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3月時点)
	神風別え	人。
専門性の高い調査研究	 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 	 ○ 地下水の広域流動の概況把握 ・R 5年度は、R 4年度までの調査を踏まえ、 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
	 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 	 ○ 一次元地盤沈下モデルの再解析 ・R4年度までに解析した地点において、精度を向上させるために再解析を実施 ○ 局所地下水流動・地盤変形連成モデルの構築 ・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

- 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) R 5 研究内容
- 昨年度までの課題
- ・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



<**目的**> R5年度は区部南側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

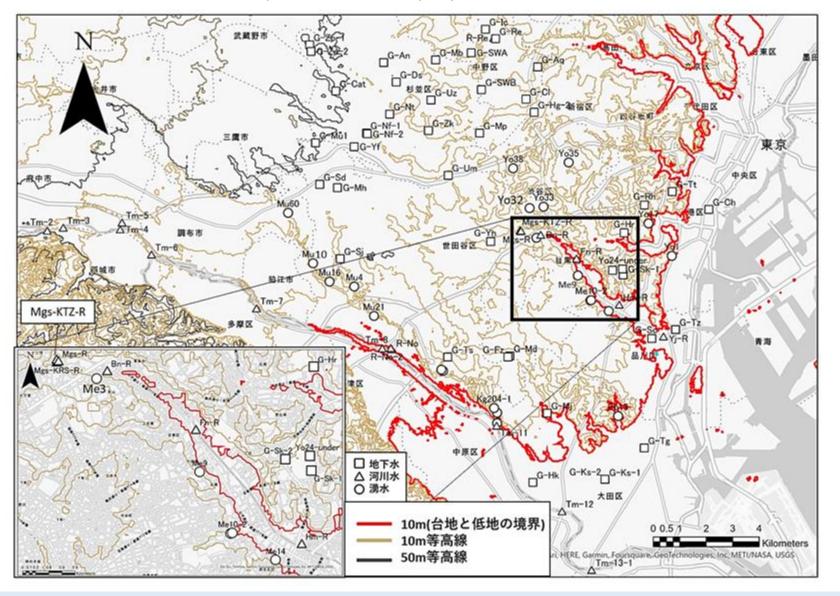
<調査地点>

対象		地域	地点数
河川水		目黒川	7
(20地点)		多摩川	13
	低地部	大田区	4
湧水 (23地点)		品川区	1
		港区	3
	台地部	目黒区	6
		渋谷区	2
		世田谷区	6
		調布市	1
地下水	低地部	大田区	5
		品川区	2
		港区	6
	台地部	目黒区	2
(43地点)		渋谷区	2
		世田谷区	6
		中野区	7
		杉並区	13
合	86		



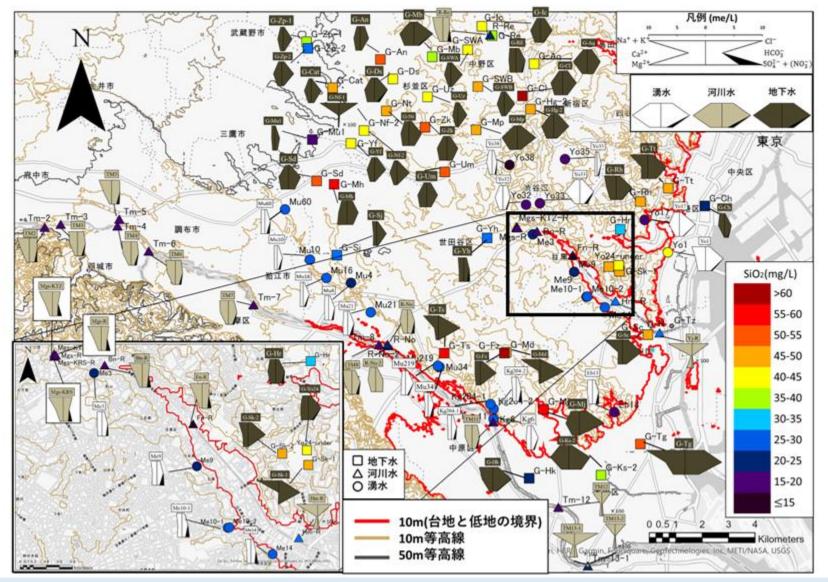
(2) R5研究結果

採水地点の位置



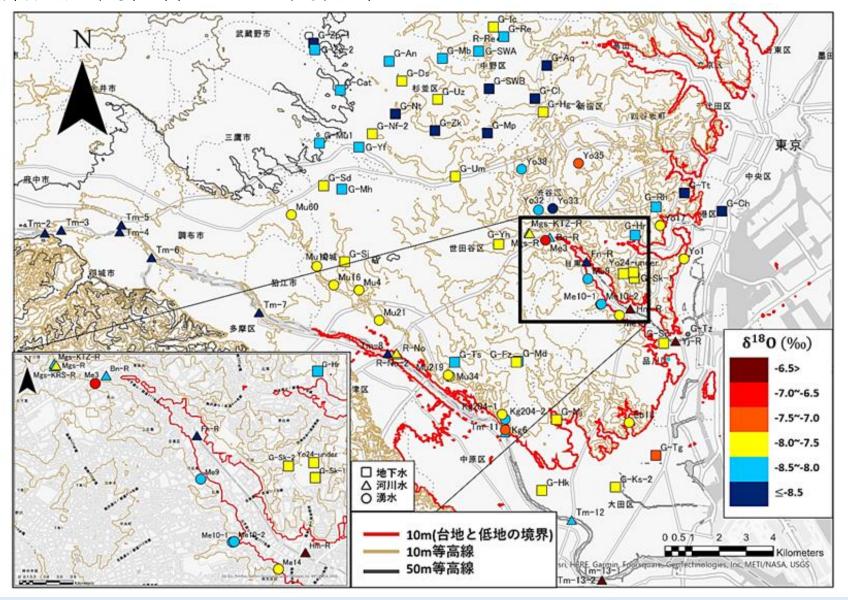
- 台地 低地境界部の南部地域を主な対象に、湧水、河川水、地下水の採水を実行
- 湧水は崖線湧水が中心、地下水は深度数mから100 m程度が中心

溶存成分濃度の空間分布



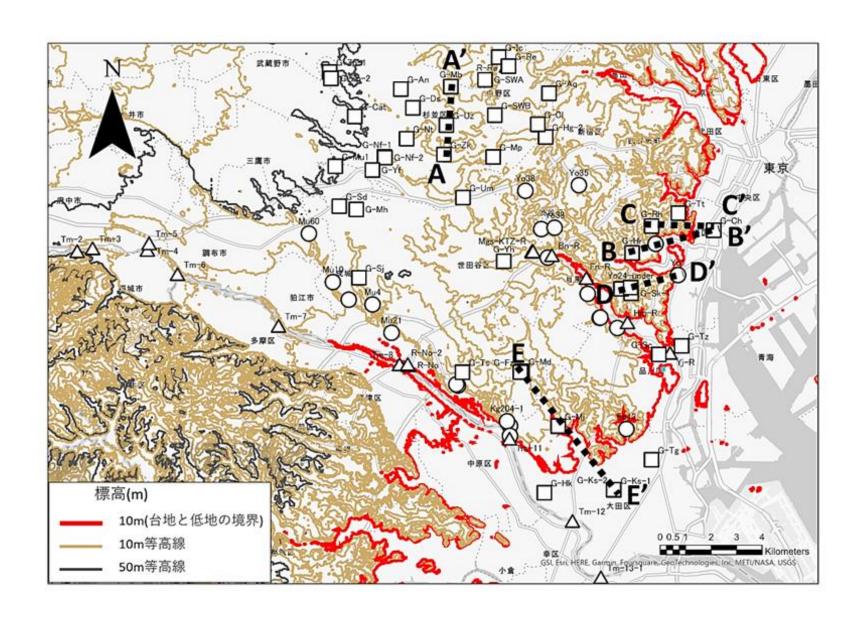
- 台地部湧水は溶存成分濃度が低く、ナトリウム-重炭酸型の傾向を示す。崖線湧水は、相対的に濃度が高い。
- 台地上の地下水は、溶存成分濃度が低くカルシウム 重炭酸型の傾向を示す。南部地域の台地から低地における地下水は、溶存成分濃度が相対的に高い傾向を示す。

酸素安定同位体比の空間分布

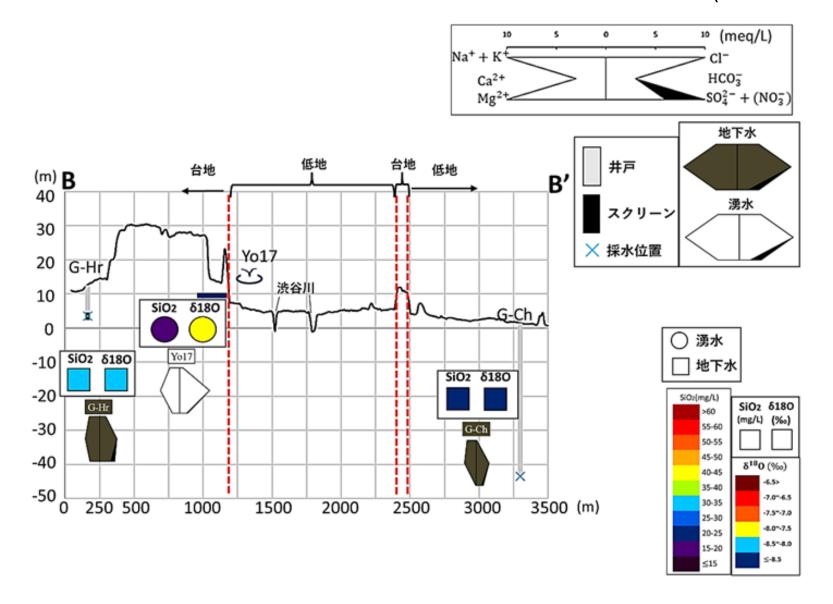


- 南部台地の湧水・地下水における酸素安定同位体比は、北部のそれに比べ高い傾向がある。
- 河川水の酸素安定同位体比は、地下水・湧水のそれに比べ低い傾向がある。

台地一低地境界部の断面位置

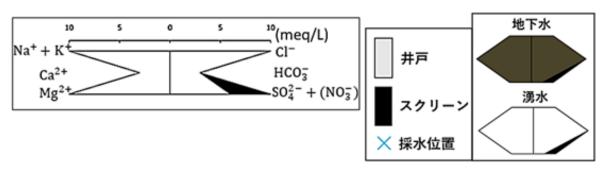


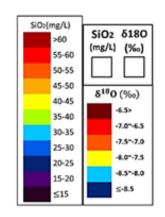
台地一低地境界部の地下水・湧水における各種組成変化(B-B'断面)

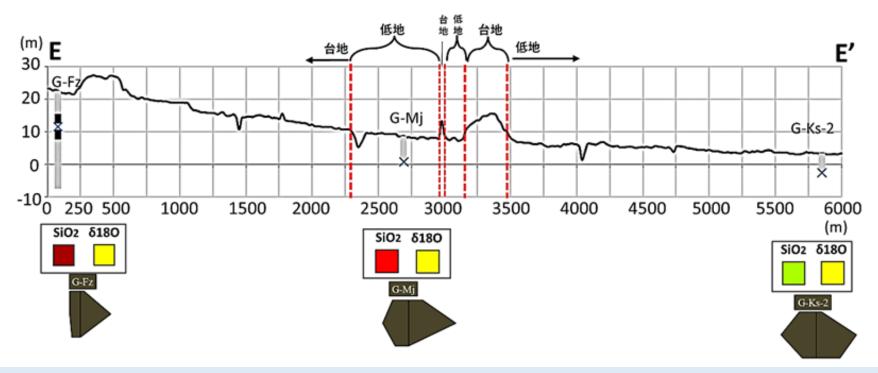


- 台地および低地における地下水の酸素安定同位体比、溶存成分濃度は、類似性がみられる。
- 台地および低地における深度50m程度までの地下水は、質的には連続性があると考えられる。

台地一低地境界部の地下水・湧水における各種組成変化(E-E'断面)





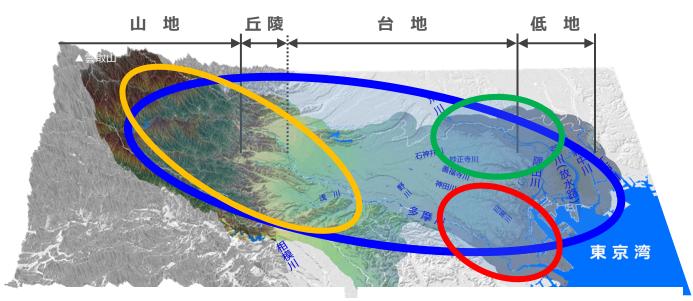


- 台地、低地の深度10m程度までの地下水における酸素安定同位体比、溶存成分組成には類似性がみられる。
- 台地から低地への浅層地下水の流動には、連続性があるものと考えられる。

(3) R5研究結果まとめ

- 台地から低地に至る深度10 m程度までの地下水における溶存成分組成、酸素安定同位体比には類似性がみられる。
- このことから、深度10m程度の浅層地下水においては、台地から低地に至る連続性があるものと考えられる。

(4) 今後の展開



○R4調査

多摩川などの河川と地下水の 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

OR5調査

区部南側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、区部台地部と低地部における地下水の関係を解明

○~R3調査

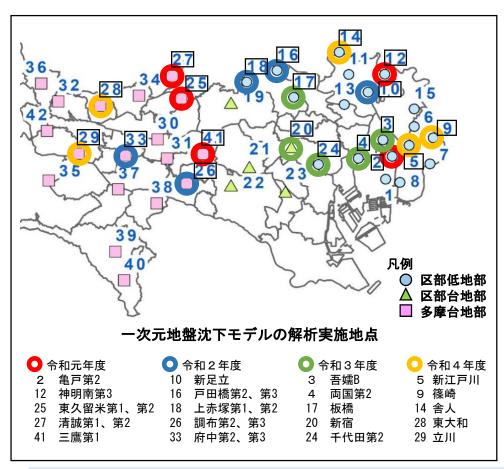
都内広域の地下水観測井、民間井戸、河川、湧水、降水の調査を行い、多摩部と区部低地部の水質の違いや複雑な3次元的な流動について解明

OR6調査(予定)

区部北側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、区部台地部と低地部における地下水の関係を解明

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

一次元地盤沈下モデル



地盤物性値の初期値

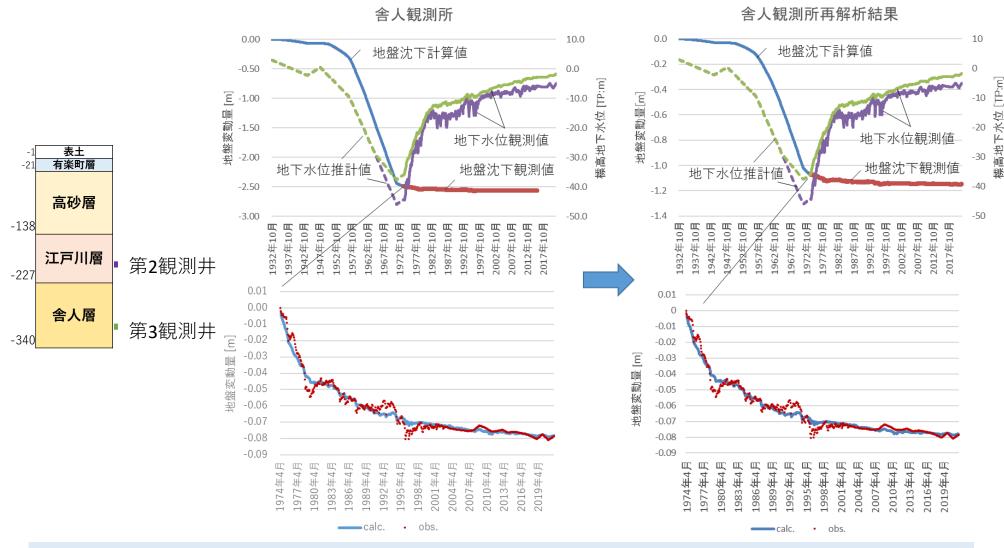
1							
	土質	透水係数 [m/day]	間隙比	間隙比 (2MPa時)	圧密降伏応力 (文献値平均)	比貯留係数 [1/m]	圧縮指数
				• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	[Pa]		2.2 (2.5)
	泥岩(北多摩層)	2e-6	0.8	0.7	7.8e+6	1e-5	0.6 (0.5)
	固結シルト	5e-6	0.8	0.7	7.8e+6	1e-5	0.6 (0.5)
	粘土	5e-5	0.8	1.1	2e+6	2e-5	1.2 (0.5)
沈屋	シルト	1e-4	0.8	1.1	2e+6	2e-5	1.2 (0.5)
深層	砂混じりシルト	2e-4	0.8	1.1	2e+6	2e-5	1.2 (0.5)
	細砂	5e-4	0.7	0.7	-	1e-5	0.01
	砂	1e-3	0.7	0.7	-	1e-5	0.01
	礫(深層)	1e-1	0.5	0.5	-	1e-5	0.01
	ローム層	1e+1	3.0	2.8	3e+4	1.5e-3(2~5e-5)	1.0
	有楽町層 シルト	2e-4	1.8	1.6	1.5e + 4	1e-3(2~5e-5)	0.7(0.5)
	有楽町層 粘土	2e-4	1.8	1.6	1.5e + 4	1e-3(2~5e-5)	0.7(0.5)
	有楽町層 砂	2e-4	1.8	1.6	1.5e + 4	1e-3(2~5e-5)	0.7(0.5)
浅層	七号地層 シルト	1e-2	1.2	1.1	2e+5	5e-4(2e-5)	0.5
(沖積	七号地層 粘土	1e-4	1.4	1.1	2e+5	5e-4(2e-5)	1.2 (0.5~)
層・ 段丘堆	粘土	1e-4	1.4	1.1	2e+5	5e-4(2e-5)	1.2 (0.5~)
積物)	シルト質粘土	5e-3	1.2	1.1	2e+5	5e-4(2e-5)	0.5
(貝70)	シルト	1e-2	1.2	1.1	2e+5	5e-4(2e-5)	0.5
	粘性土質砂	5e-2	1.2	1.1	2e+5	5e-4(2e-5)	0.5
	砂	1e-1	0.7	0.7	-	2e-4(1e-5)	0.01
	粗砂	5e-1	0.7	0.7	-	2e-4(1e-5)	0.01
	礫 (きれい)	1e+1	1	1	(市4 郊北屋)	5e-5(1e-5)	0.01

※ 比貯留係数の値は、立川観測井、調布観測井における固い地層(東久留米層)では、1桁下げ1e-6を初期値とすると 早く収束する。

令和元年度から令和4年度に解析した観測井について、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
 - ・圧縮指数:上限値を3に下げた
 - ・比貯留係数(土壌骨格の弾性率部分):下限値を5×10⁻⁷[/m]に下げた(東久留米層の固さへの対応) 12

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

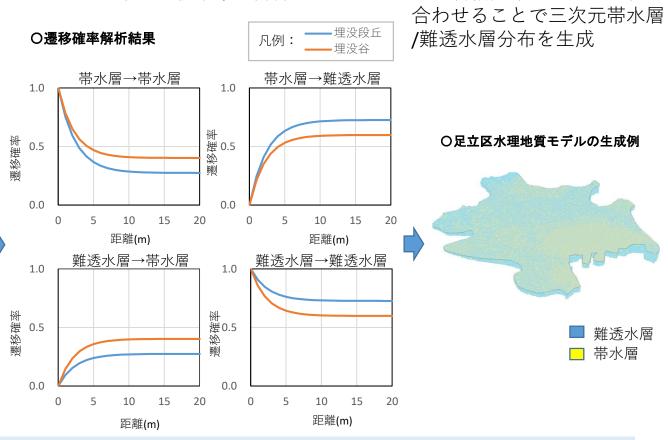


- ・地盤沈下観測井の観測期間中の再現性に大きな変化なし
- ・戦前も含めた累積沈下量は水準測量結果とより整合的になった
- ・いくつかの観測井で物性推定の収束性が若干向上した

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

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

- 1. 地理情報システム上で古荒川/ 古東京川の埋没谷と埋没段丘 面の範囲を区分け
- GISを用いて整理中のボーリングデータ 埋没谷ボーリングデータ
- **2**. それぞれ領域ごとにボーリング データ中の遷移確率を計算



3. 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

- ・多数の確率的な水理地質モデルの統計集団を用いた地盤沈下解析を行うことで、地質情報の 不確実性による地盤沈下予測の不確実性を確率的に評価できるようになる
- ・次年度以降、この局所地盤沈下モデルによる数値シミュレーションを実施していく予定である