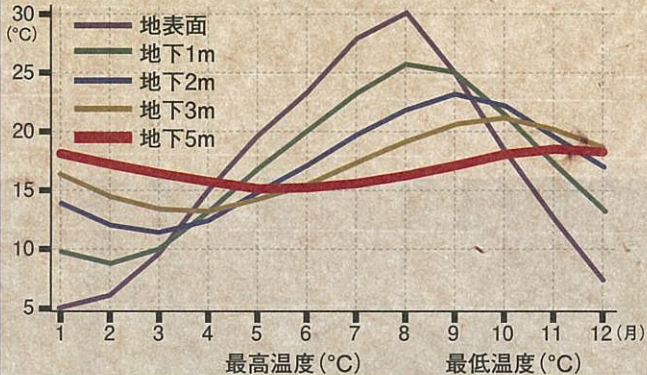




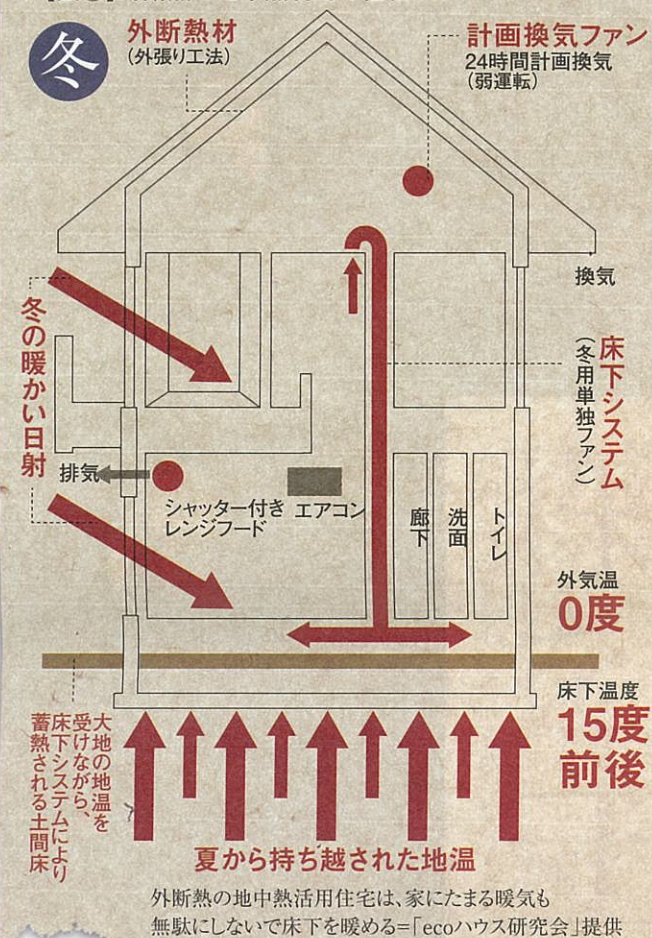
【図①】地中温度の年間別平均温度の変動(銚子気象台)



深度	最高温度(°C)	最低温度(°C)
地下1m	25.7 (8月)	9.1 (2月)
地下2m	23.3 (9月)	11.6 (3月)
地下3m	21.1 (10月)	13.3 (4月)
地下5m	18.6 (11月)	15.1 (5月)

(日本気象協会資料より)
外気の熱が地下5mに伝わるのに約半年かかるため、夏と冬の地中温度が逆転する

【図②】外断熱の地中熱利用の仕組み(冬モード)



外断熱の地中熱活用住宅は、家にたまる暖気も無駄にしないで床下を暖める=「ecoハウス研究会」提供

安定した地中熱を 冷暖房に活用

「地中熱」とは、温泉をつくるようなマグマの熱ではなく、太陽のエネルギーによって地中に蓄えられた熱のことを言います。厳寒地でクマや小動物が冬眠できるのも、この地中熱に守られているからと言えます。

外気温が30度を超える猛暑の日も、零度まで気温が下がるような冬でも、地下5m以下の地中では15〜18度と安定した熱があります。

さらに、太陽熱はゆっくりと土に伝わっていくので、夏は15度、冬は18度と夏と冬が逆転した温度を得られます(図①参照)。この温度差を住宅に効率よくいかせないかと考えられたのが「地中熱」住宅の原理です。

ジオサーマルシステムを使った
藤島建設のモデルルーム
「堆のすみ家」。
岩手・葛巻の木を
ふんだんに使っている



大地の エネルギーを もっと使おう

地中熱利用の 家づくり

太陽光や太陽熱などに比べ、住宅への普及がやや遅れている感があるのが「地中熱」。天候に左右されないため、もっと利用されてもいい自然のエネルギー源です。

大地のエネルギー「地中熱」を、効率よく暮らしに活用しようという家づくりの代表的なシステムを紹介いたします。「文環環境ライター箕輪弥生 写真黒須二彦」

イブやチューブを埋めて採熱し、熱交換ヒートポンプで冷暖房エネルギーに使用する方法。もう一つは、床下の地中熱を逃がさないように工夫し、その熱を家全体に循環させる「伝導型地熱住宅」です。前者が機械を使って熱を取りに行くアクティブ(能動的)な方法なのに対して、後者はより自然の原理を活用したパッシブ(受動的)な地中熱利用と言えるかもしれません。

埼玉県を中心に地中熱住宅を提案している藤島建設は、「ジオサーマル」という前者のシステムを提案する企業です。もともと地盤の弱いこのエリアで、地盤



地面に打ち込む
採熱チューブを説明する
藤島建設の大嶋洋一さん



藤島建設が開発した
地中熱を利用したヒートポンプ(前)と
給湯タンク(後)。冷暖房から、
給湯、床暖房まで地中熱を使う



小屋根には、新鮮な空気を取り入れて計画換気をする
チューブがぎっしり
=家康工房提供

補強のために打つ杭を採熱利用できないかと考えたのがきっかけでした。

同社は、一般のエアコンで使われているような代替フロンを冷媒とした地中熱利用ヒートポンプを開発。従来の不凍液を使ったタイプに比べて、熱効率を高め、小型化しました。

「一般のエアコンは大気を熱源とするので、夏は30度を超える外気を冷やし、冬は冷たい外気を温めなければならぬので効率がよくない。一年中安定した地中の熱を使うと、冷暖房の効率が大きく高まる」と常務取締役の大嶋洋一さんは地中熱利用のメリットを説明します。

また、このシステムを使うことで「冷暖房、給湯エネルギーが約半分に抑えられるほか、冷房時の排熱がないため、都市部のヒートアイランド化を抑制するといった環境性能もある」と言います。

欧米で普及が進んでいるにもかかわらず日本が遅れている理由については、「地下に埋まっている理由については、地盤目に入らず、仕組みが理解しにくいこと、補助金がないことも影響しているのではないかと大嶋さんは推測します。」

アイヌの「チセ住宅」をヒントに

一方、大地からの自然放熱を最大限活用した家づくりを推進しているのが「ecoハウス研究会」です。同グループが提唱する外断熱の地中熱利用の仕組みはこうです。

地中熱を利用するには床下の基礎周りからの冷え込みを抑えることが重要というデータから、基礎部分から家全体をしっかりと外断熱し、夏は涼しく、冬は暖かい地

中熱を逃がさないようにします。さらに、冬は排熱や昼間の日射などで得られた暖気が家の上部にたまりやすいため、その暖気を配管で床下を下ろして暖かさを保ちます。

逆に夏は外気より低い地中冷熱をファンで引きあげ、天井近くから放出するなどの方法で地中熱の活用を補助します。

(図②参照)

北海道の先住民族、アイヌの人々の伝統的な「チセ住宅」をヒントに研究会が考案した工法は、雪による外断熱や、常時、小さな火を絶やさず、冬に備えて土間の床下に熱を蓄えておくといった長年の知恵をうまく家づくりに活かしています。

「家の中の排熱も無駄にせず、床下から天井まで熱と空気が動くので、木が傷みにくい。壁や床下などからの輻射熱により、体感温度も変わる」と、この工法での家づくりに実績のある群馬・前橋「家康工房」の代表、塩原康雄さんは解説します。

同社の顧客には「冬場、リビングのエアコンを1台つけるだけで家中暖かくなり、部屋の温度差も感じない」と好評だと言います。

特別な機械などを使わないこの工法は、「一般の住宅の1.5〜2割増しの建築費で、冷暖房費が通常のおよそ3分の1」という費用対効果の良さも魅力です。地中熱利用は、太陽光発電や太陽熱利用と併用することもできます。藤島建設では、地中熱利用と太陽光発電を組み合わせた家づくりを推進。家康工房でも、太陽熱と地中熱利用の併用を提案しています。

どちらも無限の自然エネルギー。組み合わせることで低炭素な家づくりがさらに進みそうです。

問い合わせ先

- ジオサーマルの家 藤島建設 TEL: 048-265-8888 <http://www.fujishima.co.jp/kensetsu/>
- 外断熱の地中熱利用の家 ecoハウス研究会 <http://www.chinetsu.jp/>
- 外断熱の地中熱利用の家 家康工房 TEL: 027-252-8886 <http://www.ieyasu-kobo.com/>