

普及雑誌

第5巻 冬の号
1983年

とやまと自然

昭和58年1月1日発行 通巻20号 年4回発行



トンネル中の氷筍

—黒部にて—

【目次】

なだれ	川田 邦夫	2
雪の結晶	石坂 雅昭	6
雪の結晶を残す	黒田 久喜	9
収蔵品紹介		11
お知らせ		12

富山市科学文化センター

なだれ

—斜面に積った雪の崩落—

川田邦夫

毎冬、雪がたくさん積もる地方では必ずと言ってよい程、なだれによって建造物が壊されて死傷者を出したり、道路、鉄道などがふさがれて交通の障害を起しているというニュースを耳にします。また冬の山に登っている人達のなだれによる遭難事故も多くあります。このようななだれとは一体どんなものなのでしょう。ここでなだれというものを科学の目で見てみましょう。

なだれとは

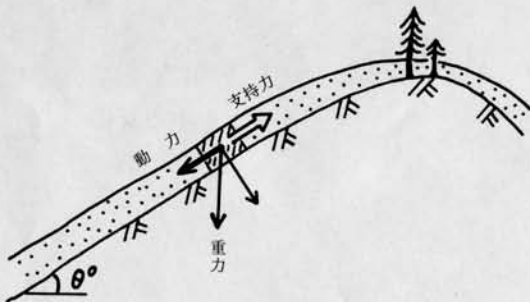
なだれとは山腹に積った雪が、雪自身の重さで目に見える程度の速さを得てくずれ落ちる現象をいいます。漢字で「雪崩」と書いて「なだれ」と読ませたりしているのはこのためです。

ニュートンがりんごの木からりんごの実が地面に落ちるのを見て重力を発見したという話がありますが、山の斜面に積った雪がその斜面に沿って滑ったり、転ったりしながらくずれ落ちようとする力も実はこの重力だけなのです。ただ重力は地球の中心に向って作用しますが、山の斜面があるため斜面にそって下の方へ作用するわけです。なだれを起そうとする力は斜面の上に積った雪に働く重力の斜面方向の成分といえるわけで、これをなだれの**動力**と言います。ですから、雪がたくさん積ると動力が大きくなって、なだれが起りや

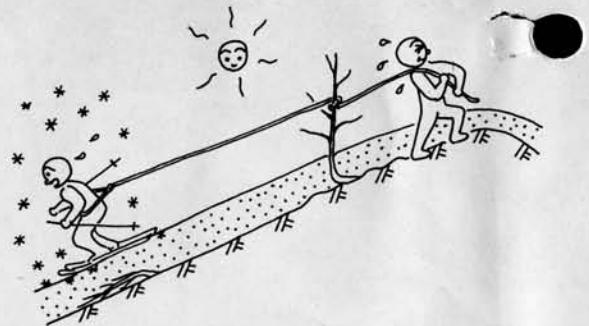
すくなるのです。また山の斜面が急な傾きをもつ場合も動力は大きいことになります。

斜面の雪の支持力

しかし斜面に積っている雪は全部滑り落ちるわけではありません。雪の底が地面の上を動くときには摩擦のために動力と逆向きの力を受けます。また雪のかたまりを手を持って両手で左右に引っぱったり、押ししたりして壊してみてください。硬い雪の時には大きな力が必要です。このことから積った雪には強さがあることがわかります。なだれが起るときには雪自身も壊れるわけですから、積っている雪自身の強さもまたなだれの動力に抵抗していることになります。地面との摩擦や雪の強さなどのように動力と反対の作用をする力を**支持力**と言います。第1図はこれらの動力と支持力の関係を示しています。矢印はそれらが作用する方向と大きさを表わしています。そして雪が動かないときには、両者はつり合っていることになります。



第1図 斜面の雪のかかる力



支持力と動力がつり合っている

なだれが起るのは？

支持力が十分大きければなだれにはならないのは明らかですが、なだれの動力は雪がたくさん積

もると大きくなってきます。そして支持力を上まわるとなだれの危険が出てくるわけです。雪が激しく降り続けているときや、その直後に起るなだれはこのためにおきるのです。昨年の冬の号に、積った雪の話が書いてあります。積ったばかりの新雪は次第に密度を増してしまり雪となり、水がしみ込んで再び凍ったりするとざらめ雪となります。このように雪質が変わるのは、小さな氷の粒がたがいに結びついたり、その大きさや形を変えたりしているからです。雪というのはいろいろな形をしたたくさんの小さい氷粒がからみあって結合しています。その立体的な構造を壊すために必要な力が雪の強さと考えてよいでしょう。この結びつきの強さは温度が低いときよりも高いときの方が弱いのです。ですから積った雪の重さは変わらなくても、それを支えている雪自身の強さが気温の上昇に伴って弱くなってきます。そして動力より支持力が小さくなると、やはりなだれの危険が高まります。気温が高くなった時や、春先に多く起るなだれがこれに相当します。

また、地面は地熱のため温度が高く、地面と接している積雪の底面では雪の温度は高く、大体は0℃位になっています。一方地面には凹凸があったり草木が生えているのがふつうで、これらはある時期には雪の底面との摩擦を大きくして支持力を高めています。後には草木は雪質の変化と雪の荷重のために地面上に横たわってしまい、地面との摩擦よりも小さくなることさえあります。こんな場合も支持力は弱くなってきます。カヤやササの多く生えている斜面でのなだれがおきやすいのはこの理由からです。

なだれの種類

表層なだれとか全層なだれとかいう言葉をよく聞くことがあると思います。日本の各地、あるいは他の国々でも、それぞれ様子の違うなだれに特別な名前をつけて呼ぶことがあります。外国のものは別にしても、富山県内のアチコチでアワ、ホウ、ナデなどの言葉が使われています。これらはどんな様子のなだれなのでしょう。その地方の人達だけにわかって、一般の多くの人にはわかりにくいもので

す。そこでなだれの状態を誰にでもわかるように伝えるための一般的な表現のしかたがあります。なだれを分類することになりますが、それは私たちが目でみて確かめることのできる次の3つの要素を基準にしています。

(1) なだれの発生した形

第2図の上の図のように斜面上部の一点からくさび状に動き出す点発生と、かなり広い面積がいつせいに動き出す面発生があります。

(2) なだれ層の雪質

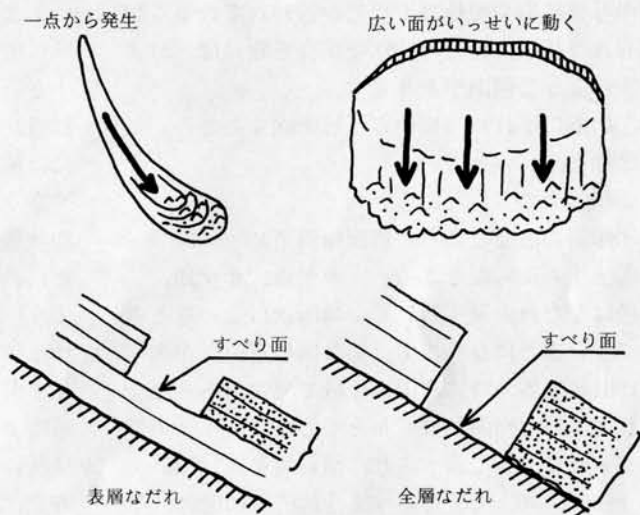
なだれ層が水分を含む雪を湿雪、含まない乾いた雪を乾雪として区別します。

(3) すべり面の位置

第2図の下の図のように、すべり落ちる雪の面が積雪の内部にある場合を表層といい、積雪層全部が地表面をすべり面として動く場合を全層と分けます。

これら3つの要素をそれぞれ順に組み合わせ、なだれの分類としては、次の6つのものがあるとされています。ずい分長いやっかいな名前ですが意味はよくわかると思います。

点発生乾雪表層なだれ
 面発生乾雪表層なだれ
 面発生乾雪全層なだれ
 点発生湿雪表層なだれ
 面発生湿雪表層なだれ
 面発生湿雪全層なだれ



第2図 なだれの分類の要素

もちろんこれらの要素のうち、しっかりと見わけられないものもありますから、そのときにはわからない要素を省略して表わし、単に「表層なだれでやられた」という場合には、なだれ発生の形やなだれ層の雪質がわからず、目で確認できたすべり面の位置だけで表現した名前なのです。上に書いた分類の中には点発生で、全層なだれになるものは含まれていませんが、そのような例も極めて少ないからです。実際にはこれらの分類の中間的なものがあったりして難しい場合もありますが主なものは記述できます。

また運動しているときのなだれの形について述べたいときには次の2つの言い方があります。

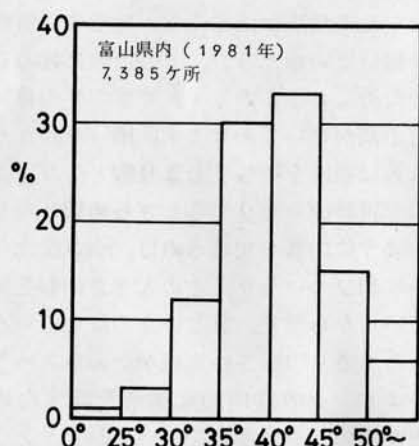
- ①けむり型なだれ——雪けむりを高くまきあげて走るなだれで、比較的速い運動をします。
- ②ながれ型なだれ——雪けむりをあげることもなく、雪の面や地面にそって流下するなだれで、あまり速くは走りません。

なだれの起りやすい場所

人が生活しないような奥深い山岳地でなだれが起っても事故にはなりません、人里や山岳地の交通路、ダム等でなだれが起ると少なからず被害が出ることとなります。そこでなだれの発生しやすい場所を知って、そこを避けるか、あるいは防御の対策を考えねばなりません。なだれはどこで発生しやすいのでしょうか。なだれ跡の空中写真撮影や現地調査などが行われて数多く調べられた結果、地方の特殊な場合を除けば、およそ次のような傾向があります。

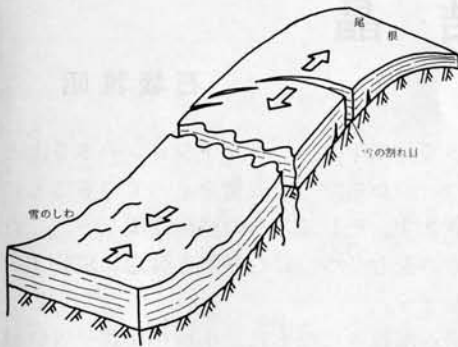
- ①斜面に平行に（横から）風が吹くところ。
- ②標高の高いところ。
- ③積雪深の多いところ。
- ④傾斜の急なところ。斜面傾斜角 $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$
- ⑤植生の疎らなところ。カヤ地、ササ地。

逆になだれの発生しにくい場所は以上の逆と考えてよいこととなります。第3図に富山県が調べた1981年豪雪の時に富山県全域で発生があったなだれ地の斜面傾斜角の分布を示しました。全体で7385ヶ所について調べられ、傾斜角を $0^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 、 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 、 $30^{\circ} \sim 35^{\circ}$ というように 5° 毎に分け、全体の何%がその中に含まれているかを棒グラフに



第3図 なだれのあった斜面の傾斜角の分布したものです。これで見ますと全体の60%以上が傾斜角 35° から 45° の範囲にあることがわかります。傾斜の角度があまり急ですと、斜面の雪はあまり多く積らないうちに少しずつ落ちてしまい、大きななだれとはなりません。富山平野の方からみて剣岳がま冬でも黒っぽく地肌の一部を見ているのはこのためです。

山が近くにある所に住んでいる人たちは、なだれの起る斜面を見る機会も多いでしょう。市街地に住んでいる人達もスキー場などへ行ったとき、近くの斜面の雪の状態をよく観察してみましょう。第4図になだれが起る前に斜面の積雪によく見られる状態がわかりやすく画いてあります。これは先のなだれの分類からみると面発生全層なだれといえます。斜面の上部には三日月が下を向いたように雪の割れ目を作っていて、その両端付近には小さい割れ目がいくつかあります。そして雪の割れ目がしだいに大きくなってくると、斜面の下方には積雪の層全体が押し縮められたように、しわや盛り上がりが見られるようになります。このような状態が見られるようになると、この斜面ではなだれの危険度が高まってきます。図からもわかるように斜面の上部では尾根の方でしっかり支持された積雪が斜面ですべり落ちようとする動力によって引っぱりの力を受け、やがて積雪の引っぱり強度よりも動力が大きくなったとき、比較的弱い場所に雪の割れ目ができるのです。また斜面の下方では、谷底とか平坦部で斜面の積雪の末端が押えられているところへ、斜面上方から積雪の移



第4図 なだれが起る前の状態

動による圧力を受け、一様な積雪の層が変形してしわができることになります。第5図にたいへんなだれが多く起る山の写真を示しました。もうすでに滑り落ちた斜面や、落ちる前に割れ目が大きく開いている様子がわかります。これらの斜面にはあまり大きな木が生えていません。なだれの起りやすい場所と言えるでしょう。

富山地方のなだれ

どんななだれが起るかは、その地方の気象条件に関係する雪の性質、地形、植生などによることは言うまでもありません。富山県は北アルプス北端の高い山々や、県境の山々に囲まれ、北側が富山平野を経て海に開けています。ですから平野部に降るいくらか湿った雪と、標高の高い山岳部に降るさらさらした雪は当然なだれの様子にも影響してきます。標高の低い山の斜面に起るなだれは湿雪の表層または全層のなだれが多いようです。しかし標高1000m近くの地域に多量の雪が降ったときや、それ以上の高山帯では乾雪表層なだれの



第5図 なだれが起りやすい山

大きなものが発生し、これは煙型なだれとなって思いもかけない大被害を与えることがあります。

黒部川は北アルプスの高い山々の間をぬって流れる急流河川ですが、こゝにはたくさんの発電所やダムがあって、たくさんの人が仕事をしています。この黒部峡谷には急傾斜で落差が1000m以上もある沢がたくさんあって黒部川本流に落ちています。しかも日本、いや世界有数の多雪地帯という条件もあって、たいへん大きな乾雪の煙型なだれのようなものが起り、数十年も以前から多くの人命を奪い、重要な施設を破壊し、森林をなぎたおしています。この地方ではこのようなものを「ホウ」と呼んで恐れ、なだれではないと言う人もいる程、その実態がわからなかったのです。最近ようやくこの種類のなだれについての研究が世界のあちこちで少しづつ進んできているのですが、この黒部峡谷のなだれはこの点でも専門家の中では有名なのです。

最も身近に見ることのできる現象に、お寺や体育館、学校などの大きな屋根のある建物からの落雪があります。これも山の斜面と同じように考えると、なだれの現象とよく似ています。

最後に、なだれの被害を無くし、道路や鉄道を守るため、たくさんの人達が働いていることを知っておきましょう。

(かわだ くにお 富山大学助手)

コーヒー・ブレイク



雪えくぼ

たくさんの新雪が積もった後、激しくとけるとえくぼのようにくぼんできます。この断面を見ると、くぼんだ所に水みちが来ています。新雪がとけて体積をへらす時、とけ水がそこに集まり、ますますくぼんでいくのです。

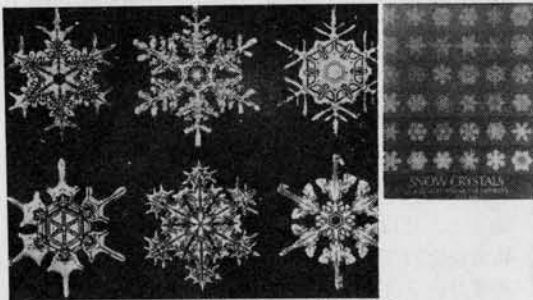
雪の結晶

石坂雅昭

富山で雪の結晶の写真を撮ろうとして三度目の冬を迎えます。「きれいな雪の結晶をとるには、内陸の地で、気温がマイナス10℃前後の風の無い夜が、仕事のしやすさとよい結晶が得られるという二つの点からいって最適である」と、雪の結晶の観察の本などに書いてあります。その点、富山は、不適な地といえます。したがって、私が雪の写真を撮ろうとしているのも、きれいな雪の結晶の写真を撮るのが目的ではなく、当地の雪の素顔と、そこから雲についての何らかの情報が読みとれないかというねらいからです。ここでは、まず、雪に刻みこまれた暗号の解説についてなされた二人の科学者の仕事を紹介し、まだ始めたばかりの富山の雪についても少しお話することにします。

ベントレーとその写真集のこと

ウィルソン・A・ベントレーは、1865年アメリカ合衆国のバーモンド州の片田舎ジェリコの町に生まれたお百姓さんです。17歳の時に買ったカメラと顕微鏡をつかって19歳の時に雪の結晶の顕微鏡写真を撮るのに初めて成功してから、66歳で他界するまで、その町で雪の結晶をとりつづけた人です。生涯に5000枚を越える写真を撮り、そのうち3000程の雪の結晶の写真を本にして発表しています。この本は、1931年に「Snow Crystals」(雪の結晶)として出版されましたが、私たちは1962年のドーバー社からの普及版によって、それを見ることが出来ます。雪の結晶に興味ある方は、たとえその興味が科学的なものではなくても、手に



ベントレーの写真集

にとって見て下さい。コレクションの多さとともに、一つ一つがちがった表情をもっていることにまず驚きます。そして、その精緻な美しさ。これだけのものをとりつづけた根気と執念に脱帽することでしょう。

最近出版された本に、小林禎著作「雪に魅せられた人びと」というのがありますが、これは、ベントレーの人と仕事の紹介に多くの部分をさいて、たいへん興味深いものです。それを読むと、例えば、彼のこの仕事は、電気もまだないところで行なわれたこと、結晶の写真撮影に成功してからなお14年間も誰からも評価されないという状況下で仕事を続けたこと、そして、重要なことは、彼はただ単に趣味的に写真を撮りつづけた好事家ではなく、雪の結晶形と気象との関係や雨粒の大きさを測って降水の機構を知るといった研究もおこなったということなどを知るのです。現在も時として使う、小麦粉の中へ雨を受けて粉玉をつくり雨粒の大きさを測るという方法も、この時に彼が考え出した方法です。とても独創的な方法だとは思いませんか。また、雪の結晶形と気象との関係でも、一つの結晶形の変化は、それが落ちてくる途中の雲の中の気温を反映していることを見抜いています。そのことを彼は次のように述べています。

「その(雪の結晶の)素晴らしい精巧なデザインから、個々の結晶の生い立ちと、雲の中を旅してくる間に受けたさまざまな変化について多くの事を学ぶことができる。かつての生涯の歴史がこれ以上に優美な象形文字で書き綴られたものがあつたらうか。」(小林禎著作「雪に魅せられた人びと」築地書館()は筆者)

彼は、当時のアメリカの気象学会誌などへ10篇ほどの論文を発表しましたが、そのすぐれた仕事にもかかわらず、一部の学者を除いて学界からは無視されました。「田舎の百姓が、小麦粉などを使って……」と思ったのかもしれませんが。科学も人間の営みですから、いつも正しい評価がなされるとはかぎらないのですね。

「雪は天からの手紙」ということ

このベントレーの偉大な仕事は、次の大きな仕事の引き金となりました。日本に雪と氷の学問の基礎を築いた中谷宇吉郎は、ベントレーの写真集との出会いにふれて次のように述べています。

「そして彼の（ベントレーの）この写真帳の出現は、私の前から心がけながら延び延びになって居た日本に於ける雪の研究に着手しようという企てに対して引き金の役をつとめてくれたのである。」（中谷著「雪」岩波新書、（ ）は筆者）
 ● 中谷もまた雪の結晶を観察することから始めました。結晶の写真も多くとり、3000枚を越したころから結晶の分類を始めています。そして、ある時雪が人工で出来ないものだろうか、当時誰も真面目に考えたこともないことを企てたわけです。目標までは、決して平坦な道のりではなかったようですが、その企ては成功し、雪の結晶型とそれができる条件との関係を求めることができました。

「雪の結晶を人工的に作って見て、天然に見られる雪の全種類を作ることが出来れば、その実験室内の測定値から、今度は逆にその形の雪が降った時の上層の気象の状態を類推することが出来るはずである。

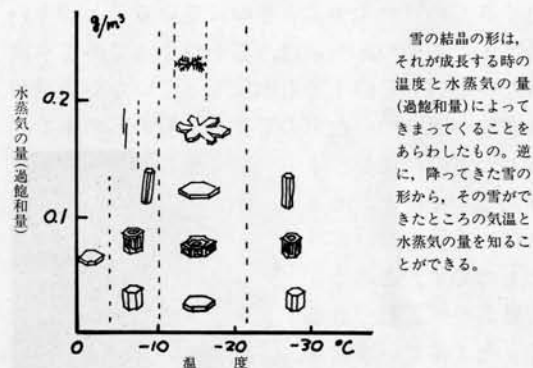
このように見れば雪の結晶は、天から送られた手紙であるということが出来る。そして、その中の文句は結晶の形及び模様という暗号で書かれているのである。その暗号を読みとく仕事
 ● が即ち人工雪の研究であるということも出来るのである。」（中谷、前掲書）

少し長くなりましたが、どのような意味で「雪は天から送られた手紙」なのかということを知っていただきたいと思って引用しました。この言葉は雪の結晶の美しいイメージと重なり、とてもロマンチックな響きをともなって、私たちの心をとらえますが、この手紙をはたして利用しているかといえはたと困ってしまいます。私たちの見る雪は、ほとんど結晶とはいえないものが多く、さらに悪いことには、当地では、気温も暖かくすぐ消えてしまいます。暗号の形自体が不完全で、読もうとするとすぐ消えてしまう手紙だといえます。

雪の結晶の研究は、その後、一つは、結晶の成長のメカニズムをさぐる方向へ、もう一つは、雪

をつくりだす雲の中では何がおきているのかをつかむ方向へと発展しました。天からの手紙を読むということは、後者の雲の中の様子をさぐることにあたりますが、今ではもう誰も、雪の結晶から雲の様子をさぐるうとはしていないようです。気まぐれな手紙から雲の気持ちを類推するよりは、雲にロケットを打ちこんだり、気球をとぼしたり、あるいは、飛行機をつかったりする直接的な方法の方がよいからです。

「雪は天から送られた手紙」であることは、確かだけれど、手のつけがたい乱筆乱文であるようです。



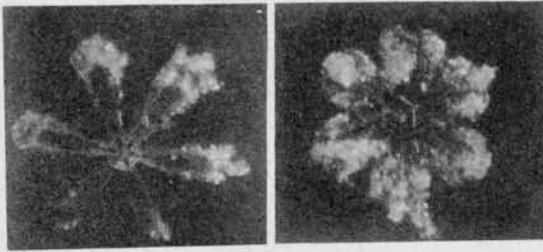
小林ダイアグラムを模式的にあらわしたもの

富山でみる雪の結晶

さて、富山でみられる雪の結晶とはどのようなものなのかお話ししましょう。私たちは、雪の結晶の
 ● 写真やレプリカをとるのに、よく県営ゴンドラ



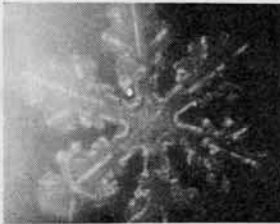
実体顕微鏡に写真撮影装置をとりつけた。露出時間は、接眼部で携帯用露出計を使って光量を測定して決定する。



雪粒つき結晶

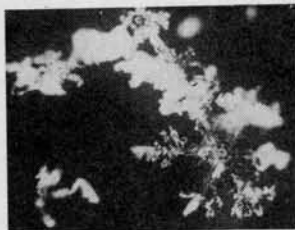
スキー場の頂上へ登ります。雪の降り続く時は作業がやりにくいので、たいがい、午前中は雪が降らず、午後から降り出しそうな時をねらっていきます。単独のわりと形のよい雪の結晶は、この降りかけに多いようです。しかし、目でみて一見きれいにみえる結晶でも、写真でわかるように、たくさんの「つぶつぶ」をつけていることが多いのです。このつぶつぶは、雲をつくっている水滴

(たいがい0℃以下でも水になっていない過冷却水滴)が凍りついたものです。上層の雲の中で成長した雪の結晶が、下層の雲の中をとおるときに、雲粒をつけてきたものです。このような結晶を「雲粒つき結晶」とよんでいます。富山で雪の結晶を観察



凹凸の少ない結晶

しているとたいがいこの雲粒つきです。また上の写真のように結晶の凹凸が少ないものも多くみられます。これは、結晶のできたてには存在した凹凸が降ってくる途中で、とけたり、蒸発したりするからです。とくに、富山など北陸の地方の平地では、地上気温が2～3℃で雪が降ることが多く、雪の結晶も降ってくる過程ですでにとけつつあると見なければなりません。このように、当地では、単独で舞いおとってくる結晶でさえ、雲粒がついていたり、あるいは、とけつつあったりしていわゆる美しい雪の結晶というのがなかなかみられないうえに、単独におちてくること自体が少ないということがあります。いわゆる「ぼたん雪」といわれるのがそれです。「ぼたん雪」が小さな結晶の集



ぼたん雪

まりであることは、以外に知られてないようですが、よくみると不完全なものを含めて、小さな結晶の寄り集まりが「ぼたん雪」をつくっていることがわかります。「ぼたん雪」は、立体的なので写真にとっても、一部分焦点が合わなかったりして、その観察はたいへんです。雲の中で、結晶がぶつかりあい、からみあって接着するというのが主なこの雪の成因ですが、どのような形をした結晶がどのような条件のときにくっつきやすいか、そして、この接着のメカニズムは何なのか、今だに議論の多いところです。雪の結晶一つ一つが暗号であったと同じように、この「ぼたん雪」のからまり合い方にも、雲の秘密をとく暗号がかくされているはずです。

夢のまた夢

中谷宇吉郎は、雪の結晶は、そのできた条件をきざんだ暗号文であることを示し、雪は、天からの手紙だということを書きました。もし、そうだとしたら、例えば、降ってくる雪をみて、その雲がこれから成長して、もっと雪を降らせる雲なのか、あるいは、衰退していく雲なのかということがわからないものだろうか。そんな夢みたいなことを考えています。これが、果して原理的に可能なことだろうかどうかもわかりません。ですから夢のまた夢とでもいうところでしょう。もし、可能だとしても、それには、雲についての直接的な観測や実験が必要で、ただ単に雪の結晶を見てもおそらくだめでしょう。しかし、中谷もそしてベントレーも、まず注意深く雪の観察からはじめたように、もし上のようなことができるのならその鍵は、日常的な雪の中にあると思うのです。

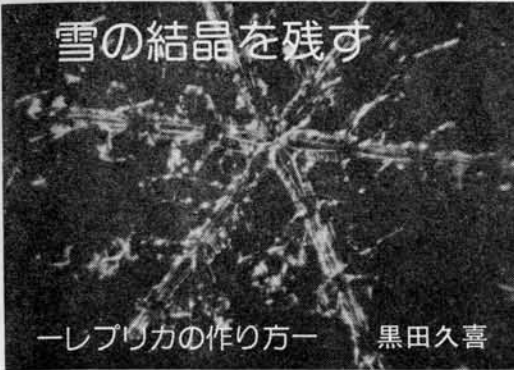
(いしさか まさあき 物理担当)

参考文献

- ① Bentley & Humphreys Snow Crystals Dover
- ② 中谷宇吉郎 雪 岩波新書
- ③ 小林 禎作 雪の結晶 講談社 ブルーバックス
- ④ " 雪に魅せられた人々 築地書館
- ⑤ " 雪華圖説新考 "
- ⑥ " 六花の美 サイエンス社
- ⑦ 菊地 勝弘 雪の結晶の観察 天気 vol 26No.1

- ①写真集 3,000円程度
- ②、③雪の結晶の結晶全般及び観察法
- ④、⑤雪の結晶の研究史的なもの
- ⑥雪の結晶の成長過程について
- ⑦結晶の観察法

雪の結晶を残す



—レプリカの作り方— 黒田久喜

スキー場や山へ行くと、きれいな雪の結晶が落ちてくることがあります。それを、腕や手のひらに受ける時、この結晶を持って帰りたと思う人も多いでしょう。雪の結晶を残したいと思う時はルーペで見ながらスケッチをするか、写真に撮っておくのが普通です。この他に、雪の結晶をそのままプラスチックの型にとり、残す方法もあります。これを雪のレプリカと言います。レプリカというのは、元の物と同じ型をとった複製品のことを指しており、これを作っておくと暖かい所へ持っていってもとけることもなく、いつでも雪の結晶を観察することが出来るわけです。この方法はアメリカのシェーファーによって考案されたもので、雪の結晶の種類を調べたり、気球につけて上空の雲の中の雪の結晶の種類を調べるのに使われました。

それでは、雪のレプリカの作り方を説明しましょう。用意するものはシャーレかスライドグラス、マッチかわりばし、雪の結晶を受け取るための黒か青の布、それとレプリカ液などです。レプリカ液と言うのは、

ポリビニールフォルムバルと言うプラスチックの白い粉末を二塩化エチレンと言う液体に1%~3%ぐらいの濃度でと化したものです。両方の薬品とも、化学実験の薬品がおいてある店でとりよせることが出来ます。レプリカ液は、濃度の薄いものは小さな結晶に使い、濃いものは大きくて複雑なものに使います。

また、レプリカ液を作る時は、水分が入らないように注意する必要があります。二塩化エチレンを冷凍庫に入れておいて針のようになった氷があれば、ろ過して取り除きます。ポリビニールフォルムバルもデシケータなどで脱水した方がよいでしょう。それを前に述べた規定の割合で、二塩化エチレンに、とかせばレプリカ液は完成です。

さて、必要なものがそろったらレプリカを作ってみましょう。まず、穴をほったりテントを張ったりして、そこに必要なものを置きます。そこで塩と雪をまぜ合せた寒剤などで、レプリカ液やスライドグラスなどを充分冷やしておいて、雪が降るのを待ちます(図2)。雪の結晶が、降ってきたら布で受けとり、マッチやわりばしのさきくれでくっつけます。冷やしておいたスライドグラスにレプリカ液を1~2滴たらしめておいて、その上にさきほどの結晶を静かに置きます(図3)。この時スライドグラスに息をかけたたり、手の熱でスライ

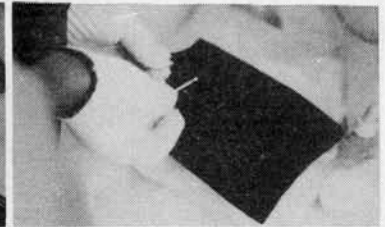
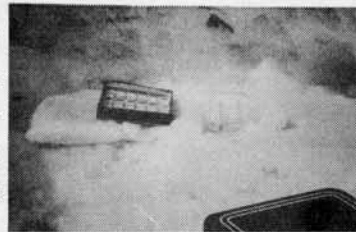
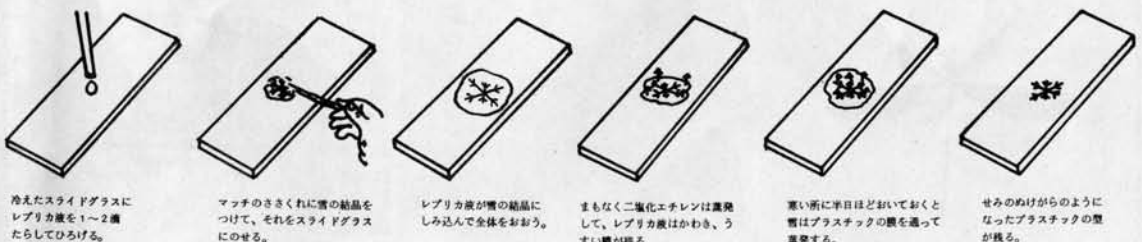


図2 レプリカ液を冷やす 図3 スライドグラスに結晶をのせる



冷えたスライドグラスにレプリカ液を1~2滴たらしめてひろげる。

マッチのさきくれに雪の結晶をつけて、それをスライドグラスにのせる。

レプリカ液が雪の結晶にしみ込んで全体をおおおう。

まもなく二塩化エチレンは蒸発して、レプリカ液はかわき、うすい膜が残る。

寒い所に半日ほどおいておくと雪はプラスチックの膜を透って蒸発する。

せみのめけがらのようになったプラスチックの型が残る。

図1 レプリカのでき方

ドグラスを曇らせないように充分注意して下さい。そうしておいて、寒い所に半日以上置いておくと乾いて固まったプラスチックのレプリカが出来るわけです。途中で温度が高くなったり、水が入ったりすると発泡して白くなり、透明なレプリカが出来ないので注意して下さい。

ただ、富山県の平地では、きれいな雪の結晶が単独で降ることはなかなか稀で、湿った雪がくっつき合っているのです。きれいなレプリカを作るのは困難です。それで、私たちは Gondras スキー場の頂上へ行って作ります(図4)。

どなたか、富山県の平地でも簡単に作ることの

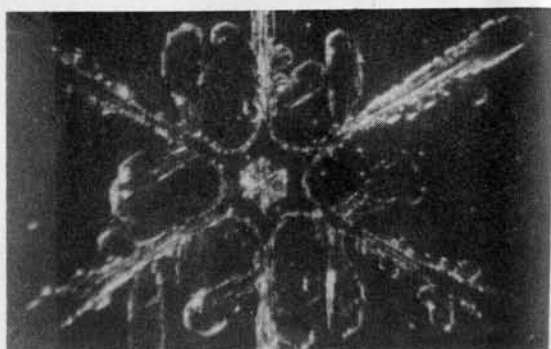


図4 雪のレプリカ

できる湿った雪のレプリカ作りに挑戦してみませんか。(くろだ ひさよし 物理担当)

標本同定会で見られた昆虫

根来 尚

今年も8月29日に科学文化センターで標本同定会が行なわれました。その際、富山県内では珍しい昆虫がいくつか見られましたので報告しておきます。

1. ハグロトンボ ♂, 氷見市余川 1982年8月6日, 採集 冬木誉之
2. アオハダトンボ ♀, 上市町大岩 1982年7月18日, 採集 井原康太
3. ミルンヤンマ ♀, 氷見市岩ヶ瀬 1982年8月4日, 採集 冬木誉之
4. ヤブヤンマ ♀, 氷見市岩ヶ瀬 1982年8月9日, 採集 冬木誉之
5. ハラビロトンボ ♀, 上市町大岩 1982年7月18日, 採集 井原康太
6. チョウトンボ ♂, 氷見市下田子 1982年7月26日, 採集 冬木誉之
7. ムモンアカシジミ ♂, 大山町有峰 1982年7月11日, 採集 井原康太

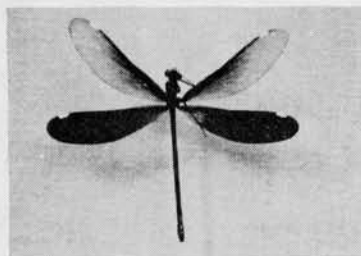
8. ウラミスジシジミ ♂, 大山町有峰 1982年7月11日, 採集 井原康太
9. アサマシジミ ♂ 大山町有峰 1982年7月11日, 採集 井原康太
10. オオセンチコガネ 大山町上滝 1982年7月19日, 採集 井原康太

アオハダトンボは富山県では初めての記録です。ハラビロトンボは1937年に中村氏が報告して以来絶えて記録のなかったものです。

アサマシジミは1978年の大野・嵯峨井両氏の報告が唯一確実なものでした。

オオセンチコガネは氷見から記録のあった他、常楽氏が黒部峡谷祖母谷から採集されたものがあるのみでした。

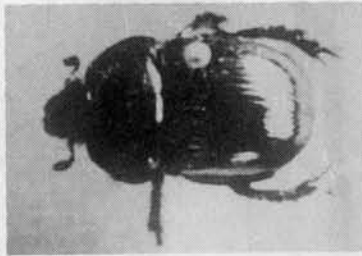
以上の標本の同定は、田中忠次、中川秀幸、常楽武男および筆者が行ないました。また、井原康太氏から科学文化センターに標本を寄贈していただきました。御礼申し上げます。



アオハダトンボ



ハラビロトンボ



オオセンチコガネ

※※※ 収 蔵 品 紹 介 ※※※

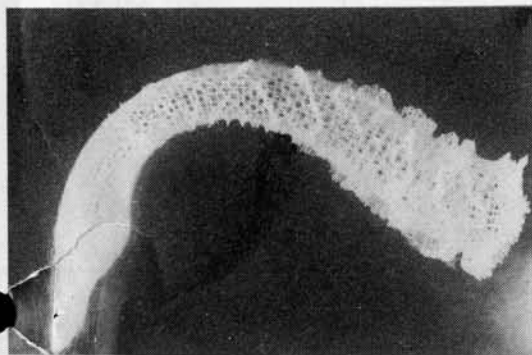
科学文化センターでは館内の展示や催し物を開いたりするばかりでなく、富山県や日本、さらには外国の自然科学に関する資料を集めています。そのいくつかを紹介しましょう。

○カイロウドウケツ

このカイメンは南日本からフィリピンの沖合の100~200mの海底にすんでいます。

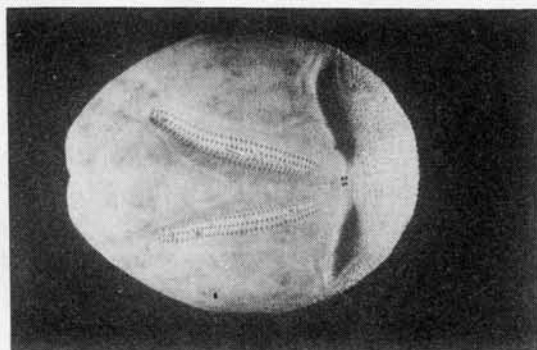
カイロウドウケツ（偕老同穴）の名は、このカイメンの中にオス・メス1対のドウケツエビと呼ばれるエビがすんで、一生夫婦としてすごします。そのため、夫婦が末永く仲良く暮らしてほしいという意味で、結婚式のお祝いの品として使われています。

もっとも、3匹めのエビがいたとか、別の種類の動物が混っていたとかというニュースもあり、ドウケツエビの世界も必ずしも夫婦円満とはいかないようです。

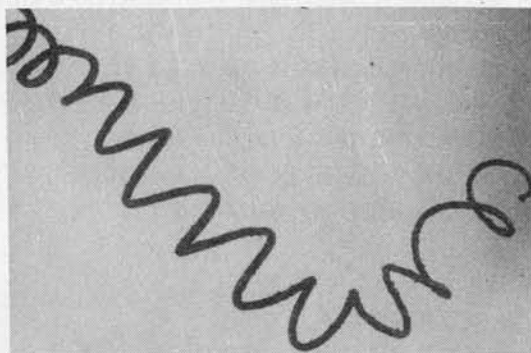


○ブンブクチャガマ

海の中には、姿の変わった動物がたくさんすんでいます。名前もかわっているものもあります。浅い海の底にすむ“ブンブク”のなかまや“タコノマクラ”、“カシパン”のなかまなどもその代表的な例でしょう。これらはいずれもウニのなかまです。ムラサキウニやバフンウニなど“普通の”ウニとはかなり違った形をもっています。ブンブクのなかまは“不正形類”とよばれ、体の下の方にある口が退化して、肛門が後方へ移動しているのが特徴です。これらの卓抜な名前は、明治のはじめ東京大学三崎臨海実験所の採集人をしてもらった青木熊吉（通称熊さん）の命名であるといわれています。



○これも生き物？



海の生き物の中には動物なのか植物なのか、わかりにくいものがたくさんすんでいます。写真の生き物は生物なのか無生物なのか、判断に迷いますね。実は、これは**ネジレカラマツ**という名のれっきとした動物で、腔腸動物こうちゆうどうぶつの中の六放サンゴのなかま、すなわち、イソギンチャクのなかまです。イソギンチャク状の体がたくさん集まって、針金状の群体（ぐんたい）を作っているのです。ネジレカラマツは太平洋の相模湾以南の500mまでの海底にすんでいます。（布村）

表紙によせて

トンネル内の氷筈 ひょうじゆん 一黒部にてー

つららのよくできるような所では、条件によって落ちた水滴が地面で凍結し、上方に向って筈状たけのこに氷が成長することがあります。寒冷地のトンネル出入口付近で天井から地下水のしたたるところでは、このように大きくて透明な奇形の氷が見られます。（川田邦夫氏提供）

お 知 ら せ

📦 第1回館蔵品展

昨年12月14日から、来る5月31日まで第1回館蔵品展を行います。科学文化センターには6万点余りの収蔵品があります。これらの資料は館員の採集したもののほか、交換、購入によるもの及び寄贈によるものなどがあります。

寄贈品のうちでも、ある人が一生をかけて集められたコレクションは、特にまとめて収蔵しておくことに意義があり、散逸を防ぐこととなります。

今回はその中から次のものを展示しています。

- ・和歌山県と北海道の海藻（山本虎夫氏の寄贈品より）
- ・和歌山県の貝（橋央氏の寄贈品より）
- ・富山湾の貝と暖かい海の貝（坂田嘉英氏及び高柳博氏の寄贈品より）

和歌山県や北海道の海の生きものには富山県で見られない種類もたくさんあります。一度、ご覧下さい。

📺 プラネタリウム

昨年12月14日（火）より3月6日（日）まで、冬のプラネタリウム「オリオン大星雲」を放映しています。冬の星座の紹介とオリオン大星雲で起っている星の誕生の秘密を紹介します。

📽 科学映画会

- ・毎月第2日曜日に行なっています。
- ・第1回 午前11時30分から
- ・第2回 午後3時から
- 1月9日（日）、「異常気象」
- 2月13日（日）、「川と私たち」
- 3月13日（日）、「雷鳥の四季」

🔬 科学教室「雪を調べる」

冬、身近にみることのできる雪の性質を調べます。

- 2月6日（日） ㄨ切2月2日（水）
定員20名（小学校5年生以上）

🔬 科学教室「石をのぞく」

岩石の薄片を作り、顕微鏡で調べます。

- 2月12、13日（土、日） ㄨ切2月2日（水）
定員15名（小学校4年生以上）

上記の教室に参加ご希望の方は、各締切日までに往復ハガキに住所・氏名・年令・電話番号・教室名をご記入の上、〒930-11 富山市西中野町3-1-19 富山市科学文化センターまでお申し込み下さい。定員を超えた場合は抽せんさせていただきます。

写真展「白馬連山の高山植物」

—昨年10月より2階ロビーで開催—

白馬連山は、北海道の大雪山とともに、わが国の高山植物の二大宝庫です。国の特別天然記念物の指定を受け、手厚く保護されています。展示中の写真は、環境庁の委託で、昭和54年7月26日から8月1日にかけて、太田弘・小路登一・長井真隆の各氏が撮影したもので、20枚展示しています。その一部を御紹介しましょう。



ミヤマハナシノブ（ハナシノブ科）
清水岳 清水岳・北岳に限って
分布している貴重種。



ミヤマシオガマ（ゴマノハグサ科）
天狗頭 葉は細かく切れ込む。
花の上唇は下唇よりも長い。



コマクサ（ケシ科） 雪倉岳
花の形を馬の顔に見立ててこの名前がある。