

アオノリ養殖の復活を目指して ー南白亀川に伝統の香りをもう一度ー

南白亀川漁業協同組合
長島 均

1. 地域の概要

私たちの住む千葉県長生郡白子町は、九十九里浜の南部に位置している(図1)。白子町の地形はほとんど起伏がなく平坦であることから、年間を通じて温暖な気候の下、田園地帯が広がり、古くから稲作や玉ねぎ栽培などの農業が盛んに行われてきた。また、長大な九十九里浜にはチョウセンハマグリやダンベイキサゴなどの砂浜性貝類資源が豊富であることから貝桁網漁業を主とした沿岸漁業も営まれている。町の中心には二級河川の南白亀川が流れており、稲作の水源や海の栄養塩の供給源として、地域の基幹産業である農業と漁業を支え、私たちの生活の基盤となっている。

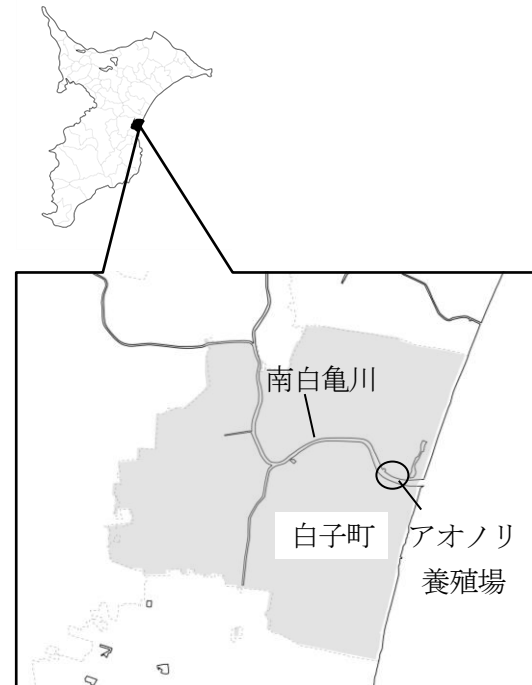


図1 白子町の位置

2. 漁業の概要

私たちが所属する南白亀川漁業協同組合は124名の組合員(令和7年3月現在、正組合員24名、准組合員100名)で構成されている。組合員は主に河川でのウナギ稚魚(シラスウナギ)漁業を営むが、河口域では古くからアオノリ養殖を行ってきた。

元々は河口域に自生する天然アオノリを利用していたが、江戸時代末期から明治初期にかけて、南白亀川などでソダ(木や竹の枝)やヨシを利用した養殖が始まり、収穫したアオノリを乾燥して販売するようになったとの記録がある。ソダを使った養殖は昭和30年頃まで続き、その後「ノリ網」を使う方法に切り替わり現在に至っている。



図2 アオノリを加工する様子

いわゆる「あおのり」として食べられる藻類にはいくつかの種類があるが、私たちが生産する「あおのり」は、特に香りが強い「スジアオノリ(以下「アオノリ」という。)」である。これを板状に整形して(図2)乾燥したものは地域の特産品であり高値で取引されている。

特に、正月には雑煮にアオノリを入れる伝統的な食文化が地域に根付いている。しかし、近年は漁場環境の変化などにより生産量は著しく減少し、養殖業経営にとって大きな打撃となっており、伝統的なアオノリ養殖の存続の危機となっている（図3）。

3. 研究グループの組織と運営

南白亀川漁業協同組合では、現在5名の生産者がアオノリ養殖の復活を目指して活動しており、主に漁場環境の科学的把握、人工採苗技術の導入と実践、及び水産多面的機能発揮対策事業を活用した河川環境の保全に取り組んでいる。

また、同様の課題を抱える近隣漁協とともに生産技術及び生産物の品質を高め、養殖業の経営安定化を図ることを目的として「千葉県あおのり養殖研究会（以下「研究会」という。）」を設立し、勝浦水産事務所（以下「水産事務所」という。）や水産総合研究センター内水面水産研究所（以下「内水研」という。）などの関係機関と連携しながら、その中核として活動に取り組んでいる。

4. 研究・実践活動の取組課題選定の動機

かつてのアオノリ養殖は、自然のサイクルの中で、生産者の経験と勘に基づき行われてきた。しかし、平成18年の原因不明の大不作と平成23年の東日本大震災以降、生産不調が顕著となり、経験則が通用しない状況に陥った。このような背景が研究活動の原点となっている。

平成18年の大不作に見舞われた頃、私たちは生産者が個々に試行錯誤を繰り返すだけでは時間だけが過ぎていくと感じていた。そこで、同じ課題を抱える近隣漁協と知恵を出し合い、専門家の助言も得られる組織的な活動の必要性を考えるようになった。

そして、取り組むべきはアオノリが育たなくなった現状への対策であった。近年、アオノリの芽（遊走子が発芽したノリの幼体）が付く時期が遅くなるとともに、たとえ芽が付いても収穫できる前に流れてしまう「芽落ち」が頻発していた。そこで、まずは養殖場である南白亀川の環境を把握し、改善策を検討することが第一であると考えた。

漁場環境の把握を進めていく中で、まとまった降雨後の塩分低下など漁場環境の急激な変化が天然採苗を極めて困難にしている現実が明らかになった。そして、自然の恵みをただ待つだけでは、養殖の復活は難しいと感じ、人為的にアオノリの芽を確保する新たな技術に目を向けることにした。

さらに、新たな技術で貴重なアオノリの芽を得たとしても、それを育てる川自体が健全でなければ、成長は望めない。震災による津波以降の南白亀川は、かつて養殖の網を張っていた場所はカキが増殖し、潮が引くと水面からカキ礁が顔を出す有様であった。このカキ礁に

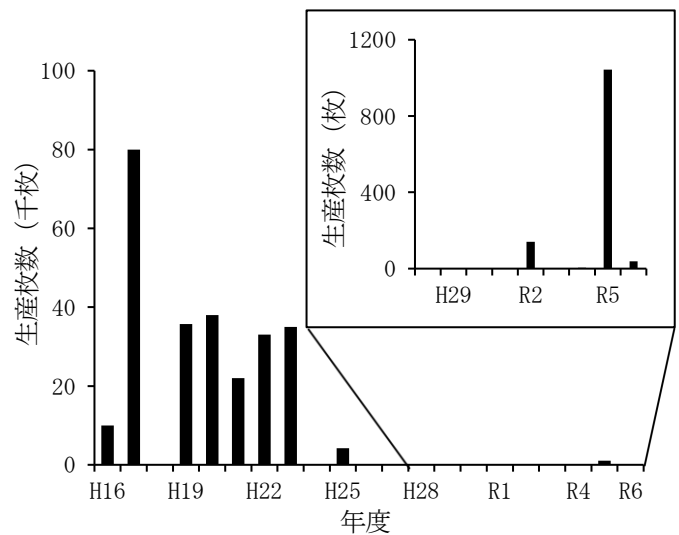


図3 アオノリの生産枚数

よって海水の交換が妨げられ、アオノリの育成に不適な塩分になると考えられたことから、併せて河川環境の再生にも取り組むこととした。

5. 研究・実践活動状況及び成果

(1) 活動体制の構築（千葉県あおのり養殖研究会の設立）

私たちの活動が組織化へと向かう契機は、平成 18 年に発生した大不作であった。この年、南白亀川漁協だけでなく近隣の一松内水面漁協、夷隅川漁協のアオノリ養殖を行う 3 組合全てでアオノリの生育が不良となり、製品がほとんど生産できない深刻な事態に直面した。この共通の危機的状況を受け、個々の生産者の経験則のみでは問題解決は困難と考え、原因究明と対策について、内水研などに相談を持ち掛けた。

そこで得られた助言は、これまでの経験と勘に頼る養殖から、水温、塩分、透明度などデータに基づいて管理する養殖へと転換する必要性を示唆するものであった。

この助言を契機に、県の支援を得ながら 3 組合間で調整を進め、千葉県内水面漁業協同組合連合会が事務局となり、平成 19 年 7 月に千葉県あおのり養殖研究会を設立した。本研究会は、会員が協力して生産技術及び生産物の品質を高め、養殖経営の安定化を図ることを目的としており、地域全体で課題に取り組むための組織的な活動基盤となった。

設立によって生まれた最大の変化は、情報共有の仕組みが構築されたことである（図 4）。特に、漁期後には 3 組合の生産者代表と県、地元市町村の担当者が一堂に会する合同会議が定例化された。この会議では、各組合の生産状況や観測データを持ち寄り、比較検討することで、個人の経験則の中に留まっていた養殖のヒントや、地域共通の課題を客観的に把握することが可能となった。これにより、私たちの活動は科学的根拠に基づいた、より確かなものへと転換したのである。

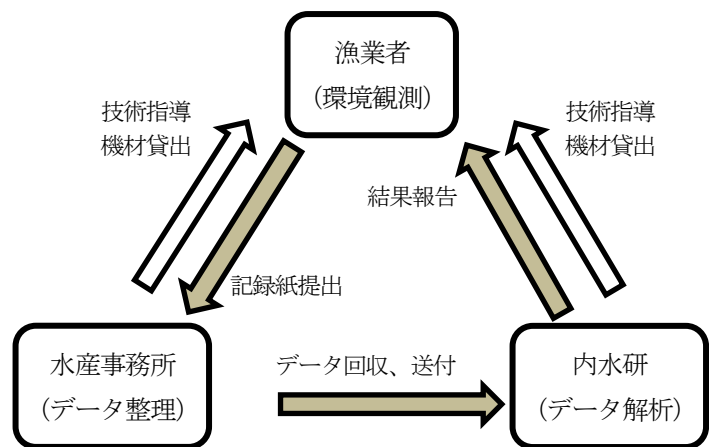


図 4 情報共有の体制図

(2) 漁場環境の科学的把握と改善

私たちはアオノリが育たない現状に科学的なデータで向き合うことから始めた。内水研や水産事務所から観測機材を借り受け、漁期中は週に 1 回、養殖場内の 3 つの定点で水温、塩分、透明度、水深の観測を実施した。これらの基礎データに加え、アオノリの生育状況や、雑藻の発生状況など、目に見える変化も詳細に記録していった。

内水研によると、アオノリの芽が付くのに最適な条件は水温 15～25℃で塩分 20psu（約 60 パーセント海水）前後、成長に最適な条件は水温 12～20℃、塩分 20psu 以上と言われている。そのような中、観測データは衝撃的であった。私たちが漠然と感じていた以上に、川の中の環境は潮の満ち引きや天候によって急激に変動していた。

この観測データは、生産者を悩ませてきた二つの大きな問題の原因を明確に示した。一つは、順調に育っているように見えたアオノリがある日突然流れてしまう「芽落ち」である。令和6年度のデータを見ると、1時間に45mm程度のまとまった雨が降った後には網を設置している水深（50cm前後）の塩分が、5psu程度まで急激に低下し（図5）、その2～3日後には芽落ちが発生していた。

もう一つは、シオミドロやアオサ類、アサクサノリといった雑藻が網を覆い、アオノリの生育を阻害する問題

である。これは逆に、雨が降らない期間が続くと、カキ礁による海水交換の悪さも相まって、養殖場の中層から底層の塩分が高い状態で長期間維持されることが原因だと判明し、私たちの養殖場は、アオノリにとって極めて不安定な状態に置かれていることが客観的なデータで裏付けられた。

この観測結果に基づき、私たちは数年間にわたり、生育段階に応じた水深管理という改善策を試みた。採苗期は塩分が低めの浅い水深（25cm）で管理し雑藻の付着を防止し、芽が付いてからは塩分が比較的安定している深い水深に移すという手法である。しかし、この対策も十分な採苗効果は得られず、安定した生産には結びつかなかった。この試行錯誤の末、私たちは「天然採苗そのものの不安定さ」という根本的な問題を解決するため、人工採苗を導入するに至った。

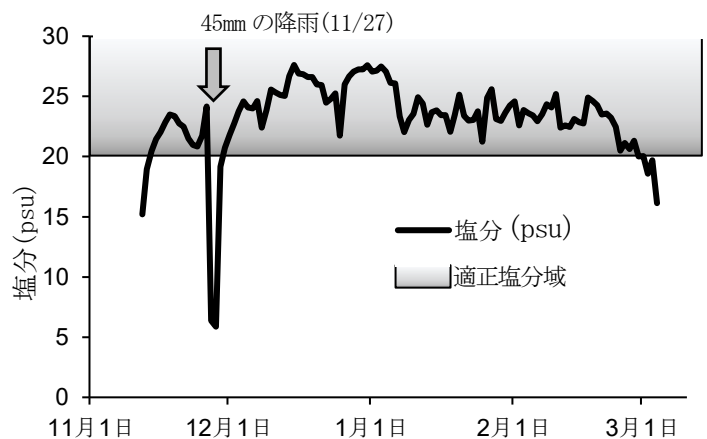


図5 令和6年度の塩分測定結果

（3）人工採苗技術の導入と実践

漁場環境把握によって天然採苗の限界を痛感した私たちは、生産復活の鍵と思われた人工採苗に本格的に取り組んだ。

人工採苗は、陸上において人工的にアオノリの遊走子を網に付着（種付け）させたのちに網を漁場に展開する方法であり、種付けにおいて漁場環境に左右されない利点がある。その第一歩は、令和4年度から始まった。（公社）日本水産資源保護協会の「漁村研究実践活動助成事業」を活用し、500リットル水槽や水温を管理するヒーター、サーモスタットといった資材を組合に整備した。そして、千葉県水産総合研究センター東京湾漁業研究所の「キヌイトアオノリ人工採苗マニュアル」なども参考にしながら、手探りで挑戦を開始した。その結果、天然採苗の網よりは芽付きが良いという手応えはあったものの、その多くは生育途中で芽落ちし、収穫には結びつかない厳しい現実が続いた。しかし、諦めかけた3月下旬、一部の人工採苗網でアオノリが順調に生育した。この年の最終的な収穫はわずか5枚であったが、これは私たちの手で生み出した確かな成果であり、来年以降への大きな希望となった。

この経験を基に、私たちは令和5年度が始まる前に、これまでの知見を踏まえて「スジアオノリ陸上採苗マニュアル（南白亀川漁協）」（以下「マニュアル」という。）を内水研と水産事務所の助言の下、作成した。母藻の確保から、ミキサーでの細断、水槽での成熟、そして顕微鏡で遊走子の放出を確認して網に付着させるまで、約3日間にわたる緻密な工程を標準化した（図6）。

このマニュアルに基づき、私たちは令和5年度、満を持して生産に臨んだ。9月から1月にかけて、時期をずらしながら4回に分けて人工採苗網を養殖場に展開した(図7)。

すると10月と12月に入れた網が、私たちの狙いどおりに生育した。漁場環境把握で得られたデータから、アオノリの生育に最適な水温(12~20℃)と塩分(20psu以上)になる時期を予測し、そのタイミングに網の成長期を合わせた。その結果、この2つの時期の網から、全体の8割以上を占める約800枚の収穫に成功した。最終的なこの年の生産枚数は1,044枚となり、前年の5枚から飛躍的な増加を達成した。これは、単なる偶然の成功ではなく、環境データを活用し、計画的に得た成果であった。

しかし、翌年の令和6年度、私たちはまた新たな課題に直面した。この年は、降水量が少なかった影響で、川は高塩分の状態が続いた。天然採苗の網では、アサクサノリなどの雑藻が11月から混じり始め(図8)、1月下旬には壊滅的な状況となった。その一方で、人工採苗網は、初期段階でアオノリの芽が網を覆っているため、雑藻が付着する隙を与えず、年内は順調に生育した(図9)。これは、厳しい環境下における人工採苗の優位性を明確に示すものであった。しかし、あまりに高塩分が長く続いたため、年明けからは人工採苗網にも少しずつ雑藻が混じり始めた。私たちは品質の低下を避けるため、急遽収穫に踏み切ったが、結果は38枚の生産にとどまった。この経験は偏った漁場環境への対応が今後の重要な課題であることを私たちに教えてくれた。

(4) 河川環境の再生

アオノリ養殖を復活させるためには、採苗技術の確立と並行して、その生育の土台となる養殖場そのものの環境改善が不可欠であった。私たちは、この課題にも長年にわたり取り組んできた。

アオノリの養殖場である汽水域は、潮の干満や河川の流量により塩分濃度が絶えず変化する環境である。しかし、平成23年の東日本大震災による津波後に河口で異常に増大したカキ礁が海水交換

母藻の成熟(48時間)

↓ ①水槽の準備、②母藻の確保、③母藻の細断、④洗浄、⑤水槽への投入

採苗(24時間)

↓ ①遊走子の放出を確認、②網の投入

展開

採苗が終わったノリ網を漁場に展開

図6 マニュアルの主な流れ



図7 人工採苗をする様子

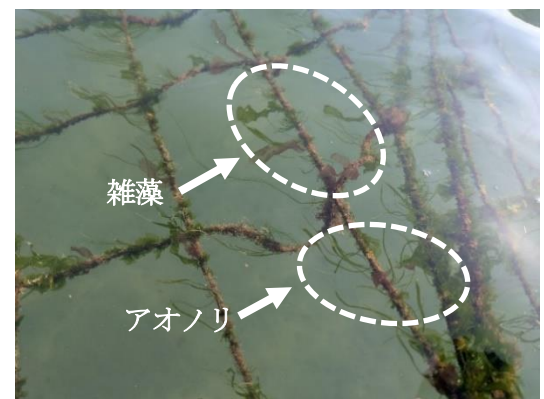


図8 12月末時点の天然採苗網



図9 12月末時点の人工採苗網

を妨げる障害となっていた。当初、県の河川管理部署により養殖場の中心にある旭橋（図 10）周辺の護岸に付着したカキ殻を手作業で剥がす作業が行われていたが、カキ礁は川の流れそのものを変えてしまうほど大規模なものであったことから、より広範囲な漁場環境の改善に向けて、白子町や県と協議を重ねていった。

その結果、平成 29 年度から、重機を用いた本格的な流路確保の工事が開始され、令和 2 年度に旭橋周辺の工事が完了した。特に、橋脚下のカキ礁が川の流れに沿って取り除かれたことで、海水交換の改善に大きな成果が得られた。

しかし、この工事で全てのカキ礁がなくなったわけではなく、橋脚下中央部や下流部には依然として大規模なものが点在し（図 11）、夏場には硫化水素臭が発生するなど、水質悪化の原因ともなっていた。この現状を県の関係者にも直接視察してもらい、さらなる改善の必要性について説明した。

この視察をきっかけに、県から漁協が活用しやすい補助事業の紹介を受け、私たちは自分たちの手で行える活動にも取り組むことを決意した。「水産多面的機能発揮対策事業」を活用し、令和 3 年度からは、カキが付着する基質となる河川内の不法投棄ゴミや瓦礫をなくすため、河川清掃活動を開始した。この活動は、漁場環境を直接的に保全するだけでなく、自分たちの生業の場は自分たちで守るという、組合員の意識向上にも繋がっている。

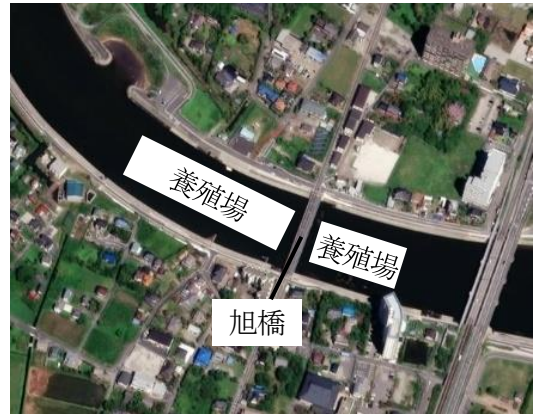


図 10 旭橋の位置



図 11 工事後のカキ礁の状況

6. 波及効果

私たちの地道な活動は、少しずつであるが地域に良い影響を生み出していると感じている。令和 4 年度に人工採苗に必要な資材を揃え、手順や注意点などについてはマニュアルとして取りまとめたこと、人工採苗の技術が標準化され、意欲のある若手や後継者がアオノリ養殖に挑戦しやすくなる土壌ができた。実際に令和 7 年度は新たなメンバーが 1 人加わり 5 人体制でアオノリ養殖を実施することとなった。

また、研究会での活動を通じて、普段はそれぞれの船で操業している漁業者同士の連携が以前よりも強固になり、「何とかして白子のアオノリを復活させよう。」という地域全体の機運が高まってきたことを肌で感じている。

7. 今後の課題や計画と問題点、展望

私たちの取組により、アオノリ養殖復活への道筋は見えつつあるが、持続可能な産業とするには、いくつかの大きな課題が残されている。

第一に、依然として河川環境の予測が困難なことである。養殖場の水温や塩分は近年の極端な気象に左右され、これまでの結果から実施した対策が通用しないこともある。また、河川環境に対応できたとしても近年は、せっかく育てたアオノリがオオバンなどの鳥類に食べられてしまう「食害」も深刻な問題となっている。これらの課題は、一筋縄では解決できないが関係機関の協力を得ながら防除ネットの設置など考えられる対策を実施していきたい。一方で西日本では陸上養殖でアオノリが生産されている。陸上養殖は育成環境を保ちやすく食害も回避できることから有効な生産手法であるが、陸上養殖は育成のための水の確保、栄養の添加、施設の整備、運用方法など養殖技術が成立した上で収益を出さないとはいけない。そこで先進地である高知県の視察を計画し、私たちの地域で導入できるかどうかの可能性を探りたいと考えている。

私たちの最終目標は、単にアオノリの生産量を昔に戻すことではない。正月の朝には、どこかの家庭からもアオノリを炙る香ばしい香りが漂ってくるような地域が誇る食文化を、もう一度この地に取り戻すことである。

未来の子供たちに、この素晴らしい伝統を繋いでいくため、私たちは新しい技術を柔軟に取り入れながら関係機関と連携し、地域の仲間たちと力を合わせ、挑戦を続けていきたい。