

## 座談会 「環境に優しい

## 節電、省エネ待ったなし!!

地下の安定した温度を冷暖房などに活用する「地中熱利用」は、節電に役立つ再生可能エネルギーとして注目を集めている。日本の地中熱利用をリードする専門家および企業が集い、その課題と未来について話し合った。

電力不足で  
増える導入量

服部（会社） 早速ですが、最近の地中熱利用をめぐる状況からお聞きしましょう。

森本 震災後、再生可能エネルギーに注目が集まっています。とくに、電力供給不足が懸念される中で、「電気」についての議論が盛んですが、業務用・家庭用のエネルギー消費の半分を占めるのは実は「熱」です。近年、残念ながら太陽熱利用の導入量が減ってきておりますが、比較的新しい分野である地中熱利用の導入量は増えており、われわれも注目しています。

服部 比較的新しいエネルギーで、地熱と混同されることも多い地中熱について、まず基本のおさらいを、理事長お願



左から佐藤隆次氏、高杉真司氏、森本将史氏、笛田政克氏、桂木聖彦氏、  
司会の服部旭氏=東京・大手町の産経新聞東京本社（宮川浩撮影）

います。

笛田 地熱発電の歴史は古いけれど、地中熱は、ここ20~30年のエネルギーです。地熱は深いところにあり、高熱で発電に使われます。一方、地中熱は地下の比較的浅いところの熱エネルギーで、温度がとくに高いといわれではあります。地下10mくらいのところは全国どこでも、その場所における年平均気温と同じくらいの温度で、年間を通じて安定しています。つまり、夏に冷たく冬に暖かいのです。井戸水で実感できますね。こ

の熱特性を、機器を使って上手に活用するのが「地中熱利用」です。最も効率が良く、量的にも世界的に普及しているのが、地中熱ヒートポンプです。

地中熱ヒートポンプは、日本では北海道で1980年代の前半に利用が始まりましたが、ほとんど認知されませんでした。2000年代から民間企業の熱心な参加によって、導入が徐々に増えてきました。環境省の調査によると、2009年の導入施設数は580件、設備容量は44万kWです。今、多くの企業が関心を持っています。

では地方公共団体や非常利団体の医療法人が少ない印象です。初めての制度で準備期間が足りなかったためでしょう。十分に準備できる来年以降は、もっと件数が増えることを期待しています。それからNEDOの熱計測技術の実証事業は、3年間で実用的な熱計測システムの完成を目指すプロジェクトです。協会も熱心な会員企業数社とともに同事業に関して提案書を提出しました。地中熱利用は非常に環境に良いので、その環境価値をグリーン熱制度で証明化して、そしてランニングコストの補助につなげる目標です。そのためには熱量を計測する必要があります。

服部 導入支援補助制度の補助率は、地方自治体は2分の1、民間は3分の1です。導入支援の補助制度とNEDOの実証事業は、どのような違いがありますか。

森本 補助制度は、初期コストの負担では時間的なゆとりがなかったので、協会では2次募集に向けて早めの準備を呼び掛けています。熱計測技術についても、今年度新たにNEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）で実証事業が予定されています。

笛田 1次募集の採択結果を見ると、熱分野全体の採択件数91件のうち16件です。太陽熱などの以前からの補助金の実績が整ってきています。

服部 協会を窓口として、議員の先生方の勉強会などに顔を出すことが非常に

## 政策提言を行いやすい環境が整う

服部 ポテンシャルは高いが知名度が低い。そこで、地中熱の普及と促進のために地中熱利用促進協会が設立されました。その経緯に詳しい高杉さん、協会について紹介ください。

高杉 協会の前身である「地中熱利用促進懇談会」が設立されたのは2001年。ちょうど導入量が伸び始める前です。最初「地熱」利用懇談会という名称にしようとしましたが、熱利用の話をしても毎回「何は？」や「発電できるのですか」と地熱発電と混同した質問をされる。そこで「地中熱」という名称にしました。約50社でのスタートでしたが、2004年にはNPO法人に認定され、現在は133社、当初の2、3倍のメンバーを抱える組織になりました。

服部 地球熱や地下熱と呼ぶ人もいますが、最近ついに再生可能エネルギー政策の中に「地中熱」という言葉が入りました。知名度が低く、おがくかるエネルギーであっても、国のバックアップ次第で状況が変わります。現在、政府の動きはいかがでしょうか。

桂木 政府公報にあってから、再生可能エネルギーが取り上げられることが増えました。地中熱利用促進協会は2009

## 地中熱利用を促進しよう

## 未利用の再生可能エネで注目

**出席者**  
資源エネルギー庁新エネルギー対策課課長補佐  
森本将史氏  
笛田政克氏  
高杉真司氏  
桂木聖彦氏  
佐藤隆次氏  
服部 旭氏  
地中熱利用促進協会事務局長

森本将史氏  
笛田政克氏  
高杉真司氏  
桂木聖彦氏  
佐藤隆次氏  
服部 旭氏

当社（サンボット）は2001から北海道大学と共に研究をし、2004年から地中熱ヒートポンプを量産発売しています。地中熱ヒートポンプシステムは、名前の通り地中から熱をくみ上げます。少ない電気量でポンプを稼働し、高いエネルギーを得られるのが特徴です。ヒートポンプは温差が少ないので消費電力量が少くなります。冷房の場合では、地下の冷熱が使えるので、室内を冷やすのに地中熱利用はとても有利です。通常のエアコンに比べて必要なエネルギーが違うのです。

この1世紀、地球規模でみると気温は1度上がりました。一方、東京付近は3度くらい上がっています。ヒートアイランド現象です。この一番大きい原因是アスファルトなどの人工物がためこむ熱です。その他の原因が、40度近くの熱風を吐き出すエアコンの室外機です。地中熱利用のエアコンの排熱は地下で放熱されるので、外気に出ません。ある研究者が街区単位でエアコンを地中熱に換えたところ、空気熱源の一般的なエアコンと比較すれば、掘削自体がプラスアルファのコストなので、もっと安くという話になります。そのために、本数と件数の増加が必要です。年間に数本とか仕事がない中、いちいち現場に機械を持って行って設置を繰り返すような状況では、コストダウンは難しい。各社の努力に加えて、補助金や税制優遇など、地中熱普及のための後押しが必要です。

地中熱ヒートポンプは非常に高効率な省エネ機器といえます。量産前は欧州などから輸入してシステム化していくため200万円ほど非常に高価でしたが、量産と開発努力でコストダウンを実現しました。今後ますます需要が増えれば、おのずとコストは下がってくるでしょう。

ヒートアイランド  
の抑制効果も期待

服部 摘削については、笛田ビルでデータを取っていますね。

笛田 地中熱ヒートポンプは、実績データを見ると、夏場の電力ピークカットに非常に有効です。これをもっとたくさん的人に知っていただきたい。私は自分のビルに2年半前に地中熱ヒートポンプシステムを導入し、最初の1年間で49%もの節電を実現しました。夏場の消費電力量は、なんと7割減でした。通常、冷

いまこそ「地中熱利用」を

## コストとスピードが今後の課題

般部 ここから要約的な話になりますが、地中熱利用には大きく分けて、穴を開ける、ヒートポンプの熱のコントロールをする、室内で配管するという手順があります。最初のボーリングに非常にコストがかかり普段の防いでいるといふ話をもありますが、掘削会社を経営されている桂木さん、いかがですか？

桂木 掘削に関してはコストの他にスピードが大きなカギになります。例えば約100mのボアホールを挖削して掘ると、それこそ2、3週間かかります。

般部 地中熱ヒートポンプは、地元でやれば地域振興にもつながります。しかし、コストは競争の有無、良い機械の有無にも左右されます。また、井戸水の掘削と同様に仕上げるために高止まりしているケースもあります。

般部 地中熱の場合は掘ってチューブを入れて出来上がりですから、もっと安くできると思うのですが。掘削コストについては、協会でも議論を続けています。次に、ヒートポンプの話に移ります。佐藤さん、ご紹介お願いします。

佐藤さん、ご紹介お願いします。

22面に続く

## 私たちジオシステムは地中熱活用を中心とした省エネコンサルタント会社です。

永年の豊富な経験と実績で培われたノウハウで新しい時代の地球環境に優しい自然エネルギーの有効活用を創造します。

## 1 ヨンサルティング

設計・施工コンサル  
資源エネルギー開拓による企業・官庁・個人の方に地中熱を中心としたエネルギーのシステムの設計・施工方法をコンサルティングします。

企画・立案コンサル  
地中熱を中心としたエネルギー技術をビジネスにしようとしている企業にコンサルティングします。

省エネ推進コンサル  
地中熱を中心としたエネルギー技術を助成金などの活用により、導入をしやすく、早期に問題解決を目指す企業・個人の方にコンサルティングします。

## 2 サービス

調査・解析  
サーマルレスポンスト・テスト、温度換算、伝熱測定・解析、地下水、地盤調査、トータルシステムとしての地中熱の調査・解析を行なっています。

システム開発  
計画による地中熱利用の最適化のためのデータロギング、解析表示システムを開発いたします。

レンタルサービス  
サーマルレスポンスト・テスト装置、Uチュー等を貸出し・レンタル・販売を行なっています。

## 3 販売

資材販売  
地中熱ASTM規格、ISO規格、JIS規格のUチュー、掘削用機械等を販売いたします。

機材販売  
サーマルレスポンスト・テスト装置、Uチュー等を販売いたします。

機材販売  
サーマルレスポンスト・テスト装置、Uチュー等を販売いたします。

21面から続く

腹部 都心の田代ビルの工事をされたのは高杉さんです。ビルに限らず、いろいろな分野で地中熱が利用され始めています。現在の活用状況について、ご紹介ください。

高杉 地中熱利用の主な対象は空調です。オフィスビルのほか、東京スカイツリーや羽田の国際空港ビルなど大型ビルや、びっくりドンキーなどのチェーン店の冷暖房としても、導入されています。また、戸建て住宅にもガブリツがあります。地中熱利用が世界で2桁3桁の伸びを示しているのに比べると日本は遅れていて、1桁しか伸びていませんが、冷暖房の他にも、始島や融雪、農業など、さまざまな分野で使われ始めているのは事実です。

ヒトボンド面白いのは、ひとつのシステムの中で熱の有効利用ができる点で、冷房の熱が給湯に活用できたりします。また、融雪についてみると、今までのボイラーオーバーで見た場合と比べると、地下水そのもの、あるいはヒートポンプで温めた水を使って雪を溶かすことになるので、二酸化炭素排出量を大幅に削減できます。農業分野でも、冬にボイラーを吹いて暖房しているハウスで地中熱を利用すると、二酸化炭素の排出量を灯油使用時の3分の1に抑えられます。

ヒートポンプを導入したハウスでは冷房もできるので、1年中利用できるようになります。地中熱は、植物工場を24時間365日稼働する技術にも応用できるでしょう。

腹部 山形県は雪が多いので、融雪は大いにやっているらしくあるのではないかですか。

桂木 滞留、融雪の歴史は古く、地下水のエネルギーを使って雪を消すことが日本で大きくなりきかけとなったのは、昭和38年に発生した「3・8(サンバチ)豪雪」といわれています。道路の

中央から水が出来る「散水消雪システム」が北陸地方から東北地方へ普及してきました。しかし、限りある地下水をどんどんくみ上げては散水して地下に還元しなかったため、昭和40年代には過剰揚水に伴う地盤沈下の問題が発生し、揚水規制が始まりました。このような中、昭和50年代にはいました。地下水をまくまでエネルギーだけを使って雪を消す無散水消雪システムが考案されました。

具体的には、井戸を2本掘り、1本からくみ上げた地下水を路面の下に埋設したパイプの中を通じて路面表面の温度を上げて、雪を融かします。冷感して終わる地下水は、もう1本の井戸から地下に戻すシステムです。この構造は旧建設省に認められ、全国の積雪寒冷地に普及しました。ここでのポイントは、路面の表面温度が一度あれば十分だということ

です。積もった雪を消すではなく、降った雪が地面に付いた段階で消すという考え方です。山形では、100m掘れば13~14度くらいの地下水が得られます。北海道など極端な低温地帯では、ヒートポンプの力を借りて地下水の温度を若干上げる必要がありますが、たった1度のエネルギーで良いので、たいていは地中熱だけでも十分な熱源になります。融雪に対する地中熱利用のポテンシャルは、非常に高いのではないかと思っています。

腹部 帯水層蓄熱は北海道から関西、中國地方の日本海側まで、日本列島に広く分布していますから、活用範囲は広いでですね。公募利用と並行して、われわれが目指したいは一般家庭への地中熱利用の普及です。新築であればトータルコストが300万円を切るパッケージも出てきています。そのあたりについて、佐藤さん、いかがでしょうか。

## 節電に非常に重要なシステム

佐藤 私どもは2004年から量産発売を開始しましたが、当初は、簡単に手が出せる価格ではなかったので、高額だけ環境にやさしいシステムだと理解していました。あるいは、かなり興味をもっていただけたのであります。北陸地方でも、冬にボイラーの力を借りて地下水の温度を若干上げる必要がありますが、たった1度のエネルギーで良いので、たいていは地中熱だけでも十分な熱源になります。融雪に対する地中熱利用のポテンシャルは、非常に高いのではないかと思っています。

腹部 特に冬に大量的化石燃料を使っている北海道や東北では、燃料費で大きなコストがかかっているので、地中熱に切り替えるメリットが大きいですね。さて、先ほど日本は諸外国に比べて普及が3桁も遅れているという話がありました。それは、なぜでしょうか。

桂木 日本は割れやすい地層が多く、掘削に手間かかるといわれています。米と比較すると掘削コストが倍もします。

それがではなく、住宅の構造の問題もあるでしょう。いろいろな要因を考えていかなくてはならないと思います。

# 一般家庭への普及目指し



森本将史氏

笛田政克氏

高杉真司氏

いまこそ「地中熱利用」を

## 帯水層蓄熱冷暖房システム



日本地下水開発株式会社  
本社／山形市松原777 TEL(023)688-6000 (代表)

日本地下水開発では、1984年から、本社屋に帯水層蓄熱冷暖房システムを導入しています。このシステムは、2本の井戸を用い、井戸の揚水量と注水を夏季と冬季でそれぞれすることによって、季節間蓄熱冷暖房を行なうシステムであり、CO<sub>2</sub>排出量削減効果が高いほか、大気中に空調比熱をさないことから、ヒートアイランド抑制効果があることが認められている優れた技術です。

# より身近なシステムに



桂木聖彦氏

佐藤隆次氏

服部 旭氏

## 帯水層蓄熱の可能性も注目

しかし、何より大きい要因は、助成策の欠如だったと思います。今回、新たに制度ができましたが、これまでのエネルギー政策で地中熱ヒートポンプを導入して根本から省エネ化を図るお客さまが少し増えています。将来的にも、地中熱ヒートポンプは、節電のための非常に重要なシステムになると見えます。

腹部 特に冬に大量的化石燃料を使っている北海道や東北では、燃料費で大きなコストがかかっているので、地中熱に切り替えるメリットが大きいですね。さて、先ほど日本は諸外国に比べて普及が3桁も遅れているという話がありました。それは、なぜでしょうか。

桂木 当社は本社が岩手県にあります。震災以降、各自治体が示した復興ビジョンの多くの、再生可能エネルギーが採用されています。そういう中で、地中熱ヒートポンプシステムは、まだ認知されていないので、今は説明と伝わるためだけではなく、地中熱ヒートポンプは再生可能エネルギーの中で、それだけ貢献をしているのです。

今、世界で再生可能エネルギーの発電設備容量は約300GW<sup>2</sup>、一方、地中熱は利用設備容量が約35GW<sup>2</sup>あります。発電と熱利用での単純に比較はできませんが、世界的に見ると、地中熱ヒートポンプは再生可能エネルギーの中で、それだけ貢献をしているのです。

桂木 自然の恵みである地中熱を効率的に利用するシステムで、省エネ性や経済性など環境にも暮らしにもやさしいシステムを実現します。

高杉 2週間ほど前に渡米したとき、あれほど広まっている米国での地中熱へのコストダウンへの熱意に感心しました。ハイパークールという表面積の大いしいパイプを使った新しい浅部熱交換装置実験や、1996年にルイジアナ州ポートブルー基地の4003戸の住居にエコ方式を利用して一斉導入した地中熱ヒートポンプシステムを、効率よく迅速に更新する様子も見ました。住宅での工事は日本より断然簡易的で、穴を掘る人が室内の配置もやっていたい。そうした例を参考に、一層の低コスト化を、設計コンサルティング事業に生かしていく思想でいます。

腹部 「地中熱は着工してから冷暖房方式ではなく、地下水をくみ上げて直接使う方法は、実は一番効率的な地中熱利用です。地下水の熱利用は地方では比較的やりやすいのですが、東京では規制が複雑で、地下水が余っていても、全く活用できていない状況です。このあたりも検討していくべき課題といえるでしょう。

桂木 協会の立場から、最後に一言申し上げます。現在、地中熱の野に多くの方の関心が集まっています。これをビジネスの好機と捉えて、新規の協会の会員になられる方々も増えています。地中熱利用は決して難い技術ではありませんが、熱計算や設計など、基礎的な部分を押さえておくないと、きちんとしたシステムが組めません。急速な普及拡大を見込んで、協会は今後、基本的な技術のサポートを重点的にしていくことを考えていました。2つ目はランニング、つまり運用時のコストです。熱証券の取り組みをさらに広げていくためには、気体分野も含めた計測技術の確立が必要です。

3つ目は熱に共通の問題ですが、電気のように面的に利用できる素地がないという点です。環境省あるいは、街づくりなど交渉省、農業関係から農水省などとの連携が重要です。経済省は、「まちづくりと一緒にとした熱エネルギーの有効利用に関する研究会」を立ち上げて、7月まで活動してきました。その成果の1つが、地下水の熱利用の件です。

いまこそ「地中熱利用」を

## SUNPOT

### GeoCON 地中熱ヒートポンプ冷暖房システム

無尽蔵の自然エネルギー「地中熱」を有効活用して冷暖房をより少ない電力で実現する環境にも、家計にも優しい画期的なシステムです。



#### 自然エネルギーの有効活用

自然の恵みである地中熱を効率的に利用するシステムで、省エネ性や経済性など環境にも暮らしにもやさしいシステムを実現します。

#### 省エネによるCO<sub>2</sub>の排出量削減

地中熱を活用することで化石燃料の使用量が減るので、自然環境に負荷を与えるCO<sub>2</sub>の排出量も削減できます。

#### 豊富な熱量を年間安定供給

地中熱は外気温度が変化しても、年間を通じて一定の熱供給が得られるとともに、光熱費の低減もれます。

#### ヒートアイランド対策

従来の空気調湿器ームエアコンと異なり、冷房の排熱を外気に放出せず地中に放熱するので、ヒートアイランド現象の抑制効果が期待できます。

#### サンポット株式会社

本社・工場 平成25年3月1日 岩手県花巻市北浦口第二地区1番26号

営業開発課 TEL 0198-37-1199 FAX 0198-37-1192

<http://www.sunpot.co.jp>