資　料－２－２

河川事業　再評価
赤川総合水系環境整備事業

事業評価要約書

平成２５年１１月１３日

国土交通省　東北地方整備局

酒田河川国道事務所

			平成 22 年度再評価後 3 年経過	
事業名	赤川総合水系環境整備事業		事業主体	東北地方整備局
事業の概要	事業区間	赤川 （山形県鶴岡市、三川町）	整備内容	【整備中】 ・自然再生　1 地区 【整備予定】 ・水辺整備　1 地区
	建設事業着手	平成 17 年度		
	事業評価対象開始年度	平成 17 年度		
	事業評価対象期間	平成 17 年度～平成 33 年度予定		
	全体事業費	全体：約 17.0 億円 ・自然再生：約 15.0 億円 ・水辺整備：約 2.0 億円		

事業の目的

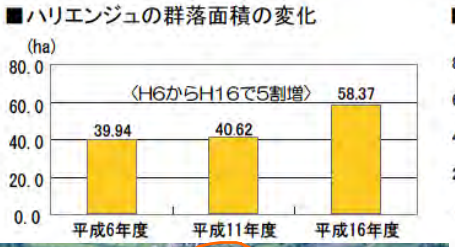
良好な河川環境を保全・復元並びに創出することを目的に、河川の自然環境の再生、河川利用の推進等を図るものである。

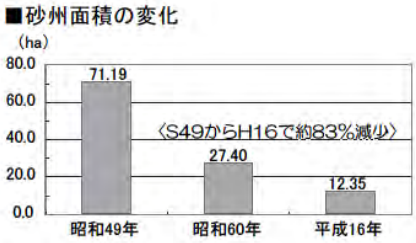
【自然再生】

赤川では、流路の固定化が進み、河床低下の進行により瀬や淵が減少し、高水敷の樹林化、とりわけ中州や高水敷に外来種であるハリエンジュが繁茂するなど、河川をめぐる自然環境に変化が生じている。また、床止工等の河川横断工作物が、魚類をはじめとする水生生物の移動の障害となるなど、河川の連続性においても課題を有している。

平成９年の河川法改正により「河川環境の整備と保全」が目的に加えられ、平成１４年には「自然再生推進法」が成立し、地域からの河川環境の再生・復元に関する要請が高まってきている。

このような背景をうけて、本川直轄管理区間の内、ハリエンジュの繁茂や床止工による水生生物の移動障害等、生物の生息・生育環境の変化が著しい内川合流点より上流の区間を対象とし、在来の多様な生物を育む、赤川らしい豊かな流れを再生することを目的としている。







樹林化が進む赤川



魚類の移動阻害となっている床止

事業の目的

【水辺整備】

赤川では河川敷の利用が進んでおり、地域のレジャー、レクリエーションや花火大会、スポーツ空間として地域の住民に親しまれている。

「赤川水系河川整備計画」に基づき、空間整備・拠点整備を地域のまちづくりと一体となって整備することで、かわとまちのネットワークを拡大し、町民の交流促進・健康増進の充実を図り、まちのさらなる活性化を支援するものである。



カヌー実施状況（三川町）

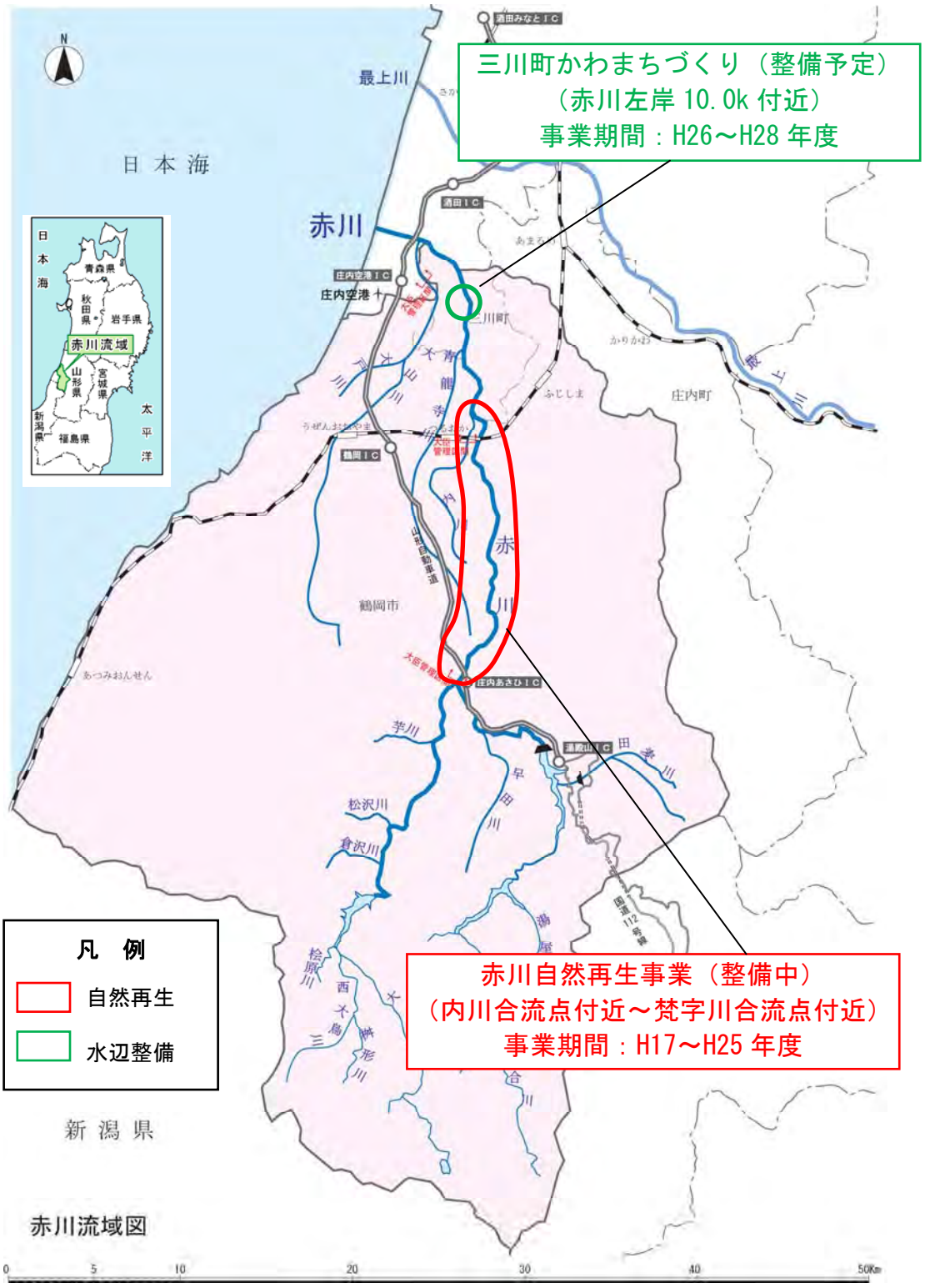


赤川花火大会（鶴岡市）



川遊び（鶴岡市）

位置図


三川町かわまちづくり（整備予定）
（赤川左岸 10.0k 付近）
事業期間：H26～H28 年度
赤川自然再生事業（整備中）
（内川合流点付近～梵字川合流点付近）
事業期間：H17～H25 年度
凡　例
自然再生
水辺整備
日本海
赤川
最上川
庄内空港
鶴岡市
庄内町
三川町
新潟県
赤川流域
赤川流域図
0
5
10
20
30
40
50Km

事業の概要

【整備中】自然再生

［概要］

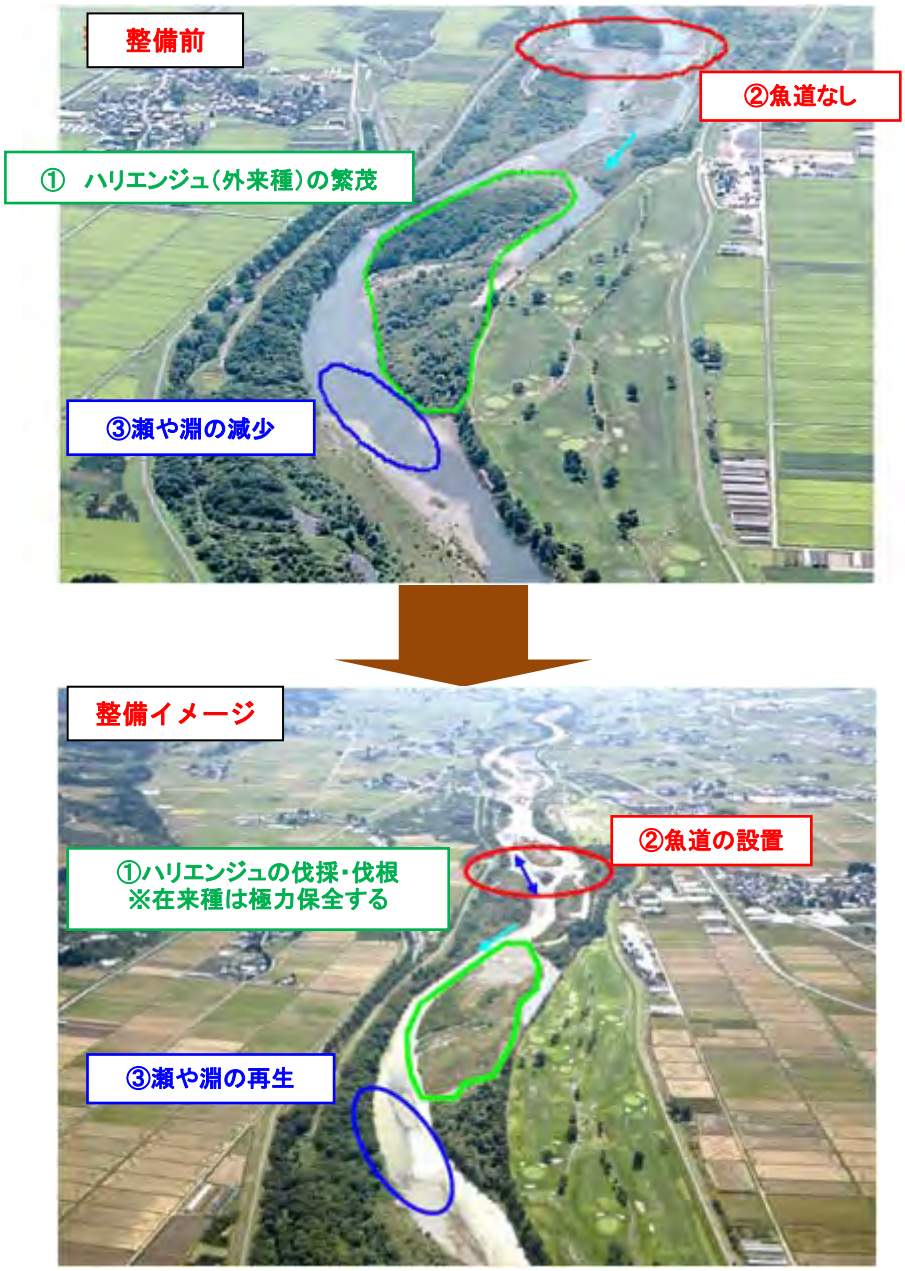
赤川自然再生事業では、以下の３つの目標を掲げ、事業を実施している。

（１）適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水際部・河原環境の保全・創出

（２）水生生物の生息域拡大に向けた河川の連続性確保

（３）多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出

■整備イメージ



事業の概要

［整備内容］

目標①
適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水際部・河原環境の保全・創出

・ハビタットとして重要な機能を果たすものなど良好な樹木群を保全する。
・河道内に繁茂した樹木群に対し、伐採、伐根等を行い、特に外来種であるハリエンジュの拡大を抑制する。
・高水敷や中州の切り下げ等により水際部エコトーンを創出し、多様な植生と水際部・河原環境を創出する。

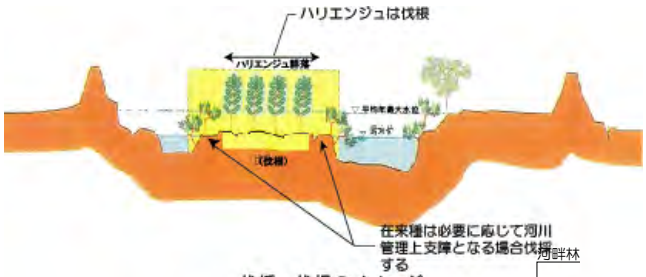
■良好な樹木群の保全

・ハビタットとして重要な機能を果たすものなど、良好な樹林群を保全する



■ハリエンジュの伐採・伐根

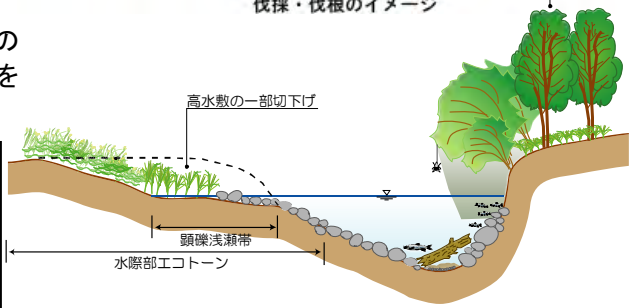
・河道内に繁茂した樹木群に対し、伐採・伐根等を行い、特に外来種であるハリエンジュの拡大を抑制する



伐採・伐根のイメージ

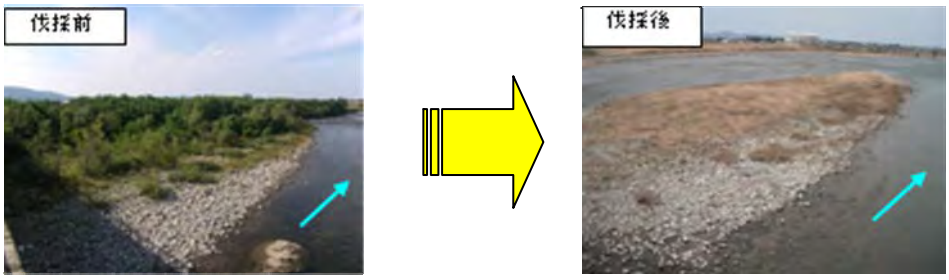
■水際部エコトーン※の創出

・高水敷を一部切下げ、水際～陸域のエコトーン（水際環境の多様化）を創出する。



※エコトーンとは、移行帯または推移帯と呼ばれ陸域と水域の境界になる水際のことをいいます。
エコトーンには水の深さや土の水分条件が少しずつ変化するため、様々な植物や生物が生息しています。

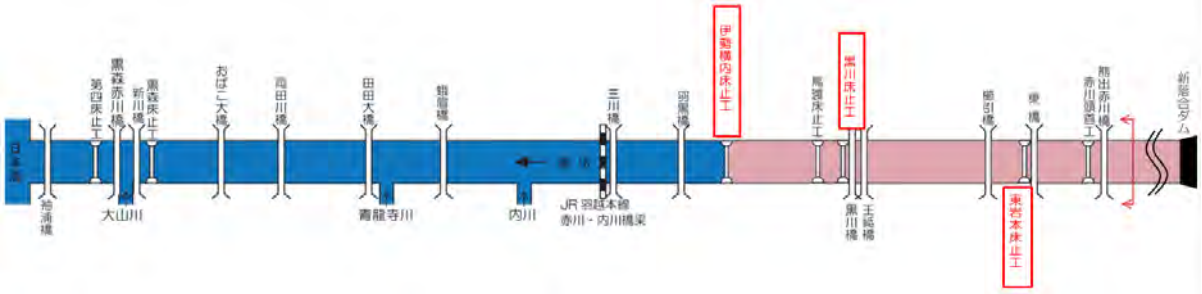
■樹木群伐採の施工例



事業の概要

目標②：水生生物の生息域拡大に向けた河川の連続性確保

山形県魚サクラマスをはじめとした様々な魚類の遡上障害となっている３つの床止に対して魚道を設置することにより、魚が上り下りしやすい環境を整備する。



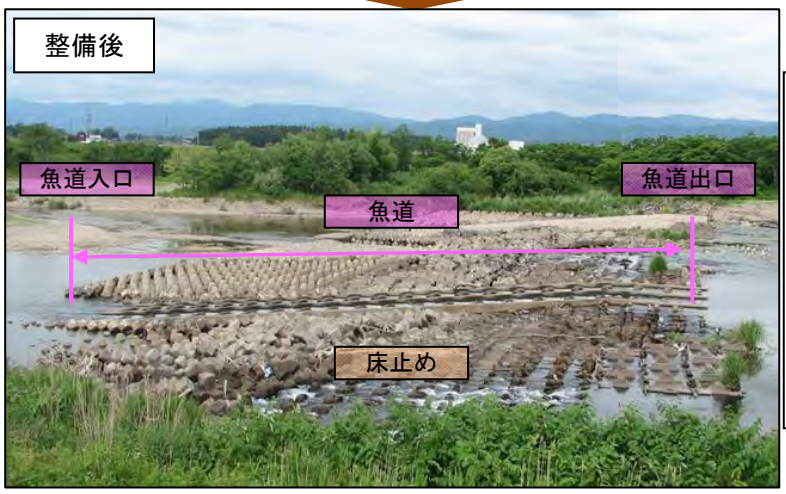
改善前：河口～伊勢横内床止工（約 20km）

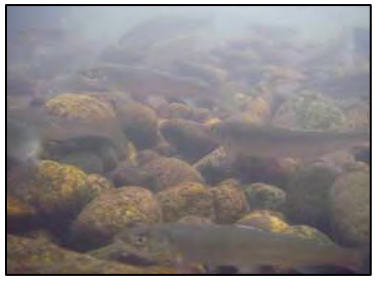
：魚道を設置した床止工

改善後：河口～新落合ダム（約 36km）

■魚道の設置







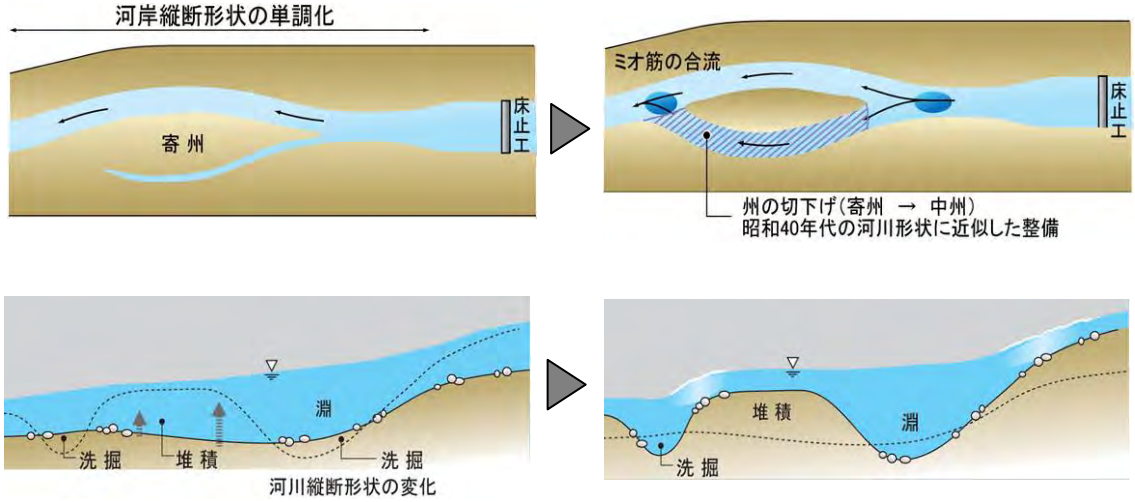
魚道内を遡上するアユ

事業の概要

目標③：多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出

■河床縦断形状の多様性の向上

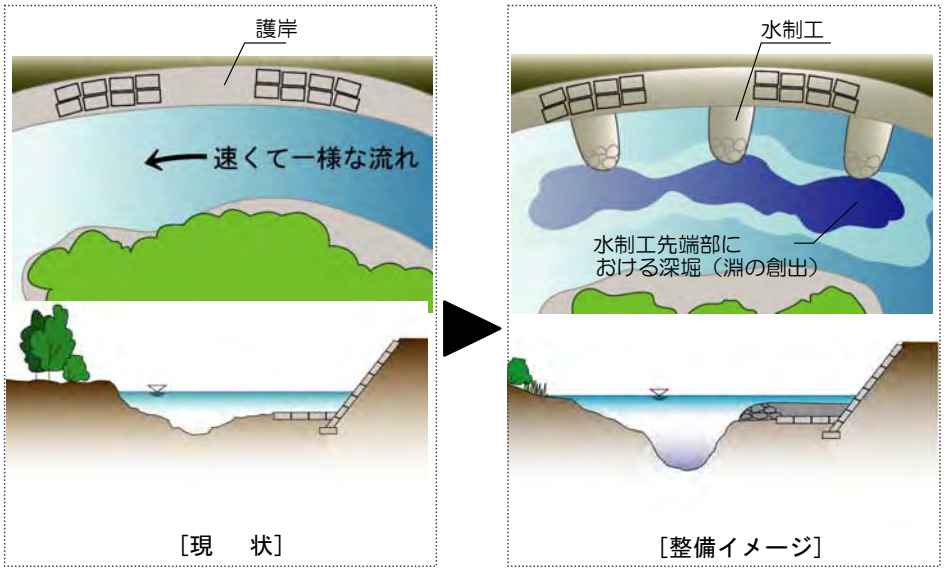
河床低下とともに州が発達し、ミオ筋の固定化、狭窄化が進行している箇所では、中州の切下げを行い、縦断的な掃流力及び形状の変化を期待し、多様な流れを創出する。



河床掘削による瀬淵再生イメージ

■小規模水制工の設置による多様な流れの創出

小規模、かつ簡易な方法により水制工を設置し、先端部に発生する高速流の洗掘作用を活用することで、淵をはじめとした多様な流れを創出する。





H22 完了　久保地区水制



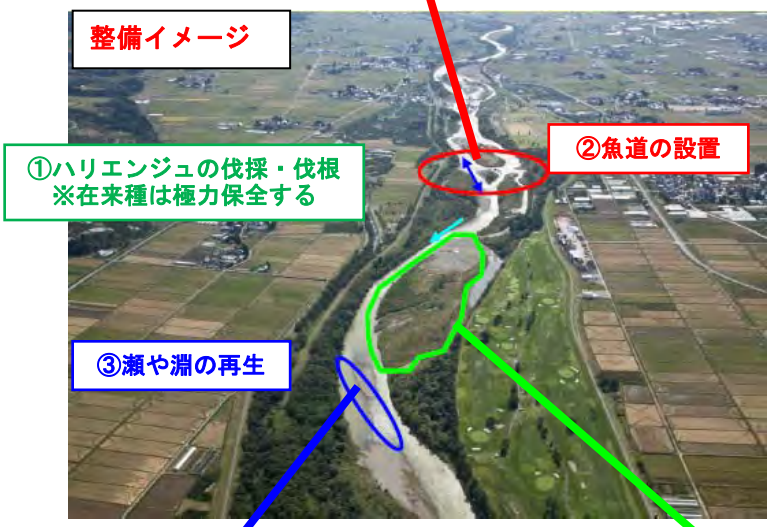
H24 完了　東荒屋地区水制

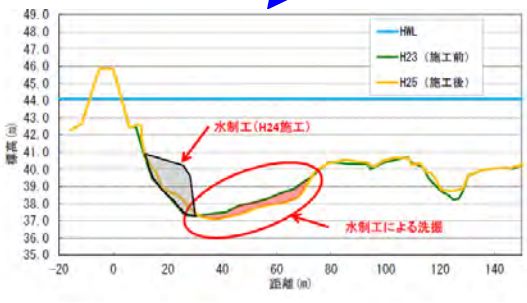
事業の概要

［期待される効果］魚類の遡上阻害となっている床止で魚道を設置することにより、魚がのぼりやすい環境が確保される。また、水制工の設置により、前面に淵が形成され、流れに多様性が生まれ、魚類の生息環境が創出される。さらに、河道内に繁茂したハリエンジュの伐採・伐根、河床の切り下げ等により、在来種による赤川らしい植生・礫河原が創出される。



アユ、サクラマス等がのぼりやすい環境が確保される





水制工の前面に淵が形成され、流れに多様性が生まれ、魚類の生息環境が創出される。



在来種による赤川らしい植生、礫河原が創出される。

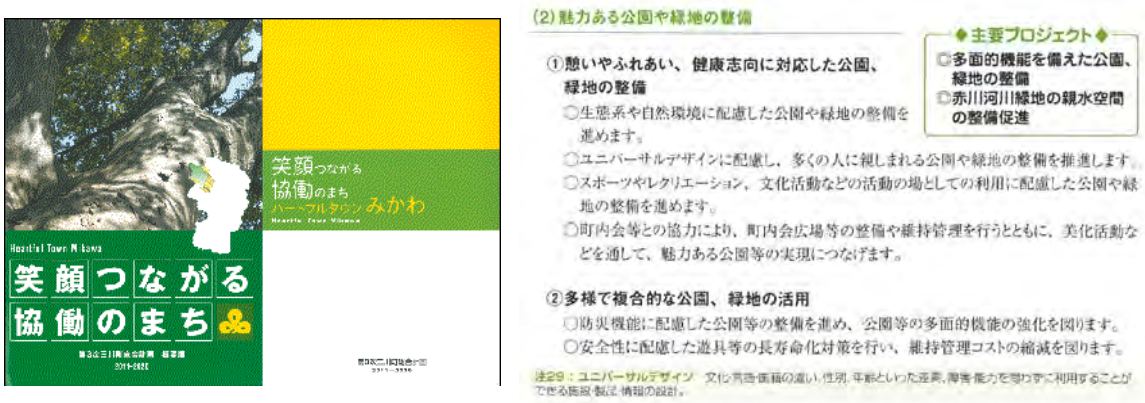
事業の概要

【整備予定】水辺整備　三川町かわまちづくり

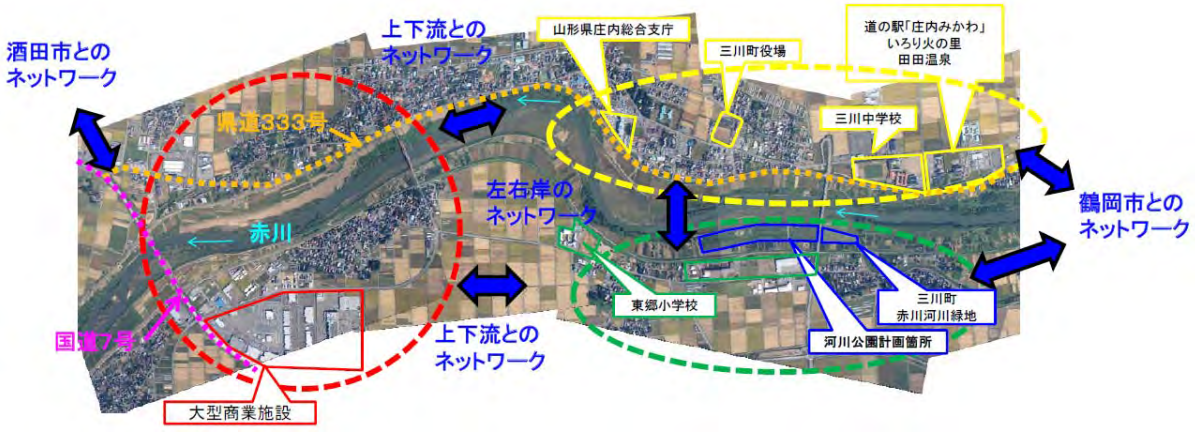
［概要］赤川では河川敷の利用が進んでおり、地域のレジャー、レクリエーションや花火大会、スポーツ空間として地域の住民に親しまれている。三川町では、「第 3 次三川町総合計画」において、既設河川公園の範囲を拡大し、多目的広場や親水施設の整備により河川利用の更なる促進を図ることを目指している。この総合計画と合わせ、空間整備・拠点整備をまちづくり一体となって整備することで、かわとまちのネットワークを拡大し、町民の交流促進・健康増進の充実を図り、まちのさらなる活性化を支援するものである。

［整備内容］管理用道路、低水坂路、避難誘導看板、親水護岸、桜づつみ等

［期待される効果］三川町市街地を流れる赤川周辺には、多くの文化・交流拠点が存在している。左岸側の管理用通路を整備することにより、右岸の道の駅周辺の文化交流拠点施設と左岸下流の大型商業施設との上下流及び左右岸の導線が確保されることにより、連携が促進され町の活性化に繋がる。河川利用上の安全と安心を目標とした河川管理施設の充実、整備をすることで、地域活性化に寄与し、さらなる振興が期待される。



第 3 次三川町総合計画（平成 22 年 8 月策定）[51]



事業による効果のイメージ

事業の概要







事業整備概要

事業を巡る社会情勢等の変化

事業を巡る社会情勢等の変化

【河川利用の動向等】

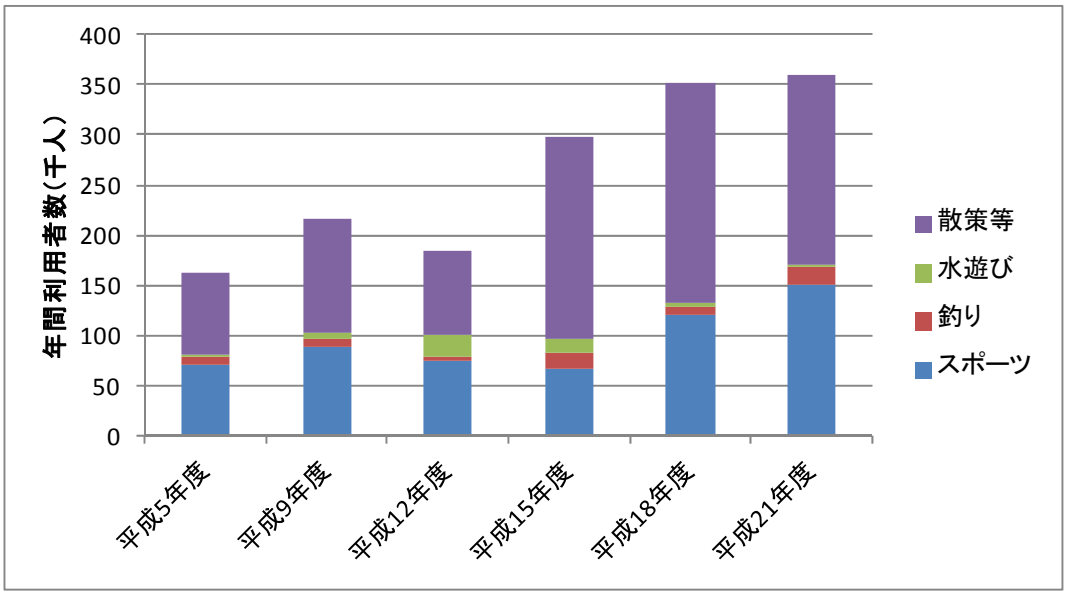
赤川の河川空間は、堤防や高水敷における散策、スポーツ、水辺での釣りなどに利用されており、河川の利用者は増加傾向である。

区間別に見ると、赤川河川公園（17.0-18.7k 左岸）、櫛引総合運動公園（22.6-23.6k 左岸）等で、スポーツや散策等の利用者の増加が顕著である。

整備により利用者の増加が見込める。

単位：千人

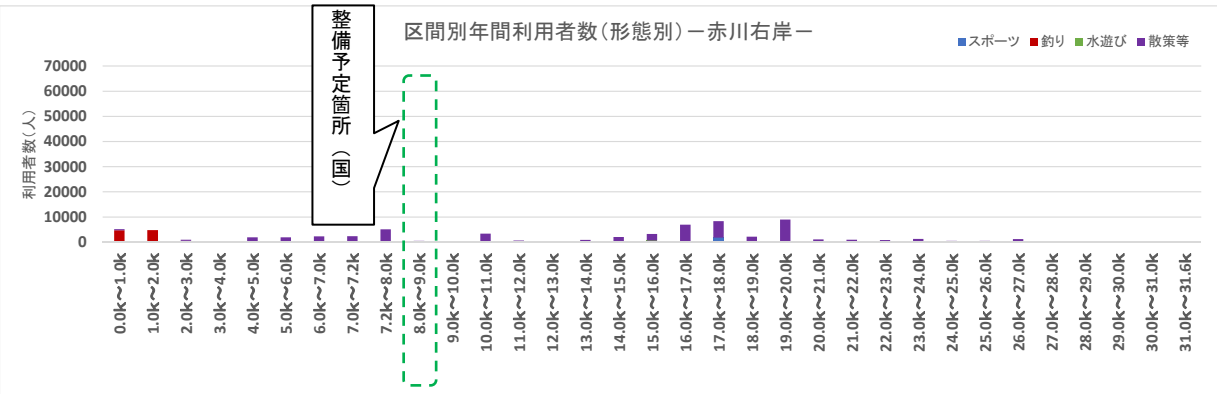
項目	平成5年度	平成9年度	平成12年度	平成15年度	平成18年度	平成21年度
スポーツ	70	89	75	67	120	150
釣り	9	7	4	15	8	18
水遊び	1	7	22	14	5	3
散策等	82	113	83	201	219	188
合計	162	216	184	297	352	359

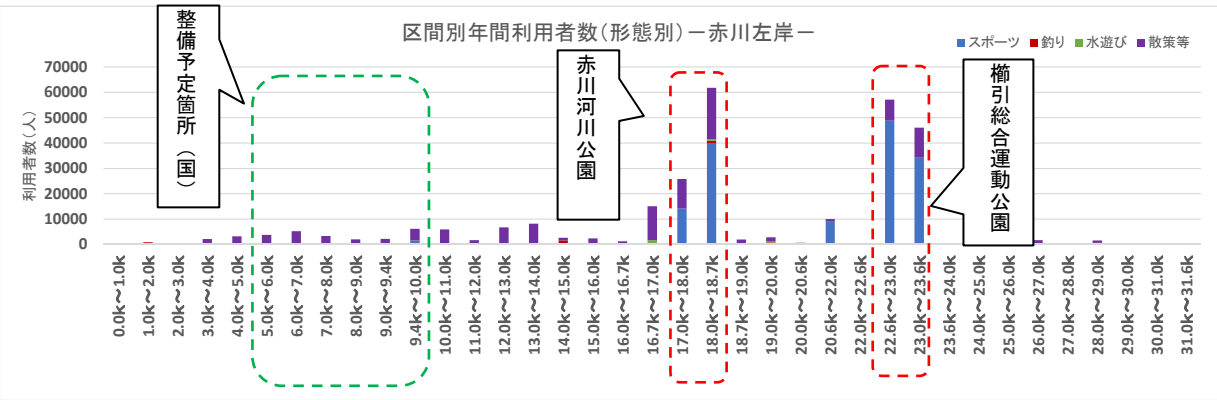


赤川における年間利用者数の推移

（河川利用実態調査結果より）

事業を巡る社会情勢等の変化





赤川における区間別年間利用者数(H21 河川利用実態調査結果より)

事業を巡る社会情勢等の変化

【地域の協力体制等】

赤川自然再生計画検討会に漁協、地元大学等が積極的に参画している。
山形大学と共同し、ハリエンジュの埋土種子調査を継続的に実施している。
地元住民による清掃活動（赤川クリーン作戦）が継続的に実施されている。
赤川をフィールドとした環境学習等を開催し、自然再生事業への知識、理解を高めている。



赤川自然再生計画検討会の開催状況



地元の山形大学との合同調査の実施状況



赤川クリーン作戦の様子



お魚お引っ越し

魚道改良工事に伴い堰き止めた川に取り残された魚を上流のすみやすい環境に引っ越しを行った。

事業の投資効果	費用対効果分析 【費用対効果分析】 ①評価手法 便益の評価手法は、「河川に係る環境整備の経済評価の手引き H22.3」等に基づき、事業の特性等を踏まえて選定している。 〇自然再生：河川環境の改善が目的であり、非利用価値が主体であるため「ＣＶＭ法」を適用。 〇水辺整備：利用価値が主体であり、客観的で恣意性の少ない「ＴＣＭ法」を適用。 ②算定の考え方 〇ＣＶＭ法：アンケート調査によって求めた支払意志額と便益が及ぶ範囲内の世帯数との積により算出。 〇ＴＣＭ法：事業実施前後の河川空間利用実態調査及び各地区で行われるようになったイベント等を参考に、整備による利用者の増加数を旅行費用(移動費用並びに時間費用)に換算して算出。 【費用便益比】 ■ 今回のＢ/Ｃ 〇 全体事業（H17～H33）：Ｂ／Ｃ＝2.0 〇 残事業 （H26～H33）：Ｂ／Ｃ＝3.3 ■ 前回評価時のＢ/Ｃ Ｂ／Ｃ＝1.8

事業の投資効果

【前回からの主な変更点】
■　三川町かわまちづくりが新規事業として追加された。

①便益算定に係るデータ
【自然再生事業：CVM】

項目	今回の評価（平成 25 年）	前回の評価（平成 22 年）
集計単位	世帯（47,654 世帯）	世帯（47,581 世帯）
集計範囲	鶴岡市、三川町	鶴岡市、三川町
計測対象	「赤川自然再生事業」の 3 つの事業（樹木伐採、魚道設置、瀬・淵の保全・創出）を評価対象。	「赤川自然再生事業」の 3 つの事業（樹木伐採、魚道設置、瀬・淵の保全・創出）を評価対象。

【水辺整備事業（三川町かわまちづくり）：TCM】

項目	今回の評価（平成 25 年）
整備後の利用者数	平成 21 年度　空間利用実態調査結果（グラウンドゴルフ大会、素手による魚とり大会、芋煮会等のイベント参加者含む）を反映した整備後の年間利用者数
市町村人口（整備後）	平成 22 年　国勢調査結果（三川町、鶴岡市、酒田市、庄内町）
来訪者構成比	平成 21 年度　空間利用実態調査結果
移動費用単価	6.1 円/km ①ガソリン価格：140 円/L（東北の 5 ヵ年平均：H20～24） ②燃費：17.4km/L（H25.3 自動車局乗用車・軽自動車） ③1 台あたりの平均乗車人数：1.31 人（H22 道路センサスより）
時間費用原単位	15.2 円/分（平成 24 年毎月勤労統計調査結果より）

②費用算定に係るデータ

費　用	今回の評価（平成 25 年）	前回の評価（平成 22 年）
全体事業費	約 17.0 億円（現在価値化前） ※三川町かわまちづくりが追加になったため事業費増額	約 15.0 億円（現在価値化前）
維持管理費	全体事業費の 0.5%/年：840 万円/年	全体事業費の 0.5%/年：750 万円/年

事業の投資効果	【費用対効果検討結果】 ■　H17～H33：全体事業 B/C＝2.0 整備期間：平成 17 年度～平成 33 年度 事業費内訳（現在価値化前）（H17～H33） ・自然再生事業　：約 15.0 億円 ・水辺整備事業　：約 2.0 億円 ・小　計　：約 17.0 億円 維持管理費内訳（現在価値化前）（H26～H78） ・自然再生事業　：約 4.0 億円 ・水辺整備事業　：約 0.5 億円 ・小　計　：約 4.5 億円 費用計（現在価値化前）（H17～H78） ・小　計　：約 21.4 億円 ■　H26～H33：残事業 B/C＝3.3 整備期間：平成 26 年度～平成 28 年度 事業費内訳（現在価値化前）（H26～H33） ・水辺整備事業　：約 2.0 億円 ・小　計　：約 2.0 億円 維持管理費内訳（現在価値化前）（H34～H78） ・水辺整備事業　：約 0.5 億円 ・小　計　：約 0.5 億円 費用計（現在価値化前）（H17～H33） ・小　計　：約 2.4 億円 ※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがあります。

事業の投資効果

＜全体事業＞【赤川水系】

費用対効果分析

■　対象期間：H17～H33

項目				金額
C費用	建設費［現在価値化］	※1	①	1,953　百万円
	維持管理費［現在価値化］	※2	②	183　百万円
	総費用		③　＝①+②	2,136　百万円
B効果	便益［現在価値化］	※3	④	4,324　百万円
	残存価値［現在価値化］	※4	⑤	8　百万円
	総便益		⑥　＝④+⑤	4,315　百万円
費用対便益比（CBR）B/C		※5		2.0
純現在価値化（NPV）B-C		※6		2,189　百万円
経済的内部収益率（EIRR）		※7		8.1　%

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

［費用］

※1：建設費はデフレータによる補正及び社会的割引率 4%を用いて現在価値化を行い費用を算定。
・全体事業 1,704 百万円 → 現在価値化 1,953 百万円

※2：維持管理費は評価対象期間内（整備期間+50 年間）での維持管理費に対し、デフレータによる補正及び社会的割引率 4%を用いて現在価値化を行い算定。維持管理費は、事業費の 0.5%を見込んでいる。

［便益］

※3：整備により発生する便益を、評価対象期間（整備期間＋50 年間)、社会的割引率 4%を用いて現在価値化し算定。

※4：残存価値は評価対象期間後（50 年後）の施設の残存価値に対し、現在価値化し算定。

［投資効率性の 3 つの指標］

※5：費用便益比は総便益Ｂと総費用Ｃの比（Ｂ／Ｃ）であり、投資した費用に対する便益の大きさを判断する指標。(1.0 より大きければ投資効率性が良いと判断)

※6：純現在価値は総便益Ｂと総費用Ｃの差（Ｂ－Ｃ）であり、事業の実施により得られる実質的な便益を把握するための指標（事業費が大きいほど大きくなる傾向がある。事業規模の違いによる影響を受ける)。

※7：経済的内部収益率は投資額に対する収益性を表す指標。今回の設定した社会的割引率（4%）以上であれば投資効率性が良いと判断（収益率が高ければ高いほどその事業の効率は良い)。

現在価値化：ある一定の期間に生ずる便益を算出するには、将来の便益を適切な“割引率”で割り引くことによって現在の価値に直す必要がある。

社会的割引率：社会的割引率については、国債等の実質利回りを参考に 4%と設定している。

事業の投資効果

＜残事業＞【赤川水系】

費用対効果分析

■　対象期間：H26～H33

項目				金額
C費用	建設費［現在価値化］	※1	①	178　百万円
	維持管理費［現在価値化］	※2	②	18　百万円
	総費用		③　＝①+②	196　百万円
B効果	便益［現在価値化］	※3	④	651　百万円
	残存価値［現在価値化］	※4	⑤	2　百万円
	総便益		⑦　＝④+⑤	653　百万円
費用対便益比（CBR）B/C		※5		3.3
純現在価値化（NPV）B-C		※6		457　百万円
経済的内部収益率（EIRR）		※7		15.4　%

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

［費用］

※1：建設費はデフレータによる補正及び社会的割引率 4%を用いて現在価値化を行い費用を算定。
・残事業 196 百万円 → 現在価値化 178 百万円

※2：維持管理費は評価対象期間内（整備期間+50 年間）での維持管理費に対し、デフレータによる補正及び社会的割引率 4%を用いて現在価値化を行い算定。維持管理費は、事業費の 0.5%を見込んでいる。

［便益］

※3：整備により発生する便益を、評価対象期間（整備期間＋50 年間)、社会的割引率 4%を用いて現在価値化し算定。

※4：残存価値は評価対象期間後（50 年後）の施設の残存価値に対し、現在価値化し算定。

［投資効率性の 3 つの指標］

※5：費用便益比は総便益Ｂと総費用Ｃの比（Ｂ／Ｃ）であり、投資した費用に対する便益の大きさを判断する指標。(1.0 より大きければ投資効率性が良いと判断)

※6：純現在価値は総便益Ｂと総費用Ｃの差（Ｂ－Ｃ）であり、事業の実施により得られる実質的な便益を把握するための指標（事業費が大きいほど大きくなる傾向がある。事業規模の違いによる影響を受ける)。

※7：経済的内部収益率は投資額に対する収益性を表す指標。今回の設定した社会的割引率（4%）以上であれば投資効率性が良いと判断（収益率が高ければ高いほどその事業の効率は良い)。

現在価値化：ある一定の期間に生ずる便益を算出するには、将来の便益を適切な“割引率”で割り引くことによって現在の価値に直す必要がある。

社会的割引率：社会的割引率については、国債等の実質利回りを参考に 4%と設定している。

事業の投資効果

【感度分析】

費用対便益分析の結果に及ぼす要因について、要因別感度分析を実施した。影響の要因は以下の通りである。

- 残事業費変動（-10%～+10%）
- 残工期変動（-1 年～+2 年）
- 便益変動（-10%～+10%）

なお、残事業の建設期間が 3 年と短く、その工期が 1 年に短縮されるということは想定されないことから、残工期変動については、+2 年のケースで感度分析を行った。

○全体事業：H17～H33　　単位：億円

	基本ケース	残事業費変動		残工期変動	便益変動	
		+10%	-10%	+2 年	+10%	-10%
総費用 C(億円)（現在価値）	21.4	21.6	21.2	21.3	21.4	21.4
総便益 B(億円)（現在価値）	43.2	43.2	43.2	43.1	47.6	38.9
費用便益比 B/C	2.0	2.0	2.0	2.0	2.2	1.8

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

○残事業：H26～H33　　単位：億円

	基本ケース	残事業費変動		残工期変動	便益変動	
		+10%	-10%	+2 年	+10%	-10%
総費用 C(億円)（現在価値）	2.0	2.2	1.8	1.9	2.0	2.0
総便益 B(億円)（現在価値）	6.5	6.5	6.5	6.1	7.2	5.9
費用便益比 B/C	3.3	3.0	3.7	3.3	3.6	3.0

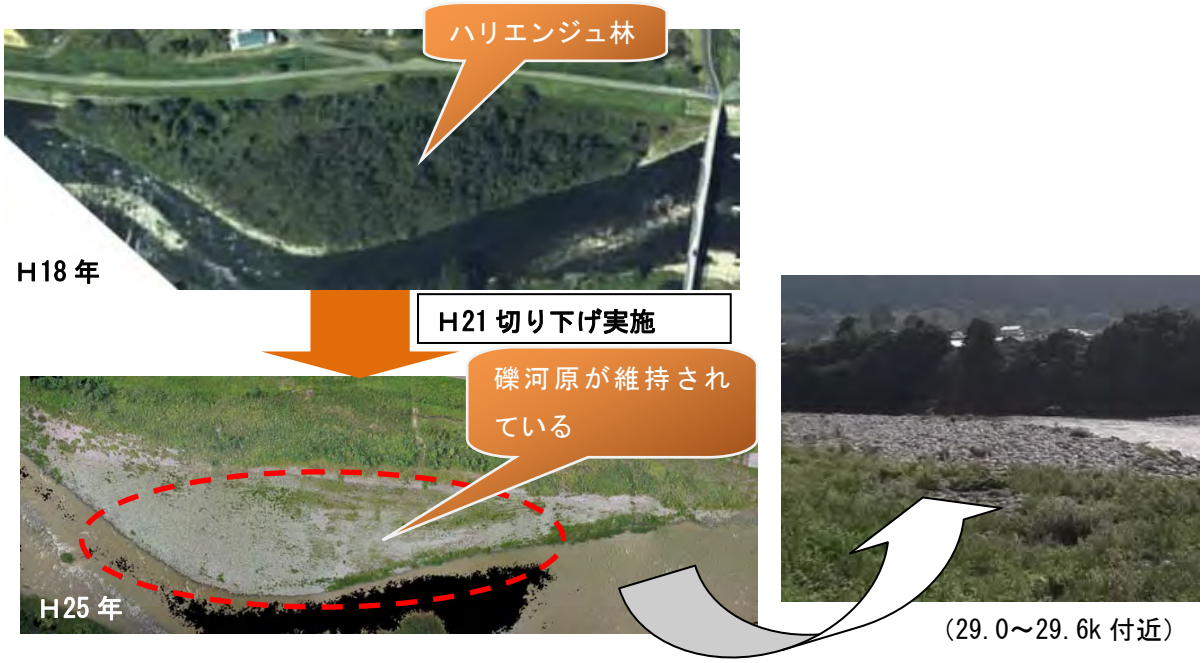
※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

事業の効果

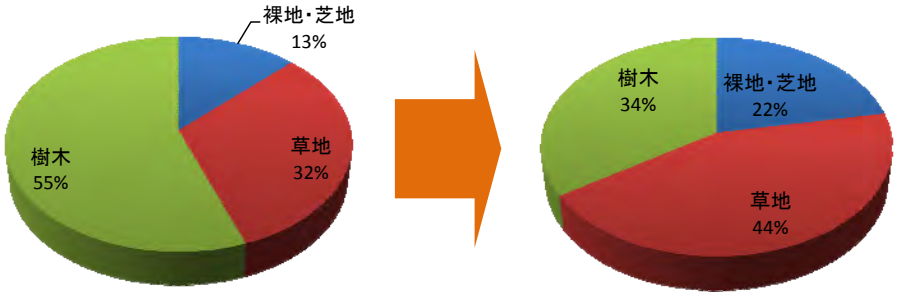
【事業による効果（社会的評価等）】

■ 適正な樹木管理等による赤川らしい植生と水際部・河原環境の保全・創出

ハリエンジュの伐採・伐根及び中州掘削により、礫河原が創出され、良好なエコトーンが形成されつつある。平成 25 年度にハリエンジュの生育状況・礫河原の分布状況について、現地調査により定量評価を実施中である。



東橋上流における礫河原再生状況



H16 年　　H24 年

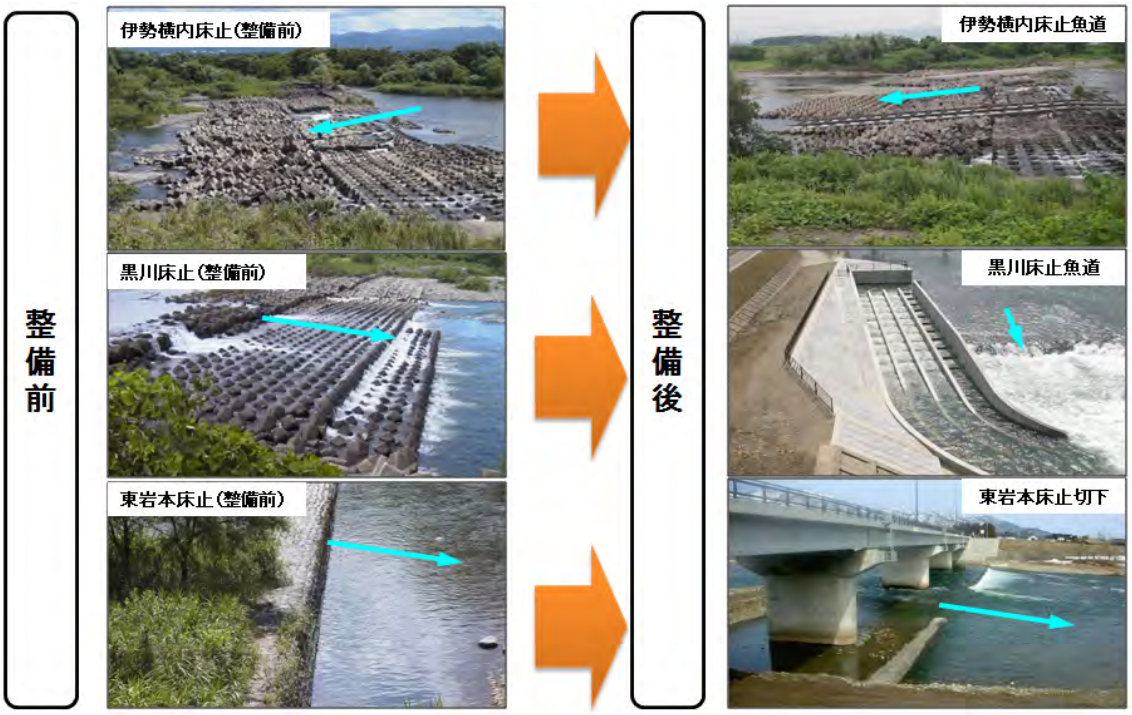
代表箇所（21.0-22.0k 中州、22.9-23.1k 右岸、23.6-24.1k 中州、25.4-26.1k 左岸、26.8-27.2k 左岸、30.9-31.2k 左岸）における変化の集計

施工済の代表箇所において施工前後での植生区分の面積比を比較すると、樹木が減少し、裸地・芝地、草地が増加している。平成 25 年度にすべての施工済箇所において、ハリエンジュの侵入・生育状況や礫河原の状況についてモニタリング調査を実施中である。

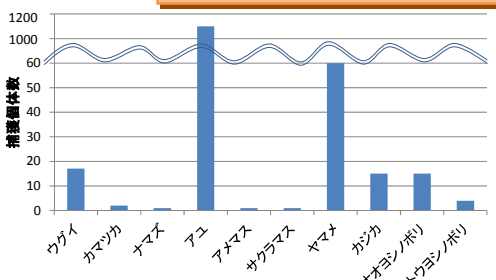
事業の効果

■ 水生生物の生息域拡大に向けた河川の連続性確保

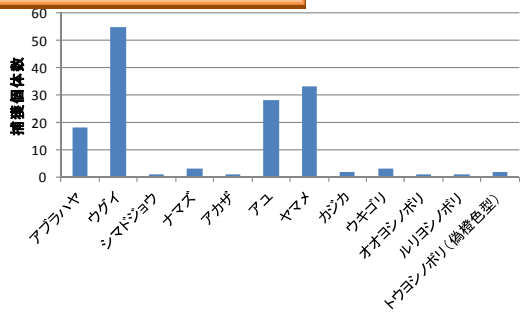
魚道の整備が完了した伊勢横内床止では以下に示すように回遊魚であるアユ、サクラマス（山形県魚）、サケなど多くの魚類が魚道を利用して上流域に移動していることが確認された。



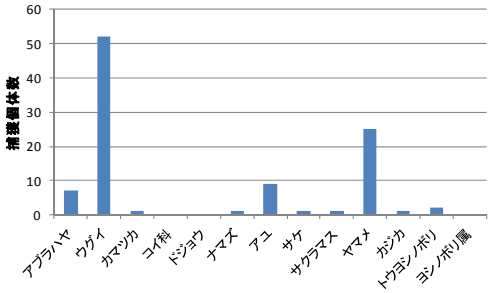
設置した魚道における魚類遡上状況調査結果



伊勢横内床止

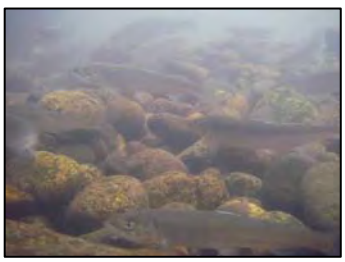


東岩本床止



黒川床止

※個体数は調査期間中の総捕獲個体数



魚道内を遡上するアユ



魚道を遡上してきたサケ

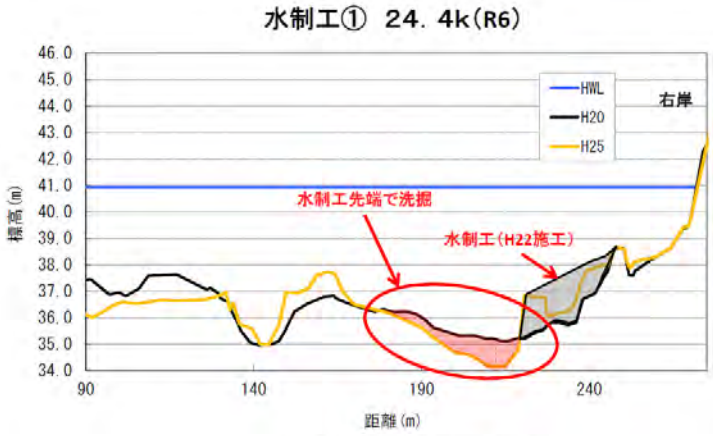
アユ、サクラマス、サケなどの遊泳魚だけでなく、ヨシノボリ類等の底生魚も魚道を利用しているのが確認された。特に、伊勢横内床止魚道では、1000 尾以上のアユの遡上が確認された。

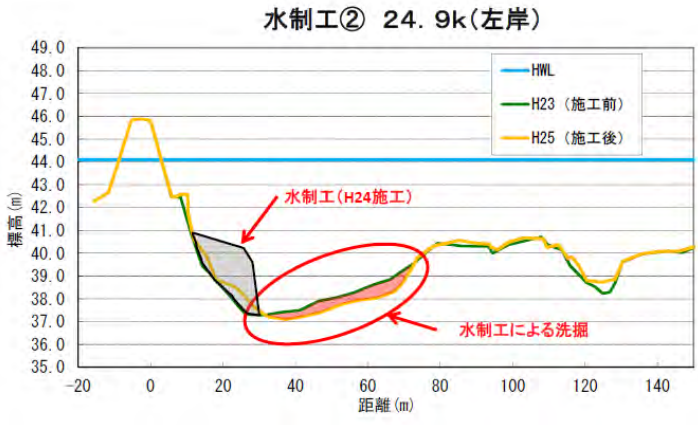
事業の効果

■ 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出

水制工の設置箇所については、横断測量や河川水辺の国勢調査により淵の形成状況や水生生物の利用状況をモニタリングしているところである。横断測量結果によると、水制工の先端では、洗掘作用により淵が形成され、サクラマスの生息環境（淵）も増加している。







既設水制工における横断測量の実施断面

今後の事業スケジュール

事業の進捗状況

【事業実施状況（平成 25 年度末時点)】

(1) 全体事業費： 約 17.0 億円
(2) 整備済み事業費： 約 15.0 億円
(3) 進捗率： 全体の 88%
(4) 残事業費： 約 2.0 億円

平成 25 年度までに自然再生事業が完了予定であり、平成 25 年度末時点での進捗状況は全体の約 88%（事業費で算出）となっている。
本事業の実施にあたっては、学識経験者や漁業関係者、自然保護団体等の関係機関と協議を行うとともに、実施箇所をモニタリングしながら、段階的かつ順応的に対応している。

平成 26 年度より三川町かわまちづくりが事業化する予定である。

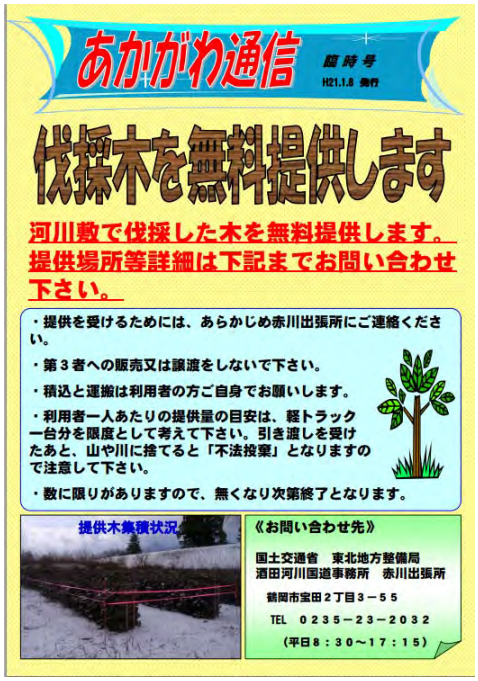
今後の事業の見通し

「赤川自然再生」については、樹木伐採、魚道設置、水制工の整備を行い、平成 25 年に事業完了予定である。
「三川町かわまちづくり」については、三川町の河川公園の整備とあわせ、河川管理施設の整備を行うもので、かわまちづくり計画の申請を平成 25 年 8 月に行い、平成 26 年度からの事業化を目指している。

コスト縮減の方針

【コスト縮減の取り組み】

○ 環境事業で発生する伐採木について、伐採した樹木を市民に無償で提供することで、地域内での有効利用の他、処理費用のコスト縮減を図っている。
○ 伐採に伴う中州の掘削土を緊急時の備蓄資材として確保している。
○ 維持管理において、地域団体より清掃活動等にご協力いただいている。



樹木無償提供の案内



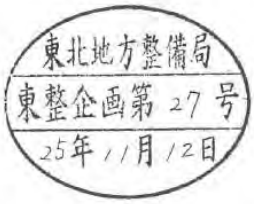


地元団体による清掃活動の状況

県からの意見

【山形県知事の意見】

○　山形県知事からの意見



河　第２８１号
平成２５年１１月８日

国土交通省
東北地方整備局長　殿

山形県知事　吉村　美栄子

東北地方整備局事業評価監視委員会に諮る対応方針（原案）の作成に係る意見照会について（回答）

平成２５年１０月１日付け、国東整企画第８２号で照会のありました標記のことについて、下記のとおり回答します。

記

1　河川事業　赤川総合水系環境整備事業

河川環境整備を行うことにより、河川空間を地域のイベントや環境学習・体験活動の場とし利用する方々が増え、更には河川愛護の意識が高まってきている状況にあることから、赤川総合水系環境整備事業の継続に異議はありません。

なお、「三川町かわまちづくり」では、引き続き住民の意見を十分反映させるとともに、三川町、関係機関と連携及び調整を図りながら、事業推進をお願いします。

また、事業の執行に当たっては、引き続き一層のコスト縮減に努めて頂きますようお願いします。

対応方針（原案）	原案：事業継続 （理由） 平成 25 年度に完成予定の「赤川自然再生」については、かつて赤川が有していた本来の自然を取り戻すことを目的に、計画的に整備を実施してきており、外来種伐採による礫河原の再生、魚道設置による魚類などの遡上・降下が確認され、事業の効果が認められる。また、水制工についても、整備済み箇所で、瀬・淵の再生が確認されていることから、現在整備中の箇所においても淵の再生によるサクラマス等の魚類の生息環境改善等、事業の効果が期待される。 整備を予定している「三川町かわまちづくり」については、地元の熱意が高く、整備を行うことで地域活性化に寄与することが期待される。 地元自治体等は、地域活性化の核になるとともに、より良い河川環境を創出事業の実施に対して協力的であり、さらなる事業の推進が望まれている。