

サクラマスのスモルト放流魚の生き残りについて

飯嶋亜内・宮腰靖之

キーワード：サクラマス、スモルト放流、回帰率、アリューシャン低気圧、レジーム・シフト

はじめに

サクラマスは北海道南西部を中心として漁獲され、市場価値の高い魚として知られています。孵化後約1年半河川で生活した後、スモルト（海水適応能を備えて外観が銀白化した幼魚）に変態した個体が春に降海し、その後約1年の海洋生活を送ります。降海後北上したサクラマスはオホーツク海で越夏し、秋にオホーツク海の水温低下によって南下を始め、津軽海峡付近や本州北部沿岸で越冬します。北海道南西部の沿岸では1月頃から漁獲され、春から夏にかけて母川に遡上します。

北海道では主に日本海中南部の地域において、サクラマス資源を増やすための孵化放流事業が展開されています。放流魚の生き残りは回遊環境の影響を受けると考えられますが、それについての情報はほとんどありませんでした。今回はこれまで得られた知見等に基づき、サクラマスの生き残りについて紹介します。

サクラマススモルトの回帰率の年変化

サクラマスの稚魚を河川へ放流する場合と比べ、降海できる段階まで飼育したスモルトを放流することは、高コストではありますが、高い回帰率を示す点では有効とされています。さけます・内水面水産試験場道南支場では、鱧切り標識を施したスモルトを北海道南部日本海側の八雲町熊石地区の見市川へ放流しています。そして、八雲町熊石地区で水揚げされたサクラマスの標識の有無を確認し、放流場所付近で漁獲される割合（回帰率）

を推定しています。放流体重が30g以上の大型スモルトの回帰率が高い傾向が示され(宮腰, 2006)、道南支場においても毎年大型のスモルトを放流していますが、回帰率は毎年大きく変動しています(図1)。

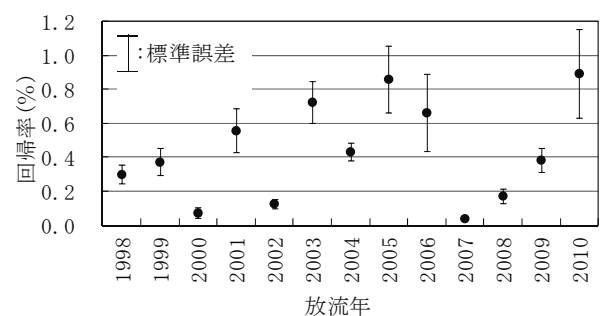


図1 回帰率の年変化

回帰率と、放流魚養成時の魚体重や斃死数等の飼育データ、放流後の環境データとの関係を解析した結果、回帰率の年変化と、冬季の北太平洋の温暖・寒冷化に影響するアリューシャン低気圧の勢力の指標となる北太平洋指数(NPI)の11月の年変化が類似していることが分かりました(図2)。なおNPIは、米国国立大気研究所(National Center for Atmospheric Research)のWebサイトで公開されているデータを使用しました。アリューシャン低気圧の勢力が弱い場合、NPIの値は高くなり、極東域の冬は温暖化し、逆に低気圧の勢力が強くと、NPIの値が低いと極東域の冬は寒冷化することが知られています。サクラマスにとって11月は、越夏場所であるオホーツク海から南下する時期にあたり、この時期のアリューシャン低気圧

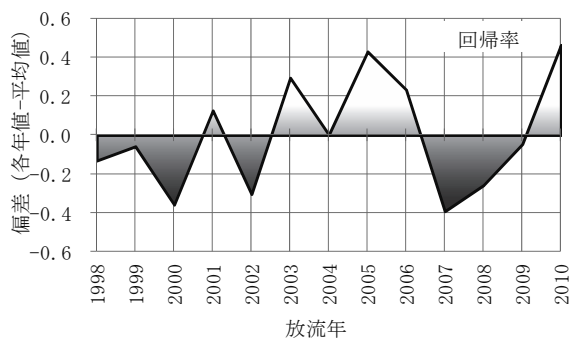


図2 回帰率とNPI(11月)の偏差の年変化

の勢力が弱いとオホーツク海が温暖化し、サクラマスの回帰率が高くなると考えられました。

回帰率と漁獲時の体サイズの関係

サクラマスは、大きな魚の市場価値が非常に高く、漁業者の方々にとって、毎年の好不漁と共にその年の体サイズの大小が気になるところです。放流スマルトの大型化は回帰時の魚体の大型化に繋がらないことから(大熊・真山, 1985)、沿岸回帰時のサクラマスの体サイズには遺伝的要因や降海後の環境が関与していると考えられます。

回帰した放流魚の体重は、2002年放流群(回帰数が少なく測定サンプルが十分に得られなかったため体重の標準誤差幅が大きい)以外の年は、回帰率が高い年に体重の平均値が高い傾向が見られ(図3)、体サイズがサクラマスの海洋での生き残りに強く関わっていると考えられました。また、ひやま漁業協同組合のサクラマス漁獲重量を漁獲尾数で除した目廻りの値と、各年の放流魚の沿岸回帰時の平均体重の増減傾向が類似しており(図

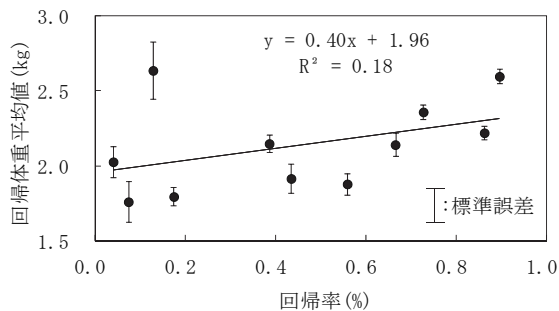


図3 回帰率と回帰体重平均値(2000~2010年放流群)

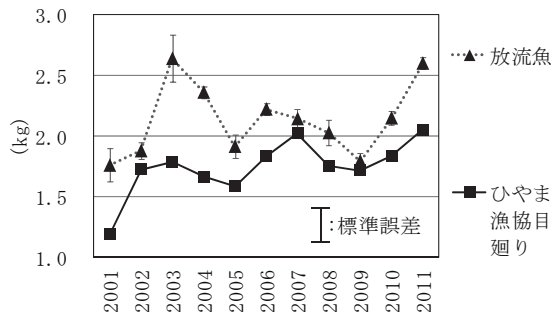


図4 放流魚の回帰体重平均値とひやま漁業協同組合のサクラマス目廻りの年変化(4~5月の定置網による漁獲)

4)、放流魚だけでなく、漁獲量の大部分を占める野生魚もその年の回遊環境によって体サイズが決まり、海洋での生き残りや漁獲量に影響することが予想されました。

鱗から分かる回遊時のサクラマスの成長

放流直前のスマルトの鱗と、放流後に漁獲されたサクラマスの鱗を調べることにより、回遊時のサクラマスの成長の情報が得られます。鱗の中心を囲んで同心円状に刻まれた隆起線は(写真1)、サクラマスの成長とともに形成され、鱗の中心から隆起線までの幅を測定することで隆起線が形成された時の体サイズを推定することができます。成長の良好な時は隆起線間隔が広くなり、逆に生息水温の低下や餌の不足により成長が停滞すると隆起線が密に形成されます。個体差はありますが

放流直前のスマルトは、写真1-①のように隆起線が密に形成された後、隆起線の間隔が広がる時期に該当します。回帰魚の鱗の観察だけでは降海時に形成された隆起線を正確に見分けることはできないため、本研究では隆起線の間隔が広がる直前の隆起線までを淡水生活期と見なしました。降海後、環境が厳しい越冬時期には、隆起線が密集した冬期帯が形成されます。北海道沿岸で、鱗に冬期帯を形成したサクラマスが漁獲された時期は10月下旬以降であることから(黒川ら, 1987)、越夏場所であるオホーツク海の水温低下によりサクラマスが南下を始める10~11月頃が成長停滞の始まりであり、鱗の淡水生活期末端から冬期帯ま

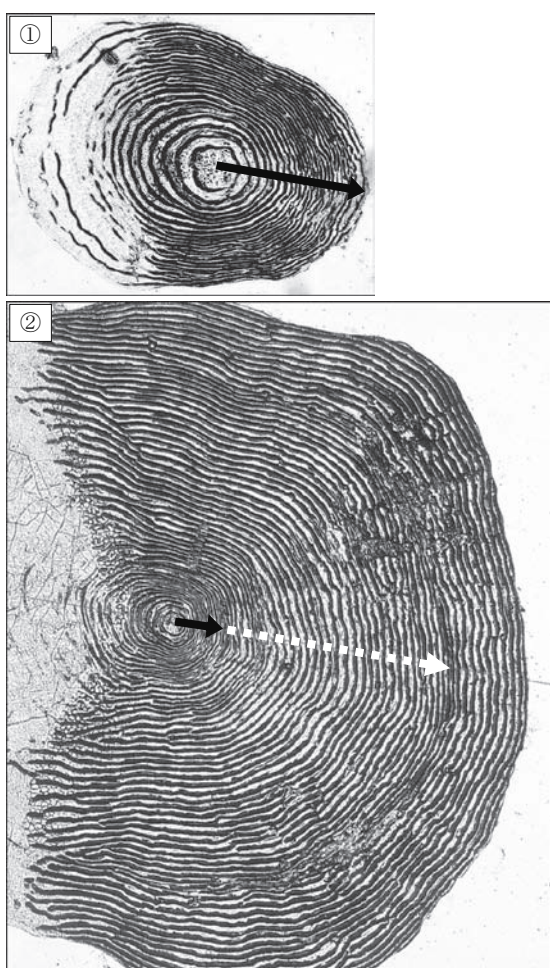


写真1 スマルト①と回帰魚②の鱗
 実線矢印は淡水生活期まで、点線矢印は海洋生活期のうち冬期帯までを示す

での幅(写真1-②の点線矢印)は、降海後のサクラマスが南下する時期までの成長量を示すと考えられます。

回帰魚の鱗を調べた4年間において、鱗の淡水生活期末端から冬期帯までの幅と回帰体重、回帰率、NPI(11月)の年変化の傾向が類似していることが分かりました(図5)。

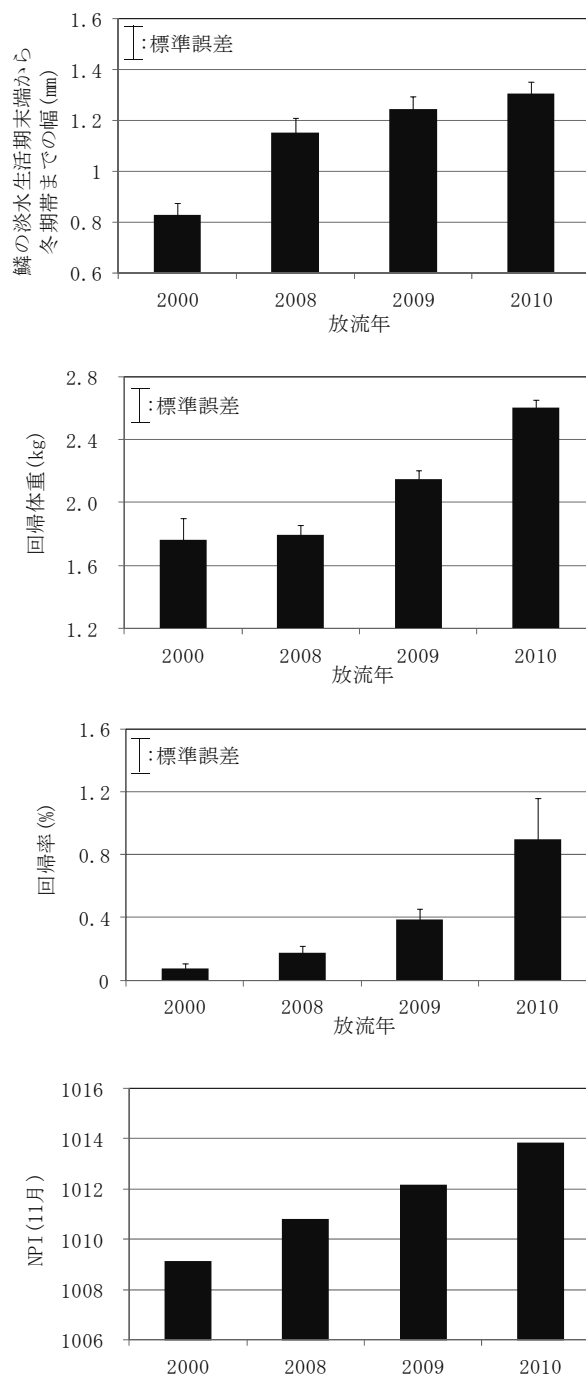


図5 鱗の淡水生活期末端から冬期帯までの幅、回帰体重、回帰率、NPI(11月)の年変化

回帰率変動のメカニズム

さけます類にとって冬期間の生息環境は厳しく、摂餌活動も低下するため、飢餓状態に陥る魚も少なくないと考えられており、体サイズが大きく栄養を蓄えた魚の方が生き残るためには有利です。北海道南部太平洋岸から標識を施したスマルトを5月に放流し、放流してから発見される間の成長を調べた結果、放流直後から6月までと越冬後の1～3月に発見された標識魚と比べ、9～11月までの期間に発見された標識魚の成長率が高い傾向を示し(下田ら, 2003)、放流後のサクラマスにとっては夏から秋に、冬を乗り切られる位に十分に成長できるかが重要であると考えられます。

スマルト放流魚の回帰率、回帰体重、鱗の解析結果から、回帰率の変動メカニズムが分かってきました。11月にアリューシャン低気圧の勢力が強くと、オホーツク海において水温低下が早く起きる年は、サクラマスの越冬後の南下開始時期と成長停滞期が早く到来し、十分に成長できないまま小型サイズで越冬し、冬季の生き残りが悪いと考えられます。逆に11月にアリューシャン低気圧の勢力が弱くと、オホーツク海が温暖な年は、冬の訪れが遅く南下を始める時期が遅れ、サクラマスの高成長期間が長くなり、体サイズが大きくなるため冬季の生残が良好で、大型のサクラマスが漁獲されることが考えられました。

おわりに

アリューシャン低気圧の勢力は数十年スケールで大きく変化し、北太平洋の海洋環境に大きな影響を及ぼしています。そのような気候変動はスマルト放流魚の回帰率のみならず、野生魚を含むサクラマスの資源変動に大きな影響を与えているのかもしれない。マイワシ類、カタクチイワシ類等、様々な漁業資源に対して気候変動が大きな影

響を及ぼしていることが明らかになっており、そのような大気-海洋-漁業資源の数十年間隔の変化はレジーム・シフトと言われています。

北海道のサクラマスの漁獲量は、1960年代は約1,500～4,000トンで推移していたと推定されますが(玉手, 2008)、1980年代以降は約1,000トン以下で推移しています(図6)。漁獲量の減少に関しては、河川工作物設置がもたらしたサクラマスの降海、遡上行動の阻害による再生産環境の消失も要因の一つであると考えられます。また、北海道南西部においてサクラマスの主要な漁法は小規模漁業経営体による釣り漁業であり、そのような経営体数の減少も関連があると考えられます。サクラマス漁獲量に対するこれらの要因や気候変動による影響を明らかにし、サクラマスの資源変動を理解した上で、河川規模に見合ったサクラマスの放流や河川環境の整備等、サクラマス資源の維持や再生産を促す取り組みを適切な規模で行うことが、サクラマスを漁業資源として持続的に利用するために必要であると考えられます。

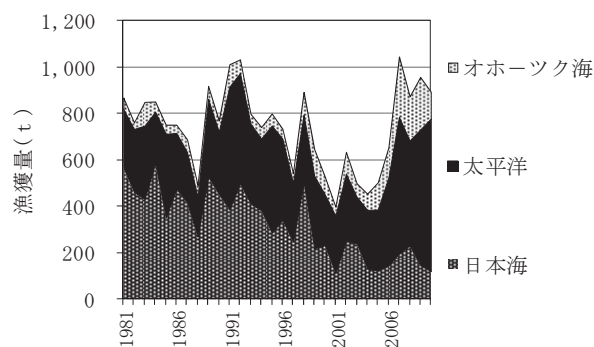


図6 北海道のサクラマス漁獲量

引用文献

- 1) 宮腰靖之：北海道におけるサクラマスの放流効果および資源評価に関する研究. 北海道立水産孵化場研究報告, 60, 1-64 (2006)
- 2) 大熊一正・真山紘：サクラマスの成長と鱗相

- に関する研究. 1. 淡水生活期の鱗相と年齢. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 38, 25-32 (1985)
- 3) 黒川忠英・小島博・中島幹二: 池中継代飼育サクラマスの回遊と成長. 北海道立水産孵化場研究報告, 42, 45-52 (1987)
- 4) 下田和孝・内藤一明・中島美由紀・佐々木義隆・三坂尚行・今田和史: サクラマスのスマルトサイズと関連した海洋生活期の生残および成長. 日本水産学会誌, 69 (6), 926-932 (2003)
- 5) 玉手 剛: 1980年以前の北海道沿岸におけるサクラマス漁獲量の推定. 水産増殖, 56, 137-138 (2008)
- (いいじまあない さけます内水試道南支場、みやこしやすゆき さけます内水試さけます資源部 報文番号B2356)