



## 第4回 赤川自然再生計画検討会

平成19年3月2日(金)  
国土交通省 東北地方整備局  
酒田河川国道事務所

### 第4回検討会の流れ

赤川自然再生計画のこれまでの検討経緯について

調査・検討実施内容及び今後のモニタリングについて

適正な樹木管理等による赤川らしい植生と

水際部・河原環境の保全・創出に関して

水生生物の生息域拡大に向けた

河川連続性の確保に関して

多様な流れの形成による様々な生物が

生息できる水域環境の保全・創出に関して

今後の広報・地域との連携のあり方について

意見交換

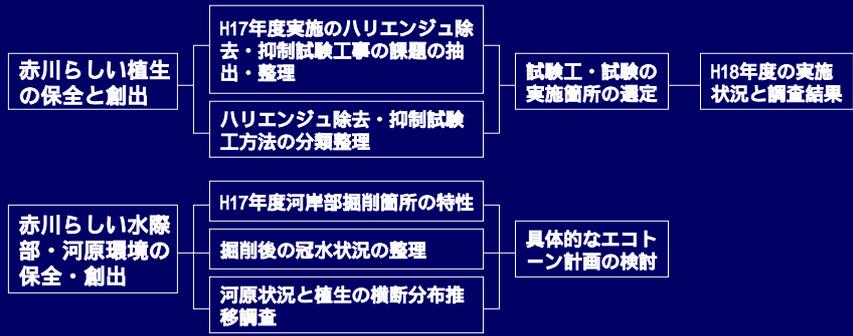
## 調査・検討実施内容及び今後のモニタリングについて

### 1. 適正な樹木管理等による赤川らしい植生と 水際部・河原環境の保全・創出

#### 今年度のモニタリング結果

平成17年度に実施したハリエンジュ伐採・伐根箇所のご概査  
平成17年度伐採・伐根箇所において発生した萌芽の要因調査  
平成17年度に実施したハリエンジュ伐採・伐根箇所の植生調査（H17からの継続）

#### 今年度の検討内容及び実施状況について



#### 来年度の検討・実施内容（予定）

##### 検討内容

調査結果の分析及び施工手法の評価  
適正な樹木管理等による赤川らしい植生の  
保全・創出に向けた検討  
赤川らしい水際部・河原環境の保全・創出に向けた検討

##### モニタリング等実施内容

###### 対策

・ 樹木管理計画に基くハリエンジュの伐採・伐根  
試験

・ 萌芽対策の実施

###### モニタリング

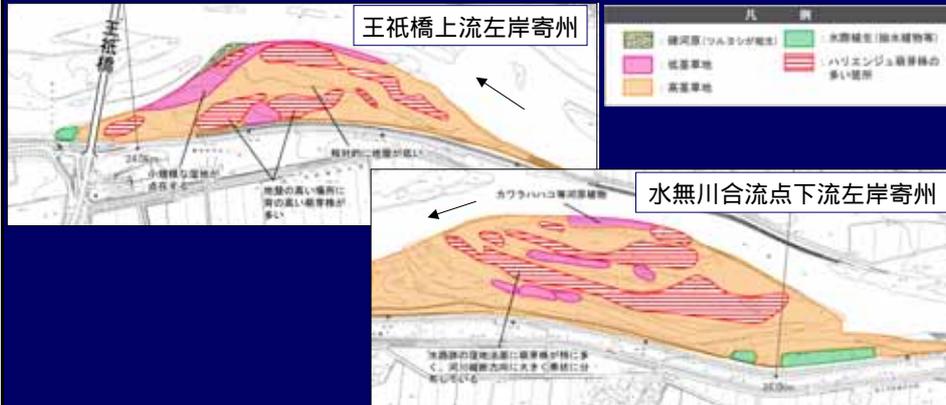
- ・ ハリエンジュ伐採施工箇所における萌芽分布調査
- ・ ハリエンジュ伐採施工箇所におけるコドラート生育状況調査
- ・ ハリエンジュ萌芽対策箇所における生育状況調査

検討及び現場の状況、予算の状況等を総合的に勘案し、その都度時点修正をする可能性がある

## (1)今年度のモニタリング結果

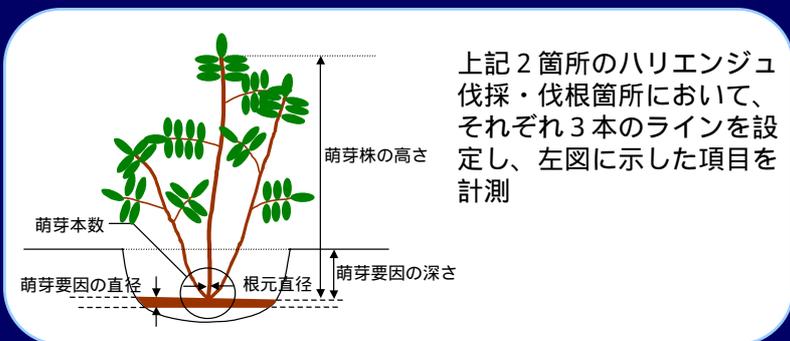
平成17年度に実施したハリエンジュ

伐採・伐根箇所の概査



ハリエンジュの萌芽は相対的に地盤の高い箇所に発生する傾向  
地盤高の高いところにおいて、施工前には根茎が比較的多く存在していたことが示唆される

## ハリエンジュ伐採・伐根箇所における萌芽要因調査



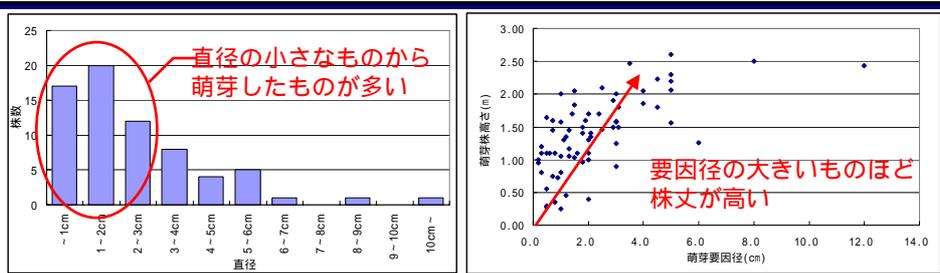
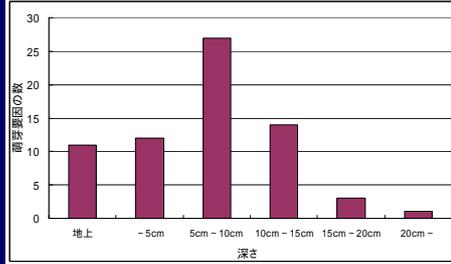


図 萌芽要因の直径でみた出現状況

図 萌芽要因径と萌芽株高さの関係



萌芽要因は地表から5cm~10cmの深さにあるものが多い  
最大深さは24cmであった

図 萌芽要因の深さでみた出現状況

萌芽要因の大きさや太さが萌芽株の成長に関係していると思われる萌芽要因が2.5cm程度の深さにあれば、萌芽しないと考えられる細い根茎からの萌芽が多く、施工時にどれだけ除去できるかが課題

## ハリエンジュ伐採・伐根箇所の植生調査 (平成17年度からの継続調査)

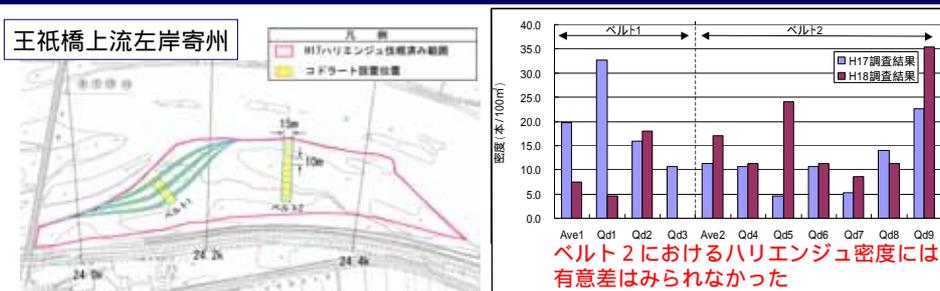


図 調査箇所位置図

図 平成17年度調査との生育密度の比較

河岸部掘削箇所では、重機による伐採・伐根のみの箇所と比べて生育密度が低い。冠水頻度が増加し、攪乱を受けやすくなることに加え、土中の根茎除去されることから、ハリエンジュの抑制効果が期待できる。重機による伐採・伐根のみでは、施工前と同様か、場合によっては施工前よりも密度の高い群落が形成される可能性も考えられるため、伐採・伐根方法の改善が必要。

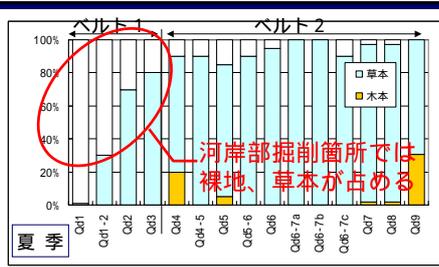


図 被度でみた各コドラートの草本・木本割合

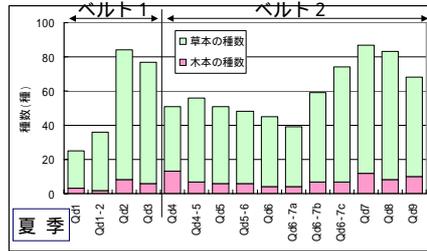
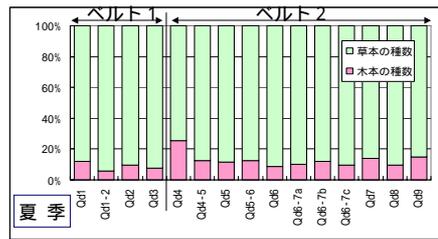


図 各コドラートの確認種数



確認種数やそれに占める草本・木本の割合には大きな差はみられない

図 確認種に占める草本・木本の割合

ハリエンジュ分布範囲の動向や他の植物への影響、河岸部掘削箇所における礫河原の維持や高さに応じた植物相の形成状況等について、今後もモニタリングを継続し確認していくことが必要

## (2)今年度の検討内容及び実施状況について

### 平成17年度に実施したハリエンジュ

### 抑制対策に関する課題の整理

#### 平成17年度に実施した伐採・伐根作業の概要

チェーンソーによる伐採作業



作業後の状況  
(切断された根茎や木片が散乱)



バックホーによる伐根作業



伐根時に切断された根茎



## 平成17年度に実施した伐採・伐根作業の概要

伐採・伐根後に残された根茎から萌芽しているものが多くみられた  
比較的浅く埋没した根茎から萌芽した株が多い  
河川水位と生育する地盤高との比高が大きい箇所に萌芽株が多くみられた

細い根茎から萌芽したもの



太い根茎から萌芽したもの



切株から萌芽したもの



複数萌芽した株



## 課題の整理

伐採・伐根後に残置された根茎等からの萌芽が多くみられるため、作業時にこれらの萌芽要因を除去、低減させることがハリエンジュの特性上特に必要  
非出水期である秋～冬にかけての作業が想定されるが、伐根忘れ等がないよう、作業を徹底して行うための配慮事項を整理しておく  
現地調査により確認された生育特性を踏まえたより効果的な伐採・伐根方法について検討する

ハリエンジュ伐採・伐根試験施工の実施

種子や非常に細い根茎を全て除去することは難しく、作業実施後も萌芽することが予想されるため、萌芽株の生育を抑制するための維持管理方策についても検討しておく必要がある

萌芽抑制対策調査の実施

## 試験施工の体系

### 試験工事A（根茎・木片清掃除去工法）



伐採・伐根作業



作業後の点検・フォロー  
及び丁寧な木片の清掃除去

### 試験工事B（スケルトンバケット工法）



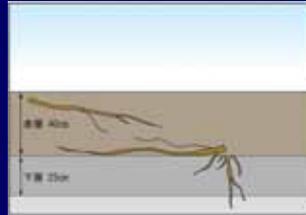
試験工事A

+



スケルトンバケットによる  
表層への礫層の敷き均し

試験工事C (天地返し工法)



試験工事A 完了段階  
(地中に根茎残存)



表層40cmの除去

試験工事A

+



下層25cmの除去



表土・下層土の  
入れ替え

その他【巻き枯らし(環状剥皮)】



樹皮を一周剥ぎ取る

出典：美の国あきたネットHP (森林環境部の研究成果報告より)

## 試験D（覆土工法）

### 覆土厚

試験D - 1 : 覆土厚25cm  
試験D - 2 : 覆土厚50cm



覆土の実施状況

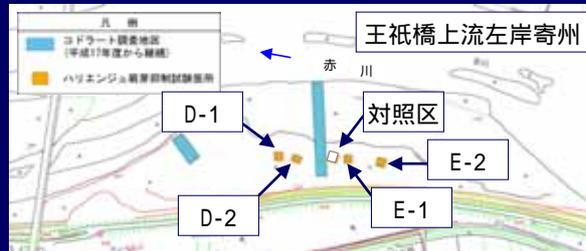
## 実施箇所



試験工事 A }  
試験工事 B } 東橋下流左岸寄州  
試験工事 C } (平成18年度伐採・伐根箇所)

試験 D ————— 王祇橋上流左岸寄州  
(平成17年度伐採・伐根箇所)

平成18年度における試験及び予備試験の実施状況  
 萌芽株を対象とした覆土（試験）及び薬剤塗布（予備試験）



試験区	試験方法		試験区数
D - 1	覆土	覆土厚25cm	1
D - 2		覆土厚50cm	1
E - 1	薬剤塗布 (予備試験)	ラウンドアップハイロード	1
E - 2		サンフーロン	1
対照区	萌芽の伐採のみ		1

予備試験は薬剤使用について安全性の確認を主目的として行ったものであり、今後議論、検討を重ねていく予定である。

【実施状況】



要因径の測定



株高さの測定



萌芽の切断



切断面への薬剤塗布後に  
ビニールで覆う



覆土の実施

## 単木への薬剤塗布による抑制試験（予備試験）



### 作業の状況



ハリエンジュの伐採

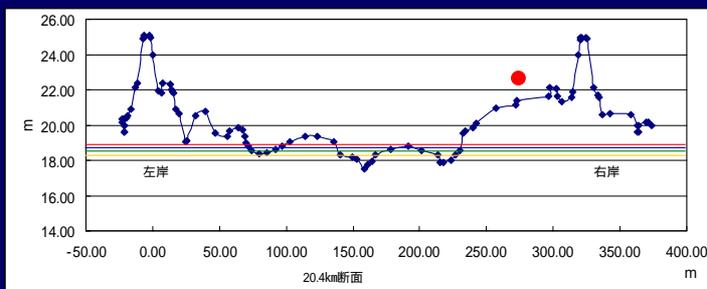


薬剤の塗布

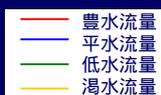
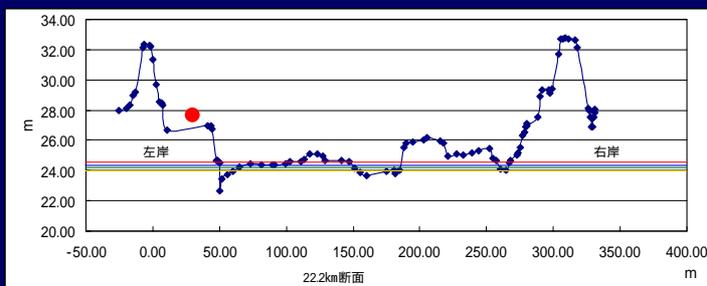


薬剤塗布後に塗布面をビニールで覆う

### F-1地点 試験木位置



### F-2地点 試験木位置



高水敷の高い箇所に生育するハリエンジュを試験木に選定

F-1



伐採前



伐採後

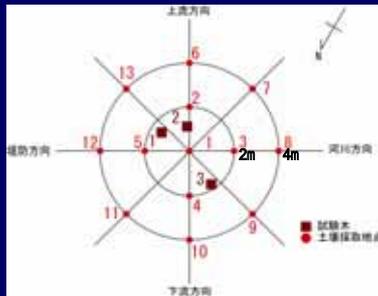
F-1



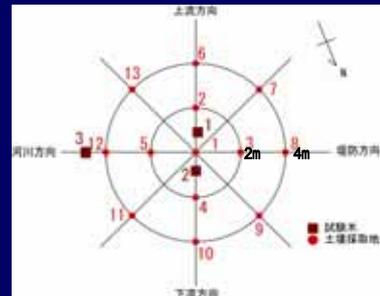
伐採前



伐採後



F-1地点の土壌採取位置



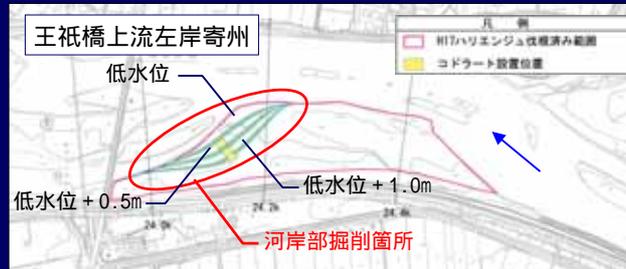
F-2地点の土壌採取位置



土壌の採取  
(塗布の前後で実施)

薬剤塗布前、塗布後ともに、今回使用した薬剤は全ての土壌採取地点で検出されなかったものの、長期に渡る使用により水生生物に影響がないかどうか等も含めて、今後、慎重に検討及び判断をしていく必要がある。

## エコトーン創出に向けた方策について 平成17年度河岸部掘削箇所の状況

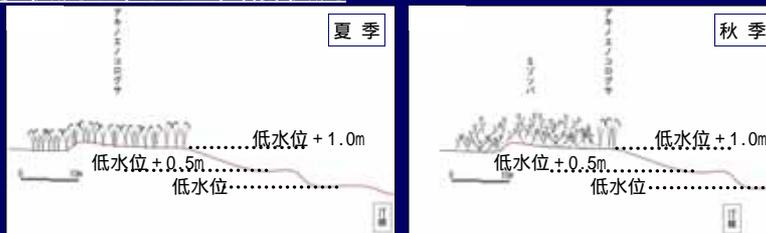


平成18年7月における  
掘削箇所の状況



平成18年10月における  
掘削箇所の状況

## 冠水状況と植生の回復状況



切下げ最下段 (低水位)	冠水回数53回 計6164時間 (観測時間全体の約72%) 最大冠水継続時間 2573時間 (107日5時間)
低水位 + 0.5m	冠水回数50回 計2432時間 (観測時間全体の約28%) 最大冠水継続時間 814時間 (33日22時間)
低水位 + 1.0m	冠水回数23回 計434時間 (観測時間全体の約72%) 最大冠水継続時間 176時間 (7日8時間)

掘削後約1年の段階でみると、低水位 + 0.5m ~ +1.0m付近を境に植生の回復状況が異なる傾向がみられた  
現時点では礫河原が維持される高さとして、概ね低水位 + 0.5m程度ではないかと考えられる。

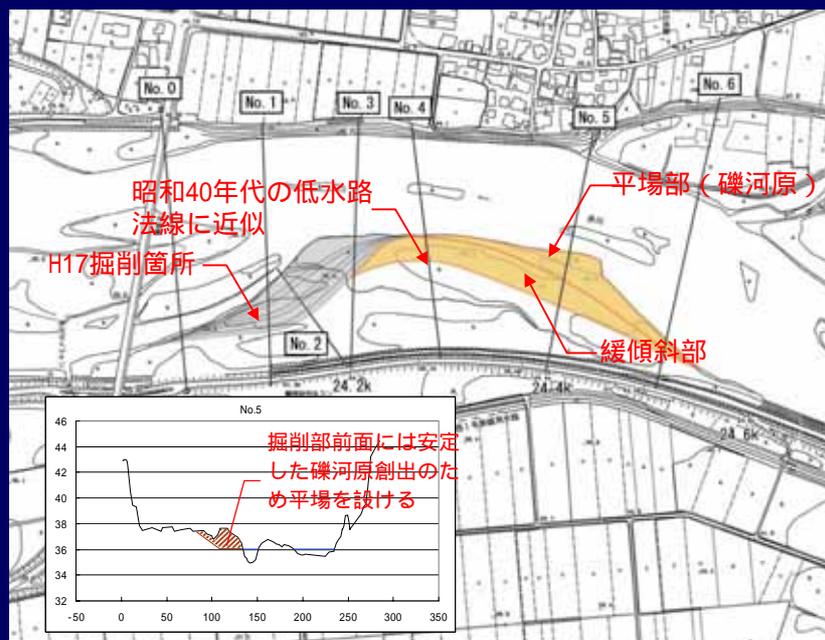
## A-1「24.0k~24.6k地点」地区におけるエコトーン創出検討

### 平面形状

発達した寄州により大きく蛇行している河岸形状を昭和40年代の河道に近似するように掘削範囲を設定する  
急激に変化する低水路法線は河岸侵食を生じさせる要因になり得るため、現状及び試験掘削箇所の低水路法線に滑らかに擦り付くように配慮する

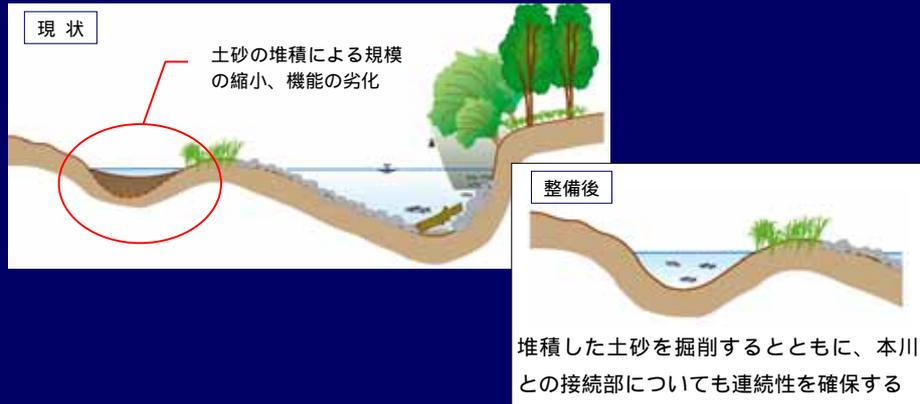
### 横断形状

H17河岸部掘削箇所において概ね期待された冠水頻度が得られたことから、低水位を基準として掘削形状を設定する  
安定した礫河原を創出するため低水路寄りに平場を設けるほか、昭和40年代の河岸勾配を参考として緩傾斜で掘削する  
寄州の地盤高が低水位+1.0m以上では、ハリエンジュの萌芽が多く発生する可能性があるため、今後のモニタリング結果を踏まえ、必要に応じて切下げを行うなどの策を講じる



## ワンドの保全・復元について

水際部エコトーン創出の一環として、魚類をはじめとする水生生物の避難場、越冬の場等として利用されるようなワンド環境をハリエンジュ伐採とあわせて可能な限り保全・復元する  
 現状においてワンド環境が形成されている箇所について、土砂の堆積等により規模の縮小や機能の劣化が認められる場合には、これを維持、復元するための対策を講じることを中心とする



## (3) 来年度の検討・実施内容について (予定)

検討内容	モニタリング等実施内容
調査結果の分析及び 施工手法の検討	対策：樹木管理計画に基くハリエンジュの伐採・伐根
	試験：萌芽対策の実施
適正な樹木管理等による 多様な植生の保全・創出	モニタリング： ハリエンジュ伐採施工箇所における萌芽分布調査 ハリエンジュ伐採施工箇所におけるコドラート生育状況調査 ハリエンジュ萌芽対策箇所における生育状況調査

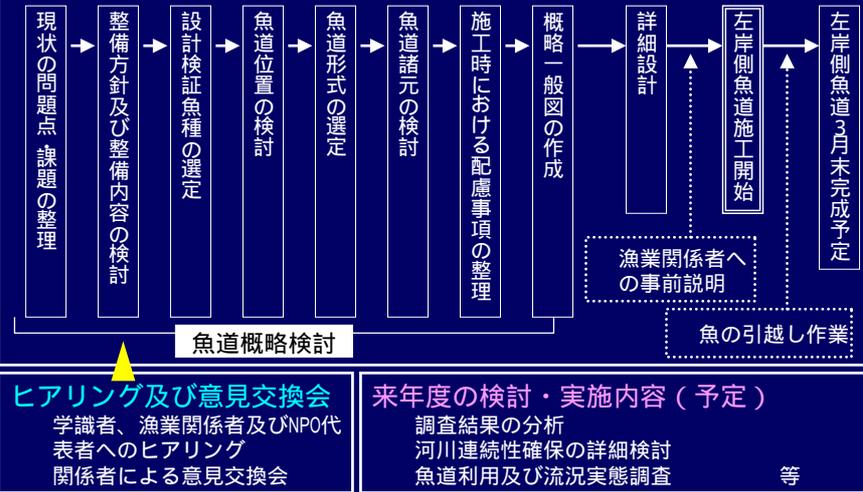
検討及び現場の状況、予算の状況等を総合的に勘案し、その都度時点修正をする可能性がある

## 2. 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保

### 今年度のモニタリング結果

下顎側線孔数および上方横列鱗数によるアユの由来判別

### 今年度の検討・実施内容（伊勢横内床止工・魚道整備に向けた検討）



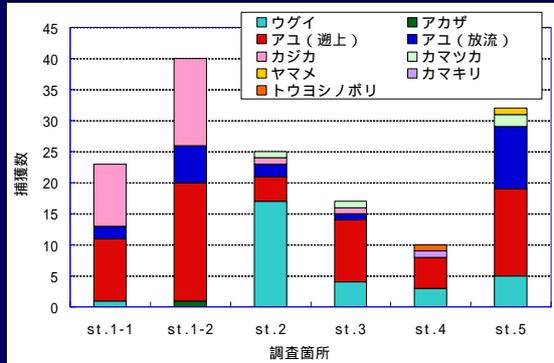
### (1) 今年度のモニタリング結果

（アユの由来判別による海産アユ、人工産アユの分布等調査）

### 調査実施箇所

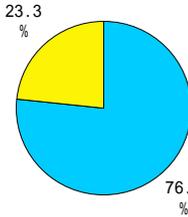


## 捕獲調査結果

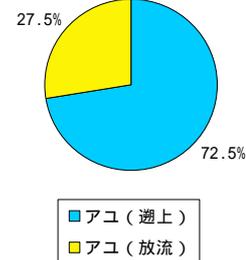


床止工上下流における遡上アユと放流アユの割合には顕著な差は認められず、ほぼ同じであることから、現況床止工においても特定の時期や流量の時にはアユは遡上しているものと判断できる

伊勢横内床止工下流



伊勢横内床止工上流



## (2)今年度の実施・検討内容

(伊勢横内床止工魚道整備に向けた検討)

現状の問題点・課題の整理

床止工の構造がブロック積みとなっており、ブロックの間隙を流下するため、複雑な流れとなっている

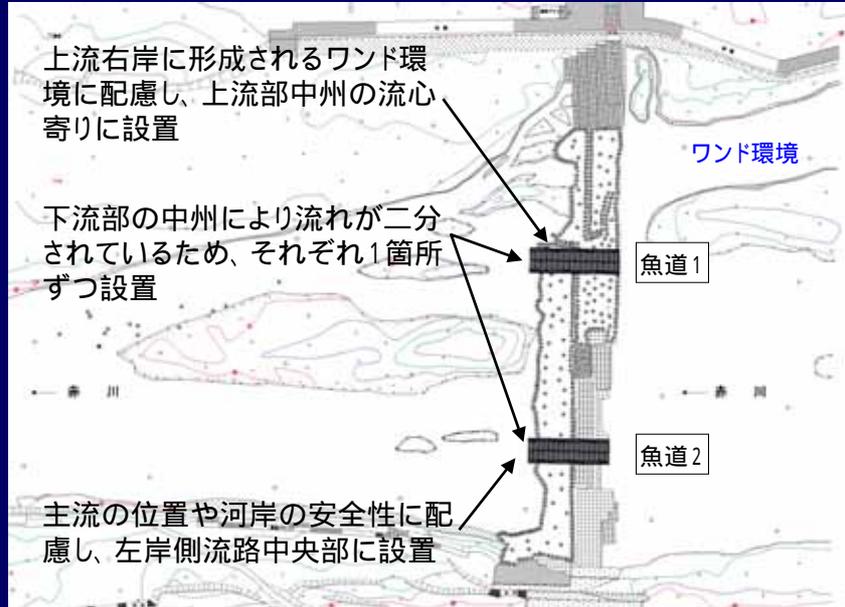
床止工のほぼ全断面で白濁した泡が発生しており、魚類等の水生生物がのぼりにくい環境となっている

施工当初の図面と大きく状況が異なっており、床止工の構造など詳細が不明確である

水面上に多くの六脚ブロックが突出しており、景観が損なわれている



## 整備方針及び整備内容



## 設計検証魚種の選定

生息状況、河川内移動の重要性、分布特性、水産上の重要性、希少性等に着目し、学識者等へのヒアリング結果を踏まえて設定

遊泳形態	体長区分	生活型	対象魚種
遊泳魚	大型魚	遡河回遊魚	サクラマス
	中型魚	両側回遊魚	アユ
底生魚	中型魚	遡河回遊魚	カワヤツメ
	小型魚	両側回遊魚	カジカ
甲殻類	-	回遊性	モクズガニ

## 魚道形式の選定

遡上実績や赤川における施工実績等も勘案し、アイスハーバー型の魚道を選定した  
魚道ブロックを用いて整備を行うこととし、選定にあたっては経済性や施工性の他、多魚種への適用性や魚道内の流況特性等に注目した



## 魚道諸元の検討

概略検討結果を踏まえ、詳細設計により以下のように設定  
設計水位

5.00m<sup>3</sup>/s（熊出地点での維持流量相当）流下時の床止工  
上流端断面の水位を設計水位とする

魚道幅員

1本あたりの魚道幅員は4.0m  
水位変動や多様な魚種の遡上に対応できるように、左右岸  
それぞれに高さの異なる魚道を2本ずつ設置する  
>> 4.0m × 2本 × 2箇所（左右岸） = 16.0m



### 魚道高さ

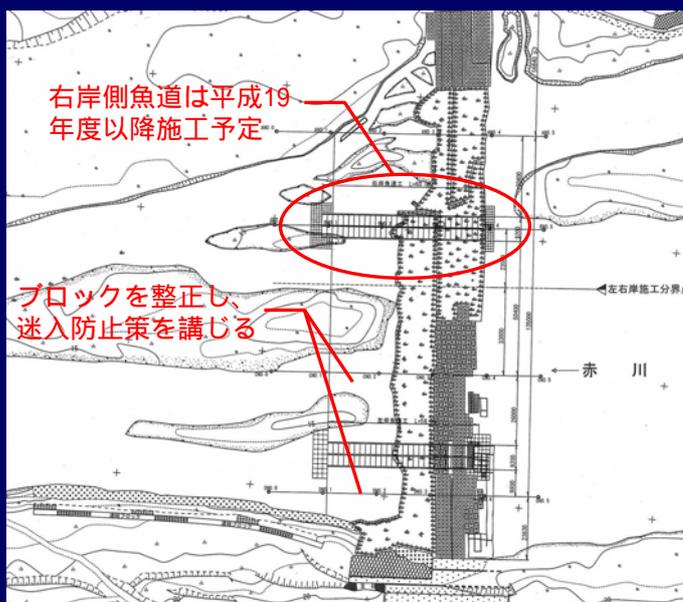
敷高は、床止工位置にて対象流量流下時の水位に対し、越流部の限界水深が11cm（体高5.5cmの2倍）を確保できる高さを設定  
魚道内は2つの敷高（A・B）を設け、流況変化への追従性を確保



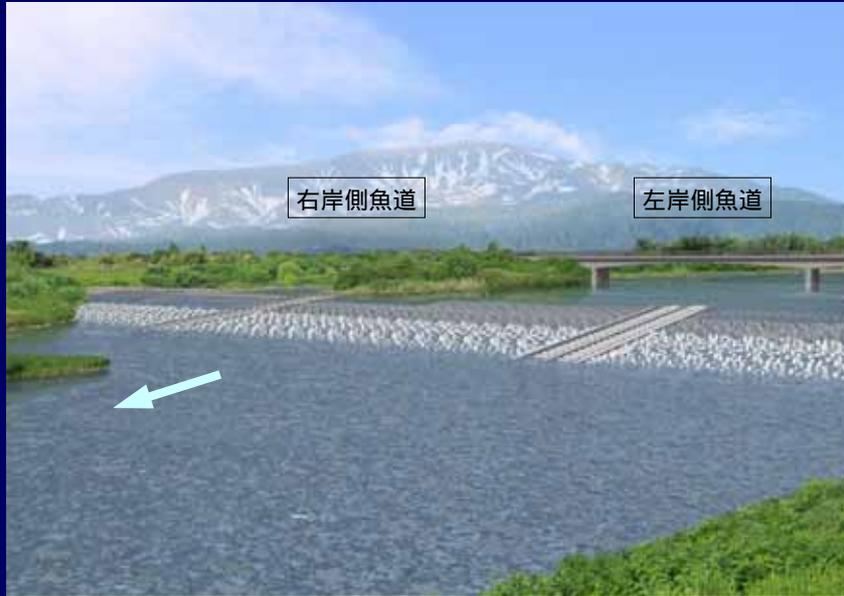
### 魚道勾配

適切なプール間落差の確保や施工実績、経済性等から総合的に判断し、魚道勾配は1/10とした。

### 魚道・全体平面図



伊勢横内床止工魚道の完成イメージ



(3) 来年度の検討・実施内容について(予定)

検討内容	モニタリング等実施内容
<u>調査結果の分析</u> >> 伊勢横内床止工を対象 <u>河川連続性確保の詳細検討</u> >> 黒川床止工を対象	<u>モニタリング</u> ： 魚道利用実態調査 魚道流況実態調査 >> 伊勢横内床止工を対象 事前調査 >> 黒川床止工を対象

検討及び現場の状況、予算の状況等を総合的に勘案し、その都度時点修正をする可能性がある

### 3. 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出

今年度のモニタリング結果  
代表的な淵における潜水調査

今年度の検討・実施内容

瀬・淵構造の機能とその劣化過程の整理

19.8k付近を対象とした水理解析による流況把握検討

瀬・淵構造の再生に関わる中間目標の設定

瀬・淵構造の劣化過程の検討

モデル構築、計算条件の設定、数値計算の実態

計算結果の評価、課題の抽出、配慮事項の整理

来年度の検討内容（予定）

21.1k ~ 21.8k付近を対象とした調査検討  
上流部の水制工設置に向けた詳細検討  
仮説立証に向けた資料収集、分析検討

#### (1) 今年度のモニタリング結果 (代表的な淵における潜水調査)

##### 調査箇所

【整備候補地における現状調査箇所】

19.0k ~ 19.6k付近 >> 潜水箇所 A (大宝寺揚下)

21.0k ~ 22.0k付近 >> 潜水箇所 B (ゴルフ場脇)

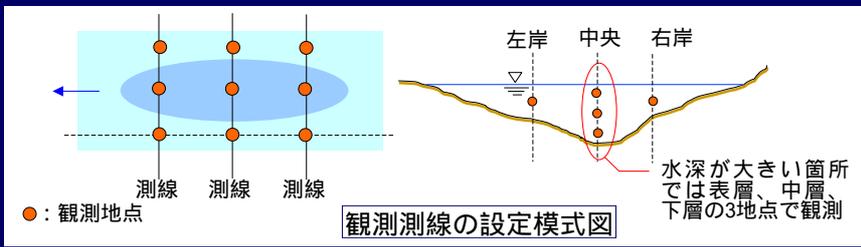
【代表的な淵調査箇所】

29.0k ~ 29.3k付近 >> 潜水箇所 A (水神の淵)



## 調査項目

調査項目		調査方法
生物	魚類	測線に沿って潜水し、目視観察により確認された魚を種別に計測した
水質等	水温	多目的水質計により測定した
	電気伝導度	
	DO	
	pH	
	流速	簡易流速計による観測
	深さ	メジャーによる測定
	河床材料	目視観察により粒径毎の割合を記録



## 整備候補地における調査結果

各地区の概要：潜水箇所A（大宝寺揚下）

**上流**

約5.0m

**中流**

約10.0m

**下流**

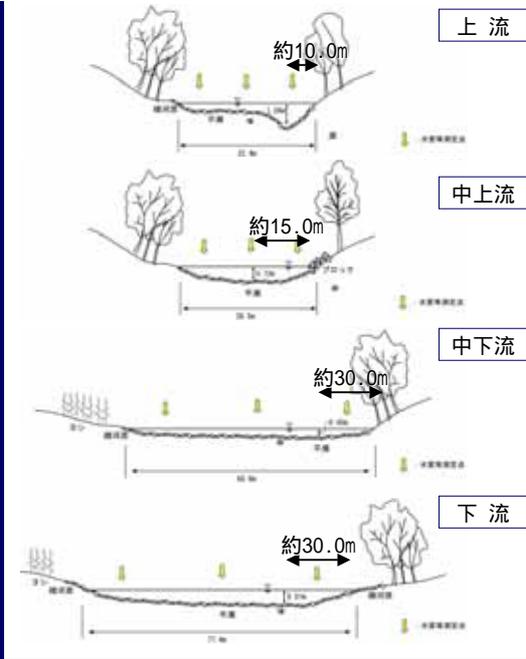
約20.0m

調査箇所の状況

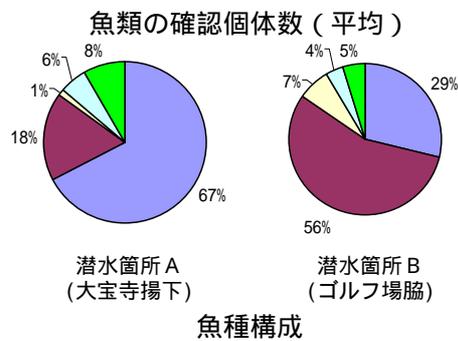
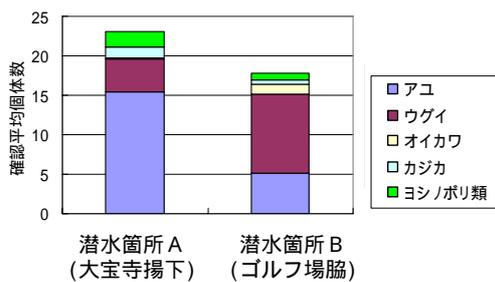
調査状況

アユ

各地区の概要：潜水箇所B（ゴルフ場脇）



魚類の確認状況

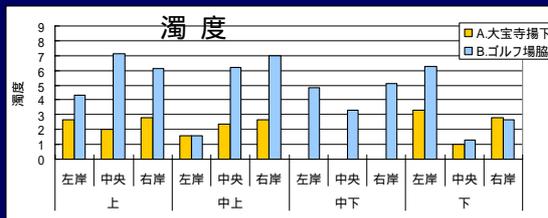


瀬が形成されている箇所であり、全体ではアユ、ウグイ、オイカワ、カジカ、ヨシノボリ類の5種が確認された。

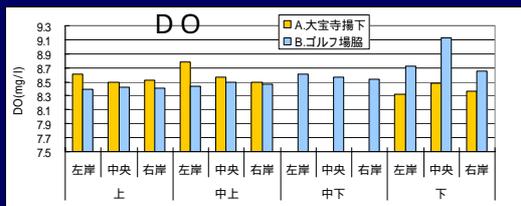
箇所A、箇所Bともにほぼ同様の結果が得られた。

魚種の構成は異なり、箇所Aではアユの占める割合が大きく、箇所Bに比べて河床形状に変化がみられることなどから、流水性を好む魚類により適した環境であると思われる。

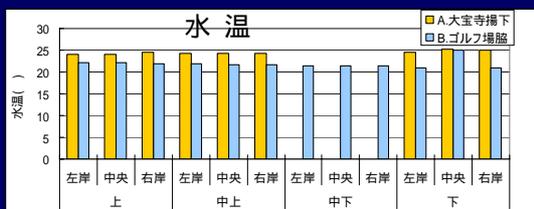
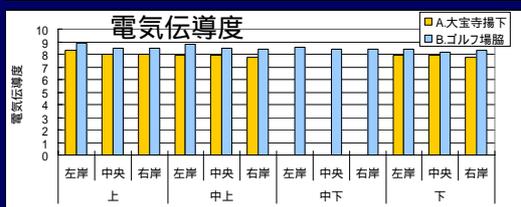
## 水質の測定結果



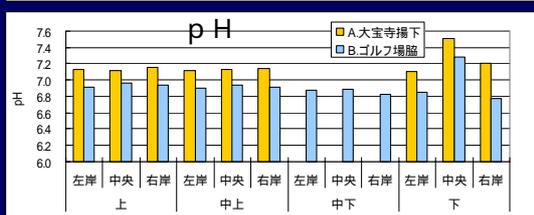
潜水箇所 A は箇所 B に比べて中・上流側の測線で流速が早く、こうした調査地点では濁度に差がみられる



DO については下流側の測線で若干差がみられるものの、電気伝導度についても箇所 A、箇所 B でほぼ同様の結果となった。



水温、pH ともに箇所 A、箇所 B で大きな差はみられなかった。



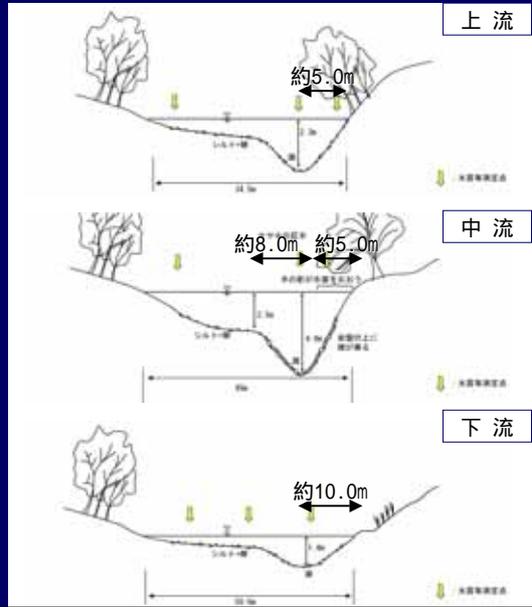
現状では平瀬を中心とした環境が形成されており、流水性の環境を好む魚類が多く生息している

潜水箇所 A でアユが多く確認されているが、これは箇所 B に比べて河床形状にやや相違がみられ、一部早瀬が形成されていることが起因しているのではないかと推察される

このため、瀬・淵構造の復元により、変化に富む河床形状が形成されることで、より多様な魚類相が形成されるのではないかと考えられる  
また、箇所 A におけるアユの確認個体数や割合が大きかった要因としては、箇所 B との間に伊勢横内床止工が位置していることから、魚類の移動経路が分断されていることも考えられる

## 代表的な淵における調査結果

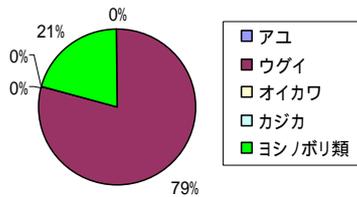
地区の概要：潜水箇所C（水神の淵）



## 魚類の確認状況



魚類の確認個体数（平均）



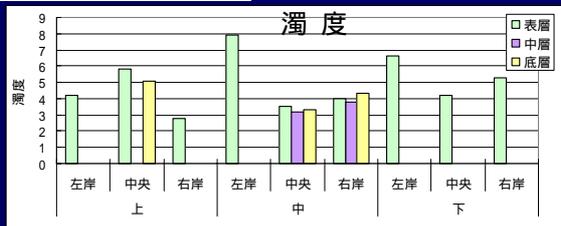
魚種構成

潜水箇所Cでは水深が深く、河畔林によるカバーもあることから、視認性が悪かったこともあり、確認できた魚種は少数にとどまった。

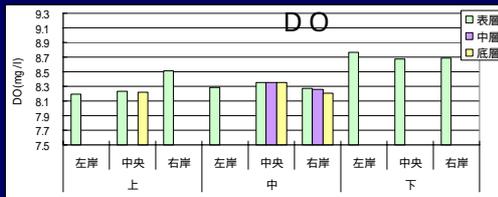
確認魚種はウグイ、ヨシノボリ類の2種のみである。

深度の大きい淵では、光量が極端に少なくなるうえ、潜水夫が魚類に先に発見されてしまう可能性があるため、淵を利用している魚類を全て確認できたとは言いがたく、深い淵に適合した調査方法のあり方の検討が必要である。

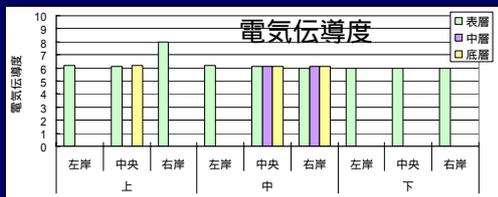
## 水質の測定結果



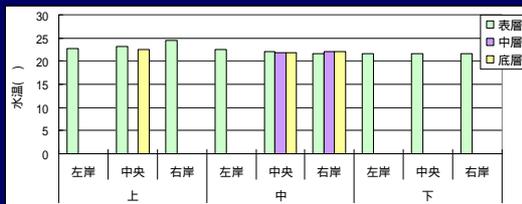
濁度については、平瀬の環境が形成されていた潜水箇所Aとほぼ同様であるが、水が緑色に色付いており、視界は1m程度であった。



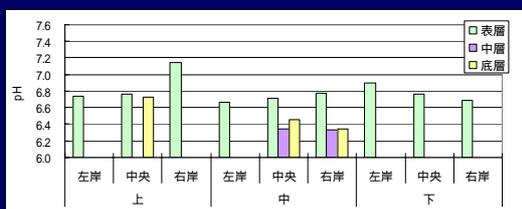
DO、電気伝導度については箇所毎に大きな変化はみられない。



水深が大きいものの表層、中層、下層いずれの観測値もほとんど変化がない。



水温、pHについても顕著な差はみられない。



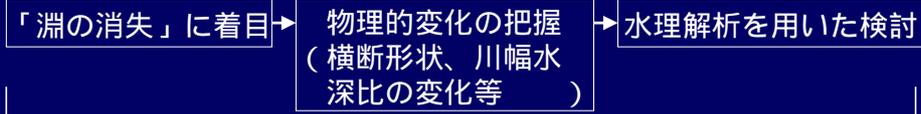
水深が大きい中央部では表層、中層、下層いずれの観測値もほとんど変化がないことから、淵内の水の循環がほとんどないものと推察される。

水深が深く、河畔林によりカバーが形成されるなど、魚類にとって避暑の場や外敵からの避難場として利用され得る環境特性を有している。視認性が悪い中での調査ということもあり、確認魚種、個体数とも少ない結果であったが、上流側の瀬からの十分な有機物の供給があるなど、特徴的な環境条件がみられれば、より多くの生物の生息・生育場として利用されることが期待できる。

## (2)今年度検討内容

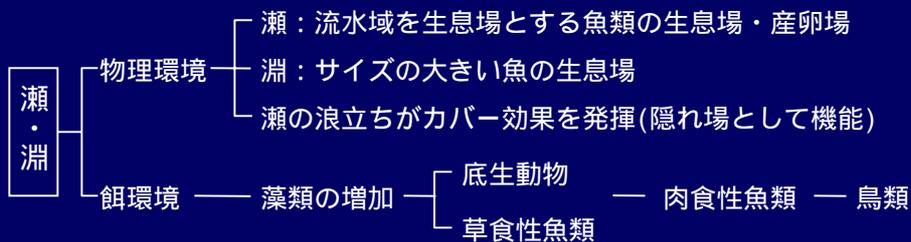
### 瀬・淵構造の機能とその劣化過程について

#### これまでの検討の流れ

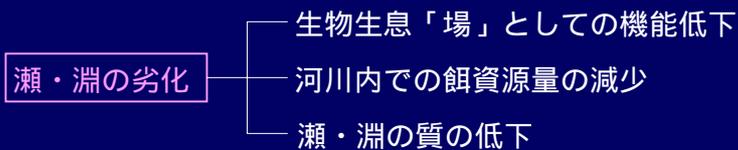


瀬の消失・劣化のメカニズムや法則の具体化が課題

#### これまでの検討の流れ



### 瀬・淵が劣化することによる影響について



### 赤川における瀬・淵構造再生の目標

「多様な流れの形成による様々な生物が生息する水域環境の保全・創出」

特にサクラマスに象徴される魚類の生息環境の改善は重要

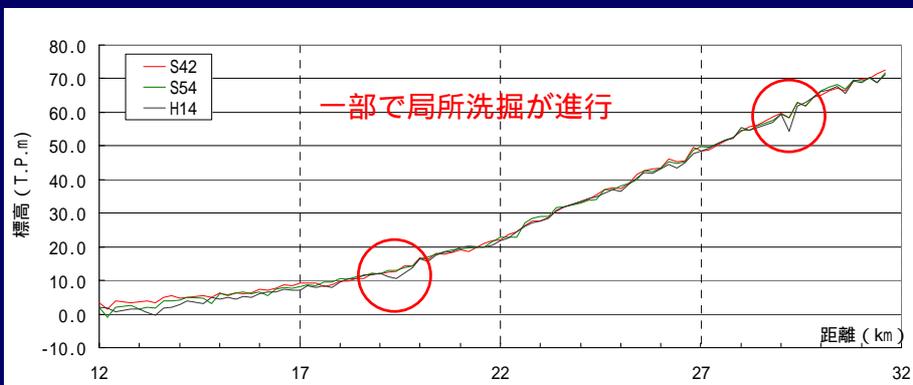
#### 中間目標

「物理的な瀬・淵形状の再生」

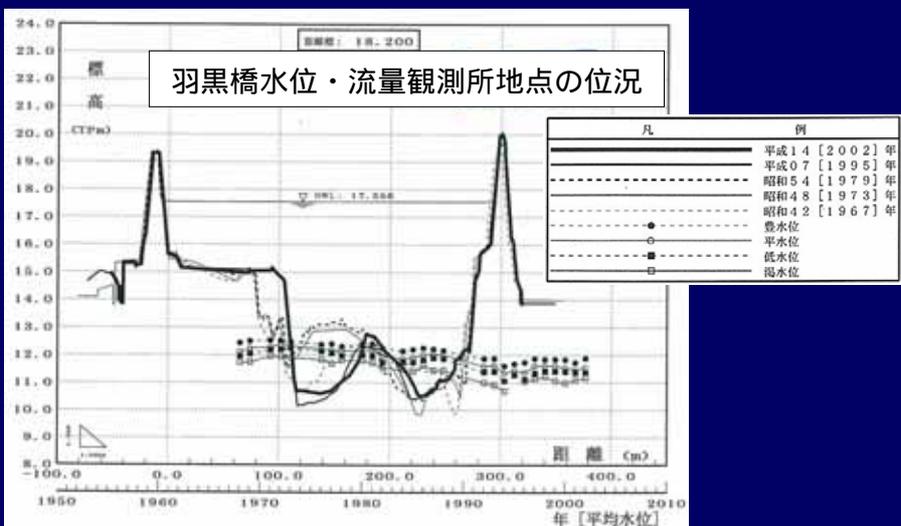
>> 副次的効果に期待

瀬における生産力の再生  
瀬・淵を利用する生物相の変化

### 瀬・淵構造の劣化過程について

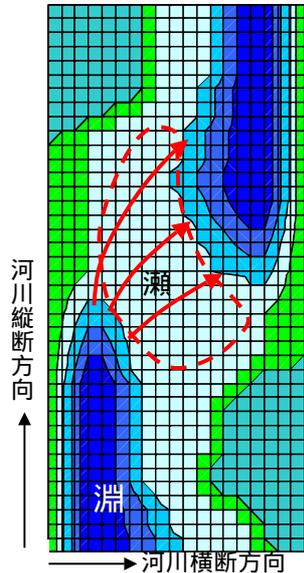


最新河床高の経年変化をみると、全体的にみて、近年、低下傾向にあるものの、大幅な低下はみられない  
 航空写真からの読み取りでは、かつて「瀬」であった場所が、次第に寄州化して幅が狭くなり、乾地化、安定化してきている様子が見受けられる。この場合、寄州の地盤高はほとんど変化していない



羽黒橋水位・流量観測所 (18.2k) の観測水位をみると、豊水位、低水位等の水位が低下傾向にあるが、流量の流況については、経年的な変化はみられない

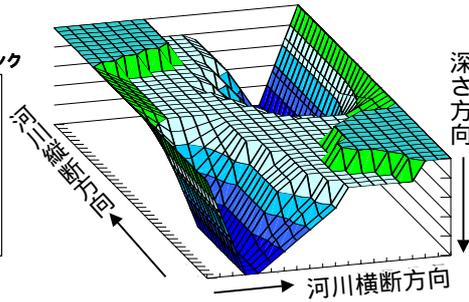
瀬・淵構造の劣化過程に関する仮説 base : かつての姿



平面イメージ

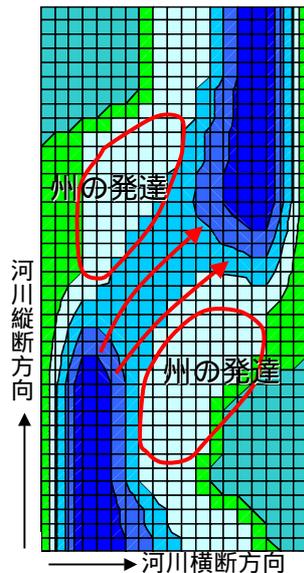
仮説 左右岸を結ぶ連続した浅い流れ  
 ↓  
 上下流にせき上げが生じる  
 ↓  
 州の冠水頻度：大

仮説 流れのベクトルのうち、河道の横断方向の成分が大きい



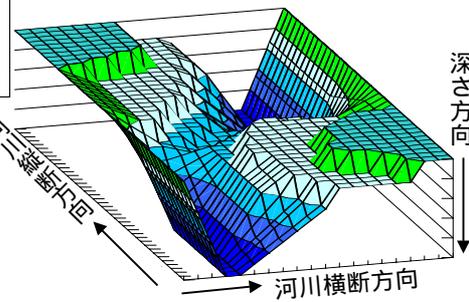
俯瞰イメージ

瀬・淵構造の劣化過程に関する仮説 Step 1



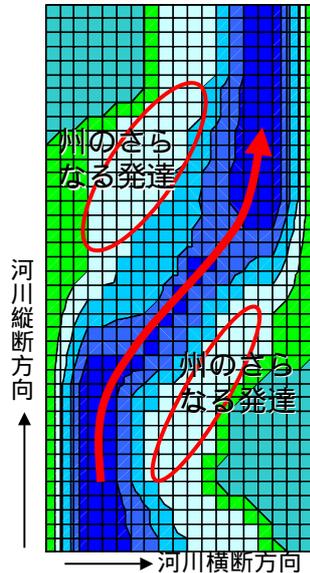
平面イメージ

仮説 淵の一部にミオ筋が形成され、  
 浅場の連続性が失われる  
 ↓  
 上流水位の低下  
 ↓  
 州の冠水頻度の低下



俯瞰イメージ

瀬・淵構造の劣化過程に関する仮説 Step 2



平面イメージ

仮説 瀬の消失 → 淵のトロ化

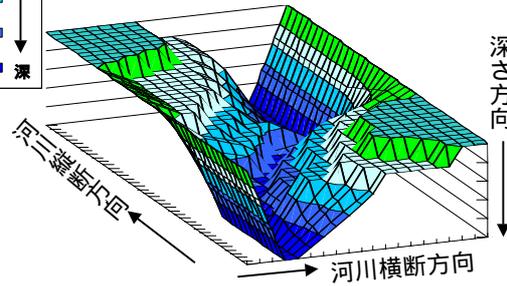
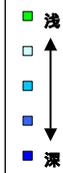
仮説 瀬の消失によるせき上げの解消

↓  
上流側の水位低下

↓  
寄州の乾地化の進行

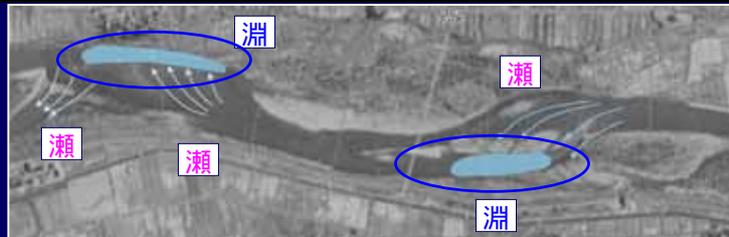
- ・冠水頻度の低下
- ・攪乱の減少、強度の低下

深さのランク



俯瞰イメージ

昭和49年



昭和60年



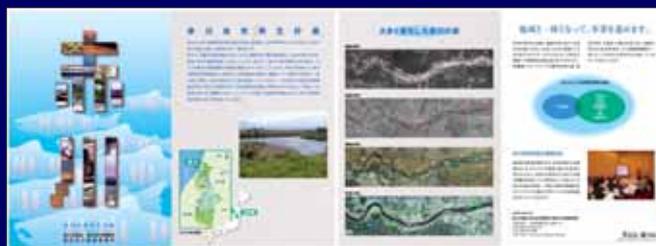
平成16年





地域との連携について  
(自然再生事業の広報・協働作業への取組み)  
(案)

1. 広報活動による地域住民への情報発信  
パンフレット作成



パンフレット作成イメージ

## HPによる取り組み状況の発信



左はトピックスでH19.1.22に実施した魚の引越し作業を紹介しているページ

事務所HPを活用した情報発信（現在実施中）

## 2. 市民参加型イベント及び環境学習等の開催

### 【これまでの主なイベント】

- ・ 河川清掃
- ・ 水生生物調査
- ・ 身近な川や水辺の健康診断の実施支援
- ・ かわとぴあ（さかなのつかみ取り）
- ・ 事務所出前講座による事業広報

### 【新たな企画案】

赤川周辺の野草観察  
 地域団体等との共同開催を模索  
 外来種（ハリエンジュ）掘り取り・抜き取り作業  
 自治体、地元住民（農家）等に  
 参加要請、または環境学習としての取り組みを模索  
 魚道工事における魚の引越し作業への  
 参加呼びかけ  
 赤川の古地図を公開展示



かわとぴあ内での事業PR

### 3. 整備メニューに対するモニタリング ・維持管理等の連携について

サクラマス等の魚類に関する地域情報の収集  
外来種（ハリエンジュ）伐採後の抑制・維持管理の協働  
作業

### 4. 関係行政機関等による「勉強会」 開催に向けた取組み

庄内地方の関係行政機関に対する情報共有、意見交換の  
場の設置に関する働きかけ

### 5. 将来的な展望

地元主導の運営による「連絡協議会（仮称）」の立ち上げ  
を目指し、地域主導型の活動への移行を目指す