資料－４
第３回 阿賀川自然再生
モニタリング検討会

阿賀川自然再生計画（案）の更新について

平成 29 年 1 月 30 日

国土交通省　北陸地方整備局　阿賀川河川事務所

第 2 回検討会	修正案	備考
阿賀川自然再生計画（案） 平成 28 年 3 月 北 陸 地 方 整 備 局 阿 賀 川 河 川 事 務 所	**阿賀川自然再生計画（案）** 平成 29 年 1 月 北 陸 地 方 整 備 局 阿 賀 川 河 川 事 務 所	◇文：変更 ＊時点修正

第 2 回検討会

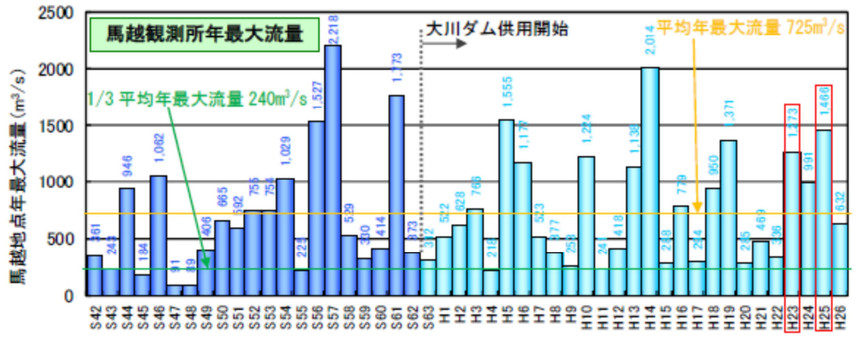


図 7.3　馬越観測所年最大流量図

表 7.1　年度毎の各工区事業概要、洪水の整理

年度	南四合（みなみしごう）	三本松（さんぼんまつ）	飯寺（いいでら）	上米塚（かみよねづか）	一ノ堰（いちのせき）	中島・大石（なかしま・おおいし）
H21（～H22.3）		砂州切り下げ 樹木伐採	みお筋掘削		砂州切り下げ 樹木伐採	
H22（～H23.3）				河道掘削 樹木伐採		
H23（～H24.3）						
H23.7	平均年最大流量相当洪水(馬越744m³/s)					
H23.9	中規模洪水(馬越1,273m³/s、1/7相当)					
H24（～H25.3）					上下流砂州切り下げ 樹木伐採	
H25（～H26.3）	盛土 砂州切り下げ 樹木伐採		盛土 みお筋開削 砂州切り下げ 樹木伐採			砂州切り下げ 樹木伐採
H25.9	中規模洪水(馬越1,466m³/s、1/10相当)					
H26（～H27.3）						

事業実施と洪水後の河道変化状況を表 7.2 に示す。

修正案

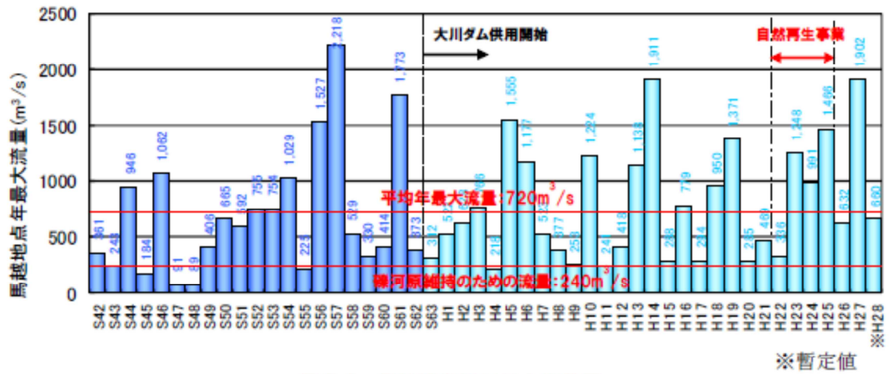


図 7.3　馬越観測所年最大流量図

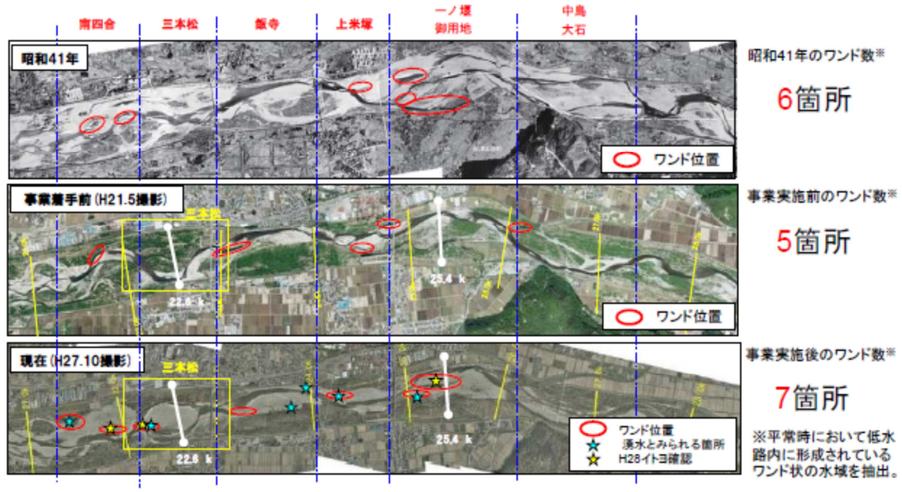
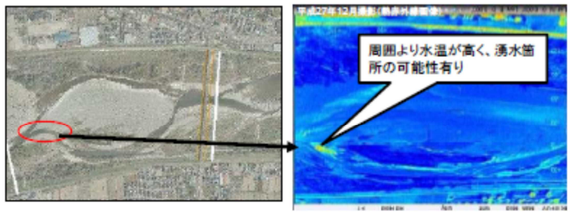
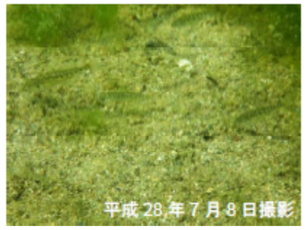
表 7.1　年度毎の各工区事業概要、洪水の整理

年度	南四合（みなみしごう）	三本松（さんぼんまつ）	飯寺（いいでら）	上米塚（かみよねづか）	一ノ堰（いちのせき）	中島・大石（なかしま・おおいし）
H21（～H22.3）		砂州切り下げ 樹木伐採	みお筋掘削		砂州切り下げ 樹木伐採	
H22（～H23.3）				河道掘削 樹木伐採		
H23（～H24.3）						
H23.7	平均年最大流量相当洪水(馬越719m³/s)					
H23.9	中規模洪水(馬越1,248m³/s、1/7相当)					
H24（～H25.3）					上下流砂州切り下げ 樹木伐採	
H25（～H26.3）	盛土 砂州切り下げ 樹木伐採		盛土 みお筋開削 砂州切り下げ 樹木伐採			砂州切り下げ 樹木伐採
H25.9	中規模洪水(馬越1,466m³/s、1/10相当)					
H26（～H27.3）						
H27（～H28.3）						
H27.9	大規模洪水(馬越1,902m³/s、1/22相当)					
H28（～H29.3）						

事業実施と洪水後の河道変化状況を表 7.2 に示す。

備考

◇図：更新
＊時点修正

第 2 回検討会	修正案	備考
（前回該当ページなし）	**7.4 事業実施後のワンド・湧水環境の再生状況** 事業着手前と現在のワンドの数を比較すると、図 7.7 に示すように、ワンド数は 5 箇所から 7 箇所に増加した。 事業実施後及び平成 27 年 9 月洪水後に新たに形成されたワンドは、旧みお筋などが多く、熱赤外線画像の解析によると湧水が湧出するところがある（図 7.8）。このような湧水ワンドでは、イトヨの生息も確認されており、イトヨが生息できる環境が保全されている（図 7.9）。  図 7.7　事業実施前と現在の事業対象区間におけるワンド箇所数  図 7.8　事業後、三本松工区に新たに形成された湧水ワンド（熱赤外線画像解析）  図 7.9　確認されたイトヨの群れ（三本松工区） 	◇文・図：追加 ＊検討会指摘を受け、ワンドの変化を追加

第 2 回検討会	修正案	備考
（前回該当ページなし）	**7.5 樹林化要因としてのヤナギ類の洪水との関係** 平成 27 年 9 月出水以降に実施したヤナギ類生育状況調査によると、出水により、植物の多くは消失したが、ヤナギは倒伏し残存した個体も多くみられた。翌平成 28 年は少雪小雨のため 4～8 月まで渇水により、水際でヤナギ類の実生が大量に出現した（図 7.10 左写真）。その後、平成 28 年 8 月 22 日から 23 日にかけての台風の影響により、馬越観測所において流量 660m3/s（暫定値）を記録したが、これにより水際のヤナギの実生が流出して消失し、みお筋の実生については通常の出水で消失することが確認された（図 7.10 右写真）。 一方、冠水頻度の低い倒伏個体や根や枝の断片からの再萌芽が確認され、冠水頻度の高い箇所と比較し高木化していく可能性がある。（図 7.11）。 図 7.10　ヤナギ類実生の流出状況（三本松工区） 再萌芽したｼﾛﾔﾅｷﾞ　流出幹から再萌芽したｼﾛﾔﾅｷﾞ　流出枝から再萌芽したｼﾛﾔﾅｷ ・洪水により倒伏後、再萌芽した個体。 ・冠水頻度の高い箇所…実生より流出しにくく高木化するおそれ　→対策の優先順位はやや高い。 ・冠水頻度の低い箇所…最も高木となる可能性が高い。　→対策の優先順位が高い 図 7.11　倒伏個体、流出幹、流出枝等からの再萌芽 	◇文：追加 ＊検討会指摘を受け、ヤナギの類に関する記述を追記

第 2 回検討会

8. モニタリング計画

8.1 モニタリングの基本的な考え方

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。

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。

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）。

〇物理環境：礫河原面積の変化を把握する。
〇植　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。
〇鳥　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。
〇昆虫類：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。
〇魚　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）、ウケクチウグイ、カジカなど）に着目する。

8.2 モニタリング実施方針

モニタリングは施工後 5 カ年（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）。

表 8.1　モニタリング基本方針

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～30 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		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

修正案

8. モニタリング計画

8.1 モニタリングの基本的な考え方

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。

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。

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）。

〇物理環境：礫河原面積の変化を把握する。
〇植　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、礫河原環境の指標性が高いカワラハハコ、樹林化において注目されるヤナギ類等、礫河原の環境に生育する種に着目する。
〇鳥　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。
〇昆虫類：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。
〇魚　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）、ウケクチウグイ、カジカなど）に着目する。

8.2 モニタリング実施方針

モニタリングは施工後 5 カ年（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）。

表 8.1　モニタリング基本方針

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～30 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		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」「ヤナギ類調査」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

備考

◇文：追加
＊検討会指摘を受け、ヤナギの類に関する記述を追記

◇表：変更
＊検討会指摘を受け、ヤナギ類に関する記述を追記

第 2 回検討会

【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。

【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。

【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。

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。

表 8.2　モニタリング調査の概要

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)	・ライントランセクト法
	礫河原周辺で確認された種を記録する	【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

修正案

【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。

【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。

【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。

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。

表 8.2　モニタリング調査の概要

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、注目種の面的分布及び生息生育数を把握し(定量的調査)、指標種等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)	・ライントランセクト法
		・ヤナギ類の分布と量	年1回 (春～秋季)	・ドローンによる空撮 ・任意踏査による直接観察
	礫河原周辺で確認された種を記録する	【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 (春季・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

備考

◇表：追記
＊検討会指摘を受けてヤナギ類調査を追加

◇表：変更
＊検討会指摘を受け、魚類の調査時期を変更

第 2 回検討会

表 8.3　モニタリング調査・年間スジュール

項目	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	備考
横断測量・航空写真													洪水後に実施
鳥類													春季・夏季・秋季
昆虫類													夏季・秋季
植物													秋季
魚類													夏季・秋季

8.3.1　地形の把握

航空写真の判読により、礫河原面積を計測するとともに、瀬や淵、ワンドの位置や変化を把握する。また、阿賀川 21.4k～27.6k の間において、距離標(200m ピッチ)で横断測量を行う。

景観は以下に示す調査定点（図 8.1）から写真撮影を行う。

①南四合工区下流地区
②南四合工区(左岸 22.0k)
③三本松工区(左岸 22.6k)
④高田橋(上流・下流)
⑤飯寺付近(右岸 23.6k、JR 踏切上流)
⑥本郷大橋（上流・下流)
⑦大川緑地公園(右岸 25.6k)
⑧せせらぎ公園駐車場(左岸 26.4k)
⑨大石付近(左岸 27.0k)
⑩向羽黒山　水神社

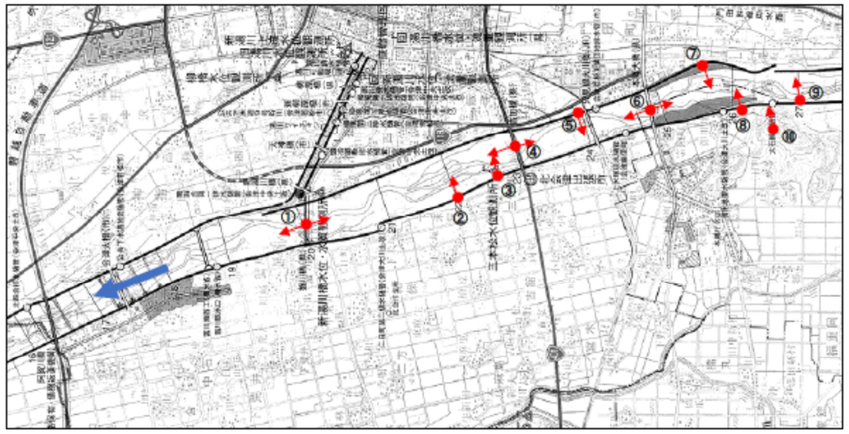


図 8.1　景観調査地点

修正案

表 8.3　モニタリング調査・年間スジュール

項目	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	備考
横断測量・航空写真													洪水後に実施
鳥類													春季・夏季・秋季
昆虫類													夏季・秋季
植物													春季～秋季
魚類													春季・秋季

8.3.1　地形の把握

航空写真の判読により、礫河原面積を計測するとともに、瀬や淵、ワンドの位置や変化を把握する。また、阿賀川 21.4k～27.6k の間において、距離標(200m ピッチ)で横断測量を行う。

景観は以下に示す調査定点（図 8.1）から写真撮影を行う。

①南四合工区下流地区
②南四合工区(左岸 22.0k)
③三本松工区(左岸 22.6k)
④高田橋(上流・下流)
⑤飯寺付近(右岸 23.6k、JR 踏切上流)
⑥本郷大橋（上流・下流)
⑦大川緑地公園(右岸 25.6k)
⑧せせらぎ公園駐車場(左岸 26.4k)
⑨大石付近(左岸 27.0k)
⑩向羽黒山　水神社

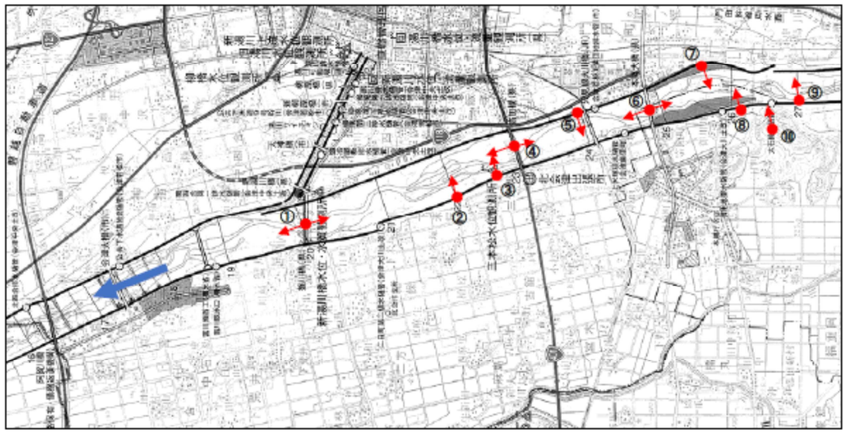
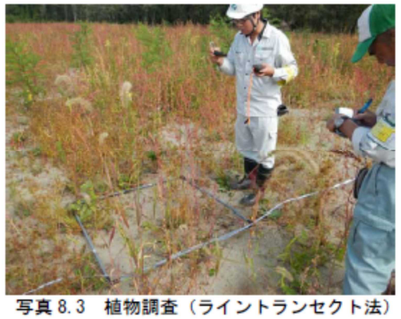
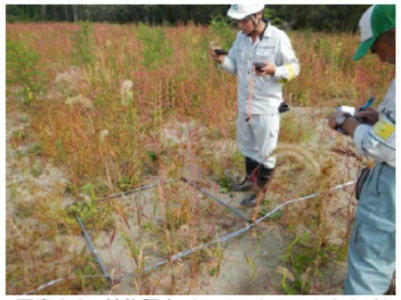


図 8.1　景観調査地点

備考

◇表：変更
＊検討会指摘を受け、調査時期を変更

第 2 回検討会	修正案	備考
【植物】 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。 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。 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。  写真 8.3　植物調査（ライントランセクト法） 【魚類】 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。 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。 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。 写真 8.4　魚類調査（左：サデ網　右：潜水目視観察） 【小動物類】 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。 51	【植物】 ①礫河原指標種 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。 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。 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。  写真 8.3　植物調査（ライントランセクト法） ②ヤナギ類 阿賀川において礫河原の樹林化の主要な原因の一つであるヤナギ類の繁茂状況の把握を目的とした調査を実施する。 事業実施区間の礫河原において、主にみられるヤナギはシロヤナギ（約 5 割）、オオバヤナギ（約 3 割）、カワヤナギ（約 1 割）である。シロヤナギは高木に生長するため樹木管理上の観点で着目し、オオバヤナギは学術的に貴重であるため、生物多様性の保全の観点で着目する。 UAV による空中写真撮影及び現地踏査を行い、ヤナギ類の分布を把握する。ヤナギ類については分布及び再萌芽の有無、新たな出現個体の由来（根由来の萌芽、種子由来等）を記録する。 また、マーキングを施した指標木について、追跡し、変化（生長、洪水の影響等）を記録する。 【魚類】 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。 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。また、航空写真及び現地踏査により、ワンドの位置や数を把握し、その変化を整理する。 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。 53	◇文：追加 ＊検討会指摘を受け注目する植物調査としてヤナギ類を追加 ◇文：追加 ＊イトヨ調査関連で、ワンドの数の調査を追記