

磯焼けから見たウニとコンブの関係

水産土木研究室

1. はじめに

本研究室では、周辺の生物生態系に配慮した自然調和型構造物について研究しており、現在は、藻場形成を主な研究対象にしています。

北海道内の岩礁域は、コンブ藻場が形成されています。しかし、北海道の特に日本海側で磯焼け現象が深刻な問題となっています。磯焼けとは、コンブ藻場が消滅し、多数のウニと無節サンゴ藻（岩礁やブロックが白くなる）だけの状態をいいます。しかし、次のような疑問を持つ方もいるものと思います。

「磯焼けの状態は、コンブがないだけで、貴重な水産資源であるウニは多い。これがなぜいけないのか？」

ウニ・アワビなどは、藻食動物と呼ばれ海藻を食べ生活しています。特に、コンブはウニの大好物で、ウニとコンブは食う者と食われる者との関係にあります。

本解説では、本研究室で調査したウニの存在が藻場形成に及ぼす影響等を通じてこの疑問に答えます。



写真 - 1 藻場に集まる魚たち

2. 藻場の果たす役割

沿岸の岩礁域では、陸上の森林や草原のように、コンブなどの海藻が生い茂る場所が存在し、これを「藻場」と呼んでいます（写真 - 1）。藻場は、ウニなど藻食動物の餌場の他、小魚たちの住処、魚類の産卵場などの機能を持っています。その結果、藻場は小魚を食べる大型の魚類も集まる場所となっております。また、最近では、水質の浄化機能や地球温暖化の原因である二酸化炭素の吸収作用もあることが解っています¹⁾。

このように、藻場は生物生態系における食物連鎖の底辺に位置しており、藻場が消滅すると、藻食動物をはじめ魚類等も住めない環境になるばかりか、地球温暖化などの環境にも影響を与えることとなります。つまり、磯焼けは陸上で例えると、草木が生えていない砂漠のように生物にとって多様性のない状態を言います。

3. 磯焼けの現状と発生原因

磯焼け現象は、全道の沿岸域で発生しています。顕著にみられる地区は、日本海中部以南の後志、松山支庁沿岸で、昭和20年ないし30年代に磯焼けが始まったと言われていています。北海道水産部が1983年に調べた結果では、両支庁沿岸の岩礁域、転石地帯のうち50～60%、地区によっては、70%以上が磯焼け状態のところもあります²⁾。

堀らの研究によると磯焼けの発生原因としては、ウニ類などの藻食動物の影響で発生したとする生物的要因、コンブが発芽する冬季から春季の海水温の上昇とこれに伴う栄養塩類の減少、陸域からの鉄分供給不足などの物理化学的要因が考えられるとされています²⁾。

ここでは、の生物的要因に注目して磯焼けの問題について述べます。北海道沿岸で生息している主なウニは、エゾバフンウニとキタムラサキウニの2種類です。太平洋側にはエゾバフンウニがキタムラサキウニより多く、日本海側では逆にキタムラサキウニがエゾ



写真 - 2 磯焼けの状態

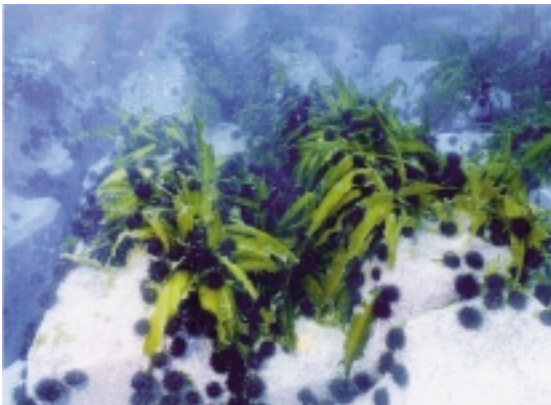


写真 - 3 ウニがコンブに群がっている様子



写真 - 4 ウニ放置区（平成10年6月撮影）



写真 - 5 ウニ除去区（平成10年6月撮影）

バフンウニより多く生息し、日本海側の磯焼け地帯には特にキタムラサキウニが多く生息しています（写真 - 2 ）。日本海側に位置する松山支庁管内におけるウニの漁獲量の推移を見ると、今から30年ほど前までは、エゾバフンウニの方が多かったのですが、その後キタムラサキウニの方が多く採れるようになり、現在では95%以上がキタムラサキウニによって占められています。

キタムラサキウニは、コンブが発芽、成長する春から夏季に摂餌量が最も大きくなります³⁾。また、水温や流速などの環境が良ければ食べることを休まず、餌が無くなるまでずっと食べ続けるという特徴もあります。これは、噛み砕いた餌を十分に消化もせず外へ排出しているためだと言われています（写真 - 3）。

磯焼け地帯において、キタムラサキウニの摂餌が藻場形成に与える影響を把握するため、道南の江良漁港においてウニの除去実験を行いました⁴⁾。道南地域の沿岸で生えている主なコンブは、ホソメコンブという種類です。ホソメコンブは単年藻で、3月頃に発芽成長し、6、7月頃に最大になります。その後、12月頃に遊走子（孢子）を放出すると枯れてしまい2月頃には完全なくなります。コンブの発芽時期である3月に現地実験区域の一部からウニの除去を行い、ほぼ同環境にあるその他の区域はあるがままに放置してみました。ウニの除去をしなかった区域（以下、「放置区」という。）は、全くコンブが生えていない磯焼け状態になっておりました（写真 - 4）。これに対して、ウニを除去した区域（以下、「除去区」という。）は、順調にコンブが成長していることが確認できました（写真 - 5）。このウニの除去実験から、コンブの発芽期におけるウニの有無が、コンブの着生・成長に対して重大な影響力を持っていることが確かめられました。即ち、コンブの発芽・成長にウニの食圧が影響を及ぼしており、磯焼けにウニの食害が関係していることが確認できました。また、6月段階では除去区には放置区より多数のウニが群がっております。しかし、コンブは消滅することなく生えていることから、藻類の発芽期にウニの食圧を軽減すれば、藻類はある程度まで成長が可能となり、その後にウニの食圧が高まるとしても藻類の成長速度との関係で藻場が維持される可能性を見ることができました。

4．磯焼け対策について

毎年、コンブの発芽期にウニを除去することができれば、コンブ藻場が回復し磯焼けも解消させられるこ

とが実験結果から期待されます。しかし、磯焼け地帯にいるウニは、コンブを食べ尽くしても死ぬことなく、無節サンゴ藻などをかじりながらも細々と生き続けます。この身入りの悪いウニはヤセウニと呼ばれ、採っても商品価値はなく、出荷出来ないウニです。即ち、磯焼け状態ではただ単にコンブが消滅しているばかりではなく、生態系等や環境面への影響を与えています。また、そこに残るウニは当該海域にあるはずの環境を阻害するものであり、かつ水産資源としての価値はないものです。ここに冒頭の疑問に対する答えと磯焼け対策を進める上での大きな課題があるのです。

健全なコンブ藻場には、写真 - 1 のように多くのコンブが群生しています。原因はよく解りませんが、何かをきっかけとしてコンブ藻場における藻類の量とウニの数とのバランスがくずれると、コンブはウニに食べられ、次第に減少してしまいます。その結果、先にも述べたように生息するウニに対して餌の量が足りなくなるため、身入りの悪いヤセウニが増えて、漁師は漁獲しなくなってしまいます。漁師がウニを採らなくなると、それらは残っているコンブに集中し、コンブを食べ尽くし藻場がどんどん衰退するという悪循環に陥ります。この悪循環を繰り返すことにより磯焼けが広がっていったと推測されます。

この対策として、ウニの除去が効果的であることを、前節で述べました。しかし、ヤセウニの除去は手間のかかる作業ですので、商品価値の無いウニの除去を漁師が積極的に取り組むことは期待できません。また、除去後のヤセウニの処分にも困ります。そこで、当研究室では、前述の悪循環を打ち切る1つのきっかけとして、ヤセウニの除去への動機付けを高める目的

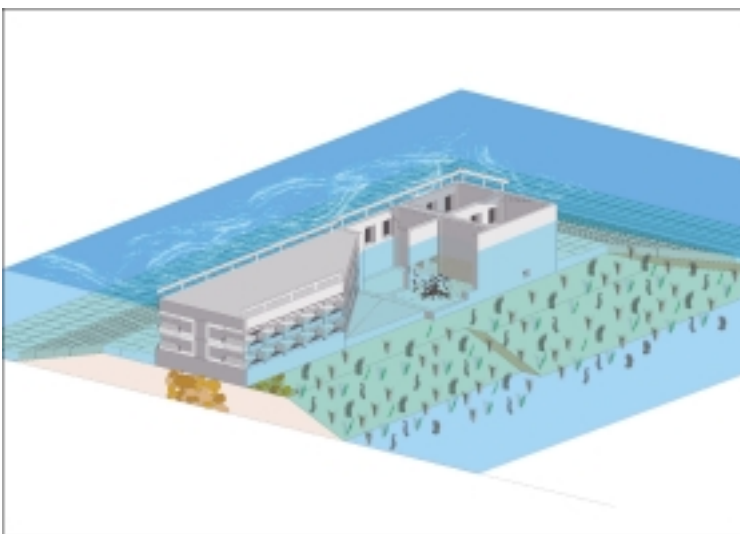


図 - 1 生け簀付き防波堤のイメージ図

で生け簀付き防波堤を提案しました(図 - 1)⁴⁾。

この生け簀内には除去したヤセウニを收容し、波浪により根切れして漂流している流れ藻等を餌として与えてウニの身入りをよくするために利用します。飼育時には、生け簀内の水質環境の悪化が懸念されるため、外海の新鮮な海水を取り込む目的で、防波堤に孔を空けています。また、ウニの糞や残滓を生け簀内から排出するため生け簀に孔を設けるなど施設面での工夫を施してあります。

この施設で飼育したウニは、身入りが良くなりウニの商品価値が高まります。他方、ヤセウニを除去したことによりその食圧の緩和した沿岸では藻類が回復可能となり、その目論見が成功すれば残されたウニの身入りは改善されることでしょう。そうなれば、漁師はウニ漁を再開することとなり、藻類へのウニによる食圧がさらに緩和されるという好循環へと転換することが期待されます。人間が生け簀で飼育可能なウニの量自体は沿岸域におけるヤセウニの量に対してとるに足りないものと考えられます。しかし、部分的にせよ上述の悪循環を打ち切り好循環へと転換できるならば、徐々にその効果を拡大できるものと考えます。

このように、この施設は、生け簀内と藻場のウニの商品価値を高めるだけでなく、磯焼けを防止する効果も期待できる施設です。

ここに提案した機能を備えた防波施設は、平成15年度に根室支庁にある温根元漁港で建設が予定されています。現地の施設が完成したあかつきには、その効果の追跡調査と検証を行い、結果を報告していきたいと考えています。

5 . おわりに

今回は、水産資源として価値のあるウニが多い磯焼けがなぜいけないのか？という疑問に答えつつ、磯焼けの原因からその対応策に関する提案までについて解説してきました。その中で、自然界の現象である食う者(ウニ)と食われる者(コンブ)との関係について解説しました。

本文で述べたように、生物的研究を行う場合には、波、流れなどの物理的な現象面に併せて、個々の生物の生態やその生物が生息する環境下における生態系の中での位置付け(食う者、食われる者)など多くの検討が必要となります。ここに、この研究の難しさとおもしろさがあるように感じています。

水産土木研究室ではこれからも、自然や水生生物との共生を図る技術を維持できるよう、生息環境などに

関する研究について、こうした調査・研究・実験を積み上げるとともに報告していきたいと考えています。これらの研究成果は、現地において期待された効果が実現し、かつ予期しない悪影響が生じることをもって完了となる性格を持っております。従って、現場をかかえる皆様との緊密なる連携は必要不可欠であり、情報の交換や共有等につき、今後ともよろしくお願ひしたいと考えております。

(文責：森 信幸)

参 考 文 献

- 1) 境一郎：磯焼けの海を救う、農山漁村文化協会、pp48 - 58、1997
- 2) 堀浩、橋金策：磯焼けの現状と課題、1994.7地球環境シンポジウム講演要旨集、pp.1 - 10、1994
- 3) 水産土木研究室：沿岸域における自然調和型構造物と水生生物、2001.11北海道開発土木研究所月報、pp.39 - 41、2001
- 4) 森信幸、坪田幸雄、北海道の自然調和型構造物の藻類着生状況と今後の課題、2001.9第46回漁港建設技術研究発表会資料、pp30 - 41、2001