④式の増加が頭打ちとなる花穂重量300mgから 花穂1個当たりの種子の最高値は11.22(約10個)と考える 一方、花穂1個あたりの種子平均値は8.2であるが、 花穂重量の平均値は200mgなので④式から種子8.7個/1花穂となりこれを採用する 従って花穂重量を元に種子採集するとすれば、④式により計算し 花穂の数を元にする場合は 種子数(個) = 花穂数(個) × 8.7を利用するのが妥当である				
ただし実際の現場では花枝の本数や花枝の重量から種子数を計算の方が実用的である。					
②式から花枝長の平均値1539mmの花穂数は13.3個となる					
従って花枝の本数からの種子数計算は 種子数(粒) = 花枝数(本) × 13.3 × 8.7					
一方、③式から花枝重量の平均値10.6gの花穂数は4.91個となる					
従って花枝の重量からの種子数計算は 種子数(粒) = 花枝重量(g) × 4.91 × 8.7					
ただし、花枝の重量には花穂以外の部分が含まれており、花枝の重量を推計の元にするのは実用的ではないと考えられる					
この点については後日花枝の重量と花穂部分のみの重量を計測して明らかにしたい。					

3. 結果

それぞれの結果および関係式また、それらを元に、花枝を採取して種子を採取する際の試算などを表-1 に示した。

4. 考察

結果から判断し、水深が5m以浅の範囲では花枝長が長いほど表-1 ②式に示す計算式に基づき、花穂数は多くなるがその増加率が0.5個以下となる花枝長 2,000mm(=2.0m) 花穂 15.6 個/花枝1本の最高値とみなすことができよう。また、一方、表-1 に示す花枝の平均長は1538.8mm なので表-1②

式から花穂 13.38 個/花枝1本の平均値とみなす。これらの結果から考え、花枝長 2.0m までは花枝長が長くなるほど花穂数が増える、つまり合計の種子数は増えるが、継続して水深が深くなり花枝長が例え長くなっても花穂数は増加せず、合計種子数も増加しないで、一定となるはずである。このことが Phillips ら 8) が述べる水深が深くても種子数が増加しないことの一つの要因であると推察できる。しかし、これは日本における岡山県付近の狭い範囲で、しかも水深が浅い海域における現象であり、海外の 10m にも達する水深帯のアマモには適用できないかも知れず、今後検証が必要であると考えられる。

しかし、いずれにしても今回得られた諸知見、特に表-1 に示す関係式などは、播種によるアマモ場造成を行う際の種子採取に関する指標として利用価値は高いと期待される。

5. 参考文献

- 1) 東幹夫、1981: 稚魚育成場としてのアマモの役割。日本水産学会編、水産学シリーズ 38.藻場・海中林(恒星社厚生閣)、34-56
 - 2) 福田富男、2011: 各種統計解析ソフト Fkdmillennium932 (CD格納版)
 - 3) 福田富男・坂本竜哉、草加耕司、泉川晃一、濱崎正明、2018: アマモ (*Zostera marina*) の再生産機構。日本応用藻類学会誌 (投稿中)
 - 4) 布施慎一郎、1962: アマモ場における動物群集.生理生態, 11(1), 1-22
 - 5) 畑中正吉・飯塚景記、1962: アマモ場の魚の群集生態学的研究—I.優占種をとりまく魚類の栄養生態的地位.日本水産学会誌, 28(1), 5-16
 - 6) 服部洋年・松村眞作・福田富男・篠原基之・東幹夫、1972: 牛窓地先における 3 つのアマモ場の動物相の比較.岡山水試事報, 昭和 46 年度, 223-257
 - 7) 菊池泰二、1982: アマモ場の魚類群集・動物にとっての藻場の機能。漁場環境調査検討事業藻場特別部会 昭和56年度報告 (日本水産資源保護協会)、49-105
 - 8) Phillips,R.C., Grant,W.S. and McRoy,C.P.,1983: Reproductive strategies of eelgrass (*Zostera marina* L. Aquat. Bot., 16,1-20.
- 謝辞：花枝の採集に際しては日生町漁協の天倉辰巳専務理事はじめ職員諸氏に多大のご協力頂いた。ここに深謝の念を表したい。

海洋学習としてのアマモ場再生活動および 人工干潟の生物多様性評価

岡山学芸館高等学校医進コース 2 年

岡田翔伍・飯塚朝葵

1. 研究のきっかけ

岡山学芸館高等学校医進コース¹⁾は、平成29年度より笹川平和財団海洋教育パイオニアスクールに指定され、カリキュラムとして海洋学習に取り組んでいる。里海²⁾として注目されている岡山県備前市日生において、日生中学校と協同して一連のアマモ場再生活動やカキ養殖体験・聞き書きを行うだけでなく、地元西大寺九幡との環境比較・ベントス調査や課題研究の学会発表など、活動の幅を広げている。私たちは一年次、日生漁協の方にアマモ場再生の歴史を伺い、漁船に同乗してアマモの流れ藻回収、採種、播種を行った。さらに、アマモポッドでの苗育成、人工干潟の海への苗移植などの体験学習を通して、アマモが生物多様性の保全に役立っていることを知った。また、昨年度二年生の先輩方が地元九幡と日生でのベントス・プランクトン調査から、「アマモ場再生への環境要因を探る」³⁾と題した課題研究に取り組んでいた。本年度、私たちはアマモの苗を植えた人工干潟まほろばの里と、アマモ場が回復した天然干潟である日生鹿久居島の米子湾のベントス調査を行った。その結果、アマモ場が再生された天然干潟米子湾で、より生物多様性が高いことが示された。私たちは人工干潟の生物多様性とアマモ場の関係を知りたいと考え、新たな課題研究に取り組んでいる。

2. カリキュラムとして取り組む海洋学習

(1) アマモ場再生活動（1 年生・生物基礎）

6月、小型漁船に分乗し、海面に漂うアマモの流れ藻を回収した。栄養葉と生殖葉があり、後者には種子が確認された。大きな麻袋などに流れ藻を詰め、カキ筏に吊して自然に腐らせる。10月、腐葉土のようになったアマモの流れ藻をプラ船の中で何度も洗浄した。比重の違いで、成熟した種子が選別できた。お米のような種子を多数得て、漁船で人工干潟まほろばの里の海に播種した。また、一部の種子を持ち帰り、アマモポットを作成した（写真-1）。2月、順調に育ったアマモポット（写真-2）からアマモ苗を取り出し、潜水士の方の力を借りて、人工干潟まほろばの里の海に植えた（写真-3）。



写真-1 アマモポット作成



写真-2 アマモの苗



写真-3 苗の移植(潜水)

(2) 課題研究「牡蠣殻を活用して人工干潟の保全を目指せ！」(2年生・総合および生物)

フィールドワークとして、まほろばの里と米子湾でベントス調査を行った。干潮汀線から漣筋に沿って、5m間隔、1m四方のコドラートを5カ所設置し、コドラート内の地表下30cm内に生息するベントスをすべて採集した。優占種であるウミニナの個体数、殻長径、湿重量および、すべてのベントスの湿重量を測定した。現在、アマモの播種や苗の定植を行っている人工干潟まほろばの里は、30年前から入り江に砂を投入したり、消波堤を造成して整備されたもので、本来干潟ではない場所である。一方、米子湾のアマモ場は1960年代に瀬戸内海の水質悪化でほとんどなくなってしまったが、30年にわたるアマモ場再生活動によって近年、再生されてきた。現在、米子湾にはアマモ場が回復し、伝統漁法である壺網も見られる。先輩たちの課題研究によって、生物多様性の高さが示された干潟でもある。

調査の結果、米子湾の方がウミニナの個体数が多く、ベントス全体の湿重量も大きかった。また、米子湾において、干潮汀線と満潮汀線の間となる潮間帯のコドラートで最もウミニナ個体数が多く、さらに平均殻長径が小さくなることから、稚貝が多く、ベントスにとってのゆりかごになっている可能性が示唆された(図-1、図-2)。同時に、アマモ場が再生した干潟では、潮間帯における生産性が高いことが考えられる。

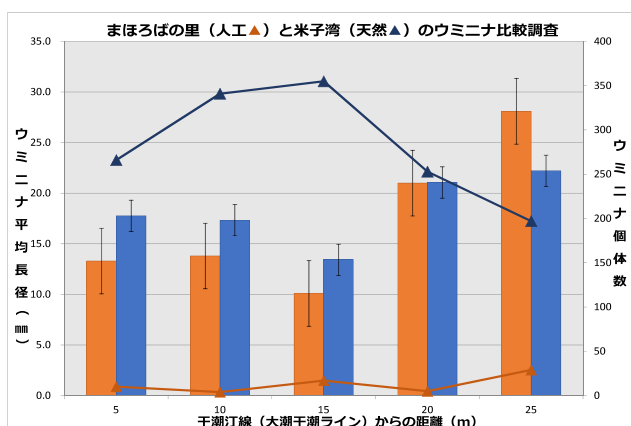


図-1 ウミニナ比較調査

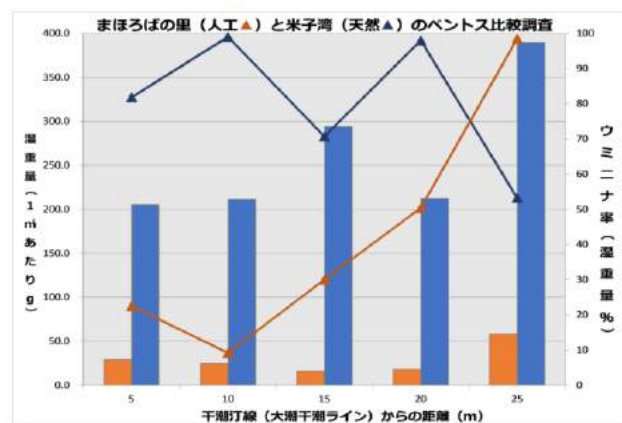


図-2 ベントス比較調査

いずれも棒グラフ左が人工干潟まほろばの里、右が天然干潟米子湾

(3) 今後の展望

フィールド調査によって、人工干潟の生物多様性を保全するためには、アマモ場再生以外の課題があることが分かった。潮間帯の構造解析や、生産者である藻類の発育差を明らかにするために、潮の満ち引きを再現した水槽実験装置を作成し、潮間帯や干潮汀線、満潮汀線に牡蠣殻を設置して比較実験を行っている。同時に、フィールドのコドラートにも牡蠣殻を設置しており、半年後、再びベントス調査を実施して比較する。今後も、干潟の保全における有効な方法や要因について研究をすすめていきたい。

3. 注釈と参考文献および謝辞

- 1) 岡山県東備地区西大寺にある私立学校。医進コースは国公立大学医学部進学のために開設された少人数クラス。現在の1年生が9期生。1クラスのみ20名程度。医学部以外に、理学部、工学部、農学部などへの進学の幅も広がっており、平成31年度より「医進サイエンスコース」に改称予定。
- 2) 柳哲雄：沿岸海域の「里海」化。水環境学会誌，pp.703, 21 1998。
- 3) 春名高歩，作野竜人ら：「アマモ場再生への環境要因を探る」，マリンチャレンジ全国大会口頭発表，2018。

まほろばの里の調査では日生漁協専務理事天倉辰己さんに船を出して頂いた。日生漁協ならびに備前市立日生中学校、NPO法人里海づくり研究会議理事長田中丈裕さんには、アマモ場再生活動で多大なるご支援・ご指導を頂いています。ここに深謝します。

中学生の時にうまくできなかった魚料理

柳井学園高等学校 衛生看護科 1 年

大原 百々香 ・ 渡邊 史子

1. はじめに

柳井湾では近年アマモ場の減少が確認され、山口県漁業協同組合柳井支店青壮年部では12年前から種子を取って、種をまいたり、発芽させた苗を植えたりする方法などでアマモ場の再生に取り組んでいる。

柳井支店青壮年部長の呼びかけで、10年前から柳井学園高等学校（以下：本校）では、地元の水揚げされた魚介類を使い、地元の漁師が包丁さばきを指導するお魚教室を実施している。

2. 活動

(1) 出身中学校での活動（2015 年～2017 年）

本校近くの柳井南中学校では、地元漁業者との交流活動を通じて、地元の漁業や海の環境保全に対する理解を深める目的で、アマモの花枝（かし）採取やアマモ場と干潟の生物観察をしており、その活動に中学校在籍中3年間参加した。

6/16

アマモの保全活動

県漁協柳井支店青壮年部と柳井南中の全校生徒58人が、伊保庄の海岸でアマモの種子のついた花枝を採取しました。同青壮年部は同中学生とともに、花枝から発芽させた苗を植えるなどして、地元の海を育むアマモ場の再生に取り組んでいます。



写真-1 広報やない平成 27 年 7 月 9 日号



6/23 海のゆりかご・アマモの保全活動

県漁協柳井支店青壮年部と柳井南中の全校生徒62人が、伊保庄小野の海岸で、自生しているアマモから種子のついた花枝を採取する作業に取り組みました。アマモは「海のゆりかご」と呼ばれ、稚魚の育成に大きな役割を果たしており、同漁協青壮年部と同中学生は10年前からその再生に取り組んでいます。採取した種子は漁協青壮年部が成熟処理を施した後に、秋・冬に付近の海岸にまかれる予定です。

写真-2 広報やない平成 29 年 7 月 13 日号

(2) これまでの本校の活動（2009 年～2017 年）

a) お魚教室

2009 年は、魚食普及推進員さんに協力いただいて、『フルーティーサーディン』という、新しい料理を教えていただいたり、実際に船に乗り、当日使う魚をしめて、血抜きまで行ったりした。



写真-3 教えていただいた料理



写真-4 船の上の様子

現在では、対象クラスも 2 学年全員に拡大し、生徒も楽しむ年間行事となっている。



写真-5 放映されたニュースの様子



写真-6 昨年の高校生サミットに参加した二人のお魚教室での様子

b) 全国アマモサミット

2014 年から、全国アマモサミットに参加させていただくようになり、参加者を中心に、実際にアマモ場を訪れるようになっている。



写真-7 サーフネットの様子



写真-8 アマモの説明を受ける様子

3. これから

柳井南中学校では、3 年生が 1～2 年生のために、アジを 3 枚におろし、アジフライを作るので、その時はぎこちないながらも、4 匹なんとか捌いた。しかし、それ以降家で魚料理をしておらず、家でも食卓に魚料理は並ぶが、母親も刺身までは出来ないと言う。そこで、魚料理を家族に振る舞えるようにチャレンジしてみようと思った。

柳川掘割でニホンウナギを育てるための研究

福岡県立伝習館高等学校 生物部

初瀬理季 松野有紗

1. はじめに

昔から柳川の掘割にはたくさんのニホンウナギが生息しており、せいろ蒸しなどの食文化も生まれニホンウナギと縁が深かったが、いまでは柳川掘割に私たちが放流したウナギ以外いなくなっている。そのため、掘割にニホンウナギを取り戻す研究を行っている。

(1) 柳川について

柳川はウナギのせいろ蒸し発祥の地であり、現在では国内外から多くの観光客を集める観光地としても有名である。また、故高畑勲監督の映画「柳川掘割物語」の舞台となるほど歴史が深い。そして現在の掘割では川下りが楽しめることも観光客増加の一因になっていると考えられる。

(2) ニホンウナギについて

ニホンウナギは近年個体数が減少傾向にあり、2014年にはIUCNにより絶滅危惧種に指定された。なおその生態については未だ多くは解明されていないが、マリアナ海溝付近で産卵し稚魚が日本にやってくることが50年以上もの研究者の努力により最近明らかにされた。

2. 目的

(1) 柳川掘割を再びニホンウナギの戻ってこられる環境にする

私たちは、昔ニホンウナギが海から遡上していた二丁井樋の水門が木から鉄に変わった事で完全に閉じられてしまいニホンウナギが戻ってこられなくなり、それが原因で姿を消したと考えている。したがって、二丁井樋などの水門の構造や掘割の護岸の構造を変えるアイデアを考える。または、二丁井樋を開門していただくために稲の耐塩実験を行う。

(2) 絶滅危惧種ニホンウナギを掘割で増やすことで絶滅を回避する

私たちは柳川掘割をニホンウナギのサンクチュアリにすることでニホンウナギの絶滅を回避することを目指している。これは、地域の食文化と観光資源を守ることにもつながり、地域の活性化への貢献になる。

3. 伝習館高校生物部の研究と活動

(1) ニホンウナギの採捕と飼育

福岡県では「福岡県内水面漁業調整規則」により21cm以下のニホンウナギの採捕は禁止されている。そこで伝習館高校生物部では九州大学農学部准教授の望岡典隆先生の協力の下、特別採捕及び飼育の許可を得て採捕及び飼育を行っている。特別採捕では、2016年には669尾、2017年には1614尾、そして2018年では5月新月までで840尾採捕することができた。

(2) ニホンウナギの放流と石倉かごモニタリング

採捕及び飼育を行い0.4~0.5g以上になったニホンウナギには、ワイヤータグを入れ掘割に放流している。今年は、197尾放流した。その際に、石倉かごを使用した生物モニタリングを行

い堀割の生態系の観察も行っている。その結果、ドンコやオヤニラミなどの、在来種の生物を発見することができた。

(3) 稲の耐塩実験

私たちが二丁井樋の水門の開門を求めた際に「南部に広がる水田に塩水が流れ込み稲の生育に影響が及ぶ可能性がある。」との理由で断られたため、塩分と稲の生育との関係を調べるため、農家の方からいただいた種もみを使用して稲がどのくらいの塩分濃度にまで耐えることが出来るかの実験を行った。

(4) ニホンウナギの死亡数と水槽内の環境が関係してるのでは？検証実験！

ニホンウナギの死亡数と水槽内の環境の関連を調べるために、水槽内の個体数を 80 尾前後にした水槽内の環境を変えて 10 日間実験を行った。その結果、砂の水槽と落葉の水槽の死亡数が 0 尾で少ないことが分かった。他の水槽の結果は写真 1 の通りとなっている。また、この結果を基に全ての水槽に砂と落葉を入れることで、飼育時の死亡率が昨年と比べ 38%が 18%になり 20%低下した。

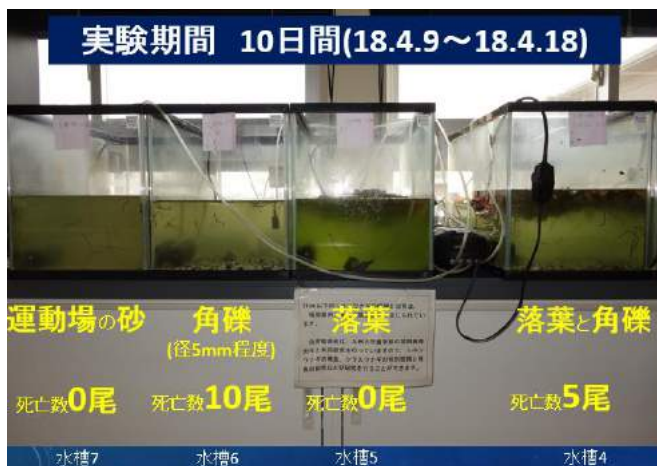


写真-1 水槽の環境検証実験



写真-2 耐塩実験の測定

4. 終わりに

この活動を初めて 5 年目になるが、まだ大きな成果は出ていない。結果を出すためには、多くの人にこの活動を知ってもらう必要がある。そのために、ニホンウナギを取り戻す活動を継続して柳川市からの支援を受けさせて頂ければと思っている。

また、伝習館高校生物部では、やながわ有明海水族館のボランティアも行っている。この水族館は有明海や堀割の魚、絶滅危惧種などの珍しい魚も展示されており学術的価値の高い水族館となっている。

5. 謝辞

私たちの活動は、NPO 法人 SPERA 森里海時代を拓く、京都大学名誉教授 田中克先生、九州大学農学部准教授 望岡典隆先生の支援を受けて行っています。その他たくさんの方々にお世話になっています。

また、笹川平和財団海洋教育パイオニアスクールプログラムの助成を受けて行っています。以上の皆様にはこの場を借りてお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 高畑勲：柳川堀割物語：1987 年：二馬力。

「森から海を見つめ、海から森を見つめる」 ～林業科が取り組むアマモ場再生活動～

熊本県立芦北高等学校 林業科

田川 美琴、竹本 響

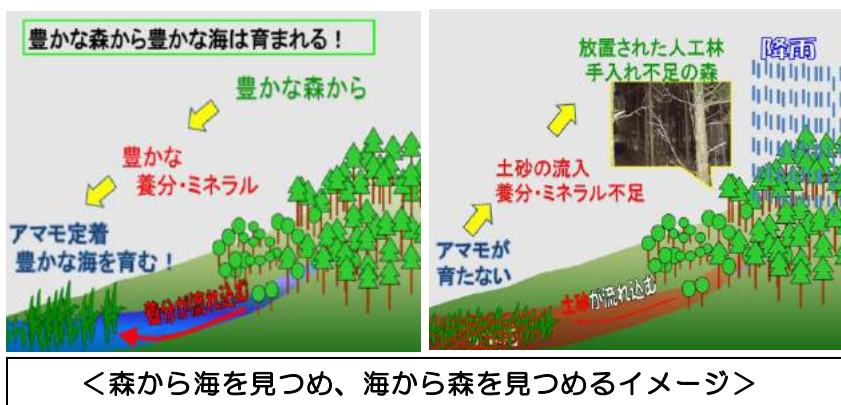
1. 活動の概要

18年前、魚付き林の造成に取り組んでいたところ、地元漁協より「海のゆりかご」アマモ場を復活させてほしいと依頼があり、研究活動を開始しました。調査の中で、上流から流れ込む土砂の堆積によって、アマモが埋もれ、生育に適さない底質になっていることがわかってきました。このことから森と海の環境の両面から保全を行うことの必要性を実感し、平成15年からアマモ場の再生と共に適切な森づくりに取り組むプロジェクトが始動しました。



2 森から海を見つめ、海から森を見つめる活動の実践

アマモなどの海洋植物を支えているのは、上流に広がる豊かな森です。豊かな森から、豊かな養分やミネラルが川を通じて海に供給されてこそアマモは定着し、豊かな海を育むと考えます。森と海は繋がっていることを強く意識し、アマモ場の再生とともに適切な森づくりに取り組む、「森から海を見つめ、海から森をみつめる」活動が私たちに求められていると考えます。



(1) 魚付き林の造成及び適切な森林整備（森から海を見つめる）

平成13年から、魚付き林及び「漁民の森」の造成・管理を継続して行っています。樹木が木陰をつくり、栄養分を供給することで小魚が集まるなど、生態系サービスを発揮しうるまでに成長しています。併せて、野坂の浦湾につながる河川上流の森林調査を実施。改めて、手入れが行われている森と、放置されている森の状態を認識できました。かつて野坂の浦には、渚線を带状につなぐアマモ場が形成されていましたが、内海と外海を隔てる防波堤の建設も影響し、土砂が堆積しやすくなったことで消失。人間が作った環境に影響を受けていることがわかりました。この状況を改善していくため、適切な森林整備を行い、特に、間伐を適正に行うことで広葉樹下層植生の導入を促し、多様な



森林構造に導くことによる土砂流出の軽減を図っています。

(2) アマモの繁殖方法の模索（海から森を見つめる）

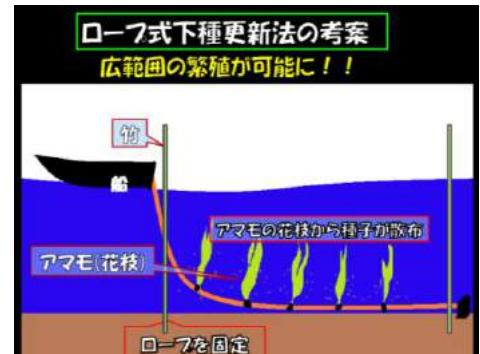
平成15年より、アマモの繁殖方法として、普通移植法やドンゴロスマット法、粘土活着法、割り箸固定法、実生ポット苗法などを実践しています。しかし、これらの方法は作業性が悪いことやコストがかかるなど効率性に課題がありました。そこで、私たちが独自で考案したのが「ロープ式下種更新法」です。

①「ロープ式下種更新法」の考案

仮説：天然下種更新法を参考にした自然に近い条件化での更新法を用いることで、大面積かつ大幅な効率化を実現できる。

内容：芦北高校独自の繁殖方法で「ロープ式下種更新法」を実施しました。この方法は、花枝を採取し、ロープに2m間隔でアマモの花枝を束にしたものを紐で固定し海に沈め、両端を竹で固定します。

結果：平成21年からロープ式下種更新法の試験を開始し、アマモの定着率が良好であったことから、女島湾、福浦湾、田浦湾、波多島湾で実践しました。これまでの面積調査の変遷をみると、移植法に取り組んだ6年間（平成15年～20年）では、アマモ場面積は約1.5倍に留まっていたものの、「ロープ式下種更新法」の導入により、活動当初に比べ約20倍にまでアマモ場を拡大させることに成功しました



平成15年アマモ場面積 2,500 m²
(活動当初)



平成30年アマモ場面積 50,000 m²

3 新たな取り組み

カキ殻敷詰法の実施（平成29年度～現在）。

ロープ式下種更新法では、適地（砂地等）に対する種子散布の確実性が向上したが、泥地（ヘドロ区）には定着にばらつきが見られた。この課題改善を考えていた頃、全国アマモサミット2016 in 備前大会で日生漁協の取り組みに感銘し、実施している。

内容：アマモを採取し割り箸固定法・粘土活着法・普通移植法の各プロットに、カキ殻敷詰区（処理区）・対照区（未処理区）を設置し、実験を行った。

検証：カキ殻を散布することで、対照区に比べ割り箸固定法・粘土活着法・普通移植法、共にカキ殻敷詰区の定着率が上昇していたことから、カキ殻敷詰の有効性を確認しました。



カキ殻敷詰法実験



塩竈・本気のおもてなし！歴史と海と食で体感

全国アマモサミット 2019in 塩竈

実行委員長 桑原 茂



1. はじめに

「全国アマモサミット 2018 in 阪南」が、ここ阪南市で開催されますこと、心からお慶びを申し上げます。

2. 塩竈市の概況

本市は、宮城県のほぼ中央、仙台市と日本三景で知られる松島との中間に位置しています。南に多賀城市を挟んで仙台市、北に松島町に面し、松島湾の南西に位置しています。浦戸諸島の手つかずの景色や自然との共生の風景、天然の良港としての港町、遠く平安時代からの歴史を持つ「陸奥国一之宮 鹽竈神社」の門前町と様々な風情に接する事ができます。古くは陸奥の国府多賀城への荷揚げ港として、藩政時代には仙台藩の港として、明治以降は国内有数の港湾都市として、また近代になってからは近海・遠洋漁業の基地としても発展してきました。

生鮮まぐろの水揚げ基地として、めばち・びんなが・きはだなど、様々な種類のまぐろが大量に水揚げされます。

中でも、生鮮めばちまぐろの水揚げ量は日本一を誇っていて、塩釜港に初秋から冬にかけて水揚げされる生めばちまぐろの中でも、鮮度・艶・旨味などにおいて最も良質なもののみに「三陸塩竈ひがしもの」の称号が与えられます。豊富な水揚げ量を誇る新鮮な魚介類を生かした、港町独特の食文化が息づいています。四季折々の多彩な種類の魚を生かした寿司のまちとしても名をはせています。

また、松島湾は、塩竈市、多賀城市、東松島市、七ヶ浜町、利府町、松島町の三市三町に囲まれ、日本三景として風光明媚な海として知られ、「世界で最も美しい湾クラブ」に認められました。



3. 東日本大震災により大きく変わった松島湾の環境

震災により松島湾内のアマモ場も壊滅的に流失し、底質、水質、及び生物環境が大きく悪化しました。かつては、ジャマモクと呼ばれるほど松島湾一帯にアマモが密生しており、豊かな海の象徴でありました。震災より7年を経過しましたが、この度のアマモ場の流失は、沿岸漁業へ与える影響が甚大であり、日本三景松島の自然環境保持の面からも一刻も早いアマモ場の再生が急務とされています。

(1) アマモ場の再生

松島湾の海域環境復興を進めるために、ドナーサイトでアマモの栄養株を採取し、アマモの無い海域へ移植。ドナーサイトでアマモの花枝を採取して種子を生産しての播種。生産した種子を使い陸上施設で苗を生産しての移植といった活動を実施しています。

(2) 干潟づくり

塩竈市北浜地区で公園の整備が進められていますが、塩竈の市街地では海に降りられる場所がありません。市民の手で干潟をつくる活動をしています。人工干潟の造成によって、海洋環境の改善と市民が憩える空間を提供し、港の景観美化に寄与したいと存じます。将来はアマモの繁茂する海域になればと考えています。

(3) 震災で失われたアマモ場再生と海から遠のいた市民の心ケア活動

イベントの中で参加者にアンケートを取ったところ、震災後に海が怖くなったり、海に出掛ける機会が減ったり、といった言葉が多く聞かれました。海から遠ざかった市民の気持ちを、海辺の体験イベントを開催することで、また海に触れ合う気持ちを醸成したいと存じます。

4. むすびに

松島湾のアマモ場再生を核とした地元の海洋環境再生の市民運動・学術研究団体・観光関係事業者・市民が全国のアマモ場育成の関係者と意見交換するなかで連携を深めながら松島湾海洋環境のいち早い再生に向け「全国アマモサミット in 塩竈」（仮称）を開催し取り組む所存でございます。

つきましては、皆様のご支援とご協力をお願い申し上げます。次期開催地からのご案内とさせていただきます。皆様のご来塩をお待ち申し上げます。



ドナーサイト塩竈市桂島での活動



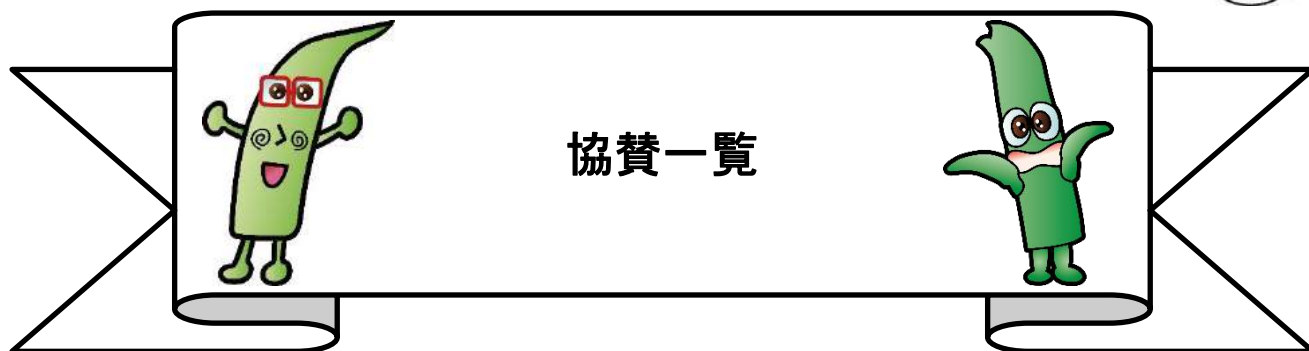
アマモの移植会



干潟づくりの砂入れ作業



地元小学校のアマモ授業



一般財団法人セブン-イレブン記念財団

マルハニチロ株式会社

日本ミクニヤ株式会社

関西エアポート株式会社

南海電気鉄道株式会社

株式会社田中

東洋建設株式会社大阪本店

五洋建設株式会社大阪支店

株式会社総合水研究所

株式会社ジェイコムウェストりんくう局

株式会社日本港湾コンサルタント

プロロジス

鴻池運輸株式会社

大阪府港湾協会

浪花酒造有限会社

いであ株式会社大阪支社

イズフク工業株式会社

水島合金鉄株式会社

日新製鋼株式会社

日本郵便株式会社阪南尾崎郵便局

NPO法人ホテル燦燦会

ガバメントクラウドファンディング™（GCF™）にご協力いただいたみなさん

一般財団法人
セブン-イレブン記念財団

2019年度「環境市民活動助成」 10月1日より応募受付開始 ご応募お待ちしております!

例年に加え、設立25周年を記念し、2019年度限定の原則5年間継続助成
「山の森・海の森づくり助成」を25団体募集します。

- ◆応募受付期間 2018年10月1日(月)～11月15日(木) ※当日消印有効
- ◆募集要項 パンフレットなど詳しい情報はホームページをご覧ください。
URL <http://www.7midori.org>
- ◆専用申請書 ホームページからダウンロードできます。
- ◆郵送希望 パンフレットと専用申請書を郵送希望される場合は、下記の事項を明記の上、FAXにてご請求ください。

FAX 番号
03-3261-2513
助成担当宛て

- 団体名
- 送付先の郵便番号、住所、氏名、電話番号
- 申請する助成名

- ◆お問い合わせ先 一般財団法人 セブン-イレブン記念財団
〒102-8455 東京都千代田区二番町8番地8
電話 03-6238-3872
Eメール oubo.19b@7midori.org



山の森・海の森づくり助成

「CO₂削減」と「豊かな自然環境の再生」を推進する活動に、直接必要な経費を原則5年間継続して支援します。

NPO自立強化助成

助成期間内に事務所家賃・専従職員の人件費などを自主財源で充当できるよう、安定的・継続的な自主事業の構築・確立を目指す環境 NPO を原則3年間継続して支援します。

緑化植花助成

緑と花咲く街並みをつくる活動を1年間支援します。

清掃助成

ごみのない環境をつくる活動を1年間支援します。



詳しくはホームページをご覧ください。

<http://www.7midori.org>



つながる、幸。

魚を獲る人に、その魚をほおぼる誰かを
思い浮かべる暇はないかもしれません。
食べる人も、その魚を誰が獲ったかなんて
考えることもないでしょう。
だけど、その魚がおいしかったとしたら、
ふたりはお互いを
ちょっとしあわせにしているんだと思います。

今日も、世界の海と食卓を、安心のおいしさでつなぐ。
マルハニチロです。



MARUHA NICHIRO

海といのちの未来をつくる



MIKUNIYA
CORPORATION

環境と防災のリスクコンサルタント

日本ミクニヤ株式会社



インタープリター（半魚人）

「水中から空を観たことがありますか？」

【事業概要】

環境リスクコンサルティングサービス

防災リスクコンサルティングサービス

水産エンジニアリングサービス

空間情報計測サービス

発酵分解テクノロジーサービス

活動支援サービス

本 社 神奈川県川崎市高津区溝口3-25-10

代表者 代表取締役 田中秀宜

電 話 044-833-3928 FAX 044-822-1689

URL <http://www.mikuniya.jp/> E-mail info@mikuniya.co.jp

支 店 東京（川崎市） 大阪（大阪市） 中国（広島市） 九州（福岡市）

Tanaka

地球環境保全を考えた製品づくりで 人と地球の関係を創造します。



アマモシート
(ヤシ繊維製マット)



アマモシート上で生育中の実生アマモに
産み付けられたアオリイカの卵

 **株式会社田中**

●本社・工場〒595-0013 大阪府泉大津市宮町 12 番 23 号 TEL0725(32)5381 FAX0725(32)2605

- | | | | | | |
|---------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|
| ●札幌 営業所 | TEL011(232)5241 | FAX011(232)3880 | ●大阪 営業所 | TEL06(6536)2751 | FAX06(6536)2752 |
| ●仙台 営業所 | TEL022(242)0810 | FAX022(242)7414 | ●広島 営業所 | TEL082(532)7795 | FAX082(292)2033 |
| ●東京 営業所 | TEL03(3861)1371 | FAX03(3861)1372 | ●福岡 営業所 | TEL092(471)5252 | FAX092(471)5266 |
| ●名古屋営業所 | TEL052(959)2601 | FAX052(959)2603 | | | |

アマモ場再生をはじめとする環境活動の輪を未来に向かって広げよう！！

私たちはそのために小学生を対象にしたアマモ場再生体験学習をサポートしています。

その一例として、

2006年から福岡市港湾空港局と福岡市東区の奈多小学校が連携し、博多湾和白干潟海域のアマモ場再生に取り組んでいます。当社はこの取組みをずっとサポートしてきました。

体験学習では、アマモ場と海の環境の関わりについて学ぶとともに、海の生物と触れ合ったり、実際にアマモポットでアマモを育てて観察したり、海底に敷設するアマモシートを作成する活動を行っています。

アマモ場の再生を通して、子供たちの海の環境への興味・理解を深め、環境を守ることの大切さを、身をもって感じてもらうことができたと考えています。

継続は力なり。一人でも多くの子供たちに海を守ることの大切さを伝えるために、私たちはこれからもこの取組みを続けていきます。



アマモポット作り



アマモシート作り



アマモシート完成



船への積み込み

人と地球にあたたかな技術、 ハートテクノロジー。



東洋建設

〒135-0064 東京都江東区青海二丁目4番24号
Tel. 03-6361-5450
<http://www.toyo-const.co.jp>



Mr. PENTA

ワクワク未来創りたい

その先の向こうへ

GOING FURTHER



東京都文京区後楽 2-2-8
<http://www.penta-ocean.co.jp>

1896年、広島県呉市にて創業した当社は、
進取気鋭の精神と先端の建設技術をもって社会に貢献し、
社会とともに成長してきました。
新たなフィールドへ常に挑戦し続ける心は、
いまでも当社のDNAに引き継がれています。
時代が変わっても変わらないチャレンジスピリットと、
時代の変化に応じた柔軟な自己革新力。
現状に甘んじることなく、一步一步着実に前に進む。
その先の向こうへ・・・五洋建設

安全な環境づくりで すべての人々に笑顔を。

社員一人ひとりの向上心が企業発展の原動力となり、
地球環境の保護へとつながるような
研究・分析を日夜続けています。
お客様の笑顔を少しでも多く見られるように、
私達の豊富な知識と経験をうまく活かし、
今後も日々、研究・分析に取り組んでまいります。





[許認可登録]

● 日本水道協会委託試験所	● 浄水器協会認定試験機関	● 厚生労働大臣登録水質検査機関
● 厚生労働大臣登録簡易専用水道検査機関	● 建築物飲料水水質検査業	● 温泉成分分析登録機関
● 計量証明事業所(濃度・音圧レベル・振動加速度レベル)	● 特定濃度計量証明事業(ダイオキシン)	
● 土壌汚染状況調査指定調査機関	● 作業環境測定機関	● 第2種臭気測定認定事業所
● ISO9001:2008認証	● ISO/IEC 17025:2005認定	● 厚生労働省食品衛生法登録検査機関
● 建設コンサルタント登録	● 建設業許可取得	● 特定建設業許可取得








株式会社 総合水研究所
代表取締役 待田 裕美

みずけんビル：〒590-0984 大阪府堺市堺区神南辺町 1-4-6 TEL：072-224-3532
 石津ビル：〒592-8334 大阪府堺市西区浜寺石津町中 2-6-34 TEL：072-243-3532
 環境分析センター
 支店：東京・沖縄・和歌山

■ 橋梁PCB採取分析
 橋梁PCBのことは
 総合水研究所にお任せ下さい



J:COM 電力は 家計にも環境にも やさしい電力です。



J:COM グリーンプログラム

J:COMへお支払いいただく電気料金の一部で、森林保護活動を支援。
1世帯につき約5平方メートルの森林を1年間にわたって守ることができます。



お客さま



森林所有者

J:COM 電力の
ご利用

↓

J:COM

電気料金の一部を充当

→

一般社団法人
フォレストストック協会

電気料金の一部で
保護活動支援

↑

※「J:COM グリーンプログラム」は、一般社団法人フォレストストック協会(<http://www.foreststock.or.jp>)の「フォレストストック認定制度」を用いたものです。

※「J:COM 電力 家庭用コース」のご契約には、他の小売電気事業者からJ:COMへ契約切替が必要です。※電力量料金の割引適用には、弊社指定のテレビまたはインターネットを含む長期契約プラン(1~2年契約/自動更新/途中解約の場合契約解除料あり)への新規ご加入が必要です。単体でご加入の場合、割引適用はありません。

【J:COM 電力 家庭用コース】(以下、本サービス)に関する特定商取引法に基づく表示 ※電気の使用がない場合も、基本料金は発生します。※料金等の詳細は「加入契約書 料金表II」をご覧ください。※本サービスは、一般送配電事業者の送配電線を利用するため、近隣の停電、その他天災地変などやむを得ない場合は、同様に停電します。※本サービスを含む長期契約プラン(電力セット)ご加入者さまが、J:COMサービスエリア外へ転居される場合、本サービスのみ継続してご契約いただける場合があります。ご契約条件など、詳しくはお問い合わせください。※お住まいのエリアや現在の契約内容によっては、本サービスへお切り替え・ご継続いただけない場合があります。【ご注意】※各サービスのご利用・解約、サービス変更には工事費/手数料/初月費用などが必要です。※サービスにより契約期間・解約金などが異なります。

※現在ご契約中の、電力会社の検針票や利用明細をお手元にご準備ください。



0120-848-816

AM9:00~
PM6:00
【年中無休】

jcom 電力

検索



※発信者番号を非通知に設定されている場合は、0120の前に「166」をつけてお電話ください。※2018年8月末現在(一部除く)。※ご住所や建物によってはご利用いただけない場合があります。※会社名・製品名・サービス名は、各社の登録商標または商標です。一部申請中のものを含みます。※イラストはイメージです。



みなと、海、地球、そして未来へ…

株式会社 日本港湾コンサルタント

〒141-0031 東京都品川区西五反田 8-3-6 <http://www.jportc.co.jp>



プロロジスは、物流施設のリーディング・グローバル・プロバイダーです。
環境に配慮した、持続可能性のある施設を全世界で開発し、お客様に提供しています。



KONOIKEグループは、高い品質のサービスを提供し、世界の人々の幸福と安全で安心な社会の実現に役立つプロフェッショナルサービス集団を目指します。



KONOIKE
GROUP

鴻池運輸株式会社

Konoike Transport Co., Ltd.

取締役会長 辻 卓史 代表取締役兼社長執行役員 鴻池忠彦

大阪本社 / 〒541-0044 大阪市中央区伏見町4-3-9 TEL 06-6227-4600(代表)

東京本社 / 〒104-0061 東京都中央区銀座6-10-1 TEL 03-3575-5751(代表)

支店 / 大阪支店(大阪市)・国際物流関西支店(大阪市)・国際物流関東支店(東京都)・関西支店(大阪市)・和歌山支店(和歌山市)・千葉支店(千葉市)・
鹿児島支店(鹿児島市)・九州支店(北九州市)・東海支店(名古屋市)・静岡支店(静岡市)・関東中央支店(東京都)・北日本支店(宮城県)・
中国九州支店(福岡市)・定通物流支店(東京都)・西日本支店(大阪市)・東日本支店(東京都)・関西中央支店(大阪市)・関東支店(千葉市)

グループ会社 / 国内 28社 海外 32社

海外事務所 / ロサンゼルス・グアダラハラ・北京・天津・大連・青島・上海・蘇州・無錫・杭州・常熟・香港・深圳・広州・マニラ・ジャカルタ・
ハノイ・ホーチミン・プノンペン・シンガポール・バンコク・ラオーン・ヤンゴン・ダッカ・ニューデリー・グルガオン

大阪府阪南市

全国アマモサミット 2018 in 阪南
大阪湾は美しく豊か！
きれいな海を守り続けたい

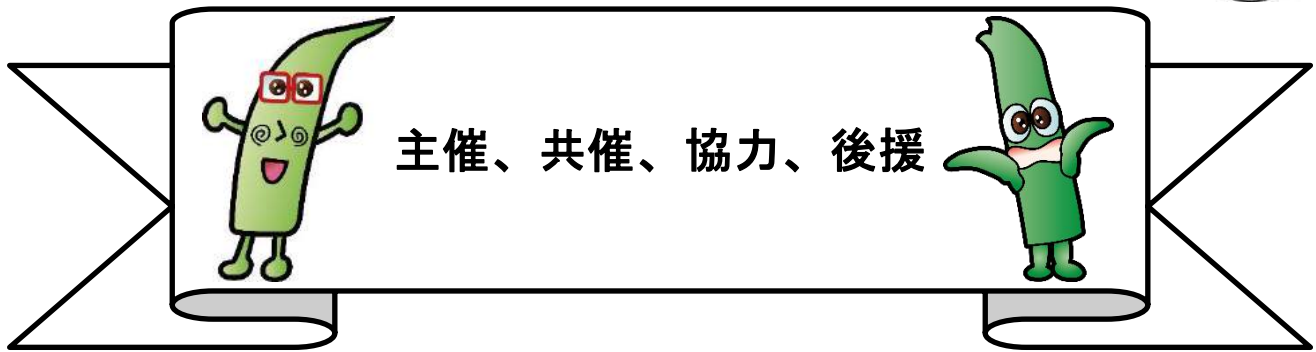
豊かな海を守り・育てていくことに、
より多くの方々から参画（応援）をいただくため、
ガバメントクラウドファンディング（GCF）を行っています。

『阪南の海のアマモを守る！』

GCFウェブサイト

<https://www.furusato-tax.jp/gcf/359>





主 催 全国アマモサミット 2018in 阪南実行委員会

大会長：水野謙二（阪南市長）

実行委員長：奥野英俊（阪南市商工会会長）

尾崎漁業協同組合、西鳥取漁業協同組合、下荘漁業協同組合、
阪南市商工会、一般社団法人阪南市観光協会、大阪泉州農業協同組合、
一般社団法人大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム・コア、
地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所、
大阪府立大学大学院、大阪府立泉鳥取高等学校、関西大学北陽高等学校、
株式会社海遊館、南海電気鉄道株式会社、
大阪湾見守りネット、NPO法人環境教育技術振興会、
NPO法人大阪湾沿岸域環境創造研究センター、
一般財団法人セブン-イレブン記念財団、
NPO法人海辺づくり研究会、NPO法人共存の森ネットワーク、
NPO法人アマモ種子バンク、国土交通省近畿地方整備局、
大阪湾環境保全協議会、大阪府、せんなん里海公園管理事務所、阪南市

共 催 沿岸環境関連学会連絡協議会

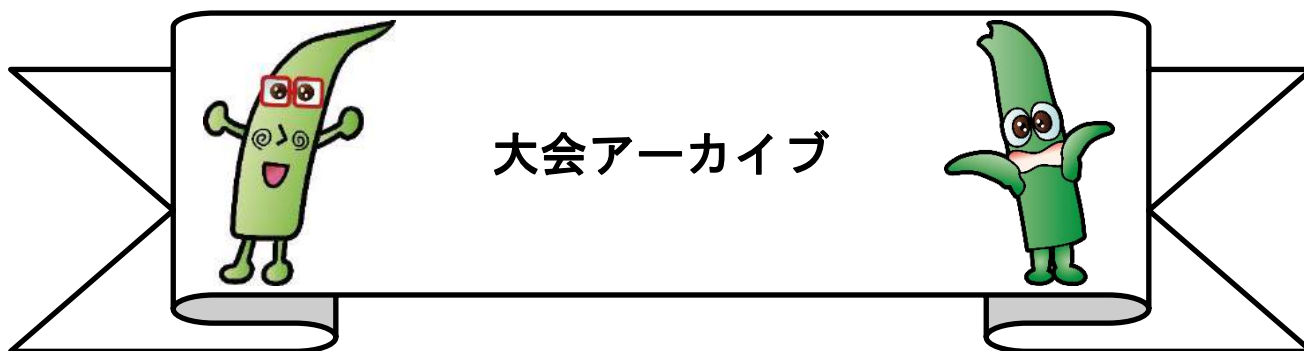
日本水産学会、土木学会海岸工学委員会、
沿岸域研究連携推進小委員会、日本海洋学会海洋環境問題委員会、
日本水産工学会物質循環研究会、土木学会水工学委員会、
日本船舶海洋工学会海洋環境研究会、応用生態工学会、
水産海洋学会、日本海洋学会沿岸海洋研究会、
日本沿岸域学会、日本ベントス学会、日本プランクトン学会

協 力 NPO法人ヒトトヒト、自然と本の会

**後 援 環境省、水産庁、全国漁業協同組合連合会、大阪府漁業協同組合連合会、
堺市、高石市、泉大津市、和泉市、忠岡町、岸和田市、
貝塚市、泉佐野市、熊取町、田尻町、泉南市、岬町**

全国アマモサミット 2018in 阪南、ジョイントシンポジウムは、
2018 年度「積水ハウスマッチングプログラム」助成、大阪府環境保全活動補助金、大阪府漁業振興
基金の助成を受けて実施しています。

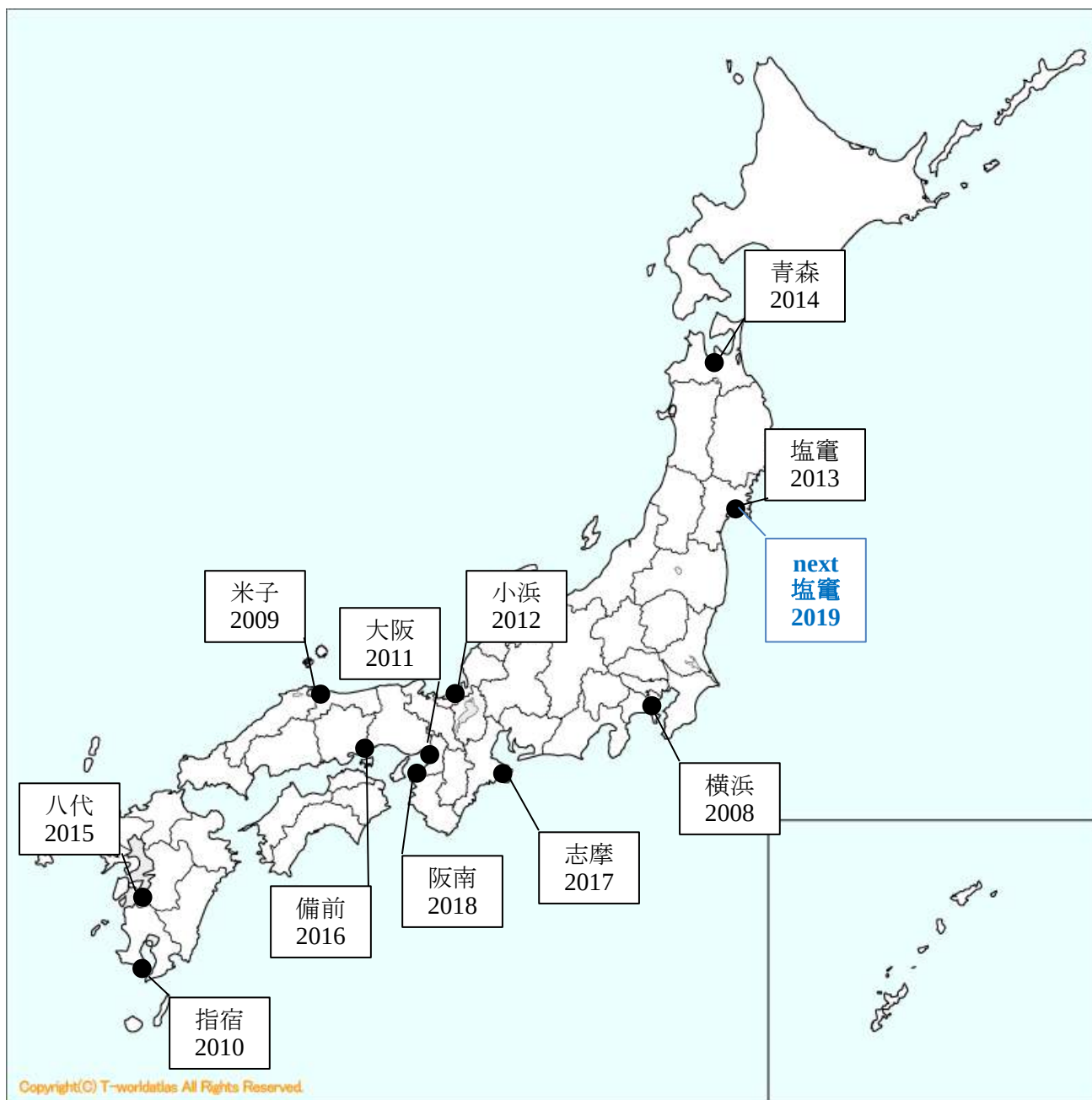
また、JST-RISTEX「持続可能な多世代共創社会のデザイン」研究開発領域の研究成果の一部です。



- 2008 年 第 1 回 全国アマモサミット 2008 ----- 神奈川県横浜市
海辺の自然再生に向けた地域連携・世代連携を探る
- 2009 年 第 2 回 全国アマモサミット 2009 ----- 鳥取県米子市
全国のアマモ再生活動の取組みと、連携と協働で中海再生を探る
- 2010 年 第 3 回 全国アマモサミット 2010 in 鹿児島 ----- 鹿児島県指宿市
「海のゆりかご」の再生をめざして
- 2011 年 第 4 回 全国アマモサミット 2011 ----- 大阪府大阪市
アマモ場再生の輪を広げよう！
- 2012 年 第 5 回 全国アマモサミット 2012 in 若狭 ----- 福井県小浜市
海の恵みをみんなの力で
- 2013 年 第 6 回 全国アマモサミット 2013 in みやぎ ----- 宮城県塩竈市
とりもどせ！みやぎのうみ
- 2014 年 第 7 回 全国アマモサミット 2014 in あおもり ----- 青森県青森市
むつ湾の恵みに感謝！これから
- 2015 年 第 8 回 全国アマモサミット 2015 in くまもと・やつしろ ----- 熊本県八代市
八代海（不知火海）・有明海の再生をめざして
- 2016 年 第 9 回 全国アマモサミット 2016 in 備前 ----- 岡山県備前市（日生）
備前発！里海・里山ブランドの創生～地域と世代をつなげて～
- 2017 年 第 10 回 全国アマモサミット 2017 in 伊勢志摩 ----- 三重県志摩市
未来に輝け!!とこわか海
- 2018 年 第 11 回 全国アマモサミット 2018 in 阪南 ----- 大阪府阪南市
ここにある魚庭（なにわ）の海 きづこら・うごこら・つなごら
～5つのヒント・50,000 の約束～

N E X T

2019 年 第 12 回 全国アマモサミット 2019 ----- 宮城県塩竈市





全国アマモサミット 2018in 阪南実行委員会

〒599-0292 大阪府阪南市尾崎町 35 番地の 1
tel 072-471-5678 fax 072-471-5781

