

# 令和3年度生物多様性フォーラム

## 「海の森へようこそ～世界に誇る宮城の海の多様性～」

講師 南三陸町自然環境活用センター 阿部拓三

水産科学博士。北海道で海洋生態学を学ぶ。ダンゴウオやカジカ類など北方の魚の生態研究を専門とし、地域密着型の研究・教育活動を通じ、東北の海の魅力を伝える活動に取り組んでいる。

志津川湾には、沖縄の海にも負けないくらい美しい海底があり、独特の生態系が広がっています。

今日は、海の森・草原の役割や魅力、藻場に関する環境問題についてお話ししたいと思います。



「海藻の森」には3つのタイプがあると言われています。「海の草原」と併せると藻場には4つのタイプがあることとなりますが、志津川湾にはその全てが存在しています。海の森の一つはコンブの森、そして大型の海藻アラムの森、浮き袋を持ったホンダワラ類がつくる森です。砂地にはアマモの仲間が広がり、海底の性質に合わせて様々な種類が分布します。絶滅危惧種にも指定されているタチアマモも宮城の海にはたくさん生息しています。

### 志津川湾 ～藻場の多様性～



### 宮城の海の自然

宮城の海の浅い海底には、たくさんの海藻・海草が海の森や草原をつくりだしています。陸上の森と大きく異なる点は、海底から水面近くまで、幾層にも重なりあう様に分布していること、体の両面で光合成ができることです。

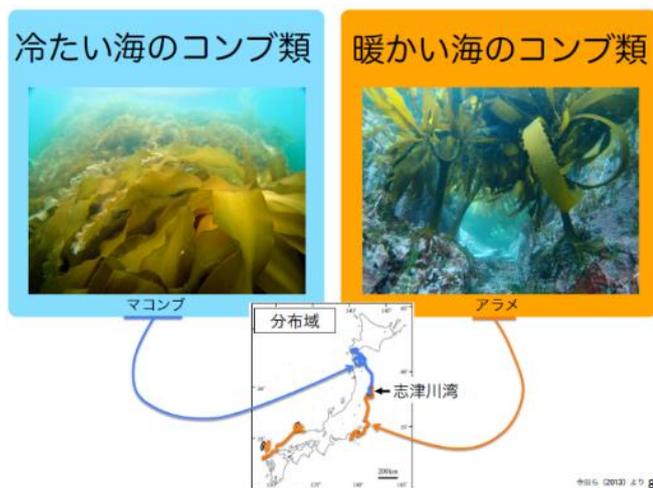
岩場には「海藻の森」、砂地には「海草の草原」が広がっています。海草は、陸上の植物と同じように、花を咲かせる種子植物です。こういった「海藻の森・草原」は、海の生きものや人間にとって、非常に重要な役割を果たしています。

冷たい海を代表する「マコンブ（コンブ）の森」と暖かい海を代表する「アラムの森」が同じ海域に見られるという点が、世界的にも非常に貴重な環境だと言われています。マコンブの分布の南限と、アラムの分布の北限がちょうど混ざり合う、その中心あたりに志津川湾は位置しています。

志津川湾では、南から流れる暖流である黒潮と、北から流れてくる寒流の親潮が、ちょうど緩やかに

混ざり合っているため、暖かい海と冷たい海の生きものが同居できる大変独特な環境となっています。日本海側の対馬海流が津軽海峡を抜けて南下してくる津軽暖流の影響も強く受けています。

志津川湾は、これら3つの海流に由来する生きものが見られる生物多様性が非常に高い海だということが言えます。



さらに、南三陸を代表する生きものとして、コクガンという渡り鳥が挙げられます。国の天然記念物で絶滅危惧種にも指定されていますが、毎年冬になるとシベリアからやってきて、300～400羽以上が志津川湾で過ごします。海藻や海草を食べるベジタリアンなコクガンにとって、海の森や草原が広がる志津川湾の海は、安心して冬を越せる場所となっています（コクガンの越冬地としてほぼ南限）。

こうした海の豊かさや貴重さが国際的に評価され、志津川湾は2018年にラムサール条約湿地として登録されました。海域での登録湿地は国内でも珍しく、東北初、また海藻藻場としては国内初の登録となりました。ラムサール条約湿地に登録されるためには、9つの国際的な基準のうち1つ以上を満たす必要がありますが、志津川湾は5つもの基準を満たしています。これは国内でもほぼトップレベルの

数です。海藻藻場をキーワードに、日本の海の豊かさを宮城から世界に発信しているのが志津川だということです。

## 海藻の不思議と藻場の役割

海藻のカラフルさの不思議、海藻の海の中での役割、地球温暖化問題にも繋がる海藻の色の話をしたいと思います。



これは「海藻おしば」の標本の写真です。海藻は葉を押すので、押し花と分けて「海藻おしば」と呼んでいます。海藻は、形、大きさ、味や匂いも多種多様ですが、色の多様性には目を瞠るものがあります。

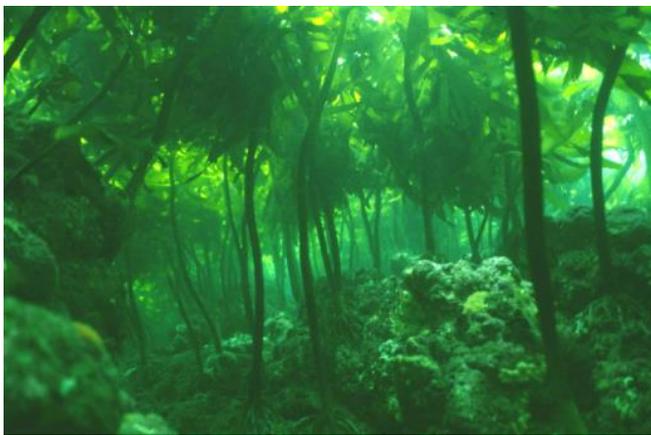


海藻のカラフルさの不思議は光と関係がありそう  
だということが、感覚的に理解できると思います。  
光にはいろいろな波長や色がありますが、そのすべ  
てが合わさると白く見えるという特徴があります。

光は、海中に入るとある変化を起こします。ダイ  
ビングをされる方はお分かりかと思いますが、水深  
5mくらいになると、一面、緑の世界となります。  
これは、緑色や青緑色の光の波長が一番深いところ  
まで通るためです。赤い光は水の分子や水中に溶け  
ている様々な粒子に吸収され、青い光は水にはね返  
って散乱して、それぞれなくなります。

海藻の色の違いは、生息場所の水深に影響を受け  
ます。浅瀬になるほど緑色に、深くなるほど紅色に  
なる傾向があります。

これはカジメという「海藻の森」ですが、海中に  
は、このような「海藻の森」がたくさん広がってい  
ます。



海藻には、付着している微小な生きものと一緒  
に、水を綺麗にする役割があります。

アマモのような海藻や海草の葉には、付着珪藻と  
呼ばれる、0.1ミリくらいの植物がびっしり付いて  
います。これが波に揺られてポロポロはがれ、海中  
を漂います。海中には植物プランクトンが生息して  
いますが、海藻や海草の葉からはがれおちた珪藻類

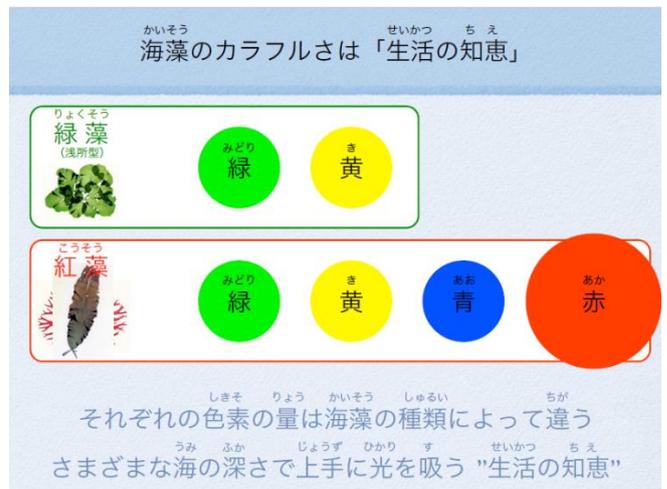
も多く含まれているとされています。

植物プランクトンは、カキやホタテの餌になりま  
す。藻場は、餌の供給源としても非常に大きな役割  
を果たしています。ニシンやハタハタは海藻に卵を  
産む魚として非常に有名です。

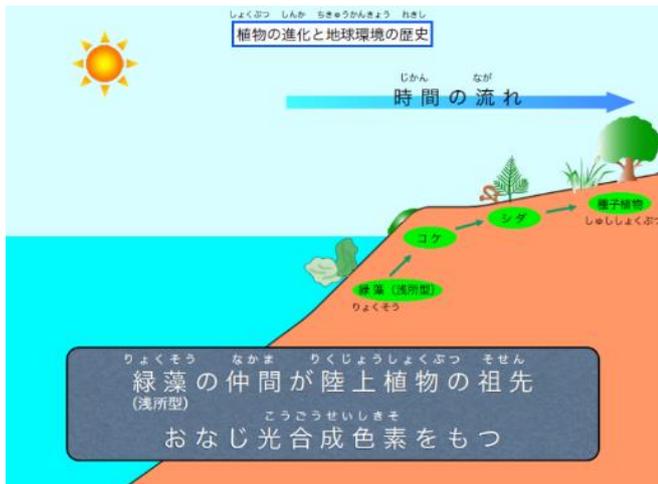
サンマは、浮き袋がついている海藻のアカモクや  
ホンダワラの仲間に卵を産みます。

ホンダワラの仲間は、夏になると根元から切れて  
しまいます。浮き袋があるので水面に浮き、流れ藻  
となって岸や沖に流れます。サンマは、この沖の流  
れ藻に産卵します。外洋で回遊する魚たちは、沿岸  
の藻場がなければ、子孫を残すことはできません。

「海藻の森」は、このように非常に様々な役割を  
果たしています。海藻のカラフルさの不思議は、海  
藻たちが長い進化の歴史の中で、上手に光を吸収す  
るための生活の知恵だということがわかります。



では、どうして陸上の植物は緑色なのでしょう  
か。その答えは非常に単純です。陸上の植物は、緑  
色の海藻の仲間が陸に上り、コケ、シダ、種子植物  
へと進化しました。これは、緑色と黄色からなる同  
じ種類の光合成色素をもつことから証明されてい  
ます。



諸説ありますが、地球が誕生したのは、約46億年前です。そして、地球上に初めて生命が誕生したのが約40億年前です。さらに、光合成をして酸素を生み出す生命が生まれたのが約30億年前です。紫外線の力が弱くなると、ようやく水の浅いところでも植物や生きものが生きていけるようになります。

そのとき、突然変異で赤い色素を持たない緑藻の仲間が浅いエリアに進出し、その後、陸上に進出したため、今ある陸上植物は緑色とされています。

でも、なぜ緑色の藻類だけが陸上に上ったのか、その理由はわかっていません。

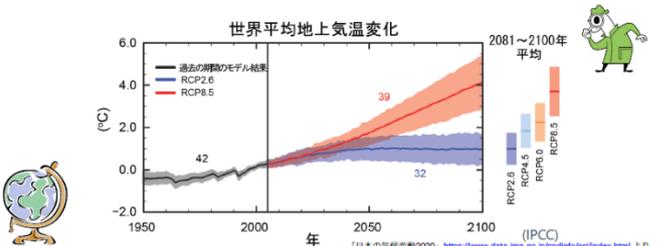
## 地球温暖化と藻場

地球温暖化について、世界では、志津川湾では、どうなっているのでしょうか。

気象庁のホームページには、温暖化に関して詳しい情報がたくさん掲載されています。このグラフは、現時点から今世紀末の2100年までに、世界の平均気温がどれくらい上昇するかを示しています。

## 2°C上昇シナリオと4°C上昇シナリオ

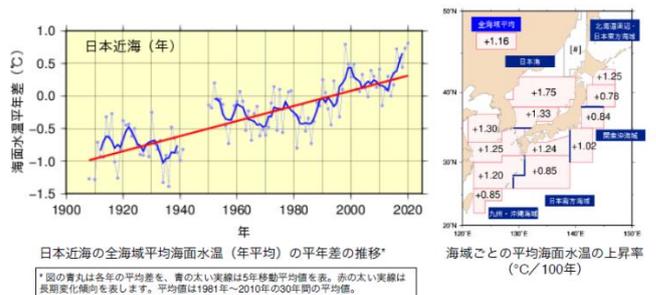
- 将来の気候は、主に、IPCC第5次評価報告書でも用いられた2°C上昇シナリオ (RCP2.6) 及び4°C上昇シナリオ (RCP8.5) に基づき予測。
- 2°C上昇シナリオ (RCP2.6) は、21世紀末\*の世界平均気温が、工業化以前と比べて0.9~2.3°C (20世紀末\*と比べて0.3~1.7°C) 上昇する可能性の高いシナリオ。  
→ パリ協定の2°C目標が達成された世界\*であり得る気候の状態に相当。
- 4°C上昇シナリオ (RCP8.5) は、21世紀末\*の世界平均気温が、工業化以前と比べて3.2~5.4°C (20世紀末\*と比べて2.6~4.8°C) 上昇する可能性の高いシナリオ。  
→ 現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった世界\*であり得る気候の状態に相当。



青色で示されているのは、パリ協定で定めた「産業革命後の気温上昇を2°C以内に収める」という目標値が達成された場合の世界平均地上気温の上昇予測です。2050年までに二酸化炭素の排水量を実質ゼロにするカーボンニュートラルが達成されても、約2°Cは上昇すると予測されています。なお、何も対策をしなかった場合は、約4°C上昇すると予測されています。

## 海面水温

- 日本近海の平均海面水温は、2020年までのおよそ100年間で1.16°C上昇している。
- これは、世界平均 (0.56°C/100年) よりも大きい。
- 上昇の度合いは、季節や海域で異なる。



これは、日本近海の平均海面水温の上昇を表したグラフです。2020年までの100年間で1.16°C上昇していることが示されています。右の地図は各海域の海面水温の上昇率ですが、三陸沖はそれほど高くないことが分かります。

カーボンニュートラルを達成して2℃の上昇を抑えられた場合、三陸沖は、統計的にははっきりした上昇は見られないと予想されています。

志津川湾にある椿島に記録計を設置して最近10年間の水深5mの海面水温の記録を見ると、夏の水温上昇と冬の水温低下を繰り返していますが、全体として明らかな上昇傾向は見受けられません。夏場の水温が高いということもありません。

このデータでは分かりづらいですが、海に潜っていると、非常に大きな変化が見られ、生きものたちの声なき声が聞こえます。

ンター、東北大学、地元漁協の青年部が、磯焼け対策に取り組んでいます。



磯焼けの要因は、場所によってさまざま、複雑な要因があると言われています。



これは、夏場に潜水をして生きものを回収した時の写真です。体長1～2cmの小さい魚の子どもたちが見えます。ほとんどが熱帯魚と言われる南方系の魚たちです。夏に暖流に乗って北上し、冬は水温が下がるので姿が見えなくなります。このような熱帯魚は季節来遊魚といいます。ここ数年、季節来遊魚の数や種類が非常に増加しています。

## もう一つの藻場の役割

これは、2015年の秋に撮影した、野島という島のまわりのドローン写真です。南三陸ネイチャーセ



水温が上昇したり、水の透明度が下がって光を受け止められなくなったり、海中の栄養が少なくなったり、海藻をたべるウニやアイゴが増え過ぎると、海藻がなくなります。

志津川湾の磯焼けの原因は、この中のどれかかもしれませんし、全部が該当するかもしれません。

ここは、震災前後は「海藻の森」があった場所ですが、今では1㎡当たり60個と、ウニの数が桁違いに多くなっています。水深3mぐらいの海底です

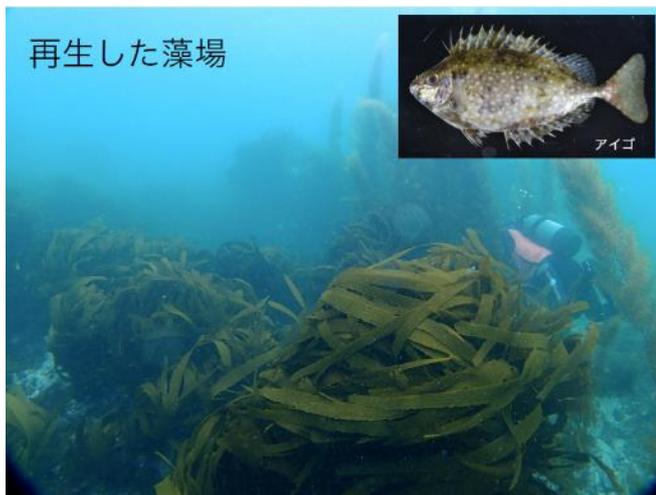
が、この写真の右手へ向かって視界を振ると浅瀬があり、このようになっています。

この写真を見る限り、大量のウニが大きな影響を与えているのは確かです。

ウニは、海藻を食べて育ちますが、水深約1mの浅いところでは波によりうまく動けないため、海藻が残っています。水深約1～1.5mあたりではギリギリ動けますが、それより上へは上がっていきません。この境界を、研究者は「ウニ前線」と呼んでいます。

このウニを、どうにかしようということで、ウニを除去する取組みを始めました。2年間、毎月ひたすらウニの除去を続けた結果、この海域にも、藻場が再生しました。

南三陸のこのエリアでは、ウニを間引きすることによって「海藻の森」を維持しています。間引きを行うタイミングや数量について知見を得ることも成功しています。



ここ1年でアイゴが増えてきました。磯焼けの状況も変化しているので、根本的に対策を見直さなければなりません。待たなしの状態です。アイゴの現状、これから増えるのか減るのか、どれだけ海藻を食べるのか、を把握する必要があります。

## ブルーカーボン

森林など陸上の植物が光合成を通じて二酸化炭素を吸収し、貯留していく炭素のことを「グリーンカーボン」と言います。それと、区別して、海の生態系で、二酸化炭素を吸収して貯留される炭素のことを「ブルーカーボン」と呼んでいます。



「ブルーカーボン」の立て役者として、アマモや、海藻が挙げられます。これらは、光合成を通じて二酸化炭素を吸収し、枯れたり、食べられたりして、その生態系の中で「炭素循環」しています。



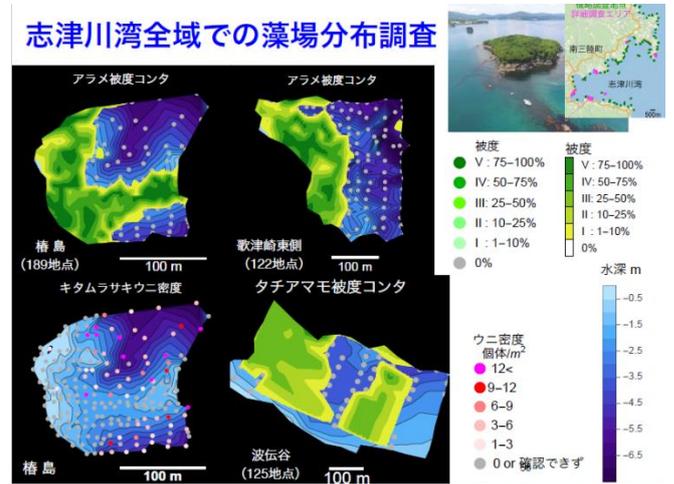
ただ、その一部は循環せず、生態系から切り離さ

れて、二酸化炭素由来の炭素が貯留されることがあります。その貯留量は多く、例えば、アマモは、地下茎が砂地に長い年月をかけて堆積し、それが分解されず閉じ込められることがわかってきました。

また、アマモの葉や体に浮き袋を持ったホンダワラ類は、キレ落ちて流れ藻となり、そのうち外洋に流れていきます。その後、外洋の深海に沈んでいくのですが、それが相当な量になることがわかってきています。

深海に沈むと、分解されずに、炭素として深海に貯留され、蓄積されていきます。このように、光合成を通じて二酸化炭素を吸収し、地中に埋もれたり深海に移動することで二酸化炭素を削減する、「ブルーカーボン」としての藻場の役割が、今熱い注目を集めているのです。

いので、これまで、海藻や海草の資源量を断片的にしか把握できていなかったのですが、2019年に初めて全域を調査しました。沿岸域の1500箇所以上にカメラを沈めて、その海底の藻場の量や種類を記録しました。



例えば、アラムなどの資源量、密度を記録しています。衛星画像で海藻や海草の量を把握する方法もありますが、岩と海藻と海草の区別がつかないケースが非常に多いため、海底の直接観察を行い、衛星画像と合わせて把握を進めています。

この取り組みを5年後、10年後も継続して行うことにより、藻場の増減を評価し、対策を講じることが出来ます。とりわけ、現在、藻場の環境が非常に大きく変化していますので、このような取り組みは非常に強く求められています。



宮城県でも、このような藻場を復元・造成する計画として藻場ビジョンを策定しています。ブルーカーボンの協議会も設立され、藻場を復元しながら、ブルーカーボンとしての役割を広げていこうという取り組みが始まっています。

また、南三陸町でも、ラムサール条約登録後に、このような藻場の資源量を正確に把握するための取り組みを行いました。志津川湾の面積は非常に広い

重要なのは、誰が取り組んでいくのかということです。もちろん、研究者も取り組む必要がありますが、やはり地域の方々が、現状を見て、変化に正面から向き合う必要があると思います。とりわけ、これからの時代を担っていく子どもたちに、そういった変化や自然の価値としっかり向き合う、しなやかな目と感性を養って欲しいと思っています。

## 「南三陸少年少女自然調査隊」の活動

- ・町の小・中学生から結成されたエコクラブ（現在13名）
- ・地元の自然の魅力（宝）を調査し、伝える活動
- ・全国のラムサール条約湿地で活動する子どもたちと交流



志津川湾の藻場を直に観察し、豊かさを実感！

57

南三陸町では、志津川湾のラムサール条約湿地登録をきっかけに、エコクラブが立ち上がりました。南三陸少年少女自然調査隊というクラブ名は、子どもたちが自分たちで考えた名前です。地元の自然の魅力を自分たちで調査して、伝えて行こうという芽生えです。それが、クラブ名に反映されていると思います。

月1回程度の活動をして、地元の自然に直に触れ、その魅力を自分たちの言葉で伝える、という取組を継続しています。そして、1年間の活動をまとめた壁新聞を毎年作っています。



### 子ども達が作った壁新聞



地元の自然の有様を知ること。そしてこの価値や魅力を理解すること。そして、それを伝えていくこと。このステップを通して、目の前の地元の自然

が、子どもたち自身の本当の宝物になることを願っています。そして、この地域の自然が、大切な宝だということを、いくつになっても忘れないで欲しいと思っています。

## 宮城県ストップ温暖化賞 受賞

令和3年度 宮城県ストップ温暖化賞 南三陸少年少女自然調査隊



クラブの活動は、今年度の宮城県ストップ温暖化賞を受賞しました。このように、自分達の活動に注目してもらえるとすることは、子どもたちのやる気や自信につながっていきます。これが地元の自然、地元の自然の誇りにつながってくれば、本当に嬉しいと思っています。

## 最後に

宮城の海には、本当に美しい海の森があります。その海の森は、実は、地球環境と深い歴史やつながりがあり、生態系の中で様々な役割を担っています。

中でも、ブルーカーボン機能の重要性が注目されています。昔からの藻場をもっと回復させ、増やしながら、機能を維持・拡大していくことが求められています。

冬から春は、海藻たちのシーズンです。暖かくなったら、ぜひ、皆さんの身近な海に出掛けていただけたらと思います。打ち上げられている海藻が見られると思いますし、それを拾い上げて手に乗せてみると、きれいな海藻が見つかるかもしれません。海のコンディションがよければ、海の森や草原を見ることもできると思います。そのときに、地球環境との関わり、海藻の不思議の話、海の森が果たすいろいろな機能、地球温暖化のことなどを思い出してもらえたらうれしいです。

今日はこれで終わりたいと思います。ありがとうございました。