

Point

濁水長期化が顕在する天竜川においてアユ産卵床を再生するため、これまでに得られたアユ産卵床に関する知見を集約し、地形変化や湧水環境に着目したアユ産卵床適地の評価手法を開発しました。

## 地形変化や湧水環境に着目したアユ産卵床適地の評価

大阪支社 水圏部 兵藤 誠、環境創造研究所 環境生態部 鳥居 高明、建設統括本部 水圏事業部 河川部 山城 健太  
 情報システム事業本部 防災情報システム部 鄧 朝暉、渡邊 健介

### はじめに

アユは日本の河川生態系の代表的な魚種です。アユの産卵に好適な環境として、瀬であること、浮石環境であること、河床材料の粒径は30mm程度以下の砂礫の割合が多いこと等が示されています。瀬の特性として、流速や水深、フルード数、摩擦速度等に着目した研究成果もみられます。しかし、これらは、静的な指標にもとづく評価が一般的であり、河床地形の動的な変化や履歴に着目した研究はほとんどありません。

ここでは、天竜川におけるアユ産卵床の確認箇所の場合を活用して開発したアユ産卵床適地の評価手法をご紹介します。

### 対象河川と既往知見

天竜川は、長野県の諏訪湖から愛知県、静岡県を流下して遠州灘にそそぐ一級河川で、本研究が対象とする下流域では約1kmの川幅を有します。下流域は洪水によるかく乱が大きいという特徴があり、河床材料代表粒径は、アユ産卵床として好適な粒径(30mm以下)よりも大きい60~73mmです。さらに、洪水後等に濁水が長期化することから、アユ産卵床が創出される条件について、空間的な分布特性や時間的な特性の観点から分析・評価する必要があります。

これまでに、著者らによる天竜川での研究を通じて得られた知見を表1に示します。

### 研究成果

#### (1)湧水環境が創出される条件の検証

天竜川15.2kは、2013年度の調査でアユの産卵床が発見されており、産卵床創出のポテンシャルが高い地点です。本箇所を現地を確認すると、図2に示すように、湧水地点(図2(a))やたまり(図2(b))の周辺に伏流水(図2(c))が存在していることから、周辺の流路から流入している可能性が考えられました。そこで、湧水環境が創出される所の物理的特性を把握するため、2015年10月に15.2k周辺の砂州を対象に、湧水地点の水位に対する比高分布を調査しました。図3に示す平面分布図は、航空写真(2014年2月撮影)と無人航空機(UAV)による写真(2015年10月撮影)のオルソ画像を重ね合せたものです。湧水地点の水位に対する比高分布の縦断図および



図1 アユ産卵床の確認箇所17.2k(2013年11月撮影)

表1 天竜川での研究を通じて得られた知見(著者らと京都大学防災研究所水資源環境研究センターによる)

項目	得られた知見
アユ産卵床調査	アユ産卵床調査の結果、2013年11月に17.2k、12月に15.2kの計2箇所の礫床のみでアユ産卵床と卵を確認しました。既往研究等から一般的に好適な環境と言われる流路の瀬ではなく、湧水のたまりから流路に接続される流水環境(以下、「たまり瀬」)でした(図1参照)。両地点ともに主な河床構成材料は20~50mmの礫が多く、砂による目詰まりが生じていない浮石環境でした。
水質および河床軟度調査	アユ産卵床と卵が確認された「たまり瀬」では、近隣のほかの生息場(通常の瀬、たまり、ワンド)と比較して溶存酸素濃度が高く(表層で10mg/L程度以上)、河床軟度が高い(10cm程度以上)ことから、流水や湧水環境、軟らかい河床が必要であることが分かりました。
地形の動的変化や履歴の分析	産卵床調査の2ヶ月前(2013.9)に発生した中規模洪水(2~3年に1度発生する程度の規模)による土砂移動と地形変化の結果として、アユ産卵場が創出されたことが分かりました。さらに、確認箇所はかつての流路(旧流路)であり、砂州の下流部で土砂堆積により形成された(洪水により粒径の小さい礫が堆積しやすい)箇所であることが分かりました。

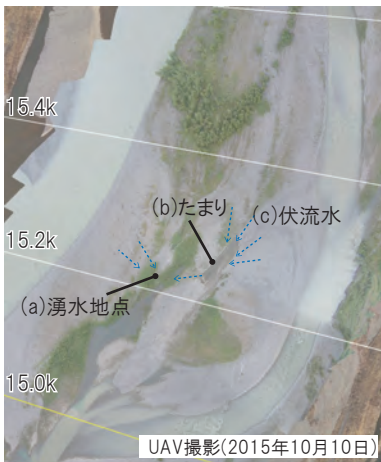


図2 アユ産卵床の確認箇所15.2k

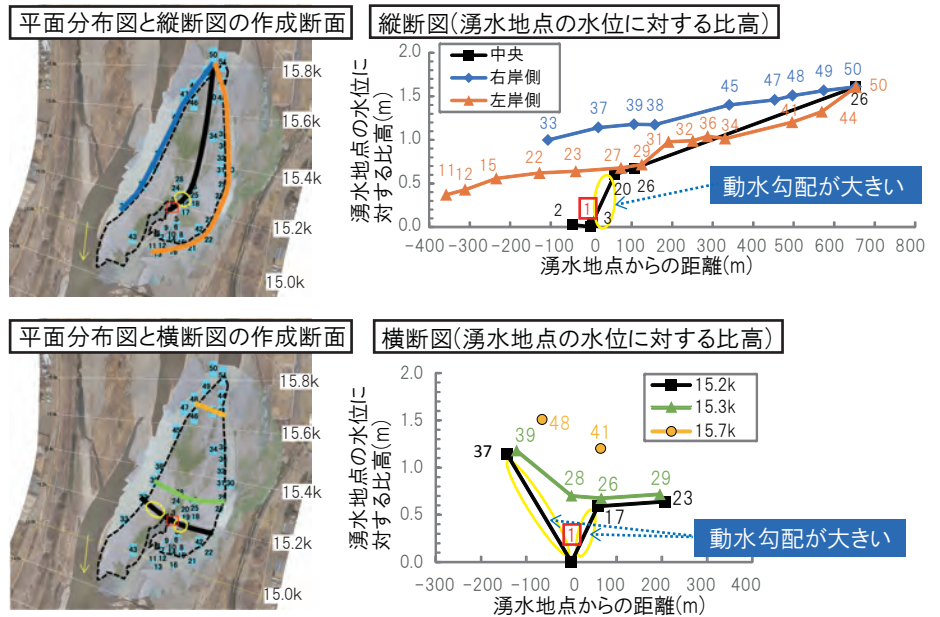


図3 湧水地点の水位に対する比高差分布調査結果

横断面を見ると、湧水地点の水位が周囲より低く、周辺の動水勾配が大きくなっています(図3)。この結果から水位差が生じる地形が形成されることが重要であることが分かりました。また、湧水の経路と推定される箇所では、湧水環境に依存して生息すると考えられる種(ホアアナゴカイク、ムカシエビ科、メクラズムシモドキ)を確認しています。

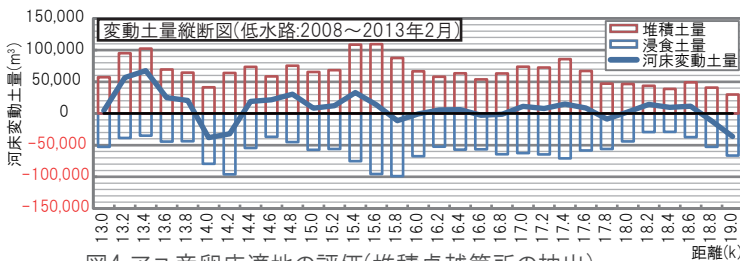


図4 アユ産卵床適地の評価(堆積卓越箇所の抽出)

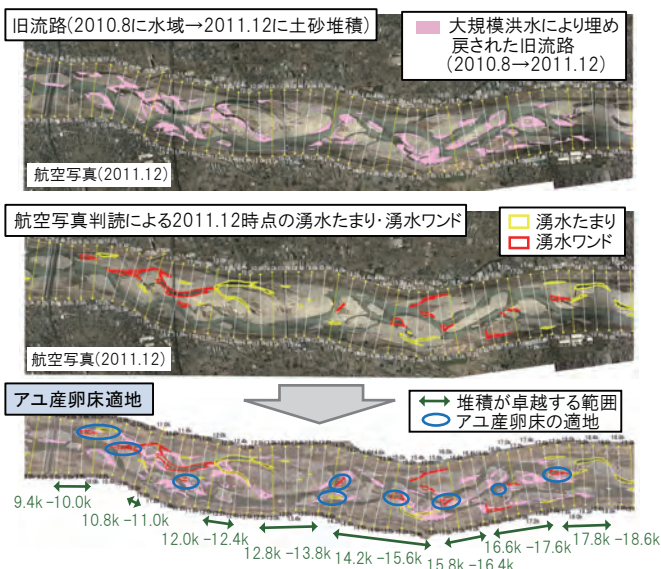


図5 アユ産卵床適地の評価(旧流路の抽出)

## (2)アユ産卵床適地の評価手法の開発

アユ産卵床の適地の評価では、①旧流路や砂州の下流部に土砂が堆積して湧水環境や軟らかい礫河床が創出されること、②現在の湧水地点であること、③河道の縦断区分として土砂堆積が卓越する区間であること(図4)が重要であり、これらの指標を用いてアユ産卵床の適地を抽出する手法を開発しました(図5)。このような土砂移動環境を創出することで、既往研究でも示されている好適な産卵床の条件(瀬[流水環境]、30mm以下程度の軟らかい礫河床、溶存酸素濃度が高く濁度が低い水質条件等)を満たせることが分かりました。

## おわりに

著者らは、京都大学防災研究所水資源環境研究センターの指導の下、天竜川天然資源再生連絡会議(天竜川漁業協同組合、電源開発、学識者により構成)と連携し、生息場環境が形成される過程や履歴、空間的な分布特性等の現象を分析することで、実態や現象を物理的な指標を用いて説明する試みを行っています。河川環境の評価においては、本研究で得られた知見を応用し、時間的・空間的な土砂移動特性、洪水特性、生息場特性等のさまざまな視点から実態や現象を説明するための指標を分析・評価することで、各河川が抱える課題の解決に向けて技術的な提案をいたします。さらに、河川環境と調和した河川管理や土砂管理の実現に向けた技術的な提案も行います。

本研究にあたり、国土交通省中部地方整備局浜松河川国道事務所より航空写真や測量成果等を提供いただきました。ここに感謝の意を表します。