

一般市民参加型のウニ除去による磯焼け対策

桑原久実(水産工学研究所)、綿貫 啓(アルファ水工コンサルタンツ)、青田 徹(テトラ)、中斉 修(エコニクス)、大塚英治(沿海調査エンジニアリング)、川井唯史(北海道原子力環境センター)、藤田大介(東京海洋大学)、梅津啓史(水産庁)

1. はじめに

ウニ類の食害によって磯焼けが継続している海域は多い。1 m² 当たり数個体以上のウニが分布すると海藻がウニに摂食され、藻場の回復が見込めないが、このような海域でもウニ除去によって藻場が回復する事例がある。ウニ除去の方法には潜水除去、船上から箱メガネと漁具を使用する船上除去が実施されているが、転石帯や海底地形が複雑な海域では潜水による除去が確実で効率もよい。しかしながら、潜水漁業がおこなわれていない漁場では、専門のダイバーを雇用すると費用対効果が得にくく、潜水漁業が行われている漁場でも、高齢化や兼業化による人手不足のために、広範囲に分布する大量のウニを除去するのは困難となってきた。

藻場は漁業生産の場であるばかりでなく、浄化機能や生態系の多様性の観点でも重要である。そもそも、沿岸生態系は漁業者だけのものではない。海に親しみ、海の環境を改善したいと望む一般市民のダイバーがサンゴやアマモの移植などで活躍している例も増えてきている。今回、著者らは磯焼け地帯において藻場の回復を目標とした一般市民によるウニ除去作業という新しい試みを実施した。除去後のモニタリングは継続中であるが、ここでは経過を中心に報告する。

2. 方法

1) 調査箇所の状況

調査箇所は、透明度が高く、大量のキタムラサキウニが分布して磯焼けが回復しない海域として、北海道の日本海側に位置する神恵内漁港脇を選定した(図1)。当海岸は積丹半島の西側に位置し、半島の先端に向かって数 km 離れた地点にはダイビングスポットもある。漁港周辺は慢性的な磯焼け地帯であるが、水深1~2m以浅にはホソメコンブを中心とした海藻類が分布している。ウニは大半がキタムラサキウニでエゾバフンウニも分布している。水深4~8mの転石海岸(平均的な径は50~100cm大)において、近接した50×50mのエリアを3カ所設定し(後述のように一部で変更)、市民ダイバー除去後に定期的にウニを除去する

区(A区)としない区(B区)、ウニ除去を行わない対照区(C区)を設定した(図2)。

2) メンバー募集と準備

一般市民のダイバーの募集は札幌市内のダイビングショップに依頼し、ショップ間のネットワークを通じて広報活動した。漁業権のない一般市民の作業であるため、北海道知事に試験研究の補助として特別採捕許可を申請した。作業の安全性に配慮して、緊急時の連絡体制を整え、ダイビングインストラクターが同時に潜水するようにスタッフを確保した。

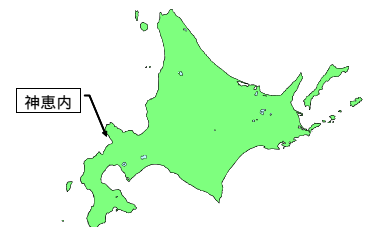


図1 位置図



図2 ウニ除去区と移植先の囲い礁の位置図

A ; 定期的除去、B ; 1回のみ除去、C ; 対照区

3) ウニ除去作業の方法

一般市民によるウニ除去は2005年9月23、24日に実施した。一般市民およびスタッフは2班に分け、1回の作業は5名ずつで行った。1日に1回のダイビングで2日間の作業とした。現場まで漁船に乗船し、インストラクターが同伴してA区とB区のウニを採取した。採

取は、厚手のグローブを装着して徒手で行い、メッシュ状のキャッチバッグが満杯になったら船上に揚げることを繰り返した。除去目標は AB 区内のウニの完全除去とした。1航海で潜水作業は約1時間以内とし、船上では各バッグの湿重量を測定後、一部のウニは実験室に持ち帰り、殻径と湿重量を測定した。除去したウニは漁協浅海部会からの指示により、陸側にある囲い礁タイプの築磯に移植した。2日間で4航海の作業とした。

4)ウニの生息密度の測定方法

各区の中央に十字に5m毎にマークを付けたロープを海底に固定し、この各マークの位置で1×1m枠を設置し、枠内のウニの個体数、海藻の被度を測定した。

5)モニタリング調査

一般市民によるウニ除去終了後は10月19日(約1ヶ月後)、12月8日(約2ヶ月半後)および12月21日(約3ヶ月後)に調査ダイバーが潜水し、各区のウニの生息密度を測定するとともに、A区でウニ除去を実施した。このほか、2006年2月20日には写真撮影のみの簡易調査を実施した。

3. 結果

1)一般市民によるウニ除去作業

写真2にウニの除去直前の海底の様子を示す。ウニと無節サンゴモが目立つ典型的な磯焼け海域で、海藻ではホソメコンブがわずかに見られたが、それにもウニがよじ上って摂食していた。

藻場造成のためのウニ除去では、一般市民ダイバーが10名(男性が6名、女性が4名)が参加した。うち男性の1名はダイビング歴1年の初心者であったが、他は5年以上の経験者でボンベの使用本数150～280本のベテランであった。漁業関係者は漁船の操船および除去したウニの移植作業を分担し3名が参加した。ウニ除去作業に先立ち、まず50×50mの区画を設定し、各区の境界にロープを設置した。A区は50×50mが確保できたが、B区は暗礁を避けるように設定したため、50×40mとした。また、全員が集めた後、主催者側から潜水上の注意点、ウニ除去の方法、合図の周知徹底を行った。2班に分かれ、第1班がA地区を除去し、その後、交代して第2班がB地区の除去を行った。1航海の所要時間は移動、潜水、機材の積み下ろし等を含め約2時間であった。

除去したウニは水深3m以浅に造成されている囲い礁に移植放流したが、計測用に90個体を持ち帰った。主催者からの簡単な説明の後、全員で役割分担を決め、殻径と湿重量、生殖巣重量を測定した。その結果、平均殻径47.6mm、平均湿重量44.3g/個、平



写真1 作業前の打ち合わせ



写真2 除去前の状況



わずかに残ったコンブを摂餌するウニ



写真3 ウニ除去の状況

均生殖巣指数は12.2%で、身入りが悪く商品には不適切な小型のウニであることが確かめられた。夕食後は宿舎で環境教育プログラムとして、藻場の重要性や磯焼けがウニ類等の植食性動物による食害によって回復できない各地の事例等について、著者ら(藤田と

川井)がレクチャーを行った。

2日目も2航海を行い、作業終了後に目視で除去区内のウニを観察できない程度まで除去でき、目標を無事達成することができた。除去したウニの湿重量は A 区で 710.6 kg、B 区で 746.5 kgであった。実際には一般市民とインストラクター、主催者側も除去作業に加わったので、作業をしたダイバーは合計 20 名となり、1 名あたりでは 72.9kg の除去をした。平均重量 (44.3 g/個) で換算すると、除去したウニの個体数は約 32,900 個で、1 名あたり 1,645 個のウニを除去したことになる。

作業終了後にアンケートを実施したところ、「参加の動機は磯焼けに興味がある」、「めったに体験できない」という回答が多く、すべての参加者が次回も機会があれば参加したいという回答であった。漁業者の意見は「結果次第で一般市民の参加は歓迎する」、「レジャーの人たちと海を保全する一体感があり、印象もよい」との意見があった。

2) モニタリング調査

10 月に 1 回、12 月に 2 回のモニタリング調査を実施した。調査時には各区のウニの個体数密度を測定したほか、A 区のウニを全て除去し、囲い礁に移植した。図 3 に各調査時に A 区から除去したウニの個体数の経過を示す。10 月 19 日にはかなりウニが少なくなっており 2,054 個、12 月 8 日にはさらに少なく 1,589 個、12 月 21 日には 180 個が除去されたに過ぎなかった。

図 4 に各区のウニ密度の経時変化を示す。ウニ密度は図 5 に示した各調査枠 1 × 1 m 内のウニの個体数の平均値である。対照区 C ではおおむね一定のウニ密度 4 ~ 5 個/m² で推移し、12 月は海底のウニの密度が低下したが、これは水温が低下して転石間に深く隠れるウニが増えたことによると推察される。9 月に 1 回のみ除去した B 区では 10 月 19 日以降は対照区の約半分のウニ密度で推移した。毎回除去している A 区では 1 個/m² 以下に密度を低減できた。A 区、B 区ともに殻径 3cm 未満の小型のウニが多数見られたが、これは 9 月の除去時にメッシュバッグから漏れたものも含まれている可能性がある。

図 5 に 12 月 21 日のウニの個体数分布とホソメコンブの被度分布を示す。の中の数値がウニの 1 m² 当たりのウニの個体数で、A 区はウニ除去前の値である。除去したウニが周囲から再加入したのであれば各区とも外縁に近いほどウニが多くなるはずであるが、A 区ではその傾向が見られない。殻径が小さい個体が多いこととあわせて考えると、周辺からのウニの再侵入よりも、転石の陰にいて除去しきれないウニやメッシュ



写真4 ウニの計測方法の説明をするスタッフ

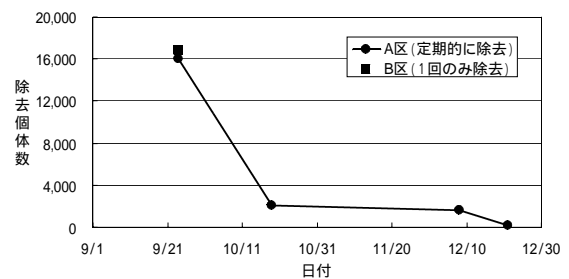


図3 ウニ除去個体数の経過

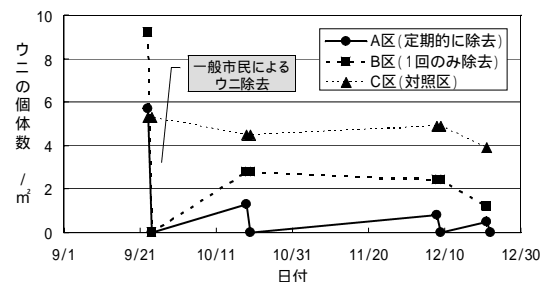


図4 各区のウニ密度(個体数/m²)の経時変化

バッグから漏れたウニが海底基質の表面に出てきたと考えられる。図中のホソメコンブの被度は5%もしくは5%未満で、3回のモニタリングでほぼ同様な傾向を示したことから、期間中では変化は小さかったと判断した。

冬期間は季節風の影響で調査はほとんど不可能であったが、2006年2月20日の定性的観察では、コンブはまだ発芽していなかったものの、珪藻類や小型の緑藻類がマット状に生育していた。印象としては両区の比較ではA区の方がわずかに海藻類が多く、今後の動向が期待された。

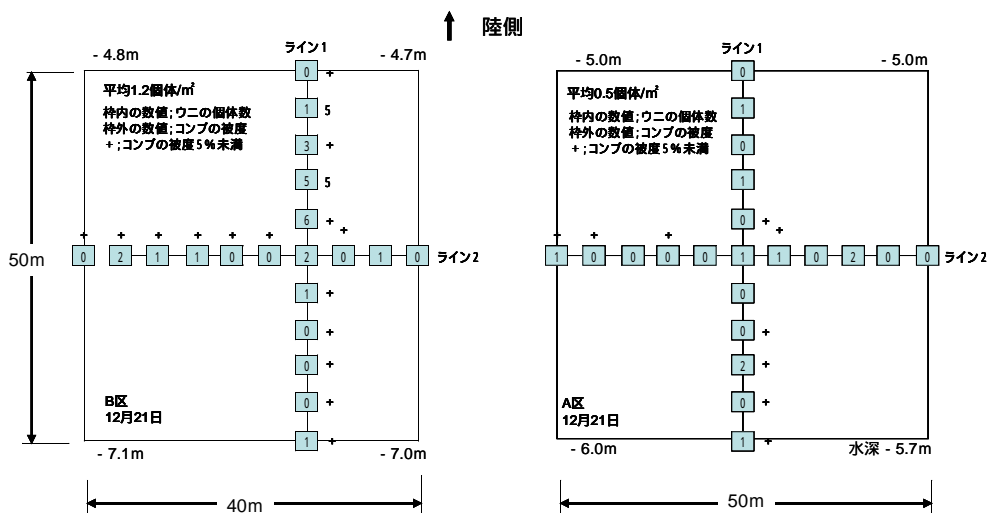


図5 除去から3ヶ月後の区別のキタムラサキウニの個体数分布(個体/m²)とホソメコンブの被度(%)

4. 一般市民参加によるウニ除去の制度上の課題

漁業権のない一般市民がウニを除去する行為は、まず、漁業権者の同意が必要であること、漁業調整委員会により禁止された行為でないこと、海中公園地区で採捕が禁止されていないことが大前提となる。

次に漁業調整規則による制限があり、次の条件を満たしていない場合は特別採捕許可が必要となる。すなわち、竿釣り、たも網、歩行徒手採捕など、遊漁者が採捕可能と規定された漁法による採捕であること、また規則上、採捕が禁止された種、期間、体長、区域ではないことを確認しておかなければならない。

特別採捕許可は知事許可であるため、自治体により解釈が多少異なる。そこで、各自治体に対して、どのような条件を満たせば、このような活動が可能と考えるか、水産庁からアンケートを行った。その結果、試験研究、教育実習または増養殖用種苗の自給もしくは供給の目的があることに加え、潜水器を使用するなら潜水士免許を有すること、公的な試験研究機関等が行うこと、関係漁業協同組合の同意があること等の制限がついている回答がみられた。

現状では、これらの条件を満足させないと一般市民によるウニの除去は出来ない。今回は初めての試みであり、活動が定着することで種々制限の緩和や新たな枠組みを期待したい。

5. おわりに

磯焼け海域における藻場の再生のための一般市民によるウニ除去は始動したばかりである。前述した制度上の課題のみならず経済性の課題、漁業者との意識の共有化等多くの解決すべき問題があるが、今回参



写真5 参加した一般市民ダイバーとスタッフたち

加した一般市民のダイバーや地元の漁業者の反応は非常に良好であった。今後もこの活動を継続するとともに、他の地域でも進めていきたい。

本取り組みを実施するには、多くの関係機関との協議や諸手続が必要である。持続的に実施するためには、関連分野の公的団体が窓口となり、関係者からなる協議会が組織化されることが必要と考えられた。

なお、この活動は水産庁で進めている「緊急磯焼け対策モデル事業」の一部として実施した。当調査に当たっては神恵内漁業協同組合、神恵内村役場の絶大なる協力を得た。ここに記して感謝の意を表する。