

# 天塩川下流汽水域環境再生に向けた 取り組みについて

## —汽水域浅場環境整備のPDCAサイクル—

村田 陽子<sup>1</sup>・五十嵐 幸雄<sup>2</sup>・竹ヶ原 一郎<sup>3</sup>

<sup>1</sup>北海道開発局 札幌開発建設部 千歳川河川事務所 (〒066-0026 北海道千歳市住吉1-1-1)

<sup>2</sup>北海道開発局 留萌開発建設部 幌延河川事業所 (〒098-3223 北海道天塩郡幌延町字幌延153-2)

<sup>3</sup>北海道開発局 留萌開発建設部 治水課 (〒077-8501 北海道留萌市寿町1-68)

天塩川下流域では、汽水域の水環境や多様な河岸等の河川環境の回復を図るため、有識者や関係機関と連携して好適な汽水域環境を創出する浅場環境整備を2009年度より実施している。

当該整備は、事業を進めている中でより良い汽水域環境となるように、Plan(計画)、Do(実行)、Check(評価)、Act(改善)の継続的に事業を改善するPDCAサイクルの手法で取り組んでいる。

本論は4年目を経過する浅場環境整備の取り組みとして、モニタリング調査による検証や、天塩川の汽水域をよく知る地域住民、特に地元シジミ漁師からの意見を参考に整備断面を改善した点など、状況変化に応じた順応的管理を行っている事例としてとりまとめた。

キーワード 自然環境、再生・回復、多様な連携・協働

### 1. 天塩川下流域の概要と汽水域環境の現状

#### (1) 概要について

天塩川は、その源を天塩岳に発し、名寄川、問寒別川などの支川を合流し山間の平地と狭窄部を蛇行しながら日本海に注ぐ、日本最北の一級河川である。幹川流路延

長 256km、流域面積 5,590km<sup>2</sup>の大河であり、北海道遺産にも登録されている。

下流域の右岸側は利尻・礼文・サロベツ国立公園及びラムサール登録湿地(図-1)となっており、オジロシヤやオオワシの猛禽類や、大型の雁であるオオヒシクイ(写-1)等の渡り鳥の国際的な中継地としての役割を果たしている。又、塩水が遡上する汽水域では全国有数のヤマトシジミ(写-2)の産地として知られている。

天塩川では、1997年に改正された河川法に基づき、2007年10月に天塩川水系河川整備計画(大臣管理区間)を策定している。天塩川水系河川整備計画では「天塩川水系の有する河川環境の特性に配慮し、必要に応じてミティゲーションの考えを取り入れて、テッシ(梁のような岩)やサケ・サクラマス、イトウ、シジミ等を育む天塩川の有する自然豊かな環境の保全、形成に努める」ことを基本理念としている。



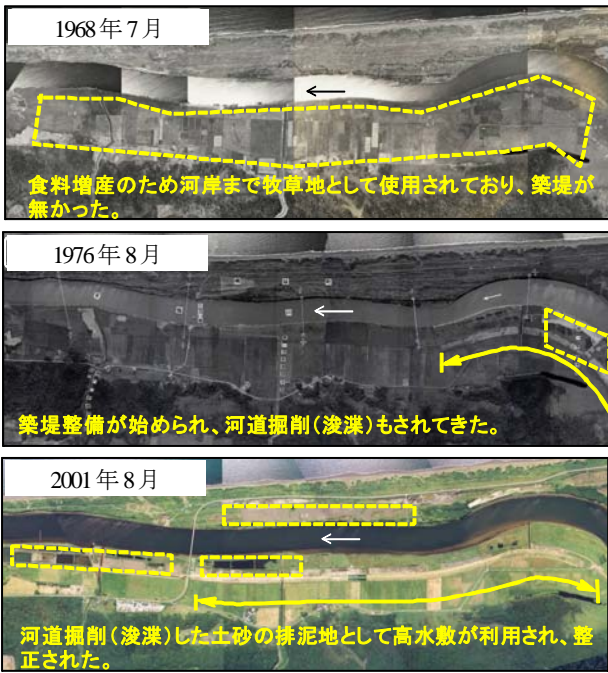
図-1 天塩川下流域図



写-1 オオヒシクイ



写-2 ヤマトシジミ



写-3 汽水域環境区間における浚渫・掘削の変遷

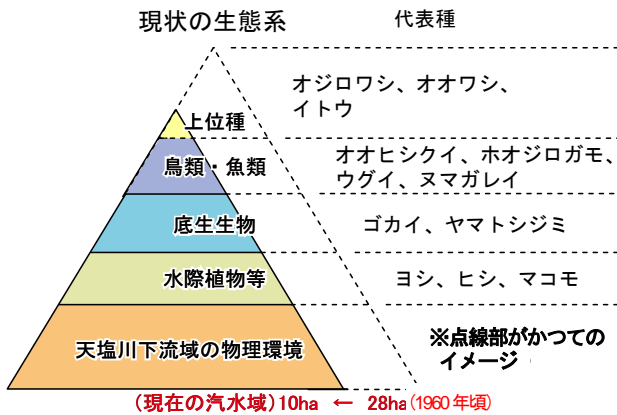


図-2 汽水域環境の悪化による生態系への影響(イメージ)

## (2) 土地利用等の変遷

汽水域環境区間の変遷を写-3に示す。1952年から原野・湿地などを農地として利用するための整備が本格的に進められ、これらの土地利用の進展に合わせ、洪水被害の軽減を図るため、1954年から捷水路や堤防工事などの河川改修工事が行われ、1972年からは本格的に浚渫・掘削、川幅拡幅工事が進められていた。

## (3) 汽水域環境区間における課題

汽水域環境区間では、捷水路工事による河道の直線化や浚渫・掘削、川幅拡幅の推進に伴って、底質の細粒化、塩淡水境界層の上昇や河岸の急傾斜化など、かつて有していた好適な汽水域環境に悪影響を与えている。

これらの物理環境の変化は、図-2のイメージ図に示すような多種・多様な生態系を支えている底生生物等への生息環境に影響を及ぼすこととなるため、生態系の上位種であるオジロワシ、オオワシなどの生息環境への影響が懸念された。

表-1 天塩川汽水域における自然再生目標面積

項目	面積
1960年代の好適な汽水域環境	28ha
現在(2009年)の好適な汽水域環境	10ha
減少した汽水域環境	18ha ⇒ 再生目標面積

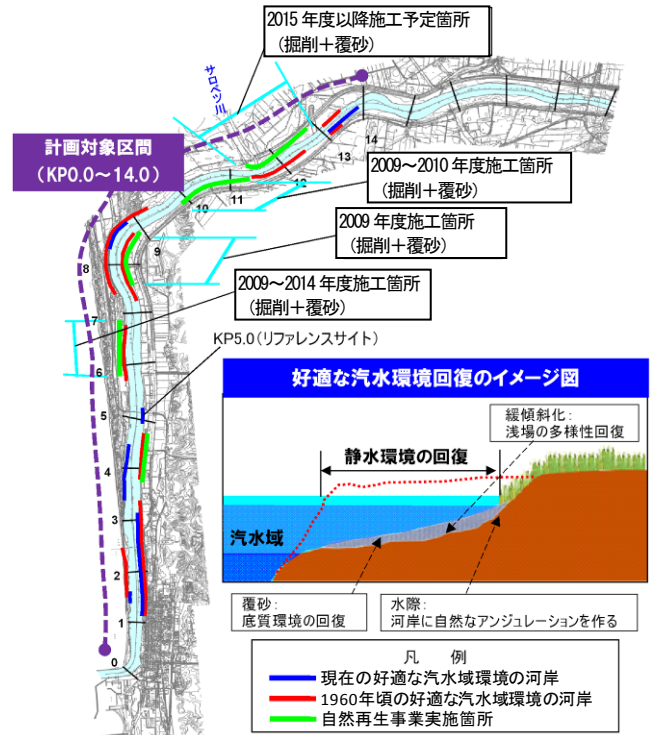


図-3 天塩川汽水域における自然再生事業実施箇所

## 2. 汽水域環境の再生に向けての取り組み

### (1) 天塩川下流汽水環境整備計画の策定

汽水域環境改善に向け、河川環境に関する有識者や天塩川下流域に関する知見を有する方々からなる天塩川下流汽水環境検討会(以後、検討会)を2008年6月に設立した。

検討会では、鳥類や魚類、汽水性底生生物が生息できる多種・多様な汽水域環境の回復に関する事項、観光や漁業など河川を利活用する地域産業の発展と、河川利用と河川環境との共存・共生に関する事項について検討を重ね、自然再生目標や具体的な整備内容を示した天塩川下流汽水環境整備計画を2009年3月に策定(以後、汽水環境整備計画)した。

### (2) 汽水域環境における自然再生目標

現在オジロワシやオオワシが飛来、越冬する天塩川下流汽水域の採餌環境について、かつて有していた環境の回復を目標とし、浚渫・掘削、川幅拡幅工事が本格化する前の1960年頃の好適な汽水域環境の再生を図ることを掲げている。具体には、好適な汽水域環境の再生目標面積を18haとしている。(表-1)

### (3) 自然再生事業の実施内容

天塩川汽水域における自然再生事業実施箇所を図-3に示す。年間を通して塩水が遡上しているKP0.0からKP14.0を対象区間とし、かつて好適な汽水域環境であった箇所でも過去の様々な営為の影響を受けた箇所から、好適な汽水域環境の河岸の確保が可能な箇所を選定し、2009年度より河岸を緩傾斜化する掘削又、底質を改善する覆砂を行う浅場環境整備(以下、浅場整備)を段階的に実施している。

2012年度までの事業実施により好適な汽水域環境の再生目標面積である18haのうち、14.1ha程度(78%)の汽水域浅場環境を再生・創出している。

### (4) モニタリング調査計画の内容

浅場整備の効果を把握し、状況変化に応じて順応的管理に資するよう表-2に示す計画でモニタリング調査を行っている。中でも、ヤマトシジミは好適な汽水域環境の定量的な指標として着目している。

モニタリング調査は、物理環境調査(深淺測量調査、底質調査、塩分調査)及び生物環境調査(植生調査(目視調査)、底生生物調査、魚類調査、鳥類調査)からなり、検討会の有識者等の指導・助言を踏まえ行っている。又、鳥類調査については、地元住民が参加するNPO法人天塩川を清流にする会(以後、NPO)との協働により行っている。これらのモニタリング調査により得られた情報により事業効果を検証するとともに、順応的管理に反映するなど事業へフィードバックしている。

## 3. モニタリング調査結果

### (1) 物理環境の変化

#### a) 緩傾斜化した河岸形状の把握

2009年度末に整備を完了した左岸KP7.2からKP9.2区間において、融雪出水後の2011年度及び2012年度に浅場整備箇所の深淺測量を行っており、整備後1年目におい

表-2 モニタリング調査計画の概要

項目	モニタリング項目	調査箇所	調査方法	調査時期・頻度	事業実施効果の指標
物理環境	・緩傾斜化河岸の形状の把握	・河岸整備箇所	・深淺測量調査	・融雪出水後	・好適な河岸面積の確認: 18ha
	・覆砂箇所の底質の把握	・河岸整備箇所	・底質調査	・1回/年(融雪出水後)	・底質の粒度構成: $D_{50} \geq 0.075\text{mm}$ ※
	・好適な汽水域環境の把握	・河岸整備箇所	・塩分連続観測(日記)	・通年	・塩分: $5 \sim 22\text{psu}$ ※
生物環境	・植生状況の把握		・目視調査(着目種の生育状況)	・1回/年(夏)	・被度 ・着目種: ヨシ
	・底生生物の生息状況の把握	・河岸整備箇所 ・リファレンスサイト	・底生生物調査	・3回/年(春・秋・冬)	・底生生物の種類 ・着目種: コカイ、ヤマトシジミ
	・魚類の生息状況の把握		・魚類調査	・2回/年(春、秋)	・魚類の種類 ・着目種: ウグイ、ヌマガレイ
	・鳥類の生息状況の把握	・天塩川下流域	・鳥類調査	・3回/年(春・秋・冬)	・鳥類の種類 ・着目種: オジロワシ

※: 汽水性の底生生物のヤマトシジミの生息に適した条件として

ては、融雪出水等の作用により上流から供給される土砂が整備した浅場に堆積しているものの、2年目は1年目とさほど状況が変化しておらず、安定している結果となっている。(図-4)

又、この土砂堆積が汽水域環境として後述の底質や塩分結果からも好適な汽水環境を促しているようである。

さらに、5割勾配で整備した箇所については、土砂の堆積でより緩傾斜となっている。

この点の評価には、後述の4の(2)に記載した地元シジミ漁師の意見を踏まえ、今後も状況把握に努め、順応的管理を行う。

#### b) 覆砂後の底質の変化状況

汽水域浅場環境の整備箇所における底質の変化を図-5に示す。掘削・覆砂を行うことにより底質環境がシルト質主体から良好な砂質化へと変化しており、浅場整備を行ったKP7.8では目標粒度( $D_{50} \geq 0.075\text{mm}$ )を維持している。

#### c) 汽水域環境における塩水遡上の把握

浅場整備を行ったKP7.7におけるヤマトシジミの産卵

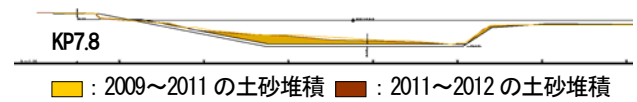


図-4 浅場整備箇所の経年変化

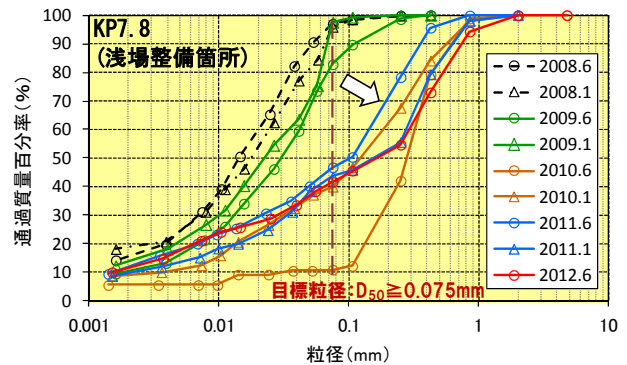


図-5 浅場整備箇所における底質の変化

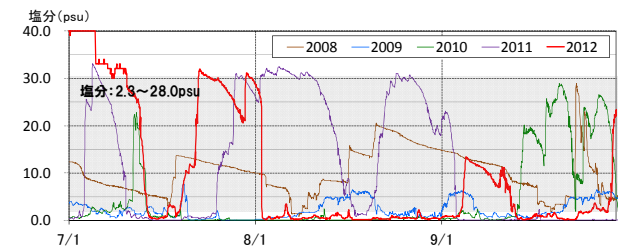


図-6 塩分の経月変化(浅場整備箇所: KP7.7(EL-2.4m))

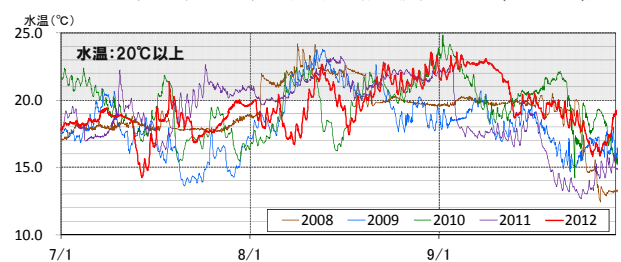


図-7 水温の経月変化(浅場整備箇所: KP7.7(EL-2.4m))







写-5 整備した浅場を利用するカモ類とオジロワシ

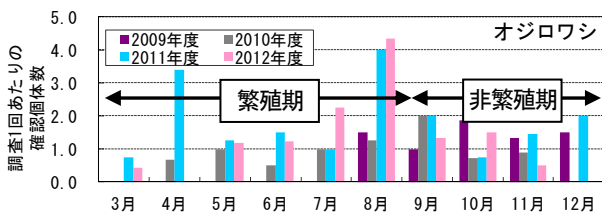


図-11 NPOによる鳥類調査



写-6 地域との意見交換による順応的管理の実施例

なお、鳥類のモニタリング調査については、NPOと連携し、2009年8月から定期的な観察を行っている。(図-11)

この観察結果には、オジロワシの個体数や営巣などの貴重な情報収集としてデータ蓄積がされている。

又、NPOでは2009年度から毎年定期的に勉強会を開催し、鳥類の見分け方や記録方法について調査精度の向上に向け積極的に取り組んでいる。

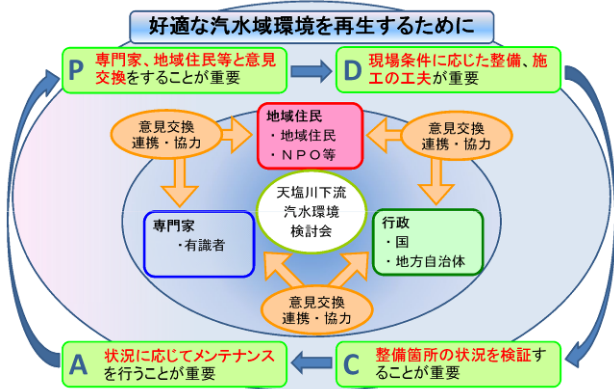


図-12 天塩川汽水域におけるPDCAサイクルの構築

ワシのつがいの分布が確認された。

このように天塩川下流域の汽水域環境区間には、近傍にオジロワシが留鳥として営巣している環境があること又、前述したように渡り鳥の重要な中継地であり、特にカモ類にとって浅場は好適な水環境であることから、それらを捕食するオジロワシ・オオワシにとっても重要な採餌環境となることが期待されている。

このような期待の中、2010年度末に整備してから約1年後の早春、まだ結氷した水面が残る浅場に、カモ類が飛来・遊泳し、その傍の結氷面にはオジロワシの止まりが確認された。(写-5)

#### 4. 地域との意見交換による順応的管理の実施

##### (1) 地域の意見を踏まえた既往整備箇所の改善

天塩川汽水域の豊かな自然環境が地域の大切な財産となるように、今後も地域住民と協働して事業を行うものとし、それぞれに携わる関係機関の役割分担を明確にし、互いに意見交換、連携を図りながら事業を推進していくことが重要である。そのため、事業実施における管理業務を円滑に進める手法の一つとして、Plan(計画)、Do(実行)、Check(評価)、Act(改善)の4段階を繰り返すことによって業務を継続的に改善する図-12に示すようなPDCAサイクルを構築し、天塩川汽水域における自然再生を進めている。

このサイクルの中で、Check(評価)、Act(改善)については順応的管理に取り組んでいる。具体的には、2009年度から2010年度の2ヶ年にかけて浅場整備をした左岸KP9.8からKP11.4について、整備後、天塩川をよく知る地元住民、特に地元シジミ漁師から意見を伺い、現状の掘削形状では流木が溜まりやすかつ塩水が遡上しづらいといった指摘を受けた写-6に示す箇所について、現地で意見交換をし、具体的な擦り付け方を決め、改善対策を講じた。



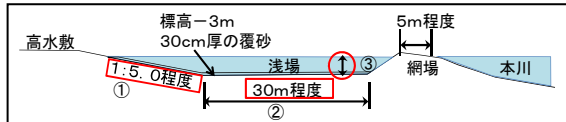


図-13 左岸側の浅場整備箇所の課題と改善意見

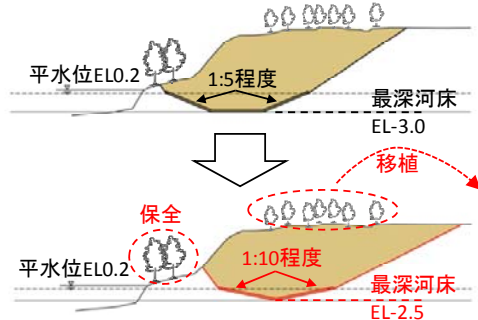


図-14 地元シジミ漁師の意見を踏まえた右岸側の整備計画(案)

## (2) 現地状況及び地域の意見を踏まえた実施計画の検討

好適な汽水域環境の回復が図られてきた2011年度の左岸の浅場整備事例を踏まえ、今後整備する右岸側の整備箇所をより良い汽水域環境とするため地元シジミ漁師と意見交換を行った。

意見交換では、主に汽水域の底生生物の生息環境の改善の観点から、河岸や浅場の勾配や水深などについて具体的な意見が出された。図-13に意見交換の様子といただいた意見①、②、③の指摘箇所を示す。

図-13に示す①の意見は、ヤマトシジミがより多く確認することができる河岸は5割よりもっと緩い勾配である、②の意見は、平場では塩分の変化が小さいことから多様な生息環境を目指すのであれば塩分に変化を持たすことが可能となる緩い傾斜とした方がよい、③の意見は、生息域の水深としては少し深いことから、塩分も高い状況のようなので、水深は少し浅くした方がよい、といった浅場整備において非常に参考となる意見であり、より好適な汽水域浅場について具体的な検討を行うにあたって、汽水域環境の指標であるヤマトシジミが現状で比較的多く生息している箇所の水深や河床状況についても地元シジミ漁師から具体的な箇所を教えて貰うことができた。

聞き取りした箇所の河床状況、水深等について定期横断図や工事箇所測量の横断図等の基礎資料を用い、汽水域浅場の好適な形状について検証し、再検討を行った。

一般に河川の築堤や河道等の整備の概念では5割勾配は緩傾斜といった概念で捉えられている。しかし、汽水域の微妙な変化を創出する水中部の河床勾配は非常に緩やかな状況であった。



伐株移植の萌芽後の盛土状況

写-7 ミズナラの伐株移植の様子

以上のような実態を踏まえ、当該整備箇所の施工範囲を考慮し、今後整備を行う右岸側の浅場整備の河床勾配については10割程度の緩勾配化とし、平常時の水深が2.0m程度となるよう最深河床高を50cm程度上げる見直しを行い又、図-14に示す地元シジミ漁師の意見を踏まえた右岸側の整備計画(案)についても再度漁師に具体的なイメージ図等で確認してもらいながら取り組んでいる。

## 5. 持続可能な汽水域環境整備の推進に向けて

2009年3月に天塩川下流汽水環境整備計画を策定し、2009年度より地域の方々からの意見などを踏まえつつ自然再生事業を進めているところであるが、モニタリング調査結果などを通じて、着実に好適な汽水域環境の再生が図られつつあることを実感している。

浅場整備にあたっては、特に地元シジミ漁師と意見交換を重ねており、天塩川汽水域を通じて地域と密接な関わりを持ちながら進められている。

現在整備中の右岸側の浅場整備を進めるうえでも、このような地域との関わりは重要なことであり、今後も継続し、大事にしていきたい。

2012年度から実施している右岸側の整備箇所は、排泥地跡など植生が消失している箇所もあることから、当該整備の掘削箇所周辺に自生しているミズナラなどの保全・再生を図ることが必要であると考え、伐株移植等による植生回復の取り組みを進めている。(写-7)

今後はこのような取り組みについても地域の方々に協力を頂きながら進めていきたいと考えている。

**謝辞：**当事業のモニタリング調査について協力を頂いているNPO法人天塩川を清流にする会の会員の方々又、より良い整備に向けて貴重な意見交換や、ヤマトシジミのモニタリング調査に協力を頂いている北るもい漁業協同組合の方々に感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 石川忠晴：水理環境とヤマトシジミの繁殖について、ながれ第20巻 第5号、2001
- 2) 社団法人 北海道栽培漁業振興公社：石狩川のヤマトシジミについて、育てる漁業No. 371、2004