



現地見学会の概要

技術士（建設／応用理学部門） 齊 藤 和 夫

1. はじめに

平成 15 年度北海道技術士センター現地見学会は 9 月 13 日～14 日に無事終了した。

本年の参加者は総勢 32 名であった。今年の見学会プログラムのコンセプトは「青い空と豊かな大地へ」～科学と自然の共生～である。道東の帯広市周辺の廃棄物処理施設、豊かな自然を利用した自然冷熱システム、バイオガスプラント、人工凍土の実験施設等、実際に施設を自分の目で見て、考える現地見学会ならではの訪問先であった。また、訪問先のひとつであった土谷特殊農機具製作所の土谷社長を招いた情報交換会では、例年どおり盛り上がりを見せた。

当プログラムは一昨年の旭川～富良野を中心とした「循環型社会の構築に向けた地域の取り組み」、昨年の道南鹿部町を中心とした「漁業を育て、地域をそだてる。」に並んで継続教育の教材としては最適であった。なお、今回の見学会の実行委員は昨年同様、リージョナルステート研究会と地域産業研究会の会員が担当し、企画運営にあたった。以下には訪問先の概要について報告する。

2. スケジュールの概要

スケジュールの概要は以下のとおりである。

【9月13日】

- 8:30 ドーコン集合 出発
- 12:00 昼食（ランチョ・エルパソにて）
- 13:30 帯広市廃棄物処理場（くりりん）
- 15:00 土谷特殊農機具製作所
- 17:00 宿泊地「はにうの宿」着
- 18:00 夕食、情報交換会

【9月14日】

- 8:30 「はにうの宿」発
- 9:00 バイオガスプラント（帯広畜産大学）
人工凍土・ヒートパイプシステム
- 11:00 昼食 清川「白樺のジンギスカン」
紫竹ガーデン散策
- 18:00 ドーコン着 解散

以上の様なスケジュールであり、主要な訪問先は図－1 に示した。本年は異常低温や台風 10 号による豪雨災害と天候不順の年であった。実行委員会が準備がすべて整った後、最大の問題は当日の天候であった。二日間の研修のうち一日目はあいにく雨天となったが、スケジュールに影響が出ることはなかった。



図－1 現地見学会訪問先

3. 「ランチョ・エルパソ」で腹ごしらえ

まず、出発してから約 4 時間後、最初に立ち寄ったレストランが「ランチョ・エルパソ」、この個性的

な名称は店のオーナーが修行で訪れたアメリカ・テキサス州にある街の名前であると聞いた。店の中の雰囲気がアメリカ中西部の片田舎にある素朴な感じがした。昼食であったが注文したコースが、前菜からメインフード、デザートと進み、あたかも海外旅行で味わう、独特の雰囲気が漂った。二階の大食堂での昼食は旅の始まりにふさわしいものとなった。デザートに食べたヨーグルトの味は忘れられない(巻頭写真参照)。

帯広方面に車で旅をされる機会のある方、出張でこの方面に立ち寄られる方におすすめの店である。

4. 廃棄物処理施設「くりりん」

帯広市の西部にあるこの施設は、敷地面積 73,000 m²、帯広市を中心に周辺 6 町村の共同出資による第三セクター十勝環境複合事務組合が運営管理する施設であり、平成 8 年 9 月から稼働している。環境保全、廃棄物処理、リサイクル、熱源の有効利用、アメニティーの創出、住民参加、現在我々の周辺にあふれるキーワードをすべて各施設に取り入れているのが当施設の特徴である。この施設の背景をみると今の我々の住む社会が求められている事柄の縮図をみるような思いがする。施設の名称「くりりん」は美しい自然とリサイクルの頭文字をとって名前が付けられたそうである。また、シンボルキャラクターは人と自然をやさしく結ぶ妖精をイメージしたもの

とのことである。

主要な施設は、くりりんプラザ、くりりんセンター、くりりん発電所、くりりんパークの4つからなっている。

くりりんプラザは事務室、会議室、研修室、展示室からなっている。巻頭写真に示したものはアメニティーホールで施設の概要を聞いているところであり、施設の空調、熱源、はすべてこの施設による自家発電による電力を用いている。我々は研修室にて約 30 分の映像により施設の概要をみることができた。

くりりんセンターはごみ焼却処理施設であり、3基ある焼却炉の処理能力は合計 330 t である。また、大型・不燃ごみの処理施設は 110 t の処理能力を有する。見学者は見学コースに沿って焼却施設や大型不燃ごみ処理施設の機能や実物を見ることが出来る。展示物は各種機械の模型やコンピューターゲーム、実際に使用している実物大の機械である。また、歴史コーナーでは現在に至るまでのごみ処理関連施設の変遷をみることが出来る。

くりりん発電所とくりりんパークは時間の都合で見学することはできなかった。発電施設はごみ焼却施設から発生する熱源を利用したものであり、汽力発電、ガスタービン発電の二種類があり、それぞれの発電能力は7,000 KW、1,600 KW のことである。

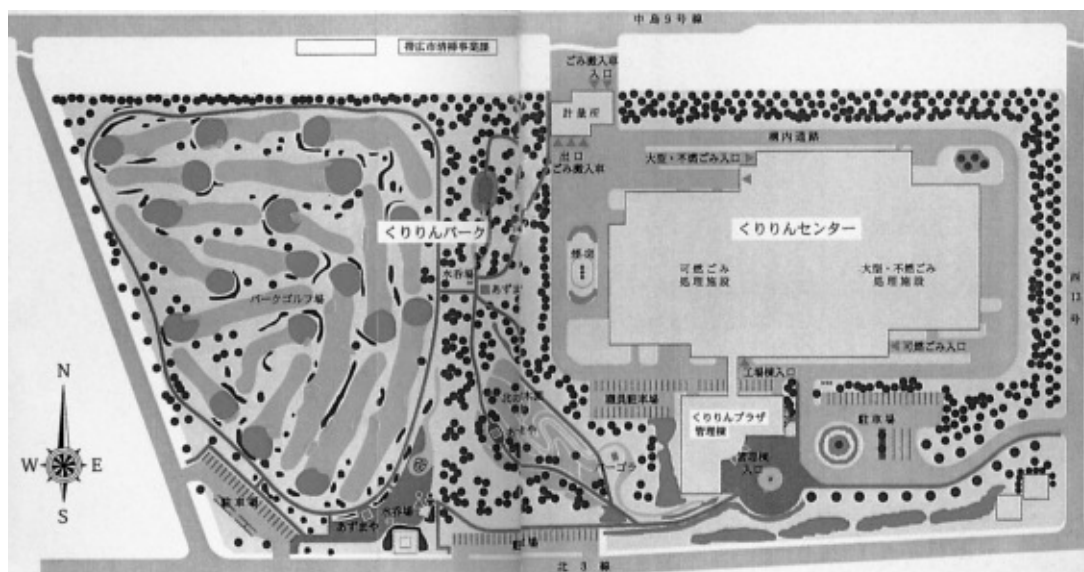


写真-1 「くりりん」の概要

5. アイスシェルター

アイスシェルターはこれを実用化した土谷特殊農機具製作所内で見学した。アイスシェルターの原理は元北海道大学 堂腰 純教授の三十数年にわたる研究開発から生まれたものである。積雪寒冷地という北海道特有の地理的条件を利用した明日のエネルギーの一翼を担う可能性を持った技術である。説明をして頂いたのは当施設の実用化に尽力された社長の土谷紀明氏である。土谷社長は平成12年5月に発足した株式会社アイスシェルター社の代表取締役役に就任している。

アイスシェルターは潜熱の存在により水と氷が共存する空間は、常に0℃であるという自然現象を利用した地球環境に優しい省エネルギー技術である。つまり、当施設の原理は、寒冷気候と水の潜熱を利用して0℃の低温空気を作り出すことにより、夏は氷を解かして気温を下げ、冬は製氷により気温の低下を防ぐことであり、しかも、半永久的に繰り返すことが可能と考えられる。昨年の現地見学会では北檜山町で風力発電施設とともに野菜の冷熱貯蔵システムを見学した。今回は室内の換気冷房に実用化された施設の見学となった。アイスシェルターを使った換気冷房技術は三つの基本的な技術からなるという。

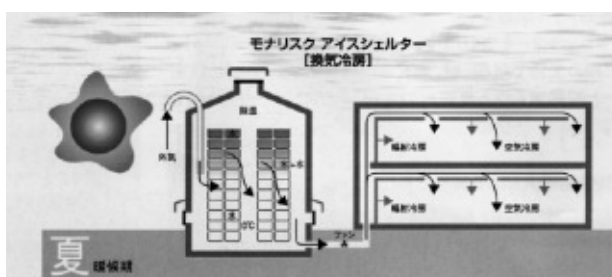
第一は冬季に貯水コンテナに冷気を当てて水を凍らせる技術である。水を凍らせる場合、水の容量が

大きいと低温空気を送ってもなかなか氷にならない。シェルター下部から取り入れた空気をコンテナに通過させ、上方から排気する方法を考案した。

第二は冬季に製氷した氷を夏期まで保存する技術である。冷房が必要となる夏期までに氷が融解してしまえば、氷の潜熱を利用できなくなる。従って、アイスシェルター内部に断熱材を使用して熱の進入を防いだ。

第三は夏期にアイスシェルター内部の氷の消耗を極力抑えて室内を冷房する技術である。アイスシェルター内部に保存されている氷の温度は0℃である。従って、ここを通過してくる空気の温度は0℃である。冷房に必要な適正な空気の温度にするために、シェルターから出てくる空気と外気とを混合させて冷房に最適な温度に調整するための方法を開発した。

実際に冷気吹き出し口から送られてくる温度は21℃であった。なお、当日の雨天であったこともあり外気温は24℃であった。なお、実験結果では外気温が30℃を大きく超えても室温は28～29℃に維持される結果が得られているという。さらに除湿効果が高いため通常冷房より温度設定を高くしても、快



写真－2 アイスシェルターの概要



写真－3 シェルターの前で説明を聞く参加者

ひとくちメモ「潜熱」とは

0℃の水を暖めると水に変わり始める。このときの水の温度も同じ0℃である。これを融点と言う。氷が水になるときに1gにつき約80 calの熱を周辺から奪う(融解熱)。同様に水が氷になるときも同様の熱を周辺に放出する(凝固熱)。水と氷の共存した状態では0℃の温度を保ったまま、周辺から熱を奪ったり、供給したりすることになり、その間は周辺の温度に影響されることがない。これは水の潜熱を利用したものである。

適な環境にすることが可能であるという。

6. バイオガスプラント

見学会二日目の見学は帯広畜産大学内にあるバイオガスプラント施設である。当施設の説明は整備を担当された三井造船の技術者の方である。当施設の概要を巻頭写真に示した。また、図-2には当システムのフローを示した。

当施設の特徴は高温発酵方式（約 55℃）を採用しており、中温発酵方式（約 37℃）より効率的な発酵が実現できること、固液一体で処理することにより家畜糞尿を固液分離することなく糞尿・敷料の一体処理ができること、家畜糞尿の処理をメインに設計されたシンプルで合理的な構造になっていることの3点である。

一日の糞尿処理量は最大 4t であり、バイオガス生産量は約 100 m³、エネルギー回収量は電気が 180 kWh/日、熱が 270 kW/日である。

7. 人工永久凍土貯蔵システム

同じ帯広畜産大学内の一角に当システムの貯蔵庫があった。当システムの特徴は自然エネルギーを冷



写真-4 発酵槽の前で質問をする参加者

熱源としているためランニングコストがほとんどかからないこと、人工永久凍土により貯蔵空間を低温度、高湿度に保持することが可能であること、ヒートパイプは駆動部がないためメンテナンスが不要であること、があげられる。以上の特徴は省エネルギーとともに農水産物の安定供給が可能となること、貯蔵のための最適環境が得られるため、高品質の保持と歩留まりの向上が図れることに繋がる。当システムの説明は同大学の土屋教授にして頂いた。

システムの構成図を図-3に示した。このシステ

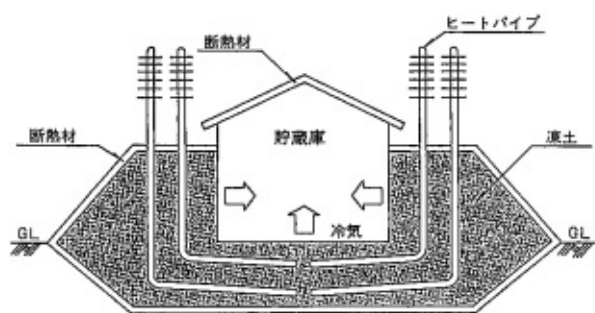


図-2 システムフロー図

ムは半地下式の貯蔵空間と周辺地盤に埋設されたヒートパイプにより構成されている。ヒートパイプ内部の液体は冬季の冷熱により凝縮－蒸発を繰り返すことにより、冷熱を地盤中に供給する。これにより地盤には外気の冷熱により人工凍土が形成される。凍土は冷熱エネルギーにより貯蔵庫内は年間を通して低温・高湿度に保持される。



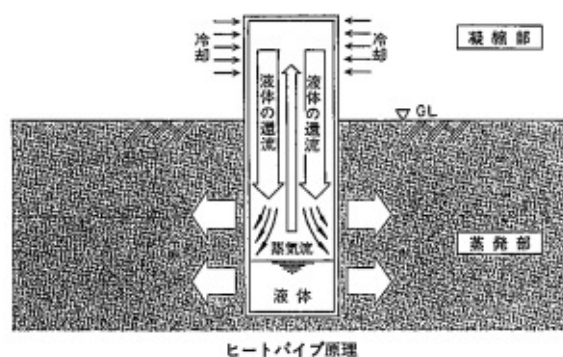
写真－５ 貯蔵庫の前で説明を聞く参加者
(説明は土屋教授)



図－３ システム構成図

図－４にはヒートパイプの原理を示した。ヒートパイプは優れた熱伝導性と速い熱応答性がありヒートパイプ内部の液体は地上部で冷気により一気に冷やされると気体が液化する(凝縮部)。パイプ下部に液化した媒体が溜まると冷熱を周辺の地盤に供給する。冷熱の供給が一段落すると液体は気化し、再度蒸気流としてパイプの上部に環流する。このプロセスを繰り返すことにより、地盤は常に凍土の状態が維持されることになる。年間通した観測結果では庫内湿度変化と温度変化は湿度が80～90%、温度は0～5℃の結果が得られている。

一見すると高さ3m前後の盛土にヒートパイプがところ狭しと設置された様子は、あたかも新興宗教の礼拝堂でもあるかのような錯覚に陥った。庫内に入るとその温度は5℃であり、ひんやりした感じがした。北海道、東北、北陸、上信越地方は積雪、寒さを「害」としてとらえるが、これを積極的にメリットにしてゆく姿勢には感激を覚えた。



図－４ ヒートパイプの原理

8. 情報交換会

一日目の最後に「はにうの宿」にて夕食を兼ねた情報交換会が開催された。来賓として土谷社長が参加された。まず、技術士センターの伊東会長からの挨拶の後、それぞれ、和やかな雰囲気の中で進められた。時が経つにつれ、各自饒舌になり各グループは一層、和やかな雰囲気に包まれた。今回は例年通り、永瀬さんご家族のほかに地域産業研究会の船越会長の奥様も参加され、仕事関連情報のほかに家庭のあり方の話あり、教育方針の話あり、永瀬さんご子息に対するレクチャーあり、で時の経つのを忘れたひとときであった。



写真－６ 二次会で白熱化した主張と議論

このうち解けた雰囲気は二次会に引き継がれ、大谷事務局長の強力なリーダーシップの元に別室でさらに盛り上がりを見せた。二次会では官民の立場を超えて技術士倫理と責務の話、技術士としての何が社会に貢献できるのか、各人が具体的な事例を提示しながら主張と議論が白熱化した。

9. おわりに

今年の現地見学会も成功裡に終了した。ただし、その裏には企画・実行にあたった実行委員の綿密な計画・調査・運営の努力を忘れてはならない。実行委員会は小林技術士のリーダーのもとで周到に計画され当日に望んだ。台風10号による災害がひと月前の8月10日にあり、災害関連業務で多忙な時期での開催であり、それにもかかわらず、32名の参加があった。無事終了することができたことは、実行委員の方々のご苦勞と参加者の協力によるものである。ハプニングといえば二日目の昼食に向かう途中に遭遇した強風での倒木による交通障害である。折しも、予約を取ってあった名物ジンギスカンの時間に間に合うか、瀬戸際の状態であったが、そこは技術士、的確な判断と冷静な行動で、降りかかった障害を切り抜け、予定通りのスケジュールを消化した。



写真-7 行く手を阻む倒木と冷静に対応を協議する技術士達



写真-8 実行委員のメンバー今年もご苦勞様でした

現地見学会実行委員

○小林 仁 及川 聡 田中輝幸 永瀬次郎（リージョナルステート研究会）

板垣恒夫 須川清一 船越 元 斉藤和夫（地域産業研究会）

○はリーダー