

「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項」に対する見解(その3)

令和元年12月23日(月)

東海旅客鉄道株式会社

1

## 目 次

### I 地質構造・水資源専門部会編

1 リスク管理に関する基本的考え方(1)(2)(3)(4)(5)

**2 管理手法(1)(2)**

3 全量の戻し方(1)(2)(3)(4)(5)

4 突発湧水対応(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)

5 中下流域の地下水への影響

6 発生土置き場の設計(1)(2)

7 土壌流出対策

8 監視体制の構築(1)(2)(3)(4)

9 その他(資料作成について)

### II 生物多様性専門部会編

**1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)**

**2 減水量の計測(1)(2)(3)**

**3 減水に伴う生態系への影響(1)(2)**

4 濁水等処理(1)(2)

**5 水温管理**

6 発生土対策

7 代償措置

※ 太字:今回送付の見解(47項目中10項目)

斜字:前回までに送付の見解(47項目中37項目)

2

## 2 管理手法(2)

3

### 「2 管理手法」

---

事項の内容

(2) リスクマップ、リスクマトリクス<sup>○</sup>の整理と提示時期

4

## 「2 管理手法(2)」(見解)

### ○リスクマトリクスについて



- ・「引き続き対話を要する事項に対する見解(その2)」(令和元年11月)において、次回提示するとしたリスクマトリクス案について、次頁以降にお示します。
- ・なお、リスクマップについては、ご提案頂いた丸井委員にご相談しながら、作成を進めていきます。

5

## 「2 管理手法(2)」(見解)

### ○リスクマトリクス(①突発湧水の発生)

表 リスクマトリクス案(破碎帯等での突発的な湧水の発生)

リスク要因	想定される現象	調査方法	対処方法
破碎帯等での突発的な湧水の発生	地下水位の急激な低下	トンネル湧水、上流域の観測井の地下水位計測	<ul style="list-style-type: none"> <li>○先進ボーリング実施時               <ul style="list-style-type: none"> <li>・先進ボーリングによる破碎帯等箇所の事前把握</li> <li>・コアボーリング等の実施による補助工法等の検討</li> <li>・先進ボーリング湧水量の管理値設定によるリスク管理</li> </ul> </li> <li>○トンネル掘削時               <ul style="list-style-type: none"> <li>・薬液注入等の実施(管理値を超えた場合には、当該地点手前でトンネル掘削を一時中断)</li> </ul> </li> </ul>
	 沢の流量減少・枯渇	沢の流量のモニタリング、水位の常時計測、流況の自動監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>○先進ボーリング実施時               <ul style="list-style-type: none"> <li>・先進ボーリング湧水量の管理値設定によるリスク管理(管理値を超えた場合には、直ちにボーリングを停止のうえ、重点的に確認)</li> </ul> </li> <li>○トンネル掘削時               <ul style="list-style-type: none"> <li>・薬液注入等の実施(管理値を超えた場合には、当該地点手前でトンネル掘削を一時中断)</li> </ul> </li> </ul>
	 沢の動植物の減少	沢の動植物のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>○トンネル掘削工事前               <ul style="list-style-type: none"> <li>・事前の代償措置の検討・実施</li> </ul> </li> <li>○先進ボーリング実施時               <ul style="list-style-type: none"> <li>・先進ボーリング湧水量の管理値設定によるリスク管理(管理値を超えた場合には、直ちにボーリングを停止のうえ、重点的に確認)</li> </ul> </li> <li>○トンネル掘削時               <ul style="list-style-type: none"> <li>・薬液注入等の実施(管理値を超えた場合には、当該地点手前でトンネル掘削を一時中断)</li> <li>・植物の移植等の実施</li> </ul> </li> </ul>

6

## 「2 管理手法(2)」(見解)

### ○リスクマトリクス(②工事排水の放流)

表 リスクマトリクス案(工事排水の放流)

リスク要因	想定される現象	調査方法	対処方法
工事排水の放流	河川の水質の変化	水質のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・濁水処理設備等による工事排水の適切な処理、水質管理</li> <li>・先進ボーリングによる破碎帯等箇所の事前把握</li> <li>⇒トンネル掘削時に備えた濁水処理設備等の配備</li> </ul>
	河川の水温の変化	水温のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリングの結果を踏まえ分散放流等による急激な水温変化の低減</li> </ul>
	水生生物の生息環境の変化	魚類、底生動物のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水放流箇所の考慮(魚類の産卵場所の回避等)</li> <li>・モニタリングの結果を踏まえた事前の代償措置や追加の保全措置の検討・実施</li> </ul>

7

## 「2 管理手法(2)」(見解)

### ○リスクマトリクス(③自然由来の重金属等を含む発生土の発生)

表 リスクマトリクス案(対策土の発生)

リスク要因	想定される現象	調査方法	対処方法
対策土 <sup>1)</sup> の発生	対策土の流出	施工時の点検、モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック」の内容を踏まえ、遮水シート等による封じ込め対策を実施し、盛土内への雨水・地下水の浸透防止等を図り、発生土からの重金属等の溶出を防止。(対策土は、工事完了後も当社が維持管理を実施)</li> </ul>
	河川の水質(自然由来の重金属等)の変化	河川、観測井の水質のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策土の湿潤水は、集水設備に一度集水し、調査したうえで、河川へ放流。</li> <li>・放流先河川や観測井(発生土置き場を挟み込むように設置)において調査を行い、封じ込め対策が確実に実施されているかを確認。</li> </ul>
	水生生物の生息環境の変化	魚類、底生動物のモニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水放流箇所の考慮(魚類の産卵場所の回避等)</li> <li>・モニタリングの結果を踏まえた追加の保全措置の検討・実施</li> </ul>

1) 対策土: 土壌汚染対策法に基づく基準値を超過する発生土。

8

## Ⅱ 生物多様性専門部会編

---

- 1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)(4)(5)(8)
- 2 減水量の計測(1)(2)
- 3 減水に伴う生態系への影響(1)(2)
- 5 水温管理

9

### 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方」

---

#### 事項の内容

- (2) 食物連鎖等生物の関係性は季節により変化するため、JR東海が利用するとした平成24年、27年の通年調査結果などの既存データの内容が、工事前の生態系及び河川流量等の構造・機能を把握するために十分なものであるかについての見解

10

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方」

### 事項の内容

- (5) 流量変化が大きく生態系への影響が小さいとは言えない場合は、影響(例えば生息水域がどの程度減少し、それによって生態系がどのように影響を受けるか)について定量的評価。この際には、以下の検討が必要。
- ・JR東海の作成した食物連鎖図には、季節により変化する生物の関係性が表されていないことから、工事着工前の生態系は、水域(河畔林含む)・陸域におけるそれぞれの生物群集の構造と機能について、一年を通じ極力定量的に把握し、精確な食物連鎖図により群集の構成員間の関係を明確化
  - ・JR東海が工事着手前に行うとした生態調査において、イワナ類の胃の内容物、カワネズミの環境DNA調査は、専門部会に対し実施すると約束したことであるので、具体的な調査計画を作成
  - ・水域の食物連鎖図は、生体量(バイオマス)で示すことが望ましく、底生生物の各種の現存量(一次消費者についてはその食性)、水面落下動物・流下動物の各種の湿重量について、落下・流下時間等の日変化や季節変化も踏まえ整理

11

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

### ○生態系への影響の定量的な予測・評価に対する当社の考え

- ・沢等の流量変化に伴う水域生態系への影響を定量的に予測・評価することについて、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が、具体的な手法について、ご提案があれば、ご意見をお聞きした上で、更なる検討をさせて頂きたいと考えています。
- ・水域生態系への影響を確認していく方法としては、後述のとおり、水生生物を中心とした食物連鎖図を予め整理したうえで、水域生態系における食物連鎖において上位種であるイワナ類、カワネズミと底生動物についてモニタリングを実施し、生息状況を確認してまいります。イワナ類等のモニタリングの結果は、専門部会委員等による評価が可能となるよう、随時静岡県へ報告します。生息状況の変化等が確認された場合には、専門家のご助言を踏まえて、食物連鎖上で下位となる注目種のモニタリングも実施することや、必要な場合には追加の環境保全措置を検討・実施してまいります。
- ・また、リアルタイムでのモニタリングには限界がある一方で、影響が生じてからでは保全措置が間に合わないおそれがあるため、事前の代償措置についても、検討・実施してまいります。なお、代償措置の内容は、現在、専門家等にご相談しながら検討を進めており、その結果は別途ご報告させて頂くことを考えています。

12

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○食物連鎖図①

- ・水生生物を中心とした食物連鎖図については、これまでの西俣付近での現地調査結果や既往の文献等を踏まえ、次頁のとおり作成しました。なお、陸域生態系として植生、流下昆虫も考慮しています。
- ・まずは夏季の分について作成しましたが、今後、委員等からのご意見を踏まえたうえで、残りの3季分についても作成を行うことを考えています。
- ・今後実施していくイワナ類のモニタリングの際、胃の内容物調査も実施し、今回作成した食物連鎖図をブラッシュアップしていきます。
- ・なお、水面落下動物・流下動物の湿重量の日変化や季節変化を把握するための調査については、具体的な方法を生物多様性専門部会委員からお聞きした上で、検討・実施します。

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○食物連鎖図②

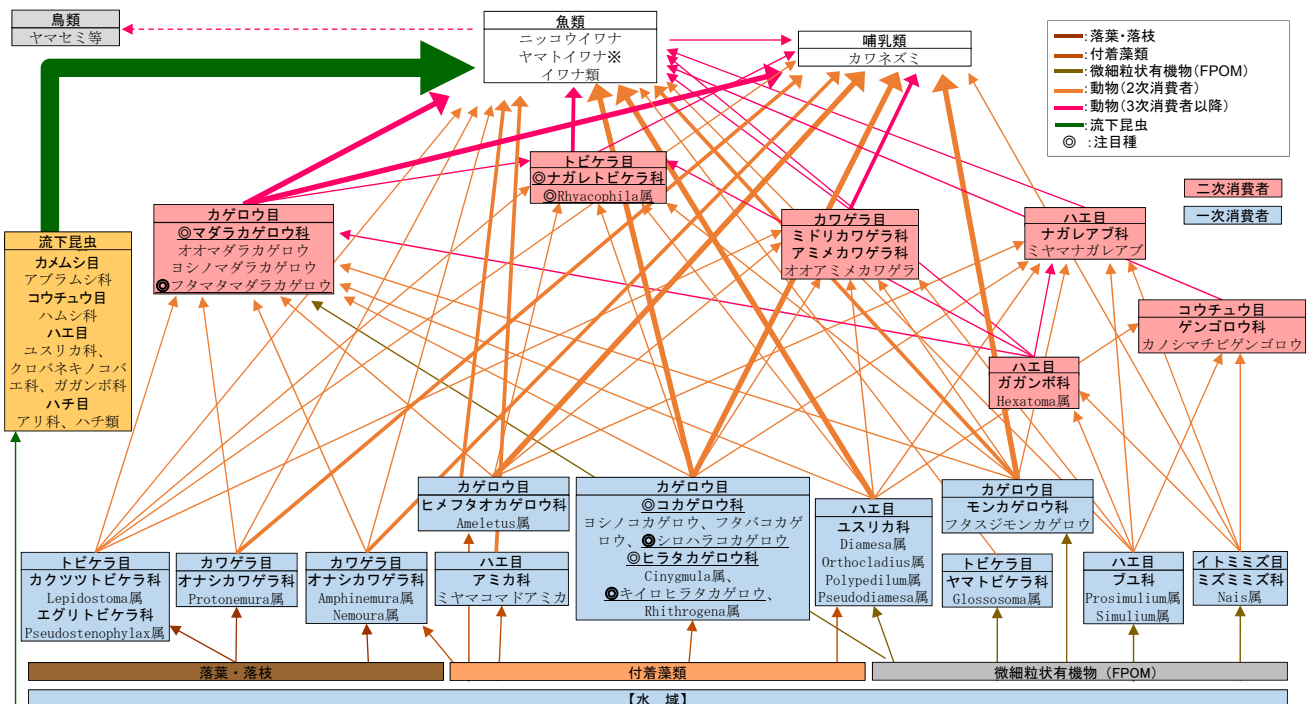


図 西俣付近における食物連鎖図案(夏季)

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○食物連鎖図③

### ◆作成における基礎資料

#### <現地調査>

項目		JR調査	静岡市調査
水域	魚類	・2012年度環境アセス時調査(春、夏、秋、冬) ・2014年度確認調査(春、夏、秋)	2014～2018年度調査(春、夏、秋) <sup>1)</sup> ※2014～2016年度は胃の内容物調査も実施
	底生動物		2016年度調査(夏、秋)
	カワネズミ	2012年度環境アセス時調査(春、夏、秋)	—
陸域	植生	2012年度環境アセス時調査(夏、秋)	2018年度調査(夏)
	昆虫類	2012年度環境アセス時調査(春、初夏、夏、秋)	2014～2018年度調査(春、夏、秋) ※2016年度は流下昆虫の調査も実施

1) 調査時期は、実施年度によって異なる。

#### <主な文献>

- ・「2004年夏季の大井川源流域におけるイワナの食性」(2006年、川合ら):イワナの食性
- ・「底生動物の生活型と摂食機能群による河川生態系評価」(2005年、竹門):底生動物の食性等
- ・「カワネズミ *Chimarrogale platycephala* の胃内容について」(2011年、阿部):カワネズミの食性
- ・「柿田川生態系についての学術的研究報告書」(平成16年5月、三島):底生動物間の食物網構築

15

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○食物連鎖図④

### ◆食物連鎖図への記載種の選定方針

項目		選定方針
水域	魚類	JRと静岡市の現地調査で確認された種を記載(四季で共通)
	底生動物	・春季～秋季:JRの2012年度調査(春～冬)、2014年度調査(春～秋)での各季の調査において、両年度ともに確認された種を基本に記載 ・冬季:JRの2012年度調査(春～冬)での冬季調査において、確認数が多い種等を記載
陸域	植生	JRの2012年度調査(夏、秋)において確認された種のうち、河川周辺の植物群落で被度・群度が大きく、リターの供給源となる樹木等を記載(四季で共通)
	昆虫類	JRの2012年度調査(春、初夏、夏、秋)での各季の調査において確認された種のうち、静岡市のイワナ類の胃の内容物、流下昆虫調査結果や文献を踏まえて選定(夏季、秋季のみ記載)

### ◆食物網の繋がりの方

項目		考え方
水域	魚類 カワネズミ	静岡市のイワナ類の胃の内容物調査や文献をもとに、餌資源との繋がりを構築(量的な情報をもとに繋がり強弱も表現)
	底生動物	文献をもとに各種の食性を整理し、一次消費者(植食者等)と二次消費者(捕食者)を分類し、二次消費者間の捕食・被食関係も表現。
陸域	植生	文献をもとに整理した底生動物等の食性から、植食者(主にリターを摂食する破碎食者)との繋がりを構築。
	昆虫類	静岡市のイワナ類の胃の内容物、流下昆虫調査結果や文献をもとに、魚類の餌資源として繋がりを構築

16



# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○食物連鎖図⑤

### ◆底生動物の食性等整理結果(1)

綱名	目名	科名	種名	学名	現地確認状況 <sup>1)</sup>	確認個体数 <sup>2)</sup>	生息環境	食性
ミミズ	イトミミズ	ミズミミズ	Nais属	Nais sp.	●	0	不明	堆積物収集者
昆虫	カゲロウ(総綱)	ヒメフタオカゲロウ	Ameletus属	Ameletus sp.	●	3	瀬や平瀬の岸近くの石礫底やリターバック	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	コカゲロウ	Alainites yoshinensis	Alainites yoshinensis	●	1	低山地の源流や溪流の瀬	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	コカゲロウ	フタバコカゲロウ	Baetiella japonica	●	7	河川の源流域から下流域まで、早瀬や急流部の石、岩、倒伏木表面	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	コカゲロウ	シロハラコカゲロウ	Baetis thermicus	●	59	山地溪流から平地河川の瀬	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	ヒラタカゲロウ	Cinyamula属	Cinyamula sp.	●	33	山地溪流の瀬や平瀬の礫底の岸際	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	ヒラタカゲロウ	キノヒラタカゲロウ	Epeorus aesculus	●	98	流れの早い川底(属全体)	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	ヒラタカゲロウ	ナミヒラタカゲロウ	Epeorus ikanonis	●	0	山地溪流上部から河川中流域まで、早瀬から平瀬の礫底	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	ヒラタカゲロウ	Epeorus属	Epeorus sp.	●	2	流れの早い川底(属全体)	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	ヒラタカゲロウ	Rhithrogena属	Rhithrogena sp.	●	42	山地溪流上部から河川中流域、早瀬や平瀬の石礫底(ヒメ〜)、平瀬の小礫底(サンキ〜)	剥ぎ取り食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	モンカゲロウ	フタスジモンカゲロウ	Ephemera japonica	●	0	山地、丘陵地帯の河川上流部	濾過食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	マダラカゲロウ	オオマダラカゲロウ	Drunella basalis	●	0	石礫底(属全体)	捕食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	マダラカゲロウ	ヨシノマダラカゲロウ	Drunella ishivamana	●	2	石礫底(属全体)	捕食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	マダラカゲロウ	フタマダラカゲロウ	Drunella sachalinensis	●	8	石礫底(属全体)	捕食者
昆虫	カゲロウ(総綱)	マダラカゲロウ	Drunella属	Drunella sp.	●	1	石礫底(属全体)	捕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	ホソカワゲラ	ホソカワゲラ科	Leuctridae sp.	●	1	溪流や谷沢、成熟した幼虫は瀬の落葉中など	破砕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	オナシカワゲラ	Amphinemura属	Amphinemura sp.	●	0	河川中流域から溪流や谷沢(科全体)	破砕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	オナシカワゲラ	Nemoura属	Nemoura sp.	●	1	河川中流域から溪流や谷沢(科全体)	破砕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	オナシカワゲラ	Protonemura属	Protonemura sp.	●	4	河川中流域から溪流や谷沢(科全体)、普通は寒冷な水域(属全体)	破砕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	ストリカワゲラ	ストリカワゲラ科	Chloroneuridae sp.	●	14	主に溪流など(科全体)	捕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	カワゲラ	モンカワゲラ	Calineuria stigmatica	●	3	本州中部では標高500mより高い高冷地の溪流	捕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	カワゲラ	Calineuria属	Calineuria sp.	●	0	山間溪流のあまり流れの激しくない石のあいだなど	捕食者
昆虫	カワゲラ(セキ翅)	アミメカワゲラ	オオアミメカワゲラ	Megarctus ochracea	●	8	本州中部では山地溪流、瀬に多い	捕食者
昆虫	カメムシ(半翅)	アムボ	アムボ	Aquarius paludum paludum	●	0	各地で普通、止水域や緩流	捕食者
昆虫	トビケラ(毛翅)	イトトビケラ	イトトビケラ科	Polycentropodidae sp.	●	1	河川の緩流部・湖沼に生息	捕食者
昆虫	トビケラ(毛翅)	ヤマトトビケラ	Glossosoma属	Glossosoma sp.	●	4	山地溪流から中流域、比較的流れの緩やかな部分に多く、石や岩盤の表面	剥ぎ取り食者
昆虫	トビケラ(毛翅)	ナガレトビケラ	Rhyacophila属(Acropedes group)	Rhyacophila sp.(Acropedes group)	●	0	山地の小溪流や細流(属全体)	捕食者
昆虫	トビケラ(毛翅)	カクツトビケラ	Lepidostoma属	Lepidostoma sp.	●	7	山地溪流、小さな湧水流、湿原の川、大きな河川の中・下流などにそれぞれ特有の種(科全体)	破砕食者・捕食者
昆虫	トビケラ(毛翅)	エグリトビケラ	Pseudostenophylax属	Pseudostenophylax sp.	●	0	ほとんどの種は高標高または高緯度の山地の細流にある落ち葉だまりなど(属全体)	破砕食者

1)「●」が記載されている種は、JRの2012年度調査、2014年度調査でともに確認された種。  
 2) 定量調査(コドラート法)での確認個体数を示す。  
 注:表中の青色、赤色の種は、食物連鎖図においてそれぞれ一次消費者、二次消費者であることを示す。また、灰色の種は食物連鎖図に記載しない種を示す。

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○食物連鎖図⑥

### ◆底生動物の食性等整理結果(2)

綱名	目名	科名	種名	学名	現地確認状況 <sup>1)</sup>	確認個体数 <sup>2)</sup>	生息環境	食性
昆虫	トビケラ(毛翅)	エグリトビケラ	エグリトビケラ科	Limnephilidae sp.	●	0	河川や湖沼に広く分布	破砕食者・堆積物収集者
昆虫	ハエ(双翅)	ガガンボ	Antocha属	Antocha sp.	●	0	清流	剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	ガガンボ	Hexatoma属	Hexatoma sp.	●	0	流れる川の石の下や、岸辺の苔の中など	捕食者
昆虫	ハエ(双翅)	アミカ	ヤマトコマダアミカ	Agathon japonica	●	4	山間溪流の早瀬の水中	剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	アミカ	ミヤマコマダアミカ	Agathon montanus montanus	●	20	上流部	剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	アミカ	Agathon属	Agathon sp.	●	0	主に山間溪流の水中の岩の上	剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	アミカ	ミヤマフタダアミカ	Philorus alpinus	●	0	湿岩上で孵化	剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	アミカ	アミカ科	Blephariceridae sp.	●	2	生活史すべての段階で山間溪流と密接に結びついた生活を送る	剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	ユスリカ	Diaamesa属	Diaamesa sp.	●	4	各地の河川に普通	堆積物収集者
昆虫	ハエ(双翅)	ユスリカ	Orthocladus属	Orthocladus sp.	●	9	大半数は水生(科全体)	破砕食者・堆積物収集者
昆虫	ハエ(双翅)	ユスリカ	Polypedium属	Polypedium sp.	●	1	大半数は水生(科全体)	濾過食者
昆虫	ハエ(双翅)	ユスリカ	Pseudodiaamesa属	Pseudodiaamesa sp.	●	0	山地溪流	堆積物収集者・剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	ユスリカ	Syndiaamesa属	Syndiaamesa sp.	●	0	不明	堆積物収集者・剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	ユスリカ	Tanytarsus属	Tanytarsus sp.	●	0	大半数は水生(科全体)	破砕食者・堆積物収集者
昆虫	ハエ(双翅)	ユスリカ	ユスリカ科	Chironomidae sp.	●	13	多は水生	不明
昆虫	ハエ(双翅)	ブユ	Prosimulium属	Prosimulium sp.	●	2	水中(科全体)	濾過食者・剥ぎ取り食者
昆虫	ハエ(双翅)	ブユ	Simulium属	Simulium sp.	●	46	水中(科全体)	濾過食者
昆虫	ハエ(双翅)	ナガレアブ	ミヤマナガレアブ	Atherix basilica	●	6	流水中に棲む	捕食者
昆虫	ハエ(双翅)	ナガレアブ	ナガレアブ科	Athericidae sp.	●	1	流水中に棲む	捕食者
昆虫	コウチュウ(鞘翅)	ガシゴロウ	カシマチビガシゴロウ	Oreodytes kanoi	●	0	中部山岳以北の清流	捕食者

1)「●」が記載されている種は、JRの2012年度調査、2014年度調査でともに確認された種。  
 2) 定量調査(コドラート法)での確認個体数を示す。  
 注1:表中の青色、赤色の種は、食物連鎖図においてそれぞれ一次消費者、二次消費者であることを示す。また、灰色の種は食物連鎖図に記載しない種を示す。  
 注2:各種の生息環境及び食性に関する参考文献等は、以下のとおりである。  
 ①「日本産水生昆虫・科・属・種への検索【第2版】」(2018年3月、東海大学出版部)  
 ②「日本産水生昆虫検索図説」(1985年10月、東海大学出版会)  
 ③「底生動物の生活型と摂食機能群による河川生態系評価」(2005年、竹門)  
 ④「平成19年度 真名ダム定期報告書(案)」(平成20年3月、近畿地方整備局)  
 ⑤「山地小渓流における落葉の分解過程と大型無脊椎動物のコロニーゼーション」(1990年、加賀谷)  
 ⑥「多摩川水系における落葉食河川底生動物の種多様性に及ぼす河川環境要因の影響解析」(2008年、加賀谷)  
 ⑦「瀬淵構造を持つ河川空間における物理環境類型と水生昆虫分布との比較」(2008年、天野ら)  
 ⑧「柿田川生態系についての学際的研究報告書」(平成16年5月、三島)  
 ⑨「望ましい環境と多様性一河川におけるミティゲーションと生物自然の保全」(平成9年、谷田)  
 ⑩「水棲シギアブ類の生活史」(1958年、永富)  
 ⑪「伊那盆地の異なる立地条件の水田地域における水棲昆虫群集の構造と保全に関する研究」(2014年、榊原ら)

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○食物連鎖図⑦

### ◆注目種の選定方針

- ・注目種は、トンネル掘削工事に伴う水域の生態系への影響が適切に把握できる種とする必要があり、水域の生態系への影響は、栄養段階の低位から上位へ及ぶと考えられ、イワナ類やカワネズミの重要な餌資源となっている底生動物のなかから注目種を選定しました。
- ・注目種の選定にあたっては、以下の事項を考慮しました。

- ①現地の水域環境(山地溪流)を指標する種(文献を参考に選定)
- ②生息数が多い種(現地での定量調査結果等を参考に選定)
- ③上位種の餌資源として重要な種(食物連鎖図において繋がりが強い種を選定)

19

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

## ○モニタリング①

### ◆調査項目

- ・イワナ類、底生動物、カワネズミの生息状況

### ◆調査時期、頻度

春季:4月中旬～5月上旬

夏季:7月中旬～8月上旬

秋季:10月下旬～11月中旬

冬季:12月上旬～2月下旬<sup>1)</sup>

1) 冬季は、イワナ類、底生動物について、主要な地点(西俣、千石、榎島ヤード付近)において調査を実施。

※各季の調査時期は、生物多様性専門部会委員等からのご意見を踏まえ、検討します。

### ◆調査地点

- ・西俣上流域や工事排水放流箇所下流地点等

※生物多様性専門部会でのご意見を踏まえ、北俣・中俣合流部付近の地点を追加。

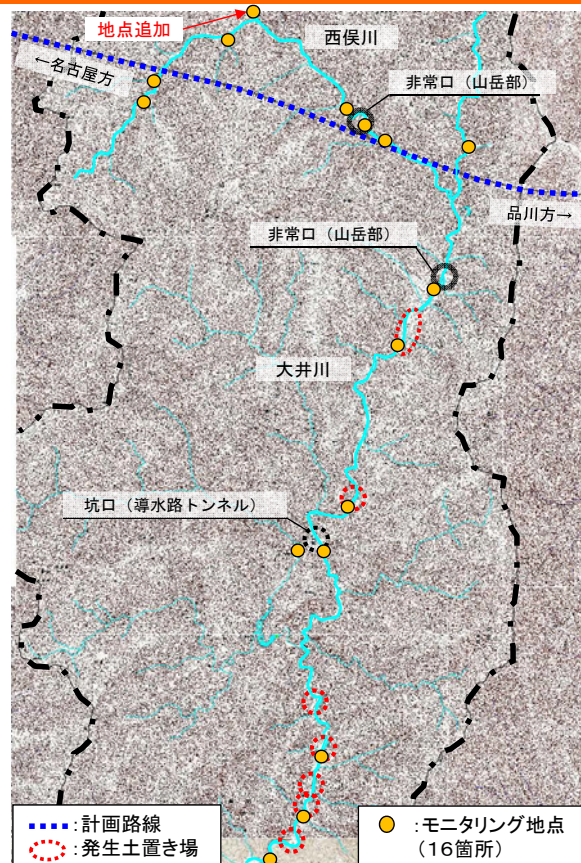


図 イワナ類、底生動物、カワネズミモニタリング地点 20

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)

### ○モニタリング②

#### ◆調査方法

項目	調査手法	評価方法
イワナ類	任意採集(釣り等)※1	各季ごとの生息状況の変化や定量的な指標の変化を確認。
底生動物	①定量調査 (コドラート法)※2 ②任意採集 (タモ網等)	①各季ごとの確認個体数、湿重量の変化を確認。 ②各季ごとの確認種数、生息状況の変化を確認。
カワネズミ	捕獲調査(かご罠)※3	各季ごとの生息状況の変化を確認。

※1 定量的な変化を確認できる方法(標識再捕獲法等)について、専門家にご相談のうえ、検討・実施していきます。また、西俣付近等でのイワナ類のモニタリングの際、胃の内容物調査も合わせて実施し、予め作成した食物連鎖図をブラッシュアップしていきます。

※2 流下昆虫も合わせて確認していきます。なお、水面落下動物・流下動物の湿重量の日変化や季節変化を把握する方法については、具体的な方法を生物多様性専門部会委員からお聞きした上で、検討・実施します。

※3 カワネズミのモニタリングの際に生息が確認されなかった場合や、冬季の積雪時など安全上調査地点へ移動することが困難な場合等には、河川水を採取し、その環境DNAを分析することで、生息状況を補完的に確認していきます。

今冬から、西俣、千石、榎島ヤード付近の地点でモニタリングを開始していきます。その他の地点についても、来春からモニタリングを開始していきます。なお、調査の内容については、専門部会委員等からのご意見を踏まえ、柔軟に見直していきます。

21

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方」

### 事項の内容

(4)モニタリング調査の実施にあたっては、環境保全計画の中で、本部会での検討結果をもとに具体的なモニタリング調査実施計画を作成し部会へ報告

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(4)」(見解)

### ○モニタリングの具体的な計画

- ・トンネル掘削工事に係る沢等の流量のモニタリングと工事排水等の放流先河川における水質のモニタリングについては、次頁以降に示します。
- ・トンネル掘削工事に係るイワナ類、底生動物及びカワネズミのモニタリングについては、「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(2)、(5)」(見解)のモニタリングでお示したとおりです。
- ・今後、生物多様性専門部会委員からのご意見等を踏まえたうえで、専門家にご助言を頂きながら、計画を策定します。
- ・策定したモニタリング計画については、トンネル掘削工事着手までに「環境保全の計画について」としてとりまとめ、静岡県等へ送付のうえ、公表します。また、生物多様性専門部会へ報告します。

23

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(4)」(見解)

### ○沢等の流量モニタリング

- ・トンネルの工事に伴い影響が生じる可能性があると思定した沢を網羅的に対象とし、その下流地点でモニタリングを実施します。(年2回(8月、11月を基本))
- ・また、水位や流況を常時確認可能な方法として、水位計や監視カメラの設置等による方法を追加して検討のうえ実施していきます。(詳細は、「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)に記載のとおりです。)
- ・なお、先進ボーリングの湧水量が管理値に達した場合には、直ちにその地点でボーリングを停止し、トンネル掘削に備えた補助工法等の検討を行うとともに、周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を重点的に確認します。その確認結果は、専門家に報告のうえ、ご助言をいただきながら、必要な対応を行います。

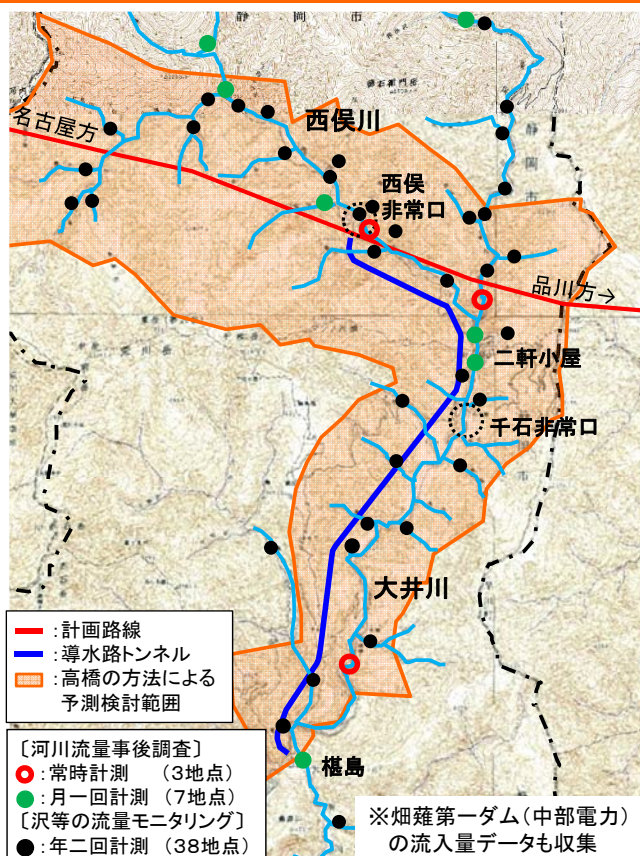


図 沢等の流量計測地点

24

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(4)」(見解)

### ○トンネル掘削工事に係る水質のモニタリング

河川放流前の水質管理を前提としていますが、念のため、河川の水質について、モニタリングを実施します。

#### ◆調査項目

- ・SS、pH、DO、自然由来の重金属等

#### ◆調査地点

- ・工事排水を放流する箇所の下流地点

#### ◆調査時期、頻度

- ・工事前: 1回
- ・工事中: 毎年1回(渇水期)※  
※工事排水の放流開始後1年間は、初期状況を確認するために、1回/月の頻度で実施。(異常値を確認した場合などは継続して実施)
- ・工事完了後: 工事中の水質調査の結果を踏まえ、必要な期間において定期的に調査を実施



図 トンネル掘削工事に係る水質モニタリング地点

25

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(4)」(見解)

### ○生活排水の水質に係るモニタリング

高度浄化装置においては、法令等に基づき、pH、DO、残留塩素濃度、BOD等を測定します。河川放流前の水質管理を前提としていますが、念のため、河川の水質について、モニタリングを実施します。

#### ◆調査項目

- ・BOD、pH、SS、DO、大腸菌群数

#### ◆調査地点

- ・生活排水を放流する箇所の下流地点

#### ◆調査時期、頻度

- ・工事前: 1回
- ・工事中: 毎年1回(渇水期)※  
※生活排水の放流開始後1年間は、初期状況を確認するために、1回/月の頻度で実施。(異常値を確認した場合などは継続して実施)
- ・工事完了後: 工事中の水質調査の結果を踏まえ、必要な期間において定期的に調査を実施

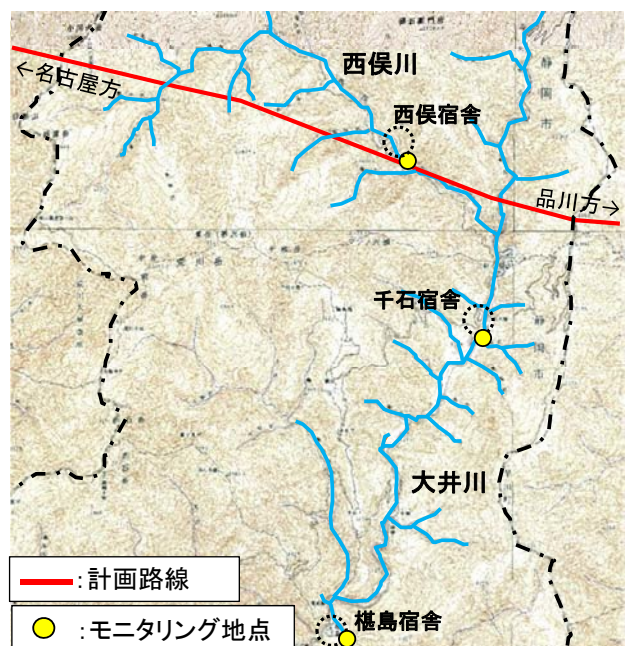


図 生活排水に係る水質モニタリング地点

26

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方」

---

### 事項の内容

(8) 施工方法により、生態系に与える影響は大きく異なるため、生態系への影響を考慮した施工計画の作成

27

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

---

### ○生態系に係る環境保全措置について①

- ・生態系への環境保全措置は、評価書等でお示したとおり、主に次頁以降の内容を考えています。それぞれの環境保全措置の具体的な計画については、生物多様性専門部会からのご意見等を踏まえ、トンネル掘削工事着手までに「環境保全の計画について」としてとりまとめ、静岡県等へ送付のうえ、公表します。また、生物多様性専門部会へ報告します。
- ・生態系に係る環境保全措置は、工事契約や工事施工計画に盛り込むとともに、施工会社に対して教育を行います。また、作業員に対する講習・指導を徹底することで、確実に実施してまいります。

28

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

### ○生態系に係る環境保全措置について②

表 生態系に係る主な環境保全措置(1)

項目	内容
重要な種の生息地の全体又は一部を回避	重要な種の生息・生育地の全体又は一部を回避することで、生息・生育環境への影響を回避又は低減する。
工事に伴う改変区域をできる限り小さくする	工事施工ヤード内に設置する諸設備を検討し、設置する設備やその配置を工夫すること等により生息環境の改変をできる限り小さくすることで、生息・生育環境への影響を回避又は低減する。
適切な構造及び工法の採用	トンネル掘削工事においては、吹付けコンクリート、防水シート、覆工コンクリートを設置することや必要により薬液注入を実施することで、地下水の水位への影響を低減し、生息・生育環境への影響を低減する。
濁水処理設備、浄化装置及び仮設沈砂池の設置	濁水の発生を抑えることで、魚類等の生息環境への影響を低減する。
側溝及び注意看板の設置	工事で使用する道路に必要なに応じて土側溝や横断側溝、注意看板を設けることで、重要な両生類が道路上で事故にあうことを回避又は低減する。
低騒音・低振動型の建設機械の採用	低騒音・低振動型の建設機械の採用により、騒音、振動の発生を抑えることで、重要な猛禽類の生息環境への影響を低減する。

29

## 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

### ○生態系に係る環境保全措置について③

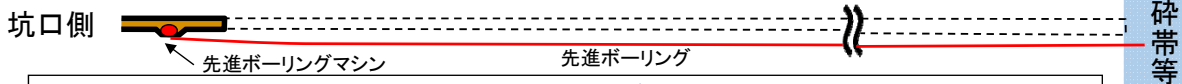
表 生態系に係る主な環境保全措置(2)

項目	内容
トンネル坑口への防音扉の設置	トンネル坑口に防音扉を設置することにより、騒音の発生を抑えることで、重要な猛禽類の生息環境への影響を低減する。
コンディショニングの実施	段階的に施工規模を大きくし、徐々に工事に伴う騒音等に慣れさせること等で、重要な猛禽類の生息環境への影響を低減する。
照明の漏れ出しの抑制	設置する照明については、専門家等の助言を得つつ、極力外部に向けないような配慮による漏れ光の抑制、昆虫類等の誘引効果が少ない照明の採用、適切な照度の設定等を行うとともに、管理上支障のない範囲で夜間は消灯するなど点灯時間への配慮を行うことで、走光性の昆虫類等の生息環境への影響を低減する。
資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤの洗浄	資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤの洗浄を行うことで、外来種の種子の拡散を防止する。
重要な種の移植・播種	回避又は低減のための措置を講じても生育環境の一部がやむを得ず消失する場合において、重要な種を移植・播種することで、種の消失による影響を代償する。

30

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

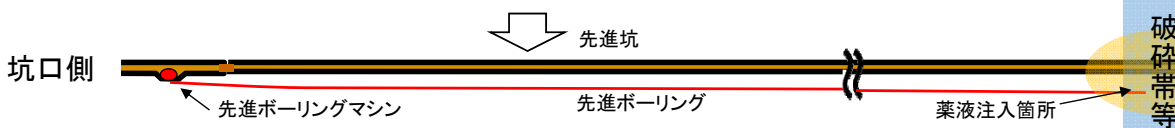
## (参考) 先進ボーリング湧水量を用いたリスク管理



① **管理値に達した地点で、直ちに先進ボーリングを停止。**  
 ・トンネル掘削に備えた補助工法等の検討を行うとともに、周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を重点的に確認。



② **トンネル掘削は管理値に達した地点手前で一時中断。**  
 ・コアボーリングなどを実施し、地質等の詳細を確認するとともに、破碎帯等へ薬液注入などの補助工法の実施により、短期間での急激な湧水の増加や急激な自然環境の変化が起きないように制御。周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を重点的に確認。



③ **状況をよく確認してトンネル掘削を再開。**  
 ・補助工法等の対策実施後、その効果やボーリング等からの湧水量が減少していること、周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を確認しながら、慎重に掘削を再開。

本坑は、先進坑における補助工法の効果を踏まえて掘削

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

## (参考) トンネル掘削時の湧水量低減対策(1)

- ・トンネル掘削においては、吹き付けコンクリート、防水シート、覆工コンクリートを施工し、湧水量を低減していきます。
- ・なお、先進ボーリングにより、突発湧水が想定される箇所については、当該箇所の手前でトンネル掘削を一時中断のうえ、トンネルの切羽(掘削面)やトンネルの上側や横側より、薬液注入などの補助工法を実施し、補助工法の効果や先進ボーリングからの湧水量が減少していること等を確認しながら、トンネル掘削を慎重に再開します。

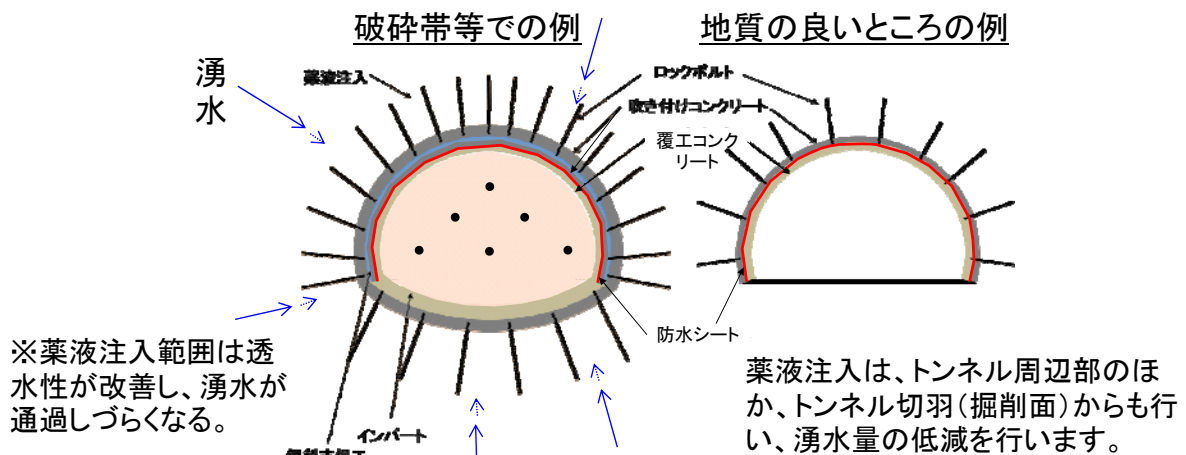


図 トンネルにおける湧水量低減対策(イメージ)



# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

## (参考)トンネル掘削時の湧水量低減対策(2)

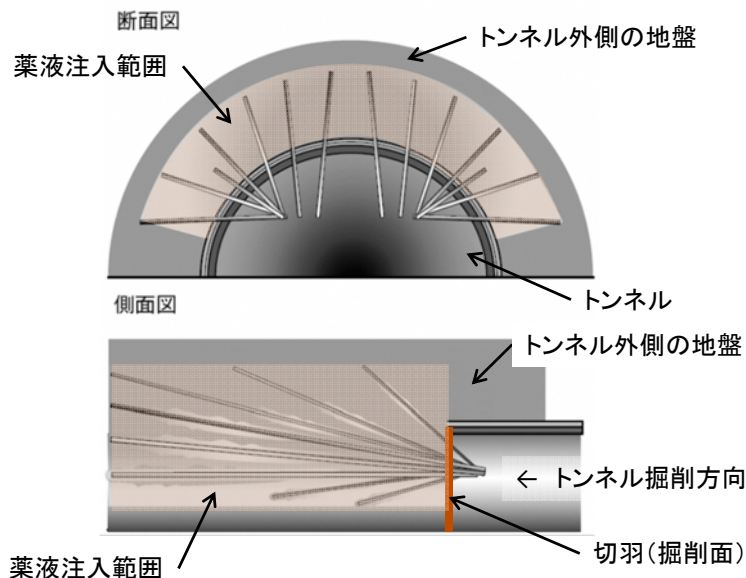


写真 薬液注入工の施工例

※ライト工業㈱、「トンネル工事の補助工法」  
(平成25年4月)より抜粋

図 薬液注入の施工イメージ

- ・湧水量低減対策の薬液注入工は、トンネルの切羽(掘削面)やトンネルの上側や横側より、トンネルの掘削方向に施工します。
- ・岩盤の割れ目等に薬液を注入することにより、湧水を低減します。

33

# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

## (参考)トンネル掘削時の湧水量低減対策(3)

吹付コンクリートの施工例



防水シートの施工例



覆工コンクリートの施工例

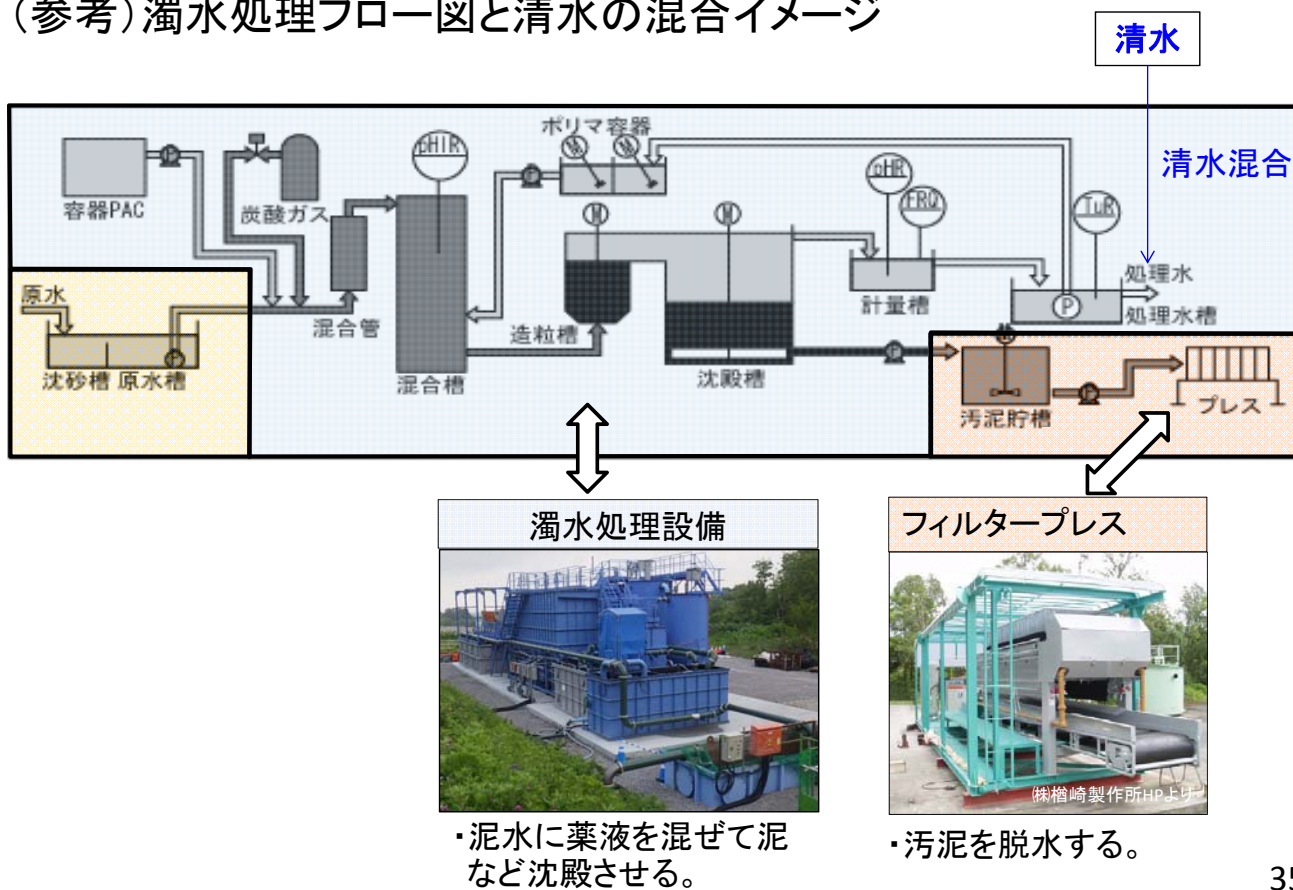


- ・トンネルには、吹付コンクリート、防水シート、覆工コンクリートを施工することにより、湧水量の低減を行います。
- ・掘削後、切羽面(掘削面)、トンネルの上側や横側に露出している岩盤面に、速やかに厚さ50~200mmの吹付コンクリートを施工することで、岩盤の割れ目等から出てくる湧水を早期に抑え、湧水の流出対策を行います。
- ・防水シートは、厚さ0.8mm以上のビニールシートを設置します。
- ・覆工コンクリートは、厚さ300mm以上のコンクリートを設置します。
- ・防水シート、覆工コンクリートを、吹付コンクリートを施工した岩盤に押し付けることにより、岩盤面が露出している場合に比べ、湧水量を低減します。

34

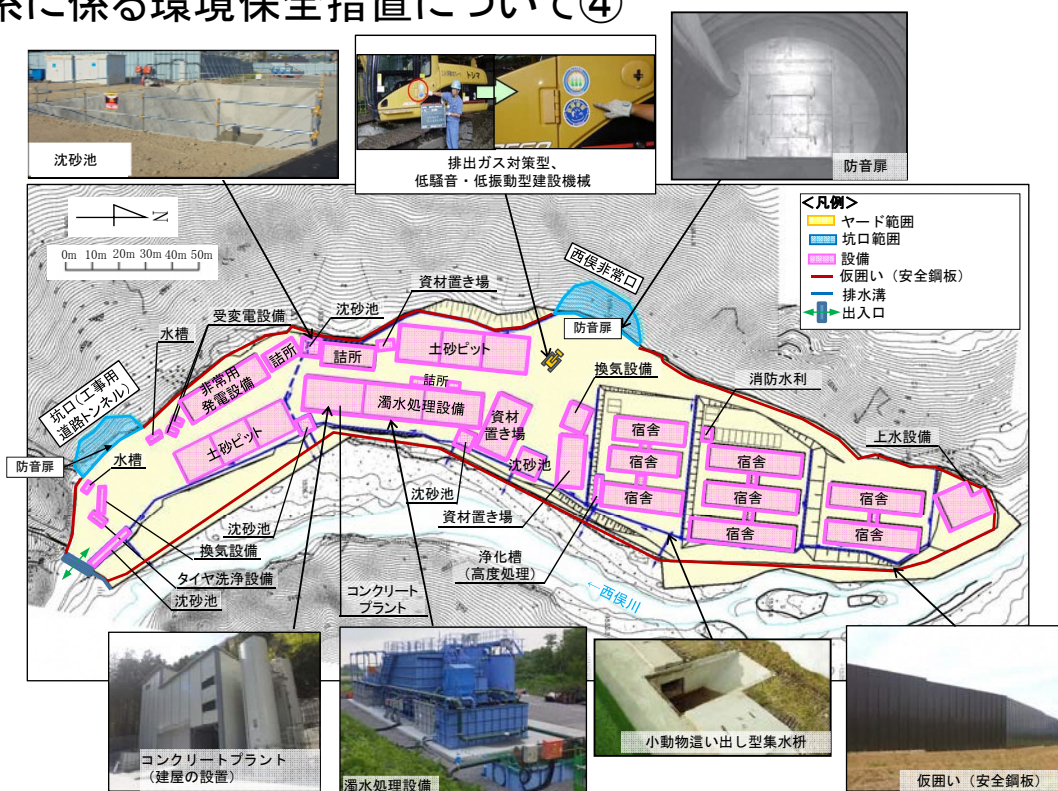
# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

(参考)濁水処理フロー図と清水の混合イメージ



# 「1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(8)」(見解)

○生態系に係る環境保全措置について④



注. 現地 の 状況 等 より、配 置 等 が 変 更 と なる 可 能 性 が あ る。



## 「2 減水量の計測」

### 事項の内容

(1)生態系への影響を把握するため、流量減少等の影響が予測される箇所の流量を常時観測するモニタリングポイントの明確化

### 事項の内容

(2)モニタリングの際、変化が大きいと予測される場所にカメラの設置を検討することを含め、湧水による河川流量の減少を可能な限り把握できる方法の明確化

39

## 「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

### ○沢の水位や流況の常時監視①

- ・沢の水位や流況を常時確認可能な方法として、水位計や監視カメラの設置等による方法を検討のうえ実施していきます。
- ・流量が少なく、流水断面が安定しているような箇所では自記水位計、その他の箇所では監視カメラの設置を基本に考えています。
- ・常時監視を行う候補地については、水収支解析での流量の予測結果、計測結果、動物の調査結果等を踏まえ、悪沢、蛇抜沢、新蛇抜沢、内無沢、魚無沢、瀬戸沢、上岳沢、西小石沢を考えています。このうち、蛇抜沢、新蛇抜沢については、令和元年11月28日に実施した静岡県等との現地調査の結果を踏まえ、詳細な設置箇所等の検討を進めてまいります。
- ・今後、現地の状況や通信環境等を考慮のうえ、上記の候補地のなかから常時監視を行っていく地点を決めてまいります。



図 沢の水位・流況の常時監視地点(候補地)

40

## 「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

### ○沢の水位や流況の常時監視②

- ・西俣ヤードより上流部は、道路や電気、通信環境等が整備されていない場所であり、自記水位計や監視カメラ等の設置・維持管理や常時計測が難しい環境ですが、最新の技術を取り入れたうえで、常時監視を行っていく地点を選定し、検討・実施してまいります。



※撮影日：平成31年3月13日



※撮影日：平成31年3月13日

写真 厳冬期における現地状況(西俣ヤード～蛇抜沢間)

41

## 「2 減水量の計測(1)、(2)」(見解)

### (参考)蛇抜沢、新蛇抜沢の現地状況



写真 蛇抜沢(令和元年11月28日の現地調査時)



写真 新蛇抜沢(令和元年11月28日の現地調査時)

42

### 「3 減水に伴う生態系への影響」

#### 事項の内容

- (1) 南アルプスの生態系は極めて環境の変化に敏感であるため、生物の生息環境や生息状況に影響が出ると考えられる危険な水準(閾値(しきいち))の設定及びその根拠。また、対策を実施する時点(例えば、閾値を超える直前)を明確にしたうえで、その具体的な対策の内容。水準に達しないうちに何らかの対策を実施する必要がある場合は、その必要性をどのような方法で評価し、判断するのか、その対策内容の具体化

### 「3 減水に伴う生態系への影響(1)」(見解)

#### ○閾値の設定に対する当社の考え

- ・沢等の流量変化に伴う水域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、文献調査等を行いました。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。そのため、生物の生息環境や生息状況に影響が出ると考えられる危険な水準(閾値(しきいち))を予め設定することについても、困難であると考えていますが、具体的な手法について、ご提案があれば、ご意見をお聞きした上で、更なる検討をさせて頂きたいと考えています。
- ・工事中は、沢等の水位、流況の常時監視や流量のモニタリングを実施するとともに、先進ボーリングの湧水量が管理値に達した場合には、直ちにその地点でボーリングを停止し、トンネル掘削に備えた補助工法等の検討を行うとともに、周辺の沢等の流量及び動植物の生息・生育状況を重点的に確認します。その確認結果は、専門家に報告のうえ、ご助言をいただきながら、必要な対応を行います。
- ・また、リアルタイムでのモニタリングには限界がある一方で、影響が生じてからでは保全措置が間に合わないおそれがあるため、事前の代償措置についても、検討・実施してまいります。



事項の内容

冬季のトンネル内湧水は、表流水の水温と比較し、約10℃程度温かいと推測される。JR東海が曝気して温度を下げるとしているが、具体的な処理方法までは示されていない。河川流量が減少したところに放水した場合の生息環境への影響や生物の産卵期などでも影響が出ない処理方法の具体化

「5 水温管理」(見解)

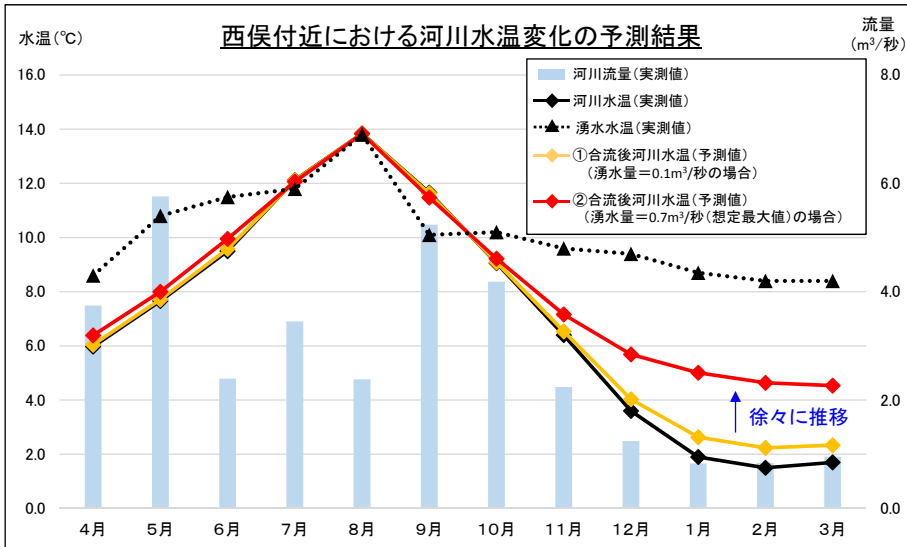
○トンネル湧水放流による河川水温変化の予測(西俣付近)

・排水放流箇所における河川水温の変化を、完全混合式により予測しました。

＜完全混合式＞

$$C = \frac{C_1 Q_1 + C_2 Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

C: 完全混合と仮定した時の河川水温(℃)  
 C<sub>1</sub>: 河川の水温(℃)                      Q<sub>1</sub>: 河川の流量(m<sup>3</sup>/秒)  
 C<sub>2</sub>: トンネル湧水の水温(℃)              Q<sub>2</sub>: トンネル湧水量(m<sup>3</sup>/秒)



＜湧水量0.1m<sup>3</sup>/秒の場合＞

・湧水放流による水温変化はほぼ見られていません。

＜湧水量0.7m<sup>3</sup>/秒の場合＞

・春季～秋季は、現状の河川水温が高く、河川流量も多いため、湧水放流による水温変化はほぼ見られていません。

・一方、冬季は湧水放流による水温上昇が見られますが、冬季に急激に上昇するのではなく、秋季～冬季にかけて、水温上昇度は徐々に増加する結果となっています。

※1 河川水温は、これまでの西俣測水所付近での月1回水温計測結果(H26.5～H31.3)から、各月の平均値。  
 ※2 河川流量は、これまでの西俣測水所での常時流量計測結果(H27.7～H31.3)から、各月の平均値。  
 ※3 トンネル湧水温は、田代ダム付近の観測井(深井戸)(GL-256m)での月1回水温計測結果(H30.4～H31.3)  
 ※4 トンネル湧水量は、水収支解析による予測結果における西俣非常口からの最大放流量(0.7m<sup>3</sup>/秒)と0.1m<sup>3</sup>/秒の場合を記載。



## 「5 水温管理」(見解)

---

### ○河川水温に対する対応

- ・前頁の予測結果のとおり、湧水量が少ない段階では、湧水放流による水温変化は見られず、湧水量はトンネル掘削工事の進捗に応じて徐々に増加していくことから、河川の水温が急激に上昇するようなことはないと考えています。また、冬季においては湧水放流により河川水温が上昇することが考えられますが、冬季に急激に上昇するのではなく、秋季から冬季にかけて徐々に上昇していくものと考えています。
- ・しかしながら、河川の水温変化により水生生物への影響を及ぼす可能性が考えられるため、湧水は外気に曝して河川水温に近づけるとともに、工事排水の分散放流や魚類の産卵場所を回避することなども検討・実施していきます。
- ・トンネル掘削工事においては、湧水や放流先河川の水温に加えて、魚類、底生動物についてもモニタリングを実施し、その結果は、生物多様性専門部会委員による評価が可能となるよう、随時、静岡県へ報告していきます。
- ・湧水量が比較的少ないトンネル掘削工事の初期段階におけるモニタリング結果を踏まえ、事前の代償措置についても、検討・実施していきます。また、西俣非常口からのトンネル湧水を、工事用道路(トンネル)を通じて、千石付近で大井川に流すことも選択肢として考えています。