

# “夏の雪” 雪氷冷熱 エネルギー資源

“Snow in Summer” Snow/Ice Natural Cold  
Energy Resources

## 執筆者プロフィール



媚山 政良

Masayoshi KOBİYAMA

1971年室蘭工業大学工学部第2部機械工学科卒業

1976年北海道大学工学研究科機械工学専攻博士課程修了

■主として行っている業務・研究

・バイオマス燃料を使用した燃焼炉、ディーゼル機関の開発

・利雪など寒地熱工学技術の開発

■所属学会および主な活動

日本機械学会, 日本雪工学会 など

全国明るい雪自治体連絡協議会顧問, 雪懇話会座長 など

■勤務先

室蘭工業大学助教授 機械システム工学科

(〒050-8585 室蘭市水元町27-1/

E-mail: jrc98@mmm.muroran-it.ac.jp)

## 1. はじめに

雪氷の利用, とりわけ雪の利用「利雪」が進んでいる。環境保全, 省資源, 省エネルギーを地盤とした身の丈に応じた生活の第一歩として利雪を薦めたい。雪の利用は21世紀の雪国の発展への大きな起爆材として期待され, すでに, その実施が始まっている。世界を見渡しても, 夏, 暑く, 冬, これほど豊かな雪に恵まれた地域はほかに例はない。雪が単にエネルギー資源としてだけではなく, 雪国の生活と直に響き合うことに, 利雪の意義深さを感じる。雪国では, 真夏に数万tから数百万tの雪を利用すること

がすでに可能となっており, 巨大な冷熱産業の構築を望むことができる。

## 2. 雪氷冷熱エネルギー資源の鳥瞰

雪国の雪と, 夏に雪のある風景を鳥瞰しよう。以下, 少々読みにくいが, まずカッコの中を飛ばし読んでいただき, 次にカッコの中をお読みいただきたい。

毎年, 毎年(持続性)いやになるほど(量の確保)降る雪, 春までの我慢。春になれば雪は解け, 田畑を潤す(循環性, 水資源, 国土の保全)。 “冬”の雪はやっかいだ(交通の阻害, 暖房, 除雪などでのエネルギー消費, 心を萎えさせる)。しかし, “暑い夏”に雪があるとしたなら, それは立派な(雪の市民権獲得)冷熱エネルギー資源(高い省エネルギー効果と環境保全効果)。世界中いたる所に, 氷室の跡がある(普遍性)。冬の寒冷エネルギーは古くから(技術の簡索性), 量の多少はあれ(夏の冷熱は貴重), 半年間蓄熱され(潜熱蓄熱による良好な貯蔵性)貴重な夏の涼として利用されていた(冷熱は高価, 直接的な利用形態)。今, あらためて古くからの雪の保存と利用の技術を見直し, 現代の技術, 社会背景と程良い融合を図ると, “雪国新時代”が見えて来る(質素で活気ある社会の構築, 経済効果, 食を通じた世界への貢献)。

雪氷は2002年に新エネルギーとしての位置付けがなされ, 雪氷冷熱利用に係わる支

援事業も始まっている。全国にはすでに100箇所以上の利雪施設が導入され, 現在も利雪施設の建設は力強く進んでいる。

## 3. 利雪施設の例

### 3.1 氷室

150mm程度の断熱を施した農業倉庫に, 正月野菜, 春野菜の出荷後の空いた空間に雪を詰め, 秋までの冷熱源とした低温倉庫(図1)を“氷室(ひむろ)”と呼んでいる。通年2~4℃, 湿度90%以上の安定した貯蔵環境を簡単に作り出せ, また, 既設の倉庫の改造によっても作ることができるため, 特に畑作を中心とした地域において広く利用されている。

### 3.2 雪冷房

「全空気方式」 夏の冷熱の代表的

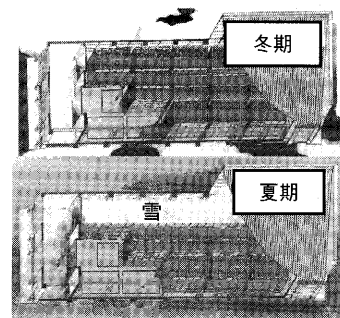
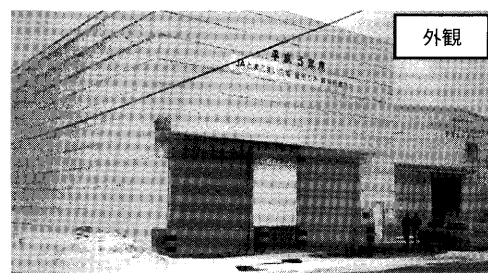


図1 氷室とその鳥瞰(北海道穂別町 野菜貯蔵施設)

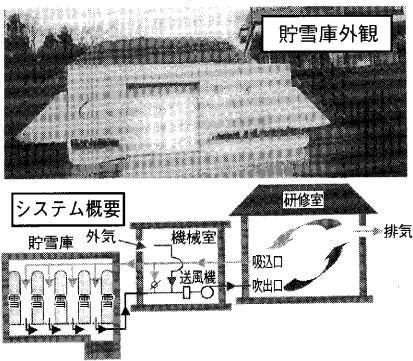


図2 全空気式雪冷房の実際と温度の調整システム (山形県舟形町 農業漁業体験実習館)

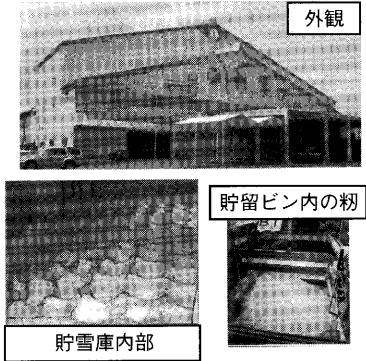


図3 雪による零温米貯蔵施設と湿度の調整システム (北海道沼田町 米穀低温貯留調整施設)

### 3.3 雪山

雪捨て場 (雪堆積場 図5) の雪は除雪により苦労して作った冷熱エネルギーの山である。この雪の山を数十cmのバーク材 (木の皮のチップ材) により覆い断熱を施すだけで春から盛夏を経ても高さ方向に2m程度の融雪しかなく、残りの雪は、夏にすべて冷熱として使用できる簡単な施設である (沼田式雪山と呼ぶ)。たとえば、図5に示した数万tから数百万tの雪捨て場の雪の山に対しバーク材による被覆を施すと、その雪のほとんどを夏まで保存することができる。雪の持つ冷熱の輸送は冷水による管輸送、あるいは、雪をそのまま掘り出し、運搬輸送しユーザへ届ける宅配便のようなシステムを想定している。この雪山は、真夏に突然現れた冰山のようなものである。その利用に関する検討、技術開発は現在精力的に進められている。このような「雪利用の機能も備えた雪堆積場」は、未来に受け渡すべき新しいインフラ施設としても注目されている。なお、手軽に築造できる数百tから数千tの雪山の利用に関する研究も進められている。その一例を図6に示す。

な利用方法は冷房である。通常、冷房は外気温度よりも5~7℃低い温度に設定され、氷の融解温度0℃は冷房として利用するには十分過ぎるほど低温である。また、雪による全空気方式の雪冷房 (図2) は、空調機よりも除湿能力が高い。また、冷熱の輸送媒体を空気とする全空気方式では、融けつつある雪の表面においてアンモニアなどの水溶性のガスを吸収し、空気中に浮遊している塵埃を吸着するフィルタと同様の効果を期待できる。なお、冷房空気の温度調整は貯雪庫に戻る温風を貯雪庫からの冷風に適量混合することにより行っている。

全空気方式では温度、湿度の調整を簡単にでき、また、空気の清浄効果も期待できるため、米の貯蔵にも適したシステムでもある。図3に米の貯蔵において適した温度とされている5℃の低温で貯蔵し、湿度を70%に維持することのできる施設を示す (零温貯蔵と呼んでいる)。このような雪を利用した施設では、米の食味を損なわないまま3~5年の長期に亘る貯蔵が可能であり、また、施設自体は災害に強いなど、食糧の安全保障基地としての能力も備えている。

「冷水循環式」 全空気方式の雪冷房はシステムが簡単であるなどの優れた点は多いが、ダクトを通し冷風を供給するため、音あるいは臭いが広い範囲に伝わる欠点があり、集合住宅の冷房システムとしては必ずしも適さない。このため開発されたのが、図4に示す冷水循環式の雪冷房である。

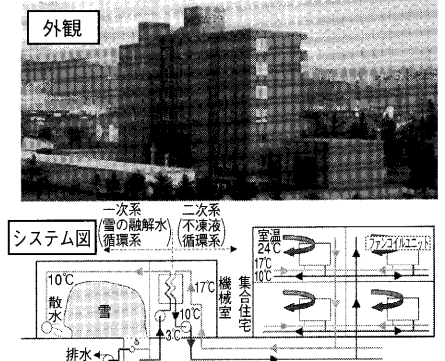


図4 冷水循環式雪冷房を行っているマンション (北海道美幌市「ウェストパレス」)



図5 真夏に巨大な氷山に変身する雪捨て場 (札幌市 大谷地雪堆積場)

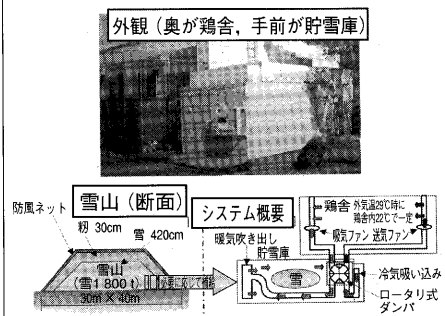


図6 中型の雪山の利用例 (北海道岩見沢農業高校 畜産冷房施設「雪鶏」)

## 4. おわりに

雪はその冷熱の利用とともに、超軟

水である雪解け水の利用あるいは夏の観光施設の部材としての利用も始まっている。雪国は夏も雪でにぎわっている。