

うしお



所長挨拶



口頭発表



口頭発表



ポスター発表

研究報告会

2月1日に関係者約150名の出席をいただき、平成29年度研究報告会を開催しました。

【目次】

なぜブリの人工種苗が必要なのか.....	1
赤潮のタネは?.....	3
新燃岳噴火がアユに与える影響.....	4
AIS（船舶自動識別装置）について.....	5
水分活性と食品の保存性.....	6
宇宙からの漁業支援.....	7



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

なぜブリの人工種苗が必要なのか

はじめに

現在、鹿児島県ではブリ人工種苗の生産供給体制の整備を進めており、当センターでは平成28年度から、(国研)農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)」の支援を受けて、ブリ人工種苗生産技術移転のための種苗生産実証試験を行っています。また、3月には新たに、垂水市にブリ人工種苗生産施設が完成する予定です。

しかし、養殖用種苗を中国に依存し、安定供給等に課題が残るカンパチと異なり、ブリの養殖用種苗はモジャコ採捕により、本県海域で十分量供給されています。では、なぜブリの人工種苗が必要なのでしょう。



図1 ブリ人工種苗

(H30年2月 当センターで生産した種苗)

現在ブリ養殖が抱えている課題

①消費拡大(輸出量の増加)

近年、魚ばなれ等により養殖ブリはもとより魚全体の消費が低迷しています。さらには、日本の人口は減少を続けており、今後、養殖ブリの消費拡大を目指すためには、国内のみの消費では困難な状況となっています。

一方、アメリカを中心とする海外では、日本食ブームの追い風も受け、魚の消費量が年々増加し、それに伴い養殖ブリの輸出量も増

加してきており、消費拡大を目指す上では、海外への輸出が重要なポイントとなってきています。

②周年出荷(定時、定量的な供給)

現在の天然種苗を用いた養殖では、種苗の入手できる時期(通常、4~5月)が決まっているため、どうしても出荷できる時期も限られてしまいます。そのため、出荷できない時期(端境期)ができてしまい(図2)、大手量販店等が求める「定時、定量的な供給」が困難となっています。また、冬場に養殖ブリの出荷と天然ブリの水揚げがかぶってしまうと、単価の下落を招いてしまうという問題も抱えています。

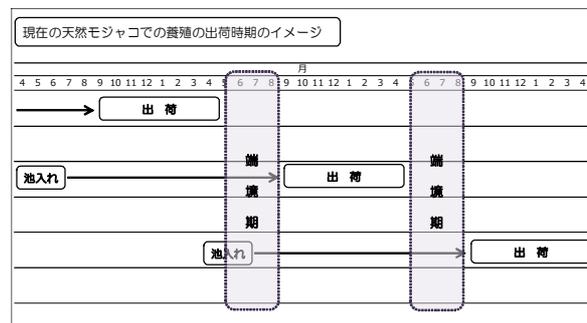


図2 天然モジャコ養殖の出荷のイメージ

課題解決のアイテムとしての人工種苗

①消費拡大(輸出量の増加)

海外、特に欧米へ養殖ブリを輸出する場合重要となってくるのが、「トレーサビリティ」と「サステナビリティ」です。

「トレーサビリティ」とは「追跡可能な」という意味で、いつどこで何を食べて育った等の生産履歴がはっきりしていること(魚)を表しています。「サステナビリティ」とは「持続可能な」という意味で、天然資源に影響を与えず、将来にわたり続けていくことが可能な養殖を表しています。

そしてこの二つのキーワードを満たすことができるのが「人工種苗」なのです。

人工種苗は、卵から稚魚になるまで、陸上水槽にて人間の管理の下、飼育されているので、「いつ、どの親から生まれたか」、「どこで何を食べて育てられたか」という履歴がはっきりしています（＝トレーサビリティ）。また、人工種苗を親魚として行う完全養殖のサイクルが完成すると、ブリの天然資源に全く影響を与えることなく、養殖を続けていくことが可能です（＝サステナビリティ）。

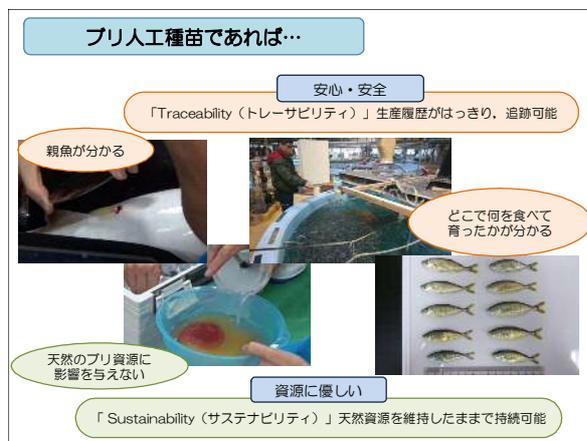


図3 ブリ人工種苗のイメージ

②周年出荷（定時、定量的な供給）

現在、ブリの人工種苗生産技術は開発が進んでおり、日長や水温の環境制御を行うことで、産卵時期をコントロールすることが可能となってきています。この技術を用いて、天然種苗による養殖ではどうしても生じてしまう端境期に、出荷可能なブリに成長する人工種苗を生産し、養殖を行うことで周年出荷体制を整えることも可能となってきます（図4）。

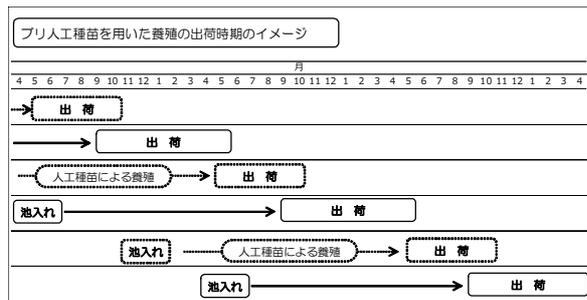


図4 人工種苗による周年出荷のイメージ

周年出荷が可能となれば、年間を通した出荷計画も立てることができるので、出荷量を分散、調整することで、天然ブリとの競合による単価の下落も防ぐことも可能となります。

このように、ブリの人工種苗を用いることで、現在ブリ養殖が抱えている課題の解決の糸口となることができると考えています。

生産実証試験の状況

先にも述べましたが、現在当センターではブリ人工種苗生産技術移転のため、(国研)水研教育機構の西海区水産研究所五島庁舎の指導のもと、種苗生産実証試験を行っています。

今年度も、平成29年11月25日に五島より受精卵を搬入し試験を開始しました。昨年度の試験結果で課題となっていた、ふ化率、開鰾率（正常な浮き袋を持っている魚の割合）については、育卵槽のストレーナーの改良、油膜取り器の設置個数を増やすといった対応を行うことで改善することができました(表1)。

表1 ふ化率、開鰾率の結果

年度	ふ化率	開鰾率
H28	49.3%	53.8%
H29	78.6%	85.3%

その後も概ね順調に飼育でき、2月上旬時点で全長7cmの種苗を約3万尾ほど生産することに成功しました。生産した種苗については、鹿児島湾内で中間育成試験を実施し、成長、生残等についての調査を行うこととしています。

来年度からは、新しいブリ人工種苗生産施設にて種苗生産実証試験を開始する予定です。生産技術をしっかりと身につけ、少しでも早く、本県養殖業者へブリ人工種苗を供給できるよう、試験を進めていきたいと考えています。（企画・栽培養殖部 野元）

赤潮のタネは？

1 はじめに

「赤潮には、タネ(種子)があるのか？」との疑問を持った方もおられるのではないのでしょうか？赤潮プランクトンの中には、水温など環境条件が合わなくなると陸上植物のタネにあたる「シスト」と呼ばれる休眠細胞を形成して海底に潜み、増殖に適した環境になると発芽し、再び本来のプランクトン細胞となるものがあります。

本県海域で漁業被害をもたらすこともあるシャットネラ アンティカ(あるいはマリナ)も、シストを形成することが知られています。

2 シャットネラのシスト

図1に示すとおり、夏場に海中を浮遊する栄養細胞(写真上)は、秋から冬にかけて水温が低下するとシスト(写真下)になり海底で休眠状態となります。そして春～初夏にかけて水温が上がると発芽して再び栄養細胞となります。

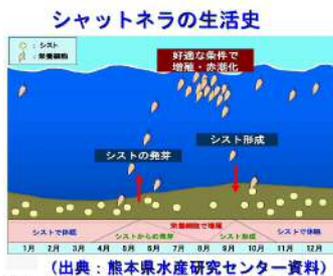


図1 八代海におけるシャットネラの生活史

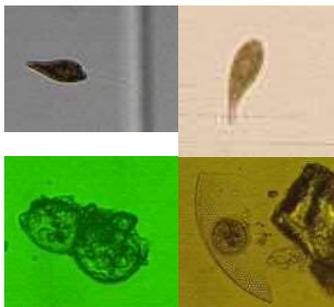


写真 シャットネラの発芽した栄養細胞(上2枚)とシスト(下2枚)

3 シストに関する研究

当所では、シストと赤潮発生と関連について検討するため、その発芽特性や分布等状況等について調査研究を続けています。

1) 発芽能確認

近年、八代海長島沿岸の4地点と鹿児島湾の3地点(図2)において、海底泥を採取し、

泥中のシストを温度別に培養して発芽能を調査しています。

その結果、16℃以上でシストが発芽する(図3)ことが分かり、海底水温が16℃以上になる春先にはシャットネラの栄養細胞が出現する可能性があることが示唆されました。

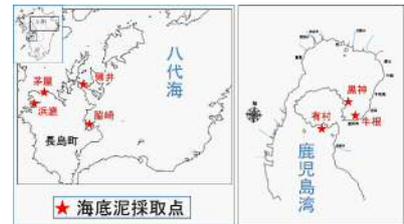


図2 シスト発芽試験のための海底泥採取箇所

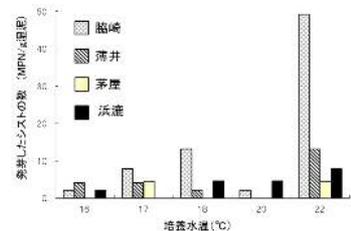


図3 八代海のシスト発芽数(2017年)

2) 分布状況

また、調査した八代海と鹿児島湾の全地点で発芽能

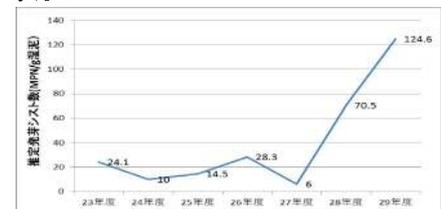


図4 発芽シスト総数の推移(長島周辺4地点)

を持つシストが存在することが確認され、八代海では、ここ2カ年の発芽総数の推移(図4)を見ると、増加していることが分かりました。

4 最後に

シストが存在すれば、条件によっては赤潮化する可能性があることから、シストについて研究することは、今後、赤潮発生予察技術の開発やシスト段階での駆除等被害防止技術の開発に関しても重要と考えられます。これからの赤潮による被害防止・軽減のため、関係者と協力しながら様々な研究を進めていきたいと思ひます。(研究主幹 矢野)

新燃岳噴火がアユに与える影響

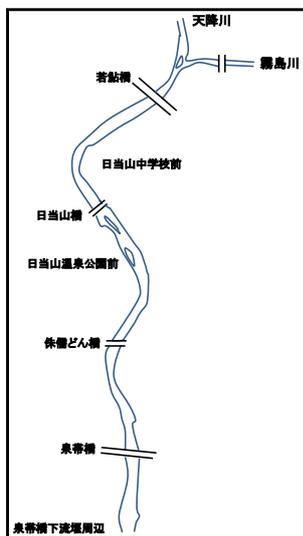


図 天降川と霧島川の一部

はじめに

当センターでは、アユ資源の維持増大と持続的利用を図るため、霧島市の天降川において産卵場造成試験を行っています。

そろそろシーズンが近づいてきたなーと心構えをしていた10月17日、地元漁協から、「川が灰色に濁っており、アユが

心配。至急、調査をして欲しい！」と連絡がありました。10月11日に新燃岳が噴火した影響かと考えながら、すぐさま、準備を整えて現地に向かいました。

すごい濁り

川に到着し、確認したところ、普段は透き通っているはずの天降川が灰色に濁っており、思わず言葉を失うほどでした。天降川上流部の霧島川ではさらに濁りがひどくなり、新燃岳から10kmほどの地点ではドロドロの濃い灰色となっていました(写真1)。



写真1 霧島川の状況(10月17日)

アユが死んでいないか心配でしたが、この日の調査では死魚は確認されず、アユへの影響を把握するため調査を続けていくこととしました。

モニタリング調査

それから月3、4回のペースで溶存酸素等の水質測定や産卵状況調査を行いました。日が経つにつれて徐々に濁りは薄くなっていく

ものの、例年なら産卵しているはずの時期にさしかかってもアユの卵を確認することができず、今年の状態ではやはり無理なのかと暗い気持ちに包まれました。

アユの卵発見!

なかなかアユの卵を見つけることができず、焦りが募りましたが、復調の兆しも見えてきました。11月17日の調査ではアユが餌を食べた跡が見られ(写真2)、同20日の調査では日当山橋の上から多数のアユが確認されました。そして12月4日の調査で遂に産着卵を確認することができました。その後も調査のたびに卵を確認することができ(写真3)、昨年と同様、日当山橋直下、泉帯橋直下、泉帯橋下流堰の3箇所を卵を確認することができました。



写真2 アユの食み跡



写真3 アユの発眼卵(12月25日)

現在の状況

1月末現在では、当初からすると、かなり改善されていますが(写真4)、雨が降るたびに河岸や流れのゆるやかな箇所に貯まった灰が流れ出し、その都度、濁るような状況で、噴火の影響は継続していると考えられます。



写真4 写真1と同地点(1月16日)

地元漁協では、今春の漁期開始に向け、準備を進めているところです。今年の春、たくさんのアユが元気に遡上してくることを願うばかりです。

(漁場環境部 高杉)

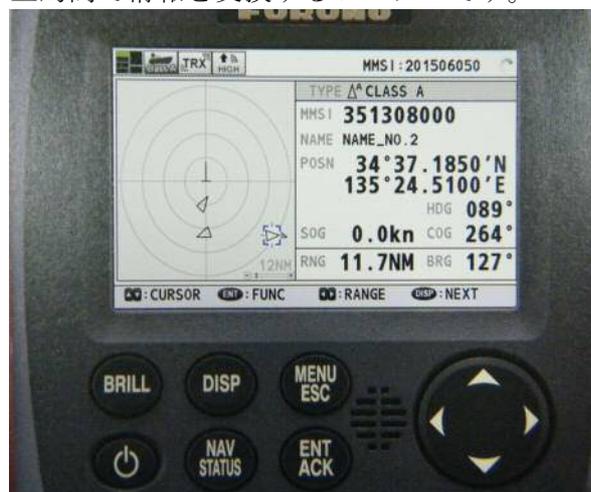
AIS（船舶自動識別装置）について

はじめに

漁業調査船「くろしお」では航海中、あらゆる状況下で安全に航海するため、目視だけでなく様々な航海計器を用いて常時適切な見張りができるようにしています。海上衝突予防法第5条でも、船舶は周囲の状況及び他の船舶との衝突のおそれについて十分に判断することができるように、視覚、聴覚及びその時の状況に適した他のすべての手段により、常時適切な見張りをしなければならないとされています。代船建造にともない、より安全に航海していくための機器として、現在の「くろしお」に搭載していないAIS（船舶自動識別装置）という装置を搭載する予定なので、これについて説明したいと思います。

AIS（船舶自動識別装置）とは

AISとはAutomatic Identification Systemの略で、一般にエーアイエスとよばれています。他の船舶の識別符号、船名、位置、針路、速力、目的地等の船舶情報をVHF帯電波で自動的に送受信し、船舶局相互間、船舶局と陸上局間で情報を交換するシステムです。



AISの表示器

AISはSOLAS条約（海上人命安全条約）において、すべての旅客船、300トン以上の国際航海に従事する船舶および交際航海に従事しない500トン以上の貨物船への搭載が義務付けられ、2002年7月から段階的に導入されています。「くろしお」は搭載義務化の船舶には該当しませんが、AISを搭載することにより従来のレーダーやARPA（衝突予防援助装置）等では得られなかった他船の状況が随時把握でき、お互いの船名も分かるので無線電話による呼びかけが簡単にできるようになり、衝突予防に大きな貢献が期待できます。

また、AISは雨や波の影響を受けず、荒天時にもお互いに相手船を認識できるため、水産庁では小型漁船にも簡易型AISを搭載するよう、支援制度を設けて導入を勧めています。



AIS表示画面例

おわりに

現在の「くろしお」でも安全航海のためにあらゆる手段を尽くしていますが、海上では何が起こるかわかりません。新船では、最新の機器を導入し、より安全な航海ができるよう励んでいきます。

(くろしお 宮路)

水分活性と食品の保存性

はじめに

当センターでは、開放型の水産利用加工施設（通称オープンラボ）で、加工業者や漁業者グループ等が行う新製品開発や品質改良のお手伝いをしています。ここではたくさんのお試作品ができていく訳ですが、よく「この試作品の日持ちはどのくらい？」という質問を受けます。また、近年は常流通商品のニーズの高まりから、保存性に関する相談も増加傾向です。そこで、食品の保存性と密接な関係にある“水分活性”について紹介したいと思います。

食品中の水

一般に水分の多い食品は細菌等による腐敗を起こしやすいですが、中には塩辛など、水分含有量が高くても腐りにくい食品もあります。これは、食品に含まれる水の存在形態の違いによるものです。

食品中の水は、「結合水」と「自由水」に分けることができます。「結合水」は食品中のたんぱく質や炭水化物と“水素結合”で結びついており、0℃で凍結することも常圧下100℃で蒸発することも、また物質を溶解することはありません。一方、「自由水」は、“遊離”の状態、温度や湿度の変化によって容易に移動できます。

食品の変敗を引き起こす微生物は生育するために水分を必要としますが、これら微生物が利用できる水は「自由水」に限られます。したがって、微生物の発育阻止を考える場合、水分含有量ではなく、水の存在形態の方が重要となり、それを表す『水分活性』という概念が生まれました。

水分活性とは

ある食品を容器内に密閉した場合、容器

内の湿度に応じ、吸湿または蒸発が起こりやがて均衡に達します。この時、水分活性（Water Activity:Aw）は次式で表されます。

$$Aw = P/P_0$$

P：食品中の水の蒸気圧

P₀：純水の蒸気圧

水分活性は、自由水の割合を表す尺度であり、その値は0から1の範囲にあります。水分活性が1に近いほど自由水の割合が高いことになります。（純水のAw=1）

水分活性と食品の保存性

微生物は、水分活性が高いほど繁殖しやすく、その種類によって要求する水分活性は異なります。一般に細菌は0.9、カビは0.8以上でないと増殖できません（表）。昔から行われている乾燥（自由水そのものを除去）や塩蔵（溶解により自由水の比率を下げる）などの加工法は、いずれも水分活性を低くすることで微生物の繁殖を抑制し、保存性を高めているのです。

表 食品の水分活性と微生物生育との関係

水分活性	食品の例	微生物の生育下限
1.00~0.95	アジの開き	細菌
0.95~0.91	塩たらこ	
0.91~0.87	シラス干し・塩鮭	酵母
0.87~0.80	イカ塩辛	カビ
0.80~0.75	イカの燻製・ジャム	好塩性細菌
0.75~0.64	かつお塩辛・干しエビ	耐乾性カビ
0.64~0.57	煮干しイワシ	耐塩性酵母
0.50~0	ビスケット	【微生物は繁殖しない】

※日本水産学会編：食品の水、p138-147、恒星社厚生閣

(1973)を一部改変

このように食品の水分活性を知ることで、その食品にどのような微生物が増殖するかを予測することが可能になり、“日持ち”の目安を知ることができます。当センターでは、水分活性をはじめ、商品の品質に関する相談も受け付けていますので、ぜひご利用ください。

(水産食品部 仁部)

宇宙からの漁業支援

はじめに

当センターでは、人工衛星から得られた表面水温情報を中心に、ホームページやFAX等で情報発信を行っています。

人工衛星の観測は、広範囲の表面水温を捉え、その分布から流況の推測や好漁場とされる潮目位置の特定に利用されています。

昨年度、これまでの人工衛星「NOAA」に「MetOp」衛星からのデータも追加し、「NOAA/MetOp」画像として公開しています。

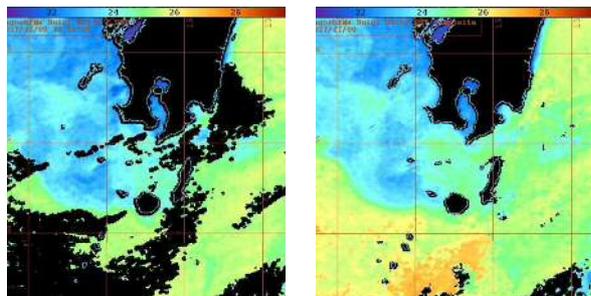
また、気象衛星「ひまわり8号」画像も新たに公開しました。本稿では新たな2つの情報についてご紹介したいと思います。

「NOAA/MetOp」衛星

「MetOp」は欧州気象連合機関が打ち上げた人工衛星です。現在、当センターに設置したアンテナで、「NOAA」同様、直接信号を受信し、解析処理することで水温分布画像を作成しています。そのセンサー分解能（解像度）は1.1kmと優れた能力を持っています。

「MetOp」は現在2機で運用され、西日本付近を1日4～6回観測し、「NOAA」と合わせると1日8～12回更新しています。

ただ、「MetOp」、「NOAA」は、雲があると欠測してしまい、画像を見たときに真っ黒となってしまうことがあります。



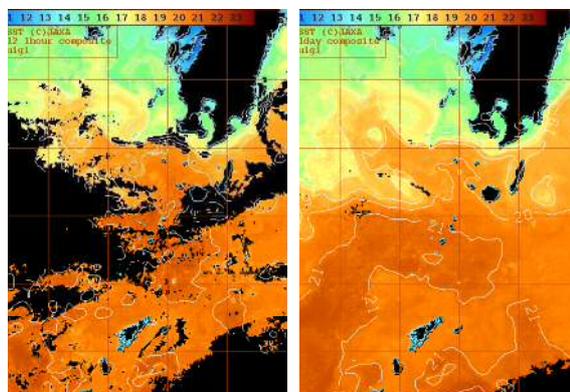
リアルタイム画像 1日合成画像
NOAA/MetOp画像 (H29.11.9)

気象衛星「ひまわり8号」

近年、天気予報で精度の高い「雲の動き」が示されますが、これは「ひまわり8号」から得られた画像です。当センターでは、この衛星の表面水温画像の公開を始めました。

ひまわり8号は、「NOAA/MetOp」画像と比べ、分解能（解像度）は2kmとやや劣りますが、10分に1回という観測頻度の多さが特徴です。雲の影響による欠測は「NOAA/MetOp」と同様ですが、10分毎の観測を1時間分合成することによって、雲の影響を軽減しています。1日合成画像は144観測分ですので、さらに軽減することができます。

なお、このひまわり8号のデータは、JAXAの分野横断型プロダクト提供サービス（P-Tree）を利用しています。



1時間合成画像 1日合成画像
ひまわり8号画像 (H30.1.20)

最後に

昨年12月に種子島宇宙センターから観測衛星「しきさい」(GCOM-C)が打ち上げられました。この衛星の分解能（解像度）は250mと非常に高性能であり、関係する研究者は漁海況研究や漁業支援の有効性に注目しています。当センターでも、関係機関と協力し、新しい人工衛星情報を発信していければと考えています。（資源管理部 小路口）