

# 庄川扇状地域の地下水調査による 冷暖房・無散水消雪への応用

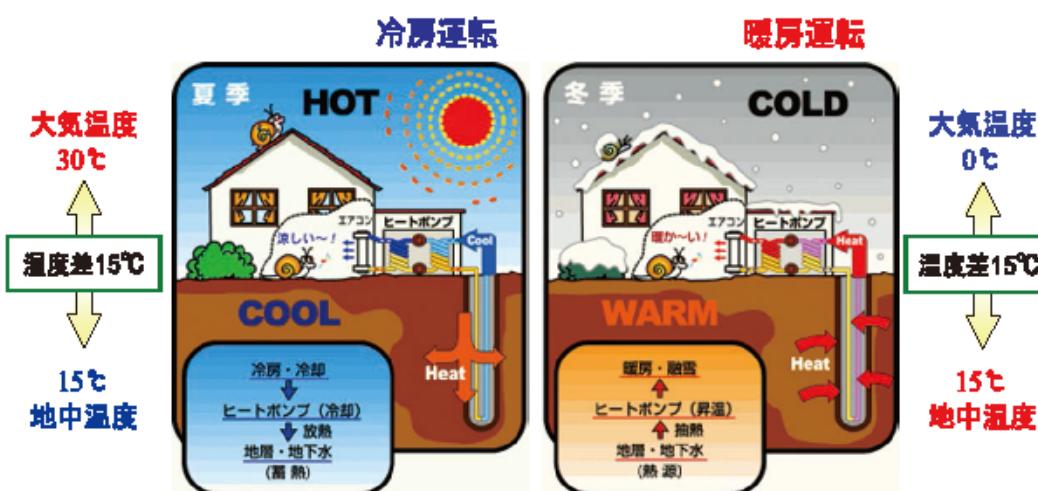
**研究機関  
研究者**

富山大学大学院 理工学研究部地球生命環境科学専攻 教授  
株式会社 シーデーエル 取締役社長

上田 晃  
松原 吉隆

## 目的

地下水が豊富な庄川扇状地域で、地中熱ヒートポンプ(Geo-HP)を用いて、室内冷暖房や無散水道路消雪へ応用するため、地下水流动状況・水質適合性を調査する。本研究は、2種類あるGeo-HP(密閉型と開放型)のどちらの様式が、地下水利用を図るために適正であるかを判断する(図1)。



## 成果概要

民家の井戸から採水した浅層地下水の水質結果を、図2に示す。浅層地下水の現場測定の結果は、水温が12.2~21.4°Cの範囲にある。主要化学成分結果に関して、この地域の地下水の大部分がCa-HCO<sub>3</sub>型の水質を呈しており、浅層地下水特有のものである。地下水の主要成分濃度や水素・酸素同位体組成の違いにより、地下水の主な流入源を特定することができた(図2中の矢印)。地下水の主な流入源は5つである。扇状地中央域で、やや鉄が高い地下水も存在しており、宝達丘陵付近でも高い値を示した。これらの結果から熱力学的考察を行い、鉄水酸化物(ferrihydrite: (Fe(OH)<sub>3</sub>))あるいはgoethite(FeOOH)が沈殿する可能性があることが判明した。これらのことから、開放型の地中熱ヒートポンプを使用する際には、鉄水酸化物の沈殿を考慮する必要があることを示している。

### 今後予想される効果

図3に示すように、本地域でのGeo-HPの適正な使用方法は、次の通りである。これらを有效地に使用することにより、Geo-HPによる室内冷暖房や無散水消雪が可能になる。

- No.1=開放型を利用できるが、Feのスケールが発生する。
- No.2=開放型を利用でき、スケール形成も発生しない。
- No.3=開放型を利用できるが、地下水系が変動し易い箇所のため、利用する場合は注意する必要がある。
- No.4=地下水の供給源が降水に限られているため、地下水位低下が顕著に表れると思われ、密閉型が適していると推定される。
- No.5=炭酸カルシウムのスケールが形成し易い地点なので密閉型が適していると推定される。
- No.6=海水の流入が確認されているので、海塩による腐食が起こりやすく、Geo-HPを利用するのに適していない。

大地の恒温性を利用する再生可能エネルギー

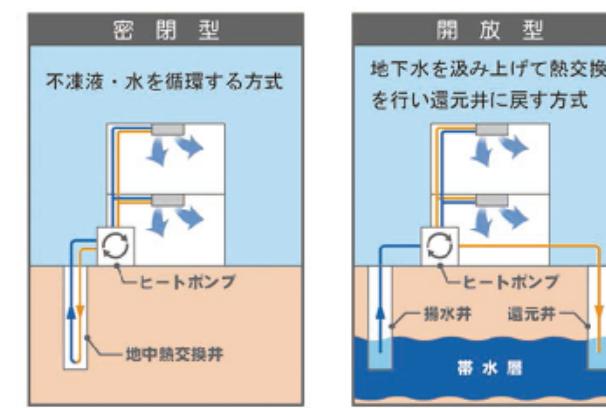


図1 地中熱ヒートポンプ(Geo-HP)

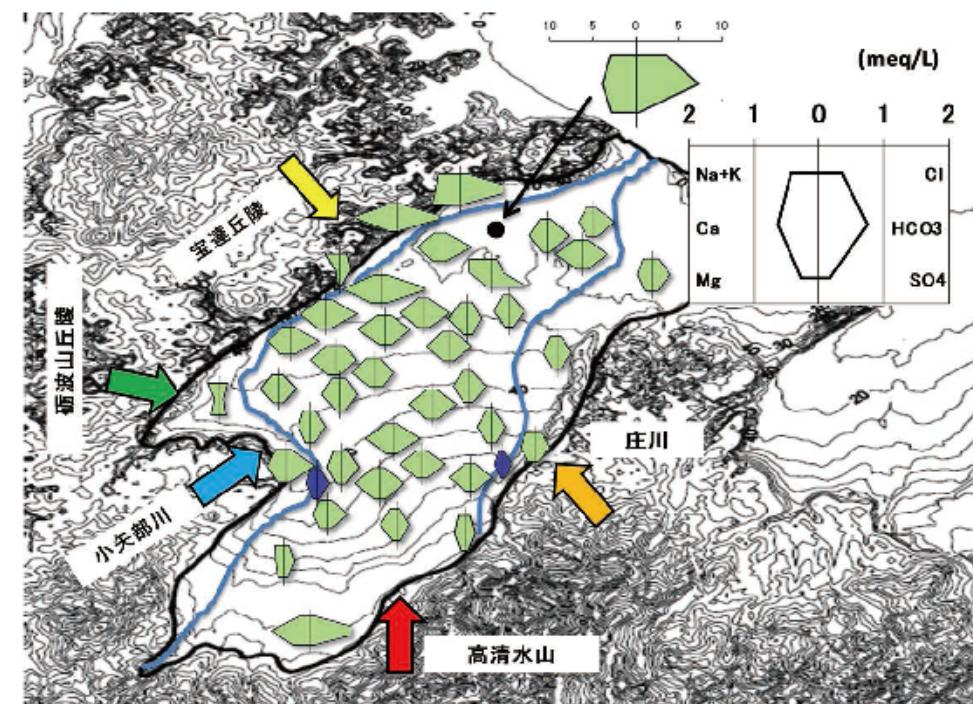


図2 庄川扇状地地下水の主要成分図(ヘキサダイアグラム)

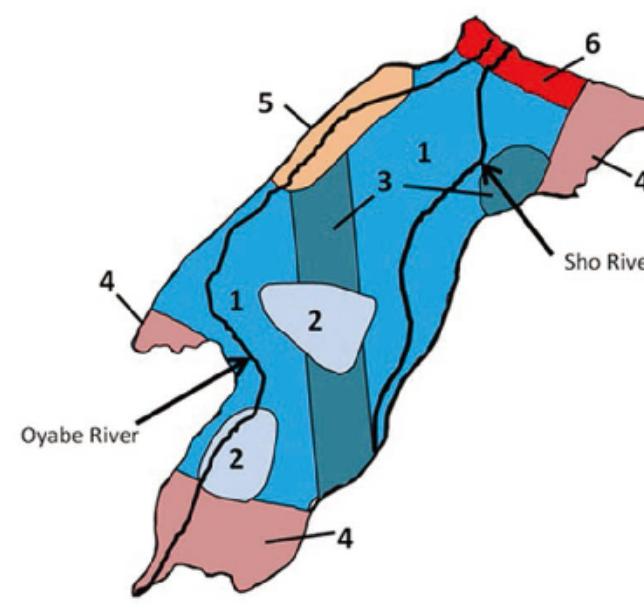


図3 Geo-HP 利用適正図