

令和5年9月22日

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）議事概要の公表について

1. 開催日 令和5年7月29日（土） 13:00～15:00
2. 開催場所 福井県敦賀市 鉄道・運輸機構 敦賀鉄道建築建設所

（1階 会議室）

3. 公表資料

委員会次第	
1. 前回議事録	・・・・資料1
2. 前回委員会における指摘事項等	・・・・資料2
3. 深山トンネル工事概要	・・・・資料3
4. モニタリング調査結果	・・・・資料4
① 水文調査	・・・・資料4-1
② 指標生物調査	・・・・資料4-2
5. 環境保全措置の具体的取組について	・・・・資料5
6. 今後のモニタリング計画(案)について	・・・・資料6
参1. 環境管理計画	・・・・参考資料1
参2. 指標生物調査	・・・・参考資料2
参3. 市民（地元NPO等）側意見	・・・・参考資料3

【問合せ先】

鉄道・運輸機構
北陸新幹線建設局 渉外部
電話 0776-25-1280

**北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）**

[次 第]

- 1. 開 会**
- 2. 前回の議事確認**
- 3. 前回委員会での指摘事項と対応方針**
- 4. 深山トンネル工事完了状況（報告）**
- 5. モニタリング(水文)調査（報告）**
- 6. モニタリング(動植物)調査（報告）**
- 7. 環境保全措置の具体的取組について（審議）**
- 8. 今後のモニタリング計画(案)について（審議）**
- 9. まとめ・その他**
- 10. 閉 会**

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第9回）

[スケジュール]

令和5年7月29日（土） 13:00～15:00

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1. 開会挨拶、委員等紹介、資料確認 | 13:00～（5分） |
| 2. 前回の議事確認 | |
| 3. 前回委員会での指摘事項と対応 | 13:05～（5分） |
| ～ 質 疑 ～ | 13:10～（5分） |
| 4. 深山トンネル工事施工状況（報告） | 13:15～（5分） |
| 5. モニタリング(水文)調査（報告） | 13:20～（5分） |
| ～ 質 疑 ～ | (10分) |
| 6. モニタリング(動植物)調査（報告） | 13:35～（5分） |
| ～ 質 疑 ～ | (15分) |
| 7. 環境保全措置の具体的取組について（審議） | 13:55～（10分） |
| ～ 審 議 ～ | (25分) |
| 8. 今後のモニタリング計画(案)について（審議） | 14:30～（5分） |
| ～ 審 議 ～ | (15分) |
| 9. まとめ・その他 | 14:50～（10分） |
| 10. 閉 会 | 15:00 |

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等 フォローアップ委員会 委員名簿

委 員			
役 職	氏 名	分 野	役 職
委員長	まつい まさふみ 松井 正文	哺乳類 爬虫類 両生類	京都大学 名誉教授
委 員	よしだ いちろう 吉田 一朗	一般鳥類	福井県自然観察指導員 日本野鳥の会福井県 鳥類標識調査員
委 員	くぼかみ そうじろう 久保上 宗次郎	猛禽類	足羽川ダム環境モニタリング委員会委員 元日本イヌワシ研究会理事
委 員	ほそや かずみ 細谷 和海	魚 類	近畿大学 名誉教授
委 員	くさおけ ひでお 草 桶 秀夫	昆 虫 類 (ホタル)	元福井工業大学 教授 特定非営利活動法人 日本ホタル再生ねっと 理事長
委 員	ほしな ひでと 保科 英人	水生昆虫 生態系	福井大学大学院 教授 教育学研究科 学校教育専攻
委 員	だいとう けんじ 大東 憲二	水文・地下水 (環境地盤工学)	大同大学 特任教授
委 員	ふくはら てるゆき 福原 輝幸	水 環 境 (環境水理学)	福井大学 名誉教授
委 員	かどの やすろう 角野 康郎	植 物 藻 類	神戸大学 名誉教授
委 員	よこい けんいち 横井 謙一	湿地全般 (ラムサール条約)	特定非営利活動法人 日本国際湿地保全連合 所長

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等 フォローアップ委員会（第9回） 資料リスト

本資料

- 前回(第8回)議事録 . . . 資料1
 - 前回(第8回)委員会における指摘事項等 . . . 資料2
 - 深山トンネル工事概要 . . . 資料3
 - モニタリング調査結果 . . . 資料4
 - ① 水文調査 . . . 資料4-1
 - ② 指標生物調査 . . . 資料4-2
 - 環境保全措置の具体的取組について . . . 資料5
 - 今後のモニタリング計画(案)について . . . 資料6
-

参考資料

- 環境管理計画 . . . 参考1
- 指標生物調査(非公開資料) . . . 参考2
- 市民(地元 NP0 等)側意見 . . . 参考3

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

前回（第8回）議事録

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等 フォローアップ委員会（第8回） 議事録

開催日時：令和4年12月4日（日）13時00分～15時00分
開催場所：鉄道・運輸機構 敦賀鉄道建築建設所 1階会議室
（北陸新幹線建設局長あいさつ、委員等の紹介、前回議事録確認の後）

1. 前回委員会での指摘事項と対応方針

事務局より資料2の説明を行った。

【委員長】

ありがとうございます。どれもこれから後の資料で報告があるとは思いますが、ご覧になって何かご質問はありますか。

【委員】

GBIFの登録に関してなんですけれども、こちらに関しては環境省自然環境局の野生生物課と生物多様性センター、それから国立環境研究所の生物多様性領域と調整させていただきまして、基本的に国立環境研究所がこのGBIFの日本ノードとなっていますので、そちらのほうでデータを受け取ることは可能だということになっています。環境省に関しましては環境省を介さずに直接 JR TT さんと国立環境研究所のほうでやっていただいて問題ないということになっていますので、基本的にデータの受け渡しに関する動きは整っていますので、あとは実際やりとりしていただくということになるかなと思います。以上です。

【委員長】

ありがとうございます。これに関して、よろしいでしょうか。直接データを持っている方が国環研に連絡をしてもらっていいということなので、どこか通さないでやれるのでもいいと思います。

【事務局】

鉄道・運輸機構の方で進めていきたいと思います。

【委員】

今のGBIFの件ですけれども、生物関係のデータについてGBIFはいいと思いますが、水文関係のデータも引き取って公開してくれるのか、そういうシステムが整っているのかどうか分かりません。今回の中池見関係のモニタリング調査のデータはセットになっているほうがいいので、バラバラに提供するのではなくて、セットにして公開されることが望ましいと思います。

【委員長】

ありがとうございます。そういう意見があったということで、よろしくお願いします。

それぞれの資料で報告があると思うので、こういった時に十分かどうかというのを見てもらったらいいいのではないかと思います。

それでは、先に進んで深山トンネル工事施工状況の報告をお願いします。

2. 深山トンネル工事施工状況（報告）

事務局より資料3の説明を行った。

3. モニタリング(水文)調査（報告）

事務局より資料4-1の説明を行った。

【委員長】

ありがとうございます。大変いろいろなことがあって複雑ですけども、水の問題は一番重要なところだというふうに思います。

それでは最後の説明につきまして前回指摘されたことも入っていたと思いますし、ご質問、ご意見をお願いします。

【委員】

大蔵側のOKR-F2の流量が増えていますが、ひとつ上側の沢ではあまり増えていません。地域性みたいなものが反映されているのかどうかということがまず1つです。もう1つはトンネルの方向でウォーターバリアをして軸方向の流れをある程度遮断しているということだと思うのですが、大蔵側のところで1か所ありましたね。ここが場合によっては軸方向に関してはたくさん流れてきていて、バリアを越えて溢れて大蔵側に出ている可能性はないのかどうか。その辺はいかがでしょうか。

【事務局】

仰る通りで、戻るっていう観点で言えば大蔵側全体が戻ってくると思うんですがそうではなくて、本当のトンネルの直下周辺のみだけ水が戻る、あるいは増えているという状況です。今委員がおっしゃったようにバリアはしつつもバリアの周辺の水みちを介してトンネル近傍だけが水が戻っている、増えているという状況と考えていますので、全体的な山の元々の水みちに戻ったというわけではなくてトンネル周辺のみ戻ったというふうに考えています。

【委員】

軸方向に下り勾配でずっと水が流れるからそちらのほうに水が移動して流量が増える沢もある状況だと。

【事務局】

やはりトンネル周辺あるいは直下に、他よりも流れやすい水みちが形成されているという状況だと思います。

【委員】

先程の深山全体の地下水の戻りの話ですけれども、早くて5年長くて10年ぐらいというざっくりした計算ですが、私も大体その幅で動くのではないかと思います。地下水がどんどん上がってくると今度は地下水と沢の出口のところの動水勾配が大きくなりますので当然流出量が増えますよね。そうすると当初出ていたボリュームだけで計算しても結果的には段々、初期はたくさん上がりますけれども、段々上がりにくくなって外に出て行くようになる。だから最終的には全体の失われたボリュームに戻ろうとする時間を考えると10年ぐらいの計算のほうが妥当じゃないかなとそんなふうに思います。

【委員長】

はい。ありがとうございます。

【委員】

今、水文に関する解析に対するコメントを出していただきましたが、基本的に、今日も過去にも打合せしてはいたけれども、僕も同じような意見です。今回ちゃんとウォータータイトでシールドをして水を止めたけれども、地下水の流れの複雑さというのか、先程も意見がありましたけれども縦断方向の地下水の流れが思った以上に出てきているのではないのかなっていう、これは予測というか推測にしか過ぎませんけれども、そういうふうな気がいたします。どちらにしても回復するであろうという年数でありますけれども、恐らく2番（10年）に近い。そして水位が回復するに伴い湧水量も増えてくる可能性があって回復のスピードが遅れていくというふうなことがあるかと思いますので、5年とか10年というスパンはありますけれども、恐らくはそういった10年ぐらいのスケールになるのではないかなというふうな、確定はできませんけれども、そういう印象を持ちました。ですから、いずれにしても今後ともターゲットを絞った形で地下水もモニタリング、先程から出ています、例えば10年単位のですね、地下水の回復をチェックしていく必要があるのではという気持ちであります。その辺をまた検討していただければと思います。

【事務局】

ご意見ありがとうございます。引き続きモニタリング調査のデータを注視しながら予測についてリバイスできるところはしていきたいというふうに考えております。

【委員】

今の回復の件ですけれども、トンネルが掘られる前の状態に100%戻るとは思われないほうがいいと思います。トンネルが掘られて今軸方向に少しずつ水が抜けていますが、先ほど1%ぐらいというお話だったのですが、その1%水が抜けている状態が恒常的にあるという状態でバランスを取りますから、昔と比べたら少し低目になるかもしれませんが、いずれにしてもどこかで。

【委員】

資料をちょっと見て大変失礼な質問で、水文のことを教えていただきたいのですが、いわゆるトンネル工事に基づく水の吹き出し量が300L/分ちょっとくらいですね。それが現在は100分の1（3L/分）ですか、ある意味ではトンネルから外に湧きだす量は0というかそ

れに近い。ところが今日見ましたNo.3は枯れススキではないがそれ以上に全然出ていないということは今日の結論では10年間で戻るのは大変だぞというお話ですね。そうしますと長丁場で10年間はあそこのNo.3は水が出ないことも十分考えられるのでしょうか。その辺りどのように解釈されているのでしょうか。水文の先生にお聞きしたいです。教えてください。

【委員】

先程断面図が出ていたと思うのですけれども、28ページの緑のところがブルーの線まで下がりました。2019年からトンネルを掘って随分下の方に行ってしまったのが、今ちょっとずつピンクの線まで戻ってきていますので、このピンクの線がどういう上がり方をするかはちょっとモニタリングしないとわからないのですが、どこかで地表面と交差するところが出発めれば、そこが流水の最上点になるだろうなど。ですからこの地表面とピンク線の戻り具合を見ながらですので、10年経たないと戻らないというわけではないですが、ちょっとこれは予測が難しいところがあるのですが。

【委員】

いわゆる水の抜ける量は、よくわかりませんが0%近くなったと、もう水は抜けない。しかしながらNo.3は出てこない。いわゆるそれは内部構造ですか、そういう構造の変化に基づいたものなののでしょうか。いわゆる構造的な変化であればもう戻らないというかそういうことも考えるので地盤の影響も大きいのでしょうか。その点がわからないので教えてください。

【委員】

地下水位が戻ってくれば湧き出しはまた復活すると思います。

【委員】

いわゆる地下水位の戻りというのは地盤の影響というのはないのでしょうか。

【委員】

今言ったのはトンネル工事で水を抜いてしまいましたが、トンネルで抜ける水の量は、今は1%程度になりましたから、これからは貯金がどんどん増えていきますのでちょっとずつ上がって行って、どこかでまた地下水位面が地表と交差する状況になれば戻ってくると思います。

【委員】

いずれにしても断定的な推測はできず、推論的な方策から脱しえないというふうに考えてよろしいのでしょうか。

【委員】

そうですね、断定的というのは難しいと思います。

【委員】

なぜこんな質問をしつくしたかという、No.3は非常に今日のキーワードかなと私は思いますのでその辺りの関連でまた後で質問をさせていただければと思います。ありがとう

ございました。

【委員】

今の状況ではブルーの 2021 年が底を打っているような感じに見えます。もう少しデータを取って、現状の赤い線より少し上にでも回復してくればちょっとずつ回復の期待は持てるかなと思います。

【委員】

ありがとうございました。

【委員】

ちょっと専門外で申し訳ないですが、No.3 と No.5 で影響が出ているということですけど、実はNo.4 がちょっと気になっています。先程地元のメンバーからもマンガンの廃坑ですか、中に入ってみたらどうも水の水位が減っているというような話がありましたし、個人的に写してきた沢の湿地のところも植生が変わっているのも、もしかすると乾いてきているかもしれないという気がしています。11 ページのNo.4 と隣のNo.3 もそうなのですが、三角堰が決壊した時の数字が計測不能のために 0 になっていると思うのですが、実際にはあまりにも流れたから決壊したのであれば上に振れていたと考えたほうがいいのかなのもありまして、ちょっとNo.4 のところの水文のデータだけで把握しきれないような部分があるのではないかと思うのですがどうでしょうか。

【事務局】

そうですね。No.4 については上流方で地下水位観測をしていない関係で、流量だけの判断になっています。そのため流量的には若干減少しているかなぐらいの傾向は見えてとれるものの、現時点で流量はあるような状況です。委員が言われたようなNo.4 の植生、下流側で植生が変わっているということについては、詳細に調査したわけではないので断定できませんが、変わらず表面に出ていない地下水が浸透していつている状況ではありますので、大きな変化はないのかなと感じています。

【委員】

ちょっと気になっているところもあるので引き続き見落としがないように観測をお願いしたいなと思います。

【事務局】

No.4 下流の植生については注視していきたいと思います。

【委員】

今言われたようにNo.4 の流量自体はそんなに極端には減っていないっていうお話ですね。ですから流量だけという形で見ると、いわゆるこの地域から集まってきた積分されたトータル量みたいな形のものはそのそこ分かるのですが、今言われたような、それが局所的なところへどう影響してくるかというのは、そこまでの予測というのは難しいかなという気がいたします。

【委員長】

水関係じゃない方からの質問に対してそういった見解もあるのですが、やっぱりこれは、正解はこうだというのが出せないような問題だというふうに思います。

【委員】

今No.4 のところで水位観測の井戸がないので地下水位の変化が追いかけられない。ただ、B-4 とか B-12 の地下水位の変化を見ながらですが、連動してNo.4 の上流の沢あたりの水位が戻っていく可能性がある。これは可能性だけですけれども、周りのボーリング孔の水位回復を見て推測するしかないなと思います。

【委員】

今回水色の線とピンクの線 2 つの比較になると思うのですが、先程の推測では 5 年～10 年で復活するかもしれないというお話でした。しかし、このモニタリングはその期間ずっと継続できないのではないかなと思うのですが、3 年、4 年とある程度データの点を得られれば推測できるものですか。

【委員】

水位が上がれば上がるほど上昇速度が遅くなるので、どれぐらい遅くなるのかわからないのですが、線形では繋げないだろうなと思います。

【委員】

そうすると 5～10 年後の結末が見えない。事業期間中のモニタリング終了以降の変化が見えなくなってしまうと思うのですが、その辺りが若干不安である。要はあと 2、3 年の実測データしか見えないから、その期間中に水位が回復していなかったら、単にそれで終わりなのか、その後 5 年でどれぐらい上昇する見込みがあるのか推測可能かというところ。事業期間と水位上昇変化のタイムラグの関係ですね。ある程度予測ができるのであれば少し希望が持てますが、予測も難しいとなると本当に最終的な結果がわからなくなってしまうのではないかな。

【委員】

全体の地下水位のシミュレーションを非定常で 20 年ぐらいのスケールでやって、もうこれ以上水位の変化がなくなりましたということまでいけばそこで安定した状態になります。その状態がこの断面でどういった状態になるかという話になるので、それがいつになるかというのは、そのシミュレーションを今からやるというのは大変なので、細かくモニタリングを続けて水位観測を続けていくのがいいのではないかと思います。

【委員長】

細かくモニタリングを続けるというけども、どこまで続けられるかは事業との関係で悩ましいところですね。

【事務局】

後の審議事項にも絡んできますのでその辺りも含めてご議論いただければなと思います。

【委員長】

水文に関する説明について他の方いかがでしょうか。生物の分布なんかなにも関係するこ

とだから後のほうでも同じようなことが出てくるかもしれません。では、そういうことで今の資料 4-1 についての解説と質問はとりあえず置いといてその次に進めましょうか。

4. モニタリング(動植物)調査 (報告)

事務局より資料 4-2 ～ 4-5 の説明を行った。

【委員長】

ありがとうございます。動植物関係は非常にたくさんありますけれども、ただいまの説明について関係した人は何か補足があればしてもらえればありがたいですし、疑問、ご意見等何でもよろしいのでどうぞよろしくお願いいたします。

【委員】

質問というわけではないですが、ノジコが環境の影響が多少あり得るという説明だったのですが、ノジコが減った要因というのはどういう環境の影響でしょうか。いわゆる餌の影響でしょうか。それとも何か他の要因があるのでしょうか。

【委員】

あくまでも私の分かる範囲で、わかっていないところもあるみたいなのですが、一般的には陸鳥なのだけれども水があるところに多い鳥と言われていて、特に中池見湿地で調査すると記録のほとんどが林でなくて湿地です。特にミゾソバのような下草のある場所に多いということで、それで 2020 年からですか、網場付近の環境も影響があるだろうということで植生の調査なども行っています。そのためにミゾソバばかりではなくて例えば小さな虫なんかも食べるのですが、特にミゾソバのあるところに多いだろうということもあってミゾソバの生え方なんかも見ている状態です。水のことで言いますと網場 F というのが植生調査からいくとちょっと乾燥傾向にあるのではないかということで、後谷の水の話もありましたけど、ノジコに関しては工事の直接の影響の他に水の影響と両方考えていく必要があるのではないかなと思います。今年のノジコの調査では数字の上で戻ってはいるのですが、天候の条件が良くて、今までにあまりないことなのですけど全く調査ができない日が 1 日もなかったのです。それで最初の資料 4-5 の 2 ページのところに 1 日当たりの数というのも触れていますけれども、それでも数は少し回復したのかなというふうなところがあります。それからノジコの渡りの時期を概ねカバーするような調査をしているので数についてはある程度押さえていますけど、他の鳥は渡りの時期がちょっと違うのでノジコほど正確なことは言えないです。というふうな状況になっています。例えば、ちょっとお話のついでですけど、浜坂は大体調査する期間がちょっと短いのでややデータは不安定ですけど、同じ福井県内にあって新幹線の影響はなかろうっていう場所なので、ここは参考にしていきたいというふうに考えているところです。ノジコの繁殖地と中池見のような中継地だと、若干環境が異なるかもしれないなというふうには思っています。今までの分析からいくと、ヨシ原の面積とノジコの数に関係するので、後谷は湿地(ヨシ原)の面積が小さいから数が

少ないのではないかと、面積あたりならば中池見湿地と大体一緒ではないかという話は出ています。それと繁殖地として利用するならば、むしろ後谷のほうが大体こういう場所で繁殖しているかもしれないということもあります。もし新幹線の影響があった場合の対応策となると、さっきご説明しました湿地の復元ぐらいしかなかなか思い当たらない。ノジコの話をしだすと止まりませんが、大体わかる範囲でこんなところで、あとは他のところとの比較分析も必要かなと思うのですけど 100%原因を特定するというのは難しい。あと工事現場が今年ちょっと落ち着いてきています。夜になっても照明がほとんどなかったのが、そのことが、数が回復した可能性の一つにはなるかもしれないというふうに考えております。引き続き調査してもうちょっと何かわかってこないかなということはありません。

【委員長】

ありがとうございます。一番最後の照明がなかったから数が回復したというのは、どういうことからそのように言えるのですか。

【委員】

明かりの関係とかもそうですが渡りの時間帯が鳥の種類にもよるらしいのですけど、少しでも工事現場が落ち着いていればそれだけで影響は少ないのかなということだと思います。

【委員長】

何かよくわからないのですが。

【委員】

例えば、小鳥については夜の間に渡る鳥もあるというので、ノジコについてはどの時間帯かなというところはあるのですけれども、やっぱり夜に明かりが点いていると恐らく小鳥類は影響を受けているのかなというふうには思います。ただ細かい行動や、どこにねぐらがあつてとかいうのがいまだにはっきりしませんし、後谷の部分は出現時間がちょっと遅いので湿地の方と利用の仕方が違うのではないかは言われていますけど。具体的な影響については、詳しいことが分かればもうちょっと調べてみたいとは思っています。今までは夜も結構明かりが点いていたのがなくなったので、その辺りの違いがひょっとして出ているかもしれないなという気はしています。

【委員】

先程のお話の中で田んぼの営農停止というお話が出てきたと思うのですけれど、全体的なお話を聞いていて水環境の問題、管理の問題と複合的に絡んでいるように感じるのですが、田んぼの営農停止というのは今日の説明の中で端々に出てきたかもしれないのですがもう少し詳しく教えていただきたいなと思います。

【事務局】

私共のほうから説明いたしますが、2 年前ぐらいからトンネルの工事の影響で後谷の沢水が減少したのですが、その頃までは近くに小学校もあったということで、中池見ねっとさんが中心になって基本的に田んぼを営農していたという状況でした。私共も手をこまねいていたわけではなくて、近くから水を供給するということで応急的な対応をさせていただい

ております。その同時期に、中池見湿地全体の指定管理者が変更したタイミングでしたので、その後は田んぼの営農箇所が後谷や中池見湿地で刻々と変化するなど、様々な状況が変化しているタイミングで、水の問題と管理者の問題が複合的に絡んでいる状況となっています。

【委員】

ありがとうございます。水の問題は水文的な問題だと思うのですが、中池見のような二次的自然は人が攪乱して維持されるため指定管理を含めて湿地の管理の方向性が変わることによって当然様々変わっていくと思います。これは工事とは異なる要因だと思います。そのため、生物モニタリングの情報を見ても、結局それが工事の直接的な影響なのか湿地の管理の問題なのかということが区別できない。複合的な要因が絡んでいるので、この工事の直接的影響なのか否かが正直判断し難いというふうに感じました。ちょっと感想になってしまいました。

【委員長】

ホテルとか何かコメントはありませんか。

【委員】

いやまた後で、今後の検討というところで。ホテルに関しては、1週間くらい早くなっているのかなという推測はいたしました。例年6月の下旬ぐらいに観察会をやっておりまして、それが最盛期は6月の中旬くらいになってきているので早まっていると思います。

【委員】

指標生物のホトケドジョウについてお伺いします。指標生物の資料の4-3の6ページ目、アブラボテ、キタノメダカ、ホトケドジョウなどの魚類については、一番上に何種類かあります。参考資料の2-2の1ページ目にホトケドジョウの分布が示されています。中池見湿地の生物を考えると、専門家の先生方の前ではばかられるのですけれども、水生植物とよく似ていると思います。ホトケドジョウの分布パターンは、どちらかという中池見湿地全体というよりは中池見湿地の中の局所に限られます。意外とそういうことが議論されていなくて、例えばキタノメダカだとかアブラボテは結構多くいて、中池見湿地全体のユニットの中で考えることができますが、ホトケドジョウの場合には1箇所しかないのですね。私はホトケドジョウの生息を可能にしている限定要因についてまだ理解しきれてはいないのですが、調査によりますと、資料4-3の6ページ目に今回は水草が邪魔してよく見られなかったとあります。したがって正確なところは把握できないけれど、幼魚が確認されているので安泰というニュアンスです。ところが6ページ目のホトケドジョウの今までの個体数を見てみますと一番左端の縦の欄、2014年10月には20個体も捕れているのですよね。それ以降は2019年5月のいよいよ工事となるとほぼ1匹か0匹。たまたま2022年の5月に7匹捕れたから安泰というような落としどころなのです。それにしても1箇所しかないということ、ホトケドジョウは基本的には攪乱によって広がる魚種なのですが、それにもかかわらず他所で確認できないということは、恐らくアブラボテ、キタノメダカよりははるかに

リスクであるという感じなのですよね。お伺いしたいのはホトケドジョウが生息している水環境をめぐり、湧水量の変動との関係性、それが安定しているかどうか、あるいはどうしてここにしかないのかっていうことをお聞きしたいのです。

【事務局】

どうしてまでは答えられないのですが、水環境といたしましては明らかに中山側からの水の影響を受けていると思いますので、あとコメントに書いた通りですね、非常に局所的なところですので水自身というよりも全体的な草木の維持管理というところと密接に結びついているのかなというふうに思っております。

【委員】

これから保全策を実行に移すためには中池見湿地全体というよりは、局所々々、あるいはハビタット別の保全というのをある程度モニタリングしていく必要があります。恐らくアブラボテやキタノメダカも残ると思いますが、ホトケドジョウはわずかなファクターが欠ければすぐに絶滅すると思うのです。その辺はよく見きわめて保全策を立てていかなければいけないのではないかと思います。

【事務局】

私共で計測しているデータにつきましては環境省、福井県、敦賀市にも提供していますので、また委員からのご意見についてはお伝えしていきたいと考えております。

【委員長】

他にいかがでしょうか。移植の話とかも出てきましたけれども、植物関係のほうは何かコメントは。

【委員】

植物関係ではシャジクモが減っていることが問題かと思いますが、シャジクモの場合は休眠胞子という形で長期間生き残るので、水環境が回復すれば復活すると思います。他の種子植物に関しても同様に埋土種子として生き残る可能性がありますので、今後の環境をどうするかを示唆する非常にいい例かと思います。

【委員長】

ありがとうございます。

これニホンアカガエルが出ているのですが、ヤマアカガエルがほとんどいないからニホンアカガエルってということで調査しているんですかね。

【事務局】

指標生物を設定する時の話でしょうか。

【委員長】

ええ。ニホンアカガエルだけ見ればいいのですけれど。ヤマアカガエルが全く入っていないのですね、卵の中には。どちらにしろ、要するにアカガエルの考え方で大事なのは冬にも水が張ってある場所があるかないかというのは非常に重要なので、水が減っていたりすればそういったところは考えなければいけないと思います。

【事務局】

そうですね。私共の調査では主に今日歩いたところ付近を中心にニホンアカガエルの調査をしていて、そこでは大きな変化はないだろうというふうに考えていますけれども、参考資料の3にも付いている通り NPO の方々については、それぞれの谷の中まで入ってタゴガエルを調査しているという状況で、やはり水との関係を大きく受けているという話も聞いていますので、来年以降も調査においては注視していきたいと考えています。

【委員】

今のお話ですけど NPO だとヤマアカガエルとニホンアカガエルと両方出ているのではないかと思います。詳しいことは把握していません。両方生息していますのでね。必要ならそういったところも保護するとよいのではと思います。

【委員長】

必要であるかというか、見れば違いはすぐわかるのですが、卵が違うので。アカガエル類として一緒になっていることが多いので、これは本当にニホンアカガエルだけですかということを確認したいのです。

【委員】

触った卵塊の大きさの感覚で見るとか区別はしていたとは思いますが。ただ、この調査がどういうやり方かは把握していません。モニタリングサイトの中で調査していたのですかね。

【事務局】

まず卵塊についてなんですけど、調査地域の関係上、ニホンアカガエルとヤマアカガエルで持った時の感触が違うというのはあるのですが時間が経ってしまうとどちらがどちらかちょっとわからなくなるので、基本的に卵塊の時はアカガエル類を合算してカウントを行っています。成体のほうの確認についてはニホンアカガエルとヤマアカガエルで分けてカウントのほうを行っています。ただ、ニホンアカガエルに比べてヤマアカガエルの数というのは確認数が少なくて、今年はヤマアカガエルが確認されず、去年ニホンアカガエルが合計7月で24に対してヤマアカガエルは4と、ニホンアカガエルに比べては少ない数になっています。ヤマアカガエルもモニタリングのほうは行っていました。

【委員長】

ありがとうございます。今言われた通り卵は少し時間が経つと両方だらんとしてしまうのでわからなくなる。プリプリしているのがニホンアカでヤマアカガエルはだらんとした大きいほうなのですから。あとオタマジャクシなんかも見ればわからないことはないのですけれど。どっちも指標生物に当たるので。ヤマアカガエルはちょっとあまり多くないのですよね。

【委員長】

その他いかがでしょうか。猛禽類はどうですか。

【委員】

また後でお願いします。

【委員長】

それでは次は7番目の議題、「環境保全措置の具体的取組について」これは審議です。資料5を説明してください。

5. 環境保全措置の具体的取組について（審議）

事務局より資料5の説明を行った。

【委員長】

ありがとうございます。では、その前の分も含めてご質問、ご意見をお願いします。

【委員】

これは最後（5-4.「後谷」の現況と保全措置について）の話ですが、方策(案)③と⑤を同時並行で実施するのでしょうか。それともまだ検討しているのでしょうか。

【事務局】

方策(案)⑤につきましては、この委員会です承を得られれば応急ということで速やかに実施したいと考えています。方策(案)③については今すぐやるべきなのかももう少し様子を見るべきなのかについてご意見を伺いながら判断したいと考えています。

【委員】

これについては、何でも来いではないけど私の個人的な意見ですが両方並行してやっていただけたらと思っております。それは置いておいてちょっと私がトップバッターで大変恐縮なのですが提案を1つしたいと思います。個人的な提案ということで、しかしながら一方では重要な提案ということでお聞きいただければと思います。今日見ていただきました後谷ですね、非常に重要な場所じゃないかなと思います。帰りにお地蔵さまにお参りしてこなかったのが悪かったのかなと反省をしておりますが、いずれにしましても、この会も10年ぐらい前ですかね、ちょっと前になりますが、この谷は大阪ガスが埋立てをしたのだと、その前は水田だったのだと、ホタルが乱れ飛んでいたのだと。これはいい話だと。ここをぜひ元に再生してホタルが乱舞するような一般市民のための楽しめる場にできたらいいなということを力説して大盛り上がりして話しておったような個人的な気持ちを持っております。それはさておきまして、いわゆる市民のための憩いの場所だと。ラムサール条約というのがあるかもしれませんが、やはり市民のための憩いの場所だということがまず前提条件だと思うのです。そのためには今消失しつつあるトンネル工事による影響、これは少なからず影響しているかなというのはここの皆さんの一致した意見だと。特にNo3のあたりですね。ホタルの立場から少し申しますと極めて小さいコロニーです。50m、いや20～30mぐらいですか。こういう環境というのはすぐ崩れてしまいます。たくさん私も全国を見てきましたけど、壊れるとなかなか戻りません。よくまあここまで維持してきたなという気がいたします。3年ぐらい前に来た時にも200匹か300匹いてこんな小さいところによくもこんなにいるなという思いをしたことがあります。それもさておきまして、2つの提案と申しま

したのは、1つは水平ボーリング、もう1つは導水、これはぜひともお願いして10年先まで可能性、100%可能ではない生き物との共存、生き物生息の条件ではないという、これは不確定要素ですね。これを放っておくということは極めてよくないということで、まずこの提案は言うまでもなく採択が望ましいと思います。もう1つは一番最初に申し上げたようになんで埋立てしたのかいうような、これを元に戻すような、そしてまた憩いの場にするなどでは、行政の力が大変必要です。もちろん行政に付随した鉄道・運輸機構の実施提案も必要です。いずれにしましてもその2つ目は対策としてホテルだけでなく、シャジクモにとってもこのNo3は極めて重要な水源になっています。そういうふうに考えますとやっぱり市民のための市民による市民の活動ということを考えながら、ぜひとも広い視野に立って、いわゆる旧水田、ここも視野に入れた取り組みによって補償された水源というものができるとは思っていないかと思っております。水面、ボーリングも1箇所だけではなくて2箇所3箇所ぐらい視野に入れて広い立場に立ってすることによってこの中池見湿地が、より市民権を得た、一方では行政の貢献度、一方では鉄道・運輸機構の社会貢献的なものに繋がるというふうに考えております。少し長くなりましたがこのような提案をさせていただきたいと思えます。

【委員長】

ご意見ですね。

【事務局】

はい。貴重なご意見として承ります。ありがとうございます。

【委員】

先程の水平ボーリングの位置の件ですけれども、最後の図を見ると、No5のところ、先ほど断面が書いてあったところなのですが、この沢に沿って水平ボーリングをすると書いてあります。今問題になっているのは学習田で水を回そうとする、あるいはNo4のところの流量を、勝屋谷というのですかね、こちらのほうにも水を回すという話なのですが、位置がここでいいのかというのがちょっと疑問に思ったのです。ここだと水平ボーリングを打ってNo5のボーリングのあるところの沢に水を戻して、そこからまた学習田に引いてくるようなそんなイメージに見えたりするのです。その辺がちょっと疑問です。それと水平ボーリングをする時に、先程も言いましたが、深山の中の地下水を抜くわけですから、当然今までの水位が戻ってくことを考えた議論が前提から少し崩れてきます。ですから当然、ひとつの恒久対策と書いてあるのですがこれをやれば戻る期間が先ほど10年と言いましたが、それ以上かかるということを前提にやるかどうかという議論が必要です。

それとこれからの計画導入、どこでモニタリングするかという話ですが、先程水位が戻ることと流量が戻ることとの関連を議論していたのですが、ボーリング孔の水位観測と流量の変化、結果的にこれから増えていく時の相関をとってどのボーリング孔の水位を見ていけば流量の回復が期待できるかという、そのデータをある程度押さえておいて、そこで限定的にモニタリングを継続していく。全部モニタリングをやるというのはできないと思いま

すから、その時にどのボーリング孔の水位を継続して見ていくか、どここの場所の流量を継続して見ていくか、絞り込みをしないといけません。モニタリング報告会を委員会後、2年ぐらいか3年ぐらいやると書いてありますがけれど、そこの計画を来年度いっぱいくらいで進めていかなければいけないと思います。その辺の考え方をお持ちであればお聞かせください。

【事務局】

3点いただいたご質問の中で、2点目3点目はご意見として承りましたが、基本的に今日赤信号と青信号みたいな形で流量や地下水位の変動についてお話させていただいて、トンネルから遠い、中池見湿地の外側にあるゾーンとかですね、そういった青信号の全く変化がないものについて、モニタリングから除外していくという考え方で考えています。したがって、後谷近辺、あるいは深山近辺については、継続的にモニタリングを実施していく方針です。それから1点目の水平ボーリングに関するご質問ですが、図-2 方策(案)イメージ図にあるように、それぞれの谷でボーリングを行い、それぞれの谷に水を返すイメージです。代表例として、図-3のとおり勝屋谷の断面だけ付けています。

【委員】

どの沢にとは書いてないけれど、No3の学習田の上のところにも水平ボーリングの構想はあるということですね。

【委員】

この計画だと学習田についての応急対策というふうに書いてあります。今日の午前中の地元の方からの説明では、学習田だけでなく後谷の生物全体に大きな変化が起こっているという話だったわけです。それに対する対策を視野に入れないと後谷の再生はできません。もちろんどここまでここで議論できるかという問題はありますが、私は後谷全体の再生も視野に入れてこの水平ボーリングが位置づけられればと思います。

【事務局】

貴重なご意見、ありがとうございます。

【委員】

6つある案の中で動力を使うものは基本的によくないという話であったと思います。そこで、よそからの水を引くこともダメとなると方策(案)③と⑤と⑥が残るかもしれませんが、⑥というのはこれをやると下流側の湿地も干上がるでしょうからやっぱりダメだと思っています。明らかにこれは誰でも大丈夫というのが⑤で、なるべく自然な状態で田んぼに水が入れば田んぼが潤うと、その下にある小さな休耕田のような湿地の部分も潤うかなと思うので、まずそれは決定かなと思っていました。水平ボーリングというのはよくわからないのですが、沢のほうから水がくれば当然下流も潤う可能性があるのです。そこは魅力的ですが、逆に水が抜けてしまうリスクもあるので慎重に専門家の意見を踏まえて検討する必要があるのではないかと思います。それで午前中にも現地で話がありましたし、ここに水文等の調査結果もあるのですが、仮に⑤にプラスして③ができたとしてもそれだけで今の影響に

対して十分に対応したかという正直足りないだろうと私は考えます。ラムサール条約の会議の中で失われたものに対しては補うように最善の努力をするというようなことが決議されていたのではないかと思います。それを中池見で、もしやるということになると、考えられるのはNPOからも出てきましたが、あと先ほど委員からも出てきましたが、私も以前から言っていたようにかつて埋められてしまった部分の再生ではないのかなと思います。たまたまそういう別事業で壊された場所があるから、それであれば元の環境に戻して水環境も整いますし、構造自体は湿地として機能するようにしてしまえば少なくとも人手は掛けられなくても状態が一定期間保たれるのではないかと思います。それに合わせて生物も戻ってくるかもしれないし、壊れていない後谷の他の場所とか色々なところを見ても特に問題はなさそうなので、環境を元に戻すという点でリスクが比較的少ないだろうと現場を見てもそのように感じています。

【委員長】

ありがとうございます。

要するに今言っているのは例の大阪ガスのあそこの復元ですね。そこまで我々の委員会というのが進めるとかいう話はここでは出てきてないと思うのですが、それはどの範囲までできる、そういう希望を出されたのは構わないのですが、それに対して機構としてはどういうふうに考えていますか。

【事務局】

この委員会ではトンネルの影響ということに絞っておりますので、トンネル工事開始前の状況と比較し、発生した影響に対する方策・選択肢を私共から提案するものと考えています。ただし、中池見湿地保全に資する貴重なご提案ご意見については、それらを踏まえて検討としてまいりたいと考えています。

【委員】

確かにビフォーアフターで考えますと、土砂というのはトンネルを作る以前から盛られていたものですから、おっしゃるように責任は当然機構さんにはないと思います。しかし、今回、後谷にもたらした負の効果は大なり小なり機構さんにあるわけですから、それを従前あったものには触らずに他者に任せるというのと、反対にコンペンセーション、要するに代替させて修復する選択肢もあると思います。負の結果をもたらしたのが機構さんである以上、それでは前からあったものに触らずに、自分たちが関与したところだけ対処しようというよりももっと現実的に考えていただきたい。これに関連してミティゲーション・バンキングという考え方があります。私の言い方をしますと、先ほどの委員からの第3の提案になるだろうと思うのですが、そこところは非常に重要です。水平ボーリングは考えようによってはボーリングをすることによって環境の負荷を呼び起こす可能性があるわけで、言い方を変えれば、環境が環境を2次的に破壊する可能性があり得るわけです。ですからここところは確かにおっしゃるようにビフォーの部分に関係はないけれども、もたらしてしまった負荷を取り除こうという意図があれば、別にみなさんが直接ここを埋め立てた

わけではないけれども、自然再生のために土砂を除去する選択肢もあってもいいのではないのでしょうか。当然のことながら行政の問題であって、国定公園ですから県だとか、あの道のところは敦賀市の守備範囲になっているので、なかなか仕分けが難しいとは思いますが。いずれにせよ、結果に対して責任を持つならば、水平のボーリングだけにこだわる必要はないと思います。

【委員長】

ありがとうございます。今の問題の他にまだありますか。

【委員】

後谷と沢の生物多様性の問題は異なっていて、後谷のほうは湿原から水を引いてくればある程度水田としての機能は維持できると思うのですが、沢のほうは独自の生物多様性がある。今回、沢の水量減少については水平ボーリングを行うということであるが、これはある意味バクチ的な話ではないか。水脈に当たれば水が出るし、当たらなければ水は出ない。一度設置すれば、結果がどうあれパイプは放置になるのではないか。そのため、水平ボーリング実施にあたっては、谷の水位が上昇するのか否かの確認を事業としてギリギリのところまで待てないのかなと個人的には思う。後谷に湿原側から水を引くということを先に実施することはよいと思うが、沢の方は事業の予算執行が可能なギリギリのタイミングまで様子を見てから、実施するか否かを判断する方がよいのではないかと思います。

【委員】

水平ボーリングに関して少なくとも今ここに図-2のように何本か出ていますが、こうではなくて、やはりどれだけ集水量がとれるかどうかというのはわからないので、私はスケールダウンしてもいいとは思いますが。まず自分達が考えていた量が確保できるのかどうか、そういったところの調査や試験というふうな形でまず捉えていって、これありきじゃなくて、もし何かあった時の補足の対応として使えるのか使えないのかということを見るという面では水平ボーリングも良いのかなと私は思います。

【委員長】

やはりそういった場合にも期限の問題があって、今の話になる前に、我々の委員会の期限とかそういったことから考えてどのようなタイムスケジュールでやっていってもらったらそういった結論が出せるのか、大事なところです。

【委員】

3名の委員からあったお話と全く同感なのですが、ちょっと補足的に。今の学習田ですね、鉄道・運輸機構さんは、ここ以外に関係ないぞと、それ以外のところはなんですか必要があるのかという考えかと思えます。私はそうは思いません。100%ボーリング掘ってですね、今の小さな田んぼが改修できるのか、10年先まで待たなければいけないのかということが危惧されます。と申しますのはやはりもう少しですね、生物は点ではなく面として広い視野に立って見る必要があるのではないのでしょうか。そういう対策として休耕田の埋立地を今の田んぼの一環として捉えること、これが最大の対策ではないかと思います。

【委員長】

私は反対するわけでもなんでもないので、例えば機構さんが 100 歩譲って今の埋め立てられている休耕田の土砂を回収した場合にそれを休耕田にしたところで水はあるかないか、そのところについてはどうなのでしょう。

【委員】

それはもう上側のボーリングとかいろいろな対策をね、その水をただ引き込むのではなくて埋立地の水耕田、旧水田にも流すような、要するに小さな意味ではなくてもう少し水田としてホタル、シャジクモとか水生生物の生息環境を広い視点で見ることが大切ではないかなと思います。それは鉄道・運輸機構の問題だけでは済まないということで、やはり行政の力、行政の考え方であることは言うまでもない、ということです。

【委員長】

私としては、土砂が抜けたらそこが簡単に水のいっぱいある自然になるのかなと非常に疑問感を持っているわけですが。

【委員】

NPO に関わる立場からいろいろ図案は考えています。例えば水田と同じように小川から水は持ってくるとか、古い水門とかも残っているのでその辺りは利用できるか調べる必要があると思うのですが、とにかく水自体が足りないのだから簡単に下流の木の芽川に流すのではなくてなるべく湿地を復元してそこに溜め込んでおこう。その方が水田の水枯れも防げるのではないかなというところを考えていて、地元の人達って昔からどんなふうに水が流れていたかある程度把握しているので、少ない沢の水に中池見湿地からの水、そういったものを考えれば、水はある程度復元することは可能ではないかというふうには考えていますので、それは検討いただけるといいなと思っております。

【委員長】

そういうことであれば、土砂を撤去しない場合も水がなくなったというところの水田に水を戻してもらうという考えを公表してもらえればいいのではないかと単純に思いますが。

【委員】

一応案はありますが、NPO として作成しているので、委員の立場で言うことはありません。

【委員長】

いずれにせよ先程委員が言われたみたいに行政が関連してくるところで、機構だけで勝手にやるとかそういったわけにはいきませんので、そういうところは、今日も来ておられると思いますけど、行政の皆様、県とか市とかによく考えていただいて、というふうに思います。

【事務局】

頂いたご意見等をまとめますと、方策(案)⑤については保全措置として異論はないが、③というのは全体的には時期尚早だろうと。③をやったとしても元の状態に 100%戻って

いうことがないのであればもう少し様子を見ながら違った策もとれるのではないかと、というのが全体的なご意見であったかと思います。一方で本当に方策(案)③が保全措置として実行可能なのか、という中で試験的に行ってみて対策として提案できるものなのかということを確認める分にはサイズダウンして行うのは結構ではないか、といったご意見だったかと思いますけれども、よろしいでしょうか。

【委員長】

これはなかなか結論が出ないのですが、そういったことを議論する場としての委員会というのは来年で、5 ページのところにある赤のやつでいくと 23 年度決定で、24 年、25 年ぐらいでその後は国とか県とか市と進めていくことになる。我々がどこまで責任もって話ができるかというともう 1 回ぐらいしかないですね。それまでにどんなふうになっているかというのは今までも頻繁に状況を知らせてもらっているわけですけど、知らせてもらってまた意見を言ってより良い方向にしなければいけない、と思っています。なかなか上手くまとめることができない問題ですが。その他にご意見ありますか。

【委員】

水のことで随分時間を要しましたが、それ以外の保全対策ということで、私、現地の視察の時にシカ害のことを地元の方に質問しましたが、仮に今後環境改変した場所に例えばシカの糞がごろごろ転がっていくとなった場合、例えばシカの食害、それともどっちみち新幹線を造ったからシカが増えたというような因果関係は直接には難しいでしょうけど、環境改変した所でシカの糞がごろごろ転がっていくという状況になってきた場合、なんかできないのかということと、モニタリングとしてシカ害というのはどう考えているのかということと、もう 1 つですね、これは現地では少し説明ありましたが、マンガン廃坑と環境の変化ですか。実は私、参考資料を見てマンガン廃坑の生物相にコウモリや陸貝がいるとは聞いていましたけど、ここまでのデータがあるということは存じ上げませんでした。これという結構洞窟に特有な、特殊な種かもしれないと思われる種が結構入っているのですよね。チビゴミとか。やってしまったものを難しいかもしれませんが、別紙のほうにありますように動物環境の生物多様性の創造をするための対策、難しいとは思いますが可能なかどうか、この 2 点をお伺いしたいです。

【事務局】

シカなどの動物関係についての因果関係は非常に難しいと思います。どちらかという感覚的には工事による騒がしさ、騒音の影響や人気の影響を受けているのかと考えております。そのため、改変による影響というのは立証が大変難しいので、現時点では私共としては具体的な考えはありません。次にマンガン廃坑の話につきましては、3 年くらい前に一度調べた実績があって継続的な調査は実施していない状況です。ただ、今回の参考資料にもある通り、現況の説明等がなされましたので、次回の委員会までに何ができるかというのをもう 1 回改めて検討したいと思います。

【委員】

もしかしたら固有種とか新種の生き物もいるのではないかという印象を受けましたので、この辺は次の委員会で何かわかばよろしくお願いします。

【委員】

猛禽類の立場でひとつお聞きしたいのですが、5ページの赤帯のモニタリング項目抽出の中に猛禽類調査は入っているのでしょうか。中池見はサシバ8つのつがいの繁殖地が確認されていますし、ミゾゴイというとても希少な鳥も確認されておりますし、私が言うまでもなく多種多様な鳥が生息しています。過去の調査をみると600m以内という限られた範囲内でしか調査していません。餌環境とかほとんどデータがないということもありますし、そういった状況なのでモニタリングという形の中で当面の繁殖状況を調べてもらいたいなという意見はあります。

【事務局】

今のご意見を踏まえ、次回、抽出項目についてご提案させていただきます。

【委員】

他の調査項目も含めて幅広く検討をお願いします。

【事務局】

はい。わかりました。

【委員】

今日の落としどころは全体を見て後谷の問題にありますが、行政にもっとコミットしていただきたいと願うところです。新幹線もできましたし、ここはむしろ打って出て敦賀市をどんどんアピールする絶好の機会だと思います。今日出てきた課題はここだけでは解決できなくて、敦賀市それから福井県、今日残念ながら環境省が来ていないのですが、どんどん行政を巻き込むことが強く望まれます。敦賀市では中池見湿地利活用協議会というものがございます。よくご存じだと思いますが、私はそこの委員でもあるのですが、今日、敦賀市の方もおられると思いますけれど、これからは後谷の問題、中池見の問題、新幹線ができてからどのようにインバウンドを呼び込むとか、総合的に関わってくると思うのです。今日出てきたご意見をぜひ共有し、委員会でこのような提案があったということを、各行政にも機構さんのほうからぜひともお伝え願いたいと思います。

【委員長】

ありがとうございます。では、よろしくお願いいたします。

まだあるかもしれませんが、時間が予定を少し過ぎておりますのでこの辺で閉めたいと思います。あとは、機構さんにお任せしますのでフォローアップ委員会は終了したいと思います。

6. 閉会

【事務局】

本日は午前、午後にわたりまして委員の皆様方、オブザーバーの行政の皆様方、地元NPO等市民の皆様方、第8回フォローアップ委員会にご参加いただきまして、誠にありがとうございました。また、活発な議論いただきまして、皆様からいろいろな意見を頂戴してまいりました。その他のご意見に対しまして適切に対応してまいりたいというふうに考えてございます。あわせて中池見湿地の保全に向けて、引き続き検討していくことを、調査を含めて進めてまいりたいと思います。

最後に、引き続きモニタリング調査を継続してまいります。これまでもたくさんご指導いただいておりますが、これからも適宜皆様方に対しまして、情報共有や意見交換させていただきながら、進めてまいりたいと思っておりますので、どうぞ、引き続きよろしくお願いいたします。本日はどうもありがとうございました。

以上

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

前回（第8回）委員会における指摘事項等

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

■第8回委員会 指摘事項等と対応方針

内容区分		委員からの指摘事項、ご意見等	対応方針
前回指摘事項対応	GBIF登録申請について	GBIFへの登録申請は環境省を介することなく、国立環境研究所の担当者と直接やり取りして進める手筈になっているので、進めて頂きたい。	鉄道・運輸機構所有のデータについて、国立環境研究所の担当者と直接やり取りを行っており、引き続き蓄積された貴重なデータについて情報共有を図ってまいります。
水文	将来の地下水位について	今後ともターゲットを絞った形で、地下水の回復をチェックしていく必要がある。なお、100%元の状態に戻ることではなく、水のしみだしやトンネル軸方向への水の流れが恒常的にあることを前提としたバランス状態になることを認識されたい。	地下水位は徐々に回復スピードが緩やかとなり、10年程度以上のスケールで落ち着くものの、トンネル掘削前の状態に100%戻することは難しいという前提の下、今後のモニタリング計画について検討してまいります。
	No.4への影響について	No.4の上流部にあるマンガン廃坑の中の水位が減っているというような話があり、沢の湿地のところも植生が変わっている印象があるので、乾いてきている可能性があり、継続監視してもらいたい。B-4やB-12の地下水位の変化と連動している可能性がある。	No.4下流の植生については注視して観察していますが、大きな変化は見られておりません。マンガン廃坑につきましては、改めて調査を行う予定です。
生物関係	ホトケドジョウについて	ホトケドジョウは中池見湿地の中でも局所的でリスクな問題であり、水環境等のわずかなファクターが欠けることによってすぐに絶滅すると思うので、その点をよく分析しながら保全策を立てていかなければいけない。	ホトケドジョウについても、モニタリングを継続したいと考えております。併せて、No.9の流量の自動観測や生息場所の局所的な植生の変化なども注視していきます。
審議事項	水平ボーリング等による対策について	10年先まで生き物生息の条件にはならない可能性がある状態を放っておくということは極めてよくないということで、水平ボーリングによる対策、導水による対策はぜひとも同時並行的に実施することをお願いしたい。ボーリングも1箇所だけではなくて2箇所3箇所ぐらい視野に入れて広い立場に立って実施いただきたい。	後谷河川から学習田への導水については整備したので資料5で説明いたします。水平ボーリングについては、第8回委員会での審議結果及び現況を踏まえ、実施を見送ることとします。
		水平ボーリング案については、逆に深山の地下水が抜けてしまうなどのリスクもあるので慎重に専門家の意見を踏まえて検討する必要があるのではないかと思います。	
		水平ボーリングに関しては、どれだけ集水量がとれるかが読めないため、調査、試験的なものと捉え、何かあった時の補足の対応として使えるのかどうかを見る面ではよいと思う。	
	後谷の保全措置について	市民のための市民による市民の活動ということを考えながら、ぜひとも広い視野に立って、いわゆる後谷に埋められた土砂を元に戻し、旧水田として憩いの場にすることで、補償された水源が出来るのではないかと思います。	代償措置として後谷上流部の盛土撤去による自然復元を検討しております。具体案については資料5で説明いたします。
		盛土で埋められてしまった部分を元の環境に戻すことができれば、水環境も整い、構造自体は湿地として機能するようにしてしまえば人手は掛けられなくても状態が一定期間保たれるのではないか。元に戻すという点でリスクも少ない。	
		後谷にもたらした負の影響を、機構が関係したところだけで対策しようとするのではなく、ミティゲーション5原則の「代償」措置として、後谷に埋められた土砂を撤去するという選択肢があってもよいのではないか。その場合、当然国定公園なので行政の問題となるが、結果に対して責任を持つ観点からは水平ボーリングだけにこだわる必要はない。	
	今後のモニタリング結果等の共有について	今までも頻繁にモニタリング状況を知らせてもらっているが、今後も継続的に知らせて頂き、後続の委員会でまた意見を出し合ってより良い方向に進めなければいけない。	今後も継続的にモニタリング結果を共有し、引き続きご意見を頂戴したいと考えています。
その他	マンガン廃坑について	マンガン廃坑の生物相には洞窟に特有な、特殊な種かも知れない種が結構入っているようだが、動物環境の生物多様性の創造をするための対策は考えているのか。	マンガン廃坑の継続的な調査は行っておりませんが、改めて調査を行う予定です。
	利活用の側面からの意見	新幹線もできて、敦賀市をアピールする絶好の機会であることを踏まえ、中池見湿地の利活用の面からも今回出てきたご意見や提案を行政にも機構からは是非ともお伝えいただき、アピールしていただければと思う。	委員からの貴重なご意見については、中池見湿地利活用の一助となるよう、ステークホルダーの皆様へ伝えていきます。

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

深山トンネル工事概要

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構

深山トンネル工事概要

1.	工事概要	1
2.	地質概要	3
3.	トンネル構造・施工方法	5
4.	トンネル内の現況	9

1. 工事概要

深山トンネルは、平成 27 年 5 月に、「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会」における提言に基づき、国際条約であるラムサール条約に登録されている中池見湿地への影響を極力回避するべく、ルート変更を行い、周辺環境へ配慮を行っている。

深山トンネルの施工においても、中池見湿地及び周辺環境に対しての特段の配慮が求められており、慎重にトンネル施工を進めていく必要があった。深山トンネル工事の概要は以下の通りである。

トンネル延長：L=768m（高崎起点 468km215m ～ 468km983m）
最大土被り　：H=約 100m（高崎起点 468km700m 付近）
工　　期　：平成 29 年 3 月 13 日～令和 5 年 3 月 8 日
受　注　者　：三井住友・極東興和・道端　北陸新幹線、深山トンネル他特定建設工事共同企業体

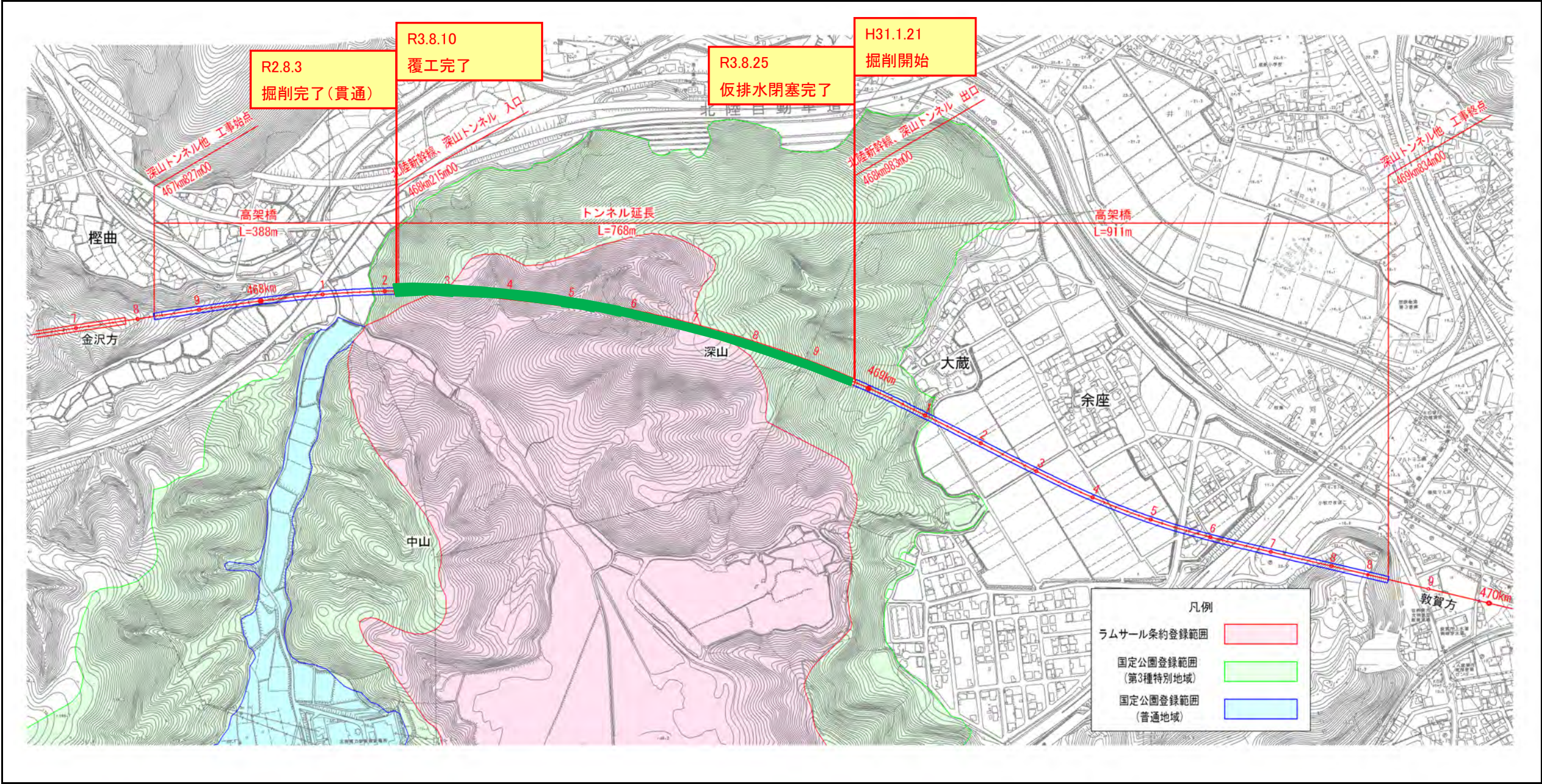


図-1 深山トンネル 位置平面図



2. 1 地質概要（施工前：地質調査報告書より）

深山トンネルの地質は、中生代ジュラ紀～古生代二疊紀に属する美濃帯（付加体）の粘板岩（S1）とチャート（Ch）で構成されている。チャートは板状構造が発達した硬質な岩石であるが、粘板岩は、新鮮な岩石は塊状硬質であるが、片理が発達し、風化して細片剥離し易いものもある（図-4-1）。

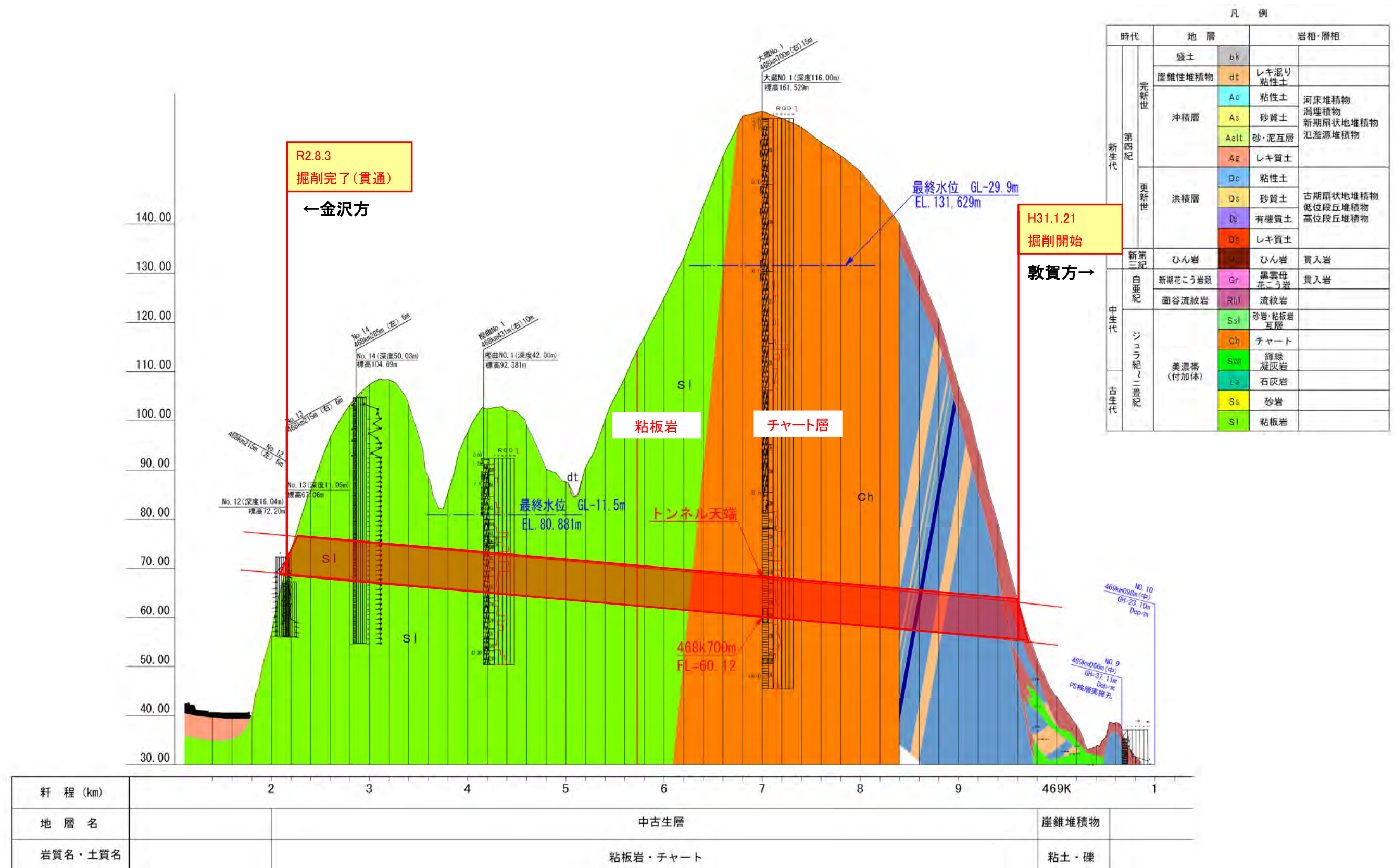


図-2-1 地質縦断面図（施工前：地質調査報告書より）

2. 2 地質概要（施工後：施工業者による見直し）

深山トンネルでは、突発湧水に備えた先進調査ボーリングを実施しており、本調査においては、コア採取による地山情報の収集や湧水の事前把握を行っている。それらの調査結果を施工前後で地質を比較すると、当初 468km840m 付近より硬質な岩石であるチャート（ch）の出現を予想していたが、掘削当初と同様の混在岩（頁岩優勢）が主な地質となっている。（図-4-2）。

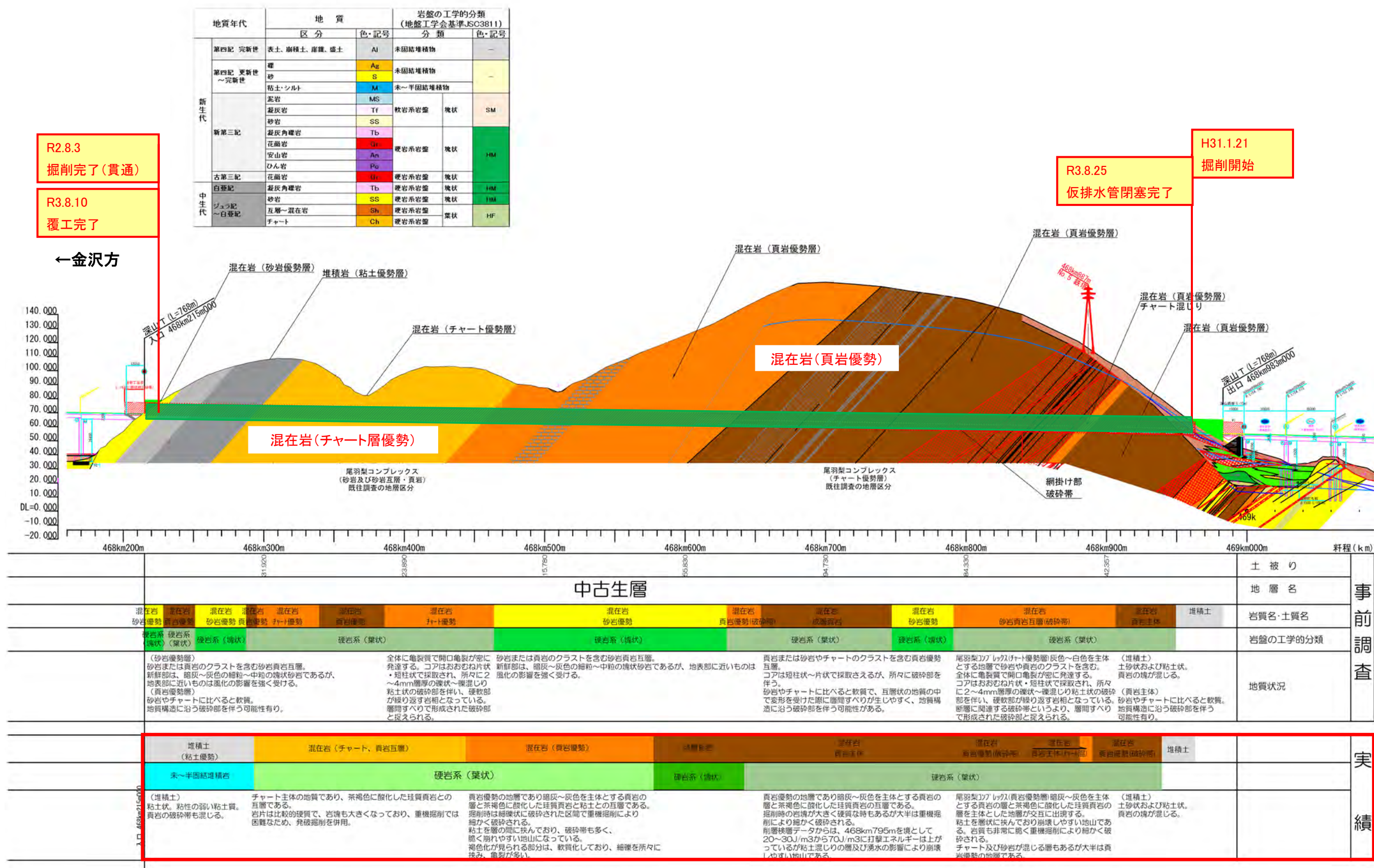


図-2-2 地質縦断図（施工後：施工業者による見直し）

3. 1 トンネル構造・施工方法

深山トンネルはNATM工法により掘削を行った(図-7)。一般的なトンネルの施工フローを図-8に示す。将来的な中池見湿地における水位低下等の環境への影響に対して、特段に配慮をすることがあることから、トンネル湧水について、施工中は濁水処理のうえ放流するものの、完成後は深山付近から地下水をトンネル内に引き込まない構造(非排水構造)を採用した。(図-6)

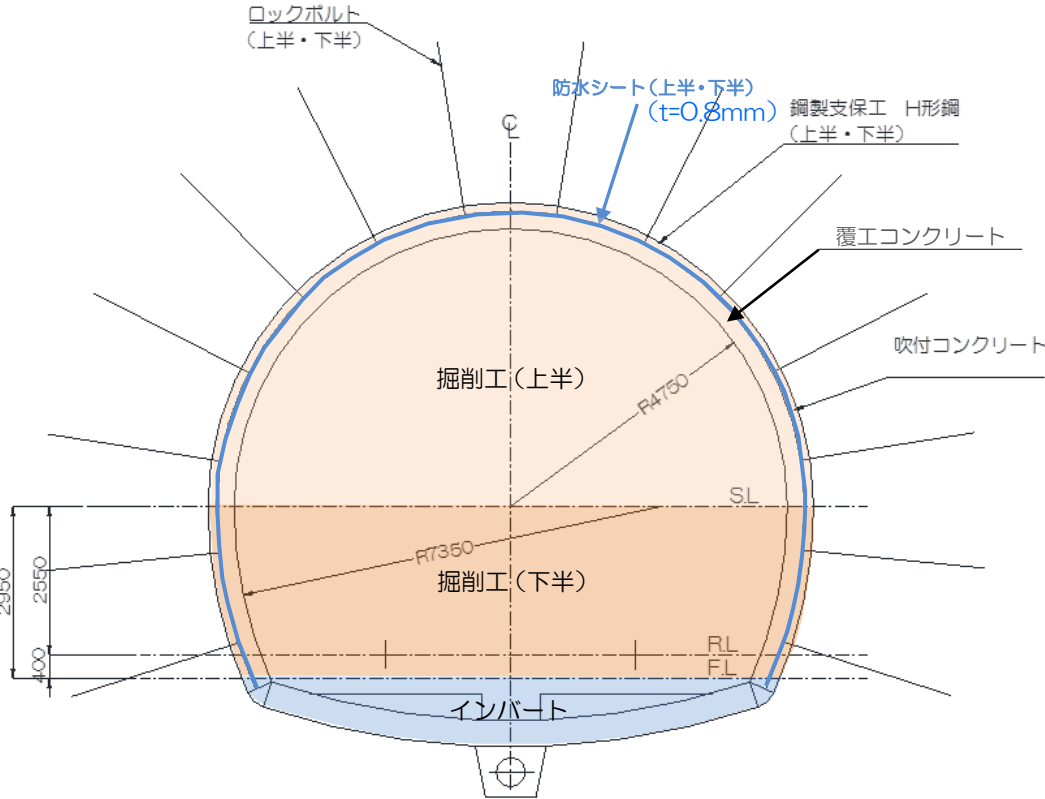


図-3 一般的なトンネル

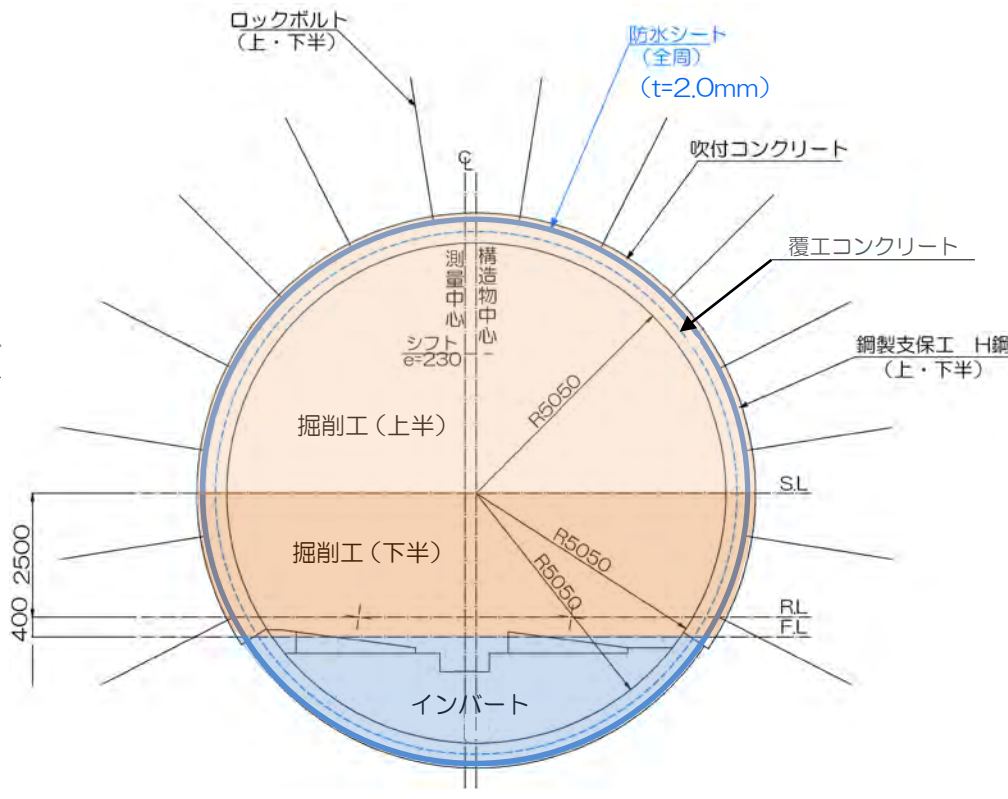


図-4 深山トンネル断面図

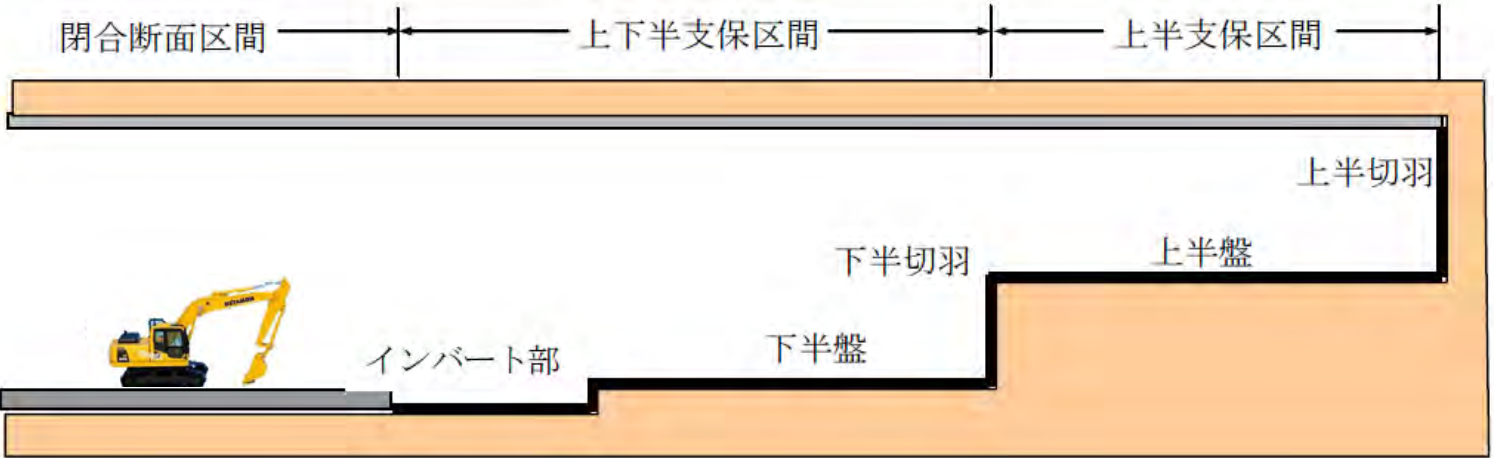


図-5 トンネル掘削イメージ

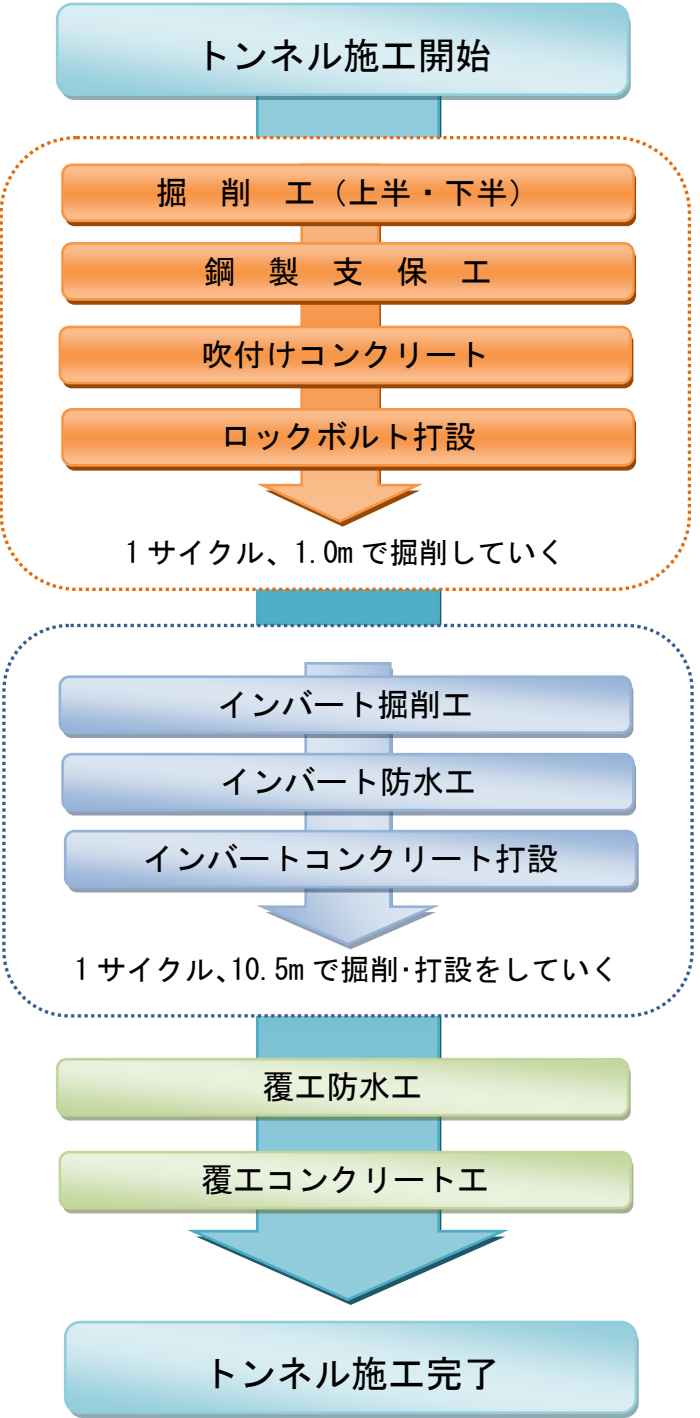


図-6 トンネル 施工フロー

3. 2 接着性防水シート

非排水構造（ウォータータイトトンネル）の確実性をより高めることを目的として、本トンネルでは化学接着性防水シートを採用した。これは、シート表層の特殊 EVA 樹脂とセメントとの化学反応により、防水シートと覆工コンクリートとを強固に接着させ、水密性を向上させる効果を有しているものである。これにより、防水シート破損時の漏水の迷走と、広範囲な漏水の広がりを防止する効果が期待できる（図-9、写真-1）。

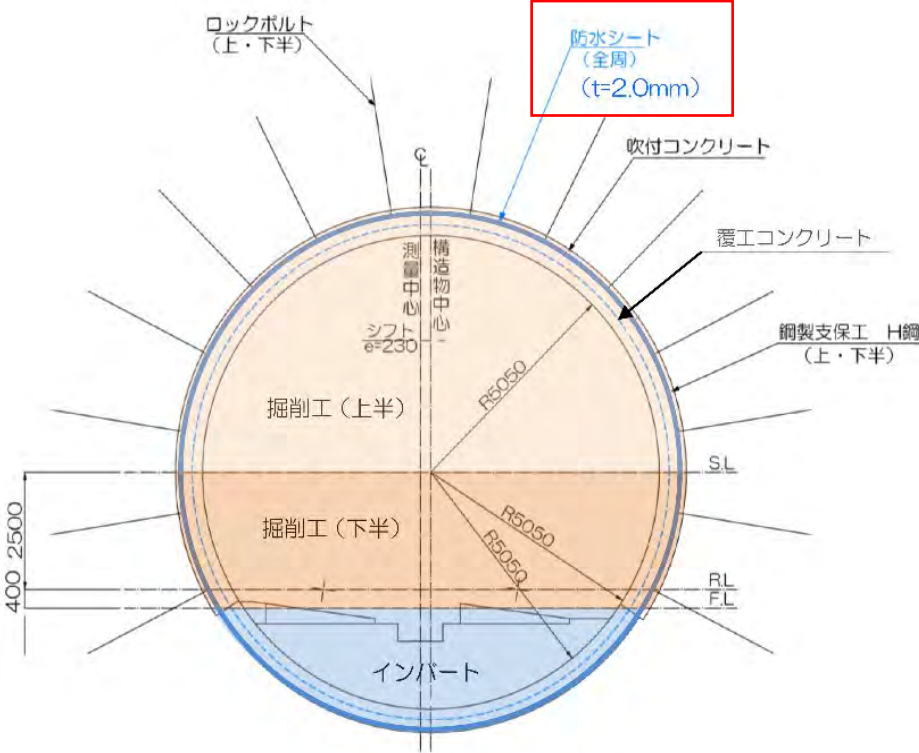


図-7 深山トンネル断面図



写真-1 接着性防水シート施工状況（インバート部）

3. 3 ウォーターバリア

非排水構造（ウォータータイトトンネル）と同様の目的として、本トンネルではウォーターバリアを採用した。これは、吹付けコンクリートと防水シートの隙間にグラウト注入して鋼製支保工の1 m間に遮水ゾーン（遮水隔壁）を形成するものである。これにより、吹付けコンクリート面と防水シート外面との間を走る湧水の逸走を防止する効果が期待できる（図-10）。

ウォーターバリアの設置位置については、掘削時の地質状況、湧水状況を踏まえ、以下の本委員会の専門家の意見に基づいて決定した。

- ・本トンネルの地質、断層は複雑であり、全体として亀裂質であるが、断層に伴う不透水層や難透水層が入り組んでいるものと想定される。
- ・水平調査ボーリングからの湧水により、観測井戸の水位低下が確認されていることから、亀裂に沿った地下水の透水性は低くないと想定される。
- ・防水シート外面に沿ったトンネル縦断方向の水の流れは発生する可能性がある。
- ・縦断方向の水の流れを止める役割のウォーターバリアについて、切羽で湧水が多かった区間を挟み込むようにして水の流れを遮断することにより安全性が高まる。

以上の意見を参考に、両坑口に各1箇所および現地の状況を踏まえ、沢部へ集まる雨水を止めることを目的としたトンネル中間部の計3箇所とした。（図-11、図-12）

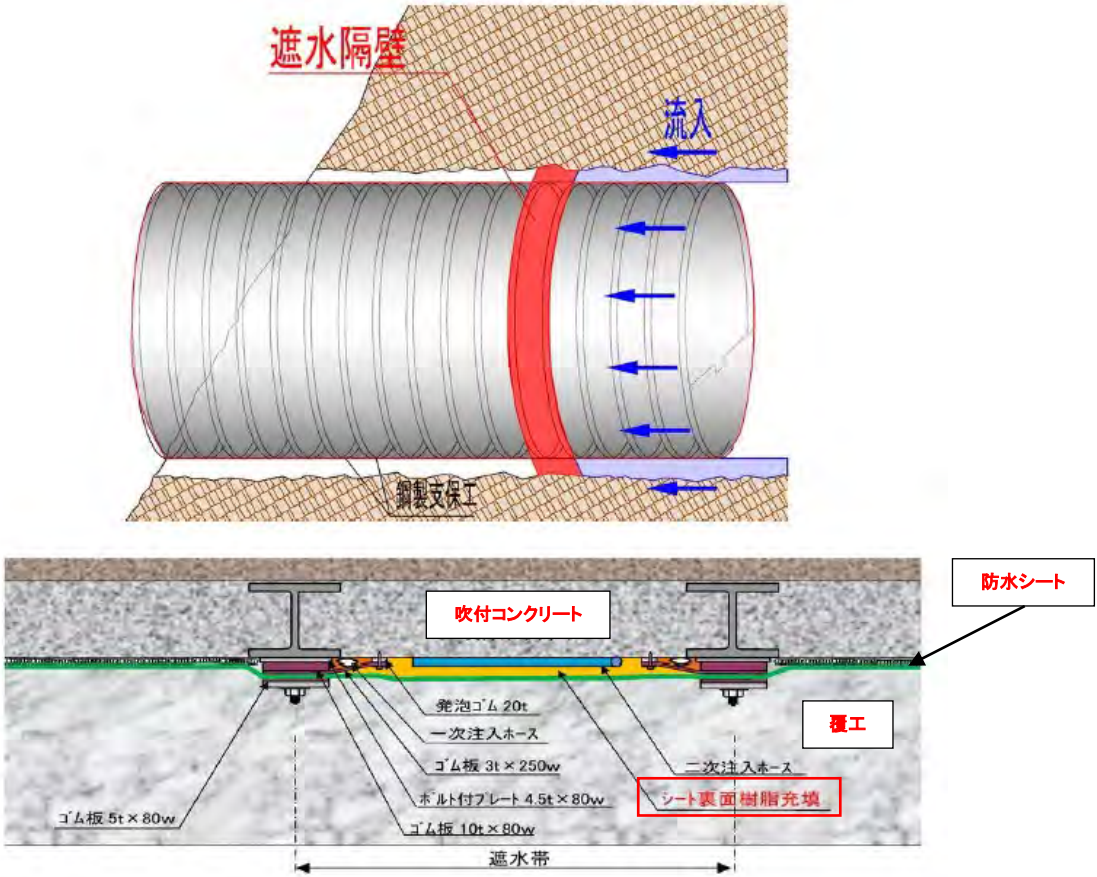


図-8 ウォーターバリア設置イメージ

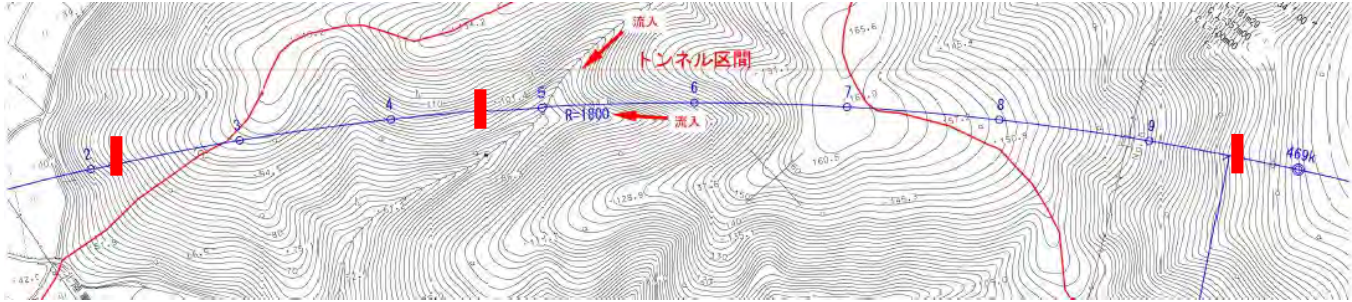


図-9 ウォーターバリア設置位置平面図

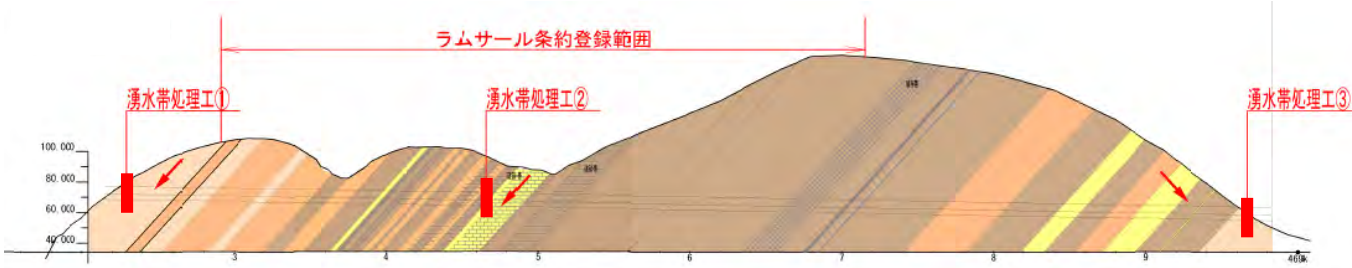


図-10 ウォーターバリア設置位置縦断図

トンネル掘削時は、インバート下部に仮排水管（φ200 有孔管）を設置して、湧水を坑外に排水していた。（図-13）非排水構造（ウォータータイトトンネル）を確実なものとするため、仮排水管はグラウト注入により閉塞することとした。仮排水管の閉塞ステップについて図-14 に示す。

トンネル施工中は、インバート下部に仮排水管を配置して、インバートを施工した。その際に、グラウト注入用の管を埋め込んだ仮排水桝を 100m 毎に設置している。インバートおよび覆工コンク完成後に、仮排水管内をグラウト注入し、仮排水桝内をコンクリートで充填するとともに、仮排水桝部の防水シートを溶着により閉塞し、上部をコンクリートで充填することで非排水構造のウォータータイトトンネルが完成した。

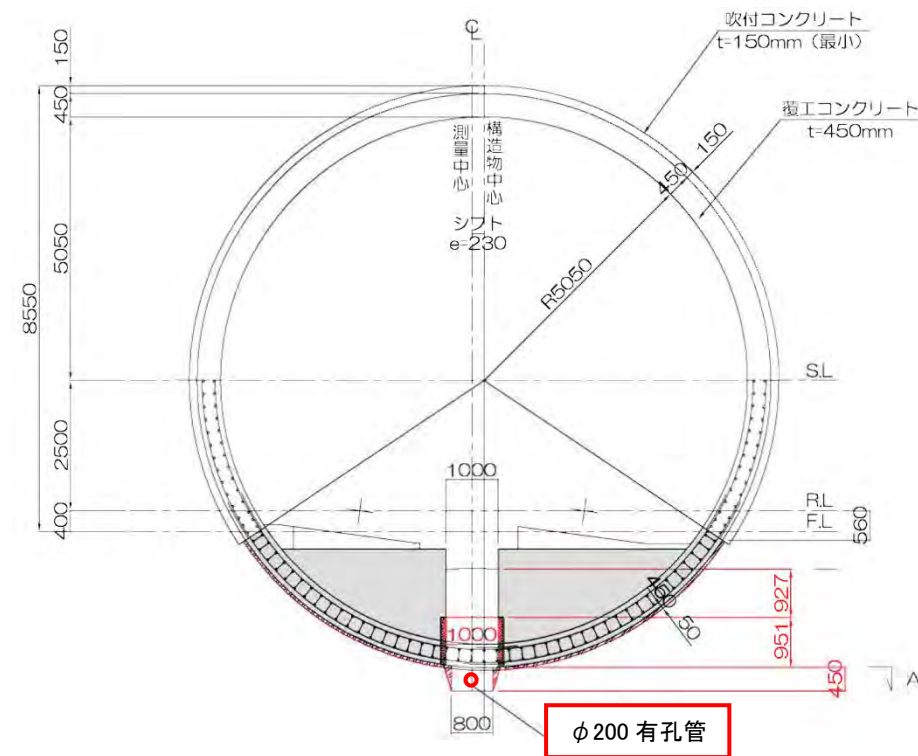


图-11 假排水管配置断面图

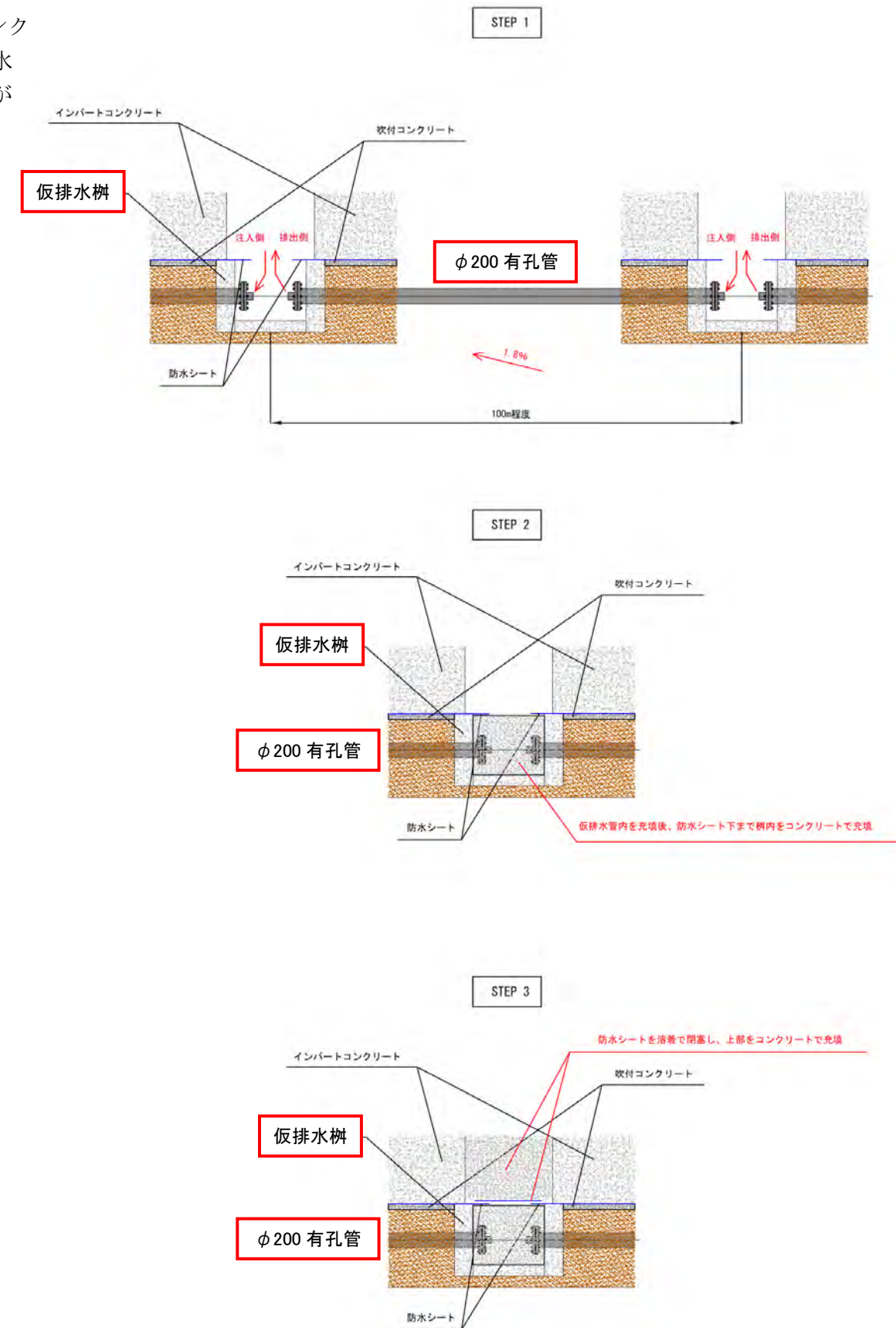


図-12 仮排水管閉塞ステップ図

4. トンネル内の現況

令和3年10月以降継続的にトンネル内の水調査を実施した結果、「特殊断面である器材坑」、「覆工とインバートの打継ぎ目」、「インバート目地」から水が滲み出していることが判明した。深山トンネルは、ウォータータイトトンネル構造を採用しており、トンネル全周に防水シートを設置しているが、防水シート同士の溶着部等から伝わった水が打継ぎ目や目地部を伝わって滲み出したものと考えられる。滲み出した水の水量は、季節変動により約2～11ℓ/分（R4.9～R5.6）となっている。

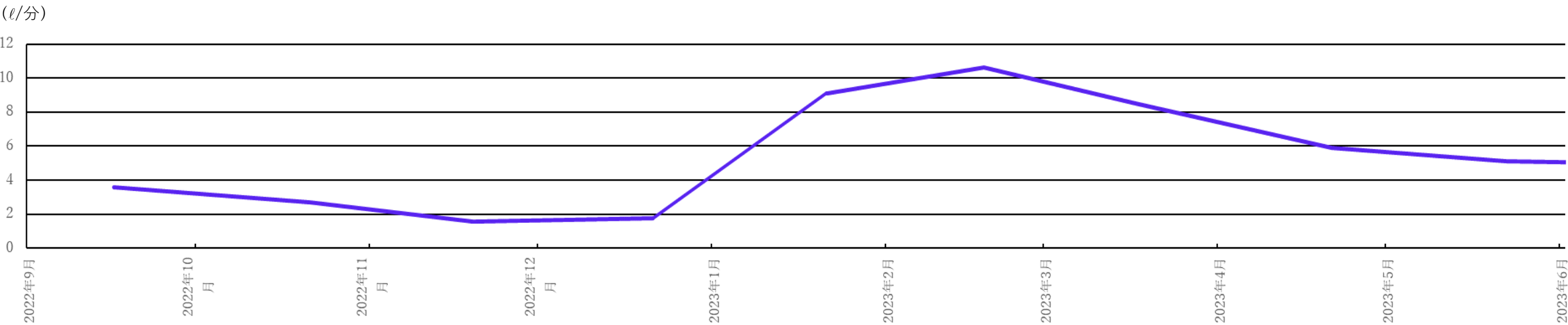


図-13 トンネル内滲出水の変動図

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

水文調査

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

水文調査

1. 調査概要	1
1.1 はじめに	1
1.2 調査の流れ	1
1.3 トンネル掘削による影響把握のための判定フロー.....	1
2. 調査結果	4
2.1 降水量観測	4
2.2 トンネル総湧水量と地山の水理地質特性について.....	5
2.3 流量観測	6
2.4 地下水位観測	17
3. 考察	28
3.1 トンネル完成後の水位、流量の変動に関する検討	28
3.2 水質分析	31

1. 調査概要

1.1 はじめに

水文調査は、「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査」として、「北陸新幹線中池見湿地付近」の建設工事ならびに、鉄道施設の存在・供用による周辺水文環境への影響を把握し、工事中及び工事後に起こりうる環境変化が、工事に起因するものか否かを判定する為に平成 26 年度より実施している。

本調査は、平成 25 年度に設立された検討委員会の、第 4 回検討委員会（H27. 3）で審議され承認いただいたモニタリング計画に基づいた調査及びこれらを含めた環境管理計画（H30. 10）に示される調査内容を実施したもので、本章は水文調査についての結果を報告するものである。

1.2 調査の流れ

水文調査は、モニタリング調査として平成 26 年度より実施しており、工事中は継続実施し、工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である（次頁表 1.2 参照）。なお、本報告は令和 5 年 5 月までの結果をまとめたものである。

1.3 トンネル掘削による影響把握のための判定フロー

施工業者及び水文観測業者のモニタリング（観測）結果が、トンネル工事が原因で中池見湿地及び後谷に何かしらの影響を与えるか否かについては、図 1.1 に示す影響把握のための判定フローに則り管理する。

管理値については、基本的に、当該調査位置における流量・水位の最低値とするが、季節変動によるデータのばらつきもあるため、表 1.1 に示す過年度最低値を参考に監視する（以降、工事前最低値と呼ぶ）。

現在は、トンネル掘削及びトンネル覆工が完了しているものの、複数の観測地点において、令和元年 10 月よりトンネル掘削に起因すると思われる水位低下（工事前最低値より低下）や少雨による水位低下がみられる。よって、現時点での対応は、図 1.1 にも記載しているとおり、「通常体制での観測+必要に応じて観測箇所及び頻度を変更」（月 1 回を 2 回に変更）および「観測値の変動傾向に注視（観測データの解析）」することにより、監視体制の強化を継続している。

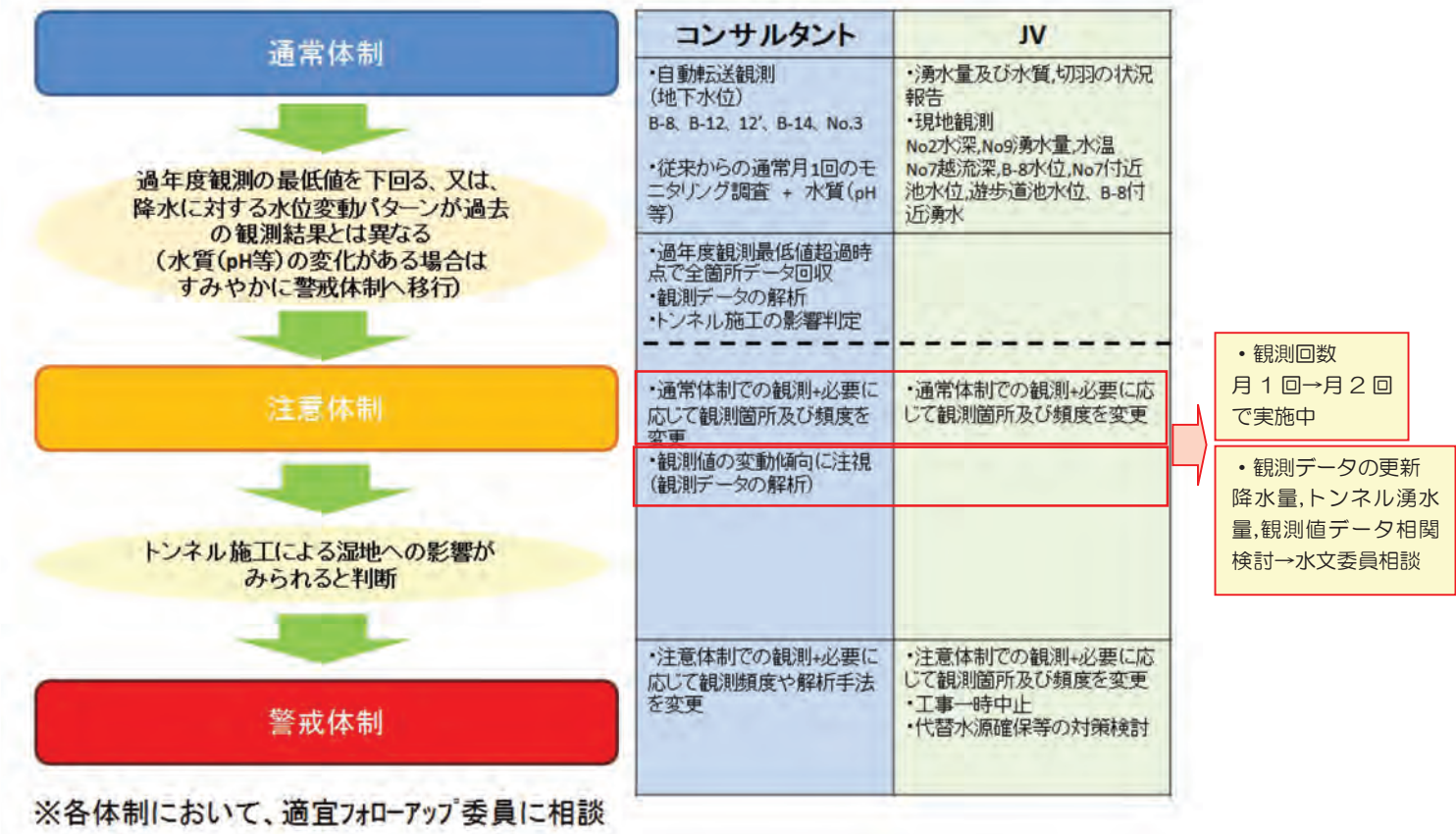


図 1.1 影響把握のための判定フロー（環境管理計画 P18 図 2-3）

表 1.1 過年度観測データにおける最低値（環境管理計画 P18 表 2-4）

観測箇所		観測項目	最低値
No.2	湿地→後谷全流量	流量	水深30cm
No.9	湿地内湧水量	流量	15ℓ /分
B-8	深山-湿地間緩斜面	地下水位	標高52.4m
B-6	深山南部地下水位	地下水位	標高66.6m
B-12		地下水位	標高84.3m
B-12'		地下水位	標高83.3m
B-13		地下水位	標高73.6m
B-4	深山北部地下水位	地下水位	標高58.8m
B-10		地下水位	標高54.0m
B-14		地下水位	標高65.8m
B-7	湿地内	地下水位	標高45.4m
B-5	深山-後谷間緩斜面	地下水位	標高46.0m
B-2	後谷	地下水位	標高44.0m

注) : JV による稼働日毎日観測
 : コンサルタントによる自動転送観測
の最低値は平成 26 年 6 月～平成 30 年 3 月間中のものである。

表 1.2 調査工程表

調査内容			調査年月				H26年度 (2014年度)				H27年度 (2015年度)				H28年度 (2016年度)				H29年度 (2017年度)												H30年度 (2018年度)												H31年度(R1年度) (2019年度)												R2年度 (2020年度)												R3年度 (2021年度)												R4年度 (2022年度)												R5年度 (2023年度)											
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3																
水文調査	河川流量	自記計による連続観測	[Red Bar]																																																												[Blue Bar]																																							
	観測	月1回の手測り観測 (R1.10より月2回)	[Red Dot]																																																												[Blue Dot]																																							
	地下水位	自記計による連続観測	[Red Bar]																																																												[Blue Bar]														※																									
	観測	月1回の手測り観測 (R1.10より月2回)	[Red Dot]																																																												[Blue Dot]																																							
	水質分析	pH,DO,BOD,COD,SS,EC イオン分析	[Red Dot]																																																												[Blue Dot]																																							
	降雨量	自記計による連続観測	[Red Bar]																																																												[Blue Bar]																																							

掘削前

掘削開始
(H31.1.21)

掘削中

貫通
(R2.8.3)

掘削後

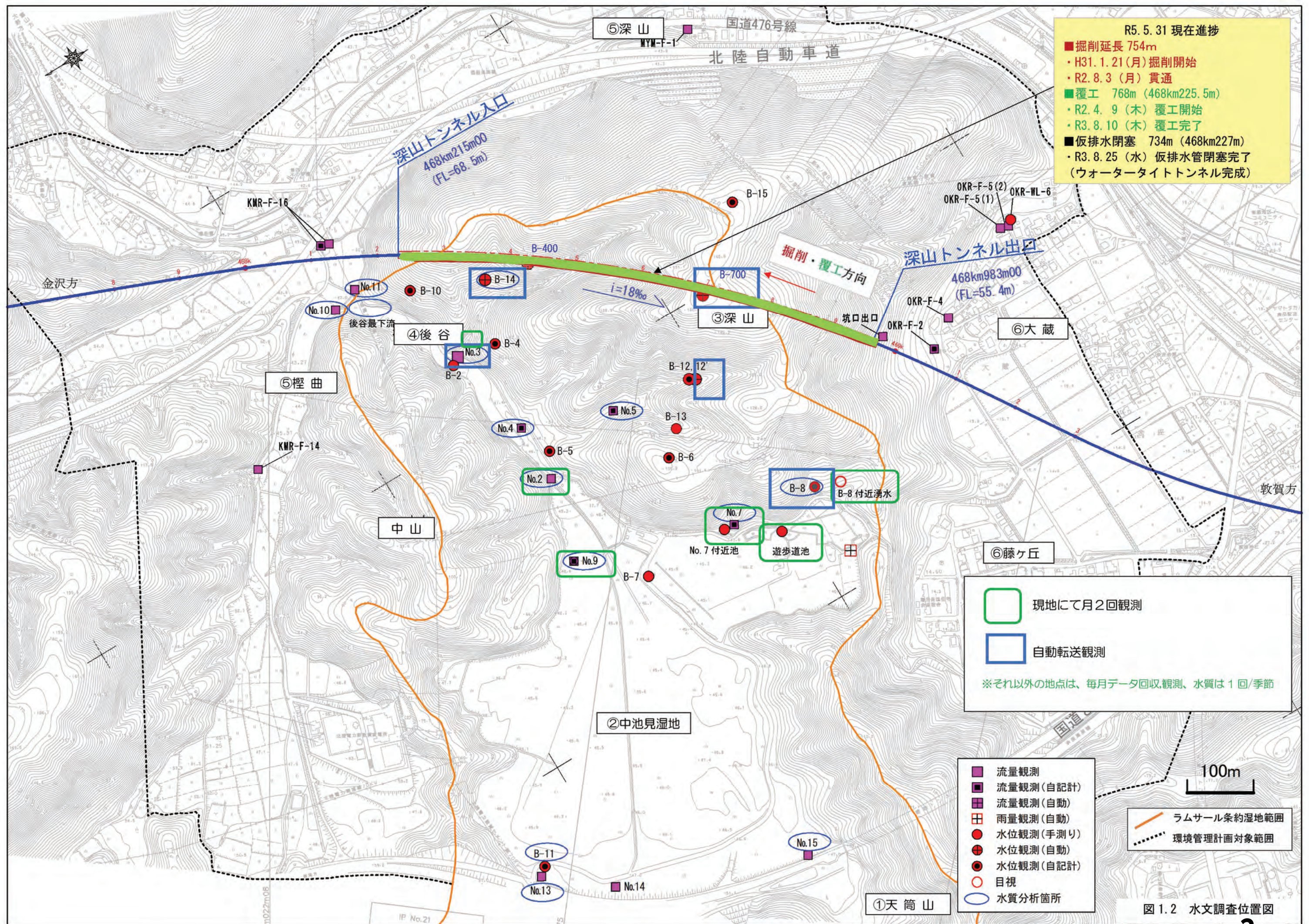
覆工
(R2.4.9)

覆工完了
(R3.8.10)

仮排水管閉塞完了
(R3.8.25)

● : 実績
● : 計画

※令和元年 10 月より月 2 回の観測，データ回収を実施している（継続中）。
※今後のモニタリング計画については、資料-6 にて審議する予定である。



2. 調査結果

水文調査は、降水量観測、流量観測、水位観測、水質分析を実施している。

以下、調査項目毎に報告する。

2.1 降水量観測

図 2.1 にアメダス敦賀データによる過去 38 年の年間降水量を示す。また、過去の年度ごとのデータの比較のために、図 2.2 にアメダス敦賀、図 2.3 に中池見雨量計による過年度の月別降水量及び累積降水量を比較した図を示す。

- ・図 2.1 アメダス敦賀での過年度の年間降水量をみると、平成 26～令和 4 年度は過去 30 年の降水変動内に収まる（図 2.1 青破線）。
- ・図 2.2 アメダス敦賀での月別の過去の降水量も同様に比較すると平成 26～令和 4 年度は過去 10 年の変動幅以内（最大月降水量：平成 17 年 12 月の 663.5mm、最少降水量：平成 18 年 8 月の 8.5mm）に収まっている（図 2.2 青○参照）。その内、平成 30 年度の冬（12 月～2 月）は記録的に降水量が少なく、さらに平成 31 年度（令和元年度）において、台風や長雨による降雨は比較的少なく全体的に降水量が少ない。特に 9 月及び 11 月の月雨量が過去の月雨量の中で最小値を示し（図 2.2 赤○参照）、令和 2 年 8 月、令和 3 年 6 月、10 月で過去の月雨量の最小値を示したが、令和 3 年は概ね平均的な降水量を示す。令和 4 年度は過年度最低値を 6 月に示し令和元年に次ぐ少ない年降水量となった。図 2.2 の傾向は、中池見雨量計の降水量変動図も同様である（図 2.3 参照）

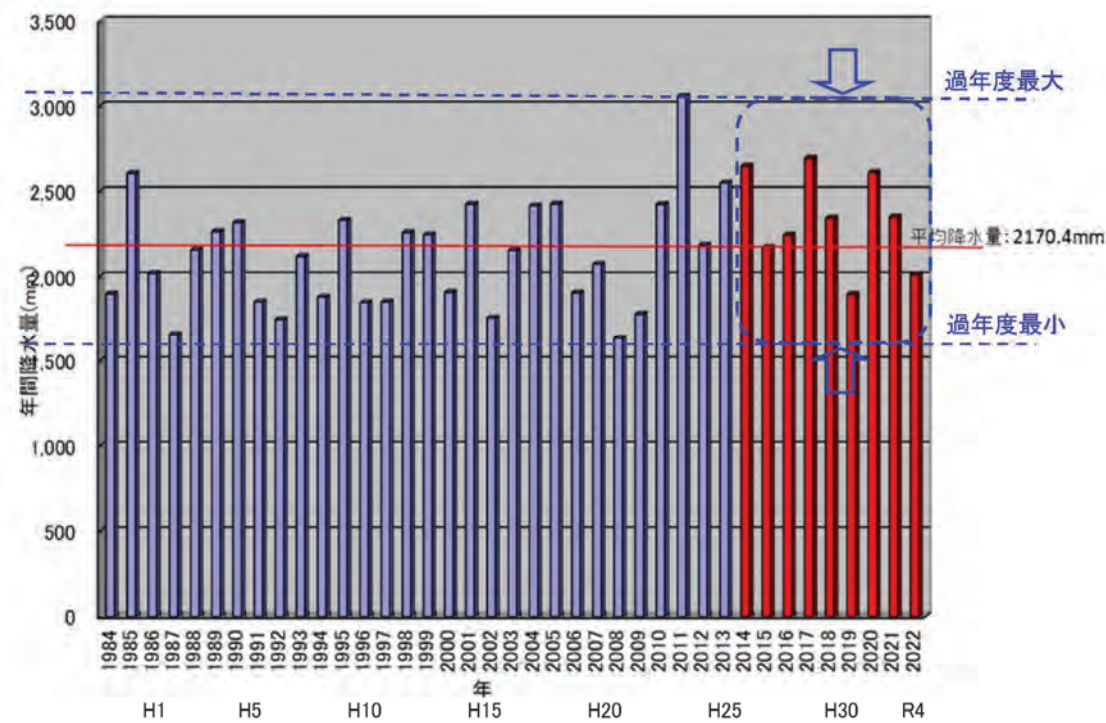


図 2.1 アメダス敦賀：過去 38 年の年度別年間降水量変動図

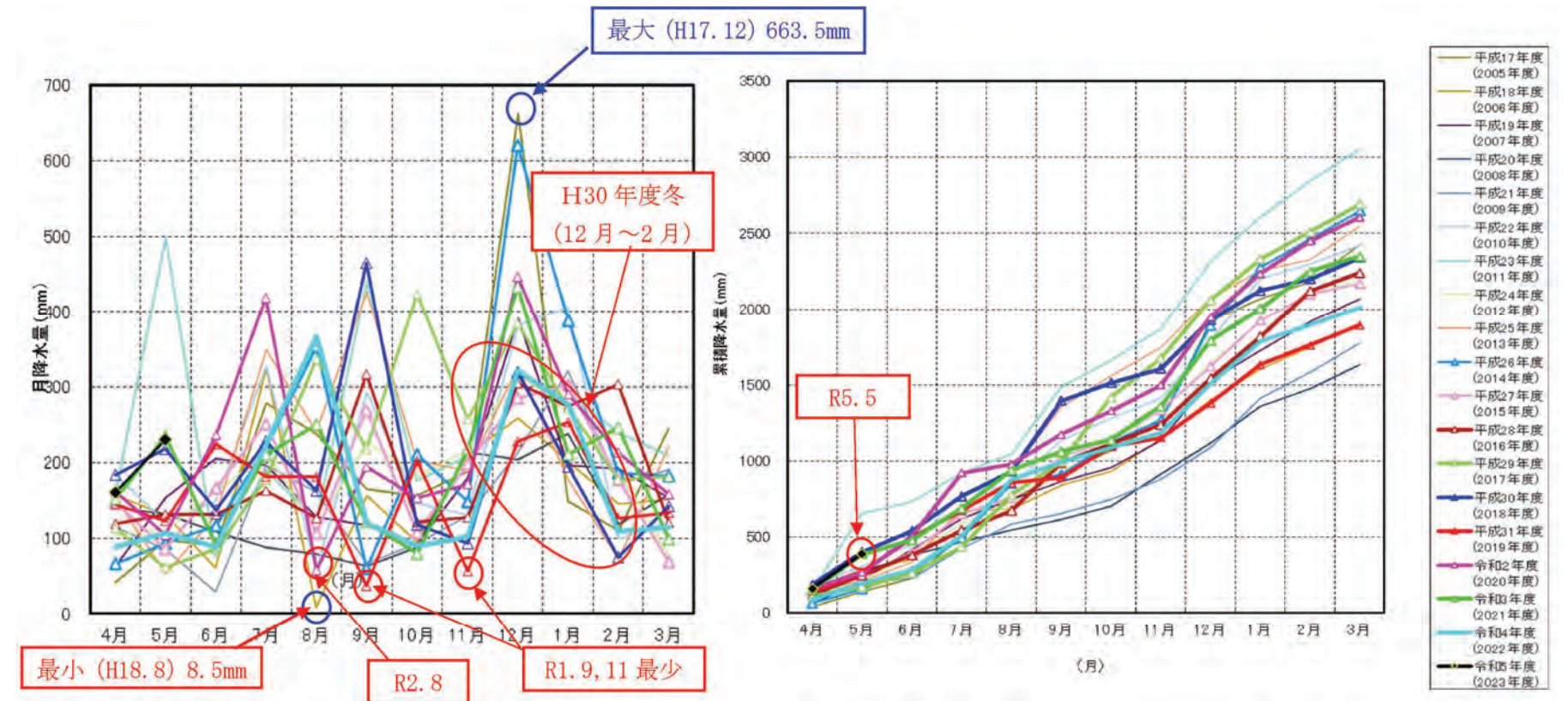


図 2.2 アメダス敦賀：過年度（過去 16 年）の年度別降水量変動図（左：月降水量、右：累積降水量）

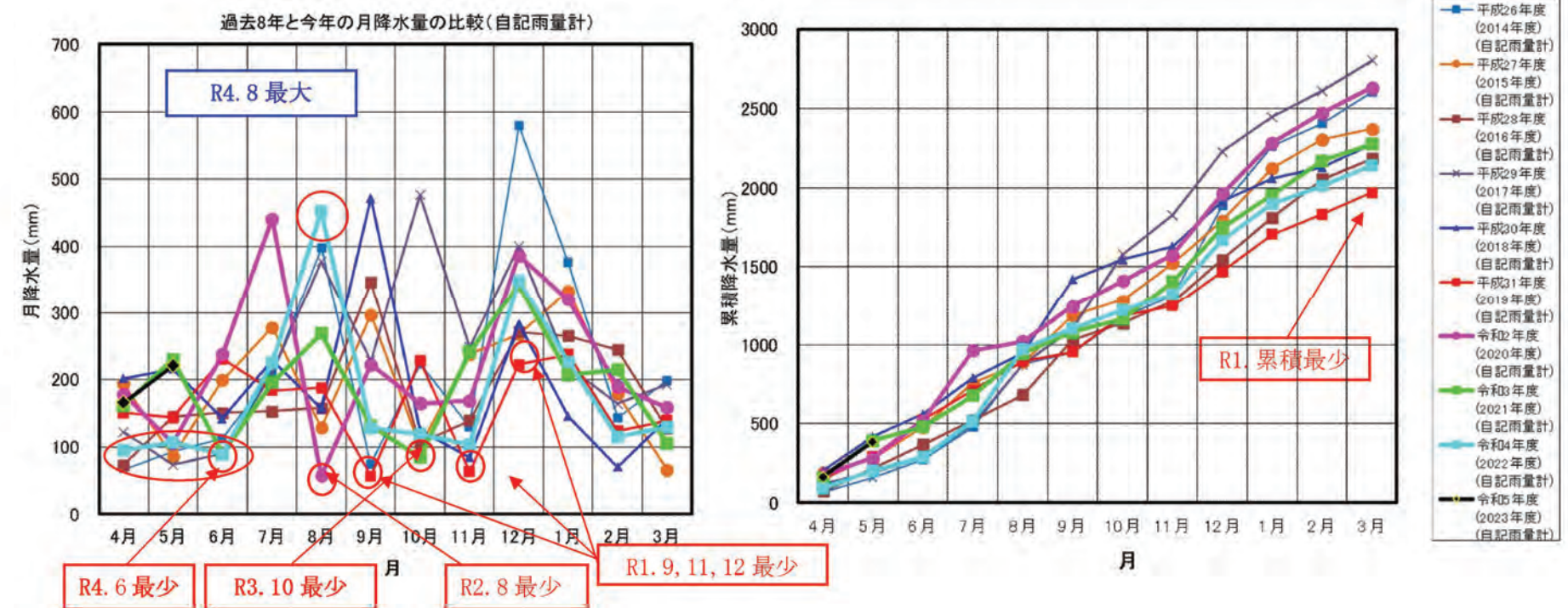


図 2.3 中池見雨量計：過年度（過去 7 年）の年度別降水量変動図（左：月降水量、右：累積降水量）

2.2 トンネル総湧水量と地山の水利地質特性について

深山トンネル工事における、トンネル湧水処理量の関係を図 2.4 に示す。トンネル湧水処理量は、総量約 45 万 m³ で、掘削完了後の令和 2 年度の冬季(2021/2/2)で最大量を記録した。起点側は亀裂質なチャート優勢層で透水性の高い地質と考えられ、起点側坑口付近では、まだ覆工は完了しておらず仮排水管も未閉塞な状況だったため、また、令和元年度冬季よりも令和 2 年度冬季の方が降水量は多かったこと(図 2.3 参照)も関連して湧水処理量が最大になったと考えられる。なお、トンネル完成後、敦賀方トンネル坑口出口で確認された湧水量は 5.2m³/日=3.6ℓ/min(R4.9.16)で令和 5 年 5 月観測時は 7.3m³/日=5.1ℓ/min であった。

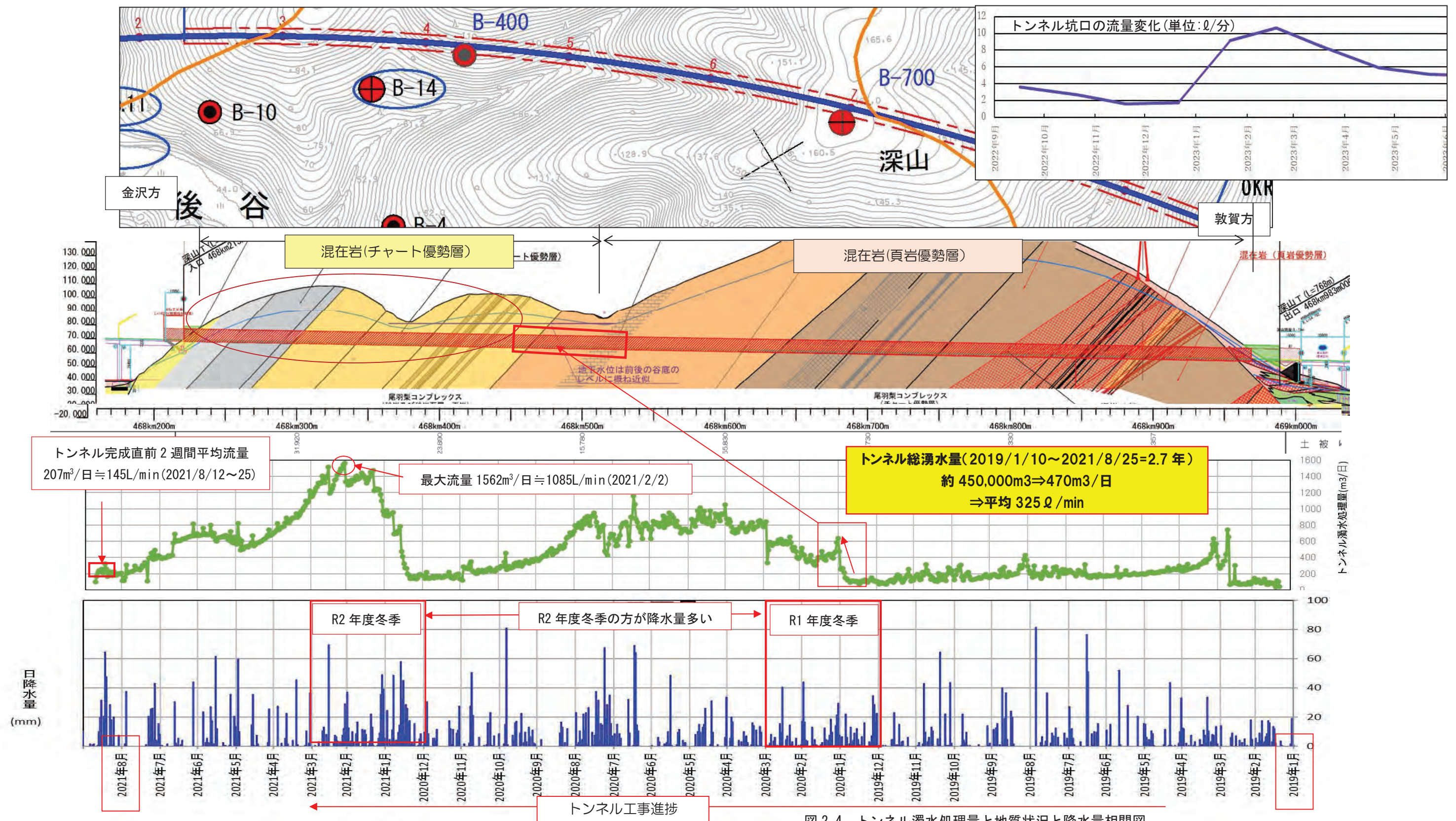


図 2.4 トンネル湧水処理量と地質状況と降水量相関図

2.3 流量観測

湿地帯から後谷にかけての主な沢の状況は、図 2.5 のような模式図で表される。

全観測地点の変動状況を次ページ以降に示す。

表 2.1 に、工事中の各地点の地下水位の状況を地区に記すとともに、変動の要因に関する評価も付した。なお、評価に際しては以下に因るものとした。

- 定量的指標：①工事前最低値を下回ったか否か
②流域や湧水標高とトンネルとの位置・高さ関係
- 定性的指標：①流量変動パターン
②降雨との連動

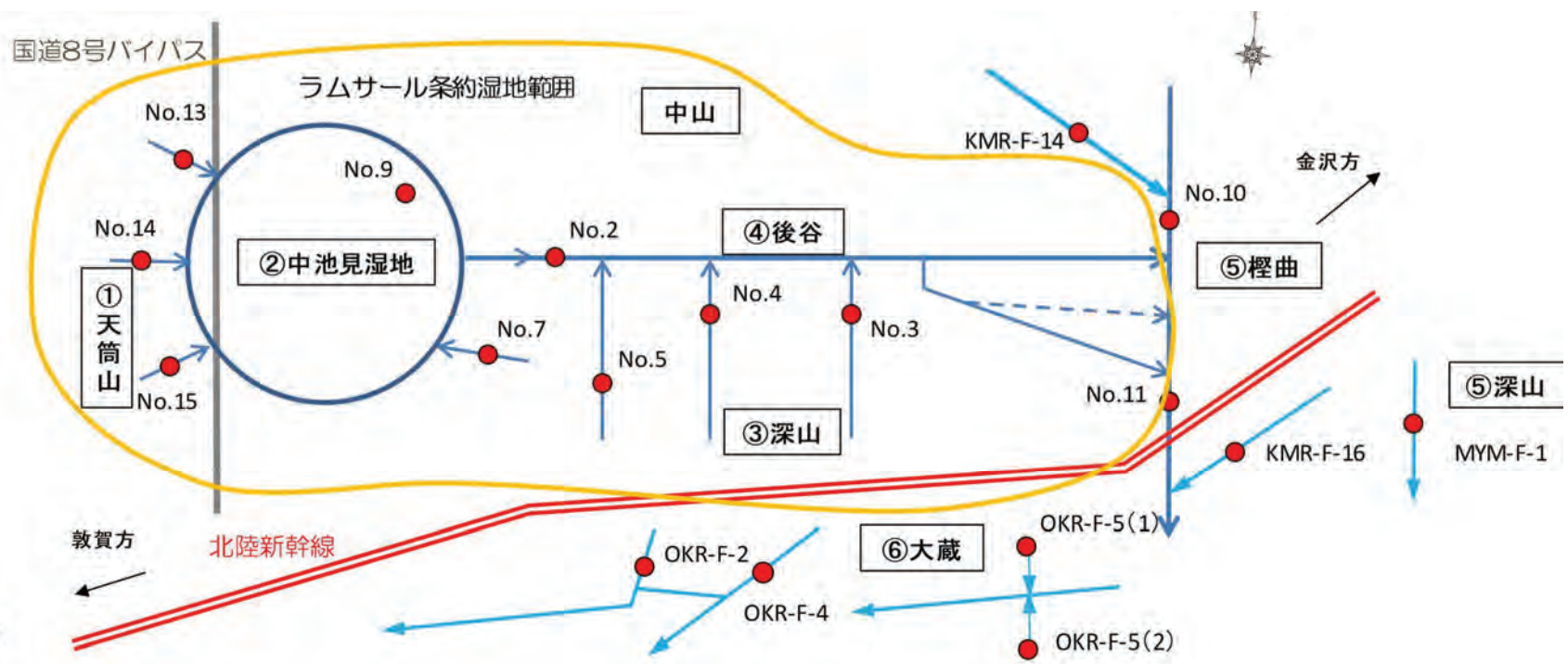


表 2.1 流量調査結果一覧表

図 2.5 流量観測地点の模式図

地区		観測地点	過年度最低値	工事中(特にR2.12以降)および覆工完了後の傾向	流量変動の要因がトンネル工事か否か	回復傾向がみられるか否か
I ラムサール範囲内	①天筒山	No.13	-	天筒山を水源とするNo.13～No.15については、工事前に比べ工事中(H30、R1年度)の流量が全体的に少なくなっている。これは、先述したように記録的な最少降水量と関連が強いと考えられる。工事後(覆工後)もこれまでにみられた夏少なく冬多い流量の傾向はみられた。		
		No.14	-			
		No.15	-			
	②中池見	No.9	流量15ℓ/分	中池見湿地内で地下からの湧水であるNo.9についても過年度(特に工事前)の同時期と比べ雨量、流量ともに少なくなっており、トンネル工事との関係が不明瞭である。これまで冬季に30ℓ/分以上の湧水量を保っていたのが、R1年度冬では25ℓ/分程度以下であったが、R2年度冬は25ℓ/分程度以上となった。また、令和2年度も6月、9～11月、令和3年度7月8月に工事前最低値の15ℓ/分を下回る時期があった。覆工完了後、R3年度10月～R4年度10月は、工事前と同様に8月と冬季に流量が多くなる傾向は変わらないが、過年度最低値の15ℓ/分を下回る時期があった。R3.11よりもR4.7の流量が少ない結果となった。		
		No.7	-	過年度(特に工事前)の同時期と比べ雨量、流量ともに少なくなっており、トンネル工事との関係が不明瞭である。R4.7以降はNo.7よりも隣にある池に流入するように流路が変えられている様子、観測地点に水が流れなくなったため流量0となっているが、R4.12以降は比較的多く流れている。		
	③深山	No.3	-	切羽位置が集水域内にある令和2年5月頃より流量減少が顕著となる。令和2年12月以降は、降水量が比較的多かったことから、継続的に多い流量を示すが、令和3年7月以降、流量が少ない状態が続く。覆工完了後はR4年度は降雨後1～3日程度は流量が確認できるが、連続無降雨日時には流量が確認できない状態が続く。R5.4以降は過年度の同時期よりやや多い流量であるが、降水量の多さが関連していると考えられる。		みられない
		No.4	-	工事中R2年度の冬は工事中R1年度の冬に比べ雨量、流量ともに多くなっている。覆工完了後、R3年度の冬の流量は工事前の冬の流量と大きな変化は認められない。No.3やNo.5のように流量0となっていないため、トンネル工事との関係が不明瞭である。工事前の湧水地点標高は直近のトンネル高さより低いことからその影響が不明瞭なものであると考えられる。R5.4以降は過年度の同時期よりやや多い流量であるが、降水量の多さが関連していると考えられる。		
		No.5	-	令和元年11月下旬以降に流量0となる状態が確認されはじめ、令和2年4月以降はさらに流量0の状態が長期となり、令和3年以降も流量0の状態がさらに長期となる。観測地点での流量は0であっても上流域では流水が観測される場合があるが、工事前に比べると明らかに流量は減少している。工事前の湧水地点標高は直近のトンネル高さより高いことからその影響が考えられる。覆工完了後も流量0の状態が続く。		みられない
	④後谷	No.2	水深30cm	水深は過年度最低値を下回っていないが昨冬は工事前の冬に比べ流量に大きな変化は認められない。トンネル工事との関係が不明瞭である。		
		No.10	-	深山の水源外であるためトンネル工事との関連性はない。内池見川の流量である。昨冬は工事前の冬に比べ流量に大きな変化は認められない。		
		No.11	-	No.2(後谷)とNo.10(内池見川)が合流した流量。昨冬は工事前の冬に比べ流量に大きな変化は認められない。トンネル工事との関係が不明瞭である。		
II 範囲外	⑤桎曲	KMR-F-14	-	深山の水源外であるため、トンネル工事との関連性はない。降水量の変動に応じた流量を示す。特に顕著な流量変動はみられない。		
		KMR-F-16	-	〃		
	⑤深山	MYM-F-1	-	パルプでの流量の調整が可能な箇所であり、少雨時に水利用をした時には減湧水する場合もある。工事中は湧水はなく、降雨に反応しており、令和元年9月～11月で流量が減るが過年度と同程度であり令和元年12月では回復している。令和2年4月以降は降雨に反応しているようだが全体に流量が少なく、深山が水源であることから、トンネル工事との関係が不明瞭である。覆工完了後の令和3年9月は流水0となったが以降で流水0となることはなかった。ただし、R5.2以降の流量は例年になく少ない。		
	⑥大蔵	OKR-F-2	-	工事着手直後のH31.2末に減少傾向が顕著となり、同年8月以降流量はごく少量(0.1ℓ/分)となる。一昨年の方よりも昨冬の方が流量が増加しているのは、降水量との相関が考えられる。仮排水管閉塞完了した令和3年8月25日以降流量が増加しているので回復傾向、増加傾向がみられる。また、R5.1以降は流量がさらに多くなった状態が続く。		みられる
		OKR-F-4	-	工事着手直後のH31.2末以降に流量激減、同年8月以降流量0を確認。覆工完了後も流量0となるがR4年1月～4月で流量を確認したが、以降は流量0となる。		みられない
		OKR-F-5(1)	-	トンネル掘削前にも降雨の多い時期で湧水を確認している(例えば平成29年8月、平成30年9月)が、平成30年9月以降現在まで流量0を確認していることと、累積降水量との流量の関係から今回の湧水はトンネル工事との関係が考えられる。覆工完了後も流量0の状態が継続する。		みられない
		OKR-F-5(2)	-	トンネル工事中に令和元年10月～12月に流量0を確認したが、令和2年は流量を工事前に同等に確認している。トンネル掘削前にも数回、流量0を確認している(例えば平成29年8月)、トンネル工事との関係が不明瞭であるが、令和2年の秋は一度だけの流量0で比較的多くの流量を確認していることから、トンネルの影響はやや受けており現在回復傾向のようにも見受けられる。		現時点でやや影響があり回復している

	流量変動の要因がトンネル工事か否か	主たる要因
		不明瞭 (主要因の可能性あり)
		不明瞭
		ほとんど関連性なし

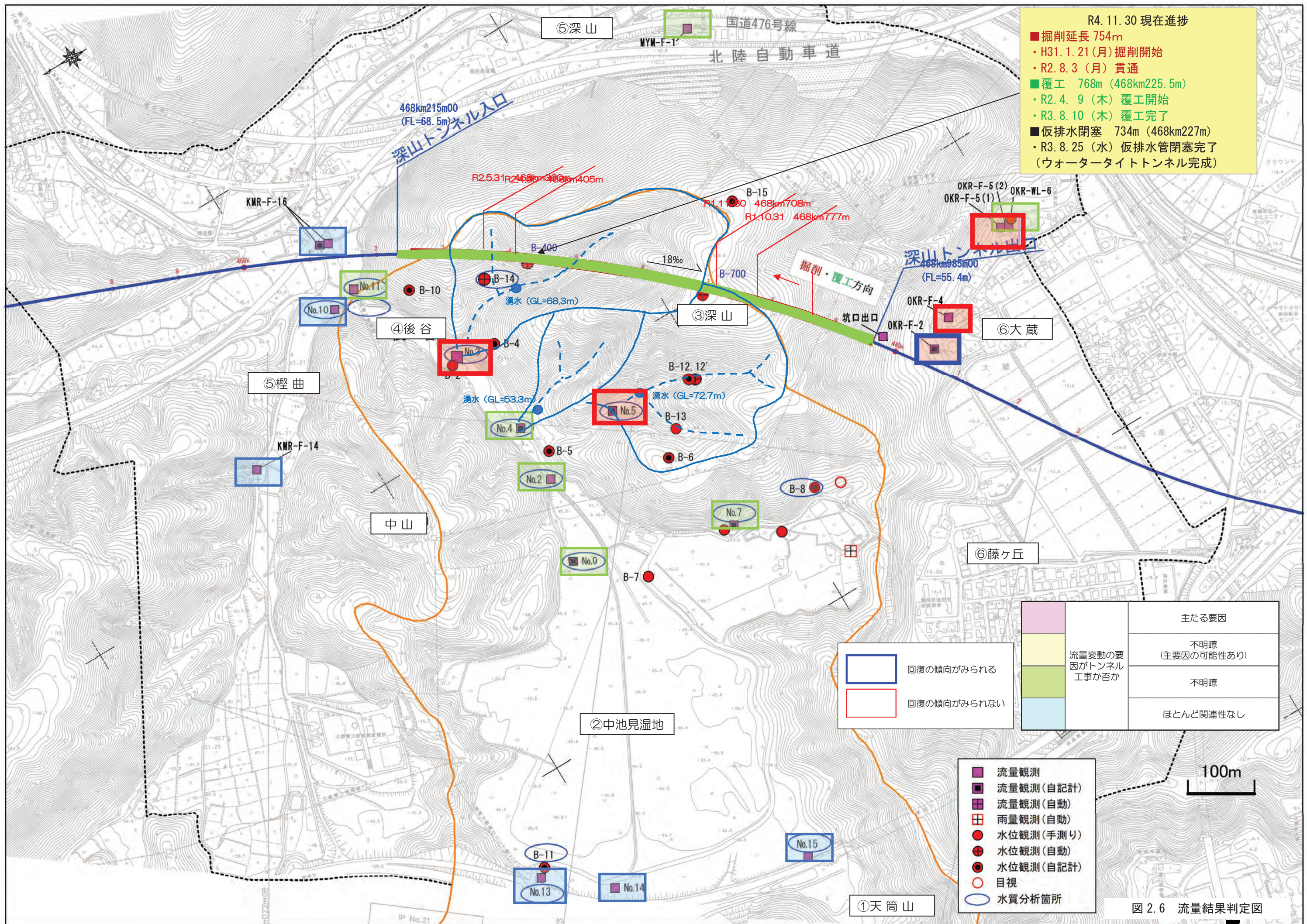


図 2.6 流量結果判定図

I ラムサール範囲内

①天筒山

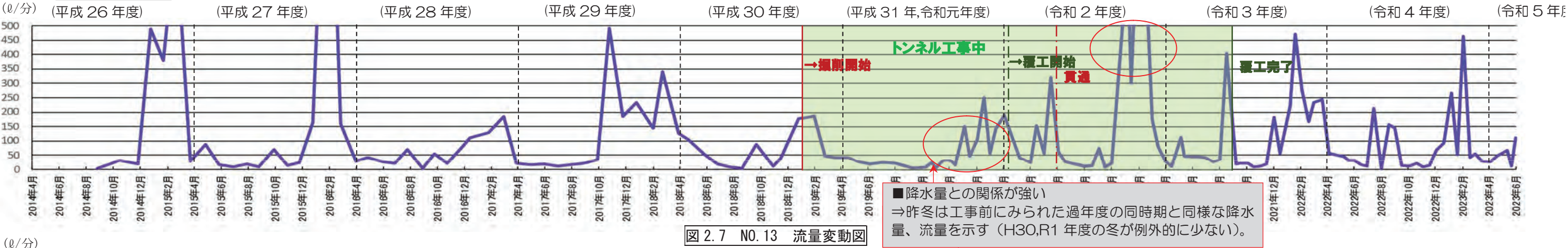


図 2.7 NO. 13 流量変動図

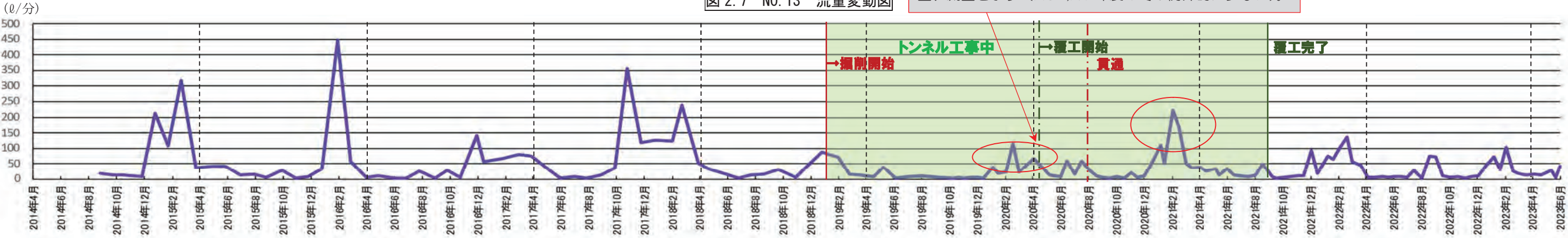


図 2.8 NO. 14 流量変動図

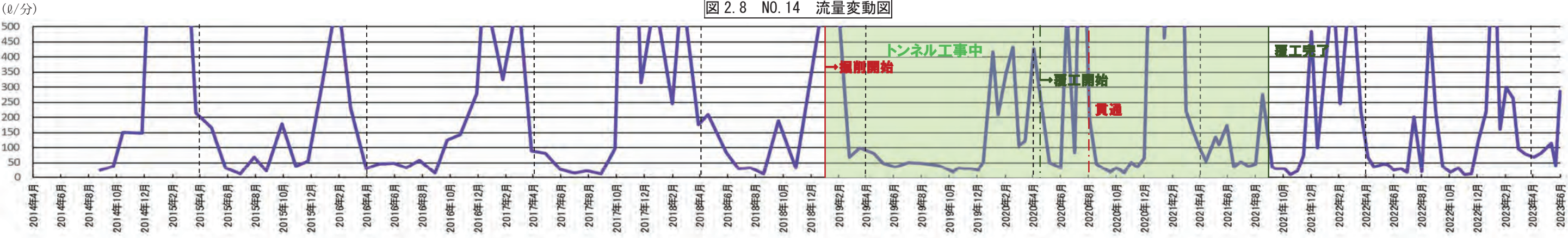


図 2.9 NO. 15 流量変動図

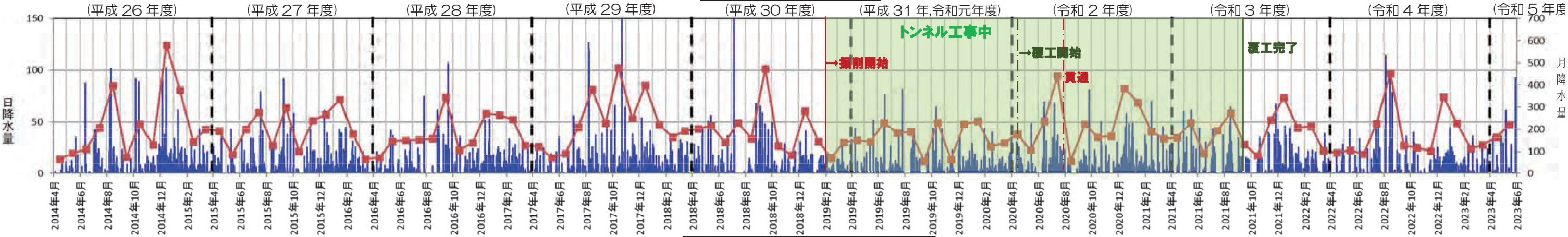


図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

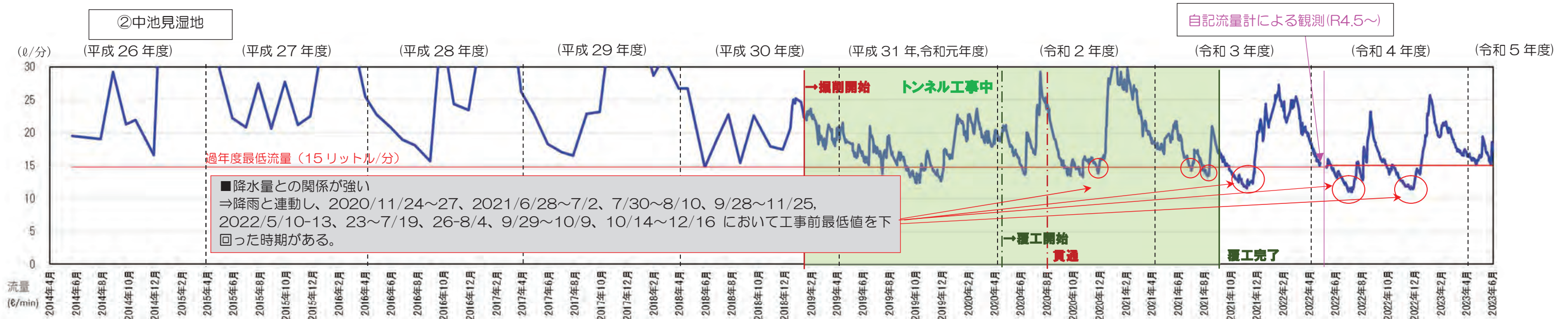


図 2.11 NO.9 流量変動図

※R4.7 月頃以降は No.7 よりも隣にある池に流入するように流路が変更されている様子、観測地点に水が流れなくなったため流量 0

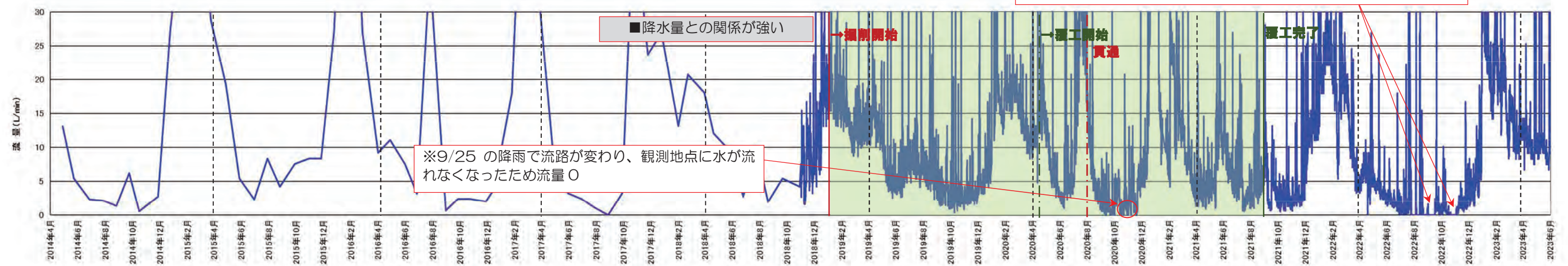
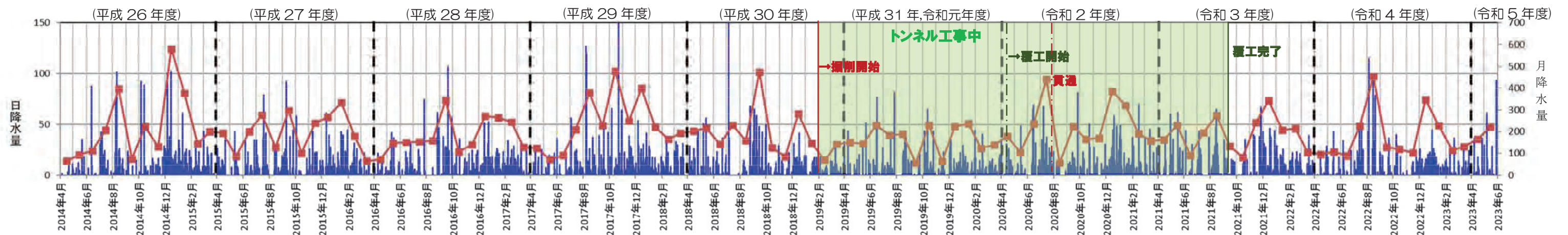
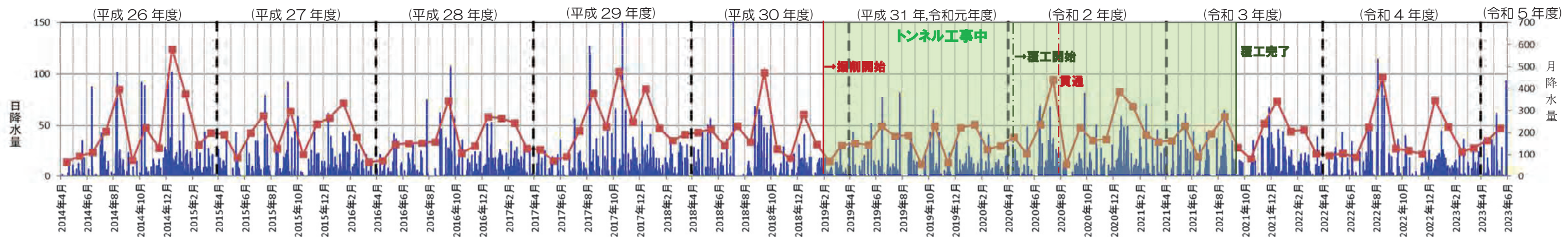
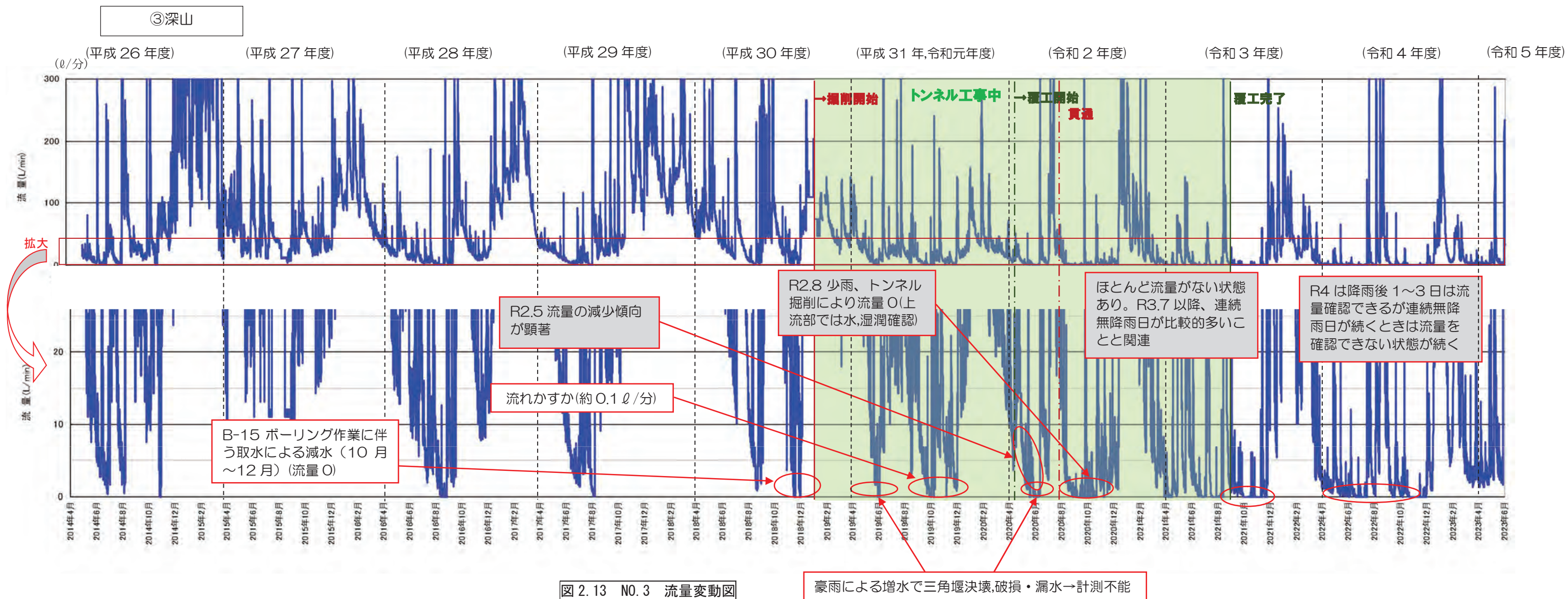


図 2.12 NO.7 流量変動図



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図



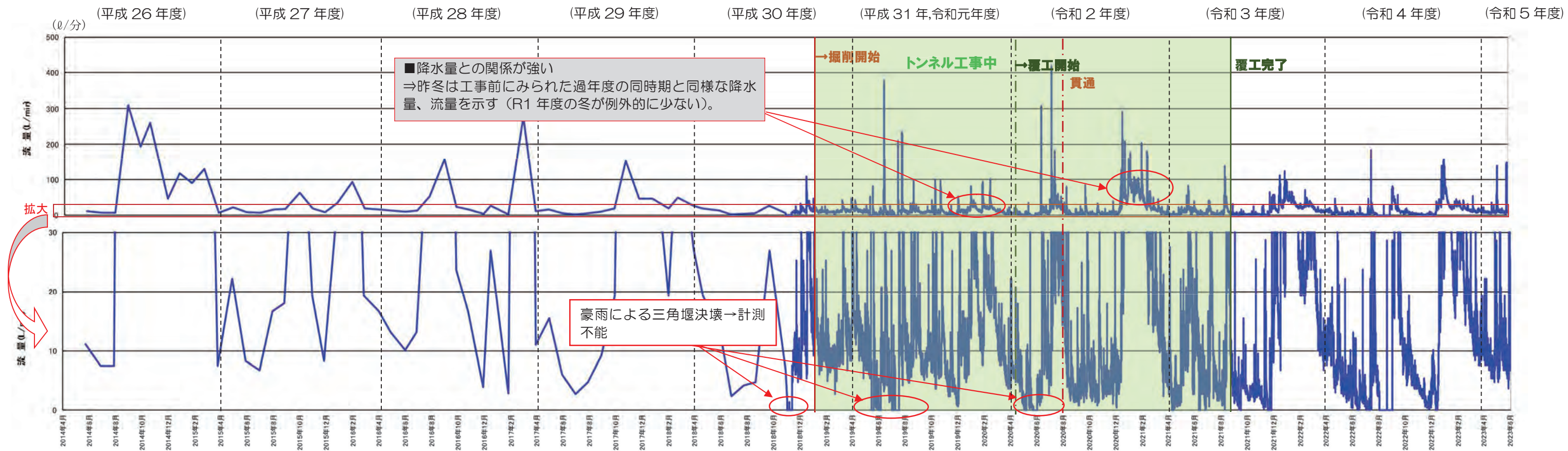
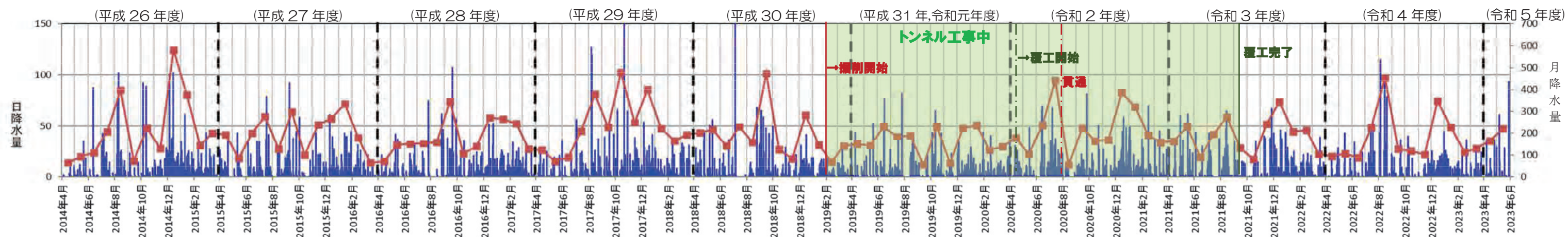
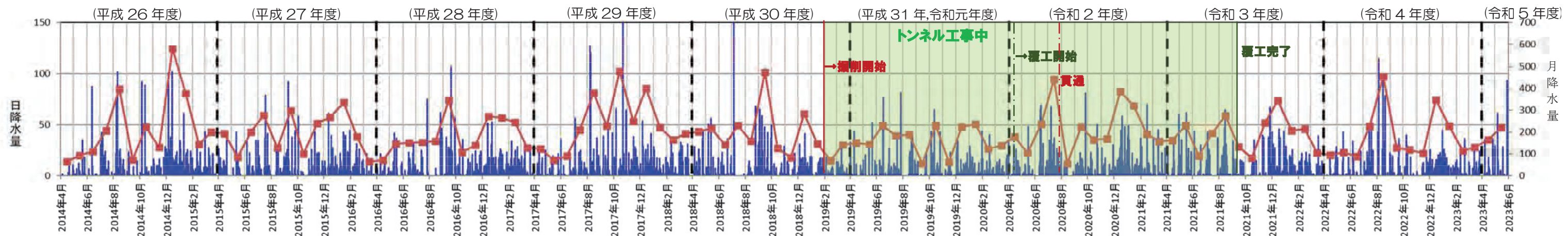
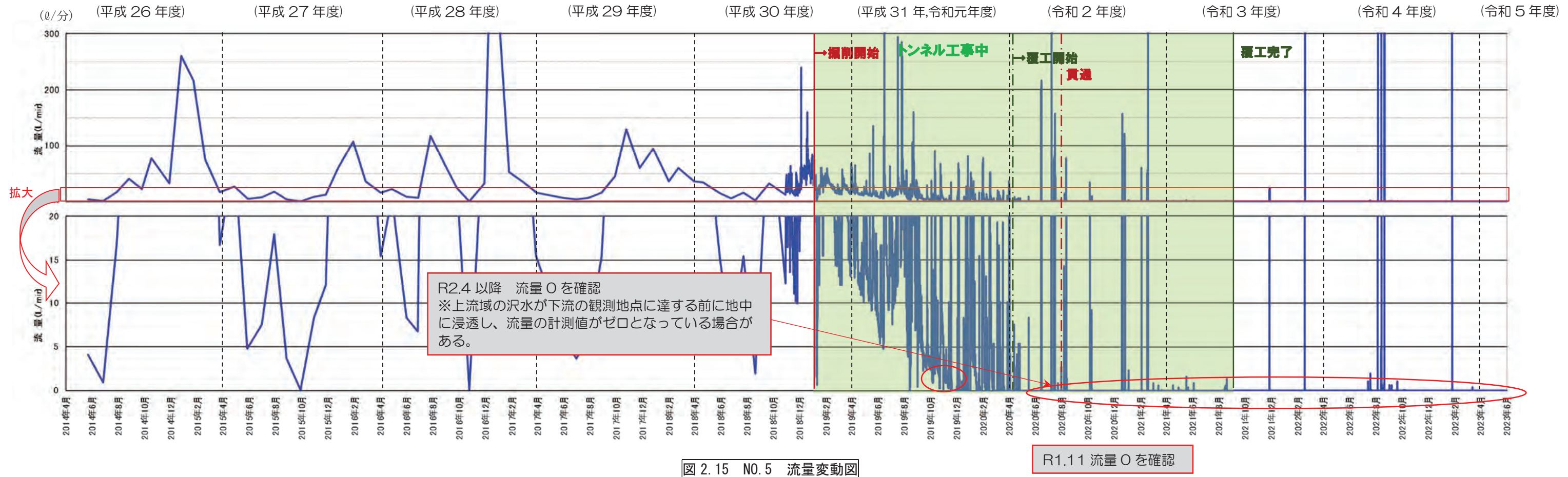
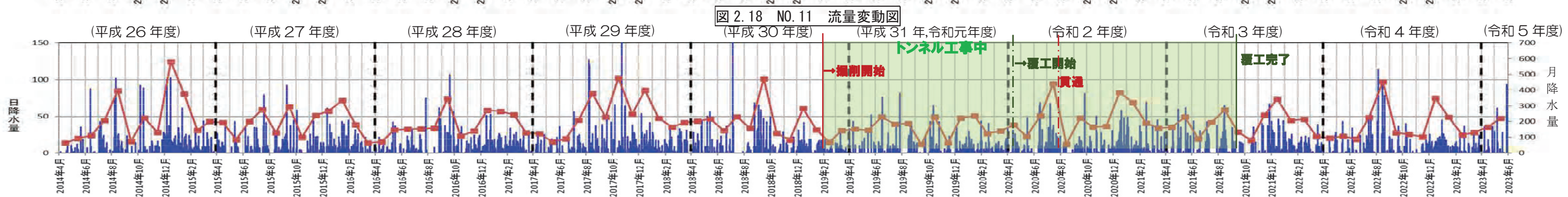
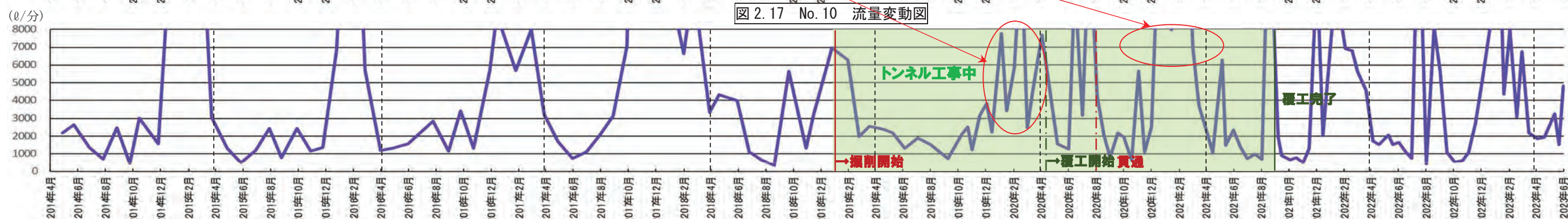
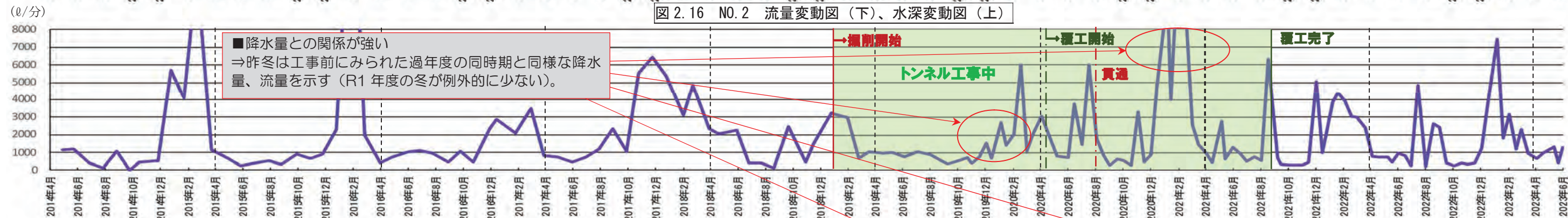
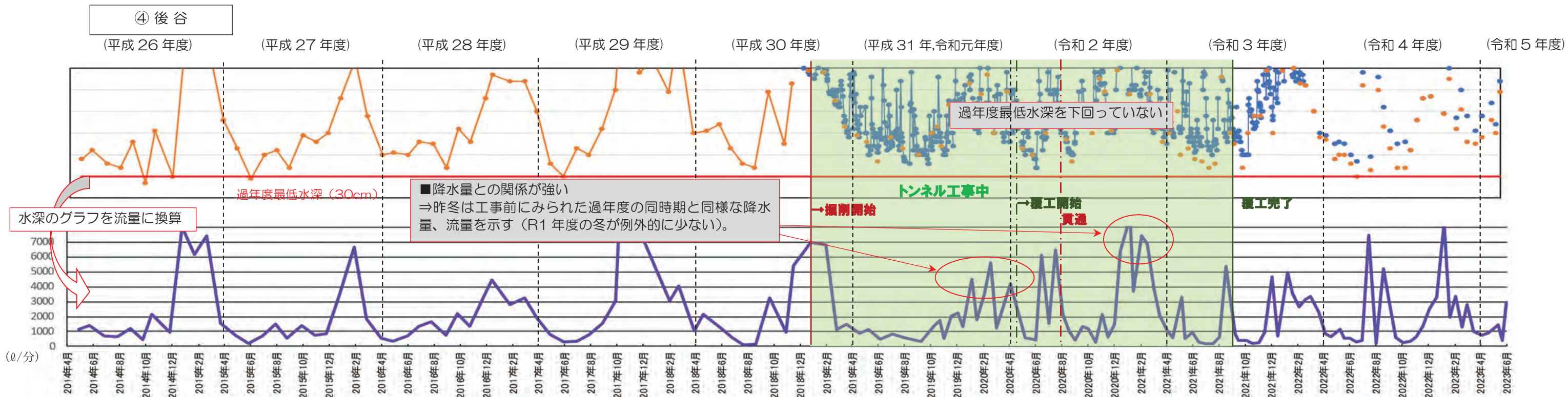


図 2.14 NO.4 流量変動図

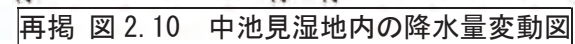
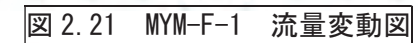
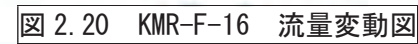
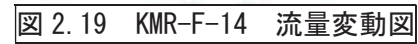


再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図





⑤ 桎曲・深山



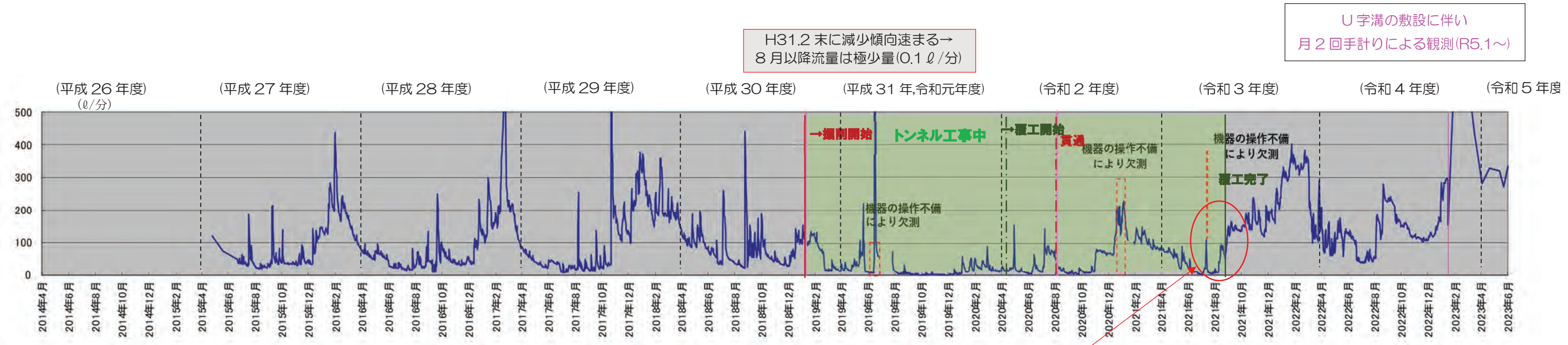


図 2.22 OKR-F-2 流量変動図

■仮排水管閉塞完了後、無降雨日連続にも関わらず流量増加⇒回復傾向がみられる（それ以上の流量を確認）

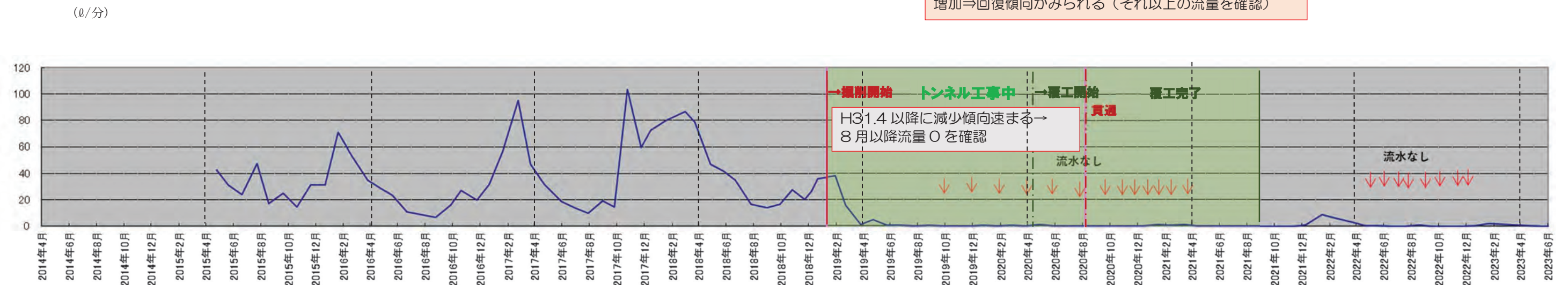
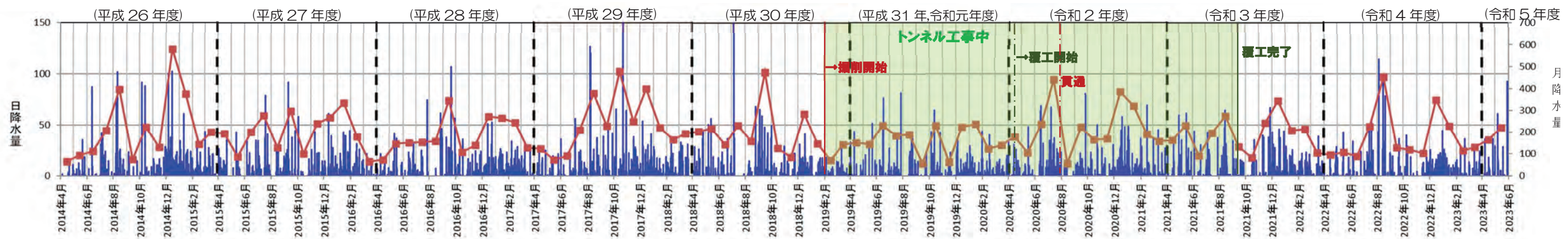


図 2.23 OKR-F-4 流量変動図



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

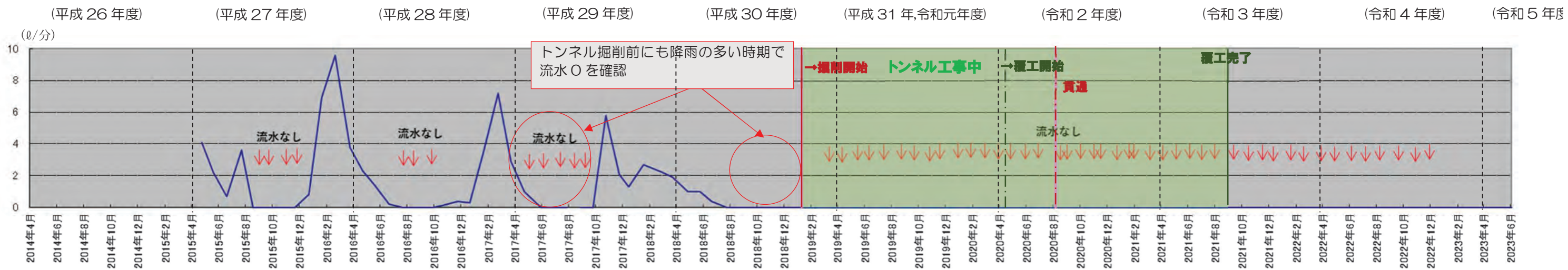


図 2.24 OKR-F-5 (1) 流量変動図

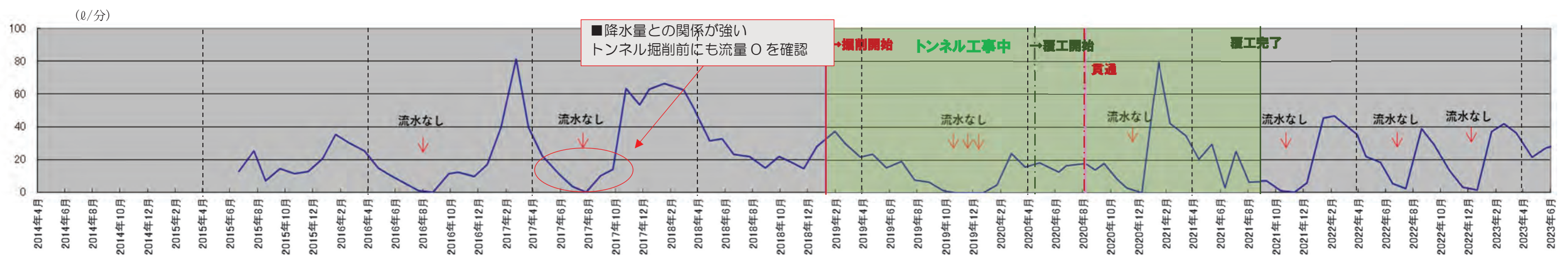
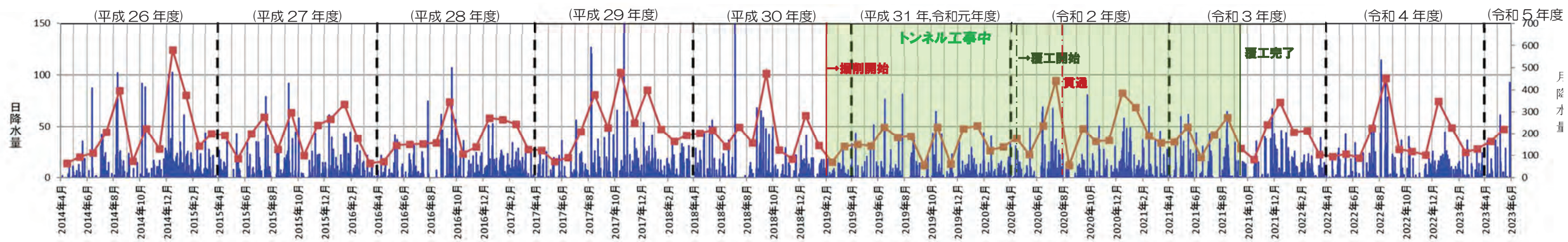


図 2.25 OKR-F-5 (2) 流量変動図



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

2.4 地下水位観測

ボーリング孔（観測孔）全地点の地下水位の変動状況を次ページ以降に示す。

表 2.2 に、工事中の各地点の地下水位の状況を地区に記すとともに、水位変動の要因に関する評価も付した。なお、評価については各地点の水位が工事前の水位に回復しているか否かをトンネル工事の影響評価の軸に置き、以下の点についても確認した。

- 定量的内容
- ①工事前最低値を下回ったか

②工事前最低値（水位）と直近のトンネル高さ（FL）の比較
- 定性的内容
- ①降雨やトンネル掘削との連動性

②トンネル・断層・観測孔の位置関係

表 2.2 地下水位調査結果一覧表

地区		観測地点		工事前最低水位 (m)	トンネル高さ (FL=m)	上 H1 (m)	下 H2 (m)	水平距離 (m)	工事中～後の傾向 (特にR3.11以降)	水位変動の要因がトンネル工事か否か	回復傾向がみられるか否か
I ラムサール範囲内	②中池見	B-11	自記計	46.4	61.2	—	14.8	905	湿地西縁の観測地点。降雨との連動した地下水位変化を示す。工事前最低値を下回っていない。		
		B-7	手計り	45.4	60.1	—	14.7	445	湿地東部の観測地点。水位変動がほとんどみられない。工事前最低値を下回っていない。R5年度4～6月は同時期と比べ雨量はやや多く、水位が若干高い傾向がある。トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
	③深山	B-8	自記計	52.4	57.1	—	4.7	235	令和元年10/3および11/7～12/4まで工事前最低値を下回った。同年12/10以降も数cmではあるが下回った状態が続いたが、令和2年1月以降は工事前最低値を上回った状態が続く。令和3年10月末に工事前最低値を下回った。10月の最小降水量と関係があると思われる。覆工完了後は、過年度最低水位を上回る状態が継続するが、R4年7月に過年度最低水位を下回る。過年度の同時期と比べ雨量は少なく、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
		B-6	自記計	66.6	60.1	6.5	—	260	R4年度まで工事前最低値を下回らなかったが、R5.4.20頃に一時的に若干下回った。覆工完了後の水位変動は工事前と比べ大きな変化は認められない。降水の影響を受けていない水位は概ね工事前と変わってないようにみえるため、トンネル工事との因果関係は極めてないようにみえる。		
		B-13	手計り	73.6	60.1	13.5	—	220	令和元年度の秋季～冬季で工事前最低値を下回ったが、それ以降は上回った状態が続く。降雨量と連動した水位変動を示している。覆工完了後、R3年11月、R4年7月に工事前最低値を下回るが、水位変動の傾向は工事前と大きな変化は認められない。トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
		B-12	手計り→自記計	84.3	60.1	24.2	—	140	B-12地点での深い（GL-30m程度）深度での地下水位。降雨との連動した地下水位変動を示すものの、切羽が近づく令和元年8月末頃より工事前最低値を下回り、降雨による変動を示しつつも下回った状態が継続しているが、年度内最低水位はトンネル掘削中の最低水位より徐々に高くなっている。R5年度の4～5月は過年度に見られるような水位低下はみられない。		みられない
		B-12'	手計り→自記計	83.3	60.1	23.2	—	140	B-12地点での浅い（GL-5m程度）深度での地下水位。浅井戸のため、B-12より降雨との連動は敏感である。切羽が近づく令和元年8月末頃より水位低下が速まり、令和元年11月初ごろより工事前最低値を下回る。降水による変動は明瞭で昨冬は降水量が多かったことから工事前最低値付近の水位が継続。令和3年度、令和4年度も急激な降雨で一時的に工事前最低水位を上回るが、それ以降低下し工事前最低値を下回った状態が続き、水位が孔底付近となる状況が覆工完了後もみられる。		みられない
		B-700	自記計	工事直前 (H30.12)より観測	60.1	—	—	10	平成30年12月より観測。降雨との連動は概ね半月ほどのタイムラグがある。切羽が近づく令和元年9月以降から地下水位が低下し、先遣ボーリングを実施した翌日10月20日頃から水位低下が速まる。令和2年2月以降20m水位上昇するが同年3月以降下降、同年7月より再度上昇し同年8月にピークとなるがそれ以降水位が低下し始める。同年10月頃から水位低下が遅くなり12月末以降水位急上昇するが、2月以降低下していきR3年12月観測中の最低水位となる。R3年12月以降、R4年2月から3月、9月中旬と2回水位上昇ピークとなるが、再び低下傾向に転じるが、R4年度最低水位は、R3年度の水位より上回っている。		みられない
		B-400	自記計	工事直前 (H30.12)より観測	65.0	—	—	10	平成30年12月より観測。降雨による水位変動を受けている。令和元年12月時点で昨年同時期と概ね同水位に回帰したが、令和2年3月末に水位が顕著に低下する。覆工完了後の最低値は、工事中の最低値に比べ高い値を示すとともにR3年度よりもR4年度の方が高いが、工事前の水位には回復していない。トンネル掘削の影響を受けていると思われる。		みられない
		B-14	手計り→自記計	65.8	66.2	—	0.4	35	令和2年3月末に水位が急低下し、工事前最低値を下回った。それ以降降雨により一時的に工事前最低値を上回る。覆工完了後も工事前最低値を下回る状態が続くが、降雨により一時的に工事前最低値を上回る。令和4年度の最低値(9月末まで)は工事中の最低値と比べて1m程度高くなっており、水位回帰の傾向はわずかではあるが確認できる。トンネル掘削の影響を受けていると思われる。		みられない
		B-4	自記計	58.8	65.8	—	7.0	130	トンネル貫通(令和2年8月)まで工事前最低値を下回ることなく降雨に連動した水位変動がみられたが、令和2年8月以降より低下が始まり、同年9月中旬より10月末まで、令和3年10月以降も工事前最低値を下回った。降水量の少なさに起因することも考えられ、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
		B-10	自記計	54.0	68.2	—	14.2	55	トンネル貫通(令和2年8月)工事前最低値を下回っていないが、令和2年8月以降の冬までは工事前最低値付近の水位を示し、令和3年8月や9月以降も水位低下が続き、10月上旬に工事前最低値を下回った。10月以降は、水位が上昇し、工事前最低値を上回るが、R4年7月前半に再び工事前最低値を上回る。降水量の少なさに起因することも考えられ、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
	④後谷	B-2	手計り	44.0	67.0	—	23.0	170	後谷右岸、No.3の沢側の地下水位。令和元年度まで工事前最低値を下回らなかったが、令和2年6.9.10月、令和3年7月～8月、9月～12月、令和4年6月～7月前半は下回った状態が続く。降水量の少なさに起因することも考えられ、トンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
		B-5	自記計	46.0	63.7	—	17.7	280	工事中は工事前最低値を下回っていないが、覆工完了後R4年7月前半に一時的に工事前最低値を下回る。降水量の少なさに起因するとも考えられトンネル工事との因果関係は不明瞭である。		
	II 範囲外	③深山	B-15	自記計	工事直前 (H30.12)より観測	60.1	—	135	平成30年12月より観測。平成31年3月以降令和元年12月末までは基本的には低下傾向にある。B-700でみられるような令和元年10月20日頃の水位低下の変化はみられない。令和2年4月～8月は緩やかな地下水低下がそれ以降速まるものの10月末頃以降緩やかになり、12月末から急激に上昇するが、工事前の水位に回復していない状況である。ただし、年度内最低水位はトンネル掘削中の最低水位より徐々に高くなっている。		みられない
		⑥大蔵	OKR-WL-6	自記計	-	-	-	-	降水に連動しない、水位ほぼ一定(利水もない)で特に変化なし。		
		⑥藤ヶ丘	FGO-WL-3	自記計	-	-	-	-			

	水位変動の要因がトンネル工事か否か	主たる要因
		不明瞭 (主要因の可能性あり)
		不明瞭
		ほとんど関連性なし

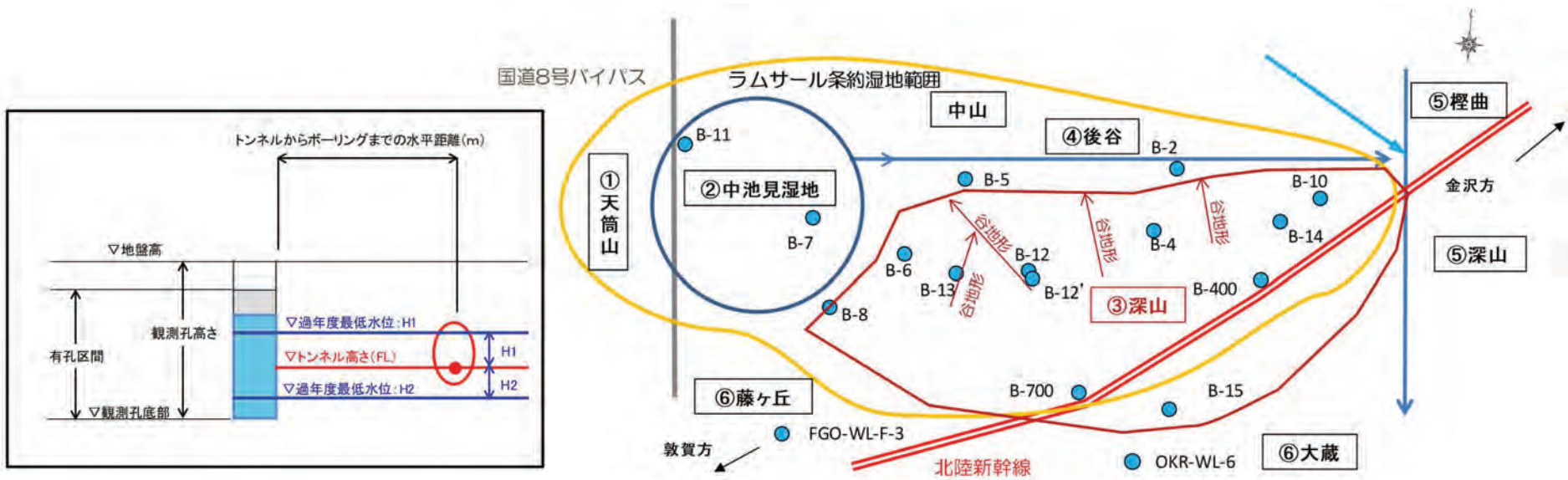


図 2.26 地下水位観測位置の模式図

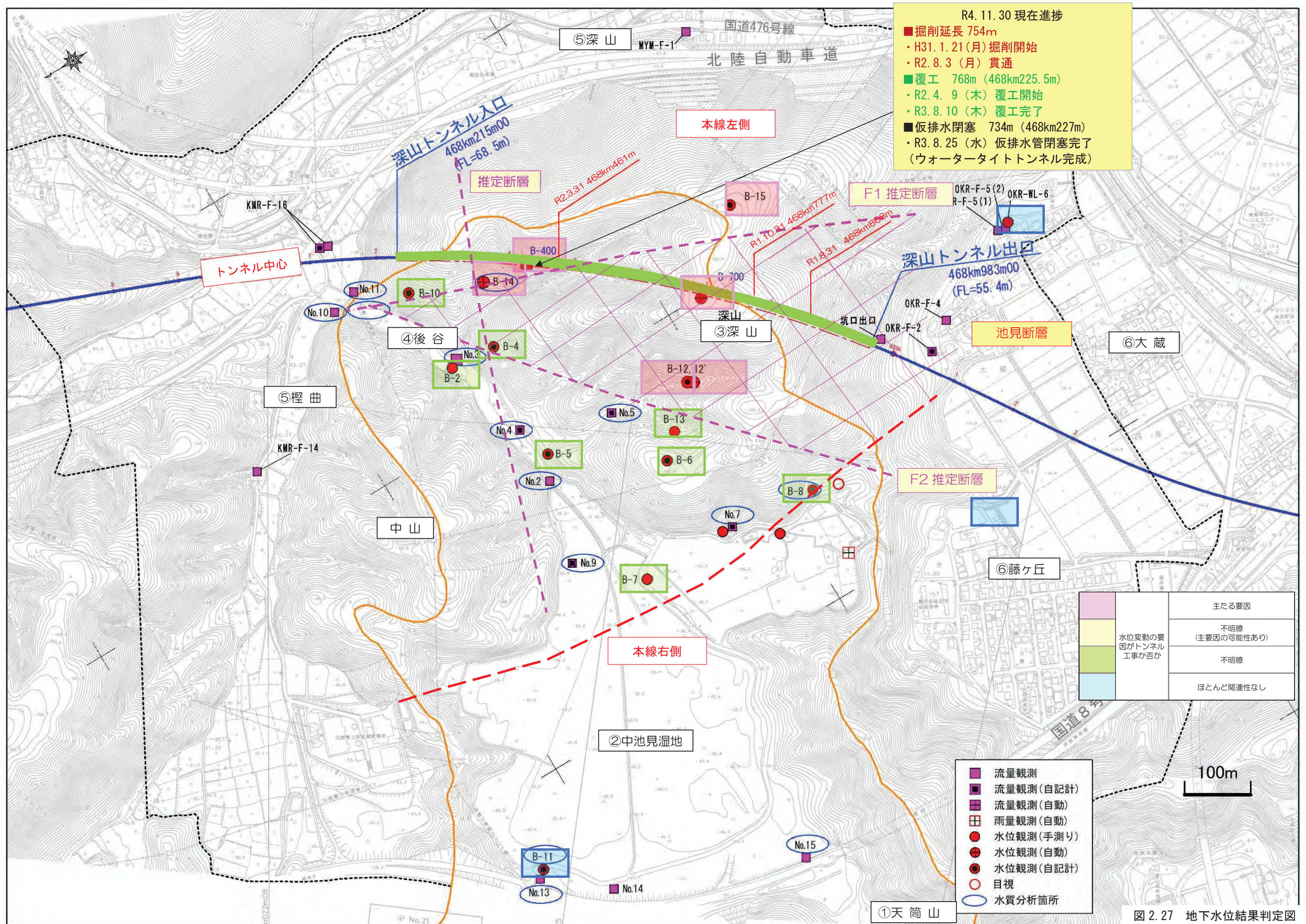
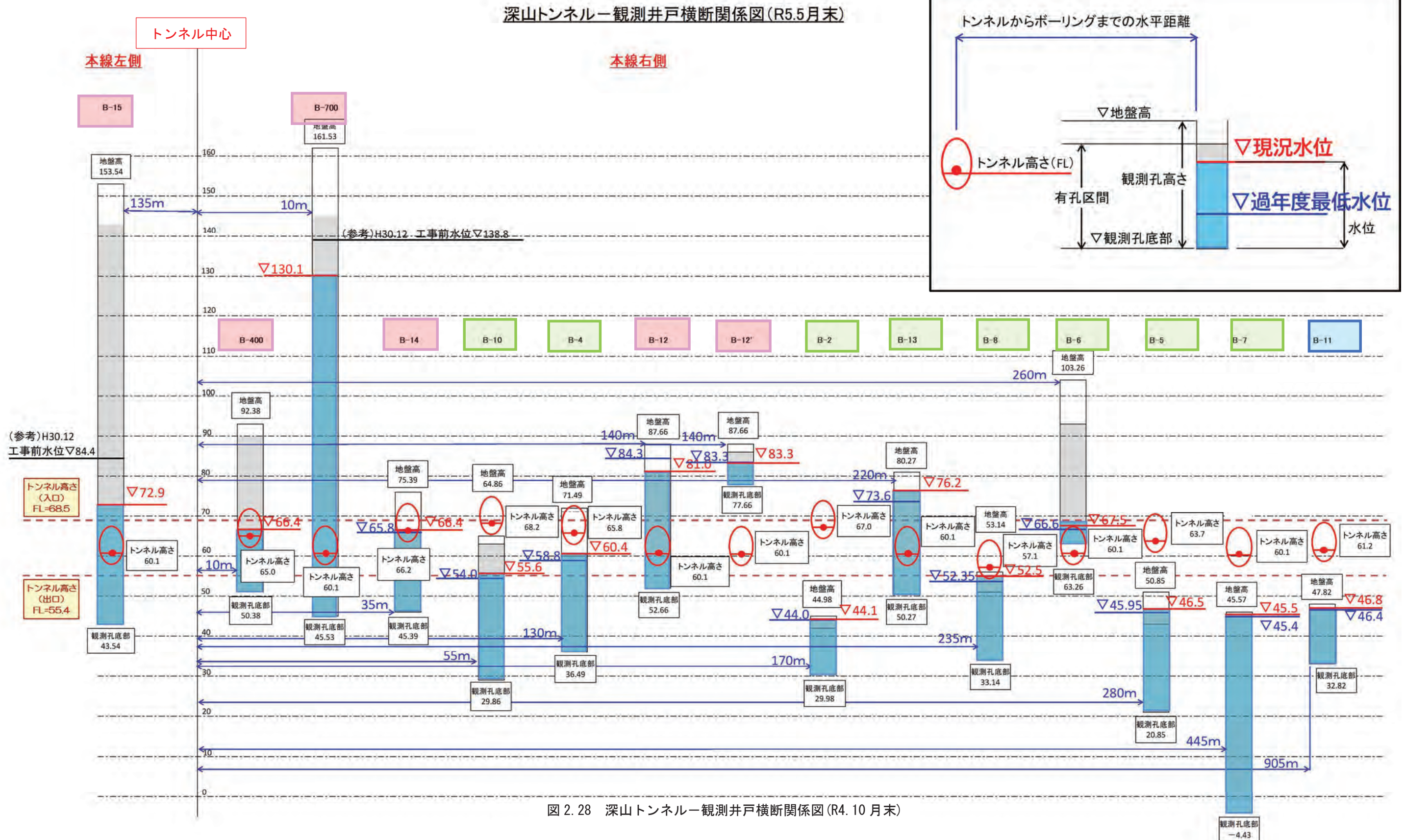


図 2. 27 地下水位結果判定図

●観測孔水位とトンネル高さからみたトンネル影響の評価について

- : トンネルより水位が上にある観測地点は工事前最低値を下回っており、トンネルの影響を受けていると思われる。
- : トンネルより水位が下にある観測地点は、一時的に工事前最低値を下回っているもののトンネル工事若しくは降雨の影響を受けているのかは不明瞭である。
- : トンネルより水位が下にあり工事箇所よりも離れており、ほとんど関連性はない。



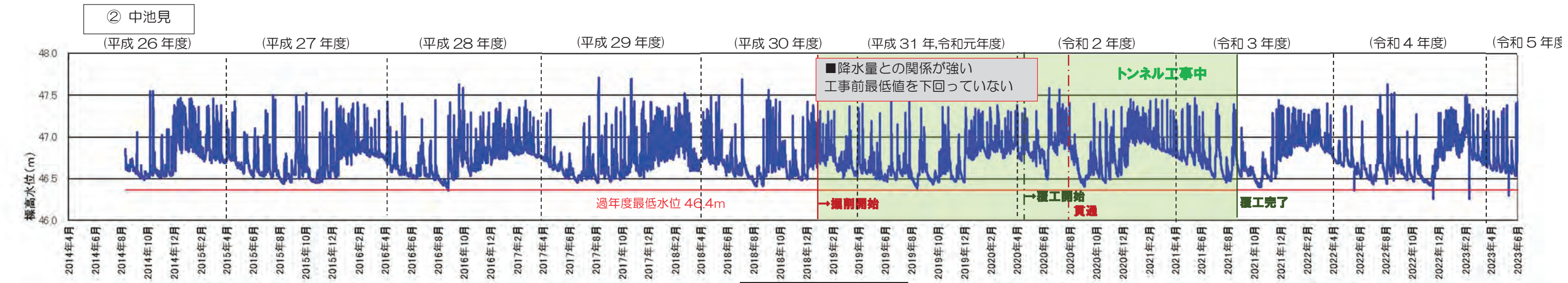


図 2.29 B-11 水位変動図

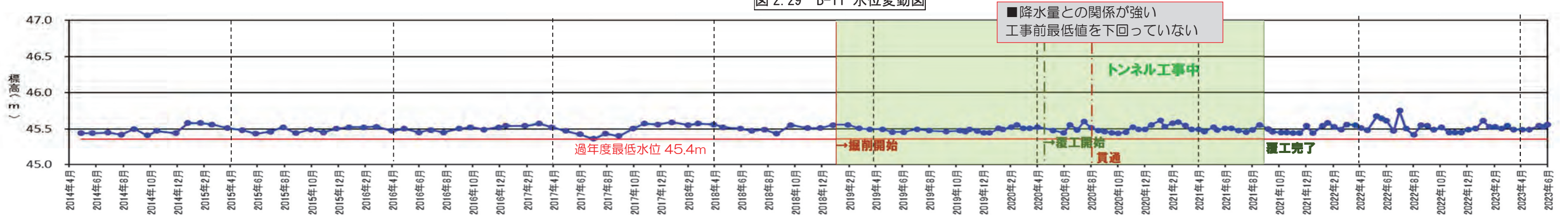


図 2.30 B-7 水位変動図

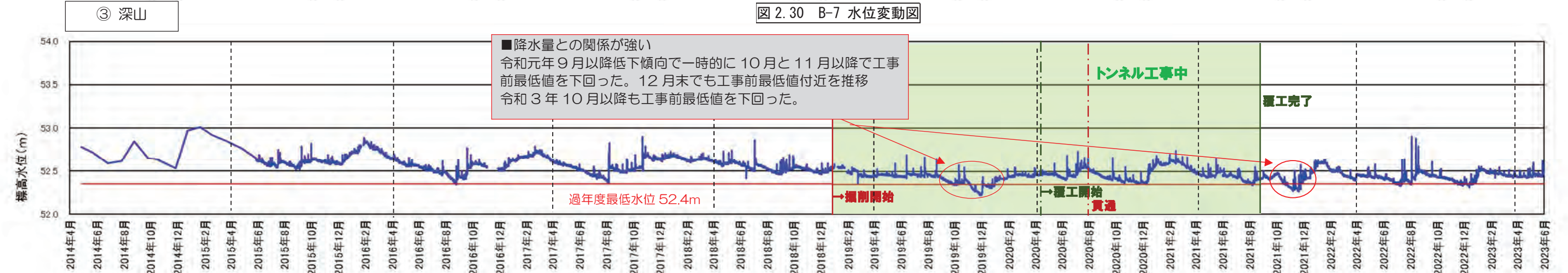
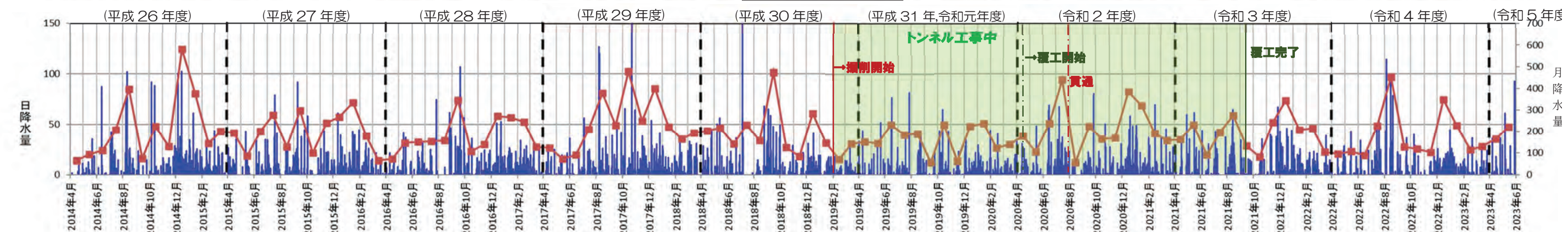


図 2.31 B-8 水位変動図



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

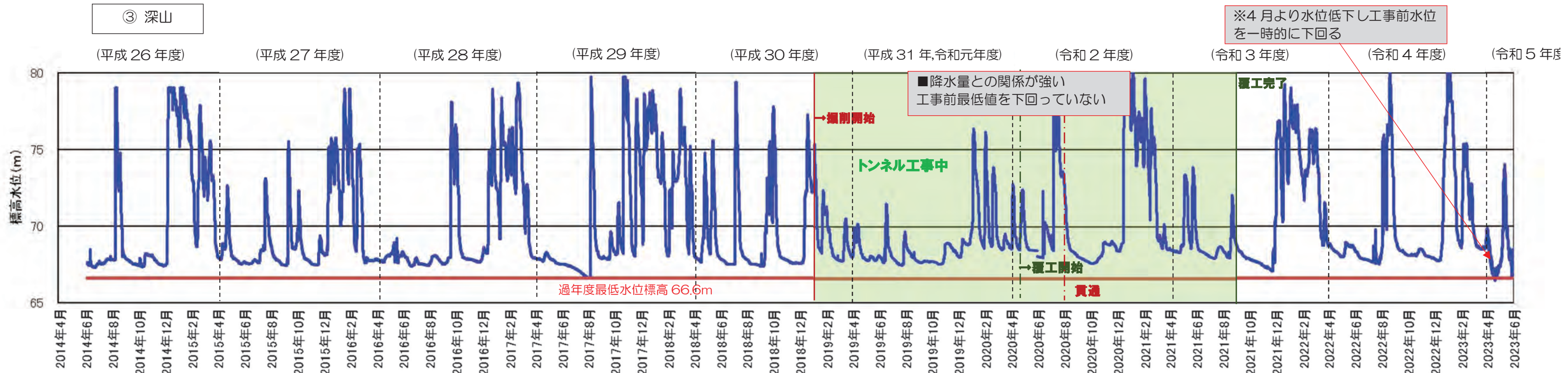


図 2.32 B-6 水位変動図

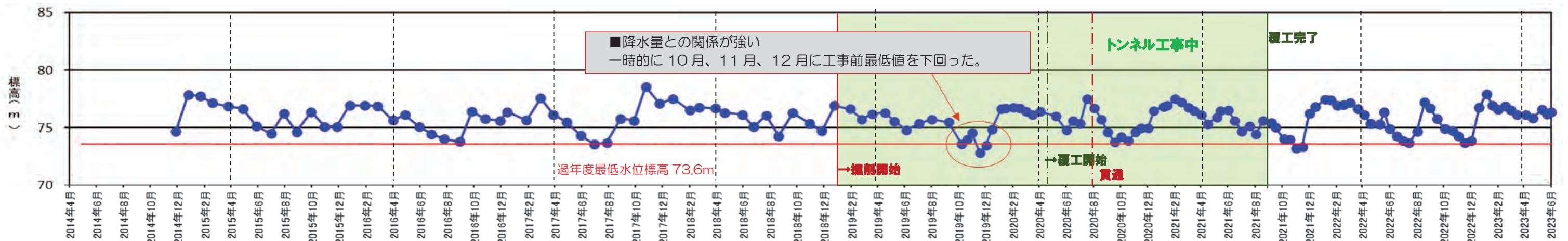
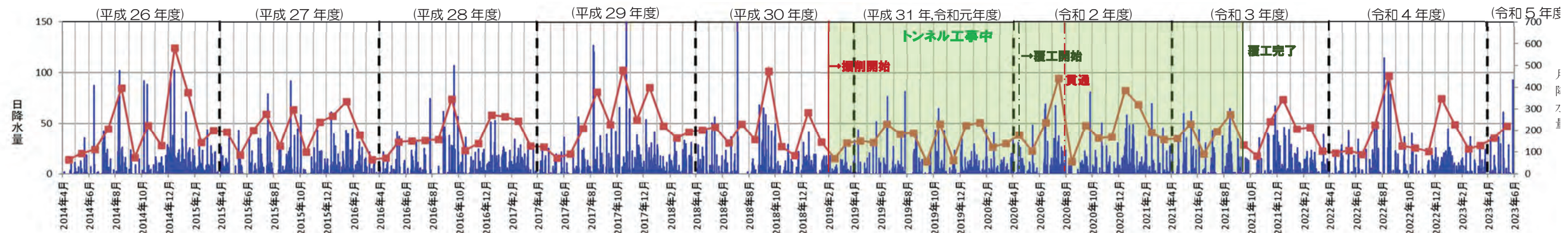
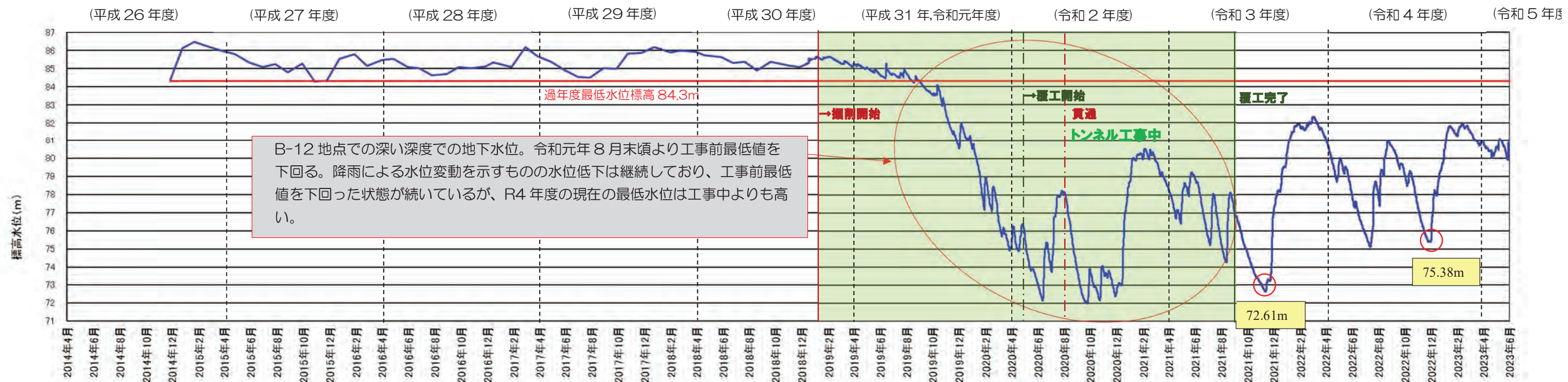


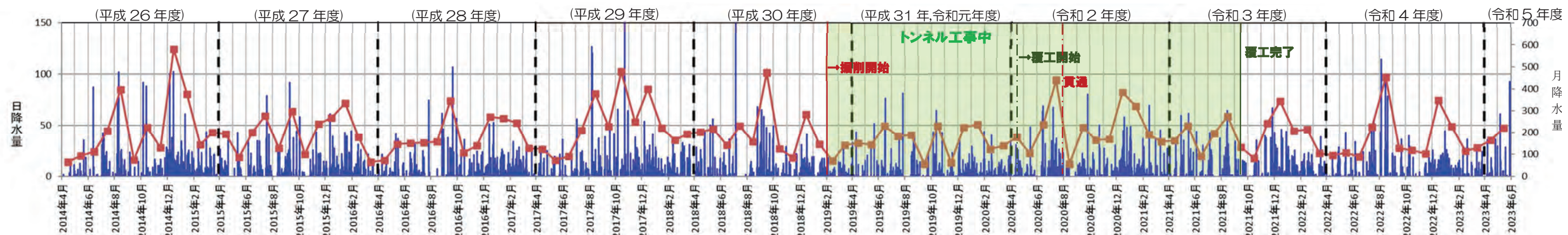
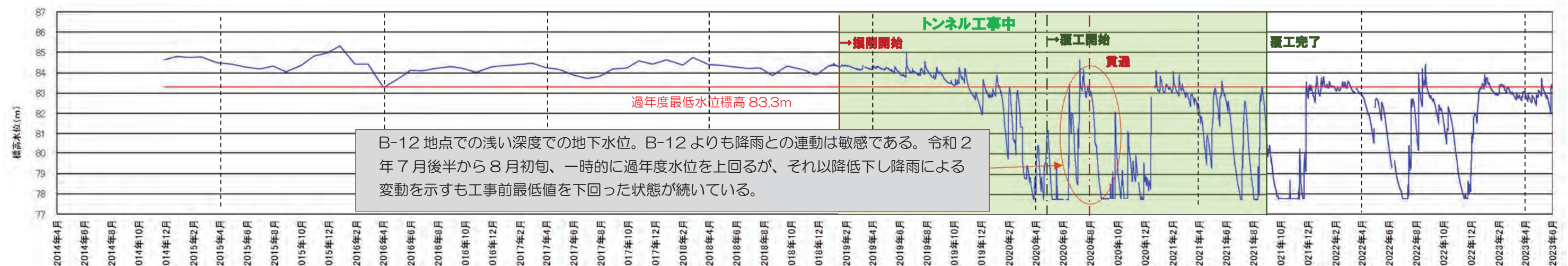
図 2.33 B-13 水位変動図



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図



72.61m⇒R3,R4 各年度 10～11 月最低水位



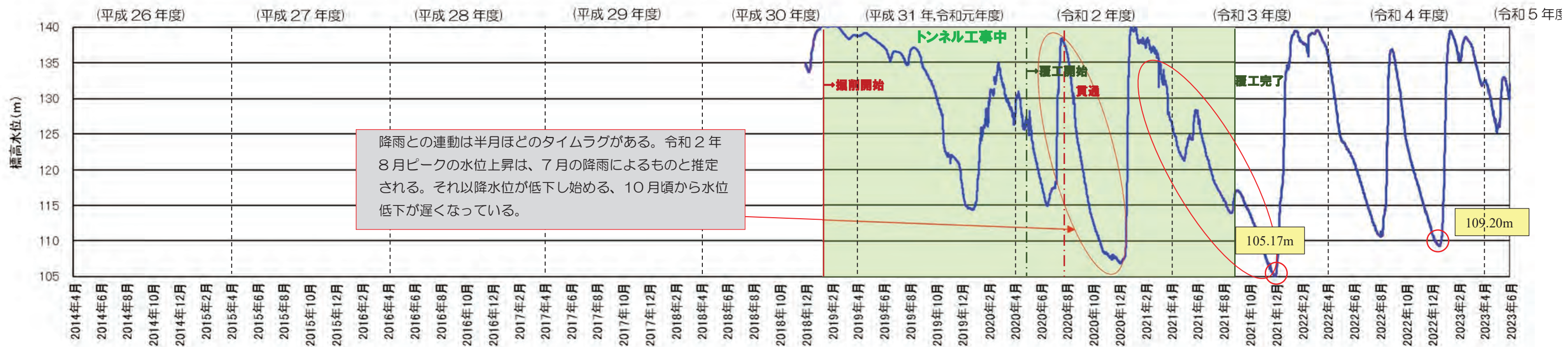


図 2.36 B-700 水位変動図

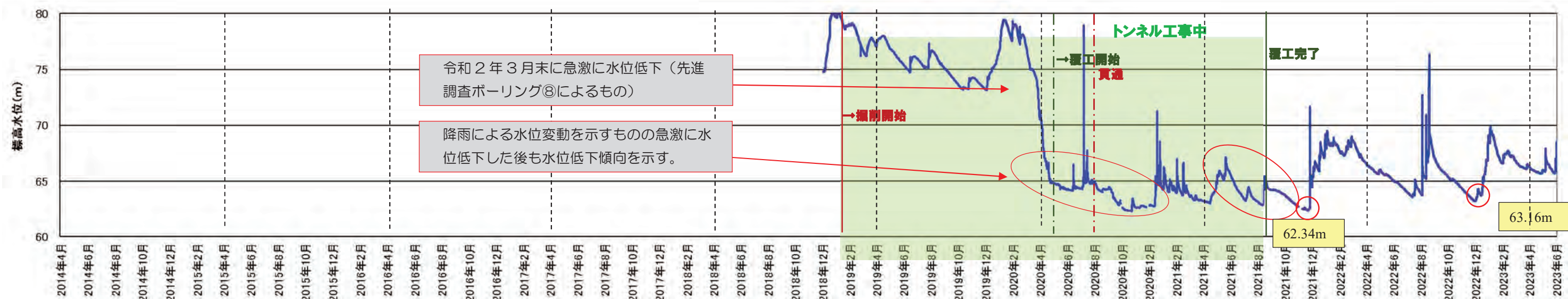
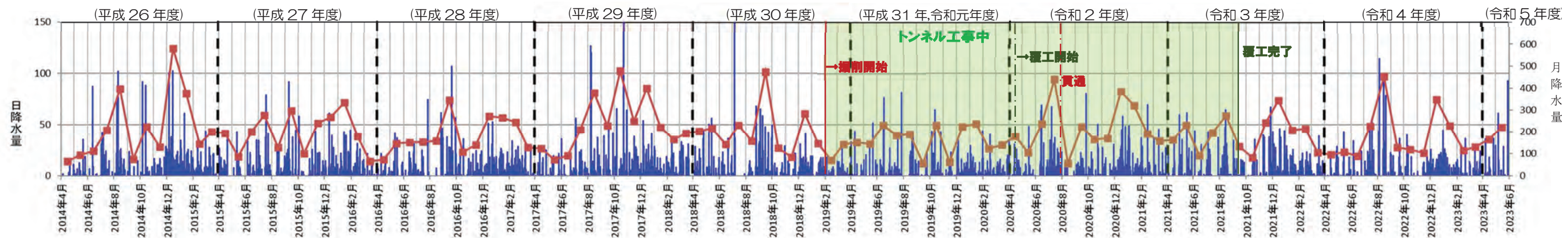


図 2.37 B-400 水位変動図



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

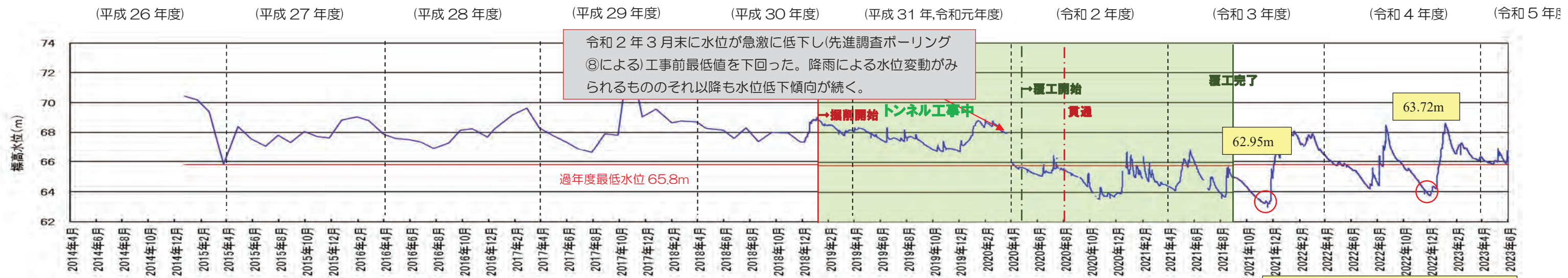


図 2.38 B-14 水位変動図

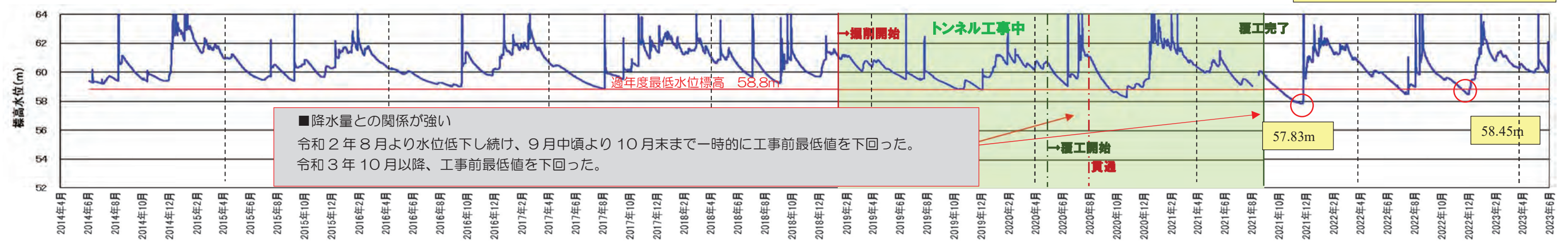


図 2.39 B-4 水位変動図

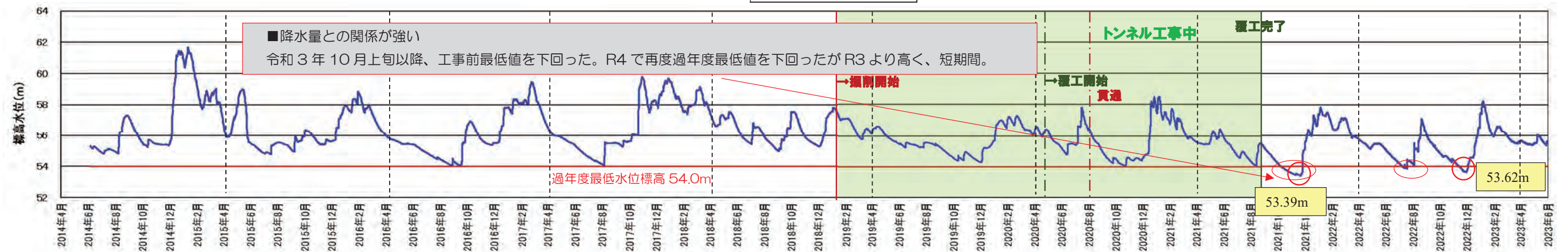
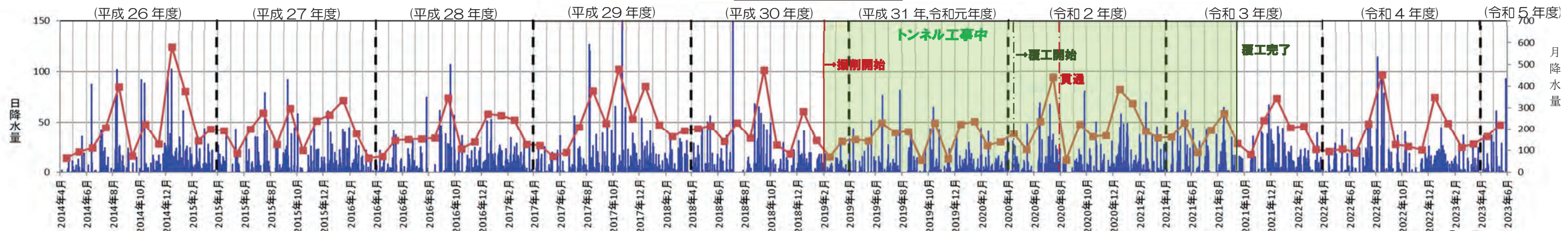


図 2.40 B-10 水位変動図



再掲 図 2.10 24中池見湿地内の降水量変動図

④ 後 谷

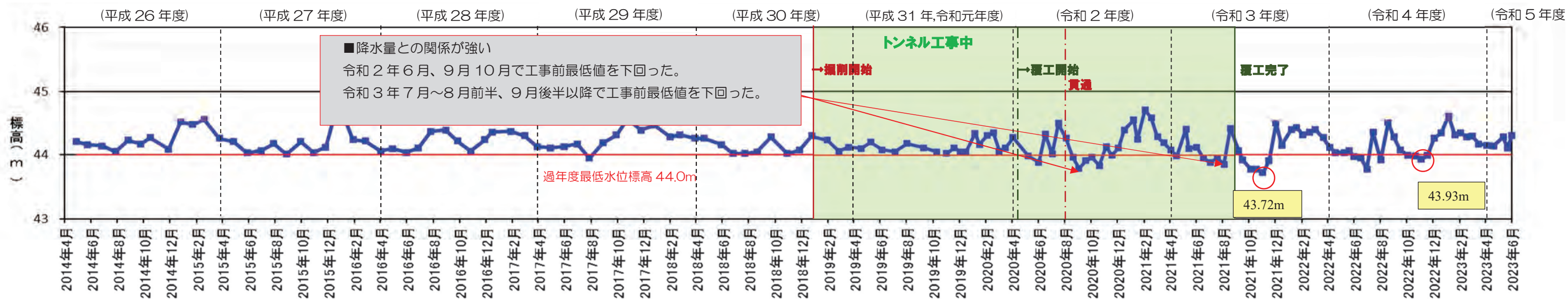


図 2.41 B-2 水位変動図

72.61m⇒R3,R4 各年度 10～11 月最低水位

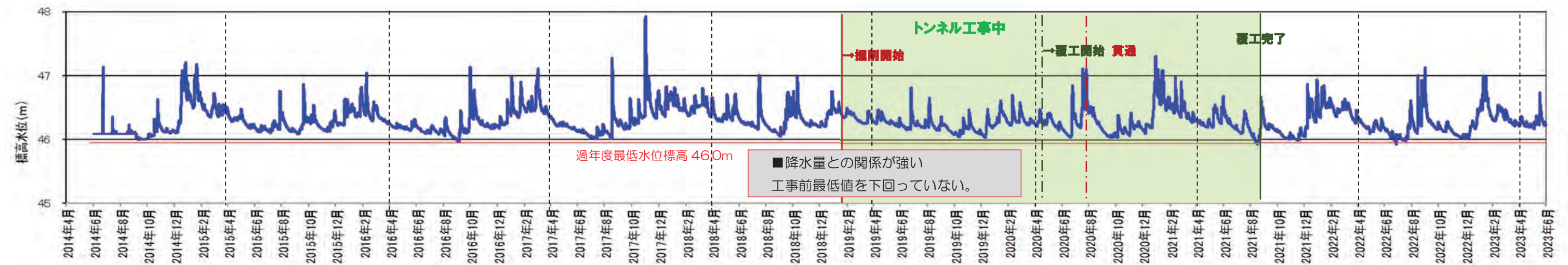
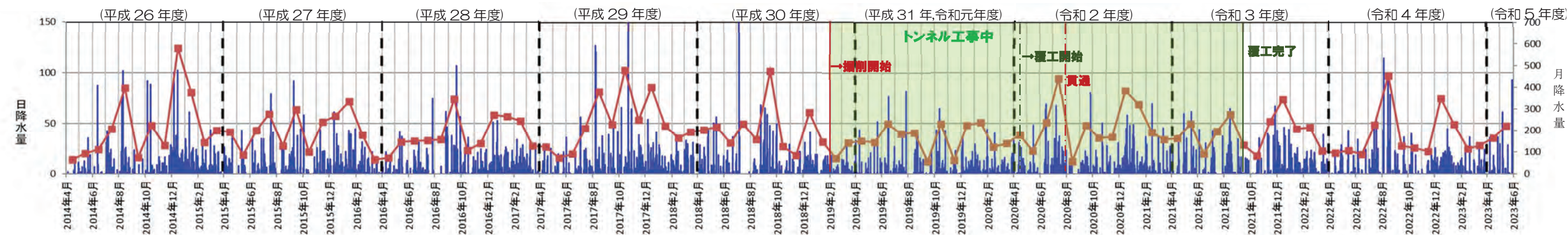


図 2.42 B-5 水位変動図（後谷）



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

II ラムサール範囲外

③ 深山

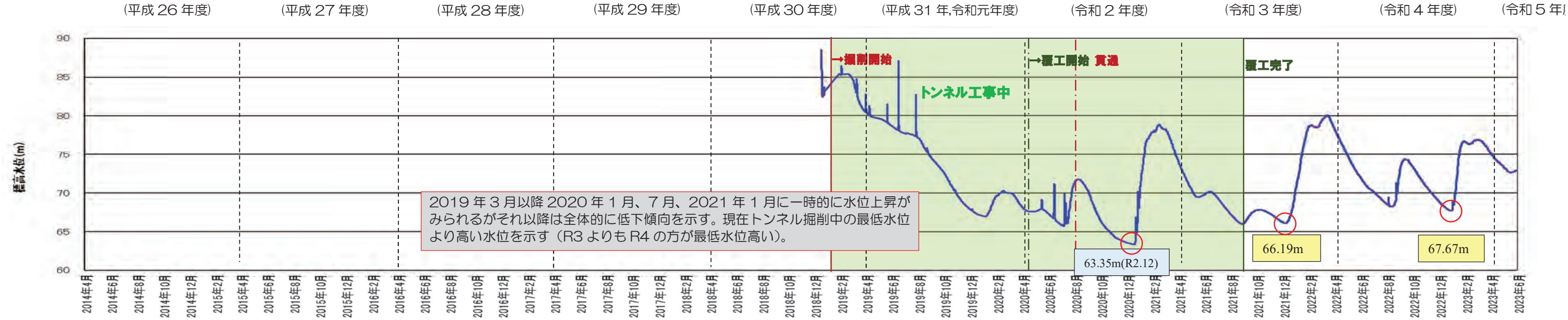
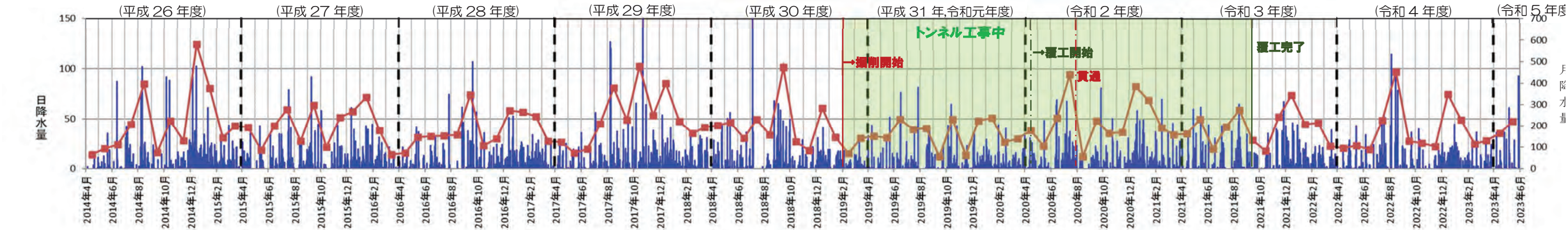


図 2.43 B-15 水位変動図

72.61m⇒R3,R4 各年度 10～11 月最低水位



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

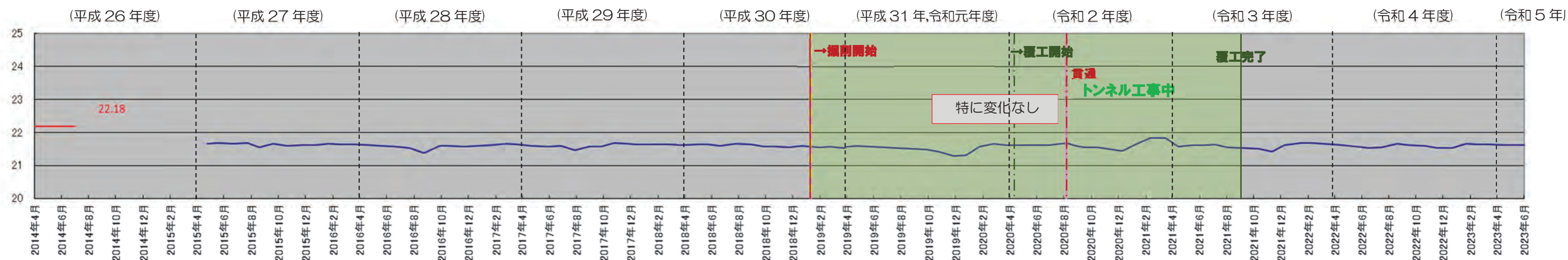


図 2.44 OKR-WL-6 水位変動図（大蔵）

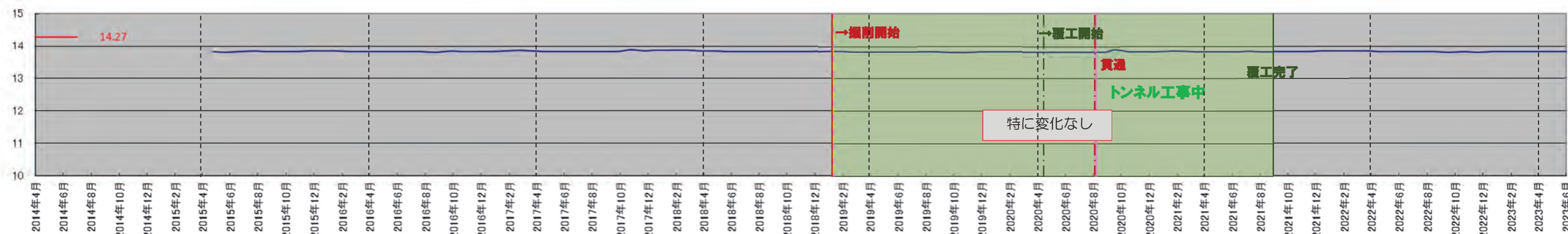
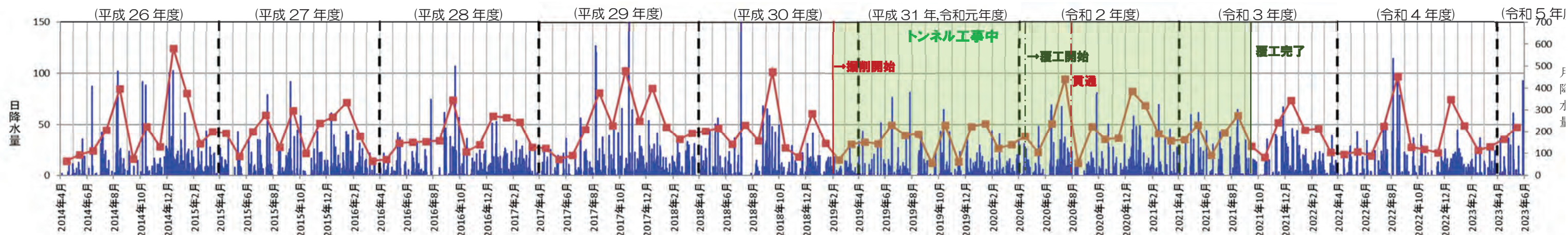


図 2.45 FGO-WL-3 水位変動図（藤ヶ丘）



再掲 図 2.10 中池見湿地内の降水量変動図

3. 考察

3.1 トンネル完成後の水位、流量の変動に関する検討

(1) トンネル工事前後の No. 3, No. 5 流域の地下水位の変化について

No. 3 の沢から B-400 にかけての地下水の状況をトンネル掘削による水位低下がみられる前(2019/10/9)、ウォータータイトトンネル完成直後(2021 年 10 月)及び現時点(2022 年 10 月)の最低地下水位を対比して下図に示すと共に、B-400 の水位変動を併記する。

B-14、B-400 が水位低下したことはトンネル掘削によるが、ウォータータイトトンネル完成直後の 2021 年に比べ 2022 年は多少 B-14、B-400 の水位は上昇している。また、B-400 の水位変動からトンネル天端付近まで水位が上昇している時が考えられるが一時的であるため、引き続き注視していく必要がある。

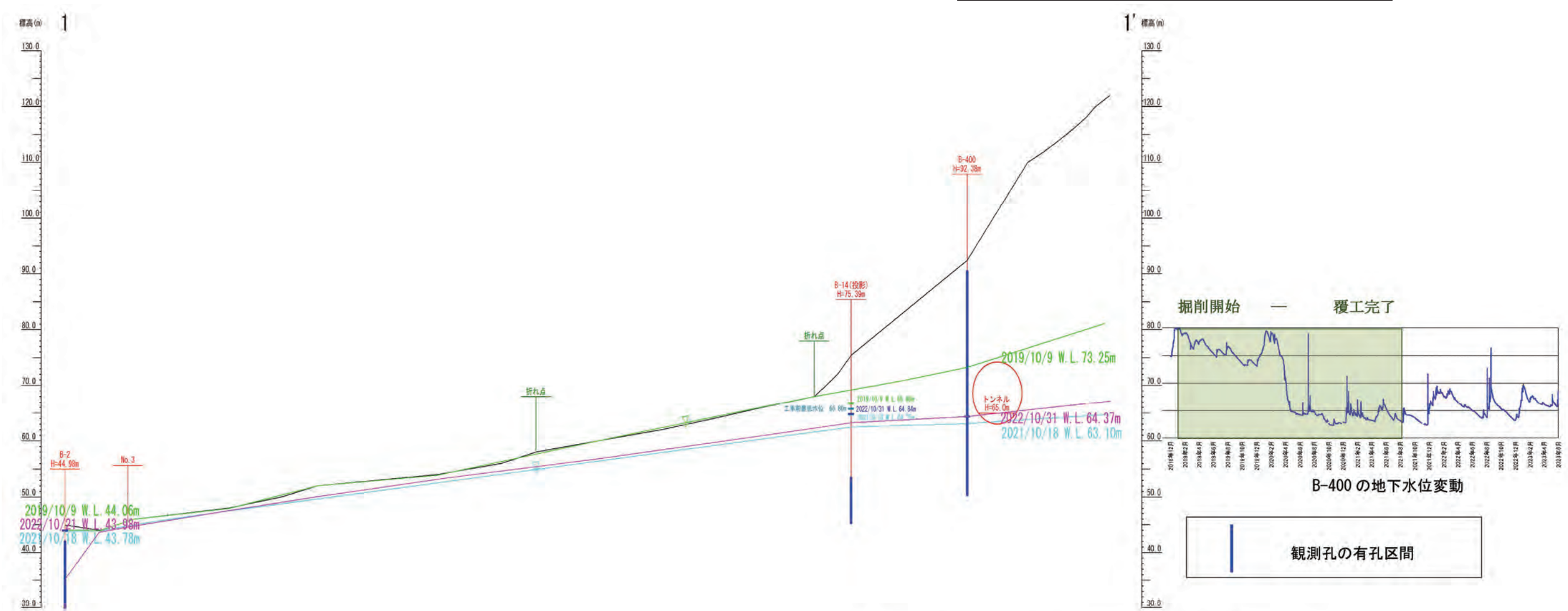
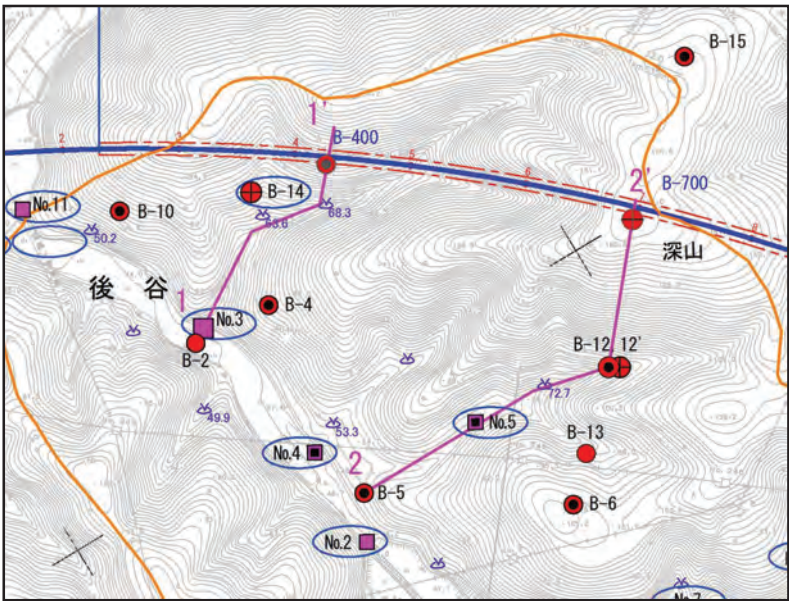


図 3.1 No3 の沢から B-400 にかけての地下水状況図 (1-1' 断面)

No. 5 の沢から B-700 にかけての地下水の状況をトンネル掘削による水位低下がみられる前(2019/4/1)とウォータータイトトンネル完成直後(2021 年 10 月)と今年度現時点(2022 年 10 月)での最低水位を対比して下図に示すと共に、B-700 の水位変動を併記する。

B-12、B-12' が水位低下したことはトンネル掘削によるが、水位低下したまま仮排水管閉塞完了後も回復の兆しが現時点でみられないことは、トンネル工事により No. 5 沢上流付近の水みちが変わった可能性が考えられる。

ただし、トンネルの標高よりも高い位置に地下水位は示しており、また、降水による水位変動を示していることから年月を経て回復する可能性はあると推測される。

ウォータータイトトンネル完成直後の 2021 年に比べ 2022 年は B-12、B-700 の水位は多少上昇しており、また冬季限定では掘削前の水位を示しているので、引き続き注視していく必要がある。

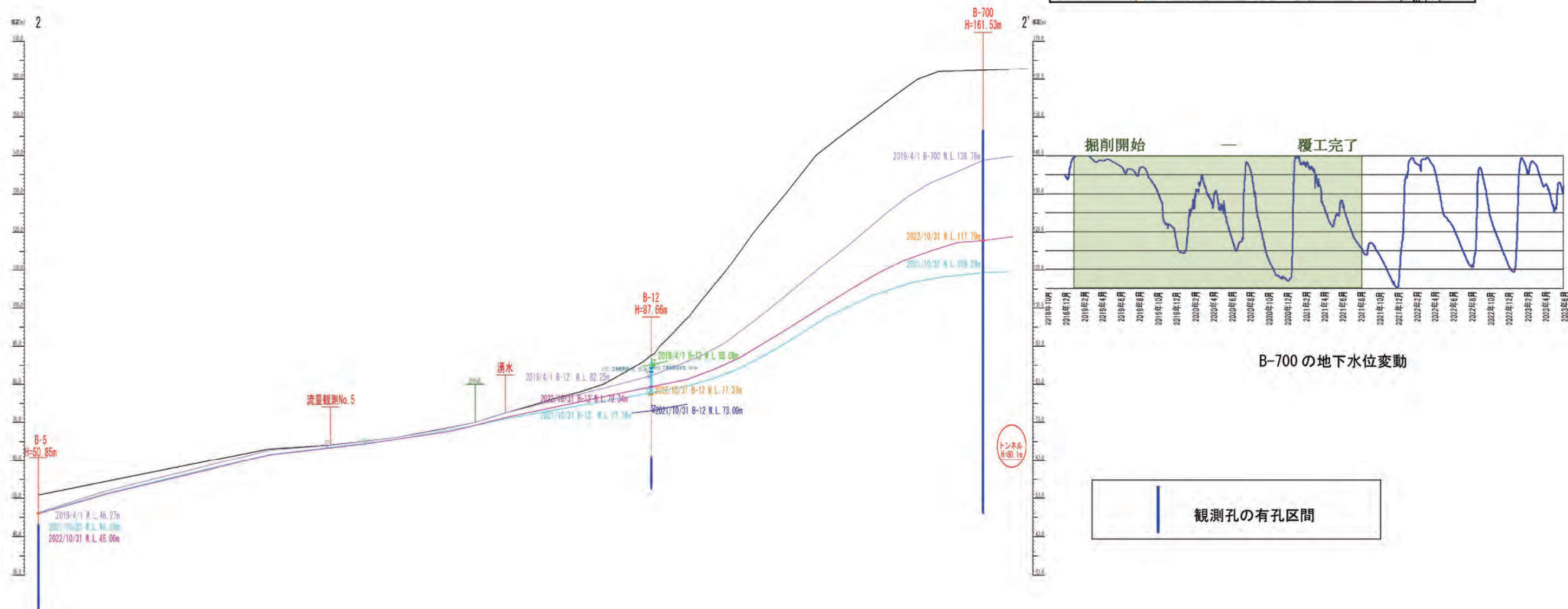
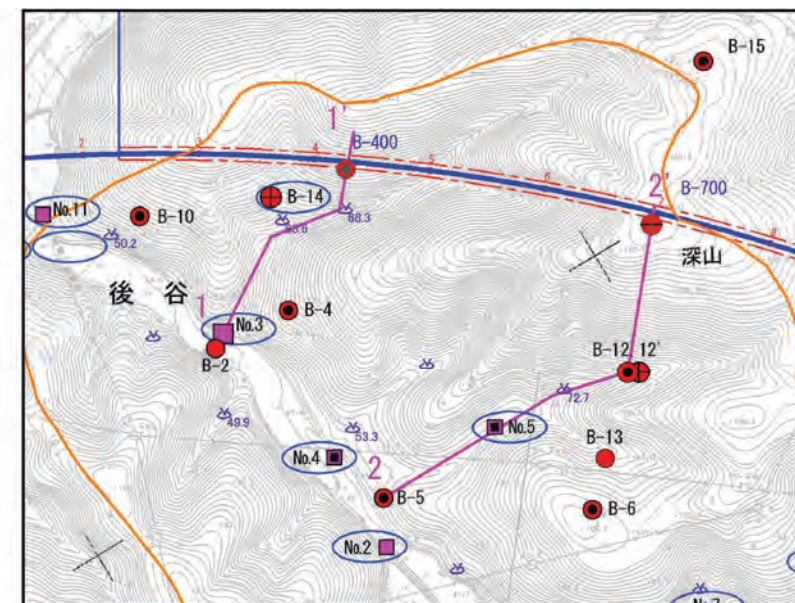


図 3.2 No5 の沢から B-12 にかけての地下水状況図 (2-2' 断面)

(2) 2023 年 4 月の B-6 の地下水位の変化について

地下水観測孔 B-6 は、トンネル掘削中もトンネル完成後もこれまで、工事前最低水位を示すことがなかったが、2023 年 4 月末に工事前水位まで低下した。

工事前に最低記録を示した 2017 年の B-6 の地下水位変動と冬季の水位が高い時期（1 月）から水位、降水量等を対比して考察する。

2017 年も 2023 年も、水位標高が 67～68m 付近まで低下すると日雨量概ね 40mm 以下では水位上昇はみられず、非常に緩やかに水位は低下している。

2017 年の方が降雨にかかわらず緩やかに低下している期間が長く、日 50mm 以上の降水に対しても水位上昇がみられなかった。1～2 月の平均水位標高は 74.7m であった。

これに対し、2023 年は、最低水位を記録した直前の水位低下が速まっていることもあり低下している期間は短く、その後の日 50mm 以上の降雨には、顕著な水位上昇を示している。1～2 月の平均水位標高は 73.6m と 2017 年の時より 1m ほど低下していることは、降水量の差が原因と考えられる。

詳細なことは不明ではあるが、2023 年 4 月の最低水位は 3 月までの降水状況及び水位状況、3 月以降の日降水量およびその分布（連続無降雨日の日数）といった複合的要因が複雑に関連して現れたものと推測される。

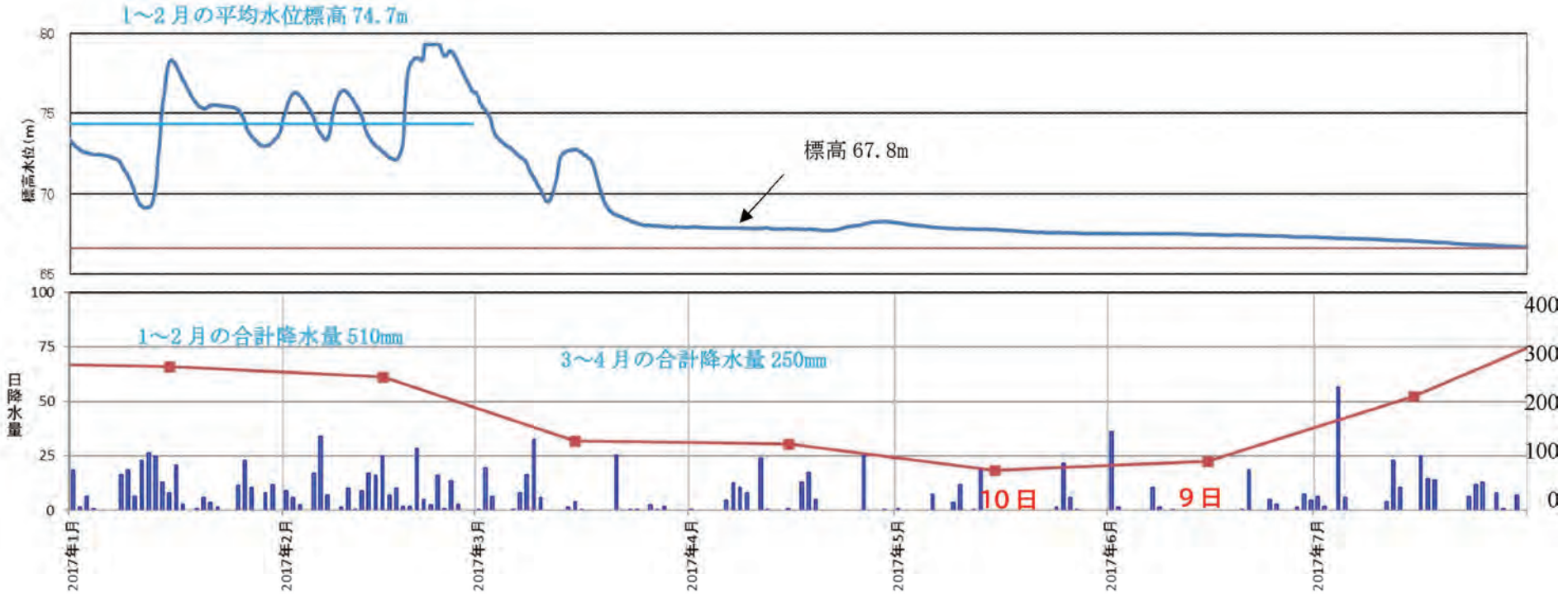


図 3.4 B-6 の水位変動図（2017/1/1 ～ 2017/7/31）

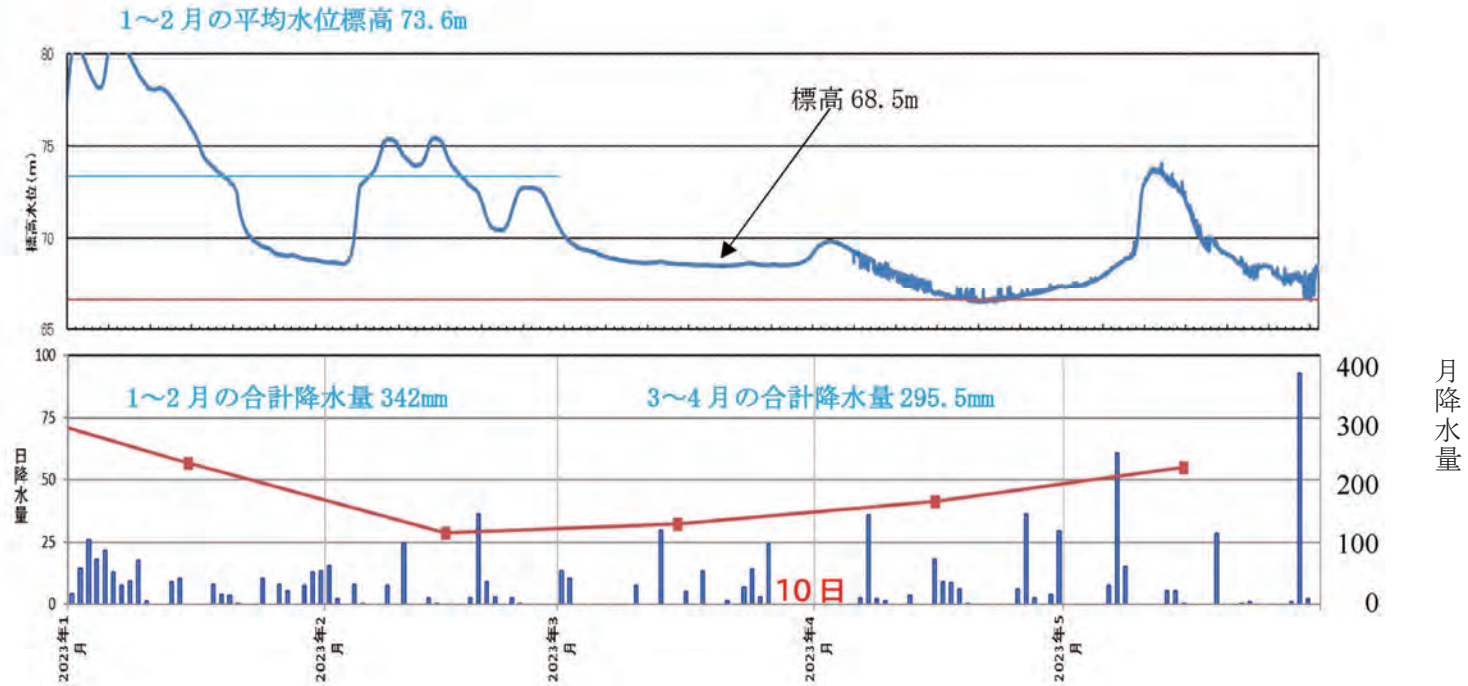
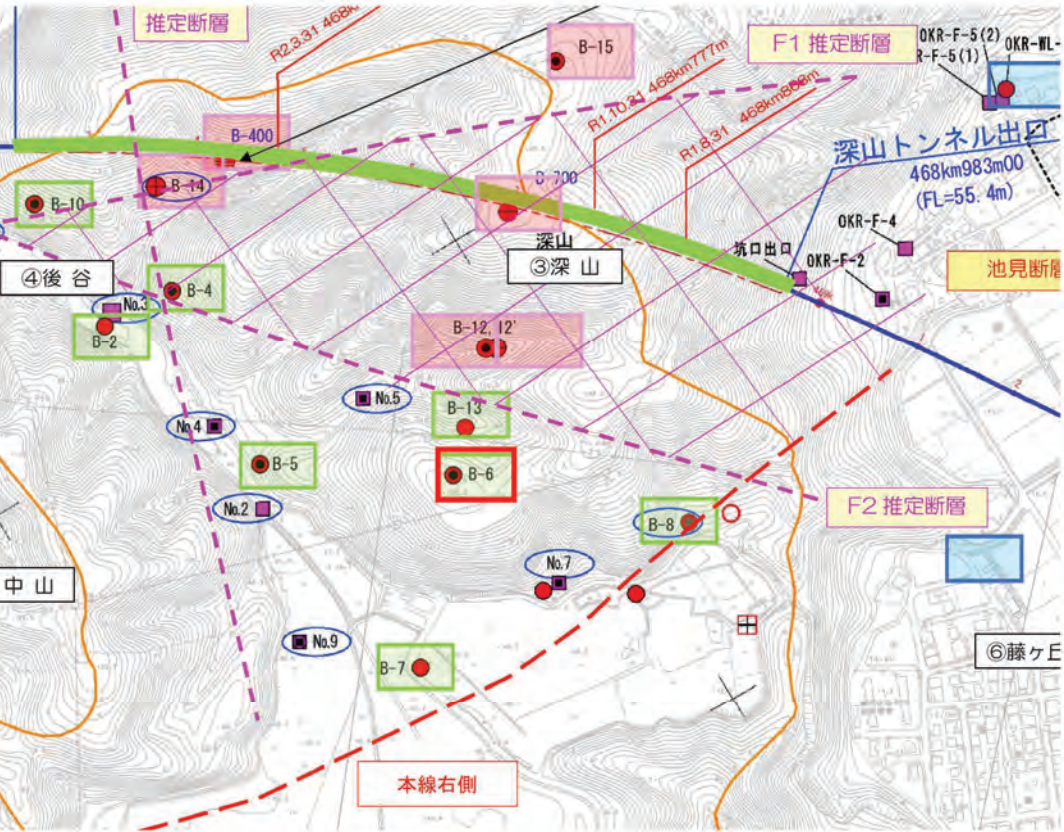


図 3.3 B-6 の水位変動図（2023/1/1 ～ 2023/5/31）

3.2 水質分析

水質分析結果を以下に示す。H26年からH27年2月は検討委員会期間中に実施されたもので、H27年8月以降、モニタリング調査として実施されたものである。なお、指標の参考として水質汚濁に関わる環境基準A（木の芽川）等の値も併記した（調査項目及び頻度は第4回委員会 参考資料2-1参照）。

【① 水温】

No. 9及びB-14を除くほとんどの表流水は、夏が高く冬が低い気温との関連がある。深層の地下水であるNo. 9の水温はほとんど変わらず概ね15℃を示すが、R5年2月は10.3℃を示した。採水後の冬季の外気(低温)、降水の影響が考えられる。5月は15℃を示している、引き続き注視する。

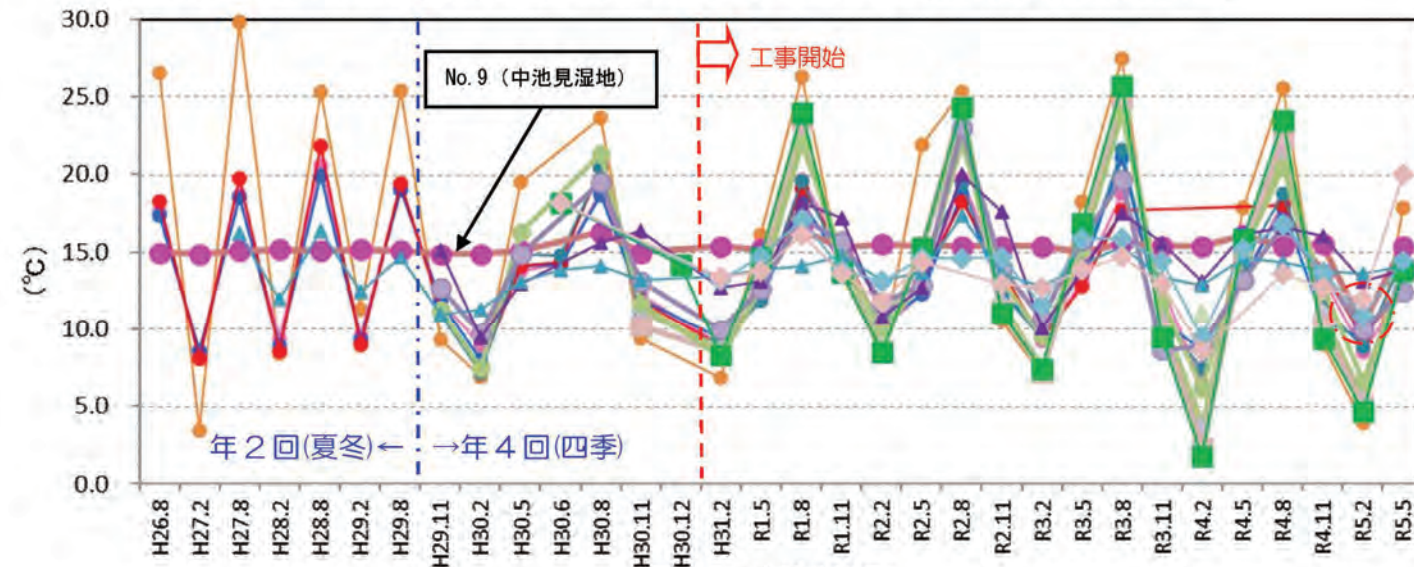


図 3.5 水温変動図

【② 溶存酸素量(DO)】 (参考値: 福井県環境基準類型指定 A(木の芽川): 7.5mg/ℓ以上)

沢水、河川水であるNo. 2～No. 5, No. 10～No. 15は夏低く、冬高い傾向がみられ特にNo. 2ではその傾向が顕著である。No. 2の季節の差は冬季の降雨降雪による流量の増大に関連すると考えられる。H31年2月の値が低いのは、冬の降水が少なかったことが考えられる。

深層の地下水であるNo. 9は常に低い値を示すが、深層であるため酸素が供給されにくい状態にあるためと考えられる。No. 9の溶存酸素は、概ね1以下であったがH30年8月は1.9、H31年2月は3.3と上昇した。また、H30まで3～8mg/ℓと河川水と深層の地下水の中間的な値を示すB-14は、H31.2～R1.11まで0を示す。No. 3がR2.8月に5.3まで、No. 11がR4.8に一時的に低下した。

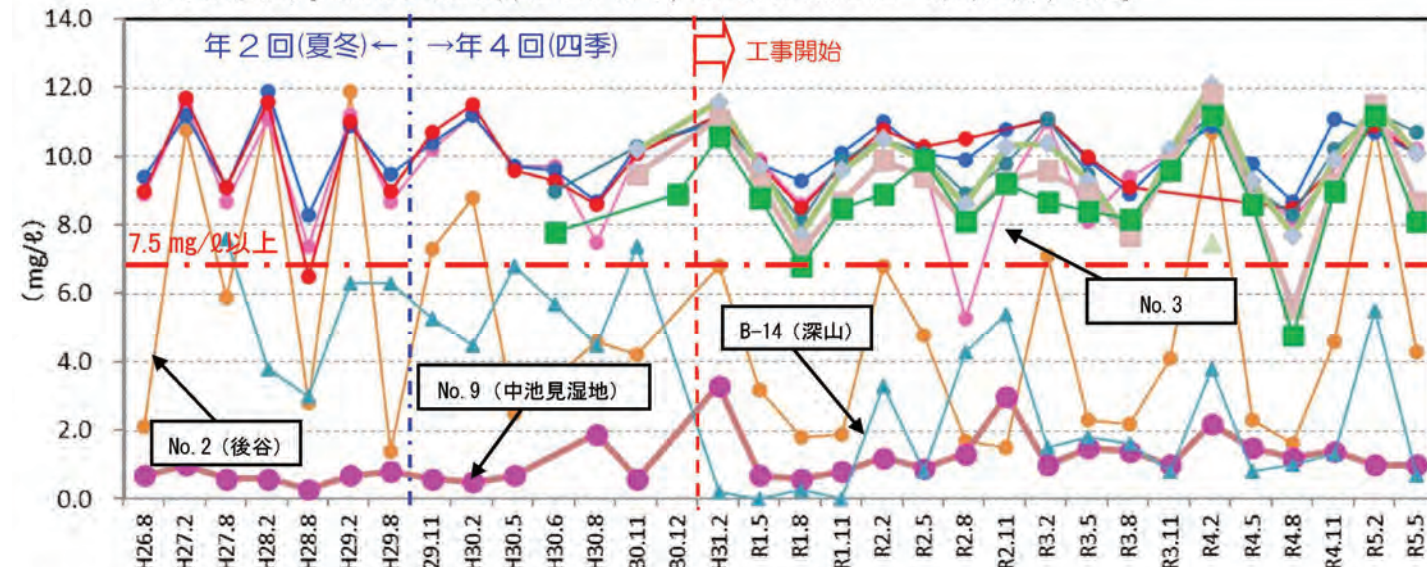


図 3.6 溶存酸素(DO)変動図

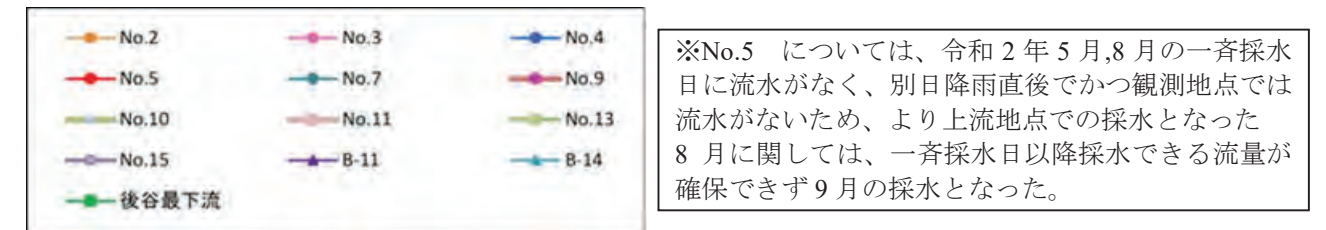


図 3.7 化学的酸素要求量(COD)変動図

【④ マンガン(Mn)】 (参考値: 福井県環境基準 人の健康の保護に関する指針値: 0.2mg/ℓ以下)

深山の沢水であるNo. 3～No. 5は概ね0.1mg/ℓで常に低い値を示す。No. 9は常に0.3～0.4mg/ℓを示す。中池見湿地の流出部に位置するNo. 2は、夏冬の観測では夏高く冬低い傾向を示したが、H29年秋から四季の観測に頻度を高めたところ、年間では春～夏にかけて最大値を示す傾向を示した。No. 10, No. 11や後谷最下流といった河川水も同様な傾向がみられる。マンガンは深山を構成する岩石の一つであり、雨雪の多い冬に地中に浸透しマンガンを取り込んだ地下水が、春から夏にかけ中池見湿地へ湧出している可能性があると考えられる。

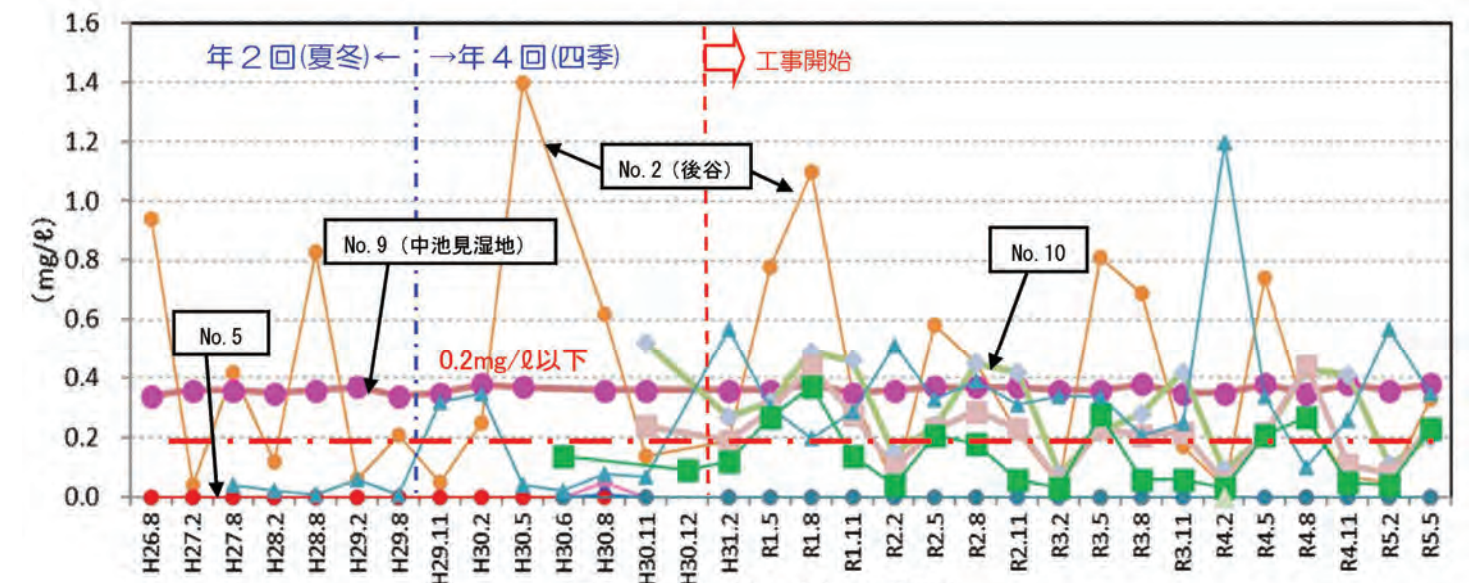


図 3.8 マンガンイオン変動図

【⑤ 水素イオン濃度(pH)】 (参考値:福井県環境基準類型指定 A(木の芽川):6.5 以上 8.5 以下)

沢水である No. 2～No. 5、No. 7、No. 15 で pH6.3～7.7 程度の幅を変動し、深層の地下水である No. 9 や B-14 は、pH7.2～8.1 程度の幅を変動する同様な傾向を示す。天筒山の沢水である No. 13 は pH7.6 前後を示し、深山の沢水とは異なる。これは沢の上流域に石灰岩が分布していることによるものと推測される。

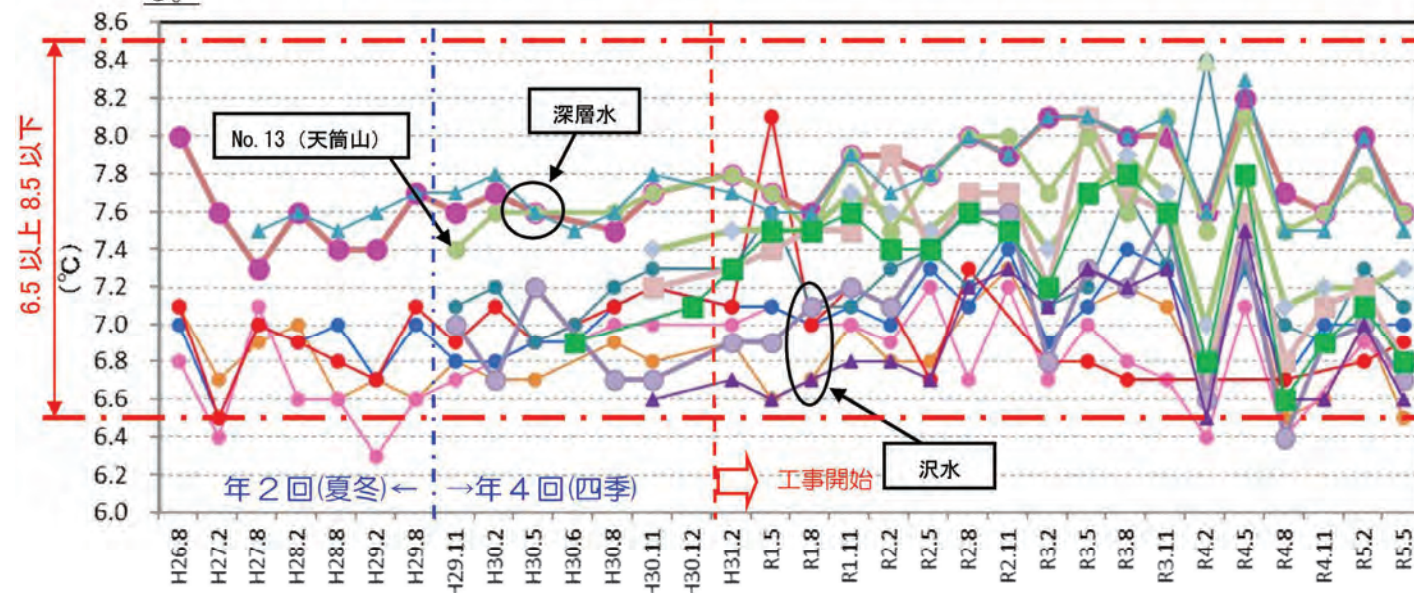


図 3.9 水素イオン濃度 (pH) 変動図

【⑥ 生物化学的酸素要求量(BOD)】 (参考値:福井県環境基準類型指定 A(木の芽川):2mg/ℓ以下)

B-14 は一時的に 4mg/ℓ 以上の比較的高い値を示すのに対し、それ以外は No. 2 の概ね 2 以下を示す。季節による傾向はみられない。

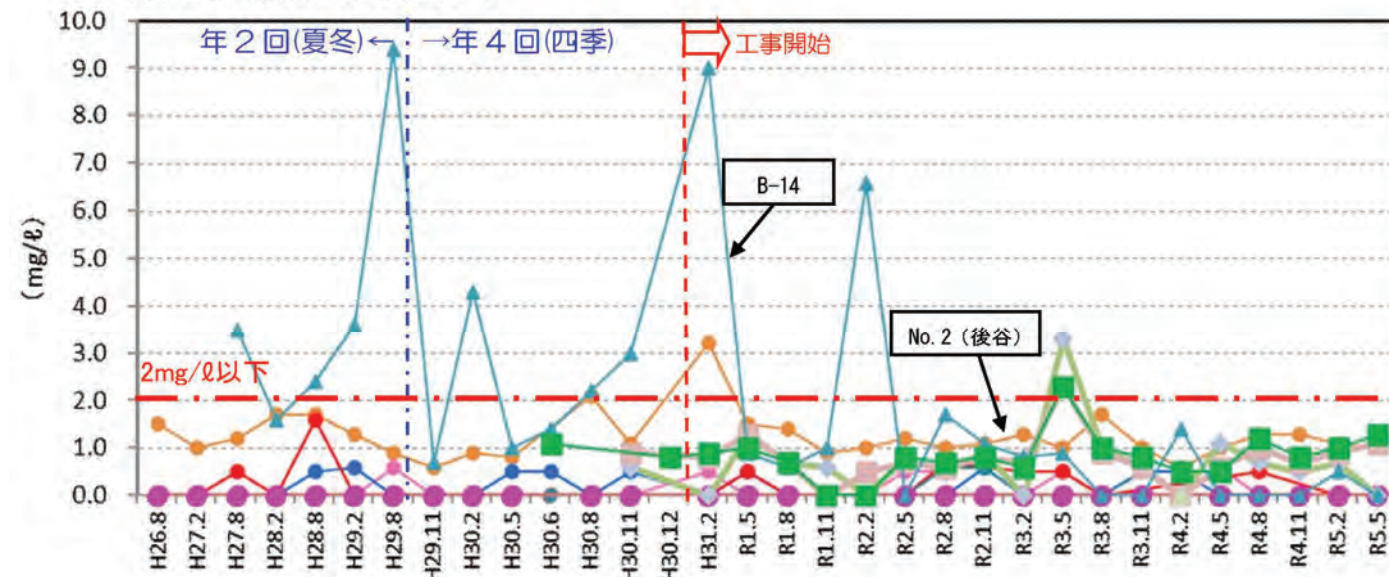
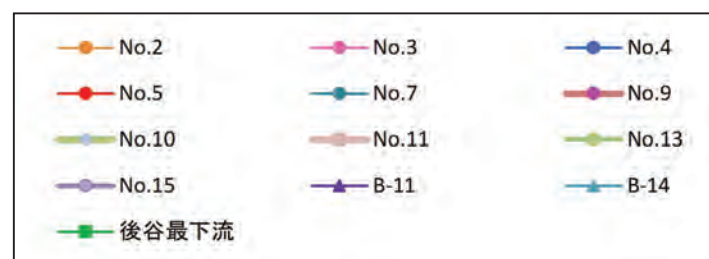


図 3.10 生物化学的酸素要求量 (BOD) 変動図



【⑦ 浮遊物質質量(SS)】 (参考値:福井県環境基準類型指定 A(木の芽川):25mg/ℓ以下)

No. 4 と No. 5 の平成 27 年の 8 月時に No. 4 で 10、No. 5 で 20 程度、B-14 は概ね 20 以上を示した。B-14 については H26.10 に設置された観測井で分析開始当初は孔内の水質が安定していなかった可能性がある。平成 29 年度以降は全地点において 10 以下の値を示したが、B-14 が令和 2 年 2 月に一時的に高い値を示した。季節による傾向はみられない。

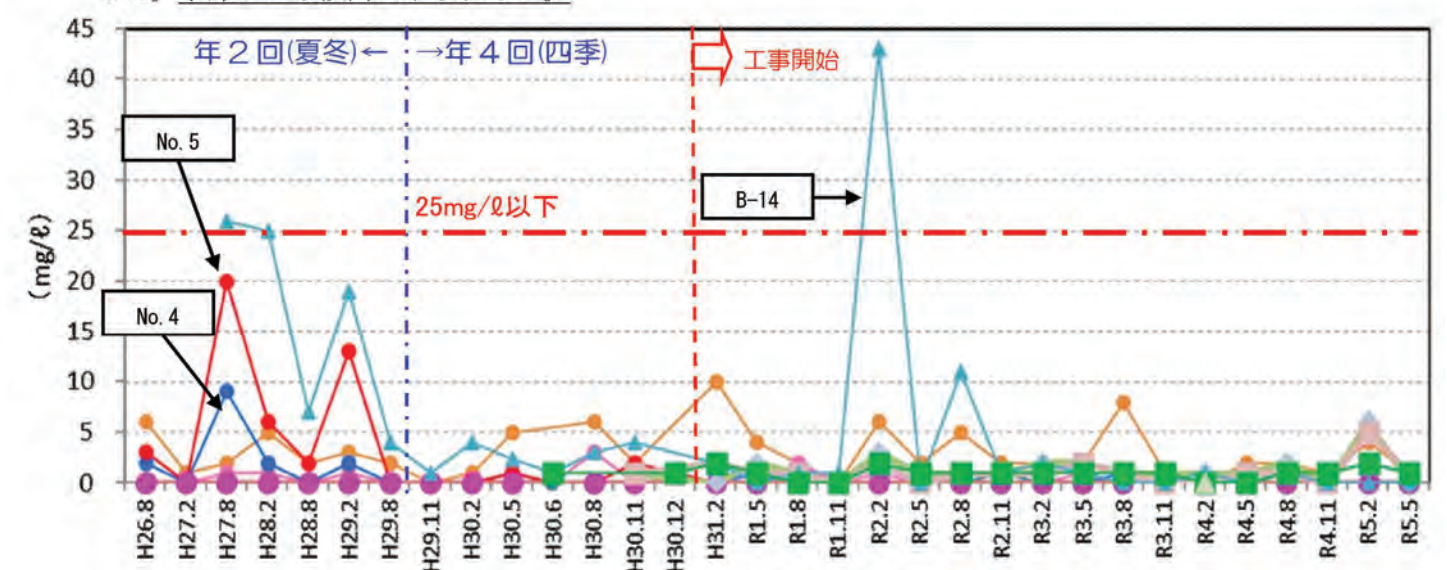


図 3.11 浮遊物質質量 (SS) 変動図

【⑧ 電気伝導度(EC)】 (参考値:農業用水基準:30mS/m 以下)

沢水である No. 3～No. 5、No. 7 は 10 以下、後谷 (No. 2, 後谷最下流) や No. 10, No. 11 といった河川では 10～20 である。また、地下水である No. 9 や B-11、B-14 では、25～30 程度と比較的高い値で変動する傾向を示す。天筒山の沢水である No. 13 は、20～30 程度を示し、深山の沢水とは異なる。これは、沢の上流域に石灰岩が分布していることに因るものと推測される。また、No. 15 については、H30.5 から増加傾向にあり、特に R1 年の 5 月からは増している。原因は不明だが、水源である天筒山内での水みちが変わった可能性が推測され、後述するイオン組成の変化との関連が考えられる。

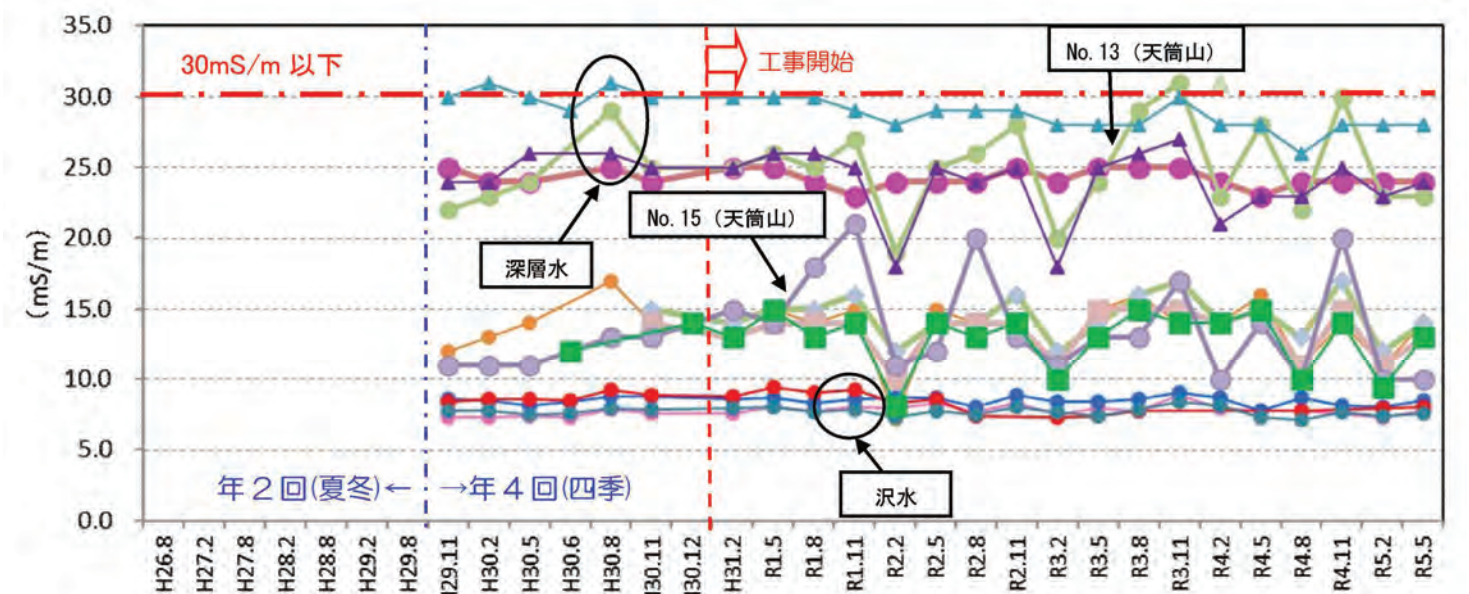


図 3.12 電気伝導度 (EC) 変動図

ホタルの生息に関するモニタリングとして深山を水源とする沢（No. 3、No. 4、No. 5）において、リン酸イオン、アンモニア態窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素を平成 30 年 11 月から年 4 回（四季）分析した。結果は以下の通りである。

【⑨ リン酸イオン】

リン酸は自然水中には 0.01～0.1mg/ℓとごくわずかしが含まれていない（近畿地方整備局近畿技術事務所「水質調査の基礎知識」（H8.2）より）。沢水である No. 3～No. 5 は、0.1mg/ℓ未満の値を示しており汚染されておらず、ホタルの生息には問題ないと考えられる。

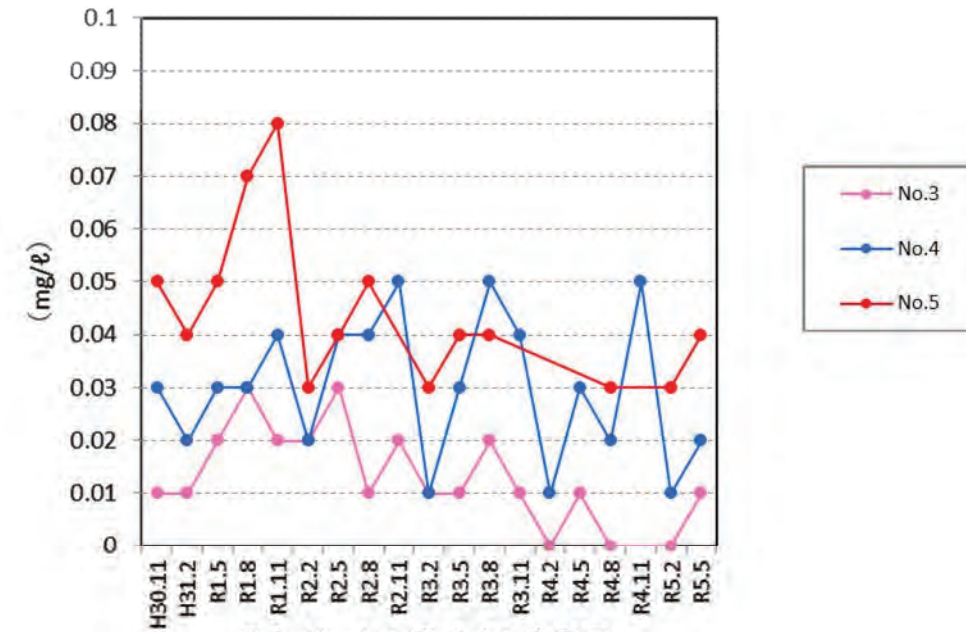


図 3.13 リン酸イオン変動図

【⑩ アンモニア態窒素】

水中に存在するアンモニア態窒素の多くは、し尿、工業廃水などに由来する有機窒素化合物が腐敗、分解する過程で発生するが、全地点、全観測において 0.03 未満であった。

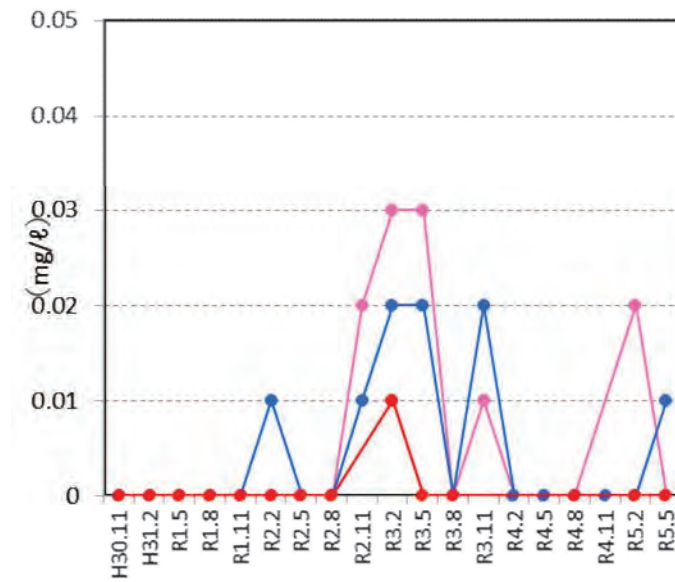


図 3.14 アンモニア態窒素変動図

【⑪ 硝酸性窒素】（参考値:福井県 人の健康の保護に関する環境基準:亜硝酸性窒素との合算で 10mg/ℓ以下）

No. 3 では概ね 1mg/ℓ以下を示すが、令和 2 年 2 月以降において一時的に高い値を示す。No. 4 では 0.7mg/ℓ以下の値を示している。No. 5 は平成 30 年の秋より令和元年の方が多い結果となった。秋季に比較的高い値を示すのは、落葉による可能性が考えられる。No. 5 で高い値となったが、これは、前述したように通常の観測地点では流水が認められず、採水地点を上流としたことが考えられる（採水日も異なる）。

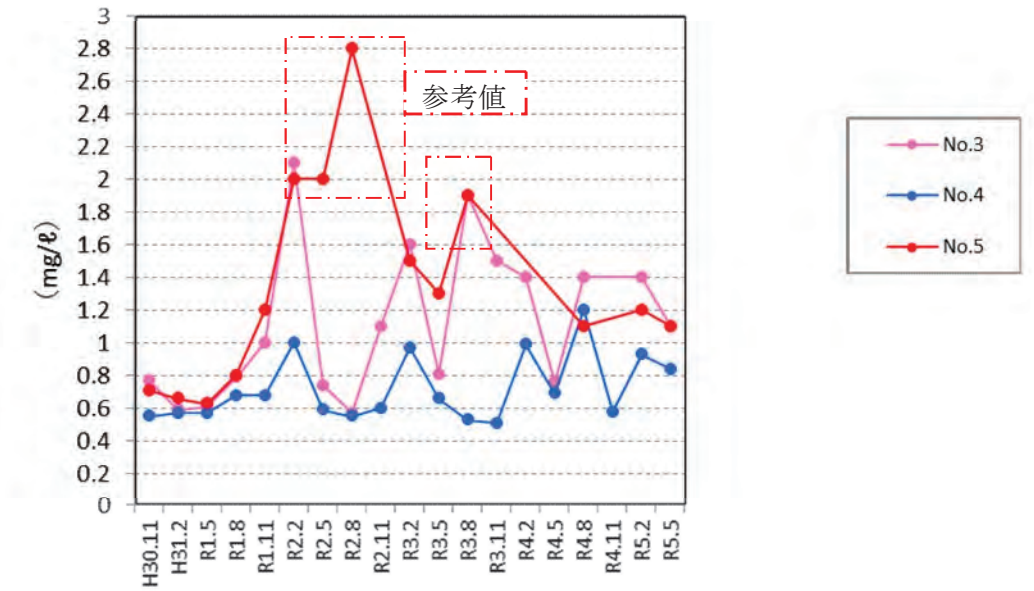


図 3.15 硝酸性窒素変動図

【⑫ 亜硝酸性窒素】（参考値:福井県 人の健康の保護に関する環境基準:亜硝酸性窒素との合算で 10mg/ℓ以下）

亜硝酸性窒素は令和元年 8 月以降 0.001mg/ℓ以上を示す。

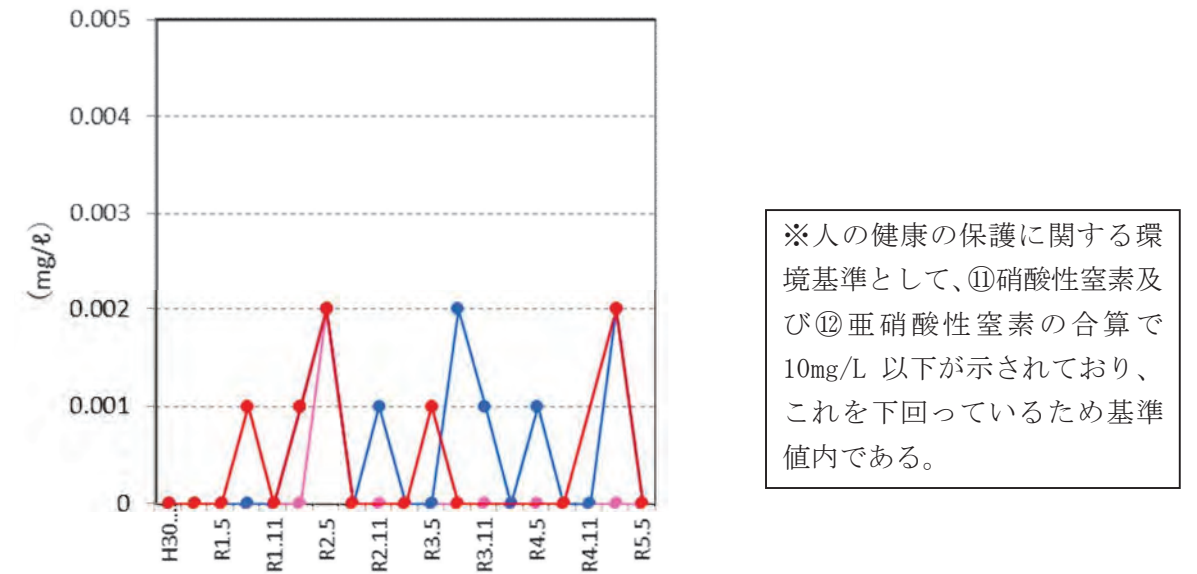
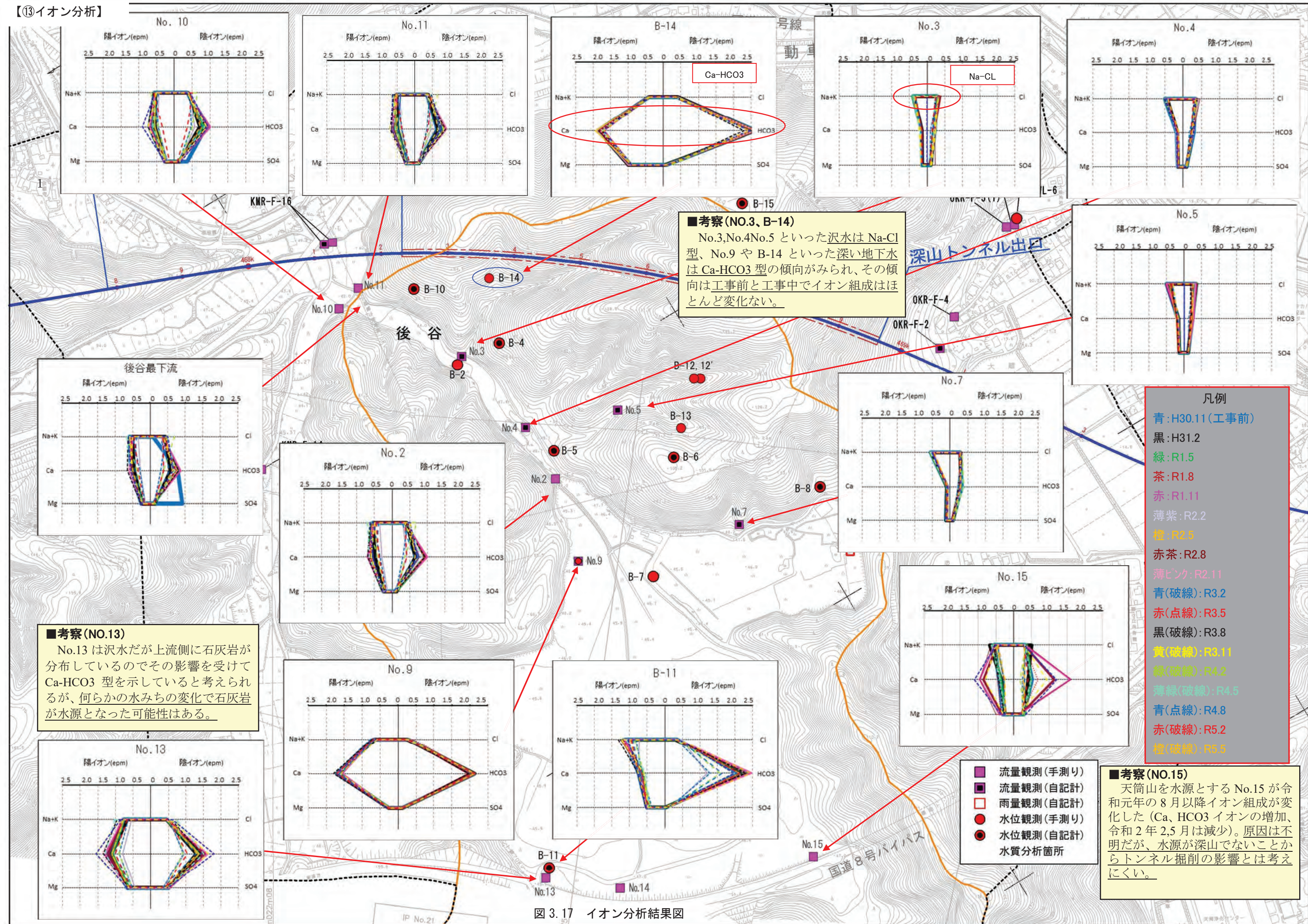


図 3.16 亜硝酸性窒素変動図

次頁に、中池見湿地内の沢水、地下水及び後谷等周辺のイオン分析を行い、ヘキサダイアグラムに表示し、各地点での工事前からの分析結果を併記した（平成 30 年 11 月，平成 31 年 2 月，令和元年 5 月，令和元年 8 月，令和元年 11 月，令和 2 年 2 月，令和 2 年 5 月，令和 2 年 8 月，令和 2 年 11 月，令和 3 年 2 月，令和 3 年 5 月，令和 3 年 8 月，令和 3 年 11 月，令和 4 年 2 月，令和 4 年 5 月，令和 4 年 8 月，令和 4 年 11 月，令和 5 年 2 月，令和 5 年 5 月）。

【⑬イオン分析】



北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

指標生物調査

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

指標生物調査

1. 調査目的	1
2. 調査対象	1
3. 調査期間	1
4. 調査区域および調査地点	1
5. 調査方法	1
6. 調査結果	5

本調査は、深山トンネル工事による水環境の変化に伴う間接的な影響を受けやすい種と考えられる重要種や中池見湿地の生態系を特徴づける種を指標生物として選定し、それぞれの種の調査適期において、工事期間中から工事終了後にかけて継続的なモニタリング調査を実施する。

モニタリング調査の対象とする指標生物は、福井県や環境省のレッドリストに掲載された重要種のほか、中池見湿地の生態系を特徴づける種であるヘイケボタルや地元NPOから提案のあったニホンアカガエルおよびアカネを選定した。

- ・魚 類：アブラボテ、キタノメダカ、ホトケドジョウ
- ・両生類：ニホンアカガエル
- ・昆虫類：ヘイケボタル、アキアカネ
- ・植 物：デンジソウ、ミズトラノオ、ミズニラ、ナガエミクリ、ヒメビシ、トチカガミ
- ・藻 類：シャジクモ、チャイロカワモズク

調査期間： 2018(平成30)年 6月～2023(令和5)年 10月

(モニタリング期間については、工事中は継続実施し、工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である。)

主な調査区域は、深山トンネル工事に伴う水環境の変化による間接的な影響を受けやすい後谷とビジターセンター付近とした。詳細な調査地点は、中池見湿地に関して保全と管理に関する事業などを行う「NPO法人中池見ねっと」に最近の生育・生息状況を確認し、設定した（参考資料2-2、1頁目参照）。

調査方法を表 2 に示す。

グレー:過年度 FU 委員会報告済、赤色:第 9 回 FU 委員会新規報告分、青色:計画

[illegible]

注) モニタリング調査の終了時期は、今後のフォローアップ委員会の審議により決定する。

表 2 (1) 指標生物調査の内容 (1/3)

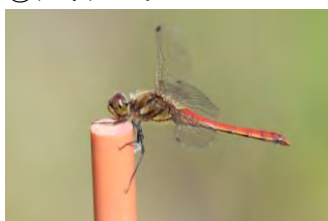
調査対象種等		選定理由	一般生態	調査区域における 生息状況	調査方法	調査項目等	調査時期 (表 1 参照)	調査地点 (参考資料 2-2、図 1 参照)		
動 物	魚 類	①アブラボテ 	地域生態系、 水質の指標	水の澄んだ細流から河川本流、ため池など さまざまな環境に生息し、小型の底生動物 を食す。 産卵期は 4～6 月で、ドブガイやマツカサガ イなどの二枚貝に産卵する。 (環境省 RDB：NT、福井県 RDB：VU)	・個体数はやや少	・セルビン、たも網等による捕 獲を行う。	・確認個体数 ・体長 等	春季：5 月 夏季：7～8 月 秋季：10 月	・後谷 1 ヲ所 ・江尻 1 ヲ所 ・堀切 1 ヲ所	
		②キタノメダカ 	模式産地	平野部の河川、池沼、水田、用水路に生息 する。 雑食性でプランクトンや小さな落下昆虫な どを食す。 産卵期は 4～8 月で水草等に産卵する。 (環境省 RDB：VU、福井県 RDB：VU)	・個体数が多く、 全域に生息	・目視観察を基本とする。	・確認個体数 ・体長 等	春季：5 月 夏季：7～8 月 秋季：10 月	・ビジターセンター付近の 生息池 2 ヲ所 ・笹鼻池入江 1 ヲ所	
		③ホトケドジョウ 	湧水、水質の 指標	湧水を水源に持つ細流や用排水路、池に生 息する。 肉食性で浮遊性から底生の小動物を食す。 生息場所は中層が中心で、産卵期は 3 月下 旬～6 月上旬。 (環境省 RDB：EN、福井県 RDB：VU)	・個体数が極めて少 ・生息地点は 1 ヲ所 のみ	・目視観察のほか、手すくい、 えび網等により捕獲する。 ・生息地が限られるため、調査 圧を考慮して、設定した調査 エリアで毎回調査を行う。	・確認個体数 ・体長 等	春季：5 月 夏季：7～8 月 秋季：10 月	・生息地点 1 ヲ所 ※上記の場所で確認できな い場合には、湿地中央部 等調査範囲を適宜変更す る。	
	両 生 類	④ニホンアカガエル 	地域生態系 の中間種	平地から低山の草地、森林、水田などに生 息する。 繁殖は早春（1～3 月）に水の残った水田が 最も普通で、湿原や河川敷の水たまりなど でも行われる。いずれも浅くて日当たりの よい水辺が選ばれる。 採食は湿った草原等の地表で、昆虫や昆虫 を中心とした地表性の小動物を捕食する。	・個体数が多い	・卵塊の任意観察、幼生の捕獲 を行う。 ・成体・亜成体はルートセンサ スによる観察・捕獲を行う。 ・ニホンアカガエルとヤマアカ ガエルの区別がしづらい場 合は、アカガエル類として記 録する。	・卵塊数 ・幼生または成体 の確認個体数	早春季：2 月中旬 ～3 月中旬 春 季：5 月 初 夏：7 月	<卵塊> ・ビジターセンター付近の 水田 1 ヲ所 ・江尻 1 ヲ所 ・後谷 1 ヲ所 <成体・亜成体> ・後谷 1 ルート ・センター付近 1 ルート	
		昆 虫 類	⑤ヘイケボタル（成虫） 	人と自然と の触れ合い を支える種	水田や湿地などの止水域を生息地とし、ゲ ンジボタルよりもやや水の汚れに強い種で ある。	・後谷に多数が生息	・夜間目視観察（ルートセンサ ス）により、成虫（雄個体） の概略個体数を把握する。	・生息個体数	夏季：6 月下旬 ～7 月上旬	・後谷 1 ルート
			⑥アキアカネ 	同上	普通に見られるアカトンボで、成虫は 6 月 初めから 7 月頃まで平地や低い山地の池や 沼、水田などで羽化する。その後、山地に 移動して夏を過ごし、9 月になると平地に降 りてきて 11 月頃まで見られる。 羽化直後は、雌雄ともに胸が黄色で腹部は だいたい色であるが、秋には胸が褐色にな り、雄は腹部全体が赤色、雌は腹の上部が 赤くなる。	・個体数が多い	・ルートセンサスにより、飛翔 成虫をカウントする。 ・ナツアカネとの区別が困難な 場合は、アカネ属として概略 個体数を確認する。	・生息個体数 ・生息場所 等	秋季：10 月	・後谷 1 ルート ・センター付近 1 ルート

表 2 (2) 指標生物調査の内容 (2/3)

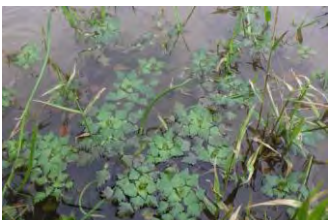
調査対象種等		選定理由	一般生態	調査区域における生育状況	調査方法	調査項目等	調査時期 (表 1 参照)	調査地点 (参考資料 2-2、図 1 参照)
植 物	⑦デンジソウ 	湿地環境の指標 (乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種)	夏緑性の水生シダ。低地で水田や池沼などの泥に根を下ろしてしばしば群生する。根茎は細く、長く横走して不規則に分岐し、やや接して葉をつけ、淡褐色の圧着した毛がある。葉柄は長さ 10～15cm。 (環境省 RDB : VU、福井県 RDB : CR+EN)	・ 個体数はやや多い ・ 稲作の支障となるため、増えすぎた場合は除草対象としている	開花時期等の観察適期における任意観察により、概略生育個体数を把握する。	・ 生育個体数 ・ 生育状況 等	春季 : 5 月 夏季 : 8 月	・ ビジターセンター付近 1 カ所
	⑧ミズトラノオ 	同上	低湿地にはえる多年草。茎は横にはう地下茎から立ち上がって高さ 30～50cm、3～4 個ずつ葉を輪生する。花期は 8～10 月、茎頂に長さ 2～8cm の花穂を 1 個立て、密に花をつける。 (環境省 RDB : VU、福井県 RDB : CR+EN)	・ 個体数はやや多い ・ 生育地が限られる	同上	・ 生育個体数 ・ 生育状況 ・ 開花結実状況 等	夏季 : 8 月 秋季 : 9 月	・ ビジターセンター付近 1 カ所 ・ 新田 1 カ所 (研究田) ・ 後谷 1 カ所
	⑨ミズニラ 	同上	鮮緑色でやわらかい夏緑性水草。沼、池、川の底やまれに湿地にも生じる。葉は長さ 15～30 cm。水深などの条件によって変異が大きく、4 稜のある円柱状、先端はしだいに細くなる。 (環境省 RDB : NT、福井県 RDB : CR+EN)	・ 個体数は少ない ・ アメリカザリガニの食害により不安定	同上	・ 生育個体数 ・ 生育状況 等	春季 : 5 月 夏季 : 8 月	・ ビジターセンター付近 1 カ所 (センター南の池)
	⑩ナガエミクリ 	同上	浅い水底から直立して生える多年草。高さ 70～130cm、流水中で浮葉状態になると全長 150cm を超えることもある。花期は 6～8 月。花序は分枝しない。雌性頭花は 3～7 個、雄性頭花は 4～9 個。 (環境省 RDB : NT、福井県 RDB : NT)	・ 生育地が限られる ・ 開花個体は少ない	同上	・ 生育個体数 ・ 生育状況 ・ 開花結実状況 等	夏季 : 7～8 月	・ ビジターセンター付近 3 カ所 (センター裏の池) (かえるの池) (耕作田脇の水路)
	⑪ヒメビシ 	同上	池等にはえる 1 年草。浮水葉は広卵状菱形、茎 1～2cm、上部の縁はあらい鋸歯となり、表面に光沢があり、葉柄の中央部は長楕円状にふくらむ。花期は 7～10 月、花は白色、ときに紅色を帯びる。 (環境省 RDB : VU、福井県 RDB : CR+EN)	・ 個体数はやや多い ・ 生育地が限られる ・ 稲作の支障となるため、増えすぎた場合は除草対象としている	同上	・ 生育個体数 ・ 生育状況 ・ 開花結実状況 等	春季 : 5 月 夏季 : 7 月 ※繁茂後に減少する 8 月は避ける	・ ビジターセンター付近 1 カ所 ・ 江尻 1 カ所
	⑫トチカガミ 	同上	池や溝にはえる多年草。走出枝が水底を横にはい、その先に新しい株をつくる。葉身は円心形、全縁で径 4～7cm、裏面の中央に気胞があり水面に浮かぶ。花期は 8～10 月。 (環境省 RDB : NT、福井県 RDB : CR+EN)	・ 個体数が極めて少ない ・ 生育地は 1 カ所のみ ・ 生育状況が不安定	同上	・ 生育個体数 ・ 生育状況 ・ 開花結実状況 等	夏季 : 8 月 秋季 : 10 月	・ 新田 1 カ所 (研究田)

表 2 (3) 指標生物調査の内容 (3/3)

調査対象種等		選定理由	一般生態	調査区域における 生育状況	調査方法	調査項目等	調査時期 (表 1 参照)	調査地点 (参考資料 2-2、図 1 参照)
藻類	⑬シャジクモ 	湿地環境の指標 (乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種)	池沼、溜池、水田に生育する。 (環境省 RDB : NT、福井県 RDB : CR+EN)	・個体数は少ない ・生育状況が不安定	目視観察により、生育個体数を把握する。	・生育個体数 ・生育状況 等	夏季 : 7~8 月 秋季 : 9 月	・後谷 (耕作田) 1 ヲ所
	⑭チャイロカワモズク 	後谷における水質の指標	平野の湧泉などの水のきれいな流水中の礫表面に生育する。 (環境省 RDB : NT、福井県 RDB : 要注目)	・個体数は多い ・生育状況は安定	同上	同上	早春季 : 3 月~4 月 春季 : 5 月	・ビジターセンター付近 1 ヲ所 ・後谷 1 ヲ所

6. 調査結果

深山トンネル工事前および工事中に確認された、指標生物の確認個体数を次ページ以降に示す。（調査地点図等の調査結果の詳細については、参考資料2-2を参照。）

表3に、各指標生物種の確認状況および個体数変動の様子を記すと共に、考えられる増減要因について整理した。

表3 指標生物の増減と考えられる主な要因一覧

	地区	指標生物	近年の確認状況	確認個体数の変動	考えられる増減の主な要因
湿地奥部	笹鼻池入江	キタノメダカ	工事前～仮排水管閉塞後にかけて、毎年1,000個体以上の生息を確認。	安定的	
湿地北部	新田 研究田	ミズトラノオ	工事前の確認株数は少なかったが、工事中に個体数が増加している。 2021年は大幅な個体数増加および生育範囲拡大が見られた。	増加傾向	営農休止による 水田の乾燥化・貧栄養化
		トチカガミ	2021年にアゼスゲ等の他種に被圧されて姿を消したが、2022年は調査区域内に他種が除去された空間があり、そこにトチカガミがまとまって生育。	やや減少傾向	
	ホトケドジョウ生息地	ホトケドジョウ	工事前は7～21個体。工事以降は0～1個体の確認が多かったが、2023年5月は14個体。 元々の調査地であった小水路は工事期間中に崩壊し、草本が繁茂するようになった。 現在は別の小水路が作られ、そこにホトケドジョウが生息するようになり、確認個体数が増加。	工事中減少 近年回復傾向	小水路の維持管理がされなくなり、 草本が繁茂、目視・捕獲が困難に
ビジター センター 付近	センター前水田	アキアカネ	工事前～仮排水管閉塞後にかけて、調査1回につき10個体前後の生息を確認。	安定的	
		デンジソウ	工事前～仮排水管閉塞後にかけて、多数の株の生育が確認され調査範囲に広く分布しているが、減少傾向にある。 2022～2023年はやや回復。 稲作作業に支障を来すため、除草が行われている。	工事中減少 近年回復傾向	調査対象水田における 管理・耕作状況の変化
		ミズトラノオ	工事前～仮排水管閉塞後にかけて、多数の株の生育が確認され、工事前に比べて増加している。	増加傾向	
		ヒメビシ	工事前～仮排水管閉塞後にかけて、多数の株の生育が確認され調査範囲に広く分布している。 稲作作業に支障を来すため、除草が行われている。	増加傾向	
	センター前 小水路	ナガエミクリ	2023年は本種の生育確認なし。	近年個体確認なし	水路の運用状況が変化、 ほぼ止水状態に
		チャイロカワモズク	2020年以降、本種の生育は確認されていない。	近年個体確認なし	
	センター南の池	キタノメダカ	工事前の最多個体数は200個体。水深が浅く、湧水の影響を受けやすい。 2021年8月以降1個体も確認されない調査回も多い。	減少傾向	アメリカザリガニの食害 池の管理状況の変化
		ミズニラ	2019年以降、本種の生育確認なし。	近年個体確認なし	アメリカザリガニの食害 イノシシ掘り返しによる生息場所破壊
	センター裏の池	ナガエミクリ	2022年以降個体確認なし。	近年個体確認なし	不明（湧水に何らかの変化有？）
	かえる池	ナガエミクリ	2021年以前は約800株の生育を確認。2022年は約500株に減少。2023年は約800株に回復。 葉が黄色または茶色に変色しているものが多く、健康状態はやや不良。	安定的	
	栗木谷の池	キタノメダカ	アメリカザリガニが見られるが、大きな個体数の減少は確認されていない。	安定的	
	センター付近～江尻	ニホンアカガエル	毎年7月により多く確認される。2023年の成体の確認個体数はおおよそ例年並み。	安定的	
湿地出口 (江尻)	基幹水路	アブラボテ	近年は200～300個体の確認数で推移。	安定的	
	水田	ヒメビシ	2020年以降刈り入れがなされなくなり、イネ科草本が高密度に生育するように。 5月前半に被圧前のヒメビシがイネ科草本の根元に少数点在。	かなり減少傾向	営農休止によるイネ科草本の繁茂
	江尻～後谷	ニホンアカガエル	毎年7月により多く確認される。2023年の成体の確認個体数はおおよそ例年並み。	安定的	
後谷	基幹水路	チャイロカワモズク	例年3月には、2,500株以上が確認されており、生育環境としては概ね安定していると考えられる。	安定的	
		アブラボテ	近年は10～40個体の確認数で推移。	安定的	
	水田・耕作放棄地	シヤジクモ	2020年～2022年夏の間は個体確認なし。 2023年は水田内に水を再び導入したことにより、確認株数が急増。	工事中減少 近年回復傾向	地蔵谷(No.3の沢)の流量低下による 水田の営農休止
		ヘイケボタル	2020年以前は毎年120個体以上を確認していたが、2021-2022年は例年の半分以上に減少。 2023年は水田内に水を再び導入したことにより、確認個体数がやや回復。	工事中減少 近年回復傾向	
		ミズトラノオ	工事前～仮排水管閉塞後にかけて、多数の株の生育が確認されている。	安定的	

	考えられる 増減の 主な要因	トンネル工事に起因
		生息環境の変化
		不明

(1) 魚 類

- ・アブラボテは、工事中前期の2019年から仮排水管閉塞直後の2021年にかけて確認個体数は漸減傾向にあったが、2022年には確認個体数が2019年の水準まで回復した。
- ・キタノメダカは、センター南の池を除き個体数は安定的である。
- ・ホトケドジョウは、中池見湿地のごく一部の範囲にのみ生息する。元々の調査区間であった小水路は工事開始以降次第に崩壊し、草本が繁茂するようになった。現在は別の小水路が形成され、ホトケドジョウが見られるようになっている。2023年5月は工事開始以降最多の14個体が確認され、その内11個体が幼魚であった。当地で繁殖が行われていると思われる。

(2) 両生類

- ・ニホンアカガエルは、中池見湿地の全域で確認される。毎年7月により多く確認され、両ルート合わせて約20個体が確認される。2022年には確認個体数が落ち込んだが、この年は積雪量が例年より多く、雪解けが遅くなりニホンアカガエルの産卵時期が遅れた影響だと考えられる。2023年の成体の確認個体数は、おおよそ例年並みであったが、卵塊数は例年より少なかった。

(3) 昆虫類

- ・ヘイケボタルは、2020年以前には毎年120個体程度確認されていたが、2021-2022年にかけて例年の約半分に減少した。生息地となる水田は流量の低下が見られたお地蔵さんの谷を水源としていたため、2021年以降降水量不足により稲作を実施することが出来なかったことがヘイケボタル減少の要因と考えられる。2023年においては、水田に基幹水路から取水できるように導水パイプを設置した。その結果水田内に水が戻り、ヘイケボタルの確認個体数は増加した。
- ・アキアカネは、秋晴れによる好条件（カラっとした空気、適度な日差し、弱い風）が重なると多くの個体を確認され、生息環境は安定していると考えられる。調査1回あたりの確認個体数は工事前が平均15.8個体（最大27個体）、工事中は平均11.8個体（最大18個体）、仮排水管閉塞後は平均18.1個体（最大36個体）であった。

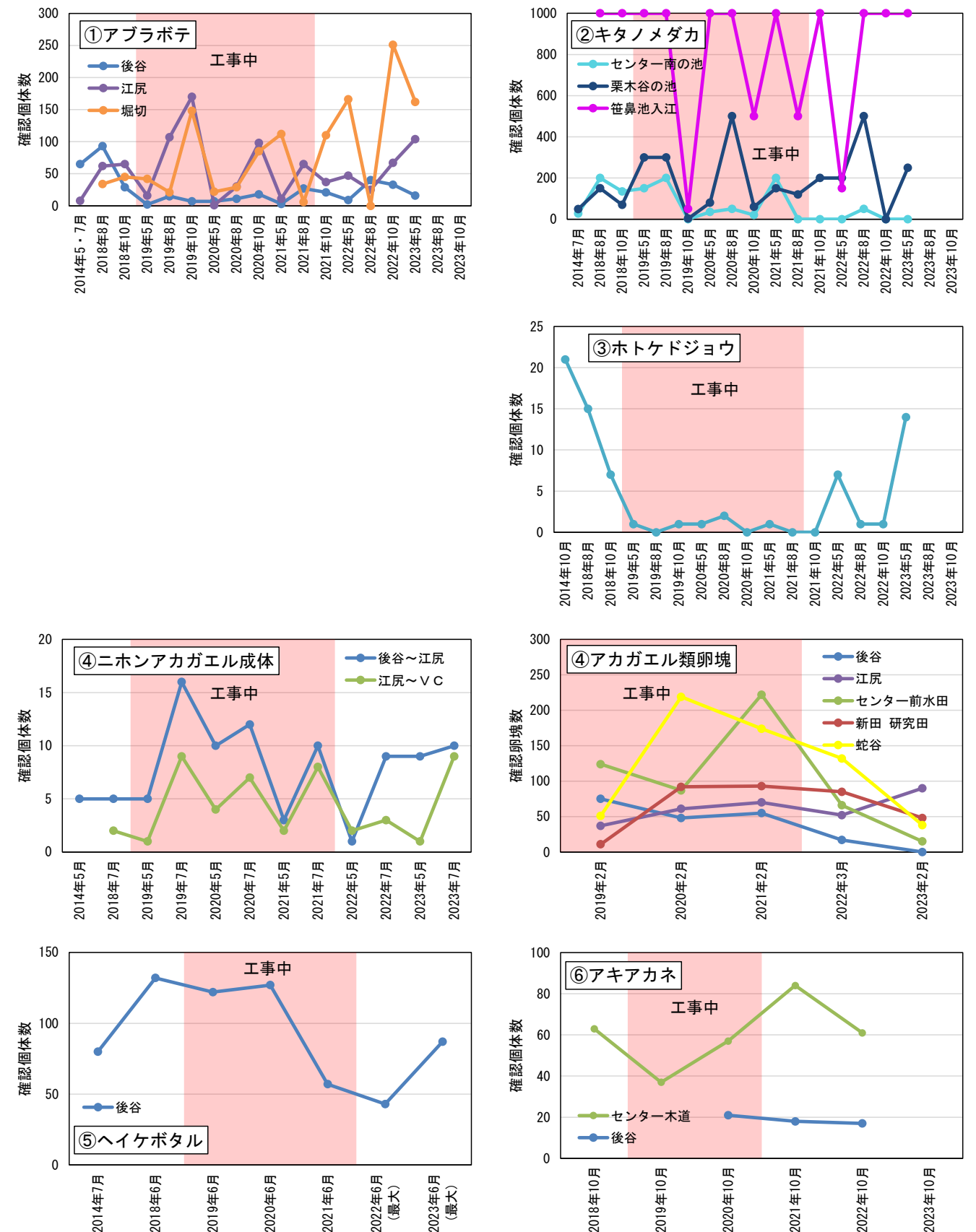


図1 指標生物調査結果（動物）

(4) 植 物

- ・デンジソウは、工事前～仮排水管閉塞後にかけて、多数の株の生育が確認され調査範囲に広く分布している。調査範囲の水田地帯では稲作作業に支障をもたらすため、デンジソウの除草が行われている。工事中前期の2019年から工事中後期の2021年にかけて確認株数は年々減少していたが、2022年はやや回復が見られた。
- ・ミズトラノオは、工事前～仮排水管閉塞後にかけて、多数の株の生育が確認されている。確認株数の計測値では、工事以降の値が工事以前に比べて増加している。調査範囲に広く分布していることから、生育環境としては安定していると考えられる。
- ・ミズニラは、生育地点がイノシシによって掘り返されて工事中の2019年に0株となった。それ以降、調査区域内では確認されていない。
- ・ナガエミクリは、ビジターセンター周辺の各所で確認されていたが、現在ではかえる池のみで確認されている。かえる池の生育個体は、葉が黄色または茶色に変色しているものが多く、健康状態はやや不良である。センター裏の池の生育個体は2022年に消失した。湧水に依存する傾向を持つ種であるため、水源となる谷からの水条件（水量や水温など）が生育に厳しくなっている可能性がある。小水路の生育個体は2023年に確認されなくなった。
- ・ヒメビシは、ビジターセンター前の水田において工事前～仮排水管閉塞後にかけて、多数の株の生育が確認された。当地では、稲作作業に支障をもたらすため、一部で除草が行われている。江尻においては、刈り入れがなされなくなったため、調査区域内のイネ科草本の密度が増加し、ヒメビシは被圧されて消失している。
- ・トチカガミは、工事前～仮排水管閉塞後にかけて、生育が確認されている。2020年秋～2021年秋にかけてはアゼスゲ、コナギ等が旺盛に繁茂し、トチカガミは被圧されて一時的に姿を消していた。2022年は調査区域内にアゼスゲ等が除去された空間があり、そこにトチカガミがまとまって生育しているのを確認した。

(5) 藻 類

- ・シャジクモは、2019年以前は各年最大50株程度が確認されていたが、2020年～2022年夏の間は個体が確認されなかった。生育地の水田は流量の低下が見られたお地藏さんの谷を水源としていたため、2020年以降の水位低下の影響を受けた可能性が高い。2022年からはポンプを用いて、2023年からは導水パイプを用いて、後谷の基幹水路から水田内へと灌水を行った。その結果2023年には550株にまで急増した。
- ・チャイロカワモズクは、後谷を流れる基幹水路内に多数生育が確認されている。下流側より上流側の方が生育密度が高い。例年3月には2,500株以上が確認されており、生育環境としては概ね安定していると考えられる。2023年は最大3,650株確認された。ビジターセンター前の小水路においては、2019年3月に30株が確認されたが、それ以降個体は確認されていない。

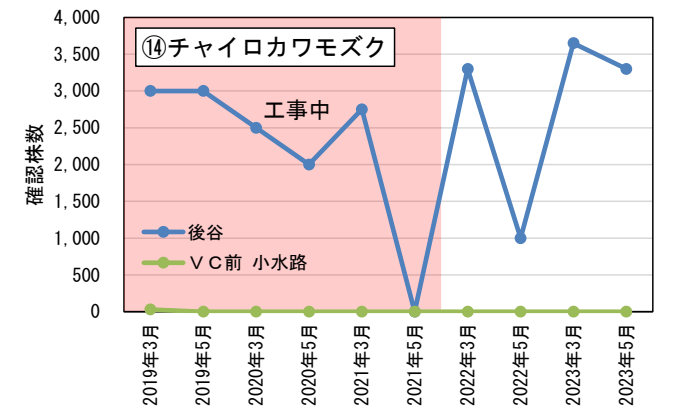
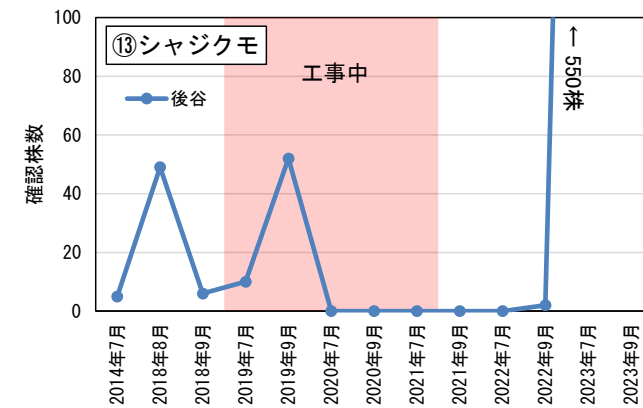
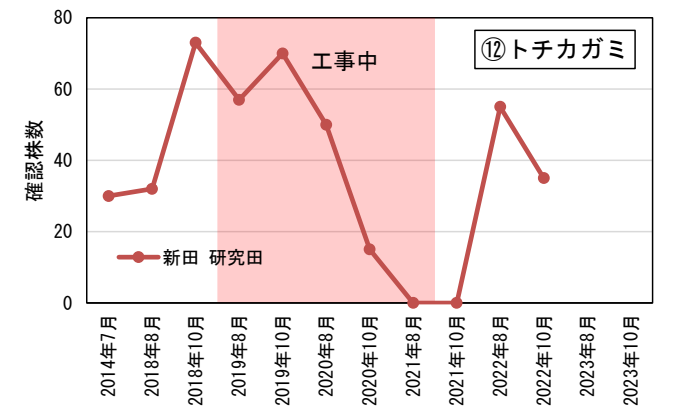
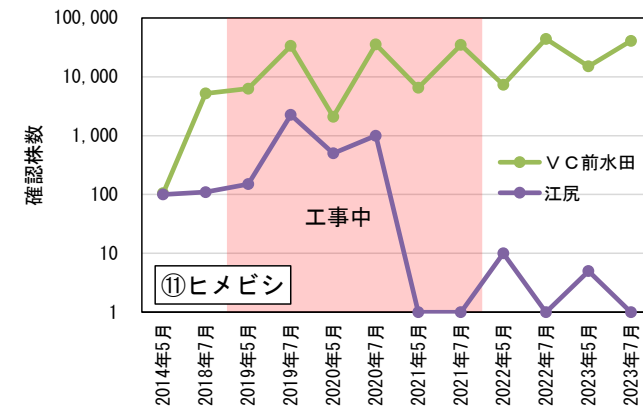
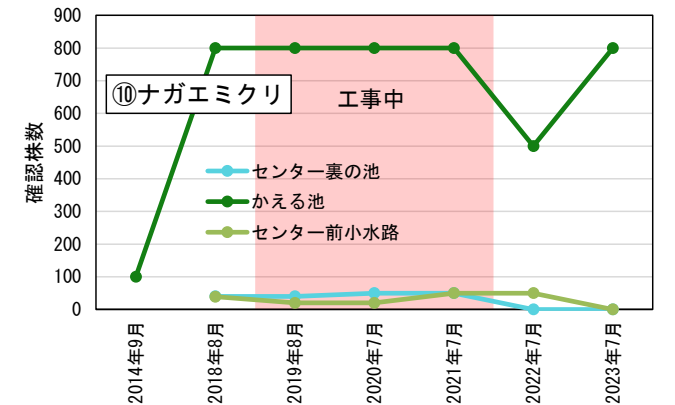
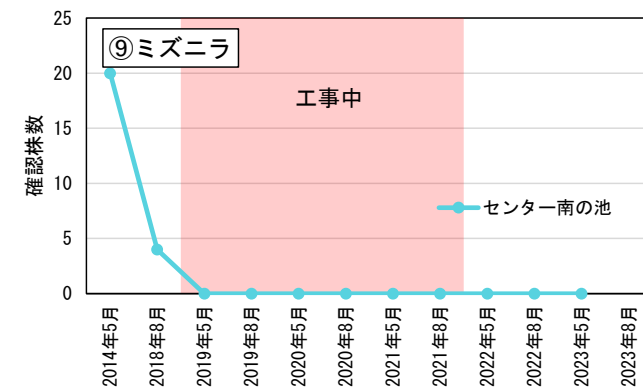
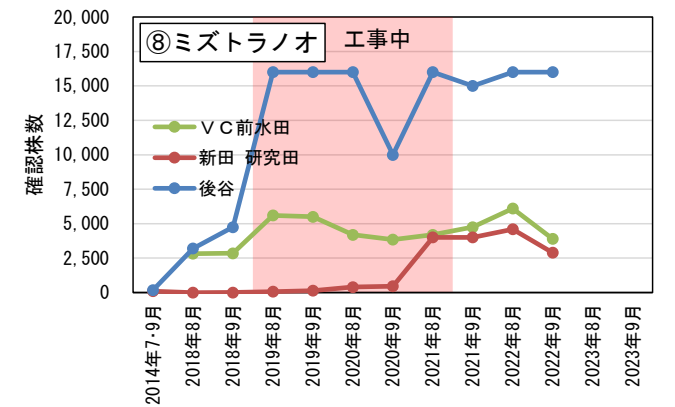
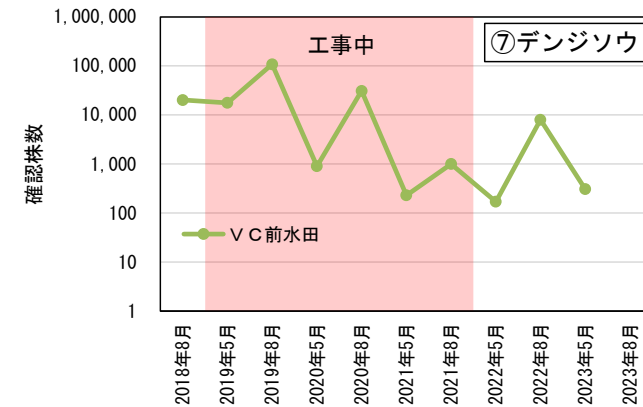


図2 指標生物調査結果（植物・藻類）

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

環境保全措置の具体的取組について

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

5-1. 「後谷」の現況と保全措置について

○ 工事による影響および検討し得る方策(案)について

水文調査結果より、「後谷」に位置する地蔵谷、勝屋谷の流域で流量の影響が確認されており(図-1)、第8回委員会議論を踏まえ保全措置としての方策(案)を再整理した(表-1,図-2)。

- 【方策（案）】
- ・流域外から流域内への還流
① 内池見川からの還流
② 深山トンネルからの還流

・流域付近からの集水
③ 水平ボーリングによる集水
④ 鉛直ボーリングによる集水

・流域付近からの導水
⑤ 後谷基幹水路からの導水
⑥ No. 4沢からの導水

・その他（後谷保全・代償）
⑦ 後谷上流部盛土撤去（自然復元）

恒久対策としては、維持管理で優位性が高く、流域保全に一定の効果が期待できる「③水平ボーリングによる集水」が有効と考えられるが、実施にあたっては時期・位置・確実性・周辺環境への影響等について慎重に検討した上での判断が必要であり、令和5年冬季の降雪状況や地下水位復水状況等を踏まえ実施を見送ることとした。

そこで、特に生物相への影響が懸念される学習田については、応急対策として「⑤後谷基幹水路からの導水」を実施（令和5年6月完了）した。

地蔵谷・勝屋谷付近の地下水位は、緩やかに上昇し10年程度以上の期間を経て落ち着くと想定されるが、トンネル掘削前の状態に100%戻することは難しいとの見解を踏まえ、最終的な恒久対策として、ミティゲーション5原則に基づく『代償』措置として、上流部の埋立盛土撤去による“自然復元”を実施することとしたい。

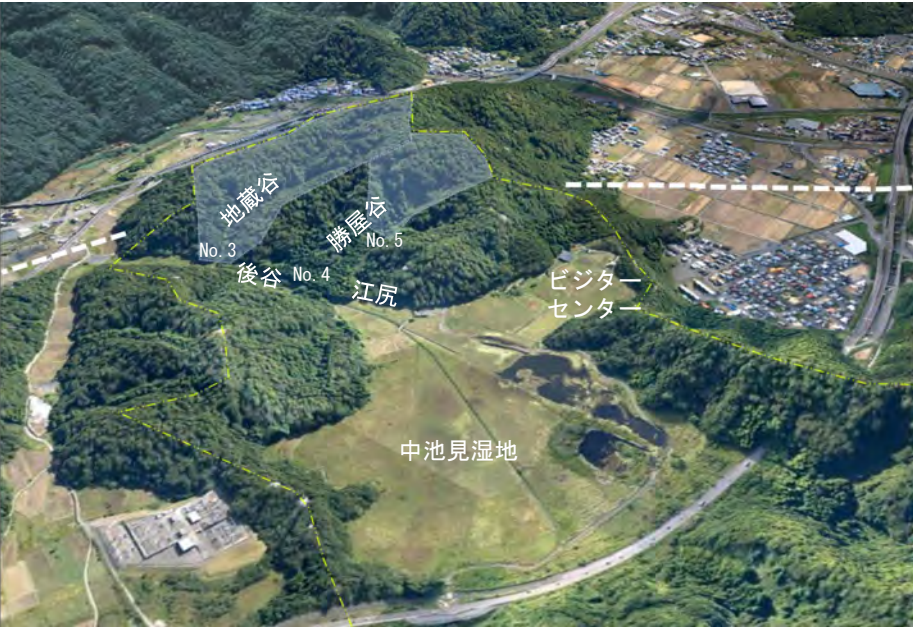


図-1 水文調査にて影響がみられる流域



図-2 方策（案）イメージ図

表-1 方策（案）の比較

	① 内池見川 からの還流	② 深山トンネル からの還流	③ 水平ボーリング による集水	④ 鉛直ボーリング による集水	⑤ 後谷基幹水路 からの導水	⑥ No.4沢 からの導水	⑦ 後谷上流部盛土撤去 (自然復元)
効果範囲	◎ 流域全体	○ 流域一部	○ 流域一部	◎ 流域全体	△ 学習田のみ	△ 学習田のみ	○ 学習田＋上流域
水質	× 中山水系	△ トンネル排水	○ 深山水系	○ 深山水系	○ 中池見水系	○ 深山水系	○ 中池見水系
水量	◎ 数10㎥/分	△ 数㎥/分	○ 数㎥～数10㎥/分	○ 数㎥～数10㎥/分	△ 数㎥/分	△ 数㎥/分	○ 数10㎥/分
確実性	○ 問題なし	△ 遠距離・逸水可能性	△ 水みちが不確実	△ 水みちが不確実	○ 問題なし	○ 問題なし	○ 問題なし
維持管理	△ ポンプ還流	△ ポンプ還流	◎ 自然排水	△ ポンプ汲水	◎ 自然排水	◎ 自然排水	◎ 自然排水
他への影響	－	－	新たに水みちが 変化する可能性	新たに水みちが 変化する可能性	－	学習田上流方に 影響可能性	湿地空間の拡がり に伴う生物相の変化
評価	×	△	○	△	○	○	◎

5-1-1. 方策⑤ 後谷河川からの導水について

令和5年6月、後谷河川から学習田への導水路（延長約80m、桝3箇所、水門1箇所）を整備した。応急対策として整備したものであり、現在は巡回等維持管理を2回/週実施している。



図-3 導水路（平面）イメージ



写真-1 学習田への導水路整備状況

5-1-2. 方策⑦ 後谷上流部盛土撤去（自然復元）について

学習田上流部の埋立盛土を撤去し、湿地空間を拡げ、1990年代初頭に近い状況へ復元する。ただし、当時の目的（営農）ではなく湿地空間としての復元を目的とする。具体化には細部の検討が必要となるが、延長約100m、高低差約2mを畦畔で4つに区切ること、下流の学習田まで一連の湿地空間を復元する計画である。湿地空間が広がることで、近年の異常気象に伴い多発している豪雨時の（下流域の水路・河川合流部に対する）貯水機能の役割等にも一定の効果が期待できる。一方で、生物相の変化に直結する可能性が高いことから、適切なモニタリングを計画・実施する必要がある。

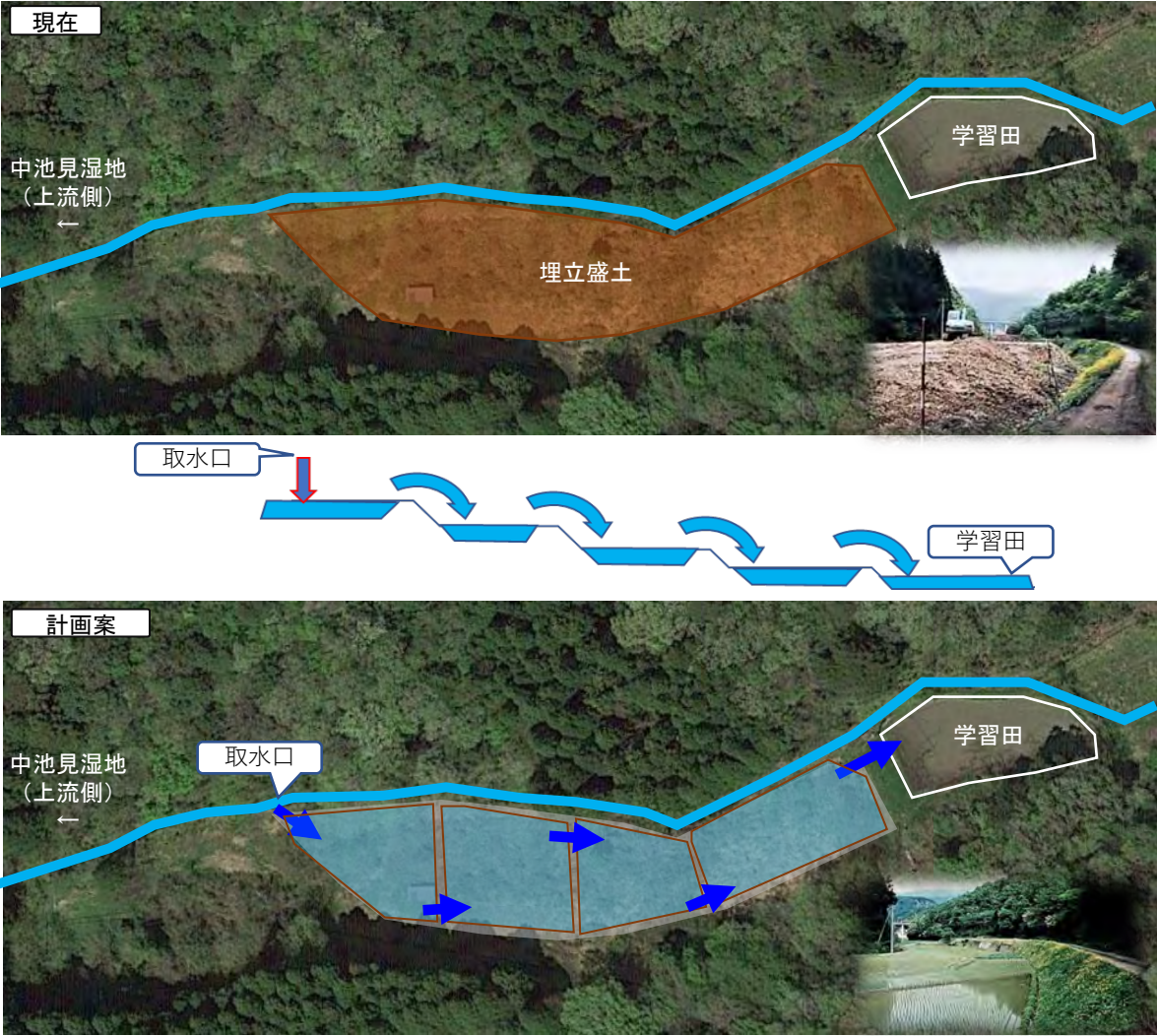


図-4 盛土撤去（平面・縦断）イメージ



図-5 後谷上流部盛土撤去（自然復元）イメージ

<参考> 環境保全措置の考え方

深山トンネル施工に伴い実施した環境保全措置について、ミティゲーション5原則の考え方に基づき整理した。

(A) 【回避】

○ 新幹線ルートの見直し

○ 平面線形は約150m湿地から(東へ)遠ざける
○ 縦断線形は最大約20m高い位置へ
⇒ 湿地の水位低下をより抑制したルート変更

(B) 【最小化】 (C) 【修正】 (D) 【影響の軽減/除去】

○ 非排水構造の採用

一般的な断面図

深山トンネル断面図

防水シート

覆工コンクリート

インバート

○ 「化学接着性防水シート」「水压70m」を踏まえた円形断面・非排水構造

○ 「遮水ゾーン(グラウト注入)」による防水シート外面の地下水逸走防止(ウォーターバリア)

○ 重要植物種の移植・モニタリング (カシワバハグマ、ナツエビネ)

○ 工事による改変部の緑化 (自然侵入促進工) ・植樹 (コナラ)

○ 応急的な水位回復措置 (還流配管整備、ポンプ給水)

○ 後谷基幹水路からの導水

参考資料

計画の考え方【ミティゲーション5原則】

① 【回避】 行為の全体または一部を実行しないこと (A)

② 【最小化】 行為の実施の程度または規模を制限すること (B)
→ 動物の移動経路に路線を通過させない
【修正】 環境そのものを修復、再生または回復すること (C)
→ 道路の上部または下部に動物の移動経路を確保
【影響の軽減/除去】 行為期間、環境を保護及び維持管理すること (D)
→ 動植物を一時的に移植

③ 【代償】 代償の資源または環境を置換また提供すること (E)
→ 多様な生物が生息する環境と同様の環境を工事区域外に設置

(A) 【回避】

(B) 【最小化】

(C) 【修正】

(D) 【影響の軽減/除去】

(E) 【代償】

出典：環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き（第2編）
（平成15年3月、農林水産省 食料・農業・農村政策審議会 農村振興分科会 農業農村整備部会 技術小委員会）

(E) 【代償】

○ 後谷上流部盛土撤去 (自然復元)

中池見湿地 (上流部)

盛土撤去

自然復元

3

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

今後のモニタリング計画(案)について

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

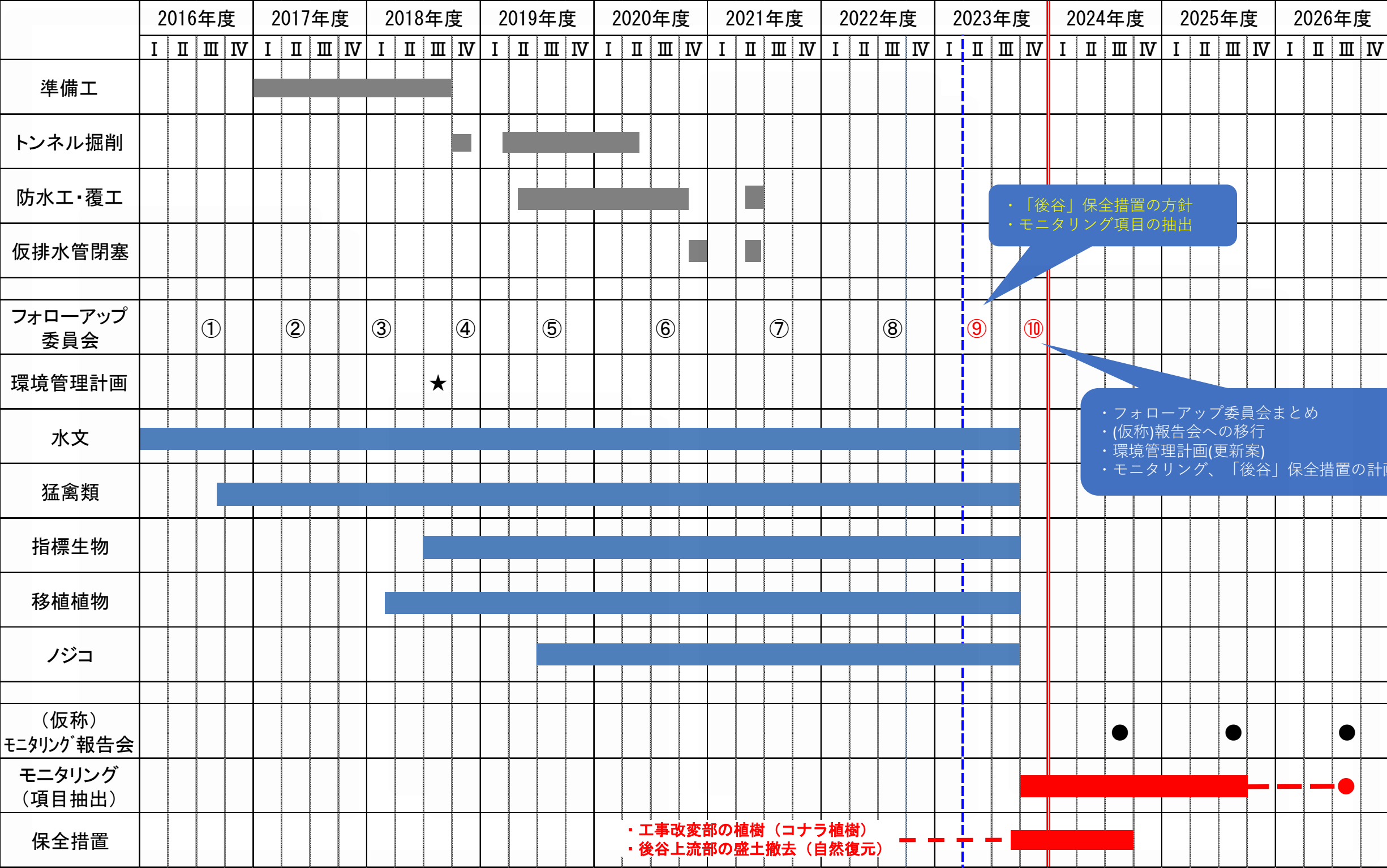
6-1. 今後の委員会、モニタリング調査スケジュール（案）

○ 工事について

深山トンネルは2019年1月～2020年8月に掘削が行われ、2021年8月にトンネルが完成した。現在は、2024年春完成・開業に向けた監査・検査等が行われている。

○ フォローアップ委員会について

工事による中池見湿地等への影響について、モニタリング調査結果等に基づいた技術的な助言を得るべく2016年11月に設立した。トンネル完成から約2年経過する2023年度を以って、これまでの結果や保全措置方針の取りまとめを行った上で委員会を終了することとしたい。なお、委員会終了後も項目を抽出した上で継続的にモニタリング調査を実施し、地下水や指標生物（希少種）のデータ蓄積、情報共有を行っていく予定であり、必要により委員の皆様方に助言頂くことを考えている。



6-2. 今後のモニタリング計画（案）について

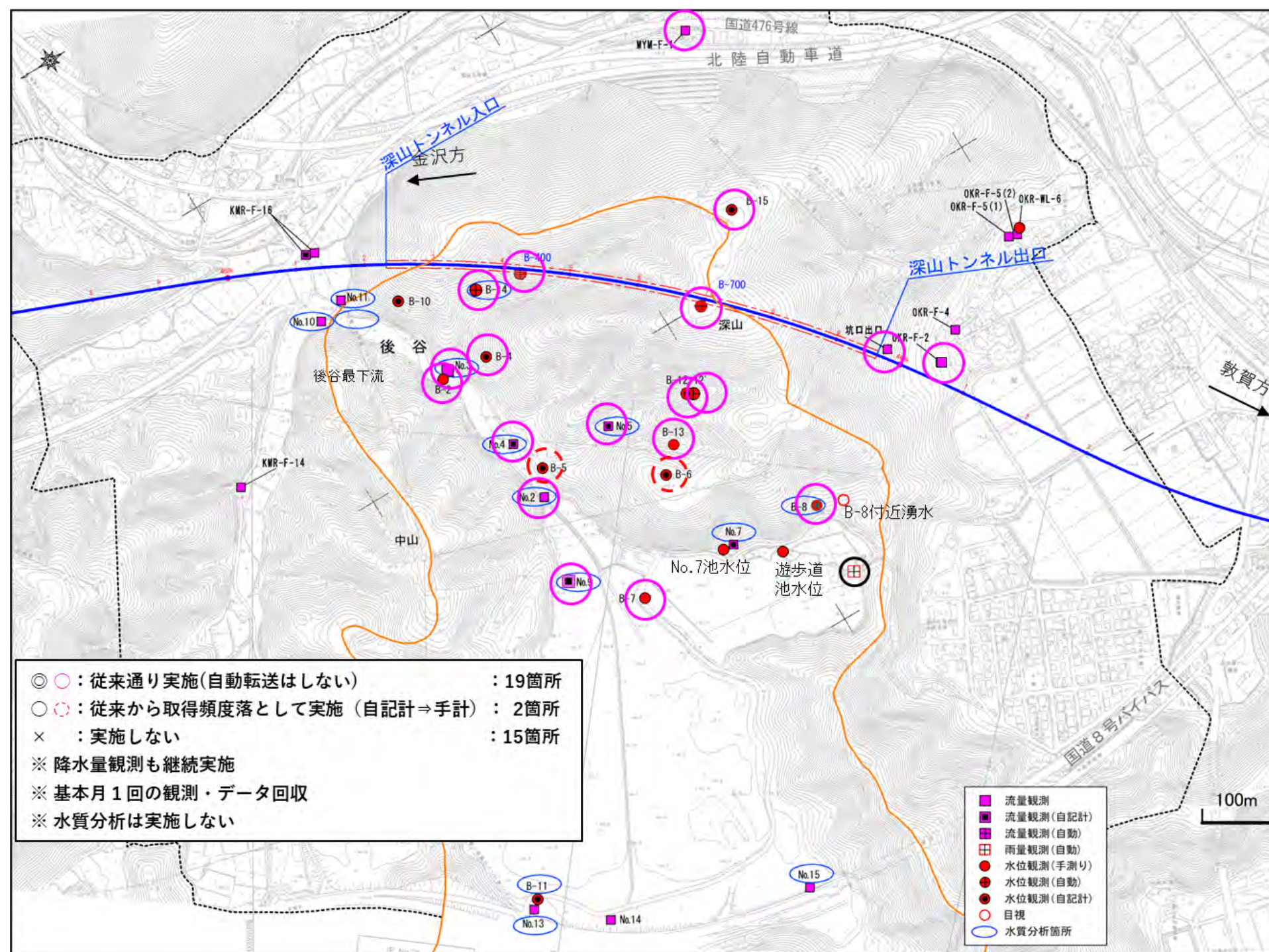


図-1 工事完了後の水文観測地点

【流量観測】

地区		観測地点	流量変動の要因がトンネル工事か否か	回復傾向がみられるか否か	今後の観測	備考
Ⅰ ラムサール範囲内	①天筒山	No. 13			×	関連性ほとんどなし
		No. 14			×	〃
		No. 15			×	〃
	②中池見	No. 9			◎	従来同様、自記計観測
		No. 7			×	人為的な流量変化あり
	③深山	No. 3		みられない	◎	従来同様、自記計観測
		No. 4			◎	従来同様、自記計観測
		No. 5		みられない	◎	従来同様、自記計観測
	④後谷	No. 2			◎	従来同様、自記計観測
		No. 10			×	関連性ほとんどなし
No. 11				×	〃	
Ⅱ 範囲外	⑤檜曲	KMR-F-14			×	関連性ほとんどなし
		KMR-F-16			×	〃
	⑤深山	MYM-F-1			◎	従来同様、手計り
		OKR-F-2		みられる	◎	従来同様、手計り
	⑥大蔵	OKR-F-4		みられない	×	OKR-F-2を代表地点とする
		OKR-F-5(1)		みられない	×	〃
		OKR-F-5(2)			×	〃
		坑口出口			◎	トンネル坑口からの湧水

【地下水位観測】

地区		観測地点		水位変動の要因がトンネル工事か否か	回復傾向がみられるか否か	実施	方法	備考
Ⅰ ラムサール範囲内	②中池見	B-11	自記計			×	—	関連性ほとんどなし
		B-7	手計り			◎	手計	
	③深山	B-8	自記計			◎	自記計	
		B-6	自記計			○	手計	要因不明瞭、把握のみ
		B-13	手計り			◎	手計	
		B-12	手計り→自記計		みられない	◎	自記計	
		B-12'	手計り→自記計		みられない	◎	自記計	
		B-700	自記計		みられない	◎	自記計	
		B-400	自記計		みられない	◎	自記計	
		B-14	手計り→自記計		みられない	◎	自記計	
		B-4	自記計			◎	自記計	
	B-10	自記計			×	—	B-4と類似変動	
	④後谷	B-2	手計り			◎	手計	
B-5		自記計			○	手計	要因不明瞭、把握のみ	
Ⅱ 範囲外	③深山	B-15	自記計		みられない	◎	自記計	
	⑥大蔵	OKR-WL-6	自記計			×	—	関連性ほとんどなし
	⑥藤ヶ丘	FGO-WL-3	自記計			×	—	〃

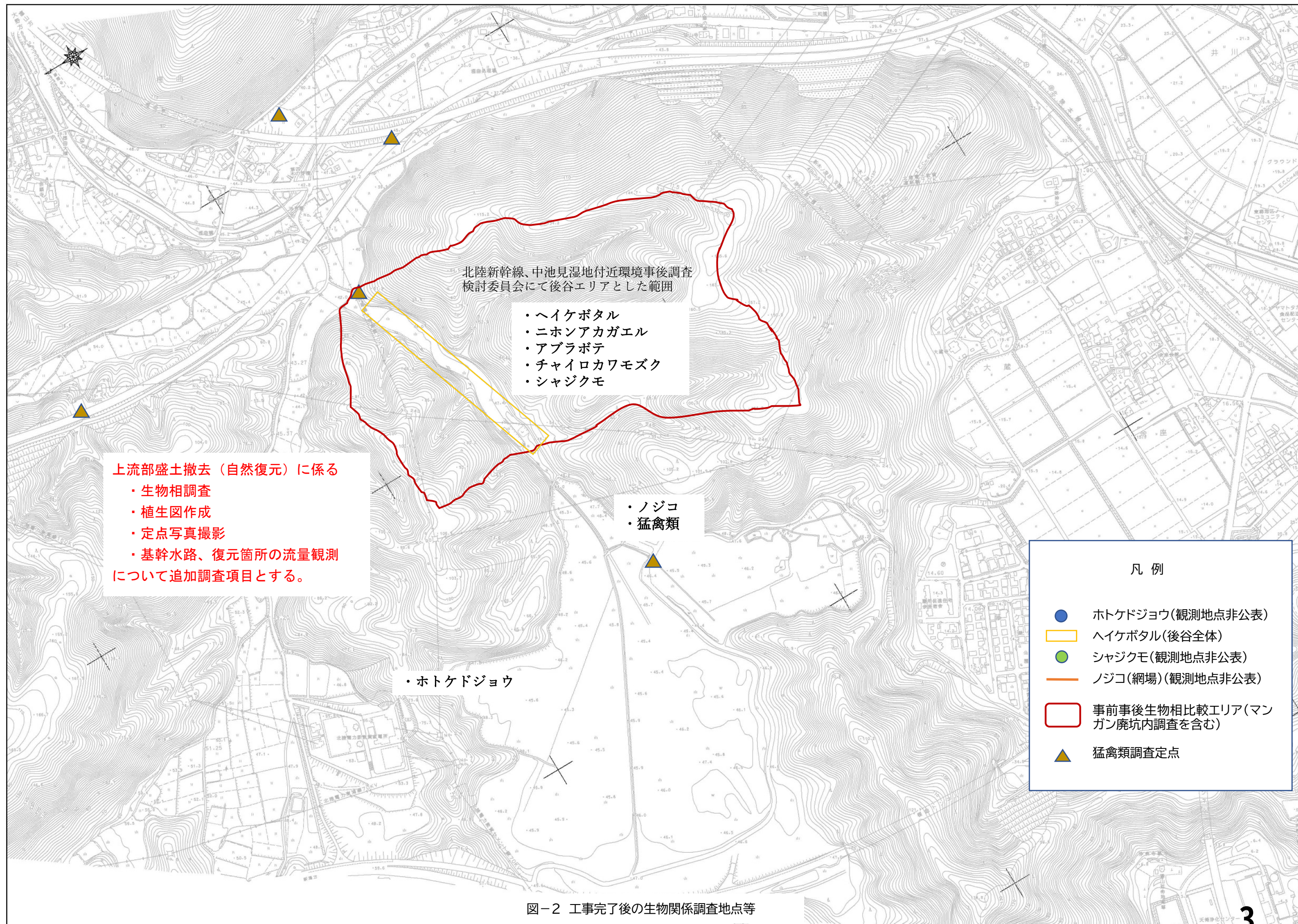


図-2 工事完了後の生物関係調査地点等

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

環境管理計画

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

北陸新幹線、中池見湿地付近深山トンネル等工事に係る

環境管理計画

平成30年10月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構
大阪支社

北陸新幹線、中池見湿地付近深山トンネル等工事に係る環境管理計画
目次

第1部	環境管理計画の概要	1
1.	中池見湿地について	1
2.	北陸新幹線と中池見湿地について	2
3.	環境管理計画の対象範囲	4
4.	環境保全措置に関する経緯並びに課題	7
5.	環境管理計画の目的及び基本方針	7
6.	基本方針に対する取組	8
7.	北陸新幹線建設事業に伴うステークホルダーとの関係について	9
8.	フォローアップ委員会検討結果の事業への反映	10
第2部	取組の具体的な内容	11
1.	影響に不確実性を伴う事項に対しての予防的措置	11
2.	不測の影響が生じた場合における緊急対策の事前策定	20
3.	アセス評価書や検討委員会が必要とされた環境保全措置の適切な実施	21

第 1 部 環境管理計画の概要

1. 中池見湿地について^{注)}

中池見湿地は敦賀市のほぼ中央にあり、周辺を天筒山、中山、深山の三山に囲まれた低層湿原である。過去の活発な断層運動と地殻変動により水系がせき止められ、袋状となった谷に泥炭が堆積してできあがった「袋状埋積谷」という独特の地形が大きな特徴で、湿原中央部には地下約 40mにおよぶ、ほぼ連続した泥炭層が堆積しており、昭和 46 年 2 月 2 日にイランのラムサールにおける国際会議で採択された「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」であるラムサール条約に、平成 24 年 7 月 3 日に登録され、国際的にも重要な湿地に位置付けられている（表 1-1）。なお、現在、同条約においては、水鳥の生息地としてだけでなく、私たちの生活を支える重要な生態系として幅広く湿地の保全・再生が呼びかけるとともに、ワイズユースが提唱されている。

中池見湿地は、平成 24 年 3 月 27 日に自然公園法に基づく越前加賀海岸国定公園に編入されており、環境省においては、福井県に対し、ラムサール条約に関する情報提供を行うとともに、国定公園としての資質を守る観点において適切な助言を行っており、国定公園としての管理は福井県が主体となって行っている。

中池見湿地には、江戸時代にはじまったといわれる低層湿原の新田開発により、湿地には大小の水路が張りめぐらされ、水田と水たまりとがモザイク状に組み合わさることにより、多様な水辺環境がつくられ、デンジソウ、ミズトラノオなどの湿性植物に代表される、多様な植物相や動物相を育んでいる。

中池見湿地の保全活動としては、敦賀市により「中池見 人と自然のふれあいの里」として、ビジターセンターや木道、案内看板等も整備され、市民向けの観察会や生き物調査なども実施されている。また、地元の環境保全団体や敦賀市などが、当該湿地を維持管理しており、環境教育の場として利用しつつ、外来種の侵入状況調査や駆除、「江掘り」と呼ばれる水路の底にたまった植物や泥などをさらい、水の流れをよくする作業などが行われている。



図 1-1 中池見湿地の位置



図 1-2 中池見湿地とビジターセンター

注) 上記記述は、以下に示す環境省、福井県、敦賀市のホームページの関連記述を参考とした。
http://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/ramsarsitej/RamsarSites_jp_web37.pdf
<http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/nakaikemi/ramsar-nakaikemi.html>
<http://www.pref.fukui.jp/doc/shizen/kouen/etizen.html>
http://www.city.tsuruga.lg.jp/about_city/cityhall-facility/shiyakusho-shisetsu/gaibushisetsu/nakaikemi.html

表 1-1 中池見湿地の特徴およびラムサール条約登録の理由

登録年月日	平成 2 4 年 7 月 3 日	備 考
湿地のタイプ	低層湿原、水田	
登録該当基準	基準 1：各生物地理区内で、代表的、希少又は固有な湿地タイプを含む湿地	→特有の地形・地下約 40mに及ぶ泥炭層の存在
	基準 2：絶滅のおそれのある種や群集を支えている湿地	→国内有数のノジコの渡り
	基準 3：各生物地理区の生物多様性を維持するのに重要と考えられる湿地	→2,000 種を超える多様な動植物の存在、デンジソウ、ヤナギヌカバ、ミズトラノオなどの生育
保護の制度	越前加賀海岸国定公園	

出典) 福井県ホームページ、ラムサール条約湿地情報票（2009-2012 年度版）より作成
<http://www.pref.fukui.jp/doc/shizen/nakaikemi/ramsar-nakaikemi.html>

2. 北陸新幹線と中池見湿地について

北陸新幹線の中池見湿地付近のルート選定等に関する背景と経緯を表 1-2 に示す。

北陸新幹線（南越（仮称）・敦賀間）は、平成 14 年 1 月に環境影響評価（以下、「アセス」という。）手続きが終了し、当時の新幹線ルート（以下、「アセスルート」という。）は、大阪ガス株式会社の開発計画を前提として、同社所有地を回避したルートで計画した。その後、社会情勢の変化を受けて、平成 14 年 4 月に同社は LNG 基地の開発計画を断念し、平成 17 年 3 月に、同社が所有していた中池見湿地（後谷地区の一部を含む）の土地が敦賀市に寄付され、市有地となった。

このことにより、地域分断を回避する等の観点から、150m 程度湿地側にルートを変更し、平成 24 年 6 月に国土交通省から工事実施計画の認可を受けた（以下、「認可ルート」という。）。

一方で、翌月の同年 7 月に中池見湿地がラムサール条約に登録され、認可ルートに対して、自然保護関係団体等から、環境保全の観点から種々の要望が出されることとなった。

中池見湿地がラムサール条約に登録されたこと等を踏まえ、認可ルートを採用した場合、湿地の水環境及び自然環境にどのような影響を及ぼすかについて、科学的に検証することを主な目的として、平成 25 年 11 月に「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会」（以下「事後調査検討委員会」という。）を設立し、平成 27 年 3 月までの間に 4 回の委員会を開催した。その結果、認可ルートよりも、湿地から離れたアセスルートの方が環境への影響の一層の低減が図られることが明らかとなり、平成 27 年 3 月に、同委員会から「中池見湿地近傍の深山内のトンネル並びに後谷部については、アセスルートに変更し、環境影響を回避、あるいは、より低減できるように配慮されることが望ましい。」等の提言を受けた。

同委員会での提言を受け、当初のアセスルートを基本とし、湿地への影響を一層低減でき、かつ、地域分断の問題点も回避するルート（以下、「変更ルート」という。）を選定し、平成 27 年 5 月に国土交通省より工事実施計画の変更認可を受け、認可ルートやアセスルートよりも、中池見湿地への影響は一層低減できるルートとなった。

しかし、水文環境など、影響の不確実性を伴う事象もあるため、深山内のトンネルの工事による影響を把握できるようなモニタリングを継続することとした。

さらに、工事の実施にあたって、中池見湿地等の環境を保全し、新幹線事業を適切かつ円滑に実施していくことが非常に重要であるため、工事による中池見湿地等への影響への回避・低減を目指し、本環境管理計画を策定することとする。なお、モニタリング調査結果等に基づいた技術的な助言を得るべく、水文・水環境、動植物等の各分野の専門家で構成される「北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング等フォローアップ委員会」（以下、「フォローアップ委員会」という。）を平成 28 年 11 月に設立し、今後の工事による不測の事態や必要な対策等を審議するとともに、工事による影響を適切に評価していく予定である。

表 1-2 北陸新幹線、中池見湿地付近に関する背景とこれまでの経緯

年月	北陸新幹線（中池見湿地付近）に係る事柄	背 景	ルート 変遷
平成 14 年 1 月	北陸新幹線（南越（仮称）・敦賀間）環境影響評価書公告	湿地及び後谷の大部分は大阪ガス（株）の所有（同社による LNG 基地化計画があり、関連のアセスも実施済み）	アセスルート（大阪ガス側の所有地を回避したルート）
〃 4 月	—	大阪ガスが LNG 基地化計画断念	
平成 17 年 3 月	—	大阪ガスが中池見湿地内の土地を敦賀市に寄付（中池見湿地は市有地となる。）	
平成 24 年 3 月	—	中池見湿地が越前海岸国定公園に編入	
〃 6 月	北陸新幹線（金沢・敦賀間）着工認可	—	認可ルート（大阪ガス側の LNG 基地化計画断念により、よりカーブの少ない、大蔵余座地区の集落分断を回避したルート）
〃 7 月	—	中池見湿地がラムサール条約に登録	
—	—	（その後日本自然保護協会をはじめとする各種団体からルート変更等の要望書が出される）	
平成 25 年 11 月 ～ 平成 27 年 3 月	北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会設立し、4 回の委員会を開催	—	
平成 27 年 3 月	同委員会から、「中池見湿地近傍の深山内のトンネル並びに後谷部については、アセスルートに変更し、環境影響を回避、あるいは、より低減できるように配慮されることが望ましい。なお、深山内に設置されるトンネルの前後の地域についても、地域分断を極力回避するよう検討されたい。」との提言を受ける。	—	

年月	北陸新幹線（中池見湿地付近）に係る事柄	背 景	ルート 変遷
平成 27 年 5 月	北陸新幹線、深山トンネル付近のルートの変更認可並びに北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査最終報告（変更ルートに対する評価を含む）の公表	—	変更ルート（湿地への影響を一層低減し、大蔵余座地区の集落分断も回避したルート）
—	—	（その後日本自然保護協会をはじめとする各種団体から、環境管理計画策定、評価委員会設置、緊急時計画の策定等の要望書が出される。）	
平成 28 年 11 月	北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等フォローアップ委員会を設立し第一回委員会を開催	—	
平成 29 年 7 月、 平成 30 年 5 月	フォローアップ委員会の第二回、第三回を開催	—	
平成 30 年 10 月	北陸新幹線、中池見湿地付近深山トンネル等工事に係る環境管理計画の策定	—	
—	（今後の開催時期や開催回数は工事状況やモニタリング結果等により検討する予定）	—	

3. 環境管理計画の対象範囲

北陸新幹線は、中池見湿地を取り囲む三山のうち、深山内をトンネルで通過するため、ラムサール条約登録範囲の湿地内を直接改変しないが、深山が湿地への地下水の供給源の一部と考えられることから、湿地に流れこむ地下水の供給量への影響が懸念されてきた。過年度実施した「北陸新幹線、中池見湿地付近環境事後調査検討委員会」の最終報告書では新幹線事業による湿地への影響は小さいとしているが、地下水等の影響に不確実性を伴うため、水文環境は継続モニタリング調査を実施し、湿地周辺についても、猛禽類の営巣などが認められたことから、猛禽類の継続モニタリング調査も行うこととした。このことにより、深山トンネル等工事に係る環境管理計画の対象範囲は、ラムサール条約登録範囲とその周辺を含めた図 1-3 に示す範囲とし、新幹線ルートの縦断面図と断面図を図 1-4 に示す。

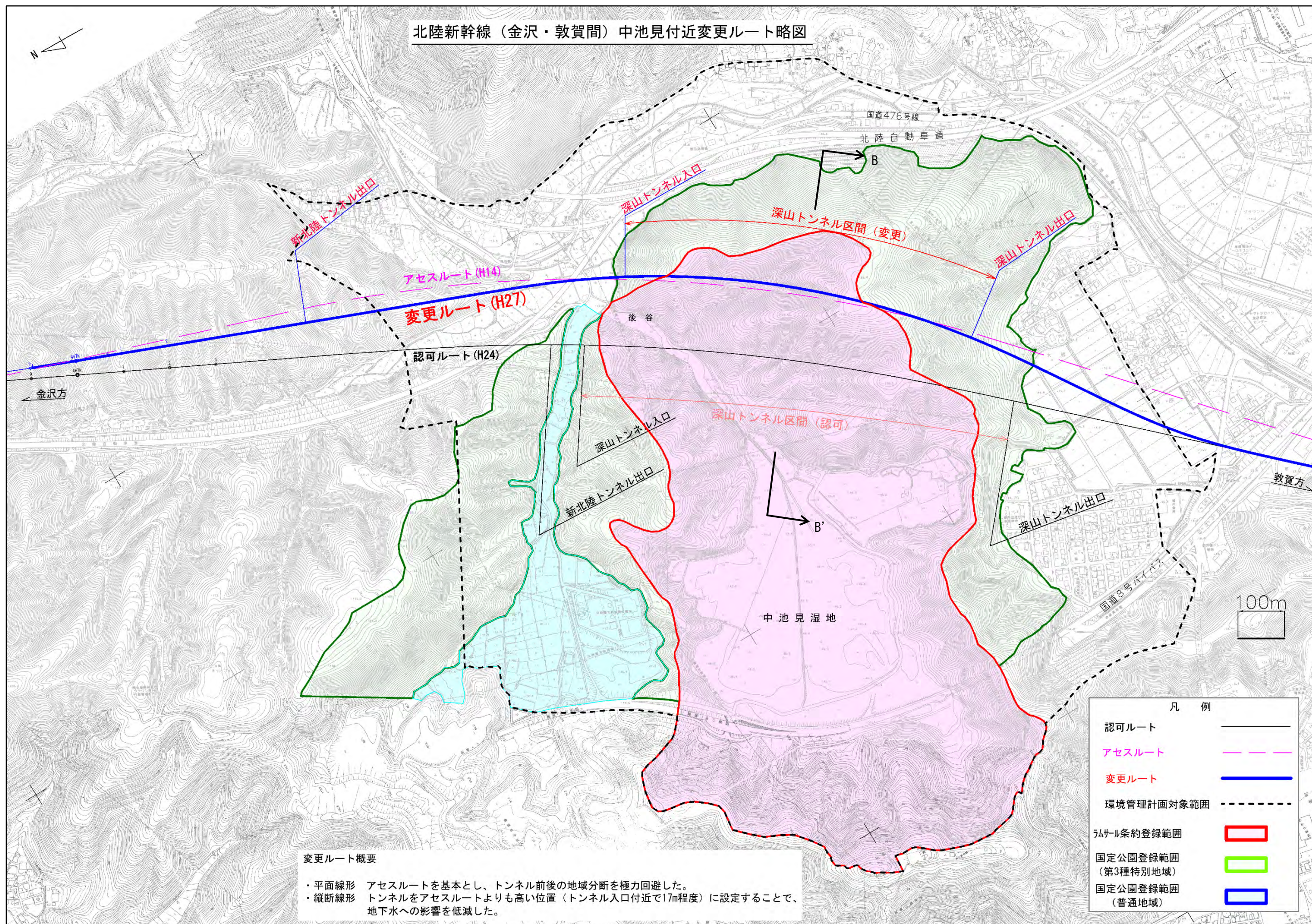


図 1-3 環境管理計画の対象範囲

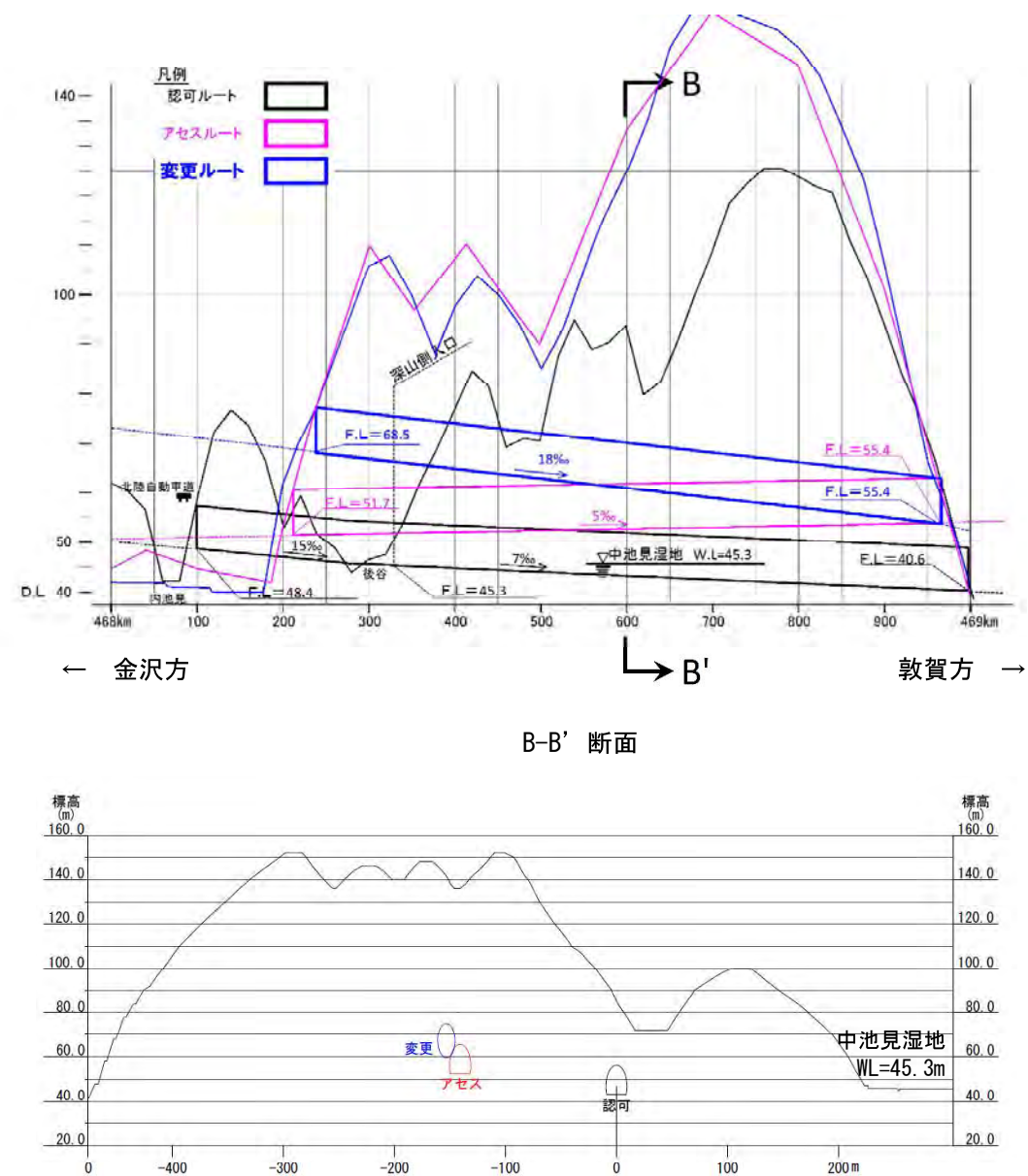


図 1-4 トンネル断面図(468km600m) (上：縦断面図、下：横断面図)

4. 環境保全措置に関する経緯並びに課題

環境管理計画を策定するにあたり、アセス評価書並びに事後調査検討委員会での検討結果を踏まえた環境保全措置の内容及び第 1 回フォローアップ委員会にて、今後の課題とされた事項をまとめ、図 1-5 に示す。

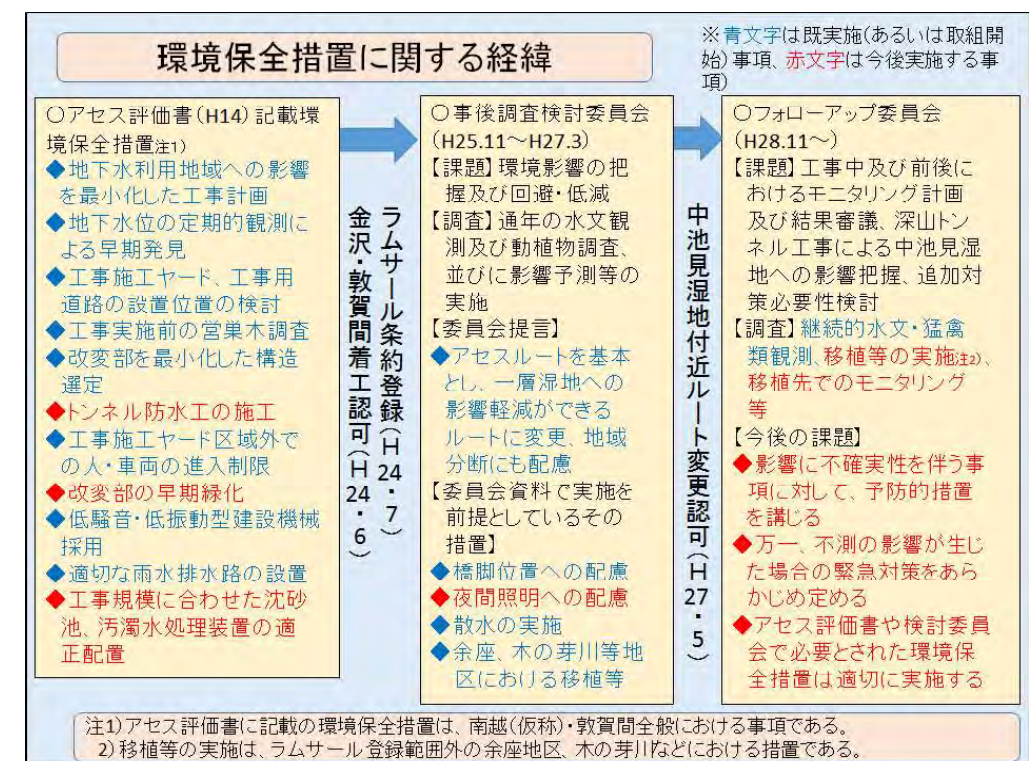


図 1-5 環境保全措置に関する経緯

5. 環境管理計画の目的及び基本方針

1) 目的

中池見湿地に及ぼす環境影響の一層の回避・低減を目指す。

【解説】

事後調査検討委員会の提言(平成 27 年 3 月)に基づき、ルート変更による回避・低減を図ったが、湿地の水位低下への影響等に不確実性があるため、必要なモニタリング調査による影響の監視を継続するとともに、施工時の予防的措置や緊急対策を明確にする。また、アセス評価書や事後調査検討委員会で実施を前提としている環境保全措置については、適切に実施する。

以上により、中池見湿地に及ぼす環境影響の一層の回避・低減を目指すものとする。

2) 基本方針

目的を達成するための基本方針は以下のとおりとする。

- 事業の実施による環境影響に不確実性を伴う事項に対しては、予防的措置を講じる。
- 万一、不測の影響が生じた場合の緊急対策をあらかじめ定める。
- アセス^{注)}や事後調査検討委員会で実施を前提としている環境保全措置は適切に実施する。

注) アセス時の環境保全措置は、特にラムサール条約登録湿地であることを意識した内容ではなく、沿線全般に共通する措置であり、ここでは、湿地の背後地である余座地区、檜曲地区などに適用すべき対策とする。

6. 基本方針に対する取組

前項に示した基本方針に対する取組を図 1-6 に示す。

各取組の具体的な内容については、第 2 部にて記載する。

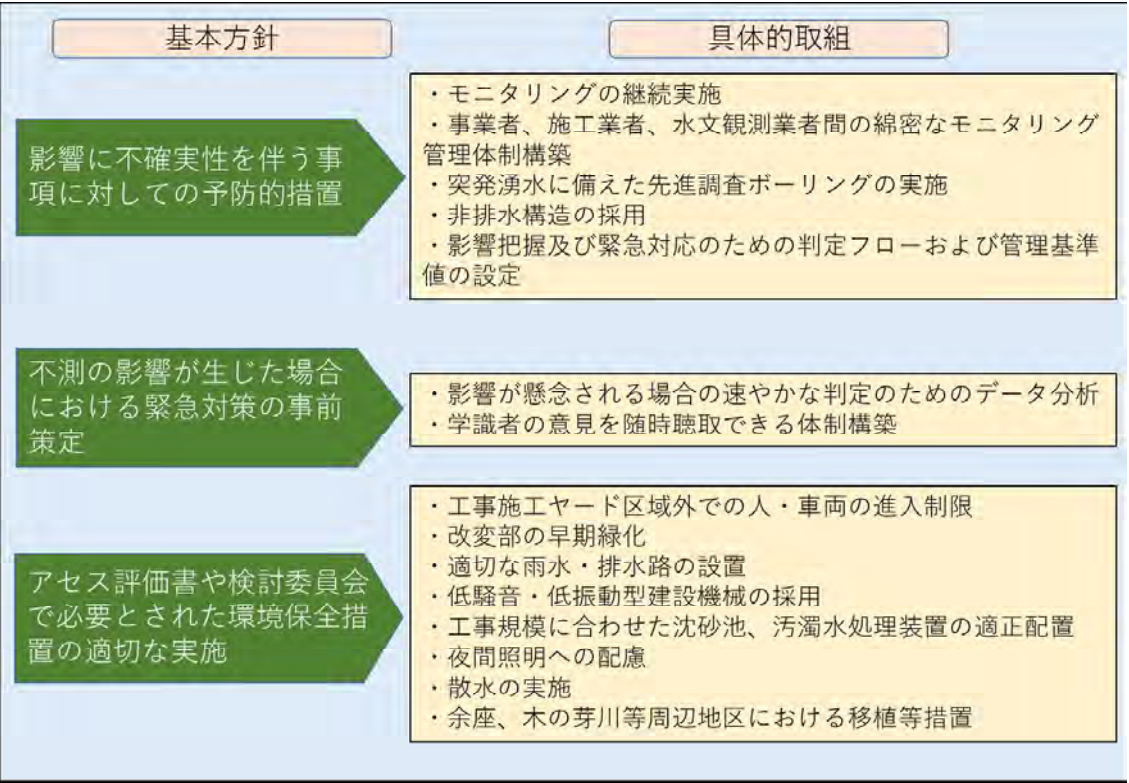


図 1-6 基本方針に対する取組

7. 北陸新幹線建設事業に伴うステークホルダーとの関係について

北陸新幹線建設事業（以下、本事業という。）に伴う中池見湿地を取り巻く環境保全の取り組みについて、ステークホルダーの関係性を図 1-7 に示す。

鉄道・運輸機構は、本事業の建設主体として、健全な中池見湿地の保全に努める。また、環境省、福井県、敦賀市及び NGO・NPO は、中池見湿地をそれぞれの立場で維持、保全、活用している。これらのステークホルダーと機構は、本事業に伴う中池見湿地への環境影響回避・低減を目的として、これまでも互いに連携・協力してきたところである。引き続き、適宜必要な情報共有を行いながら、互いに連携・協力し、本事業に伴う中池見湿地への環境影響の回避・低減に努めていく。

※鉄道・運輸機構が主体となり、水文・水環境、動植物の各分野の専門家によるフォローアップ委員会を行政機関及び NGO・NPO と連携、協力、意見交換を実施しながら開催している。

※行政機関は、フォローアップ委員会にオブザーバーとして参加している。

※NGO・NPO は、第 3 回フォローアップ委員会より、傍聴者として参加している。

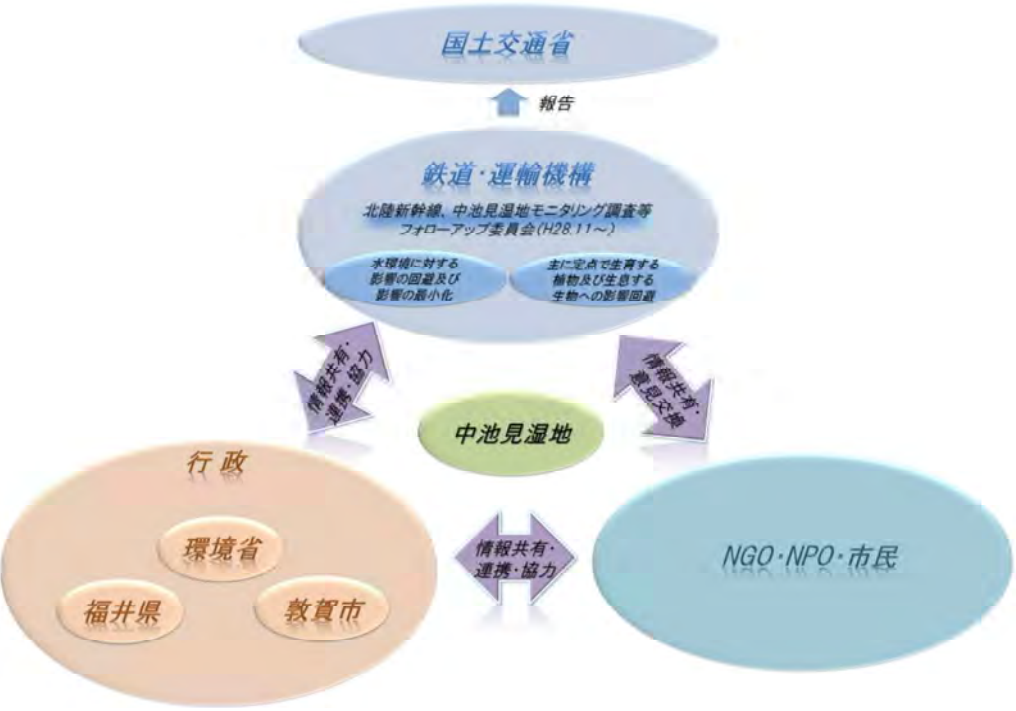


図 1-7 北陸新幹線建設事業に伴うステークホルダーとの関係図

8. フォローアップ委員会検討結果の事業への反映

事後調査検討委員会による提言（平成 27 年 3 月）を前提としつつ、基本方針に基づく環境保全対策を講じるとともに、モニタリングで得られた結果や課題は、平成 28 年 11 月 20 日に設立されたフォローアップ委員会にて検討を行い、得られた意見を基に、適宜追加保全対策を計画・実施することにより、事業へのフィードバックを行う。また、委員会の議事概要等はインターネットで公開し、地元 NPO 等のステークホルダーから意見を聴取し、その内容等について、フォローアップ委員会へ反映できる体制とする。

モニタリング実施、フォローアップ委員会での審議、追加保全対策計画、環境保全対策実施（事業への反映）のサイクルのイメージを図 1-8 に示す。

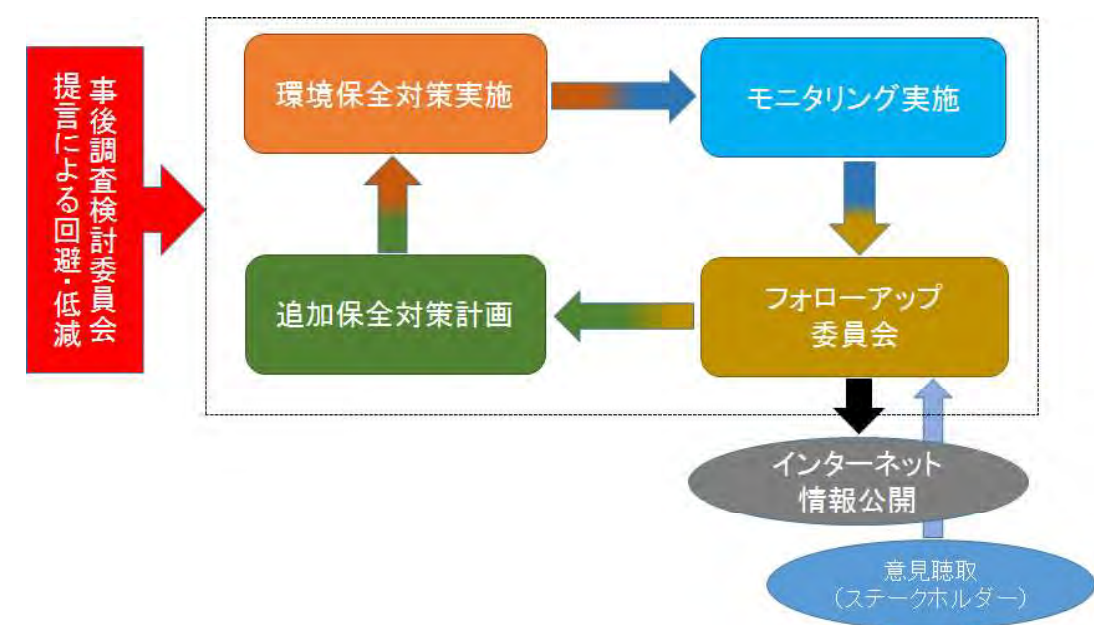


図 1-8 フォローアップ委員会検討結果の事業への反映のイメージ

第 2 部 取組の具体的な内容

1. 影響に不確実性を伴う事項に対しての予防的措置

1) モニタリングの継続実施

水文環境のモニタリング調査は、平成 26 年度から継続実施しており、深山トンネルに係る工事着手の約 4 年前からデータ（地下水位、流量、水質等（水温・pH（水素イオン濃度）・DO（溶存酸素量）・BOD（生物化学的酸素要求量）・COD（化学的酸素要求量）・SS（浮遊物質）及び Mn（マンガン））を蓄積している。工事中の水質分析は、上記の項目にイオン分析（Na・K・Ca・Mg・Cl・SO₄・HCO₃）及び EC（電気伝導度）を追加し、工事による湿地等への影響の把握に努める為、夏冬 2 回から各四季計 4 回に調査頻度を増やす。また、観測結果等の状況を踏まえ、必要に応じて適宜調査頻度を上げる。

また、工事中に発生するトンネル内の湧水は、その水量を日常監視するとともに、環境への影響が懸念されることから、水質等についても監視を行うものとする。これにより、トンネル工事による湧水のデータと中池見湿地内を含む周辺環境の水環境のデータを適切に把握する。

動植物に係るモニタリングとしては、トンネル工事などによる影響を直接的に受ける可能性があるものとして、猛禽類に係るモニタリングを継続実施している（表 2-1）。また、中池見湿地は、日本でしか繁殖が確認されていない希少な渡り鳥であるノジコの渡りの中継地として重要な場所で、ノジコの渡りがラムサール条約登録の理由になっていることもあり、トンネル工事開始前からモニタリングを実施する（表 2-2）。

その他、水環境の変化による間接的な影響を受けやすい種で、中池見湿地の生態系を特徴づける種を指標生物に選定し、それぞれの種の調査適期において、工事期間中、継続的なモニタリングを実施していくものとする。モニタリング対象とする指標生物は、表 2-3 に掲げる種を選定する。また、指標生物調査以外に、湿地（特に深山側）の状況が見渡せる地点において写真撮影を定期的の実施し、植生概況等を確認する。

なお、モニタリング期間については、工事中は継続実施し、工事終了後も一定期間実施することを考えており、終了時期は今後の委員会で審議する予定である。

表 2-1 中池見湿地付近で確認されている猛禽類（一部）の調査概要

目名	科名	種名	調査時期	調査方法	備考
タカ	ミサゴ	ミサゴ 	12月～8月	ポイントセンサス法による確認 個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	環境省レッドリスト 準絶滅危惧(NT) 福井県 県域絶滅危惧Ⅰ類
	タカ	サシバ 	12月～8月	ポイントセンサス法による確認 個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	環境省レッドリスト 絶滅危惧Ⅱ類 (VU) 福井県 県域準絶滅危惧
		ノスリ 	12月～8月	ポイントセンサス法による確認 個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	福井県 県域絶滅危惧Ⅱ類
		クマタカ 	12月～8月	ポイントセンサス法による確認 個体数把握、飛翔状況、営巣状況等	環境省レッドリスト 絶滅危惧ⅠB類(EN) 福井県 県域絶滅危惧Ⅰ類

表 2-2 ノジコの調査概要

種名	調査時期	調査方法	備考
ノジコ 	秋	ラインセンサス法による確認 個体数把握 (ただし、工事期間中の調査方法は一般鳥類専門の委員と別途相談のうえ決定する)	環境省レッドリスト 準絶滅危惧(NT) 福井県 県域絶滅危惧Ⅱ類

表 2-3(1) 中池見湿地における指標生物とその調査概要（動物）

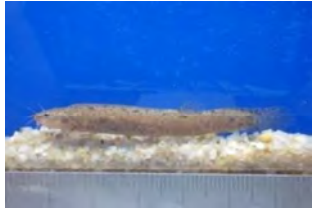
指標種名		選定理由	調査時期	調査方法	調査場所
魚類	アブラボテ 	地域生態系、水質の指標	春、夏、秋	目視観察、たも網による捕獲を併用する。	別紙参考図（非公開）参照
	キタノメダカ 	模式産地	春、夏、秋		
	ホトケドジョウ 	湧水、水質の指標	春、夏、秋		
両生類	ニホンアカガエル 	地域生態系の中間種	早春、春、初夏	卵塊、幼生、成体の任意観察による。	
昆虫類	ヘイケボタル 	人と自然との触れ合いを支える種	夏（成虫）	成体の任意観察で概略飛翔個体数把握	
	アキアカネ 		秋（成虫）		

表 2-3(2) 中池見湿地における指標生物とその調査概要（植物）

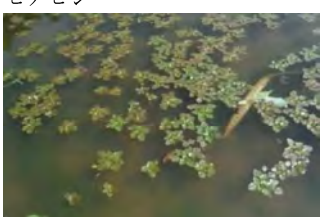
指標種名		選定理由	調査時期	調査方法	調査場所
植 物	デンジソウ 	湿地環境の指標（乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種）	春	開花時期等の観察適期における任意観察で、概略個体数把握	別紙参考図（非公開）参照
	ミズトラノオ 		夏、秋		
	ミズニラ 		春		
	ナガエミクリ 		夏		
	ヒメビシ 		春		
	トチカガミ 		夏、秋		

表 2-3(3) 中池見湿地における指標生物とその調査概要（藻類）

指標種名等		選定理由	調査時期	調査方法	調査場所
藻 類	シヤジクモ 	湿地環境の指標（乾燥化や水質悪化の影響を受け易い種）	春、夏、秋	目視観察により個体数把握	別紙参考図（非公開）参照
	チャイロカワモズク 	後谷における水質の指標	冬、春		
共通事項) ・各調査定点において、4方向から経時変化が判断しやすいように写真を撮影する。 ・生息、生育状況は専用の野帳を作成し、可能な限り周辺の環境の状況についても記録する。					

注）指標生物は、ある程度の個体数があり、調査適期において確認しやすい種を基本に選定している。

2) モニタリング管理体制

1)に記載した水環境のモニタリング調査については、施工業者が監視するトンネル内の湧水量と、湿地及びその周辺で水文観測業者が計測している水位、湧水量、流量、水質等の観測結果を既存のデータとともに比較分析、日常監視を行う。湿地への影響が疑われるデータが得られた場合は、湿地の水位低下等の影響を分析するとともに、フォローアップ委員会で水文環境を専門としている委員に適宜相談した上で、委員会の臨時開催を含めた必要な対応を講じる。なお、モニタリング調査状況、結果については、フォローアップ委員会開催に併せて報告を行う。（図 2-1 参照）

動植物に係るモニタリングについては、繁殖期を中心に毎月実施する猛禽類の定点観測による行動圏調査等に加え、指標生物調査を新たに実施する。なお、これらの調査は、委託された環境調査会社がそれぞれの指標種の調査適期に実施するが、これだけでは、連続的な情報収集困難であるため、中池見湿地内における指標生物の生育、生息状況についての情報は、関係NPOを通じて逐一入手できる体制を構築し、補完する。また、水文環境の変化が認められ、影響が懸念される場合については、フォローアップ委員会で生物を専門としている委員に適宜相談した上で、必要に応じ調査頻度を高めるものとする。なお、水文、生物ともにモニタリング結果は公表の対象とする。（重要種の位置情報に係るものは除く。）

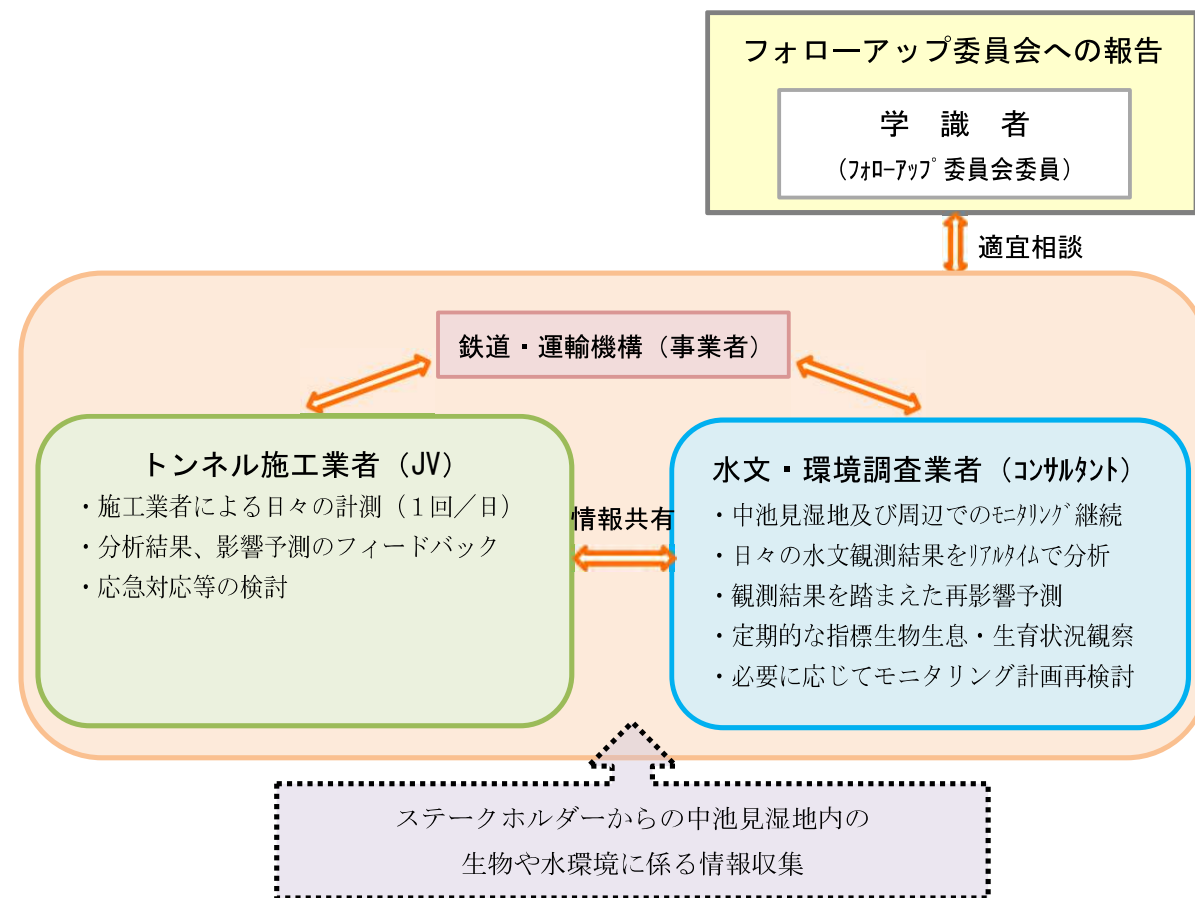


図 2-1 管理体制のイメージ

3) 突発湧水に備えた先進調査ボーリングの実施

深山トンネル区間において、必要に応じて先進調査ボーリングによるコア採取を行い、地山情報、湧水の事前把握を行う。

4) 非排水構造の採用

トンネル構造については、第一回フォローアップ委員会での審議を踏まえ、非排水構造を採用する。（図 2-2 参照）施工中はトンネル湧水を濁水処理したのち放流するが、トンネル完成後は地下水を引き込まない設計となっているため、トンネル湧水による深山の地下水の減少を抑制する効果が期待できる。

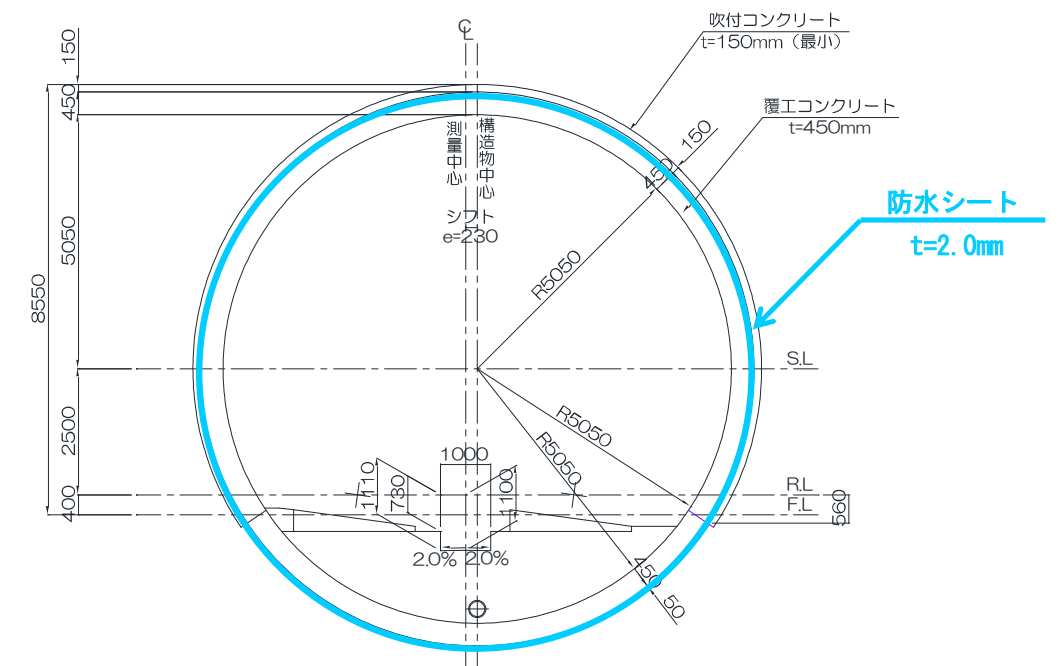
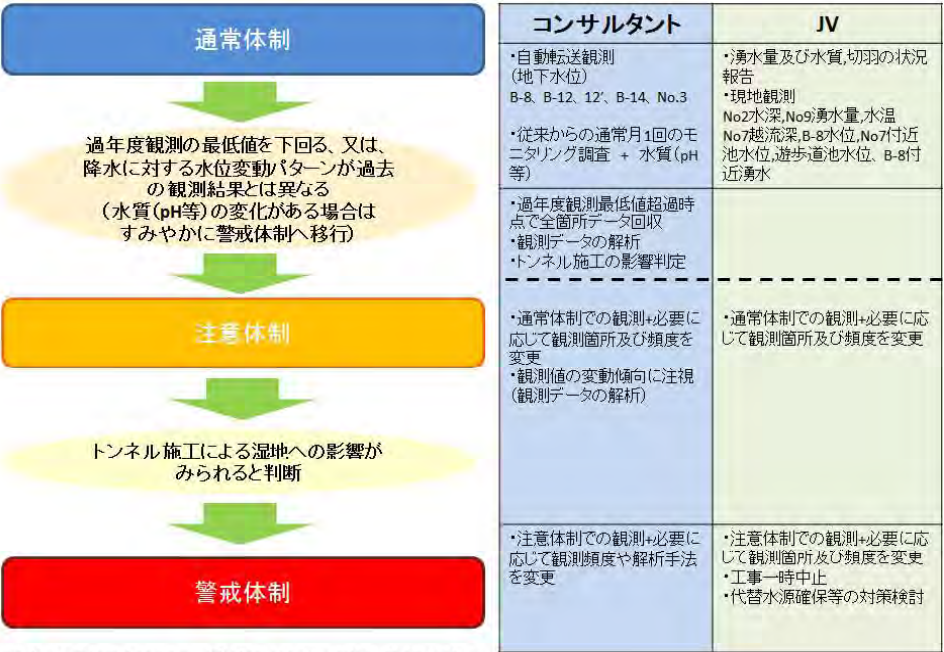


図 2-2 深山トンネル断面図

5) トンネル掘削による影響把握のための判定フロー

施工業者及び水文観測業者のモニタリング（観測）結果が、トンネル工事が原因で中池見湿地及び後谷に影響を与えるかどうか、図 2-3 に示す影響把握のための判定フローに則り、モニタリング調査を実施する（図 2-4）。また、次頁の表 2-2 に示す過年度観測の最低値を下回る、又は、降水に対する水位変動パターンが過去の観測結果とは異なる場合については、注意体制に移行するとともに、トンネル掘削による影響の有無を判定する。トンネル施工による湿地への影響がみられると判断される場合には、警戒体制に移行する。特に水質（pH 等）の変化がある場合はすみやかに警戒体制に移行し、必要な対応を行う。なお、本フローは暫定的なものとし、施工中の地下水位、流量及び水質の変動状況等により、必要に応じてフォローアップ委員の承認のもと、適宜変更できるものとする。



※各体制において、適宜フォローアップ委員に相談

図 2-3 影響把握のための判定フロー

表 2-4 過年度観測データにおける最低値

観測箇所		観測項目	最低値
No.2	湿地→後谷全流量	流量	水深30cm
No.9	湿地内湧水量	流量	15ℓ /分
B-8	深山-湿地間緩斜面	地下水位	標高52.4m
B-6	深山南部地下水位	地下水位	標高66.6m
B-12		地下水位	標高84.3m
B-12'		地下水位	標高83.3m
B-13		地下水位	標高73.6m
B-4	深山北部地下水位	地下水位	標高58.8m
B-10		地下水位	標高54.0m
B-14		地下水位	標高65.8m
B-7	湿地内	地下水位	標高45.4m
B-5	深山-後谷間緩斜面	地下水位	標高46.0m
B-2	後谷	地下水位	標高44.0m

注) ：JV による稼働日毎日観測
：コンサルタントによる自動転送観測
の最低値は平成 26 年 6 月～平成 30 年 3 月間中のものである。

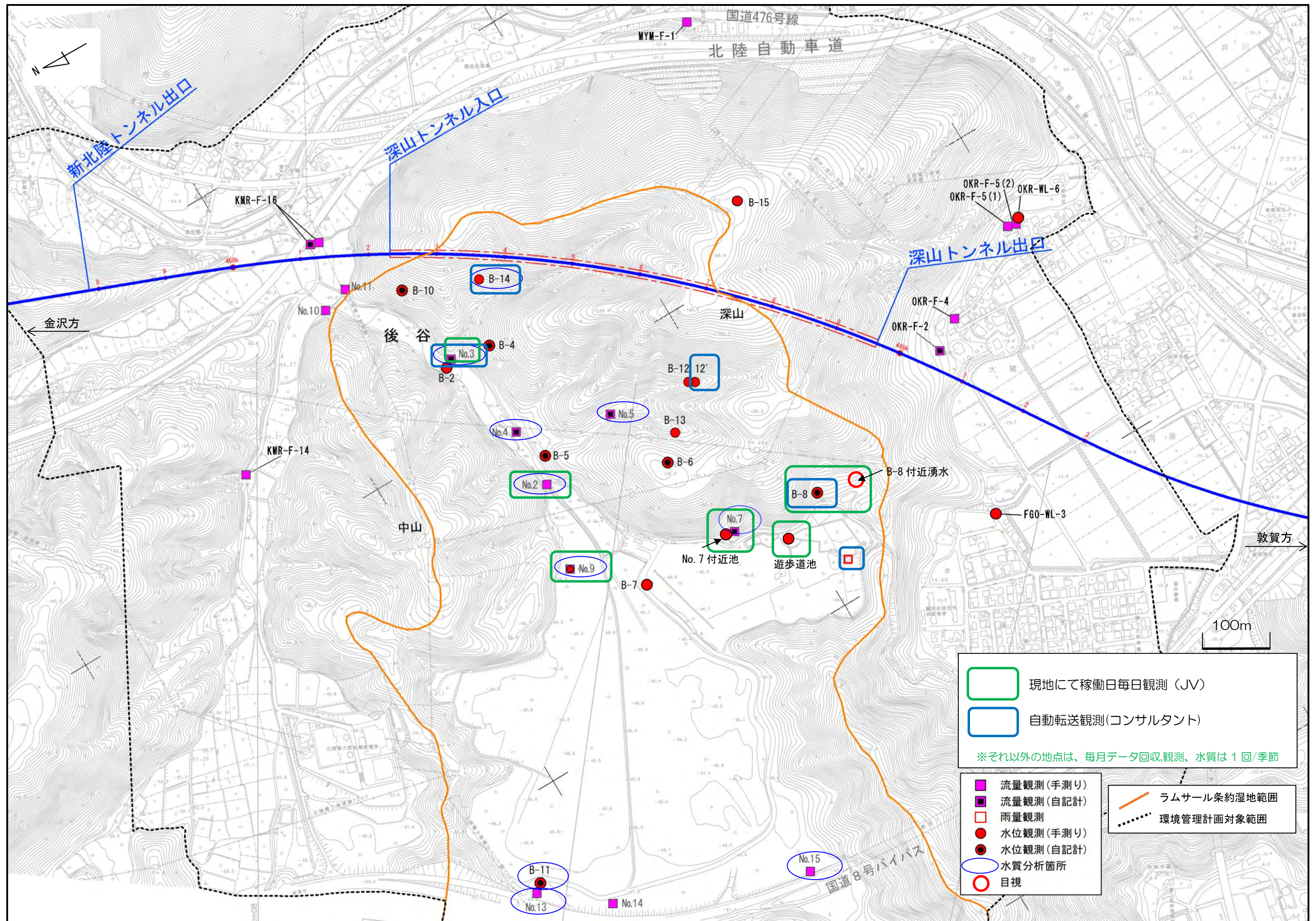


図 2-4 モニタリング観測地点図

2. 不測の影響が生じた場合における緊急対策の事前策定

1) 影響が懸念される場合の速やかな判定のためのデータ分析

前述した判定方針に従い、中池見湿地の水位低下等の影響が疑われる場合においては、影響の有無の判定に必要な解析などを速やかに実施する。

影響が疑われる場合のデータ解析のポイント

- 湿地への影響が疑われるデータが取得された日より前の降水量データを以下の点で整理する。
 - ・月降水量
 - ・無降雨日の分布
 - ・連続雨量、及びその期間内での時間最大雨量
 - 上記について整理した降水量等の状況から、今回影響が疑われるデータと過去に同様の傾向を示している降水状況を検出し、その時の流量や地下水位との変動状況を確認するとともに、異常と疑われるデータと比較する。
 - トンネル湧水量の変化と異常と疑われるデータの相関も確認する。
 - 併せて No.9、No.2（図 2-4）の流量の変化と異常と疑われるデータの相関についても施工前の変動状況との対比を行う。
 - 地下水位、流量の全データを総合的に解析し、トンネル施工による湿地への影響がみられるかどうか判断する。
- ⇒以上により、万一影響がみられた場合は緊急対策を検討する。

2) 応急的な水位回復措置の実施

万一、不測の事態で、工事により中池見湿地の水位低下等の影響がみられた場合、速やかに水位回復措置を講じることができるよう、応急的な水位回復措置として代替水源を確保する。

なお、代替水源としては、水質や中池見湿地の生態系（特にキタノメダカの生息環境）に悪影響を及ぼす種の混入に留意した上で、後谷下流部の水を還流させる。また、状況に応じ、トンネル内から発生する湧水を湿地に供給する方法についても検討を行い、その対応策については、今後のフォローアップ委員会の審議を経て決定する。

3. アセス評価書や検討委員会が必要とされた環境保全措置の適切な実施

平成 14 年の環境影響評価書では、北陸新幹線（南越（仮称）・敦賀間）全体で採用すべき環境保全措置として、以下の 1)~8)の実施を前提としている。北陸新幹線事業においては、ラムサール条約登録範囲の地表を直接改変するものではないが、湿地周辺の環境保全の観点から、深山トンネル区間周辺の余座地区、檜曲地区、木の芽川地区の施工にあっても、これらの記載事項を適切に実施していくことが重要である。

1) 工事施工ヤード区域外での人・車両の進入制限

工事関係の人・車両の工事施工ヤード等の工事区域外への進入制限により、生息地の消失等の回避、低減を図る。

2) 改変部の早期緑化

深山トンネル工事や周辺エリアの橋脚工事に関連して直接的に改変される場所のうち、恒久的な構造物が設置される箇所以外のエリア（施工ヤード等）においては、改変部の早期緑化を図る。緑化にあたっては、地域の生態系に配慮しつつ、外来種による地域生態系への影響回避を図り、緑化後も外来種侵入の防除に努める。

なお、地域の生態系に配慮しつつ早期緑化を図るために、「地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き」（平成 25 年 1 月、国土技術政策総合技術研究所資料第 722 号）、「自然公園における法面緑化指針」（平成 27 年 10 月 27 日、環境省自然環境局）、の記載例などを参考に、施工箇所付近の表土を土嚢袋に保管し利用する表土利用工、植生基材吹付工を基本として緑化を行うものとする。

3) 適切な雨水・排水路の設置

施工ヤード等において適切な雨水・排水路を設置することによる、濁水流入の低減に努める。

4) 低騒音・低振動型建設機械の採用

計画路線沿線の生活環境の保全に加えて、鳥類等の生息環境悪化防止の観点から、施工にあたっては、低騒音・低振動型建設機械を採用する。

5) 工事規模に合わせた沈砂池、汚濁水処理装置の適正配置

沈砂池、汚濁水処理施設を適正配置することにより、木の芽川などの水域への濁水流入を防止するとともに、沈砂池、汚濁水処理施設の配置による土地改変が過大にならないように配慮する。

6) 夜間照明への配慮

夜間照明によるヘイケボタルや猛禽類をはじめとする動物への影響が懸念されることから、これらの繁殖期においてやむを得ず夜間照明を用いる場合は、その配置や光源の波長に配慮するとともに、これらの繁殖地に光が直達することを極力防ぐ対策を施すものとする。

7) 散水の実施

主に土砂の巻き上げによる粉じん等の発生防止の観点から、工事用道路等への散水を実施する。

8) 移植等措置（工事による直接改変に係る措置）

ラムサール条約登録エリアの地上を直接的に改変することはないが、周辺の余座、檜曲、木の芽川等のエリアにおいて、上記対策を講じても重要な動植物の種の生息場所の改変が避けられない場合は、移植等の代償措置を講じる。その場合、移植先については、別の開発計画等がない場所とし、関係者と十分な調整を行い決定する。また、移植先においては、活着状況をモニタリングする。

以上

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等

フォローアップ委員会（第9回）

指標生物調査

(非公開資料)

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）

市民(地元NPO・NGO)側意見

令和5年7月

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北陸新幹線建設局

2023 年 5 月 30日

北陸新幹線 深山トンネル掘削工事で影響が出ている 中池見湿地後谷の代償措置についてのお願い

中池見湿地は湿地本体部分が「後谷」部分で急に収束する、特異な地形である「袋状埋積谷」を形成している。湿地本体からの唯一の水の出口である後谷は、深山からの豊富な湧水が合流することにより多様な水環境を包摂している。そのため、湿地本体とは異なった生物多様性を有する場所である。

今回の北陸新幹線トンネル建設工事による影響は、湿地本体については現時点では見られないが、深山のNo.3 上流の谷や No.5 の谷の湧水が激減している。そのため、河川の源流部に生息するアサヒナカワトンボやミルンヤンマなど流水性のトンボ類が見られなくなり、その下流の学習田では、クロゲンゴロウやモートンイトトンボが見られなくなるなど、生物多様性の低下がおこっている。後谷は中池見湿地の玄関口となっており、枯れた沢、干上がった湿地などが、真っ先に見える形となっており、生態系サービスの面でも影響が出ている。

このような状況を解決するため、市民側は昨年 11 月 25 日にフォローアップ委員会に対し、保全策を検討することを要望した。それを受けて、フォローアップ委員会はかつて埋められた後谷上流の湿地を再生する案を鉄道・運輸機構に提案した。

昨年 12 月に開催された第 8 回フォローアップ委員会では、工事による影響が著しい場所の保全対策について検討された。その結果、保全策として当初、検討されていなかった埋立盛土撤去による湿地再生案が、新たに検討されることとなった。検討委員からは「学習田だけでなく後谷の生物全体に大きな変化が起こっており、重要な課題である」「ラムサール条約の会議の中で失われたものに対しては補うように最善の努力をするということのようなことが決議されており、埋められてしまった部分の再生を検討すべき」「ぜひ元に再生してホテルが乱舞するような一般市民のための楽しめる場にできれば。中池見湿地が、より市民権を得た、一方では行政の貢献度、一方では鉄道・運輸機構の社会貢献的なものに繋がる」などの意見が出た。

今年 4 月 13 日の後谷の保全措置についての鉄道運輸機構と市民団体の話し合いでは、鉄道運輸機構より、応急対策としての学習田「後谷河川からの導水」の実施に加えて、ミチゲーション 5 原則に基づく『代償』案として、埋立盛土撤去によるビオトープ化が提案された。このように鉄道運輸機構が「埋立盛土撤去によるビオトープ化」を実施する意向を示したことに感謝したい。

その上で、われわれ市民側は「後谷の中で分断された湿地をつなげ、効果的に水をまわすことで多様な水環境を回復する」を具体化するために、昨年 11 月に市民側から提出した「北陸新幹線深山トンネル掘削工事で影響が出ている後谷への影響とフォローアップ委員会での保全策検討のお願い」の資料に基づき、失われた後谷の湿地とその機能の回復のための実行可能な手段として以下をお願いする。

1. 再生を行う湿地は十分な機能が得られる面積・構造にする

後谷は 1997 年頃まで棚田として維持されてきた場所である。埋積前の地形や当時の水の回し方を参考にして（別紙 1）、埋立られている湿地をできる限り広い範囲で再生し、湧水・降雨・後谷河川の水を効果的に活用できる構造とすべきである。なお、市民案として別紙 2 を提案する。

2. 「湿地再生の原則とガイドライン」に則り、「最終目標」、「目標」、「達成基準」およびモニタリング計画を作成しフォローアップ委員会で検討する

ラムサール条約決議 8－16「湿地再生の原則とガイドライン」では湿地再生事業の「最終目標」、「目標」、「達成基準」を明確に言明し、実施中の管理及びモニタリングを適切に行うことの重要性が記載されている。このようなことから、ビオトープ化するにあたっては、鉄道運輸機構が「最終目標」、「目標」、「達成基準」を作成し、フォローアップ委員会で、実施中および事後のモニタリングやその実施体制を検討すべきである。

なお、市民側は「最終目標」「目標」について、以下を提案する。

A「最終目標」

（北陸新幹線建設工事で失った）ラムサール条約湿地・中池見湿地「後谷」の湿地とその機能を回復する

B「目標」

①水環境：埋積前の地形や水の回し方を参考にして、埋立られた湿地をできる限り広い範囲で再生し、湧水・降雨・後谷河川の水を効果的に活用して湿地の価値を回復する。

②生物多様性：埋立て前に多く生息していた「ヘイケボタル」を里山の水辺環境の指標生物として生息数を増加させる。

③生態系サービス：中池見湿地の入り口として、景観・環境教育の場としての価値を回復する。

なお、湿地再生の具体案の作成や今後の維持管理については、市民側でも協力していきたい。

別紙 1：1997 年頃の後谷の構造と水の流れ

別紙 2. 市民側での後谷の湿地再生イメージ

NPO 法人中池見ねっと
NPO 法人ウェットランド中池見
公財財団法人 日本自然保護協会

1997年頃の後谷の構造と水の流れ

ウェットランド中池見資料室 2023.05

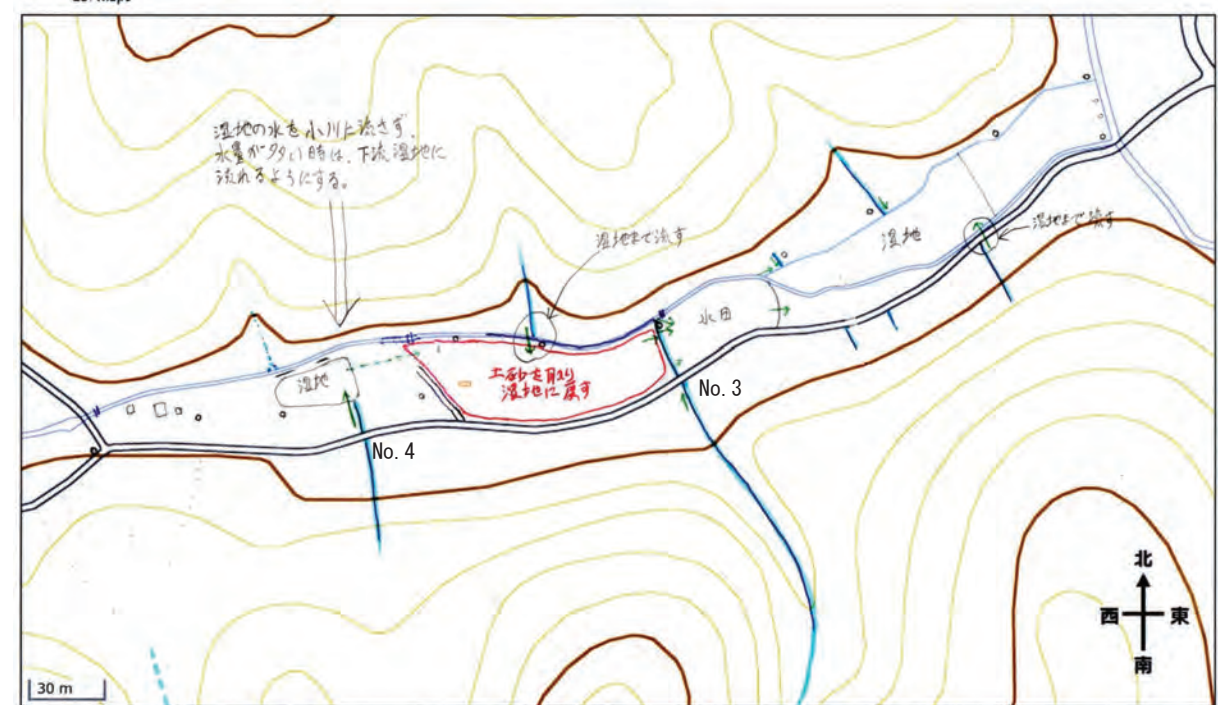


1990年初頭の後谷の景観です。▲1993.09.13
上の公図と下の写真を付き合わせてもらえれば、土地利用や当時の水利、地形や環境状況が想定できると思います。
左写真は、水量が足りない時はエンジンポンプ(ヤンマーバーチカル)を作動させて水路から取水していた時の様子です。



市民側での後谷の湿地再生イメージ

地理院地図

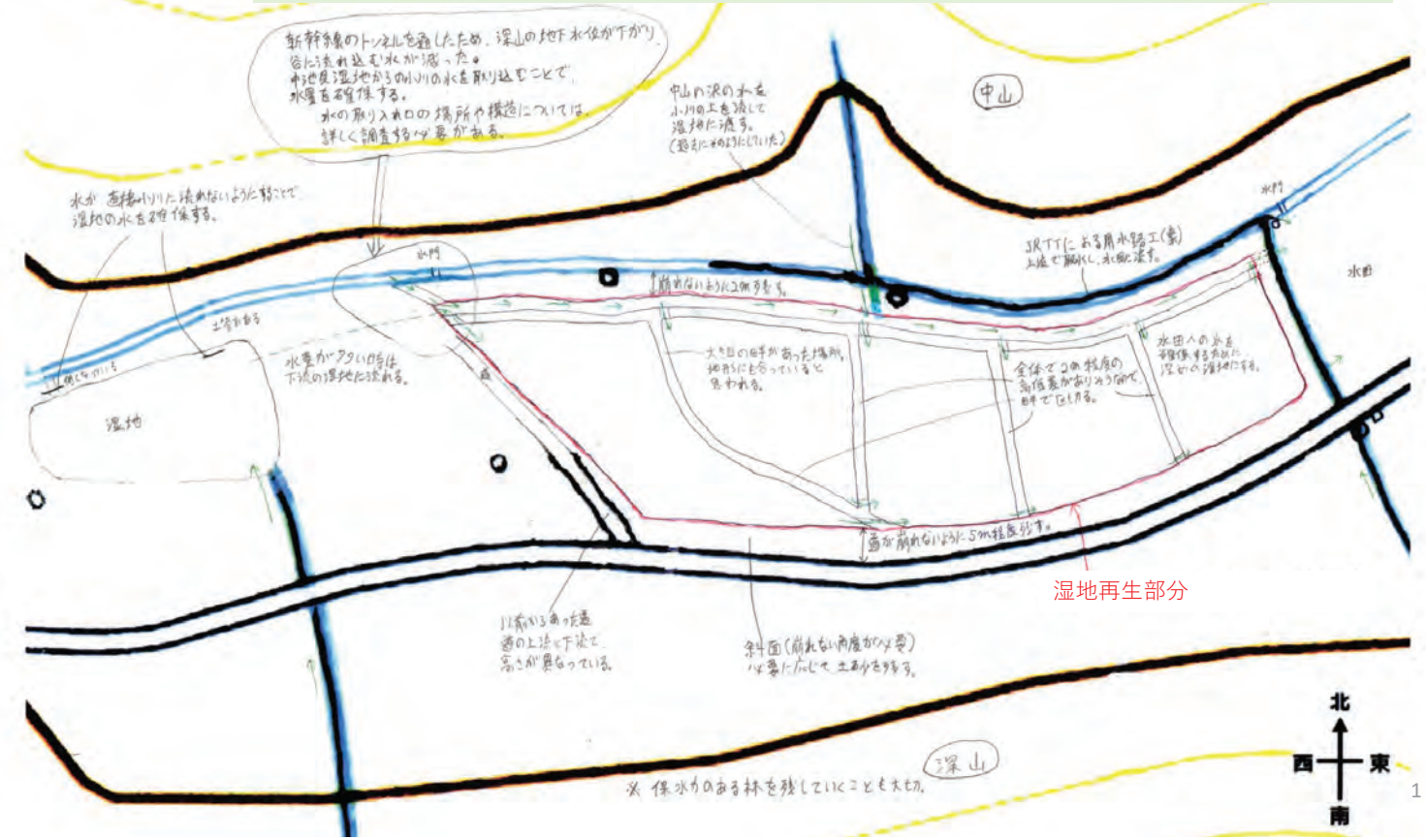


- ・埋設土砂をできる限り取り除いて、埋立前の棚田の構造として湿地を再生する
- ・当時の水の回し方を参考に湧水を効果的に湿地に活用できるようにし、湿地に水が足りない時だけ後谷河川から取り入れできる構造とする。

市民側での後谷の湿地再生構想案（2023年5月末現在）

地理院地図
GSI Maps

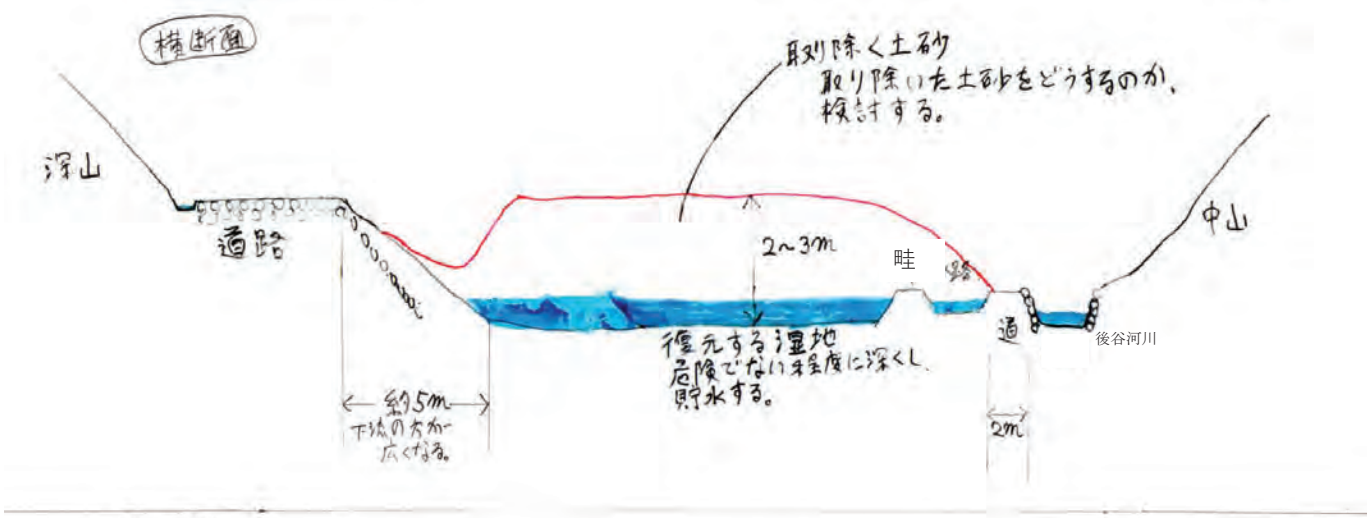
- ①後谷の道沿い、後谷河川沿い、畦については市民の利用と安全を考え十分な幅を持たせる。
- ②No4の水は上流の湿地に入れてから下流に流す。
- ③再生する湿地から学習田にも水を入れられる構造とするが、学習田への導水は引き続き利用。



市民側での後谷の湿地再生構想案（2023年5月末現在）

後谷の道沿い、後谷河川沿い、畦については市民の利用と安全を考え十分な幅を持たせる

断面図(案)

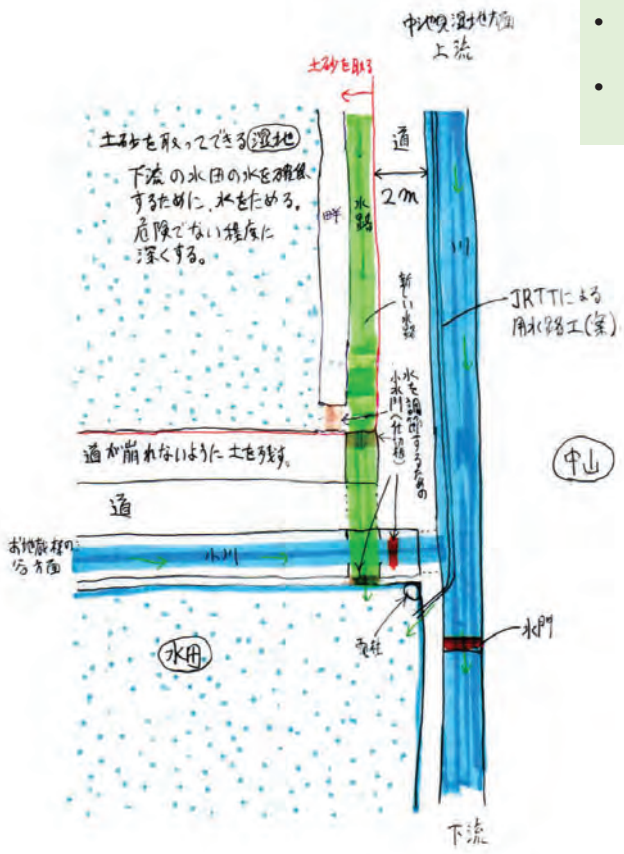


縦断面図



市民側での後谷の湿地再生構想案（2023年5月末現在）

- 再生する湿地から学習田にも水を入れられる構造にしておく（使わない場合は水門を閉める）
- 緊急用に学習田への導水は引き続き利用できるようにしておく。



後谷の湿地再生における「目標」「達成基準」「モニタリング項目」への提案

1. 最終目標

北陸新幹線建設工事で失ったラムサール条約湿地・中池見湿地「後谷」の湿地とその機能を回復する

2. 目標

- ① 水環境の回復
- ② 湿地植生と湿地景観の回復
- ③ 湿地の生物相の回復

3. 目標達成のための実施手法

- ・ 埋立土砂を撤去して、埋立前の湿地面積に近い形で棚田状に回復する。
- ・ 棚田状の湿地は多様な水環境を再生するために過去の畦を参考にして区切る。
- ・ 再生した湿地に中山・深山の湧水を誘導し、水が足りない場合は後谷河川から取り入れられる構造とする。
- ・ 埋立土砂を取り除くことで埋土種子による植生回復を促進させる。

4. 目標ごとの達成基準と評価のためのモニタリング項目

モニタリング調査は湿地再生前のデータもとること

目標	達成基準	モニタリング項目
①水環境の回復	・ 高い地下水位の維持・冠水日数の維持 ・ 後谷河川の生物相の維持	・ No4 流量の測定（継続） ・ 後谷河川の影響把握のため No2 と No11 の間で 1 箇所水量の測定（追加） ・ 再生した湿地の地下水位の測定 ・ チャイロカワモズク調査・アブラボテ調査（継続）
②湿地植生と湿地景観の回復	湿地植生の維持	・ 植生図作成（追加） ・ 定点撮影（追加）
③湿地の生物相の回復	・ ヘイケボタルの最大確認数（トンネル工事影響前 2019 年の後谷全体最大個体数の合計 254 個体以上※） ・ アカガエル類の卵塊数増加（トンネル工事影響前 2020 年冬の後谷全体の調査結果 315 卵塊以上※）	・ ヘイケボタル調査（継続） ・ アカガエル類卵塊調査（継続）

※モニタリングサイト 1000 里地調査の結果

文責：公財財団法人 日本自然保護協会

協力：NPO 法人中池見ねっと・NPO 法人ウェットランド中池見

**北陸新幹線、中池見湿地付近モニタリング調査等
フォローアップ委員会（第9回）
議事録**

開催日時：令和5年7月29日（土）13時00分～15時00分

開催場所：鉄道・運輸機構 敦賀鉄道建築建設所 1階会議室

（北陸新幹線建設局長あいさつ、委員等の紹介、前回議事録確認の後）

1. 前回委員会での指摘事項と対応

事務局より資料2の説明を行った。

【委員長】

ただいまの説明に対して何か質疑はございませんか。特に指摘された方、対応方針に何か問題はございませんか。

【委員長】

マンガン廃鉱の調査をやるとのことですが、具体的な予定は立てているのですか。

【事務局】

具体的には立てていないですが、令和元年と同じような調査を考えています。

【委員長】

その他ございませんか。具体的な対応につきましてはこれからの資料にも出てくると思いますのでその時にでもご発言ください。

それでは、深山トンネル施工状況につきまして説明をお願いします。

2. 深山トンネル工事状況（報告）

事務局より資料3の説明を行った。

【委員長】

ありがとうございます。多くの内容は前回と同じで、水のしみだしのところを詳しくお話いただきましたが、その量は大したことはないというお話でした。ただいまの説明に対してご質問、ご意見はございませんか。水関係の先生、補足はないですか。

【委員】

9ページについて雪解け水の影響により増えたと説明があったのですが、しみだし量が降水量、気温との関係で説明できるといいなと思います。

【事務局】

自動記録しているわけではないので、点の情報ではありますが、明らかに雨が降った後とか、多少タイムラグはありますが、降水の影響受けない範囲でデータを取っています。やは

りトンネル掘削中もこういった季節変動がありましたので、一時的なものというよりは大きな意味での季節変動が原因だというふうに思っています。

【委員長】

ありがとうございます。この程度の水が漏れていても列車の運行に問題ないということですか。

【事務局】

はい。おっしゃる通りで、一般的な排水トンネルではもっと多い流量を観測している中で運行しているケースもあり、列車運行には問題ないと考えています。

3. モニタリング(水文調査) (報告)

事務局より資料4-1の説明を行った。

【委員長】

ただいまの説明についてご質問ご意見をお願いします。

【委員】

6 ページの流量の一覧表ですが、この表の一番右側の欄について、大蔵の多くの地点で回復が見られないと書いてある。(OKR) F-4 は回復がみとめられないのに近隣の (OKR) F-2 は回復がみられる、という記載があります。一番下の (OKR) F-5(2) は「やや」という表現ですが、これらは隣接していてすごく近いところにあります。F-4 の流量は絶対量が少ないので、水みちが変わったということはあるのですが、みられない、とまで書くと回復していないようなイメージに思われるので、この辺の表現は変えてもよいと思います。(OKR) F-5(1) も流量が非常に少ないので、これらはエリアとして総合的に整理した方がよい。

また、17 ページの地下水位についても、こちらの方も一番右の欄が「みられない」という記載がずっと続いていますが、先ほど説明があったように、少しずつ回復傾向にある。特に B-12 ‘は変化がないのでわからない面もありますけれども、B-12、B-700、B-400 とか B-14、B-15 なんかがそうですね。これが降雨の影響という可能性もないわけではないですけども、この2年間ぐらい見たときに、最低水位がちょっとずつ上がってきていることからすれば回復傾向がみられないわけではないので、評価を「わずかに上昇傾向」という表現にしようでしょうか。

【事務局】

ありがとうございました。記載ぶりにつきましては、確かに地下水位の最低値が上昇傾向にある、とかであればいいと思いますので、今後修正させていただきたいと思います。

【委員長】

その他よろしいですか。

【委員】

地下水位の回復については、次回委員会までに調査されたデータを追加して見させてい

ただければ、もう少し判断が明確になってくるのではないかと思います。

【委員長】

それではモニタリングの動植物調査の方をよろしくお願いします。

4. モニタリング（指標生物調査）（報告）

事務局より資料4－2の説明を行った。

【委員長】

ありがとうございました。多岐にわたっているのですが、どの項目からでも結構ですのご質問どうぞ。

【委員】

質問ではないですが、確認として教えて欲しいのですが、私の関係しているところでヘイケボタル（参考資料2の9ページ）ですね。

最近、結構増加しているのではないかということ踏まえて、これはNo. 3の水が非常に関係していると思います。今年の場合は、導水パイプを設置したと書いてありますね。それを使つての結果ですか、それとも自然の水の回復が要因ですか。いわゆる、お地藏さんのところですけど、ここの水の状態はどういう状態での結果でしょうか。ちょっと教えてください。

【事務局】

田んぼに水を張り続けることができました主な要因としましては、田んぼの管理の方をしていただいたこと、それから微量ではありますが、機構の工事で設置した導水管による水の導水によりまして田んぼに水を流したこと、さらに例年に比べて雨量が多かったということも要因の一つであったと考えています。

【委員】

結果的には導水パイプを使ったということも踏まえているわけですか。4月、5月、6月という3か月の間に、水が流れた時期というのは観察されているのでしょうか。特に6月とかは雨が降ったのですが、水の状態としては、どうなっているかなとちょっと今聞きたいと思いますが、どうでしょうか。

今日拝見する限り、沢には水が流れていなくて湧水はちょっと流れていましたが、そのあたりどういうふうに、調査されたのでしょうか。

【事務局】

そうですね。No. 3の水文調査の結果と連動してくるかなとは思いますが、今年の春、継続的に降水量が多くありましたので、沢の水の方も例年と比べて多くありまして、そこから田んぼに継続的に流れてきたのではないかと思います。

【委員】

水文調査の10ページをちょっと見ていただきたいのですが。これを見る限り、全体的

には減少しているというところが4ヶ所あったのですが、No. 3、No. 4の二つが問題であると思います。後の二つは、微量増加していると水位の関係は結論付けられたと思うのですが、この10ページを見る限りNo. 3については、2月、4月、6月は若干ですが相対的に工事期間中に比べて上がっているように見えますが、これはいわゆる湧水量としては増えているというふうに私は理解しましたが、それでよろしいですか。

要するにヘイケボタルの増加は導水パイプの効果なのか、あるいは降水等によりNo. 3の流量が増えたことにより増加したのか。原因は何であったと考えているかということです。

【事務局】

ありがとうございます。少々補足させていただきますと、やはりおっしゃる通りで、地下を流れる湧水は感覚的には増えている。プラスして、降雨の影響で表面を流れる水も加わって、今回は増えたということで、導水パイプについては、数回ぐらい流しはしたのですけれども、それをせずとも、確かに水がたまっているような状況だったというのが、今年の実情でございます。

【委員】

非常に重要な知見だと思います。今ターゲットとして問題になっているNo. 3も工事中に比べて今回の時点では、増加傾向にあります。それが最終的には生き物に対しても非常にクリアに影響を与えている。

いわゆる水量は生き物の生息数に、極めて顕著に影響を与えているという相関関係が、よりうまく今回の知見で明らかになったというふうに私は理解したのですが。そういうふうに理解していいのかなと思っています。

【委員】

3ページのところのアブラボテの調査結果の最後の生息状況と考察の中で、アメリカザリガニも捕獲されたと記載がありますが、アメリカザリガニは消滅したのでしょうか、それとも残っているのか。素人目線ではありますが、アメリカザリガニというのは非常に生き抜いていく力が強いのでどうなのか気になったのですが。

【事務局】

中池見に生息するアメリカザリガニですが、NPOの方が頻繁に駆除をしていただいています。まだ結構な数が見つかる状況です。中池見湿地のような広い野外に生息するものを根絶するのは難しいと思います。ただ、そういう駆除圧を高めることによって、一定の個体数以下に抑えることは、結構なマンパワーが必要ですが可能と考えています。

【委員】

今回魚は淡水魚を3種あげていますが、現状はほとんど影響がないということですがけれども、3種とも今後どうするかというときに、アブラボテ、ホトケドジョウ、キタノメダカのそれぞれ保全の仕方が全く異なります。今のご質問ですが参考資料2ページのアブラボテは、後谷を繁殖の場、湿地を摂餌場、要するに成長の場としていて、使い方が異なってい

る。今湿地内でのアメリカザリガニの活動について言及されましたけど、成魚になればある程度は逃げられるでしょうけど、むしろ後谷で稚貝、産卵母貝とする二枚貝がなくなることの方がタナゴ類にとっては致命的であり、摂餌場はともかくも、アメリカザリガニが後谷のベントスに与える影響に着目していかなければならないというように考えます。

【委員長】

ありがとうございます。その他植物について何かありますか。

【委員】

シヤジクモは乾燥状態から水が入ると急速に増え、乾燥すると休眠孢子で生き残るので予想通りの結果ですが、いかに田んぼの水を保つことが重要かということがよくわかったと思います。

【委員長】

それでは、一番時間がかかりそうな環境保全措置の取組状況について審議に入りたいと思いますのでご説明をお願いします。

5. 環境保全措置の具体的な取組について（審議）

事務局より資料－5の説明を行った。

【委員】

この目標としては、湿地空間の復元で、休耕田ビオトープに近いものを計画するというところで、工事は鉄道・運輸機構さんがやっていくということだと思うのですが、問題は出来た後の管理、すなわち、畔を直す、泥を上げる、草刈りをする等をどうするかが問題で、そのあたりが決まっていないというのが一番不安です。とにかくビオトープは、作るは易し、維持管理は難しいという面があるので、あまりオブザーバーの方に回答を求めるのはどうかと思うが、敦賀市さんは休耕田ビオトープの維持管理をする意思があるのかについて、どうお考えでしょうか。

【オブザーバー】

維持管理をどうやっていくかっていうところまでは、正直なところ、まだ具体的に方法を考えている状況にはありません。現在行われているフォローアップ委員会での話の流れとか、そういった意思決定を踏まえてこの後どのように対応するのかにつきましては、行政が主導するのではなく、その保全作業を市民の皆様がやってくという、中池見湿地のルールがございますので、そういった NPO 法人さんとの関係の中で、今後の方向を考えていくべきなのかなというふうには考えておるところでございます。

【委員】

もちろん私も、行政の職員の方に鍬を持てとか汗を流せとか言っているわけではなく、実質的には中池見湿地の管理実績のある方々にやっていただくことにはなると思いますが、ボランティアみたいな形で自然保護団体に任せるということではあまりにも無責

任なので、とにかく管理責任はどこが持つのかということを事前に決めておく必要がある。事前説明の時には10月くらいから工事を始めると聞いたが、作った後のことは作ってから考えようでは絶対困ります。福井県内でも最初の1、2年は予算をつけてその後は地元任せしたところ草ぼうぼうに戻ってしまったと、だったら最初からやらない方が良かったという事例はいくつもあります。そのため、管理体制というのがはっきり決まってから、工事に取り掛かるべきだと私は考えています。

【事務局】

ご意見はごもっともだと思います。10月頃からと申しましたのは、表面の木が鬱蒼としているので、そういったものを刈る作業から着手できればいいかなと思っています。ただ、行政のみなさんに説明させていただく中で、いろんな許可等も必要になってまいりますので、その辺は慎重に、また維持管理につきましてもご提案ございましたので、大きな方針として、承認されれば、行政の皆様、NPOの皆様と委員のご意見も踏まえ協議を重ねながら慎重に進めていきたいと思っております。

【委員】

繰り返しになりますが、ボランティアはあくまでも $+\alpha$ であり、初めからボランティアに任せて管理しようというのは論外です。管理体制がしっかり決まってから工事に入りたいと思います。午前中地元の方に聞いたところ、管理体制に不安はあるにせよ、盛土を取って、かつてのような湿地状態に戻してほしいという地元の要望は強いので、それはもちろんそうしていただきたいですけども、その目途が立ってから整備するということをお願いしたいと思います。もし着手する場合には、行政との協議の結果がどうなったかということは委員の皆さんにメール連絡がほしい。

【事務局】

ご意見ありがとうございます。その辺は、慎重に丁寧に関係者の皆様と協議し、委員の皆様にも情報共有させていただきたいと思います。

【委員】

全体的に機構さんにはお礼申し上げたいと思います。

ミティゲーション5原則として3ページ目にある通り全部で5つあるのですが、3つのステップがあって、公共事業でここまでアダプティブマネジメントに従ってやってもらうのは例がなく、教科書に掲載されるような素晴らしいことです。個人的なことで恐縮ですが、ラムサール登録にあたって私は委員をやっていたのですが相当尽力したつもりでおります。そのことは敦賀市の皆さんは良くご存じだと思いますが、今後、バトンタッチをしていく時点で、当然のことながら、後谷も含めて、財源の供出の問題もあるでしょうが、どのようにバトンを受け取って、具体的には敦賀市の利活用においてどう宣伝するのか、宿題となるはずですが、機構が言うように慎重にやらなければいけないのですが、仏を作っておいて魂を入れないというわけにもいかないでしょう。それにはNPOだけでなく、これだけの面子が揃っているのですから、私ども会議が終わってもいくらでも支援しようと思っております。中池

見湿地の活用協議会には、私とこの委員会のメンバーでもう1名入っているが、正直申し上げて形骸化している。私たちもアイデアの提供など尽力していきたいと思います。

【委員】

今の意見に私も同感です。2点ほど追加して申し上げたいと思います。

鉄道・運輸機構に尽力してもらって、ここまで復元してもらえるのはありがたい。学術的にも水文と生物の相関がわかり、すばらしい。

そこで1点目ですが、造ったビオトープを放っておくのは駄目である。NPOや地元、施工者、私どものような立場に加え行政を含めた三位一体で行っていく必要がある。行政として、敦賀市だけではなく、福井県、環境省からも援助が必要であるので検討してほしい。環境省がいかに経済的に、あるいは人的にバックアップするか、ラムサール条約に基づいた国家プロジェクトレベルの再生だと思いました。環境省は保全だけという時代は終わりました。金儲けしないと環境省の助成金が渡らないような時代になってきた。何が言いたいのかと言えば、経済的な付加価値をつけて助成金の面から環境省のバックアップを受けられないかということです。

2点目に、「代償」という言葉は専門的には問題なく、ミティゲーション5原則では「代償」ということになるが、何か悪いことをして償うということで言葉のイメージよくないの、一般の方に誤解されないように違う言い方を考えた方がよい。

【委員】

盛土の撤去についてどういう目的でなされるのかと思っていまして、2ページに1990年代初頭に復元することを目的とすると文言的にはとれますが、1990年代初頭の状況というのが図-5のイメージ図に反映したものかどうかを聞きたいわけです。現状でその下に何mとか数字的なものが出ているのですが、あまり細かいところまで書くと逆にイメージしにくいというところがあるのかも知れませんが、復元というところの趣旨が図-5に反映されているのかということをもう一度きちっと確認をとっていただきたいと思います。思想は非常に良くて、例えば河川環境についても治水の安全度を上げるのですけれども、そうじゃなくて昔の早いところも遅いところもあり、深いところも浅いところもある河川環境に戻そうとかそういうようなこともあります。今回も1990年代に戻すという復元の目的があるのなら、それをより反映した形で復元をどのようにするのかを決めていってほしい。この点がどこまで議論されていくのかは分かりませんが、以上です。

【委員】

2点あります。まず1点目ですが、今回この環境保全措置の考え方、回避、最小化、そして最終的に後谷の復元、代償ということで、トンネルを掘って新幹線を通すという社会の要請に沿って事業を進めるその側面として環境の問題があった中で、今回、この委員会とかステークホルダーの方が集まって、こういったストーリーをつくってこられたというのは本当に素晴らしいことだと思います。最終的には後谷の復元というのは、具体的には盛土を撤去して湿地化するというので、それがなされればセットとして、ストーリーとしては

美しいと思いますので、今回のトンネル工事から始まった全体像を形として残していただいて、最終的に後谷を訪れた人が、そういったストーリーの中で復元された湿地であるということを感じ取れるというのはラムサールという意味でも、地域の資源という意味でも非常に素晴らしいことだと思いますので、そこは感謝しております。

もう1点、先ほどから議論になっている、それ以後の、管理の問題について、私は環境省の仕事もしていますし、いろいろな国の行政の方とも話すのですが、行政というのは日本では厳しいと思うんですよね。これからの社会で市だったり県だったり国だったりというところで、少なくともどんどん儲かってどんどん投資できる時代ではないし、やっぱり責任問題が生じてくると、ただ仕事は非常にたくさんあって、どうするかという問題が非常にたくさんあって、皆さん疲弊している。そこで管理をどうするのか、だれが責任を持つのかといった議論は、私は正直進まないと感じています。そこで何が重要なのかというところで、先ほど1990年代というお話が出ましたが、それは過去の話ですね。本来はこの場所を将来に向けてどういう場所にしていきたいかという議論をして、それがたとえ過去と違っていたとしても、それに対してみなさんが頑張れる姿があるかどうかということですが決まっていくと思います。何か襖のような誰が責任を負うのかという議論ではなくて、地元のNPOさん然り、行政さん然り、これからここを訪れる人が本当に来たいというところにするためにはどういったところにすればよいのか、のビジョンを作って、それに対してどういうふうに動いていくか、それがすべてだと思っています。なので、個人的には1990年代初頭に戻す必要はなくて、2030年を目指せばよいと思いますので、別に過去を投影する議論ではないと思います。

今月のはじめにオランダに行ってきたのですが、オランダでは浚渫とかめちやくちゃしていて、土木工事がすごいんですけど、そこにある人工島（Marker Wadden）が造られました。元々は砂をがらがん埋めて造った島ですけど、それが2018年にできて、いま2023年ですけれど、セレブの人たちがヨットで来て、そこに出来たコテージに泊まって全ての販売物はカード決済でというビジネスとして成り立っています。環境資源を活用して現代化しているのですね。行政だとどこからお金を出すか、予算請求をどうするかとか、単年度で予算が切れますという話では到底持たないと思いますので、是非地域資源として、ステークホルダーの方が捉えていただいて。外国の方が北陸新幹線に乗って、東京からホテルを見に来るかもしれませんし、そういった明るいビジョンを持ちながら少しずつ努力できる雰囲気をつくっていただきたいなと思いますし、私はラムサールと関係していますので、ぜひそのあたりで何か一緒にできたらなと思います。誰の責任かよりも、各組織には若い世代の方もお見えだと思いますので、そういった方々の意見も収集してビジョンを作っていただきたいなと思います。以上です。

【委員】

色々なご意見が出ていますが、はじめに委員が維持管理のことを言われたのは話が飛びすぎて、復元をどのように具体的に進めるのかというところがスタートだと思います。盛土

除去と湿地復元の計画は、どういう流れで進むのかというスケジュールが前後関係も含めて大事ですし、湿地の復元の具体化には細部の検討が必要と書いてある一方、100m 単位で概略のイメージが出来ていますが、これでいいのかどうかということを問題にしないといけない。湿地の復元計画を早急にやらないといけないとしても、どういうイメージで、誰が、どういう形で、どれくらいの期間でやると考えておられるのかということを質問したかったのです。これを明確にして、それから、どういった形で維持管理していくかとか予算の議論になるのではないかと思います。混乱していると思いましたので意見です。

【委員】

今日午前中にいただいた資料の中に、1990 年代の状況という写真、イラストをいただいたので、これが 90 年代の状況だということが頭に入ったうえで、この計画をいろいろ考えていたのですが、先ほど委員が言われたように、昔のままを復元してノスタルジーに浸ることばかりではだめだと思います。当然道路の整備もあるでしょうし、それに伴って法面をどうするのかとか、管理のことも考えて、新しい形のビオトープをゼロから作るくらいの気持ちで設計したほうがいいと思います。それでできたビオトープにどんな生物が定着するかということももちろん生物の先生方に議論していただかなくてはいいけないが、もう一つ、維持管理の問題は、誰がやるのかということを最初に委員が言われたのですが、そこが大事で、持続可能な形のシステムにする必要がある。一旦作ったのはいいのだけどすぐに草ぼうぼうになって放棄されてしまうということになりかねないんですね。作るころまでは鉄道・運輸機構がやられるのでしょけれども、その後、誰がやるのか。誰がやるのかというと行政が予算を確保してその予算で運営していきましようというストーリーには無理があるんですよ。維持管理費を捻出できるような仕組みを作っていくことも含めてそのために誰が何をしないといけないのか、先ほど外国から富裕層が来てホテルを観るという例があったが、これも一つのビジネスにはなると思います。新幹線で敦賀まで来たらここが終点になるので泊まっていく。日本人というのは自然を当たり前に見ているところがあるが、外国人にとって自然はすごく付加価値が高い。お金を出してもそこに行きたい、そういうものをうまく使って、ここに来た人が何某かのお金を落としてくれて、ここの維持管理費に使えと。予算的なところは何とかそれでいけるのではないかと私は思います。ただ、誰が管理するかというところは、自治体、行政の方たちがしっかり考えないといけないところである。どうしても行政の方たちは予算とセットで考えられ、予算がつかないから手が出せないと考えがちだが、管理については行政が行い予算面は独自に稼ぐビジネスモデルを構築して運営していく、そういったことができれば世界に発信できる場所になるのではないかと考えます。アセスのミティゲーションのプロセスがこれで完結すると、公共事業のモデル地区になるので、それを視察に来てもらえるのではないかと。そういうのをうまく利用したらよいと思いました。

【委員】

まずは、これだけの計画が出てきたこと自体が素晴らしいと考えています。資料には書い

ていませんが、ノジコの数がいづ減っているのですが、湿地の面積が増えるため、どの程度かは分かりませんが恐らくプラスに働くと思われる。私自身 NPO のメンバーにもなっていますが、参考資料の図面については NPO の方々と一緒になって図面を作成しました。土砂の撤去自体が地元で活動してきた人たちにとっては悲願だったのではないかと思います。維持管理の話は当然出てくるとは思いますが、下流のヨシ原は 20 年間くらいそれほど管理していないが、道端の草刈りとか川際や水路の整備をたまにした程度でもこの間維持されている。上流側の湿地も小さい湿地ですが、そんなに手を掛けなくても湿地として維持されている。本来湿地であったところを湿地に戻すということなので、それほど無理なく湿地として維持できるように思います。もちろん維持管理は当然考えなければいけないのですが、設計の段階であまり手を掛けなくても維持できるつくりはどのようなものかをよく検討して計画すべきです。熱くなって頑張っても管理が続かないというのはよくないので、放置に近い状態でも湿地が維持されるというような設計は何とかできないのかなと考えています。あまり難しい構造にすると維持管理が大変ではないかと思います。他の後谷の湿地の部分を見ると 20 年くらいそれほど手をかけなくても湿地にはなっているので参考にはなるのではないかと思います。細かいところは、慎重に行い、工事中も掘ったら何が出てくるのか分からない面もあるので、慎重に相談とか連絡できる体制で進めてほしい。委員会の時間は限られるのでそういったことを慎重に話し合える場をつくってほしい。話し出すときりはないが、これから進めていってもらいたいと思います。

【委員】

2 点ほど補足的に申し上げたい。私はビオトープに三つほど関係してまして、一つは、打合せが 1 年くらい続いています。すなわち、行政の坂井市と地元三国で、何と予算は 5000 万円くらいです。ということで、何でもお金は必ずつきものです。先ほどお話が出たビジョンを作るのに 1 年くらい経過しており、延長また延長で 2 年目にかかっている。何をどうするかというのは NPO 法人が関わってくると思うが、現段階では、私が知る限りではこのビジョンが不透明であるため、これを確たるものにして、環境省、敦賀市、特に敦賀市の行政はどのようにタッチできるのか、このビジョンを創っていくのが重要です。

そして、お金は行政、担当は NPO このスクラム構造、これを構築してほしいなと思いました。一番大切なのは経済的論理です。そこから、三位一体となってまちづくり、人づくり、環境保全をすることが長期的に、サステナブルなものにつながっていくのではないかと思います。以上です。

【委員長】

手短にお願いします。

【委員】

先ほどから、東京から客が来ないと維持管理費が捻出できないとか、ビジョンとかの話があって、その選択肢を捨てるのは良くないと思いますけど、現実問題、東京からヘイケボタルを観にわざわざ来て、そしてなおかつ、お金を落としてくれるのかということを考えると

現実的には、そこまで客は来ないと思う。そういうわけで維持管理というのは、最悪な事態を想定して、考えていくべきである。こういった少子高齢化の中で行政の予算が厳しいのは分かるのですが、みんなで考えていこうよ、みんなでビジョンを作ろうよ、とふわっとした言い方をしていると、結局は NPO の方々に任せればいいのではないかという押し付けになるのが心配で、NPO の方々に任せるにしても行政で人件費を上乗せするなど、それが敦賀市役所ではないにしてもどこかがちゃんと責任を持ってほしい。以上です。

【委員長】

ありがとうございます。この問題はここで時間をかけて話をしてもすぐには結論が出ない問題で、独立して、我々の会議（検討委員会）とは別に会を立ち上げてもらうことが手ではないかと思うのですけれど、そういった企画をすることを機構さんにお願ひできませんか。

【事務局】

様々なご意見をいただきましたので、それらをまとめますと、まさに委員長がおっしゃったとおりだと思います。これまでも、関係者の皆様には情報提供はしていたのですが、具体的にこれまでトンネルの影響によるものの保全措置という考え方がこれでよいということであれば、今後はこれを進めるために、それから進めた後の維持管理をどうするかも含めて、ちょっとステージが別のところになると思いますので、関係者様にお声を掛けさせていただいて合意形成を得ていくしかないと思っております。

【委員長】

ありがとうございます。原点に戻ると、水が足りないから水を何とかしようというところにあるので 90 年代に戻すというのは我々の世代はノスタルジーに浸れるのでいいと思うけれども、ここで若い人がコメを作ってくれるという保証もありませんし、喫緊する課題は植物の遷移（サクセッション）があるということですね。これを起こさせないためにはどうしたらいいのかということで自然復元の際、植生の専門家にも意見を聞くといったプロセスも必要だと思いますし、やはりここではちょっと扱いきれないので、いろいろな今日あった話を元にして機構さんの方で対策を考えていただければと思います。

【事務局】

それで結構でございます。

一点だけ委員からの質問でスケジュール感についてのお話に答えさせていただきますと、拙速にやるつもりはございませんで、ただ、土を運搬する以上に（盛土）表面の草木を刈ることに労力があるだろうと思い、大きな方向性がまとまればそちらを進めたいなというような思いもあって申し上げたのですが、具体的にはこれから設計をしながら関係者様の許可を得て、合意形成をしながら深度化する期間として、今年度末までじっくり時間をかけて、何かをするにしても来年度春以降になるのかなという大きなスケジュール感でございます。

【委員長】

それでは機構さんの方からお話があると思いますので、よろしくお願ひいたします。

あと一つ残ってしまして、今後のモニタリング計画についての審議です。これについてご説明をお願いします。

6. 今後のモニタリング計画（審議）

事務局より資料－6の説明を行った。

【委員】

No. 7 付近というのは、ノジコ調査の網場があるところで、その調査結果で気になる点が出てきているところです。人為的な影響があるからとはお聞きしていたのですが、No. 7 の調査の継続は難しいということなのでしょうか。

【事務局】

No. 7 は人為的に流路が変えられており今後は調査から外していくことを考えています。

【委員】

どちらかというと、ノジコをはじめとして水に関係する鳥が減っている場所なんですよ。新幹線の影響なのかどうかということも気にはなっていたので聞いてみたのですが、これ以上調査を続けても有効な結果が得られないというのであれば仕方がないが、もし人為的に水の流れが変わったというのであれば、変わったことにより湿地内でどんな影響が出ているのか、可能であれば、いますぐにとはいいませんけれども、鳥の方と絡んでいる可能性があるので、お願いします。

【事務局】

基本的には No. 7 は池に回すか、その横に回すかですので、湿地側へは大きな流れとしては行っていないのかなと思います。おっしゃるところの網場への影響という視点では、B-7 で地下水位を見ており、そちらで補えると私どもは考えていますので調査の必要はないのかなと思っています。

【委員】

ちょっと現場の方をみてみたのですが、確かに池の方には水は流れていて前回も流れていたと思うのですが。その池に流れた水も最後は同じところに合流しているんですけど、湿地内をみると滲みだすように網場の方に流れている。それで No. 7 に変化でもあればと気にはしていました。で、どこまでわかるかは不明ですがそういった水の流れが、水文調査のデータだけではなくて、湿地内をどう流れているのか、もし何か把握できているのなら、教えていただけると今後のノジコ調査と連動させて原因が人為的なものなのかどうか、新幹線による影響の可能性もあるのか、その辺が分析できるのかなと思いましたので。可能な範囲でわかればお願いしたいと思います。

【事務局】

承知しました。湿地への水の流れについて明確なことが言い切れないのは分かっているとは思いますが、今一度過去のデータを見ながらどういった状況になっているのかにつ

いて、個別に報告させていただきたいと思います。

【委員長】

ということで、よろしくお願い致します。

【委員】

今回調査スケジュールを示していただいたわけですが、これまでかなり長期にわたりモニタリングをされてきたと思いますが、その全体的なまとめとか総括、あるいは評価というのはこれから出していただけると認識してよろしいでしょうか。

【事務局】

モニタリングについては、2024 年度、2025 年度と地点を絞って継続していき、最終的には 2026 年度にこれまでのまとめのご報告させていただきたいと考えています。

【委員】

まとめの段階で、改めて一定の評価を行うこともお考えでしょうか。従来は毎年のモニタリングの年度末の結果の報告がありましたが、その範囲なのか。

【事務局】

大きな意味での委員会としての評価・総括は 1 回行います。それで翌年度以降については基本的に、悪い影響は出ないであろうという想定の下にですが、年間のモニタリング結果のご報告をしていくというストーリーで考えてございます。

【委員】

+α、すなわち、これまで、年度単位でまとめられていたものを、全体的に取りまとめることはされるのですか。

【事務局】

次回の委員会で、全てのものを総括して評価したいと思います。

【委員】

最終的な評価結果とりまとめに当たっては、まとめ方などについて、できれば事前にヒアリングをお願いしたい。

【事務局】

承知致しました。

【委員長】

今日は猛禽類の資料が出ていないので、心配されているのだと思います。

他はいかがでしょうか。

【委員】

前から言っていたのですが、可能であれば、新幹線が開業した後に、バードストライクが起きないかを確認してほしい。

【事務局】

これまでもご意見をいただいている通りで、営業主体である JR 西日本に過去の実績等を

聞いてみたのですが、鳥が当たる事例自体はあるのですが、公表はしていないということで、なかなかそういったデータをお伝えするのは難しいのとおもっております。

【委員長】

具体的に、こうやったら簡単に分かりますよという、よい調査方法はあるのですか。

【委員】

カメラを設置するなどの方法があるが、誰でも入れる場所ではないので難しいとは思いますが。小鳥だと列車に接触したかどうかの確認も難しい。鳥やコウモリが主にバードストライクすると思うが、何かわかる手立てがあるのかな、と思ったのですけれど。

【委員長】

それが分かったとしてどういうことをしたらよいのですか。

【委員】

例えば構造上当たりにくい形にするとか。新幹線のスピードは駅に近いので比較的遅いかもしれませんが、トンネルの出入口は事故が起きやすいようでしたので。気にはなっていました。

【委員】

速度としては100km/hは超えるのですよね。

【事務局】

100km/hは超えます。200km/hは出ないくらいです。

【委員】

バードストライクなど発生した場合には、乗務員と言いますか運転員が記録されるのですか。

【事務局】

運転士が確認したもので、列車運行の障害になったものはしっかり把握されている。

【委員】

全く公表はされていないのか。

【事務局】

はい。公表はされていません。

【委員】

内部的に記録は整理して残していないのか。

【事務局】

列車の運行障害になった事象については記録としてきちんと残しているが、それ以外の記録は内部にもないようです。

【委員長】

この件は、記録を残すとかこういったメリットがありますよということで、データを残すべきだと強く主張されてはいかがでしょうか。その場合には単に興味があるからということではなくて、利点とかそういったことをきちんと書かれて。

他はよろしいですか。このスケジュールでは、委員会としては今年度もう1回やって、終わりということになるわけですが。

【委員】

調査継続ということですが、何年間継続というのはまだ決められていないのですか。

【事務局】

調査につきましては記載の通りで、事業としての予算の関係もあり、長くて2026年の第3四半期までの調査を考えております。

【委員長】

トンネルもできたし新幹線も開業するということになれば、それからさらに同じような調査を続けていくことにはならないと思います。これまでと大きく変わると私は理解しています。

【委員】

学術的にも深い、一般市民に理解していただくためにもいいデータを10年近く取ってこられた。次回の委員会では、これらのデータをどう扱うべきか、一般市民に対して調査の機会をつくるのかを検討していただく場を設けていただけないでしょうか。例えば国際学会で発表するとか、または、これまでの知見はどうか、公にこれまでの我々の取組をアピールできるような取組、それが広い意味の環境保全にどうつながっていくかということも議論していただけるとありがたいなと思います。

【委員長】

後谷について、委員は造詣が深いわけで、これまでこんなことをやっているというようなことを言っていただいて、委員からアドバイスをいただけないとなかなか難しいと考える。

【委員】

では私の方から提案してもよろしいでしょうか。

【事務局】

出来るかできないかを含め、個別にお話しさせていただきます。

【委員】

別に会議でなくても、個別にやりとりさせていただきます。

【委員長】

そうしてください。私も反対ではありませんから。

いかがでしょうか。大体予定した時間通りにきていますが。

【委員】

先ほどの内容に関係するのですが、今後のビジョンというところで、河川環境の復元をしたアザメの瀬というところがあります。そこは、元々田んぼだったところを湿地として再生し、洪水のための緩衝地帯にするというハード面での事業ですが、九州大学とか土木研究所とか国土交通省とかが関係しているのですが、ハードの対策ばかりでなく、市民を交えての座談会をして、どうしていききたいかというビジョンをみんなで決めて、それに対する工法を

どうするか等、議論のプロセスがよくできていて、モデルケースになるなと思うので、もしそういうことを考えていただけるのなら参考にしてみらうと良いと考えますので、コメントさせていただきました。

【委員長】

ありがとうございます。九州大学は水域とかそちらにすごく力を入れているんでしょう。鉄道の方とはどれくらい関係があるのか分かりませんが、新幹線の問題も九州ではいろいろありましてね。

それでは追加その他なければ、「まとめ・その他」になると思います。

7. まとめ・その他

【委員長】

後谷の問題はあと1回の委員会では収まりそうにないので、これは責任ある委員会を別に作ってもらって我々の委員会とは直接関係するわけではありませんが、もちろん興味のある方が委員に入っていただけるようないい委員会にしていきたいと思います。機構さんも手を切るといったようなところまでは責任もってやっていただけるでしょうけど、それがその後が続くようにするにはこうしてほしいという意見を出さないとやりようがないと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

ということで、今日はいろいろな意見がこれまで同様出ましたが、その問題だけが宿題で残ったという会議だったと思います。皆さん、いろいろなご意見ありがとうございました。では、終わらせていただきたいと思います。どうも長時間ありがとうございました。それではマイクをお返ししたいと思います。

8. 閉会

【事務局】

本日は午前午後にわたりまして、委員の皆様、それから行政の皆さん、それから、NPO等市民の皆様、第9回フォローアップ委員会の方にご参加いただきましてどうもありがとうございました。

また、本日もご出席いただきました委員の皆様にいただきました様々なご意見に対しまして、引き続き適切に対応して参りまして、中池見湿地の保全に向けて調査検討を行っていききたいと思います。

本日最新情報として、これだけの調査、水文調査、生物調査の結果もお示しさせていただきましたけども、こちらにつきましては引き続き、まだ継続して参りますので、適時に情報共有、意見交換しながら、適切に行ってまいりますので、引き続きよろしくお願いいたします。

本日はどうもありがとうございました。

以上