



Q

アユはどこに縄張りを作るのか、
物理情報から推定することはできますか？

A

水の流れと川底の状態から推定することができます。
このうち、川底の状態がとても重要です。

■ 背景と目的

河川において、魚がどのような場所を選択的に利用しているかは、水深や流速といった水の流れの特徴によって説明されてきました。近年では、それに加えて川底の状態にも注目が集まっています。

例えばアユの場合には、石の大きさや、石が砂で埋もれていないことが重要であることが知られています。ただし、川底の調査には多くの労力が必要であり、広い領域を対象とすることが難しいため、より少ない労力で川底の状態を把握できる新たな手法が求められています。

そこで本研究では、水深の浅い瀬に縄張りを作るアユを対象に、少ない労力で調査ができるドローンによる空中写真を活用し、アユが選択的に利用する川底の状態と、その重要性を明らかにしました。

■ 方法

矢作川水系巴川に調査区を設定し、アユが縄張りを作る場所の潜水目視による把握と空中写真の取得を行いました。また、水理解析により調査時の流速と水深を算出しました。

対象流域は、風化花崗岩により砂の供給が多く、明るい色調の砂が川底の石の表面や隙間に堆積しています(図1)。この色の違いをもとに閾値を設定し、空中写真をピクセル単位で砂とそれ以外に分類しました。調査区を1m四方の格子に分割し、砂被度(砂のピクセル数／格子内の全ピクセル数)(図2)を算出して川底の状態の指標とし、その分布から選択性指標を求めることで、アユがどのような場所に縄張りを作るか分析しました(図3)。さらに、流速、水深、砂被度を説明変数、アユの縄張りの有無を目的変数とする一般化線形モデルを構築し、アユが縄張りを作る可能性の高い場所を推定しました(図4)。

■ 結果と考察

調査区では、砂被度15～20％の場所が最も多く、全域の約76％(1,676m²)が砂被度50％以下でした(図2)。また、アユが縄張りを作る場所の砂被度は15～50％で、特に15～30％を選択的に利用していました(図2、3)。

モデルによってアユが縄張りを作る可能性の高い場所を調査区全域で推定した結果、実際の縄張りアユの位置の約91％(20地点)を正しく推定し(図4)、砂被度が流速や水深に比べて重要な説明変数であることが示唆されました。

このように、ドローンの空中写真による砂被度は、アユが選択的に縄張りを作る川底の状態の把握に有用であることがわかりました。また本研究の成果は、ダムの下流側の河川などで行われる土砂の供給による環境保全や創出事業において、目指すべき川底の状態や、そのモニタリング方法を検討する際の参考になることが期待されます。



図1 石と砂で構成される川底の状態

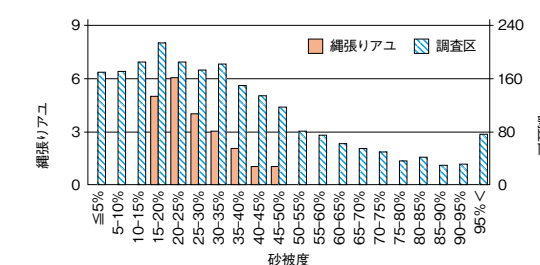


図2 格子(1m²)ごとに求めた砂被度の調査区全域と実際の縄張りアユの位置の頻度分布

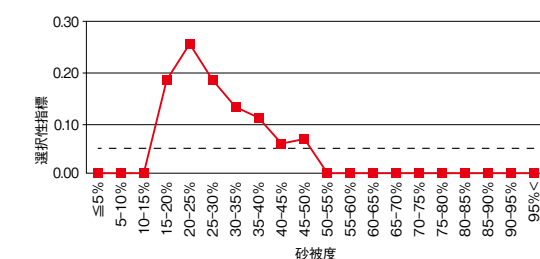


図3 砂被度に対するアユの選択性 選択性指標がランダム利用時(破線)よりも高くなる砂被度が選択的に利用されている。

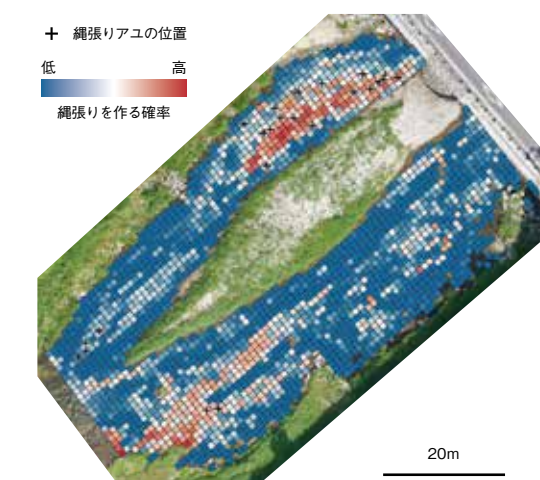


図4 調査区全域でのアユが縄張りを作る確率の推定と実際の縄張りアユの位置の比較