

地中と外気の温度差を活用する 省エネの空調システム

年間を通じて15度前後の温度を保つ地中の熱を、エネルギーとして活用する地中熱利用。地球温暖化、震災による原発事故などにより、次世代エネルギーが模索される今、注目を集めている。中でも、地下水を使った地中熱利用の冷暖房は、地下水が豊富な岐阜地域にとって、最適な省エネ方法となる。地元のメーカーと開発している地中熱を利用した家づくりについて、岐阜地中熱利用研究会の会長も務める、大谷具幸教授に伺った。

地中熱利用の第一歩は、地中の状況を知ること。

地中の温度は、深さ15メートルを超えると、年間を通して15度前後になります。そのため、地表と比べると夏は涼しく、冬は暖かく感じるのですが、この温度差を利用した自然エネルギーが地中熱利用です。例えば、冷暖房に活用する場合、夏は室内の熱を地下に排出し、冬は地下の熱を室内に取り込みます。

但し、地中熱という自然エネルギーを使うので、場所によってどのくらいの熱が取れるかが変わってきます。例えば、熱を伝えやすい地層なら、穴を深く掘らなくても熱を集められますが、熱が伝わりにくく、冬は暖かく感じるのですが、この温度差を利用した自然エネルギーが地中熱利用です。例えば、冷暖房に活用する場合、夏は室内の熱を地下に排出し、冬は地下の熱を室内に取り込みます。

くい地層だと、深く掘らないと熱を集められない。そこで研究室では、地中熱利用に適した場所を選定するため、地下にどういった層が分布しているか、地下水の流れがどうなっているか、その温度はどのくらいなのか、というような、地下の状況を調べています。

地下水が身近にある岐阜は、地中熱利用に適している。

地中熱を冷暖房に利用する場合、一般には住宅1軒につき、約100メートルの穴を1本掘り、地層から伝わる熱を回収します。これとは違う方法に、地下水の温度が地層の温度とだいたい等しいことを利用して、地下水を使った熱交換の方法があります。最近の研究から、古くから地下水を飲料水として利用してきた

岐阜地域では、この方法が適していることが分かってきました。

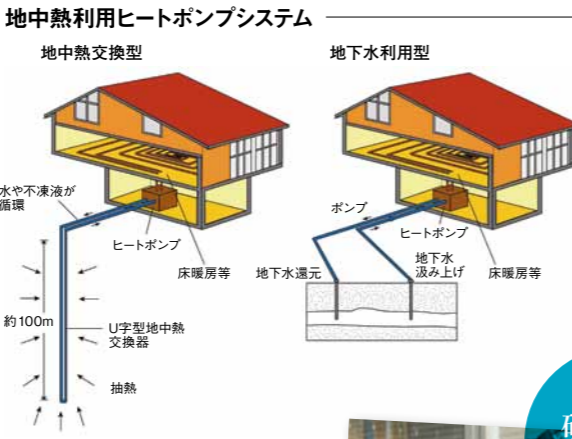
郡上市の大日ヶ岳を源とする長良川の水は、濃尾平野に入ると地下に潜り、地下水となってゆつくりと岐阜市の地下を流れます。地域によっては、冬の冷たい川の水が夏に、夏の温かい水が冬に流れてくるため、その水を地下から取り出して熱源として使えば、非常に効率的に節電ができるのです。砂礫層を主体とするところから、水を汲み上げても地盤沈下の恐れが少ないことも分かっており、地中熱利用は岐阜という土地に適した自然エネルギーなのです。

エネルギー問題の解決策として、期待が高まる。

2011年9月に設立した

『岐阜地中熱利用研究会』（会長：大谷具幸准教授）は、現在、会員数約20社。研究会を開くたびに賛同企業が増え、地中熱利用への関心が高まっています。現在、会員の『ヤマカトラストホームズ』と一緒に、地下水を利用した地中熱エアコンの開発に取り組んでいます。モデルハウスと、来年1月に完成する住宅とで、異なる方式の熱交換器を取り付け、様々なデータを取りながら、どれくらい効率的に熱のやりとりができるか、どれくらい省エネができるかを調べます。そうしたデータの解析や、岐阜市街地帯全体の地下水や温度の変化を、学生の卒論のテーマとしても考えています。

地中熱利用は始まったばかりで、試行錯誤の段階ですが、今後広まっていく、新エネルギー



ギーや再生可能エネルギーの一角を占めることができるようになっていっています。



井戸にU字型のチューブを入れ、井戸水を循環させて採熱する。

地形の発達の歴史に、ロマンを感じます。

研究はフィールドワークが主体です。山に登って地質等を調査したり、ボーリングして堆積物を観察したりして、山体変形の発達史について研究しています。今ある地形がどのようにしてできたかを推測することにロマンを感じます。



研究室の学生に聞く

工学部 社会基盤工学科4年 地球科学研究室 栢本 耕一郎さん

大谷准教授とタッグを組んだ企業の思い

岐阜発、井戸水利用型の新しい地中熱システムの開発を目指します。

LIXIL住宅研究所が開発した地中熱利用の住宅は、ポアホールという地中にチューブを埋める形が標準仕様ですが、岐阜は井戸水が豊富な地域なので、我々のモデルハウスは井戸水にチューブを浸し、水を介して地中で熱交換をするシステムを使っています。グループ内でいろいろなデータを比較しましたが、この方法は効率が良いという結果が出ています。

大谷先生と共同開発しているシステムは、井戸水をポンプで汲み上げて地表で熱交換する、さらに新しいシステム。既存の地中熱システムに比べ、より熱交換の効率が高まる可能性があります。導入の条件は井戸水が出ることのみ。既存の井戸をリフォームして利用することも可能なので、掘削、施工のコストダウンも期待できます。今後、産学官連携の補助金を活用して、モデルハウスや実際の住宅に新システムを搭載し、モニタリングを実施していく予定です。岐阜発の新システムにご期待ください。



ヤマカトラストホームズ株式会社 代表取締役 (LIXIL住宅研究所 FC加盟店フィアスホーム岐阜南店) 山田 数貴さん

岐阜大学工学部
社会基盤工学科 准教授
大谷 具幸
with ヤマカトラストホームズ株式会社