

子吉川水系計画段階における環境影響分析

分析報告書（案）

平成 18 年 2 月

国土交通省東北地方整備局

秋田河川国道事務所

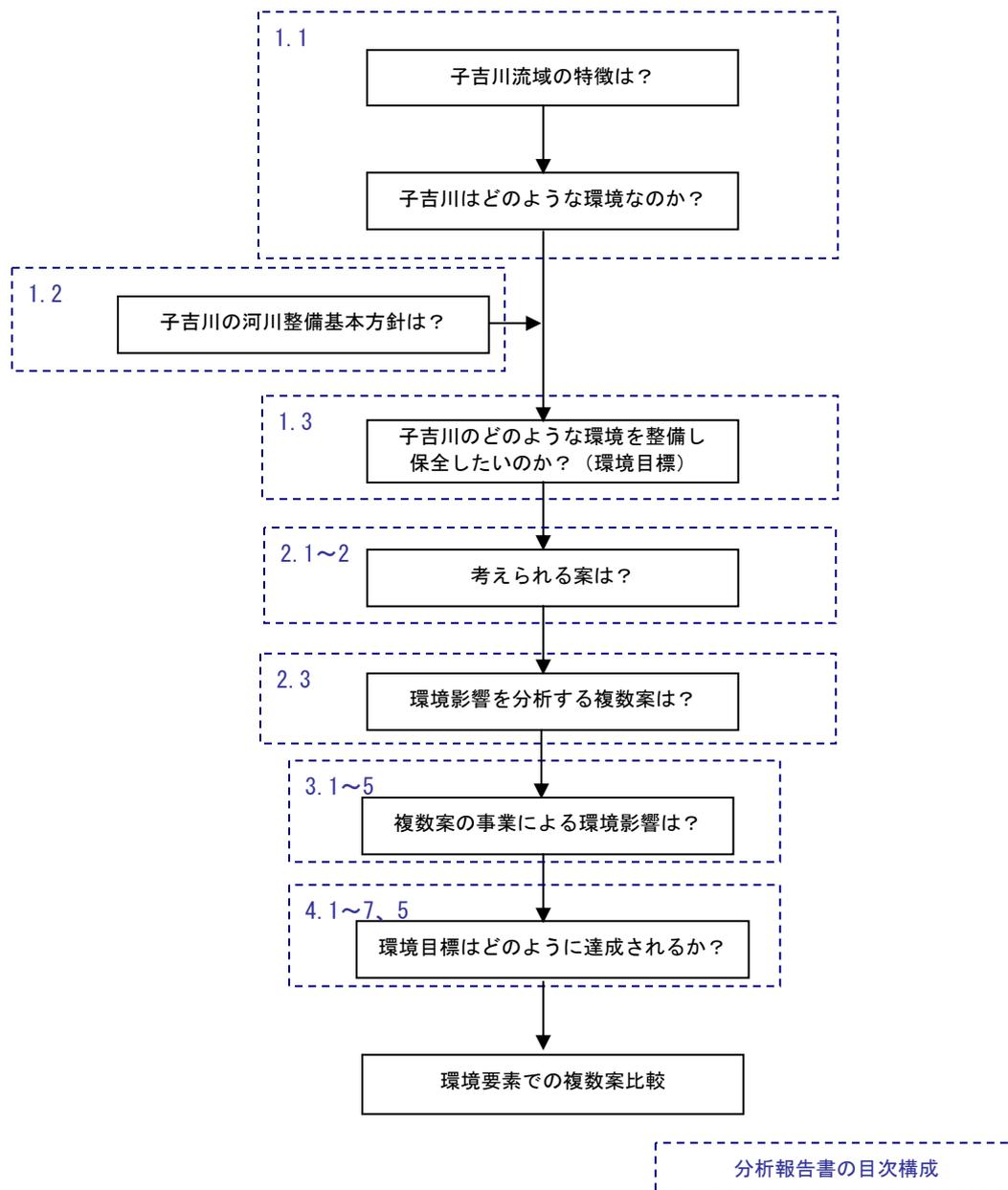
子吉川水系計画段階における環境影響分析

分析報告書 目次

1 河川環境の整備と保全の方向性	1-1
1.1 流域及び河川の概要	1-1
1.2 河川整備基本方針の概要	1-11
1.3 子吉川流域及び河川の望ましい姿	1-15
2 河川整備の複数案の設定	2-1
2.1 治水利水整備の考えられる案	2-1
2.2 環境の整備と保全の考えられる案	2-2
2.3 複数案の設定（環境影響分析を行う案）	2-4
3 治水利水整備が及ぼす環境影響の分析	3-1
3.1 治水利水整備によるインパクトレスポンスと環境要素	3-1
3.2 河川の物理環境の変化	3-3
3.3 水環境	3-7
3.4 動物、植物、生態系	3-17
3.5 景観	3-41
3.6 人と自然との触れ合いの活動の場	3-43
4 環境の整備の方向性の達成度の分析	4-1
4.1 生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全	4-1
4.2 砂州がある変化に富む川の保全	4-4
4.3 河川利用空間の保全	4-6
4.4 陸域と水域の連続性保全・再生	4-6
4.5 特徴的な場の保全（汽水域）	4-7
4.6 特徴的な場の保全（流入水路及び周辺）	4-8
4.7 主な漁業対象種の保全	4-9
5 複数案の比較	5-1
5.1 複数案の分析結果	5-1
5.2 その他考慮すべき事項	5-3

はじめに

この分析報告書は、河川の整備計画段階における河川事業が環境に及ぼす影響を分析するもので、分析にあたっては、「河川事業の計画段階における環境影響分析の考え方（H14.12）」により検討し、既往調査結果に基づいてまとめることが可能なものを試行的に検討したものである。検討は、下図にある観点から整理している。なお、鳥海ダムについては、ダム事業が位置づけられた段階で環境影響評価法に基づき環境影響評価を行う。



検討の流れ

【第1章 流域・河川の望ましい姿】

子吉川の河川整備におけるマスタープランとして位置づけられる、河川整備基本方針の概要を整理した。

【第2章 河川整備案の抽出・設定】

第2章では、第1章における河川整備基本方針で示された、「1.3 子吉川流域および河川の望ましい姿」を踏まえ、河川整備計画の段階において検討すべき治水利水および環境の複数案整備メニューを抽出設定した。

「2.1 治水利水の整備における考えられる案」では、第1章で示した河川整備基本方針の段階における、流域および河川の望ましい姿を踏まえ、社会的要請や自然環境の状況から優先順位の高いものをもって、河川整備計画段階において考えられる治水利水の整備メニューとして抽出したものである。この検討は、本報告書とは別に検討されたものである。子吉川では5つの案を抽出した。

「2.2 環境の整備と保全における考えられる案」では、治水利水の整備における考えられる案と同様に、流域および河川の望ましい姿を踏まえ、河川整備計画において考えられる環境の整備と保全のメニューを抽出したものである。子吉川では、7つの案を抽出した。

「2.3 複数案の設定」では、治水利水および環境において考えられる案のうち、社会経済面・技術面及び環境面から実現の可能性を考慮し、河川整備計画としての案を抽出したものである。子吉川では、治水利水の整備のための複数案として3つの案を、環境の整備と保全のための複数案として（考えられる案と同様に）7つの案を抽出し、第3章以降の検討の前提とした。

【第3章 治水利水整備整備が及ぼす環境影響の分析】

第3章において行う環境影響分析では、治水整備のための案や利水整備のための案を行うことにより生じる環境影響を分析した。ここに環境要素は、「3.1 治水利水整備によるインパクトレスポンスと環境要素」において、検討すべき事項をもって選定した。具体的には「3.3 水環境」「3.4 動物・植物・生態系」「3.5 景観」「3.6 人と自然との触れ合い活動の場」を環境要素として抽出した。なお、動物・植物・生態系、及び人と自然との触れ合いの活動の場では、場の変化を「3.2 物理環境の変化」を踏まえ検討することとした。

なお、環境影響の分析方法は、環境影響評価法に基づく考え方を基本に実施した。参考図書として以下の資料を用いた。

ダム事業における環境影響評価の考え方（平成12年3月 河川事業環境影響評価研究会）

自然環境のアセスメント技術（ ）（ ）（環境庁企画調整局）他

【第4章 環境に関する複数案の達成度の分析】

第4章において行う環境に関する複数案の達成度の分析では、第2章で抽出した環境に関する複数案(7項目:「4.1 生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全」~「4.7 主な漁業対象種の保全」)の実現の程度を、達成度として分析した。なおここでいう達成度とは、設定した複数案(いわゆる環境目標)が実現可能か概略的に分析したものであり、その程度にまで踏み込んだ分析とはしていない。

達成度の分析方法は、第3章と同様とした。

【第5章 複数案の比較】

第5章において行う複数案の比較とは、第3章の治水利水整備が及ぼす環境影響の分析結果と第4章の環境に関する複数案の達成度の分析結果を取りまとめ、各案の環境影響及び環境目標の達成度、その他の考慮すべき事項の程度を並列して比較したものである。ここに、「5.2 その他考慮すべき事項」とは、他計画・他活動との整合や地域の環境認識との整合が図られているか、といった観点から複数案の比較を行ったものである。

なおこの章は、あくまでも並列して表記することで、違いが見えるようにすることを目的とするものであり、各案に対し優劣をつけるものではない。

また鳥海ダムについては、ダム事業が位置づけられた段階で環境影響評価法に基づき環境影響評価を行う。

1 河川環境の整備と保全の方向性

1.1 流域及び河川の概要

(1) 子吉川の流域の概要

子吉川は秋田県南部の日本海側に位置しその源を秋田・山形県境の鳥海山(標高 2,236 m)に発し、笹川、鮎川等の支川を合わせて本荘平野を貫流し、由利本荘市において石沢川、芋川を合わせて日本海に注ぐ、幹川流路延長 61km、流域面積 1,190 km² の一級河川である。その流域は、由利本荘市をはじめとする 4 市 1 町からなり、流域の土地利用は、山地等が約 88%、水田や畑地等の農地が約 11%、宅地等の市街地が約 1% となっており、特に裾野にかけては滝や溪流など豊かな自然環境が形成されている。流域内には、秋田県西南部の本荘・由利地方の中心都市である由利本荘市が存在し、この地域における社会・経済・文化の基盤を成すとともに、子吉川の豊かな自然環境に恵まれていることから、本水系の治水・利水・環境についての意義は極めて大きい。

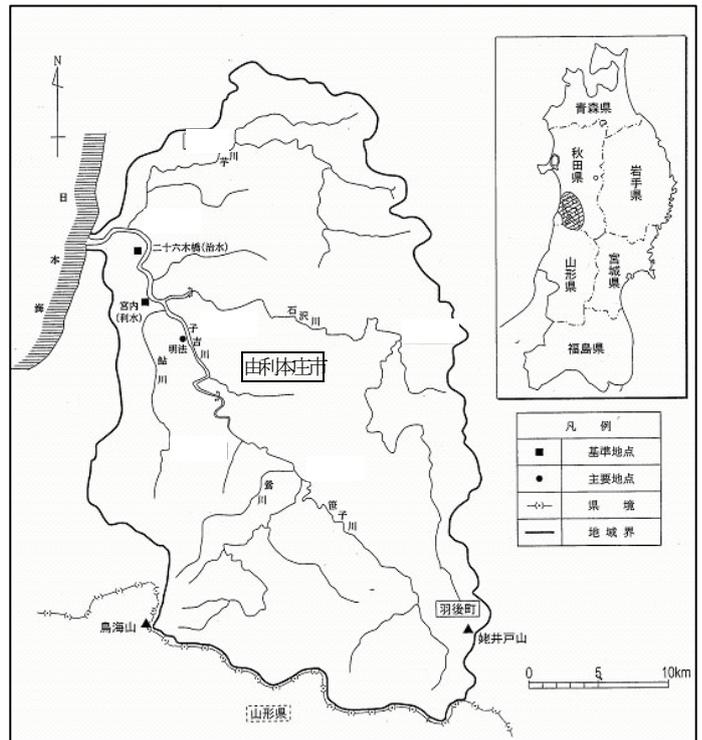


図 1.1.1 子吉川水系流域図

出典：「子吉川水系図」秋田河川国道工事事務所

また、子吉川は日本の中でも特に川の流れも傾斜も急な川であり、この特性を生かし、上流では落差から生じるエネルギーを水力発電として利用しており、多くの発電施設がある。

(2) 流域の地形・地質

子吉川流域は、東の出羽丘陵と南の丁岳山地に囲まれ、流域の南側には昭和 38 年に指定された鳥海国定公園がある。河床勾配は、下流部の汽水域では約 1/6,500 と緩勾配であるが、その上流の山間部までは 1/1,000~1/100 と急勾配となっており、特に裾野にかけては滝や溪流など豊かな自然環境が形成されている。一方、沿川には日本海沿岸東北自動車道 J R 羽越本線由利高原鉄道、国道 7 号、105 号、107 号、108 号等の基幹交通施設が整備され、交通の要衝となっている。

流域のほとんどが、新第三紀層の泥岩、緑色凝灰岩類で、流域の南に位置する鳥海火山帯は、新期安山岩を主体とした第四紀層である。

子吉川は、鳥海山から鳥海高原、河岸段丘地帯を流下し、海岸沿いには沖積層・洪積層の平野が形成されている。冬期における積雪寒冷を特徴とする日本海性の気候で、流域内の年間平均降水量は約 1,800~2,200mm、山岳部では約 2,400~3,600mm と多い。

(3) 治水

子吉川の本格的な治水事業としては、昭和 4 年に旧河川法施行河川の認定を受け昭和 8 年から 15 年まで県により由利橋から明法及び支川石沢川の築堤、河道掘削など本格的な治水対策が始まった。この改修計画では、計画高水流量を二十六木橋地点で 1,800m/s とした。その後、昭和 22 年 7 月、昭和 30 年 6 月、昭和 44 年 7 月の洪水等を契機に、昭和 46 年 4 月に直轄事業として改修事業に着手し、二十六木橋地点の計画高水流量 1,800m/s を踏襲した。

しかし、昭和 47 年 7 月に計画高水流量を上回る洪水が発生し、破堤 6 ヶ所を含む大災害を受け、さらに昭和 50 年 8 月、昭和 56 年 8 月、昭和 59 年 9 月と相次ぐ出水や流域の社会的、経済的発展に鑑み、昭和 62 年 8 月に基準地点二十六木橋において基本高水のピーク流量を 3,100m/s とし、これを上流ダム群により 800m/s 調節して、計画高水流量を 2,300m/s とする計画とした。この計画に基づき現在までに、無堤部の築堤及び護岸の工事、大沢川排水機場の整備等を実施した。

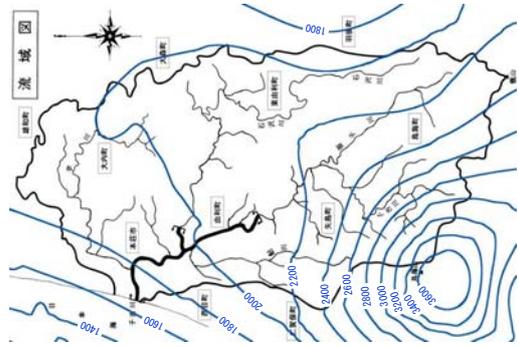
近年においても、昭和 62 年 8 月、平成 2 年 6 月、平成 9 年 7 月と相次いで洪水が発生し、平成 10 年 8 月には芋川を中心とする洪水が発生し、芋川合流点下流の本川では河川災害復旧等関連緊急事業により築堤・河道掘削を実施するなど、無堤部の築堤を中心に治水対策を実施した。

子吉川流域の概要

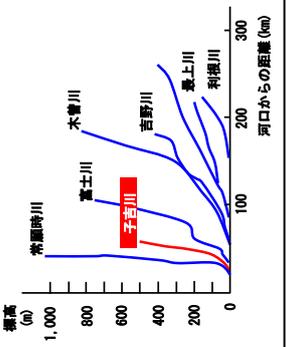
子吉川水系

子吉川の中上流部は河岸段丘が発達し、沿岸地域の土地利用は標高毎に農地と宅地に分けられてきており、水田は浸水しても家屋浸水が殆どなく住み分けが行われている。

上中流部は、降水量も多く、且つ流路延長も短く急流



年降水量の等雨量線図 (1971～2000年の年平均降水量による)



直轄上流端の河床勾配は1/350

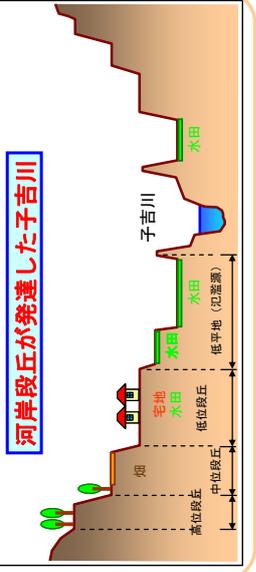
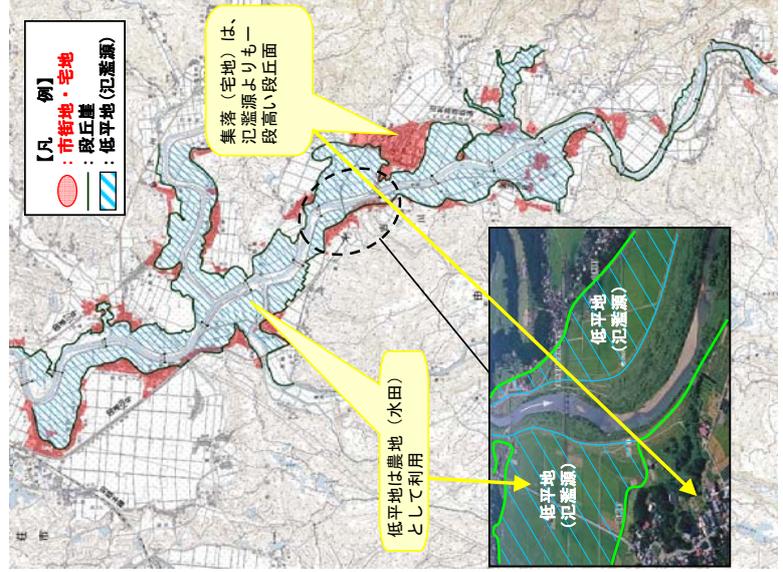
子吉川縦断面図

主な洪水と治水対策

- S22.7 前線及び低気圧**
実績流量(推定) 2,420m³/s
床下/床上浸水 842戸/1,434戸
冠水(農地) 26戸
冠水(農地) 4,113ha
- S30.6 梅雨前線**
実績流量(推定) 2,250m³/s
床下/床上浸水 896戸/361戸
冠水(農地) 2,635ha
- S46.11 工事実施基本計画**
計画高水流量 1,800m³/s
- S47.7 停滞前線**
実績流量 1,570m³/s
床下/床上浸水 326戸/197戸
冠水(農地) 1戸
冠水(農地) 1,827ha
- S50.8 前線及び低気圧**
実績流量 1,200m³/s
床下/床上浸水 518戸/152戸
冠水(農地) 5戸
冠水(農地) 1,380ha
- S55.4 低気圧及び暴風**
実績流量 1,939m³/s
床下/床上浸水 134戸/68戸
冠水(農地) 4ha
- S59.9 前線及び低気圧**
実績流量 1,250m³/s
床下/床上浸水 147戸/61戸
冠水(農地) 2戸
- S62.8 停滞前線**
実績流量 1,393m³/s
床下/床上浸水 24戸/2戸
冠水(農地) 226ha
- S62.8 工事実施基本計画(改訂)**
基本高水流量 3,100m³/s
計画高水流量 2,300m³/s
- H2.6 梅雨前線**
実績流量 1,379m³/s
床下/床上浸水 70戸/4戸
冠水(農地) 702ha
- H9.7 梅雨前線**
実績流量 1,206m³/s
床下/床上浸水 6戸/2戸
- H10.8 梅雨前線**
実績流量 396m³/s
床下/床上浸水 327戸/262戸
冠水(農地) 237ha
※被害実績は幸川流域の値
- H14.7 梅雨前線・台風7号**
実績流量 1,349m³/s
床下/床上浸水 1戸/1戸
冠水(農地) 65ha

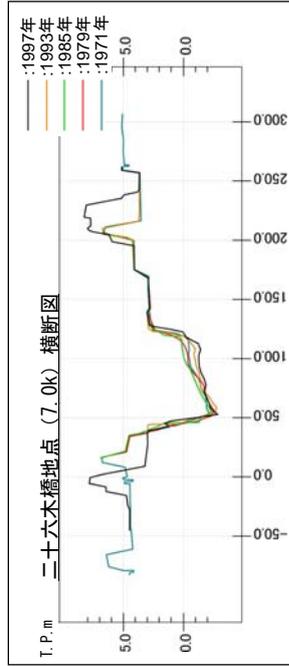


標高に応じた住み分け(土地利用)が行われている



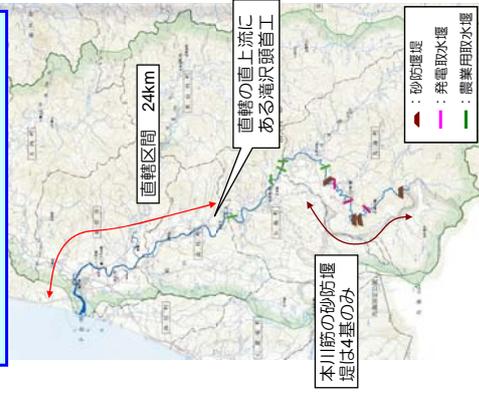
河岸段丘が発達した子吉川

子吉川は全川にわたって河床変動が少なく安定

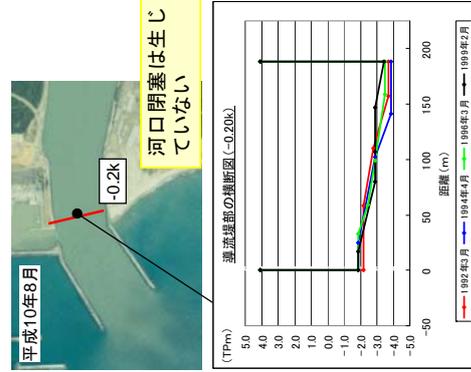


河床の低下・上昇の傾向はない。

横断工物が少ない



河口部は導流堤により安定

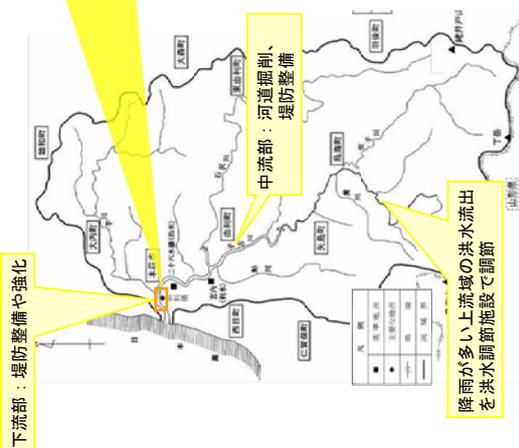


河口閉塞は生じていない

特徴と課題（子吉川の治水対策）

子吉川の下流部は、本荘市街地の土地利用状況から河道の大幅な拡幅が困難で、中上流での洪水の処理が必要である。中上流の地形特性である河岸段丘の低地を活かして、治水安全度を効果的に向上させる。

地形特性等を活かした治水対策



下流部は本荘市街地で住宅が密集し、高度に利用されていることから、河道拡幅は困難



(4) 環境

源流付近の自然豊かな鳥海山、中腹にはブナの原生林等が分布し、法体の滝は秋田県の名勝第一号に指定されている。

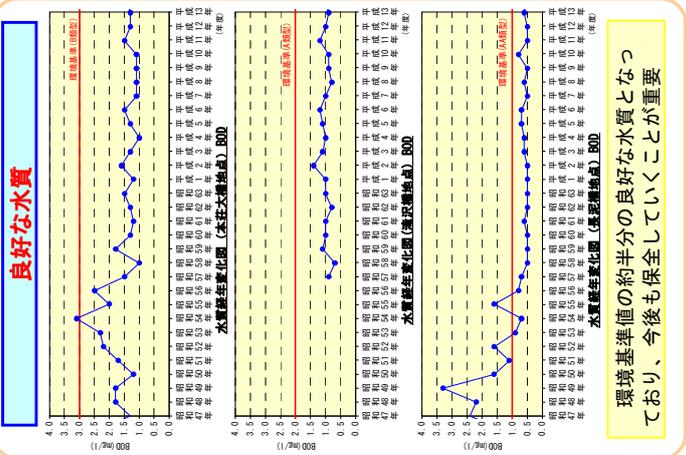
山間部を流下する上流部は、水際にミズナラ等が分布している。

旧由利町付近から河岸段丘地帯を流下する中流部では、ヤナギやヨシの群落が繁茂し、コモチマンネングサ等も確認され、ヨシ原は、オオヨシキリの高密度繁殖地となっている。陸域には、樹林性のモリアオガエル、トウホクサンショウウオなど多種多様な生物が確認されている。上中流の水域には、溪流では主にイワナ、ヤマメなどが、やや勾配が緩くなり瀬と淵が連続した区間ではアユ、サケ、サクラマスなどの産卵場があるなど、身近な魚や貴重な魚が多く生息する場となっている。これらは、横断工作物が少ない子吉川の特長を現しており、縦断的な連続性が確保されている貴重な河川といえる。

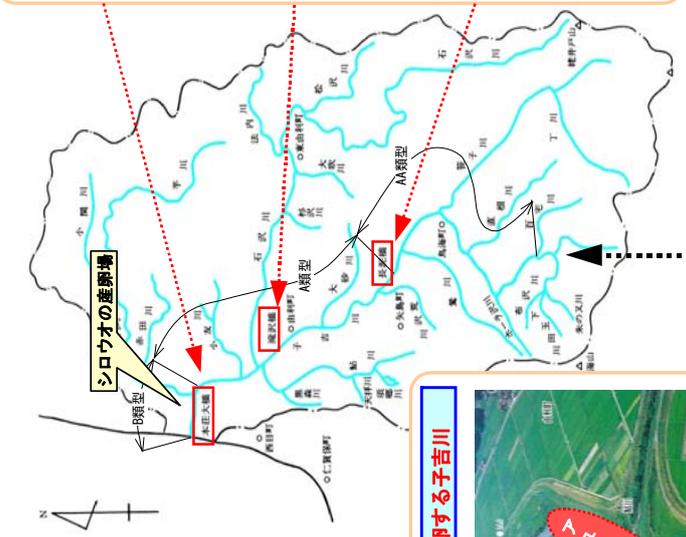
本荘平野を流下する下流部は、旧本荘市街地が形成されている。川幅はやや広くなり流れも緩やかとなる淡水域では、水際にヤナギ低木群落が繁茂している。また、汽水域となる河口部では、シロヨモギなど砂丘植物やエゾウキヤガラなどの塩性植物が多く生育しており、河口部一帯に形成されるカルガモの集団越冬地やシロウオの産卵場など、特徴的な場が形成されている。

以下に流域の環境に関するキーワードを示す。

- 1) 貴重な魚類が生息する子吉川
- 2) 貴重な動物・植物が生息する子吉川
- 3) 多くの回遊魚が産卵する子吉川
- 4) 自然豊かな景観
- 5) 良好な水質



環境基準値の約半分の良好な水質となっており、今後も保全していくことが重要



貴重な魚類が生息する子吉川

【河口付近で産卵する貴重な魚類】

シロウオ
絶滅危惧Ⅱ類
絶滅危惧種Ⅱ類(県)

アカヒレタビラ
準絶滅危惧種(県)

【清流に生息する貴重な魚類】

キハチ
絶滅危惧Ⅱ類
絶滅危惧種Ⅱ類(県)

貴重な動物・植物が生息する子吉川

【河口部に生育する貴重な海浜性植物】

エソウキヤガラ
絶滅危惧種Ⅱ類(県)

ノダイオウ
絶滅危惧種Ⅱ類
留意種(県)

【水際に生育する貴重な植物】

アリス遊園駅

自然豊かな景観

鳥海山と調和した河川景観

子吉川源流にある法体の滝
秋田県名勝・天然記念物第一号

自然豊かな景観

鳥海山と調和した河川景観

【ヨシ原に繁殖するオオヨシキリ】

(5) 利用

河川水の利用については、子吉川水系の河川水に水源を依存し農業用水を確保して水田を潤してきた。子吉川では、現在、農業用水として約 6,200ha の農地のかんがい利用されており、子吉川水系に水源を依存する農業用水の取水施設は約 280 件に及んでいる。また、水力発電として 7 施設の発電施設により、最大出力 48,400kw の電力供給が行われており、上水道としては由利本荘市で利用されている。なお、渇水による水不足を補うため溜め池等により対処してきたが、たびたび発生する水不足に悩まされている。

水質については、河口から JR 羽越本線橋までは B 類型、それより上流が A 類型及び AA 類型で、高度経済成長期から昭和 50 年代の半ばまでの間、環境基準値を超えていたが、生活排水対策などの水質改善により現在では環境基準値を十分に満足しており、BOD は 0.5~1.4 mg/L と東北地方の一級河川の中でも水質が良く、清冽で良好な水質を維持している。

河川の利用については、由利本荘市は「ボートのまち」として親しまれるなど子吉川の河川空間を利用したレクリエーションが幅広く行われている。特に、由利本荘市の「ポートプラザ・アクアパル」を中心に公認ボートコースにもなっており「由利本荘市民ボート大会」をはじめ花火大会等、水面及び河川利用の拠点となっている。全国有数の本荘高校ボート部(明治 35 年創部)の活躍は「由利本荘市民ボート大会」開催のきっかけとなっている。

子吉川流域においては「子吉川市民会議」をはじめとする住民団体が、豊かな自然環境を次世代に保全・継承するため、河川愛護の啓発活動や環境学習等様々な活動を展開している。さらに、河川の持つ癒し効果を沿川の市民や医療・福祉にも活用した“癒しの川づくり”を実践しており、心身を癒す新しい川づくりとその利用がなされている。

さらに、河口域におけるシロウオ漁や中流域におけるアユの釣り場としての河川利用も盛んになされている。

以下に河川の利用に関するキーワードを示す。

- 1) ボート利用の盛んな子吉川
- 2) 漁や釣りが盛んな子吉川
- 3) 河川の持つ癒しの効果を活用した子吉川

舟運、ボートの歴史や癒しの川づくりの活動、まち並みと調和した水辺空間の維持、創出などを踏まえ、カヌーやボートをはじめとする水上スポーツ、癒しの川づくりの利用促進を図る。

ボート利用の盛んな子吉川

本庄市民ボート大会(子吉川レガッタ)

昭和54年の宮崎国体での本庄高校端艇部の優勝を機に始まった大会。毎年100クルーを越すエントリーがあるこの大会は、「水辺のまち」本庄市の名物イベント。



横断工作物のない子吉川のカヌー下り



「ボートブラザ・アクアハル」とB級公認コース



総合的な学習として下流部でカヌー体験を行う新山小学校



総合的な学習として中流部の河原で水生生物調査を行う尾崎小学校



総合的な学習として上流部で自作のイカダによる川下りを行う矢島小学校

漁や釣りが盛んな子吉川



河川の持つ癒しの効果を活かした整備がすすむ子吉川



河川管理者の取り組み

- 「癒しの川づくり検討会」を実施し、ユニバーサルデザイン理念を反映
- 基盤整備を行い、トイレ、ベンチ等を本庄市が設置する等協力して整備

本庄第一病院における取り組み

- 「癒しの川活動委員会」を設立
- 川の癒し効果を医学的に取り入れる
- ・ 糖尿病患者の運動療法
- ・ 手術後の患者や入院患者のリハビリ活動や気分転換に利用



入院患者の散歩の様子



本庄第一病院の指導による体験

河川敷に癒やし効果

本庄第一病院の「癒しの川活動委員会」が、糖尿病患者の運動療法や手術後の患者のリハビリ活動や気分転換に利用している。この活動は、川の自然環境を活用し、患者の心身の健康を促進している。また、本庄市が設置したベンチやトイレなどの施設も、この活動を支えている。

マイナスイオン増加 風鈴や神社に働きかけ

本庄第一病院の「癒しの川活動委員会」が、マイナスイオンを増加させるために、風鈴や神社に働きかけている。この活動は、川の自然環境を活用し、患者の心身の健康を促進している。

戦後の主要な渇水被害

主要渇水年	施設名	被害等の状況
昭和48年	本荘市上水	給水制限
	本荘地区	断水
	内越地区	断水
	子吉地区	断水
平成元年	本荘市上水	8,930戸(約33,000人)に影響
	清掃センター	節水呼びかけ(広報、チラシ、宣伝カー)
	川口下中島	取水中止(塩水)、水道水に切り替え
	岡本	取水中止(塩水)、ため池から補給
	土谷	取水中止(塩水)
	二十六木	取水中止、ため池から補給
	本荘第三	取水中止、ため池から補給
	本荘第二	取水中止、第一から補給
	滝沢頭首工	取水中止
	本荘市上水	節水呼びかけ(チラシ)
平成6年	本荘市簡易水道	節水呼びかけ(広報、チラシ、宣伝カー)
	矢島町上水	節水呼びかけ(チラシ)、減圧給水
	矢島町簡易水道	節水呼びかけ(広報)、減圧給水
	大内町簡易水道	減圧給水
	金浦町簡易水道	節水呼びかけ(チラシ)、時間断水
	清掃センター	取水中止(塩水)、水道水に切り替え
	川口下中島	取水中止(塩水)、塩水遡上しない時間帯取水
	土谷	取水中止(塩水)、塩水遡上しない時間帯取水
	二十六木	取水中止(塩水)、ため池から補給
	本荘第三	取水停止(塩水)、塩水遡上しない時間帯取水及び第一・第二から補給
平成11年	大内町簡易水道	半日近く給水制限
	金浦町簡易水道	節水呼びかけ(広報、チラシ)
	象潟簡易水道	節水呼びかけ(広報、チラシ)
	本荘市	取水中止(塩水)、ため池から補給

渇水の状況



1.2 河川整備基本方針の概要

1.2.1 河川の総合的な保全と利用に関する基本方針

子吉川水系では、洪水から貴重な生命、財産を守り、地域住民が安心して暮らせるように社会基盤の整備を図る。また、鳥海山とともに地域のシンボルとして慕われてきた子吉川の自然豊かな環境と河川景観を保全・継承するとともに、地域の個性と活力、歴史や文化が実感できる川づくりを目指すため、関係機関や地域住民と共通の認識を持ち、連携を強化しながら治水、利水、環境にかかわる施策を総合的に展開する。

このような考えのもとに、河川整備の現状、森林等の流域の状況、砂防、治山工事の実施状況、水害発生の状況、河川の利用の現状（水産資源の保護及び漁業を含む）、流域の文化及び河川環境の保全等を考慮し、また、関連地域の社会経済情勢の発展に即応するよう東北開発促進計画、環境基本計画等との調整を図り、かつ、土地改良事業等の関連事業及び既存の水利施設等の機能の維持を十分配慮し、水源から河口まで一貫した計画のもとに、段階的な整備を進めるにあたっての目標を明確にして、河川の総合的な保全と利用を図る。

健全な水循環系の構築を図るため、流域の水利用の合理化、下水道整備等を関係機関や地域住民と連携しながら流域一体となった取り組みを推進する。

河川の維持管理に関しては、災害発生の防止、河川の適正な利用、流水の正常な機能の維持及び河川環境の整備と保全の観点から、河川の有する多面的機能を十分に発揮できるよう適切に行う。

(1) 災害の発生の防止又は軽減

災害の発生の防止又は軽減に関しては、沿川地域を洪水から防御するため、流域内の洪水調節施設により洪水調節を行うとともに、子吉川の豊かな自然環境に配慮しながら、堤防の新設、拡築及び河道掘削を行い、河積を増大させ、護岸等を施工し、計画規模の洪水を安全に流下させる。一方、河岸段丘地形のうち、人家の少ない低い段丘面を利用した遊水機能の確保を行いながら、上下流の治水安全度を効率的に向上させる。低平地の堤防整備により内水被害の著しい地域については、関係機関と連携・調整を図りつつ、必要に応じて内水被害軽減対策を実施する。

堤防、堰、排水機場、樋門等の河川管理施設の機能を確保するため、巡視、点検、維持補修、機能改善などを計画的に行うことにより、常に良好な状態を保持しつつ、施設管理の高度化、効率化を図る。地震防災を図るため、堤防の耐震対策を講じる。

また、計画規模を上回る洪水及び整備途上段階での施設能力以上の洪水が発生し氾濫した場合においても、被害をできるだけ軽減できるよう、必要に応じた対策を実施する。

さらに、ハザードマップの作成の支援、住民も参加した防災訓練等により災害時のみならず平常時からの防災意識の向上を図るとともに、既往洪水の実績等も踏まえ、洪水予報、水防警報の充実、水防活動との連携、河川情報の収集と情報伝達体制及び警戒避難体制の充実、土地利用計画や都市計画との調整など、総合的な被害軽減対策を関係機関や地域住民等と連携して推進する。

支川及び本川中上流区間については本支川及び上下流間バランスを考慮し、水系一貫した河川整備を行う。

(2) 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持

河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関しては、都市用水等の安定供給や流水の正常な機能を維持するため新たな水資源開発を行うとともに、広域的かつ合理的な水利用の促進を図る。また、渇水等の発生時の被害を最小限に抑えるため、情報提供、情報伝達体制を整備するとともに、水利使用者相互間の水融通の円滑化などを関係機関及び水利使用者等と連携して推進する。

(3) 河川環境の整備と保全

河川環境の整備と保全に関しては、舟運の歴史やボート等の水面利用等、これまでの流域の人々と子吉川との係わりを考慮しつつ、子吉川の流れが生み出した良好な河川景観を保全し、多様な動植物の生息・生育する豊かな自然環境を次代に引き継ぐよう努めるこのため流域の自然的社会的状況を踏まえ、河川環境の整備と保全が適切に行われるよう、空間管理等の目標を定め、地域と連携しながら川づくりを推進する。

動植物の生息地・生育地の保全については、多様な生物が生息する河口部の汽水域を保全するとともに、絶滅が危惧されるシロウオ等の産卵場となっている玉石等が散在する浅瀬を保全する。また、貴重な水産資源となっている天然のアユやサケ、サクラマスなど回遊性魚類の遡上環境の確保や産卵床の保全とともに、これらの生息環境の保全・再生に努める。さらに、外来植物の拡大を防ぐため、河川内の改変に伴う裸地化の防止に努める。河川区域内における土石の採取については、魚類等の生息環境の保全の観点から適切に管理する。

良好な景観の維持・形成については、源流の鳥海山や河畔林などと調和した河川景観の保全を図るとともに、沿川に存在するまち並みと調和した水辺空間の維持、創出等を図る。

人と河川の豊かなふれあいの確保については、生活の基盤や歴史・文化・風土を形成してきた子吉川の恵みを生かしつつ、自然とのふれあい、環境学習ができる場等の整備・保全を図る。また、舟運、ボートの歴史や癒しの川づくりの活動などを踏まえ、カヌーやボートをはじめとする水上スポーツ、癒しの川づくりの利用促進を図るため、船着き場やスロープなどの整備を推進する。

水質については、河川の利用状況、沿川地域等の水利用状況、現状の良好な環境を考慮し、また現状の水質を維持改善するため、下水道等の関連事業や関係機関との連携・調整、地域住民との連携を図りながら、現状の良好な水質を保全する。

河川敷地の占用及び許可工作物の設置・管理においては、貴重なオープンスペースである河川敷地での多様な利用が適正に行われるよう、治水・利水・河川環境との調整を図る。

また、環境に関する情報収集やモニタリングを適切に行い、河川整備や維持管理に反映させる。

地域の魅力と活力を引き出す積極的な河川管理を推進する。そのため、河川に関する情報を地域住民と幅広く共有し、防災学習、河川利用に関する安全教育、環境教育等の充実を図るとともに、住民参加による河川清掃、河川愛護活動等を推進する。

1.2.2 河川の整備の基本となるべき事項

(1) 基本高水並びにその河道及び洪水調節施設への配分に関する事項

基本高水は、昭和33年9月洪水、昭和59年9月洪水、平成14年7月洪水等の既往洪水について検討した結果、そのピーク流量を基準地点二十六木橋において $3,100\text{m}^3/\text{s}$ とし、このうち流域内の洪水調節施設により $800\text{m}^3/\text{s}$ を調節して河道への配分流量を $2,300\text{m}^3/\text{s}$ とする。

表 1.2.1 基本高水のピーク流量等一覧表

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	洪水調節施設による調節流量 (m^3/s)	河道への配分流量 (m^3/s)
子吉川	二十六木橋	3,100	800	2,300

(2) 主要な地点における計画高水流量に関する事項

計画高水流量は、明法において $1,600\text{m}^3/\text{s}$ とし、石沢川等からの流入量を合わせて、二十六木橋において $2,300\text{m}^3/\text{s}$ とし、さらに芋川等の支川の流量を合わせて、由利橋において $3,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、河口まで同流量とする。

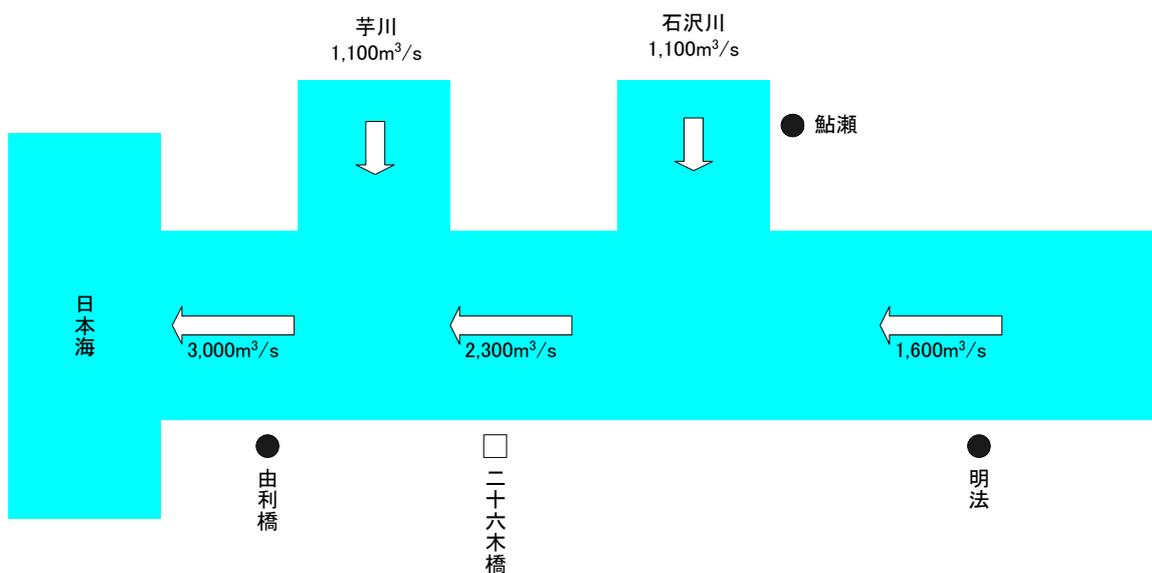


図 1.2.1 子吉川計画高水流量図

(3) 主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る川幅に関する事項

本水系の主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る概ねの川幅は、次表のとおりとする。

主要な地点における計画高水位及び川幅一覧表

河川名	地点名	河口又は合流点からの距離(km)	計画高水位 T.P. (m)	川幅 (m)
子吉川	由利橋	3.3	4.80	190
	二十六木橋	7.0	6.39	210
石沢川	鮎瀬	子吉川合流地点から 1.3	10.32	100

注) T.P. : 東京湾中等潮位

(4) 主要な地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する事項

本川の宮内地点から下流における既得水利は、農業用水として約 1.03 m³/s、雑用水として約 0.02 m³/s、合計約 1.05 m³/s の取水がある。

これに対して宮内地点における過去 30 年間(昭和 47 年～平成 13 年)の平均渇水流量は 9.5 m³/s、平均低水流量は 23.4 m³/s である。

宮内地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、水利の現況、動植物の保護、漁業等を考慮し、概ね 11 m³/s とする。

なお、流水の正常な機能を維持するため必要な流量には、水利流量が含まれているため、宮内地点下流の水利使用の変更に伴い、当該流量は増減するものである。

1.3 子吉川流域及び河川の望ましい姿

(1) 治水面からみた望ましい姿

1) 洪水の特徴

子吉川流域において発生した大規模な出水は、ほとんどが前線性降雨によるものである。降雨量の地域分布は、鳥海山周辺が多く、平野部、沿岸部との差が明確になっている。また、流路延長も比較的短く河床勾配も急な子吉川の流出特性から、洪水の到達時間は短く、洪水波形はシャープなものであった。

また、河岸段丘が平野部にかけて発達し、この遷移部で洪水氾濫が発生しやすく、たびたび氾濫や破堤を繰り返してきた。河岸段丘地帯では、集落は中高位の段丘に、低位の段丘は農地としての土地利用がなされている。

2) 治水の沿革

- ・ 昭和 4～15 年に秋田県が築堤及び河道掘削の改修
- ・ 昭和 20～40 年代前半の洪水を契機に昭和 46 年に直轄事業として着手
- ・ 昭和 47 年 7 月洪水をはじめその後の相次ぐ大洪水等に鑑み、昭和 62 年に現行の工事实施基本計画を策定
- ・ 平成 10 年 8 月洪水など相次いで洪水が発生し、浸水被害が頻発
- ・ 平成 16 年 10 月子吉川水系河川整備基本方針策定

現状の治水に係る整備状況は、二十六木橋で約 1,400 m³/s に対応したものとなっている。この流量は、平成 14 年 7 月をはじめ、近年複数回発生しており、依然として治水上十分な安全性が確保されているとは言い難い状況にある。

3) 望ましい姿

子吉川の地形特性や流出特性を踏まえ、効率的かつ効果的に治水整備を行う必要がある。

- | | | |
|--------|---|-------------|
| ➤ 流出特性 | ┌ 上中流部は降水量が多い
└ 流路延長が短く、洪水ハイドロ波形は尖鋭である | ⇒ 洪水調節 |
| ➤ 地形特性 | | |
| ➤ 氾濫特性 | —— 河岸段丘地形では低位の段丘が氾濫原となっている | } ⇒ 遊水機能の活用 |

4) 治水に関する整備の方向性

子吉川における治水に係る整備目標は、河川整備基本方針では河道での分担流量が 2,300 m³/s であるのに対し、河川整備計画ではおよそ 20～30 年間で実現可能な方向性として、現状の遊水機能を保持しつつ河道改修をはじめとする河川整備により、市街地等での氾濫被害の軽減を図る。

これによる治水に係る整備目標を次のとおりに設定する。

〔治水に係る整備目標〕

- 二十六木橋：2,000m³/s

河道目標流量は戦後最大である昭和 22 年 7 月洪水を目標とする

(2) 利水面から見た望ましい姿

1) 利水の状況

子吉川は古くから本荘平野の農業用水として水田を潤し、良質米を作り出す水として利用されてきた。

農業用水は、約 6,200 ha の農地かんがいに利用されており、子吉川水系に水源を依存する農業用水の取水施設は約 280 件に及んでいる。

一方、急流河川の特徴を生かし、上流では落差から生じるエネルギーを水力発電として利用している。

昭和 15 年完成の東北電力郷内発電所(郷内発電所は子吉川と鶯川から取水)をはじめとし、合計 7 施設の発電施設が利用している。取水施設の件数は少ないものの、取水量は非常に多く、その取水量は最大で 43.55 m³/s にのぼる。

また、わずかではあるが上水道及び工業用水としても利用されている。上水道用水としては、由利本庄市で 4 件の水利権があり、水源として利用されている。

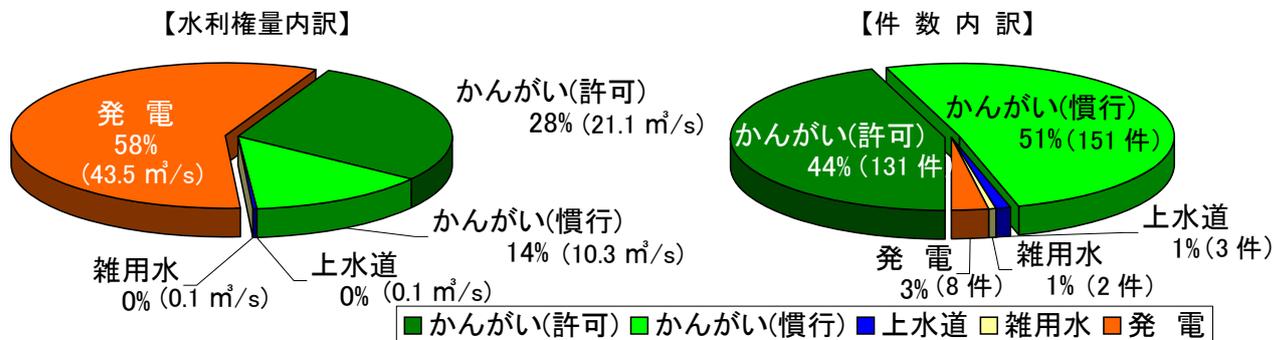


図 1.3.1 子吉川水系における水利権量内訳

2) 渇水の発生

子吉川における戦後の主な渇水被害発生状況は、以下のとおりである。

子吉川の主な渇水年は、昭和 48 年、平成元年、平成 6 年、平成 11 年であり、主な渇水被害は、・地割れ(水田の亀裂)・上水道の取水難による断水・塩水遡上によるかんがい用水の停止である。

子吉川では、一級河川指定後の昭和 46 年以降、慢性的に渇水による水不足に見舞われている。この現状を打開するため河川管理者・利水者等で渇水情報連絡会等が行われ、渇水に対する対策や情報交換等が行われている。

表 1.3.1 戦後の主な渇水被害発生状況

主要渇水年	施設名	被害等の状況
昭和 48 年	本荘市上水 本荘地区/内越地区 子吉地区/小友地区	給水制限 断水：8,930 戸(約 33,000 人)に影響
平成元年	本荘市上水 清掃センター 川口下中島 岡本 土谷 二十六木 本荘第三 本荘第二 滝沢頭首工	節水呼びかけ(広報、チラシ、宣伝カー) 取水中止(塩水)、水道水に切替え 取水中止(塩水)、ため池から補給 取水中止(塩水) 取水中止、ため池から補給 取水中止、ため池から補給 取水中止、第一から補給 取水中止 節水呼びかけ(チラシ)
平成 6 年	本荘市上水 本荘市簡易水道 矢島町上水 矢島町簡易水道 大内町簡易水道 清掃センター 川口下中島 土谷 二十六木 本荘第三	節水呼びかけ(広報、チラシ、宣伝カー) 節水呼びかけ(チラシ)、減圧給水 節水呼びかけ(広報)、減圧給水 減圧給水 節水呼びかけ(チラシ)、時間断水 取水中止(塩水)、水道水に切替え 取水中止(塩水)、塩水遡上しない時間帯取水 取水中止(塩水)、塩水遡上しない時間帯取水 取水中止(塩水)、ため池から補給 取水停止(塩水)、塩水遡上しない時間帯取水及び第一・第二から補給
平成 11 年	大内町簡易水道 土谷・茨野	半日近く給水制限 取水中止(塩水)、ため池から補給

3) 望ましい姿

幾度となく都市用水等の安全供給や流水の正常な機能を維持するために必要な流量を確保するため、水資源開発を行うとともに、広域のかつ合理的な水利用を促進する必要がある。

4) 利水に関する整備の方向性

利水計画では、これを満足させるために安定的に開発量が確保できるよう水資源開発事業を実施する必要がある。

その目標の利水安全度を次のとおりとする。

〔利水に係る整備目標〕

- ・ 宮内：概ね $11\text{m}^3/\text{s}$

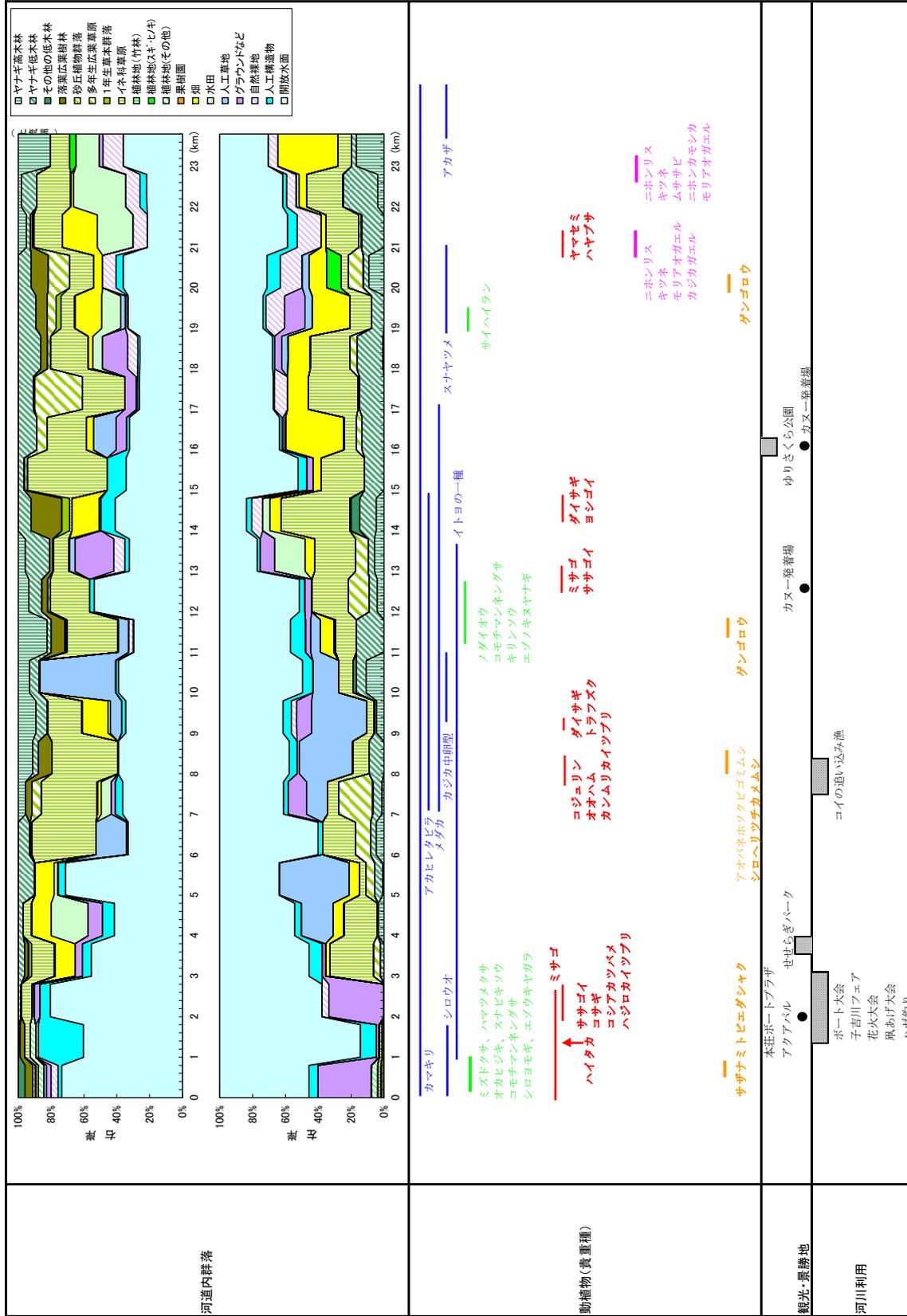
※この実施には規模の大きい水源施設を想定する必要があり、段階施工的に実施できるものではない場合が多いため、利水に係る整備には段階的な計画規模を設けない。

(3) 環境面からみた望ましい姿

1) 河川環境の現状

子吉川の物理的特性は、広域的にみると河岸段丘地形の形成という変化はあるが、河道で見ると河床の縦断形は比較的安定しており、平面形も近年河岸の変化が少なく、ヤナギ林やその他多様な植生群落が河道内に繁茂することにより流路の固定化が見られる。この河道内には、ノダイオウやコモチマンネシグサといった貴重な植生や、ミサゴ、スナヤツメ、モリアオガエル等といった貴重な動物等が生息している。

また、水域は、汽水域と淡水域を有しており、良好な水質が維持されている。(P1-7 参照)



2) 望ましい姿

子吉川の河川環境及び河川利用の特徴とその背景となる物理的特徴を踏まえると、環境面から見た望ましい姿としては、次のことが考えられる。

- 良好な水質の汽水域、淡水域が安定的に維持されること（望ましい姿-1）
- 動植物の生息生育場が維持されること（望ましい姿-2）
- 河川利用場が維持されること（望ましい姿-3）

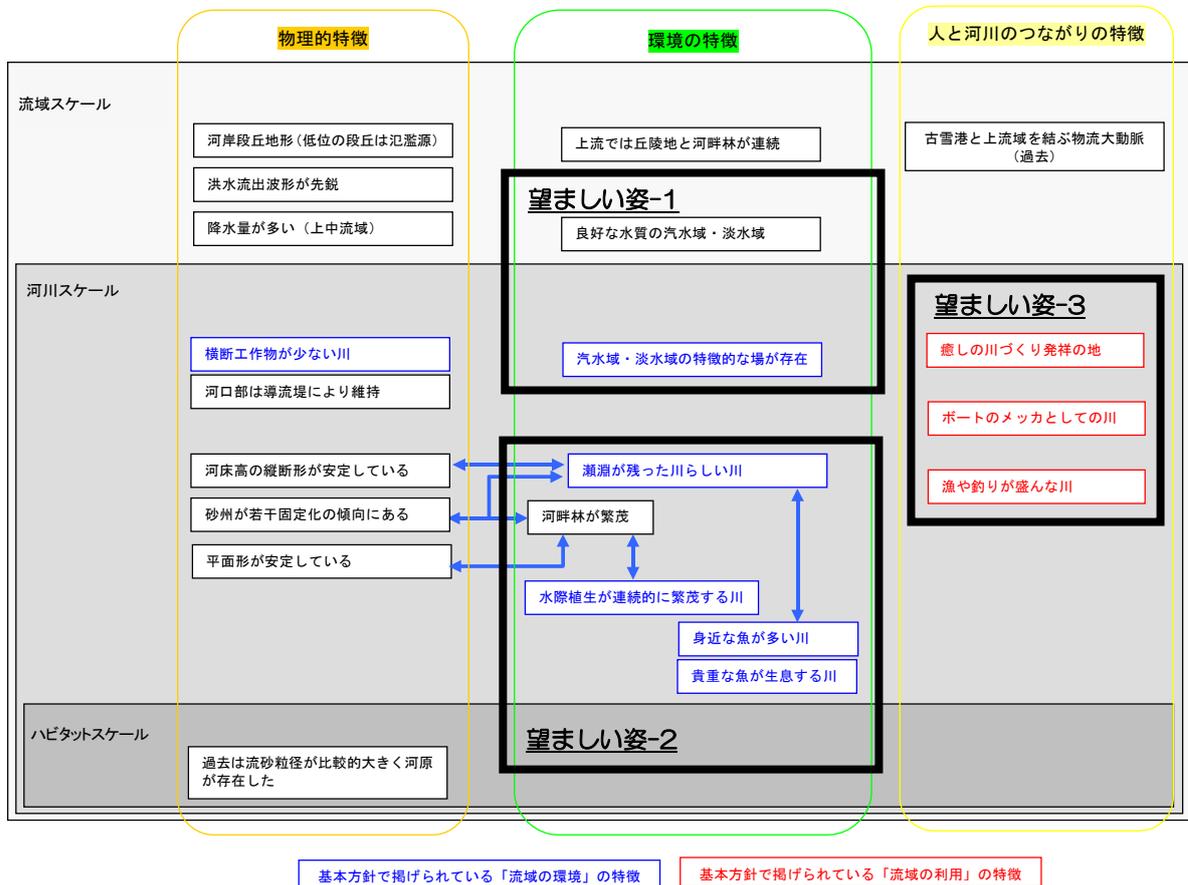


図 1.3.2 環境面から見た望ましい姿

3) 河川環境の整備と保全の方向性

① 環境における整備の方向性の設定

- 生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全

子吉川に生息する動植物の保全にあたっては、その生息場の物理環境としての水量の確保や水質の保全が必要不可欠である。したがって動植物の生息・生育環境の保全や流水の清潔の保持等、流水の正常な機能を維持するために必要な河川流量の確保を行うことを目標とした。

② 環境における保全の方向性の設定

- 砂州がある川の保全

子吉川の上中流部では、砂州が多く発達し、水際空間では特有の生息場が形成される。砂州に生息する重要な生物が確認されていないが、河岸植生と合わせ、

多様な生息場が形成されるものと考えられる。そこで、河川整備では、現在の砂州形態を保全することを目標とするものとする。

▶ 河川利用空間の保全

子吉川では、本荘第一病院をはじめとして、人々の心身を癒す新しい川づくりとその利用がなされており、今後も健康づくり、心身を癒す場としての河川空間及び景観を保全する。

また子吉川は全国的にみても水面利用と地域住民との関わりが非常に深い川である。このため、安全で快適な水面利用に配慮した河川環境の保全および創出に努めていく。

▶ 陸域と水域の連続性保全・再生

子吉川の中流域は河畔林が多く分布する。河畔林は水際特有の環境が形成され、動植物の生息場として多様性が確保されており、ベントス、魚類の生息等、生態系の保全に重要な環境と位置付けられる。この環境の保全を目的とし、動植物の生息・生育環境としての河畔林を保全する。具体的には、「魚の休息場となる淵のヤナギ林」「コモチマンネングサ等の生育地に隣接し、生育環境形成に寄与している樹木群」「背後の山地に貴重な動植物が生息する上流側の樹木群」を対象とした。

▶ 特徴的な場の保全（汽水域）

河口の汽水域は複雑かつ多彩な生態系が形成されている。子吉川においても、シロウオやカマキリをはじめとする多様な水域動物が生息している。また河岸砂州にはエゾウキヤガラやシロヨモギといった陸域植物がところどころに確認できる。これらの生物は重要であり、将来的に保全していく必要がある。したがって、汽水域に形成される多様な生態系を保全する。

予測対象とする動植物は、河川整備基本方針で特に重要な動植物として位置づけられていること、汽水域環境に生息しその範囲が小さいため特に保全が必要なこと等から、水域のシロウオ、陸域のエゾウキヤガラを対象とした。

▶ 特徴的な場の保全（合流部）

子吉川ではギバチやアカヒレタビラといった重要種（RDB種）の生息が確認されている。これらは清流を求めて支流にも移動し生息しているものと考えられ、これらを将来的に保全していく必要がある。したがって、支川の合流部付近に生息する重要種を極力保全することを目的とし、支川の合流部周辺の河床形態を保全し極力改変しないような河川整備を行う。

▶ 主な漁業対象種の保全

子吉川に形成される瀬や淵は、アユやゴリ（ハゼ類）の漁場となっている。河床には砂礫の堆積が見られ、これらの魚種の生息・産卵場が形成されており、漁場として重要な河床形態が形成されている。

漁場は、昔から人と河川との触れ合いの場に利用されており、地域社会にと

って重用な場となっている。したがって、地域社会にとって重要な漁業対象種の生息場を維持し保全する。

なお、このほか伝統的な漁として上げられるシロウオ漁は、シロウオが種の保存の観点から重要な生物に位置づけられることから、前出の「特徴的な場の保全（汽水域）」で整理した。このため、主な漁業対象種の保全として位置づけないものとした。

2 河川整備の複数案の設定

2.1 治水水利整備の考えられる案

(1) 治水の整備内容

子吉川は、下流部に流域最大の都市である旧本荘市街地があり、中・上流部は河岸段丘地形が発達し、その段丘面の高地部に宅地が形成されている。

そのため、大規模な洪水が発生した場合には、下流部の本荘市での甚大な宅地被害と中・上流部での段丘面低地部（農地）の氾濫被害が想定される。戦後最大洪水である昭和22年7月洪水においては、上記の想定のような氾濫形態となり、旧本荘市で甚大な被害が発生した。

このような流域の地形特性、氾濫被害特性を鑑み、河川整備計画においては昭和22年7月洪水規模を対象に旧本荘市街地の氾濫被害の解消を治水整備の目標としている。

昭和22年7月洪水の流量をすべて河道整備で対応することは、河道分担流量が社会面及び環境面へ影響しない流量（河川整備基本方針の分担流量）を上回ることとなり、整備計画の目標を達成できない。

治水整備の目標を達成するための方策としては、「河道改修」、「ダム（鳥海ダム）」、「遊水池」等が考えられる。

現状において遊水機能を保持している実情を鑑み、本荘市街地等における被害を早期に最小とするためには、現状機能をそのまま活用し、遊水地の整備は行わない。また、「河道改修のみ」の場合は前述したように、河道分担流量が社会面及び環境面へ影響しない流量（河川整備基本方針の分担流量）を上回る流量が必要となる。

したがって、治水整備上考えられる案は以下のとおりである。

表 2.1.1 治水の観点から考えられる案の整理

治水方式	現状維持	河道改修		鳥海ダム	河道改修+鳥海ダム
河道分担流量 ()書き:洪水調節施設がない場合の流量	由利橋: 2,600m ³ /s 二十六木橋: 1,400m ³ /s 明法: 900m ³ /s	由利橋: 3,000m ³ /s 二十六木橋: 2,300m ³ /s 明法: 1,100m ³ /s	由利橋: 3,100m ³ /s 二十六木橋: 2,400m ³ /s 明法: 1,100m ³ /s	由利橋: 2,600m ³ /s (3,000m ³ /s) 二十六木橋: 1,400m ³ /s (1,600m ³ /s) 明法: 900m ³ /s (1,100m ³ /s)	由利橋: 2,800m ³ /s (3,100m ³ /s) 二十六木橋: 2,000m ³ /s (2,400m ³ /s) 明法: 900m ³ /s (1,100m ³ /s)
備考	現状維持案 (比較案) (考えられる案-1)	河道改修のみで対策する案 (考えられる案-2)	河道改修のみで対策する案 (考えられる案-3)	ダムのみで対策する案 (考えられる案-4)	河道改修を中心に行い、不足分を鳥海ダムで補う案 (考えられる案-5)

注:各流量の確率評価は、鳥海ダムのみの考えられる案-をのぞき基本高水適用。鳥海ダムのみは、鳥海ダム整備（整備計画）を適用

(2) 利水の整備内容

都市用水等の安定供給や流水の正常な機能の維持のためには一定の貯水容量が必要であり、これを確保するためには、ダムによる対策が不可欠となる。したがって、「鳥海ダム」が利水整備の案として考えられる。

表 2.1.2 利水の観点から考えられる案の整理

利水方式	現状維持	鳥海ダム
確保可能流量	宮内地点: 4.39 m ³ /s (1/10 渇水流量)	宮内地点: 11 m ³ /s
備考	現状維持案（比較案） (考えられる案-1)	不足分を鳥海ダムで補給する案 (考えられる案-5)

2.2 環境の整備と保全の考えられる案

(1) 環境の整備と保全の内容

環境の整備と保全の方向性は、子吉川における環境に係る望ましい姿を考慮し設定する。ここに考えられる案は、望ましい姿をもって設定するものとする。

治水、利水の考えられる案における、環境の整備と保全に関する配慮事項は図 2.2.1 のとおりである。すなわち、環境の整備はダム及び河道改修により積極的に改善を図るもので、環境の保全は、ダム及び河道改修において各具体的方策が実現可能となるよう配慮するものである。

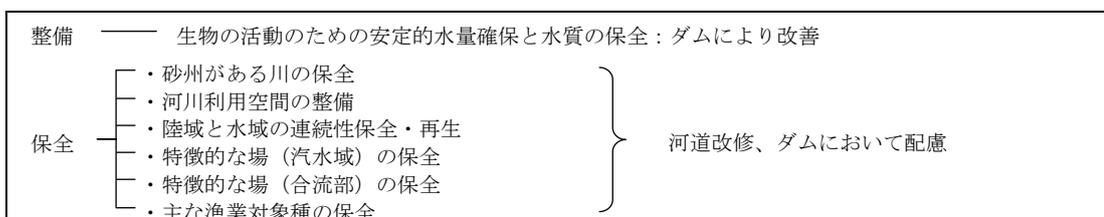


図 2.2.1 環境に関する考えられる案と治水・利水に関する考えられる案との関係

(2) 治水・利水に対する環境の考え方

治水・利水の考えられる案について、環境の整備と保全に関する具体的方策の達成度を表 2.2.1 に示す。

環境に関する考えられる案の達成度は、治水・利水に関する考えられる案のほとんどをおよそ満足することが考えられる。なお、「生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全」は水資源開発施設の整備が必須である。

なお、河道改修における必要断面積確保のための河道形状は、施工性、経済性、河川環境への影響等を総合的に評価して設定された、上位計画である河川整備基本方針の考え方が基本となる。

ダム及び河道改修において第一に考えうる河道改修断面形状は、施工性、経済性から低水路部分の改修（水中施工）を行わずに、陸上施工（高水敷切り下げ）が一般的であり、まずこの方式で断面形状を設定する。が、この断面形状では河川整備基本方針で配慮した環境条件を満足しない場合も生じる。したがって、上述した施工性、経済性から設定された断面形状に対して、掘削形状で可能な限り環境整備の方向性や保全の方向性に配慮した断面形状を提案する。

(3) 考えられる案の達成度

先に示した治水、利水の面から見た、考えられる案の達成度は表 2.2.1 のとおりである。

表 2.2.1 考えられる案の達成度

案		考えられる案					環境の達成度の判断基準
		考えられる案-1	考えられる案-2	考えられる案-3	考えられる案-4	考えられる案-5	
治水の整備内容	治水の整備の方向性	河道分担流量 二十六木橋：1,400m³/s	河道分担流量 二十六木橋：2,300m³/s	河道分担流量 二十六木橋：2,400m³/s	河道分担流量 二十六木橋：1,400m³/s	河道分担流量 二十六木橋：2,000m³/s	環境の達成度の判断基準
	具体的方策	現状維持	河道改修	河道改修	鳥海ダム	河道改修(配慮案) +鳥海ダム	
利水の整備内容	利水の整備の方向性	宮内地点 4.39 m³/s	宮内地点 4.39 m³/s	宮内地点 4.39 m³/s	宮内地点 11 m³/s	宮内地点 11 m³/s	環境の達成度の判断基準
	具体的方策	なし	なし	なし	鳥海ダム	鳥海ダム	
環境の整備内容	生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全 ➢ 瀬切れの解消 ➢ 流水の清潔の保持 ➢ 塩害の防止	具体的方策	●	●	●	○	○
		貯水施設(ダム)による流況調整	○	○	○	○	○
	砂州がある川の保全	○	○	○	○	○	砂州の保全が可能な河道となるか
	河川利用空間の保全	○	○	○	○	○	船着場やボートユースが保全可能か
	陸域と水域の連続性の保全・再生	○	○	○	○	○	癒しの水辺が保全可能か
	特徴的な場の保全(汽水域)	○	○	○	○	○	貴重な動植物が生息河岸や丘陵地の連続した樹木群の保全
	特徴的な場の保全(合流部)	○	○	●※2	○	○	河口部の貴重な動植物の生息地が保全可能か
主な漁業対象種の保全	○	○	○	○	○	重要種が生息する支川の合流部が保全可能か	
		○	○	○	○	○	アユやゴリの魚場としての河床形態が変化しないか

横軸：治水及び利水の観点からみた考えられる案(整備の方向性と具体的方策)

縦軸：環境の観点からみた考えられる案(整備と保全の方向性と具体的方策)

○：概ね達成できる ●：あまり達成できない

※1 ○の判定は定性的に行った。具体的には4章の環境の整備の方向性の達成度の分析に順じて判断した。

※2 河道掘削の範囲が広く、河床や河口付近の塩水環境が大きく変化することが予測されるため。

2.3 複数案の設定（環境影響分析を行う案）

複数案は、治水、利水及び環境に関する考えられる案が、技術的面、社会経済面、及び環境面から実現の可能性を有する場合において、これを抽出することとする。

(1) 治水事業・利水事業及び環境のインパクトレスポンス

考えられる案-1は、現状維持（何もしない）案（二十六木橋 1,400 m³/s）である。このケースは、他の案との比較対照として位置付けられる。現状維持とすることで、新たな環境影響は生じないものの、治水・利水の向上は望めず、結果として将来的に洪水被害が頻発する可能性がある。

考えられる案-2は、想定する流量が基本方針の分担流量（二十六木橋 2,300 m³/s）を超過する案である。このときの河道改修は高水敷掘削と低水路掘削のうち、環境上問題のない方法を採用することにより河積確保を行うものである。想定している流量においても浸水が予想され、治水の向上は望めない。また、河道改修による高水敷・低水路の直接改変により、環境影響が生じる可能性がある。

考えられる案-3は、想定する流量を（二十六木橋 2,400 m³/s）河道改修で対処する案である。このときの河道改修は高水敷・低水路により河積を確保することを原則とするが、基本方針の分担流量を超過する断面形状が必要となる。これにより治水の向上が期待できる。しかし、新たな水利用の創出が不可能となるほか、高水敷・低水路を広域的に掘削するなどの直接改変に伴い、水理量や塩水遡上等が変化し、環境影響が生じる可能性がある。

考えられる案-4は、想定する流量を鳥海ダムで対処する案であり、整備計画目標より低い設定となる案である。これにより治水の向上は望めないが、流水の正常な機能の維持等が期待できる。しかし、河道改修は行わないものの、ダムによる直接改変やダム貯水区間及び下流河川の水理量等の変化により、環境影響が生じる可能性がある。

考えられる案-5は、想定する流量（二十六木橋 2,000 m³/s）を河道改修及び鳥海ダムで対処する案である。河道改修は高水敷掘削と低水路掘削により河積確保を行うものである。これにより治水の向上や流水の正常な機能の維持等が期待できる。しかし、河道改修による高水敷・低水路の直接改変やダムによる直接改変、及びダム貯水区間及び下流河川の水理量等の変化により、環境影響が生じる可能性がある。

(2) 技術面から見た実現の可能性

先にあげた考えられる案-1～5のうち、現況（考えられる案-1）を除く考えられる案-2～5は、いずれの方法も技術的に実現性を有する。

(3) 社会経済面から見た実現の可能性

考えられる案-2は、経済的に妥当ではあるが、治水目標に達しないうえ、利水では地域からの要望に応えられないことから、社会的経済的に問題が大きい。

考えられる案-3は、河川整備基本方針を上回る河道の整備が必要となり、さらに利水では地域からの要望に応えられないことから、社会的経済的に問題が大きい。

考えられる案-4は、利水の目標は達成されるものの、治水の目標には遠く及ばないため社会的に問題が大きい。

考えられる案-5は治水・利水とも目標は達成されることから、社会経済的に実現性を有する。

(4) 複数案の抽出

(1)～(3)の観点から、環境面・技術面・社会経済面のすべてにおいて問題のない複数案として考えられる案-5を抽出した。なお、考えられる案-2は社会経済的に見て実現性に問題があるものの、河道掘削に環境上問題のない方法を採用することで河積確保を行うことが可能であることなど、他のケースと比べその実現可能性を有していることから、参考として複数案メニューに加えるものとした。また、考えられる案-1は、比較対象として複数案のメニューに選定した。

以降、考えられる案-1をケース1、考えられる案-5をケース2、考えられる案-2をケース3と呼ぶものとする。

表 2.3.1 子吉川の複数案の抽出設定

案	整備内容				複数案の抽出設定	
	治水の整備内容		利水の整備内容		環境の整備内容	
	治水の整備の方向性	具体的方策	利水の整備の方向性	具体的方策	環境の整備と保全の方向性・具体的方策	抽出の理由
考えられる案1 (ケース1)	現状維持 二十六木橋 1,400m ³ /s	—	現状維持 宮内：4.39 m ³ /s	—	【環境の保全の方向性】 □ 河川利用空間の保全 □ 陸域と水域の連続性保全 □ 特徴的な場（汽水域）の保全 □ 特徴的な場（合流部）の保全 □ 主な漁業対象種の保全	・ 現状維持で、治水、利水とも向上は期待できないが、比較対象の案とする
考えられる案2 (ケース3)	河道分担流量 二十六木橋：2,300m ³ /s	河道改修	現状維持 宮内：4.39 m ³ /s	—	【環境の保全の方向性】 □ 砂州のある変化に富む川の保全 □ 河川利用空間の保全 □ 陸域と水域の連続性保全 □ 特徴的な場（合流部）の保全 □ 主な漁業対象種の保全	・ 経済的に妥当ではあるが、治水の目標に達しないうえ、利水では地域からの要望に応えられないことから、社会的経済的に問題が大きい。 【参考として抽出した。】
考えられる案3	河道分担流量 二十六木橋：2,400m ³ /s (基本方針を越える河道分担の流量)	河道改修	現状維持 宮内：4.39 m ³ /s	—	【環境の保全の方向性】 □ 砂州のある変化に富む川の保全 □ 河川利用空間の保全 □ 陸域と水域の連続性保全 □ 特徴的な場（合流部）の保全 □ 主な漁業対象種の保全	・ 河川整備基本方針を上回る河道の整備が必要となり、さらに利水では地域からの要望に込められないことから、社会的経済的に問題が大きい。
考えられる案4	河道分担流量 二十六木橋：1,400m ³ /s (現状維持)	鳥海ダム	目標安全度 宮内：概ね11 m ³ /sを確保	鳥海ダム	【環境の整備の方向性】 □ 生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全 【環境の保全の方向性】 □ 砂州のある変化に富む川の保全 □ 河川利用空間の保全 □ 陸域と水域の連続性保全 □ 特徴的な場（汽水域）の保全 □ 特徴的な場（合流部）の保全 □ 主な漁業対象種の保全	・ 利水の目標は達成されるものの、治水の目標には遠く及ばないため社会的に問題が大きい。
考えられる案5 (ケース2)	河道分担流量 二十六木橋：2,000m ³ /s	河道改修 + 鳥海ダム	目標安全度 宮内：概ね11 m ³ /sを確保	鳥海ダム	【環境の整備の方向性】 □ 生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全 【環境の保全の方向性】 □ 砂州のある変化に富む川の保全 □ 河川利用空間の保全 □ 陸域と水域の連続性保全 □ 特徴的な場（汽水域）の保全 □ 特徴的な場（合流部）の保全 □ 主な漁業対象種の保全	(複数案に抽出)

3 治水利水整備が及ぼす環境影響の分析

3.1 治水利水整備によるインパクトレスポンスと環境要素

(1) 想定されるインパクトレスポンス

複数案において抽出した複数案メニューは、「鳥海ダム」及び「河道改修」である。これらの整備による環境影響を予測するにあたっては、整備により生じるインパクトを踏まえたうえで、考えられるレスポンスを想定することで、予測が必要な環境要素を抽出する必要がある。想定されるインパクトレスポンスの関係は図 3.1.1 のとおりである。

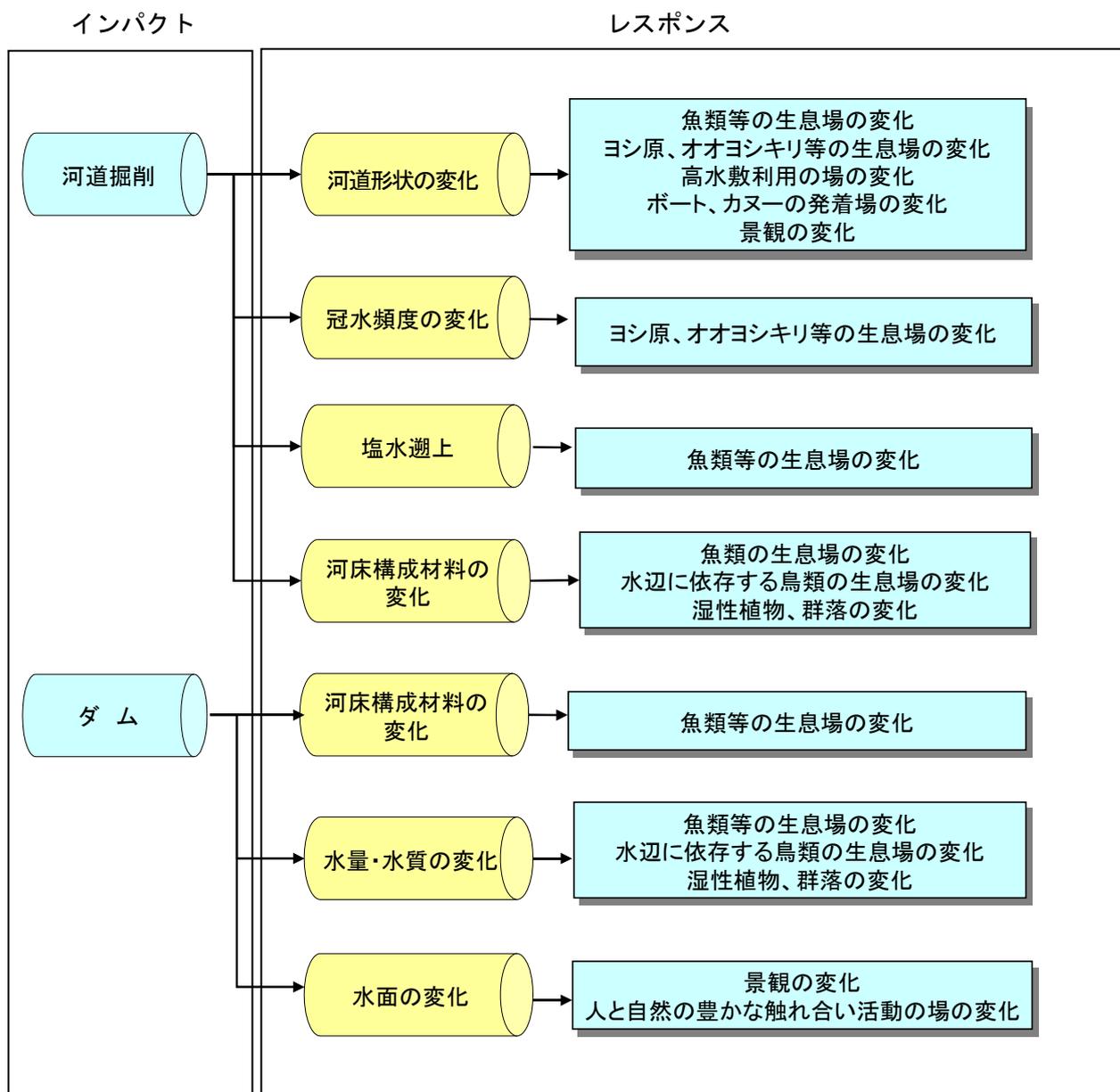


図 3.1.1 インパクトとレスポンス

(2) 検討すべき環境要素

想定されるインパクトとレスポンスをもとに、分析すべき環境要素を表 3.1.1 のとおり抽出した。

表 3.1.1 分析すべき環境要素

環境要素の区分		選定した理由	
水環境	水質	○土砂による水の濁り ○水温 ○富栄養化 ○溶存酸素量	ダムの供用及び貯水池の存在による濁水の長期化、水温変化、富栄養化、溶存酸素量の減少により生活環境や水利用が影響を受ける恐れがあるため、分析項目として土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量の4項目を選定した。
		○塩素イオン濃度	河道掘削に伴い、塩水遡上の範囲が拡大し、河川の水質が影響を受ける可能性があるため、分析項目として塩素イオン濃度を選定した。
	地下水の水質及び水位	○地下水の水位	河道掘削に伴い、周辺の地下水の水位が変化し、生活環境及び動物・植物の生息・生育環境が影響を受けるおそれがあるため、分析項目として地下水の水位を選定した。
土壌に係る環境 その他の環境	地形及び地質	○地下水の水位の低下による地盤沈下	河道掘削に伴い地下水の水位が低下することで、地盤沈下が生じ、生活環境及び動物・植物の生息・生育環境が影響を受けるおそれがあるため、分析項目として地下水の水位の低下による地盤沈下を選定した。
動物		○重要な種及び注目すべき生息地	河道掘削、ダム堤体の存在等による土地の改変等により、重要な種及び注目すべき生息地が影響を受けるおそれがあるため、分析項目として動物を選定した。
植物		○重要な種及び群落	河道掘削、ダム堤体の存在等による土地の改変等により、重要な種及び注目すべき生息地が影響を受けるおそれがあるため、分析項目として植物を選定した。
生態系		○地域を特徴づける生態系	河道掘削、ダム堤体の存在等による土地の改変等により、地域を特徴づける生態系が影響を受けるおそれがあるため、分析項目として生態系を選定した。
景観		○主要な景観資源	河道掘削、ダム堤体の存在による土地の改変等により、主要な景観資源が影響を受けるおそれがあるため、分析項目として主要な景観資源を選定した。
人と自然との 触れ合い活動の場		○主要な人と自然との触れ合い活動の場	河道掘削、ダム堤体の存在等による土地の改変等により、主要な人と自然との触れ合い活動の場が影響を受けるおそれがあるため、分析項目として人と自然との触れ合い活動の場を選定した。

表 3.1.2 環境要素と分析内容

環境要素等		環境影響分析の分析対象	
直接改変の内容		河道掘削 (ケース2,3)	ダム ケース2
想定される間接改変の内容		河道掘削及び流況の変化による水理量(水位、掃流力等)の変化	—
水環境	水質：土砂による水の濁り 水温 富栄養化	—	類似事例 成層化判定 富栄養化判定
	水質：溶存酸素量	—	成層化判定
	水質：塩素イオン濃度	塩水くさびの変化	—
	地下水：地下水の水位	平水位の変化から推定	—
土壌環境	地形地質：地盤沈下	平水位の変化から推定	—
動物植物 生態系	動物：重要な種及び注目すべき生息地 植物：重要な種及び群落 生態系：地域を特徴づける生態系	生息場の直接改変の有無 物理環境(冠水頻度、摩擦速度等)から推定	—
景観	主要な景観資源	景観の変化から推定	—
自然との 触れ合い活動の場	主要な人と自然との触れ合い活動の場	触れ合い活動場の改変の有無	—

3.2 河川の物理環境の変化

(1) 基本的な考え方

動物、植物、生態系は、抽出した複数案メニューにより、直接的、間接的な影響を受ける可能性がある。この影響を評価する方法として、これらの生息する場の物理環境（河床形状、河床形態等）の変化から、影響の程度を判断するものとした。

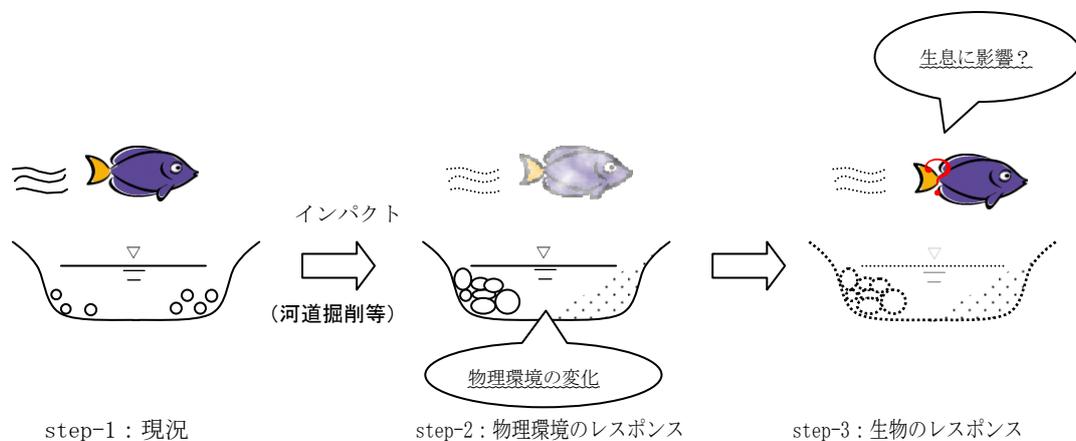


図 3.2.1 検討のイメージ

なお、人と自然との触れ合いの活動の場についても、同様のことが考えられるので、これについてもあわせて検討するものとした。

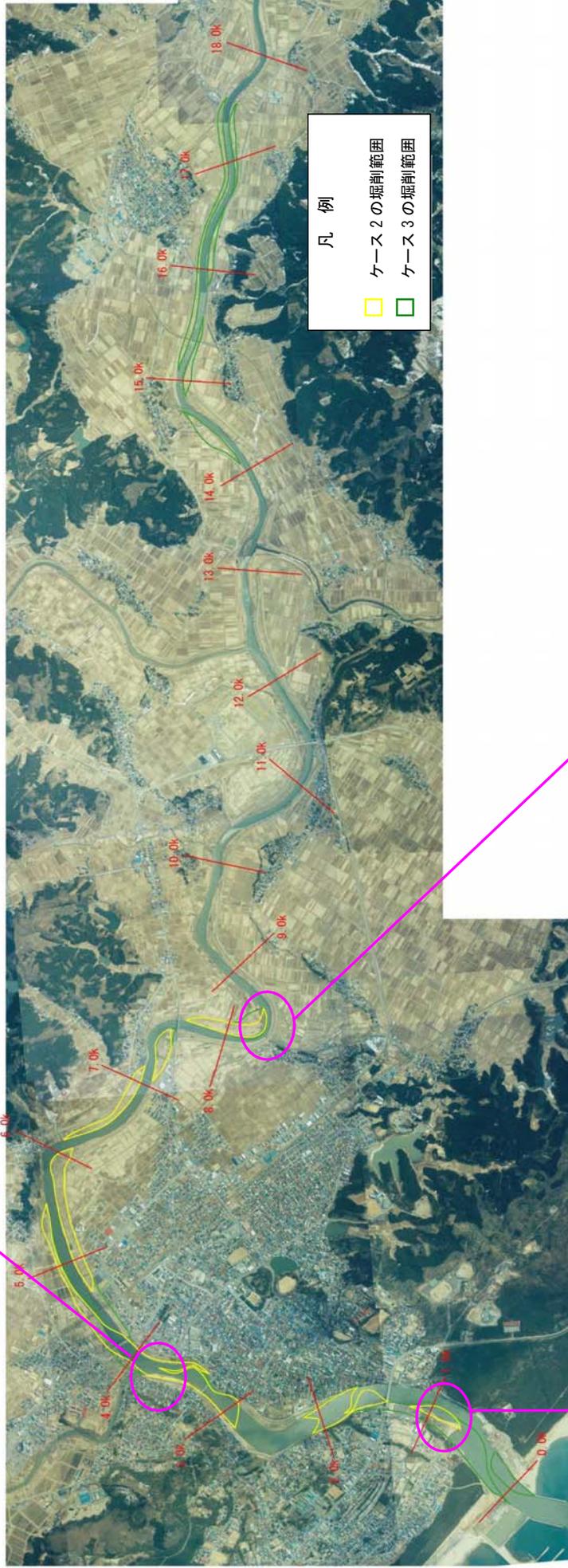
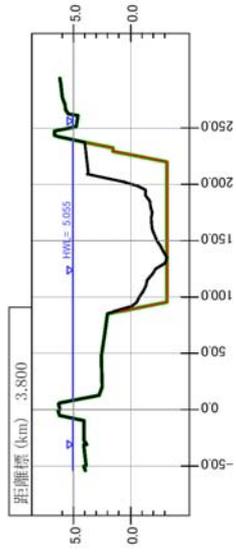
(2) 対象とする物理指標

物理環境の分析指標を以下に示す。また図 3.2.2 に河道掘削範囲を示す。

表 3.2.1 物理環境の分析指標

環境要素	分析の視点	判定基準	分析指標	備考
動物・植物・生態系	塩分濃度 (汽水域の有無)	塩分濃度が変化しないこと	塩水期さびの形状、遡上域	シロウオの産卵場
	水深	水深が 10~20cm 程度であり変化しないこと	現状水深との比較	
	水質	水質が変化しないこと	現状水質との比較	
	河床の状況 (砂と拳大の礫の有無)	河床砂礫が分布すること	砂礫の運動形態を表す指標 (砂分の u^*/w 、礫分の τ^*/τ_c)	
	シルトやゴミの堆積の有無	シルトやゴミが堆積しないこと	シルト分の堆積を表す指標 (0.075mm の u^*/w)	
	塩性湿地環境の有無	直接改変が行われないこと	直接改変の有無	エゾウキヤガラの生息
	河床の状況 (早瀬、浮き石状態の有無)	中規模河床形態が大きく変わらないこと	河床形態の変化を表す指標 (B/H~H/d の関係)	アユ、ウグイ等の産卵場
	河床の状況			魚類漁場、釣り場
	水路流入部の河床の状況	直接改変が行われないこと	直接改変の有無	ギバチやスナヤツメ等の生息場
	ヨシ原の面積	ヨシ原の面積が 0.5ha を下回らないこと	直接改変の程度	オオヨシキリの繁殖場
高水敷の冠水頻度	冠水頻度が現況と大きく変わらないこと	高水敷冠水頻度		
人と自然との触れ合いの活動の場	場の存在	人触れ場の改変がないこと	直接改変の有無	

※分析の視点は予測対象とする環境を維持するために必要な要素として抽出



凡例

- ケース2の掘削範囲
- ケース3の掘削範囲

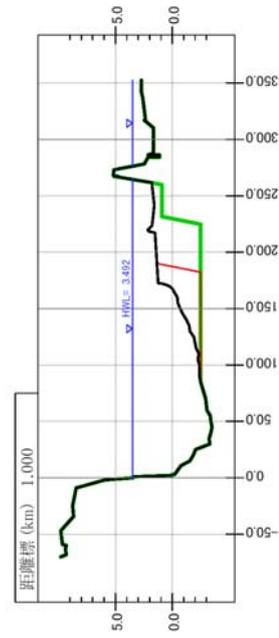


図 3.2.2 ケース2 及びケース3 の河道掘削範囲

(3) 物理環境の変化の予測

1) 河床形態の変化

中規模河床形態は、川幅(B)／水深(H)及び水深(H)／粒径(d)の指標により分類されている。現況河道(ケース1)及び整備河道案(ケース2、3)について、各ケースにおいて既往の洪水を基に平均年最大流量を算出し、これらの指標を求め、砂州形成の可能性を推定した。

ケース2の場合、アユ、ウグイ等の産卵場付近における河床形態に大きな変化はなく、やや交互砂州の方向に向かうと予想される。また、ケース3の場合は、交互砂州の傾向になり河床形態もある程度変化する可能性が予測される。

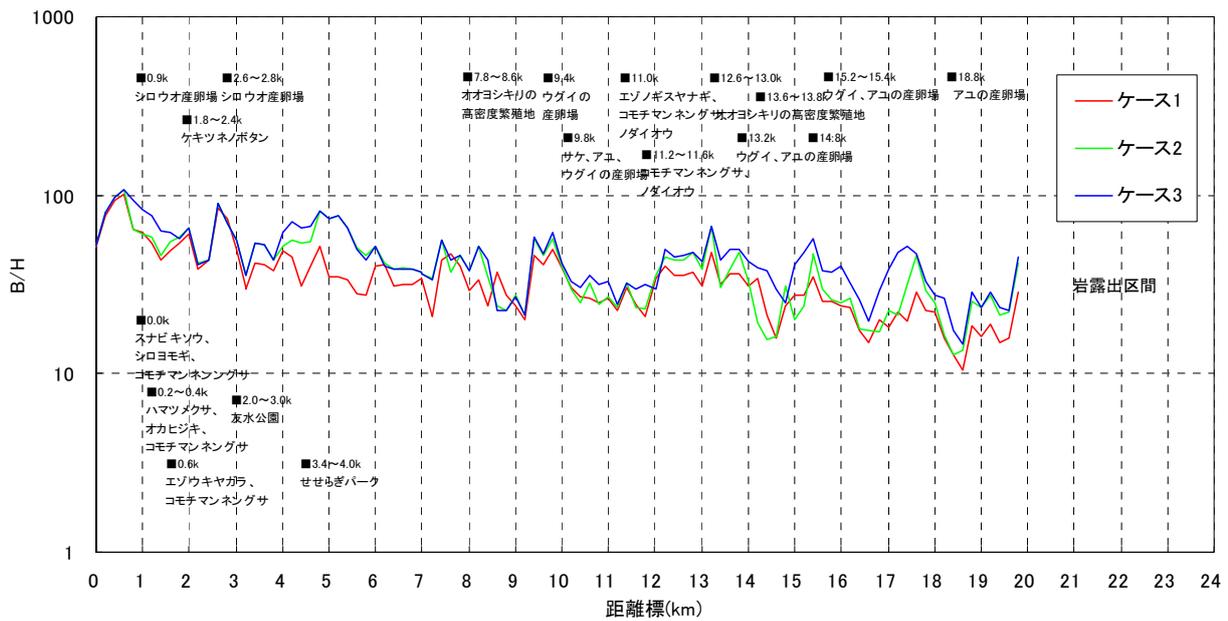


図 3.2.3 B/H縦断面図

2) 高水敷冠水頻度の変化

現況河道及び整備河道について、低水路満杯相当の流量を求め、近年30ヶ年の洪水流量から冠水頻度を推定した。各ケースにおける既往洪水流量(ピーク流量)を算出し予想した。

これによれば、ケース2及び3の冠水頻度は、特に下流側においてケース1(現状維持)に比べ少なくなることが予測される。

3) 河床構成材料の変化

河道掘削やダム等による流れ(流量、流速等)の変化により、河床に分布する砂や礫が変化し生物の生息場に変化をもたらすことが考えられる。このため、河床材料の動きやすさを見る指標として、摩擦速度 u^* / 沈降速度 w や掃流力 / 限界掃流力がある。現況河道及び整備河道について、各ケースにおいて既往洪水を基に整備後の平均年最大流量から、流砂の運動形態を比較した。その結果河床構成材料はケース 1 からケース 3 のいずれにおいても大きな違いが見られない。

3.3 水環境

3.3.1 水質

(1) 対象とする環境要素

[鳥海ダム区域]

- ・土砂による水の濁り (SS)
- ・水温
- ・富栄養化 (河川では BOD を指標とする)
- ・溶存酸素量 (DO)

[河川区域]

- ・土砂による水の濁り (SS)
- ・水温
- ・富栄養化 (河川では BOD を指標とする)
- ・塩素イオン濃度

(1-1) ケース 1 (現状維持) における環境影響の予測

(1-2) 分析方法

鳥海ダム区域、河川区域共に土砂による水の濁り、水温、富栄養化、及び溶存酸素量の状況について文献その他の資料から情報を収集し、水質の時系列変化を整理した。

(1-3) 分析結果

[鳥海ダム区域]

鳥海ダム計画及びその周辺では、図 3.3.1 に示す地点で水質調査が実施されている。

鳥海ダム計画地及びその周辺における BOD75%値の推移は、いずれの調査地点においても環境基準値 (河川 AA 類型: 1mg/L 以下) を満足している。

鳥海ダム計画地の流域に、人為的負荷は少なく、ダム以外の大規模な開発計画はないことから、ケース 1 (現状維持) の場合、水質は現況と同様な値で推移すると考えられる。

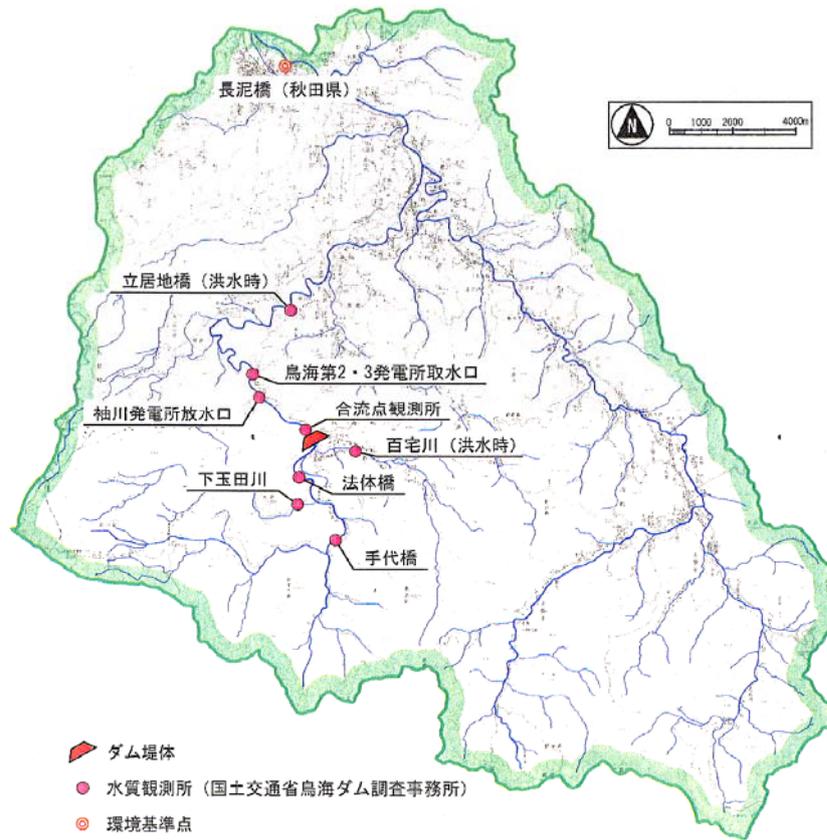


図 3.3.1 鳥海ダム計画地及びその周辺の水質調査地点

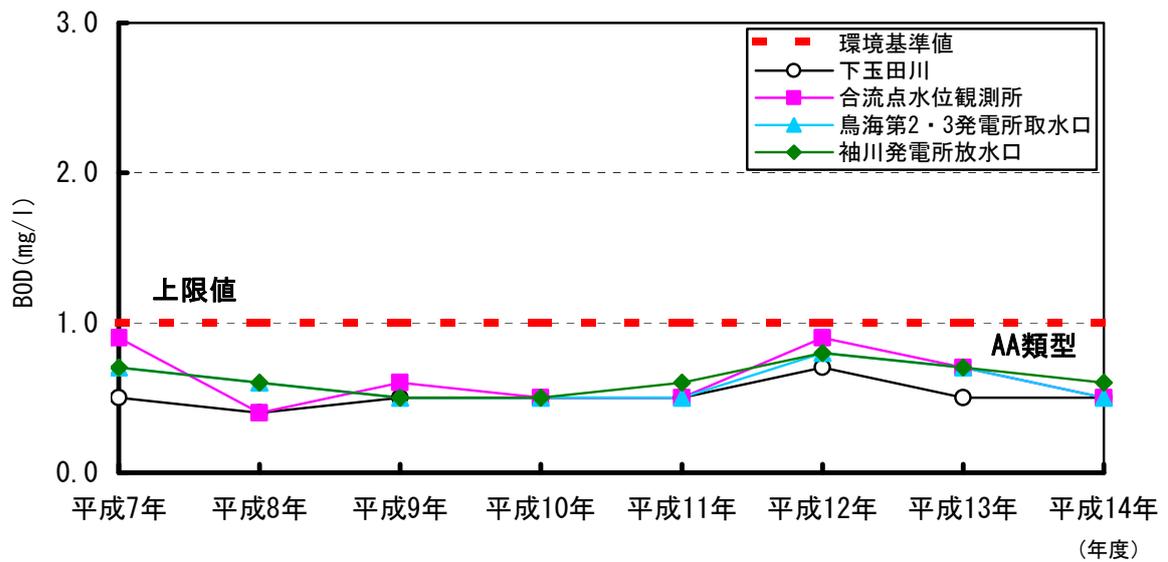


図 3.3.2 水質経年変化 (BOD75%値)

[河川区域]

河川区域及びその周辺では、図 3.3.3 に示す地点で水質調査が実施されている。

【BOD】

環境基準が河川 B 類型 (BOD 3mg/L 以下) に指定されている本荘大橋地点では、昭和 55 年以降、BOD75%値は環境基準値を満足している。

環境基準が河川 A 類型 (BOD 2mg/L 以下) に指定されている二十六木橋地点、宮内地点、明法地点では、調査開始以降、BOD75%値は環境基準値を満足している。

【SS】

子吉川の水質は環境基準を満足しており、清冽で良好な水質を維持している。

子吉川流域の旧本荘市地域における下水道普及率は 28% (平成 15 年度末) であり、今後も計画的に下水道整備が進められることを考慮すると、BOD、SS 等が現況より悪化する可能性は低く、ケース 1 (現状維持) の場合、水質は現況と同様な値あるいはそれ以下で推移すると考えられる。

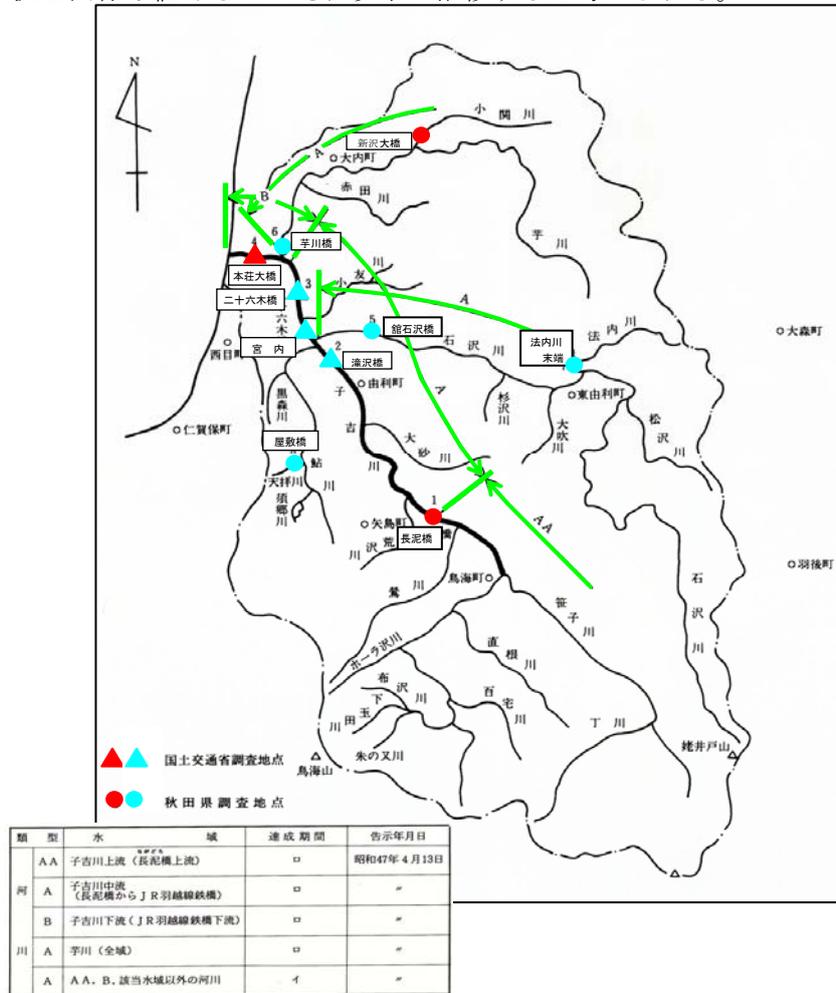
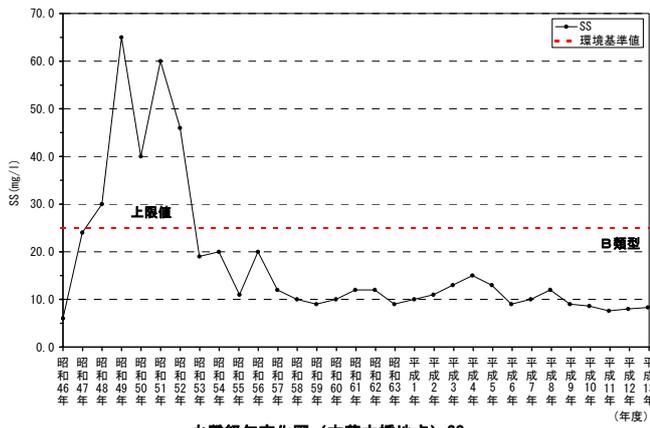
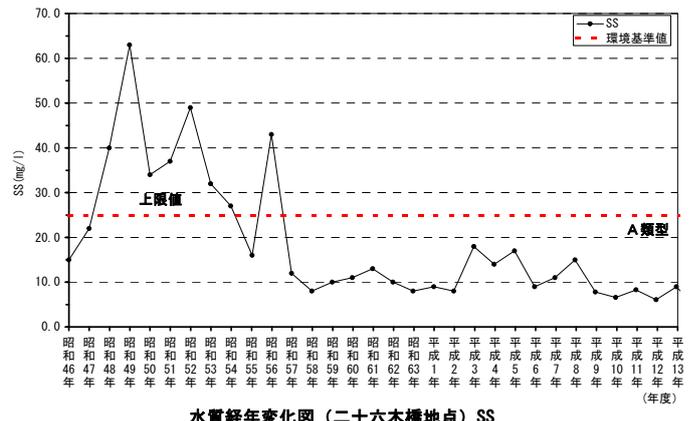


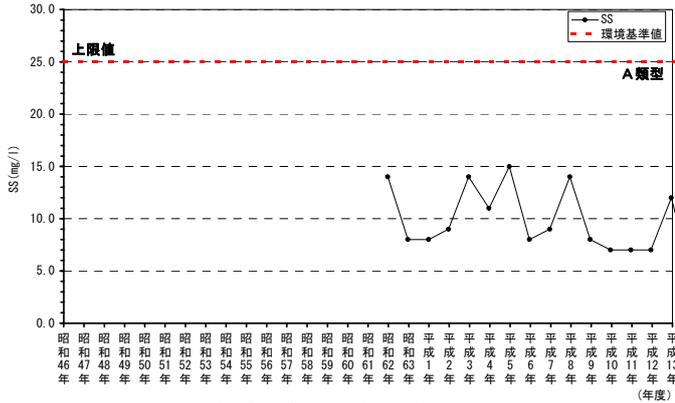
図 3.3.3 子吉川の水質調査地点及び環境基準類型指定



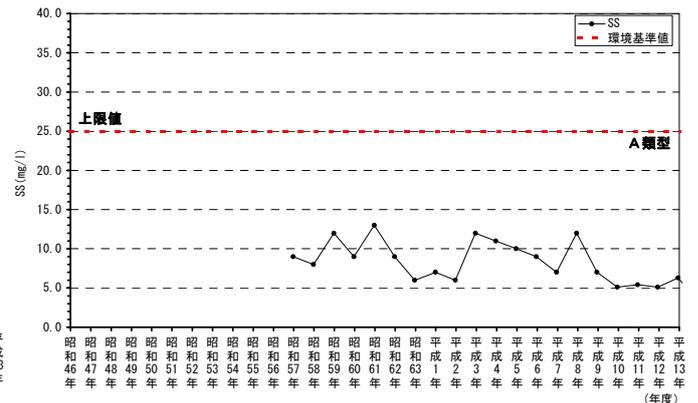
水質経年変化図 (本荘大橋地点) SS



水質経年変化図 (二十六木橋地点) SS



水質経年変化図 (宮内地点) SS



水質経年変化図 (明法：瀧沢橋地点) SS

図 3.3.4 直轄区間におけるSS (年平均値) の経年変化

【塩素イオン濃度】

子吉川では、渇水時に塩分遡上による取水障害が発生した。このため、昭和49年～昭和60年の塩水遡上の実態調査結果から、渇水が生じた昭和60年8月31日の観測結果をもとに、塩水遡上モデル（二層流モデル）を用いて塩水くさびの状況を再現すると図3.3.5のとおりである。

このように、ケース1（現状維持）では、今後も渇水時には塩分遡上による障害が発生することが予測される。

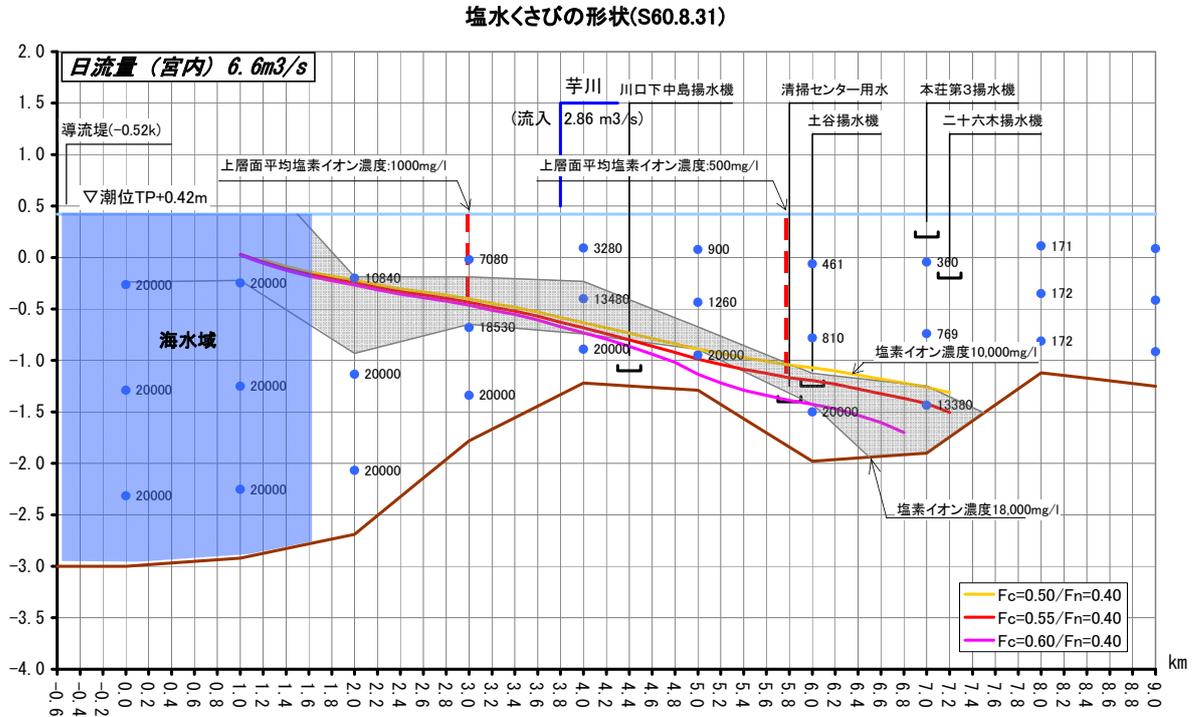


図 3.3.5 二層流モデルによる塩水遡上の再現結果 (Fc=0.55/Fn=0.40 を採用)

(2) ケース2における環境影響の予測

(2-1) 分析方法

分析方法としては、区間毎に以下のとおりとする。

【鳥海ダム区域】

ダム区間の分析方法は、事例の引用による定性分析及び概略予測とする。

①事例の引用

類似ダムにおける水質の状況から、鳥海ダムの影響を類推する。鳥海ダムの類似ダムは、貯水池の水理特性の類似性、流入水質の類似性、及び気象条件の類似性の観点から白川ダムを選定する。

②概略予測

a) 貯水池の回転率を用いた成層化の予測

貯水池の特性を示す指標として回転率から水質現象の概略予測を行う。回転率は、総流入量と貯水容量の比で表される。

b) Vollenweider モデルによる富栄養化概略予測

富栄養化現象発生の可能性を、概略予測モデル (Vollenweider モデル) を用いて予測する。

[河川区域]

土砂による水の濁り、水温及び富栄養化については、現況水質及び鳥海ダムの分析結果をもとに定性的に予測する。

塩素イオン濃度については、数値解析による塩水遡上範囲の予測を行う。ここで数値解析を用いるのは、子吉川では、渇水時に塩水遡上による取水障害が発生しており、河道掘削により塩水遡上範囲が拡大すると、水利用に重大な影響を及ぼすおそれがあるためである。

予測条件のひとつである流量については、鳥海ダムにより確保される正常流量 (宮内地点 11m³/s) とする。

数値解析による塩素イオン濃度の予測は、塩水遡上シミュレーション (一次元二層モデル) を用いて行う。

(2-2) 分析結果

[鳥海ダム区域]

鳥海ダムによる水質への影響は、以下のように考えられる。

土砂による水の濁り

鳥海ダム、白川ダムの土壌は褐色森林土が流域の多くを占めており、土壌の種類は共通している。類似ダムで濁水長期化等の障害は発生していないこと及び土壌の類似性から類推すると、影響は小さいと考えられる。

水 温

類似ダム (白川ダム) の水質状況から類推すると、影響は小さいと考えられる。

貯水池が成層化すると考えられるため、冷水放流等の影響が生ずる場合でも、表層取水により影響を小さくすることが可能と考えられる。

富栄養化

貯水池は成層化すると予測されるが、類似ダム (白川ダム) の水質状況や Vollenweider モデルによると、富栄養化の影響は小さいと考えられる。(流入リン濃度が 0.011mg/L と低いため、ほぼ貧栄養である。)

溶存酸素量

富栄養化の可能性が小さいことから、貯水池における溶存酸素量の低下とこのような影響は小さいと考えられる。

[河川区域]

①鳥海ダムの存在及び供用による影響

河川区域は、流域面積が鳥海ダムの5倍以上あり、鳥海ダムの下流で流入する負荷による希釈・混合及び流下過程における物質の沈降により、鳥海ダムの存在及び供用による土砂による水の濁り、水温、富栄養化への影響はほとんどないと予測される。

鳥海ダム流域面積 : 83.9km²

滝沢橋地点流域面積 : 472.0km² (ダム集水面積の5.6倍)

②河道掘削による影響

直轄区間における河道掘削による塩素イオン濃度への影響は、塩水遡上シミュレーションモデルを用いて、現況河道と計画河道の塩水遡上状況を比較することにより把握した。

宮内地点の正常流量を 11m³/s とした場合の塩水遡上状況は、図 3.3.6 のように予測される。

ケース2では、河道がケース1（現状維持）より大きくなるが、渇水時（比較対象として、ケース1の河道において、1/10渇水流量が生じた場合）には、ダムにより正常流量が確保されることから、淡塩境界面がケース1より下流となり、川口下中島揚水機場の取水口敷高より下層になると予測されることから、利水への影響が回避されると考えられる。

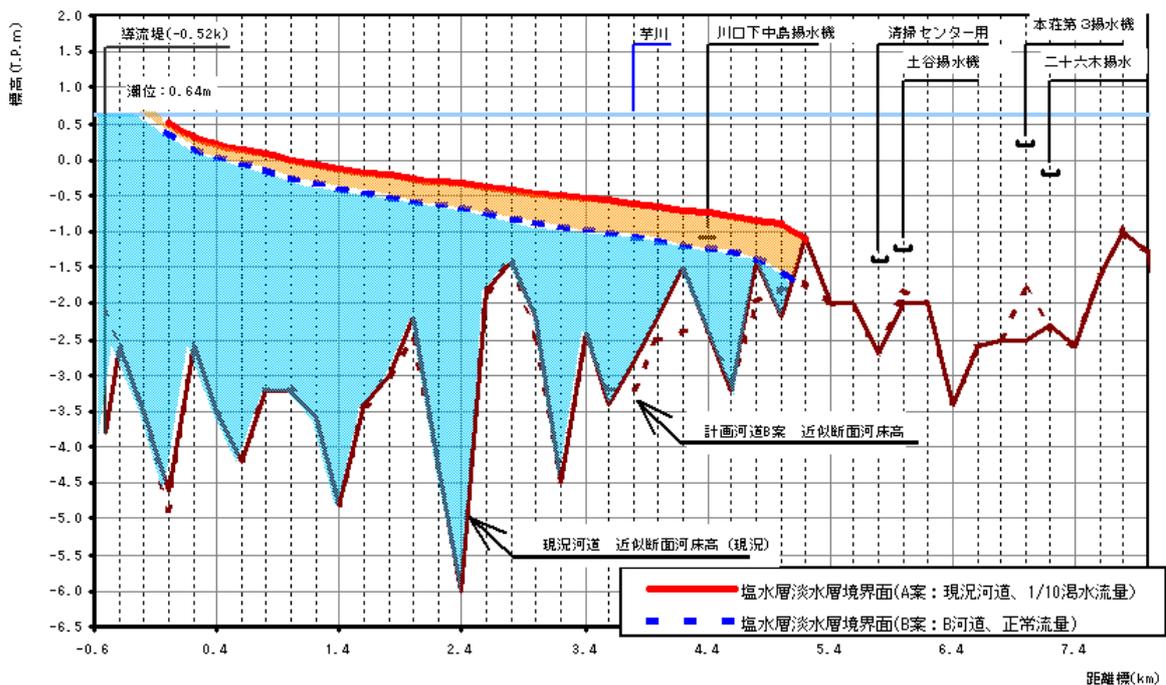


図 3.3.6 淡塩境界面水位の予測結果

(3) ケース 3 における環境影響の予測

(3-1) 対象とする環境要素

環境影響を分析する対象は、ケース 1 と同様とする。

(3-2) 分析方法

ケース 3 における環境影響の分析方法は、ケース 1 と同様とする。

(3-3) 分析結果

ケース 3 における環境影響の分析結果は、ケース 1 と同様と考えられる。

ただし、直轄区間においては、塩素イオン濃度については、図 3.3.7 に示すように、ケース 1 よりも塩水がさらに上流へ侵入し、1/10 濁水流量時（宮内地点 $4.4\text{m}^3/\text{s}$ ）には塩水層淡水層境界面が 7.4km 付近に達すると予測される。このことから、ケース 3 では濁水時の塩素イオン濃度による利水への影響がケース 1 より大きくなると考えられる。

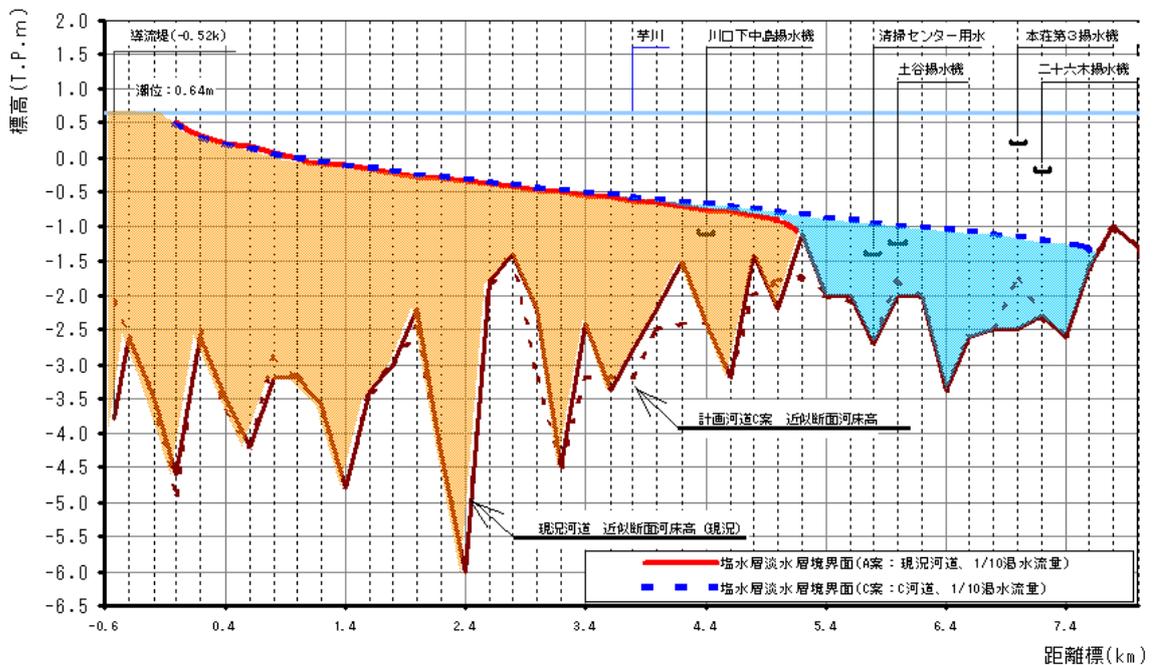


図 3.3.7 ケース 3 における淡塩境界面水位の予測結果

3.3.2 土壌に係る環境その他の環境（地下水の水質及び水位）

(1) ケース 1（現状維持）における環境影響の予測

(1-1) 対象とする環境要素

環境影響の分析は、ケース 2 及びケース 3 において生じる現象に鑑み、河川区域のみを対象として、以下の事項が想定されることから、この項目を対象とした。

- ・地下水位

(1-2) 分析方法

渇水時の地下水位の状況について文献その他の資料から情報を収集し、ケース 1（現状維持）についての地下水位の変化を定性的に分析した。

(1-3) 分析結果

子吉川では、既往渇水時において、地下水の取水困難等の問題は生じていないことから、ケース 1（現状維持）による地下水位への影響はほとんどないと

表 3.3.1 既往の最小渇水流量

区間	既往最小渇水流量	観測所名
B区間 (8.4～12.2k)	1.71	宮内
C区間 (12.2～24.6k)	2.84	明法
D区間 (24.6～33.0k)	2.12	矢島
F区間 (石沢川0.0～10.0k)	0.12	鮎瀬

(2) ケース 2 における環境影響の予測

(2-1) 対象とする環境要素

ケース 2 についても、河川区域のみを対象にする。河道掘削による水環境の変化として、以下の事項が想定されることから、以下の項目を対象とした。

- ・地下水位（平常時の河川水位の低下に伴う地下水位の低下）

(2-2) 分析方法

渇水時の地下水位の状況について文献その他の資料から情報を収集し、ケース 2 の場合の渇水時の河川水位の状況から地下水位の変化を定性的に分析した。

(2-3) 分析結果

子吉川では、既往渇水時において、地下水の取水困難等の問題は生じていないこと及び河道掘削による河川水位（平常時）の変化はわずかであることから、ケース 2 による地下水位への影響は小さいと考えられる。

また、河川整備計画における河道掘削の範囲は平水位以上であることから、河道掘削による渇水時の地下水位への影響は小さいと考えられる。

(3) ケース 3 における環境影響の予測

(3-1) 対象とする環境要素

ケース 3 において環境影響を分析する対象は、ケース 2 と同様とした。

(3-2) 分析方法

ケース 3 における環境影響の分析方法は、ケース 2 と同様とした。

(3-3) 分析結果

ケース 3 における環境影響の分析結果は、ケース 2 と同様と考えられる。

3.4 動物、植物、生態系

3.4.1 動植物

(1) 分析項目

(1-1) 子吉川の現況整理

動物については、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚介類、陸上昆虫類・クモ類、底生動物（貝類及び甲殻類）を含むについて、河川水辺の国勢調査等を中心に調査が実施されている。

植物についても同様に河川水辺の国勢調査等の実績がある。

動植物の現況について、河川水辺の国勢調査結果をはじめ、資料に示す文献類を整理した。

(1-2) 子吉川直轄区間で確認された動植物

子吉川直轄区間には、表に示すと通りの動植物が確認されている。

詳細リストは資料編参照。子吉川直轄管理区間では、平成2年度から河川水辺の国勢調査が行われており、それらの現地調査結果及び、文献資料調査のデータをとりとまとめた。（平成2～15年度）河川水辺の国勢調査は、直轄管理区間のうち、項目毎に共通する調査地点及び項目毎の数地点を選定し、調査を実施している。したがって、地点の情報が基本となっている。

表 3.4.1 子吉川で確認された動植物の種数

調査項目	子吉川直轄区間
哺乳類	5目8科16種
鳥類	16目38科127種
爬虫類	2目2科4種
両生類	2目6科10種
魚介類	19目47科98種
陸上昆虫類	19目283科2186種
底生動物類	31目115科222種
植物	103科613種

表 3.4.2 子吉川調査実施状況

調査年度	子吉川
平成2年	魚介類
平成3年	魚介類
平成4年	—
平成5年	陸上昆虫類
平成6年	両生類・爬虫類・哺乳類
平成7年	魚介類・底生動物
平成8年	鳥類
平成9年	植物
平成10年	陸上昆虫類
平成11年	両生類・爬虫類・哺乳類
平成12年	魚介類・底生動物
平成13年	鳥類
平成14年	植物
平成15年	陸上昆虫類

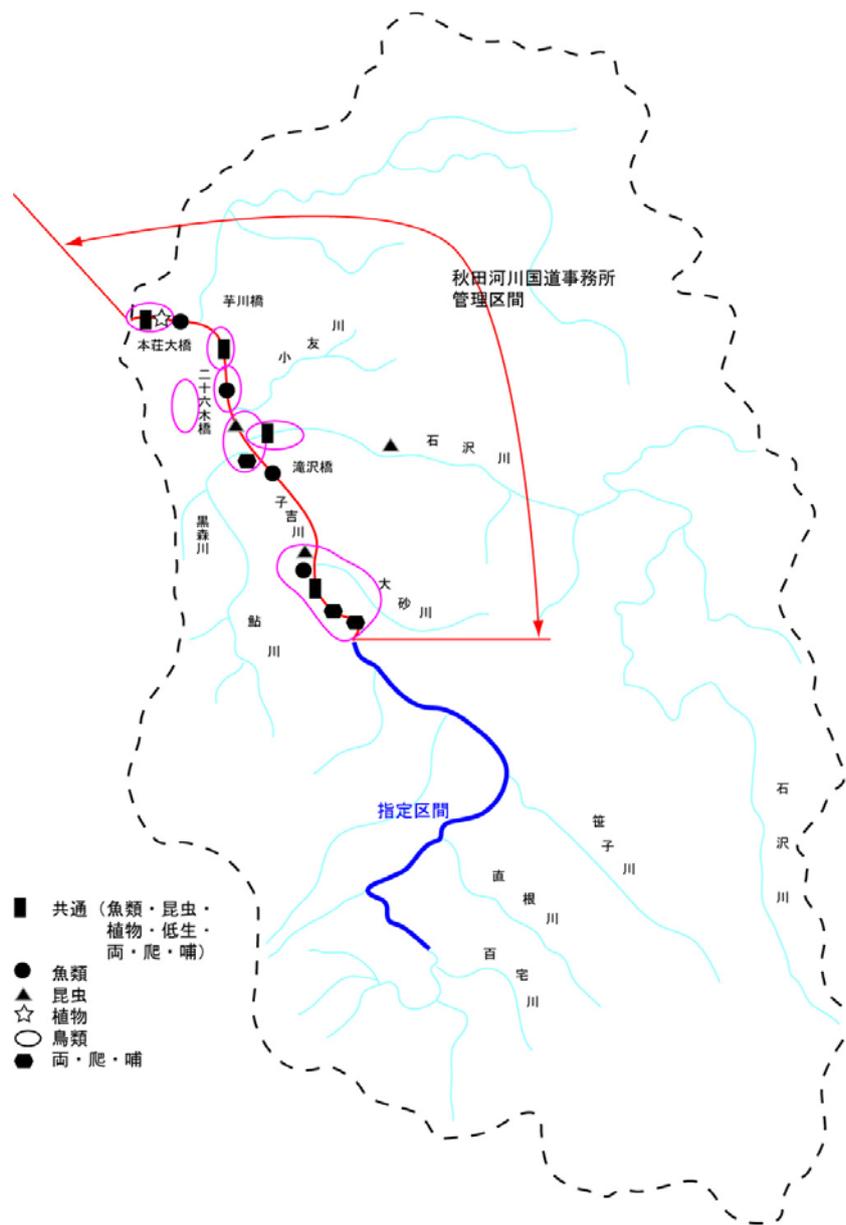


図 3.4.1 子吉川調査実施位置

(1-3) 重要種の選定

動植物における重要種の選定については、動物については、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚介類、陸上昆虫類・クモ類、底生動物、貝類及び甲殻類の「重要な種及び注目すべき生息地」とした。

また、植物については、維管束植物、コケ類、藻類、植物群落及び巨樹・巨木とした。

重要な種等の選定基準を表 3.4.3 及び表 3.4.4 に示した。

表 3.4.3 動物の重要な種等の選定基準とした法律及び文献等

区分	法律・文献名
法令	文化財保護法
	秋田県自然環境保全条例
	秋田県立自然公園条例
	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律
レッドデータブック等	第2回自然環境保全基礎調査（日本の重要な哺乳類・鳥類、両生・は虫類・淡水魚類・昆虫類）1981, 1982
	日本の絶滅のおそれのある野生生物 脊椎動物編レッドデータブック1991
	日本の絶滅のおそれのある野生生物 無脊椎動物編レッドデータブック1991
	日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（水産省編1998）
	改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-3 爬虫類・両生類2000
	レッドデータブックに揚げるべき日本の絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（昆虫類・甲殻類・陸産貝類・淡水産貝類・クモ類・多足類、2000）
	秋田県の絶滅のおそれのある野生生物2002 秋田県版レッドデータブック
	改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-1 哺乳類2002
	改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブック2 鳥類 2002
改訂・日本の絶滅のおそれのある野生動物-レッドデータブック- 4汽水・淡水魚類2003)	

表 3.4.4 植物の重要な種等の選定基準とした法律及び文献等

区分	法律・文献名
法令	文化財保護法
	秋田県自然環境保全条例
	秋田県立自然公園条例
	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律
レッドデータブック等	国立、国定公園特別地域内 指定植物図鑑-東北編-1981
	レッドデータブック 日本の絶滅危惧植物「我が国における保護上重要な植物種の現状」1993
	植物群落レッドデータブック1996
	改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック- 8 植物1（維管束植物）2000
	改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 -レッドデータブック- 9 植物2（維管束植物以外）2000
秋田県の絶滅のおそれのある野生生物2002 -秋田県版レッドデータブック-植物編	

(1-4) 確認された重要種

子吉川直轄区間で確認された重要種は、動物では、哺乳類4種、鳥類32種、両生類3種、魚類9種、貝類1種、陸上昆虫類7種の、クモ類1種の合計57種が確認された。

植物では、維管束植物の32種が確認された。

表 3.4.6 子吉川で確認された重要種（植物）

No.	科名	種名	選定基準				公園
			天然記念物	種の保存法	環境省	秋田県	
1	ハナヤスリ科	エゾフユハナワラビ					●
2	ヤナギ科	キヌヤナギ				NT	
3	タデ科	ノダイオウ			VU	N	
4	ナデシコ科	ハマツメクサ				NT	
5	アカザ科	オカヒジキ				NT	
6	キンポウゲ科	オクトリカブト					●
7	キンポウゲ科	ケキツネノボタン				VU	
8	メギ科	キバナイカリソウ					●
9	ベンケイソウ科	コモチマンネングサ				NT	
10	バラ科	ハマナス					●
11	グミ科	マルバグミ				VU	
12	ミソハギ科	ミズマツバ			VU	EN	
13	セリ科	ハマボウフウ				NT	
14	セリ科	オヤブヅラミ				EN	
15	ゴマノハグサ科	オオヒナノウスツボ				NT	
16	ガガイモ科	スズサイコ			VU	N	
17	ムラサキ科	スナビキソウ				NT	
18	シソ科	トウバナ				EN	
19	キク科	シロヨモギ				NT	
20	キク科	メタカラコウ				NT	
21	キク科	オナモミ				VU	
22	オモダカ科	サジオモダカ				NT	
23	ユリ科	ニラ				EN	
24	ユリ科	ヤブラン				DD	
25	ユリ科	ツルボ				NT	
26	イネ科	オオウシノケグサ				DD	
27	イネ科	ヒエガエリ				EN	
28	イネ科	ハマエノコロ				NT	
29	ミクリ科	ミクリ			NT	NT	
30	カヤツリグサ科	ハタガヤ				VU	
31	カヤツリグサ科	エゾウキヤガラ				VU	
32	ラン科	ショウキラン				NT	●
計		32種	0	0	4	28	5

種の保存法：絶滅のおそれのある野生動物の保護に関する
環境省：環境省発行レッドデータブック、もしくはリスト

CR：絶滅危惧ⅠA類
EN：絶滅危惧ⅠB類
VU：絶滅危惧Ⅱ類
NT：準絶滅危惧
DD：情報不足

秋田県：秋田県レッドデータブック

CR：絶滅危惧ⅠA類
EN：絶滅危惧ⅠB類
VU：絶滅危惧Ⅱ類
NT：準絶滅危惧
DD：情報不足
LP：地域個体群
N：留意種

RH：分布上貴重な雑種（植物）

公園：「鳥海国定公園における」自然公園法指定植物

(2) 改変面積

河道掘削による直接改変の参考として、現在予定されているケース2、ケース3の改変箇所と、その面積を図 3.4.2 に示す。

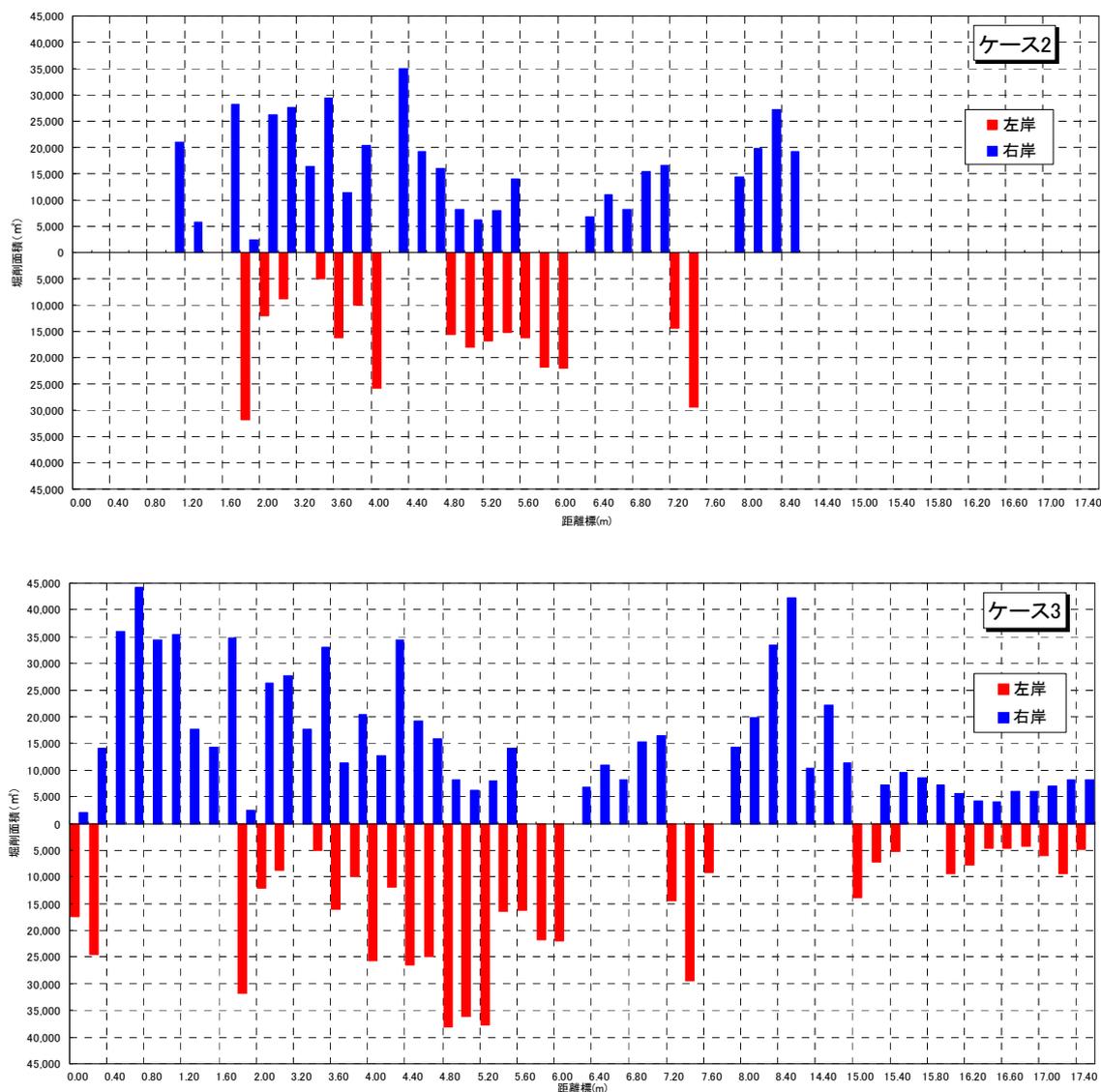


図 3.4.2 ケース2、ケース3における改変面積

(3) 予測結果

各案により影響が想定される範囲と重要な種の生態より推定される生息・生育環境を重ねあわせ、重要な種とそれらの生息・生育環境との係わりの程度を勘案し、生息・生育環境の変化が重要な種へ及ぼす影響について定性的に分析した。

(3-1) ケース1（現状維持）

抽出された動物、植物の重要種についての影響は、現状維持のため、無いと考えられる。

(3-2) ケース2（河道改修+鳥海ダム）及びケース3（河道改修のみ）

本案では、河川水辺の国勢調査の調査結果より、主に河道改修による影響につい

て、分析した。なお、分析の対象種としては、確認された重要種のうち河道改修により、直接的に影響を受ける種類を対象とした。

1) 動物

影響のあると考えられる種について、河川改修により採餌環境や生息環境に影響を受ける種としては、鳥類のヨシゴイ、ササゴイ、ダイサギ、コサギ、イカルチドリ、シロチドリ、ツバメチドリ、コアジサシ、オオセッカ、セッカ、コジュリン、オオジュリンである。表にその一般生態を記す。

一般生態より、影響を受けると考えられる鳥類は主に中州や河川を採餌等に利用する種類と、ヨシ原をはじめとした高水敷の草地を繁殖や採餌に利用する種類に分類される。

なお、魚類の重要種のうちスナヤツメ、アカヒレタビラ、キバチ、アカザ、メダカ、イトヨ属の一種、カマキリ、ルリヨシノボリについては、文献等の記録で確認位置が明確でないこと、また、調査により確認されたものについても確認地点が河道改修予定範囲外のため、影響はないかもしくは少ないと判断したため、分析の対象としていない。

表 3.4.7 鳥類重要種の一般生態

種名	生息場所	食べ物	備考
ヨシコイ	池や沼、川岸、休耕田のヨシ、マコモ類が繁茂する湿地に生息。5～8月に水面の上に巣をつくる。	魚類、カエル	夏鳥
ササコイ	水田、湖沼、河原など低地や平地の水辺に生息。4～7月に水辺近くのカワヤナギ、マツ等の樹上に巣をつくる。	魚類、カエル、アメリカザリガニ、水生昆虫	夏鳥
ダイサギ	川、湖沼、干潟等に生息。4～9月にマツ林、雑木林等の樹上に営巣する。他のサギ類と混成し集団繁殖する。	魚類、両生類、甲殻類やネズミ	夏鳥
コサギ	山地の水田、湖沼、河川等の水辺に生息。4～9月にマツ林、雑木林等の樹上に営巣する。	魚類、カエル、アメリカザリガニ	夏鳥 漂鳥
イカルチドリ	河原が発達した河川に生息し、川の中流域の氾濫原や扇状地などの砂礫地に多い。繁殖期は3～7月で礫の間に巣をつくる。	昆虫	留鳥
シロチドリ	海岸の砂浜、河口の干潟、河川の砂州などに生息。繁殖期は3～7月で、砂地の漂流物の間や草の間などに巣をつくる。	昆虫、甲殻類、ミミズやゴカイ類、貝類、ヨコエビ類	夏鳥
ツバメチドリ	干潟や海岸の湿地草原や荒地、草状草原、干拓地、河口の三角州、砂浜、湖畔、河川敷や農耕地等で見られる。	昆虫	旅鳥 迷鳥
コアシサシ	湖沼、河川、河口などの河原、砂州、砂浜等で見られる。繁殖期は5～7月で小島や中州等の砂地に巣をつくる。	魚類	夏鳥
オオセッカ	湿原に生息し、湿ったヨシ群落と丈の低い乾燥した草地が入り混じる湿地帯を好む。繁殖期は6～8月	昆虫	留鳥
セッカ	低地から山地の草原、水田に生息し、海岸や河口のやや湿った草原や河原の草原に多い。繁殖期は4～9月。	昆虫、クモ類	夏鳥
ゴジュリン	干拓地の湿った湿原、休耕地として放置された水田等に生息する。繁殖期は6～8月。	昆虫、草の種子	留鳥
オオゴジュリン	湿地帯とその周辺の草原に生息する。水湿地のヨシ草原やクサヨシ、スゲの草原で繁殖。繁殖期は5～7月。	ワタムシ類、種子	夏鳥

①中州や河川を採餌等に利用する種類

これらの種類についてはササゴイ、ダイサギ、コサギ、イカルチドリ、シロチドリ、ツバメチドリ、コアシサシがあげられ、河川の改修による河川及び河床形態の変化について、検討した。

表 3.4.8 河川及び河床の状況についての予測

複数案	結果
ケース2	河床形態は大きく変化しないため場が維持される
ケース3	河床形態は 14k～18k の区間で交互砂州の傾向となるが、その他の区間では大きく変化しない。

②ヨシ原をはじめとした高水敷の草地を繁殖や採餌に利用する種類

これらの種類についてはヨシゴイ、オオセッカ、セッカ、コジュリン、オオジュリンがあげられ、高水敷の草地の状況について、検討した。

これらの種類の利用する高水敷の草地としては、子吉川に記録されている植物群落のうち、ヨシ群落、ツルヨシ群落、オギ草地などである。

表 3.4.9 高水敷の状況についての予測

複数案	結果
ケース 2	現在見られる高水敷の草地は、減少することにより、草地面積の減少による影響が生じる可能性が考えられる。河道形状を調整することにより冠水頻度を現状と同程度にすることが可能であるため、影響を小さくすることが可能である。
ケース 3	現在見られる高水敷の草地は、ケース 2 に比較し多くの面積が減少する。したがって、ケース 2 に比較し、草地面積の減少による影響が生じる可能性が高い。ただし、7.8k~8.6k 右岸に代表されるように冠水頻度は現状とほぼ同等である部分も残るため、ヨシ原等が復元される可能性はあると考えられる。

2) 植物

植物の重要種は、シロヨモギやエゾウキヤガラをはじめ 32 種が確認されているが、ほとんどの種類は確認された生育地が河道改修の範囲外であるため、影響はないかもしくは少ないと判断したため、分析の対象としていない。植物では、ケキツネノボタンのみが対象となる。

ケキツネノボタンは一般的に日当たりの良い湿った草地に生える。多年草であり、埋土種子等の存在も考えられる。種子の採取・保存、生育環境のミチゲーションにより影響を軽減できると考えられる。

3.4.2 生態系

(1) 分析項目

生態系：場の特徴的な生態系を示す主であり、生態系の上位に位置づけられるもの（上位性）、場を示す典型的な種（典型性）、場の特殊性を示す種（特殊性）、場の移動を表す種（移動性）の観点から整理する。

(1-1) 現況分析

河床勾配、河床材料をはじめ、生息、生育する動植物、地域の利用等を考慮し、地域を特徴づける生態系として、河川環境区分を以下のとおり選定した。

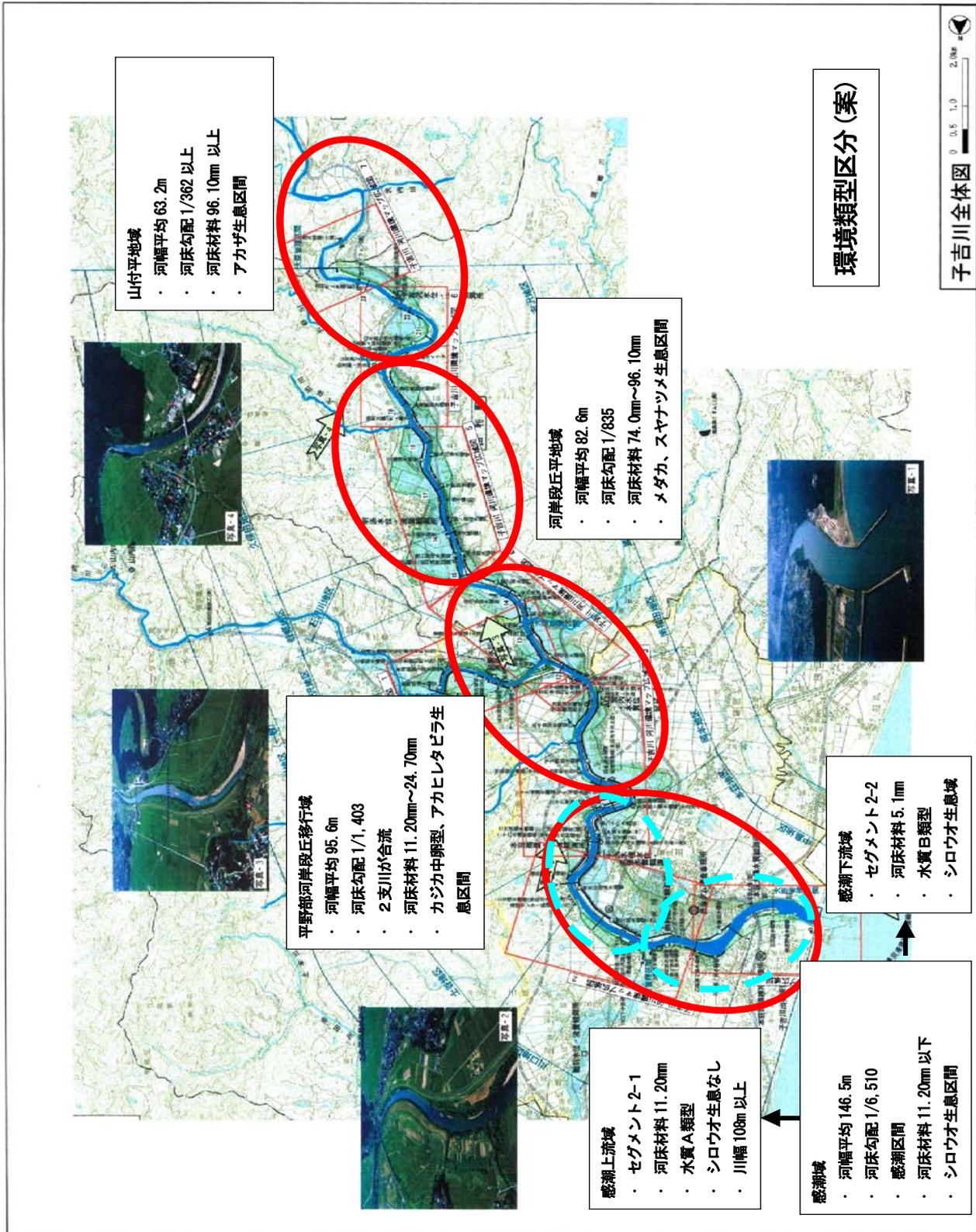


図 3.4.3 河川環境類型区分(案)

表 3.4.10 河川環境類型区分 (案) 毎の整理表

環境類型区分 大区分	細区分	河床勾配	河床構成材料(mm)	堤外地の河道や植生の状況等	主な植生(植物種)	主な生息種 (水域魚類)	主な生息種 (陸域)	概況	注目種(案)		
									上位性	典型性	特殊性
感潮域 (0.0~8.0km)	感潮下 流域 (0.0km ~ 4.5km)	1/6,510	5.1	当区間の淵は規模も大きく、淵の下流部には流れのきわめて緩い部分が見られる。明確な淵は存在しない。河口部には、ハマナスやハマヒルガオなどの砂浜に特有な種の生育が確認される。堤防が整備された部分も多く見られる。	チガヤ群落 ヨシ群落 如マツ植林	シロウオ、 ウグイ、 メナダ、 アシシロハゼ アカヒレシビラ	ミサゴ カモメ、オオセグロカ モメ ホオジロガモ ヤマカガシ アズマヒキガエル	河川水質は 唯一B類型で ある。河幅は 広く、平均 178.4mであ る。	ボラ、メナダ		
	感潮上 流域 (4.5km~ 8.0km)			オギ群落 ヨモギ群落 ヨシ群落	ススキ群落 スナヤツメ ヨシノボリ類	河川水質はA 類型で、河幅 は平均 106.1m					
平野部河岸段丘 移行帯 (8km~15km)	子 吉 川	1/1,403	24.7	1蛇行区間に淵、淵が1つずつ存在し、早淵~淵~平淵と移行する典型的な中流域(Bb型)である。この区間に見られる平淵はアユの重要な産卵場所となっている。向岸には規模の大小はあるものの、ヤナ半林が連続して見られる。石沢川の合流部より下流川流ははじめとして、砂洲が多く見られる地域である。	ヨシ群落 オギ群落 ヤナ半低木 林	メダカ、 アカヒレシビラ、 アユ、 カジカ 卵型 、ウグイ、 ドジョウ	カナヘビ モグラ ハタネズミ カワアイサ ミサゴ トラフズク ホオアカ オオヨシキリ カワシビ	河川水質はA 類型で、河幅 は平均85.6m	オオヨシキリ ヨシ群落	ミサゴ	アユ・ウグイ
				ヤナ半低木 林 ヨシ群落 ススキ群落 サイハイラン	アユ、 メダカ、 スナヤツメ ドジョウ	水国の調査地点がない					
河岸段丘平地域 (15km~ 20.1km)	山付平地域 (20.1km~)	1/835	74	15.0km~17.4kmの区間ではアユ釣り場として人工的に平淵を造成している。蛇行の最も緩やかな部分で、水衝部の対岸には、砂洲が広がる。植生は分析中	ヨシ群落 オギ群落 ススキ群落 サイハイラン	アユ、 メダカ、 スナヤツメ ドジョウ	ヒメネズミ、 ノウサギ、 キツネ、テン、アナグ マ、ニホンカモシカ、シ マヘビ、トウホクサン ショウオ、イモリ、モリ アオガエル、ヤマアカ ガエル ウグイ コガラ、イワツバメ	河川水質はA 類型で、河幅 は平均82.6m	ドジョウ		
ヤナ半低木 林 ススキ群落 オノエヤナ キ群落				アカガ スナヤツメ ヨシノボリ類	河川水質はA 類型で、河幅 は平均63.2m						
		1/326-265	96.1	23.8km付近には、大きな経年変化をよけることがない“明神淵”が存在する。水際にはシロヤナ半群落やススキ群落、後背地は耕作地やススキ植林となっており、多様な植物が見られる。	ヤナ半低木 林 ススキ群落 オノエヤナ キ群落	アユ、 メダカ、 スナヤツメ ドジョウ	ヒメネズミ、 ノウサギ、 キツネ、テン、アナグ マ、ニホンカモシカ、シ マヘビ、トウホクサン ショウオ、イモリ、モリ アオガエル、ヤマアカ ガエル ウグイ コガラ、イワツバメ	河川水質はA 類型で、河幅 は平均63.2m	ヨシノボリ類 ギハチ		

表 3.4.11 子吉川直轄区間の生態系の注目種

地域を特徴づける生態系	生態系の注目すべき視点	注目種・群落	抽出の理由	
子吉川	上位性	ミサゴ	ミサゴは、下流から上流部まで記録されており、河川を主に餌場として利用していると考えられる。本種は、魚類を餌としている河川の生態系の上位種の1つであると考えられる。	
	典型性	感潮域	ボラ・メナダ	これらの種は、汽水・海水魚で、季節に応じて河口より遡上し、時に大群となる。また、これらの種は、感潮域での確認個体数も多く、ミサゴなどの漁食性の鳥類の餌にもなっていることから、感潮域の典型性種とした。
		平野部河岸段丘移動帯	ヨシ群落	平野部河岸段丘移動帯の高水敷には、様々な植物群落が存在する。その中でもヨシ原は、この群落に依存する動物類が比較的多いことから、平野部河岸段丘移動帯の典型的な環境として対象とした。
			オオヨシキリ	河川の高水敷のヨシ原に生息する。夏鳥として渡来し、繁殖を行う。子吉川の中流域には、ヨシ原が広く分布する。本種は子吉川に形成されたヨシ原で繁殖を行っており、ヨシ原の変化が繁殖、生息に影響をおよぼすと考えられることから、ヨシ原の生態系の上位性の対象種とした。
		河岸段丘平地域	ドジョウ	河岸段丘平地域には、ウグイやアユが多いが、ついで多いのがドジョウである。本種は河床の泥の中や流入する水路に生息する。ことから、河岸段丘平地域の典型性種とした。
		山付平地域	ヨシノボリ類、ギバチ	山付平地域には、他所に比べ、シマヨシノボリ、トウヨシノボリ、ルリヨシノボリ、アマチチブとヨシノボリ等のヨシノボリ類やギバチの確認個体数が多い。これらの種は直轄区間の上流側の瀬に多いことから、山付平地域の典型性種とした。
移動性		アユ・ウグイ	子吉川の下流部から上流部まで確認されている。子吉川の瀬で生息・産卵を行う。子吉川では漁業の対象魚種であるが、産卵場が確認されており、生息数も多いと考えられることから移動性の対象種とした。	

※：生態系に関しては、陸域生態系、水域生態系が考えられるが、当該地域における陸域の生態系については、重要種の検討内容と重複すると考えられるため、ここでは、主に水域の生態系を主な検討事項としている。なお、オオヨシキリとヨシ群落については、オオヨシキリが重要種ではないこと、その確認位置が改変区域と大きく重なることから、唯一陸域の生態系として選定した。

(2) 予測手法

予測手法については、動植物と同様に以下の視点により予測を行う。

- ・ 直接改変による、生息場の改変割合から見た影響
- ・ 直接改変以外による、生息場の物理環境の変化を踏まえた経験則

(3) 予測結果

(3-1) 上位性

1) 対象種

上位性については、子吉川直轄河川区間の河川生態系を考慮し、ミサゴを選定した。ミサゴの生態について子吉川の上位性種は、ミサゴの生態について下表に示す。

表 3.4.12 ミサゴの生態

種名	生息場所	食べ物	備考
ミサゴ	ごく一部の地域の岩礁に生息。人気のない海岸の岩棚や水辺に近い大木に巣をつくる。繁殖期は4～7月。	魚類	留鳥

出典：原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉 保育社

2) 影響分析

河川水辺の国勢調査では、ミサゴの餌場や営巣地についての記録は無い。しかし、ミサゴの一般生態からは、本種は、子吉川の河川環境を主に餌場として利用していると考えられる。また、その餌は魚類であり、ケース2、ケース3のそれ

それに河川改修を行っても餌となる魚類の生息環境に大きな影響はないと考えられることから影響は小さいと考えられる。

(3-2) 典型性

典型性については、河川環境類型区分毎に検討を行う。

1) ボラ・メナダ（感潮域における典型種）

①現況の整理

ボラ、メナダの主な生態は以下のとおりである。

表 3.4.13 ボラ・メナダの生態

種名	生息場所	食べ物
ボラ	成魚は沿岸の浅いところに生息。産卵は外洋。冬から春にかけて河川に侵入してくる。河川では感潮域に多い。	河床の付着藻類やデトライタス
メナダ	成魚、幼魚共に濁りのつよい内湾や潟湖に生息し、幼魚は春から秋にかけて河川の汽水域に侵入する。	河床の付着藻類やデトライタス

出典：日本の淡水魚 山と溪谷社

②影響分析

対象区間：河口から 0.9～2.8k

方策：河道整備計画実施による掘削（直接改変）の有無の確認。掘削がない場合は、他の場所を掘削後、流量、水質、河床形態、河床構成材料等の物理指標について検討し、河川特性の変化について推測した。

③分析結果

a) 流量の変化

平常時の流量については、現況以上の流量が確保されること、水深に大きな変化は無いと考えられることから、影響は無いと予測される。

b) 河床構成材料の変化

平常時の河床構成材料については、河床材料の動きやすさを見る指標として、摩擦速度 u_* / 沈降速度 w や掃流力 / 限界掃流力がある。現況河道及び整備河道について、これらの指標を求め、流砂の運動形態を比較した。粒径 75mm の礫は各案とも掃流限界を下回る（動かない）判定となる。砂分の運動形態は、ケース 2 およびケース 3 では 0.9k でやや動きにくくなり 2.6k および 2.8k ではやや動きやすくなるものの大きな変化ではないことがわかる。また、シルト分（粒径 0.075mm）の u_*/w をみると、シルト分の顕著な堆積はないと推察される。これらのことから、複数案すべてにおいて河床状況の条件が維持されると予想される。

表 3.4.14 ボラ・メナダ生息場における礫（ $d=75\text{mm}$ ）の u_*/u_{*c}

距離標	ケース 1	ケース 2	ケース 3
0.9k	0.047	0.037	0.030
2.6k	0.044	0.047	0.053
2.8k	0.045	0.049	0.030

表 3.4.15 ボラ・メナダ生息場における流砂の運動形態

粒径		距離標	ケース1	ケース2	ケース3
シルト	d=0.075mm	0.9k	23.47	18.61	14.79
		2.6k	22.32	23.61	26.60
		2.8k	22.50	24.59	27.31
細砂	d=0.25mm	0.9k	3.47	2.75	2.19
		2.6k	3.30	3.49	3.93
		2.8k	3.32	3.63	4.03
中砂	d=0.85mm	0.9k	1.29	1.03	0.82
		2.6k	1.23	1.30	1.47
		2.8k	1.24	1.36	1.51
粗砂	d=2mm	0.9k	0.80	0.63	0.50
		2.6k	0.76	0.80	0.91
		2.8k	0.77	0.84	0.93
細礫					

■ : $10.0 < U_* / W_0$ ウォッシュロード的運動形態
■ : $5.0 < U_* / W_0 < 10.0$ 上層下層に多少の濃度分布を有する浮遊砂的運動形態
■ : $2.5 < U_* / W_0 < 5.0$ 鉛直方向に濃度差のある浮遊砂的運動形態
■ : $1.25 < U_* / W_0 < 2.5$ 上層にほとんど巻き上げられない浮遊砂的運動形態
■ : $0.625 < U_* / W_0 < 1.25$ 跳躍を伴った掃流形態
■ : $\tau_{*c} < \tau_* \text{かつ} U_* / W_0 < 0.625$ 掃流形態
■ : $\tau_* > \tau_{*c}$ 掃流されない

c) 水質の変化

塩素イオン濃度

直轄区間における河道掘削による塩素イオン濃度への影響は、塩水遡上シミュレーションモデルを用いて、現況河道と計画河道の塩水遡上状況を比較することにより把握した。

ケース2では、河道がケース1（現状維持）より大きくなるが、渇水時（比較対象として、ケース1の河道において、1/10 渇水流量が生じた場合）には、ダムにより正常流量が確保されることから、淡塩境界面がケース1より下流となり、川口下中島揚水機場の取水口敷高より下層になるが、産卵場付近の塩分濃度は変化しないと予測される。

表 3.4.16 塩素イオンについての予測

複数案	結果
ケース1	現況と同様
ケース2	現況と同様
ケース3	現況と同様

2) ヨシ群落（平野部河岸段丘移動帯における典型種）

①現況の整理

ヨシの一般生態は、以下のとおりである。

表 3.4.17 ヨシの生態

種名	一般生態	生育条件
ヨシ	高さ1~3m、大型の抽水植物。抽水植物としては岸辺に近いところにはえる。乾燥には強い。太い地下茎を持つ。大きな群落をつくる。	<ul style="list-style-type: none"> 水深 1.5m 程度 (0.8~1.0) 地下水位-2m程度まで 地下水位の変動が比較的大きなところで生育が良好

②影響分析

対象河川：子吉川

対象区間：河口から 7.8～14.0k

方策：河道整備計画実施による掘削（直接改変）の有無の確認。掘削がない場合は、他の場所を掘削後、冠水頻度等について検討し、河川特性の変化について推測した。

③分析結果

ケース 2、ケース 3 については、7.8k～8.6k 右岸の最も広範囲なヨシ原を掘削する。

a) ケース 2

ケース 2 は、高水敷掘削であり、7.8～8.6k の右岸のヨシ原 3.08ha が 0.51ha に減少する。また、低水路掘削により冠水頻度が現状に比べて多くなる。残される面積は、およそ 6 分の 1 となり、短期的には、そこを生息環境とする動物類に与える影響が大きい。しかし、河道形状を補正することにより、冠水頻度を現状と同程度とするとともに、ミチゲーションを進めることによりヨシ原の保全が可能である。

b) ケース 3

ケース 3 については、7.8～8.6k 右岸の 3.08ha のヨシ原は 0.29ha に減少する。残される面積は、およそ 10 分の 1 となり、短期的には、そこを生息環境とする動物類に与える影響が大きい。したがって、本繁殖地の面積の減少による影響が生じる可能性はケース 2 より高い。ただし、冠水頻度は現状とほぼ同等であるため、長期的にはヨシ原が復元される可能性はあると考えられる。これについては、ミチゲーションを進めることによりヨシ原の保全に努めるものとする。

3) オオヨシキリ（平野部河岸段丘移動帯における典型種）

①現況の整理

オオヨシキリは、ヨシ原で生息しており、河川水辺の国勢調査によれば、子吉川の高水敷では、オオヨシキリの繁殖地について、以下のとおり記録されている。

7.8～8.6k（左岸：1.53ha、右岸：3.08ha）

8.8～9.2（左岸：0.97ha）

10.0～10.3k（左岸：0.68ha）

12.5～13.0k（右岸：0.95ha）

12.8k～13.1k（左岸：1.91ha）

13.6～14.0k（左岸：1.37ha）

オオヨシキリの繁殖地の条件として既往の研究により、0.5ha 以下のヨシ原で

は、オオヨシキリは巣立ち雛をほとんど生産できないと報告している。また、既往研究でオオヨシキリの個体群は大きいヨシ原がソースハビタットとなり、周囲の小さいヨシ原に個体を供給する典型的なシンク・ソース個体群構造となっていることがわかっているため、近傍に個体を供給する大きなヨシ原がない孤立した小さいヨシ原にはオオヨシキリは渡来しないことが予測され、オオヨシキリを保全するためには、10km 以内にソース個体群となるような大きな(0.5ha 以上) ヨシ原を配慮する必要があることを意味しているとしている。

表 3.4.18 オオヨシキリの生態

オオヨシキリの生態	渡り区分	繁殖期	主な生態
	夏鳥	時期：4～5月 場所：河川や湖沼のヨシ原など 行動：5～8月に1～2回行方。本州中部以北では年に1回の例が多い。造巣、抱卵はすべて雌が行方。ほとんどの世話は雌が行方。繁殖シーズンの末期になると雄はほとんど繁殖場所から姿を消し、雌のみで雛を育てあげる。	餌：昆虫を主食としている。雛（ひな）の餌には鱗翅類（りんしるい）の成虫とクモ類が多いが、ハエ類、バッタ類、陸生貝類も与える。 その他：繁殖には0.5ha以上のヨシ原が必要

参考文献：KONC(関西自然保護機構会報)21 巻 2 号 (通産 38 号)、1999, 12

: Yahoo オンライン野鳥図鑑

②影響分析

対象区間：7.8～8.6k

方策：河道整備計画実施による掘削（直接改変）の有無及び直接掘削がない箇所でも、他の場所を掘削後の冠水頻度等について検討し、河川特性の変化について推測した。なお、検討区間としては、整備実施後大きな改変が生じる区間で実施する。

③分析結果

ケース 1（現状維持）は、河道改変はなく、高水敷については現状と比較し、変化がないため、現在の繁殖場は維持される。

ケース 1 以外の状況について、検討結果を以下に示す。

a) ケース 2（オオヨシキリの繁殖地のミチゲーション）

ケース 2 は、高水敷掘削であり、7.8～8.6k の右岸の 3.08ha が 0.51ha に減少する。残される面積は、オオヨシキリの雛を生産するのに可能と言われている面積となるが、本繁殖地は現在、子吉川で最も大きな繁殖地であり子吉川におけるオオヨシキリのソースハビタットとなっていると考えられることから短期的には本繁殖地の面積の減少による影響が生じることが考えられる。また、低水路掘削により冠水頻度が現状に比べて多くなる。これに対し、河道形状を補正することにより、冠水頻度を現状と同程度とするとともに、ミチゲーションを進めることにより保全に努めるものとする。

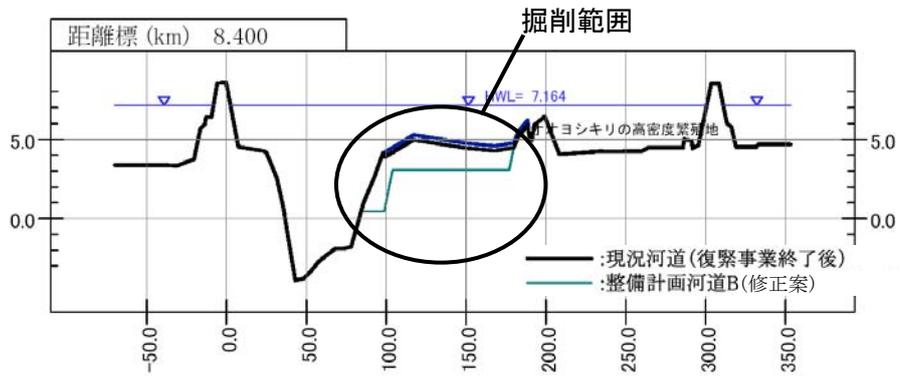


図 3.4.4 ミチゲーション後のオオシキリ繁殖地の代表的な断面 (ケース 2)

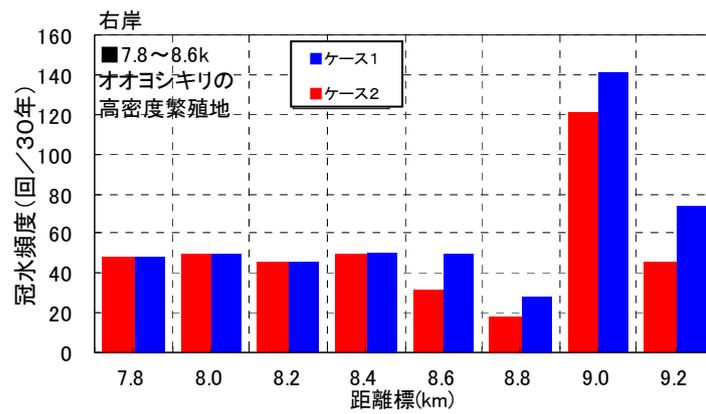


図 3.4.5 ケース 2 ミチゲーション後のオオシキリ高密度繁殖地の冠水頻度

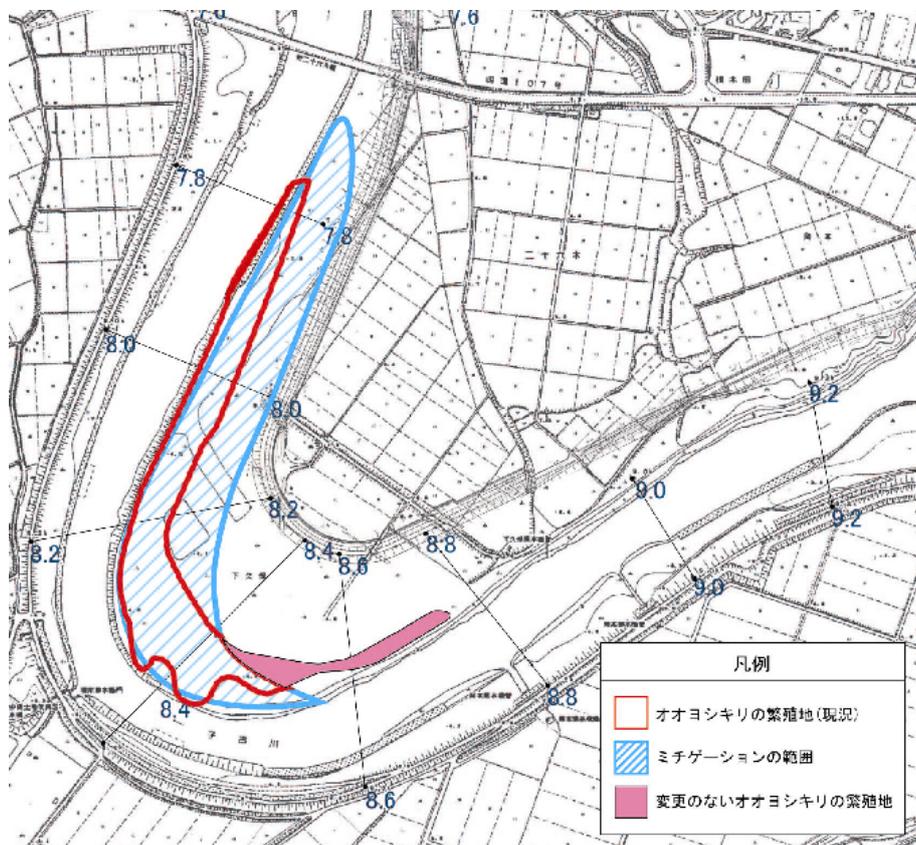


図 3.4.6 ミチゲーション後のオオシキリ繁殖地における掘削状況 (ケース 2)

b) ケース 3

ケース 3 については、7.8~8.6k 右岸の 3.08ha の繁殖地は 0.29ha に減少する。残される面積は、オオヨシキリの雛を生産するには不可能な大きさである。したがって、本繁殖地の面積の減少による影響が生じる可能性が考えられる。ただし、冠水頻度は現状とほぼ同等であるため、ヨシ原が復元される可能性はあると考えられる。これについては、ミチゲーションを進めることにより保全に努めるものとする。

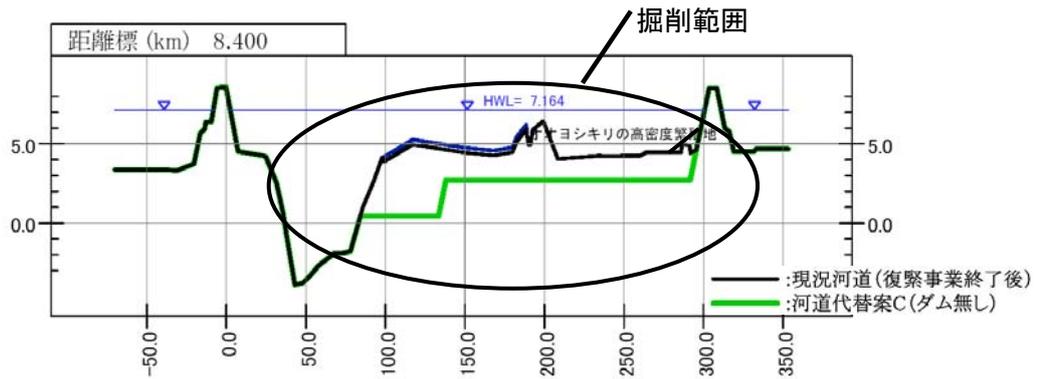


図 3.4.7 オオヨシキリ繁殖地の代表的な断面 (ケース 3)

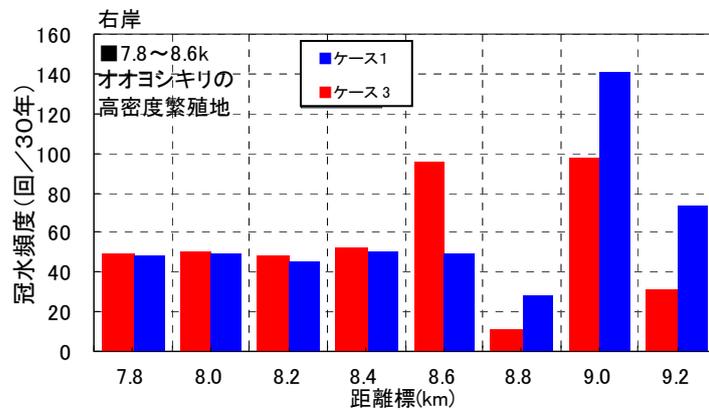


図 3.4.8 ケース 3 におけるオオヨシキリ高密度繁殖地の冠水頻度

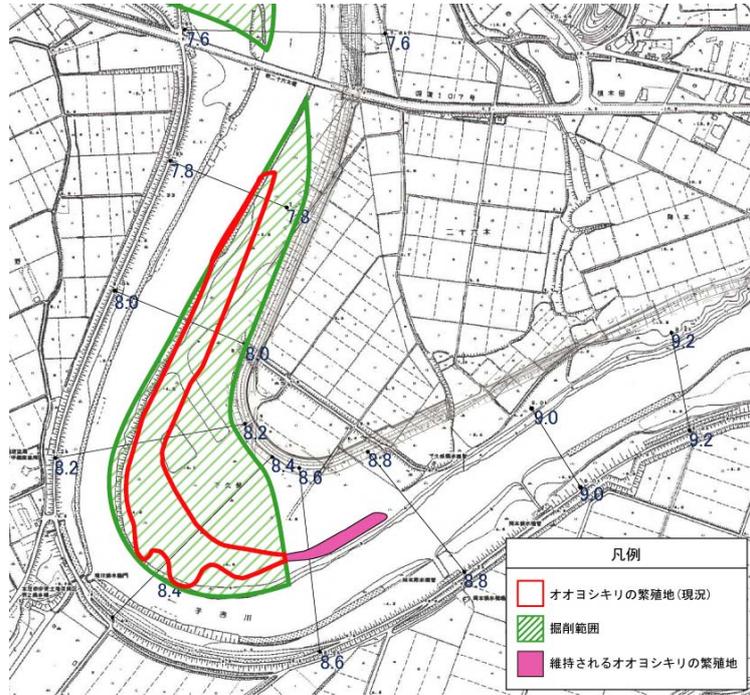


図 3.4.9 オオヨシキリ繁殖地における掘削状況 (ケース3)

4) ドジョウ（河岸段丘平地域における典型種）

①現況の整理

ドジョウの主な生態は以下のとおりである。

表 3.4.19 ドジョウの生態

種名	生息場所	食べ物
ドジョウ	湖沼・河川の浅い泥底に生息。産卵期は4～7月	河床の付着藻類やデトライタス、小動物

出典：日本の淡水魚 山と溪谷社

②影響分析

対象区間：河口から 15.0k～20.1k

方策：河道整備計画実施による掘削（直接改変）の有無の確認。掘削がない場合は、他の場所を掘削後、流量、水質、河床形態、河床構成材料等の物理指標について検討し、河川特性の変化について推測した。

③分析結果

本区間では、ケース2では、掘削の予定がないため、現状が維持される。

ケース3については、14.0～17.5k 付近について高水敷を中心に掘削が予定されている。河床形態の変化からは、交互砂州の傾向になり河床形態も変化する可能性があるが、流石ある程度変化に富んだ川の復元が期待されること、流砂の移動形態は大きく変化しないこと、などからドジョウの生息は維持されると考えられる。

5) ヨシノボリ類等（山村平地域における典型種）

①現況の整理

ヨシノボリ類、ギバチの主な生態は以下のとおりである。

表 3.4.20 ヨシノボリ類の生態

種名	生息場所	食べ物
シマヨシノボリ	湖沼・河川の浅い泥底に生息。産卵期は4～7月	河床の付着藻類やデトライタス、小動物
トウヨシノボリ	湖沼や池で陸封されることが多い。流れの緩いところに多い。繁殖期は5～7月	水生昆虫類やユスリカの幼虫等を食べる。
ルリヨシノボリ	小河川や小さな支流に集中して生息する。流れの速い瀬や飛沫のたつ瀬頭を好む。	流下生物や岩に付くコケを食べる。
ウキゴリ	河川の中・下流域の淵に多い。繁殖期は5～6月	エビや小魚を食べる。
ギバチ	昼は淵尻の岩や石の下あるいは物陰に潜み夜間や雨後に活動する。	主に水生昆虫類を食べる。

出典：日本の淡水魚 山と溪谷社

②影響分析

対象区間：河口から 20.1～23.8k

方策：河道整備計画実施による掘削（直接改変）の有無の確認。掘削がない場合は、他の場所を掘削後、流量、水質、河床形態、河床構成材料等の物理指標について検討し、河川特性の変化について推測した。

③分析結果

山付平地域については、河道改修等の計画は無いため、現状が維持される。

(3-3) 移動性

移動性の対象種としては、下流から上流部まで広く確認されているアユ・ウグイを対象とした。

1) 現況の整理

子吉川でもアユは、毎年 0.5t 程度の漁獲量があり、800kg～900kg の稚魚の放流が行われている。子吉川におけるアユの主な産卵・生息場としては、9.88k 地点の産卵場より上流部 23.6k にかけての瀬である。また、これらの環境は、ウグイの産卵環境にもなっている。

子吉川では、このような良好な瀬は、ウグイやアユまた、ゴリなどの漁場としても利用されている。



図 3.4.10 子吉川におけるウグイ・アユの産卵場

2) 影響分析

対象河川：子吉川

対象区間：9.8k～23.6k

方策：河道整備計画実施による掘削（直接改変）の有無の確認。掘削がない場

合は、他の場所を掘削後、流量、水質、河床形態、河床構成材料等の物理指標について検討し、河川特性の変化について推測した。

3) 分析結果

①物理環境の予測結果

a) 流量の変化

物理環境分析に用いる洪水流量の条件

子吉川の高水計画に用いられている流出解析モデルにより、各年の年最大流量生起時の洪水を対象とした鳥海ダム調節計算を行った。

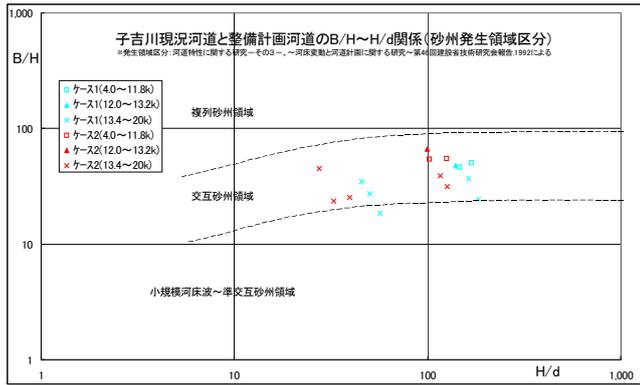
b) 河床形態の変化

中規模河床形態は、川幅(B)／水深(H)及び水深(H)／粒径(d)の指標により分類されている知見がある。現況河道(ケース1)及び整備河道案(ケース2、ケース3)について、これらの指標を求め、砂州形成の可能性を推定した。

- ケース1 (現状維持) : 現況河道に対する鳥海ダムなしの平均年最大流量
- ケース2 : 整備河道に対する鳥海ダム供用時の平均年最大流量
- ケース3 : 整備河道に対する鳥海ダムなしの平均年最大流量

この指標によると、ケース2の場合、アユ、ウグイ等の産卵場付近における河床形態に大きな変化はなく、やや交互砂州の方向に向かうと予想される。また、ケース3の場合は、交互砂州の傾向になり河床形態もある程度変化する可能性があるが、砂州がある変化に富んだ川の復元が期待される。

ケース 1 とケース 2 の比較



ケース 1 とケース 3 の比較

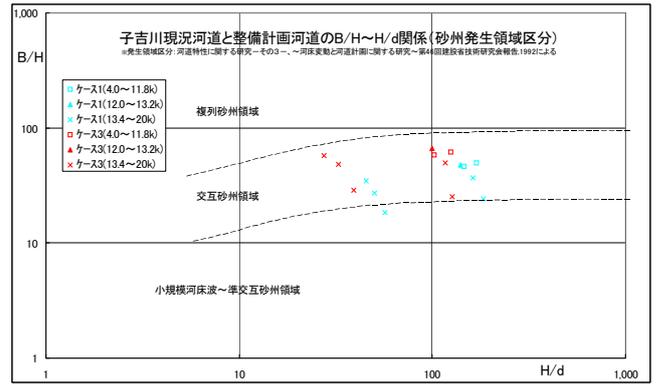


図 3.4.11 現況河道と整備河道（案）の河床形態の比較

c) 河床構成材料の変化

河道掘削やダム等による流れ（流量、流速等）の変化により、河床に分布する砂や礫が変化し生物の生息場に変化をもたらすことが考えられる。このため、河床材料の動きやすさを見る指標として、摩擦速度 u^* / 沈降速度 w や掃流力 / 下限界掃流力がある。現況河道及び整備河道について、各ケースにおいて既往洪水を基に整備後の平均年最大流量から流砂の運動形態を比較した。その結果河床構成材料はケース 1 からケース 3 のいずれにおいても大きな違いが見られない。

この結果、ケース 1（現状維持）は、河道改変はなく、 $B/H \sim H/d$ の関係から河床形態も大きく変化しないため、場は維持される。

ケース 2 は、アユやウグイの産卵場や漁場の直接改変はなく、 $B/H \sim H/d$ の関係から河床形態も大きく変化しないため、場は維持される。

ケース 3 は、河道改修区間がアユやウグイの産卵場や漁場に該当する箇所があるが、平水位以下は改変されない。また、 $B/H \sim H/d$ の関係から河床形態は $14k \sim 18k$ の区間で交互砂州の傾向となるが、その他の区間では大きく変化しない。

（物理的環境変化の予測結果、「現況河道と整備河道（案）の河床形態の比較」参照）

3.5 景観

(1) 分析項目

(1-1) 子吉川の現況

子吉川を中心とした自然景観は、主に背後にそびえる遠景としての鳥海山と、これを装飾する子吉川河道の景観が考えられる。鳥海山は、子吉川沿いの多くの地点で眺望できることから、由利本荘市民にとって親しみのある景観として重要な環境要素となっている。

また、鳥海山を遠景としてとらえた場合、子吉川に広がる河岸の自然は、景観の構成要素として重要な役割を担っている。



写真 3.5.1 子吉川から見た鳥海山

(1-2) 分析項目

鳥海山及び子吉川の河道を景観としてとらえたときの景観を眺望する場（眺望点）は、展望地その他の人が集い、憩う場から選定した。その結果、友水公園（子吉川 2.0～3.0k 右岸）を抽出した。なお、それ以外の地点で景観としてとらえる眺望点は存在しない。

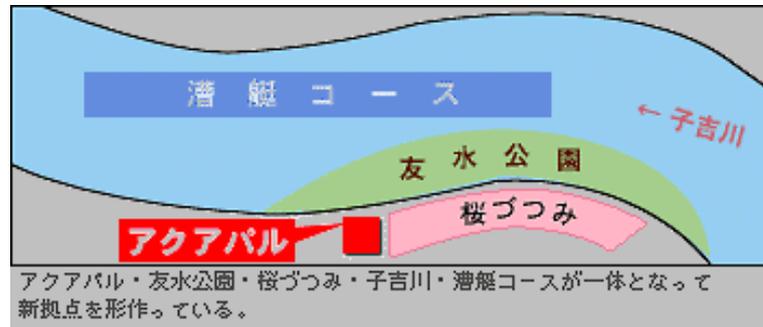


写真 3.5.2 対象とする圍繞景観

(2) 予測手法

直接改変の有無による。

(3) 予測結果

ケース1（現状維持）は河道の改変はなく、河川利用空間は保全される。

ケース2及びケース3は上記エリアの改変はなく、河川利用空間は保全される。

3.6 人と自然との触れ合いの活動の場

(1) 分析項目

(1-1) 子吉川の現況整理

人々の心身を癒す新しい川づくりとその利用がなされており、今後も健康づくり、心身を癒す場としての河川空間整備を進めていく。

子吉川は全国的にみても水面利用と地域住民との関わりが非常に深い川である。このため、安全で快適な水面利用に配慮した河川整備を進めていく。

「癒しの川整備事業」は、子吉川の飛鳥大橋から由利橋までの左岸約800mの河川敷を対象として高齢者や障害者も利用しやすいように堤防の傾斜を緩やかにしたほか、遊歩道や親水護岸、隣接する河川公園（友水公園）とを結ぶ管理道をかねた遊歩道、トイレや水飲み場、ベンチなどを整備した。

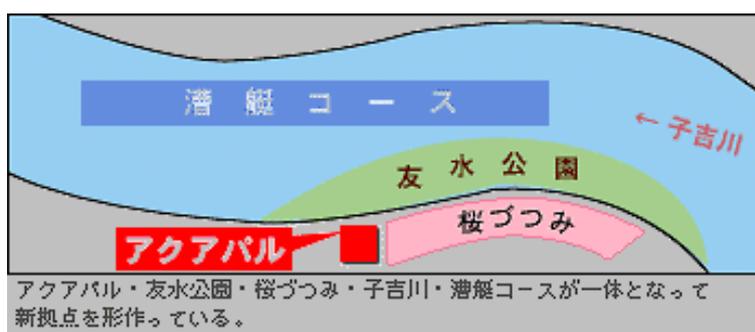


子吉川河畔、友水公園に本荘ボートプラザ「アクア・パル」が供用されている。約70隻収容の「ボート艇庫」、子吉川の歴史や自然を紹介する「水と川のミュージアム」、そして多目的ホール、ギャラリーなどが整備されている。

子吉川漕艇場は、由利本荘市が行う友水公園整備事業の一環として整備されたものでコース延長1000m、レーン数5レーンの日本漕艇協会のB級公認コースである。

(1-2) 分析項目

上記を踏まえ、分析対象項目として以下を選定した。



地区	名称	利用状況
2.0～3.0k 左岸	友水公園	「友水公園整備事業」で整備された公園。ボートプラザ・アクアパルが隣接しており、様々なイベントの拠点として利用されている。
3.4～4.0k 左岸	せせらぎパーク	「癒しの川整備事業」によってH14年5月に完成した公園。福祉の視点から、高齢者や障害者が利用しやすいよう工夫されている。

(2) 予測手法

直接改変の有無による。

(3) 予測結果

ケース1（現状維持）は河道の改変はなく、河川利用空間は保全される。

ケース2及びケース3は上記エリアの改変はなく、河川利用空間は保全される。

4 環境の整備の方向性の達成度の分析

4.1 生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全

4.1.1 環境の整備内容

正常流量を確保することにより、流水の正常な機能の維持を図る。

4.1.2 水環境

(1) 達成すべき事項

正常流量を確保する。特に渇水時における河床の露出により、魚類等の生息環境に影響を及ぼさないよう、流量を確保する。

(2) 環境影響の分析方法

正常流量が確保されているか、という観点から分析を行う。

(3) 環境影響の分析結果

1) ケース 1（現状維持）の達成度

イ) 瀬切れの解消

正常流量は宮内地点 $11\text{m}^3/\text{s}$ であるが、1/10 渇水流量（近年 10 年での渇水流量）は $4.39\text{m}^3/\text{s}$ （平均渇水流量 $9.53\text{m}^3/\text{s}$ ）であり、渇水時には正常流量を満足しない状況となっている。

渇水時には、河床が露出することがあり、魚類等の生息環境に影響を及ぼすことが考えられる。



図 4.1.1 平成元年 7 月 31 日 子吉川 22km 付近において、渇水により河床が露出した状況

ロ) 流水の清潔の保持

正常流量は宮内地点 $11\text{m}^3/\text{s}$ であるが、1/10 渇水流量は $4.39\text{m}^3/\text{s}$ (平均渇水流量 $9.53\text{m}^3/\text{s}$) であり、渇水時には正常流量を満足しない状況となっている。

子吉川の各水質調査地点における BOD75%値は、環境基準値を満足しており、水質は良好な状況であるが、図 4.1.2 に示すように、渇水になると BOD が一時的に環境基準値を上回ることがある。

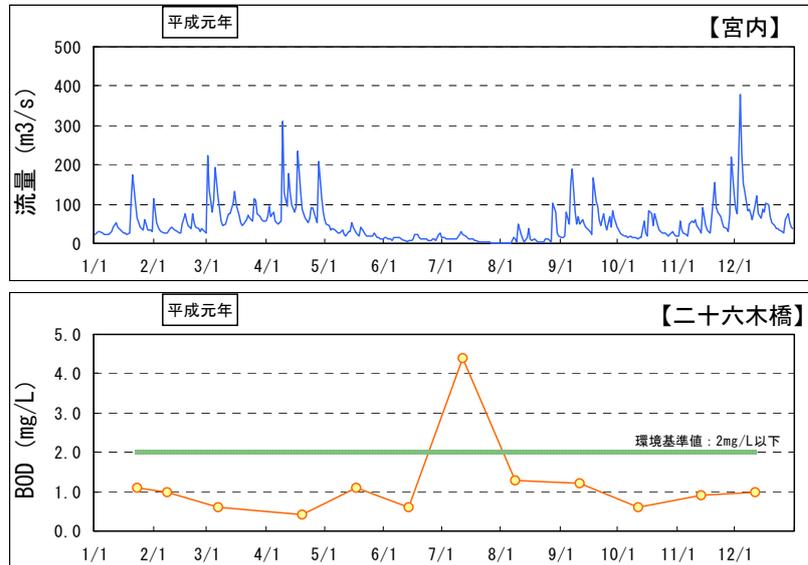


図 4.1.2 渇水時の水質変化

ハ) 塩害の防止

子吉川下流部では、過去の渇水時（平成元年、平成6年、平成11年等）において塩水による取水中止・停止といった被害が発生しており、現状のケース1では、渇水に対する汽水環境の保全が困難と考えられる。

以上のことから、ケース1は、環境の保全が困難と考えられる。

2) ケース2の達成度

鳥海ダム地点において、水量を確保することにより、宮内地点の正常流量 $11\text{m}^3/\text{s}$ を満足することから、ケース2では、安定的な水量の確保が可能となることが考えられる。

表 4.1.1 月別正常流量表

期間	宮内地点
1~4月	$11\text{m}^3/\text{s}$
5~8月	$11\text{m}^3/\text{s}$
9~12月	$11\text{m}^3/\text{s}$

イ) 瀬切れの解消

ケース2では、正常流量が確保されることにより瀬切れ地点の流量が増加し、瀬切れが解消されると考えられる。

ロ) 流水の清潔の保持

「子吉川流域別下水道総合計画（平成 12 年度認可）」の汚濁解析に用いられている汚濁負荷量（下水道整備前、1/10 渇水時）に対して、正常流量が確保された場合の BOD を求めると表 4.1.2 のとおりである。

河川法施行令第 16 条の 6（緊急時の措置）により、渇水時は環境基準値の 2 倍が水質の評価基準となるが、正常流量が確保された場合の水質（BOD）は、評価基準以下となり、水質が改善されると考えられる。

表 4.1.2 渇水時の BOD(評価基準との比較)

河川区分	地点名	流域面積 (km ²)	総流出汚濁負荷量 (kg/day)	正常流量 (m ³ /s)	正常流量時 BOD (mg/L)	水質評価基準値 (環境基準の 2 倍値) BOD (mg/L)	備考
A 区間	本荘大橋	1,185.4	4,506	11	4.7	6	
	二十六木橋	937.0	2,475	11	2.6	4	
B 区間	宮内	900.0	—	11	2.6	4	汚濁負荷量のデータがないため、二十六木橋地点と同様の負荷量を設定

注) 総流出負荷量は、「子吉川流域別下水道整備総合計画」の汚濁解析に用いられている流達負荷量から算出した 1/10 渇水時の流出負荷量とした。

ハ) 塩害の防止

ケース 2 では、河道がケース 1（現状維持）より大きくなるが、渇水時にはダムにより正常流量が確保されることから、淡塩境界面がケース 1（1/10 渇水時）より下流となり、川口下中島揚水機場の取水口敷高より下層になると予測されることから、利水への影響が回避され汽水環境が改善されると考えられる。

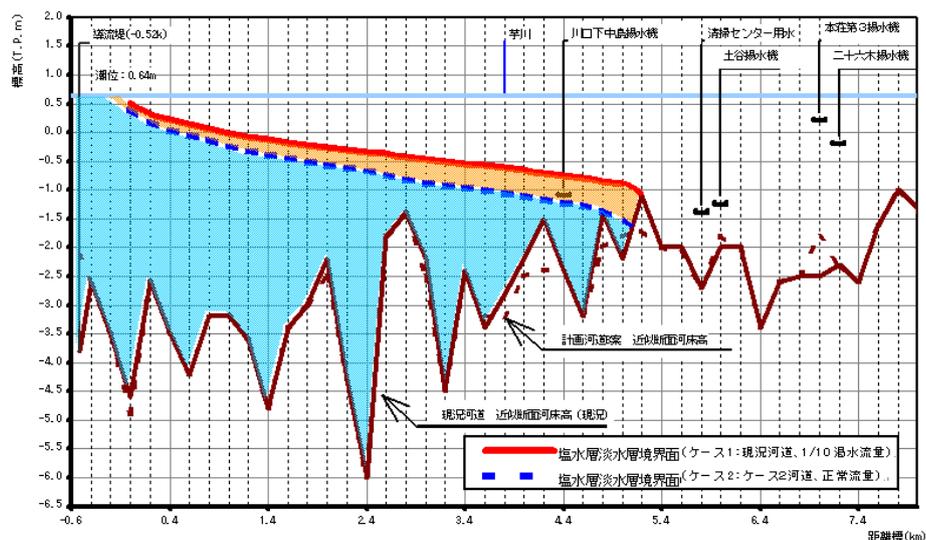


図 4.1.3 淡塩境界面水位の予測結果

以上のことから、ケース 2 は、環境の改善が可能と考えられる。

3) ケース3の達成度

イ) 瀬切れの解消

ケース3では、河道掘削する上にダム等の貯留施設がないため、宮内地点の正常流量 $11\text{m}^3/\text{s}$ を満足することができない。このため、ケース1と同様に、環境の保全が困難と考えられる。

ロ) 流水の清潔の保持

イ) と同様である。

ハ) 塩害の防止

図 4.1.4 に示すように、ケース1よりも塩水がさらに上流へ侵入し、1/10 濁水流量時（宮内地点 $4.4\text{m}^3/\text{s}$ ）には塩水層淡水層境界面が 7.4km 付近に達すると予測される。このことから、ケース3では濁水時の塩素イオン濃度による利水への影響がケース1より大きくなると考えられる。

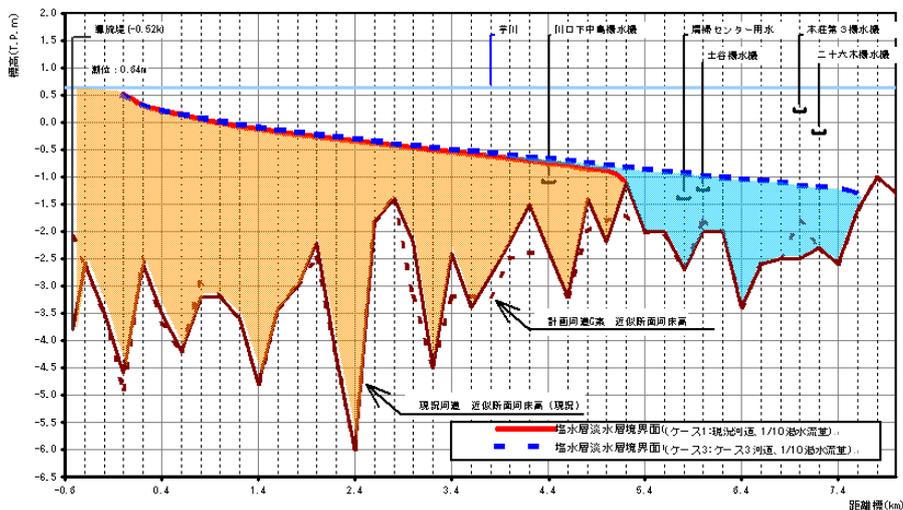


図 4.1.4 ケース3における淡塩境界面水位の予測結果

4.2 砂州がある変化に富む川の保全

(1) 環境の整備内容と達成すべき事項

子吉川では 10k 付近より上流の蛇行区間や合流部で砂州が分布する変化に富んだ滯筋が形成されていた。

しかし、近年では河畔林の発達等により河岸が固定化され、砂州が少なくなる傾向にある。



そこで、環境の保全内容として、現在残された多様な河床形態を大幅に改変しないよう配慮する。

(2) 整備効果の分析方法

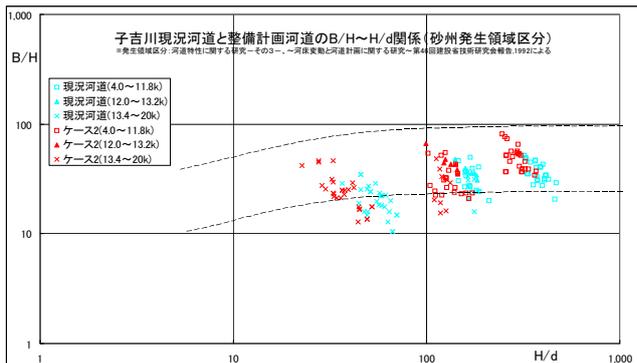
物理諸量（川幅水深比・粒径水深比）から河床形態を定性的に分析する。

(3) 分析結果

ケース2の場合、現状で砂州が分布する（又は過去に砂州が多く分布していた）10kより上流のB/H~H/d関係は、やや交互砂州の方向に向かうことが予想されることから、現状の砂州は保全される。

ケース3の場合は、10kより上流のB/H~H/d関係は交互砂州の領域に移行する傾向になり、砂州の復元（改善）が期待される。

ケース1とケース2の比較



ケース1とケース3の比較

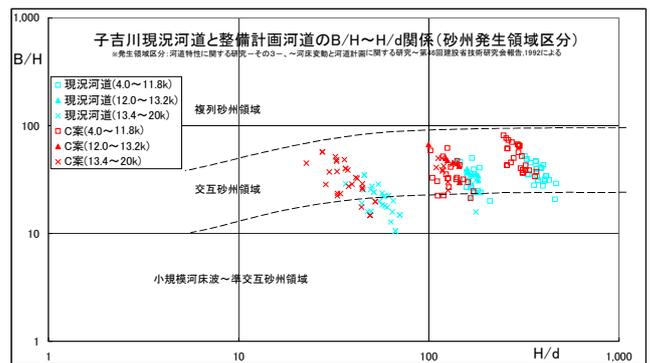


図 4.2.1 子吉川現況河道と整備計画河道の B/H~H/d

4.3 河川利用空間の保全

(1) 環境の保全内容と達成すべき事項

人々の心身を癒す新しい川づくりとその利用がなされており、今後も健康づくり、心身を癒す場としての河川空間整備を進めていく。

子吉川は全国的にみても水面利用と地域住民との関わりが非常に深い川である。このため、安全で快適な水面利用に配慮した河川整備を進めていく。

地区	名称	利用状況	保全
2.0～3.0k 左岸	友水公園	「友水公園整備事業」で整備された公園。ボートプラザ・アクアパルが隣接しており、様々なイベントの拠点として利用されている。	○
3.4～4.0k 左岸	せせらぎパーク	「癒しの川整備事業」によってH14年5月に完成した公園。福祉の視点から、高齢者や障害者が利用しやすいよう工夫されている。	○

(2) 分析方法

直接改変の有無による。

(3) 分析結果

ケース1（現状維持）は河道の改変はなく、河川利用空間は保全される。

ケース2及びケース3は上記エリアの改変はなく、河川利用空間は保全される。

4.4 陸域と水域の連続性保全・再生

(1) 環境の保全内容と達成すべき事項

子吉川では、他の動植物の生息・生育環境の形成に寄与する河畔林が分布する。河川改修ではこうした河畔林を極力保全するよう配慮する。

生息・生育環境の形成に寄与する河畔林として次のものがある。

- ・ 魚の生息場となる淵の水際のヤナギ林（5.8～6.0k 右岸、7.8～8.8k 右岸、9.4～9.6k 左岸、9.4k 右岸、12.4k 右岸、13.0k 右岸、14.6k 左岸、17.2k 左岸、17.8～18.0k 左岸）
- ・ コモチマンネングサ等の生息地に隣接し、生育環境に寄与している樹木群（11.0～11.6k 右岸（移植を行う））
- ・ 貴重な動植物が生息する丘陵地と連続した上流側の樹木群（20.5～20.8k 左岸、21.3～21.8k 左岸、23.3～24.0k 右岸）



(2) 分析方法

直接改変の有無による。

(3) 分析結果

現状維持のケース1およびケース2、ケース3はいずれも上記に示す河畔林を直接改変しないため、陸域と水域の連続性は保全される。

4.5 特徴的な場の保全（汽水域）

(1) 環境の保全内容と達成すべき事項

河口の汽水域は複雑かつ多様な生態系が形成されている。子吉川ではシロウオやエゾウキヤガラなどの貴重な生物が生息・生育しており、これらの生息場（河床、塩分環境）を極力改変しないような整備を行う。

子吉川の河口部は防波堤の整備により比較的静穏で流れの緩やかな水域が広がっている。また右岸0k600付近には発達した砂州が見られる一方、対岸（左岸）には曲がりに起因した大きな淵が形成されている。

また、水際部ではシロヨモギ等の砂丘生物やエゾウキヤガラといった貴重な植物群落も確認されている。

エゾウキヤガラ



【シロウオ】[スズキ目ハゼ科]
秋田県：準絶滅危惧種 (NT) / 環境省：準絶滅危惧種



春までは海岸線がくぼんだ波の穏やかで水のきれいな沿岸に生息する。春になると、水がきれい
で伏流水の豊かな下流域へ産卵のために上ってくる。5mm程度の仔魚は海に入り、沿岸域で生活し
成長する。
北海道南部から鹿児島県までの日本各地に分布する。

(2) 分析方法

直接改変の有無，河床状況，塩分遡上の状況から定性的に分析する。

(3) 分析結果

ケース1（現状維持）は、河道の直接改変はない。渇水時に塩分遡上やBOD上昇が生じるが、一時的なものであり、汽水域の特徴的な場への影響は小さいと考えられる。したがって、ケース1は目標をある程度達成できると考えられる。

ケース2は、シロウオの産卵場やエゾウキヤガラの生息場の直接改変はなく、渇水時には鳥海ダムによる水質悪化の抑制が期待されるため汽水域の特徴的な場は改善される。

ケース3も同様に貴重な生息場の直接改変はないが、塩水遡上しやすくなると考え

られる。渇水時に塩水遡上やBOD上昇が生じるが、一時的なものであり、汽水域の特徴的な場への影響は小さいと考えられる。したがって、ケース3は目標をある程度達成できると考えられる。

4.6 特徴的な場の保全（流入水路及び周辺）

(1) 環境の保全内容

子吉川ではギバチやスナヤツメといった重要種（RDB種）の生息が確認されている。これらは清流を求めて支流にも移動し生息しているものと考えられる。これらの種を極力するよう支川の合流点や周辺の河床環境を極力保全する。

子吉川において確認されている重要な動植物のうち、淡水域に生息する魚類はギバチ、アカヒレタビラ、スナヤツメ、カジカ及びカマキリなどである。これらは主に水質が清澄で、かつ河床を構成する材料が礫で構成される場を好む。また種によっては遊泳力が弱く、よどみやワンドにのみ生息しているものもある。

このような環境場は、主に流入する支川やその流れ込み付近に分布しており、支川の小友川や鮎川等の小支川に確認できる。



(2) 分析方法

直接改変の有無により定性分析を行う。

(3) 環境の保全内容

ケース1（現状維持）は河道の改変はないため、ギバチやスナヤツメ等が生息する場（流入水路）は維持され、特徴的な場は保全される。

ケース2及びケース3の場合も、これらの生息場（流入水路）を直接改変しないため、生息環境は維持され特徴的な場は保全される。

4.7 主な漁業対象種の保全

(1) 環境の保全内容と達成すべき事項

子吉川に形成される瀬や淵は、アユやゴリ（ハゼ類）の漁場となっている。河床には砂礫の堆積が見られ、これらの魚種の生息・産卵場が形成されており、漁場として重要な河床形態が形成されている。

漁場は、昔から人と河川との触れ合いの場に利用されており、地域社会にとって重要な場となっている。したがって、これらの生息場を維持し保全する。

(2) 分析方法

アユやゴリの漁場における直接改変の有無、水深・河床形態の変化の有無から定性的に分析する。

(3) 分析結果

イ) 水理条件（水深）

子吉川の代表魚類の生息に必要な水深は、図 4.7.1 に示すように 30cm である。

魚類の生息に重要な地点における水深は、表 4.7.1 に示すように正常流量が確保されることにより 30cm 以上になると予測される。

したがって、ケース 2 では正常流量が確保されることにより、瀬切れ現象が解消され、魚類の生息環境が改善されると考えられる。

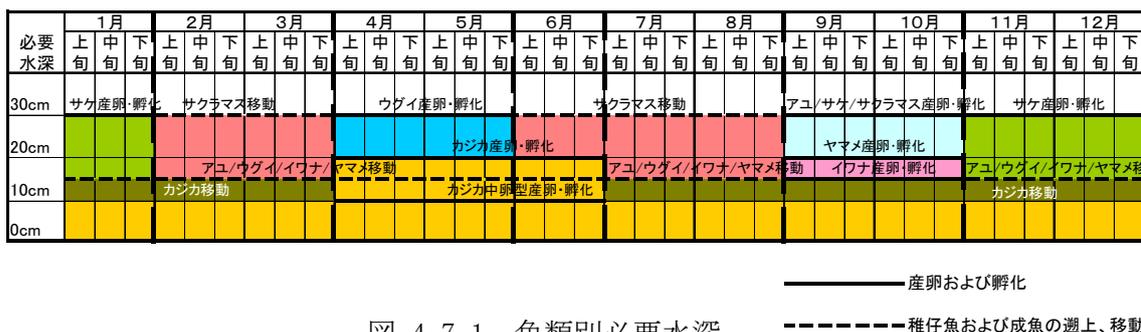


図 4.7.1 魚類別必要水深

表 4.7.1 湧水時の水深

河川区分	地点	区別	1/10 湧水流量時	正常流量時
B 区間	9.88km	流量	4.39m ³ /s	11m ³ /s
		水深	0.21m	0.31m

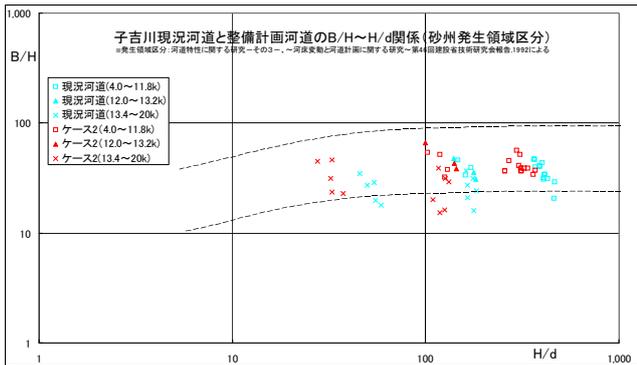
ロ) 河床形態

ケース 1（現状維持）は、河道改変はなく、 $B/H \sim H/d$ の関係から河床形態も大きく変化しないため、場は維持（保全）される。

ケース 2 は、アユの産卵場や漁場の直接改変はなく、 $B/H \sim H/d$ の関係から河床形態も大きく変化しないため、場は維持（保全）される。

ケース 3 は、河道改修区間がアユの産卵場や漁場に該当する箇所があるが、平水位以下は改変されない。また、 $B/H \sim H/d$ の関係から河床形態も大きく変化しないため、場は維持（保全）される。

ケース 1 とケース 2 の比較



ケース 1 とケース 3 の比較

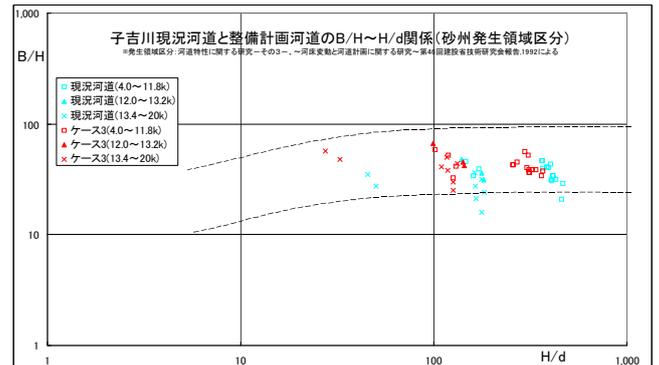


図 4.7.2 アユやゴリの漁場における砂州形態の変化

5 複数案の比較

5.1 複数案の分析結果

5.1.1 環境要素の分析

表 5.1.1 に複数案ごとの環境影響分析結果を示す。ここに環境影響は、現在の環境が保全・改善されるか、または保全・改善が困難か否かの観点から分析した。

表 5.1.1 複数案の分析結果（総括）

		ケース1	ケース2	ケース3	備考	
治水	河道分担流量 ()書き:施設がない場合の流量	由利橋:2,600m ³ /s 二十六木橋:1,400m ³ /s 明 法:900m ³ /s	由利橋:2,800m ³ /s(基3,100m ³ /s) 二十六木橋:2,000m ³ /s(基2,400m ³ /s) 明 法:900m ³ /s(基1,100m ³ /s)	由利橋:3,000m ³ /s 二十六木橋:2,300m ³ /s 明 法:1,100m ³ /s		
利水	正常流量	宮内地点:4.39m ³ /s (1/10濁水流量)	宮内地点:11m ³ /s	宮内地点:4.39m ³ /s (1/10濁水流量)		
環境要素	水環境	[現状維持]	ダム事業による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量の変化は小さく、水利用等の影響は小さいと考えられる。河道断面が拡大するが、ダムにより正常流量が確保されるため、塩水遡上が抑制され、水利用等に影響することはないと考えられる。	河道断面の拡大にともない、塩水が現況よりも上流へ遡上し、水利用等に影響を及ぼすと考えられる。		
	土壌環境	[現状維持]	河道掘削による平常時の河川水位の変化はわずかであることから、地下水水位への影響は小さいと考えられる。	河道掘削による平常時の河川水位の変化はわずかであることから、地下水水位への影響は小さいと考えられる。		
	動物・植物	[現状維持]	【中州や河川を採餌等に利用する種類】 河床形態は大きく変化しないため場が維持される。 【ヨシ原をはじめとした高水敷の草地を繁殖や採餌に利用する種類】 現在見られる高水敷の草地は、減少することにより、草地面積の減少による影響が生じる可能性が考えられる。河道形状を調整することにより冠水頻度を現状と同程度にすることが可能であるため、影響を小さくすることが可能である。	【中州や河川を採餌等に利用する種類】 河床形態は14k~18kの区間で交互砂州の傾向となるが、その他の区間では大きく変化しない。 【ヨシ原をはじめとした高水敷の草地を繁殖や採餌に利用する種類】 現在見られる高水敷の草地は、ケース2に比較して多くの面積が減少する。したがって、ケース2に比較し、草地面積の減少による影響が生じる可能性が高い。ただし、7.8k~8.6k右岸に代表されるように冠水頻度は現状とほぼ同等である部分も残るため、ヨシ原等が復元される可能性はあると考えられる。	○中州や河川を採餌等に利用する重要種 ○ヨシ原をはじめとした高水敷の草地を繁殖や取餌に利用する重要種	
	動物植物生態系	上位性	[現状維持]	ミサゴの一般生態からは、本種は、子吉川の河川環境を主に餌場として利用していると考えられる。また、その餌は魚類であり、河川改修を行っても餌となる魚類の生息環境に大きな変化はないと考えられることから影響は小さいと考えられる。	ミサゴの一般生態からは、本種は、子吉川の河川環境を主に餌場として利用していると考えられる。また、その餌は魚類であり、河川改修を行っても餌となる魚類の生息環境に大きな変化はないと考えられることから影響は小さいと考えられる。	ミサゴ
		典型性	[現状維持]	河川の物理環境に大きな変化は生じないと考えられることから、典型性に位置づけられる多くの種に影響は生じないと考えられる。 なおオオヨシキリは、生息場となるヨシ群落の面積が若干減少することから、環境影響が生じる可能性があるが、ミチゲーションによりヨシ群落の保全に努めることにより、影響の低減に努めることとした。	河川の物理環境に大きな変化は生じないものの、直接改変される範囲がケース2に比べ大きいことから、典型性の位置づけられる種のうち、シロウオやオオヨシキリに影響が生じることが考えられる。 なおオオヨシキリについては、ケース2と同様ミチゲーションにより影響の低減に努めることとした。	シロウオ ボラ・メダナ オオヨシキリ ヨシ群落 ドジョウ ヨシノボリ類 ギバチ
		移動性	[現状維持]	河床形態は大きく変化しないため場が維持される。このため影響は小さいと考えられる。	河床形態は14k~18kの区間で交互砂州の傾向となるが、その他の区間では大きく変化しない。このため影響は小さいと考えられる。	アユ・ウグイ
	景 観	[現状維持]	・困窮景観は保全されることから環境影響は生じない	・困窮景観は保全されることから環境影響は生じない		
	人と自然との触れ合いの活動の場	[現状維持]	・魚場の改変による環境影響は小さいものと考えられる。 ・高水敷を利用した憩いの場やボートを主とする水辺との触れ合いの場は、保全または新たに整備が行われることから、環境影響は生じない。	・魚場の改変による環境影響は小さいものと考えられる。 ・高水敷を利用した憩いの場やボートを主とする水辺との触れ合いの場は、保全または新たに整備が行われることから、環境影響は生じない。		

5.1.2 環境の整備と保全の内容の分析

表 5.1.2 に環境の整備と保全の内容における環境影響分析結果を示す。各案により達成することが可能か否かの観点から分析した。したがって、複数案による環境の悪化はもちろんのこと、現在の環境が劣悪で整備と保全の内容の達成度が低い場合においても、その分析結果は「環境の整備と保全の内容が達成されない」と判断することとした。

表 5.1.2 環境の整備と保全の内容における環境影響分析結果

治水の整備 の内容		整備の方向性	ケース1	ケース2	ケース3	記載事項等	
			治水安全度 河道分担流量	治水安全度 河道分担流量	治水安全度 河道分担流量		
利水の整備 の内容		整備の方向性	現状維持	河道改修+鳥海ダム	河道改修		
		具体的方策	現状維持1/1.5	目標安全度1/10	現状維持1/1.5		
		具体的方策	なし	鳥海ダム	なし		
環境の整備と保全の内容	①生物の活動のための安定的水量確保と水質の保全	イ) 瀬切れの解消	貯留施設(ダム)による流況調節	渇水時において瀬切れが発生する	渇水時における瀬切れが解消される	渇水時において瀬切れが発生する	
		ロ) 流水の清潔の保持		渇水時において水質が悪化する	渇水時における水質が改善される	渇水時において水質が悪化する	
		ハ) 塩害の防止		塩害の実績がある	河道が拡幅されるが、正常流量が確保されるため、改善される	塩水遡上域が上流に及び塩害が生じる可能性がある	
	②砂州がある変化に富む川の復元		低水路拡幅	現状が維持される	現状の砂州は維持され、砂州の復元も期待される。	砂州の復元が期待される。	
	③河川利用空間の保全		ボート、カヌー利用施設の保全 癒しの空間の保全	現状が維持される	現状が維持される。	現状が維持される。	
	④陸域と水域の連続性保全・再生		具体的方策	魚の生息場となる淵のヤナギ林や貴重な動植物が生息する丘陵地の連続した樹木群の保全	現状が維持される	現状が維持される。	現状が維持される。
	⑤特徴的な場の保全(汽水域)			シロウオやエゾウキヤガラなどの生息場(河床、塩分環境)の保全	渇水時に水質変化が生じるが一時的なものであり、生息場への影響は小さい	鳥海ダムにより渇水時の水質が改善され水質悪化の抑制が期待される。したがって、生息場への影響はない。	渇水時に水質変化及び塩水遡上が生じるが一時的なものであり、生息場への影響は小さい
⑥特徴的な場の保全(合流部)		ギバチやスナヤツメ等の重要種が生息する支川の合流部周辺の河床の保全		現状が維持される	1つの生息地について、周辺の掘削はあるものの、直接改変はなく生息環境は現状が維持される。	複数の生息地について、周辺の掘削はあるものの、直接改変はなく生息環境は現状が維持される。	
⑦主な漁業対象種の保全		アユやゴリの漁場の保全		渇水時に瀬切れ、水質悪化が生じる。 河床形態は維持される。	瀬切れが解消される。 産卵場や漁場の直接改変はなく、河床形態も大きく変化しない。	渇水時に瀬切れ、水質悪化が生じる。 河道改修区間に産卵場や漁場に該当する箇所があるが、平水位以下は改変されない。 河床形態に大きな変化はない。	

5.2 その他考慮すべき事項

5.2.1 他計画・他活動との整合性の確認

本検討で掲げた環境の整備と保全の方向性は、地域の河川利用における場の創出に対応している。具体的には、環境の保全の方向性として位置づけた「河川利用空間の保全」は、本荘市と共同で整備する「癒しの空間整備事業」の継続や、ボートを通じた水面利用が盛んな河川の整備といった、基本思想を継承したものである。また漁業を通じ利用される水辺空間についても、伝統的漁法による対象魚種の漁場を維持確保することを環境の保全目標におくなど、地域における他活動との整合を図っている。

本検討結果によれば、すべての複数案において、引き続き利用の促進を行うことが可能となることが考えられる。したがって、他計画・他活動との整合性は図られているものと考えられる。

5.2.2 地域の環境認識等との整合性の確認

「他計画・他活動との整合性の確認」に示したとおり、子吉川流域の地域住民における河川の環境認識は、地域における他活動との整合性を図ることにより、目的を達成しているものと考えられる。

表 5.2.1 他地域・他活動との整合性の確認・地域の環境認識等との整合性の確認

		ケース1	ケース2	ケース3	記載事項等
治水の整備の内容	整備の方向性	治水安全度 二十六木橋：1/5 河道分担流量 二十六木橋：1,400m ³ /s	治水安全度 二十六木橋：1/35 河道分担流量 二十六木橋：2,000m ³ /s	治水安全度 二十六木橋：1/30 河道分担流量 二十六木橋：2,300m ³ /s	
	具体的方策	現状維持	河道改修+鳥海ダム	河道改修	
利水の整備の内容	整備の方向性	現状維持1/1.5	目標安全度1/10	現状維持1/1.5	
	具体的方策	なし	鳥海ダム	なし	
他計画・他活動との整合		[現状維持]	河川利用に係る他活動との整合性が図られていると考えられる	河川利用に係る他活動との整合性が図られていると考えられる	
地域の環境認識等との整合		[現状維持]	地域の環境認識との整合が図られていると考えられる	地域の環境認識との整合が図られていると考えられる	

【参考】動植物の調査文献

No.	主な調査項目					調査文献名、対象年度、作者名
	流域概要	河川特性	水循環・水利利用	動植物	社会その他	
1						子吉川平面図 1999 秋田工事事務所
2						まちと水辺に豊かな自然を ・多自然型建設工法の理念と実際・ 1990 (株)山海堂
3						まちと水辺に豊かな自然を ・多自然型建設工法の理念と実際・ 1992 (株)山海堂
4						まちと水辺に豊かな自然を ・多自然型建設工法の理念と実際・ 1996 (株)山海堂
5						川の生物図典 1996 (株)山海堂
6						河川環境と水辺植物 1996 (株)ソフトサイエンス社
7						日本の野生植物 - - 1982 (株)平凡社
8						日本の野生植物 - - 1982 (株)平凡社
9						日本の野生植物 - - 1981 (株)平凡社
10						日本の野生植物 -木本 - 1989 (株)平凡社
11						日本の野生植物 -シダ- 1992 (株)平凡社
12						日本産魚類大図鑑 1984 東海大学出版会
13						日本の淡水魚 山溪カラー名鑑 1989 (株)山と溪谷社
14						秋田の淡水魚 1985 秋田魁新報社
15						日本の希少淡水魚の現状と系統保存 1997 緑書房
16						日本の野鳥 1985 (株)山と溪谷社
17						日本の野鳥 590 2000 (株)平凡社
18						日本の哺乳類 1994 東海大学出版会
19						原色 日本トンボ幼虫・成虫大図鑑 1999 北海道大学図書刊行会
20						原色 日本甲虫図鑑 1985 (株)保育社
21						図説 日本のゲンゴロウ 1993 文一総合出版
22						日本産 蛾類大図鑑 ・図版・目録編・ 1982 (株)講談社
23						原色 川虫図鑑 2000 全国農村協会
24						原色 両生・爬虫類 1979 家の光協会
25						水辺環境の保全 1998 朝倉書房
26						日本の希少な野生水生生物に関するデータブック 1998 日本水産資源保護協会
27						自然環境管理計画 1988 秋田県
28						自然環境保全調査報告書 1975 環境庁
29						第2回 自然環境保全基礎調査(植生調査) 1981 環境庁
30						第2回 自然環境保全基礎調査 動植物分布図 1981 環境庁
31						第2回 自然環境保全基礎調査 動植物分布調査 (淡水魚類) 報告書 日本の重要な淡水魚類 1978 環境庁
32						第2回 自然環境保全基礎調査 動植物分布調査 (両生類・は虫類) 報告書 日本の重要な両生類・は虫類 1978 環境庁

No.	主な調査項目					調査文献名、対象年度、作者名
	流域概要	河川特性	水循環・水利利用	動植物	社会特性その他	
33						第2回 自然環境保全基礎調査 動植物分布調査 (昆虫類) 報告書 日本の重要な昆虫類 1978 環境庁
34						第3回 自然環境保全基礎調査 (植生調査) 1984 環境庁
35						第3回 自然環境保全基礎調査 自然環境情報図 1989 環境庁
36						第3回 自然環境保全基礎調査 河川調査報告書 1987 環境庁
37						第3回 自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告書 日本の重要な植物群落 1988 環境庁
38						第3回 自然環境保全基礎調査 自然景観資源調査報告書 日本の自然景観 1989 環境庁
39						第4回 自然環境保全基礎調査 自然環境情報図 1995 環境庁
40						第4回 自然環境保全基礎調査 河川調査報告書 1994 環境庁
41						土地分類図(秋田県) 1972 国土庁土地局国土調査課
42						秋田県遺跡地図(由利地区版) 2001 秋田県
43						緑地生態学・ランドスケープエコロジー 1993 朝倉書店
44						河川における樹木管理の手引き 1999 (株)山海堂
45						水辺のリハビリテーション 1993 (株)ソフトサイエンス社
46						沖積河川学 1994 (株)山海堂
47						平成7年度 子吉川河道計画検討業務 報告書 1996 秋田工事事務所
48						魚のすめる川づくりに向けて 1997 秋田工事事務所
49						国土地理院 地形図(本荘、矢島地区) 1969, 1975, 1976, 1985, 1997 左記 国土地理院
50						国土交通省 観測所 水量、水位データ (二十六本 明法 吉沢 鮎瀬観測所) 左記 秋田工事事務所
51						流量年表 (社)日本河川協会
52						全国公共用水域水質年鑑 環境庁
53						第2回 子吉川水系河川懇談会議事録 2001 秋田工事事務所
54						航空写真 (昭和22年, GHQ撮影) 国土地理院
55						航空写真 (昭和37年) 国土地理院
56						航空写真 (昭和51年) 国土地理院
57						航空写真 (平成10年) 国際航業株式会社
58						秋田管内(河川、道路)空中斜写真撮影(S57.5.20) 1982 秋田航空(株)
59						子吉川航空写真(斜め写真) 1986 秋田工事事務所
60						子吉川航空写真(斜め写真) 1995 秋田工事事務所
61						子吉川航空写真(斜め写真)(H12.8.5) 2000 秋田工事事務所
62						洪水資料(昭和46年～昭和60年) 1986 秋田工事事務所
63						洪水資料(昭和61年～平成5年) 1994 秋田工事事務所
64						堤防浸透調査 1997 国際航業株式会社

No.	主な調査項目						調査文献名、対象年度、作者名		
	流域概要	河川特性	水循環・水利利用	動物植	社会特性	その他			
65							堤防台帳(子吉川)	1978	秋田工事事務所
66							利水台帳(H14.1最終チェック)	2002	秋田県 河川課
67							河川水辺の国勢調査マニュアル(案)河川調査編	1995	国土交通省
68							平成 2年度 [河川水辺の国勢調査] 子吉川下流 河川空間の利用実態調査 報告書 (平成3年3月)	1990	有限会社 小松測量
69							平成 2年度 子吉川水辺の国勢調査(魚介類調査) 報告書 (平成2年11月)	1990	北陽測量設計(株)
70							平成 3年度 [河川水辺の国勢調査] 子吉川下流 河川空間の利用実態調査 報告書 (平成4年3月)	1991	有限会社 小松測量
71							平成 3年度 子吉川水辺の国勢調査(河川調査編) 報告書 (平成3年11月)	1991	北陽測量設計(株)
72							平成 3年度 子吉川水辺の国勢調査(魚介類調査) 報告書 (平成3年11月)	1991	北陽測量設計(株)
73							平成 4年度 [河川水辺の国勢調査] 子吉川下流 河川空間の利用実態調査 報告書 (平成5年3月)	1992	有限会社 小松測量
74							平成 4年度 子吉川水辺の国勢調査(河川調査編) 報告書 (平成4年12月)	1992	北陽測量設計(株)
75							平成 5年度 [河川水辺の国勢調査] 子吉川下流 河川空間の利用実態調査 報告書 (平成6年3月)	1993	有限会社 小松測量
76							平成 5年度 子吉川水辺の国勢調査(河川調査編) 報告書 (平成5年12月)	1993	北陽測量設計(株)
77							平成 5年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 陸上昆虫類調査 報告書 (子吉川編) (平成6年3月)	1993	東北緑化環境保全(株)
78							平成 6年度 [河川水辺の国勢調査] 子吉川下流 河川空間の利用実態調査 報告書 (平成7年3月)	1994	有限会社 小松測量
79							平成 6年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 両生類・爬虫類・哺乳類 調査 報告書(子吉川編) (平成7年3月)	1994	東北緑化環境保全(株)
80							平成 7年度 K500-Y1 県単河川改良工事 子吉川 河川水辺の国勢調査業務委託 魚介類調査 報告書 (平成8年3月)	1995	(株)自然科学調査
81							平成 7年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 魚介類・底生動物調査 報告書(子吉川 魚介類調査編) (平成8年3月)	1995	東北緑化環境保全(株)
82							平成 7年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 魚介類・底生動物調査 報告書(子吉川 底生動物編) (平成8年3月)	1995	東北緑化環境保全(株)
83							平成 8年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 鳥類調査 報告書 (子吉川編) (平成9年3月)	1996	東北緑化環境保全(株)
84							平成 9年度 子吉川河川調査及び河川空間利用調査業務 報告書(河川空間利用調査編) (平成10年1月)	1997	北陽測量設計(株)
85							平成 9年度 子吉川河川調査及び河川空間利用調査業務 報告書(河川調査編) (平成10年1月)	1997	北陽測量設計(株)

No.	主な調査項目					調査文献名、対象年度、作者名		
	流域概要	河川特性	水循環・水利利用	動物植物	社会その他			
86						平成 9年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 植物調査 報告書 (子吉川編) (平成10年3月)	1997	東北緑化環境保全(株)
87						平成10年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 陸上昆虫類等 調査 報告書(子吉川編) (平成11年3月)	1998	東北緑化環境保全(株)
88						平成11年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 両生類・爬虫類・哺乳類 調査 報告書(子吉川編) (平成12年3月)	1999	東北緑化環境保全(株)
89						平成12年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川 魚介類・底生動物 調査 報告書(子吉川 魚介類調査編) (平成13年3月)	2000	東北緑化環境保全(株)
90						平成13年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川鳥類 調査 報告書(子吉川 編) (平成14年3月)	2001	東北緑化環境保全(株)
91						平成14年度 [河川水辺の国勢調査] 子吉川環境調査 植物調査報告書(1/2分冊) (平成15年3月)	2002	(株)自然科学調査事務所
92						平成15年度 [河川水辺の国勢調査] 雄物川下流及び子吉川陸上昆虫類等 調査 報告書(子吉川編) (平成16年2月)	2003	東北緑化環境保全(株)
93						子吉川河川整備調査報告書	1989	(株)建設技術研究所
94						子吉川流域自然環境調査	1980	秋田工事事務所
95						自然観察資料代15集 本荘・由利の自然 本荘平野		
96						平成 4年度 [河川水辺の国勢調査] 子吉川下流 植物調査 報告書 (平成5年3月)	1992	東北緑化環境保全(株)

主な調査項目の欄には、参考とした調査項目に を記入
文献調査名、作者名、対象年度等の欄には、具体的に記入

- (例) ・航空写真(昭和 年、GHQ撮影)
- ・ 市航空写真(市所有資料、昭和 年、平成 年)
 - ・建設省 観測所水位・水量データ(昭和 ~平成 年)
 - ・自然環境保全基礎調査 県(環境庁、平成 年)
 - ・河川水辺の国勢調査(平成 年度)
 - ・ 県の絶滅のおそれのある生物(県環境局)
 - ・ 県野鳥図鑑(の会 支部)
 - ・ 市の50年(市史)