

## タジキスタン首都デュシャンベ周辺地下水の酸素・水素同位体比 ～SATREPS プロジェクトの紹介～

○川原谷浩<sup>a)</sup>、小助川洋幸<sup>a)</sup>、佐藤比奈子<sup>a)</sup>、大和田済熙<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup>秋田大学国際資源学部 技術部

### 1. はじめに

2021年にSATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）「地中熱利用による脱炭素型熱エネルギー供給システムの構築」に採択された。このプロジェクトは、石油・天然ガスに乏しいタジキスタン首都デュシャンベにおいて、豊富な地下水資源を用い、人工知能などのICT技術を統合した「先進乾燥地帯対応地中熱ヒートポンプシステム（タジキスタンモデル）」の構築と普及によって、エネルギー事情改善と雇用創出による地域の安定化および温暖化対応策への貢献を目指す事を目的としている。内容的には3つの研究課題を実施する事になっているが、私が属するグループは、「地下水熱利用ポテンシャルマップの構築」が担当となり、具体的には地中熱ヒートポンプの地下水溶存データから地球化学図作成と酸素・水素同位体比の把握を目的としている。

### 2. 分析方法

現地では調査用の井戸を見つけることを重視していたが、地域によりその状態が異なり、市街地周辺では各自宅でそれぞれポンプを用いて地下水をくみ上げて利用しているため、許可を得て地下水を採取した。本調査は2022年8月から開始され、2023年5月までにおよそ100か所の地下水を採取した。採取方法は、現地にて水温、pH、ORPを測定し、地下水を45 $\mu$ mのフィルターでろ過し、50mL容器にそのまま入れた試料（イオンクロマトグラフィー測定用）とHNO<sub>3</sub>を添加した試料（ICP-MS測定用）、ろ過せずにそのまま入れた試料（酸素・水素同位体比測定用）の3種類を採取した。

### 2. 地下水の酸素・水素同位体比

得られた2022年8月と11月の地下水の酸素・水素同位体比を図-1に示す。8月の酸素同位体比は-9.5‰～-11.3‰、水素同位体比は-58‰～-69‰、11月の酸素同位体比は-9.2‰～-11.3‰、水素同位体比は-55‰～-72‰の範囲に入り、図中では同じような位置にあることから、地下水が貯留される層は同じような状態にあることが示唆される。次に同位体比アナライザーで測定された過去のデータをプロットすると、デュシャンベ市内及びほかの地域の同位体比は、8月と11月の値とは大きく異なり、8月と11月のMeteoric Water Lineはそれぞれの延長方向かつラインの左上に位置する。本分析結果においては試料の収集の方法やタジキスタン全国の降水の季節変動や高度効果の影響を受けているため、これらを把握する事が必要になる。現在、2023年5月に採取した試料の測定を実施しており、この結果も合わせて今後発表を行う予定である。

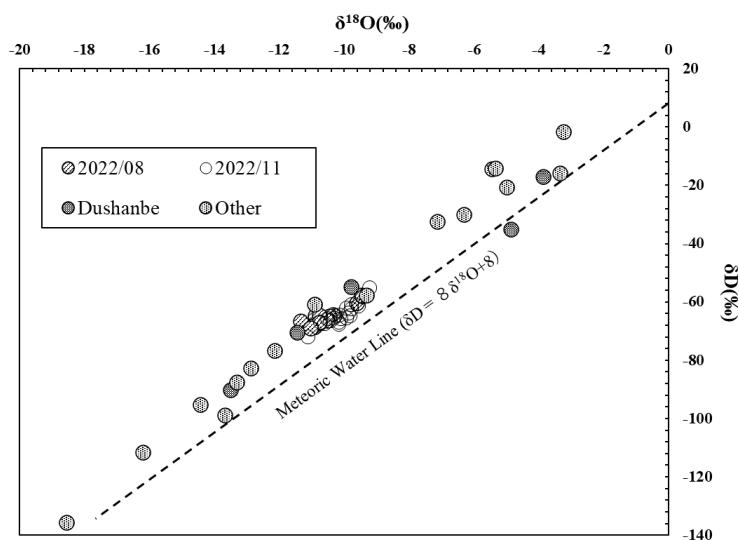


図1 タジキスタン・デュシャンベにおける地下水の酸素・水素同位体比