

第7章 冷熱エネルギーによるまちづくり再考

角 一典

はじめに

現在、エネルギーの主力は化石燃料であるが、いずれ枯渇し、今のような利用はできなくなるだろうということが共通認識になりつつある。また、原子力エネルギーも、二酸化炭素排出抑制の観点からも注目を集め、発展途上国における利用も今後一層拡大していく状況にあるが、化石燃料と同様、ウラン燃料は近い将来枯渇することが予想されている¹。

そうした状況の中で、石油代替エネルギーの開発が急務となっている。一般の認知も高まり、いわゆる再生可能エネルギーに対する期待は高まっているが、その必要性について、十分な認知があるかという点、そうはいえないようにも思える。多くの人にとっては、再生可能エネルギーは「漠然とよいもの」であるが、そのメリット・デメリットが十分に理解されていないようである。ヨーロッパでは、風力発電や太陽光発電、あるいはバイオマス発電やバイオディーゼルなどに対する手厚い保護がなされ、急速に拡大していったが、その背景にあったのは、再生可能エネルギーに対する国民の認知であり、それらが拡大していくことに対する承認であった。

最近、北海道をはじめとする寒冷地での冷熱エネルギー利用は徐々に広まっており、また、住民の認知も高まっていると思われるが、その賦存量に対して利用はまだ微々たるものといわざるを得ない状況にある。新たな技術が広まっていくためには、市場に依存するだけでは困難であり、制度の整備とともに市民意識の「向上」がきわめて重要である。そして、その双方において、「正統性」を確保するための思想や理論が求められる。

本稿では、地域資源および分配の正義の2点から冷熱エネルギーの意義をまとめ（第1節）、雪による産業クラスター形成について考察し（第2節）、一般の認知を高めるための学雪の、現状での困難と可能性について言及する（第3節）。

7.1 冷熱エネルギーの意義再考

7.1.1 「地域資源」としての冷熱

行き過ぎた近代化を批判する言説として、1970年以降の日本では、地域主義や内発的発展論などが提唱され、それに基づいて、地域に存在する資源を活用しながらまちづくりが

¹ 天然ウランからウラン235を濃縮するという現在の方法では、ウラン燃料は100年を待たず枯渇すると予測されている。しかし、その一方で、使用済みウラン燃料からプルトニウムを抽出して、燃料として利用する仕組み（日本では「プルサーマル」として電力会社が宣伝している）が確立すれば、あるいは、賦存量の多いトリウムなどの商業的利用が可能になれば、長期にわたる原子力エネルギーが可能となる。

展開されるようになった。それらは、経済合理性を重視した結果、過度に進行した都市化と過疎化、そして「資本の論理」に基づいて行われてきた、地方における「外来型開発」の歪みを是正するため、それまでの、いわば単線型の地域開発から、それぞれの地域の特徴を活かしながら独自の発展モデルを創り出そうとする試みであった。

地域の資源はさまざま存在している。それは農産物・海産物や林産資源などの物質的なものにとどまらず、地域の人々が長い間培ってきた伝統・文化、さらには、それまでの生活の中で省みられることすらなかったものまでも含めて²、これまでにさまざまな地域でさまざまな地域資源を活かしたまちづくりの取り組みがなされてきた。生活や農業を営む上ではやっかいな存在でしかなかった強風が風力発電によるまちおこしを実現したり、冬場の猛烈な寒気を利用した祭が行われたり、近年では特に、それまでマイナスイメージしかもたれてこなかった地域資源を活用する試みが目立ってきているように見える。

雪国において雪は長い間邪魔者として扱われてきた。冬場に行われる除排雪は、手間と金のかかる面倒なものであり、高度経済成長にしたがって市街地が拡大していくとともに地方自治体の財政負担も大きくなっていった。ゆえに、雪に対する視座も、利用するというよりもむしろどのように克服していくかが強く、1990年代の初めくらいまでは、雪に関する論文の題名などでも、利雪よりも克雪の方が目立つ。しかし、冷熱エネルギー利用施設が徐々に拡大し、人々に直接その効果が確認されるようになり、雪をはじめとした冷熱エネルギー利用への追い風が吹くようになっていく。現状においては、雪は未だに厄介者であるという認識を持つ市民の方が大部分を占めているだろう。その反面、新聞やテレビなど、マスメディアに取り上げられる機会も増えてきており、確実に雪に対する市民の関心も高まっている。

雪をはじめとする冷熱エネルギー利用は、古い歴史がある一方、まだ新たな歴史の第一歩を歩みはじめたところという見方が正しいかもしれない。冷熱エネルギー利用の拡大が進んでいくためにはさまざまな要素の変化が必要である。一般市民の間で、冷熱エネルギー利用に関する情報・知識が拡大していくことは、さらなる一歩を進める上で非常に重要である。さらに、その先には、冷熱エネルギーを利用するということがそのものが「当たり前」になること、すなわち「日常化」することの実現という目標が存在している。技術的な問題の解決と同時に市民の認知を高めることが求められているのである。

7.1.2 「分配の正義」³

再生可能エネルギーの特徴のひとつとして、分散型のエネルギーであるということがあげられる。近代においては、経済上の効率性が最も重視され、エネルギーについてもきわ

² 例えば、池田町はワインで有名になったが、もともと自生していた山葡萄に注目したのがそのきっかけである。地域においては大きな価値が認められないものであっても、実際には大いなる潜在的価値を有する資源は多数ある。まちづくりでは、いかにしてそれを見出すかが課題ともいえよう。

³ 再生可能エネルギーと「分配の正義」に関する議論については丸山康司氏のサジェスションによっていることを断っておく。なお、その概要については丸山（2009）を参照されたい。

めて効率のよい化石燃料や原子力エネルギーが重用された。これらは、相対的に少量できわめて大きな出力を期待できる。したがって大出力の発電所が作られる傾向が強まった。しかし、こうした状況は、いわゆる「リスク社会論」におけるリスク分配の不平等へと結びつくこととなる。

経済合理性に基づき、近代は集中を基本路線としてきた。しかし、そのひずみがさまざまな形で現われたことも否定することはできない。それは時に公害という形で、あるいは大規模開発にともなう住民の排除という形で、また、沖縄における米軍基地の集中という形でも出現した。エネルギーの分野においても、巨大発電所の立地という形で受苦をひとつの地域に「押し付ける」こととなった。その典型的な例は原子力発電所であろう。現在、日本では 17 ヶ所で 55 基の発電所が運転中であり、中でも東京電力柏崎刈羽発電所には 7 基の発電所が存在している。そして、それは首都圏の電力需要を満たすためのものであり、決して新潟県民のためのものではない。北海道でも、札幌の需要のために、泊に 2 基の原発があり、さらに 1 基が建設中である。もちろん、巨大発電所は建設時の雇用や基礎自治体に対する固定資産税収入など、決してマイナスの要素ばかりではない。しかしながら、自分たちが使うための電力以上のものを発電する施設のために、風評被害や事故の危険と隣りあわせでの生活を強いられるのである。また、地震の多い日本においては事故の可能性が相対的に高く、さらに、ある意味では近年の東アジアの国際情勢も含めて⁴、原発のリスクは他国に比べて高い状況にある。

このような、エネルギーをめぐるリスク分配の不平等は、完全に解消することは難しいかもしれないが、できる限り軽減することが、正義の観点から望ましいことは明らかである。分散型のエネルギーである再生可能エネルギーは、リスク分配の正義の観点から非常に理想的なものである。特定の地域に、エネルギー獲得にともなうリスクを押し付ける現在のスタイルを見直し、自らの地域で作り出すことができるエネルギーを積極的に開発し、利用することをさらに進めていかなければならないのである。

また、二酸化炭素排出の観点からも、先進国と発展途上国との間のリスク分配のはなはだしい不平等が存在する。二酸化炭素の排出抑制は世界的に急務の課題とされているが、ここでも分配の正義が問われるべきであり、先進国に生きる我々はより多くの二酸化炭素削減義務が課されるべきである。特に、自家用車の利用が多く、また冬場の暖房によって国内でも排出量の多い北海道での取り組みは今以上に進められなければならない。

さらに、考えを逆転させると、現在のような集中型のエネルギー供給構造の下では、人口閑散地域は、輸送や供給インフラ整備あるいはエネルギーロスの観点から、むしろ環境負荷が相対的に高いともいえる。したがって、人口閑散地域における分散型エネルギー、そして一定の範囲で相対的に閉じたエネルギー需給体制が普及することは、実は複合的なプラスの効果を社会全体にもたらすということもできるのである。

⁴ 原子力発電所はテロ攻撃の格好のターゲットとなるといわれている。。

7.2 雪による「産業クラスター形成」の再検討

かつて、主に貯雪庫設置にかかるイニシャルコスト高であり高い関心を呼んでこなかった冷熱エネルギーをめぐる環境は、近年の原油高や、ピークオイル論に象徴される既存エネルギーの枯渇が現実味を帯びてきた今、状況が大きく変化している。さらには、2002年の政令改正により冷熱エネルギーが新エネルギーとして採用され、国からの助成も受けられるようになり、さらには、一部の自治体では独自の上乗せを行うところも徐々に増えている。太陽光や風力などに比べればきわめて緩やかではあるが、冷熱エネルギーにも追い風が吹いている。

美唄自然エネルギー研究会（以下「研究会」）は、美唄における新たな産業クラスター形成を目指して設立された。当初、農業分野における利用を中心に進められた利雪は、研究会の努力によってマンションや事務所などへの応用も実現した。そして、新たな分野として、IT 産業との関連を見出し、その実現に向けて取り組みが進んでいる。研究会では、さらに、寒冷地での難題である冬場の営農との、さらには、美唄市の重要施策のひとつである高齢者福祉との接続を含めたホワイトデータセンター構想をまとめている。雪を核とした産業クラスター形成は、当初考えられていたものとは異なったものとして展開しようとしている。

ここでは、雪による産業クラスター形成の目指す方向について簡単に検討しよう。

7.2.1 ホワイトデータセンター構想

現在、研究会の最大の関心事はホワイトデータセンター構想の実現であるといつてよい。膨大な熱を放出するデータセンターは、これまで電気冷房によって維持されてきた。これを、北海道の冷気と雪によって冷房することで、経済上のランニングコストとエネルギー消費の削減を実現するだけでなく、データセンターの廃熱を利用した農業生産、そして高齢者の雇用の場を創出することで高齢者福祉にも貢献しようとする、壮大な構想である。さらには、データセンターの電力も自家発電で賄うことも考えられており、その動力源をバイオディーゼルとしている。データセンター冷房の実用性については、研究会ではかなりの確信を持っている。その意味では、ホワイトデータセンター実現にとって最大の課題は、バイオディーゼルの燃料かもしれない。

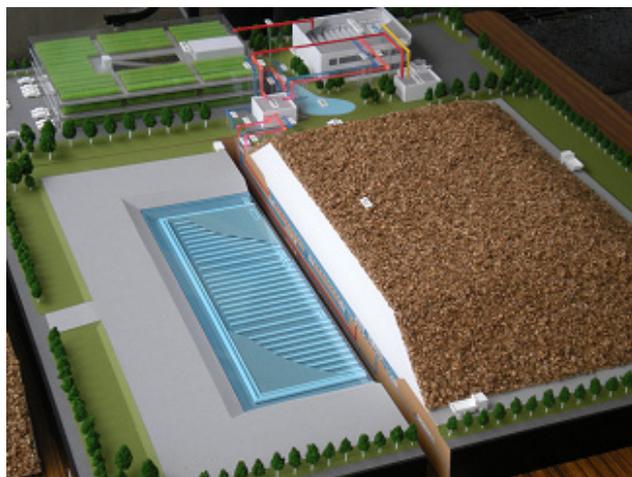
現在、研究会の中で有力視されているのは米糠から生成される米油やワイン醸造の過程で大量に発生するブドウの種から抽出されるグレープシードオイルなどであるが⁵、これらは十分に市場価値のあるものであり、食用油として販売すればそれなりの価格で取り引きされる。そうしたものを直接にディーゼルエンジン燃料として使うには、やはり価格面で

⁵ これらが有力候補になっている背景には、例えば菜種油やヒマワリ油で補おうとすれば、その栽培のための農地が必要となり、既存の栽培状況との競合が発生するといったことに対する配慮がある。確かに、本文で指摘したような、ヨーロッパの需要のよって生じた熱帯雨林の減少のような「玉突き」による悪影響に対する慎重な配慮は常に必要である。

の壁が高いと思われる⁶。したがって、少し違った視点が必要となってくるだろう。

海外から輸入するという手段も考えられるが、これにも多くの問題が指摘されている。バイオディーゼル利用の先進国であるドイツなど、ヨーロッパでは、国産のバイオディーゼル燃料だけでは需要を賄えず、東南アジアのパーム油などを輸入して利用しているが、これは、貴重な熱帯雨林を切り拓いた油ヤシのプランテーション農場から生

画像 7-1 ホワイトデータセンター構想模型



筆者撮影

産されるものであり、ヨーロッパの需要拡大によって油やし農場が拡大し、結果として、もともとの目的であった二酸化炭素排出削減の観点からはむしろマイナスの結果をもたらしたと批判されている⁷。この点から考えると、バイオディーゼル燃料の生産には配慮が必要である。国産の農産物や林産資源の活用を進める活動を展開する上で、しばしばフードマイレージあるいはウッドマイレージなどの概念が使われるが、エネルギーマイレージの点においても、やはり国産による、さらには北海道産によるのが最も望ましい。

バイオディーゼル利用について、ひとつ参考になるのは「菜の花プロジェクト」の取り組みである。1998年に滋賀県愛東町ではじまり、2009年度には46都道府県141ヶ所に広まった菜の花プロジェクトでは、休耕地から生み出された菜種油を食用油として利用し、廃食油を回収して利用する取り組みが行われている（内橋，2005；菜の花プロジェクトネットワーク HP）。休耕地で菜の花を栽培し、菜種油を生産、食用油として使用したものを石けん原料として使用したり、ディーゼル燃料として精製してトラクター等の燃料として活用したりするのである。

⁶ ちなみに、楽天市場（2011.1.29）での米油の最安値はPETボトル入り915gで328円である。また、価格.com（2011.1.29）でのグレープシードオイル（チリ産）の最安値は500ml入りで1050円である。グレープシードオイルは、抽出量が少なく、また、最近ではコレステロールゼロで、ビタミンEやポリフェノールなどが豊富に含まれており、質が比較的軽いため胃弱の方にも優しいなど、健康食品として人気が高いようである。もちろん、これは個人への販売用に小分けされた状態での価格であるから、容器代などが含まれてしまうため、かなり高めになっていると予想される。

⁷ バイオ燃料の普及については、地球温暖化対策という名目があるが、穀物系エタノールの二酸化炭素削減効果は30%程度、パーム油系バイオディーゼルでは40%程度と、あまり効果が期待できないと評価されている。ちなみにサトウキビ系エタノールでは80%と、かなり効率が良い。また、バイオ燃料普及の影で、穀物メジャーなどの利益が増大している点も注意しなければならない。

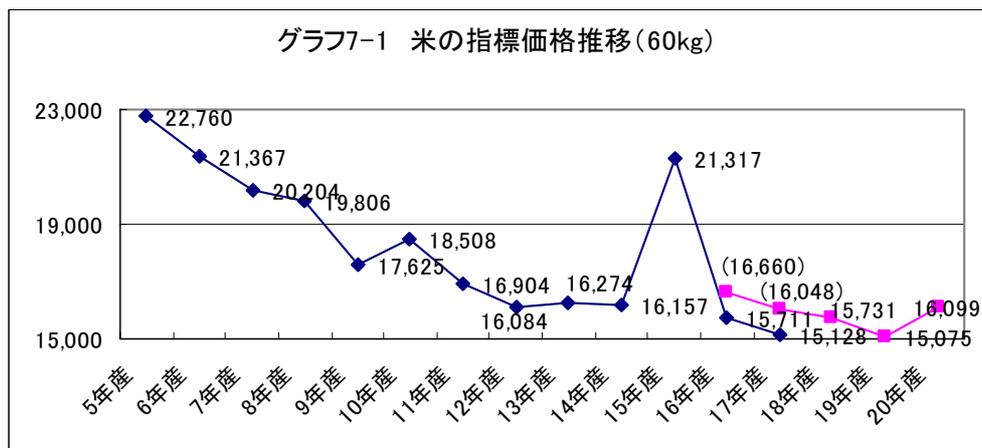
また、2008年に起こった世界同時食糧危機の経験は、安易に穀物を燃料として使用することの問題点を改めて明らかにした。余剰作物をバイオエタノールにするならばまだ理解できるが、農産物の国際価格高騰、発展途上国における人口の増加、あるいは8億人ともいわれる飢餓人口が存在している今日、農産物が「余っている」などという状況でないことは明らかである。本来人間の食糧となるべきものを燃料とするのではなく、製材屑や農業廃棄物など、食糧にはならないいわゆるセルロース系のバイオマス資源をエタノールにする技術の開発に関心はシフトしはじめていく。

もヒマワリ油でも、とにかくバイオディーゼル燃料であればなんでもよい。地域でよりふさわしいものを選択すればよいだけである。

大量の廃食油を確保するためには、地域住民および企業の協力が不可欠である。特に、一ヶ所からコンスタントに大量の廃食油が発生する企業＝工場が複数立地しているような状況が理想的である¹⁰。特に、人口密度の小さい北海道では、一般家庭からの回収には限界があるし、農産物の生産量も多いため、食用油を大量に使用する食品加工工場からの回収がふさわしいように思われる。このような仕組みが構築できれば、北海道の主幹産業である農業との結びつきも生まれ、加工による付加価値も相俟って、さらなる相乗効果を期待することができる。

7.2.2 農業とのつながり再考

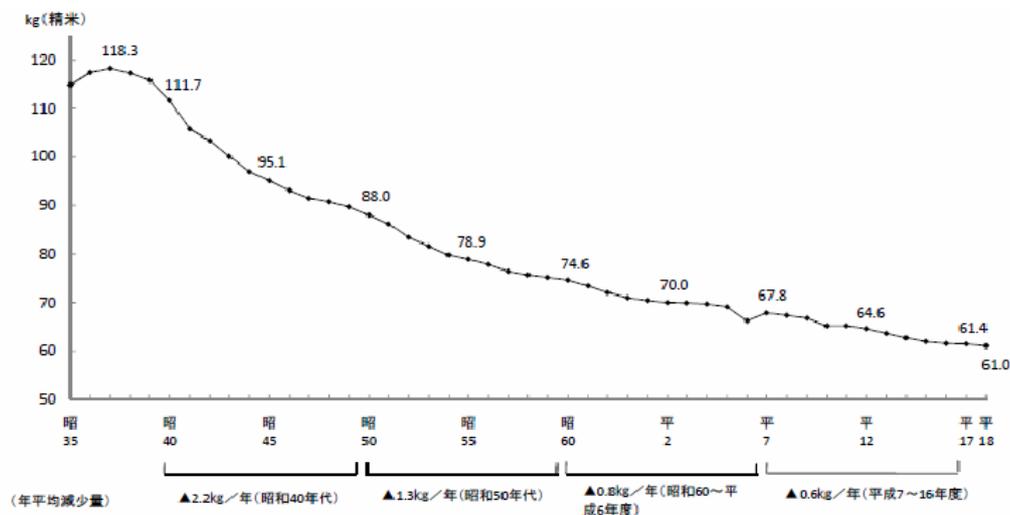
高度経済成長期を経て、日本の農業をめぐる環境は悪化の一途をたどっている。空知地方は日本でも有数の米生産地であるが、食糧管理法の制度下で相対的に優遇されていた米も、1994年の食糧法（主要食糧の需給及び価格の安定に関する法律）制定、そしてそれにとまなう翌1995年の食糧管理法廃止によって市場を介した価格形成が行われるようになり、価格は年々下がっている。さらに、2004年の食糧法改正によって、米の流通販売が自由化されたことも相まって、産地間の競争も激化することとなった。食糧管理法の下では、米を作れば政府がそれを買い取ってくれた。しかし今日、個々の農家、個々の産地が努力して、「売れる米を作らねばならない」時代となっている。特に、兼業化の難しい北海道では、ことさら農業収入が重要であるし、大消費地との距離を考慮すると、野菜などの園芸作物による所得補填にも限界がある。さらには、最大の難点である冬場の営農の困難も抱えているため、空知地方のような米の大生産地においては、米の売れ行きあるいは価格は死活問題である。



出典：米穀安定供給確保支援機構 HP データより筆者作成

¹⁰ ただし、このような仕組みを作るためには、純国産のバイオディーゼル燃料というこだわりは捨てなければならないかもしれない。国産の食用油を使ったということによる付加価値をともなった食品加工というような形が最も理想的な形ではあるものの、企業の論理からすれば、やはりコストは無視できない。

グラフ 7-2 一人当たり米消費量の推移(kg)



資料：農林水産省「食料需給表」

注：年間の国内の食料消費用として仕向けられた数量を総人口で除した値であり、飼料用、種子用、加工用（酒類、みそ等）の米は含まない。なお、加工米飯、もち、米菓、米穀粉は含んでいる。

出典：農林水産省 HP

日本国民の米消費は年々減少し、一人当たりの米消費量は、2008年にピーク時の半分に相当する59kgとなった。政府も、米消費の拡大を訴えているものの、その効果は今のところ現れていない。最近では、農林水産省や生産者・販売者たちは、新たな販路あるいは用途の開拓を目論んでいる。例えば、中国や台湾では富裕層における日本米の需要が拡大傾向にあるらしい。また、これまで小麦が使われていたところに米粉利用を拡大しようという動きも各所で起こっている。また、トウモロコシなどの配合飼料の価格高騰が目立っている今日、まだ本格的なものではないが、国産飼料に注目が集まりつつある。米もその例外ではなく、飼料米あるいは飼料稲としての活用が試験されている（ex.熊谷／大谷編，2009）¹¹。しかしながら、飼料米・飼料稲生産は、食用米の生産調整のために給付される助成金が前提となっており、経済全体の視点からすれば必ずしも望ましいこととはいえない。むしろ、食用米の消費が増えるほうが望ましいし、そのためには、食用米の保存が非常に重要になってくる。

保存状態によって劣化をコントロールできるという利点を最大限に発揮させるためには、高湿度を保ちながら低温状態を作り出せる雪利用倉庫をもっと拡大させていくことが必要である。道内で取れた農産物は、秋冬のうちに本州に出荷されるものが多いという。倉庫業というのはひとつの産業であり、さらには、冷房を必要とする農産物倉庫については、年中冷涼な気候であり、雪を冷熱源として利用できる北海道の方が、立地に向いているということを再確認する必要があるだろう。そして、季節的な出荷体制から通年型の出荷体

¹¹ 飼料米は種子部分のみを飼料として利用するが、飼料稲は稲藁も含めて飼料として活用するものである。牧草と同じように、ロール状にして保存することで発酵を促し、それを家畜の食糧とするもので、ホールクロップサイレージと呼ばれる。前者は、配合飼料と同じように、牛・豚・鶏など多様な家畜に利用できる一方、後者では、牛などの反芻動物に利用が限られる。

制に転換することで、道内の雇用状況にもプラスの影響を与えるはずである。倉庫業はそれほど多くの雇用を生み出すものとはなりえないものの、継続的なメンテナンス等の必要も生じるため、一定の雇用創出につながることは間違いない。

さらに、人口閑散地域である北海道は、土地利用の観点からも優位性を持っている。人口の過密というマイナスを生み出す恐れはあるが、首都圏の倉庫として利用されている土地が違った形で利用されることで新たな価値を生み、他方、北海道にとっても、新たな産業創出というメリットを生み出すのである。

これまで、沼田町や美唄市が大規模食糧備蓄基地構想をまとめ、誘致に努力してきた。米の生産量が多い北海道に食糧備蓄基地を設けることは合理的であるし、雪による冷蔵が可能であるという点もさらに合理性を付加する。政府は 100 万トンの備蓄米を保有している。これを北海道で、しかも雪冷房によって保管することを進めていくことが、北海道のみならず、日本全体の利益になる。低いランニングコストで、食味を落とすことなく米を保存できれば、保管にかかるコストを下げ、また、国民の共有財産である備蓄米の価値低下も抑制することができるからである。しかし、このような国策に乗った流れだけにとどまらず、民間の倉庫業の誘致等も進めていくことも重要であろう。

7.2.3 個人利用の可能性

第 4 章では、個人利用の可能性について、沼田町の 2 つの個人利用の事例をもとに検討を行った。そこで明らかにされたのは、沼田町で 2000 年からスタートした雪山による雪の保存実験の影響である。いかに北海道の夏が涼しいといっても、雪冷房を導入してひと夏で使用する雪の量は少なくない。単純に考えれば、貯雪庫を大きくすればよいわけだが、その分設置費用は高くなる。助成を受けられたとしても、個人の負担はかなり重いものになってしまう。また、大きな貯雪庫を設置するためには、それだけ大きなスペースも必要となる。雪山は、給雪という方法を可能にし、貯雪庫が大きくなるとも通年の運用を可能にする画期的なアイデアだった。

しかし、ひとつ注意しておかなければならないのは、2 つの事例とも、雪は主に農産物あるいは花卉の冷蔵に使われており、冷房というよりはむしろ冷蔵の方に力が入れていることである¹²。これは、双方のシステムが冷風循環方式および自然対流方式であるという点も影響している。温度の高い空気に触れた雪は解けるのが早く、室内の冷房に利用するとなると相当の量が必要とされる。冷風循環方式の利点は、雪がフィルター代わりになって化学物質や塵などの除去効果も期待できるところではあるが¹³、通常のフィルターと違い

¹² この点については、沼田町で初めて個人住宅に雪冷房を導入した宮越貞幸氏が特に強調している。北海道の夏は、日中に一時的に暑くなるだけであり、それほど必要性がなく、むしろ、農地を保有している家庭が比較的多いため、自家栽培で取れる農産物の貯蔵に供する方がはるかに利用価値が高いとのことである（2010.11.24 宮越氏への聞き取りによる）。

¹³ 最近では、雪のフィルター効果に着目して、シックハウス対策への応用も検討されているらしい。シックハウス症候群の原因物質であるホルムアルデヒドを除去する効果が雪にあるためである。この時、課題になるのは通年で空気を循環させる必要があることだろう。本文に記したとおり、居室の冷房を常時行う

熱で溶けるため、徐々に効果が低減する。したがって、室内冷房に重きを置く場合は、冷風循環方式単独ではなく、冷水循環方式あるいは併用の方が向いているかもしれない。

7.2.4 雪山の今後

雪山は、雪の利用を拡大するための布石として大いなる意味を持っている。雪山を増やすためには排雪の堆積場を兼ねることが最も合理的である。実際、沼田町雪山センターは、年間の運営費を 200 万円程度でまかない、雪の販売による収益で収支のバランスがほぼ取れている状態であるというが、これを可能にしているのは、道路除排雪で雪山を造成していることであるといっても過言ではない。

保存のための雪山と雪の堆積場を併用するという仕組みを実現するためには、これまで遠隔地に設置されてきた堆積場の配置を再検討する必要がある。もちろん、給雪という方法を使えば、現状の堆積場を雪山代わりに利用することもありえるが、条件によっては、多くのエネルギーを使って移動に不向きなものを移動させることになり、必ずしも合理的な方法とはいえない。したがって、既存の堆積場を前提とした計画では限定的な取り組みにとどまらざるを得ず、雪の利用を大きく進めることは難しいだろう。

今後は、まちづくりの中に冷熱エネルギー利用が明確に位置づけられた上で、堆積場の位置を利用に都合がよい形に設定することが可能になるような方向性を模索していくことも必要になるかもしれない。岩見沢市では、2005 年から、自然地形を活かした雪堆積場からの自然融解水の冷熱利用について実証試験が行われている（岩見沢市経済部新産業促進室利雪・親雪対策担当主幹，2009）。市内の東山雪堆積場の融解水を高齢者福祉センターの大ホールの冷房に利用する試みである。

7.3 学雪の困難と可能性

冷熱エネルギーをはじめとする再生可能エネルギー利用が拡大していくためには、技術開発や制度整備と並行して、市民の認識レベルも課題となる。いわゆる冷熱エネルギーおよび再生可能エネルギーの「日常化」あるいは「文化化」実現の問題である。日常化・文化化はごみの分別収集をイメージすると理解しやすいように思われる。1975 年、静岡県沼津市ではじめて導入された資源物の分別収集は、今日、程度の差はあるものの、日本国内のあらゆる自治体で取り組まれ、おおむね大きな問題もなく受容されている。このように、多くの人々にとって「当たり前」のことになる状態が文化化された状態といえる。

日常化・文化化において重要なのは、政府機関や民間組織なども含めた啓発活動などの、いわゆる広義のものも含めた教育である。しかしながら、今回の調査においては、冷熱エ

となると、相当量の雪が必要になることが予想される。したがって、運用にあたっては雪山が不可欠になると思われる。また、夏場の暑い時期はなんら問題なく使えるが、冬場の利用は、ある意味矛盾した使い方になる。室内の暖気を冷却してしまうため、より多くのエネルギーが必要となってしまうからである。しかし、住宅用の融雪槽と組み合わせるといったようなことを考えるならば有効かもしれない。

エネルギーの日常化・文化化への道は、むしろ困難であるという結論に至らざるを得ない状況が垣間見えた。その一方で、本年度の研究会の活動の中から、学雪および日常化・文化化への可能性も見出すことができたように思える。

以下、冷熱エネルギーの日常化・文化化に向けた学雪の課題と可能性について言及する。

7.3.1 学校教育における学雪の困難と課題

小中学校の現場は、すでにやるべきことが盛りだくさんで、あらためて新しいことに手をつける余裕がないのが実情である。エネルギー教育は、理科および社会科とかかわりがあるが、一年間の内容はほぼ定式化されているため、間接的に冷熱エネルギーについて触れる程度ならば可能性があるが、新たに冷熱エネルギーの内容だけを大胆に取り入れるということはきわめて難しい。また、特に中学校は、高校受験も控えているため、「正規の」教育内容以外のものを導入する余地が、小学校よりも少ないと見なければならぬだろう。

最も導入の余地が大きいのは総合的な学習の時間（以下「総合学習」）であるが、これについても、高学年では英語の導入にともない時間数が削減された。それ以前に、そもそも総合学習の内容を決定するのは現場の教員である。したがって、導入も、現場の教員次第という面があることは仕方のないところである。総合学習では、主に、国際理解・福祉・情報、そして環境の4分野を対象とする。したがって、冷熱エネルギーは総合学習に適切な内容である。しかし、なにをやるかは現場の裁量の範疇である。したがって、現場の教員レベルの、冷熱エネルギーに対する認識をいかに高めるかということが、特に重要になると考えられる。さらに、単に認識を高めるだけにとどまらず、冷熱エネルギーがテーマとして取り上げるに値するものであるというハイレベルな認識を獲得しなければならない。

学校教育、中でも小中学校における学雪の普及のためには、特に、実際に教育に携わる現場の教員に対する働きかけにより、他のさまざまな課題との競争に勝ち、高い優先順位を獲得することが必要なのである。例えば、6章で指摘されているように、美唄市内では新任教員に対する研修で雪冷房の取り組みが取り上げられたこともある。こうしたことを、単発に終わらせることなく、恒常的なものにしていくことができれば、状況は相当に好転するだろう。

最後に、高校における学雪の可能性について言及しよう。すでに募集停止になってしまったが、沼田高校における学雪の取り組みは、各学校の裁量で設置される学校設定科目として「環境科学」を開講し、3年間かけて、雪を教材としながらの高度な教育内容を基礎としており、その成果は表彰の対象になるほどに優れたものであった。また、岩見沢農業高校の継続的な取り組みは、地元の企業や農業者をも巻き込んだ、きわめて高い水準の研究成果を残している。このような事例をみれば、高校での学雪の可能性に期待するのは自然であろう。

しかしながら、ここで注意しておかなければならないのは、両校のおかれた「特殊な」事情である。沼田高校は慢性的に定員割れの状態にあり、学校の独自色を出すことが許容

(必要と)される状況にあった。また、岩見沢農業は、その名のとおり農業科であるため、専門教育の一環として冷熱エネルギーを利用した農業技術の実験・開発を位置づけることは容易である。したがって、高校における学雪も、導入の余地はありかつかなり高い成果を見込める一方で、特に普通科での導入の可能性は限定されているといわざるを得ない。

7.3.2 2010年歌舞裸祭における美唄自然エネルギー研究会の取り組み

研究会は、これまでもさまざまな形で冷熱エネルギーに関する啓発活動を行ってきた。そして今年度、8月7.8日に行われた美唄歌舞裸祭に初めて参加した。ここでは、その取り組みについて振り返ってみよう。

動き出しは決して早くなく、本年度の雪山プロジェクトリーダーである島田氏が、会員に対してメールで内容を回覧したのが6月23日である。この時点では、すでに企画のアウトラインは出来上がっており、6月30日に打ち合わせが開かれ、7月9日の例会で内容が会員に公表されている。動き出しの「遅れ」とは対照的に、動き出してからの研究会のスピード感は驚くべきものがある。簡単に言ってしまうと、研究会の13年間の活動の蓄積がこれを可能にしたということになる。これまでしてきたことを、そのまま応用したり、あるいは若干のアレンジを加えて行うということにとどまらず、会員の誰がどのような企画を担当

【テーマ】	『雪って面白い!』
I 雪、見る、触れる	
小規模雪山	子供たちが遊べるよう、スコップなども準備。スーパーボールなどを埋めて「宝探しゲーム」も開催。
雪だるま	記念撮影もできるような大きめのものを作成。
II 利雪?雪冷房って?	
簡易雪冷房機器の展示	雪風君シリーズ(手稲のそよ風・手稲のしずく・雪冷房ロボット1号・2号)のデモ。
利雪技術の紹介	パネル・模型・パンフレット等を展示し、雪の可能性を紹介する。
III 作ってみよう!	
簡易雪冷房機の作成	主に子供向けにペットボトルを利用した簡易雪冷房機の作成。ワークショップ的に行う。
雪ランタンの作成・点灯	雪玉を作り、積み上げてランタンを作成し、夜間火を点す(7日のみ)。
IV 味覚、食欲にうったえる!	
雪山流しそうめん	竹を利用した流しそうめん台・猪口を作成。米粉を使用したそうめん・うどんを無料で提供。
雪山カフェ	雪で冷やした缶飲料(ドラキュラの葡萄)の販売。
雪氷冷熱保存食品・雪氷冷熱利用食品の展示	米・アスパラガス・美唄雪蔵みそなど

画像 7-2 簡易雪冷房装置によるデモンストレーション



筆者撮影

画像 7-3 雪だるま



画像 7-4 雪ランタン



筆者撮影

することができるかということに至るまで、短時間に判断が可能なレベルに、研究会そのものが「成熟」してきていることを、一連の流れは証明しているように見える。

また、言い方を換えれば、これまで研究会が取り組んできたさまざまな活動は、意図的であれ無意識であれ、学雪のコンテンツを豊富化する活動でもあったということである。つまり、学校教育の要請であれ、社会教育の要請であれ、学雪の需要に瞬時に対応する能力が、すでに研究会には備わっているということにもなるだろう。しかも、研究会の強みは、一部の「ベテラン」によってそれが担われているわけではなく、比較的研究会での活動歴が短い会員も、企画の中核を担い得るレベルに達しているということである。

そうなると、むしろ問題は、研究会の豊かな学雪のコンテンツをいかにより広く活用あるいは発信できるか、もしくはする場があるかということ、そして、会員の物理的・時間的な都合との調整が可能か否か、であろう。

7.3.3 エコツーリズム・グリーンツーリズムとの組み合わせの可能性

現状では、学校教育への参入余地はあまり大きいとはいえない。したがって、社会教育、それも広義の社会教育において可能性を模索することが必要になる。

日本も、ポスト高度経済成長の過程でさまざまな変容を経験してきたが、観光もそのひとつである。現代の日本人は、団体で有名な観光地を訪れるような、いわゆるマストツーリズムのようなスタイルよりも、むしろ少人数での観光、それも最近では、決して有名ではないが、それぞれの嗜好にマッチするようなものがあることに重きを置くような考え方へと変わってきている。

ヨーロッパでは、長期休暇を農漁山村で過ごすような観光のスタイルが確立している。いわゆるグリーンツーリズムである。日本でも、農漁山村を観光資源として活用しようとする動きが起こっている。例えば棚田や里山のような、かつてはどこにでも存在したものが、今日では「希少価値」を持ち、観光の対象となっている。また、カヌーによる川くだりやラフティング、スキューバダイビング、あるいは植林・造林体験など、豊かな自然を

利用した体験型観光なども盛んになりつつある。これらはエコツーリズムとも称される。これらが示唆するのは、環境に関わるものは優れた観光資源になり得るということである。

もちろん、冷熱エネルギー利用単独では、需要の掘り起こしはおそらく困難である。したがって、他の観光資源との組み合わせによる相乗効果を狙った企画の方がよいだろう。例えば、美唄であれば、アルテピアッツァや宮島沼などがあるし、近隣自治体にある観光資源と組み合わせるようなことを考えてもよいだろう。

全体の傾向としては、未だにマストツーリズムのような観光の方が主流であるかもしれない。しかし、グリーンツーリズムやエコツーリズムのような観光が着実に増加していることに期待を寄せても間違いはないだろう。修学旅行における農業体験などの企画はすでに珍しいものではなくなっているし、一部の地域では、そうした需要に対応する形で農家民宿が増加している。しかし、単に追い風に乗ってどうにかなるものでもないのも事実である。課題となるのは「見せ方」であろう。

冷熱エネルギーの日常化・文化化は、本来、先進地域に住む住民の間でまず進められるべきものであると、個人的には思う。しかし、地域住民ではない人々の意識が高まっていくこともプラスである。地道に冷熱エネルギーのファンを増やしていくことは必ず将来につながるものである。

おわりに

冷熱エネルギー利用の進展は、見方によっては早くも見え、また遅くも見える。国土の半分が豪雪地帯に指定される日本において、冷熱源としての雪の利用はもっと広まってもよい気がする。しかしながら、新エネルギーとして制度的に位置づけられたことにより、施設数は順調な伸びを示している。

先にも述べたとおり、なにかが社会に定着するためには、社会・経済システム上の仕組みの構築とともに、一般市民の間での意識の定着も必要である。このような考え方に立てば、大きく 2 つの方向での動きを引き続き進めていかなければならない。ひとつは、システムの中に定着するために、基底となる経済面での努力、すなわち冷熱エネルギー利用の経済性向上のための技術開発、そして、市場の働きに任せるだけでは不十分な部分について、それを補完するような制度のさらなる充実が必要であり、もうひとつは、市民の認知を高めるための、さまざまな努力である。前者については、特に雪山を利用する技術が現在のところ最も有望な手段と考えられる。そして、後者については、さまざまな啓発活動をより一層進めていくとともに、未来を担う子どもたちに直接訴えかけられるよう、学校教育の中における位置の確立が目指されるべきであろう。

まちづくりは、突き詰めれば「人」である。地域の中に多くの担い手が存在することが理想である。豊かなソーシャルキャピタル（社会関係資本）は、さらに豊かな蓄積を実現しやすい。冷熱エネルギーについても、それは同様である。