

第4回 阿賀野川自然再生モニタリング検討会

日時：平成28年3月10日 13:30～15:30

場所：阿賀野川河川事務所

議事次第

1 開 会

2 議 事

- (1) 第3回検討会を踏まえた今後の対応（案）について【資料1】
- (2) 平成27年度モニタリング調査結果概要 【資料2】
- (3) 焼山地区ワンドの現状と今後の対応について 【資料3】
- (4) 拡縮流路に関する研究報告
- (5) 早出川の今後の整備について 【資料4】
- (6) 阿賀野川自然再生計画書（案）の更新について【資料5、6】

3 閉 会

■配布資料

議事次第

座席表

委員名簿

規約

資料1 第3回検討会を踏まえた今後の対応（案）について

資料2 平成27年度モニタリング調査結果概要

資料3 焼山地区ワンドの現状と今後の対応について

資料4 早出川での今後の整備について

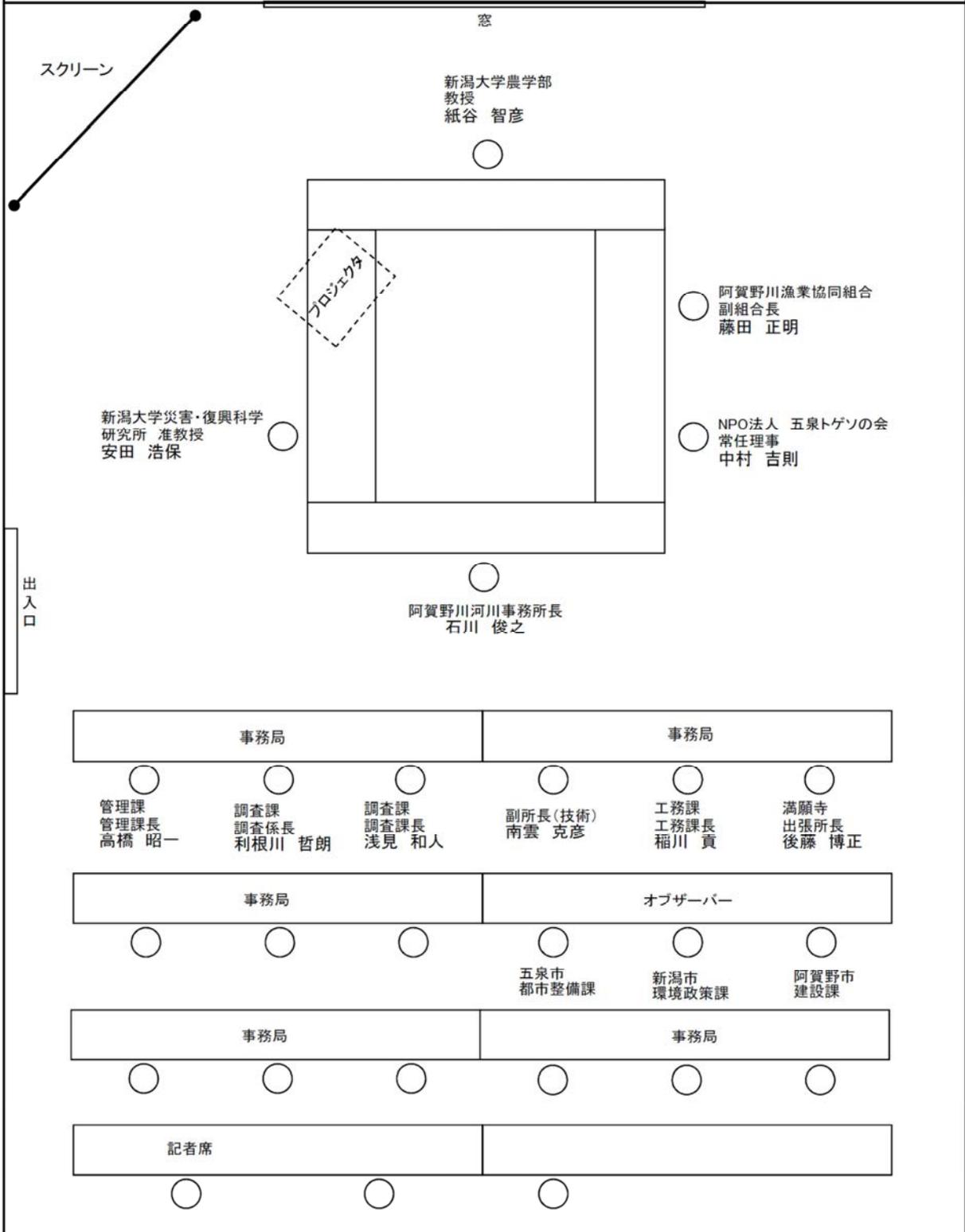
資料5 阿賀野川自然再生計画書（案）の更新について

資料6 阿賀野川自然再生計画書（案）、H28.3 更新版

第4回 阿賀野川自然再生モニタリング検討会 座席表

日時:平成28年3月10日(木)

場所:阿賀野川河川事務所 2階会議室



「阿賀野川自然再生モニタリング検討会」

委員名簿

(委員)

かみたに 紙谷	ともひこ 智彦	新潟大学農学部 教授
なかむら 中村	よしのり 吉則	NPO 法人 五泉トゲソの会 常務理事
ばば 馬場	よしひろ 吉弘	新潟県立柏崎高等学校 教諭
ふじた 藤田	まさあき 正明	阿賀野川漁業協同組合 副組合長
ほんま 本間	りゅうへい 隆平	新潟県野鳥愛護会 顧問
やすだ 安田	ひろやす 浩保	新潟大学災害・復興科学研究所 准教授
いしかわ 石川	としゆき 俊之	阿賀野川河川事務所長

(敬称略)

(オブザーバー)

新潟市 環境政策課

阿賀野市 建設課

五泉市 都市整備課

阿賀野川自然再生モニタリング検討会 規約

(名 称)

第1条 本会の名称は「阿賀野川自然再生モニタリング検討会」（以下「検討会」という。）とする。

(目 的)

第2条 本検討会の目的は、阿賀野川の自然環境の保全・再生に向けて、市民や諸団体、学識者、行政が相互に有する英知を提供しあい、その具体的方策や効果の評価について検討を行うことを目的とする。

(組 織)

第3条 本検討会は別表に掲げる委員をもって構成する。

2 検討会には会長を置かず、全ての構成員が対等な立場で意見を交換するものとする。

3 検討を進める上で必要があると認められる場合は、検討会に諮り別表に掲げる者以外の参加を認める。

(検討会の成立)

第4条 検討会は委員の過半数の出席をもって成立する。

2 委員の代理出席は原則として認めない。

(情報公開)

第5条 会議及び会議資料は公開を原則とし、その決定は検討会が行う。ただし、貴重種の情報、個人情報保護法に抵触する資料に係る資料は、委員に限り配布する。

(事務局)

第6条 検討会の事務局は、国土交通省 阿賀野川河川事務所 調査課に置く。

(雑則)

第7条 本規約に定めるもののほか、検討会の運営に関する必要な事項については検討会で定める。

附 則

本規約は、平成26年12月1日より施行する。

第3回検討会を踏まえた今後の対応(案)について

平成28年3月

第3回検討会を踏まえた今後の対応（案）について

ご意見	検討会	今後の対応（案）	備考
■焼山地区ワンドについて			
①焼山地区のワンド環境の課題改善には、湧水量の確保が最重要である。	第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・平成27年10月より水位の連続モニタリングを開始し、12月に地下水調査を実施した。 ・調査結果を踏まえ、今後の対策の方向性について意見を頂きたい。 ・焼山地区直上の満願寺水位観測所ではほぼ変化なし、下流では約1m低下しているが、湧水量との明確な関連性はわからない。 	資料3 焼山地区ワンドの現状と今後の対応について
②対策検討には、湧水量が少ない現況のメカニズムを把握すべきであり、周辺の地下水調査が必要である。	第3回		
③湧水が豊富であった時代に比べ、本川水位が低下している可能性がある。	第3回		
④指標種であるニホンイトヨは、平成27年10月に新潟県第2次レッドリストにて、絶滅危惧Ⅰ類に格上げされた。県内でもほとんど確認されていないことから、本地区での確認は難しいかもしれない。	第3回		
■平成27年度モニタリング調査結果（速報）等について			
①（焼山地区について）湧水量が、ワンドの大きさに比べると少ないようである。一部の河床が還元状態となっているので、今後もモニタリングが必要である。	第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・引き続きモニタリングにより確認していく。 	資料3 焼山地区ワンドの現状と今後の対応について
■阿賀野川自然再生計画書（案）の更新について			
①ワンド新規2箇所整備、及び工程の変更を確認した。	第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・引き続き自然再生を推進する。 	資料5 阿賀野川自然再生計画書の更新について
②掘削によるワンド整備を内岸側砂州で実施する場合は、水路幅等が単調にならないよう、平面形・断面形ともに変化を持たせた形状とするのがよい。	第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・今後の設計で検討する。 ・整備済み箇所については、引き続きモニタリングにより地形変化を追跡する。 	
③早出川の良好なワンドの経年変化や、焼山地区上流のたまり形状は、ワンド形状の参考としてはどうか。	第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・良好な環境について、現地形状を把握した上で、今後の設計の参考にする。 	
④最近の研究速報では、水制工により川幅に変化をつける場合に、なめらかな平面形状にした方が、水制工周りの洗掘が抑制されることが分かってきた。	第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・早出川の試験施工実施計画に反映させる。 	
⑤自然の営力を活かしたワンド再生が阿賀野川自然再生の趣旨であるため、掘削工法だけにしないようにしなければならない。	第3回	<ul style="list-style-type: none"> ・自然の営力を活かしたワンドの再生については、早出川での試験施工結果等を踏まえ、水ヶ曾根地区河原再生の設計にて検討する。 	資料5 阿賀野川自然再生計画書の更新について

第4回 阿賀野川自然再生 モニタリング検討会

平成27年度モニタリング調査結果概要



阿賀野川河川事務所

平成28年3月

調査目的

整備後のモニタリング：施工済みの自然再生箇所（ワンド）について、期待した効果のモニタリング調査を実施する。

事前調査：ワンド再生予定箇所の論瀨地区、砂礫河原再生予定箇所の水ヶ曾根地区と下里地区（河川改修事業により河道掘削）において、工事着手前の環境調査を実施する。

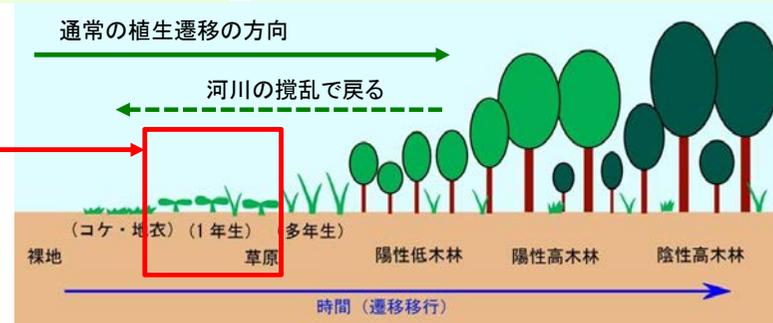
	調査区分※1	調査地区	調査項目	評価指標※2
ワンドの再生	整備後のモニタリング	焼山地区 高山地区 満願寺地区	魚類 植物 水質(焼山・論瀨のみ) 底質(焼山のみ) 湧水(焼山のみ)	■ 魚類 ① 魚類生息の有無 ② 幼稚魚生息の有無 ③ 検討対象種の有無
	事前調査	論瀨地区	写真撮影(垂直、景観)	■ 植物※3 ① 植生の有無 ② 湿生植生の有無 ③ 注目種の有無
砂礫河原再生	事前調査	水ヶ曾根地区 下里地区	植物(下里のみ) 写真撮影(垂直、景観)	

※1 灰色は第3回検討会で報告済みの項目

※2 【評価の凡例】

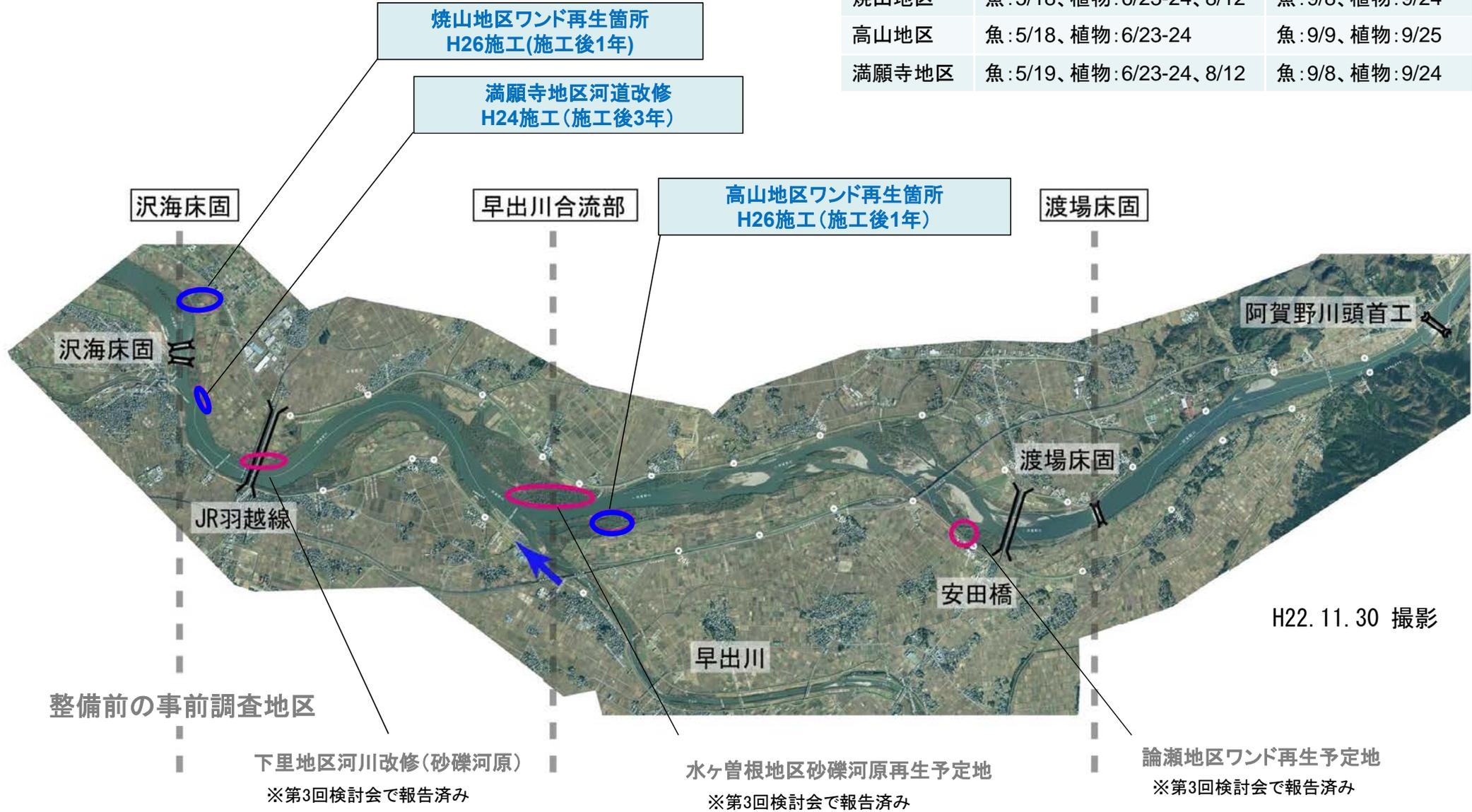
- : 概ね計画通り
- △: 概ね計画通りであるが一部未達成
- ×: 課題等あり

※3 想定されるH27年の植生の遷移段階



整備後のモニタリング調査地区

調査地区	春季調査	秋季調査
焼山地区	魚:5/18、植物:6/23-24、8/12	魚:9/8、植物:9/24
高山地区	魚:5/18、植物:6/23-24	魚:9/9、植物:9/25
満願寺地区	魚:5/19、植物:6/23-24、8/12	魚:9/8、植物:9/24



整備前の事前調査地区

下里地区河川改修(砂礫河原)
※第3回検討会で報告済み

水ヶ曾根地区砂礫河原再生予定地
※第3回検討会で報告済み

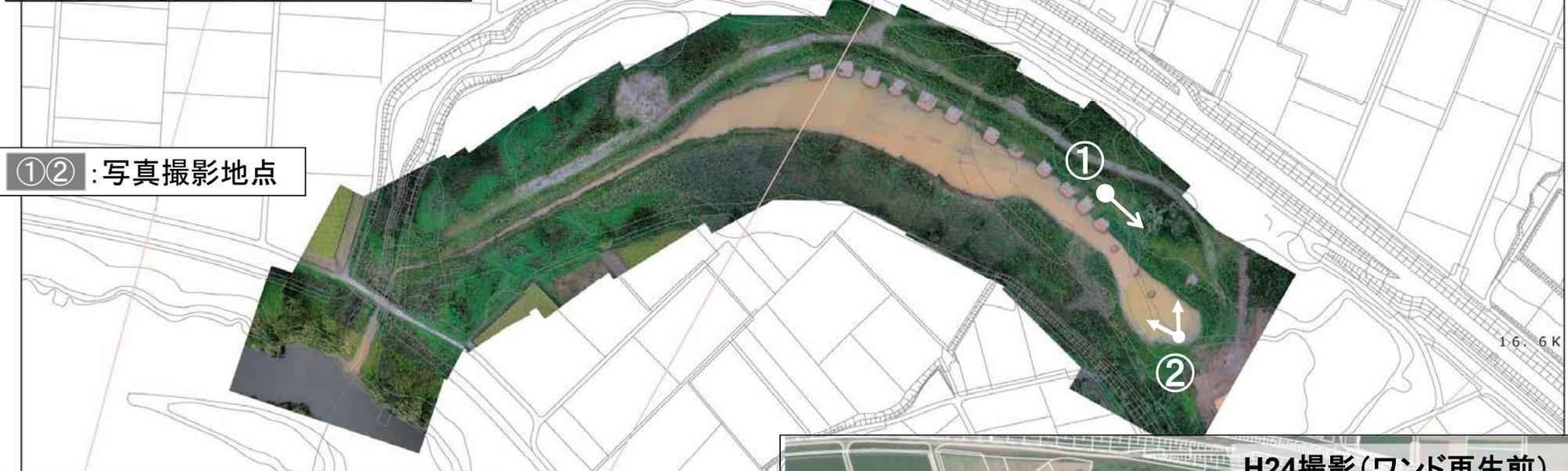
論瀨地区ワンド再生予定地
※第3回検討会で報告済み

調査地区	春季調査	秋季調査
論瀨地区	魚:5/19、植物:6/25	魚:9/9、植物:9/25
下里地区	植物:6/24	—

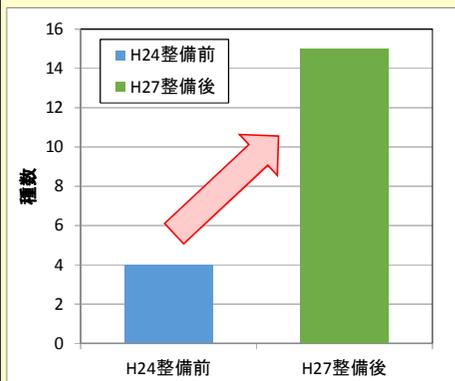
2. 焼山地区ワンド再生箇所(H26施工:施工後1年)



①② : 写真撮影地点

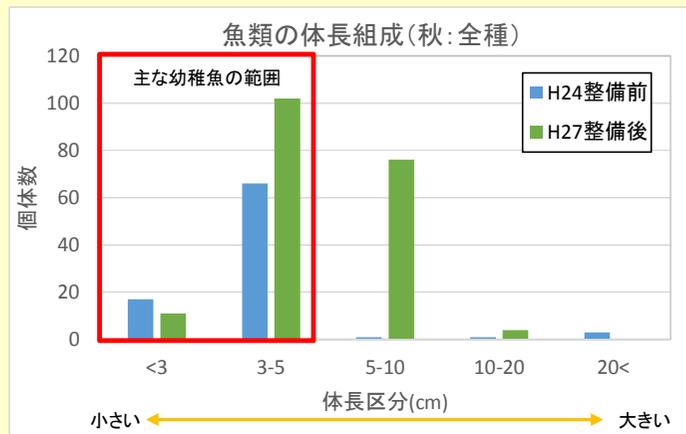


魚類①: 工事の攪乱後、 魚類相は回復(○)



・ワンド再生後、種類数は4種
→15種に増加。

魚類②: 幼稚魚の生息あり(○)



・幼稚魚の利用が確認された。
・H27はマルタ、ウケクチウグイ、ウグイ、ニゴイなどの
流水域で産卵する魚類が確認された。

魚類③: 検討対象種一部確認(△)

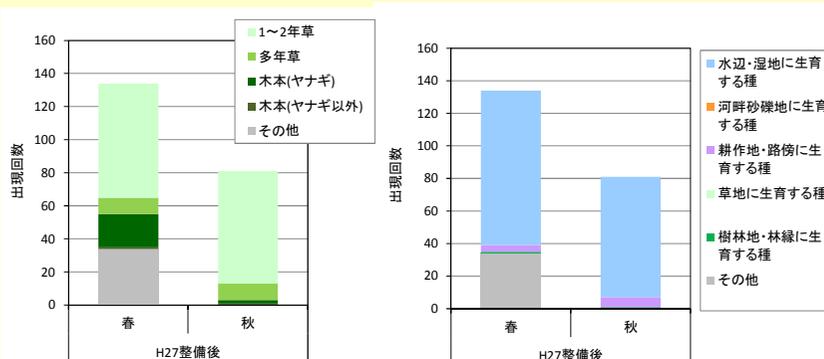
No.	科名	種名	たまり H24	ワンド H27	
1	コイ科	ゲンゴロウブナ	●	●	
2		ギンブナ	●	●	
3		タイリクバラタナゴ	●	●	
4		オイカワ	●	●	
5		マルタ	●	●	
6		ウケクチウグイ	●	●	
7		ウグイ	●	●	
8		モツゴ	●	●	
9		タモロコ	●	●	
10		ツチフキ	●	●	
11		ニゴイ	●	●	
12		ナマズ科	ナマズ	●	●
13		サンフィッシュ科	ブルーギル	●	●
14		ハゼ科	ウキゴリ	●	●
15			ジュズカケハゼ	●	●
16			マハゼ	●	●
17			旧トウヨシノボリ	●	●
18			ヌマチチブ	●	●
19	タイワンドジョウ科	カムルチー	●	●	
5科19種			4種	18種	

・ウケクチウグイ確認、ニホンイトヨは未確認
(H27は春秋の合計)

植物①: 工事の攪乱から植生は回復(○)



植物②: 湿地水辺に生育する1年生草本が多い(○)



・左グラフより、ワンドの施工直後のため調査地区に1
年生草本群落が多い。※施工後まだ間もないため
遷移過程にある。
・右グラフより、湿地・水辺に生育する種が多い。
* 施工前の頻度法による調査は行っていない。

植物③: 注目種確認(○)

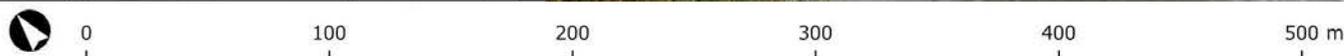


・湿生植物であるタコノアシ、ミクリ属、ヨシ
等確認

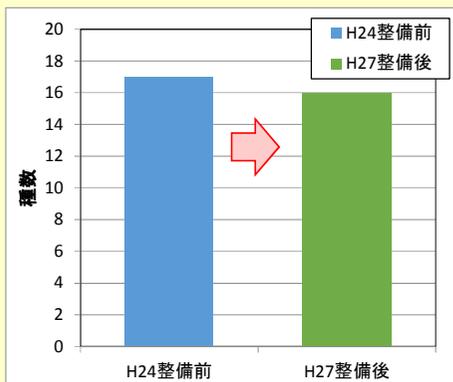
3. 高山地区ワンド再生(H26施工:施工後1年)



①② :写真撮影地点

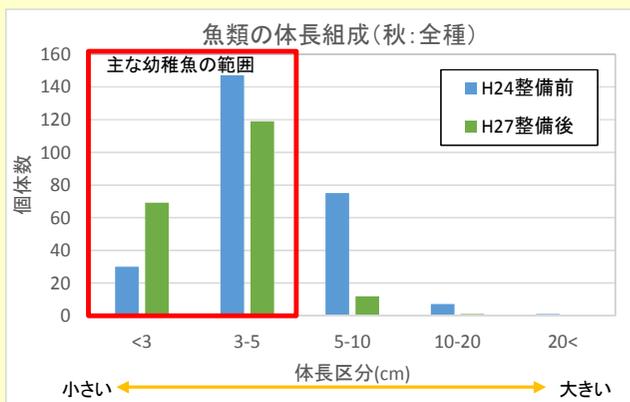


魚類①: 工事の攪乱後、魚類相は回復(○)



・整備前後で大きく変わらず魚類相は回復している。

魚類②: 幼稚魚の生息あり(○)



・幼稚魚の利用が確認された。
・H24、H27ともにウケクチウグイ、ウグイ、ニゴイなどの流水域で産卵する魚類が確認され、利用する体長区分もほぼ同じであった。

魚類③: 検討対象種確認(○)

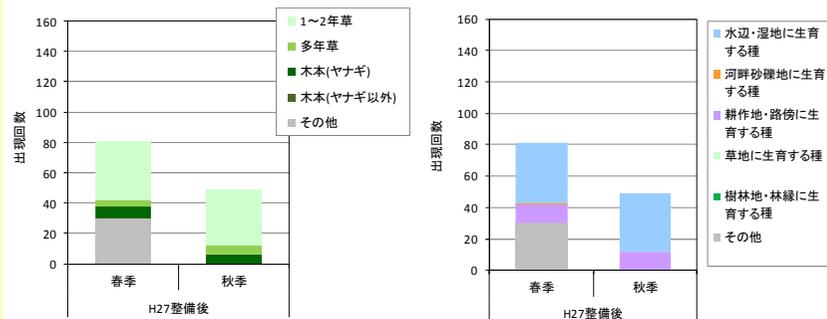
No.	科名	種名	ワンド	
			H24	H27
1	ヤツメウナギ科	カワヤツメ	●	●
2	コイ科	コイ	●	●
3		ゲンゴロウブナ	●	●
4		ギンブナ	●	●
5		タイリクバラタナゴ	●	●
6		オイカワ	●	●
7		アブラハヤ	●	●
8		ウケクチウグイ	●	●
9		ウグイ	●	●
-		ウグイ属	●	●
10		モツゴ	●	●
11		タモロコ	●	●
12		ゼゼラ	●	●
13		ツチフキ	●	●
14		ニゴイ	●	●
15		スゴモロコ属	●	●
16	サンフィッシュ科	ブルーギル	●	●
17	ハゼ科	ウキゴリ	●	●
18		ジュズカケハゼ	●	●
19		旧トウヨシノボリ	●	●
-		ヨシノボリ属	●	●
20		ヌマチチブ	●	●
21	タイワンドジョウ科	カムルチー	●	●
5科21種			17	16

・ウケクチウグイ確認(H27は春秋の合計)

植物①: 工事の攪乱から植生は回復(○)



植物②: 湿地水辺に生育する1年生草本が多い(○)



頻度法調査による出現回数

・左グラフより、ワンドの施工直後のため調査地区に1年生草本群落が多い。※施工後まだ間もないため遷移過程にある。
・右グラフより、ワンド周辺の湿った環境を反映し、湿地・水辺に生育する種の種数、出現回数が多かった。
* 施工前の頻度法による調査は行っていない。

植物③: 注目種確認(○)

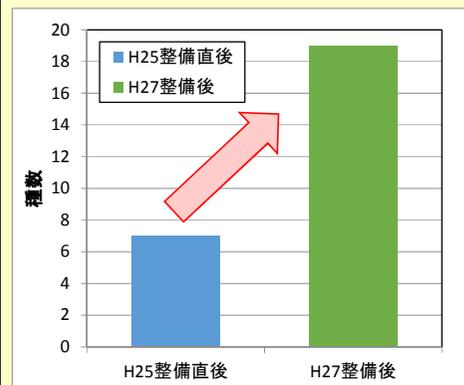


・湿生植物であるタコノアシ、カワヂシャ、ヨシ等確認

4. 満願寺地区河道掘削箇所(H24施工:施工後3年)

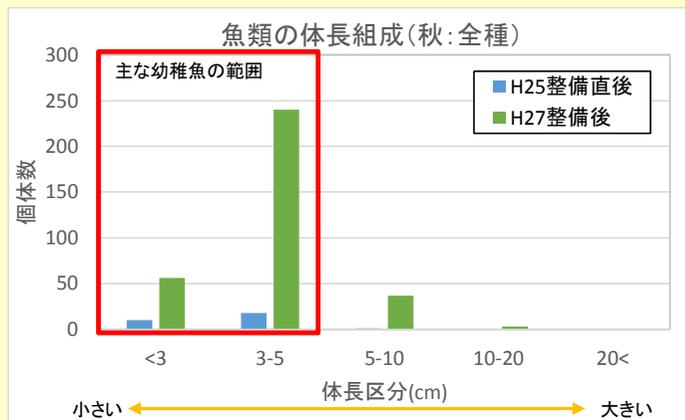


魚類①: 工事の攪乱後、魚類相は回復(○)



・種類数は7種→19種に増加。

魚類②: 幼稚魚の生息あり(○)



・幼稚魚の利用が確認された。
・アユ、サケなど流水域で産卵する魚類も多く確認され、本川との連続性が確保されていると考えられる。

魚類③: 検討対象種確認(○)

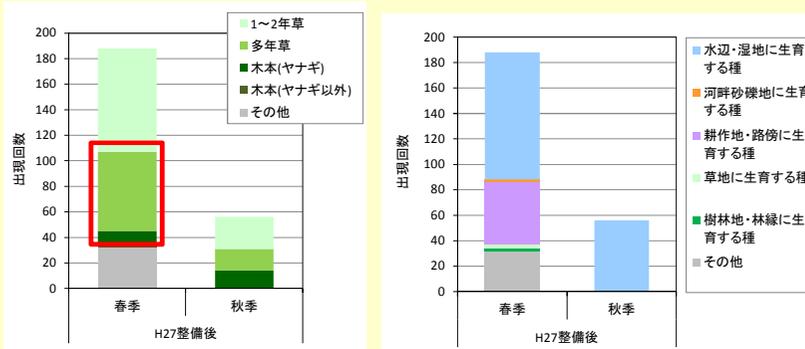
No.	科名	種名	たまり	
			H25	H27
1	ヤツメウナギ科	カワヤツメ		●
2	コイ科	ギンブナ	●	●
-		フナ属	●	●
3		タイリクバラタナゴ	●	●
4		オイカワ	●	●
5		マルタ	●	●
6		ウケクチウグイ	●	●
7		ウグイ	●	●
-		ウグイ属	●	●
8		モツゴ	●	●
9		タモロコ	●	●
10		カマツカ	●	●
11		ツチフキ	●	●
12		ニゴイ	●	●
13	スゴモロコ	●	●	
14	ドジョウ科	ドジョウ	●	●
15	アユ科	アユ	●	●
16	サケ科	サケ	●	●
17	サンフィッシュ科	ブルーギル	●	●
18	ハゼ科	ジュズカケハゼ	●	●
19		マハゼ	●	●
20		旧トウヨシノボリ	●	●
-		ヨシノボリ属	●	●
7科20種			7種	19種

・ウケクチウグイ確認(H27は春秋の合計)

植物①: 工事の攪乱から植生は回復(○)



植物②: 湿地水辺に生育する多年生草本が多い(○)



頻度法調査による出現回数

・左グラフより、植生遷移による影響で、多年草の種数・出現回数が多く、他の地区に比べ1年生草本の割合は小さい。
・右グラフより、ワンド周辺の湿った環境を反映し、湿地・水辺に生育する種の種数、出現回数が多かった。
* 施工前の頻度法による調査は行っていない。

植物③: 注目種確認(○)



・湿生植物であるタコノアシ、ミクリ、ヨシ等確認

現時点の評価

魚類：魚類相が回復し、全地区で幼稚魚の利用、検討対象種(ウケクチウグイ)の生息もみられ、期待した効果が認められる。

植物：植生遷移の初期段階であり、1年生草本中心の湿生植物がみられる。概ね、計画通りに推移している。

調査地区	現状の評価					
	魚類			植物		
	① 生息	② 幼稚魚	③対象種 ウケクチウグイ等	① 植生あり	② 湿生植物	③注目種 ヨシ、タコノアシ等
焼山地区 ワンド再生箇所	○	○	△ ニホンイトヨ未確認	○	○	○
高山地区 ワンド再生箇所	○	○	○	○	○	○
満願寺地区 河川改修箇所	○	○	○	○	○	○

【評価の凡例】 ○:概ね計画通り △:概ね計画通りであるが一部未達成 ×:課題等あり

【平成27年9月10日の出水による影響】

阿賀野川では、台風18号から変わった低気圧の影響により、9月7日～10日にかけての降雨で、馬下地点で過去7番目相当の流量6,900m³/s規模（速報値）の出水となりました。

川の氾濫原環境下にあるワンドでは、以下のような物理環境の変化がありました。

【焼山地区ワンド】

- ・ 出水時には本川からのバックにより、一時的にワンド内の水位上昇が確認されましたが、ワンド内で特に大きな変化はみられませんでした。

【満願寺地区河道掘削・高山地区ワンド】

- ・ 出水時の水位上昇により冠水したためか右写真の様に ワンド内にて土砂の堆積が認められました。
- ・ 出水後の9月24、25日に行った植物調査では、土砂に覆われ植物被度は下がりましたが、湿生植物自体は残存していました。
- ・ 堆積も川の営みの一部であり、氾濫原環境に生育する湿生植物にとっては、定着の一過程であると考えられます。



出水後の土砂堆積状況

今後の
予定

魚類：ワンドが安定して存在し、魚類の利用が継続的にみられるか確認する。
植物：出水により、一部の地点で植物被度の低下がみられたが、再び植生遷移が進行して、湿生植生が回復し、継続的に定着がみられるか確認する。

【河川水辺の国勢調査（魚類調査）結果】

- ・ニホンイトヨは平成18年以前に河口付近で確認されている。平成23年、27年には確認されていない。
- ・平成27年10月に河道掘削後の笹堀地区でサケの産卵床を確認した。



第4回 阿賀野川自然再生 モニタリング検討会

焼山地区ワンドの過去と現在、今後の対応について



阿賀野川河川事務所

平成28年3月

■モニタリング検討会での焼山地区ワンドの湧水に関する意見

- ・焼山地区のワンド環境の課題改善には、湧水量の確保が最重要である。(第3回)
- ・対策検討には、湧水量が少ない現況のメカニズムを把握すべきであり、周辺の地下水調査が必要である。(第3回)
- ・湧水量が豊富であった時代に比べ、本川水位が低下している可能性がある。(第3回)

■湧水量が、当初想定していたよりも少ない

- ・どこから流れてきているのか？
- ・豊富に湧く場所があるのか？

調査日	整備後の湧水量
H26.9.24	約1,700m ³ /日 (0.02m ³ /s)
H27.9.24	約6,000m ³ /日 (0.07m ³ /s)

(参考) 小学校25mプールは約350m³
上は約5杯分、下は約17杯分

■鉄分由来の赤水現象

※湧水量が少ないことにも起因する。

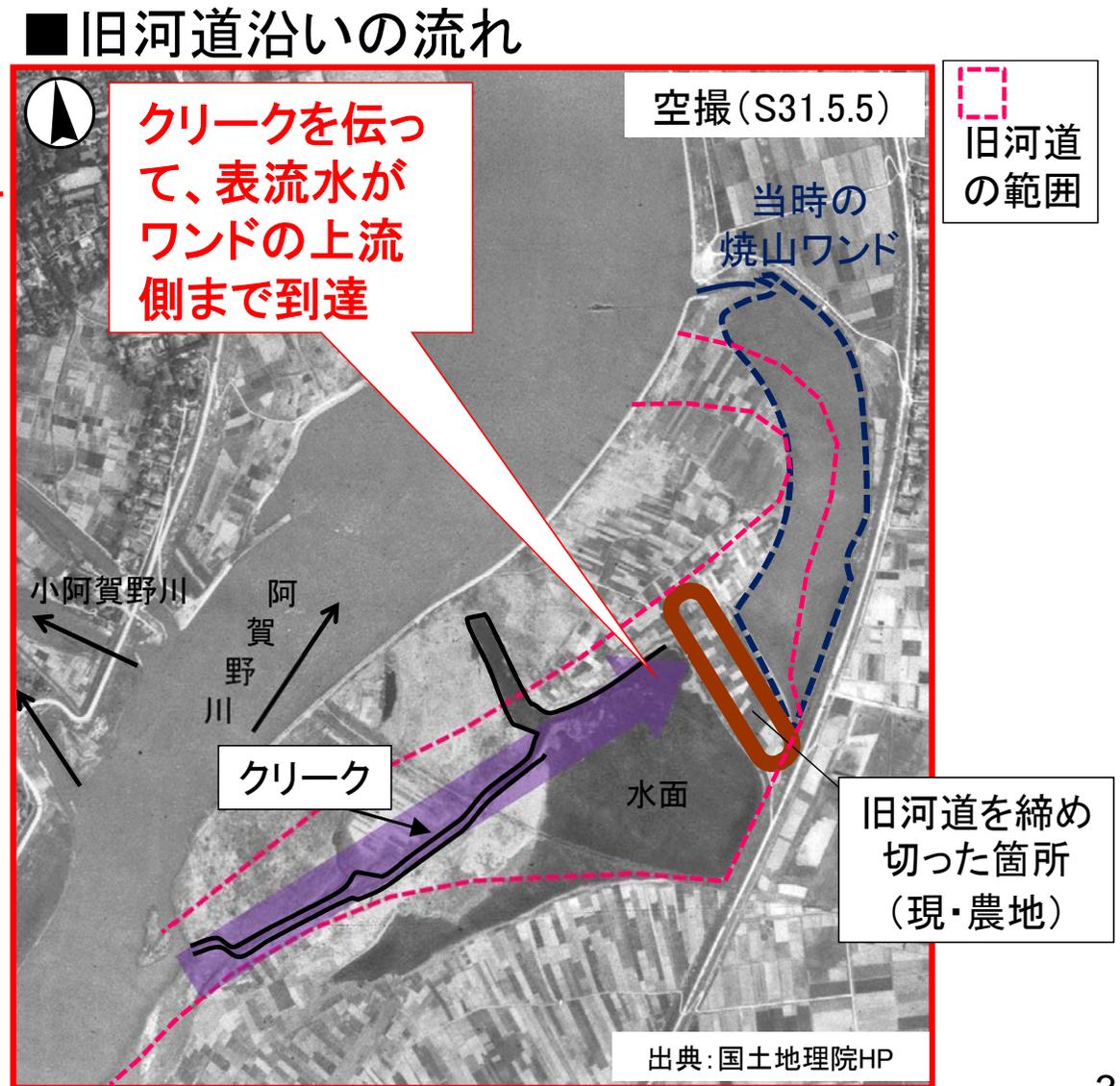
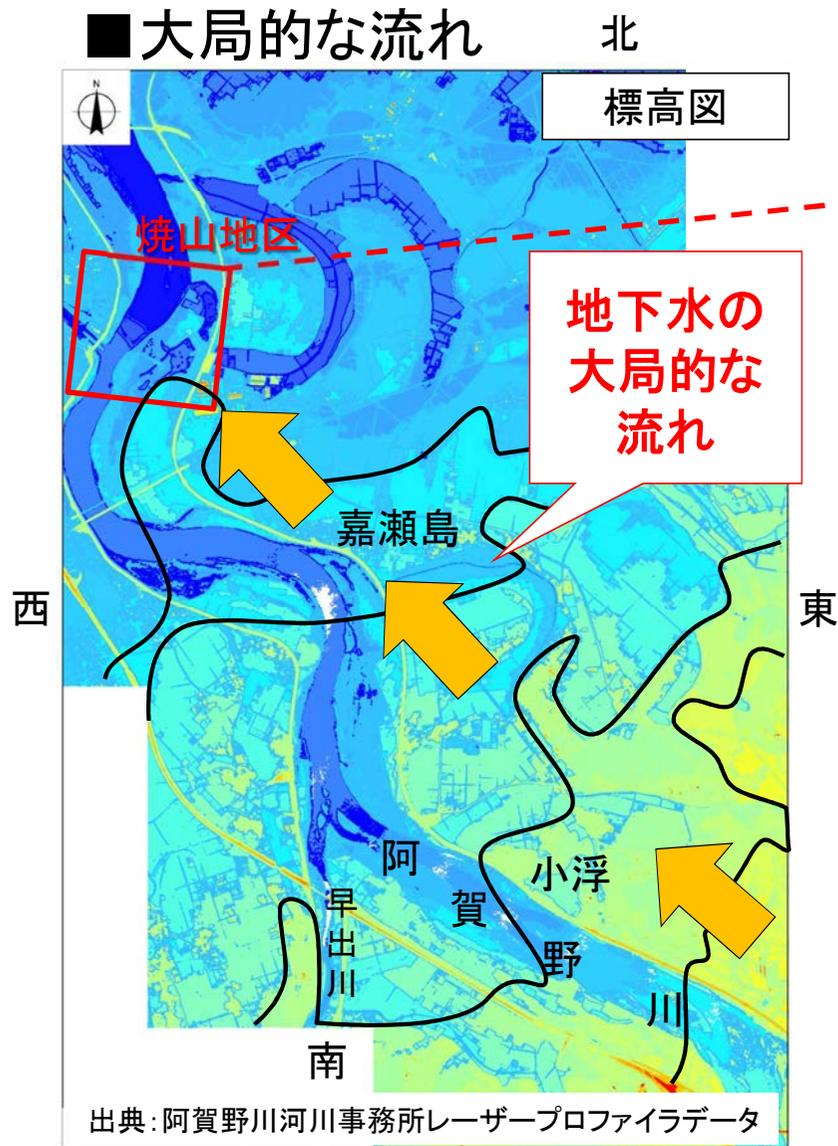
- ・周辺の地下水にも鉄分があるのか？
- ・(鉄分が存在する場合は)
どこの地下水であれば、より鉄分が
少ないのか？



- 湧水量が少ない要因を把握し、湧水量を増加させる方法を検討するため、地下水に係る追加調査や試験掘削等を実施した。

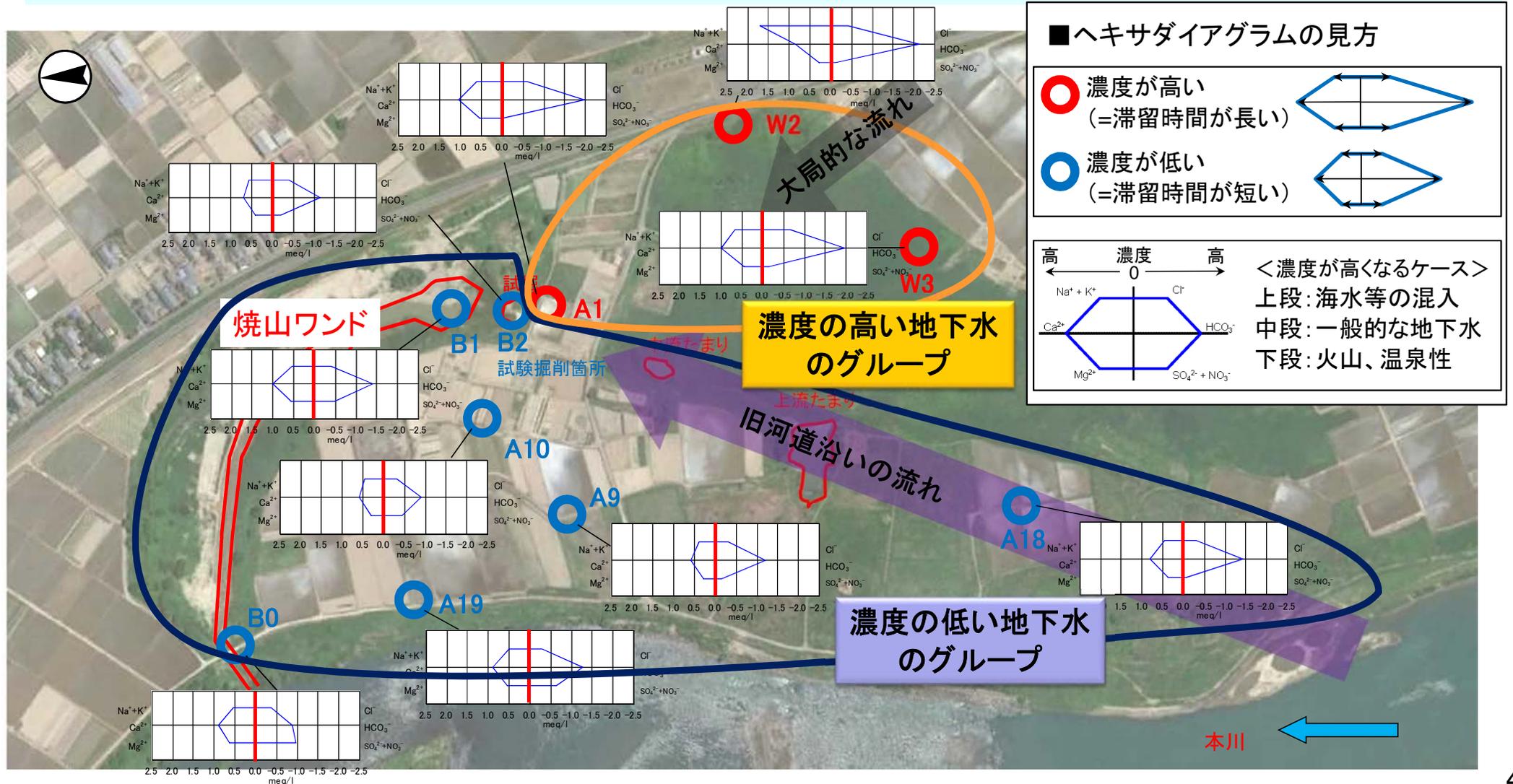
課題対応	調査項目	調査目的	調査概要	実施日	ページ
湧水量を増加させる	文献等	地下水の流れを推定する	・旧地形図、地質、標高、空撮、河床高変化	—	p.3
	聴き取り	現在、農業用に揚水している地下水の量や質の情報を得る	・揚水時期、揚水量、揚水した水の水質	H27.12.16	
	試験掘削	かつて湧水が豊富に湧き出していたとされる地点で、現在でも豊富に湧出するかを確認する	・1地点(かつての湧水地点) ・底高は、S30年代の最深河床高以深まで	H27.8.19 ~20	
	ボーリング	湧水量が少ない要因が、土質に由来していないかを確認する	・上流側の3地点 ・土質判別(礫、粘性土等)	H27.12.3 ~7	
	水位	地下水の流向、勾配を把握する	・上流側と周辺の16地点	H27.12.17 ~18	p.6
	連続水位	本川からの地下水がワンドまで到達しているかを確認する	・旧河道沿いの4地点	H27.10.10 ~	p.7
鉄分の少ない地下水の位置を把握する	水質	地下水の由来はどこか、周辺地下水にも鉄分が含まれるのか、鉄分が少ない地点はどこかを把握する	・上流側と周辺の15地点 ・ヘキサダイアグラム用項目、全鉄、pH、電気伝導度、濁度	H27.12.17 ~19	p.4、p.5
	土壌分析	地下水中の鉄分が、埋土などの土壌に由来していないかを確認する	・上流側の3地点 ・土壌中の鉄、pH	H27.12.3 ~7	

- ・一般的に、地下水の大きな流れは等高線に直行する向きとなりやすいことから、焼山地区周辺では、南東→北西方向の大局的な流れが想定される。
- ・昭和30年頃までは、旧河道沿いにクリークがあり、クリークを伝ってワンド上流側まで表流水が到達していたと考えられる。



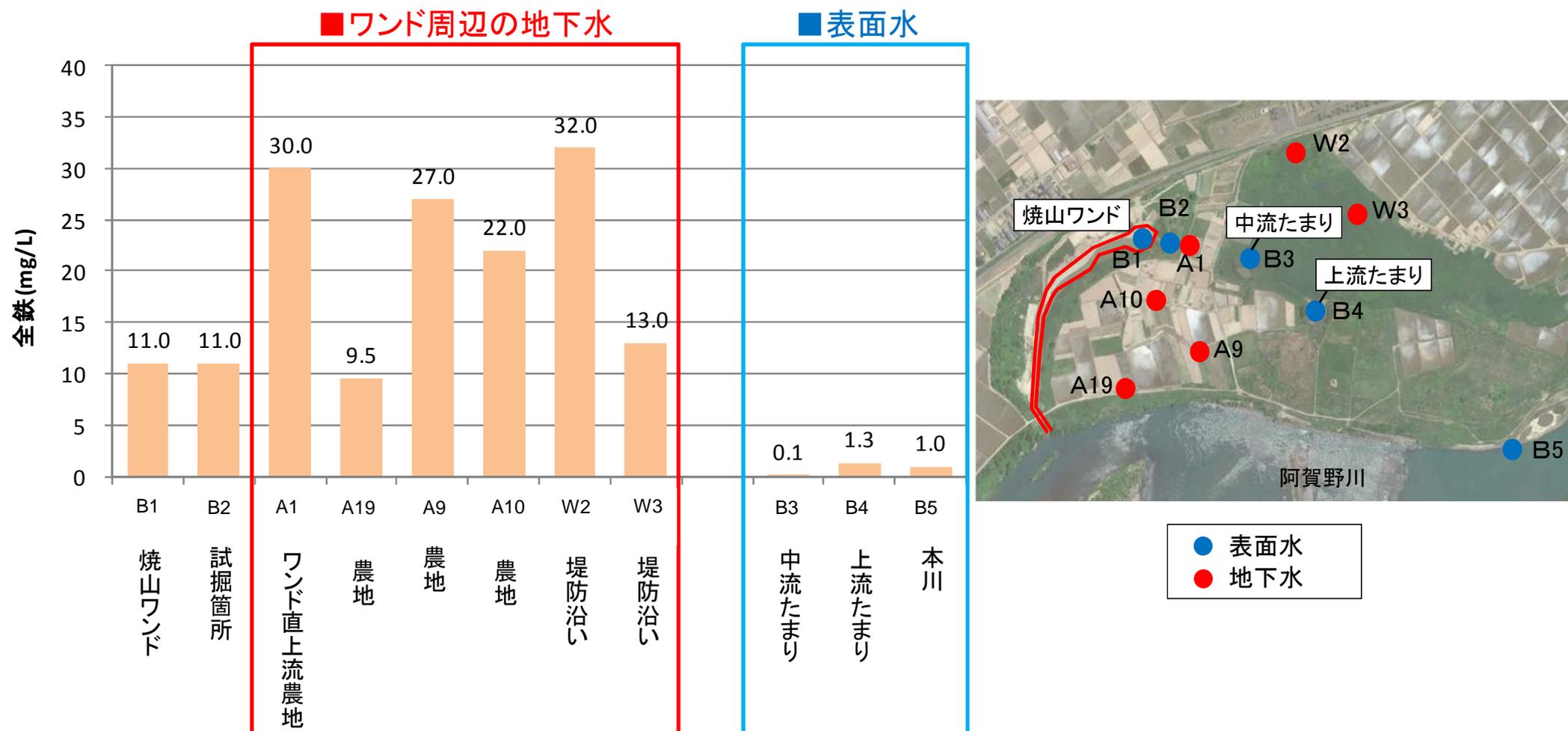
3 調査結果(水質 ①ヘキサダイアグラム)

- 地下水の由来を推定するためのヘキサダイアグラム分析の結果、水質濃度の高い地下水と、低い地下水の、2つのグループを確認した。
- 濃度が高い地下水は、地下での滞留時間が長いことを表しており、「大局的な流れ」の地下水と考えられた。一方、濃度が低い地下水は、「旧河道沿いの流れ」の地下水と考えられた。
- ワンド及び試験掘削箇所の水は濃度が低く、旧河道沿い地下水と同じグループに分類された。



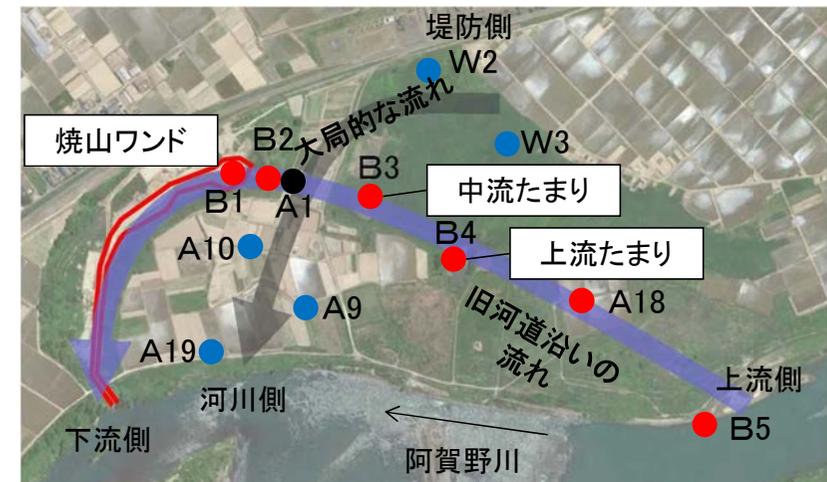
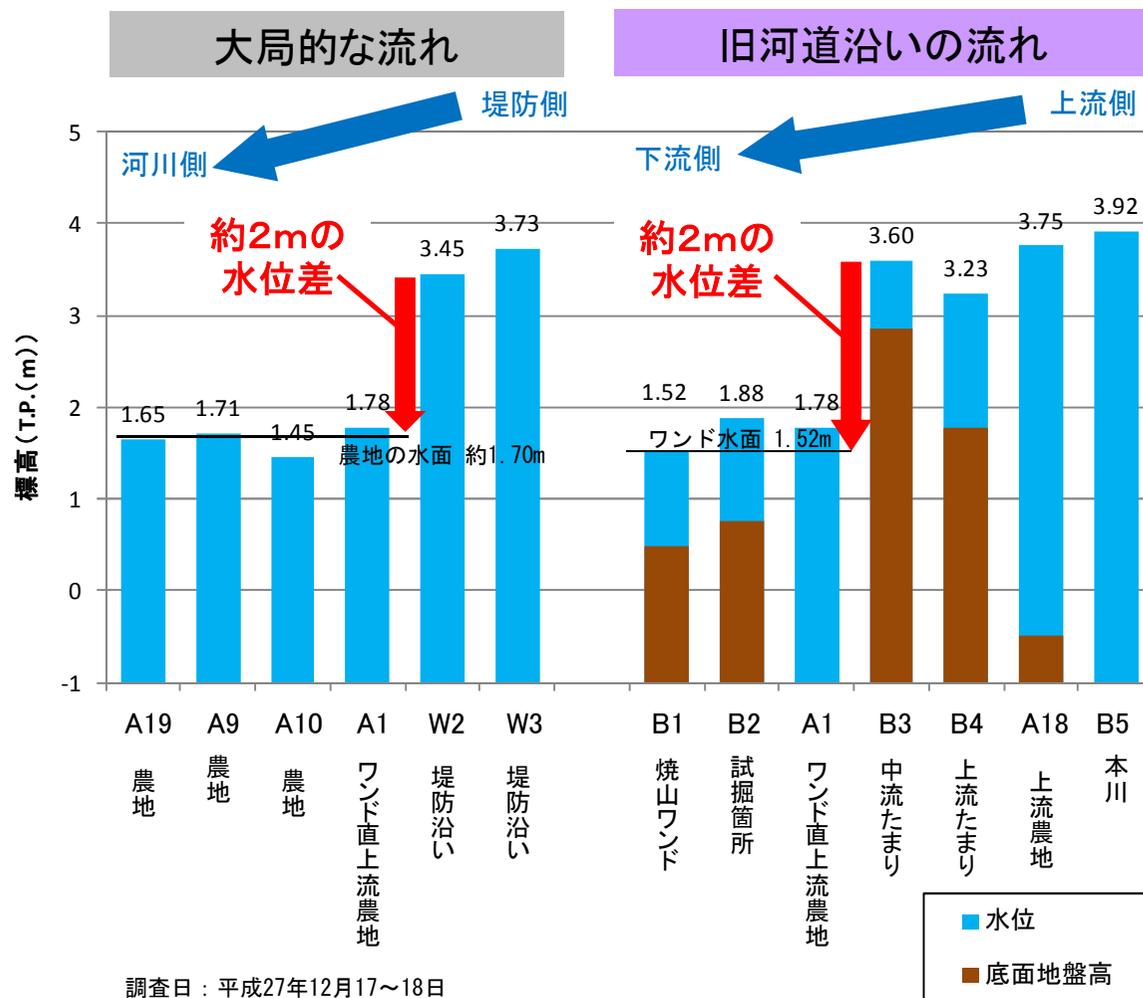
3 調査結果(水質 ②鉄分)

- ・ワンド周辺の地下水には、ワンドと同程度かそれ以上の鉄分が含まれていた。
つまり、導水をする場合に効果的となる、1オーダー以上鉄分が低い地下水は、確認できなかった。
- ・「中流たまり」など表面水の鉄の濃度は、雨水も混入するため、地下水に比べ1～2オーダー低い。



3 調査結果(水位調査)

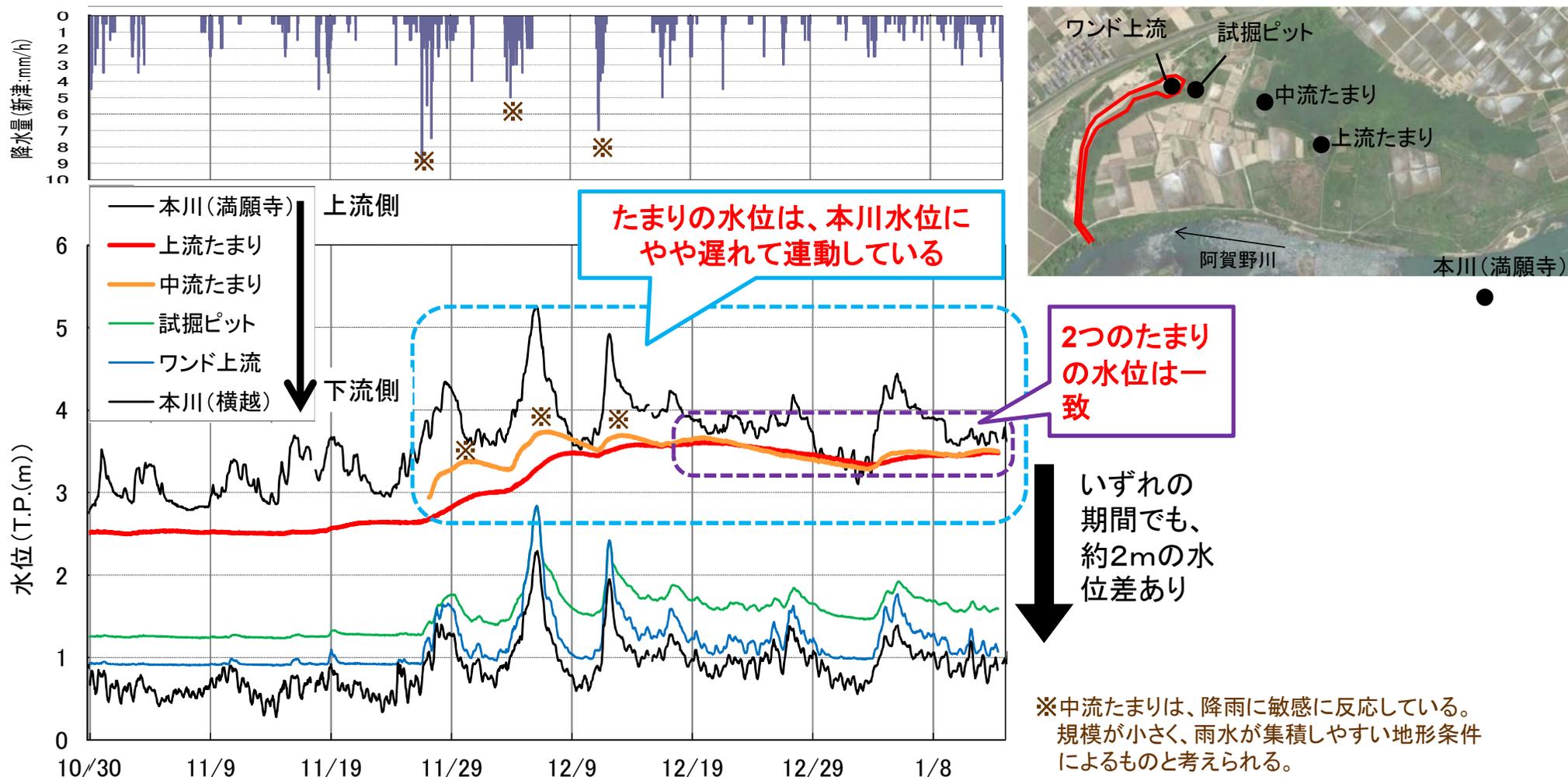
- 地下水の流れは、「大局的な流れ」は堤防側から河川側へ、「旧河道沿いの流れ」は上流側から下流側への水位低下が想定されたが、その通りの状況を確認した。
- 水位の勾配については、「大局的な流れ」では、ワンド直上流農地(A1)と堤防沿い(W2)との間で約2mの水位差が生じていた。
- 「旧河道沿いの流れ」でも、焼山ワンド(B1)と中流たまり(B3)との間で、約2mの水位差が生じていた。



- 大局的な流れ沿いの地点
- 旧河道沿いの地点
- (両方に重なる地点)

3 調査結果(水位連続調査)

- ・旧河道沿いの「上流たまり」と「中流たまり」の水位は、本川の上昇にやや遅れて、緩やかに連動しており、本川由来の地下水によるものと考えられる。
- ・12月以降は、「上流たまり」と「中流たまり」の水位は一致しており、本川から「中流たまり」まで、水が到達しているものと考えられる。
- ・なお、ワンドと「中流たまり」との水位差は、いずれの期間でも約2m存在する。



調査項目	調査結果	分かったこと
文献等	<ul style="list-style-type: none"> ・地形図から、南東→北西方向への大局的な流れが想定される。 ・航空写真から、昭和30年頃までは、旧河道沿いのクリークを伝って、ワンド上流側まで表流水が到達。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水には、大局的な流れと、旧河道沿いの流れの2つがあると想定される。 ・昭和初期では、ワンドの上流側まで水が到達していたと考えられる。
水質	<ul style="list-style-type: none"> ・焼山ワンドの水は、旧河道沿いの地下水と同じグループ。 ・ワンド周辺で、ワンドより1オーダー以上鉄分が低い地下水は確認できなかった。 ・ただし「中流たまり」など、雨水も混入する表面水は、鉄分濃度が1オーダー以上低い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>焼山ワンドの湧水は、旧河道沿いの地下水</u>と考えられる。 ・周辺には、(ワンドへの導水に適した)鉄分濃度が低い地下水は存在しない。 ・ただし、雨水も混入する「中流たまり」の鉄分は低く、導水には適している。
水位、連続水位	<ul style="list-style-type: none"> ・ワンドと「中流たまり」との間に約2mの水位差あり。 ・連続調査より、「上流たまり」や「中流たまり」の水位は本川に連動している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワンドと「中流たまり」との間に、常時、約2mの水位差がある。 ・旧河道沿いに、<u>本川から「中流たまり」まで水が到達している</u>と考えられる。

- ・水量確保のため、(旧河道沿いの)「中流たまり」付近からの導水について、検討していく。
- ・なお、「中流たまり」の水は、雨水も混入して、鉄分も低いため、仮に導水した場合には、赤水現象の緩和も期待できる。



■ 実現性確認のための追加調査(案)

- ・渇水時にも導水可能かを確認するための、地下水位連続観測。
- ・導水可能な水量を確認するための、揚水試験。

共同研究の意義

河川管理上の課題

- ・ 砂利採取等に起因する河床低下により、滯筋が固定化され水面と高水敷の比高差が拡大する「二極化」。
- ・ 捷水路事業による流れの単調化により、ワンドなどが減少。

河川管理者の課題



- ・ 消失・劣化した河川環境を再生。
再生は自然営力による河道応答を適切に把握し、効果的な河道管理が重要。しかし、砂州の消長など河床地形を管理するための技術が確立されていない。



新しい河道維持管理技術の検討

拡縮形状の導入の意義

- ・ 構造物の組合配置により流れへの平面的な擾乱を期待。
- ・ 河道の幾何学形状は横断と平面に着目した把握が重要。



拡縮流路を用いた礫川原の 再生手法の研究結果報告

2016年3月10日

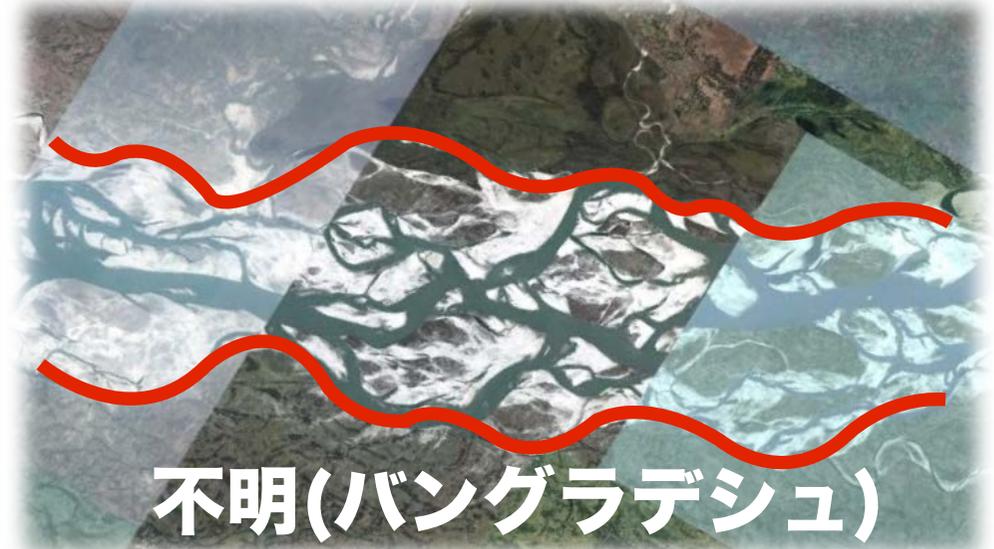


災害・復興科学研究所
Research Institute for Natural Hazards & Disaster Recovery

複合災害科学部門

安田 浩保

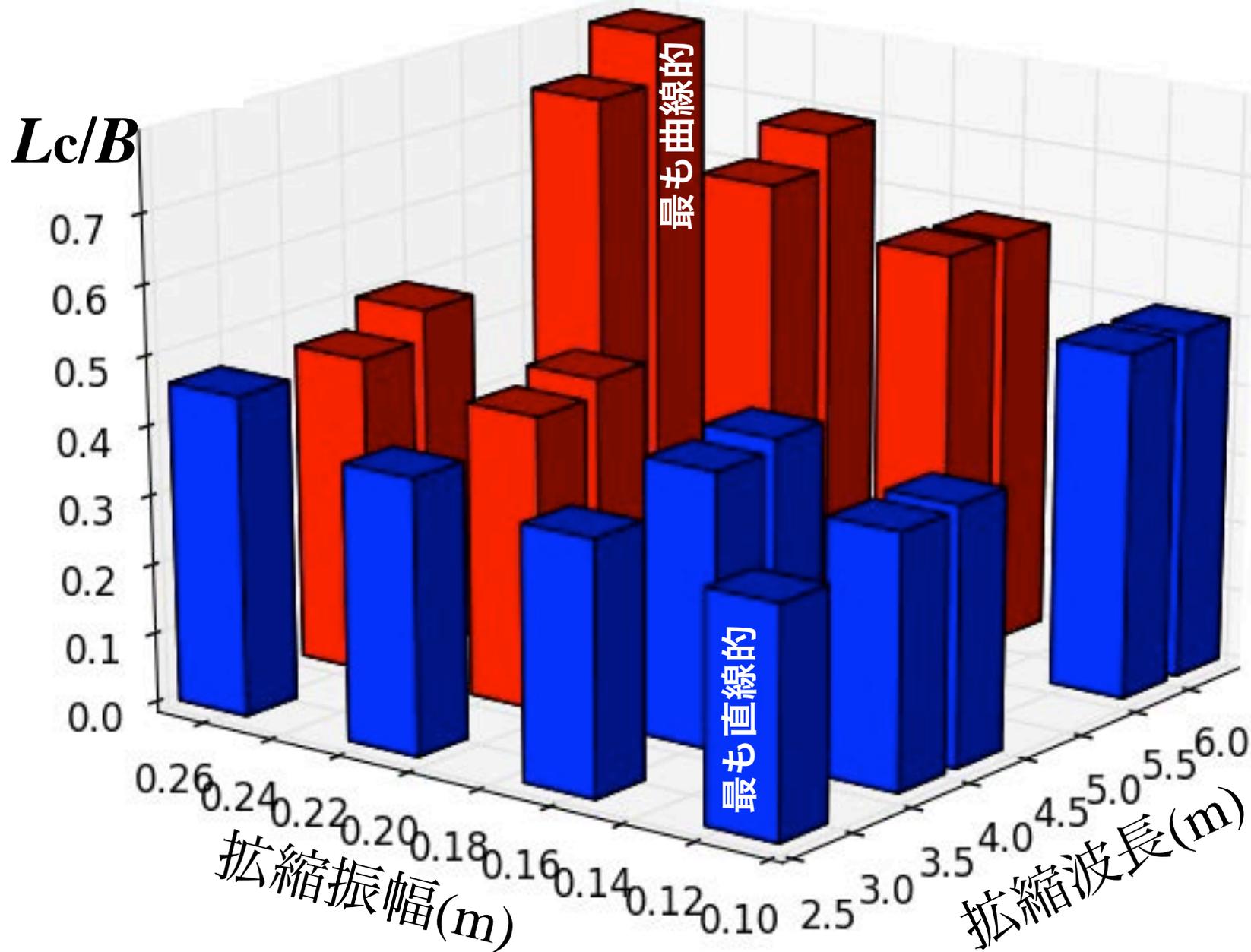
複列砂州が維持されている実河川



Google Earthより引用

複列河川では河床材料の更新が活発？！

複列砂州の形成と維持条件



拡縮形状の導入の意義

従来の断面形状の設計方法

- ・ 砂州の変動性を反映した河道設計は確立されていない。
- ・ 主に横断面形状に着目し、平面形状は縦断的に均一。
- ・ 結果的に横断方向に変化の少ない流れが生まれる。

従来の水制工などの設置の目的

- ・ 水制工を設置した地点のみでの効果を期待。

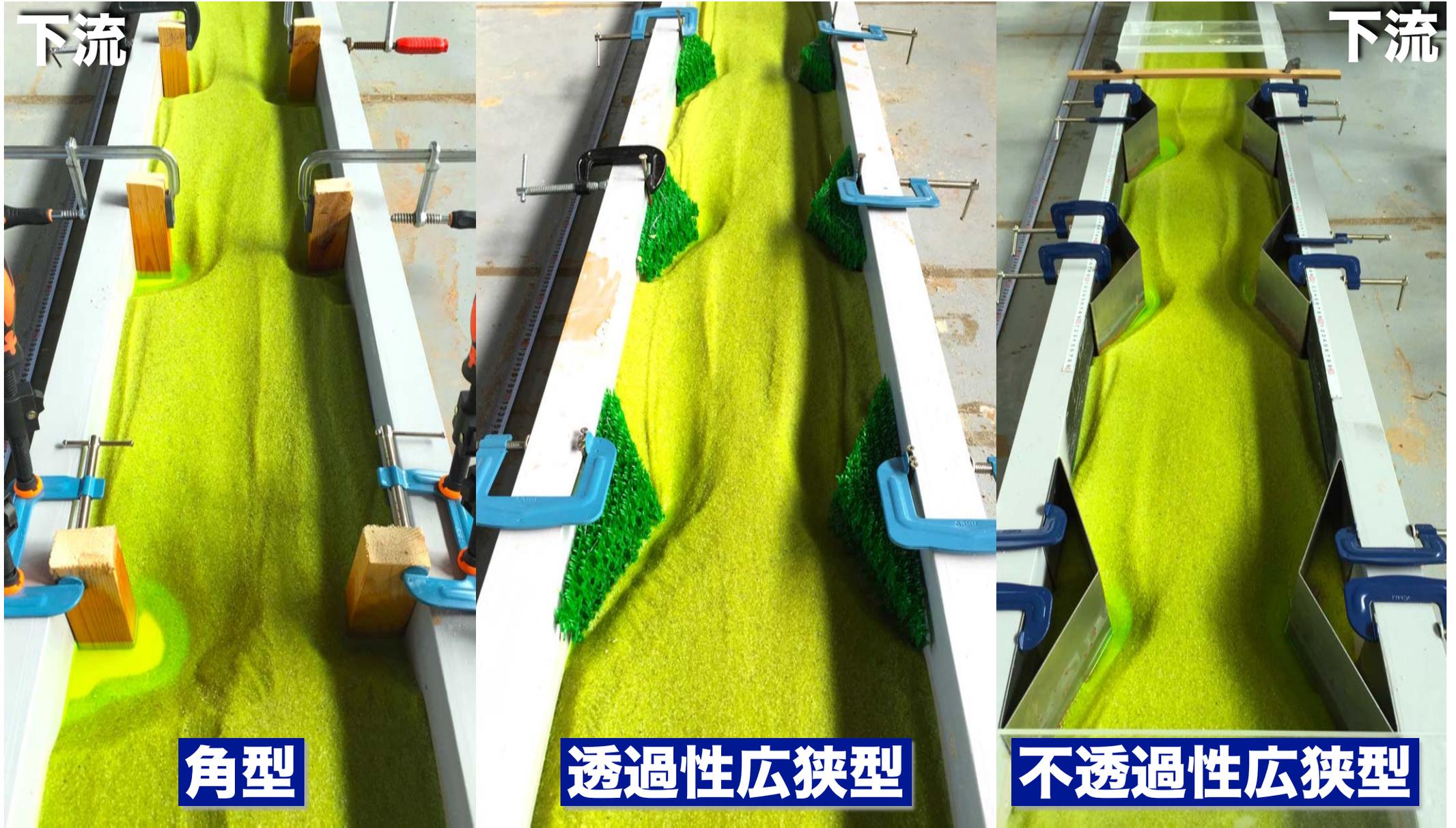
拡縮形状の導入の意義

- ・ 構造物の組合配置により **流れへの平面的な擾乱** を期待。
- ・ 河道の幾何学形状は **横断と平面に着目した把握** が重要。

水制工による河床の能動的制御 大学

角型と広狭型の違いが河床形状に与える影響の比較

構造物周辺の侵食の特徴が大きく異なる。



模型実験の水理条件

設定した実験条件

- (1) 早出川の融雪期最大流量 ($220\text{m}^3/\text{s}$) を想定
- (2) 摩擦速度 / 限界摩擦速度と川幅水深比を一致させる

実験規模	流量	水路幅	勾配	粒径 (粗度係数)	水深
実河川(早出川)	220 (m^3/s)	60 (m)	1/508	23.8 (mm) (0.023)	1.470 (m)
実験水路	0.85 (l/s)	30 (cm)	1/160	0.76 (mm) (0.013)	0.98(cm)

実験規模	川幅水深比	摩擦速度比	無次元掃流力 (限界掃流力)	水深粒径比	川幅粒径比	フルード数
実河川(早出川)	11.7	1.21	0.076 (0.051)	61.8	2500	0.657
実験水路	11	1.2	0.050 (0.035)	13	400	0.93

平面擾乱を与える構造物の形状

横断方向の張出量：3, 5, 7cm



河積阻害率：整備計画流量時に5%未満

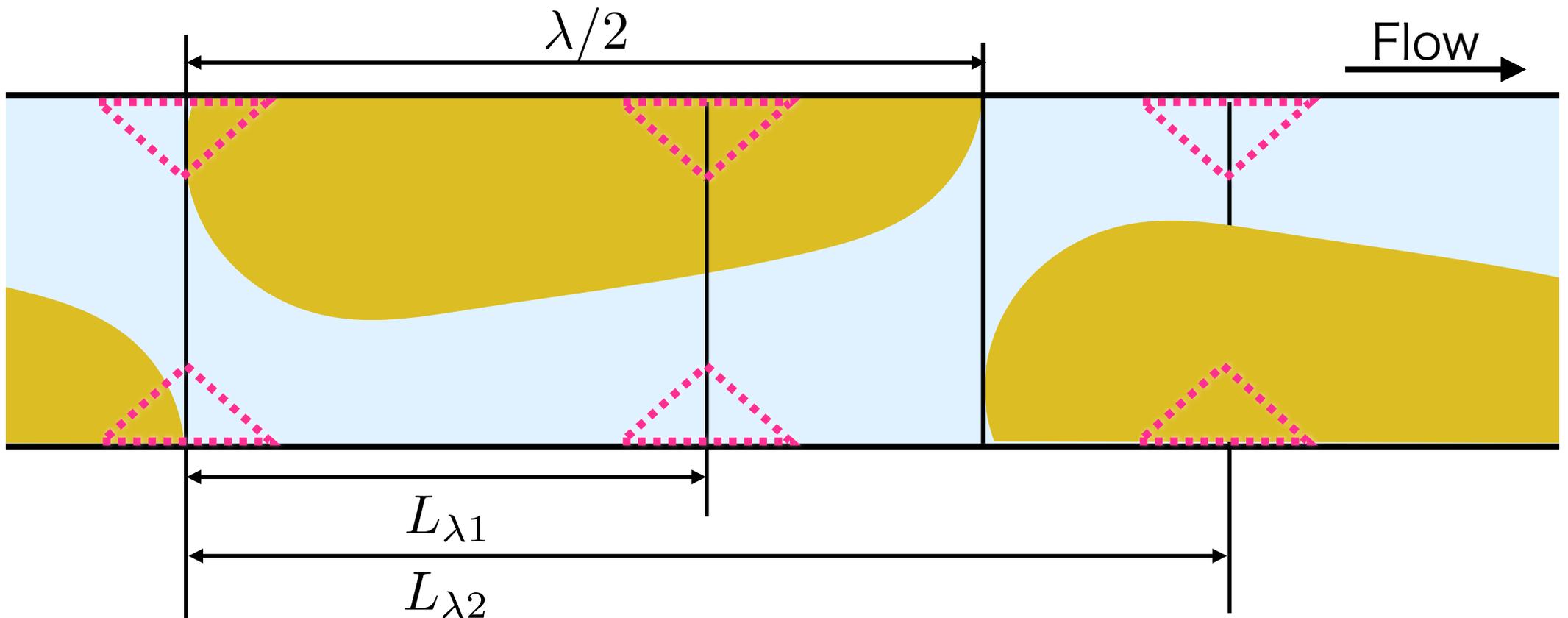
張出長（実験室）(cm)	3	5	7
張出長（実河川）(m)	6	10	14
阻害断面積（実河川）(m ²)	12	20	28
融雪期最大流量相当（%）	1.5	2.5	3.5

構造物の配置組合せ

構造物	張り出し	配置間隔	備考
構造物なし	—	—	配置間隔の決定
1セット	3cm	—	3セットの実験結果との比較
	5cm	—	
	7cm	—	
3セット	3cm	100cm	
		200cm	
	5cm	100cm	
		200cm	
	7cm	100cm	
		200cm	

構造物の配置間隔の設定方法

- 構造物を設置せずに通水して交互砂州の形成



交互砂州の波長に基づいて配置間隔を決定

交互砂州の波長の確認

8

6

4

2

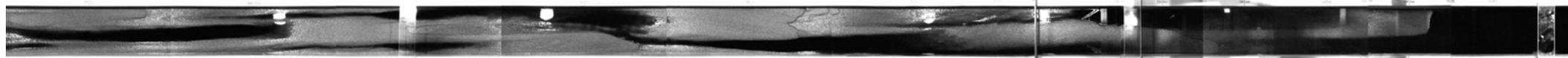
通水開始から60分



通水開始から120分

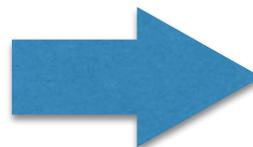


通水開始から180分



170cm

交互砂州の半波長：170cm

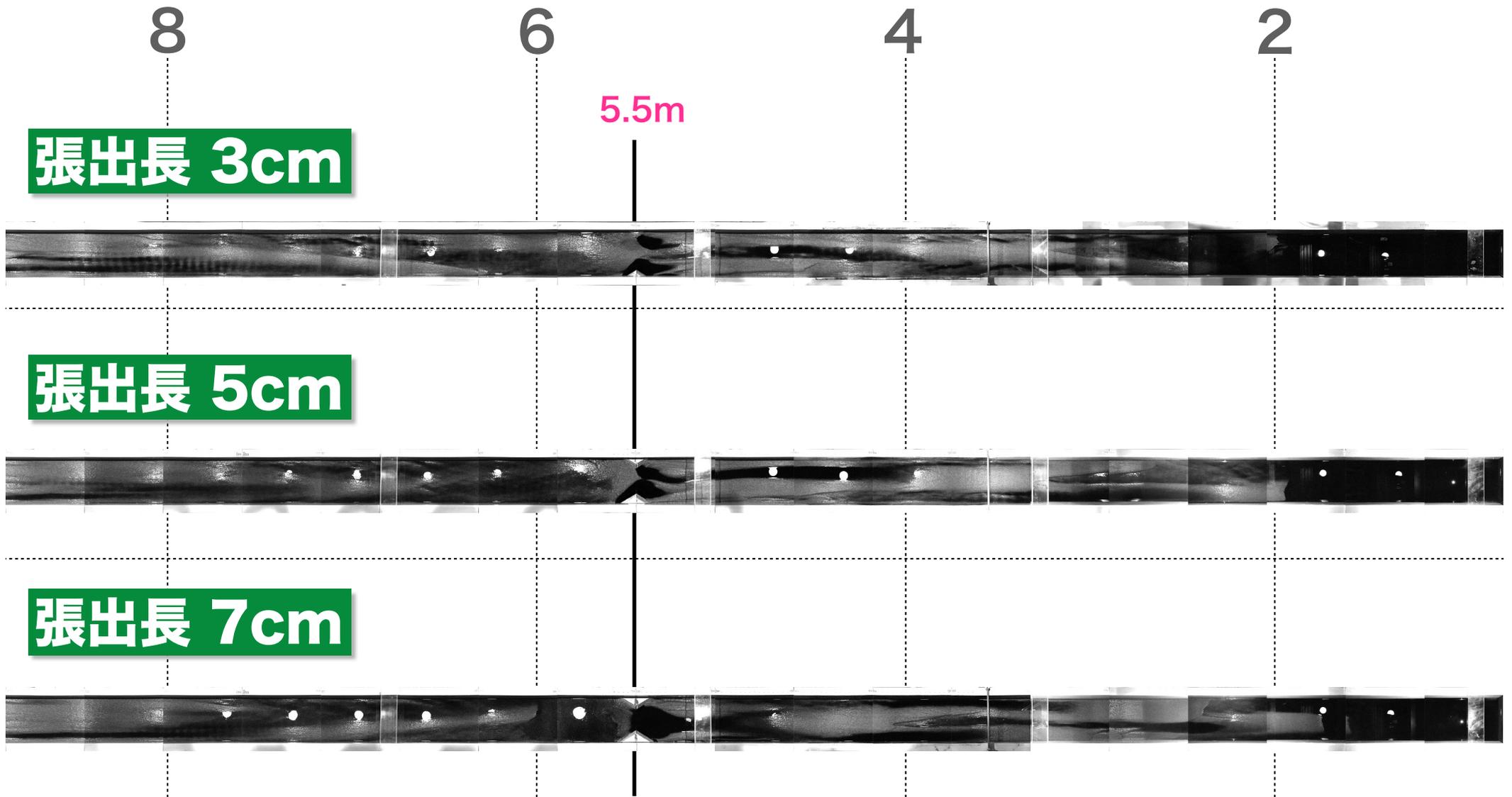


配置間隔

$$L_{\lambda 1} = 100\text{cm}$$

$$L_{\lambda 2} = 200\text{cm}$$

構造物の設置の波及範囲の確認

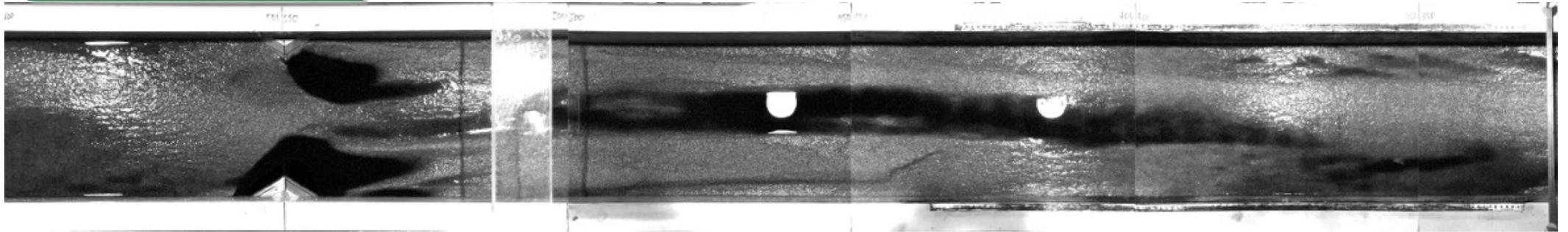


構造物の下流側と上流側の両方に波及

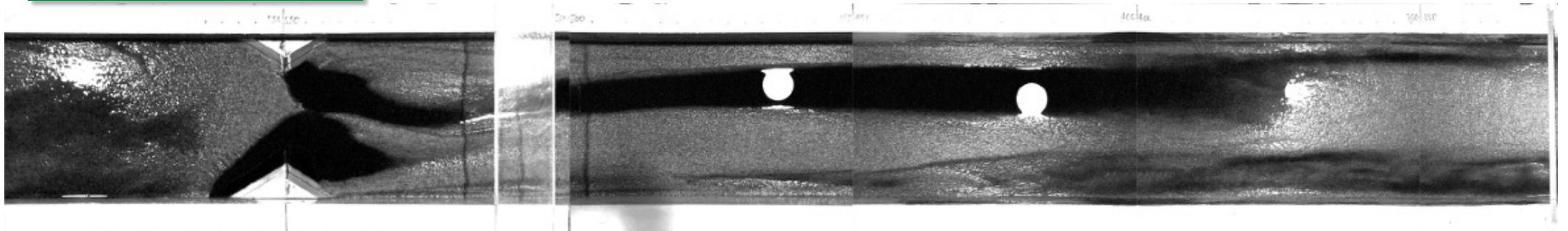
構造物の設置の波及範囲の確認

張出長 3cm

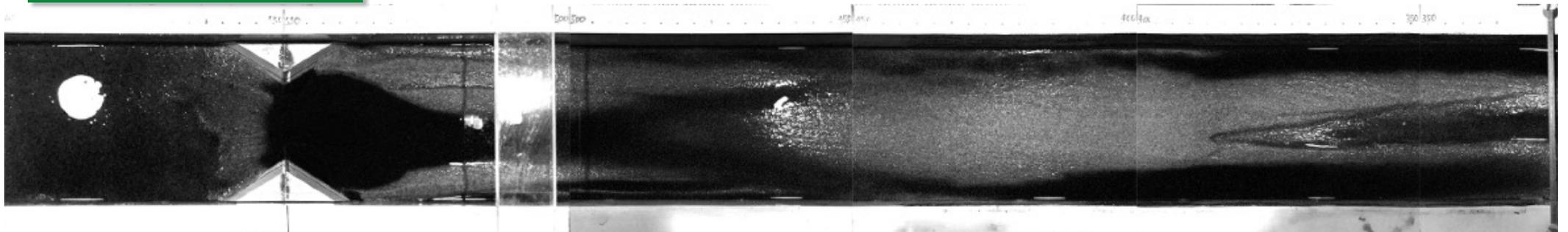
Flow →



張出長 5cm



張出長 7cm



下流端からの
距離

550cm

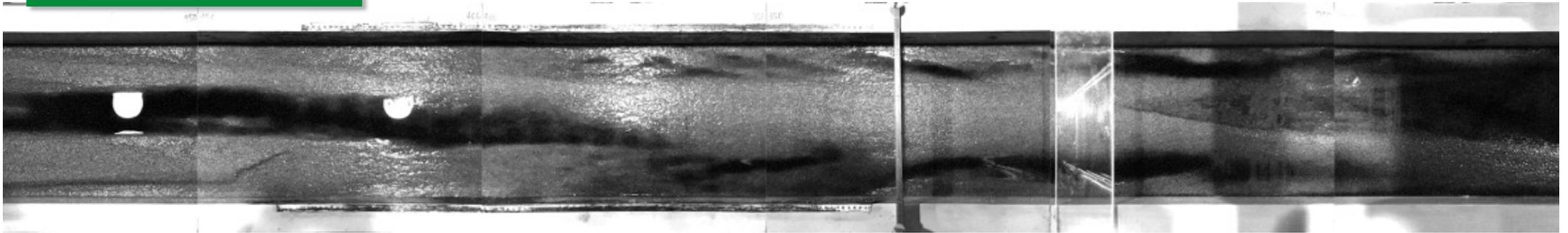
18 450cm

350cm

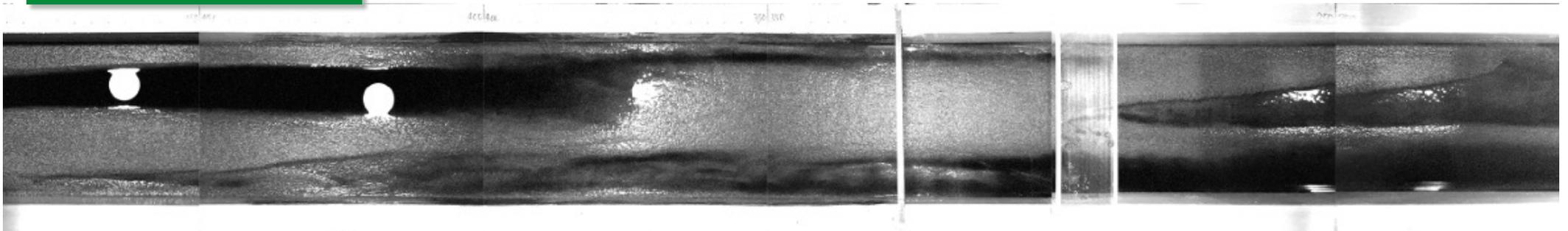
構造物の設置の波及範囲の確認

張出長 3cm

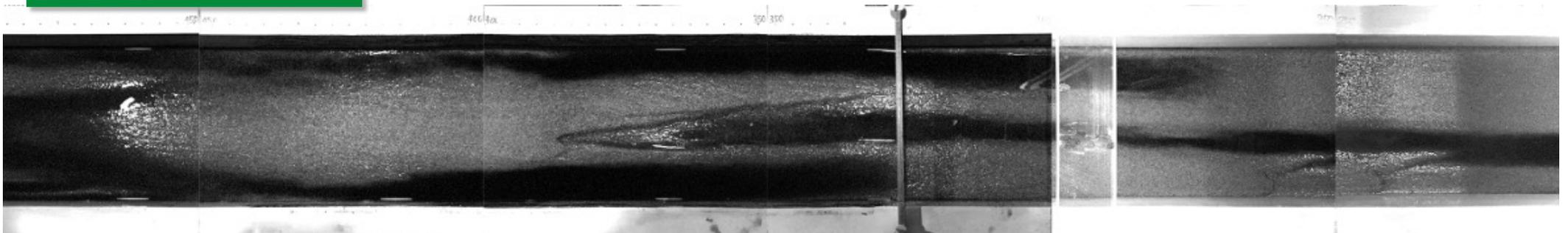
Flow →



張出長 5cm



張出長 7cm



下流端からの
距離

400cm

19

300cm

構造物の設置数と形成河床の関係

張出長：3cm

8

6

4

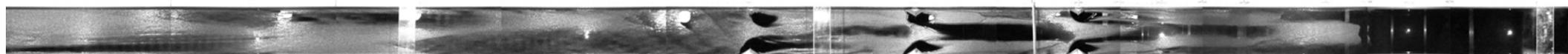
2

設置構造物数：1



設置構造物数：3

設置間隔：1m



設置構造物数：3

設置間隔：2m



構造物の設置数と形成河床の関係

張出長：5cm

8

6

4

2

設置構造物数：1



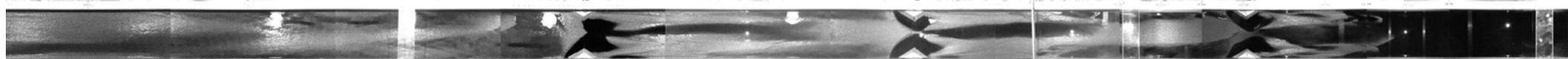
設置構造物数：3

設置間隔：1m



設置構造物数：3

設置間隔：2m



構造物の設置数と形成河床の関係

張出長：7cm

8

6

4

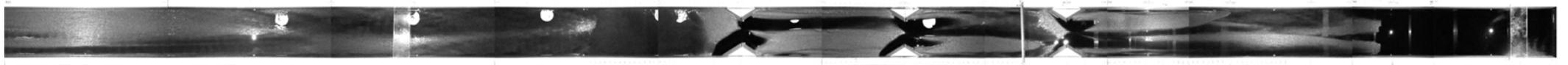
2

設置構造物数：1



設置構造物数：3

設置間隔：1m



設置構造物数：3

設置間隔：2m



構造物の設置数と形成河床の関係

設置構造物数：3, 設置間隔：1m

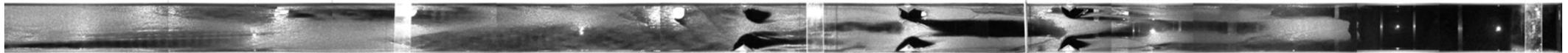
8

6

4

2

張出長：3cm



張出長：5cm



張出長：7cm

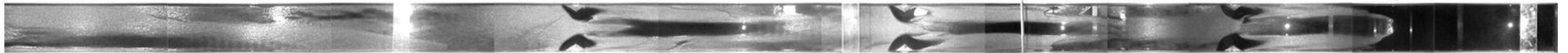


構造物の設置数と形成河床の関係

設置構造物数：3, 設置間隔：2m

8

張出長：3cm



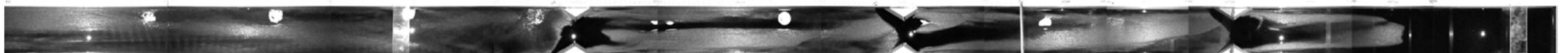
6

張出長：5cm



4

張出長：7cm



2

長時間通水における構造物の影響

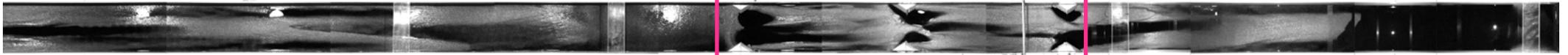
張り出し 5cm

設置構造物数 : 3

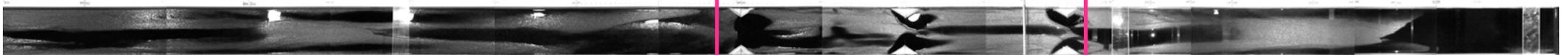
設置間隔 : 1m

Flow →

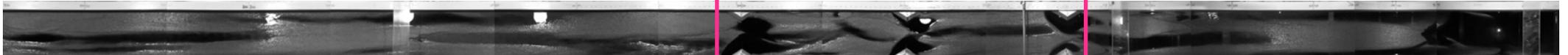
60min



120min



180min



240min



300min



360min



840min



得られた成果のまとめ

構造物が河床形状に及ぼす影響

- ・ 構造物の設置に対して河床形状は鋭敏に反応。
- ・ 阻害率が2%以下でも単列化を免れられることが示唆。

河道設計の新たな着眼点の提案

- ・ 構造物の組合配置による**流れへの平面的な擾乱**は能動的な河床形状の制御に対して期待できる。
- ・ 河道の幾何学形状は**横断と平面に着目した把握**が不可欠。

第4回 阿賀野川自然再生 モニタリング検討会

早出川での今後の整備について



阿賀野川河川事務所

平成28年3月

1 早出川砂礫河原の再生：現状と課題

- ・ 流下能力の増大、水衝部の解消及び蛇行部の整正を図るため早出川捷水路事業を実施。
- ・ 捷水路整備前には砂州が広がり、河道の蛇行とともに多様な流れが形成されていた。
→捷水路事業により河道が直線化され、流れが単調化することで、ワンドなどが減少

捷水路事業イメージ



捷水路事業前



かつての早出川[S59.5]
(三本木橋より下流方向を望む)

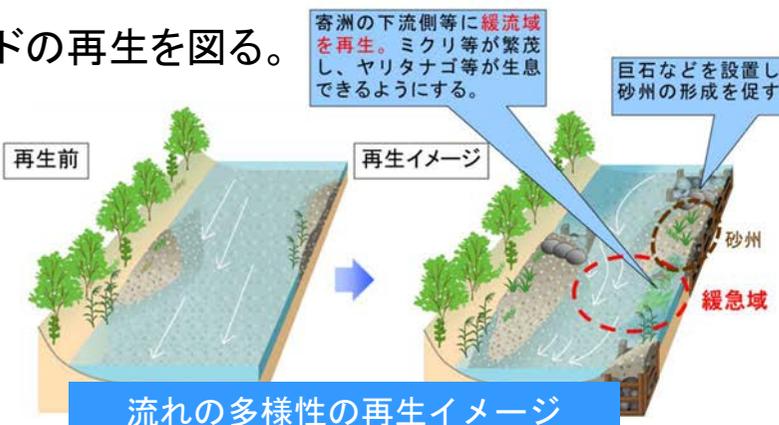
捷水路事業後



現在の早出川[H24.10.19]
(桑山大橋上流付近)

【短期的目標】

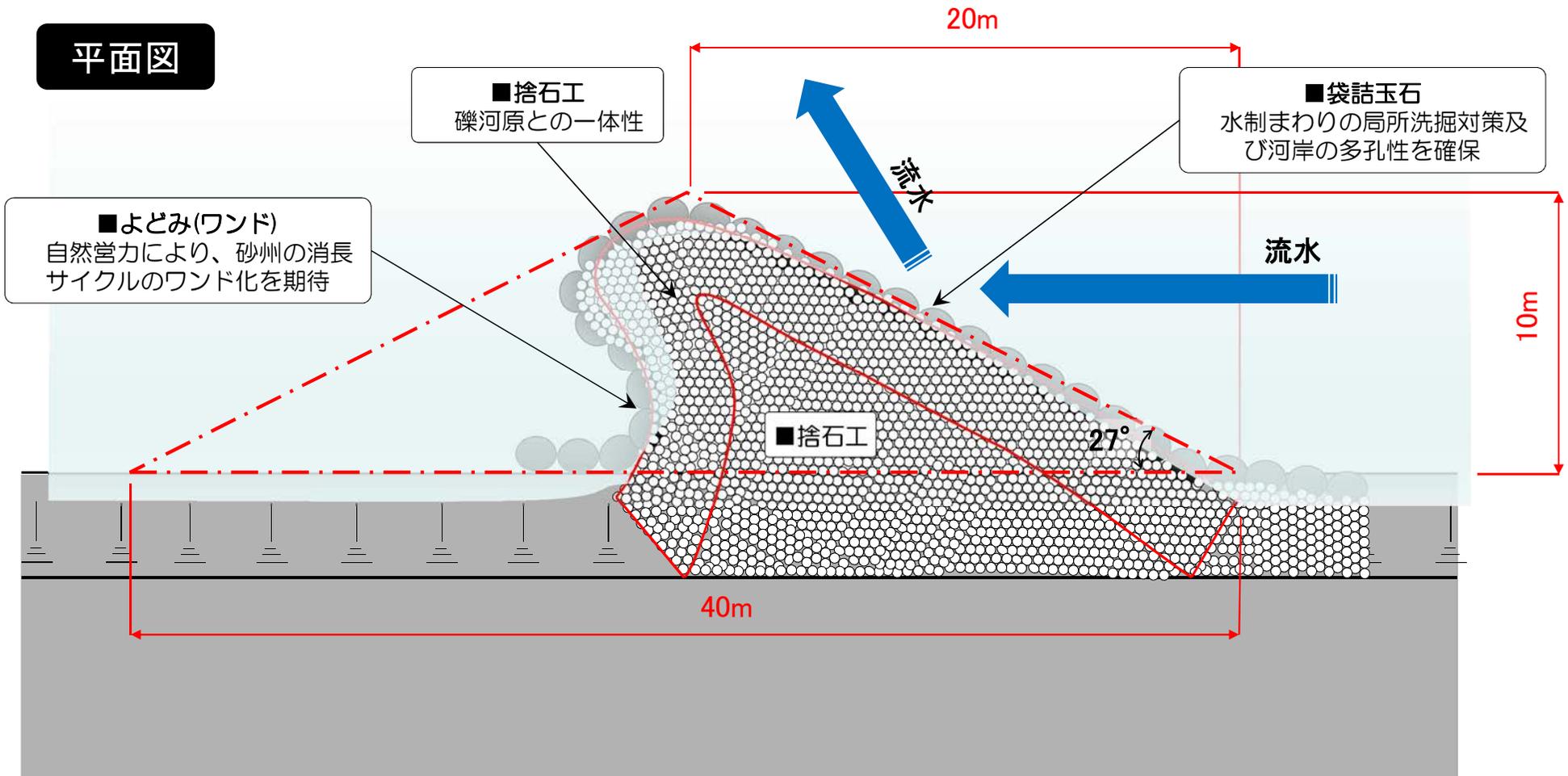
- ・ 流れの多様性を回復させ、礫河原やワンドの再生を図る。



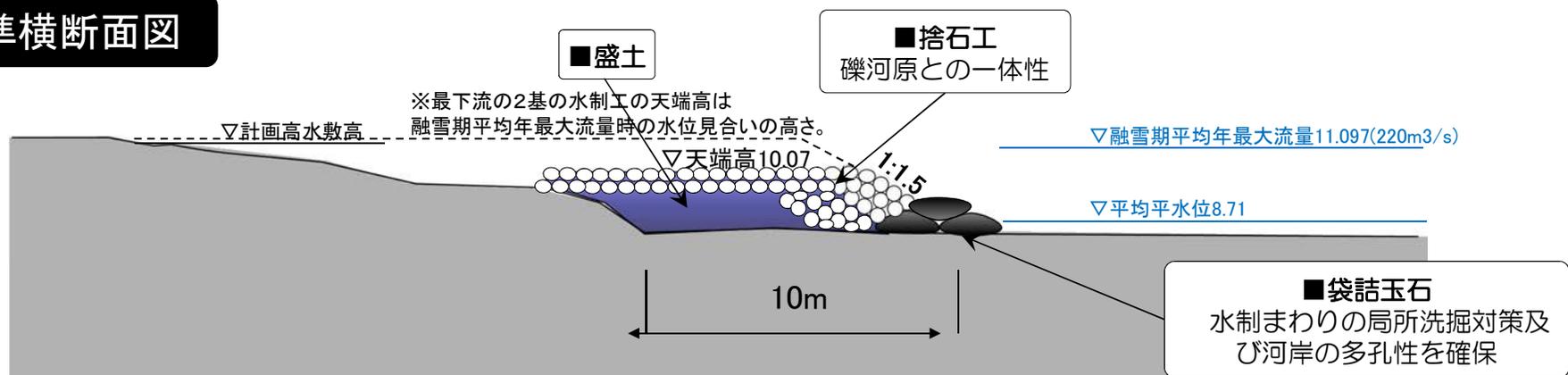
流れの多様性の再生イメージ

2 早出川砂礫河原の再生: 水制工模式図

平面図



標準横断面図



※配置間隔・構造・形状については、今後のモニタリング等により変更となる可能性があります。

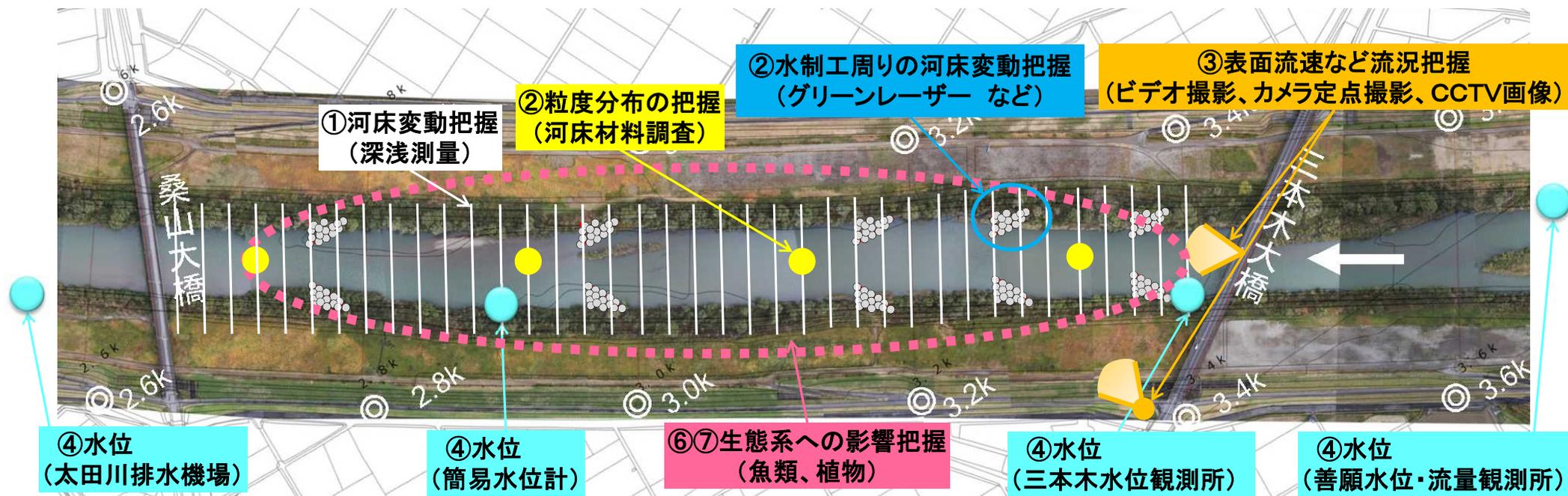
配置イメージ



※配置間隔・構造・形状については、今後のモニタリング等により変更となる可能性があります。

●早出川モニタリング調査(案)

目的	調査手法
①河床変動把握	深浅測量(20mピッチ)
②粒度分布の把握	河床材料調査(200mピッチ)
③水制工周りの河床変動把握	グリーンレーザーなど
④表面流速など流況把握	橋からのビデオ撮影・カメラ定点撮影、CCTV画像を用いた画像解析 PIV(Particle Image Velocimetry)など
⑤水面形の把握	水位観測所、簡易水位計
⑥生態系への影響把握(魚類)	定置網、投網、タモ網等による採捕
⑦生態系への影響把握(植物)	植物相調査



※調査位置はイメージです。

※配置間隔・構造・形状については、今後のモニタリング等により変更となる可能性があります。

空中写真撮影日:
平成26年11月16日