

第16回 川の自然再生セミナー「河道掘削と断面設定の工夫」  
2018年11月6日

# 河道掘削と氾濫原環境保全の両立 ～イシガイ類と魚類を対象として～

永山 滋也

岐阜大学 流域圏科学研究センター  
兼 株式会社 建設環境研究所

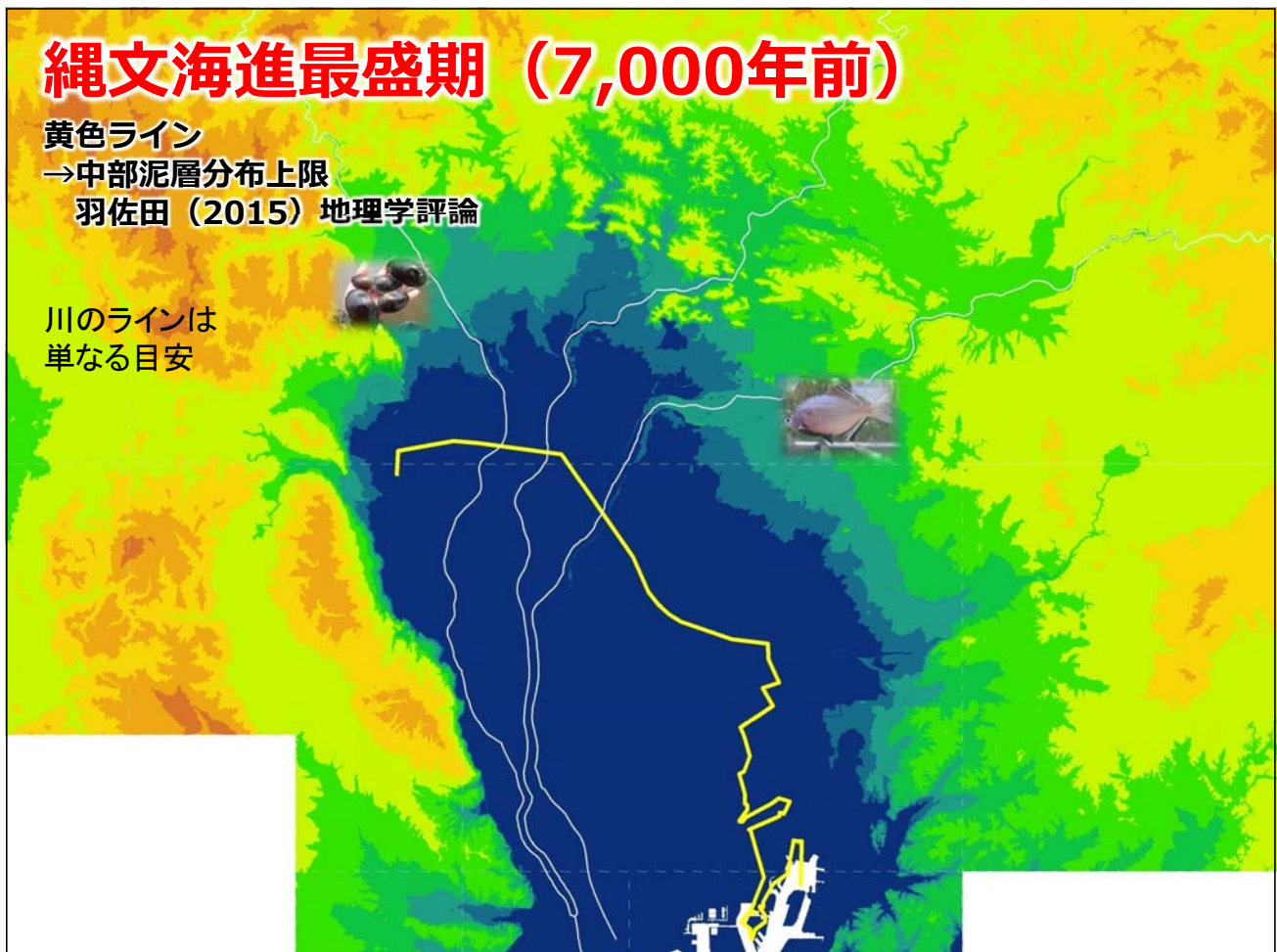
## 縄文海進最盛期（7,000年前）

黄色ライン

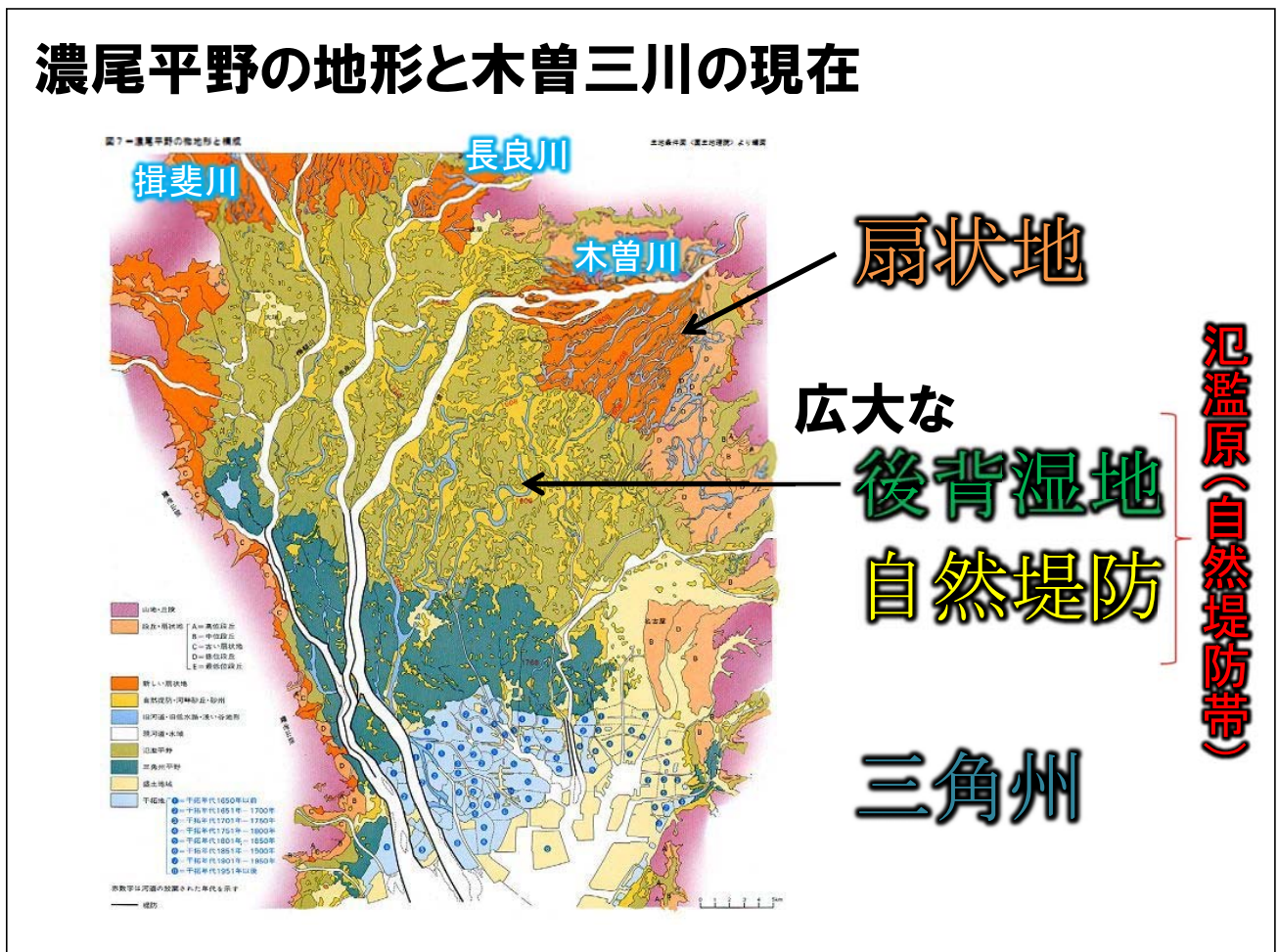
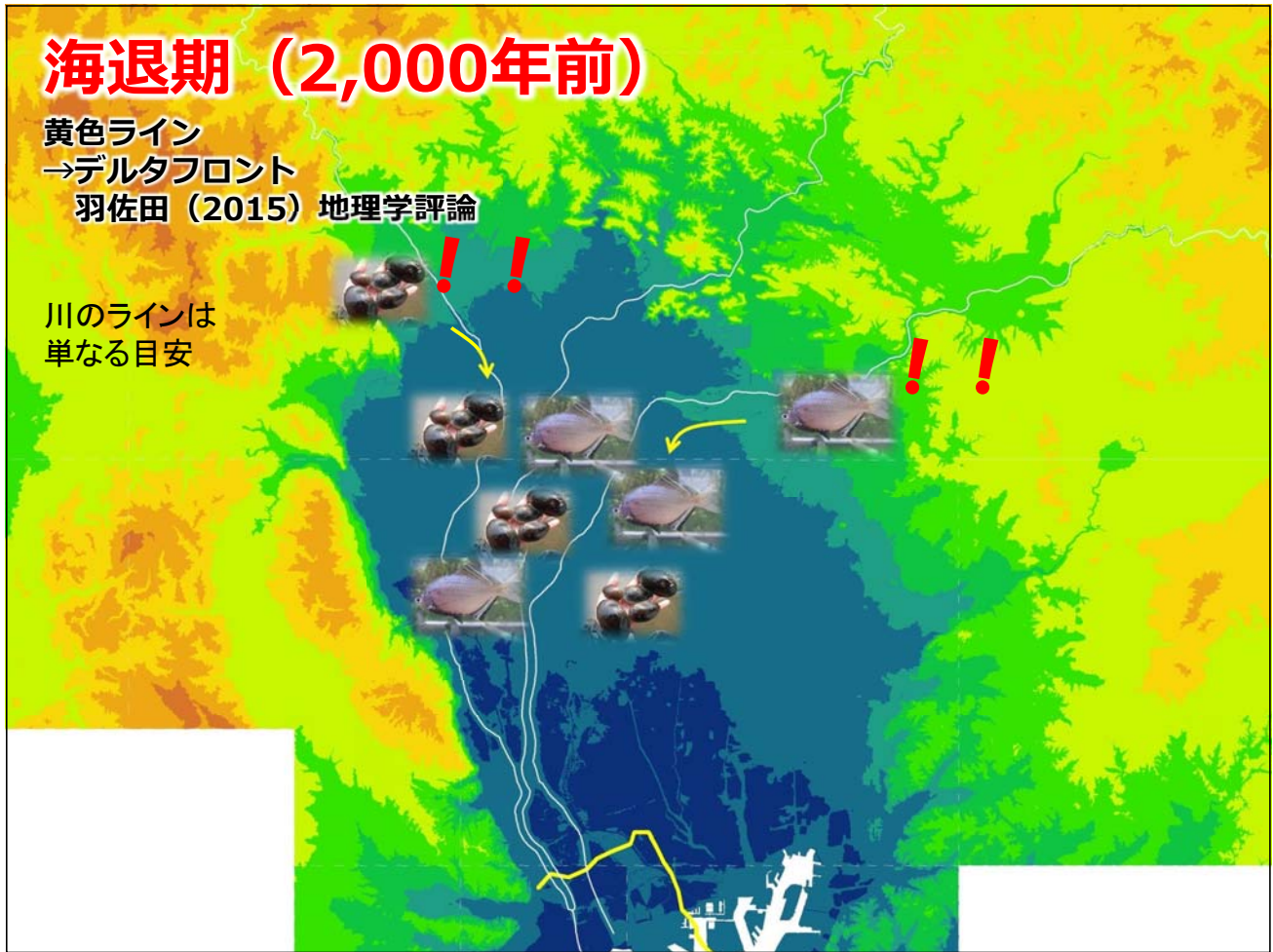
→中部泥層分布上限

羽佐田（2015）地理学評論

川のラインは  
単なる目安











## 昭和23年 高須輪中の様子



収穫した作物を運ぶ田舟（昭和31年・岐阜県海津町・河合孝氏撮影）

**高い生物多様性**

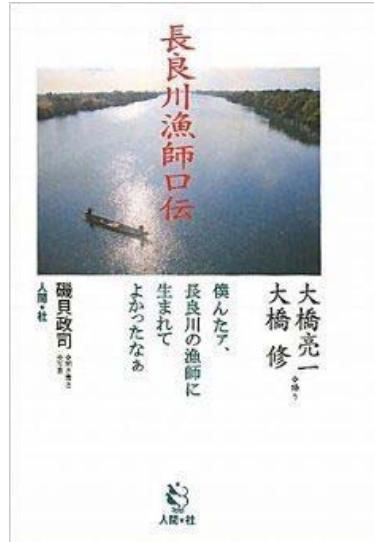


慶友社 (2005)



- ・ 稲作と漁労の複合生業

人間社 (2010)



- ・ おじいさんは輪中の川で漁をしとった
- ・ フナ、ナマズ、ウナギ、シラハエ、モロコ、モクズガニ、
- ・ カラス貝（二枚貝）、イタセンパラ、ハリヨ、ドンコ、アカザ、

大垣輪中生活館(旧名和邸)



- ・ フナ、ナマズ、川エビ
- ・ 田刈りでヘトヘトの帰り道にカラス貝（二枚貝）をとり、煮物にした。

## 昭和61年 高須輪中の様子



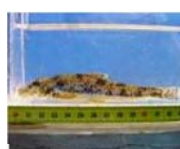
生物生息環境の著しい劣化





## ワンド・たまりで見られる魚

| 魚種        | 個体数  | %    |
|-----------|------|------|
| イタセンパラ    | 15   | 0.2  |
| シロヒレタビラ   | 1    | 0.0  |
| ヤリタナゴ     | 1    | 0.0  |
| イチモンジタナゴ  | 60   | 1.0  |
| タイリクバラタナゴ | 2895 | 46.3 |
| タモロコ      | 135  | 2.2  |
| スゴモロコ類    | 74   | 1.2  |
| モツゴ       | 1567 | 25.0 |
| カワヒガイ     | 1    | 0.0  |
| ウグイ       | 7    | 0.1  |
| アブラハヤ     | 2    | 0.0  |
| オイカワ      | 315  | 5.0  |
| フナ属       | 303  | 4.8  |
| コイ        | 28   | 0.4  |
| ニゴイ       | 15   | 0.2  |
| ツチフキ      | 72   | 1.2  |
| カマツカ      | 3    | 0.0  |
| ゼゼラ       | 185  | 3.0  |
| アユ        | 12   | 0.2  |
| メダカ       | 199  | 3.2  |
| ブルーギル     | 282  | 4.5  |
| オオクチバス    | 14   | 0.2  |
| ウキゴリ      | 14   | 0.2  |
| ヨシノボリ類    | 54   | 0.9  |
| ドジョウ      | 1    | 0.0  |
| カムルチー     | 1    | 0.0  |



淡水域で産卵する52種中23種が氾濫原依存の繁殖特性を持っている(木曽川の例)

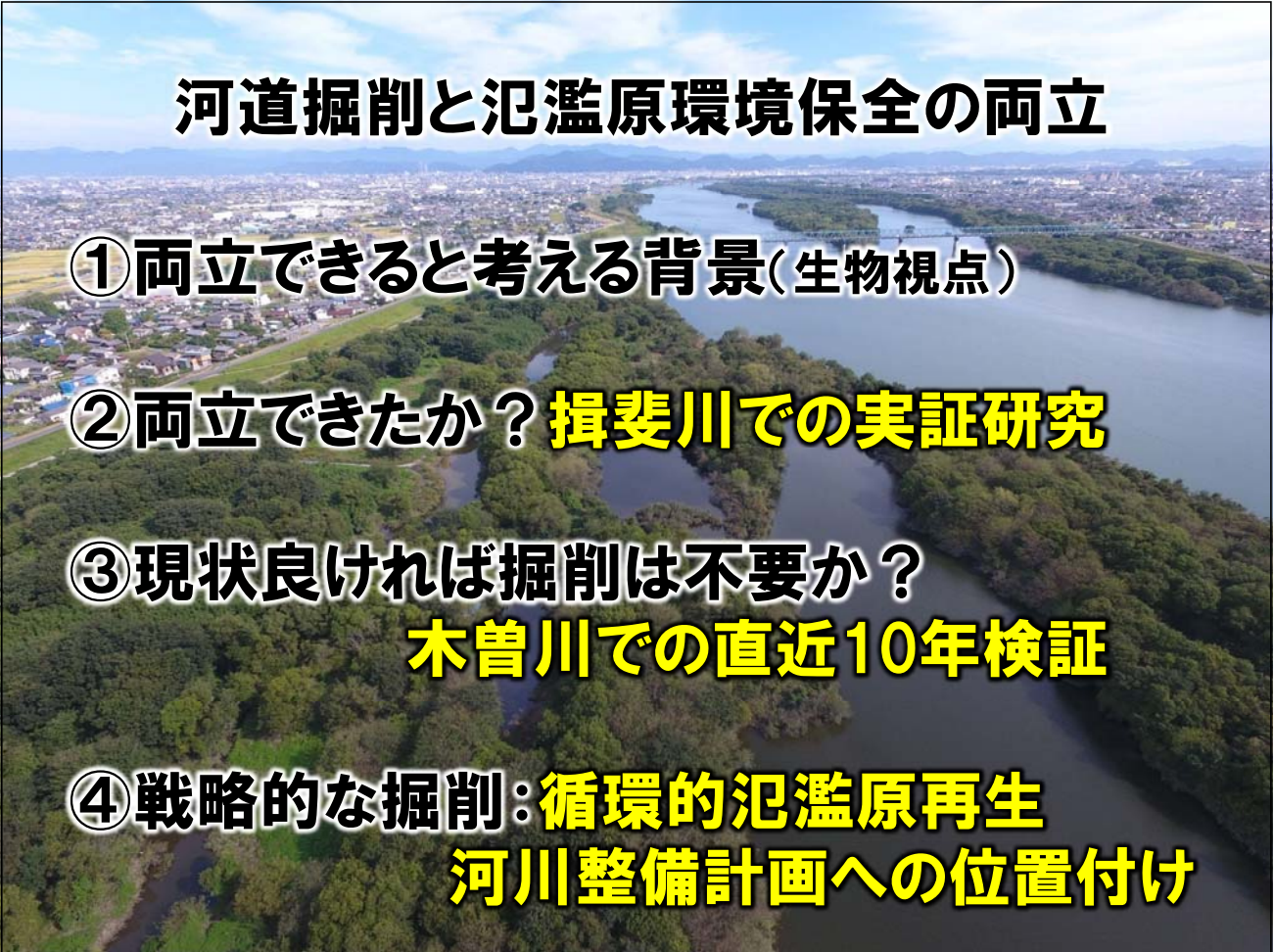




氾濫原依存の水生生物にとって・・・

河道内氾濫原は「最後の頼みの綱」

大河川を扱う者の使命は大きい



河道掘削と氾濫原環境保全の両立

①両立できると考える背景(生物視点)

②両立できたか？ 揖斐川での実証研究

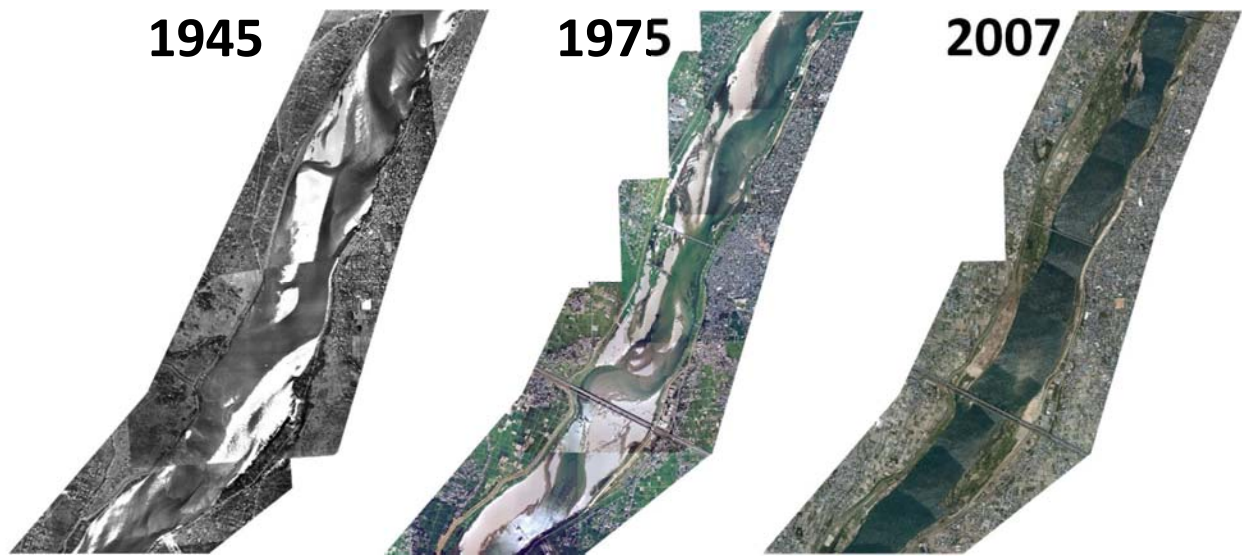
③現状良ければ掘削は不要か？

木曽川での直近10年検証

④戦略的な掘削：循環的氾濫原再生

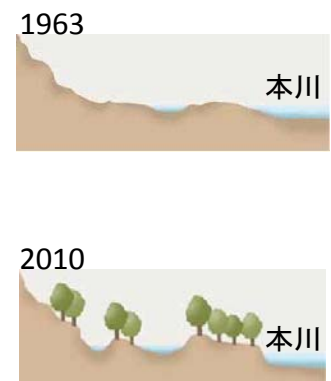
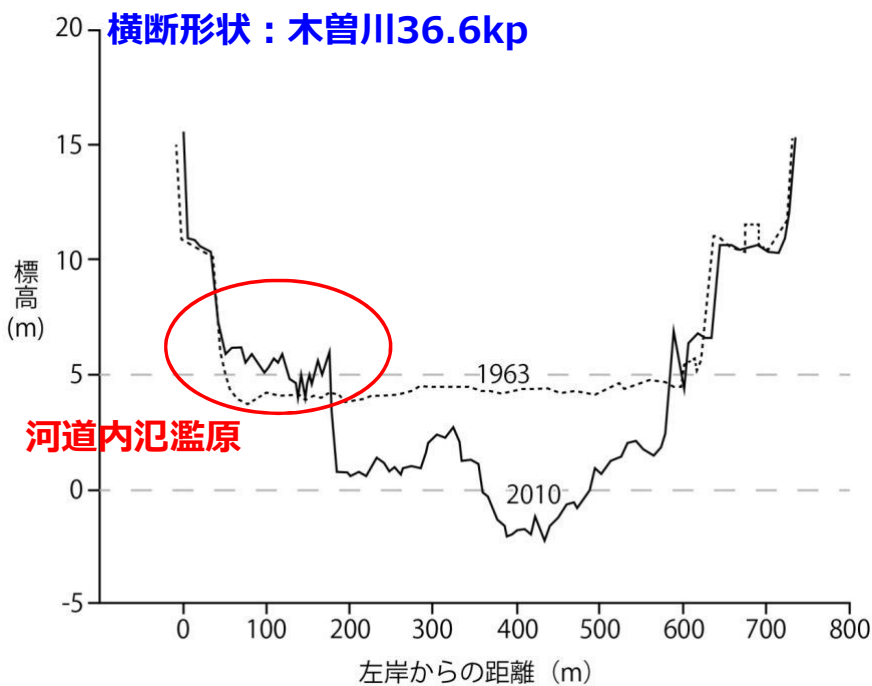
河川整備計画への位置付け

# 木曽川の河道内氾濫原の変化



裸地だった砂州が，樹林地に変化

## 河床低下と滞筋の固定→河道内氾濫原の陸域化

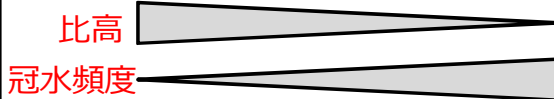
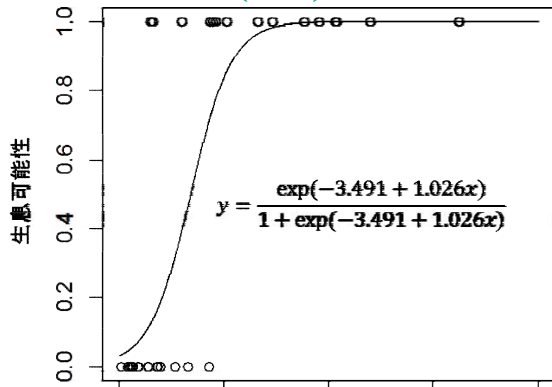




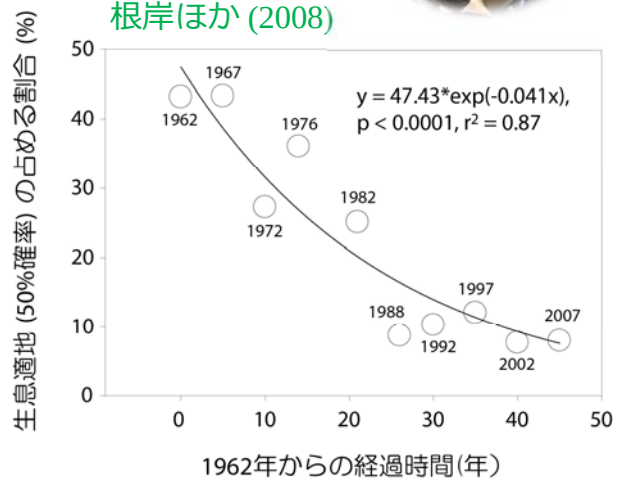
## 二枚貝の生息適地とその量的変化



Negishi et al. (2012)  
永山ほか (2015)



根岸ほか (2008)

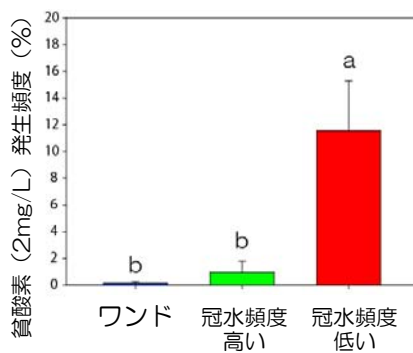


**過去50年で二枚貝の生息適地 (よく冠水する場所) は減少**

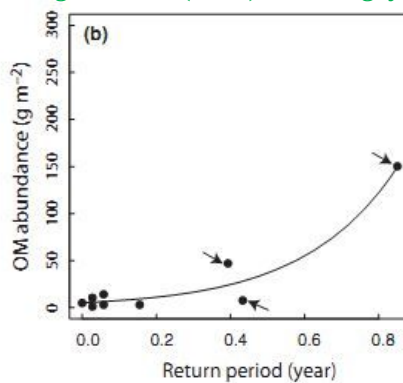
## 冠水頻度の低い「たまり」で起きること



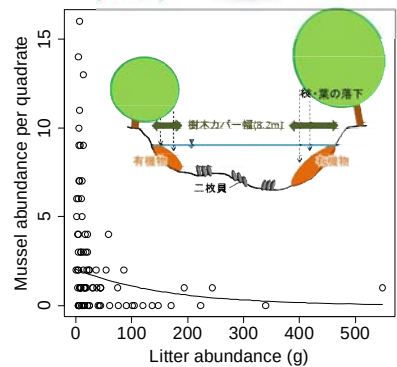
根岸ほか (2008)



Negishi et al. (2012)



Nagayama et al. (2012)



貧酸素状態が  
頻繁に発生

有機物が  
多量に堆積

有機物堆積が  
二枚貝生息を  
物理的に阻害

**樹林化に伴う、落葉・落枝の増大を介して、氾濫原水域の生息場の質が低下する**

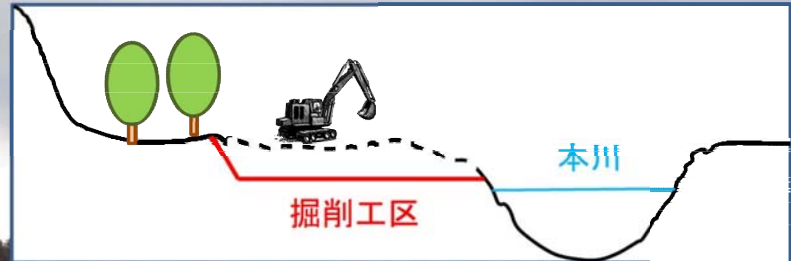


# ①両立できると考える背景

## 河道掘削

→ 樹木伐開

→ 相対的に低い、よく冠水する領域を創出



※二枚貝の指標性

二枚貝が多い場所は、魚類や底生動物の多様性も高い

Aldridge et al. (2007)

Negishi et al. (2013)

## 河道掘削と氾濫原環境保全の両立

①両立できると考える背景(生物視点)

②両立できたか？ 揖斐川での実証研究

③現状良ければ掘削は不要か？

木曽川での直近10年検証

④戦略的な掘削: 循環的氾濫原再生

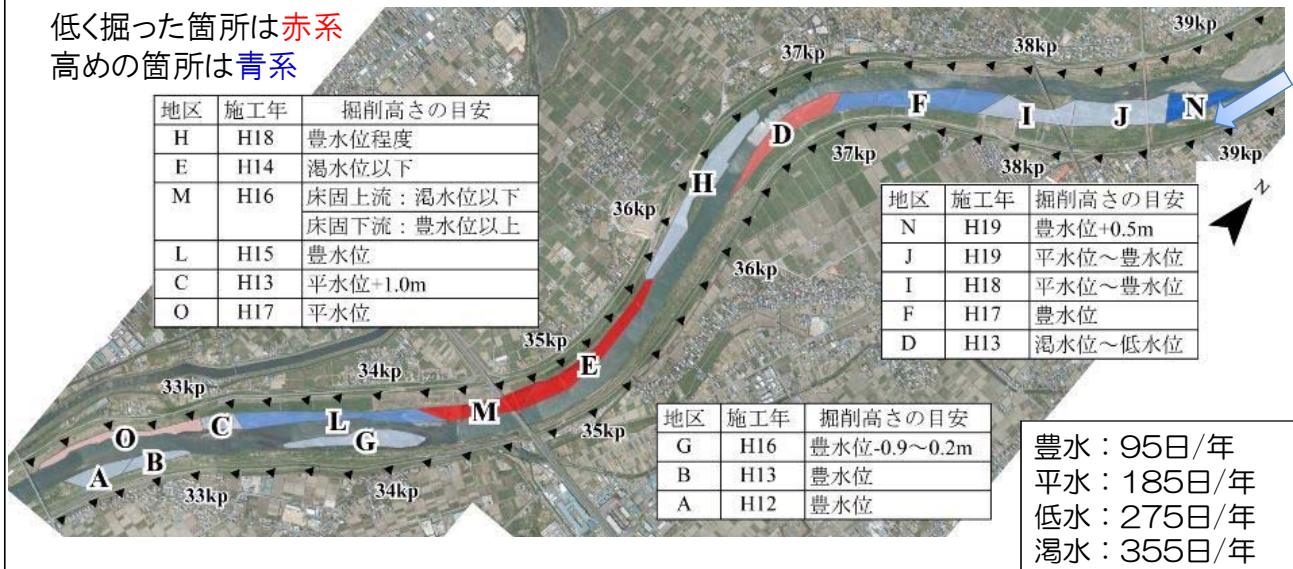
河川整備計画への位置付け



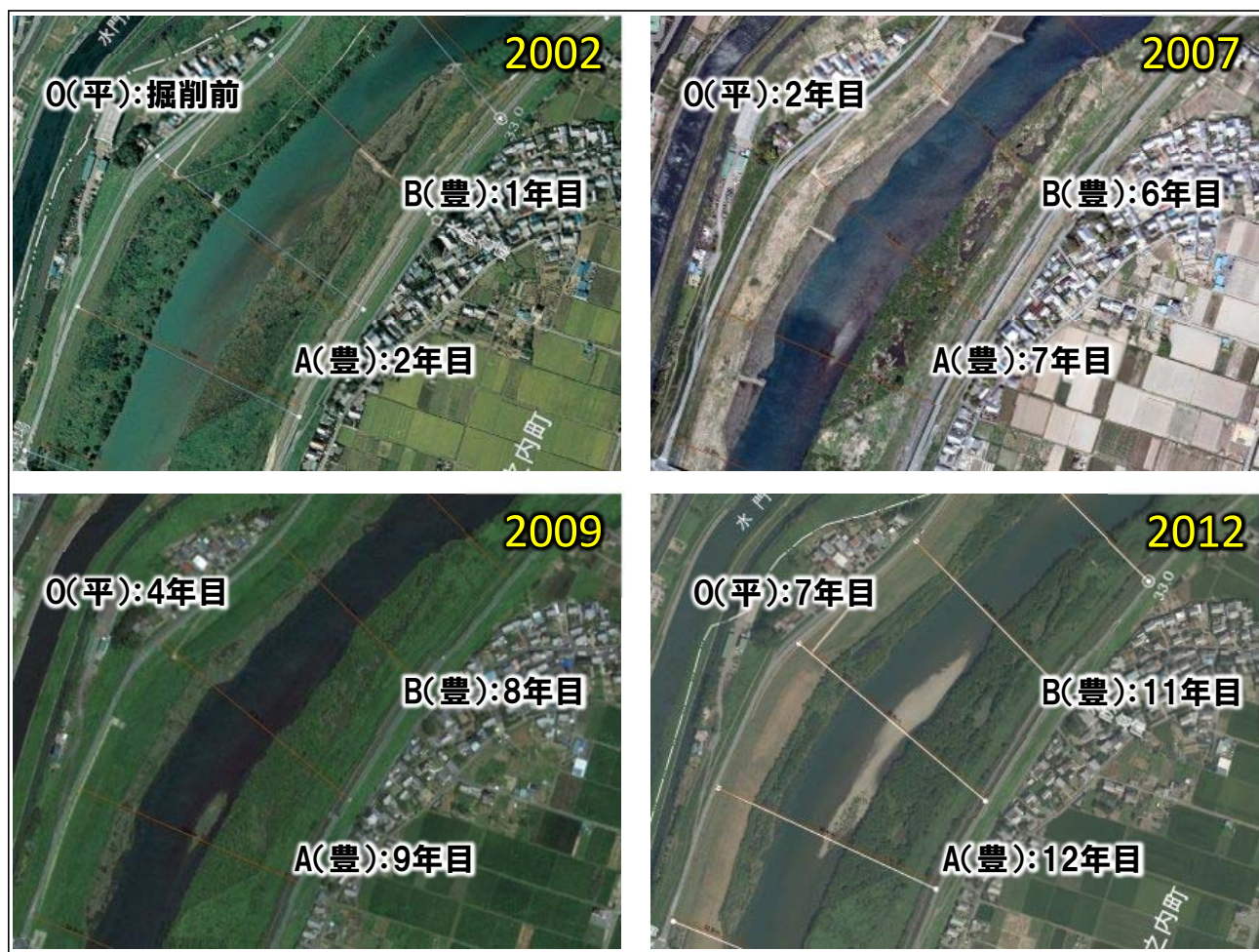
## 揖斐川における高水敷掘削(H12～19)

- ・ 自然堤防帯 32～39kp (1/3,300)
- ・ 施工年度、掘削高さの設定の違いによる14工区が存在
- ・ 「河積の拡大」と「植生遷移(樹林化)」の検討」が主目的

低く掘った箇所は赤系  
高めの箇所は青系

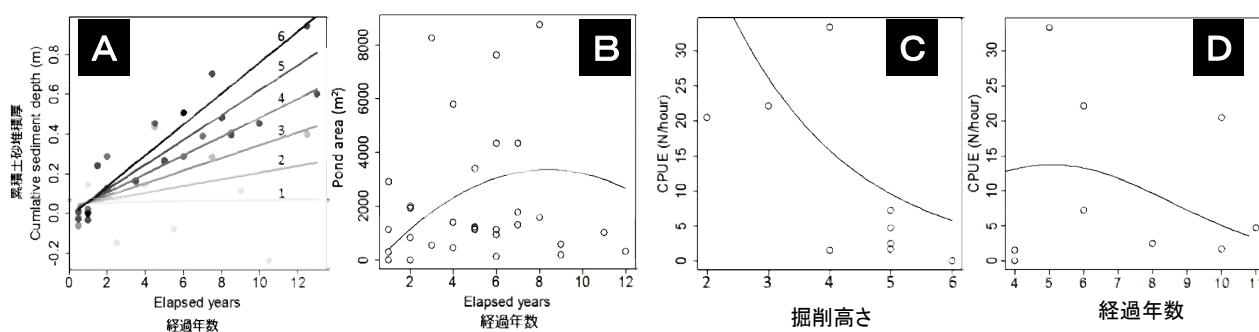






## ②両立できたか？揖斐川での実証研究

永山ほか（2017）



**A** 掘削後、継続的に土砂の再堆積が進む。低い掘削工区で堆積速度は緩やか。

**B** 掘削後8年頃、氾濫原水域の面積がピークとなり、その後、減少する傾向。

**C** 低く掘削した工区(渴～平水位)で、二枚貝の生息量が多い。

**D** 二枚貝の生息量は、掘削5年後がピークで、その後ゆっくり減少(生息場の劣化)。

**◎高水敷掘削によって氾濫原環境の創出ができた(両立できた!).**

- ・掘削高さが低いほどイシガイ類の生息に適したワンド・たまりが創出・維持される
- ・継続的な土砂堆積を背景に、水域環境の質の低下と、水域自体の縮小が進む



# 河道掘削と氾濫原環境保全の両立

①両立できると考える背景(生物視点)

②両立できたか？ 揖斐川での実証研究

③現状良ければ掘削は不要か？  
木曽川での直近10年検証

④戦略的な掘削：循環的氾濫原再生  
河川整備計画への位置付け

## 木曽川・二枚貝生息環境の10年間の変化

◆調査範囲：木曽川26～40KP  
(自然堤防帯、セグメント2-2, 1/4300)

### 【地形の変化】

✓航空レーザー測量 (LP)

◎2007年と2017年のデータ取得, GISで地形DEM作成

### 【水位の変化】

✓水位観測所の日水位データ

◎2007年(2003-2007)と  
2017年(2013-2017)のデータ取得

### 【二枚貝生息量の変化】

✓現地調査データ (対象50水域)

◎2007年：土木研究所(根岸氏) 調査データ

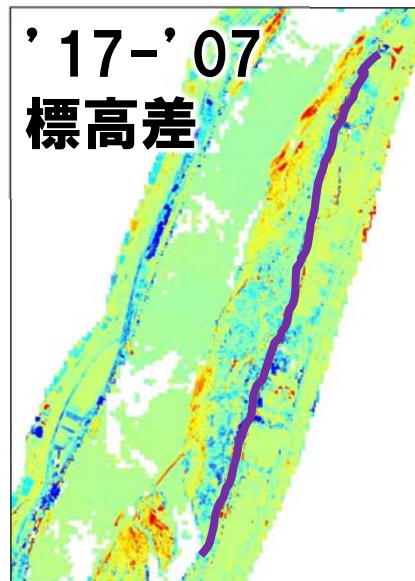
◎2018年：今回の調査データ

※採捕水域, 方法, 努力量をすべて統一





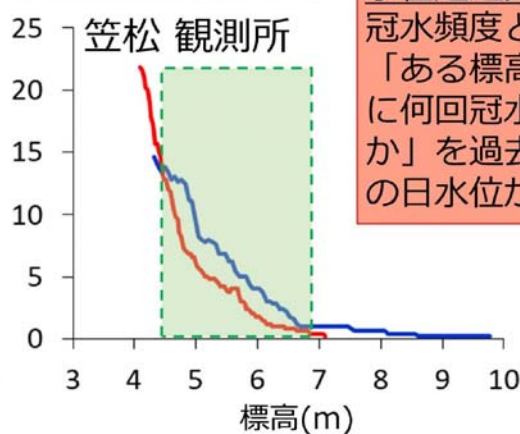
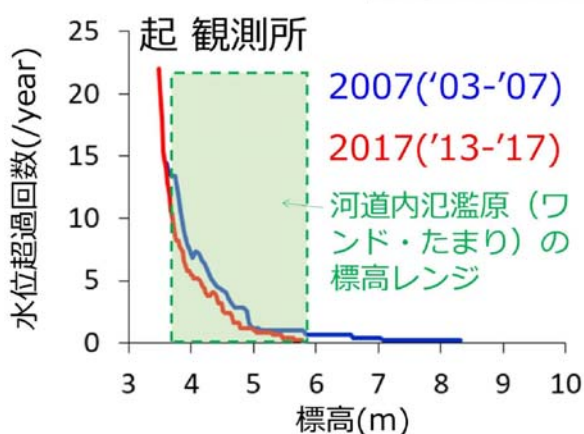
## ＜地形変化の特徴:玉野井地区の例＞



✓上流端部と、流路に沿った肩部で土砂堆積が進行  
→冠水機会の減少、水域環境劣化の懸念

## ＜水位変化の特徴＞

### 水位超過回数の10年変化



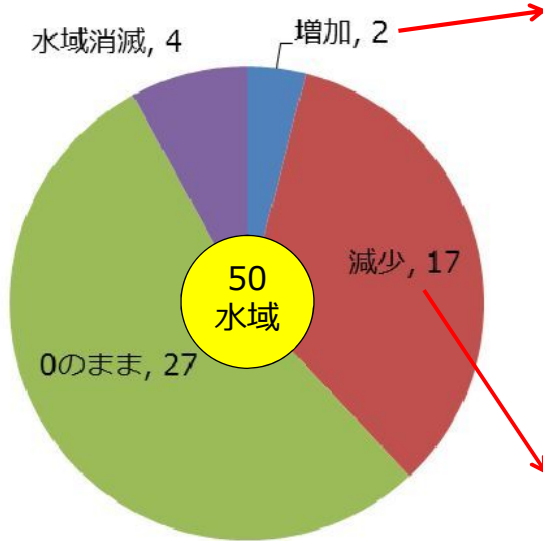
水位超過回数  
冠水頻度と同義。  
「ある標高が1年  
に何回冠水した  
か」を過去5年分  
の日水位から計算。

✓区間全体にわたって、水位低下が低下している  
→冠水機会の減少、水域環境劣化の懸念

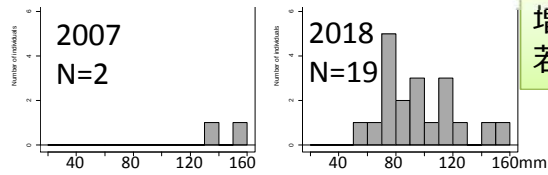


## <二枚貝生息量の変化>

### 二枚貝生息量の変化

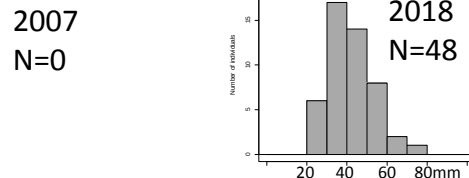


### ドブガイ属のサイズ頻度分布の変化

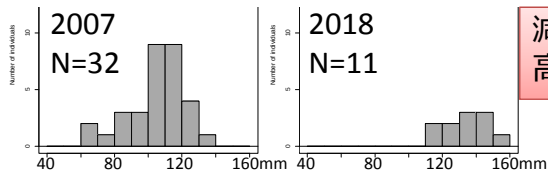


増加  
若返り

### イシガイのサイズ頻度分布の変化



### トンガリのサイズ頻度分布の変化



減少  
高齢化

✓全体的に減少傾向(水域環境の悪化)

## 木曽川・二枚貝生息環境の10年間の変化

◆調査範囲：木曽川26～40KP  
(自然堤防帯、セグメント2-2, 1/4300)

### 【結論】

土砂堆積（地形）と水位低下の相乗効果で、  
氾濫原の冠水頻度は低下し、氾濫原水域の環境劣化が進行している

→長らく二枚貝もタナゴ類もいて、  
現状良さそう・・・  
だけど、放置するとジリ貧・・・

**掘削が必要！**





## 河道掘削と氾濫原環境保全の両立

- ①両立できると考える背景(生物視点)
- ②両立できたか？**揖斐川での実証研究**
- ③現状良ければ掘削は不要か？  
**木曽川での直近10年検証**
- ④戦略的な掘削：**循環的氾濫原再生**  
**河川整備計画への位置付け**

## 揖斐川と木曽川の結果から分かること

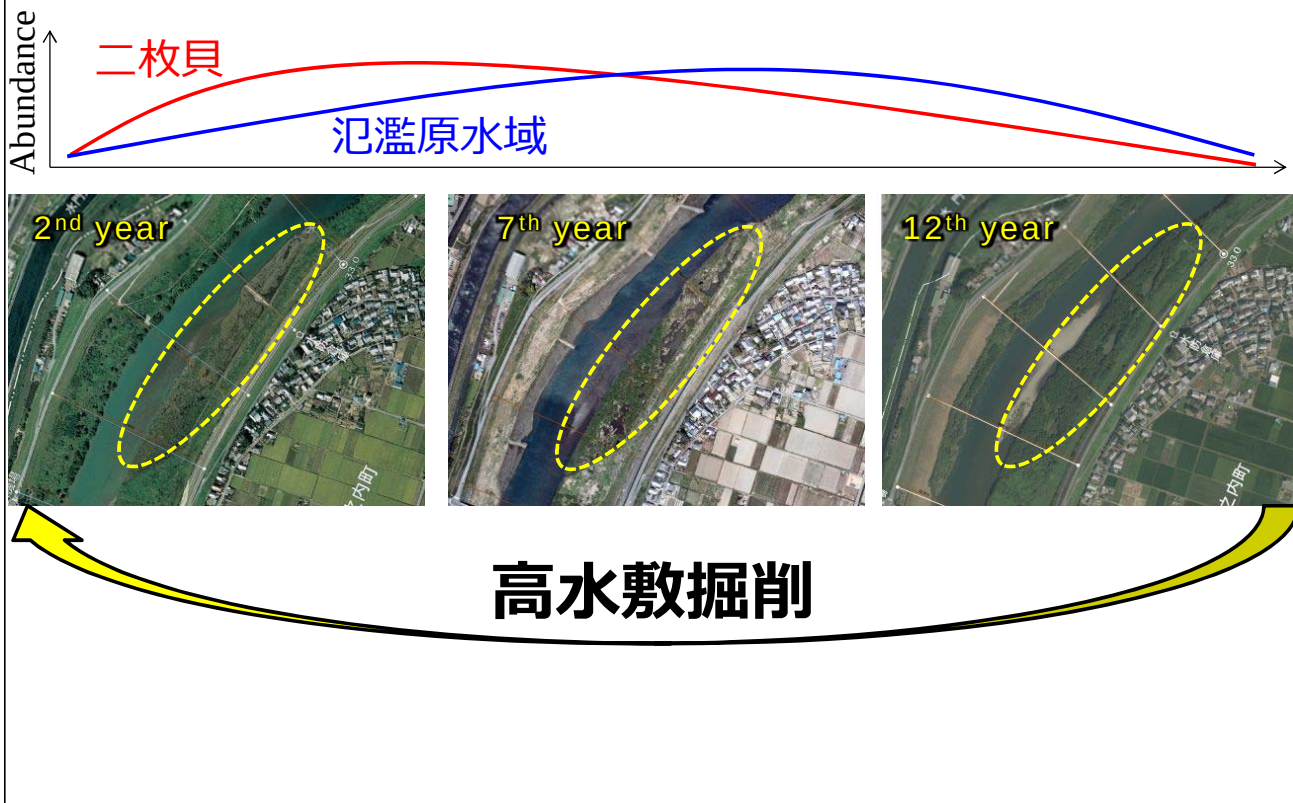
- ①掘削後、しばらくは良好な氾濫原環境となる  
揖斐川では・・・【掘削高さ】濁～平水位 ※しかも長持ち
- ②放置すると氾濫原環境は劣化する  
揖斐川では・・・掘削後10～20年が限度か？  
木曽川では・・・現在、樹林化後 約30年：**危険レベル**

**現状の境界条件が変わらない限り  
どこかのタイミングで掘削が必要**



## 循環的な氾濫原再生 (Cyclic Floodplain Rejuvenation)

Duel et al. (2001)



## 循環的な氾濫原再生 (Cyclic Floodplain Rejuvenation)

### ゾーニングと掘削回帰年に基づく循環的管理

#### ◆ゾーニング

視点：治水・予算 + 氾濫原環境

掘削：年度ごと徐々に実施（従来通り）

※むしろ生物多様性に叶う

#### ◆掘削回帰年

視点：治水の維持管理上の回帰年

環境の維持管理上の回帰年





## 河川整備計画への位置付け

### 木曽川水系河川整備計画(H20.3作成, H27.1変更)

#### ◆河道掘削(盤下げ, 河道浚渫)の目的

- ①治水(水位低下)
- ②環境整備・保全＋治水 ※治水の配慮事項ではない
- ③環境整備・保全(砂礫河原・ワンド等湿地・支川緩流域の再生)

**環境目的の河道掘削を辞さない構え！**

※以上は, 予定の施工箇所を実施されれば終了(メニュー消化)

### しかし, 土砂再堆積, 再樹林化, 氾濫原環境劣化が進む

#### ◆維持管理の河道掘削(循環的氾濫原再生の仕組み)

- ①治水(土砂堆積が洪水流下に支障をきたすとき掘削する)  
※環境は, その配慮事項
- ×環境整備・保全 ←環境目的の維持掘削はない

## 河川整備計画への位置付け

#### ◆河道掘削を積極的に氾濫原環境保全に活用

- ✓河道掘削は氾濫原環境保全のチャンス
- ✓環境・単目的の河道掘削があったっていいじゃないか

- ①治水(水位低下)・・・だけでなく
- ②環境整備・保全＋治水 ※治水の配慮事項ではない
- ③環境整備・保全

#### ◆維持管理の河道掘削

- ✓循環的氾濫原再生の仕組みそのもの
- ✓環境・単目的の維持掘削があったっていいじゃないか

- ①治水(土砂堆積が洪水流下に支障をきたすとき掘削する)
- ◎環境整備・保全

【参考: 木曽川水系河川整備計画に見られる維持管理の種類】

1. 洪水, 高潮等による災害の発生防止又は軽減
2. 河川水の適正な利用及び流水の正常な機能の維持
3. 河川環境の維持(河川の清潔の維持, 地域と連携した取り組み)