

二十三号川の多自然川づくり

中規模河床形態を踏まえた瀬と淵の創出および砂礫底の保全による魚類への配慮



留萌建設管理部羽幌出張所

間野 喬博

二十三号川の河川改修計画



二十三号川の変遷（平面形状）

昭和39年（1964年）



昭和45年（1970年）



昭和55年（1980年）



■ 二十三号川の変遷（平面形状）

昭和39年（1964年）（改修前）



物理環境

蛇行河川

蛇行によって水衝部にM型の淵が形成され、水裏部に浅場があったと推定される

生物環境

蛇行により多様な流れ、多様な水深があり、魚類の生息環境にも多様性があったと推定される

二十三号川の変遷（平面形状）

昭和55年（1980年）（改修後）



物理環境

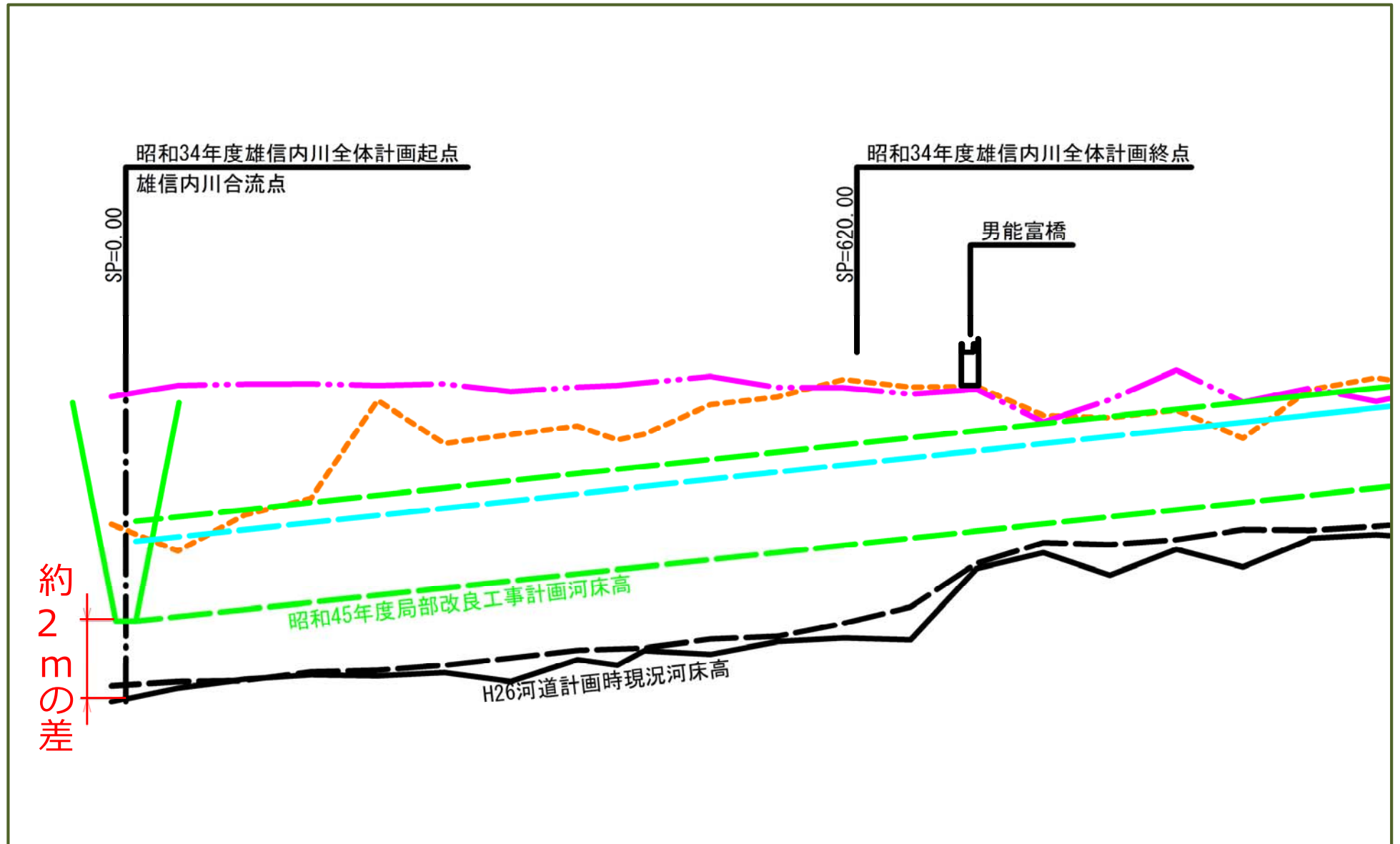
直線的な河道

河道の直線化により平瀬化しているが、曲線区間(M)や河岸侵食区間(MR)、袋型根固めの下流(S)などには深場がある

生物環境

直線化により、多様な流れ・水深は生じにくい
規模は小さいが
深場(M・MR・S)に
魚類の生息・生育環境が残る

二十三号川の変遷（縦断形状）



河床低下の状況 (1)



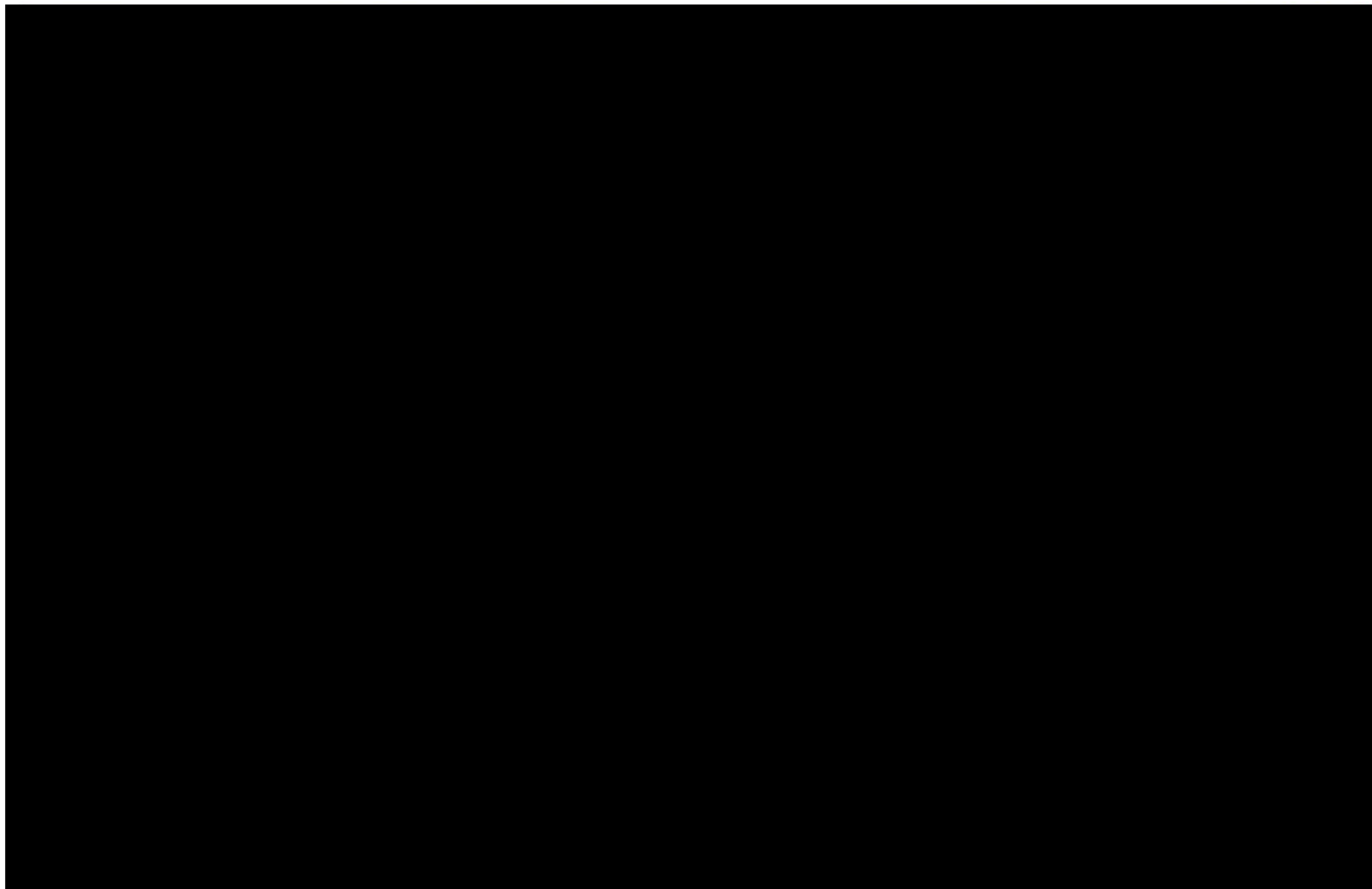
男能富橋下流は河床低下が著しく、
既設の袋型根固めが変状・一部破損
また、2m以上の落差が生じているため、
魚類の遡上・降下が困難な状況（平水時）

河床低下の状況 (2)

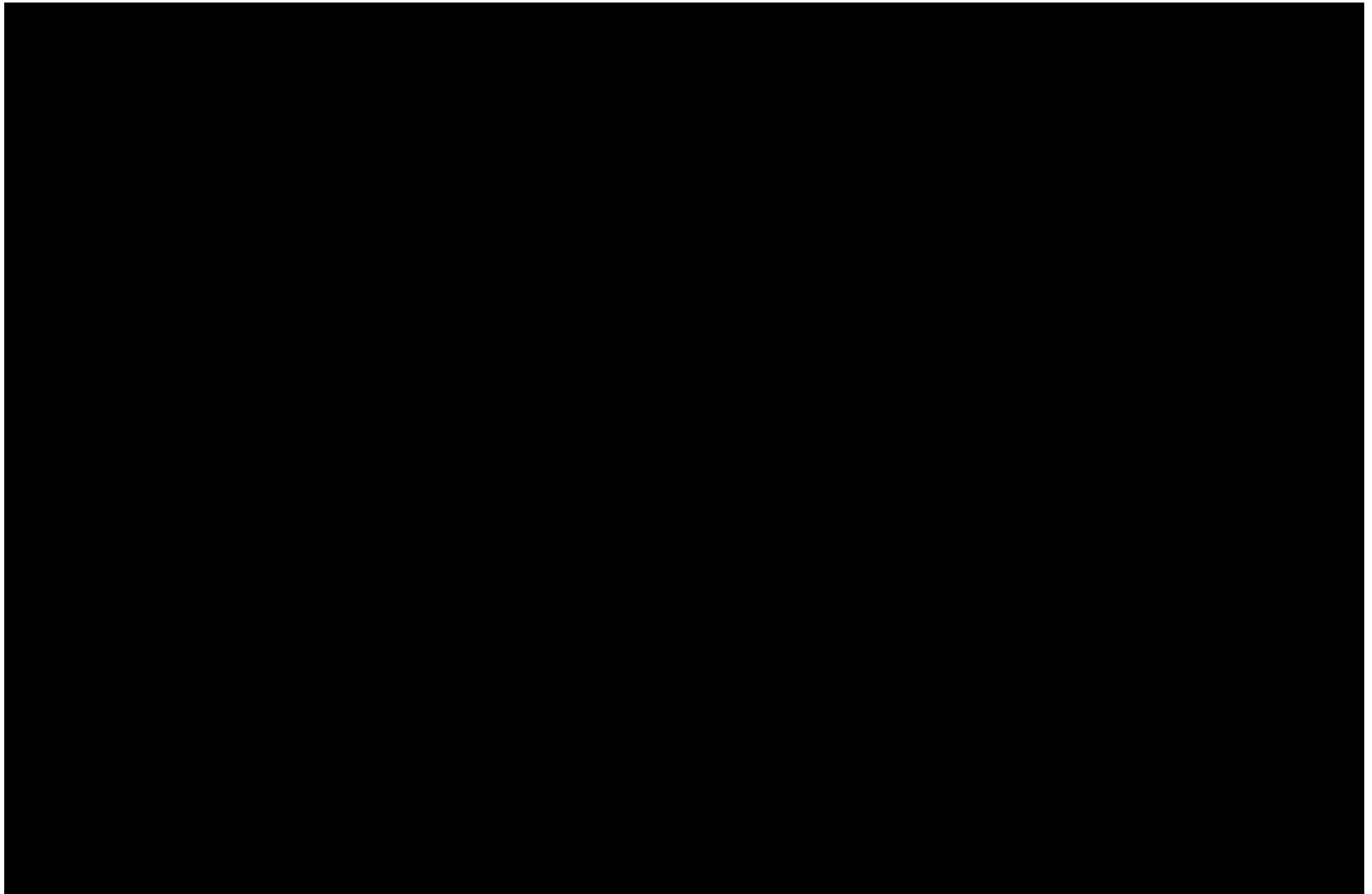


河床低下により河床砂礫が喪失し、
有機物を多く含む粘性土が露出
→産卵に適した環境が喪失しており、さらなる河床
低下が進行するおそれ
→魚類の生息・生育環境への影響が懸念される

■ 河川環境の概要



■ 河川環境の概要

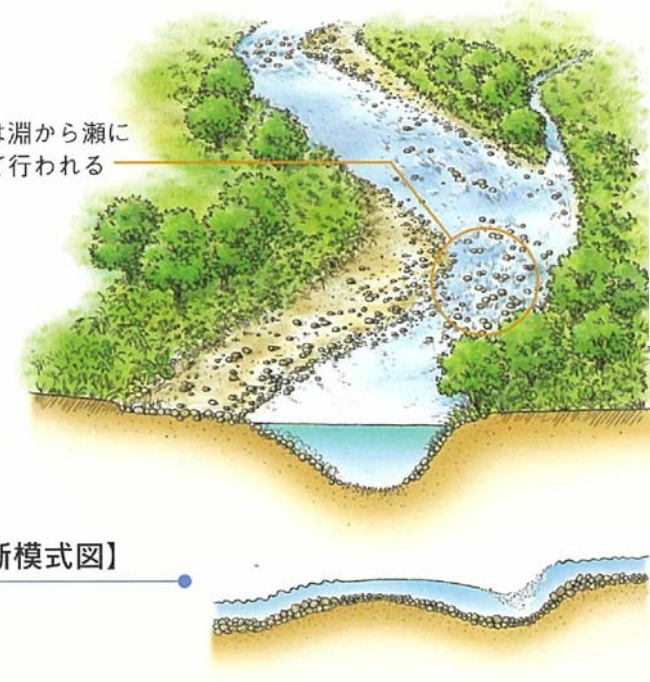


サクラマス(ヤマメ)・ハナカジカの生態



産卵は淵から瀬にかけて行われる

【縦断模式図】



産卵場所：礫底および礫の下

生息場所：砂礫底で瀬や淵がはっきりしている

瀬や淵の創出および砂礫底の保全に配慮

イトウの生態



産卵場所：河床が砂利の支流

生息場所：勾配が緩く、蛇行しながら河口域に
沼などが発達するような河川

(稚魚) 流れの緩やかな浅い場所

(成魚) 水深の深い淵や倒木等の隠れ処のある
河川下流域や湖沼

魚類生息環境の課題と対策

課題①

物理環境（要因）

直線化による淵や浅場の喪失

生物環境（影響）

魚類の生息・生育環境への影響

課題②

物理環境（要因）

①河床低下による砂礫底の喪失

②河床低下による縦断的連続性の喪失

生物環境（影響）

①魚類の生息・生育環境への影響

②魚類の遡上・降下への影響

対策①

かつての蛇行河道による

M型の淵・浅場の復元は困難

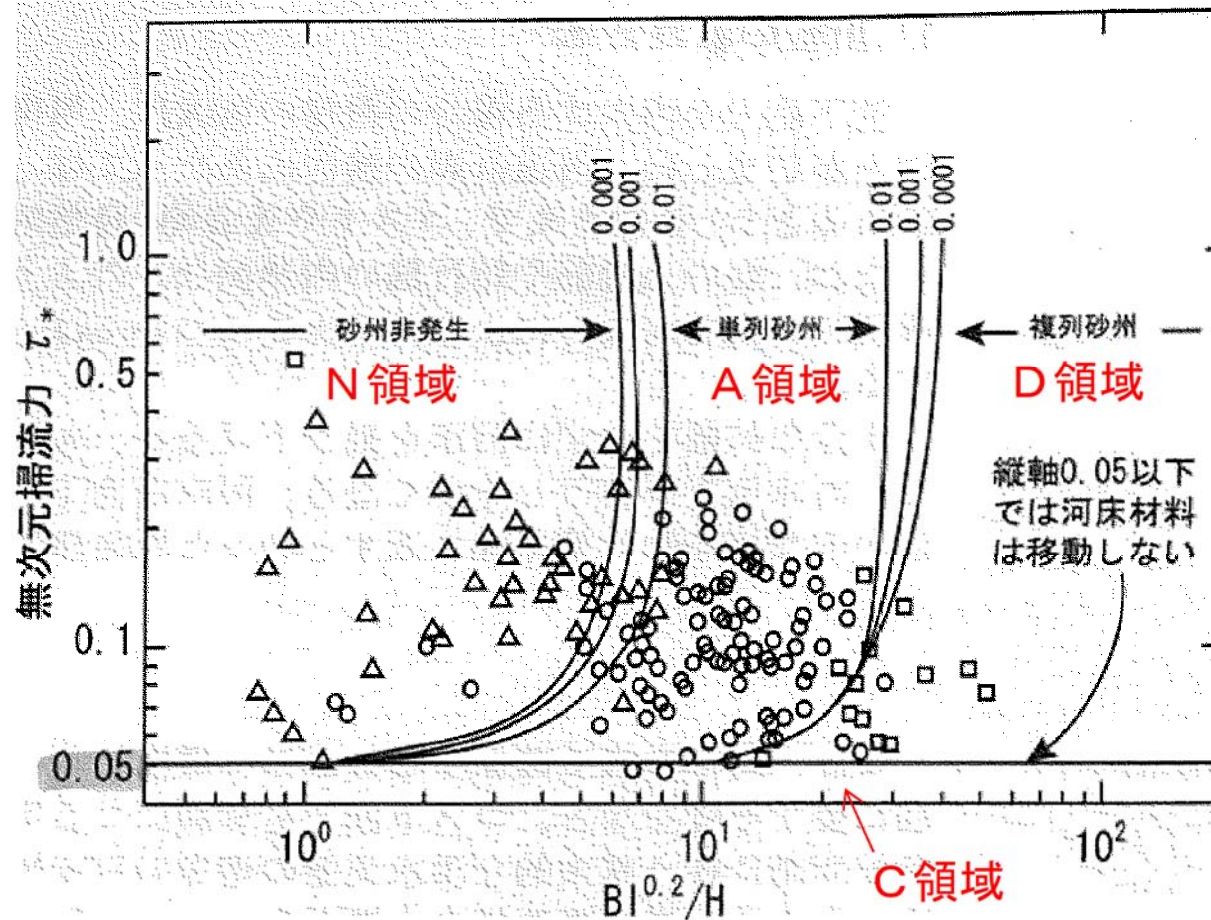
→直線的な河道でも川自身の力により瀬や淵が形成される
川幅水深比を設定

対策②

①下流区間のような河床低下による砂礫底の喪失を避けるため**床止工を整備**

②整備する床止工には、各種魚類の遡上・降下に配慮した**魚道等を設置**

中規模河床形態



※黒木幹男・岸力「中規模河床形態の領域区分に関する理論的研究」に加筆

N領域：砂州非発生領域

A領域：単列砂州領域

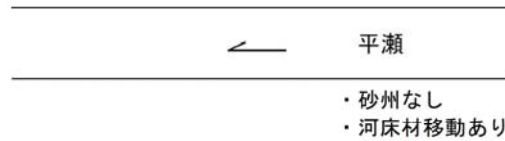
D領域：複列砂州領域

C領域：河床材が移動しない領域

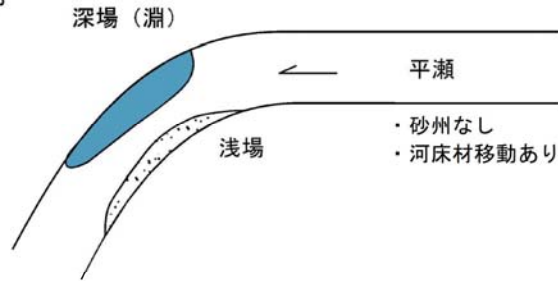
中規模河床形態の平面イメージ

N領域 (砂州非発生)

直線部

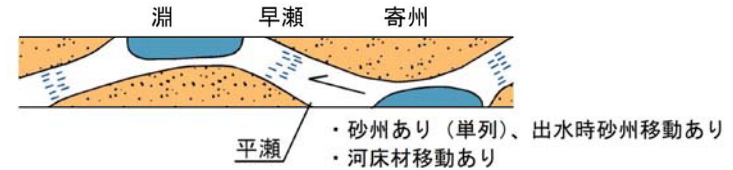


曲線部

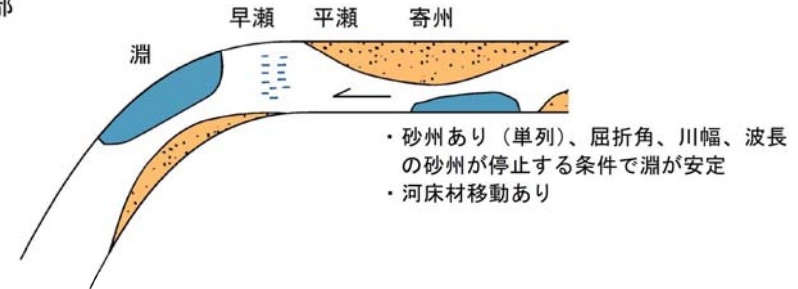


A領域 (単列砂州)

直線部

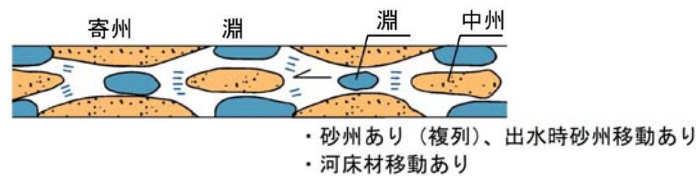


曲線部



D領域 (複列砂州)

直線部

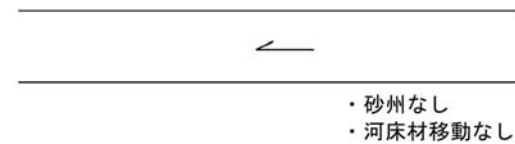


曲線部

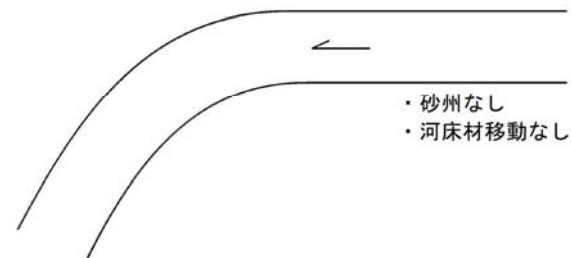


C領域 (河床材移動なし)

直線部



曲線部



■ 現況の川幅 (対策①：川幅水深比の設定)

砂州なし
(川幅3.0m)



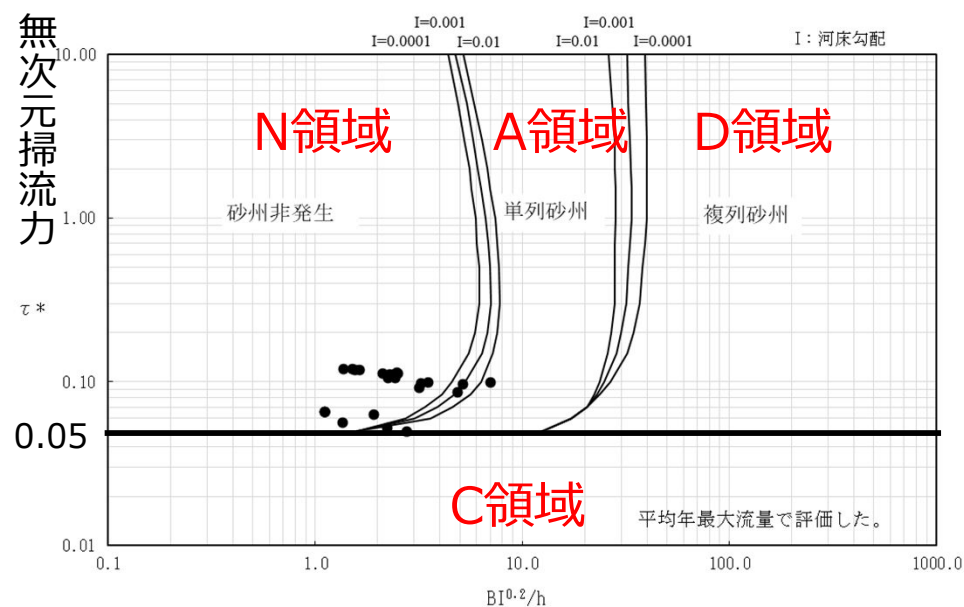
砂州あり
(川幅5.0m)



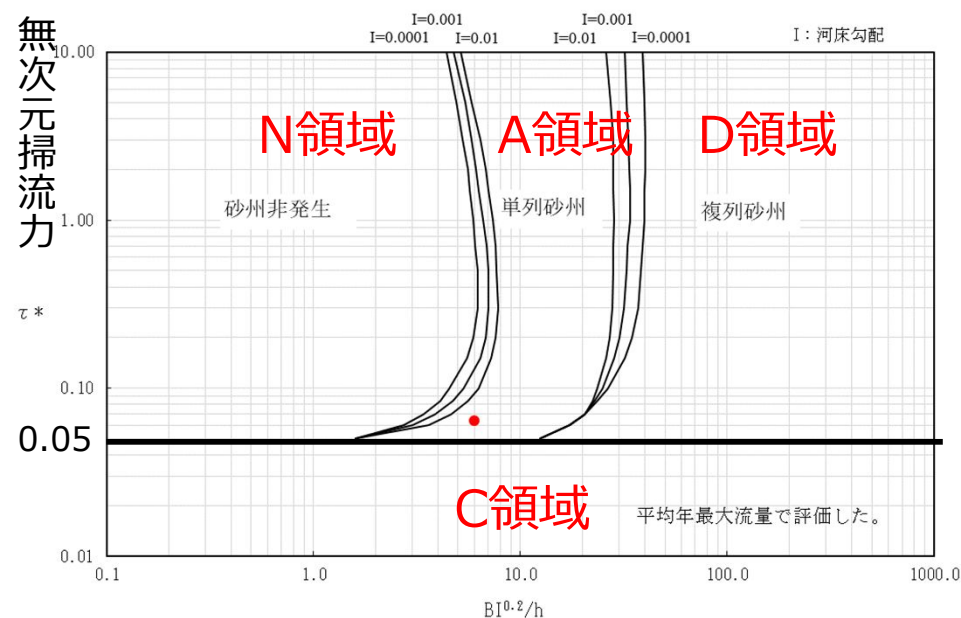
現況をみると、
川幅3.0m程度の箇所には砂州がないが、
5.0m以上の箇所では砂州が形成されている

中規模河床形態 (対策①：川幅水深比の設定)

現況断面



計画断面



川幅水深比を考慮した断面を設定し、
改修後も無次元掃流力を0.05以上とする
→改修後における瀬と淵の創出が期待できる

河床低下の状況 (対策②：床止工の設置)



雄信内川との合流部は河床低下した形跡があるが、
樹木が成長し砂州が堆積している状況から
現在は安定していると考えられる

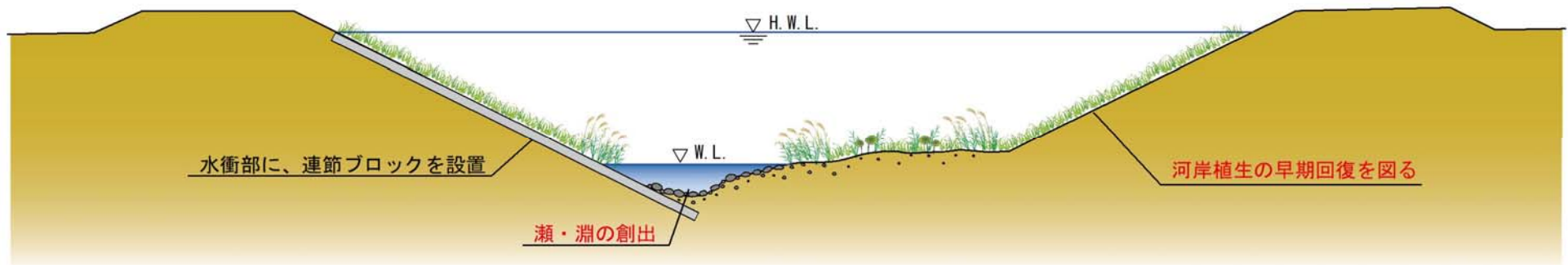
河床低下の状況（対策②：床止工の設置）

項目	第1案 現況案	第2案 落差工案	第3案 帯工+覆礫案
概要	対策を講じない現況案	落差工を2基整備する案	帯工を8基整備し、覆礫を行う案
略図			
河道の安定性	固定点を整備しないため河床低下のリスクが最も高い。	落差工間に限り部分的な河床低下の可能性はある。	帯工が1基でも破損すると河床低下が上流に進行する可能性がある。
構造物の耐久性	既設袋型根固めは既に変状・変形している。	落差工本体は鉄筋コンクリート構造であるため、最も堅固である。	帯工本体は矢板巻コンクリートおよび矢板構造であるため、第2案より脆弱である。
水辺環境	魚類の遡上・降下が困難。 河床砂礫の喪失により水生生物の生息・生育環境への影響が懸念される。	魚類の遡上・降下が期待できる。 河床砂礫の保全により、水生生物の生息・生育環境が確保される。	魚類の遡上・降下が期待できる。 河床砂礫を還元により、水生生物の生息・生育環境が確保される。
経済性	河床低下により対策が必要となった場合にはトータルコストが最もかかる可能性がある。	落差工 2基 206,000千円	帯工 8基 168,000千円 覆礫 8,200m ³ 84,000千円 合計 252,000千円
総合評価	△	◎	○

まとめ

●横断形状の設定

改修前の断面における中規模河床形態は概ねN領域であったが、改修後はA領域となるように川幅水深比を考慮して断面を設定した



●河道の連続性の確保（河床低下対策）

現在、2.0m以上の落差が生じており、魚類の遡上・降下が困難であること、河床砂礫が喪失していることから、河道の連続性の確保および上流側の河床砂礫の保全を目的として、魚道を設置した落差工2基の整備を検討

■ 今後の課題

● 物理環境のモニタリング

- ・ 改修の進捗に合わせて、河床低下状況や砂州発生状況をモニタリングしながら維持管理し、必要に応じて対応を検討する

ex) 落差工間で河床低下が見られた場合は、必要に応じて簡易的な帯工等の設置も検討

● 生物環境のモニタリング

- ・ 改修後も瀬や淵が創出され、多様な魚類が生息できているか確認するため環境調査を行い、生物環境をモニタリングする