

# 2014 年度サケの人工孵化および飼育体験実施報告書

## 2015 年 9 月発行

帯広川伏古地区子どもの水辺協議会 会長 関川 三男  
同運営委員 石垣 章（さけ・ます教育コーディネーター）  
帯広市立開西小学校 校長 山川 修

### はじめに

帯広川伏古地区子どもの水辺協議会（帯水協）は、帯広川流域に暮らす方々が、この川を中心とした自然・環境・生き物などを子供達と共に世代を超えて学ぶ活動を通して、地域における世代間交流の促進や地域コミュニティの活性化を推進する活動を行っている。すなわち、2010 年の設立以来、帯広川において開西小学校や帯広幼稚園等の子供達に魚類や水棲昆虫の捕獲と観察等を行う体験学習の支援や、この川（西 21 条南 2 丁目付近）に生息する生物および水質の調査、さらにゴミ拾いや草刈などの環境保全を行っている。

また、地域（西 21 新興町内会）の子供会に対しては、河川敷公園への植樹とサケ稚魚の放流会を、この 5 年間実施してきた。

また、ここ数年、初秋に帯広川でサケを見たとの情報が多く寄せられるようになりサケに対する興味が高まってきていると考えられる。そこで、子供達と共にサケの採卵・受精を体験し、管理・飼育した稚魚を放流する活動を 2014 年に企画・実施した。本報告書は、その概要をまとめたものである。

本書では基本的に個人名の敬称を略させて頂いたが初出の際には役職名等を記載した。

### サケの採卵・受精体験会について

日時：2014 年 10 月 5 日（日）10 時から

場所：開西小学校

主催：帯水協・開西小学校

後援：（社）十勝釧路管内さけます増殖事業協会・NPO 十勝多自然ネット

概要：「サケ人工孵化体験会」が開西小学校（山川修校長）と帯広川伏古地区子どもの水辺協議会（帯水協、関川三男会長）の主催、一般社団法人 十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会（増殖協）と NPO 十勝多自然ネットの後援で、2014 年 10 月 5 日（日）午前 10 時から開西小学校で行われた。子供、開西小 5-6 年生の希望者 15 名、帯水協関係の 3 名、計 18 名と大人 17 名（教員 2 名を含む）が参加した。元さけ・ますセンター帯広事業所長の石垣章さんがサケの受精の仕組みなどを解説した後、子供達にサケの魚体に触れさせた。次いで、メスサケから卵子をボールに取り出して精子を振りかけ、子供達全員で静かに手で混ぜてから帯広川の水を少し入れると受精が完了。卵を触っても生臭くないことに参加者全員が驚いていた。直ぐに受

精卵の一部を開西小学校の水槽に入れ、残りは帯広川で育てるために移送された。サケの内臓についての説明が始まると、魚体の表面を恐る恐る触っていた子供たちが積極的に心臓、肝臓、エラあるいは腎臓について触れながら質問をしていた。親サケの身は、参加者全員でチャンチャン焼をして、感謝しながら戴いた。参加した5年生の西尾つむぎちゃんは、「サケのエラを触ったのは初めてなので少し気持ち悪かったけど、呼吸のために大切で、傷つき易いことを知って驚いた」と話していた。開西小学校の無江教頭は、「小学校単独で、このような体験会を行うのは困難だが、増殖協などの協力によって可能となった。生物の学習でインパクトのある良い体験ができた」、山川校長は「今回の体験会のように地域社会が子供の教育に関わって頂くことの意義は深い。多様な専門性を持つ方々が小学校教育の中でも活躍して頂きたい」と語った。地域教育や生涯学習の重要性が叫ばれてから久しいが、今回のような活動は異なった世代の人達が互いに顔を認識し合うことで、朝夕の挨拶等がスムーズに活発となるような明るい地域づくりにも繋がり、地域教育が活性化する良い契機となるのかもしれない。



体験会当日のスナップ写真

## 開西小学校の水槽での孵化・飼育について

2014年10月5日(日)に開西小学校において、採卵、放精後、帯広川の水を加えて授精させた。受精卵は速やかに(約10分)、帯広川の水を満たした水槽へ移した。また、帯広川等で管理する受精卵は、タオルで包み氷で冷やしながらか運搬した。約20分後には前日に帯広川に設置したプラスチック製のカゴへ移した。水温の計測は、水槽内に設置した温度計で測定した。なお、水槽に段ボールで作ったカバーを掛け暗所にて孵化、飼育を行った。



10月05日9時 十勝釧路管内増協(札内ふ化場)に 関川会長と運営委員 石垣(さけ・ます教育コーディネーター)が出向きサケ親魚3尾(♀1、♂2)を受け取り開西小へ搬送した。左は、冷却しながら搬送した親サケ、開西小到着時の写真。右は、人工孵化体験会(開西小玄関広場)会場の様子。



10時 体験会開始。校長 山川 修先生(左上)、会長 関川(右上)の挨拶の様子。次いで石垣氏がサケの受精について説明(左下)した後、実際に児童と共に雌サケの腹を裂き採卵、雄サケの腹をしごいて放精、これらを混ぜて受精させた。



雌サケからの採卵の様子(左)、右は卵子に触れて感触、臭いを確認してる様子。



卵子に精子を混和した後、帯広川の水を少量加えて受精させている様子(左)、受精卵の感触を確認する児童達(右)。



受精卵100粒程を小学校玄関に設置した水槽に收容する様子(左)と水槽内の受精卵(右)。



10月20日 山川校長から石垣へ「水槽の受精卵が積算240°Cを過ぎたのに変化が見られない。何か問題が生じているのでは？」との連絡を受け、同日15時30分に同氏が学校へ出向き確認した所、無事に「発眼」していることが確認された。白濁(死亡)した卵を取り除き、準備したペットボトルのふ化用水槽(左)をセットし中に砂利を入れ発眼卵を上に乗せて水槽の横からも容易に観察できるよう工夫した(右)。発眼卵1粒をサンプル瓶でホルマリン固定した。積算水温は約270°C。



11月13日15時、開西小水槽内の仔魚を確認。積算水温約660°C程度の子魚がペットボトルの砂利の中でチョロチョロと動いていた。死卵を検卵ハサミで取り上げて除いた。



12月10日10時30分、開西小の水槽の稚魚を、山川校長、無江教頭、石垣、関川が確認した。ペットボトルの装置から出た約10尾が水槽底部で泳いでいた（右）。残りはペットボトルの底に張り付いていたので、砂利を2〜3個取り出して稚魚が浮かび出易いようにした。積算水温1,000℃程度の魚体である。なお、本日から水槽の段ポールの覆い（ダンボールカバー）を外し、さらに、日に3回餌を与えるよう依頼した。なお、サケ用の餌は石垣が持参、提供した。



2015年1月6日（火）11時 山川校長とともに石垣が水槽の稚魚の成長を確認した。魚体は銀白青色でパーマークが背中側に綺麗に見える。泳ぎは俊敏で餌の捕食も早い。肉眼的に魚の体重は0.55〜0.60位と推定した。なお、魚の成長に伴いアンモニアを除去する必要性が高かまるので、砂利の間にある糞は出来るだけ吸い取り、吸水フィルターは週に一度くらい清掃又は取り換える必要があることを口伝した。

開西小学校において水槽を設置する場所は、児童が観察し易いこと、水温を比較的低温に保てること、水の交換が容易であることなどを考慮して児童用玄関を選定した。10月5日から水槽内に固定した温度計で、魚体が大きくなり過ぎたために帯広川へ移した4月15日までの191日間、毎日、計測を行い記録した。水温の最高値は19°C(10月に7日間)で、最低値は4°C(1月5日)であった。下図は、水温(黒)とその積算値(赤)の推移を示す。



下表は、開西小学校における水槽内水温の月別の平均値(SD;標準偏差)である。平均値は、いずれも好冷性であるサケの受精卵や仔魚の発育に至適な水温18°C以下(高橋大輔)を示している。また、1および2月の厳冬期においても約7°Cの水温を保っている。このため校舎の暖房や児童等の出入りの影響は、非常に少ないものと推察される。

高橋大輔 :サケを育てよう～卵・稚魚の飼育から放流まで～, <http://www.nagano.ac.jp/sp/res/201201302037291668319823.pdf>

水槽内水温の月別の平均値と標準偏差

月	10	11	12	1	2	3	4
平均値	16.8	14.0	8.6	7.1	7.4	10.4	12.2
SD	2.0	1.2	1.6	1.2	1.5	1.2	0.6
	10/5から						4/14まで

サケ属魚類の発育過程を表す尺度として、これまでよく積算温度が使われてきた。例えば、サケの場合、一日の平均水温が8°Cなら受精後約60日で孵化することから、孵化までの積算温度は480°Cという(有効積算温度の法則)。なお、サケ受精卵の氷晶核形成温度は、約-2.0°C、氷点であるプラトーは-1.2°Cと報告(帰山雅秀)されている。

帰山雅秀:サケ属魚類の発育と成長 1.発育と成長の概念, 魚と卵(158:23-29)1989.

そこで、受精卵の発育については、下記の積算水温を目安として注意しながら観察を行った。

- ・ 積算240°Cで発眼
- ・ 積算480°Cでふ出(孵化)
- ・ 積算1,000°Cで浮かび上がり餌を食べるようになる

2015年4月15日 14時、開西小学校の水槽で約5cmまで成長したサケの稚魚、パーマークや鱗が認められた。積算水温は2000°Cを超えた。60cmの水槽での管理は限界と考えられたので帯広川へ放流することとした。



2015年4月15日 15時、生憎の雨天であったが開西小学校児童3名、帯水協7名が参加して帯広川へサケの稚魚を放流した。



## 帯広川排出口付近での孵化・飼育について

帯広市西21条南2丁目に位置する帯広川排出口付近で籠を用いて受精卵を孵化、飼育した(写真)。籠は流失を防止するために杭とロープで固定した。2014年10月4日に開西小学校において採卵、放精、授精させた卵子を速やかに(約30分)、設置した籠へ移した。水温の計測は、出来る限り、毎日、測定することとしたが、降雪等の影響で川に近付くことが不可能となり12月年末から2月末までは測定できなかった。そこで、気象庁が発表している帯広市の気温(平均、最低、最高気温)を参考にして、平均気温に2~4℃を加えて水温とした。下図は、水温(黒線、℃)とその積算温度(赤線、℃)を示す。帯広川排出口にける水温は、実測した範囲で、12/26日(気温;平均-9.8、最高-2.4、最低-16.2℃)に1.5℃の最低値を示した。最高値は、受精卵を移設した10/5日(気温;平均11.7、最高19.0、最低3.4℃)に13.8℃であった。



帯広川排出口付近全景

- 排出口下流の水量の変化は少ない。
- 帯水協会員が近くに居住し日常的に目視している。
- 矢印はサケ籠設置場所

10月5日、開西小学校で人工受精させたを卵を帯広川で発育・管理するため搬送用にタオルで包んでいる様子(写真左)。受精卵に衝撃を与えず、さらに低温で移動させるために氷の上に受精卵を包んだタオル全体を置いた。帯広市西21条南2丁目の帯広川排出口で前日に設置した籠へ搬送した受精卵を移している様子(右)。帯広川の流水に埋設した管理用の籠、内部に受精卵(矢印)が見られる(写真下)。なお、籠の上部は直射日光を遮るために蝶番で開閉可能な黒色のプラスチック板を取り付けた。



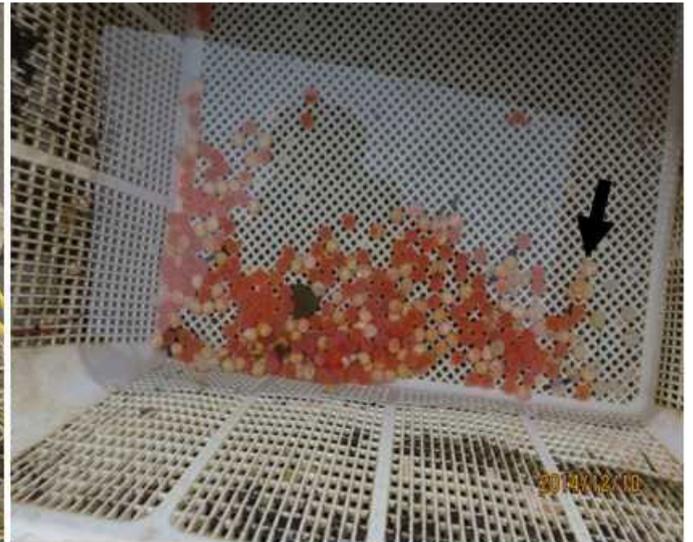
11月1日 9時、帯広川排出口の籠に收容した受精卵の生育を、石垣、山川、佐藤(帯水協事務局長)、合田(帯水協運営委員)、駒込(帯水協運営委員)、関川 他が立ち会って確認した。積算温度が200°C程度なので、まだ発眼を確認できないが、魚体はうっすらと認められた。そこで、発眼の目安である積算温度240°C程度になるまで、水温の計測を頻度高く行うこととした。



11月13日 14時、帯広川排出口に設置した籠に收容したサケ受精卵の発眼を、石垣、関川が確認した。積算温度は約250°Cであった。



12月10日 10時、帯広川排出口の籠に收容した受精卵の生育を、石垣、関川が立ち会って確認した。積算水温は500°C程度であり、眼がハッキリと黒く見えている(下)。收容した受精卵は、約1,000粒だったが、籠内の小石を全て除き受精卵の個数を計測すると約250個体は生残していた。この減少の原因としては、帯広川の水量減少と籠の中に粘土質等の微粒子の泥が入り込んだために受精卵が窒息した可能性が推定された。矢印(右)は窒息したと考えられる受精卵。



2015年1月26日 15時、帯広川排出口の籠の調査を関川が行った。生存あるいは死亡した発眼前後あるいは卵黄が付いた仔魚等、生育の段階の異なる個体が混在していた。積算水温は約600°Cであるが、流量の減少や泥の影響等で籠内部の環境が一様ではなく、このために異なった発育段階の個体が観察されたものと思われる。矢印は死亡している卵黄を付けた仔魚。



2015年3月19日 14時、帯広川排出口の籠の調査を関川が行った。卵黄が取れた稚魚が確認された。積算水温は約790℃である。籠内に「もやもや」とした綿埃の様なもの確認された(矢印)。



2015年3月31日 11時、帯広川排出口の籠の調査を関川が行った。卵黄が完全に取れた稚魚約90尾が元気に泳ぐ姿が確認された。全ての個体は水底に止まるのではなく泳いでいるため、給餌が必要と考えられた。そこで、給餌を行っている大成川の籠へ移すこととした。積算水温は約850℃である。

12月1日 9時30分、帯広川へ流入する大成川の橋の下に設置した籠の受精卵について、石垣、澤木(帯水協会計)、佐藤、他4名が観察を行い、仔魚約200尾(推定積算水温約480°C)を確認した。10月5日に収容した受精卵は約1,000粒で、約200尾程度が生存していた。なお、籠の設置場所が急流のため、受精卵が動かされて傷付いて死んだ可能性が考えられた。そこで、籠の中の流速を下げるために砂利(小粒)を入れて仔魚を安定・安静化させることとした。



おわりに

本事業の契機は、2010年から2014年まで一般社団法人十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会(さけ増殖協)からサケの稚魚約100尾をご恵贈頂き開西小学校において飼育・管理・展示を行い、5月6日頃に帯広川へ放流する活動を継続してきたことによる。サケの稚魚が成長していく姿は、児童にとって印象的であったと思われるが、聞き取り調査では熱帯魚などの観賞魚の感覚で接している児童がいることや、水槽の水を、週に1~2回、帯広川の水と交換を行ったが帯水協担当者と児童との触れ合いが殆どなかったこと等、労力に比して教育効果が余り高いものではなかったのではないかと自己評価および自省していた。この状況下、サケ類に造詣の深い石垣章氏が帯水協運営委員に就任されたのを切欠として、今回の事業を推進することとなった。すなわち、さけ増殖協、開西小学校および帯水協が連携して人工孵化から放流までを児童が見える形で行うこととした。

帯水協は、帯広川の水辺を学校教育を含む生涯学習や地域住民の交流の場として活用することによって地域の自然の豊かさを認識し、さらに世代間の交流やご近所付き合いの活発化などにより自助・共助の活動を推進することを目指している。自然豊かな帯広川を継続的に維持・管理するには公的な取り組みばかりではなく個人の日常行動が大きく影響することを理解して自主的に行動することとしている。帯広川の自然の豊かさを維持するために、帯水協では種々の活動を行っているが、この取り組みを持続するためには、大人ばかりではなく児童、生徒が郷土の自然環境を理解して愛着をもつことが重要と考えている。

河川には多様な生物が生息しているが、川の危険性が大きく注目されたことやサケ等の漁業資源枯渇防止あるいは経済的事由等のために、川の傍らで暮らす者、すなわち子供から大人までの川に関する理解が進んでいない状況と考えている。そこで、古来から十勝の生活に密接に関わる重要資源であるサケについての理解を深めることは地域住民にとって川に関する理解を深めることや生涯学習を推進する良い契機となると考えられる。

なお、帯水協は設立6年目となり、日常の活動は比較的に安定して実施できるようになってきたが、事業遂行に当たっては、特に川での活動や支援において安全確保が最重要であり事故がないよう努めている。また、多くの役員が起居する町内会と開西小学校の校区の方々を主対象として活動しているために、事業やその遂行が慣習化することを戒めている。

そこで、特別講演会「十勝川のサケ」を開催した。2014年11月29日(金)18時から西十号会館で行い会員ら38名が参加した。先ず開西小学校の山川修校長が今回の「サケの人工孵化体験会」の様子や意義、さらに、その後、受精卵が順調に発育・成長していることを報告し、「児童ばかりではなく教員も興味深く観察している」と述べた。次いで、元さけ・ますセンター帯広事業所長の石垣章氏が、サケの生物学的な分類や繁殖、さらに十勝川での人工増殖の歴史について易しく解説した。サケが母川回帰することは良く知られているが、「生まれた日を目指して戻ってくる」との説明に会場からは驚きの声があがっていた。最後に、アークコーポレーション(株)和田哲也統括部長が、帯広川を含むいくつかの河川堤防をサイクリングロードとして活用するアイデアやその利点を述べ、さらに帯水協が自主的に川の環境整備を行っていることは、今後、行政と市民との協同による「持続的な川の管理」の良いモデルとなると述べた。意見交換では教育関係者からは「地域の支援によって、子供達に地域の歴史や自然、さらに地域の方々の人情や素晴ら

し経験を伝えることは、何よりも教育に役立つ。川での体験学習やサケ人工孵化、飼育などを継続して欲しい」との要望があった。児童の躰を含む教育においては家庭と学校の連携が必須である。しかし、過度な利便性や経済性の追求を背景とした核家族化の進展は、家庭内における世代間の役割分担や連携を稀有なものとしている。このような状況下、地域全体で子供を見守り教育することが重要と思われる。

地域教育や生涯学習の重要性が叫ばれて久しいが、今回の事業は多様な専門性を有する方々や組織が連携して行った教育効果の非常に高い事業であったと自負している。十勝で暮らす方々がサケの生態や食材としての特性について意外な程に知識が少なく、子供と共に大人が真剣に学んでいる姿が印象的だった。このように全ての参加者が共通の感動を同時に体験することは、世代間や参加者間の隔たりを超えて、互いの琴線に触れ合い、互いの顔を認識して日常の挨拶がスムーズで活発となるような信頼感に溢れた明るい雰囲気醸成して安心・安全な地域づくりに繋がるものと考えられた。

最後に、今回のサケの事業では、一般社団法人十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会の支援を得て実施できた。ここに記して感謝の意を表するとともに、地域の多様な組織や専門性を持つ方々が連携することで十勝の地域教育や生涯学習の活動が盛んになることを切望している。

参考：サケ親魚供与願い

平成 26 年 9 月 22 日

社団法人 十勝釧路管内さけます増殖事業協会会長 殿

帯広川伏古地区子どもの水辺協議会  
会 長 関 川 三 男

サケ親魚供与願い

当協議会は帯広川流域に暮らす方々が、この川を中心とした自然・環境・生き物などを子どもたちとともに世代を超えて学ぶ活動を通して、地域における世代間交流促進や地域コミュニティの活性化を計る活動している協議会です。普段は川に生息する小魚・水生昆虫の採取・観察と水質調査に加え救命胴衣を着用させ川流れを体験させております。ここ2～3年秋口に帯広川でサケを見たとの発見情報が多く聞かれるようになりサケに対する機運が高まってきております。

今回、子供達と共にサケの採卵・受精を体験し、放流までの管理を通して、命の大切さ・食に対しての関わりなどの重要性について、世代を超えて勉強致したく考えておりますので、何卒、サケ親魚3尾（♀1、♂2）の提供をお願い申し上げます。

参考 体験会実施要領

十 勝 報 新 聞 2014年(平成26年)10月16日(木曜日)

**サケの受精仕組み学ぶ**  
帯水協 開西小で人工ふ化体験会



解体したサケの体に触れる児童

帯広川伏古地区子どもの水辺協議会(帯水協、関川三男会長)によるサケの人工ふ化体験会が15日、帯広開西小学校で行われた。参加した児童はサケの採卵や受精の仕組みを学び、理解を深めた。

帯水協は5年前から帯広川にサケ稚魚の放流を行っている。今回の体験会は、解体したサケの卵や精子に触れながら、受精の仕組みや、卵と精子が結合して受精卵になる仕組みを学ぶ。児童は興味津々の様子を見せた。

帯水協の代表として参加した関川会長は、「5年前は「えらなものは卵を卵かけ、帯広川の初めでも少し気持ち悪かったけれど、呼吸のたびに必要だと気づいて来た」と語り、帯水協の活動が、地域社会が子供の教育に関わることを意義深い」と振り返った。(高津祐也)

## 特別講演会

日時：2014年11月28日(金)18時より

場所：西十号会館(西21南2)会議室

# 十勝川のサケ

～開西小での人工孵化体験会を通して～

① この体験会や地域連携による教育効果について現場から考えます。

開西小学校校長 **山川 修 氏**

② サケの産卵、受精、孵化から母川回帰までの生物学的な基礎知識を学びます。帯広川にサケが戻るための留意点や戻った際の留意点についても考えます。

元さけ・ますセンター帯広事業所長

**石垣 章 氏**



お問合せは、会長 関川三男(34-7178)あるいは事務局長 佐藤宣之(34-9148)へお願いします。なお、講演会終了後に同所にて懇談会を会費500円で行います。車でのご来場はご遠慮下さい。本事業は、(公財)河川財団による河川整備基金の助成を受けて実施されます。

時間	イベント	担当等	準備・備品等+ 責任者
日時	2014/10/5(日)	午前10時から	
場所	開西小学校	体験会は、玄関ホール(ブルーシート敷)、BBQは玄関前(外)	
参加者	児童最大で30名程度、大人最大で20名程度(要検討)		
主催	帯水協、開西小、後援/協賛：サケマス増殖協、(帯教育委)、多自然ネット、ARC		
9:00	さけます増協 札内事業所	石垣、関川	親サケ受取り=衣装ケース、氷、袋 (関川)
9:30	会場設営	佐藤・後藤	(佐藤)
10:00	開会	進行: 佐藤	
10:05	挨拶	山川校長	
10:10	進行説明	佐藤	
10:15	解説 サケについて パンフ28部	石垣(補助: 教員、帯水)	机3台(90×120折畳)、まな板3枚(30×40)、包丁(出場1、万能1)、ステンレスボール(内径27、23各1個)、使い捨て手袋1箱、ゴミ袋
10:30	採卵		ブルーシート1枚 (関川: 前日に開西小へ搬入)
10:45	放精、受精		
11:00	飼育(開西: 水槽、他2地点)	山川、関川、澤木	カゴ、ロープ、杭 (当日に川へ設置=澤木、関川)
11:20	閉会 挨拶	関川	
11:30	チャンチャン焼	総指揮: 後藤静子	BBQ台+鉄板+炭+焚付+火箸 各3、皿+箸 各80人分、アルミ箔1箱 (関川: 前日に開西小へ搬入)
12:30	お開き・片付け	佐藤・後藤	野菜、サラダ油、調味料等(後藤=下処理後当日搬入)
13:00	解散		