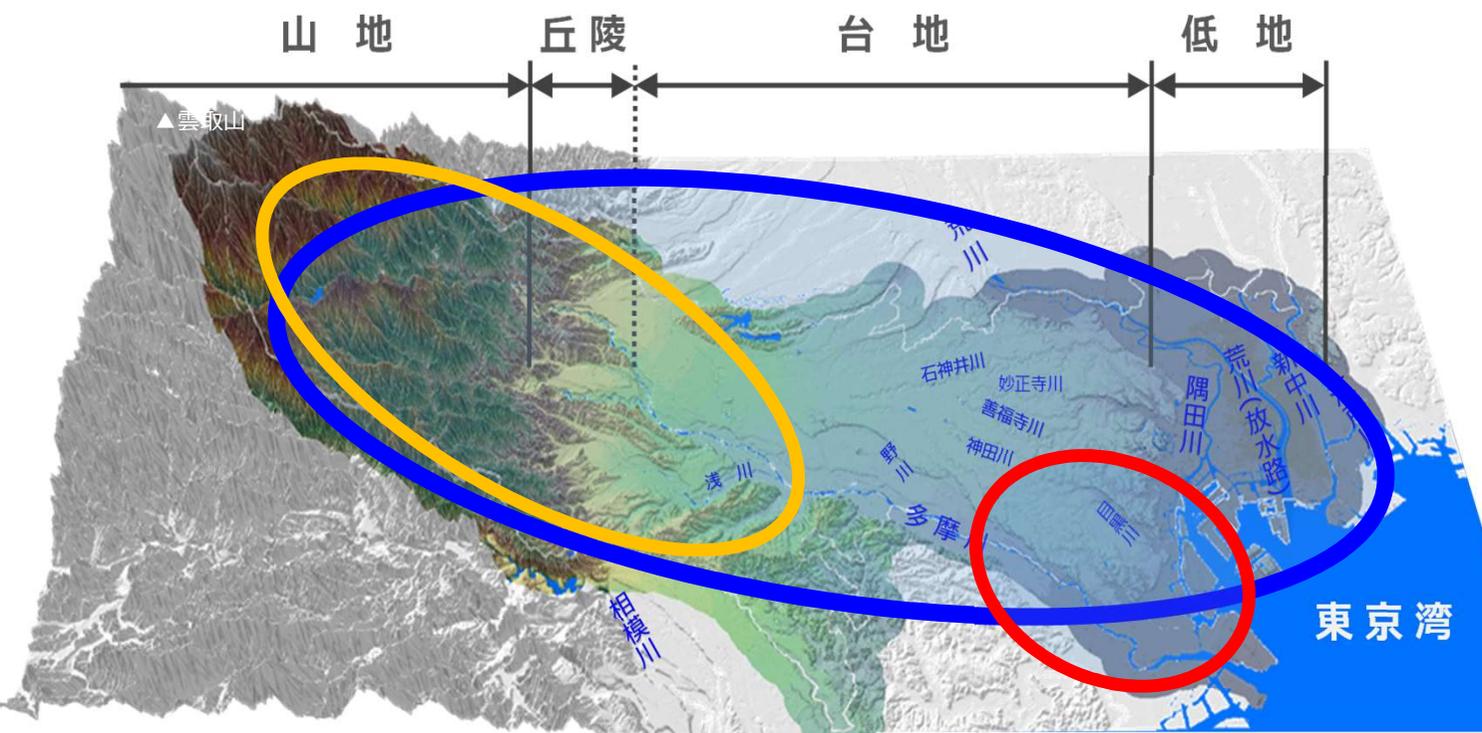


地下水の実態把握の取組について

各調査研究の実施状況等

	調査研究	実施状況等（R6年10月時点）
専門性の高い調査研究	<p>1 地下水流動系の解明 《筑波大学との共同研究》</p> <p>➤ 東京の地下水における涵養－流動－流出のプロセスの解明</p>	<p>○ 地下水の広域流動の概況把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和3年度以前まで 都内広域の土セン観測井、民間井戸、河川、湧水、降水の採水を行い、溶存イオン、酸素安定同位体、六フッ化硫黄（SF6）等の分析を実施 多摩部と区部低地部の水質の違いや複雑な三次元的流動について解明 ・ 令和4年度 多摩川中流域における河川と地下水、湧水の交流について調査 山地から台地へと至る領域の多摩川の河川が水輸送に果たす役割を解明 ・ 令和5年度 区部南部の台地部から低地部のデータが不足している地域を中心として、台地部と低地部における地下水の関係解明を目的に、86地点の調査及び解析を実施 ・ 令和6年度 区部北部の台地部から低地部のデータが不足している地域を中心として、台地部と低地部における地下水の関係解明を目的に、約100地点の調査及び解析を実施予定
	<p>2 地下水の揚水等の影響予測 《東京大学との共同研究》</p> <p>➤ 地盤沈下や湧水に影響が生じる地下水位とその水位に達する揚水量の予測</p>	<p>○ 一次元地盤沈下モデルの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 令和4年度以前まで 台地と低地で広域的に地下水が利用されている舎人層を対象に20カ所の建設局土セン観測井において一次元地盤沈下モデルを作成し、地盤変動量の再現を確認 ・ 令和5年度 推定物性初期値の再設定や許容範囲の変更など、再解析を実施。いくつかの観測井で物性推定の収束性が向上するなど、モデル精度が向上 <p>○ 局所地下水流動・地盤変形連成モデルの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低地北部（足立区）で作成中 ・ 層序の不確実性を考慮するため、遷移確率地球統計学に基づき、候補となる地質モデルを複数構築 ・ 過年度の揚水量分布に基づく数値シミュレーションを実施し、再現性を確認予定

1 地下水流動系の解明 《筑波大学との共同研究》
 ～東京の地下水における涵養－流動－流出のプロセスの解明～
 (1) これまでの成果 (～R5)



○～R3調査
 多摩部と区部低地部の水質の
 違いや複雑な3次元的な
 流動について解明

○R4調査
 山地から台地へと至る領域の
 多摩川の河川が水輸送に果た
 す役割を解明

○R5調査
 区部台地部と低地部におけ
 る地下水の関係を解明

- R4年度までの課題
- ・ 区部台地部から低地部境界付近についてのデータが不足
 - ・ 多摩川中流域については河川水による地下水涵養が示唆

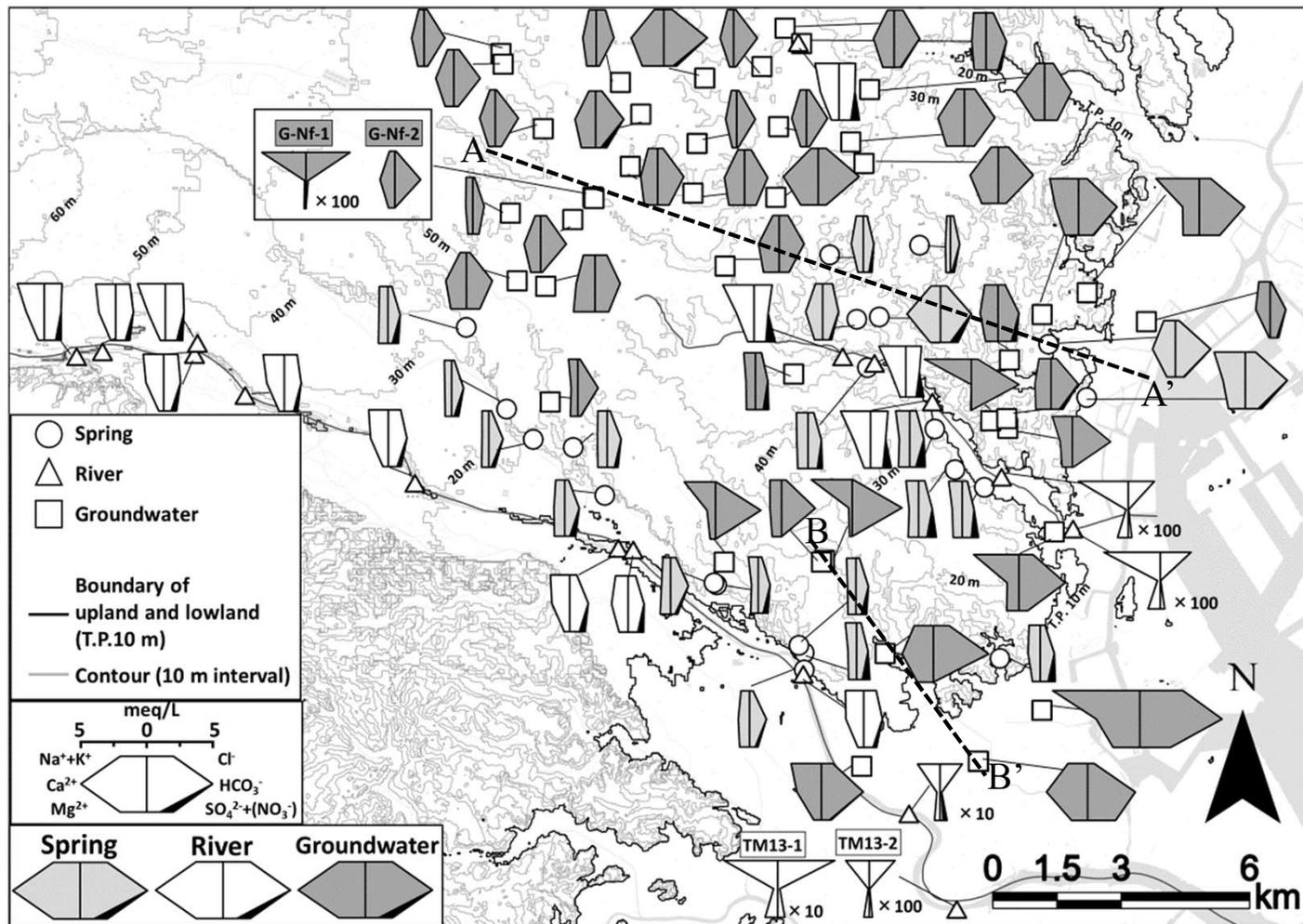


R5年度は、区部南部の台地部から低地部のデータが不足している地域を中心として、台地部と低地部における地下水の関係解明を目的に、調査及び解析を実施

1 地下水流動系の解明 《筑波大学との共同研究》

～東京の地下水における涵養－流動－流出のプロセスの解明～

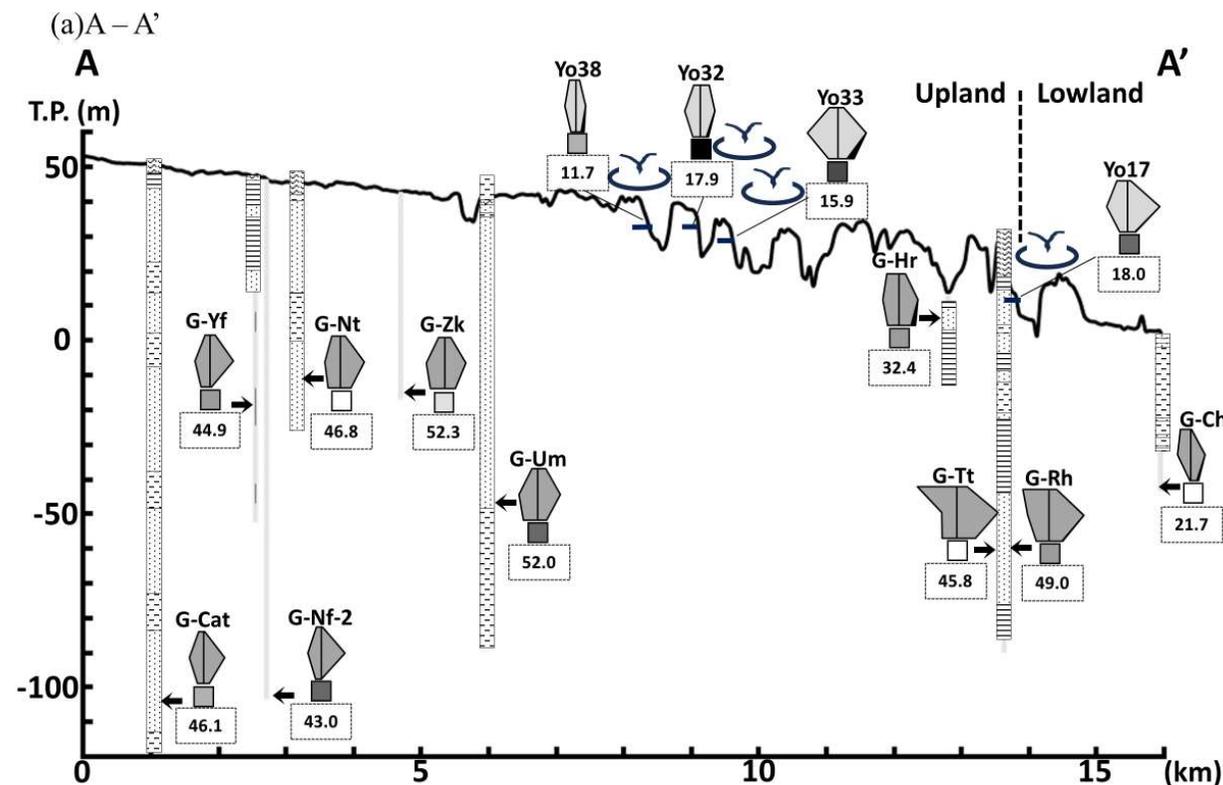
(1) これまでの成果 (～R5)



- 台地の湧水における無機溶存成分濃度は、河川水、地下水におけるそれに比較し、低い傾向がみられる。
- 台地の西側における地下水の無機溶存成分濃度は、カルシウム (Ca^{2+}) と重炭酸 (HCO_3^-) が卓越する傾向があるが、台地の東部 (低地との境界部付近) では、ナトリウム (Na^+) と重炭酸が卓越する傾向がみられる。
- 低地の地下水における無機溶存成分濃度は、ナトリウムと重炭酸が卓越する傾向がみられる。
- 地下水における深度を考慮した検討については、次頁の資料において示す。

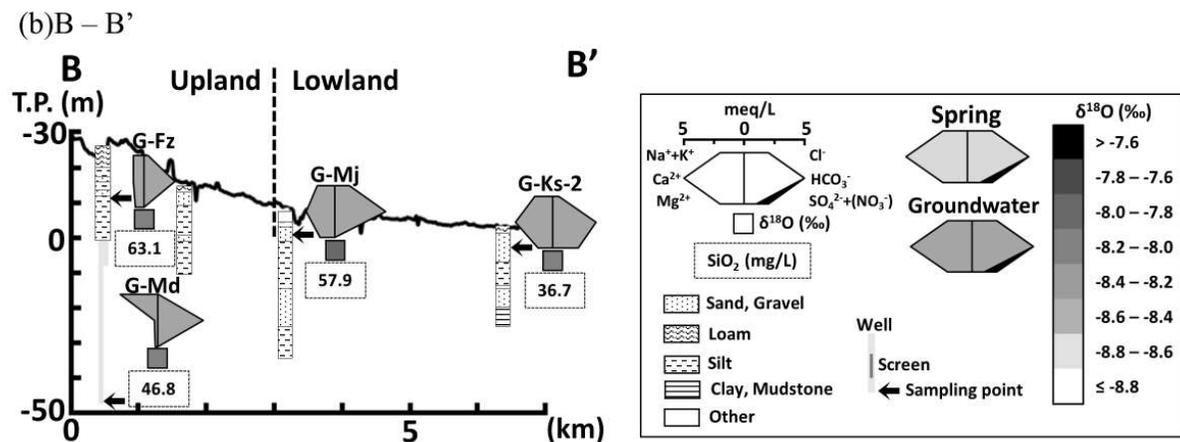
区部南部の台地から低地の境界部付近における湧水、河川水、地下水中に含まれる無機溶存成分濃度の空間分布 (図中の破線は、次頁において断面図を描いた測線を示す)。

1 地下水流動系の解明 《筑波大学との共同研究》 ～東京の地下水における涵養－流動－流出のプロセスの解明～ (1) これまでの成果 (～R5)



前頁の図中に示したA-A'測線とB-B'測線に沿う断面上における、湧水、地下水の無機溶存成分濃度、酸素安定同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$)、二酸化ケイ素 (SiO_2) 濃度の分布と地質条件。

- A-A'断面においては、台地の地下水、湧水、および低地の浅層地下水はカルシウム (Ca^{2+}) と重炭酸 (HCO_3^-) が卓越するという共通の傾向を示す。
- B-B'断面においては、低地の浅層地下水はカルシウムと重炭酸が卓越する傾向を示し、台地の浅層地下水におけるそれと類似している。
- 以上の結果は、深度50 m程度までの浅層においては、台地と低地の地下水に連続性があることを示唆している。また、台地と低地において異なる帯水層においても無機溶存成分等の特性が類似している場合もあり、地下水流動が単一の帯水層内のみ限定されないことが示唆される。



1 地下水流動系の解明 《筑波大学との共同研究》

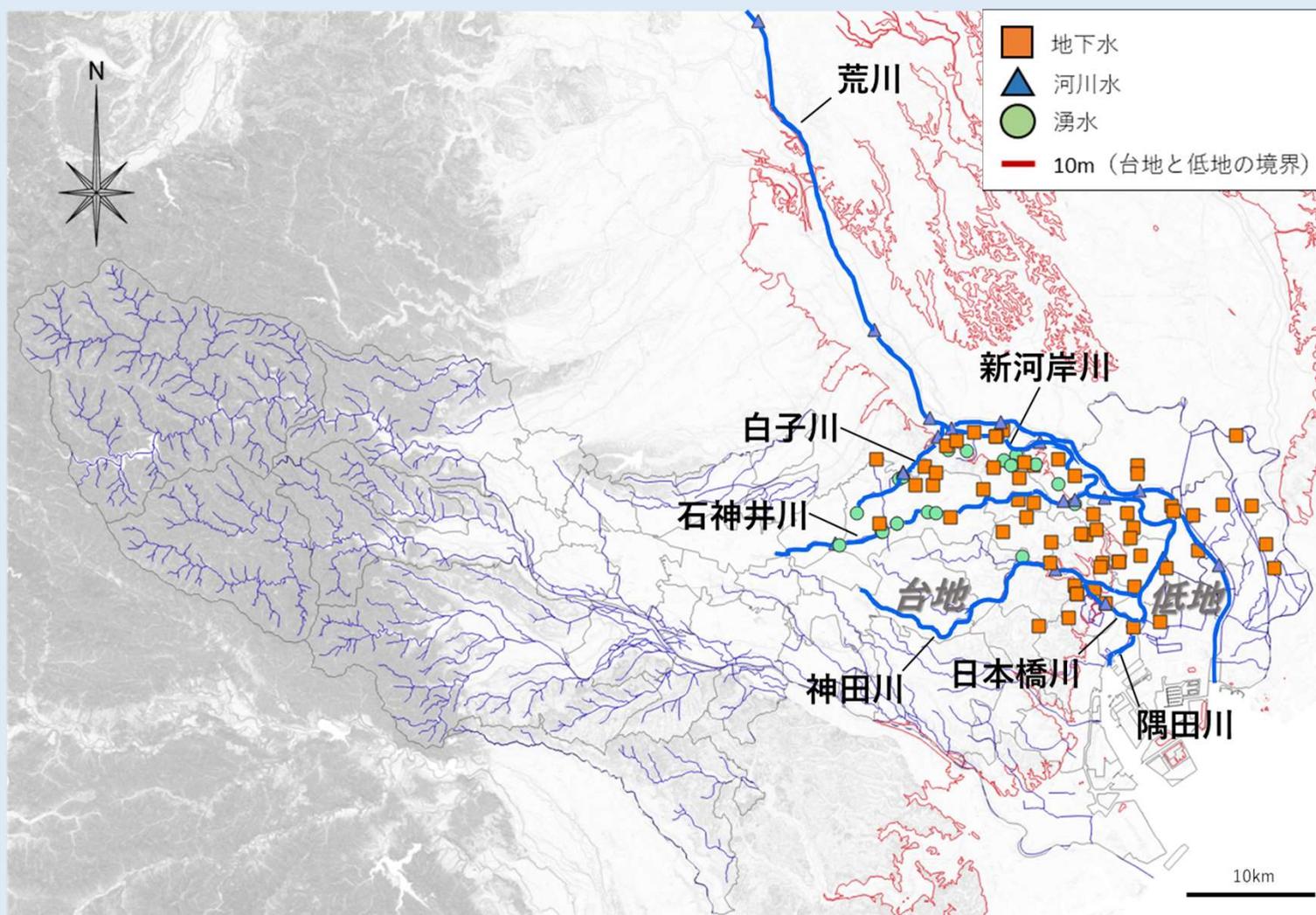
～東京の地下水における涵養－流動－流出のプロセスの解明～

(2) R6 研究内容

<目的> R6年度は、区部北部の台地部から低地部のデータが不足している地域を中心として、台地部と低地部における地下水の関係解明を目的に、調査及び解析を実施予定

<調査地点(予定含む)>

対象	地域		地点数
河川水 (20地点)	白子川		3
	新河岸川		4
	石神井川		4
	神田川		1
	日本橋川		1
	隅田川		2
	荒川		5
	湧水 (19地点)	台地	新宿区
練馬区			8
西東京市			1
低地		北区	3
		板橋区	6
		台東区	4
地下水 (60地点)	台地	新宿区	2
		文京区	5
		豊島区	2
		練馬区	7
		北区	5
		板橋区	11
		千代田区	5
	低地	中央区	1
		墨田区	2
		江東区	1
		荒川区	3
		足立区	4
		葛飾区	4
		江戸川区	2
合計			97

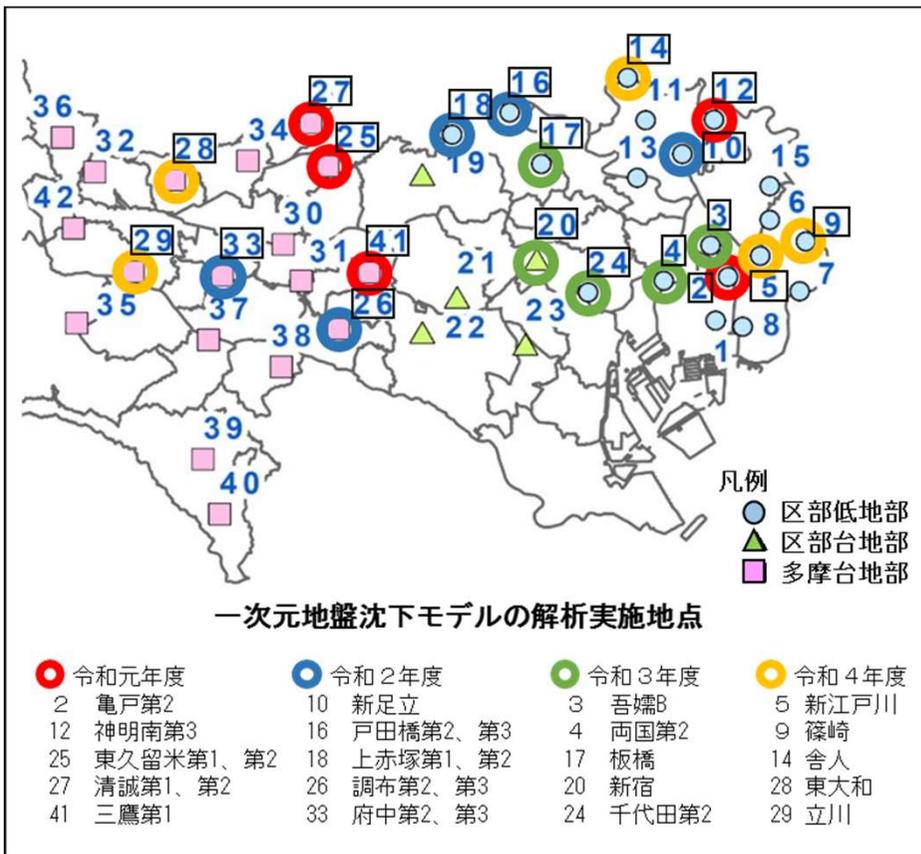


2 地下水の揚水等の影響予測 《東京大学との共同研究》

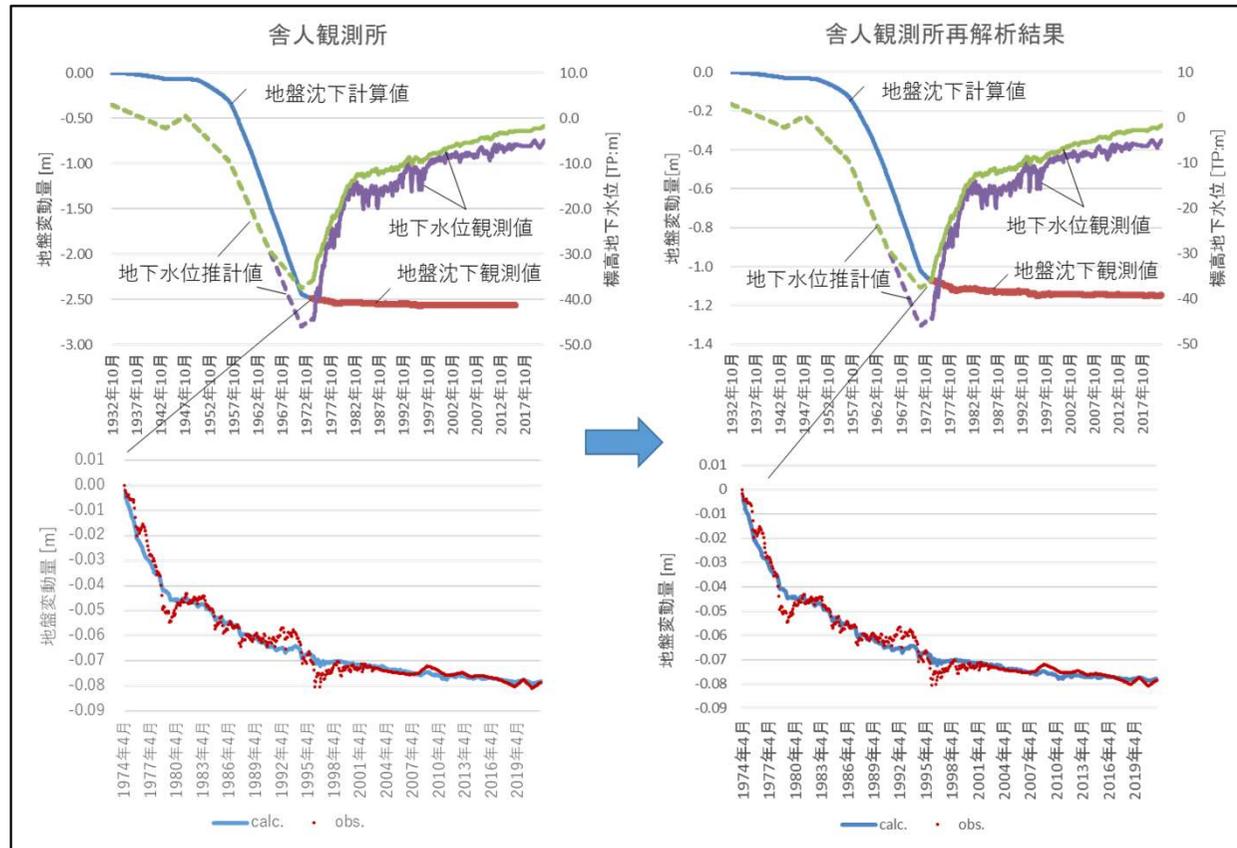
～地盤沈下や湧水に影響が生じる地下水位とその水位に達する揚水量の予測

(1) これまでの成果（～R5）

一次元地盤沈下モデル



舎人観測所における再解析結果



令和元年度から令和4年度に解析した観測井（20地点）について、再解析を実施

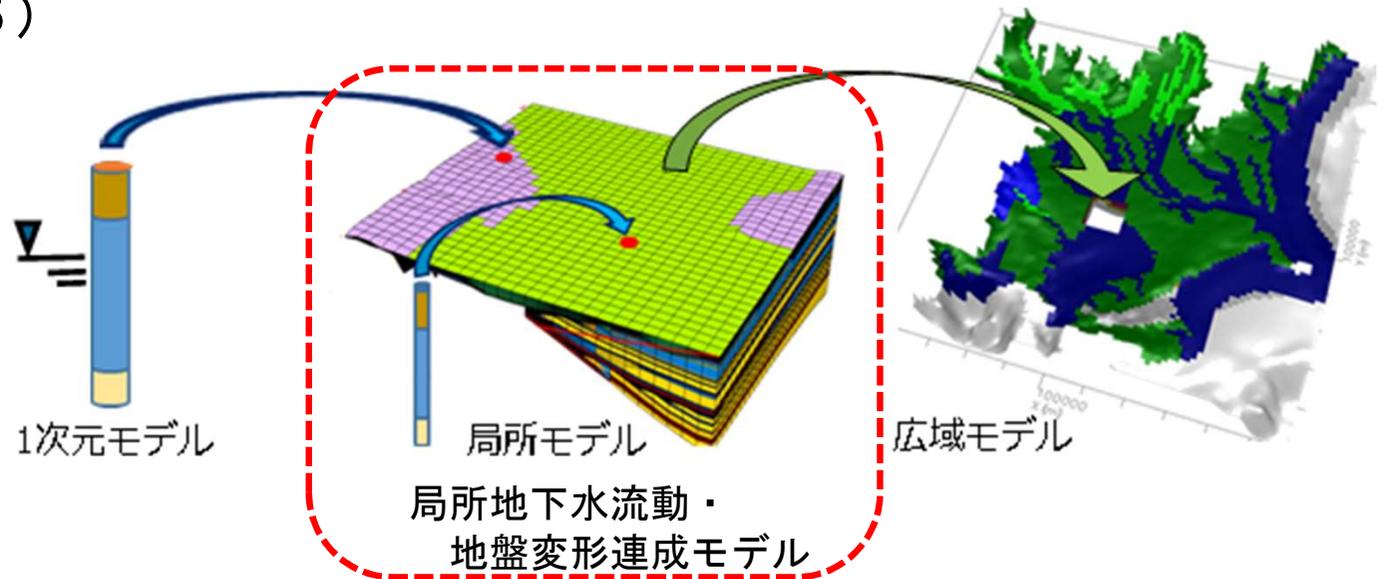
- ・ 推定物性初期値を文献値調査に基づき統一的に再設定
- ・ 推定物性値の許容範囲の変更
- 地盤沈下観測井の観測期間中の再現性に大きな変化なし
 - ・ 戦前も含めた累積沈下量は水準測量結果とより整合的になった
 - ・ いくつかの観測井で物性推定の収束性が若干向上した

2 地下水の揚水等の影響予測 《東京大学との共同研究》

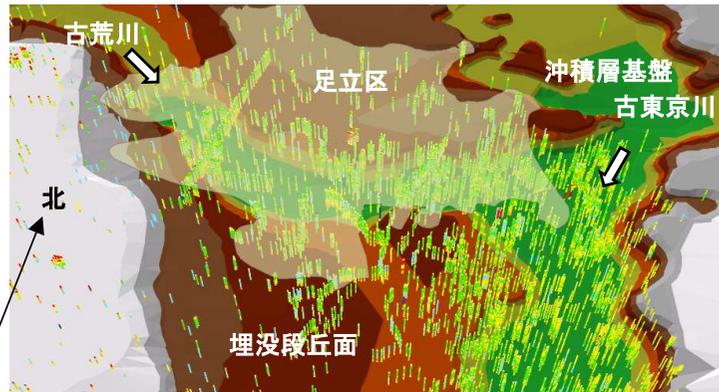
～地盤沈下や湧水に影響が生じる地下水位とその水位に達する揚水量の予測

(1) これまでの成果（～R5）

シミュレーションモデル
構築イメージ

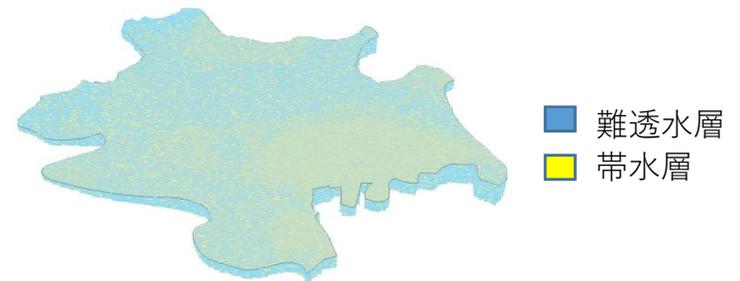


○足立区の沖積層をケーススタディとした局所地質モデル構築



GISを用いて整理中のボーリングデータ

対象地域のボーリングデータから、沖積層と東京層群にわけて、砂→泥、砂→礫、…などの遷移確率計算を実施



足立区水理地質モデルの生成例（沖積層）

遷移確率に基づき、各領域ごとに岩相分布を生成して組み合わせることで三次元帯水層/難透水層分布を生成

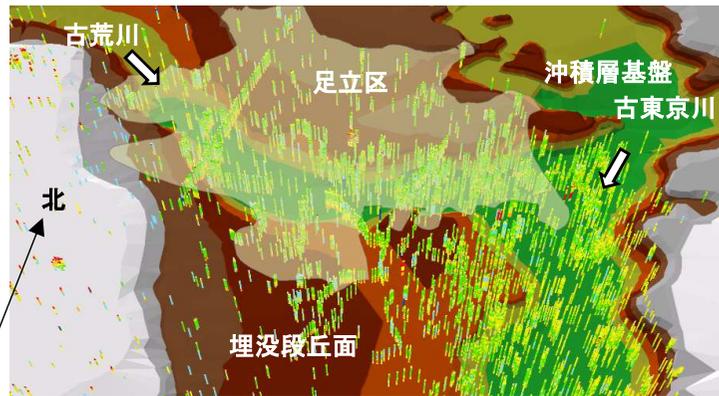
2 地下水の揚水等の影響予測 《東京大学との共同研究》

～地盤沈下や湧水に影響が生じる地下水位とその水位に達する揚水量の予測

(2) R6 研究内容

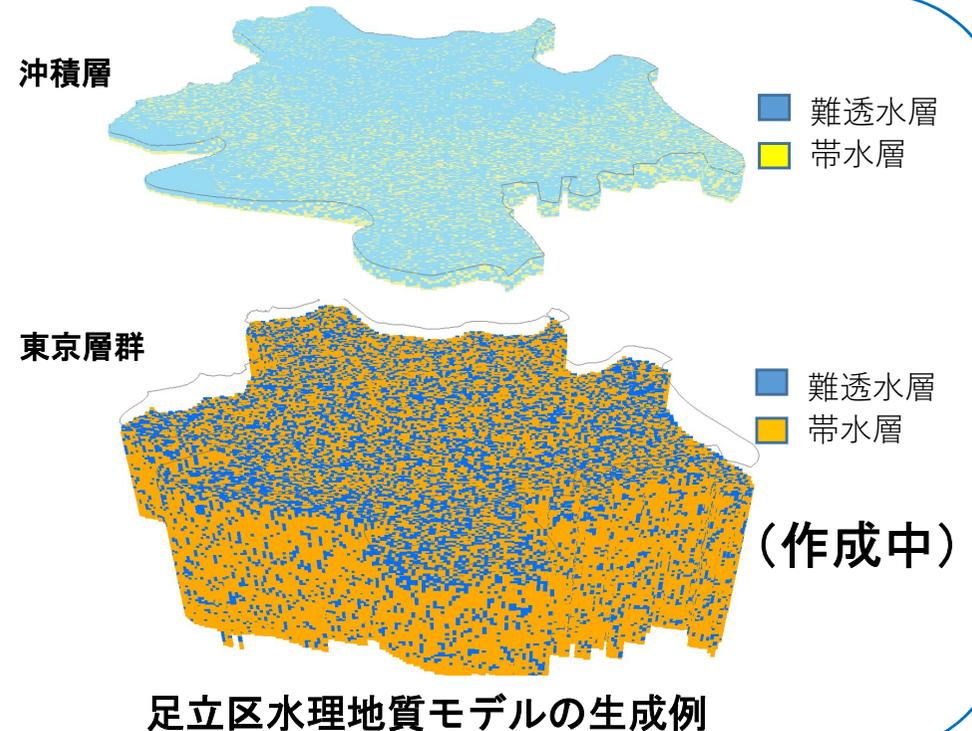
目的：東京層群を含めた足立区水理地質モデルのリアライゼーションを複数構築するとともに揚水量データを入力して試解析を実施する

○足立区をケーススタディとした局所地質モデル構築



GISを用いて整理中のボーリングデータ

対象地域のボーリングデータから、沖積層と東京層群にわけて、砂→泥、砂→礫、…などの遷移確率計算を実施



足立区水理地質モデルの生成例

- 遷移確率に基づき、岩相分布を生成して組み合わせることで三次元帯水層/難透水層分布を生成（層内方向の隣接相関向上に関する検討含む）
- 鉛直一次元解析で得られてきた物性値および整理された揚水量データを入力し、局所モデルの動作確認および試解析を実施する

2 地下水の揚水等の影響予測 《東京大学との共同研究》

～地盤沈下や湧水に影響が生じる地下水位とその水位に達する揚水量の予測

(2) R6 研究内容

目的：過年度の揚水量分布を資料から再現し、揚水量データに位置情報や深度分布を紐づけてシミュレーションモデルに活用

資料の収集・精査

井戸データの電子化

データ突合
欠測・散逸
期間の類推

所在地情報の座標化

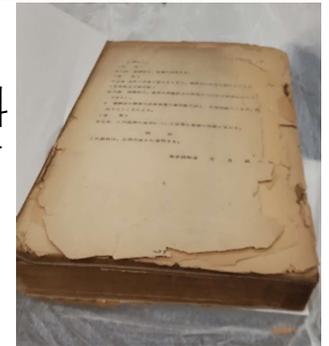
区市町村ごとの揚水量統計値

- 昭和34年～昭和47年
 - ・「南関東地盤沈下調査対策誌」(昭和49年12月)の値を採用
- 昭和48年～平成12年
 - ・公害防止条例に基づく揚水量報告の年報値
- 平成13年～
 - ・環境確保条例に基づく揚水量報告の年報値

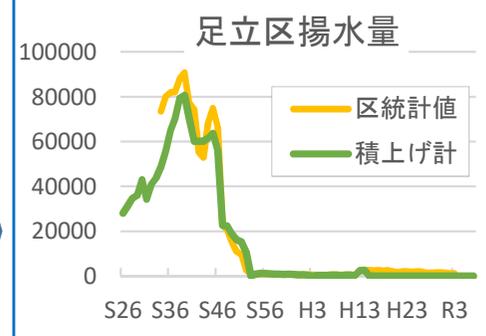
- ・根拠と推定される資料等を収集し、井戸データを再現
- ・個別井戸の揚水量の計(積上げ計)と区市町村ごとの統計値を突合
- ・欠測、データ散逸した年の揚水量は、前後の年から類推
- ・井戸所在地の旧地名を可能な限り現在の地名に変換し、座標化することで地理的分布を再現

井戸データ(揚水量、ストレナ深度、所在地)

- 昭和25年～昭和30年
 - ・これまで解析されなかった資料を東京都土木技術支援・人材育成センターから入手・精査
- 昭和31年～平成12年
 - ・左記の直接の根拠となる井戸データはほとんど散逸
- 平成13年～
 - ・環境確保条例に基づく井戸毎の報告値



地盤沈下調査5ヶ年継続事業報告(S31.3)



- ・個別井戸の揚水量の計(積上げ計)と、既存の区市町村単位の統計値は、比較的一致