

# 宮城県水産技術総合センターだより

2024年8月30日発行 第1号



## 新施設によせて

令和6年4月、当センターに新しく閉鎖循環式陸上養殖研究棟が完成しました。

閉鎖循環式陸上養殖は、飼育水をろ過システムで浄化し再利用することで、環境負荷を最小限に抑えながら高効率な養殖を実現する技術であり、自然環境や立地条件に左右されず、安定した生産が可能であることから、最近注目を集めています。

当センターでは、この新施設を活用して、サケ類やその他の魚類等の効率的な養殖技術の開発に取り組むこととしています。

得られた知見や技術は地域の水産業者に対して積極的に情報提供し、技術移転を進めることで、県内の養殖業の成長産業化を図り、地域経済の活性化に寄与することを目指して参ります。（水産技術総合センター所長 浅野勝志）

## 目次

### 研究内容の紹介

増加する暖水性魚種の加工利用促進に向けた取組（水産加工開発チーム）	1
近年確認された暖海性二枚貝類について（気仙沼水産試験場地域水産研究チーム）	3
広瀬川におけるアユの遡上調査について（内水面水産試験場）	4
空中ドローンを活用したノリの生育状況確認について（養殖生産チーム）	6
宮城県沿岸における2023～2024年の高水温について（環境資源チーム）	7

### 普及情報

アカモク採苗・養殖技術普及の取組（企画・普及指導チーム）	9
植食性魚類（アイゴなど）の有効利用に向けた取組（気仙沼水産試験場普及指導チーム）	10
トピックス	10

（表紙写真：センター敷地内に完成した閉鎖循環式陸上養殖研究棟）

## 増加する暖水性魚種の加工利用促進に向けた取組

水産加工開発チーム 技師 菅原 幹太

はじめに

近年、宮城県沿岸では、海況の変化や海水温の上昇など、これまでとは異なる海洋環境を示すとともに魚種構成の変化も見られています。

これまで加工用原魚として重要な位置を占めていたサンマ・シロサケ・スルメイカなどの冷水性魚種の漁獲量が大きく減少し、チダイ・タチウオ・アカムツなどの暖水性魚種の増加が見られています(図1)。

一方、県内の水産加工企業にとっては、暖水性魚種が今後も持続的に利用できるのか、また安定的な水揚量を維持できるのか判断が難しく、新たな設備投資や新商品開発には躊躇せざるを得ない状況にあります。

これらの状況を把握した上で、当チームでは暖水性魚種の加工利用を図るため、様々な取り組みを行っていますので、その内容について紹介いたします。



図1 宮城県沿岸で増加する暖水性魚種

### 取組内容の紹介

#### 【研究対象魚種の選定】

当チームでは、魚種構成の変化に伴い、近年、増加傾向にある暖水性魚種が県内のどの魚市場で水揚げされ、また、加工原料として利用できる量が水揚げされているのか把握するため、宮城県水産行政情

報システムを活用し、水揚統計データの収集・整理を行い、水揚動向の把握を行っております。

例として、チダイは2015年まで水揚量が少なかったものの、2018年以降は大きく水揚量が増加し、2021年には過去最高の352トンが水揚げされ、2023年は県内で242トン水揚げされていることが分かります(図2)。

また、図のような年別のほか、月別、漁業種類別でデータの収集・整理を行うとともに、県内の水産加工企業や漁業関係者などからの聞き取りを行い、試験研究対象魚種の選定を行っております。



図2 宮城県におけるチダイの水揚量の推移

#### 【試験結果】

試験研究対象魚種の選定後は、県内の産地魚市場などから、月別にチダイ、タチウオ、アカムツなどの暖水性魚種をサンプリングし、その魚種に含まれる一般成分やうま味成分の分析を行っています。

例として、タチウオの月別の一般成分分析では、6月が特に粗脂肪量の割合が多いものの、9月にかけて徐々に減少する傾向にある結果が得られています(図3)。

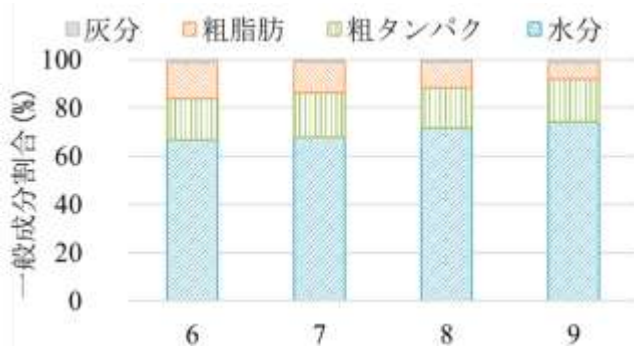


図3 タチウオの月別の一般成分分析結果

成分分析の他にも、手捌きによるラウンドからフィレーにするまでの処理工程ごとの歩留まり把握や魚種別の一般成分、呈味成分の分析結果をもとに加工特性を踏まえて、「チダイの一夜干し」、「タチウオの蒲焼き風」、「アカムツの炊き込みご飯」、「サワラの冷燻」などの加工品試作も行っております(図4)。



図4 暖水性魚種を利用した加工品試作

### 今後に向けた取組

当チームでは、これらの成分分析や加工品試作などを行い、その成果を県内の水産加工企業対して、広く普及することで暖水性魚種の利用促進を目指しております。

また、暖水性魚種の認知度向上及び消費拡大のため、県のHPやSNS(インスタグラム)、各種イベントを通じて、一般県民の皆様に対するPR活動も引き続き実施していきます。

### 最後に

最近では暖水性魚種であるチダイを活用した水産加工品も開発され、販売されておりますので、皆様もお店で見かけましたら、是非、ご賞味ください。

## 近年確認された暖海性二枚貝類について

気仙沼水産試験場地域水産研究チーム 主任研究員 田邊 徹

### はじめに

近年宮城県沿岸の海水温は上昇傾向にあります。このような環境下で、本県ではこれまであまり見ることがなかった魚類などの増加が多く報告されています。今回は、2023年にホタテガイの採苗袋に混入し、当試験場に持ち込まれた普段宮城県の海域ではあまり見られないあるいはこれまで報告のない二枚貝類について紹介したいと思います。

#### ① ミドリイガイ *Perna viridis*

インド洋～西太平洋の熱帯域に分布し、我が国では外来生物です。太平洋側では東京湾以南で確認されており、付着生物として被害をもたらしています。水温8℃以下で死亡するとされており、これまで東北地方太平洋側での報告はありません<sup>1)</sup>。今後、高水温の環境が続くことで、本県への定着も懸念されます。(図1A)

#### ② モンウグイス *Pteria coturnix*

紀伊半島、山口県以南の西太平洋に分布するとされています。モンウグイスはウグイスガイ科に属し、暖海性の種で構成されています<sup>2)</sup>。この科にはアコヤガイなども含まれています。これまでのところ、アコヤガイの混入は確認されていませんが、本県の水温環境では生残は非常に難しいと考えます。ただ、2023～2024年のような極めて高水温環境下であれば今後確認されることもあるかもしれません。(図1B)

#### ③ クイチガイサルボウ *Scapharca inaequivalvis*

房総半島から九州に生息するとされています<sup>2)</sup>。筆者は近縁種のサルボウガイについてはかつてアサリ種苗が移植されていた干潟などで確認したことがありますが、本種についてはこれまで干潟調査などで確認したことはありません。もしかすると今後干潟でも見られるようになるかもしれません。(図1C)

#### ④ イタヤガイ *Pecten albicans*

殻長10cmとホタテガイと比べやや小型で、北海道南部から九州に分布し<sup>2)</sup>、以前から混入はありましたが、近年さらに目立つようになってきました。水温上昇が続けば今後さらに増加するかもしれません。(図1D)



図1 二枚貝類の写真(A:ミドリイガイ、B:モンウグイス、C:クイチガイサルボウ、D:イタヤガイ)

今後、高水温環境が続くことや、2023～2024年のような黒潮続流による極めて高い水温環境により、暖海性の二枚貝は増加してくると思われます。産業上利用価値のある種類もありますので、引き続き情報提供等いただけましたら幸いです。

### 引用文献

- 1) 国立研究開発法人国立環境研究所、新入生物データベース、2024年7月23日確認(<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/70280.html>)
- 2) 日本近海産貝類図鑑、奥谷喬司編著、東海大学出版会、2000年、東京

## 広瀬川におけるアユの遡上調査について

内水面水産試験場 研究員 庄子 充広

はじめに

アユ (*Plecoglossus altivelis*) は、内水面漁業や遊漁において重要な漁業対象となっている1年魚で、毎年春～夏にかけて河川を遡上して石に付着する藻類を食べて成長し、秋に降河、産卵して一生を終えます。ふ化した稚魚は海へ下り、成長して翌年春に河川へ遡上します。宮城県内を流れる河川にも多くのアユが遡上、生息しており、初夏を代表する魚として県民の皆さんにも親しまれています(図1)。



図1 広瀬川で採集されたアユ

宮城県水産技術総合センター内水面水産試験場では、仙台市近郊を流れる広瀬川においてアユ資源について基礎的知見を得るため、広瀬名取川漁業協同組合と連携して、アユ遡上期に当たる5～6月に遡上状

況の調査を行い、アユ釣りの解禁日前に、調査結果を一般に公開しています。

今回は広瀬川におけるアユ遡上調査の結果から、天然アユの経年変化等について紹介します。

### アユのCPUEと肥満度について

アユは広瀬川中～下流部の、広瀬川と名取川の合流点(St.1:河口から約7.5km)、郡山堰下(St.2:河口から約10km)、愛宕堰下(St.3:河口から約11km)の3調査点で投網を用いて採取し、天然遡上アユと人工放流種苗のアユを判別して人工種苗の混入率を算出のうえ、天然アユのデータについて調べています。

2004～2023年のCPUE(各調査点の1投あたりの採集個体数)をみると、一定の範囲の中を変動しながら推移しており、2011年の東日本大震災の際はいずれの調査点でも減少しましたが、数年で震災前と同等の水準に回復していることから、過去に

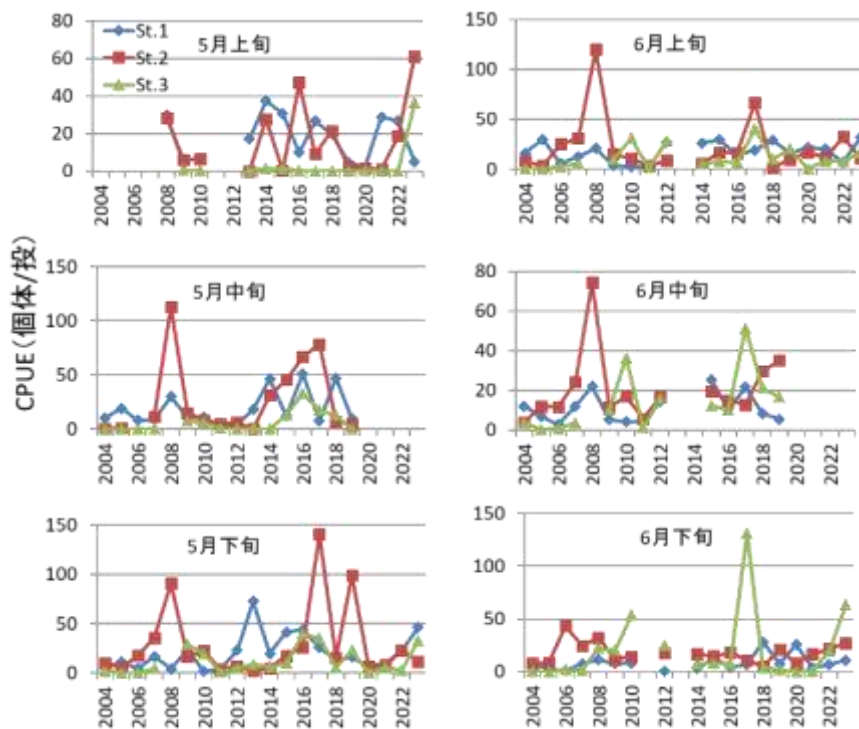


図2 調査時期別のアユのCPUEの経年変化(2004～2023年)

広瀬川で行われた調査の報告<sup>1)</sup>にもあるとおり、同河川にはある程度のアユ資源を維持できる生産力があると考えられます(図2)。St.2では2009年に斜路式魚道の改修整備が行われていますが、改修直後はCPUEが増加するものの、変化は一時的であるところをみると、魚道改修に伴う遡上量増加は限定的であったと考えられます。

また、2016年以降は遡上が早期化している傾向がみられたほか、St.2ではCPUEが高い傾向があり、実際に現地を観察すると、堰に設置された魚道の水位が不足し、遡上できず滞留している様子が見られました。国土交通省で設置している観測所のうち、St.2付近にある広瀬橋観測所の水位の変化をみると、2016年以降に減少傾向であることがわかりました(図3)。

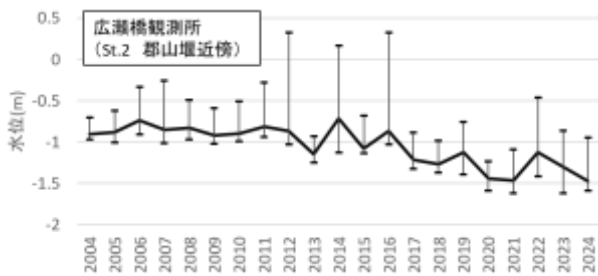


図3 St.2付近の水位の変化<sup>2)</sup>

一方、アユの肥満度(体重に対する体長の比。値が大きいほど太っている)をみると、2020年以降、いずれの調査点でも肥満度が減少傾向でした。しかし、水位とCPUE、および肥満度との相関を調べましたが、いずれも明瞭な関係はみられず、水位だけでCPUEや肥満度が決定されているわけではないこともわかってきました。推定となりますが、おそらく食物となる藻類の状況や、堰の前で滞留している時間等、いくつかの要因が関与してアユの成長が決まってくると考えられます。

今後も同様の調査を継続して広瀬川のアユ遡上状況を把握していくほか、もっと上流の調査や流下仔魚調査、藻類調査等も併せて行えば、広瀬川のアユ

資源について現在よりも精度を向上させて把握でき、将来的によりよい魚道等の遡上促進策につながるものと考えています。

## 引用文献

- 1) 松崎圭佑・庄子充広・伊藤絹子(2016) 広瀬川における2004年～2015年の河川遡上アユのCPUEの経年変化、宮城水産研報、16、29-34.
- 2) 国土交通省ホームページ 水文水質データベース (<http://www1.river.go.jp/>) (2024年7月11日閲覧)

## 空中ドローンを活用したノリの生育状況確認について

養殖生産チーム 技術主査 岩淵 龍一

### はじめに

宮城県は日本のノリ養殖生産地の中で最も北に位置しており、毎年、シーズンには全国に先駆けて出荷が始まります。

ノリ養殖では、海の栄養塩や水温等の状況がノリの生長に影響を及ぼすことや病障害等が発生する場合があります。定期的な生育状況の確認が重要です。生育状況の確認は、漁場での目視確認や一部のノリを持ち帰り顕微鏡で観察するなど、限られたノリの筏のみにとどまっています。そこで、県では令和4年度から空中ドローンを活用した空撮により、広域的にノリの生育状況を把握するための試験を行っています。

### 空中ドローンを用いた生育状況確認について

農業・林業分野では、マルチスペクトルカメラ搭載ドローンを活用して植物の活性度を示す NDVI<sup>(※1)</sup>

を用いた生産物の診断技術が実用されていますが、水産分野では事例が少なく、ノリの生育状況の診断に活用に向けての検討が必要となっています。

今までの試験から、ドローンを活用して可視光 (RGB) 画像からノリ網の生長度合が確認できること、NDVI 画像ではノリの活性度を確認できることがわかりました (図1)。しかしながら、海面の撮影では、波や風などの影響によって光が反射し、撮影自体が困難になったり、正確な NDVI 画像を撮影できない場合があることがわかりました。今後は、撮影に最適な条件を把握するため、引き続き空撮試験を行うとともに、得られた画像上の表示と実際のノリの生育状況を照合し、診断の正確性を確認するなどの取り組みを行います。

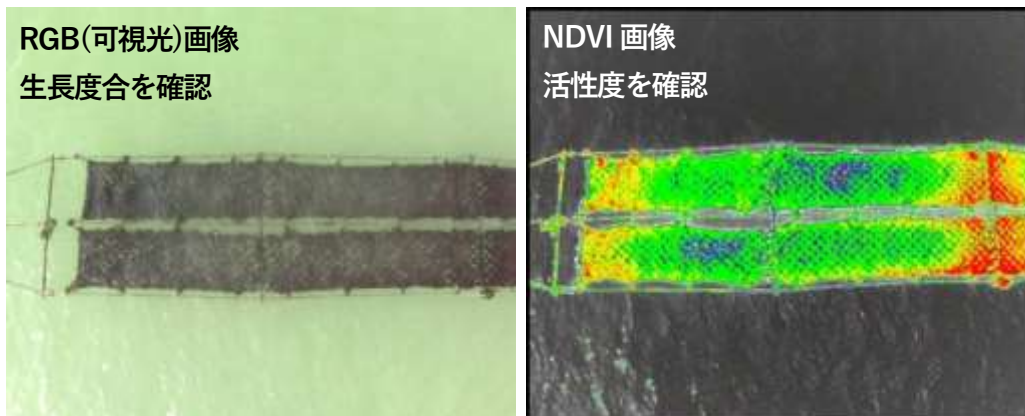


図1 RGB (可視光) 画像 (左) と NDVI 画像 (右) で撮影した同一のノリ網

### (※1) NDVI (正規化植生指数)

植物の光の反射特性により植生の分布状況や活性度を測るための指数。複数波長の画像を記録できるマルチスペクトルカメラを用いて撮影。画像中、植物の活性度が高い場所は赤く、低い場所は青く表示される。

## 宮城県沿岸における2023～2024年の高水温について

環境資源チーム 研究員 石川 哲郎

### はじめに

宮城県海域では、2016年頃から春季に親潮が南下しにくくなり、黒潮系水が波及する傾向があります<sup>1)</sup>。このような沿岸域における海洋環境の変化により、春漁と呼ばれるイカナゴ漁業やツノナシオキアミ（イサダ）漁業が不漁になる一方、タチウオなどこれまで少なかった南方系の魚類の漁獲量が増えています<sup>2)</sup>。

2023年及び2024年は黒潮統流の北偏に伴い沿岸域への黒潮系水の波及がさらに強くなり、これまで確認されなかった高い水温が沿岸域で観測されるとともに、黒潮により輸送されたと思われる南方系魚類が例年より多く確認されたのでご紹介します。

### 2023～2024年の沿岸水温の状況

宮城県水産技術総合センターでは、宮城県沿岸に水温ブイを設置し表層の海水温を毎日観測しています。図1に、1910年から観測を行っている、江島に設置した水温ブイの観測結果を示しています。

2023年は全てのデータで平年値を上回っていました。特に夏場に水温が高くなり、観測史上最も高水温となるデータも多く観測されました。

2024年の冬から春にかけて、これまでに経験したことのない高水温となりました。例年であれば春季には親潮が南下し宮城県沿岸の水温が下がりますが、2024年春季は親潮の兆候はまったく認められず黒潮が強い勢力で沿岸に波及しました。黒潮は「高水温・高塩分」、親潮は反対に「低水温・低塩分」の特徴を持つため、水温と塩分の関係をグラフにすると春季における親潮と黒潮の影響を評価することができます。3月の仙台湾の水温と塩分の関係を見ると、2024年のデータは最も右上（高水温・高塩分）に位置しており、黒潮系水の波及が強かったことが確認できました（図2）。

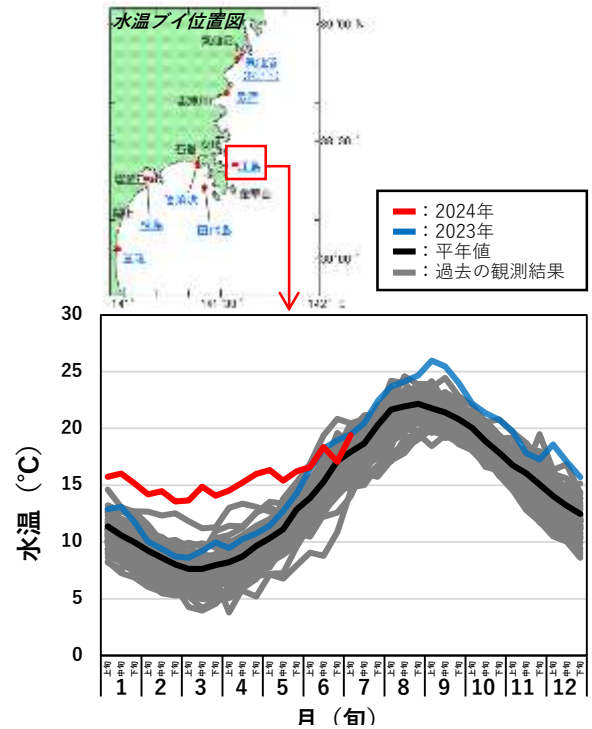


図1 江島の水温ブイの2024年7月上旬までの水温の観測結果

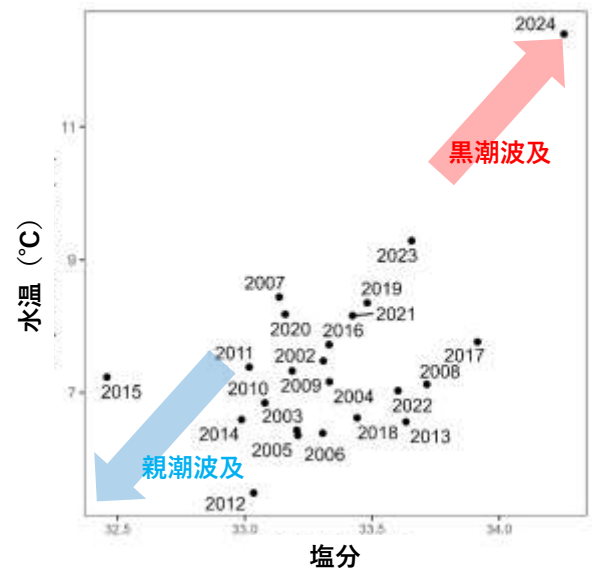


図2 2002～2023年の3月における仙台湾の水温と塩分の関係



### 黒潮系水による生物の輸送

2023年の黒潮系水の強い波及により、これまで宮城県で記録されていない南方系の魚類が多く確認されています。

水産技術総合センターが毎年行っているソリネット調査では、これまで宮城県で確認されたことのないテンジクダイ(2023年5月)<sup>3)</sup>やオオモンハタ(2023年10月)が採集されました(図3)。また、水産技術総合センターと(国研)水産研究・教育機構で定期的に行っている定置網の漁獲物調査では、2023年10月から2024年2月の期間だけで、宮城県初記録もしくは標本に基づく正式な記録が無かった南方系魚種が29種も記録されています<sup>4)</sup>。

### 今後の見通し

2024年7月上旬の時点では、高水温の傾向は春季に比べ弱まり、平年値に近づいています(図1)。しかし、7月31日に発表された「2024年度第3回東北海区海況予報」<sup>5)</sup>によると【2024年8月～9月上旬にかけて黒潮続流の北限位置はやや北偏～極めて北偏で推移する】と予測されており、再び極端な高水温の傾向となるおそれもあります。日々の水温の観測結果は「みやぎ水産 NAVI」で確認できますので、ぜひご覧ください。



図3 2023年に採集された宮城県初記録となるテンジクダイとオオモンハタ

### 引用文献

- 1) 石川哲郎・三浦瑠菜・田邊 徹・増田義男・矢倉浅黄・阿部修久・高津戸啓介・奥村 裕(2023)、仙台湾における水質環境の推移とその変動要因、日本水産学会誌、89、353-364
- 2) 高橋清孝(2022)海水温上昇による仙台湾と三陸沿岸の魚種交替、JAFIC Technical Review、1、1-10
- 3) 石川哲郎・長岡生真(2023)宮城県初記録のテンジクダイ、Ichthy, Natural History of Fishes of Japan、35、1-4
- 4) 櫻井慎大・増田義男・長岡生真・時岡駿・富樫博幸(2024)異常高水温下の2023年10月から2024年2月に宮城県牡鹿半島周辺海域から得られた北限更新記録を含む29種の南方系魚類の記録、Ichthy, Natural History of Fishes of Japan、45、68-84
- 5) 国立研究開発法人水産研究・教育機構(2024)東北海区海況予報、<https://ocean.fra.go.jp/predict/index-j.html>

## アカモク採苗・養殖技術普及の取組

企画・普及指導チーム 技術主査 宮崎 史彦

### はじめに

ホンダワラ類の一年生褐藻であるアカモクは、近年、県内でも加工品が生産され、食用利用されていますが、その原料は天然採取に依存しています。また、本種は本県松島湾等で藻場を構成する一種であり、藻類等の水産生物による二酸化炭素吸収・固定効果（ブルーカーボン）も注目される中、藻場造成対象種としても重要です。

このため、当センターでは食用の新規養殖種及び藻場造成のための増殖対象種として、アカモクの増養殖に係る既存技術を整理するとともに、試験養殖等の取組を実施しています。

### 取組について

養殖試験用の種苗生産では、4～5月に天然のアカモクを採取して母藻とし、水槽内にカキ殻等を敷き、幼胚を落下させて採苗を行ってきました（写真）。これまで、採苗後の秋、水温23°Cを下回った頃に沖出しし、冬には最長2m以上に生長することを確認しております。

また、養殖アカモクの収穫適期について不明な点が多かったため、アカモクの食味において重要な「粘り」に着目し、令和4年度は定期的に養殖アカモクを採取し、レオメーターで抽出液の粘度を測定したところ、3月下旬に最大となったことを確認しました（図）。この頃が収穫適期と考えられそうですが、1週間後には急激に低下したことから速やかな収穫が必要のようです。粘度が低下した最終週はアカモクの成熟が進んで生殖器床が固くなり、幼胚が浮上していたことから、幼胚の浮上前までが収穫に適していると考えられました。

沖出し時期についてもさらなる知見を得るため、令和5年度は県内漁業者の地先漁場で沖出し条件の検討を行いました。同年度の秋は海水温が高い状況

が続いたため、当初想定より半月ほど遅い10月下旬に沖出ししました。沖出し時期の遅れに加え、当該漁場は水深が浅く、気温低下の影響を受けやすかったため、沖出し後の急激な水温低下等により、12月までに2～3cmに生長した後は令和6年3月までほぼ生長が見られませんでした。

アカモクの養殖試験では沖出しのタイミングや沖出し後の生育条件検討が今後の課題となっております。海水温上昇を見据えた今後の養殖対象種を目指して令和6年度も引き続き採苗を行い、沖出しの適期等の把握に努めてまいります。



写真 採苗したアカモク幼胚

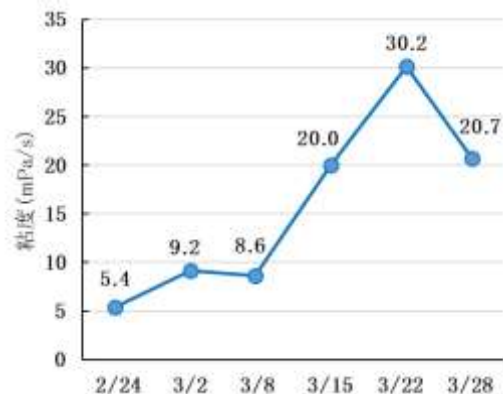


図 抽出液粘度の推移

## 植食性魚類(アイゴなど)の有効利用に向けた取組

気仙沼水産試験場普及指導チーム 技術主査 鈴木 矩晃

近年の海水温の上昇及び黒潮続流の影響により、アイゴやイスズミなどの植食性魚類が本県沿岸海域でも確認されております。

このうちアイゴについて、本年5月に宮城県漁業協同組合歌津支所女性部(以下「女性部」)から、「小型定置網への入網が確認されるが、毒を持っていると聞く」「魚市場へ水揚げしても非常に安価なため、有効利用を図りたい」との相談をいただきました。

アイゴは関東から西日本では食用として利用されていますが、東北では未利用魚のため、まずはどのような加工に向くのかを調べてみることにしました。



図1 アイゴ(7月4日小型定置網に入網)

7月18日に石巻市魚町にある県水産技術総合センター水産加工公開実験棟において、女性部13名(事務局2名含む)と毒を持つヒレの除去を実践するとともに、水産加工開発チームに協力いただき、「揚げかまぼこ」「一夜干し」「みりん干し」を試作しました。

試作品について参加者からは「臭いも気にならない」「美味しい」といった感想が多く、初回としては上々のスタートとなりました。

今後も関係者と連携して有効利用の取組を加速させていきたいと考えております。



図2 試作した揚げかまぼこ

## トピックス

### カキ養殖研修会を開催しました

令和6年6月10日にカキ養殖研修会を実施しました。今年度は水温が高めに推移し、放卵が早まることが予想されたため、例年よりも時期を早めての開催となりました。

当日は、当センター職員による情報提供のほか、広島県から講師を招いた特別講演も企画しました。近年の漁場環境の変化が著しいこともあり関係者の関心は高く、積極的な質疑応答や意見交換が行われました。

(養殖生産チーム、企画・普及指導チーム)



## トピックス

### 学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ 2024 に出展

令和6年7月14日に東北大学川内北キャンパス講義棟を会場にサイエンス・デイ 2024 が開催されました。

今年は海水温の上昇による水産生物の変化とそれに対応するために当センターが行っている取組をパネルで紹介しました。

養殖用に使われる稚ホヤや、資源を増やすために放流しているヒラメの稚魚、アカガイの稚貝、アワビの稚貝などをミニ水槽に展示し、普段はあまり見ることがない小さな生き物たちも紹介しました。(企画・普及指導チーム)



### 伊達いわなの稚魚が元気に育っています

宮城県のご当地サーモン「伊達いわな」のことを知っていますか？

内水面水産試験場で開発した伊達いわなは、通常のイワナよりも生育が早く、2~3年で体長50cm・体重1kgほどに大きく育ちます。肉質が周年変わらず、刺身や寿司ネタとしてだけでなく、和洋問わず幅広い料理に使えます。

今、試験場では体長10cmほどの伊達いわなの稚魚が元気に育っています。9月には県内の養殖業者の元へ出荷され、伊達いわなとしてさらに大きく育てられます。(内水面水産試験場)



### アラメの増殖に向けた活動を支援しました

地元の漁業者の方から「養殖施設のいかり綱にアラメが繁茂しているので、藻場造成に有効活用できないだろうか?」と当試験場に相談がありました。

早速、宮城県漁業協同組合気仙沼地区支所青年部(千尋会)の皆様と打合せを行い、8月上旬に岩井崎周辺の適地へアラメを移植しました。

今後も地元漁業者の皆様と連携しながら、豊かな海を育む藻場の造成に向けた活動を支援していきます。

(気仙沼水産試験場普及指導チーム)



発行：宮城県水産技術総合センター

〒986-2135 宮城県石巻市渡波字袖ノ浜 97 の 6

TEL 0225-24-0159 FAX 0225-97-3444

<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/mtsc/>