

全国アマモサミット2012in若狭

～海の恵みをみんなの力で～



2012年11月10日(土)

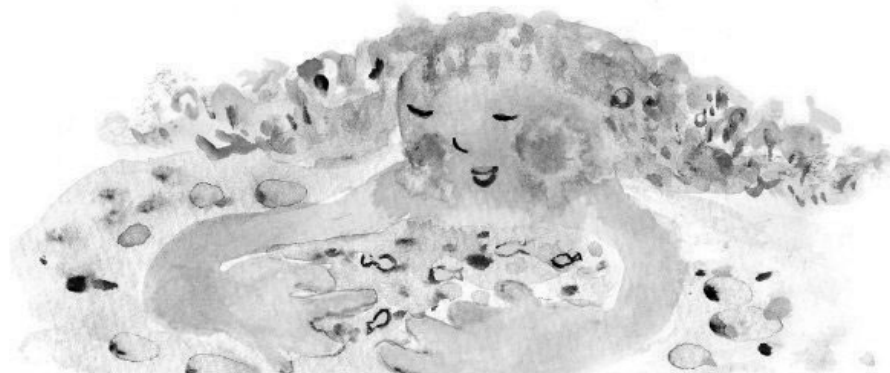
於 福井県立小浜水産高等学校

海のゆりかごフェア実行委員会

海のゆりかごフェア

全国アマモサミット2012 in 若狭
～ 海の恵みをみんなの力で ～

開催日 平成24年11月10日(土)
場所 福井県立小浜水産高等学校
主催 海のゆりかごフェア実行委員会
(福井県漁業協同組合連合会 小浜市漁業協同組合 アマモサポーターズ
福井県立小浜水産高等学校 若狭地域産学官水産連絡会議)
後援 福井県 小浜市 小浜市教育委員会 全国漁業協同組合連合会
社団法人ふくい農林水産支援センター
協力 (順不同)
株式会社森里川海生業研究所 アマモ種子バンク 国際ソロプチミスト若狭
若狭ロータリークラブ 小浜ライオンズクラブ 小浜水産高等学校PTA
小浜水産高等学校麗水同窓会 福井県立大学海洋生物資源学部
県立大学小浜キャンパスを育てる会 福井の海に親しむ会
国際海洋研究所(IOI)日本支部



『昔の誇は魚がわいとったんや』
『そっさいやアジモ(アマモ)も
も見んようになったな』
『若狭だけでなく全国各地で
こんな会話がきこえています。
海のゆりかごフェアでは、
ゆたかな若狭の海を子供たち
の未来に残すことを目標に、
若狭の海について考えます。
全国の漁師さん、市民団体、
行政の方々が集い、意見交換
及び討論を行います。』
『地域の力で
ゆたかな海、うまい若狭の魚』
を子供たちに残しましょう！

ご あ い き つ

地球上には様々な生態系が存在しています。中でも太陽の光が多く降り注ぎ光合成が活発に行われる浅海に存在する藻場には、二酸化炭素を吸収し酸素を放出するなど様々な機能が備わっており、私たち人間社会は大きな恩恵を受けています。

藻場は魚たちにとって餌を食べる場所であるとともに、産卵場・隠れ場・癒しの場としての役割を備えています。とりわけ生まれて間もない子ども（稚魚）の時期には藻場が「ゆりかご」として重要な役割を果たしています。古くから藻場は稚魚の「ゆりかご」と呼ばれ、沿岸域において高い生産力を誇る生態系として注目されてきました。

藻場の中でもアマモ場を形成する海草アマモは、根茎葉の区別がない海藻とは異なり、根・茎・維管束などを有する海産の高等植物（種子植物）であり、進化の過程で陸上に進出した後、再び海に戻った植物です。アマモは陸上植物と同様の高い光合成能力を有し、砂地の窒素・リンなどの栄養素を吸収して、海を浄化する働きがあります。浅海のアマモ場は「ゆりかご」として、稚魚たちの成育にとってなくてはならない存在といえます。

ここ50年ほどの間に、多くの藻場や干潟が消失しているという厳しい現実があります。様々な藻場の中でも、内湾の浅海域に存在し沿岸開発の対象になりやすく、人間活動の影響を受けやすいアマモ場の面積の減少が著しいようです。このような中で、豊かな海を取り戻そうと、「海のゆりかご」とも称されるアマモ場の回復・再生の活動が全国各地で展開されるようになってきました。

そのような中で、アマモ場再生による海の復活をめざして活動する人たちが集い、それぞれの活動成果や状況などを報告し、相互に情報を交換し、新たな活動への視野を広め、活動を発展させるために「全国アマモサミット」が開催されています。

第5回目の今年も、福井県小浜市の福井県立小浜水産高等学校での開催となりました。小浜水産高等学校ではダイビングクラブの生徒たちが、以前のような美しい海を取り戻そうと、小浜湾アマモマーメイドプロジェクトと称して、市民の皆さんとともにアマモ場再生の活動に取り組んでいます。

「全国アマモサミット2012 in 若狭」では、“海の恵みをみんなの力で”をテーマに全国各地の活動が報告されます。地球上の生命の起源は「海」であるといわれています。「生命の母」でもある「海」の復活をめざす全国の活動について知っていただければ幸いに存じます。古くから海とは深いつながりのある若狭の地で開催されるこのサミットを通して、海洋環境の保全に取り組む皆さんの連携の輪が広がり、全国各地の活動がさらに活発に展開されることを期待しています。

海のゆりかごフェア実行委員会
(全国アマモサミット2012 in 若狭)
実行委員長 国 田 裕

ご 挨拶



ここ小浜市にて「全国アマモサミット 2012 in 若狭」が盛大に開催されるにあたり、歓迎とお祝いのご挨拶を申し上げます。また、本サミット開催にご尽力・ご協力いただいた関係者の皆様、全国各地にて藻場の再生活動に携わられている皆様に対しまして、心より敬意を表します。

小浜市は、風光明媚な若狭湾の中央部に位置し、自然豊かで四季の輝きを放つ海・山・川、豊富な海産物や塩などの食材に恵まれた地域です。また、豊かな海運・海の幸に支えられ、古く、飛鳥・奈良の時代から皇室・朝廷に食材を供給する御食国（みけつくに）として、さらには、大陸文化の玄関口として育まれてきた歴史と文化・伝統を有しており、今日の小浜市の発展は海の恵みによってもたらされたものと言っても過言ではありません。

しかし、近年、海をめぐる状況が悪化しており、小浜湾内に広く分布していたアマモ場が急速に減少し、漁師さんからも「アマモが減ってから湾の状況が悪くなった」、という声を聞くようになりました。

小浜市では、市民・団体・事業者・行政、それぞれが対等な立場でお互いを理解し、認め合い、責任を共有しながら協力し、「地域力」を「結集」させる「協働のまちづくり」をすすめています。まさに「地域力」を「結集」させた本サミットがここに開催されるに至ったのも、このような海の環境悪化にいち早く気づき、藻場の保全に取り組まれて来られた小浜水産高校生や市民有志で構成されたアマモサポーターズの皆様の活動の賜物だと考えています。また、関係各位一人ひとりが自ら感じ、自ら動き、藻場の再生という夢に向かってチャレンジするその姿は、本サミットにご参加いただいた皆様の心にも響き、感動をもたらすものと信じています。

最後になりましたが、このたび、本サミットを契機に藻場の再生、ひいては豊かな海の再生活動が、この小浜市だけでなく、全国各地でより一層広がることを祈念しまして、ご挨拶とさせていただきます。

平成24年11月10日

小浜市長 松崎 晃治

全国アマモサミット2012 in 若狭

(2012年11月10日 於 小浜水産高等学校)

開 会 (13:00~13:10)

開会挨拶 : 海のゆりかごフェア実行委員会 委員長 国田 裕
来賓挨拶 : 小浜市長 松崎 晃治

講演・発表

1. 基調講演 (13:10~14:10)

- (1) 「ガラスの海・若狭編 ー福井県漁業の概要ー」
福井県漁業協同組合連合会 小浜支所長 松浦 高久
- (2) 「アマモ場の役割 ～なぜ大切なのか～」
広島大学 名誉教授 松田 治

2. 一般講演「各地の活動発表」 (14:10~16:10)

- (1) 「東日本大震災後の塩釜市での取り組みのご紹介」
NPO 法人みやぎみなとまちづくり市民会議 理事長 鈴木 美範
- (2) 「『日生かき』を育むアマモ場再生活動」
日生町漁業協同組合(岡山県) 専務理事 天倉 辰己
- (3) 「神奈川県のアマモ場再生の来し方行く道」
神奈川県水産技術センター 主任研究員 工藤 孝浩
- (4) 「志摩市の里海づくり」
志摩市農林水産部水産課 水産資源係長 柴原 幹
- (5) 「海女が暮らし、守ってきた米ヶ脇の浅海(あさうみ)」
米ヶ脇里海を守る会 事務局長 松田 泰明
- (6) 「海を豊かにする地下水 ～小浜湾の海底湧水調査～」
福井県立大学 海洋生物資源臨海研究センター 大学院生 本田 尚美
- (7) 「間伐材を活用した魚礁」
小浜市漁業協同組合 参事 樽谷 宏和
- (8) 「アマモマーメイドプロジェクト」
小浜水産高等学校 ダイビングクラブ

3. パネルディスカッション (16:20~17:20)

「海をいかしたまちづくりに向けて」

コーディネーター

松田 治 広島大学名誉教授

パネリスト (五十音順)

木村 尚 海辺づくり研究会事務局長
河野 研 小浜市農林水産課長
樽谷 宏和 小浜市漁業協同組合参事
西野ひかる アマモサポーターズ代表
山野 優人 福井県立大学海洋生物資源学部2年

閉 会 (17:20~17:30)

閉会挨拶 : 海のゆりかごフェア実行委員会 副委員長 樽谷 宏和

懇親会

会 場 若狭ふぐの里「下亟」 (11月9日 18:30~20:30)

特別企画

～ 福井の海復活大作戦 ～

会 場 小浜水産高等学校 (11月10日)

- オープニング (10:00~12:40)
 - 合唱「夏の海の思い出」「人魚の子守歌」
 - ・木村尚さんと語ろう「愉快的☆海辺づくり」
 - ・福井美香さんと描こう「アマモ場メイドギャラリー」
 - ・ビーチクラフト ・海藻おしば
 - ・アマモキットの配布
 - ・漁師さん特製!!タコ飯/干物等の販売
- ポスター発表 (発表10:30~12:30・展示は終日)
 - ・各地の活動のパネル展示と発表
- 若狭の“ごつつお”振る舞い鍋 (11:00~12:40)

関連イベント

国土交通分野における生きものにぎわいづくり

北陸地方セミナー

- 日 時 2012年11月9日(金) 9:30~17:00
- 場 所 午前:フィールドワーク(三方五湖、小浜湾周辺)
午後:生物多様性セミナー(小浜市働く婦人の家)
- 内 容 ○フィールドワーク
 - ・三方五湖における生物多様性保全活動
 - ・小浜湾のアマモ場観察
 - ・生きものにぎわいマップを活用した環境学習プログラム体験○生物多様性セミナー
 - ・専門家によるスピーチ(アマモ場再生と生物多様性)
 - ・講義①「事例に学ぶ:公園緑地、河川、海辺における生物多様性保全」
 - ・講義②「生きものにぎわいづくり」活用ポイント
 - ・パネルディスカッション
- 主 催 国土交通省

講演概要・ポスター発表要旨

目 次

I 講演概要

1. 基調講演

- (1) 「ガラスの海・若狭編 ― 福井県漁業の概要 ―」 1 0
福井県漁業協同組合連合会 小浜支所長 松浦 高久
- (2) 「アマモ場の役割 ～ なぜ大切なのか ～」 1 4
広島大学 名誉教授 松田 治

2. 一般講演「各地の活動発表」

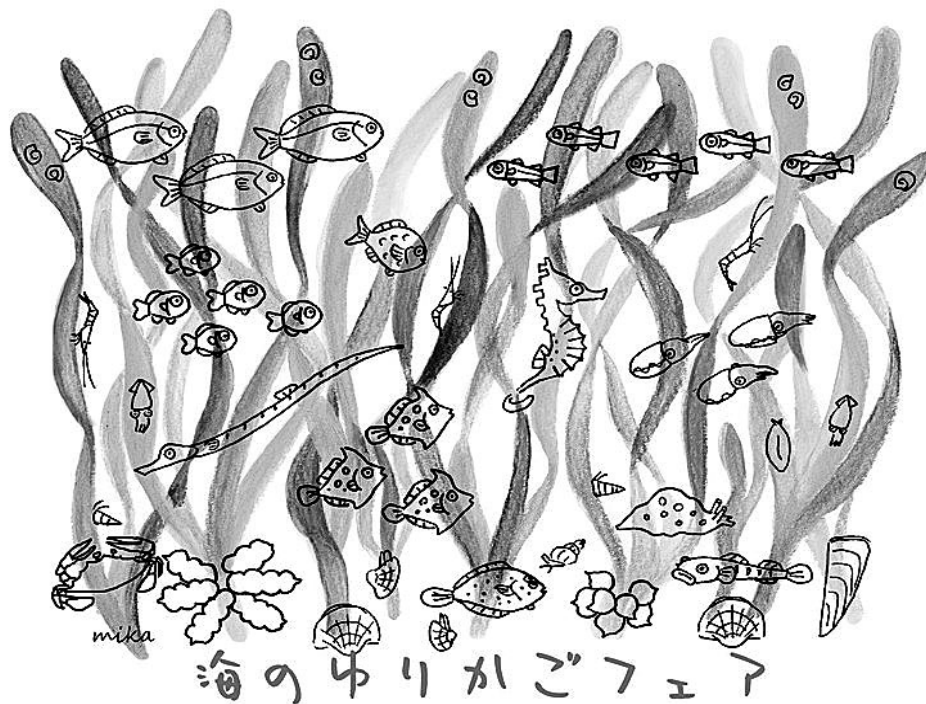
- (1) 「東日本大震災後の塩釜市での取り組みのご紹介」 2 0
NPO 法人みやぎみなとまちづくり市民会議 理事長 鈴木 美範
- (2) 「『日生かき』を育むアマモ場再生活動」 2 2
日生町漁業協同組合 専務理事 天倉 辰己
- (3) 「神奈川県のアマモ場再生の来し方行く道」 2 4
神奈川県水産技術センター 主任研究員 工藤 孝浩
- (4) 「志摩市の里海づくり」 2 6
志摩市農林水産部水産課 水産資源係長 柴原 幹
- (5) 「海女が暮らし、守ってきた米ヶ脇の浅海（あさうみ）」 2 8
米ヶ脇里海を守る会 事務局長 松田 泰明
- (6) 「海を豊かにする地下水 ～小浜湾の海底湧水調査～」 3 1
福井県立大学 海洋生物資源臨海研究センター 大学院生 本田 尚美
- (7) 「間伐材を活用した魚礁」 3 3
小浜市漁業協同組合 参事 樽谷 宏和
- (8) 「アマモマーメイドプロジェクト」 3 7
小浜水産高等学校 ダイビングクラブ

II ポスター発表要旨（順不同）

- 「横浜におけるアマモ場再生活動報告」 4 0
金沢八景—東京湾アマモ場再生会議（代表：塩田 肇）
- 「アマモ場再生活動で繋ぐ復興の絆プロジェクト」 4 3
宮古湾の藻場・干潟を考える会
- 「みんなの力で豊かな海に！」 4 4
アマモサポーターズ（福井県小浜市 代表 西野ひかる）
- 「間伐エース」 4 5
れいなん森林組合（福井県小浜市）
- 「かや田×生きもの×子どもたちの笑顔」 4 6
「昔の水辺の絵画」と“湖のめぐみ”の発掘
ハスプロジェクト推進協議会（福井県若狭町）
- 「神奈川県立海洋科学高等学校における環境保全のための取り組み」 4 8
神奈川県立海洋科学高等学校 教諭 園原靖雄
- 「アマモ場（海のゆりかご）造成プロジェクト」 4 9
愛知県立三谷水産高等学校 海洋資源科
- 「Marine Forest Project」 5 0
～アマモで拓く世界遺産への道～ —アマモに関する現在までの活動内容—
京都府立海洋高等学校 海洋工学科 海洋技術コース
- 「富山県滑川高月海岸におけるアマモ定植活動報告」 5 2
富山県立滑川高等学校 海洋クラブ代表 宮井 樹
- 「氷見でのアマモの定植活動及び浅海域の繁茂状況」 5 4
富山県立氷見高等学校 水産クラブ
- 「間伐材の活用から森林の環境保全を考える」 5 5
～私たち高校生の視点での環境学習～
福井県立若狭東高等学校 産業技術科
- 「海の「ゆりかご」藻場①②」 —ようこそ！ 海の草原・藻場へ— 5 6
広島大学大学院生物圏科学研究所 瀬戸内圏フィールド科学教育センター
竹原ステーション 小路研究室
- 「大分県日出町における小学生が参加したアマモ移植体験の教育効果」 5 8
福岡工大環境研（行平真也）・日出町役場（上城義信）
- 「水圏環境教育におけるNPOと市民をつなぐ公共セクターの役割」 5 9
—アマモ場再生会議を事例に—
東京海洋大学 水圏環境教育学研究室 渡邊 朗・佐々木剛
- 「ゲルコーティングによる新しい藻場造成技術の開発」 6 0
九州工業大学大学院 生命体工学研究科（小寺清史・脇坂 港）・
大分県庁（伊藤龍星・甲斐智之・平澤敬一）・長崎大・水産（高山久明）
- 「海のゆりかごを育て引き継ぐための草の根活動支援技術」 6 1
福井県立大学海洋生物資源学部（瀬戸雅文）・J R 東海（服部志穂）
愛知県立名古屋南高等学校（柴田里美）
- 「津々浦々と社会の絆を取り戻すための環境教育と魚食文化」 6 2
福井県立大学海洋生物資源学部（瀬戸雅文）
- 「褐藻ホンダワラ類15種に付着する着生藻の種組成と着生量の比較」 6 3
福井県立大学 海洋生物資源学部 中嶋 登・吉川伸哉・神谷充伸
- 「みえる水・みえない水が生ま出す山川里海のつながりと生物多様性」 6 4
—福井県小浜市周辺の自噴井戸と小浜湾に湧く海底湧水—
福井県立大学 海洋生物資源臨海研究センター（富永修・田原大輔・杉本亮）

全国アマモサミット年譜

- 第1回（2008年） 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—
- 第2回（2009年） 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り組みと、
連携と協働で中海再生を探る—
- 第3回（2010年） 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—
- 第4回（2011年） 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拡げよう！—
- 第5回（2012年） 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—



講演概要

1. 基調講演



ガラスの海・若狭編

—福井県漁業の概要—

福井県漁業協同組合連合会 小浜支所長 松浦 高久

1. はじめに

福井県は、県のほぼ中央にある敦賀市を境に嶺北と嶺南地域に二分されている。嶺北地域は比較的単調な海岸線であるが、嶺南地域は海岸線が変化に富んだリアス式海岸となっており、本県の海岸線延長は約 400km に達している。

また、若狭湾の沿岸および沖合海域は、対馬海峡を抜けて北東進する対馬暖流、沿海州に起源をもって南西進する北方冷水、低層部に存在して局地的に湧昇する日本海固有水の三つがあり、他の沿岸に沿って分布する局地的な沿岸水も存在して好漁場となっている。

(クジラからイワシまで)



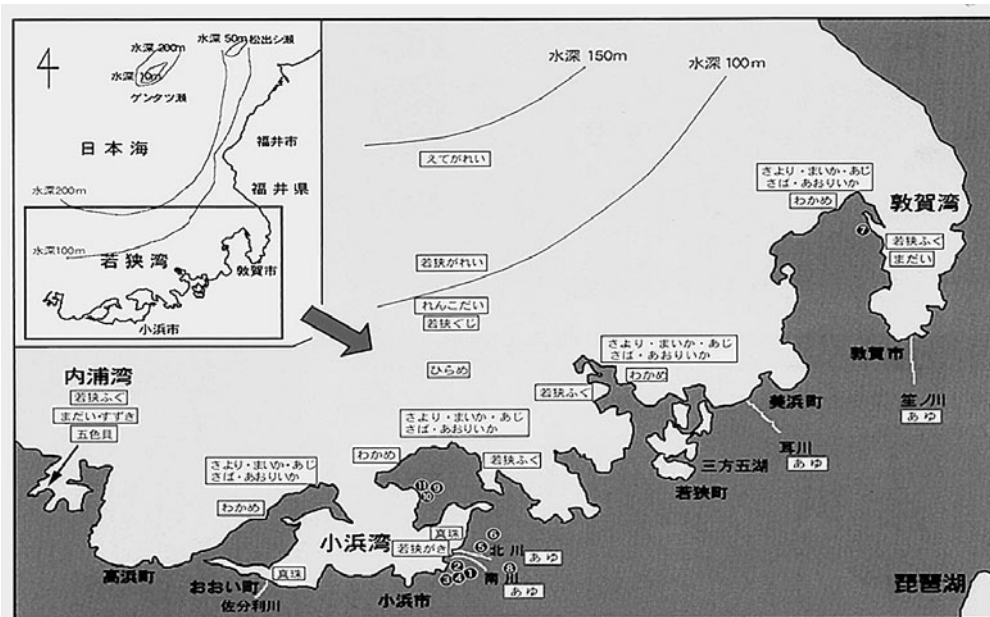
塩 鮭 干 場



鯨ノ解体作業

2. 若狭地域の主な魚介類が獲れる漁場

多種多様な漁法と、四季折々の豊富な魚介藻類が水揚げされる。森・里・川の恩恵を受け、特に水資源が豊富な地域。(御食国) 河川と関連する魚種 … イサザ、海産アユ、サケ、マス 等



3. 漁法・漁獲物の変化

(1) 日本海の暖化現象は過去にも！

本件の漁場は、寒暖流の相対的消長や冷暖水域の出現場所などで漁況が左右されるが、昭和 27 年頃よりみられた日本海の暖化現象は 33 年から 36 年にかけて最高に達し、当時の主要魚族であったイワシ類をはじめサバ、スケトウダラの激減をみるなど、海況状況に大きな変動を与えた。しかし、昭和 37 年後半からは暖流勢力が弱まり、資源的にも回遊魚族の中には好転の兆しがみえるものもあって、特に大和堆のイカ資源には期待が持たれている。

漁獲高は昭和 40 年の 2 万 1,127 トンを谷として回復し、41 年には過去 10 年の平均である 2 万 6,000 トン台、44 年には 2 万 8,057 トンとなったが、その主なものはカレイ類、イカ類、アジ、サバ、ブリ類などである。

漁種別では、従来は定置、まき網および底びき網漁業が本県の三大漁業と称されてきたが、最近のイカ漁業の好調から、一本釣漁業も含めた四大漁業が本県の主要漁業となっている。しかし、その操業状況をみると、冬季間は日本海特有の季節風による荒天が続き、出漁日数が極度に制約されるため年間操業体制が確立できず、生産性はこの面からも低位におかれている。また、若狭海区では従来の小型船による沿岸漁業から浅海養殖、観光漁業のウエイトが高まりつつある。

昭和45年度 ふくいの水産(1971年) より

北上する魚類他

特徴：

サワラ(鱒)の増加と同時期

サヨリ激減

瀬戸内漁獲激減

大型クラゲ(エチゼンクラゲ)

大量出現とサワラ同様

津軽海峡を回り日本一周

サバ・マイワシ漁獲皆無

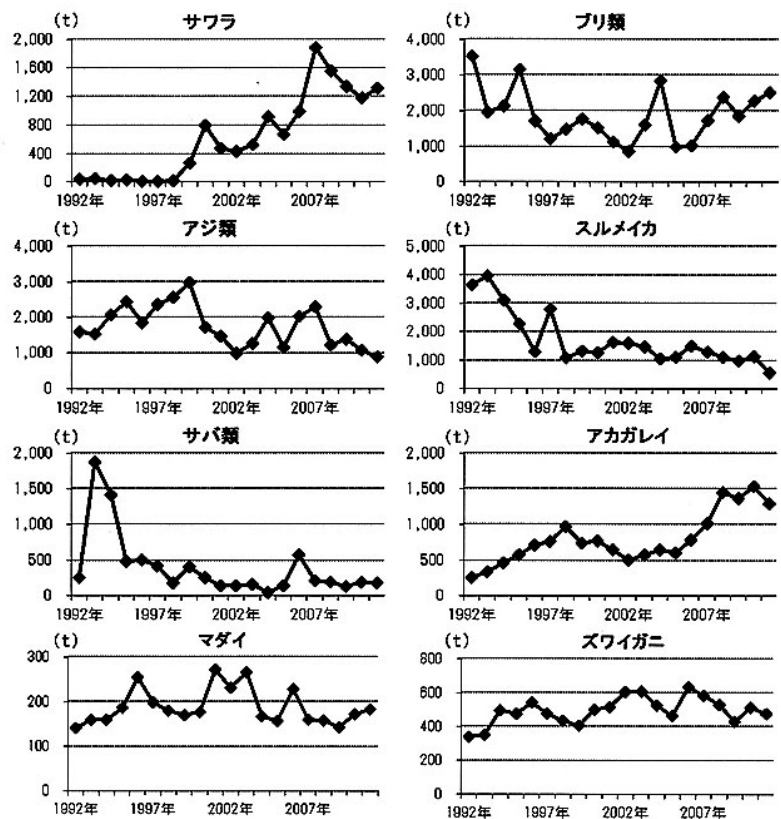
北海道スルメイカ・サバ大量

反面、サケ・ホッケ・シシヤモ

不漁

花咲ガニ北方四島方面へ

北欧海域も同様



福井県における主要魚種漁獲量の経年変化

福井県水産試験場 平成 24 年 2 月 21 日発行 (21710)

4. 養殖漁業

本県の蓄養殖漁業は、そのほとんどがリアス式海岸を有する敦賀湾以西の嶺南地域で行われているが、最近の技術の発達で越前地区でも海藻類についてはその可能性が生じてきている。

浅海養殖は小浜湾において最も盛んであり、その種類も真珠、カキ、ノリなど最も多い。その他敦賀湾、日向湖などでもそれぞれ行なわれており、特にノリの養殖は、浮流し法の開発と冷凍種網の出現によって各地に急速に普及している。またワカメの養殖は、常神半島を有する若狭町で最近非常に盛んとなり種苗生産から製品までの一貫生産が行なわれるようになった。

かん水養魚は、日向湖を中心に小浜湾などで行なわれている。本県の場合その内容は、定置網のブリ類、タイ、フグの多獲時における出荷調整、価格維持を目的とした短期もしくは中期蓄養が主体となっているが、ハマチについては種苗からの長期養成も行なわれている。

海面の養殖漁業は、大正年間から行なわれているカキの養殖が始まりであるが、昭和29年小浜湾で行なわれた真珠養殖試験操業成功の結果、事業として定着し、昭和35年から始まった魚類の蓄養と共に、本県の養殖事業の根幹となった。

その後真珠養殖は、全国的な事業不振の余波を受けて生産調整による規模縮小を余儀なくされているが、長期にわたる不況は本県真珠業界にも深刻な打撃を与えており、業界の体質改善とともに併せて早急に対策をたてる必要がある。

若狭湾のノリ養殖は、昭和25年に始められたが、技術的な問題もあって一時中止していた。しかし42年に至り新技術による指導が行なわれた結果、各地区で十分な成果を収め、従来から行なわれていたワカメの養殖と共に事業として定着しつつある。今後の問題としては、福井県の海に適した品種の育成と、全国の生産量との関係から価格問題がクローズアップされてくるものと考えられ、これに対処して適地適作の研究が必要となろう。

昭和45年度 ふくいの水産(1971年) より

- ・ノリ養殖 (解散)
- ・真珠養殖 若狭パール (平成20年組合解散)
- ・かき養殖 若狭かき (壊滅状態)
- ・養殖 トラフグ・ハマチ (解散)
- ・わかめ養殖 (塩蔵わかめ取組)
- ・トラフグ養殖 支援
福井県：「若狭ふぐの宿」
小浜市：「若狭小浜とらふぐ王国」
県漁連：「若狭ふぐ」商標登録
- ・ヒラメ養殖 (クドア菌により停止中)

決 議

”養殖魚全体の浜値が回復せず下がったまま、この状態では魚類養殖の存続が危ぶまれる”との認識で一致。このことから

**『生産者は悲鳴を上げている！
採算ラインまで価格を
上げるため一致団結する！』**

ことを決議し、全海水の会議は勿論、各府県の会議や会合においても、この決議を合言葉に価格を上げる内部努力をするとともに、この決議を外部に対しても発信していく。

平成24年10月4日

社団法人全国海水養魚協会
平成24年度第2回役員会

5. 現場の状況と今後の取り組み

(1) 漁法・漁場の変化 共通事項：生産者減少と高齢化

イ. 巻網漁法 昭和 60 年解散

アジ・サバ・イワシを中心に水揚量の大きなウエイトをしめていた。

※気象・海況の大きなうねりの中で。0歳魚の乱獲も大きな要因

ロ. 定置網漁法

近年のサワラ増加により、安定漁法となっている。反面、漁種減少。

※サワラ頼りになっているのが不安定要因である。天然トラフグ激減

ハ. 底曳漁法

若狭船は魚曳が主体で雑種類の魚種が多く、地元消費が不可欠であるが、魚離れが顕著で小型魚が売れない。

※近年、底質の変化で網が通らないこと(空振り)がある

ニ. 採貝・採藻業

花モズク(ホンダワラ)・イシモズク・海ソーメン・天然わかめ激減。

アカガイ・トリガイ・タイラギ・バイ貝・イタヤ貝・アサリ・イガイ激減。

ホ. 籠漁

アナゴ・ヌタウナギ。外国船の乱獲、資材不法投棄。

ヘ. 養殖漁業

概ね県外種苗頼り。決め手なし。

ト. 延縄・一本釣

高度鮮度化、安全・安心確保

多様な漁法が消滅、アマダイ(若狭ぐじ)ブランド化

チ. 遊漁船業 他

水産動植物は概ね無主物か？

最新機器・釣り道具・プレジャーボート増。

釣り情報 国民的レジャー

リ. 密漁者増

摘発は氷山の一角

6. 川下の宿命(メリット・デメリット)

すべてを受け入れなければならない

7. 漁港整備と潮流の変化の関係性、埋立造成と漁場縮小の関連性

8. 森・里・川・海の連携 不可欠 海の活性化

アマモ場の役割～なぜ大切なのか？～

広島大学名誉教授 松田 治

1. はじめに

アマモ場は、近年、その「海のゆりかご」としての機能が脚光を浴びているが、その他にも多くの多面的機能を有している。魚介類の産卵場や幼稚仔の育成場としての機能が注目されているのは、これらの機能が重要であるからだけではなく、日本沿岸の各地でこのような場と機能が大幅に失われてきたからでもある。この例からも、アマモ場の多くの機能の中で何が重視されるかは、環境の変化や社会経済学的な条件にもよることがわかる。そこで、ここでは、アマモ場の役割の捉え方として、まず、アマモ場の持つ基本的な機能を、便宜的に物理学的、化学的、生物・生態学的な側面から把握した上で、これらに日本沿岸の現状や社会経済状況の観点を加え、さらには多少の国際的な視点を加えて、なぜ大切なのかを考えてみたい。

アマモはかつて農業用有機肥料として日本各地で多用され、アマモ採取を生業とする組合もあった。組織的な採取以外にも、季節になると「藻刈り船」によるアマモの採取が広く行われていた（写真1）。当時、アマモ場は有機肥料の供給源として大切な役割を担っていたのである。しかし、このようなアマモ場の役割は、化学肥料が安く大量に農業に投入されるようになるのと、社会経済状況の変化とともに消滅した。その結果、何が起きたのか？



昭和20年代の中海、出典：「境港市史」

写真1. アマモを回収する人

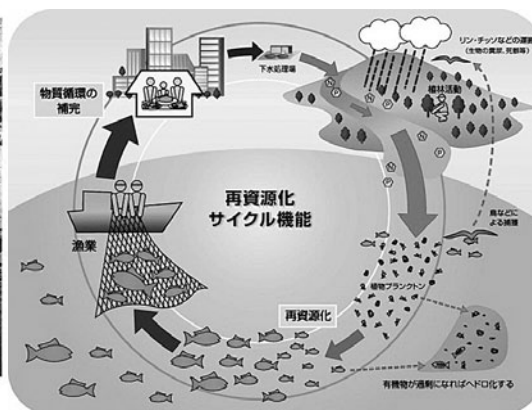


図1. 漁業の多面的機能としての物質循環補完機能（原図は水産庁）

大量のアマモの収穫と農業肥料としての利用は、陸と海間の物質循環の観点からは、陸域から流入した窒素やリンを一旦アマモに吸収・貯留させ、それを再び陸に取り戻すプロセスとみることができる。沿岸の健全な水産業による漁獲も同様な窒素やリンの「系外排出」の役割を担っている（図1）。ところが、現実には起きたことはアマモの収穫による回収がなくなったばかりでなく、さらに陸域からの窒素やリンの流入負荷が増えたのであるから、沿岸域が富栄養化したのはある種の必然である。そして富栄養化に伴う濁度の増大や環境悪化はアマモ場の「海のゆりかご」としての機能を衰退させたのみならず、水産業の持つ物質循環機能をも低下させた。このように、アマモ場の役割は、その基本的な機能を理解した上で総合的に評価することが大切である。

2. アマモ場の基本的な機能

物理学的機能

アマモ場の物理学的な機能としては、海水の流動、濁度、温度と光の透過性に及ぼす影響が重要である。アマモ場でアマモ草体の抵抗により海水の流動性が弱まることは容易に理解できる。海水の流動性が変わると二次的に、海水中栄養塩や溶存酸素などの水平的なフラックス、懸濁物の沈降速度や沈積物の再懸濁状況、底質からの栄養塩溶出などが影響を受ける。

海水中の懸濁物は、アマモ場ではアマモのない場合に比べて、ごく容易にアマモの葉体上に沈着し海水中の懸濁物ではなくなる。このことからアマモ場が海水の濁度を低下させる浄化機能を持っていることが理解できる。いわば、污水处理場の一次処理に相当する機能である。

光の透過性に及ぼす影響としては、アマモが繁茂するとそのキャノピーは光を遮り、日陰をつくるので、海底面に到達する光が減衰する。これは二次的に、底層海水や海底面の温度を下げる。また、透過光の減衰は海底面上での付着性微細藻類の光合成に影響を及ぼす。

さらに、アマモはコンブなどの海藻と異なって陸上植物に近い性質を持っているので、根や地下茎が繁茂すると地盤が安定して底質の浸食を防ぐ機能ももっている。

化学的機能

化学的な機能として重要なのは、アマモの光合成に伴う様々な化学物質の変動である。光合成が進むと、アマモ草体中有機物の増加とともに、海水中の二酸化炭素と窒素・リンなどの無機栄養塩類が減少し、溶存酸素が増加する。さらに、アマモ草体表面には微生物相がバイオフィームを形成して「化学工場」の役割を担う。例えば、アマモの葉上では酸素発生に伴う好気的な環境下で有機物は微生物により分解され、さらには活発な硝化作用がおこなわれる。いわば、污水处理場の二次処理的な浄化機能である。アマモは陸上植物と同様に根からも底質中の栄養塩類を吸収するので、底質中の窒素やリンを汲み出す栄養塩ポンプの役割も担っている。これは、いわば、底質の三次処理に相当する。

炭素固定により形成された植物体有機物は、アマモの枯死後、次第に分解するが、一部は長期的に植物遺骸として残るので、近年、いわゆる「ブルーカーボン」(海洋生物により吸収・固定される二酸化炭素)としての評価も始まっている。

生物・生態学的機能

アマモ場は前述の「海のゆりかご」としての役割や物質循環機能の他に、各種生物に対してシェルター(隠れ家)や餌場の機能を含む多様な生息環境を提供している。アマモ草体と葉上の付着微細藻類は生態系の食物連鎖の「もと」になる有機物を非常に効率よく生産する。アマモ場の単位現存量当たりの有機物生産速度は、熱帯雨林の50倍程度という報告もある。餌の生産と生息環境が整えば、当然、多様な生物や水産資源が集積する。このようにして、アマモ場には遊泳性の魚類などの他に、葉上の小動物やベントスを含む独特のアマモ場生態系が形成される。アマモ場ではほぼ同条件の砂場などに比べて生物多様性が高く、生物量も大きいことが明らかにされている。アマモ場が失われればこのような機能が消滅する一方、失われたアマモ場を再生すると豊かな生物相が回復することが実証的に確認されている。実際に筆者らが参加した「英虞湾再生プロジェクト」では、アマモ場が再生すると生息生物の個体数が著しく増大することが明らかになった(図2、3)。また、アマモ場は、餌の供給などを通じてカキ養殖にも良い影響を与えることが知られている。



図 2. 英虞湾における 7200m² の干潟・藻場の再生現場模式図

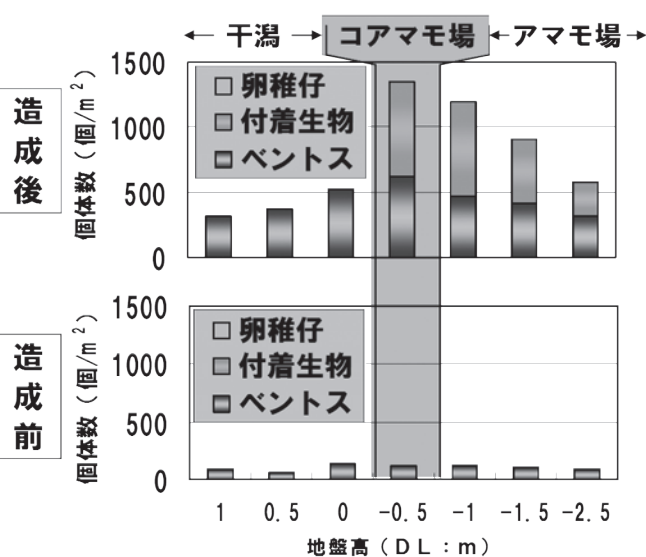


図 3. 干潟・藻場の再生前（造成前）と再生後（造成後）生息生物個体数の変化

3. 社会経済状況の変化とアマモ場の総合的な価値

日本沿岸のアマモ場は、第二次大戦後の高度経済成長期の社会経済状況の変化とともに大幅に消滅した。この消滅には、埋め立てなどによるアマモ場の直接的な喪失とともに水質汚濁などによる間接的な消滅が含まれる。実際、瀬戸内海の統計によれば、1960年に22,600ha以上あったアマモ場の面積が約30年後の1990年頃には6,400ha以下にまで減少した（図4）。これは単純に見積もっても、かつてあったアマモ場の機能が3分の1以下に低下していることを示している。しかし、ごく最近では各地でアマモ場再生活動が活発になり、局所的にはアマモ場面積が一時期よりも増加し始めている。これはアマモ場の機能が少しずつではあるが復活し始めたことを示唆するものである。

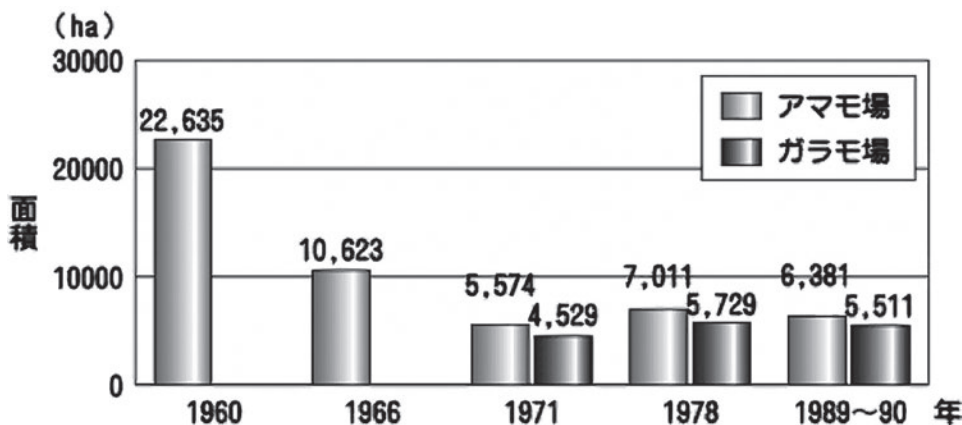


図 4. 瀬戸内海における藻場面積の推移

出典：平成 22 年度瀬戸内海の環境保全資料集（（社）瀬戸内海環境保全協会）

現在、沿岸海域の環境保全や生態系・生物資源管理に果たすアマモ場の役割が重視されているのは、長年にわたってこれらの機能が衰退し、それが生物多様性や水産資源レベルの低下をもたらしたと考えられているからである。逆にいえば、アマモ場の再生によりこれらの機能を回復させ、豊かな生態系や水産資源の回復につなげるのが原理的には可能である。

多くの里海づくりや地域活動などでアマモ場の再生が取り上げられているのは、概ねこの

ような「豊かな海」をめざす価値観に基づくと思われる。それでは、アマモ場の重要性が理解されたとして、アマモ場の価値を貨幣価値として評価できるものなのであろうか？ 国際的には、このような研究の成果としていくつかの試算がなされている。地球上の様々な生態系ごとの経済価値としては、河口域生態系と藻場の評価が高く、概ね 20,000 \$ / ha / 年の値（最大値はこの約 10 倍）が提示されている。この値を参考にすれば失われた価値の大きさが想定できる。また、藻場は干潟とともにラムサール条約による湿地保全の対象となっていることも、国際的な論議を反映したものである。

以上にアマモ場の基本的な役割とその大切さを述べたが、アマモ場の本来の特性を生かしながらその保全と再生を進め、豊かな海が一日も早くもたらされることを期待したい。

小浜湾に希少海藻

絶滅危惧Ⅰ類「ホソエガサ」

県立大、小浜水産高など確認

環境との関連性調査へ

小浜湾のアマモ場や海底湧水などを研究調査している県立大や小浜水産高などの合同チームが、同湾で潜水調査中、環境省のレッドデータブックで絶滅危惧Ⅰ類(絶滅の危機にひんしている種)に指定されている海藻「ホソエガサ(細柄傘)」の生息を確認した。同大によると、県内での確認は非常に珍しく、今後は同湾の環境と希少種の関連性などを調べていく考え。(野田勉)



小浜湾で生息が確認されたホソエガサ(小浜水産高提供)

同大と同高によると、ホソエガサは緑藻のカサノ目カサノリ科。高さ4〜5センチで、細長く白い柄の先に、直径5センチほどの緑のかさが付いている。かさの形がウィングラスのように見えることから、海外では「マーメイド(人魚)ウィングラス」と呼ばれている。

水質が良く、波が穏やかな湾内の砂地に分布し、貝殻に付着して生息する特徴がある。1960年ごろまでは伊勢湾、瀬戸内海、富山湾など各地で生息が記録されたが、近年は能登半島周辺で観察されているのはほとんど見られなくなった。県内での過去の報告例はほとんどなく、ここ10年は全くなかった。

類学が専門の県立大海洋生物資源学部の神谷充伸教授が分析、ホソエガサと断定した。神谷教授によると、太陽光が十分に届くほどの透明度の高さや、海底湧水によるミネラルやマグネシウムの供給などにより、ホソエガサにとって理想的な生息環境が小浜湾の一部にあったと考えられるという。神谷教授は「ホソエガサが生息する貴重な場所なので、ほかの希少種の海藻が見つかる可能性もある」と期待を込める。平山教諭は「見たことがない海藻だったが、希少種と分り驚いた。同時に、良好な小浜湾の環境を次世代に守っていただく必要があるとあらためて感じた」と話している。

合同チームは7月24日、スキューバダイビングで小浜湾の海底湧水とアマモ場の分布調査をしていた際、小浜水産高の平山裕章教諭と生徒が、沖合約100メートル、水深約5メートルの海底に点在して生息しているのを発見した。撮影した写真を、藻

講演概要

2. 一般講演



東日本大震災後の塩釜市での取組のご紹介

NPO法人みやぎみなとまちづくり市民会議 理事長 鈴木美範

1. 取り組みに至る経緯

- ◇水揚げが年々減っていく中、みなとの活用を考える会が商工会議所を中心に発足し、会議を重ねてきたが具体的な動きにはなっていなかった。塩釜港の防波堤の整備をきっかけに緑地公園の整備が宮城県で進んでおり、着工に入ろうとしていました。
- ◇観光客を呼び込むための水族館の計画
- ◇市と市民団体が一体となり 2011 年 2 月 21 日に塩釜市港東部ウォーターフロント活用市民会議が発足しました。
- ◇2011 年 3 月 11 日東日本大震災発生！海岸部をはじめ甚大な被害を受けました。

2. 市民意識の変化

- ◇多くの方は震災後、海に対する認識が大きく変化し、『海は怖い』と感じるようになり、その怖いという意識から、海に来る回数が減った。小学生は一人で岸壁にいつてはいけない。
- ◇防波堤の機能を根本的に見直し考えを変えていかなければならないと感じた。(整備の遅れ、計画高を超える津波)
- ◇震災によって海の環境が変化し、魚や養殖産業への影響が懸念された。(環境への意識変化)

3. 市民会議の復活

- ◇塩釜市の協力のもと官民一体となって塩釜港の復活を話し合うべく
- ◇第 1 回市民会議：2011 年 7 月 27 日
- ◇第 2 回市民会議：2011 年 8 月 25 日
- ◇提案報告会、市長への提言書提出 2011 年 10 月 20 日

4. 取り組みの具体化へ

- ◇いつもこのような会議ただけで終わっていたんじゃないか、このような取り組みを具体的にやっていくことが必要ではないかと考え。会議に参加した市民を中心に自らが活動していく仕組み作りが必要と考えました。
- ◇2011 年 12 月 NPO 法人みやぎみなとまちづくり市民会議を立ち上げ
- ◇2012 年 松島湾アマモ場再生会議 発足

5. 親子で学ぶ松島の海辺

- (1) 松島の海辺で生き物調査活動を実施
 - 実施日：平成 24 年 8 月 22 日
 - 実施場所：マリニピア松島水族館
松島海浜公園どんぐり浜
 - 参加者：子供 27 名、保護者等 27 名
 - 実施内容：
 - [講座]・松島湾の環境と海草「アマモ」の役割
・アマモ水槽と施設見学（水族館内）
 - [生き物調査]・海辺の生き物を探そう
(生き物ビンゴ)
 - ・引き網体験と生き物観察

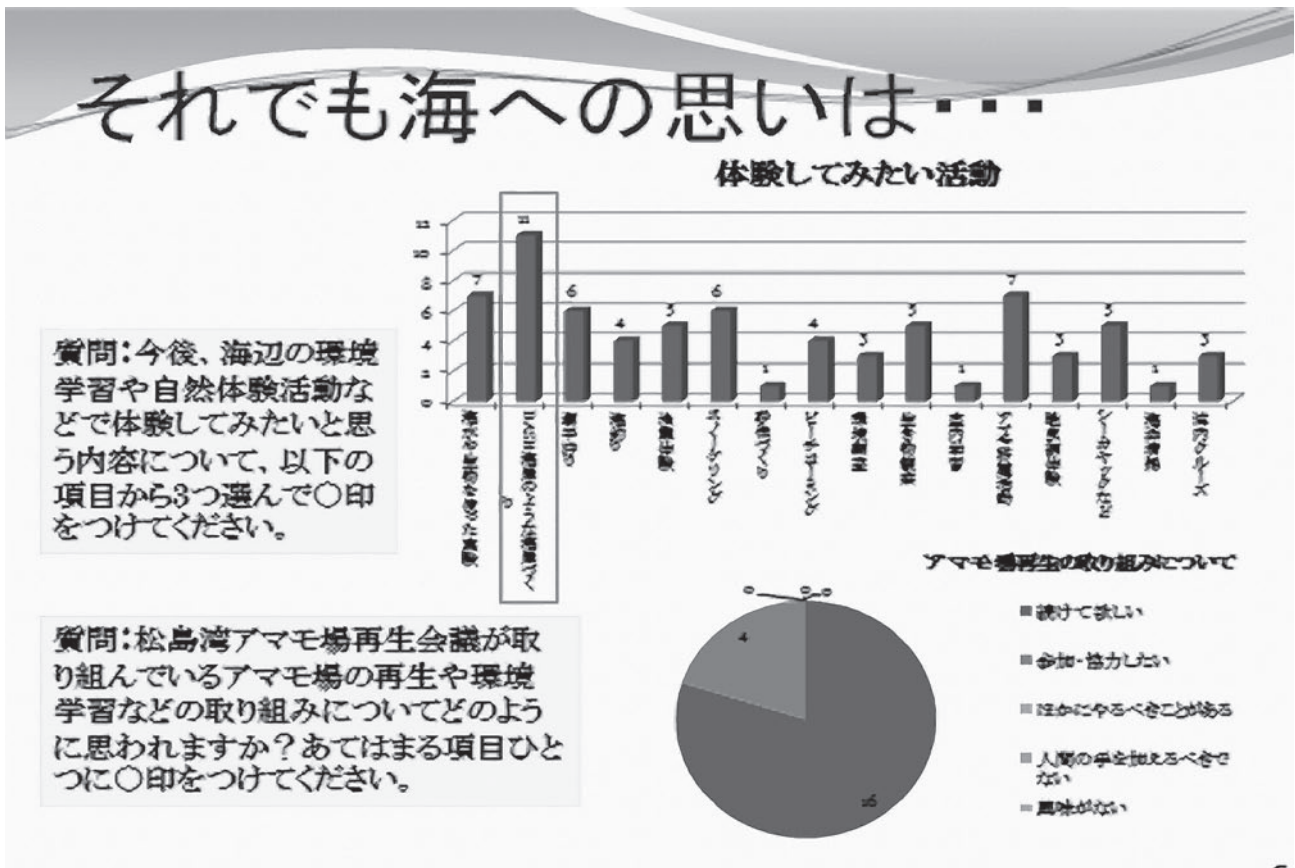


引き網体験

- (2)参加者アンケートの結果より
- ①参加者（回答者）のプロフィール
 - ②参加者の感想（松島湾学習）
 - ③震災後の海に対する意識の変化
 - ④震災後の海に行く回数の変化
 - ⑤それでも海への思いは・・・
 - ⑥参加者の感想から・・・



生き物観察



「日生かき」を育むアマモ場再生活動

日生町漁業協同組合専務理事 天倉 辰己

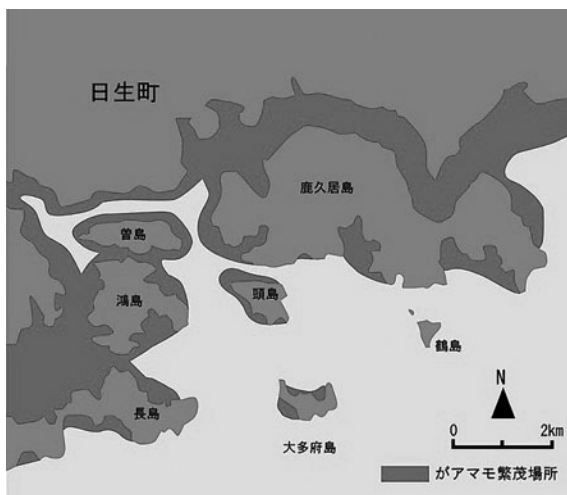
1. 日生町漁業協同組合の概要

日生町は、岡山県の南東、兵庫県との県境に位置し、本土と大小13の日生諸島からなっています。温暖な気候に恵まれ、観光地としても人気があります。「日生千軒漁師町」と呼ばれ古くから漁業の盛んな地域です。現在正組合員95名で漁船漁業では、壺網(小型定置網)、小型底曳網、流瀬網(刺し網)が中心で営まれ、養殖漁業では、かき養殖漁業、のり養殖漁業が営まれています。中でもかき養殖業は岡山県下で最大で、年間水揚げ量2,000t(むき身)、全国的にも有名な「日生かき」の産地です。

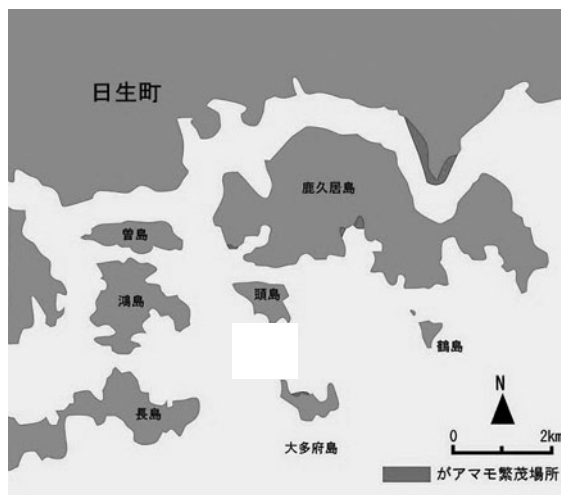
2. アマモ場再生活動のきっかけ

昭和60年(1985年)沿岸部を中心に漁業を営む壺網(小型定置網)の漁業者が漁獲量不振について何が原因なのか考えた。ふと気がつくとき一時期は航行の妨げになり邪魔者扱いされていたアマモが海岸から姿を消していた……

まずは、アマモ場を増やそうと当時の壺網代表者(前組合長)本田和士氏が壺網組を束ね県の指導を得ながらアマモ場造成活動を始めた。



昭和20年頃のアマモ場分布図 590ha



昭和60年頃のアマモ場分布図 12ha

3. アマモの必要性

- ・魚介類の育成場所(産卵場所、稚魚の育成及び隠れ場)
- ・魚介類の餌場(葉上:甲殻類や多毛類が豊富、葉間:カイアシ類やアミ類が生息、海底:多毛類や二枚貝が生息)
- ・水質の浄化(栄養塩類の吸着、二酸化炭素の排出抑制(光合成による))
- ・栄養分の再配分(海藻類に比べて分解速度が、極端に遅く、徐々に分解)

以上の様に魚が育つ海にはアマモ場が必要です。現実にかき養殖漁業が水揚げの85%を占める当漁協ですが平成22年の記録的猛暑により、かきのへい死が心配されましたが、猛暑にも係らず豊作の年となりました。アマモ場の拡大により海中の環境を改善されたことが1つの要因ではないかと考えられます。

4. アマモ場造成活動について「継続は力なり」

アマモ場造成活動は、繁茂期の6月にアマモの花種を採取し、採取した花種を袋に詰めて10月初旬まで筏(かき養殖用筏を利用)に吊るし保管します。10月初旬に袋を引き揚げ

神奈川県のアマモ場再生の来し方行く道

神奈川県水産技術センター 主任研究員 工藤孝浩

1. はじめに

神奈川県におけるアマモ場の再生活動は、市民の発意によって動きだし、様々な主体の緩やかな連携組織である「金沢八景―東京湾アマモ場再生会議」が大きな役割を果たしつつ、市民・漁業者と行政との協働によって発展してきた。本日こ福井県小浜市で開催される「全国アマモサミット」も、その過程で神奈川県横浜市で産声を上げた。こうした事業の拡大過程については、末尾に記載の参考文献を参照していただくこととし、ここでは2010年以降の最新情報に触れつつ、今後の本県のアマモ場再生活動が歩むべき道について考えてみたい。

2. 二度のアマモ場の消滅を乗り越えて

本県においてアマモ場再生活動が始まった2000年以降、東京湾沿岸では大規模なアマモ場の消滅を伴う環境変動を二度にわたって経験した。

一度目は、2003年5月下旬に東京湾で起きた動物プランクトン*Mesodinium rubrum*の大発生による濃密な赤潮と、それに続く貧酸素化である。このプランクトンは東京湾における主要種ではなかったが、同年5月上中旬に湾奥部から湾中央部にかけての広い海域に大発生し、同月下旬に数日間連吹した北東風によって横浜市沿岸域に吹き寄せられ、膨大な量のプランクトンが死滅した。プランクトンの呼吸と遺骸の分解によって酸素が消費されたうえ、干潟・浅海域のベントスや小魚が死滅・分解して貧酸素化に拍車をかけた。その影響により、再生2年目を迎えていた金沢湾のアマモ場は全滅の憂き目に遭った。しかし、金沢八景―東京湾アマモ場再生会議のメンバーがアマモの播種と苗移植を精力的に継続した結果、金沢湾のアマモ場は順調に拡大し、その後自律的な拡大過程に入った。

前述の赤潮後も、他の種類の赤潮は毎年のように襲来し、さらに2007年には大型台風の直撃にも見舞われた。再生を手がけて間もない小規模なアマモ場の中には、これらの赤潮や台風によって消滅したものもあったが、2003年の消滅を乗り越えた金沢湾のアマモ場は頑健で、多少の環境変動にはびくともしないように思われた。

ところが、二度目の災禍が2010年に起きた。この年の夏の「100年に1度」とも言われた酷暑は、我々の想定をはるかに超える深い爪痕を残したのである。同年9月に金沢湾のアマモ場の大規模な消滅とアオサの大発生が確認された。アマモの生育限界の水温は28～30℃とされているが、この夏の東京湾内湾では水温30℃台以上が複数箇所でも長期間観測されていた。活力を失ったアマモに替わって、高水温に強いアオサが繁殖して海底を覆い、短期間のうちにアマモが消失したものと推察される。また、アマモ場の生物モニタリング調査によって、アマモの消滅に伴う影響として、アマモ場生物の種類数、個体数および重量の激減として具体的に確認された。

しかし幸いなことに、消滅前にアマモから大量の種子が散布されており、同年11月以降には例年どおりの規模で実生がみられた。そして、2011年夏季には消滅前とほぼ変わらないエリアに再びアマモが繁茂した。そして、アマモの繁茂から1年遅れて、アマモ場生物の種類数、個体数や重量が消滅前のレベルに回復した。

3. アマモ場の再生から地域の民俗伝承の再生へ

2011年7月には、横浜市瀬戸神社において80年間途絶していたアマモを用いた神事が復活した（*末尾木村・工藤，2011参照）。かつて瀬戸神社の夏の大祭には、神社前の海中から採取したアマモで神輿を清める「無垢塩祓ひ」神事が行われていたが、環境悪化によるアマモ場の消滅と太平洋戦争の混乱によって伝承が途絶してしまった。しかし、アマモ場再生活動が金沢湾から周辺に広がり、同神社前の海域まで到達したことから、神事の復活に至ったのである。

また、2012年7月には、横浜市富岡八幡宮に800年前から伝わり同市無形文化財の第一号に指定されている「祇園舟」という神事において、40年ぶりに地元産のアマモが用いられた。これは、青茅の舟に罪穢れを託して、五丁櫓の和船にその舟を載せて沖合い遠くへと流す神事で、漕ぎ手が乗船前に身と社域を清める際にアマモが用いられる。1970年代の大規模埋め立てによって同神社前のアマモ場が消滅して以降、関係者が苦勞して遠方からアマモを入手して伝承に努めていたが、この年40年ぶりに近隣海域に再生したアマモを使用したのである。

瀬戸神社における神事の途絶の経緯からは、アマモ場の消滅が生態系や生物多様性のみならず、我が国の伝統文化の存続をも危うくすることが示唆される。そして、地元のアマモ場の再生によって導かれた神事の復活は、地域の人心が再び地元の海と結びついた象徴的な出来事といえよう。また、富岡八幡宮の神事における地元産アマモの使用復活も、地元の人と海との繋がりが本来あるべき姿を取り戻した事例といえる。

4. 本県のアマモ場再生の方向

このように、本県のアマモ場再生は、生物の増殖や水質浄化等の環境・生態系機能の向上ばかりでなく、地域の民俗伝承の場面において自然科学の範疇を超えて人文科学の奥深い領域への広がりを見せつつある。こうしたアマモ場再生の広範な広がりを後押しするために、県水産技術センターとしてこれまで培ってきたアマモの種子や苗の生産技術を積極的に市民団体や漁業者へと引き継いでいく予定である。

今後は、市民や漁業者の手によって県の関与なしでもアマモの種子や苗が生産されるとともに、県下沿岸各地において、地元の人々の手によって小規模でも多拠点のアマモ場が育まれる姿を目指して行きたい。

参考文献

- ・神奈川県環境農政部水産課，神奈川県水産技術センター，水産庁漁港漁場整備部計画課(2006)：かながわのアマモ場再生ガイドブック，46pp.
- ・木村光子・工藤孝浩（2011）：神奈川県・瀬戸神社の「無垢塩祓ひ」神事とアマモ．藻類，59：155-158.
- ・工藤孝浩(2009)：市民参加による海づくりの推進．「市民参加による浅場の順応的管理」（瀬戸雅文編），恒星社厚生閣：71-86.
- ・工藤孝浩(2010)：神奈川県における市民・漁業者との協働によるアマモ場再生．全国アマモサミット2010 in 鹿児島講演要旨集：3-6.
- ・林しん治（2012）：ヒトと自然と命（いのち）の共生一里山・里海の課題から心身健康科学を考える一．心身健康科学，8:1-7.
- ・海をつくる会編(2006)：ハマの海づくり，成山堂書店，213pp.

志摩市の里海づくり

三重県志摩市農林水産部水産課水産資源係長 柴原 幹

1. 志摩市の概要

志摩市は三重県の中央部に位置しており、気候は温暖で、市の北部は的矢湾、東部と南部は太平洋、中央部は英虞湾と個性豊かな3つの海に面しています。昭和21年には市のほぼ全域が伊勢志摩国立公園の指定を受けています。

リアス式海岸特有の複雑に入り組んだ美しい海岸線と緑豊かな丘陵が織りなす風景は日本有数の景勝地となっているだけでなく、非常に高い生物多様性と生産性を有する生態系を形成しており、志摩市の人々は、この豊かな自然の恵みを利用し、暮らしてきました。

志摩市は、古くから「御食つ国（みけつくに）」と呼ばれるほど、豊かな海の幸に恵まれています。

志摩市の太平洋沿岸域には、愛知、岐阜、三重3県の広大な森から河川を通じて伊勢湾に流れ込んだ栄養が流れてきます。

この栄養がさまざまな海藻やアワビ、イセエビなど岩礁域にすむ生き物のほか、アジやサバ、ブリなどの伊勢湾や太平洋を回遊する魚介類など育て、四季を通じてさまざまな海の幸が水揚げされるのです。

また穏やかな内湾である英虞湾は真珠養殖業発祥の地として、的矢湾は高品質なカキや、アオサ（ヒトエグサ）の養殖が盛んな海として有名です。これらの内海には、志摩市に広がる広葉樹林や人々の生活からの栄養が流れ込み、多くの生き物を育ててきました。

しかし近年では、太平洋沿岸の海藻が少なくなってしまうたり、英虞湾では赤潮や貧酸素水塊の発生、的矢湾の奥部ではアマモという海草や海底の生物が少なくなるなど、沿岸海域の自然環境が大きく変化しています。

これらの環境の変化に伴い、沿岸で行われている漁業の生産性が低下するといった問題が発生しており、「御食つ国」を支えてきた沿岸域の自然環境保全が大きな課題となっています。

2. 新しい里海を創生するための取り組み

志摩市では「新しい里海」の創生に向けてさまざまな取り組みが行われています。

① 海健康診断

海健康診断は、水質や底質のみに注目するのではなく、生き物の量や多様性といった「生態系の安定」やチッソやリンなどの「物質循環の円滑さ」に注目して、健康な海かどうかを診断します。

② 市民参加による「いきもの調査隊事業」

志摩市の沿岸にはどのような生物がいるのか、市民が参加して定期的に調査を行い、海環境変化をモニタリングする取り組みを行っています。

調査は日本国際湿地保全連合が提唱している調査方法を用いています。

③干潟を再生するための試験研究

干潟は、陸から海に流れ込む栄養を使って生き物が育つ重要な場所ですが、英虞湾や的矢湾では江戸時代に多くの干潟が埋め立てられたことから、生き物が育つ場所が少なくなっています。

その結果生き物が減り、使いきれなかった栄養がやがてヘドロとなって海底に堆積するようになったと考えられます。これにより英虞湾では貧酸素（酸欠）や赤潮が発生して真珠養殖に影響がでたり、的矢湾では堆積したヘドロが撒き上がることで透明度が低下してアオサ養殖に影響がでるようになっています。

現在、三重県水産研究所が利用されていない埋立地にある調整池の水門を開けて海水を導入し、干潟を再生するための調査・研究が行われており、生き物の多様性を再生する取り組みとして、国際会議でも注目されています。

④藻場を再生するための活動

志摩市の太平洋沿岸にはアラメやカジメといったコンブの仲間やホンダワラなどの海藻が繁茂し、「海中林」と呼ばれる海の森を形成しています。

また、英虞湾や的矢湾では冬から春にかけてアマモが繁茂し、まるで草原のような光景を見ることができます。

海藻や海草が繁茂する「藻場」は、さまざまな生き物の隠れ家となり、多くの生き物が育つ「海のゆりかご」となっています。

しかし近年、さまざまな理由で海藻が枯れるといった現象が起こっており、海藻を食べるアワビが少なくなったり、海の濁りがひどくなって、アオサの養殖に影響が出たりしています。

漁業者の皆さんが中心になって、藻場の再生を図る取り組みが行われており、こうした取り組みに地元の中学生在が参加するなど、活動の輪が広がっています。

3. 漁場環境改善の取り組み

的矢湾では、海水の濁りによる環境悪化が問題となり、基幹産業であるアオノリ養殖に大きな影響を与えています。

特に湾奥部の伊雑の浦では最盛期には約 300 トンあったアオノリの生産量が現在では約 1/100 にまで落ち込んでいます。

また、30 年ほど前までは湾内一面に繁茂していたアマモが、現在では一部の箇所ですら生育していない状況です。

この海水の濁りの原因は、湾底に堆積したヘドロが海水の動きによってかき回されることによって発生します。伊雑ノ浦は、年々ヘドロの堆積が進んでいるため水深が徐々に浅くなっています。場所によっては、3m 以上もヘドロが堆積しているところもあります。

志摩市では、平成 23 年度に地元の漁業者の方に協力していただき、約 30 立米のカキ殻を海底に設置し、その効果の検証及び伊雑ノ浦の環境の実態を把握するための調査を実施しました。

また、今年度は、更に 50 立米のカキ殻を散布するとともに、アオノリの養殖場の風上に連結したイカダを設置し、防風壁として利用することによって海水の濁りを抑制する実験なども行っています。

海女が暮らし、守ってきた 米ヶ脇の浅海（あさうみ）

米ヶ脇里海を守る会 事務局長 松田 泰明

海のまち「三国（みくに）」

私が暮らしている三国は、奈良時代頃の遺跡「藻取浜製塩」があるなど古くから海を舞台に人々が生きながらえてきた町である。江戸時代の頃には、福井藩の港として北前船が頻繁に往来し、それはそれはにぎわったそうである。この頃の漁業は、九頭竜川の河口を中心としたマス漁やシジミ漁、海岸線の豊かな磯場を利用した海女漁が中心だった。

時代が移り明治に入ると、大型の洋帆船や汽船が海運業の中心となり、水深の関係で船が港に入れなくなり、町の産業は漁業が中心となっていった。産業の移り変わりはあるけども、三国はやっぱり海の町なのである。



東尋坊からのぞむ三国のまち

三国の漁業

三国の現在の漁業は、大きく分けると、越前ガニや甘エビを対象とした沖合漁業と、沿岸の磯場などを利用した海女漁や一本釣り漁とに分けられる。

私は、三国の米ヶ脇（こめがわき）という集落に住んでいるが、ここでは目の前の海を利用した海女漁や一本釣り漁が行われている。こうした漁業を営む集落は、他にも安島・崎・梶があり、米ヶ脇が最も九頭竜川寄りにある。ちなみに、私は一本釣り漁を、そして

私の奥さんは何を隠そう海女さんです。

海女さんについて

ここ三国では、なぜ女性が漁を…海女さんが今もなおいるのだろうか。それは、米ヶ脇などの海女が暮らす集落の世帯の生活スタイルが関係していると思う。

北前船で栄えた江戸時代、米ヶ脇で暮らすお父ちゃんは、北前船に乗ってほぼ1年中家を空けていた。そのため、残されたお母ちゃんが小さな畑を耕し、そして目の前の浅海（あさうみ）で潜って、日々のおかずを収穫し、家計を支えていた。

こうした生活スタイルは、明治以降になっても変わらず、お父ちゃんは海運船や沖のカニ船、サラリーマンなど家を空ける期間が長く、お母ちゃんが海女漁などをしながら家を守り、稼いできた。

現在、米ヶ脇では私も含めて一本釣り漁などを男衆が行っているが、多くは定年後に漁師になられた方が多く、今でも海のことに関しては海女さんには頭が上がらない「海女の手」なのである。

海女さんが潜る浅海（あさうみ）

海女さんが潜る浅海には、ホンダワラ類を中心とした藻場が広がっている。その藻場は、実に多くの海の恵みを私たちに与えてくれる。

春のワカメ、テングサ、モズクに始まり、初夏のウニ、夏から秋にかけてのアワビ・サザエ、冬の岩のり…その恵みは四季折々で私たちの舌をあきさせない。

また、海女さんがこれら海の恵みを利用して一つ一つ時間をかけて丁寧につくる加工食品は、長い年数をかけて培われ、代々に渡って受け継がれた技術があるだけに、地元の私が言うのもおかしいが、とてもすばらしい。



(左上) 自然の海と磯の味！天日干し粉ワカメ
 (右上) 上品な味！岩のり吸い物
 (左下) 一粒一粒丁寧につくるパフンウニの塩ウニ
 (右下) 素揚げすると絶品！乾燥めかぶ

しかし、近年、こうした豊かな浅海に変化が起こっている。

米ヶ脇は、九頭竜川の河口のすぐ近くにあることから、海藻でおおわれる磯場は昔から土砂の堆積の影響を受けてきた。こうした土砂の堆積を、昔から海女がウニ漁の際に行ってきた岩おこし（海底の石をひっくり返し、石が泥に埋まるのを防ぐ）が防いできた。また、岩に砂が堆積すると、そこにスゲというアマモの仲間が生えてきて、米ヶ脇の藻場を構成するホンダワラ類やワカメの生育エリアを侵食していくため、古くからスゲを除去し、地域の浅海を守ってきた。

しかし、昭和 40 年頃に九頭竜川河口の出口につくられた福井港の突堤（とってい）によって流れが変化し、今まで以上の土砂の堆積が認められるようになり、ホンダワラ類やワカメを中心とした藻場の生育、更にはウニやアワビ、サザエなどの生息に悪影響を及ぼすようになってきた。

加えて、海女さんが高齢化してきたり、また昭和 40 年代は 70 名いた海女さんも、今では 16 名に大幅に減少するなど、こうした浅海の管理を行う担い手が不足してきた。

今後、この恵み豊かな浅海を次世代の子どもたちに引き継いでいけるか、また長年培ってきた食文化が失われるのではないかと大きな危機感をつのらせている。

「海女が手を入れ続けてこそ、豊かな海（浅海）が守られ続ける。」これは古来よりこの海からの恵みを享受してきた海女が知る真実であり、近年の海的环境変化に大きな不安感を抱える海女たちの悲鳴にも聞こえる。

浅海（あさうみ）を守る活動

このような背景から、昨年からは国と地方とで立ち上げられた環境・生態系保全活動支援事業の制度を利用して、地区の住民、海で活動するグループ（マリンスポーツや環境教育グループ）などに声をかけ、「米ヶ脇里海を守る会」を結成し、活動をスタートさせた。

海（浅海）を守るための海女の活動のボリュームアップを目指して、これまでは海女さんしかできなかった作業を「米ヶ脇里海を守る会」のメンバーであれば参加できるように海女さんたちと話し合いスタートした。「海女以外を海に入れる。」これまで決して許されなかったことを、海女さんたちに決断してもらうために、たくさん話し合いをしました。

そして、活動がスタート。まずは春と秋、年 2 回の磯場の漂着ごみ一斉撤去作業。米ヶ脇の磯場には、地域内だけでなく、韓国など



米ヶ脇で引き継がれてきた藻場をまもる「スゲ取り」の海外からのごみが大量に漂着する。作業は、毎回100名を超える人数で、これまでできなかった大規模な清掃撤去作業が実施できるようになった。磯場での作業は初めての参加者も多く安全管理には気を使ったが、参加者が浅海への興味を大きくしていただくきっかけとして重要な意味を持つ活動となった。

そして「スゲ取り」。海中作業であり、これまで男の漁師もやったことのない海女さんだけの作業。やはり、海女の減少により手つかずの場所が多くあったが、サーファーなどウエットスーツを持つメンバーの参加や海女さん達のがんばりによって、そうした場所のスゲ取りも行えた。そして、昨年集中的にスゲ取りしたエリアは、ワカメの生育が大きくアップした。1年目の作業の成果を目の当たりにした海女さんやメンバーの驚きの笑顔は今後の活動に向けて大きな力となった。

岩おこし作業は、まだ始めて1年目で結果は出ていないが、近年、土砂の堆積などで不漁が続くバフンウニ漁への有効な手立てとし

て海女さん達に大きな希望をもたらしており、来年か再来年のウニの大漁を夢見て元気な会話が交わされている。

豊かな海女の海をのこしたい

海女の後継者問題については、時間のかかる手強い問題であることは重々わかっている大きな問題である。しかし、今回の活動で開かれた「海女の海」の魅力を活動を通してよ多くの方々に知ってもらうことが継続できれば「海女になりたい」という人たちが確実に増えていくと確信している。

それは、なぜかという、活動に参加した人と海女さんたちが笑顔で海の話をしている。その会話を聞きに来れば、きっとわかりますよ！（笑）

漁業協同組合の組合員制度、加入するための資格などこれから取り組まないといけない問題もたくさんあるが、制度は制度。目の前に広がる海を良くしていくために、みんなで話し合っていけば必ず解決策があると信じている。



海を豊かにする地下水～小浜湾の海底湧水調査～

福井県立大学 海洋生物資源臨海研究センター
大学院生 本田尚美

1. はじめに

水の国として知られる若狭地方には、環境省の名水百選に選定されている「鵜の瀬」、「瓜割の滝」、また平成の名水百選に選定されている「雲城水」などがあります。地下30 mの砂礫層に起源を持つ「雲城水」に至っては、小浜湾に隣接しているにも関わらず、淡水が自噴するほどの地下水量を誇っています。このような豊富な地下水は最終的には海へと流出し、淡水としての一生を終えます。陸地では飲料水や工業用水として私達の生活を支える地下水ですが、海に出てからはどんな役割を果たしているのでしょうか。

沿岸域は、あらゆる生態系の中でも生産力の最も高い場所の一つとして知られており、私達は魚介類を得ることでその恩恵を受けています。一般に、沿岸域の豊かさは、河川から豊富な栄養が海へと運ばれるためだと考えられています。しかしながら近年、地下水も「海底湧水」として大量の栄養を海へと供給していることが分かってきました。このことは、従来考えられていた河川水だけでなく、地下水もまた沿岸の海の生物生産に大きな役割を果たしているということです。今回は、小浜湾の調査から見えてきた地下水が海の生物生産に果たす役割について、最新の研究成果を交えながら紹介したいと思います。

2. 海の底で増える植物プランクトン

小浜湾は後背地に豊富な地下水資源を備える閉鎖性の強い海域であり、地下水が及ぼす影響も大きいことが予想されます。しかしながら、体系立てた海底湧水調査はもちろん、植物プランクトンを基盤とした生物生産に関する調査は、小浜湾においてこれまで行われてきませんでした。私たちのグループではまず、いつ、どこで、どれくらいの植物プランクトンが小浜湾に存在しているのかを調べることから始めました。調査は、小浜湾の湾奥（北川河口）から湾口にかけての縦断線上において行いました。その結果、北川河口から沖合2 kmほどの海の底（水深15-20 m）で、植物プランクトンが異常に増える場所が存在することを見出しました（図1）。春から冬まで毎月調査を行ったのですが、この現象は春季に明瞭に生じることが分かりました。

では、この現象は海底湧水によるものなのでしょうか。現時点では、植物プランクトンの分布を完全に説明できるだけの結果を得ることはできていません。しかしながら、小浜平野を流れる不圧地下水（伏流水）の地下水分布から予想される海底湧水ポイントが、今回私達が観測した植物プランクトンが異常に増殖する場所とよく一致しています。また、2011年6月と2012年2月の調査では、地下水に由来すると考えられる低塩分水も、予想される場所の底層において確認することができました。これらことは、植物プランクトンが異常に増えるポイントが、海底湧水ポイントであることを強く示唆するものです。

次に、植物プランクトンの異常増殖がなぜ春季にしか観測されなかったのかを考えてみます。一般に、海底からの地下水湧出量は季節変化すると言われています。これには地下水の水位変化が大きく影響しています。低塩分水が観測された2011年6月7日は、5月末の大雨の直後であり、2012年2月23日は雪解け期に対応しています。このように地下に涵養する水量が増大する時には地下水位も大きく上昇するため、海

底からの地下水湧出量が増加するものと推察されます。春季に植物プランクトンが異常に増えるのは、海水温の上昇に伴って植物プランクトンの活性が上がるタイミングと、雪解け期による海底湧水量が増加するタイミングが一致するためだと考えられます。

3. 地下水トレーサーを用いた海底湧水調査

海の中で地下水の影響を調べる方法はいくつかあります。現在、私達のグループではラドンという物質を調べ始めています。ラドンは半減期が 3.8 日の放射性物質であり、地質から供給される元素であるため、地下水中には豊富に含まれます。その一方で、河川等の表流水にはほとんど含まれていません。もし海の中でラドンを検出できれば、それは海底湧水によってもたらされたものと言うことができます。実際、小浜湾内でラドンの分布を調べたところ、底層水中で高い濃度が確認され、当初考えていたよりも、地下水の影響は大きいのかも知れません。今後は、より定量的なアプローチを導入し、地下水の影響を調べて行く予定です。

4. 海底湧水と生物生産の関係を扱う大型プロジェクトへ

本研究で明らかになってきた海底湧水を基盤とする高い一次生産力は、より高次の魚類などの生産も支えていることが考えられます。そのため本年度からは、上記の研究と並行して、総合地球環境学研究所・京都大学・広島大学・小浜水産高校などと連携した新たな研究プロジェクトを実施しています。そこでは、陸域と海域の接合点である浅海域に焦点をあて、アマモ場生態系における湧水と生物生産の関係について調べ始めています。本年の 7 月に第一回目の調査を実施し、「地下水湧出量の直接計測」や「藻場内の生物群集調査」などを実施しました。その成果の一つとして、小浜湾湾口に近いアマモ場における希少海藻「ホソエガサ」の発見もありました。今後も、継続的に合同調査を実施し、地下水が小浜湾の生物生産や生物多様性に及ぼす影響を調べていく予定です。

4. おわりに

今回お話したように、地下水が海に果たす役割は少しずつ明らかになってきています。しかしながら、陸域での地下水利用の現状を鑑みますと、海を豊かにする限りある資源であるという概念は残念ながらまだまだ存在しません。小浜湾の生物生産を持続的に利用するためにも、陸域での地下水の適正な利用・管理と水圏環境保全を統合的に扱う新たな管理方策を実施していくことが今後の大きな課題といえます。

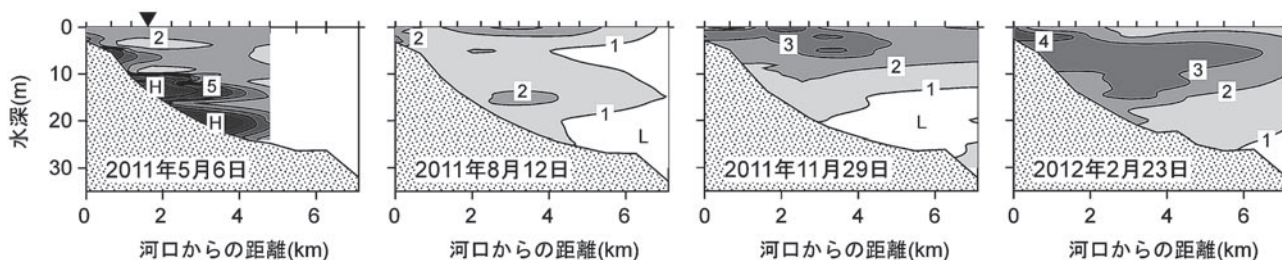


図 1. 植物プランクトン現存量の指標であるクロロフィル a 濃度 (mg/m³) の縦断分布
▼は植物プランクトンが異常に増えていた場所を示す

間伐材を活用した魚礁

小浜市漁業協同組合参事 樽谷 宏和

1. はじめに

小浜市は古来、海産物を始めとする食材を朝廷に供給する「御食国」として重要な役割を担っていました。この史実に基づき、平成13年に「食のまちづくり条例」を制定し、食文化を核とした地域振興を図っていますが、海産物の生産を担う漁業者の高齢化は年々進んでいます。また、近年は燃油価格の高騰が続いていることから、従来にも増して、より近場で安全な沿岸漁場の生産性を高めるべきとの考えが主流となっています。一方、山林では木材価格の下落による採算性の悪化を背景に間伐が進んでおらず、管理が放棄された森林が増加しており、森林の持つ国土保全や地球温暖化防止の役割が果たせない状況にあります。

森林が更に荒廃した場合、人々の暮らしと密接な関わりのある地下水や湧水の水質悪化並びに水量の減少を招き、人々さらには様々な生物の成育環境に多大な影響を及ぼします。水産業においても水産動植物の良好な生息環境を保全出来ない事から、漁業経営に大きな影響を及ぼす事になります。水が海から森、森から川へと循環する過程で人々はさまざまな形でその恩恵を受けており、水産業は特に栄養塩類が豊かな水の恩恵を受けています。魚にとってはまさに森は生命の源である事から、当組合においても毎年れいなん森林組合や行政と連携し漁民の森づくり活動に努めています。

このような事から、今般新たに間伐材を活用した魚礁を製作・設置することにより、森の健全性を回復するとともに、沿岸漁場の増殖を図ろうとする取組みを実施しました。

2. 特徴

これまでも間伐材を用いた魚礁は製作されてきましたが、従来型の間伐材を組み合わせただけの魚礁ですと、衝撃を受けた拍子に間伐材が外れてしまう恐れがありました。外れた間伐材が海に浮かぶと航行の支障になるだけでなく、敷設中の定置網等に被害を及ぼす恐れがあります。又、耐用年数が短く5年程で崩壊してしまう事から、30年設計のコンクリート魚礁と比較すると費用対効果の面で欠点がありました。

そこで今回は、①間伐材をしっかりと固定する特殊な金具を用いて魚礁の型枠を作る、②その型枠にコンクリートを流し込む、③その結果、コンクリート魚礁を間伐材の型枠が包み込む、という新たなタイプの魚礁を開発しました。

通常の間伐材は、流し込んだコンクリートが固まれば取り外しますが、今回は取り外さず、型枠ごと魚礁にしてしまう点がポイントです。この方法ですと、間伐材とコンクリートが緩みなく密着し、外側は間伐材、内側はコンクリートという一体型の魚礁が製作できます。

外側の間伐材には、フジツボ等が付着しやすいというえ、フナクイムシ類の住処にもなるので、それを求めて魚がたくさん集まります。コンクリート魚礁にもフジツボ等は付着しますが、十分な量が付着するには数年を要します。これに対して、間伐材は短期間で餌となる生物が集まり、その量も多いという利点があります。

ただ、間伐材はフナクイムシ類に食べ続けられるので、5年程でボロボロになってしまいます。しかし、そうなっても内側のコンクリート魚礁はしっかり残っていますし、その頃には餌となる生物が十分集まっているので、“優れた魚礁”としての効果が約30年間続くことが期待されます。

3. 取組み概要

この取組みは、水産庁の「木材利用を促進する増殖技術開発事業のうち、地域で産出される木材を活用した増殖礁の実証事業」として実施しました。事業実施主体はれいなん森林組合で、これに小浜市漁業協同組合、福井県立大学、小浜市、福井県嶺南振興局が加わって「若狭の木で海づくり地域協議会」を設立しました。定期的に協議会を開催し、効果的な事業の実施方法等について協議を重ねてきました。

これまでに実施した事業の概要は以下のとおりです。

○平成22年度

- ・ 3タイプの魚礁の製作（Ⅰ型×15基、Ⅱ型×1基、Ⅲ型×1基）
- ・ 魚礁の強度試験（落下試験）

○平成23年度

- ・ 魚礁の製作（Ⅱ型×6基）
- ・ 昨年度製作したⅠ型魚礁15基の設置（小浜市矢代湾の水深約40m地点）
- ・ モニタリング

○平成24年度

- ・ 昨年度および一昨年度製作した魚礁（Ⅱ型×7基、Ⅲ型×1基）の設置（小浜市矢代湾の水深約30m地点）
- ・ 魚礁設置海域でのマダイ稚魚放流（タグ付き）
- ・ モニタリング

これまでのモニタリングの結果、間伐材魚礁設置後1ヶ月半には、早くもテストピースにフナクイムシ等による多数の穿孔が認められ、増殖礁としての効果が短期間に発揮されることが期待されました。

4. 今後の計画

引き続きモニタリング調査を行い、間伐材魚礁の優位性を実証します。今後、製作が簡易で、木材の利用率が高く、費用対効果のある間伐材魚礁を製作し、効果的な漁場環境の改善と間伐の促進を図りたいと考えています。

又、今回の取組みを通じて、漁業関係者と林業関係者の連携が強化されたことが、もう一つの大きな成果だと思えます。今後も異業種、他分野の方々と協力し、海と山、さらには川や里を含めた幅広い視野での環境保全に取り組んでいきたいと考えています。



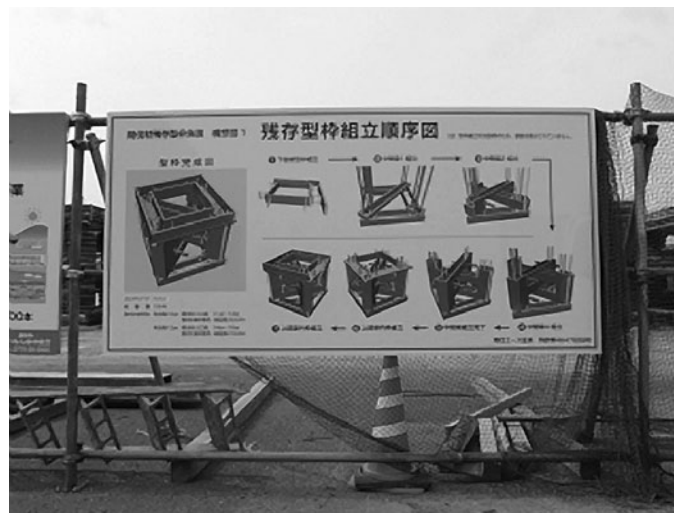
製作中の漁礁



完成品（I型）



看板（事業概要）



看板（制作工程）



完成品全景



強度試験



漁礁（Ⅰ型）の設置



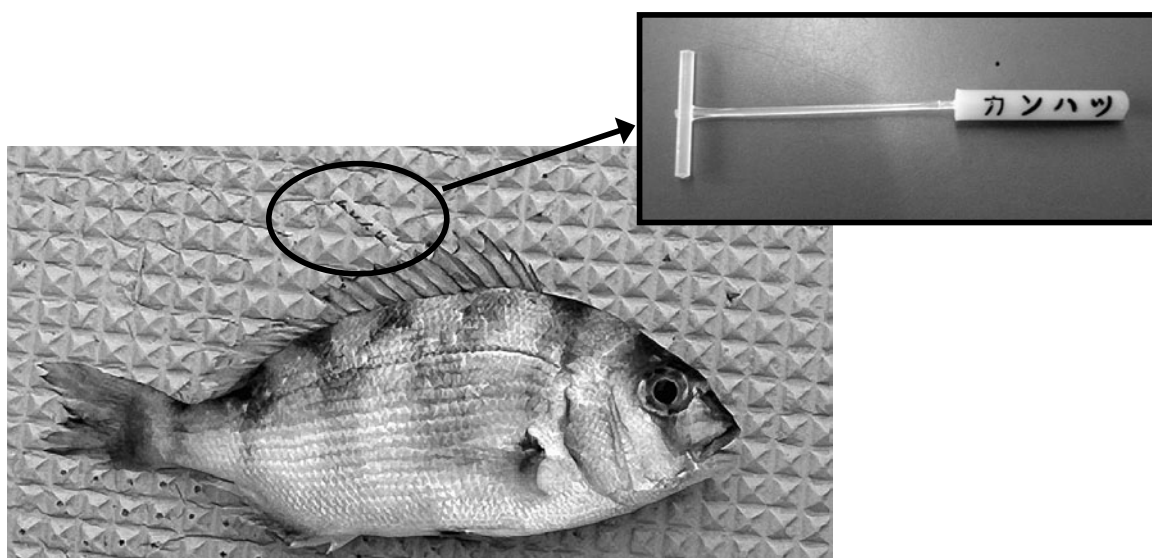
漁礁（Ⅱ型）の設置



漁礁（Ⅲ型）の設置



マダイ標識放流



アマモマーメイドプロジェクト

福井県立小浜水産高等学校 ダイビングクラブ

近年、福井県では海洋環境の変化から、漁獲量も減少し、また、沿岸部でも海洋生物の生態系も変化しつつある。そこで本クラブでは平成 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。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。今では、海だけでなく山や川の環境保全活動にも発展している。

アマモの苗を育て海底に定植する活動では、まず、アマモの苗を育てるために、生徒が講習会を開き、一般の住民の方々、漁業者、小・中学生対象に「アマモ育苗キット」というアマモの種子と砂、海水を入れた瓶を制作していただいている。特に小浜市商店街では苗を育てる活動が恒例行事となっており、12 月になるとアマモの苗がショーウィンドウの一角を飾っている。育ったアマモの苗は、スクーバダイビングを用いて 3 月から 4 月にかけて生徒やボランティアのダイバーにより海底に定植する。活動では、地域住民や漁業者、小中学生などが毎回約 100 人集まり、海浜清掃、再生したアマモ場の整備、アマモの種子取りなどを行っている。今までに通算約 1 万人の方々に定植活動に参加していただいた。6 年間の定植活動により今までに約 1000 m²のアマモ場が再生でき、海底の底質の改善や多様な生物が確認されるなど環境が大きく改善された。

アマモを中心とした海洋環境に関する啓発活動では、アマモの役割や海洋環境についての出前授業を小・中学校や公民館等で行っている。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。これらの活動により、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、アンケート結果からも市内中学生のアマモや海洋環境に関する理解度は大きく向上したことが確認されている。さらにこれらの啓発活動を通じて本校生徒の環境に関する知識や技術も身につけ、人とのコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上にもつながった。

アマモや海洋環境の研究活動では、福井県立大学、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」、海洋観測等を行っている。「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り取り法により小浜湾のアマモ場の群落組成を解明した。どの研究においても新規の知見の発見や技術の確立に至っており、現在までに日本水産学会など各種の学会で発表を行い、平成 19 年には日本水産学会高校生の発表最優秀賞、平成 22 年度第 13 回日本水大賞文部科学大臣賞を受賞するなど様々な賞をいただいている。

この「アマモマーメイドプロジェクト」は地域や漁業関係者を中心に活動の輪が広がり、平成 17 年には支援者の中から「アマモサポーターズ」という活動を支援する団体も組織された。活動当初は海に関する活動のみであったが、海のことを研究するにつれて海を健全な状態にするには、山や川についての問題も考えなくてはならないと気がつかされるようになった。現在では、サポーターズと共同で山や川など地域全体の環境に関する講演活動や学習会を開催している。これからもこの活動を通じて地域の方々の海や環境の関心を高め、美しい福井の海を取り戻していきたいと強く願っている。



アマモ里親作り大作戦



アマモ種取り大作戦



栽培センター種保存



アマモサポーターズ



海浜清掃



海浜清掃



アマモ定植



アマモ育苗キット



商店街での配布活動

ポスター発表要旨



横浜におけるアマモ場再生活動報告（2012年11月）

金沢八景-東京湾アマモ場再生会議（代表：塩田肇） [<http://www.amamo.org>]

発表者： 工藤孝浩
 ポスターとりまとめ責任者： 林しん治

1. アマモ場再生会議の発足

東京湾の自然環境は、港湾や工場の建設などのために埋立が進み、干潟・浅場が極端に減少し、自然環境の衰退が激しかった。

明治時代の東京湾には広大なアマモ場が拡がり魚介類の育成のための宝庫となっていたが、自然環境の衰退は漁獲量の極端な減少と漁業者人口の減少をもたらした。これに対して、2000年頃から横浜で活動する市民ダイバー達が横浜市南端の海岸でアマモの再生活動を始めた。この活動を基盤として、2003年6月に、多様な主体が連携・協働するための受け皿として組織されたのが「金沢八景-東京湾アマモ場再生会議」である。横浜市行政区南端の金沢区にある「野島」「海の公園」と「ベイサイドマーリーナ」を対象地域として、NPO/NGO、学校、研究所、企業、行政、個人などが集まり、それぞれの得意な分野を分担しながら、アマモ場再生活動が発展した。

会議の発足時には、活動する場所は横浜市南端、金沢八景（横浜市金沢区）周辺に限られたが、われわれの視野は、東京湾全域の環境の再生をめざしていた。そのために、会議の名称にあえて「東京湾」の語を入れた。

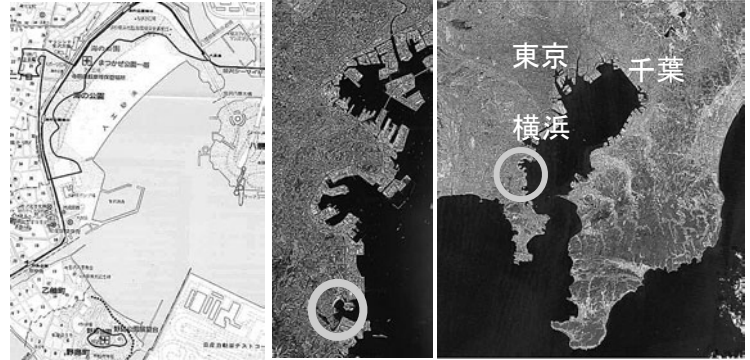


図1 横浜市海の公園・野島の位置

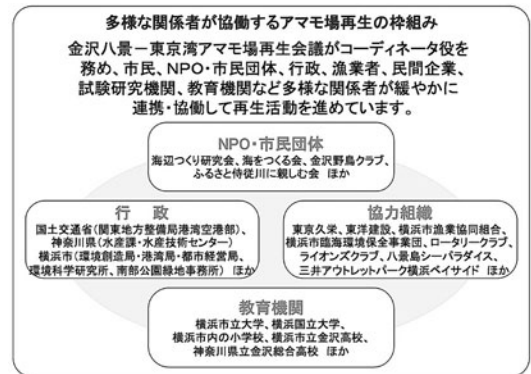


図2 アマモ場再生会議の協働の枠組



図3 アマモ場再生会議の年間行事サイクル

2. 成果

われわれの当初の目的は、事前の適地選定の妥当性、自然状況の適合などもあって比較的短期間で成功した。本格的な活動開始から5年後の2008年には、野島と海の公園ではアマモの生育が可能と考えられる範囲の約80%の面積をアマモの群落が覆うようになり（図4）、アマモ場で採取される魚介類の種類も増加した。たとえばカレイの稚魚が大量に発生するようになり、アオリイカは30年ぶりの産卵確認を経て、2012年の現在では日常的に釣れるようになった。

また、イベントに参加する人達の範囲が拡大している。



図4 海の公園でのアマモ場の拡大と年変動（2005-2011年）（神奈川県水産技術センター提供）

3. 猛暑によるアマモ場の衰退と変動

2010年夏は記録的な猛暑の年であった。東京湾の表層水温は全域で平年より1~4℃高く、内湾は28~29℃、内房は26~27℃と千葉県水産総合研究センターの記録上（1952年~）最も高い水温だった（東京湾海況情報22-06）と報告されている。

金沢湾野島地先のアマモ場内でも2010年9月3日には27~30℃の高水温が観測された。この結果、野島地先全体でアマモの生育密度の低下が認められ、アナアオサの高密度堆積域ではアマモが消滅してしまった。しかし、消滅域では実生の加入が速やかに進み、翌年（2012年春）には消滅前の水準まで回復した。

2012年（今年）の夏も2010年と同様に猛暑がつづき、東京湾湾奥（千葉県側）では赤潮につづく貧酸素水塊（青潮）の発生があり、10月に入るとアサリ類の死滅が報告された。しかしながら、さいわいに東京湾の神奈川県側では貧酸素水塊による大きな被害は見られておらず、貧酸素化した際もアマモ場では酸素の供給が行われるため、多くの魚介類が蛸集してくる状況が確認されている。現状のアマモ場の面積は年々の変動があるため、われわれとしては、今後も注意深く見守っていく予定である。

4. 地域の人達の参加と連携

われわれは、アマモ場再生活動に参加する地元の人々や漁業関係者などに、普段は必ずしもなじみがない「アマモ」に対する興味を持ってもらうために、いろいろな組織と協働して以下のような様々な取り組みを行ってきた。

- (1) マスコットキャラクター「アマモン」の誕生（海をつくる会）
- (2) アマモンのテーマソング「アマモンサンバ」リリース（西柴小学校）
- (3) 「アマモンサンバ」を元にした、運動会でのマスゲームや音楽祭での器楽合奏などが行われた（西柴小学校など）
- (4) アマモ場の魅力をわかりやすく伝えるために「海の生きものかるた」（横浜市緑の協会）や「紙芝居」を制作。
- (5) アマモ場や海辺の生きものについて楽しみながら学ぶ「海の環境学習会」を継続的に開催（図3）。
- (6) 地域の小学校の求めに応じて出前授業を実施（図5）。
- (7) アマモメッセンジャー：地元金沢小学校の児童たちが国土交通省関東地方整備局を訪れて、「東京湾をいのちいっぱい海にしてください」というメッセージと共にアマモのタネをプレゼントする政策提言活動を2007年から継続して実施している（図6）。
- (8) 地元の漁協でのアマモ場報告会と意見交換会：アマモ場の復活の内容、海中映像などを漁師さんに見て貰って情報を共有した。また、漁師さんが経験した海の状況なども話して貰った。



図5 出前授業（近隣の小学校に出かけて海の生きものについての授業を行った）



図6 アマモメッセンジャー（子供たちがサンタクロースに扮して、国交省の港湾部にアマモの種子を届けた。アマモの着ぐるみも登場）



図7 アマモ神事の復活（アマモを御輿の葺手に結びつける行事が80年ぶりに復活）



(9) イベントへの地域の団体の参加：ライオンズクラブ、ロータリークラブ、地域の企業、釣クラブなどの方々が参加して資金的な援助や、アマモの花枝採取・種子選別・播種・移植などを協働して実施。

(10) アマモ神事の復活：2011年には、地域の神社（瀬戸神社）でアマモを用いた神事が80年ぶりに復活した。再生会議はこの祭事「無垢塩祓い（むくしおはらい）」のためのアマモの準備に協力した。2012年には、富岡八幡宮の「祇園舟（ぎおんぶね）」祭事に用いるアマモの準備にも協力した。いずれも地域文化の復活への貢献である（図7）。

5. 国内・国際的な情報の発信

地域における沿岸域の自然再生活動は、そのまま東京湾域全体、また全国規模の自然再生活動に繋がるものであるとの認識から、下記のような情報発信のための活動も行ってきた。近年全国各地でアマモ場再生の活動が出発しているが、そのための情報提供も行っている。

(1) 「横浜・海の森づくりフォーラム」の開催：毎年開催して、再生会議の活動内容を広報するとともに、森・川・海（流域圏）の連携の重要性を発信している。

(2) 第25回全国豊かな海づくり大会（横浜）への協力（2005年）：都市圏で初めて開催された「全国豊かな海づくり大会（横浜）」に協力し、天皇陛下からのアマモ苗の手渡しを頂き、海の公園の海岸に移植した。この内容を紹介する「アマモ看板」を海の公園内に設置した。

(3) 国際ワークショップの開催（2005年）：第25回全国豊かな海づくり大会（横浜）の関連行事として、沿岸域の自然再生に関する国際ワークショップを開催した。

(4) 「第1回全国アマモサミット（横浜）」を2008年に開催した。これは、2012年の「第5回全国アマモサミット2012（小浜）」に継続している。

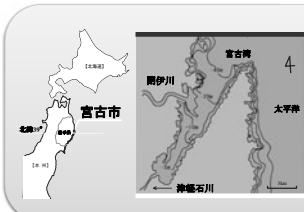
6. 今後の課題と展望

(1) 新たな合意形成が必要となった：人工砂浜の海の公園は、市民のためのレクリエーションエリアでもある。そこで活動するライフセーバーとウィンドセーリングの人たちから、アマモ場の繁茂が彼らの活動の障害になっているとの意見が寄せられた。これらの人たちは、しかしながら、海辺の自然再生を図るという目的には基本的には賛成をしている。いろいろな利害関係者間の合意形成が必要な段階になっているということだろう。

(2) アマモ場の賢い維持について考える段階になった：順調に拡大したアマモ場も、2010年には夏の高水温とアオサの堆積の影響により、一部で衰退した。アマモ場の面積の拡大・縮小は環境条件によって時に大きく左右されることが分かった。このようなアマモ場面積の年ごとの変動に対してどのように対処するのが賢い方法であるのか、さらに検討を続ける必要がある。

(3) 人材の確保と育成の必要性：活動の継続と活性化のためには、より一層の地域との連携が必要となる。そのためにも、新しい人材、若い世代への継承と育成などが必要となってきた。

(4) 今後の展望（ローカルとグローバルの視点）：横浜市金沢区でのアマモ場再生活動の成功は、単にこのような狭い領域にだけ限られるのではなく、東京湾全体の海の環境の改善に結びついていかなければならない。その視点から言えばアマモ場再生は、海の環境改善の一つの象徴、または指標として考えなければいけない。われわれの活動を海洋沿岸域の再生と賢い利用とにどのように向けていったら良いのかについて、いろいろな試みを行っている。また、広範な市民やセクター間での論議と合意形成が必要であろう。



アマモ場再生生活動で繋ぐ復興の絆プロジェクト

宮古湾の薬場・干潟を考える会

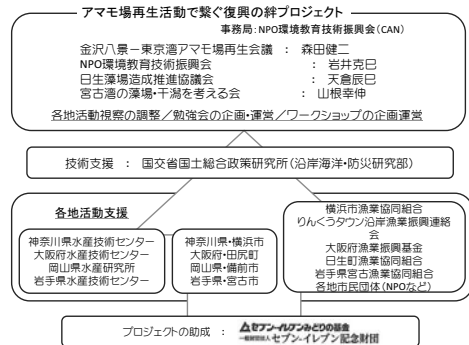
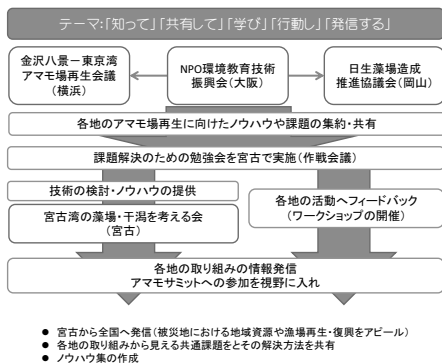
湾奥での津波高さ: 7-11m
 →水深が浅い(5m以下)
 →砕波を伴った波
 →掃流力が大きい
 →底泥移動、地形変化、アマモ消失



http://www.youtube.com/watch?v=KqqrWEDx4Pcより

これまで、2回の勉強会、横浜での再生技術研修を実施しました。残存するアマモ場の再生も観察されており、今後、モニタリングを継続することの重要性が指摘されています。

大津波による被害を受けた宮古湾のアマモ場、その再生に向けて、東京湾・大阪湾・瀬戸内海(日生)をはじめとする全国のアマモ場再生のノウハウを共有し、協働することで、宮古湾におけるアマモ場再生活動を支援するとともに、豊かなアマモ場を次世代へ継承するための発信を全国に向けて行う活動が開始されました。活動のテーマは、「知って」「共有して」「学び」「行動し」「発信する」です。



取り組みの概要

取り組みの体制

アマモ場再生活動で繋ぐ復興の絆プロジェクト

アマモ勉強会

平成24年5月16日(水)
18:00~19:30

主催: アマモ場再生活動で繋ぐ復興の絆プロジェクト運営委員会
 後援: 大阪湾見守りネットワーク
 ※本プロジェクトは、一般財団法人セブン-イレブンの助成を受けて実施しています

開会の挨拶

宮古湾の薬場・干潟を考える会 会長 山根幸伸
 「昨年度環境政策財団での「生の声」での発表がきっかけで、本プロジェクトに繋がった。

プロジェクトの紹介

NPO法人環境教育技術振興会 若井克巳
 「知って」「共有して」「学び」「行動し」「発信する」をテーマとし、活動を展開していきたい。2013年の全国アマモミットを宮古で開催することが目標。

「アマモ場生態系の再生について」

金沢八景-東京湾アマモ場再生会議/東京大学 森田健二
 ・再生のための適地選定、アマモの生育に必要な条件から判断することが大切。

アマモ場の役割

アマモ場ができる条件

「東京湾での再生事例」

NPO法人海辺つくり研究会 木村尚
 ・多様な活動が人と自然のつながりを育み、人との関係を修復している。

Q: 子どもへの環境教育として、アマモ場を育てたい。そのために必要なことは何ですか?
 A: 適切な時期に、適切な場所、適切な方法で育てることが大切です。また、地域の関係者やボランティアとの連携が重要です。

Q: アマモ再生にはどのような条件が必要ですか?
 A: アマモは、比較的浅い水深、適切な土壌、適切な水温、適切な栄養分が必要です。また、人為的な干渉を避けることが重要です。

「大阪湾での再生事例」

NPO法人環境教育技術振興会 若井克巳
 ・活動の継続性が大切。得意技を持った人たちがミットを共有できるような仕組みがカギとなる。

生・学・地・域の連携

活動内容: 中心となる活動

アマモ場再生のための連携

アマモ場再生活動の例

「瀬戸内海での再生事例」

岡山県農林水産部水産課 岡崎知治
 ・魚を増やすことを目標とした漁業者を中心とした活動。

Q: 活動への参加者は? 漁業者やアマモ再生への参加者はあるのか?
 A: 自然動植物は漁業者が主体で、最初には定着業者が中心でしたが、徐々にアマモ再生の重要性が認識され、漁業者も参加するようになりました。漁業者としての取り組みとして意識が広がっており、アマモが回復してきたことで、漁業者への取り組みも感じられているようです。

アマモ場再生活動の例

「宮古湾での活動紹介」

宮古湾の薬場・干潟を考える会 山根幸伸
 ・アマモ場の大切さを訴えることが活動の原点。最大のコンプレックスの研究をきっかけに、コンシの調査、調査、調査。今年度は、昨年度取組のコンシの進捗が伺ってきた。アマモ場の再生が期待される。

Q: 進捗しているアマモはどれくらいあるのか?
 A: 0.5m以内は、全てアマモのようである。2m以上の深さには進捗が見られ、生育域は確認されていない。

Q: 進捗の遅い原因は何か?
 A: 葉の成長が遅いことや、根の成長が遅いこと、また、底泥の堆積による影響が大きいと考えられる。

「宮古湾でのアマモ場再生に向けた作戦会議」再生・調査の視点

再生目録: 地域の合意・協力が大前提
 そのために「小規模再生から試行していく」ということを前提として、期を定めて再生できる場所を「できないところ」を特定するための情報を収集・共有し、合意・協力の話し合いを進める。特に、漁業者の継続が重要。

調査について

- ・回復・確認が必要な項目
- ・底質: 粗度、水深、GPS集録など調査
- ・アマモ場の生育状況の把握
- ・ドローンでの状況の把握: 例として、花枝草
- ・おそくクリアされている条件
- ・波: 流れ、波高、潮流、河川水
- ・光量: 水温: 濁り、湧水

※調査の結果、回復が遅い場所があるが、一週間で、大きな変化は見られていない(現状で大きい変化)。今年度は調査結果を踏まえて、より良い調査を実施する。

- ・共生生物

第2回 アマモ勉強会

平成24年6月14日(金) 13:30-15:30, 若台学舎の会議室をお借りして、第2回のアマモ勉強会が13名の参加の元、開催されました。最新の観測結果とを交えて、宮古湾の現状について、地形、アマモの繁茂状況、稚魚の集積などの視点から掘り下げるとともに、アマモ場再生に向けた技術的な課題、メニュー-実施の報告、アマモ場に期待される新たな役割(ブルーカーボン)の紹介などの話題も盛り込まれ、意見交換がなされた。多岐にわたる、第2回の勉強会で盛り込まれた。懇話の継続について、具体的な検討し、底質、水質の変動メカニズムの解説、生物量、アマモ生活史に関する観測に基づき、宮古湾の再生カンダマづくりの進め方について方向性が示されました。

主催: アマモ場再生活動で繋ぐ復興の絆プロジェクト運営委員会
 後援: 大阪湾見守りネットワーク
 ※本プロジェクトは、一般財団法人セブン-イレブンの助成を受けて実施しています

「宮古湾の観測速報(水深分析)」

金沢八景-東京湾アマモ場再生会議/東京大学 森田健二
 ・赤前海岸については、広い範囲でアマモの生育に適当な水深が確保されそうなのに対し、葉の木海岸では、狭い帯状の適地分布となっている。

水深分析
測定結果

・底質も含めた空間的な調査が必要。
 ・潮位変動による可能性もある。

「宮古湾の観測速報(水中目視)」

NPO法人環境教育技術振興会 若井克巳
 ・濁りが強く光不足が懸念される。赤前は移植場所として、葉の木の供給場として期待できそう。

要確認事項
・残存アマモ場の規模
・花枝の割合、時期

「宮古湾の底質分析結果」

国土技術政策総合研究所 岡田知也
 ・津波が除去したことにより強い混合力が生じ、底質移動が起こり、粒径・底質が変化すると考えられる。

「赤前は底質から見てアマモの生育の適地。葉の木の半分が埋もれた(埋没)している」といわれている。

「シルトの堆積する領域もあり」

「一構造物(防波堤等)による流れの変化にも注目すべき」

「宮古湾の稚魚調査について」

東北区水産研究所 野田勉
 ・アマモは大きなダメージを受けたものの、所々で生育しており、回復傾向が見られる。アマモに依存する魚種も多く採取されており、魚類群の季節変化を確認できている。

稚魚調査の結果

・赤前のアマモ場は震災前後 34-0-1-2mに若干回復
 ・葉の木のアマモ場は震災前後 02-12-16-25mに増加傾向
 ・震災前後での魚の種数・組成に大きな変化はない。

「横浜でのアマモ場再生技術について」

海辺つくり研究会 木村尚
 ・アマモの再生は、自然のサイクルに則った多様な活動でさええらる。様々なツールがあり、全国での実施例が参考となる。

・震災以外にも、青潮のような環境災害はアマモ場に後遺的な被害をもたらす。
 ・引き網調査は、定在魚、回遊魚などによるアマモ場利用の実態を把握する有効な手段。

「アマモ場のブルーカーボンポット」

港湾空港技術研究所 桑江朝比呂
 ・アマモ場の保全による炭素固定・隔離、コスト、環境への悪影響の心配がないこと、生態系サービスの保全も兼ねることから、期待が高い。

ブルーカーボンのアウトプット

・CO2の吸収速度(フロー)の算出から炭素固定量(ストック)の算出が可能。生物量(ストック)の値が算出される可能性がある。
 ・ブルーカーボンの算出のために、計測・報告・検証の手法確立が必要。

第2回勉強会のための「宮古湾でのアマモ場再生に向けた調査の方向性」

第1回の勉強会で指摘されたこと

観察について

- ・着目すべき項目
- ・底質: 空間的な分布の把握が必要。津波による底質の移動を把握する必要がある。
- ・水深: 底質の移動による水深の変化を把握する必要がある。
- ・光量: 十分なデータが得られ、今後の成長予測に活用できる可能性がある。
- ・調査: 観察のメニューとアウトプット
- ・底質の移動(メカニズム)の把握
- ・シルトの堆積(メカニズム)の把握
- ・共生生物の調査

地形(構造物)による流れの変化等も考慮し、底質、水質の空間的な変動メカニズムの把握を目的とし、観測の指標となる生物量、アマモ生活史に関する観測を行い、宮古湾の再生カンダマづくりを進めていく。

みんなの力で豊かな海に!

アマモサポーターズ

普段何気なく見ている砂浜や藻場、アマモ場は、海の生き物の棲みかとして、産卵場として、餌を採る場所として、とても大事な場所です。しかし、陸から近く浅いため、埋立てや護岸、生活排水、漂着ゴミなど、人間の生活の影響を最も受けやすい場所でもあります。アマモサポーターズは、そんな場所を守ろうと、2005年から、小浜水産高校とともにアマモの定植活動を行っています。また、「若狭・里海探検隊」として、海の面白さや大切さを感じる活動を行うほか、若狭の山川里湖海の結びつきを知るイベントなどを行っています。



アマモの定植

初夏に天然のアマモ場で種を採り、
秋～冬に商店街や小学校など、みんなで育て、
春に浅瀬に植えていきます。
合わせて行う浜そうじでは、
ゴミでトラックがいっぱいに。



里海探検隊

豪快な定置網体験では海の豊かさを感じ、
伝統のいさざ漁体験では、いさざ(シロウオ)の棲みかや産卵場の減少を知り、
へしこ作り体験では、先人の知恵深さに感動!!



四季折々砂浜の生き物観察会



さあ、ケタ網をひくぞー



何が探れたかな?



ちよつと、さわってみる?

水産高校前浜に集合!!



いいお天気だね



かわいいお魚たち



8年間、たくさんの人と一緒に海を見つめてきました。ありがとうございました。

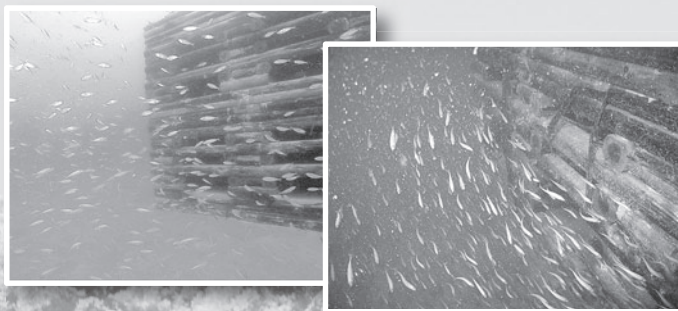
高強度・高能率・多用途な間伐材残存型枠

間伐エース[®]

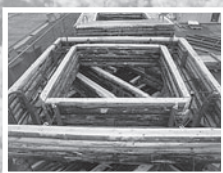
従来の残存型枠では考えられない **多用途な工法です！**

新しい分野の間伐材利用を促進し、間伐材の付加価値を高める工法です。

山と海をつないで、豊かな日本の自然を守る木材増殖礁



H22、23、24年度木材増殖礁実証事業（水産庁）
事業実施：れいなん森林組合
実施個所：小浜市 矢代湾内



- 型枠外側から施工が可能な特徴を活かして、壁厚40cm（有筋）の魚礁に使われています。
- 設置直後から魚が集まる魚礁です。
- 残存型枠の木材が魚類の増殖効果をもたらします。
- 木材が朽ち落ちたのちも、在来型コンクリート魚礁としての効果が続きます。



事業協力：若狭の木で海づくり地域協議会
（れいなん森林組合・小浜市漁業協同組合・福井県・小浜市・福井県立大学海洋生物資源学部）
設計協力：大竹臣哉教授

堰堤の残存型枠用に開発した **高強度・高能率な残存型枠工法です！**



特許 4647699



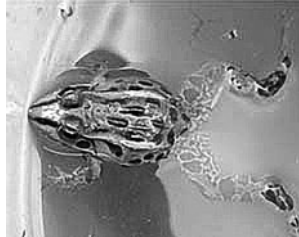
治山堰堤施工例



かや田×生きもの×子どもたちの笑顔



稲の間で咲くミズオオバコ



ダルマガエル ※絶滅危惧種



イヌタヌキモ



田んぼの中にメダカがいっぱい！

かや田×生きもの

- 稲株の間を泳ぐメダカ、一步踏み出すごとに慌てて逃げるカエルたち。草の先にはカラフルなイトトンボが止まっています。踏みしめた畦の草からは、甘い香りが立ちのぼり、耳をすませば、鳥や虫の声に気づきます。
- そんな、どこか懐かしい田んぼの風景が「かや田」にはあります。
- 「かや田」は、田んぼと水路、池が段差なくつながっているので、フナやドジョウ、メダカが田んぼの中で泳いでいます。また、いつも水が入っているので、いろいろな種類のカエルやトンボが卵を産みにきたり、あまり他では見られなくなったイヌタヌキモやミズオオバコなどの希少な水草が花を咲かせたりしています。
- この豊かな「かや田」の自然は、田んぼを作ることで保たれています。

かや田×子どもたちの笑顔

- 「かや田」に来る子どもたちは、みんな笑顔。田植えをしても、稲刈りをしても、子どもは遊びを見つける天才です。子どもたちは、遊びながらも「かや田」について、「自然」について、いろいろ感じ、考えてくれています。
- 「自然」とのかかわりが薄くなってきていますが、「かや田」は「自然」と私たちをつなぐ架け橋となっています。



稲を持ってきたよ！



みんなで田杵まわし、ごろごろごろ♪



たくさん持てたよ！

かや田を未来へ

- 「かや田」の自然を未来へとつなげるために、昔ながらの田んぼづくりをしています。田杵をゴロゴロ回して田植えをしたり、田舟を使って稲刈りをしたり！もちろん脱穀も足踏み脱穀機をクルクル回して脱穀しています。
- 機械化されて田んぼに触れる機会も少なくなった今、「かや田」はたくさんの生きものと出会えるだけでなく、田んぼそのものを身近に感じることができる場所なのかもしれません。
- 「かや田」の自然を保全するため、平成23年に福井県、若狭町、ハスプロジェクト推進協議会の三者間で「生物多様性保全協定」を締結しました。「かや田」の生きものモニタリング調査や特定外来生物であるウシガエルの駆除を行っています。



かや田でのこびるは格別！



ウシガエル駆除の研修会



かごわなで捕獲したウシガエル



“昔の水辺の絵画”と“湖のめぐみ”の発掘



「懐かしいな！」の風景、続々と！！

- 三方五湖は、美しい風景と多様な生きものをはぐくみ、一方で私たちは、湖から多くのめぐみを受けてきました。しかし、湖や周辺の川・水路から得られる「めぐみ」は、徐々に忘れられつつあります。
- めぐみを得てきた記憶の喪失は、三方五湖を大切にしたい気持ちが薄れることになるのではないかと...
- そこで、私たちは、縄文博物館、若狭町教育委員会や小学校の先生方 & 子どもたち & ご父兄方 & おじいちゃん・おばあちゃんの協力を得ながら、若狭町内小学生から昔の水辺の絵画を募集しました。



お年寄り(失礼!)から昔のお話を聞いて... 眠っていた記憶を“絵画”に...

五湖のめぐみ

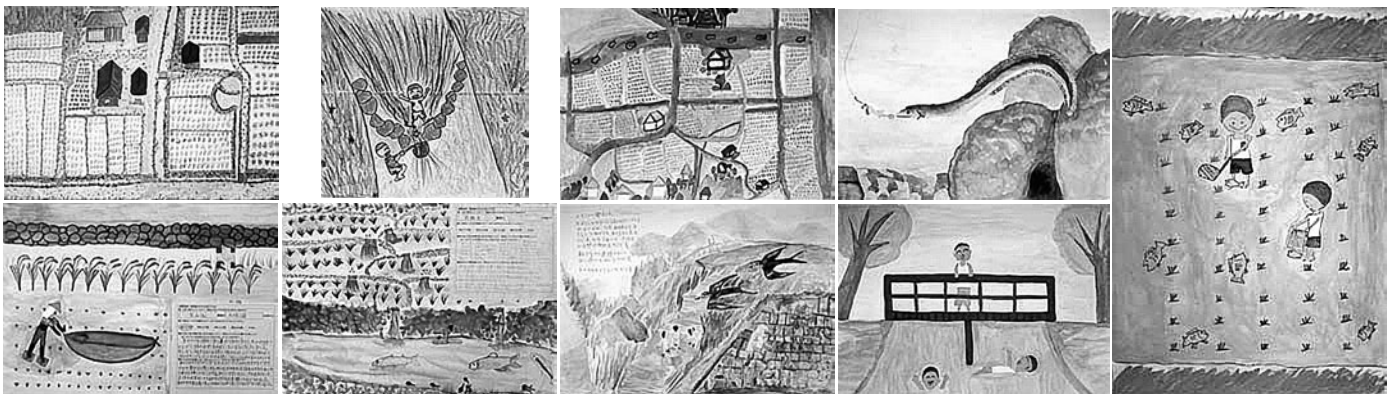
- 絵画は、5年間で約700点もの応募をいただきました！
- それぞれの絵画には、人と生きものにぎわいが描かれていました！
- 懐かしい「風景」が、絵画のなかによみがえりました！

絵画は、こちらからご覧いただけます！



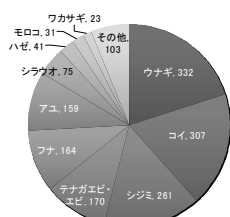
<http://www.mikatagoko.jp/>

インターネット上で、これまで応募された作品をご覧いただけます。描かれた場所・年代もわかります！

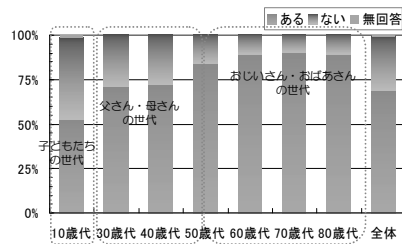


「普通のこと」が、ジツは(かなり)ヤバイです...

- 若狭町内の子供たちとその父母・祖父母の世代を対象に、数十年前～今の水辺のかかりについてアンケート調査をしました。
- アンケートから、地域の方々が、水辺から気持ちが遠ざかっている様子が伺えました。



若狭町の人が食べたことのある魚
コイ、シジミ、フナが大人気です！



湖・川の魚介類を食べた経験の割合

昔は、みんな、湖・川の魚を食べていました。ところが、世代交代ごとに、湖・川の魚を食べたことある人は減少の一途に...

オイシイ三方五湖をいつまでも！



フナの刺身



フナの煮付け



コイの子まぶし



モロコの煮付け

○神奈川県立海洋科学高等学校における環境保全のための取り組み

神奈川県立海洋科学高等学校
教諭 園原 靖雄

1. はじめに

神奈川県立海洋科学高等学校では『海をきれいに・海を豊かに・なかまを増やそう』をスローガンとして掲げ、様々な活動を行っています。具体的には以下の3つが挙げられます。

- 1) 「海をきれいに」するために海岸や海底のゴミ拾いを行う。(マリンスポーツ、水産基礎、課題研究などの専門科目の授業の内容として)
- 2) 「海を豊かに」する活動として、アマモ場の造成やヒラメ・アワビなどの放流を行う。(海洋生物飼育、課題研究などの専門科目の授業の内容として)
- 3) 地域貢献や行事への手伝いをする事で、「なかまを増やす」ことを目指す。(神奈川県水産技術センター、JAMSTEC、漁協、NPOとの連携)

2. アマモ植栽のとりくみ

「海を豊かに」する活動として平成17年からアマモの移植を行っています。今年度も7月にアマモの移植を行いました。移植活動を行った場所は本校所在地の近くにある齊田浜西側の海岸です。図1は3年生が課題研究の授業の中でアマモの植栽をしている様子です。

齊田浜には岸から10～15mほど離れた場所にアマモの群落があり、かつてはさらに岸に近いところにも群落が点在していました。また、齊田浜は神奈川県水産技術センターで生産された種苗を放流している場所でもあり、同センターに移植の可否や方法を相談しながら活動を行いました。移植に使用するアマモの苗は沖に密集しているアマモの群落から採取しました。図2のように植栽するアマモは波の影響で海底から抜けてしまわないように根の部分に紙粘土を巻き付けて固定してあります。このようなアマモの苗をかつて群落が存在していた場所に300本移植しました。

移植した場所はかつて土砂などが流れ込んでアマモが枯死してしまっていたため、ゴミや石を取り除き環境改善をしながら植栽しました。また、漂着物についての調査もあわせて行い、人工物については回収するようにし、「海をきれいに」する取り組みとしています。毎年の取り組みにより現地のアマモ生息域は維持され、徐々に広がっています。昨年植栽したアマモの苗はその後順調に根付いていき、今年の春にはかつてのような群落に成長しました。図3は昨年の植栽直後の写真と今年と同じ場所の様子です。最初は弱々しいアマモの苗だったものの、現在では魚類や甲殻類の姿が見ることができるようになり、環境改善の効果を期待しています。



(平成23年植栽した直後の写真)



図1 アマモ植栽の様子



図2 植栽直前のアマモ (紙粘土付き)



(平成24年の同じ場所の写真)

3. 今後のとりくみについて

今年度は図3のように成長したアマモ場に本校の

図3 植栽したアマモの様子

長井海洋実習場で種苗生産をおこなったヒラメ稚魚を放流しました。ヒラメ種苗生産は3年生の授業『海洋生物飼育』を選択した生徒が関わっており、自ら飼育し魚卵から5cmほどに成長した稚魚100匹の放流を体験しました。今後はアマモ場周辺の生物・水質調査も植栽活動と併せて行い、植栽が周辺環境にどのような影響を与えているか、継続した調査が必要と考えています。

また、このような活動を続けるなかで校外の組織との協力関係を築いていきたいと考えています。現在「なかまを増やす」取り組みとして毎年参加しているものに、NPO『東京湾アマモ場再生会議』が行っているアマモ花枝の採取会があります。今年度も科目『課題研究』でアマモ植栽に関わっている生徒が6月2日の取り組みに参加し、金沢八景『海の公園』にてアマモの花枝採取を行いました。採取された花枝からは時間を置いて種を成熟させてから収集を行います。このような取り組みを通じて本校における新たな活動の可能性を考えています。さらに、11月3、4日には神奈川県・富山県青少年交流および海作りフォーラムに参加し、本校の取り組みを発表するとともに富山県の高校生の取り組みについて学習しました。今後もアマモ植栽や環境保全の活動に取り組んでいる他校の生徒とも情報交換や協力関係の構築を目指して活動を継続していきたいと考えています。



図4 育成中のヒラメ稚魚



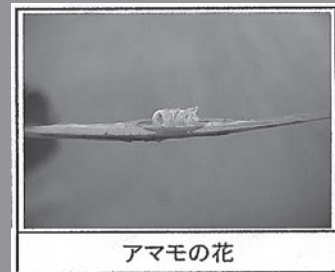
アマモ場（海のゆりかご）造成プロジェクト

愛知県蒲郡市三谷温泉郷下の天然アマモ

愛知県立三谷水産高等学校海洋資源科



天然アマモ場から花枝採取

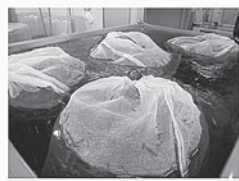


アマモの花

愛知県三谷水産高等学校の取組方法（選別した優良な種子をマットに塗りこみ発芽させる。）

- ・本校はアマモの種子を5月中旬から下旬に採取し、追熟させる。（春）
- ・一粒ずつ優良な種子を選別し、秋まで冷蔵保存する。（夏）
- ・水温が下がり発芽開始時期を見計らって、マットに塗りこみ造成場所に設置する。（秋）
- ・冬から春にかけてアマモの生育状況を観察する。（冬）

春：花枝の採取・追熟



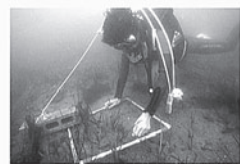
夏：優良な種を選別・種の冷蔵保存



秋：種をマットに塗りこむ・浅海にマットの設置



冬：生育調査



確認された生物たち



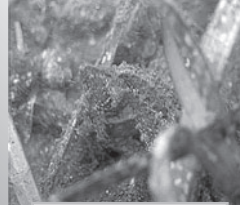
アオリイカの卵



アナハゼ



イシガニ



タツノオトシゴ

愛知県三河湾で取り組むアマモ場再生活動のこれからの活動と課題

- ・三河湾において周年アマモ場が維持できるようにアマモ、コアマモの育成を拡大していく。
- ・アマモの成育環境をこれからも継続的に調査・観察していく。

【里海づくり第2章】

Marine Forest Project

～アマモで拓く世界遺産への道～

京都市立海洋高校では、**天橋立**に隣接する**阿蘇海**の水質浄化に取り組んでいます。



漂流ゴミが多く、アオサ等の腐敗臭がする



富栄養化でアオサが繁茂

《里海づくり第1章》

2008年から「アサリの水質浄化機能」を活用した活動に取り組みました。



アサリの中間育成



アサリの放流



ヒトデの駆除



駆除したヒトデの堆肥化

《里海づくり第2章》

2012年から、より地域と協同した取り組みを展開するために、**アマモによる水質浄化**に取り組んでいます。



アマモ場



アマモは、海中に生える**海草**（種子植物）です。

【阿蘇海の現状】

生活排水・農業排水などの流入



海が汚れる



汚れている海に地域住民は近づかない



海への関心が薄れる

負の連鎖

【天橋立】



阿蘇海

世界遺産登録を目指しています

○アマモに関する現在までの活動内容

【①アマモの生殖株の採取】



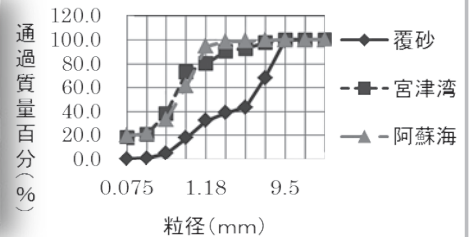
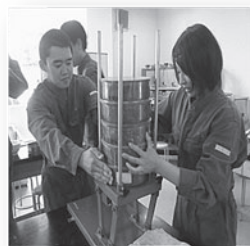
アマモの種が入っている生殖株を採取しました

【②アマモの種を追熟】



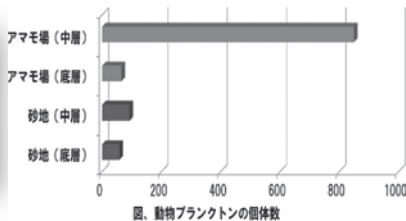
生殖株についているアマモの種を育成し、海洋高校では、3万8100粒のアマモの種を回収しました。

【③播種適地の調査】



アマモが繁茂している宮津湾と、播種予定地である阿蘇海の底質はほぼ同じであることが分かりました。

【④アマモの機能を調査】



アマモ場の周辺には沢山の動物プランクトンが生息していました。

【⑤播種・移植方法の研究】



安価で継続できる播種方法を探求しています。
〔現在試作しているもの〕

- ①海藻から抽出したアルギン酸コーティング
- ②溶接実習で生じたスラグ(鉄粉)を用いた鉄粉コーティング

これから...

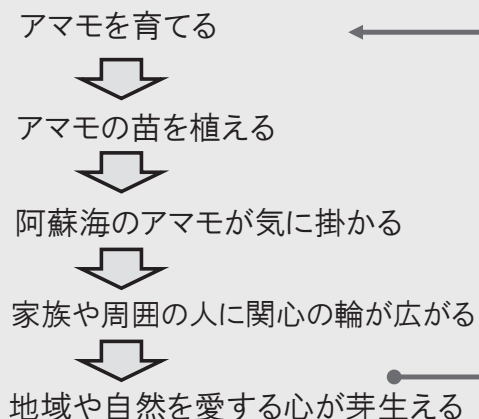
《アマモキットの作製・配布》



アマモキット

アマモの種が入ったアマモキットを地域の小中学生に配布し、苗を育ててもらい、一緒に植えます。

【期待される効果】



～『見て』『触れて』『感じる』なかで育む、地域を愛する心～

富山県滑川市高月海岸におけるアマモ定植活動報告

富山県立滑川高校 海洋クラブ 代表 宮井 樹

1. はじめに

滑川市高月海岸は年々海草や藻場の減少が進行しています。水中でみるとここ数年間だけでも面積が4割近く減っていることがわかります。高月海岸では海草や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。

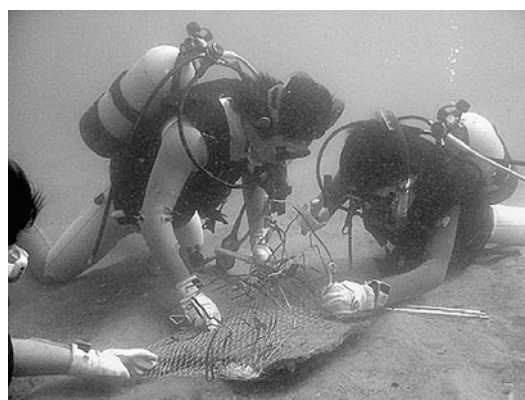
アマモの生育には水質や砂泥質の底質が清浄であること、人工構造物によって海岸線や浅海域がかく乱されていないことなどが必要なため、海岸の指標生物ともされています。海岸・海底清掃や放流・定植を行い、アマモが大きく回復してくれることが、高月海岸の環境回復の指標になると考えて行っている活動を紹介します。



2. 富山県滑川市高月海岸におけるアマモ定植活動

富山県には、富山湾に沿って氷見、高岡、射水、富山、滑川、魚津、黒部、入善、朝日の市町村がありますが、アマモは氷見と高岡に多く、射水と魚津にも生息が確認されています。しかし、富山湾の真ん中にある富山と滑川では現在は確認されていません。

滑川市高月海岸は年々、海草・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。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。



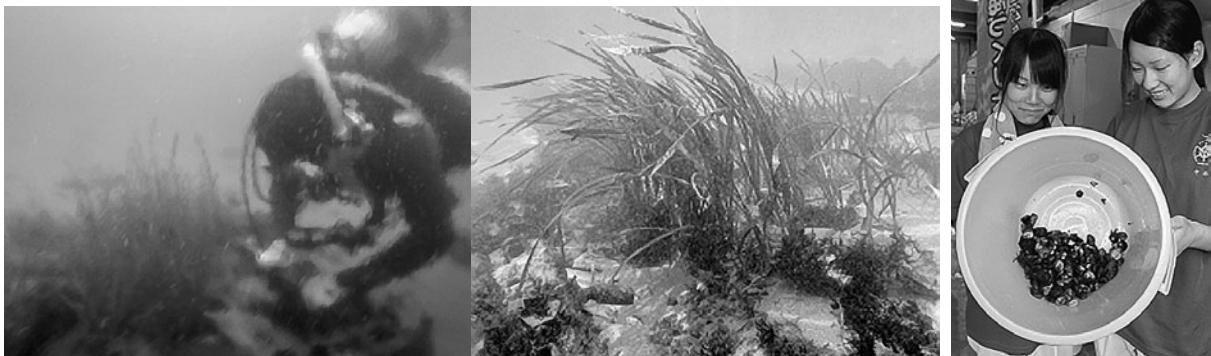
3. 新しい定植の試み

海洋高校と滑川高校の統合を機会に、両校共同での定植活動をしました。アマモシートは滑川高校で製作し、潜水での定植活動を海洋高校が行いました。

また、定植場所を思い切って、離岸堤の内側にしました。水産研究所の研究員の方から、アマモが無くなるには理由があり、同じ場所に植えても可能性は低いとのご意見をいただいたためです。食害生物に対応するため、水中に花壇を設置し、アマモを守ることをしてみました。



観察を続け、食害となる巻き貝の駆除を行いました。



アマモが種をつける様子も観察できました。

この成功から、定植場所については、自信が持てました。今年はシートに植えるアマモの数を3倍以上の200本としました。

これからの成長と観察が楽しみです。



氷見でのアマモの定植活動及び浅海域の繁茂状況

富山県立氷見高等学校水産クラブ

1 活動の経過

氷見の活動では、旧有磯高校(平成24年3月閉校)が、平成20年12月に小浜水高アマモ定植活動へ参加を始めたのをきっかけに定植活動を始めました。平成21年7月には、氷見市小境海岸でアマモの花枝を採取(図1)し、翌22年2月上旬には、アマモポットの作成し、5月下旬にアマモ苗の定植活動と海岸の清掃活動を行いました。この年につくったアマモポットの大半がうまく育ちませんでした。この原因は、小さい容積の中でポットを育てたので水温が安定しなかったことが原因であると考えました。この年の反省を活かし、翌年は水槽で育てることにしました。その結果、発芽率を大きく向上させることができました。(図2)また、連結ポットに種を1000粒まき、発芽した種子を数えたところ、種子自体の発芽率が約3割という結果が得られました。(図3)

昨年度は、収穫し海中で保管していたアマモの種が流失してしまい、活動ができませんでした。本年度も、種子採取し海中で保管しています。まもなくポットに播種して、次年度は海に定植します。



図1 小境海岸で採取した花枝

3 氷見沿岸の浅海域(水深3m程度まで)のアマモ場の状況

図3は、氷見市の北東部の地図である。赤いラインは私たちが今までに調査した場所で、調査は、GPSを携帯してシュノーケリングで目視調査を行いました。各地名の横には、およその面積を記入しています。アマモの生えている場所は、主に漁港内やテトラポットの内側でした。

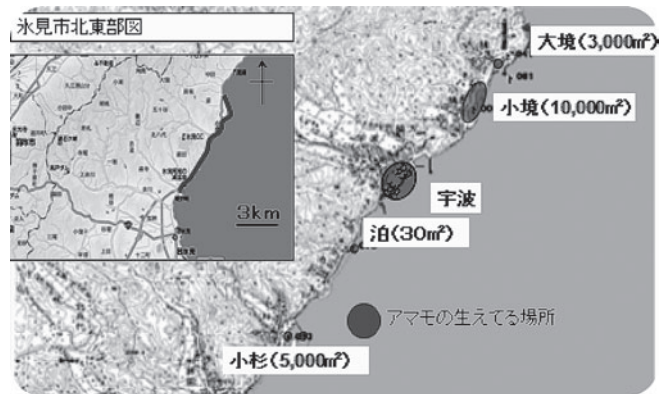


図3 氷見市北東部の浅海域(3m以浅)調査海域及びアマモの確認場所



図9 小境海岸のアマモ場

計測者	A	B	C	D	E	平均発芽数	発芽率(%)
水槽1 70ポット	69	69	69	69	69	69	98.6
水槽2 70ポット	67	68	65	67	67	67	95.7
水槽3 60ポット	55	55	55	55	54	54.8	91.3
ポット作成数合計						200	190.6

注:ポット1つあたりに20粒ずつ播いた。

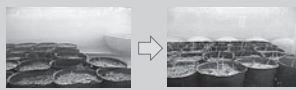


図2 アマモの発芽率試験
(発芽ポット数/ポット作成数)

計測者	A	B	C	D	E	平均発芽数	発芽率(%)
トレー1 2粒×70マス	112	111	111	113	112	111.6	31.9
トレー2 2粒×70マス	127	108	106	111	109	112.2	32.1
トレー3 2粒×60マス	108	99	95	97	94	97.6	32.6
播種数合計						1,000	321.8



図3 アマモの発芽率試験
(発芽数/播種数)

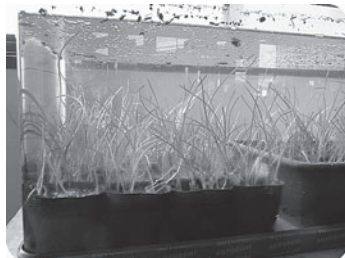


図4、図5 水槽で育てたアマモ(25粒/ポット)



2 富山湾でのアマモの繁茂状況

平成13年及び平成16年~17年にかけて富山県水産試験場が行った富山湾の藻場の調査では、藻場全体の面積は1,102ヘクタールで、そのうちアマモ場の面積は420ヘクタールと、藻場全体の面積の約38%を占めることが判りました。アマモの仲間としては、アマモ(図6)、コアマモ、スゲアマモ及びウミヒルモ(図7)の計4種類が生息しているのを確認しましたとの報告例がある。また、富山湾のアマモ場のほとんどは富山湾西部(氷見沿岸)に存在し、このアマモ場を維持していくことは重要であると考えられます。



図6 小境海岸のアマモ

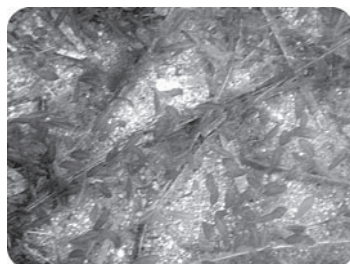


図7 小境海岸のウミヒルモ

4 広報活動

富山県海の森づくりフォーラムや氷見市で行われる海に関するシンポジウムなどに参加して活動の状況を発表しています。



図10 富山県海の森づくりフォーラムでの活動内容の紹介



図11 氷見市環境フェアでのアマモポットの作成



『間伐材の活用から森林の環境保全を考える』

～私たち高校生の視点での環境学習～

福井県立若狭東高等学校 産業技術科

1. 活動の目的

私たちの暮らしに欠かせない水を守っているのが、ふるさとの森林です。森林の水源かん養能力を守るためにも森林の保全は欠かせません。しかし近年、放置され荒れていく森林を地元若狭地方でも目にします。私たちは、森林の維持管理をしていく上で絶対に欠かせない要素が「間伐」であることを学び、さまざまな間伐材についての活動を展開しています。



「ふるさとの里山や間伐に関心を持ってもらうことは、水を守ることにつながる。」その理念を忘れずに、私たち自身が楽しみながら環境学習に取り組んでいます。

2. 間伐材を使った子どもたちとの交流

(1) 間伐材を利用した家具の製作・寄贈

名田庄地区で切り出された間伐材を森林組合から無償でいただきました。それを利用して**椅子やテーブルを製作**しました。壊れて廃棄されるときも環境を汚さないように、接合部には釘などの金具を使っていません。名田庄地区の子どもたちにこうした間伐のことを知ってほしいと願い、名田庄保育園や名田庄小学校へ寄贈しました。



(2) 間伐材や森の木の実を利用した工作教室

小学生を対象とした、**間伐材を使った工作教室を開催**しました。間伐材を焼き杉仕上げにした表札に、木の実やまつぼっくりで飾り付けをします。どんぐりから虫が出てきて大騒ぎになるハプニングもありましたが、子どもたちが自然に触れるきっかけになればと思います。



3. 間伐の体験と伝統技術の継承

(1) 巻枯らし間伐の体験

本校の演習林を利用して、環境にやさしい間伐技術である「**巻き枯らし間伐**」を学びました。「若狭森林(もり)の会」の指導をいただき初めての間伐に挑戦しました。長い期間放置され荒れたままの演習林を目の当たりにし、継続した取り組みの必要性を感じました。今回の間伐を施した演習林が将来どうなっているか見守りたいと思います。



(2) しがら組への間伐材の活用

今回の挑戦は、間伐した木材を運び出し、それを利用した伝統工法「**しがら組**」です。しがら組とは、コンクリートに頼らずに、身近に手に入る木材を組み、土留めを行う工法で、環境にやさしい土木工事です。「間伐材の産出・加工から建設工事への活用」という一連の流れを学びます。



ようこそ！ 海の草原・藻場へ



アマモ場

藻場は、干潟や河口域などとともに人間生活の影響を受けながら高い生産力を維持しています。

光合成、水質浄化、波浪減衰などの物理・化学的機能に加え、稚魚の餌場、天敵(捕食者)から身を隠したり逃げ込んだりできるシェルターなどの生物・生態学的機能を備えることから、海の「ゆりかご」とも呼ばれます。

藻場のフィールド生態学入門 ～どうやって調べる？～



① 魚をみる

左：ダイビングによる調査
右：水中ノートと防水カメラ
コドラート（四角形の枠）
でアマモの密度を調べる



② 魚をつかまえる

左：地曳き網を使って採集
右：捕れた魚の名前を調べる



③ 生息環境を調べる

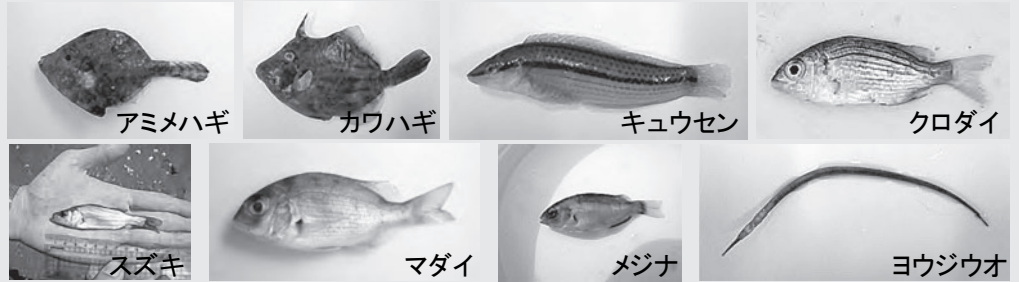
左：魚の餌となるプランクトンをネット
で採集
右：海藻に付いた甲殻類を採集

海の「ゆりかご」藻場②

小浜湾のアマモ場をのぞいてみよう！



小浜湾（甲カ崎）
2012年7月29日



計15種が採集された（うち10種が水産重要種）

国内の他のアマモ場と比較すると・・・

全国25箇所の
アマモ場で
調査をしています

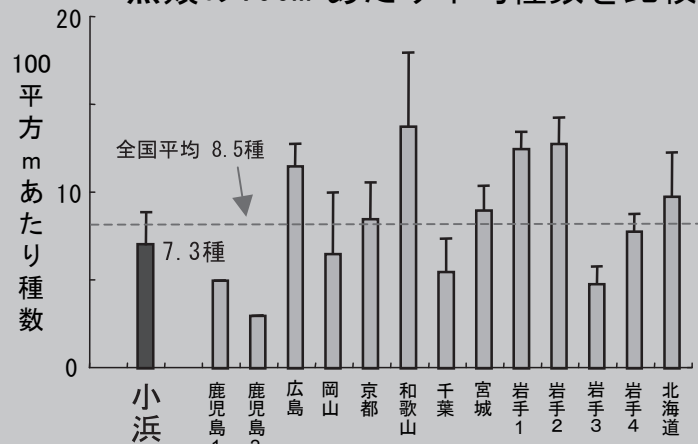


小浜

2009～2012年の
調査サイト

アマモ場の“全国大会”

魚類の100m²あたり平均種数を比較



まとめ

- ① 小浜湾（甲カ崎）のアマモ場では15種の魚類が採集された。
- ② カワハギ、スズキ、マダイなどの水産業上重要種が多くを占めた。
- ③ 100m²あたり平均種数は全国平均をやや下回ったが、種数が特に多かったサイト（広島・和歌山・岩手）を除けば、魚種の多様性は比較的高い水準にある。



<お礼>

調査に御協力いただいた皆さま、誠にありがとうございました

- ・福井県立大学 富永 修・田原大輔・杉本 亮 先生
- ・小浜水産高校 小坂康之・平山裕章 先生
- ダイビング部の皆様
- ・アマモサポーターズ 西野ひかる様
- ・総合地球環境学研究所 谷口真人 先生
- ・京都大学農学研究科 小林志保 先生

<文責>

広島大学 大学院生物圏科学研究科
瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター
竹原ステーション（小路 研究室）

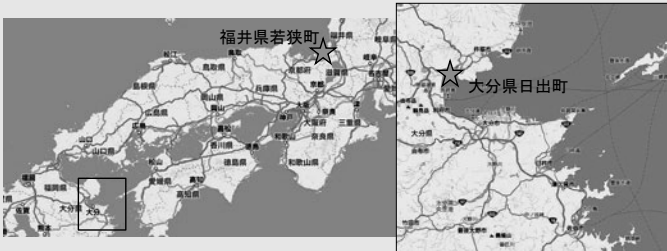


大分県日出町における小学生が参加したアマモ移植体験の教育効果

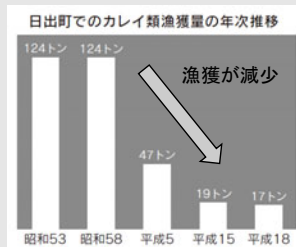
行平真也(福岡工大・環境研)・上城義信(日出町役場)・
伊藤龍星・甲斐智之・平澤敬一(大分県庁)・高山久明(長崎大・水産)
E-mail : masaya.yukihira@gmail.com

【はじめに】

- 大分県速見郡日出町は大分県の中北部、国東半島の付け根に位置し、別府湾に面する町である。
- 日出城跡から見渡す別府湾の海中にも清水が湧くところがあり、そこに育つマコガレイは、他の場所のものとは異なった特徴を持っており、「城下かれい」として全国に知られている。
- この城下かれいであるが、近年漁獲量が減少している。



城下かれい料理
(引用:大分県日出町広域型増殖場造成事業資料より)



【アマモ増殖への取り組み】

- 城下かれいの漁獲量減少の原因の1つ→生育場の不足
- 稚魚の生育場となるアマモ場の減少
- 日出町では平成19年度よりアマモ増殖の試みを行う。
- その取り組みの一環として地元小学生が参加するアマモ移植体験を実施。

【アマモ移植体験】

日時:平成22年3月16日 14:30~15:30

場所:大分県日出町豊岡

- 内容:①アマモについての説明
②定植用ポットの製作
③定植作業



定植用ポット製作



定植用ポットを持つ児童



移植作業

【まとめ】

- 本体験により、日出町にアマモが生息すること、またそのアマモが城下かれいなどの魚の生育場としての役割を担うことを認知させることが出来た。

【教育効果の検討】

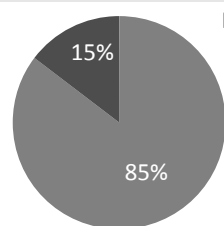
結果の概要

対象:参加した小学生(5年生)82名

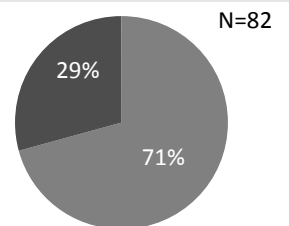
方法:質問紙法(設問に対する多岐選択式と自由記述)

体験に関する設問の回答は5件法(5段階で評価)

5よく当てはまる⇔1全く当てはまらない



アマモという言葉を知っている人がいますか



日出町にアマモがすんでいることを知っていましたか?

30%近くの児童が日出町にアマモが生息していることを知らなかった→体験で認知させることが出来た

- 体験についてはいずれも高評価(「体験はどうでしたか?」では、ほぼ100%の児童が4やや満足、5とても満足と回答)
- 「日出町の海を守っていきいたいと思った」、「日出町にアマモを増やしたいと思った」、「城下カレイなどの魚が増えてほしいと思った」など地域に関する設問でも、ほぼ100%の児童が4当てはまる、5よく当てはまると回答。

自由記述回答から

- 回答のほとんどが体験に関して好意的な記述であった。
- 体験の楽しさとともに、日出町の海を守りたいという気持ちやアマモが大きくなってほしい、カレイがたくさん増えてほしいとアマモの機能について捉えている記述が散見されていた。

- 以下、回答の一部を紹介

「私はアマモが魚に大切なことがわかりました。これからはアマモが海が増えてほしいなおもいました。魚のためにまたなにかしたいです。」

「この体験に参加して、かんきょうの大切さやアマモを植えることで魚がたくさん海になってほしいと思いました。そして日出町の海がもっときれいになってほしいです。」

水圏環境教育におけるNPOと市民をつなぐ公共セクターの役割 —アママ場再生会議を事例に

東京海洋大学 水圏環境教育学研究室
渡邊 朗, 佐々木剛

1. 研究背景

近年、我が国に於いて地域に根ざした市民参加型の水圏環境教育が盛んに行われるようになった。「水圏環境教育」は地域住民が水圏環境について、皆で考え議論し、水圏環境リテラシー基本原則を理解し、広い視野に立って判断し行動することによって、地域の主体性、人間力を高め、結果的に地域を活性化させる。しかしながら、個々の活動としては優れているものの、活動が一過性であることや活動場所が限定的であること、後継者問題等、様々な問題を抱えている。

2. 研究目的

本研究では、横浜で行われているアママ場再生会議の取り組みに焦点を当て、海の公園で行われるアママ場再生活動の教育普及効果の現状理解を目的とした調査を実施し、今後の水圏環境教育の方向性を探る。



海とのふれあいセンター内部

海の公園について

横浜市金沢区に位置する人工海岸。様々なステークホルダーによる水圏環境教育活動が行われており、その代表的な活動にアママ場再生活動がある。浜辺にはアママ場再生活動の紹介がされた看板があり、併設された海とのふれあいセンターにはポスター等の展示物がある。

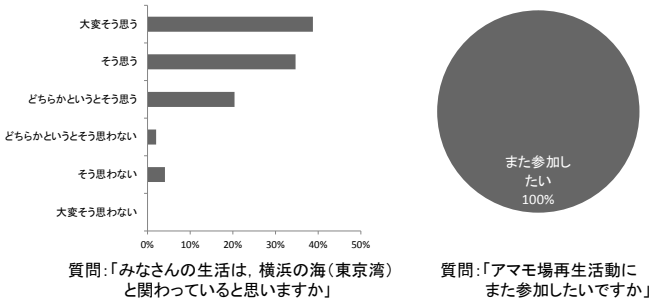
3. 調査方法

8月4日の「アママ種子選別会と第21回海の環境学習会」において、参加者の方を対象とした「海とのよりよい関わり方」をテーマとしたアンケート調査を実施した。また、8月11日、12日には、海の公園利用者を対象とした同じテーマのアンケート調査を実施し、対象者の異なる2つのデータを分析した。

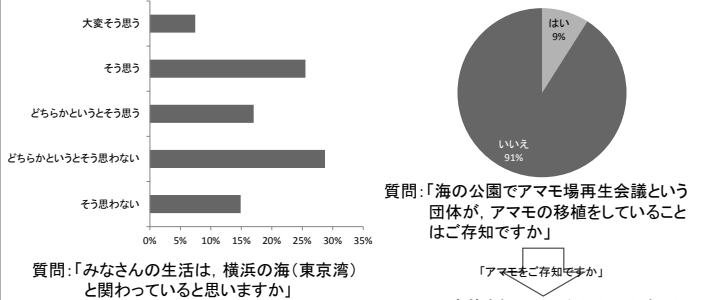
※「アママ種子選別会と第21回海の環境学習会」・城ヶ島で行われた、アママの種子を参加者と共に選別するイベント。環境学習会、シュノーケリング体験も同時に行われた。

4. 調査結果

対象者：アママ種子選別会参加者(対象者51名)



対象者：海の公園利用者(対象者100名)



自由記述

「横浜の海(東京湾)をよりよくするにはどのようなことをすればよいでしょうか」	10人	「アママ場再生会議に期待することは何ですか」	8人
・アママを増やす・学ぶ	9人	・活動の継続	6人
・ビーチクリーン・ゴミ拾い	9人	・活動内容のPR	4人
・人々の意識を高める	4人	・アママの役割・大切さのPR	4人
・水質管理、下水処理の整備	4人	・人々の意識を高める	4人

自由記述

「横浜の海(東京湾)の環境保全のために何か心がけていることがありますか」	36人	「横浜の海の浄化のためにどのようなことをしたらよいでしょうか」	33人
・ゴミを捨てない、拾う、持ち帰る	33人	・ゴミを捨てない、拾う、持ち帰る	11人
・なし	1人	・わからない	5人
・一人一人がマナーを守る	1人	・一人一人が環境保護の意識を高めること	3人
・合成洗剤を使わないようにする	1人	・生活排水(油分、洗剤等)に配慮する	

5. 考察

- ・自らの生活と海との関係を、強く感じているという人は、海の公園利用客と比べ割合が高い
- ・これからの東京湾の環境改善をするため発想が、海の公園利用客と比べ豊富である
- ・アママ等、水産植物への関心が高まり、水環境の改善の手段として考えられるようになる

- ・自らの生活と海との関係を、強く感じているという人は、イベント参加者ほど割合が高くない
- ・アママ場再生活動や、アママ自体を知る人が少ない
- ・横浜の海(東京湾)の環境をよりよくするために、どのようなことをするかという問いに、ゴミの持ち帰りや、生活排水等、目に見える改善点に注目している

以上の結果より、アママ場再生活動に参加した人は、水辺を再生するアママの役割を認め、「アママ場再生活動にまた参加したいですか」という質問の回答から、海での活動に関心をもったといえる。一方、海の公園利用者はアママ場再生活動を100人中9人のみが知っているという回答した。「参加型の水圏環境教育」は、「地域住民が水圏環境について、皆で考え議論し、...」とあるように、専門、職、立場に関わらず多くの人を巻き込むことを理想としている。そのためにも個々の熱心な取り組みを一過性にしてはならない。それぞれの活動をつなぎ、俯瞰的な視点から環境保全活動を支援する「水圏環境教育拠点」を公共セクターとして常設すべきではないだろうか。

ゲルコーティングによる 新しい藻場造成技術の開発

九州工業大学大学院 生命体工学研究科
小寺 清史、脇坂 港
福岡県北九州市若松区ひびきの2番4号
TEL & FAX: 093-695-6066
E-mail: wakisaka@life.kyutech.ac.jp

概要

顕花植物である海草(アマモ *Zostera marina*)を主体として形成される群落を、アマモ場と呼ぶ。アマモ場をはじめとする藻場は、産卵や幼稚仔魚への成育の場を提供し多くの水生生物の生活を支える上、栄養塩類の吸収による水質の浄化や二酸化炭素の吸収源など多面的な機能を有する。アマモ場の面積は、世界的に減少し続いている。藻場の減少が沿岸漁業不振の一因と認識されるに至り、藻場再生に向けて各種の対策が講じられている。アマモ場再生には、種子を採取しての播種法や、株移植法などいくつかあるが、潜水作業に伴う労力やコストおよび既存藻場へダメージを与えない手法が望まれる。さらに播種法においては、播種後の発芽ならびに定着率の向上も課題となっており、生分解性の天然高分子で種子を被覆することにより底質へ沈降させ食害を防ぐ手法も考案されている。そこで、種子被覆と、塩分濃度、温度や底質といった環境要因がアマモ種子の休眠および発芽に及ぼす影響について検討した結果について報告する。

アマモ(甘藻: *Zostera marina*)

役割

- ・水質浄化
- ・魚類、頭足動物の産卵場
- ・稚魚、小型動物の生育場

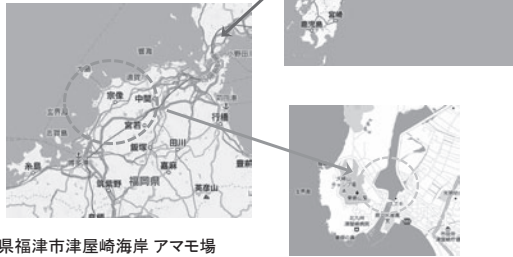


Fig.1 福岡県福津市津屋崎海岸 アマモ場
(参照: <http://maps.google.co.jp/>)

沿岸開発・水質悪化 により減少

藻場再生事業(播種・苗植え)

すべての再生事業が
成功しているわけではない

原因

自然界では低い発芽率(約10%)
種子が沈降せず海流に流されてしまう
(苗が海流に流されてしまう)

発芽試験 藻場再生事業におけるコーティング剤の検討

・アマモ再生にあたって種子のコーティング剤(CMC)の発芽への影響を見る

海砂:無機物・有機物を含まない砂
CMC:ゾステラシートなど再生事業で使用されているゲル
砂泥:自生しているアマモの土壌。無機物・有機物を含む

・飽和食塩水により選別を行った種子20粒を
それぞれの培地に混入し完全に埋まった状態にして観察を行う
条件: 5・15℃ 滅菌人工海水 3.0% 暗所

結果:

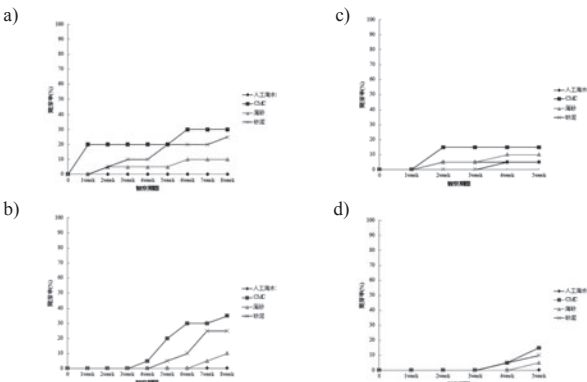


Fig.3 足場材の試験結果
a:15℃ 8月試験開始、b:5℃ 8月試験開始 c:15℃ 9月試験開始 d:5℃ 9月試験開始

アマモ種子の回収・選別

アマモの生活サイクル



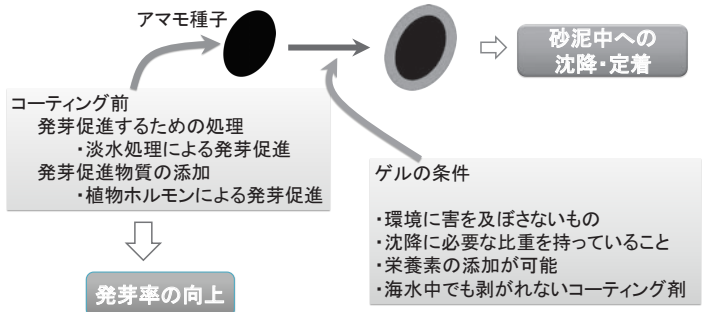
津屋崎海岸より花穂(種子)を回収し、種子が成熟するまで保存
・2011年度 223株 種子 8335個回収 →(飽和食塩水)→ 7686個が良種子
・2012年度 238株 種子 9271個回収 →(飽和食塩水)→ 5977個が良種子



Fig.2 アマモ種子 SEM写真

アマモの発芽時期10月まで保存
・2011年度 滅菌海水中に保存 5℃ 暗所
・2012年度 滅菌人口海水中に保存 5・15℃ 暗所
(その他保存条件については検討中)

問題解決方法の検討



発芽試験 生分解性ゲルによる種子被覆と発芽促進物質の添加

・生分解性のゲルによる種子被覆を行い、発芽への影響を検討する。
・発芽促進物質(キトサン・アルギン酸・鉄)添加の影響

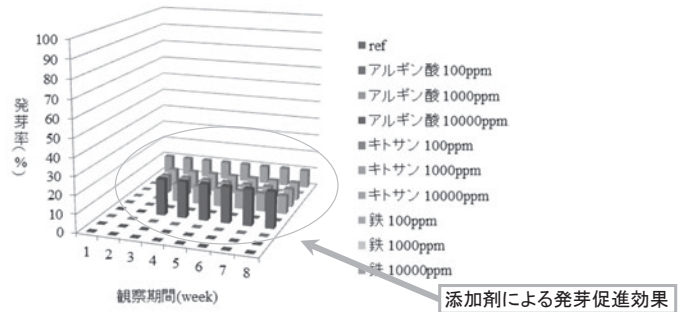


Fig.4 被覆種子の発芽試験結果 温度条件 15℃ (発芽促進物質の影響)

今後の展望

- ・ゲル剤、コーティング方法の検討
- ・発芽促進効果のある添加物・処理方法の検討

海のゆりかごを育て引き継ぐための草の根活動支援技術

瀬戸雅文 (917-0003 小浜市学園町 1-1 福井県立大学)・
柴田里美 (愛知県立名古屋南高等学校)・服部志穂 (J R 東海)
setom@fpu.ac.jp

アマモや海藻が繁茂する浅場は、波が砕けたり、淡水が流れ込んだり、水温が大きく変化するなど海の中で最も環境の変化に富んだ場所です。このような場所は、一見、環境が厳しくて生物が棲みづらい所のように思われますが、適度な環境の変化が繰り返されるお陰で、様々な生物が入り込めるチャンスが生まれるため、多種多様な生物が浅場を産卵場や海のゆりかごとして利用しています。われわれ人間にとっても、浅場は埋め立てが容易なために、工業用地やウオータフロント開発が進められ、波を静かにするためのブロックがたくさん設置されて、浅場の躍動的な息吹もすっかり影を潜めてしまいました。近年、アマモ場の再生活動や、極端に増えすぎた食害生物の除去、海底の耕耘など、浅場に活力を取り戻すための草の根活動が全国各地ではじめられています。著者らは、過去のアマモサミットで、鉄コーティング種子を用いたアマモ場の再生法を提案しました。本報告では、誰もが容易に鉄コーティング種子を生産可能なペットボトル法と、船上から海に満遍なく散布するための方法について説明します。

コーティング剤（鉄粉 3g と焼石膏 0.3g）をよく混ぜて 3 当分しておきます。円筒形のペットボトル（容量 200ml 程度）に種子 3g（約 250 粒）を入れ、図 1 の流れに従って 1/3 ずつコーティング剤を投入しながらペットボトルを 45 度に傾けて約 30 秒間回転攪拌します。コーティングの過程で霧吹きを 1 回使用し、残りのコーティング剤を投入・攪拌後、乾燥すれば出来上がりです。一度につくれる数はわずかですが、小中学校の環境教育などで大勢が一同に実施すれば必要量を確保できます。種蒔きでは、播種密度に応じて種子数を予め 12 当分し、利き腕を、肩と腕が水平まで振り上げて、図 2 に示すように播種者の身長のおよび 3 倍先を目標に 30 度ずつ方向転回しながら散布すれば、ほぼ均一に散布できることがわかりました。今回紹介したような草の根活動支援技術のすそ野が広がれば、将来、海のゆりかごを育て引き継ぐ活動が海に親しむごく自然のこととして、津々浦々で実践されるようになるかもしれません。

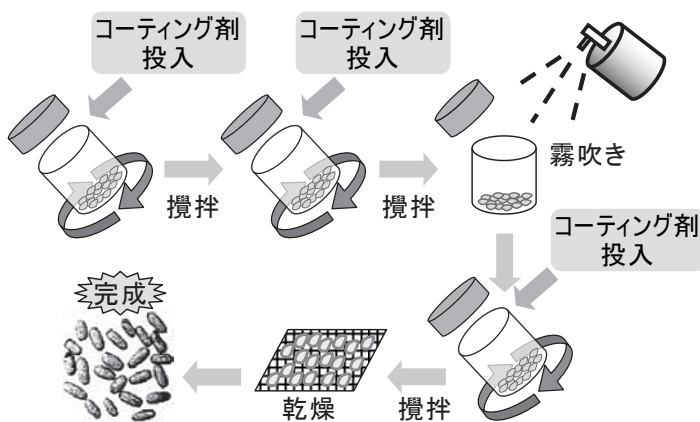


図 1 ペットボトルによる造粒プロセス

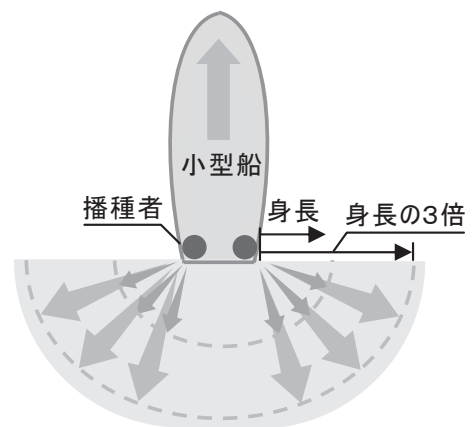


図 2 手蒔きによる播種

津々浦々と社会の絆を取り戻すための環境教育と魚食文化

瀬戸雅文 (917-0003 小浜市学園町 1-1 福井県立大学)

setom@fpu.ac.jp

漁業は、食物連鎖を通して海の生物に取り込まれた窒素やリンを陸に引き上げ、沿岸域の環境を正常に維持するために貢献しています。我々消費者も、地場で獲れた水産物を食べて栄養物質を再び海に回帰させる貢献者として物質循環の「環」の中に位置付けられています。水質汚濁防止法の定着に伴い、現在では陸域からの汚濁源の殆どが生活排水に由来しています。

「環」が滞りなく巡るためにネックとなる箇所は、先ず何よりも海と陸との物質のやり取りです。人口が集中する都市部においては、ひとたび排水処理を誤れば、富栄養化が進行して赤潮や貧酸素水塊の発生など厄介な環境問題を引き起こします。一方、漁村の6割は、都会から隔絶した過疎地域に点在し、高齢化や人口流出など厳しい現状に直面しています。このような地域では、海から栄養が日に日に減少してしまう事態も心配されます。

自治体ごとに陸と海の栄養物質の収支がどのようになっているか大凡の状況を調べてみました。その結果、水揚げが認められる自治体の3割で陸への取り上げが海への回帰を上回り、これらの自治体で我が国の全漁獲量の実に8割を水揚げしていることがわかりました。さらに、津々浦々の5~60%で海藻が生育できない程度まで栄養分が減少している可能性が心配されます。浅場から大型海藻が消失すると、海藻に着生する多くの生物達も姿を消して、まるでデフレスパイラルのように、貧栄養化の悪循環が進んでゆきます。漁村で陸揚げされた水産物の多くは大消費地へと運ばれ、漁村周辺では貧栄養化が進んで、磯焼けの発生や漁獲量の低迷に喘いでいます。一方、大消費地周辺では、依然として富栄養化や有機汚濁に頭を抱えています。海と陸との物質循環の不均衡を改善してゆくことは、海のゆりかごを育て後世に引き継ぐためにも大変重要な問題なのです。

地産地消の徹底に勤めることは、不均衡の改善に有効ですが、それだけで大消費地への大きな流れを変えることは難しいでしょう。水産加工施設を漁港の近隣に集約し、水産物より出る加工残渣を可能な限り地元で資源化した上で、海の物質循環を活性化させるために利用する取り組みに力を入れるべきです。漁港は、水産物を海から陸へ安定供給するための拠点としての役割に加えて、陸から海へ物質を回帰させるための拠点、海のゆりかごの再生活動拠点として、新たな役割を担う必要があります。これからの栽培漁業は、海底の耕耘、栄養分の添加、雑海藻や食害生物の除去など、種をまく以上に海を耕すための取り組みに積極的に参画することが大切です。それでは、誰がどのようにして実施すればよいのでしょうか。漁村では、過疎化や高齢化が進み地域社会の力も衰えています。日々、水産物の恩恵に授かっている我々国民自らが、積極的に参加できるしくみづくりが必要です。小中高生の臨海学校のメニューの中に水産環境の再生活動を位置付けて、都会の生徒も一緒になって藻場の保全や海岸や磯の掃除など、できることから活動を始めてみては如何ですか。国民一人一人に魚食民族としての心のふるさどをつくることこそが、海のゆりかごづくりの真のゴールにちがいないと確信しています。

褐藻ホンダワラ類15種に付着する着生藻の種組成と着生量の比較

中嶋 登・吉川伸哉・神谷充伸 (福井県立大学・海洋生物資源学部)

背景と目的

若狭湾沿岸の藻場を構成する褐藻ホンダワラ類の藻体表面には様々な小型海藻が付着しており、このような海藻を“着生藻”とよびます。私達に馴染みの深いモズクは代表的な着生藻です。例えば、モズクはヤツマタモクとよばれるホンダワラ類に特異的に着生することが知られていますが(図1)、若狭湾で存在が確認されている80種類もの着生藻のほとんどは、どのホンダワラ種によく付着するのかわかっていません。また、ホンダワラ種間で着生藻の付着量には違いがあることが報告されていますが、これまでに着生藻の種組成や着生量を多くのホンダワラ種で同時に比較した例はありません。そこで私達は、若狭湾に生育する15種のホンダワラ類を採集し、付着している着生藻の種組成を着生量の比較を行いました。



図1. ヤツマタモクに着生するモズク

着生藻の種組成の比較

2011年11月の調査では、採集した376個体のホンダワラ類から、17種類の着生藻が確認されました。着生藻には、ほとんどのホンダワラ種に着生する種と、特定のホンダワラ種にしか着生しない種があることが明らかとなりました(図2)。また、ホンダワラ種間で確認された着生藻の種数は大きく異なっていました。

	イソモク	アカモク	ジョロモク	マメタワラ	ヤツマタモク	ヨレモク	フシスジモク	ウミトラノオ	トゲモク	フシイトモク	アキヨレモク	エゾノネジモク	ヒジキ	ノコギリモク	ヤナギモク
ツクバネクロガシラ	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●
キブリイトグサ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		
オーデューネラ	●	●	●	●	●	●	●					●	●	●	
無節石灰藻	●	●	●	●	●	●	●		●		●				
フサツキイギス	●	●	●	●	●	●				●	●				
フタツガサネ	●	●	●	●	●	●				●	●				
イギス	●		●	●	●	●			●			●			
ワタシオグサ	●	●					●	●		●					
ホソジュズモ	●					●	●	●	●						
ジャバラノリ	●		●		●		●								
着生種数	10	8	8	8	8	8	7	6	6	6	5	4	3	2	1

図2. 主な着生藻10種と着生が見られたホンダワラ類の関係

着生量の比較

キブリイトグサの個体数をホンダワラ種間で比較したところ、着生量は種間で大きく異なりました(図3)。この結果から、着生量が少ないホンダワラ種は何らかの方法によってキブリイトグサの着生を阻害している可能性が予測されました。

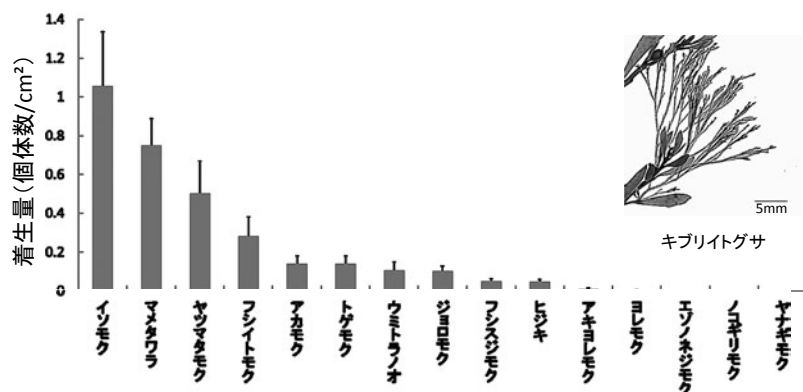


図3. ホンダワラ類15種におけるキブリイトグサの着生量

着生を阻害するホンダワラ類

着生藻の付着は、ホンダワラ類に様々な悪影響をおよぼすため、ホンダワラ類が作る化学物質や、表皮の剥離が(図4)、着生藻の排除にどのような効果を示すのか調べています。

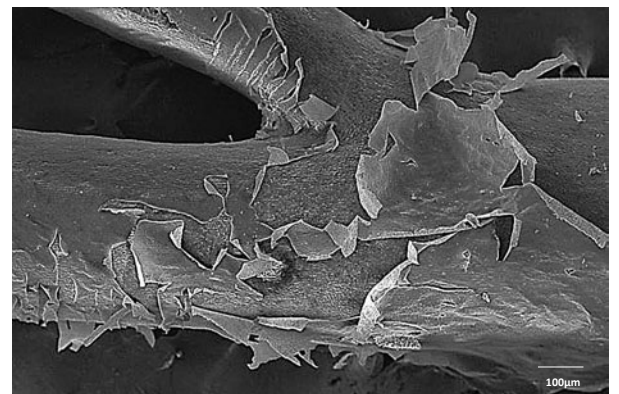


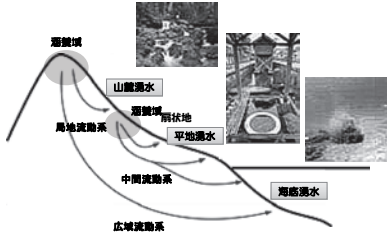
図4. ジョロモクの表面の電子顕微鏡写真

みえる水・みえない水が生みだす山川里海のつながりと生物多様性 ～福井県小浜市周辺の自噴井戸と小浜湾に湧く海底湧水～

福井県立大学 海洋生物資源臨海研究センター
(富永・田原・杉本)

若狭嶺南流域圏を舞台とし、小浜平野の地下水資源の把握と、豊かな地下水が創出する湧水生
態系の仕組みを明らかにすることを目的とした研究を展開

湧水：人が地下水と出会う場所



地下水依存度の自治体ランキング

自治体名	地下水依存度 (%)
鳥取	99.3
熊本	86.9
津井	74.1
三重	69.6
岐阜	67.2
徳島	66.5
群馬	63.2
鳥取	61.4
静岡	58.6
愛媛	57.3
山梨	57.2
栃木	52.5

地下水依存度
小浜市 (100%)
大野市 (100%)
敦賀市 (100%)

小浜平野およびその周縁の地形と地下水



水の国“若狭”

名水百選 (環境省: 80年選定) 平成の名水百選 (環境省: H20年選定)

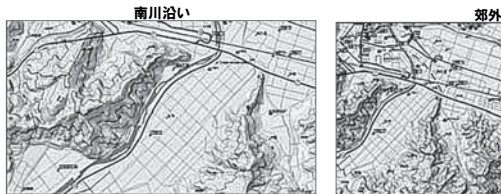
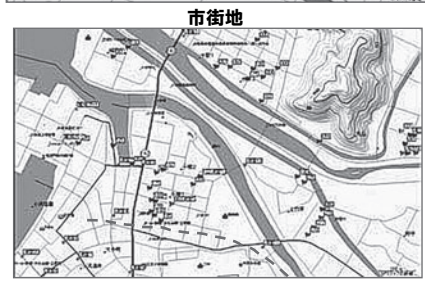
福井県内で3カ所 福井県内で3カ所

- 瓜割ノ滝 (三方上中郡若狭町)
- 雲城水 (小浜市)
- 熊川宿前川 (三方上中郡若狭町)
- 本願湧水 (大野市)

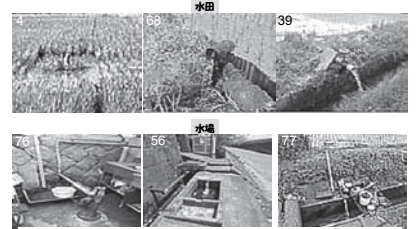
①小浜市の自噴井の実態調査

【調査概要】小浜市内に分布する自噴井の水質および湧水量、静止水頭圧面の高さ (cm) を記録。

小浜市内の井戸マップ (2012年10月現在)



小浜市内の自噴井の利用状況



小浜市内の自噴井の現状



小浜市内の自噴井マップ



79本の自噴井を確認

用途	地区	本数	湧出戸	湧出戸	2011年最大貯水量 (m³)	湧出量 (t/日)
上水用		0	4	2	11,810	
消費用		26			96,810	
農業用		4			1,400	
産業用		2			800	
自噴井		79				4,119
		69				1,725
		16				813
		4				1,553
一般家庭用		?				?
合計		110				87,840

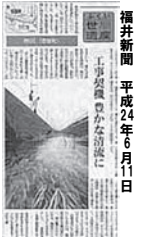
- 地下水保全に向けた取組み (市役所への要望)
- 家庭井戸の使用実態を明らかにする
 - 地下水動態を調査し、取水最大量を決定する

②湧水支流 (中川) の特性把握と生物調査

【調査概要】湧水河川の水質測定と、魚類を中心とした生物調査。

- 湧水が混入する支流 (中川) と混入しない支流 (野木川) における、魚類を中心とした水生生物組成を比較する。
- 北川本流と湧水支流の間の水生生物の移動を調査し、地下水が創出する湧水生態系の実態を明らかにする。

本研究はJSPS科研費24658175および福井県立大学地域貢献研究費の助成を受けて実施している。

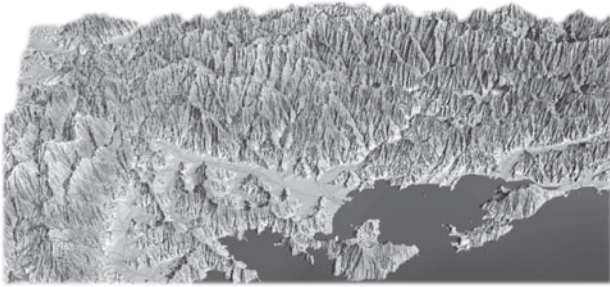


みえる水・みえない水が生みだす山川里海のつながりと生物多様性 ～福井県小浜市周辺の自噴井戸と小浜湾に湧く海底湧水～

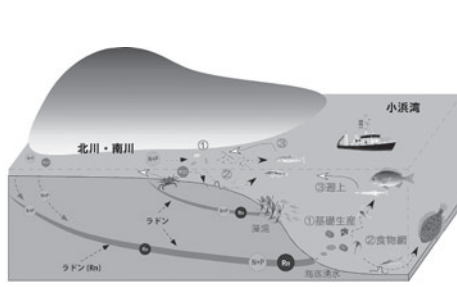
福井県立大学 海洋生物資源臨海研究センター
(富永・田原・杉本)

若狭嶺南流域圏を舞台とし、豊かな陸水（河川水と地下水）が育む海の生物生産の仕組みを明らかにすることを目的とした研究を展開

北川・南川流域と小浜湾の鳥瞰図



地下水概念を組み込んだ小浜湾の生物生産研究



大学・研究機関・高校・NPOなどから構成される小浜湾湧水調査グループ

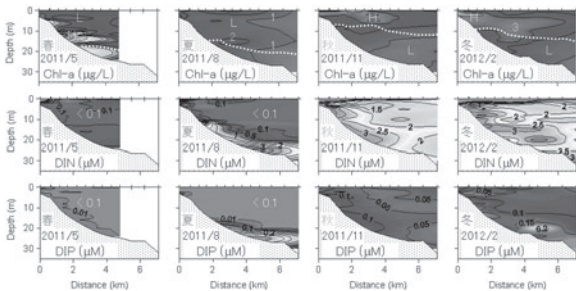


① 小浜湾における海底湧水と基礎生産構造調査

【調査概要】小浜湾内の植物プランクトンが、いつ・どこで・どれくらい増えるのかを明らかにするために、2010年4月より毎月一度、北川の河口域から湾口部にかけて海洋観測を実施。

植物プランクトンと栄養塩の分布の春夏秋冬

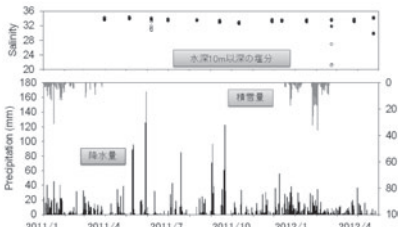
《発見》春季の湾央部底層（15mくらい）で植物プランクトンが急増する！



Chl-a: 植物プランクトンの現存量の指標、DIN: 水の中に溶けている無機窒素、DIP: 水の中に溶けている無機リン
白破線: 相対濃度10%を表す

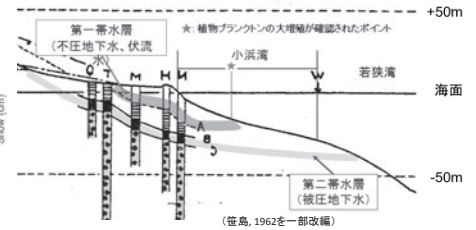
湾央底層の塩分と降水量の変化

大雨後、大雪後、雪解け期に海底の塩分が低下！
涵養量の増加が、湧水量の増加を引き起こしていることが示唆される



小浜平野の帯水層分布と予測される湧出場所

植物プランクトンが急増する場所、塩分低下が確認される付近と不圧地下水の湧出予測ポイントが一致する



② 浅海域（アマモ場）における湧水調査

【調査概要】アマモ場における湧水と生物生産の関係を明らかにするために、2012年7月に2つの対照的なアマモ場（湾口部：泊、湾奥部：甲ヶ埼）にて一回目の合同調査を実施。
合同調査チーム：福井県立大学、総合地球環境学研究所、京都大学、広島大学、小浜水産高校

湾口部@泊のアマモ場（水深4～5mに分布）

透明度の高い海域に広大なアマモ場と希少な海藻

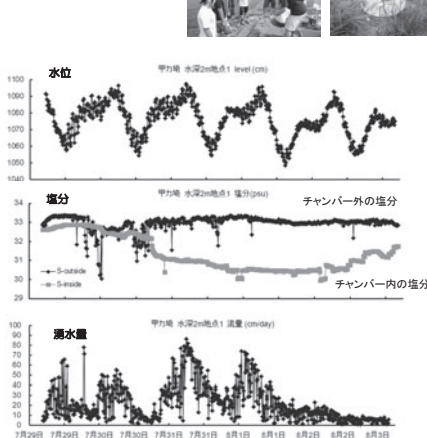


湾奥部@甲ヶ埼のアマモ場（水深1～2mに分布）

透明度の低い海域にアマモが帯状に分布



海底湧水量の測定



魚類採集



2012年7月29日小浜湾・甲ヶ埼

No.	種名	1回目	2回目	3回目	4回目	合計
1	アカオビシマハゼ		1			1
2	アカカマス	1		7	3	11
3	アミメハギ	6	6	1		13
4	カウハギ			1	2	3
5	キョウセン	1		1		2
6	クサダイ		1	1		2
7	クロダツ	5	4	1	2	12
8	スズキ	7	6	18	6	37
9	テンシクダイ			1		1
10	ニクハゼ	12	3		1	16
11	ヒイラギ			1		1
12	ヒカンフク	1				1
13	マダイ				1	1
14	メジナ	4				4
15	ヨウシクワ			1		1
	合計	37	21	32	15	105

本研究はJSPS科研費24658175および福井県立大学地域貢献研究費の助成を受けて実施している。

海のゆりかごフェア協賛金ご芳名

(順不同、敬称略)

(株) 森里川海生業研究所	福井県漁業協同組合連合会	
小 浜 市	若狭地域産学官水産連絡会議	
アマモサポーターズ	アマモ種子バンク	
国際海洋研究所 (IOI) 日本支部	小浜水産高等学校 P T A	
小 浜 市 漁 業 協 同 組 合	小 浜 市 水 産 振 興 会	
国際ソロプチミスト若狭	若狭ロータリークラブ	
小 浜 ラ イ オ ン ズ ク ラ ブ	県立大学小浜キャンパスを育てる会	
福 井 県 漁 連 小 浜 支 所 職 員 会	全国アマモサミット 2011 実行委員会	
小 浜 水 産 高 等 学 校 麗 水 同 窓 会	西 津 地 区 漁 業 者 一 同	
小 浜 海 産 物 株 式 有 限 公 司	福 井 缶 詰 株 式 有 限 公 司	田 中 平 助 商 店 (田 中 孝 次 郎)
小 浜 魚 商 組 合	吉 田 明	上 野 清 治
春 日 伸 友	濱 詰 眞 二	松 浦 高 久
樽 谷 宏 和	松 見 茂 嗣	村 古 政 弘
国 田 裕		

小浜魚商組合員の皆さま

味 家 吉 (山田純一)	加 福 鮮 魚 (松宮利衛)	(株) 田 村 長 (田村 均)
野 村 鮮 魚 店 (野村益子)	柴 重 商 店 (橋本明和)	か ね す え (柴田助二郎)
カ ネ イ チ (田中俊弘)	炭 吉 商 店 (炭吉平一)	(株)大沢五右衛門商店 (大沢高則)
チャット (田辺政一)	タ ケ サ ン (兵庫武雄)	森 脇 商 店 (森脇義和)
若狭湾観光(株) (時岡節夫)	魚 安 商 店 (毛利日出男)	池田喜助商店 (池田喜三郎)
(有) 榎屋商店 (藤田 昇)	岩 本 商 店 (岩本定之)	(有)ドイツネ海産物 (常木宮夫)
司 村 商 店 (司村 勝)	榎 新 商 店 (榎谷一郎)	(有)鍵仙倉谷商店 (倉谷シゲ子)
木 五 商 店 (木崎五一)	(有)江南保商店 (江南 勉)	(有)村上久六商店 (村上純治)
(株)津田孫兵衛 (津田信一)	大 上 商 店 (大上仁太郎)	(有)谷口商店 (谷口美紀)
竹 下 佳 太 郎 (竹下佳治)	よ し き 商 店 (赤間善樹)	や ま に 商 店 (浦谷尚志)
松 浦 商 店 (松浦満夫)	藤 原 商 店 (藤原靖也)	小 川 商 店 (小川和彦)
(有)兼松水産 (松井順二)	(有)上杉商店 (上杉耕一郎)	田 中 生 魚 (田中 其)
(有)田中生魚部 (田中 正)	石 田 商 店 (石田博康)	ま る ほ 商 店 (堀岡恒夫)
中 村 商 店 (中村久代志)	(有) 松 屋 (松井康弘)	伊 藤 商 店 (伊藤健一)

※ 皆さまのご芳志に心より感謝申し上げます。

表紙および文中のイラスト

福井美香さんよりご提供いただきました。

全国アマモサミット 2012 in 若狭

発 行 海のゆりかごフェア実行委員会
住 所 〒917-8555
福井県小浜市堀屋敷2-5-2
福井県立小浜水産高等学校 気付
TEL 0770-52-1950 FAX 0770-53-0305
印刷製本 ツダ印刷所（小浜市小浜生玉15）
発 行 日 2012年11月10日