

さけ・ます資源増大対策調査事業
(老部川サクラマス0⁺秋放流魚の生残、降海調査における調査定点の検討)

静 一徳

目 的

老部川におけるサクラマス0⁺秋放流魚の生残、降海状況を把握する上で妥当な調査定点を検討する。

材料と方法

脂鱗を切除した2014年級サクラマス種苗を、2015年10月7日に老部川支流の中ノ又沢2地点 (Sec. 2、Sec. 10、図1)にて、Sec. 2に25,625尾、Sec. 10に30,000尾、合計55,625尾放流した。

調査区間は放流地点より上流の堰堤から本流との合流点までの1.9 kmの区間を150 m~220 mの12区間 (Sec. 1~12)に分割し、その内、1区間おきの6区間 (Sec. 2、Sec. 4、Sec. 6、Sec. 8、Sec. 10、Sec. 12)とした。

調査は2015年11月18日~19日、2016年4月6日~7日、6月13日~14日に実施した。また、降海時期を把握するための補足的な調査を、2016年4月21日、5月10日、5月17日、5月30日に3区間 (Sec. 2、Sec. 6、Sec. 10)で実施した。

採捕には電気ショッカー (Smith-Root社、Model-12B)を用い、各日各区間で2回実施した。採捕した放流魚は、採捕回次別に尾数を計数し、2区間 (Sec. 2、Sec. 10)で尾叉長、体重の測定、相分化 (銀毛パー:SP、前期スモルト:PS、中期スモルト:MS、後期スモルト:LS)の判定を行った後、再放流した。また、6月13日~14日は全区間で相分化の判定を行った。

各区間の生息尾数は2回除去法により推定し、生息尾数を調査面積で除して生息密度を算出した。2回除去法による生息尾数推定にはProgram CAPTUREのMbhモデル (Pollock and Otto, 1983)¹⁾を用いた。水温をSec. 2とSec. 10において自記式水温計 (Onset社、ティドビットV2)で計測した。

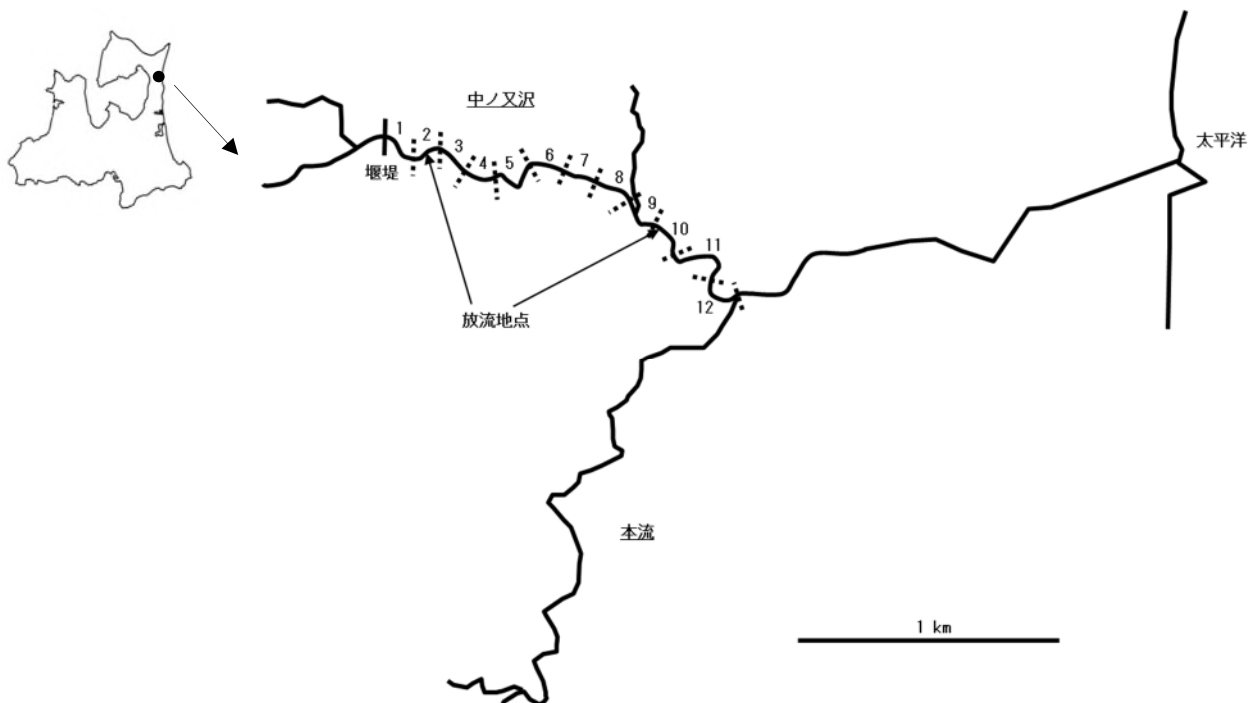


図1. サクラマス0⁺秋放流魚の放流地点及び追跡調査地点(老部川).

結果及び考察

水温を図2に示す。3月以降、Sec. 10がSec. 2より低い傾向を示した。両区間とも11月に6°C~8°Cあった水温は12月から急激に低下し、1月~2月は0°C~2°Cで推移した。2月から上昇傾向を示し、4月1日にSec. 2、Sec. 10でそれぞれ

5.1℃、4.3℃、5月1日に7.5℃、6.1℃、6月1日に12.0℃、11.2℃、調査最終日の6月14日には12.7℃、12.3℃に達した。

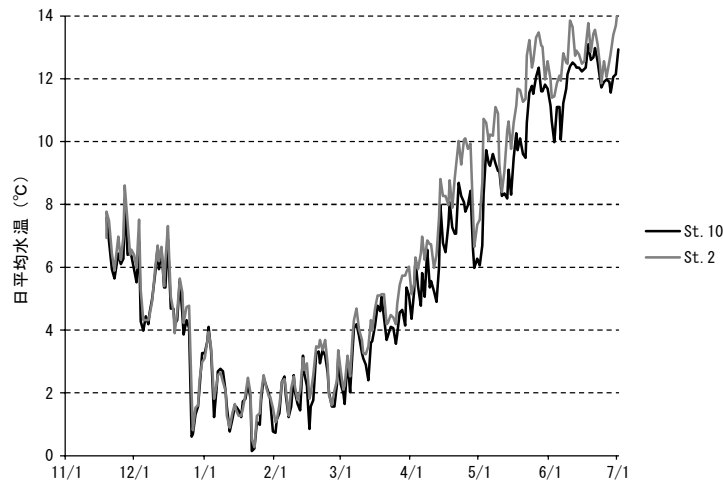


図2. 水温の推移 (2015年11月～2016年6月、老部川中ノ又沢)

定点別の生息密度 (尾/㎡) について、11月18日～19日の最大はSec. 8の0.341尾/㎡、最小はSec. 12の0.108尾/㎡であった (図3)。放流が行われたSec. 2は2番目に高い生息密度を示し、Sec. 6までは下流に行くほど低下した。一方、下流側の放流地点であるSec. 10は6区中4番目の生息密度であり、高い値は示さなかった。これについて、Sec. 10の上流側のSec. 8が6区間の中で最大の生息密度を示したことから、Sec. 10で放流後、放流魚は上流に多く移動したと考えられた。また、Sec. 10の下流側のSec. 12は6区間の中で最小の生息密度を示し、放流地点の下流側で生息密度が低いのはSec. 2と同様であった。これらをまとめると、2015年の老部川の0°秋放流魚は、10月7日の放流後、11月18日～19日までは放流地点に留まるか、上流側に移動する傾向が強かったと考えられた。

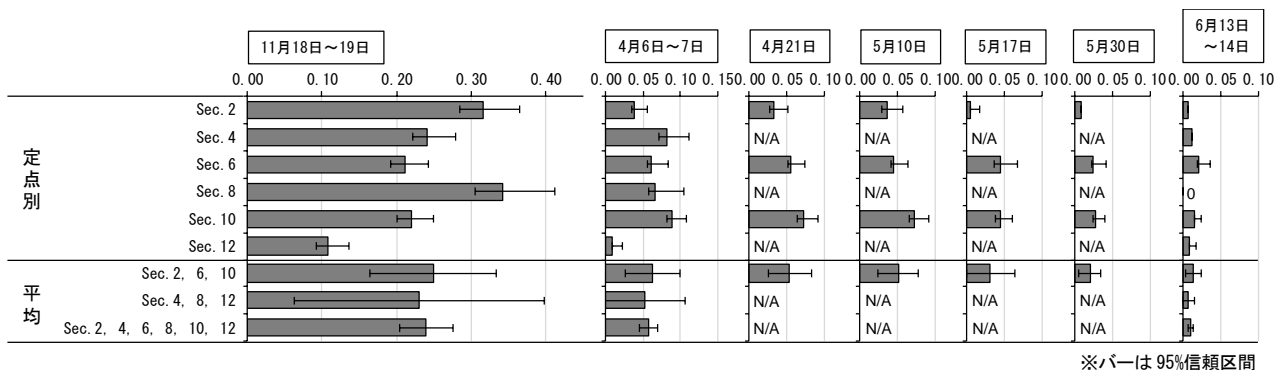


図3. 2014年級サクラマス0°秋放流魚の生息密度 (尾/㎡; 区間別、区間平均)

※バーは95%信頼区間

4月6日～7日は、11月18日～19日と比較して生息密度が大きく低下し、これは主に冬期間の減耗によるものと考えられた。また区間比較では、Sec. 2の生息密度が低く、Sec. 4～10が同等、Sec. 12は11月と同様に最小であり、Sec. 4～10に多く分布した。4月21日には各区間の生息密度がやや低下したが、その後5月10日までほとんど変化を示さなかった。その後、6月13日～14日まで調査日毎に生息密度が低下し、主に降海によるものと推察された。よって降海は主に5月10日以降に行われたと考えられた。

除去法による6区間の調査は丸2日がかかりとなるため、長期的にデータを蓄積していく上で支障が生じる可能性が考えられた。そこで調査労力の軽減を検討するため、1区間おきに抽出した6区間 (Sec. 2, 4, 6, 8, 10, 12) の平均値と、3区間おきに抽出した3区間 (①Sec. 2, 6, 10 / ②Sec. 4, 8, 12) の平均値を比較した結果、いずれの調査日も同等の値を示した (図3)。95%信頼区間幅は3区間①②ともに6区間と比較して拡大したが、特に②は非常に大きくなり、信頼性に問題があった。3区間②の中ではSec. 12の生息密度が極端に小さく、信頼区間拡大の主要因と考えられた。区間毎の環境に関するデータは本研究で取得していないが、現場観察によると、Sec. 12は他の区間と比較して溪畔林やカバーが少ないこと

が生息密度が低い要因と考えられた。これらから、調査労力軽減を講じる上では、6区間の調査と比較して推定精度は落ちるものの、3区間① (Sec. 2, 6, 10) での調査が良いと考えられた。

Sec. 2とSec. 10のスマルト相別の尾叉長組成を図4に示す。11月18日～19日には両区間9.0 cm～10.0 cmにモードがあった。4月6日～7日にはSec. 2で10.0 cm～11.0 cm、Sec. 10で9.0 cm～10.0 cmにモードがあり、Sec. 10が小型の傾向を示した。その後、5月10日までは両区間ともモード、尾叉長範囲ともに大型化する傾向を示したが、5月10日以降は明瞭な傾向を示さなかった。他方、スマルトの出現に関しては、4月6日～7日からMSが出現し始め、5月10日からはLSが多く出現した。いずれの時期も尾叉長11.0 cm以上でMS以上のスマルトの割合が高かった。よって、4月から徐々に降海が行われ、主には5月10日以降、尾叉長11.0 cm以上の個体が高い割合でスマルト化し、降海したと考えられた。このようなスマルト化状況から推定される降海時期は、前述した生息密度の変化から推定される降海時期と一致した。また、6月13日～14日に全区間でスマルト相判定を行った結果、PSが19尾、SPが0尾、PSが2尾、MSが0尾、LSが6尾で、スマルト (MS、LS) 率は22.2% (6/27) であった。よって6月13日～14日以降も、残存魚のうち2割ほどが降海したと推察された。

11月から4月までの生息密度の低下を冬期間の減耗、4月～6月の生息密度の低下を降海によるものと仮定し、3区間①の生息密度割合の変化から、老部川の2014年級0⁺秋放流魚の生残数、降海数を推定した (図5)。秋に放流した55,625尾の内、14,129尾 (25.4%) が冬期生残し、6月12日～13日までに、主に5月10日以降に11,070尾が降海したと考えられた。また、6月12日～13日に残存した3,059尾の内、後期スマルトの割合 (22.2%) から、679尾がその後降海したと考えられ、総降海尾数は11,749尾 (放流尾数55,625尾の21.1%) と推定された。

老部川は河川規模が小さく、回帰親魚の捕獲効率が高い (静2017²⁾、静2020³⁾) 上に、回帰親魚数も多いため、県内の河川の中では増殖効果の評価に最適と考えられる。今後、モデル河川として持続的にデータを積み上げていくことで、増殖手法改良の他、資源変動要因解明、資源評価につながる事が期待される。

謝辞

現場での作業やデータ提供にご協力いただいた老部川内水面漁業協同組合に御礼申し上げます。

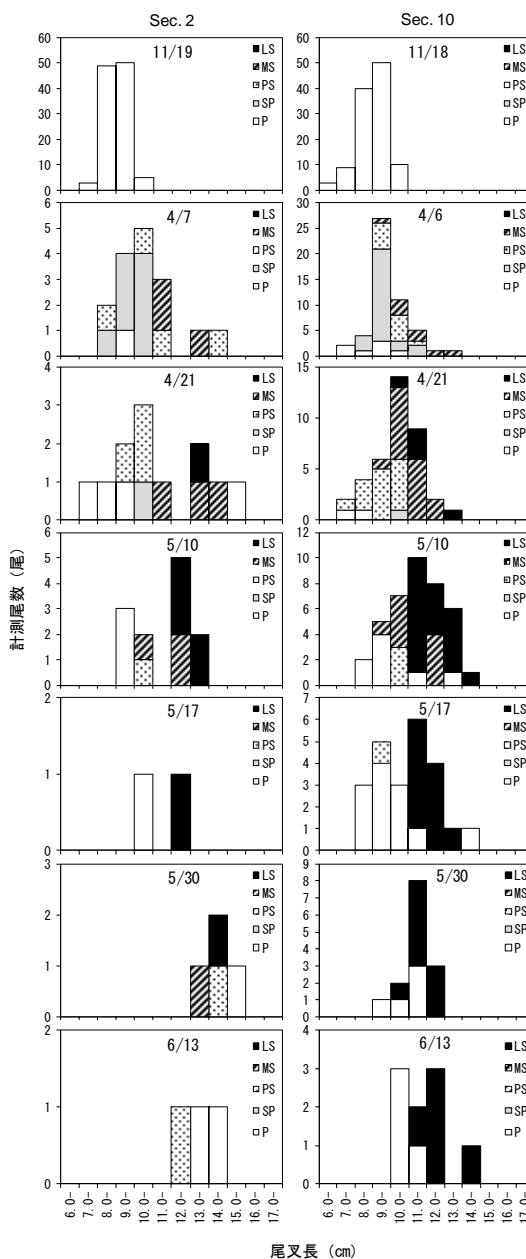


図4. 2014年級0⁺秋放流魚の尾叉長組成 (スマルト相別) P: パー、SP: 銀毛パー、PS: 前期スマルト、MS: 中期スマルト、LS: 後期スマルト

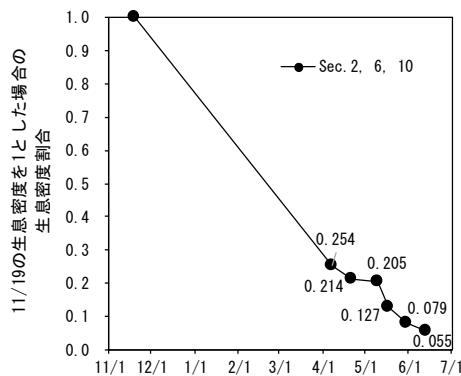


図5. 生息密度割合の変化 (2015年11月～2016年6月; Sec. 2, Sec. 6, Sec. 10の平均値に基づく)

文 献

- 1) Pollock, K.H., and Otto, M.C. (1983) Robust estimation of population size in closed animal populations from capture-recapture experiments. *Biometrics*, 39(4), 1035-1049.
- 2) 静一徳 (2017) 老部川におけるサクラマス産卵率の河川回収率. 平成 26 年度青森県産業技術センター内水面研究所事業報告, 52-56.
- 3) 静一徳 (2020) さけ・ます資源増大対策調査事業 (サクラマス産卵床調査). 平成 27 年度青森県産業技術センター内水面研究所事業報告, 52-53.