

サケ稚魚が利用する 十勝川河口のワンドおよび旧川跡

国研) 土木研究所 寒地土木研究所 水環境保全チーム ○布川 雅典
谷瀬 敦
村山 雅昭

十勝川河口左右岸に位置する旧川跡とワンドにおいてサケ稚魚を捕獲し、降河時期の約2か月間の生息数を報告する。捕獲は投網と引網を用いて4月中旬から6月上旬の6回行った。すべての調査日で両調査地で稚魚が捕獲された。捕獲個体の体サイズは40-60 mmが多く、旧川跡とワンドでそれぞれ4月中旬と下旬で最も多く捕獲された。十勝川流域のサケ稚魚の放流数のピークと旧川跡とワンドにおける捕獲数のピークが異なっていた。本結果は、サケ稚魚が旧川跡やワンドといった人工的な緩流域を低い海水温を避けて利用している可能性が示された。

キーワード：人工構造物、滞留場所、緩流域、海面水温

1. はじめに

サケ(*Oncorhynchus keta*)の来遊数が減少していると全国的に報道で伝えられ社会問題になっている。サケは1990年代から高い水準の来遊数と低い来遊数を繰り返してきた。2008年以降に始まった減少は回復をする年もあるものの、2015年以降は減少傾向が顕著になっており、2017年の来遊数は稚魚放流数が現在の半分以下の1980年代と同水準に落ち込んでいる¹⁾。

サケは早春にふ化したのちに河川から海へ降下していくものの、海水温が低い間は沖合へ行かず沿岸で過ごす。沿岸域は、水温や塩分環境の変化が大きく、ここでの稚魚数減少いわゆる減耗がおおきい²⁾³⁾。安定したサケ資源量を確保するためにはこの時期の沿岸域での減耗抑制が重要と考えられている⁴⁾。沿岸域の中でも河口域は淡水と海水が混合される場であり、稚魚の浸透圧調整や成長に重要であるともいわれている⁵⁾。

河川の中流域には、古くは舟運と治水、近年は河川生態系保全⁶⁾の目的でワンドといわれる緩流域が形成されてきた⁷⁾⁸⁾。十勝川でも河口付近のウツナイ川との合流点には河道閉塞防止のための締切堤の設置に伴って、現在はワンド状地形が作られている(以下ワンドとする)。右岸にはかつての十勝川旧河川の一部が残され小型船舶の停泊地(以下旧川とする)として使われる緩流域が残されている。

十勝川では例年約6000万尾のサケ稚魚が放流されている。これらの稚魚が海洋に行くまでの間に沿岸域の一部としてこれらの人工的な緩流域が利用されるならば、サケ幼稚魚の減耗防止に貢献できる可能性が考えられる。しかし、道内外で河川内のワンドにおいてサケ稚魚がそ

の生活史のある期間に利用していることを報告した事例は、偶発的な利用以外ほとんど知られていない。そこで、十勝川の河口部に位置する旧川跡とワンドにおいてサケ稚魚を捕獲し、降河時期の約2か月間の生息数を報告する。

2. 方法

(1) 調査地概要

十勝川は、大雪山系の十勝岳(標高2,077 m)から流れ、山間峡谷を流れて十勝平野に入り、佐幌川、芽室川、美生川、然別川等の多くの支川を合わせて帯広市に入る。その後、音更川、札内川および利別川等を合わせ、豊頃町において太平洋に注ぐ。幹川流路延長156 km、流域面積9,010 km²の一級河川である。

調査は十勝川河口の右岸に位置する旧川と左岸に位置するワンドで行った。旧川はK.P. 3.0の右岸に位置する(図-1)。現在は、水際が整備され、人工的な湛水面のような形状を呈しているが、昭和50年頃は大きく分流した十勝川の最下流の一部であった(国土地理院地形図航空写真昭和49-53年)。旧川の水深は3 m未満(表-1)で、調査期間中の水温は8°Cから18°Cで変動していた。またDOは6.2 mg/lから7.8 mg/l、ECは14.4 mS/mから20.2 mS/mの範囲だった(表-1)。この旧川跡地で十勝川本流の流れの影響を受けない範囲の約0.003 km²範囲を「旧川」として設定した。

ワンドは十勝川河口部のK.P. 2.0-3.0区間の左岸に位置する(図-1)。十勝川河口は、昭和50年ごろは現在よりも

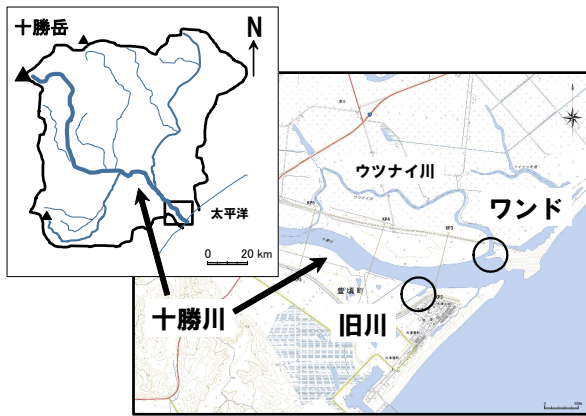


図-1 十勝川流域と調査地の旧川とワンド

数百メートル左岸に寄っている（国土地理院地形図航空写真（昭和49-53年））。十勝川水系河川整備計画（平成25年6月北海道開発局）によれば、河口の位置が約500mの範囲で移動を繰り返し、洪水の疎通障害を起こしており、その解消のために河口締切堤が設置された。現在は、この締切堤の前面に砂州が発達し、それを横断する形で、ウツナイ川が流入し、その一部にワンドが形成されている。このワンドの水深は0.5-1.0 mで、調査期間中の水温は9.3℃から19.6℃で変動していた(表-1)。また、DOは6.1 mg/lから10.3 mg/l、ECは14.2 mS/mから20.2 mS/mだった(表-1)。このワンドでウツナイ川の流の影響を受けない範囲の約0.006 km²範囲を調査箇所「ワンド」とした。

また、4月上旬から4月中旬までの十勝沖の海面水温は3℃以下だった（気象庁ホームページ）。この水温はサケ稚魚が降下して海洋生活初期に適温とされる8~13より低かった(図-3)。

(2) 十勝川のサケ稚魚放流

十勝川流域にはふ化場が5箇所あり、4か所が一般社団法人十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会管轄で、1箇所は北海道区水産研究所所管である。これらの事業所から

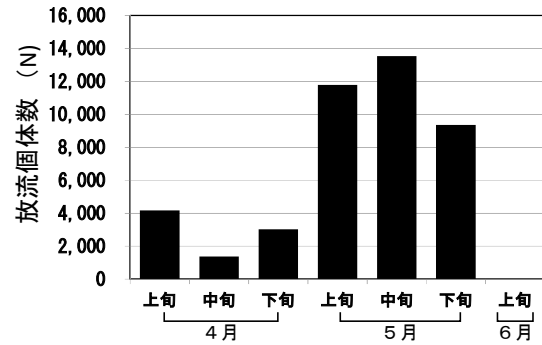


図-2 十勝川流域における平成30年のサケ稚魚放流数

例年約6000万尾放流されているが、平成29年度の遡上数が記録的に少なく採卵数を確保できなかったため、平成30年には約4,500万尾しか放流されなかった（一般社団法人十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会・新出部長からの聞き取り調査による）。各事業所における平成30年度のサケ稚魚の放流（平成29年度級群）は、4月上旬から始まり、5月中旬に最も多くなり、6月には終了した(図-2)。なお、サケ稚魚は事業所およびふ化場に近接する河川（メン川・猿別川）で放流されている。

(3) サケ稚魚の捕獲

河口域の旧川およびワンドを利用するサケ稚魚の個体数を明らかにするために捕獲調査を実施した。捕獲調査は、4月中旬から1から2週間程度の間隔をおき合計6回実施した。調査は1回目の4月中旬（平成28年4月12日）、2回目の4月下旬（平成28年4月26日）、3回目の5月上旬（平成28年5月9-10日）、4回目の5月中旬（平成28年5月16-17日）、5回目の5月下旬（平成28年5月24日）、6回目の6月上旬（平成28年6月7日）に行った。河口域での調査は潮位の影響を受けるが、すべての調査で概ね水位が一致する日中の時間帯に合わせて実施した。

サケ稚魚の捕獲方法は、それぞれの地形および流況

表-1 調査地物理変量の概要

調査項目	調査日 (2018年)					
	4月12日	4月26日	5月9日	5月16日	5月24日	6月7日
旧川						
水深 (m)	1.0-3.0					
水温(標準偏差)(℃)	8.0 (0.30)	8.9 (0.00)	10.5 (0.46)	14.5 (0.85)	15.3 (0.72)	18.0 (0.06)
DO(標準偏差) (mg/L)	6.3 (0.37)	6.3 (0.00)	7.4 (1.12)	7.8 (0.82)	7.6 (0.13)	6.2 (0.63)
EC(標準偏差) (mS/m)	20.2 (0.00)	14.9 (0.00)	18.2 (0.08)	16.0 (3.65)	16.2 (0.18)	14.4 (2.67)
ワンド						
水深 (m)	0.5-1.0					
水温(標準偏差)(℃)	11.4 (0.21)	11.0 (0.00)	9.3 (0.12)	16.2 (0.23)	18.4 (0.75)	19.6 (0.32)
DO(標準偏差) (mg/L)	6.1 (0.04)	5.6 (0.00)	10.5 (0.50)	8.4 (0.46)	8.7 (0.51)	10.3 (2.54)
EC(標準偏差) (mS/m)	18.3 (0.31)	14.2 (0.00)	18.8 (1.22)	20.2 (0.00)	17.7 (2.12)	20.2 (0.00)

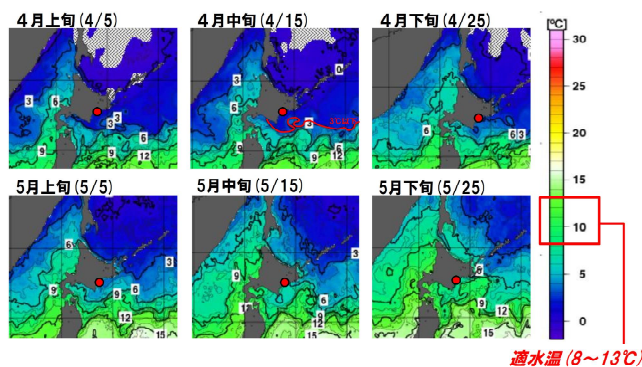


図-3 平成30年4月から5月にかけての表面水温の変化(気象庁HP図を改変)。●は十勝沖を示す。

を勘案し引き網と投網を用いた。引網は旧川では4回、ワンドでは3回実施した。一方、投網は7回実施した。捕獲したサケ稚魚は、それぞれの調査回ごとに個体数と尾叉長を記録した。捕獲した個体は一部の標本を除き速やかに放流した。

3. 結果および考察

調査期間中に捕獲したサケ稚魚は旧川が96個体、ワンドが399個体で合計495個体だった。河口域の旧川とワンドの両箇所でもサケ稚魚を捕獲することができ、その利用が確認できた。河口域のワンドで旧川の約4倍のサケ稚魚が捕獲された。尾叉長階級区分で着目すると、40-50 mmおよび50-60 mmの階級での捕獲数が多かった(図-4)。

旧川における捕獲時期別捕獲数を比べると、4月下旬である4月26日が57個体と最も多く、全捕獲数(96個体)の約60%を占めていた(図-5)。次に5月下旬の5月24日の22個体(全捕獲数の23%)、続いて5月上旬の5月9および10日の10個体(全捕獲数の10%)が多かった。この3回で全捕獲数の90%以上を占め、それ以外の4月中旬の4月12日、5月中旬の5月16および17日、6月上旬の6月7日にはそれぞれ3、4および0個体とほとんど捕獲できず、捕獲できた調査時期との差が大きかった。捕獲数の多かった4月下旬の4月26日は個体又長40-50 mmで、次に捕獲数が多かった5月下旬5月24日には尾叉長50-60 mmの個体で捕獲数が多かった。

ワンドにおける捕獲時期別捕獲数を比べると、旧川とは異なり、4月中旬の4月12日が168個体と最も多く、全体捕獲数の42%を占めていた(図-5)。次いで5月下旬の5月24日に102個体が捕獲され、全捕獲数の26%だった。最後の6回目捕獲(6月7日)の11個体(全捕獲数の3%以下)を除けば、4月下旬の26個体(全捕獲数の7%)、5月上旬5月9日および10日の49個体(全捕獲数の12%)、5月中旬5月16日および17日の43個体(全捕獲数の10%)と全捕獲数の10%前後が捕獲されている。捕獲数の多かった4

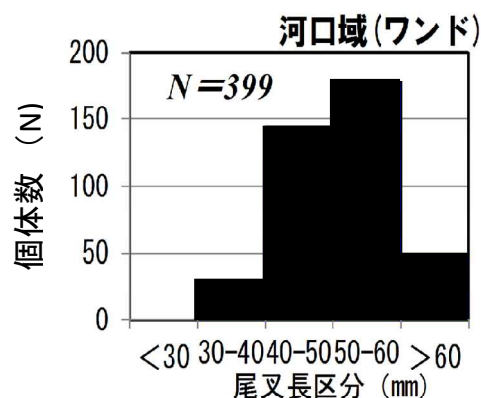
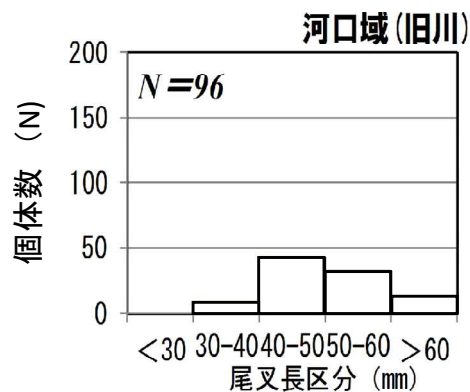


図-4 十勝川河口における旧川とワンドで捕獲されたサケ稚魚の尾叉長別の個体数

月中旬の4月12日は尾叉長40-50 mmの捕獲数が多かったが、5月上旬以降は尾叉長50-60 mmが多く、旧川と同様の傾向だった。

これまで、ワンドの整備がなされてきたのは主に中下流部であったことや、コイ科希少種の存在が注目されたこと⁹⁾などから、ワンドを利用する魚種としてサケはあまり注目されてこなかった。しかし、今回の調査によりサケの放流時期の早い段階から放流終了時期まで継続的に多くのサケ稚魚個体が河口付近の緩流域を利用していることが明らかになった。また、これらの緩流域は、河川管理の歴史の中で造成された場であった。サケ稚魚が存在する河川においては、人工的なワンドの機能として生物生態系保全に加えて水産資源保全の可能性を本研究は示唆している。

サケ稚魚の放流数をもっとも多くなるのは5月中旬だった(図-2)。しかし、旧川とワンドの捕獲数ピークは、それぞれ、4月下旬である4月26日と4月中旬の4月12日だった(図-5)。今回の調査結果の捕獲ピークは、サケ稚魚の放流ピークと合致しなかった。

河川から降海した稚魚は、水温がおおよそ8°Cを超えるころになると沖側へと分布域を広げ¹⁰⁾採餌して成長し、水温が13°Cを超えるころには離岸して沖合へと回遊していく¹¹⁾ことが知られている。さらに、水温が5°C以下で

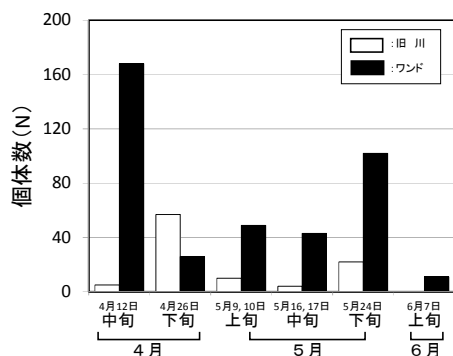


図-5 平成30年4月から5月にかけて旧川とワンドにおいて捕獲されたサケ稚魚の個体数

は沖には出れずごく岸沿いに滞留することもわかっている¹⁰⁾。

2018年4月上旬から5月中旬の海面水温の推移を見ると、4月中旬までの十勝沖の海面水温は3℃以下で、採餌する適水温である8℃から13℃より低く、さらには移動ができる5℃よりも低かった(図-3)。この時期の旧川とワンドの水温は最も低い水温でも8.0℃である(表-1)。降河するサケ稚魚が、何を契機として河川から海へ移動(降海)するかは必ずしも明らかとなっていないが、捕獲ピークのあった4月中から下旬の海水温がサケ稚魚にとっては少なくとも適温でないことから、降海のタイミングを待つ場所として旧川やワンドを利用していた可能性が考えられる。

4. おわりに

本研究の結果により、人工的な旧川跡やワンドといった緩流域が、サケ稚魚が多く生息する河川においては、サケ稚魚の降河そして降海する時期に利用されていることが明らかになった。この事実はこれまで整備されたあるいは今後整備されるワンドにおいて注目する魚類としてサケ稚魚を検討する必要があることを示唆している。

また、サケ稚魚が降海前の滞留場所として、十勝川の旧川跡やワンドが利用されていることが示唆された。この時期の旧川跡やワンドの水温は海洋でプランクトンなどの採餌を行う水温¹⁰⁾程度はあることから、これらの緩流域が滞留場所に加えて採餌場として機能しているのかもしれない。サケ稚魚降下時期の緩流域の機能を考えるうえで、この場が採餌場となっているかどうかを明らかにすることは今後の課題である。

本研究の結果から4月中に緩流域を利用するサケ稚魚には体サイズが一般的な放流魚より小さな個体が認めら

れた。体サイズが小さい野生稚魚は、給餌によって成長する放流魚に比べ、成長や生育の場としての河川への依存度が大きいと考えられる。また、サケ資源量維持の観点でも野生魚の保全が注目されていることから、人工的に造成された緩流域を野生魚も利用しているのかを明らかにしていくことも重要だろう。

謝辞：本調査を行う上で、北海道開発局帯広開発建設部、帯広河川事務所ならびに同池田河川事務所の皆様に大変お世話になった。また、一般社団法人十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会および北海道区水産研究所にはふ化放流に関する情報や調査を行うに当たってのアドバイスをいただいた。関係諸氏にはこの場を借りて深謝申し上げる。

5. 参考文献

- 1) 宮腰靖之：北海道におけるサケ資源，海洋と生物，vol. 40, no. 4, pp.330-334,2018.
- 2) Bax,N. J.: Early marine mortality of marked juvenile chum salmon (*Oncorhynchus keta*) released into Hood Canal, Puget Sound, Washington, in 1980. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 40,pp.426-435, 1983.
- 3) Healey,M. C.: Timing and relative intensity of size-selective mortality of juvenile chum salmon (*Oncorhynchus keta*) during early sea life. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 39, pp.952-957, 1982.
- 4) 関 二郎: 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,pp.1-104,2005,
- 5) 永田光博：サケ類増殖事業の歴史と将来展望, サケ学入門(阿部周一編),北海道大学出版会,札幌,pp.19-34,2009.
- 6) 君塚 芳輝：多摩川中流域人工造成ワンドの推移と魚類相, 環境工学研究論文集, vol. 35, pp. 285-293, 1998.
- 7) 綾史郎, 斉藤あずさ, 福永康彦, 西谷大輔：淀川河道とワンド群の形成と変遷, 第4回河道の水理と河川環境に関するシンポジウム論文集, pp.89-94, 1998.
- 8) 綾史郎：近年の淀川の生態環境の変化, 生活衛生, vol. 48, 6, pp. 334-340, 2004.
- 9) 松波 由佳・綾史郎・矢田 敏晃：淀川ワンド群の形成 衰退とその生態学的意義, 河川技術に関する論文集, 5, pp.93-98, 1999.
- 10) Nagata, M., Y. Miyakoshi, D. Ando, M. Fujiwara, M. Sawada, H. Shimada and H. Asami: Influence of coastal seawater temperature on the distribution and growth of juvenile chum salmon,with recommendations for altered release strategies. North Pacific Anadromous Fish Commission Bulletin, 4, pp.223 -235, 2007.
- 11) 入江隆彦：海洋生活初期のサケ稚魚の回遊に関する研究, 西海区水産研究所研究報告, 68, pp.1-142, 1990.