

第23回 リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議 議事録
(第10回 環境保全有識者会議)令和5年6月23日(金) 16:30~18:45
於: 中央合同庁舎2号館地下2階講堂
(WEB併用開催)

(事務局)

- ・ (資料確認・出席者紹介等)

(中村座長)

- ・ 夕方、夜の遅い時間に集まっていただき、ありがとうございました。今日は、先程説明があったとおり、沢の水産生物への影響について、ある程度の議論を収斂できればと思っている。特にGETFLOWSのシミュレーションによる分析とか、沢の類型化についての方向性について、どの考え方でいけばよいかということが合意に達していければと思っている。よろしく願います。時間も限られているため、論点1の沢の流量変化の分析について、資料1の説明をお願いします。

(1) 沢の流量変化の分析(資料1)

(JR東海 永長所長)

- ・ GETFLOWSによる沢の流量変化の分析について御説明する。
- ・ 資料1のp3からp4の図について、本日の説明の位置づけについて御説明する。これはこれまで御説明してきた内容に、追記、修正した部分について、赤字で記載をした。
- ・ p3について、前回の第22回の会議では、トンネル掘削に伴う上流域の沢の影響分析に特化した新たな上流域モデルの解析条件、解析値及び観測平均値の比較結果について説明した。今後は、トンネル掘削による沢の流量変化について確認していくこととしていた。その際に委員から、数値解析はいわゆる模型であり、考えるべき事象やメカニズムがどんなものかを考える方法であり、どのようなプロセスによって状況が変化するかについて情報を得ることができる、というようなモデルの使い方に関する御意見をいただき、検討結果に反映した。
- ・ p4について、今回の会議で御説明する内容をまとめてある。まず、1点目として、定常解析によるトンネル掘削に伴う流量変化の確認結果と流量変化の要因の考察。2点目として、沢の流量変化の要因を踏まえた影響の解析、低減策の検討と効果の確認結果。3点目として、非定常解析による渇水期と降水量が少ない時期におけるトンネル掘削に伴う沢の流量変化の確認結果、4点目として、上流域モデルでの解析結果から得られた知見と今後の方針である。
- ・ p33以降で、上流域モデルでの解析結果を、御説明する。まず、降雨量を一定にした定常解析を行い、トンネル掘削に伴う流量変化を確認し、流量変化の要因について考察した。トンネルの掘削に伴う沢の流量変化の予測結果を次のp34の図27に示した。なお、流量については、河川に合流する部分の地点の沢側のほうで予測をしたものである。
- ・ p34について、図27-1の棒グラフの左側の青い線で囲った部分の、流域に主要な断層を含まない沢については、流量減少の傾向が見られなかった。真ん中の赤い線で囲った流域に主要な断層を含む沢については、その中でも、流域内で主要な断層とトンネルが交差するような沢において、流量減少の傾向が見られた。一方で、右側に青い線で囲ったその他の沢については、流量減少の傾向が見られなかったという結果であった。

- ・ p 35について、図27-2で示す流量が多い沢は、トンネル掘削前後で流量減少の傾向が見られなかった。
- ・ p 36について、図28に流量の減少傾向が見られた沢は、名前の部分を赤い線で囲ってある。
- ・ p 37について、ここでは流量変化の要因について考察した。流域に主要な断層を含み、流域内で主要な断層とトンネルが交差するような沢でトンネル掘削に伴い、流量減少の傾向が確認されたことを踏まえ、断層部に着目し、トンネル掘削に伴う地表湧出量の変化を確認した。流量減少の傾向が確認された悪沢、蛇抜沢のトンネル掘削前後の地表水流量を図29に、同じくトンネル掘削に伴う地表湧出量の変化について図30に示した。図29については、どちらの沢においても、トンネル掘削前後において、上流から下流にかけて、地表性流量は青っぽい色のようにつながっていることを確認した。一方で、図30については色をつけたところは、どれだけ変化したかを表した。赤い点線で囲った主要な断層部において、地表湧出量の減少が見られ、これにより沢の流量が減少したものとする。
- ・ p 38について、1番目のポツは主要な断層部における地表湧出量の変化の要因を考察するため、p 39の図31のように、蛇抜沢流域で、断層を含む断面を切り、全水頭分布、地下水流動方向の変化について確認した。
- ・ p 39について、図31はトンネル掘削の前後における地下水の流動方向を矢印で示した。左側のトンネル掘削前は、蛇抜沢と断層が交差する青い破線の箇所、下に拡大図を示しているが、地表面付近に上向きの地下水流動が見られる。一方で、右側のトンネル掘削後は、トンネルの周辺において、トンネルへ引き込まれる地下水の流れが生じており、断層の地表部では、青い点線で囲ったとおり、地下水の流動が地下の方向に変化をしている。これにより、主要な断層部で、地表湧出量が減少し、沢の流量減少が生じるものとする。
- ・ p 40について、沢の流量の変化要因を踏まえた影響の回避、低減策について、定常解析により、効果を検討している。2番目のポツは、トンネルと断層の交差箇所において、トンネル湧水量の低減を目的とした、薬液注入を実施した場合に沢の流量がどのように変化するかについて確認した。想定した薬液注入の概要については表6にまとめた。過去のトンネル工事の実績に基づいて、注入範囲をトンネル直径の2倍、改良後の透水係数を10のマイナス7乗 m/sec と設定した。
- ・ p 41について、上の図32では青い丸で示したところが、薬液注入を想定する箇所、下の図33では薬液注入のイメージを示している。
- ・ p 43について、薬液注入の効果の確認として、流量減少の傾向が確認された沢を対象に、薬液注入を実施した場合の沢の流末及び途中での流量の変化について確認した。図36において、青い棒グラフがトンネル掘削前の流量、オレンジ色の棒グラフがトンネル掘削後の流量、緑の棒グラフが薬液注入したトンネル掘削後の流量を示しており、薬液注入により流量は低減が抑えられると予測された。このことから対象とした全ての沢において流量減少が抑えられる結果となり、トンネルと主要な断層の交差部における薬液注入は、沢の流量減少量を低減する効果があることが確認できた。
- ・ p 44について、上の図37は蛇抜沢、悪沢における地表水流量の変化である。左がトンネル掘削前、真ん中がトンネル掘削後、右側が薬液注入を行った場合を表しているが、トンネルの掘削により、一部で濃い色から薄い色に変わって流量が減少していることが分かる。薬液注入を行った場合には流量の低減、変化が抑えられていることが確認できる。下の図38は県境付近の断層に関係する、ジャガ沢、流沢、二軒小屋南西の沢、そしてスリバチ沢における地表水流量の変化である。もともとの流量は図37の沢と比べて少ないが、薬液注入を行った

場合には変化が抑えられている。

- ・ p 4 5 について、図 3 9 は蛇沢の結果を示した。
- ・ p 4 6 について、この p 4 6 以降のページにおいて、渇水期等、降水量が少ない時期におけるトンネル掘削に伴う沢の流量変化を確認するため、1 年間の降水量の変化を考慮した非定常解析の結果について御報告する。なお、先程の検討において薬液注入の効果が確認されたため、薬液注入を実施した場合の結果についても併せて示した。定常解析の段階で、流量減少傾向が見られた沢は、非定常解析を行った結果を次の p 4 7 から p 5 0 までの図 4 0 から図 4 6 に示した。
- ・ p 4 7 について、上の図 4 0 の蛇抜沢の結果を例に説明する。このグラフの中で、青い線で示したグラフがトンネル掘削前の状況であり、降雨の状況などによって変動し、3 月から 4 月にかけて流量が最も少なくなる。トンネルを掘削した場合には、こちらが赤い線のようにになると予測しているが、薬液注入を実施することによって、緑色の線のようになり、流量の低減が抑えられると予測する。同じ p 4 7 の下のグラフは悪沢の結果を、p 4 8 ではジャガ沢、流沢の結果を、p 4 9 では二軒小屋南西の沢、スリバチ沢の結果を、p 5 0 では蛇沢の結果を示した。
- ・ p 5 0 について、考察としてグラフを全体として見ると、1 年間のうち、最も流量が少なくなる時期においても一定の流量が確保されることが確認されたが、流沢など特定の沢においては、解析上、流量が極めて小さくなる傾向が確認された。一方で、薬液注入を実施した場合には、沢の流量減少量が低減されることが、非定常解析においても確認された。
- ・ p 5 1 について、降水量が少ない時期に、特定の沢で解析上、トンネル掘削後の流量が極めて小さくなる傾向が確認されたことを踏まえ、各沢について、1 年間のうち、最も流末での流量が小さくなる日における地表水流量の変化を確認した。その結果について p 5 2 から p 5 3 の図 4 7 から図 4 9 に示した。
- ・ p 5 2 について、上の図は、蛇抜沢と悪沢、下の図は、ジャガ沢、流沢、二軒小屋南西の沢、そしてスリバチ沢における地表水流量の変化を示している。左がトンネル掘削前、真ん中がトンネル掘削後、右が薬液注入を行った場合で、流沢のように、流域面積に対して主要な断層が占める割合が大きく、トンネル直上に位置する沢では、上流から下流にかけて地表水流量が大幅に減少するような変化が見られた。一方で、その他の沢については、そのような変化は見られなかった。なお、この中で、二軒小屋南西の沢は、トンネル掘削前においても流量が極めて小さい沢であり、トンネル掘削に伴って流域が大きく変化したものではないと理解する。
- ・ p 5 3 について、図 4 9 では蛇沢の結果を示した。
- ・ p 5 5 について、上流域モデルでの解析結果から得られた知見と今後の方針について整理する。上流域モデルでの解析結果から得られた知見をまとめると、以下のとおりとなる。まず、流域に主要な断層を含む沢のうち、流域内で主要な断層とトンネルが交差するような沢では流量減少の傾向が見られたため、このような沢は注意が必要と考えている。次に、沢の流域に対して断層が占める割合が大きく、トンネル直上に位置する沢では、降水量が少ない時期において、上流から下流にかけて地表水流量が大幅に減少するような変化が見られたため、このような沢は特に注意が必要と考える。なお、今回の解析の結果、流沢以外の沢では上流から下流にかけて地表水流量が大幅に減少する傾向は見られなかった。また、断層とトンネルが交差する箇所への薬液注入は、沢の流量減少を低減する効果が期待できることが分かった。
- ・ p 5 6 について、今後の方針は委員から御意見をいただいたように、今回の予測は、不確実性を含む単純化されたモデルでの解析結果であるということに留意する。実際の施工に当たっては、トンネル掘削に先立ち、高速長尺先進ボーリング等の地質調査を実施し、トンネル前方

の地質や地下水の状況を把握した果、確認された断層の位置や規模等について、上流域モデルの解析条件と比較し、必要に応じて、その情報を沢の流量変化の検討に反映してく。その上で、状況に応じた薬液注入の詳細、改良範囲、注入剤の種類、注入方法等について、環境面も考慮した検討を行うなど、環境保全措置を具体化する。

- 最後に、環境保全措置やモニタリング調査の検討については、今後、検討を行う際、流量減少の傾向が確認された沢に重点を置いて進めることを考えている。それに加えてこの後に御説明をする地形、水環境、生物の生息状況からの類型化の結果、また、重要種や流量、水温の変化に影響を受けやすい種の生息状況なども考慮し、対象とする沢を選定する。また、トンネルと断層との交差部における薬液注入を環境保全措置の1つとして考え、今後さらにトンネル工事の順序を考慮した解析を行い、具体的な検討を進めることについて考えている。なお、薬液注入については、近年、高水圧下のトンネルにおいても実施できる技術開発が進んでおり、これら先進技術も参考に、湧水量をより低減する注入方法を検討していく。以上である。

(中村座長)

- ありがとうございました。
- ただいまの説明に関して、委員の皆様からの御質問、御意見を伺いたい。丸井委員、お願いする。

(丸井委員)

- ありがとうございました。今の御説明に対して、幾つか確認したいことがある。GET F L O W Sを使って沢の流量変化を見るところで、最初の前題のところには、モデリングとかシミュレーションというのは完全なものではないという前置きをされていたかと思う。その上で、GET F L O W Sを使って、ある程度の推定はされているが、いろいろところで、例えば流量の減少が大きいとか、断層の影響が大きいとかいろいろ判断をされている。影響が大きいところに関しては、シミュレーションだけでは予測できない部分について、例えば現地のモニタリング調査や統計学的手法を使うとか、あるいは違うモデルを使うとか、資料2以降で地形について記載されているが、そのようなGET F L O W Sの補足方法について、何か考えがあれば教えていただきたい。

(JR東海 永長所長)

- 御意見ありがとうございました。GET F L O W S等の解析モデルについては、一定の条件を置いたモデルのため、不確実性を伴うものである。今、丸井委員の御意見に基づき、モニタリング調査の段階に進む際には、どのような補完が必要かを検討している。例えば、現地の流量測定方法も含め、どのようなデータをもって重点的に考えていくかについて、ご意見を頂きながら、今後の重要なテーマとして、認識して進めたいと考える。

(丸井委員)

- ありがとうございました。私は、静岡県の専門家の委員でもあるため、都合上申し上げますと、静岡県側としては、将来的に何を考えているかよりも、事前に使用する手法について示すことが重要であると考え。例えば、現場のモニタリング調査などを行うことが挙げられ、使用する手法を事前に示さないと、住民は納得できない場合もあると考え。したがって、静岡県がステップを追っていけるように、手法を事前に示していただけると非常にありがたい。
- 沢の流量変化については、説明の中では、p 4 3の図3 6のトンネル掘削前、掘削後、掘削後（薬液注入）の流量が記載されていたグラフところで、掘削前後の流量変化が10%を超える沢については、少し危険が危惧されるなどというか注意を払うというような記載があった。10%以下の流出量でも、わずか2~3%の差であっても、地形の変化によってその差が大きくなる可能性がある。例えば、上流域の斜面角度が変わることで影響が生じることもある。

沢の流出量の10%の根拠や、最終的な危険性の判断方法について教えていただきたい。

(JR東海 永長所長)

- ・ 御意見ありがとうございました。私は、先程モニタリング調査を考えていく段階でということ、遠い先のように聞こえるお話をさせていただいたかと思う。モニタリングを進めるにあたっては、まず現状を把握する必要がある。そう遠くない時期に、事前のデータ取得も含め、どう進めていくかを考えるという意味である。
- ・ 御質問をいただいた流量変化の10%の根拠については、今回、定常解析を先に実施し、その後、減少が予測される部分を非定常解析で実施するという進め方をしてきたものである。詳しく予測していく部分については、目安を10%ということと考えていたというものであり、10%流量が減少するという沢を対象に検討した。流沢は、非常に本線に近いところで、断層の占める割合が大きく、その他の沢については、上流から下流にかけて、地表水流量が大幅に減少するということは見られなかったと考えている。そのような意味では、流量が10%以下に減らない沢については、大きな傾向としては、変化が生じることは考えにくいといえる。今回、御意見をいただき、伏流率が高い場所なども含めて、今回勉強させていただいた。今後、モニタリング調査の検討を進める際には、必ずしも流量変化10%にこだわるわけではなく、御意見をいただきながら進めていきたいと考える。

(丸井委員)

- ・ この資料を見て私なりに考えたが、例えば流量変化10%を超えるような現象があるところでは非常に危険のため、モニタリング調査を実施して、現場の原因をつかんだ上で、流量変化10%以下のところが大丈夫なのかについて安全性を評価されたと思っていた。そのようなステップを踏んだような現場の解析や評価をしていただければありがたい。
- ・ 最後に、もう1つだけ質問させていただきたい。薬液注入について記載されているが、水ガラスとかセメント系のものとか、いろいろな注入剤があるが、薬液注入についてはどのような方法をお考えか。

(JR東海 永長所長)

- ・ 薬液注入は、タイプとしては大きく2つあり、1つは、ゲルタイムと呼ばれるが、固まるまでの時間が短い、水ガラス系のもの。もう1つは固まるまでの時間は短くないが、耐久性上優れたセメント系のものがある。
- ・ 薬液注入については、どのような順番で薬剤を使用して施工するか、ということもあるため、詳細についてはこれから考えていく。その際には、当然、透水性を下げるという効果と注入する材料の環境面での影響も含めて考えていかなければならないと思う。

(丸井委員)

- ・ ありがとうございます。続けて、薬液の種類は、水ガラス系やセメント系がある。今おっしゃられたように、即効性や耐久性等を考えて、複数の薬液を1か所で使用するというのもあると思う。その場合の透水係数は、1オーダーどころではなく、2オーダー、3オーダー変わると考える。例えば、高速長尺先進ボーリングで取得したデータやいろいろな細かいデータを見直し、想定される地質断面図とかシミュレーションをもう一度見直すことは考えられるのか。

(JR東海 永長所長)

- ・ 御意見ありがとうございました。今、おっしゃられたように、解析を全部見直す場合、つかめる情報としては、トンネル周辺に関する情報の精度が高まるということである。全てのところの精度が高まるというわけではない。それでも一番、変化に対して影響を与えるのはトンネル周辺の話であるため、現地で取得したデータをうまく生かし、専門家の御意見をいただ

きながら、検討進めていきたい。

(丸井委員)

- ・ ありがとうございます。もし透水係数を大きく下げられるとか、いろいろな観測結果が出てきた場合、住民の皆様を安心させるために、もう一度解析をして、流量変化について繰り返し見直すチェックというのは必要かと考える。ぜひ御検討していただきたい。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。最初の話については、多分これは様々なほかの方法を使っても当然、不確実性を伴ってしまうと考えられ、これをどのように解釈していくかについて、丸井委員、大東委員、徳永委員らの御意見を参考にしながら、より良い方向に向かえればよいと考える。
- ・ また、10%についても多分目安だと思う。今回は、赤で困ってあるこの沢について、どのような傾向があるのかを詳細に見ていくということで、科学的な論拠で10%とかそのようなことを説明することは難しく、安全側の目安として、10%下がるところを見ていったということだと考える。
- ・ 私は、トンネルの薬液注入についてはよく分からないため、専門家の皆様とよく相談しながら実施していただければと考える。ありがとうございます。ほかは、いかがか。大東委員、願います。

(大東委員)

- ・ 今、丸井委員のおっしゃられた最後のところに関連してであるが、トンネル掘削というのは1つの壮大な現場実験であり、現地調査である。トンネルを掘削することは、地質の状況も掘ってみて初めて分かるし、それから先程おっしゃられたように、薬液注入を実施することによって、トンネル前の透水性を下げる時、どれくらい下がったかということも現場で確認することができる。
- ・ トンネル掘削が終わった段階で、トンネル周辺の情報がある程度分かったものをシミュレーションの条件としてもう一度入れて、定常解析や非定常解析により、トンネル掘削後の将来の変化について予測が可能になる。それはどこかに明言しておいていただいたほうが住民の方も安心されると思う。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。ほかは、いかがか。竹門委員、願います。

(竹門委員)

- ・ 環境サイドからGET FLOWSのシミュレーション結果を評価、判断する際のポイントとして、申し上げておきたいことが2点ある。
- ・ 1つは、最も渇水の時期にその影響が顕著になるという点である。水生動物のうち、特に水生昆虫等は、冬から春にかけて水中生活を行っており、成長の時期に該当する。よって、渇水のときが正念場になるため、水生昆虫等に対する流量減少の影響を考える場合には、リスク側でしっかりと見ておく必要がある。
- ・ それと同時に、流量変化10%の話とも関係するが、たとえ10%以下のような減少率であったとしても、水生生物の生息場条件として、影響があるケースは伏流の程度が高い沢の場合である。谷の崩壊地面積が大きく、河道内に土砂のデブリが堆積しているような沢では伏流しやすく、そのような沢では、表層に住んでいる生物にとって生息場が失われやすいといえる。
- ・ したがって、例えば流沢のように土砂のデブリが堆積するところは、環境がもともと生育に適していないといえる。そのような観点で、現状と流量減少の効果を見る必要があるため、一

律に流量減少率の基準を決めないほうがよいと考える。谷の環境に合わせて影響を評価していく視点が必要である。

- ・ もう一つは薬液注入についてである。地盤改良をして透水係数を下げることが、多くの公共事業において使われている手段であるため、その注入が環境に与える影響についてもたくさんの事例報告があるので、薬液注入の手法ごとに流出する水質が水域生物に与える影響についても評価をお願いしたい。多くの事例があるため、どのような対策をすれば、環境に対する影響を低減できるかという知見もあるので、よろしく願います。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。先程生息場の環境の話が出てきて、竹門委員が最初におっしゃられた、沖積錐という、ほとんど伏流してしまう可能性が高い場所の抽出もしているため、今回のGETFLOWSのモデルの詳細検討については、流量変化10%である程度目安を絞られたこと自体は、今後のモニタリング調査を実施するにあたり、もう少し広く捉えていくということではよいと思う。ありがとうございます。
- ・ 板井委員、願います。

(板井委員)

- ・ ありがとうございます。もう既に多くの方が、多くの委員が意見を述べているため、ごく簡単なところだけ申し上げたい。
- ・ p40、p41に薬液注入の話があり、その御説明の中で、沢の水が減ってから何か対策を講じられるというような表現があった。トンネルそのものについて、私はよく記憶していないが、全てのトンネルが掘削されてから何年か後の減水の状況について解析をしておられるはずだが、沢の水が減ることが分かったときに、実際に沢の水が減ってから、その現象が感じられるまでにはかなりの年月が経過しているかもしれない。だから、逆に沢の水が減ったことが分かってから、薬液注入を実施してももう手後れということは大いにあり得る。この点についてどのようなお考えであるか。私は、薬液注入の効果について随分前にも確認したが、薬液注入の効果、これはp40に記載される青函トンネルの事例を用いて、薬液注入の水を止める効率について、推定値を入れていると考えるが、大井川の上流域に、青函トンネルの条件を適用してよいのかどうかの検討が必要だと考える。
- ・ 逆に言うと、薬液注入方法とは、どのような方法なのか。トンネルの全線にわたり薬液注入することから、多量の水が止められることで、この話が進められてきたと受けとめている。その点において、定常解析と非定常解析、それから薬品注入、そのところにおける薬液注入による効果というのが、実際より過大に表現されている。以上である。

(中村座長)

- ・ 回答をお願いします。

(JR東海 永長所長)

- ・ 御質問ありがとうございます。p40、p41に薬液注入と記載しているが、この前提としては、薬液注入はトンネルを掘削する前に実施する。例えばトンネル掘削で多量の水が出た後に薬液注入を選ぶという事例は全くないわけではないが、基本的には、薬液注入の作業はトンネル掘削の前に実施をするものである。
- ・ 薬液注入の効果について確認するために、孔の配置や注入量を計画し、パイプ挿入後に薬液を注入し、その後に、透水係数の変化について確認をする。例えば、確認をして薬液が足りなかった場合には、同じ薬液を追加して注入することをして、所定の性能を確認していく。
- ・ 薬液注入によって、トンネル掘削で100%の水が流出しないことが本当にできるかということは、必ずしも断言できるものではないが、実際に計画をして、それをチェックしながら、

必要であれば追加して注入するということをして、できるだけその性能を確認していこうと
いうことで進めるものである。以上である。

(板井委員)

- ・ 薬液注入の効率として、どれだけの量の流出を止められるかについては、申し上げたものの一つも説明されていないが、その点はいかがか。

(JR東海 永長所長)

- ・ 薬液注入の性能がどれくらい見込めるかについては、例えばあるときに出ていた水の量が何分の1になるかというようなものは、それぞれの条件が違うため、一概に、例えば、出てきた水の量が10分の1とか、5分の1になるという言い方はできない。透水係数を、もともと10のマイナス6乗 m /秒ということで見ていたものを、10のマイナス7乗 m /秒ぐらいを見込めるのではないかということで考えている。

(板井委員)

- ・ p43の図36に示される薬液注入によってかなり出る水の量が抑えられるという話は、作り話なのか。仮に掘削後の流量がこれぐらいの量になるという結果をグラフで示しているのか。

(JR東海 永長所長)

- ・ p43の図36の棒グラフは、透水係数を10のマイナス7乗 m /秒とし、条件として現地の圧力状態とか地上との位置関係等を含めて計算をすると、掘削後流量がオレンジ色であったものが緑色ぐらいまで改善されるという予測をしているものである。

(板井委員)

- ・ もう結構である。

(中村座長)

- ・ 多分、透水係数は10のマイナス7乗 m /秒ぐらいまで見込めるということが、ほかの場所も含めて、何かエビデンスとして示していただくと安心されると思う。もしかしたら、もっとそれ以上に透水性が落ちて、よりよい方向に行くかもしれない。その辺、薬剤注入を決めた理由について、どこかで示されるとよいと考える。ほかは、いかがか。徳永委員、お願いします。

(徳永委員)

- ・ 私の知る限り薬液注入をすることにより、透水係数は10のマイナス7乗 m /秒ぐらいまでの透水性に落とすことは、今までの工学技術の一般的な理解だと考える。透水係数をもう1桁下げるとことは非常に難しく、それを目指すエンジニアリングもあるが、これを目標とした場合には大変な苦勞をされている。透水係数を10のマイナス7乗 m /秒というのは一般的な改良目標の値になっていると私は理解する。これよりも良くするということは、技術開発等々が必要になると思う多分大東委員も同じ考えだと思うが。
- ・ 今日お話いただいたことで大事なことの1つは、トンネルのところに断層が当たって、その真上にある沢は影響が出る可能性が高いということがとても重要な情報である。現在使用しているモデルは、断層がどこにあるということについて、それほどよく表現できていない可能性がある中、現象として、そのようなことをきちっと見ていくことが大事である。
- ・ 今回申し上げたように、高速長尺で先進ボーリングを行い、断層の位置を把握し、地形の評価を行った上で、薬液を注入する方法は合理的であると考え。どこの沢が枯れるとか、枯れないとかということに対しては非常に不確実性がまだあると思う中、影響が出る沢の条件のメカニズムについてはよく共有できたと考える。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。建設的なコメントで、そのとおりである。我々は、地図上の場所に

断層があるとか、その断層がどの程度透水係数を持っているかの条件により予測を実施している。この予測方法は不確実性をもち、直下に断層がある場所でトンネル掘削による影響があるということについて共通の認識として把握できれば、試験工を行いながら進めていくことができると思う。増澤委員、お願いします。

(増澤委員)

- ・ 断層が稜線とどのような関係にあるかについて、正確にデータを出していただきたい。稜線まで断層の影響が出る可能性は、十分あると考えるため、先進ボーリングについては、稜線との関係について、断層に注目として実施していただきたい。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。辻本委員、お願いします。

(辻本委員)

- ・ ありがとうございます。これまで大分、中村座長、委員の皆様や事務局との間で話し合われてきたが、ここで認識しなければならないことは、GET FLOWSを使用して予測することによって、ある程度の想定ができたということである。GET FLOWSを改良することによって、特定の状況や断層などを正確に予測できたわけで、今は新しいモデルでもっと精度よいものを探求するのではなく、我々は事前に環境アセスメントで評価する際に最も有用な道具を手に入れたと考える。
- ・ その中で、一番曖昧なところはどこかということ、徳永委員がおっしゃられたように、どこに断層があるのか正確に把握できていないことである。GET FLOWSや断層の位置も仮定であるため、それらの精度があがれば正しいことがわかるが、現時点では、最も起こりそうなことが我々には見えるようになったということである。私は、これまでの長い時間かけて実施したことが、結果として目に見える形になったと感じている。
- ・ その成果をアセスメント評価としてどのように見て、どのようにミティゲーションするかについて、我々はこれから進んでいく道を決定していかなければならない。その中で、結果をどのように見ていくかの中で、流量変化の10%の話もあったが、竹門委員もおっしゃられたように、1つの沢は上から下まで流れてくるため、下の流量変化が10%というわけではなく、その後の類型化の中でも議論されたように、1つの沢の中で、どのように、どの場所で伏流しているかということも沢によって違うわけである。同じ10%の流末での流量減であっても、沢のタイプによって、その現れかたは違うことから、今後、この委員会でも実施している沢の類型化、あるいは、生物の類型化と併せて議論する方向へ、シナリオのしっかりしたものを作成しておく必要がある。
- ・ それから、もう一つ重要なことは、進行中に得られた理解をフィードバックできる仕組みを用意することである。具体的な手直しや改善策を見つけた場合、モニタリング調査をするだけでなく、その結果がアセスメント評価やミティゲーションにどのように活かされるかの仕組みを作ることが重要である。モニタリング調査のみにとどまらず、得られたデータや結果を適切に評価し、対策に反映させることが大事である。皆様が申し上げられていたとおりに思うが、感じたことをまとめてお話しさせていただいた。以上である。

(中村座長)

- ・ 座長の代わりにまとめていただき、ありがとうございます。そのとおりである。社会が安心するためにも順応的に対応していかなければならない。我々が、具体的に進めていったときに、そのような場所に突き当たったときに、どういう形で対処していくかということが、あらかじめきちんと示されていれば、より確かな対応ができると思う。ありがとうございます。ほかは、いかがか。保高委員、お願いします。

(保高委員)

- ありがとうございます。今の委員の議論をお聞きして、私の中の腑に落ちてきたところがある。竹門委員がおっしゃられたところで、例えばp 48の流沢とかジャガ沢の非定常解析の結果等を見ると、基底流量のところ、冬の流量が重要だということがあったと思う。
- 2点質問があり、p 48及びp 49である。特にp 49の二軒小屋南西の沢の流量変化は、基底流量自体が0.001m³/秒の状態のときに、先程おっしゃられた、冬場の生態系として底生生物がいる可能性があるかについて1点、気になっているところである。流量の低いところは、(冬場にそもそも底生動物がいない可能性があるので)、どこまで低いところの流量の沢の基底流量を見なくてはいけないのかということである。
- もう1点は、例えばp 48の図43で、流沢みたいに大きく流量が減るような沢において、流量、沢の幅や先程伏流水の話もあったが、沢の幅によって水深が効いてくると考える。水深は、恐らく底生動物に対しては重要な条件になっていると思うが、そのような情報というのは今後、流量が減る沢においても重要な条件になってくるのかどうか。これは次の議論であるかもしれないが、もしお分かりになれば御教示いただきたい。

(中村座長)

- 竹門委員、願います。

(竹門委員)

- 今申し上げられていた、沢の環境と生物等々の対応関係は、ダイレクトに効いてくる部分である。実際に、PCAの対象とした環境条件と生物群集の関係においても、最低流量は、重要なキーになるパラメーターになっている。
- 流沢は、希少種が見られず、底生動物の多様性もとても低い。保高委員がおっしゃられたように、流沢のようにもともと流量が極めて少ない沢は、保全対象として持ち上げる必要はないと考える。ただし、気をつけなければならないことは、流量が少なくても常に流れている箇所やごくわずかに流れている箇所があれば、捕食者がおらず競争に弱い生物が生き残る可能性がある環境になりうる。その場合は、生物多様性の観点から重要であるため、無視してもよいことにはならないと考える。

(保高委員)

- ありがとうございます。

(中村座長)

- ありがとうございます。ほかは、いかがか。よろしければ、次の議題に移らせていただきたい。また何かあれば、最後のほうで皆様から御意見を伺いたい。
- それでは、資料の2-1、2-2の説明、類型化について、よろしく願います。

(2) 沢の地形・水環境、生物の生息状況の整理 (資料2-1、2-2)

(JR東海 永長所長)

- 資料2-1について御説明をする。地形・水環境、生物の生息状況からの沢な類型化についてである。こちらは4月の第21回会議で御説明をした類型化の方針に従い、これまで分析の作業を進めてきた。その結果について御報告する。
- p 1について、先程と同様、資料については、これまで御説明した内容に追記、修正した部分を赤字で記載している。このページの真ん中あたりの記載で、類型化の方針、基本的な考え方を御説明する。沢の生物の生息状況を類型化するに当たり、生息状況を決定する要因となる地形・水環境に着目して、PCAの手法による類型化を実施する。また、生物の生息状況による類型化としては、移動性が少なく、確認された場所の特徴を示す指標になる底生動物に着

目し、これまでに実施した底生動物の定量調査結果を用いて、NMD Sの手法による類型化を実施する。また、類型化の結果と相関の高い地形・水環境の分析も行う。以上の2つの分析を踏まえ、沢の地形・水環境、生物の生息状況の観点から類型化を実施する。さらに、TW I N S P A Nの手法による生物の生息・生育状況の分類も行い、今後の環境保全措置やモニタリング計画の検討などに活用していく。

- ・ 4月の第21回の会議でも御説明したが、各分析手法の概要について、簡単に御説明をさせていただく。
- ・ p2について、PCA、主成分分析についてであるが、こちらのPCAについては、上の図1のように、複数の変数を、まず、主成分に要約をする。その上で、下の図2のように各種成分の値などを2次元平面などに変換をして序列化する方法である。地形と水環境の複数のデータを基に序列化を実施し、各データ間の関係であるとか群集ごとの特徴について考察をした。
- ・ p3について、NMD S、非計量多次元尺度法についてである。NMD Sは多次元で表された多数の点を、図3のように、お互いによく似た点同士は近く、あまり似ていない点同士は遠くなるように配置をし、群衆組成の違いを序列化する方法である。また、NMD Sでは、群衆組成の違いと相関性の高い変数を分析することが可能である。
- ・ p4について、TW I N S P A Nの手法は、条件を設定して、2分割の分類を繰り返していくことで類型化をするものである。今回の分析では、図4のように、沢ごとの種の在、不在データを基に類型化をした。なお、データ数が多くなると分割回数が多くなり、分類結果の解釈が難しくなることから、今回の分析では、重要種に着目して実施した。
- ・ p5について、一番上のところであるが、今回の分析の対象とする沢等については、次のp6の図5に示す、35箇所の地点である。
- ・ p6について、図5に35箇所の地点を示しているが、赤い線で区切られており、それぞれが各沢の流域となっている。地形・水環境等については、この範囲におけるデータを用いており、数字がついている、少し黒っぽい点のようなものがあるが、これが動植物の調査地点となっている。
- ・ p7について、表1に、PCAについては、黄色い線で囲んだように、沢の地形、流量、水温、水質の調査結果を用いている。流量等については、全ての沢で8月、11月の年2回測定を行っているデータを用いている。それからNMD Sでは緑色の線で囲んだ部分であるが、コドラート法による底生動物の定量調査結果から、種ごとの確認個体数を使用し、底生動物による群衆構造の序列化を行っている。データは、全ての沢でデータを統一することが可能な沢の動植物全般調査の秋季調査の結果を用いている。また、TW I N S P A Nでは、この表の中で青い線で囲んだように、哺乳類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類、底生動物及び植物の定性調査結果から、沢の水に依存する重要な種の在、不在データを用いた。こちらも沢の動植物全般調査の秋季の結果を用いている。
- ・ なお、沢の動植物全般調査の結果については、以前、会議で御説明をさせていただいたが、その際、調査の方法、実施日、時間、人数等に関して記載すべきという御意見をいただいたので、修正を行った。その部分については、お手元に資料2-2と別冊資料というものがあり、それらが該当する。
- ・ 内容の一部を御紹介するため、資料2-2の説明をする。
- ・ p15について、こちらの赤字で記載をしている部分は、魚類の調査方法を示しており、調査時間や方法について、少し追記している。魚類の調査は、できる限り朝方の早い時間から調査を実施しており、基本的には、底生動物の定量調査と同日に実施をしている。なお、調査を行う際には、河川内の移動に伴う人為的な攪乱によって、底生動物の定量調査結果に影響を及

ぼさないように、慎重に作業を行っている。

- ・ 今度は別冊資料、お手元に置いてある公開資料と書いてある資料を説明する。
- ・ p 1について、各沢の調査結果を示しており、内無沢の調査結果であるが、左側の表 1 として、各年度に実施した流量調査の実際実施日と調査を行った時間帯について、今回追記をした。裏の地図の写真の下に表 2 があるが、動植物の全般調査について、実施日、調査時間帯、調査人数について追記した。こちら、内無沢についてのデータであるが、このような追記について、各沢について行っているところである。
- ・ 資料 2-1 に戻って説明する。
- ・ p 8 について、地形のデータの詳細は、図 6 に示す衛星航空写真や地形図などを用い、各沢の崩壊地の割合とか、伏流率、流路延長、調査地点の標高や河川勾配を定量化した。崩壊地の割合については、写真でオレンジ色のように確認されている崩壊地の面積を、赤線で示している流域の面積で割って算定している。伏流率については、黄緑色の定線のように、写真から確認できる伏流の延長について、同じく写真から確認できる流路の延長で割って算出している。なお、伏流に関しては、西俣の測水所における河川流量の計測結果、これは 1 年 3 6 5 日行っているため、そこから豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量に相当する時期、日にちを割り出し、その時期の写真を取得して作業を実施している。
- ・ p 9 について、沢の類型化結果と水環境や地形との関係の分析結果について、御説明をする。まず、地形と水環境による序列化、PCA の結果である。序列化に当たり、19 項目の地形・水環境のデータのうち、NMDS を用いた底生動物の群衆構造による序列化の結果と相関性の高かった標高、最低水温、河床勾配、渇水期の伏流率、最低流量の計 5 項目のデータを使用している。結果を p 10 の図 7 及び表 2 に示している。
- ・ p 10 について、上の図 7 のように、各地点の PCA 1 軸、2 軸の値を 2 次元平面にプロットし、クラスター分析を行って類型化を行い、その結果について黄色、水色、ピンクで示し、類型 A から類型 C の 3 つの類型に分類している。また、下の表 2 について、各主成分の主成分負荷量を見ると、第 1 主成分では河床勾配、渇水期の伏流率、最低水温が正の方向に、最低流量が負の方向で高い値となっているため、図で右側にいくほど河床勾配が急で、最低水温や渇水期の伏流率が高く、最低流量が少ない沢といえる。また、第 2 主成分は標高が正の方向で特に高い値となっているため、図上で、上側に行くほど標高が高い沢といえる。次のページには、クラスター分析の際のデンドログラムを載せている。
- ・ p 12 について、底生動物による群衆構造の序列化、NMDS の結果である。今回の序列化に際して、底生動物の個体数データを用いた分析であることなどを踏まえ、表 2 のように、個体数データを用いた分析において、優れた指数とされる *Morissita* 指数を類似度として用い、検討を進めた。
- ・ p 13 について、1 番目のポツの 2 行目以下になるが、底生動物の定量調査結果については、種レベルまで同定できているものとか、科レベルまでしか同定できていないものなど、同定の精度にばらつきがある。分析については、科としてまとめて整理をしている。ただし、三岐腸目については、属性種のほとんどが目レベルでの同定となっているため、目としてまとめている。なお、今後、詳細にモニタリングを検討していくに当たり、科ではなく、属といった分類についても、当然生態に関係しているため、考慮しながら進めていきたい。2 番目のポツであるが、出現地点数が 10 未満のものは分析しないこととしている。次に、3 番目のポツであるが、NMDS による序列化の結果と相関性の高い変数を分析するに当たっては、各調査地点における地形・水環境の値と NMDS スコア値との相関性の分析を行った。
- ・ p 14 について、NMDS を用いた底生動物の群衆構造による序列化の結果を図 9 に示した。

各調査地点を2次元平面にプロットし、クラスター分析により類型化を実施した。類型化の結果は、黒、緑、青、赤で示す、類型1から類型4として示す4つの類型に分類した。また、NMDSによる序列化の結果と相関性の高い変数として、次のp15の表4にまとめてある、標高、最低水温、河床勾配、濁水期の伏流率、最低流量の計5項目となっている。

- p15について、先程申し上げたような、相関性に関する分析の結果やクラスター分析の際のデンドログラム（樹形図）を載せてある。
- p16について、生物の重要な種による分類、TWINSPANによる結果を示した。分類に当たっては、哺乳類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類、底生動物及び植物の定性調査で確認された重要種のうち、沢水に依存する種を抽出した。出現地点数が10%未満のものは、分析に使用していない。
- p17について、図11に分類の結果を示している。こちら、NMDSによる類型1、類型3に属する地点については、比較的近い位置に分布されていることを確認している。また、イワナによる分割については、記載のとおりである。
- p18について、結果の取りまとめである。今回、PCAを用いた地形・水環境の序列化の結果、沢等については、3つの類型に類型化された。また、NMDSを用いた底生動物の群衆構造による序列化の結果、沢等は4つの類型に分類をされた。
- p19について、上の左側がPCA、右側がNMDSの分析結果である。これらを併せて、考え方の整理をすると、下の図になる。それぞれの類型化の結果の関係としては、NMDSの1軸上に沿って、左から順に、黄色い丸で示すPCAの類型A、右側の丸で示すPCAの類型C、ピンクの丸で示すPCAの類型Bのように、PCAの類型別の地点が左から右に分布する傾向が見られる。NMDSの類型1に属する部分は全て黄色い丸、類型3に属する部分は全てピンクの丸であって、PCAで同一の類型であったことから、PCAによる類型化結果と、NMDSによる類型化結果との間には一定の関係が見られた。
- p20について、以上を踏まえて、PCA及びNMDSの分析の結果から、表5に示すとおり、今回の35箇所の沢等については、8つに類型化されると考えている。具体的に、どの沢がどの類型になるかを示したものが、次のp21の図13である。
- p21について、こちら、黄色、水色、ピンクの、それぞれ線で区切られている部分で色分けがされているのが、PCAによる類型化の結果であり、黒、緑、青、赤の丸で数字とともに示している点がNMDSによる類型化の結果である。先程も少し御説明したが、NMDSの類型1の沢については、PCAの類型Aと、NMDSの類型3の沢については、PCAの類型Cと全て一致している。NMDSの分類2と分類4のグループは、PCAのAからCまでの累計の全てが含まれている。
- p22について、今後の方針について示している。今回の分析により、8つの類型から着目すべき沢を抽出していく。抽出すべき沢については、沢ごとの詳細な調査結果を基に、有識者会議の委員とも御相談の上で抽出を行っていく。例えば、その際の観点として、文書中、下線を引いたように、注目すべき重要種が生息する沢や最低流量や最低水温の変化によって影響を受けやすい種が生息している沢を抽出することなどが考えられる。また、これに加えて、下の図14のところで、先程のGETFLOWSによる予測も踏まえ、減少の傾向が確認された沢を赤い四角で番号を囲っている。こういう傾向が確認された断層沿いの沢を抽出することも必要ではないかと考えている。また、底生動物の群集構造による序列化の結果と相関性の高かった地形・水環境のデータのうち、最低流量と最低水温については、今後、着目すべき沢における詳細な環境保全措置やモニタリング調査計画などの検討を行う際に、注目すべき項目として考慮していく。この際には、TWINSPANによる分析で整理をされた生物の重

要な種の生息、生育状況についても考慮していく。説明については、以上である。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。様々な解析がされているため、全体を理解するのが難しかったかもしれないが、御質問や御意見をお願いします。竹門委員、お願いします。

(竹門委員)

- ・ 複雑な分析をここまでまとめていただき、その御努力に対して敬意を表したい。
- ・ 幸いPCAによる沢の地形、あるいは環境の類型化については、大変分かりやすい結果が出たと思う。選んだ環境要因に関して、ほかにもたくさんの情報があるので、PCAの解析結果により沢の環境が総括的に類型化されたかということ、そうとも限らない。しかし、今回示していただいた環境要因は、生物群集の類型化の条件として、比較的相関の高いものを選んでいく。その結果、生物群集との対応関係が分かりやすい結果が出たと思う。
- ・ 先程御説明のあったp10の結果について、類型がA、B、Cと分けられているが、興味深い現象として、本川の下流域に流れ込んでいる支川と源流域の標高の高いところの沢が、流域面積で同じような環境であったとしても、別の類型に入ったということは、今後、沢を評価していく際に極めて重要な知見になると思う。すなわち、黄色と赤色は重なっているように見えても、環境としての類型が異なるということになる。これと対応させて生物群集を見ていくということは大変有意義である。このような条件の違いがなぜ生じたかについても、例えば流量と組み合わせることで検討することができる。PCAは基本的に重要な結果を示している。
- ・ 一方、NMDSの結果は、例えばp12、p13のデータ特性を頭に置いておかなければいけないため、指摘させていただきたい。使用したデータは科レベルの個体数であり、底生動物群集における種ごとの個体数は反映されていない。実際は種ごとに様々な生活要求を持っているが、科で括ってしまえば、かなり大まかな群集のパターンになってしまう。
- ・ さらに、NMDSの変数として用いたMorisita指数は、類似度指数としては極めて優れているが、特色にも記載しているように、個体数の多いものがより割合として強く反映される類型化手法である。その結果は、p20の表5のまとめに極めて分かりやすく反映されている。NMDSのタイプの1から4では、シタカワゲラ科、ヒラタカゲロウ科、オナシカワゲラ科、ミドリカワゲラ科が、それぞれを代表する科になっており、各タイプの持っている特徴を示している。また、PCAの結果ともかなり対応している。しかし、先程申し上げたように、これらが代表になるということ自体がMorisita指数を使った結果である。要するに、これらは個体数の多かった科が代表に選ばれているということである。実際には、同じヒラタカゲロウ科やオナシカワゲラ科の中にもいろいろなものがある。それらを、もし分けて分析すれば、先程のNMDS及びPCAの結果を最終的に合わせたものが、タイプ2のほうに入るものとタイプ3に入るものというのに分かれる結果になるだろう。
- ・ 今回の類型結果は、科レベルの個体数を用いて、Morisitaを使ったことによって4類型に分かれた。PCAによる沢の環境条件との対応も見とれるので、類型化の段階ではこれでよいと考える。けれども、実際に沢を選んでモニタリング調査をしていく段階では、科レベルじゃなくて、種レベルで、環境条件との対応関係について検討する必要がある。
- ・ 次は質問ではなく意見であるが、TWINSPANの結果は、p17の2分割により、いる、いないで分けたわけであるが、それを先程のNMDSの群集のパターンというのに対応させると、興味深い結果が出ており、生物群、生物の種が、どのような群集と親和性が高いかについて見てとれ、生物学的には大変面白い。
- ・ (希少種の生息地等に関する議論がなされたため非公開)
- ・ ただし、これだけで環境影響を評価できるものではなく、まずは沢の類型化ができたという

ことである。先程説明していただいたように、トンネル工事によって減水が危惧される谷と減水の危惧のない沢とをモニタリング調査していくことによって、的外れのない評価ができると考える。今回のまとめは、類型化の段階がかなりクリアになったと評価できる。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。竹門委員に解説していただき、さらに分かりました。ありがとうございます。JR東海、願います。

(JR東海 永長所長)

- ・ 科レベルで実施していたというのは、今回の類型化にするに当たって、非常に多くの沢を同じ条件で見ようということで、そのような形で御意見いただきながら進めてきた。
- ・ 今後のモニタリング調査で、この項目を実施していくという、そのようなモニタリング調査地点を選定して進めていくに当たっては、同じ科に属するものであっても、その生活様式や生息状況も違ってくるため、御意見いただきながら、種ごとの情報も考慮し、取得したデータも考慮した上で、御意見をいただきながら進めていきたい。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。増澤委員、願います。

(増澤委員)

- ・ 類型化については、確かにある程度できて、形が整ったとは思いますが、表題で生物との関係となっているが、出てきたデータやその他解析した内容は、ほぼ動物に関係したものだけである。植物の条件もある程度入れないと生物全体としての川の生態系は成立しない。以前から何遍も申し上げたように、川の水の影響を密接に受けている植物はどの沢にも生育している。それを少しは考慮していただきたい。
- ・ 水が無くなれば、動物の場合は死ぬか死なないかということで、分かりやすいが、水辺の植物も同様に枯死する。最後の表であるp28の表の一番下にある2行だけ植物の情報が入っている。沢の水に依存する生物の重要性という部分に、2つの種類だけではなく、水と深く関係している種類を入れていただきたい。

(中村座長)

- ・ よろしいか。いつまでも類型化を実施しても、元に戻ってしまうため、そのようなコメントではなく、先程の議論と一緒に、ある程度絞っていくときに、水辺の植物についても、きちんと注目しながらモニタリング調査を実施していくことについて考えていただきたい。

(増澤委員)

- ・ はい、そのとおりである。

(JR東海 永長所長)

- ・ 御意見ありがとうございます。増澤委員がおっしゃられたとおり、植物についても、水量が減れば、影響を受けてくる部分がある。重要種の結果を載せているが、調べるときには、一般種についても含めて調べている。当然、まずは現状としてどうかということと、あとは今後、何に着眼して見ていくことに関しては、当然植物についても大事な要素だと思っている。今後、御意見いただきながら、考えていきたい。

(中村座長)

- ・ よろしく願います。

(丸井委員)

- ・ 大変詳しい説明をしていただき、ありがとうございます。私も生物系のことはあまり知らないため、大変いい勉強になった。
- ・ 一つ考えていただきたいことがある。p14、p15について、NMDSの相関関係が各変数

との間で記載されている。これは、生物、特に増澤委員のお話だと動物かもしれないが、生物との関連ということで、非常によい項目を選んだとおっしゃっていたが、1つ前の資料1を見ると、特に冬季など低水期の基底流量が重要だと記載されている。その冬季の基底流量が判断できるような地形と水環境、例えば、河床勾配ではなくて斜面勾配とか、それから水環境のほうで言えば、谷底面積比、斜面に対する谷底面の比率とかというの、水の流量を維持すると、基底流量を維持するという意味では非常に重要である。例えばモニタリング調査地点を選ぶとき、この分析項目はこの分析方法で、生物系の分析からしっかりできていると思うが、モニタリング調査をするときとか、次のステップに移るときに、そういった（地形や地質などの環境の）ところも考慮していただけるとありがたい。

（中村座長）

- ・ よろしいか。

（JR東海 永長所長）

- ・ 御意見ありがとうございました。

（中村座長）

- ・ 検討材料に入れていただきたい。ほかいかがでしょう。保高委員、お願いします。

（保高委員）

- ・ 何となく大分分かってきました。ありがとうございました。
- ・ 1つ質問があり、NMDSのところ、今回4種目の底生動物について検討されていると思う。河川ごとに個体数について、相対的に優先種（の個体数）をパラメーターとして入れたのではなく、個体数がもうパラメーターになっているということか。気になることは、優先して、類型1から類型4で比較的多く確認されたというところであり、どれも低かった場合は、比較的多くというのは、4種の中での相対評価になっていると思う。一方で、沢と沢の間の比較であれば、絶対量みたいな比較というのが別途出てくるかと思っていたが、ここには入ってこないという理解でよろしいか。
- ・ か。

（竹門委員）

- ・ Morisitaの場合は、絶対数でパラメータライズしているのではなく、割合を使っている。

（保高委員）

- ・ それぞれに対する割合ということであるか。

（竹門委員）

- ・ そのとおりである。地点間の絶対数の大小関係は、むしろ相殺されてしまう。個体数が多い種は、割合がいつも大きくなるため、強調されることになり、重要種であっても個体数が少ないと割合が小さくなり、あまり考慮されないことになる。

（中村座長）

- ・ いろいろなやり方を、研究者はそれぞれの目的に応じて使うため、今言っているような割合で、相対的な割合でいく場合と、絶対的な個体数も含めて解析した場合と、今回の場合は、それでやるのが一番よく類型化できたということだと。保高委員、お願いします。

（保高委員）

- ・ 十分理解できた。ありがとうございました。

（中村座長）

- ・ ほかは、いかがか。板井委員、お願いします。

（板井委員）

- ・ 竹門委員に関係した質問をさせていただきたい。竹門委員の、今回の解析で随分いいだろうということで、結論も類型化もうまくできているだろうという評価であったが、説明の仕方が非常に不親切である。例えば、主成分分析から、次のMorisitaの指数Morisita、多分C入を使った解析とか、その次の解析というように移っていく、その流れが読んでも分からない。
- ・ 主成分分析については、生物の生息場所というものも含めて分析するかと思った。竹門委員は、沢の類型化というのを主眼に要因を選ばれたということであるが、この部分の説明に、どのような要因を選んだかについて、p2にでも書いていただきたい。主成分の分析をするときにどのような変数を用いたかについても書いていただきたい。その後、どのような解析を実施したかの手順についても、分かるように書いていただきたい。今回の説明は非常に不親切である。
- ・ 私自身は、主成分分析でも、竹門委員を受けてならば、水生生物の生息場所という観点なら、沢の性質の状態とか、あるいは浮石であるとか、沈み石であるとか、そういった状態も入れるのかと思っていた。しかし、一応このような形になって、あまり生物的な要因が入っていない。
- ・ 次に、Morisitaの指数によるMorisita分析のところになるが、データとして用いられた底生動物の資料はその採った時期が非常によくないと考える。竹門委員なら一目で分かると思うが、これは夏のデータであり、非常に生物層が貧困な時期である。もしこれをもっと真面目に実施するならば、先程竹門委員もおっしゃられた冬から早春の時期を選び、各地点の比較をしていただきたいと考える。私自身は、竹門委員はお褒めになったけれども、非常に不出来なものだと考える。
- ・ 最後のp17について、これも重要種だけでやるのは私はよくないとずっとJR東海さんに言ってきた。というのは、ここにいる重要種の中で、例えば、オオナガレトビケラなんていうのは出てくるけれども、これはごくまれな種である。ここでまず、ここでは確率が低いものは除去したとなっているが、では重要種であるが個体数の少ないものはどうなるのか。オオナガレトビケラなんていうのは、そんなにまとめて採れるようなことはないので、それが、結局、モニタリングの対象になったとして、相当な回数の調査をやらないと、いるかないかの判断ができないというような種類になる。というより、ここに書いてある種類のうち多くがそういうような種類になるので、あまり重要種だけに比重を置いたような分析はやめたほうがいいと考える。なので、できるだけ、生物の豊富な時期を選んで調査して、その中で、大井川の上流域を象徴するような種を選出するように努力をするべきだと思っている。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。竹門委員が解析を実施しているわけではなく、あくまでもJR東海にアドバイスしている立場である。今から調査をまた実施するということになる、これから何年もかかってしまうことになる。今あるデータで、どこまで対応できるのか、生物の生息場についても、もちろん浮石とかはまり石みたいな議論は大事であるが、それは現場に行かないと見えない情報である。今から上流域に取りに行くということは、大変難しいことだと考える。竹門委員がアドバイスされたのは、その中でも空中写真で判読できるようなものを大きなスケールの中では拾ったということである。何か補足的に、竹門委員、お願いする。

(板井委員)

- ・ 私から先に申し上げる。今、中村座長から御説明をいただいたが、この調査そのものが、河川水辺の国勢調査の手法で実施されたということである。採ったところは礫のそれであろうし、その環境評価を恐らくしているはずである。現在の資料はそれを持ってきただけのものだ

が、改めてすべての調査をしてほしいと言っているわけではない。

(中村座長)

- ・ 後程この点についてJ R東海に確認することにして、竹門委員、お願いする。

(竹門委員)

- ・ 板井委員がおっしゃっていることは、私もアドバイスをする最初の段階では申し上げていた。要するに、環境条件として、生息場の特性を反映するようなものを大事にしないと駄目であると。それは、環境評価の段階では必要なことである。ただし、浮石かあまり石かといった微視的な生息場は、どの沢にも多かれ少なかれあるわけである。このため、P C Aの環境要因には、沢の類型化という目的に対しては、微生物スケールのもではなく、もう少し巨視的な条件に着目するほうが的確だろうという考え方が入っている。
- ・ 板井委員の言われたように、生息場としての価値を評価するならば、生物の視点から沢がどのような状況かということの評価しないといけないことはごもっともである。その意味では、先程中村座長がおっしゃられたように、この類型化によって得られた知見を基にして、実際に事前調査やモニタリング調査等をする際には、生息場スケールの特性もきちんと加味したデータの取り方をしていく必要がある。弁解めいた言い方になるが、今後の調査についてはそういった方針にさせていただきたい。
- ・ それから、T W I N S P A Nについては、沢の類型化には役に立たないため、なくてもよいとも申し上げた。ただし、重要種については、一般の方から見たら、R D B種や希少種がどの沢にいるのかについての現状を知ることも必要なので、今回の分析結果も載せたほうがよいと考え、使い道を残す形にさせていただいた。
- ・ 多分最後のほうに出てくると思うが、T W I N S P A Nの結果は、沢の類型化には一切使われていない。むしろ、沢の類型基づいて環境の評価するときの検討材料の1つとして使うことになると思う。

(中村座長)

- ・ 先程の河川水辺の国勢調査のマニュアルに準拠して実施しているため、細かいハビタットのデータがあるのかについての質問だったと思うが、その辺はいかがか。

(J R東海 永長所長)

- ・ 今回はかなり膨大な調査の量になるため、大きな方針としては、河川水辺の国勢調査に準拠して実施しているが、個々のデータについては確認させていただきたい。

(中村座長)

- ・ わかりました。ありがとうございました。辻本委員、お願いする。

(辻本委員)

- ・ ありがとうございました。もう既にいろいろ議論されているが、まず、類型化が何の類型化であるというのが、やはり誤解されていると感じた。
- ・ まず、結論から申し上げますと、沢の類型化がされた。沢というスケールで類型化して、どの沢に着目して議論していくか。影響を受ける生物があれば、その生物の生息環境を見るという形でモニタリング調査の中で、それを見ていかれるだろう。それから底生昆虫とか、底生動物とか魚類というのは、当然水辺の国調と合わせて、そのハビタット条件も当然測られているだろうと思うが、そのような中で議論する、ハビタットの議論するときの話であると。
- ・ ハビタットだって、沢が例えばA型とB型とC型があったときに、Aという沢は、Aのタイプの沢の小さな、例えば、礫がどのような条件で、流量の最大と最少はどのような条件でとかいう細かいハビタットの条件と別々である。まず、沢の類型化を正確にしていかなければならない。図にでも出てきたように、生物の観測点がある1つの谷をくくって、それがどのような流

域面積を持っていて、どのような流量が流れてきていて、どのような伏流をしているか。崩壊地がどれだけあるかというのによって沢を類型化して、どういう沢が今、影響を受けているんだろうかという視点での類型化と私は理解した。少なくともそのような類型化が実際にされて、今回の結論が出てきたと思う。

- これからモニタリング調査をするときにはそれぞれの生物に対して、違う種類の沢でも1つの種のハビタットの議論をするときには、沢の類型化は仮に違っても、同じように局所的なハビタットの議論がされる可能性がある。それはそれで、また違うパラメーターで議論することになるだろうと。それはモニタリング調査のレベルでやればいい、モニタリング調査のときに注意すべき項目になってくるのではないかと思う。そのところをしっかりと、今回のものは、沢を一つ取り上げて、それが単位であって、その類型化を実施した。だから標高の高いところの沢は、比較的勾配は緩いけども標高の高いところにあるとか、本川に入るような沢は急勾配で入ってくるとかということになっている、その特徴が今回の中では大事なことになったと考える。
- 先程丸井委員が、おっしゃられたように、谷の横断形状みたいなものがパラメーターにならなかったことについて気になる。今申し上げたように、標高の高いところとか縦断勾配というパラメーターは、相関分析を実施する上で表現されていると思う。
- 今回の結果に対する私の見解は、十分まとめられていると思う。モニタリング調査のときにはハビタットに注目することは、大事であると思う。以上である。

(中村座長)

- ありがとうございます。スケールの問題だと思うため、流域スケールで今回は類型化を試みて、具体的に何か、対応措置をするときは、チャンネルユニットとかマイクロハビタットと言われている一般的に世界の論文の中で言われているスケールで議論していかなくてはならない部分だと思う。ありがとうございます。
- ほかは、いかがか。よろしいか。それでは、先に進めさせていただく。
- 資料3で、水生生物等への影響分析、事務局から説明をお願いする。

(3) 水生生物等への影響分析・評価（資料3）

(JR東海 永長所長)

- 資料3について御説明をする。先程資料1で、上流域モデルの解析の結果を御説明した。解析結果から得られた知見に基づき、水生生物等に与える影響を考察したので、その結果についてまとめている。
- 前回の第22回会議で、委員から解析について、予測モデルは自然そのままを説明するものではないという御意見があったように、今回のトンネル掘削に伴う沢の流量変化の予測は、不確実性を含む単純化されたモデルでの解析結果であるということに留意する必要がある。
- 実際の施工に当たってはトンネル掘削に先立ち、高速長尺先進ボーリング等の地質調査を実施し、トンネル前方の地質、あるいは地下水の状況を把握していく。その結果、確認された断層の位置や規模等について、上流域モデルの解析条件と比較して、必要に応じて、それらの情報を沢の流量変化の検討に反映していく。その上で、実際の状況に応じた薬液注入の詳細、改良範囲、注入材の種類、注入方法を検討するなど、環境保全措置を具体化していく。
- 今回の影響検討については、上流域モデルでの解析から得られた知見に基づき、重要種と、一般種を含めた底生動物、その2つの観点から実施した。
- 上流域モデルの解析結果からは、1番目として、流域に主要な断層を含む沢のうち、流域内で主要な断層とトンネルが交差するような沢においては、流量減少の傾向が見られた。2番目

として、断層とトンネルが交差する箇所への薬液注入は、沢の流量減少を低減する効果が期待できるとの知見が得られている。まずは、当社が実施した沢の動植物調査の結果に基づき、①に該当する沢のみに生息する重要種が存在するかについて確認した。

- ・ (希少種の生息地等に関する議論がなされたため非公開)
- ・ なお、沢の流域に対して断層が占める割合が大きく、トンネル直上に位置する流沢では解析上、降水量が少ない時期においても、上流域から下流域にかけて、地表水流量が大幅に減少するような変化が確認されたが、重要種の存在は確認されていない。
- ・ p 3について、一般種を含めた底生動物に着目した沢の類型化の結果に基づき、考察をする。類型化の結果、同じ類型に分類される沢は、類似した底生動物の群衆構造を持つと考えられ、解析上、流量減少の傾向が見られた沢を含む類型の中に、流量減少の傾向が見られない沢が含まれるかどうかを確認した。図2の赤い四角、図3の赤字で示したように、類型1、6、7の中に解析上、流量減少の傾向が見られる沢が含まれているが、同類型の中に流量減少の傾向が見られない沢も複数含まれていることを確認している。
- ・ p 4について、流量減少の傾向が見られた沢でも重要種は確認をされているが、今回の解析結果のとおり、沢の流量変化が生じた場合であっても、重要種と一般種を含めた底生動物の2つの観点からは、大井川上流域全体として、流量減少の傾向が見られない沢において同一の種は存在し続けるという結果となった。なお、解析上は、①に該当する沢では流量減少の傾向が見られたが、一部の沢を除き、降水量が少ない時期において、上流から下流にかけて、地表水流量が大幅に減少するような変化は確認されていない。また、断層とトンネルが交差する箇所への薬液注入を行うことで、沢の流量減少を低減する効果が期待される。
- ・ 訂正させていただくが、薬液注入の説明を行ったときに、直径の2倍と申し上げたが、半径の2倍ということで、その部分について訂正させていただく。
- ・ 一方、今回のトンネル掘削に伴う沢の流量変化の予測については、不確実性を含む単純化されたモデルでの解析結果であることから、今後の影響の回避低減措置や代償措置などの補正措置、モニタリング、リスク対応について検討を進めて、最終的な影響分析、評価を行うことを考えている。以上である。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。一応、JR東海なりに、これまでの結果から考えられるまとめについて説明していただいた。それでは、御意見、御質問をお願いします。

(丸井委員)

- ・ 大変よくまとめられていると思う。私から一つ申し上げたいのは、先程徳永委員もおっしゃっていたが、想定地質断面図を考えた上で、ここの断層の上にある沢が危ないとか、今そのようなメカニズムに対して、いろいろと解析をされていると思うが、新しいデータが取られたり、高速長尺先進ボーリングが進んだ上でデータが取れた場合には、繰り返しの見直しとか、繰り返しの解析ということになるべく丁寧に実施していただき、逐次、新しいデータに基づく結果を教えていただければと思う。よろしくをお願いします。

(中村座長)

- ・ よろしいか。JR東海、お願いします。

(JR東海 永長所長)

- ・ 取得したデータはきちんとフィードバックしながら、データを示しつつやっていきたいと考えている。

(中村座長)

- ・ ほかは、いかがか。保高委員、お願いします。

(保高委員)

- ・ ありがとうございます。今の議論がどこに位置するのか分からなくなってしまったため、参考資料2に環境保全に関する論点ということで、進め方みたいなのが多分あったと思う。こちらの部分である。
- ・ 今、今日お話があったのが分析・評価の中の沢の流量分析と、生物の生息状況の整理というのがある。今後のスケジュールでは、沢ごとの類型化の後にカルテみたいなのをそれぞれつくっていくという作業がある。その後を守るべきものは何か、保全と対象範囲の検討みたいなことのステップだと理解をしている。
- ・ 今日、御説明いただいたのは、分析評価の中の流量分析と沢の生息状況の整理というところで、次のカルテまで進んで、その次の段階に進み始めているのか、それとも、沢ごとにカルテ作成というのを今後、一度進められるような形なのかというところが知りたいというところが1点である。
- ・ もう1点が、今、丸井委員がおっしゃられたところで、重要なポイントは、現場ごとに何か起こったからこう変えるというのは結構大変である。なので、このような状況が生じたときにはこういう対応をするというフローチャートをつくっておき、ある程度、機械的に判断できるというところを合意しておく。そのような断層みたいなのが発見されたときには、このようなルートに行くというところは、フローチャートして実施していく。
- ・ それは環境保全措置の在り方、モニタリングリスク管理の対応の在り方となるが、そういったところのフローチャート化というか、意思決定のところも事前に備えておくというのが重要ではないかと思う。

(中村座長)

- ・ 多分明確な切り分けがしづらいところもある。我々は、環境保全措置による対策ができるかということ踏まえ、今回の結果を検討している。今の質問に対して、この図でいうと、環境保全措置の在り方みたいなものも言及していると思うが、その辺はいかがか。

(JR東海 永長所長)

- ・ この辺は、結果をどのようにまとめるかということにもよるが、以前、一度JR東海で作成したのものとしては、沢カルテという中に、対策までどのようにすることも含めて記載をしていた。それを見直していく方法としてはあるが、まとめ方については、事務局と調整させていただきたい。
- ・ 順番を追って実施すべき部分もあり、並行して実施していく部分もある。こちらの進め方についても、事務局とも御相談させていただきたい。

(中村座長)

- ・ 多分、このような分析結果がないときに、我々が考えたフローであるため、フローについてもモディファイしていくことも認めていただき、よりよい方向性に向いていければと考える。ありがとうございます。ほかは、いかがか。保高委員、お願いします。

(保高委員)

- ・ これまで様々な環境問題、リスク管理、評価をしてきた。重要なことは、何を守るべきかについて合意を取ることであると考える。JR東海が申し上げられた中で、目的のゴールがあって、(ゴールに向けた)影響を低減するために対策があるということである。目的というところは、今日、板井委員もおっしゃられたが、それをどこにするかというのをある程度、委員で合意をした上での、対策に漏れがないかなと考える。ただ、それは時間がかかるかもしれない。以上である。

(中村座長)

- ・ おっしゃるとおりである。御検討いただきたい。板井委員、願います。

(板井委員)

- ・ 資料3について、ここにまとめがあるが、まとめ過ぎて内容がよく分からないところがあり、また誤解を生じるところも2箇所ある。p 1の6番目のポツの「今回の影響検討は」というところである。「上流域モデルの解析から得られた知見に基づき、重要種と一般種を含めた底生動物の2つの観点から実施した」と。これはこういう観点では実施していないのではないか。これはこのままで通ると何か間違っって捉えられてしまう。
- ・ もう一つ。p 4の1番上のポツも同じような印象を持っている。「以上を踏まえ、流量減少の傾向が見られた沢でも重要種は確認されている。今回の解析結果のとおり、沢の流量変化が生じた場合であっても、重要種と一般種を含めた底生動物の2つの観点からは」、は、先程の1番上のポツのところと同じである。「大井川上流域全体として、流量減少の傾向が見られない沢において同一の種は存在し続けるという結果となりました」、この文章がよく理解できないが、いずれにせよこのままでは言い過ぎの結論ではないかと考える。いかがか。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。私もこの文章は日本語としても、とても分かりづらいと思う。今回実施されたことを書くような形で検討していただきたい。ほかは、いかがか。竹門委員、願います。

(竹門委員)

- ・ 今、板井委員のおっしゃられたことはまさにそのとおりである。先程の論点の参考資料に記載されているように、今回の分析結果は、沢の類型ごとの水生生物群集の影響分析評価をする前段階のところであって、まだ、「影響検討」に対応する分析はできていない。したがって、この言葉はここでは控えるべき。また板井委員のご指摘のように、「存続し続ける」という表現についても難がある。
- ・ もう一つはp 3の1行目から2行目について、底生動物の着目した沢の類型化の結果に基づいて考察すると、「類似した底生動物の群集構造を持つと考えられる沢」というのは、下の図の中で、同じ色で囲んだところは同じグループだという判断から、このような結論が記載されたようだ。先程も申し上げたように、この類型化は、科で括った結果であるので、群集構造が同じとはとても言えない。つまり、「同類型の中に、流量減少の傾向が見られない沢も複数含まれていることを確認している」という、赤丸、丸印が同じ赤の枠の中に含まれているということを行っているだけであって、「この沢で流量減少しても、同類型の沢が他にもあるから大丈夫」という論理はあり得ない。現時点において、このような影響評価めいた言葉を書くのは、私は控えたほうがよいと考える。そこまでの分析はできていないため、今回は類型化をしたということまででよいと考える。
- ・ 同じことは板井委員おっしゃられたように、p 4の1番目のポツについても言える。希少種が出現している沢がほかにもあるから大丈夫という論理に聞こえてしまう。実態としては、単に重要種の一つがここに住んでいるというだけじゃなくて、複数の重要種が共存できている沢なのである。そういう沢は、生息種の組合せについても、多様性上極めて重要な沢であり、他の沢に取って代え難いといえる。以上のように、4ページの1ポツ目の論理には問題があるので、修正をしていただきたい。

(中村座長)

- ・ まず、立場としては、流量が減る可能性がある沢については、対象となる沢で保全する考え方をお持ちいただきたい。本当にうまくいかないときは、ほかの沢も含めてという議論はあってもよいと考える。現在の状況では、影響のある沢の保全方法について、モニタリング調査と

チェックを組み合わせたスタイルが有効であると考え。何となく全体的に書かれているとか、他の手段も必要な形になっているため、社会に対してそのような印象を持たせるのは良くないと考える。ほかは、いかがか。大東委員、お願いします。

(大東委員)

- ・ 今回の委員会では、解析結果について、定常解析と非定常解析の両方についてコメントされている。もう一度復習として、定常解析を今回実施したのは一体何のために実施したのか、どのような状況を想定して実施したのかについて確認したい。定常解析の予測結果は、トンネルが完成し終わって、その状態がずっと永遠に続いたときに、最終的にどのような地下水の状態、沢の状態になるかについて予測した結果である。それから、非定常解析と言っているのも、トンネルの完成後に、降雨条件を季節変動で与えたときの沢の流量変化について予測結果を出しているだけである。トンネルの工事中に、どのように沢の流量が変化する予測については、まだ実施していない。非定常の条件を、トンネル工事中と誤解される可能性があるため、その部分ははっきり明言、明記していただき、将来的にはトンネル掘削工事中の沢の流量変化の予測をどこかの段階で実施しないといけないと考える。
- ・ 以前使用されたモデルでは非定常解析でトンネル掘削工事中の地下水状態を予測されていたが、あれに近い解析を、今度は上流域モデルでも行い、その結果を工事中のモニタリングと突き合わせながら、予測結果と実際の流量観測がずれてきたとか、あるいは大きく変化したときには、何か対策を検討しなければならない。しかしその段階ではトンネルの中での対策ができないため、ほかの形で対策を取るということをストーリーとして作成しておく。その辺が分かるような内容が、今回のまとめでもあってもよいと考える。

(JR東海 永長所長)

- ・ 今おっしゃられたように、実際の変化は、トンネルの掘削工事が進んでくる中で発生する。川の流れがそれに伴いどうなるかについては、今日の最初の資料の中で、あまりにも簡単に話してしまっただが、トンネル工事の順序を考慮した解析を行い、具体的な検討を行うということで、JR東海としても考えており、大東委員がおっしゃられた内容に該当するかと思う。
- ・ 場所によっては、例えば、1本のトンネルだけではなく複数のトンネルに影響が出てくることもあるため、先程板井委員から薬液注入をどの段階で実施するのかという話もあったが、ある段階で薬液注入を実施し、それでトンネル掘削するというところで、順番としては出てくるため、その辺りについて実際の工事の順番に合わせて、モニタリング調査を実施していくことになる。その点については、今検討を進めているため、結果も示しながら、議論させていただきたい。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。ほかは、いかがか。
- ・ それでは、この部分については、もう少し検討していただき、予測についてはより考慮し、現時点で確定していることをまとめていただき、先に進みたいと考える。
- ・ 今回の議事としては、この3つだったと思うが、その他に何かあるのか。
- ・ 全体を通して、まだ言われていたことや言い忘れたことも含めて、具体的な内容を教えていただきたい。増澤委員、お願いします。

(増澤委員)

- ・ 1つお聞きしたいことがある。高標高部についての調査は、今年、実施することになっている。短期間のうちに相当しっかりデータを出すということで進められているが、今年度に入って、実際には進んでいるのか。先日、現場へ行ったときには、そのような様子が見られなかったが、いかがか。

(JR東海 永長所長)

- ・ 高標高部の話につきましては、今現在、この瞬間に進めているものとしては、千枚小屋のボーリング調査については、今月に入ってから進めている。本格的な山に入る時期としては、7月の真ん中から山開きとなるため、それ以降になるが、そこまで待つまでではなく、6月の末から頭ぐらいにかけて、実際にこれまで取ったデータの状況を確認することは進めている。
- ・ 既に昨年の秋から計器を設置してデータを取得している。とにかくデータを取り、きちんと評価するという点について、タイムリーに実施しなければいけないと考えている。本当に山に何度も行くような形で計画は組んでいるため、その辺はまた御意見をいただきたいと考える。

(増澤委員)

- ・ お願いする。

(中村座長)

- ・ ありがとうございます。ほかは、いかがか。板井委員、お願いする。

(板井委員)

- ・ 環境保全有識者会議として今まで10回開催されているが、それぞれの会議において、様々な意見とか、あるいは質問が出された。それらについて、事業者がどのような対応されたのかよく思い出せない。事業者が対応された内容は一覧表として、本当は会議ごとに、前回の会議のときにこのような意見が出た、あるいは質問が出たけれども、このような対応をするとか、あるいは対応したというような一覧表を作成していただき、会議の冒頭で話していただきたい。

会議の回数を重ねると、以前の会議内容が思い出せなくなる。申し訳ないが、お願いしたい。

(中村座長)

- ・ 以前の会議資料では確かに指摘事項とその対応方針等についての一覧表を作成されていたと思う。事務局も含めて、指摘事項と対応について内容が分かるような形にしていきたい。
- ・ オブザーバーの静岡県森副知事、お願いする。

(静岡県 森副知事)

- ・ ありがとうございます。今回の会議は、沢の水生生物等の影響についての論点で論議していただいた。
- ・ 私からは、先程底生動物で、板井委員からご指摘されたことと同じである。例えば沢の流量の変化の分析の議論の中で、竹門委員から湧水期の基底流量の変化を押さえる必要性についてのご指摘があった。基底流量の話については、前回会議や以前に実施された会議で議論されていた内容である。また、丸井委員からご指摘のあったシミュレーション結果だけでは上流部の沢の流出現象が追えないといった、モニタリング調査の必要性についての議論も以前の会議でもあったと思う。議論した内容や経過について示されていないため、議論が繰り返されているような感覚になる。有識者会議の議論は、一般の県民も見ており、そのような意味では、板井委員がおっしゃられたように、何が議論されていて、議論されていないかについて、毎回の会議の冒頭で御説明していただければありがたい。
- ・ 増澤委員から沢の生息状況等の整理において、生物の中でも植物についてのご指摘があり、それに対する回答は今後考えていくということであった。しっかり議論の結果を残さなければ、そのまま議論が流れてしまうような感覚が、一般の県民が見てもそのように思うのではないかという危惧がある。その点をよろしく願います。
- ・ また、今回の会議について、静岡県の専門部会の委員とも情報を共有し、御意見を伺った上で、国土交通省鉄道局に対して、必要に応じて意見書を提出させていただく。それについて

は、御承知いただきたい。以上である。

(中村座長)

- ・ ありがとうございました。よろしく対応のほどお願いします。ほかは、いかがか。よろしいか。
- ・ それでは、今回の議事は終了して、司会進行を事務局にお返しする。よろしくお願いします。

(鉄道局 中谷室長)

- ・ ありがとうございました。今後の進め方は、本日の議論も踏まえ、引き続き、各論点について具体の議論を進めていく予定である。

(中村座長)

- ・ 今後の進め方について説明していただいたので、お返しする。よろしくお願いします。

(鉄道局 東海企画調整官)

- ・ 中村座長、ありがとうございました。また、各委員をはじめ、御参加いただいている皆様におかれては、活発な議論や御発言をいただきありがとうございました。
- ・ 以上をもちまして、第23回リニア中央新幹線静岡工区有識者会議（第10回環境保全有識者会議）を閉会する。ありがとうございました。

(了)