

## 2017 年度サケ会議 「サケ資源の展望」

### 開会の挨拶

「サケマス資源の展望」をテーマに、議事次第に記載した主旨でサケ会議を開催する。円滑な発表と活発な質疑をお願いします。実りある会議にしてほしい。

### 「北太平洋のサケマス資源」

斎藤寿彦 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

### 講演概略

サケとマスの違い

- サケマスの種類の紹介。
- 街で売られているサケマスの呼び名と種類の対比(トラウトサーモン→養殖ニジマス、トロサーモン→養殖タイセイヨウサケ、キングさざ波→マスノスケ、生本マス→サクラマス、等々)。
- 英語でサケは Salmon、マスは Trout。
- ヨーロッパでは海へ行く魚をサーモン、淡水の魚をマスと呼んだらしい。
- 日本ではシロザケをサケ、その他をマスと呼んでいた。生物学的区別ではない。

食材としてのサケマス

- 野生魚・増殖魚： サケ、カラフトマス、サクラマス、ベニザケなど
- 養殖魚： ギンザケ、ニジマス、タイセイヨウサケ、キングサーモン、アマゴ、イワナなど
- 養殖魚の生産量は 1980 年代から右肩上がり、1990 年代に漁業生産量を抜き、最近では漁業生産量の 2-3 倍に当たる 300 万トンを生産。

サケマス資源の変動と環境

- サケマスの資源は母川国主義に基づき「北太平洋溯河性魚類委員会(NPAFC)」が管理。
- 漁業は各国の 200 海里内でのみ可能。
- カラフトマス、サケ、ベニザケの漁獲が 90%以上を占める。
- 3 種ともにロシアの伸びが著しく、近年の漁獲は歴史的な高水準。
- 各国の増殖事業による稚魚放流数の合計は約 50 億尾で一定。
- そのうちサケの放流数は 30 億尾、そのうち日本の放流数は約 6 割の 18 億尾。
- サケマスの資源量は海洋環境(アリューシャン低気圧の強さ、太平洋十年規模振動など)の影響を受けて変動。
- 2000 年代半ば以降、日本のサケの漁獲量は減少傾向だがロシアは増加傾向。
- サケの生き残りに有利な地域が南方から北方へ移っている可能性がある。

### 質疑概略

質問： ロシアで放流数が増えているのは国策か。

答え：放流数を増やしていることは確か。2000年代後半以降、サケの回帰が増えて卵をたくさん取れるようになったことが関連しているかもしれない。回帰量はふ化場魚と野生魚の双方が好調。資源量の評価は目視、ヘリコプター、飛行機等で行なっている模様。

質問：資源変動と気候変動(エルニーニョ、ラニーニャ、三陸沖暖水塊など)との関係はどうか。

答え：稚魚が海に下った直後の生残には短期的な環境変化が関与しているようだが、長期的にはエルニーニョやラニーニャとの関連も把握する必要がある。

## 「沿岸環境とサケマス回帰」

春日井 遼 北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場 さけます資源部

### 講演概略

- シロザケは、川から海に降りて離岸するまでの幼稚魚期と、産卵のために回帰する親魚期に沿岸環境の影響を受ける。
- 特に降海直後は死亡が最も大きく、この時期の生き残りで回帰数が決まると推測される。
- 沿岸水温をみると、日本海や稚内は暖かく、道東は冷たい。
- このような地域差は、北海道の周囲を流れる暖かい対馬暖流と冷たい親潮の影響。
- 4月上旬の沿岸水温を調べると、地域差だけでなく年変動も大きいことがわかる。
- さらに、調査で採集されるサケ稚魚の数も大きな年変動を示す。
- サケ稚魚が多く採れる海水温は、渚滞が5-9℃、沖合が7-13℃で、これより水温が上昇すると魚は沖へ移動。
- 夜間にタモ網で採集した魚の数は沿岸水温の立ち上がりと一致。
- 日本海側の稚魚は水温が13℃を超える前にいなくなるが、道東の稚魚は13℃に達した頃にいなくなる。
- 稚魚の移動に与える水温の影響は大きい。
- 釧路沖が底水温だった2012年は、稚魚が採れていない。
- 渚滞で稚魚の出現を左右するのは8℃に達するまでにかかった日数。日数が長いと稚魚は多く、短いと少ない。沖合の水温が上がるまで、渚滞に止まることが要因か。
- 野付沖では、7℃に達するまでの期間が長いほど稚魚の出現が多い。外洋への移動のし易さに関連か。
- 放流時期が早いと稚魚の出現が少なく、遅いと多い。河川内の死亡と関連か。
- 地域により水温と回帰の関係が異なる。道東は寒流の影響、日本海側は暖流の影響を受ける。
- 沿岸におけるサケ幼稚魚の生残は水温に大きな影響を受けると推察され、沿岸環境の年変動が回帰状況に影響を与える一要因と考えられる。

## 質疑概略

質問： 稚魚を早く放流すると長く止まるのは、稚魚が海水温を知っているからなのか。

答え： そのような面もあると思う。河口から100 km程上流にある西別川の放流点は、水温が河口より高い。早く放流しても降ると冷たいので止まる。また、日長など放流時期の影響もあるかもしれない。

質問： 稚魚の採集尾数と水温に関連があるとの話だが、水温が低いことによる餌不足や成長低下の影響、あるいは発育段階との関連はどうか。

答え： 稚魚が沿岸からいなくなる大きさは7-8 cmであり、後期幼魚期にあたる。また、成長は年により差があり、この点は水温と関係があると思われる。

質問： 水温の実測値を出しているのか。気象庁のデータと比較しているか。

答え： 根室湾では実測値を出している。大規模な調査は予算的に難しい。

質問： 北水研では耳石温度標識放流を行っているが、稚魚の移動と水温の関係でコメントはあるか。

コメント 1： 石狩湾では北水研の放流魚が多く採れる。調査時の採集尾数と回帰には関連があるので、降海時の生き残りが影響しそう。道東の昆布森沖には全国から魚が集まるが、採集尾数と降海時の生き残りの関連は薄いようだ。

コメント 2： 網走や釧路沿岸では15年くらい継続した調査を行なっている。このようなデータの蓄積から面白いことが言えるかもしれない。

## 「サケマス漁業の課題と展望」

宮腰靖之 北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場 さけます資源部

### 講演概略

- 水揚げ金額が500億円を超えるサケ漁業は北海道の漁業生産の2割を占め、ホタテガイと並ぶ重要な基幹産業の一つ。
- 北海道の沿岸生産額2500-3000億円のうち、コンブが6割、ホタテとサケがそれぞれ約2割。いずれもつくり育てる漁業。サケは栽培の優等生。
- 2008年以降は漁獲が低下し、魚価が高騰。関係者が心配。
- 右肩上がりの時代ではないサケを、どのように作って、どのように売るか。
- 漁業者は漁獲金から増殖資金を負担。しかし、魚を海で捕り過ぎると、川へ昇る増殖用の魚が減る。
- サケの漁業の基本は定置網。北海道には約1000ヶ統ある。場所によっては夜に出港し、明け方6時くらいに水揚げ、魚を加工場へ。
- 網起こしの様子をVTRで紹介。
- 最近では船倉に氷水を入れて鮮度を保持。
- 水揚げ時に銘柄(雌雄、熟度)を選別。

- 昔は魚を漁港の地面に水揚げして選別していたが、今は直接地面に置かないようにして鮮度保持と衛生管理に気を使っている。
- 定置網の権利は5年毎に更新。個人、法人、個人共同などの形態があるが、大規模化は高い利益を得られる反面、リスクも大きい。
- 増殖事業との関連では、漁獲規制がある。回帰尾数が少ない時は、定置網を一時的に揚げ、増殖用の魚を川へ昇らせる。
- 漁獲規制は漁業者にとって死活問題。漁獲量の地域間格差、所得格差を生じ易い。
- 今後の増殖事業には、1)地場資源造りや増殖体制の基盤造りによる事業の自立と安定、2)協業化や共同経営による経営体質の強化、3)格差是正、などが求められる。
- 販売に目を向けると、1990年代の豊漁時に価格が一度暴落したものの、2000年代は輸出促進などの価格対策により豊漁でも高値安定。
- 近年は漁獲量の減少もあり、500億円を下回らないが、加工業者にとっては価格が高過ぎ。
- 一方、養殖サケマスの増加、2011年の原発事故にともなう外国の買い控えなどの動きがある。
- サケマスの国内需要が40万トンに対し国産は7-8万トン。
- 世界で生食志向が強まるなか、養殖場が増え、世界の生産量は350万トン。天然資源の100万トン大きく上回る。
- 流通対策として、輸出向けには“水産エコラベル”や“MSC(海洋管理協議会)認証”の取得など、国際競争力の強化、国内消費対策としては生フィレー主体から新商品の開発が求められる。
- また、各地で漁獲された良質の魚をブランド化(雄宝、羅王、広輝・・・)する動き。
- これまで資源造りの一つとして、前期群を放流して魚を銀毛の状態に戻させる手法をとってきた。しかし、温暖化が進むと、どの時期の魚を増やすかを地域毎に検討する必要がある。
- 温暖化にともない、9月の道南の海水温が20℃を超えた。サケの回帰時の水温としては高過ぎ。元々あった10月以降に回帰する後期群を増やすことも必要。
- しかし、現在は後期群が少なく卵が取れない、また、10月以降はスケトウ漁と競合するなど、難しい問題もある。
- 地域に合わせてどのような資源を作るか、検討する必要がある。2016年の減産は良い転機になるかもしれない。

## 質疑概略

質問： 岩手のサケも厳しい現状。環境の変化にともない稚魚の生残も悪化している様子。健苗性とか放流時期が検討されているが、放流尾数や許容量の問題はないか。放流尾数と補助金の問題もあるが、放流数が多過ぎるのでは。

答え： 北海道でも同様。池に対して稚魚が多過ぎるかもしれない。しかし、北海道は本州と違い全数買い上げではない。漁師さんの気持ちとして、資源が少ない時は放流数を減らせない。海

域間の移植はしない、無理な飼育はしない、などの指導をしている。

質問： 順応的管理は漁業者に受け入れられるか。野生魚と放流魚をしっかり管理し、エコラベルに繋げられるか。

答え： 重要性は徐々に広がっているが、放流魚との兼ね合いで、やはり増殖が大事であるとの考えが根強い。

質問： 耳石標識放流により、野生魚の重要性が特にサクラマスではっきりしてきた。

答え： すぐには理解されない状況。過去に大規模移植を行って資源を作った経緯がある。移植は悪いということが科学的に完全には証明されていない。

### 「魚類養殖における育種の役割」

山羽悦郎 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター七飯淡水実験所

#### 講演概略

- なぜ養殖が必要か。
  - 1) 水産資源の増減の供給
  - 2) タンパク質供給源としての水産資源
  - 3) 安全性： 放射線、アニサキス、水銀、PCB の影響がない
  - 4) 美味： 若者は脂が乗った養殖魚を好む(養殖サーモンが人気)
- 生物生産(養殖)とは：個体の数とサイズの増大を図ること。
- 養殖の 3 要素
  - 1) 種苗の確保： ウナギなど天然種苗の減少
    - マグロなどでは人工種苗へ
    - 高い種苗性
    - 増殖用： 親の持つ特性を変えないで質を高める
    - 養殖用： 良い形質だけ整え個体差をなくす
  - 遺伝的な改良 = 育種
  - 2) 環境(水など)への配慮： 良質な淡水の減少、環境悪化による魚病の発生
    - 陸上養殖技術、ワクチンの開発
  - 3) 餌の確保： 餌資源の減少
    - 人工餌料、代替飼料の開発
- 育種の問題： 時間がかかる、遺伝子がなくなる
- ドナルドソンマスの例： 成長の良い個体どうしを掛け合わせ、何世代も選抜して大型のニジマスを作成
- このような同系交配を 20 世代繰り返すとヘテロがホモ化
- 選抜を早めるとホモ化が早まるが、ホモ化が全て良いわけではない： 近交弱性
- マーカーアシスト選抜： 必要なものをホモに、不要なものをヘテロに(成長が良い個体と病気

に強い個体の掛け合わせ、など)

- 異種の掛け合わせ： ニジマスとブラウントラウト → 信州サーモン
- 信州サーモン： 肉質がきめ細やかで、病気に強い → 雑種強勢
- 増収を目的とした F1 雑種： トウモロコシ(米国)、カイコ(日本)
- トウモロコシの F1 雑種は、相反循環選抜を行なってヘテローシスを作成し、近親交配による遺伝子の弱性を軽減.
- 相反循環選抜は時間と大規模施設が必要であり、魚類の養殖には向かない.
- 魚類ではヘテローシス(雑種強勢)を利用して、餌の効率的利用、生産性の向上、高成長、高品質を目的にした新品種を合成している.
- 例えば、タイセイヨウサケやマグロでは高成長の品種が開発されている.
- 国際トウモロコシ・小麦改良センターでは、世界中の種子を集め、遺伝子を提供.
- 魚類では、遺伝子保存を精子や卵原細胞で行っている段階.
- まとめ：
  - 1) 食糧生産にとって養殖は必要.
  - 2) 種苗生産、環境・魚病への対応、餌の開発が課題.
  - 3) 育種の時間を早めるためにマーカーアシスト選抜という手法がある.
  - 4) 育種のための遺伝子資源の保存が必要.

## 質疑概略

質問： 養殖魚は抗生物質漬けになっていると聞く。輸入時に検査はしているだろうが、人体に微量蓄積されているのが実態ではないか。

答え： 例えば福島原発の事故後、日本では食べている魚を台湾は輸入していない。きちっとした基準を決めて進めることが大事。果実の例では、天然物が良いとは言い切れない。どんどん新品種が出てきており、新しいものしかないものもある。基準づくりの議論は必要だが、その基準に沿っていくことが大事。野生集団を守りつつ、タンパク資源を作る時代。

コメント： 今回紹介された養殖技術の側面、ノルウェーのタイセイヨウサケにみられる利潤追求の側面、抗生物質など健康的な側面、それぞれに基準づくりが必要であろう。養殖がなくなった時、資源変動にどう対応するのか、天秤が大事。どちらが大事かは言えない。

## 閉会の挨拶

サケは多様な見方、利用の仕方ができる。サケネットワークも多様な人の集まりであり、議論を深められる貴重な場である。