

第36回地質調査総合センターシンポジウム 「3次元で解き明かす東京都区部の地下地質」 開催報告

小松原 純子¹⁾・野々垣 進¹⁾・中澤 努^{1) 2)}・宮地 良典¹⁾

1. はじめに

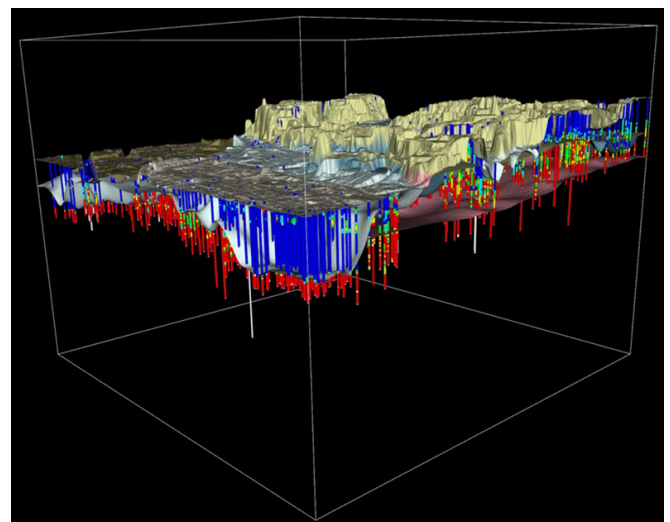
産総研地質調査総合センターは2021年5月に「都市域の地質地盤図 東京都区部」として、東京都区部の3次元地盤図(<https://gbank.gsj.jp/urbangeol/>, 閲覧日:2022年3月4日)を公開しました(中澤ほか, 2021)。この3次元地質地盤図では、ボーリングデータに基づく地下地質モデリングによって描き出した、東京都区部地下の地層の詳細な3次元分布形状を閲覧できます。また、従来東京層と呼ばれていた地層の層序を全面的に見直すことにより、軟弱な谷埋め堆積物の分布が明らかになるなど、東京都区部の地質観を大きく塗り替えるような、新しい研究成果が反映されています(第1図)。

この3次元地質地盤図を紹介し、東京都区部の地質層序・地質特性を概観するとともに、東京の地質地盤調査の歴史を振り返りながら、これからの都市域の地質地盤情報整備

のあり方について議論することを目的にオンラインでシンポジウムを行いました。

2. 講演会の内容

シンポジウムは2022年2月25日に行われ、計6名の講演がありました。うち4名は産総研地質調査総合センター地質情報研究部門からで、地質地盤図の作成に直接関わった野々垣 進、納谷友規、小松原純子、及び今後地質地盤図への組み込みを検討中の常時微動データを担当している長 郁夫です。また、地質地盤図の作成に共同研究として加わっていただいた東京都土木技術支援・人材育成センターの中山俊雄氏、東京都区部を含む関東の地質構造及び基盤となる上総層群の研究をされている東京都立大学教授の鈴木毅彦氏のお二人に、基調講演をお願いしました。プログラムは第1表の通りです。



第1図 都市域の地質地盤図 東京都区部。左：トップページ(https://gbank.gsj.jp/urbangeol/ja/map_tokyo/index.html; 2022年3月4日閲覧)。右：東京都港区田町付近の立体図。水平方向に2.5 km 四方、高さの強調は10倍、ボーリング柱状図の色分けはN値を示している。

1) 産総研 地質調査総合センター地質情報研究部門
2) 産総研地質調査総合センター地質情報基盤センター

キーワード：地質地盤図, GSJ シンポジウム, 東京都区部, 地質モデル

第1表 講演プログラム.

第36回GSJシンポジウム 講演プログラム

13:00～13:05	開会挨拶 中尾信典(産総研地質調査総合センター長)
座長:宮地良典(地質情報研究部門)	
13:05～13:10	シンポジウムの趣旨説明 中澤 努(地質情報研究部門)
13:10～13:40	【基調講演】東京都区部の地質地盤調査の歴史と3次元地質地盤図への期待 中山俊雄(東京都土木技術支援・人材育成センター)
13:40～14:10	3次元地質モデルを用いた東京都区部の地質情報整備 野々垣 進(地質情報研究部門)
14:10～14:50	【基調講演】前弧海盆としての関東平野と上総層群 鈴木毅彦(東京都立大学)
14:50～15:00	休憩
座長:中澤 努(地質情報研究部門)	
15:00～15:30	東京都区部の台地を構成する地層の年代と層序:東京層と下総層群 納谷友規(地質情報研究部門)
15:30～16:00	東京低地の沖積層:詳細にわかった基底地形 小松原純子(地質情報研究部門)
16:00～16:30	東京都区部の地盤震動特性と地盤構造:常時微動に基づくモデル化 長 郁夫(地質情報研究部門)・先名重樹(防災科学技術研究所)
16:30～16:50	総合討論
16:50～16:55	閉会挨拶 荒井晃作(産総研地質調査総合センター地質情報研究部門長)

3. 講演会の様子

はじめに地質調査総合センター長の中尾信典より開会の挨拶、地質地盤図のプロジェクトリーダーである中澤 努よりシンポジウムの趣旨説明がありました。

最初の講演は東京都土木技術支援・人材育成センターの中山俊雄氏による基調講演「東京都区部の地質地盤調査の歴史と3次元地質地盤図への期待」でした。中山氏は東京都土木技術研究所の時代から地盤図の作成と更新、ボーリングデータの整備等、東京都の地盤情報の整備に長年従事されてきました。その経験から東京都区部での地質調査及び地盤図作成の歴史についてご紹介いただき、歴史を踏まえて3次元地質地盤図への期待を述べていただきました。これまでの地質図・地盤図は一般都民には手の届きにくいものであったが、インターネットで容易にアクセスできる3次元地質地盤図により、地下地質がより身近になることが期待されるということでした。

地質情報研究部門の野々垣 進による「3次元地質モデルを用いた東京都区部の地質情報整備」では、3次元地質地盤図が経済産業省による知的基盤整備の一環として作成されたことや、デジタルデータによるウェブ公開を前提とした地質図の作成方法、および地質地盤図の公開ウェブサイトの機能とその利用例などについて説明がありました。3次元地質モデルを構成する各地層境界面の等高線図を地形図に重ね合わせられることや、地質構造を3次元的に回

転させて見られることなど、参加者はこれまでとは異なる3次元地質地盤図の特徴について理解できたことと思います。

東京都立大学の鈴木毅彦氏による基調講演「前弧海盆としての関東平野と上総層群」では、3次元地質地盤図で扱っている沖積層、下総層群(第1図)のさらに下位にある上総層群について、関東平野の原型を成す前弧海盆の発達という観点から解説していただきました。関東平野はほかの平野と異なり盆地縁の断層を持たず、上総層群で埋積された前弧海盆(上総トラフ)が関東平野の原型を作っているということです。東京都区部を含む関東全域の発達過程を一桁大きい距離と時間から理解することができました。

地質情報研究部門の納谷友規による「東京都区部の台地を構成する地層の年代と層序:東京層と下総層群」では、従来「東京礫層」と呼ばれ1枚の礫層と考えられてきた礫層をボーリング調査に基づいて再検討した結果、複数の時代の礫層に分けられることがわかり、東京都区部の台地を構成する下総層群の層序が再構成されたということが紹介されました。新しい層序区分によれば、基底に東京礫層を持つ東京層(第1図)は12万年前の谷埋め堆積物で、台地を構成する地層にもかかわらず軟弱地盤に似た特性を持ち、注意が必要な地層であることが示されました。

地質情報研究部門の小松原純子による「東京低地の沖積層:詳細にわかった基底地形」では、既存研究で確認されてきた沖積層の分布が今回より詳細に3次元で表現された



第 2 図 総合討論の様子。上段左から座長の中澤 努，講演者（パネリスト）の小松原純子，東京立大学の鈴木毅彦氏，納谷友規，下段左から東京都土木技術支援・人材育成センターの中山俊雄氏，野々垣 進，長 郁夫，宮越昭暢。

こと，沖積層の下の埋没地形を構成する埋没平坦面についての解説がありました。また，埋没地形を覆う沖積層がどのような環境で堆積した地層であるかという説明がありました。

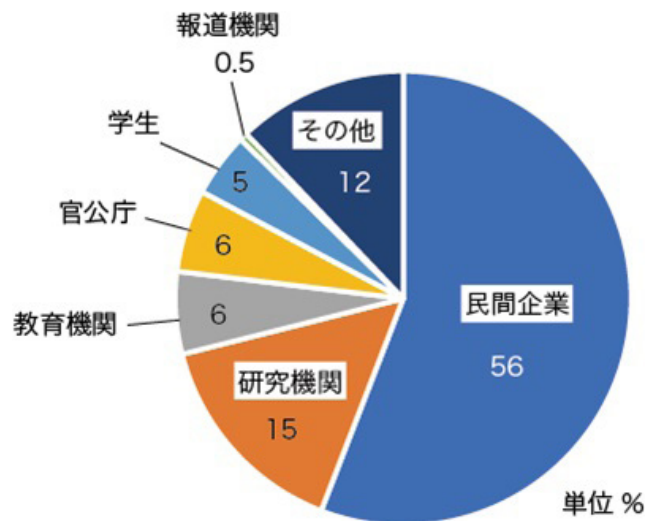
地質情報研究部門の長 郁夫による「東京都区部の地盤震動特性と地盤構造：常時微動に基づくモデル化」では，常時微動の説明と，それを観測することで卓越周期などの地盤情報が得られるという説明がありました。常時微動観測によって得られた地盤の卓越周期の変化は，東京層の軟弱層の分布域や沖積層の厚さの変化などとよく一致し，地質による地盤の類型化と微動データを結びつけることによって平野部の地震被害予測の効率化が期待されているということでした。

その後，総合討論が行われました(第 2 図)。まず個別の講演に対するいくつかの質問に答えたあと，座長の中澤から「工学分野でしばしば作成される物性等のボクセルモデルなどの物性モデルに対し，地質層序に基づいたサーフェスマodelの利点はなにか？」というテーマが投げかけられ，それぞれが自分の講演に関連して議論しました。総合討論には地下水流動を専門とする活断層・火山研究部門の宮越昭暢がパネリストとして参加し，コメントしました。

最後に地質情報研究部門長の荒井晃作より閉会の挨拶があり，産総研の地質情報へのご意見ご要望をいただきたい旨，述べました。

4. 参加者の属性およびアンケート結果

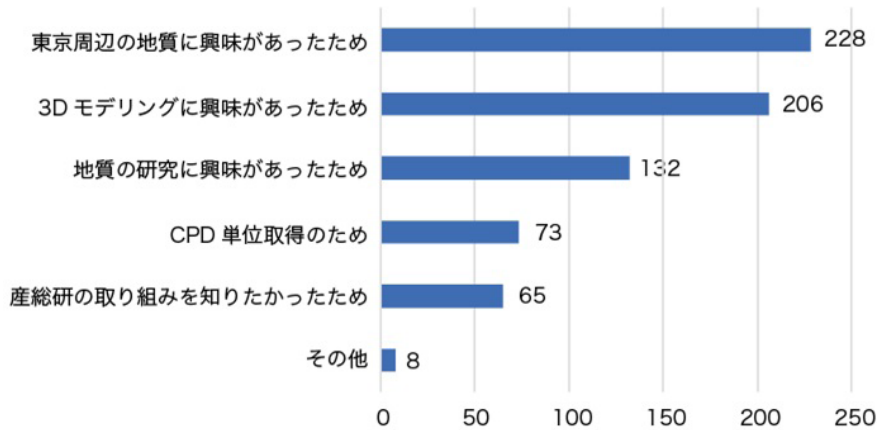
今回の講演会には 544 名の参加がありました。参加者の半分以上が地質コンサルタント等の民間企業からの参加でした。地質技術者からの注目度が高かったものと考えられます(第 3 図)。



第 3 図 参加申込者の属性。

講演後のアンケートで参加者に複数回答可で参加動機を聞いたところ，「東京周辺の地質に興味があったため」が最も多く，「3D 地質モデリングに興味があったため」「地質の研究に興味があったため」が続きました(第 4 図)。「その他」の 8 件中 3 件は「微動探査，H/V の測定に関心があったため」など，常時微動観測に関する動機でした。長の講演でも専門的な質問が多く，地質と微動の関係に関心を持つ方が多く参加されていたという印象を持ちました。

アンケートでは産総研が公表した「都市域の地質地盤図」についても自由回答でコメントを募りました。その中でも特に多かったのが他地域への展開を望む声です。埼玉県・神奈川県をはじめとする首都圏全域への早期展開や，人口が密集する中部・関西・九州における主要平野部への展開，更には全国展開を希望するご意見を多くいただきました(第 2 表)。



第4図 講演後アンケートによる参加動機(複数回答可)。

第2表 地質地盤図の他地域への展開を望む意見の例。

首都圏全域への早期展開を希望する意見の例
<ul style="list-style-type: none"> ・今後関東地方または首都圏全域の地質地盤図が作成されることを希望します ・埼玉県南部～東部西部の地質地盤図がぜひ見たいです。 ・埼玉地域や横浜南部も早くできると嬉しいです。 ・将来、関東平野全域をカバーできる地質地盤図ができるのを期待します。 ・上総層群の繋がりで、23区以西全てがほしいです。 ・千葉県北部地域と東京都区部間の沖積層下の更新統についても区分を進めていただきシームレス化されることを期待します。 ・今後は、埼玉県、神奈川県の情報公開も早期にできるよう、よろしく願いいたします。
他地域への展開を希望する意見の例
<ul style="list-style-type: none"> ・労力がかかりかかりますが、全国の都市域の地質地盤図に展開していただければと思います。 ・遠い将来かもしれないが、全国の都市部をカバーしてほしい。 ・西日本大震災の予測を踏まえ、西日本地域でも地質地盤図作成を進めるべきではないかと思えます。 ・中部、関西九州など、人口密集地のさらなる地盤図作成を期待します ・このようなノウハウは直ちに他の主要平野に展開できると思えますので今後の展開に期待しています。 ・関西などへの展開も期待する ・関西在住なので、都市域の地質地盤図関西版にも期待します ・いろいろな地域のモデルができることを期待しています。 ・他の都市についても順次整備していただきたい。
範囲の拡大や全国展開を希望する意見の例
<ul style="list-style-type: none"> ・現在は都市圏のみですが、これがどんどん地方へ広がっていき、防災教育や安全対策等により有効に活用されることを望みます。 ・どんどん各地方に広げてほしい ・今後とも、公開域の拡大と内容の深化をお願いします。 ・今後、エリアが拡大されることを期待しています。 ・今後、インフラの維持管理などを実施していく中で、都心部に限らず全国の地盤情報があると非常に研究が進むと考えております。 ・全国展開に期待しています。 ・大変分かりやすく早く全国区になることを期待

他にも地下水の情報も入れてほしい、シェープファイルなどGISで使える形でデータをダウンロードできると良い、サーフェスモデルに地名や自治体境界などを入れられると見やすくなるのでは等の非常に参考になるコメントをいただきました。

謝辞:本シンポジウムにご後援いただいた一般社団法人全国地質調査業協会連合会、一般社団法人東京都地質調査業協会、一般社団法人不動産協会、日本第四紀学会、一般社団法人日本地質学会、基調講演をいただいた東京都土木技術支援・人材育成センターの中山俊雄氏、東京都立大学の鈴木毅彦氏、開催に御協力いただいた皆様には心より感謝

申し上げます。

文献

中澤 努・野々垣 進・小松原純子・納谷友規 (2021) 巻頭言：特集号「東京23区の3次元地質地盤図」. GSI地質ニュース, 10, 141-142.

KOMATSUBARA Junko, NONOGAKI Susumu, NAKAZAWA Tsutomu and MIYACHI Yoshinori (2022) Report on Symposium "3D visualization of subsurface geology beneath central Tokyo".

(受付：2022年3月18日)