

令和5年度「令和の里海づくり」モデル事業

海の 森 の 中 の づ く り

高知県大月町柏島の20年
海の環境変化と
海の生き物と人との関わり





生物多様性の宝庫 柏島!



柏島は、四国南西端の高知県幡多郡大月町に属する周囲3.9km、面積約0.57km²の小さな島です。四国本土先端の大月半島と約150mの水道にへだたれた島ですが、現在では2本の橋がかかり陸続きになっています。空気が澄んでいると西の方向に九州大分県の花山がくっきりと見えます。柏島の周辺海域は、南からの澄んだ暖流黒潮と、瀬戸内海から豊後水道を南下して来る栄養豊富な海水とが混じりあっています。

四国西南端の島 柏島



▲**竜が浜** 柏島の海は黒潮の影響で透明度がとても高く、30mを超えることもあります。海底は花崗岩でできた白い砂のため、水深の浅い海では船の影が海底に映り、まるで船が宙を浮いているように見えます。竜が浜の両岸はごろごろした石になっていますが、中央部には白い砂地が広がっており、水深も数メートルと比較的浅い浜です。シコロサンゴやサンゴイソギンチャクが多く見られ、クマノミが数十匹も群れている「クマノミ城」があります。シュノーケリングに最適です。

▲**白浜** 柏島に渡る橋の手前にある白い砂地が広がる遠浅の砂浜で、夏には海水浴客で賑わいます。



柏島の魚たち

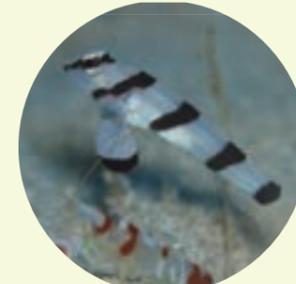
柏島の魚類は温帯産と亜熱帯産のものがまじりあい、2013年時点で1,150種もの魚類の生息が確認されており、これは限られたエリアにおける魚種数では日本一です。



イナズマヒカリイシモチ 全長5cmほど
1909年にフィリピンとパプアニューギニアの標本をもとに新種として登録された後、しばらく記録がなかったのですが約90年ぶりに柏島で発見され和名がつけられました。



カシワハナダイ 全長10cmほど
1918年に柏島で発見され、柏島にちなんで和名がつけられた魚です。



キツネメネジリンボウ 全長5cmほど
ハゼの一種で柏島で発見され新種として登録されました。



通称ピグミーシーホース 全長1cmにも満たない小さなタツノオトシゴの仲間、まだ和名がついていません。



◀白浜から湾内を見ると、浅瀬から深場にかけてエメラルドグリーンからブルーに海の色が変化しています。

後の浜にはテーブルサンゴが発達していて、根と呼ばれる背の高い岩があり、ここに潮がぶつかることでプランクトンが発生し、キンギョハナダイやソラスズメダイが群れています。▶



サンゴと熱帯魚

黒潮ってどんな海流?

黒潮は熱帯の赤道付近から流れてくるため、水温が高く(暖流と呼ばれる)西日本の太平洋側に温暖な気候をもたらしています。幅は100km以上深さは数百mにおよび、その表面の流れの速さは中心部で毎秒2m(時速7.2km)を超え、海の中真ん中にまるで川が流れているような感じです。非常に貧栄養で**透明度が高い**ため、反射する光の量が少なく海の色が黒く見えるところから「**黒潮**」という名前がつけられました。

透明度はどうやって測るの?

透明度は、直径が30センチのロープのついた白い円盤を船側から海中におろしていき、その円盤が見えなくなった深さで表します。ロープには1メートルきざみで目盛りがしるされており、それを数えながら透明度板を沈めていきます。汚れた海ではせいぜい1~2メートルですが、黒潮海域では30メートル以上にもなります。



昔の柏島

豊穡の海 柏島

現在の柏島は本土とわずか140mの橋で結ばれていますが、江戸時代は本土との間がもっと広く開いており、この海峡には常にマグロ類が往来していました。しかし、潮の流れが非常に速く、海岸の砂が削られるほどで、定置網を敷くことができませんでした。そのため、土佐藩家老の野中兼山(のなかけんざん)が、旧柏島中学校の前から対岸に向け長さ200m、高さ2m、幅平均3.6mの長い石堤を築き、白砂を敷いて浅瀬としました。こうすることで魚がきても浅瀬に突き当たって向きを変え、港の方向に回っていくようにして大漁場を作りました。それ以降漁場とよい停泊地となり、宿毛湾(すくもわん)屈指の漁港として発展しました。



マグロ定置網

・マグロ定置網(まいちあみ)漁

数十年前までは、湾内の岸からわずか100mほど沖に定置網が仕掛けられていました。この網には最大で1日に2,400本ものキハダマグロが入ったことがあるとのこと。昔は湾内にマグロが泳いでいた豊穡の柏島です。

・棒受け網(ぼけあみ)漁

撒き餌をしムロアジを集め網ですくい取る漁法です。その際に魚が集まっているかどうかを箱めがねといった底がガラスの筒を船から海に入れて確認し網を揚げます。昔は浜一杯になるほどムロアジが獲れ、鰹節のようにムロ節を作っていたそうです。

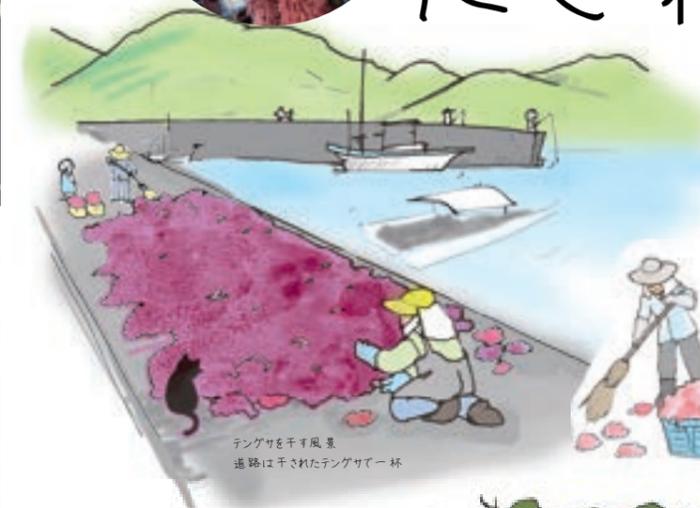


テングサ漁でにぎわった柏島

テングサって知っていますか？

テングサとは海藻の一種で、皆さんが寒天やところまんとして食べているものの原料です。

1990年代までは海底の石という石にはテングサが底が見えないほどびっしり生えていて、船の上から鋤簾(じょれん)と呼ぶ先がクシ状になったクワのようなものでテングサを刈り取ったり、素潜りで手で摘んだりして集めます。つみとったテングサは岸壁に広げて干され、出荷の時は大きな俵に詰め込んでお宮の前で競りにかけます。遠くは寒天づくりが盛んな長野県からも買い付けに来っていました。



テングサを干す風景
道脇に干されたテングサ一杯

テングサの競りで賑わう柏島のお宮前



フォークリフトの爪に天秤ばかりを引っかけて、数十キロある袋を計量します。

テングサにまつわる思い出

ひとことでテングサといっても様々な種類があり食感も異なります。それゆえ等級があり、柏島でヒメクサと呼ぶマクサが最も質が良く高値で取引されます。1990年頃までは初夏のテングサ漁だけで1年分のかせぎになったほど、豊富にとれていました。テングサの口開け日(解禁日)になると柏島中学校は林校となり、生徒総出でテン

グサを採りに行ったそうです。潜りが達者な生徒達は海に潜ってテングサを摘み、そうでない生徒は浜に打ち上がったテングサを集めたり、陸に広げて乾燥させる作業などを行い、テングサを売ったお金で修学旅行資金の足しにしたそうです。

そのころは柏島漁協の配慮で、テングサの口開け日より少し早く生徒達に採らせまくれたそうです。柏島ならではの、ほのぼのとしたステキな思い出です。

浜に打ち上げられたホンダワラ類

1990年頃まで初夏の柏島の浜辺は、ちぎれて打ち上げられた海藻のホンダワラ類から発せられる「磯の匂い」で充満していました。それが2000年以降流れてく海藻がめっきり減って磯臭い匂いがなくなりました。





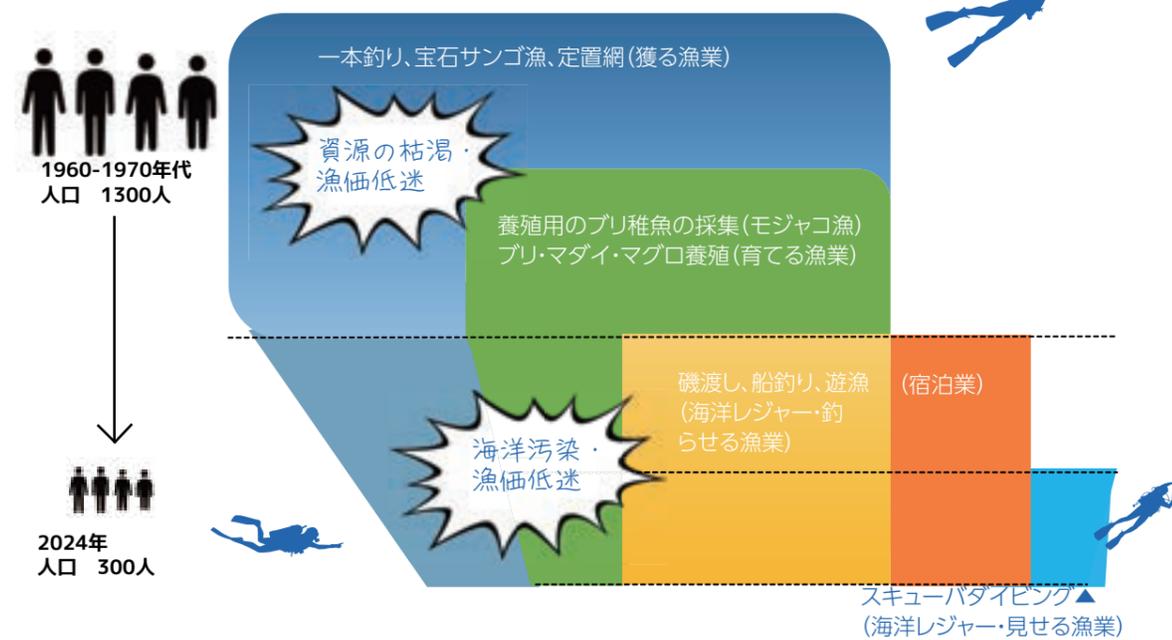
漁師とダイバー とのトラブル

元々漁業が盛んな柏島にサンゴや熱帯魚、そして高い透明度の海を求めて多くのダイバーがやってきました。それに伴ってダイバーを海に案内するダイビングショップも増え、2010年頃には14件ものダイビングショップができ、柏島に新たな産業が生まれました。

しかし珍しい魚などを見るために同じ場所に多くのダイバーが集まることで、生き物への悪影響も懸念されるようになりました。またダイバーを乗せた船を留めるためのイカリでサンゴが壊される被害も増えました。さらに漁師さんが撒き餌をし、魚を集めて釣っている下に潜ってしまい、漁の邪魔をする結果になり、ダイバーと漁業者とのトラブルが続出するなど、両者の関係は非常に悪くなりました。ちょうどそんな頃、柏島特産のアオリイカがとれなくなりました。



産業構造の変化「漁業の島から海洋レジャーの島へ」

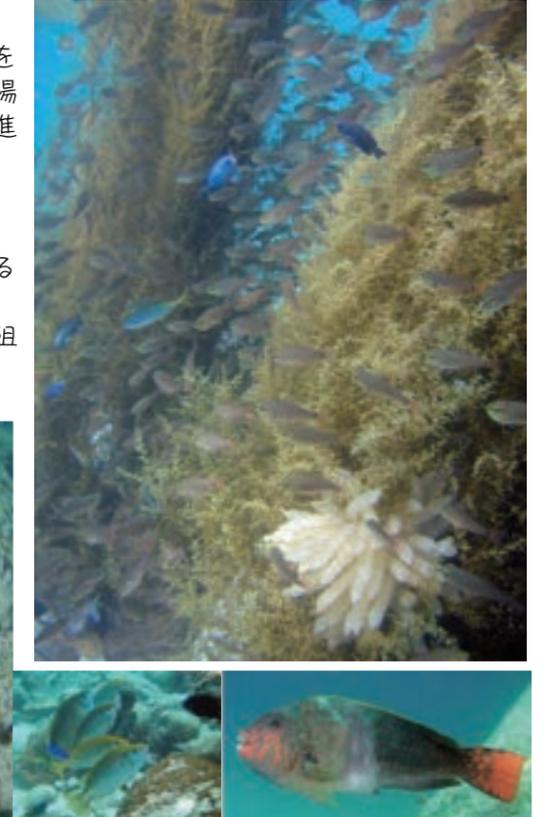


一方、海では...

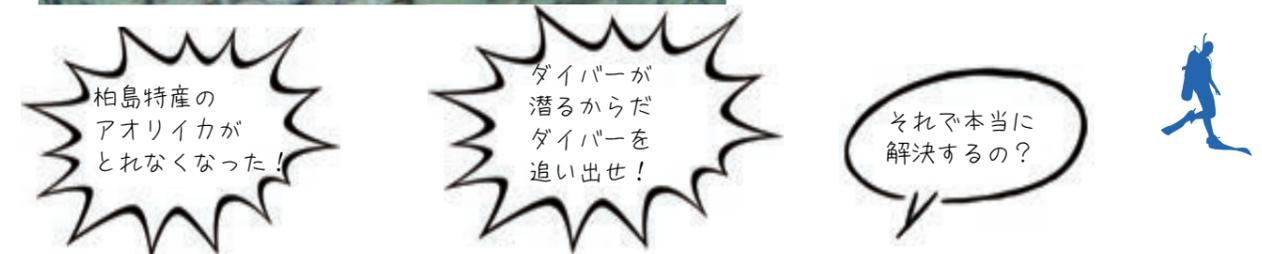
海藻が姿を消す「磯焼け」が進行していました。「磯焼け」とは…海藻が生えない状況が長く続くことをいいます。海藻の林である藻場は稚魚(ちぎょ)の保育場やアオリイカの産卵場所にもなっています。磯焼けが進むと生き物たちがすめない寂しい海になります。

磯焼けの主な原因は、

1. 海の中の栄養が少なくなる事で海藻の成長が悪くなる
2. 海藻を食べるウニやアイゴ、アダイなどによる被害
3. 地球温暖化に伴う海水温の上昇などで海藻の成長が阻害される などがります。



藻類を食べるアイゴやアダイ



漁業者とダイバーが同じ海を利用しながら共存するためには何が必要なんだろう??

▼私たちがやったこと▼

1. 共存のための自暴つけないルールづくり

他の県では裁判になった例もある。裁判で勝者と敗者ができまじまうと、これから先も同じ海で生きていくのは辛いよお

2. 柏島里海中(物産市)、観光イカ釣り

ダイバーやレジャー客と地元住民(漁民)との交流を促進しよう

3. 海の中の森づくり(アオリイカを増やす活動)

漁業者とダイビング業者とがいっしょになって、アオリイカを増やそう!

課題解決に向けた取り組み

漁師とダイバーの協働時代 2001年～

キャプションをください
キャプションをください

私はアオリイカが減っている原因の一つは、産卵場所となる藻場が減っていることではないかと考えました。柏島ではアオリイカのことをモイカと呼びます。春先に藻に卵を産みに来るからです。

そこでいがみ合っていたダイバーと漁業者に一緒になって、アオリイカを増やそうと働きかけました。2001年春、本来の産卵場所である海藻の代わりに山から切り出したウバメガシの枝葉でアオリイカの人工産卵床作り、海の中に設置しました。

水深20mほどの深い海の底でダイバーが海底の砂地に鉄の棒を打ち込み、そこに産卵床をくくりつける作業をしていると、誰かに見られているような視線を感じました。視線の先にはアオリイカのペアが集まっていて、早く設置せよと目で訴えているように感じました。海底に設置したところ、海の中の林、まるで里山のような風景が広がりました。

その結果、ものすごい数のアオリイカが産卵に集まってきました。たくさんの卵が産み付けられました。多いものでは産卵床1本あたり10,000房の卵のうち（卵の房のこと）1房に7～8個の卵が入っている）が産み付けられました。普通数十から数百房産み付けられたら成功といわれるところ、ケタ違いの産卵数でした。その様子を海中ビデオや写真で記録し漁業者に見てもらい、その効果を実感してもらいました。ダイバーを追い出すのではなく、一緒になってアオリイカを増やすことでお互いの関係性も少しずつ良くなりました。

人工産卵床設置は大成功したのですが、産卵床に使っていたウバメガシは柏島の魚つき林^(※1)であったので、これを切りすぎると良くないと思い、翌年から間伐の結果捨てるスギやヒノキの人工林の間伐材^(※2)に変えました。ところがスギやヒノキでは多いもので5,000房の産卵でした。一般的な数よりははるかに多いけれど、どうしてウバメガシのように産まないのだろうかと考え、ひたすら海に潜りイカが卵を産み付ける様子を「イカ目線」で観察し続けました。そこで気づいたのは、ウバメガシは広葉樹で枝が広がっているのに対し、針葉樹のスギやヒノキは枝と枝が密になっていることでした。

イカは枝の根元に卵を産み付けます。その際枝と枝の間隔が狭すぎると侵入しにくく、それが産みが悪かったのだと感じました。

研究者の視点！



活動を始めて3年目、この活動を地元柏島小学校児童の環境学習プログラムとしました。さらに翌年からは森林組合の協力で人工林の間伐体験をし、不要になった間伐材の枝葉をもらい産卵床をつくりました。

人工林とは自然林と違い、木材を採るために人の手で苗木を植え育てる林のことです。学校統廃合により新たにできた大月小学校では、スギやヒノキの人工林に行き、人の手で植えた木は人の手で管理しながら育てる必要があることをフィールドに行き学びました。

現在の日本の人工林は手入れされずにほったらかしにされている放置林が多く、放置林は木と木との間が密で、地面まで光が十分に差し込まず林の中は薄暗く、下草も生えていません。そのため成長の悪いひよろひよろの細い木になって利用価値がなくなります。一方間伐をした林は林の中も明るく、地面は下草におおわれています。このことにより雨が降っても栄養豊富な土が流されずに保たれます。人工林は成長に応じた間伐しないといい木材になりません。森川海をつながり

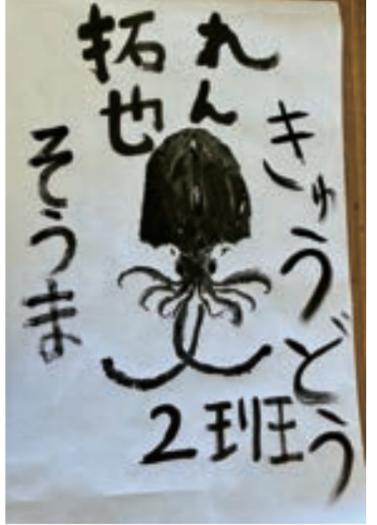
森は川を通じ海とつながっています。海の栄養は森から川によって運ばれます。豊かな海を作るためには、森が健全でないとはいけません。森の中の食物連鎖(しょくもつれんさ)を見まみると、太陽の光を浴びて植物が成長します。その植物を草食動物が食べ、草食動物は肉食動物に食べられます。地面には動物の糞や死体、植物から落ちた落ち葉が残されます。それを土の中の生き物が食べ分解してくれます。ダンゴムシやミミズといった大型の生き物がそれらを食べ糞をし、その糞をさらに小さい微生物が食べ糞をし、それらが養分となって再び生産者である植物の成長に使われます。その一部が土から川に流れ込み、それが栄養となって川を下り、海に運ばれます。その際に森林のある山だと栄養豊富な水が川を伝って海に行きますが、森林のない山は栄養分に乏しく、海に栄養が運ばれません。森は海の恋人と言われるゆえんです。



※魚つき林とは…魚介類の生息や生育に好影響をもたらす森林を指す言葉。古くは、海面に森林の影が映ることによって魚が集まる効果(魚つき)に着目し、海岸斜面に存在する森林を魚つき林と言っていたが、近年では海岸部に存在する森林ばかりでなく、生態系としての森と海とのつながりという観点から森林の機能が再認識され、河川上流部の森林も広い意味で魚つき林とされている。
※間伐とは…間伐とは、森林の成長に応じて樹木の一部を伐採し、過密となった林内密度を調整する作業です。間伐を行うと、光が地表に届くようになり、下草の発達が促進され、水もよく蓄え栄養豊富な土が流れていくようになります。

地域の課題解決から 環境学習へ

その後も海の中の森づくり活動は少しずつ深化し、陸域の栄養を作っている土のなかにすむ動物の観察や、子ども達が作った産卵床に産み付けられた卵を採集し、学校の水槽に入れ飼育することで、全校児童が卵の成長する様子を観察し、イカが生まれる瞬間を目にすることができるようにしています。生まれた赤ちゃんイカは6年生のシュノーケリング体験の時にいっしょに放流します。2月にはこれまでの活動成果を振り返る事後学習を行います。さらに大きくなったイカを地元の漁業者から購入し、カラダのつくりを学ぶための解剖や、取り出したイカの墨袋(すみぶくろ)から墨(すみ)を取り出し、その墨(すみ)で魚拓ならぬイカ拓を作り卒業制作としています。今年からは解剖したイカを調理して食べるまでできそうです。



つながりの輪をひろげる 「アオリイカオーナーズ」

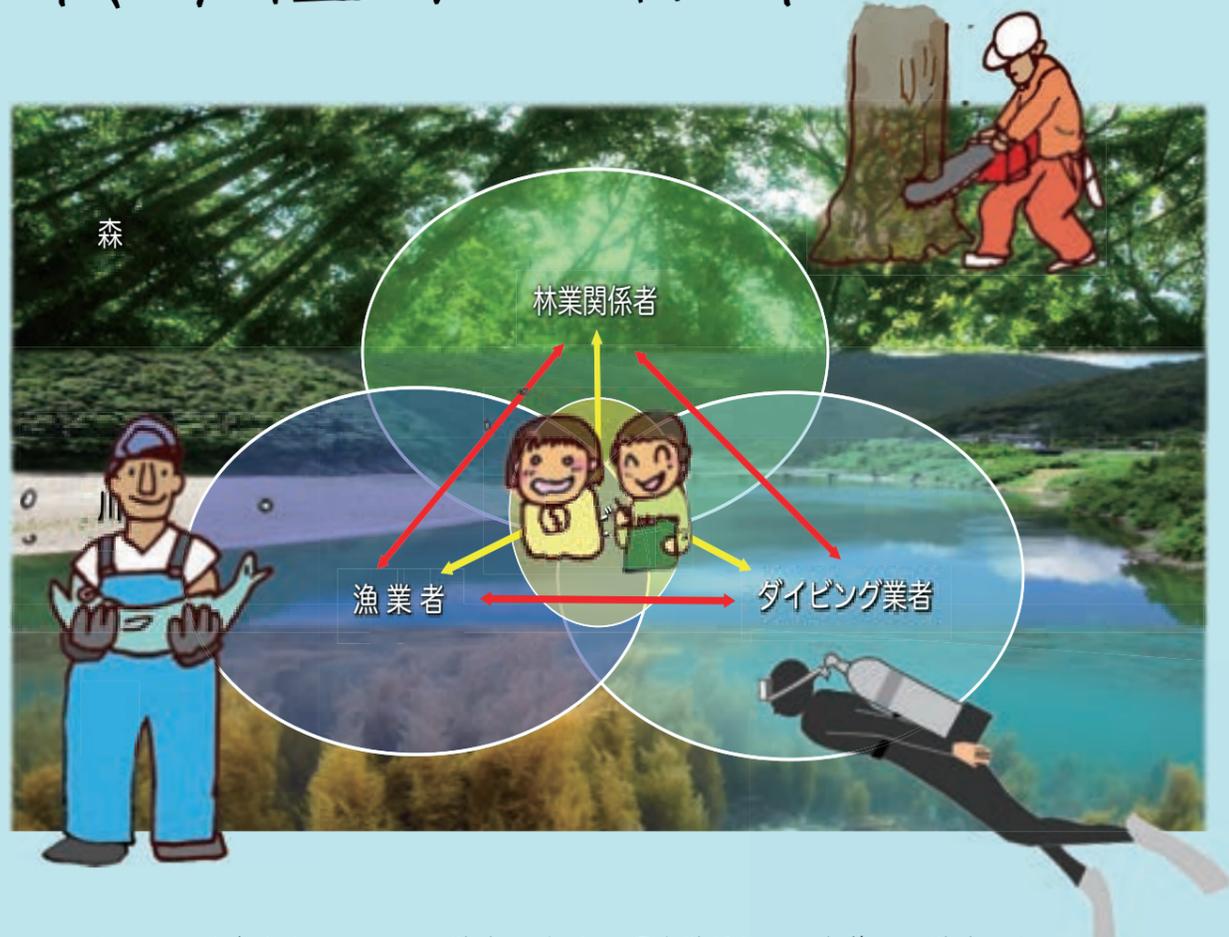


こうしてアオリイカを増やす取り組みによっマイカの資源も増えつつあるのですが、一連の活動で最も大変な作業がダイバーの仕事です。水深20mもある深い海の底での潜水作業は減圧症(げんあつしょう)(潜水病(せんすいびょう))のリスクを背負う危険な作業です。それをずっとボランティアでしてもらうことには限界があります。正当な対価を支払わなければ活動は継続しません。このままでは活動を維持することができないと考え、あるアイデアを思いつきました。

「アオリイカオーナーズ」です。これまでの一連の活動は新聞やテレビ、雑誌など多くのメディアで紹介されまきました。視聴者(しちようしゃ)からも大きな反響があったので、アオリイカのオーナーになっマイカを増やすお手伝いをさせて頂きませんかと全国の方に投げかけたところ、年々オーナーになっ下さる方が増えまきました。



23年間の 取り組みと結果



現在では統廃合された大月小学校の6年生の環境学習として定着し、学校の文化にもなりました。これにより子供が核になることで、元々仲が良くなかった漁業者とダイバーが協力し、さらにこれまで関係の無かった森林組合までもが協力してくれるようになり、3者が子ども達のために協力しようという関係性が生まれました。

この活動は単なる学校での学習にとどまらず、子ども達の活動が地元の海のアオリイカ資源を増やすことに貢献する結果となりました。

里海

アオリイカの産卵床設置は確かに効果はあったのですが、アオリイカは広範囲に移動します。柏島だけでいくらイカを増やしても、柏島だけで漁獲されるわけはありません。最近全国各地でアオリイカの産卵床を海に入れる取り組みが増えまきました。全国にこの活動が広がると、アオリイカの資源も増えてくるはずです。「人が海からの恵みを一方的に受け取るだけでなく、人もまた海を耕し育み守る」というのは私が提唱(まいしょう)した里海の考え方です。多くの人が海に関心を持ち、海を耕し生き物を育むことで日本の海は「里海」となります。

藻場再生

海中に木を沈めて海の中に森を作る活動の他、本来の海の中の森である藻場を再生させるにはどうすればいいでしょうか？

前に磯焼けには主に3つの原因があると述べました。

1. 海の中の栄養不足
2. 藻食性の動物によって食べられてしまう
3. 地球温暖化による水温上昇などで海藻が生息する適温より高くなってしまふ

そのうち水温を下げることはすぐにはできないので、私たちは藻食性のウニの駆除を行っています。ちょっと考えましてみ下さい。元々海藻が100あるところに100のウニが住んでいてバランスがとれていたところに、海水温が上がって海藻が10まで減ってしまったとします。そこに100のウニがいれば海藻を食べれば海藻はまたたく間になくなってしまいますよ。そこでウニには申し訳ないけれど、10の海藻に見合う数まで駆除(くじょ)します。そうやって海藻がはえやすい環境に戻してやるのです。



さらに、まだ海藻が残っているところから母藻(ぼそう)といって、胞子(海藻の種)ができた状態の海藻をもってきて海藻がなくなった場所に置いてやり、そこから胞子を落とすことでさらに海藻がはえやすい環境を作っています。こうやって元の藻場に戻る活動を続けています。その結果ホンダワラの仲間の海藻が戻ってきました。

今は同じ方法で、柏島で昔よくとれたテングサを再生させようとしています。

テングサで作るところまん

ところまんができるまで
原料のテングサは紅藻(こうそう)という海藻のグループで赤色をしています。天日で干したテングサを真水で水洗いして塩抜きします。それを天日で干し、再度水洗いを繰り返すと赤かった色素が抜け白っぽくなってきます。それを大きな鍋にたっぷりのお湯を沸かし、そこに白くなったテングサを適量入れしばらく炊きます。途中お酢を少し入れテングサが溶けやすいようにします。お湯にテングサの成分が溶け出すとヌメッとした液体になります。その液をさらして濾して溶け残りを排除し、バットに入れあら熱を取り、しばらく放置しておくと冷めて固まります。これがところまんです。それをトコロテン突きの口に合うような大きさに細長くカットし、突き出すと細長い麺状で出ます。関東では酢醤油、関西では黒蜜をかけ食べる人が多いですが、高知では鰹だしを食べます。テングサで作るところまんは、柏島の夏の風物詩(ふうぶつし)です。このところまんがいつまでも美味しく食べられるよう、私たちはこの活動を続けています。



おわりに

みなさん、海の中の森づくりについて、理解できましたか？

海は広大でとっても大きく、

無限の恵みを私たちに与えてくれると信じていましたが、

その大きな海にさえも私たち人間の経済活動が

大きく影響をおよぼしてきています。

地球温暖化や、海洋プラスチック、

海洋酸性化など私たちが悪影響をおよぼした結果、

海や海で生活している生き物が

ダメージを受けってしまったのであれば、

私たち人間が海を取り巻く地球環境を

良くしていかなければなりません。

一人一人ができることは僅かでも、

みんなが少しずつ良くしていけば大きな力になるはずですよ。

海を耕し育み守る「里海」づくりを

みんなで作っていきましょう。



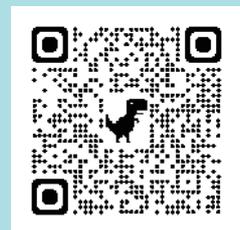


海洋生物の宝庫である高知県柏島
この島の素晴らしさをより多くの人に知っていただき
共に育んでいただくための活動をしているのが
「黒潮実感センター」です。



発行：NPO法人黒潮実感センター
KUROSHIO JIKKAN CENTER

info@kuroshio.asia
<https://www.kuroshio.asia/>
0880-62-8022



発行日 2024年2月3日

令和5年度「令和の里海づくり」モデル事業により制作されました。