

阿賀川自然再生モニタリング結果について

【目次】

1. 事業実施の背景	-----	1
2. 礫河原減少による生態系への影響	-----	2
3. 自然再生事業の概要と河道設定	-----	3
4. 河道モニタリング結果	-----	4
5. 生物モニタリング結果	-----	9

平成30年 2月 28日

国土交通省北陸地方整備局 阿賀川河川事務所

1. 事業実施の背景・目的

■背景

- ・阿賀川は、昭和40年代までは河道のほぼ全域に礫河原が広がっている状態であったが、砂利採取等を契機にみお筋が固定化し、出水毎にみお筋は低下した。
- ・その結果、攪乱の生じにくくなった砂州上で樹木が繁茂し、礫河原は減少した(図1-1)。

■目的

- ・阿賀川自然再生事業は、河道に礫河原を再生し、固定化したみお筋による水衝部を解消するものである。
- ・当面の目標として、昭和50年代後半から昭和60年代初頭の礫河原状態を目指すものとする。

要因（背景）

- 砂利採取による低水路(常水路)の形成
 - 低水路に流れが集中し、河床低下が進行
 - 高水敷(砂州)と低水路の比高差が拡大し、冠水頻度が減少

変化

- 河道内の樹林化の進行、砂州とみお筋の二極化、砂州の固定化、

課題

- 阿賀川の特徴的な河川環境の減少
 - 自然の営力を利用した礫河原の復元

課題

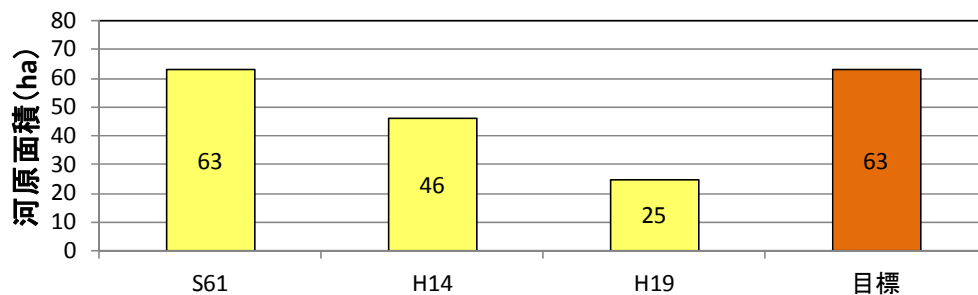
- 固定化した砂州や樹林を迂回する流れにより水衝部や堤防際の深掘の発生
 - 水衝部、深掘への対応

目的

- 高水敷(砂州)上の樹木伐採、及び砂州の切下げにより洪水時の攪乱を促し、固定砂州の解消及び樹林化を抑制

→ 礫河原の再生、水衝部の解消を図る

- 樹木伐採・砂州切り下げを平成21年度から実施
- 平成25年度に工事完了
- 平成26年度からモニタリングを開始



■礫河原面積の推移(21k~27k区間) (図1-1)



昭和50年代後半

礫河原の減少、樹林化の進行

高田橋(23K)下流の状況



平成18年6月

樹木繁茂に伴う水衝部の形成

H14.7洪水 24K付近

流れを阻害する樹木群

水衝部



2. 礫河原の減少による生態系への影響

阿賀川中上流部における礫河原の減少による生態系への影響について整理(図2.1, 図2.2)し、自然再生事業の整備目標(図2.3)を示した。

■礫河原減少により、礫河原に生息または利用する動植物(カラハハコ等の植物、カラバッタ、トドリ類などの動物)も減少。(図2.1)

礫河原再生により、礫河原特有の動植物を保全していく必要がある。

■水域環境の単調化により、瀬や淵、ワンドといった多様な水域環境を利用する魚類(イトヨ、アユ、ウケクチウグイ、カジカ等)が減少する可能性がある。(図2.2)
多様な水域環境の再生をはかり、これら魚類の生息場を保全。

■礫河原特有の動植物についてモニタリングし、生物環境からみた礫河原再生の評価が必要。(図2.3)

■砂州の切り下げ・樹木伐採により、治水上の課題を解消しながら、阿賀川に特徴的な礫河原の動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の創出・保全を目指す。(図2.3)

礫河原の減少(図2.1)

◆ 礫河原特有の動植物の生息・生育・繁殖の場の減少



カラハハコ(生育の場)



カラバッタ(生息、繁殖の場)



コチドリ(夏鳥、繁殖に利用)



イカルチドリ(留鳥、生息、繁殖の場)

水域環境の単調化(図2.2)

◆ 水域と陸域の比高差拡大による流路の固定化、水域環境の単調化 ◆ 流路固定化、局所洗掘、護岸整備等による水際部エコトーンの消失



イトヨ(湧水のあるワンド、細流)



ウケクチウグイ
(希少性、上下流大きく移動)



アユ(瀬:採餌 淵:休息)



カジカ(瀬に生息。浮き石好む)

河川管理・環境上の課題と整備目標(図2.3)

【課題】

○みお筋の固定化、水衝部の形成

- ・水域環境の単調化、瀬や淵の減少
- ・護岸前面の固定化、深掘れの進行

○樹林化の進行、礫河原の減少

- ・高水敷、樹林帯の固定化
- ・比高差拡大によるエコトーンの消失
- ・礫河原特有の動植物の減少

【整備目標】

○瀬や淵の再生

- ・魚類等の生息する多様な環境の再生

○礫河原の再生

- ・樹木の再繁茂防止
- ・河原植物が広がる礫河原を保全・再生

【整備内容】

- ・高水敷の切り下げにより冠水頻度に変化をつけ、樹木伐採とあわせ高水敷固定化の解消、樹林化の抑制
- ・瀬や淵の整備(巨礫、玉石の配置)
- ・モニタリング調査(物理環境、生物環境)

3. 自然再生事業の概要と河道設定

阿賀川自然再生事業の基本的な設定イメージを図3.1に示した。また、馬越観測所の流況を図3.2、表3.3に整理した。

■砂州上で河床材料の攪乱を起こすため、**樹木伐採と砂州の切り下げ**により洪水が砂州上を流れやすい河道とする。これにより樹木の再繁茂を防止するとともに、洪水を直線的に流下させ蛇行を是正し、水衝部を解消する。(図3.1)

■阿賀川樹木群管理計画(H21.2)検討において、阿賀川上流区間では**平均年最大流量の1/3の流量**(約240m³/s)に対する水位より比高の低い範囲には**樹木群が少ない**ことが分かっている。

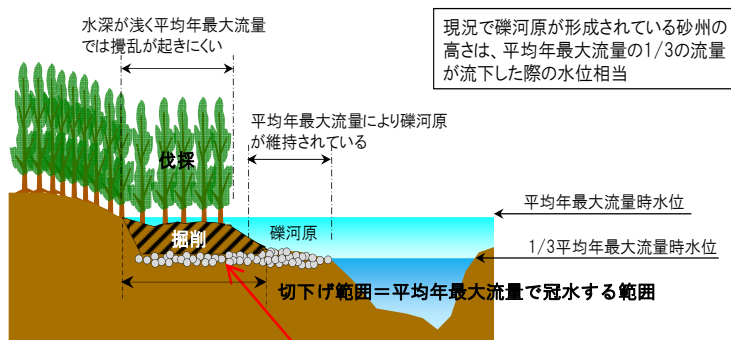
■従って、**砂州切り下げの下限高は平均年最大流量の1/3の流量に対する水位相当の高さ**として設定した。(図3.1)

■砂州切り下げと樹木伐採に着手した平成21年度以降、**平均年最大流量(720m³/s)を越える出水が5度発生**した。(図3.2, 表3.3)

■平成27年9月出水は、阿賀川上流域で史上第2位、大川ダム供用後では第1位の記録的な豪雨となり、馬越水位観測所でピーク流量Q=2,195m³/sを記録した(図3.2 表3.3)

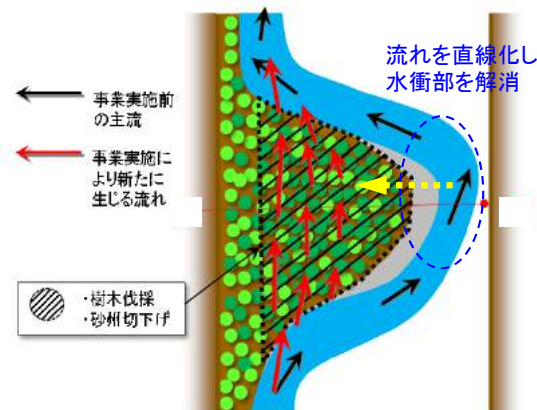
■平成28年は705m³/s、平成29年は1,286m³/sの洪水が発生しており、それぞれ平均年最大流量、年超過確率1/7程度の規模に相当する。(図3.2 表3.3)

自然再生事業の設定イメージ図 (図3.1)

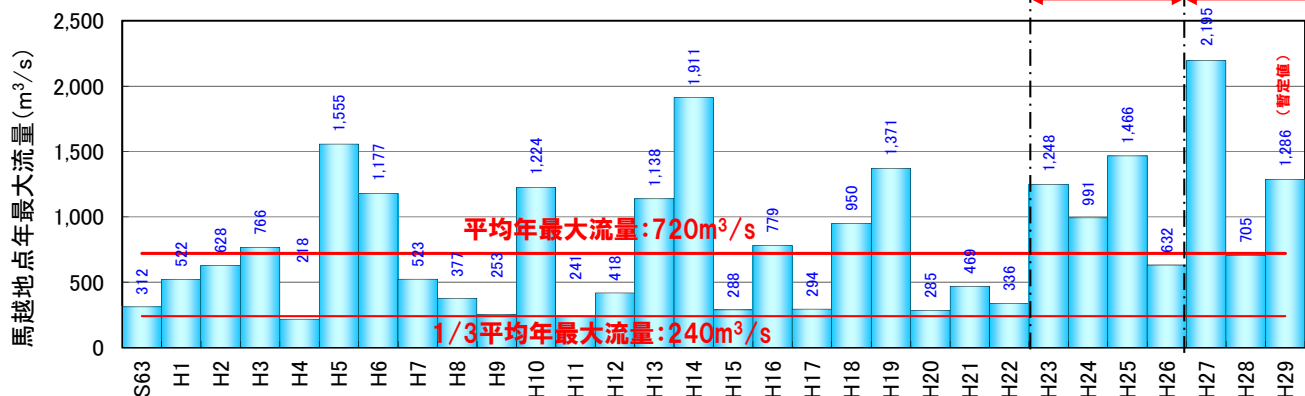


1/3平均年最大流量時の水位まで切下げた礫河原を復元し、平均年最大流量によって維持する

- 平均年最大流量(720m³/s)で冠水する区域が切り下げ対象範囲
- 切り下げ高は阿賀川樹木群管理計画に基づき、1/3平均年最大流量(240m³/s)時水位
- 平均年最大流量により2~3年に1回攪乱を受けて維持される



馬越観測所 年最大流量図 (大川ダム供用後) (図3.2)



【参考】馬越地点流況 (2002~2014、11年分平均) :
 豊水流量36.1m³/s 平水流量13.5m³/s 低水流量6.3m³/s 湯水流量3.4m³/s

馬越観測所 既往観測流量 (表3.3)

※H29は速報値

順位	実績流量	洪水発生年月	大川ダム供用後順位
第1位	2,218m ³ /s	昭和57年9月	(供用前)
第2位	2,195m ³ /s	平成27年9月	第1位
第3位	1,911m ³ /s	平成14年7月	第2位
第4位	1,773m ³ /s	昭和61年8月	(供用前)
第5位	1,555m ³ /s	平成5年8月	第3位
第6位	1,527m ³ /s	昭和56年8月	(供用前)
第7位	1,466m ³ /s	平成25年9月	第4位
第8位	1,371m ³ /s	平成19年9月	第5位
第9位	1,286m ³ /s	平成29年10月	第6位(暫定)
第10位	1,248m ³ /s	平成23年9月	第7位

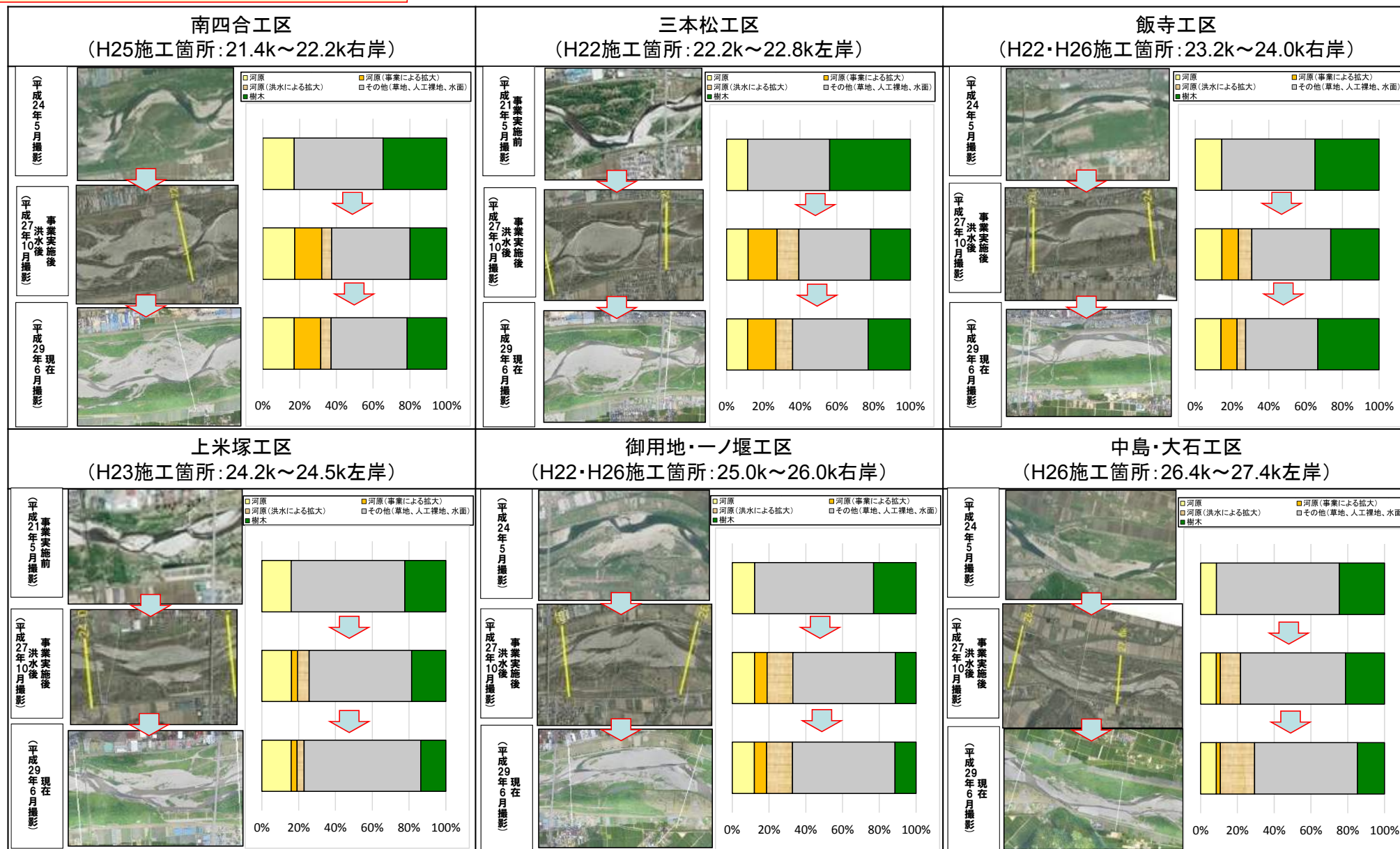
4. 河道モニタリング結果

4. 砂州の切り下げ・樹木伐採の効果

事業着手前から現在までの河道の変化状況の垂直写真と、工区毎の礫河原面積と樹木面積の変化を示した。(図4.1)

- 各工区とも事業実施前は樹木(緑の箇所)が目立つが、現在は礫河原が広範囲に広がっている。
- 工事によって創出された河原は、洪水(H23,H25,H27)を受けることで各工区ともに面積が増大している。
- 平成29年6月は、南四合、御用地、中島工区では礫河原面積は維持または拡大されたが、三本松、飯寺、上米塚工区では草地・樹林の増大で減少。

事業実施箇所と礫河原面積の推移 (図4.1)

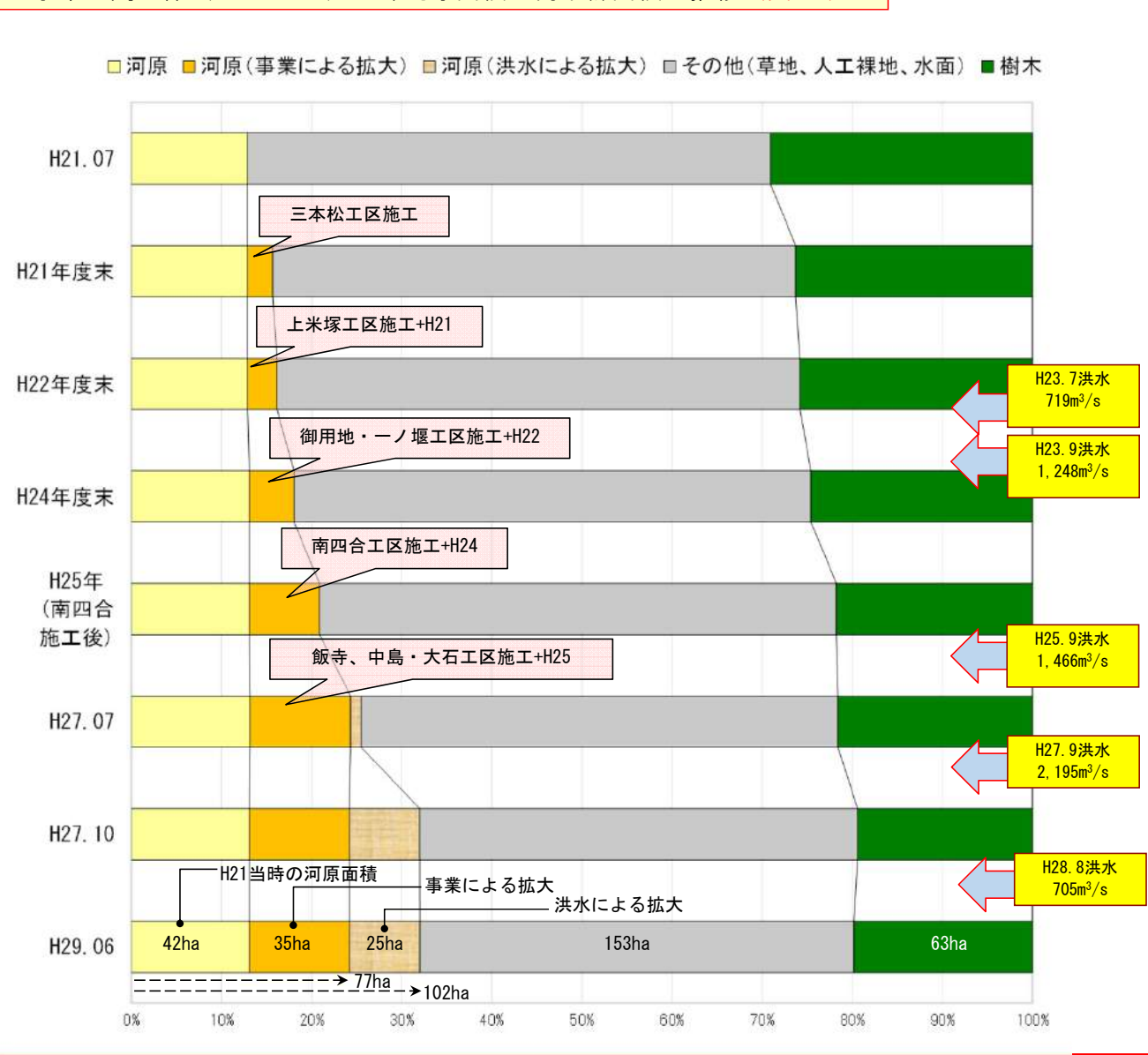


4. 事業区間全体における礫河原面積・樹木群面積の推移

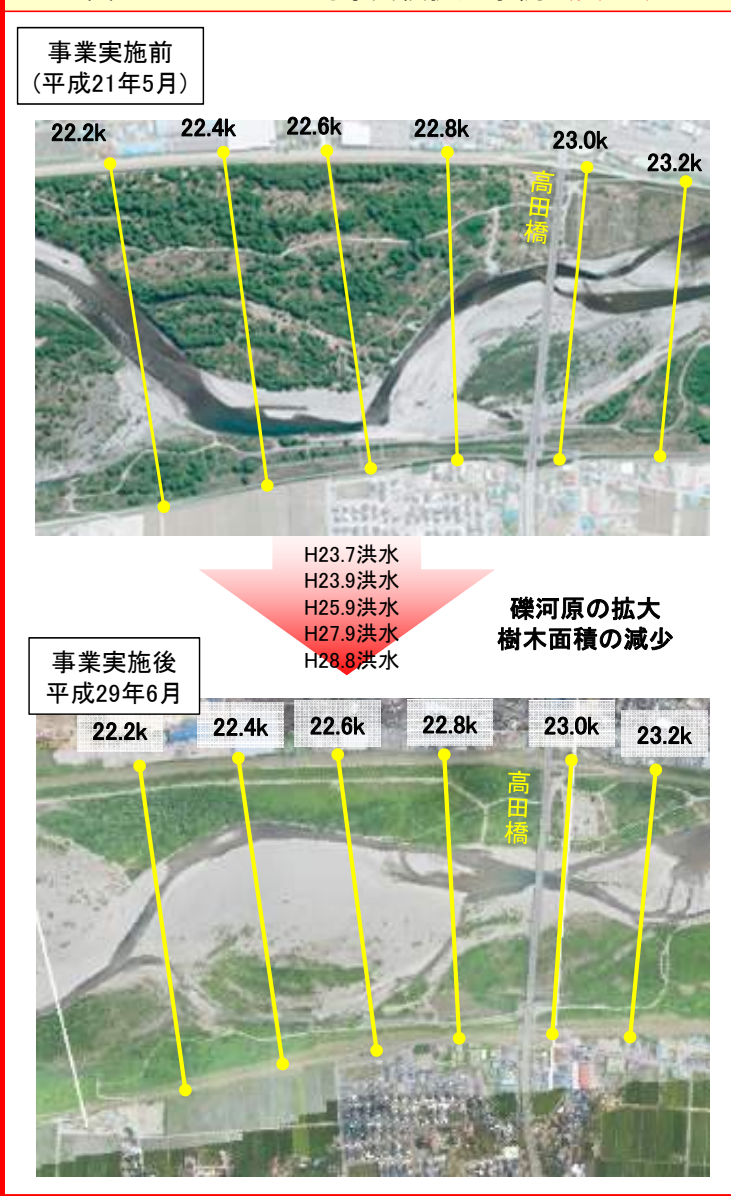
事業区間全体について、前ページ図4.1に示した河原、樹木の経年的な面積変化を図4.2に整理した。

- 河原面積は事業の実施によって42ha(平成21年)から77ha(平成27年7月)に増大し、その範囲は、更に洪水の攪乱を受けて102ha(平成27年10月)に拡大している。(図4.2)
- 事業後に4回発生した洪水のうち、規模の大きいH27.9洪水による河原面積の増大が顕著である。(図4.2) H28.8洪水後は礫河原面積は概ね維持されている。(図4.3)
- 三本松工区では、事業実施後、洪水の作用によって流路が大きく変化し、河原が拡大している。(図4.3)

■事業区間全体 (21k~27k) の礫河原面積・樹木群面積の推移 (図4.2)



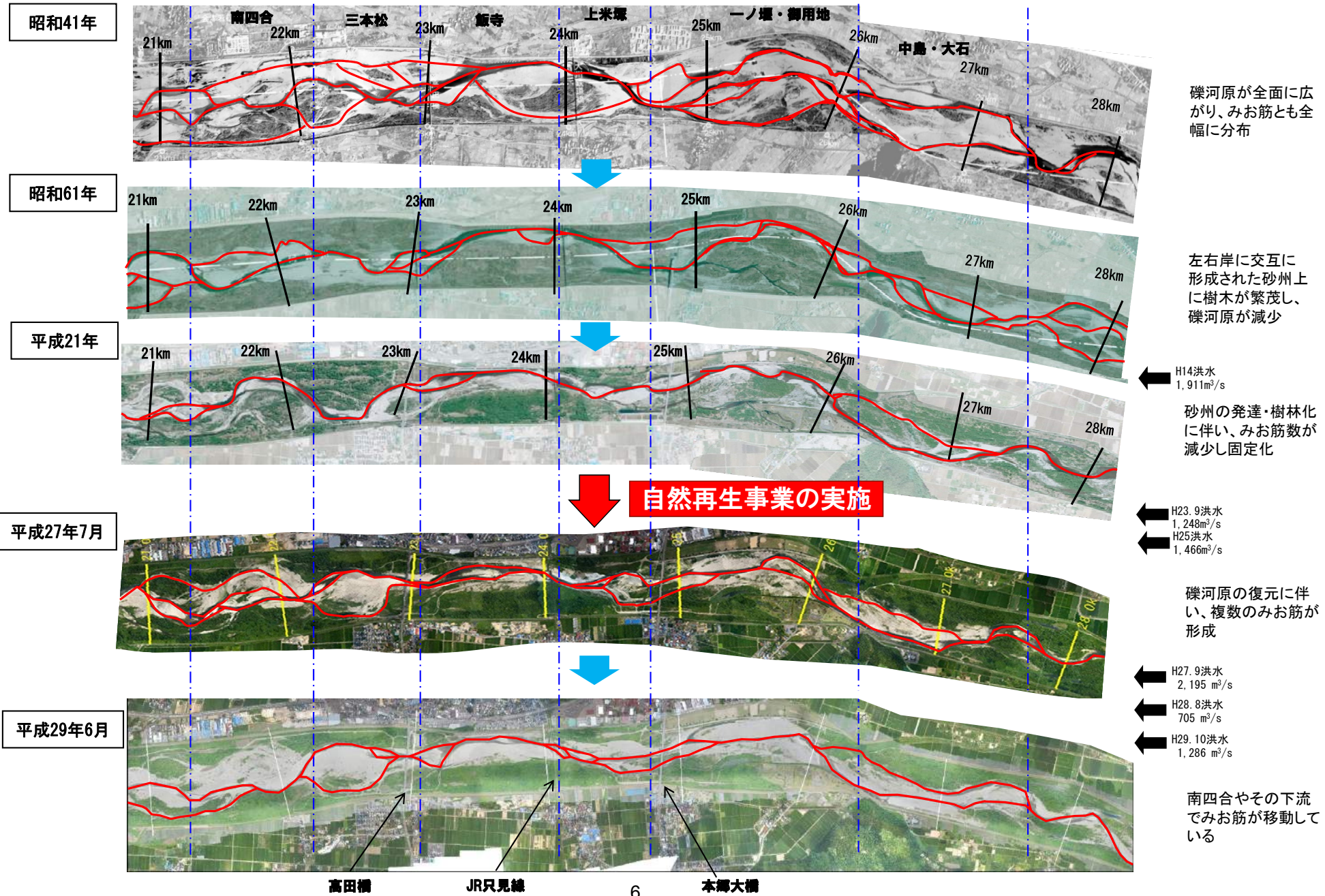
■三本松工区における河原面積拡大事例 (図4.3)



4. みお筋の変遷

昭和40年代から平成21年(自然再生事業着手時点)まで、及び事業実施後(平成27年7月、10月)のみお筋数を比較した。(図4.4)
 ■昭和41年から昭和61年、事業着手前の平成21年にかけてみお筋が減少し、その減少したみお筋付近のみに礫河原が残る状態となった。
 ■平成21年の自然再生事業着手以降は、礫河原の復元によってみお筋位置が横断方向に変化するようになり、複数のみお筋が形成されている。

■みお筋の変化状況 (図4.4)



4. H29.10洪水の概要

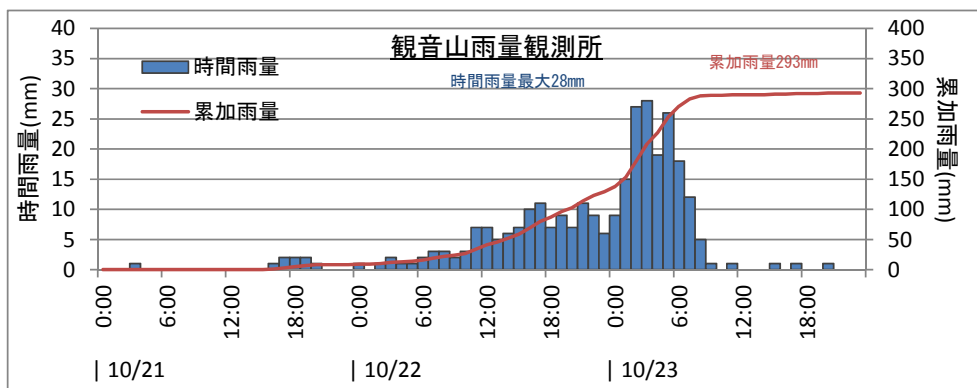
平成29年10月22日から24日にかけて、台風21号の影響による洪水が発生した。

■ 観音山雨量観測所では、10月21日16時から23日20時にかけて、累加雨量293mmを記録した。(図4.5)

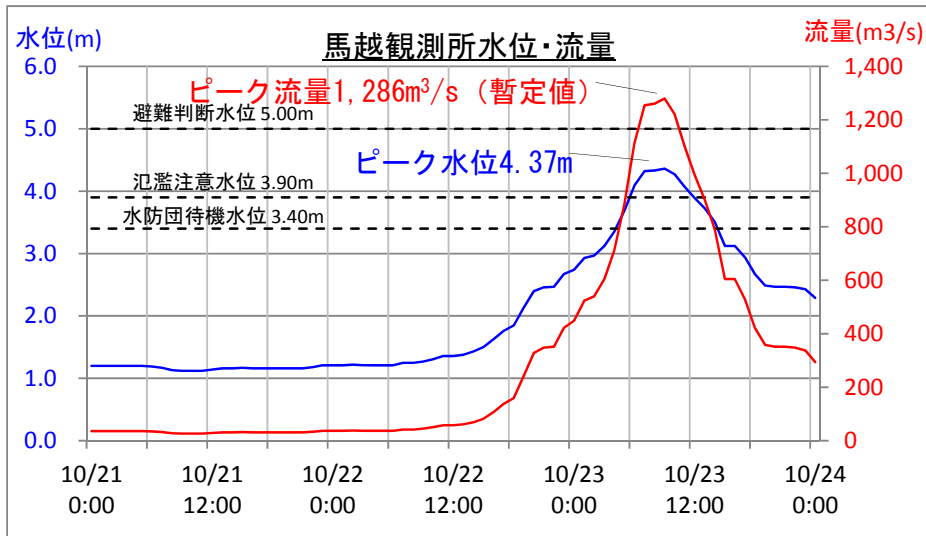
■ 馬越地点のピーク水位は観測史上第5位の4.37mで、氾濫注意水位3.9mを50cm近く上回った。(図4.6)

■ 馬越ピーク流量は1,286m³/s(暫定値)。過去の洪水履歴から、砂州上で攪乱が生じると考えられている流量に相当する洪水であった。(図4.7)(動画)

■ H29.10洪水 観測所雨量ハイトグラフ (観音山) (図4.5)



■ H29.10洪水 馬越観測所水位・流量ハイドログラフ (図4.6)



■ 出水時・出水後の河道状況 (図4.7)

・ 台風21号による平成29年10月洪水は砂州上の攪乱が生じる規模の洪水
 ・ 洪水のピーク時には、河岸の河原や中州は完全に冠水した状態であった



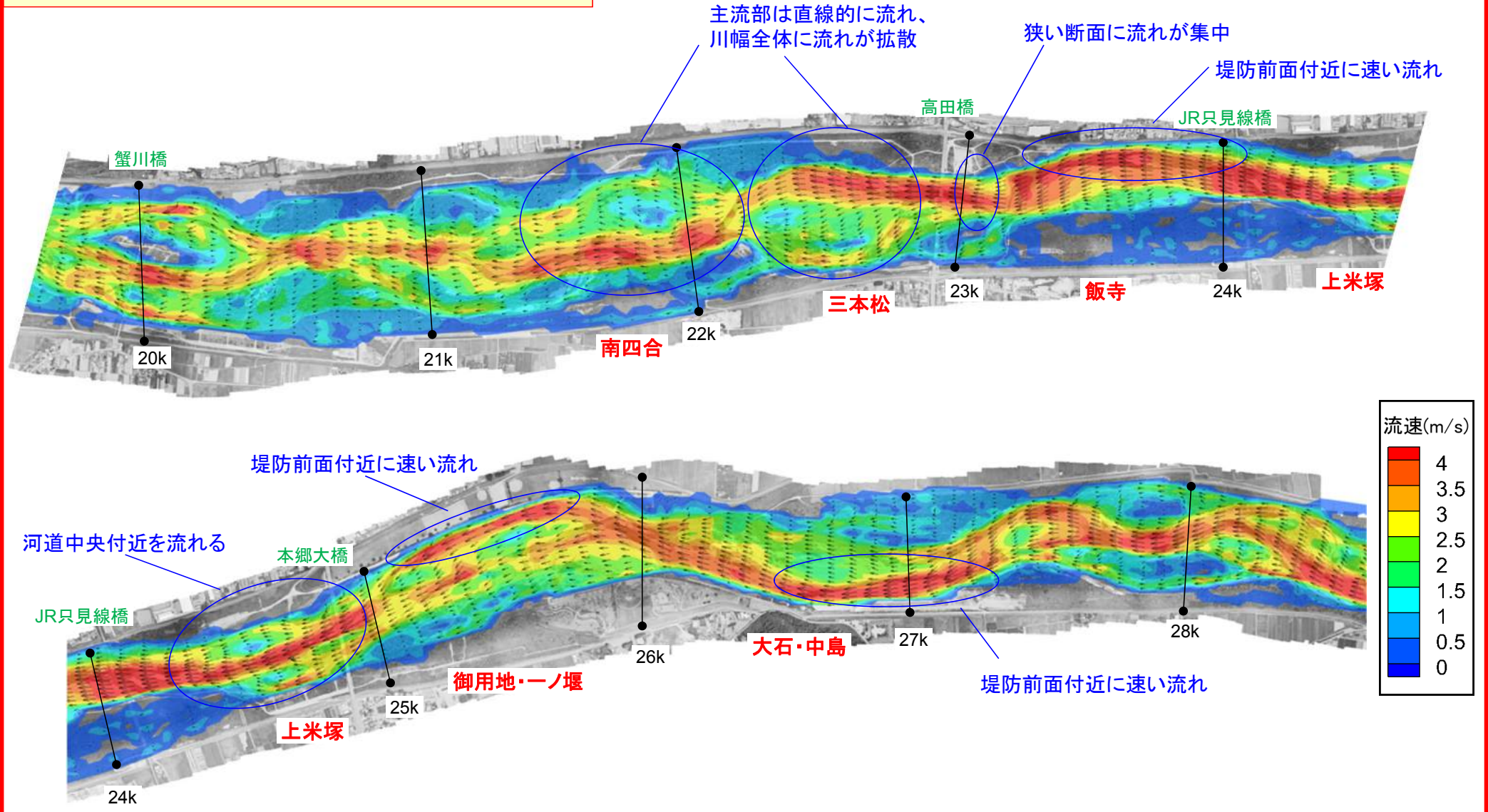
出水時・出水後の河道状況(高田橋下流、23.0k付近)

4. H29.10洪水の概要

平成29年10月洪水（馬越地点ピーク流量1,286m³/s）を対象とした洪水再現計算を実施した。

- 南四合、三本松地区は、洪水時の主流部はほぼ直線的に流れ、かつ川幅全体に流れが拡散している。同様の流れの傾向は南四合下流でも見られる。
- 飯寺地区は右岸側堤防付近に沿って速い流れが生じている。また、工区下流の高田橋付近は流れの幅が狭くなっており、流れが集中している。
- 上米塚工区は主流部が河道中央付近にあり、南四合や三本松地区と同様、洪水が直線的に流れている。
- 御用地・一ノ堰地区は広い川幅で流れているものの、右岸堤防付近の流れが最も速い。
- 中島・大石地区も同様で、川幅全体に流れが拡散しているものの、左岸堤防付近の流速が最も速くなっている。

■平成29年10月洪水 流速ベクトル・コンター図 (図4.8)



5. 生物モニタリング結果

5. 生物モニタリング調査の結果 (5-1. モニタリングの概要)

- 阿賀川樹木管理計画、阿賀川自然再生計画書(案)に基づき、礫河原の状態変化を確認・評価するため、モニタリングを実施。(H29年度は4年目)
- 生物モニタリングは礫河原の指標種に重点を置き、生息生育状況の観点から、礫河原の再生、維持を評価。(表5.1)
- 事業区間である6調査区と、事業の効果と比較評価するための、対照区(非事業実施区間の中で自然に存在する良好な礫河原)を対象。(図5.2)
- H29調査では、**着目種であるウケクチウグイの調査を追加で実施し、ウケクチウグイの幼魚の生息環境を確認。**

■モニタリング調査内容 (表5.1)

調査目的	実施方針	評価指標	調査回数・時期	調査方法
生物の生息・生育状況の把握	<ul style="list-style-type: none"> ・樹林化の要因となるヤナギ類の生育状況及び分布状況を把握 ・指標種の面的分布及び生息生育数を把握 ・指標種の生息生育状況の観点から、礫河原の再生、維持を評価 	【植物】 ・ヤナギ類の分布と量	平成29年6月6日～13日 平成29年7月31日～8月2日 平成29年10月31日～11月2日	・任意踏査による直接観察
		【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量 ・フロア	平成29年10月2日～6日	・ライトランセクト法 ・任意踏査
		【魚類】 ・多様な環境に対応する魚類の種類、個体数	平成29年5月8日～11日 平成29年10月10日～13日	・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さて網、セルびん) ・潜水観察
		【ウケクチウグイ】 ・ウケクチウグイの生息環境の確認	平成29年6月21日～23日	・捕獲法(定置網、投網) ・潜水観察
		【湧水、イトヨ】 ・湧水、水生植物の繁茂状況の確認 ・イトヨの確認	平成29年7月11日～13日 平成29年8月29日～31日	・熱赤外線画像解析 ・潜水観察 ・水温測定
		【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布 ・礫河原で見られる鳥類の種類、個体数	平成29年4月25日～28日 平成29年6月12日～15日 平成29年9月13日～15日	・ラインセンサス法、任意観察
		【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布	平成29年9月13日～15日	・ベルトランセクト法
		・カワラバッタ以外の礫河原を指標する昆虫類の種類、分布	平成29年9月25日～28日	・バイトラップ法 ・任意採集法

※赤字は今年度より追加実施。



ヤナギ類生育状況調査 (任意踏査)



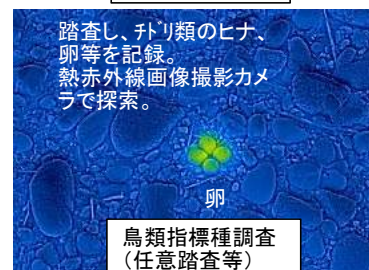
指標植物調査 (ライトランセクト等)



ウケクチウグイ調査 (投網等)



イトヨ調査 (潜水観察等)

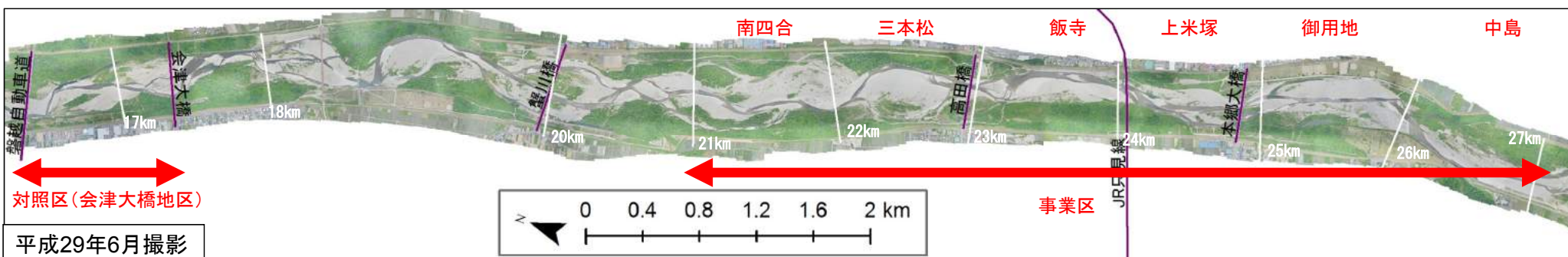


鳥類指標種調査 (任意踏査等)



カワラバッタ調査 (ベルトランセクト)

■事業区間及び対象区間 (図5.1)



5. 生物モニタリング調査の結果 (5-2. 植物) ヤナギ調査概要

- 阿賀川の樹林化の主な原因はヤナギの繁茂であるとの第2回検討会 (H28.3) での意見を参考に、**ヤナギ類生育状況調査**を実施。
- ヤナギ調査は、生育状況及び分布状況の確認を目的とし、対照区及び事業区を全域踏査し、礫河原に生育するヤナギ類の生育状況を把握。(図5.2)
- 礫河原でみられる主なヤナギの生育タイプは、実生及び再萌芽個体である。**H29年発芽の実生はH29年10月出水で流失を確認。**(図5.3)
- 夏季から秋季にかけて、砂州高が高い箇所の**H28発芽個体や再萌芽個体の高木化を確認。**(図5.3)

■阿賀川の主なヤナギ (図5.2)

シロヤナギ(樹林化の主な原因)

- ・樹高20mほどの高木になる。花期は4-5月。発芽は6-7月頃。
- ・事業区で最も多くみられるヤナギで、実生(今年度発芽個体)、再萌芽個体等がみられた。



カワヤナギ

- ・一般に樹高5-6mまで生長。花期は早春。
- ・事業区で多くみられるヤナギで、シロヤナギのように高木にならない。



オオバヤナギ

- ・一般に樹高15mまで生長。**礫河原では5m程度。**冷涼で礫の多い河原に生育。
- ・宮城・山形県では絶滅危惧種に指定。



その他、イヌコヤナギ、クマヤナギ、オノエヤナギ、エゾキヌヤナギ、ネコヤナギ、セイヨウハコヤナギなどが見られた。

■ヤナギの生育タイプ (図5.3)

実生

H29実生

- ・H29実生の多くは水際で生育。しかし10月の出水(1,362m³/s)で流失。



水際にはオオイヌダテが群生。ヤナギ実生は疎らで、H28より少なかった。

H29.6.14撮影 三本松

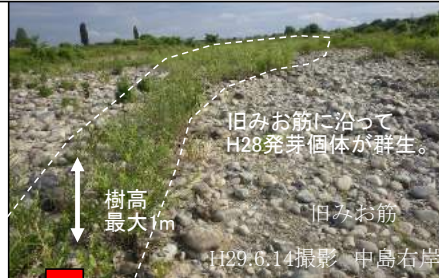
H29.10出水
1,362m³/s (暫定値)

出水による流失を確認。

H29.10.31撮影 三本松

H28実生

- ・H28発芽した個体の多くはH28.8出水(705m³/s)で流失。しかし、砂州高の高い中島などで残存。
- ・H29.10出水(1,362m³/s)でも残存し、最大2.1mまで生長し、**樹林化が進行。**



H29.10出水
1,362m³/s (暫定値)

樹高最大2.1m
出水による影響はほとんど無し。

H29.11.21撮影 中島右岸

流出後、再萌芽した個体

- ・出水で流出したシロヤナギの高木が、漂着先の礫河原で再萌芽。
- ・特に南四合で多く見られ**樹林化のおそれ。**



その他(倒伏後再萌芽した個体等)

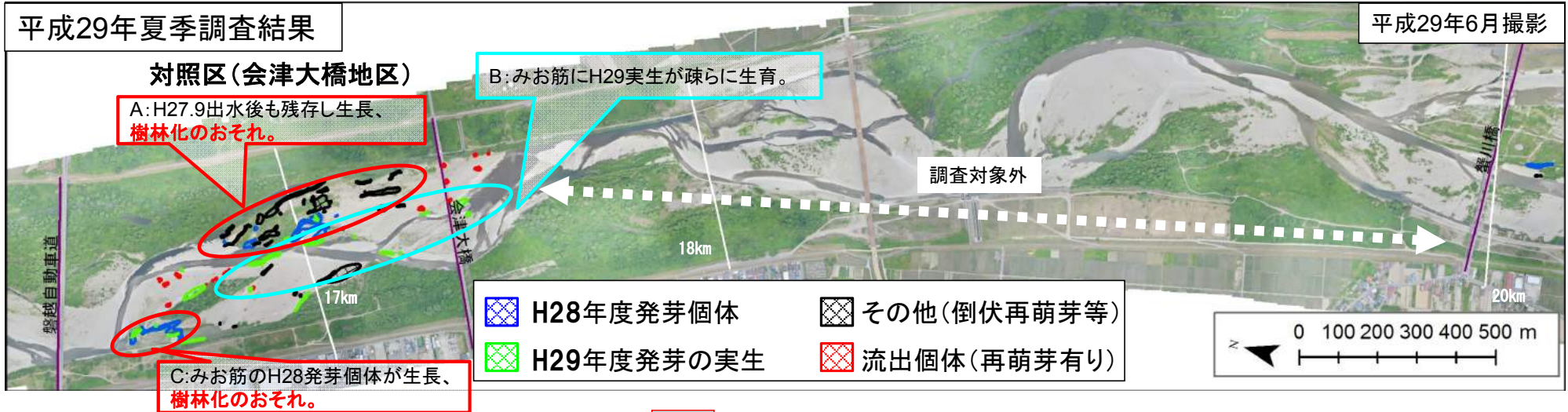
- ・出水で倒伏したが、その場に残存し再萌芽した個体。
- ・砂州高の高い箇所にあり、**樹林化のおそれ。**



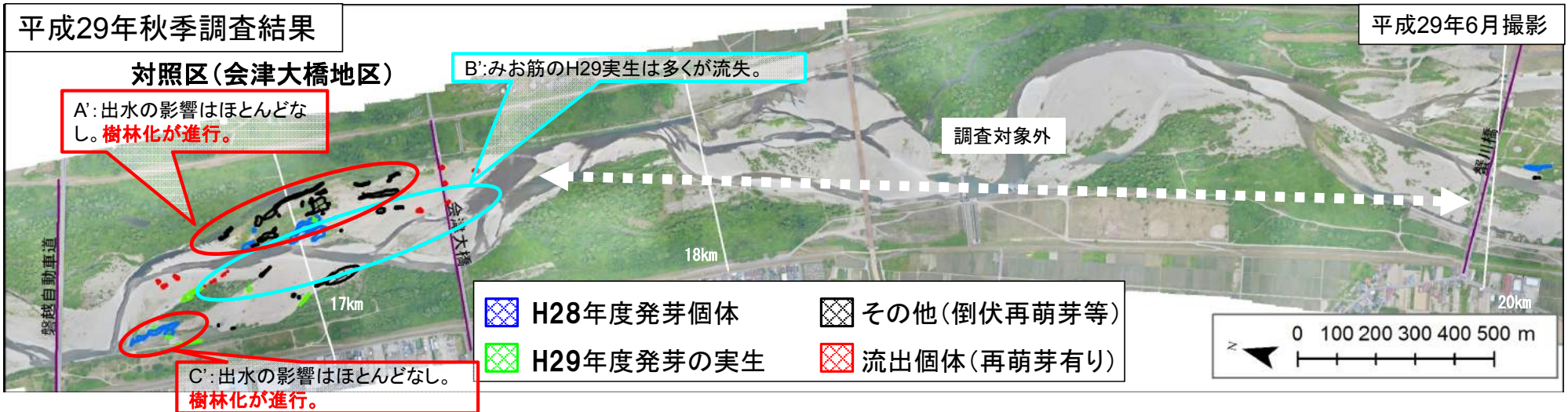
5. 生物モニタリング調査の結果 (5-2. 植物) ヤナギの生育状況区分別の分布 下流区間

- 右岸側の礫河原にはH27.9出水後も残存した**再萌芽個体が生長**、H29.10出水の影響もほとんど無く**樹林化が進行**。(図5.4 A → A')
- 本川には水際に**H29実生が疎らに生育**していたが、H29.10出水で**ほとんどが流失**。(図5.4 B → B')
- 左岸側のワド水際には、**H28実生が密生し生長**、H29.10出水の影響はほとんどなく**樹林化が進行**。(図5.4 C → C')

■ ヤナギ類生育区分別の分布(図5.4)



H29.10出水
1,362m³/s (暫定値)



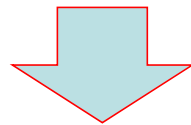
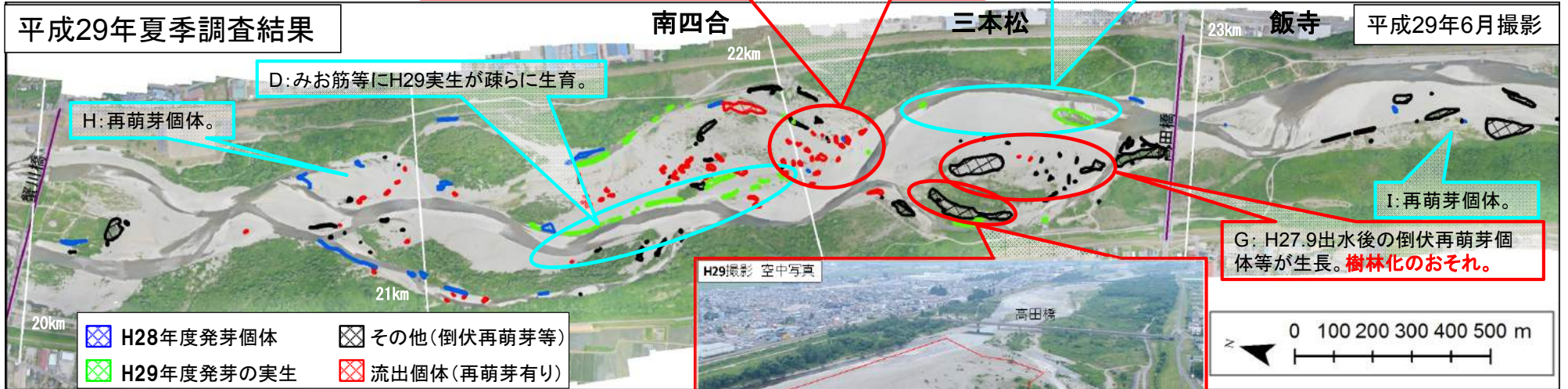
5. 生物モニタリング調査の結果 (5-2. 植物) ヤナギの生育状況区分別の分布 中流区間

- 南四合：本川の水際のH29実生は、H29.10出水で流失。(図5.5 D → D')礫河原の流出再萌芽個体は、出水の影響なく生長を確認。(図5.5 E → E')
- 三本松：本川の水際のH29実生は、H29.10出水で流失。(図5.3 F → F')礫河原の再萌芽個体は、出水の影響なく生長を確認。(図5.5 G → G')
- 蟹川橋上流：礫河原の再萌芽個体等はH29.10出水で流失。(図5.3 H → H') 飯寺：ヤナギ類の生育密度は低く特に変化無し。(図5.3 I → I')

■ヤナギ類生育区分別の分布(図5.5)

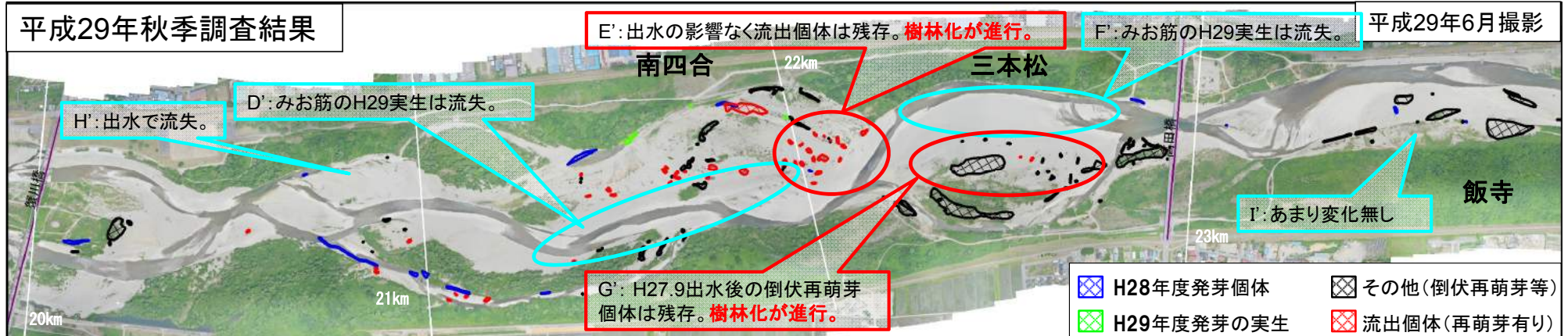
E: H27.9出水後の流出個体が再萌芽し生長。**樹林化のおそれ。**

F: みお筋のH29実生が疎らに生育。



H29.10出水
1,362m³/s (暫定値)

およそ同じ樹高のシロヤナギが一直線に並ぶ。
→事業後のある年に繁茂した実生が現在樹林を形成と推定。
→実生からわずか数年で樹林を形成している可能性。

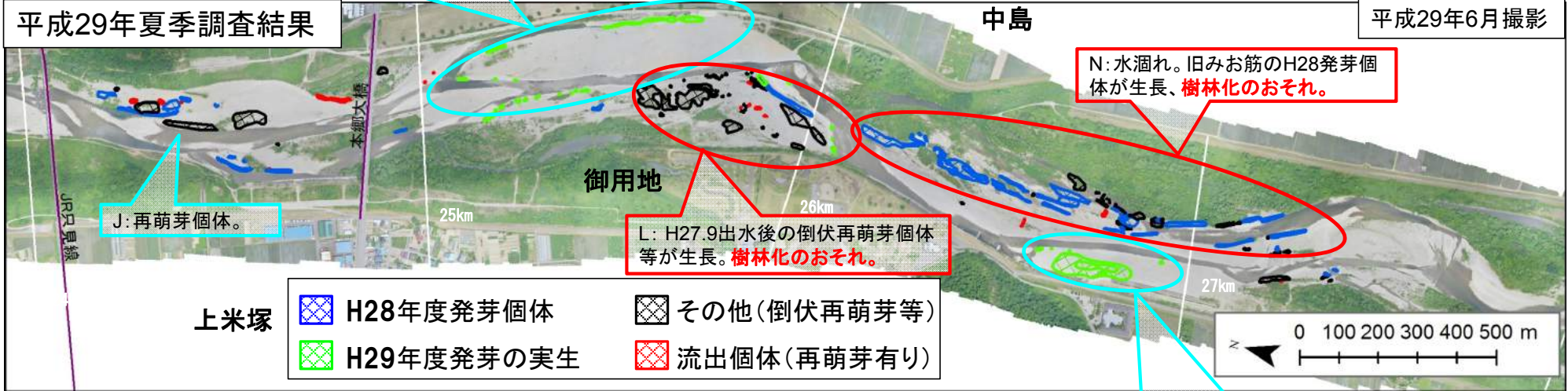


5. 生物モニタリング調査の結果 (5-2. 植物) ヤナギの生育状況区分別の分布 上流区間

- 上米塚：ヤナギ類の生育密度は低く特に変化無し。(図5.5 J → J')
- 御用地：本川及びワトの水際のH29実生は、H29.10出水で流失。(図5.5 K → K') 左岸側は、出水の影響なく生長。樹林化が進行。(図5.5 L → L')
- 中島：左岸側のH29実生は、H29.10出水で流失。(図5.5 M → M') 左岸側は水涸れし、H28実生が生長。樹林化が進行。(図5.6 N → N')

■ヤナギ類生育区分別の分布(図5.6)

平成29年夏季調査結果



H29.10出水
1,362m³/s (暫定値)

平成29年秋季調査結果



5. 生物モニタリング調査の結果 (5-2. 植物) ヤナギ調査結果 実生の繁茂状況

- H28及びH29実生の生育特性について整理した。
- H29実生はH28年と比較すると生育密度が低く疎らにみお筋に沿って生育。ヤナギ実生の多かったH28年は融雪出水の無い年であった。(図5.3)
- H28実生の多くはH28.8出水で流出したが、中島地区では高密度に残存。砂州高が高く流出しにくい箇所。H29年11月までに最大2.1mまで生長。(図5.8)

■ H29実生の繁茂状況 (事業区間全体) (図5.7)

- ・H28夏季はみお筋に沿って実生が群生、H29夏季は実生は疎らでオオイヌタデが群生。
- ・H28では融雪出水が発生せず、H29では最大293.2m³/s(暫定値)の融雪出水が発生。
- ・ヤナギの開花時期(4月と想定)、種子散布時期(5月と想定)の阿賀川の流量に2年間で大きな違いがみられ、融雪出水の有無が実生の生育に影響を与えている可能性。

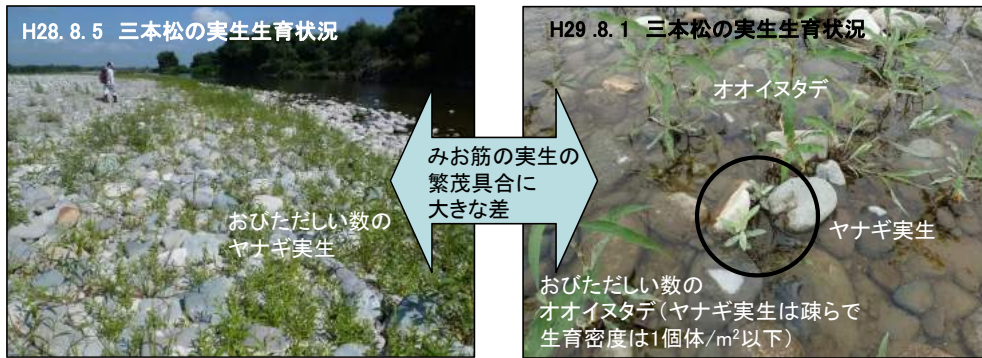


図 融雪出水期の流量変化 (馬越観測所)

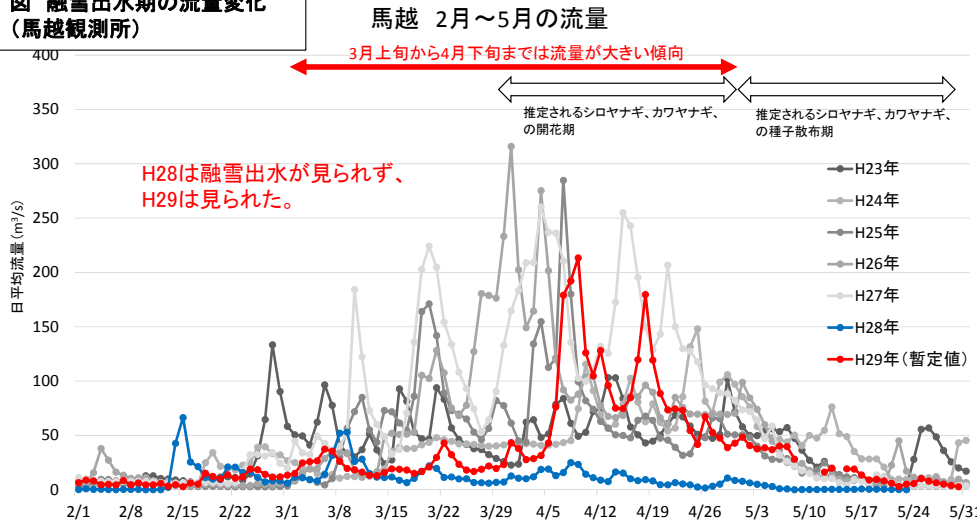


表 ヤナギ類の開花、種子散布時期の流量(H28, H29)

年度	みお筋のヤナギの実生	ヤナギ類の開花時期		ヤナギ類の種子散布時期	
		平均流量	最大流量	平均流量	最大流量
平成28年	多い	10.5 m ³ /s	43.6 m ³ /s	1.4 m ³ /s	8.5 m ³ /s
平成29年	少ない	86.5 m ³ /s	293.2 m ³ /s	22.1 m ³ /s	54.8 m ³ /s

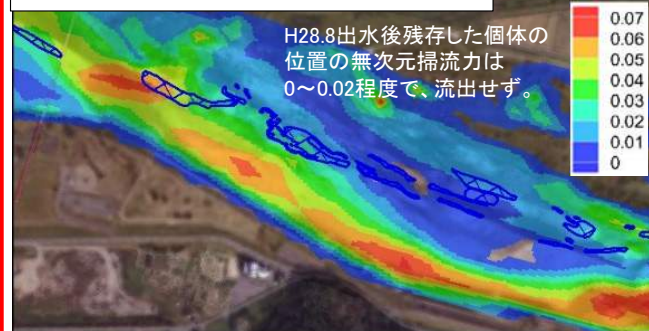
■ H28実生の繁茂状況 (中島地区) (図5.8)

- ・H28実生の多くは、H28.8出水(705m³/s)で流出したが、中島地区では無次元掃流力が小さく、残存。今年度出水(1,362m³/s)でも流出せず、約1年半で樹高2.1mまで生長。

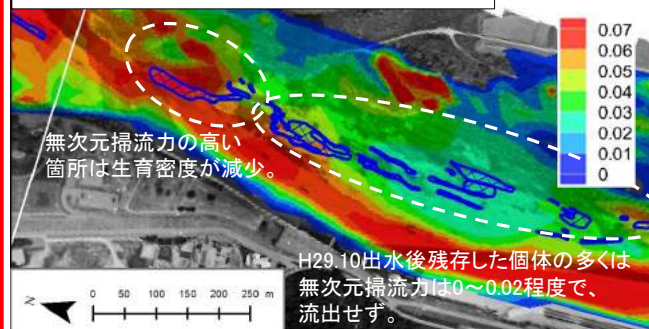
H29.11のH28発芽個体の分布



H28.8出水(705m³/s)の無次元掃流力分布



H29.10出水(1,362m³/s)の無次元掃流力分布

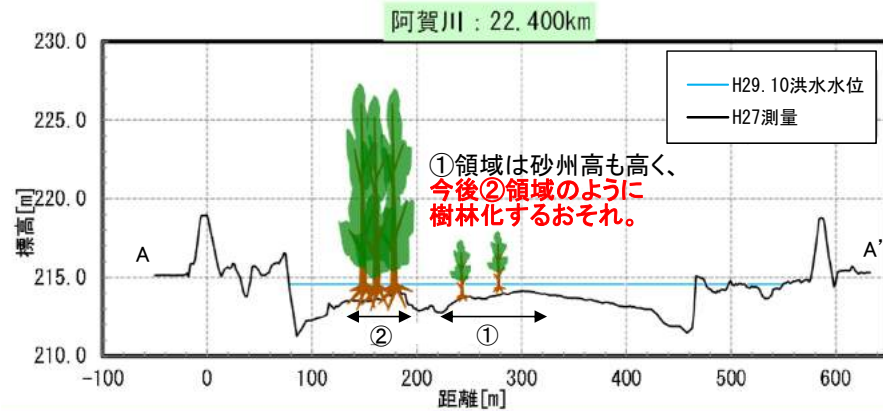
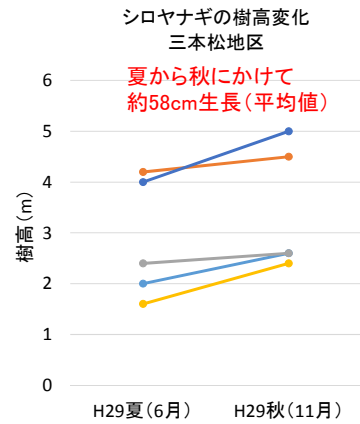
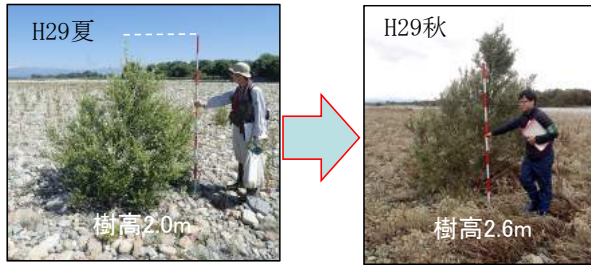


5. 生物モニタリング調査の結果 (5-2. 植物) ヤナギ調査結果 再萌芽個体の繁茂状況

- 礫河原に広く見られた流出または倒伏再萌芽個体の生育特性について整理した。
- 三本松地区では、樹林地帯に近接した礫河原で再萌芽個体の生長を確認。シロヤナギを中心とする群落は夏季から秋季にかけて平均58cm生長。
砂州高が高く今後樹林化するおそれ。(図5.9)
- 御用地地区も、三本松同様に礫河原で再萌芽個体の生長を確認。シロヤナギを中心とする群落は夏季から秋季にかけて平均52cm生長。
砂州高が高く今後樹林化するおそれ。(図5.10)

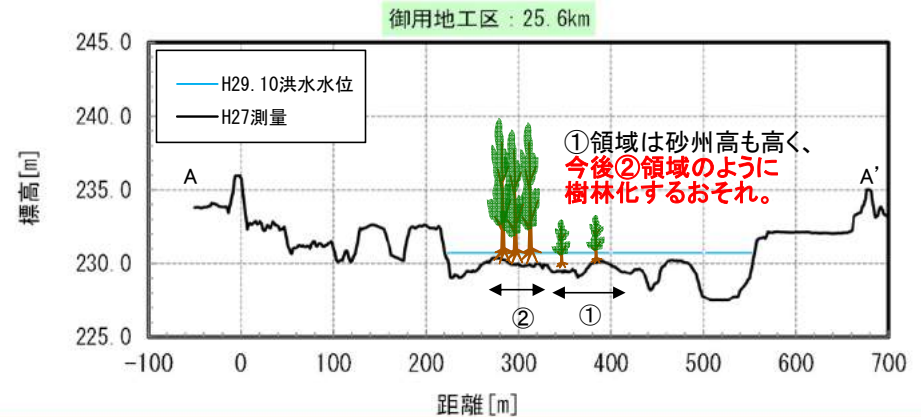
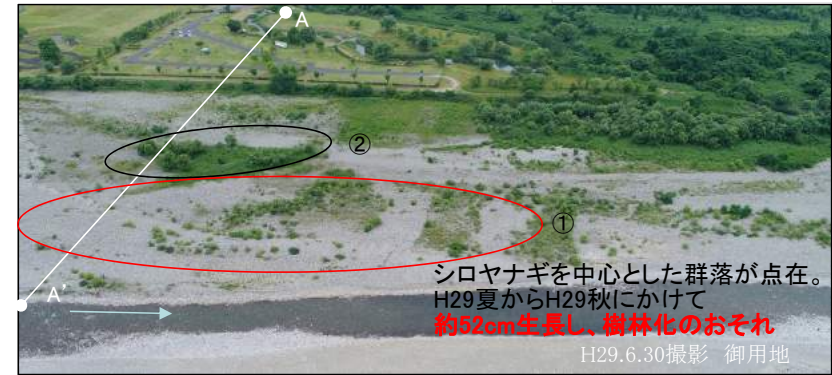
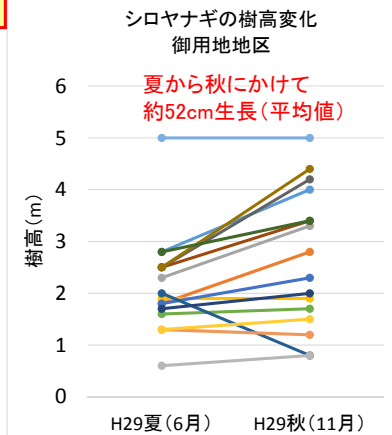
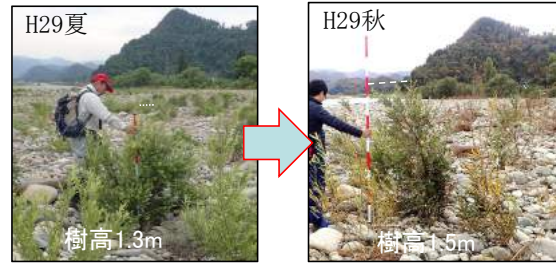
■再萌芽個体の繁茂状況 (三本松地区) (図5.9)

- ・三本松地区は、樹高数mのシロヤナギ等が点在し、夏から秋に約58cm生長。
- ・点在箇所は砂州高も高く、今後樹林化のおそれ。



■再萌芽個体の繁茂状況 (御用地地区) (図5.10)

- ・御用地地区も三本松同様に、点在するシロヤナギ等が、夏から秋に約52cm生長。
- ・点在箇所は砂州高も高く、今後樹林化のおそれ。



5. 生物モニタリング調査の結果（5-2. 植物）カワラハハコ群落の分布変化（H26年～H29年）

- 礫河原指標植物のカワラハハコについてモニタリングを継続して実施。H29年には、H26年と同規模の広大なカワラハハコ群落を確認。（図5.11）
- 群落の分布が水際近くまで拡大。分布拡大した個体の根は地中約30cmまで張り、先細りの根のため種子由来の個体と推定。（図5.11）
- 平成29年10月出水後、三本松では群落の一部に砂が堆積し埋没。堆積厚は15cm程で次年度には群落は回復すると推察。（図5.11）

■カワラハハコの分布変化（三本松）（図5.11）

H26年10月

22.6k

高田橋

H26年10月4日 三本松地区のカワラハハコ群落

- カワラハハコ：確認なし
- カワラハハコ：1～2個体
- カワラハハコ：50%未満。少ない。
- カワラハハコ：50%以上。多い。

H29年10月(出水前)

大きな出水なし

H29年10月5日 三本松地区のカワラハハコ群落

カワラハハコ群落が水際近くまで分布拡大

- カワラハハコ：確認なし
- カワラハハコ：1～2個体
- カワラハハコ：50%未満。少ない。
- カワラハハコ：50%以上。多い。

H27年10月

H27年9月出水 (2,195 m³/s)

22.6k

高田橋

H28年9月14日 三本松地区のカワラハハコ群落

出水により礫が数十cm堆積しカワラハハコは埋没

- カワラハハコ：確認なし
- カワラハハコ：1～2個体
- カワラハハコ：50%未満。少ない。
- カワラハハコ：50%以上。多い。

H29年10月2日

高田橋

三本松地区のカワラハハコ群落

掘ると地中30cmまで先細りの根→種子由来の個体

地表面

H28年10月

H28年8月出水 (705 m³/s)

平成28年以降は調査ポイントを減らし効率化

22.6k

高田橋

H28年10月 三本松地区のカワラハハコ群落

堆積した礫からカワラハハコが発芽し、群落は回復。（埋没個体由来）

- カワラハハコ：確認なし
- カワラハハコ：1～2個体
- カワラハハコ：50%未満。少ない。
- カワラハハコ：50%以上。多い。

H29年10月(出水後)

H29年10月出水 1,362m³/s (暫定値)

高田橋

三本松地区のカワラハハコ群落

出水により砂が堆積。群落は埋没。

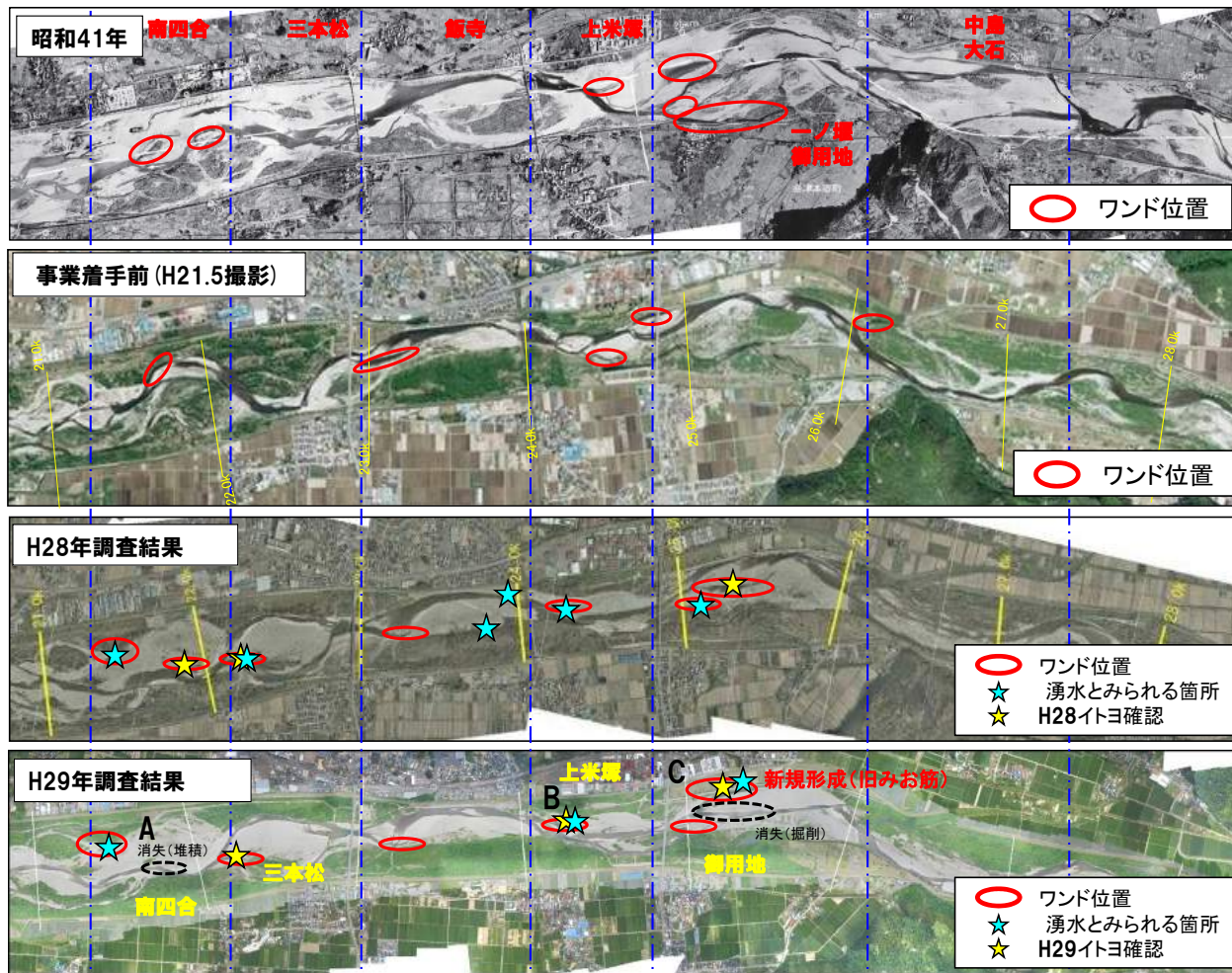
掘ると15cmほど砂が堆積。堆積厚は浅いため、次年度は回復するとみられる。

地表面

5. 生物モニタリング調査の結果 (5-3. 魚類) 湧水・イトヨ調査結果

- 事業着手前と現在の河道を比較すると、ワンド数は5箇所から6箇所に増加。(図5.12) 事業により冠水領域が拡大したため、ワンド環境が増加。
- 南四合工区ではワンドが土砂堆積により消失。(図5.13) 御用地工区で新規ワンドが形成。低温の湧水の流入及びイトヨの生息を確認。(図5.14)
- 上米塚工区のワンドで新たに多数のイトヨを確認。(図5.15) ■湧水ワンド環境が位置を変えながら維持されていることを確認。(イトヨの繁殖行動の動画)

■事業実施前と現在の事業対象区間におけるワンド箇所数 (図5.12)



昭和41年のワンド数*
6箇所

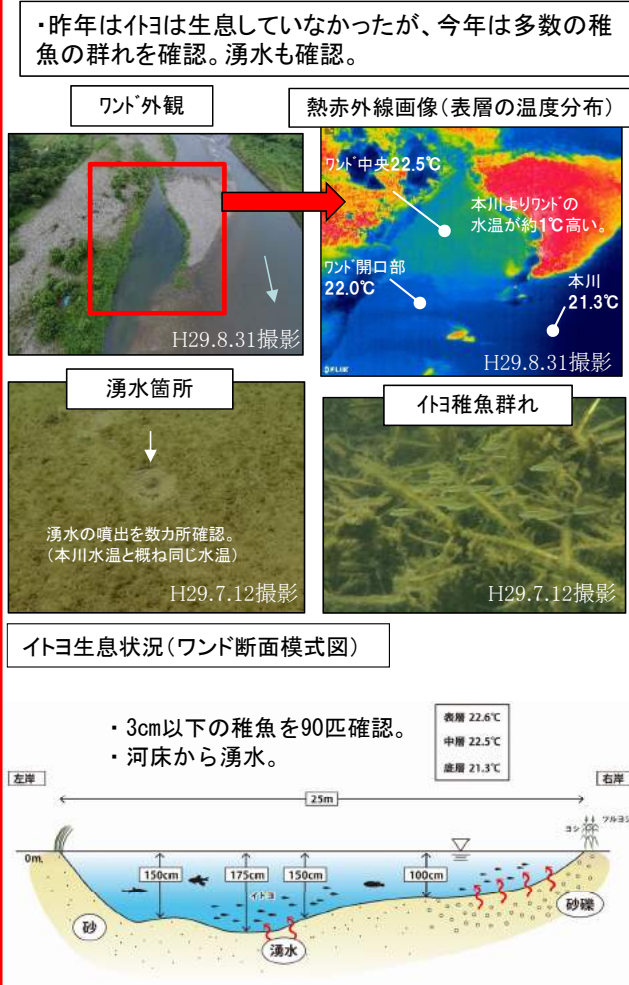
事業実施前のワンド数*
5箇所

事業実施後のワンド数*
H28年
7箇所

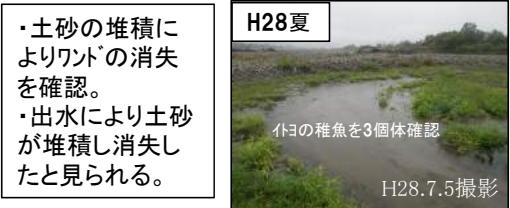
事業実施後のワンド数*
H29年
6箇所

*平常時において低水路内に形成されているワンド状の水域を抽出。

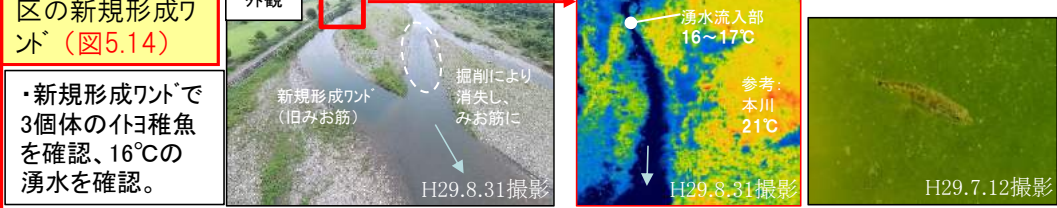
■B：上米塚工区イトヨ確認ワンド (図5.15)



■ A：南四合工区のワンド消失 (図5.13)



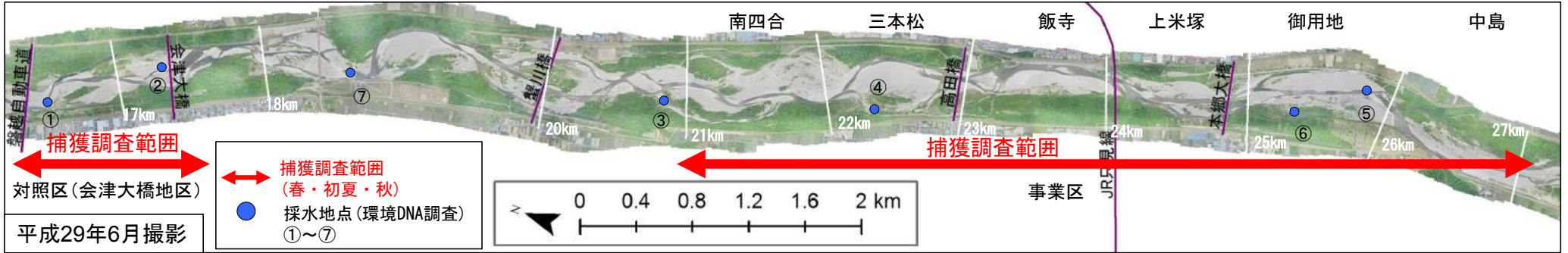
■ C：御用地工区の新規形成ワンド (図5.14)



5. 生物モニタリング調査の結果 (5-3. 魚類) ウケクチウグイ調査結果

- H29年はウケクチウグイの生息状況把握のため、初夏に補足調査を実施。春季、秋季調査時は魚類相調査及び環境DNA調査も実施。(図5.16)
- 初夏、秋季に今年生まれのウケクチウグイを会津大橋地区で捕獲。ワンド、岸際の緩流域でいずれも多数のウグイの群れに混じる1~2個体を確認。(図5.17)
- 環境DNAでも会津大橋地区でのみ検出。(図5.17) 礫河原に特徴的な水域環境がウケクチウグイ稚魚の生息場として重要であることを確認。(図5.18)

■ H29ウケクチウグイ調査箇所 (図5.16)



■ H29調査結果(図5.17)

【春季調査(H29.5)】

- ・捕獲調査では確認されず。
- ・環境DNAでウケクチウグイを検出(会津大橋地区②)。

【初夏調査(H29.6)】

- ・投網で捕獲したウグイ稚魚の群れ(約300匹)を1匹づつ確認したところ、ウケクチウグイとみられる稚魚を1匹確認。
- ・持ち帰り、DNA分析でウケクチウグイであることを確認。

【秋季調査(H29.10)】

- ・サテ網で捕獲したウグイ稚魚の群れ(約100匹)に混じるウケクチウグイ幼魚を2匹捕獲。
- ・1匹持ち帰り、DNA分析によりウケクチウグイと確認。
- ・環境DNAでウケクチウグイを検出(会津大橋地区①②)。

確認位置:会津大橋地区でのみ確認



初夏捕獲個体



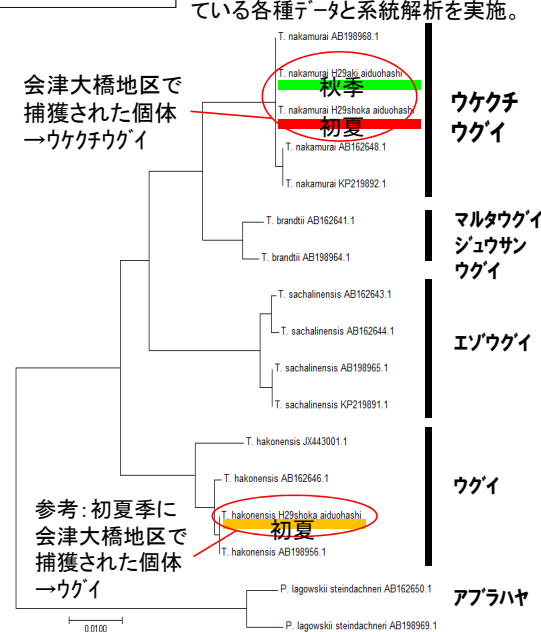
秋季捕獲個体



確認位置(ワンド)の河床



捕獲個体のDNA分析結果



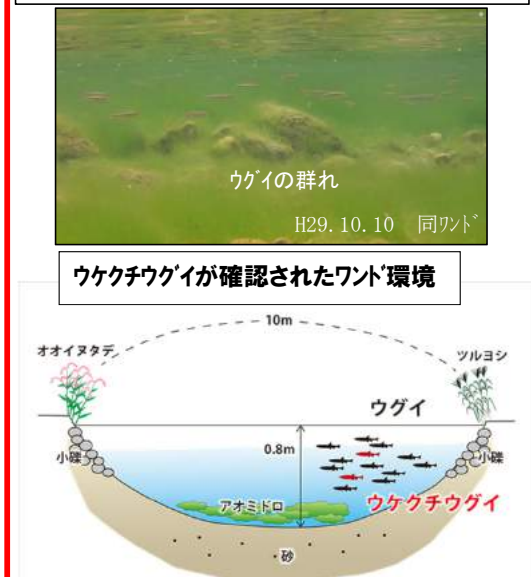
環境DNA(採水)結果

- ・ウケクチウグイは 地点①、②の会津大橋地区でのみ春季、秋季に検出。
- ・検出地区はウケクチウグイの捕獲調査結果と一致。

■ 阿賀川のウケクチウグイの生態(図5.18)

【阿賀川のウケクチウグイ】

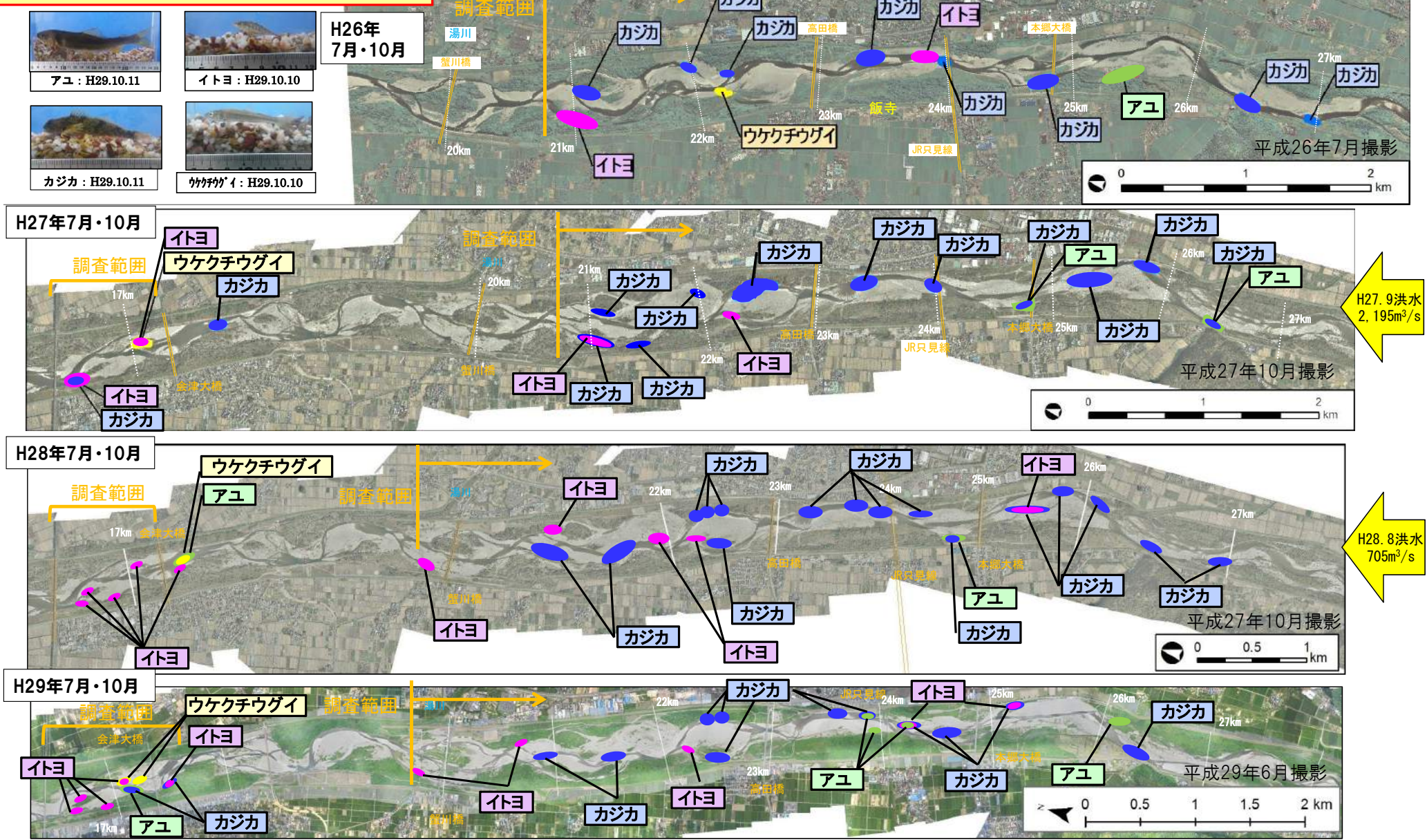
- ・会津大橋地区には、ウケクチウグイの稚魚の生息場が存在。
- ・稚魚はワンドや岸際の緩流域を利用して、ウグイ等の他種の群れに混じて生活。
- 【礫河原とウケクチウグイ】
- ・礫河原に特徴的なワンドや複列化したみお筋といった環境が、本種の生息場として重要。



5. 生物モニタリング調査の結果（5-3. 魚類）着目魚種の生息状況

- 水域の指標として魚類を調査。アユ（早瀬）、ウケチウグイ（淵・ワト）、イトヨ（湧水）、カジカ（浮き石）に特に着目し、生息状況を把握。
- 平成27年7・10月は、**浮き石の礫河床を好むカジカ・アユを広く確認**。湧水を伴うワトを好むイトヨも確認。ウケチウグイは会津大橋の2箇所での確認。（図5.19）
- 平成28年7・10月では、**カジカは同様に広く確認**。イトヨの生息箇所が顕著に増加。ウケチウグイは会津大橋地区の1箇所での確認。（図5.19）
- 平成29年5・7・10月では、**カジカ・イトヨは同様に広く確認**。ウケチウグイは会津大橋地区の2箇所での確認。（図5.19）
- 出水後も、瀬、淵、ワトといった生息環境が維持され、**着目種の良好な生息環境が維持されている**と推察される。

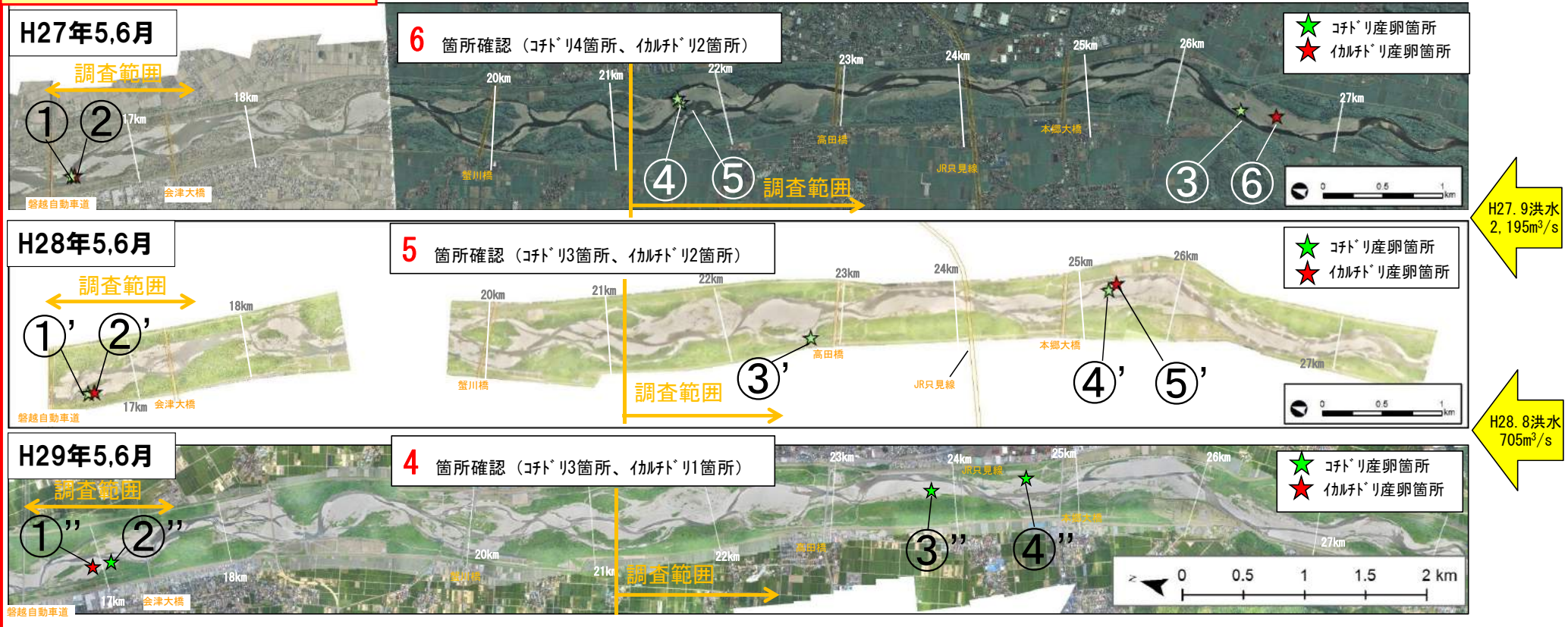
■魚類指標種の分布（H26年～H29年）（図5.19）



5. 生物モニタリング調査の結果（5-4. 鳥類）チドリ類調査結果

- 礫河原指標種であるコチドリ、イカルチドリの産卵箇所を調査。全域を踏査し、赤外線カメラを使用して卵・ヒナの確認を実施。（図5.20）
- 平成27年は6箇所、平成28年は5箇所、平成29年は4箇所産卵を確認。（図5.20）
- 平成27年から平成29年では、成鳥、卵の確認数は減少、ヒナの確認数は増加。事業区間全体で繁殖環境が維持。（図5.21）（コチドリの育雛動画）

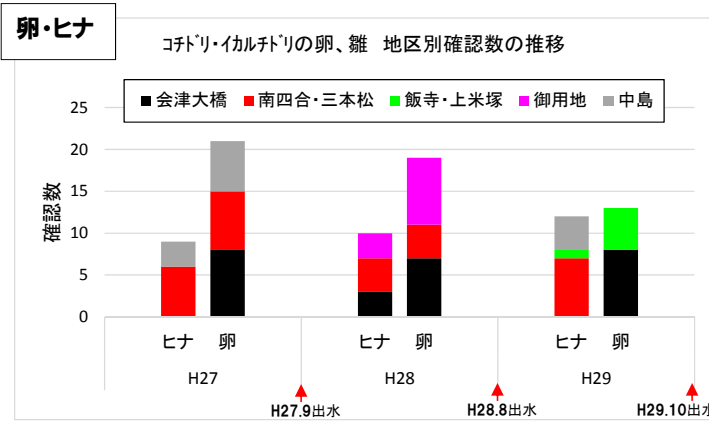
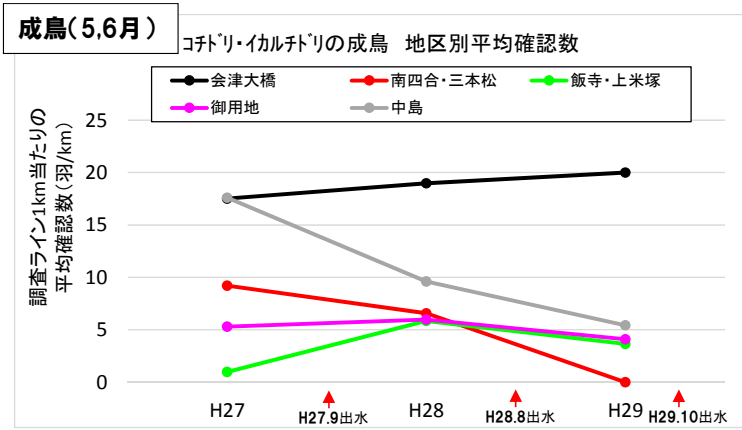
■チドリ類の繁殖状況の推移（図5.20） ※H26年調査は夏季8月、秋季10月に調査を実施している。



■チドリ類の経年確認状況（図5.21）

【成鳥】
・対照区（会津大橋地区）で最も多く生息を確認。
・事業区の確認数は概ね減少傾向。

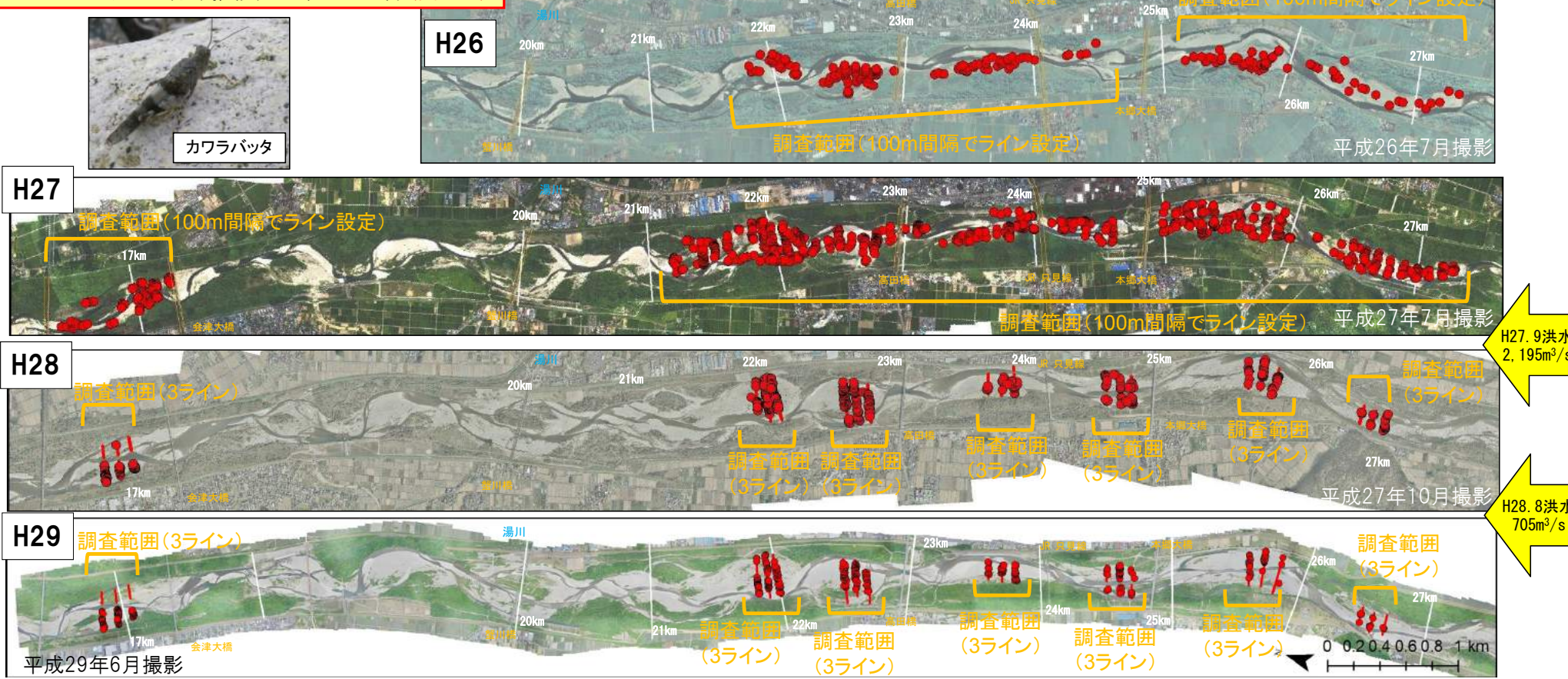
【卵・ヒナ】
・卵の確認数は対照区で毎年継続的に確認。事業区では調査年ごとに確認数にバラツキが見られた。
・ヒナは南四合・三本松地区で毎年継続的に確認。
確認数は増加。
・確認地区は毎年変化し、**事業区間全体で繁殖環境が維持。**



5. 生物モニタリング調査の結果 (5-5. 昆虫) カワラバッタ調査結果

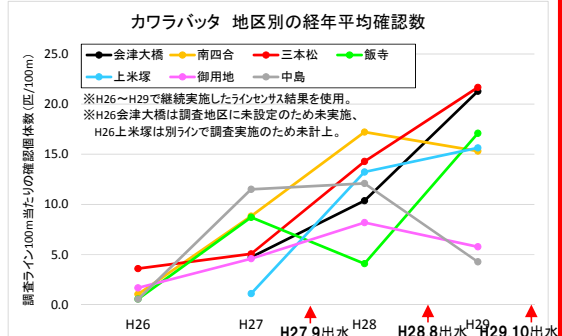
- 礫河原が主な生息場所であるカワラバッタを指標種として、生息状況を把握。ラインセンサスにより各地区の代表側線を調査。
- 平成26年から調査範囲全域で個体群を確認。地区別の個体数の推移も概ね増加傾向。出水の翌年も個体群の維持を確認。(図5.22、図5.23)
- 調査と平行し繁殖生態を確認。(動画) また、H29年10月出水後も礫河原で成体を確認。次年度以降も個体群が維持されると推察。(図5.24)

■カワラバッタの分布推移(H26年～H29年) (図5.22)



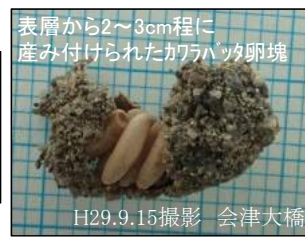
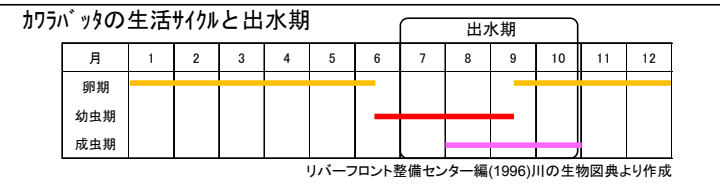
■カワラバッタの確認数の推移(H26年～H29年) (図5.23)

- ・H26～H29年の4年間の共通調査ラインでの確認数を地区別に整理。
- ・平均確認数は会津大橋、三本松、上米塚地区で**毎年増加**。
- ・南四合、飯寺、御用地、中島地区は増減が見られるもののH26年より**概ね増加傾向**。
- ・礫河原が冠水する出水が度々生じているが、**個体群は全体的に増加傾向**。



■カワラバッタの繁殖生態(図5.24)

- ・交尾行動および産卵行動は**砂地の多い礫河原**で確認。(動画)
- ・産卵位置は地表から浅く、**卵は出水で流出する可能性が高い**。
- ・H29.10洪水以降の10月末まで成体を確認。**出水を逃れた卵が翌春孵化し、世代を繋ぐ生活史と考えられる**。



H29.10.23出水後
少なくとも御用地地区、南四合地区、会津大橋地区においてカワラバッタを確認。
→ 出水を逃れた個体。

5. 生物モニタリング調査の結果（5-6. 哺乳類・爬虫類・両生類等）H29任意観察結果

- その他の種については、昆虫、植物、鳥類、魚類調査時の任意観察で確認。
- 哺乳類6種、爬虫類4種、両生類3種を確認。(図5.25) H26からH29年の4年間で合計16種を確認。(図5.26)
- 礫河原を利用する小動物の確認のため、夜間自動撮影カメラを設置。夜間活動するハクビシンを2例確認。(図5.26)
- 秋季にスッポンの幼体を捕獲。DNA解析を実施し、在来種系統の遺伝子型であることを確認。(図5.28)
- 確認された種は平地の樹林や草地、水辺などを利用する種であり、阿賀川周辺を広く利用していると推察。

■平成29年 確認された小動物類(図5.25)



■礫河原を利用する小動物類(H26年~H29年)(図5.26)

・H26年からH29年にかけて、哺乳類8種、爬虫類5種、両生類3種を確認。

確認リスト (H26年~H29年)

分類	種名	H26	H27	H28	H29
哺乳類	ジネズミ属の1種				○
	ヒミズ			○	
	クマネズミ				○
	ノウサギ	○	○	○	○
	キツネ			○	○
	タヌキ	○	○	○	○
	ハクビシン				○
爬虫類	コウモリ類	○			
	スッポン		○	○	○
	カナヘビ	○	○	○	○
	マムシ			○	○
	アオダイショウ			○	
	シマヘビ	○			○
両生類	カジカガエル		○	○	○
	ニホンアマガエル	○	○	○	○
	ツチガエル		○	○	○
	合計	6種	7種	12種	13種

■夜間自動撮影カメラによる礫河原利用動物の撮影(図5.27)

- ・8/1~8/8に南四合地区で実施。
- ・8/3、8/7にハクビシンを確認。

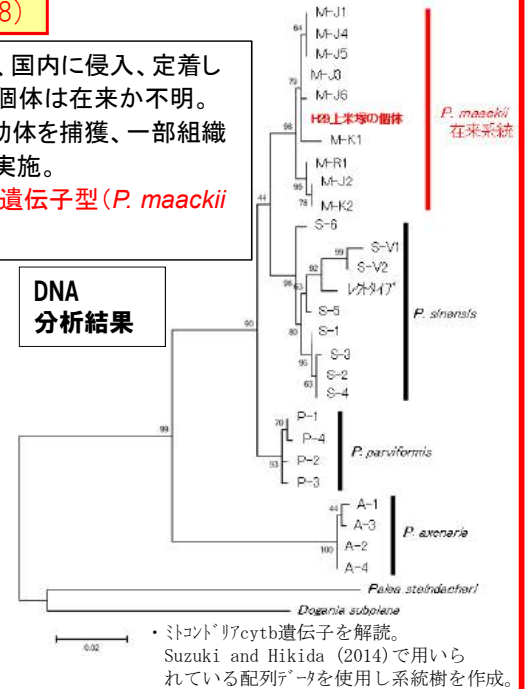


■スッポンの遺伝情報解析(図5.28)

- ・スッポンは国外起源の外来集団が、国内に侵入、定着しているおそれがあるが、阿賀川の個体は在来か不明。
- ・秋季に上米塚地区でスッポンの幼体を捕獲、一部組織を採取し、ミトコンドリア遺伝子解析を実施。
- ・DNA解析の結果、在来種系統の遺伝子型(*P. maackii* 系統)を持つことを確認※。



DNA 分析結果



※*Pelodiscus*属は属内で交雑可能なため、交雑の判定は核DNAの解析も必要。

5. 生物モニタリング調査の結果（5-7. 次年度調査計画案）

H30年度モニタリング調査計画案について

- ◆H26年からH29年までの4年間の生物モニタリング調査結果から、礫河原指標種の生態特性を把握。
事業及び出水による礫河原の面積拡大に伴い、礫河原指標種は増加または維持され、良好な生息環境が創出されていることが明らかとなった。
- ◆ヤナギ類の調査はH30年も引き続き実施し、樹林化の状況についてモニタリングを継続する。
- ◆礫河原指標種のモニタリングについては、長期モニタリング計画を策定する。

■平成30年度 モニタリング調査計画案について（図5.29）

- ・礫河原の維持管理において重要であるヤナギ類については、H28、H29年度と同様に調査を行い、分布状況、生育状況の変化を把握する。
- ・礫河原指標種についてはこれまでの調査結果から、出水による影響は少ないことが明らかとなった。ただし、出水頻度が少なく樹林化が進行した場合にどのように推移していくかは不明である。課題については長期モニタリングで引き続きモニタリングを実施する。

分類	調査項目	これまでに明らかとなったこと	今後の課題	次年度モニタリング調査計画案	備考
植物	ヤナギ類	<ul style="list-style-type: none"> ・みお筋の実生はその年の出水でおおよそ流失する。出水時の無次元掃流力が高い箇所は流失する。 ・礫河原の再萌芽個体は1年で数十cm生長し、樹林化のおそれがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・出水が無い年にどの程度ヤナギ類が生長し樹林化が進行するか。 ・過年度の出水により比高が高くなった礫河原に生育するヤナギ類の生長の把握。 ・樹林化傾向にあるヤナギ類の管理手法の検討。 	<ul style="list-style-type: none"> ・春季、秋季に任意踏査により、礫河原のヤナギ類の生育状況を把握する。 ・礫河原のヤナギ類の管理手法を検討する。 	
	カラハハコ等指標種	<ul style="list-style-type: none"> ・カラハハコは洪水により土砂が堆積し埋没しても、次の年に埋没個体から発芽する。礫河原が拡大すれば、種子散布により群落面積が拡大する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・出水の頻度が下がり、礫河原の草地・樹林化が進行した場合に、群落が維持されるか。 		
魚類	着目種	<ul style="list-style-type: none"> ・熱赤外線画像撮影により湧水の位置が明らかとなった。 ・イトヨは湧水ワンドを利用して繁殖している。事業によって湧水ワンド環境が保全されている。 ・ウケチウグイの稚魚は会津大橋地区のワンドや緩流域でウグイの稚魚の群れに混じり生活している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・阿賀川におけるウケチウグイの未成魚、成魚の生息状況が不明である。 		<ul style="list-style-type: none"> ・河川水辺の国勢調査等で長期的モニタリングを実施する。 ・長期モニタリングの調査計画は次年度モニタリングにおいて検討する。
鳥類	指標種	<ul style="list-style-type: none"> ・コトドリ、イカルドリ等の繁殖位置を特定し、礫河原全体で繁殖環境が維持されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・出水の頻度が下がり、礫河原の草地・樹林化が進行した場合に、繁殖環境が維持されるか。 		
昆虫類	指標種	<ul style="list-style-type: none"> ・出水が発生してもカラハハコ等の生息数に大きな減少はなく、個体群が維持されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・出水の頻度が下がり、礫河原の草地・樹林化が進行した場合に、個体群が維持されるか。 		