

本場移転 30 年の思い出—サクラマス研究—

永田光博

もともと出身大学での研究が「平磯における底生動物群集の構造と機能の解明」でしたので希望通りに水産試験場へ配属されるものと思っていましたら、私が入った昭和 57 年は水産試験場に空きがなく孵化場勤務(現さけます内水試)となりました。それ以来、34年の月日が流れました。この間、えりも支場 2 年、真狩支場 2 年、森支場 3 年、道東支場 3 年でそれ以外は恵庭の本場勤務でした。最初の赴任先はえりも支場ですが、本場はまだ札幌市豊平区中の島にあり、水産庁北海道さけ・ますふ化場との同居生活でした。その当時のサケマス放流事業は国が一元管理していましたので、支場は国の放流計画の下で放流事業を実施しており、特にサケ(シロザケ)についてはすでに放流効果が見えて、漁業への貢献も大きく、資源造成のための事業という色彩が強く、技術開発としての側面はやや薄い印象でした。一方でサクラマスはまだ目に見えた放流効果が現れていなかったこと、おまけに道立孵化場は遡上系(海から回帰した親魚)ではなく、池産系(養殖した親魚)由来の卵を使った放流をやっていたので独自の開発研究ができたことから、本場、支場一体で研究を進めていました。

大学院時代に森支場でアルバイトをやっていたので池産系については多少の知識はありました。しかし、ここで採卵したサクラマスを川に放流して海の資源造成に使っているとは知りませんでした。えりも支場着任後に宮本真人さんと歌別川で放流後の稚魚の追跡調査を始めましたが、7月~8月に光った魚が投網に入りました。この魚が久保達郎先生(北海道大学)の論文に書かれていたスマルトであることに感動しました。しかし、太平洋は寒いとはいえ、こんな遅い時期に海に泳いでいって大丈夫なのか?そもそも当歳魚でスマルトになるのは何故?など疑問も多くでてきました。この疑問がサクラマスとの長い付き合いの始まりとなりました。サクラマスの生活史から考えると、採卵から早くても3年が経過しないと成熟しないというのが常識でしたが、当時の森支場では、冬期間の高水温飼育と高成長選抜により秋に採卵・受精後、翌春にはスマルト(以後促成スマルト)生産が可能のため2年で成熟する特別なサクラマスが完成していました。しかし、このサクラマスを川に放すと、一部の個体が真夏にスマルト化することになったのです。当然、この魚が帰ってくることはありませんでした。一方で、平成元年に森支場に赴任した時は、5月に促成スモ

ルトが生産可能であることからこの種苗を使つての試験放流を当時の森支場長の岡田鳳二さんや増殖係長の小出展久さんたちと進めました。この話題は北海道新聞の記事にも取り上げられ話題性はありました(写真1)。渡島



写真1 1991年7月2日の北海道新聞に掲載された記事

管内の各漁業協同組合に協力していただき大型の水槽等で海水馴致してから放流しました。標識には脂鰭と臀鰭などの組合せによる鰭切除に加えて、他の放流群と明確に区別するため耳石の蛍光標識も行いました。渡島管内に回帰してくる冬から春にかけては職員総出で市場に向いて標識魚の発見作業を行いました。鰭のない魚や鰭が少し再生したサクラマスを見つけると買い上げて支場に持ち帰り、耳石を頭から摘出して蛍光顕微鏡で標識が確認できたときの嬉しさは今も忘れません。ただ促成スモルトは一部で成果もみられましたが、残念ながら規模の大きな事業化には至りませんでした。その理由は、促成スモルトの生産は森支場以外では難しく、また稚魚の段階で川に放流しても資源には結びつかないことも徐々に明らかになったからです。

森支場で世代をこえて再生産されてきたサクラマスは森支場の環境下で人為選抜により生物学的には違う特性をもつ集団になり、そのことが放流後の自然環境下では不利に働くのではないかとこの考えを私はもつようになりました。その当時、真狩支場にいた小林美樹さんたちが神恵内村を流れる古宇川に放流した森支場由来の池産系スモルトが古宇川の天然魚に比べて海に出る時期がかなり遅いとの結果を報告していました²⁾。その後の調査でも沿岸への回帰も良くないことから、これまでの在来系統を入れ替えて、後志管内では優良なサクラマスとして定評のある尻別川の遡上系の卵を導入して再出発することになりました。ただし、この段階では、スモルトの遅れが森支場に導入された系統の問題なのか、あるいは支場での継代養殖中に変化したためなのか、ということは判然としていませんでした。この二つの疑問に答える試験放流が小山達也さんらによって行われました。一つは、小鴨津川での異系統交配サクラマスの放流試験です³⁾。森在来系と尻別川遡上系を交配したF1魚のスモルトの出現時期、海に降下する時期は両集団の中間的な時期となったことから、森在来の遅いスモルト化や降海時期は遺伝性が強いとの結論となりました。では、日本海に適合した尻別川遡上系を導入すると全ては解決するのでしょうか？小山さんは、尻別川由来池産系降下時期を複数世代調べました。すると継代回数が増えるにしたがって降下時期も遅れるという現象を発見しました⁴⁾。このことは人為環境下で飼育されたサクラマスは何らかの理由でスモルト化の発現時期を変化させ、それが次世代に受け継がれることを示唆したものと考えられました。これらの結果は、放流種苗は放流河川あるいは近くの集団を使うこと、また養殖系を利用する場合は継代を重ねないことの重要性を示した点で大変価値のある研究となりました。

さて、私にはもう一つの課題が残っていました。それは、放流魚の回帰効果を正確に把握する手法を手に入れられることでした。このことが曖昧だといつまでたっても事業を継続することになります。種苗放流による漁業資源の造成事業では常にこの問題がつきまといまわっていました。森支場時代に支場長であった岡田さんに「放流効果を正しく評価できないと池産サクラマスの今後の展開は難しい」とお話し、日本より先駆的な技術を導入している北米の研究機関での研修の機会を手に入れられました。研修先はカナダ国立太平洋生物学研究所 (PBS) です。Ricker博士、Margolis博士、Beamish博士などサケマス研究では名だたる研究者を輩出している研究所です。この研究所は色々な標識方法と統計学的手法を使って野生魚の個体群動態や資源評価を実施しており、これらの手法を放流事業に導入するのがねらいでした。誰をカウンターパートに選ぶか、PBSの研究者の業績を調べて中堅どころで現場研究にも強そうなJames Irvine博士に絞りました。山内皓平先生 (北海道大学) の以前からのお知り合いで、私も面識があったPBSのClarke博士を通じて所長のBeamish博士に客員研究員の受け入れをお願いし、平成4年5月から平成5年1月までの8ヶ月間の研修が実現しました。研究所ではワイヤータグの目尻、脂鰭などでの保持率の実験やトラップを用いた野生集団の個体群動態の推定方法などの手法を習得することができました。



写真2 Irvine博士のマイボートでギンザケを釣った記念のスナップ

Irvine博士には公私に亘り大変お世話になり（写真2）、その恩返しではないのですが、当場の若手研究者にも刺激を与えようと道庁の客員研究員招聘事業に応募したところ見事に採択になり2005年9月～2006年2月まで7ヶ月間、家族とともに恵庭に滞在して研究者の指導にあたってくれました。

PBS滞在中には標識魚の漁業者からの報告や市場調査に基づく放流効果推定に利用できる情報は集まらず困っていたところ、市場調査に基づく標識魚の推定手法について東京海洋大学の北田修一先生の論文が国際誌⁹⁾に掲載されていたのを見つけました。日本に帰国後、早速北田先生を招待してゼミナールを本場で開催し、サクラマスプロジェクト研究で杉若圭一さんが部会長をしていた放流効果判定部会でその手法を導入して全道各地の標識魚の発見体制を確立して放流効果の判定が行われました。その成果は宮腰靖之さんが中心になってまとめられ国内外の学術雑誌に多数投稿されました¹⁰⁾。そして、その研究成果で日本水産学会「水産学技術賞」を受けることとなり¹¹⁾、種苗放流の放流効果を精度よく評価する技術開発が栽培漁業においてどれほど重要か、多くの研究者・技術者に認識されました。放流サイズの大型化により放流効果を高めることが推察されましたが、経済回収率（すなわち種苗生産経費に対する親の市場価格の比率）は1～2程度と民間事業として行うにはギリギリの回収率でした。ちなみにその当時のサケの経済回収率は10以上と魚類の放流事業としては抜きん出た成績でした。市場調査を通じて精度の高い放流効果が判定されたことで、サケと同じような放流事業中心の資源造成では民間の負担が大きく、持続性に課題があることが改めて認識されました。サケ類の放流事業は北太平洋の多くの国で行われていますが、放流効果がなくて民間ベースでできている魚種は、サケとカラフトマスで、サクラマスと同じように河川生活の長いギンザケ、マスノスケなどは苦戦しているのが現状です。

森支場でサクラマスの放流効果に関わる仕事をしていた時に、ひょんなことから道立林業試験場との共同研究が始まりました。林業試験場の道南支場で河畔林の役割を研究していた柳井清治さん（現在は石川県立大学教授）、寺井和彦さん（現在は東京農業大学教授）が森支場を訪れて、道南地方の保護水面河川である原木川でサクラマスと河畔林との相互関係の研究をしたいとの提案でした。私もサクラマスは放流事業だけではやっていけないと直感的に思っていたので、彼らの提案を受け入れ共同研究が始まりました。林業試験場と当場との共同研究は、積丹川での河川改良、貫気別川の畑地土砂流入における河畔緩衝地帯の役割などその後も続きました。これらの

仕事はサクラマスを増やすためには河川や流域環境の保全や改良が重要であることを我々に強く印象付けることとなりました。その後、私のサクラマス研究は海外へと広がりを見せることとなります。私は2000年に北海道大学から「サクラマス稚魚の移動分散に関する生態学的研究」というテーマで博士号を取得しましたが、その時に副査で懇切丁寧な指導を受けた帰山雅秀先生（現在は北海道大学国際本部特任教授）に誘われてサケマス関係の国際会議に出席し、北海道のサクラマスの研究成果、資源管理や放流事業の成果と課題などを発表する多くの機会を得ることができました。2003年6月にバンクーバーで開催されたサーモン・サミットはサケマス研究者以外にも北米の資源管理者、漁業者、原住民なども集まり、資源保護やふ化場魚と野生魚との共存、温暖化の影響など多くのテーマで議論が行われました。カナダユーコン準州の州都ホワイト・ホースからは女性の原住民が参加しており魚採りは女性の仕事と聞いて驚きました。彼女らはユーコン川上流でのサケマス資源の枯渇を嘆いていました。サミット後のバンクーバー島の視察は地元住民との交流など印象深い旅となりました（写真3、4）。

このように思いもよらない形で就職した道立孵化場時代にサクラマスという魚が私の好奇心を刺激し、おかげで多くの経験をさせていただいたことに心より感謝しています。だからこれからもサクラマスが北海道の河川で普通に生活できるように河川環境を守ってあげることが大切だと思っています。また、サクラマスの放流事業に長らく携わってきた研究者として感じることは、新たな研究や技術開発にチャレンジすることは大事ですが、その決断をする前に、しっかりと科学的研究のレビュー、問題を解決するための用意周到な準備をしなくては、無駄な努力を後輩に与えてしまうということを自分の反省を含めて強く感じています。次回はサケ研究についてお話しします。

（場長 ながた みつひろ）

参考文献

- 1) 永田光博 1992. 促成サクラマスを用いたスマルト放流. 魚と水, 29, 32-35.
- 2) 小林美樹・岩見俊則・岡田鳳二 1988. サクラマスの生態学的研究 I. 古宇川に放流した池中継代サクラマスの降海行動について. 孵化場研報, 43, 57-64.
- 3) 小山達也・永田光博 1995. 池産系, 尻別系サクラマス及びその交雑魚の公開時期. 孵化場研報, 49, 1-7.
- 4) Koyama, T., M. Nagata, Y. Miyakoshi, H. Hayano and J. R. Irvine 2007. Altered smolt timing for masu

salmon *Oncorhynchus masou* resulting from domestication. *Aquaculture*, 273, 246-249.

5) Kitada, S., Y. Taga, H. Kishino 1992. Effective of a stock enhancement program evaluated by a two-stage sampling survey of commercial landings. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49, 1573-1582.

6) Miyakoshi, Y., M. Nagata, K. Sugiwaka, and S. Kitada. 2001. Commercial harvest of hatchery-reared masu salmon *Oncorhynchus masou* estimated by a

coast-wide sampling program in Hokkaido, northern Japan, and the two-stage sampling schemes of landings. *Fish. Sci.*, 67, 126-133.

7) 宮腰靖之 2014. 平成 25 年度水産学技術賞 サケマス資源の増殖保全技術の向上. *日水誌*, 80, 674-676.



写真3 サーモンサミットで訪れたバンクーバー島の先住民とのダンス(筆者は中央)



写真4 バンクーバー島の先住民のサケ捕獲 (但し、写真は2007年のもの)