

令和3年度第2回地下水対策検討委員会

令和3年11月15日（月）

東京都環境局

令和3年度第2回地下水対策検討委員会

日 時：令和3年11月15日（月）10：01～11：24

場 所：WEBによるオンライン会議

1 開 会

2 議 題

（1） 地下水対策検討委員会報告書の作成について

（2） その他

3 閉 会

〔配布資料〕

会議次第

委員名簿

資料1－1 「資料編報告書（案）」

資料1－2 「資料編報告書（案）」前回の検証報告書との対比表

資料2－1 「東京の地下水・地盤環境レポート（案）」

資料2－2 「東京の地下水・地盤環境レポート（案）」第1回説明資料との対比
表

資料3 今後のスケジュール（予定）

資料4 第1回地下水対策検討委員会議事要旨

午前10時01分 開会

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

定刻になりましたので、ただいまより令和3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す。どうぞよろしくお願ひいたします。

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8-2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ひがございます。

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、発言される時以外はマイクはオフにしてください。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ございます。そのようなときはビデオをオフにすると良好になる場合がございます。

それでは、皆様のお手元、また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対策検討委員会報告書の作成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。

委員の出席状況ですが、資料の2枚目、委員名簿を御覧ください。

本日御出席の委員の皆様の御紹介をいたします。

五十音順に御案内いたします。

○水環境課長 朝賀委員でございます。

○朝賀委員 大変お世話になります。よろしくお願ひいたします。

○水環境課長 杉田委員でございます。

○杉田委員長 杉田です。どうぞよろしくお願ひいたします。

○水環境課長 田中委員でございます。

○田中委員 田中です。よろしくお願ひいたします。

○水環境課長 辻村委員でございます。

○辻村委員 辻村です。よろしくお願ひいたします。

○水環境課長 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。

なお、第1回検討委員会では委員でいらっしゃいました守田委員ですが、委員より委員就任についての御辞退の申出があったため、現在は委員4名及び臨時委員2名となっております。

引き続き事務局の出席者の紹介をさせていただきます。

自然環境部長の和田です。

○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 計画課長の千田です。

○計画課長 千田でございます。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です。

○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 地下水管理担当の齋藤です。

○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 また、本年度事務局の補助といたしまして、検証報告書の作成支援業務を受託している株式会社八千代エンジニアリングの担当者がオブザーバーとして参加いたします。

○八千代エンジニアリング（長谷川） 八千代の長谷川です。よろしくお願いいたします。

○水環境課長 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 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います。本会議の傍聴は感染症の蔓延防止の観点からウェブ上での傍聴のみとなっております。

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 傍聴の方、御苦労さまです。

退出は自由ですので、御都合で途中で御退出いただいても結構です。

それでは、ただいまから令和3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） 報告書について、まず説明させていただきます。

報告書ですが、前回の検討委員会で説明しました地下水について分かりやすい内容としてまとめたレポートとは別に、従来の検討会の検証報告書に相当する資料編報告書という

ものを作成しております。

それでは、先に資料編報告書について説明させていただきます。

資料1-2を御覧ください。

この資料編報告書のポイントをまとめております。

まず、持続可能な地下水の保全と利用を見据えということで、一般向けのレポートをつくっておりますが、それとは別に資料編報告書として地下水と地盤に関する網羅的情報、大学との共同研究で行っております実態把握について整理しております。

実態把握における大学との共同研究ですが、平成29年から開始しております、本報告書では初めて掲載するものとなります。実態把握の意義やそれに至る経緯、それらについて水循環基本法の改正であったり、平成28年の地下水管理の在り方、保全と適正利用についてというところを9章の1、実態把握の背景、位置づけということで記載しております。

従来の検証報告書ですとまえがきというものと、まとめについてというところがあるのですが、共同研究の成果の一部、こちらについては今回未作成ということで、次回の第3回の検討委員会で御検討いただくということになります。

記載内容についてですが、まず左側に平成28年の検証報告書について、右側に今回の資料編報告書の目次を載せております。それぞれ対応する内容の箇所を分かりやすいように色をそろえております。今回の検討委員会では、報告書の本文に相当するところを中心に御検討いただきたいと思います。

今回の資料編報告書の構成といたしまして、最初に1章から4章で地下水を取り巻く環境として地形、地質、気候、人口などについて取りまとめております。5章、6章では地下水全般、不圧地下水、被圧地下水、湧水についてを整理しております。今回新しい試みとしましては、東京都土木技術支援・人材育成センター及び国の産業技術総合センターより御提供いただきましたデータを基に、注目する地層の3Dデータ化を行っております。

7章は、地盤沈下をはじめとする地下水に関わる問題をまとめております。特に地盤沈下のところには、地盤沈下対策や調査研究に従事された方々の記録というものをコラムとして掲載しております。

8章では、従来の報告書でもまとめておりました地盤及び地下水の状況、揚水量などについてまとめております。6月の第1回検討委員会でも報告させていただいておりますが、地盤沈下については沈静化状態、地下水位は回復傾向が見られるという状況となっております。

9章が大学との共同研究による実態把握となります。

分量もあるため、ここでは資料編報告書を全て説明するのは困難なので、こちらのポイントにありますように、3Dデータ化についてと第9章の実態把握についてを中心に説明させていただきます。

まず、地層の状況ですが、遠藤先生の図がこちらになります。東西断面で西から東にかけて地層が傾いていることが分かります。この辺りの地質の底に当たります北多摩層があります。この上に上総層群中の舎人層と東久留米層の間に城北砂礫層というのがあります。この2層について3D化を試みています。また、区部低地部に下にあります沖積層の底、黒いラインですが、古東京川がつくった谷地についての3D化も実施いたしました。

こちらが南北断面で、南から北にかけて地層が傾いていることが分かります。

こちらは多摩部の南西から北東にかけての断面で、南側から北側にかけて傾いております。

3D化データについてお見せいたします。

まず、先ほどお見せした一番下のところにある層として北多摩層の上面の深度がこちらの図になります。区部南部から北側にかけて深くなっています。3D化したものがこちらで、東京の東のほうから多摩、山地を見ている図になりますが、区部の南部では北多摩層が地表近くにあり、そこから北側にかけて深く下がっているというのが分かります。

次に、舎人層と東久留米層の間にあります城北砂礫層、こちらが水の通りのよい層になるのですが、深度がこの図となります。こちらは先ほどの北多摩層よりも上のほうにある層ですが、区部南部から南のほうから先ほどと同じように北側にかけて深くなる。3D化したものがこちらで、区部の南のほうから城北砂礫層は地表近くにあり、そこから北部にかけて深くなっているという状態が分かります。

最後は沖積層の底の深度になります。

江東区付近から北側に二股に分かれるようにあったかつての古東京川の跡を見ることができます。また、川の両側には河岸段丘があり、比較的平面な地形というのが見ることができます。

こちらを3D化して南側から見た図がこちらになります。

川底に対して両側に平坦な河岸段丘があるのが分かります。川を中心であったところは、現在70メートルほどの粘土やシルト層が堆積しています。現在3Dデータにつきましては、まだ見せ方として分かりにくいところがあるため、表示方法につきましては検討している

ところですが、角度や断面の切り方などを工夫して、地層の構造を理解しやすい見せ方を目指したいと思っております。

次に、共同研究で行っている実態把握についての資料となります。

まず、こちらでは実態把握の位置づけとして研究を行っている意義や背景について述べております。平成26年の水循環基本法の制定、基本理念としては水は公共性の高いものであること、また流域に関わる水循環の統合的、一体的管理について述べております。さらに今年の6月に改正されまして、水循環に関する施策に地下水の適正な保全と利用が含まれることや事業者、国民の責務についても追加されました。また、地下水マネジメントの考え方が示され、地下水に関する調査や協議する組織の設置、地下水の採取制限などが含まれています。

さらに昨年6月に改定された水循環基本計画では、国や地方公共団体による地下水の調査と研究、解析などに努めることが示されています。そのほか世界に目を向けますと、SDGsで水へのアクセスが取り上げられるなど、大切な資源として改めて注目を集めています。これらに対して、東京都では平成28年の地下水対策検討委員会のまとめにおいて、地下水の実態把握を進めて、地下水の保全と適正利用の在り方を議論する下地づくりを行うとしています。

地下水の実態把握についてですが、地域的な特徴や多様性が見られ、また特に台地部や低地部の違いや台地部の何層にも重なった多様な地下構造など、帯水層の面的な広がりや地盤沈下を引き起こした地域を中心とした地盤構造の状況について調べる必要があります。

そこで、東京都では現在大学との共同研究により実態把握を進めているというのがこの調査研究の意義と背景となります。

研究テーマは2つあり、筑波大学の辻村先生の地下水流動系の解明では、地下水がどこで涵養され、どのくらい時間をかけてどこを流れているのかを明らかにする研究となります。また、東京大学の愛知先生の地下水の揚水等の影響予測は、揚水と地下水の地盤の関係について明らかにし、どこでどのくらいの揚水を行うとどこの地盤に影響を与えるのか、また影響を与えないで済むのかをシミュレーションモデルにより明らかにするというものになります。

研究の進捗と成果についての詳細は、6月に行いました第1回地下水対策検討委員会において説明しており、こちらで掲載している内容はほぼ同じようなものとなっております。なので、説明につきましては、ごく簡単なものとさせていただきたいと思っております。

まず、地下水流動系の解明ですが、地下水は当然のこととして地下にあり、河川水と違って直接見ることができません。そのためいろいろな地点の地下水に溶け込んでいる物質、トレーサーと呼んでいます。こちらを測定することでつながりや時間の経過などを調べていくこととなります。

こちらがこれまでいろいろなところで研究機関で行われてきた中で用いられているトレーサーの一覧となります。本研究ではこれらのトレーサーについて調査を行っていき、最終的には地下水がどこから涵養し、どこを流れて、どのくらい時間がかかっているのかを解明することとなります。

結果についてはこちらとなります。

区部低地部、区部台地部、多摩台地部とエリアを分けています。こちらのオレンジ色のものが無機イオンの成分の組合せを示しています。多摩部や区部台地部では中央のカルシウムイオンや重炭酸イオンが多くなっており、中央が膨らんだ形となっています。一方で江東区など区部低地部では塩素やナトリウムイオンが多く、上の部分が大きく膨らんだ形となっていて、両者では違うことが分かります。

また、右上にある数字、この数字は地下水の滞留時間についてを示しておりますが、多摩台地部では数年から40年程度に対して区部低地部では30年から80年程度と長くなっていることが分かります。

さらに酸素安定同位体比というものを調べたところ、ここの色によって濃度を示しています。色が明るいほうが濃度は高く、青いほうから濃い色というのは濃度が低いことが示しています。多摩部では黄色やオレンジなど、比較的濃度が低いことを示しています。その一方で、区部台地部では色の濃い濃度の低い箇所というのが見られます。一般的に酸素安定同位体比は海に近いほうが濃度が高い雨が降りやすく、山のほうでは濃度が低くなると言われていますが、地下水に関してはこれらの関係が逆転していることが分かります。これらは地下水の涵養源を考えるうえで考慮すべき点となっております。

以上のまとめとしましては、多摩台地部と区部低地部では地下水の涵養源が異なることを示しているものの、まだ今後もデータの蓄積が必要であるとしています。

次に、地下水の揚水等の影響調査について説明させていただきます。

こちらでは地下水と地盤変動についての長年のデータがそろっている地点について、縦方向の一次元モデルを作成し、さらにそれを拡張させた局所モデル、さらに広域の地下水流動モデルと組み合わせるという3段階で行い、広域の地下水の流れと地盤沈下が懸念さ

れるエリアを中心とした高精度な地盤沈下のモデルの両立を目指していきます。現在この一次元圧密沈下モデルの作成を行っています。地下水と地盤の変動量についての長年のデータがそろっている地点について、深さ方向1メートル置き of 地点の地盤物性値を逆解析により求めるといったものになります。

通常シミュレーションなどでは地盤物性値など、パラメータを設定して、それに対して地下水位の変動から地盤沈下がどのように起きるのかという結果を求めていきますが、逆に地盤変動量の観測値に近い結果が得られるように地盤物性値のパラメータを変えていき、最終的には観測値と沿うような物性値を探索するという手法を取っており、それを逆解析と呼んでおります。また、地盤物性値を変える際には結果のよかった物性値の組合せからさらに変化させていくという遺伝的アルゴリズムという手法も用いて、迅速に最適化が図れるようにしております。これら一次元地盤沈下モデルの作成を観測データがそろっている路線の観測井の地点について実施しています。

こちらがこれまでに解析を行った地点の一覧となります。

ここでは亀戸第2と新足立の2か所について説明をさせていただきます。

こちらが結果となりますが、逆解析の結果、赤い観測値に対して青い破線がモデルによる計算値となり、それぞれかなり再現できていることが分かります。これらの地点の物性値の推定結果から、例えばですが、亀戸第2の透水係数について示したのが下の図となります。

こちらでは初期値として黒い実線で示した数値を設定していますが、逆解析を進める中で各深度の数値にはばらつきが発生し、全体としては比較的透水係数が大きいという結果が得られております。また、一次元のモデルの作成の結果、そこから派生的に得られた情報としましては、現在には分からなくなっている過去の物性値について知ることもできました。

こちらは各深度の間隙水圧の推定結果ですが、過去揚水量が多かった1960年、その後の1974年について、丸で囲った深さの地点では間隙水圧について、直線ではなく乱れていることが分かります。これは砂層などの帯水層から揚水が行われた後、遅れて粘性土層の水の絞り出しが起こっているものの、非常にゆっくりと遅れて発生するため、揚水量がピークの頃でも粘性土層の間隙水圧が下がり切っておらず、地下水がまだこの粘性土層には残っていることを示しています。そのため地下水位が再び下がると再度地盤の収縮が再開する可能性があることを示唆しているという結果が得られています。

今後の見通しですが、先ほどお話ししましたように、3段階ある研究の現在第1段階を中心に進めている状態であります。今後さらに局所モデル、広域モデルへと進めていきますが、まだまだ時間のかかる研究となっております。

資料の説明については以上となります。

○杉田委員長 御説明ありがとうございました。

ただいまの御説明に関しまして、委員の皆様御意見、御質問等ありましたらお願いいたします。

田中先生、お願いいたします。

○田中委員 大分資料の量が多いので、全ての質問はできないと思うのですが、1つは今、辻村先生いらっしゃいますので、今のところ同位体比が通常考えられるのと逆の関係になっているという説明がございましたが、大体どんなことが原因になっているかというのはある程度予測はできるのでしょうか。

○辻村委員 もう少しいろいろ解析は進んでいるのですが、報告書の段階で資料編でどこまで出すのかというのも含めて検討しているところでございます。現状において、水理水頭の三次元的な空間分布並びに安定同位体及び無機溶存成分、さらにS F₆による涵養年代の情報の三次元分布を総合的に勘案しますと、冒頭にも少し既に御説明がございましたが、比較的浅い100メートル程度の地下水については、従来から言われているように、西から東に向かって水理水頭が低下していくという傾向が見られます。それがより深い深度になると今度は北多摩層の上面ないしは舎人層の下面、あるいは城北礫層の下面の勾配の影響で、相対的には南側から北に向かう、あるいは南西から北東に向かって水理水頭が低下していくような傾向が見られます。

特に調布、府中の辺りではより深い深度において、水理水頭の低下が見られます。

この部分については、従来から揚水量が多いという点と、また新藤先生の論文でも指摘されているように旧河道の影響により上部礫層の基底面が谷状形状を呈していることによるものと、考えられます。そういった基底面の形状並びに揚水の影響で、今申し上げたような地域において水理水頭が低下しているように思われます。

したがって、より深部における水理水頭から見られる流動と、比較的浅い深度の水理水頭から想定される流動を両方とも勘案したうえで、例えば区部低地部における安定同位体比の低いものと比較的高いものが混在している部分並びに区部台地部と区部低地部における被圧地下水の流動の連続性等を説明していく必要があると思っています。

どの程度の予測がされているのかという田中先生の御質問ですが、予測というよりもデータに基づいてもう少し整理をして、できれば次回の委員会でもより分かりやすい図とともに説明を申し上げたいと思っております。

○田中委員 どうもありがとうございました。

要因として非常に多くの要因があるということで、それを整理していかないといけないということだと思うので、大変な仕事だと思っておりますが、なるべく分かりやすいような形で取りまとめていただければと思いますので、よろしく願いいたします。

○杉田委員長 ありがとうございます。

そのほかに御質問等ありませんでしょうか。

それでは、私からちょっと今のことに关しまして、辻村先生の結論のところでは涵養源が異なるというふうな事になっていりましたが、もう少し今おっしゃったように流動場が異なるのか、流動経路が異なるといったことまでも書いても大丈夫なのかなと思っておりますが、そこはまだ今回は書かないという判断でしょうか。

○辻村委員 そこも含めて今どこまで書きぶりを書くべきなのかということを検討したいと思います。現状の出している表現が必ずしもベストとは私も思っておりませんので、先ほど田中先生からもできるだけ分かりやすくというお話もございましたが、分かりやすくなかつ齟齬がないように表現を気をつけて、事務局とも十分に相談をして詰めてまいりたいと思っております。

○杉田委員長 ありがとうございます。

大変に有用でしかも注目されるデータだと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

そのほかに委員の皆様、御意見、御質問等ありますでしょうか。

○田中委員 今回の御説明で中心になったのが地層の断面について3Dで示していただいたという御説明がありましたが、確かに三次元で見てくださいと言われても、一般的には分かりづらい形になっているのではないかなと思っておりますので、その辺今後さらに検討することですので、もう少し分かりやすいような形の表現の仕方を検討していただきたいと思っております。

それから、全体として今回ほかの図面に関しても地形、地質、それから地質の断面図等において、かなり新しい図が出てきているのですが、それらが十分に吟味された結果として添付されているのかどうかというところがもう少し検討していかないといけないのでは

ないかと思えます。これは担当された事務局の方々に少し意見交換をされて、それで今の表現で十分なのかというようなところを検討していただければと思えます。

例えば5章の5-2の図の5-3について、地質断面の表現の仕方はこれでよろしいのかどうかというのが一つ、それは地層の断面の下の部分に当たるわけですが、砂層と砂礫層がくっついたような形で表現されております。この場合はこの間にいわゆる難透水層というのが入ってきてない形で書かれておりますが、その表現でいいのかどうか、それに伴って地下水の矢印の入れ方ですよね。これがどうもしっくりしないところがあるように思われるのですが、その辺もう少し検討していただきたい。もう一つは7章の図の7-3について、この図はこれまでも同じような図が出されてきており、人口分布を加えて表現した図と見ることができると思うのですが、1つは全体としてこれが非常に明瞭に書かれてないので、ちょっと小さな字で全体を見るのが見づらいということが一つあります。

この図を出されてもいいと思えますが、これに関係するとすれば前回ないし前々回に出した図、前回の報告書では14ページの図の1-3-1になりますが、この図が非常に重要な図になっていると思うのですね。

今すぐ皆さん手元には出てこないかもしれませんが、後でちょっと見ていただくと分かりますが、低地部における井戸の掘削において、作成しているときに測定された地下水の水位のデータを使って水位変動の経年変化を示している図です。これはいわゆるきちっとした静水位のデータがないところでの図として非常に重要な図になっているわけですが、むしろこの図も含めて提示されるほうが私はいいのではないかなという気がしますので、その辺も含めて事務局で少し検討していただければと思えます。

それから、もう一つはちょっと細かい点で申し訳ないのですが、先ほどの辻村先生の研究のところでは9-3ページ、図の9-1について、これの中の凡例でもって矢印が水頭分布から推定される被圧地下水の流動方向という表現で書いてありますが、報告書全体としてこれは事前説明のときにちょっとお願いして、用語を統一するよということ、被圧地下水もこの報告書全体としては地下水位という形で表現しますよということを前提として書かれていますので、それに合わせる形での表現に直していただくことを検討していただければと思えます。

大体以上です。

○杉田委員長 事務局、いかがでしょうか。

○事務局（樋口） まず、3Dデータについてなのですが、現状だとなかなか分かりにく

いというのはおっしゃるとおりだと思います。なので、こちらについて角度であったりとか、どうしても面の状態になっていますので、イメージしやすい面というのと、あと切り方を工夫していきたいと思っております。

いろいろな図についてというところなのですが、5-3のこちらの図のモデルとして適切かどうかというところですよ。なので、こちらにも委託を行っております八千代とも相談しながら整理していきたいと思っております。

次に、御指摘いただいたのが図の7-3について、例えば水位のところは亀戸第1の観測井のデータですが、前回の報告書ですと、作成時のデータということで、当時データがなかったところについても水位について調べているというものですよね。そちらも載せられれば載せられればと理解しております。こちらもしっかり貴重な情報となりますので、また作成時のデータは9章の愛知先生の研究のところでも使っているデータとはなりますので、載せていきたいと思っております。

あと表現について、地下水位というところで整理していくというところ、チェックをしていたところだったのですが、足りないところがあったようなので、こちらにも辻村先生とも相談しながら整理していきたいと思っております。よろしく願いいたします。

○田中委員 それで結構ですので、よろしく願いいたします。

○杉田委員長 よろしく願いいたします。ありがとうございました。

そのほかに御意見等ありますでしょうか。

そうしたら細かいところなのですが、私から1つだけ、図の2-5と2-4を画面に出せませうでしょうか。

図の2-5に関しては、凡例のところでももう少し説明があってもいいかなと、一般の方は2降雨、3降雨という数え方はしないと思いますので、発生回数といったような説明があってもいいのかなというのと、図の2-4がちょっとよく分からないので、もう少し本文のほうで説明していただければと思ったのですが、いかがでしょうか。

○事務局（樋口） 説明が足りないところがあったと思いますので、追加していきたいと思えます。

○杉田委員長 よろしく願いいたします。

それでは、皆様よろしいでしょうか。

それでは、次へ移りたいと思います。

引き続き事務局より御説明をお願いしたいと思います。よろしく願いいたします。

○事務局（樋口） では、説明をさせていただきます。

まず、資料2-2を御覧ください。

それでは、東京の地下水・地盤環境レポートの案について説明させていただきます。

前回の検討委員会で説明した案が左側、今回説明するレポートの構成案が右側となります。

第1章について、前回の検討委員会では、まず地盤沈下についての説明からとしましたが、そうしたところ委員の皆様から、現在は地下水全般について考えていかなければいけないという御指摘いただきました。これらの第1回のときいただいた御指摘については、資料4に掲載しております。こちらもまた併せて御覧いただければと思います。

そういうところも踏まえまして、レポートの第1章では、まずイントロとして地下水に関心のない方、普段から関心をあまりお持ちでない方についても、地下水全般について興味を持ってもらえるような内容を考えまして整理しています。

第2章につきましては、地下水についての基礎的な知識や地盤沈下の起きるメカニズムについて理解していただくことを考えております。

第2章は地下水について、どこの地域でも役立つ知識についてですが、第3章は東京の地下水について、地形、地質や帯水層の状況など、理解を深めていただこうと思っております。

第4章が実態把握に向けた調査、研究について、できるだけ分かりやすく理解してもらうということを念頭に、一問一答形式でそれぞれ先生にインタビューをする内容でまとめております。

それでは、ざっとですが、内容について説明をさせていただきます。

まず、最初の1章ですが、地下水について、一般の方からしますと、そもそも地下水って東京にもあるのとか、今も使っているのという方も多いのではないかと思います。また、水については大変貴重なもので、地球上の水をお風呂一杯分とすると、淡水はバケツ一杯程度でその半分以上が氷河で、液体の淡水の川とか湖などで直接利用できるのがスプーン一杯程度だと、地下水は比較的それに比べれば量も多くて、水の貴重さと地下水の有用性についても理解していただきたいと思っております。

次に、こちらでは身近な地下水として地下水の飲用や災害時用の防災井戸についてを説明しております。また、右側は湧水についてを紹介しております。

一方で地下水の利用についてというのは、どうしても地盤沈下という問題もあったこと

から、こちらでは現在いわゆるゼロメートル地帯が広い範囲に存在していることや、地盤が河川よりも低くなっているというところも地盤沈下の問題として理解していただきたいと思っております。

こちらは第1章のまとめのような形ですが、地下水の目指すべき将来像というものを示しております。これまでは地下水の保全のみだったのに対して、地下水の適正な利用との調和、バランスを目指すこととなりますが、そのためには地下水の実態把握というものを行って、科学的な情報を共有しながら、地域の多様な関係者、現在はステークホルダーという言い方が大分一般化しているのではないかなと思っておりますが、これらの関係者の間での議論によって理解と納得を得ていく必要があるということを図に示しております。下の文章では水循環基本法の話や、都の平成28年の報告のまとめなどについて説明しております。

次に、第2章では地下水の基礎知識についての理解を深めていただきたいと思っております。地下水は地下水のみについて考えればよいというものではなくて、雨や河川水、海といった大きな水の循環の一部であるということをまずは理解していただきたいと思っております。

こちらでは帯水層と難透水層、不圧地下水と被圧地下水についての説明を入れております。地下水の用語については、一般の方にはなかなかなじみがなくて、難解で聞き慣れないものが多いのかなというところを考慮して、丁寧な説明を心がけております。被圧帯水層については、水のある帯水層の位置よりも地下水面が高くなるという点についてをこちらでは紙パックのジュースを用いてイメージをつかんでもらうことを試みております。また、地下水の流れとしましては、地下水位の高いところから低いところに流れていくことの説明を入れております。

右側にはコラムとして地下水の私の水、私水と公の水、公水についての解説を入れております。

こちらでは地盤沈下の起きるメカニズムについて説明を入れております。

一方で震災などの液状化現象についてという報道がよくされているところもありますので、耳にしている方も多いのかなと思っておりますが、それは地盤沈下とは違うよというところについてをコラムとして説明を入れております。

ここからは第3章として、東京についての説明となります。

まず、地形として西の山地や丘陵地から東の低地まで高度に差があること、また台地部においては多摩川の影響で河岸段丘があって、それらの間を地下水が湧水として表れたり

しているということを説明しております。

また、こちらでは台地部と低地部の境目であったり、東京低地部の沖積層がどのように生じたのかについてを理解してもらうために、関東平野の成り立ちについて説明をしております。

東京の地質イメージを東京を立体的に切断した図で西から東へ、また南から北へ地層が傾いていることを説明しております。

不圧地下水については、地下水位が地表の地形に沿った形になりやすく、西から東へ扇状に広がっていることが分かる図となっております。こちらでは湧水についての説明を行っております。湧水について東京では崖線タイプ、谷頭タイプというものがあること、また多摩川沿いのところ、国分寺崖線のところは湧水がたくさん出ている点、それらが河川水となって、また地下水となってという水が交流していることについての説明も入れております。

一方、被圧地下水はこちらの青い線ですが、基本的には不圧地下水と同じように西から東へ地下水位が下がっていくのですが、この辺りの練馬から三鷹にかけて、谷間のような形が見られます。ここに上総層群の地形、新藤先生の研究結果ですが、茶色い線を重ねますと、地下水位と同じように練馬から三鷹にかけての谷間が見えてまいります。これによって被圧地下水は地盤の構造の影響を強く受けやすいというところについて理解していただければと思っております。

こちらでは東京の地盤や地下水の変遷についてをまとめています。

さらに地下水揚水量の変遷、また近年の地下水に関わる問題としましては、地下構造物の浮き上がりについても上野駅を事例として紹介しております。

そして、ここからが最新の研究として実態把握についての説明となります。

ここでは図などを用いて、研究で何を目標しているのかを紹介しています。どちらも説の難しい内容なのですが、先生にインタビューをして先生がそれに答えると、その答えの中からまた疑問になりそうなキーワードについて、さらに質問するという形で紹介しています。

辻村先生からは、流動系の解明について、地下水の履歴書をつくることという説明もいただいております。こちらですと一般の方にも分かりやすいイメージを持ってもらえるのではないかと期待をしております。

ただ、今後まだ先生のところで先ほど水理水頭の三次元的な分布の話も先生と調整しな

がら、見せ方を工夫していきたいと思っております。

次に、愛知先生の説明、こちらもシミュレーションモデル全体の説明や、一次元モデルの構築の中で用いられている逆解析、遺伝的アルゴリズムといった難解な用語について、一問一答形式で段階的に説明をしております。なので、例えばここでは今どの段階をつくっているのかという質問をして聞いていく。また、その中で逆解析という単語が出てきたり、遺伝的アルゴリズムについてというところの説明を入れております。また、物性値の推定から何が分かったのかというところ、まだ地下水位が低下すれば地盤沈下が再開する可能性がある点などについても紹介をしております。

以上が東京の地下水・地盤環境レポートの説明となります。

○杉田委員長 ありがとうございます。

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方お願いいたします。

非常に分かりやすく説明がなされているというふうに思います。

田中先生、お願いいたします。

○田中委員 ありがとうございます。

この第1章から最後のQ&Aまでのものというのは、どういう形で掲示されるのか、配布されるのか、どういう形でお見せする予定でしょうか。

○事務局（樋口） 現在まだ中のところだけなのですが、イメージとしてはこれに表紙がついて、パンフレットの状態で配布できればなと思っております。当然今の形でも見られるようにはするのですが、手に取って見ていただけるようなものというのをイメージしております。

○田中委員 これは都民一人一人にわたるぐらいの量は考えているんですか。

○事務局（樋口） 今どういうところに配るのかというところは、対象のステークホルダー、地域の多様な関係者についてというところが出てきますが、一番分かりやすいところで行きますと地盤沈下が起きていたエリアの方なんかですと関心はありますし、また事業者でも地下水を利用していきたいという方も当然関心は高いとは思いますが、その一方で今まであまり関心を持っていなかった方、または湧水等の保全活動をされているような方も対象としては考えております。

難しいのが関心のない方に対してどうアプローチしていくのかというのは、行政そのものがいろいろな課題について、戦略としていろいろ考えていかなければいけないというの

はあります。例えばですけれども、講演会みたいな形で何かアプローチできるところがあるのかとか、学校関係とか、いろいろなところのチャンネルを考えていきたいと思っております。

あとは地下水対策そのもの、いろいろな区市町村の担当している職員がおりますが、それを専門でずっとやっている方というのは多くないところも考えますと、そういう方にも、まずそもそも地域の問題として地下水というのは、こういうふう理解してもらおうとよいですよという最初の理解する資料として活用してもらえないかと期待しております。

○田中委員 分かりました。いろいろな方法があると思いますので、なるべく効率的な形で情報が都民に伝わるような方法を考えていただければと思います。

それから、少しお願いなのですが、これは2ページ目になるのでしょうか、生活に身近な地下水とか東京の湧水とありますが、これの副タイトルにつきましては、私の事前説明のときにいろいろ御意見を述べさせていただきまして、それを検討されて今の形になっていると思うのですが、この辺はまだ時間もあると思いますので、もっといい表現の仕方があれば、変えていただいても結構だと思いますので、その方向でよろしく願いいたします。

それと、次の地下水の基礎知識の帯水層と難透水層のところでございますが、この図の右上の一番下の部分、本レポートでは、この「水理水頭」を「地下水位」と表記していますという部分があると思いますが、これが先ほど辻村先生の研究に対応してちょっとお話ししたことなのですが、ここの部分はここだけ四角で囲ったほうがいいと思うのですよね。そうすると、前にも出てきていますが、それは四角で囲ってあったのは、先ほどの報告書ではかなり前に四角で囲った部分がございますが、それに対応する形でこの部分は四角で囲っておいたほうがアピールできるのではないかなと思います。

それから、次が地下水の流れの部分、先ほど私が地質断面でずっとお話ししたところのその横に茶色で書いてあるコラム、「地下水はだれのもの？」という部分があり、いわゆる私水論と公水論の話が書いてあるのですが、水循環基本法の制定以後、地下水を含めた循環する水資源がどのように位置づけられたかという話がここに書いてないのですよね。これだけだといつまでたっても私水論、公水論なのかというふうに取り立てられる可能性があるので、ここのところでもって2014年に制定された水循環基本法では地下水を含む水資源について、国民共有の貴重な財産であり、公共性の高いものと位置づけられています

とか、位置づけられましたとか、その言葉がコラムの中に入っている必要があると思いますので、それはちょっと検討していただきたいなと思います。

それから、あとは最後の部分のQ&Aというのは非常に有用な試みだと思います。これは一回出すと、さらにこれに対するQ&Aが出てくると思うんですよね。ですから、それはその都度それに対応するような形で追加、訂正していくというようなことになると思うのですが、まず最初にこういう形のものが都民に手渡されるというのは、非常にいい試みではないかなと思いますので、期待したいと思っております。

以上です。

○杉田委員長 今の御意見に対しまして、事務局からありますでしょうか。

○事務局（樋口） まず、最初に2ページの地下水の利用のところの表現についてというところで御指摘いただいたかと思えます。

今も利用されている地下水であったり、雨水と河川水をつなぐ地下水というところを入れておりますが、こちらの表現もどういうものがよいのかというところも委員の皆様と御相談させていただいて、御意見いただきながら、より一般の方にイメージのしやすいものとしていきたいと思っております。

6ページ目の水理水頭を地下水位とここでは呼びますというところ、強調するために四角で囲むとよいというところがありましたので、こちらもそういう形で対応していきたいと思っております。

次の私水と公水の点について、一応少し触れてはいるのですが、制定以前はどうなっていて、制定した後どうなったのかというところが確かに足りない点がありますので、こちらは明確に公共の財産となったのだというところを位置づけられたという点を記載していきたいと思っております。

あと9章のQ&Aでどんどんいろいろな質問が追加されるのではないかとこのところもあります。御意見ありがとうございます。

恐らく9章のところというのは、今まさに動いている場所なので、どんどんと新しい情報になっていくのだろうなと思います。印刷物とかになってくると、どういう頻度で更新できるのかという問題はあるのですが、最新の情報を発信できるようにというところを心がけていきたいと思えます。

その際にどういう表現がよいのか、Q&Aとしてどういうキーワードについて一般の方がよく分からないと感じてしまうのかというところを気をつけながら、考えて作成してい

きたいと思っております。

以上です。

○田中委員 結構です。よろしく願いいたします。

○杉田委員長 ありがとうございます。

そのほか委員の皆様御意見、御質問等ありますでしょうか。

ちょっと私から、先ほど田中先生がおっしゃられた6ページ目の一番左側の本文の「地面は」とと始まる段落の3行目、このうち、礫や砂などの水を通しやすい地層を「帯水層」と呼びますとなっているのですが、プラスアルファ地下水で満たされたといったような、地下水がないと水を通しやすくても帯水層というのはおかしいかなと思いますので、水を通しやすい地下水で満たされた地層を帯水層と呼びますというような表現にしていただけたらいいかなと思いました。

それから、東京の地質のところちょっと細かいことなのですが、東西の断面が出ている文章なのですが、左から3列目の文章、「低地には古利根川などにより削られ、不連続になっています」、「低地は」ですね。「に」が要らない気がします。

それから、その右側の列「地下水はこの西から東」という文章があるのですが、5行目、「傾斜した地層の中を地下水が」と「地下水」が2回出てくるので、2回目のほうは要らないかなと思いました。

それから、東京の被圧地下水のページで、コンターが書いてある真ん中あたり、「右図は」の文章。「上総層群中の分布」というところが「中の何とかの底面の分布」というふうにもうちょっと説明が一言必要かなと思いました。

あともう一つだけ質問は、この最新の研究成果、すごく分かりやすく難しいことを説明してあってとてもいいと思ったのですが、これはパンフレットでは90度横になって入る形になるんでしょうかというのが質問です。

よろしく願いいたします。

○事務局（樋口） 事務局です。

いろいろと用語等の足りないところや、間違いも含めて御指摘ありがとうございます。ぜひ対応していきたいと思います。

最後のこちらはパンフレットで、今としてはA4の冊子を開いてA3になるようなイメージで作成をしております、ここのところだけは作成する際に1枚ずつ分かれた形で作っているというだけなので、基本的には通しでのページでなるという構成を考えており

ます。なので、右左くっついて2枚で見開きになると思っていただければと思います。

○杉田委員長 分かりました。ありがとうございます。

先に質問させていただいてしまいましたが、ほかの委員の先生方、御質問等いかがでしょうか。

よろしいでしょうか。

それでは、引き続き事務局よりもう一つ資料の御説明をお願いいたします。

○水環境課長 それでは、資料3を御覧ください。

今後のスケジュールとなります。

次回ですが、3回目で1月末を予定しております。

次回報告予定の資料編報告書やレポートの最後の部分のまとめ部分になりますが、地下水の持続可能な保全と利用に向けてにつきまして、少し説明をさせていただきます。

今回の平成28年度の報告書のまとめ部分では、現行規制を継続しながら地下水の多様な実態を把握する取組を推進する必要があるとして実態把握を進めていきます。現在はその方針に従いまして地下水の実態把握を進めております。しかしながら、先ほど報告書の説明にもございましたように、実態把握のための研究はまだ途上でございます。さらに続ける必要があるという状況かと思えます。

そのため今回の報告書のまとめの大きな方向性といたしましては、現行規制を継続しつつ地下水流動や揚水が地盤に与える影響など、実態把握を進めながら、持続可能な保全と利用へ向けた議論の下地づくりを進めていく必要があるというようなことを事務局としてはまとめとして考えてございます。できれば委員の皆様のお伺いできればと思います。

よろしく願いいたします。

○杉田委員長 ありがとうございます。

ただいまの御説明に関しまして、委員の皆様御意見、御質問等ありますでしょうか。

そうしますと御意見、御質問等も出尽くしたということだと思います。

それでは、事務局の皆様は本日の議論に対する委員の皆様のお意見を踏まえて取りまとめを行っていただきたいと思います。

以上をもちまして本日予定されておりました議事は終了となります。

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 特に事務局からはございません。

○杉田委員長 分かりました。

それでは、本日は非常に活発な御議論を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3年度第2回地下水対策検討委員会を閉会いたします。

皆様ありがとうございました。

午前11時24分 閉会