

第6章 新しいエネルギーを利用した新産業創出の試み

佐藤 礼顕

はじめに

本章では、岩見沢市の中でも独自の道を歩む建成産業の取り組みを中心に、雪冷熱にとどまらない熱利用のチャレンジについて見て行きたい。特に、夕張市において実験が行われている、新しいエネルギー・再生可能エネルギーを利用した新しい産業の創出の過程、経過について考察を行い、2企業1団体という連携の構図を明らかにするとともに、行政や民間の雪の取り組みへの関わり方を探る。

6.1 建成産業による雪冷房システム開発

6.1.1 松浦建設社屋新築工事にともなう屋内雪冷房システム試作品の設置

2008年11月、松浦建設の社屋新築工事にともない、建成産業の雪冷房システムが稼働をはじめた。建成産業の横田富男社長が雪に対して興味を持ちはじめたのは、市が堆積場を利用した雪冷熱利用に取り組もうと考えはじめた2003年頃であったが、建成産業にも声がかかったのがきっかけであった。当時は景気が低迷していることもあって、どこの会社も設備投資をする状況にはなく、長い間頭の中で構想を練るにとどまっていたが、ようやく5年越しで雪冷房システムに着手したわけである。なお、この設備は北海道の平成20年度建設業等経営革新補助金新分野進出事業計画の補助金の助成を受けている。

表 6-1 ランニングコストの比較（1日＝10時間）

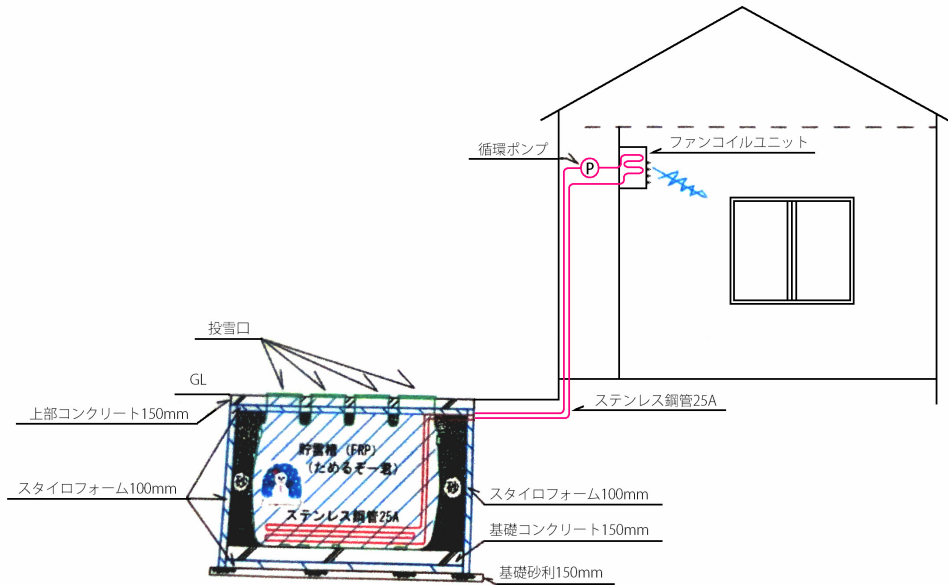
従来型マルチエアコン方式：単相 200V		貯説雪冷房方式：単相 100V	
室外機消費電力	2,540W/h	ファンコイルユニット消費電力	290W/h
室内機消費電力	4,700W/h	循環ポンプ消費電力	200W/h
合計	7,240W/h	合計	490W/h
7,240W×10h＝72,400W/日＝1,500円		490W×10h＝4,900W/時＝15円	

表 6-2 松浦建設（株）埋設型貯雪槽雪冷房システム概要

埋設型貯雪槽（FRP製・内容量 8.0m³）	1基
放熱機（ファンコイルユニット）	5台
循環パイプ（ステンレス鋼管 25A・20A）	1式
循環ポンプ（25A）	1台

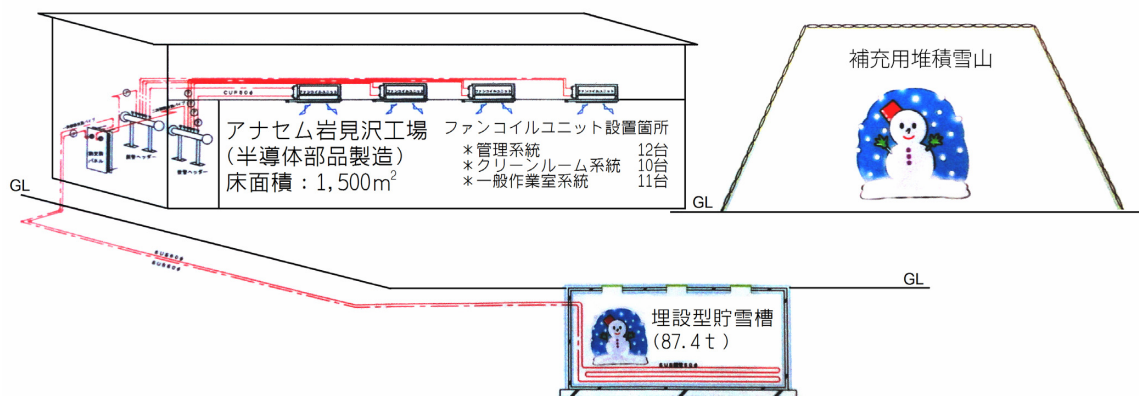
出所：建成産業株式会社（2011）

図 6-1 松浦建設（株）社屋内埋設型雪冷房システムフロー図



出所：建成産業株式会社（2011）

図 6-2 アナセム(株)岩見沢工場 埋設型貯雪槽雪冷房システムフロー図



出所：建成産業株式会社（2011）

6.1.2 アナセム岩見沢工場への埋設型貯雪槽雪冷房システムの設置

松浦建設の社長である松浦淳一氏の叔父にあたる、千葉県に本社がある IT 関連企業アナセム社長の松浦義昭氏は、生まれ故郷の北海道に進出したいという考えを持っていた。横田氏は、松浦淳一氏から工場の設備設計の要請を受け、松浦義昭氏に雪冷房システムの導入を提案した。これがきっかけとなって、アナセムの新工場にも雪冷房システムが導入されることとなった。前述のとおり、松浦建設の社屋新築工事の際、建成産業が埋設型の貯雪槽雪冷房システムを設置した経緯もあり、提案は当然の流れであったともいえる。

建成産業にとっては、本格的なシステムとして初めての施工となったアナセム岩見沢工場（床面積 1,500m²）への埋設型貯雪槽の設置は 2008 年 12 月から 2009 年 2 月にかけて行われた。施工主から通常の熱損失でよいといわれたため、そのとおり計算を行った結果として貯雪能力 87.4t で施工された。なお、横には補充用堆積雪山が造成されている。3 ヶ月程度の期間冷房になる予定であったが、しかし工場に機械類が入ってきて稼働を開始した時点で大量の機械廃熱が出ることが明らかになった。また、製造ラインが増えたということもあり、2011 年 11 月現在、設計当初の 5 倍の熱負荷が掛かる状態となっている。これらのことをふまえ、2010 年 7 月にはとりあえずの緊急回避措置として電気冷房（エアコン）を導入することになった。理由は、貯雪槽の能力不足と、製造ラインを止めることができないということであった。

しかし、このような状況にあってもアナセムの雪冷房への期待は大きい。松浦義昭氏は雪冷房とエアコンでははるかにランニングコストが違うという。2010 年当時は高速道路無料化社会実験が行われていたこともあり、沼田町から 10t×3 回＝30t の雪を購入し、冷房に使用した。遠くから雪を運んできても電気冷房のコストを下回るというわけである。電気冷房を設置したからもう次はないとはならず、今後の貯雪槽の拡張もありうるという。

6.1.3 自然エネルギーの雪を活用した果菜類の抑制試験栽培

横田氏は雪の保存に関して特に専門家からのアドバイスを受けたことはない。しかし岩見沢市雪氷冷熱導入事業化協議会を通じて、沼田町のバーク材で被覆した雪山や豊浦町のイチゴ農園といった、道内における先行地域に視察に行った経緯がある。豊浦の施設は室蘭工大の媚山氏が初めて雪を使った冷風装置を試験導入した場所であったが、視察に行くと残骸しかなかったという。その理由はまず豊浦が雪の少ない地域であること、また雪山を作るのに 200 万円という莫大な金額がかかるということであった。豊浦には約 7 億円かけた二重構造のハウスが 30 棟ほどあり、かつ最初からエアコンが導入されていた。生産者も手間と費用のかからない方法を選択する。それでも雪があるのなら自然エネルギーの雪を活用すべきだろう、頑張りなさい、と媚山教授から言われたというのが、結局は放置されることとなった。

しかし、横田氏が、農業分野で冷房を導入することにより、もっと違った生産体系ができるという考えを持ちはじめ、また分かってきたのは、これらの視察に同行していたこの頃のことであった。そして、2009 年、夕張市からの敷地と建物の紹介により、夕張市清水沢に建成産業夕張支店が開設されたのを機に、横田氏が雪冷房システムとして考えていた 3 パターンを全て設置、実証実験を行っていきながら宣伝をしようと考えた。また、雪冷房ハウスを建て、果菜類（イチゴ・トマト・ピーマン・きゅうり・茄子）を冷やす促成栽培、キノコ類の抑制栽培という形で 2009 年 4 月から実証実験を開始した。

6.2 2 企業 1 団体の連携

6.2.1 3 者の協力関係成立の経緯

建成産業は夕張市から用地紹介を受け、2009 年 4 月に夕張支店を開設した。そして、前節で取り上げた果菜類への雪冷熱利用の取り組みに夕張リゾートが注目し、業務提携を持ちかけられた。建成産業としての当初の狙いはシステムを作って販売することであり、夕張リゾートの狙いは、生産物を夕張地場産の食材として、ホテルマウントレースイで経営するレストランで提供することであった。農業分野で会社の業務を増やそうという思いはなかったものの、夕張が財政再建団体となって注目を集めている時期で、何か役に立てればという思いもあり、業務提携した。

建成産業と夕張リゾートが今後の計画を立てていく中で、夕張でしかできないもの、と考えたていたところ、炭鉱跡地の活用という考えが浮かんた。本州ではニラやウドが坑道内栽培されている事例もあるため、同じようにできないかと考えた。しかし坑道内栽培に使用できる状態の坑道は存在せず、また、一度決定した石炭村内の一番奥にあった施設が使用できなくなったため¹、最終的に夕張市沼ノ沢にある夕張木炭製造株式会社跡地で実験を行うことになった。

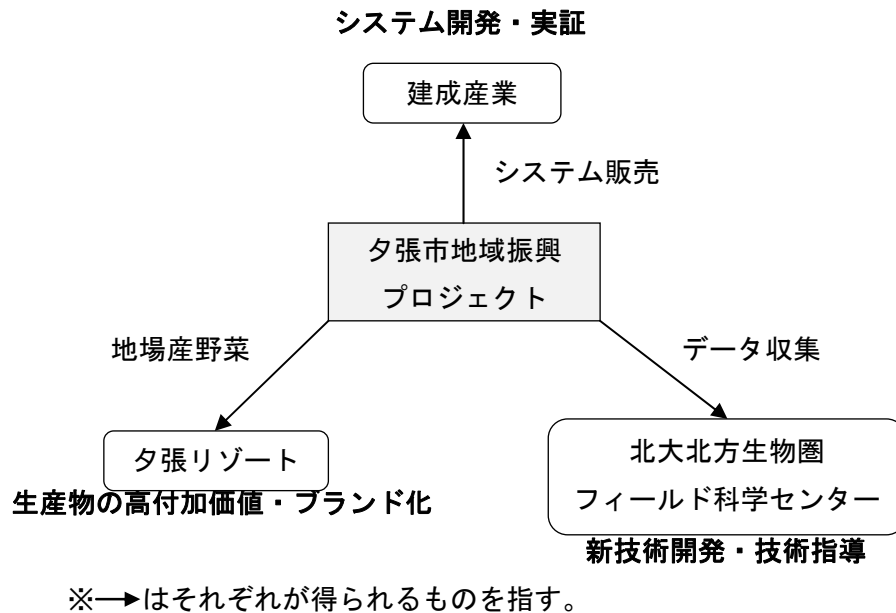
坑道内栽培の話が出てきた段階で、アスパラガスを栽培したらどうかという考えが生まれたが、両者とも栽培についての知識はほとんどなく、栽培技術を身につける必要があった。そこで同じ岩見沢市雪氷冷熱導入事業化協議会の会員であり、ともに活動している北海道立中央農業試験場の生方氏に技術指導を依頼した。試験場に出向く際、建成産業が単独で、夕張支店で取り組んだ実験のデータ・写真を持参し見せたところ、生方氏の先生にあたる北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの荒木肇教授に話が伝わった。荒木氏には 2009 年、北大の試験場である余市果樹園で雪山実験を行ったが、雪を夏まで保存できずに失敗したという苦い経験があった。自分と同じ構想を持った人間が夕張にいて、建成産業はアスパラガスの根株の雪中保存の経験はないものの、雪の保存については経験があることから、共同研究が持ちかけられた。建成産業は夕張リゾートとすでに業務提携しており、その分野に関しては欠かせないパートナーとなっていたため、2 企業に 1 団体が加わる形で共同研究「夕張市地域振興プロジェクト」がはじまった。

6.2.2 3 者の分業関係

建成産業は管工事業を行う業者として熱利用のためのシステム開発、夕張リゾートは野菜・ハーブ等の栽培や生産物のレストランでの活用、北大は生育データの収集や新たな研究構想の立案などを行っている。北大の荒木氏はこのプロジェクトに加わる以前から新ひだか町や美幌町でアスパラガスの栽培指導を行ってきた、いわゆるアスパラガスのスペシャリストであり、学生の実習の場としても利用しながら、この実験を行っている（図 6-3）。

¹ 横田氏によると、予定していた施設が映画の爆破シーンに使われることになったためという理由である。

図 6-3 夕張市地域振興プロジェクトの構図



筆者作成

6.3 夕張地域振興プロジェクト

6.3.1 自然エネルギーの雪を活用したホワイトアスパラガスの施設内周年栽培

6.3.1.1 事業の概要

この事業は 2010 年 7 月 16 日認定の建設業等経営革新補助金「新分野進出等事業化計画」の採択を受けて行われている。施設は夕張木炭製造株式会社の跡地であり、比較的小規模の雪山を利用してアスパラガスの根株を雪中保存する。雪山の被覆については、パーク材は被覆時の手間がかかることと、再利用先がなく産業廃棄物になることから採用せず、アスパラガス等の伏せ込み栽培土の代用としても使うことができる籾殻を採用している。当初、雪山の被覆は土嚢袋に詰めた籾殻で行っていたが、数回の使用で劣化したため、現在ではナイロン製の籾殻消毒袋に籾殻を詰めたもので行っている。

6.3.1.2 アスパラガスの新技術伏せ込み促成栽培

これまでの伏せ込み促成栽培は、2～3 月にかけて播種をし、4 月下旬から 5 月初旬に畑に定植を行ない、11 月下旬にアスパラガスの根株を掘り上げる。その後 12 月初旬からハウス内および施設内で伏せ込み促成栽培を行い、約 2 週間で萌芽、4 週間目で収穫となる。

これに対し、北大北方生物圏フィールド科学センターが開発・技術指導をした新技術では、既存の方法で掘り上げた後で根株の雪中保存を行い、0℃前後の環境で休眠させる。1・2・3 月および 7・8・9・10・11 月に雪中より掘り出し、施設内で伏せ込み促成栽培を行う。それ以外の月は既存伏せ込み栽培の収穫・出荷および露地物・ハウス物の収穫出荷時期と

なるため、これらの端境期²を新技術伏せ込み促成栽培時期としている。

6.3.2 温泉廃湯&機械発生発熱を活用した観光農園ハウス内冬季野菜栽培

6.3.2.1 概要

この事業は、レースイの湯から出る温泉廃湯と、ボイラー室から出る機械発生排熱を組み合わせ、観光農園ハウスと銘打ったビニールハウスで実験・活用しているものである。こちらは主に夕張リゾート・ホテル部総支配人である村上時夫氏が管理しており、グリーンアスパラガスの栽培の他、ホテルマウントレースイ内レストランで提供するハーブ類の栽培を行っている。

画像 6-1 栽培されている青ジソ



筆者撮影

6.3.2.2 事業開始の背景

この事業の発端は、夕張リゾート（ホテルマウントレースイの運営会社）が建成産業に機械室のシステム改修のための調査を依頼したことにある。横田氏は調査の際、レースイの湯から源泉かけ流しが常時垂れ流し状態にあること、また機械室のろ過器等の機械からの発生熱が非常に高く、室温 30℃になると機械的に強制排気されていることを発見した。その排気口の下の雪が完全に溶けていることも確認した横田氏が、夕張リゾートに対して「もったいない、活用すべきではないか」という提案を行ったところ、システムを考えるよう依頼を受け、事業が開始した。

画像 6-2 ホテルとハウスの位置関係



筆者撮影

6.3.2.3 実験施設の特徴

この施設の隣には、スパイラルダクト管を利用した、収穫物を雪中保存する小規模な雪山が併設されていることが特徴である。

この事業にも北大が参加しており、データ収集の他、学生の実習の場としての活用もなされている。北大は、後に触れる 6.3.3 の事業にも参加している。夕張リゾートは、ハーブ類の栽培の他、6.3.3 で横田氏が栽培しているホワイトアスパラガスと合わせてチャーハン等レストランの独自メニューやジャム・パンを作っている。夕張リゾートでは、引き続き根株の注文をして事業を続けていきたいと考えているという。

² 作物が収穫できなくなる時期のことで、主に冬野菜が終わって春野菜ができるまでと、夏野菜が終わって秋野菜ができるまでの、年に 2 回ある。

表 6-3 ランニングコストの比較

	電力・灯油 消費/時	数量	消費量 /日	消費量 /月	消費量 /4 月	金額
電気暖房設備						
電気パネルヒーター	1,290W	6 台	116,100W	3,483,000W	1,3932kW	254,955
敷設ヒーターマット	1,075W	4 台	64,500W	1,935,000W	7,740kW	141,642
						396,597
灯油暖房設備						
暖房ボイラー	116W	1 台	1,740W	486,000W	1,944kW	35,575
暖房ボイラー	1.75L	1 台	26.25L	787.5L	3,150L	245,700
ファンコイルユニット	120W	4 台	7,200W	216,000W	864kW	15,811
循環ポンプ	180W	6 台	16,200W	486,000W	1,944kW	35,575
						332,661
熱回収型暖房設備						
循環ポンプ	100W	5 台	7,500W	225,000W	900kW	16,500
中間ダクトファン	180W	1 台	2,700W	81,000W	324kW	5,950
既存有圧扇	230W	1 台	3,450W	103,500W	414kW	7,600
						30,050

筆者作成

6.3.3 自然エネルギーの雪を活用したホワイト&チコリの施設内周年栽培

6.3.3.1 事業の概要

この事業は 6.3.1 で挙げた事業を、夕張木炭製造株式会社跡地が手狭になったことから、2011 年 2 月よりめろん通年栽培場跡地で新たに開始したものである。そのため事業内容は大きくは変わっていない。

6.3.3.2 施設の特徴

前身となる事業ではホワイトアスパラガスの栽培に限定されていたが、今回はチコリの栽培、埋設型貯雪槽上部に設けた保管庫の活用、発酵熱熱交換温水温房システムの試験運用を行っていることも特徴である。チコリは 2011 年度から新たに北大から提供を受け、栽培を開始した。チコリについては生育温度 18℃一定という非常に過酷な制約を受けたが、デジタル温度調節器を用いることで最終的に±0.5℃の範囲に収めることができた。大規模に高額な制

画像 6-3 ホワイトアスパラガス



筆者撮影

御システムを用いることがなくとも、シンプルな制御システムを使うことで十分に対応できると北大に示した瞬間であった。熱交換システムは通常家畜のフンを用いて発生させる発酵熱を、栽培場周辺にたくさん生息している鹿のフンを代用して発生させるという、真の意味で地域に根付いた発想である。フンを拾い集める作業は簡単ではないが、これがもし道東の酪農地帯や、堆肥を製造している農家や企業にシステムを持ち込めば、大きな効果が得られると期待される技術である。

6.3.4 夕張における実験の成果と課題

成果としては、ホワイトアスパラガス、チコリいずれについても、想定以上の品質のものが、想定よりも簡単に取り組むことができたこと、それによってそれなりの成果が出たことと考えられる。また、荒木教授が今まで行ってきた普及活動、つまり一年株で伏せ込み栽培を行うということに対しては、むしろ二年株や三年株を使用するべきではないかと提言することができた。一年株で伏せ込み栽培を行うのと二年株で行うのでは、収量の差が明らかである。当初荒木教授が指導していたのは、一年株で収穫できるのは規格品 220g、規格外品 15g であった。しかし実際はその半分程度しか収穫できず、二年株ではほぼ教授の言うとおりの量が収穫できた。こうしたことから、伏せ込み栽培では二年株や三年株の使用が進んでいくと考えられる。

課題としては、食害が挙げられる。2011 年にはチコリの栽培実験をはじめたことはすでに触れたが、アスパラガスの根株に限らずチコリの種芋も横田氏には入手のノウハウがまだない³。北大と共同研究という形でもあるため、チコリの種芋については北大で用意して栽培場へ届けるという形を取っている。今回は北大で一時保存をしている際、ネズミの食害を受けた。今年は約 1000 本のうち 2/3 が使い物にならず、良いものだけを選んで雪中保存した。11 月下旬に畑から掘り上げ、伏せ込みに使うまでの間の保管方法の工夫が必要と痛感した横田氏は、貯雪槽の中に雪を少し入れ、そこを保管場所として使い、雪が本格的に降った段階で雪山に移動したらどうかと北大に提案を行った。ここでも研究者（荒木教授）と、本業者（横田氏）の考え方の違いが明確に現れている。教授側は雪山にしか見えておらず、また雪が大事な横田氏側としては延命のためにいじってほしくない。このような立場による考え方の違いは、新たな発想を生み出す原動力となるかもしれない。

横田氏は、市の動きの早さの違いから夕張市の事業を優先したと話していた。その背景には、夕張市が財政再建団体であり、プラスになることならどのようなことでもしたい、という市の姿勢があったようである。こうした行政と民間の協力体制の有無は、事業の成否、また成功の度合いにも少なからず影響を及ぼす。しかし、今回の夕張市は協力姿勢を示しただけにとどまり、資金提供を行ったわけではない。岩見沢市でも同じことが言えるが、そのような支援があってもいいのではないだろうか。財政状況が厳しいのはどの自治体も同じだろうが、そのような状況にあっても、本当に必要と思われる投資は積極的に行

³ 2011.10.18 建成産業横田富男社長への聞き取りによる。

うべきである。

おわりに ー新しい産業の創出の今後の展望

数年前から、省エネルギーが叫ばれている。しかし省エネを推進したところで、いずれはエネルギーの枯渇問題に直面することになる。その「いつか」を少しでも先延ばしにするために、我々は化石資源に頼り過ぎない生活様式へとシフトしていくことが必要である。

これまで述べてきたように、熱利用には温熱利用やヒートパイプ等の地中熱利用、雪や氷を用いる冷熱利用等、様々な側面が存在する。多少値は張るが、未来を考えて投資することも必要なのではないだろうか。農業分野では冬場の暖房・夏場の冷房、またデータセンター等では夏場の冷房等、温熱や冷熱を利用した事業が増えることが望ましい。この時重要になるのが、その事業の構成員である。今回は大学と民間企業であった。

建成産業がいくつもの実験に取り組んだのは、横田社長の個人的な考えがあったことも大きい。雪冷房システムを作って販売すること、言ってしまうと利益追求が目的と話していたが、岩見沢市にとっては邪魔者とされている雪を有効活用しようとしている企業であり、雪の他に新たに地中熱や発酵熱の研究を開始するなど、雪だけに固執せず複数のエネルギーを組み合わせようとしている。そうした点で建成産業は最先端を行く企業である。先にも述べたが、行政が雪の利用や研究にもっと支援を厚くすることも、他企業も含めて雪の利用が促進される一つの理由となるのではないだろうか。そのためには岩見沢市としての姿勢をもう少し明確に示すことも重要となる。いずれにせよ、化石燃料を用いない新しいエネルギーは、特に北海道において拡大されていくべきものであると考える。今後、雪の取り組みにとどまらず、複数の新しいエネルギーを組み合わせた利用をすすめる市町村が新しく出てくることを望む。