

# 全国アマモサミット2010in鹿児島

「海のゆりかご」の再生を目指して・・・漁師たちの挑戦



平成22年11月11日(木) PM1:00~

指宿ふれあいプラザなのはな館

---

主催：アマモサミット実行委員会

共催：鹿児島県水産四団体 指宿漁業協同組合 山川町漁業協同組合

後援：鹿児島県 鹿児島大学水産学部 全国漁業協同組合連合会 指宿市

## 開催主旨

近年、日本の沿岸域の藻場は目に見えて減少しています。

魚やイカなどの産卵場所、稚魚の育つ場として重要な役割を果たしている藻場の減少は、藻場資源を利用している漁業関係者のみならず、海の森としてサンゴなどと同じ海の環境を考える上で、国民共有の問題となっています。

藻場の減少理由として、水温の上昇など環境変動や食害などの生物由来・生物変動によるもの、埋め立てや開発など人的な変動など様々な理由が考えられています。

しかし、これらの減少要因は、その「可能性がある」というだけでそれが「唯一無二の原因である」と断言されているわけではありません。このため、さらに研究や調査を進め、原因を究明することが重要です。

しかし、私たちは、原因が究明されるまで手をこまねいてよいのでしょうか？

いいえ、私たちは、みなそれぞれに「何かをすることができる」はずで

浜の漁師が、未来を担う子供たちが、ネクタイ姿のサラリーマンが、家庭の主婦が、「海を守りたい」「海の森を復活させたい」と願っているはずで、そして「何かしたい」と思っています。

そうです、海を生活の場としている我々漁業者が、藻場再生の見本を見せようではありませんか！

そして、その姿を海の再生を願っているみんなに見せよう！

このサミットは、そんな漁業者、いや、漁師の願いから開催されることになりました。

私たちは期待したい、願わくば、このサミットを通して、漁業者や市民、子供たちが、力をあわせ一緒に考え、共感・好感・親近感を持ち、「海の再生」「藻場の回復」に取り組むことができよう・・・

## 全国アマモサミット2010in鹿児島 プログラム

- |       |  |       |
|-------|--|-------|
| ( 1 ) | 開会の挨拶  | 13:00 |
| ( 2 ) | 挨拶   | 13:00 |
| ( 3 ) | 基調講演<br>西日本のアマモ場とその生産機構<br>瀬戸内海区水産研究所 堀 正和(島袋寛盛)           | 13:10 |
| ( 4 ) | 事例発表-1   | 13:50 |
|       | ①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<br>神奈川県水産技術センター 工藤 孝浩         |       |
|       | ②芦北(八代海)の地域環境保全活動(アマモ場再生)<br>熊本県立芦北高等学校 梅田 和弘              |       |
| ( 5 ) | ポスター発表   | 14:40 |
| ( 6 ) | 事例発表-2   | 15:20 |
|       | ③地球環境に優しい豊かな海を目指して<br>山口県漁業協同組合 柳井支店 青壮年部長 酒井 章            |       |
|       | ④アマモ場の再生を目指して<br>～漁師達の試み、そして失敗して学んだこと～<br>錦江町 大根占海援隊 長濱 幸治 |       |
|       | ⑤地域で守れ!! 両限のアマモ場 ～漁師の挑戦～<br>山川町漁業協同組合 青年部会 川畑 友和           |       |
| ( 5 ) | パネルディスカッション<br>コーディネータ 鹿児島大学 水産学部 寺田竜太                     | 16:40 |
| ( 6 ) | 閉会   | 17:30 |

## 目 次

### 《講演・事例発表》

1. 西日本のアマモ場とその生産機構 ..... 1  
瀬戸内海区水産研究所 堀 正和
2. 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 ..... 3  
神奈川県水産技術センター 工藤 孝浩
3. 芦北（八代海）の地域環境保全活動（アマモ場再生） ..... 7  
熊本県立芦北高等学校 梅田 和弘
4. 地球環境に優しい豊かな海を目指して ..... 9  
山口県漁業協同組合 柳井支店 青壮年部長 酒井 章
5. アマモ場の再生を目指して ..... 10  
～漁師達の試み、そして失敗して学んだこと～  
錦江町 大根占海援隊 長瀬 幸治
6. 地域で守れ！！ 南限のアマモ場 ～漁師の挑戦～ ..... 12  
山川町漁業協同組合 青年部会 川畑 友和

### 《ポスター発表》

- P-1. 鹿児島大学水産学部 川野 昭太 ..... 15
- P-2. 鹿児島大学水産学部 河野 敬史 ..... 16
- P-3. 鹿児島大学水産学部 天野 裕平 ..... 17
- P-4. 鹿児島大学水産学部 土屋 勇太郎 ..... 18
- P-5. 熊本水技 荒木 希世 ..... 19
- P-6. 鹿児島水産技術開発センター 吉満 敏 ..... 21
- P-7. 水工研 桑原 久美 ..... 22
- P-8. 美国・美しい海づくり協議会（北海道） ..... 23
- P-9. 尻屋漁協（青森） ..... 24
- P-10. 宮城県漁協女川支所（宮城） ..... 25

P-11.	みなべ町堺地区磯焼け対策部会（和歌山）	26
P-12.	久通地区磯焼け対策部会（高知）	27
P-13.	大分県漁協名護屋支店（大分）	28
P-14.	新三重漁協（長崎）	29
P-15.	大瀬戸漁協（長崎）	30
P-16.	指宿・高山漁協	31
P-17.	アマモ再生会議 林 しん治	32
P-18.	アマモ種子バンク 芳田 利春	36
P-19.	日建工学 西村 博一	37
P-20.	志田建設 志田 崇	38

西日本のアマモ場とその生産機構  
—アマモ場の分布と機能評価に関する話題を中心に—

堀 正和・島袋寛盛

(独) 水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

アマモ *Zostera marina* は世界各地に分布する海草類のうち、温帯に生息する代表種のひとつです。海草類は海中で花を咲かせて種子を作る顕花植物（被子植物）で、アマモ科、トチカガミ科、ペニアマモ科の3科からなります。これら3科は約1億年前に陸から海へ戻ってきたといわれています。そのため、海藻類とは異なり、陸上植物のように根・茎・葉や花などの器官、それらを形成する表皮などの組織が細かく分化し、生活史も多様です。また、海草類は陸から回帰したという経緯から、海洋の植食動物と進化の歴史を共有している期間が海藻と比較して短く、海草類を消化・吸収できる海洋動物はさほど多くありません。そのため、海草類は海藻より食べられにくいという特徴があります。このような違いにより、アマモが群落を形成したアマモ場の形成要因や形成場所、あるいはアマモ場の持つ機能は、ガラマ類や昆布類などの海藻藻場とは少し異なることが知られています。

海藻藻場の機能には水質浄化、炭素吸収、底質（海岸線）安定・波浪軽減、生物多様性の保持（産卵場や成育場）、食料・原材料生産（生物生産）、レクリエーションの場の提供などがあります。これらの機能は当然ながら、群落の規模や消長のパターンなどに影響されるため、個々の藻場によって異なります。大きい藻場では、水質浄化や底質安定、波浪軽減などの機能が卓越します。その一方、小さい藻場では、底質安定や波浪軽減などの機能は小さくとも、産卵場や成育場などの機能があります。また、藻場を利用する生物のほうにも、好む藻場の群落の形態や大きさが種や分類群によって異なることが知られています。必ずしも大きい藻場が良い、というわけではありません。

西日本は大西洋西岸のアマモの分布南限に相当するため、アマモにとって最適な環境ばかりではありません。そのため、大小様々な大きさの藻場が存在するとともに、その大きさや成長の季節・年変動が原則大きいといった特徴があるとと言えます。特に鹿児島湾のアマモは一年生の生活史を有することから、通常多年生アマモより変動がさらに大きいことが知られています。変動が大きいというと、不安定とか、悪いイメージを想像してしまいがちです。しかし、逆に変動が大きいからこそ、豊かな海を形成することがあります。変動が大きいことで多種多様な大きさの藻場が形成され、丈の長いアマモや短いアマモなど群落構造にも多様性が生まれます。それによって、多種多様な機能が生まれます。

縮小してしまったアマモ場の保全再生を行う際、このアマモ場の変動を人工的に模倣することは不可能でしょう。また、広範囲に沢山の藻場が分布し、藻場の中で種子のやり取りが行われているような健全な状態でなければ、この変動に耐えることができず、藻場が全体的に縮小する一方になってしまいます。再生が必要なアマモ場では、到底耐えること

ができないと思われます。では、どうすればよいのでしょうか。まず第一に、このような変動にも耐えうる、広範囲での藻場の回復を目標にすることが必要です。そのためには、藻場の消長要因を解明し、藻場が育つ環境を広域に保全することが必須となります。地域間での連携も重要です。海岸レベルでの藻場造成だけでは難しいと思います。

また、藻場を利用する生物から見ても、多くの生物は一つの藻場で一生過ごすわけではなく、多くの藻場を行き来して自分の成長に見合った藻場に生息します。また、稚魚期を藻場で、成魚期を深場の砂泥域でなど、生活史の中でも広域に移動分散し、様々な生育場所を利用します。また、その利用方法は種によって異なります。隣にガラモ場があるアマモ場を好む種、深場の砂泥域に隣接した藻場を好む種など、様々です。つまりいろんな立地条件の藻場が存在することが重要です。したがって、藻場だけでなく、藻場を含む周囲の生育環境の管理が必要となります。これを生態系管理と呼びます。今後の藻場の管理では、このような広域な視点に立ったアプローチが有効になると私たちは考えています。

## 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活動

神奈川県水産技術センター 主任研究員 工藤孝浩

### はじめに

神奈川県におけるアマモ場再生活動の歴史は比較的新しいが、市民の発意によって動きだし、市民・漁業者と行政との協働によって発展したという経過から、広く注目されるようになった。その端緒から、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た協働事業の拡大過程については、海をつくる会編（2006）や工藤（2009）、事業の成果物は神奈川県環境農政部水産課ほか（2006）を参照していただくこととし、ここでは最新情報を中心に紹介する。

### 順応的管理によるアマモ場の再生

神奈川県におけるアマモ場再生事業の特筆すべき点は、事前の詳細な適地選定調査に基づく造成区画の設定にあった。アマモ場は、その上限水深を主に波浪条件に、下限水深を主に光条件によって制限されている。透明度が低い内湾における適地水深帯の幅はわずか1mにも満たない場合があり、その狭い適地を正確に割り出すための海底地形・底質調査、水温・光環境調査、水理環境調査等は、再生事業の成否を分ける極めて重要なものである。

これらの現場調査から得られたデータを既存の知見に照らした結果、10年に1度程度の確率で巡ってくる悪い日照条件下での適地範囲として次の水深帯が抽出された。

- ・横浜市野島海岸（東京湾）：平均水位基準で-0.4～-1.3m
- ・横浜市海の公園（東京湾）：平均水位基準で-0.0～-1.4m
- ・横須賀市小田和湾（相模湾）：平均水位基準で-2.6～-4.9m

図1に示した横浜市海の公園と野島海岸の造成区画では、2003～2009年のほぼ毎月、神奈川県水産技術センター（以下、「水技C」と略す）と市民が共同してアマモの生育状況の潜水モニタリング調査が行われた。その結果は順応的な管理方策へと反映されて、翌年度の造成区画の位置や水深帯などが細かく決定された。野島海岸の2003年の播種区画を例に平均株密度の推移をみると、2004年の株密度の増加は僅かであったが、2005年に急増して早くもほぼ満限の密度に達した（図2）。そして2005年以降は、造成区画内で開花・結実した種子が区画の外へと多数散布され、その実生に由来する新たな群落が形成されて、アマモ場が急速に拡大していった。こうしたアマモ場の面的拡大は、県のヘリコプターを使用した航空写真の撮影によって把握された（図3）。

この様に、事前の適地選定調査に基づいて「造成区画の設定」を行い、「施工」→「モニタリング調査」→「評価」を経て「翌年度の造成区画の設定」へとフィードバックされる順応的管理のサイクルにより、アマモ場の順応的な拡大が図られた。野島海岸における2005年5月と2008年5月の空撮写真を比較すると、後者では事前に適地と判定された水深帯の大半にアマモ場が広がっている。アマモ場の面的な拡大過程は、適地選定調査の妥当性の証左ともなっている。

### 市民参加による再生アマモ場の生物調査

アマモ場が自律的な再生の段階に入ったと判断された2006年から、水技Cは市民の方々の協力を得て毎月野島海岸アマモ場の水深1m以浅において徒歩でサーフネット（袋網は1.5mmメッシュで



高さ1m、幅2m、深さ2m、袖網は3mmメッシュで、片袖4.5mずつ)を曳き、魚類、甲殻類や頭足類の定量採集を行っている。この調査は現在も継続されており、再生されたアマモ場における生物の出現状況が5年間にわたって把握されている。

出現した魚類の年間総種数は、2000年の39種に対して2006年には48種と大きく増加しており、2007年は49種、2008年は69種と増えて、その後も高水準を維持している。調査1回あたりの平均個体数は、2000年の904個体から2006年の471個体へと一旦は減少したが、2007年は1,225個体、2008年には2,029個体と大きく増加し、2009年には1,033個体と一旦減少するが、2010年には2,481個体と過去最高を記録した。生物多様性の指標の一つであるShannon-Wienerの多様度指数(H')の年平均は、2000年の1.01から2006年の2.23へと倍増して2009年までほぼこの水準で推移しており、アマモ場の再生に伴う生物多様性の向上が窺われる。

つまり、アマモ場が無かった時代の魚類相は多様性が低く出現状況も不安定であったが、アマモ場の成立により多様性が向上して出現状況が安定し、引き続きアマモ場の拡大に伴って高い多様性が維持されつつ生物量の増加がみられたのである。このモニタリング調査には毎回10名以上の市民が参加しており、県と市民が経験と情報を共有することにより、今後のアマモ場の適切かつ順応的な管理へと繋げられるものと考えられる。

#### アマモの抜き取り-コンフリクトを超えて-

急速にアマモ場が拡大した海の公園では、2007年の夏に海水浴客から「足にアマモが絡まり子供がバニックになって溺れそうになった」、「遊泳中に腕や身体にアマモが触れて擦り傷を負った」などの苦情が寄せられた。さらに、ライフセーバーからは「使用するマリッジットがアマモを吸い込んで推進力が落ち、監視活動に支障が生じた」、ボードセーリングショップからは「ボードのフィンにアマモが絡んで走行性が悪くなり、客足が落ちた」との声が挙がった。

そこで、海の公園を管理する横浜市が中心となり、NPO、ライフセービングクラブ、ボードセーリング協会、漁協、公園管理者、横浜市、神奈川県等の関係者が集まって問題解決に向けた話し合いが重ねられた。当初は意見が鋭く対立する場面もあったが、徐々にお互いが歩み寄りながら具体的な対策案がまとまった。そして、2008年からは案内看板へのアマモ場の表示と、アマモ場を示すブイ列の設置、マリッジットやボードセーリングが出入りする航路での限定的なアマモの抜き取り、子供を対象としたスノーケリング教室等におけるアマモ紙芝居の上演等が実施された。中でもアマモの抜き取りは、横浜市が特に強く推進しようとしている対策である。

多くの人々が再生を望み、様々なセクターの努力の結晶として再生されたアマモ場であるにも関わらず、再生を担った主体も協力しつつアマモの抜き取りに至った事例は全国でも初めてだろう。アマモをなぜ抜き取らなければならぬのか?特に、熱心にアマモ場の再生に取り組んできた子供たちに対して、説明し難い状況となっている。様々な価値観や考え方もつ多様な人々が併用する場ゆえに、これまで誰も経験したことがないコンフリクトが顕在化している。これは、活動のトップランナーゆえの宿命と受けとめるべきものなのだろうか(工藤, 2010)。

#### 2010年の酷暑によるアマモの消滅

2003年5月に動物プランクトン*Mesodinium rubrum*の大発生による濃密な赤潮と引き続き貧酸素化によって、再生2年目のアマモ場が全滅の憂き目に遭った。しかし、前述したようにその後は自律的に目覚ましい拡大がみられ、2010年夏季の豊かに繁茂したアマモ場は、赤潮で消滅した7年前の小

さく弱々しかった群落とは異なり、多少の赤潮や台風にはびくともしないように思えた。ところが、2010年夏の「1000年に1度」とも称された酷暑は、我々の想定をはるかに超える深い爪痕を残した。

9月11日、月例の野島海岸のサーフネット調査時に、アマモの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30℃台以上が複数箇所で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と考えられた。当日の採集結果は悲惨なものだった。前回8月の採集個体数は、過去5年間で最高の1万個体台に乗ったのだが、9月は300個体台へと激減し、特にアオリイカは58杯も採れていたものが皆無となった。

10月23日には、GPS付きのポータブル魚探と潜水調査との併用でアマモの存在を確認した。その結果、海の公園での消失面積は約9割、野島では8割に達したものと推定された。さらに、東京湾各地からの情報を総合すると、アマモのダメージは湾奥ほど深刻で、千葉県船橋・市川市地先の三番瀬と東京都内湾では全滅、千葉県富津では横浜並みの消失、横須賀市走水はほぼ無事といった状況である。

ともに再生に取り組んできた市民の落胆ぶりは大きいが、私はさほど深刻には受け止めていない。横浜では夏前に大量の種子が散布されたはずであり、東京湾内湾全域と共通の遺伝子組成をもち、万が一の時には内湾共通の種場となる走水が無事だからだ。そして、私の職場には多くの方々の手によって集められ、夏を越えて大切に管理してきた種子がある。アマモ場の再生に向けて、今一度踏み出す時が来た。

#### 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.
- ・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顧慮的管理」(瀬戸雅文編)、恒星社厚生閣：71-86.
- ・工藤孝浩(2010)：神奈川県におけるアマモ場再生事業、国立公園 684：15-18.
- ・海をつくる会編(2006)：ハマの海づくり、成山堂書店、213pp.
- ・全国アマモサミット 2008 実行委員会(2008)：全国アマモサミット 2008 一海辺の自然再生に向けた地域連携・世代連携を探る一実集、102pp.

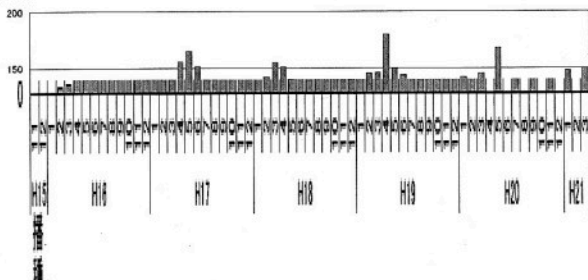


図1 松沢成文神奈川県知事が参加したアマモ移植イベント(2008年5月 海の公園)



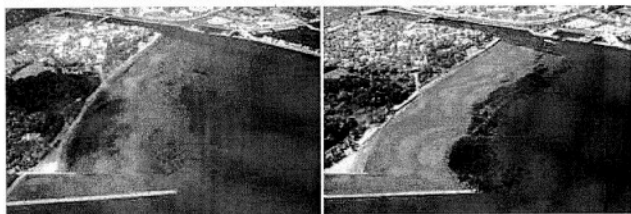
図2 横浜市海の公園・野島海岸周辺図

(株数/nf)



....

図3 野島海岸の2003年播種区画におけるアマモの平均株密度の推移



4 野島海岸に再生されたアマモ場の自律的な拡大 (左:2005年5月 右:2008年5月)

## アマモ場再生による里海の環境保全

熊本県立芦北高等学校 講師 梅田 和弘

### はじめに

アマモは浅瀬に生える海草で、土質を改善し酸素を放出する、魚の産卵場所、稚魚の住処になることから「海のゆりかご」と呼ばれている。芦北付近の海岸は30年程前までアマモが広く分布していた、しかし、埋立などによる環境の変化から現在ではその姿をほとんど見ることはできない。

林業科では平成13年から魚つき林の研究を行っているが、直接的に海の環境を改善させることを目的として、アマモ場の再生活動を平成16年よりスタートさせた。



アマモ

### アマモ場再生の歩み

アマモの活動は林業科3年生の週2時間の授業（課題研究）と放課後などを利用して行っている。現在の活動メンバーは5名。潮の最も引く大潮を利用し、月に1回のアマモの調査（草丈、水温、生物観察）を行っているが、満ち引きの関係から3月～9月までは昼間、10月～2月までは深夜に調査を行う。

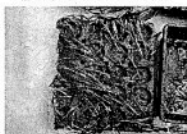
平成16年アマモ場の調査を開始、調査直後は波の穏やかな内海に2117.5㎡のアマモ場が広がっていた。泥質でぬかるむ足場に生活廃棄物が流れ着き、夏には強烈な臭いがしていた。土壌も砂の上に有害なマット層ができており、環境コーディネーターからは「貝類が生息しにくい環境」との指摘を受けた。その後、毎年12月にアマモの移植活動を行い、それと平行してアマモの育苗実験を進めた。その結果、平成19年、ポット苗の育苗に成功し、平成20年、海での定着実験にも成功した。この5年間の活動でアマモ場は総面積 4372.4㎡へ増加し、泥質の土壌は歩きやすい砂地に変わった。また、以前は少なかった稚魚の数も増え、「海のゆりかご」という役目を果たし始めている。



種採取の様子



移植苗植え付けの様子



育苗に成功したアマモ

### 研究経過

平成16年 アマモ場の調査 種の採取・保存方法の実験  
冷蔵庫保存が有効であった。

平成17年 水槽にて、まきつけ床の違いによる発芽実験  
土壌は海砂に赤土を混ぜたものがよい。  
容器は成分分解性ポットに蒔く方法とドンゴロス（麻袋）に土と一緒に入れる方法がよい。



芦北のアマモ場

平成18年 海への移植実験

水槽で育てた苗は波の緩やかなところでしか定着しない。しかし母株より掘り取った株分け苗であれば波のあるところでも定着、繁殖が可能である。



水槽育苗苗植え付けの様子

平成19年 海への移植実験、繁殖実験

密植し格子状に植えることで群落として形成され広がりやすくなることが分かった。



格子状に植え付けたアマモ

平成20年 繁殖調査 ポット苗の大量生産

アマモ場を測量し、平成16年のアマモ場と面積比較を行ったところ、約1.5倍に増加していることが分かった。植えつけ用ポット苗の大量生産に成功した。

平成21年 畝間の植付け

水槽で育苗したポット苗をこれまでは冬の深夜に植え付けていたが畝間に植え付け実験をおこなった。実験は成功。



水槽苗繁殖調査の様子

平成22年 21年植え付け苗の経過観察。新たな取組みとしてロープに花枝をくくりつけて自然下種させる方法を行い現在経過を観察中。今年度の取組みは種選別作業まで終了。今後の実験についてはこれから検討して行く予定。

### その他の取組み

アマモ班はアマモの研究のほかにも魚つき林について、調査、手入れ、植栽活動を行っている。

芦北沿岸と赤崎にある無人島へ樹木を植栽し、森をつくることで有機物を多く含んだ水を海へ供給し、豊かな海を作り出すことを目的として取り組んでいる。



魚つき林 マツの下刈り

平成16年よりスーパークロマツやウバメガシを植栽し、調査、手入れ、補植などを行ってきた。芦北の島や海岸沿いに植栽した樹木はどれも4mを超えており、落ちた種から生えた実生苗も確認できている。また昨年度より、赤崎地区の裸島にウバメガシの苗木を植栽し森をつくる計画も実行中である。



生育調査(ウバメガシ)

### まとめ

今後もアマモ場の再生、魚つき林の造成を続けていくとともに、この芦北からアマモの必要性、環境保全の必要性を全国へ発信していきたい。

これからもアマモで繋がった人々と手を取り合い、芦北の自然を守っていきたい。

地球環境にやさしい豊かな海を目指して  
～アマモ場の再生の取り組み～

山口県漁協柳井支店  
青壮年部長 酒井 章

柳井市は山口県南東部に位置し、周防大島に囲まれた大島水道に面しています。この海域は大島瀬戸からの潮の流れが速く、マダイなどの好漁場となっています。

柳井市の平成19年の漁獲量は387トンで、平成10年に比較して約4割に減少しています。県漁協柳井支店は組合員数は276名で、一本釣り、ごち網、建網などが営まれています。

柳井支店青壮年部の部員数は24名で、主に幼稚園でのお魚バーベキュー出張サービス、ふるさとツアーリズム、高等学校での料理教室などに取り組んできました。

当地区においても漁獲量が減少しており、青壮年部の話し合いの中で、アマモ場の減少がその原因の一つではないかと問題提起がありました。当支店の地先は、かつてアマモ群落が浅海域のほとんどを覆っており、港の出入りで船の航行に支障をきたす程度でしたが、現在では所々に残っている程度です。アマモ場にはいろいろな稚魚が生息し、重要な漁場にもなっていました。その時、山口湾で取り組んでいるアマモ場再生活動の話聞き、自分たちにも出来るのではないかと思います、平成19年からアマモ場の再生に取り組み始めました。

自生しているアマモから毎年6月に種を採取し、熟成後11月に海底に種を播きました。初年度には、コロイダルシリカというコロイド状の物に腐葉土・砂を混ぜたものと一緒に潜水作業で海底に埋めていきました。数ヶ月後に発芽の状況を確認したところ、見事に発芽しているのが確認できました。

しかし、この方法ではほとんどの作業が潜水作業で行わなければならない、ある一定の範囲に種を播くためには経費と労力がかかり、青壮年部だけでは継続が難しいと思われました。そこで次の年に試みたのが、土木工事の緑化に使う自然分解性のエコマットを利用する方法です。コロイダルシリカに混ぜた種をマットに付着させ、海底に敷設しました。しかし、潜水作業等の経費をさらに削減する必要がありました。平成21年度はエコマットに鉄枠を包み込んで、船上からの投入による方法を試みました。設置状況も簡易型水中カメラで確認することによって、潜水作業の必要がなくなりました。また、平成20年度からは地元中学生の野外学習と連携し、種の採取を行っています。

アマモ場の再生を広範囲に、継続的に行っていくためには、作業の効率化を進めることとアマモ再生状況のモニタリングが重要です。今後も工法の改善を施し、また、簡易型水中カメラで追跡調査しながら活動を進めていこうと考えています。

アマモ場の再生はCO<sub>2</sub>の吸収など地球環境保全に重要な役割を果たしています。これまでは、漁業者の取組から始め、地元中学生の野外学習との連携へと進めてきました。今後は、広く地元住民を巻き込んだ活動へと発展させ、以前のように豊かな海にしていきたいと思っています。

アマモ場の再生を目指して  
(漁師たちの試み、そして失敗して、学んだこと)

錦江町 大根占海縁隊 長濱 幸治

### 1. 地域及び漁業概要

大根占海縁隊のある錦江町は、平成 17 年 3 月 23 日に旧大根占町、田代町が合併した町で、鹿児島県の東南部、大隅半島の中南部に位置し、海岸線は、錦江湾に面しており、延長は約 9 km である。

気候的には、温暖な地帯から、年平均気温は 15.5℃程度と低く、特に冬期の寒気は厳しい気候の地域まで、変化に富んだ地域であり、気温の変化に富んだ気候に合わせ、馬鈴薯、葉たばこ、茶の生産が盛んである。

大根占海縁隊の中心組織は、平成 18 年 2 月 1 日に旧大根占漁協、佐多漁協、佐多岬漁協が、合併してできたおおすみ岬漁協の大根占支所である。

水揚げ高については、養殖業が、9 割近くを占め、その他は、1 割弱の状態、漁船漁業だけでは、先細りの状態です。

### 2. これまでの取り組み

先輩漁業者たちの「昔は、アマモがうっすいひこ、あったばよ【捨てるくらいたくさん生えていた】」声に、振興局の水産担当者共に、平成 19 年度よりアマモ場造成に取り組んでおります。

平成 19 年度は、花枝採種をし、刈り取ったアマモの穂を土嚢袋に入れ漁協前の生簀に沈め、茎等を腐らせ、種を採取しました。採取後、玉ねぎネットに入れ再び漁協前の生簀へ沈め、マット作成まで、保管しました。

マット作成後は、すぐに設置を行いました。全く発芽が確認できないというさんざんたる結果に終わりました。

平成 20 年度は、「二年続けての失敗は許されない」を合い言葉に、種の採取方法や保管方法、適地選定に注目し、改善を行いました。

まず、種の採取方法ですが、時期をアマモが枯れるまで待ち、砂の中に種が落ちた頃合いで、泥から種の採取を行うことにしました。

また、保管方法ですが、種を採取した後、冷蔵庫に低温にて保管を行いました。

適地選定については、再度潜水作業で海底の環境把握をおこなった結果、たまたま、1 株だけ自生しているアマモを発見し、その周辺に設置することにしました。

10 月中旬にマット設置を行い、1 ヶ月毎に追跡調査を行いました。



1回目の調査で、発芽確認できず、また、確認できないのかと諦めていたところ、2回目の調査で、発芽を確認でき、少し期待していたところ、3回目の調査で、アマモマット一面に15センチ程度に生長したアマモを確認できました。

5回目の調査の時には、1.5m程の生長となり、アマモの中にアオリイカの卵を発見した時、自分たち活動の意義が実感できた瞬間を味わうことができました。

成功といえるか、わかりませんが、なんとか、アマモ場造成に兆しが見え始めると、漁業者の間で、アマモ場の必要性、重要性が認識されるようになりました。



そんな中、平成21年度より環境生態系保全活動支援事業がはじまり、早速、アマモ場造成に興味を持った漁業者を中心に組織作りを行い取り組みました。

平成21年度は、平成20年度同様に、作業を進め、マット設置まで終了し、追跡調査を行っていたのですが、マットの一部だけの生長しか確認できず、昨年と同じ時期と比較して、生長が、著しく悪い状態が最後まで続きました。

また、マットだけでなく、安価でできる他の方法も、と思い、コロイダルシリカ法でも、実施しましたが、結果は、マットと同じでした。

平成21年度の結果をもとに、平成20年の同様、改善すべき点をあげました。

まず、種の保管温度や保管期間について、冷蔵庫の温度管理・遮光を徹底し、マット設置を早めることにより、保管期間を約半分に短縮し実施しました。

適地選定のやり方を、試験的なマット投入により、適地を選定する方法をとり、マットの数を増やすために、種の採取方法を先進地で実践している組織にお願いして、合同で、実施しました。

### 3. 最後に

前年度の反省点を元に、うまくいかないときは、経過をたどり、仮説たて、改善点を見つけて実践してきました。

また、実践していく中で、漁業者からの発言が、たくさん出るようになり、その意見を元に、実践している部分が、多くなり、楽しみながら、活動を行っております。



今後は、アマモが海のゆりかごとしての機能を十分発揮できる規模まで、拡大することを目標に、造成に取り組んでゆきたいと思います。



## 地域で守れ!!南限のアマモ場

### ～漁師の挑戦～

山川町漁協青年部会

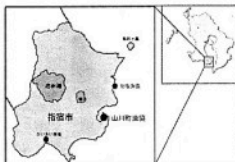
川畑 友和

#### はじめに

私たちが住む指宿市は平成18年4月1日に、旧指宿市、旧山川町、旧開聞町の1市2町が合併し、新しく指宿市として誕生しました。

指宿市といえば、温泉や開聞岳、池田湖など全国的に有名な観光地としてその知名度は高いと思いますが、実は観光地としてだけではなく、地場産業も盛んで農業、漁業においても全国に誇れるものが多く存在しています。

私たちはそんな豊かな環境に目がくらみ、自分たちが生業としている目の前の海の現状をながしるにしていたと思います。



#### 藻場造成活動に至るまでの経緯

私が漁業をはじめた当時から、水産業界においては、魚価の低迷、水産資源の減少、高齢化、燃油高などの問題に頭を悩ませていました。そこで私たちはこれらの問題に対する危機感をもった40歳以下の組合員で平成17年9月13日に山川町漁協青年部会を結成しました。会を結成したものの、いざ何をするか？魚価や高齢化なんかとてもじゃないが、自分たちに解決できる問題じゃない。しかし、漁業に対する魅力をアピールできれば、少なくとも若者が参入してくるのでは？と考えました。

皆さんの漁師のイメージと言えば、朝が早い、きつそう、くさそう、ごっつくっておっかない、拳銃の果てには昼から飲んだくれている。という悪いイメージと、海に行けば無限に魚を漁獲できる。そんな感じのいいイメージだと思います。その時、気づきました。その最後の部分「魚が無限に漁獲できる」といういいイメージに掛けてみよう。そこで水産資源を増やす取り組みをしようではないか！ではなぜ水産資源が減少したのか？

原因として考えられるのが、環境の変化、乱獲、藻場の減少などが挙げられると思います。またまた自分たちではどうにもならない問題ばかり。自分たちのスキルを考え消去法で残ったのが藻場回復。では、藻場とは一体なんなのか？ということで指宿岩本にある鹿児島県水産技術開発センターを訪ねることにしました。

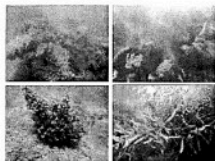
日夜、海の中を研究している方々と話をし、藻場の重要性を教えてくださいました。魚の産卵場所、稚魚の保育場、水質改善としての役割を担っている藻場が減少している。これは消去法という考え方ではなく、もっとも重要なことで、藻場を増やしてい



かなければ、若者の参入ではなく、自分たちの今後の生活が危ぶまれることに気がきました。

こうして、海の研究機関が近くにあり、また、私たち青年部会の親でもある山川町漁協が全面的にバックアップしてくれるという恵まれた環境で私たちの藻場造成、保全活動がスタートしました。

手始めに、自分たちの沿岸域にはどういった、海藻、海草があるのか？ どういう分布なのかを水技センターと調査することにし、その調査結果をもとに何をしていくという計画を立てました。



その計画というのが、ホンダワラ、ヒジキ、アマモ場、ワカメの造成、そして食害生物と認識されているガンガゼウニの駆除と体力の続く限り、やたらめったらな活動をしました。その頑張りが空回り、ホンダワラ、ヒジキは失敗、ガンガゼウニの駆除においては年に数回の活動では全く減りません。しかし、アマモとワカメの造成においては有意な成果が得られたと思います。

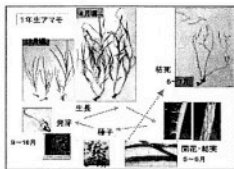
今回はアマモサミットということでアマモ場造成活動をメインに紹介したいと思います。

#### アマモ場造成保全活動

私が漁業を営んでいる児ヶ水藩<sup>こがみづはん</sup>という港に単年草では南限のアマモ場が存在しています。

単年草のアマモ場は多年草と違い、1年サイクルで冬に芽を出し、春に繁茂し、夏は花を咲かせ結実し、そのまま枯れてなくなるという過程を経ています。そこで安定的にアマモ場を形成させるために、アマモ場造成、保全活動をしていくことにしました。アマモは他の藻類と違い、陸上の植物同様、花を咲かせ米粒のような種で繁殖します。私たちは平成19年にアマモマットを使用し造成活動を開始しました。

その結果、見事に芽を出し成長していく姿を確認できました。そして、過酷な夏場を超え翌年も見事に繁茂していました。このことが、自分たちの自信となり、もっと多くの人々とこの感動を共感したいと感じるようになりました。



#### 子供たちを巻き込んだアマモ場造成

私が今までのアマモサミットに参加し印象に残っているのが、都会の子供たちが海に触れ合う機会が多いこと。目の前に海があるという豊かな環境で育っている地元の子供たちが、なぜもっと海と触れ合わないのか？ 考えていてもはじまらない、こちらからそういう機会を作ってあげようと考え、早速地元の小学校に話を持って行きました。

当然、学校側も理解し、協力してくれるだろうと思っていましたが、学校行事として取り組むのは難しいので子供会での活動を薦めていただき、子供会活動の一環として協力を得ることに成功しました。

冒頭話した通り、水技センターは車で25分ほどの環境にありました。その水技センターをお借りして、子供会のみみんなに海藻の種類、藻場と魚との関係、造成していくための活動方法を説明しました。子供たちが私の中途半端の知識の話を真剣に聞いてくれたので、ご褒美として水技センターの中を見学

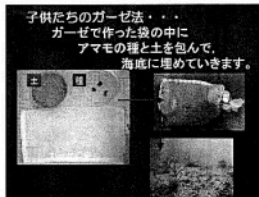
に連れて行きました。水枝センターというのは、チョットした水族館的な場所でもあります。ご厚意で県の調査船の中まで見学させてもらいましたが、そこまですると子供たちは海藻の話など忘れてしまいます。そんなことに全然気づかず、その後、山川町漁協の超低温（-40℃）の冷蔵庫にも特別に入れてあげました。最後にみんなでカツオのたたきに舌鼓。とても充実した藻場の勉強会ができたと思いましたが、実際喜んでいてのは子供と親の方で、藻場のことなど全く覚えておらず、アマモの名前さえ忘れていた子もいました。そこで実際に海に行く当日、小学校をお借りしてもう一度、藻場についての説明をして海へと行くことにしました。

子供たちに取り組んでもらうアマモ場造成の手法は、医療用のガーゼで砂と種を包み海底に埋設する「ガーゼ法」で行いました。ガーゼ法は簡単で分かりやすく、コストも掛からないというメリットがあります。子供たちの中には、初めて海に入る子や、こっそり水中メガネをもってきて素潜りで埋設している子など、みんなそれぞれの考えで一人生懸命取り組んでくれました。

その結果、秋には芽を出し、冬から春にかけては見事なアマモ場を形成させることに成功しました。

自分たちで植えた種がどう成長したのか、アマモ場にはどういった生物がいるのか、ということと、藻場の重要性を改めて理解してもらうために漁船での海上観察会も行いました。アマモ場の中に海牛や小魚を発見した子供たちは目を輝かせ、食い入るように海の中をのぞいていました。

その時私は、子供たち豊かな自然に触れあってもらおうという計画と、アマモ場造成を成功させみんな喜びを共感できるという2点を達成できました。



#### 今後の課題と展望

藻場造成には多くの時間と労力がかかります。漁師が漁師として存在していくためには、藻場を増やし保全していく取り組みは必要不可欠ですが、漁師だけは限界があると思います。

私たちは現在、旧山川町の利永小学校に協力をもらい、市民を巻き込んだアマモ場造成を行っています。今は小さな取組ですが、近隣の徳光小学校、大成小学校、山川小学校にも協力を頂き、「山川アマモ少年団」なるものをつくり、更に多くの方々と藻場を増やす取り組みをし、水産資源を増やす喜びを共感しながら、豊かな海づくりを目指そうと考えています。

海に囲まれた日本国民の共通の財産を次世代に残していくために...

## 形違えば群集違う？～ホンダワラ種間での葉上動物群集の比較～

川野昭太(鹿児島大院水産)・田中敏博・吉満敏(鹿児島県水技セ)・山本智子(鹿児島大院水産)

### 【背景】

大型褐藻によって形成されるガラモ場は、水産有用種によって隠れ場所や産卵・餌場所として利用され、海藻上で生活し魚類などの餌となる葉上動物等、多様な生物にとっての生息場所となっている。ホンダワラ科の海藻には、茎状部が太く堅いものと、細く柔らかいものが存在し、熱帯域に生息するホンダワラ類には前者のような特徴を持つ種が多い。近年、南日本を中心にこれまで分布していなかった亜熱帯性のホンダワラ類が見られるようになったが、葉上動物は藻体を基質として利用しているため、形状の異なる藻類上では異なる葉上動物群集が形成されると考えられる。そこで本研究では、亜熱帯性と温帯性のホンダワラ 2 種について葉上動物を採集し、海藻の形状特性による葉上動物相の違いを明らかにする事を目的とする。

### 【方法】

毎月大潮干潮時に、鹿児島県南さつま市笠沙町片浦の海岸においてヤツマタモクとフタエヒイラギモクの 2 種を 5 本ずつ採集した。藻体の先端に排水口付ビニール袋を被せ、葉上動物を藻体ごと採集するとともに、海藻の形状の記録を行った。集計した動物組成は、多次元尺度構成法により統計解析を行った。葉上動物群集の非類似度指数(Bray-Curtis Index)を各藻体間で算出し、多次元尺度構成法により MDS 平面に藻体間の葉上動物相の相互関係を示す triangular matrix を描画した。

### 【結果・考察】

2006 年 6 月から 2007 年 7 月までの海藻繁茂期に採集した海藻上からは、ワレカラ亜目・ヨコエビ亜目・等脚目・クマ目・タナイス目・アミ目・ソコムジンコ目・十脚目・多毛綱・腹足綱・二枚貝綱・ホンウニ目・扁形動物門の動物が出現しており、そのほとんどを等脚目が占める。藻体毎の葉上動物群集を MDS 平面に配置したところ、同時に採集した同種藻類上の葉上動物群集は、多くの場合集中してプロットされた。これは、葉上動物群集が季節や海藻種によって葉上動物相が異なっており、海藻個体間の偏差が小さいことを示している。海藻個体間での偏差が種間での偏差より大きくなる場合は、突発的にある種の葉上動物が大量に出現する現象が少なからず確認され、その種のほとんどが成体サイズに達しない稚仔であった。このような動物種の多くは直達発生型であり孵化後も親と同じ場所で生活する事から、採取した藻体上である種が産卵孵化した直後であったと考えられる。発表では、葉上動物各種が藻体上をどのように利用しているかについても言及し、海藻のやわらかさや空隙の様子などの形状が葉上動物群集の組成に与える影響についても考察したい。

Shota Kawano, Tomoko Yamamoto, (Education and Research Center for Marine Resources and Environment,  
Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

Toshihiro Tanaka, Toshi Yoshimitsu (Kagoshima Prefectural Fisheries Technology and Development Center)

Comparison of phytal animal community between different sargassum species

## 分布南限におけるアマモ *Zostera marina* L.の温度耐性と生育環境の季節変化

○河野敏史 (鹿大水)・Gregory N Nishihara(長大環東シナ海セ)・寺田竜太(鹿大水)

### [目的]

気候変動に関する政府間パネル第3次報告書(IPCC 3rd Report)によると、100年後には海面水温が約3℃上昇すると報告している。将来的な海面水温の上昇によって、種多様性や生産力の高いアマモ場の生育環境が影響を受けると示唆されている。特に、分布南限に自生するアマモ群落は、その影響を強く受けると考える。そこで、環境変動の指標種としてアマモを用い、地球温暖化に対する草体の温度耐性を調査し、高水温時の群落維持の特異性や生育環境を明らかにすることを目的とした。

### [方法]

2010年4月から同年8月まで計4回、鹿児島湾児ヶ水地先のアマモ場内で調査を行った。温度耐性実験は、Imaging-PAM (Heinz-Waltz GmbH 製) を用い、各温度条件(10-36℃)、各光強度(0-1076 mol m<sup>-2</sup> sec<sup>-1</sup>)下

で、光合成・光化学系IIの電子伝達速度(ETR)活性の測定を行った。生育状況を調べるために方形枠(20 cm 四方)を用いて、草体を地下茎ごと刈り取り、株密度・草丈・乾重量の測定を実施した。また、生育環境調査として溶存態窒素・リン濃度、水温を測定した。

### [結果]

草体の株密度は4月に400本 m<sup>-2</sup> に達したが、その後減少し8月に25本 m<sup>-2</sup> になった。また、花穂数は5月に167本 m<sup>-2</sup> に達したが、8月は0本 m<sup>-2</sup> と確認する事ができなかった。草丈は4月に43.7 cm に達し、その後流出を続け、8月に7.0 cm と期間を通じて最小値を記録した。本調査地の夏季の水温は30℃に達することから、草体の成長抑制および群落消失は、水温が原因の一つであると考えられる。ETR活性は30-36℃で高い活性を示した。しかし、10-20℃の条件下では、ETR活性が急激に低くなる傾向を示した。今後は、酸素電極を用いた純光合成速度を測定し、ETR活性との比較検証を行う必要がある。

○天野裕平\*・土屋勇太郎\*・Gregory N. Nishihara\*\*・寺田竜太\*：温帯亜熱帯推移帯におけるヒジキ(ヒバマタ目)の群落構造と季節的消長および温度耐性 特に環境変動に関連して

食用の大型海藻であるヒジキ(ヒバマタ目)は、九州と沖縄における重要な水産資源として知られている。しかし、資源量は減少しており、気候変動との関連が示唆されている。また、本種の群落を維持するためにも生理生態学的な知見が求められている。本研究では、分布南限域である鹿児島県と沖縄県におけるヒジキの季節変化と温度耐性を明らかにすることを目的とした。調査地は鹿児島県長島町内4ヶ所(唐隈, 指江, 汐見, 諸浦)及び桜島とし、2009年4-2010年6月まで調査を行った。調査では大型20個体を採取し、群落密度、成熟状態、体長、重量を記録した。また、Imaging-PAM (Heinz Walz GmbH) と酸素電極(YSI Model 58)を用いて、様々な温度条件下での光合成活性を明らかにした。材料は鹿児島と沖縄(宇堅ビーチ)の各調査地で採集した。調査の結果、乾重量と体長は指江で4-5月、諸浦で4-7月、桜島で5-6月に増加・伸張し、その後枯死流失した。また、5月の収穫期に成熟体は見られず、指江の6月採集個体に放卵を確認した。指江、諸浦は11月に、桜島は10月に新規加入個体を確認したが、いずれも越夏する繊維状根(座)は見られなかった。ヒジキは一般に座が越夏・栄養繁殖して主枝が再生するが、長島と桜島のヒジキ群落は新規個体のみで維持されていることが示唆された。純光合成速度は24°Cで最大を示した。光化学系IIの電子伝達速度( $rETR$ )は約30°Cで最大となり、それ以上の温度条件下では急激に下降した。これらにより、夏季水温の上昇が群落構造と本種の利用に影響を与えていることが示唆された。

(\*鹿大・水産, \*\*長大・環東シナ海セ)

○土屋勇太郎\*・Gregory N. Nishihara\*\*・寺田竜太\* : 温帯亜熱帯推移帯における  
ホンダワラ属4種(ピバマタ目)の群落構造と季節変化及び温度耐生

温帯, 亜熱帯性ホンダワラ属藻類が混生する九州南部では, 近年亜熱帯性の藻場が増加傾向にあるとされており, 温暖化等の環境変動による影響が指摘されている。鹿児島湾中央部の桜島は温帯性の藻場が主に形成されているが, 亜熱帯性種も見られるようになってきた。本研究では, 桜島に生育する温帯性種(マメタワラ, ヤツマタモク)と亜熱帯性種(コブクロモク, キレバモク)の群落構造と季節変化及び光合成特性を把握することを目的とした。

季節変化の調査は2009年5月から2010年4月まで計8回実施し, 毎回それぞれ大型10個体を採取した。藻体は形態や成熟等を観察後, 体長, 重量を測定した。群落構造の調査はライントランセクト法を用いて2010年5月に行った。また, 光合成活性は, Imaging-PAM (Heinz Walz GmbH)を用いて光化学系IIの電子伝達速度(ETR)を測定すると共に, 酸素電極(YSI BOD5905)を用いて純光合成速度と呼吸速度を測定した。

調査の結果, それぞれの種は潮間帯から亜潮間帯(水深0.0-4.9m)の岩石上に生育し, 温帯性種と亜熱帯性種が同所的に生育している場所では, 亜熱帯性種がより深場で優占した。温帯性種の1個体当たりの乾重量は5月に最大に達し, マメタワラが30.0g, ヤツマタモクが17.0gを示した。一方, 亜熱帯性種は7月に最大に達し, コブクロモクが24.6g, キレバモクが3.7gを示した。また, 温帯性種は5-6月, 亜熱帯性種は6-7月に成熟した。その後, 亜熱帯性種は9月までに枯死流失したが, 温帯性種は基部と新主枝が生残した。光化学系IIにおけるETRはそれぞれ28-30°Cで最大に達し, 32°C以上で顕著に低下した。一方, 純光合成速度はそれぞれ20°Cで最大に達した。一元配置分散分析による統計解析の結果, それぞれ16-24°Cで20°Cと有意な差が認められなかった。鹿児島湾の水温は15-29°Cで推移しており, それぞれの種の生育に最適な水温帯は, 生長期の水温と関係していることが示唆された。

(\*鹿大・水, \*\*長大・環東シナ海セ)

# 熊本県におけるアマモ場の役割とその再生に向けて

熊本県水産研究センター 荒木 希世

## 【はじめに】

藻場は、「海のゆりかご」とも呼ばれ、魚介類の産卵場所及び稚仔魚の生育場所としての機能を持つとともに、漁業生産及び漁場環境保全に大きな役割を担っています。しかしながら、現在、日本全国の藻場は、磯焼け、藻場面積の減少、植食性動物（魚類、ウニ等）による食害など様々な問題を抱えており、熊本県沿岸の藻場も例外ではありません。

近年、漁業者や地域住民によるアマモ場を保全するための活動が広がっています。しかしながら、熊本県内では、これらの活動は一部の地域に限られています。その理由として、「アマモ場は重要だと思うが、自分たちの海で具体的にどのようなメリット・価値があるのかよく分からない」、「アマモ場を再生する方法や技術が分からない」、「アマモ場の再生には費用がかかる」といった声を聞きます。

現在、有明海・八代海の再生や漁業生産力の向上を目指して、藻場の現状把握や藻場が持つ機能の定量化についての研究を行っており、本発表では、①アマモ場の役割（アマモと生物との関連性）、②アマモ場を復元の技術（安価で簡便な方法）について紹介します。

## 【方法】

### (1) アマモ場の生物相（仔稚魚類）

熊本県上天草市の有明海に面する宮津湾において、2008年4月から2009年2月までの期間（偶数月）に、アマモ場とその縁辺部の2ヶ所で、稚魚ネット（幅3.6m、高さ0.85m、目合1.2mm）を用いて10m曳網し、採取された生物の種組成や湿重量等を計測しました。



### (2) アマモ場を復元するために

（安価で簡便な播種シート、人工苗移植法）

アマモは、2通りの繁殖方法（種子を作って新たな株を増やす、地下茎を伸ばして新芽を増やす）で子孫を残していきます。今回は、種子を使ってアマモ場を増やす方法として、①播種シート、②種子を人工的に発芽させて苗を作り、その苗を移植する方法を開発しました。



図1 調査域

#### ① 播種シート

アマモの種子と腐葉土などを麻袋とガーゼで挟んだ播種シート（60×160cm）を、2008年12月に宮津湾に設置しました。

#### ② 人工苗移植法

種子を人工的な条件下（水槽）で発芽させて苗床を作り、2009年5月に宮津湾に粘土法で移植しました。



## 【結果・まとめ】

### (1) アマモ場の生物相 (仔稚魚類)

アマモ場とその縁辺部を比較すると、個体数と生物量(湿重量)では、アマモ場のほうが隣接区より高く、また、繁茂期のほうが衰退期よりも生物量が多い傾向が見られました。アマモの繁茂期である春季は、多くの生物の繁殖期にもあたり、4月にはスズキ属、メバル、アイナメ、ガンゾウピラメ属、コモンフグの稚魚などが、6月にはトラフグの稚魚も出現しました。

熊本県のアマモ場においても、「海のゆりかご機能」によって多くの稚魚や餌料生物(小型甲殻類)が育まれており、また、これら生物は草体の季節変動と関連があることが示唆されました。

### (2) アマモ場を復元するために

アマモは、波浪など厳しい自然環境では、種子を形成しても、なかなか新しい株は定着しにくく、そのことが、人為的にアマモ場を増やそうとしても増えない要因の一つでもあります。

#### ① 播種シート

播種シートから発芽が確認され、その後も順調に伸長することを確認しました。発芽率については今後も技術改良が必要ですが、発芽した苗は、今も順調に育っています。

#### ② 人工苗移植法

人工苗移植法についても、移植した苗が現場に定着し、天然のアマモ場と同レベルの群落へと順調に生育しました。

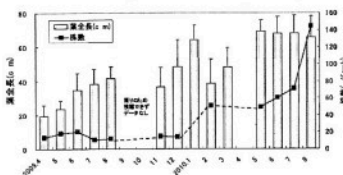


図2 播種シートのアマモ葉全長・株数の推移 (1シート 0.96m<sup>2</sup>)

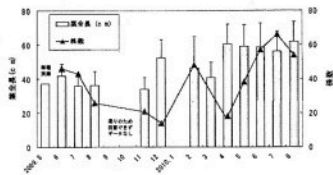


図3 人工苗移植法におけるアマモ葉全長・株数の推移 (0.25m<sup>2</sup>)

今回作成した播種シートのメリットは、シートの固定に使う金網と針金ぐらいの材料費で誰もが簡単に作れ、アマモ場ができた後は、使用した材料が全て自然にかえることです。

アマモ場の再生に向けての活動は、多くの費用と労力がかかるものばかりではありません。まずは、地域づくり・グループづくりから始めてみる。そして、行動して試みるのが重要ではないでしょうか。

今後は、藻場がどのくらい漁業生産に貢献しているのか、漁獲対象となる魚類等の生息状況などを明らかにするとともに、藻場の回復を目指す漁業者の方々への技術指導やアマモ苗の量産化に向けた技術開発も行っていく予定です。

# 鹿児島県本土域に生育するアマモの現況

吉満 敏・徳永成光（鹿児島県水産技術開発センター）

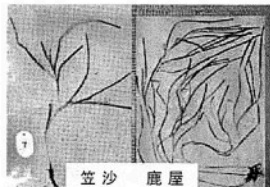
鹿児島県は島嶼を含め南北に長い海岸線を有し、多くの種類の海草類が生育している。本土域はアマモの南限域であり、薩摩半島北部に多年生のものが、鹿児島湾等に1年生のものが生育する。

本土：アマモ、コアマモ、ヤマトウミヒルモ など  
 島嶼：コアマモ、ウミジグサ、ベニアマモ、リュウキュウアマモ、リュウキュウスガモ、シオニラ、ウミヒルモ、トゲウミヒルモ など

多年生のアマモは阿久根市脇本に大きな群落が見られ、1年生アマモは鹿児島湾の他、笠沙、頼娃に生育している。

阿久根市脇本 2006/05/23

1年生のアマモは、多年生のアマモに比べ矮小であるが、その中でも笠沙のものは更に矮小であり、草丈は50cm程度である。



笠沙町崎山 2008/05/07



鹿児島本港及び湾奥部では、現在、大きな群落は確認できていない

鹿児島本港 2005/02/21 · 2009/06/16



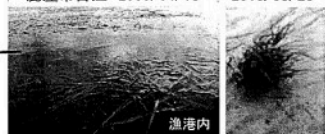
垂水市海潟 2010/04/23



喜入町生見 2010/03/02



鹿屋市古江 2006/04/18 · 2010/03/26



山川(児ヶ水) 2010/04/15



指宿 2006/05/14

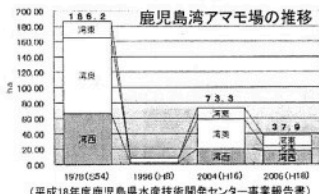


喜入町瀬々串 2006/03/31



生見、児ヶ水では毎年群落を形成

指宿港内及び瀬々串は、現在、群落が見られない。



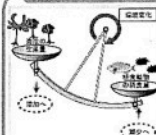
鹿児島湾のアマモ場面積は、1978年に比べると、2004年(39%)、2006年(20%)と減少している。

2004年以降は、大型台風の影響、大雨による土砂の流入等がありアマモ場が消失し、現在までなかなか回復していない海域が多く見られる。

2006年以降湾全域の調査は未実施であるが、現地情報等から、現在のアマモ場は2004年の面積には及ばないと推測される。

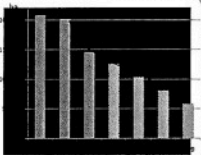
# 豊かな藻場を取り戻せ！

## 磯焼けって、何？



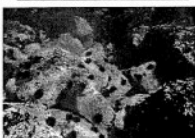
磯焼けのイメージ

海の森である藻場は、魚介類の産卵・生育の場であり、海水を浄化する機能もあります。ところが、この藻場が衰退し、何年も回復しない現象が起きています。これを「磯焼け」と呼びます。磯焼けになると、海底は砂漠のような景観となり、漁業生産が大きく減少します。現在、磯焼けは、我が国のほとんどの海域で起こっており、その多くは、ウニや魚の食害によって生じています。磯焼け対策は、植食動物の摂食量を減少させ、海藻の生産量を増加させて、生態系のバランスを回復させることです。

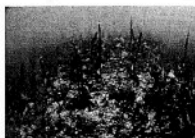


我が国の藻場分布面積(水産庁)

## 磯焼けになった海底

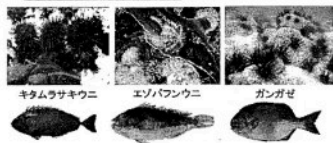


ウニの食害: キタムラサキウニが多く(10個/m以上)、海藻の芽生えが食べられ藻場が形成しない。(北海道神楽内村地先)



魚の食害: カジメの葉状部と生長帯が魚類(ブダイ)によって食べられた。この後、葉状部も枯れてしまった。(静岡県南伊豆町地先)

## 海藻を食べる生物

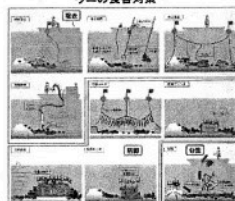


アイゴ ブダイ トリスズミ

北日本では、キタムラサキウニやエノバフンなどのウニによる磯焼けが主です。南日本では、ガンガゼなどのウニとアイゴやブダイなどの植食性魚類による磯焼けが見られます。

## 磯焼け対策の要素技術

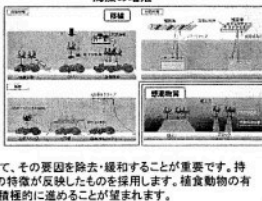
### ウニの食害対策



### 魚の食害対策



### 海藻の増殖



磯焼け対策は、藻場形成の阻害要因を明らかにして、その要因を除去・緩和することが重要です。持続的な取り組みのために、要素技術は、地域の特徴が反映したものを採用します。植食動物の有効利用、一般市民(学生含む)の参加についても、積極的に進めることが望まれます。

## 順応的な磯焼け対策



磯焼け対策は、現状調査や数値的な評価を基盤として藻場形成の阻害要因を明らかにすることから始まります。次に、阻害要因を特定し、その要因を除去・緩和する要素技術を用い、はじめは小規模でも確実に藻場を回復させることを目指します。対策後は、モニタリングを定期的に実施し、効果が認められず、目標が達成できない場合は、その理由を明らかにし、その対策・回復目標を修正し、再度、対策を実施します。目標が達成された場合でも、その理由を明らかにし、新たな目標に向かって対策を進めます。このような繰り返すことで、より順応的な磯焼け対策へとつながります。

## 組織体制



持続的に磯焼け対策が実施できるように、地域で協議会などを設けて、対策の相談や役割分担を行うことで進めます。

## 磯焼け対策ガイドライン

ガイドラインは、簡単な調査で磯焼けの継続要因を把握し、その要因の除去・緩和する対策技術をわかりやすく解説しています。また、小規模な取り組みから磯焼け対策を開始し、確実な成果を上げながら順応的に藻場を拡大させていく道筋について示しています。ガイドラインは、下記の水産庁のHPからダウンロードすることが出来ます。  
[http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko\\_g/yozyo/sub79.html](http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_g/yozyo/sub79.html)

積丹町美国は、ニセコ積丹小樽海岸国立公園に指定される美しく・豊かな生き物を育む海を持つ地域です。そんな魅力的な美国の海を、漁業・観光・マリンスポーツ・教育などで利用する関係者の方々の理解と協力のもとに、発展的な意見交換をさせていただく場を設け、安全で適切な海域利用を進め、海域環境の保全、海の多面的な価値を高めることを目的として「美国・美しい海づくり協議会」を設置。

協働体制での「磯焼け対策」を中核とした様々な事業を実施しています。

【事業概要】

場所：北海道積丹町積丹町大字美国茶津海岸

期間：平成20年4月より開始

体制：漁業者、一般市民ダイバーとの協働による

方法：ウニ除去、フェンスの設置、モニタリング、水温観測

面積：0.25ha (2,500m<sup>2</sup>)

【具体的な活動内容】

地域協議会の発足とルール作り 漁業者によるウニ除去

市民参加による藻場モニタリング(磯焼けに着目した生物観察)

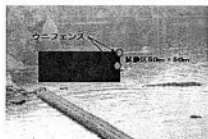
漁業者・市民・行政・事業者の参加による勉強会の開催

海面利用のルール整備密漁ダイバーの取り締まり強化

漁業体験・自然体験プログラム(都市漁村交流)の実施



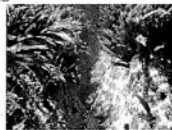
札幌より約90km1時間半。海水浴者やダイバーの多くが訪れるマリンスポーツエリア。しかし、密漁や磯焼しが少なくない。



普及ダイビングポイントとして利用される海域を選定し、関心を高めた。



海域のウニ密度 最大28個体/m<sup>2</sup>  
平均10.6個体/m<sup>2</sup>



波山たりの強い部分に、ホソメコンブがわずかに残る程度。



勉強会には22名の一般市民ダイバーが参加。ウニ密度や海藻（主にコンブ）の観察と写真撮影を行いました。



関係者が一堂に集まり会議を行う



漁業者がウニ除去



密漁ダイバーへ産地と磯焼け原因、安全について事前にレクチャー



市民がモニタリング



スノーケリング教室で海藻をまじり



磯焼け対策フォーラム



漁師さんから子供たちへ海と漁業の大切さを伝える

「磯焼け対策」を漁村振興策の一つとして位置づけ、漁業者や市民が学び・楽しめる複合的な取り組みとすることで、地域の意欲を高め持続的な活動となるよう工夫しています。

## 空ウニを活かし 藻場を回復させる

尻屋地区ではキタムラサキウニの食害による磯焼けが問題になっています。尻屋地区は全国的にも珍しく、各組合員の長男が漁業の後継ぎになっています。

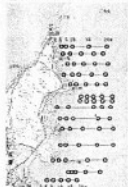
当地区では、次世代の漁業の担い手となる若者など30名以上が一人となり、潜水による「磯焼け対策」を実施しています。



尻屋地先の沿岸一帯水深約10mでは、ほぼ上写真のように磯焼けとなっています。

## 活動内容

- ①磯根資源・磯焼け実態調査活動 海藻と底棲動物の現存量を調べ磯焼けの実態を把握  
昭和57年からほぼ毎年実施



磯根資源調査地点(○)

## ②ウニ駆除・移殖活動

磯焼け漁場のウニを駆除し海藻場への移殖・肥育・販売、コンブ幼芽の保護



ウニ駆除



放流後のウニ

駆除・移殖 11月実施



駆除したウニの有効利用

ウニ肥育

ウニの採捕



ウニ駆除作業

H21. 2月ウニ除去

## 出荷

3日間の水揚げ数量  
6/3 6/4 6/5  
2.9t 2.7t 1.8t  
3日間合計：7.4t  
採捕・出荷 6月実施

## 今後の取り組み

ドライスーツ潜水技術を得たことにより2月のウニ駆除が可能となり、昨年、初めて2月のウニ駆除を実施しました。6月には1haの藻場の回復が認められました。今後も2月のウニ駆除を継続していきます。

ドライスーツ潜水技術の習得でマコンブが胞子を放出し発芽する2月の低水温期のウニ駆除が可能に



海藻が繁茂 (H21. 6月)

# 女川湾豊かな海の森づくりに向けて!

女川では、昭和45年頃から江ノ島でウニ・アワビ等の磯根資源が激減する磯焼けが報告されていた。平成7年からは、漁業者自ら個となるアラメを磯焼け域に移植したが、期待した成果は得られずにいた。平成15年から「女川湾豊かな海の森づくり協議会」では、一筋縄にはいかない女川の磯焼けを克服するにはどうすべきかを議論し、調査と実験を継続し、ようやく昨年から海藻を回復させる手法が見えてくるようになった。具体的には、「磯焼け対策ガイドライン」(水産庁 2006)の技術を活用して、漁業者と、地元の海を愛する人々、研究者、行政とが一丸となって「豊かな海を取り戻す」ことを目標とすることであった。



宮城県牡鹿郡女川町

## 女川湾における磯焼け

### 解明された磯焼け持続の要因

- ・海藻の芽を食べつくすウニ・巻貝が多い(生物的要因)
- ・湾内の流れを遅くする装置(養殖筏)が20年前より増えている(物理的要因)

### 磯焼けを解消するヒント

- ・海水温が27℃まで上がっても港内のコンブは生長を持続
- ・養殖ロープには多くの海藻が育つ

### 目標設定

指ヶ浜: 3つの岩塊(100㎡)で食害生物の徹底除去と周辺1haのウニを除去、かつ、母藻を供給し、藻場を再生  
石浜: 地元ダイバーが潜水する時には食害生物を除去することを繰り返し行うことで、藻場を再生



湾内の養殖装置



ホクテ養殖

## 磯焼け対策とその経過

指ヶ浜の状況: 月1回のボランティアダイバーによるウニの除去と母藻の投入



ウニ除去 (H19.9) 除去1カ月後

### 継続の意義

- ・1カ月毎の除去
- ・1ha区画
- ・2000個のウニ
- ・3つの岩塊
- ・12kgの巻貝を毎回除去



巻貝除去後ワカメ 中層に移植したアラメの生長 (H21.5) の生長 (H21.5)

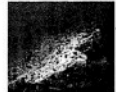


実施体制

石浜の状況: 平成20年の徹底した除去後、月数回のボランティアダイバーによるウニの除去



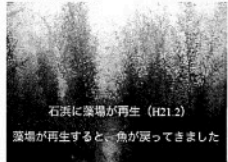
除去前のミーティング



除去前の岩塊 (H20.3)



除去後の岩塊 (H20.6)



石浜に藻場が再生 (H21.2)

藻場が再生すると、魚が戻ってきました

### 女川五部浦での磯焼け教育 (女川第四中学校)



地元の中学校では平成18年から自らが疑問を抱いた磯焼けを学び、その活動を全国大会で発表し毎年優秀賞を受賞。(SPP 独) 科学技術振興機構支援事業)

### 今後の取り組み

私たちは、この磯焼け対策に手応えを感じています。今後も活動を継続して行くため、多くの方々のご協力とご支援を得ながら進めたいと考えています。

[女川湾豊かな海の森づくり協議会メンバー]

- 宮城県漁業協同組合女川町支所、宮城県女川町水産農林課
- 宮城県東部地方振興事務所
- 藤田大介(東京海洋大)、木島明博(東北大学女川フィールドセンター)
- 渡辺信次(バングロー) 大村浩之(漁港漁場漁村技術研究所)
- 全国豊かな海づくり推進協会、東洋建設東北支店

# 漁業者と共同で 実践するヒジキ場造成

・みなべ町塚地区磯焼け対策部会  
・サポート人 和歌山県水産試験場  
オフィスMOBA 中嶋 泰

ヒジキ幼芽の着生量は、磯掃除（岩盤表面の付着生物を剥離）を実施することで飛躍的に向上することが明らかとなっています（Table1）。そこで、ヒジキが減少しているみなべ町塚地区についても「磯掃除」を実施することとしましたが、その他の要因についても検討し、加えるべき対策について検討しました。

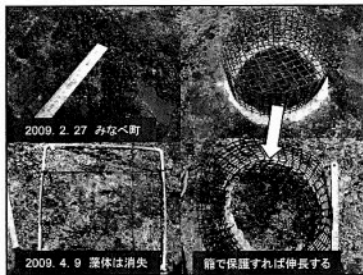
Table1 田辺市新庄地先(St.1~4)における平均流速並びに磯掃除の有無によるヒジキ発芽状況

St.	平均流速 (cm/sec)	発芽数(株/m)	
		掃除区	無掃除区
1	24.27	270	16
2	20.70	47	6
3	21.42	51	4
4	10.47	10	0

発芽状況は2006. 7. 12確認

## ヒジキ場の現状把握

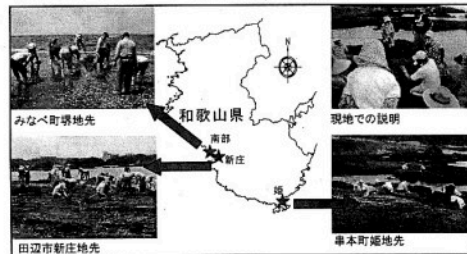
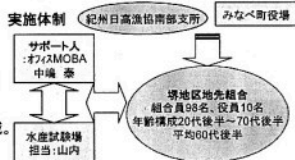
みなべ町塚地区では、ウニ（ナガウニ、ムラサキウニ等）が高密度に生息し、わずかに残るヒジキも生長しません（籠で囲うと生長することが明らかになりました。）。また、良好なヒジキ場においても水平に刈り取られたような跡や魚類による採食痕が残されており、ウニ類や魚類の対策が必要であると考えられました。



## 対策の検討と実践

- ウニ駆除：着生初期のヒジキを保護する。
- 磯掃除：ヒジキ幼芽の着生場所を確保する。
- スポアバッグの設置：ヒジキ幼芽の供給を促進する。
- 魚類対策：刺し網、籠による保護、ヒロメ養殖による食圧の軽減。

## 拡大するヒジキ場造成の取り組み



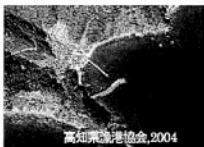
# 高知県須崎市久通地区における磯焼け対策

サポート人 細木光夫・久通地区磯焼け対策部会

## 1. 久通地区の概要

久通地区は高齢化の進んだ小集落

久通地区は高知県中央部に位置し、住民100人程度の小集落です。集落への交通の便が悪く、漁業の他に目立った産業がないため高齢化が進んでいます。漁業者は21名ですが、高齢者がほとんどです。



## 2. 組織

外部の人達の協力を得た磯焼け対策

漁業者による「久通地区磯焼け対策部会」を組織しました。しかし、高齢者である漁業者だけの「磯焼け対策」には限界がありました。このため、サポート人・研究機関の助言やボランティア・学生の協力の下、進めていきました。



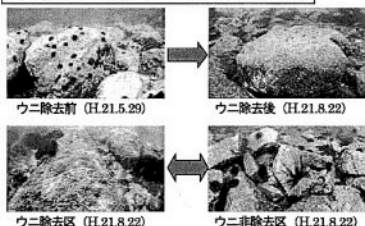
## 3. 磯焼け対策

磯焼け対策は母藻の移植とウニ除去



## 4. 海藻の状況

ウニ除去をした場所は小型藻類で覆われました



## 5. その他の取り組み

磯焼け対策は地域の活性化活動

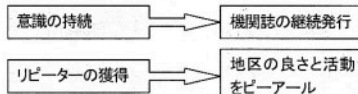
○ 婦人部による炊き出しを行い、地元住民と学生やボランティアの人達と共に食事をとることにより交流を深めています。

○ 磯焼け対策の取り組みとその成果について機関誌を発行し、関係者や地元住民に回覧し、情報を共有しています。



## 6. 磯焼け対策を継続させるために

漁業者の意識の持続や  
ボランティア・学生のリピーターの獲得



現在の状況

- 漁業者の藻場に関する意識が高くなっています。
- ボランティアや学生を対象としたアンケートでは95%近くの人が次回の参加を希望してくれました。



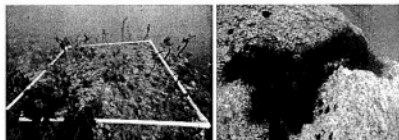
# 豊かな名護屋の磯を 子どもたちに受け継ごう！

名護屋の地先は、平成9年頃から磯焼けが起こり始めました。私たち名護屋支店の潜水協議会は「名護屋地区磯焼け対策部会」を平成19年8月に組織し、専門家や行政、並びに試験研究機関のサポートを受けながら、小学生と一緒に藻場のある豊かな磯を取り戻すことを目指しています。



## 名護屋の磯焼けが持続する要因

- ①植食性魚類による食害
- ②ウニ類による食害
- ③海藻のタネの供給不足

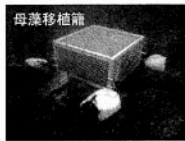


## 目標設定

- 短期:2年後に0.4haの藻場を回復する  
 中期:10年後に4haの藻場を回復する  
 長期:1989年当時の20haの藻場を回復する



## 磯焼け対策



藻場が回復し魚が集まってきました(H21.5)



小学生が参加する  
磯焼け対策です！



この秋、たくさんの次世代が広がりました(H21.9)

# 長崎市新三重地区での藻場回復への取り組み



磯焼け対策実施前の状況 (H20.4)



磯焼け対策の成果 (H21.5)

長崎県新三重地区では約20年前の1991年頃より磯焼けが発生し、現在も磯焼けが継続中です。このため、ウニ類は慢性的な餌料不足となり、漁獲されるムラサキウニの身入りが少なく、高品質度が低下しています。そこで、新三重地区潜水部会は、かつての豊かな漁場を取り戻すことを目的として、磯焼け対策部会を発足させ、「磯焼け対策ガイドライン」(水産庁 2006)を活用して磯焼け対策を実施しています。

## 磯焼け対策実施状況

磯焼けが持続する原因として、現地調査や聞き取り調査から次の3つが挙げられました。

1. ウニ類による食害 → ムラサキウニが非常に多く生息しています。
2. 海藻のタネの供給不足 → 母藻となる海藻がないため、タネの供給がありません。
3. 植食性魚類による食害 → 残された海藻には魚類による摂食痕が観察される。

\*現時点では植食性魚類に対しては有効な対策手法が確立していないので、新しい調査研究の動向を参考にし、対策の検討を行う予定にしています。



実施体制

ウニフェンスで兼切りをすることで対策範囲を設定し、ウニ類の除去と母藻投入を行いました。

## 対策範囲

昨年は0.7ha (7,000m<sup>2</sup>)を設定し、今年ではさらに0.4ha (4,000m<sup>2</sup>)拡大させました。現在の磯焼け対策範囲は、合計1.1ha (11,000m<sup>2</sup>)です。



島崎



長崎県長崎市新三重地区

## — 対策方法と回復した藻場の状況 —



ウニフェンスを作り、設置しました。(H20.5)



ウニフェンス内のムラサキウニを摘獲しました。(H20.5)



摘獲したムラサキウニを、他の水場に移植しました。(H20.5)



流れ罾キャッチャーを作りました。(H20.5)



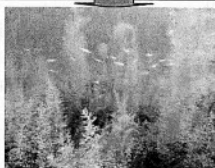
流れ罾キャッチャーに海藻が掛かりました。これらからタネが取出されます。(H20.7)



母藻の投入を行いました。(H20.5)



海藻の生育：ウニフェンスで誘われる。左：水耕除藻、右：ウニ類除藻 (H21.5)



藻場には魚が集まっています。(H21.5)



アオリイカが繁殖に成功した。(H21.5)

今後は、漁業者自らが漁を管理できるよう話し合いの場を設けるとともに、長崎県、長崎市、西海区水産研究センターなどのご協力とご支援を得ながら、磯焼け対策のための技術や情報を共有し、藻場に関する知識・意識の向上を目指します。

# 見てくれ この藻場！ やればできる

大瀬戸町の地先では、1995年頃から磯焼けが起こりアワビ等が激減し、ウニの身入りも悪くなりました。そこで、私たちは「大瀬戸町地区磯焼け対策部会」を平成19年8月に組織し、行政や研究機関、ならびに専門家のサポートを受けながら「磯焼け対策ガイドライン」（水産庁2006）の技術を活用して、藻場のある豊かな磯を取り戻すことを目指しています。

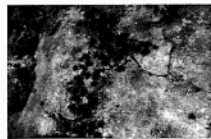


## 大瀬戸の磯焼けが持続する原因

- ①アイゴ等による食害
- ②ウニ類による食害
- ③海藻のタネの供給不足



海藻を食べるアイゴの群れ (H20.5)



磯焼け状況 (H19.8)

## 目標設定

- 短期：2年後に0.2ha  
 中期：10年後に2ha  
 ウニ身入り50%アップ  
 長期：1990年頃の1/3の  
 藻場を回復する

## 今の状況

春藻場ができました。来年はもっと広がります。

## 磯焼け対策



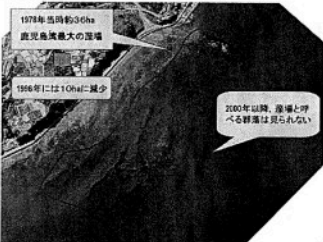
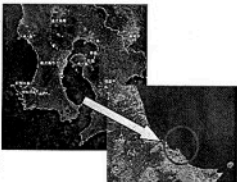
現在 (H21.6)

～鹿児島水産高校とともに行った藻場回復の取り組み～

指宿漁業協同組合  
高山町漁業協同組合  
鹿児島県水産技術開発センター

1 鹿児島県立鹿児島水産高校(以下「水産高校」)が参加した経緯  
試験地の岩本沖は、1978年当時、鹿児島湾内最大のガラモ場で、アオリイカやサヨリなどの好漁場となっていたが、2000年代に入ると、藻場が確認できないほど衰退した。

漁協関係者が2003年から藻場の回復に取り組んできたが、主な藻場の形成阻害要因と考えられるガンガゼは、関係者だけでは排除できないほど大量に生息するようになっていた。一方、水産高校においては、『栽培漁業への有効利用』を目的に、潜水実習が行われていた。このような中、漁協及び水産高校と県水産技術開発センター(以下「水技センター」)の3者連携による藻場回復活動を2005年から実施した。水産高校生がダイビングによるウニ排除、漁協関係者が母藻設置用資材(中層網)作製・設置と母藻調達、水技センターがプランニングと追跡調査、など3者が役割を分担して取り組んだ。

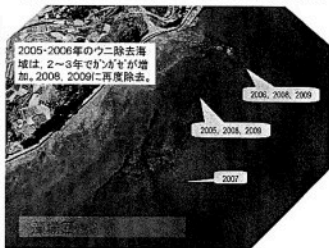


2 取り組みの方法と結果

ウニ排除は、作業1日あたり水産高校生、教諭、水技センター研究員の計15～20名がスクーパー潜水、海中でウニを割り潰す方法で実施した。2005年の取り組み開始後、5年間で延べ10日間実施し、合計6万個体以上のウニ類を排除した。

ウニを排除した海域には、5月から7月の期間に、ヤツマタモク等の母藻を取り付けた中層網(約2×18m)を設置して稚苗を供給した。中層網設置場所周辺において、芽数が多く稚苗添加効果が見られたと判断された範囲は、中層網1枚あたり1,300～1,600㎡に及び、7月下旬頃から芽が確認された。その後翌年5月には最長2m程度まで生長し、かつての規模には及ばないものの、藻場が形成され、アオリイカの漁獲量も増加に転じた。

なお、ウニ排除後2～3年が経過すると、ガンガゼが再び増加し、再度ウニ排除が必要になった海域も生じた。



3 新たな取り組み

2008年からは肝付町高山地区において、指宿市岩本地区と同様、水産高校とともに藻場回復の取組を開始した。また、2009年から、排除の対象としているガンガゼの活用を旨とし、水産高校生による塩ウニの試作に新たに取り組んだ。これについては加工後の色調が良くない点等もあり、今後も活用策を検討していきたい。

4 まとめ

水産高校としては、単に潜水技術の習得だけでなく、地元社会に貢献でき、生徒がやりがいを感じる実習となっている。また、毎年生徒が入れ替わるため、教えることなく活動が伝統でき、藻場回復活動の大きな戦力となっている。





# 笑われたアマモ場 ～おかしと今の東京湾～

# ①

アマモは浅い海にはえる海藻なんだ。  
アマモ場はイカや魚が卵を産みつけたり  
ちいさな魚のかくれ場所になったり  
海の生きものにとって大切な場所なんだ。  
だからアマモ場は「海のゆいかこ」とも  
呼ばれているんだよ。

アマモは別名「竜宮の乙姫の  
元結の切り外し」と呼ばれています。

図子でふえるワカメやコンブなどは  
海藻ですが、タネでふえるアマモは  
海藻の仲間です。

埋め立てられた海辺には  
港や工場などが立ちならび  
人が近づけなくなって  
しまいました。



赤潮は、海水中の栄養を食べた植物  
プランクトンが大量に発生する現象です。  
赤潮の色はプランクトンの色によって  
変わります。

おかしの東京湾にはたくさんアマモが  
はえていたんだ。でも海の水が汚れたり  
海辺が埋め立てられたりしたことで  
東京湾のアマモはほとんどなくなって  
しまったんだ。

埋立によってアマモがはえる  
浅い海がなくなったことで、  
東京湾に汚れた川の水が  
たくさん流れ込んでいるせいで  
毎年赤潮が発生しています。



写真 現在の野島海岸のアマモ場

## 明治時代の東京湾とアマモ場

### アマモ場

東京湾には江戸時代から  
多くのアマモ場が  
広がっていた。その数は  
約100ヶ所ほどあり、  
多くのアマモ場が  
現在まで残っている。  
その数は約100ヶ所ほどあり、  
多くのアマモ場が  
現在まで残っている。



（赤い丸）海に面したアマモ場、（黒い丸）海に面していないアマモ場

資料提供：1980 東京湾水産局、東京湾水産局



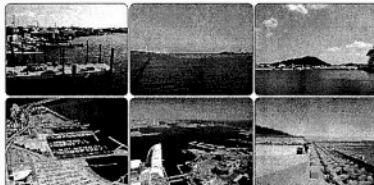
## 変わりゆく海辺の風景



約170年前に歌川広重が描いた金沢湾の風景



約150年前に外国人写真家ペアーが撮影した横浜の風景





# みんなで進めるアマモ場の再生活動

## ～むかしの豊かな海をとりもどすために～

2

### 小さなアマモ育成実験からスタート



横浜でのアマモ場再生は、みなとみらい1号線平塚駅の近くにある「万国橋」のすぐそばで、わずか2m×5mの広さのアマモ育成実験からはじまりました。この時は残念ながら失敗しましたが、その失敗した経験は今の活動にいかされています。

### 金沢湾でのアマモの移植活動

現在湾の公園や野島海岸で行っているアマモ場の再生活動は、海底や海岸の清掃活動などを行っている「海をつくる会」のみんさんが地道に取り組んでいたアマモの移植活動がもとになっています。



## みんなでいっしょにアマモを育てる



6月  
まぎとタネをつけたアマモの花枝をみんなで植えます。黒めた花枝はタネが懸るまで水桶の中で保管します。



水桶の底に沈んだタネを黒めて「黒」のコンセントで洗い黒めます。

苗を植えてみよす



アマモのタネ

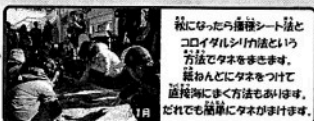
タネをまいてみよす



土を入れた苗箱にタネをまいて大切に育てます。



4～5月  
元気よく育った苗をみんなでお海に移植します。



7月  
紙にひたした種シート法とコロイダルシロ法という方法でタネをまきます。紙おんどにタネをつけて遠投海にまく方法もあります。だれでも簡単にタネがまけます。

アマモのタネと苗は神奈川県水産技術センターで大切に育てているんだ。



## 戻ってきたアマモ場と生きものたち



2005年の野島海岸

写真で黒く見えるところがアマモ場だよ。たった4年で約2000倍に広がった。海の公園のアマモ場もどんと広がっているよ。



2008年の海の公園



メバルやタナゴの群れがアマモ場を泳いでいるよ。



命いっぱい海が戻ってきたんだ！



2008年の野島海岸



海の中をのぞいてみると

アマモの中に何かいるよ

あー！アオリイカの卵だ

アオリイカもいるよ



横浜の海で約30年ぶりにアマモ場にアオリイカの卵が産みつけられたんだ。今年もきっとアマモ場の中でアオリイカの赤ちゃんが生まれているよ。



# 海の公園や野島海岸で出あえる 生きものたち ~その1~

3



磯場・タイドプール

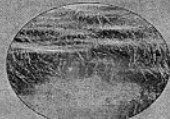
磯場や干潟では、カニや貝、海藻などが観察できるよ。石のすき間にはなにがいるかな？



干潟の生きものたち



海の公園海水浴場のアマモ場



アマモ場には小さな生きものがたくさんかくれているよ。よ〜く探してみよう。



## アマモとアマモ場でくらす生きものたち



アマモの雄花



アマモの雌花



ヨアマモ



アオタナコ



メハル



アイナメ



アミメハキ



アサヒアハセ



ニクハセ



クサボク



クロウシシタ



マコギリイ



危険！

ゴンスイ



危険！

アガエイ



危険！

ツバクロエイ



サンゴタツ



ヨクシウオ



アメフラシ



アメフラシの卵  
ウミ/ウメン



ウミアメカシ



マナモコ



ミバクムシの卵



ヒメマイカ



アオリイカの卵



コウイカの卵



エビシユの仲間



モ/モエビ



ワレカラの仲間

アマモのことをもっと  
知いたい人にオススメの本

アマモの森 伊藤 洋子 著  
NHK出版



# 海の公園や野島海岸で出あえる 生きものたち ~その2~

④

みんなは何種類見つけられるかな？



アナアオサ



カハハト



スサビハ



カタクチイワシ



ホラ



オヤビッチャ



アコチ



アカオビシマハセ



アコハセ



スシハセ



マハセ



ニシギンボ



ヒメシ



タテス



危険!

アカクラケ



カミクラケ



カシサンゴカイ



タマシコカイの卵と蟹



ウミアクロウ



シリアマモクシクシ



アカニシ



アカニシの卵



アラムシロカイ



ツメタカイ



ツメタカイの卵  
スナチーワン



アサリ



シオフキ



ハカカイ



マテカイ



ムラサキイカイ



ヒササカイ



ユビナカシエビ



イソカニ



ケフサイソカニ



チクウカイソコカニ



マメコフシカニ



イシカニ



ユビナカホンヤドリ



キビテ マヒテ



イトマキヒテ



モミシカイ



サンショウウニ



## 「なぎさ海道」アマモ場再生プロジェクト

芳田利春 (663-8142 西宮市鳴尾浜1-1-8 特定非営利活動法人アマモ種子バンク)  
amamo.bank@sweet.ocn.ne.jp

### 1. 「なぎさ海道」はアマモ海道

「なぎさ」は多様な生物が生息する自然豊かな波打ち際を、「海道」は人、モノ、情報が行き交い賑わう海岸に沿った道や地域を意味し、「なぎさ海道」はこのふたつの意味を重ね、人と海とが豊かに触れ合う海辺空間の象徴であり、目指すべき沿岸域の姿です。「なぎさ海道」は図-1に示す大阪湾ベイエリアの播磨灘、大阪湾、紀伊水道の沿岸域を対象としています。

ここで、アマモ種子は波、流れにより現存するアマモ場の外に出て、新たなアマモ場を形成する役割があります。「なぎさ海道」の流れ(恒流)をみると、播磨灘では西から東への流れ、大阪湾では時計回りの環流に沿う沿岸部の流れ、紀伊水道では黒潮による沿岸部の流れがあります。そこで、「なぎさ海道」沿いに拠点となるアマモ場を造成できれば、沿岸部の流れに乗ってアマモ種子が各地に供給され、アマモ自身の生命力を活かして「なぎさ海道」のアマモ場を再生できます。このことから「なぎさ海道」はアマモ海道とも言えます。



図-1 「なぎさ海道」

### 2. 具体的な活動

播磨灘、大阪湾そして紀伊水道を結ぶ「なぎさ海道」沿岸部に沿って子ども達の環境体験学習や地域住民の市民活動として拠点となるアマモ場を造成すべく活動しています。

図-1に示す活動拠点地域で、地元の小学校、市民活動団体と協働してアマモ種子を採取し、この種子を用いて小学生等の環境学習の一環として播種シートを作成してもらったり、栽培用キット(アマモ種子、砂、栽培用ポット、人工海水の素)により移植用のアマモ苗を育成してもらい、これらをボランティアダイバーの手で実海域に敷設、移植しています。



写真-1 アマモ種子採取



写真-2 播種シートの作成



写真-3 アマモ苗の作成

### 3. 期待される活動の成果

#### 1) アマモおよび海域環境に関する啓蒙

子ども達や市民が種子から自分の手で育苗し、海域に移植した後の生育状況を自分の目で確認することにより、アマモの生態を理解し、その生育する身近な海域環境の保全について関心を持ち、さらにはより広い自然環境の創造に対して自ら行動しようとする意識をもつきっかけとなる。

#### 2) 「なぎさ海道」への理解

アマモの花枝が流れ藻となり播磨灘、大阪湾そして紀州灘の流れ(恒流)で各海域に種子を落とし、アマモの生命力と自然の力でアマモ場が再生される。この海域沿岸部の流れの流路そのものが「なぎさ海道」であり、「なぎさ海道」はアマモ種子回廊であり、アマモにとって重要な海道(回廊)である。この理解から、アマモ場再生を通して「なぎさ海道」を知り、その環境を保全し創造することの大切さを知る。

### 4. 今後の展望

現在は本州沿岸部に沿った線での繋がりで一部の海域に限られているが、この線上での地点を増やす(大阪市、貝塚市、和歌山市)、また線の延長(岡山市、笠岡市)を検討する。また、洲本市など淡路島東海岸と連携し、線を面に広げること視野に入れている。

瀬戸内海～大阪湾～紀伊水道の海域では地元の海域環境を保全し、より美しい自然環境を育みたいと努力されている市民活動団体は多くあり、これら諸団体との交流・連携を深めることで当プロジェクトの拡大に努めていきます。

【タイトル】

アミノ酸を混和した環境新素材「環境活性コンクリート」

【要旨】

環境活性コンクリートとは、植物由来であるアミノ酸の一種「アルギニン」をコンクリート練り混ぜ時に混和したものであり、徳島大学・日建工学株式会社・味の素株式会社により共同開発しました。

環境活性コンクリートから徐々に溶出するアミノ酸により、その表面上において食物連鎖の基礎となる微細藻類の生長促進効果が明らかされました。室内水槽では、付着藻類の生長量(chl.a)が普通コンクリートに比べ5倍以上であり、実海域では、10ヶ月経過後も付着藻類量(chl.a)が多い傾向が明らかにされました。これら研究成果は、第35回(2010年)海洋開発シンポジウムで発表されました。

また、全国の実水域(海域、河川)実証実験では、付着藻類だけでなく、大型藻類の生長促進効果が確認されるとともに、魚類や大型底生動物の増集効果も確認されました。

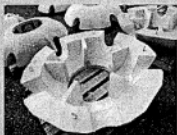
すなわち、環境活性コンクリートは食物連鎖・生態系の形成を手助けできるコンクリートであり、海域環境の改善や多様な生物生息空間の創出、有用水産資源の餌料培養としての活用が期待されます。

以上

りゅうぐうしょう



# 竜宮礁



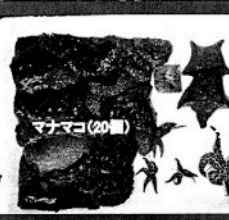
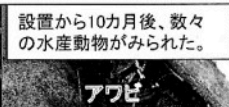
アマモを保護・育成しながら、水産動物の棲みかになる礁体です。



桁曳き作業等からアマモを保護。白い線は桁曳き網操業のつめあと。



国土交通省 建設業と地域の元気回復助成金にて海の森再生による漁場・地球環境創造事業として設置。平成21年12月9日 設置場所：陸奥湾



● 竜宮礁設置場所 ●  
 青森県青森市 (50基)  
 青森県野辺地町 (90基)  
 北海道伊達市 (10基)  
 島根県隠岐郡海士町 (10基)

※各設置場所事に各漁業協同組合の皆様と協議しながら一緒に活動しています。