

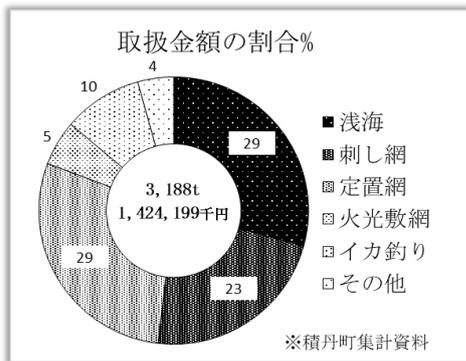
ウニが海藻を育てる

—ウニと藻場の循環型再生産システムの実践—

団体名 美国・美しい海づくり協議会
余別・海 HUG くみたい
発表者 小林 強 太

1. 地域の概要

北海道の西部に突き出る積丹半島に位置する積丹町は、面積 238.13k m²、人口は 1,944 名(令和 2 年 8 月 31 日現在)のかつてはニシン漁で栄えた地域である。沿岸は「しゃこたんブルー」と呼ばれる清冽(せいれつ)な紺碧(こんぺき)の海面が広がり、これを背景にした奇岩群が連なる景勝地となっており、年間 120 万人以上が訪れる漁業と観光の町である。



2. 漁業の概要

東しゃこたん漁業協同組合は積丹町と古平町の漁業者で組織する漁業団体である。積丹町の組合員数は 168 名(令和 2 年 4 月 1 日現在)で、主な漁業はウニ・ナマコなどを対象とした浅海漁業とホッケ・タラ・ヒラメなどを対象とした刺し網漁業や秋サケ・ブリなどを対象とした定置網漁業等で、令和元年度の取扱高は 3,188 トン 14 億 2,420 万円となっている。

3. 研究グループの組織と運営

「美国・美しい海づくり協議会」と「余別海 HUG くみたい」は共に水産多面的機能発揮対策事業の活動組織であり、浅海漁業に従事している漁業者で構成している。活動は平成 25 年度から、藻場の保全を目的としたウニの密度管理・母藻設置・栄養塩類の供給・流域における植林・モニタリングなどの活動を行っている。



4. 研究・実践活動取組課題選定の動機

積丹町の主要産業となっているウニ漁業は磯焼けの拡大に伴い生産量が減少傾向を続けている。また、むき身加工で排出される年間100トンにも及ぶウニ殻の廃棄処理にも苦悩していた。

そこで、積丹町はウニ殻の利活用方法を探るため、平成27年度から大学や研究機関と連携して「漁業系廃棄物資源利活用推進事業」を実施し、ウニ殻肥料を使ったホソメコンブ養殖試験で収量が3.8倍に増加したことから、ウニ殻肥料に含まれる窒素やリン成分の有効性を確認した。

このコンブの生育を促進できたという成果を基に、積丹町の水産業技術指導員は、藻場保全における栄養塩類の供給に応用できないものかと考えて、天然ゴムで固化化したウニ殻肥料を考案した。

一方、私たちはウニの実入向上による生産増を目指した藻場の保全活動の中で、これまで市販の施肥材による栄養塩類の供給を行ってきた。そこで、このウニ殻肥料が廃棄物の有効利用と自分たちでも製作できるという革新的な技術となることに期待を持ち、実用化に向け令和元年11月から肥料製作試験と磯焼け漁場への設置による効果実証試験を実施した。



5. 研究・実践活動状況及び成果

積丹町の水産業技術指導員と共に試験の実施計画を作成した後、水産系動物性残さ(一般廃棄物)である「ウニ殻」を使った試験を行う前に、東しゃこたん漁業協同組合の同意、廃棄物処理を担当する積丹町の判断、北海道との協議、小樽海上保安部への報告を行い試験実施への承諾を得た。

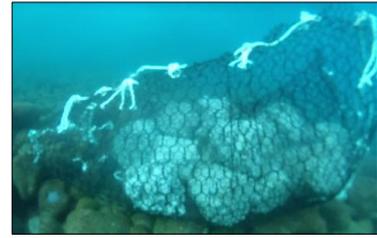
(1) ウニ殻肥料の製作試験

ウニ殻は野外の堆積場に保管しておいた物を使用した。天然ゴムは株式会社レヂテックス社製を使用した。試作品(約100g)の製作方法から、実用量(約100kg)を製作するための方法を検討し用具の選定も行った。製作は、ウニ殻を大型バットに入れスコップで顆粒状に粉碎する。水道水で2~3倍に希釈した天然ゴムをジョウロで掛けて混ぜ合わせる。今回はバケツに入れ円柱状に成型して固化させたがウニ殻肥料の形状と大きさは自由自在である。天然ゴムが固化するまでの時間は、気温に影響され、高いと短く低いと長くなる。2時間程度で予定量の100kgを製作した。固化後はシートを掛けて野外で保存した。



(2) ウニ殻肥料設置効果実証試験

試験区を美国地区ビヤノ岬地先と余別地区西河地先に設定しそれぞれウニ除去を行った。ウニ殻肥料は海中での散逸を防ぐために樹脂製ネット(STK ネット)1基に収納し、令和元年12月試験区に設置した。



令和2年3月15日



美国地区試験区で令和2年3月15日に行った効果調査で、ウニ殻肥料設置区で約5m四方の範囲でホソメコンブ群落を確認した、コンブの葉長は約1m。一方、

対照区では海藻は見られなかった。コンブ群落の大きさは狭いが設置箇所を増やすことで効果範囲を広げられると考えている。ウニ殻肥料はこの時点で、波浪等により分解され消滅していた。

令和2年5月16日に行った2回目の効果調査でも、群落の大きさは変わらず存在していた。しかし、周辺からキタムラサキウニが集まりホソメコンブを食べていた。そこで、7月21日に設置区でホソメコンブを食べているウニと対照区のウニの生殖腺指数を比べてみると、設置区では23.3%、対象区で15.7%と約1.5倍の差が見られ増産の可能性が確認できた。また、むき身の品質(色、大きさ、味)でも顕著な差があり販売価格の向上も期待できることから、藻場造成によるウニ増産の経済効果は、生産量で1.5倍、生産金額で1.5倍以上と考えている。

令和2年5月16日



	個数	全重量kg	生殖腺重量kg	生殖腺指数%	倍率
設置区	53	3.26	0.76	23.3	1.48
対照区	52	3.06	0.48	15.7	1.00

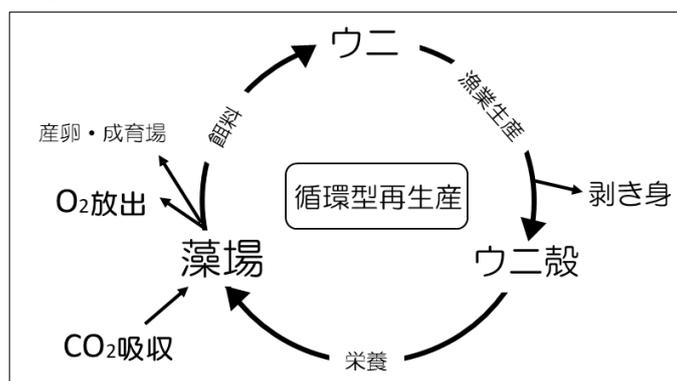


一方、余別試験区で令和2年3月24日に行った効果調査では設置区および対照区で海藻は見られなかった。この原因については、試験区周辺は磯焼けの範囲が広く近隣に胞子の供給元となる藻場が無いことから、海藻の胞子が少ないため着生が見られなかったと考えられた。ウニ除去と栄養塩類の供給だけでは藻場は造成できない実例となった。



6. 波及効果

磯焼け対策における栄養塩類の供給は、多くの地域でさまざまな手法が実施されている。また、ウニはその食藻生態から磯焼けの持続原因の一つとされてきた。そのような状況の中で、このウニ殻肥料は、漁業生産の過程で排出され一般廃棄物として処理されてきたウニ殻を原料とし、漁業者個人でも製作、設置が可能な簡易で安価な省力的技術による物質循環型の再生産手法となる。さらに、栄養塩類の供給が広範囲で実施でき、効果範囲も容易に拡大できる。ウニ殻と天然ゴムは生物由来の天然素材であり海域への影響も無い。ウニ殻肥料によりコンブ、ワカメ、ノリなどの藻類養殖の品質向上と生産増大も可能である。また、ウニ、アワビ、ナマコなどの食藻動物の生産増大も期待できる。さらに藻場造成は漁業生産の向上だけではなく、近年大きく評価されている藻場のCO₂吸収効果や、沿岸域の基礎生産量の増大による生態系保全などの環境保全も期待できる。このように、ウニ殻肥料は、環境問題や産業課題のキーワードとなる、循環型再生産・持続可能な漁業・生態系保全・ゼロエミッション・ブルーカーボンを実現出来る可能性を持っている。



これらの取り組みは、平成2年9月12日に放送された、NHK札幌放送局「おはよう北海道土曜プラス」の『ぶらりみてある記』で紹介された。さらに、国土交通省北海道開発局主催の「北海道マリンビジョン21コンテスト2019」において「他地域への波及や手本となり、特に持続性が期待される取り組みを実施した地域」として優良賞に選定された。また、令和2年3月27日に開催された「令和2年度日本水産学会春季大会」でポスター発表を行った。他、業界誌「水産北海道」(813号2020年4月)や「北海道新聞」(令和元年6月8日、令和元年12月11日、令和2年2月19日)で紹介された。

7. 今後の課題や計画と問題点

今後の課題は、ウニ殻肥料製作における天然ゴム使用量の調整と、作業行程の改善による製作コストの低減と経済性の向上。海中設置方法の省力化。設置箇所数の増加による施肥範囲拡大効果の確認などである。

今後の計画は、本試験は令和元年度から令和3年度までの3年間実施する予定である。2年目となる本年度は、すでにウニ殻肥料を設置しており、令和3年3月からの効果調査の結果を期待したい。2年目も施肥効果が確認できれば、3年目には実用化に向けた試験に進展させたい。また、ウニ殻の処理や磯焼けで苦悩している地域への展開も図りたい。

現状の問題点としては、ウニ殻肥料の活動はまだ試験段階であり、実施についてはウニ殻肥料が廃棄物ではなく有価物とする市町村の判断が必要となる。また、北海道など関係機関との協議も必要となることから、これら手続きの簡素化ができれば他の地域への普及が容易になる。

このウニ殻肥料が、磯焼けで苦悩している地域、また、ウニ殻の処理に苦悩している地域の新たな解決方法として広がることを願っている。

私たちは、今後もウニ殻肥料による栄養塩類の供給などによる藻場保全活動を続けながら、積丹町の主要魚種であるウニの安定生産など、持続可能な漁業を目指した活動を行っていく。

NHK 札幌放送局 “おはよう北海道土曜プラス” 『ぶらりみてある記』



○優良賞②「積丹地域マリンビジョン協議会」～ウニと藻場の循環型再生産～

積丹地域は、積丹半島の北側に位置し、周辺海域で操業する道内外のイカ釣り漁業のほか、刺網及び磯根漁業^{*3}等の沿岸漁業の拠点です。

当地域では、ウニの深浅移植等の磯焼け^{*4}対策に積極的に取り組んできましたが、毎年大量に発生するウ



ウニ殻を施肥材として活用したコンブ（右側は従来コンブ：生長の違いが顕著）

ニ殻が、農地での肥料として有効であることに着目し、ウニ殻を施肥材として、コンブ養殖に活用する取組を行いました。

これにより、ウニ殻の成分を染み込ませたコンブ養殖ロープは、通常のロープと比較して1本あたりのホソメコンブの生産量が3.8倍になる成果が得られました。

この取組は、【ウニの加工⇒ウニ殻の再利用⇒ウニ殻の餌となるコンブの成長促進⇒ウニの身入りの安定】というサイクルであることから、漁業者自らが行える簡易な方法であり、磯焼けや漁業資源の減少が進む日本海において、先駆性があり、漁業生産の向上に寄与する省力的かつ循環型な取組として高く評価されました。

名物ウニを増やせ

磯焼け克服へ殻を活用

ウニ採り需要が増す
積丹産ウニが、漁獲量は
伸び悩んでいる。主な原因
は、ウニの餌となる海藻が
生えなくなる「磯焼け」と
呼ばれる現象の広がりがだ
地球温暖化などで海水温
が上がり、ウニの活動が活
発化し、食欲が増して成長
期のコンブまで食べ尽くし
てしまい、磯焼けを招いて
いるとみられる。一転して
餌不足となり、ウニの身入
りが細くなってしまふ。

アメリカで需要が増す
積丹産ウニは「20年ほど
前、前浜はコンブやホシタ
ワラが茂り、足が絡んで泳
げなかったが、今は
めっきり減った。泳ぎ返
る。一方、「身入りの悪い
ウニの割合が増えた。
豊かな場所の再生を目指
し、漁業者200名が4
月に「美国、美しい海へ
り協議会(神哲治会長)を
設立した。漁師はランテ
アのタイバが協力し、
海藻の少ない区域にいる身
入りの悪いウニを集めて
海藻の多い区域に移す活動
も行う。数年前から若
手漁師たちがタイバの
資格を取ってウニを移す作
業を行うようになった。
15年は特に海水温が平年

より高かった影響などで積
丹のウニの漁獲量は12・5
トと前年より97%も落ち込
んだ。昨年は海水温が低く
海藻の繁茂が良かったこと
もあり、14年を上回る外
に回復した。

農家は堆肥に
さらなるウニ増産を目指
し、町が取り組むのが藻場の
再生だ。利用するのは、む
き身作業で大量に出る漁業
用の殻を乾燥させて肥料
にする。リン酸やカリウ
ム、カルシウムなど植物の
成長を助ける栄養素を多く
含む。町内で野菜農家が
堆肥として使っている。
畑の作物にも有効なら、
海藻の成長にも効果がある
のではないかと、町は17年
度から、ウニ殻を養殖コン
ブの肥料に活用する試験を
始めた。殻から抽出した煮

汁と殻を乾燥させて糞に
したものを、ホソメコンブ
の養殖用ロープに付着させ
た。18年度の試験では、肥
料付きのロープは肥料なし
と比べ、重量換算で3・8
倍のコンブが収穫できた。
さらに、ウニ殻を磯焼け
となつた藻場の再生にカ
そうと考へ、道や小樽海上
保安部との協議を経て、天
然コンブで固めたウニ殻ロ
ック約60トを昨年12月、
町内の2カ所の海底に沈め
た。3月に、海藻の繁茂状
況を調べる。

プロジェクトのメンバ
ーでもある町水産技術指導
員の水島純雄さん(63)は
「ウニ殻が養殖の再生に効
果があることが立証され
れば、積丹だけでなく、磯焼
けが進む多くの地域で役に
立つ」と、ウニ殻の可能性
に期待を寄せている。



藻場の再生への効果を調べるため、天然コンブで固めたウニ殻ロック

【積丹】後志管内積丹町が
特産のウニの殻をホソメコン
ブ養殖の肥料に活用する実証
試験に取り組んでいる。5月
下旬の調査では、ウニ殻肥料
を付けたロープから採れたコ
ンブの重量は、使わないもの
と比べ、最大で3・8倍にな
った。ウニの海中肥育や陸上
での養殖には大量のコンブが
必要なため、漁業関係者の期
待が高まっている。

今回は、ホソメコンブの胞

ウニ殻を肥料にコンブ成長

コンブえさにウニ豊漁期待

【積丹】後志管内積丹町が
特産のウニの殻をホソメコン
ブ養殖の肥料に活用する実証
試験に取り組んでいる。5月
下旬の調査では、ウニ殻肥料
を付けたロープから採れたコ
ンブの重量は、使わないもの
と比べ、最大で3・8倍にな
った。ウニの海中肥育や陸上
での養殖には大量のコンブが
必要なため、漁業関係者の期
待が高まっている。

今回は、ホソメコンブの胞

【積丹】後志管内積丹町が
特産のウニの殻をホソメコン
ブ養殖の肥料に活用する実証
試験に取り組んでいる。5月
下旬の調査では、ウニ殻肥料
を付けたロープから採れたコ
ンブの重量は、使わないもの
と比べ、最大で3・8倍にな
った。ウニの海中肥育や陸上
での養殖には大量のコンブが
必要なため、漁業関係者の期
待が高まっている。

今回は、ホソメコンブの胞

小樽後志

小樽支社 〒047-0032
小樽市稲穂2丁目8番4号
▽ニュース・話題の提供は
報道部 ☎0134-22-6171
FAX 21-2120
otaru@hokkaido-np.co.jp
▽新聞購読や販売所、広告に
ついての問い合わせは
営業部 ☎0134-23-3171

倶知安支局 〒044-0004
倶知安町北4条東3丁目
☎0136-22-1004 FAX 22-4001

余市支局 〒046-0003
余市町黒川町6丁目25の20
☎0135-23-3290 FAX 23-2190

岩内支局 〒045-0013
岩内町高台139の3
☎0135-62-0189 FAX 62-8280

ウニ殻肥料で収量増を 再コンブ養殖試験最終年



【積丹】乾燥したウニの
殻を粉状にし、ウニの餌と
なるホソメコンブの養殖の
肥料に活用する実証試験
が、今年町内の余別漁港
で行われた。ウニの肥育に
取り組まされた余別漁港
積丹支所青年部の5人が参
加し、ウニ殻を付けた養殖
用ロープを海中に設置し、
コンブの生育状況を調べ
る。

実証試験は町が小樽開大
の八木名智教授らの研究
グループに委託し、2017
年度から開始。大半が陸
産されるウニの殻が、リン
酸やカリウムなど海藻の成
長を助ける栄養素を多く含
むことが注目された。
試験最終年の本年度は11
月7日に、ウニ殻肥料のつ
きコンブを付けたロープを
海中に沈める際、余別漁
港の青年部員ら

いた直徑1・5センチ、長さ1・5
メートルの肥料用のロープを
余別漁港の海中に沈めた。
昨年年度の調査でウニ殻
肥料を付けたロープは肥料
なしと比べ、1本当たり最大
3・8倍の収量が得られた。
期待した。試験は春まで
続ける予定。(川村史子)