

普及雑誌

とやまと自然

第2巻冬の号
1980年

昭和55年1月20日発行 通巻第8号 年4回発行



(兼六園の雪吊り)

目次

- 暮らしの中の雪を調べる…………… 2
- 冬の星と科学文化センター…………… 6
- プラスチックと合成繊維…………… 8

富山市科学文化センター

暮らしの中の雪を調べる

進 野 久 五 郎

はじめに

雪は冷たいから、私たち老人にとってはゆううつです。反面、雪どけ水は生活用水として、また水力発電のエネルギー源として無限の白いダイヤであるともいえます。石川啄木は、この両面をたくみに詠みこんだ短歌を残しています。

せきばく
寂寞を敵とし友とし雪の中に
長き一生を送る人もあり



ソメイヨシノの雪害

この偶然の観察が、雪と植物との関係に興味を覚えたきっかけです。以来、スキーとカンジキを用いて方々をまわり、県内の雑木37科84種について各々10本以上、多いときには280本について調査をし、それを昭和13年の日本学術協会大会で発表しました。

当時は、植林したスギ、マツの被害調査が主で広い面積をしめる自生種は注目されていませんでした。自生種のヤマザクラ類はいずれも枝が斜上して丈夫なのに、植えられたソメイヨシノや里桜は横張りの枝折れが多くみられました。植栽したヒノキは浅根性であるため、植えて20年近くなると倒木が多くなります。このことから、営林署では、戦後ヒノキを植えていません。概して幹折れはスギ、マツ、タケなどに多く、ウメ、サクラ、ポプラ、カエデなどには枝折れが多い。人通りの多いところではあらかじめ、枝打ちが必要です。植物を植えるには、気象条件や立地条件などいろいろな条件を総合的に考察して判断すべきです。

(1) ポプラの枝折れから雪害調査へ

昭和9年3月上旬、西田地方にある裁判所横のポプラの枝が雪で折れた。そこを通過して当時勤めていた富山師範学校の校門に入ったところ、マツは倒れ、サクラの枝も折れていました。その日の新聞には「八尾町隣りの卯の花村の梅林全滅」と出ていたので、その日の午後現地をたずねました。ほとんどの枝が逆立ちになって雪におおわれていました。この様子を当常用していたガラスの手札乾板のカメラで撮影しました。地続きの小社の杉林の一部が幹の途中から裂けて倒れていたり、アカマツが上半分から折れていたりしていました。同じ場所を4月末に再び訪れたら、ウメは折れた枝が整理されて寂しそうな姿となり、うず高く枝が積まれていました。



ポプラの枝折れ

(2) 屋根雪の重さをはかる

昭和14年に、私は雪氷協会に入会しました。この月刊誌「雪氷」で啓発されることが多く、私も降雪や積雪の分類について、加入して数年後に発表しました。

山形県新庄町にある農林省直属の「積雪農村経済調査所」を2回視察しました。農家のモデルハウスも6軒建っており、雪が自然に落ちるように3階建ての鋭角斜面でトタン張りになっています。

また昭和53年秋、八郎瀉の埋め立てを視察しました。このとき秋田市の民家の屋根がほとんどトタンぶきであることが奇異に感じられたので聞きただしたところ、寒さがきびしく、瓦では割れることがあるからだという答えがかえってきました。壮大な武家屋敷が2軒ありましたが、やはり同じくトタンぶきで、丸型にした玄関屋根もやはりトタンぶきでした。青年時代、北海道旅行の汽車から見た農家の屋根がトタンであった理由がここで理解できました。本県五箇山の合掌造りが、雪下ろしのために急傾斜になっているのと共通しています。ふつう、カヤぶきと見られていますが実は、カヤより細いカリヤスという植物でふかれています。

富山の最深積雪は、多くは1月下旬で、たいてい60~70cmですが、ときには1mを越える場合もあり、昭和38年1月26日には186cmを記録しました。屋根雪の重さで、^{はり}梁がきしむ音がしたり、戸の開閉がむずかしくなることもあります。

昭和20年1月4日、雪下ろしにあわせて雪の重さを測りました。屋根雪の深さは55cmありました。ものさし、三角定規、板、包丁と台所用のはかりを屋根に持って行き、上層部から10cm四方に切り取ってはかりにのせてメモしました。念のため、3ヶ所かえて測定しました。雪下ろしは中途はんばで日暮れとなってしまいました。近所の奥さん



山村の雪囲い

径、高さ10cmの円柱の雪の重さ
雪の重さ(g)

1層(表面)	145	}	縮り雪		
2 "	105				
3 "	115				
4 "	120				
5 "	120				
6 "	170	}	半ザラメ雪		
7 "	270			ザラメ雪	
8 "	230	}	縮り雪		
9 "	265				
10 "	330				
11 "	330			}	ザラメ雪
12 "	330				
13 "	330				
14 "	340				
残り4cm	130				

計 3,330(g)

昭和20年1月19日

富山市西田地方 屋根雪144cm

たちから「学者の雪下ろしはなんと面倒なことよ。」と評されたことも忘れられません。

その後も能率的かつ正確な方法はないかと思いつめぐらしていました。そして見つけたのが、娘の飲んでいた粉ミルクの空カンです。直径が10cmであったので、早速、板金屋に行き、高さも10cmに切ってもらい、これで屋根の雪を表面から順に空カンとともに重さを測りました。空カンの重さ110gを引いて、表面から瓦までの重さを求めました。(表)

(3) 運動場の鉄棒が曲った

ある大雪の冬、山村の白萩東部小学校を訪ねたことがあります。運動場はまっ白で、鉄棒も埋まり、わずかに6本の鉄棒のありかがわかる程でした。雪が消えてから、同校の報告によると、鉄棒が全部曲がってしまった、とのことでした。訪ねてみると写真のように6本とも同じように下に曲がっていて、雪の持つ力の大きさに驚きました。

積雪は、鉄棒を上からおさえるだけでなく、湿

気によって粘着力がつき、つきたてのひとかたまりのおもちを鉄棒にひっかけたような荷重になります。また、雪は下から消えるので、その荷重が一層強くはたらくのではないかと考えています。

呉羽の梨畑や桃畑で積雪がわずかに柵を越すと枝折れが起こるのも同じことだと思われま。昭和50年6月、有峰の植物の調査に行ったとき、谷川にかけられた人道用の鉄橋の欄干に用いられていた細い鉄板が、全部下曲りとなっていました。これも同じ原理だと思えます。

ところで、富山の雪はいわゆるボタ雪が多く降ります。結晶に水滴が付着しているから、結晶がお互にくっついてボタ雪になるものと考えています。これを実際に検鏡しようと思って、スライドグラスに落した雪を顕微鏡のレンズの下にもっていくうちにとけてしまい失敗しました。

こんどは、全く火の気のない木炭小屋——後に標本室に改装してもらった——に明朝過冷の予想がついたとき、その日のうちに検鏡の一切の道具をその納屋に入れておきました。幸い、勤務していた学校は、自宅から近かったので、早起きして朝の5時前後から、外套、マスク、手袋など、冷えない仕度をして観察しました。丁度、降雪のあった表面の雪をスライドグラスに受けて手早く観察しました。六方晶系のいろいろの結晶の表面に多くの水玉のついているのが見えました。あとで知ったのですが、黒い毛織物の表面で受けて、ルーペで見ることもある程度は可能です。



雪で曲がった欄干(有峰)

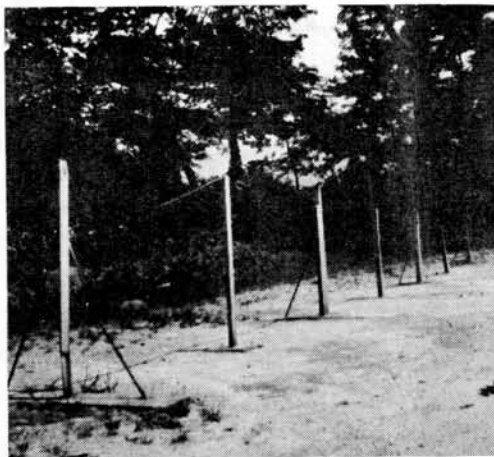
(4) 冬越しの準備と手近かな観察

金沢の兼六園の雪吊りは、その規模が装大であることで、世上に知られています。昭和49年1月12日に、この雪吊り、その他の防雪対策を視察したことがあります。この日は朝から大雪だったので、カメラをかばいながら撮影しましたが、1本のマツに120本の縄を用いたという大松もあり、見ごとな雪の芸術であると感心しました。

なお、ここにあったタブノキが耐寒性の強いこともわかりました。枝が短いので丈夫なのでしょう。

磯の上の都万麻を見れば根を延えて
年深からし神さびにけり

〔大伴家持 雨晴付近 (4159)〕



白萩東小学校の鉄棒

もともと暖地性ではあるが、青森県の南部まで北上しているタブノキの特性をよく表現しています。私の庭木も大はアカマツ2本にナツツバキ、ヤブニツケイなどあるが、それらには簡素な雪吊りをし、ツバキその他の中木には竹ざおによる雪囲いをしています。昨年、兼六園と同じく11月上旬の冬眠期に入るところに行うことにしました。その方が安心できるからです。

問題は数の多い鉢物です。一昨年大失敗したことを報告しましょう。従来は狭い後庭のほぼ中央に竹の骨で納屋をつくり、木炭俵やむしろで囲い保護していましたが、近ごろはそのような材料も

なくなったので、納屋にポリエチレンばりの片屋根を作り、小鉢などをぎっしりとつめて入れました。大丈夫だとばかり思っていたのに、その中のツバキの苗木は全滅してしまいました。

それは寒風のために根が凍結したためでした。前のように庭木の根元に置いた方が安全であることを知ったのです。それは大地の温度というのは凍るほどには冷えないのが普通であるからです。特に近年流行し出したユキツバキは、関東の空っ風の吹くところでは、枯れてしまうことが多いことを聞きました。自然の草は地べたに葉を並べたロゼット型とよばれる合理的なスタイルで越冬しますが、これは驚くべきことです。冬に湧き水や井戸などから湯気が立ちのぼっていることがあります。温度計を入れてみると13～14℃あります。地中は夏は冷たく、冬は暖かく感じますが、夏も冬も温度はほとんど変わらないのです。

(5) 富山県の冬の過程は

その年の雪が多いか少ないかがわかれば便利です。昨年のように雪が少ないことがわかれば、庭木の準備をしなくて済みます。モズのはやにえが高ければ雪が多いという言いつたえもありませんが、本県の昆虫学者田中忠次先生は多くの例示で根拠のないことを述べておられます。

私は昭和26～27年から昭和42～43年までの16年間、立山の初雪の日、富山の初霜、初雪、最深積雪、最低気温の日とその温度、晩霜、終雪日、積雪日数を一覧表にならべて見ました。

立山の初雪は今年は10月10日でしたが、9月下旬のときもあれば、10月中旬もしくは下旬のこともあります。

積雪の峠は1月末とみてさしつかえありません。雪下ろしの計画に参考になります。最低気温は2月10日前後で、-5～-6℃になります。降雪の最後の日、すなわち終雪は4月上旬で、微風に乗った雪片がときに上り、続いて横に、下にふわりふわりと落ちていくさまは、春光の雪を「風花」と呼ぶにふさわしいものです。

しかし例外もあります。昭和のはじめ、家庭をもった翌年、母を中心に4人の姉妹が山形県の酒田よりも3週間も早い、磯部の満開の花見に来ました。その朝、全く珍らしい晩雪で桜花は雪で覆

われました。「富山って何と寒いところだろう」とこたつに入って帰っていったことがあります。とかく統計の平均値は必ずその冬にあてはまるとはいえません。特に、数年ごとに多雪の年が地球上のどこかにまわってくることを考えると、単に見なれた日本の国土の地形とその配置だけで決定されるものではないと思われます。

数年前まで、家犬を毎日、朝夕つれ歩くのが日課でした。しまいには犬のほうから催促するようになったので、どんな雪の日でも欠かさなかったか、そこで気づいたことがあります。それは北東に向かって歩くと、あまり雪が枝葉に載っていないのに、反対の南西に向くと大雪に見えてくることが多いということです。これは雪が静かに落ちてくるばかりではなく、多くの場合、風が運んでくることから、電柱や幹のある方向、すなわち、風かみ側に雪が付着するのです。しかし、街中では、建物と道路の配置で必ずしも予想通りには付着していないこともありました。広い土地の電柱で確かめてみようと思いながら、調べる前に犬が出て帰らなくなり中断したままです。

雪下ろしのとき、陽光側と陰とで積雪量は違っていますが、風の方向とも関係が深いと思っています。

雪原を少し歩いて身も震ふ

夜風におびえ宿に逃げくる

山田政広

私の郷里、酒田の冬は西風が強く、ほとんど毎日、吹雪の連続であるのにくらべると、富山の冬は風の少ない静かな冬です。能登半島でも西側の外海は、西南の風が多く風波が強いのに、内海から以東は海は静かです。特にその先端部において、燈台のある緑剛崎はその地続きの曾々木海岸のように風あたりの強いことを予想していたのにじっさいは能登金剛あたりとはくらべものにならないくらいです。このことは、新潟、山形、秋田県の砂丘地とあわせて考えたいことと思っています。

〔しんのきゅうごろう

富山市科学文化センター協議会委員〕

冬の星空と科学文化センター

高 桑 昇

真ちゃん 「美しい星空だね。」

勝ちゃん 「ほんとに美しい星々、まるでダイヤモンドみたい。」

ある晴れた冬の夜空をあおいで二人の会話はつづく

勝ちゃん 「あのダイヤモンドは何という星？」

真ちゃん 「あれか、あれはオリオンの三つ星かなあ。」

勝ちゃん 「では、あの上にある小さな星のかたまりは？」

真ちゃん 「えっと、あれね、たしか日本では、スバルというんだよ。」

お父さん 「真ちゃんはすばらしい天文学者だね。」

お父さんは説明している真ちゃんの横顔をみながら感心しています。父子の会話は、どんどんと進んで、冬の夜空の星の物語になっていきました。

勝ちゃん 「おとうさん、おとうさん、オリオン座の物語というのは、どんな話なの？」

お父さん 「うん、それはね、むかしオリオンは巨人の狩猟者で、天下におれより強い者はないと、自慢して、神様ににくまれサソリにさしころされてしまいましたという話なんだよ。」

おもしろそうに、にこにこ聞いていた勝ちゃんは、

勝ちゃん 「南の空をみてごらん、二等星が三つななめに並び、それをかこむ長方形の四つの星からなるオリオン座がみつかるとよ。左上の赤い一等星がベテルギウス、右下の青白い一等星がリゲルだよ、と真ちゃんがいていたけど、本当？」

お父さん 「うん、勝ちゃん、本当だよ。真ちゃんは、星が好きだった上に、先日、富山市科学文化センターのプラネタリウムを見てきたの。そして親切に解説されて、またまた天文学者にみがきをか

けたんだ。」

勝ちゃん 「じゃあ、僕も行ってこよう。それでわからないときは質問できるの？」

真ちゃん 「できるよ。わからないところがあったら、あそこの学芸員の皆さんや専門家の先生が親切に教えてくださるよ。」

勝ちゃん 「本当、うれしいなあ、だけど僕みたいな小学校4年生にもわかるかなあ。」

真ちゃん 「もちろんわかるようにおしえて下さるよ。吉村さんとか渡辺さんとか、そして、ほら、知っているだろう、富山天文台の倉谷先生、この人たちがいろいろ教えて下さるよ。」

お父さん 「呉羽山のところにある天文台にいつか行つたろう。あのときやさしく親切に教えて下さった人、あの人が倉谷ヒロシさんで、今、富山市科学文化センターで学芸課長さんだ。でもむかしと変わりなくやさしくおしえて下さるよ。」

勝ちゃん 「ああ、あの方ね、やさしい学者ね。」

お父さん 「ところで真ちゃん。」

星空を見ていた真ちゃんは上を向いたまま

真ちゃん 「えー、なに、お父さん。」

お父さん 「少しギリシヤ神話と星の話をしてあげようか。」

真・勝ちゃん 「わあー、おもしろそう。して、話して！」

お父さん 「では星々とギリシヤ神話のお話をしましょう。」

とお父さんの名調子……………

お父さん 「オリオン座から北東の方向に目を向け、冬の天の川の表面に五つの星で大きな五角形がえがかれているね。あれあれ、あの五角形、わかるかなあ…。あの五角形でいちばん明るく光っているのは一等星カペラで太陽とよく似た星といわれているんだ。」

勝ちゃん 「ああ、カベラ
自動車の名前だ
ね。」

お父さん 「そう、車の名
前にもつかわれて
いるね。」

真ちゃん 「続けて」

お父さん 「カベラのすぐ
そばにあるエプ
シロン星には、
なぞのブラック
ホールがあると
いわれている。
さてこの星々で
できているのが、
ぎょしゃ座とい
われているわけ
で、主人公はア
テネの王エリク
トニウス、足が

不自由だったので、二輪車を発明して
戦場を駆けめぐったといわれているん
だよ。」

勝ちゃん 「もっとお話しして。」

お父さん 「それではもう一つ、オリオン座の横
あたりからスタートして、小さな星が
並び、カーブして南の地平線に消える
が、あれがエリダヌス座で、エリダヌ
ス座のエプシロン星は宇宙人をさがす
計画の目標となった星で、最近、惑星
らしい天体も見つかっているんだ。
さて、エリダヌスというのは、イタリ
ヤ北部にあった川の名前だが、ある日、
日の神アポロンの息子パエトーンが父
の馬車にのってみたいくなって、そっと
乗って見たら馬車は暴走して、とうと
うパエトーンはふり落されエリダヌス
川についらくして死んだ、とつたえら
れているんだよ。」

「少し寒くなって来た。家に入ろう。」とお父さん
にうながされ……………。

お母さんに入れてもらった紅茶をすすりながら
しばしギリシヤ神話はつづきます。



お父さんは話しながら、こんなもんかとえがいで
くれたのが、この物語図である。

お父さん 「この「雄牛」は大神ゼウスが化けた
姿だよ。娘に近づいて安心させ、いき
なりさらって逃げたんだよ。」

お父さんはこんな話しをしながら二人に

お父さん 「真ちゃん、勝ちゃんも物語図をえが
いたら星座もおぼえられるよ。」

勝ちゃん 「うん、かいてみる。真ちゃんもか
いてみせてよ。」

真ちゃん 「OK、ぼくはふた子座とうさぎ座、
勝ちゃんは？」

勝ちゃん 「ぼく、何かこうかな？ああ、小犬座
がいいや。」

といつまでも楽しい会話がづく……………。

お母さんがお菓子と果物をもって「私も仲間
に入れて、星の話しもすこしおしえてね。」と、
家族久々のだんらんがつづいていた。夜は静かに
ふけて行く。

プラスチックと合成繊維

朴 木 英 治

私たちの生活の中にいつのまにか入りこんできて、気がついたら、もう生活から切りはなせない存在となったものに、合成繊維やプラスチックがあります。この合成繊維というものとプラスチックというものは何か別のものという感じがしますが、どちらも同じ合成高分子化合物というグループの中の一つです。

今回は合成高分子化合物について、その一般的な形や、性質などについて、紹介します。

＜合成高分子化合物とは＞

まず、高分子の意味から説明しましょう。高分子とは、一つ一つの分子がたいへん大きいという意味です。

例えば、家庭で使われているプロパンの分子とポリバケツや洗面器などに使われているポリプロピレンの分子の大きさを比べてみると、下の図のようになります。

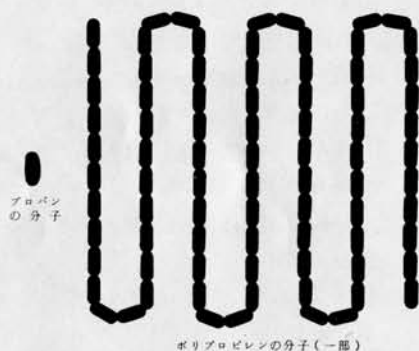


図-1 プロパンとポリプロピレンの分子の大きさの比較

人間の手で作り出された、このように大きな分子を合成高分子化合物と呼びます。

—ポリとは—

合成高分子化合物には、ポリプロピレンとか、ポリエチレン、ポリスチレンなどのように、名前にポリということばがついているものがたくさんあります。ポリとは「多くの」とかたくさん集まった」という意味です。

＜合成高分子化合物の作り方＞

合成繊維やプラスチックのたいへん大きな分子は、原料である石油の中に入っているわけではありません。合成高分子化合物は、図-1で示したプロパンぐらいの大きさの分子を原料として作られます。これは、鎖を例にしてみるとわかりやすいと思います。

一本の長い鎖も、それはたくさんの輪がつながってできたものです。合成高分子化合物も同じように、鎖の輪にあたる小さな分子が、数千から1万個ぐらいも結びついたものです。この一つ一つの輪にあたる小さな分子をモノマーと呼び、できた高分子化合物をポリマーと呼びます。モノマーは互いに結び合うことのできる「手」を持っていると考えると便利です。この「手」をつないで高分子を作るわけです。例えば、ときどきニュースなどで耳にする塩ビモノマーをたくさんつなぐと、ポリ塩化ビニルになります。

モノマーどうしをつないで高分子とするためには、少なくとも2本の「手」が必要です。この2本の「手」を持つモノマーをつなぐと、図-3



図-2 合成高分子化合物の用途

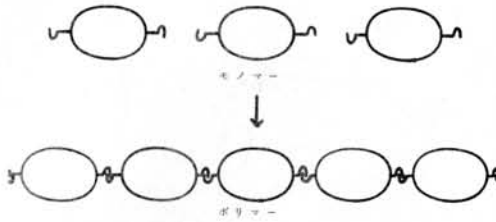


図-3 モノマーとポリマー

に書いてきたような、線状の細長い分子ができあがります。

さて、モノマーをどんどんつないでゆくと、その性質がどのように変わってゆくか、エチレンを例にした表をあげてみました。(表-1)エチレンは、炭素原子2個と水素原子4個からできている気体です。これをたくさんつなぐと、ポリバケツなどにも使われているポリエチレンとなります。

エチレンが1,000個ぐらいつなぐと、溶けだす温度が110℃ぐらいの固体となり、しかも薬品に溶けなくなってきます。これでもプラスチックとして使えそうですが、実際には、平均で、エチレンを1万個ぐらいつないだものが、ポリエチレンとして使われています。

ここで平均という言葉を使ったのは、ポリエチレンの分子がどれも、エチレンが1万個つなげてできたものではなく、中にはエチレンが数十個しかつなげていないものや、数十万個もつなげたものなどがいろいろ混ざっているためです。このようなことは、ポリエチレンに限らず、合成高分子化合物全体についてあてはまることです。

つなぐ数	外観	溶ける温度	溶剤の溶けやすさ
1	気体		
7	液体		
10	固体 (ロウ状)	38℃	よく溶ける
30	"	100℃	とけにくい
50	"	106℃	たいへん溶けにくい
1,000	"	110℃	とけない

(藤弘芳郎：高分子化合物の見方考え方より)

表-1 エチレンをつなぐ数と性質の変化

<熱に弱いプラスチックと強いプラスチック>

合成高分子化合物のことを簡単にいうとプラス

チックと呼ぶことができます。

私たちが日常使っているプラスチック製品のなかには、熱に弱く溶けてしまうものと、いくらあつくしても溶けないものがあります。

例えば、前にも出てきたポリエチレンやポリプロピレン、そして合成繊維のほとんどは、熱に弱く溶けてしまいます。このため、これらのプラスチック製品や合成繊維では、安全に使用できる最高の温度が表示されています。

これに対して、テーブルの表面や食器などに使われているメラミン樹脂などは、熱をかけても溶けません。この両者の性質のちがいは、プラスチックの分子のちがいで生まれます。

熱に弱いプラスチックや合成繊維の分子は、これまで書いてきたような線状の分子からできています。これらの分子は、簡単に言えば、互いに引き合いながらみ合っているだけなので、温度が高くなってくると、分子どうしの引き合う力が弱まり、からみ合いが解けて、液体となってしまうわけです。

これに対して、熱に強いプラスチックは、分子の形がちがいます。このようなプラスチックのモノマーは、結びつくことのできる「手」が本以上あるため、できたポリマーの分子は、立体的な網目状の形をしています。物に例えるならば、ジャングルジムをもっと複雑にしたような形をした分子、ということができます。

このような分子が、たがいに入りこんでいるため、温度をあげても、分子がバラバラになることができず、溶けません。

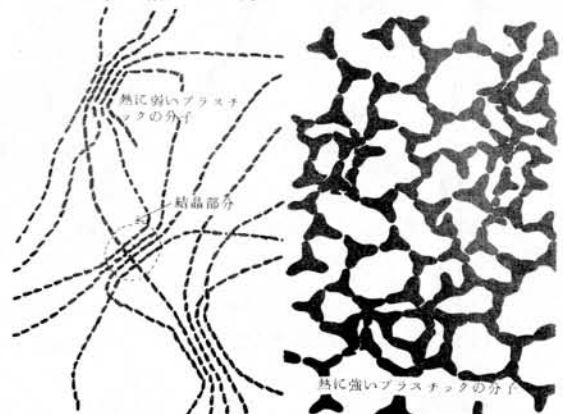


図-4 熱に弱いプラスチックと熱に強いプラスチック

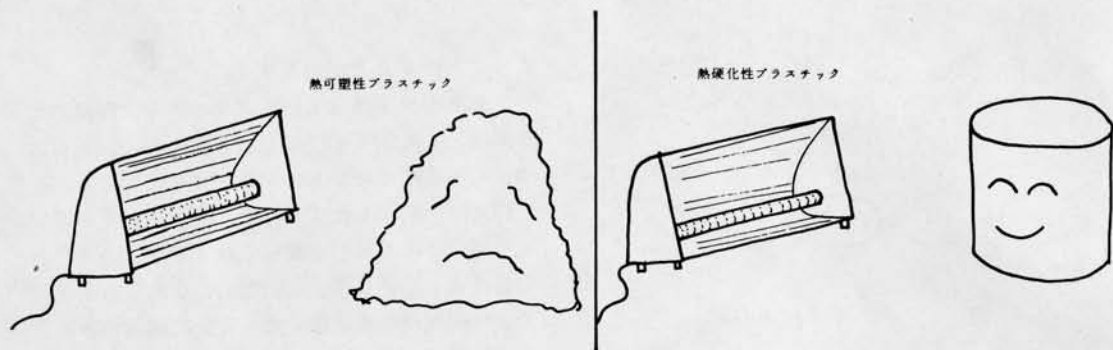


図-5 熱可塑性プラスチックと熱硬化性プラスチック

ところで、やかんとかなべのどってやつまみは熱に強く、溶けないプラスチックでできています。これらのものはどうやって作られるのでしょうか。

実は、このどってやつまみは、原料を型に入れ熱をかけて溶かして作ります。あつくしても溶けないプラスチックを熱で溶かすというのは変な話ですが、このようなプラスチックを作る工場では、モノマーを適当につなぎ、まだ網目状の分子が不完全で、むしろ線状の分子に近い状態で出荷します。このときはまだ熱で溶かすことができるので、製品を作る工場ではこれを型につめ、熱をかけてやります。こうすると、一度は熱で溶けたプラスチックも、しばらくするとしっかりした網目構造ができあがり、もはや溶けなくなるわけです。つまり、溶かすことのできるチャンスはたったの一回きりです。このようなプラスチックを熱硬化性プラスチックと呼びます。

反対に、線状の分子からなるプラスチックは、何度でも熱で溶かすことができるので、熱可塑性プラスチックと呼びます。

次に、合成繊維、プラスチック、合成ゴムについて説明しましょう。

<合成繊維>

私たちが日常よく使っている合成繊維には、ナイロン、ポリエステル、アクリル、ビニロンなどがあります。これらは同じ用途に使われるのではなく、それぞれの繊維の特徴を生かして使われています。

この外に、プラスチックとして有名な塩化ビニ

ルや、ポリプロピレンなども合成繊維として使われています。

ところで、合成繊維のあの細い糸はどうやって作ると思いますか。ナイロンにしても、ポリエステルにしても、ポリマーを作ったときは、糸の形になっているわけではなく、粒状です。繊維を作る工場ではこれを原料にして糸を作ります。この作業を紡糸と呼びます。

合成繊維の紡糸には三つの方法があります。一つはポリマーを高温にしてどろどろに溶かし、ジョウロのはす口のような口金から出して冷やす溶解紡糸法です。もう一つは、ポリマーを蒸発しやすい有機溶剤に溶かし、できた溶液を口金から出し、熱風を吹きつけて溶剤を蒸発させる乾式紡糸法です。これは、接着剤の液を細く引きのばしてそのまま放っておくと糸が残るのと同じくみです。

最後の一つは湿式紡糸法と呼ばれるもので、ポリマーを溶解液に溶かし、前の二つと同じように口金から押し出し、繊維をかためるために凝固浴の中をくぐらせ、糸にするものです。

ナイロンやポリエステルの糸は溶解紡糸法で作

繊維	性質	用途
ナイロン	じょうぶでしなやか	ストッキング くつ下
ポリエステル	はりがあり、しわがつきにくい ブリーツが消えにくい	ワイシャツ 上着
アクリル	かさ高く、きれいに染る	セーター
ビニロン	吸湿性がよい	作業服 スポーツウェア

表-2 合成繊維の性質と用途

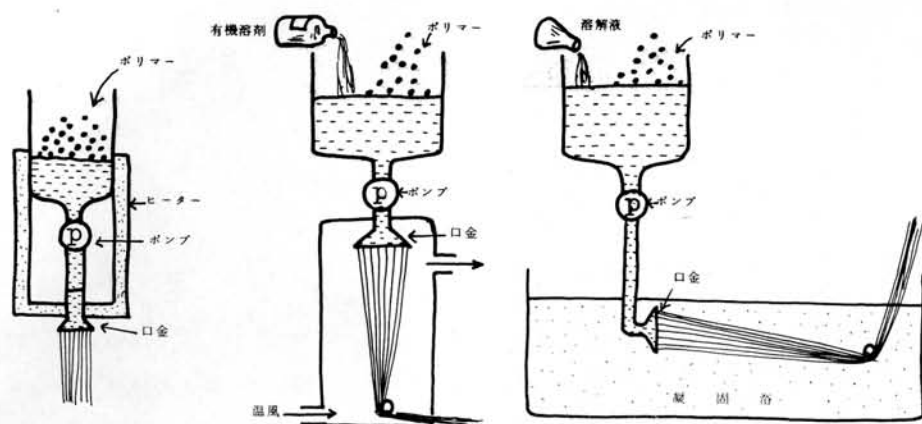


図-6 いろいろな紡糸法

られますが、アクリルは乾式紡糸法又は湿式紡糸法で作られます。また、ビニロンは湿式紡糸法によって作られます。

＜プラスチックとは＞

いままで合成高分子化合物のことを単にプラスチックと書いてきましたが、プラスチックとは何かと聞かれても、たいへんばく然としていて、なかなか明確に答えることができません。

プラスチックという言葉の意味は、粘土のように自由に形を変えることのできるという意味です。このような性質は、粘土以外にもガラスなどとも言えますが、これらは一般にプラスチックとは呼びません。

日本工業規格(JIS)ではプラスチックを次のように定めています。

「塑性を有する高分子物質であり、ただし、合成繊維、合成ゴムは除く」

つまり、糸になったものや、ゴムとして使われるもの以外のものは、たとえその材料がナイロンやポリエステルであってもプラスチックと呼ぶわけです。

それでは、私たちの身近にあるプラスチックのなかから、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン・ポリプロピレンを取りあげて、簡単にその性質を説明しましょう。

○ポリ塩化ビニル

ポリ塩化ビニルとあらたまって書くと、ハテ何

だろうと思う人がいるかもしれません。実は、私たちが塩ビとかビニルとか言っているものです。

ポリ塩化ビニルの用途はパイプや雨とい、レコード盤、そして薄いシートなどいろいろあります。

同じポリ塩化ビニルでありながら、パイプは硬く、シートは軟かいというのはおもしろいことですが、ポリ塩化ビニルは、もともと硬いプラスチックなのです。これを軟かくするために、シートなどには、たくさんの可塑剤というものが混ぜられています。というよりは、油状の可塑剤の中にポリ塩化ビニルの粉を溶かしてあると言った方がよいかもしれません。

このシートを食品の包装に使うと、食品中に可塑剤が溶け出してくるということで世間をさわがせたのは最近のことです。

○ポリエチレンとポリプロピレン

ポリエチレンとポリプロピレンは、ポリバケツや洗面器などの日用品に多く使われています。

これらのプラスチックの一つの特徴は他のプラスチックに比べてたいへん軽いということです。そして、ポリエチレンやポリプロピレンと同じ体積の水の重さを比べると、これらのプラスチックの方が軽いのです。つまり、これらは水に浮くわけです。他のプラスチックは、ほとんどが水に沈むので、この二つと他のプラスチックを簡単に見わけることができます。

また、ポリエチレンやポリプロピレンのモノマーであるエチレンやプロピレンは、他の化学製品

を作る原料として大量に作られているので、他のプラスチックに比べ安く作ることができます。

<合成ゴム>

さきほどからほとんど話には出てきませんでした。合成ゴムも合成高分子化合物の仲間です。といっても、ゴムとプラスチックではかなり性質がちがいますね。ゴムは引っぱってのばすと、もとの長さの何倍もの長さになり、手をはなすとまたもとの長さにもどります。一方プラスチックなどでは、一度のびてしまうと、もとはもどりません。

この性質のちがいはやはり、分子のちがいがから生まれます。プラスチックや合成繊維の中の分子には、図-4(a)で書いたように、各分子が規則正しく並んだ結晶部分と呼ばれるところがあります。ところが、ゴムにはこの結晶部分がありません。しかも、各々の分子の間は、ところどころで結ばれています。

この部分を「橋かけ部分」と呼んでいます。この橋かけ部分のおかげで、ゴムは引っぱられても分子が一時的にのびるだけで、分子どうしの位置関係がずれてしまうことはありません。そして、引っぱっている手をはなすと、ゴムの分子は、ちぢまっている方が安定なので、またもとにもどるわけです。

合成ゴムの始まりは天然ゴムの代用品をねらって作られました。現在では、天然ゴムにはないような性質を持つゴムや、天然ゴムと全く同じ分子を持つゴムも作られています。

人間と合成高分子化合物とのつきあいが始まったのは、ほんの100年ぐらい前からです。とくに石油化学が発達した、ここ20~30年ぐらい前から本格的なプラスチックの時代になりました。

現在、私たちのまわりには、たいへんたくさんの種類の合成高分子化合物があふれています。これらの正体を知ることによって、よりよい使い方ができると思います。

〔ほうのき ひではる 化学担当主事〕

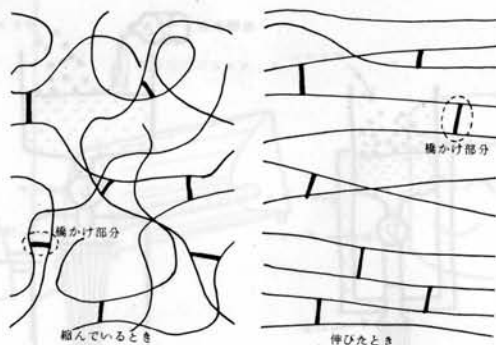


図-7 ゴムの分子

<参考にした図書>

- 吉弘芳郎著「高分子化合物の見方・考え方」 (オーム社)
 野口達弥著「高分子の化学」 講談社
 安田 武者「化学繊維」 ブルーバックス

<プラネタリウムのおしらせ>

3月11日より「春の星空と惑星への旅」という内容で始めます。

前半では、春の星空を放映し、後半では、惑星探査機ボエジャーから送られてきた資料をふんだんに使って、新しい惑星像を紹介します。

