

秋の沿岸での高水温がサケの来遊時期に与える影響

宮腰靖之

キーワード：サケ、沿岸水温、河川遡上、来遊時期

はじめに

北海道へのサケ *Oncorhynchus keta* の来遊数は1970年代以降増加し、1990年代半ばには5,000万尾を超えた年が4年続きました。その後一旦は3,000万尾台に減少したものの、2000年代半ばに再び5,000万尾を超える年が続き、2004年（平成16年）には史上最高となる6,058万尾を記録しました。しかし、2008年（平成20年）以降は4,000万尾を下回る年が多くなり、オホーツク海以外では資源低迷が続く地区もみられます。

サケ・マス類の資源変動を左右する時期は、稚魚が川から海に下る時期であると言われていています。最近の根室海峡から太平洋側にみられるサケの資源減少には、稚魚の降海直後の沿岸域あるいはその後オホーツク海へ向かう途中の幼魚期の海洋環境が強く影響しているものと考えられています。この時期のどのような環境要因が資源減少に影響しているのかはまだ明らかになってはおらず、これからの重要な研究課題となっています。

最近の北海道沿岸においてサケの来遊に影響する要因の一つとして、沿岸の高水温が挙げられます。以前から漁業者や増殖関係者の間では、沿岸水温が高い年は、1) 漁期が遅れる、2) 河川に遡上する魚の割合が高くなる、3) ブナ（成熟が進み婚姻色が現われた魚）の割合が高くギンケ（成熟が進んでおらず体色の銀色が強い魚）の割合が低い、といった現象の見られることが指摘されてきました。そこで、9月の沿岸水温が顕著に高かった2012年にその

ような現象が見られたのか、また、それらの現象の原因となるサケの行動は何かを漁獲統計や最近の研究結果から検証してみたいと思います。

秋サケ来遊時期の沿岸水温

最近ではサケの来遊時期の前半にあたる9月の沿岸水温が平年よりも非常に高く推移する年が多く見られます。中でも2010年、2012年が特に高水温で、2012年は9月中旬には平年よりも3～4℃も高い海域が広がっていました（図1）。図1を見ると全道的に表面水温は20℃を超えている海域が多く、日本海側や道南域では25℃を超えている海域も見られました。サケはもともと冷水性の魚ですので、25℃を超える水温はかなり過酷な条件と言えます。特に水温が高かった日本海南部では漁場の水温が27～28℃にもなり、この年の漁獲量は激減しました。

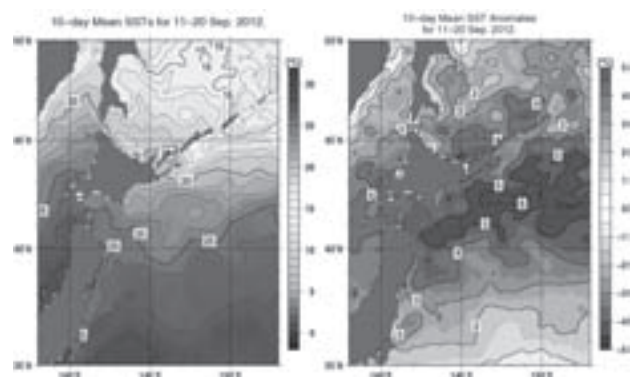


図1 2012年9月中旬の表面水温（左図）と平年偏差（右図）

（気象庁のホームページより引用）

定置網に設置した水温と漁獲時期

水温変化と漁獲尾数の増減の関係を調べるため、道内のいくつかの定置網に水温記録計を取り付けて、漁場の水温を連続的に記録しました。その一例として、2011年のオホーツク海の一漁場の水温と漁獲尾数の変化を図2に示しました。水温計は表層から1mと25mの層に設置しました。水温は、9月中は1m層と25m層とでは2℃程度の違いがあり、9月中旬には1m層では20℃を超えていました。9月下旬から徐々に水温が低下し、1mと25m層の水温差が小さくなっています。9月下旬になり、1m層で18℃、25m層で16℃を下回り、水温差が小さくなる頃から漁獲尾数が増加しました。サケの来遊時期は親の成熟時期、つまりその魚の生まれた時期と関係があります。最近では9月後半から10月にかけて採卵した稚魚を多く放流していて、その時期生まれのサケが帰ってくるのがちょうどこの時期にあたるため、多くの地区では9月下旬からの漁獲尾数が増える傾向にあります(図3)。そのため、回帰するサケが増えてくるタイミングと水

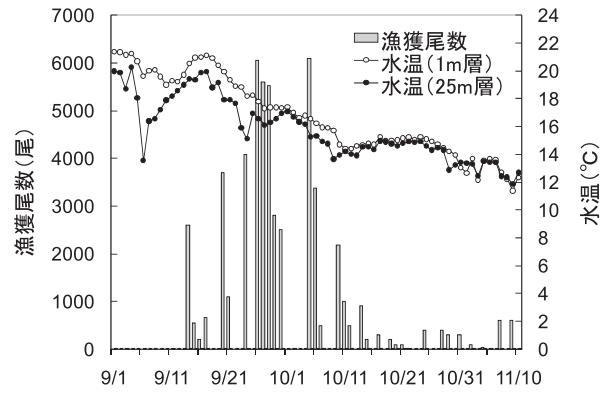


図2 定置網に設置した水温と漁獲尾数の変化

温の低下が一致して、サケの漁獲尾数がピークを迎える地区が多くなっています。

漁獲統計からみた漁獲時期への影響

次に、沿岸水温が高い年には本当に漁獲が遅れるのかどうかを北海道連合海区漁業調整委員会が集計した漁獲統計を使って調べてみました。サケの漁獲尾数の集計では、海岸線を5つの海区(オホーツク、根室、えりも以東、えりも以西)

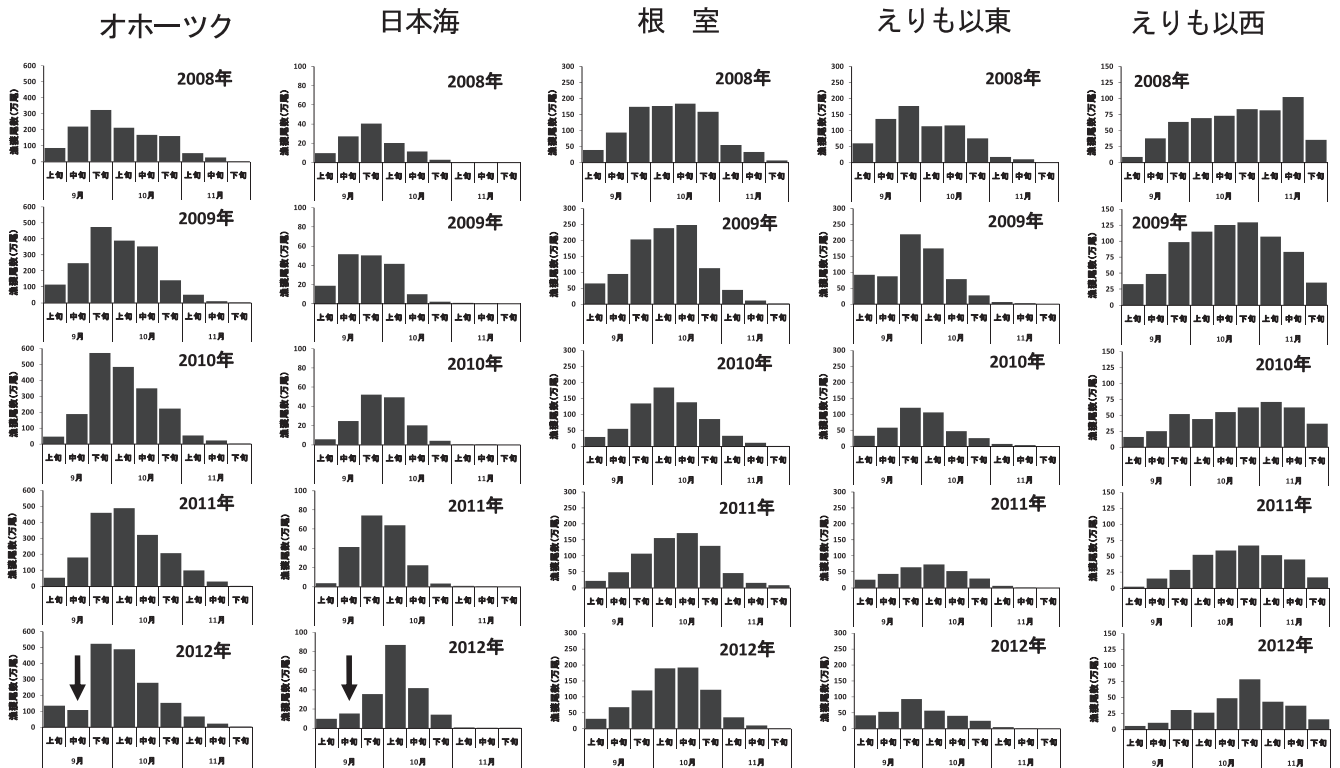


図3 海区ごとの旬別(9月上旬から11月下旬)サケ漁獲尾数(一番上のグラフは2008年、下が2012年)

に分けて、旬ごとに漁獲尾数と重量を集計しています。図3には海区ごとに旬別漁獲尾数のグラフを示しました。高水温の影響によるものと思われる現象は2010年や2012年のオホーツク海と日本海に顕著に見られています。図3を見るとオホーツク海では、水温が平年並みだった2011年の9月には中旬、下旬と徐々に漁獲尾数が増加しているのに対して、水温が高かった2010年、2012年には9月中旬までは漁獲尾数が伸びず、9月下旬以降急激に増加していることがわかります(図3中の↓の旬)。日本海でも同様の傾向を見ることができ、9月中旬の漁獲尾数が伸びていないだけでなく、例年は9月下旬にみられる漁獲のピークが2012年には10月にずれ込んでいることがわかります。このように漁獲統計を見ても、高水温の年には漁獲時期が遅れることが見て取れます。

河川遡上率の上昇

次に、河川遡上率の年変動を見るため、公益社団法人北海道さけ・ます増殖事業協会が取りまとめている河川でのサケの捕獲尾数のデータを使い、河川遡上率を見てみます。ここでの河川遡上率とは、来遊数全体(沿岸漁獲尾数と河川捕獲尾数の合計)に対する河川捕獲尾数の割合のことです。

河川遡上率を海区別にみると、海区間でその数値に大きな違いのあることがわかります。海底地形やサケの回遊ルート、捕獲河川の数、漁場の位置関係など様々な要因が関係しているためと考えられます。河川遡上率が低い根室や近年の資源水準が低いえりも以東では顕著な傾向は見えませんが、日本海、オホーツク、えりも以西の3つの海区では最近3年間は河川遡上率が高く、特に、2012年は非常に高くなっていることがわかります(図4)。石狩市から積丹町にかけての日本海中部地区では沿岸漁獲尾数が70万尾であったのに対して、河川遡上尾数は47万尾(うち千歳川が約42万尾、余市川が4万尾)となっており、

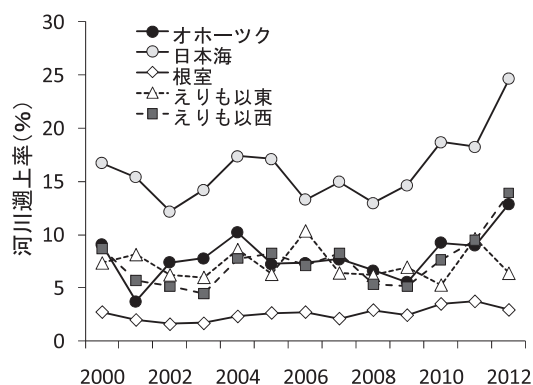


図4 海区ごとの河川遡上率(来遊数全体に対する河川捕獲数の割合)

河川遡上数にすると実に42%にもなっていました。高水温により河川遡上率が高くなった典型的な例と言えると思います。

サケの遊泳水深と経験水温に関する調査

最近魚類の行動を調べる計測機器が発達し、野外調査にも活用されるようになってきました。そこで北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの研究チーム(宮下和士研究室)と共同で、遊泳水深と水温を記録することのできるアーカイバルタグ(Lotek社製)をサケの背中に装着して放流する実験を実施しました(図5)。標識放流は2011年にオホーツク海側網走沿岸で実施し、沿岸水温の高い9月20日および21日に定置網や釣りで捕獲されたサケ20尾にアーカイバルタグを装着して放流しました。このうち10尾が再捕され、放流後の時刻、遊泳水深、水温の情報を時系列で得ることができました。その一例を図6に示します。この個体は9月20日に放流した直後、一旦約40mの深度まで潜航し、翌日までこの水深帯にとどまっていました。その後3日間は20mの水深帯におり、この間、一日に数回表層近くまで浮上する行動をとりました。その後、9月24日の午後以降は表層にいる時間が長くなり、9月26日以降は5mから10mの範囲で上下するようになり、27日朝、網走沿岸の定置網で水揚げされました。遊泳

水深から判断すると26日のうちに定置網に入ったものと考えられます。この間、サケが経験した水温は12~14℃の範囲でした。放流時、放流地点の水温は表層が20℃、35m層まで19℃となっており、40m層前後から急激に水温が低下し、底層では11℃台でした(図5)。放流直後にサケが潜航した40m層はちょうど水温躍層がある水深帯ということになります。

調査を共同で行った北海道大学の研究チームにはこのようなサケの遊泳水深と水温のデータが多数蓄積されています。それによると、表層水温が高い時期には、成熟まで時間のあるギンケのサケは水深数十メートルの深い水深帯にとどまり、図6に見られるように一日に数回、表層近くまで浮上する行動をとることがわかってきました。これは、表層水温が高い時期には水温の低い場所にとどまることによって、エネルギーの消耗を抑えるためと考えられます。また、表層近くに浮上するのは嗅覚により母川を探索するためと考えられます。成熟が近くなるとサケは海水から淡水に移らなくてはならないことから、次第に表層まで浮上してくる頻度が増し、表層近くを遊泳する時間が長くなるものと考えられます。

おわりに

2012年の9月には北海道沿岸は平年よりも3~4℃も高い水温で推移し、漁期の極端な遅れ、非常に高い河川遡上率など、サケの来遊にも特異的とも言える現象が見られました。これらの現象の中には、この記事の最後のほうに紹介したサケの水温に対する行動により説明できる部分も多いと考えています。つまり、表層が高水温の年には、成熟まで時間のあるサケは比較的深い海域に滞泳するため、定置網の設置しある浅い海域に寄るサケは少なく、ブナの割合が高くなることが予想されます。また、定置網付近を遊泳する時間が少ないために網に入る確率が低下して、河川遡上率が高くなるものと考えられます。

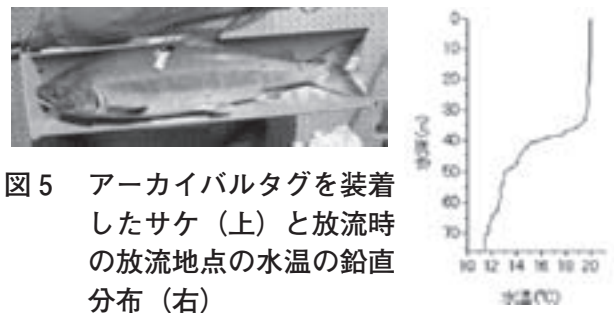


図5 アーカイバルタグを装着したサケ(上)と放流時の放流地点の水温の鉛直分布(右)

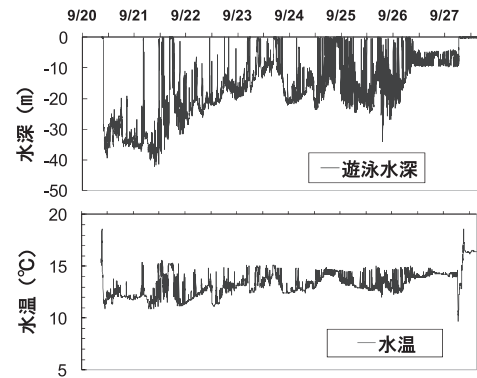


図6 アーカイバルタグを装着したサケの放流後の遊泳水深(上図)と経験水温(下図)

このように高水温の年に見られるサケの来遊の特異的な現象が徐々に解明されつつありますが、説明できない現象もたくさんあります。たとえば、サケには前期群、後期群など成熟時期の異なる来遊群のあることが知られています。もともと来遊時期の異なるこれらそれぞれの群の来遊行動が沿岸の環境条件によりどのように影響されるかもまだ十分に説明できていません。また、2012年の日本海南部のように極端な高水温により母川回遊が妨げられたサケがどのような行動をするのか、死亡率はどのくらいなのかも全くわかっていません。気候変動や温暖化に関係する環境の変化は今後も予想され、これからのサケの資源造りを考える上で、サケの来遊行動に関する調査研究がますます重要になるものと考えています。

(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2368)