



中谷宇吉郎 雪の科学館 通信特別号〔10年度企画展示報告〕

1999 (平成11). 3. 31

NAKAYA UKICHIRO
MUSEUM OF
SNOW AND ICE

発行/中谷宇吉郎 雪の科学館
〒922-0411 石川県加賀市潮津町イ106番地
TEL 0761-75-3323 FAX 0761-75-8088

①企画展/利雪

p.1~5, 8

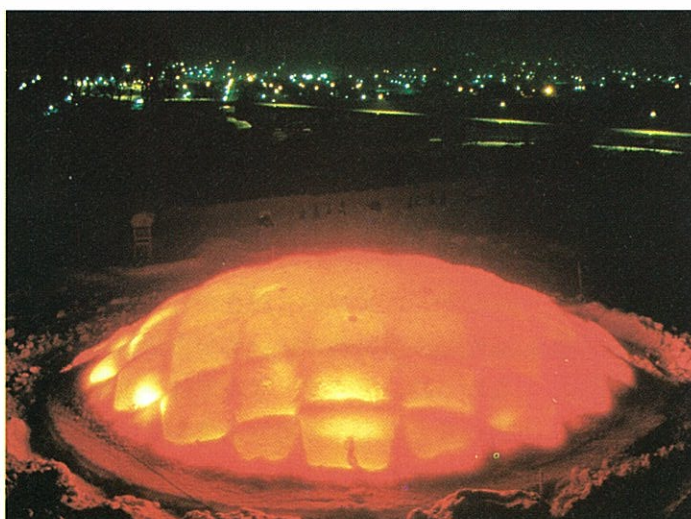
②企画展/結晶の世界

p.6~7

企画展/ (平成10年10月1日~平成11年1月31日開催)

『利雪 — 雪と氷をくらしに生かす』

雪はじゃまものか? — 発想を変えると、雪は貴重なもの。
戦後まもなく、中谷博士は「雪は資源である」と、冬山に積もる雪の研究を行いました。
企画展では、雪や氷をくらしに生かす「利雪」の発想から生まれた、いろいろな積極的な実践を紹介しました。



○冬だけの創造空間・アイスドーム — 雪や氷は冬の建築材料にもなる。直径15m、中央の高さ 3.3m。内部の光源により色彩が変化し、夜の闇に浮かびあがる。背景の明かりは旭川市街。北海道東海大学粉川牧氏が設計・製作。(8ページ参照)



展示は1階と2階で行われました。会期中「こちら利雪倶楽部 '97〜雪は利用できるんだ」のビデオを上映し、11月8日には対馬勝年氏による講演会を開催しました。会期中の入館者は7,269人でした。



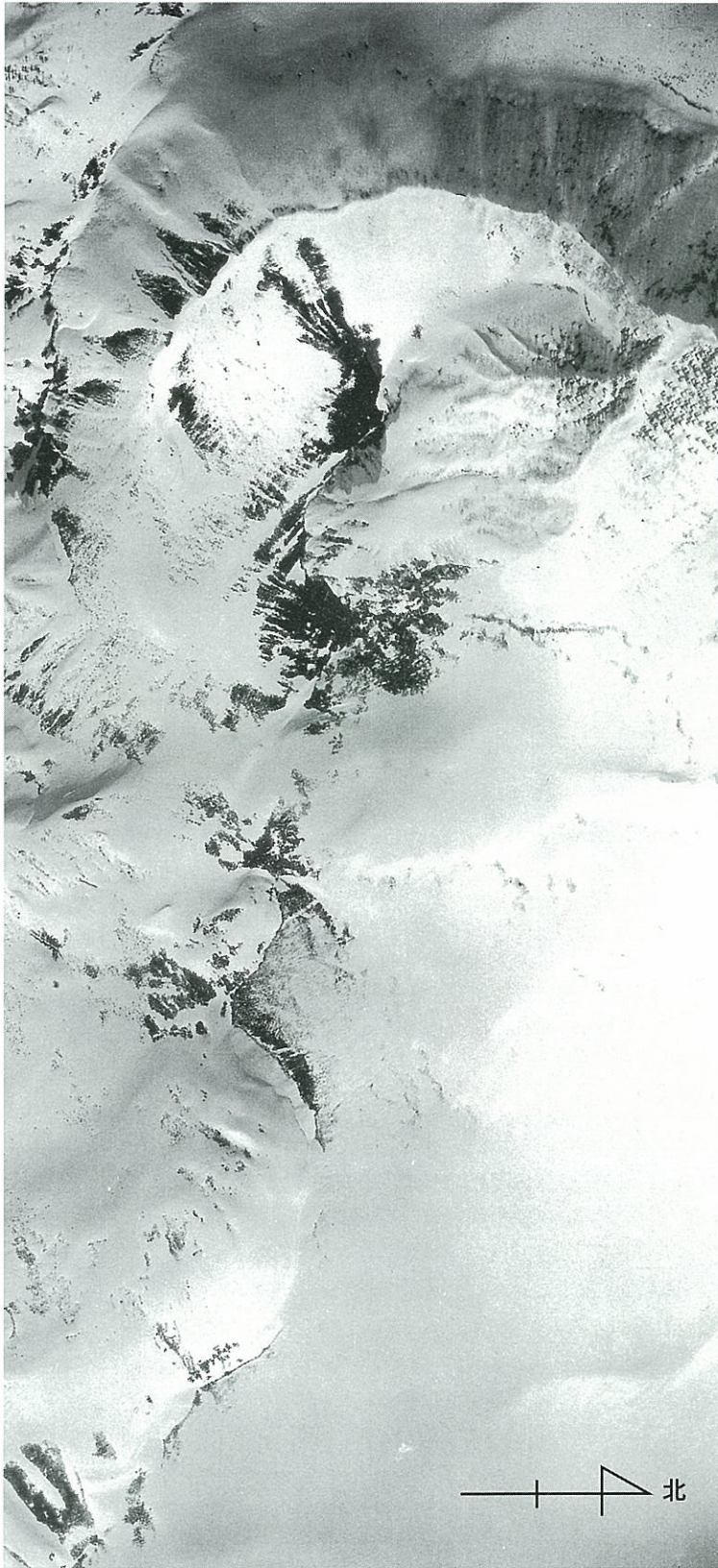
○氷筍(ひょうじゅん)の人工育成 — 富山大学の対馬勝年氏は、氷筍は大きな単結晶になり、単結晶氷の特定の面は摩擦が少ないことを利用した高速スケートリンク作りを提唱し、昨秋エム・ウェーブで実現した。これに向けて黒部のトンネルで、氷筍の人工育成が行われた。



○人工氷河構想 — 山の雪渓を制御して氷河に変え、水資源や観光資源として生かそうという構想。樋口敬二氏が提唱し、立山山域を想定してシミュレートされた。絵・五百沢智也氏。

山の雪は資源

大雪山忠別川流域の雪の調査（1948年）



1948年4月30日の大雪山の雪の状態を示す航空写真。
この位置はトムラウシ山の西方の黄金ヶ原（右下のなだらかなところ）。当時の航空写真が雪の科学館に保管されている。

戦後の再建のため、改めて日本の資源を見直す必要が生じたとき、中谷宇吉郎は「雪は資源である」「白い石炭である」と言って、水力発電のもとになる冬山の雪の量をくわしく調査した。

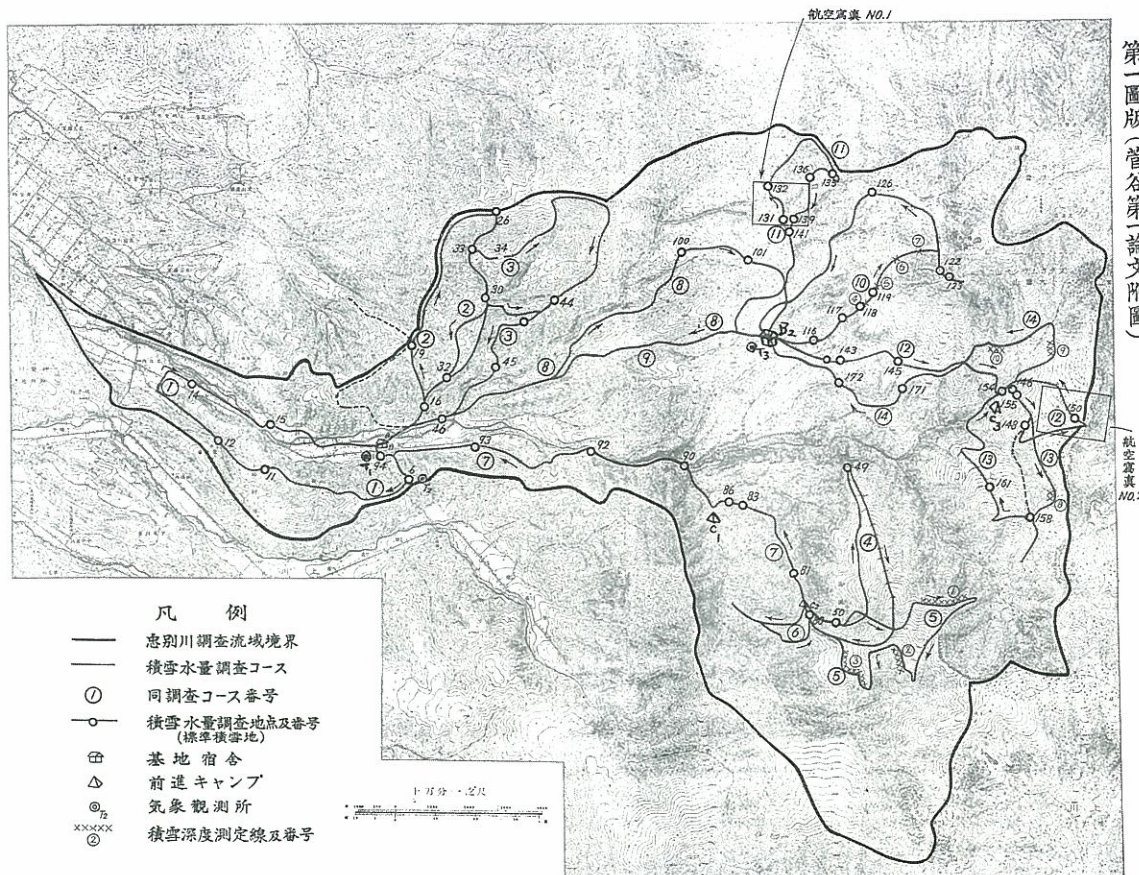
1948年、この研究は経済安定本部の資源委員会の仕事の一つとして行われた。当時、アメリカではTVAのテネシー河総合開発によって豊富な電力を供給し、国力増進に役立っていた。そして、これに関連して、積雪水量（積雪を水に換算した量）を調べるスノーサーベイという仕事があり、その分野で活躍した人にチャーチがいた。チャーチは、流域内の10カ所ほどの地点で積雪水量を調べ、これと河川の流量との関係を求め、流量を統計的に予報していた。

しかし、まだ全く調査が行われていなかった日本の山地では、この方法は適用できなかった。そこで、宇吉郎は、山地の流域内の多くの地点で積雪水量を測定し、流域にある積雪の全量をもとめ、河川流出量を推定することにした。つまり、これは積雪水量の絶対値を求めるという方法であり、世界で初めての試みであった。

この研究は地上と空からの調査を組み合わせられて行われた。地上調査では、菅谷重二が超人的努力を発揮した。菅谷は大雪山忠別川流域の256km²の流域内の、標高や森林密度の異なる172カ所で積雪水量を測定し、調査したスキーコースは300kmをこえた。

一方、宇吉郎は資源委員会を通じて当時の占領米軍に忠別川流域の航空写真撮影を要請し、融雪期間中3回にわたって撮影が行われた。160枚が1組になったこの航空写真は立派なもので、森林密度補正や融雪の進行状況についての重要な情報をもたらされた。

地上と空からの調査結果を総合して、この年の4月1日現在で、この流域には約2

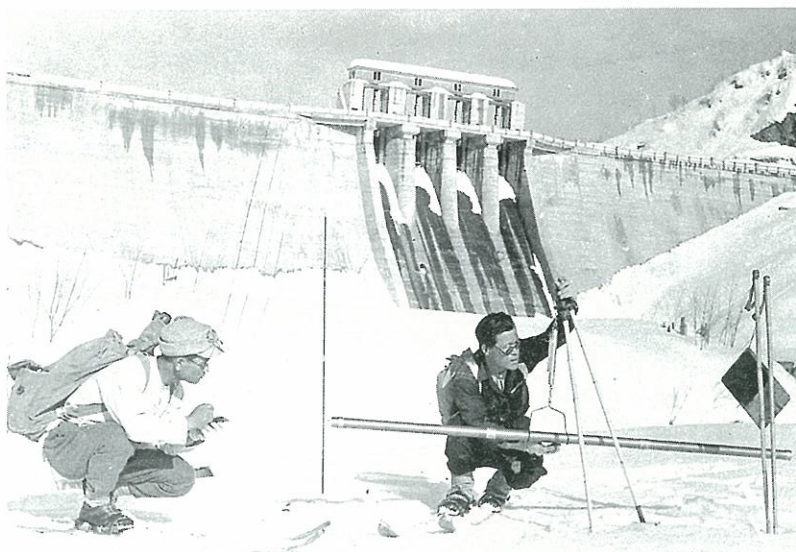


管谷重二による積雪調査の踏査記録。管谷は超人的努力を發揮し、172ヶ所でスノーサーベイ（積雪水量の観測）を実施した。

億トンの雪があることが明らかになった。この流域には深さ78cmの水が雪として蓄えられていることになる。まさに冬山の雪は天然のダムに蓄えられた水資源なのである。

このように一度精密に調査しておく、あとは、

流域内の積雪分布を代表するようなコースを選び、少ない地点の測定値によって全量を推定できるようになった。この方法による忠別川流域の調査が、ひきつづき棟方一彦、千葉豪、東晃、板垣和彦、樋口敬二らによって行われた。



「雪は資源である」「雪は白い石炭である」「雪といえば、二言目には雪害という言葉を使い、こたつにもぐって無為に天をなげていることは、もう止めなければならない。」
(宇吉郎のことばより)

スノーサーベイの様子
雪に突きさした後で回収した金属パイプ（サンプラー）を量り、サンプラーの中の雪の重さを調べる。右は管谷重二、左は棟方一彦。忠別川流域の雨竜ダムにて。

冬の寒さを夏に生かす

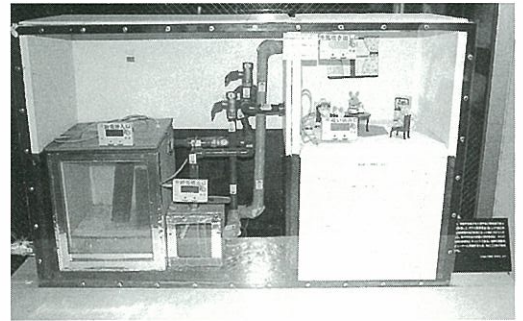
私達は、冬は暖房、夏は冷房し、沢山のエネルギーを使っています。冬の寒さを夏に生かすことができれば、エネルギーの節約になります。雪や氷は1g融けるときに80カロリーの熱をまわりから奪って冷やしますが、この冷気を夏に生かすことはできないでしょうか。

雪 冷 房

平成6年、山形県舟形町の農業体験実習館に、世界で初めてという「空気と雪の直接熱交換」による雪冷房システムが導入された。雪冷房は、雪という自然のエネルギーを活用する新しい試みであった。雪冷房のランニングコストは電気冷房の約半分と試算されており、電気に頼らず、フロンを使わないシステムで、地球環境への貢献にも通じる。雪冷房に情熱を傾け、その実現に尽力してきた室蘭工大の媚山政良氏は、当館の企画展のために、このシステムの模型を作ってくれた。



手前が雪をためておく雪室の扉。後方の建物が冷房する実習館。



雪冷房の模型。左下の箱に雪をつめ、ここを通過した空気を右上の部屋に送って冷房し、暖まった空気は雪の箱に戻し、循環させる。

氷室と雪室

冬の寒さを夏に生かす試みは、氷室や雪室というかたちで古くから行われてきた。氷や雪を一か所に貯め、融けないようにオガクズや屋根などの断熱剤でカバーし、夏まで持たせるのである。雪を貯めたものなのに氷室という場合もある。

江戸時代、加賀藩の前田公から徳川將軍へ、雪の献上が行われていた。金沢城二の丸の氷室に蓄えた雪を、約120里先の江戸屋敷まで数人の人夫が中継して運び、旧暦6月1日に献上したとされている。金沢周辺では、現在、新暦の7月1日に氷室の日として氷室饅頭を贈答したりする習慣が残っている。

電気による冷房や製氷ができるようになって、氷室や雪室は激減したが、最近、観光用や食料保存のために、これらが復活してきている。

■湯湧温泉（金沢市）の観光用の氷室



氷室びらき（6月30日）の氷の切り出し



切り出した氷をのせ、王泉湖を一周する。

■雪室利用の零温^{もみ}貯蔵（北海道沼田町）



籾の大規模な貯蔵がこの雪室で行われている。



雪室への雪つめ作業

雪と氷の性質のいろいろな利用

雪と氷の性質をうまく生かしたものを紹介します。

■^{ひょうじゆん}氷筩スケートリンク

摩擦が少なく良い記録のでるスケートリンク作りのために、人工の氷筩を使い、氷の結晶面を描えるという初めての試みはエム・ウェーブで採用され、実現した（1ページ参照）。昨年9月23日にそれは実施され、氷筩を厚さ約7^ミにスライスした氷を敷きつめる作業が、約1000人のボランティアが参加して行われた。雪の科学館からも、友の会の親子ら7名がこれに参加した。

新しいスケートリンクでいろいろな大会が行われ、全般的に良い成績が上げられた。同時に、新しい問題として、加速が必要なコーナー部分での改善の課題が出ており、研究は更にすすめられている。



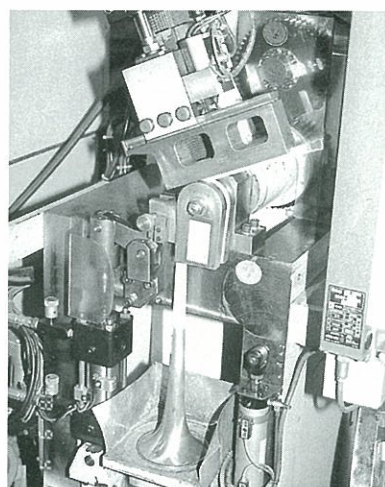
エム・ウェーブでの氷はり作業。



ボランティアで参加した雪の科学館の友の会員ら。

■トランペットの製造

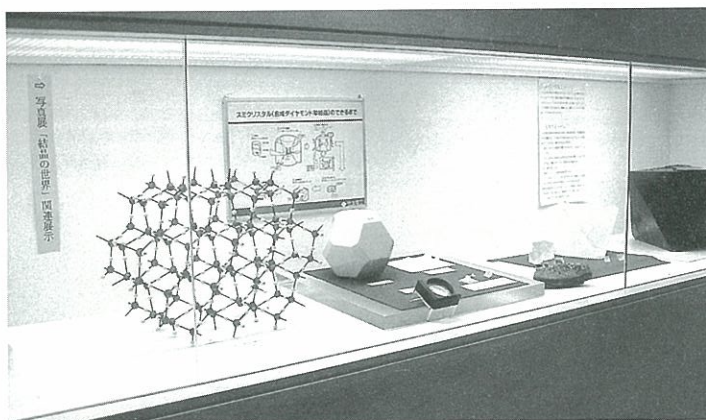
トランペットの金属パイプをなめらかに曲げるのに、氷が使われている。金属パイプに水を注いで冷して凍らせてから曲げる、というこの方法はヤマハ株式会社で行われている。



パイプに氷が詰まった状態で曲げる。

企画展／結晶の世界 (平成10年7月16日～9月8日)

夏休みをはさんだ時期に、『結晶の世界』の写真展を開催しました。関連の実物展示や観察コーナーを設け、ビデオ上映や実験教室も行いました。この期間中の入館者は 6,715人でした。写真展の作品は図録に全点掲載しました。



巨大ミョーバン

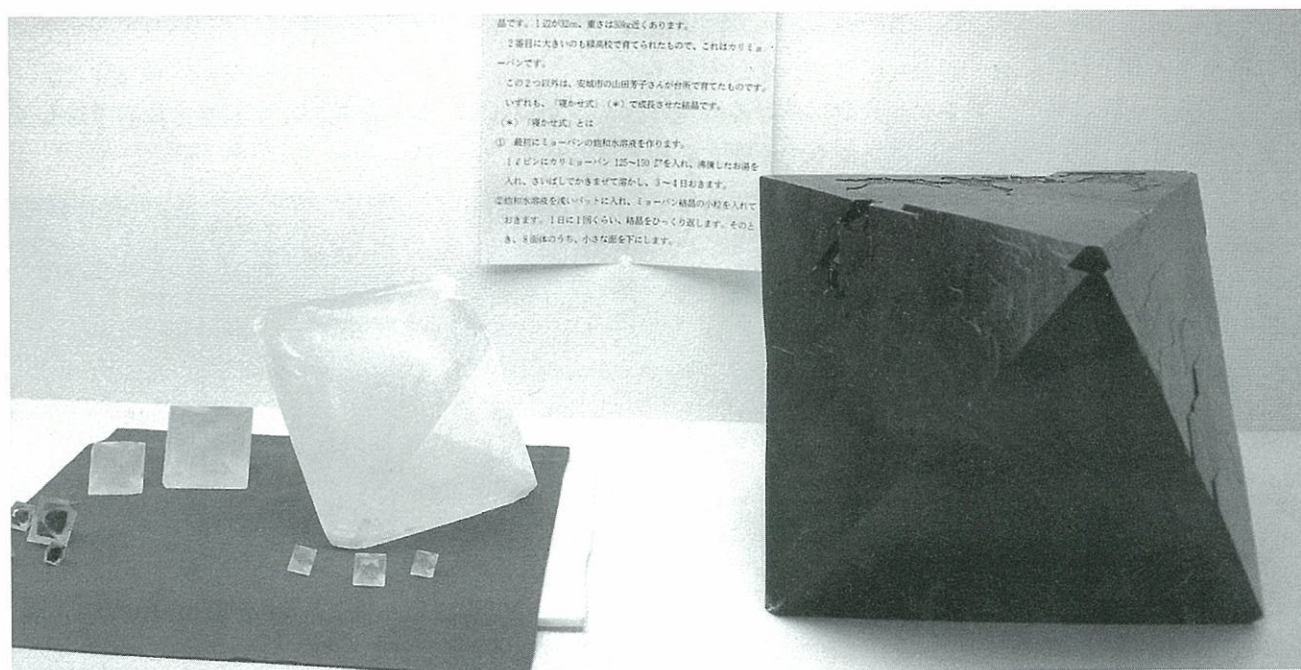
ミョーバンは身近にある結晶で八面体の形をしています。材料を入手することもそう難しくなく、コツをつかめばきれいな形に成長させることができます。

下の写真で、黒っぽいのはクロムミョーバン、白っぽいのはカリミョーバンです。

右側の黒い結晶は、名古屋市立緑高校の理化部の生徒が、鈴木栄作先生、中里竜治先生らの指導のもと、10年かけて成長させたクロムミョーバンで、1辺が32cm、重さは30kg近くあります。

2番目に大きいのも緑高校で育てられたカリミョーバンです。

この2つ以外は、安城市の山田芳子さんが台所で育てたものです。いずれも、「寝かせ式」で成長させた結晶です。



「寝かせ式」ミョーバン結晶の育て方

- ① 最初にミョーバンの飽和水溶液を作ります。
1ℓビンにカリミョーバン 125～150gを入れ、沸騰したお湯を入れ、さいばしでかきまぜて溶かし、3～4日おきます。
- ② 飽和水溶液を浅いバットに入れ、ミョーバン結晶の小粒を入れておきます。1日に1回くらい、結晶をひっくり返します。そのとき、8面体のうち、小さな面を下にします。

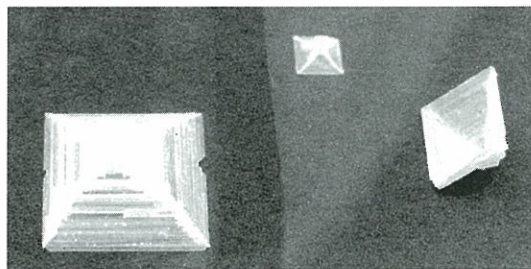
*カリミョーバンは無害ですが、溶液にふれると、乾いたときに白くなります。



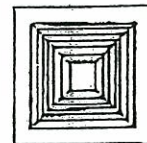
たくさんのミョーバンが作られている山田さんの台所

食塩のトレミー結晶

海水の表面の結晶が、自重で少しずつ沈みこみながら成長すると、トレミーという逆ピラミット形の結晶ができます。大きなトレミーを作るにはコツがありますが、シャーレに塩水を入れておき、徐々に乾燥するようにしておいて時々実体顕微鏡でのぞくと、小さなトレミーを見ることができるでしょう。



(たばこと塩の博物館提供)



横から見ると

編集後記

- この通信特別号は、10年度に実施した2つの企画展示の概要を紹介しました。10年度のこの他の事業や11年度の予告、ニュース、読み物等は、並行して編集している通信6号をご覧ください。
- 「結晶の世界」の写真展では、砂川一郎先生のご協力を得て、雪氷から少し離れたところから結晶の世界を見るいい機会になったと思います。また、高校生たちが10年かけて育てたという巨大ミョーバンは、存在感があり、注目を集めました。いろいろな人の協力をうけましたが、特に、台所でミョーバンなどの結晶を育てている山田芳子さんにはいろいろ教えていただき、科学工作ひろば(友の会との共催行事)にも来ていただいて、夏休みにミョーバンブームといった状況が生まれました。

- 利雪の企画の際にも、その方面に情熱を注いでいる多くの方と接する機会がありました。特に、媚山先生は、雪冷房の模型を館の企画のために製作し室蘭から送って下さいました。

企画展「利雪」では、下記の方々のご協力をいただきました。記して感謝申し上げます。

媚山政良、樋口敬二、東晃、中谷美二子、対馬勝年、粉川牧、小林俊市、秋田谷英治、岡島秀夫、樋口利明、金子幸江、宮江伸一、北海道沼田町、新潟県十日町市、利雪しんせつ協会、雪だるま財団、ヤマハ(株)、(株)大林組、関西電力(株)、関電興行(株)

なお、「結晶の世界」に協力いただいた方のお名前は、その時発行した写真展図録(通信特別号, 10.7.16)に記しました。

雪まつり



○十日町雪まつり
高橋喜平氏の提案で始まった十日町雪まつりは、今年で50回を数えた。雪まつりは、十日町から全国に広まった。

○白峰村雪だるまウィーク
白峰村は石川県で一番の多雪地。村の人数以上の雪だるまを作り、おなかにローソクを入れて灯すこの行事も、10回を数えた。



○雪しかまつり（長岡市）
「雪しか」とは雪室の意味。雪玉製造機で作った雪玉でボーリングの試合を行う。

雪中キャンプ

雪と親しみ、自然の中で、楽しみながら鍛える試みが行われている。



○ストーブがあると、テントの中はとても暖か。



○雪の壁のスクリーンを作り、夜はスライド大会をする。



○まわりは雪のブロックで固め、テントを張る。

■アイスドームの製作過程

(1ページ参照)



①雪氷基礎リングの施工。リングの中に置かれた木材にロープの端を固定した後、雪と氷を入れて踏み固める。



②型枠空気構造。円形2重平面膜と押さえロープにより構成。ロープは膜の膨らみを規制し、3次元型枠曲面をつくる。



③散雪散水。除雪機で散布された雪は結合力が強い。さらに、水を高圧洗浄機でスプレーすると、-10℃以下の寒気で氷板に変わる。



④膜、ロープの除去。所定の氷厚に達した後、空気を抜き、膜を片づける。膜とロープは何度でも使用できる。



⑤アイスドームの内部。竣工を祝って、ジンギスカン・パーティーをした。



⑥アイスドームの利用例ー写真展示空間。