

地中熱を利用して 植物と人間の快適空間を広げる会社

株式会社 アグリクラスター

埼玉県さいたま市中央区上落合1-11-15
従業員数：20人

地上の気温は夏には40度にも達することがあり、冬には氷点下にもなる。それに比べると、地中の温度は1年を通じてほぼ安定していて、地下100mあたりでは、本州では15～18度、北海道では10度前後、九州では20度前後、沖縄では25度前後といわれる。地下10～100mの深さまでボーリングして、この地中熱を取り出し、ヒートポンプにまで導けば、夏は冷房に、冬は暖房に利用できる。通常のエアコンは、室外機のコンプレッサーを回して冷媒を圧縮することで熱交換するのだが、冷媒を地中熱に触れさせれば、コンプレッサーの働きを大幅に軽減でき、大きな省電力、省エネルギー効果が得られる。アグリクラスターは、この地中熱の農業利用を目指してスタートした。現在は農業だけでなく、戸建住宅や老人ホームなどの空調や床暖房にも利用範囲を広げている。さいたま市の本社に福宮健司社長を訪ね、話を聞いた。

■海洋温度差発電から地中熱利用へ

穏やかで、人の心にそっと寄り添いながら、いつの間にか自分のペースに引き入れてしまう人である。アグリクラスターを起

業する前は、東亜利根ボーリングという会社で、機械の開発設計の仕事をしていたという。大手道路工事会社、東亜道路の子会社で、各種土木工事に関わる地下開発システムを開発製造している会社である。

福宮さんは、埼玉大学の学生時代、スターリングエンジンを卒論テーマに選んでいる。外から熱を加えることによる膨張と収縮によって動かすエンジンで、それを研究していたことから、あるとき勤め先の東亜利根ボーリングから、海洋温度差発電に取り組むベンチャー企業への出向を命じられた。海の表層海水と深層海水の温度差を利



福宮健司社長

用した発電機を開発設計している会社で、この仕事に福宮さんを携わらせることにより、東亜利根ボーリングとしては、海から深層水を汲み上げる海洋土木の仕事を有利に展開しようとしたものだった。

4年間にわたって海洋温度差発電機の開発設計に携わりつつ、福宮さんは同時に佐賀大学の博士課程にも籍を置き、海洋温度差発電のほか地中熱の研究にも取り組んだ。そのとき、海水の温度差を発電に利用できるのなら地中熱と地上の気温との温度差も利用できるはずと確信し、帰任後、地中熱を道路の融雪に利用するシステムをつくり上げた。道路の下5～10cmのところにパイプを埋め込み、そこに地中熱を流すことで、エネルギーコストをかけることなく積雪時の道路融雪をするものである。

このシステムを東北各県、各市の道路行政担当部署へ売り込むための営業の仕事も、福宮さんが担当した。そのとき、話を伝え聞いた青森のある農業者から、「地中熱をハウス農業に利用できないでしょうか?」と尋ねられたことがあった。まだ若くて先進的な農業を目指している人だった。

ハウス農業には大量の灯油や重油を使う。いまから10年ほど前のことで、当時石油価格は高騰していて、収穫の利益のほとんどが燃料代で飛んでしまうのだという。「もちろんできます!」と答えた福宮さんの頭の中に、地中熱の農業利用への構想が大きく膨らんだ。

■アグリクラスターの設立

まず、地下100mまでボーリングし、地中熱の温度やその特性を調べる。もちろん地上との間に十分な温度差がなければならぬ。さらに望ましいのは、近くに地下水脈があり、それが流れていて、地上から地中熱を取り出してもいつまでも温度差が保たれていることである。そのことを確認してから地中にチューブを降ろし、その中で液体を循環させることで、夏は地中の冷熱を、冬は温熱を取り出す。それを、ヒートポンプを介して農業ハウスの中の空気と触れさせれば、大きなコストをかけることなく、ハウスの中に冬は暖気を、夏は冷気を行きわたらせることができる。

この構想に基づいて、福宮さんは、農業分野での地中熱利用事業の立ち上げを会社に提案した。提案は、親会社の東亜道路のトップにまで届いた。しかし、それまで何の関わりもなかった農業分野への進出は、道路工事会社にとって、理解し、その価値を評価するまでに相当時間のかかることだった。

「すぐには難しい。やがて機会があったら、そのときは必ずキミにやってもらおうから…」という会社からの回答に「いや、いまがチャンスなのです。会社には迷惑をかけませんから、ぜひやらせてください」と申し出て、東亜利根ボーリングを退社、アグリクラスターを立ち上げた。2008年、福

宮さんが41歳のときのことである。

海洋温度差発電プロジェクトで一緒だった後輩と、入社以来福宮さんをおかわいがってくれ、その直前に定年退職していた先輩も一緒だった。気心の知れたエンジニア3人による船出となった。

アグリクラスター以前に、地中熱利用ビジネスを目指す会社がないわけではなかった。しかし、その多くはたまたま関連周辺技術を持ち合わせていただけで、福宮さんたちほどこの分野を極めた人はいなかった。福宮さんたちには、地中熱のありかを突き止めてそれを評価する技術、ボーリングによって地中熱を取り出す技術、ヒートポンプを介してその熱をハウスの中に導き入れる技術、ハウスの中の作物の生育状態に応じて温度や送風量をコントロールする技術があった。

農業（アグリカルチャー）のために必要なさまざまな技術を集積（クラスター）するという意味で、会社は「アグリクラスター」と名づけられた。

■最初の受注までの遠いみちのり

創業当初にあったのは構想だけで、販売できる商品は何ひとつなかった。当初は、自分たちたちだけで地下をボーリングできるわけではなく、ヒートポンプをつくれるわけでもなく、農場があって農業をやるわけでもなかった。

3人とも直前までボーリング業界にいた

から、ボーリングの仕事の注文をとってき、元いたボーリング工事会社に発注したり、ボーリング機械の消耗品の注文をもらって、それをメーカーから仕入れたりして日銭を稼いだ。福宮さんがマイホーム資金として蓄えたお金から拠出した資本金が、日に日に目減りしていくのを横目で見ながら、地中熱利用事業構想をいろいろなところに説いて回る日々が続いた。

この構想を評価し、力になってくれたのは、埼玉県産業労働部と埼玉りそな産業経済振興財団だった。「できるだけいろいろな発表の場に出て評価してもらうことが大切です」と勧められ、そのアドバイスに従った結果、地中熱利用事業構想は、2009年3月には、埼玉県いちおし起業プラン大賞特別賞を受賞した。

受賞が新聞・雑誌に取り上げられたことがきっかけとなり、2010年4月、埼玉りそな産業経済振興財団を経由して、最初の地中熱利用システム構築の依頼が届いた。同じさいたま市内にある胡蝶蘭農場からのものだった。

■胡蝶蘭農場の地熱利用システム

5000^{へいべい}平米の敷地の中に22棟のビニールハウスが建っていた。胡蝶蘭にとって最適の生育環境をつくりだすために、ハウスの中はずっと重油と灯油が炊かれている。そのエネルギーコストは莫大で、経営者は「胡蝶蘭というのは、エネルギーの塊のような



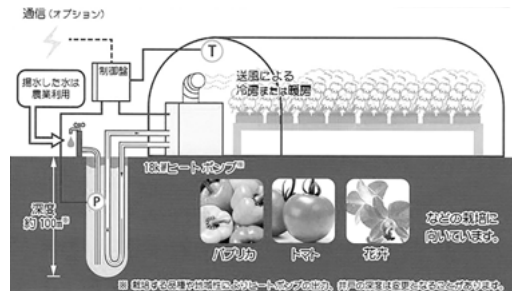
地中熱で暖房した胡蝶蘭のビニールハウス

商品です」と表現した。そのコストを地中熱利用によって引き下げたいという。

そのための地中熱がここにあるかどうか。それを確かめるために地中をボーリングする必要があったが、敷地内はビニールハウスやさまざまな施設がびっしり建ち並び、その余地がなかった。途方に暮れていると、長年使われていなかった古井戸が見つかった。「水質が悪化したので何十年も使っていません。井戸には井戸の神様が住んでいて、埋めると不幸が起こるというので、ずっと蓋をしたままにしていたのです」と経営者が言った。

この井戸を利用して地中熱が取り出せることがわかり、ヒートポンプと連携させ、22棟のビニールハウスの一部に、冬は暖房、夏は冷風を行きわたらせることに成功した。古井戸が利用できたおかげで土木工事は不要で、ヒートポンプはアメリカから輸入し、自分たちの手で配管し、制御盤は自分たちで設計したものを納めた。

工事代金を含むシステム一式で総額500



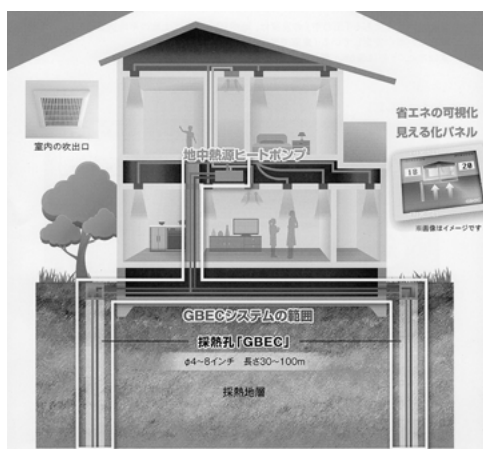
農業ハウスへの地中熱利用のイメージ

万円。これが地中熱利用システムの輝かしい第1号となった。この技術は2012年に特許を取得し、それによって同年渋沢栄一ビジネス大賞・ベンチャー部門特別賞を受賞した。

■より効果的な生育条件を探る

この後、農業分野への進出のために農協の協力を求めたが、うまくいかなかった。農協が農家に販売しているボイラーの売れ行きに支障が出るとして、協力は得られなかったからである。そこで、戸建住宅や老人ホーム、保育園などの冷暖房や床暖房への地中熱利用に方向転換を図った。農業分野への利用が広がったのは、従来型の農業に代わって、ITを駆使した施設園芸を展開する若手農業者や企業が台頭するようになってからのことである。

いくつもの実績を積み上げる中で、福宮さんたちは少しずつ独自の技術を開発していった。地中熱の物性値（温度、熱伝導率…など）を測る「熱応答試験機」、従来の5倍の効率で地中熱を取り出すことができる「ヒートクラスター」、独自仕様のヒー



ジーベックシステムによる全館空調のイメージ



地中熱全館空調システムを導入した人工透析クリニック

トポンプ、間口が狭く奥行の広いビニールハウスの端から端まで同じ温度で同じ風量でエアを供給できる送風装置「エアハンドリングユニット」…等々。

最近になってあるキクラゲ農園に納入したシステムは、単に温熱を供給するだけでなく、室温20〜25度、湿度90%、二酸化炭素濃度400〜600ppm…のキクラゲ生育に最適の範囲内に自動制御するようになってい。さらにキクラゲの生育状態を定点カメラで撮影し、それらのデータを常時アグリクラスターのサーバーに送って、室温、湿度、二酸化炭素濃度がどんな値であったときにどれだけ生育したかを記録して、より効果的な条件を探り、それをフィードバックして制御システムの設定を自動修正するのである。

同社の農業関連事業は、地中熱利用による省エネルギーだけでなく、植物の生育にとっての最適な環境を探り出し、それを実現するというサービスにまで足を踏み入れ

ている。

■地中熱による

戸建住宅の全館空調システム

戸建住宅への地中熱利用も、最近になって新たな広がりを見せている。地質調査会社2社と連携し、各社が技術ノウハウを持ち寄って、地中熱を利用した住宅用全館空調システムを提供する会社「ジーベックシステム」を2015年に立ち上げた。全国の工務店と代理店契約を結んで、このジーベックシステムを1パッケージ500万円で販売をはじめたのである。

通常の電気による全館空調システムの場合、月に5〜6万円、年間60万円以上の電気代がかかるが、地中熱を利用することで、月に2万円以内、年間20万円以内の電気代で全館空調ができる。全館空調だから、リビングから玄関、風呂、トイレまで、家中どこでも24時間1年中、温度、湿度、二酸化炭素濃度をもっとも快適な状態に保

つことができ、臭い、カビ、埃、花粉、騒音…のない環境をつくり出すことができるのである。

■事業の広がりと今後の課題

地中熱利用の範囲は、農場、戸建住宅、老人ホーム、保育園、病院、大学…と広がり、提供するサービスの内容も年々高度化している。それとともに社員数も増えた。ただ、20人の社員のほとんどがエンジニアで、営業は福宮社長がほとんど1人で担当している。多方面にわたる自分たちの保有



地中熱空調・床暖房システムを導入した
認可保育園（さいたま市大宮区）

する技術をきちんと理解し、先方のニーズに沿ってそれを説明していける人材の育成が、いまの最大の課題だという。

取材・執筆 山口 幸正（やまぐち ゆきまさ）

《プロフィール》

外資系食品製造業人事部勤務の後、産業教材出版業勤務。全国提案実績調査を担当し、改善提案教育誌を創刊。1985年に独立し創意社を設立、『絵で見る創意くふう事典』『提案制度の現状と今後の動向』『提案力を10倍アップする発想法演習』『提案審査表彰基準集』『改善審査表彰基準集』『オフィス改善事例集』などの独自教材を編集出版。40年にわたって企業・団体の改善活動を取材。現在はフリーライター。

●創意社ホームページ <http://www.souisha.com> 「絵で見る創意くふう事典」をネット公開中