

# うしお



小学生の視察見学

小学生による視察見学のシーズンが来ました。今年度もたくさんの子供たちを受け入れる予定です。

**【目次】**

平成29年度の主な調査研究の実績..... 1  
 どこから来た？シラスー西薩シラス春漁ー..... 2  
 赤潮から魚を守るために（赤潮防除剤）..... 4  
 今年も稚アユの保菌検査の季節がやってきた！..... 6



**鹿児島県水産技術開発センター**

〒891-0315 鹿児島県指宿市岩本字高田上160-10  
 TEL ; 0993-27-9200 FAX ; 0993-27-9218  
 E-mail suigi-kikaku@pref.kagoshima.lg.jp  
 ホームページ http://kagoshima.suigi.jp

## 平成29年度の主な調査研究の実績

当センターにおける平成29年度の主な調査研究の実績について、簡単に報告します。詳細については、後日、事業報告書をホームページに掲載する予定です。

### 漁海況の動向

- ・ 本県海域の表面水温は全体的にやや高め、黒潮水温はかなり高めで推移した。
- ・ 29年度の浮魚主要魚種の漁獲量は、イワシ類（マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシ）は前年・平年を下回ったが、マアジ、サバ類は前年・平年を上回った。

### 漁業情報の提供

- ・ 人工衛星情報（NOAA/MetOp, ひまわり8号）、フェリー水温情報、赤潮情報等を当センターホームページ等で提供。29年度の利用件数（アクセス数）は約18.2万件。

### 資源調査・漁場開発調査

- ・ 沖永良部島北東沖及び屋久島南西沖でハマダイ、アオダイ、ヒメダイを合計37尾標識放流を実施。
- ・ 超音波発信器を用いて、ハマダイの行動追跡調査を実施。
- ・ 3、4月にモジャコ調査を実施し、モジャコの付着状況等について情報を提供。
- ・ ウナギの資源増殖対策として、ウナギの標識放流及び追跡調査、シラスウナギ来遊状況調査、生息環境調査、簡易魚道の開発を実施。

### 栽培漁業技術の研究・開発

- ・ スジアラは28千尾を生産し、かごしま豊かな海づくり協会へ出荷。
- ・ クロマグロ、ブリの種苗生産・中間育成試験を実施。

- ・ 養殖業の多角化を目的に実施しているイワガキの種苗生産は、30mmサイズで100千個を生産し、県内11カ所に配布。

### 増養殖技術の研究開発

- ・ 赤潮対策として、鹿児島湾や八代海（熊本県や東町漁協と連携）のモニタリング調査を実施した。いずれも有害種による赤潮が発生した。また、改良型粘土を用いた赤潮被害防止マニュアルを作成した。
- ・ 病気に強い養殖魚の生産を目的に、薬剤に頼らない天然素材等を用いたハダムシ寄生抑制物質確認試験を実施。
- ・ ぶり類のべこ病疫学調査、防除技術の開発に向けた事業に参画し、各種試験を実施。
- ・ 低魚粉EP飼料による生産コスト抑制手法の開発に参画し、ブリを対象とした成長試験における魚の健全性の評価を実施。
- ・ 養殖魚種の多様化を検討するために、スマの養殖試験を実施。

### 藻場造成技術の研究開発

藻場造成（回復）技術研究，食害防除技術開発，有用藻類増養殖技術開発を実施。

### 水産加工・品質管理に関する研究開発

水研センターと共同で血合肉のすり身化技術による和食ヘルスケア食品の開発。オープンラボを活用して、ヒゲナガエビ、ソデイカ等の資源を活用した加工指導を実施。29年度の水産加工利用棟の利用実績は、77団体、163人。

### 漁業研修の推進

29年度の当センターの研修受入の実績は、1,860人。

（企画・栽培養殖部 立石）

## どこから来た？－西薩シラス春漁－

### はじめに

鹿児島県には生産量上位の水産物が多数存在しますが、実はシラスも全国で7位（平成28年農林水産統計）で、シラス漁は本県の重要な漁業の一つとなっています。

なお、本報でお伝えするシラスはイワシ類の仔魚（稚魚になる前の段階の魚）のことで、県内のシラスは主にカタクチイワシの仔魚（カタクチシラス）で構成されており、シラスウナギとは全く関係ありません。

### シラス漁況と関連する要因

当センターでは、これまでシラス漁況に関連する要因について検討してきました。加治屋（2006）は、西薩海域のシラス春漁と阿久根港でまき網により水揚げされるカタクチイワシ（カタクチシラスの親魚）の漁獲量に正の相関があることを報告しています（図1）。また、調査船くろしおが県周辺海域で実施している卵稚仔調査の3月結果と正の相関があることも確認されています（図2）。すなわち、まき網で親魚が多く獲れるほど、卵稚仔調査でカタクチイワシの卵（以降、カタクチ卵）の採集数が多いほど西薩海域のシラス春漁が期待できるということです。

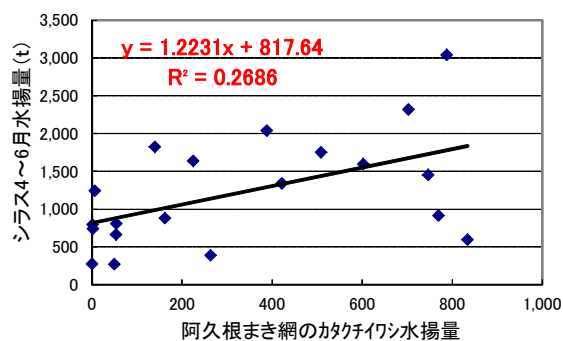


図1 阿久根港まき網によるカタクチイワシの漁獲量と西薩シラス春漁の関係

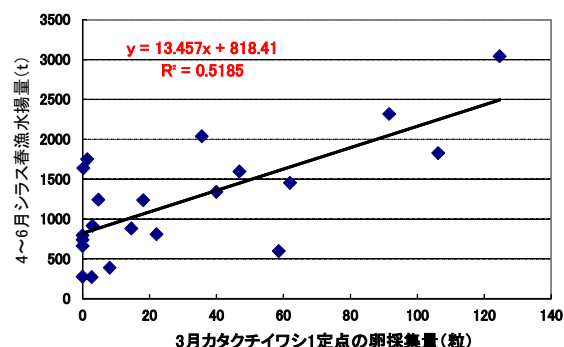


図2 3月卵稚仔調査結果と西薩シラス春漁の関係

### シラス漁況予測

この報告を基に西薩海域のシラス春漁を予測し、当センターのホームページ上で公開しています（<http://kagoshima.suigi.jp/yoho/>）。最新情報としては、2018年のシラス春漁（4～6月）の予測が掲載されています。

今期の予測を作成する3月末時点で、まき網によるカタクチイワシの漁獲はほとんどありませんでした。阿久根港においても例外ではなく、前年10月以降漁獲がない状態が続いていました（図3）。

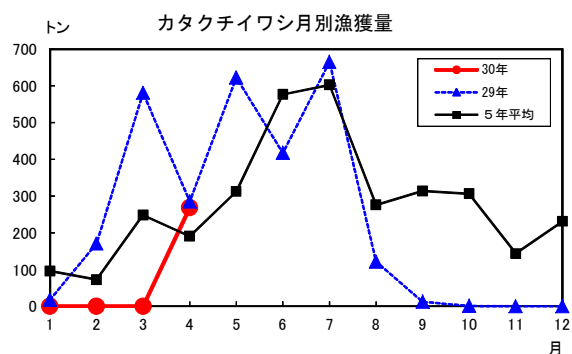


図3 阿久根港まき網によるカタクチイワシ漁獲量

また、3月の卵稚仔調査では、西薩海域のカタクチ卵は一定点あたり0.1粒（前年：3.0粒/点、平年：21.3粒/点）とわずかに出現し

ていただけでした(図4)。以上の状況から、西薩海域のシラス春漁は「前年・平年を下回る」という予測を立てましたが、4月に入ると、西薩海域の各地区でシラスがよく獲れているという情報が耳に入ってきました。

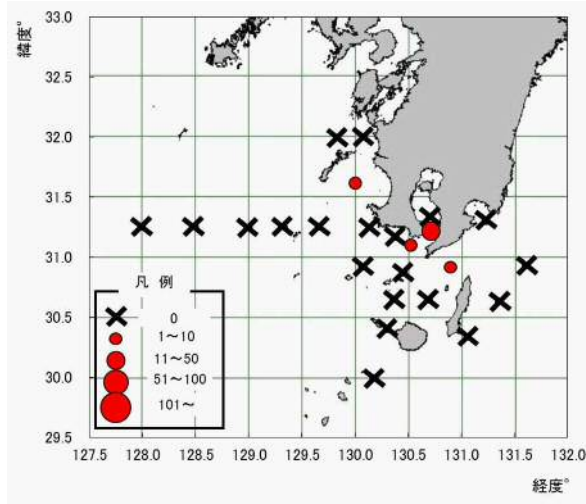


図4 本県近海におけるかたクチ卵の分布状況(平成30年3月)

### どこからやってきたのか?

3月の時点では、本県近海に生息する親魚由来の卵・仔魚の供給はあまり期待できない状況でした。

では、どこからシラスはやってきたのでしょうか。加治屋(2006)は、黒潮暖水波及(以降、暖水波及)がカタクチ卵・仔魚の発生や移送に深く関与していることを示唆しており、小路口(印刷中)は暖水波及のパターンの違いにより各地区で漁況が変化することを報告しています。

そこで、漁業情報サービスセンターが発行している海況日報で暖水波及の発生状況を確認したところ、3月末に暖水波及が西薩海域に到達している状況が観察されました。すなわち、暖水波及により東シナ海沖から移送されたカタクチ卵・仔魚が春漁の漁況に寄与した可能性が示唆されたのです(図5)。その後、各地区の漁協から4月初旬から漁が始まった旨情報提供があり、暖水波及がシラス漁に好影響を与えたことが裏付けられました。

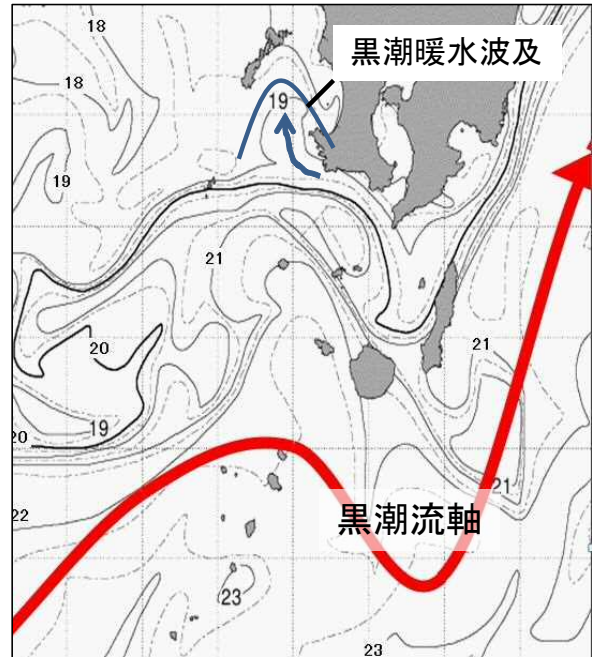


図5 西薩海域南部から北上する黒潮暖水波及(海況日報, 3月28日発行)

### まとめ

今回、近海由来のシラスに加えて、沖合からのカタクチ卵・仔魚の供給を考慮する必要があるということを痛感しました。卵稚仔調査は本県周辺海域だけでなく、国や他県の研究機関により東シナ海沖や他県海域でも実施されています。本県の調査結果に加え、沖合や近隣県の情報を収集・解析し、予測精度の向上に努めたいと思います。

また、4月に入ってカタクチイワシの漁獲量が増加しており(図3)、漁場へのシラスの供給が期待されます。今期のシラス漁の豊漁を祈念し、今回は筆を置きたいと思います。

### 参考文献

- ・加治屋大: 鹿児島県におけるシラス漁況予測に向けた取り組み. 黒潮の資源海洋研究, 7, 13-16, 2006.
- ・小路口拓輝: 西薩海域におけるカタクチシラス春漁と暖水波及の関係. 黒潮の資源海洋研究(印刷中).

(資源管理部 天野)

## 赤潮から魚を守るために（赤潮防除剤）

### ○はじめに

みなさん、海に浮かぶ養殖生け簀を一度は見たことがあると思います。

知ってのとおり、鹿児島県は全国でも有数のブリ類の生産地です。しかし養殖を行うにあたって、天敵とも呼べるものがあります。それが赤潮です（図1）。

本県では、昭和50年代以降、赤潮による被害を何度も受けており、それらの合計被害額は実に100億円を超える状況となっています。そこで、私たちは赤潮から養殖魚を守るため、様々な研究を行ってきました。今回はそのうち、赤潮防除剤の開発についてお話ししようと思います。



図1 実際の赤潮発生時

### ○赤潮防除剤の開発

赤潮防除剤は、昭和54～57年に鹿児島県水産試験場（現在の「水産技術開発センター」）で、水産庁の委託事業によって開発されました。そして、昭和57年3月には「粘土散布による赤潮被害防止マニュアル」が作成され、赤潮による被害の防止・軽減に大きく貢献してきました。

このマニュアルで紹介している赤潮防除方法は、ある種の粘土を海面へ散布するというもので、海面に散布するとアルミニウムイオンが溶け出して赤潮プランクトンを攻撃し、さらに粘土の持つ凝集・沈降する性質によりプランクトンを沈めることで防除効果を発揮するとされていま

す。この方法は、特にコクテニウムポリクリコイテスに対して効果が高いとされており、本県では昭和51年～平成18年までの間に845トンもの粘土散布が行われてきました。

しかし、シャットレ アンティカによる赤潮が大発生した平成21、22年には、合計約57億円もの被害が出てしまいました。このときにも多くの業者が粘土散布を行ったものの、コクテニウムポリクリコイテスに比べ、シャットレ アンティカには効果が低いこともあり、被害の拡大を防ぐことはできませんでした。

### ○さらに効果の高い赤潮防除剤を目指して

この大被害ののち、当センターでは平成22年度からシャットレ アンティカに対しても高い防除効果を持つ赤潮防除剤の開発がはじまりました。

まず、赤潮プランクトンの防除に有効な成分を調べた結果、金属イオンでは特にアルミニウムイオンが有効であることと、既存の防除剤として使われている粘土が最も有効であるがわかりました。

次に、既存の粘土よりもアルミニウムイオンを多く溶け出させる方法を模索して、粘土の物性の改変や物質の添加を試みたところ、既存の粘土に食品添加物である焼ミョウバン（図2）を添加することで、シャットレ アンティカに対する防除効果を飛躍的に高めることに成功しました。

そこで、従来の粘土に焼ミョウバンを添加したものを改良型粘土と名付け、有害プランクトンへの防除効果確認試験や水産生物への安全性確認試験等を行いました。その結果、改良型粘土はシャットレ アンティカだけでなく、シャットレ マリナやカルニア ミキトイといった、他の有害プランクトンに対しても高い防除効果をもつこと（表2）、さらに、防除に必要な濃度で粘土を散布しても、水産生物へはあまり影響がないことがわかりました。



図2 粘土に添加した焼ミョウバン  
※食品添加物で、ウニの身の引き締めや煮物の煮崩れ防止にも使われる。

(ppm)

	粘土単体	改良型粘土(粘土+焼ミョウバン)
コハクニウムホリクリロイリス	300~1,000	—
シャットネラ アンティカ	3,000~8,000	1,000+100
シャットネラ マリーナ	1,000~2,000	1,000+100
カニア ミキモイ	2,000~4,000	1,000+100
ヘ行ロガマ アカシ	5,000~6,000	1,000+100
シュドシャットネラベルキュロサ	2,000以上	1,000+150

表2 防除に必要な散布濃度の比較

### ○赤潮被害防止マニュアル

これらの試験結果を踏まえて、今年の3月に「改良型粘土を用いた赤潮被害防止マニュアル」を作成しました。このマニュアルでは、実際の散布手順や散布例のほか、「改良型粘土を海水中で5分間かき混ぜてから散布する」といった、散布のコツなども記載しています。この5分間というのは赤潮の防除にアルミニウムイオンを溶出させるための時間で、この操作を行わないと、アルミニウムイオンの溶出不足により十分な防除効果が得られない可能性があります。また、これまで行ってきた改良型粘土の防除効果確認試験や安全性確認試験等の様子なども、参考資料として添付しています。当センターホームページでどなたでも見ることができるようになっていきますので、是非ご覧ください(図3)。



図3 「赤潮被害防止マニュアル」水技HP掲載場所

### ○赤潮から魚を守るために

現在、大学や国、県の研究所など、様々な機関で赤潮の研究が行われており、被害の防止・軽減のために尽力しています。今回紹介した改良型粘土もこの研究の中で開発されたものであり、赤潮への対抗策の1つです。しかし、粘土散布は確かに赤潮に対して効果があるものの、これさえ撒けば赤潮がなくなるというものではありません。日頃から検鏡等、モニタリングをしっかりと行い、有害プランクトンは今どこに、どれだけいるのかを把握した上で、適切な場所に粘土散布等の対策を図ることが、とても重要です。その中で、今回作成した「改良型粘土を用いた赤潮被害防止マニュアル」(図4)が活用され、被害の軽減・防止に少しでも貢献できれば幸いです。



図4 赤潮被害防止マニュアル

(漁場環境部 宮田)

## 今年も稚アユ保菌検査の季節がやってきた！

### はじめに

魚病の担当になり3年目を迎えました福留と申します。今回は私が担当している内水面魚病検査の中でも、3～4月にかけて恒例となっている、放流用稚アユの保菌検査について紹介させていただきます。

### なぜ3～4月にかけて集中するのか？

当センターでは、年間を通して約60件ほど、ウナギやコイ、ナマズなど様々な内水面魚種の魚病検査を行いますが、アユの魚病検査依頼が来る時期は、ほぼ3～4月にかけてのみです。なぜ、この短期間にアユの魚病検査依頼が一斉に集中するのかと言いますと、鹿児島県の天然稚アユの採捕時期に当たるからです。鹿児島県では許可を得た内水面漁協が3～4月に遡上する天然の稚アユを採捕し、そのほとんどを放流用として県内外の内水面漁協等へ出荷しています。天然アユで大量斃死を引き起こすおそれのある疾病を広めないために、国の防疫指針（H23年）で必要と示されている保菌検査を当センターが行い、陰性が確認されてから採捕漁協は出荷しています。この時期、放流用稚アユの保菌検査依頼が来ると、「今年もこの季節がきたか～」と感じてしまうのです。では、放流用稚アユの保菌検査は、どのような疾病を検査しているのか、紹介していきます。



写真1 放流用稚アユの保菌検査の様子

◀稚アユを開腹して、腎臓を採取し、PCR検査に使用する。

### どのような疾病を検査するのか？

国の防疫指針（H23年）には、稚アユの出荷及び放流の可否の判断基準として、「出荷や放流前の保菌検査により、冷水病やエドワジエラ・イクタルリ感染症の病原体が陰性であることが確認されること」と示されています。この指針に基づき、当センターでは出荷前の放流用稚アユにおいて、冷水病及びエドワジエラ・イクタルリ感染症の2つの疾病について、PCR法という遺伝子検査により陽性・陰性を判定しています。それでは、両疾病の特徴や危険性について、以下に紹介します。

### 冷水病とは…？

まず、冷水病についてですが、この疾病は、細菌の感染による疾病で、体表のびらんや穴あき症状（潰瘍）、下顎の出血などの特徴的な症状がみられます（写真2）。冷水病は、天然河川では5～7月（水温15～19℃）の被害発生が多く、水温や河川環境に大きな変化が起こると大きな被害が発生すると言われていています。国内での初発は1987年で、その後、放流用稚アユの河川間の移動等により全国へ広まったと言われていています。また、冷水病は、天然アユ漁獲不振の要因の一つとされており、ひとたび感染すると、へい死が発生しなくても、アユ友釣り等で釣れにくくなるという研究結果があります。



写真2 冷水病に感染したアユ

◀体表の潰瘍。筋肉が大きくえぐれたような症状が顕著に確認される。

写真提供：岐阜県水産研究所

## エドワジェラ・イクタルリ感染症とは…？

次に、エドワジェラ・イクタルリ感染症について紹介します。長くて嚙みそうな名前です。国内では2007年に確認されたばかりの比較的新しい疾病で、全国へのまん延が危惧されています。エドワジェラ・イクタルリ感染症は特徴的な症状に乏しく、この疾病による死魚であっても無症状の個体もいて、外観では判断しにくいやっかいな病気です。国内で確認された症例としては、腹部の出血斑や、腹腔内の血液貯留等です（写真3）。河川での被害発生は7～10月の高水温期に多く、冷水病と同様に、水温や河川環境の大きな変化により被害が発生し、感染すると釣れにくくなると言われています。

冷水病とエドワジェラ・イクタルリ感染症の2疾病とも、既に県内で保菌個体が確認されています。その保菌の確認ですが、どのような検査を行うのか、解説していきます。



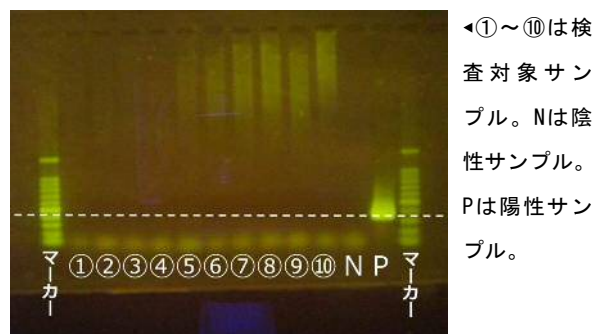
◀腹部の点状発赤。他にも、血混じりの腹水等の症状を示すことがある。

写真提供：大分県水産研究指導センター

写真3 エドワジェラ・イクタルリ感染症に感染したアユ

## どのような検査を行うのか？

冒頭で、PCR法という遺伝子検査により判定を行うと説明しました。簡単に言いますと、外観症状だけでの判定は困難であるため、魚体内に病原体の遺伝子が含まれているかを確認する、という検査手法です。PCR法の手順としては、稚アユの腎臓を採取し、細胞内の細菌遺伝子のみを抽出し、増幅させます。その後、増幅させた遺伝子を染色し、発光の確認により判定を行います。写真4で示すように、検査対象サンプルと、陽性対象サンプルが同じ位置で光っていれば、陽性と判定します。



※陽性サンプル（P）と同一線上（白点線上）で光った検査対象サンプルは陽性と判定（写真の場合はサンプル①～⑩全て陰性と判定）。

写真4 PCR法での判定画像例

## 検査なしで放流するとどうなるのか？

保菌検査をせずに放流を行うと、どのような事態が起こり得るでしょうか？もし、放流する稚アユに、上記で紹介した疾病が潜んでいたとしたら、知らず知らずのうちに病原菌がまん延し、県内外の河川等で、アユの大量斃死が発生し、アユ資源に多大な影響を及ぼす危険性があります。そして最悪の場合、アユが姿を消してしまうことも…。このような最悪の事態を招かないためにも、保菌の確認は大切なのです。また、紹介した疾病の保菌が確認された場合には、承認薬による治療を行い、陰性を確認した後、放流することが重要であると防疫指針（H23年）には示されています。

## 最後に

3～4月にかけて、アユの放流前保菌検査依頼が一斉に集中すると、大変だと感じる瞬間もあります。しかし、巡回指導でお会いする漁業者の方々とお話をする中で、漁業者の方々から稚アユの保菌状況を心配する声を聞くと、よりスピーディーに、より確実に、検査を行わねば！と思います。これからも漁業・養殖現場へと足を運び、魚病対策について、漁業者・養殖業者の方々と一緒に考えていけたらと思います。

（水産食品部 福留）