

天竜川の砂州における湧水流路の形成過程と生息場機能  
Formation Process and Habitat Function of Spring Flow Channels  
on the Sandy Bars in Tenryu River

○山崎弘美・竹門康弘・鳥居高明・高橋真司・兵藤誠・角哲也  
○Hiromi YAMASAKI, Yasuhiro TAKEMON, Takaaki TORII,  
shinji TAKAHASHI, Makoto HYODO, Tetsuya SUMI

Prolonged turbidity derived from dam sedimentation upper stream has been one of the worst environmental problems in the Tenryu River, reducing algal production and quality of spawning redds for Ayu-fish. In this study, we assumed that the harmful effects of turbidity would be compensated by the spring flows in the sandy bar structure created during floods. In order to certify the hypothesis we made a series of fieldworks at four sites of spring flow channels newly created in 2018 and we found spawning redds of Ayu-fish at all the sites. The results indicate that the wild population of Ayu-fish in Tenryu River is owing to the newly created spring flow channels for their reproduction.

### 1. はじめに

天竜川は、長野県の諏訪湖を水源とする、流路延長213km、流域面積5,090km<sup>2</sup>の一級河川である。土砂生産が多いために、上流ダム群の堆砂による、下流域の濁水の長期化が起きている。その結果、主要水産資源であるアユの餌となる藻類の生長阻害や産卵床の劣化を通じて、アユの減少を招いており、河床環境の改善対策が急務となっている。

既往研究より、砂州地形が更新されることで、砂州による濁度成分の捕捉機能が高まることがわかっており<sup>1)</sup>、その結果、新たに形成された砂州には好適な湧水流路が創出されることが期待される。アユの産卵環境には、50cm/s程度の流速と、30cm前後の水深のある瀬に、浮石状に軟らかく堆積した礫が必要である<sup>2)</sup>。

本研究では、アユの繁殖期前の洪水前後の衛星写真を比較することによって、直近の洪水時に形成された湧水流路を判別し、野外調査を行なった。本講演では、湧水流路による物理化学的環境条件とアユの産卵床の量を比較した結果を示し、アユの産卵床にとって湧水流路が果たす役割について考察することを目的としている。

### 2. 調査地と方法

本研究では、湧水流路の環境調査のために船明ダム下流の浜北大橋(18.4kp)～河口から3kpの間を対象とした(図-1)。調査は2018年11月10～12

日に実施した。

調査地点の選定では、湧水流路となる地点を探すために、9月の4,000(m<sup>3</sup>/s)、7月と10月の5,000(m<sup>3</sup>/s)の出水を経て地形の変動を比較するために2018年2月27日と10月29日の衛星写真を用いた。2月の地形で流路である地点が、10月の地形において土砂が堆積している場所に着目した。その中でも、アユ産卵床にとって湧水流路が果た

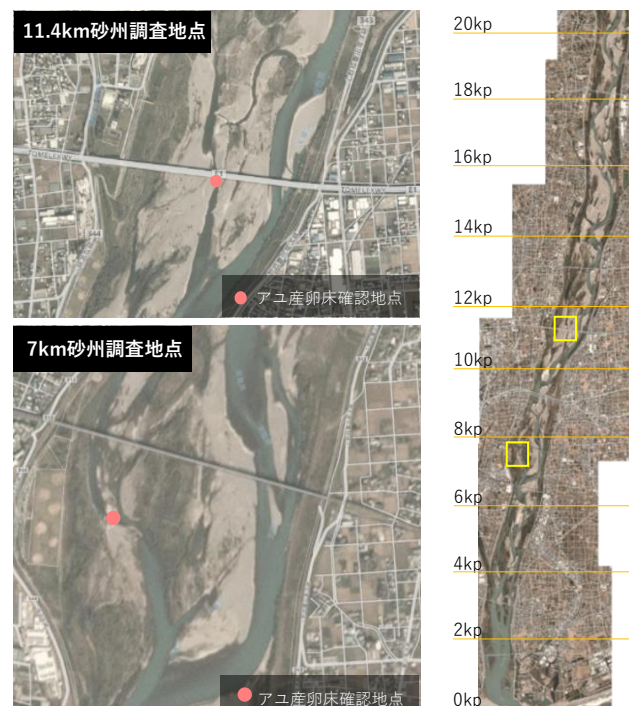


図-1 天竜川調査区間(3kp～18.4kp)

す機能を評価するために、ワンドが新たに形成された砂州に着目して選定を行った。

アユ産卵床の物理的特性を把握するため、流速、流量、水温、溶存酸素量(DO)、電気伝導度(EC)、pH等の水質、シノを用いて河床軟度、いであ株式会社で開発されたの間隙生物採取器具を用いて、アユ産卵床周辺の生物調査を行った。

### 3. 結果及び考察

流速及び流量について表-1に示す。流速について、7km砂州では156.7(cm/s)であり、今回発見されたアユ産卵床の地点では最大の流速であった。11km, 14km地点においても70(cm/s)以上の流速であり、50cm/s程度が適切と示されていた<sup>3)</sup>が、やや早い流速結果となった。流量については、14km砂州の地点で0.307(m<sup>3</sup>/s)が観測された。

電気伝導度(EC)、溶存酸素量(DO)、濁度、pHの結果について表-1に示す。水質の調査項目は、表層水の結果である。最も顕著に表れたDOの項目について、溶存酸素飽和度が90%を超えていることが確認できる。また、濁度については、7km砂州では10.1(NTU)と少し大きな値を示しているものの、11.4km, 14km砂州では5.5以下と非常に小さな値を示しており、きれいな水であることがわかる。

表-1 流速、流量及び水質調査結果

地点名	流速 (cm/s)	流量 (m <sup>3</sup> /s)	EC (msec/cm)	DO(%)	DO (mg/l)	濁度 (NTU)	pH
7km砂州 湧水瀬	156.7		10.8	114.8	11.21	10.1	8.42
11.4km砂州	77.02		11	113.2	10.28	4.5	8.27
14km砂州ワンド 湧水瀬上流	95.26	0.307	10.9	92.7	8.7	5.5	7.37
14km砂州ワンド 湧水瀬下流	43.42	0.307	10.8	95	8.92	2	7.23



図-2 14km砂州ワンド調査周辺の地図



図-3 河床材料とアユの卵

シノを用いて河床軟度を測定した結果、アユ発見箇所である14km砂州ワンドの湧水瀬上流では12cm、下流では21cm、7km砂州では9cm河床に貫入し、軟らかい河床であることが確認できた。14km砂州では、砂州地形の変更の影響もあり、特に大きな値を示している。

河床材料については、礫に藻がついているところではアユの産卵床は存在せず、藻がついていない礫がある瀬で産卵床を確認できた(図-3)。

アユの産卵床は、7km砂州、14km砂州ワンドの湧水瀬、11.4km砂州のいずれの地点でも確認された。特に、2018年の4,000~5,000(m<sup>3</sup>/s)規模の出水により地形が大きく変化した14km砂州の産卵床発見地のの上流側では約20000個、下流の地点では約11000個のアユの卵があると推定される。図-2の黄色の点線で示すように、かつて流路であったところに土砂が堆積することによって、砂州前縁部で湧水が存在し、その湧水に瀬があるところにアユの産卵床を確認できた(図-2)。

アユの産卵床が発見された11.4km地点の右岸では、ユスリカ科一種、ケンミジンコ目の一種が多く確認された。ヌカカ科やヒメドロムシ科の一種も確認できた。これらの底生動物相が湧水環境の指標となる可能性についても検討する予定である。

### 4. まとめ

天竜川では、5,000(m<sup>3</sup>/s)超の規模の出水で形成される湧水流路が好適なアユ産卵床を提供する役割をしていることが確認された。これらの結果は、アユの繁殖成功のためには、既存流路に土砂が堆積して新たな湧水流路が形成されることが必要であることを示唆している。

#### 【参考文献】

- 1) 高橋真司：天竜川における濁質成分の流程変化に基づく砂州地形の濾過機能推定, 京都大学防災研究所年報第61号B, pp.739-747, 2018.
- 2) 高橋勇夫：天然アユが育つ川, 築地書館, p.48, 57, 2009.