



大阪科学・大学記者クラブ 御中  
(同時提供先：文部科学記者会、科学記者会)

2024年11月8日  
大阪公立大学

## ～再エネの一つ、地中熱の長期安定利用を目指して～ 地下水の水質監視の重要性を提唱

### <ポイント>

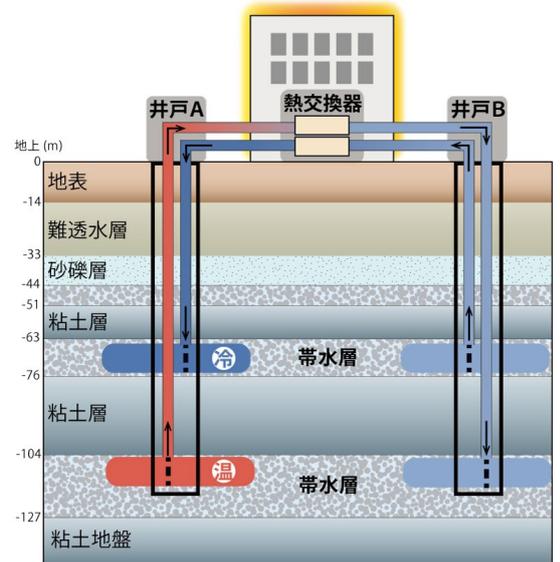
- ◇再生可能エネルギーである地中熱<sup>\*1</sup>を熱源とした帯水層蓄熱（ATES）システム<sup>\*2</sup>の長期安定利用を目指した研究。
- ◇ATESシステムにおいて地下水の継続的な水質監視が重要であることを示唆。

### <概要>

帯水層蓄熱（ATES）システムは、省エネルギーやカーボンニュートラルの実現に貢献できる技術の一つとして期待されています。このシステムは、地下水を熱媒体として熱を地下の帯水層に蓄え、その熱を季節に応じて適宜取り出して建物の冷暖房を効率的に行います。ヨーロッパを中心に利用が進んでおり、日本でも導入の拡大が望まれています。

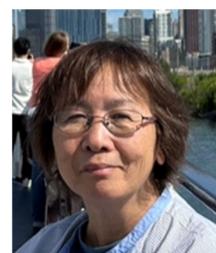
大阪公立大学都市科学・防災研究センター 益田 晴恵特任教授、中曾 康壽特任研究員、中尾 正喜特任教授、崔 林日氏（2024年 大阪市立大学大学院工学研究科 後期博士課程修了）らの研究グループは、大阪市内にある ATES システム使用施設において、地下水を利用する際に発生した井戸の目詰まりについて発生場所と原因を特定しました。また、長期間にわたってシステムを安全に利用するために、井戸の使用開始前から水質を調査し、継続的に水質を監視することが有効であることを示しました。本研究結果は、再生可能エネルギー技術の向上に貢献することが期待できます。

本研究成果は、国際学術誌「Geothermics」に2024年10月28日にオンライン公開されました。



帯水層蓄熱システムで冬季に温熱を利用するイメージ

東日本大震災の後に、宮城県と福島県で地下水調査をした時から、地球化学者として原子力に頼らない社会の実現に関わりたいと考えていました。今、地下水を用いた再生可能エネルギーの技術開発に関われることに意義を感じています。この論文はその最初の成果です。今後も成果を発信し続けたいと思います。



益田 晴恵特任教授

## <研究の背景>

帯水層蓄熱（ATES）システムは、地下水を熱媒体とする冷暖房システムの基盤技術です。再生可能エネルギーの有効利用法として、ヨーロッパ諸国では普及が進んでいますが、まだ初期投資コストが高額であることから日本では普及が遅れています。また、長期間にわたって安定的に利用するためには、自然的・人為的な原因による井戸の目詰まりなどの障害を予測し、対策をとる必要がありますが、日本ではほとんど研究が行われてきませんでした。

## <研究の内容>

本研究グループは、大阪市内の ATES システムで目詰まりによる漏水が発生した時に、地下水の水質分析によってその原因を特定しました。また、地下微生物の活動による地下水の還元反応により、鉄の沈殿が溶解し目詰まりが解消したという、これまで報告例のなかった自然的経緯について明らかにしました。

## <期待される効果・今後の展開>

本研究の成果は、これまで工学分野では重視されてこなかった地下水の水質分析が、ATES システムの安定的利用に有効であり、システム普及のために必須であると示したことです。現在、水質監視の方法をガイドラインとして提案することで、ATES システムを長期安定的に利用可能な技術として確立できると考え、研究を継続しています。本研究成果により、再生可能エネルギーである地中熱の利用促進につながることを期待できます。

## <資金情報>

本研究は、三菱重工サーマルシステムズ株式会社から資金提供を得て実施しました。

## <用語解説>

### ※1 地中熱：

地表から約 10～数百メートル地下においては、自然状態で地表の温度変化を受けず年間を通して一定の地温を示す。一定温度であることを利用する以外に、地中を加熱・冷却し熱を貯めて利用する方法もあり、主に冷暖房や冬期の融雪等に用いられる。

### ※2 帯水層蓄熱（ATES：Aquifer Thermal Energy Storage）システム：

地中熱を利用するシステムの一つ。地下水帯水層に温熱・冷熱を貯留し、温熱は冬季に、冷熱は夏季に用いることで、省エネ・省二酸化炭素・ヒートアイランド現象の緩和に役立つ。

## <掲載誌情報>

【発表雑誌】 Geothermics

【論文名】 Natural recovery from Fe-oxyhydroxide clogging of a geothermal well in Osaka, Japan

【著者】 Harue Masuda\*, Yasuhisa Nakaso, Masaki Nakao, Linri Cui （\*責任著者）

【掲載 URL】 <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2024.103187>

### 【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学都市科学・防災研究センター  
特任教授 益田 晴恵（ますだ はるえ）

TEL：06-6605-3673

E-mail：[harue@omu.ac.jp](mailto:harue@omu.ac.jp)

### 【報道に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 広報課

担当：谷

TEL：06-6605-3411

E-mail：[koho-list@ml.omu.ac.jp](mailto:koho-list@ml.omu.ac.jp)