

# 地中熱のオープンループシステムにおける化学的な目詰まりを低減させる方法に関する研究

SATテクノロジー・ショーケース2015

## ■ はじめに

今日、世界的なエネルギー問題が大きな課題になっている。本研究はこのような現状に対して、再生可能なエネルギー利用の可能性に探求したものである。すなわち、一年中温度が比較的安定である地下水の熱利用により、個人の家屋での空調への適用性について研究した。一般的に地下水の熱利用に関してはクローズドシステムとオープンシステムがある。前者は地下水を揚水しないために、現在では比較的有効な地下水の熱利用システムとして普及しつつある。しかし、そこで利用できるエネルギーは限られたものである。後者のオープンシステムは、地下水を揚水して地下水の熱を利用するシステムで、大量のエネルギー利用が可能である。しかし、揚水した地下水を再び地盤内に涵養しないと、地盤沈下等の地下水障害が生じる。揚水した水を地下に涵養する際には、今日でも多くの課題が残されている。

本研究の中心課題は、揚水した地下水を涵養する時の「目詰まり」をどのように回避するかである。具体的には、揚水した地下水に含まれる鉄イオンやマンガンイオンが空気の酸素と結合して生じる酸化鉄等の沈殿物を生じさせない方法として次の手法を提案した。

## ■ 活動内容

### 1. 室内実験

地下水から鉄分を除去するため、木炭をフィルター材として使用し、吸着剤能力を検討した。カラム実験では、長さ30cm、内径10cmのカラムを用い、図-1に示す装置で吸着試験を行なった。また、カラムの出口にて鉄が検出された時点でカラム内の木炭材を取り出し、厚さ2~3 cmに切り分けて、それぞれのFe吸着量を測定した。

### 2. 室外実験

岡山大学の津島キャンパス内に地中熱ヒートポンプのオープンシステムを設置し、大型の木炭フィルター(高さ110 cm、内径49 cm)の有効性を検討した。

### 3. 実験結果

安価な木炭フィルターを用いた溶存鉄除去システムの実用化を目指し、室内及び原位置で実験を行った。本研究の成果は次のとおりである。

- 木炭は吸着剤として十分Feを吸着できることが分かった。
- カラム内の流速及び有効間隙率がフィルターの実力に影響を及ぼすことが考えられる。

- 地下水の水質及び木炭の電荷量は吸着能力に大きく影響する。
- フィルター設計に関しては砂こし器、圧抜弁及び安全域が必要である。

## ■ 今後の課題

実用化のために以下の検討が必要である。

- フィルターの吸着量と水質の関係に関する検討。
- Fe 以外のイオン、溶存物質の吸着可能性についての検討。
- 使用後の木炭フィルターの用途についての検討。

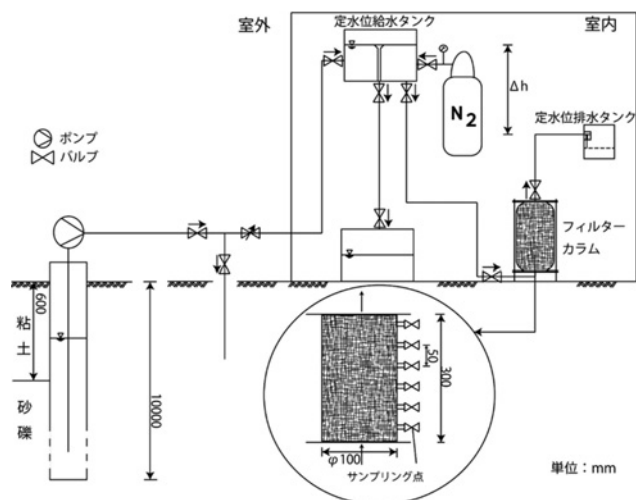


図-1 室内試験概要



写真-1 原位置で用いたフィルターカラム



写真-2 木炭材料

代表発表者 HARTWIG CLAUDIA (ハートヴィッグ クラウディア)  
 所属 (独)産業技術総合研究所  
 地圏資源環境研究部門 地下水研究グループ  
 (イノベーションスクール8期生)

問合せ先 〒305-8567 つくば市東1-1-1 中央第7  
 TEL:029-861-2622 FAX:029-861-2604  
 claudia.hartwig@aist.go.jp

■キーワード: (1) 地下水  
 (2) 地中熱のオープンループシステム  
 (3) 目詰まり