

石狩川下流における河道掘削手法について —石狩川河口の特性を考慮した河道掘削—

石狩川開発建設部 札幌河川事務所 ○小 倉 和 紀
高 橋 慶 久
田 中 康 泰

石狩川下流は、既往最大洪水である昭和56年8月下旬洪水に対する治水安全度の確保と今なお残存している良好な河川環境の保全と劣化した河川環境の回復が喫緊の課題となっている。石狩川河川整備計画では、治水安全度向上を図るため、札幌大橋より下流にあたる石狩川 KP3.0～7.0 及び KP9.0～14.0 については、河道掘削を実施する計画であるが、上記区間の周辺には、汽水性の生物、猛禽類、湿原性の植物等多様な生物の生息が確認されており、これらに配慮した河道掘削の掘削方法について報告するものである。

キーワード：治水安全度、河川環境、河道掘削、環境保全、浅場、波浪

1. 石狩川下流域の概要

石狩川はその源を大雪山系石狩岳に発し上川盆地、石狩平野を流れ石狩湾に注ぐ幹川流路延長268km、流域面積14,330km²の国内有数の大河川である。入植当時、ほとんどが生産性の低い湿原であった下流域は、捷水路工事をはじめとした治水事業により、生産性の高い肥沃な農地となり日本代表する穀倉地帯に変貌した。(図-1)

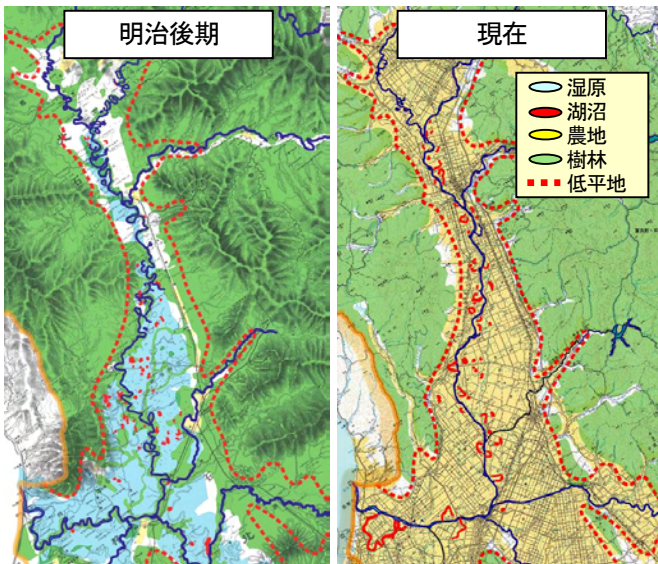


図-1 石狩川下流域の土地利用の変遷¹⁾

2. 検討対象区間

今回の検討では、整備計画目標流量に対して支障がある札幌大橋から下流を検討対象区間としている。当該箇所は生振捷水路(大正7年着手、昭和14年通水)が実施された箇所であり、その後、昭和50年代の大洪水を契機に浚渫、護岸等が実施されてきた。また、良好な河川環

境を有し観光スポットにもなっているマクンベツ湿原やその下流には、かつての石狩川を彷彿させる大きな蛇行部が見られる。

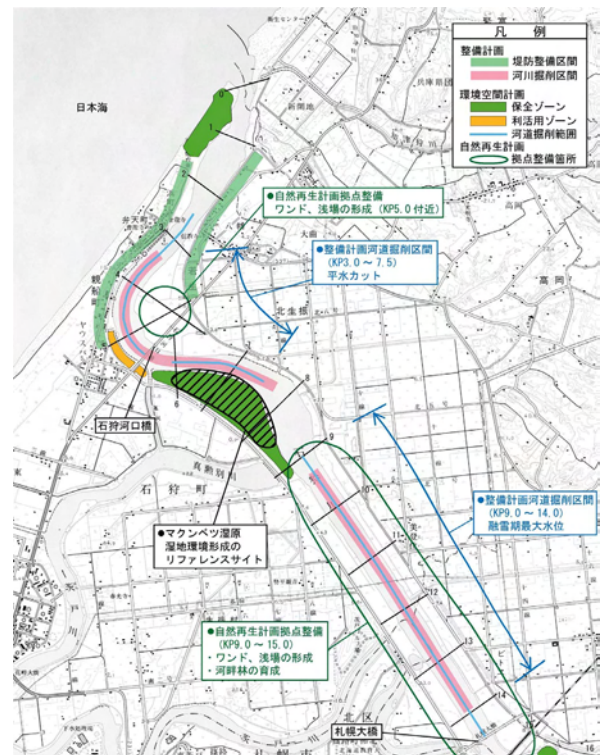


図-2 対象区間の状況²⁾

3. 現状と課題

対象区間における現状と課題について、治水面、環境面等から記述する。

(1) 治水面

石狩川下流の流下能力について図-3に示す³⁾。KP3.0～

7.0及びKP9.0～14.0については、整備計画の目標流量である昭和56年8月下旬洪水に対する治水安全度が確保されていない状況である。また、当該地区は冬季の季節風による河岸浸食が大きく、堤防防御及び河道維持の観点からも浸食対策は重要である。

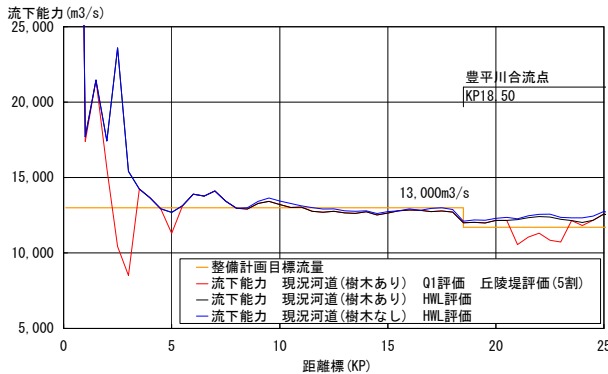


図-3 石狩川下流域の流下能力



写真-1 河岸浸食の状況 平成20年4月16日撮影

(2) 環境面

検討対象区間における生物の生息状況結果について表-1に示す²⁾。特筆すべき環境について列挙すると、

- ・ 石狩河口橋部の湾曲部右岸にチュウヒの営巣が確認。
- ・ KP8.5付近においてオジロワシの飛翔が確認。
- ・ KP8.5付近においてショウドウツバメの営巣が確認。

- ・ KP9.5付近においてカワセミの営巣が確認。
- ・ ヤナギを生息場とするエゾカミキリがKP5.0付近で確認されているほか、ジャコウカミキリがKP8.0、11.0、13.5付近で確認。
- ・ KP12.0付近の高水敷上の水溜りにおいて、アオヤンマやゲンゴロウなどが確認。

といった状況となっている。特にチュウヒについては、全国的に減少が指摘され、生息域も限られていることから留意が必要と考えられる。また、対象地に飛来しているオジロワシは留年しているものと推測される。

また、石狩川左岸KP6.0～KP8.0付近に位置するマクンベツ湿原では、ハンノキを主体とした湿地性林の林床にミズバショウが群生し、道内屈指のミズバショウ群生地として名高い。

当該区間における環境面の課題として、特に河道の単調化があげられる。河道の単調化は、

- ・ 水際部の浅場の減少
- ・ ヨシ等の湿性植生の減少
- ・ 河畔林の減少

といった環境の変化をもたらすものと推定される。こうした環境の減少は、

- ・ 緩流性の魚類や稚魚の生息環境の減少
- ・ トンボなどの昆虫類の生息環境の減少
- ・ 水鳥の採餌場の減少

などの影響を生じやすく、河川を持つ生物の多様性を低下することにつながることから、河川改修を行う上で特に配慮が必要と考えられる。

(3) 内水面漁業

石狩川下流には、シジミガイ、ワカサギ、ヤツメウナギ、エビ、モクズガニの内水面共同漁業権が設定されている。特にカワヤツメについては近年漁獲高の減少傾向が続き、生息数の減少が指摘されている。

表-1 対象エリアの生物の生息状況

分類群	種名と貴重性	KP3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0
植物	ヒメドクサ(環EN)(北Vu)							●	●					
	ノダイオウ(環NT)							●	●					
	ゴキツル(北R)			●										
	エゾナミキソウ(環Vu)(北R)	●												
	タヌキモ(環NT)							●						
	イトモ(環NT)(北R)	●												
	カキツバタ(環NT)	●												
	ミクリ(環NT)						●	●	●					
	ヒメガマ(北R)			●										
	ショウロスケ(環Vu)													
鳥類	オシドリ(環DD)(北R)													
	ミサゴ(環NT)(北Vu)													
	ハチクマ(環NT)(北R)													
	オジロワシ(環En)(北En)							●						
	オオタカ(環NT)(北Vu)													
	チュウヒ(環EN)(北Vu)		●											
	オオジシギ(環NT)(北R)	●												
	カワセミ													
	ショウドウツバメ													
	マダラヤンマ(北R)													
昆虫類	アオヤンマ(北Vu)													
	ハバメンボ(環NT)(北N)													
	オオコイムシ(北R)													
	ゲンゴロウ(環NT)(北R)													
	マルガタゲンゴロウ(環NT)													
	カラフトヨツシハオカミキリ(北R)													
	ジャコウカミキリ(北R)													
	ケマダラカミキリ(北N)													
	エゾカミキリ(北R)													
	ニッポンハナダカバチ(環NT)(北N)													
底生動物	ヤマドシジミ(環NT)	●												
	モノアラガイ(環NT)													

(4) 聞き取り調査による課題の抽出

石狩川下流において、聞き取り調査を行い過去の環境状況等について情報収集を実施した。

- かつての高水敷は、なだらかに水辺に続く形状をしており、水位変化で冠水する箇所が広がった。
- 2~3mの高さのあるヨシが広がっていた。
- 幾つもの小さな水路が河岸に向かってつながっており、その部分にシジミやカワヤツメなどが多く生息していた。
- シジミは20cm~30cmの水深のところが多い。
- 8月には川岸の単床ブロックの上をモクズガニの遡上していく姿が見られた。

4. 過去と現在の環境比較

昭和30年代の河道断面と現在（平成15年）の河道断面を比較し、想定される環境変化について定量的に考察した。

(1) KP5.0における浅場の変遷

昭和30年代と現在の航空写真及び河道断面を比較し、浅場の面積等を比較してみた⁴⁾。聞き取り調査と同様な結果が得られた。浅場については、浚渫・掘削等の影響により、横断方向に大きく減少し面積も激減したと想定される。

(2) KP7.0付近における冠水頻度の変化と推定される生息環境の変化⁴⁾

かつては地下水位が高く、冠水頻度も高いヨシ草原やハンノキが分布し、周囲には高層湿原も分布していたと考えられる。一方、標高が高い箇所にはハルニレなどの河畔林が形成されていたと考えられる。しかし現在では、冠水頻度や水際形状の変化から、浅場などの生物にとって重要な環境が減少すると共に、河岸部には土地改変後に育成したと考えられるヤナギを主体とした単調な樹林環境が形成されている。

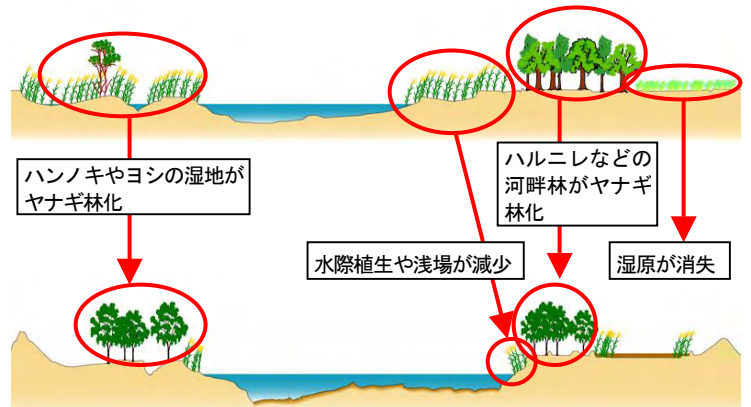


図-5 環境の変化

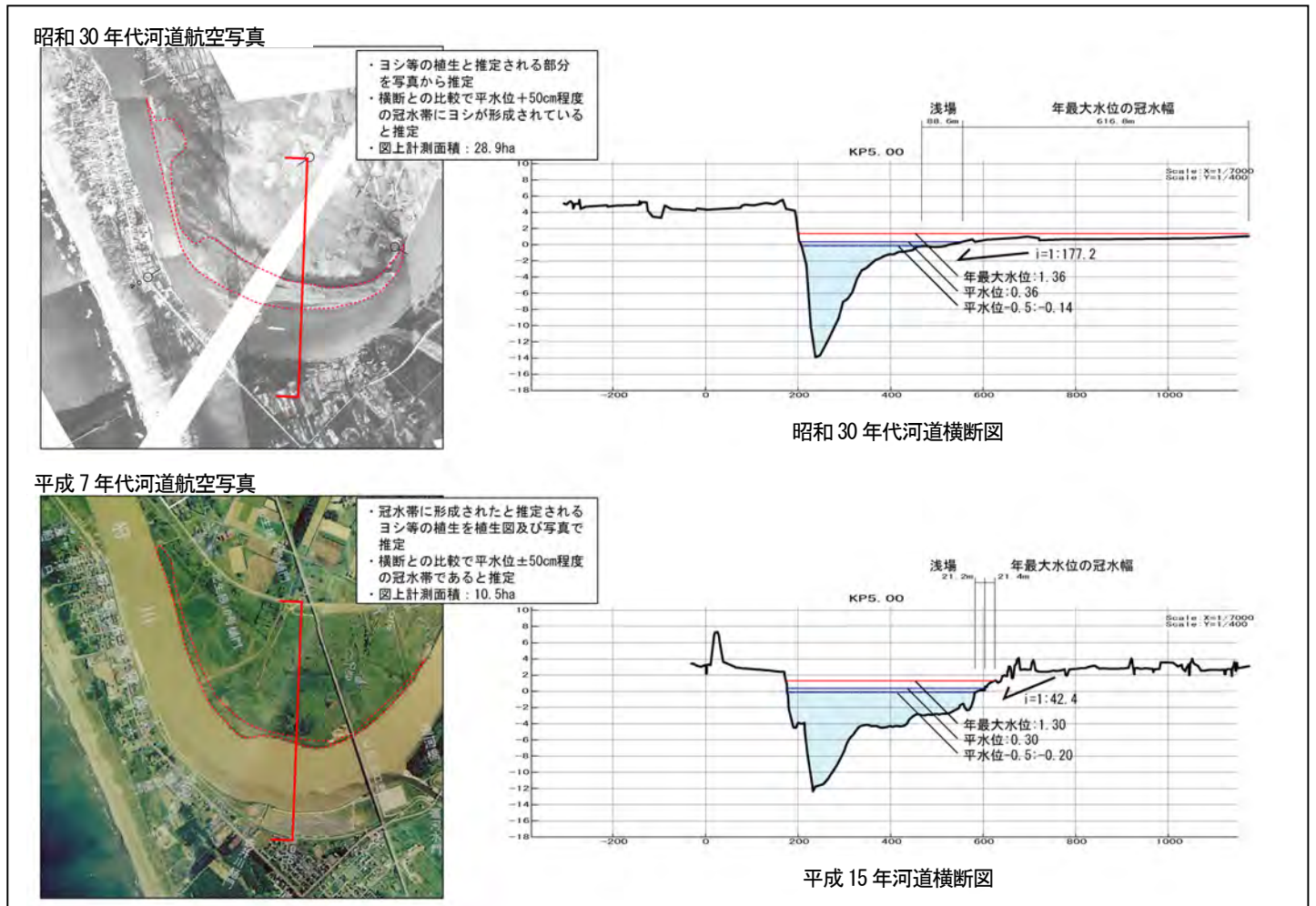


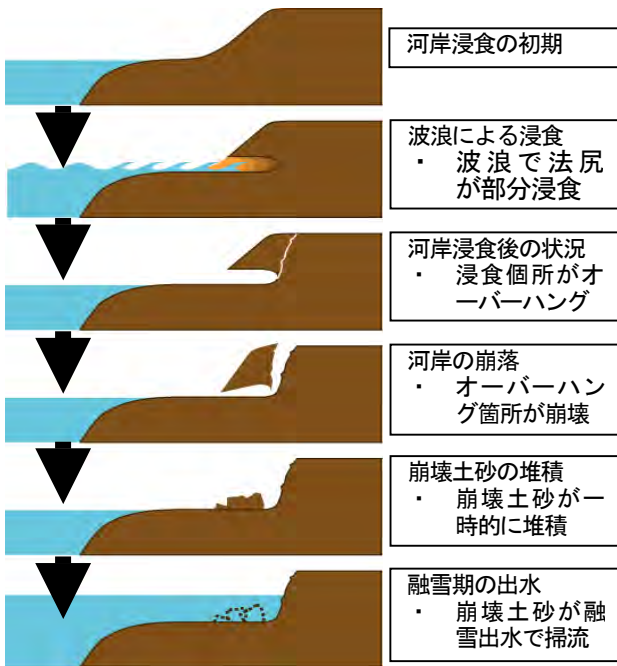
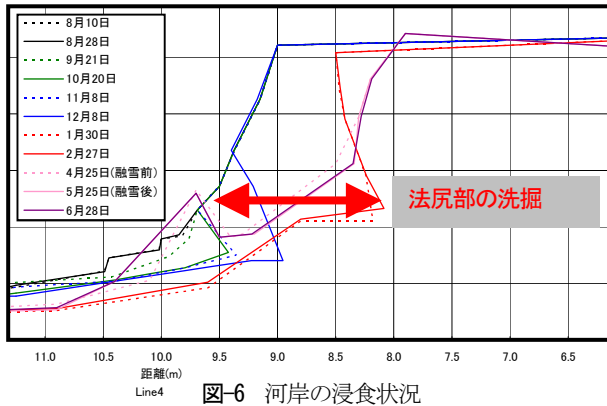
図-4 KP5.0付近の河岸の変遷

5. 波浪浸食の発生メカニズムについて

石狩川で発生する波浪浸食の発生メカニズムについて平成18年8月から平成19年6月まで調査を実施した⁹⁾。調査は、KP13.5付近の河岸を対象として河岸の横断形状を月に1回程度計測を行い、この横断形状の変化のデータと篠路観測所における風速のデータを基に、河岸浸食の発生と風との関係について考察した。この結果から以下の結果が得られた。

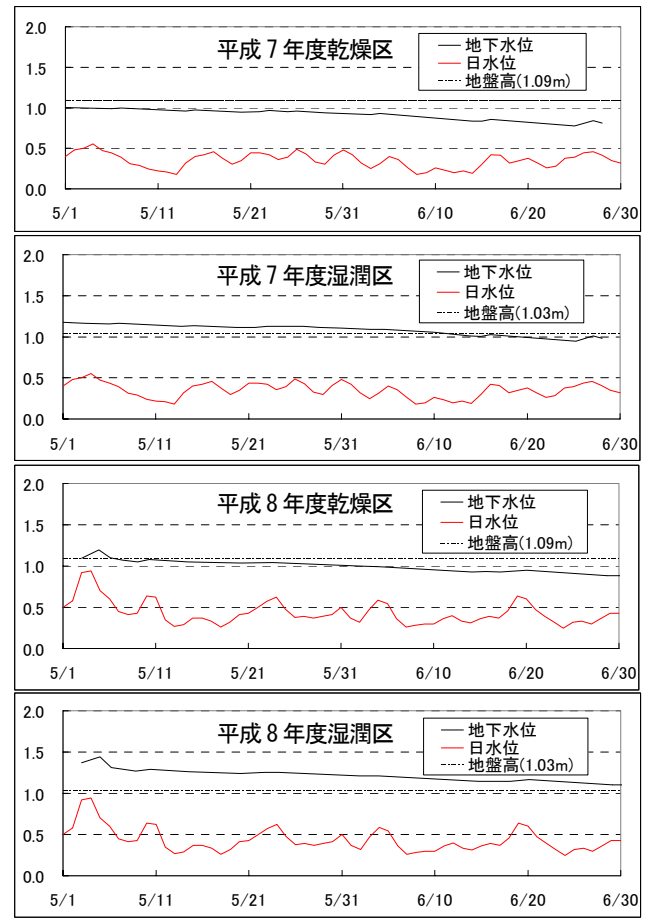
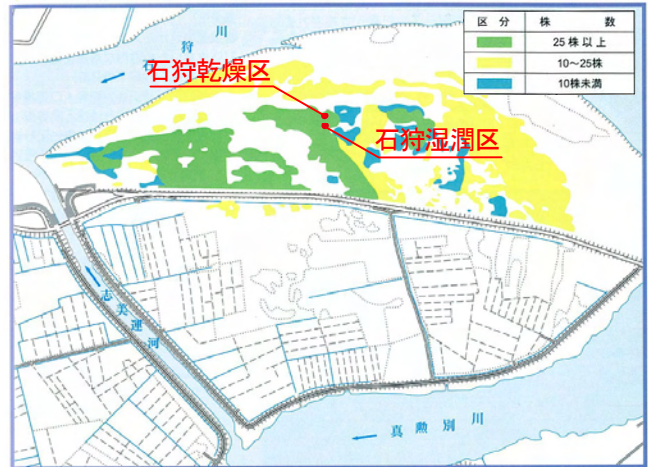
- ・ 調査期間中に風速10以上の強風が3度の発生しており、その前後で大きく浸食している。
- ・ 河岸浸食は、河岸法尻部を中心に発生している。
- ・ 河岸部に乾燥収縮と考えられる縦のクラックが発生し、河岸の法尻の水平方向の浸食と河岸に垂直な亀裂とが生じることで、法面全体が崩落している。
- ・ 浸食は連続的に発生しているのではなく、水位状況や強風の発生時にイベント的に発生している。

この調査結果を基に、波浪浸食のメカニズムを図-7に整理した。



6. マクンベツ湿原の自然環境について

石狩河口橋蛇行部の掘削を実施した場合、水位が低下することで上流部におけるマクンベツ湿原に対して何らかの影響が生じると懸念される。マクンベツ湿原では、平成7年から8年において、地下水位及び河川水位について調査したところである⁶⁾。特に湿潤区においては、地下水位が河川水位にほとんど影響なく高い状態で推移していることから影響は低いと思われる。なお、観測データが古いこともあり、学識者とヒアリングを行い場合によっては調査を実施する。



7. 掘削土の有効活用について

石狩川下流部で発生する土砂はほとんどが砂、或いは砂質土であり、堤防の盛土をはじめとした公共事業に活用することで検討が進められていたが、一部に盛土に適さない高含水比の粘性土が分布している。これらの活用が懸念されていたが、掘削箇所の植生基盤材として利用することで検討を進めている。なお、平成19年度に実施した試験施工において、湿性植物への生育促進が確認されている。（写真-2、3、4、5）



写真-2 整備直後 平成20年4月4日撮影



写真-3 3ヶ月後 平成20年7月9日撮影



写真-4 4ヶ月後 平成20年7月31日撮影



写真-5 5ヶ月後 平成20年9月6日撮影

8. 整備方針について

整備箇所については、広い敷地を持つ石狩河口橋周辺（拠点部）と直線的に連続する生振捷水路箇所（一般部）を2つに区分して整備メニューを設定する²⁾。

(1) 石狩河口橋周辺（拠点部）の整備

河川整備計画において、平水位による掘削が計画されている箇所であり、掘削幅は最大で100m、掘削基面高の標高は0.4mとなっている。区間特性として、秋から冬季の季節風による波浪浸食の影響が考えられる箇所であり、

また、低水路が屈曲する箇所では水衝部があり、現在護岸や水制が設置されている箇所でもある。また、地域から浅場を造成するよう要望があると共に、高水敷ではチュウヒの生育が確認されている。こうした条件を踏まえながら、以下に示す整備方針を立案した。

○ワンドや浅場を整備し、生物の生息環境を確保

- ・ 塩水条件や流況の異なる箇所を整備することで多様性を確保
- ・ 流水や波浪による浸食を防備しながら、環境を多様化

○草地・湿地環境を造成し、チュウヒの生息環境を保全

- ・ 既存の草地を保全しながら、湿地を形成し、環境を多様化
- ・ チュウヒを頂点とする生態系の構築に努める

(2) 生振捷水路箇所（一般部）の整備

河川整備計画において、高水敷の切り下げが計画されている箇所であり、掘削幅100m程度、掘削基面高の標高は1.0mとなっている。特に河岸環境が単調化しており、これまでにワンド、波浪対策、河岸保護の試験が実施されてきた箇所である。また、掘削によって、高水敷の冠水頻度が増加し、土砂堆積を誘発してヤナギが侵入する可能性が考えられるとともに、ショウドウツバメなどの河岸を利用する鳥類の営巣地に影響を及ぼす可能性が考えられる。こうした条件を踏まえながら、以下に示す整備方針を立案した。

○草地環境を造成し、ヤナギを抑制

- ・ 減少している草地環境の再生に効果
- ・ ヤナギの抑制による流下能力の維持

○ワンドを整備し、生物の生息環境を確保

- ・ 緩流域や崖地等の環境を持つワンドを整備
- ・ 既存の樋門箇所などを活用して環境を整備

9. 整備メニューについて²⁾

(1) 石狩河口橋周辺（拠点部）の整備メニュー

a) 浅場の形成

石狩河口橋周辺部の湾曲部の下流側を対象として浅場の形成を図ることを計画している。流下能力確保の観点で、低水路拡幅の必要があり、これに併せて、掘削高を下げて浅場を形成し、ヨシ等の湿性植生の形成を促すと共に、汽水性生物の生息環境を形成することを目指す。

b) 波浪対策工の設置

石狩河口橋周辺部の中央は北西の季節風の影響を受け易い地形条件となっており、現在はそれほど大きな浸食を受けてはいないが、河道の掘削に併せて切土面が露出した場合、風浪による浸食を受ける可能性が考えられる。この影響を評価しながら、波浪対策を実施する。

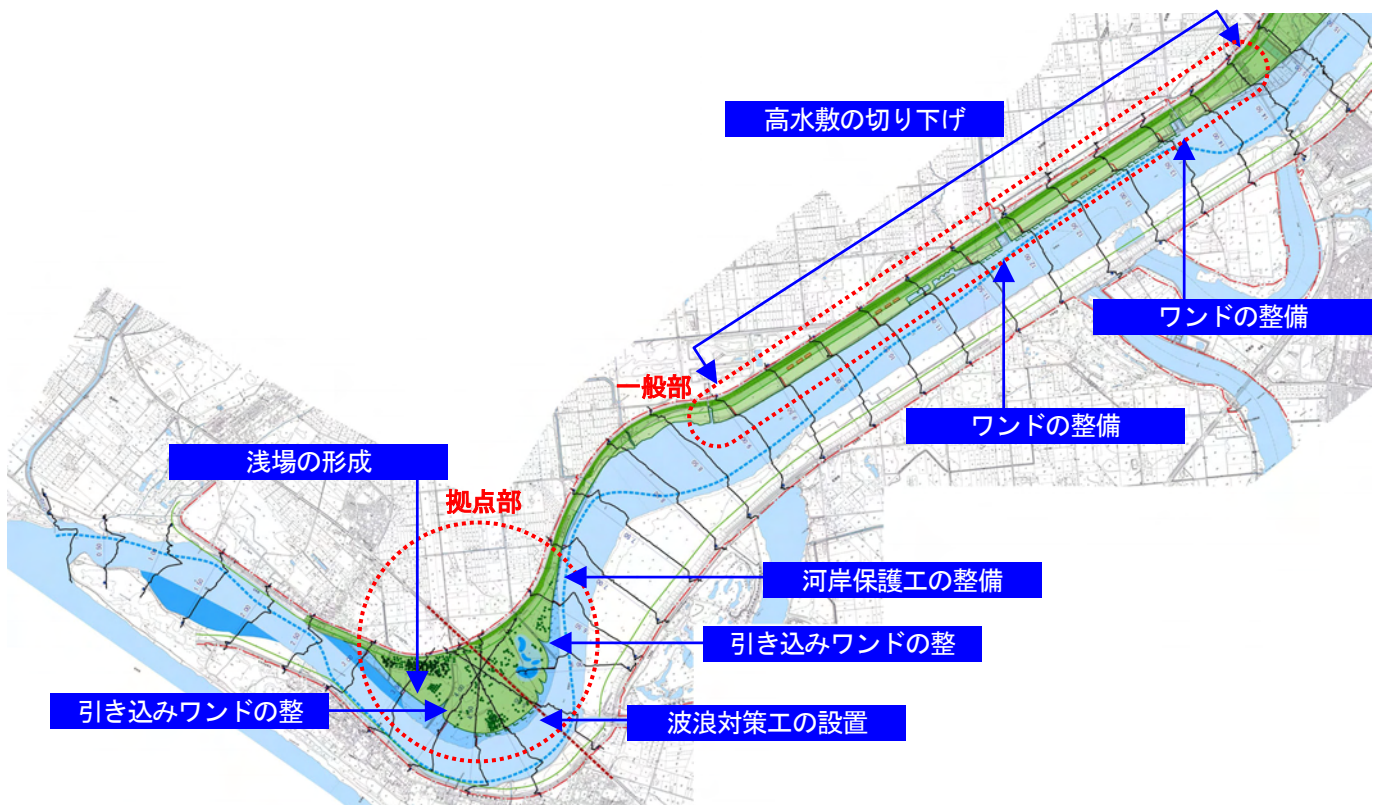


図10 整備箇所

c) 引き込みワンドの整備

計画地には既存樋門が2箇所あり、水路が合流している。この合流箇所は、小型の魚類や稚魚の生息環境として機能している例があり、これを活用して、合流箇所を拡幅し、引き込み柄のワンドの形成を図ることで、生物の生息域の拡大を図る。

d) 河岸保護工の整備

石狩河口橋周辺部の湾曲部の上流端は、上流からの流れに対して水衝部となっており、現在も水制や護岸が設置されている。改修にあたっては、水制などによって河岸部の保護を行うと共に、それを活用しながら緩流部を形成し、生物の生息環境を形成することを目指す。

(2) 生振捷水路箇所（一般部）の整備

a) 高水敷切り下げ

掘削箇所を裸地状態とした場合、ヤナギ林が侵入する可能性が高い。この抑制には早期に草地環境を形成することが有効と考えられ、前述の粘性土の活用とそれによる草本植生の早期回復を目指す。草本植生の形成は、草原性鳥類の生息に対しても効果があると考えられる。

b) ワンドの整備

計画地ではワンドの試験施工が行われており、直線的な河道の多様化手法として一定の知見が得られている。これを活用し、区間内で2箇所の新規ワンドの形成を計画している。

10. 今後の課題及び検討事項

対象区間は特に波浪浸食によって河岸の崩落が生じている箇所である。この影響についての評価や効果的な対策については現在、試験施工によって検証を行っている最中である。改修工事の実施に併せてこの試験結果を反映させ、適切な対策の実施を行うことを考えている。また、石狩河口橋周辺は、石狩川下流自然再生計画において自然再生上の拠点として位置づけられている箇所であり、こうした関連計画との整合性についても今後の検討項目である。

11. あとがき

本報告では、今回の掘削対象区間における環境に配慮した掘削手法をとりまとめたが、今後、現地においてモニタリング等を実施し、その実効性についての検証を行う必要がある。今後、関係者との協議を重ね、河川の環境をより良いものにすべく、事業に取り組んでいく所存である。

参考文献

- 1) 石狩川下流自然再生計画書(平成19年3月)
- 2) 平成20年度 石狩川下流環境調査検討業務報告書
- 3) 平成19年度 石狩川流域治水計画検討業務 報告書
- 4) 平成15年度 石狩川自然再生事業検討業務 報告書
- 5) 平成19年度 石狩川下流自然再生事業検討業務 報告書
- 6) 石狩川改修工事の内 環境調査検討業務 報告書
- 7) ミズバショウの向こうに-自然環境と調和する新しいかたちの河川事業