

第2回 阿賀川自然再生モニタリング検討会

議事次第

日 時：平成28年3月2日（水）13：30～15：30
場 所：阿賀川河川事務所1階 会議室

1. 開会	13：30
2. あいさつ	
3. 議事	13：40～15：25
(1) 第1回検討会を踏まえた今後の対応（案）について	
(2) 阿賀川自然再生計画（案）の更新について	
(3) 阿賀川自然再生モニタリング結果について	
4. 閉会	15：25

【配布資料】

議事次第

座席表

阿賀川自然再生モニタリング検討会 規約

資料－1 阿賀川自然再生モニタリング検討会 委員名簿

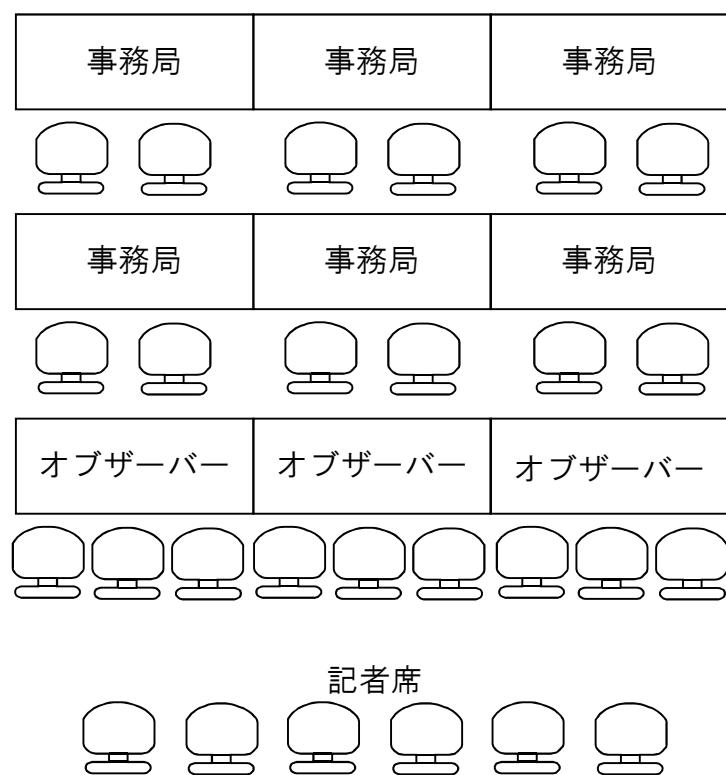
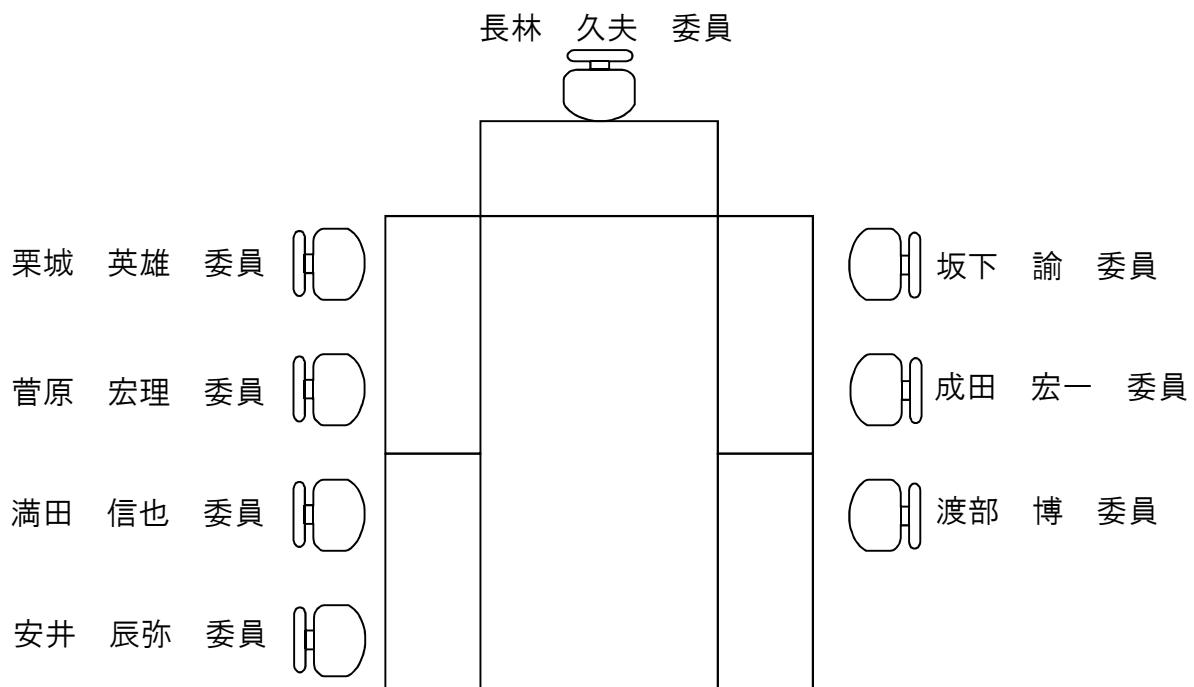
資料－2 阿賀川自然再生モニタリング検討会設立趣旨について

資料－3 第1回検討会を踏まえた今後の対応（案）について

資料－4 阿賀川自然再生計画（案）の更新について

資料－5 阿賀川自然再生モニタリング結果について

第2回 阿賀川自然再生モニタリング検討会 座席図



阿賀川自然再生モニタリング検討会 規約

(総 則)

第1条 本規約は、「阿賀川自然再生モニタリング検討会」(以下「検討会」という。)の設置に関する必要な事項を定めるものである。

(目 的)

第2条 本検討会は、阿賀川の自然再生に向けて、モニタリング方法や事業効果の評価等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 検討会の座長は、委員の互選によりこれを定める。

(検討会の設立)

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、個人情報に関する資料は委員に限り配布する。

(雑 則)

第6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。

(事務局)

第7条 協議会の事務局は、国土交通省阿賀川河川事務所工務課に置く。

(付 則)

この規約は平成27年11月11日より施行する。

以 上

自然再生モニタリング検討会 委員名簿

(敬称略 五十音順)

	氏名	所属等	備考
委員	栗城 英雄	阿賀川環境アドバイザー(昆虫) NPOはるなか 理事	
	坂下 諭	阿賀川環境アドバイザー(植物) NPO会津阿賀川流域ネットワーク 理事	
	菅原 宏理	阿賀川環境アドバイザー(両生類、爬虫類、哺乳類) 福島県立大沼高校 教諭	
	長林 久夫	阿賀川リバーカウンセラー 日本大学工学部 名誉教授	座長
	成田 宏一	阿賀川環境アドバイザー(魚類) 会津生物同好会	
	満田 信也	阿賀川環境アドバイザー(鳥類) 日本野鳥の会 会津支部	
	渡部 博	阿賀川河川環境保全モニター 阿賀川・川の達人の会	
	安井 辰弥	国土交通省 北陸地方整備局 阿賀川河川事務所長	

オブザーバー	福島県 会津若松建設事務所	
	会津若松市	
	会津美里町	
	河川愛護モニター	

第1回検討会提示

第2回検討会更新 (アンダーライン：修正箇所)

阿賀川自然再生モニタリング検討会

設立趣旨(案)

阿賀川には、かつて礫河原が広がっていましたが、砂利採取等による河床低下が原因となり、低水路と高水敷の比高差が拡大し、河道内の樹林化と礫河原の減少が進行しています。また、一部ではみお筋が固定化され、瀬や淵が固定化あるいは消失するなど河川環境が単調化し、多様な生物の生息環境が悪化しています。

平成21年(2009)2月には、学識経験者等からなる検討会を設置し、「阿賀川樹木群管理計画」を策定しました。本計画では、「治水」「環境」「阿賀川らしさ」という観点から「阿賀川の望ましい姿」とこれを達成するための「管理目標」を示し、樹木管理の基本的考え方および管理手法などをとりまとめています。

また、「阿賀野川水系河川整備計画（原案）」では、河川環境の整備と保全に向けて自然再生事業を推進し、高水敷や砂州の掘削を行い、洪水時に攪乱作用を受けることで礫河原を維持し、みお筋の移動が促進されることにより、瀬・淵・ワンドの再生を図ることを明示しています。

阿賀川では、このような状況を踏まえ、礫河原再生を早期に実現するため、平成21年度から自然再生事業を行い、平成26年度から工事後のモニタリングを行っています。事業の実施と、その後発生した洪水によって、事業区間では河道内で攪乱が生じ、礫河原が形成され、そこには河原固有の動植物の生息・生育が見られます。

本検討会は、阿賀川の自然再生に向けて、モニタリング方法や事業効果の評価および今後の事業のあり方等について指導・助言をいただくことを目的として設置するものです。

阿賀川自然再生モニタリング検討会

設立趣旨

阿賀川には、かつて礫河原が広がっていましたが、砂利採取等による河床低下が原因となり、低水路と高水敷の比高差が拡大し、河道内の樹林化と礫河原の減少が進行しています。また、一部ではみお筋が固定化され、瀬や淵が固定化あるいは消失するなど水域環境が単調化し、多様な生物の生息環境が変化しています。

平成21年(2009年)2月には、学識経験者等からなる検討会を設置し、「阿賀川樹木群管理計画」を策定しました。本計画では、「治水」「環境」「阿賀川らしさ」という観点から「阿賀川の望ましい姿」とこれを達成するための「管理目標」を示し、樹木管理の基本的考え方および管理手法などをとりまとめています。

また、「阿賀野川水系河川整備計画（案）」では、河川環境の整備と保全に向けて自然再生事業を推進し、高水敷や砂州の掘削を行い、洪水時に攪乱作用を受けることで礫河原を維持し、水衝部の解消を図るとともに、みお筋の移動が促進されることにより、瀬・淵・ワンドの再生を図ることとしています。

阿賀川では、このような状況を踏まえ、礫河原再生を早期に実現するため、平成21年度から自然再生事業を行い、平成26年度から工事後のモニタリングを行っています。事業の実施と、その後発生した洪水によって、事業区間では河道内で攪乱が生じ、礫河原が形成され、そこには河原固有の動植物の生息・生育が見られます。

本検討会は、阿賀川の自然再生に向けて、モニタリング方法や事業効果の評価および今後の事業のあり方等について指導・助言をいただくことを目的として設置するものです。

第1回検討会を踏まえた今後の対応(案)について

分類	ご意見	今後の対応(案)	備考 (対応資料)
植生	①モニタリング調査をしている場所は、人為的に礫河原を再生した箇所と、礫河原再生後に洪水の嘗力によって影響を受けた箇所がある。河原植生の再生の状況が両者で同じなのか、違いがあるのか。また、礫河原に河原性植生が再生した箇所は、切り下げた地盤に植生再生のきっかけが残っていたのか、上流から種子が流されてきたのか、あるいは風で飛ばされてきたのか、など、植物の生理の観点を踏まえて、河原植生再生のメカニズムが分かるとよい。またそれが読み取れるようにモニタリング調査を実施できるとよい。	<ul style="list-style-type: none"> ● 河原に生育する植生消長の変化にも着目しモニタリングを行う。 	自然再生計画書(案)P43, P47
	②モニタリングの指標として通常挙げられやすい水草を入れていないのは、急流河川の特性を踏まえた良い判断だと思う。	—	—
魚類	①計画書では河原面積が指標として挙げられているが、魚類の生息場となる水域については、瀬・淵の数を指標としてはどうか。重要な観点だと思う。	<ul style="list-style-type: none"> ● 瀬、淵、ワンドの変化にも着目しモニタリングを行う。 	自然再生計画書(案)P45, P46, P51
	②近年見られなくなった種、最近になって新たに確認された種、などに着目することも考えられる。	<ul style="list-style-type: none"> ● モニタリング結果及び水辺の国勢調査の結果も踏まえ考察を行う。 	—
	③また、ウケクチウグイなどはある程度成長すると深い淵を好むようになるので、そういう環境を残していくことも重要だと思う。	<ul style="list-style-type: none"> ● 瀬、淵、ワンドの変化にも着目しモニタリングを行う。 	—
	④カジカは礫がないと生息できない魚で、昔からなじみのある種であり、大事な魚である。注目する種に加えてもらいたい。	<ul style="list-style-type: none"> ● ご意見を踏まえ、自然再生計画書(案)に反映した。 	自然再生計画書(案)P44, P51
鳥類	①事業により礫河原が再生して、イカルチドリのような礫河原の種が増加したのは間違いないだろう。しかし、「多様な生物の生息環境」ということも事業の目的であることから、礫河原だけでなく、周辺の生息状況も確認してはどうか。	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業実施による影響については、その都度、環境アドバイザーから意見・助言等を頂いている。 ● 河川全体の生息環境については、河川水辺の国勢調査で実施している。 ● モニタリングは礫河原に集中して実施するが、引き続き、任意観察による補足調査を実施する他、河川水辺の国勢調査で調査地点を追加し、河川内の生息状況等を把握し、隨時報告する。 	自然再生計画書(案)P45, P51
小動物類	①小動物類は、礫河原のような環境に依存するものは特になく、中大型獣や爬虫類もとくに定着して生活しているものはいないだろう。一連の調査の中で確認された小動物についても報告してほしい。	<ul style="list-style-type: none"> ● 引き続き、他の調査と兼ねて任意観察を行い、河川水辺の国勢調査の結果も踏まえ河川内の小動物類の生息状況を報告する。 	自然再生計画書(案)P45, P51
昆虫類	①一般の人は「川」といえば堤防に囲まれた空間全体をイメージする。市民向けのパンフレットを作ることだが、昆虫についてはカワラバッタのみに着目するのではなく、河川全体をみていく方がいいのではないか。ヒメシロチョウなど堤防の環境で確認される種もいるので、多様な環境を調査した方がよいのではないか。	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業実施による影響については、その都度、環境アドバイザーから意見・助言等を頂いている。 ● 河川全体の生息環境については、河川水辺の国勢調査で実施している。 ● モニタリングは礫河原に集中して実施するが、引き続き、任意観察による補足調査を実施する他、河川水辺の国勢調査で調査地点を追加し、河川内の生息状況等を把握し、隨時報告する。 	自然再生計画書(案)P45, P51
市民活動	①川の達人の会として、今年度は800名以上の来訪者の対応をしている。今後も継続して活動していくなかで、これらの貴重な調査に期待したい。	—	—
モニタリングの方針	①いろいろなご意見はあると思うが、今回のモニタリング調査に関しては礫河原に集中してもらつて良いと思う。治水上樹木の伐採は必要であるが、それにより生物がどのように変化するかを見極める貴重な機会である。このような大規模な試験は国でなければできないので、貴重なデータが得られる。	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業実施による影響については、その都度、環境アドバイザーから意見・助言等を頂いている。 ● 河川全体の生息環境については、河川水辺の国勢調査で実施している。 ● モニタリングは礫河原に集中して実施するが、引き続き、任意観察による補足調査を実施する他、河川水辺の国勢調査で調査地点を追加し、河川内の生息状況等を把握し、隨時報告する。 	自然再生計画書(案)P50, P51

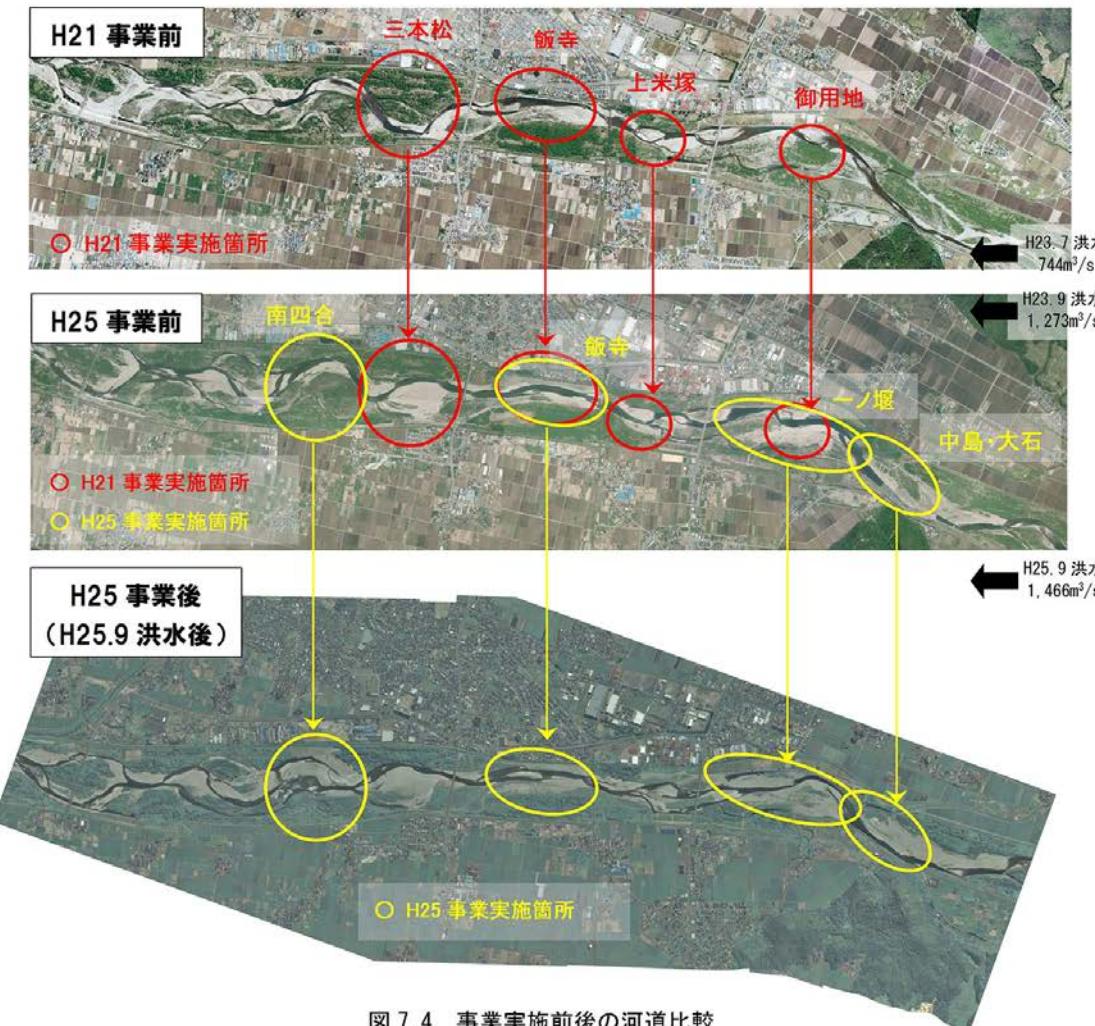
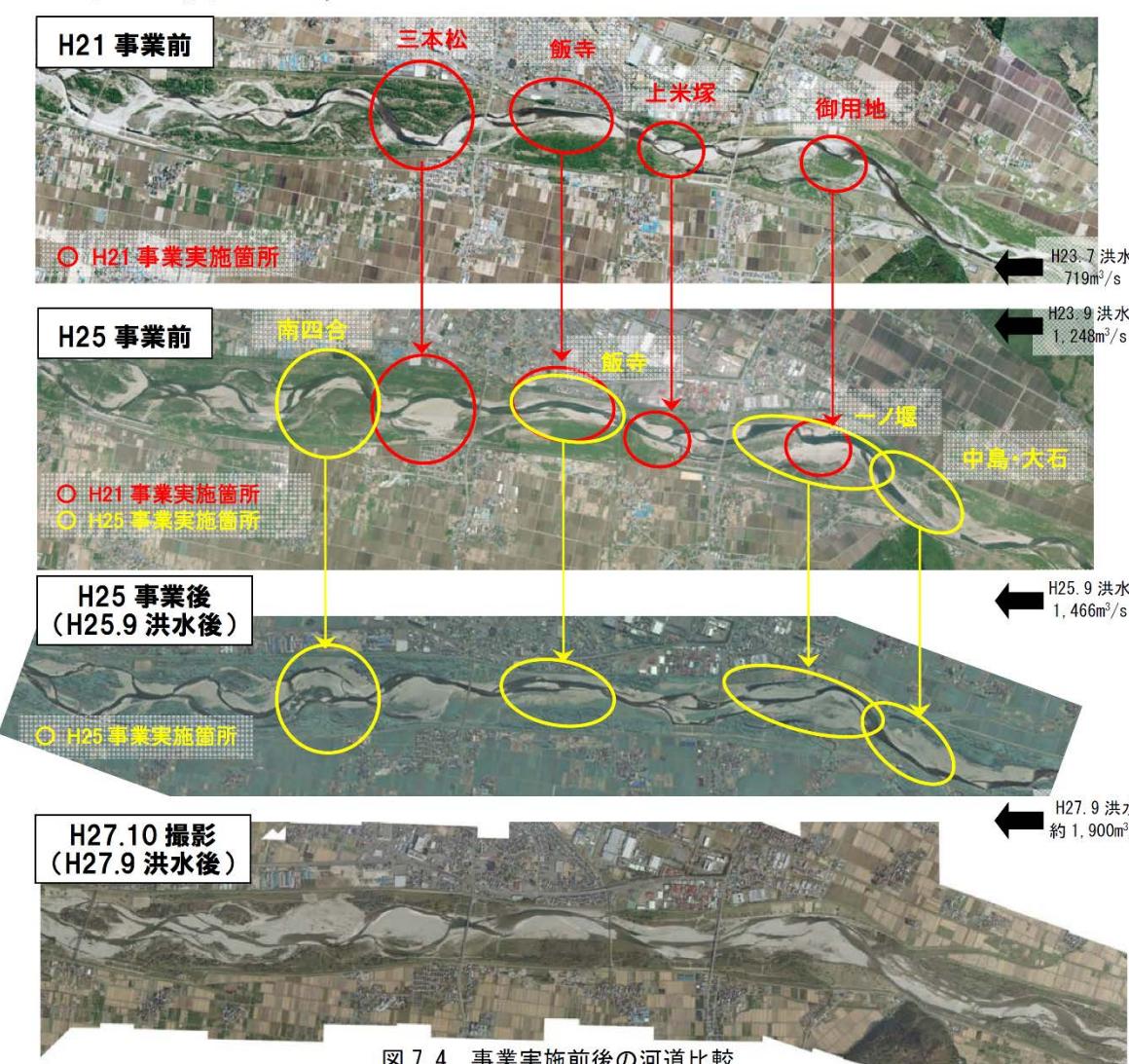
阿賀川自然再生計画(案)の更新について

平成 28 年 3 月 2 日

国土交通省 北陸地方整備局 阿賀川河川事務所

第1回検討会	修正案	備考
<p>阿賀川自然再生計画（案）</p>      <p>平成 27 年 11 月</p> <p>北陸地方整備局 阿賀川河川事務所</p>	<p>阿賀川自然再生計画（案）</p>      <p>平成 28 年 3 月</p> <p>北陸地方整備局 阿賀川河川事務所</p>	<p>◇文：変更 ＊時点修正</p>

第1回検討会	修正案	備考
<p>1.7 阿賀野川水系河川整備計画（平成24年11月原案より抜粋）</p> <p>阿賀野川水系では、河川整備基本方針が平成19年11月に策定され、阿賀野川水系の長期的な視点に立った整備と保全の基本的考え方が示されている。</p> <p>さらに、基本方針に基づき今後20～30年で取り組んでいく当面の河川整備の目標を明確にした「河川整備計画」についての策定を進めており、平成24年に原案を公表した。現在、原案に対し寄せられた意見等を踏まえ、河川整備計画（案）を策定中である。</p> <p>現在公表されている「原案」のうち、阿賀川の河川環境にかかわる部分を抜粋して示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>第4章 河川整備計画の目標</p> <p>第1節 洪水による災害の発生の防止又は軽減に関する目標</p> <p>洪水を安全に流下させるための対応</p> <p>洪水による災害の発生の防止及び軽減に関する目標は、過去の水害の発生状況、市街地の状況、これまでの堤防の整備状況等を総合的に勘案し、阿賀野川水系河川整備基本方針で定めた目標に向けて、上下流の治水安全度のバランスを確保しつつ段階的かつ着実に整備を進め、洪水に対する安全性の向上を図ります。</p> <p>その結果、上流部の阿賀川では、阿賀川での戦後最大相当規模の洪水（基準点山科で3,900m³/s）を流下させることができると想定され、下流部の阿賀野川では、阿賀川及び只見川で安全に流下できる洪水と同じ規模の洪水（基準点馬下で11,200m³/s）を安全に流下させることができます。</p> <p>堤防の安全性確保</p> <p>阿賀川および阿賀野川では、堤防の浸透に対する安全性の確保及び河岸侵食・河床洗掘による危険箇所の対策を実施し、堤防及び河岸の安全性向上を図ります。</p> <p>大規模地震等への対応</p> <p>阿賀野川では、近年頻発している大規模地震に鑑み、地震による損傷・沈下等機能低下のおそれのある河川管理施設について必要な対策工の進捗を図り、地震後の壊滅的な浸水被害を軽減します。</p> <p>内水被害への対応</p> <p>阿賀川および阿賀野川では、排水機場および排水ポンプ車等、既存施設の運用の効率化などを図るとともに、床上浸水等の被害を軽減します。</p> <p>減災への取り組み</p> <p>阿賀川および阿賀野川では、水害時の被害軽減のため、防災情報の高度化・提供、洪水ハザードマップ作成の支援、水防活動支援等の対策を地域と連携して進めます。</p> <p>阿賀川では、洪水時や大規模災害時の広域的な活動拠点となる防災拠点を関係機関と連携して整備します。</p> </div> <p style="text-align: center;">(河川整備計画原案より抜粋)</p>	<p>1.7 阿賀野川水系河川整備計画（平成28年2月策定の案より抜粋）</p> <p>阿賀野川水系では、河川整備基本方針が平成19年11月に策定され、阿賀野川水系の長期的な視点に立った整備と保全の基本的考え方が示されている。</p> <p>さらに、基本方針に基づき今後20～30年で取り組んでいく当面の河川整備の目標を明確にした「河川整備計画」のうち、阿賀川の河川環境にかかわる部分を抜粋して示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>第4章 河川整備計画の目標</p> <p>第1節 洪水等による災害の発生の防止又は軽減に関する事項</p> <p>洪水を安全に流下させるための対応</p> <p>洪水による災害の発生の防止及び軽減に関する目標は、過去の水害の発生状況、市街地の状況、これまでの堤防の整備状況等を総合的に勘案し、阿賀野川水系河川整備基本方針で定めた目標に向けて、上下流の治水安全度のバランスを確保しつつ段階的かつ着実に整備を進め、洪水に対する安全性の向上を図ります。</p> <p>その結果、上流部の阿賀川では、阿賀川での戦後最大相当規模の洪水（基準点山科で3,900m³/s）を流下させることができると想定され、下流部の阿賀野川では、阿賀川及び只見川で安全に流下できる洪水と同じ規模の洪水（基準点馬下で11,200m³/s）を安全に流下させることができます。</p> <p>堤防の安全性確保</p> <p>阿賀川および阿賀野川では、堤防の浸透に対する安全性の確保及び河岸侵食・河床洗掘による危険箇所の対策を実施し、堤防及び河岸の安全性向上を図ります。</p> <p>大規模地震等への対応</p> <p>阿賀野川では、近年頻発している大規模地震に鑑み、地震による損傷・沈下等機能低下のおそれのある河川管理施設について必要な対策工の進捗を図り、地震後の壊滅的な浸水被害を軽減します。</p> <p>内水被害への対応</p> <p>阿賀川および阿賀野川では、排水機場および排水ポンプ車等、既存施設の運用の効率化などを図るとともに、床上浸水等の被害を軽減します。</p> <p>減災への取り組み</p> <p>阿賀川および阿賀野川では、水害時の被害軽減のため、防災情報の高度化・提供、洪水ハザードマップ作成の支援、水防活動支援等のソフト対策を地域と連携して進めます。また、堤防構造の工夫等により、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する危機管理型ハード対策等を進め、ソフトとハードの組み合わせにより、できる限り被害の軽減が図られるよう努めます。</p> </div> <p style="text-align: center;">(河川整備計画案より抜粋)</p>	<p>◇文：更新 ＊時点修正</p> <p>◇文：更新 ＊時点修正 ＊関連ページ含め修正</p>

第1回検討会	修正案	備考																																						
<p>7.3 事業実施後の礫河原再生状況</p> <p>事業実施後の礫河原の再生状況を確認するため、図7.4に事業実施前後の垂直写真を、図7.5に22km～27kmの礫河原面積の推移について整理した。</p> <p>これらより、平成21年度以降の事業の進捗と洪水による作用の効果で、礫河原面積が回復してきている様子がわかる。</p>  <p>図7.4 事業実施前後の河道比較</p> <p>上流側(22～27k)の河原面積の推移</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>河原面積(ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S61</td><td>46</td></tr> <tr><td>H14</td><td>38</td></tr> <tr><td>H19</td><td>18</td></tr> <tr><td>H21</td><td>32</td></tr> <tr><td>H23</td><td>46</td></tr> <tr><td>H24</td><td>39</td></tr> <tr><td>H25</td><td>62</td></tr> <tr><td>H26</td><td>62</td></tr> </tbody> </table> <p>図7.5 事業実施後の礫河原再生の状況</p>	年	河原面積(ha)	S61	46	H14	38	H19	18	H21	32	H23	46	H24	39	H25	62	H26	62	<p>7.3 事業実施後の礫河原再生状況</p> <p>事業実施後の礫河原の再生状況を確認するため、図7.4に事業実施前後の垂直写真を、図7.5に21km～27kmの礫河原面積の推移について整理した。</p> <p>これらより、平成21年度以降の事業の進捗と洪水による作用の効果で、礫河原面積が回復してきている様子がわかる。</p>  <p>図7.4 事業実施前後の河道比較</p> <p>上流側(21～27k)の河原面積の推移</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>河原面積(ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S61</td><td>63</td></tr> <tr><td>H14</td><td>46</td></tr> <tr><td>H19</td><td>25</td></tr> <tr><td>H21</td><td>42</td></tr> <tr><td>H23</td><td>50</td></tr> <tr><td>H24</td><td>50</td></tr> <tr><td>H25</td><td>81</td></tr> <tr><td>H27洪水前</td><td>102</td></tr> <tr><td>H27洪水後</td><td>102</td></tr> </tbody> </table> <p>図7.5 事業実施後の礫河原再生の状況</p>	年	河原面積(ha)	S61	63	H14	46	H19	25	H21	42	H23	50	H24	50	H25	81	H27洪水前	102	H27洪水後	102	<p>◇文：更新 * 河原面積計測範囲を21k～27kに延伸 * 関連ページ含め修正</p> <p>◇図：追加 * H27洪水後写真を追加 * H27洪水を追加</p> <p>◇図：更新 * 河原面積計測範囲を21k～27kに延伸 * H27洪水を追加 * H27洪水後の河原面積を追加 * 関連ページ含め修正</p>
年	河原面積(ha)																																							
S61	46																																							
H14	38																																							
H19	18																																							
H21	32																																							
H23	46																																							
H24	39																																							
H25	62																																							
H26	62																																							
年	河原面積(ha)																																							
S61	63																																							
H14	46																																							
H19	25																																							
H21	42																																							
H23	50																																							
H24	50																																							
H25	81																																							
H27洪水前	102																																							
H27洪水後	102																																							

第1回検討会	修正案	備考
<p>(前回該当ページなし)</p>	<p>事業区間全体の河原（H21 当事の河原、事業による拡大、洪水による拡大）、樹木面積比率の経年的な変化を図 7.6 に整理した。</p> <p>図 7.6 事業実施箇所全体 (21k~27k) の地被状況の変遷</p> <ul style="list-style-type: none"> ○礫河原面積は事業の実施によって増大し、その範囲は、更に洪水により拡大する。 ○事業後に4回発生した洪水のうち、規模の大きいH27.9洪水による礫河原面積の増大が顕著である。 	<p>◇図：追加</p> <p>* 検討会指摘を受け、人工的に行われた樹木伐採・掘削と洪水による礫河原再生面積及び樹木面積の変化図を追加</p>

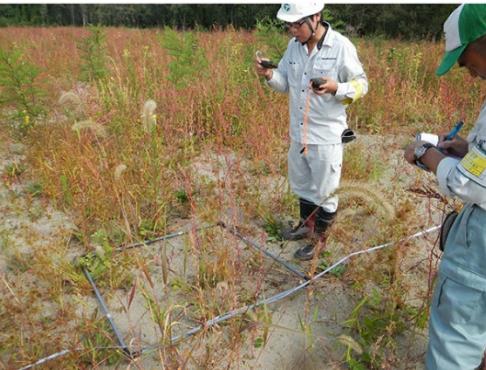
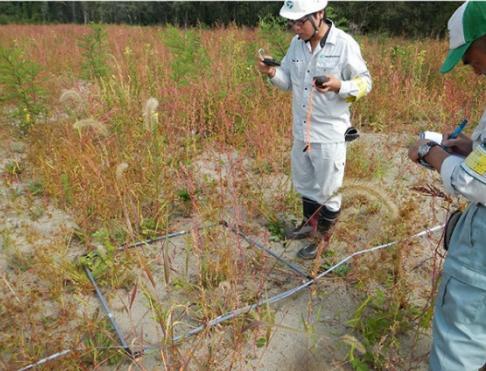
第1回検討会	修正案	備考																										
<p>8. モニタリング計画</p> <p>8.1 モニタリングの基本的な考え方</p> <p>河川環境の保全・再生において、施工による河川の物理環境の変化や、物理環境の変化に伴う生物生息・生育環境や生態系の応答関係については十分に解明されていない点が多い。</p> <p>そのため、事業の実施にあたっては、モニタリング調査を適切に実施し、モニタリングを通じて整備効果の検証を行いながら、新たに得られた知見を蓄積していくとともに、必要に応じ適切な対策を講じるなど、順応的に対応していくものとする。</p> <p>モニタリング調査は地形等の物理環境のほか、礫河原と多様な河道に依存する特徴的な生物群（指標種）の生息生育状況に着目して実施する。調査範囲は事業実施区間（21.4km～27.5km）と比較対照のための非事業実施区間を対象とする（非事業実施区間の中で自然に存在する良好な礫河原の代表的な場所として、会津大橋周辺16.3km～17.3kmを選定）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○物理環境：礫河原面積の変化を把握する。 ○植 物：物理環境の変化を直接的に反映し、動物の生息基盤となるため、指標性が高いカワラハハコ等、礫河原の環境に生育する種に着目する。 ○鳥 類：陸域の河川環境において、食物連鎖の上位に位置し、多くの種が河川環境を利用する。とくに礫河原の環境を利用するシギ・チドリ類に着目する。 ○昆虫類：植生に直接的に依存する種が多く、とくに礫河原の環境を利用するカワラバッタに着目する。 ○魚 類：河川環境（水域）の多様化に伴う魚類（アユ、イトヨ太平洋型（陸封型）、ウケチウゲイなど）に着目する。 <p>8.2 モニタリング実施方針</p> <p>モニタリングは施工後5ヵ年（平成26年度～30年度）を基本とした短期モニタリングとそれ以後（平成31年度以降）の中長期モニタリングを実施する。短期モニタリングはさらに洪水後モニタリングと平常時モニタリングからなる（表8.1）。</p> <p>表8.1 モニタリング基本方針</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>期間</th> <th>期間</th> <th>目的</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">短期モニタリング</td> <td>洪水後モニタリング</td> <td>平成26年度</td> <td>洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する</td> </tr> <tr> <td>平常時モニタリング</td> <td>～30年度</td> <td>物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する。</td> </tr> <tr> <td>中長期モニタリング</td> <td>平成31年度以降</td> <td>「河川水辺の国勢調査」「定期横断測量」「航空写真」などから、礫河原の環境変化の有無を把握し、維持管理に反映させる</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. モニタリング計画</p> <p>8.1 モニタリングの基本的な考え方</p> <p>河川環境の保全・再生において、施工による河川の物理環境の変化や、物理環境の変化に伴う生物生息・生育環境や生態系の応答関係については十分に解明されていない点が多い。</p> <p>そのため、事業の実施にあたっては、モニタリング調査を適切に実施し、モニタリングを通じて整備効果の検証を行いながら、新たに得られた知見を蓄積していくとともに、必要に応じ適切な対策を講じるなど、順応的に対応していくものとする。</p> <p>モニタリング調査は地形等の物理環境のほか、礫河原と多様な河道に依存する特徴的な生物群（指標種）の生息生育状況に着目して実施する。調査範囲は事業実施区間（21.4km～27.5km）と比較対照のための非事業実施区間を対象とする（非事業実施区間の中で自然に存在する良好な礫河原の代表的な場所として、会津大橋周辺16.3km～17.3kmを選定）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○物理環境：礫河原面積の変化を把握する。 ○植 物：物理環境の変化を直接的に反映し、動物の生息基盤となるため、指標性が高いカワラハハコ等、礫河原の環境に生育する種に着目する。 ○鳥 類：陸域の河川環境において、食物連鎖の上位に位置し、多くの種が河川環境を利用する。とくに礫河原の環境を利用するシギ・チドリ類に着目する。 ○昆虫類：植生に直接的に依存する種が多く、とくに礫河原の環境を利用するカワラバッタに着目する。 ○魚 類：河川環境（水域）の多様化に伴う魚類（アユ、イトヨ太平洋型（陸封型）、ウケチウゲイ、カジカなど）に着目する。 <p>8.2 モニタリング実施方針</p> <p>モニタリングは施工後5ヵ年（平成26年度～30年度）を基本とした短期モニタリングとそれ以後（平成31年度以降）の中長期モニタリングを実施する。短期モニタリングはさらに洪水後モニタリングと平常時モニタリングからなる（表8.1）。</p> <p>表8.1 モニタリング基本方針</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>期間</th> <th>期間</th> <th>目的</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">短期モニタリング</td> <td>洪水後モニタリング</td> <td>平成26年度</td> <td>洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する</td> </tr> <tr> <td>平常時モニタリング</td> <td>～30年度</td> <td>物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する</td> </tr> <tr> <td>中長期モニタリング</td> <td>平成31年度以降</td> <td>「河川水辺の国勢調査」「定期横断測量」「航空写真」などから、礫河原の環境変化の有無を把握し、維持管理に反映させる</td> </tr> </tbody> </table>	区分	期間	期間	目的	短期モニタリング	洪水後モニタリング	平成26年度	洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する	平常時モニタリング	～30年度	物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する。	中長期モニタリング	平成31年度以降	「河川水辺の国勢調査」「定期横断測量」「航空写真」などから、礫河原の環境変化の有無を把握し、維持管理に反映させる	区分	期間	期間	目的	短期モニタリング	洪水後モニタリング	平成26年度	洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する	平常時モニタリング	～30年度	物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する	中長期モニタリング	平成31年度以降	「河川水辺の国勢調査」「定期横断測量」「航空写真」などから、礫河原の環境変化の有無を把握し、維持管理に反映させる
区分	期間	期間	目的																									
短期モニタリング	洪水後モニタリング	平成26年度	洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する																									
	平常時モニタリング	～30年度	物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する。																									
中長期モニタリング	平成31年度以降	「河川水辺の国勢調査」「定期横断測量」「航空写真」などから、礫河原の環境変化の有無を把握し、維持管理に反映させる																										
区分	期間	期間	目的																									
短期モニタリング	洪水後モニタリング	平成26年度	洪水の短期的なインパクトによる礫河原の変化から再生事業の効果・影響を把握する																									
	平常時モニタリング	～30年度	物理環境と生物環境の関連からモニタリングの指標と評価基準を設定し、環境の変化を評価する																									
中長期モニタリング	平成31年度以降	「河川水辺の国勢調査」「定期横断測量」「航空写真」などから、礫河原の環境変化の有無を把握し、維持管理に反映させる																										

第1回検討会					修正案					備考																																																																											
<p>【洪水後モニタリング】 平均年最大流量以上の洪水を対象に、洪水後の物理環境の変化及びそれによる生物の応答を確認する。</p> <p>【平常時モニタリング】 施工後 5 カ年を想定し、礫河原の環境に依存する生物の生息・生育状況の変化を評価する。評価にあたっては、礫河原に特徴的な指標種の変化に着目するとともに、非事業実施区間で礫河原の維持されている代表的な場所を対照区として比較することにより実施する。</p> <p>【中長期モニタリング】 河川水辺の国勢調査、定期横断測量、航空写真撮影等の既往の定期調査により、指標種の状況と物理環境の変化を比較し、自然再生によって創出された礫河原が維持され、礫河原を指標する生物の生息生育が維持されているかどうかを中長期的に評価する。</p>					<p>【洪水後モニタリング】 平均年最大流量以上の洪水を対象に、洪水後の物理環境の変化及びそれによる生物の応答を確認する。</p> <p>【平常時モニタリング】 施工後 5 カ年を想定し、礫河原の環境に依存する生物の生息・生育状況の変化を評価する。評価にあたっては、礫河原に特徴的な指標種の変化に着目するとともに、非事業実施区間で礫河原の維持されている代表的な場所を対照区として比較することにより実施する。</p> <p>【中長期モニタリング】 河川水辺の国勢調査、定期横断測量、航空写真撮影等の既往の定期調査により、指標種の状況と物理環境の変化を比較し、自然再生によって創出された礫河原が維持され、礫河原を指標する生物の生息生育が維持されているかどうかを中長期的に評価する。</p>																																																																																
<p>8.3 短期モニタリング計画 短期モニタリングについては、自然再生事業の工区及び対照区ごとに実施する。モニタリング調査の概要を表 8.2 に、年間スケジュールを表 8.3 に示す。</p>					<p>8.3 短期モニタリング計画 短期モニタリングについては、自然再生事業の工区及び対照区ごとに実施する。モニタリング調査の概要を表 8.2 に、年間スケジュールを表 8.3 に示す。</p>																																																																																
<p>表 8.2 モニタリング調査の概要</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>調査目的</th> <th>実施方針</th> <th>評価指標</th> <th>調査回数・時期</th> <th>調査方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共通事項</td> <td colspan="4">事業実施区間(21.4km~27.5km)と比較対照のための非事業区間(代表的な場所として会津大橋周辺)を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する</td></tr> <tr> <td rowspan="2">地形の把握</td> <td rowspan="2">洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する</td> <td>・地形</td> <td>洪水後に実施</td> <td>・横断測量 ・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出</td></tr> <tr> <td>・景観</td> <td>年1回、洪水後1回実施</td> <td>・定点写真撮影</td></tr> <tr> <td rowspan="5">生物の生息・生育状況の把握</td> <td rowspan="5">指標種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種の生息生育状況の観点から、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する</td> <td>【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布</td> <td>年3回 (春季・夏季・秋季)</td> <td>・ラインセンサス法</td></tr> <tr> <td>【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布</td> <td>年1回 (晩夏～初秋)</td> <td>・ベルトランセクト法</td></tr> <tr> <td>・カワラバッタ以外の礫河原を指標する昆虫類の種数、分布</td> <td>年1回 (秋季)</td> <td>・ペイトラップ法</td></tr> <tr> <td>【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量</td> <td>年1回 (秋季)</td> <td>・ライントランセクト法</td></tr> <tr> <td>早瀬、淵、ワンドなど環境毎に生息する魚種と個体数を把握し、多様な水域環境に依存する種の生息状況を評価する</td> <td>【魚類】 ・砂礫底を指向する魚類、湧水ワンドに依存する魚類など多様な環境に対応する魚類の種数、個体数</td> <td>年2回 (夏季・秋季)</td> <td>・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん) ・潜水観察</td></tr> </tbody> </table>					調査目的	実施方針	評価指標	調査回数・時期	調査方法	共通事項	事業実施区間(21.4km~27.5km)と比較対照のための非事業区間(代表的な場所として会津大橋周辺)を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する				地形の把握	洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する	・地形	洪水後に実施	・横断測量 ・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出	・景観	年1回、洪水後1回実施	・定点写真撮影	生物の生息・生育状況の把握	指標種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種の生息生育状況の観点から、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する	【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布	年3回 (春季・夏季・秋季)	・ラインセンサス法	【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布	年1回 (晩夏～初秋)	・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数、分布	年1回 (秋季)	・ペイトラップ法	【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量	年1回 (秋季)	・ライントランセクト法	早瀬、淵、ワンドなど環境毎に生息する魚種と個体数を把握し、多様な水域環境に依存する種の生息状況を評価する	【魚類】 ・砂礫底を指向する魚類、湧水ワンドに依存する魚類など多様な環境に対応する魚類の種数、個体数	年2回 (夏季・秋季)	・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん) ・潜水観察	<p>表 8.2 モニタリング調査の概要</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>調査目的</th> <th>実施方針</th> <th>評価指標</th> <th>調査回数・時期</th> <th>調査方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共通事項</td> <td colspan="4">事業実施区間(21.4km~27.6km)と比較対照のための非事業区間(代表的な場所として会津大橋周辺)を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する</td></tr> <tr> <td rowspan="2">地形の把握</td> <td rowspan="2">洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する</td> <td>・地形(瀬・淵やワンドの状況)</td> <td>洪水後に実施</td> <td>・横断測量 ・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出</td></tr> <tr> <td>・景観</td> <td>年1回、洪水後1回実施</td> <td>・定点写真撮影</td></tr> <tr> <td rowspan="6">生物の生息・生育状況の把握</td> <td rowspan="5">指標種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種の生息生育状況の観点から、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する</td> <td>【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布</td> <td>年3回 (春季・夏季・秋季)</td> <td>・ラインセンサス法</td></tr> <tr> <td>【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布</td> <td>年1回 (晩夏～初秋)</td> <td>・ベルトランセクト法</td></tr> <tr> <td>・カワラバッタ以外の礫河原を指標する昆虫類の種数、分布</td> <td>年1回 (秋季)</td> <td>・ペイトラップ法</td></tr> <tr> <td>【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量</td> <td>年1回 (秋季)</td> <td>・ライントランセクト法</td></tr> <tr> <td>【小動物類】 ・評価指標ではないが補足的に実施</td> <td>上記調査と同時期</td> <td>・任意観察</td></tr> <tr> <td>早瀬、淵、ワンドなど環境毎に生息する魚種と個体数を把握し、多様な水域環境に依存する種の生息状況を評価する</td> <td>【魚類】 ・砂礫底を指向する魚類、湧水ワンドに依存する魚類など多様な環境に対応する魚類の種数、個体数</td> <td>年2回 (夏季・秋季)</td> <td>・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん) ・潜水観察</td></tr> </tbody> </table>						調査目的	実施方針	評価指標	調査回数・時期	調査方法	共通事項	事業実施区間(21.4km~27.6km)と比較対照のための非事業区間(代表的な場所として会津大橋周辺)を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する				地形の把握	洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する	・地形(瀬・淵やワンドの状況)	洪水後に実施	・横断測量 ・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出	・景観	年1回、洪水後1回実施	・定点写真撮影	生物の生息・生育状況の把握	指標種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種の生息生育状況の観点から、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する	【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布	年3回 (春季・夏季・秋季)	・ラインセンサス法	【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布	年1回 (晩夏～初秋)	・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数、分布	年1回 (秋季)	・ペイトラップ法	【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量	年1回 (秋季)	・ライントランセクト法	【小動物類】 ・評価指標ではないが補足的に実施	上記調査と同時期	・任意観察	早瀬、淵、ワンドなど環境毎に生息する魚種と個体数を把握し、多様な水域環境に依存する種の生息状況を評価する	【魚類】 ・砂礫底を指向する魚類、湧水ワンドに依存する魚類など多様な環境に対応する魚類の種数、個体数	年2回 (夏季・秋季)	・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん) ・潜水観察
調査目的	実施方針	評価指標	調査回数・時期	調査方法																																																																																	
共通事項	事業実施区間(21.4km~27.5km)と比較対照のための非事業区間(代表的な場所として会津大橋周辺)を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する																																																																																				
地形の把握	洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する	・地形	洪水後に実施	・横断測量 ・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出																																																																																	
		・景観	年1回、洪水後1回実施	・定点写真撮影																																																																																	
生物の生息・生育状況の把握	指標種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種の生息生育状況の観点から、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する	【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布	年3回 (春季・夏季・秋季)	・ラインセンサス法																																																																																	
		【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布	年1回 (晩夏～初秋)	・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数、分布	年1回 (秋季)	・ペイトラップ法																																																																																	
		【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量	年1回 (秋季)	・ライントランセクト法																																																																																	
		早瀬、淵、ワンドなど環境毎に生息する魚種と個体数を把握し、多様な水域環境に依存する種の生息状況を評価する	【魚類】 ・砂礫底を指向する魚類、湧水ワンドに依存する魚類など多様な環境に対応する魚類の種数、個体数	年2回 (夏季・秋季)	・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん) ・潜水観察																																																																																
調査目的	実施方針	評価指標	調査回数・時期	調査方法																																																																																	
共通事項	事業実施区間(21.4km~27.6km)と比較対照のための非事業区間(代表的な場所として会津大橋周辺)を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する																																																																																				
地形の把握	洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する	・地形(瀬・淵やワンドの状況)	洪水後に実施	・横断測量 ・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出																																																																																	
		・景観	年1回、洪水後1回実施	・定点写真撮影																																																																																	
生物の生息・生育状況の把握	指標種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種の生息生育状況の観点から、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する	【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・営巣数・分布	年3回 (春季・夏季・秋季)	・ラインセンサス法																																																																																	
		【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布	年1回 (晩夏～初秋)	・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数、分布	年1回 (秋季)	・ペイトラップ法																																																																																	
		【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量	年1回 (秋季)	・ライントランセクト法																																																																																	
		【小動物類】 ・評価指標ではないが補足的に実施	上記調査と同時期	・任意観察																																																																																	
	早瀬、淵、ワンドなど環境毎に生息する魚種と個体数を把握し、多様な水域環境に依存する種の生息状況を評価する	【魚類】 ・砂礫底を指向する魚類、湧水ワンドに依存する魚類など多様な環境に対応する魚類の種数、個体数	年2回 (夏季・秋季)	・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん) ・潜水観察																																																																																	

◇文：追加
* 検討会指摘を受け、「瀬・淵、ワンド」等にも着目することを追記

◇文：追加
* 検討会指摘を受け、小動物類について、指標種以外の普通種を任意調査で記録する旨を追記

第1回検討会	修正案	備考
<p>(2) 調査方法</p> <p>【鳥類】</p> <p>ラインセンサス及び任意観察を実施する。これにより各地区の種組成の変化や礫河原指標種の分布及び個体数、繁殖の状況を評価する。</p> <p>ラインセンサスでは、センサスルートをゆっくり歩き、双眼鏡（8～10倍）を使用して確認種を記録する（種名、個体数、確認状況、確認位置）。</p> <p>コチドリ、イカルチドリ等の河原に特徴的な種の繁殖が確認された場合は、その状況（繁殖つがい数、営巣場所の位置及び環境等）について詳細に記録する。</p>  <p>写真 8.1 鳥類調査 (ラインセンサス法)</p>	<p>(2) 調査方法</p> <p>【鳥類】</p> <p>ラインセンサス及び任意観察を実施する。これにより各地区の種組成の変化や礫河原指標種の分布及び個体数、繁殖の状況を評価する。</p> <p>ラインセンサスでは、センサスルートをゆっくり歩き、双眼鏡（8～10倍）を使用して確認種を記録する（種名、個体数、確認状況、確認位置）。</p> <p>コチドリ、イカルチドリ等の河原に特徴的な種の繁殖が確認された場合は、その状況（繁殖つがい数、営巣場所の位置及び環境等）について詳細に記録する。</p> <p>また、砂州表面の河床材料の大きさの違いによる産卵箇所の変化に着目する。</p>  <p>写真 8.1 鳥類調査 (ラインセンサス法)</p>	<p>◇文：追加</p> <p>* 検討会指摘を受け、出水による生物応答に関わる着目点として追記</p>
<p>【昆虫類】</p> <p>指標種であるカワラバッタについて分布及び個体数の変化を評価する。</p> <p>カワラバッタ調査は、ベルトトランセクト法により分布及び個体数を把握する。ベルトトランセクト法では河川横断方向に設定した複数の調査ラインをゆっくり歩き、両側5mの範囲に出現したカワラバッタの位置及び個体数を記録する。</p> <p>また、カワラバッタ以外の種についてはベイトトラップ法により、他の礫河原の指標種を中心に、生息状況（確認位置、個体数、生息環境等）を記録する。調査地区は鳥類と同一とする。</p>  <p>写真 8.2 昆虫類調査 (左: カワラバッタ調査 右: ベイトトラップ法)</p>	<p>【昆虫類】</p> <p>指標種であるカワラバッタについて分布及び個体数の変化を評価する。</p> <p>カワラバッタ調査は、ベルトトランセクト法により分布及び個体数を把握する。ベルトトランセクト法では砂州表面の河床材料が異なる空間などにも着目して河川横断方向に設定した複数の調査ラインにおいて、両側5mの範囲に出現したカワラバッタの位置及び個体数を記録する。ちょうどまた、また、カワラバッタ以外の種についてはベイトトラップ法により、他の礫河原の指標種を中心に、生息状況（確認位置、個体数、生息環境等）を記録する。</p>  <p>写真 8.2 昆虫類調査 (左: カワラバッタ調査 右: ベイトトラップ法)</p>	<p>◇文：追加</p> <p>* 検討会指摘を受け、出水による生物応答に関わる着目点として追記</p>

第1回検討会	修正案	備考
<p>【植物】</p> <p>砂礫河原の指標種であるヒロハノカワラサイコ、カワラハハコ、カワラヨモギ、カワラニガナ、マルバヤハズソウ、カワラアカザの6種について、ライントランセクト法により、その分布と量を評価する。</p> <p>ライントランセクト法は、1m×1mのコドラートをライン状に10m間隔で設定し、各指標種の被度を簡易的に4段階で記録する。</p>  <p>写真 8.3 植物調査（ライントランセクト法）</p>	<p>【植物】</p> <p>砂礫河原の指標種であるヒロハノカワラサイコ、カワラハハコ、カワラヨモギ、カワラニガナ、マルバヤハズソウ、カワラアカザの6種について、ライントランセクト法により、その分布と量を評価する。</p> <p>ライントランセクト法は、1m×1mのコドラートをライン状に10m間隔で設定し、各指標種の被度を簡易的に4段階で記録する。</p> <p>また、堆砂・洗掘により消失した箇所での生育・回復状況の違いや砂州表面の河床材料が変化した箇所に着目し、草丈、開花結実の状況について記録する。</p>  <p>写真 8.3 植物調査（ライントランセクト法）</p>	<p>◇文：追加 ＊検討会指摘を受け、出水による生物応答に関わる着目点として追記</p>
<p>【魚類】</p> <p>調査地区の環境区分ごとに調査を実施し、魚類相及び注目すべき種（アユ、ウケクチウグイ、イトヨ太平洋型（陸封型）、その他重要種）の生息状況の変化を把握する。</p> <p>本川の早瀬、平瀬、淵、ワンド、タマリなど多様な環境ごとに、タモ網、投網、セルびん、小型定置網、延縄、カニカゴなど適宜適切な漁具を使用して、魚類を捕獲する。捕獲した魚類は種別に個体数、体長、体重を測定する。また、潜水目視観察等により環境の状況（水温、河床材料、浮き石の有無、沈水植物、アユの食み跡等）を記録する。イトヨ等の注目すべき種が確認された場合は確認位置、個体数、生息状況、生息環境（水温、水深、植生）を詳細に記録する。</p>  <p>写真 8.4 魚類調査（左：サデ網 右：潜水目視観察）</p>	<p>【魚類】</p> <p>調査地区の環境区分ごとに調査を実施し、魚類相及び注目すべき種（アユ、ウケクチウグイ、イトヨ太平洋型（陸封型）、カジカ、その他重要種）の生息状況の変化を把握する。</p> <p>本川の早瀬、平瀬、淵、ワンド、タマリなど多様な環境ごとに、タモ網、投網、セルびん、小型定置網、延縄、カニカゴなど適宜適切な漁具を使用して、魚類を捕獲する。捕獲した魚類は種別に個体数、体長、体重を測定する。また、潜水目視観察等により環境の状況（水温、河床材料、浮き石の有無、沈水植物、アユの食み跡等）を記録する。イトヨ等の注目すべき種が確認された場合は確認位置、個体数、生息状況、生息環境（水温、水深、植生、湧水の有無等）を詳細に記録する。</p> <p>これらの調査を通じて、瀬・淵、ワンドを利用する魚種の生息環境と利用状況をモニタリングする。</p>  <p>写真 8.4 魚類調査（左：サデ網 右：潜水目視観察）</p>	<p>◇文：追加 ＊検討会指摘を受け魚類の着目種に「カジカ」を追加</p> <p>◇文：追加 ＊検討会指摘を受け着目する環境に「湧水」を明示</p> <p>◇文：追加 ＊検討会指摘を受け、瀬・淵、ワンド等のハビタットに着目した調査方針を追記</p>
<p>50</p>	<p>【小動物類】</p> <p>鳥類、昆虫類、植物、魚類調査と兼ねて任意観察を行い、確認された小動物類（哺乳類、爬虫類、両生類）について記録する。</p>	<p>◇文：追加 ＊検討会指摘を受け、小動物類について、指標種以外の普通種を任意調査で記録する旨を追記</p>
<p>51</p>		

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・目的	-----	1
2. 自然再生事業の概要と河道設定	-----	2
3. 事業開始以降の出水状況	-----	3
4. 河道モニタリング結果	-----	4
5. 生物モニタリング結果	-----	13
6. 今後のモニタリング	-----	20

平成28年3月2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

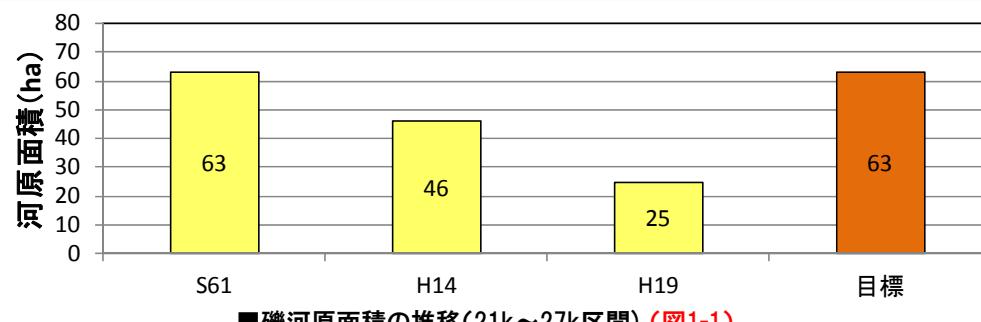
- 固定化した砂州や樹林を迂回する流れにより水衝部や堤防際の深掘の発生
→水衝部、深掘への対応

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

→ 磫河原の再生、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



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



2. 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方針

- ①樹木の繁茂する砂州を切下げ、洪水が砂州上を流れやすい河道とし、これにより樹木の再繁茂を防止する
- ②砂州を切下げることで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

【河道設定方法における用語の説明】

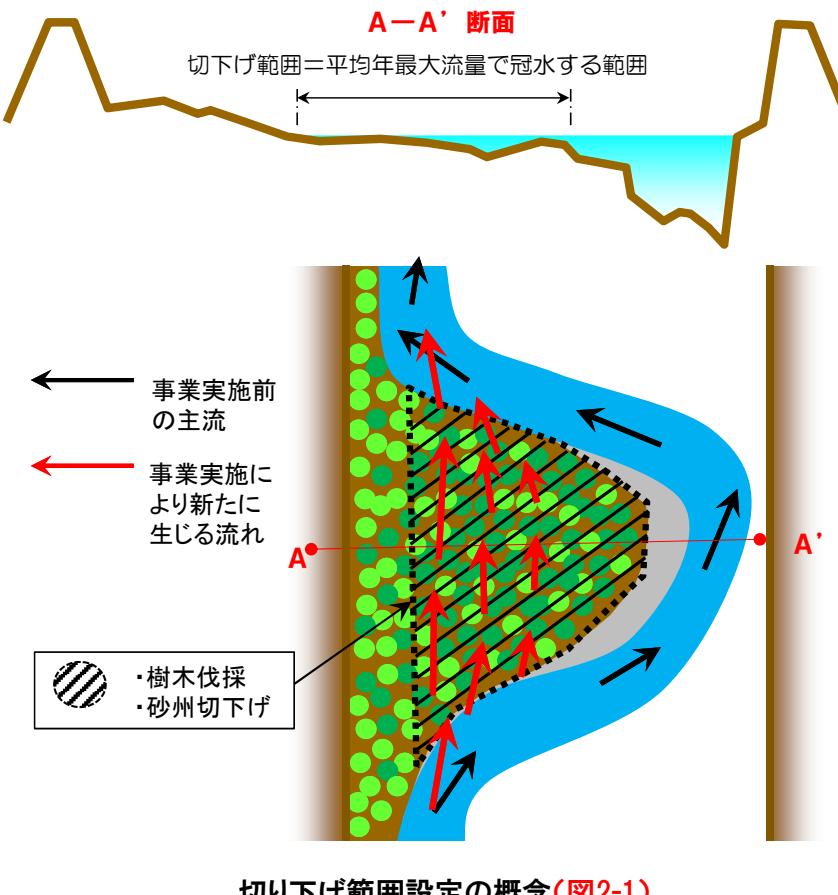
- 年平均最大流量 2~3年に1回程度発生する洪水の規模。多くの河川は、この規模の洪水によって河道が形成されている(馬越地点 $720\text{m}^3/\text{s}$)
- 1/3年平均最大流量 年平均最大流量の1/3程度の規模の洪水。おおむね毎年1回発生する(馬越地点 $240\text{m}^3/\text{s}$)
- 攪乱 洪水によって砂州表層の砂礫が押し流され、新しい砂礫と置き換わること。これにより樹木や草本類も流出する

【自然再生事業の考え方】

- 事業着手前は多くの砂州が樹林化していたが、一部の砂州は自然に礫河原が形成されていた
- 調査の結果、自然に礫河原が形成されていた砂州の高さは1/3年平均最大流量の水位相当であった

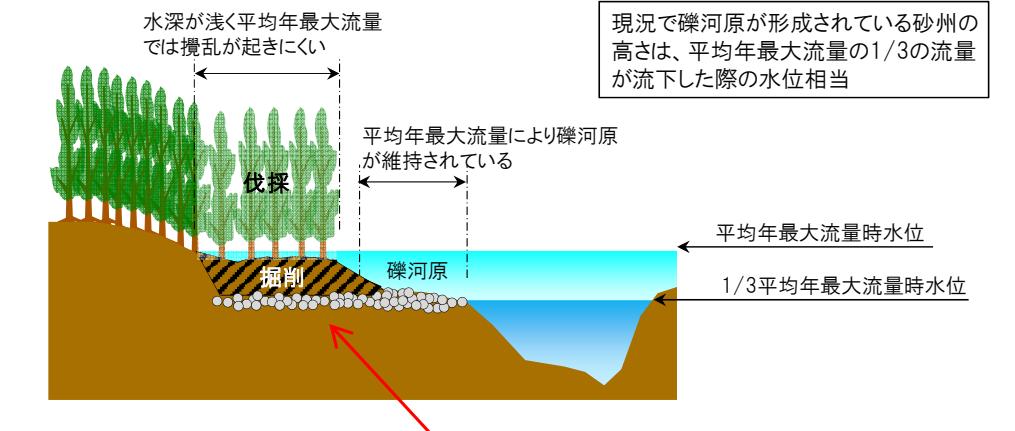
■河道の設定方法① 切り下げ範囲

- 年平均最大流量で冠水する区域を切り下げ対象範囲とする(図2-1上)
- 湾曲部では、砂州上を洪水が直線的に流下する範囲とする(図2-1下)



■河道の設定方法② 切り下げ高

- 切り下げ高は、1/3年平均最大流量時水位とする
- 切り下げた砂州は、年平均最大流量により2~3年に1回攪乱を受けて維持する(図2-2)



切り下げ高設定の概念(図2-2)

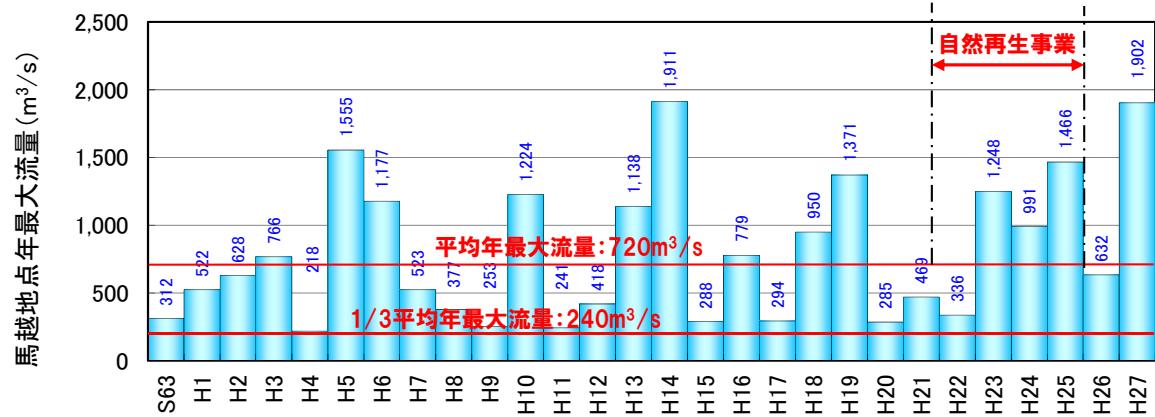
■再生した礫河原の維持

- 切り下げた砂州は、常に冠水している状態ではないため、数年の間に草本や低木が繁茂する
↓
- 2~3年に1回発生する年平均最大流量により攪乱を受けて流出する
➢ 年平均最大流量= $720\text{m}^3/\text{s}$ (2~3年に1回発生) ⇒ 矶河原を維持する流量

3. 事業開始以降の出水状況

- 阿賀川自然再生事業に着手した平成21年度以降、平均年最大流量を越える出水が4度発生している(図3-1)
- 平成27年9月出水は、阿賀川上流域で史上第3位、大川ダム供用後では第2位の記録的な豪雨となった(表3-1)
- 平成27年9月出水は、馬越水位観測所でピーク流量 $Q=1,902\text{m}^3/\text{s}$ (速報値)を記録し、水位も避難判断水位を超過(最高水位5.23m)した(図3-2、図3-3)

■馬越観測所 年最大流量図(大川ダム供用後) (図3-1)



■馬越水位観測所 既往観測流量 (表3-1)

順位	実績流量	洪水発生年月	大川ダム供用後順位
第1位	$2,218\text{m}^3/\text{s}$	昭和57年9月	(供用前)
第2位	$1,911\text{m}^3/\text{s}$	平成14年7月	第1位
第3位	$1,902\text{m}^3/\text{s}$	平成27年9月	第2位
第4位	$1,773\text{m}^3/\text{s}$	昭和61年8月	(供用前)
第5位	$1,555\text{m}^3/\text{s}$	平成5年8月	第3位
第6位	$1,527\text{m}^3/\text{s}$	昭和56年8月	(供用前)
第7位	$1,466\text{m}^3/\text{s}$	平成25年9月	第4位
第8位	$1,371\text{m}^3/\text{s}$	平成19年9月	第5位
第9位	$1,248\text{m}^3/\text{s}$	平成23年9月	第6位
第10位	$1,224\text{m}^3/\text{s}$	平成10年9月	第7位

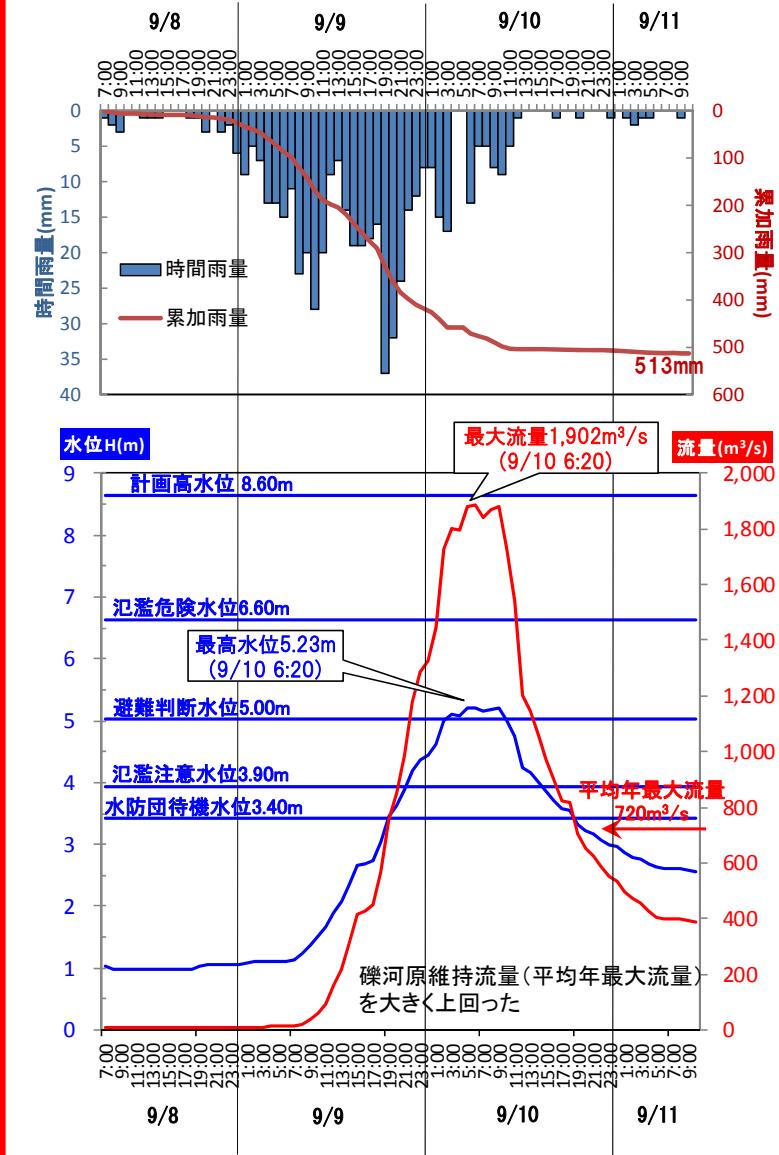
※H27は速報値



■出水状況写真 (図3-3)



■観音山雨量観測所雨量ハイエトグラフ及び馬越水位観測所水位・流量ハイドログラフ (図3-2)



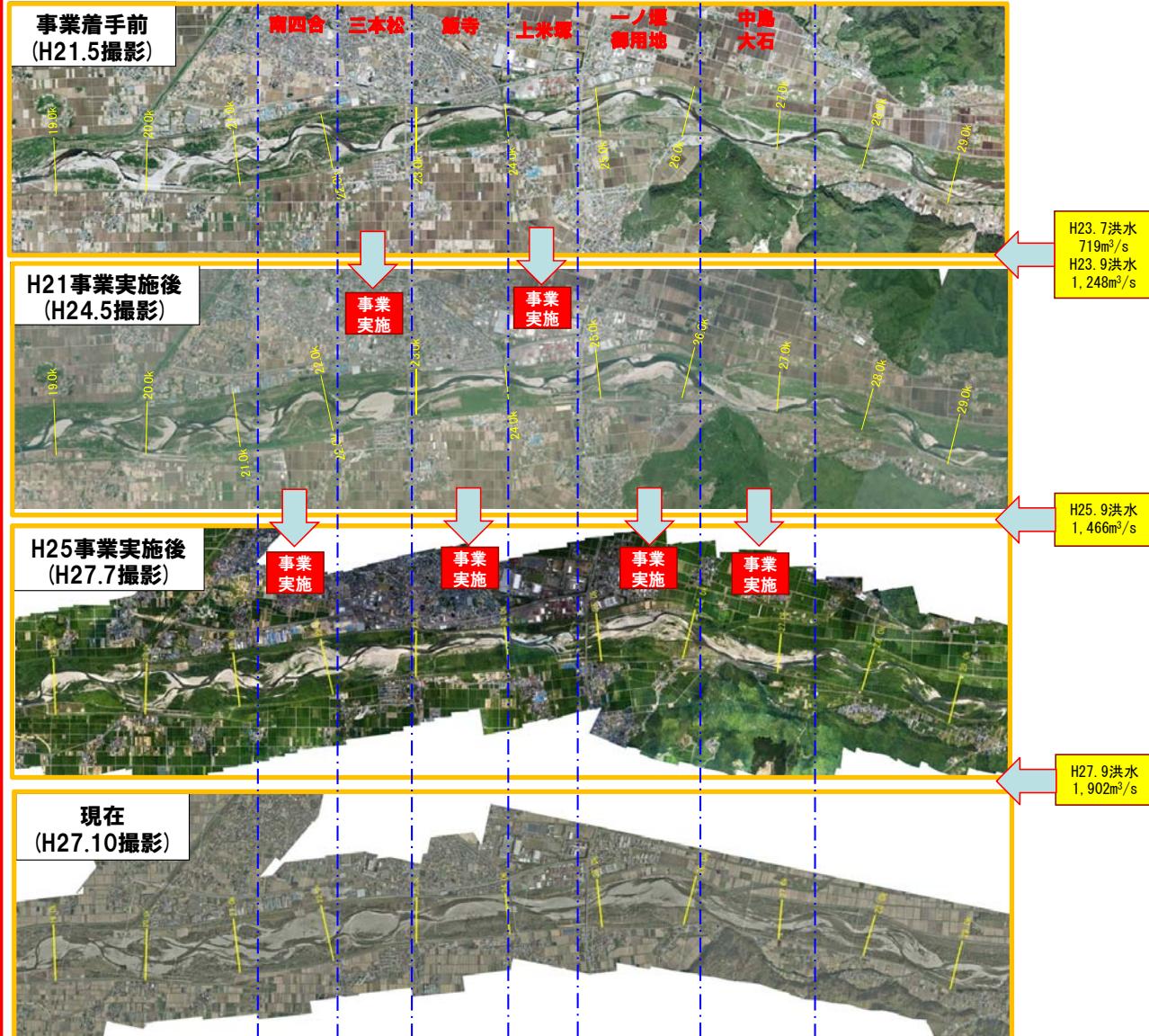
4. 河道モニタリング結果

4. 事業実施に伴う工区別の河道変化状況

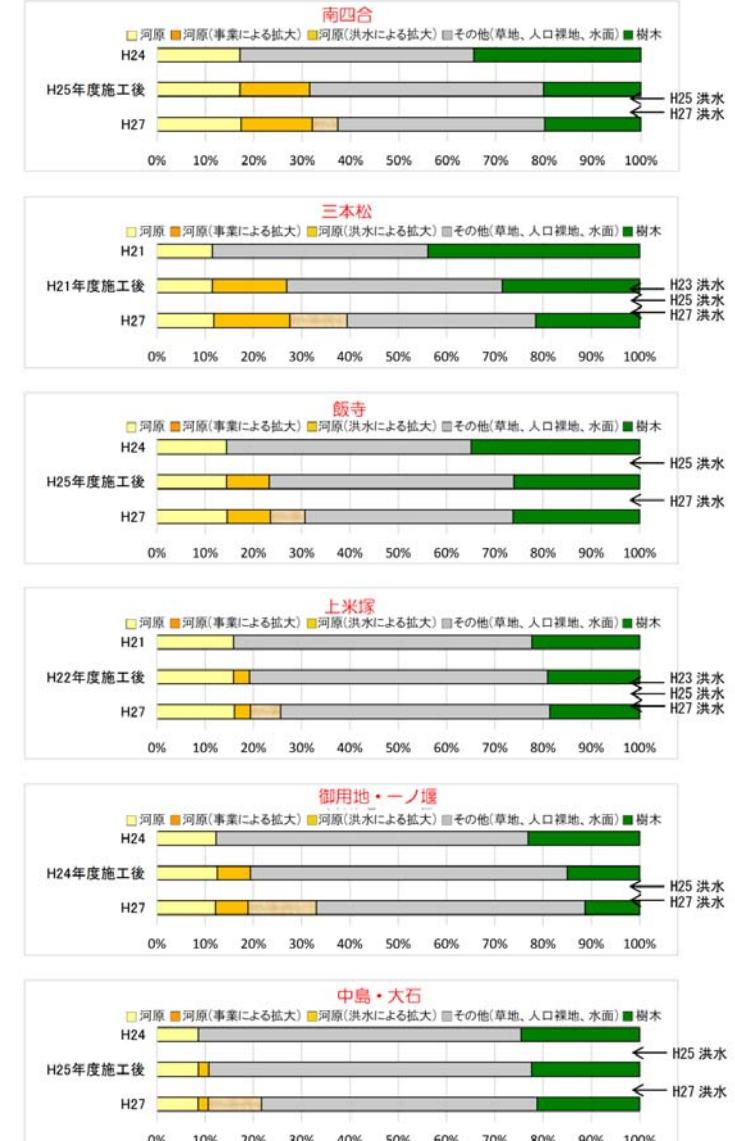
事業着手前から現在までの河道の変化状況の垂直写真(図3-4)と工区毎の礫河原面積と樹木面積の変化を示した(図3-5)

- 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(図3-4)
- 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(図3-5)

■事業実施箇所の位置と実施年度(図3-4)



■工区別礫河原面積・樹木群面積の推移(図3-5)



4. 事業区間全体における礫河原面積・樹木群面積の推移

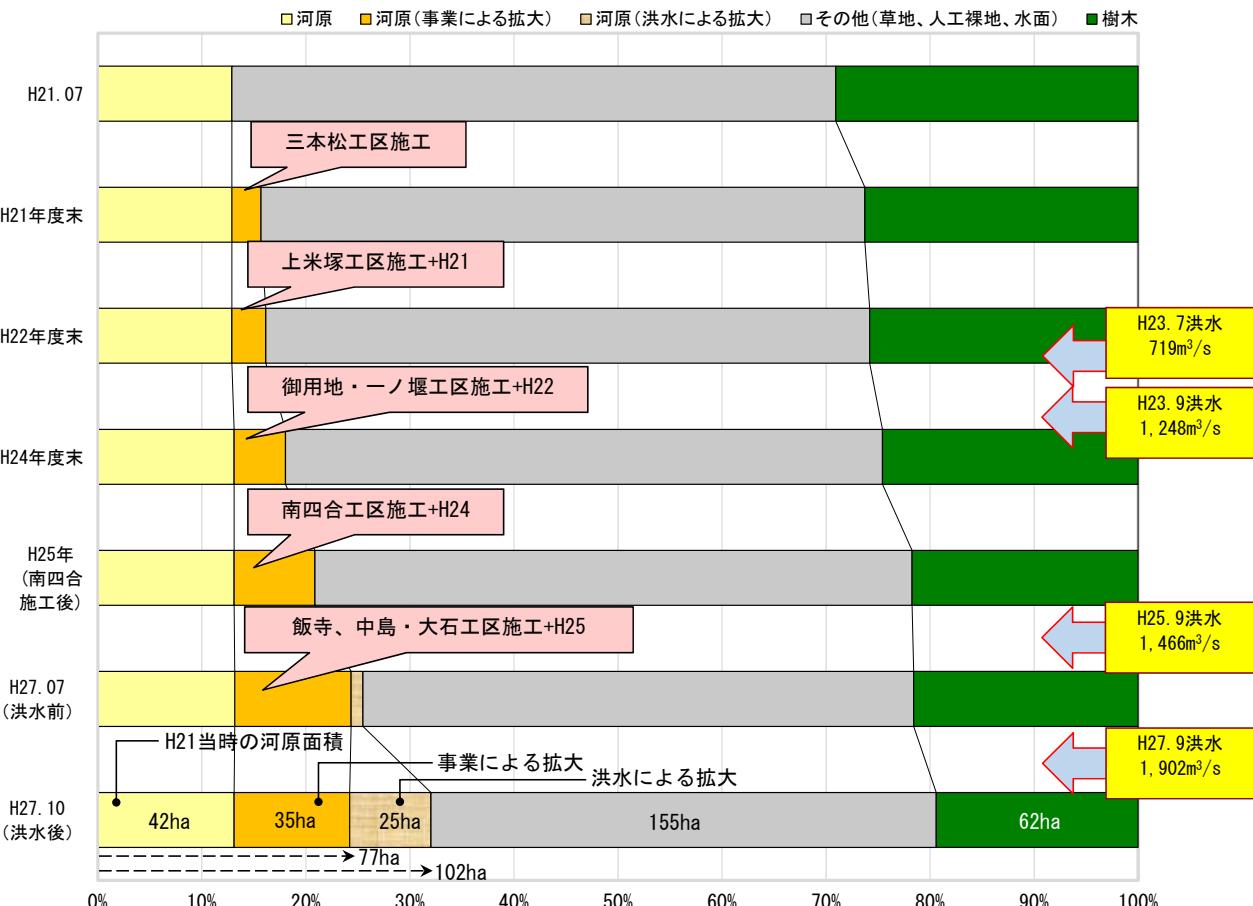
事業区間全体について、前ページ図3-4に示した河原、樹木の経年的な面積変化を図3-6に整理した

■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3-6)

■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3-6)

■三本松工区の変化状況(図3-7)によれば、樹木伐採後は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様子がわかる

■事業区間全体(21k~27k)の礫河原面積・樹木群面積の推移(図3-6)



■三本松工区における河原面積拡大事例(図3-7)

事業実施前
(平成21年5月)



事業実施後
平成27年7月

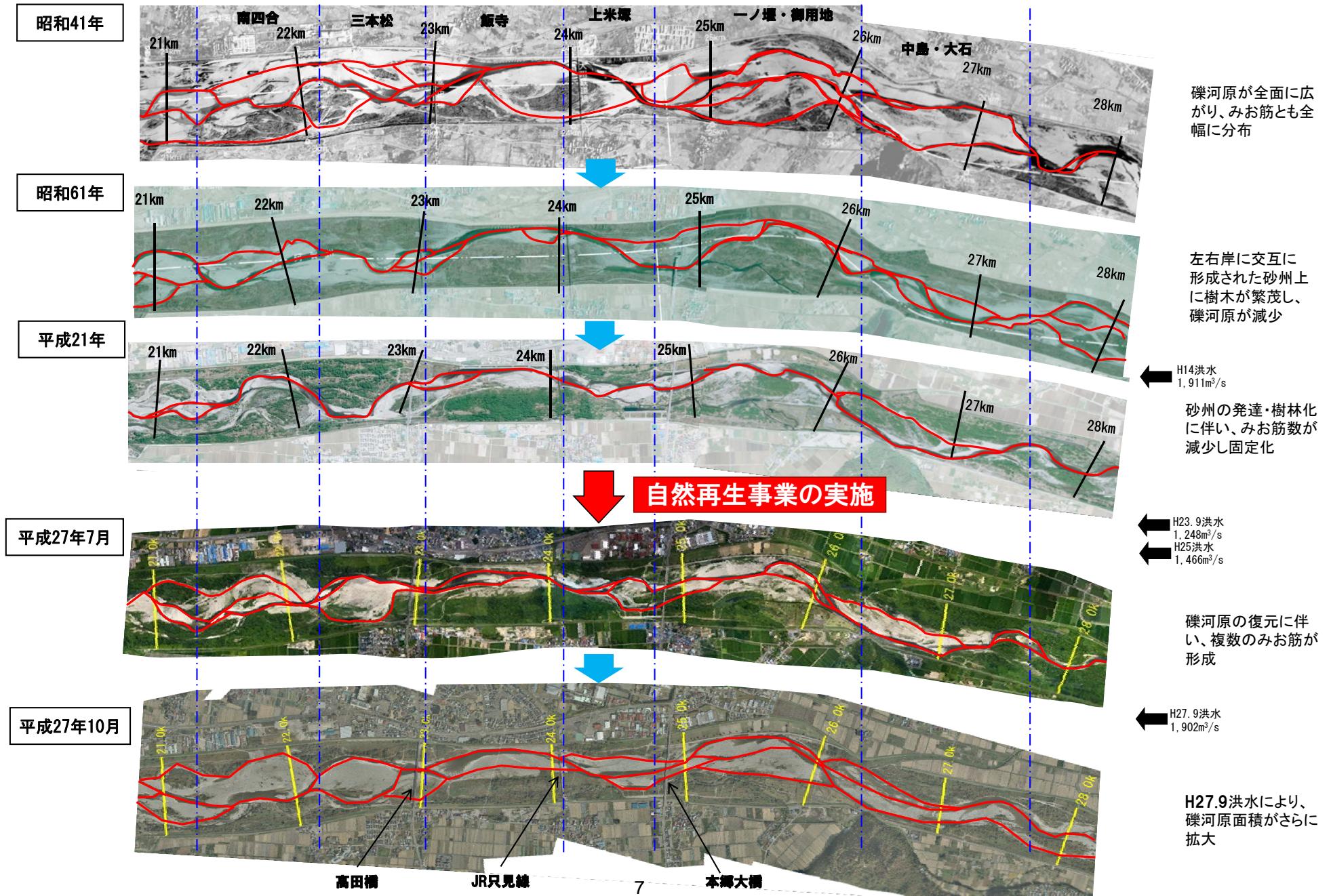


4. みお筋の変遷

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3-8)

- 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

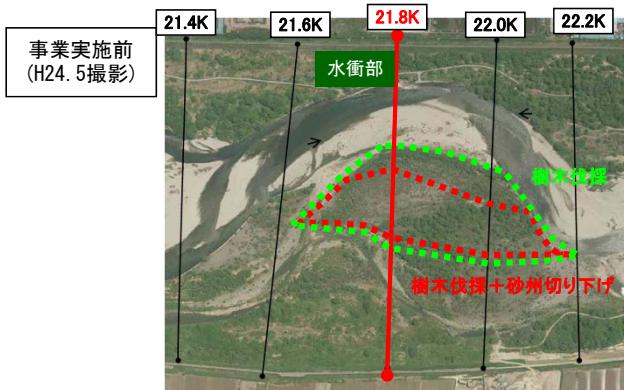
■みお筋の変化状況 (図3-8)



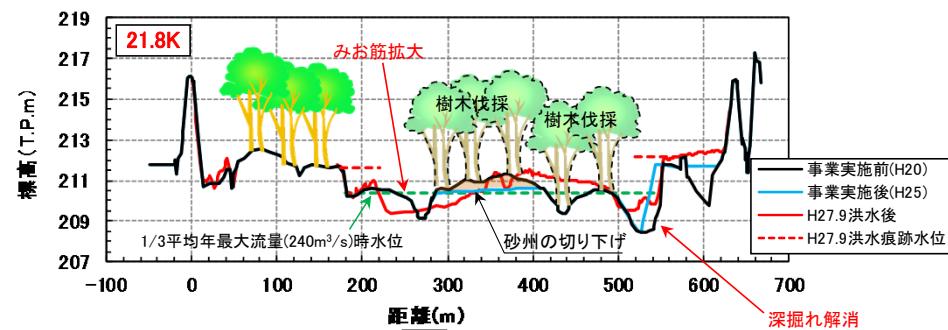
4. 工区毎の事業実施前後の礫河原の変化と横断形の変化（南四合、三本松）

■工区別の事業概要【南四合工区】(図3-9①)

- H25事業実施（樹木伐採、砂州の切り下げ）
- 事業後にみお筋が直線化し、水衝部が解消。広い河原が形成
- H27.9洪水後、みお筋が拡大し、右岸深掘れ解消



左岸側砂州が高く、
洪水が流下しにくいため、右岸側の
みお筋に流れが集中し、水衝部を形
成していた

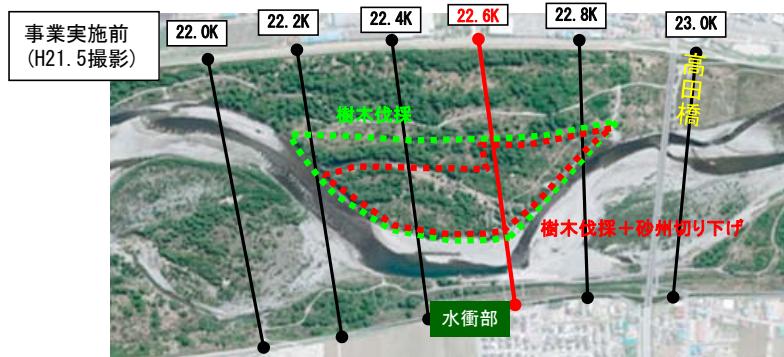


事業実施後
(H27.10撮影)

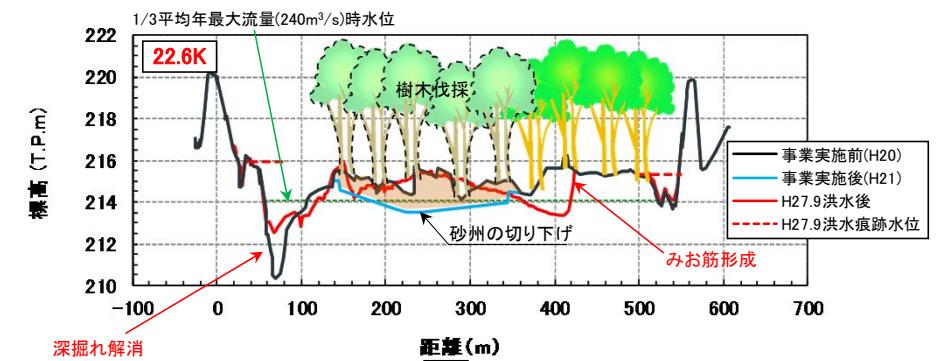


■工区別の事業概要【三本松工区】(図3-9②)

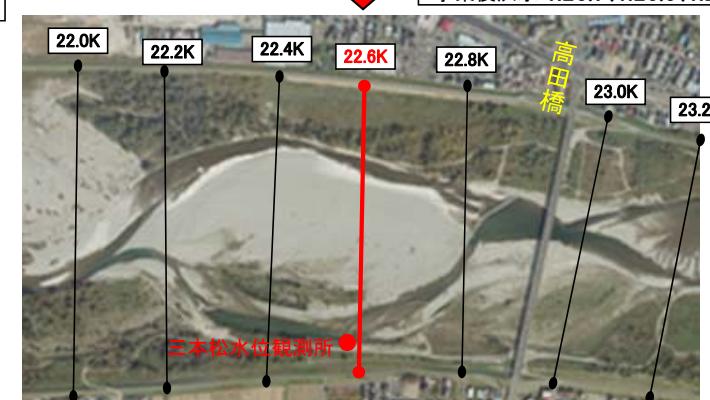
- H21事業実施（樹木伐採、砂州の切り下げ）
- 事業後にみお筋が複数形成され、水衝部が解消。広い河原が形成
- H27.9洪水後、左岸深掘れ部は解消、右岸側で洗掘によりみお筋形成



右岸側砂州が高く、
洪水が流下しにくいため、左岸側の
みお筋に流れが集中し、水衝部を形
成していた



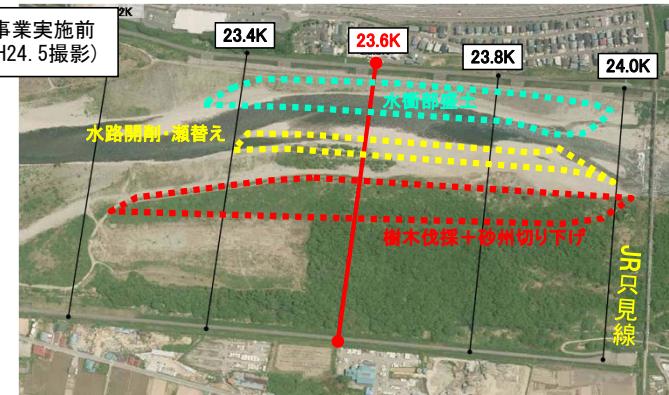
事業実施後
(H27.10撮影)



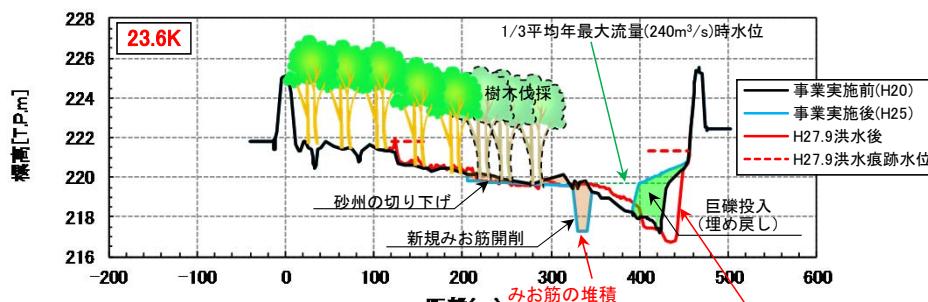
4. 工区毎の事業実施前後の礫河原の変化と横断形の変化（飯寺、上米塚）

■工区別の事業概要【飯寺工区】(図3-9③)

- H25事業実施（樹木伐採、砂州の切り下げ、新規みお筋開削、巨礫投入）
- 事業後に河道中央部に河原が形成。
- H27.9洪水後、開削したみお筋が堆積し、みお筋が右岸側に再形成



左岸側砂州が高く、洪水が流下しにくいため、右岸側のみお筋に流れが集中し、水衝部を形成していた



事業実施後
(H27.10撮影)



事業年:H26.3
事業後洪水:H27.9

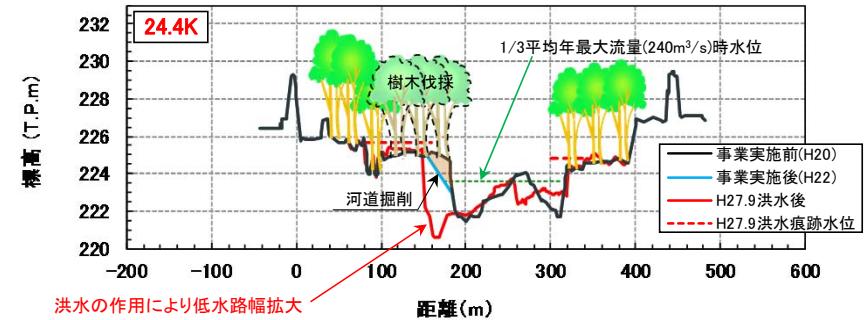
みお筋が右岸側に再形成

■工区別の事業概要【上米塚工区】(図3-9④)

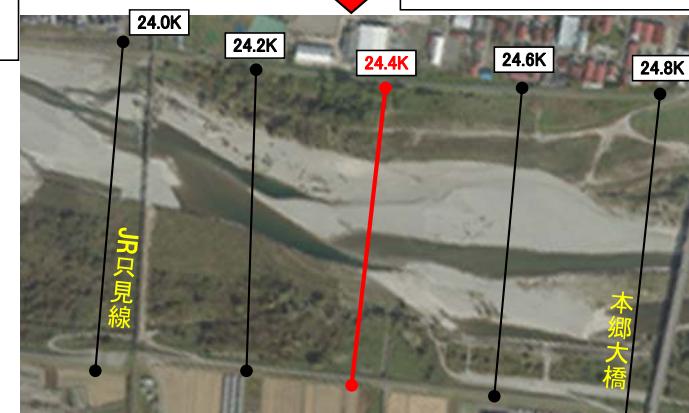
- H22事業実施（樹木伐採、河道掘削）
- 事業後に低水路幅が拡大し、狭窄部の解消
- H27.9洪水後は洪水の作用により低水路幅が拡大



24.2k~24.4kでは発達した高水敷上に樹木が繁茂し、低水路が狭窄



事業実施後
(H27.10撮影)

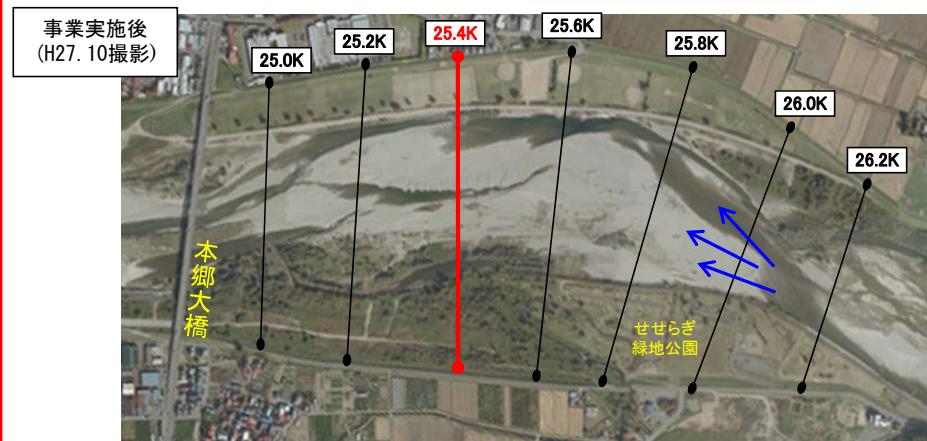
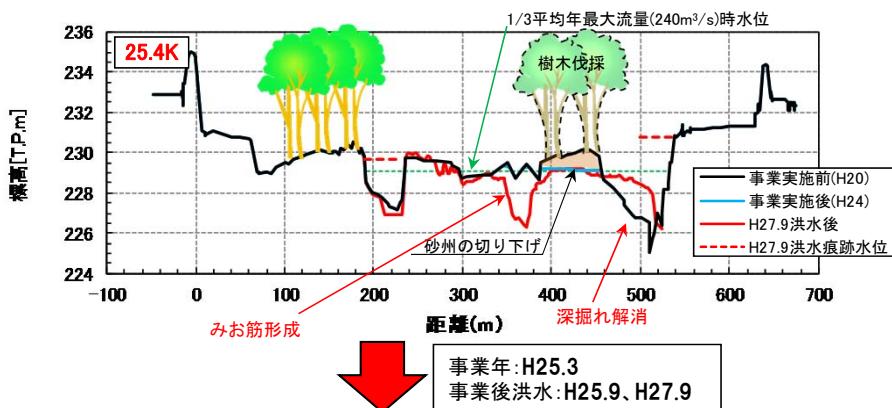
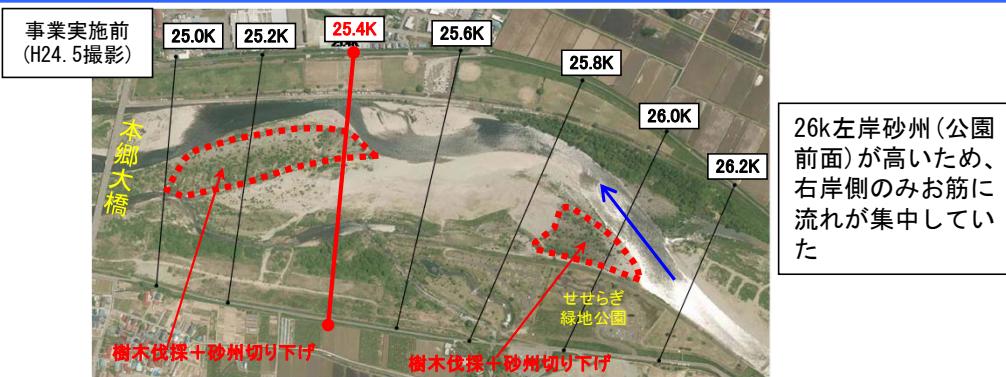


事業年:H23.3
事業後洪水:H23.7、H23.9、H27.9

4. 工区毎の事業実施前後の礫河原の変化と横断形の変化（御用地・一ノ堰、中島・大石）

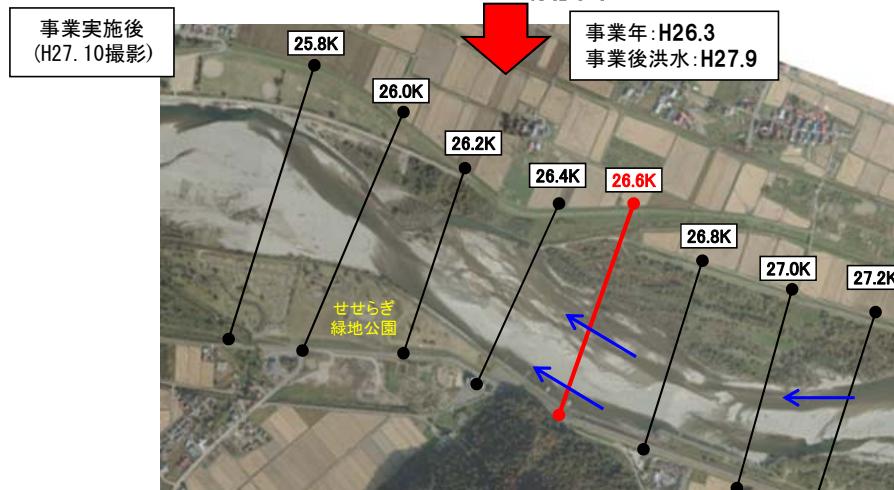
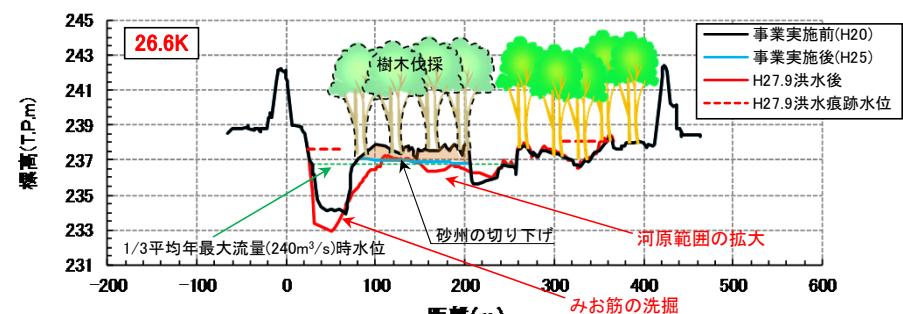
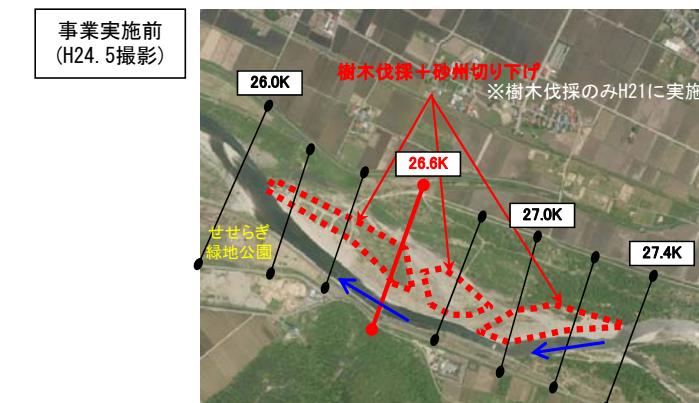
■工区別の事業概要【御用地・一ノ堰工区】(図3-9⑤)

- H24事業実施（樹木伐採、砂州の切り下げ）
- 事業後に洪水流下幅が広がり、河原範囲が拡大
- H27.9洪水後、右岸深掘れ部が解消。河道中央部にみお筋が形成



■工区別の事業概要【中島・大石工区】(図3-9⑥)

- H25事業実施（樹木伐採、砂州の切り下げ）
- 事業後に洪水流下幅が広がり、河原範囲が拡大
- H27.9洪水後、左岸みお筋が洗掘、河原範囲が拡大



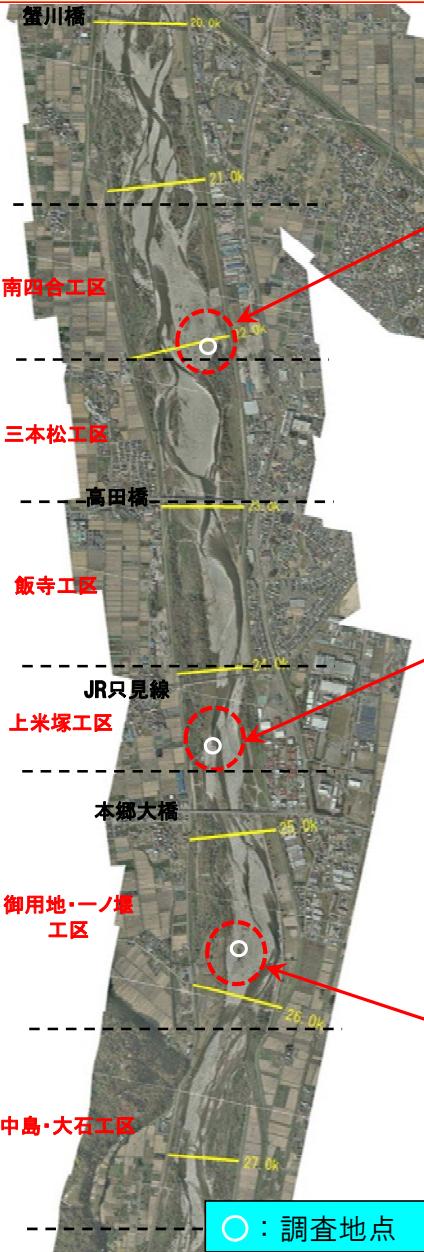
4. 平成27年9月出水前後における砂州表面の砂礫状況の変化

平成27年9月出水前後(平成26年8月、平成27年9月)に実施した河床材料調査より、出水前後の変化状況を示した(図3-10、図3-11)

■南四合工区、上米塚工区、御用地・一ノ堰工区では、代表粒径(含有率60%の粒径)は粗粒化し、10mm～20mm程度大きくなっている(図3-11①～③写真および粒径加積曲線)

■粒径頻度分布比較図(図3-12)をみると、上米塚工区、御用地・一ノ堰工区では細粒分割合の低下・大粒径割合の増加が見られる。

■主な河床材料調査地点(図3-10)



南四合工区(図3-11①)

出水前調査写真



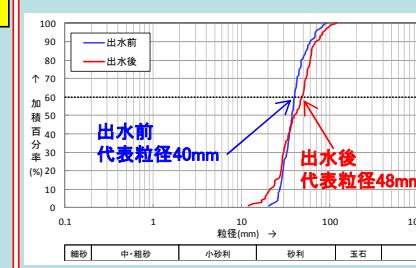
代表粒径
40mm

出水後調査写真



代表粒径
48mm

粒径加積曲線



上米塚工区(図3-11②)

出水前調査写真



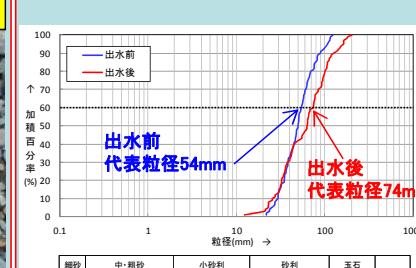
代表粒径
54mm

出水後調査写真



代表粒径
74mm

粒径加積曲線



御用地・一ノ堰工区(図3-11③)

出水前調査写真



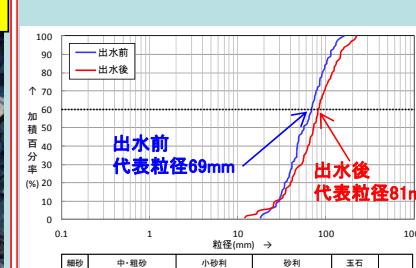
代表粒径
69mm

出水後調査写真



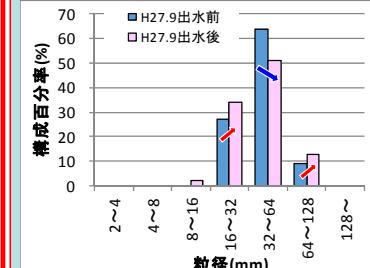
代表粒径
81mm

粒径加積曲線



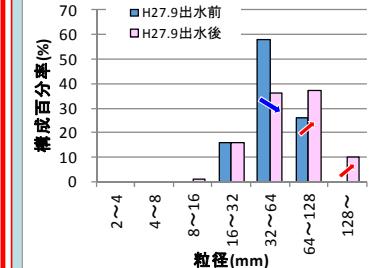
■粒径頻度分布比較図(図3-12)

南四合工区



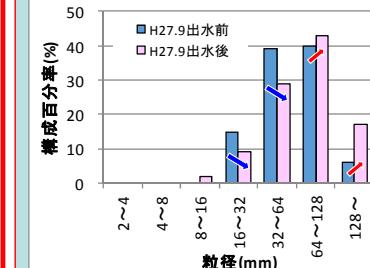
— H27.9洪水後に増加
— H27.9洪水後に減少

上米塚工区



— H27.9洪水後に増加
— H27.9洪水後に減少

御用地・一ノ堰工区



4. 河道モニタリングの中間結果

【礫河原（砂州）】

- 事業区間では**礫河原は維持**。平成27年9月洪水後に**礫河原は拡大**したが、一部工区で砂州上に土砂堆積。
- 今後モニタリングを行い、砂州高の変化や堆積土砂の今後の動き、洪水規模と変化の関係について把握。

【みお筋】

- 事業により**複数のみお筋**が形成。深掘れ部が一部堆積した。
- 今後モニタリングを行い、みお筋の動き・幅・深さ・本数、洪水規模と変化の関係を把握。

【水衝部】

- 事業によるみお筋の直線化に伴い、**解消**(一部区間を除く)。
- 今後モニタリングを行い、水衝部の形成・消失状況、及び変化状況(洗掘進行または堆積発生)について把握。

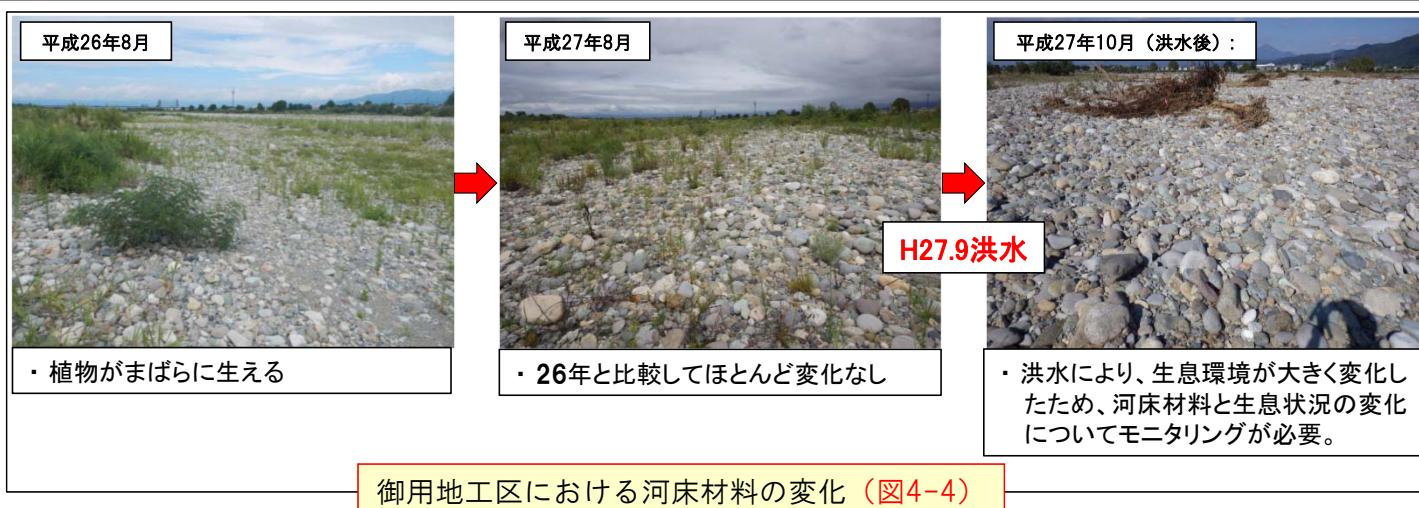
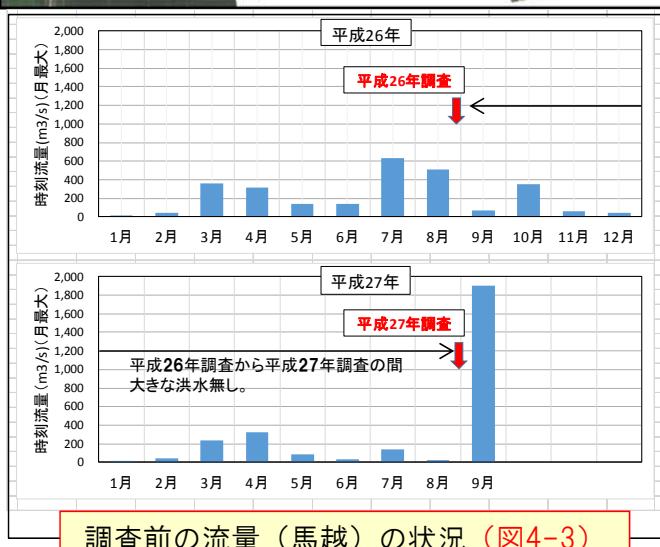
【河床材料】

- 平成27年洪水後、砂州**表層の砂礫が粗粒化**。
- 今後モニタリングを行い、**粒径変化**を把握。

5. 生物のモニタリング結果

5. 生物モニタリング調査の結果（①昆虫類）

- カワラバッタの分布を、平成26年8月と平成27年8月（洪水前）で比較すると、**分布域は拡大傾向**（図4-1、4-2）。
- 分布域の拡大は平成26年の産卵期（9～10月頃）から平成27年の発生期（8月頃）の間に**大きな洪水はなかったことが一因**と推定（図4-3）。
- 平成27年洪水により、河床材料が大きく変化（御用地の状況：図4-4）。今後モニタリングを行い、河床材料と生息状況の変化について把握。

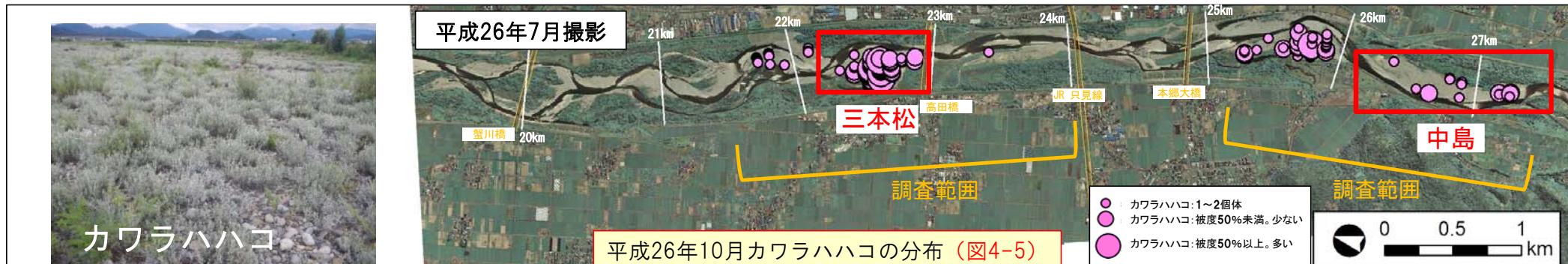


5. 生物モニタリング調査の結果（②植物）

■指標種であるカワラハハコは、平成26年10月と平成27年10月（洪水後）で比較すると、平成27年10月は分布域は縮小（図4-5、4-6）。

■平成27年洪水により、**カワラハハコ等が消失した可能性**（図4-7）。同指標種である**カワラアカザ**はほとんど消失（図4-8）。

■今後もモニタリングし、残存個体や新規発芽個体等の回復状況、平成27年の新規確認個体の拡大や、砂州高の変動や河床材料に着目した、生育状況の変化を把握。



5. 生物モニタリング調査の結果（③鳥類）

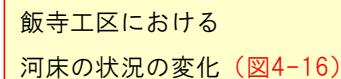
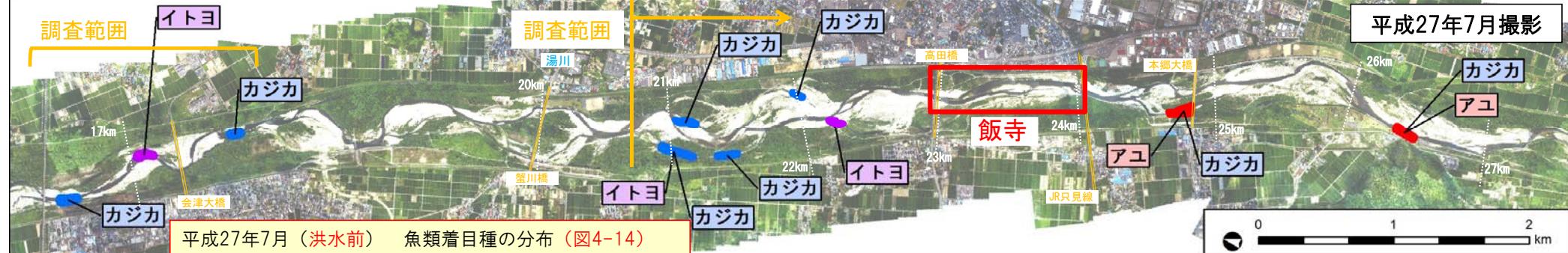
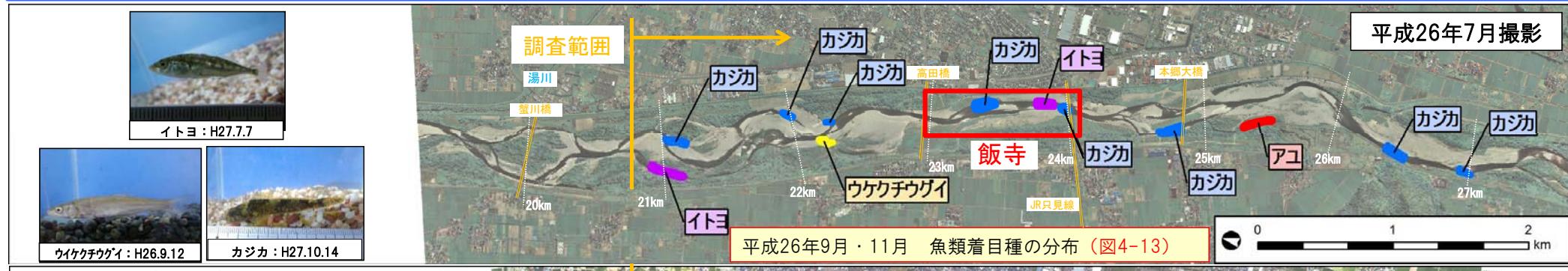
- 指標種3種（コチドリ、イカルチドリ、イソシギ）について、平成26年と平成27年で比較すると、**分布域は拡大傾向**（図4-9、4-10）。
- 平成27年洪水後の調査ではイカルチドリの確認範囲が減少。イソシギは確認箇所が減少。コチドリは渡りにより移動と推察（図4-11）。
- 平成27年洪水により、**河床材料が粗粒化しているため**（図4-12）、今後営巣に適した粒経の河床材料の分布や営巣地の変化に着目してモニタリングを実施。



- ・イカルチドリは卵やヒナが礫に擬態。卵のサイズに近い礫が必要。卵を置く箇所の礫はさらに細かい礫が必要。
- ・洪水により、粗粒化が進行したため、今後の営巣の状況について着目したモニタリングが必要。

5. 生物モニタリング調査の結果（④魚類）

- 平成26年9月・11月、平成27年7月(洪水前)とも、浮き石の礫河床を好むカジカ、アユを広く確認。湧水を伴うワンドを好むトヨも確認(図4-13,4-14)。
 - 平成27年10月(洪水後)は、トヨはワンド調査箇所が少ないため未確認、ウケチウゲイは下流地点で確認(図4-15)。カジカは大きく変化せず。翌春以降の分布に着目。
 - 平成27年洪水後も、浮き石状態の河床を確認(図4-16)。カジカ等浮き石を好む魚種の生息環境を確認。
 - 今後は生息環境(ウケチウゲイについては瀬・淵の位置、アユ、カジカは河床環境の状況、トヨは新たに形成されたワンドや湧水の状況)に着目し、モニタリングを実施



H27.9洪水



- ・洪水後も浮き石状態の河床がみられる

5. 生物モニタリング調査の結果（⑤哺乳類・爬虫類・両生類）

- 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（図4-18, 19）。
 - 哺乳類：コウモリ類（目視）、ノウサギ（糞）、タヌキ（足跡）、イノシシ（足跡）
 - 爬虫類：シマヘビ（目視）、カヘビ（捕獲）、スッポン（捕獲）
 - 両生類：ツチガエル（捕獲）、アマガエル（捕獲）、カジカガエル（鳴き声）、カエル類幼生
 - 上記の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。
 - 今後も、他の調査と兼ねて、任意観察を行い、確認された哺乳類、爬虫類、両生類について補足的に記録。



5. 生物モニタリング調査の結果（⑥まとめ）

【昆虫類】

- カワラバッタは、平成26年8月から平成27年8月（洪水前）にかけて分布拡大傾向。
- 平成27年洪水後→河床材料が粗粒化
今後、モニタリングを行い、**河床材料と生息状況変化**について把握。

【植 物】

- カワラハコは、平成27年洪水後分布域が縮小。
今後、モニタリングを行い、**出水後の回復状況、砂州高の変動や河床材料に着目した、生育状況変化**を把握。

【鳥 類】

- コチドリ、イカルドリ、イソシギについて、平成26年から平成27年にかけて分布域は拡大傾向。
- 平成27年洪水後→河床材料が粗粒化
今後、営巣に適した粒経の**河床材料の分布や営巣地の変化**に着目し、モニタリングを実施。

【魚 類】

- 平成26年、平成27年7月（洪水前）とも、カジカ、アユを広く確認。トヨも確認。
- 平成27年洪水後→トヨは未確認（ワンド調査箇所が少ないため）。
ウケチウケイは下流の地点で確認。
今後、**生息環境に着目し、モニタリング**を実施。

【哺乳類・爬虫類・両生類】

- 哺乳類・爬虫類・両生類は阿賀川周辺を広く利用しているとみられる種を確認。
今後も、他の調査と兼ねて、任意観察を実施。

6. 今後のモニタリング

調査目的	実施方針	評価指標	調査回数・時期	調査方法	今後のモニタリング
共通事項	事業実施区間(21.4km~27.6km)と比較対照のための非事業区間(代表的な場所として会津大橋周辺)を対象として調査を実施し、事業実施区域の変化を対照区の変化と比較しながら、評価する。				
地形の把握	洪水前後の環境変化の状況を写真等で視覚的に記録するとともに、礫河原面積や河床材料の変化を定量的に評価する。	・地形(瀬・淵やワンドの状況)	洪水後に実施	・横断測量 ・航空写真撮影 ・航空写真判読による礫河原面積算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 磯河原 <ul style="list-style-type: none"> ・砂州切り下げ高(1/3平均年最大流量時水位)と現況砂州高の関係 ● みお筋・水衝部 <ul style="list-style-type: none"> ・平面、横断位置、本数、形状 ・水衝部の形成、消失状況 ● 河床材料 <ul style="list-style-type: none"> ・砂州表面の砂礫組成、洪水ごとの変化状況 ● 瀬・淵、ワンドの位置・規模等 ● 赤外線画像による湧水箇所とワンドの関係
		・景観	年1回、洪水後1回実施	・定点写真撮影	
生物の生息・生育状況の把握	指標種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種の生息生育状況の観点から、礫河原が再生・維持されているかどうかを評価する。	【鳥類】 ・イカルチドリ、コチドリの個体数・巣数・分布	年3回 (春季・夏季・秋季)	・ラインセンサス法	<ul style="list-style-type: none"> ● 人工的な樹木伐採・掘削と出水により再生された礫河原との生息・生育状況 ● 河道変化に対する応答 砂州高の変化(土砂堆積、洗掘)や河床材料の大きさの違いに応じた生息・生育状況
		【昆虫類】 ・カワラバッタの個体数、分布	年1回 (晩夏～初秋)	・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数・分布	年1回 (秋季)	・ベイトトラップ法	
		【植物】 ・カワラハハコ等礫河原を指標する植物の分布と量	年1回 (秋季)	・ラインランセクト法	
		【小動物類】 ・評価指標ではないが補足的に実施	上記調査と同時期	・任意観察	
	礫河原周辺で確認された種を記録する。	【魚類】 ・砂礫底を指向する魚類、湧水ワンドに依存する魚類など多様な環境に対応する魚類の種数、個体数	年2回 (夏季・秋季)	・捕獲法(定置網、刺し網、延縄、投網、たも網、さで網、セルびん) ・潜水観察	● 瀬・淵、ワンドを利用する魚種の生息環境(河床の状態)と利用状況