



～黒いダイヤから白いダイヤへ～

雪をエネルギーに変えて

リージョナルステート研究会
循環技術システム研究分科会
技術士（建設部門） 滝澤 嘉 史

1. はじめに

リージョナルステート研究会の循環技術システム研究分科会（以下循環研という）では、平成21年8月10日（月）に雪氷冷熱利用施設の見学会を実施しました。

循環研は、建設、衛生工学、農業、上下水道、森林、機械の多数部門の技術士37名で活動しており、今回の施設見学会は、この内16名が参加しました。

本報告は、施設見学会の開催報告とともに、今後の循環研の活動について述べたいと思います。

2. 雪氷冷熱利用施設見学会の開催について

今回の見学先として向かいました空知地方は、石狩川がもたらす肥沃な土壌により北海道有数の穀倉地帯として発展していますが、かつて度重なる石狩川の氾濫、半端ではない積雪量と闘いながら開墾した歴史を有しています。

また、「黒いダイヤ」石炭の産地としても繁栄しましたが、戦後のエネルギー転換を境界として、農作物の生産を主軸に発展しています。

雪氷冷熱利用施設は、このような地域特性により、農作物の保存と雪を活用する観点から発想されたもので、雪を「白いダイヤ」と称して、冬季に積もった雪を専用の雪蔵に貯蔵し、その冷熱エネルギーを夏季の穀物貯蔵や施設の冷房等に活用する北海道を代表する自然エネルギー技術の一つと考えます。

リージョナルステート研究会は、北海道の自律と活性化を目指して、我々技術士ができることを実行するために設立された研究会であり、循環研は、北海道の豊かな自然環境を維持・保全し、食料基地としての役割を達成しながら循環型社会の構築を目指

すことを活動の目的としています。また、今年4月からは「雪氷エネルギー」をテーマとして活動しており、今回の施設見学会の対象を「雪氷冷熱利用施設」として開催することになりました。

3. 見学会の日程について

施設見学会は、8時45分に札幌駅に集合し、17時に札幌駅着・解散の下記日程で実施しました。

- 8：45 札幌駅集合・出発
- 9：20 岩見沢農業高校 校内施設見学
- 11：40 美瑛市役所 市内施設の概要説明
- 12：30 昼食（しらかば茶屋）
- 13：30 美瑛市雪氷冷熱エネルギー利用施設見学
 - ・JA びばい米穀雪零温貯蔵施設「雪蔵工房」
 - ・JA びばいハイブリット氷室「雪蔵美人」
 - ・美瑛市交流拠点施設「ピパの湯ゆ〜りん館」
 - ・JA びばい氷室貯蔵研究所
- 17：00 札幌駅着・解散

4. 雪氷冷熱システムについて

雪氷冷熱システムは、雪の貯蔵方法、冷熱の供給方法により自然対流方式、冷水循環方式、全空気循環方式及び全空気循環・冷水循環併用方式の4つの方式に区分されます。

(1)自然対流方式について

自然対流方式は、雪国の伝統的な農産物の貯蔵方法である「雪室」を再現したもので、「氷室」と称する施設内部に、3月に雪を搬入して、天然の冷蔵庫として農産物を保管する方式です。（図-1 参照）

氷室内部は、低温（0～3℃）高湿度（99～85％）

に保持され、農産物の鮮度保持や旨み増加、加工商品の低温発酵・熟成を促すものです。



図-1 自然対流方式

(2)冷水循環方式について

冷水循環方式は、貯雪庫内の融雪水を室内空調機へポンプで送水して、雪氷冷熱を利用する方式(図-2 参照)で、集合住宅等に採用されています。

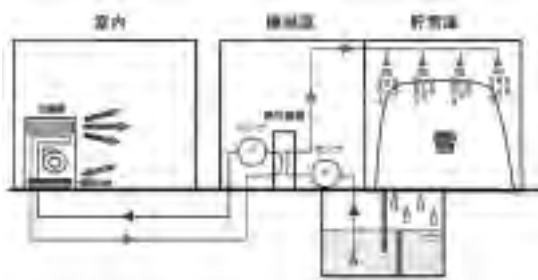


図-2 冷水循環方式

(3)全空気循環方式について

全空気循環方式は、貯雪庫内の冷気を送風機で室内に送る方式(図-3 参照)で、オープンな空間を有する施設等に採用されています。

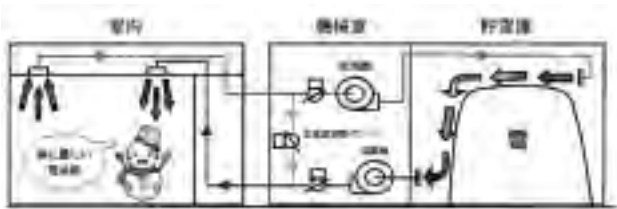


図-3 全空気循環方式

(4)全空気循環・冷水循環併用方式について

全空気循環と冷水循環の併用方式は、前記の2方式を併用した方式(図-4 参照)で、宿泊施設等のようにオープン空間と個室を併設した施設に利用されています。

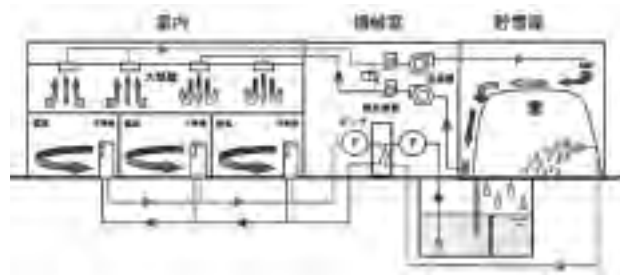


図-4 全空気循環・冷水循環併用方式

※美唄市／美唄自然エネルギー研究会パンフレットより

5. 施設見学会の実施状況について

施設見学会は、岩見沢農業高校校内施設と美唄市内に有する雪氷冷熱利用施設の大きく2つに区分して実施しました。

(1)岩見沢農業高校校内施設について

岩見沢農業高校は、北海道開拓の指導者養成を目的として明治40年に創立され、100年以上の歴史を有します。現在は、ビニールハウス栽培への雪氷冷熱利用等を授業に取り入れ、雪による冷熱エネルギーの活用と普及に積極的に取り組まれておられます。

校内施設の見学は、在学生による学内施設の概要説明及び自らが取り組んだ研究成果の発表後に実施しました。

①在学生による発表について

発表は、3年生の各組3～4名で構成された3組に実施して頂きました。(写真-1)



写真-1 学生の発表に対して質問する循環研一行

当高校では、施設の冷熱源となる雪山の造成(毎年実施)、雪山からビニールハウスへのダクトの配管施工、ハウス内の生育基盤への配管等の施工も実習

で学生が自ら実施しています。

現在実施している研究は、雪氷冷熱が効率よく供給され、農作物の生育に最適となる温度管理が可能な施設とするためのもので、以前は、夏季へ向けての雪山の保存方法等が研究対象とされており、その次の段階に進んでいると考えます。

②校内施設の見学について

校内施設の見学は、まず、熱源となる雪山を拝見し、その保存方法を説明して頂きました。(写真-2) その後、冷熱を利用したビニールハウスでの栽培状況等を見学しました。(写真-3)



写真-2 雪山の説明を熱心に聞く循環研一行（奥の白いシート下が雪山、雪山からダクトを配管し、ビニールハウスへ冷熱を供給する）



写真-3 ビニールハウス内部の見学状況

(2)美唄市内の雪氷冷熱利用施設について

美唄市内の雪氷冷熱利用施設の見学は、美唄市商工交流部産業・雇用対策課の金子主事に全面的な協

力を賜り、後述の4施設について実施しました。

①米穀雪零温貯蔵施設「雪蔵工房」について

JA びばい米穀雪零温貯蔵施設は、「雪蔵工房」の愛称で地域に親しまれる施設です。(写真-4)

全空気循環方式により、米を零温保存する施設で貯雪庫の容量は3,600 tです。



写真-4 雪蔵工房内部に入る循環研一行（上）、施設内部での米保管状況（下）

②ハイブリット氷室「雪蔵美人」について

JA びばいハイブリット氷室「雪蔵美人」は、野菜を保存する施設で、自然対流方式の「氷室」（貯雪量48 t）に冷凍設備を併設したハイブリット式冷蔵庫となります。(写真-5)

本施設では、収穫後の野菜(アスパラ)、選別後出荷までの野菜を保管します。通常の冷蔵保存と比較して、高湿度での保管が可能なため、鮮度（みずみずしさ）が持続するとのこと。



写真-5 ハイブリット冷蔵庫「雪蔵美人」

③「ピパの湯ゆ〜りん館」について

美唄市交流拠点施設「ピパの湯ゆ〜りん館」は、温泉宿泊施設と各種催し物会場が一体となった複合施設です。（写真-6）全空気循環・冷水循環併用方式で空調設備が賄われています。



写真-6 ピパの湯ゆ〜りん館（上）、
同施設の貯雪庫を視察する循環研一行（下）

④氷室貯蔵研究所について

JA びばい雪室貯蔵研究所は、貯雪量 48t の自然対流方式の「氷室」です。氷室で保管した食物の安全性や加工食品の低温発酵・熟成の効果等の研究に使用した施設です。



写真-7 氷室貯蔵研究所入口と保管状況

6. 循環技術システム研究分科会の活動について

循環研は、活動テーマを2～3年サイクルで設定しており、以前に有機質廃棄物資源の社会循環システムの構築に向けた提言書「循環型北海道を目指して」を作成しています。しかし、提言書が作成された平成15年と現在の社会システムが変化していることから提言書改訂の必要性を認識しており、今後、改訂を行うことを前提として活動を進めております。

今回の施設見学会を通じて、雪氷冷熱施設の有効性をよく理解することができました。これを機会に更なる検討を実施してゆきたいと考えております。

7. おわりに

今回の施設見学会は、夏場の外気温が高い時期に実施することで冬に蓄積した雪がどの程度残るのか、また、夏場の食料保管にどの程度有効なのかを体感することができました。

最後に、今回の施設見学会の開催にあたり、ご協力頂きました関係各団体の方々にこの場をお借りしてお礼したいと存じます。

国道12号線沿い（美唄市茶志内）のドライブインで昼食に頂いた「とりめし」とラーメンのセットは、絶品です。近隣へお立ち寄りの際は、是非とも味わって頂きたい一品です。

