

平成25年度 真名川ダム 弾力的管理検討委員会

- 平成25年度の実施結果…P5
- 平成26年度の実施計画…P49
- 本格運用に向けて……………P56

スケジュール

これまでの経緯

年度	月	実施事項および出水の状況	備考
平成24年度	4～6月	融雪出水による放流	災害復旧工事のため最大50m ³ /sにカットして放流
	7～8月	河川環境調査の実施	
	9月	前線による出水 河川環境調査の実施	ダム放流量のピーク流量: 230m ³ /s 過去33年間のダム放流量のピーク流量: 第8位
	10～11月	河川環境調査の実施	
	12月	自然再生試験に関する施工 (置土含む)	
	1月	平成24年度委員会(1/21)	【討議項目】 ・平成24年度の実施結果 ・平成25年度の実施計画 ・本格運用に向けて
平成25年度	4～6月	融雪出水による放流	ダム放流量のピーク流量: 32m ³ /s
	7月	梅雨前線による出水 河川環境調査の実施	ダム放流量のピーク流量: 213m ³ /s
	8月	河川環境調査の実施	
	9月	台風18号による出水	ダム放流量のピーク流量: 320m ³ /s 過去34年間のダム放流量のピーク流量: 第4位
	10～11月	河川環境調査の実施	
	2月	平成25年度委員会(2/12)	【討議項目】 ・平成25年度の実施結果 ・平成26年度の実施計画 ・本格運用に向けて
H26	3月～5月	自然出水再現放流(予定)	

これまでの実績と今後の予定

これまでの経緯

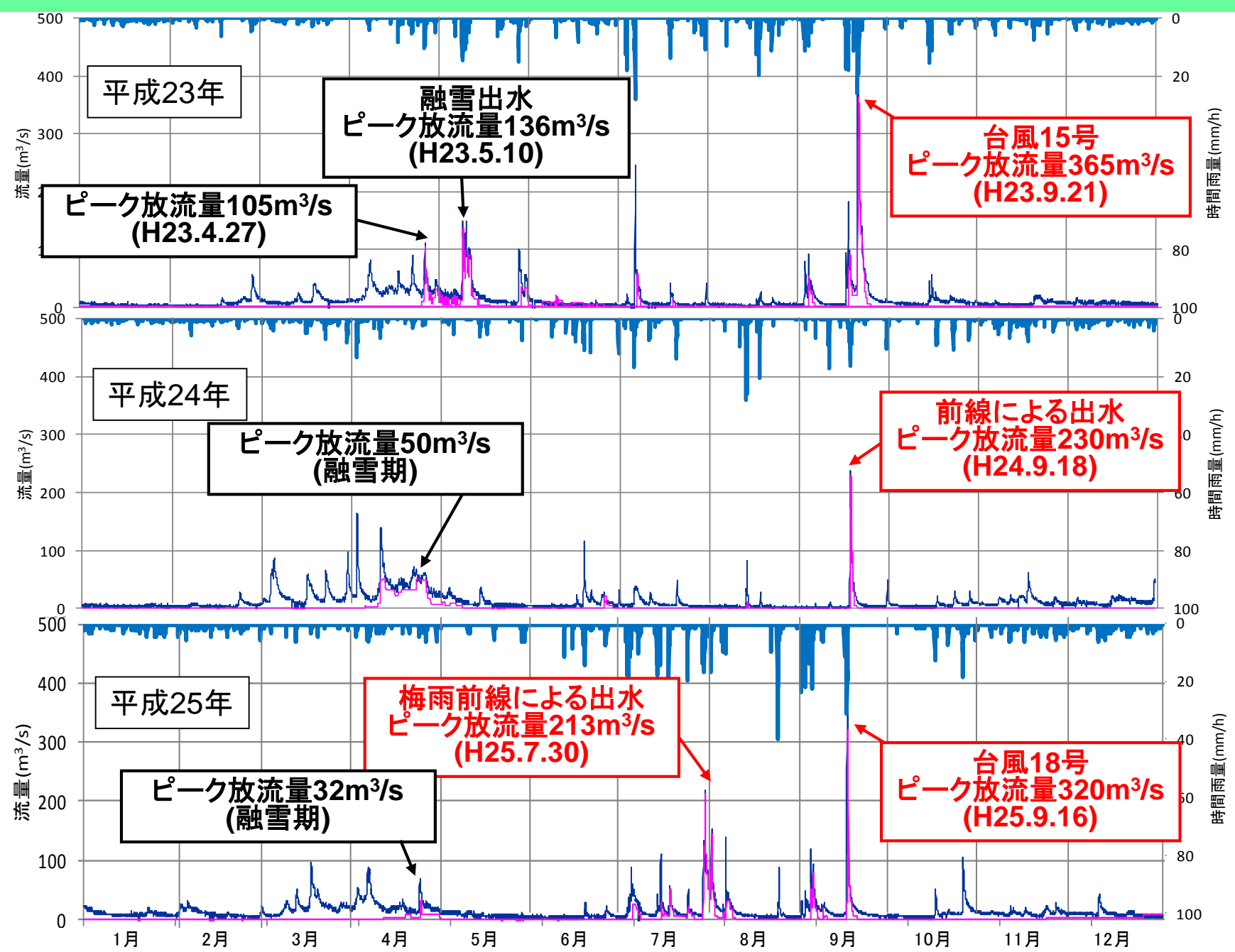
	実施時期	実施日	ダム放流量のピーク流量	置土			自然再生試験	
				置土量	材料	場所		
試験	これまでの実績	夏期	H15.9.30	25m ³ /s	—			—
		秋期	H16.11.15	45m ³ /s	約220m ³	貯水池上流の堆積土	八千代橋上流 約0.5km(左岸)	—
		夏期	H17.8.2	25m ³ /s	—			—
		秋期	H17.12.8	40m ³ /s	約200m ³	河川敷の掘削土	君ヶ代橋上流 約0.6km(左岸)	—
		秋期	H18.11.15	45m ³ /s	約200m ³	貯水池上流の堆積土	君ヶ代橋上流 約0.8km(左岸)	—
		秋期	H19.11.8	45m ³ /s	約330m ³ + 約650m ³	貯水池上流の堆積土+河川敷の掘削土	君ヶ代橋上流 約1km(左岸)	新水路の創出
		秋期	H20.11.18	45m ³ /s	約100m ³	河川敷の掘削土	君ヶ代橋上流 約1km(左岸)	旧河道の再生
		春期	H22.4.14	70m ³ /s	約140m ³	河川敷の掘削土	八千代橋上流 約1.5km(左岸)	ワンド(緩流域)の創造
	自然出水再現放流	春期	H23.4下旬~ H23.5	136m ³ /s	約280m ³	貯水池上流の堆積土	置土ステーション (八千代橋上流)	エコトーンの創造
		秋季	H23.9.21	365m ³ /s(自然出水)	—			—
		春期	H24.4	50m ³ /sにカットして放流	約360m ³	貯水池上流の堆積土	置土ステーション (八千代橋上流)	水際のほぐし
		秋季	H24.9.18	230m ³ /s(自然出水)	—			—
		春季	H25.4	最大約30m ³ /s放流 (融雪出水)	約320m ³	貯水池上流の堆積土	置土ステーション (八千代橋上流)	水際のほぐし
		夏季	H25.7.30	213m ³ /s(自然出水)	—			—
		秋季	H25.9.16	320m ³ /s(自然出水)	—			—
予定	春季	H26.3~5	自然出水再現放流		—		水際のほぐし	



本格運用へ移行

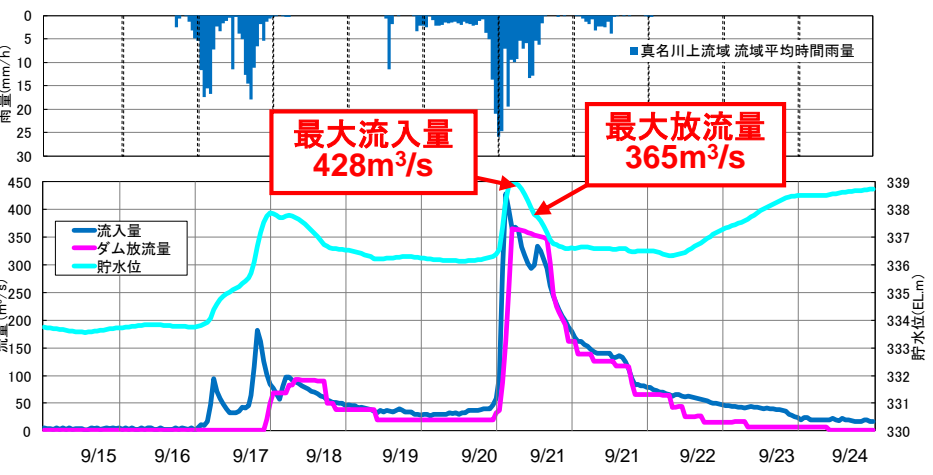
H23~25年の降雨とダム放流・流入量

これまでの経緯

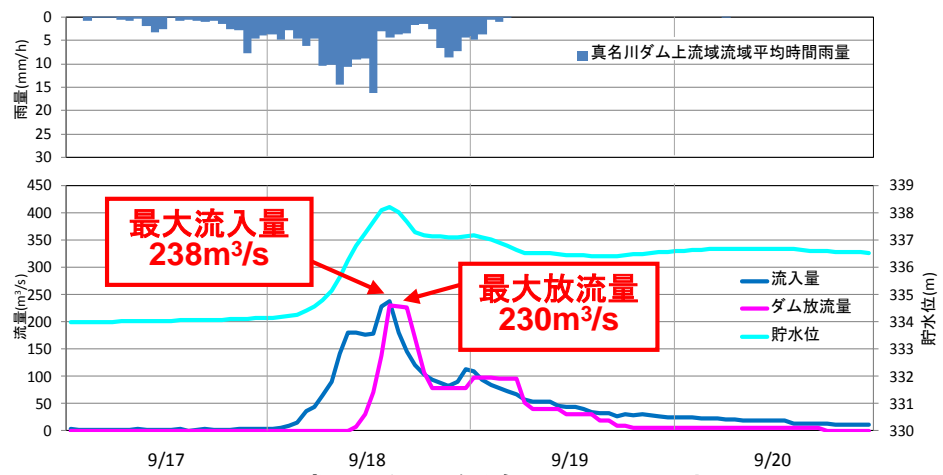


主要出水時の状況

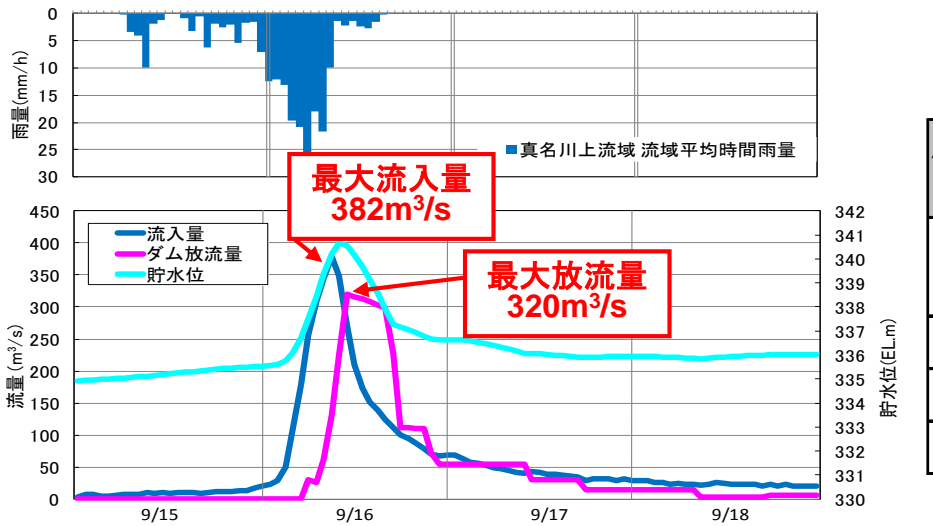
これまでの経緯



平成23年 台風15号による出水



平成24年 前線による出水



平成25年 台風18号による出水

歴代ダム放流量のピーク流量順位 (真名川ダム完成以降)

順位	発生年月日	ダム放流量 (m^3/s)	流入量 (m^3/s)	備考
1	H1.9.7	479	404 (536※)	秋雨前線
2	H23.9.21	365	428	台風15号
3	H10.9.22	344	469	台風7号
4	H25.9.16	320	382	台風18号

※流域流出量

平成25年度の実施結果

- 自然再生試験 (H24.12施工)
- 置土試験 (H24.12施工)
- 自然出水再現放流 (未実施)
- 河川環境調査 (H25.5～H25.11実施)

平成25年度の実施内容

平成25年度の実施結果

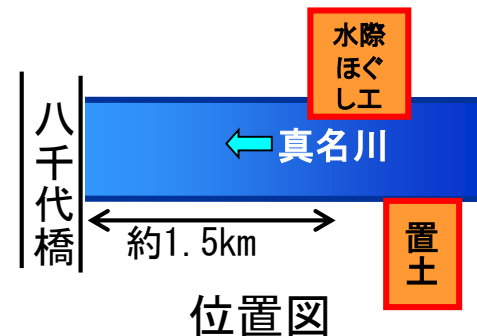
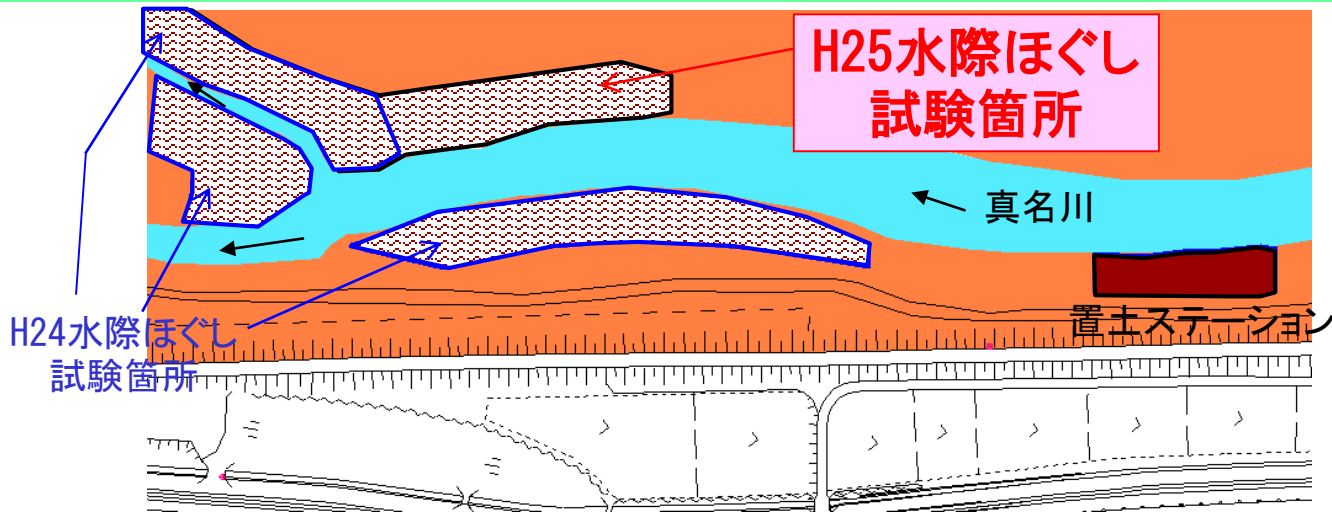
自然出水 再現放流	放流波形	自然出水再現放流
	実施時期	未実施
自然再生試験	試験内容	水際ほぐし(約1600m ²)
	試験場所	置土ステーション下流端から約200m下流の右岸
	実施時期	積雪前のH24.12に施工
置土試験	置土材料	貯水池上流の堆積土
	置土量	約320m ³
	置土場所	置土ステーション(約L40m×約W12m)
	施工方法	ラフに設置
	施工時期	積雪前のH24.12に施工
	流下時期	H25年融雪出水

- ・自然再生試験、置土試験に関する施工は積雪前(H24.12頃)に実施した。
- ・置土試験内容は、過年度とほぼ同様とした。
- ・H25は、融雪期にピークダム放流量32m³/s、7/30の出水時にピークダム放流量213m³/s、台風18号の出水時にピークダム放流量320m³/sでダム放流を実施した。

<H22以降の「HO年置土」「HO年自然再生」について>

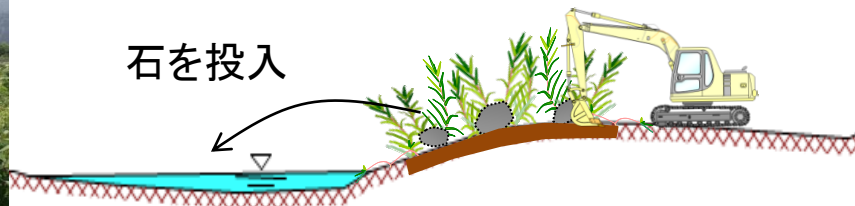
施工時期:HO年の前年の積雪前(11月頃) 流下時期:HO年

※それ以前は施工と流下は同年



ツルヨシの除去→水際ほぐし
(50cm程度掘って土砂を元の場所に戻す)

石を投入

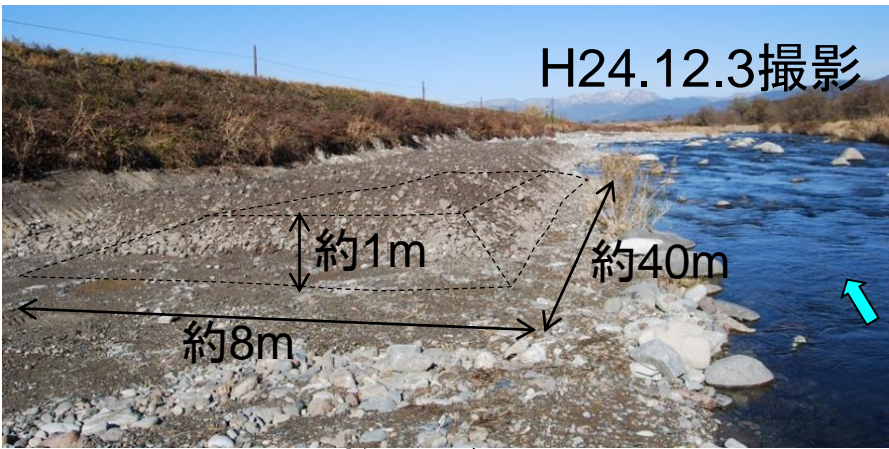
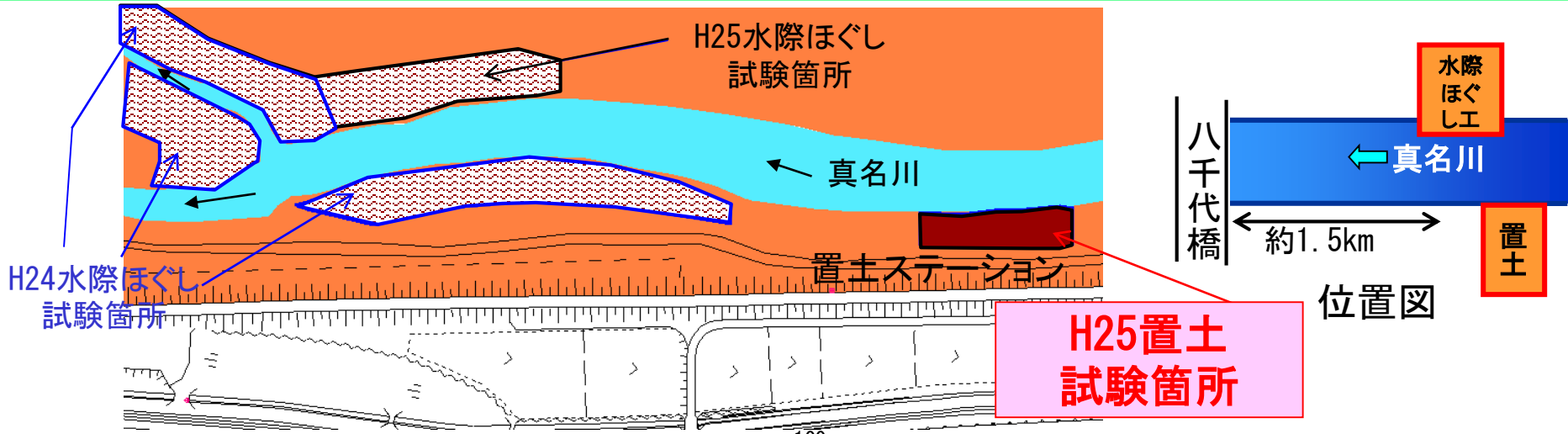


水際ほぐし施工箇所の状況

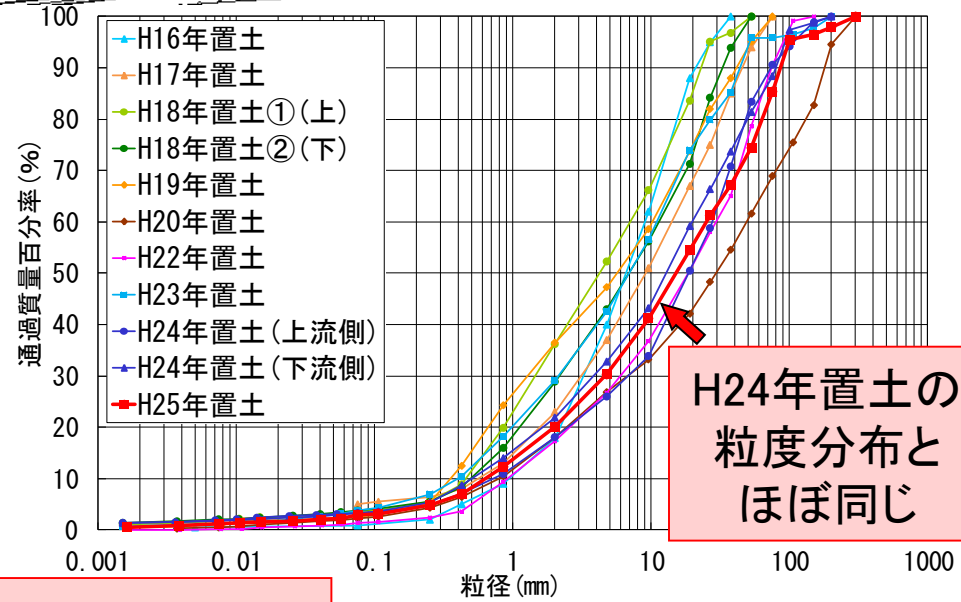
・水際ほぐし工実施箇所は、水際ほぐしを施工していない範囲と比べると、ツルヨシの進入が抑えられ、礫河原が維持される傾向にあることから、水際ほぐしは礫河原の維持に寄与していると考えられる。

置土試験

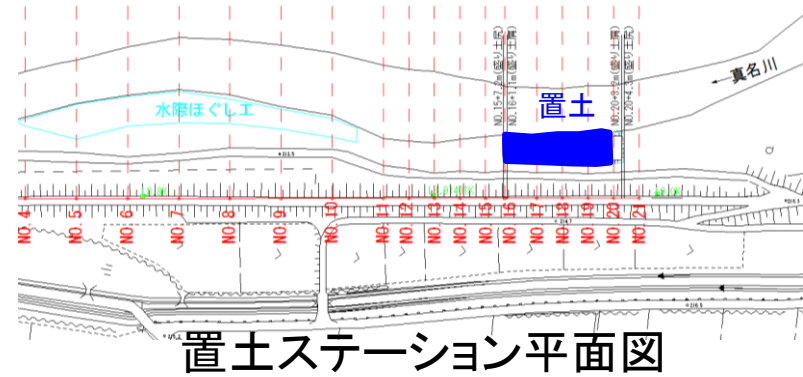
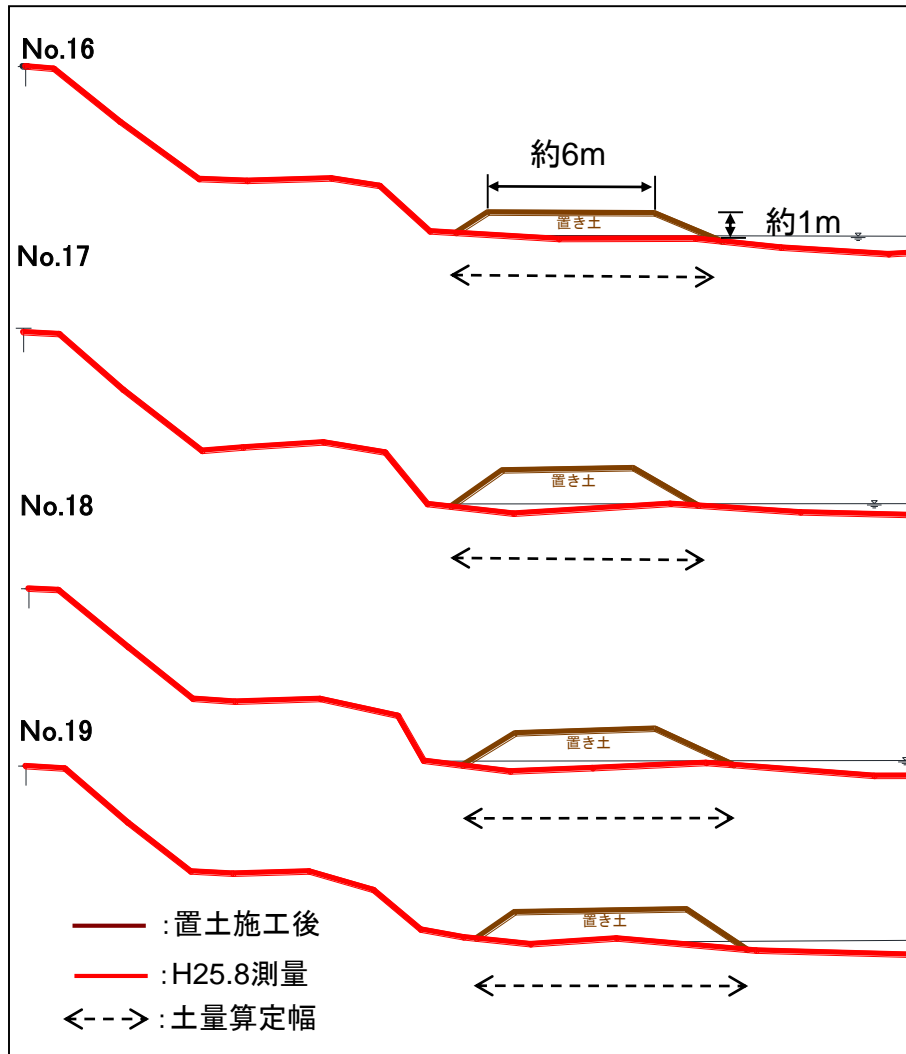
平成25年度の実施結果



置土施工後



- ・H24.12.3置土施工
- ・V=約320m³(土台部分を含む)
- ・W約8m × L約40m × H約1m



H25置土施工後(H24.12)撮影



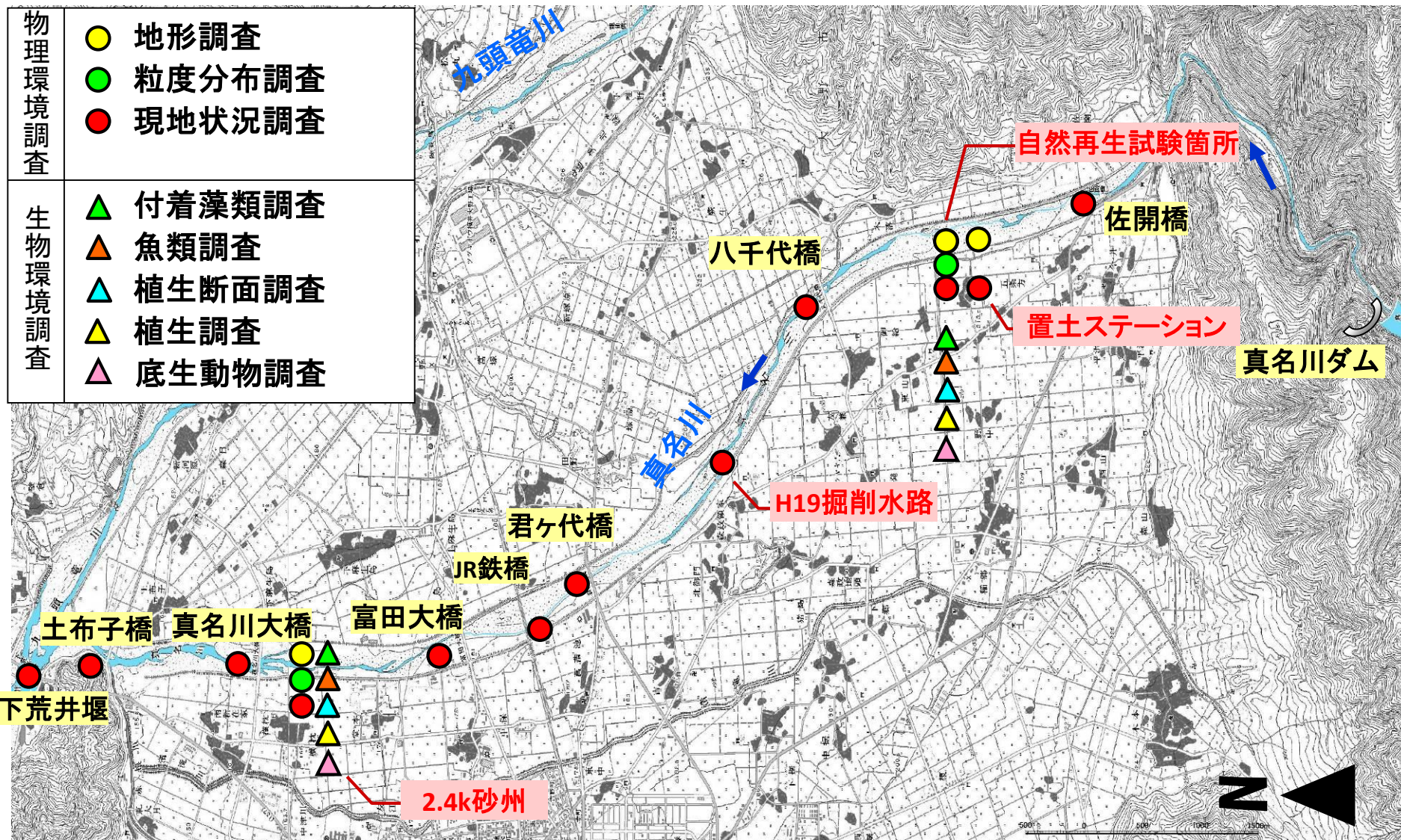
H25.7.30出水後(H25.8)撮影

- ・H25置土(H24.12施工)は、H25.8には全量流出している。
- ・H24.12～H25.8の間の置土流出量は約320m³(浸食)。

調査項目		調査時期	調査内容	備考
物理 環境 調査	現地状況調査	5/23～11/29の間 約2週間毎	定点写真撮影	
	地形調査	①8/19-22、②11/7-9※	平面測量、横断測量	
	粒度分布調査	①8/23、②11/9-10※	河床材料の粒度分析	
生物 環境 調査	付着藻類調査	①7/16-17	クロロフィルa量、フェオ色素、強熱減量、無機物量、種の同定、鮎のハミ跡	
	魚類調査	①9/25-26	種の同定、個体数、体長の測定	
	植生断面調査	① 10/28-29	調査地点の水際から堤防法肩までの横断方向の植生断面図を作成し、各群落に出現した植物種を記録	
	植生調査	①10/28-29	相観植生図の作成、カワラハハコ等の礫河原を代表する植物の確認	
	底生動物調査※	①11/26	定量調査、定性調査	

※: 台風18号による出水をうけて追加で実施した調査

・5月下旬～11月下旬にわたり調査を実施。



・主な調査地点を2.4K砂州、自然再生試験箇所付近(置土ステーション含む)として調査を実施。

7/30出水前後の状況

H25.7.5:出水前



ダム放流量ピーク流量:213m³/s

H25.7.30:出水中



H25.8.2:出水後



2.4K砂州地点



君ヶ代橋上流

・200m³/s規模の放流後に一部分で砂州の浸食や植生の流出が確認できる。

台風18号による出水前後の状況

H25.9.6:出水前



ダム放流量ピーク流量: 320m³/s

H25.9.16:出水中



H25.9.20:出水後



2.4K砂州地点

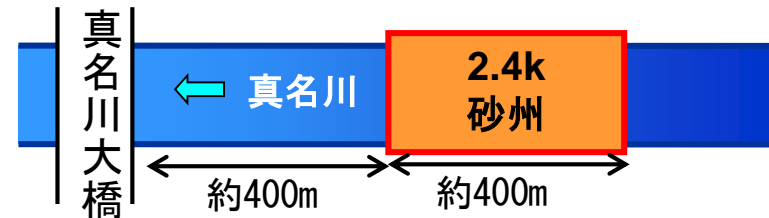
君ヶ代橋上流

・300m³/s規模の放流後に砂州の浸食・土砂の堆積や広範囲での植生の流失が確認できる。

河川環境調査(地形調査)

平成25年度の実施結果

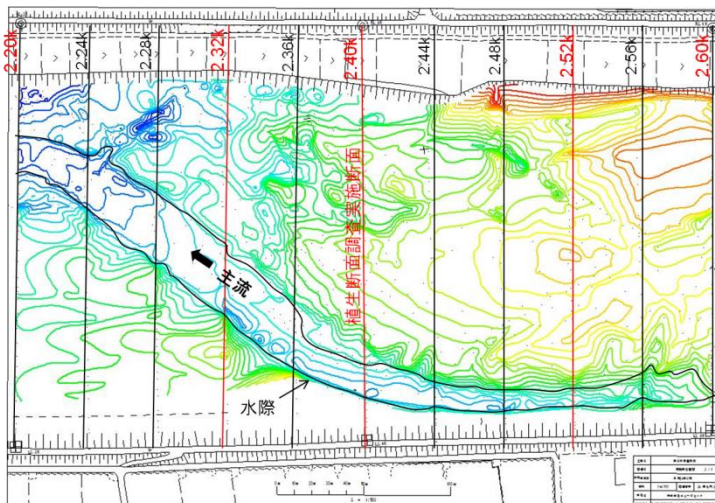
2.4k砂州 平面図



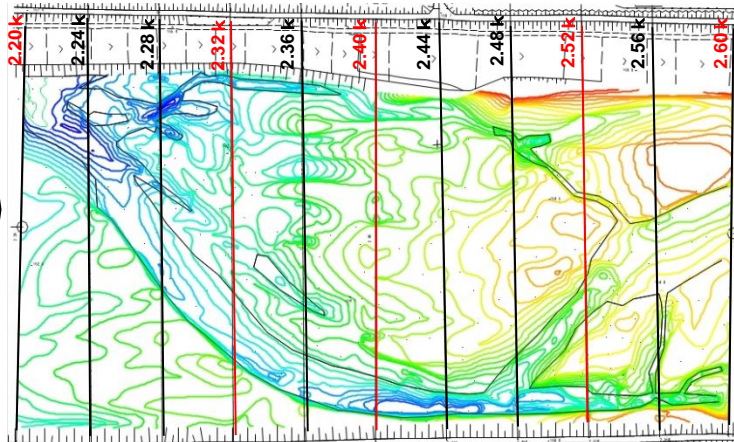
標高(EL.m)

- 166.4
- 166.2
- 166.0
- 165.8
- 165.6
- 165.4
- 165.2
- 165.0
- 164.8
- 164.6
- 164.4
- 164.2
- 164.0
- 163.8
- 163.6
- 163.4
- 163.4
- 163.2
- 163.0
- 162.8
- 162.6
- 162.4
- 162.4
- 162.2
- 162.0
- 161.8
- 161.6
- 161.4
- 161.2

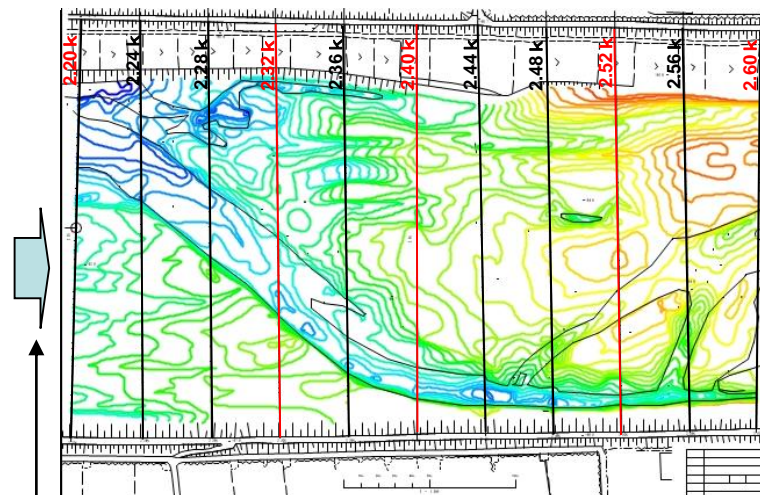
H2409



H2511



H2508



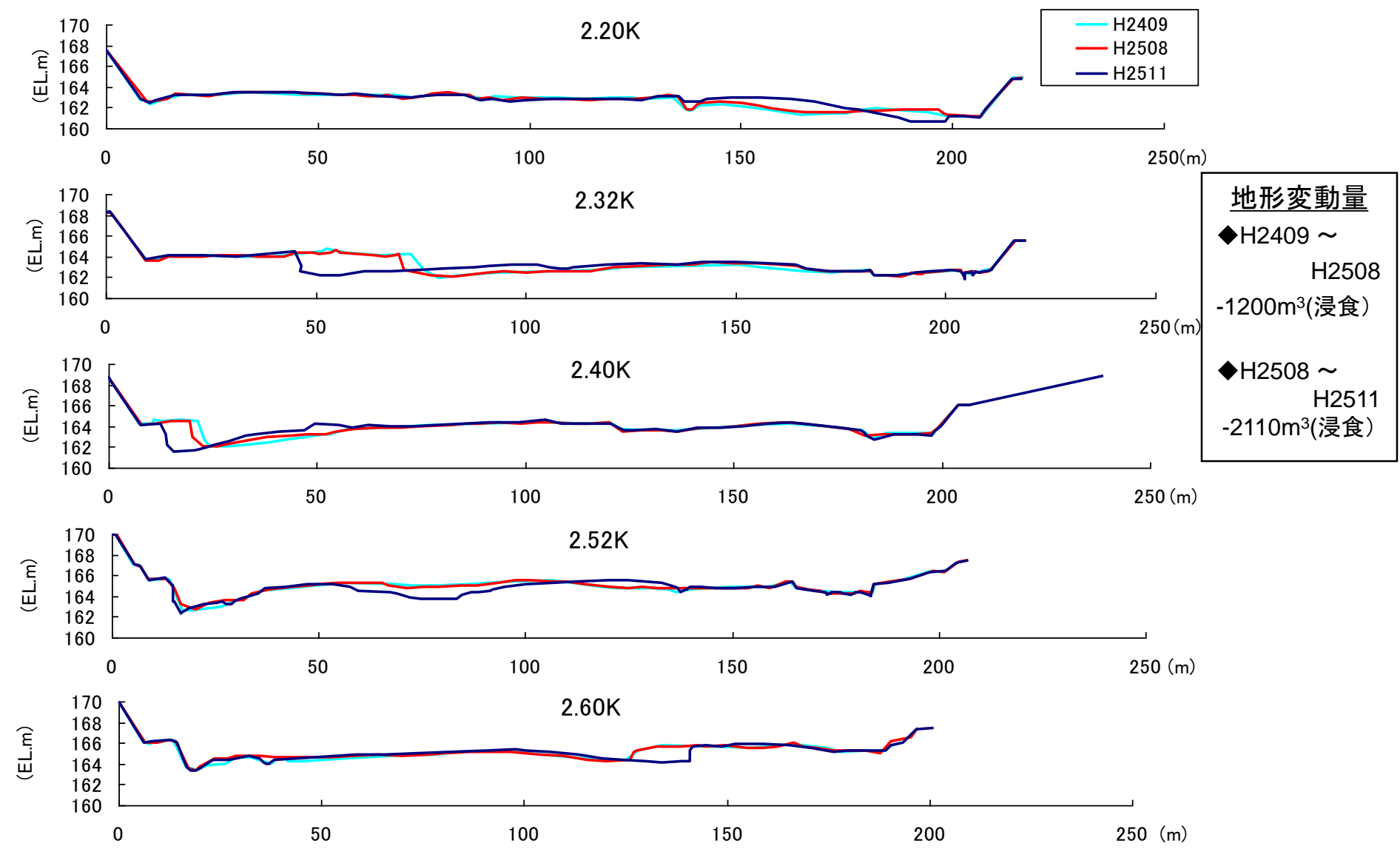
H25.7/30出水

台風18号出水

・出水を受け砂州が変動している
様子が確認できる

※赤字の距離標は次頁に横断図を示している測線

2.4k砂州 横断図



・当該域においては左岸側の側岸浸食が顕著である。

河川環境調査(地形調査)

平成25年度の実施結果

自然再生試験箇所・置土ステーション 平面図

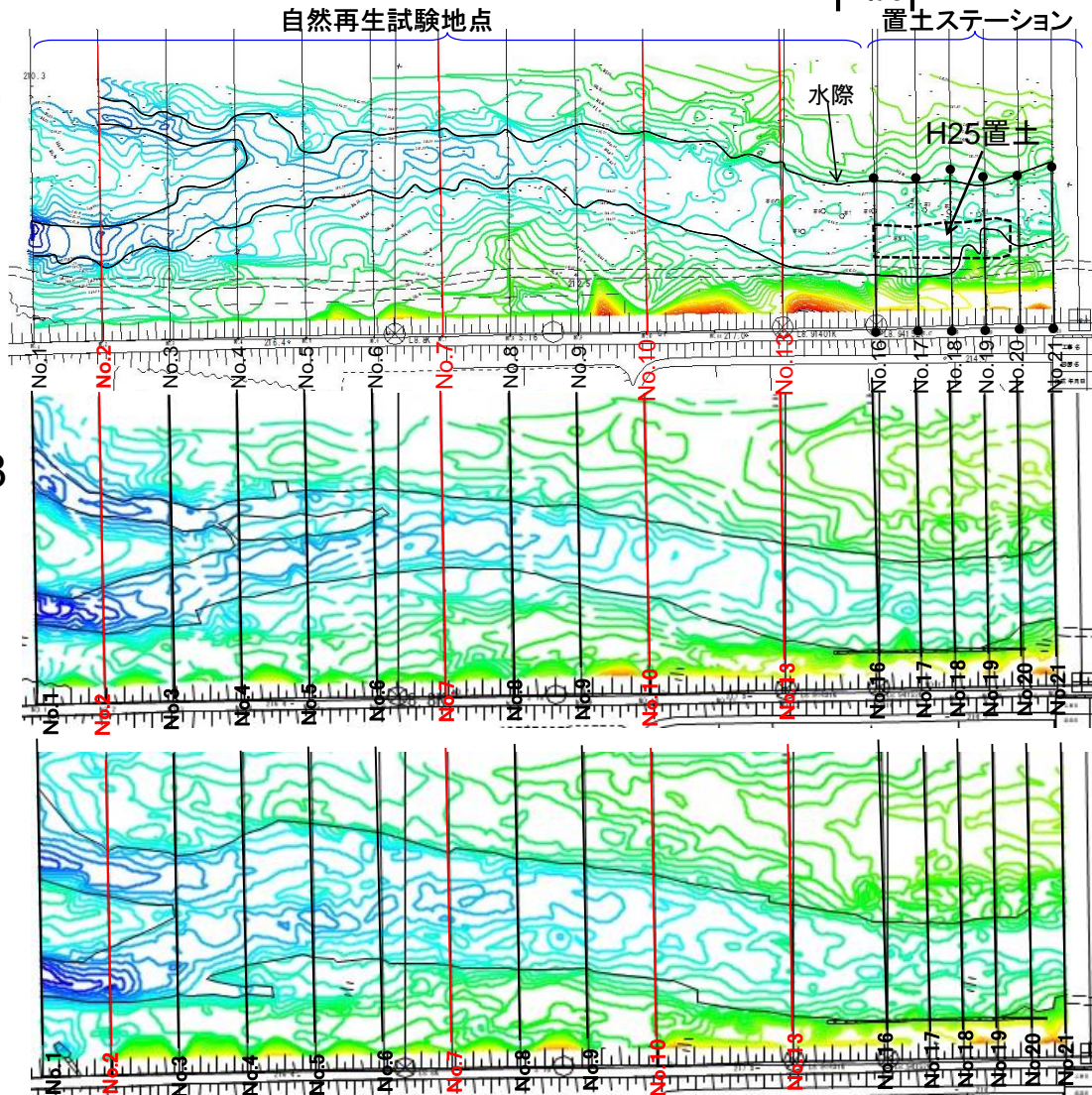
標高(EL.m)

- 216.0
- 215.8
- 215.6
- 215.4
- 215.2
- 215.0
- 214.8
- 214.6
- 214.4
- 214.2
- 214.0
- 213.8
- 213.6
- 213.4
- 213.2
- 213.0
- 212.8
- 212.6
- 212.4
- 212.2
- 212.0
- 211.8
- 211.6
- 211.4
- 211.2
- 211.0
- 210.8
- 210.6
- 210.4
- 210.2
- 210.0
- 209.8
- 209.6

H2409

H2508

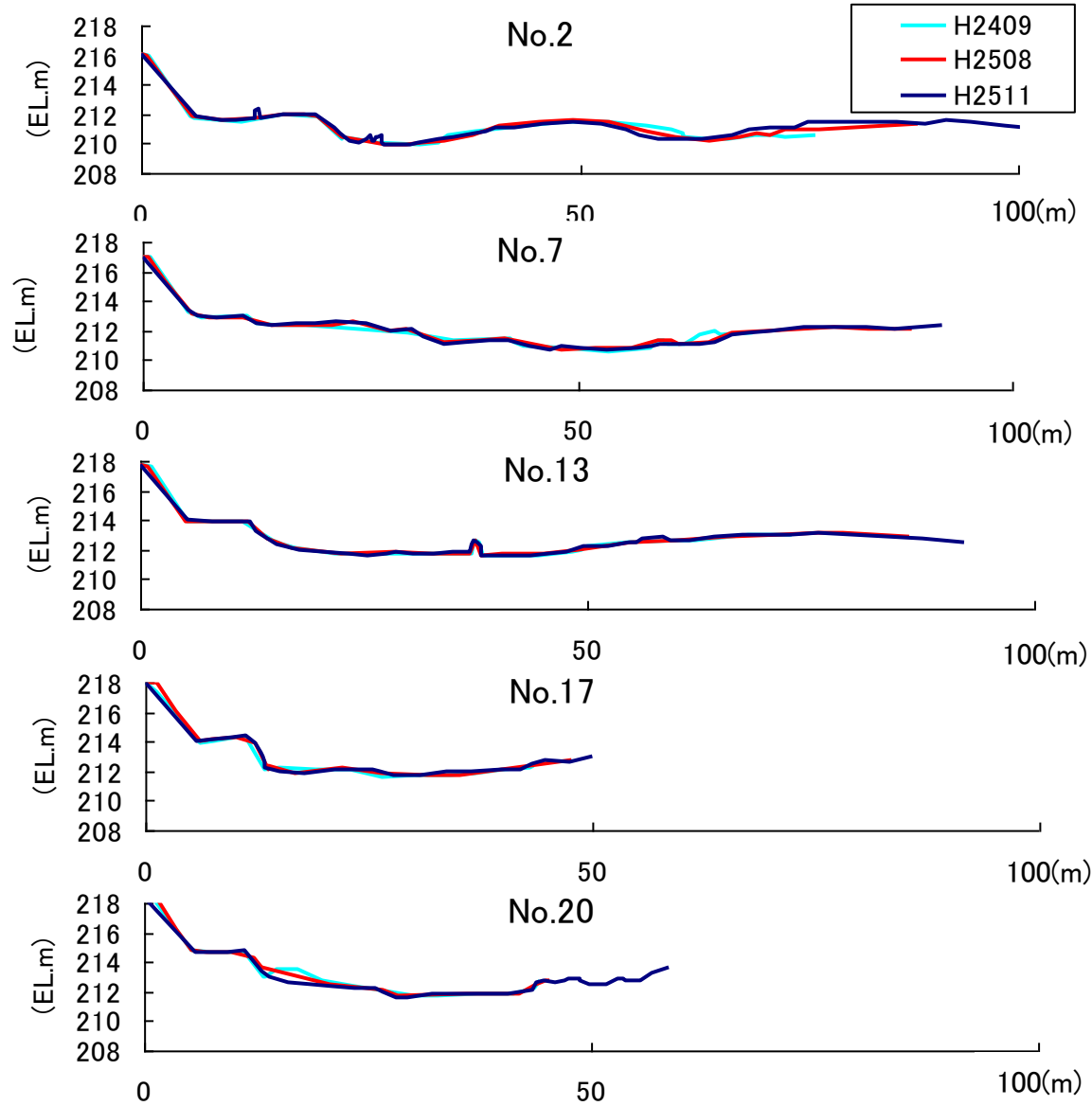
H2511



・H2511には、No.10測線より下流側で川幅が広がっており、No.3測線付近から分流している右岸側の川幅も広がっている。

※赤字の距離標は次頁に横断図を示している測線

自然再生試験箇所・置土ステーション 横断図



**自然再生試験箇所
地形変動量**

- ◆H2409 ~ H2508
553m³(堆積)
- ◆H2508 ~ H2511
252m³(堆積)

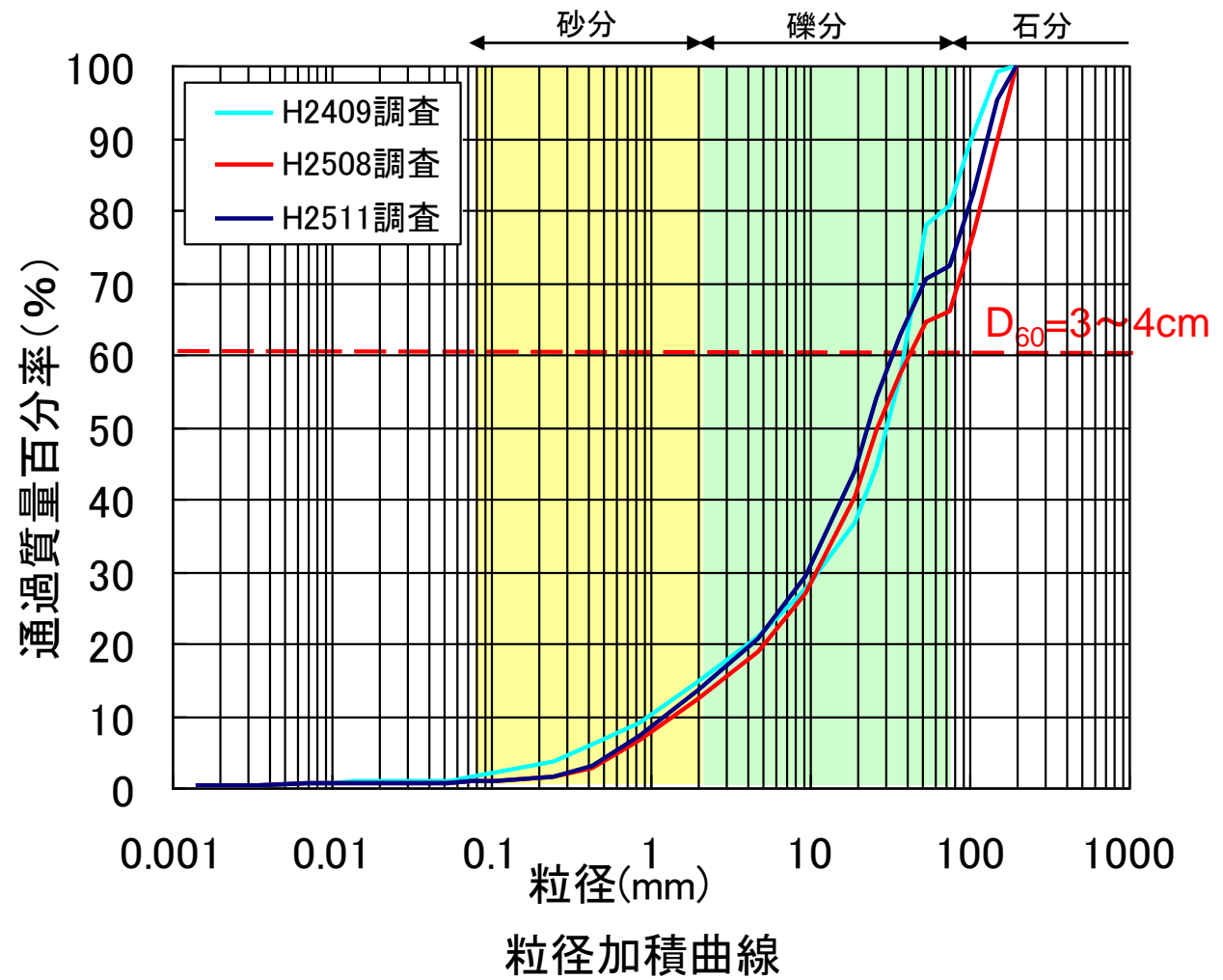
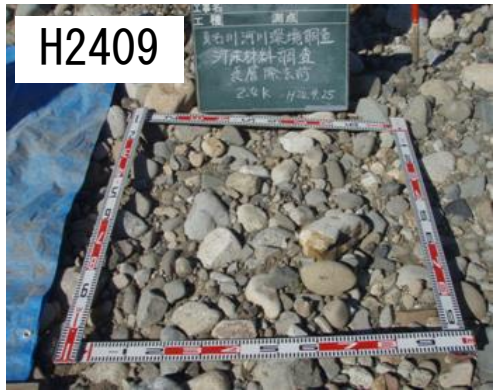
**置土ステーション
地形変動量**

※置土の変動量は含めず

- ◆H2409 ~ H2508
-21m³(浸食)
- ◆H2508 ~ H2511
44m³(堆積)

・当該域では、地形が変動しているもののその量は少ない。

◆2. 4k砂州地点

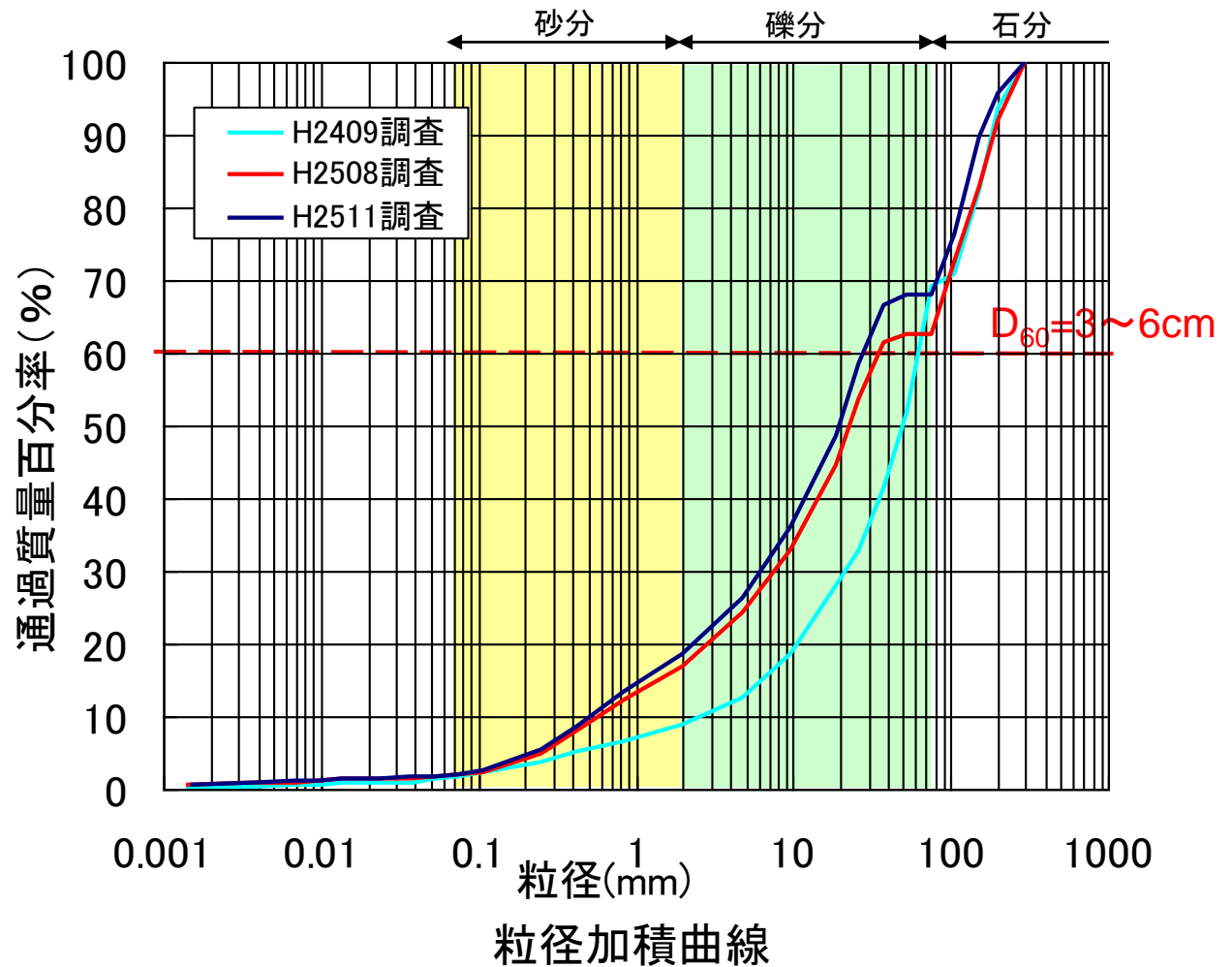


・各調査における代表粒径は3~4cmの範囲にあり、調査時期の違いによる河床材料の目立った変化は認められないが、H2508からH2511にかけては、粒径が若干細かくなっている。

河川環境調査(粒度分布調査)

平成25年度の実施結果

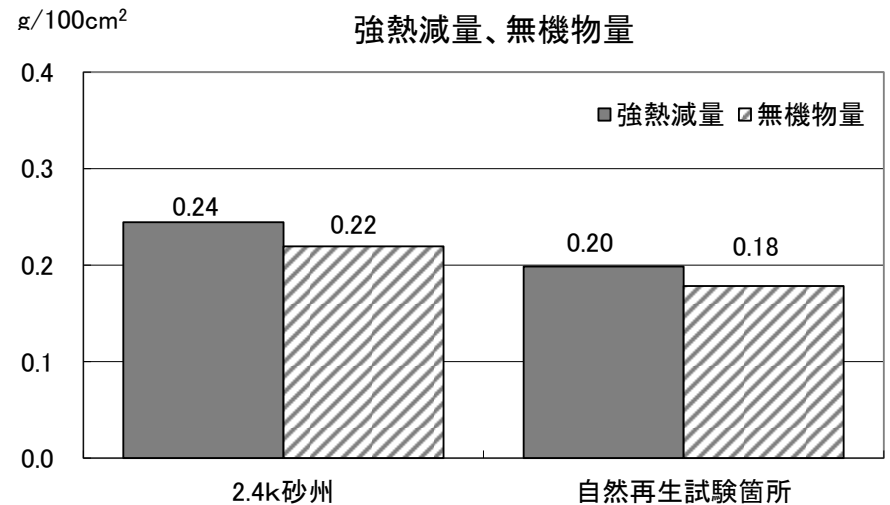
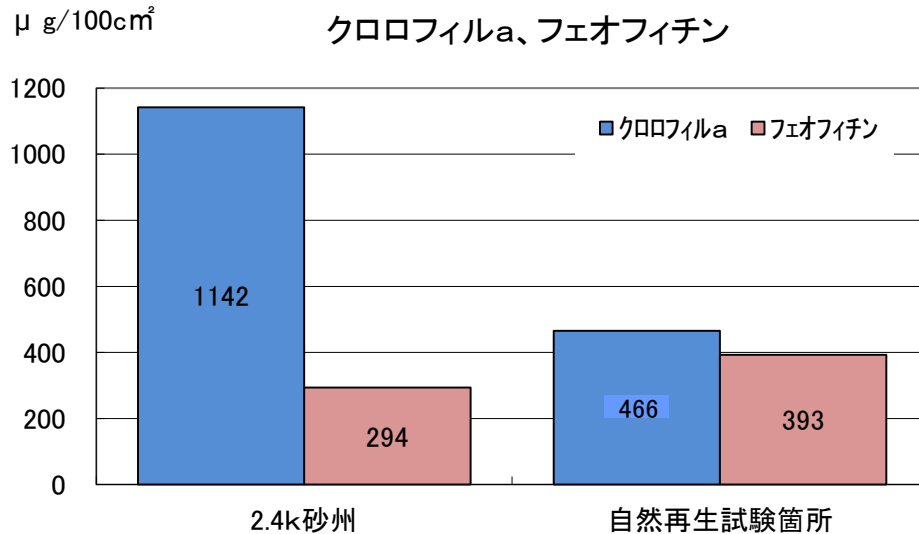
◆自然再生試験箇所



・当該地点では、粒径が細くなる傾向が認められる。

■成分分析【今年度の結果】

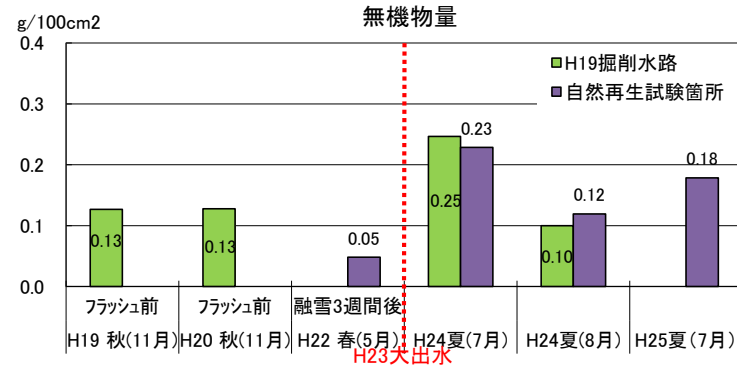
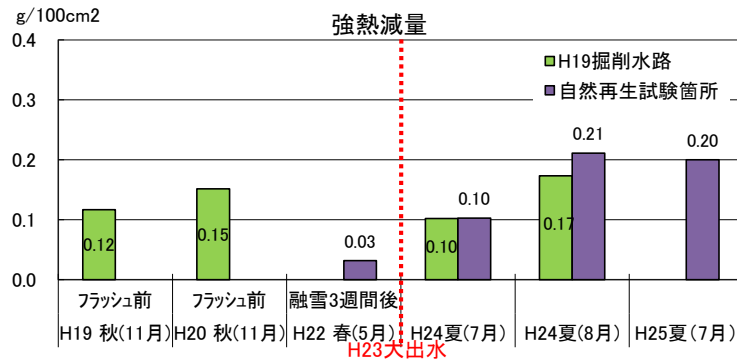
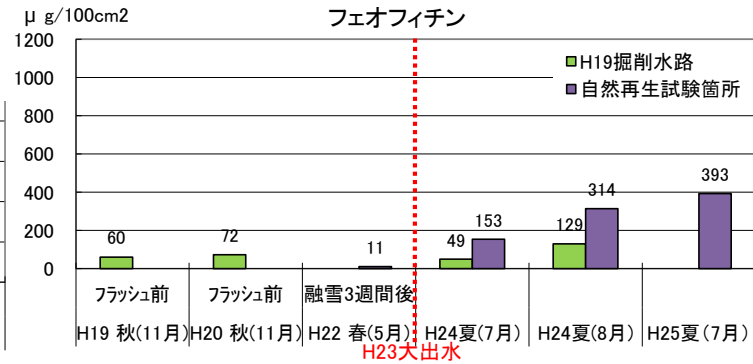
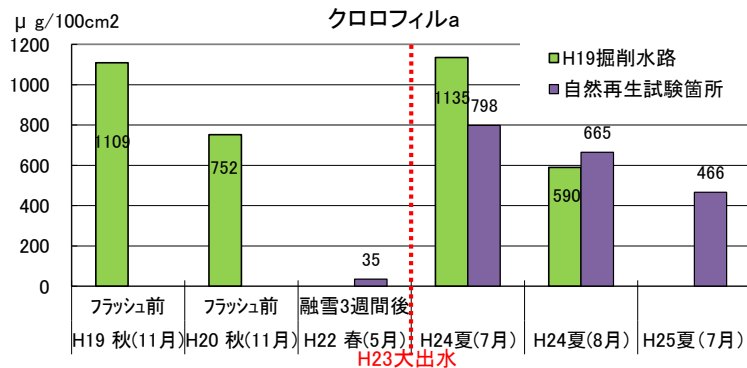
- ・生きている藻類(クロロフィルa)は、「2.4k砂州」で「自然再生試験箇所」より多い。
- ・「2.4k砂州」は、「自然再生試験箇所」より、生きている藻類の死んでいる藻類(フェオフィチン)に対する割合が高く、付着藻類の活性が高い。
- ・強熱減量は無機物量よりやや多い。



クロロフィル等の分析結果(H25)

■成分分析【過年度との比較】

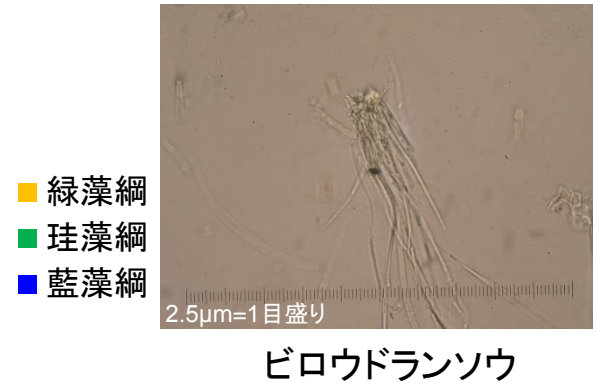
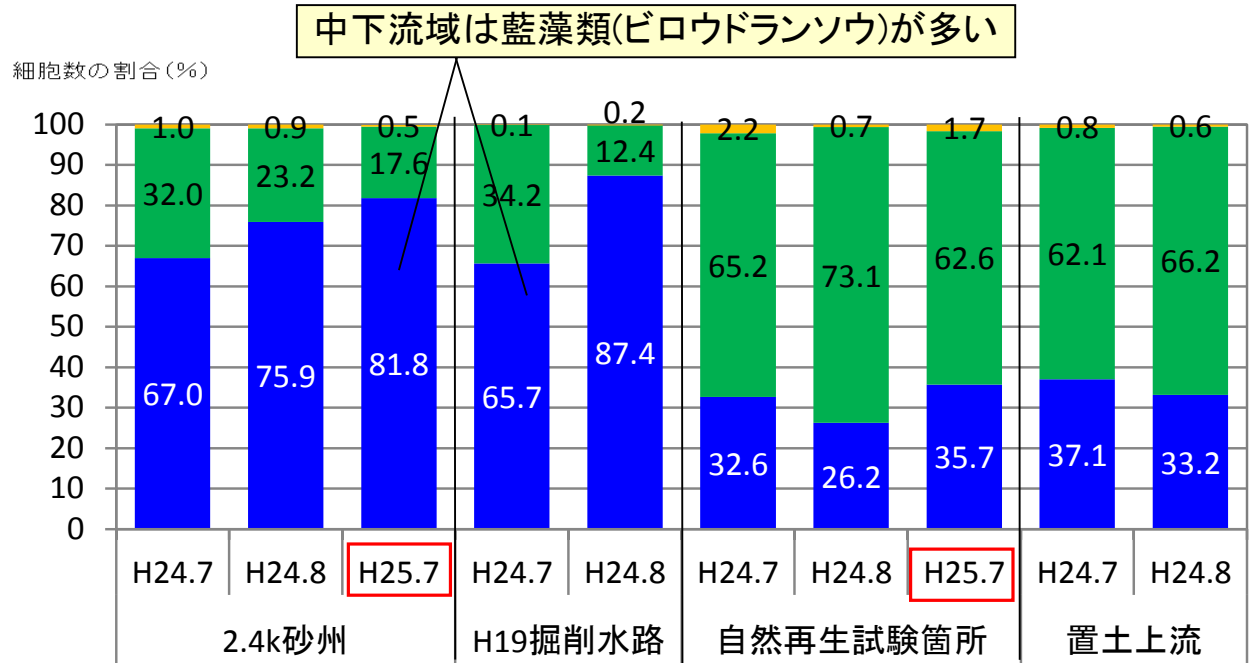
- ・両地点とも、出水前後において有機物のうち、生きている藻類が死んでいる藻類の割合より高く、付着藻類の活性が高い状態が続いている。
- ・強熱減量と無機物量は、「自然再生試験箇所」で、出水前(H22)より出水後(H24~25)は多く、「H19掘削水路」は出水前(H19~20)と出水後(H24)で概ね同程度の値となっているが、調査時期による差異も考慮すれば、この期間で顕著な差異はない。



クロロフィル等の分析の経年変化 (H19~25)

■種の分析

- ・両年ともに、真名川全域で藍藻類、珪藻類の占める割合が高く、特に中下流域の「H19掘削水路」及び「2.4k砂州」では藍藻類の割合が高く、ビロウドランソウ(藍藻類)が約50～70%を占める。
- ・ビロウドランソウは、一般にアユのハミ跡のある石に優占してみられ、真名川の中下流域は餌環境が良いと判断される。これはアユのハミ跡調査からも確認される。



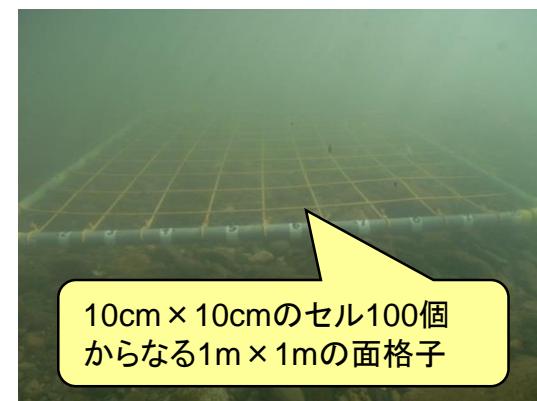
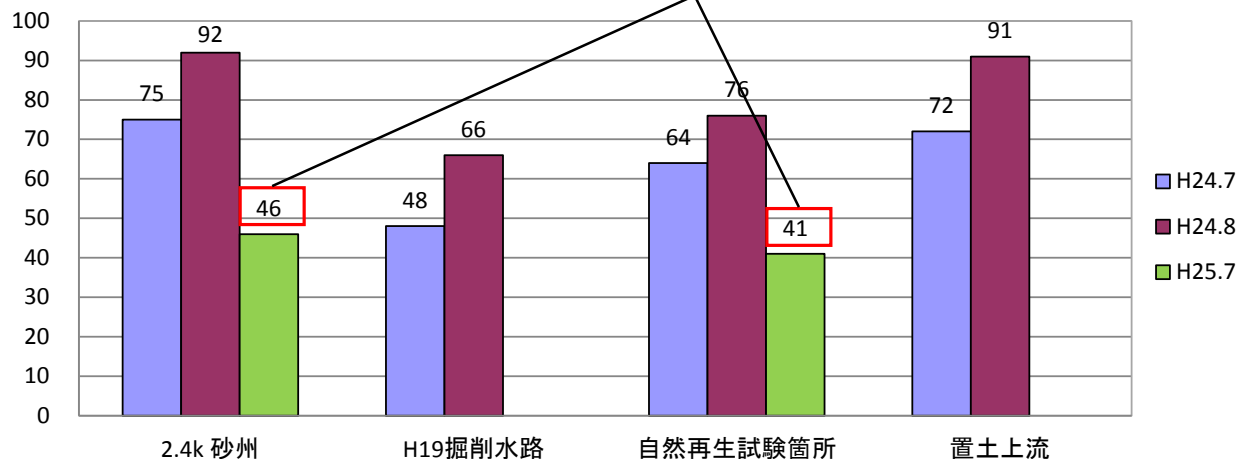
分類群別の細胞数の割合(H24～H25年)

■アユのハミ跡

- ・アユのハミ跡は、全ての地点で約40%以上のセルで確認。ハミ跡のあった箇所には土砂等の堆積はなく、新しいハミ跡であったと判断される。
- ・アユのハミ跡指数は、H25はH24.7に比べてやや低くなっているが、これは、水温がH25はH24より低く、アユの活動が鈍かった可能性がある。
- ・H23大出水により瀬の面積が増加し、アユ等の藻食性魚類の餌場として良質な環境が増加したが、その状態は今年度もある程度維持されていると推測。

アユのハミ跡指数(%)

アユのハミ跡は、40%以上のセルで確認



※ハミ跡指数=ハミ跡が1つでもあったセルの数/セル100個×100%

※ 図中の指数は、各地点5箇所分のハミ跡の平均指数を示している。

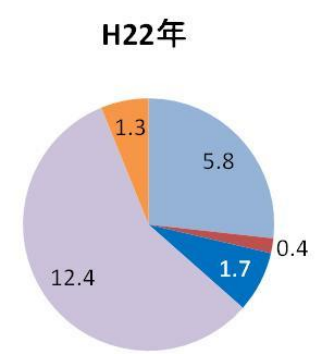
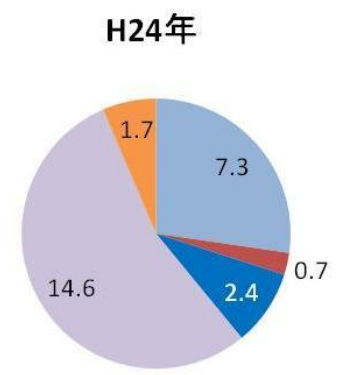
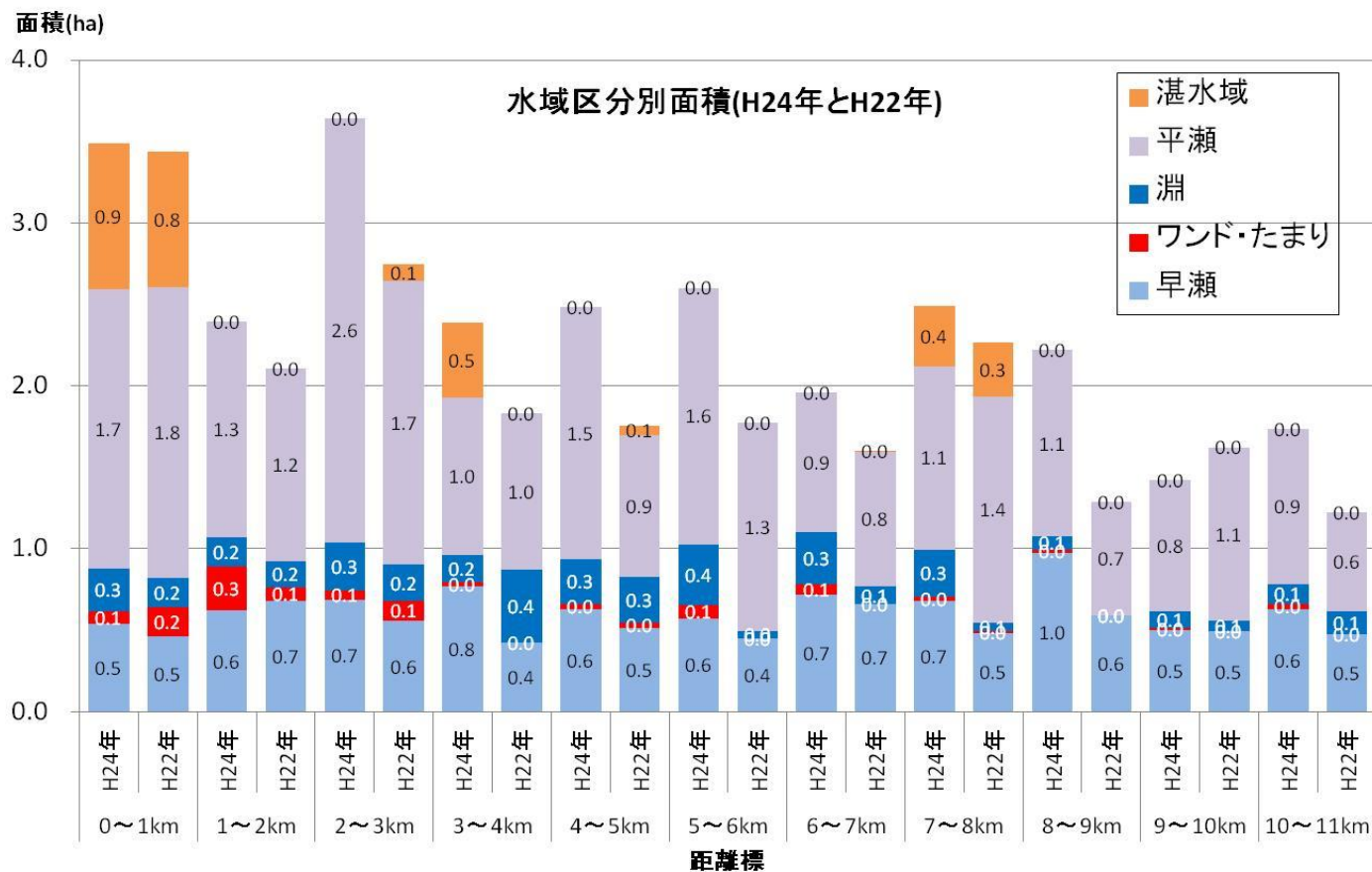
アユのハミ跡指数(H24~H25)

アユのハミ跡

河川環境調査(水域図調査)

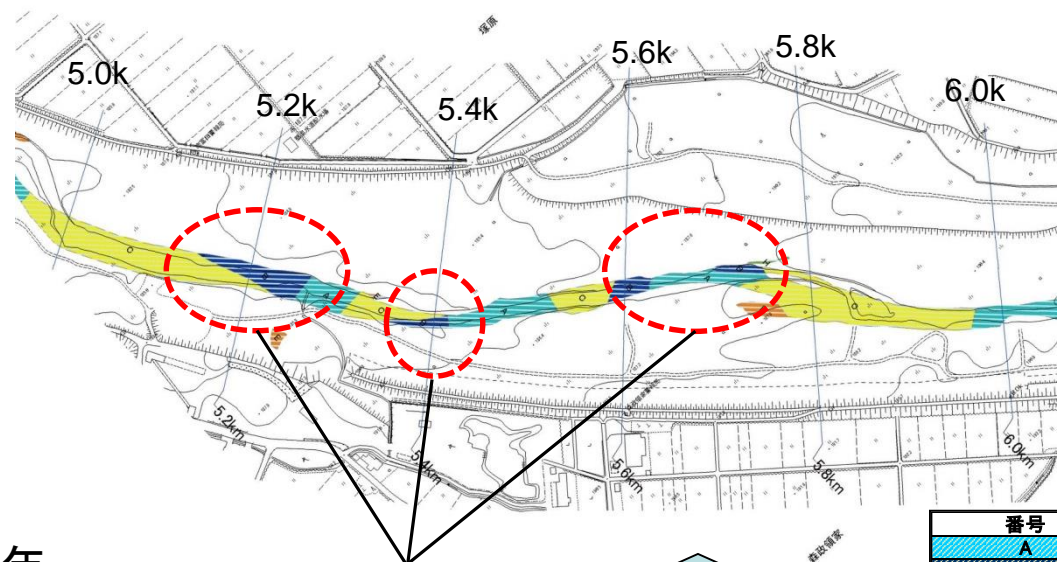
参考資料(平成24年度)

・水域区分面積を比較すると、水域環境の代表的な環境である早瀬、平瀬、淵、湛水域、ワンド・たまりの平成24年の合計値は、27haで、H22年の22haと比較して**5ha 面積が増加**しており、水域環境がより多様になったものと評価される。

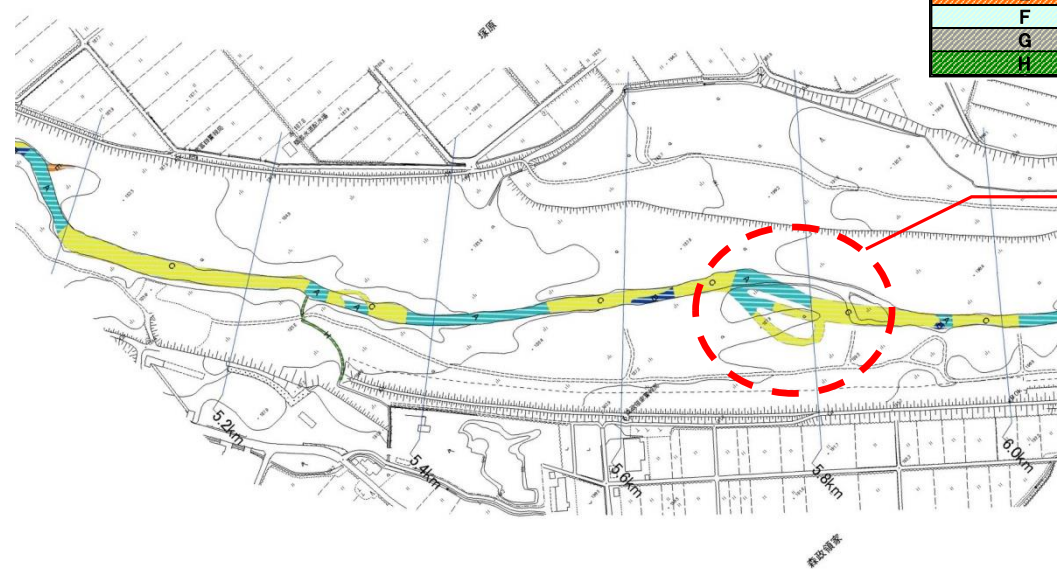


水域総面積

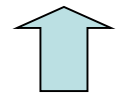
平成24年



平成22年



淵面積の増加



番号	凡例
A	早瀬
B	淵
C	平瀬
D	湛水域
E	ワンド・たまり
F	樋門・樋管
G	河川横断工作物
H	支流

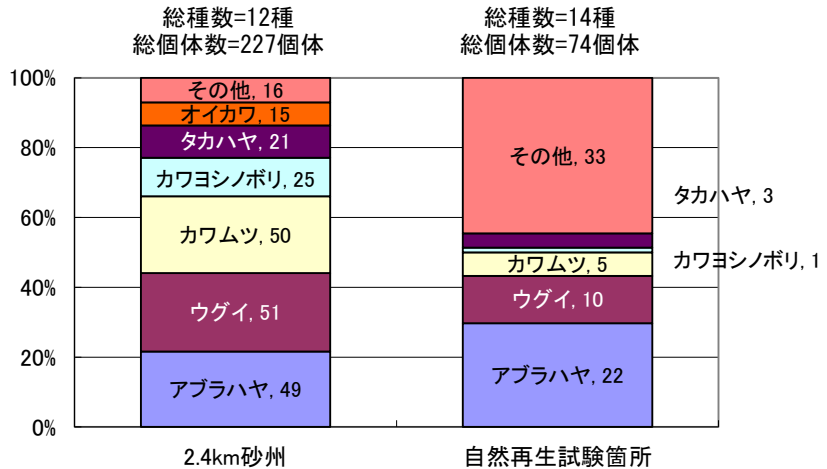
H19掘削水路

■指標

- ・「2.4k砂州」では藍藻類が、「自然再生試験箇所」では珪藻類が優占しており、両地点ともにアユのハミ跡が確認されている。現時点では、同時期に継続的に調査を実施している地点がないため、傾向は明らかではないが、今後、継続的に調査を実施し、付着藻類の「種の構成」、「活性度」等を確認することにより、環境の状況の指標とする。

■今年度の調査結果

- ・「2.4k砂州」で12種277個体、「自然再生試験箇所」で14種74個体、合計17種301個体の魚類を確認。
- ・個体数構成は、両地点ともアブラハヤ、ウグイが多く、「2.4k砂州」ではカワムツも多く、これら3種の構成比が両地点とも50%以上を占める。
- ・重要種はヤリタナゴ、アジメドジョウ、アカザ、ヤマメ、カジカの5種を確認。
- ・国外外来種は未確認、国内外来種はカワヨシノボリ等の7種を確認。



地点別個体数構成(H25)

重要種一覧表(H25)

No.	重要種	選定基準	調査地点		
			2.4km砂州	自然再生試験箇所	全体
1	ヤリタナゴ	環境省: 準絶滅危惧		5	5
2	アジメドジョウ	環境省・福井県: 絶滅危惧Ⅱ類	6		6
3	アカザ	環境省・福井県: 絶滅危惧Ⅱ類	1	5	6
4	ヤマメ	環境省: 準絶滅危惧, 福井県: 絶滅危惧Ⅱ類	2	2	4
5	カジカ	環境省・福井県: 準絶滅危惧		7	7
			3	4	5

※アマゴ、カワヨシノボリは九頭竜川及び真名川では国内外来種のため、重要種から除外した。



■今年度(H25)と前回(H21)の比較

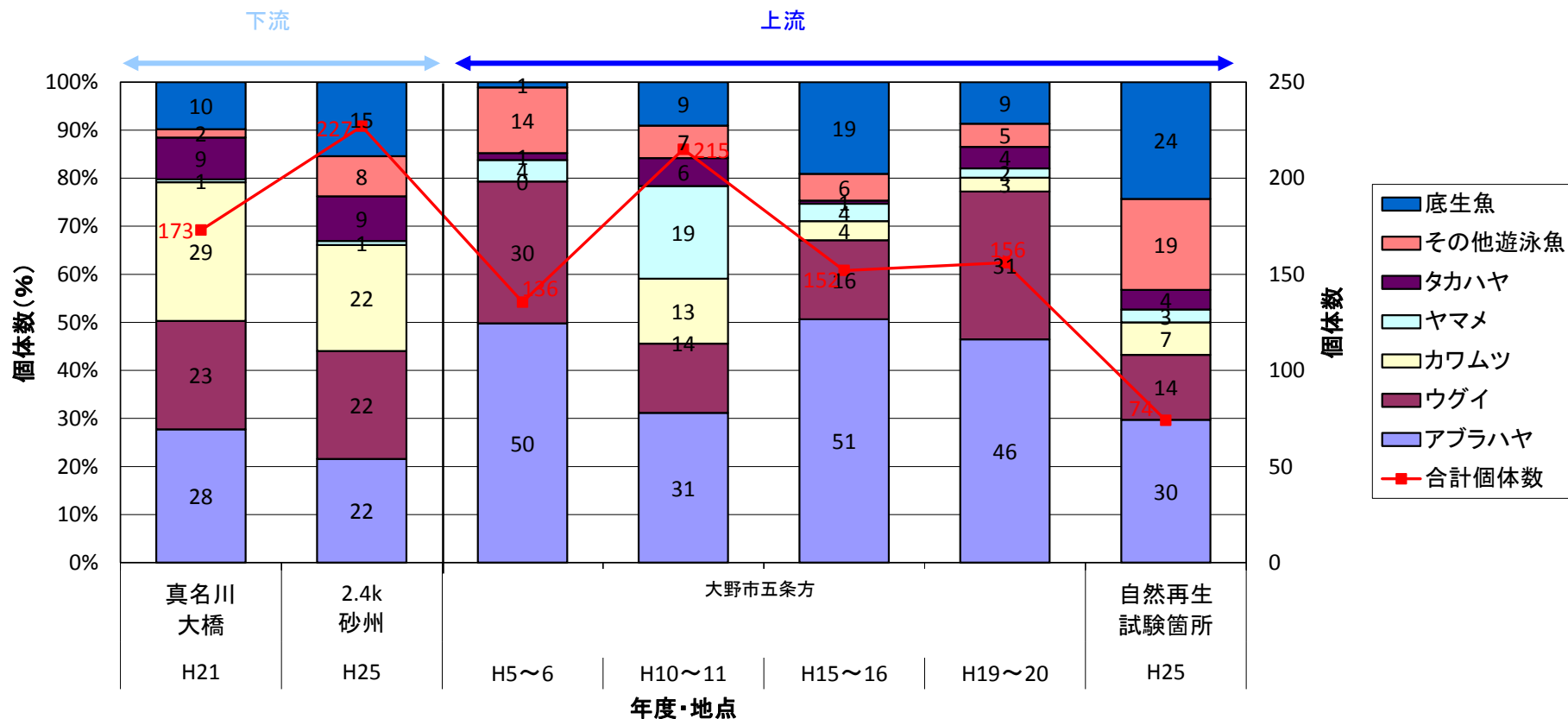
- ・今年度はH25出水約10日後の調査であったが、前回より今年度でやや確認種数が多い。
- ・今年度新たに確認された重要種は、ヤリタナゴと水質の良好な場所に生息するカジカで、重要種数はやや増加し、魚類の生息環境が維持されていると推測。
- ・スナヤツメ類は今年度確認されなかったが、H24底生動物調査で、「2.4k砂州」で確認、『真名川水辺の楽校ビオフレンズ』の現地調査でも確認されており、H25出水により一時的に確認されなかったと推測。

今年度(H25)と前回調査(H21)の確認種の比較

項目	内容
確認種数	今年度:2地点で17種(国内外来種除くと10種) 前回:3地点で15種(国内外来種除くと9種)
今年度新たに確認された種	重要種:ヤリタナゴ、カジカ 国内外来種:アマゴ、ギギ、トウヨシノボリ
前回調査で確認されたが、今回は未確認の種	重要種:スナヤツメ類 国内外来種:ギンブナ、カマツカ

■ 過年度との比較【個体数】

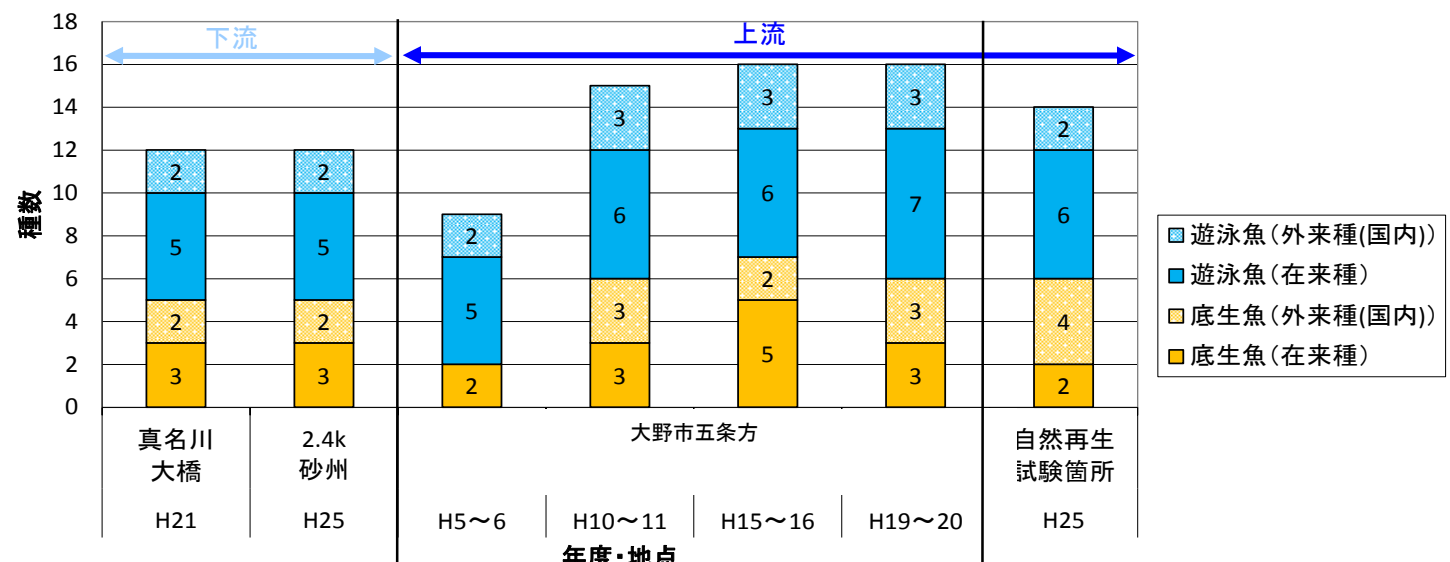
- ・H23年大出水前後の個体数構成を比較すると、全ての地点と年度でアブラハヤ、ウグイ、カワムツが多く、これら3種の構成比が約50～80%を占め、出水前後で優占種に差異はない。
- ・優占種3種の構成比の違いは、調査地点による違いと推測され、カワムツは下流で、アブラハヤは上流で優占。



個体数構成の経年比較(H5~25)

■ 過年度調査との比較【確認種数】

- ・全ての地点と年度で遊泳魚及び底生魚の種数は概ね同じ、出水前後で確認種数に顕著な差異はない。
- ・種数は下流地点の「2.4k砂州」及び「真名川大橋」より、上流地点の「自然再生試験箇所」及び「大野市五条方」がやや多い傾向で、種数のバラつきは調査地点による違いによる可能性がある。



底生魚	種名	H21	H25	大野市五条方				H25
		真名川大橋	2.4k砂州	H5~6	H10~11	H15~16	H19~20	自然再生試験箇所
外来種(国内)	カマツカ				●	●	●	●
	ギギ							●
	ドンコ	●	●		●	●	●	●
	カワヨシノボリ	●	●					●
在来種	トウヨシノボリ				●		●	●
	スナヤツメ類					○	○	
	アジメドジョウ	○	○					
	シマドジョウ	○	○	○	○	○	○	
	アカザ	○	○	○	○	○	○	○
	カジカ				○	○	○	○
	オオヨシノボリ					○		

確認種数の経年比較(H5~25)

■ 指標種の選定

- ・「底質の選好性」、「生息数」、「重要性」の視点により選定。(外来種は除く)
- ・砂～泥底を指標する「スナヤツメ類」、礫底を指標する「アジメドジョウ」、「アカザ」、「カジカ」の4種を選定。
- ・今後の調査により、これらの個体数、分布状況の変化を見ることにより、物理環境との関連性の考察が可能。

指標種の選定

選定の視点	内容	該当する種
底質の選好性	底生魚は、河床表面を徘徊していることが多く、底質の選好性が高いため、底質等の物理環境の状況を反映した生息状況となるため、底生魚を選定する。	<u>スナヤツメ類</u> 、 <u>アジメドジョウ</u> 、 <u>アカザ</u> 、 <u>カジカ</u> 、シマドジョウ、オオヨシノボリ
生息数	生息数は、比較的生息数が多く、継続的に確認されており、傾向がつかみやすい種を選定する。	<u>スナヤツメ類</u> 、 <u>アジメドジョウ</u> 、 <u>アカザ</u> 、 <u>カジカ</u> 、シマドジョウ
重要性	重要種は、環境変化による影響を比較的受けやすい種が多く、河川環境の状況を反映した生息状況となるため、重要種を選定する。	<u>スナヤツメ類</u> 、 <u>アジメドジョウ</u> 、 <u>アカザ</u> 、 <u>カジカ</u>

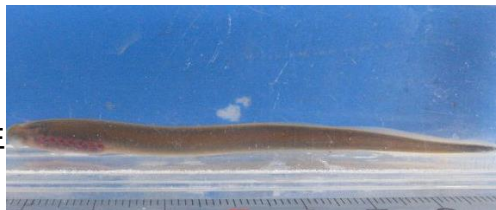


すべてに該当する「スナヤツメ類」、「アジメドジョウ」、「アカザ」、「カジカ」を選定

指標種の一般生態

■スナヤツメ

生活史等: 純淡水魚・底生性



- ・生息環境: 水の澄んだ流れの穏やかな浅い細流に生息
増水の影響を受けず、湧水のある砂泥底を好む
- ・食性: 幼生は底泥上・中の有機物や珪藻類を摂餌、
成魚は食物を食べない
- ・産卵: 産卵期は4～6月。河川中流域の平瀬や淵尻の砂礫
底にくぼみをつくり産卵

■アジメドジョウ

生活史等: 純淡水魚・底生性



- ・生息環境: 河川中上流域の瀬の砂～礫底に生息
- ・食性: 付着藻類を摂餌
- ・産卵: 伏流水にもぐる11月に生殖巣が発達しており、産卵期は
冬であるとの節もあったが、春ではないかといわれている

■アカザ

生活史等: 純淡水魚・底生性



- ・生息環境: 河川中上流域の瀬の礫底に生息
- ・食性: 主に水生昆虫を摂餌
- ・産卵: 産卵期は5～6月、ゼリー質でおおわれた卵を瀬の石
の下に産み付け、雄が保護

■カジカ

生活史等: 純淡水魚・底生性

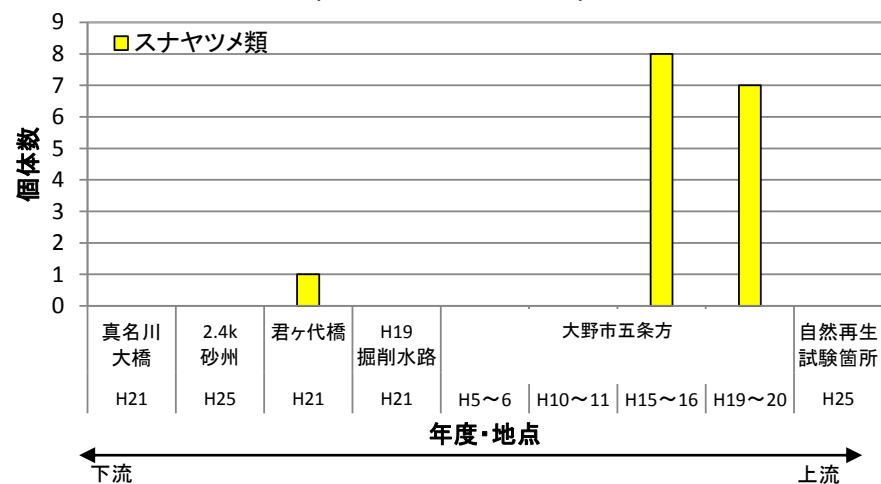


- ・生息環境: 河川上流域に生息し、瀬の砂～礫底に生息
- ・食性: 肉食性で、主に付着性の水生昆虫を摂餌
- ・産卵: 産卵期は東日本では3月下旬～6月上旬。瀬の石礫底に
ある大形の石の下の空所になわばりをはり、次々と雌を
誘ってつがい、石の下面に卵を固着させる。

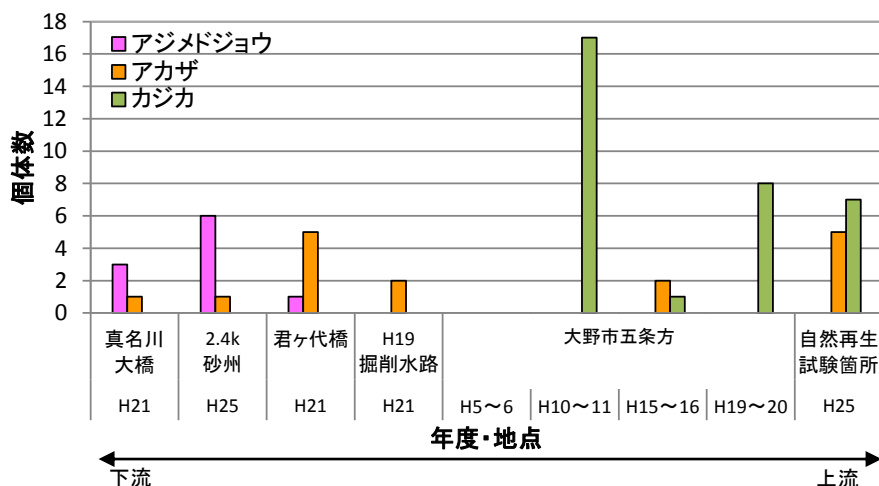
■ 指標種の生息状況(スナヤツメ類、アジメドジョウ、アカザ、カジカ)

- ・指標種の生息状況は、調査年度によって、調査地点、調査時期が異なるため、現時点では経年変化の把握は困難である。
- ・真名川ではスナヤツメ類はスポット的に分布し、アジメドジョウは下流側、アカザは全域、カジカは上流域に分布する傾向が認められる。

スナヤツメ類(砂～泥底を指標)の個体数

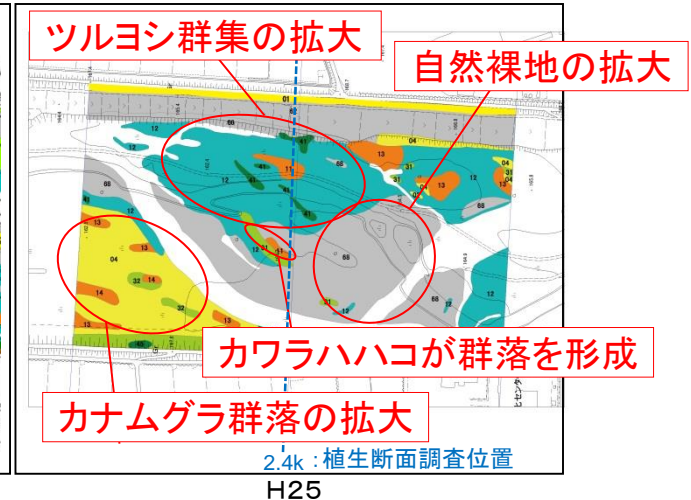
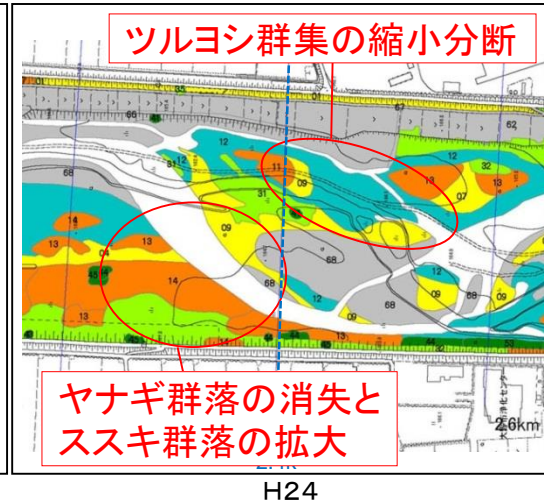
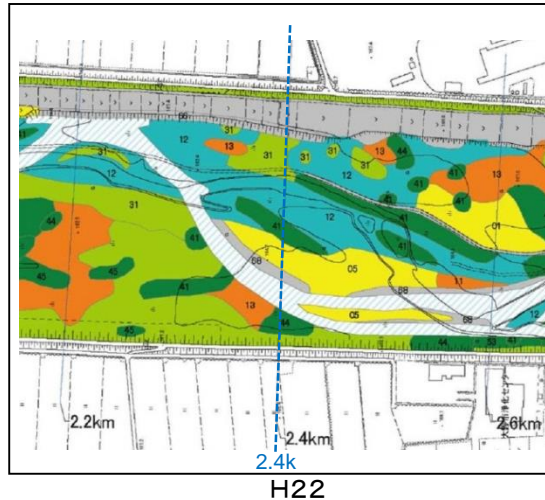
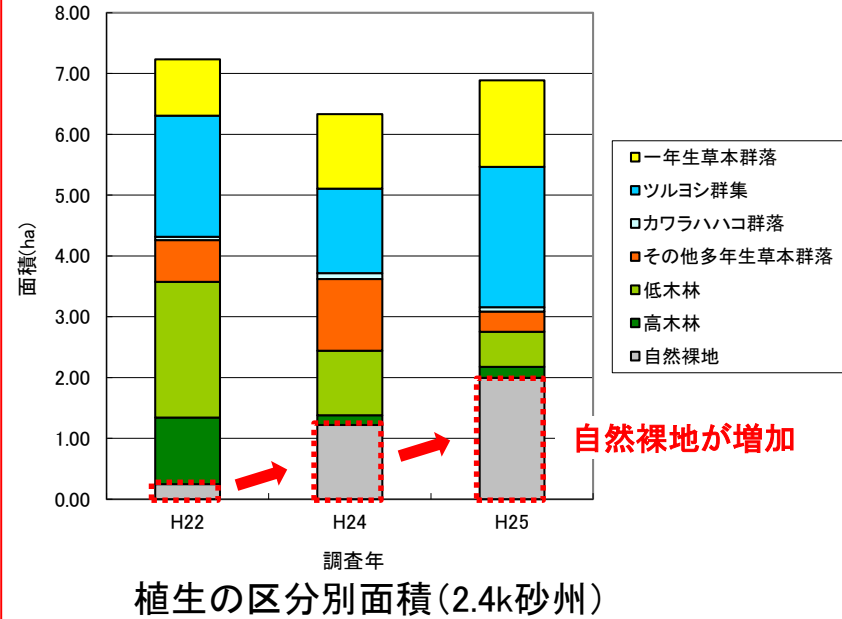


アジメドジョウ、アカザ、カジカ(礫底を指標)の個体数



■2.4k砂州

- ・平成25年の出水によって植生が流出したことにより、平成24年と比べて陸域植生がさらに減少し、自然裸地が増加した。
- ・平成24年に一年生草本群落であった堤防近くの所は遷移が進み、ツルヨシ群集が拡大した。
- ・平成24年度にカワラハハコが侵入した立地で群落形成された。
- ・今後、出水がなく乾燥化が進めば、自然裸地の草地化・樹林化が進むとともに、カワラハハコ群落も消失し、平成22年の植生に近い状態になると推測される。



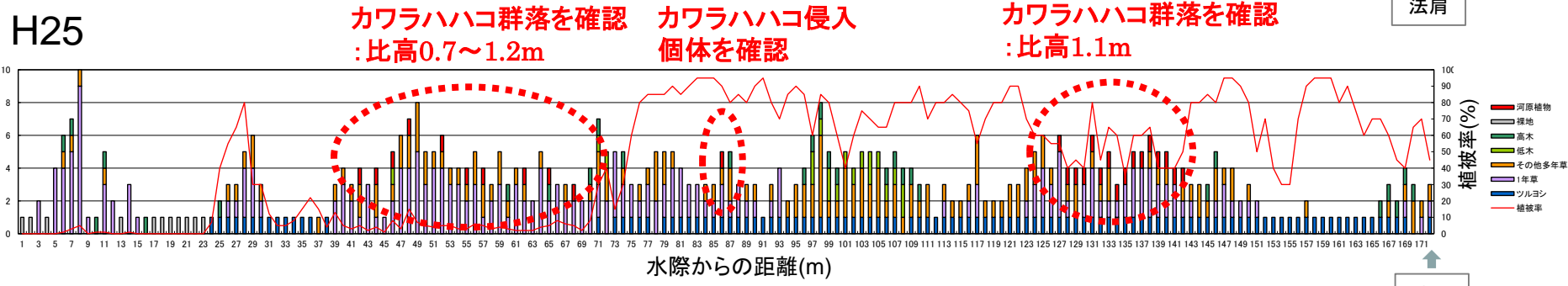
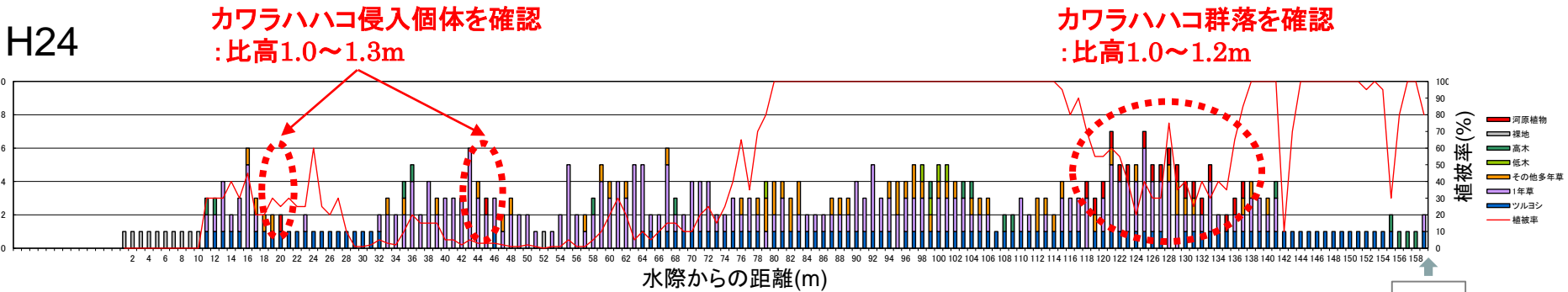
植生の分布状況の変化(2.4k砂州)

河川環境調査(植生断面調査)

平成25年度の実施結果

■2.4k砂州

- ・カワラハハコは、分布域の拡大が見られた。これは、平成24年の分布域が残存し、新たな個体が侵入したためと考えられる。
- ・カワラハハコは、比高0.7~1.2mの範囲で確認され、群落を確認されたのは比高1.1~1.2mの範囲であった。

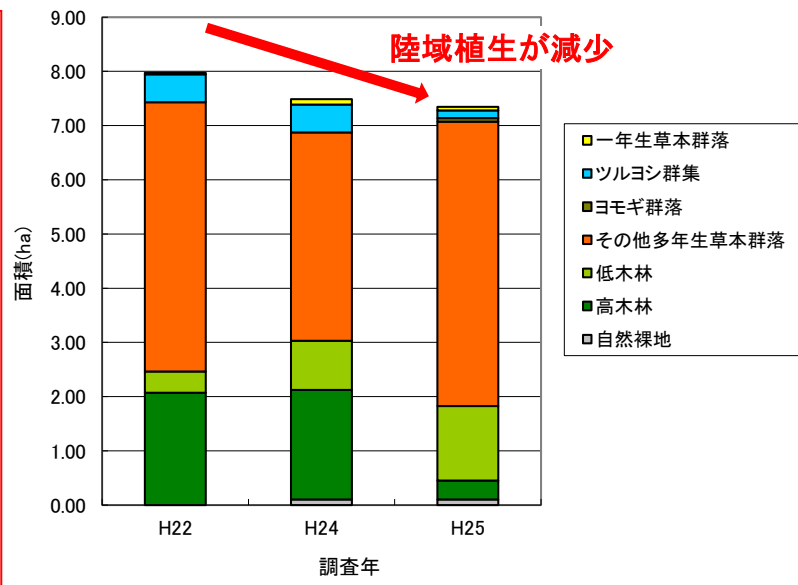


2.4km砂州
(H25年10月撮影)

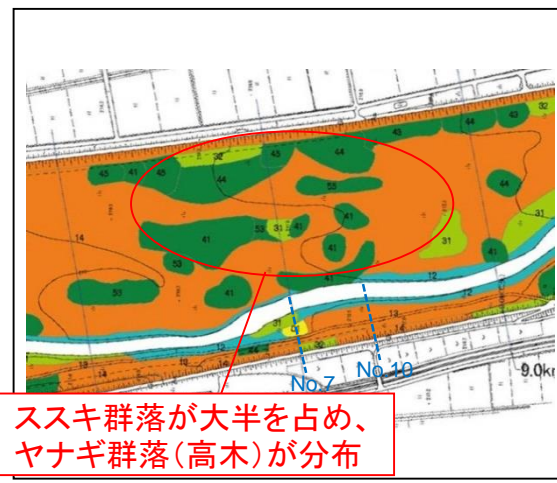


カワラハハコ
(H25年10月撮影)

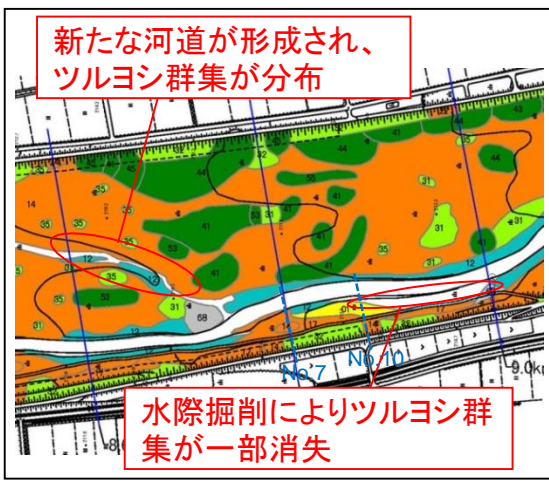
- 自然再生試験箇所
- ・水際ほぐし及び平成23年及び平成25年の出水により、陸域植生が減少した。
 - ・平成25年の出水により、ツルヨシ群集が減少した。
 - ・ヤナギ群落(高木)が伐採され、平成25年は高木林が減少した。
 - ・多年生草本群落(ススキ群落等)の拡大は、立木伐採による光環境の変化および乾燥が要因と考えられる。
 - ・カワラハハコは1個体のみ生育が確認された。(後述)



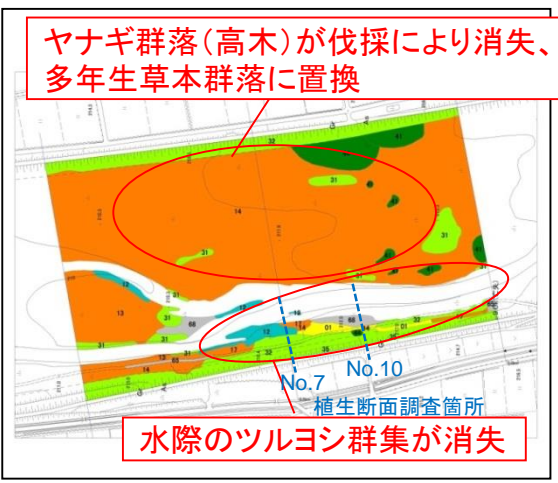
植生の区分別面積(自然再生試験箇所)



H22



H24



H25

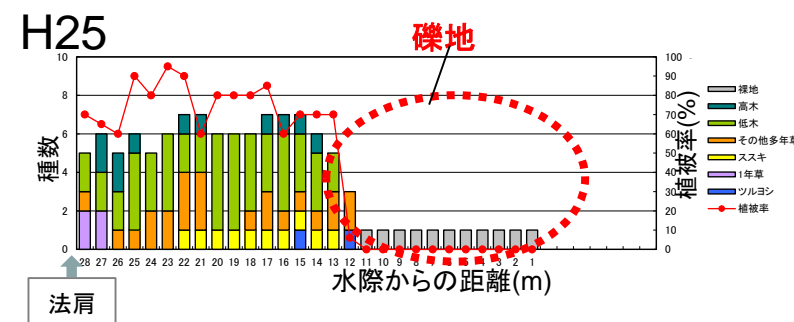
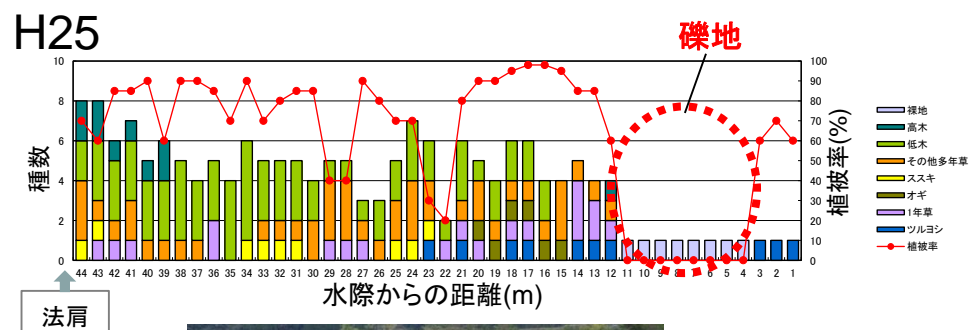
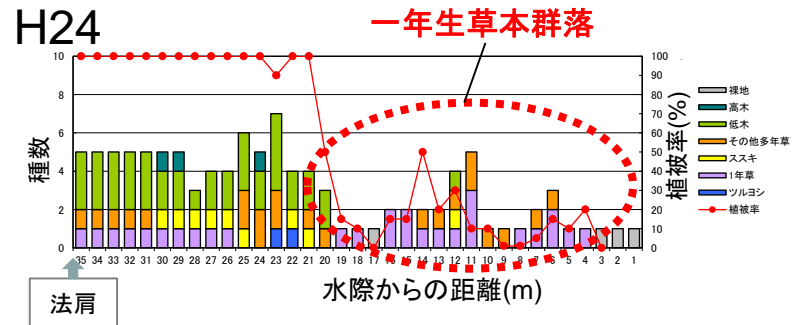
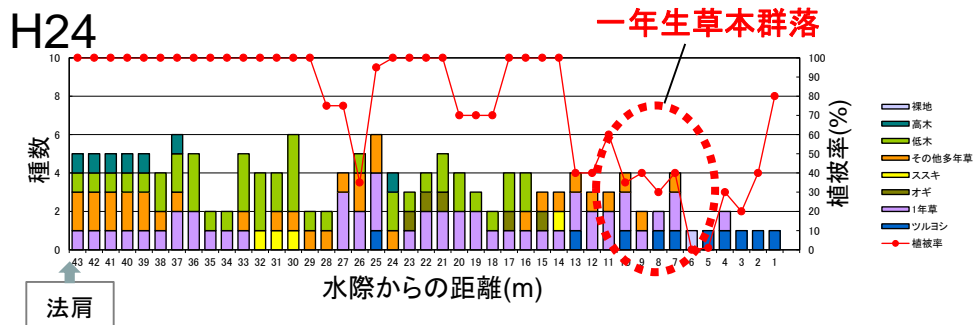
植生の分布状況の変化(自然再生試験箇所)

■ 自然再生試験箇所(側線No.7、No.10)

・平成24年に確認された水辺付近のオオイヌタデ、アキメヒシバ、メマツヨイグサなどからなる一年草群落は、平成25年の出水により消失し、礫河原に変化していた。

測線No.7

測線No.10



自然再生試験箇所 測線No.7(H25年10月撮影)

自然再生試験箇所 測線No.10(H25年10月撮影)

■カワラハハコ分布

【2.4k砂州】

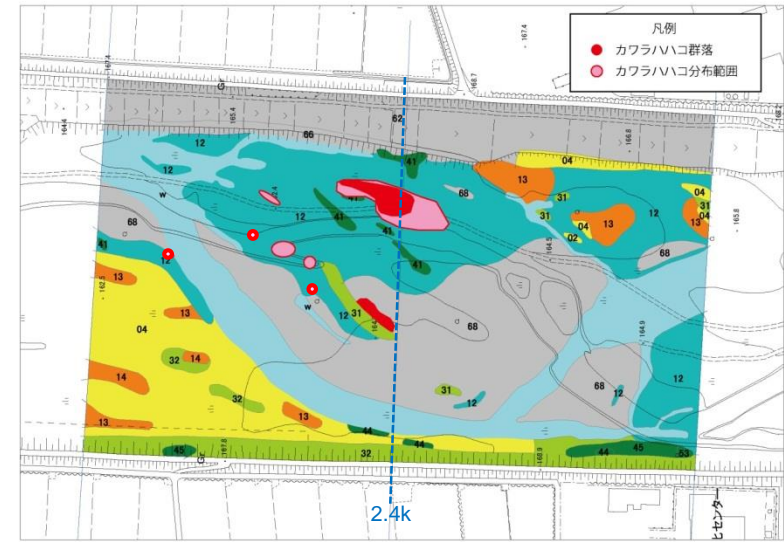
- ・群落を形成している箇所周辺の分布していた。
- ・砂礫河原や砂が堆積した箇所、ツルヨシ群落内で混生している株も多く確認された。
- ・左岸側でも個体数は少ないが分布していた。

⇒ 良好な礫河原が存在している。

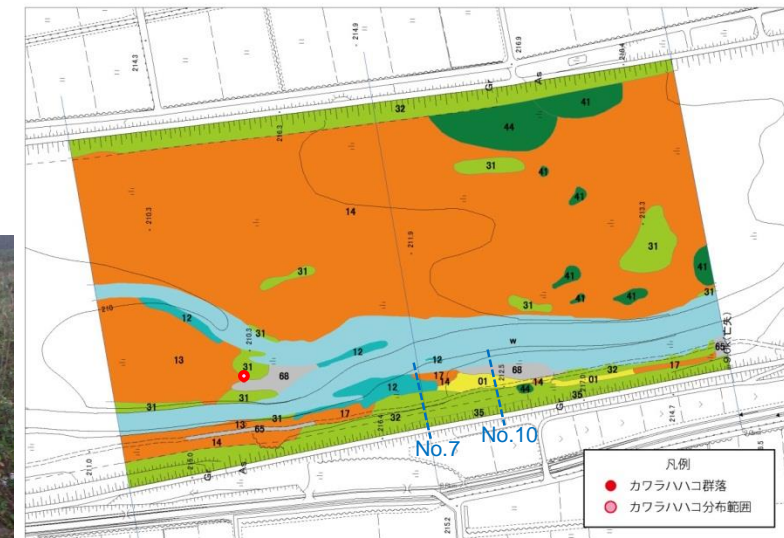
【自然再生試験箇所】

- ・1個体のみであるがカワラハハコが確認された。
- ・確認箇所は礫河原で他の植生も侵入してきているが、隣接してカワラケツメイも生育していた。
- ・右岸側のススキ群落内の植被率が低くなっている箇所で、カワラヨモギの生育が確認されたことから、攪乱があればカワラハハコが生育できるような礫河原が出現する可能性があると考えられる。

【2.4k砂州】



【自然再生試験箇所】



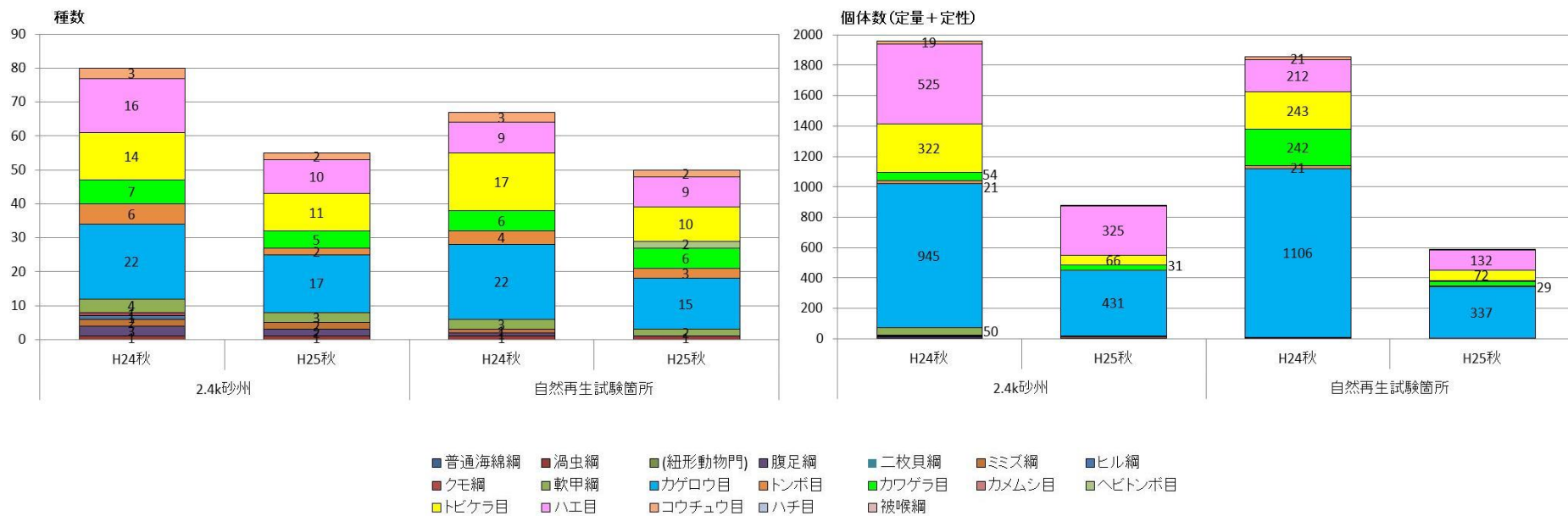
カワラハハコ生育地(H25年10月撮影)
(カワラケツメイも生育している)



カワラヨモギ生育地(H25年10月撮影)

■今年度(H25)と前回(H24)の比較【種数、個体数】

・今年度はH25出水約2ヶ月後の調査であり、H24に比べて確認種数及び個体数が減少し、出水により多くの底生動物が流されたと考えられる。



今年度(H25)と前回調査(H24)の確認種、確認個体の比較

■今年度(H25)と前回(H24)の比較【優占種】

- ・個体数では、両年・両地点ともアカマダラカゲロウやEpeorus属等が上位を占め、優占種は概ね同様の傾向。
- ・湿重量では、両年・両地点とも造網型のヒゲナガカワトビケラが上位を占めるが、割合が減少しており、それ以外の造網型のチャバネヒゲナガカワトビケラも減少しており、H25出水により流されたと推測。

今年度(H25)と前回調査(H24)の個体数、湿重量の優占種の比較

個体数

2.4k砂州				
順位	H24秋(11月)		H25秋(11月)	
	種名	個体数(%)	種名	個体数(%)
1	アカマダラカゲロウ	156(22.6)	エリュスリカ亜科	89(22.8)
2	Cincticostella属	106(15.3)	Epeorus属	79(20.3)
3	Epeorus属	60(8.7)	ミジカオフタバコカゲロウ	43(11.0)
4	Ecdyonurus属	54(7.8)	アカマダラカゲロウ	27(6.9)
5	ウルマーシマトビケラ	54(7.8)	Cincticostella属	20(5.1)
			Antocha属	20(5.1)
			ユスリカ科	20(5.1)

自然再生試験箇所				
順位	H24秋(11月)		H25秋(11月)	
	種名	個体数(%)	種名	個体数(%)
1	Cincticostella属	212(30.9)	Epeorus属	89(31.8)
2	Epeorus属	106(15.5)	エリュスリカ亜科	52(18.6)
3	アカマダラカゲロウ	82(12.0)	アカマダラカゲロウ	22(7.9)
4	ウルマーシマトビケラ	40(5.8)	ウルマーシマトビケラ	21(7.5)
5	オニヒメタニガワカゲロウ	22(3.2)	ユスリカ科	14(5.0)

単位: 個体/0.1875m² (0.25m × 0.25m × 3枠)

：いずれの調査年でも共通して確認された種

湿重量

2.4k砂州				
順位	H24秋(11月)		H25秋(11月)	
	種名	個体数(%)	種名	個体数(%)
1	ヒゲナガカワトビケラ	2.85(71.6)	ヒゲナガカワトビケラ	0.91(45.7)
2	ウルマーシマトビケラ	0.31(7.8)	Hexatoma属	0.19(9.5)
3	Cincticostella属	0.17(4.3)	ニンギョウトビケラ	0.12(6.0)
4	カミムラカワゲラ	0.13(3.3)	Epeorus属	0.11(5.5)
5	アカマダラカゲロウ	0.12(3.0)	モンカゲロウ	0.10(5.0)
			ウルマーシマトビケラ	0.10(5.0)

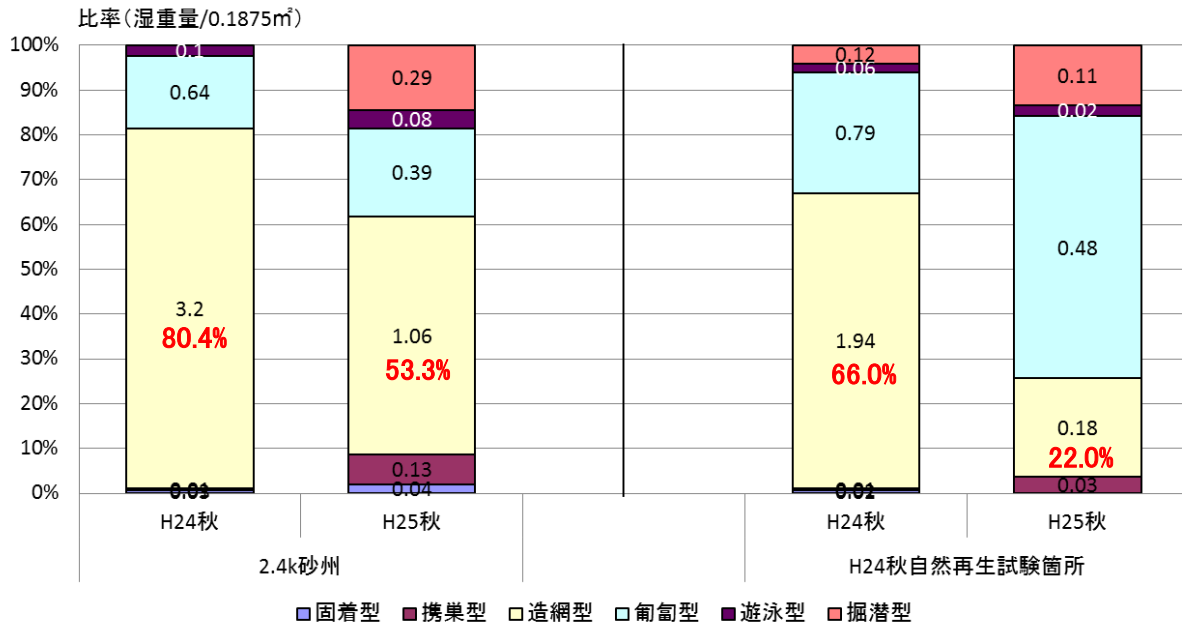
自然再生試験箇所				
順位	H24秋(11月)		H25秋(11月)	
	種名	湿重量(%)	種名	湿重量(%)
1	ヒゲナガカワトビケラ	2.54(43.2)	オオヤマカワゲラ	0.34(41.5)
2	チャバネヒゲナガカワトビケラ	0.80(13.6)	ヒゲナガカワトビケラ	0.15(18.3)
3	カミムラカワゲラ	0.38(6.5)	Hexatoma属	0.09(11.0)
4	ウルマーシマトビケラ	0.36(6.1)	Epeorus属	0.08(9.8)
5	Cincticostella属	0.34(5.8)	カミムラカワゲラ	0.03(3.7)
			ウルマーシマトビケラ	0.03(3.7)
			ニンギョウトビケラ	0.03(3.7)

単位: g/0.1875m² (0.25m × 0.25m × 3枠)

：いずれの調査年でも共通して確認された種

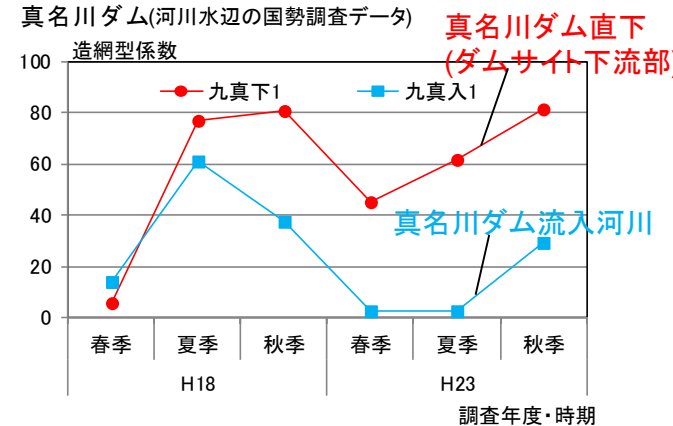
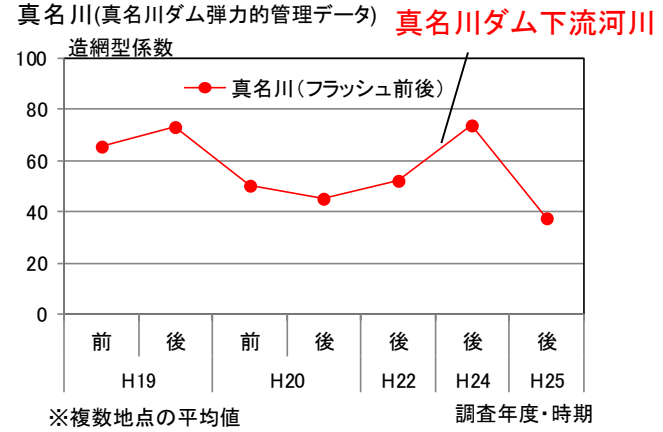
■今年度(H25)と前回(H24)の比較【生活型】

- 生活型の湿重量割合は、H25はH24に比べて両地点ともに造網型が減少し、H25出水により造網型の種類が流されたと推測。
- 造網型係数は、H24は両地点とも約70~80%と、真名川ダム直下と同程度の割合であったが、H25出水約2ヶ月後は約20~50%と、真名川ダム流入河川と同程度まで減少。



今年度(H25)と前回調査(H24)の生活型別湿重量の比較

赤字: 造網型係数



造網型係数の比較

■指標の検討

- ・既存文献で底質と関連があるとされている指標について、真名川での調査結果を分析。
- ・『造網型トビケラ』、『携巢型トビケラ』、『ヤマトビケラ科』は一定の傾向がみられている。(赤字)
- ・今後の調査により、これらの個体数、分布状況の変化を見ることにより、物理環境との関連性の考察が可能。

既存文献で底質と関連があるとされている指標

No.	指標	概要	文献※
1	個体数・現存量・種数	個体数・現存量・種数は、河床が石、大石で最も大きくなる等とされ、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
2	造網型トビケラの個体数・現存量	造網性トビケラは、石の表面や裏側、隙間に巣を張って生活し、石、巨石に対する選好性が高いとされる等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
3	匍匐型カゲロウの個体数・現存量	匍匐型カゲロウは、基質上を移動するグループで、砂利～石に対する選好が高いとされる等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
4	大型カワゲラの個体数・現存量	大型カワゲラは、石に対する選好が強いとされる等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
5	滑行型カゲロウの個体数・現存量	滑行型カゲロウは、互に対する選好が強いとされる等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
6	自由移動型トビケラの個体数・現存量	自由移動型トビケラは、互に対する選好が強いとされる等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
7	遊泳型カゲロウの個体数・現存量	遊泳型カゲロウは、互に対する選好が比較的強い等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
8	携巢型トビケラの個体数・現存量	携巢性トビケラは、互に対する選好が比較的強い等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
9	ミズ綱・ユスリカ科の個体数・現存量	ミズ綱、ユスリカ科は、砂や砂利などの細かい粒径に対する選好が強いとされる等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	①
10	掘潜型カゲロウの個体数・現存量	掘潜型カゲロウは、砂(堆積砂)に潜って生活する等、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	②
11	ヤマトビケラ科の個体数・現存量	ヤマトビケラ科は、砂を巢材として用いる携巢型であり、ダム下流で生息密度が小さくなることが報告されており、その増減が河床材料の指標になると考えられる。	③
12	カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の個体数が水生昆虫総個体数に占める割合(EPT%)	河川環境の健全さを示す指標であり、カゲロウ、カワゲラ、トビケラの豊富さは河川の良いさがある程度示すものと考えられる。	④

※参考文献 ①土砂量と河床材料径に着目した生息場評価(京都大学防災研究所年報 第55号B, 小林草平、竹門康弘, 2012)
 ②ダムと下流河川の物理環境との関係についての捉え方-下流河川の生物・生態系との関係把握に向けて-(国土技術政策総合研究所資料第521号 土木研究所資料第4140号, 国土技術政策総合研究所 環境研究部、土木研究所 水環境研究グループ 自然共生センター, 2009)
 ③土砂還元によるダム下流域の修復効果検証のための指標種の抽出(河川技術論文集第16巻, 片野泉ほか, 2010)
 ④低水路内における攪乱生態水理学-境界層内の水・土砂・水生昆虫のダイナミクス(基礎水理シンポジウム2013, 埼玉大学大学院理工学研究科水理工学研究室 教授田中規夫, 2013)

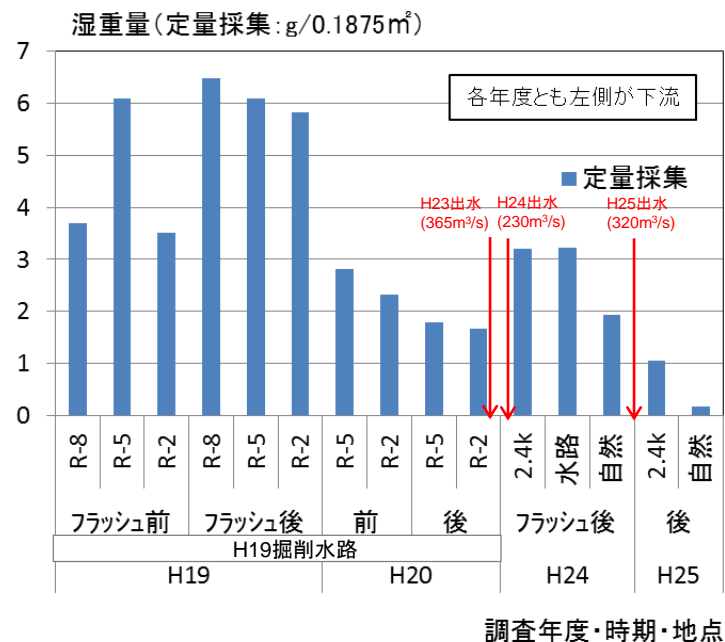
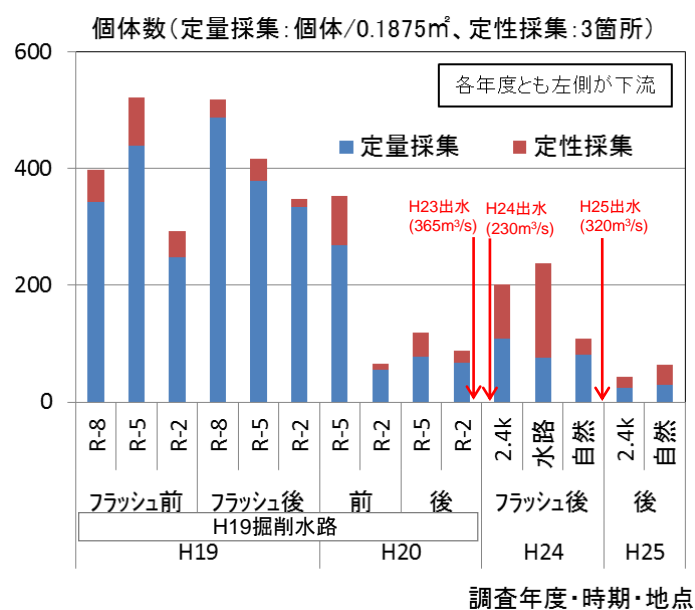


『造網型トビケラ』、『携巢型トビケラ』、『ヤマトビケラ科』は一定の傾向がみられている

※携巢型トビケラにヤマトビケラ科は含まれる

■ 指標種の生息状況(造網型トビケラ)

・造網型トビケラは、石や巨石(64mm以上)に対する選好性が高く、アーマーコート化した河川で優占するとされ、過年度と比較して減少傾向にあることから、大出水で攪乱を受けて、比較的大きな河床材料が減少している可能性がある。



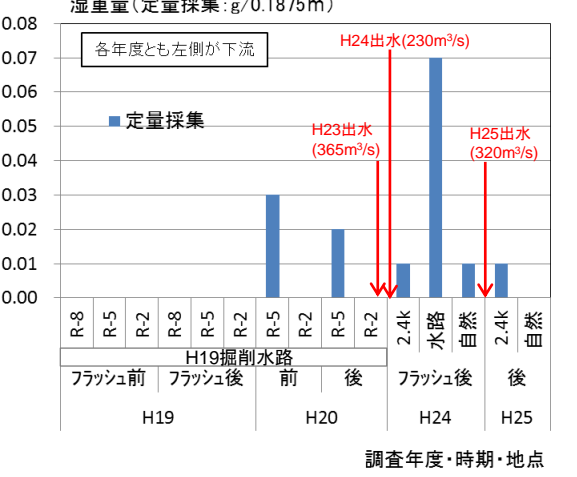
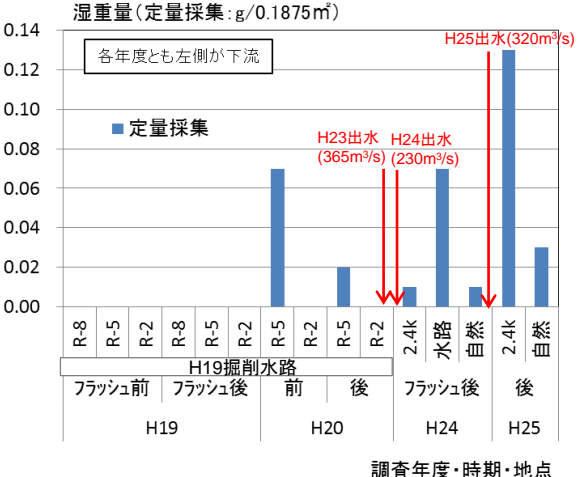
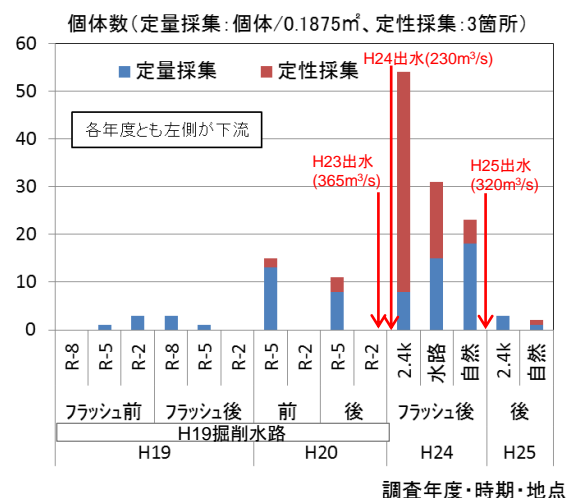
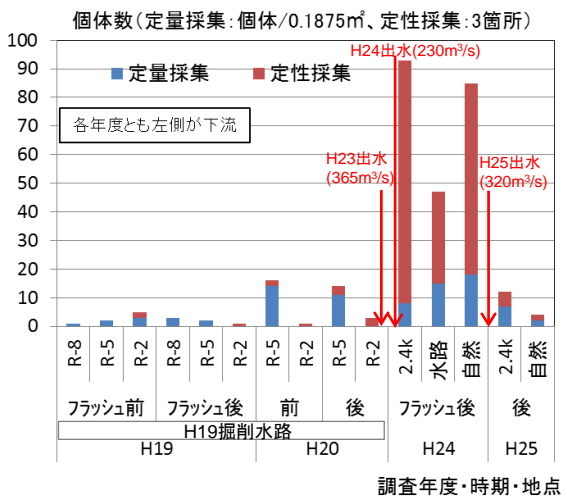
造網型トビケラの個体数、湿重量の経年変化

河川環境調査(底生動物調査)

平成25年度の実施結果

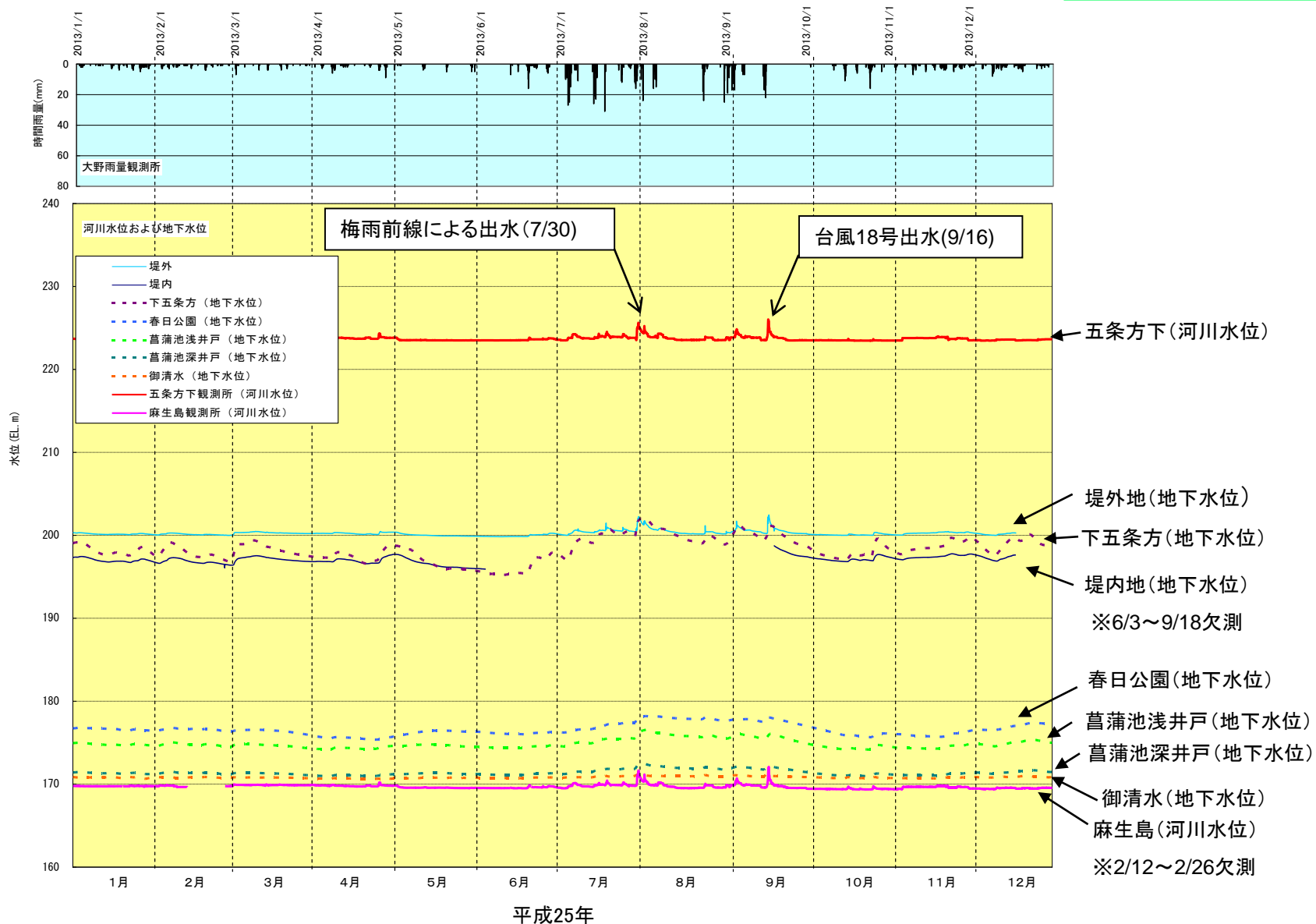
■ 指標種の生息状況(携巢型トビケラ、ヤマトビケラ科)
 ・携巢型トビケラ及びそれに含まれるヤマトビケラ科は、砂や石に対する選好性が高く、過年度と比較して増加傾向にあることから、比較的小さな河床材料が増加している可能性がある。

・大きな河床材料を好む種は減少し、小さな河床材料を好む種は増加しており、自然出水再現放流等、大規模出水が発生している近年、河床材料が改善されている可能性がある。



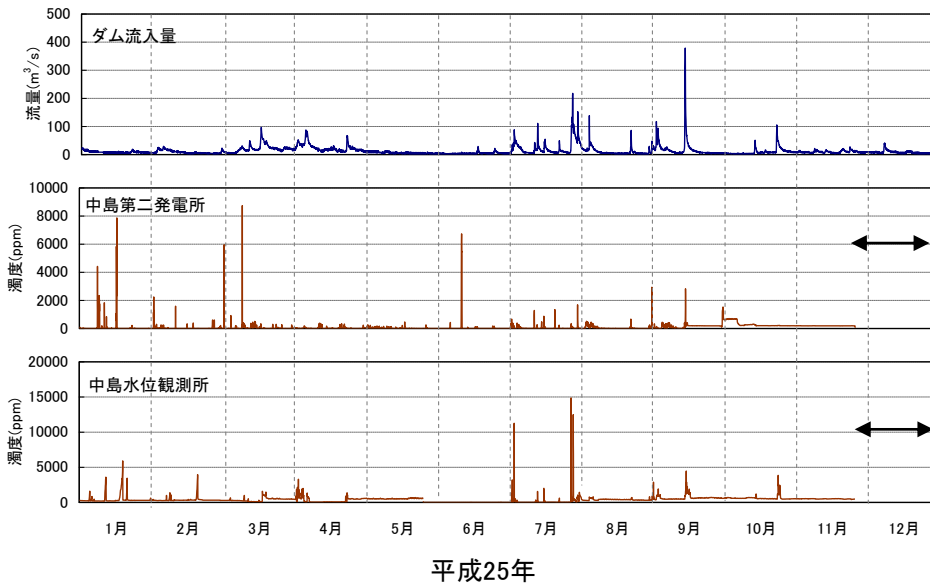
携巢型トビケラの個体数、湿重量の経年変化

ヤマトビケラ科の個体数、湿重量の経年変化



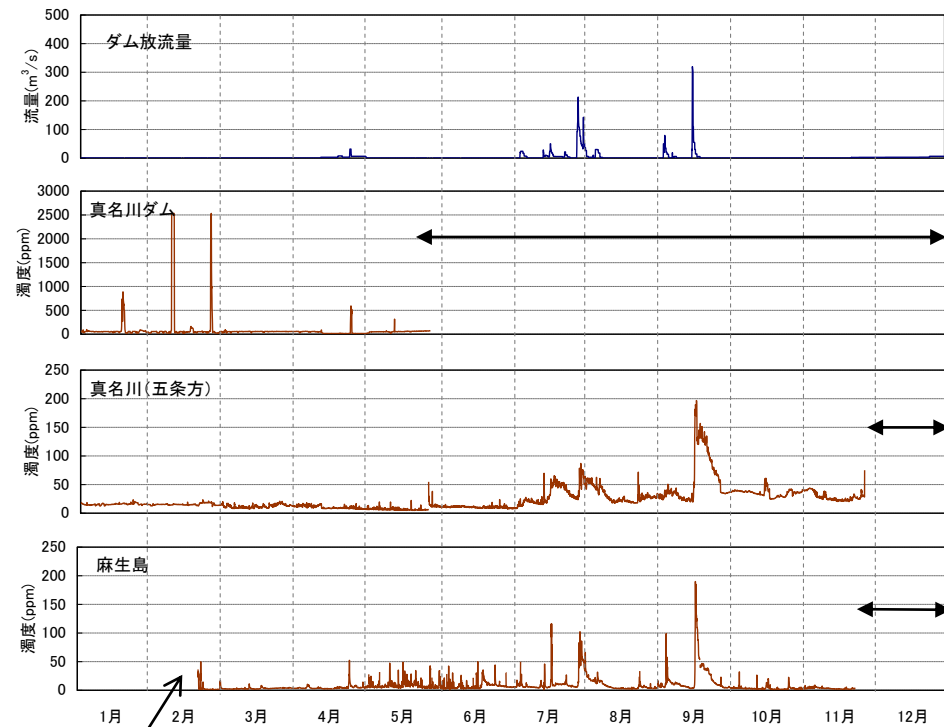
・各観測所の地下水水位は、7~9月にかけて上昇しており、その要因のひとつは降雨と推察される。

【ダム上流域】



平成25年

【ダム下流域】



平成25年

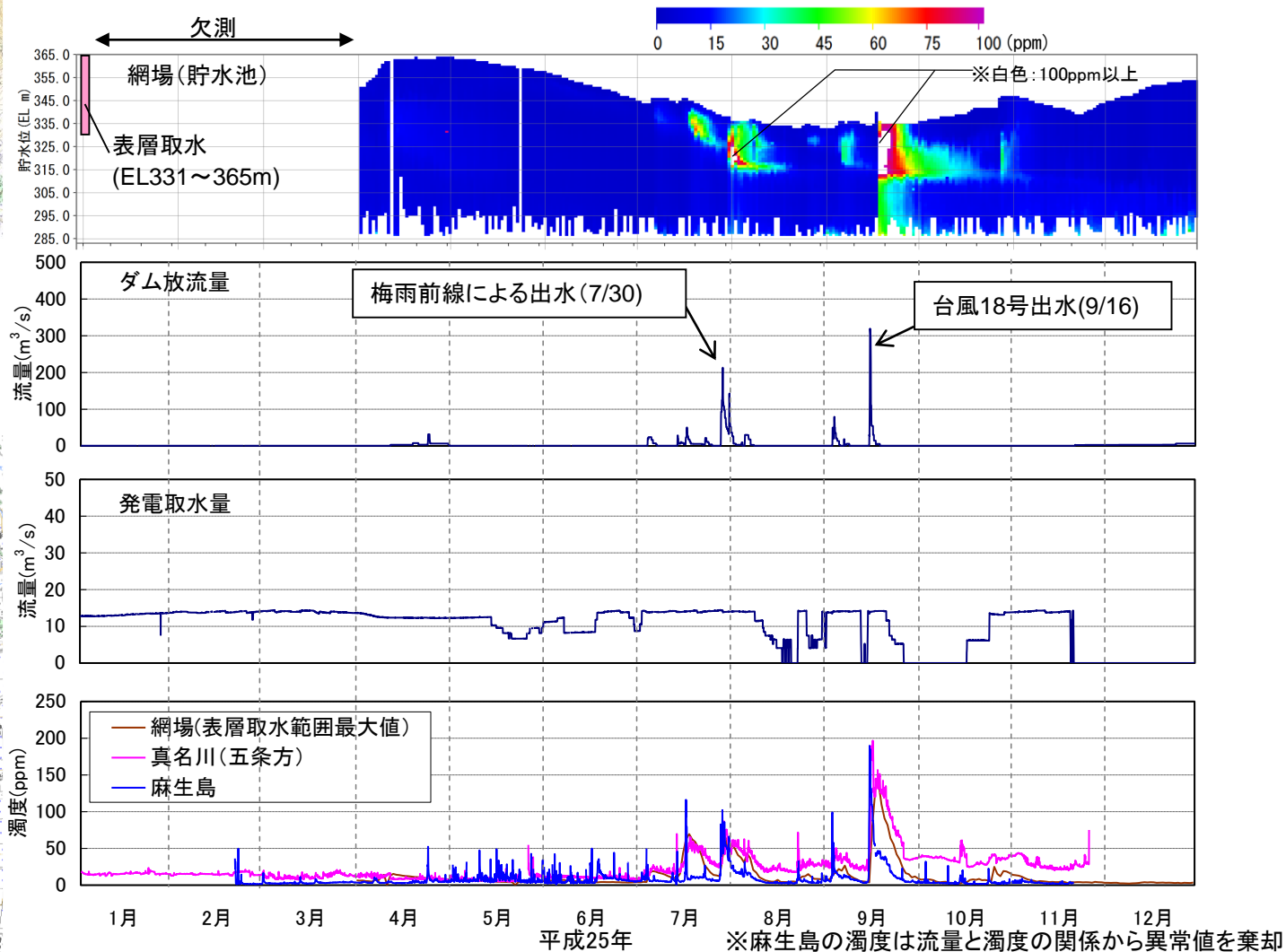
観測機器を新たに設置

※回収生データの状態

但し麻生島は異常値を棄却

↔ : データ未回収

- ・ゴミ等による異常値が各観測所で発生している。
- ・各観測所、出水時には濁度が高くなる傾向にある。



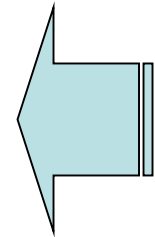
- ・ダム下流の観測地点では、概ね出水により貯水池内で濁りが発生した同じタイミングで濁度が上昇しており、貯水池の濁りの影響を受けていると考えられる。
- ・真名川(五条方)地点の濁度は、7月中旬に上昇後、平常時には他の地点と比べて高い値を示している。

平成26年度の実施計画

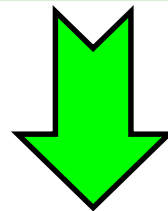
- 平成26年度の実施方針
- 自然出水再現放流
- 自然再生試験
- 河川環境調査

弾力的管理試験

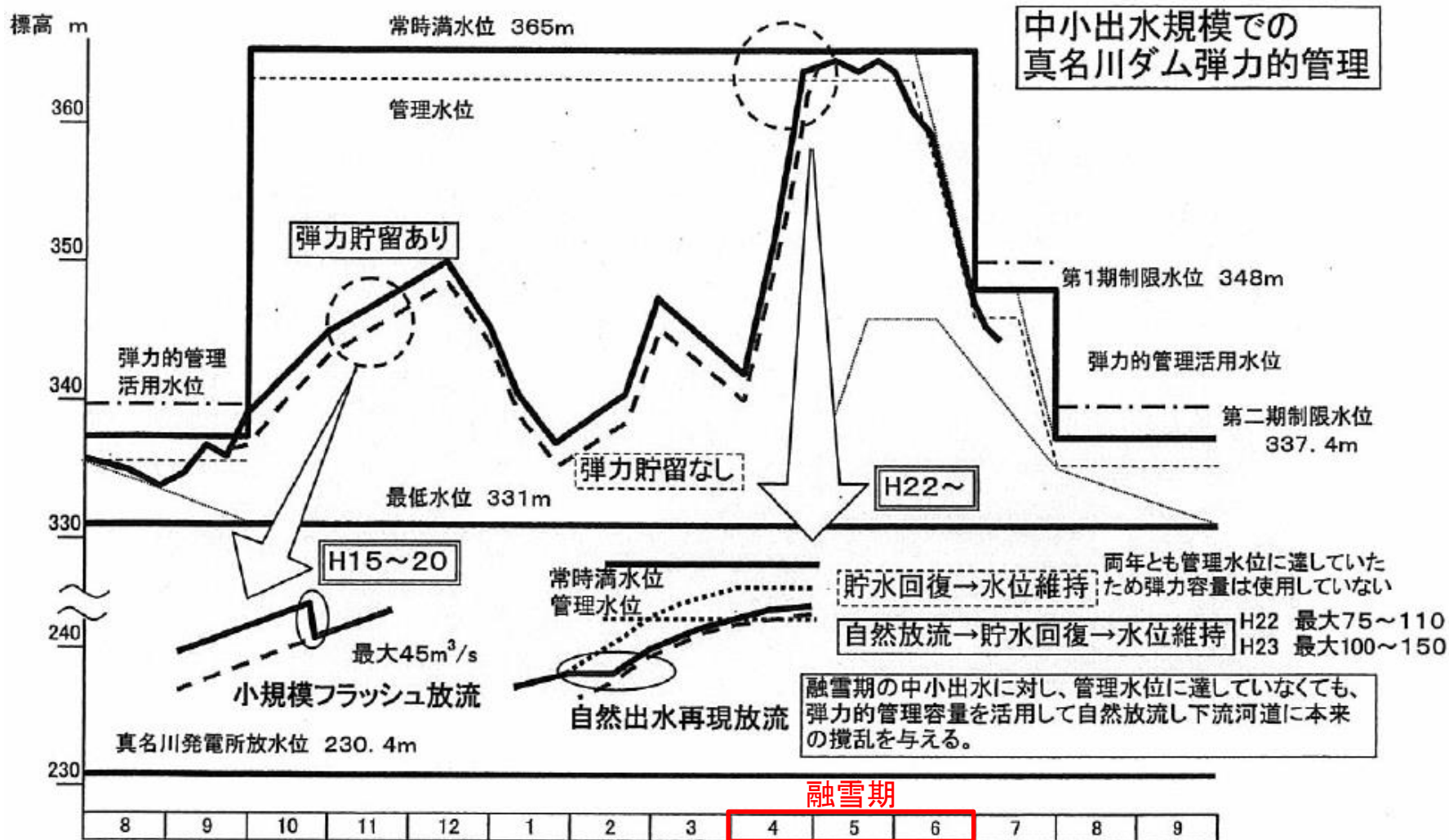
自然出水再現放流
自然再生試験



調査

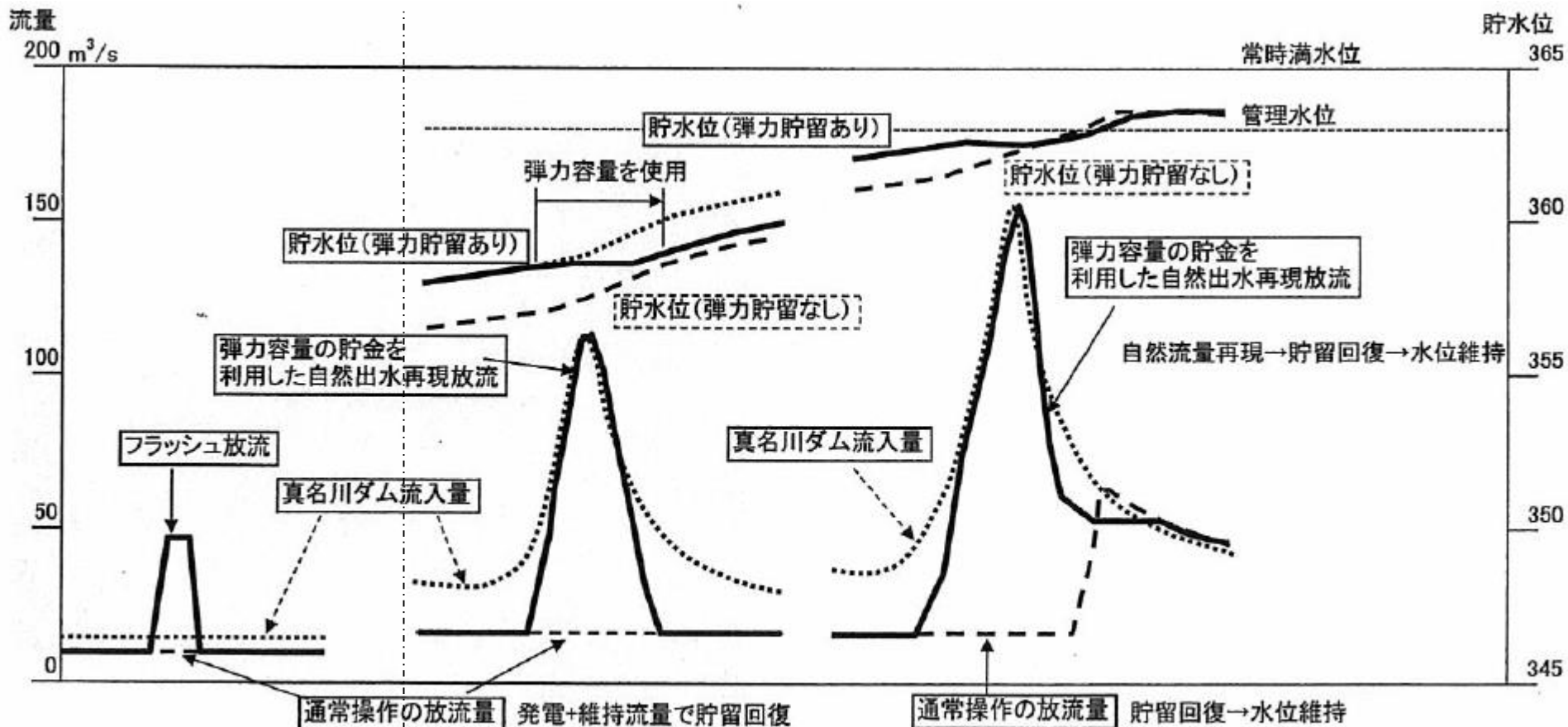


弾力的管理試験終了
本格運用へ・・・



出典:雑誌「河川」2011年8月号

- ・融雪期の中小出水に対し、管理水位に達していなくても、弾力的管理容量を活用して自然放流し下流河道に本来の攪乱を与える。
- ・過去の状況から、融雪期に放流を行っても十分発電可能と推測される。



フラッシュ放流

貯水位が低い時 **自然出水再現放流** 管理水位付近の場合

出典: 雑誌「河川」2011年8月号

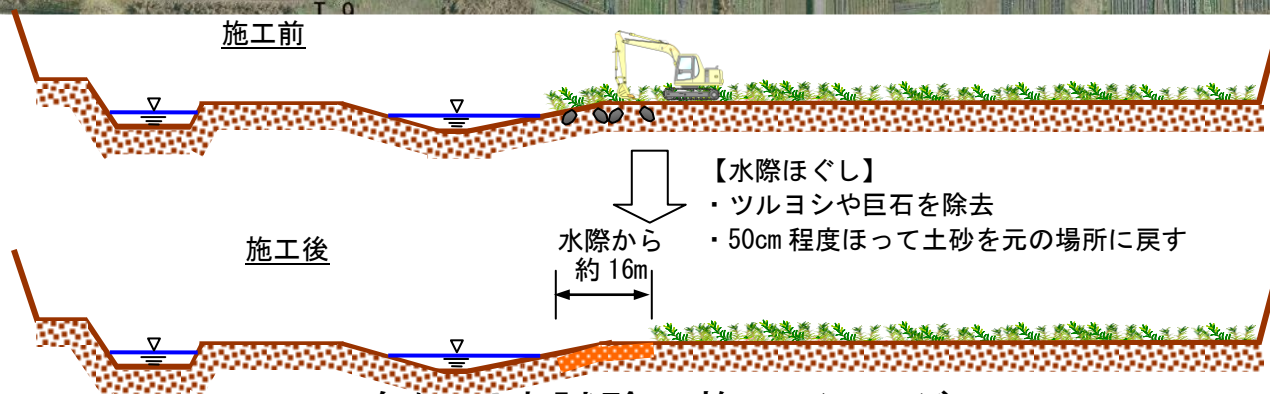
・「人工的なフラッシュ放流波形」から「自然の中小出水ピークを可能な限り再現した放流波形」(自然出水再現放流)への転換。

自然再生試験

平成26年度の実施計画

- ・昨年度と同様の「水際ほぐし」を実施する。
- ・将来的に置土ステーション付近から八千代橋の区間について水際ほぐしの実施により多様な水際が創出されることを目指す。

実施内容	水際ほぐし
実施場所	概ね8.6～8.7k右岸の水際
実施規模	約1600m ² (約100m×約16m)
施工時期	融雪出水前(予定)



- 【水際ほぐし】
- ・ ツルヨシや巨石を除去
 - ・ 50cm程度ほって土砂を元の場所に戻す

自然再生試験の施工イメージ

実施済み ← → 実施予定

調査項目	年										調査頻度	
	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30		
物理環境調査	地形調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	毎年
	粒度分布調査	○			○	○					○	1回/5年以上
	現地状況調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	毎年
生物環境調査	魚類調査	○				○				○ ^{注)}		1回/5年以上
	底生動物調査		○		○	○			○ ^{注)}			1回/5年以上
	付着藻類調査		○		○	○	○	○	○	○	○	毎年
	植生図・水域図調査		○		○				○ ^{注)}			1回/5年以上
	植生断面調査 または植生調査 (重要箇所のみ)		○		○	○	○					攪乱後数年

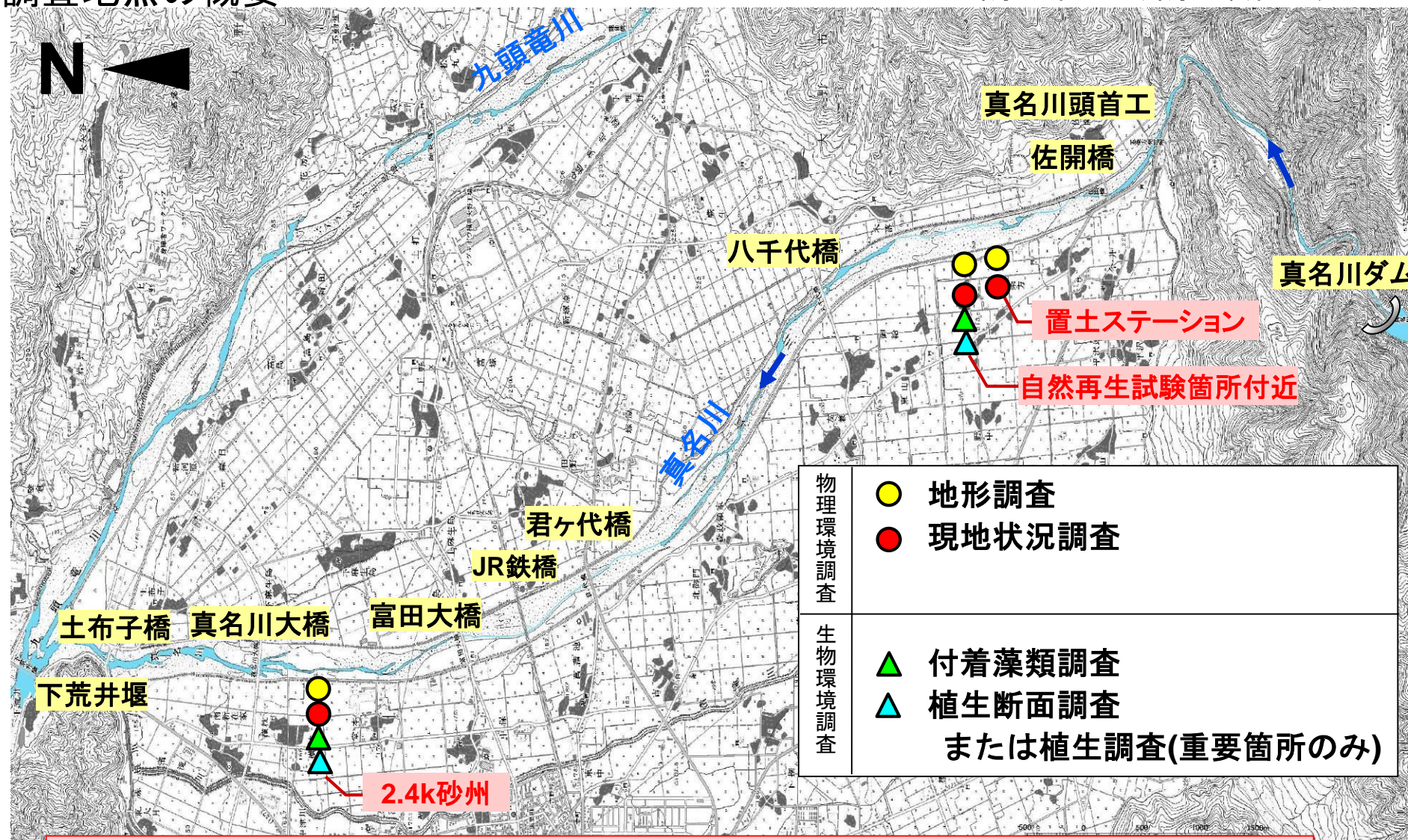
┌───┐ : H26年度調査項目

注) 調査年を九頭竜川水系河川水辺の国勢調査にあわせて実施

・平成26年度は、平成24年度立案した今後の調査計画に従い調査を行う。
 ・ただし、台風等により大きな出水があった場合、適宜必要な調査を追加して行う。

調査地点の概要

※調査年により調査項目は異なる



・平成26年度も2.4k砂州と自然再生試験箇所付近(置土ステーション含む)に着目して調査を行う。

本格運用に向けて

- 本格運用までのスケジュール
- 河床変動解析
- マニュアル(案)

弾力的管理試験

調査・試験の実施主体：国土交通省

現地試験

平成15年～平成18年：フラッシュ放流試験、置土試験

平成19年～平成22年：フラッシュ放流試験、置土試験、
自然再生試験

平成23年～平成25年：自然出水再現放流試験、置土試験、
自然再生試験

机上検討(H25年度実施)

- ・平面二次元河床変動解析の実施
- ・マニュアルの作成

本委員会で審議

弾力的管理に関するマニュアル策定

弾力的管理 本格運用開始(平成26年6月～)

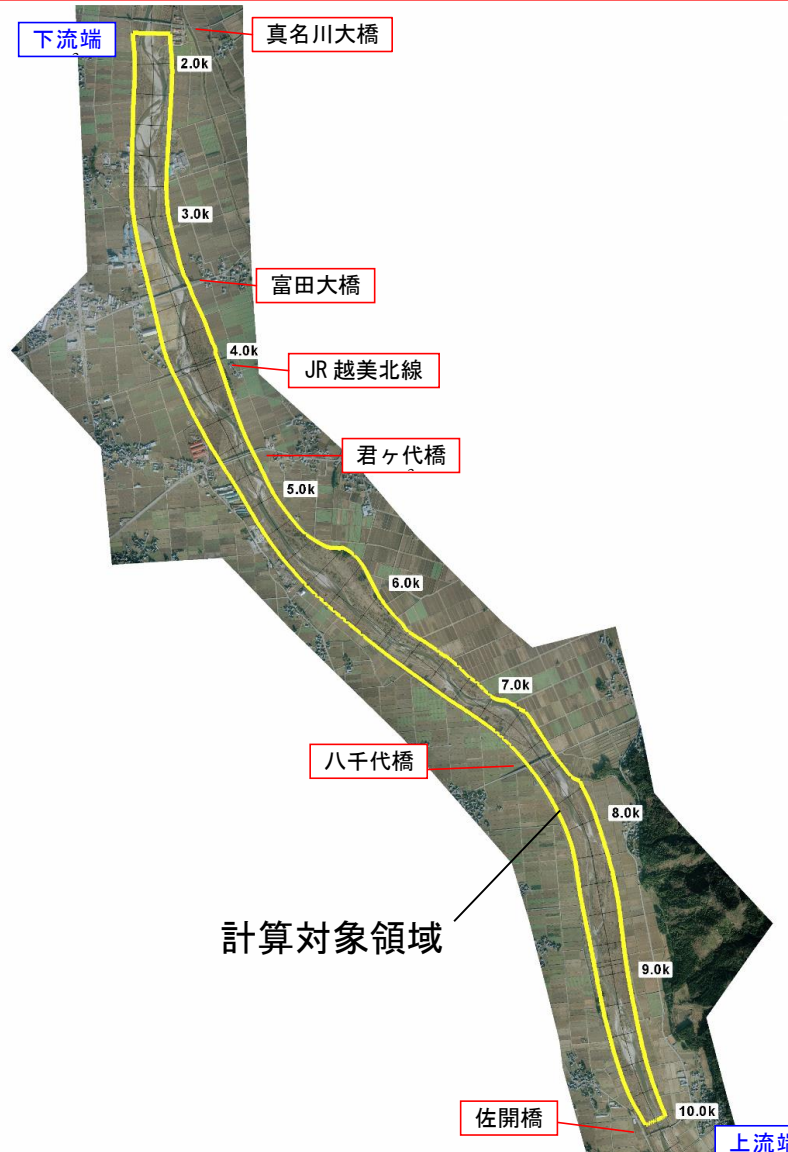
調査の実施主体：福井県

ただし、置土材料の確保・運搬とダム操作は国土交通省が主体となって実施

・平面二次元河床変動シミュレーションモデルを用いて、礫河原維持に必要な適度な攪乱条件、外力(ダム放流量とその継続時間)を検討した。

モデル概要・計算条件

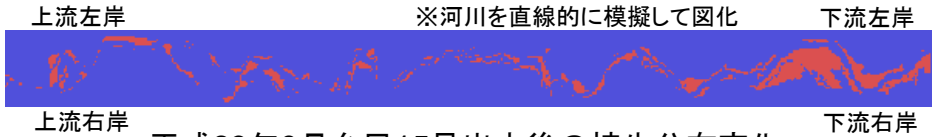
項目	モデル仕様等
モデル分類	平面二次元河床変動計算モデル
計算範囲	真名川大橋付近～佐開橋下流付近(約8.2km)
メッシュサイズ	置土や自然再生試験の範囲の地形変化を分析評価可能なサイズ ・縦断方向: 約5～20m ・横断方向: 約5～6m
入力データ	・河床高: H24年度測量結果に基づく ・粒度分布: H24年度調査結果に基づく ・下流水位: 不等流計算から作成したH-Q式 ・上流端流量: 一定流量を12時間与える (150,200,250,300,350m ³ /s)



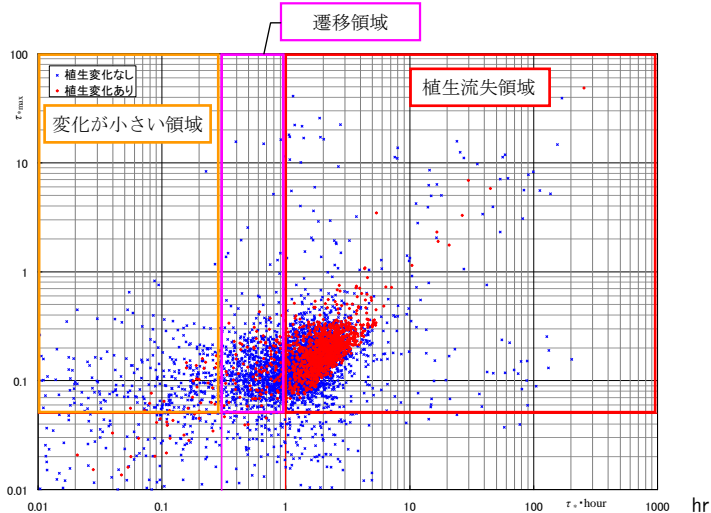
検討結果

【適度な攪乱条件】
 ○H22年の植生調査結果と台風15号出水後の航空写真から植生の流失実態を把握。
 ○植生の流失がある程度始まると考えられる条件を適度な攪乱条件と判定。

$$\tau_* > 0.05 \text{ かつ } \tau_* \cdot \text{hour} > 0.3$$



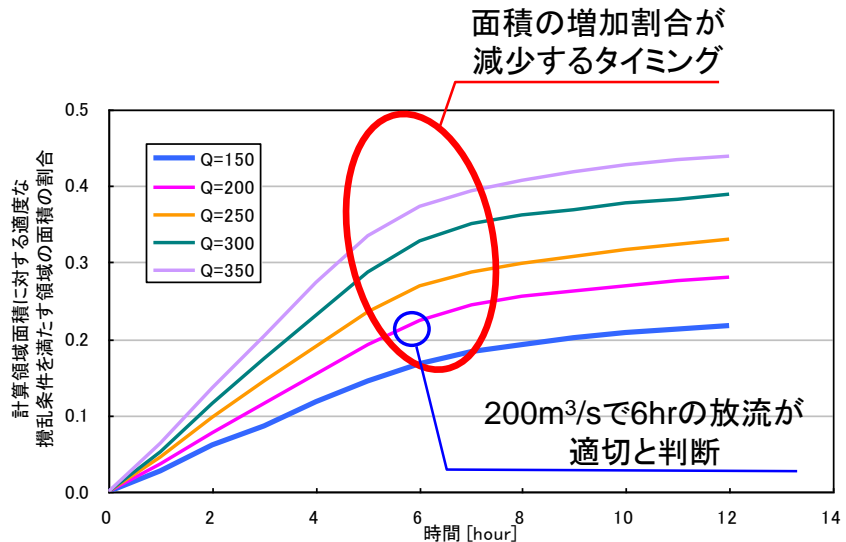
平成23年9月台風15号出水後の植生分布変化
 (青:変化なし、赤:変化あり)



植生(草本類のみ)流失の有無と無次元掃流力と発生時間の積および無次元掃流力最大値の関係

【ダム放流量とその継続時間】
 ○平面二次元河床変動計算を行い、河道内において「適度な攪乱条件」を満たす面積の時間変化を分析。
 ○何れのケースも一定時間(約6hr)が経過すると面積の増加割合が減少することがわかった。
 ○既往の融雪期の最大流入量は約180m³/s

◆礫河原の維持に必要な外力
 ・ダム放流量: 200m³/s
 ・継続時間: 6時間



計算領域面積に対する「適度な攪乱条件」を満たす領域の面積割合

弾力的管理の一環として実施する自然出水再現放流の実施方法等を定めたマニュアルを作成。

- ・実施時期 : 融雪期(3/1~5/31)
- ・実施基準 : 以下の条件を全て満たした場合
 - ①活用期間中に活用容量を貯留できた場合
 - ②貯水位が常時満水位の標高365メートル付近まで回復した場合
 - ③流入量が毎秒100立方メートル以上で、かつある程度の流入量の継続が見込まれる場合
 - ④目標放流量を継続した時刻が夜間に及ばないと予想される場合
- ・実施方法 : 実施基準を満たす融雪出水が発生した場合以下の方法により放流を実施
 - ①通常運用どおりに融雪出水を処理していき、毎秒200立方メートル(目標放流量)まで放流量を増加させる。
 - ②目標放流量の継続時間の上限を6時間とし、貯留した活用容量以内に使用水量が収まるよう継続時間を制御する。
 - ③目標放流量を所定の時間継続したのち、通常運用どおりに放流量を低減させる。
- ・実施頻度 : 融雪期に1回

おわり