

北海道サケネットワークサケ会議

国際サーモン年～サケと私たちの暮らし

照会先: jaytaka@carrot.ocn.ne.jp or http://salmon-network.org/public_html/

日 時: 2019年5月18日(土)

会 場: 札幌市男女共同参画センター(札幌エルプラザ)
2階 環境研修室 I & II (<http://www.top.sl-plaza.jp/>)



【趣 旨】

気候変動下におけるサケ類資源の回復と持続的利用に関する国際共同プロジェクト「国際サーモン年」の実施年に当たり、私たちのくらしや地域において社会的、文化的、経済的に多くの恩恵をもたらしているサケ類の多面的な価値について理解をさらに深めることを目的として、サケ類の資源と生産の現状や課題、さらにその流通や消費などにおける問題点を整理する

【講 演】

- ・国際サーモン年の紹介とサケマス資源の現状 14:00
本多健太郎氏(水産研究・教育機構北海道区水産研究所さけマス資源研究部)
- ・海洋環境変動とサケマス資源 14:35
上野洋路氏(北海道大学大学院水産科学研究院海洋生物資源科学部門)
- ・サケマス養殖の現状と課題 15:10
小出展久氏(北海道立総合研究機構)
- ・漁業経済からみたサケマスの流通と消費の課題 15:45
宮澤晴彦氏(北海道大学大学院水産科学研究院海洋生物資源科学部門)

【総合討論】

- ・司会: 河村 博氏(北海道サケネットワーク顧問) 16:20

【閉 会】

17:00



INTERNATIONAL
YEAR
OF
THE SALMON

国際サーモン年の紹介とサケマス資源の現状

本多健太郎（水産研究・教育機構北海道区水産研究所
さけマス資源研究部 研究員）



北太平洋のサケマス類は、アメリカ、カナダ、ロシア、韓国、そして日本が加盟する北太平洋溯河性魚類委員会 (NPAFC) という国際条約機関によって管理されている。NPAFC 設立の目的はサケマス類の系群の保全を推進することであり、加盟国は自国の排他的経済水域内でのみ漁業が認められている。

北太平洋におけるサケマス類の商業漁獲量は、1990 年代に入ってから 80 万トン前後と高水準を維持し、カラフトマスの豊漁年には 100 万トンを超える年もある。漁獲量の 90% 以上をカラフトマス、サケ、ベニザケの 3 種が占め、2017 年ではこの順で 49%、29%、19% であった。国・地域別にみると、日本と韓国は漁獲のほとんどがサケであり、ロシアではカラフトマス、サケの順で多く、アラスカではカラフトマスとベニザケが多い。ロシアやアラスカなどの高緯度地域では近年漁獲量が増え、高水準を維持している一方で、より低緯度地域の日本やカナダなどでは減少傾向にある。

このような背景から、サケマス類の資源の回復、持続可能な資源の管理と利用を目的に、NPAFC は、北大西洋サケ保全機構 (NASCO) と共同で「国際サーモン年」プロジェクトを立ち上げた。2019 年を国際サーモン年に位置付け、その前後である 2016～2018 年を準備期間、2020～2022 年をとりまとめ期間としている。国際サーモン年に当たる今年は、国際共同調査などの研究活動や各種行事が各地で実施され、5 月 18～20 日にアメリカ、オレゴン州のポートランドで国際ワークショップが開かれている。日本でも本会議が国際サーモン年の一環として行われ、2020 年 5 月には北海道で国際ワークショップが開催される予定である。

国際共同調査として、2019 年 2～3 月にサケマス類の越冬海域であるアラスカ湾において、サケマス類の分布などを明らかにするための調査が行われた。本調査には 5 か国 21 名の研究者が参加し、これまでにサケはアラスカ湾の南西海域に、ベニザケは北部海域に多く出現するなどの結果が得られている。日本は NPAFC の下、2007 年以降毎夏ベーリング海でサケマス類の資源生態調査を実施しており、国際サーモン年にも貢献している。本調査では、7～8 月にベーリング海上に設定した 17 定点上で表層トロールを行い、各種の漁獲尾数や年齢構成、それらと海洋環境の関係などを調べている。本調査で漁獲されるサケマス類は毎年サケがもっとも多く約 8 割を占め、ベニザケ、マスノスケと続く。遺伝子解析による系群識別の結果、サケではロシア系がもっとも多く 6～7 割で、次いで日本系が 2～3 割である。また、近年日本に不漁をもたらした 2012 年級と 2013 年級はベーリング海でも漁獲量が少なかったため、本調査結果と資源量の関係が今後も注目される。

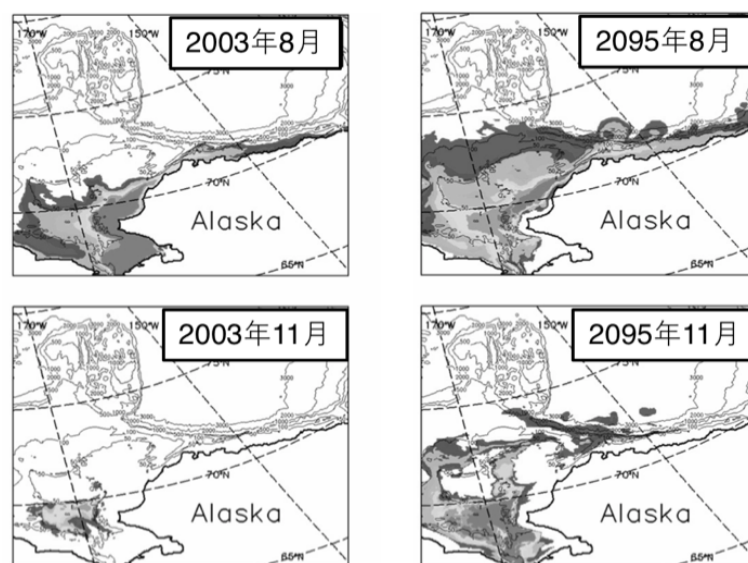
海洋環境変動とサケマス資源

上野洋路（北海道大学大学院水産科学研究院
海洋生物資源科学部門 准教授）



サケマス類は北太平洋において亜寒帯全域に広く分布し、大きなバイオマスを持つ、産業および生態系において重要なキーストン種である。サケマス資源の変動には人工孵化放流などの人為的な要因だけでなく、気候変動などの自然的な要因も作用していると考えられている。北太平洋の大規模な気候変動としては、太平洋十年規模振動が挙げられ、太平洋十年規模振動と北米サケ属魚類の漁獲量の関係が指摘されている。しかし、長期間かつ広範囲にわたる海洋環境、さらには餌環境データの不足から、気候変動とサケマス資源をつなぐ具体的なプロセスは未解明のままである。また、サケは夏から秋に主にベーリング海に分布することが知られている。しかし2000年以降、ベーリング海最北部、さらに北極海へサケが回遊しているとの報告がなされている。このような背景のもと、地球温暖化予測モデルから得られた水温を用いて、サケの分布域の将来予測が実施されてきた。しかし、これまでの研究の多くは、サケ適水温の分布域変動のみを扱ったものであり、餌環境の変化がサケの分布域に与える影響までは考慮していなかった。

長期間かつ広範囲にわたる北太平洋亜寒帯全域の過去の餌環境、また、北極海における将来の餌環境を理解・予測するには、数値シミュレーションという手法が最も適している。そこで講演者らは、岸道郎北海道大学名誉教授らが開発したNEMUROと呼ばれる生態系モデルを用いて餌環境を推定・予測し、生物エネルギーモデルと呼ばれる手法を用いて餌環境がサケマス類の成長に与える影響を推定・予測することを試みた。本講演では、過去60年間にわたる北太平洋亜寒帯全域の成長環境の時空間的な変動を調べた結果、さらに太平洋側北極海におけるサケの餌環境の将来予測を行った結果について報告する。



太平洋側北極海における潜在的サケ生息域（影）（上野ら, 2018）

サケマス養殖の現状と課題

小出展久（北海道立総合研究機構 フェロー）



世界の漁獲量は現在、9千万トンで推移している一方、養殖量は右肩上がりに増加を示し、今や天然の漁獲量を超えて増加している。このような養殖生産の増加は中国の急激な生産が全体の生産量を引き上げているのが現状で、各生産国で一様に見られるものではない。世界のサケマスの生産に於いても 1996 年に養殖生産が天然の漁獲を超え、さらに増加傾向を示しているが、これはアトランティックサーモンの急激な生産によるもので、この種が世界のサケマス養殖生産量を牽引している。

さて、日本に於けるサケマスの養殖生産は海面ではギンザケが、内水面ではニジマスの生産が突出しているが、ニジマスでは 1980 年代からギンザケでは 1990 年代から減産傾向を示している。北海道においてもニジマスの養殖生産は 1990 年頃から減産傾向を示し、近年の生産量はその頃の約 6 分の 1 と激減している。国内養殖生産の減少は海外からの養殖サーモン輸入量の増加とも呼応するが、果たして原因はそれだけであろうか？また、国内では養殖生産回復のため、全国で様々な取り組みが行われており、新たな魚種の取り組みや、最近はお当地サーモンと呼ばれるそれぞれ特色を持った“サーモン”が各地で作られている。全国で 50 種以上生産されるこのお当地サーモンとはどういったものなのか？日本で広まりつつあるお当地サーモンを技術的な面から解説するとともに、日本の養殖現場で何が行われてきたのか、将来の日本のサケマス養殖生産にとって何が必要なのか論じてみたい。

漁業経済からみたサケマスの流通と消費の課題

宮澤晴彦（北海道大学大学院水産科学研究院
海洋生物資源科学部門・教授）

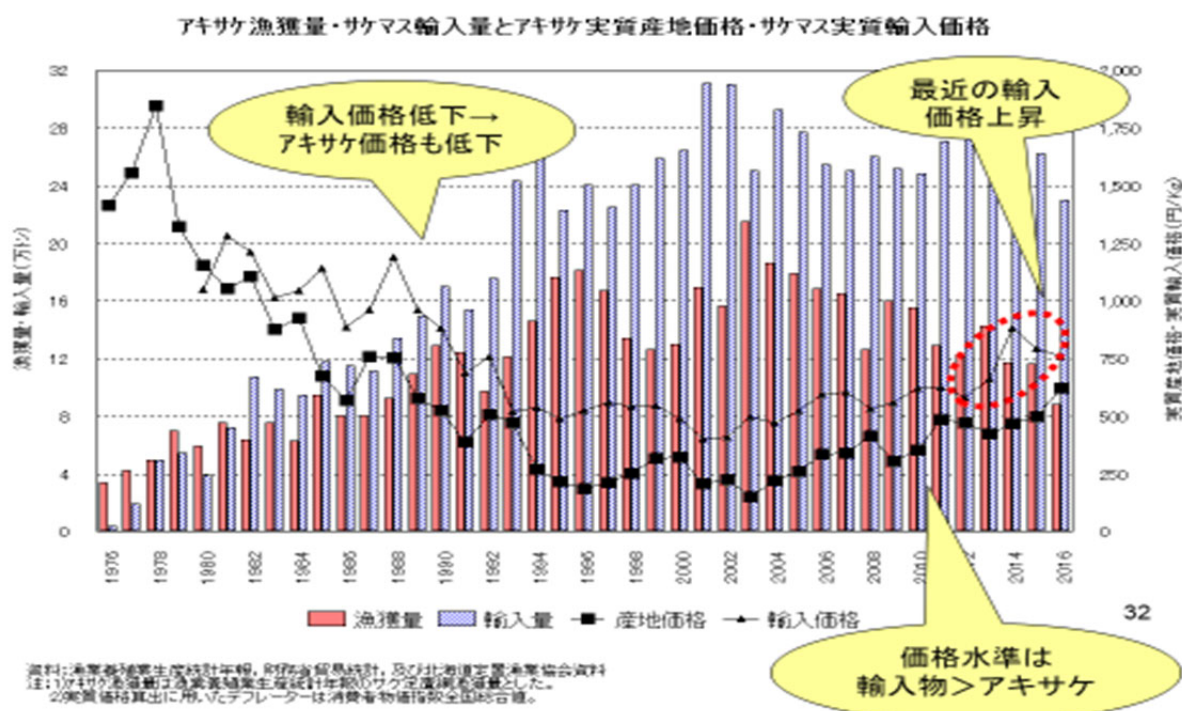


わが国におけるサケマスの需給構造は、1980年代以後、大きく二つの側面で変化した。

1つは、国内漁業生産の縮小傾向と輸入（主に養殖物）の大幅な増加である。この輸入増加は、低価格の輸入物が国産を押し下げるという通常のパターンとは異なり、常に輸入物の価格水準が国産を上回る形で展開した（下図）。また、これに伴い国内市場に出回る商品としてのサケマスの種類が格段に増加し、同時に種類間の価格序列が構造的に固定化した。そうした中で、国産サケの中心的地位にあるアキサケ（特にブナサケ）の価格水準は、序列の下位に張り付くこととなったのである。

もう1つの変化は、需要の中心が塩蔵品から生鮮品に大きくシフトしたことである。刺身、寿司としての「サーモン」消費は急速に拡大・定着し、消費量の地域差や年齢差をかなりの程度埋めていった。そして言うまでもなく、そのような需要の変化は、輸入養殖サーモンの増加とリンクするものであった。

以上のような需給構造が形成されていく中で、漁業経済（漁業生産者）の立場からみたサケマス流通・消費の課題は、何よりも国産サケマスの地位向上、あるいは安定的地位の確保（そのためのブランド化や輸出戦略等）に置かれていたが、最近ではサケマス市場において新たな変化が生まれており、それに対する新たな対応が求められているように思う。本報告では、上述のような需給構造の中長期的変化を踏まえつつ、最近のサケマス市場にみられる新たな変化を概括的に指摘する。そのうえで、我が国のサケマス漁業・養殖業がそうした変化に適応していくための基本的視点について考えてみることにしたい。



北海道サケネットワーク・サケ会議【総合討論】

河村(司会:北海道サケネットワーク顧問):本日のサケ会議では、4 人の方から“国際サーモン年”ということで“サケと私たちの暮らし”をメインテーマにお話をしていただいた。内容が多様だった。演者の方で言い足りない点があれば受けるが、なければ質問に移る。

本多:小出さんに質問。2 倍体のニジマスが 3 倍体より初期成長が良いのは何故か。

小出:はっきりとした理由は分からない。3 倍体を作成する際に 2 倍体が混じることがあるが、大きいのは 2 倍体。3 倍体の方が餌取りのパフォーマンスが劣るようなので、それが原因かもしれない。

河村:これからは、こちらで整理をしながら会場の皆さんの意見を聞いていきたい。講演では、資源、生産、環境の話と、漁業経済を含めた消費・供給の面からお話があった。初めに 2 つを分けて論議し、最後にそれらを纏めたい。本多さんに質問だが、アラスカ越冬海域の調査はサケの研究者にとって生残を調べる上で重要。今後の予定はどうか。

本多:現時点で継続の予定はない。北米の研究者は、サケマス類の大きな減耗期が 2 つあり、そのうちの 1 つが 1 年目の冬と考えている。国際サーモン年の枠組みとは別に調査が行われるだろう。日本の研究者は、冬の調査も大事だが、むしろ降海直後の減耗に注目し、そちらを中心に調べる。

河村:越冬には脂肪の蓄積が重要と考えられていたが、現在、健康状態を調べる別の指標はないか。

本多:専門家ではないので詳しいことは分からない。今回の調査もまだ分析が進んでおらず、新情報は出てない。

浦野:2006 年の水産庁海洋丸によるアラスカ調査では、生殖腺重量が 2 グループに分かれた。大きい方が日本へ帰る群であろうと考察した。アラスカでも日本系の魚はわかると思うが、生殖腺の状態はどうだったか興味がある。サケのいろいろな行動に対し、生殖腺の発達は極めて重要であると考えている。

本多:今回、大規模な調査をしたにも関わらず、サケの漁獲尾数は 400 尾余りと少ない。サイズも小型だった。生殖腺重量は系群別に調べられないかもしれない。

河村:上野さんへ。越冬と関係する。講演では、水温上昇と餌生産の面で水温の上限のお話があったが、減耗要因となる越冬期の低い方の限界はどうか。また、最後の方で

渦の話があった。越冬海域はカムチャツカ西岸やアラスカ湾など全て大きな渦。それらは温暖化の影響を受けるか。

上野: アラスカンジャイアは数千 km の渦だが、今回の話は 100 km 程度の中規模の話。今後どうなるか不明な点が多い。大きな循環についても自分の中で整理されていない。

河村: サケの大回遊が海流とリンクしているとすれば、地球温暖化は回遊や地域に影響を与えるか。

上野: 十分には分かっていないが、海流が大きく変動するとは思っていない。それより全体的に水温が上昇するとのイメージが強い。

河村: 今のサケの資源は高緯度地方が高いか増加傾向、低緯度は顕著な減少が指摘されている。今日は亜寒帯水域の話だったが、先ほどの説明にもあるようにサケ稚魚の沿岸における生き残りが資源につながるとなれば、海洋物理の観点から取り組む必要もある。何か情報はあるか。稚魚を放流する環境の良し悪しを予測する場合、水温に加えて気象衛星から得られる植物プランクトンの出具合も活用できれば良いと思うが、専門家に言わせるとスケールが大き過ぎてサケ稚魚の放流予測には対応し切れていないらしい。衛星で得る広いスケールのプランクトン情報より、小さいスケールの情報はなにか。

上野: 昨年、新衛星が打ち上げられ、小スケールのプランクトン情報に期待できるようになった。現在、検証が行われている。今後、日本海において以前より細かい情報が出てくるであろう。

浦野: 水産庁はこれまでの定点調査でプランクトンを採っている。水温とプランクトン分布のデータを整理し直し、サケマスの餌について整理することが重要。先人が努力して取ってきたデータはどのように生かされているか。

本多: ベーリング海で行なっている調査では、指摘のとおり動物プランクトン、水温などの海洋環境と漁獲量のデータを比較している。これまでの 10 年のデータでは相関は見られていない。サケが多く獲れているところでプランクトンも多かったとか、水温条件が良かったとかの綺麗な関係は認められていない。モニタリングは継続するが、落とし所としてサケの胃内容をしっかり見る必要があると思っている。何をどのくらい食べているかを把握するために、現在最大 10 尾の調査尾数を増やし、過去のデータとも比較するなど検討したい。

宮澤: 冬季アラスカ湾調査における年齢別の棒グラフで、CPUE が低かった年は一昨年の不良に繋がったとのお話だが、観測データと日本の漁獲動向に相関はあるか。

本多: 水温と回帰の関連でいえば、漁獲量が少なかった 2014 年のベーリングの水温がかなり高かったためにそれが原因かと思ったが、翌年の 2015 年は水温がそれほど高くないにも関わらず漁獲量は少なかった。水温と回帰の関連は検討材料ではあるもの

の、それほど単純ではない。ベーリングに到達する以前に資源量が決まっているようだ。ベーリングでスナップショット的にサケやプランクトンの量をみても、決まった量をみているのでそれほど影響は受けないと思っている。

河村：夏のベーリングで捕まえたサケで、日本に帰るサケの量を予測する可能性があるとの話だった。日本に帰るサケの量の予測は年齢の関連から出している。例えば、3 年魚が多ければ 4 年魚もたくさん帰ってくるだろうと予測する。ベーリングの夏の年齢データと帰ってくる量の予測の間に何か関係はあるか。

本多：予測できるほどには使えない。2014 年にベーリングで少なかった 2 年魚は翌 2015 年のベーリングの 3 年魚としても少ない関係はあったが、高齢魚には関連性が認められない。

河村：4 年魚、5 年魚が出難いのは、遊泳力の強い高齢魚が取り難いことの影響ではないか。

本多：資源量を正確に把握できていない可能性はある。例えばネットアボイダンス、あるいは高齢魚が調査水深(30 m)より深い水深を遊泳していれば獲れないので、より高齢な魚の資源量の正確な見積もりは難しい。さらに、高齢魚は早めに日本に向かっていくものもあり、それらが抜けている可能性もある。

阿部：アラスカ湾の調査で、シロザケが南に分布し、ベニザケが北に分布したのは何故か。餌の競合か。別の要因か。

本多：わからないが答え。報告書にもそこまでは書かれていないし、胃内要、食性との比較も行われていない。魚種によって好適な水温が違う影響が現れたのかもしれない。

浦野：ベニザケは低水温を好むので水温の影響ではないか。

本多：水温分布は報告書に出ているので、見直せば何らかの関係が認められるかもしれない。

河村：上野先生に質問。北極まで太平洋サケ属は分布できるとの話だが、タイセイヨウサケはどうか。

上野：わからない。話は関連するが、観測している動物プランクトンのうち太平洋種のカイアシ類が北極海にも進出しているのが認められている。まだ、再生産は確認されていないが、これから北へ分布を広げて再生産するようになると状況が変わる可能性がある。

河村：太平洋側の種が進出しているようだ。かつて読んだ本に、いろいろな海産の動物は大西洋からベーリング海を通して太平洋へ進出したと記されていた記憶がある。

上野：水の流れとしては太平洋から北極海へ常に流れている。流されるものについては、太平洋から北極海へ流れる。

浦野:大陸移動も考慮して論議すべき。

本多:補足だが、母川回帰性が低いと言われているカラフトマスが北へ分布域を広げていることは論文に書かれている。過去に溯上していなかった川に、近年、溯上しているようだ。

浦野:北半球ではシロザケの方がより広い範囲に分布している。一時期、シロザケも北極に分布した時代もあるかもしれない。

河村:ここからは供給と消費の話に移る。小出さんに養殖の将来の見込みについて聞きたい。

小出:今のニジマス養殖の全国的な勢いは、ご当地サーモンに偏り過ぎ。ニジマス単一種のロット数を多くして売る販売戦略を取り難くなっている。宮城県のギンザケが「みやぎサーモン」でGI登録(地理的表示保護制度)を取り、大きなロットで輸出も含めた販売戦略を打ち出している。そのあたりが国内の養殖が伸びない大きな理由では。地域のご当地サーモンもあって良いが、もっとロットの大きい生産戦略が必要。

河村:世界では、大規模、大量生産が主流。日本でこの展開は難しい。ご当地サーモンに活路を求めているわけだが、日本で大規模生産の可能性は。

小出:内水面では、水利権の問題で掛け流し養殖のスペースはない。これ以上の生産を上げる場合の余地は、陸上施設での大規模な閉鎖循環型養殖、あるいは海面養殖ぐらいしかない。大手の企業がその辺りに参入し出してきており、大きな流れがあれば状況も変わる印象はある。

河村:宮澤先生にお聞きする。養殖をする場合、ペイする価格水準が470円/kgは正しいか。

宮澤:サーモンの研究がメインではなく、文献から引用しただけ。2016年は470円程度だったのだろう。地域差、養殖の方式によっても違う。讃岐サーモンはローカル漁業の仕組みで立ち上げており、生産は780円/kg位。イニシャルコストが含まれているかもしれないので、分析してみなければ分からない。売値が800円ほどで利益が出るとの試算で動いているようだ。800円だと、輸入サーモンが値上がりしているとはいえ、高価格で消費者が食べてくれる環境ではないようだ。コストを如何に下げ、適正価格を狙って回転寿司や大手量販店とどれだけ繋がれるかが大事(ネゴシエーション)。豊洲にドンと出すという話ではなく、ご当地サーモンについては関係機関とのパイプを創ること。その価値を供給も含めてどれだけアピールできるか。大手がやっている月限定フェアの様なものに繋がれるか。生産規模の拡大は難しいだろう。受動的な要因が大きい。リスクを負ってやれるかどうか、サーモン養殖が大規模を目指して動く

かどうかは疑問。

浦野：数年前、サケ会議で“サケの食品としての安全・安心”を取り上げた。サケには抗生物質などの薬物が投与されるが、何を投与されているか分からないのがチリギンだった。ヨーロッパでは管理されていて、どのふ化場が何をどの程度使っているかを政府に報告している。チリギンがどの程度安心・安全なのか気になった覚えがある。現在の養殖では、どこまで安全性が配慮されているか。

小出：安全・安心の面ではチリギンの問題がある。ノルウェーのアトランでは重金属が問題。日本国内の養殖業では、抗生物質や薬剤などの使用量が格段に少ない。ほとんど使っていないのではないかと。薬剤を使っていない点は、国産サーモンのアピールポイントになる。

市村：20 年ほど前に薬事法が改正された。ホルマリンはアメリカで認められているのに、日本では使用が禁止になった。厳密に守れば安全な食品と言えるのではないかと。自分も昔は抗生物質を使っていたが、今は使っていない。今の国の基準を守っていれば、安心・安全ではないかと思う。

河村：情報を整理しながら発信していくことが大事。

本日は時間が限られており、残り時間が少ないなかで、最後に宮澤先生にお話を伺いたい。我々が愛するアキサケが資源的にも環境的にも苦戦しているなか、消費の方で明るい展望をいただき、締めにしたい。

宮澤：明るい展望は難しい。しかし、先ほど“チャンス”と言ったのは、まだまだアキサケの価値が認知されていないということ。国内の養殖サケの何が違うのか。脂肪は少ないかもしれないが、料理によっては合うのがあるだろう。旧来の塩ジャケにしても、熟成サケ風にかなり工夫され味を良くしている。最近値上がりしている世界の輸入物と比べ、安くできるはず。つられて値が上り、加工品の値段が上がっているが、そうではないポジション、今まで作ってきた鍋用の生サケ、塩ジャケの場合は熟成サケでいろんな工夫をしたもの、あるいは食べ方を変えて洋風化したものに合わせるとか、商品化のレベル、価値があるのに割安だという値ごろ感などをアピールすべき。アキサケが消費者に認知されていないという状況を引きずっているので、クリアにしてマーケティングをしっかりとやると可能性は十分ある。落ち込んだままの未来ではない。

河村：ありがとうございました。時間になりましたので総合討論を終わりにする。

高橋：ここで一つの区切りにする。熱心なご参加をありがとうございました。