さけます・内水面シリーズ

北海道の野生サケについて

キーワード：野生サケ、産卵生態、水温、ふ化放流技術

はじめに

北海道のサケはふ化放流技術の向上と放流数の増加に加え、海洋環境の好転等により1970年代以降急激に増加しました。当時は高度経済成長に伴う産業活動の活発化による河川水質の悪化に加え、防災や水利用を目的とした河川改修が進んでいました。その結果、サケの再生産に適した川が大きく減少してしまっていたという時代背景も重なり、自然産卵に頼らず資源を増やす人工ふ化放流事業に対する期待が飛躍的に高まりました。その後、1990年代に入りサケの来遊数（沿岸漁獲数と河川捕獲数の合計）は5,000万尾を超え、1970年の10倍の資源水準に達する時代を迎えるようになると北海道のサケは全て放流によって維持されているというイメージが定着しました。しかし、2008～2009年にかけて当場職員らが全道各地で行った調査では、道内の広範な地域でサケの自然産卵が確認され（宮腰ほか, 2011；Miyakoshi *et al.*, 2012）、今もなお、野生のサケが生息していることが明らかになりました。

野生サケは私たちの暮らしに多くのものを与えてくれます（卜部, 2013）。それらのうちサケ漁業に直接関係するものとしては、漁獲対象資源そのものとしての貢献に加え、人工ふ化放流技術の向上を進める際のお手本という役割もあります。近年の研究（分析の主な対象は放流魚と推測される）によると北海道のサケはDNAの特徴から太平洋東部、太平洋西部、日本海、オホーツク海、根室海峡の５グループに区分されることが明らかにされています（Beacham *et al.*, 2008）。この結果は、サケが長い時間をかけ、それぞれの地域に固有の環境に適した生活を送るように進化してきたこと、さらには放流魚にもその遺伝子が引き継がれていることを意味しています。つまり、それぞれの地域の環境に適した増殖事業を展開するためには野生サケの生態を詳しく知り、その知見に基づきふ化放流技術の改良を進めていく必要があります。私たちは、このような観点から野生サケの生態解明に関する研究に取り組んできました。本稿では近年の調査により得られた野生サケの産卵生態に関する知見についてご紹介します。

研究の背景

北海道に生息するサケは、９月頃に産卵のピークを迎える群（前期群）と11月以降にピークとなる群（後期群）に大別され、両群の産卵期は最大で４ヶ月以上、ピーク時期では２ヶ月以上も離れています。しかし、サケ稚魚が海に下りる時期は概ね融雪出水期に盛期を迎えることが知られています（小林・石川, 1964；関, 2005）。つまり、前期群と後期群では産卵期が違うにもかかわらず海に降りるタイミングは同じという、ちょっと不思議な現象が起こっているのです。そこで、私たちは前期群と後期群の産卵場所、産卵床の中の水の流れ、産卵床の水温を調べることで、この不思議を解き明かそうと試みました。

調査の概要

2012年秋、石狩川水系漁川の中流部に形成された砂礫堆（砂利の川原）周辺において、前期群と後期群の産卵床の位置、産卵床内部の水の流れと水温について調査しました。なお、漁川は放流が行われている千歳川の支流に位置しますが、過去の調査により、野生サケだけで維持されていることが確認されています。前期群の産卵床は９月、後期群の産卵床は11月に確認されたものを対象に調査を行いました。産卵床内部の水の流れはピエゾ管という観測装置を用いて計測した動水勾配により推定しました。動水勾配は水の流れる方向を表す値で、川底内部の動水勾配が正の場合、川底内部から川底表面に向かって水が流れる（川底から湧き出す）傾向にあることを、負の場合は川底表面の水（河川表流水）が川底内部に向かって流れる（川底に浸透する）傾向にあることを示します。

調査結果

産卵床が形成された位置を比較したところ、両群の産卵場所は明瞭に異なり、具体的には前期群の産卵床は砂礫堆の上流側に、後期群の産卵床は下流側に集中することが明らかになりました（図１）。

産卵床内部の水の流れについては、前期群の産卵床内部で動水勾配が負の値を示したことから河川表流水が川底に浸透する場所を産卵場所として利用していることが明らかになりました（図２）。一方、後期群では産卵床内の動水勾配は正の値を示し、川底内部の水が川底表面に向かって湧き出す傾向にあることが確認されました。一般に砂礫堆の上流側では河川表流水が川底に浸透しやすく、逆に下流側では川底内部の水が河川表面に湧出しやすいことが知られており、私たちの調査結果は過去の知見と一致しました。

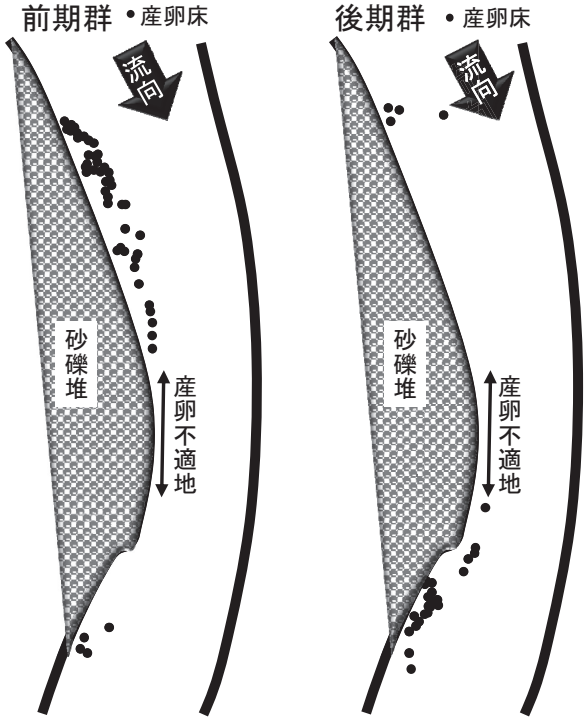

図１　前期群と後期群の産卵床の分布位置

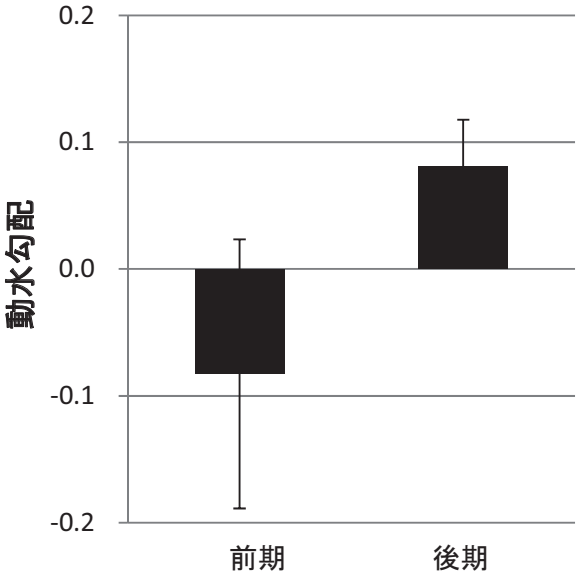

図２　前期群と後期群の産卵床における動水勾配

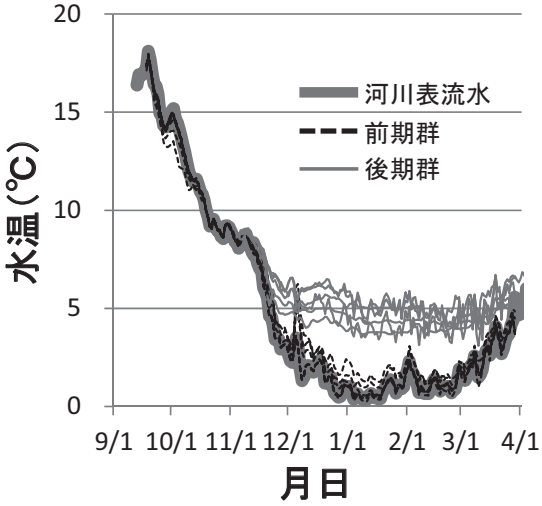

図３　前期群と後期群の産卵床内部の水温変化

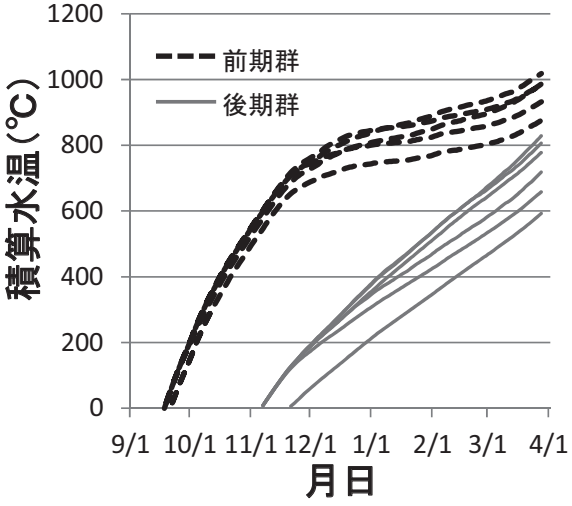

図４　前期群と後期群産卵床の積算水温の変化

次に産卵床内部の水温についてみると、前期群では河川表流水とほぼ同じ値を示したのに対し、後期群では冬季間、河川表流水よりも高く維持されていることが確認されました（図３）。次に、卵の発生段階を表す積算水温（毎日の経験水温の合計値。サケの場合、約950℃で産卵床から出て泳ぎ始める。）についてみると、後期群が産卵した11月には両群の積算水温は650℃近く離れていましたが、冬季間の産卵床内水温の差により、前期群の浮上時期には280℃程度と大幅に縮小し（図４）、後期群は産卵期の遅れを産卵床の中にいる間に取り戻していることが明らかになりました。以上の結果から、野生のサケは川底の中で作り出される温度の異なる水を上手に使い分け、産卵時期の異なる群を維持していることが明らかになりました。また、水温特性の異なる川底内部の水の分布には砂礫堆という一見なんの変哲もない川の地形が関わっていることが確認されました。

おわりに

野生サケの産卵生態についての調査から、私たちは産卵時期の異なるサケが、水温特性の異なる場所を産卵場所として利用することを知ることができました。また、当場で取り組んでいる別の研究では、放流魚でもふ化や泳ぎ始めるまでの積算水温に加え、ふ化後の成長様式が地域によって異なることが明らかにされつつあります。今後もさらに知見を積み重ね、それぞれの地域に合ったふ化放流技術の改良につなげたいと考えています。

それと同時に野生サケを増やし、それを適切に管理していくための研究も進めていきたいと考えています。その一環として、2010年からは北見管内さけ・ます増殖事業協会の職員の皆さんらと一緒に、オホーツク総合振興局管内の野生サケの分布や遡上数に関する研究を共同で進めています。この研究の中で、放流河川においても野生サケが生息していることが確認されており、このことは放流による資源の増殖と野生サケを活用した資源増殖の両立が可能であることを示唆しています。その一方で、河川工作物により産卵域までの遡上が出来ない河川があるなど、野生サケを増やす上での課題も明らかになっています。このため、今後は地元の漁業関係者の皆さんや河川管理に関わる行政機関とも連携し、産卵遡上の障害を解消することで野生サケを増やす取り組みを進めて行きたいと考えています。

引用文献

1）Miyakoshi Y, Urabe H, Saneyoshi H, Aoyama T, Sakamoto H, Ando D, Kasugai K, Mishima Y, Takada M, Nagata M（2012）The occurrence and run timing of naturally spawning chum salmon in northern Japan. Environmental Biology of Fishes, 94, 197–206.

2）宮腰靖之、卜部浩一、安藤大成、實吉隼人、青山智哉、坂本博幸、春日井潔、永田光博（2011）北海道におけるサケ自然産卵個体群の分布（資料）. 北海道水産試験場研究報告、80、51–64.

3）卜部浩一（2013）サケの生態と自然繁殖.「北海道ネイチャーマガジン モーリー（北海道新聞野生生物基金編）」、北海道新聞社、32、14–17.

4）Beacham, TD, Sato S, Urawa S, Le KD, Wetklo M（2008）Population structure and stock identification of chum salmon *Oncorhynchus keta* from Japan determined by microsatellite DNA variation. Fisheries Science, 74, 983–994.

5）小林哲夫・石川嘉郎（1964）サケ稚魚の生態調査-VIII. 千歳川，石狩川のサケ稚魚の生長と食性について．北海道さけ・ますふ化場研究報告、18、７–15.

6）関　二郎（2005）北海道太平洋沿岸域におけるサケ幼稚魚の摂餌特性と餌料環境に関する研究．さけます資源管理センター研究報告、７、１–104.

（卜部浩一　さけます内水試さけます資源部

報文番号B2397）