

大規模出水による中規模河床形態の変化と河道内湧水の生態機能に関する研究
Study on Changes in the Reach Scale Channel Geomorphology by a Large Flood Event and
Ecological Function of Instream Springs

○山崎弘美・竹門康弘・高橋真司・兵藤誠・角哲也

○Hiromi YAMASAKI, Yasuhiro TAKEMON, shinji TAKAHASHI, Makoto HYODO, Tetsuya SUMI

Instream springs have attracted attentions as a measure for restoration of ecological function in the lower reaches of the Tenryu River, where riverbed environment has been deteriorated by reduction of sediment dynamism and prolonged turbidity derived from the series of dams constructed upper stream. We found that Ayu fish made reproduction in the spring channels and the number of spawned eggs showed a positive correlation with the flow discharge of the spring channel. The reproductive success of the fish was expected to increase with increasing the number of spring channel larger than 12,500m² in area which were created by combination of large and small floods.

1. はじめに

天竜川では、1950年以降、発電ダム群の建設や砂利採取によって、下流域の土砂量が減少し、河床の低下・固定化・粗粒化、砂州の単列化・樹林化、濁水の長期化等の問題を生じている。その結果、アユの生息環境や繁殖環境が劣化し、個体群の減少を招いている。一方、近年残存しているアユ個体群の繁殖場が砂州の湧水瀬(湧水流路の瀬)で発見され、天竜川的环境保全対策として湧水瀬の造成が注目されている。しかし、湧水瀬の造成は、出水により存続できないことが課題であった。そこで、アユの繁殖に適した湧水流路の形成条件について明らかにすることを目的とする。

2. アユ繁殖場の湧水条件

2018年11月10-12日にわたり、河口3-22kmの区間で、アユの産卵床の産卵数と湧水流量について調査を行った。湧水流路の流量測定地点は、湧水瀬、湧水瀬がない場所については湧水の湧き出し口で調査を行った。その結果、湧水流量が多いところで、アユの産卵数が多いことが分かった(図-1)。

3. 湧水流路の多い砂州条件

湧水流路の流量が多い砂州条件を知るために、湧水量調査及び砂州分析をすることで現状の評価を行う。大規模出水により砂州がどのように変化するかについて、過去の出水による変動の評価

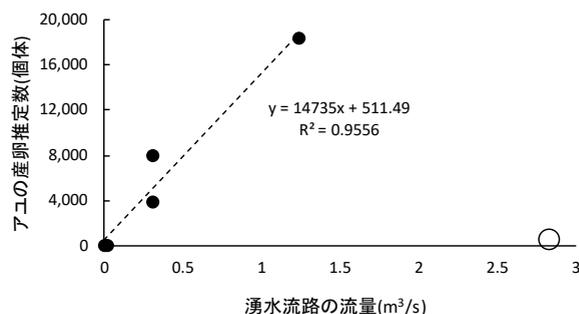


図-1 アユの産卵数と湧水流路の流量

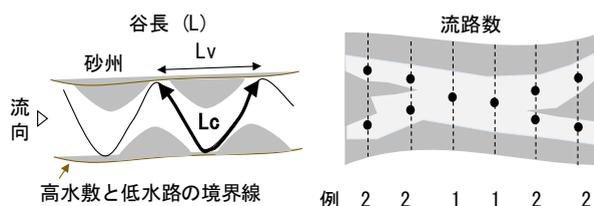


図-2 中規模河床形態のパラメータ

を行う。

現状の評価では、天竜川 0-23km 区間の全湧水流路を対象として調査を行った。現状、過去の評価の砂州形状は、調査直前の低水時の 2019 年 5 月 8 日の衛星写真を用いて、中規模河床形態のパラメータの谷長(Lv)、蛇行度(Lc/Lv)、流路数の分析をした(図-2)(Choi Mikyoung, 2014)。形成されたプロセスとして、直前の 4000 m³/s 以上の出水が 3 度起きたことによる河床変動について検討した。現状の評価結果から、湧水流路の流量が多い地形は、谷長が 2000~2200m 程度、蛇行度が 1.1 未満の 2km 程度単列に近い砂州であることが分かった。

それらの砂州は、出水によっても砂州全体が更新していないことが確認された。

4. 湧水流量が多くなる流況条件

アユの繁殖成功は流下仔魚数で評価されており、その量は極めて大きく年変動する(図-3)。本研究では、この変動が湧水流路面積や数の影響を受けていると仮定し、過去の衛星写真を用いて湧水流路の定量的評価を行った。最大面積は相関がみられず、総面積と平均面積には正の相関がみられたものの、いずれも有意ではなかった。そこで、個々の湧水流路の流量と流路面積の関係について検討した結果、両者には有意な相関がみられた(図-4)。ここで、一定の流量以上の湧水流路でアユは繁殖できると考え、特定の面積を超える湧水流路数とアユの流下仔魚数との相関分析を行った(図-5)。

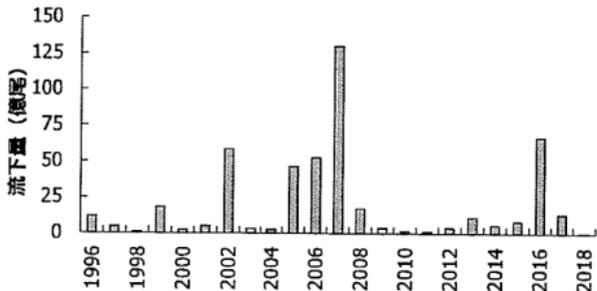


図-3 アユの流下仔魚数の経年変化(高橋, 2019)

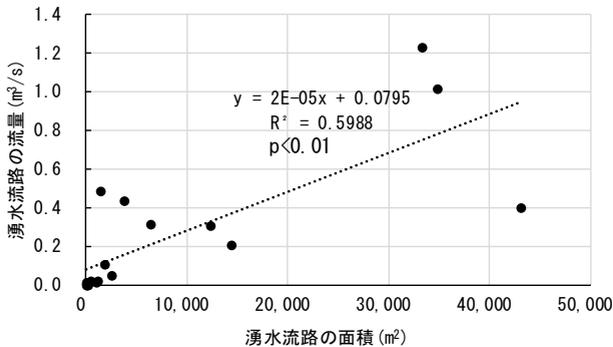


図-4 湧水流路の流量と面積

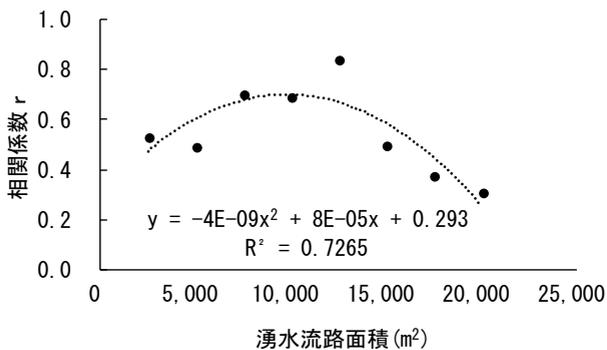


図-5 アユの流下仔魚と流路面積別湧水流路数との相関係数

その結果、湧水流路の面積が 12500m² 以上の湧水流路が最大の相関関係を示した。そこで、面積の大きな湧水流路が形成される際の流況条件について検討した。湧水流路の数は大きな最大流量であるほど小さい傾向にあり、その時に形成された側流路がその後の中小規模出水の堆積で形成されると考えられる(図-6,7)。

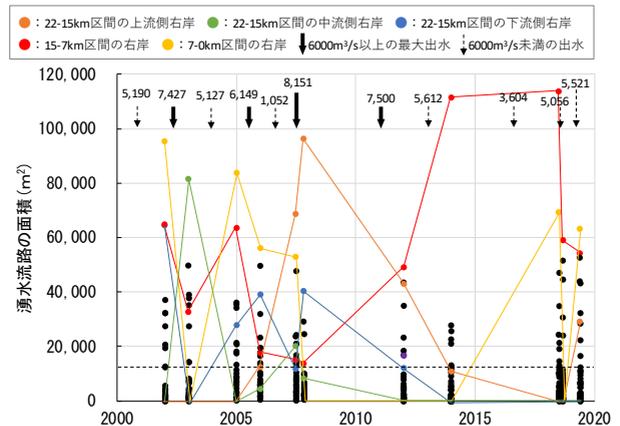


図-6 湧水流路面積の経年変化

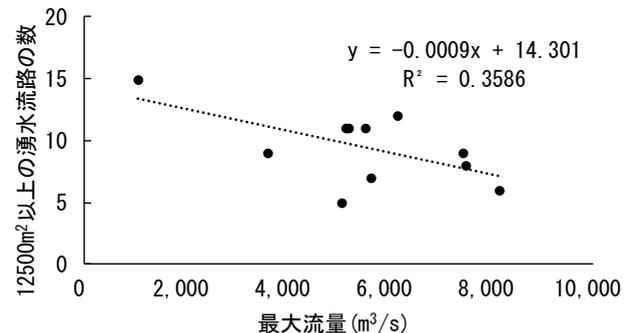


図-7 湧水流路の数と分析期間内の最大流量の関係

5. まとめ

天竜川では、アユの産卵数は湧水流路の流量と相関し、面積が 12,500m² 以上の湧水流路が多い時に流下仔魚数が増えることがわかった。流量の多い湧水流路は単列で 2km 程度の砂州に存在し、大規模出水によって形成された側流路が中小規模出水時に堆積して形成されると考えられる。

【参考文献】

Choi Mikyoung(2014) : Studies on ecological evaluation of reach-scale channel configuration based on habitat structure and biodiversity relations, Kyoto University.
高橋勇夫(2019) : 天竜川天然資源再生推進委員会配布資料。