

神通川における洪水流の水理解析を用いたサクラマス生息場特性の把握

富山県立大学 工学部 環境・社会基盤工学科

准教授 久加 朋子 学生 藤本 紫衣奈

1. はじめに

神通川は我が国有数の急流河川であり、治水・利水事業により市街地の安全性や利便性確保が図られてきた。その反面、近年では、河川環境の変化に伴う瀬・淵の減少や樹材化進行等が課題となっている。とくに神通川のサクラマスは漁獲量が100年で約170tも減少し、2000年ごろからは1t程度を維持するほどとなっている。

サクラマスは降海し、産卵時に遡上する魚であるが、河川内にて成長・生息する期間が2年と長く、河川環境の変化による影響を受けやすい。このため、神通川ではサクラマスをシンボルとした河川環境再生事業や増殖事業が行われている。しかしながら、神通川ではサクラマス資源回復には至らない課題がある。そこで、本研究では、まずは神通川のサクラマスの成魚の生息場特性の経年変化を把握することを目的とし、長期モニタリングデータの整理、現地調査、および平面2次元流れ・河床変動解析を用いた検討を行った。

2. 調査範囲, 調査方法

2.1 神通川緒元と調査範囲

神通川は源を岐阜県高山市の川上岳に発し、富山県に入ると神通川と名称を改め、井田川、熊野川を合わせ日本海に注ぐ一級河川である。図-1に神通川流域および現況でのサクラマスが遡上可能な河川範囲を示す。図より、サクラマス遡上可能範囲がダムによって狭められ、岐阜県まで遡上しないことが分かる。このため、本検討における調査範囲は神通川本川(河口~24.2 km)、および主要支川である井田川(合流点~14.8 km)、熊野川(合流点~5.7 km)の国管理区間とする。

2.2 サクラマス生息状況に関するデータ整理

サクラマス成魚を対象とし、サクラマス漁獲数とダム建設の関係、水文データおよび流路、淵環境の経年変化について整理した。各々のデータは以下の通りである。サクラマス漁獲数については、1908~2017年までの経年データ²⁾³⁾を整理した。水文データは大沢野大橋観測所データにて記録された時刻流量の経年変化を整理した。流路の変化については、全国最新写真(シー



図-1 神通川のサクラマス遡上可能範囲と調査範囲

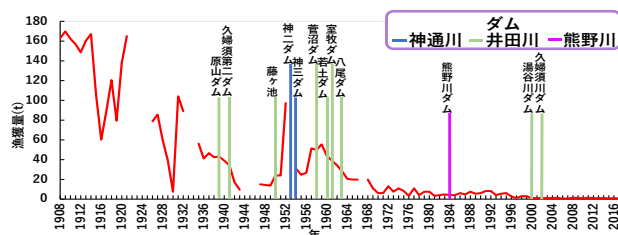


図-2 サクラマス漁獲量およびダム竣工年との比較

ムレス), Google Earth Pro(2010, 2014, 2017, 2018, 2020, 2022)を用いた。QGIS(ver.3.22)を用いて流路をラインとしてマッピングし、流路の経年変化を整理した。神通川の淵環境については、河川環境情報図(富山河川国道事務所提供)を用いた。河川環境情報図にて淵と記録された場所を、QGIS(ver.3.22)を用いてポリゴンとしてマッピングし、数、位置および面積の整理を行った。分析に用いた河川環境情報図は計5年分である。

3. 結果・考察

図-2に、神通川流域におけるサクラマス漁獲量の推移とダム竣工年度とを重ねた図を示す。図より、ダムの竣工後に漁獲量が明瞭に減少する時期がいくつか存在することが分かる。とくに、神通川本川では、神一ダム(1954)、神二ダム(1953)、神三ダム(1954)の竣工年あたりで漁獲量が大きく減少する。これは、サクラマスが神通川本川に位置するダム堤体により、漁獲量が減少したことを示すものと考えられる。なお、ダム堤体による影響には、成魚の遡上阻害に加えて、ダム下流域への土砂供給量の変化等による河川環境の変化の両方が想定される。

図-3に、神通川大沢野大橋観測所における時刻流量(毎正時の流量)データの経年変化を示す。図より、既往最大出水(6007.16 m³/s)は2004年に生じていること、近

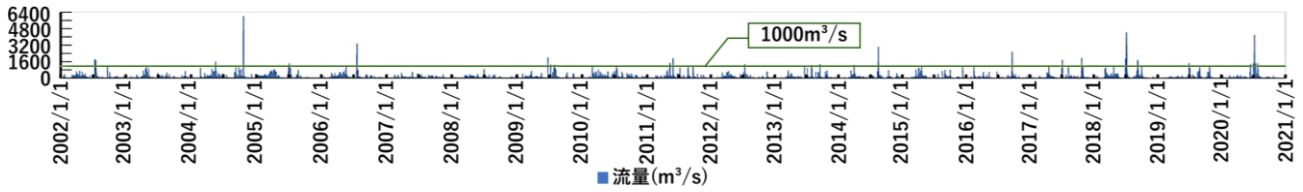


図-3 大沢野大橋観測所の時刻流量(毎正時の流量)の経年変化



図-4 流路の変化(一部抜粋, 16k~20k)

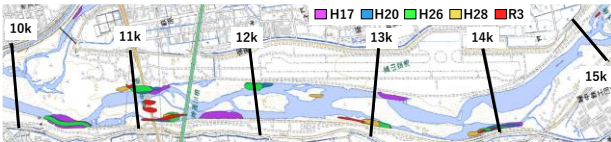


図-5 滞環境の変化(一部抜粋, 10k~15k)

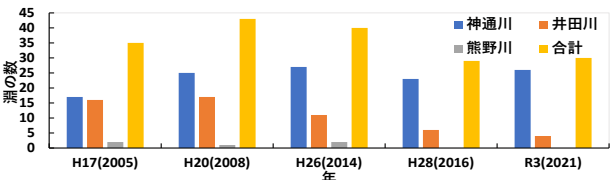


図-6 滞の数の経年変化

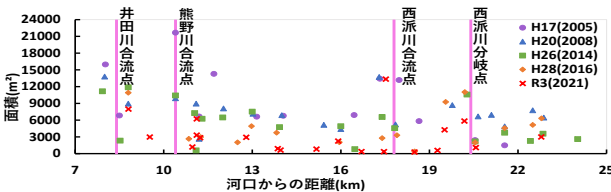


図-7 滞の面積の経年変化

年は $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の中規模出水が増加していることが分かる。続いて、流量規模と流路変動との対応を把握するため、図-4 に出水前後での流路位置変化を示す。対象区間では $2000 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の流量では流路位置は移動しないが、図-4 より、 $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水後には流路位置の変化がみられた。 $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上の出水は 2002～2020 年の間に 5 回生じている。

近年の中規模出水の増加および $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ の出水が神通川の滞環境へ与える影響を把握するため、図-5 に河川環境情報図より得られた滞の位置を、図-6 に河川ごとの滞の数の経年変化、図-7 に面積の変化(神通川のみ抜粋)を示す。図-5 より、滞の位置は年によって大きく異なる箇所があることが分かる。これは、図-4 に示す通り、現況の神通川においても出水時に流路位置が変化していることによるものと考えられる。ただし、図-6 によると、神通川本川では 2005 年以降、自然再生事業によるものも含めて滞は増加している反面、井田川と熊野川では減少傾向がみられる。井田川では

2005 年から 2021 年にかけて 16 箇所から 4 箇所、熊野川では 2016 年に滞は 0 箇所(消失)となった。3 河川の合計は 2008 年がピークで 43 箇所であったが、現在は 30 箇所あたりを維持している。つまり、神通川本川では滞環境は維持されているが、神通川水系全体としての滞は減少していると分かる。続いて、図-7 より滞の面積を比較する。図-7 によると、河口から 7 km より上流域において、滞の面積は近年縮小していることが分かる。滞サイズ縮小については、平面 2 次元河床変動解析 iRIC Nays2DH より検討を行ったところ、中規模出水 ($1150 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度) が続く条件下では土砂堆積に伴い滞面積が縮小する可能性が確認された(要約では図を省略)。一方、 $2500 \text{ m}^3/\text{s}$ 規模の出水の場合、既存の複数の滞では 2m 以上の水深が維持・確保されることが確認された。この他、今回の数値計算では合流点を扱っていないが、図-7 によると、井田川、熊野川、西派川の合流・分岐点では近年においても滞面積は比較的大きく維持されており、流量規模に加えて、合流点が滞環境維持に重要な働きをもつ可能性が考えられる。

4. 結論

本研究では、神通川水系におけるサクラマスについて既往データの整理と分析を行った。結果、河川環境の変化については、近年の神通川ではサクラマス成魚にとって必要な滞サイズが小さくなる傾向にあることが確認された。

謝辞

国土交通省北陸地方整備局富山河川国道事務所および富山県農林水産総合技術センター水産研究所、株式会社建設環境研究所には貴重な資料の提供やご助言をいただいた。一般社団法人北陸地域づくり協会には支援をいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

文献

- 1) 国土交通省河川局：神通川水系河川整備基本方針，2008。
- 2) 田子泰彦：神通川と庄川におけるサクラマス親魚の遡上範囲の減少と遡上量の変化，水産増殖，47(1)，pp.115-118，1999。
- 3) 国土交通省北陸地方整備局：河川事業の再評価説明資料〔神通川総合水系環境整備事業〕，2015。