

・上記の流量の測定に加え、図 4.1.4 のとおりトンネル掘削に先立って実施する高速長尺先遣ボーリングの湧水量によるリスク管理を実施します。

・また、高速長尺先遣ボーリングの湧水量によらず、トンネル切羽が近づいた沢等では、沢等の流況の変化を確認します。トンネル切羽周辺の沢等の流況に変化が確認された場合には、沢等の動植物の生息・生育状況の確認しながら、慎重にトンネル掘削を進めてまいります。

・これらの確認結果を踏まえ、専門家にご助言を頂きながら、必要に応じて移殖等の代償措置を実施してまいります。

・沢等の流量の計測結果や動植物の生息・生育状況調査の結果等については、生物多様性専門部会による評価が可能となるように、随時、静岡県等へ報告してまいります。

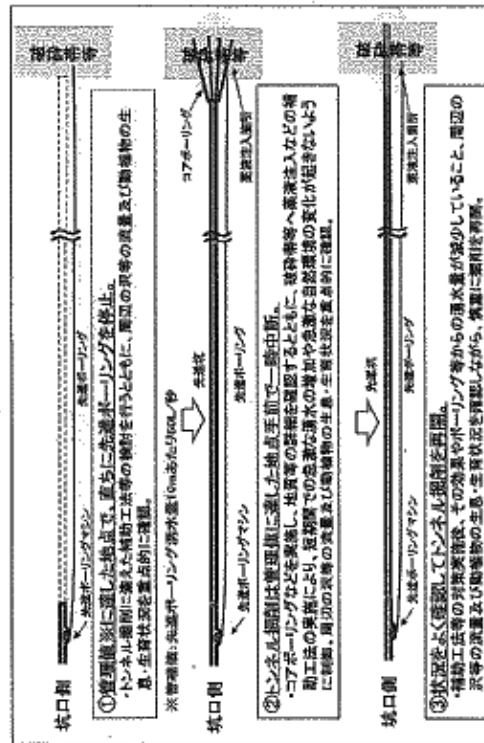


図 4.1.4 高速長尺先遣ボーリング湧水量によるリスク管理

### 3) 西俣上流部における常時監視

- ① はじめに
  - ・西俣峠常口より上流部は、電気や通信設備、道路等が整備されておらず、西俣川や小西俣に拍ってV字谷が続ぎ、厳冬期は積雪も多く、徒歩でのアプローチが困難な地域です。



※撮影日：平成 31 年 3 月 13 日

図 4.1.5 厳冬期における現地状況 (西俣峠常口～蛇杖沢)

- ・一方、同地域で当社が実施した水収支解析においてトンネル工事により流量の変化が予測される沢があるため、現在、実施している沢等の流量の測定(年2回(8月、11月を基本))に加え、沢の水位や流況を常時監視可能な方法として、監視カメラの設置を検討しました。

### ② 候情地の選定

- ・トンネル工事により流量の変化が予測される図 4.1.6 の沢を候情地として、河川との合流部付近を監視地点として候補地としました。



図 4.1.6 沢の流況の常時監視地点(候補地)

③ 監視機器の検討

・選定した候補地は、前述のとおり、電気や通信環境が未整備で、車両が通行できる道路等も基本的に整備されていないことから、電源の確保、通信システムの整備、資機材の運搬等が主な課題となりました。そこで、カメラによる撮影及びデータの送受信は1回/日を前提として机上検討を行いました。結果、主な課題については、以下の方針で進めることとしました。



図 4.17 現地試験状況(無流況)

- ・電源は、太陽電池パネルとバッテリーを併用して確保することとしました。
- ・資機材の運搬を考慮し、資機材そのものの小型、軽量化を検討しました。
- ・システムの整備は、机上検討の段階では省電力広域無線ネットワークを現地で整備することを考えていましたが、現地調査の結果、無線の中継点が想定より多く必要であることが判明し、システム構成も複雑になることから、監視地点から衛星携帯電話網を通じて画像を送信することとしました。

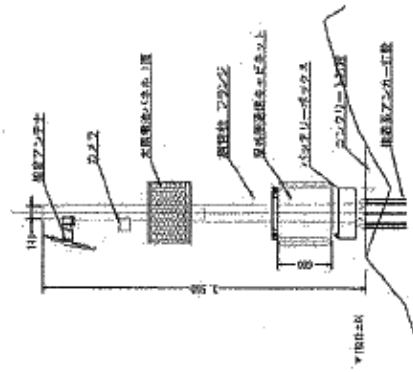


図 4.18 監視機器の概要図(監視カメラ)

④ 監視機器における今後の課題

・今後の課題として、冬季にカメラによる撮影及びデータ通信が安定した状態で実施可能かどうかの検証が必要なため、令和2年度は2箇所(悪沢、乾沢)において試験的に監視機器を設置して監視を始めると共に、問題点の抽出と改善策を検討し、残りの設置箇所へ反映させていきます。既に図 4.19、図 4.2.0のとおり、監視機器の設置と流況の確認を進めています。



悪沢



乾沢

図 4.19 沢の流況を常時監視するカメラの現地設置状況



図 4.20 カメラによる流況の画像例(悪沢)

⑤ 西俣上流部の沢等の動植物に対する対応

・西俣上流部においては、高速度尺先進ボーリング湧水量を用いたリソース管理(「2」沢等の流量の測定と動植物への対応(参照)のほか、トンネル切羽が近づいた沢等では、監視機器等により流況を確認し、「3」工事に伴う自然環境への影響と対応」に記載のとおり、流況の管理図を定めようとして、

置に施工していきます。

・高濃度長先道ボーリングからの湧水量が管理値(10mあたり50L/秒)に達した場合には、直ちにボーリングを停止し、監視機器等によるトンネル掘削箇所周辺の沢等の流況を確認し、その結果を踏まえ動植物の生息・生育状況の確認を行います。

・動植物の生息・生育状況の確認結果を踏まえ、専門家にご助言を頂きながら、必要な場合には、魚類などの移殖等の代償措置を実施します。

・また、西民上流部においては、冬季等においてアクセスが困難となることや、トンネル掘削工事により沢等の流況に変化が生じた場合に、魚類の移殖等の対応が間に合わない恐れがあることから、「3 工事に伴う自然環境への影響と対応」に記載のとおり、事前の代償措置(ヤマトイワナの生息環境の事前整備など)についても検討、実施してまいります。

・沢等の流量変化に伴う水質生態系への影響を定量的に予測・評価することについては、当社としては、文献調査等を行った結果、その手法を見出すことはできず、実施することは困難であると考えています。

・これまで、沢の流量観測は平成26年度から継続的に実施している一方で、

「(4) 水生生物の調査」に記載のとおり、一部の沢では水生生物等の詳細な事前確認を令和元年度の冬から詳細に実施しています。また、その他の沢についても、平成26年度に確認調査を実施するとともに、トンネルが通過する前にも改めて動植物の事前確認を実施します。

#### (4) 水生生物の調査

・工事前の段階から水生生物の詳細な調査を継続的に実施し、それをバックグラウンドデータとして整理し、これを踏まえて、工事後も継続して調査していくことで、水生生物の生息状況の変化を確認していきます。調査の際は、

「(5) イワナ類を中心とした食物連鎖図の作成と評価」に記載の食物連鎖図をより精緻なものにするための調査も合わせて実施します。水生生物の調査計画は、生物多様性専門部会委員からのご意見を踏まえ、以下のとおり策定しました。

・調査は、四季を通じて継続的に実施していくこととしており、既に令和元年度冬季から調査を開始しています。なお、令和2年9月に実施した生物多様性専門部会委員との意見交換を踏まえ、令和2年度秋季調査以降は計画の追加・変更を行っており、一部の内容については、令和2年度秋季調査において試験的に実施しました。また、令和2年12月、令和3年2月の生物多様性専門部会でのご意見を踏まえ、令和3年度春季調査以降については、さらに一部の調査計画を変更することを考えています。(以降、令和3年度春季調査以降において計画の追加・変更を行う内容は、赤字にて表記します。)

##### 1) 調査項目及び手法

・調査項目及び手法を表4.9にお示しします。なお、調査項目に関する補足説明は、「(4) 調査項目の補足説明」にも記載しています。

表 4.9 調査項目及び手法

調査項目	調査手法	補足説明
魚類の生息状況	一、釣り、投網等 ※一部の尺においてイワナの同定を実施	P.4-36
底生動物の生息状況	定量調査 (コラート法等)。	P.4-87
カワネズミの生息状況	糞DNA分析。	P.4-38
生息環境 (浸没 (川相、水深、流況等)、周辺植生) の状況	ドローン (UAV) 写真撮影、任意撮影など	P.4-39
水質・水質 (pH、DO、SS)	「水質汚濁に係る環境について」(昭和48年) 境界指示第9号) に定める測定方法に準拠 1箇所にて実施	P.4-40
イワナ類の胃の内容物	マイクロバルブによる採取	P.4-41
着床昆虫	着床検査	P.4-42
河川沿いの植物群落の生息状況	任意撮影 各調査範囲及びその周辺において、川の両岸からそれぞれ外側2.5m程度の範囲で実施	P.4-35

注 令和2年12月、令和3年2月の生物多様性専門部会からのご意見を踏まえて設定した調査時期、頻度を以下に示しますが、生物多様性専門部会からご意見を踏まえて設定した調査時期、頻度を以下に示します。今後、継続して四季調査を実施してまいります。

注 令和2年12月、令和3年2月の生物多様性専門部会からのご意見を踏まえて設定した調査時期、頻度を以下に示しますが、生物多様性専門部会からご意見を踏まえて設定した調査時期、頻度を以下に示します。今後、継続して四季調査を実施してまいります。

注 令和2年12月、令和3年2月の生物多様性専門部会からのご意見を踏まえて設定した調査時期、頻度を以下に示しますが、生物多様性専門部会からご意見を踏まえて設定した調査時期、頻度を以下に示します。今後、継続して四季調査を実施してまいります。

2) 調査時期、頻度

生物多様性専門部会委員会からのご意見を踏まえて設定した調査時期、頻度を以下に示します。今後、継続して四季調査を実施してまいります。

- 春季：4月中旬～5月上旬
- 夏季：7月中旬～8月上旬
- 秋季：9月中旬～10月上旬<sup>1)</sup>
- 冬季：12月上旬～2月下旬<sup>2)</sup>

1) 四季調査について、落下昆虫、落下底生動物の調査を追加したことに伴い、当初の調査時期 (10月下旬～11月中旬) から変更を行った。  
 2) 冬季は、主要な調査 (調査、採集、種同定) において調査を実施。なお、落下昆虫の調査については、冬季は実施しない。  
 ※ 現地状況等によっては、調査時期は変更となる可能性がある。  
 ※ 調査結果を踏まえ、調査時期は必要により見直しを行ういきます。  
 ※ 河川沿いの植物群落の生息状況調査 (食物連鎖図をより精緻なものにするために実施) は道開 (夏季～秋季) に1回実施

3) 調査地点

生物多様性専門部会委員会からのご意見を踏まえて設定した、魚類、底生動物及びカワネズミの調査地点図をそれぞれ図 4.2.1 及び図 4.2.2 にお示しします。工事排水放流箇所の下流地点や主要な沢等を避けています。  
 ・生物多様性専門部会において、「(イワナ類) 瀬にいるものが多いが、大きなものは淵にたまっている落枝や藻類についている虫を食べるので、瀬だけ調べたのではわからない。」との意見を頂いていますので、イワナ類や底生動物の調査地点は、比較的安定した淵 (R型、M型) を有する箇所を優先的に選定しています (資料編「資料10 各種の湖の湖と工学的な成因」参照)。  
 ・カワネズミの調査地点については、令和2年9月に実施した生物多様性専門部会委員との意見交換における、河川本流ではカワネズミの環境DNAがあまり検出されない可能性があるため、河川本流の調査地点は近傍の沢等に地点変更した方がよいとのご意見を踏まえ、令和2年度秋季調査以降は、沢等に重点を置いた地点配置としています。  
 ・なお、希少種保護の観点から、各調査地点の詳細な位置情報等は非公開としていきます。

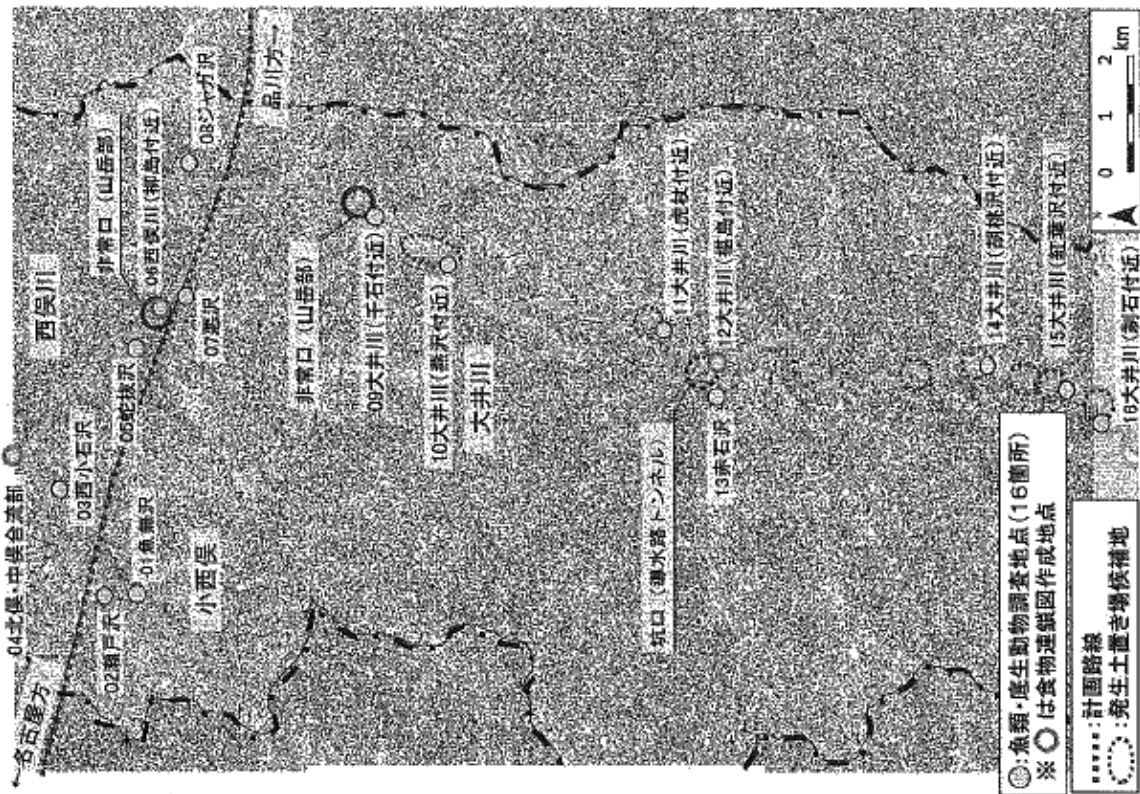


図 4.2.1 魚類、野生動物の調査地点

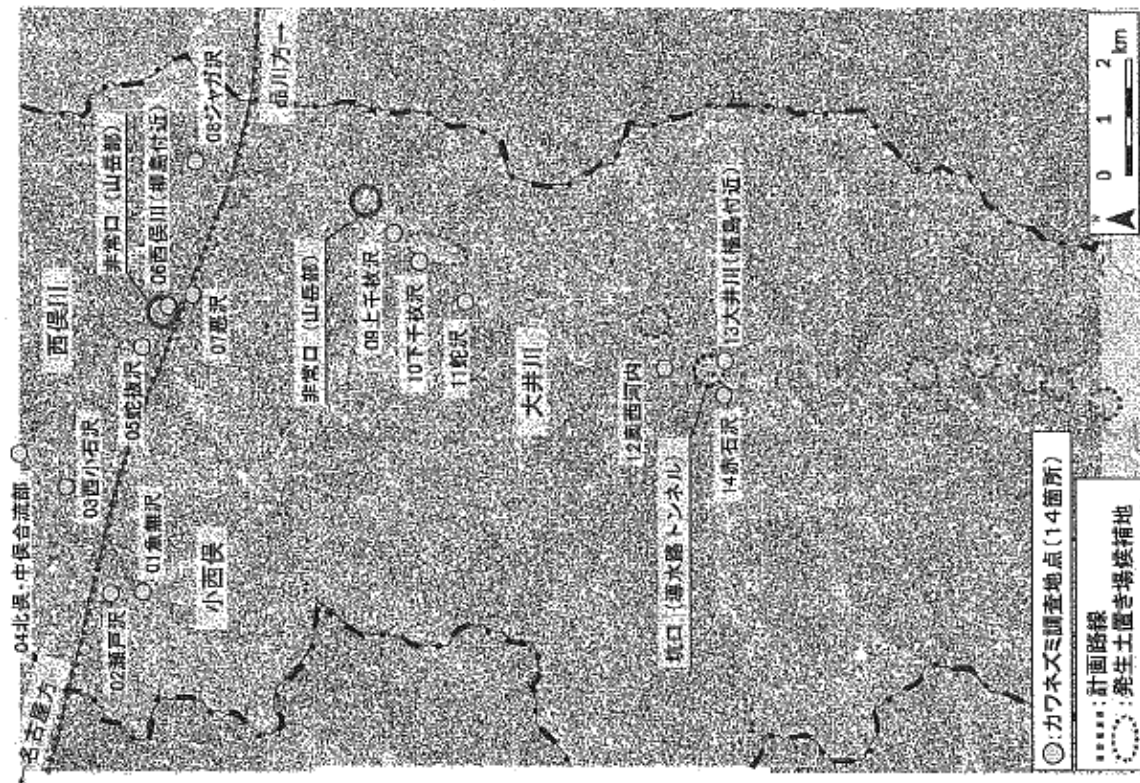


図 4.2.2 カワナズミの調査地点

4) 調査項目の補足説明

① 魚類の標識再捕獲法による任意採集

- ・図 4.2.3 に示す標識再捕獲法による統計的な手法を用いて、各調査地域の魚類の総生息数を推定し、定量的な変化を把握していきます。
- ・令和 2 年 9 月に実施した生物多様性専門部会委員との意見交換において、標識再捕獲法による推定を行うにあたっては、魚類の捕獲率が重要とのこと意見を頂いており、調査手法は電気ショックカーに加えて、令和 2 年度秋季調査以降は網での釣りや投網等も併用しています。
- ・更に標識再捕獲法による推定総個体数を向上させるため、令和 3 年度の春季調査以降では、専門家のご助言を踏まえ、1 回目調査では PEラインを用いたマーキングを行い、2 回目調査では湖等で潜水調査を行うことで、マーキング個体の確認数を増やすことも現在検討しております。
- ・また、令和 2 年 11 月に実施した生物多様性専門部会委員との意見交換のご意見を踏まえ、イワナの DNA 分析による同定について、専門家のご助言を頂きながら令和 3 年度春季の調査から実施する予定です。



図 4.2.3 標識再捕獲法による推定方法の考え方

② 底生動物の定量調査

- ・流速が速く、深程度までの水深の礫のような箇所では、図 4.2.4 のようにサーベーターネット(25cm×25cm、目合0.5mm)を用いて、各調査地点で4箇所にて調査を実施します。なお、当初は1地点あたり3箇所を実施していましたが、令和 2 年 9 月の生物多様性専門部会委員との意見交換のご意見を踏まえ、令和 2 年度秋季調査以降は、1地点あたり4箇所にて調査を実施しています。各調査箇所は、河川流量の増減に伴う生息密度の増減による調査結果への影響を低減するために、調査範囲(100m程度を想定)のなかで調査箇所をずらして行います。
- ・また、令和 2 年 9 月の生物多様性専門部会委員との意見交換でのご意見を踏まえ、サーベーターネットでの採取が困難な箇所のような箇所においても、図 4.2.5 のようにタモ網等を用いた定量的な調査を検討、実施しました。各調査地点で通した手法を検討するために、令和 2 年度秋季調査において試験的に実施しました。試験的に実施した結果、湖での定量採集の方法としては、調査員が立入り可能な湖において、川底約 25cm×25cm の範囲を足等で掘拌させ、昆虫等が水中で確認されなくなる段階まで何度かタモ網等で採集することを考えています。



図 4.2.4 コドラート調査の実施状況



図 4.2.5 湖での定量調査の実施状況