

北上川の河道再生手法について

Channel restoration method for the Kitakami River

研究第一部 主任研究員 城戸 和寿
研究第三部 部長 坂之井和之
研究第三部 主任研究員 増岡 宗朗

北上川・和賀川合流点付近における河道の物理的・水理的環境は、昭和初期から近年にかけて大きく変化している。河岸部の陸域化並びに高水敷の樹林化に加え、みお筋の固定化に伴う局所的な河床低下が進行しており、河岸安全度の低下も懸念される。また、樹林化とともにハリエンジュやオオブタクサ等の外来種の侵入も確認されており、在来種への影響など当地区の生態系への影響が懸念される。しかしながら、現状における和賀川の河道環境は、石羽根ダムや湯田ダムの影響等もあって、昭和初期年代のような土砂供給や中小洪水による攪乱が起きにくい状況にある。

本報告では、北上川および和賀川における河道環境再生に向けた考え方や概略的な具体方策を検討した結果を紹介する。検討にあたっては、河道の変遷、レキ河原の消失および河道内植生等の現状把握を行った上で、外来種対策も視野に入れた和賀川本来の河道環境の再生目標を設定した。

キーワード：自然再生、レキ河原再生、樹林管理、流路整正、順応的管理、外来種、ハリエンジュ

The physical and hydraulic environments of the channels near the confluence of the Kitakami and Waga rivers have undergone considerable changes since the early years of the Showa Period (1926–1989). Currently, local riverbed degradation caused by the fixation of water flow lines is in progress besides the transformation of the riverbanks into dry land and tree growth in the river channels. Degradation in riverbank safety is another concern. Along with the tree growth, invasion by exotic species such as *Robinia pseudoacacia* and *Ambrosia trifida* has also been observed, and there is concern about effects on the local ecosystem such as the influence on native species. Partly because of the influence of Ishibane Dam and Yuda Dam, however, the present channel environment of the Waga River is relatively free from disturbances due to sediment transport or minor floods as in the early years of the Showa Period.

This report introduces the concepts for the restoration of the channel environments of the Kitakami River and the Waga River and the results of a study on more or less concrete measures to be taken. In the study, the present state of the river channels including past channel processes, the disappearance of dry gravel beds, and in-channel vegetation was identified, and goals for the restoration of the channel environment of the Waga River taking exotic species control into consideration were set.

Key words : nature restoration, dry gravel bed, tree management, channelization, adaptive management, exotic species, Robinia pseudoacacia

1. はじめに

昭和初期、北上川および和賀川合流点付近では、大小さまざまな攪乱による流路の変化や砂州の拡大・縮小が見られ、豊かな川の表情が見られた。しかし、その後、和賀川では石羽根ダムや湯田ダムの影響等もあり、過去に見られたような土砂供給や河道内の攪乱は徐々に減少し、みお筋も徐々に固定化されていった。みお筋の固定化により河岸部は徐々に陸域化していくとともに、冠水頻度の低い高水敷部には乾性植物が優占し、現状ではさらなる樹林化・高木化を引き起こしている。

当該地区における現状の河道環境は、一見すると多様な植生・樹林に覆われ、豊かな自然環境を呈しているように思える。しかし、河道内では樹林の範囲が年々拡大しているとともに、ハリエンジュ等の外来種の生育範囲も拡大するなど、生態系への影響も懸念される。加えて、みお筋の固定化により局所的な河床の深掘れ等も生じており、河岸安全上の問題もある。

ここでは、北上川・和賀川合流点における河道内の現状およびそこにある問題点を整理・把握するとともに、本来あるべき姿を取り戻すための基本的考え方や概略的な具体方策について報告する。

2. 北上川・和賀川合流点の現状

2-1 河道(みお筋・砂州等)の変遷

(1) 航空写真から見た河道の変遷

昭和22年(1947)頃、合流点付近には上流から掃流される大量の土砂により扇状砂州が形成され、みお筋は右岸寄りに見られる。また、砂州上にはみお筋とともに複数の網状の流れも見られる。この頃、和賀川上流に石羽根ダムが竣工した。

その後、昭和33年(1958)頃の状況を見ると、上流から供給される土砂量がやや減少し、これまで出水の状況により変化していたと思われる扇状砂州上の流路が徐々に固定化しつつある。この頃に湯田ダムが竣工した。さらに、昭和61年(1986)には、砂州上に多くの植生が見られるとともに流路がほぼ左岸側に固定化され、これまでにあった右岸側の流れはほぼ消失している。

昭和61年から現在にわたり、砂州上の植生は分布範囲を広げるとともに部分的に樹林化し、また、流路は合流点付近にある中州部分を介して左右に分流している。

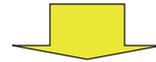
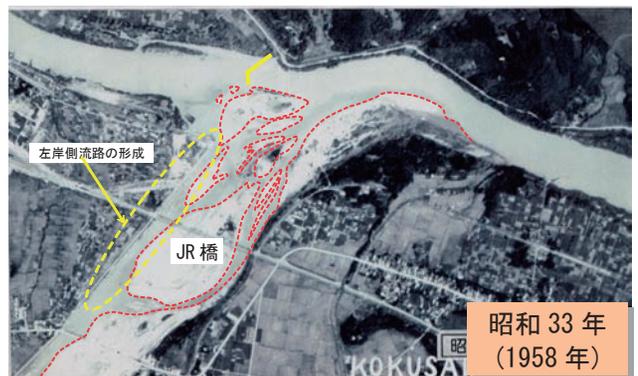
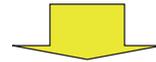
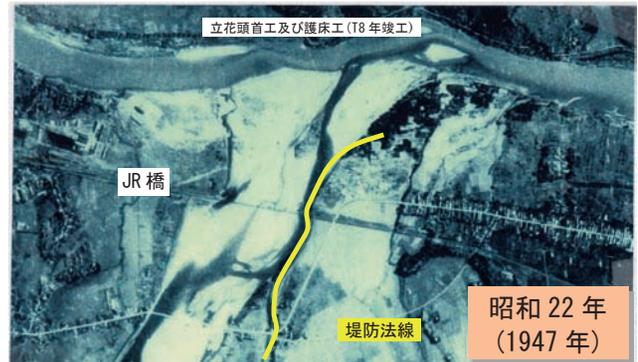


図-1 北上川・和賀川合流点の変遷

(2) 地形図等から見た河道の変遷

図-2に示す地形図を見ると、昭和50年頃から、平成5年までの約20年間で、右岸高水敷が拡大しており、標高は最大で1m以上高くなっている。また、図

-3に示す河道横断面図を見ると、和賀川0k200及び0k400ではみお筋の固定化により左岸の河床が低下し、0k600付近では河道狭窄及び偏流より河床低下やみお筋の変化を引き起こしている。

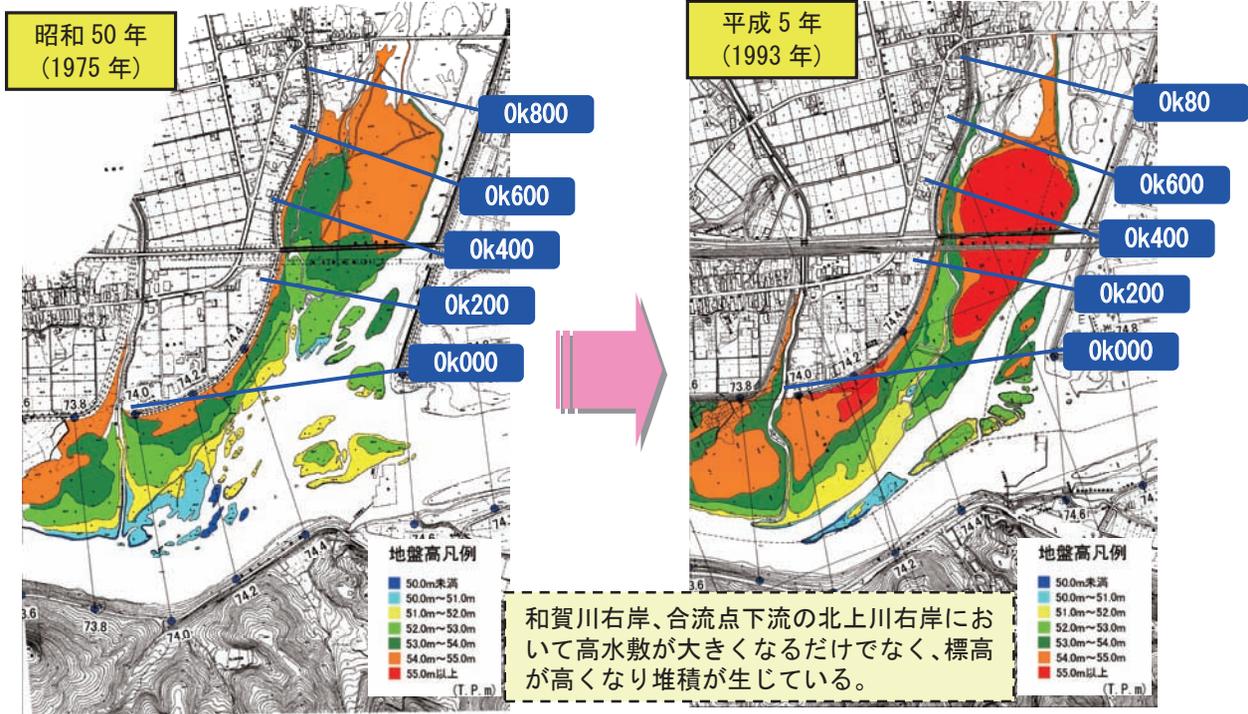


図-2 地形図で見る河道の変遷

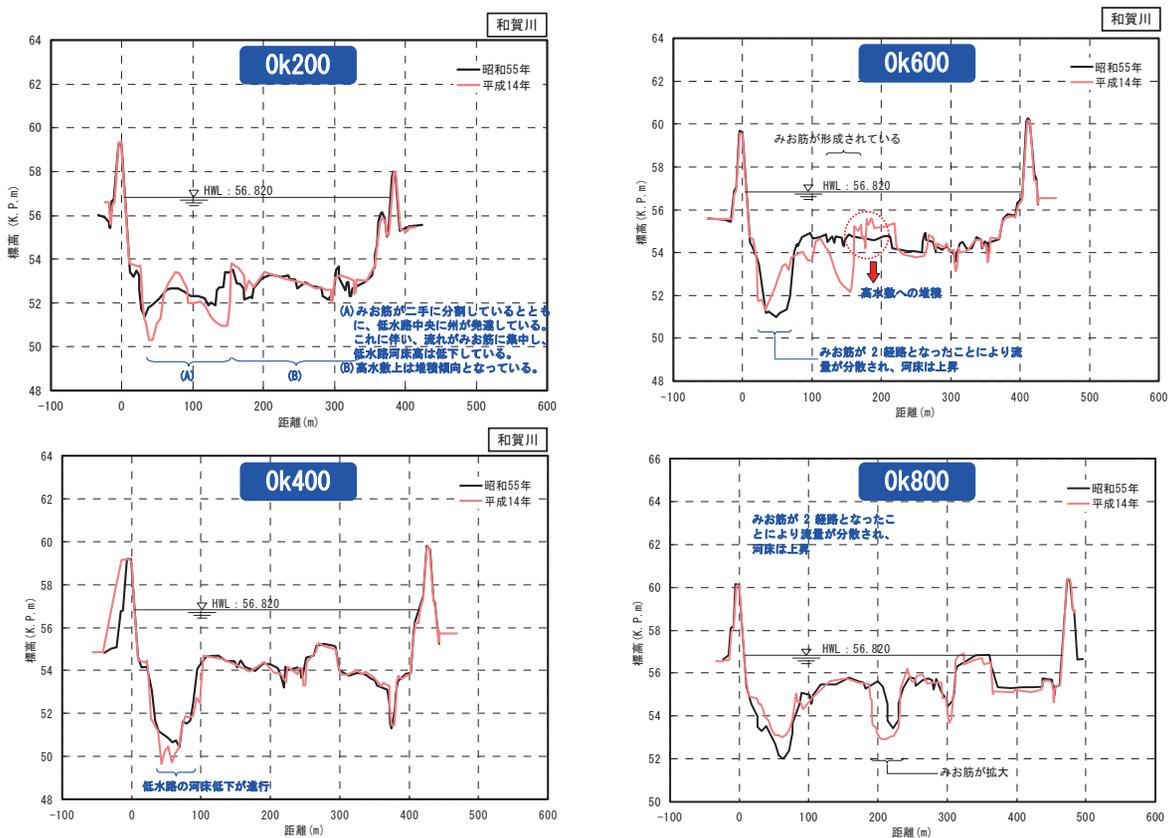


図-3 横断面図で見る河道の変遷

2-2 河道内植生の変遷

昭和年代の植生状況を把握できる資料はないものの、平成に入ってから近年における植生状況の変遷を図-4および表-1に示す。これより、わずか4年の間に0k600付近に見られるハリエンジュ林の分布範囲が7割程度増加しており、顕著な変化を見せていることが分かる。

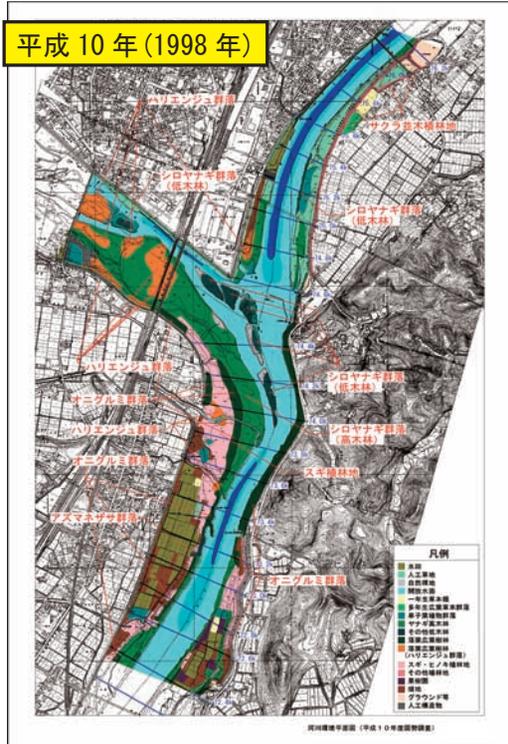


図-4 植生分布状況の変遷

表-1 植生分布面積と変化率

種別	平成10年度	平成14年度	対10年度調査比
	面積 (m ²)	面積 (m ²)	
水田	1,164	537	46%
人工草地	1,269	1,346	106%
自然裸地	108	304	281%
一年生草本群落	108	76	70%
多年生広葉草本群落	65	215	333%
単子葉植物群落	517	551	107%
シロヤナギ群落 (低木林)	383	342	89%
シロヤナギ群落 (高木林)	3,147	2,559	81%
オニグルミ群落	1,066	1,111	104%
ハリエンジュ群落	769	1,297	169%
クロバネエンジュ群落	0	41	-
アズマネザサ群落	33	62	190%
スギ・ヒノキ植林地	1,431	1,226	86%
アカマツ植林地	0	35	-
サクラ並木植林地	319	380	119%
果樹園	126	148	118%
畑地	997	1,519	152%
グラウンド等	204	430	210%
人工構造物	359	427	119%

※着色は樹木群

2-3 河道内の流況特性

和賀川上流に位置する広表観測所における流況を図-5(1)に整理した。観測されている昭和50年代初期から現在(整理しているデータは平成18年まで)までの日最大流量・時刻最大流量に関しては大きな変化が見られないことが分かる。また、データの信頼性の問題から、北上川に位置する男山観測所における豊水・平水・低水・濁水流量の変化を図-5(2)に示す。図-5(2)からも各流量において大きな変化がないことが分かる。

流況に大きな変化がないにもかかわらず、高水敷および中州の陸域化が進行した主要因としては、ダムによる流量制御・土砂供給量の減少に伴う攪乱頻度の減少等が考えられる。

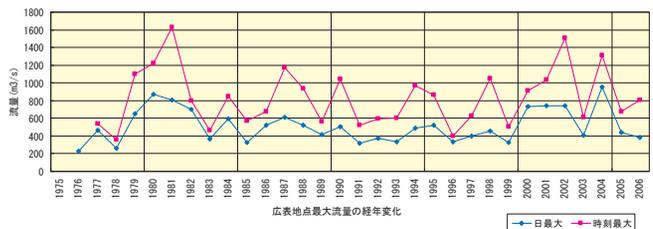


図-5(1) 和賀川の流況特性<広表観測所>

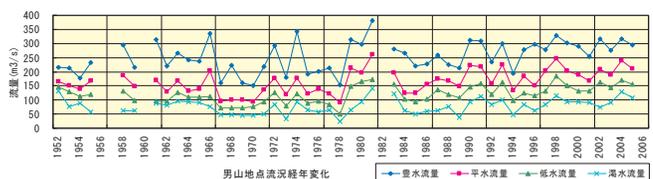


図-5(2) 北上川の流況特性<男山観測所>

5. 再生目標達成に向けた具体方策

5-1 砂州及び高水敷切り下げによるレキ河原再生に向けた概略検討

(1) 基本的考え方

現在、全国で展開されている自然再生事業におけるレキ河原再生に向けた様々な事例や当地区の河岸及び背後地状況、植生分布状況等を踏まえ、レキ河原を再生するための基本的考え方を次のように設定する。

●異なる高さの小段を有した切り下げ

高水敷の切り下げに際し、掘削後の河岸及び植生回復状況等を把握・検証し、今後のレキ河原維持の可能性を検証・評価するために「異なる高さの小段を有した切り下げ」を行う。

●レキ河原の安定及びハリエンジュの侵入防止を考慮した切り下げ高の設定

高水敷の切り下げ高は、掘削後の河岸が安定的に維持でき、かつハリエンジュ等の外来種の侵入を極力防止できるような切り下げ高さとする。

●試験施工及びモニタリングによる評価・検証

高水敷の切り下げに際し、試験施工を行い、その後の状況に関するモニタリング・評価・検証を段階的に実施していく。

(2) 高水敷切り下げ範囲の設定

高水敷の切り下げを行う範囲は、図-8に示すように切り下げの実施とともに、河道狭窄により治水安全度の低下が懸念される箇所、並びに外来種の侵入による生態系への影響が懸念される箇所であること等を考慮して、和賀川左岸0k100～0k500付近の高水敷を対象とした。

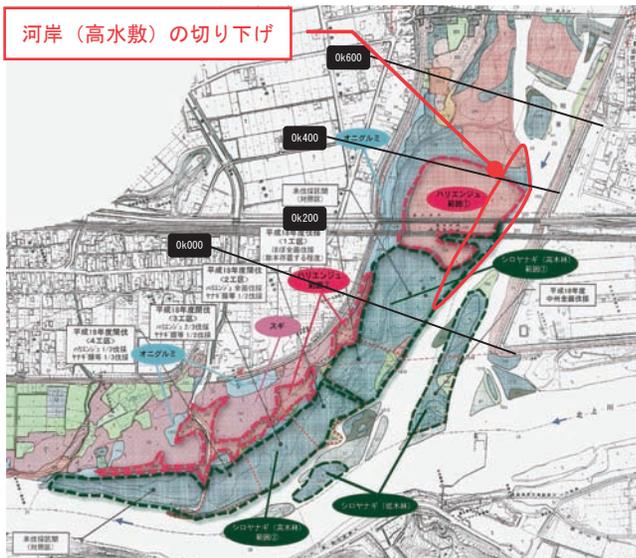


図-8 高水敷切り下げ範囲

(3) 高水敷切り下げ高の設定

高水敷切り下げ高の設定に当たっては、図-9に示すように、ハリエンジュが安定的に生育できる冠水頻度(2年に1回冠水)以上の冠水が発生しうる高さを考慮した。

切り下げ高は、当地区上流に位置する広表観測所の流況データの信頼性に問題があるため、ここでは、当地区近傍の北上川本川に位置する男山観測所の流況をもとに設定する。

過去30年間における男山観測所の流況データから当地区の1段目の切り下げ高を「T.P.+51.2m」と設定し、2段目および3段目の切り下げ高は、それぞれ、「T.P.+51.7m」、「T.P.+52.2m」とした。

以上の考え方をもとにした高水敷切り下げの横断イメージを図-10に示す。

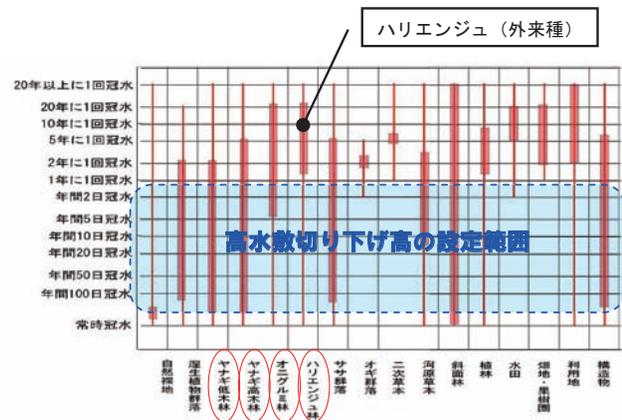


図-9 樹木・植生群落と冠水頻度との関係

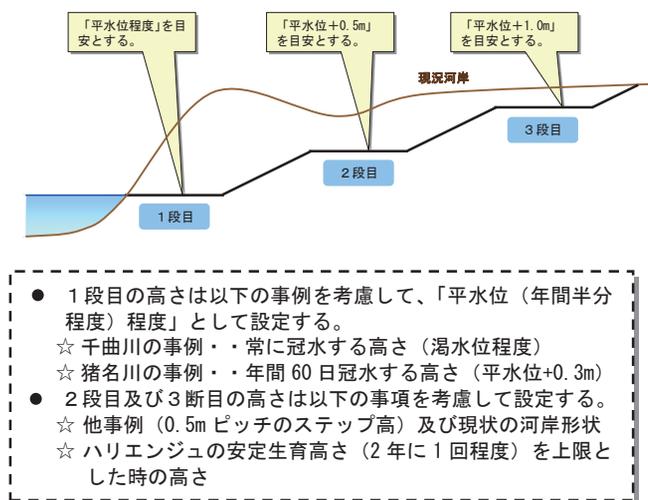


図-10 高水敷切り下げの考え方とイメージ

5-2 適正な樹林管理に関する概略検討

当地区では広範囲にわたって樹林化が見られるため、樹林の生態的機能や重要性等を考慮して、樹林管理の方向性を検討する。

(1) 現状の生態的機能と生物との関わり

当地区の樹林群には様々な動物との関わりがあり、平成18年度の環境調査では、サギ、ミサゴ、トビ、アカゲラ、イカル等の鳥類やハグロトンボ、オニヤンマ、コムラサキ等の昆虫類が確認されており、これらと樹林群との関係性を模式化したものを図-11に示す。確認された種の中で、特に樹林環境に特徴的な種として、アカゲラやイカル、コムラサキ等がある。

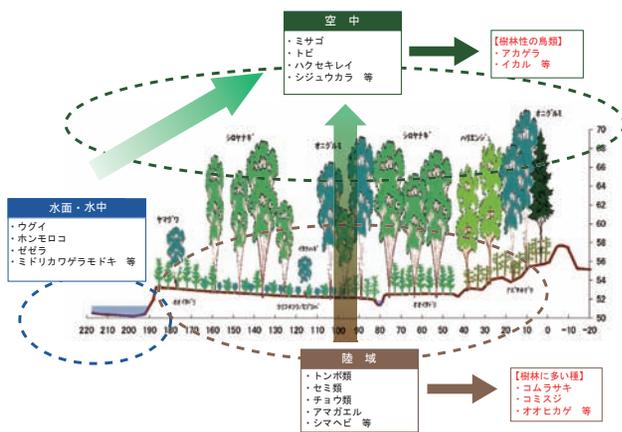


図-11 樹木・植生群落と動物との関わり

(2) 樹林群の重要度評価

本来は樹木や林床を含めた空間として評価も行う必要があるが、対象範囲が狭く空間単位で評価することは難しいと考えられることから、今後、特に管理が必要となる樹木(スギ、ハリエンジュ、オニグルミ、シロヤナギ高木林、低木林の5種)に着目して重要度を評価した。評価については、「①他樹木との関係」、「②在来・外来の種別」、「③分布面積と変化率」、「④動物との関わり」等の観点から行い、その結果を表-2に示した。

各項目の評価は以下の点を考慮した3段階評価(A(3)、B(2)、C(1))とした。

- ① 他樹木との関係：優占(他種の排除)の度合いが高い場合は(C)、その他は(B)
- ② 在来・外来の種別：在来(A)、外来(C)で評価
- ③ 分布面積と変化率：近年の分布面積の変化率で評価<本論文では具体値を省略>
- ④ 動物との関わり：営巣や繁殖地、餌資源等の利用度で評価

この結果から、特に、他の植物に対する優占割合が高く、かつ、分布範囲の拡大が近年4年間で8割程度

の増加と顕著に大きい「ハリエンジュ」については、重要性が低く、駆除などの早急な対策を講じる必要がある。

表-2 樹木群の重要度評価

樹木・植生群落	評価項目				総合評価
	①	②	③	④	
スギ	B(2)	A(3)	A(3)	B(2)	高(12)
ハリエンジュ	C(1)	C(1)	C(1)	B(2)	低(6)
オニグルミ	B(2)	A(3)	A(3)	B(2)	高(13)
シロヤナギ(高木林)	B(2)	A(3)	B(2)	B(2)	中(11)
シロヤナギ(低木林)	B(2)	A(3)	B(2)	B(2)	中(11)

(3) 樹林管理の方向性

以上のことを踏まえ、当地区における樹林管理の基本的な方向性について、人為的管理の有無等を考慮して次のように設定した。

樹林管理の方向性

- ① 樹木の間伐・伐採
 - ・ 間伐・伐採に当たっては、樹木の密生度や上下流を含めた分布状況のバランスに配慮するが、当面は重要度の低い「ハリエンジュ」を対象とする。
- ② 試験施工によるモニタリング・検証
 - ・ 樹木の間伐・伐採後の植生変化についてモニタリング・検証を行う。
- ③ 外来種分布状況のモニタリング
 - ・ 試験施工を行わない範囲についても、外来種を含めた植生変化についてモニタリングを行う。

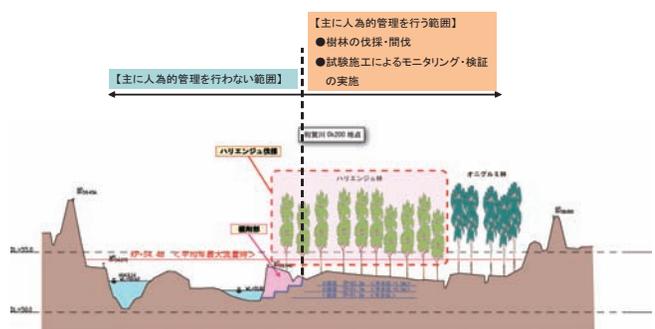


図-12 樹林管理のイメージ

5-3 順応的管理

「レキ河原再生」および「樹林管理」については、図-13に示すように、計画を策定し、試験施工やモニタリングを通じて評価・検証を行い、計画に不具合がある場合は改善・変更等の措置を柔軟に行いながら進めていくことが重要となる。

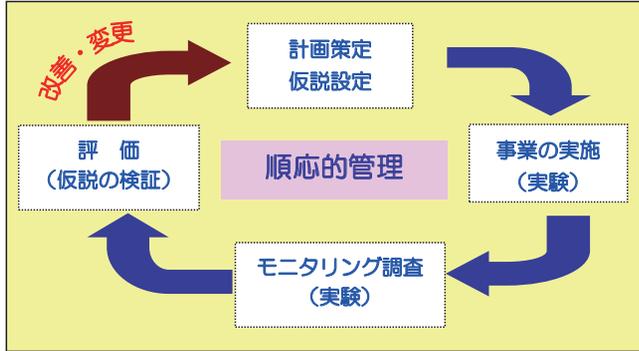


図-13 順応的管理の概念 (一例)

6. 今後の課題と展望

本報告では、当地区における自然再生計画の実施に当たって目指すべき目標の設定や基本的な考え方、具体方策(概略検討)について述べた。今後、具体的な事業実施に向けて、さらに詳細な検討が必要となり、今後の展望とあわせて以下に述べる。

6-1 今後の課題

(1) レキ河原再生に関する課題

● 河道シミュレーション等による流況の詳細検討

本報告では、対象地区から比較的近い北上川本川の男山観測所での観測結果をもとに切り下げ高を設定したが、対象地区は北上川と和賀川の合流点であり複雑な河床形態や流況となっていることから、河道シミュレーション(平面2次元等)を用いた河道変化予測を行い詳細に把握していく必要がある。切り下げ後の河道維持を目的とした洪水制御手法の活用も考えられるが、これらの効果検証も必要である。

● レキ河原維持のための仮説検証

上記シミュレーションを踏まえ、対象地区の河床材の移動特性との関係から、レキ河原が自然の営力によって維持できるような指標(限界掃流力等)を考慮した仮説を設定し、実際の出水後の流況等との比較を行うことで仮説の妥当性を検証していく必要がある。

● レキ河原に関するモニタリング計画

今後、レキ河原の再生・維持のために実施されるモニタリングについて、具体的な調査内容(項目、時期、方法等)に関する詳細検討が必要である。

(2) 樹林管理計画に関する課題

本報告では、樹林管理の方向性および具体メニューについて検討を行ったが、今後モニタリングを実施していく上で、具体的な調査内容(項目、時期、方法等)に関する詳細検討が必要である。

6-2 今後の展望

当地区における「レキ河原再生」や「樹林管理」に関する手法や、今後実施される試験施工やモニタリング等は、同様の問題を抱える地区において大いに参考となるものである。当地区で有効な手法を確立していくことは重要であるが、将来的には他地区や他河川における有効なデータとしての利用も視野に入れた検討が重要と考える。

最後に、本研究を進めるにあたっては、岩手河川国道事務所の方々からの多大なるご支援とご協力を賜りました。ここにあらためて御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 平成18年度 河川水辺の国勢調査3/5(和賀川環境調査)