



# 河道掘削断面の多角的評価

## 課題研究7班



### 動機・目的

河川の氾濫はとても危険であり河道掘削が必要

河道掘削によって魚類が減少生息しにくくなっている

原因：一律な河道断面により流速が一定 → 生物の多様性が失われる

流下能力のほかに掘削前に評価されるべき観点がある

現在 流下能力・・・事前にシミュレーション  
生態系への影響・・・事後にモニタリング調査  
断面の持続性・・・事後に観察

事前評価したい！

目的 ①河道掘削を事前に多角的に評価する方法の確立  
②この方法を用いて新たな河道掘削断面の提案

兵庫県の一級河川である加古川の下流で検証

### キーワード

**河道掘削** ...水害防止のため、河道を掘って流下能力を向上させること

**iRIC** ...河川シミュレーションソフト

**現在の掘削計画** ...国土交通省が計画している河道掘削計画のこと

河道掘削の様子

### 評価方法と検証

評価方法

- 生態系への影響 (魚類の生息可能性)
- 防災的有効性 (流速と水深の計算)
- 持続性の検証 (河道断面の持続性)

水深と流速の変化に伴う影響から河道断面を評価

流速と水深の計算

現在の流速分布図 (河口から4.2km~6.8km)

流量などの条件から流速と水深を算出

iRICの有効性の検証

実測値の水面標高 vs 計算による水面標高

地点	実測値	計算結果
4.2km地点	0.52m	0.67m
5.0km地点	2.12m	2.24m

差：約0.10m

iRICは有効である

魚類の生息可能性

魚種	生息環境
オイカワ	流れの早く浅いところ
ニゴイ	流れの緩やかな砂底
アユ	両側回遊

魚種の流速と水深の嗜好

魚類の流速と水深の嗜好 (適正指数) から生息可能性を算出

防災的有効性

洪水時を上回る流量での水面標高をシミュレーション

現在の掘削計画と比較

河道断面の持続性

代表粒径：35.6mm  
堆積：0.55m/s以下  
侵食：2.3m/s以上

ユールストローム図

河川の流速と土砂粒子のふるまいの関係を表す図

侵食・堆積を受ける面積を算出

### 新掘削断面の考案

河口から4.8km地点の断面図

- 黒：掘削前の断面
- 青：現在の掘削計画
- 紫：新掘削案1
- 橙：新掘削案2
- 緑：新掘削案3
- 水：新掘削案4

新掘削案1：生態系と防災の両立をはかり多様な流速を作るため深いところと浅いところを作った

新掘削案2：浅いところと深いところを強調した

新掘削案3：新掘削案2の改良

新掘削案4：現在の掘削計画より多様な流速を作るため段の数を増やした

### まとめ

- 河道掘削において、断面を事前に、簡単に、定量的に評価する方法を開発し、その有効性を示した
- 開発した断面の評価方法で、掘削案の改善ができることを示した

### 評価方法の有効性

目的 生態系と持続性の評価方法が有効であるか確認する

生物の生息数調査データ (姫路河川事務所実施)

	H24	H29
オイカワ	22.7	16
ニゴイ	83.7	11.8
アユ	9	9.8

生態系の評価結果

	H24	H29
オイカワ	0.223	0.208
ニゴイ	0.158	0.162
アユ	0.146	0.142

1回あたりの捕獲数 vs 適正値の平均値

オイカワ・アユで大小関係が一致

断面形状の観察データ (姫路河川事務所実施)

1km地点 vs 4.6km地点

堆積 > 侵食

断面の持続性の評価結果

	1km	4.6km
堆積	0.223	0.208
侵食	0	0

生態系・・・おおむね適当 今後さらなる検討が必要  
持続性・・・適当である

### 新掘削断面の評価結果と考察

#### 生態系の評価結果

オイカワの適正値の面積割合

	約0.7以上 (黄以上)	0.3~0.7 (水色~黄)	約1.0 (赤)
現在の掘削計画	18%	13%	2.6%
新掘削案1	27%	9.1%	0.19%
新掘削案2	10%	12%	0.23%
新掘削案3	12%	11%	0.62%
新掘削案4	16%	13%	5.0%
新掘削案5	22%	8.3%	0.23%

新掘削案3 ...適正値1の割合が高く魚の生息に最適な場所が多くできている

現在の掘削計画・新掘削案4 ...適正値が全体的に高く魚にとって生息しやすい

開発した評価方法で繰り返し断面を改善することでよりよい掘削断面を作成できる

#### 防災的有効性の評価結果

計画高水流量での水面標高の現在の掘削計画との差

新掘削案1: +0.18m  
新掘削案2: +0.06m  
新掘削案3: +0.02m  
新掘削案4: -0.06m

防災的有効性は確認された

#### 持続性の評価結果

	現在の掘削計画	新掘削案1	新掘削案2	新掘削案3	新掘削案4
堆積(%)	42	31	34	47	37
侵食(%)	0	0	0	0	0

侵食はおこらない  
新掘削案3は持続性に関して問題が残るが、新掘削案1, 2, 4は現在の掘削計画よりも堆積による形状変化は少ない

### 今後の課題

- よりよい掘削断面を考案し検証する
- 評価方法についてより詳細な検証をおこない、適当かどうか調べる
- 生態系の評価方法について、複数の魚種の相互作用を検討する

### 謝辞

大阪大学大学院工学研究科准教授 入江政安先生にアドバイスを頂きました。また、みずほ情報総研株式会社の井上氏にiRICに関する質問に答えていただきました。白陵中学校・高等学校 生物部からは生物調査の資料を、国土交通省近畿地方整備局姫路河川国道事務所からは加古川の現状や河川整備計画についてのデータを提供していただきました。

### 参考文献

- 自然共生研究センター. "Siモデルのデータ集" (参照 2018-09-17)
- 加古川流域懇談会. "第二回加古川流域懇談会資料6 事業の進捗状況について"
- 林田寿文, 大槻順朗, 関根雅彦, 田中規夫, 八木澤順治. "iRIC Software Changing River Science EvaTRIP Solver Manual Version 3.0 For iRIC ver.3.0". iRIC Project. 2008-06-05. <http://i-ric.org/ja/download/get/wkXRAN> (参照 2018-09-17)
- 事業評価監視委員会. "加古川直轄河川改修事業再評価". 近畿地方整備局. 2011-12. <https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/ippan/zigyohyoka/ol9a8v000000dn20-att/4.pdf>. (参照 2018-09-17)
- 国土交通省近畿地方整備局姫路河川国道事務所. "加古川流域の概要". 2008-07-16. [https://www.kkr.mlit.go.jp/himeji/in/kako\\_ryuiki/pdf\\_files/20080716siryou7\\_vol01.pdf](https://www.kkr.mlit.go.jp/himeji/in/kako_ryuiki/pdf_files/20080716siryou7_vol01.pdf) (参照 2018-09-17)