

令和4年度第2回地下水対策検討委員会

令和5年2月6日（月）

東京都環境局

令和4年度第2回地下水対策検討委員会

日 時：令和5年2月6日（月）13：30～14：42

場 所：WEBによるオンライン会議

1 開 会

2 議 題

- (1) 地下水の実態把握の取組について
- (2) 地下水ガバナンスへ向けての取組について
- (3) その他

3 閉 会

〔配布資料〕

会議次第

委員名簿

資料1 地下水の実態把握の取組について

資料2 地下水ガバナンスへ向けての取組について

午後1時30分 開会

○水環境課長 それでは、皆様、本日はお忙しいところ御出席いただきまして、ありがとうございます。

定刻となりましたので、ただいまより令和4年度第2回地下水対策検討委員会を開催いたします。

私は、自然環境部水環境課長の清野でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

本検討委員会は、地下水対策検討委員会設置要綱第8に基づき、公開で実施いたします。また、同要綱第8の2に基づき、感染症の蔓延防止の観点から、オンラインでの開催とさせていただきます。委員の皆様には遠隔で御出席いただき、オブザーバーや傍聴人もウェブによる参加となります。

ウェブ会議に際しまして、幾つかお願いがございます。

議事録を作成するため、発言される際には、まず最初にお名前をおっしゃっていただくようお願いいたします。また、発言されるとき以外は、マイクはオフ、ミュートにしてください。事務局または皆様の通信環境によって、映像や音声の不調になる場合があります。そのようなときは、ビデオをオフにすると良好になることがあります。

次に、委員の出席状況ですが、本日は千葉委員と徳永委員が御都合により欠席となっております。

本日、御出席の委員の皆様を御紹介いたします。

五十音順に、愛知委員でございます。

○愛知委員 愛知です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 朝賀委員でございます。

○朝賀委員 朝賀です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 杉田委員でございます。

○杉田委員長 杉田です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 辻村委員でございます。

○辻村委員 辻村でございます。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 守田委員でございます。

○守田委員 守田です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 続きまして、事務局の職員を紹介させていただきます。

自然環境部長の和田。

○自然環境部長 和田です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 続きまして、都は、生物多様性に重点的に取り組むため、昨年、担当部長のポストを新設いたしました。生物多様性戦略推進担当部長の小林も委員会に参加させていただく予定でしたが、本日は所用により欠席となりますので、申し訳ありませんが、名前だけの御紹介となります。

続きまして、計画課長の松岡。

○計画課長 松岡です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 水環境課事業推進担当の樋口。

○事務局（樋口） 樋口です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 同じく寺崎。

○事務局（寺崎） 寺崎です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 地下水管理担当の須合。

○事務局（須合） 須合です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 同じく、齋藤。

○事務局（齋藤） 齋藤です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 以上でございます。

それでは、これからの会議の進行につきましては、杉田委員長にお願いしたいと思いますが、皆様のお手元、または端末上にあらかじめお送りしております資料の御用意をお願いいたします。

本日の議題は、地下水の実態把握の取組について、地下水ガバナンスへ向けての取組についてといたしまして、御意見をいただきたく存じます。

なお、本日は傍聴の申出がございますので、よろしくお願いいたします。

それでは、委員長、よろしくお願いいたします。

○杉田委員長 はい、かしこまりました。

それでは、会議に入ります前に、本日は傍聴を希望する方がいらっしゃるということですので、よろしくお願いいたします。本会議の傍聴は、感染症蔓延防止の観点から、ウェブ上でのみの傍聴となっております。

それでは、傍聴人を入室させてください。

（傍聴人入室）

○杉田委員長 傍聴人の方、御苦労さまです。

傍聴人の方の御退室は自由となっております。

それでは、ただいまから令和4年度第2回地下水対策検討委員会を開催いたします。

事務局より資料の説明をお願いいたします。

○事務局（樋口） それでは、議題1、地下水の実態把握の取組について説明させていただきます。

PDFの3ページ、資料1を御覧ください。

こちらにつきましては、共同研究を行っております筑波大学辻村委員及び東京大学愛知委員からも御説明をお願いしております。

まず、地下水実態把握の取組についてです。

1点目が、筑波大学辻村先生との共同研究であります地下水流動系の解明について。2点目が、東京大学愛知先生との共同研究であります地下水の揚水等の影響予測についてとなります。

まず1点目の地下水流動系の解明についてですが、地下水がどこから、どれくらいの時間をかけて、どこを流れていったのかの解明を目指すこととなります。昨年までは都内の土木技術支援・人材育成センターの観測井を中心に調査を行いましたが、そちらに引き続き、今年度は河川と地下水、湧水の交流を対象に、80件の調査を行っております。

次に、2点目の地下水の揚水の影響予測となります。こちらは、長期的な揚水による地下水及び地盤への影響を予測するシミュレーションモデルの構築を目指しています。これまで一次元の地盤沈下モデルの構築を行っており、令和元年度から3年間で計15か所のモデルを作成していますが、今年度はさらに4か所について実施しています。今年度は、さらに次の段階となりますこれら一次元モデルを拡張させた局所地下水流動・地盤変形連成モデルの検討に入っております。

それでは、ここからは、地下水流動系の調査結果について、辻村先生に御説明をお願いしたいと思います。

辻村先生、よろしく願いいたします。

○辻村委員 はい、承知いたしました。

それでは、筑波大学と東京都水環境課さん、それから東京都環境科学研究所さんとの共同研究に関しまして、令和4年度の大まかな報告を申し上げます。

昨年度までの調査において、東京都域における東京都所管の観測用井戸の調査を通じまして、地下水の三次元的な流動系、どのように流れているのかという実態が質的なデータ及び

量的なデータをもって、少しずつ明らかになってきたところです。

一方で、東京都域の特に台地部が中心になろうかと思いますが、台地部の地下水については、多摩川から地下水への水の移行、涵養が起きていることが従来から指摘はされておりました。しかし、そこに着目をして集中的に調査、観測を行った研究事例が多くはなかったために、本年度につきましては、特に多摩川中流域に相当する部分において、本流、支流を含めた河川、多摩川本流並びに秋川、浅川、一部、谷地川も入りますが、これら河川と周辺域の地下水について、どのように交流がなされているのか、主に河川から地下水への涵養に着目した上で、5月からおおむね9月にかけて、合計80検体、80地点において、地下水、河川水、湧水の採水を行いました。

4ページの図にございますように、多摩川本流の系列のそれぞれ河川水、地下水、湧水が青で示されており、秋川流域におけるそれらの水が緑、そして浅川流域におけるそれらの水が赤で示されております。それぞれほぼ同じ程度の箇所において、これらの水の採水を行ったところです。

5ページの地図上に示されている図は、地下水、河川水、湧水における水質の特性並びに安定同位体の特性を示しているものでございます。六角形のダイアグラムが、それぞれ多摩川の水、秋川の水、これは赤、それから浅川を緑で、そして地下水をクリーム色で、湧水を薄水色で、並びに下水処理場からの処理後の水ですが、これを紫で示してありまして、それぞれ濃度の値をこの中央線からの距離で、左上がナトリウムとカリウムを足したもの、カルシウム、マグネシウム、右側に行きまして、右上が塩素イオン、真ん中、中央部分が重炭酸イオン、そして右下が硫酸と硝酸を足したもの、それぞれ濃度を示しています。

また、それぞれ形によって変えておりますが、地下水が丸、湧水が三角、河川水が四角、そして処理水を小さな六角形で示してあります。これらの水に含まれる、あるいは構成する安定同位体の組成を色で示してありまして、暖色系の色が高い値、寒色系の色が低い値を示しているところです。

これをざっと見てみますと、河川のそれぞれ水質の特性は、例えば多摩川の水で代表されますように、それぞれ中央部分にありますカルシウムと、それから重炭酸イオンで、これが相対的に高いという特徴を示してありまして、これは秋川の河川水でも浅川の河川水でも、それぞれ類似の傾向が見られます。

また、クリーム色で示されているもの、これは地下水ですが、一部を除いてやはり同様のカルシウムと、それから重炭酸イオンの濃度が、それぞれ他のイオンに比べて高いという特

徴が見られます。

一方で、少し深い100メートルを超えるような地下水ですと、今度はナトリウムの濃度と重炭酸イオンの濃度が高くなるというような、若干深さによって違う傾向も見られるところがございます。また、この処理水は処理された後の水ですので、この水はナトリウムと塩素が高くなっているような傾向も同時に見られます。

このように、河川及び地下水、湧水等の水質の特性の類似性、形が似ているかどうか、あるいは安定同位体の組成が類似しているかどうか、質的な情報をもって、河川から地下水への涵養がどの程度あるのかを想定することができます。この形が類似していることは、見た目で感じるところですが、これをさらに定量的に、あるいは統計的に整理をいたしますと、6ページのグラフのように示されます。

なかなかこれを正確に説明するのは難しいところではありますが、この2つのグラフは、これらの水質の特徴が類似しているか、類似していないか、かなり違ってくるのかということを示しております。例えば多摩川、秋川、浅川、色ごとに分けて示してございますが、河川に比べて放流水、これは処理水のことですが、かなり異なる水質特性を示すということが、データからも見てとれますし、こちら側には地下水が示されていて、色は青が多摩川、赤が浅川、そして緑が秋川と、同様の色類型で示されていますが、これについても河川と類似しているような傾向が一部で見られるということも、見てとれるかと思えます。一方で、放流水、あるいは処理水からは、水質の特性が統計的に見てもかなり違うということが見てとれるかと思えます。

このようなデータを使いまして、8ページのグラフを作成しました。河川水、地下水、そして降水、雨水、この同位体の組成を横の軸、水平軸に、二酸化ケイ素、これは水の中に必ず含まれてくる、特に岩石や粘土鉱物に起源があり、降水には全く含まれておりませんから、この濃度を縦軸に示しますと、降水、雨水の平均値の値というのはこの辺りの値になります。また、河川水の平均の値がこの辺りになります。さらに、河川の影響を受けていない地下水の値というのは、この上のところになります。

そうすると、この三角形で示された、一部外れるものもありますが、この中に様々な地下水の値が含まれます。ということは、降水、河川水、並びに河川の影響を受けていないオリジナルの地下水、これらの3つの成分の混合によって、地下水がある程度決定されるということが示唆されます。

それを計算した結果が、7ページの円グラフの図でございまして、この円グラフは何を表

しているかと申しますと、青い部分が河川水に起源がある部分、グレーの部分が降水、雨水、そして、濃いグレーが河川の影響を受けていない地下水と考えられます。

これを特に多摩川の近傍の地下水について当てはめてみますと、ちょうどこの辺りで多摩川本流の河川がこの地下水涵養に及ぼす影響が8割強程度、離れてまいりますと4分の1程度と、空間的な違いをもって示されます。特に多摩川で、この辺りの近傍の部分ですと、河川からの涵養がかなり量的にも顕著であるということが見てとれるかと思えます。

このようなことをデータに基づいて明らかにしてきたところですが、ちょうど多摩川が山地から平野に、あるいは低地に出てきて、秋川、浅川が合流する辺りで、最も地形的あるいは地質的に見ても、この地域、南西から北東に地層の勾配がついています。そのようなことも勘案すると、この辺りというのは、ちょうど河川から地下水への涵養が起きやすいと想定される部分ですが、その地域で特に質的な成分から地下水への河川水の涵養を見てみますと、それなりの値が出ています。

一方で、昨年度及び今年度にかけても、まだ明らかになっていない点というのが、ちょうど台地から低地に地形が変わるあたり、特にこの台地の縁辺部は、どうしても観測用の井戸がもともと少ないこともありまして、地下水の動態というのがまだ不明、明らかになりかかっているが、分かり切っていないという部分があります。今後、特に令和5年度については、台地の縁辺部、低地への移行部、このあたりを中心に、特に地下水については都の観測井は、この辺りはもともと少ないところですので、自治体等の井戸、あるいは私有の井戸なども探しつつ勘案しておきたい、調査を続けてまいりたいと思っております。

以上、簡単ですが、地下水流動系の解明に関する共同研究の報告を申し上げます。

○事務局（樋口） 辻村先生、ありがとうございました。

続きまして、2点目の地下水の揚水等の影響予測についてとなります。

愛知先生に御説明をお願いしたいと思います。

愛知先生、よろしくお願ひいたします。

○愛知委員 それでは、説明をしたいと思います。

まず、昨年度まで、このようないろいろな地点でやってきた一次元地盤沈下モデルによる解析ですが、今年度は10ページに示します黄色の点、こちらを新しく追加して検討をいたしました。このように、低地と台地を少しずつ埋めていっているという状況でございます。

今年度の追加地点は、新江戸川と舎人と東大和と立川となっています。そのうち、本日は、特に明瞭な傾向が見えた舎人と立川に絞って御説明をしたいと思います。低地の代表として

は舎人を御説明いたしますが、層序はこのようになっていまして、浅いほうから表土、沖積層がありまして、その下に高砂層、江戸川層、舎人層と呼ばれる東京層群がある場所になります。

そこで、ここには観測所がありまして、第2観測井は江戸川層、それから第3観測井は舎人層の水位を計測しているわけですが、この水位の計測結果を境界条件に使いまして解析をします。

計測開始が1970年代ということですので、それより前の水位変化というのは分からないわけですが、これは周辺の井戸の鑿井時の水位等から過去の変化を推計したものを入力しております。

これに対して、モデルで地盤沈下計算をするということは、地盤沈下の観測データに合うように、少しずつ物性値等を改良してモデル化をするということでございます。こちらは赤の点が観測値で、青が地盤沈下の計算値になっています。

観測データがありますので、この部分を拡大しますと、観測開始からこのようなカーブになっていまして、この赤が観測値で、青が計算値で、かなりよく合っていると思っております。

この時点で、この中間隙水圧のプロファイルの計算結果を書き出しますと、最初は初期条件はほぼ静水圧ということで、この傾きになっていまして、この傾きに対して水を揚水することによって、水位が変化しました。その水の変化の影響がどのように展開したかといいますと、この水位が最も低下していたであろう1972年頃のプロファイル、緑線で表していまして、この緑線のように帯水層のところで局所的に水圧がかなり低下するということが見られました。

これが周辺にどれぐらい広がっているかということなんですが、この計算結果を見ますと、あまり広がってなくて、ちょうどこの辺りの境界条件として設定したあたりから、そんなに他の層に伝播していない計算結果になっています。

それに対して、立川は台地側の代表として持ってきたものですが、11ページに示してあります。こちらでは同様に、地層図の説明からしますが、上側は表土等がありまして、その後、基本的には上総層群になりますが、東久留米層ですとか、あるいはその下部の北多摩層の層になっています。

こちらは第1観測井と第2観測井がそれぞれ東久留米層内にありまして、これを境界条件にして解析をいたしました。地下水位の推計は同様に、周辺の水位等を参考に推計したもの

ですが、このような地下水位の変化に対して、地盤沈下の計算値は、この青の線のように計算されました。

こちらの観測点があるところを拡大して表示しますと、このようになっていまして、赤の点が観測値で、青の点が計算値ということで、こちらはかなりよく合っていると見ております。

こちら側は、間隙水圧のプロファイルを見ますと、初期条件から1972年、それからまた最近2021年まで行きましたも、基本的には、ほぼ静水圧のプロファイルから全体的に水圧が下がっています。舎人は、非常に局所的に水位が変化する計算結果ですが、こちらでは全面的に変化する、そういう特徴があることが見えました。

この傾向を見ますと、やはり台地と低地ではかなり特徴が違いまして、舎人の観測所では、間隙水圧低下の影響が帯水層と、それに隣接する泥層のところ、局所的な範囲にとどまるとい傾向が強かったと考えられ、一方で、立川は、比較的均一に間隙水圧が低下していた可能性が高いと見ています。

もちろん、これはモデルですので、これが完全に正解というわけではないとは思いますが、やはり傾向としては大分違うものが見えているということは、確かだと思っています。

このような大きな違いがありますので、これを踏まえて、その地域に応じた対策ないしはモニタリング方法というようなことを考えていく必要があると思っております。具体的にどういうモニタリングをしたら、こういうところを管理できるのかというのは、また今後の課題ではありますが、そういうところをこの結果を踏まえて検討をしていきたいと思っています。

それから、今年度取組中でもうすぐ結果が出せると思うのですが、この一次元モデルを拡張して、数キロ四方の局所モデルを構築することを今年度取り組んでおります。

具体的にどういうことをするかですが、先ほど舎人も御紹介しましたが、低地の北部、その辺りをターゲットにして地質モデルを構築してみようということです。

ここのボーリングデータ等は、東京都のお持ちの情報を共有していただきながら進めているわけですが、そのボーリングデータから層序を構築するに当たって、不確実性というものがあります。そういうものを考慮するために少し確率的な検討をするということで、そういうものを考慮できる遷移確率地球統計学というものがありまして、それを用いて今モデルを複数構築するというをやっております。具体的な完成は今回間に合わなかったのですが、じきにできる予定です。

具体的に何をやっているかという、対象地域のボーリングデータから、それぞれ沖積層と東京層群で情報量が違いますので2つを分けまして、それぞれ砂から泥にどういう確率で変化するか、あるいは砂から礫にどう変化するかとか、そういう組合せで、いろいろあるカテゴリーの層相から違うカテゴリーの層に、どのように遷移するのか、距離に応じた確率を算定しまして、それをベースに確率モデルを作りまして、それに基づいて様々な地質モデルを複数作る手法になっています。これを幾つか作りまして、地盤沈下解析を今後していきたいと考えております。

ざっと説明しましたが、今回いろいろな解析を複数地点でやっていくにつれて、いろいろな特徴が見えてきましたので、特にそういうものを今後どのように管理に活かしていくかも検討していきたいと思っております。

以上になります。

○事務局（樋口） 愛知先生、ありがとうございました。

資料1についての説明は、以上となります。

○杉田委員長 ありがとうございました。

ただいま2件の御説明をいただきました。ただいまの御説明に関しまして、御意見、御質問等ありましたら、委員の皆様お願いいたします。

○守田委員 それでは、守田からよろしいでしょうか。

○杉田委員長 お願いします。

○守田委員 まず、辻村先生の地下水流動系の解明ということですが、8ページのところに多摩川河床と連続していると考えられる帯水層中の井戸ということで、地下水涵養における河川寄与率22%から83%ですか、ここに出っていますが、水質の非常に質的な、そういうデータから22から83という非常に細かいパーセントの数値がありますが、これはどのようにして計算されたのでしょうか。それが第1点です。

○辻村委員 御質問ありがとうございました。

細かいところの説明を省いてしまいましたが、基本的には、物質収支に基づいた計算値です。3つ候補になる水源といいますか、涵養源が降水と河川水とそれらの影響がない地下水と3つあります。それらと二酸化ケイ素、並びに酸素の同位体とが完全に保存性である、つまり地層にくっついてしまう、あるいは途中で付加されない混合系を想定しますと、足し合わせて合計値が同じになるように計算すると、この22%から83%という値が求められます。先生の御懸念は、この22%から83%のところかと思いますが、一般的に、ここでどこまで、

分析の精度そのものから申し上げれば、酸素の同位体比ですと、分析精度そのものは、コンマ1パーミルは確実にありますし、 SiO_2 についても、コンマ1までは厳しいかと思いますが、0.5ミリグラム・パー・リットル程度までありますので、この縦軸と横軸そのものの分析値の精度というのはそれなりに高うございます。一方で、やはりどこに水源の候補を取るかというところに依存する部分もありますので、例えばこれが80%と75%という2つのものが出てきたときに、その5%に差があるのかというのは、厳しいかなと思います。

ただ、10%ずれてくれば、この図面上ではかなり違ってきますので、10%の違いは議論できますが、5%以下だと厳しいというのが、通常これまで同種の解析をやった所感ではございます。

○守田委員 多摩川河床と連続していると考えられる帯水層といった場合に、どのエリア、どの辺の範囲を考えればいいんでしょうか。

○辻村委員 恐れ入ります。帯水層の断面の図を今日はお示ししていませんが、7ページに示しましたが、多摩川本流が流れてございまして、おおむねですが、先生も御存じのように、帯水層が南西から北東にこちら向きに傾いています。

一部、舎人層は、北多摩層と舎人層の境界、北多摩層の一部と上面と言いましょか、その辺りがちょうど傾いておりますので、そういう意味では、この河川のこの方向からこちら側近傍の部分が、それなりに値が高くなるのは妥当だと思います。一方で、例えば今ここでいうところのW t 06というのが、W t 05に比べますと、それほど値が高くなっていないので、地理的な位置から見ると、かなり両方とも近いですが、片方は80は超えています、片方は河川の影響が半分程度にしか及んでいませんので、このようなところはもう少し細かく、断面がちょうどいいところで切れないものですから、この差を説明するためには、もう少しきちんと検討し、ちゃんと見る必要があるとは思っております。

○守田委員 ありがとうございます。

あともう一点、よろしいですか。これは地下水流動系の考え方にもなると思うのですが、つまり東京の広域的な地下水流動系というのは、歴史的に変わってきていますよね。かつては浦和水脈というのがあったと。前は、多摩でいえば武蔵野市辺りにすごく低いところがありまして、つまり揚水の影響によって広域的な流れということも変わってきますよね。

その場合、例えば富士山の話であれば、自然流動系ということで関係なくていいですが、こういう洪積台地とか低地みたいな揚水によって影響を受けるところで、地下水流動系がこうなっていた場合、それはその時点における揚水の条件とか、そういうものにおける解明に

なりますよね。

だから、恐らく多摩川から入っているというのも、恐らくは台地で、まだ多少揚水がある状況の中で勾配があつてというのがあから、つまりこの地下水流動系の解明というのは、結局そういう現段階における流動系、あるいは将来的に、かなり自然の流動系に近い、この地域の特性として考えていいのか、そのあたりですよね。

○辻村委員 ありがとうございます。

大変重要な指摘というか、御意見を今賜ったと思っております。先生がおっしゃるように、特に現状でもW t 05の東側の辺りというのは、水道水源の揚水もかなりありますし、あるいは一方でメーカーの工場などもあつて、あそこは従前からでもありましたが、水位、水頭の低下が著しい場所ではございます。

そこですと、今回の研究対象にはその部分はしなかったのですが、そこでもある程度、河川からの涵養が見られる場合があります。そこで、今、W t 05の東側の辺りと申し上げましたが、その辺りであれば、恐らく水位等の低下による一種の河川からの誘発涵養が生じていると思っております。

この点をよく調べてみますと、70年代の新藤静夫先生の論文に一部指摘がもうされていて、そこでも述べられていますが、一方でW t 05から東側の辺りというのは、北多摩層の上面の形状がちょうど谷を呈しているところでありまして、そういった地質構造と、それから人間活動との両面で、そこに低下があるのだろうというのが、水質的にもきれいに見えたところはございます。

今度、多摩川の上流域ですと、むしろ、もちろん揚水の影響等もあろうかと思いますが、ただW t 05から東側の辺りに比べますと、揚水量というのはそこまで高くはない。

○守田委員 そうですね、低いですね。

○辻村委員 ですので、ここですと、地形的に山地からちょうど出てきたところということもございますし、あるいは帯水層及び基盤岩の上面の構造が南西から北東に傾いているということもあつて、どちらかといえば自然の状態だけとは申しませんが、より強く、ですから、そういうふうによつて場所によつてどちらの影響が強いのかという、あるいは地形の影響が強いのか、地質のそのような分類はある程度できると思っております。そこは、むしろ自然の状態を表していると今は思料しております。

○守田委員 分かりました。ありがとうございます。

○杉田委員長 ありがとうございます。

他にいかがでしょうか。

それでは、私から、まず辻村先生に伺ってもいいでしょうか。

処理水の影響が多摩川にはもちろん強く出ていて、これはその影響は地下水には全く見られないということでもいいですかね。

○辻村委員　そういう観点からしますと、今、5ページをお示ししていると思いますが、処理水は、今紫色で示しているところであります。これ以前ですと、多摩川のブルーの色というのは、カルシウムと重炭酸というダイヤモンド型ですが、これに処理水が入ると、こういう形になってまいりまして、ちょうど先ほど河川の涵養、河川の寄与率が8割程度と言っていた、この25と書いてある井戸がこういう形になってございますので、処理水の影響も当然ここには入ってきていますが、特に多摩川本流のこの河川は強く出ています。

ただ、この後に浅川が合流しますので、それでその影響が少し緩和されていって、こういう形状とこういう形状の間ぐらいになっていた水が、地下水に対して涵養で影響を及ぼしている、そういうプロセスになろうかと今は考えております。

○杉田委員長　分かりました。ありがとうございました。

あと、8ページにありました三角のグラフ。この一番上のところの地下水というのはどういう地下水なのかというのと、あと雨はどこのも大丈夫だと思いますが、どこで採水されたのか、お伺いしたいと思います。

○辻村委員　雨は台地の1か所で測られたものの1年以上、平均値を取って、雨量で重みづけをした加重平均値を取っております。SiO₂は測っておりません。

7ページの地図で、影響のないという意味で、まず深井戸の典型的なものという観点から、ちょうどこの120メートルの水を、オレンジで書いているのがその水ですが、この浅川の流域より外れる、流域的には外に出ている辺りで、少なくとも河川の右岸側ですので、帯水層の傾きからすると河川の影響はほぼ受けていないだろうという観点で、この2つの深井戸を取りました。

その水がそちらに寄与するのかという問題が実はあって、それを考え出すと、説明はもう少しきれいにしなければいけないと。ほかの地点でも、合理的に説明できる場所がいい、そういう検討はしているところではあります。

○杉田委員長　ありがとうございました。

河川の影響のないところということで、よく分かりました。ありがとうございます。

ほかに御質問等ありませんでしょうか。

私から愛知先生にもお伺いしてもいいですか。

○愛知委員 はい。

○杉田委員長 愛知先生のところで、最初に、この2つは非常に違う傾向が見られたというところで2点の御説明をいただいたのですが、例えば舎人の近くですと、舎人と同じような傾向があるという理解で正しいですか。

○愛知委員 そうですね。低地部で、やはりそういう局所的な傾向がありまして、これまでも亀戸とか江東区とか南でも同様の傾向が見られまして、局所的な範囲にとどまっているというか、難透水層中の圧力低下が部分的にしか起きていないというようなことは、どうも低地部でよく起こっているようです。

逆に、立川とか府中とか台地の東久留米層を帯水層としているところは、比較的、途中にあまり顕著な分厚い泥層がないところもあるのですが、そういうこともあって、恐らくこういう全体的に圧力がほぼ均一にといいますか、そういう感じで伝わっていく特徴があるようです。

○杉田委員長 では、そのように特徴が場所によって見られるということですね。

それからもう一つ、11ページの下に書いてありますように、不確実性を考慮するための遷移確率地球統計学というのは、要は統計値が遷移するということは、ノンステーションナリーというか場所によって変わっていくという意味ですか。統計値がモデルに入っていて、その統計値が場所によって傾向を持って変わっていくという意味でしょうか。

○愛知委員 そうですね。これは遷移と言っているのは、ある地域において、例えば砂層がある場所にあり、そこから例えば10メートル深度が変わったときに、そこが何である確率が高いかというのは場所ごとに違うわけです。

それを場所ごとに確率を、ボーリングデータが事実データとしてありますので、そのボーリングデータを学習するというか、そこを統計的に分析することによって、何メートル先に行ったら何になる確率が高い、何%というのが出ます。

その何%というものに基づいて、ではその何%というのが分かったら、次は乱数をこちらで生成して、そのパーセンテージに則った形で地層モデルを作っていくことをします。そうすると、例えば80%の確率で次が泥だとしたら、80%ぐらいはそういうモデルができますし、残りの20%ぐらいは、いや、まだ砂というモデルもできたりします。

このような形で、たくさんモデルを作ると、そのモデルごとに砂の厚みとか泥の厚み、微妙に違うものができるということですね。なので、それによって沈下の予測量というか、そ

ういうものも変わってくるということで、砂の厚みとか泥の厚みとかというのをボーリングデータからの統計値に従うような確率分布にするのですが、それに基づいて、いろんなバージョンを試して計算をしてみようというアプローチになります。

○杉田委員長 分かりました。ありがとうございます。

そうすると、リアライゼーションというか、モンテカルロのようなたくさん場をつくって、それをたくさん計算するという、そういう方向なんですね。

○愛知委員 そういう方向性です。

○杉田委員長

よく分かりました。ありがとうございます。

それを二次元で、三次元ですか、この数キロ四方というのは。

○愛知委員 これは三次元です。

○杉田委員長 そうなのですね。よく分かりました。ありがとうございます。

○愛知委員 御質問ありがとうございました。

○杉田委員長 他に御質問等、先生方ありませんでしょうか。

○守田委員 守田です。

○杉田委員長 お願いします。

○守田委員 先ほどの舎人と立川の違いみたいなもので、間隙水圧の低下の上下層間の広がりや違いがあるということですが、先ほどの説明だと、なぜ違うかといったときに、これからの課題でしょうが、基本的に地層の特性みたいなものがあって、東久留米層とか高砂層、江戸川層と違うと、そういう地層の砂層と粘土層で互層の関係ですね、そういうものによる違いなのではないかみたいなことがあったのですが、その辺をもう一回確認したいです。

○愛知委員 そうですね、もちろん東久留米層といえど薄い泥層の挟みとかはあるのですが、やはり低地部の東京湾に近いほうになってきますと、舎人層とか江戸川層、高砂層の中に結構顕著な泥層というのが出てきて、なかなか圧力伝播が完全には貫通しないということはあって、恐らくそういう地質的な違いが大きいのではないかと考えています。

あと沖積層の泥層もそうですが、顕著な泥層があって、それが沈下の大きな原因になっているような場所というのは、やはりそういう同じような形で帯水層ごとに分断されているような形なのではないかなと。

それに対して、東久留米層とかで台地になっていきますと、泥層も薄くて、もう圧力伝播は貫通していて、割と帯水層と泥層が水頭的にはほぼ同じという形で経験してきているので

はないかなということですね。

そういうのが、実は結構、弾性変形的な挙動につながっているのではないかと思っ
て、そういう地質的な違いと履歴の違いで、こういう傾向が出ているのではないかと思
います。

○守田委員 台地は、弾性的な収縮みたいなことは以前から言われているので、この解析を
通して、いわゆる低地の収縮、地盤沈下と台地では違うということが理論的にも分かってく
ると、非常にそれは大きな成果だと思いますが、またよろしくお願いします。

○愛知委員 よろしくお願いします。

○杉田委員長 ありがとうございます。

ほかの先生方、いかがですか。大丈夫でしょうか。

よろしいですか。

それでは、次へ参りたいと思います。

それでは、議題の2、地下水ガバナンスへ向けての取組についてに移りたいと思います。

事務局より御説明をお願いいたします。

○事務局（樋口） 画面共有をさせていただきます。

P D F の12ページ、資料2を御覧ください。

では、地下水ガバナンスへ向けての取組についてということで、御説明させていただき
たいと思います。

前回、10月の地下水対策検討委員会において、ガバナンスについてはこういうのをやっ
ていきますという御案内しておりますが、その中の大きいものとして、ホームページの充実と
いうのがあります。

前回の地下水委員会の段階では、こちらの今、左側にありますレポートを公表しましたと
いう紹介のページでとどまっていたんですが、そちらを充実させました。こちらについては、
事務局の寺崎より御説明させていただきたいと思います。

○事務局（寺崎） 事務局の寺崎です。

ホームページについて、私から説明をさせていただきます。

画面の共有をさせていただきます。

先ほど説明がありましたように、前回の検討委員会でホームページの充実をしていくとい
うことを申し上げたかと思います。その中で、分かりやすい地下水、地盤の解説ページや湧

水の地点の写真や動画を載せていきたいということを申し上げました。それに基づいて、幾つかのページを作成しております。

まずトップページになりますが、「東京の地下水を知る」というタイトルで作成しております。その下に、SDGsの三層構造の図を載せて、水を含む生物圏、いわゆる生物多様性についてを記載し、その中の地下水を紹介を書いております。そして、この下に前回委員会で申し上げたページに飛べるような形を取っております。

さらに、この下、報告書、レポートを見てもらうために、ホームページを充実させるというのが当初の目的の一つでもありましたので、このトップページにも大きめに載せております。

あと、お知らせです。今後の予定や取組を載せて、このページ自体も更新がかかるような形にしております。

次に、「東京の湧水」というタイトルで1ページ作っております。主に湧水地点の動画を載せております。

今、3点ほど載せております。

(動画再生)

○事務局（寺崎）

こちらは等々力溪谷の湧水を撮ったものです。こういう動画を音と共に載せておりまして、湧水がどのような地形のどういうところから流れているかというのも、動画で併せて紹介をさせていただいております。

今後、湧水の動画を増やしていこうと思っております。

(動画停止)

○事務局（寺崎） 次に、「東京の地下水と地形・地質」です。基礎的な内容を載せるページを作っております。レポートを中心に基本的な内容をまとめております。

このページの最後に基礎的な内容ではないですが、今回も御紹介いただいた2つの研究についても載せております。こちら、このページ自体が古くならないように最新の研究成果を更新していき、皆さんの興味を持っていただけるようなページにできたらと思っております。

最後に、「地下水ガバナンスに向けて」というページを作成しております。こちらのページでは、東京都の取組について紹介していきたいと思っております。2022年には、報告書、レポートを発行しておりますので、それについて載せております。

あと、12月にエコプロ2022にも出展をしましたので、その内容についても簡単に紹介をしております。2023年度もイベント等を計画してございますので、それらを載せていければと思っております。

また、御意見として、少し寂しいという内容もいただきましたので、今後、こちらに研究ですとか、国や世界の動向についてなど関連事項も載せていければと思っております。

全体的にですが、まだ改良、改善の余地があると思っております。やはり難しい部分があるので、例えば読み仮名を振るなどとの御意見もいただいておりますので、そういう部分も改善していきたいと思っております。

ホームページについては以上になります。

○事務局（樋口）では、続きまして、ホームページ以外のところについても御説明していきたいと思えます。

今年度は、関係者、ステークホルダーとの情報交換や都民向けのイベントの開催など取り組んだことについて御説明したいと思えます。

まず1件目、揚水規制担当者向けのレポートの説明会となります。

揚水規制については、条例に定めて区市が行っておりますが、そちらの担当者の方向けに、条例の手续や届出のチェックの仕方のような内容の説明会を毎年行っています。その中で、こちらの地下水・地盤環境レポートの内容についても御説明いたしました。

揚水規制担当の方でも、必ずしも皆さんが地下水に詳しいというわけではないので、地下水の基礎的な知識も含めて御案内をさせていただきました。こちらは、43区市65名の方に御参加いただいております。

その中で、主に低地部の揚水規制担当の方にもお話を伺いまして、実際に地盤沈下について地域の方からの問合せとか、また意見等が出てくるのかというところについてもお聞きいたしました。

地盤沈下そのものよりは、例えば防災への関心が高いという意見であったり、あと建物を建てるときに、地盤について聞かれることはあるが、地盤沈下そのものについてはお問合せはあまりないと伺っております。また、防災井戸の設置について、マンションの管理組合から問合せが来ているという例もありました。

全体として、地盤沈下自体は今は沈静化しており、ニュースなどでも取り上げられるということもないのもありまして、地盤沈下や地下水についての問合せというのは少なく、安定した状態にあると思えます。そういう環境であることは、地下水や地盤について、じっく

りと理解してもらうにはよい環境が整っているのだらうと思っております。

続きまして、都内の地下水が広く流動しているということもありまして、近隣の自治体との情報交換も始めております。

また、地域の河川や湧水の保全団体との接触も行っております。都内では、区部に武蔵野台地が広がっていきまして、そちらの南側と北側、大田区や板橋区の保全団体の方にお話を聞いております。

先ほどホームページの紹介の際にもありましたが、エコプロ2022というイベントに出展をいたしました。環境局で大きなブースを確保しまして、その中で1面分を使って出展いたしました。

パネル展示がありますが、その中で、地下水レポートの内容から地下水ガバナンスに向けて、地下水の基礎、基本的な知識、あと実態把握の取組と、3面のパネルを作成いたしました。その他、いろんな地域の湧水の動画などを再生いたしまして、皆さんに見ていただきました。

こちらのエコプロは、小学生の社会科見学のコースとして組まれていることが多くて、首都圏の小学校、大体5年生ぐらいの児童さんが多数いらして、四、五人の班で行動して熱心にお話を聞いてくれました。

東京にも地下水がたくさんあると説明すると、驚く方も多く、また地図などを見せると、「僕たちはここから来たよ」という話になって、実はこの公園にある何とか駅というのは湧水が元になっていて、さらにその先は地下水なんだよという話をしたりしていました。やはり地域になじんだ話が出てくると、すごく関心を持ってくれると感じています。

このエコプロは小学生が多数来ていて、いろんな地域に密着した話ができるということで、そういうことが比較的できる展示会なんだと感じております。

あとは、情報発信を今後、積極的に行っていくためのトライアルの実施ということで、保全団体の参加者向けに、地下水や湧水についての説明会を3月に行う予定をしております。

以上が地下水ガバナンスへ向けての取組の説明となります。

○杉田委員長 ありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明に関しまして、御意見、御質問等、委員の先生方ありましたら、お願いいたします。

○守田委員 では、守田ですが、よろしいですか。

○杉田委員長 お願いします。

○守田委員 地下水に関する関心を高めるといっていますが、まず基本的に、地下水がなぜ関心が高まらないのかというのは、見えないからなわけですよ。地下水を見るとすると、井戸の中をのぞくか、あるいは湧き水だと。だから、湧き水が言ってみれば唯一の目に見える地下水になるわけですね。

東京の湧き水で魅力のある湧き水というのはあるかどうかという話になるんですが、かつて国分寺崖線とか、そういうところでこんこんと湧いている時期はありましたが、今は大分弱っています。

それで、いろいろお話を聞いて不思議だったのは、地下水が湧水で出るときに南側は国分寺崖線ということで野川ですよ。いわゆる野川の国分寺崖線のところに湧き水があると。それは非常に有名で、いろんところで話題になるのですが、北に行きますと、新河岸川流域となって、そこで黒目、落合川とか白子川とか柳瀬川とか、そこも湧水が非常に豊富ですよ。だから、南の国分寺崖線と、北はそういう新河岸川流域があつて、かなり湧き水が豊富なのですよ。

いつも思うのですが、国分寺崖線は話題に上るけれども、北の新河岸川流域の湧水というのは、非常に豊富なのですが、あまり話題に上らないですよ、なぜか分からないですが。

だから、やはり希望としては、もう少し全域を見て、そういう魅力のある湧水を探していただいて、特に北のほうはいっぱいありますから、黒目、落合とかありますので、その辺も目を向けていただけたらと思います。

以上です。

○事務局（樋口） 事務局です。

先生のおっしゃるとおり、国分寺崖線がかなり知名度が高いというところではありますが、北側も負けていないということで、そちらもいろんな形でPRできるようにしていきたいと思えます。

ありがとうございます。

○守田委員 よろしくお願ひします。

○杉田委員長 ありがとうございます。

ほかに先生方、いかがでしょうか。

お願ひします。

○辻村委員 辻村です。

まず、やはり今回ホームページ、ウェブサイトで発信をかなり変えられて、従前に比べる

と、非常に魅力度が少しずつアップしてきていることが分かりますし、現地の動画なども、先ほど音声もちゃんと聞こえましたので、工夫をされて、現地の魅力度を増すような努力がされていると思いますので、非常に頑張っておられて敬意を表したいと思います。

その上で、確かに今、守田先生からも御指摘があったように、地味な湧水にも少しずつ焦点を当てていくというのはとても大切なことだと思いますので、そういったことについて、今まさに守田先生からヒント、お知恵があったわけですので、そういうところから情報を更新されていくというのが、もちろん少ないマンパワーの中で少しずつということだと思いますので、できることをやっていくということ였습니다。

先ほど御紹介の中で、ちゃんと情報をアップデートしていくことが重要だということで、研究成果の部分もきちんと情報をアップデートしていきますというお話があったので、これは共同研究についても、楽しんで研究しているのではなくて、ちゃんと毎年成果を出すようにという事務局からの叱咤激励かと思いましたので、頑張りたいと思います。

以上です。

○事務局（樋口） 事務局です。

先生、ありがとうございます。撮影を行っていますと、どうしても動画を見せるといったときに、分かりやすさというのを優先しているところもあって、しっかり出ているところというのをピックアップしています。

ただ、例えば板橋区のところだと、北側の崖線で、水が出ているというよりも何か湿っている程度だったりしていると。ただ、よく見ると、ちゃんと流れとしてはあるというのも確かです。それらが、また北側の特徴的な生態系を保っているものになりますので、そういうのをうまく説明ができるといいという、なかなか画面を通してですと、実際に現地にいると、本当だ、ここは水が出ているなと感じるのですが、それをうまく伝えるというのが難しいというのは、課題として感じております。頑張ってみたいなと思っております。

また、ホームページの充実のところ、先生の方も、ぜひよろしく願いいたします。

ありがとうございます。

○杉田委員長 ありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。

それでは、私からも1つ。今、もう守田先生と辻村先生がおっしゃったとおりですが、湧水に関しましては、やはり皆さんに身近に感じていただくというためには、もう少し、今、事務局の御説明にもありましたように、生態系との関連、生物多様性との関連というのを

う少し入れてもいいと思いました。

そういたしますと、もう少し皆さんに身近に水を感じていただける、水があるから、水が循環しているから物質も循環して、そこに生態系が生まれて、生物多様性があるというところをもう少し強調してもいいと思いました。

あと、もう一つ、エコプロはどのぐらいの方、何名ぐらいの方がいらしたかは分かるのですか。

○事務局（樋口） ありがとうございます。

まず1点目、生物多様性との関連というところ、今のところ、まだ地下水とか湧水に絞った形でしか対応できていないというのがあるのですが、地域、地域のいろんな特徴ある生態系についても紹介していけると、特に皆さんの関心を持っていきやすいと思っておりますので、工夫していきたいと思っております。

次に、2点目のエコプロのところは、資料として、エコプロ全体で何人来ました、そのうち小学生が何人来ましたというのが、あったはずなのですが、今その資料が出てきません。ただ、実際に現地で立っていますと、小学生さんは多分、会場でぱっと見た感じでも、10校ぐらいが常に回っているような状態でした。午前中いっぱい、昼過ぎぐらいまでという感じですが。

なので、やはり1,000人単位で来ているだろうと、小学生だけでも来ているんだなと、そういう感じで回っているというのは感じています。

あとは、どうしても、ほかのイベント的なブースに比べると、なかなか分かりにくいというのもあって、もう少し小学生をうまくつかまえていけるリソースを開発していかないといけないと思っております。

○杉田委員長 ありがとうございます。

分かりました。数日続くものと思いますので。

○事務局（樋口） 3日間やっております。

○杉田委員長 3日間、そうしますと相当影響というか、大きいイベントで、大勢の方に見ていただいたということになるのですね。なるほど。分かりました。

○事務局（樋口） 今、ぱっと分かる範囲ですと、1日大体2万人程度、3日間で6万人、大人も当然込みですが、大勢の方が来ている大きなイベントとなっております。

○杉田委員長 分かりました。ありがとうございます。大変効果があるということですね。

他に先生方、何かありますでしょうか。

よろしいでしょうか。

それでは、次へ参りたいと思います。

それでは、次に今度は（3）その他。

事務局から何かございますでしょうか。

○水環境課長 その他、特にございません。

○杉田委員長 大丈夫ですか。

それでは、そろそろ時間にもなつてまいりましたので、よろしいでしょうか。

事務局には、本日の議題に対する御意見を踏まえまして、地下水の実態把握や地下水ガバナンスの取組を進めていっていただきたいと思ひます。

以上をもちまして、本日予定されておりました議事を終了いたしました。

そのほか、事務局から連絡事項などございましたら、お願いいたします。

○水環境課長 本日は貴重な御意見いただき、ありがとうございました。

これらいただきました御意見等を踏まえて、来年度も持続可能な地下水の保全と利用に向けて着実に取り組んでまいりたいと思ひます。

事務局からは以上です。

○杉田委員長 ありがとうございます。

それでは、皆様、本日は活発な御議論いただきまして、ありがとうございました。

以上をもちまして、令和4年度第2回地下水対策検討委員会を閉会いたします。

午後2時42分 閉会