

四万十川における出水による河床変動後のアユ産卵場予測に関する研究

高知県 正会員 ○松岡直明 高知高専 正会員 岡田将治 高知大学 正会員 張 浩

1. 序論

四万十川におけるアユの漁獲量は、近年は減少傾向にあり、その要因として、河床の固定化によりアユの好む浮き石河床の面積が減少したことなどが考えられている¹⁾。そこで河川管理者である中村河川国道事務所では、広い礫河原の回復を目標としてアユの瀬づくり事業を進めている。著者ら²⁾は、平成28年度に UAV 等により実施した河床形状測量、貫入度調査、産卵場調査および二次元流況解析から、アユの産卵場環境条件の抽出し、それを応用して二次元河床変動解析から洪水後の産卵場の形成状況の予測可能性を検討している。本研究では、平成29年度の洪水後の河床形状測量と産卵場調査の結果から、提案する予測精度について検証を行った。

2. 平成29年アユ産卵場となり得る環境場の予測

図-1 に平成29年度に起こった出水の3回の流量ハイドログラフを示す。各出水におけるピーク流量は、8月の台風5号による出水では $3849\text{m}^3/\text{s}$ (8月7日14:00)、9月の台風18号出水では、 $6262\text{m}^3/\text{s}$ (9月18日2:00)、10月の台風21号出水では、 $2395\text{m}^3/\text{s}$ (10月22日20:00)となった。四万十川の年平均最大流量が $6000\text{m}^3/\text{s}$ 程度であることから、平成29年度の出水規模としては中規模以下のものであった。

出水期が終わった平成30年1月に UAV を用いて図-2 に示すオルソ画像を作成するとともに、空撮画像を用いた SfM (Structure from Motion)、GPS 測深機ボート等により水面下の河床形状測量を行って図-3 に示す河床高コンターを作成した。昨年度の河床形状と比較したところ、今年度の出水の継続時間が例年よりも短かったため、河床形状は昨年度からほとんど変化していない。また、中村河川国道事務所がアユの産卵期に産卵場調

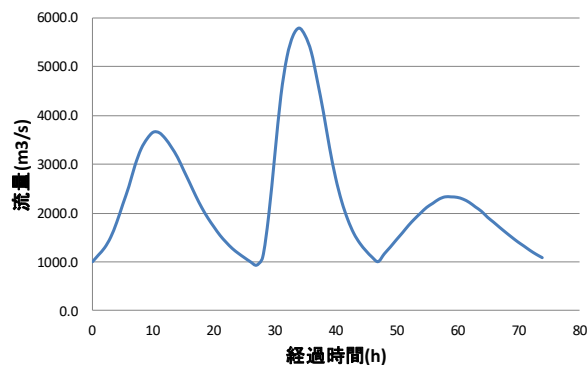


図-1 平成29年度に四万十川で行った出水の流量ハイドログラフ(3洪水をひとつにまとめたもの)

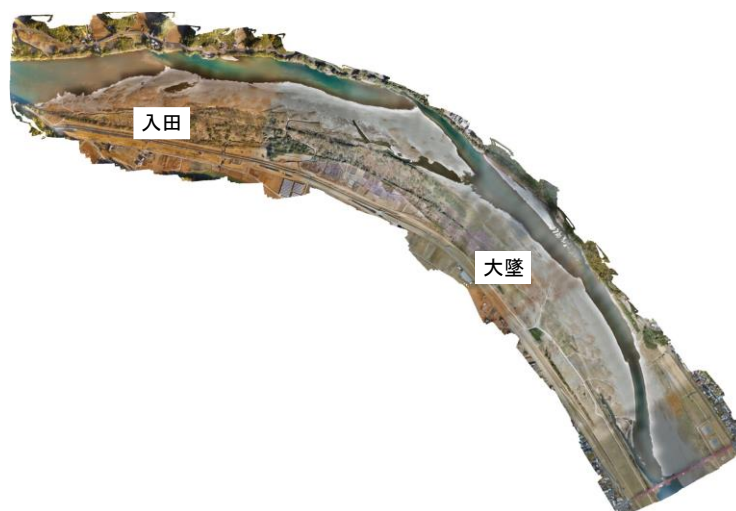


図-2 UAV 撮影画像から作成したオルソ画像(平成30年1月撮影)

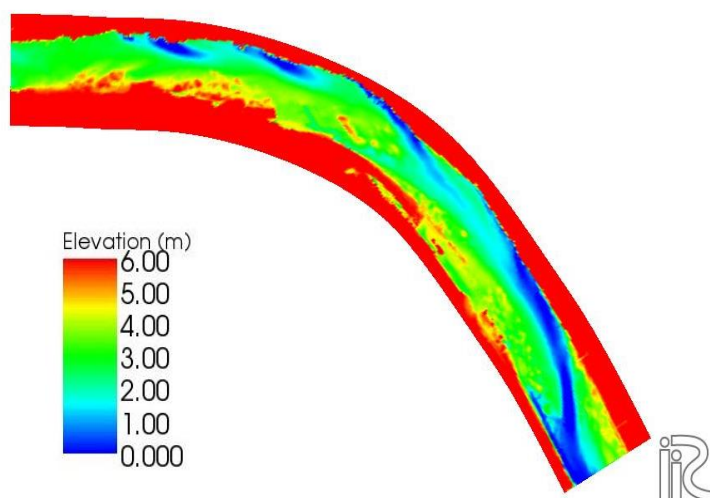


図-3 SfM から得られた河床高コンター(平成30年1月)

査を実施しており、位置情報を提供していただいた。以上の調査データに基づいて、二次元流況・河床変動解析を実施した。流況・河床変動解析の条件としては、

初期河床形状を平成 28 年度の出水期後の河床形状とし、上流端境界条件には図-1 の流量ハイドログラフ、下流端境界条件には具同地点の実測水位ハイドログラフを、河床粒径にはこの区間の代表粒径である 37mm を与えた。

解析モデルの再現性を確認するために、具同第二(12.4km)に設置された水位計の実測水位と解析結果の同地点の水位を比較したところ、両者の差はすべての時間帯で 10cm 以内であった。また、実測した河床変動高と解析終了後の河床変動高を比較すると、土砂の洗掘・堆積位置が概ね一致していた。

3. 本手法によるアユ産卵場の予測結果の考察

解析結果から、著者らが平成 28 年度の検討で抽出したアユの産卵場の形成条件(洪水前後の河床変動高が 0.1m 以上、平水時の流速が 0.5-1.7m/s、水深が 0.1~0.5m)を満たす箇所を産卵場が形成予測箇所とし、実際の産卵場調査結果と比較した。

大墜箇所と入田箇所の平成 29 年アユ産卵場確認範囲と予測された位置の関係を、図-4 および図-5 に示す。大墜地点においては、概ね産卵場を予測できているものの、入田においては、実際の産卵場よりも広い範囲を予測している。この違いについては、洪水時の河床変動高の評価方法や現在平水期の流量として設定している $30\text{m}^3/\text{s}$ が産卵期の流況に応じて変化させる等の工夫が今後必要であると考えられる。

4. 結論

提案するアユ産卵場予測手法は、抽出条件の再検討が必要ではあるものの、産卵場位置を概ね予測できることがわかった。管理者である中村河川国道事務所では、平成 30 年度に、アユの産卵場を拡大する目的で土砂の掘削と置き土を予定しており、効果的な置き土の位置を決定する際に本手法を用いる予定である。

謝辞：

本論文をまとめるにあたり、国土交通省中村河川国道事務所から産卵場調査結果等を貴重な資料を提供いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省中村河川国道事務所：平成25年度四万十川河床変動検討業務報告書，2014。
- 2) 岡田将治，松岡直明，張 浩：四万十川におけるアユの産卵に適した環境場の抽出と出水後の予測に関する研究，土木学会河川技術論文集，第23巻，pp.687-692，2017。

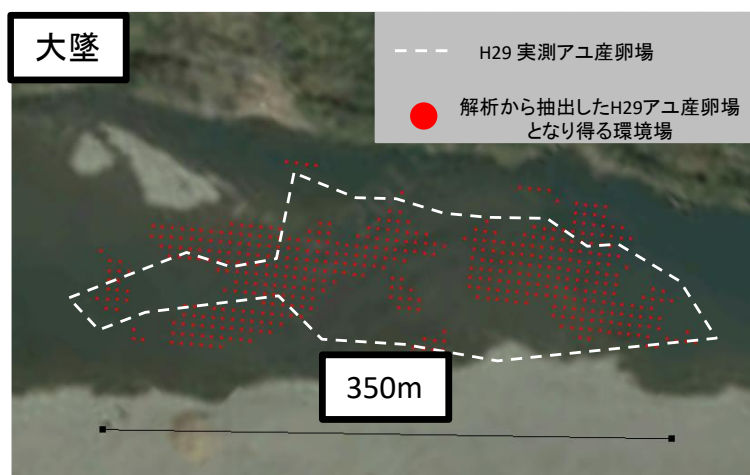


図-4 大墜箇所平成 29 年アユ産卵場確認範囲と予測位置

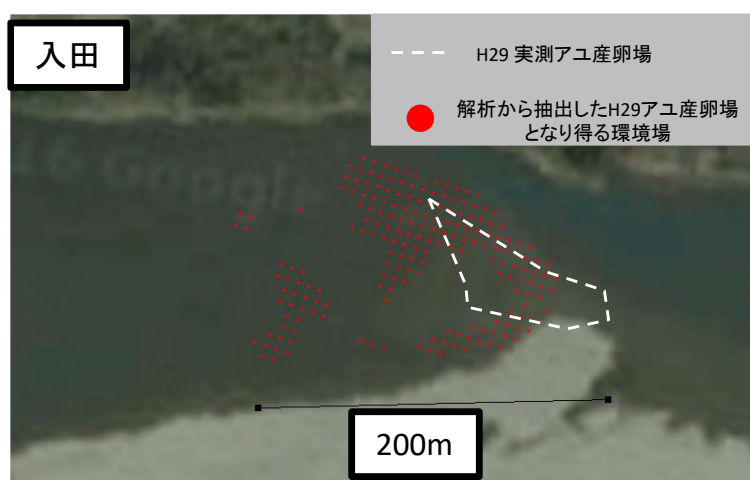


図-5 入田箇所平成 29 年アユ産卵場確認範囲と予測位置