

佐波川における河床掘削が河川環境に与える影響に関する研究

山口河川国道事務所 (正) 廣川 誠一, 友澤 晋一, 山崎 隆洋, ○村上 友章
山口大学 (正) 赤松 良久, (学) 一松 晃弘, (正) 乾 隆帝, (学) 宮野 広大

1. はじめに

山口県の一級河川佐波川(図-1)では平成26年5月に河川整備計画が策定され, 直轄区間の全域にわたって大規模な河床掘削が予定されている. 国土交通省では整備計画河道の河床の安定性を評価するための全域の一次元河床変動計算および堰や堤防前面等, 構造物への影響を把握するための平面二次元河床変動計算を実施し, 河床掘削が河床の安定性や構造物に与える影響について検討を行っている. しかし, 河床掘削による河床形状の変化は河川生態系にも大きな影響を及ぼすことが予測される.

そこで, 本研究では魚類・底生動物量の空間分布予測モデルを用いて, 佐波川で計画されている河床掘削が魚類・底生動物量に及ぼす影響を検討する.

2. 方法

本研究では佐波川を対象として, 流速, 水深, 河口からの距離および各パラメータの2乗を説明変数として魚類, 底生動物量を目的変数として作成されたGLM(一般化線形モデル)を用いて, 河床掘削が魚類・底生動物量に及ぼす影響について検討する. まず, H21年度の測量から得られた河床形状および河床掘削計画の断面を用いてiRIC(International River Interface Cooperative)ソフトウェアによる平面二次元河川流解析を行った. 次に, 得られた流速・水深の空間分布を用いて, 河床掘削前後の両ケースでGLMのベストモデルにより魚類・底生動物の空間分布を算出した. なお, 底生動物に関しては12月の平均流量 $6.52(\text{m}^3/\text{s})$, 魚類に関しては8月の平均流量 $18.09(\text{m}^3/\text{s})$ を上流端の境界条件として与えた. また, 支流からの横流入や堰での取水も考慮しており, 計算区間を6区間にわけて行った(図-1).

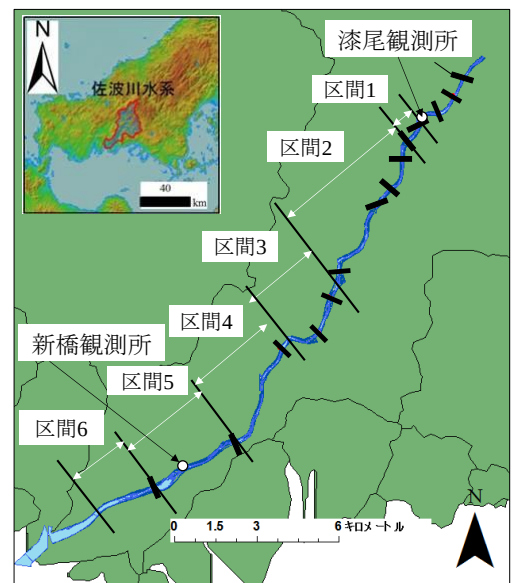


図-1 佐波川の研究対象区間

ここで, 魚類は, ①回遊遊泳, ②回遊底生, ③純淡水遊泳, ④淡水底生という河川利用形態別に応じた4区分, 底生動物は主要分類群である⑤ヒゲナガカワトビケラ科, ⑥シマトビケラ科, ⑦ヒラタドロムシ科, ⑧トンボ目の4分類群を解析対象とした. 以下にGLMの結果得られたベストモデルを示す. 純淡水遊泳に関しては, モデルの構築が不可能であった.

$$\textcircled{1} \text{ 回遊遊泳}(\text{g}/\text{m}^2) = 35.39217 \times V - 0.04959 \times L^2 - 3.67298$$

$$\textcircled{2} \text{ 回遊底生}(\text{g}/\text{m}^2) = -0.02613 \times L^2 + 11.34172$$

$$\textcircled{4} \text{ 純淡水底生}(\text{g}/\text{m}^2) = 0.006136 \times L^2 - 0.06436$$

$$\textcircled{5} \text{ ヒゲナガカワトビケラ科}(\text{g}/\text{m}^2) = 9.46311 \times V - 6.63145 \times V^2 - 0.04009 \times D + 0.86332 \times L - 0.03913 \times L^2 - 2.02491$$

$$\textcircled{6} \text{ シマトビケラ科}(\text{g}/\text{m}^2) = 0.647429 \times V - 0.012214 \times D + 0.176572 \times L - 0.007313 \times L^2 - 0.239529$$

$$\textcircled{7} \text{ ヒラタドロムシ科}(\text{g}/\text{m}^2) = -0.174896 \times V + 0.013362 \times L + 0.062052$$

$$\textcircled{8} \text{ トンボ目}(\text{g}/\text{m}^2) = 0.023133 \times L - 0.089897$$

キーワード 河床掘削, 魚類, 底生動物, 空間分布予測モデル, 佐波川

連絡先 〒747-8585 山口県防府市国衛1丁目10-20 山口河川国道事務所 TEL 0835-22-1785 FAX 0835-23-8973

ここで、V は流速(cm/s)、D は水深(cm)、L は河口からの距離(km)である。

3. 結果および考察

(1) 河床掘削前後の流況

図-2 に 8 月の平均流量 18.09(m³/s) を上流端の境界条件として与えた場合の区間 4 での掘削前後の流速・水深の空間分布を示す。区間 4 では掘削前の砂州が消失しているものの瀬淵構造は維持されていることがわかる。

(2) 河床掘削前後の生物量の変化

図-3 に河床掘削前後での全底生動物量の空間分布を示す。掘削後には区間 2～5 において底生動物量が増加していることがわかる。さらに、底生動物、魚類の各 4 区分と全体の計算区間平均の単位面積当たりの現存量について、掘削前後での比較を表-1、2 にそれぞれ示す。底生動物量に関しては河床掘削後に流速が中程度で水深が浅い場所を好むヒゲナガトビケラ科が増加して、流速が速く、水深が浅い場所を好むシマトビケラ科が減少し、全体としては 10%程度増加することがわかる。それに対して、魚類は回遊遊泳と淡水底生が増加する一方で回遊底生が減少し、全体としては 1%程度増加することわかった。

4. まとめ

魚類・底生動物量の空間分布予測モデルを用いて、佐波川で計画されている河床掘削が魚類・底生動物量に及ぼす影響を検討した結果、河床掘削後は流況が大きく変化するものの、掘削によって底生動物量は 10%程度増加し、魚類量は 1%程度増加することが予測された。このことは河床掘削による河川内の生物の生産力が低下する可能性は低いことを示している。

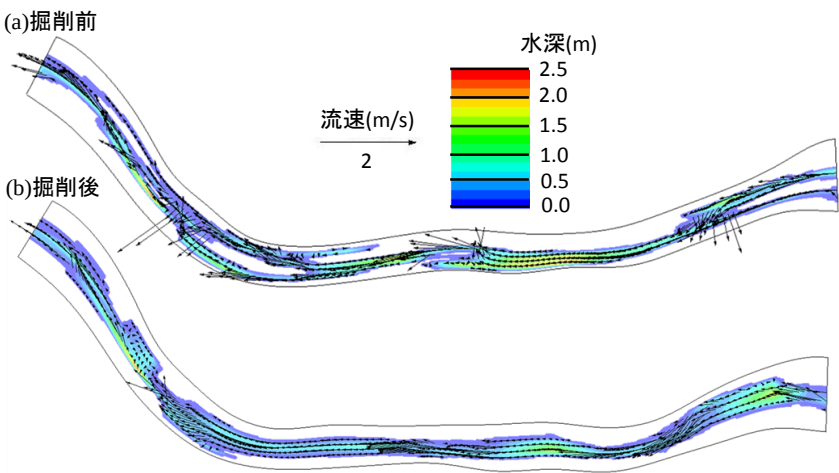


図-2 区間 4 での河床掘削前後の流速・水深の空間分布

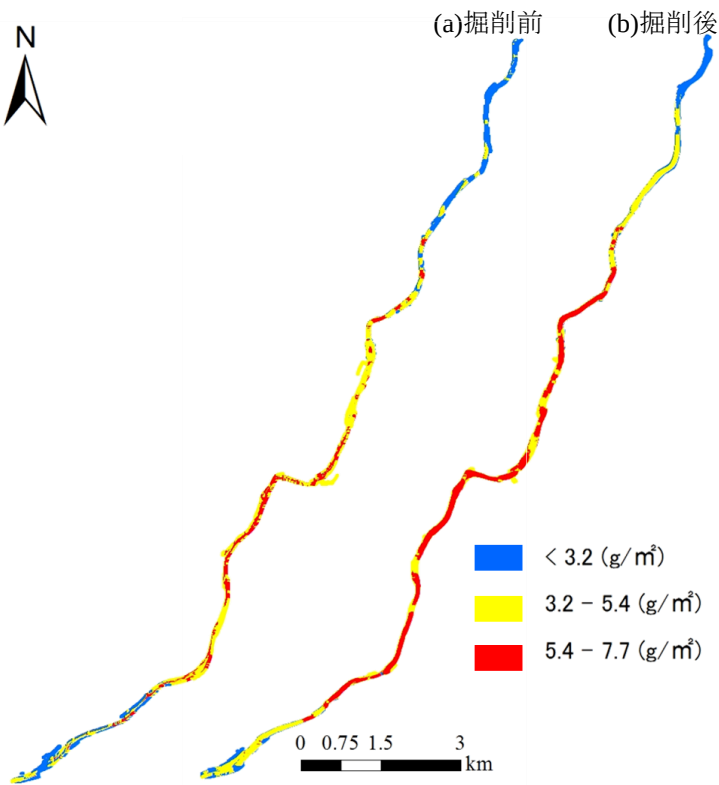


図-3 河床掘削前後での全底生動物量の空間分布

表-1 掘削前後の単位面積当たりの底生動物量

	ヒゲナガト ビケラ科	シマトビ ケラ科	ヒラタド ロムシ科	トンボ目	全体量
掘削前(g/m ²)	2.96	0.76	0.2	0.21	4.13
掘削後(g/m ²)	3.39	0.82	0.19	0.22	4.61
掘削による影響	12.7%増	7.31%減	5%減	4.55%増	10.4%増

表-2 掘削前後の単位面積当たりの魚類量

	回遊遊泳	回遊底生	純淡水遊泳	純淡水底生	全体量
掘削前(g/m ²)	5.38	6.16	4.52	1.18	17.2
掘削後(g/m ²)	5.79	5.92	4.52	1.23	17.5
掘削による影響	7.08%増	3.9%減	変化なし	4.07%増	1.15%増