

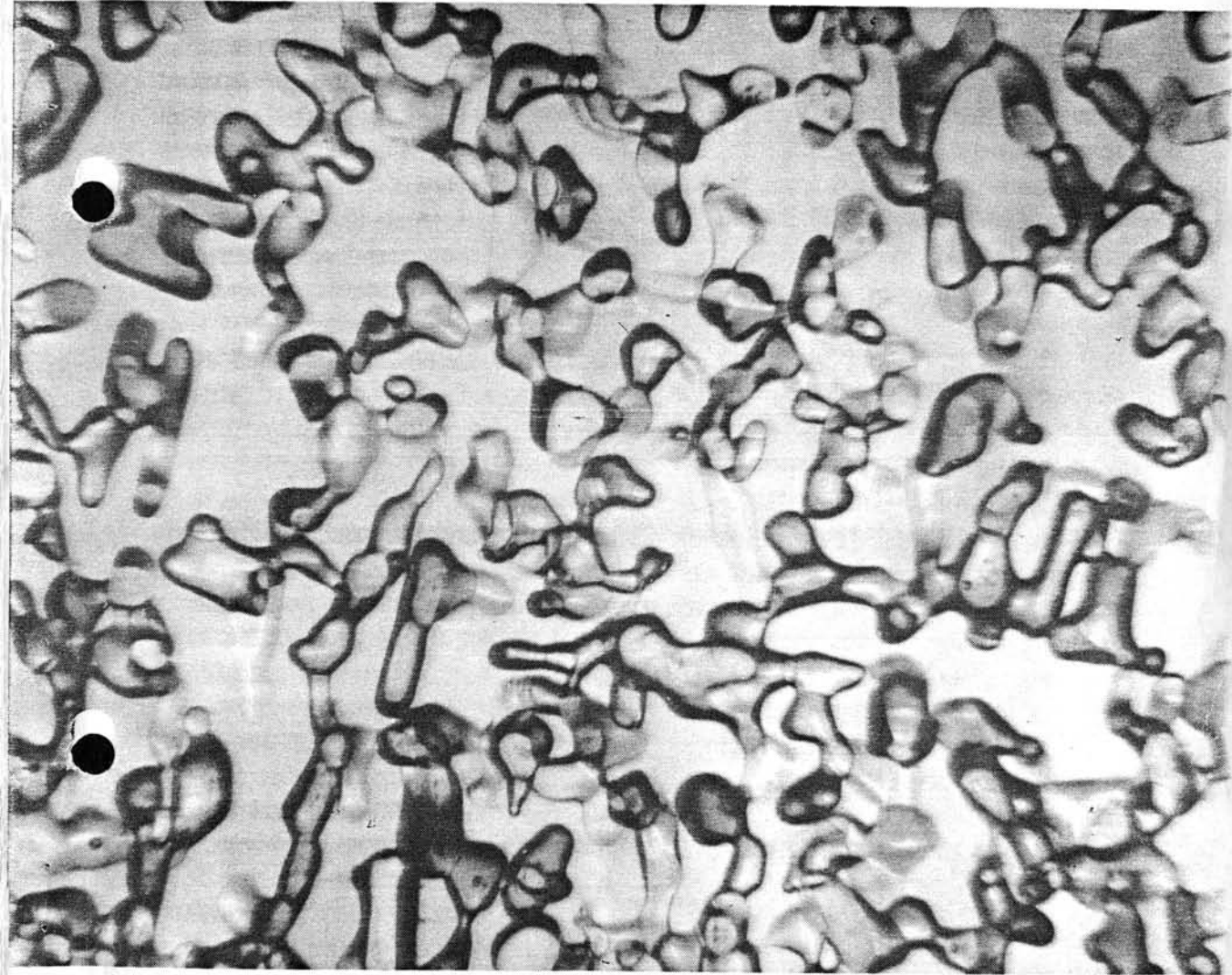
普及雑誌

# とやまと自然

第1巻冬の号

1979年

昭和54年1月20日発行・通巻第4号・年4回発行



しまり雪の薄片写真  
(川田 邦夫氏 提供)

目次

雪と富山の自生植物 .....	2
雪の観察 .....	6
雪の話 .....	10

富山市科学文化センター建設準備事務局

# 雪と富山の自生植物

長 井 真 隆

昭和53年10月21日、富山市をはじめ県東部に前年よりも42日も早くアラレが降り、今年の冬は大雪になるのではないかとうわさされていましたが、元日以来好天に恵まれた春のような温暖な日が続いています。いったい今年の冬はどうなるのでしょうか。

大雪になると交通がとだえたり、庭木が折れたりして大変困りますが、一方では、雪が積もらないと枯れる植物もいるのです。富山県は、世界でも有数の豪雪地帯といわれていますが、富山の自生植物は、雪とどのようなかかわりをもっているのでしょうか。

## 雪はふとんのはたらき

私たちは、雪は冷たいものの代表のように思っていますが、降り積もった雪の中は、想像するほど冷たくありません。寒風が吹き荒れ気温が氷点下にさがっても、雪の中は意外にあたたかく、地表と接するところはめったに氷点を割ることはありません。

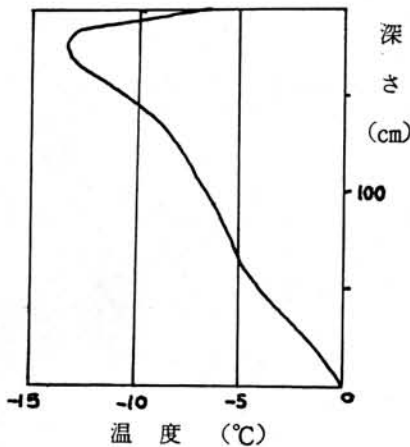


図1 積雪の深さと温度

1972・12・16 室堂平

中川正之等・立山の積雪の性質の研究より

昭和47年に、山のユキツバキの枝先が枯れたことがあります。この年は、積雪が例年よりも少なく、ユキツバキがすっぽりと雪の中に埋まることができなくて、雪上に出た枝先が寒風にさらされて枯れたのです。また、昭和52年に庭のエゾズリハが、ユキツバキと同様の被害を受けたことがあります。この年は、昭和38年の豪雪以来の大雪で、山のユキツバキやエゾズリハは被害を受けなかったのですが、平地では例年になく気温がさがり、氷点下8度程度になったことが数回ありました。このために、雪上でしていたエゾズリハの枝が、寒害を受けて枯れたのです。

このように、雪が十分積もらないと寒害を受ける植物があります。これらの植物には、雪はあたたかいふとんのようなものです。

## 雪とのかかわり方

豪雪地帯の自生植物の中には、雪とのかかわりで変わったつくりや生き方をしているものもいくつかあります。冬越しの芽のつくりとその位置、あるいは葉の形や枝ぶり、木の高さなどに特徴があります。

春に咲く花や開く葉の芽は、前年の夏のころにできます。この芽を冬芽といい、寒さから中身をまもるために鱗のように小さい葉や毛、あるいは樹脂で包んでいます。豪雪地帯の自生植物、たとえばユキツバキやエゾズリハ、チシマザサなどは、さらに雪に埋まって冬芽を保護します。

中部地方を横切ると、代表的なササが3種類あります。日本海側のクマイザサ、長野県などの内陸部のミヤコザサ、太平洋側のスズタケです。内陸部のミヤコザサの冬芽は、地表近くの地中についていますが、日本海側のクマイザサと太平洋側のスズタケの冬芽は図のように外に出ています。

ミヤコザサの冬芽が地中にあるのは、内陸部の冬は、湖面が凍るほどのきびしい寒さなので、地中で冬芽を保護するつくりをしています。これに対して太平洋側は、冬でも比較的暖かいので、ス

ズタケの冬芽は外にでていても冬越しは可能です。日本海側のクマイザサは、積もった雪の中で芽を保温するつくりをしています。このように、豪雪地帯の自生植物は、雪と深いかわりをもっていて、むしろ、雪が積もらないと冬越しが困難だといえます。

立山のスギの枝は、どの木も幹の中ほどから垂れさがっていますが、これも雪とのかかわりでできたものです。雪が降ると、枝は雪にとざされますが、雪がとけだすと枝は下へぐんぐん引き下げられます。これは、「四季の歌」にうたわれている「雪をとかす大地のように……」大地のぬくもりで雪は下からとけるからです。このようなことを毎年繰り返して現在見られる風格のある枝ぶりができたのです。このような現象は、スギに限らず豪雪地帯の多くの樹木に共通していえることです。山の斜面の木は、枝だけでなく幹までわん曲しているのも、雪の影響によるものです。

降り積もったばかりの雪の重さは、1㎡あたり約80kgですが、しまってくると400kgにもなります。積雪の深さは、山地で5m位ありますから、1㎡あたり2tもの重さが加わります。雪の中の



←寒害を受け  
おとろえた葉

雪の積もった線

←雪で保護された  
元気な葉

図2 エゾユズリハの寒害  
(黒部市金屋・1977・3撮影)

木は、その圧力に耐えて数ヶ月間もじっとしています。山の樹木は、こうした圧力に耐えられるように、幹や枝は強じんて弾力性に富んでいます。この性質は、雪との長いかわりによって、先祖から引き継いだものです。代表的なものとして、チャボガヤ、ハイヌガヤ、ヒメアオキ、ユキツバキなどがあり、これらを「多雪地帯の植物」あるいは「日本海要素」と呼んでいます。

これらの植物には、太平洋側を中心として、それぞれ、その親とみられるものがありますが、それらに比べて一般に、背が低く、幹や枝はしなやかです。また、新芽や葉の柄に細かい毛が生えて

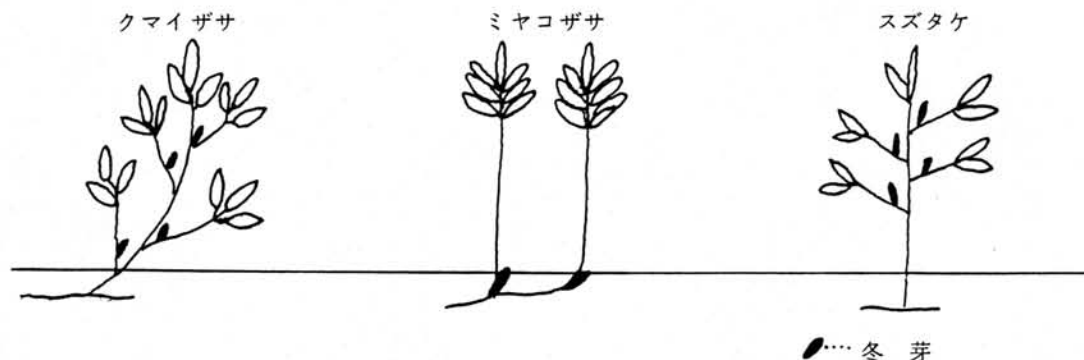


図3 ササ類の冬芽の位置 (山崎敬・日本列島の植物より)

いたり、葉が大きいという特徴をもっています。

### 雪とのかかわりの歴史

植物は、雪とどのようにかかわりながら、形や性質を変えてきたかを、ツバキを例にしてお話ししましょう。

日本の代表的なツバキに、ヤブツバキとユキツバキがあります。ヤブツバキは、南・西日本に分布の中心をもち、カニがはさみを広げたように日本海沿岸と太平洋沿岸をそれぞれ北上して、青森県まで達しています。ユキツバキは、ヤブツバキにはさまれたように日本海側に片寄って分布して

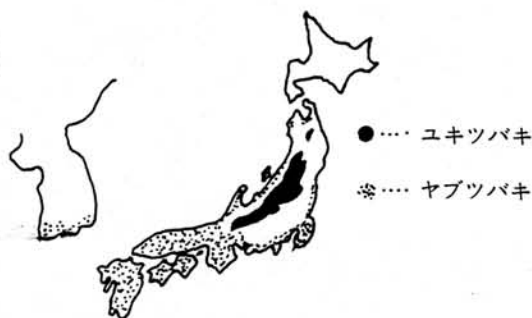


図4 ツバキの分布

います。それを詳しくみると、福井、石川、富山、新潟、山形、秋田、長野、群馬、岩手の各県に分布していますが、特に分布の多いのは富山、新潟、山形で、中でも富山県の僧ヶ岳は有名です。

ヤブツバキとユキツバキがこのような分布を示す原因は、まだ、はっきりしていませんが、次のような考え方が一般的です。

初めに中国大陸や東南アジアに分布しているツバキのなかまが、氷河時代の比較的暖かい時期に、海流に乗って日本に流れつき日本に広く分布するようになりました。次に、地球が再び寒くなると、ツバキは次第に暖かい南の方にしりぞき、日本から姿を消してしまいました。しかし、たまたま雪の中に埋まって寒さをしのいだツバキがあって、これがユキツバキの先祖になったと考えられています。最後に、地球が再び暖かくなると、ヤブツバキが日本に上陸してきて、現在のような分布を示したという考え方です。

しかし、この考え方には問題があります。もしこの考え方が正しいとすると、日本のツバキに近いものが中国大陸などになればなりません。と

ころが中国大陸などにあるツバキのなかまは、日本のツバキとはずっと緑の濃いものしか現在知られていません。日本のツバキは、日本独自のものといってよいでしょう。そうすると、日本のツバキは、氷河時代よりももっとも古い時代に、すでに日本にあって氷河時代をきっかけにしてユキツバキが生まれたものと考えます。

日本海側のブナ林に、ツバキのように年中緑の葉をつけた植物がいくつかあります。エゾユズリハ、ヒメアオキ、ハイヌガヤ、ヒメモチなどの多雪地帯の植物で、これらは、すべて太平洋側にその親とみられるユズリハ、アオキ、イヌガヤ、モチノキなどがあります。日本海側のエゾユズリハ、ヒメアオキなどは、太平洋側のユズリハ、アオキなどをそれぞれ親として、形や性質を変えて雪とうまく適応した植物とみられます。ヤブツバキに対するユキツバキもこうした関係にあると考えた方がより自然ではないかと思えます。長い地球の歴史の中で、寒冷な時代が何回もありました。最後の氷河時代は、200万年前から始まったといわれていますが、それ以前に温暖なところに住む植物が日本に分布していたことが知られています。大陸から渡ってきたツバキは、その頃日本独自のものに変化し、その後、寒冷な時期に日本の南の方へしりぞき、一部のものが雪とうまく適応して、現在のユキツバキが生まれたのでしょう。

ユキツバキやエゾユズリハ・ヒメアオキなどの多雪地帯の植物は、みんな背が低く、積もった雪の中にすっぽり埋まり、氷河時代を乗りきったのでしょう。寒冷な時期が去った今日でも、ま冬の寒さや乾燥から身をまもるために、富山などの雪の降り積もる地域に分布しているのです。

### 多雪地帯植物4つのグループ

多雪地帯のいろいろな植物には、雪とのかかわりあいの歴史の長短があるようです。東京大学の前川文夫先生は、「日本固有の植物」という著書で、これらを4つのグループに分けて考えを述べておられます。

第1のグループは、最も歴史の若いもので雪が物理的に影響を与えて生じたという1群です。幹や枝が強じて、背が低いというチャボガヤ、ハイヌガヤ、ヒメモチ、エゾユズリハ、ハイヌ

ユキツバキ



葉柄は短くて毛がある。鋸歯はするどい。

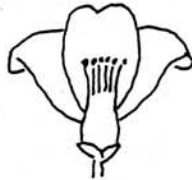
ヤブツバキ



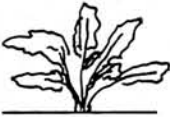
葉柄は長くて毛がない。鋸歯はゆるい。



花卉はひろく。おしべは、ねもとからわかる。



花卉はあまりひらかない。おしべは筒になっていて、先でわかる。



幹は下で枝わかれして、背は低い。



幹はまっすぐ、高く伸びる。

図5 ユキツバキとヤブツバキのちがい  
ツゲ、ツルシキなどで、雪とのかかわりは1,000万年以降のことで、おそらくそれよりはずっと若いものだとされています。

第2のグループは、形や性質に変化を生じたものの1群です。葉が大きくなったり、葉を温存するようになったものなので、トキワイカリソウ、スマレサイシン、オオバキスマレ、テリハタチツボスマレなどです。おそらく鮮新世（700万年前）に生じたか、あるいは、それより古いものとされています。

第3のグループは、第1、第2のグループのように太平洋側にその近い種類がなく、西日本を中心に分布し、さらに日本海側へ進出したと考

えられるものです。代表的なものは、アスナロ、ナラガシワ、タムシバ、アクシバ、クルマバハグマなどで、中新世（2,600万年前）よりも古いものとされています。

第4のグループは、日本海の雪によって生じたとは思われないものですが、雪の保温によって日本海側だけに残ったと考えられるものです。代表的なものとして、サンカヨウ、シラネアオイ、イワナシ、オオバツツジ、キヌガサソウなどで、すくなくとも始新世（5,400万年前）にさかのぼるものとされています。

私たちは、雪をとかくやっかいものとしてあつかっていますが、雪と長いかかわりをもち続けている多くの自生植物のいることも考えあわせて、富山にとって雪はどんな意味をもっているのか考えてみることも大切ではないでしょうか。

〈ながい しんりゅう：事務局次長〉

## 自然教室に参加して

上田 恵美子

私は自然教室に参加してよかったと思う。最初は、なんだか不安でいやなことではないだろうか、つまらないものではないかと思いましたが、でも、じっさいに参加してとてもよかったと思う。それは、思っていたよりも楽しくて、とても勉強になりました。長い道のりを歩いて、足のいたみやつかれも忘れて、とても楽しい思い出になりました。

自分の知っている人は、少ししかいないのに、あんなに楽しくなるなんて思いませんでした。今後もこういう行事に参加すれば、大ぜいの人と友だちになれると思います。



# 雪の観察

石坂雅昭

子どもの頃は、雪が降り出すと楽しくて外へ飛び出したものですが、大人になると「富山も雪さえなければ、良いところだが……。」といった考えになってきます。そこで、今年は消極的な冬の過ごし方はやめて、雪とつき合ってみようと考えました。つき合い方は、人それぞれの個性があってもよいのですが、まず相手を知るのが一番かと思えます。ここでは、私達が最も長くつき合わなければならぬ積もった雪（積雪）の観察を紹介しましょう。

## 変化する雪

雪が降り、それが積もり、やがてとけていくことは、誰でも知っている雪の変化の過程です。これを一つぶの雪にスポットをあてその変化をみるとどうなるでしょうか。まず、降る雪は、あらゆるみぞれを除くと、きれいな結晶だということはよく知られていますが、積雪の中の雪はどんな形をしているのでしょうか。ある程度時間のたった雪は、結晶ではありませんね。氷のつぶと呼ぶのがふさわしいようです。すると、雪の変化は、「結晶」→「氷のつぶ」→「水」となります。積雪はこのすべての過程を含んでいますから、積雪は変化することがわかるでしょう。粉雪がいつまでも軽いふわふわした状態のままでないことや春先にはザラザラとしたザラメ砂糖のような雪になってしまうことが、そのよい例です。いろいろな形をもった結晶（図-1）の雪が新雪として積もり、長くても数日たつと結晶の角がとれてまるみをおび、やがて氷のつぶになります。さらに、氷のつぶどうしがくっつき合って雪がしまってきます。



図-1 雪の結晶のスケッチ

その後、条件によってさまざまな過程をたどりませんが、最後は割に大きい氷のつぶとなりザラメ砂糖のような状態となり、やがてとけてしまうのです。

ところで、なぜ結晶がまるみをおびてくるのでしょうか。結晶がいったんとけて再びこおるためにまるみをおびると考えられがちですが、たとえば決して0℃以上にならない寒い地方や高山の雪でもその結晶は氷のつぶに変わるのです。このしくみは、昇華・凝結によって氷の結晶のところがたところからよく水蒸気への昇華が起こり、へこんだところによく凝結するという水蒸気の移動に関係しているのです。

次に、氷の変化の中で考えておかなければならないのは、私たちが見ている氷というのはつめた場合でもマイナス20℃前後であり、ほぼ氷のとけだす温度0℃に近いということです。それは、例えば鉄でいえば、真赤になって、いまにもとけだす状態なのです。前に氷のつぶどうしがくっつき合うと書きましたが、この性質はとける寸前の氷だからこそ生じることが、鉄のことを考えればわかるでしょう。このような現象を一般に焼結（しょうけつ）と呼んでいます。ねん土をこねて陶器をつくる場合も、かまの中でこの焼結現象がおこり、となり合ったねん土のつぶがくっついて硬い陶器ができるのです。前に述べた昇華・凝結とこの焼結の二つは、雪の変化を考えるうえでたいへん重要な現象です。つまり、積雪の変化の一生は、気温の上下によってとけたりこおったりしたり、重さによっておしつぶされたりするという、いわば外的な条件によって左右されるだけでなく、それを構成する氷（あるいは水）そのものの性質と深く結びついているということです。

## 積雪の断面の層構造を調べる

これから、積雪の観察法を、長年北海道で行なわれた積雪観測でまとめられた「積雪観測法」（日本雪氷学会）を参考にしてお話していきます。



図-2 雪の層構造の観察 (川田邦夫氏提供)

まず、層をなして積もった雪の様子ですが、これは、雪をなるべく崩さないようにして雪穴を掘り、雪の断面を出して観察します。雪は一般にひと雪ごとに層を形成して積もるのですが、どこからどこまでが一回の降雪かをみわけるのはたいへんです。そこで、インクを10倍程度に薄めて霧吹きで断面に吹きかけ、トーチなどであたためてやると、層がインクの濃い薄いとなってよく見えるようになります(図-2)。インクの濃い線は、

かつて雪が降りやんで日射などを受け氷のつぶがくっつき合って密になったところです。氷のつぶが密になったところは、よくインクを吸って濃くなるわけです。注意深く観察して過去の降雪の時期とてらし合わせると、その層がいつ降った雪によってできたものかがわかり、その部分が積雪となってからどれだけたったかもわかります。

### 雪の温度をはかる

測定は $0^{\circ}\text{C}$ 以下もはかれる温度計を断面に20cmほどさしこみ、10分間ほどたって測定します。断面をつくってから長時間たつと外気の影響が入ってきますから、この温度の測定は層構造の観察より前にすばやく行なう必要があります。普通は地面から垂直方向に10cm間隔に測定しますが、層構造に注目して測定点を選んでよいと思います。

雪の温度分布は一定していませんが、積雪が多い場合、地面と雪との境界ではほぼ $0^{\circ}\text{C}$ となっています。 $0^{\circ}\text{C}$ は雪温の中では最高温度です。境界付近では地熱の影響で暖かくなっているわけです。

### 雪質の分類

フワフワとした新雪、しまってきた雪、さらにザラメ砂糖のような雪。このような雪の区別は、雪質のちがいに注目したわけ方です。日本雪氷学会では、雪質を積雪の中の氷のつぶの大きさや状態によって分類しています。積雪を薬品で固定して非常に薄い氷の板をそれから切り出し顕微鏡で

大分類	小分類	密度	国際分類表示
新雪	新雪	0.05~0.15	++++
しまり雪	こしまり雪	0.15~0.25	////
	しまり雪	0.25~0.50	oooo
ざらめ雪	ざらめ雪	0.3~0.5	●●●●
しもざらめ雪	こしもざらめ雪	0.3前後	□□□□
	しもざらめ雪		^^ ^^

表-1 雪質の分類

(日本雪氷学会 1967年)



a 新雪



b こしまり



c しまり雪



d ざらめ雪



e こしもざらめ雪



f しもざらめ雪

図-3 雪質による分類(薄片の顕微鏡写真)

積雪観測法(日本雪氷学会)より

観察します。しかし、すべてそこまでしなければならぬこともなく、ザラメ砂糖のような雪がザラメ雪と分類されるように、目で見たりさわったりして大まかに分類できるので、それぞれの雪質がどんな特徴をもっているかお話ししましょう(表-1)。

**新雪** 降ってまもない雪で、誰でも知っているように、やわらかく軽いのが特徴です(図-3 a)。

**しまり雪** 新雪に含まれる結晶が氷のつぶとなり、互にくっつき合って網目のような状態になった雪をいいます。名のとおり、「しまった雪」です。表にある「こしまり雪」とは、新雪からしまり雪への過程でみられる、いわば中間の状態です(図-3 b,c)。

**ざらめ雪** 雪がしめりけをおびたり、あるいはとけた水がもとの氷のつぶをおおったまま再びこおって次第につぶが大きくなったものです。もちろん、くずれやすいのが特徴です(図-3 d)。

**しもざらめ雪・こしもざらめ雪** 寒気がおしよ

せてきて、雪の表面が冷やされると積雪の中に温度勾配ができ、下方の雪から昇華した水蒸気がすぐ上のより温度の低い層の雪の表面で結晶し成長するということが起こります。この時できるのがこの雪です。結晶が成長するので、氷のつぶにとがった部分が多くなります(図-3 e)。温度の勾配が大きくコップ状の形がみられる場合(図-3 f)があるので、特に二つを区別したい場合に図-3 eをこしもざらめ雪、図-3 fをしもざらめ雪と呼んで区別しています。アイスクリームの入っている冷蔵庫によくできる霜もこの仲間です。この雪は、氷のつぶ一つ一つは硬いのですが、つぶどうしの結びつきが弱くもろくくずれやすいため、なだれの原因にもなります。

#### 含水率(雪が含む水の割合)

積雪は $0^{\circ}\text{C}$ より温度が低い場合は、水を含むことはありませんが、 $0^{\circ}\text{C}$ になると水を含むようになります。北陸の雪は、しめりけが多くこの含水率を調べるのは大切なのですが、残念なことに簡



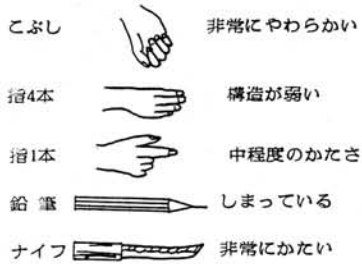


図-4 積雪の硬さの目安

単な測定器具はありません。よく使用されるのは結合熱量計というもので、温度のわかった湯と0℃の水を含む重さのわかった雪とをませ合わせて雪を全部とかし、その後の温度を計ることによって含水率を計算します。雪がある温度の水になるには、水よりも雪がとける分よけいに熱量が必要になることを利用しています。

### 密度と硬度

密度は雪を切り出しその重さと体積とを測り、重さを体積で割ることによって求めますが、雪質のちがいでよってその値が異なるので、雪の層の厚さのちがいでよって採雪器が工夫されています。もろくて、くずれやすい雪の時は注意する必要があります。

硬度は雪に力を加えた時のへこみ具合を測ることによってその目安としています。木下式硬度計がよく使われますが、私たちが手軽にできるものとして、指先やシャープペンシルを雪にさしこんで硬度の目安とする方法を図-4に紹介します。

これまで、一般に行なわれている自然の積雪の野外観測法をみてきましたが、観測例を図-5に示します。硬度は木下式硬度計でのものです。また、各層にふってあるa・b・cのアルファベットは、粒度すなわちつぶの大きさをあらわします(表-2)。この測定は方眼紙に雪をばらまき平均のつぶの大きさを求めることによって行なわれます。0℃になると水を含むことや、密度が必ずしも下方へ行けば大きくなるといえないことなどもわかります。

### 富山の雪

雪の研究は北海道でよく行なわれてきたので、富山の雪の特徴をみる場合も、北海道の雪と比較

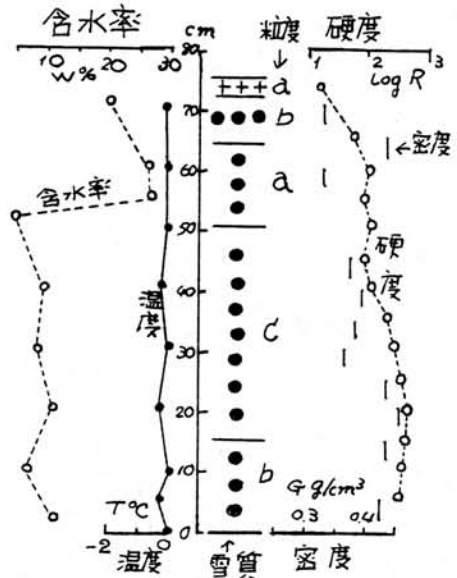


図-5 積雪の断面観測の例(1968年 富山)

粒度	粒径
a	0.5 mm より小さい
b	0.5~1.0 mm
c	1.0~2.0 mm
d	2.0~4.0 mm
e	4.0 mm より大きい

表-2 積雪の粒度 (国際分類 1954年) してどうかといわれます。特徴を一口に言うと、水を多く含む密度も大きくかたい雪だということです。富山で積雪(平地)の観察をすると新雪の下がほとんどざらめ雪であることが多いのですが、これは雪の変化がたいへん速いことを示しています。その変化の速さも手伝い、富山に降るしめった雪の細かい変化の機構はまだよくわかっていないのです。

### おわりに

今まで述べてきたのは、自然の積雪についてですが、私たちの身のまわりには、たとえば道路にある踏みかためられた雪などたくさんの雪の状態があります。これらについても、調べてみたらどうでしょうか。

なお、この文章を書くにあたっては、富山大学の川田邦夫さんにいろいろ教えていただきました。この場をかりて、御礼申し上げます。

<いしざか まさあき：物理担当主事>

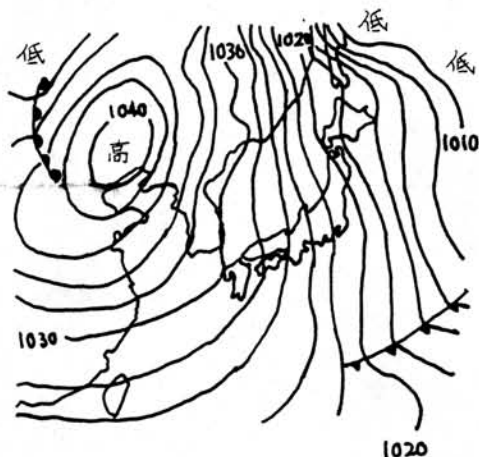
# 雪 の 話

吉 村 博 儀

冬になると毎年雪が降ります。スキーができるから楽しいとか、雪おろしが大変だから困るとか人それぞれいろんな考えがあるようです。ここでは雪の降るわけや、雪によるいろいろな面での影響について考えてみたいと思います。

## 雪 の 降 る わ け

陸は海に比べて温まりやすくまた冷めやすい性質をもっています。このため大陸は海洋に比べて冬には低温になり、夏には高温になります。大陸の空気は冬には冷えて気圧が高くなり、夏には膨張して気圧が低くなるわけです。一方、海洋では気圧の変化はあまりありません。このため冬になるとシベリア地方に高気圧ができ、オホーツク海方面に低気圧ができ、気圧配置が西に高く東に低い、いわゆる西高東低になり、大陸の5,000メートル上空で氷点下40度といった冷たいしかも乾いた空気が北西の季節風となって日本海にやってきます。ところで、日本海の水温は冬の間でもあたたかい対馬対流のおかげで8～10度位もあるので、季節風が日本海を通過する間に冷たい空気の下の方はどんどんあたたかくなり、海水はどんどん蒸発して水蒸気がたくわえられていきます。この



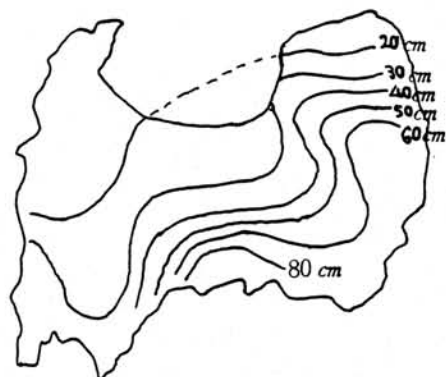
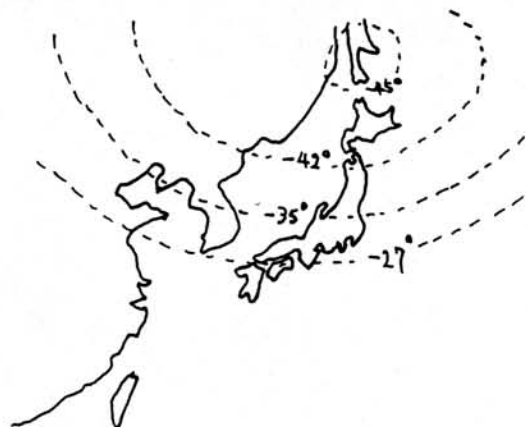
蒸発される水蒸気の量は、1日に50億トンともいわれています。冷たい空気の上の方は下の方ほど変化しないので、あたたかい空気の上に冷たい空気がのっているという不安定な状態になります。この不安定な状態で季節風が中部山岳の山々にぶつかって上昇するなどして雪が降るようになります。冬、日本海側では雪が降りつづき、日照時間は少なく、湿度は高くなります。一方太平洋側では季節風が山を越えて乾いた空気としてやってくるため晴れた日がつづきます。富山とそんなに緯度の違わない太平洋側の水戸との12月から3月までの湿度・雪日数・日照時間を比べてみるとわかるように、水戸では富山より湿度で10パーセント位低くまた日照時間は2～3倍もあります。

富山で初めて雪の降る日「初雪」は平年で12月2日、また雪の降り終る日「終雪」は平年で4月3日です。また、もっとも雪の早く降った記録は11月14日で、もっともおそく降った記録は4月23日です。記録ついでに富山の最深積雪は昭和15年の208センチ、1日に降った最高は同じ年の86センチです。

		12月	1月	2月	3月
日照時間(時間)	T	68	68	96	141
	M	181	197	177	185
湿度(パーセント)	T	81	83	80	76
	M	72	68	68	71
雪日数(日)	T	10	19	18	11
	M	1	3	5	4

T:富山 M:水戸

1941年～1970年の平均  
(理科年表より)



山雪の時の上層の温度と県内の降雪分布

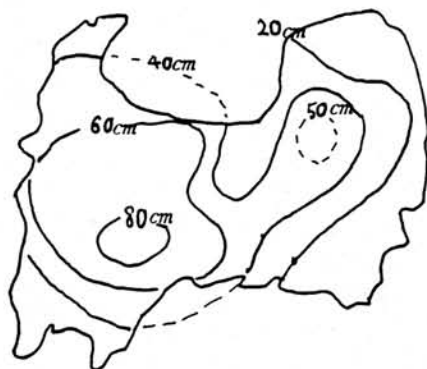
## 山雪・里雪

雪の降り方には、山間部に雪が多く降る山雪型と平野部に雪が多く降る里雪型があります。強い季節風が中部山岳の山々にぶつかって上昇する時は、山に雪が多く降ります。一方、強い寒気が日本海にある場合は、高さが5,000メートルで温度差が50度にもなり大変不安定な状態になり、上の寒気と下の暖気が入れかわる現象をおこし、下の水分を含んだ暖気は強い上昇気流となって上昇します。この時、平野部に雪が多く降ります。

## 雪害

雪の害にはいろいろあります。屋根にたくさん積もった雪の重みで家がつぶれたり、なだれによ

って樹木が倒れたり鉄道の線路が雪に埋もれて不通になったりします。まず、雪の重さから考えてみます。積もった雪は、はじめのころ比重が0.1以下なのですが、時間とともにしまりながらちぢんでいきます。こういう雪を「しまり雪」といいますが、この「しまり雪」になると比重はだいたい0.2～0.3になります。ですから、たとえば屋根に3メートルの雪が積もった場合、屋根にかかる重さは1平方メートルあたりだいたい600～900キログラムになります。屋根の雪おろしをしないでほうっておくと家がつぶれることがあるわけですから、地面になにか物があると雪はその物の形に合うように層をつくっていきます。そのため物は、その上に積もっている雪だけでなく、まわりの雪も地面から引き上げて支えること



里雪の時の上層の温度と県内の降雪分布



### 積雪でつぶれたバス

になり、大きな重さをかかえることになります。例えば、雪の中にもれた鉄棒に働く力は、同じ3メートルの積雪でも1,400キログラム(1.4トン)にもなります。このため木の枝や柵などだけでなく、鉄棒も被害をうけて折れまがることがあるわけです。

平野部に住んでいるとあまり実感としてわいてきませんが、「なだれ」も雪害の代表です。「なだれ」には今まで積もっていた雪の上に新しく雪が積もり、その新雪が斜面上をすべり落ちる「表層なだれ」と、気温が上がり積雪の地面と接する所がとけ、積雪全体が斜面上をすべり落ちる「全層なだれ」があります。すべり落ちる速さは「表層なだれ」で毎秒30~50メートル、「全層なだれ」で毎秒10~30メートルといわれています。「なだれ」は、斜面の傾きが35度から45度の場所で最もよくおこります。幅は数メートルから大きいものになると数キロメートルに及び、人家や森林・鉄道・道路に大きな被害を及ぼします。大正7年に新潟県でおきた「なだれ」では死者158人、雪に埋まった家30戸という大きな被害がでています。

雪のほとんど積もらない地方の河川では、夏から秋にかけての台風シーズンに川の流量が最大になります。雪の多く積もる地方の河川は冬に積もった雪がとけ始める春先に流量の最大をむかえます。このごろは、ダムが建設されてまずありませんが、急な融雪による洪水も雪の害といえるでしょう。

以前は大雪になると鉄道は何日も普通になり、道路も雪におおわれて車が全く走らないという日何日もつづいたことがあります。このごろではそういうことはめったにないようですが、それで

も普通なら車で1時間でいける所を3~4時間もかかったりすることがあります。交通障害も雪害の一つです。

### 雪の恩恵

雪は害ばかりではありません。雪の恩恵としては、豊富な水資源、動植物の保護、スキーなどの冬のレジャーがあげられます。

雨水と違って雪は山に積もってから少しずつ水として流れ出るためむだなく使えます。春から夏にかけてとけ、河川をうるおし、その水は生活にかかせない飲料水になったり、農業用水や工業用水にも使われます。また、水力発電にも大事な役割を果たします。

ところで、雪には熱を伝えにくいという性質があります。このため真冬でも、雪におおわれた地面は外気の寒さから保護されて、0度位であることが多いのです。このため地面の下の動物や植物は冬の間の寒さにも死んだり、枯れたりすることなく春になると再び活動を始めます。

参考文献 とやまのお天気

<よしむら ひろよし：天文担当主事>

### 行事のお知らせ

#### ☆科学教室 「雪」

雪の観察、16ミリ映画などにより雪に関する知識を得る。

日時：2月17日(土) 午後2時~4時

会場：富山市立図書館 6階視聴覚室

対象：一般(小学生は5年以上) 定員20名

申し込み：電話で、氏名・年令・住所・電話番号がわかるように2月10日までに申し込んで下さい。

申し込み先：☎930 富山市丸の内1-4-50  
富山市立図書館内 富山市科学文化センター  
建設準備事務局 TEL 32-7272 (内線58, 59)

注意：屋外で雪の観察を行うので、防寒できるような服装にして下さい。