

メーユ通信

豊かな海へ 科学の力で

東京大学大気海洋研究所 プロジェクトメーユ ニュースレター

Tokyo Ecosystem-Associated Marine Sciences since FY2011
No. 9
7 July 2017

特集

サケ研究の今

—6年を経て見えてきたこと・これからのこと—



メーユの クイズにチャレンジ!

海の中の生物の分布を調べるために、
生物をとらずに水をくんで、とりだせるものは?

1. 宇宙のDNA
2. 環境DNA
3. 環境塩分濃度



ページをめくって
答を探そう!!

地引網を引き、湾内のサケ稚魚や
海洋生物の生態を調べる(大槌湾)

東北沿岸域の河川で生まれたサケは、海に出て、ベーリング海やアラスカ湾で成長し、3歳から5歳で生まれた川に戻ってきます。

そのため、震災の影響も、震災直後だけでなく、継続的に見ていかなければなりません。東北マリンサイエンスのような、長く継続するプロジェクトだからわかることがあります。

大槌湾に戻ってくるサケにも、震災の影響がはっきりと出てきました。

しかしながら、戻ってくるサケの数はその後も改善の兆しを見せません。

—震災の影響評価に加えて、サケの資源量回復につながるような基礎研究を。

河川を下り大槌湾で大海原に向かうための準備をする稚魚の調査も進めています。

—天然環境で生まれる野生魚の特徴とは？

—水の中のサケの痕跡を探して何が見える？

—海鳥は重要な調査員？！

今、プロジェクトで進めているサケ研究を紹介します。

特集

サケ研究の今

—6年を経て見えてきたこと・これからのこと—



東京大学大気海洋研究所 生理学分野 教授
東北マリンサイエンス拠点形成事業
サケ研究グループ代表
兵藤 晋(ひょうどう すずむ)

サケの赤ちゃんが海へと泳いでいくわ！



東北マリンサイエンス拠点形成事業(TEAMS)

—海洋生態系の調査研究— について



文部科学省の支援を受けて2012年1月に開始されたこの事業は、東北大学、東京大学大気海洋研究所、海洋研究開発機構を代表機関・副代表機関とし、全国の研究者が連携して、地震と津波で被害を受けた東北沿岸域の科学的な調査を10年間にわたって行うものです。調査研究を通じて漁業の復興に貢献することを目指しています。TEAMSはその英語名称(Tohoku Ecosystem-Associated Marine Sciences)の略称です。

東京大学大気海洋研究所では、震災後に建造された調査船「グランメーユ」*にちなみ、TEAMS 東大グループの愛称を「プロジェクトメーユ」と名付けました。岩手県大槌町にある「国際沿岸海洋研究センター」を拠点として、調査研究を続けています。

*「グランメーユ」とは仏語で大きな木槌の意

プロジェクトメーユのキャラクター紹介

メーユはプロジェクトメーユをご案内する広報大使、ひょうたんの形をした不思議な生き物です。よろしくお願ひします。

メーユのお友達



グラン博士



赤浜クン



topic

大槌学園軟式野球部が大気海洋研究所に來訪

3月17日に、大槌町立大槌学園の軟式野球部員の生徒13名と、保護者や教員の方々も合わせて約30名の皆さんが、柏キャンパスの大気海洋研究所を見学されました。実は野球部の皆さんは、翌日(18日)に千葉県立柏の葉公園の野球場で開催された「第18回全国中学生軟式野球大会」に出場するために柏に來られました。そこで、せっかくの機会ということで試合前日に、野球場のちょうど真向かいに建っている大気海洋研究所にも立ち寄りいただき、大気海洋研究の最前線の雰囲気を感じていただきました。また、野球では、全国大会に初出場ながら3位という大健闘をされました。今後もこうした縁を大切にしていければと思います。(田中 潔)



エントランスホールにて研究所の概要を紹介



飼育室の見学

本冊子は東北マリンサイエンス拠点形成事業における広報の一環としてプロジェクトメーユが発行するものです。活動内容や研究成果はウェブサイトからもご覧いただけます。

東北マリンサイエンス
拠点形成事業
<http://www.i-teams.jp/>

プロジェクトメーユ
<http://teams.aori.u-tokyo.ac.jp/>

「メーユ通信」のバックナンバーは、当サイトでご覧いただけます。

CONTENTS

特集

サケ研究の今

—6年を経て見えてきたこと・これからのこと— 3

●兵藤 晋 ●北川 貴士 / 野畑 重教
●青山 潤 ●峰岸 有紀 ●伊藤 元裕

コラム 沿岸センターアーカイブ

元東京大学海洋研究所 講師
乙部 弘隆さんに聞く… 8

生き物図鑑 第9回

アユ… 9
東京大学大気海洋研究所
国際沿岸海洋研究センター
特任研究員 川上 達也

街歩き 第9回

五穀豊稔と航海安全の祈りを
代々で受け継ぐ… 10
大槌稲荷神社

はまさんの台所 第9回

サバ棒すし… 12
サバについて
—生態系の頂点にいるサバ類—
東京大学大気海洋研究所
資源生態分野 教授 渡邊 良朗

メーユ通信 第9号 2017 夏

発行日/2017年7月1日
発行/東京大学大気海洋研究所
(プロジェクトメーユ事務局)

○企画・編集/木暮一啓(編集長) 佐藤 克文(編集委員) 渡部寿賀子(編集委員・イラストレーション)

○外部制作スタッフ/小森直也(ディレクター) 宮腰卓也(ライター) 山本祐之(カメラマン) 松田圭(デザイナー)

〒277-8564
千葉県柏市柏の葉5-1-5
東京大学大気海洋研究所
(プロジェクトメーユ事務局)
電話: 04-7136-6407
E-mail: teams@aori.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://teams.aori.u-tokyo.ac.jp/>



青山 潤 (あおやま じゅん)
■東京大学大気海洋研究所
国際沿岸海洋研究センター
沿岸保全分野 教授

一九七〇年代以降、急速に発展した人工ふ化放流事業により、現在我が国沿岸に帰還するサケ資源は、ほぼふ化放流魚と考えられています。人工ふ化放流事業では、河口を塞ぐように設置した捕獲施設(写真上)でサケを採捕し、人工的に卵をとって授精させた後、放流までの数ヶ月間をふ化場で大切に育てます。春先、体重1g以上になった稚魚は、それぞれの河川に放流され、遙か北の海へと旅立ちます。つまり、現在のサケ資源は、人工的に生産した稚魚を天然の海で成長させ、産卵のため沿岸へ戻る性質を利用して漁獲しているのです。河川へ遡上するサケはほぼ全て河口で捕獲されますので、天然で



遡上親魚を捕獲する魚止め

天然で産卵するサケ

秋になると川で産卵するサケの姿がマスコミを賑わせます。小川の多い三陸の沿岸では、幅数メートル程度の小さな流れに不釣り合いな巨体をくねらせ、派手な水しぶきを上げるサケの姿を目にするのも少なくありません。しかし、これらは本来存在しないサケであることをご存じでしょうか？



北川 貴士 (きたがわ たかし)
■東京大学大気海洋研究所
国際沿岸海洋研究センター
生物資源再生分野 准教授

サケの来遊に震災の影響は？

震災はまだ多くの稚魚が川やふ化場にいる時に起きました。河川もふ化場も津波により大きな被害を受け、戻って来るサケがどうなるのかが懸念されていきました。毎年大槌で調査をしてきた結果、震災年に海へ降りたサケが川に多数戻ってきた結果、震災の二〇一四年の冬に四歳魚が極端に少なくなるなど、明らかに震災の影響が現れました。震災年にも例年通り放流できた別の川には、二〇一四年にも多くの四歳魚が帰ってきました。その後、戻ってくるサケの年齢構成はもとに戻りましたが、原因はわからないものの、この二年間は来遊数が大きく減少し、昨年度の本州太平洋側での来遊尾数は平成元年以降で過去最低を記録しました。

大槌湾でとれたサケが別の川に？

メニュー通信第二号でもお話ししましたが、湾奥の



野畑 重教 (のばた しげのり)
■東京大学大気海洋研究所
生理学分野 特任研究員

親魚の来遊と沿岸での行動
—震災の影響と三陸サケの特徴を探る

定置網でとれたサケに発信器をつけて放流し、大槌湾内での行動を調べています(図1)。もともとは、震災による環境変化が、サケの行動に影響を与えるのかどうかを調べようと思いついた研究でしたが、放流したサケは大槌湾内で河川の探索をするだけでなく、半数以上が大槌湾から出て行き、気仙沼や野田で再び捕獲されたサケもいました。この話をすると「何で大槌の川に入らねえんだ」と漁師さんには不満げですが、自分が生まれた川を探る途中で大槌湾に入ってきて、その時に捕獲されてしまうサケが多数いるのだと考えられます。成熟が進んだサケほど、早く川に入ろうとするかも知れなかったかも知れません。このような行動に、震災による川や湾の環境変化が影響しているのか、今後も調査を続けていきます。

北上川のサケは最終成熟の前に河川を遡上し、集団遺伝学的にも他の三陸河川とは異なるようなので、北上川のサケについても調査を始めています。
やはり「大雨になると大漁」
サケは冷たい水を好むので、海の水温、例えば親潮の流れなど

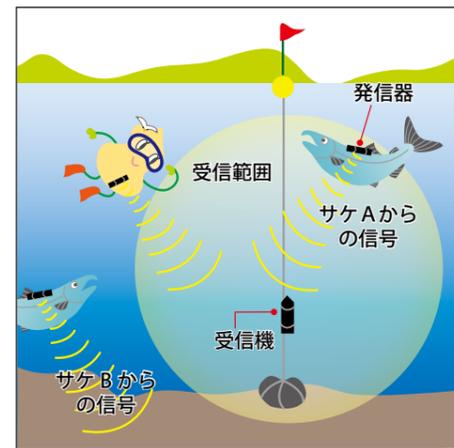


図1: サケに発信器を装着し行動を調査

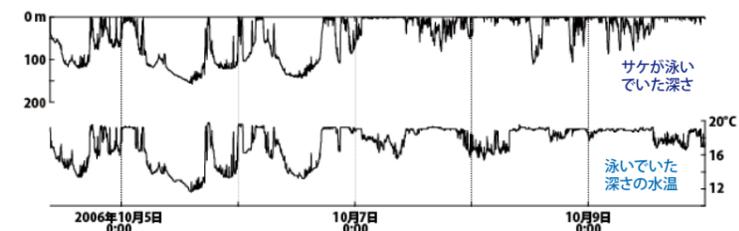


図2: サケが泳いでいた深さとその深さでの水温
2006年10月初旬に記録計を装着し大槌湾口で放流した記録する。

はサケの来遊に大きく影響します。実際に、沿岸域での海水温変化によってサケの行動が変わることもわかってきました(図2)。初秋、三陸沿岸に戻ってきたサケは、まだ水温が高い表層を避けて水深100mあたりの低水温域を泳ぎます。しかし、この年に低気圧が通過した十月七日以降、突然表層を好むようになりました。低気圧が通過したことで表層と深層の海水がかき混ぜられ、その一方で湾内では降雨によって冷たい河川水が表層に大量に流れ込みます。その結果、サケが深く潜っても水温は下がらず、むしろ湾内の表層の方が水温は低くなるのです。大量の河川水が湾に流れ込むことで、川を探しているサケが一気に湾内に押し寄せたのかもしれない。大雨になるとサケが湾内の定置網に入りやすくなる」と聞きませんが、この現象を科学的に裏付けるものだと考えています。

サケ稚魚の降海回遊

産卵するものは存在しない、もしくは極めて少ないということになります。
大槌川水系のサケ稚魚
近年、北海道で行われた研究により、天然で産卵・ふ化したサケ野生魚が沿岸漁獲資源の三割程度を占めるという報告がなされました。また、世界的な環境保全意識の高まりによって、自然に産卵するサケの重要性も指摘されるようになりました。そこで我々は、大槌川と小槌川の下流にトラップを仕掛け(写真下)、海へ下るサケ稚魚を調べました。この時、大槌ふ化場から放流される稚魚の大きさは57±3mmであったことがわかっていきます。

そうです。野生魚の降海生態を明らかにすることは、三陸の河川に適したふ化放流技術の開発に役立つことが期待されます。ただしサイズだけでは、その個体が放流魚なのか野生魚なのかをどこまで正しく判別できるのかわかりません。そこで、放流稚魚が魚粉を中心とした人工飼料で育てられたのに対し、野生稚魚はユスリカの幼虫や水生昆虫を食べていることを利用して、耳石や筋肉の安定同位体比に基づく正確な稚魚の由来判別法の開発を目指しています。



大槌川と小槌川の下流にトラップを仕掛け、稚魚を採集

放流魚と野生魚の違い

大槌川で見つかった大型群と小型群には、体のサイズだけでなく、降海する時期や、河川のどのあたりを下るかといった回遊生態にも様々な違いがあり

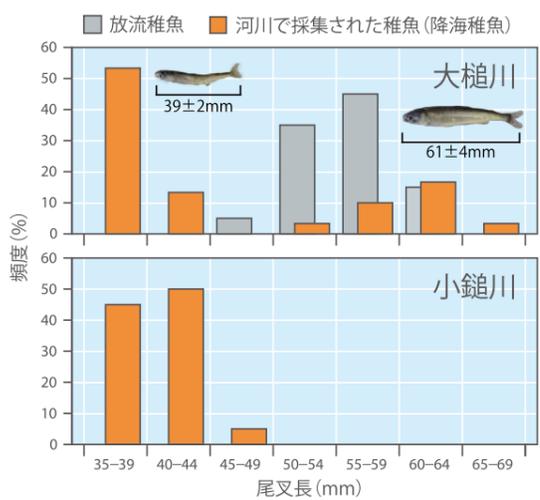


図3: 大槌川と小槌川で採集されたサケ稚魚の体サイズ
大槌川、小槌川とも、放流稚魚よりも小さな稚魚が採集され、これらは自然産卵に由来すると推定された。

* 生物の体を構成する炭素や窒素などには質量の異なる同位体が存在します。これらの比が顔によって異なるので、稚魚の耳石や筋肉を調べることで、どの餌を食べていたのか、すなわち放流魚なのか野生魚なのかを判別しようという技術です。



伊藤 元裕 (いとう もとひろ)
■東洋大学 生命科学部
応用生物科学科 講師

海鳥の目からサケの謎に迫る

大槌町で、漁師さんや町の人たちの話を聞くと、「放流したサケは川で九割が海鳥に食われてしま」という驚きの話もあり、それが事実であればすぐに手を打たなければなりませんし、そこでなかつたとしても実態を正確に把握して対応を考える必要があります。

海鳥はサケを減らす憎い存在？

サケの研究グループで海鳥を研究する。ちょっと異端な存在にも思えますが、最近、にわかには浜のサケ漁師さんたちを騒がせる存在、それが海鳥です。

度であるということも詳細な観察や食性調査から同時に明らかとなりました。この結果から、放流直後の鳥による捕食は、サケの資源を激減させる要因になっていないのではないかと私たちは考えています。

海鳥はサケの減少原因を探る 優秀な調査員



放流直後のサケの放流魚を捕食するウミネコ

サケをはじめとした多くの魚類は、幼稚魚の時期が特に死亡率の高い時期で、その資源量を決定する重要な時期であるとされています。しかし、幼稚魚期の魚類のサンプリングは困難なことも多く、多くの種で未だ謎の多い時期でもあります。

このサンプリング問題を解決してくれそうなのが、ウトウという潜水性のウミスズメ科の海鳥です。ウトウは、北海道や青森県沿岸の離島に多数繁殖していて、写真下のように雛に与える餌を口に多数くわえて巣に戻る性質を持っています。この餌となる魚の中に、多数のサケの幼稚魚が含まれていたのです。人間が網を引いてもなかなか取れなかった貴重なサンプルを鳥たちが採ってきてくれるというわけです。

私たちは、北海道と青森にある離島を複数訪れ、数百個体のサケ幼稚魚を採集し、北海道大学や北海道



峰岸 有紀 (みねざし ゆき)
■東京大学 大気海洋研究所
国際沿岸海洋研究センター
沿岸保全分野 助教

環境DNAって何？ どうやって調べる？ 何がわかる？

「環境DNA」という言葉、最近、ニュースやテレビ番組で耳にしたことはないでしょうか？ 生き物は、水や土壌といった様々な環境に生息します。その生き物が生息している環境、例えば水の中には、直接目には見えないけれど、生き物の体の表面や糞とともにばがれ落ちた「生物の痕跡(組織片)」が残っています(図4)。その組織片の細胞には、生物の設計図であるDNAが含まれています。このような環境中に存在するDNAを「環境DNA」と呼ぶ。



図4: 海や川から水を汲んで試料にする

水を汲んでサケ稚魚の生態に迫る 新たなツール・環境DNA

水生生物の場合、海や川から水を汲んで、ガラスの繊維でできた目の細かいフィルターを使ってろ過します。すると、フィルターには、その水の中に含まれていた生き物の組織片が残ります。この組織片から、遠心分離や薬剤を使って、DNAだけを単離し分析します。環境DNAの特徴は、試料の中に、その環境に生息する様々な生き物由来するDNAが含まれることです。そのDNA全体を調べれば、その環境にどのような生き物が生息しているか、生き物の種類がわかります。一方、特定の生き物のDNAだけを検出する試薬を使えば、対象とする生き物のいる・いないがわかります。また、最近では、どれくらい、という量を調べることができるようにも示されています。生き物の生態に迫る新しい技術として、環境DNAは大きな注目を集めています(図5)。

サケ稚魚は どういる？

川でふ化・浮上したサケ稚魚は、川を下った後、湾内で一定の期間を過ごすと言われていますが、いつ、どのように湾に入るのか、湾の中でどこに分布するのか、いつ湾から外洋に出て行くのかなど、その生態は、意外とわかっていません。

サケチームでは、二〇一二年から大槌湾内のサケ稚魚の分布を調べていますが、昨年からは直接稚魚を採集するネット調査に加え、環境

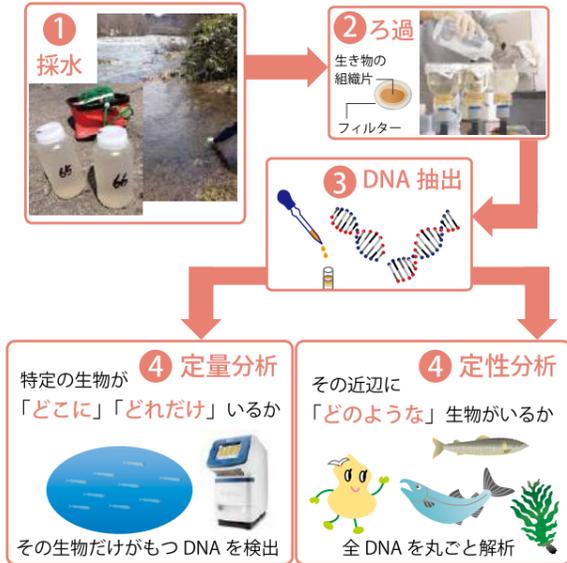


図5: 環境DNA調査・分析までの方法

DNAによる調査を始めました。二〇一六年の四月に地曳き網および砕波帯ネット(室浜と箱崎)と、二艘曳きのネット調査(根浜と安渡漁港内)の際に採水を行い、サケ稚魚の分布の有無を調べたところ、一部でネット調査と一致した結果が得られました。また、水槽実験を行い、水槽にサケ稚魚を入れた後、何時間でDNAが検出できるのか、そのDNA量が時間とともにどのように変化するかなど、サケの環境DNAそのものに関する基礎的な情報も集めています。

今後、技術的な検討をさらに進めつつ、大槌湾の様々な場所と時期に採水を行い、サケ稚魚の湾内の生態に迫りたいと考えています。

メニューのクイズにチャレンジ(表紙参照)の答え 2. 環境DNA

濃い輪紋はサケを冷たい水温で飼うとできるんじや。孵化場ごとに冷たい水温に入れる時間を調節することで、標識をつけるんじやよ。バーコードのようじやな。

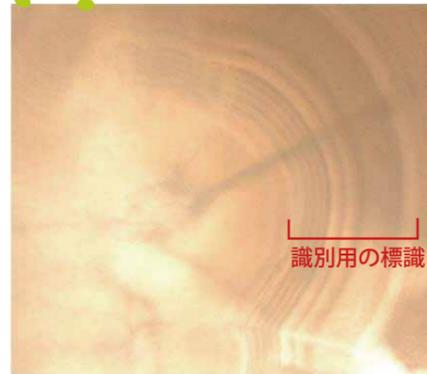


今、サケ研究は海鳥の力で新たな局面を迎えようとしています。

立総合研究機構などと共同で、その体長や体重、食性を調べるとともに、耳石の輪紋解析*によって孵化後からの成長を調べています。また、サケの放流魚の二割程度には、放流河川を特定できる標識がつけられており(図6)、これらを調べることで、これまで謎であった河川ごとの成長や回遊特性も明らかになりつつあります。実際、北海道厚岸のすぐ沖の太平洋に位置する大黒島では、ウトウの餌から複数の岩手県三陸産のサケが見つかっていました。



魚の幼魚を口いっぱいにくわえて帰巢したウトウと採取されたサケ幼魚



識別用の標識

図6: サケ幼魚の耳石から観察された放流河川識別用の標識

*耳石は魚の頭の中にある炭酸カルシウムの結晶で、魚の成長に応じて大きくなる。水温等の環境が急激に変わると、伸長量が変わり、色の濃淡の付いた輪紋が形成される。

沿岸センター
アーカイブ

元東京大学海洋研究所講師

乙部弘隆(おとべ ひろたか)さんに聞く



今回は、一九六七年から東京大学海洋研究所(現東京大学大気海洋研究所)に勤務し、一九九三年から二〇〇六年まで大槌町の研究センターに赴任していた乙部弘隆さんを訪ねました。

世界の海をめぐる、そして大槌へ…

乙部さんの専門は海洋気象学。大型研究船の海洋観測員として南極海、北極海、太平洋、大西洋、インド洋など世界中の海を回りながら、太陽熱や放射冷却など海面での熱の出入りに関する研究を長く続けてきました。一九九三年に大槌臨海研究センター(現国際沿岸海洋研究センター)に赴任後は、大槌湾を研究フィールドに、気象・海象観測、観測機器の設置・更新などを担当。海底設置型 ADCP (音響ドップラー流速プロファイラー) という大型の流速計を用いて、大槌湾内で海の水がどのように流れ、それが場所や季節に応じてどう変化しているのかを明らかにしました。また、もともと生物が好きだったことも手伝って、サケの遡上や水産など専門外のテーマについても多くの研究成果を残しました。

海洋気象学から見たサケの遡上行動

大槌のサケ漁師さんの中では、「西風が吹くと大漁」「大雨が降ったあとは大漁」という昔からの言い伝えがありますが、P4の「親魚の沿岸での行動」でもご紹介したように、この口承が科学的にも解明されてきました。乙部さんは、今から二十年近く前に、海象・気象の観点からサケの漁獲量との関係を調べて論文にまとめた方でもあります。海象・気象を観測していた乙部さんは、三陸沿岸では西風が陸から海に向かって吹くので、雨で

増水した川の水が大量に沖へと流れ出ることがわかっていました。生まれ故郷の川の水の匂いを頼りに産卵に戻るサケの習性から、漁師さんの言い伝えは十分説明がつくと考えた乙部さんは、大槌漁協と釜石漁連に通いつめて大槌湾のサケの漁獲データを入手し、研究センターで記録している海象・気象観測データと照合して検討してみました。すると、雨が降った日や、強い西風が吹いた日の直後には、漁獲が増えており、特に、サケ漁期中一番の大雨、強風だった日の翌日は、シーズンで、二の水揚げ量を記録していたのです。

サケ研究に適した大槌の自然環境

大槌町赤浜の国際沿岸海洋研究センターでは、昔から多くの専門家がサケの研究を行ってきました。では、なぜ、大槌ではサケ研究がさかんなのでしょう。それは大槌湾でサケがとれること以外に、もう一つ理由がある、と乙部さんは話します。「サケは川と海を行き来する通し回遊魚で、研究や飼育には海水だけでなく、良質な淡水がたくさん必要になります。目の前に三陸の海があり、きれいな地下水が得られる大槌はまさにぴったりの条件です。そもそも東大の臨海研究施設の建設地に大槌が選ばれたのも、湧き水が豊富なことが大きな理由の一つでした。この恵まれた研究環境で、今後もサケ研究が継続的に行われ、漁業の発展や生態系保全に貢献していけることを期待しています。」

大槌湾での海象観測
電磁流速計を湾内に
係留する作業中。



大槌時代・テニスサークルにて
地元の方々や単身赴任の教員など
とプレーを楽しんだ。当時の
仲間とは今も年一回の合宿を通
して旧交を温めているとか。



大気海洋研究所の一般公開にて (2016.10.22)
子どもたちに紙芝居を演じる乙部さん。退官後は小・中・
高校生を対象に、サケや海洋をテーマにした出前授業や
小中学校の教育研修など、全国を舞台に活発な教育活動
を行っている。

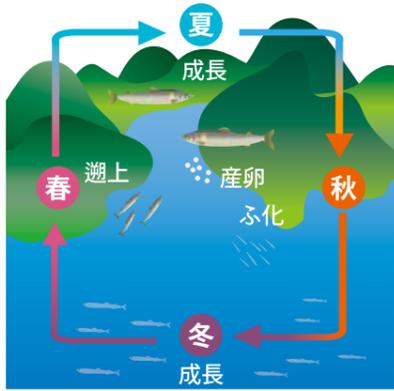


アユ

東京大学 大気海洋研究所
国際沿岸海洋研究センター
特任研究員 川上 達也(かわかみ たつや)

一般にもなじみ深く、よく知られた魚であるアユ。よくみると意外に興味深い一生をおくっているようです。今回はそんなアユについてご紹介します。

ふ化したばかりの体長約6mmの仔魚たちは、川の流れにのって直ちに海へと下ります。海に下りた仔魚は、河口域の底層や、砂浜の波打ち際、沖合の表層といった沿岸域で成長を続けます。そして海で成長した後、川の水温が温かくなる春に、川へと上ります。川に上ったアユは、夏の間、石に付着している藻類(付着藻類)を食べ、20cm前後にまで成長します。日が短くなって水温が下がってくると成熟が始まり、秋から冬にかけての数ヶ月間のうちに産卵し、1年間の生涯を終えます。



アユの一生

生態のバリエーション

アユの分布は意外に広く、日本国内では北海道から沖縄まで、また、中国や韓国、さらにはベトナムにも生息しています。生息地によって遺伝的な違いがあり、例えば、沖縄のアユは「リュウキュウアユ」という亜種として分けられています。また、日本のアユとひとくちに言っても、その生態には様々なバリエーションがみられます。例えば、琵琶湖のアユは海に出ることなく、一生を琵琶湖とそこに流れ込む川で過ごす「陸封型」のアユであり、遺伝的にも「両側回遊型」のアユとは異なっていることがわかっています。

生物学的な特徴も、北のほうが海で過ごす期間が長く、産卵期が早いなどの地域的な差があります。これは、経験する水温が緯度によって大きく異なるからだと考えられおり、アユの生態は、環境の違いに応じて柔軟に変化するようです。

このような柔軟性は、震災の影響からの復元にも関係しているようです。震災後に私たちがおこなった調査では、津波直後の、またその後の長期間の環境変化が、生き残りや成長といったアユの生態に影響することがわかってきました。しかし、放流の効果も考えられますが、予想されたほど資源の減少はみとめられず、アユ個体群の復元力は意外に強いのではないかと考えています。

春から夏の時期に川面を眺めていると、たまにきらっと光る魚影が見えることがあります。アユがいることに気づきます。また、川に入って石の表面をよく観察すると、笹の葉の形のような跡が見つかることがあります。これはアユが付着藻類を食べた歯型(ハミアト)です。暖かくなるとともにだんだんアユの数が増えてくると、このようなアユたちの生活の気配が目につくようになります。

これからの季節、晴れた日には近くの川まで鮎走る風景を見物に、川遊びに出かけてみてはいかがでしょうか。



石の表面に残されたアユのハミアト



長く深い人との関わり



放流直後、いっせいに泳ぎ出すアユたち

代表的な川の魚であるアユ。アユは釣りの対象として、また、食用としても人気が高く、清流のシンボルとしても有名です。岩手においてもアユ釣りが盛んであり、資源を増やすための放流も積極的になされています。全国各地でおこなわれているアユ漁では、なわばりアユの攻撃性を利用する友釣りや投網をはじめ、伝統的な鵜飼いや様々な漁法があります。調理法も定番の塩焼きから甘露煮、うるか(内蔵で作る塩辛)などなど。万葉集の中にもアユ釣りを詠んだ歌があり、アユは古くから人間の生活と関わりが深い魚であることがうかがえます。

アユの一生

アユは一年を通して川に住んでいるわけではなく、冬の間、その姿は川から消えてしまいます。川にいない間はどこにいるのか? という、海で子ども時代を過ごしています。すなわちアユは、川で生まれ海で育ち、その後また川に戻ってくる魚です。このように、海と川を行き来する一生を「通し回遊」といい、そのうち、アユのように海と川の両方で成長するパターンは「両側回遊」と呼ばれます。

アユの一生をもう少し詳しくみてみましょう。アユは、秋から冬に、川床に産み付けられた卵からふ化します。



2013年11月12日、沿岸センターの調査船研究「弥生」の竣工式。右が十王館正一さんの息子、禰宜の十王館勲さん、左は孫の悟記さん

五穀豊穰と航海安全の祈禱を代々で受け継ぐ

大槌稲荷神社

五穀豊穰と航海安全のお稲荷様として、三百年以上にわたり地元の人々の信仰を集めている大槌稲荷神社。大槌町安渡地区の高台にある同神社は、江戸の昔から津波のたびに被災者を受け入れてきた歴史があり、六年前の東日本大震災の際にも避難所を開所。百数十人の被災者の生活拠点となりました。

「二渡さん」の名で親しまれる漁の守り神

大槌稲荷神社は江戸時代のはじめ笹原（現在の安渡三丁目付近）に創建され、笹原稲荷と呼ばれていました。正保二（一六四五）年に波辻崎に移されたから漁村の鎮守となり、享保五（一七二〇）年には、現在地の稲荷山に遷座。ご神体が二度移ったことから二渡神社と称するようになりました。昭和十八（一九四三）年には郷社となり、大槌稲荷神社に改められましたが、今でも地元の人たちの間では「二渡さん」の通称で親しまれています。現在は二十二代目の十王館正一さんが、ご子息とともに神社を守っています。漁の守り神として長く信仰されてきた同神社には十代以上続く氏子も珍しくありません。最近では漁船

が小型化したことで、船下ろしのお祓いを行う機会が少なくなっているようですが、航海安全の祈禱を代々で受け継いでいます。赤浜の国際沿岸海洋研究センターも、調査研究船「弥生」が新造船されたお披露目の式典で、神事を執り行っていたきました。津波によって流出した調査船の復活を皆で待ち望んでいましたが、青空の下、強い風の中で厳かに執り行われた儀式は印象深く、調査研究を前進させる大きな力となりました。

避難者を救った津波の教え

三陸沿岸は、これまで幾度となく大地震や津波に見舞われてきた土地です。そのため、稲荷山の高台にある同神社は、地元の人々にとって津波の際の避難場所にもなってきました。先の東日本大震災でも、「地震が来たら、お山さ逃げろ」という古くからの言い伝えに従い、多くの人々が神社の境内を目指しました。

町を襲った大津波は、参道下の赤い鳥居をなぎ倒し、そこから山の中腹へ延びる石段の最上段近くにまで達したといえます。震災当日、津波の猛威を逃れて避難してきた住民は八十四人。ピーク時には百三十八人も被災者が神社に身を寄せました。

昔から多くの被災者を受け入れてきた大槌稲荷神社には、津波に関するさまざまな教えが伝わっています。たとえば「津波のあつた夜は、雪が降ろうが嵐が来ようが一晩中火を焚け」という口伝もその一つ。暗闇の中で火を焚き続けられ、津波から逃げて山をさまよっている人の目印になります。今回の震災では、火の代わりに投光器を境内に設置。その光を頼りに被災者たちが神社に無事たどり着くことが



小高い山の上にある大槌稲荷神社 この立地のおかげで津波をまぬがれた



古くからの歴史があるのね



年に一度のお祭りにはみんな帰ってくるよ



大槌稲荷神社の本殿の前に立つ宮司の十王館正一さん



大槌稲荷神社祭典 神輿渡御の様子

神社の後継者を目指して 東京で学ぶ孫に期待

大槌では、震災から六年が過ぎた今も、被災者の多くが生活再建に向けて模索を続けていますが、大槌稲荷神社も震災により、二千軒以上あった氏子が百軒足らずに激減してしまいました。しかし、希望もあります。宮司のお孫さんの正学院悟記さんが、出羽三山の神職養成所での修行を終え、現在、東京の神道系の大学に通いながら神主の勉強に励んでいるのです。悟記さんにもお話をうかがうと、

「小さな頃から父や祖父の背中を見て育ち、祈禱する姿や二渡神楽で太鼓や笛まで全てこなす姿を見ました。負けたくない、と背中を追ってききました。が、神社の境内整備や、どのように再び氏子と呼び寄せるか、自分でどこまで神社を大きくできるか挑戦してみたい」と力強い言葉が返ってきました。悟記さんが一日も早く一人前になって大槌に戻ってくることを、正一さんは心待ちにしています。

* 九月に小槌神社の祭典と共に開催される「大槌祭り」は町最大の祭り。宵宮祭（奉納祭）・神輿渡御、虎舞などの郷土芸能も行われる。

サバ棒すし

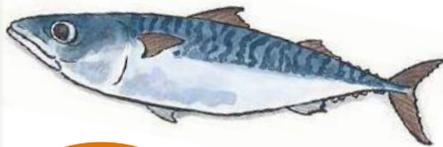
プロのコツを覚えて ひんやり寿司



「はまさん」こと 濱 弘泰 さん

千葉県柏市にある大気海洋研究所の1階に店を構える「お魚倶楽部はま」の店主。店名は「さまざまな魚が宝石のように詰まった玉手箱を、お客さんとともに開けて楽しむ」というイメージに由来。

「魚への探求心から、“一般的ではない食材、一般的ではない食べ方”を常に工夫しています」というはまさんは、全国の漁港に自分で足を運び、通常のルートでは手に入らない優れた食材を探求しているお寿司屋さんです。



できしめサバを使って、棒すしを作ってみてね!

材料

(※棒すし1本分の目安をご紹介します)

【しめサバの分量】

- サバ 三枚におろしたもの
- 塩 適量 ● 酢 適量

【酢飯の分量】

- 炊いたご飯 1合 (炊き上がり約400g)
- 砂糖 33g ● 酢 40cc
- 塩 8g

サバについて

生態系の頂点にいるサバ類

東京大学大気海洋研究所
資源生態分野 教授 渡邊 良朗

サバといえば三陸・道東海域でたくさん獲れるマサバ *Scomber japonicus* を指します。マサバより暖水性のゴマサバ *Scomber australasicus* も日本周辺で漁獲されて魚屋に並びます。太平洋に生息するのはこれら2種ですが、大西洋にはノルウェーサバとして魚屋に並んでいる別の種 *Scomber scombrus* がいます。最近になって地中海のサバ類が新しい種 *Scomber colias* とされ、世界の海には4種のサバ類がいることになりました。

サバ類のほか、カツオ・マグロ類やサワラ類などをまとめてサバ科魚類と呼びます。いずれも魚食性で海の生態系の頂点にいます。生態系ピラミッドで太陽光をエネルギーとする植物プランクトンを第1段階とすると、第2段階が動物プランクトン、第3段階が動物プランクトンを餌とするイワシ類やサンマ、そして第4段階がサバ科魚類などの魚食性魚類です。陸上生態系では第2段階がウサギなど植食性動物、第3段階がキツネなど肉食性動物なので、その上の第4段階のサバ科魚類はキツネやオオカミを餌とする恐るべき肉食者という位置にいます。ピラミッドを1段階上がるごとに生物の量は1/10に減りますから、サバ類やマグロ類は太陽エネルギーを濃縮した高級食材なのです。

作り方

【しめサバ】

- 1 サバの身を下、皮を上にして、たっぷりの塩をまんべんなくまぶす(腹骨はとらないで)。ひっくり返して身の方にも塩をまぶしたら、2時間30分ほど(冬の場合は3時間)置いておく。



POINT!

身を下にして塩をふることで水分がぬけるよ。

- 2 塩を洗い落とし、水気をふいて30分ほど置く。



- 3 ひたひたの酢に30分漬けて、酢からあげたら一晩おいて味をなじませる。

- 4 しめサバのできあがり。お刺身で食べてもおいしい!



【棒すし】

- 1 しめサバの腹骨を切り落とした後、中骨を骨抜きでとり、薄皮をはぐ。



片方の手で押さえながらはがす



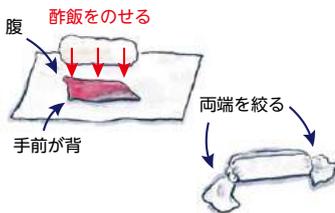
POINT!

約30秒よく練って空気を抜いておくとう保存が効くよ。

長さをそろえる



- 3 布巾にサバの皮を下に向けてのせ、その上に酢飯をのせる。くるんで両端をしぼったら巻き簾で形をととのえる。



- 4 布巾から出してサラップで包み、冷蔵庫で1時間ほど冷やしたら、できあがり!



切ってめし上げ!



バリエーション

- 炙りしめサバ ひっくり返して網の上へのせ、皮に焼き目をつける。バーナーがあると便利!

昔はサバ・アジ・イワシなど光物っていわれる魚は女性にはあまり好まなかったけど、俺も子どもの頃は苦手だったよ。小僧時代に大量のサバを毎日おろして、包丁が腕と一体化するほどになったら、いつの間にか食えるようになったな。今では多くの人がよく食べるようになったね。冷凍技術が進んで脂のついた旨いサバが食べられるし、ノルウェーサバもしめサバにするくらいだ。でもまるまる太った近海の真サバが少なくなったのは残念。大好物の日本のサバをもっと食べたいな。

はまさんのつぶやき

