

碧 水

第152号

平成27年(2015年)10月
静岡県水産技術研究所

〒425-0033 焼津市小川3690
TEL (054) 627-1815
FAX (054) 627-3084
ホームページアドレス
<http://fish-exp.pref.shizuoka.jp/>

研究レポート①

養殖サガラメの優良系統の作出研究

はじめに

かつて駿河湾西岸の相良から御前崎に至る榛南海域には、サガラメ *Eisenia arborea*(図1)と呼ばれる大型の海藻が繁茂していました。しかし、昭和60年頃から始まった、海から海藻がなくなる磯焼けと呼ばれる現象によって、現在ではサガラメを榛南海域で見ることができません。サガラメは地域の特産物として、以前は味噌汁に入れたり煮物にしたりして親しまれてきました。このように有用な食用海藻であるサガラメは、養殖対象種としても有望です。そこで、水産技術研究所(以下、当所)では、サガラメを簡易かつ大量に、陸上水槽にて浮遊状態で養殖する技術(図2)を開発しました。しかし、サガラメは夏季に高水温によって生長が停滞してしまい、通年の養殖が難しいことが問題となっています。また、サガラメ養殖の実用化に向けては、収量の増加による生産性の向上も求められています。そこで、当所では現在の問題を解決し、サガラメを効率的に養殖するために、サガラメ優良品種の作出を目的とした研究を行っています。今回はサガラメの優良品種として、サ



図1 サガラメ



図2 陸上水槽で浮遊養殖されるサガラメ

主な掲載内容

研究レポート②	海藻を分解する細菌の探索	3
トピックス①	第59回水産加工技術セミナーが開催されました	4
トピックス②	沖合漁業指導調査船「駿河丸」が第三管区海上保安本部長から表彰	6
普及のページ	県民の日体験学習講座「チリモン教室」が開催されました	7
	駿河丸の動き・日誌	8

ガラムの収量を増やす生長優良系統と、夏季の高水温に耐える高水温耐性系統(以下、それぞれ高生長系、高水温系)の作出について、その概要を紹介します。

方法

(1) 高生長系の作出

浮遊培養したおよそ 270 個体のサガラム個体群から、葉長及び葉幅ともに上位 5%に該当する個体を抜き出し、さらにそのうちの葉長上位 10 個体を高生長個体として選抜し、親個体としました。この親個体から子世代を作出し、同時に発芽させた通常群を同条件で 2 ヶ月間生長させた後、それぞれから 160 個体を取り出し、葉長を比較しました。

(2) 高水温系の作出

サガラム 45 個体を、生存上限である水温 29°C で 35 日間培養し、培養開始時の葉長に対する減少率の少ない上位 3 個体を高水温個体として選抜して、親個体としました。この親個体から子世代を作出し、同時に発芽させた通常群を同条件で 1 ヶ月間培養した後、それぞれから 50 個体を取り出し 29°C で 2 週間培養し、個体の変化を比較しました。

結果

(1) 高生長系

同時に発芽させた高生長系の子世代と通常群の葉長を比較したところ、通常群(平均葉長 4.28cm)に対して高生長系の子世代(平均葉長 5.07cm)の方が大きく生長していました(図 3)。

(2) 高水温系

同時に発芽させた高水温系の子世代と通常群を高水温で培養した後の個体を比較しました。通常群では枯死したと考えられる色抜けした個体が多く、正常個体は 14 個体だったのに対し、高水温系の子世代の正常個体は 43 個体と明確な差が見られました(図 4)。

以上の結果から、両系統とも親の優良形質が次世代に受け継がれていることが認められ、選抜育種の効果があることがわかりました。

おわりに

優良品種を作出することで、通年の効率的な養殖が可能になります。現在は両系統ともに子世代からさらに次世代を作出し、通常群や子世代に対しての優良性を比較しています。今後もこのように選抜育種を継続して品種として固定し、養殖用種苗として県内漁業者へ提供したいと考えています。

(深層水科 永倉靖大)

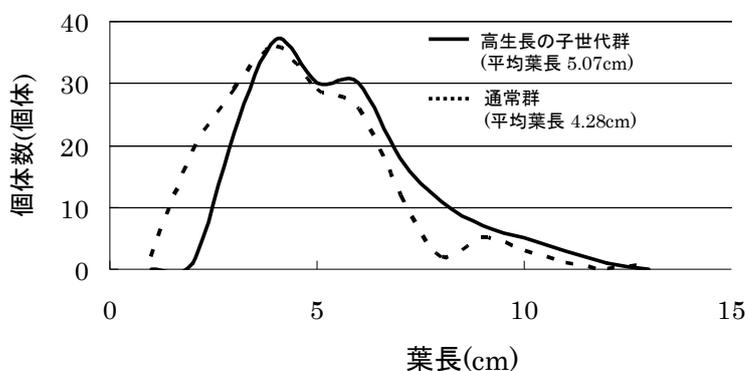


図 3 高生長の子世代群と通常群との葉長組成

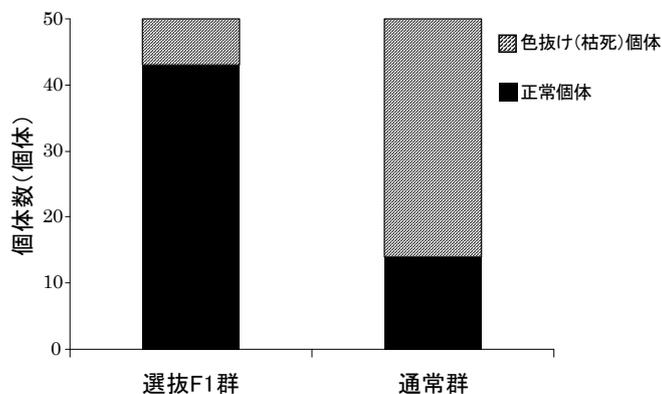


図 4 高水温の子世代群と通常群を 29°C で培養した後の状態の比較

海藻を分解する細菌の探索

はじめに

海藻類にはアルギン酸やフコイダン、寒天などの多糖類が豊富に含まれています。多糖類はそのまま利用するだけでなく、分解して低分子化することでバイオエタノールなどのエネルギー、発酵食品の原料、あるいは新規オリゴ糖など利用用途の拡大が期待できるため、非常に注目されています。

しかし、海藻多糖類は難分解性のため、低分子化が難しいという問題があります。低分子化方法としては、化学的手法、物理的手法あるいは微生物を利用する生物的手法がありますが、微生物は種類により様々な性質を持ち、取扱いが容易という利点があります。

そこで当所では現在、海藻多糖類を低分子化する細菌を探すとともに、得られた細菌がどのような性質を持つのか調べています。今回はこれまでに見つけた細菌株について、性質の一つである、一般的な酵素活性の結果も含めてご紹介したいと思います。

方法

細菌は、アカモク (*Sargassum horneri*) (図1) とサガラメ (*Eisenia arborea*) (図2) から海洋細菌用の寒天培地を用いて分離しました。

また、得られた細菌株の一般的な酵素活性について、簡易キット (API ZYM) を用いて調べました。



図1 アカモク



図2 サガラメ

結果

アカモクからは、寒天を分解する細菌 (AG1 株) が、サガラメからはアルギン酸を分解する細菌 (AL1 株) が見つかりました。AG1 株の写真を見ると (図3)、細菌周辺の培地が溶けていることから、培地成分中の寒天が分解されたと判断しました。

AL1 株の写真を見ると (図4)、細菌周辺の丸印を付けた部分が透明になっています。これは、アルギン酸 (白濁部分) を細菌が利用することでアルギン酸が分解されて起こる現象です。



図3 寒天分解細菌 (AG1 株)

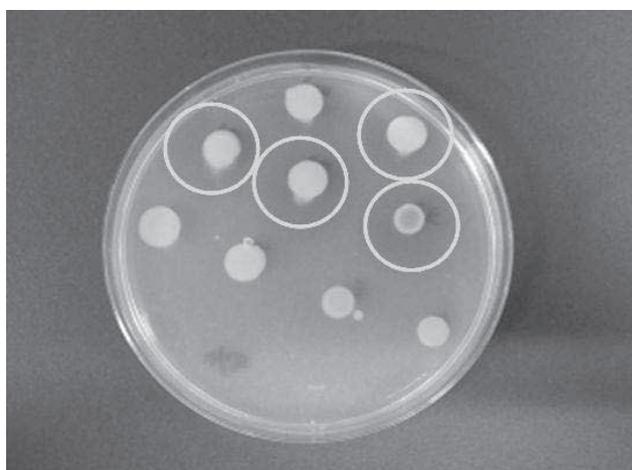


図4 アルギン酸分解細菌 (AL1 株)

次にこれらの2株について19種類の酵素活性を調べた結果を表1に示しました。

19種類の酵素のうち、いずれの株も陽性（弱い陽性を含む）を示したのが8種類、いずれも陰性のものが5種ありますが、残り6種については、それぞれの株により異なっていました。

すなわち、AG1株ではバリンアリルアミダーゼ、トリプシン、 α -キモトリプシン及び α -フコシダーゼが陽性（弱い陽性を含む）であったのに対し、AL1株ではエステラーゼリパーゼ及び α -ガラクトシダーゼのみ陽性（弱い陽性を含む）でした。

今後について

今回ご紹介した細菌2株については今後、種類の特定を行うとともに、多糖類分解反応や分解生成物などについて詳細に調べていく予定です。

また、寒天、アルギン酸以外の多糖類を分解する細菌も探していく予定です。

（開発加工科 望月万美子）

表1 AG1株とAL1株の酵素活性

酵素	AG1株	AL1株
アルカリフォスファターゼ	+	+
エステラーゼ	w	w
エステラーゼリパーゼ	-	w
リパーゼ	-	-
ロイシンアリルアミダーゼ	+	+
バリンアリルアミダーゼ	w	-
シスチンアリルアミダーゼ	-	-
トリプシン	+	-
α -キモトリプシン	w	-
酸性フォスファターゼ	+	+
ナフトール-AS-BI-フォスファターゼ	w	w
α -ガラクトシダーゼ	-	w
β -ガラクトシダーゼ	+	w
β -グルクロニダーゼ	-	-
α -グルコシダーゼ	w	w
β -グルコシダーゼ	-	-
N-アセチル- β -グルコサミニダーゼ	w	w
α -マンノシダーゼ	-	-
α -フコシダーゼ	w	-

+:陽性, -:陰性, w:弱い陽性

トピックス①

第59回水産加工技術セミナーが開催されました

静岡県水産技術研究所で年2回開催している水産加工技術セミナー（後援：静岡県水産加工業協同組合連合会・静岡県漁業協同組合連合会・静岡県食品産業協議会）が去る7月2日に開催されました。

今回は、2名の講師の方に「水産物に含まれ

る機能性素材の可能性～EPA・DHAについて～」と「機能性表示食品制度の概要とフーズ・サイエンスセンターの取組み」と題して御講演いただきました。併せて2名の水産技術研究所職員の研究報告も行いました。以下にその講演要旨を掲載します。

1 水産技術研究所研究員による研究報告

(1) かつお節に不適な多脂カツオの利用技術の検討

開発加工科 上席研究員 鈴木進二

通常、かつお節の原料には平均脂肪量2%（魚体表層7%）以下の少脂カツオが使われます。近年問題となっている、かつお節に適さない多脂カツオを利用するため、魚体をミンチにして表面脂肪量を下げ、エキス抽出用のカツオ加工品を製造する技術を検討しました。その結果、平均脂肪量4%（魚体表層14%）のカツオでも利用できる事を確認しました。

(2) 海藻分解細菌の探索

開発加工科 上席研究員 望月万美子

海藻には多糖類が豊富に含まれており、これらを低分子化することにより、発酵原料や新規糖など利用用途が広がると考えられています。しかしこれら多糖類は難分解性であるため、分解手法の開発が必要です。現在、微生物分解を目的に海藻分解細菌の探索を行っています。その結果、寒天とアルギン酸を分解する細菌が見つかり、それらの性質等について調べた結果について御紹介しました。

2 講演

(1) 水産物に含まれる機能性素材の可能性～EPA・DHAについて～

国立研究開発法人 農業・食品産業技術研究機構 野菜茶業研究所 主任研究員 白井展也 先生

ア. 食べ物とは

食べ物には、体の機能を維持する機能、食べておいしいと感じる機能、血圧を下げる、中性脂肪を下げるといった機能の3つの機能があり

ます。水産物に含まれる主な栄養成分にはタンパク質やビタミンA、ビタミンEなどのビタミン類、カルシウムや鉄などのミネラルがあり、これらの栄養成分が体内から不足すると様々な欠乏症が身体に出てきます。

EPA、DHAはn-3系高度不飽和脂肪酸で、魚に多く含まれています。EPA、DHAは心血管系疾患の予防や記憶学習能の低下予防、抗腫瘍効果、抗炎症作用、視力の発達・維持・改善効果、睡眠の質の改善効果があると言われています。

イ. 食品の機能性の証明

機能性の証明は、試験管レベル、細胞レベルの化学実験でメカニズムを解明し、これらの検証と動物実験、ヒトの試験を併せることで機能性の証明をする必要があります。動物実験は、「動物愛護及び管理に関する法律」に準拠し、福祉と3R（代替・削減・改善）を考えたいうえで、実験計画を練り、動物実験委員会で審査し問題がないようであれば動物実験ができるという流れになっています。ヒトでの試験は、患者や被験者の福利の尊重、本人の自発的・自由意思による参加であること、インフォームド・コンセント取得が必要であること、倫理委員会が存在すること、常識的な医学研究であること、医師と被験者が相談できる体制をとることなど実施するにあたって様々な制限が設けられています。

様々な制限をクリアして、EPA、DHAが脳機能におよぼす影響についてヒトで検証を行ったところ、認知症では50%程度改善が見られました。しかし、表示する場合は「魚を食べると頭がよくなる」ではなく「脳機能を改善する」「認知症症状を緩和する可能性がある」という表示にした方がいいと考えます。また、EPA、DHAの血漿脂質等への影響についてヒトで検証を行ったところ中性脂肪や血漿総コレステロールを下げる傾向があり、脂質代謝を改善する効果が見られました。

(2) 機能性表示食品制度の概要とフーズ・サイエンスセンターの取組

(公財) 静岡県産業振興財団フーズ・サイエンスセンター センター長代行 中久喜輝夫先生

ア. フーズ・サイエンスセンターの概要

フーズ・サイエンスセンターは平成 21 年に開設され、大学や県の研究機関と連携して研究開発の推進を行っています。そして、静岡県の「恵まれた地域資源」を活用して、高付加価値型食品の開発等を促進することにより、食品関連産業の振興と集積を目指す「フーズ・サイエンスヒルズプロジェクト」を推進しています。

イ. 機能性食品表示の概要

機能性表示食品制度は平成 27 年 4 月 1 日から導入されました。機能性表示食品の定義は、疾病に罹患していない健常人に対し、機能性関与成分によって健康の維持増進に資する特定の健康の目的が期待できる旨を科学的根拠に基づいて企業の責任において包装容器に表示する食品で、表示の内容、食品関連事業者名及び連絡先等基本情報、安全性及び機能性の根拠に関する情報、生産・製造及び品質の管理に関する情報、

健康被害の情報収集体制を販売日の 60 日前までに消費者庁に届け出て受理された食品です。使用できない表現は治療や予防を暗示する表現、意図的な健康の増強を標榜すると認められる大げさな表現、特定の部位のデータを用いて身体全体に効果があるという誤解を招くような表現などがあります。機能性の評価については最終製品を用いた健常人に対するヒト介入試験を行ない、査読付き論文誌に掲載して公にし、研究レビューを基本として評価されます。今までの制度との主な変更点は、原材料名の表示方法、明確なアレルギーの表示、栄養成分表示の義務化、加工食品と生鮮食品の区分の統一などがあります。

ウ. フーズ・サイエンスセンターのサポート体制

フーズ・サイエンスセンターは食品機能性表示に対応するために企業からヒト介入試験、システマティック・レビューの実施の要請があった場合には窓口となってこれらの取得に協力し、消費者庁への届け出までの一貫したサポート体制を取っています。

(開発加工科 隈部千鶴)

トピックス②

沖合漁業指導調査船「駿河丸」が 第三管区海上保安本部長から表彰

水産技術研究所の沿岸・沖合漁業指導調査船「駿河丸」が、第三管区海上保安部に長年にわたって水温や塩分の観測データを提供していた功績が認められ、平成 27 年 9 月 11 日に第三管区海上保安本部長から表彰されました。

表彰式は、明治時代に日本独自で海図を作製するため、海上保安本部海洋情報部の前身である兵部省海軍部水路局が誕生した明治 4 年 9 月 12 日を記念して制定された「水路記念日」にあわせて行われました。

(船舶管理課 小嶋賢治)



感謝状を受け取る駿河丸杉本船長



第三管区海上保安本部長との記念撮影
(左端：保安本部長、左から3番目：杉本船長)

普及のページ

県民の日体験学習講座「チリモン教室」が開催されました

平成27年8月21日の県民の日に、「しらす船曳網」でしらすに混入するチリメンモンスター（稚魚、甲殻類・軟体動物等の幼生）を探し出す体験学習講座「チリモン教室」を開催しました。

当日は、20組61名の親子が参加し、水産技術研究所職員からしらす漁業やチリモンの説明を受けた後、実際にチリモンを探し、ルーペや顕微鏡を使って種類を特定しました。探し出したチリモンは、台紙に貼り付けて「チリモン教室参加証」として持ち帰ってもらい、参加者からは好評でした。

(普及総括班 二村和視)



チリモンを探す参加者



カタクチイワシ（顕微鏡写真）



カニの幼生（顕微鏡写真）

駿河丸の動き

平成 27 年 7 月～9 月

月 日	事 柄
7.2～3 6～8 9～10 13～14 21～23 29～30	サクラエビ産卵 (IKMT) 調査 地先定線観測調査 いわし類卵稚仔分布調査 ふぐ稚魚 (TBC ネット) 調査 サクラエビ産卵 (IKMT) 調査 サクラエビ (カイト式) 調査
8.3～5 6～7 10～11 17～31	地先定線観測調査 サクラエビ産卵 (IKMT) 調査 ふぐ稚魚 (TBC ネット) 調査 ペンドック
9.1～3 4 7～8 14～17 28～29	地先定線観測調査 深層水採水調査 いわし類卵稚仔分布調査及びさば標識放流調査 サクラエビ産卵 (IKMT) 調査 ふぐ稚魚 (TBC ネット) 調査



沼津市漁協青壮年部「夏休み親子漁業探検隊」
での地曳網の様子(8月21日)

夏休み中の小学生と保護者を対象に、沼津の水産業のPRと魚食普及を目的としたイベントで、150名が参加しました。地曳網のほか、水産教室や、地曳網で獲れた魚を使った魚のさばき方教室が行われました。

日誌

平成 27 年 7 月～9 月

月 日	事 柄
7.2 3 10 17 24	水産加工技術セミナー (本所) 業務連絡会議・分場長会議(本所) 試験研究調整会議 (県庁) 研究所長会議 (富士宮市) 6次産業化ネットワーク東部推進会議 (沼津市)
27 28 28～29	食品開発研究会 (焼津市) スーパープロフェッショナルハイクール指導 (焼津市) 資源評価会議 (横浜市)
8.4 5 7 17 19 20 21 26 28 31	ふぐ漁組合役員会 (静岡市) しらす船曳網組合支部長会 (静岡市) 業務連絡会議・分場長会議(本所) サバ類資 評価会議 (横浜市) 普及月例会 (本所) 前面海域温排水検討会 (御前崎市) 中央ブロック水産業関係開発推進会議 (名古屋市) 県民の日「チリモン教室」(本所) 夏休み親子漁業探検隊 (沼津市) 総合防災訓練 (本所) 中遠地域6次産業化推進連絡会(磐田市) 業務連絡会議・分場長会議(本所)
9.2 3 10 11 17 18 26	技術連絡協議会 (下田市) 研究調整会議水産分野会 (県庁) 食品等開発研究会 (静岡市) 小川漁協水産物の価値を磨く事業作戦会議 (焼津市) 第三管区海上保安本部表彰式 (横浜市) 水産物の価値を磨く事業作戦会議 (御前崎市) 普及月例会 (本所) 中部地区漁業士と行政との意見交換会 (本所) 研究所長会議 (県庁) 水産物の価値を磨く事業作戦会議 (御前崎市)

「リサイクル適正」