魚の住みやすい川づくり・清流五十嵐川への再生に関する事業

新潟県三条地域振興局地域整備部

1.　はじめに

平成 23 年 7 月の新潟・福島豪雨で甚大な被害を受けた五十嵐川では、豪雨により河川原流域の国有林が荒廃し、流出した土砂によって、上流の大谷ダムでは濁水の発生、長期化が起こるようになった（図 1）。また、災害復旧のために、河川全域で行われた河川改修工事は、みお筋や水際の単調化といった河川環境の悪化につながった（図 2）。ダムにおける濁水の発生、河川改修工事による河川環境の悪化は、アユをはじめとした魚類の減少を招き、五十嵐川では河川環境の改善が求められるようになった。

このような問題を受け、五十嵐川では大谷ダムの濁水長期化への対策として、濁水要因分析と土砂還元試験を、河川改修工事による河川環境の悪化への対策として、河川環境モニタリング及び多自然川づくりを行っているところである。また、平成 27 年 2 月には、河川環境の現状とこれまでの取り組みについての情報の共有、効果検証を行うことを目的として「清流五十嵐川への再生にかかる検討会」を設立し、年二回の検討会を行っている。

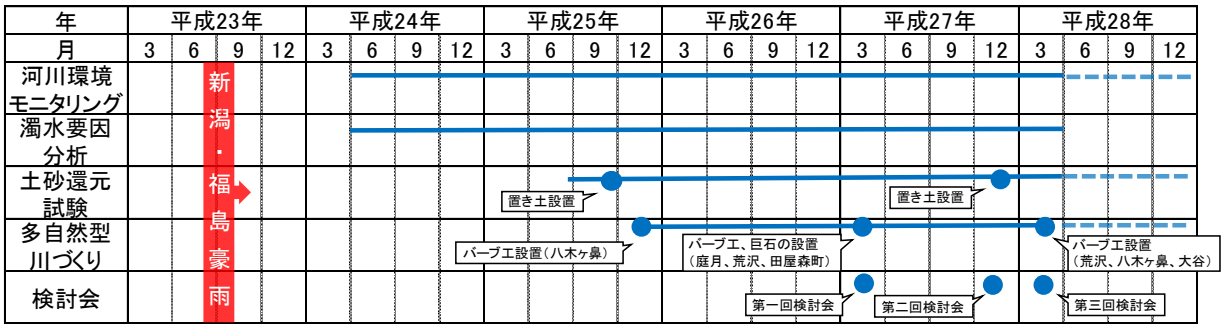
多自然川づくりの一環としてこれまでに設置してきたバーブ工については、設置箇所での工事終了に伴い、災害復旧助成事業の中での取組み継続が困難となったことから、今年度は、「新潟県建設技術センター」からの助成を受け、主にバーブ工の効果検証（p8）、新規バーブ工の設置（p11）を行った。なお、新規バーブ工の設置箇所については、五十嵐川漁業協同組合と共同で検討を行った。

本報告書は、「魚の住みやすい川づくり・清流五十嵐川への再生に関する事業」について、これまでの検討会で協議を行ってきた取り組みについてまとめたものである。

図 1　大谷ダム由来の濁水

図 2　五十嵐川の河川改修工事

表１　これまでの経緯



2.　平成 27 年度までの取り組み

1）五十嵐川の現状

五十嵐川では、平成 23 年 7 月の新潟・福島豪雨以降、ダム源流の国有林の斜面崩壊や沢筋の浸食によって、ダムへの土砂流入量が増加し、豪雨前と同様のダムへの流入量であっても濁度の上昇、長期化が起こるようになった（図 3）。また、大谷ダム下流では、災害復旧工事による濁水、河川環境の改変とダムによる土砂供給の遮断によりみお筋の単調化や河床の岩盤化といった河川環境の変化が進行した（図 4）。

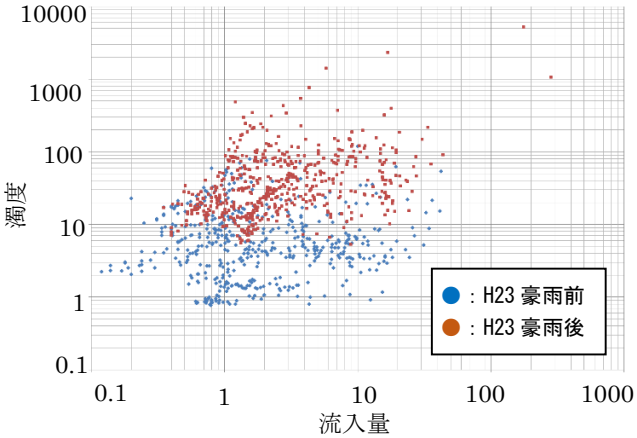


図 3　豪雨前後の濁度とダム流入量の関係

図 4　石礫のなくなった五十嵐川の河床

大谷ダムでの濁水の発生は、ダム貯水池から取水する水道原水への薬品の注入量を 1.4～2.0 倍に増加させたほか（図 5）、ダム下流の河床へのシルトの付着を促進し、付着藻類とそれを餌とするアユの減少を引き起こした。また、平成 24～27 年度に行った河川環境モニタリングでは、五十嵐川の主要な魚類相に大きな変化はみられなかったものの、河川改修工事や土砂供給の遮断による河川環境の変化が、工事、ダム由来の濁水とともに、ヤリタナゴ、オイカワ、スナヤツメ類といった一部の魚類の減少を引き起こした可能性が確認された（図 6）。

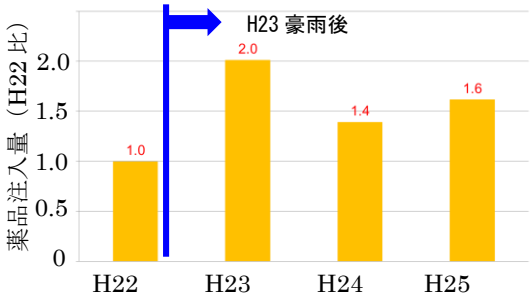


図 5　大谷ダム取水の水道原水への薬品注入量

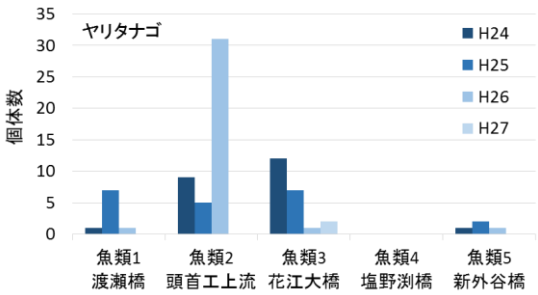


図 6　ヤリタナゴの減少

魚類の餌となる底生動物については、調査を開始した平成 25 年度と比べ平成 27 年度は確認種数が大幅に増加し、回復傾向を確認したが（図 7）、工事による改変や濁水のあった調査地点では、河床の移動や濁水に弱い造網型のトビケラ類の確認種数が少ないなどの工事の影響を確認した。また、河床付着物については、平成 27 年度は藻類量が比較的多かったが、シルト等の無機物量も多く、アユの餌資源として好ましいとされる強熱減量（河床付着物中に藻類等の有機物が占める比率）40%[1] を多くの地点で下回った。

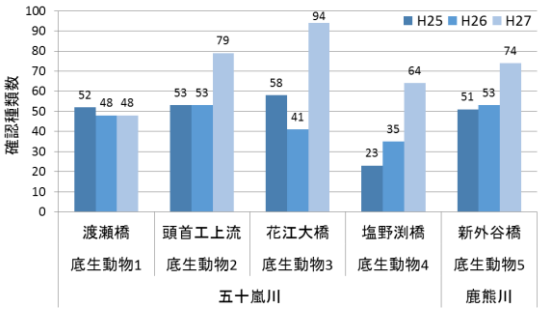


図 7　底生動物の確認種数の回復傾向

これらの問題を受けて、五十嵐川では、1）良質な水道原水の確保、2）魚類や昆虫類等の生物の生息環境の改善の 2 つを目的とし、1）良質な水道原水の確保に向けた取り組みとして濁水の要因分析を、2）魚類や昆虫類等の生物の生息環境の改善に向けた取り組みとして多自然川づくり、土砂還元試験を行ってきたところである。

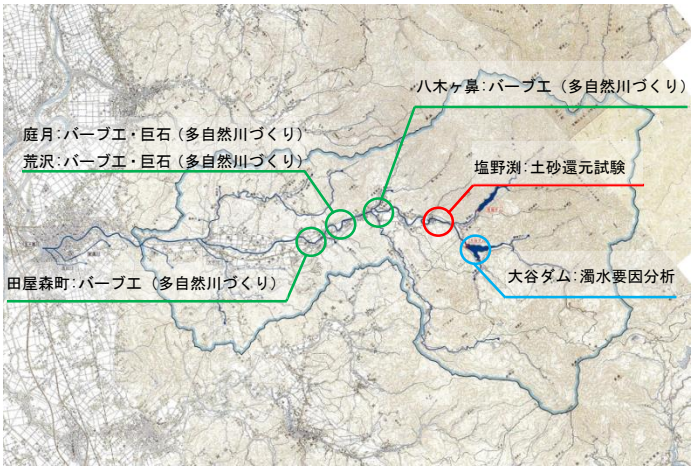


図 8　五十嵐川の河川環境改善の取り組み実施地点

2）平成 27 年度までの取り組み

①大谷ダムの濁水要因分析

大谷ダムの濁水要因分析は、大谷ダムの濁水問題の原因究明と対策の立案を目指し、平成 24～27 年度に実施した。

濁水の要因分析では、大谷ダムの濁水長期化の要因として、1）浮遊懸濁物質（SS）の流入量の増加、2）ダム湖内の土砂堆積箇所・流入河川河床からの出水時の SS の巻き上げ量の増加、3）貯水池容量の減少による全層濁水の促進、4）流入 SS 粒径の小型化による沈降抑制の 4 要因を仮定し、それぞれについて検証を行った。

濁水シミュレーションによる検証の結果、1）浮遊懸濁物質（SS）の流入量の増加については、豊水～平水時の流量が多い平成 25 年流況では、濁水の発生日数が増加したことから、平成 23 年豪雨以降の濁水長期化の要因 1 つである可能性が高いと考えられた（図 9）。また、2）河床面からの SS の巻き上げについては、巻き上げを考慮した濁水日数の計算値が、濁水の観測日数に近い値を示し、河床からの巻き上げにより、濁水の長期化が助長されていると考えられた（図 10）。これに対して、3）貯水池容量の減少による全層濁水の促進については、近年の貯水池容量においても全層混合は確認されず、貯水池容量の減少は、出水後の清水による希釈を促進することで、低濁度の日数を増加させる結果となった。また、4）流入 SS 粒径の小型化による沈降抑制については、濁水長期化が問題となっている他のダムと比べて、大谷ダムの SS 粒径は特に小型なわけではなく、沈降しにくいとは言えなかった。

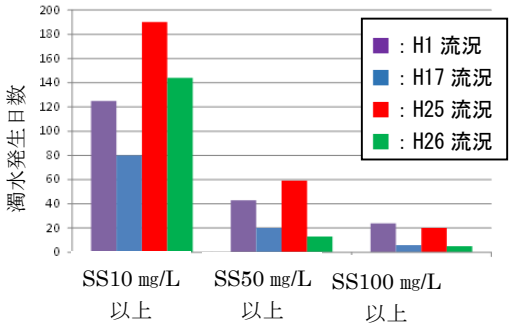


図 9　流況の違い濁水の発生頻度の比較

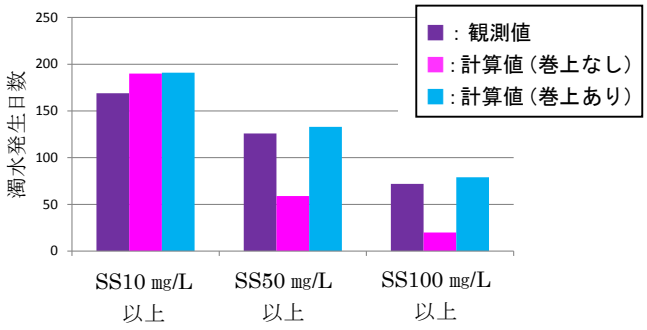


図 10　河床からの SS 巻上の有無と濁水発生日

大谷ダムの濁水長期化の主要因と考えられた、1）浮遊懸濁物質（SS）の流入量の増加については、対策として平成 26～27 年度に森林管理者である中越森林管理署によって 2 基の砂防堤防が設置された（図 11）。

なお、大谷ダムの濁度の状況については、平成 23 年の豪雨以降、ダムへの流入量が増加する度に濁水が発生、長期化する傾向が見られたが、平成 27 年度については、大きな出水がなかったこともあり比較的低い濁度で推移した。

図 11　平成 26 年度に設置された砂防堤防

②土砂還元試験

土砂還元試験は、平成 25～26 年度に、大谷ダム堆積土砂をダム下流へ設置し、出水による土砂流出を利用して、濁水由来の河床付着物の掃流、下流への土砂供給を行うことを目的として実施した。

大谷ダム堆積土砂（置き土）は、運搬トラックの乗り入れ、設置スペースの確保、設置箇所の流下能力等を考慮し、塩野渕地区に 330m^3 を設置した（図 13）。また、置き土流出による河床のシルト分の剥離効果については、置き土上下流の河床付着物の乾燥重量と強熱減量(河床付着物中に藻類等の有機物が占める割合)を比較することで検証を行った。

乾燥重量は、置き土上流、置き土下流ともに出水後に減少したが、置き土下流では減少率がより大きく、流出した置き土による河床付着物の剥離効果が表れたものと考えられた（図 14）。強熱減量は、置き土の上下流ともに出水後に大きくなり、出水後はシルトなどの河床付着物の掃流により、藻類の付着基盤の拡大、付着した藻類の成長が起こったと考えられた（図 15）。

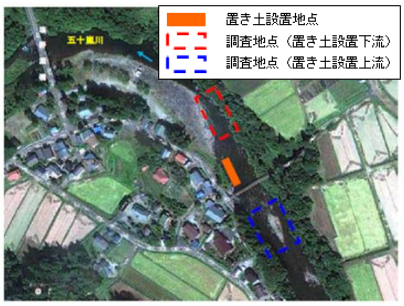


図 12　河床付着物採集地

図 13　設置された置き土

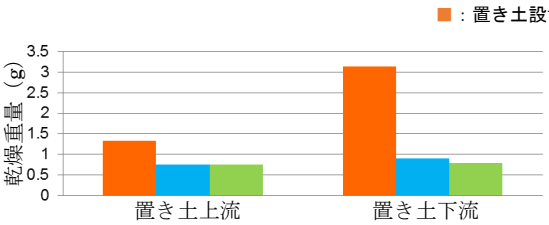


図 14　置き土上下流の乾燥重量の比較

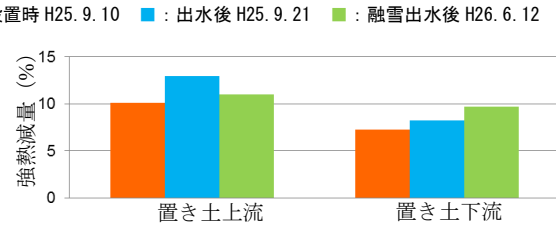


図 15　置き土上下流の強熱減量の比較

③多自然川づくり

多自然川づくりは、災害復旧助成事業の事業区間における魚類の生息環境の悪化等を踏まえ、平成 25～27 年度に、巨石とバーブ工による主にアユの好む瀬の創出、魚類の生息環境改善を目的として実施した。

巨石の設置は、50 cm～1m 程度の大型の石を河床に配置することで、1）流れの多様化による魚類の採餌・休息場の形成、2）出水時の魚類の退避場所の形成、3）魚類の餌となる付着藻類の良好な生育基盤の形成効果を目的として 2 箇所で行われた（図 8）。

バーブ工は、河岸から流れに対して上流側に鋭角に突き出す水制工の様な構造物であり、バーブ工を越流する水流の、流速や流向を変化させることで、①バーブ工先端付近の洗掘（早瀬形成）による瀬を好む魚類の生息環境の形成、②バーブ工周辺への土砂堆積による水際の単調化改善、植生の生育基盤の形成、③遊泳力の低い魚類の生息環境となる緩流域の形成の効果が期待できる（図 16）。

バーブ工は平成 25 年度に八木ヶ鼻地区に、平成 26 年度に庭月工区、荒沢工区、田屋森町工区に設置が完了し、八木ヶ鼻地区では、設置 1 年後にバーブ工周辺で、植生生育基盤となる州、ワンド、早瀬の形成を確認した（図 17）。また、ワンド内ではコイ科稚魚を多数確認し、バーブ工の設置によって、魚類の生息環境の改善に一定の効果が見られたと思われたが、詳細な地形や魚類の生息状況の把握はまだ行っていない。

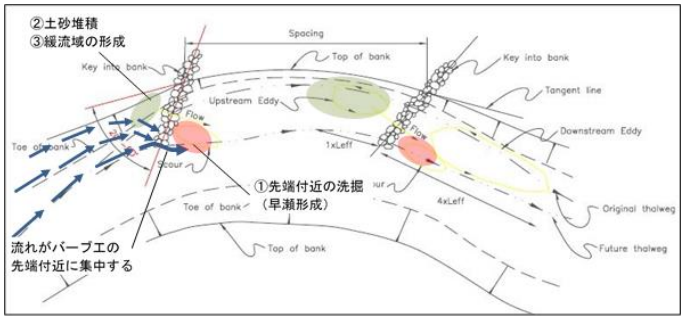


図 16　バーブ工に期待される効果 [2)]

図 17　八木ヶ鼻バーブ工

3）平成 27 年度までの取り組みの総括

以上の五十嵐川の現状とこれまでの取組みについては、平成 27 年 2 月 26 日に行われた第一回検討会で、評価や効果検証を行った。以下に第一回検討会の概要を示す。

表 2　第一回検討会の総括

出席者	NPO 法人水環境技術研究会（座長）、五十嵐川漁業協同組合、三条市、 三条地域水道用水供給企業団、内水面水産試験場、三条地域振興局地域整備部
五十嵐川の現状について	・アユは本当に少ない。解禁間際に本当にいなくなる。平成 26 年の融雪期は良かったが、丁度そのころに泥が付き始めた。（漁協） ・ダムから八木ヶ鼻大橋までの間は、ヤマメを全く見なくなった。サクラマスの産卵場所は塩野渕地区だったが、これもみなくなった。これはダムの影響と思われる。（漁協） ・アユは夏季に見えるものだが、濁ると離散する。秋までいられなかったのかもしれない。（内水面）

濁水要因分析について	・巻き上げの要因となる細粒土砂を除去しても、上流から再び流れてくれば意味がないのではないか。（漁協） →上流の流入土砂抑制対策をしている間に土砂還元試験を行う等、河床をきれいにするなど組み合わせることが大事だろう。（事務局） ・次の出水が 7 年後にあるとして、濁りの対策が 10 年かかるとなれば、対応はまっていられない。すぐに取らなくてはという議論もあるのではないか。（座長） →巻き上げが要因の 1 つであるので、巻き上げるものを取ることで抑制できると考えられ、次回の出水でも対応できる。（事務局）
土砂還元試験について	・八木ヶ鼻から上流はダムの濁りでアユの漁場になるか疑問である。漁協の主力の漁場である鶴亀橋前後に置き土を試験的に設置できないか。（漁協） ・過去に国体の競技場になった時、放流量を増やしたが藻は流れていない。砂利でなければ泥は流されないだろう。（漁協） ・三国川ダムでも下流河川で同じように珪藻が付着するので、ダムの流量を一時的に増やして、付着した藻類が流れるか試験した。置き土があることが下流の礫にどう影響するかといった検討もあっても良いだろう。置き土について今後検討の余地があるようだ。（座長）
多自然川づくりについて	・五十嵐川にアユを回復すべきと思う。川の石の大きさが重要である。25cm くらいの大きさががっちりはまっていない「浮き石」が必要である。（内水面） ・バーブ工によって伏流水が生まれることは、きれいな水に棲む魚が集まったりするので大事であろう。（座長） ・八木ヶ鼻地区のバーブ工は河道に少しアクセントを与えて、河川環境全体への寄与を狙ったもので、試験的な施工の結果である。（事務局） ・バーブ工は平成 26 年 7 月の出水で流されずに残った。大きな出水でやられるのは覚悟している。川の流れの力で変わっていくものなので、今後もモニタリング調査を続けたい。（事務局）

3. 平成 27 年度の取り組み

平成 27 年度は、2 回目となる土砂還元試験、これまでに設置された 4 地区のバーブ工の効果検証、新規バーブ工の設置を実施し、検討会での報告を行った。

1）第 2 回土砂還元試験

2 回目の土砂還元試験は、平成 27 年の 10 月から開始し、11 月 20 日に置き土の設置が完了した。設置箇所は、1 回目土砂還元試験と同様としたが、2 回目の土砂還元試験では、設置土砂量を 850m^3 に増やしたほか、流下範囲拡大のために、設置土砂の粒径は、最大で 20 cm程度を目標とし、1 回目よりも小型化した。また、河床付着物の調査地点は置き土上下流、八木ヶ鼻地区の 3 箇所とした。

置き土は平成 27 年 12 月の出水時に、全体の約 6%にあたる 52m^3 が流出したことから、出水前後での河床付着物の調査を行った。調査の結果、河床付着物の乾燥重量は、置き土下流の地点で出水後に減少し、シルトの剥離を確認した。また、置き土下流の地点では出水後の強熱減量（河床付着物中に藻類等の有機物が占める割合）が出水前を上回り、付着藻類等の有機物が増加した可能性が考えられた（図 18）。置き土に混ぜられたトレーサー（粒径 16～30 mm）は、置き土から 1010m の地点まで確認でき、トレーサーと同程度の粒径の土砂は 1010m まで流下したと考えられた。

2 回目の土砂還元試験は現在継続中であり、今後は平成 28 年度の融雪出水による置き土流出後に再度調査を予定している。

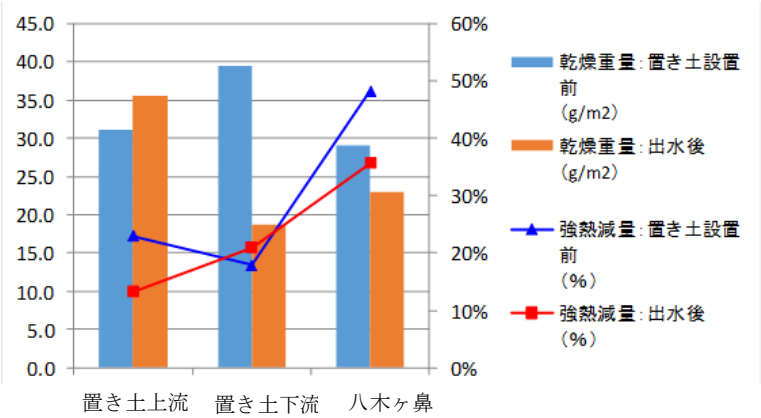


図 18　河床付着物の分析結果

2）バーブ工の効果検証

平成 27 年度までに設置した 4 地区のバーブ工のうち、平成 26 年度に設置した 3 地区（庭月工区、荒沢工区、田屋森町工区）は、効果検証を行っておらず、平成 25 年度に設置した八木ヶ鼻地区のバーブ工についても、詳細な効果検証を行っていないことから、これらのバーブ工の詳細な効果検証を行った。なお、これら 4 地区では、バーブ工設置箇所の工事が終了し、災害復旧助成事業の中での取り組み継続が困難であったことから、新潟県建設技術センターの助成事業を活用して効果検証を行った。

効果検証は、バーブ工周辺の 1）簡易測量による地形の変化の把握、2）物理環境調査による魚類の生息環境の形成状況の把握、3）潜水観察による魚類の生息状況の把握によって行った。

簡易測量の結果、全ての地区のバーブ工で土砂堆積による水深の減少、州の形成を確認した。バーブ工周辺への土砂堆積は、下流側のバーブ工周辺やバーブ工の基部で多くなる傾向があった。また、直線区間に設置したバーブ工では、バーブ工先端付近で水深が増加したことから、部分的に洗掘が起こっているものと考えられた。

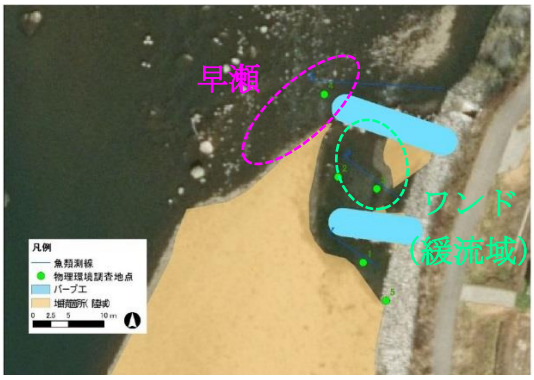


図 19　八木ヶ鼻地区バーブ工周辺の河川環境

物理環境調査の結果、バーブ工間は流速が遅く緩流域であったのに対して、洗掘を確認した箇所は早瀬であった（図 19）。潜水観察の結果から、バーブ工間の緩流域では、コイ科稚魚といった体長 3 ㎝以下～5 ㎝程度の体長の小さな個体やギンブナ、カマツカ、シマドジョウといった緩流域を好む種を確認したのに対して、早瀬では体長区分の大きな個体やヤマメ、カジカといった瀬を好む種を確認した（表 3）。

表 3　八木ヶ鼻地バーブ工周辺の魚類の調査結果

No.	目名	科名	種名	ワンド：測線1～2						早瀬：測線3					
				体長区分					計	体長区分					計
				Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	
1	コイ	コイ	ギンブナ		1				1						
3			オイカワ									12			12
4			ウグイ		100				100		50	30	8		88
ー			コイ科（稚魚）	100					100						
5		ドジョウ	ドジョウ			1			1						
6	サケ	アユ	アユ										2		2
7		サケ	ヤマメ								1	3			4
計	2目4科6種		個体数	100	101	1			202		51	45	10		106
			種数	1	2	1			3		2	3	2		4
				2目3科3種						2目3科4種					

体長区分：Ⅰ：3cm 未満、Ⅱ：3～5cm、Ⅲ：5～10cm、Ⅳ：10～20cm、Ⅴ：20cm 以上、確認個体数の多かった種は概算の個体数を記載

調査の結果、図 16 に示したバーブ工に期待される効果のうち、①バーブ工先端付近の洗掘（早瀬形成）による瀬を好む魚類の生息環境の形成を、主に直線区間に設置したバーブ工で確認した。また、②バーブ工周辺への土砂堆積による水際の単調化改善、植生の生育基盤の形成と③遊泳力の低い魚類の生息環境となる緩流域の形成を、全てのバーブ工で確認した（表 4）。

①バーブ工先端付近の洗掘（早瀬形成）は、水流がバーブ工を越流する際に、流向がバーブ工先端方向へ変化し、先端付近の流れが強くなることで起こるため、もともと流量があり、バーブ工の越流が起こりやすい直線区間設置のバーブ工で確認されたと考えられる。ただし、庭月中流バーブ工については、バーブ工設置箇所のみお筋が支流路で流量が少なく、越流が起こらなかったため、洗掘が起こらなかった可能性が考えられる。

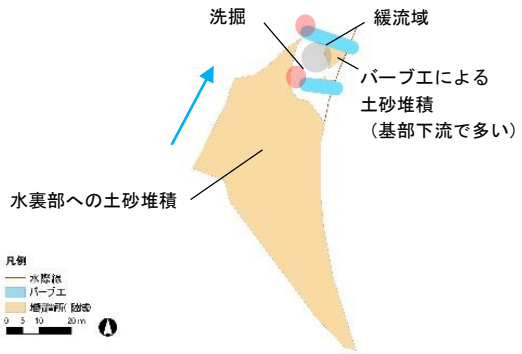
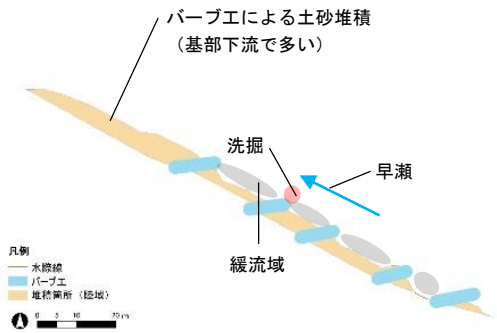
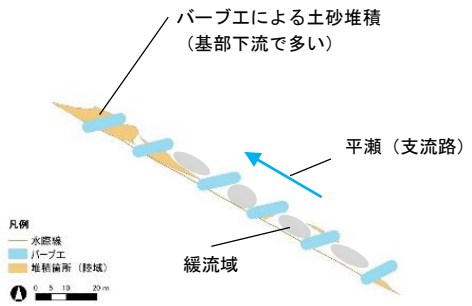
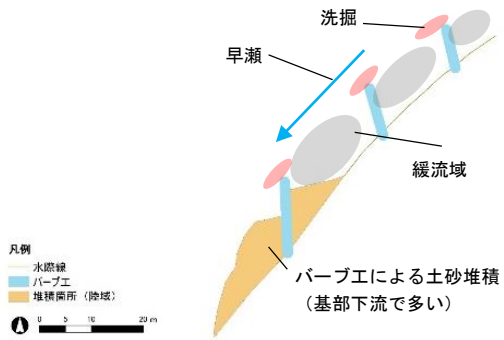
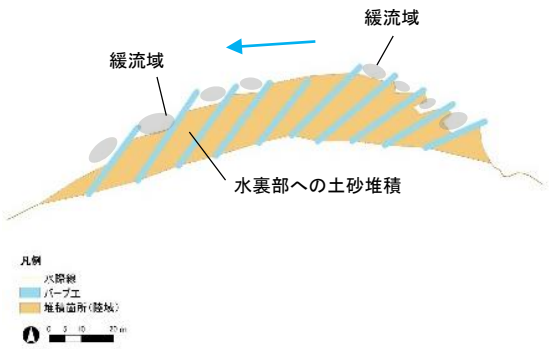
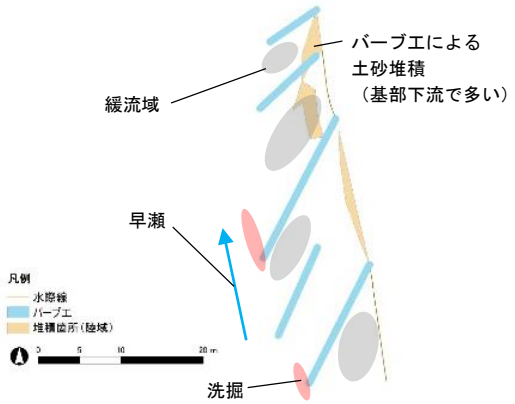
②バーブ工周辺への土砂堆積は、バーブ工が流れを阻害し流速を低下させることで起こるため、バーブ工基部や下流のバーブ工周辺といったより流速の遅い箇所で顕著であったと考えられる。ただし、水裏部設置のバーブ工で見られた大規模な州の形成は、バーブ工の効果によるものではなく、水裏部に本来生じる土砂堆積であった可能性が考えられる。

③緩流域はすべてのバーブ工で見られ、バーブ工によって流れが阻害されることで、バーブ工間やバーブ工の周囲で流速が低下し形成されたと考えられる。

バーブ工の周囲では、緩流域の形成や早瀬の形成されることで、同所的に流れのある環境を好む種と、稚魚等の流れの弱い環境を好む種や個体の生息が可能となっており、バーブ工は設置の目的である 1）魚類の生息環境の改善や 2）アユの好む瀬の創出に効果があったと考えられる。

各地区のバーブ工の周辺の魚類の生息環境形成状況については、表 4 のとおりである。

表 4　各地区のバーブ工周辺の模式図

工区	八木ヶ鼻地区バーブ工 （2 基、水裏部に設置）	庭月工区バーブ工（上流） （5 基、直線区間に設置）	庭月工区バーブ工（中流） （6 基、直線区間に設置）
模式図			
工区	庭月工区バーブ工（下流） （3 基、直線区間に設置）	荒沢工区バーブ工 （10 基、水裏部に設置）	田屋森町工区バーブ工 （5 基、直線区間に設置）
模式図			

3）新規バーブ工の設置

バーブ工の効果検証によってバーブ工に一定の効果を確認したことから、平成 28 年 2 月に新たに 3 箇所（大谷地区、南五百川地区、荒沢地区）にバーブ工を設置した（図 20）。既設バーブ工では、もともと流量があり、バーブ工の越流が起こりやすいと考えられる箇所に設置した場合に早瀬の形成を確認したことから、新規バーブ工の設置箇所はこのような条件を満たすと思われる直線区間や水衝部のうち、材料の確保、河川へのアクセスが可能である箇所を選定した。

また、設置個所の検討にあたって、五十嵐川漁業協同組合へ魚類の生息状況等についてヒアリングを行った結果、荒沢地区はかつてアユが多く生息していたとの情報や、南五百川地区上流でアユの生息環境の悪化が見られるとの情報が得られたことから、設置の有効性が高いと考えられるこれらの地区を新規設置箇所に選定した。

バーブ工の新規設置についても、選定箇所では既に工事が終了しており、災害復旧助成事業の中での設置は困難であったため、新潟県建設技術センターの助成事業を活用し、設置を行った。

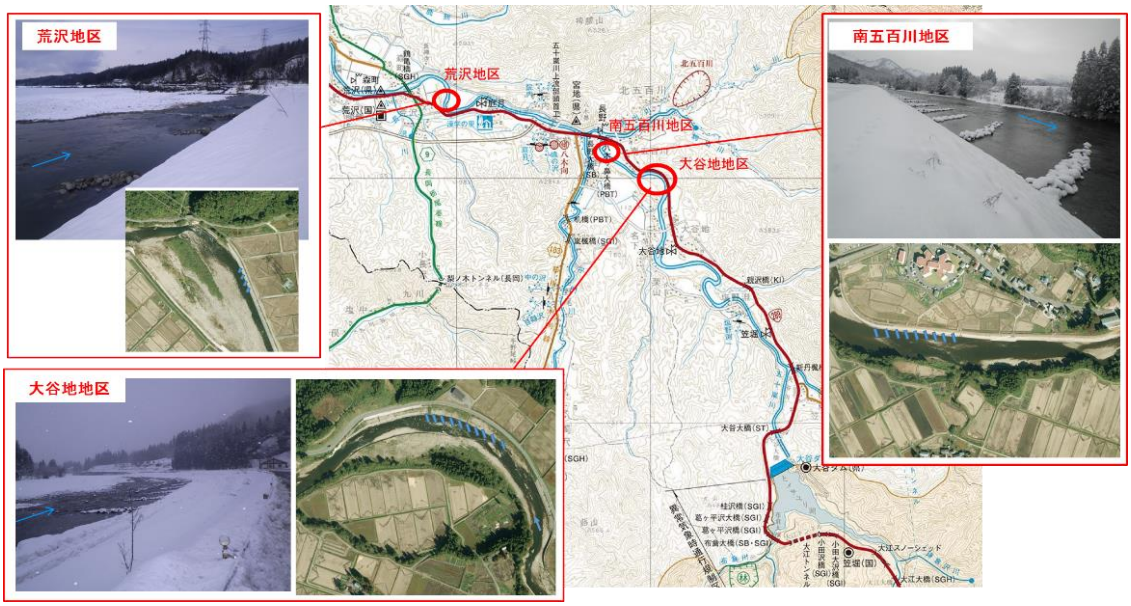


図 20　新規バーブ工設置箇所

4）平成 27 年度の取り組みの総括

今年度に行われた取組みについては、平成 27 年 10 月の第二回検討会（現地調査）とで、平成 28 年 3 月の第三回検討会で評価や効果検証を行った。以下に検討会の概要を示す。

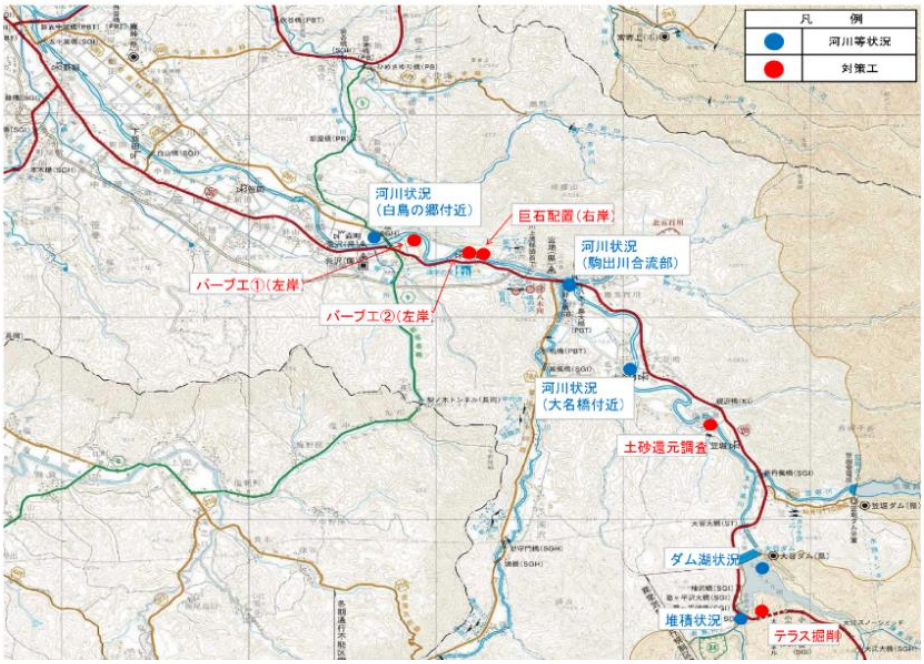


図 21　第二回検討会（現地調査）の調査地点

表 5　第二・三回検討会の総括

出席者	NPO 法人水環境技術研究会（座長）、五十嵐川漁業協同組合、三条市、 三条地域水道用水供給企業団、内水面水産試験場、三条地域振興局地域整備部
五十嵐川の現状について	・サケ、アユ等に対する効果検証は 1、2 年ではなくもっと長い期間で評価するのが良い。（第二回・内水面） ・五十嵐川の下流では今年は濁水が少なく、アユ釣りを行えたが、流れの緩い場所では、河床に泥が付着して、改善が見られない箇所があった。工事の影響なのか、流れが緩いためなのかは不明である。（第三回・漁協） →まだ、河道内では工事を行っており、濁水が出ているため工事の影響は否定できない。工事は本川で 90%、鹿熊川で 80%が終わっている。（第三回・事務局） ・魚類の生息状況を単年の結果から判断するのは適切でないが、魚類の動向は他の河川と連動する為、数年間他の河川の動向と比較をすることで分かることもあるかもしれない。（第三回・内水面） ・渡瀬橋周辺でコクチバスが増えているのは問題である。今後のモニタリングで注意が必要だろう。（第三回・内水面） ・今年は 9 月 10 日以降冷水病でかなりの数のアユが死んだ。大谷ダムの濁度の推移の図で 9 月 10 日前後に濁度の上昇が見られる。上昇の度合い自体は過去と比べ小さいが、渇水であったことから、この上昇が冷水病の原因となったのではないか。（第三回・漁協） →冷水病は水温の低下が原因のイメージがあるが、実際は濁りの発生が原因になる。（第三回・内水面） ・6 月のアユ放流時期は融雪の水で比較的川が澄んでおり、例年良好な状態であるが、アユの友釣りが解禁となる 7 月になると石に泥が付いてくる。水量の減少が原因ではないか。（第三回・漁協） ・五十嵐川の河川環境の悪化は、大谷ダムが出来てから数年後にアオミドロが出始め、河川環境の悪化が徐々に進行し、その後平成 23 年の豪雨による出水で石礫等の掃流が起き、悪化の追い討ちとなった。このような共通認識を共有しておくことが重要である（第三回・内水面） ・まとめの中で、魚類の生息環境について、「H23 豪雨前に回復しつつある」と記述があるが、アオミドロ等改善の余地を残す問題があり、この表現は適切ではない。（第三回・座長） →この表現は修正する。（第三回・事務局）

土砂還元試験について	・いいゆら亭上流でアユの友釣りを行うと、アユの鼻先や糸にアオミドロが付着し、アユの生息環境が回復しているとは言えない状況である。（第三回・漁協） →上流の一の沢、塩野渕は確かにアユが少なく、アユの餌となる藻類も少ない。今後アユの餌に好適なビロード藍藻を増やすことが課題だろう。（第三回・事務局） →アオミドロを土砂還元試験によって減らすことはできるのか。（第三回・座長） →宮ケ瀬ダムでは、土砂還元試験を行うことで、アオミドロについても掃流効果が得られている。今後もモニタリングを継続し、そのような観点にも着目したい。（第三回・事務局） ・大谷ダム下流では、河床に付着した藻をこそげ落としても、一週間程度で藻の状態に戻ってしまった。（第三回・漁協）
多自然川づくりについて	・県で行ってきた対策は様々な効果があったのではないかと思う。これまで魚の隠れる所がなかったが、再生されてきている。（第二回・漁協） ・バーブ工、巨石設置は変化のある川という観点からは良いことである。巨石はもう少し水深の深い場所に設置してもよかったのではないか。（第二回・内水面） ・場所によっては、バーブ工を作る石すらない程岩盤化が進行している地点がある。バーブ工はそういった場所でも有効なのか。（第三回・漁協） →そのような場所でのバーブ工の有効性は今後の検討材料ではないか。（第三回・座長）

4.　新潟県建設技術センター助成事業を活用した取り組みの総括

新潟県建設技術センター助成事業を活用したことで、災害復旧助成事業の中では実施が困難であったバーブ工の詳細な効果検証と新規バーブ工の設置を行うことができた。

バーブ工の効果検証では、既設バーブ工周辺で、早瀬や緩流域といった性質の異なる環境の形成と環境に応じた多様な魚類の生息を確認でき、バーブ工に魚類の生息環境の改善やアユの好む瀬の創出に一定の効果があること、河川の水衝部や直線区間に設置した場合に早瀬と緩流域の双方が形成される可能性があることが明らかとなった。また、新規バーブ工の設置では、効果検証の結果を踏まえ、五十嵐川漁業協同組合と共同で、バーブ工の設置が有効と考えられる地区を選定し、新たなバーブ工の設置を行った。

図 22　新たに設置したバーブ工（右：荒沢地区、左：南五百川地区）

5.　平成 28 年度の取り組み

来年度についても、河川環境モニタリング調査を継続的に実施し、今年度に確認された魚類、底生動物、付着藻類への工事の影響やバーブ工の効果検証を引き続き行い、この中で、新潟県建設技術センター助成事業により設置したバーブ工についても、効果検証する予定である。また、土砂還元試験については、まだ効果等について不明な点も多いことから、融雪出水後の河床付着物調査及び調査結果の評価を通して効果検証を行う予定である。

参考文献

1) 皆川朋子，萱場祐一，アユの餌資源として観点からみた河床付着物の評価．土木学会第 60 回年次学術講演会，(2005)

2) U.S. Department of Agriculture, Design of Stream Barbs. Technical Notes (Engineering), 12(2001), pp.1-7