

## 4. 東京の地質

図 4-1 は、区部低地部の地下を断面図として示したものです。最終氷期以前の地層によって台地が形作られており、最終氷期以降に堆積した新しい時代の地層（沖積層と呼ぶ）が、低地一帯付近に厚く堆積している様子が分かります。東京都を含む関東平野の地盤は長い年月をかけて様々な堆積物が幾重にも積み重なることで形成されています（図 4-2 参照）。古い地層ほど、繰り返し地殻変動や断層運動の影響も受けているため、地下深部では、地層の傾斜が急になっていると考えられています。

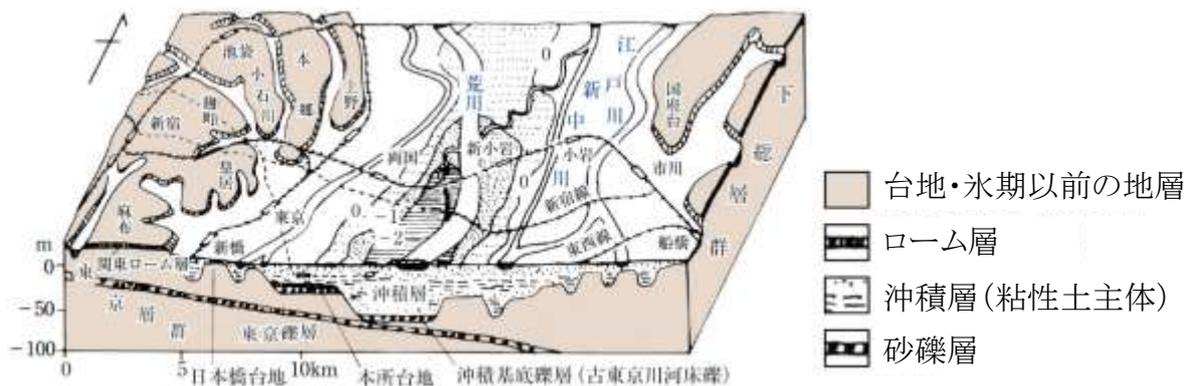


図 4-1 区部低地部の地形と地質構成

貝塚爽平「なぜ富士山はそこにあるのか」(1990)<sup>[1]</sup>より引用、一部加筆

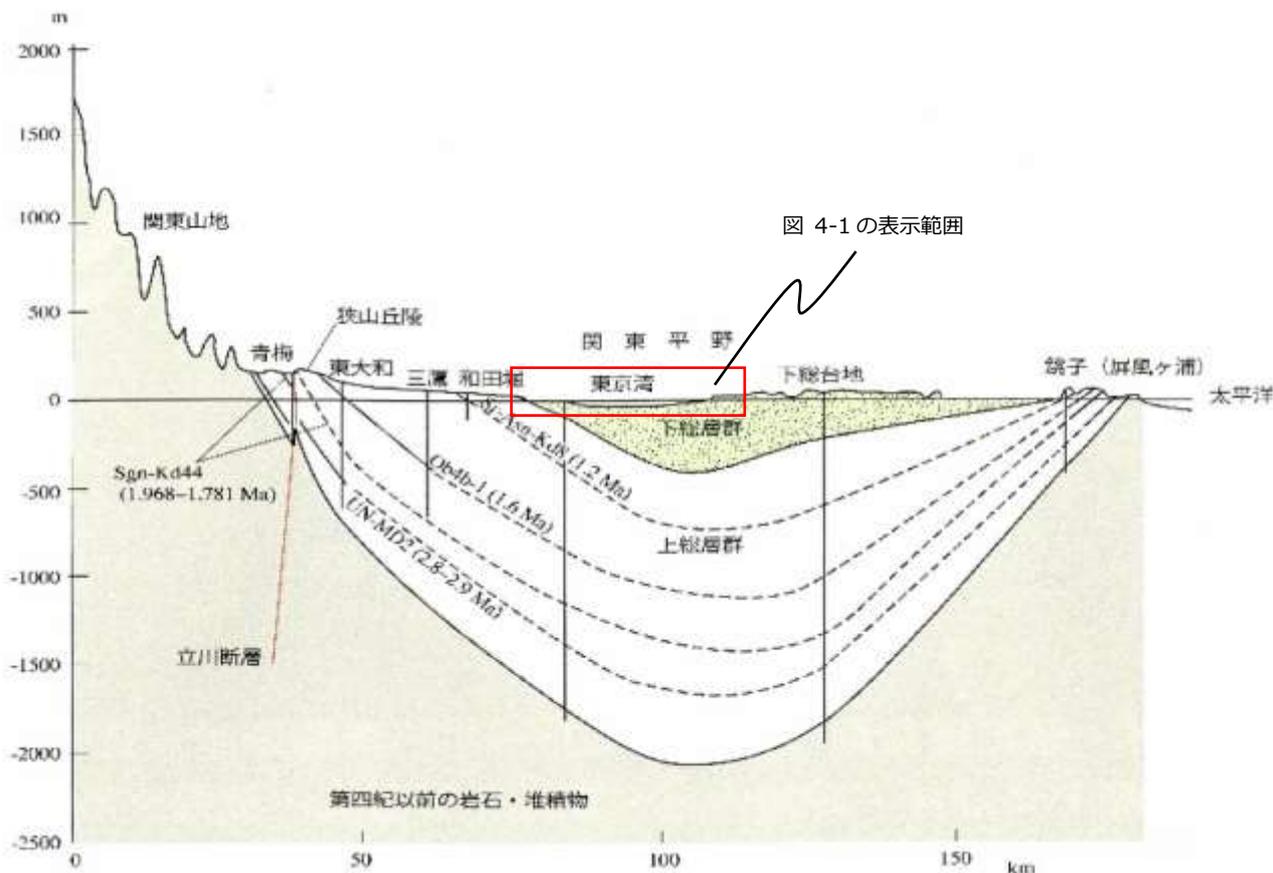
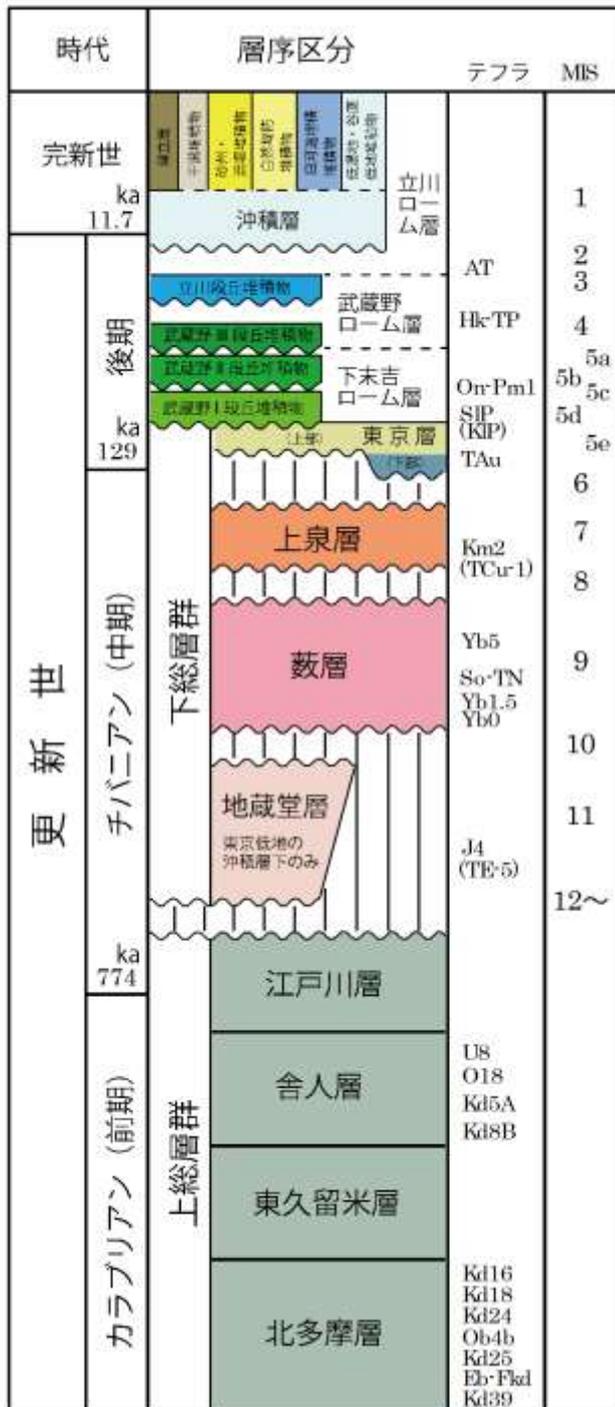


図 4-2 関東平野中央部付近における東西断面図

鈴木毅彦「上総層群のテフラから復元する東日本弧における巨大噴火史と関東平野の形成史」(2020)<sup>[2]</sup>より引用、一部加筆・縮尺変更

ある地域に同じ種類の地層や岩石が分布する場合、「○○層」と名前を付けて呼びます。地層は実際に単独の地層からなる場合もありますが、「礫層、砂層、粘土層が繰り返し重なっている地層」のように、複数の地層が組み合わさっている場合もあります。地層の積み重なりやその順序のことを「層序」と呼び、ある特定地域に分布する全ての地層について、その厚さや特徴（層相・岩相）を、時代に沿って模式的に表現したものを「地質層序表」と呼んでいます。

図 4-3 では、時代とともに地層が堆積する環境も大きく異なり、おおよその時代にどんな地層が形成されたのかを知ることができます。令和 2 (2020) 年 1 月に、国際地質科学連合により認定された「チバニアン」という地質時代は、現在よりも 77.4 万年前から 12.9 万年前までの期間を指し、おおむね下総層群の形成時期と調和します。



←③後氷期の頃  
 ←②最終氷期の頃  
 ←①最終間氷期の頃

**【語句説明】**

- 時代の「ka (kilo annum)」は、地質学の年代の単位で、西暦 2000 年を 0 ka として、1 ka は「1,000 年前」を意味します。
- 「テフラ」とは、火山噴出物のうち溶岩を除くものの総称で、火山灰や軽石・スコリアなどが含まれます。テフラは広範囲にきわめて短時間に堆積するので、地層の対比に有効です。
- 「MIS」は海洋酸素同位体ステージ [Marine oxygen Isotope Stage] の略称です。奇数番号のステージが間氷期、偶数番号が氷期を示しています。

図 4-3 東京都区部における地質層序表

納谷友規ほか「都市域の地質地盤図「東京都区部」(説明書)」(2021)<sup>[3]</sup>より引用、一部加筆

図 4-4 に記した側線における想定断面図を、図 4-5 及び図 4-6 に示します。東京都における揚水井戸や地下水観測井は、「北多摩層」よりも上の地層を対象としています。これら上総層群や下総層群の地層が、東京都の広域にわたって各層が連続している様子がうかがえます。

このうち、低地一帯に広く分布する沖積層は、粘土質でもともと多く水を含んでいるため、柔らかく、地下水の過剰な揚水によって内部の水分が絞り出され、不可逆的な収縮を起こすことが分かっています。

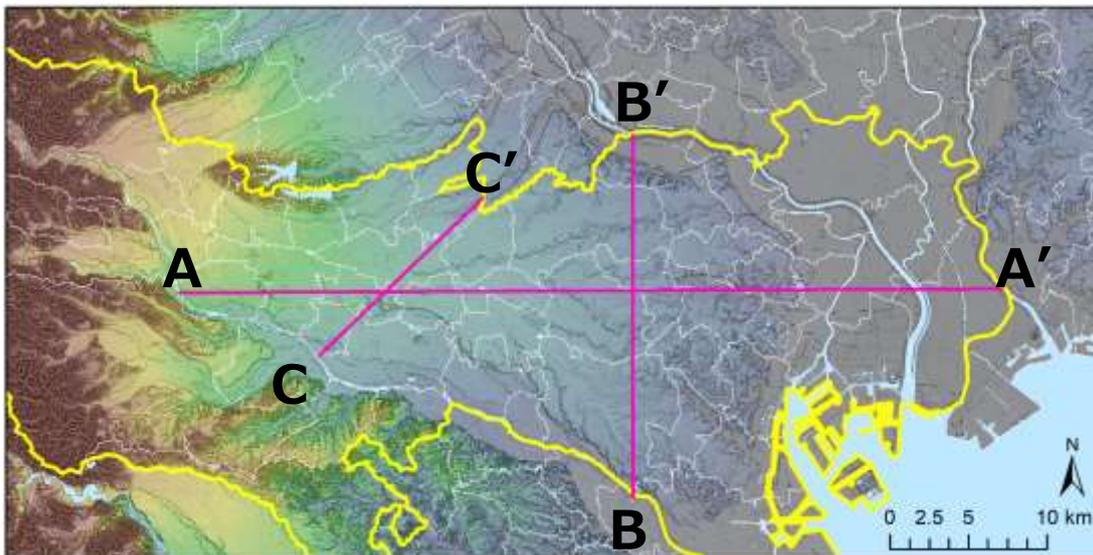


図 4-4 代表断面の側線位置図

基盤地図情報 5m メッシュ標高データ<sup>[4]</sup>を用いて作成

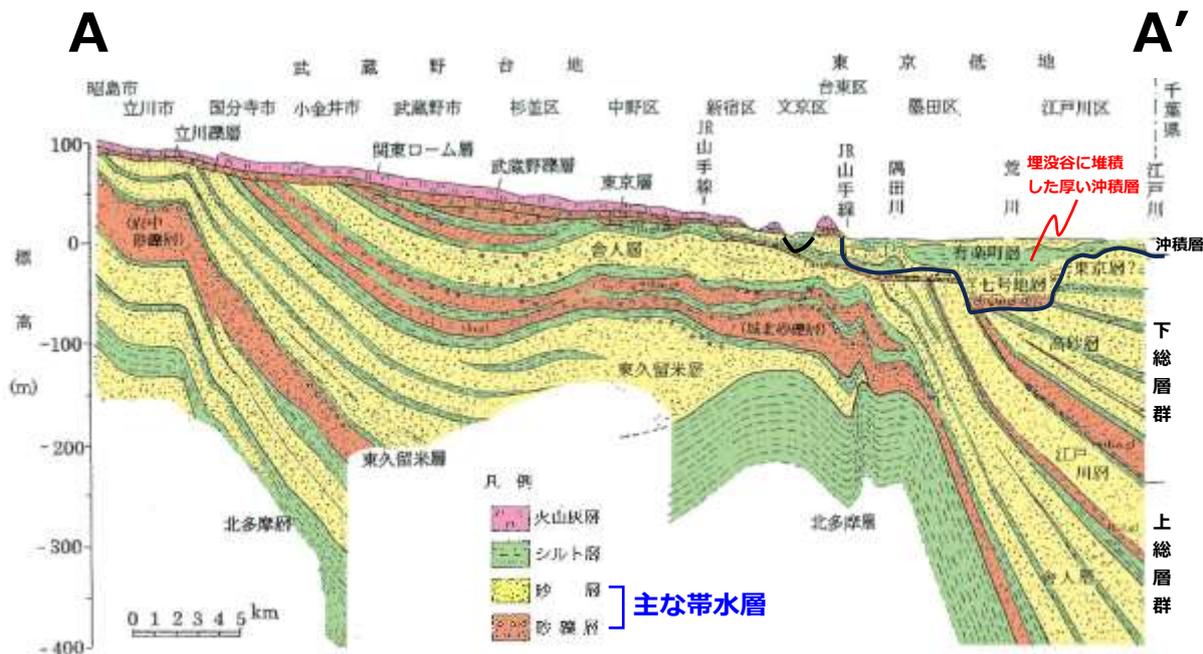


図 4-5 武蔵野台地～東京低地に至る東西断面図

遠藤毅「東京における深層地下水の研究-地下水利用の今後に向けて-」(2010)<sup>[5]</sup>より引用、一部着色・加筆  
断面図のうち、深部の白抜き箇所は調査データがなく未解明な部分

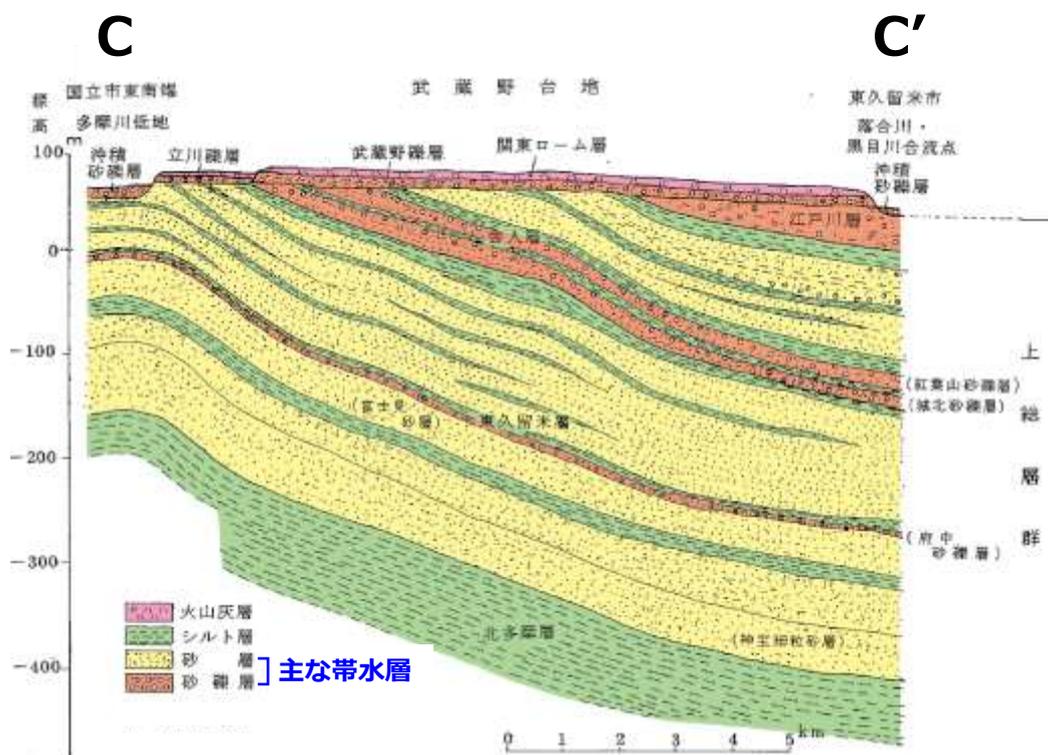
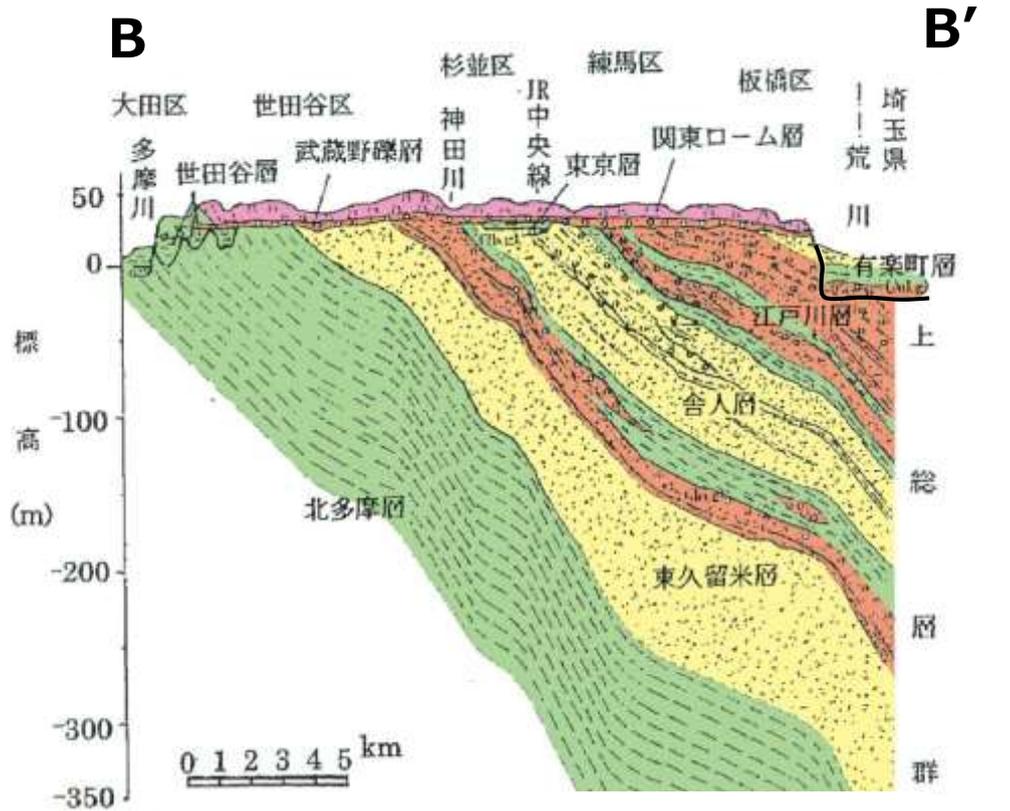


図 4-6 武蔵野台地～東京低地に至る南北断面図

遠藤毅「東京における深層地下水の研究-地下水利用の今後に向けて-」(2010)<sup>[5]</sup>より引用、一部着色・加筆

図 4-5 及び図 4-6 の断面図で、最下部に当たる北多摩層は、シルトの中でも固結が進み、水を通しにくい性質があります。上総層群中の被圧地下水は、この北多摩層よりも浅い部分を主体に流れていると考えられています。この北多摩層は、稲城～世田谷～目黒付近で浅く、北に向かって徐々に上面深度が深くなり、足立～小岩付近では深度 500m にまで達していることが知られています。

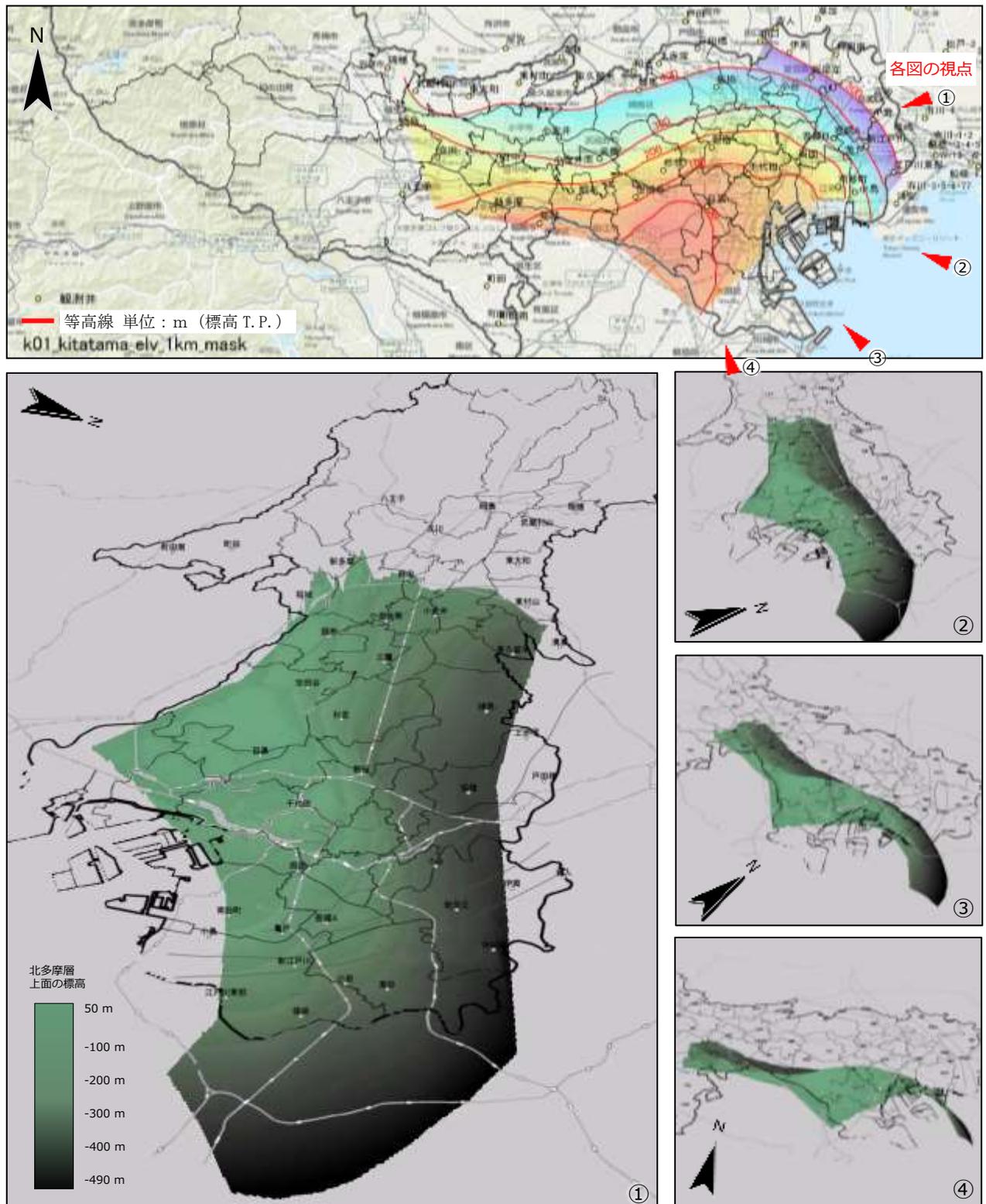


図 4-7 三次元地質モデルによる北多摩層の上面形状  
 上段：平面的な分布、中段・下段：東～南方向からの鳥瞰（①～④）

遠藤毅「南関東地域における地下水問題の歴史と今後の課題-東京都を主体にして-」(2009)<sup>[6]</sup>をもとに作成

また、舎人層基底に分布する城北砂礫層は、連続性に富んでおり非常に水を通しやすい特性から、被圧地下水の帯水層として着目されています。この城北砂礫層は、東大和～府中～調布付近で浅く、区部低地部では急激に深くなると考えられています。

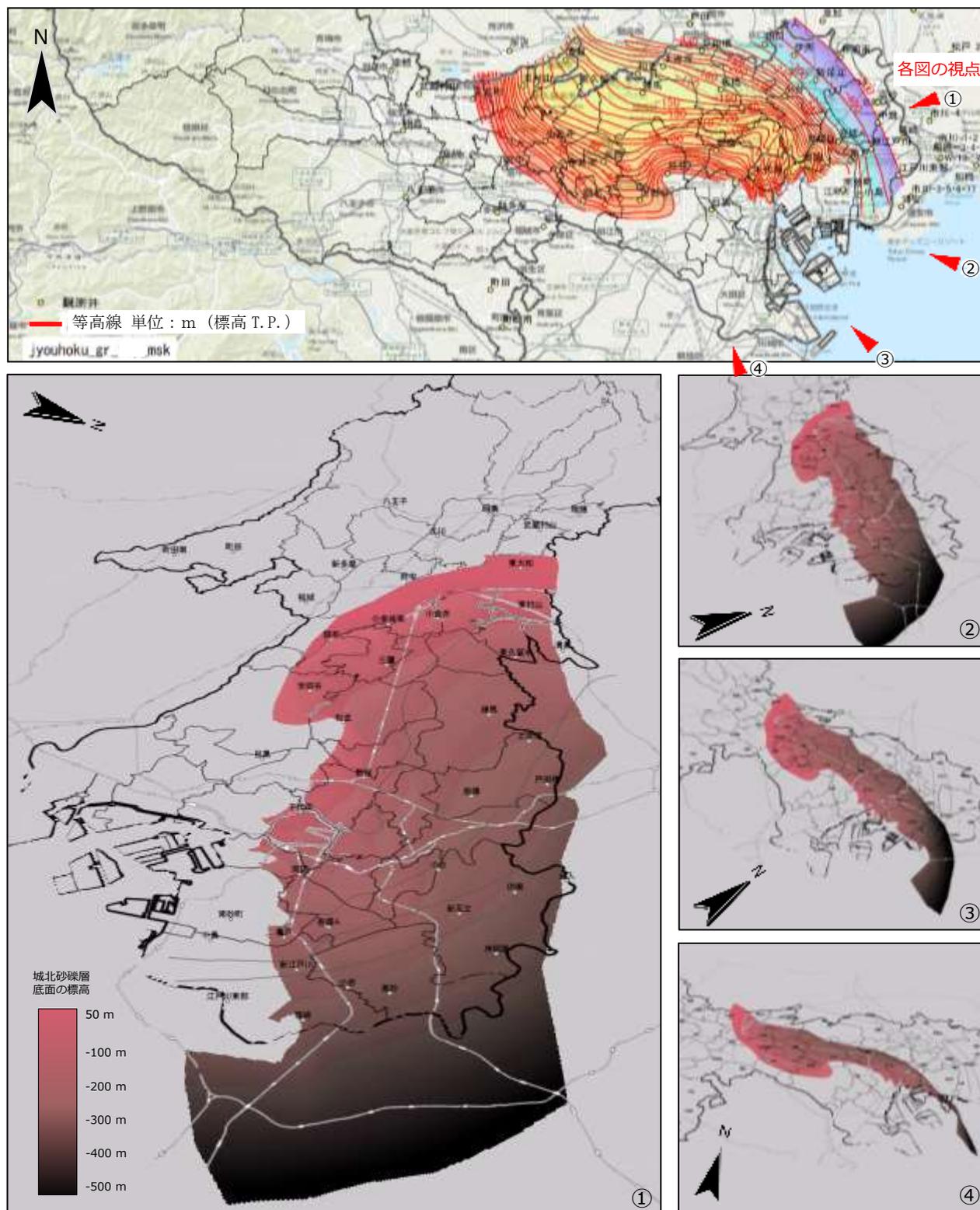
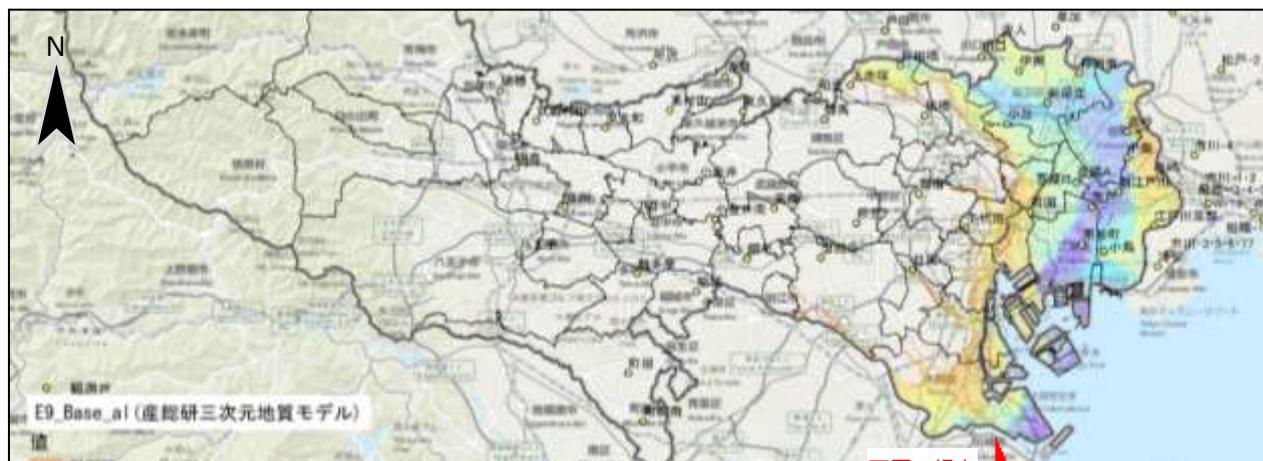


図 4-8 三次元地質モデルによる城北砂礫層の底面形状

上段：平面的な分布、中段・下段：東～南方向からの鳥瞰（①～④）

遠藤毅・川島眞一・川合将文「北多摩地区の地下地質」(1995)<sup>[7]</sup>をもとに作成

区部低地部にはかつて、古東京川と呼ばれる幅広い谷が存在していました。最終氷河期以降にはこの谷に沖積層が厚く堆積しました。現在でも地下深部には埋没した谷があるため、主にボーリング調査等によって詳細な地形が明らかにされ、複数の段丘や、谷筋を読み取ることができます。



下図の視点

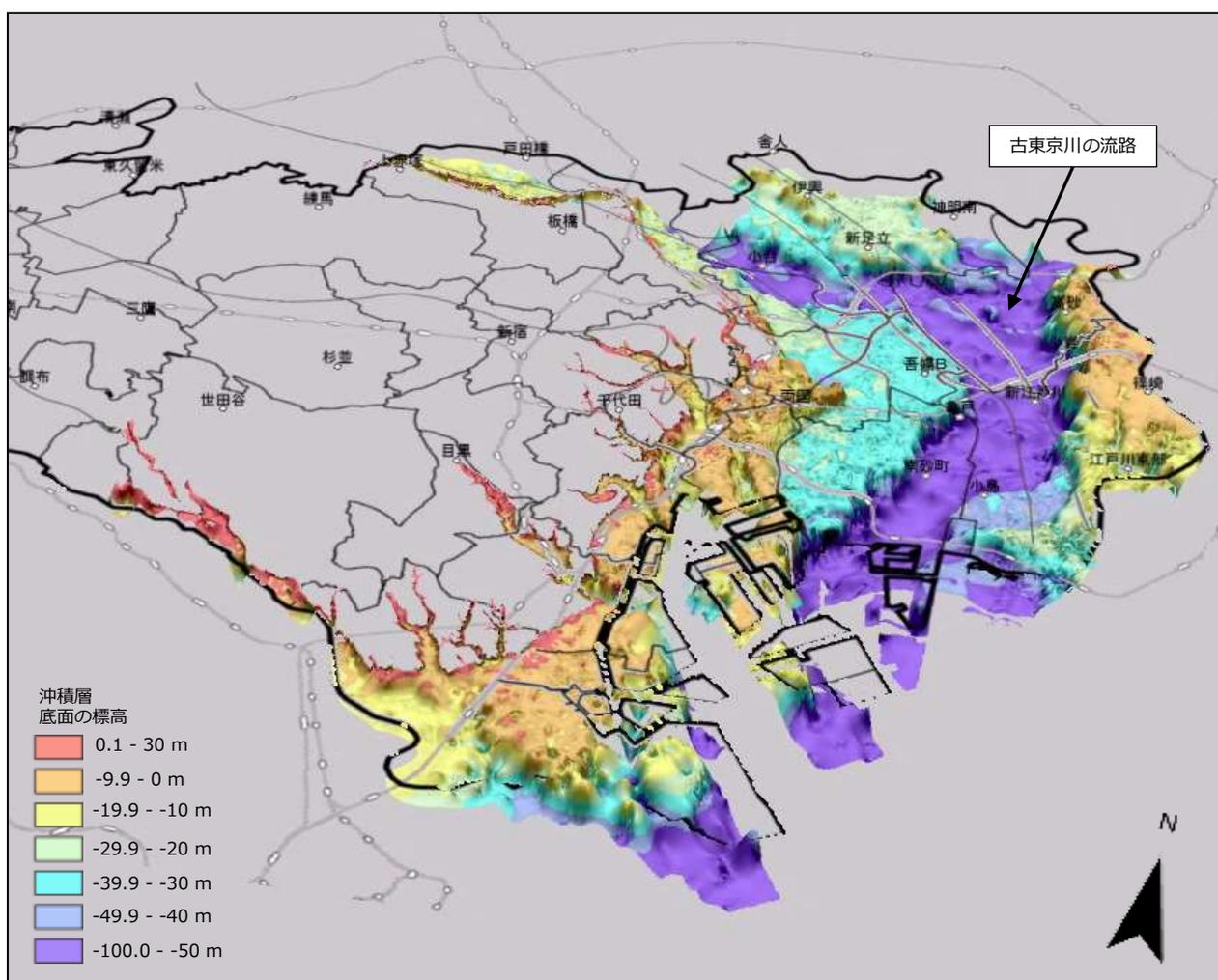


図 4-9 三次元地質モデルによる沖積層の底面形状

上段：平面的な分布、下段：南方向からの鳥瞰

納谷友規ほか「都市域の地質地盤図「東京都区部」(説明書)」(2021)<sup>[3]</sup>をもとに作成

東京都において被圧地下水の流れを決める重要な地層として、水を通しにくい北多摩層の上面形状、地下水を育む城北砂礫層の底面形状、沖積層の底面形状（過剰揚水により大きく収縮した粘性土が堆積する以前の地形）の各層を三次元的に重ねると、図 4-10 の様になります。

北多摩層と城北砂礫層は全体として北側ないしは北東側に傾いており、北東側に向かうほど各面の標高が低くなっています。一方、沖積層の底面は複数の段丘面をとまなないながら、古東京川と呼ばれるかつての河川に沿うように底面の標高は北から南へと低くなっていることが分かります。

一般的に地下水は、概ね帯水層（地下水を育む器）の形状に合わせて流れています。東京都の地下を形成する複数の地層のうち、3つの層に着目しただけでも、各面の傾きは異なり、地面から浸み込む場所や経路、流れつく先を明らかにするのは容易ではないことがお分かりいただけるかと思えます。

これら、複雑な帯水層を有する東京都全体の地下水流動を把握するために、現在東京都では学術機関との共同研究を行っており、これらの取組みについては第9章でご紹介いたします。

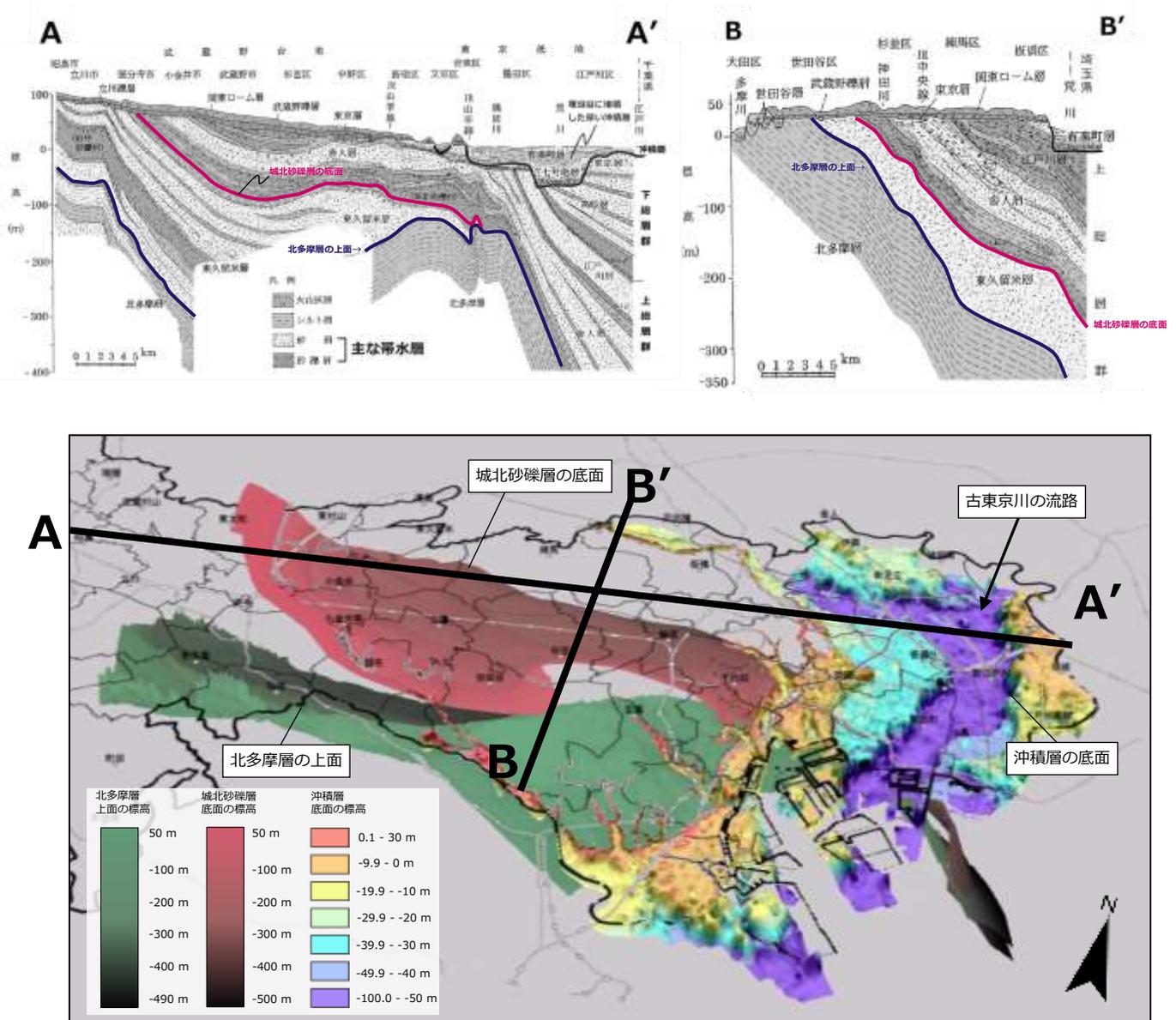


図 4-10 東京都の地下水の流れを決める重要な地層の三次元分布

遠藤毅(2009)<sup>[6]</sup>、遠藤毅・川島真一・川合将文(1995)<sup>[7]</sup>、納谷友規ほか(2021)<sup>[3]</sup>をもとに作成  
上段の断面図は図 4-5 及び図 4-6 を再掲。三次元化した北多摩層上面、城北砂礫層の底面、沖積層の底面を図示して表示

## 引用文献

---

- [1] 貝塚爽平, 「なぜ富士山はそこにあるのか」, 丸善株式会社, 1990 年.
- [2] 鈴木毅彦, 日本地質学会関東支部シンポジウム 「上総層群のテフラから復元する東北日本弧における巨大噴火史と関東平野の形成史」, 一般社団法人 日本応用地質学会 関東支部, 2020 年.
- [3] 納谷友規ほか, “「都市域の地質地盤図「東京都区部」(説明書)」,” 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (<https://gbank.gsj.jp/urbangeol/ja/explanation/index.html>), 2021 年.
- [4] 国土交通省 国土地理院, 基盤地図情報ダウンロードサービス, <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>.
- [5] 遠藤毅, 「東京における深層地下水の研究-地下水利用の今後に向けて-」, とうきゅう環境浄化財団 第3回地下水保全プロジェクトセミナー資料, 2010 年.
- [6] 遠藤毅, 平成 21 年度 特別講演およびシンポジウム予稿集 「南関東地域における地下水問題の歴史と今後の課題-東京都を主体にして」, 一般社団法人 日本応用地質学会, 2009 年.
- [7] 遠藤毅・川島眞一・川合将文, 「北多摩地区の地下地質 (応用地質 第 36 巻 4 号)」, 一般社団法人 日本応用地質学会, 1995 年.