

試験研究は今

試験研究は今 No.535

網走沿岸でのサケ稚魚の生態と沿岸環境調査について

本道への秋サケの来遊数は、平成15年に史上最高の5,990万尾を記録するなど、近年は概ね高い水準で推移しています。その背景には、海洋環境がサケにとって好適な条件となったことや放流技術が向上したことが大きく貢献しているものと考えられています。しかしながら、来遊時期ごとにみても、9月に来遊する前期群や10月に来遊する中期群と比べて、11月に来遊する後期群の回帰率が低いなどの課題もあり、回帰率をさらに向上かつ安定化させて、増殖事業の一層の効率化を図ることが必要と考えられています。

現在、本道に来遊するサケのほとんどは人工孵化放流によって支えられています。毎年春には全道各地から計10億尾の稚魚が放流され、それらの稚魚の生き残りの良し悪しが3～6年後の秋サケの来遊数を左右します。サケ稚魚は放流された後、まもなく川を下り、海洋生活へと移行します。降海した直後の時期、すなわち稚魚が沿岸で生活する時期は生活史を通じて減耗が大きい時期であることが知られています。サケ稚魚にとって環境の良い時期（放流適期）に放流し、沿岸での生残率を高めることが放流技術の向上のために重要であると言えます。

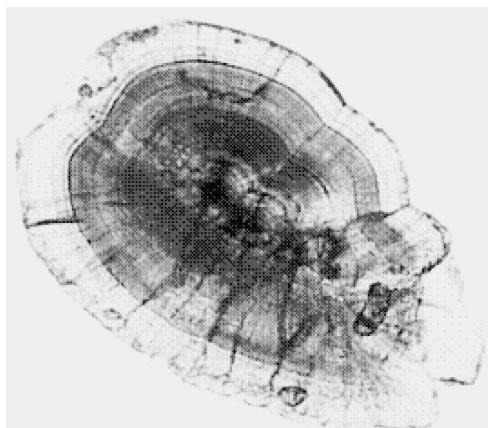


写真1 ALC（アリザニン・コンプレクソン）で標識したサケ稚魚の耳石



写真2 網走罾浦での地曳網の様子

そこで、平成14年春から、網走沿岸において放流されたサケ稚魚の生態および沿岸環境について詳細な調査を開始しました。この調査では、成長履歴の明らかな稚魚を標識（耳石をアリザニン・コンプレクソン（ALC）で染色）して放流した後、沿岸では表層トロールと地曳網により稚魚を採集し、沿岸での稚魚の分布、成長、食性を調べるとともに、同じ調査地点の水温、塩分、栄養塩、クロロフィ

ル a 濃度を調べ、サケ稚魚の餌となる動物プランクトンの量や組成も調べています。さらに、沿岸域に生息する大型魚類の食性を調べ、それらによるサケ稚魚の捕食についても調べています。実施体制は、水産孵化場、水産試験場、水産技術普及指導所、網走漁業協同組合、北見管内さけます増殖事業協会、網走市水産科学センターで、各機関がそれぞれ調査項目を分担、協力して調査を実施しています。

沿岸でのサケ稚魚の分布や成長は、以前から様々な場所で調べられてきました。これまでの調査結果から沿岸でのサケ稚魚の生活様式をごく簡単にまとめると、3～5 cmの小型の稚魚は港の中や渚滞などに分布し、5～7 cmに成長すると沿岸に分布域を広げ、7 cm以上に成長した大型幼魚はより大型の餌を求めて沖合へと移動してゆきます。

また、サケ稚魚が生息する沿岸での適水温は8～13℃で、13℃を超えると小型のものも含め稚魚は沿岸から姿を消します。最近では大型稚魚の生産体制が整い、体長5 cm、体重1 gほどに飼育された稚魚が放流されています。このように大きく育てられた稚魚が沿岸でどのような分布をするのか、前期、中期、後期各群の稚魚の沿岸での分布および成長にどのような違いがみられるのか、その時期の網走沿岸での海洋環境はどのような特徴を持つのかを明らかにすることがこの調査の最初の課題となっており、放流から3～6年後のサケの来遊数から、どのような稚魚を何時頃放流するのが効果的かを明らかにすることを最終的な目標としています。

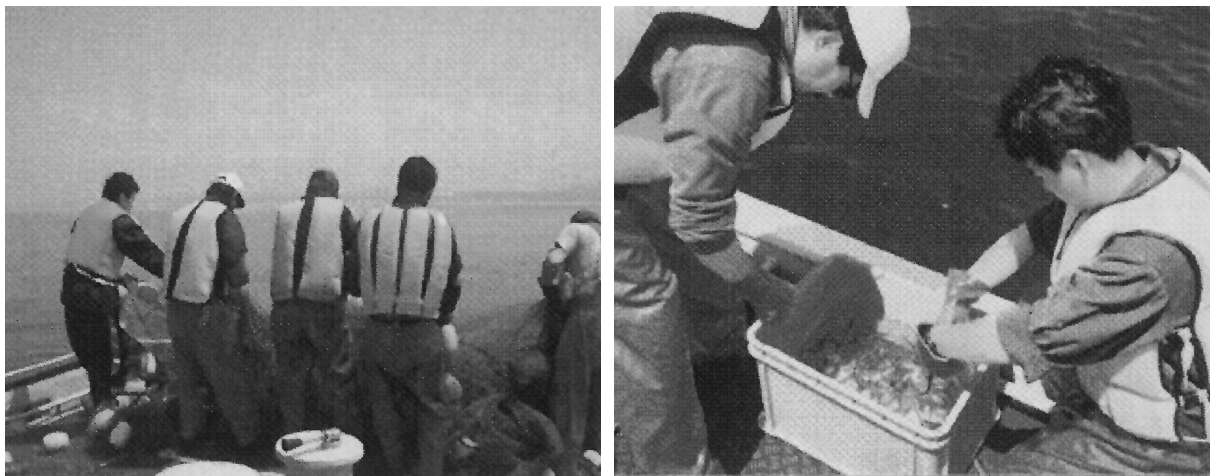


写真3 表層トロール(サヨリ二艘曳網)での網揚げの様子

これまでに平成14～16年の沿岸での調査データが蓄積されてきました。特徴的な現象だけを簡単に説明しますと、調査海域の表面水温は、平成14年と16年の5月には9～10℃前後で推移したのに対し、平成15年の5月中は5～6℃で推移しました。6月以降はいずれの年も10℃を超え、7月半ばにはサケ稚魚にとっての適水温を超える14℃以上になりました。網走沿岸では4～5月はオホーツク海表層水、5月下旬以降は宗谷暖流水の影響を強く受けており、これらの水塊の季節的な変遷によりその年の沿岸環境が特徴付けられています。一方、サケ稚魚の分布ですが、平成14年と16年には放流直後の5月から、岸から1 km以上離れた沿岸域に分布しましたが、平成15年は5月下旬までに採集されたサ

ケ稚魚のほとんどはごく岸よりの渚滞に生息していたもので、1 km以上沖の地点ではほとんど採集されませんでした。この年には、従来からより沖合へ移動すると考えられていた7 cm台の大型の魚も渚帯に生息していることが確認され、稚魚のサイズばかりでなく、水温の違いが降海後のサケ稚魚の分布に強く影響することが明らかとなりました。このような降海後の分布の違いがサケ稚魚の生き残りにどのように作用するか、調査に関わっている担当者間でも意見が分かれています。

そして、今年の秋には、初年度に放流した標識魚が3年魚で回帰し、10月からは網走川での回帰調査が始まりました。今年から平成22年まで、網走川に遡上した秋サケの耳石の標識を調べ、放流群の回帰率を推定する計画となっています。

これらの調査結果から、沿岸環境の変動やサケ稚魚の沿岸での分布の違いとサケの生き残りの関係を明らかにしてゆきたいと考えています。



写真4 親魚の頭部から耳石を取り出す作業の様子(相生ふ化場)

(水産孵化場 さけます資源部資源解析科研究職員 宮腰靖之)

試験研究は今

試験研究は今 No.536

放流マツカワの移動 - 大きくなるとどこへ行く? -

【はじめに】

マツカワの人工種苗放流が始まってから10年以上がたち、近年の放流数増大につれて漁獲量も増えてきました。これに伴って漁獲される範囲も広がってきています。放流魚がどこまで移動して、どこで獲られるのかを明らかにすることは放流の効果を判定する上で重要です。

ここでは、標識放流したマツカワの再捕結果から放流魚がどこまで移動しているのか、わかってきた範囲でお話します。

【噴火湾と日高で放流したマツカワの再捕場所 ~ 0歳放流の場合 ~】

これまでに噴火湾と日高で標識を付けて放流されたマツカワ（0歳で放流）がどこで再捕されたかを図1に示しました。海域の区分は便宜的に、噴火湾内、太平洋西部（日高～胆振太平洋）、太平洋東部（十勝以東）、渡島～津軽海峡（渡島太平洋から一部日本海を含む）そして道外太平洋（青森県～茨城県）の5海域に分けました。これを見ると噴火湾内で放流した群は90%近くが湾内で漁獲されています。また、日高のような地形的に開けた海域で放流した場合でも同様に90%近くが放流した海域内で漁獲されていることがわかりました。

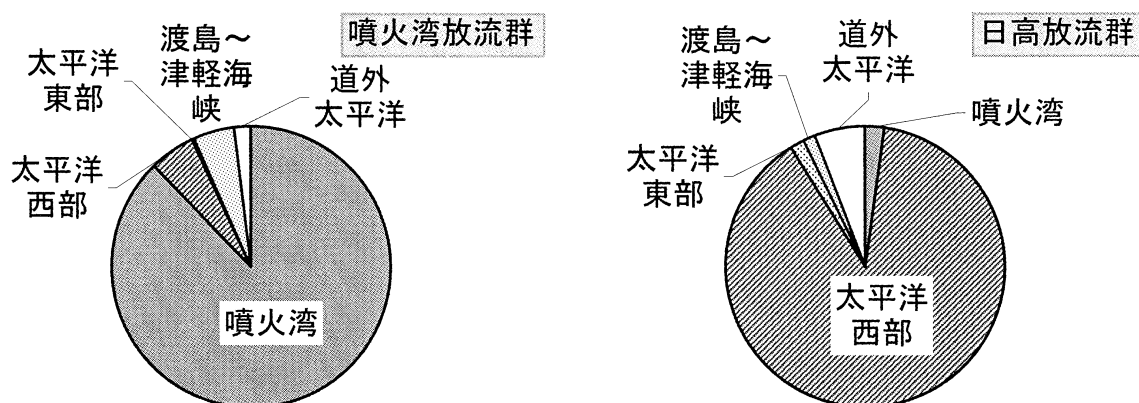


図1 標識放流群の再捕海域

しかし、ひとつ問題があります。図2に年齢別に見た再捕報告数を示しました。標識放流魚は放流直後から再捕報告がありますが、漁具に掛かりにくい0歳魚の報告は少なく1歳魚になると報告数がぐんと多くなります。漁獲物の主体を占める2歳魚では1歳魚とほぼ同様の報告数があり、この両者

で再捕報告全体の90%以上を占めます。ところが、3歳以上になると極端に報告数が少なくなります。これは、漁獲される魚の数が少なくなることに加えて、標識自体が2～3年で魚体から脱落してしまうことも原因であると考えられます。

したがって、図1で示した放流魚の再捕場所は、主に2歳魚までの傾向を示したものとと言えます。

【3歳魚以降はどこへ行く…？】

それでは、3歳以上の魚はどこに行くのでしょうか？やはり放流場所にとどまって周辺で漁獲されるのでしょうか？

このことを調べるために2～4歳まで陸上で飼育した魚に標識を付けて放流してみました。こうすることで、標識が装着後2年間残存しているとすれば2歳で放流なら4歳まで、3歳で放流なら5歳まで追跡することが可能になるはずです。

これらの実験は平成12年から行っていますが、1回の放流数が少ないため個々の結果では傾向が見えません。そこで、放流年は異なっていますが、放流時期と場所がほとんど同じである噴火湾内の豊浦地区で放流した3カ年の再捕状況をまとめて図3に示しました。このような高齢での放流魚は魚体が大きいので放流直後から再捕されますが、移動の様子を知ることが目的ですから、ここでは放流直後に再捕された事例は除外し、放流半年以後に再捕された場合のみを示しました。これを見ると、放流場所である噴火湾内からの報告が再捕報告全体の15%程度にとどまったのに対し、太平洋西部で40%近くあり、噴火湾から太平洋岸に分散している様子が

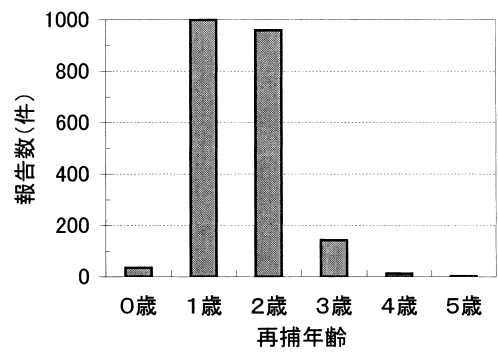


図2 年齢別の標識再捕報告数

高齢放流群

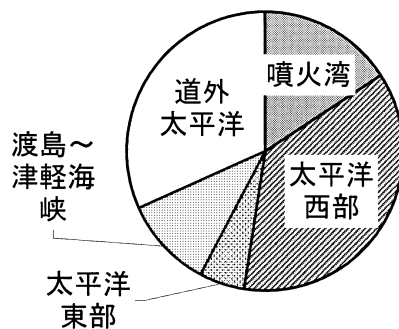


図3 高齢放流群の再捕海域

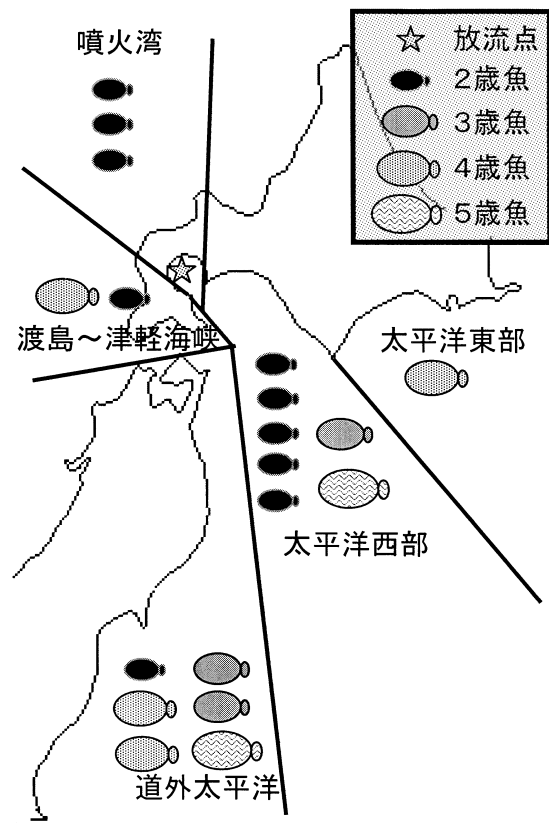


図4 再捕魚の年齢と再捕海域

見て取れます。特に、道外太平洋で30%が再捕されており、図1で示した再捕状況とは大きく様相を異にしました。やはり加齢とともに相当広範囲に移動しているのだと推測されます。

つぎに、何歳の魚がどこの海域で獲れたのかを図4に示します。これを見ると、放流場所である噴火湾内では2歳魚しか再捕されていないことがわかります。3歳魚は太平洋西部や道外太平洋で、4歳以上は道外を含む太平洋岸などの広い範囲で再捕されています。どうやら成長して魚体が大きくなるにつれてより遠くまで移動しているように見えますが、どうでしょうか。

【おわりに】

以上のようにマツカワ放流魚の移動についてまとめてみました。2歳までは放流場所付近にいることはわかってきましたが、3歳以降については、まだ事例が少なく移動の様子を完全に明らかにすることはできていません。噴火湾では継続してこのような高齢魚の放流実験を進めていますし、日高海域でも昨年から同様の実験を開始しています。

今後、これらの放流魚の再捕報告が寄せられ、事例が多くなることによって詳細がわかっていくことと思われます。

マツカワに限らず、標識魚が再捕された場合には、再捕日や全長などの再捕データを最寄りの漁協などの関係機関にご連絡ください。

ひとつひとつの報告の積み重ねが、豊かな水産資源を作る礎になるはずですから。

(函館水産試験場室蘭支場 高谷義幸)

試験研究は今

試験研究は今 No.537

「ホタテガイの成長特性と適正利用に関する研究」 最終結果

平成11年度から実施した委託研究「ホタテガイの成長特性と適正利用に関する研究」は平成15年度で終了しました。この結果、平成11年6月の放流直後から、平成15年5月の漁獲終了時まで、ホタテガイ成長、密度および漁場環境のデータが得られ、資源量推定、密度効果に関して数々の有益な成果を得ることができました。今回はその最終目的である放流ホタテガイ成長モデルの解析結果およびホタテガイ漁場管理策定について紹介します。

放流ホタテガイ成長モデルは、放流漁場下での放流ホタテガイの成長予測を目的としています。成長に影響を与える因子として以下の5つを想定しました。

1. 底層水温 T_t (°C)
2. クロロフィル a 量 C_t (mg/)
3. 生息密度 D_t (個体数/m²)
4. 閉殻筋グリコゲン含有量 G_t (mg/wg)
5. ホタテガイサイズ S_t (重量 g、殻高mm他)

ここで1から3はホタテガイの代謝や栄養状態に影響を与える外的要因、4および5はホタテガイの成長率を反映する内的要因です。これらの変数を組み合わせて100通りのモデルを計算した結果、底層水温 T_t (°C)、クロロフィル a 量 C_t (mg/)、生息密度 D_t (個体数/m²)、ホタテガイサイズ S_t (重量 g、殻高mm他) の4変数を使ったモデルが最良でした。ただしホタテガイサイズ S_t は種苗放流時のサイズだけが必要です。

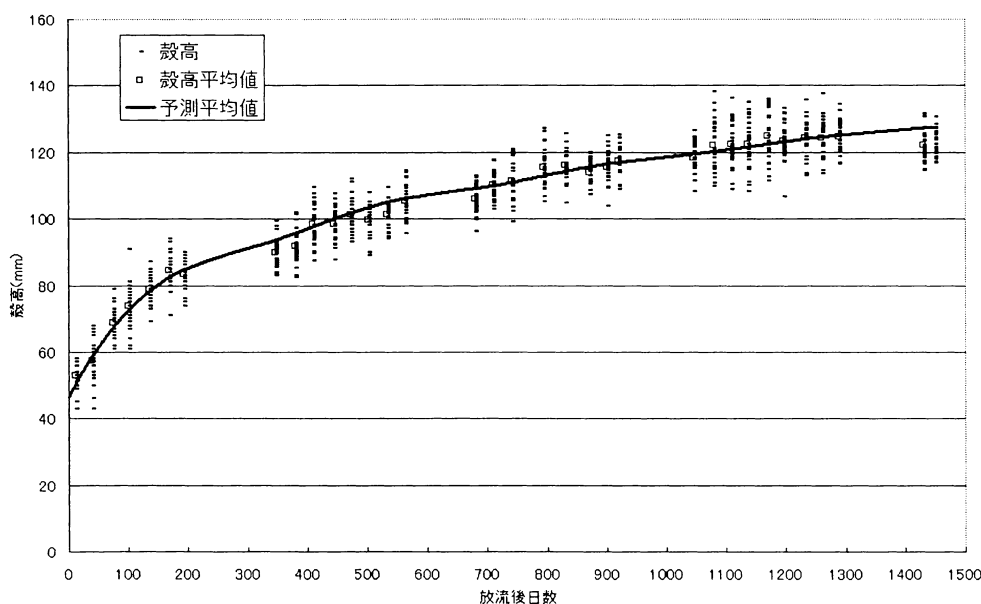


図1 最良成長モデルのシミュレーション結果

この最良モデルを応用する場合、放流種苗サイズが決まると、定期的な海洋観測と写真法による密度調査を併用することで、漁場のホタテガイを直接採集することなく非破壊的に成長予測ができる可能性を示しています。このパラメータを利用すれば、表計算ソフトウェアによる予測シミュレーションが可能です。

図1は実際の平均放流時殻高 46.48 mmを初期値として、調査時の海洋変動下で、最良モデルを1450日分計算したシミュレーション結果と、実測値をプロットしたものです。

このモデルを漁場管理へ応用する場合、漁獲時のサイズに合わせた放流種苗サイズや放流密度の算定、短期的な成長予測から、成長不良を示す海洋変動パターンの早期発見の2点が考えられ、この観点から、放流ホタテガイ漁場管理に関して図2のようなスキームが考えられます。

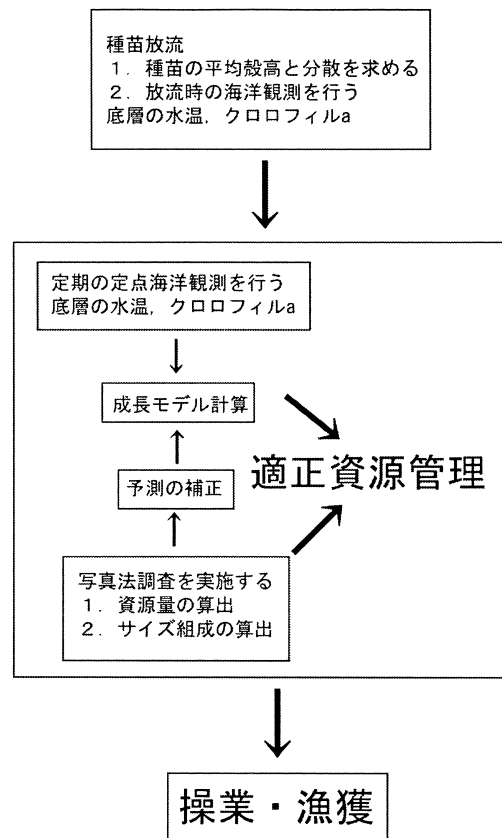


図2 成長モデルを組み込んだ放流ホタテガイ漁場管理のスキーム

このスキームによる調査では、これまで主に行われてきた桁網調査によるホタテガイサンプリングは補助的なものとなります。

注意点は、今回のモデルとパラメータ値の安定性です。経験上、海洋環境の年変動も大きく、漁場ごとに生産力は異なります。そのため、漁場が異なれば同様な調査とモデル当てはめが必要となるでしょう。

(網走水産試験場資源増殖部栽培技術科長 榎原康裕)

試験研究は今

試験研究は今 No.538

トド捕食影響調査が始まりました

はじめに

平成16年度より、水産庁による、トドの資源調査及び総合的な評価などの調査研究が、サケ・マスや鯨類の資源調査を実施する「国際資源調査等推進対策事業」の中で、開始されています。

北海道立水産試験場では、稚内水産試験場を中心に、水産庁から水産総合研究センターへ委託された事業のうち、被害実態調査、試料採取及び食性分析を請け負うことになりました。

稚内水試が実施する被害実態調査については、また別に紹介する機会もあるかと思しますので、ここでは、釧路水試が担当する、胃内容物分析について紹介します。

トドとは

アシカ科に属し、大きな個体では、雄で体長約3.3メートル、体重約1,000キロ（写真1）、雌で体長約2.5メートル、体重300キロ弱にもなる、大型の鰭脚類として知られています。

ロシア海域に繁殖地を持ち、北海道沿岸へは11月～5月の冬期を中心に来遊してきます。トドの繁殖期は5～6月であることから、北海道沿岸は繁殖期に備えてエネルギーを蓄積するための重要な索餌海域になっていると考えられます。また、大型哺乳類であるトドは、その摂餌量も多く、魚類資源へ与える影響が大きいと予想されます。

一方で、トドによる食害や漁具被害による漁業経済への影響は著しく、北海道で大きな問題となっています。

しかし、漁業被害発生メカニズムなどについては、明らかではない部分が多く、漁業対象種をどれくらい捕食しているかについても明らかではありません。つまり、北海道沿岸域におけるトドの食性を質的・量的に調べるということは、生物学的にも、社会科学的にも重要であるといえるでしょう。



写真1 トドの雄成獣

これまでにわかっていること

これまでにトドについては、北海道大学水産学部を中心とした研究グループにより体系的な生態調査が行われており、食性についてもおよそのことが明らかになってきています。

1990年代以降、調査が行われた海域は、根室海峡の羅臼、日本海側では礼文島、天売島及び積丹半島です。漁業被害防止対策として捕獲されたトドから、胃を採集し、胃内容物分析を行いました。

胃内容物分析の結果、羅臼では、スケトウダラ、マダラなどのタラ科魚類を中心にその他イカ類などを捕食していました。日本海側では、同じくタラ科魚類の他、タコ類（おそらくミズダコ）を多く捕食していました（図1）。

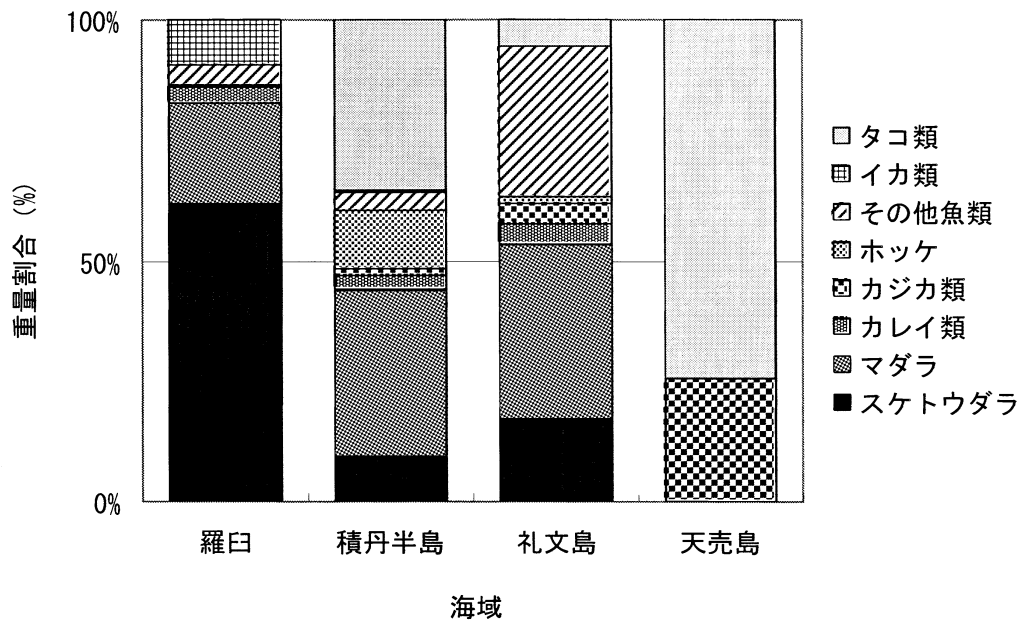


図1 トドの胃内容物中にみられた餌生物の捕獲海域別重量割合（1994-1998年の計）

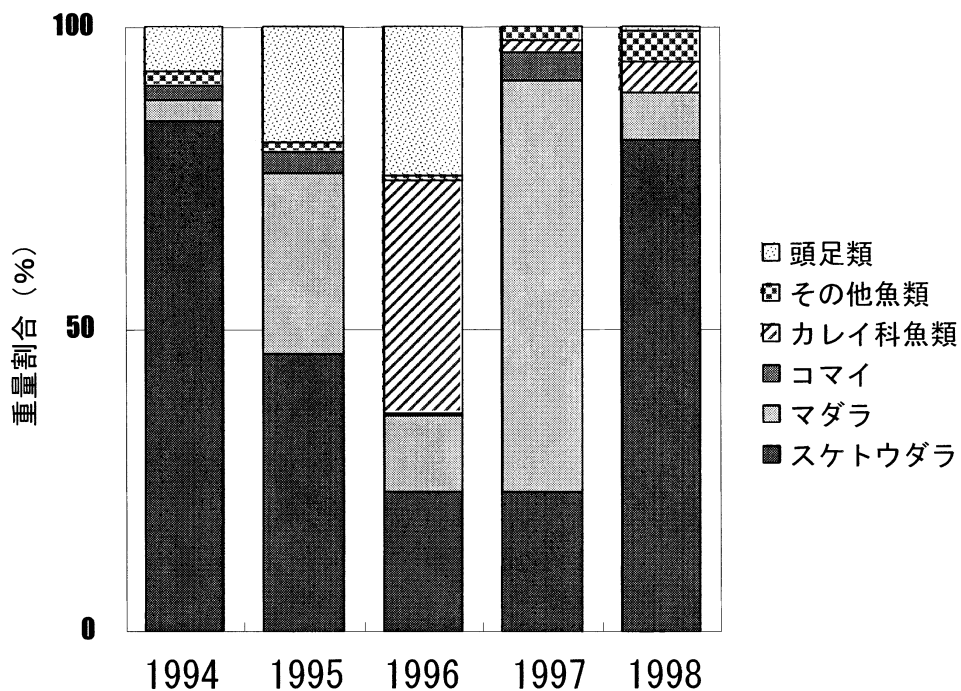


図2 羅臼において捕獲されたトドの胃内容物中にみられた餌生物の捕獲年別重量割合

羅臼では、1994年～'98年の5年間について調査しましたが、年別に比較してみると、スケトウダラの捕食割合の高い年と低い年がありました(図2)。このような海域や年による食性の違いは、トドの食性が、現場の餌生物環境の変化に対応していることを示していると考えられます。

例えば、羅臼では、冬期にはスケトウダラが卓越して分布しているため、トドはスケトウダラを中心とした摂餌を行っていると考えられます。しかし、'96年のような、スケトウダラの胃内容物中に占める割合が、低い年もあります。このような年は、スケトウダラの餌としての利用可能量が少なかったため、他の魚類を餌とした割合が高くなっていたのではないかと考えられました。

日本海側は、漁業被害が多発している海域ですが、これまで解析された標本数が少ないため、年別の変化など具体的な分析は行われていません。

今年度から開始されたトド捕食影響調査では、日本海側の標本収集に努めることにより、より詳しい解析を行っていくことが可能となるでしょう。

これから行う調査

水産庁が行うトド調査の一環として、平成16年度の冬期より、漁業被害防止対策として捕獲されたトドから頭、胃、腸、生殖器、DNA分析用試料の採取が行われます。

頭は歯を使った年齢査定と骨格標本の作製、胃・腸は食性解析、生殖器は性成熟判定、DNA分析用試料は系統群判別と、それぞれの目的のために試料が収集される予定です。

このうち、釧路水試では、胃・腸を用いた食性解析を担当しています。さらに、北海道大学水産学部による糞を用いた食性調査や、稚内水試による被害実態調査の結果と合わせて、これまでよりも詳しい摂餌生態が解明され、漁業被害の防止に役立つことができれば、と考えています。

(釧路水産試験場資源管理部 研究職員 後藤陽子)

試験研究は今

試験研究は今 No.539

サケ・マス原虫症に“お茶”が効く

【はじめに】

日本で増殖されているシロサケ、カラフトマス、サクラマス等のサケ・マス類には孵化してから放流するまでイクチオボド、トリコジナ、キロドネラ等の原虫が寄生し被害を与えてきました。特にイクチオボド（学名イクチオボド・ネカトール）は主に鱗と体表に寄生し、そのため寄生を受けたサケは体表が崩壊壊死し淡水中で死亡するだけでなく、海水適応能が著しく低下することがわかっています（写真1）。したがって、イクチオボドが多数寄生したサケでは放流後海洋に移動してから死亡する可能性が高いと考えられます。これまでは低濃度のホルマリンを池に滴下することにより魚の体表に付着している原虫を除去してきました。しかし、国民の“食の安全”に対する意識が高まる中、平成15年7月には薬事法が改正された結果、ホルマリン、マラカイトグリーンを含め全ての未承認医薬品の使用が禁止されました。

北海道立水産孵化場では現在ホルマリンとマラカイトグリーンの代替法の開発が進行中ですが、その一環として食品によるサケ・マス原虫症対策試験（ホルマリンの代替法開発）が行なわれており、その過程で食品の“お茶”がイクチオボドに効くことがわかってきました。今回はその有効性、安全性について御紹介いたします。

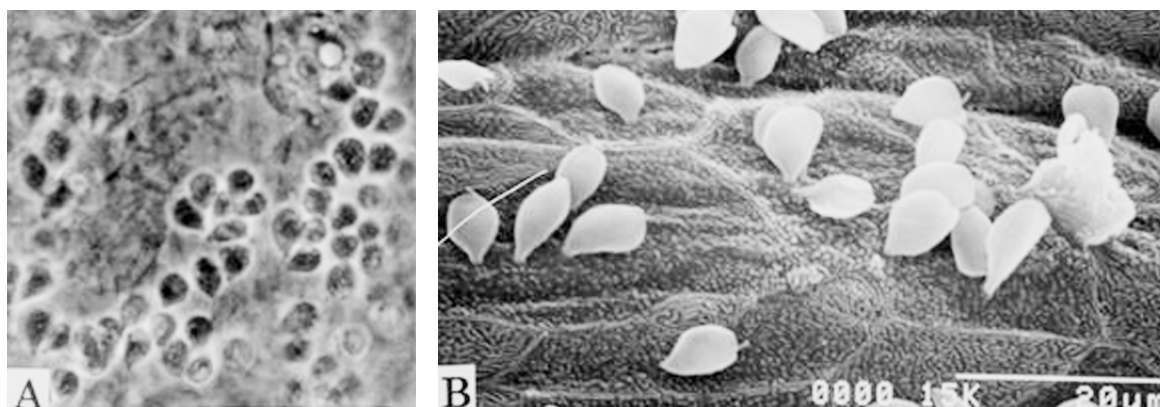


写真1．イクチオボド A 光学顕微鏡写真。サケ背鱗にみられたイクチオボド。400倍。
B 走査型電子顕微鏡写真。サケ体表のイクチオボド。1,500倍。

【お茶】

お茶はツバキ科の樹（学名カメリア・シネンシス）の芽や葉から作られる嗜好飲料です。お茶の歴史はとても古く、神話では約5,000年前、中国の神農帝が服したのが始まりと伝えられています。原

産地は中国雲南省からインドのアッサム地方の山地と推測されており、蒸した茶葉を薬として食していたそうです。日本へは遣隋使、遣唐使の留学僧が持ち帰ったのが始まりと言われています。平安時代には最澄、空海が中国・唐より茶種を持ち帰り、鎌倉時代には栄西禅師が中国・宋より抹茶の製法と茶種を持ち帰り、明恵上人が京都で宇治茶の栽培を始めその後各地に広がったと考えられています。お茶の効用は昔からいろいろ言われています。健康ブームにともなってお茶の健康面でのさまざまな効用が見直されつつあるようです。今回試験に使用したのは緑茶の熱水抽出物（食品）で粉末状に乾燥したものです（商品名カメリア、(株)太陽化学）。主成分は茶ポリフェノール（カテキン）です。

【茶ポリフェノールの有効性】

イクチオボドが寄生したサケに対して2つの方法が考えられます。1つは孵化してから浮上時期までの魚に対するものです。この時期の魚は卵黄嚢をもち池の砂利、小石の間にいるためにヒトが網等で集めたりすることはできません。そのため池に低濃度の茶抽出物を長時間滴下することが有効と考えられます。また、浮上時期から放流までの稚魚では網等で集めた後タンク中に用意した高濃度の茶抽出物に短時間漬けることが有効です。実験室でこのような状況を再現して調べてみました。

飼育水中に0.03%になるように茶熱水抽出物を溶かして30分から60分間魚を漬けてから、水槽に移し1日後に寄生虫数を数えました。サケでもサクラマスでも寄生虫数は対照（何の処理もしていない魚）のほぼ10%以下に減少しました（図1と図2）。また、茶熱水抽出物を0.3%から0.9%になるように溶かした飼育水に魚を1分から5分漬けると、寄生虫は対照の3%から5%に減少しました（図3）。このように茶熱水抽出物は孵化してから放流するまでのどの時期の魚にも使用でき有効であると考えられました。

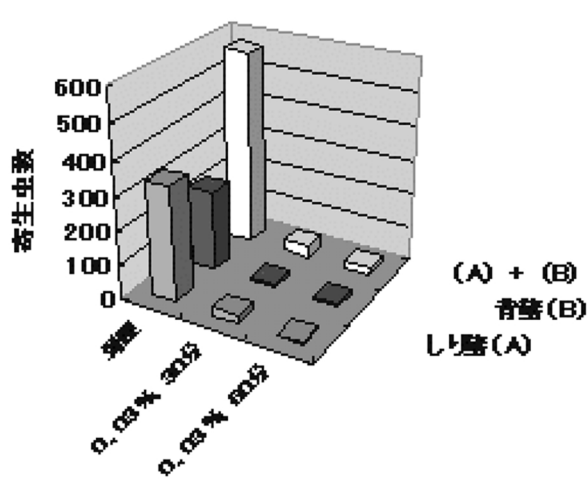


図1 イクチオボド寄生サケ(0.5g)に対する茶熱水抽出物低濃度長時間浸漬の効果

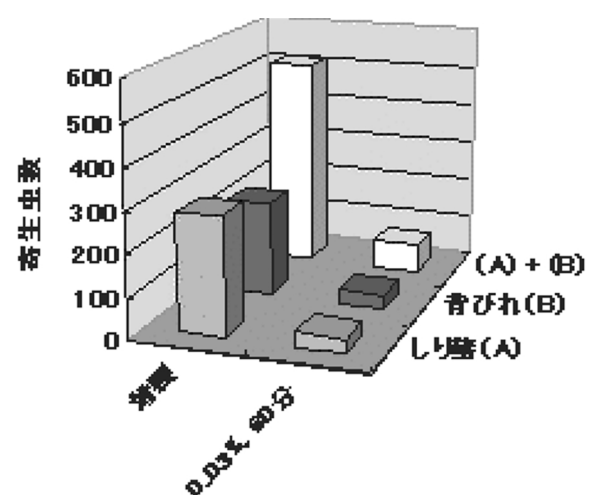


図2 イクチオボド寄生サケ(0.2g)に対する茶熱水抽出物低濃度長時間浸漬の効果

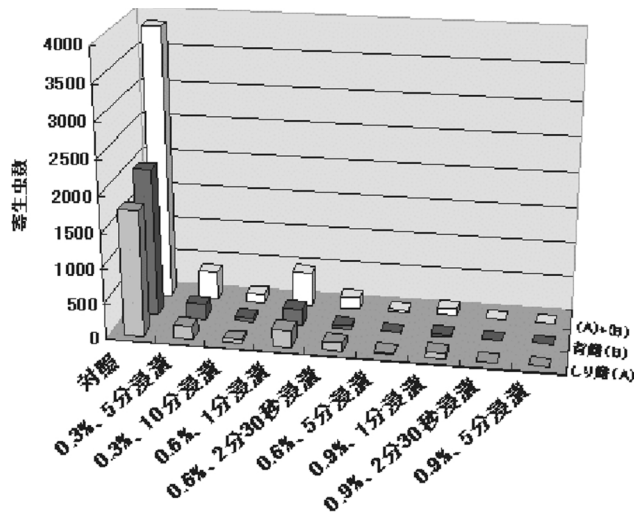


図3 イクチオボド寄生サケ(0.5g)に対する茶熱水抽出物高濃度短時間浸漬の効果

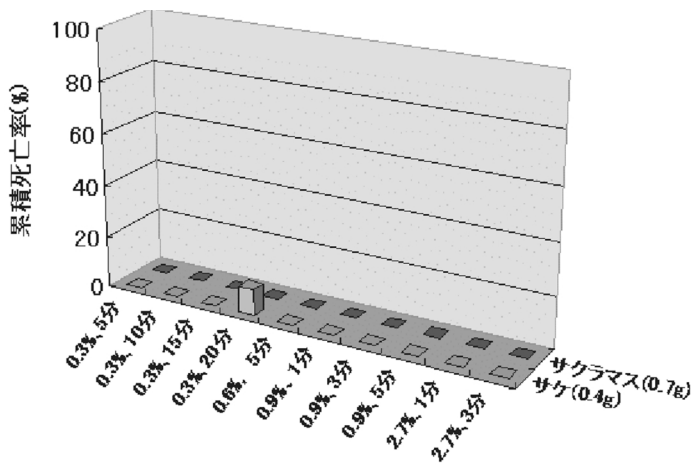


図4 サケ及びサクラマス稚魚に対する茶熱水抽出物浸漬の安全性 - 1日後の累積死亡率 -

した。今後は孵化場規模での実証試験とそのためのマニュアル作りが必要です。さらに、茶熱水抽出物に漬けることによる回帰や成長に与える影響についても検討する必要があります。

【茶ポリフェノールの安全性】

では、魚に対する安全性はどうでしょうか。有効な濃度と時間だけでなく、より高い濃度でかつより長時間魚を漬けてその影響を調べてみました。茶熱水抽出物を0.3%から2.7%になるように飼育水に溶かし、1分から10分サケおよびサクラマス稚魚を漬けて1日後の累積死亡率を調べてみると、ほとんど死亡はみられませんでした(図4)。例えば有効性試験から明らかになったように、0.9%に1分漬けると寄生虫数は対照の2.7%にまで減少します。この濃度と時間のそれぞれ3倍、すなわち茶熱水抽出物2.7%に3分漬けても死亡は全くみられませんでした。このことから、有効な条件を大幅に逸脱しない限り安全であると考えられます。また、茶熱水抽出物に魚を漬けても(茶熱水抽出物0.03%に30分および0.9%に5分)海水適応能に対する影響はないことを確認しています。

【使い方と今後の課題】

これまでの試験結果から、濃度0.03%で30分間魚が漬かった状態になるように池に滴下するか、タンクに0.6%の液を用意して3分間魚を漬ける方法が良いと考えられました。

(北海道立水産孵化場 養殖病理部魚病防疫科長 鈴木邦夫)

試験研究は今

試験研究は今 No.540

未低利用藻類の有効活用を目指して

はじめに

北海道（特に道東地方）のコンブ漁場では雑海藻としてアイヌワカメやスジメが年間約3,000t駆除されています。また、促成コンブの養殖場では間引きされたコンブが全道で年間約1,000t、収穫の際に除去されるコンブの仮根（コンブ付着器）が年間約5,000t廃棄されています。この他にも、調味料メーカーから出されるエキスを抽出した後のコンブ（エキス抽出残滓）など多くの水産バイオマス資源が未低利用のまま有効活用されていない現状にあります。

これら未低利用藻類の中でも特に褐藻類には、活性酸素を除去したり、抗がん作用などがあるカロテノイド色素の一種のフコキサンチン（図1）や、血栓を予防したり、コレステロール低下作用などがあるフコステロール（図2）といった有用成分が含まれています。このため、加工利用部ではこれら有用成分を効率的に海藻の中に濃縮させるほか、抽出して利用する技術を(独)中央水産研究所及び(独)畜産草地研究所と共同で研究しています。

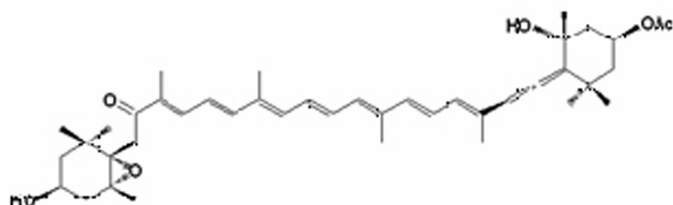


図1 フコキサンチンの構造式

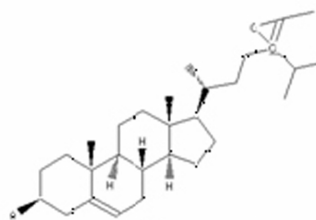


図2 フコステロールの構造式

未低利用藻類の成分調査

原料特性を把握するため、各未低利用藻類の一般的な成分の含有量を測定しました。なお、数値は水分量による誤差をなくすため、水分が全く無いと仮定した時の数値である「無水物換算値」で表しています(図3)。

灰分 マグネシウムやカリウムなどミネラルは間引きコンブで最も多く、逆にエキス抽出残滓ではコンブエ

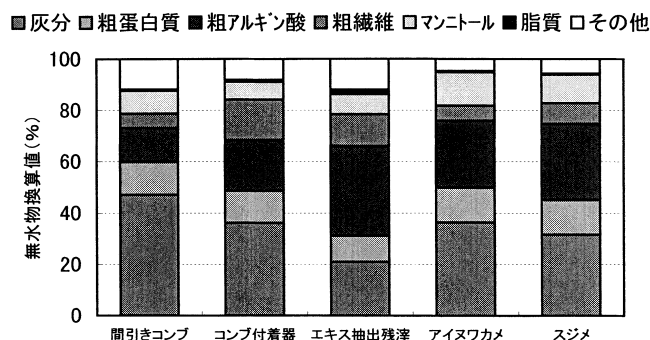


図3 未低利用藻類の各種成分の含有量

キスとして抽出されているため、量は少なくなっています。

粗蛋白質 各試料間で特に差は無く、約10~13%でした。

粗アルギン酸 粘質多糖類と呼ばれるものの一種で食品の増粘安定剤やゲル化剤などに利用されています。これは間引きコンブでは少ないのですが、エキス抽出残滓では灰分やマンニトールなどの水溶性成分が除かれているため、相対的に比率が高くなっています。

粗繊維 主にセルロースです。コンブ付着器で最も多くなっています。

マンニトール やや甘みのある、干したコンブの表面に白い粉として出てくる成分の一つです。間引きコンブでは成長途中のコンブのため多くはありませんが、アイヌワカメとスジメでは多くなっています。なお、粗アルギン酸・粗繊維・マンニトールなどが海藻の炭水化物に当たります。

脂質 エキス抽出残滓ではコンブエキスとして抽出されないため、相対的に比率が高くなっています。ちなみに、今回ターゲットにしているフコキサンチンやフコステロールはこの脂質の中に含まれています。

濃縮試験の結果

フコキサンチンはフコステロールより熱・強い光・強アルカリなどで分解されやすい、不安定な物質です。そのため有用成分の濃縮方法の検討では、フコキサンチン量の変化を指標にしながら、間引きコンブを使って行いました。

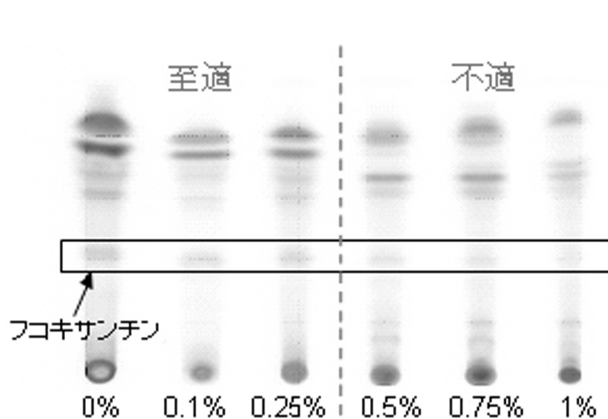


図4 アルカリ処理濃度とフコキサンチン量

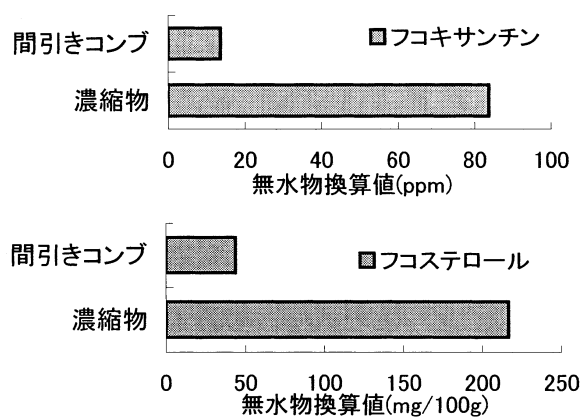


図5 濃縮処理による間引きコンブのフコキサンチンとフコステロールの含有量変化

濃縮方法は、まず薄い塩酸でマンニトールなどの水に溶ける成分を除き、次いで各濃度のアルカリ（炭酸ナトリウム溶液）で水に溶けないアルギン酸などを除きました。この時の歩留まりを基に、除去できた成分の量を多糖類等の除去率として算出しました。この除去率の数字が高いほど、濃縮が進んでいる目安になります。その結果、アルカリ処理濃度0.5%以上ではフコキサンチンが分解することが分かりました（図4）。また、アルカリ処理濃度0~0.25%の間では0.25%が最も多糖類等の除去

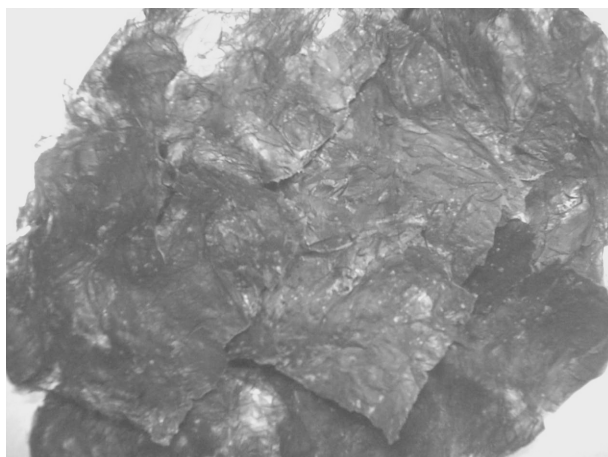


写真1 間引きコンブの濃縮物

率が高くなりました。このため、アルカリ濃度は0.25%が最も適していることが分かりました。この条件で濃縮処理した時の間引きコンブのフコキサンチン含有量は原料の6.1倍、フコステロールは4.9倍にもなっていることが分かりました(図5)。

今後は、間引きコンブなどの濃縮物や抽出したフコキサンチンを餌として与えた鶏から、日持ちの良い鶏肉や低コレステロール卵などの開発を行うとともに、フコキサンチンをマウスに与えて新たな機能性の探索などを行っていきます。

(中央水産試験場 加工利用部 佐藤暁之)