

三陸藻場再生 ガイドブック

2024 年版



三陸ボランティアダイバーズ
SANRIKU VOLUNTEER DIVERS

磯焼けって 何だろう？



本来、コンブ・ワカメ・アラメなどの豊かな海藻類に覆われている三陸の海。海藻はウニやアワビ等のエサとなり、良質な水産資源の基礎となっていました。

しかし近年、生え始めた海藻を、大量発生したウニが奪い合うように食べ尽くし岩肌が真っ白になる「磯焼け」と呼ばれる食害が深刻化しています。まるで砂漠のような光景になってしまった、三陸の海の中。磯焼けとは、なぜ発生し、どうすれば解決できるのでしょうか。

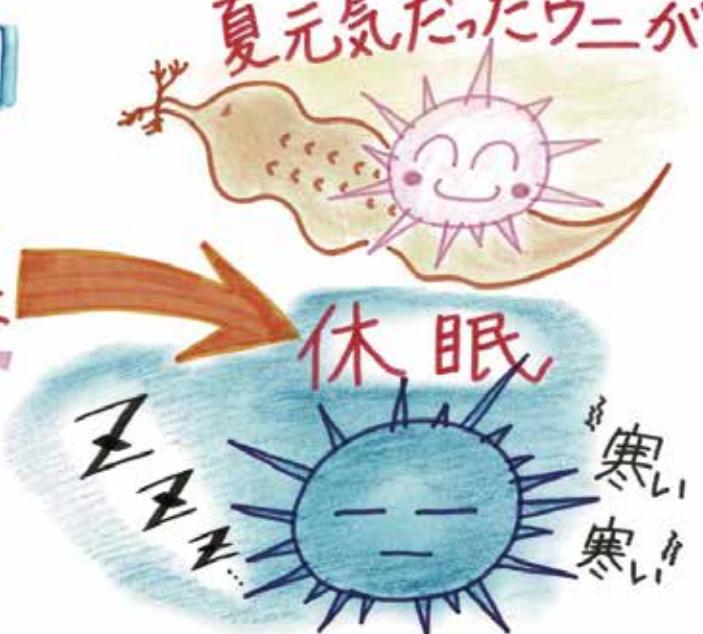
磯焼け以前は…

冷たい 親潮



冷水が
入ってきてい
た

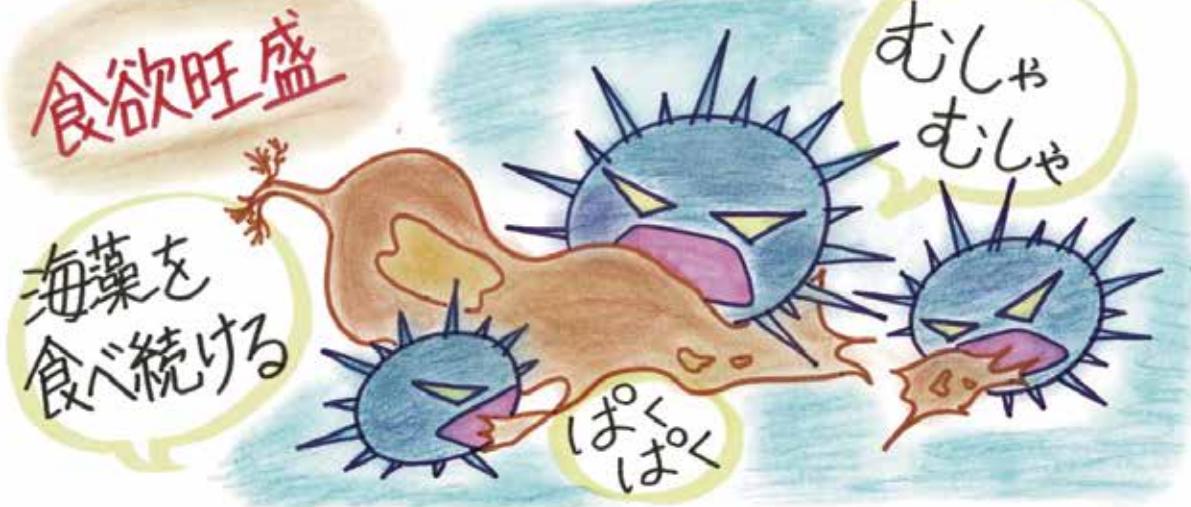
夏元気だったウニが



磯焼けが三陸で深刻化したのは 2018 年頃から。もともと、三陸では真冬になると親潮が流れ込み水温が一気に低下。これによってウニは冬眠のような状態になり、冬はエサをあまり食べませんでした。

温暖化の影響で…

冬でも 7°C 以下にならない



しかし近年は地球温暖化の影響で、海水温がそれほど低くなりません。ウニは冬でも元気に、エサとして海底の海藻を食べてしまします。

コンブのライフサイクルは2年

秋終わりから
遊走子を出し

冬に新芽が付く

コンブ "Babys"

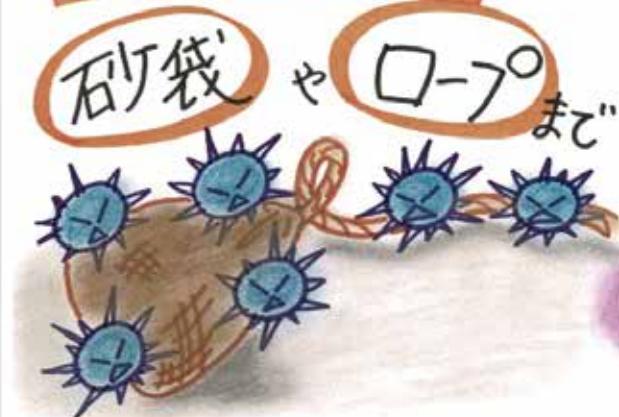
冬もウニが元気だと
食べつくされる！



冬は、海藻の新芽が育つ季節。この時期、ウニが元気なまま海藻の赤ちゃんを食べてしまうと、その後に大きく育つはずの海藻が育ちません。特に、コンブが三陸では重要な海藻です。

海藻を食べつくしても…

何でも食べる



食べるものが
なくなっても…



海藻を食べ尽くしたウニは、食べるものがなくともすぐには死にません。砂袋やロープにまでかじりつき、なんでも食べますし、エサがなくともしばらく生き続けるのです。ゾンビのようです。

結果…



海藻が
育たない

&

生き物が
よってこない



その結果ウニが居座る海域が生まれ、そこでは海藻が育たないまま、磯焼け状態が続いてしまうのです。そこは他の生物もよりつかない、死のエリアです。ゾンビのようなウニだけが残ります。

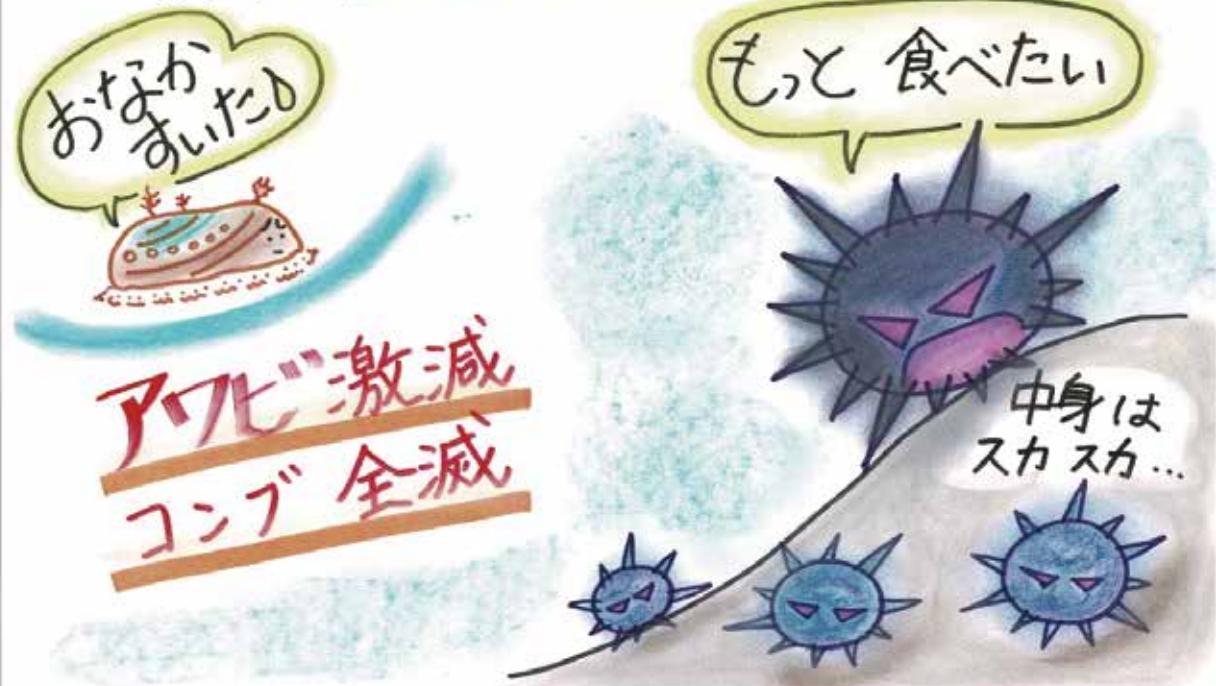


磯焼けした三陸の海の様子



いちど磯焼けになると、その海域の藻場は自然に再生することが難しくなります。海藻が少し伸びてもウニに食べられてしまうからです。上から見るとエメラルドグリーンで美しい海に見えますが、実はウニ以外の生物が育ちづらい貧しい海です。本来の三陸は、海藻で覆われ、黒々とした海だったのです。

漁業にも影響が



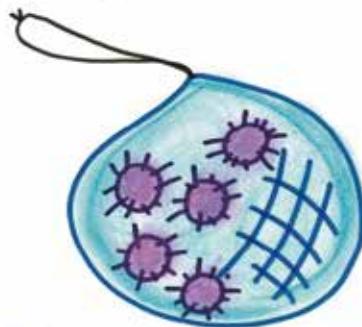
磯焼けが広がると、海藻を食べていたアワビや魚はエサがなく、生きることができません。三陸で重要な特産品だったアワビはいまや資源が激減し、漁師さんの収入も大きく減ってしまいました。



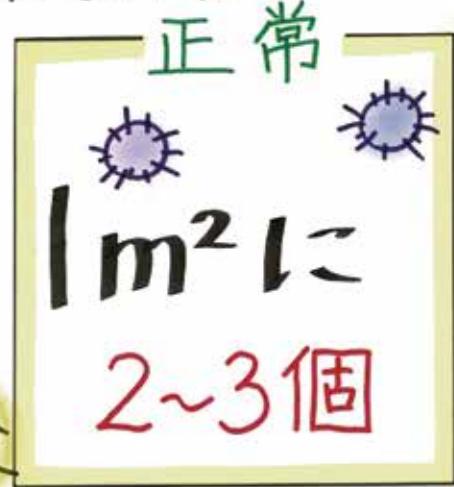
震災後、私たち三陸ボランティアダイバーズは潜水活動を続けるなかでこうした海の変化に直面してきました。「震災から蘇った海が、磯焼けでダメになる前になにかしなければ。」その思いで対策を考えてきたのです。

ウニの駆除、移植

増えすぎたウニの数を調整



回収 → 移植・蓄養



まず最初に、増えすぎたウニを減らすことが必要です。1 平方メートルに 2~3 個という適正な量になるまで、ウニを潰して駆除したり、他の場所に移動（移植）してウニを適正な数にします。



ウニの駆除は水中でウニを潰すことでおこないます。「もったいない」と感じられるかもしれません、磯焼けエリアのウニは中身がスカスカで食べるところがあまりありません。

その他、ウニを拾って、他の場所に動かす移植作業も行っています。近年は移植したウニに、人間が育てた海藻やキャベツなどの野菜を与えてウニの身を太らせる「蓄養」も広がってきました。こうして蓄養すれば、磯焼けウニも商品価値がでてきます。

コンブを増やす 取り組み



こうして増えすぎたウニを適正な範囲にまで減らすと、自然に海藻は再生をはじめます。

しかし、確実に海藻を増やし、ウニにまた食べられて藻場がなくならないよう、積極的に海中でコンブを増やす取り組みを私たちを行っています。

コンブは三陸に適した海藻で、成長が早いため最も簡単に増やすことができるのです。

コンブ育成を中心とした藻場再生の方法をお伝えします。

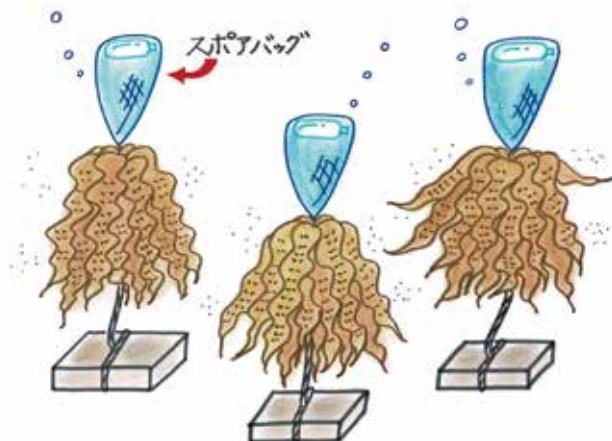


秋になると、コンブには子囊斑（しのうはん）という白っぽい部分があらわれます。これが種（遊走子）を放出する寸前のサイン。こうしたコンブを採取しスポアバッグに詰め、岩に設置した U字ボルトに固定していくのです。



子囊班がでたコンブをスポアバッグに詰め、岩場に設置することで、そこから種が周りに広がります。バッグが流されないように、岩盤に水中ボンドとU字ボルトを使って固定します。水中ボンドで、岩にバッグを固定します。そしてバッグの中のコンブから自然と種が周りに広がり、まわりの岩にコンブが繁殖し始めるのです。

半年もたつと、スポアバッグからコンブが生え成長し始めます。成長したコンブを食べにアワビの姿が岩場に戻り、ダンゴウオなどコンブを居場所にする生き物も戻り始めます。



ボランティアダイバーによる作業の様子



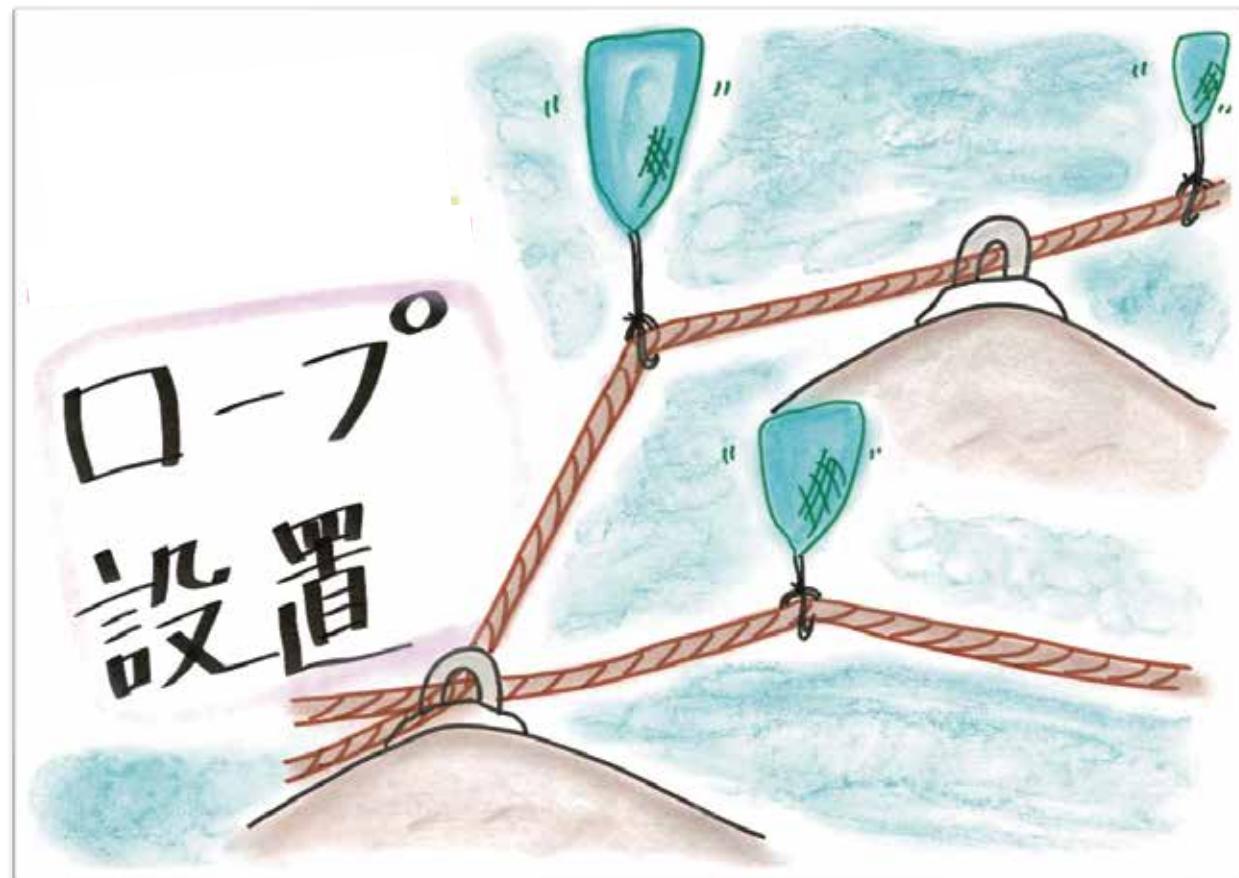
夏から秋にかけてウニの駆除・移植をおこない、適正な密度にウニを減らした段階で、U字ボルトの設置作業をおこないます。岩場に水中ボンドでU字ボルトを固定します。

天然コンブに、子囊班ができる時期になつたらスポアバッグの設置作業を開始。コンブは天日干し・一夜干しをして刺激を与えることで種（遊走子）が出やすくなります。

コンブをスポアバッグ（網袋）に詰め、浮きとなるペットボトルとともに、U字ボルトに固定します。ここからコンブの種が周囲に広がります。



しばらくすると、スポアバッグにはコンブの赤ちゃんがたくさん付着します。周りの海底にも種がつき、そこからコンブが茂りだします。4月にもなるとコンブは長さ3メートルを越す長さに！驚きの成長を見せます。



このスポーツバッグでのコンブ育成をさらに発展させ、私たちはロープをつかった設置方法を開発しました。これにより、効率的に海底にバッグを設置することができます。



U字ボルトとロープを組み合わせることで、効率的にスポアバッグを設置できます。

スポアバッグの設置作業は初心者ダイバーにも参加できる活動。自分が設置したタネが春になると立派なコンブのかたまりに成長するのを見るのは楽しい！

コンブ種 はさみ込み



さらに、コンブ漁師さんの養殖方法を参考に、ロープにもコンブ種をはさみ込むことで、
スポアバッグとロープ、ダブルでコンブが生える仕組みを考案しました。



漁師さんが育てたコンブ種苗をロープに挟み込むことで、そこからもコンブがすだれのように成長します。そしてこうして生やしたコンブからは、秋になるとタネが周囲に拡散します。タネは岩肌について、コンブを中心に藻場が回復していくのです。

輪ゴムコンブ

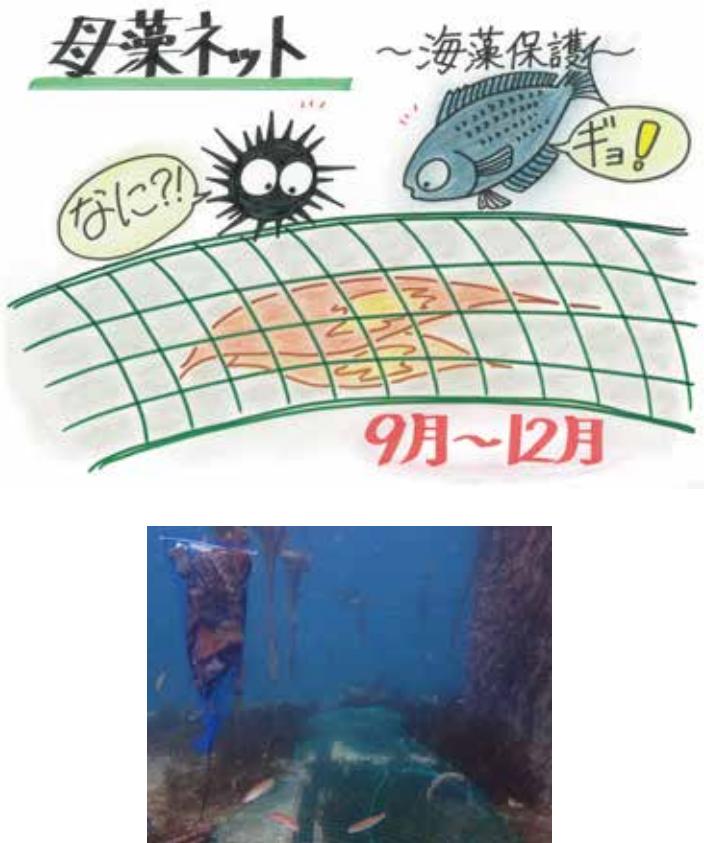


コンブの芽がでた様子

ロープを使わずに、コンブをどんどん増やせる方法、それが輪ゴムコンブ！冬に輪ゴムで固定したコンブの種糸が春になると石に根づくのです。コンブ根を傷つけないように平ゴムを使い、水温が低い、深さ 10~12cm の水底に設置するとよく伸びます！初期は芽を食べられないようにネットで保護して育てるのがポイント。



母藻ネット



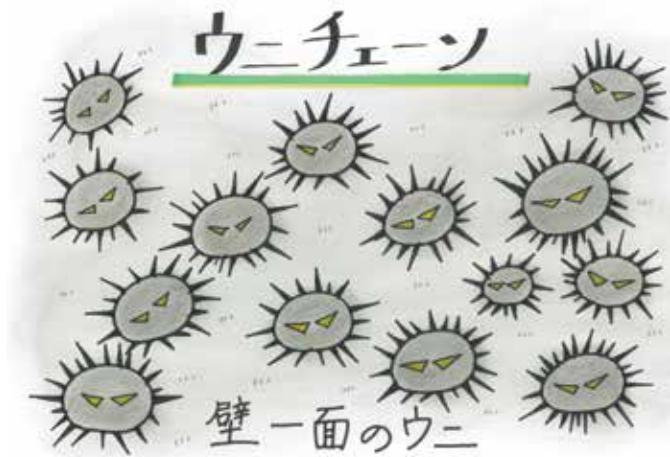
2023年頃から、ウニ・ツブ以外に、メジナなどの魚による食害が目立ち始めました。そこで登場したのが、母藻ネット！

子嚢斑が出たコンブをネットで覆うことで、食害から守ります。さらに、フクロノリやアカモクなど他の海藻も岩場で増える効果あり！

母藻ネット ~海藻の苗床~

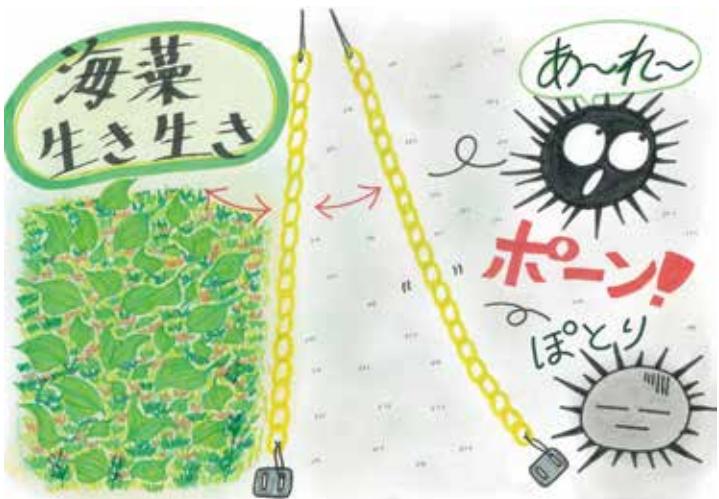


ウニチェーン



チェーン効果で海藻が生えた場所（特に左側）

岸壁一面にへばりついたウニ。これを自然のチカラを利用して自動で払い除けてくれるのが、ウニチェーン！壁から垂直に垂らしたチェーンが、波に揺られて自然にウニを払い落してくれます。その効果は一目瞭然。チェーンが動く範囲の海藻は生き生きとしているのに、範囲の外はまっしづけ。



その他の海藻の繁殖・アカモク



アカモクが生えた石ごと、深場エリアに移植している様子

アカモクは、付着器という部位で石に張り付いています。アカモクを増やすときは、付着器の付いた石ごと回収し、推進 10~12m の新たな場所に移植していくことで、繁殖エリアを増やすことができます。

移植したアカモクから周りにタネが広がり、移植から 1 年後にはジャングルのようなアカモク繁殖地ができることがあります。



その他の海藻の繁殖・アマモ類

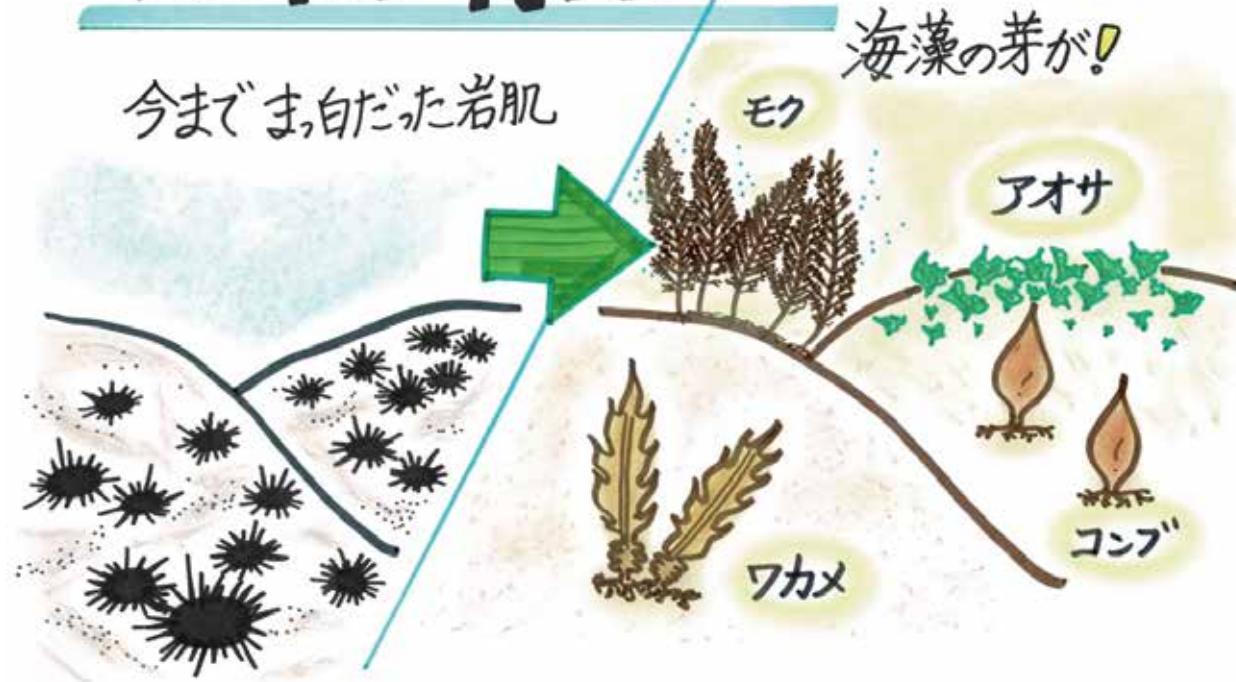


水に浮かんだアマモを水底に植えてあげます

三陸では3月下旬から、トゲクリガニが産卵のため砂地を掘り返すのでアマモの地下茎が寸断され、海中にぶかぶか浮かんでしまいます。漂うアマモの幼体をつかまえて、砂地に植えてあげるとそこからアマモ類は成長を始めます。復活したアマモ場はメバル・タナゴ・チャガラの幼魚が育つ緑の楽園になっています。



結果が徐々に…



こうした活動による藻場再生は、3年ほどの期間を要します。1年目はウニ駆除・移植によって岩肌にうっすら海藻が生え、砂地にアマモが増えています。

結果 3年目

生き物の
住処に



3年もたつと、ウニがいくら食べても海藻がなくならないほど藻場が再生し、コンブ以外にもアオサ、ワカメなど多様な海藻が回復し生態系を形成するのです。こうして復活した藻場は、生き物のすみかとしてダイビングスポットになり、漁業にも貢献します。





「海のダイヤ」ともよばれ、高級食材として珍重されるアワビが岩場にもどってきました。



磯焼けエリアでは、中身がスカスカだったウニも、再生エリアでは中に美味しそうな身が詰まっています。エサである藻場が再生することで、そこでとれるウニも商品価値を回復するのです。



藻場再生は時間も人手もかかります。ただ、海洋環境が激変する中で少しでも三陸らしい海を守るためにダイバーだけでなく、多くの方のご協力が必要です。多くの方のご協力・ご支援をお待ちしております。

三陸藻場再生 ガイドブック 2024年版

編集・制作 阿部正幸

イラスト 細谷尚子

写真 佐藤寛志
細谷尚子

監修 佐藤寛志



三陸ボランティアダイバーズ
SANRIKU VOLUNTEER DIVERS

私たちは、東日本大震災での被災者支援活動からスタートし、全国からかけつけたダイバーによって漁業再興の支援、美しい海、河川を取り戻す活動を継続してきました。

震災から10年以上を過ぎ、海の中では新たな問題が進行しています。私たちは三陸の海を熟知する人間として先頭にたってこの問題に取組み、豊かな自然と人材を後世に残せるよう活動を続けています。

Supported by  日本 THE NIPPON
財團 FOUNDATION

2024年度日本財團助成事業により制作



<https://sanrikuvd.org/>