

## 磯焼け対策事業の取り組み

—ウニノミクスと3本の矢—

宮城県漁業協同組合歌津支所青年部

高橋 栄樹

### 1. 地域の概況

私たちの住む南三陸町は宮城県北東部、本吉郡に属する唯一の町である。平成17年に旧歌津町と旧志津川町が合併し、南三陸町となった。町の東側は太平洋に面し、リアス海岸に特有の景観を有しており、三陸復興国立公園の一角を形成している。その他三方は標高300～500mの山々に囲まれ、豊かな自然環境が今なお残る。また、歌津館崎は世界最古級の魚竜化石とされる「ウタツサウルス」の発見場所であり、考古学的な学術資源の宝庫となっている。地域特産品の1つであるアワビは、昭和3年の天皇即位式の際に献上され、由緒あるアワビとして知られる。南三陸町の人口は1万3,500人程度だが、自然を活かしたアクティビティツアーが盛んに行われており、海山の幸を用いた郷土料理など、観光地としても有名である。



図1 南三陸町歌津

### 2. 漁業の概要

私たちの所属する宮城県漁業協同組合歌津支所（以下、歌津支所とする）は、正組合員400人、准組合員478人、合計878人で、主にワカメ・ホタテガイ・カキ・ホヤ等の養殖業、アワビ・ウニ等の採介藻漁業を営んでいる。漁獲物のうち、ワカメ（生・塩蔵・干・メカブ）が8億6,000万円と全体の約6割を占めているが、その他では、ホタテガイが1億7,000万円、カキが2,000万円となっている。ホタテガイとカキが少ないのは、東日本大震災の津波による機材の流失や処理場の損害などの理由からであり、ホタテガイの生産は震災前の40%、カキは15%にとどまる。震災前の販売取扱金額は約20億円を超えていたが、平成27年度は14億円余りであり、依然として復興途上にある。

### 3. 研究グループの組織と運営

私たちの青年部は、歌津全町漁業研究会として発足し、平成8年に歌津町漁業協同組合青年部となる。その後、漁協合併により平成19年に宮城県漁業協同組合青年部となる。現在は、現在のJFみやぎ歌津支所青年部となった。平成28年4月1日現在の部員数は51人で、部長1人、副部長2人、会計監事3人、会計1人、顧問1人となっている。また、歌津支所管内に13ある浜の代表支部長10人を加えた計18人の役員を配した体

制で運営している。これまでの主な活動として、磯焼け対策事業、アワビ稚貝の中間育成と放流、ホヤ種苗のタンク採苗試験などを行ってきた。また、地域と連携して地元祭事への出店や食育事業なども実施してきた。本報告では、当青年部の活動の中から「磯焼け対策事業」の活動を紹介する。



写真1 集合写真

#### 4. 研究・実践活動取組課題選定の動機

10 数年前から磯根資源の減少や磯焼けの深刻化が漁業者の間で話題になっていた。青年部員の多くは、幼少の頃よりウニやアワビ、磯物の開口に出ており、藻場や磯根資源を長期にわたり身近に観察してきたことから、海の変化には敏感であった。これらの経験から、多くの青年部員が「海藻が減ったなあ……」、「身のないウニが増えた」、「磯焼けが進行している」など、顔を合わせるたびに話していた。

「磯焼け」対策については、さまざまな報告がなされており、文献や磯焼け対策会議の資料とその提言書、水産庁の磯焼けガイドラインなどから解決のヒントを探るうちに、「ウニの高付加価値化」がキーポイントになっていることに気づいた。そんな中、東日本大震災が発生した。漁業の再生・復興を願って活動していた折り、宮城大学が企画していた「世界の英知を復興へ」プロジェクトのノルウェー視察の募集（平成24年7月）があり、「世界の漁業を見たい」と考え、思い切って参加した。ノルウェー王国の漁業のあり方や漁法等を視察していると、その中の1つにウニ養殖用の餌が開発され、実際に使用されている事例があることを知った。この技術があれば、駆除ウニの有効活用が図られ、高付加価値化が可能になるのではないかと、思い浮かんだアイデアを切り口に、持続的な「磯焼け対策」事業の構想（仮説）を立てた。すなわち、

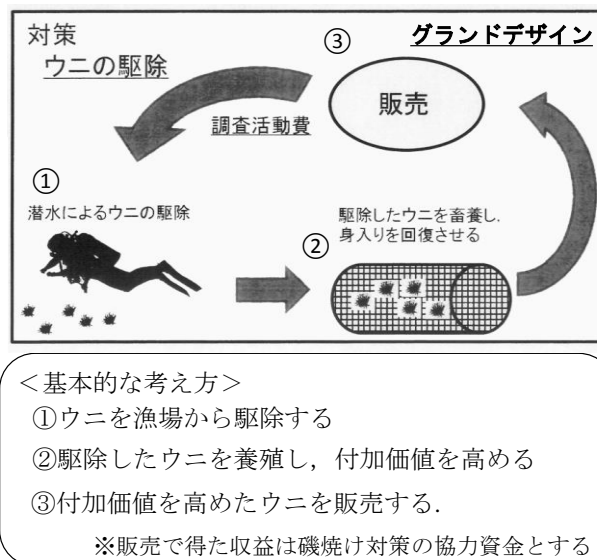


図2 磯焼け問題の解決に向け考案した仕組み

ウニを駆除し、駆除したウニを養殖する。養殖によりウニの付加価値を高め、販売する。販売で得た収益は再び磯焼け対策の資金として使う。本構想の実現可能性を検討すべく、実際にノルウェー王国から餌を輸入し、実験を開始することにした。

## 5. 研究・実践活動状況及び成果

本研究では、①ウニの駆除、②ウニの試験養殖（以下、養殖という）、③養殖ウニの販売可能性（マーケット開拓）の3つを軸（3本の矢）として活動を行った。具体的には、ウニの駆除とその後の藻場の回復過程を観察し、必要な手立てが何かを探る。また、ウニを効率的に養殖する方法やノルウェー産ウニ養殖飼料の当地区におけるキタムラサキウニへの適合性を試験する。さらに、養殖ウニに対して市場や消費者がどのような反応をするのかの受容性を把握する。これら要素技術は1つ1つ独立したものであるが、個別にだけ考えるのではなく、全体として連関するシステムとみなし、一体化して考えることを念頭に実施した。

### (1) ウニの駆除試験

南三陸町伊里前湾をモデルに、磯焼けが顕著とされる唐島周辺を調査区域に選定した。共同研究機関である宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場とともに潜水により目視観測したところ、ウニの蛸集密度が高く、磯焼けしていると判断された。海底の様子を写真に収め、海底の状況を歌津支所運営委員会に報告したところ、ウニの駆除実施及び養殖試験の許可が得られた。

唐島の西側に約10m×10mの調査区を設定し、平成27年9月29日にダイバー2人でウニを全数採捕し（写真2～3）、その後の経過を8カ月にわたり観察した。その結果、調査区内のウニを一時的に除去しても深場から新たにウニが岩礁の上の方へ這い上がってくるのが分かった。単に除去しただけでは磯焼け対策としての効果は希薄で、



写真2 潜水調査



写真3 ウニの確認

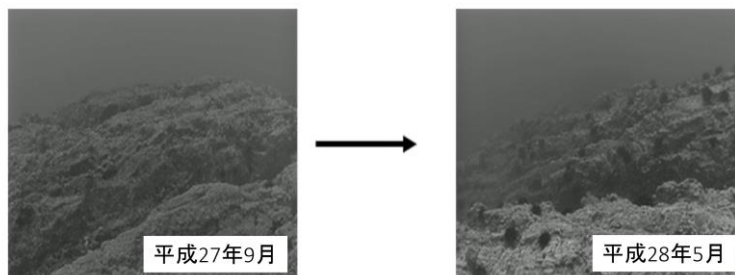


写真4 観察された調査区の状況（ウニ駆除8ヶ月後）

根本的な解決には至らない。よって、定期的な観察と除去が求められること、単にウニを除去するだけでは藻場再生は困難なことが明らかとなった（写真4）。除去に関して述べると、当初の仮説どおり、継続的に実施できる体制の構築が求められる。

## (2) ウニの養殖試験

ノルウェー王国の協力により、ノルウェーで開発されたウニ養殖用飼料やノルウェー式養殖カゴ（71cm×107cm×16cm）を輸入し、養殖資材として供した。試験は平成27年9月29日から平成28年2月7日にかけて実施した。ウニのサンプルには潜水で駆除したウニを使用し（鈎取のウニは生存率が低いことから今回の試験には使用しなかった）、駆除したウニを養殖カゴに入れて飼料を用いた給餌飼育を行った。試験に際しては、ウニの実入りに関係する歩留まり、色、味を評価指標とした。歩留まりを把握するため、給餌は週1回（Aパターン）と2週に1回（Bパターン）に分ける方法で行った。給餌飼育中の歩留まり計測は、2週間に1回の頻度で抽出個体により確認した。Aパターン、Bパターンともに歩留まりの向上が認められ、特にAパターンでは10週を過ぎた頃から歩留まりが安定して20%を超えるという結果であった（図3）。当初心配していた実の色は均一化していた。本試験では、9月に採捕したウニを給餌飼育したが、12月中旬には、夏場のウニ盛期と変わらない実入りのウニを食べられることが定量的に明らかとなった。さて、味は消費者に受け入れられるだろうか？



写真5 養殖カゴ



写真6 養殖餌



写真7 ウニ養殖試験の様子

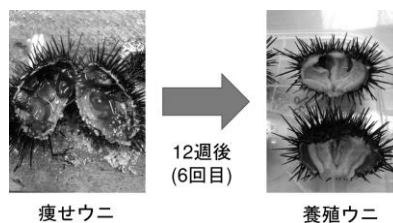
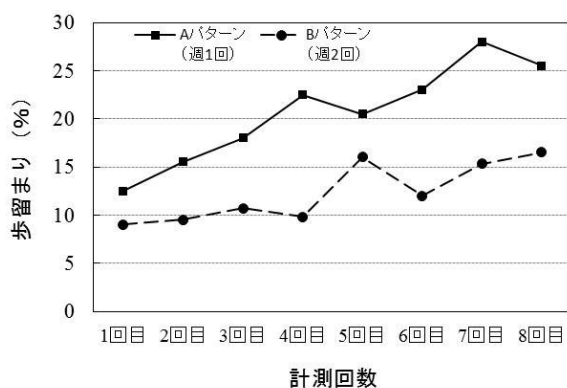


図3 ウニ養殖試験による歩留まりの変化

### (3) 養殖ウニの販売可能性調査

人工飼料で育てたウニは、これまで国内市場には供給されておらず、養殖ウニは新しい水産物の位置づけになる。このことから、市場に供給された場合にどのような反応が出るのか、産業化する前に市場の評価を知る必要がある。このため、宮城県・東北圏域は仙台卸売市場の(株)仙都魚類、関東圏域は(株)国分にヒアリング調査の協力を依頼した。また、仙台市内の飲食店にて天然ウニとともに養殖ウニを提供し、一般消費者29人(30~60代、男女比1:1)を対象に、アンケート調査を実施した(図4)。アンケート項目の食感、コク、味はいずれも70%以上の人が天然ウニと同等以上という回答をした。価格帯に対する項目でも、「天然より高い価格で購入」が4%、「天然と同じ価格でも購入」が17%で全体の21%を占めた。「天然より安ければ購入」を含めると69%の人が購入意思ありの結果であった(写真8、図5)。すなわち、消費者の養殖ウニに対する受容性のあることが本データにより示唆された。市場等からは天然ウニが全く手に入らない時期に供給されること、また、養殖ならではの特徴である安定供給ができること、さらに世界のウニ市場が拡大傾向で推移していることから、取引を希望するという反応があった。

図4 アンケート様式



写真8 飲食店アンケート調査の様子

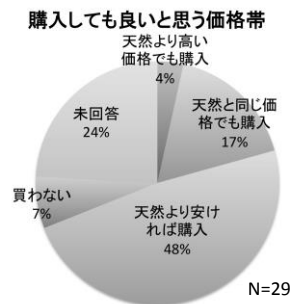


図5 養殖ウニに対する消費者の反応

## 6. 波及効果

ウニ養殖で藻場・磯根資源を回復させる試みは、これまでになく新しい養殖業の形として国内をはじめ、海外からも注目されている。実際、多くのメディアに取り上げられた。特に海外からの反応は強く、オランダ・カナダ・ギリシャ・台湾・オーストラリアなどの水産に関わる審議会や企業の歌津への視察が相次いだ。

オーストラリアからはタスマニア大学で藻場研究を行っているゼミの方々が来町し、世界で起きている磯焼けと歌津で起きている磯焼けについて、学生と青年部員の意見



写真 9 ノルウェー王国水産大臣の来町と意見交換

交換が行われ、持続的に藻場を回復する事業が必要であることで意見が一致し、タスマニア大学でも当地区と同様の取り組みを行うことになった。

平成 27 年にはノルウェー王国水産大臣が視察に訪れ、ノルウェーのウニ養殖用飼料が日本にも適合すること、実際にウニが肥育していることを確認した。藻場と磯根資源を回復させるウニ養殖の有効性に触れ、「海の環境回復とウニの養殖という新しいスタイルの構築に期待している。頑張ってもらいたい。」と激励された。磯焼けは国内に限らず、海外でも大きな問題であり、今回提案するウニの養殖システムが世界の藻場と磯根資源の回復に有効な事例となることを確信している。現在は試験段階であるが、今後も研究を進めていき、いち早く産業実用化を目指して活動していきたい。また、前段でも記載したが、痩せウニを人工飼料で肥育し、12月の中旬から市場供給可能な実入りになることが確認できたことで、市場から天然ウニがなくなる時期にも供給可能となり、宮城県産ウニの新たな販売戦略が作れること、さらには新しい養殖業として海業などと連携した観光の目玉となり、観光客の誘致や地域活性化にもつながると期待している（写真 10～11）。



写真 10 河北新報記事  
(ノルウェー式ウニ養殖)



写真 11 朝日新聞記事  
(「ウニノミクス※」で震災復興)

※ウニノミクス： 増えすぎたウニを採捕して質の高いウニを育て、販売を含めた経済性を考慮し、持続的に事業をまわすことができるウニのための複合的取り組みを表す造語

## 7. 今後の課題や変更と問題点

本研究により、人工飼料によるウニ生産という新しい養殖方式を提案した。ウニは外観判断で品質を見極めることが難しいため、歩留まりの高いウニを安定して提供できる養殖は強みである。今後の展開としては、養殖ウニの実入りの再現性と安定性を追求することが挙げられる。また、餌についてもウニの成長特性と経済性の両立など、この事業が持続できるための条件を明らかにする必要がある。なお、ウニ養殖用餌の生産で連携している日本農産工業（株）とノルウェーの技術（ノルウェー餌ライセンス取得済み）を基礎に歌津仕様の餌を開発しているが、その中にワカメ残渣を取り入れることも考えており、実用化できれば残渣処理問題の解決にも寄与する。一方、新しい方式のため、従来からの方法に慣れている漁業者への普及もまた、これからの課題である。

駆除ウニの養殖に限らず、磯焼け対策事業を効率的に行いながら、補助金等を使わず、「持続的に展開できる仕組み作り無くして真の駆除ウニの有効活用、藻場の回復事業にはならない」と考えている。