

➤ 各調査研究の実施状況等

	調査研究	実施状況等（R 5 年 2 月時点）
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	○ 被圧地下水の広域流動の概況把握 ・ R 4 年度は、R 3 年度までの調査を踏まえ、河川と地下水、湧水の交流を対象に、80件の調査を実施 ・ 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における多摩川が地下水涵養に果たす役割を評価
	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構築 ・ R 3 までに作成した一次元地盤沈下モデル 1 5 カ所に加え、令和 4 年は 4 カ所で実施 令和元年度（亀戸、神明南、東久留米、清瀬、三鷹） 令和 2 年度（新足立、戸田橋、上赤塚、調布、府中） 令和 3 年度（板橋、新宿、千代田、両国、吾嬬） 令和 4 年度（新江戸川、舎人、東大和、立川） ○ 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) R4 研究内容

調査対象 : 多摩部における河川と地下水、湧水の交流について
 調査河川 : 多摩川、浅川、秋川
 環境水の種類 : 河川水(湖水)、地下水、湧水
 調査期間 : 5, 6 月 (河川水、湧水)
 6 ～ 9 月 (地下水)

対象	水系	検体数
河川水 (26検体)	多摩川(湖水含む)	11
	浅川(程久保川含む)	8
	谷地川	1
	秋川	6
湧水 (18検体)	多摩川	6
	浅川	7
	秋川	5
地下水 (36検体)	多摩川	17
	浅川	13
	秋川	6
合計検体数		80

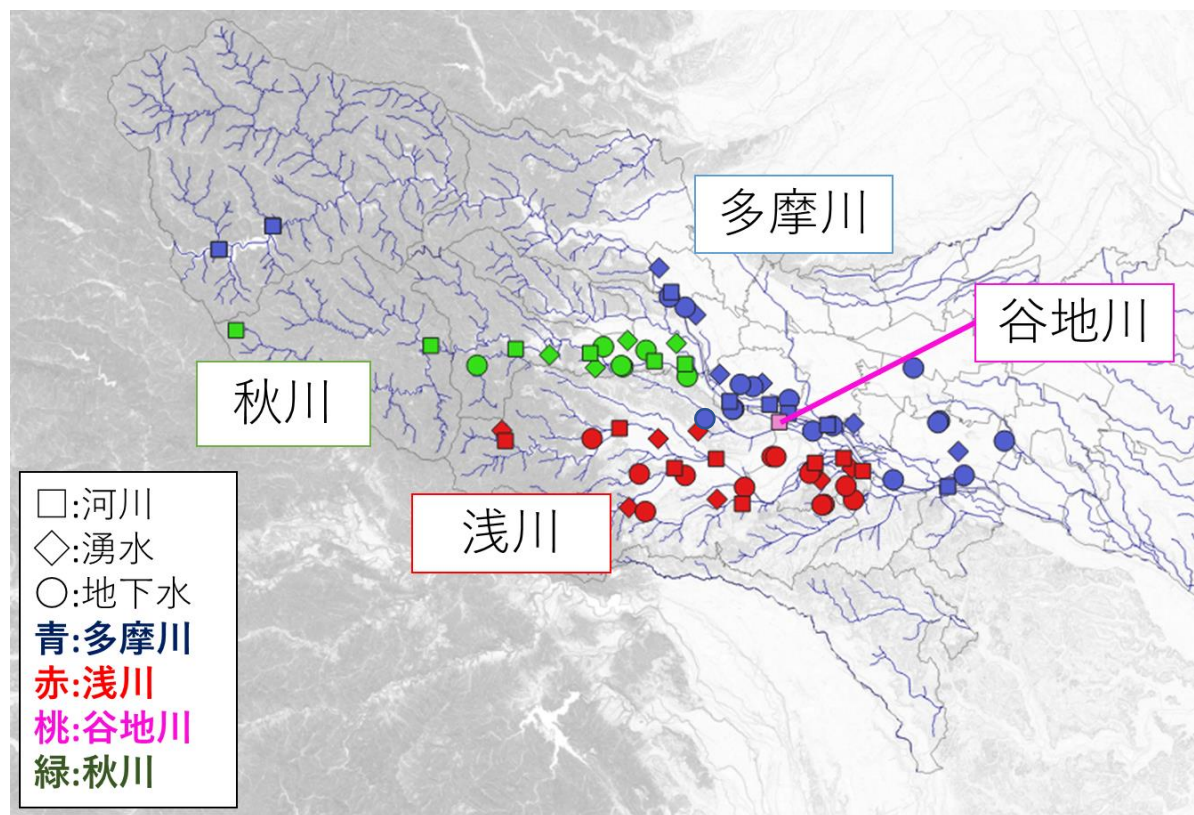


図1. R4 調査地点

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) R4 研究内容

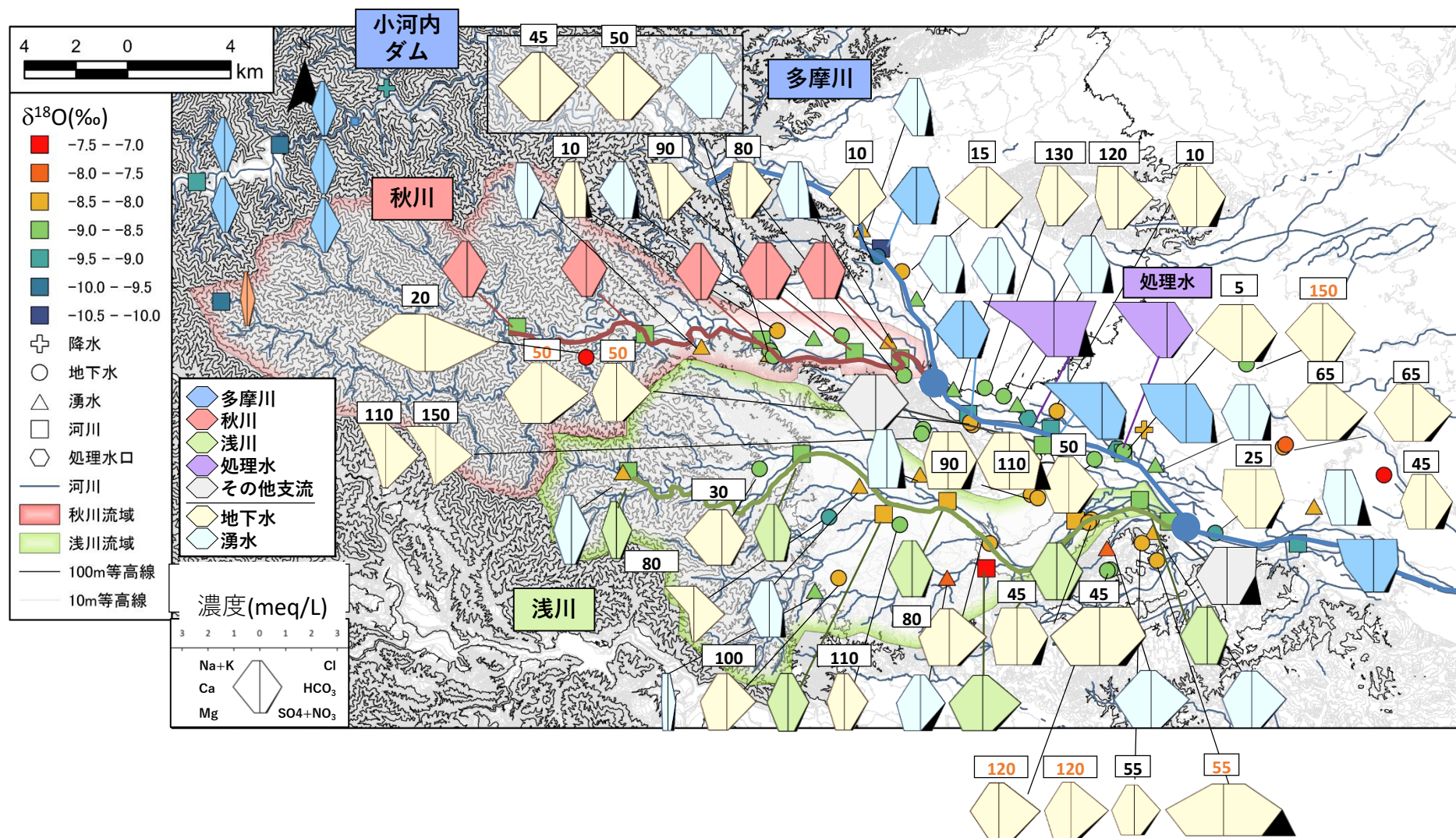


図2. 採水地点の位置と分析された無機溶存成分濃度（六角形のスティフダイアグラム）および酸素安定同位体比（ $\delta^{18}\text{O}$ ）の空間分布。スティフダイアグラム上に記載された数値は、井戸のスクリーン深度を示す（ただし、赤字は井戸そのものの深度）。

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) R4 研究内容

- 水質はCa-HCO₃型が主、一部地下水でNa-HCO₃型
- 主成分分析では、主成分PC1（溶存成分）とPC2（北西方向：河川上流）との間で相関を示し、下流ほど溶存成分が多くなる傾向が見られた。
- 下水処理水の流入影響は非常に大きく、他のプロットとは大きく異なる。

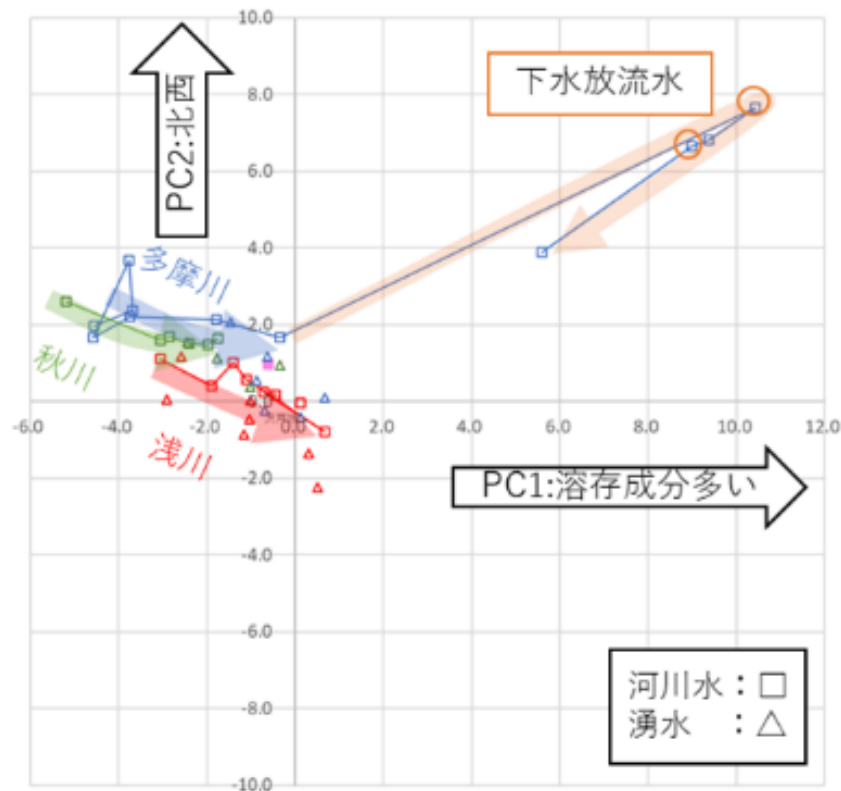


図3. PC1-PC2(河川水、湧水)

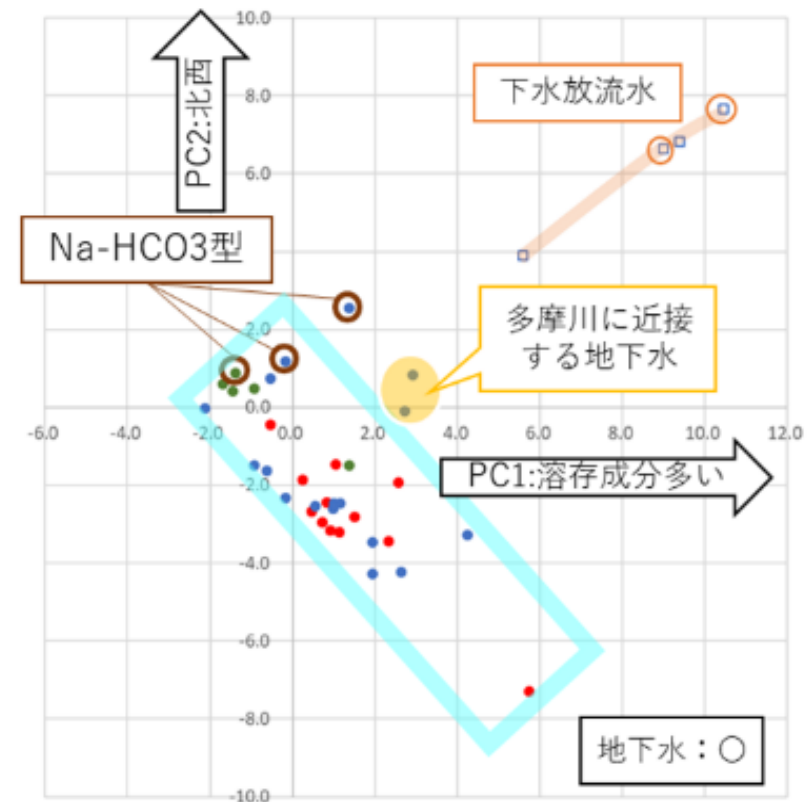


図4. PC1-PC2(地下水)

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) R4 研究内容

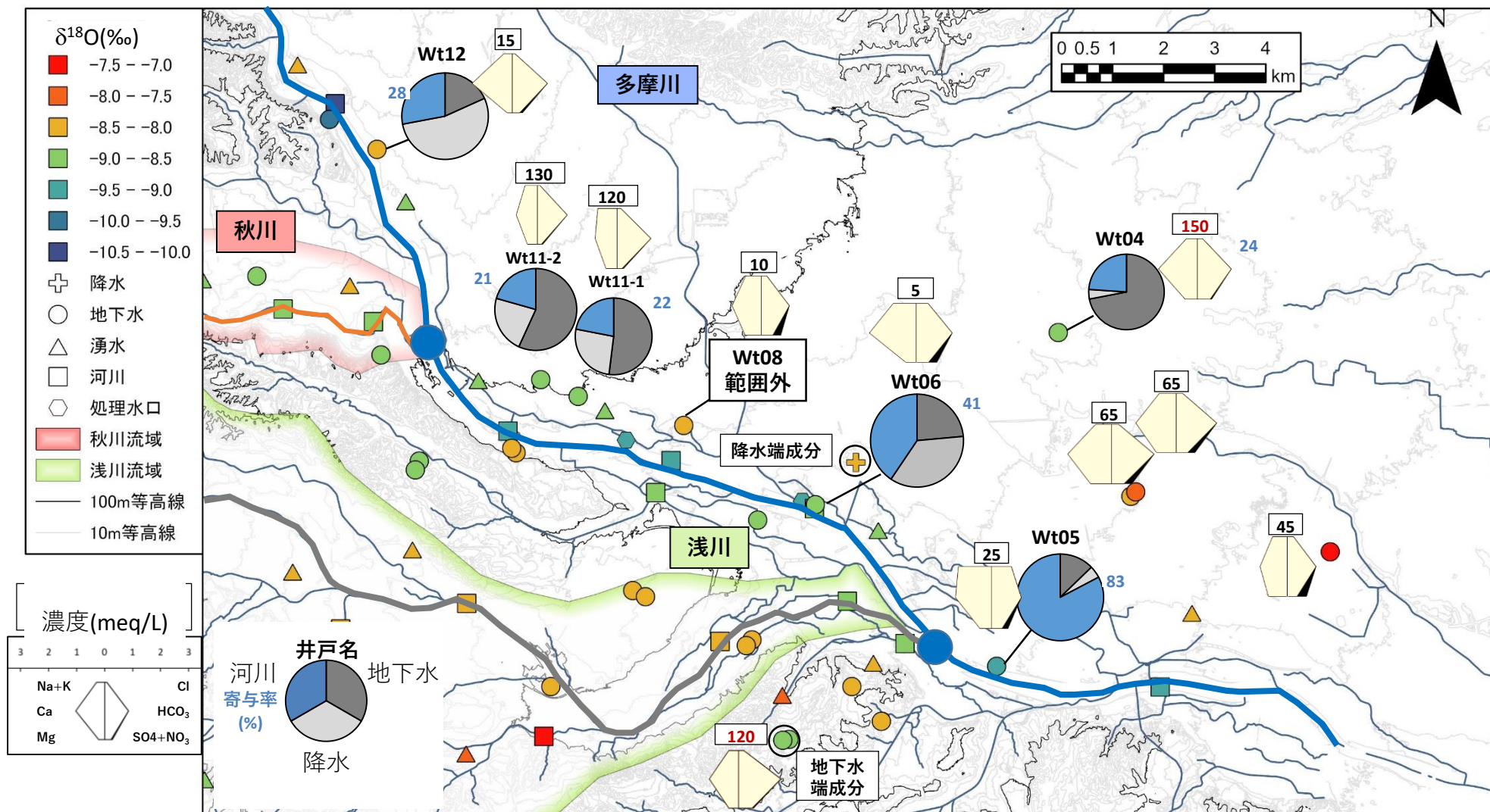


図5. 無機溶存成分濃度（スティフダイアグラム上の数値はスクリーン深度を示す）と酸素安定同位体比、および地下水涵養に占める河川水、降水、上流地下水の寄与率の空間分布。円グラフは、図3に示す二酸化ケイ素濃度と酸素安定同位体比の関係から算出された河川水、降水、上流地下水の寄与率を示している。

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～

(1) R4 研究内容

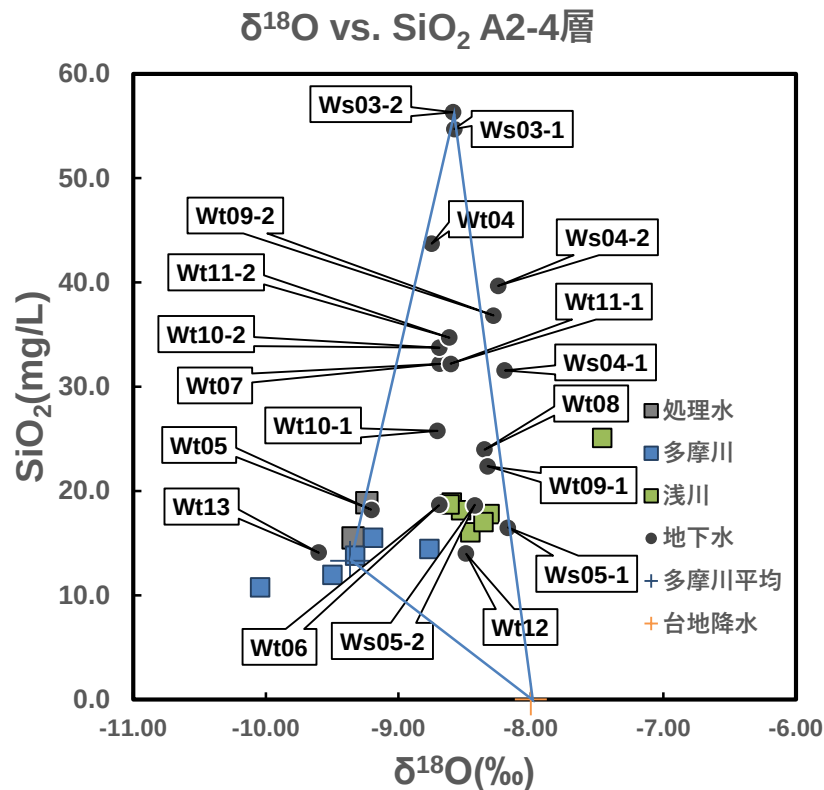


図6中の三角形は、河川水の平均値（左下）、降水の平均値（右下）、上流地下水（上）という地下水涵養源の値により囲まれたもの。この三角形の範囲内にある地下水は、各々河川水、降水、上流地下水の寄与率が計算される。

○多摩川河床と連続していると考えられる帯水層中の井戸

⇒地下水涵養における**河川寄与率が22～83%**

○河川近傍の浅井戸において河川の影響が顕著
⇒特に浅川合流点より下流側の地下水で河川の寄与率が50%を超える

図6. 地下水、河川水、降水における酸素安定同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) と二酸化ケイ素 (SiO_2) 濃度の関係。

多摩川中流域・左岸側の浅層地下水において河川からの涵養が顕著

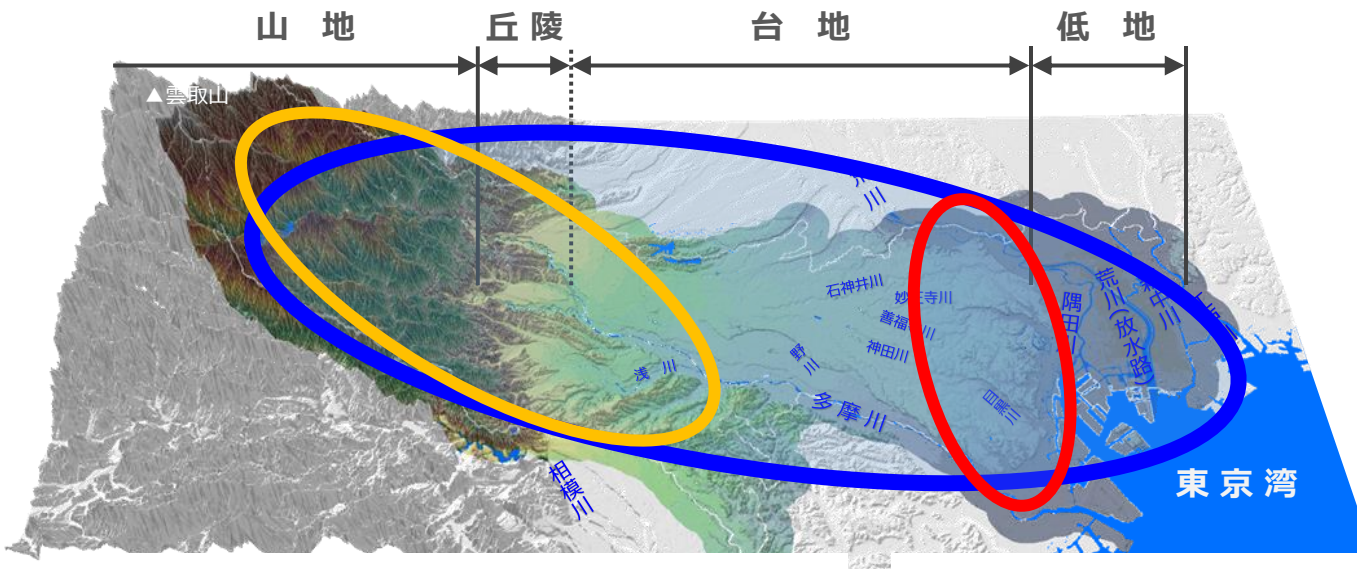
1 地下水流動系の解明 《筑波大学との共同研究》

～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) R4 研究結果

- 水質は主にCa-HCO₃型、一部地下水でNa-HCO₃型であった。
- 河川水の水質は、下水放流水の流入影響を強く受けている。
- 多摩川中流域・左岸側の浅層地下水において河川からの涵養が顕著

(3) 今後の展開



○～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説明

○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

○R5調査（予定）

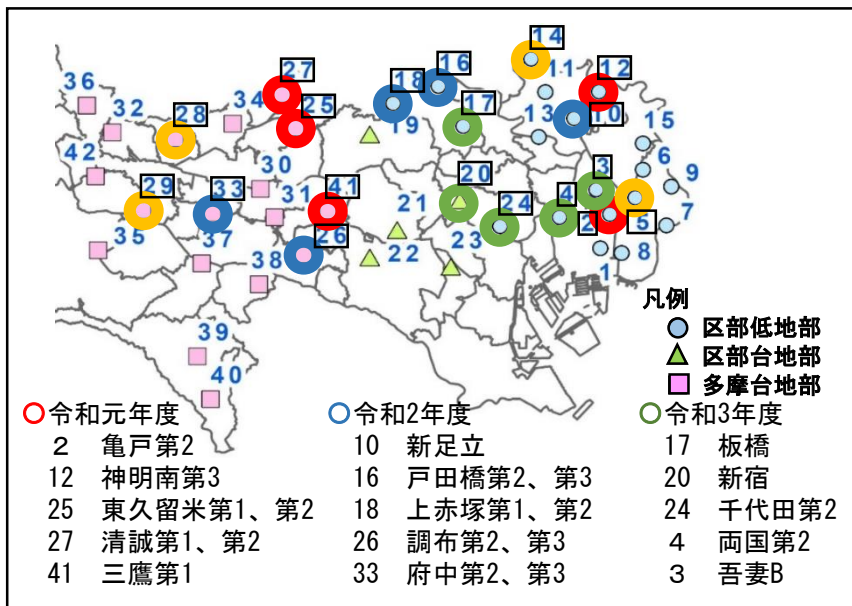
区部台地部を重点的に調査を行い、区部低地部と台地部における地下水の繋がりについて説明を目指す。

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) R4 研究内容

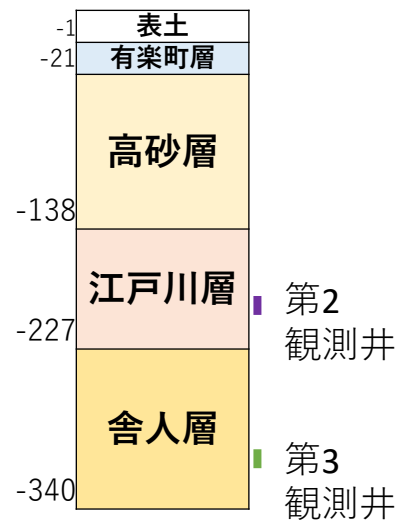
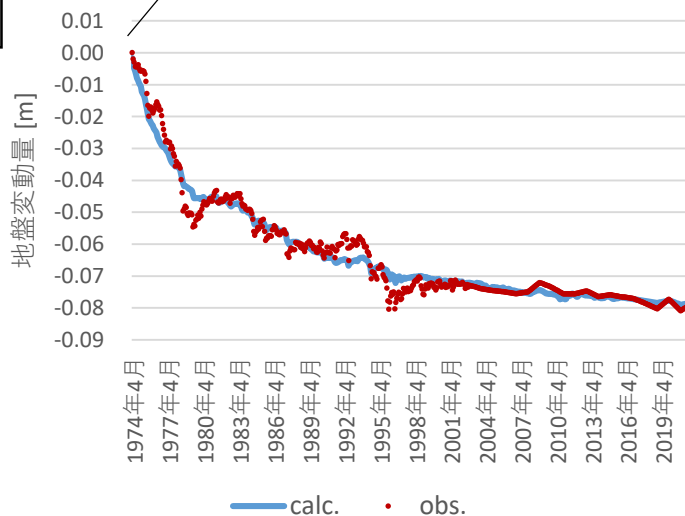
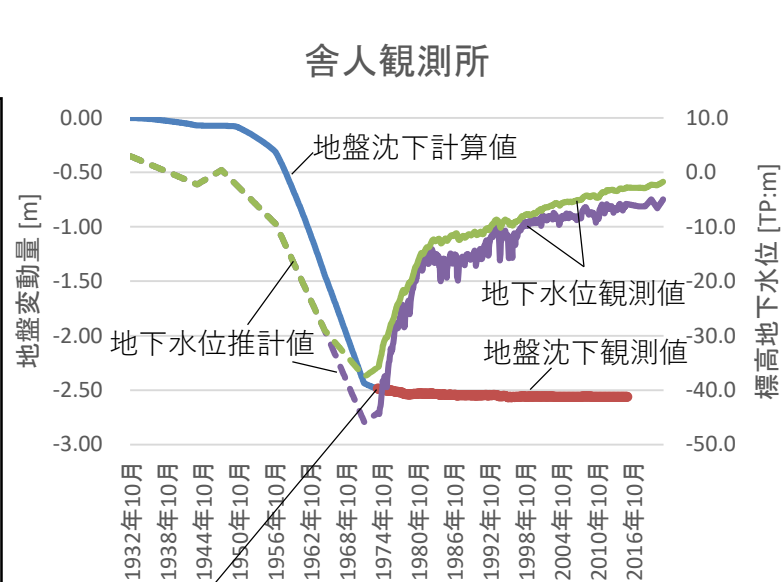
一次元地盤沈下モデル



一次元地盤沈下モデルの解析実施地点

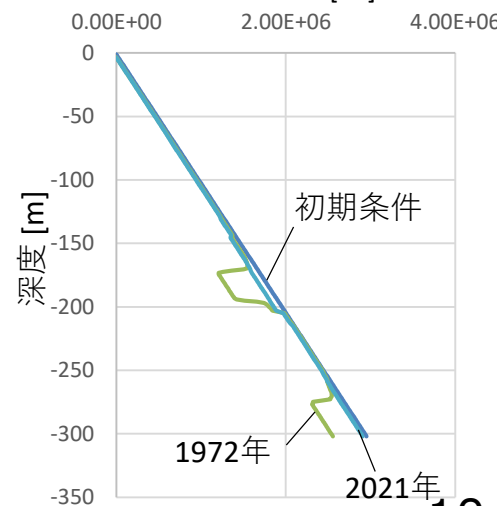
○1次元モデルの追加作成

⇒地点として、5 新江戸川、14 舎人、
28 東大和、29 立川を解析



間隙水圧分布

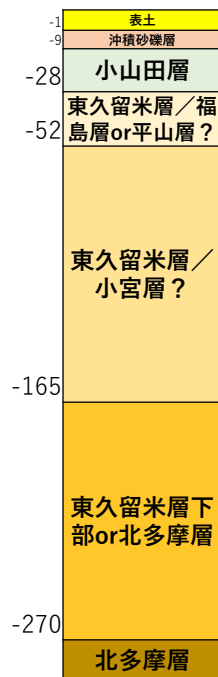
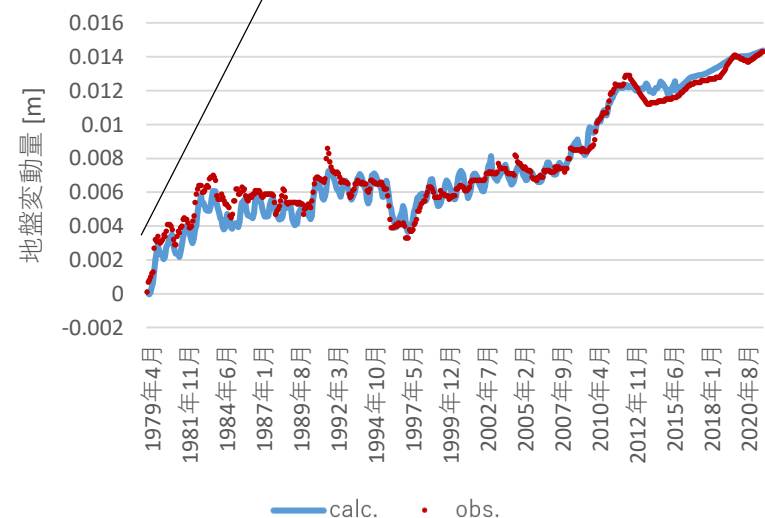
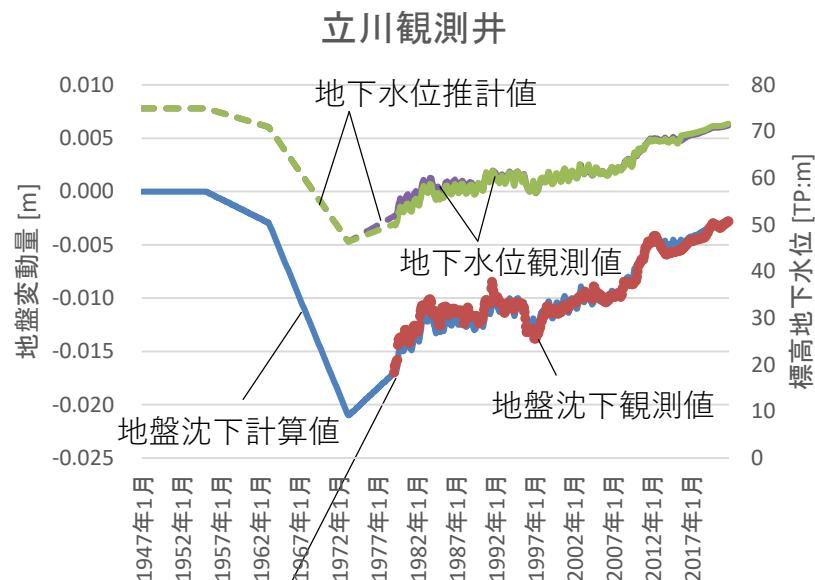
間隙水圧 [Pa]



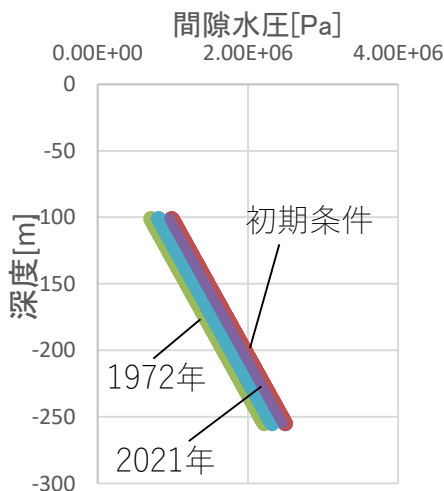
2 地下水の揚水等の影響予測 《東京大学との共同研究》

～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) R4 研究内容



間隙水圧分布



・舎人観測所では、間隙水圧低下の影響が局所的な範囲にとどまっていた可能性が高い

・立川観測所では比較的均一に間隙水圧低下していた可能性が高い

→地域・深度によって、異なった間隙水圧変化履歴の特性があり、それらを踏まえた地下水位・地盤沈下対策を講じる必要がある

○1次元モデルを拡張した数km四方の局所地下水連動・地盤変形連成モデルを作成中

⇒地点として、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
- ・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、それぞれ砂→泥、砂→礫、・・・などの遷移確率計算を実施中