

第2章 教育を通した冷熱エネルギーによるまちづくりの可能性

宮崎 彩

はじめに

岩見沢市における、冷熱エネルギーへの取り組みには、岩見沢農業高校の土木工学科での取り組みが大きな役割を果たしていると、昨年度の調査からみえてきた。また、岩見沢農業高校の生徒が、自分たちの利雪への取り組みについて、岩見沢市内の小中学生や市民に伝える機会があることを知り、教育を通した冷熱エネルギー活用の普及について調査を深めた。岩見沢市教育委員会の方からいただいたお話、過去の美唄市や沼田町での雪の学習に関する調査をふまえながら、学校教育と生涯学習の観点から、「学雪」の可能性と課題についてまとめた。また、あらたな雪の教材なりうる「雪中植林」を奨めている東三郎氏から伺ったお話を含め、魅力的な雪の教育について考察した。

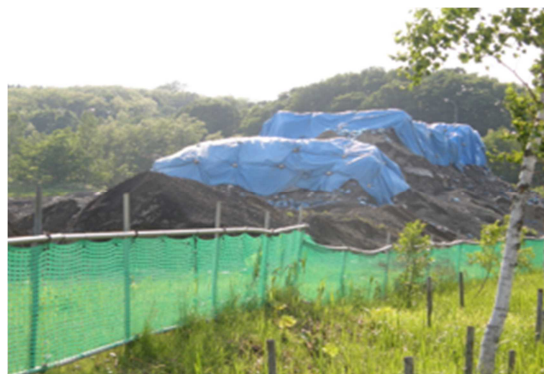
2.1 学雪を環境教育として学校教育に採り入れること

2.1.1 「学雪」とは

今回の調査で求めている「学雪」とは、「雪の結晶はこうなっている」、「雪はこういう仕組みで降ってくる」といった性質にとどまらず、「雪」の冷たさを活かし、冷房にしたり、冷風で食物を保存するといった「冷熱エネルギー」として利用可能だということを学習するものである。冷熱エネルギーを利用することによって、夏場の冷房の電気を節約できたりと、発電に要する二酸化炭素の排出を削減するという面で、環境教育の一環となる。また、雪冷房のハウスで栽培する野菜や果物は、出荷時期のピークを一般的な時期からずらすことで、地域の農業を支えるという面で、郷土学習の一環となる。

岩見沢市では、雪山の状態で夏期まで雪を保存し、施設の雪冷房システムに雪の解け水を供給する、イチゴ栽培農家へ雪を提供するといったことが実際に行われている。このような事例や雪利用の技術が学雪によって子どもたちや市民に認識され、冷熱エネルギーによるまちづくりが促進されることを期待する。

画像 2-1 岩見沢市内の雪堆積場



2.1.2 岩見沢市の小中学校の概要

岩見沢市には市立の小学校が 15 校、中学

(2012 年 6 月 28 日筆者撮影)

校が 10 校の計 25 校がある。市町村合併により、北村地区から旧栗沢町の地区までと、岩見沢市教育委員会の管轄は広く、同じ市内であっても、それぞれの地区、地域によって環境が異なり、各学校が地域の特色を活かしたカリキュラムのもと教育を進めている。また、北海道教育大学岩見沢校が市内にあることもあり、学生が入って授業や、様々な活動を行っている学校も多い。大学との連携については、後の項目で詳しく述べる。

2.1.3 岩見沢市教育行政方針【学校教育】での環境教育の位置づけ

2012 年度岩見沢市教育行政方針の学校教育版では、「子どもが輝く岩見沢の教育づくり」を大きな目標に掲げており、「変化に対応する教育の推進」という項目の中に、環境教育の充実が述べられている。その項目は以下のようにになっている。

＊ふるさと岩見沢の自然や環境とかかわる教育活動の推進

＊児童生徒が主体的に取り組むごみ分別、減量、節水・節電、環境美化活動の推進

この方針に則ると、岩見沢の自然環境として、「雪」についての教育があってもよいと思うが、現在その様子は見られない。昨年のごみの問題が影響しており、岩見沢市としても、7 月 1 日を「環境美化の日」と設定し、岩見沢市環境部から 2011 年 7 月に「岩見沢市の環境への取り組みに関する資料」が全世帯に配布され、「新しいごみ処理の在り方」を基本とした「総合的な環境行政『岩見沢市モデル』」が示されるなど、環境美化に大きなウエイトが置かれている。

2.1.4 岩見沢市教育委員会が各学校に義務づけた「環境教育全体計画」

岩見沢市教育委員会では、市内の全小中学校に各学校毎年度の「環境教育全体計画」の作成を要請している。各学校では、環境教育の目標のもと、各教科・領域等における環境教育に関わる目標や内容を提示している。例えば、ある小学校では、5・6 年生の道徳で「自然愛、環境保全」、3 年生の体育で「身のまわりの清潔や生活環境」についての内容を扱うと示されていたり、ある中学校では、美術で「環境状況の問題解決に備え主体的創造的に取り組む態度を育成する」、総合的な学習で「太陽光発電等のエコエネルギーの実践について学ぶ意欲を育てる」といった目標を設定している。この環境教育全体計画から、各学校が社会や理科にとどまらず、様々な教科、そして、道徳や特別活動、総合的な学習の時間といった領域にわたって、関連させて環境教育を進めていることがわかる。しかし、この全体計画では、詳細内容を書く項目はなく、実際にどのような学習を行っているのか、その中に雪冷熱エネルギーに関する内容を扱っているところがあるのかは、岩見沢市教育委員では把握していないとのことだった。もしかしたら、雪を扱っている学校はあるかもしれない。

2.1.5 現在扱われている環境教育の教材

「総合的な環境行政『岩見沢市モデル』」のコンセプトには、「環境教育」も含まれてい

る。その具体的な内容としては、「ごみ減量、資源の活用の啓発と普及」のもと、①生ごみを出さない、出すときは分別を徹底、②学校給食調理所での堆肥化を行う、③各家庭や事業所における生ごみ自家処理の支援を行う、④学校や地域と連携しながら、小学生や中学生のうちから、ごみの資源化などへの意識を持っていただくための環境教育に取り組む、といったものである。

実際に、岩見沢市内の各小学校に電動式生ごみ処理機が設置されており、堆肥化されたものを学校花壇などへ利用することによって、環境教育への関心を高める取り組みを推進したいと構想し、それが可能かを堆肥化を図りながら検証を進めている。

また、エコワットという簡易型電力量表示器も学校に設置されており、電気消費量の「見える化」を児童が体験できるようにし、節電への意識を高めている。

2.1.6 児童・生徒会活動での取り組み

岩見沢市内の各学校では、児童会や生徒会が中心となって進めている活動においても、節電・節水や地域清掃、リングプル・ペットボトルキャップ集め、花壇の花植え等、様々な環境美化活動が取り組まれている。その活動状況は「『地球温暖化問題に取り組む環境美化活動』紹介カード」としてまとめられている。具体的な例をあげると、美流渡中学校の生徒会の活動では「校舎に設置されている太陽光パネルでの発電について調べ、節電や二酸化炭素削減の意識を高める」ことを目的に、「太陽光発電を紹介する壁新聞の作成」が行われた。完成した壁新聞は、岩見沢市環境部主査の「環境・エネルギーセミナーin 岩見沢」および「岩見沢環境週間環境イベント」（いずれも会場は岩見沢市民会館「まなみーる」）において展示された。作成者の感想には「太陽光発電について、今まで知らなかった仕組みや発電量など、たくさんを知ることができた。また、屋上に太陽光パネルが設置されているところも見学できてよかった。」とあり、代替エネルギーの学習への関心がうかがえる。これが近い将来、雪冷房システムなど冷熱エネルギーについても調べ学習がなされるのではないかと期待する。

また、2009年度には、北海道にて「洞爺湖サミット」が開催されたことを機に、環境美化に関する「共通テーマ・キャッチフレーズ」を小中学校から募集し決定された。これをもとにそれぞれの学校での取り組みを知り、理解することで、地球温暖化対策としてのごみ問題や環境美化活動に関心をもって生活することが願いである。

図 2-1 「共通テーマ・キャッチフレーズ」

未来はね、きっとぼくらで変わるんだ

小学校児童会代表作品 メーブル小学校児童会

わたしたちにもできる
「地球に」「人に」やさしい一歩

中学校生徒会代表作品 栗沢中学校生徒会

2.1.7 総合的な学習の時間及び既存のテーマ学習

2008 年の学習指導要領改訂により、小学校における総合的な学習の時間が 105 時間から 70 時間に削減され、岩見沢市の各学校においても、20 時間はこのテーマ、15 時間はこのテーマ、残りの時間はこのテーマといったように、年間にいくつかのテーマを設定しカリキュラムを組んで進められている。一つのテーマで 70 時間学習するといったことは現実的ではないとのことだった。また、地域独自のテーマ学習があるかどうかについては、岩見沢市は広域のため市全体としての特色のあるテーマは考えづらいが、市内の各地域の特色を活かしたテーマ学習をしている学校はあるとのことだった。特徴的な取り組みとしては、メープル小学校でのカヌーに関する学習、北真小学校での炭鉱に関する学習、美流渡小学校のホタルに関する学習、北村小学校のお米づくりに関する学習などがある。「川が近くにある」「田んぼが目の前にある」といったそれぞれの学校のまわりの環境によって、また、学校の先生方の得意分野によって、総合的な学習の時間で扱うテーマは異なっている。

総合的な学習の時間ではなくとも、岩見沢市で全体的に行われているカリキュラムがある。一つは、「鮭の稚魚飼育と放流」、もう一つが「クリーングリーン作戦」というものである。「鮭の稚魚飼育と放流」は、小中学校に限らず、幼稚園や保育所も参加するもので、小学生も低学年の子の参加が多い。学校のカリキュラムには入っているが、どの教育課程に位置づけられているかは、各学校で異なっている。ある学校は「2 年生の生活科で行きますよ」、ある学校は「5 年生が総合の時間で行きますよ」といった具合である。教育委員会では、実際に行く学校がどんな形で行っているかという調査をしたことがないため、明確ではない。学校行事として、教科にはせずに行っている学校も多いかもしれないとのことだった。鮭の稚魚は各学校の水槽で育てられている。学校によっては放流までの間に、一般教諭の先生が係りになったり、子どもたちに「鮭係り」という係りを作ったりして餌をやり、管理をしている。「クリーングリーン作戦」とは、岩見沢市まちづくり活動の一環であり、利根別川沿いを、ごみを拾ったり、木や花を植えたりしながら散策するといった活動である。岩見沢市と「利根別川をきれいのする市民の会」の主催で 1991 年より毎年春に行われている。参加者は、岩見沢教育委員会のほうへ小中学生の参加要請があったり、広く一般市民に呼びかけられていることで、個人や家族での参加、民間企業などの団体での参加もあり、毎年千人ほどが集まる。各学校でも生徒会のボランティア活動での参加がみられ、オープニングやエンディングのセレモニーにおける演奏のため、市内の中学校、高校の吹奏楽部の参加もある。実際に参加した中学生の感想には、「社会人や高校生など、様々な人たちとともにボランティア活動に取り組んだことで、岩見沢市民の一員として、『これからはきれいなまちづくりに貢献していこう』という気持ちになりました」とあり、「クリーングリーン作戦」が子どもたちにとっても岩見沢市の環境保全を意識させる有意義な活動であると感じた。

その他に、岩見沢市の学校教育において特徴的な教材として双方向遠隔学習システム『ぴあねっと岩見沢』というものがある。これは、岩見沢市の ICT の普及の一環として進めら

れ、市立学校においてテレビ会議による双方向学習、衛星放送による一斉学習を可能としたシステムであり、岩見沢市自治体ネットワークセンターより配信される。『ぴあねっと岩見沢』の番組は、岩見沢市立教育研究所で制作されている。研究所職員と小中学校教員が協力し、主に理科や社会、家庭科、総合学習向けの内容を制作している。2011 年度に制作された「人とかんきょう」という 6 年生理科向けの番組では、岩見沢市の環境保全の仕事を紹介する内容であり、「クリーングリーン作戦」などが紹介された。残念ながら、雪冷房システムなど冷熱エネルギーに関する内容を含んだ番組はまだ制作されていない。そして、『ぴあねっと岩見沢』を利用するかどうかは各学校の判断に任せられており、放送される番組を視聴したり、過去のストックの DVD を借りて使用している学校はそんなに多くはないとのことだった。利雪についての学習は、その知識を持っている先生方が少ないため、このような遠隔学習のシステムがあれば、雪の利用を研究している人が講師となって双方向学習をしたり、雪冷房を利用している施設を紹介する番組を作って一斉に放送し、小中学生が視聴するといったことが可能となる。学雪の普及を助ける良いシステムであると考ええる。

2.1.8 美唄市での学校教育

美唄市も空知管内の雪が多く降る地域であり、雪の冷熱エネルギーへの利用を少しずつ進めている市である。美唄市における冷熱エネルギー教育については、2010 年度の本調査で取り上げられた内容である。美唄市の学雪の現状は、教育委員会としては、美唄の特徴として雪の取り組みを重視したいと考えているものの、美唄市内の各学校の学雪の取り組みは足並みがバラバラである。これには、地域をあげて取り組まれている「グリーンルネサンス」という農業についての学習があり、地域の学習として新たに「雪」について取り組むのは学校現場では難しいという背景がある。しかし、教科教育に入り込んでいる様子もみられる。社会科副読本である『びばい』に「くらしやすい環境のまちづくり」という章の中で「冷熱エネルギーの研究と利用にも力を入れています」という記述があり、雪冷房マンション「ウエストパレス」の写真が掲載されている。大々的に雪についての学習がカリキュラムに採り入れられているわけではないものの、エネルギーや環境教育の面から学雪がなされている。

1.9 沼田町の学校教育

沼田町は、『雪と共生するまちづくり』を目指し、「輝け雪のまち宣言」をするほど、雪の利用に力を入れている町である。「学雪」という言葉も、「克雪」「利雪」「親雪」とともに、沼田町で考えはじめられた概念である。このような沼田町においても、雪の他に地域全体の取り組みとして学校教育で扱う内容に、「夜高あんどん」やホテルについての学習がある。この二つの学習内容で総合的な学習の時間などの授業時数はいっぱいになっているのが現状であり、やはり雪の学習をさらに組み込むことは厳しい。社会科副読本『わたし

たちのぬまた』には、「沼田町の人々の仕事と暮らしー農家の仕事ー」の単元ページに「いねは、もみのままライスファクトリーで雪の冷氣により保管されます」というスノークールライスファクトリーに関する記述があり、雪からの冷風でお米を冷やすといった農業利用について紹介されている。沼田町では、一町一小中学校の規模を生かしながら、産業につながる、郷土学習として学雪が取り組まれている。

2.1.10 小括 ―学校教育での学雪の困難さ―

岩見沢市の小中学校は、地域によって学校周辺の環境の差も大きく、教育委員会によって学習カリキュラムに対する関与が難しく、各学校に任されている部分が多い。そのため、岩見沢市として、地域としての活動を行うことが困難であり、雪や冷熱エネルギーについても、市全体として教育に取りこむことを強いることができない状況である。また、平成20年改訂の新学習指導要領により、「学雪」が入りやすそうな総合的な学習の時間も年間105時間から70時間に削減され、なおさら既存のカリキュラムを削ることができない状況になった。児童生徒の授業時数のみならず、学校の先生方自身にも時間の余裕はなく、「個々の教員への負担が大きい。」「新たな雪の教材について研究する時間が確保できない。」といったことがハードルとなっている。これを克服するためには、学校として組織的に取り組む必要がある。

岩見沢市としての雪利用の取り組みについても、まだ美唄市や沼田町ほどのシステムは構築されておらず、地域の学習内容としての土台がしっかりしていないようにも思われる。現行の社会科副読本「いわみざわ」における雪に関する記述は「雪が多いです」「～雪～祭」があります」という内容にとどまり、冷熱エネルギーとしての雪の利用に関する記述はまだ見られない。今後、岩見沢市の雪利用のシステムが「いわみざわ」に掲載されるほどまでに確立されれば、総合学習に限らず、社会科や理科、家庭科などの教科で当然に扱われるようになる可能性はあると感じた。

2.2 生涯学習を通した学雪と親雪

2.2.1 岩見沢市教育委員会が提供する生涯学習プログラムについて

岩見沢市民が参加することができる生涯学習プログラムには、成人教育としての「いわみざわ市民大学」、高齢者教育としての「岩見沢市ことぶき学園」（栗沢地区は「長寿大学」、北村地区は「寿大学」）、児童生徒の課外学習としての「土曜ふるさと学校」がある。

「岩見沢市ことぶき学園」での講座において、岩見沢農業高校の生徒が講師となって「利雪への取り組み」についての発表が行われたり、「土曜ふるさと学校」にて小中学生対象に平成23年度の2月「雪中植林」というものが行われたりと、雪に関わる内容への取り組みもみられる。「いわみざわ市民大学」では、札幌市環境プラザへの半日課外授業を設定し、環境問題について知り、考えるというプログラムが今年度8月に実施された。毎年、いず

れの生涯学習プログラムにおいても積極的に環境教育に関わる内容を市民に提供している。

2.2.2 岩見沢環境保全課による「岩見沢ふるさと青少年環境教室」

「岩見沢ふるさと青少年環境教室」は学校の長期休暇時期に岩見沢市が市内の小中学生から参加者を募り開講される教室である。毎年、夏と冬に行われており、私は今年度の8月2日に行われたものに同行させていただいた。当日は、7校から23名の小学生が参加し、岩見沢農業高校の生徒6名が司会進行を務めた。農業高校の冷熱エネルギーを利用した施設の見学、紹介からはじまり、バスにて岩見沢市リサイクルセンター、日端農園、サンフロア工業株式会社工場、北海道電力株式会社岩見沢変電所といった施設をまわった。最後に岩見沢駅前前で停車し、バス内にてアドバンスペイ株式会社の代表取締役の方から「クラウド」について紹介していただいた。バス移動中にゴミ山にも入り、車窓からの眺めに参加者は衝撃をうけていた。また、日端農園ではじゃがいも掘りの前に、有限会社インタースフィア代表取締役の方から「温度差発電」についての紹介があった。手のひらに乗るくらいの小さな四角い板に、上側が氷水の入った器が乗せられ冷やされていて、下側は自分の手の熱で温めると、発電され接続しているプロペラが動く、電子機器の音が鳴るということを体感させてくれた。小学生も興味津々になってその装置に触れていた。全体的に環境学習としての内容は小学生にとっては難しく、説明を真剣に聞いている姿は多くみられなかったが、実際に施設に行き見学することによって、刺激になり楽しんでいる様子をみることができた。参加した小学生から感想や今日学んだことなどを聞くことができなかったが、配布された学習帳に一生懸命書き込んでいる子や資料をじっくり読んでいる子を見て、今後もこの環境教室を継続させてほしいと感じた。

画像 2-2 温度差発電に興味津々の子どもたち



(2012年8月2日筆者撮影)

また、岩見沢市環境保全課では今年度10月に「環境エネルギーセミナーin 岩見沢 2012」を開催しており、その中で、岩見沢農業高校の「新エネルギーの取り組み」や積水化学北海道の「地中熱の産業利用」といった講演が設けられた。岩見沢市としても新エネルギーの利用や、環境問題について市民に広く知ってもらう機会をつくっている。

2.2.3 岩見沢農業高校の利雪の研究とその成果の発表による活躍

岩見沢農業高校の農業土木工学科では様々な冷熱エネルギーの活用を実験・研究してい

る。岩見沢農業高校での研究は、岩見沢市の冷熱エネルギーを利用において大きな役割を果たしている。

2.2.3.1 岩見沢農業高校の利雪への経緯

岩見沢農業高校農業土木工学科では、「農業土木や工学の技術を使って地域環境や地球環境を改善していきたい」との考えから、環境やエネルギーについての研究活動にも力を注いでいる。2年生から40人で行う通常の授業や実習に加え、少人数の班に分かれ、それぞれのテーマごとに研究を行う「プロジェクト研究」という活動に取り組む。この活動は授業時間内のみならず、放課後や休暇中にも活動を行っているため、大きな成果を得ている。

「利雪」の研究についても、このプロジェクト研究活動からはじめられた。はじめは、雨水を利用してハウス内の気温を低くする実験を試みていたがうまくいかず、雨水より冷熱の大きく、そのままでは厄介者扱いされる雪に着目し実験が進められた。2000年度より雪の保存実験を開始し、2001年度には雪山の造成実験に成功。雪冷熱の家畜や農業への利用を可能にするため現在まで様々な実験を重ねてきた。雪山造成は毎年3月頃に農業土木工学科の1年生の実習として行われる。雪の利用は農業土木工学科に留まらず『雪の環プロジェクト』として、畜産科学科の鶏舎への雪冷房の導入、森林科学科の椎茸低温栽培施設の施工など学校全体あげて利雪に取り組むようになっていく。岩見沢農業高校における利雪の研究や取り組みは、外部からの評価も高く数々の賞を受賞している。利雪に取り組みはじめてから10年以上経った現在でも「雪冷熱専攻班」によって雪冷熱のさらなる利用に向けた実験、普及活動が行われており、昨年度は「全国高校生エコアクションプロジェクト」において『環境大臣賞』を、今年度は11月9日に「北海道省エネルギー・新エネルギー促進大賞(北海道)」において『新エネルギー部門奨励賞』、12月21日に「北国の省エネ・新エネ大賞(経済産業省)」において『北海道経済産業局表彰』を受賞している。岩見沢農業高校の生徒による利雪への取り組みは技術開発といった実験研究のみならず、地域連携を通じた地域住民や小中学生への研究成果の発表にも力を入れている。パワーポイントを用いたプレゼンも好評であり、最近では岩見沢市の環境に関するイベントや生涯学習プログラムの講師として依頼がくるようになってきている。岩見沢市内の小中学校に

画像 2-3 岩見沢農業高校敷地内で

保存しているビニールシートに覆われた雪



(2012年8月2日筆者撮影)

出向きワークショップや環境セミナーを行う、環境教育における教員向け講習の講師を担当するなどといった活動もしており、多くの場面で利雪の普及のために活躍している。

2.2.3.2 「岩見沢ふるさと少年少女環境教室」での司会進行、農業高校の施設紹介

前述した「岩見沢ふるさと少年少女環境教室」では、岩見沢農業高校の「雪冷熱専攻班」および「熱エネルギー専攻班」の生徒が各訪問施設にて司会進行を勤めた。左手に拡声器、右手に司会台本を持ちながら、小学生が円滑に施設を見学し、施設の方からお話を聴くことができるよう丁寧に説明していた。また、小学生と年齢に近い高校生ということもあり、すっかり懐いている女の子の様子もみられた。

環境教室最初のプログラムであった岩見沢農業高校の冷熱エネルギー利用施設紹介においても、先生からではなく全て岩農生が解説を担当した。小学生を引き連れて、地中熱を利用したハーブ栽培の比較実験をしているところ、雪冷房を利用しているトマト栽培ハウス、雪を保存している雪山、雪の入ったコンテナといった高校内の施設を回り、取り組みの内容や施設の仕組みについて説明をしていた。小学生にとっては少し難しい内容であり、話を聴くより周囲にあるものに夢中になっているという印象を受けた。

画像 2-4 参加小学生に農業高校の冷熱エネルギー利用施設を紹介する岩農生



(2012 年 8 月 2 日筆者撮影)

画像 2-5 ハーブの比較実験
地中熱を利用しているもの(左)と通常のもの(右)



2.2.3.3 岩見沢ことぶき学園開放講座での「利雪の取り組み」についての発表

岩見沢市での生涯学習プログラムの一つである「岩見沢市ことぶき学園」においても、今年度に初めて、岩農生が講師として「利雪の取り組み」について講義をする機会があった。この回の「岩見沢市ことぶき学園」は、岩見沢市が定める「環境週間(今年度は7月1日～7日)」にあわせ、7月5日に開放講座として開催され、通年の受講生のみならず、広く岩見沢市民からの参加を募った。ことぶき学園において利雪の取り組みについての講座を組むことになったのには次のような経緯があった。まず、生涯学習振興課の方が本調査

の昨年度の論文をインターネット上でお読みにになり、岩農生の取り組みについて知っていた。また、平成 20 年に日本学校農業クラブ全国大会において岩農が優秀賞を受賞したことから、岩見沢市で日本下水道協会北海道大会が開催された際に、積水とタイアップした雪冷房ビニールハウスの研究について事例発表を行ったことを知っていた。そして、生徒指導連絡協議会という教育委員会に関わる会議において岩農の先生と話す機会があり、そこで話を進めていく中で岩農生が講座の講師をすることとなった。開放講座があった日は平日であり、岩見沢市教育委員会としても授業時間に道立の高校生に出てきてもらうことを懸念していた。しかし、岩農の校長先生は、このような発表活動は部活動で甲子園に行くことと同等であり、「どんどん行きなさい」と考えており、岩農の生徒を講師としてお願いすることができたとのことだった。実際の岩農生による利雪の取り組みの発表は、平成 24 年度「岩見沢市ことぶき学園」受講者に対するアンケート(岩見沢市教育委員会生涯学習振興課生涯学習推進係調べ)でも高く評価されている。「今年のどの講座が印象に残りましたか、その理由もお書きください」という質問に対し「利雪への取り組み」と回答した受講生が多く、「高校生という枠を越えて研究に取り組む姿勢」「若い人達の物作りへの情熱が感じられた」「雪を使ってすごいなあと思いました」などの感想が寄せられていた。市民からも環境保全などに関する講座の要望はあり、真剣に聴く姿勢がみられたとのことだった。「利雪について」の講座は、栗沢長寿大学と北村寿大学でも 9 月に開催された。講演だけではなく、冷風ベンチの体験コーナーを用意して参加者に雪冷房の涼しさを体感してもらうといった工夫もしていた。

2.2.3.4 小括 ―生涯学習プログラムでの学雪の可能性と困難さ―

生涯学習のプログラムでは、参加者が変化するため、あるテーマに絞って継続的に学習を進めることが難しいといった課題がある。一方で、学校教育のような縛りがないため、新たな教材に取り組みやすいという利点がある。この二側面から、雪や冷熱エネルギーに関する学習を計画性をもって継続的に行い、学習者の知識を深めていくことは厳しいものの、一回きりのプログラムにおいてどんな利雪の取り組みがなされているかを知ってもらうことは可能である。生涯学習のプログラムにおいて、企業とタイアップし環境保全の取り組みを市民に伝える機会、岩見沢農業高校の利雪の取り組みを発表する機会が増え、多くの市民に参加してもらうことによって、雪冷熱エネルギーへの認識が広がることを期待する。

2.3 雪の学習を魅力的にする

2.3.1 岩見沢市民や子どもたちが抱く「雪」のイメージ

雪は本来、楽しいものであるはずだが、岩見沢市のような豪雪地帯となると、「除雪をしなければいけない」だとか「降雪のため電車が遅れたり、止まったりする」とかで、うんざりしているイメージが多いようだ。「岩見沢ふるさと少年少女環境教室」の際に子どもたち

と話した中でも、雪や冬が好きだという子の印象は受けなかった。「夏と冬どっちが好き？」と私が質問すると、ある小学校低学年の女の子は「夏！でも、妹は冬が好き。雪合戦ができるから」と答えが返ってきた。また、「岩見沢ドカ雪まつりに行ったことある？」という質問もしてみると、「うん。あるよ。うーん、楽しいよ」とあまり関心のないような感じの答えが返ってきた。冬の外遊びの様子は今回の調査では把握できなかったが、雪を使った遊びを特に楽しんでいるというわけではなさそうだ。

2.3.2 雪からの環境教育

2.3.2.1 カミネッコンによる雪中植林

昨年 2 月に先述の岩見沢市教育委員会による小中学生対象の生涯学習プログラム「土曜ふるさと学校」の事業の中で「雪中植林」が開催された。雪中植林とは、雪の積もっている上から植林をするもので、通常概念では考え難い植樹活動である。これを可能にしているのが、カミネッコンを用いた植樹方法である。カミネッコンとは、北海道大学名誉教授の東三郎氏が考案した木の苗を入れるポットで

あり、「紙」で「根っこ」を「コンパクト」に守るという意味から名付けられた。素材は再生紙段ボールで、組み立てると六角柱のポットになる（画像 2-6）。これに培養土などと苗木を入れ、植樹したい場所にポンと置いておくと苗木が育つ。土を掘り起こす必要はなく、固い地面や雪中でも植林が可能となる。カミネッコンを用いた植樹方法は『バイオブロック工法』と呼ばれる。これはもともと植樹が厳しい荒れた土地でいかに木を植えて育つようにし、森をつくるかを考えてきた東氏によって編み出された。東氏は現在札幌市に在る「アイムス森づくり研究所」にてバイオブロック工法による植林など、北国での森づくりについて研究と普及活動を行っている。

私はこの「雪中植林」を「雪で地面が覆われることをマイナスではなくプラスにとった冬の活動」として着目した。東氏によると、雪中植林したバイオブロックに雪をフワッと集め被せて置いておくのがよいと言う。雪下は 0 度に保たれるため、冬の氷点下の外気から土壌や苗木を守り凍結を防ぐことができる。また、雪はゆっくりと土に浸み込み、春先の苗木の成長に必要な水分となるからだ。

岩見沢市の北村地区では、NPO の「山のないう北村の輝き」が中心となり 10 年ほど前から毎年 2 月頃に旧美唄川の河川敷でカミネッ

画像 2-6 カミネッコン



出所：北海道人 HP

画像 2-7 アイムス森づくり研究所の看板



(筆者撮影)

ンを使った雪中植林を行っている。「土曜ふるさと学校」として教育委員会が関わり、小中学生を集めて開催したのは昨年が初めてであった。毎年、「ほくでん」といった団体も参加し、多くの人々の協力のもとで行われている。室内でカミネッコンを組み立てポットにし、苗木を植えバイオブロックにしたものを持って河川敷に移動し、植林する場所を除雪して整え、バイオブロックを置いて、雪を被せるという流れである。雪中植林終了後は、そのまま雪山で遊んだり、豚汁を食べるなどとして参加者は楽しむ。

東氏にとっても、植林を遊び感覚で楽しんでもできるものにしたいと考えており、子どもでも、誰でも簡単にできる方法を提供している。雪中植林は北海道の冬の文化的な営みとしても有効であり、子どもたちにとって雪についてや森の大切さなど環境を学ぶよい機会となると考える。岩見沢市での雪中植林の活動がこれから継続され、子どもたちも多く関わることを期待する。

2.3.2.2 夏の雪利用と冬の雪利用

本調査では、冬に降った雪を夏まで保存し、暑い時期に雪を取り出して、雪冷房に使用する、広場などに持ってきて真夏に雪で遊んで涼む、雪室で食物を保存するといった、雪の「冷たさ」を利用した取り組みを研究してきた。しかし、今年度の調査で先述の東三郎氏にお話を伺い、冬での雪利用もあることに気づかされた。雪は0度に保たれるため、氷点下が続く北海道の冬にとって雪は「温かさ」を提供してくれるものであるということだ。東三郎氏が考案した「スノーカットクン」や「ハードルフェンス」は“雪で寒さや風から守る”という発想から生まれた。「スノーカットクン」は木の棒を組み合わせた“雪囲い”をするものである。一般的な考えでは、雪囲いは箆で囲み雪を除けて木を守ろうとしているが、スノーカットクンは雪を集めて木を守る“雪で囲う”ための構造になっている。雪がフワッと積もりサッと解けることによって、木が太陽の光をすぐに浴びることができ根が活性化するというよさがある。「ハードルフェンス」は、木の丸太状のものを組み合わせ、三角中型に設置される風除けのフェンスである（画像 2-8）。

木が風に晒されて成長が阻害されないように考案された。これも雪を溜める構造をしており、シンプルで設置が容易でありながら、しっかり風の流れをコントロールすることが可能である。カミネッコンと併用して、森づくりのアイテムとなっている。東氏は、「雪はあたたかいんだ。春の水なんだ」とおっしゃっており、北海道で冬や雪をもっと大切に、北国のやり方でやっていけばいいんじゃないかという考えをお持ちであった。

画像 2-8 ハードルフェンス



出所：寒地土木研究所 HP

2.3.3 雪の学習支援サイト『北海道雪たんけん館』の利用

岩見沢市での取り組みから外れるが、北海道教育大学札幌校の高橋庸哉氏を中心に『北海道雪プロジェクト』という取り組みがなされている。『北海道雪プロジェクト』は、各学校向けに雪の学習の題材を提案する、出前授業をするといったことを行っている。テキストやワークシートの制作、提供もされている。今回の調査では、『北海道雪プロジェクト』については、詳しく調べることができなかったが、彼らが提供する雪の学習を奨めるウェブサイト『北海道雪たんけん館』は全国どこでも雪を学ぶことができる素晴らしい教材である。雪の結晶の観察方法から、雪の中で暮らす生き物についてまで、幅広い視点から雪の学習が構成されており、キャラクターが吹き

出しの台詞とともにわかりやすく説明してくれている。サイトの中では、「雪を活かそう〜雪中米〜」というタイトルで沼田町の雪中米についても紹介されているページもある。アニメーションが効果的に使われているため、スノークールライスファクトリーの仕組みといった難しい内容も、楽しく学ぶことができる。さらに、「雪のことなんでもクイズ」のコーナーでは、雪に関する問いがレベル別に全 100 問用意されており、その中には、「レベル 5 第 7 問：雪を使った冷房施設で、米を貯蔵している北海道の町は？」「レベル 5 第 8 問：雪を使った冷房アパートをつくっている北海道の町は？」という問いもある。解答は選択肢 3 つの中から、選ぶ形式で、それぞれ沼田町、美唄市を答えるようになっている。

このサイトがあることにより、総合でのテーマ学習や社会科および理科といった科目において雪に関わる単元の際に、学校のコンピュータ室で授業を行い、児童全員がパソコンを操作して雪を学習することが可能となる。学校教育に携わる人々を中心に『北海道雪たんけん館』の認知度が高まり、授業の中で利用されることによって、子どもたちが雪を楽しく学び、雪の利用について興味をもつようになってほしい。

2.3.4 岩見沢農業高校や教育大学岩見沢校と連携した活動を行う

北海道教育大学岩見沢校は、岩見沢市内にある唯一の大学であり、学生による小中学生への支援活動などを担う重要な役割を果たしている。北海道教育大学の教育課程が改編され、岩見沢校は芸術と体育分野に特化され、教員免許を取得せずとも卒業できるようになった。そのため、教育実習が必修ではなく、教育大学出身であるのに一度も学校現場を経

画像 2-9 『雪たんけん館』のページ



(HP 画面を筆者が撮影)

験したことがない学生も出てくるという状況になった。これを懸念した越山賢一教授を中心にスポーツ教育コースの学生を対象に「地域支援プログラム実践」という科目が設置された。シラバスに記載されている授業内容は「地域との連携を図り、学校教育・社会教育に貢献できる教育力を持った学生を育成する。専攻で学んだ内容を実践体験し、スポーツ指導者としての資質を高める」となっている。岩見沢市教育委員会の方からのお話によると、この科目では主に、岩見沢市内の小中学校に行き、受け入れ校の先生方の要望によって児童生徒の学習を支援する。スポーツ専攻の学生を活かしてスキー学習のお手伝いをすると行ったことを行っている。

雪の学習を子どもたちに提供するにあたって、研究者や専門家から直接講義を受けてもらうような形では、内容の難しさや理解しにくい説明が長く続くといったことが、子どもたちの学習意欲を下げてしまうと考える。自らも実験研究をし、小中学生にとって年齢の近い岩見沢農業高校の生徒が授業をもつ、子どもたちの教育について学んでいる教育大生が、小中学生にも理解しやすいよう工夫して説明することによって、この問題を克服することが可能である。小中学校と岩見沢農業高校、教育大学、岩見沢市環境保全課、雪冷房システムを開発している企業などの連携が進み、岩見沢市をあげて「学雪」に取り組む態勢を構築することで、冷熱エネルギーを活かしたまちづくりを飛躍させることができるのではないかと考える。

おわりに

岩見沢市内における冷熱エネルギーによるまちづくりを発展させるために、雪冷熱の利用に関しての教育がどのくらいどのようになされているかを調べてきた。この調査に携わって初めて「冷熱エネルギー」「雪冷熱」という言葉を聞いた私にとっては、日本のいたるところで冷熱エネルギーの利用がこんなに進んでいることは正直驚きであった。雪がたくさん降る土地であっても、その利用は研究者や企業に任せられた領域であり、子どもたちが知る機会は多く与えられていない。グローバル化が進み、世界の学力水準と比較することに熱心になっている今の教育現場では、「雪の学習」の必要性を感じていないことも一つの理由である。しかし、エネルギー源について関心が高まる中、環境教育において地域資源としての「雪」に着目することは有効であると考え、東三郎氏がおっしゃっていたように、私たちの生活に直接関わるもっとローカルな視点でエネルギーについて考え、地域性を生かしたやり方でエネルギーを生み出していく必要がある。

私は今回の調査から、多くの刺激を受けた。この縁から、私自身も地域の資源や環境保全といったことにはたらきかけ、人々に伝え広めていきたい。