

石狩川下流域における自然再生の目標について

Environmental goals in the lower reaches of the Ishikari River

企 画 部 参 事 磯 部 滋
企 画 部 部 長 丸 岡 昇
企 画 部 参 事 大 門 智
企 画 部 副 参 事 山 口 将 文

石狩川における自然再生の考え方は、「元に戻す（リストラクション）」概念ではなく、捷水路等の治水事業により改善された治水環境での現在の土地利用を基本的に保持したうえで、流域の自然度の質的な向上に貢献するために、現在保持している良好な河川環境の保全と劣化している機能を回復させる「リハビリテーション」として実施することとしている。

自然再生にあたっては、物理環境及び自然環境関連資料の既存情報の整理と捷水路化については、ほぼ終了したが、河道掘削（浚渫）を行う前の自然河岸が残っていることを考慮し、昭和30年代の河岸や河道の形状を保全・再生するものとした。更に、流域で減少・消失した湖沼環境及び湿原環境をパイロット的に取り込んで目標に加えている。

また、カワヤツメの幼生や多様な水際の植生が減少した浅場や緩傾斜部は生息・生育環境として利用されていたと推定し、これらを既存データや現地調査等により整理し、河岸や河道形状の再生対策の素案として取りまとめた。

本稿は、目標設定までの流れと再生目標及び目標達成のための対策素案についての検討結果を報告するものである。

キーワード：石狩川、自然再生、リハビリテーション、目標、河岸形状、湖沼、湿原、カワヤツメ、エコトーン

The ideal environmental achievement for the Ishikari River is not “restoration,” but rather “rehabilitation,” which involves conserving the existing excellent river environment and restoring river functions as part of the qualitative enhancement of the naturalness of the basin while maintaining existing land uses made possible by an improved flood control environment created through cut-off channels and other flood control projects.

The review of existing information on the physical and natural environment and the construction of cut-off channels, both carried out for nature restoration, are mostly completed. In view of the fact that natural riverbanks existing before the channel excavation (dredging) still remain, it was decided to conserve and restore the banks and channels that existed before the mid-1960s. Restoration of the lake environment and the wetland environment that had declined or disappeared from the river basin was also adopted as a goal to be achieved under a pilot project.

Presuming that shallow and gentle-slope areas were once habitats for Japanese lamprey larvae and aquatic plants, these areas were examined by using existing data and field investigation results, and measures to be taken to restore the riverbanks and channel configuration were devised.

This paper reports on the goal-setting process, the restoration goals, and study results concerning proposed measures to achieve those goals.

Keywords : Ishikari River, nature restoration, rehabilitation, goal, bank configuration, lake, wetland, Japanese lamprey, ecotones

1. はじめに

石狩川は流域面積14,330km²、幹川流路延長268kmの日本を代表する1級河川である。石狩川流域は、北海道の人口の約54%を占め北海道の中でも特に都市化が進んだ地域であると同時に、全国においても有数の広大な農業地帯を形成している地域である。

本報告では、石狩川本川のうち北海道開発局石狩川開発建設部管内を対象としてこれまで検討した結果を報告するものである。図-1に位置図を示す。



図-1 石狩川流域図

2. 石狩川自然再生の基本的な考え方

かつての石狩川は、札幌市を中心とした下流部においては、広大な低平湿地をゆったりと流れて氾濫を繰り返してきた河川であったが、治水事業の進展に伴い捷水路工事、支川における新水路への切り替え、堤防工事、治水事業と併せた堤内地の排水路網の整備等が行われ、現在の様な土地利用が可能となった。

このような治水事業は、石狩川およびその沿川部の自然環境に対して様々な変化を及ぼし、そのプロセスを通じて生物の生息・生育環境に大きな変化を与えてきたと考えられる。

このような背景を考慮しつつ、石狩川における自然再生は、①河川空間に加えて流域についても視野に入

れた自然再生、②河川本来の環境への復元、③流域に対して担うべき河川の役割を復元することにより「流域の自然度の向上に貢献」することを目的とし、捷水路等の治水事業により創出・維持されている現状の土地利用を基本的に保持した上で、流域の自然度の質的な向上に貢献するために、現在有している良好な環境の保全と河川環境の劣化している機能を回復させる「リハビリテーション」を基本方針とした。

3. 課題の整理

石狩川における課題の整理は、図-2のフローに示すとおり流域全体の課題を抽出し、次に流域及び河川で顕在化している課題を整理した。

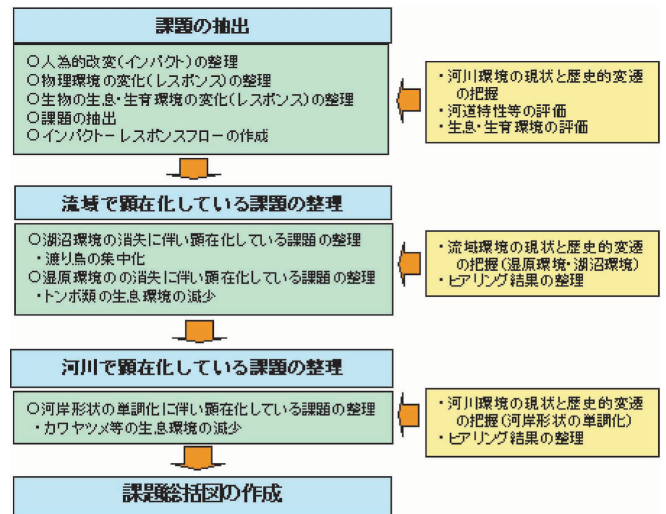


図-2 課題の抽出フロー

3-1 石狩川流域の課題の整理

流域の課題の整理は、土地利用の進展状況や河川における河道特性等の評価、更には、その変化によって、影響を及ぼしたと考えられる生物の生息・生育環境について評価した。図-3に石狩川のインパクト・レスポンスフローを示す。

石狩川の流域の特徴としては、明治期までは泥炭層に起因する広大な湿原とその周辺の樹林、更には氾濫による後背湖沼や自然短絡による三日月湖が多数存在していたが、明治期以降の農地・可住地の開発のための捷水路事業を主体とした治水事業により地下水位が低下し湿原が消失し、更に樹木伐採や湖沼の埋立てにより、流域の環境が激変したと言える。

河川においては、河川改修事業、ダム・砂防事業等の様々な人為インパクトの結果、河道の直線化、河床低下、冠水頻度の低下、河岸の急傾斜が引き起こされ、河岸形状・流れの単調化に繋がったと推定される。

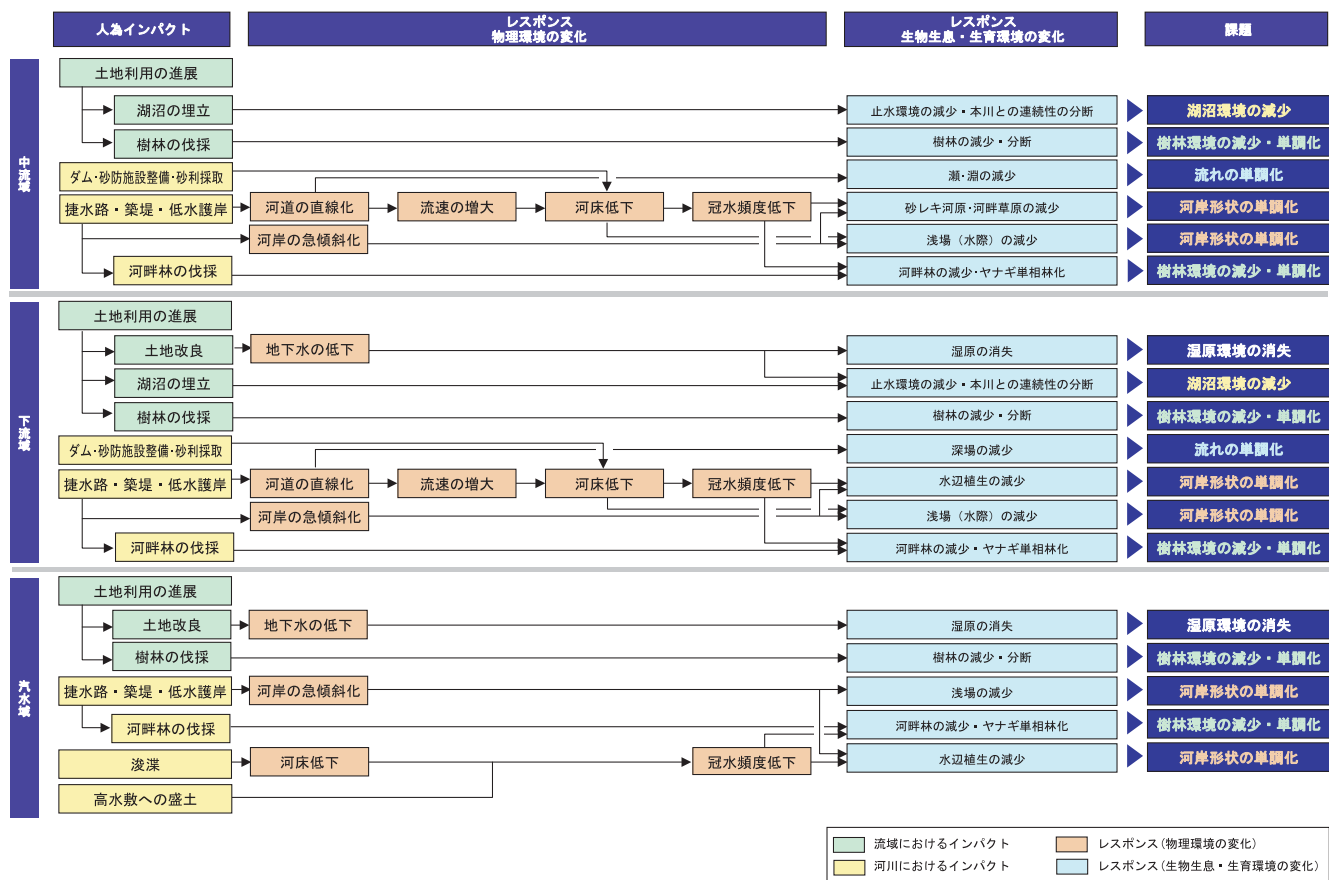


図-3 石狩川の課題抽出のインパクト-レスポンスフロー

石狩川流域における自然再生の課題を総括すると以下に示すとおりである。

- ①流域環境：湖沼環境の減少、湿地環境の消失、樹林環境の減少
- ②河川環境：河岸形状・流れの単調化

これらの課題について、現在、石狩川で顕在化している課題の抽出・整理を行った。

3-2 流域で顕在化している課題

(1) 湖沼環境の減少

流域内の湖沼数は大正7年頃の65箇所から、現在は20箇所へと減少した。一方、改修工事開始以降に人為又は自然短絡により切り離された旧川が新たに出現し、これらを含めた古川数は、昭和30年には59箇所、現在は51箇所となっている。

流域内の湖沼数の減少、特に後背湖沼の減少は、宮

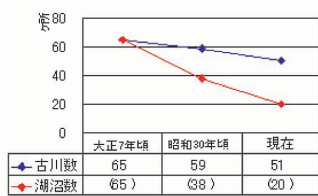


図-4 湖沼環境の推移



写真-1 宮島沼

島沼への渡り鳥の集中化を招いていると想定され、更には、水質悪化、食害等の問題や伝染病の発生が懸念されている。

表-1 渡り鳥の越冬地・中継地の飛来数の比較

名称	所在地	面積 (ha)	最大水深 (m)	湖岸延長 (km)	飛来数 (羽)	1ha当りの飛来数(羽)
宮島沼	北海道	36	2.4	3.0	56,100	1,558
ウトナイ湖	北海道	243	1.5	17.0	20,000	82
八郎潟	秋田県	2,764	12.0	34.6	37,852	14
伊豆沼	宮城県	289	1.3	11.9	38,094	132

また、宮島沼への渡り鳥の集中化を招いた要因の一つとしては、1989年に宮島沼のハクチョウ類の鉛中毒が確認されたことにより銃猟自主規制がなされ、それ以降、多数のマガンが中継地として利用するようになったこともあげられる。

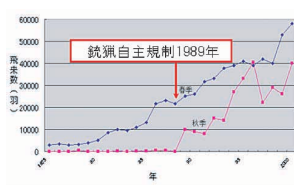


図-5 渡り鳥の飛来数



写真-2 マガンの飛来状況

この他にも湖沼環境の減少は、イシカリワカサギ等の静水性魚類及びタヌキモ等の沈水・浮葉植物の生息・生育環境にも影響を与えていると考えられる。

(2) 湿原環境の消失

かつて流域に広がっていた湿地環境は、治水事業と共に、農地開発、市街地の拡大が進み昭和30年までに大きく減少し、明治期の約24%にまで減少し、石狩川流域に現存する湿原は、美唄湿原等わずかであり、現在では、ほとんどその姿を見ることはできない。

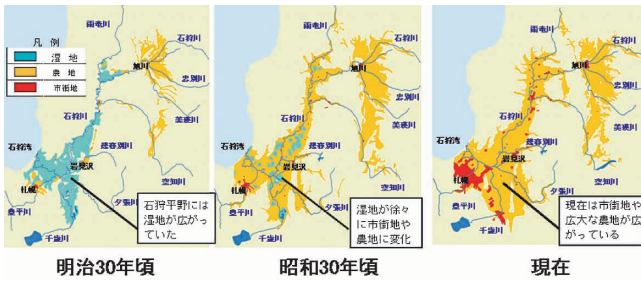


図-6 流域内の湿原環境の変遷

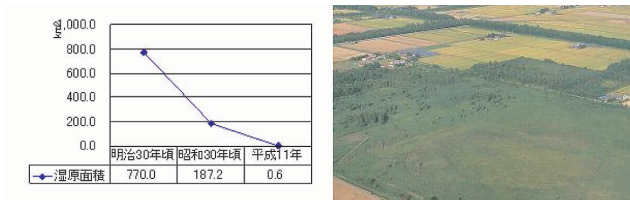


図-7 湿原環境の推移 写真-3 美唄湿原

石狩川の湿原環境は、泥炭層に起因し、高層から低層湿原まで多様な湿原環境であったと推定される。そのため、このような湿原環境を生息・生育場とするトンボ類、オオジシギ等の生息場にも影響を与えていると考えられる。

3-3 河川で顕在化している課題

石狩川は、捷水路化、浚渫（河道拡幅）、護岸工事等による人為的インパクトにより、河床低下、冠水頻度の低下及び河岸形状の急傾斜化等の物理環境が変化したため、河岸形状・流れの単調化し、その結果、生物の生息・生育環境が悪化したと思われる。

その推定は、昭和30年代と現況（平成15年）について河道特性・冠水頻度等のシミュレーションを行い、平面・縦横断面形状、河道特性等について比較を行い物理環境の変化を捉え、更に、その結果を基に生物の生息・生育環境の変化を推定した。

(1) 河川の物理環境の現況と変遷の整理

1) 平面形状

かつては、大きな蛇行を繰り返す河道であったが、大正7年から始まった生振捷水路をはじめとした

捷水路化や、築堤・低水護岸、浚渫等の工事により直線的な河道になった。河川延長は、約210kmから約140kmとなった。



図-8 平面形状の変遷

2) 縦断形状

全川で概ね河床低下している。特にKP30より上流では、その傾向が顕著であり2~4mと大きなものとなっている。原因としては、捷水路事業の影響によるものと推定される。

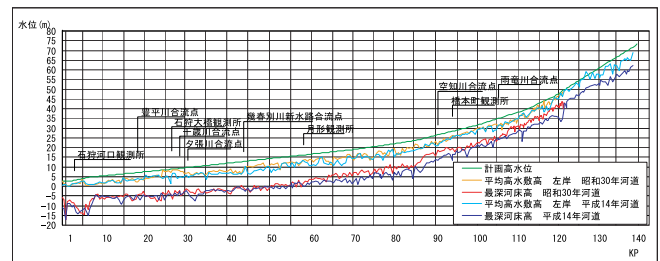


図-9 縦断重ね合せ図

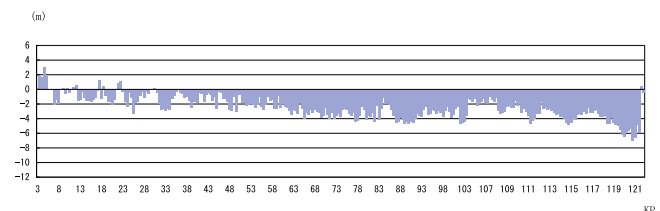


図-10 昭和30年代—平成15年の平均河床高の差

3) 横断形状

横断形状では、河床低下や河道拡幅が顕著に見られる。また、河床低下にともなって、河岸の急勾配化が見られる。

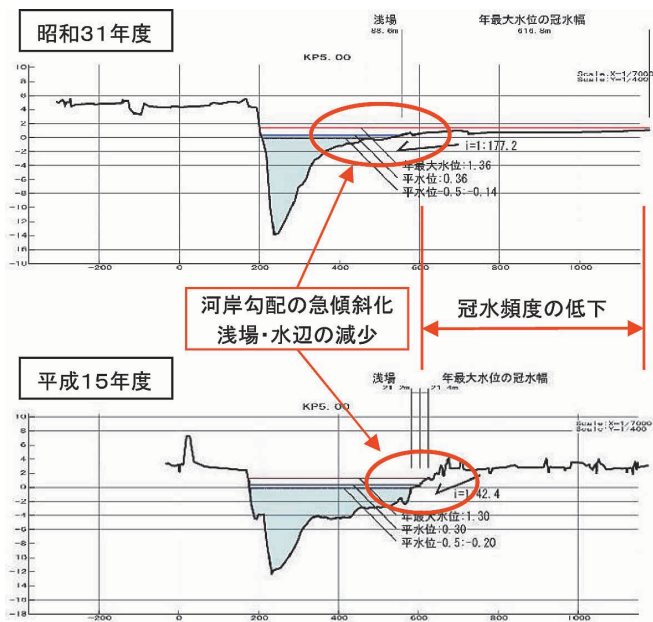


図-11 横断図の重ね合わせ図

4) 高水敷の冠水頻度

平均年最大流量の水位と高水敷の高さの差を昭和30年代と平成15年河道で比較し冠水頻度の比較を行った。

図-12に示すように昭和30年代河道では高水敷の高さを越える箇所が随所に見られ冠水頻度が高いものであったことが推測されるが、平成15年河道では高水敷の高さを越える箇所はほとんど存在しておらず冠水は稀であることが推測される。この傾向は、河床低下や河道拡幅などによる河川水位の低下の影響によるものと推定される。

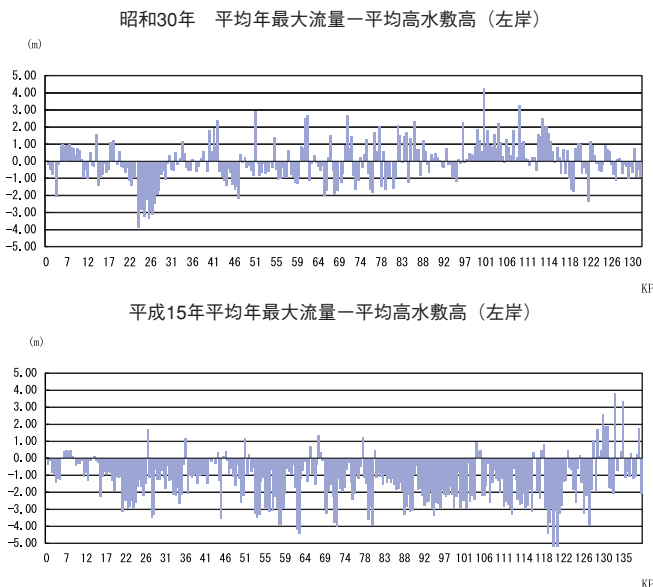


図-12 昭和30年代と平成15年度の冠水頻度

(2) 生物の生息・生育環境への影響の評価

1) 生物の生息・生育環境の評価結果

物理環境の変化によって、生物の生息・生育環境へどのような影響を与えたかを昭和30年代の横断図と現在の横断図を基に比較を行い推定した。

その結果、河岸形状の急傾斜化、河床低下等により浅場、緩傾斜部が減少したことや水際のヨシ等のエコトーンが減少し、カワヤツメ・トミヨ等の生物の生息環境が減少しているのではないかと推定された。

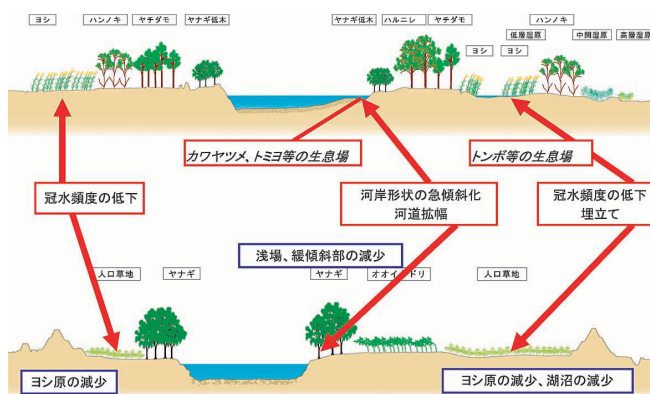


図-13 生物の生息・生育環境への影響

2) ヨシ原の生息可能範囲

ヨシ原の生息範囲は、水位や地下水水位の影響により様々であるが、北海道における水際のヨシの生息範囲は、概ね平水位から±30cmとの報告もあることから、石狩川における水際のヨシの生息可能範囲を過去と現況で比較した。

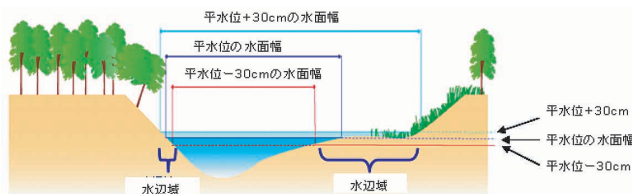


図-14 水際ヨシの生息可能範囲の推定図

その結果、KP0～30区間では、平均幅で約35m（昭和30年代）から約24m（現在）に減少、KP30～90区間では約22m（昭和30年代）から約17m（現在）に減少していることがわかった。

3) カワヤツメ（幼生）の生息環境と漁獲量

カワヤツメは、5～6月に遡上したものは夏に産卵し、9～10月に遡上したものは翌春に産卵する。産卵場は中流域の淵尻や平瀬の礫底である。孵化した幼生はアンモシーテスと呼ばれ、泥の中で2～3年を過ごす。夏の終わりから秋に変態し、翌春に降海する。カワヤツ

メの生活史は図-15に示す。

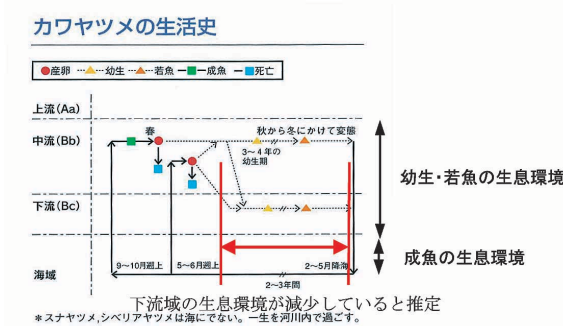


図-15 カワヤツメの生活史

この生活史の中では、中流～下流域にかけては幼生、若魚の生息場と言える。

幼生、若魚の生息場は、河岸近くの浅場で泥がたまっており、堆積物の腐敗化を防ぐようにある程度は攪乱が起きるような場所である。更に、越冬環境としては、湿性植物や水生植物の繁茂した河岸が必要とされている。

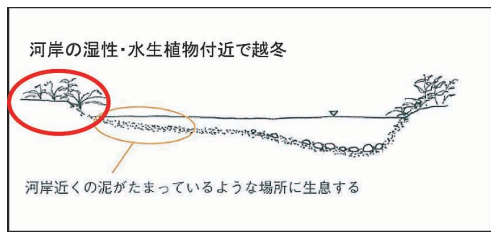


図-16 カワヤツメの生息環境模式図

生物の生息・生育環境の評価でも述べたとおり、カワヤツメの幼生・若魚の生息環境は、石狩川において減少したと思われる浅場や緩傾斜部、更には、水際のヨシ等のエコトーンであり、図-17に示す漁獲量の減少の要因の一つであると推定される。

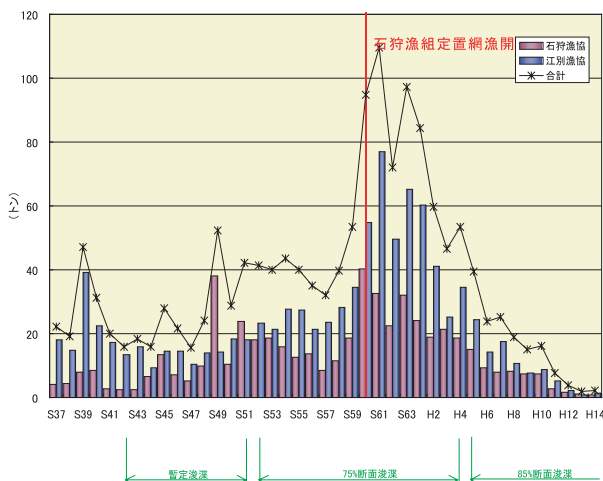


図-17 カワヤツメの漁獲量の推移

4. 目標

4-1 湖沼環境

流域に点在する旧川や湖沼は、広大な低平地を流れる石狩川を象徴する雄大な景観を創出しており流域において重要な役割を担っていると考えられるため、土地利用の進展に伴い減少している湖沼環境について、流域と連携を図りながら保全・再生する。

対応策としては、宮島沼の渡り鳥を分散化することにより宮島沼を保全し、宮島沼をリファレンスサイトとして渡り鳥の飛来に適した湖沼環境を今後計画予定の遊水池事業や現存する旧川を活用することとした。

旧川の活用にあたっては、環境面における役割だけでなく、内水貯留、内水面漁業、農業用水等の役割も含め今後検討を行い、食害等の社会的問題については流域との連携を図りながら、具体的な再生箇所等について進めて行く。



写真-4 石狩川流域の旧川

また、渡り鳥の飛来環境を既存の環境から取りまとめると概ね以下のとおりとなる。

<渡り鳥の飛来環境>

- 広い水面面積があること
- 比較的浅い水深であること
(宮島沼水深；最深 1.23 m、平均 0.86m)
- 周囲に豊富なエサ場があること
- エサとなる水草が繁茂していること
(宮島沼；ヒルメシ、ヒムシロ、コウソク他)
- 安全であること
(鳥獣保護区、銃猟禁止区域に指定されている)

これらの指標以外にも、渡り鳥のルートや移動距離等様々なデータ等を今後、整理して保全・再生を進めていく。

4-2 湿原環境

近年湿原の持つ多くの機能によって、その価値が見直されている。また、湿原はその環境に依存する特有な種を育み、豊かな自然環境を有している。

かつては、石狩川流域においても北海道特有の気候的、地形的な環境条件から、広大な泥炭性の低平湿地が形成されていたことから失われた貴重な湿原環境の再生を図っていく必要があると考えられる。

石狩川流域における湿原環境再生の位置づけは、基本方針でも述べたとおり「河川空間に加えて流域につ

いても視野に入れた自然再生」であると思われることから、可能な限り湿原環境を再生することで、流域の自然度の向上に貢献することとする。

ただし、流域で湿原環境を再生することは、現在の社会状況を考慮すると非常に難しいと思われる。

従って、当面の短期目標としては、石狩川の河川区域内で昭和30年頃に現存した湿地環境を平面図より図上計測し、その面積約3.5km²を持って再生目標とした。

なお、長期的な目標としては、昭和30年代の流域+河川区域の約190km²を流域と分担し実施していくこととした。

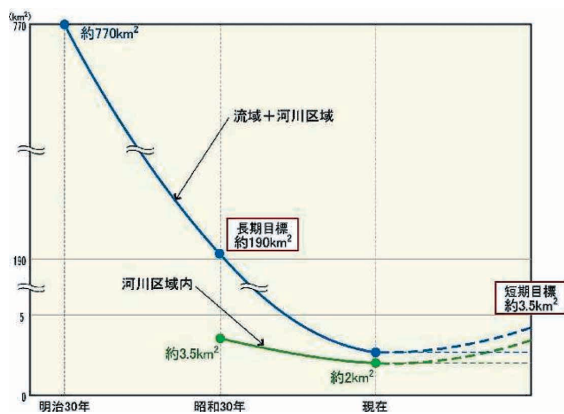


図-18 石狩川の湿原環境の変遷と目標

河川区域内において再生する湿原環境は、洪水等による攪乱等を考慮し、地下水や雨水のみで維持されている中～高層湿原を再生するのではなくヨシを含めた低層湿原的な環境とし、植生、トンボ類やチュウビ等の草原性の昆虫・鳥類等の生物の生息・生育環境の保全・再生を目指す。

目標：湿原環境の保全・再生（短期）

かつて河川区域内に存在していた湿原環境を復元
昭和30年頃の湿原面積＝約3.5km²

現存する湿原面積＝約2.0 km²

ほぼ、
100%復元

4-3 河岸形状・流れ

(1) 目標

昭和30年代の石狩川は、捷水路事業が概ね終了しており河川の法線は、それ以降大きく変化していない。また、河道内の築堤・低水護岸は捷水路と同時期に始められているが、浚渫やダム・砂防施設事業は昭和30築堤等のインパクトは、それ以降である。

課題でも整理したとおり、昭和30年代の石狩川の河道内の環境は、捷水路以前の姿と同様とは言えないが、水辺域幅や河岸形状、冠水頻度等の物理環境から推測される生物の生息・生育環境は、ある程度は、残っ

いたのではないかと推定される。

更に、周辺の土地利用状況については、利用形態については変化はしているものの状況は大きく変化していない。

従って、石狩川における河岸形状・流れについては、昭和30年代の浅場や多様な水辺環境等、河岸形状・河道内環境を再生することにより、かつて河川が有していたこれら水辺環境に依存する生物の生育・生息環境としての機能の回復を図ることとした。

目標は、石狩川のKP0～90区間で治水事業や周辺状況等を考慮して実施可能区間を抽出し、復元目標を以下のとおり設定した。

目標：河岸形状・流れの保全・再生

昭和30年頃の河道拡幅を行う前の水際を復元
汽水域(KP0～30)＝約1.0km²
下流域(KP30～90)＝約1.3km²

現存する水辺域
汽水域＝約0.7 km²
下流域＝約1.0 km²

ほぼ
100%復元

(2) 目標に対する対応策

河岸形状・流れの保全・再生の目標に対しての対応策としては、カワヤツメの幼生・若魚や水際のエコトーンが石狩川において減少した浅場や緩傾斜部を生息・生育環境としていると思われるため、既存のカワヤツメの生息場の調査結果を基に対応策の環境を取りまとめた。

石狩川において実施されたカワヤツメの調査データより1m²当たり10尾以上の比較的高い密度の条件を整理すると図-19のとおりとなる。

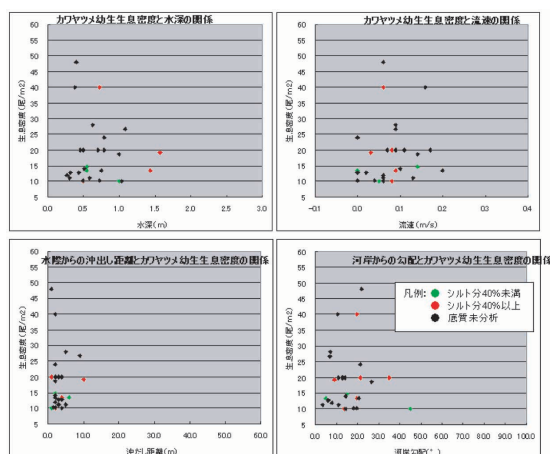


図-19 カワヤツメの生息場の物理環境

その生息環境をまとめると以下のとおりとなる。

<カワヤツメの生息環境>

- 水深：0.7～1.0 m
- 流速：0.1 m/s 以下
- 水際からの沖出し距離：0～10 m

■勾配：1/20～1/50

■河床材料：砂混じり泥（砂分15%未満シルト分40%以上）

■植生：水温上昇を抑制するため水面のカバーとなるような植生が必要

上記の整理結果を基に、河岸の多様性のイメージを図-20に示すとおりとした。

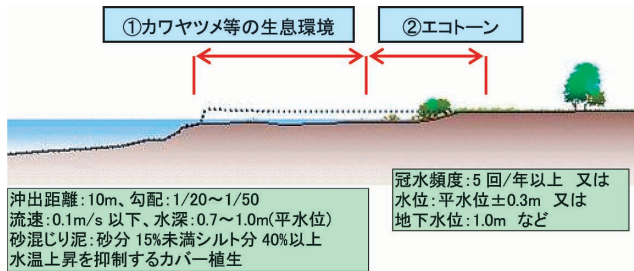


図-20 河岸の多様性のイメージ図

5. 今後の課題

(1) 河岸崩壊対策との整合

本事業を実施する箇所は、風波浪等の影響により河岸崩壊が発生している箇所も一部にある。

今後の検討にあたっては、河岸崩壊対策も含めて検討し、事業実施後、河岸の多様性が維持可能な対策案の検討を実施して行く必要がある。



写真-5 河岸崩壊箇所

(2) カワヤツメの生息環境

カワヤツメの生息環境は、既往調査結果によるデータを基に取りまとめたものである。

その結果により、ある程度は、カワヤツメ幼生・若魚の生息環境を推定することが出来たと思われるが、どの物理的な要素が最もカワヤツメにとって重要な環境であるのか、また、横断的な条件のみでなく、平面的な形状等の違いによっても生息密度等に関係があるのか等、まだわからないことも多いため、生息密度の違う箇所において、生物調査を実施すると共に、微地形調査等も実施し、更に検討・評価を行う必要がある。

(3) 地域連携方策

自然再生事業を進めて行くためには、地元との連携が必要不可欠である。これまでは、ヒアリング等による情報収集が主であったが、今後は、実際に事業を進めて行く上での協働や役割分担等を協議し、行政機関と地域が一体となった事業を推進出来るような方策を検討していく必要があると思われる。

6. おわりに

今年度以降は、上記の課題に対応するため、既往調査結果から求められ知見を基に、現地において生物調査や物理環境調査を実施すると共に、学識者等へヒアリングを行い、更に精度を高めて行く。また、得られた調査結果の評価・解析を実施する。

その結果から得られたデータを参考に整備実施予定箇所において詳細な検討を実施し、予測・評価、モニタリング計画を立案し、仮説の検証・評価を行い、段階的・順応的な自然再生を行う予定である。

<参考資料>

- 1) 「平成4,8,13年度河川水辺の国勢調査鳥類調査」石狩川開発建設部
- 2) 「平成7,12年度河川水辺の国勢調査魚介類調査」石狩川開発建設部
- 3) 「平成14,15,16年度石狩川自然再生事業検討業務報告書」石狩川開発建設部
- 4) 「宮島沼保全活用計画」美瑛市
- 5) 「平成11年美々川湿原影響検討とりまとめ報告書」石狩川開発建設部
- 6) 「カワヤツメの生態概要」妹尾優二
- 7) 「石狩鳥報（1999,2000）」石狩鳥類研究会
- 8) 「沼地の富栄養化による植生の遷移とトンボ相の変化」北海道札幌拓北高等学校理科研究部
- 9) 「平成15年度 石狩川下流内水面漁業調査業務報告書」石狩川開発建設部