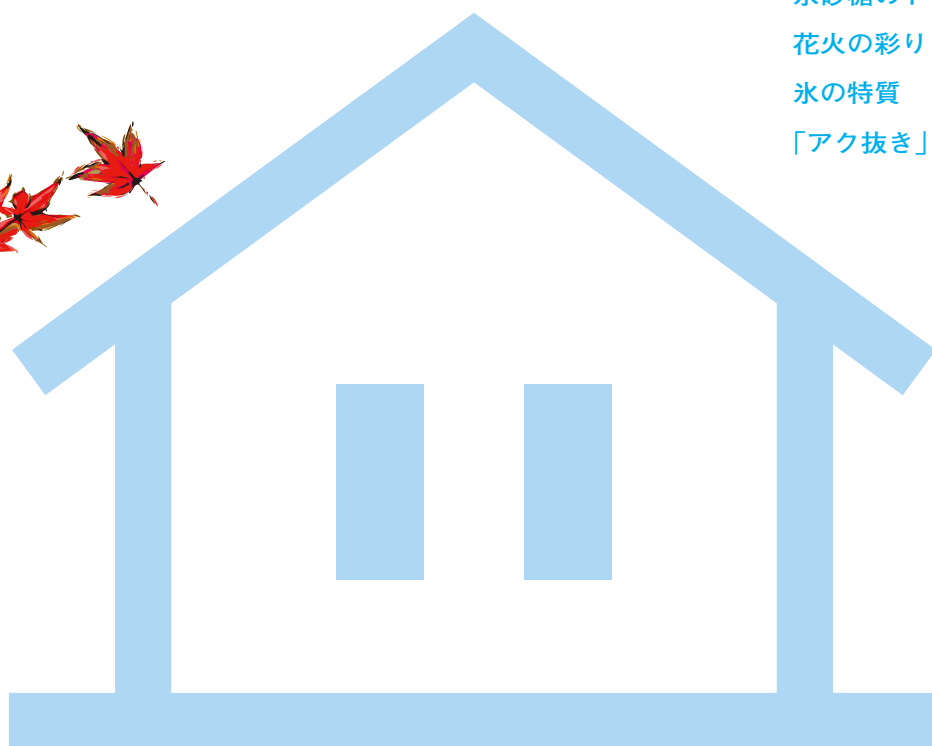


家庭の化学

身近な暮らしの中で感じる素朴な疑問などを
化学の視点で解説しています



酵素の働き
「パーマ」の意味
氷砂糖のトリック
花火の彩り
氷の特質
「アク抜き」の原理

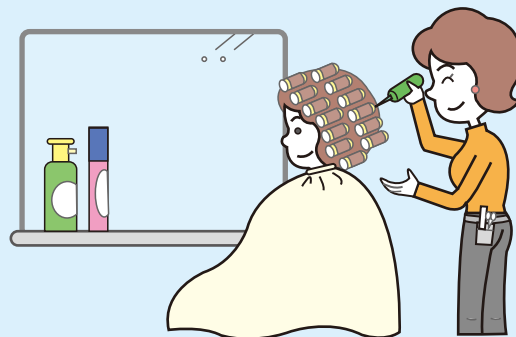


白熱電球と蛍光灯
木の葉の衣装替え
黒鉛とダイヤモンド
静電気の正体
チョコレートの秘密
スチール缶とアルミ缶



はじめに

酵素パワーをうたう洗剤といえば、コマーシャルの影響か、私たちは「酵素が入っているから汚れがよく落ちる」と考えます。ですが、「酵素」とは何でしょうか？ どのような働きをするのでしょうか？ 「化学」というと、とかく「実験室で起きること」というイメージが強いもの。しかし実は私たちを取りまく身近な現象に深く関わっているのです。例えば、料理なども種々の化学反応を利用した立派な「化学」といえるでしょう。これから、暮らしにまつわる身近で素朴な疑問を取り上げて、化学の観点からかみくだいた表現で説明していきます。読み終わったとき、化学が縁遠いものではなく、親しみのあるものになっていることを願ってやみません。



CONTENTS 目次

01 酵素の働き	2
02 「パーマ」の意味	3
03 氷砂糖のトリック	4
04 花火の彩り	5
05 氷の特質	6
06 「アク抜き」の原理	7
07 白熱電球と蛍光灯	8
08 木の葉の衣装替え	10
09 黒鉛とダイヤモンド	12
10 静電気の正体	13
11 チョコレートの秘密	14
12 スチール缶とアルミ缶	15

01

酵素の働き

洗濯用合成洗剤の成分表示を見ると、酵素が含まれているものが多く見受けられます。「酵素の働きで汚れを分解」などと謳^{うた}っている製品もあるようですが、酵素にはいったいどのような働きがあるのでしょうか。

酵素は、生物の体内で作られる、タンパク質を主成分とした物質です。人間の体内では数千種類もの酵素が作られていて、食べ物の消化を助けたり身体の細胞を作ったり、それぞれに重要な役割を担っています。分解・合成・吸収・排泄……、など、生物が生きていくためのさまざまな反応は、全てこの酵素の働きによるもので、洗剤はそれを製品に応用しているのです。

そもそも洗剤が汚れを落とすのは、主として界面活性剤^{かいめんかつせいざい}の働きによるものです。界面活性剤は、ひとつの分子の中に、油になじみやすい部分（親油基^{しんゆき}）と水になじみやすい部分（親水基^{しんすいき}）の両方をもっています。そのため、親油基は汚れや衣類と結びつき、親水基は水と結びついて、汚れや繊維のすき間に水がしみ込み、汚れを水の中へ取り出すことができるのです。しかし、衣類の汚れには、油、人間の皮脂や汗、食べこぼしなど、界面活性剤

の働きだけでは落としにくいものもあります。そこで、汚れを細かく分解して落としやすくする、リパーゼ（油脂を分解）、プロテアーゼ（タンパク質を分解）、アミラーゼ（デンプンを分解）等や、繊維のすき間に入り込んだ汚れを引き出すセルラーゼ（繊維の表面組織を分解）等、それぞれ特有の働きをもつ酵素が加えられているのです。

それらの酵素は、おもに微生物の力を利用して作られています。大量の微生物を培養し、その微生物が作り出した酵素を採取して、洗剤に配合しているのです。また洗剤のほかにも、医薬品や人工甘味料の合成などに酵素の働きが活用されています。人工的につくられた化学製品にも、天然の生物の力が応用されているのです。

（平成15年4月）



02

「パーマ」の意味

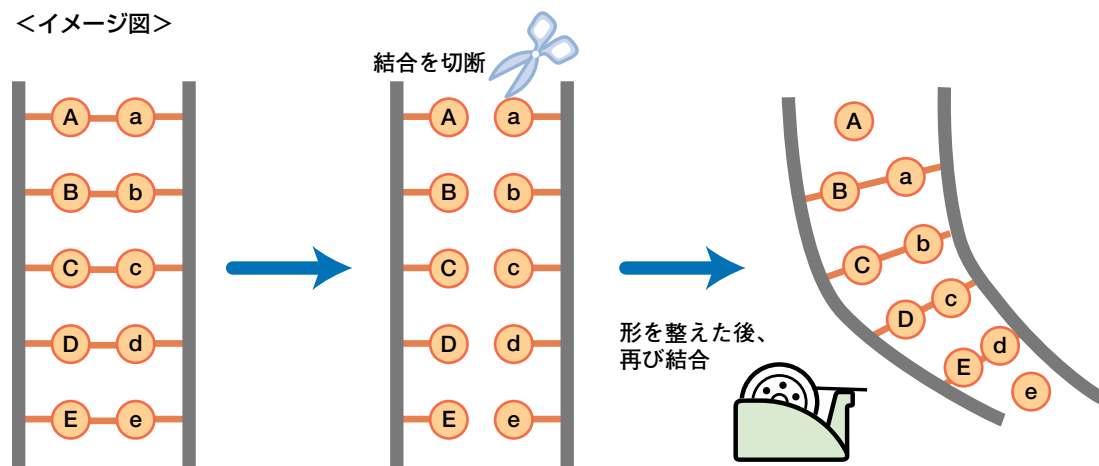
人間の毛髪の主成分はケラチンと呼ばれるタンパク質の一種で、いくつかのアミノ酸が「水素結合」や「シスチン結合」などといったさまざまな方法で結びついて構成されています。

水素結合は水で濡らしたり温めたりするだけで簡単に切れる弱い結合で、乾かしたり冷ましたりすると再び結合します。朝起きたときに寝グセがついているのは、洗髪後の乾燥が不十分だったり寝ている間に汗をかいたりしたために水素結合が切れ、枕に押さえつけられたままの状態^①で乾いて再結合されてしまうからで、濡らして再びその結合を切れれば直すことができます。スタイリング剤はこの原理を利用したのですが、水やアルコールなどで水素結合を切断し、ブローやカーラーで

整えつなぎ直し、それを油や樹脂などで固定するという仕組みで、洗髪すると本来の髪型に戻ります。

一方、シスチン結合は強い結合で、簡単には切ることができません。直毛やくせ毛など一人ひとりの髪質がちがうのは、このシスチン結合のつながり方のちがいによるものです。パーマはこれを化学的に切断し再びつなぎ直すことによって、直毛をウェーブにしたり、くせ毛をストレートにしたりします。通常、1剤と2剤がセットになっていて、まず1剤に含まれるチオグリコール酸塩やシステイン等によって髪^②のシスチン結合を切断し、次に毛髪をロッドに巻いてウェーブをつけたり、のばして真っ直ぐにしたりと、好みのスタイルに整えた後、2剤に含まれる臭素酸塩^③や過酸化水素水等によって再び結合・固定するという仕組みです。ちなみに「パーマ」は英語で“permanent wave”、直訳すると「永久のウェーブ」ですが、永久と言っても実際には、持続期間は1～2ヵ月間くらい（髪質やパーマ液の種類等による）です。（平成15年5月）

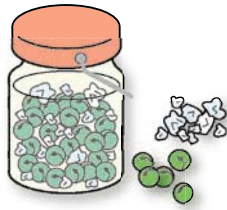
<イメージ図>



03

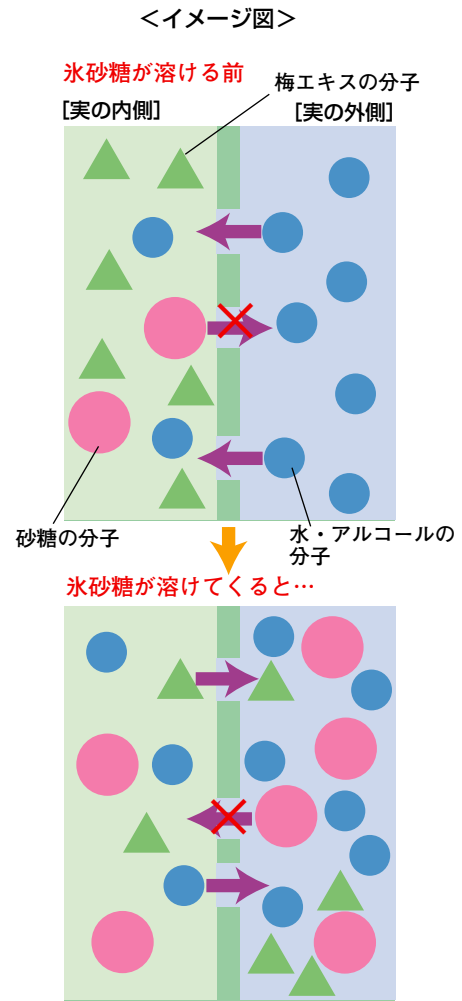
氷砂糖のトリック

店先を青梅が爽やかに彩る季節となりました。ご家庭で梅酒をつくる方もいることでしょうが、その際、普通の粉砂糖でなく氷砂糖を使うのには、実は理由があるのです。



梅の実の果皮には、目には見えないほどの小さな穴が無数に開いています。水やアルコールなどの小さな分子はその穴を通して移動することができますが、それより大きな分子（砂糖など）は通ることができません。

さて、同じ重さの氷砂糖と粉砂糖を比べた場合、氷砂糖の方が、表面積が小さいため溶けるのに時間がかかります。したがって、梅酒づくりに氷砂糖を使用すると、梅の実にはもともと糖分がありますから、氷砂糖が溶けないうちは、実の内側の方が糖度が高くなっています。すると、それを薄めて同じ濃度にしようとして、水やアルコールが実の中にしみ込んでいきます。やがて氷砂糖が溶けるにつれ、次第に実の外側の方の糖度が高くなる



と、今度は実の中から水やアルコールがしみ出してきます。そのとき、アルコールに混ざって梅のエキスが引き出されるのです。

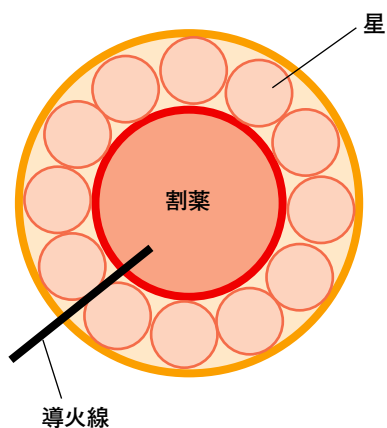
もし普通の粉砂糖を使うと、すぐに溶けてしまうため、初めから実の外側の糖度が高くなってしまいます。すると、それを薄めようとして実の中の水分がしみ出てきますが、アルコールほどには梅のエキスが引き出されないのです。つまり、風味ゆたかな梅酒をつくるには、氷砂糖の時間のトリックが必要です。
(平成 15 年 6 月)

04

花火の彩り

もうすぐ夏休み、各地で花火大会が開催されるという便りも聞かれます。日本の打ち上げ花火は世界でもトップクラスと言われており、丸い玉のような形をしているのが特徴です。その中には、花火が開いたときの花びらにあたる「星」と、玉を割って中の星を四方に散らせるための「割薬わりやく」が入っています。そして星の中には、燃料となる「可燃材」と、それが燃えるときに必要な酸素を供給する「酸化剤えんしよくざい」のほかに、「炎色剤」と呼ばれるものが入っています。

<断面の基本的な構造>



花火の美しい色の秘密は、この炎色剤に使われている金属にあります。一部の金属は、2,000℃くらいの熱を加えると、エネルギーの高い興奮状態になる性質を持っています。

しかしこの状態は不安定なため、すぐにエネルギーの低い安定した状態に戻ろうとします。このとき、余分なエネルギーが光として外に放出され、その大きさに応じて、いろいろな色となって私たちの目に映し出されるのです。そのエネルギーの大きさは金属の種類によって決まっています。したがってその現す色も、例えばストロンチウムなら赤、銅なら青、ナトリウムなら黄色、バリウムなら緑……、というように、金属の種類によって決まっています。このような現象を「炎色反応」といい、花火はこれを利用して色とりどりの光をつくり出しているのです。

さらに、ちょうど絵の具の赤と青を混ぜて紫色をつくるといったような具合に、いくつかの炎色剤を混ぜ合わせることによって、より多くの色をつくることもできます。また、ひとつの星の中に異なる炎色剤の層をつくることによって、花火が上がっている途中で色を変化させるといった多彩な演出も可能となるのです。つまり花火は、金属という絵の具を使って夜空のキャンバスに描かれた芸術と言ってもよいでしょう。 (平成15年7月)



05 氷の特質

氷を浮かべた冷たい飲み物は目にも涼しく、
渴いたのどを潤して夏の暑さをしばし忘れさ
せてくれます。

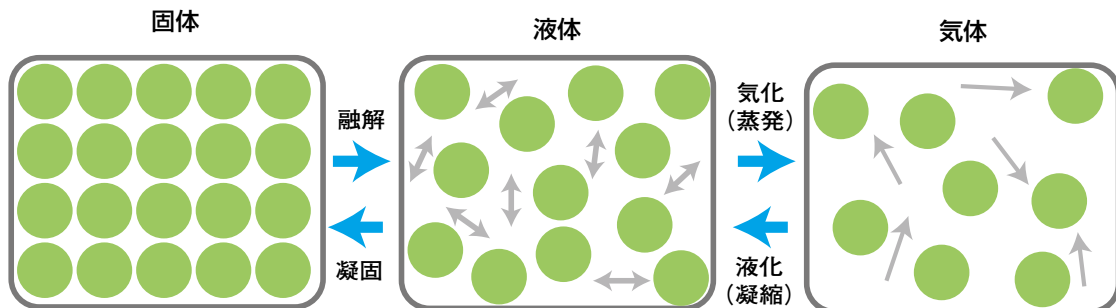
さて、氷（固体）は融けると水（液体）になり、
さらに温度を上げて沸騰させるとやがて水蒸
気（気体）になります。同じように、多くの
物質はおもに温度によって固体⇄液体⇄気体
と変化します。これを「三態変化」といいま
すが、物質そのものが変わってしまうのでは
なく、物質を構成している分子の状態が変わ
るということです。つまり、分子が規則正し
く並んでいる状態が固体、その分子が離れば
なれにならない範囲内で動き回っている状態

が液体、そして分子がバラバラに動き回っ
ている状態が気体なのです。

固体は液体に比べて分子が密に詰まってい
ます。したがって同じ体積で比較すると、固
体の方が分子の数が多い分だけ重くなるので、
固体は通常はその液体に沈みます。ところが
氷（固体）の場合は、分子と分子の間に一
定のすき間をあけて並ぶという特殊な性質を
もっています。したがって同じ体積で比較す
ると、そのすき間の分だけ氷（固体）の方が
水（液体）よりも分子の数が少なく軽いため、
固体の氷が液体の水に浮くという現象が起こ
ります。

私たちは日頃、水以外のものの三態変化を
目にする機会があまり多くないため、氷が水
に浮くのが当たり前のように思えますが、固
体はその液体に浮くというのは、実はたいへ
ん珍しいことだったのです。（平成15年8月）

<一般的な物質の三態変化のイメージ図>



06

「アク抜き」の原理

野菜に含まれるえぐみ、苦味、渋み、また色の変化など、料理の味や見た目を損なう成分を下処理の段階で取り除くことを、一般に「アク抜き」といいます。アクの成分には、えぐみのもととなるホモゲンチジン酸（タケノコ等）やシュウ酸（タケノコ・山菜・青菜等）、苦味のもととなるアルカロイド（山菜等）、渋みや変色のもととなるポリフェノール類（根菜等）などがあります。多くは水に溶けやすい性質を持っていますが、野菜をそのまま水につけるだけではアクを抜くことはできません。アクの成分は植物の細胞膜の内側にあるからです。しかし細胞膜は熱に弱いので、ゆでるとアクの成分が外に溶け出してきます。

ゆでる際には、それぞれの野菜の特徴に応じてふさわしい方法があり、たとえばタケノコの場合は、水に米ヌカや米のとぎ汁を加えてゆでるとよいとされています。これはヌカに含まれている酵素（タンパク質の一種で、消化（分解）・生成など生物が生きていくための反応を促す）の働きによってタケノコのかたい繊維が分解され、アクの成分が溶け出しやすくなるからです。この酵素は高温の状態では作用しなくなるため、水からゆでていくのです。

また、繊維の多い山菜をゆでるときには、木の灰や重曹などのアルカリ性物質を加えます。これは、アルカリ性物質には繊維をやわらかくしてアクの成分を溶け出しやすくする効果があるほか、植物の緑色のもとであるクロロフィルという色素を分解して、より鮮やかな緑色のクロロフィリンに変化させる性質があるからです。

しかし、ホウレンソウや小松菜などの青菜の場合には、やわらかくしすぎるとシャキッとした歯ごたえがなくなってしまいます。また、加熱によって細胞の中から溶け出した有機酸が、クロロフィルをフェオフィチンという黄褐色の色素に変化させてしまいます。そこで加熱時間をできるだけ短くするため、あらかじめ沸騰させておいた湯でさっとゆでてアクの成分を取り除き、その後すぐに水にさらして冷ますのです。湯に塩を入れておくのは、塩に含まれているナトリウムが、クロロフィルを安定させて変色を防ぐ働きをするからです。

一方、ゴボウやレンコンなどの根菜は、切ったままにしておく次第に切り口が黒ずんできます。これはアクの成分が空気に触れると、酵素の働きによってメラニンという褐色の物質が生成されるためです。そこで水にさらして、切り口が空気に触れないようにすると同時に、アクの成分を水に溶かし出して変色を防ぐのです。また、この酵素は酸性の状態では作用しなくなるため、水に少量の酢を加えておくと、さらに効果的です。

お料理のちょっとしたコツとして一般的に行われているアク抜きの方法ですが、実は化学的にも確かな原理にもとづいたものだったのです。

（平成 15 年 9 月）

07

白熱電球と 蛍光灯

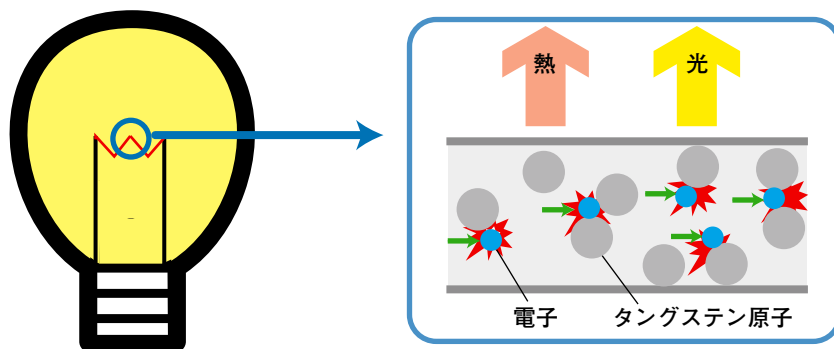
10月21日は「あかりの日」です。これは、1879年10月21日にアメリカのトーマス・エジソンが、世界ではじめて実用的な白熱電球を発明したことにちなんで、1980年に日本の照明関係団体（(社)日本電球工業会、(社)日本照明器具工業会、(社)日本電気協会、(社)照明学会・照明普及会）により制定されたものです。今日では「電気をつける」と言えばあかりのことを指すほど、電灯はわたし達の生活に身近なものとなっています。なかでも一般的なものは白熱電球と蛍光灯ですが、発光の仕組みはそれぞれ異なります。

白熱電球は、細い線をコイル状に巻いたフィ

ラメントと呼ばれるものを熱して光をつくっています。一般に物質は1,000℃近くの高温になると光を発する性質があります。多くの物質はその前に燃えてしまったり蒸発してしまったりするのですが、白熱電球のフィラメントにはタングステンという燃えにくい金属が用いられています（エジソンが発明した当時の電球には竹の繊維が用いられていました）。このフィラメントに電気を流すと、タングステン原子の間を電子が移動し、その際、電子がタングステン原子とこすれあって、その摩擦熱でフィラメントが加熱され光を発するのです。

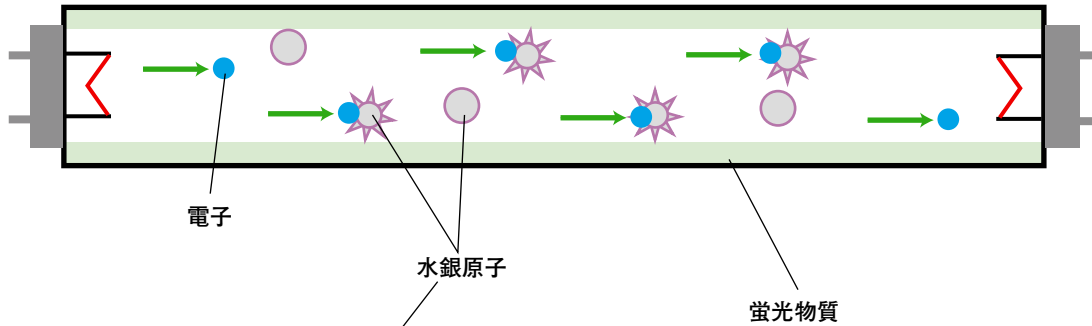
蛍光灯の仕組みは、もう少し複雑です。蛍光灯の両端にはプラス・マイナスそれぞれの電極があります。そして蛍光管の中には水銀ガスが入っていて、管の内側には蛍光物質が塗られています。まず電極に電気を流すと、マイナス極から電子が放出され、プラス極に向かって蛍光管の中を移動します。その際、電子がぶつかった衝撃で、水銀原子はエネルギーの高い興奮状態になります。しかしこの状態

<イメージ図>

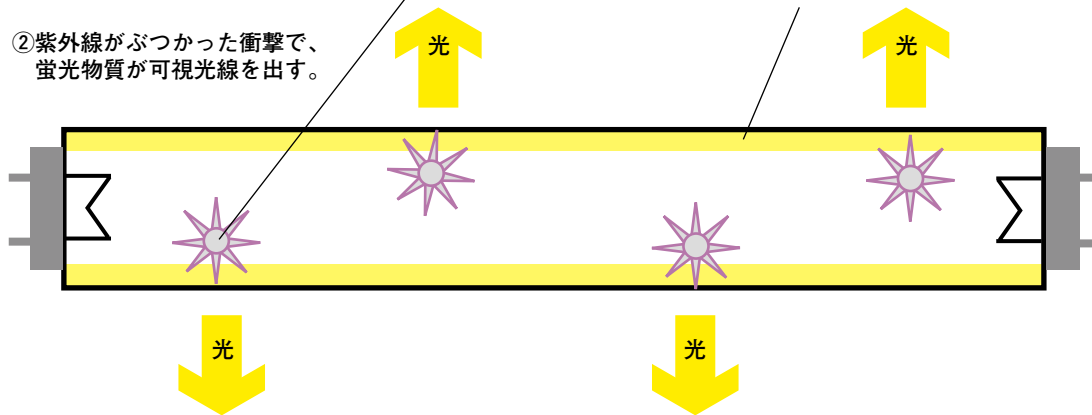


<イメージ図>

①電子がぶつかった衝撃で、水銀原子が紫外線を出す。



②紫外線がぶつかった衝撃で、
蛍光物質が可視光線を出す。



は不安定なため、すぐにエネルギーの低い安定した状態に戻ろうとします。そして余分なエネルギーを光（紫外線）として外に放出するのですが、紫外線は人間の目には見えません。ところが、その紫外線がぶつかった衝撃で、今度は蛍光物質がエネルギーの高い興奮状態になり、やはり安定した状態に戻ろうとして、余分なエネルギーをわたし達の目に見える光として放出するのです。その光の色は蛍光物質の種類によって異なるため、複数の蛍光物質を組み合わせ、その配合の比率によって、やや青みのある「昼光色」、自然光に近い「昼白色」などがつくられています。

さて、白熱電球と蛍光灯を比較すると、白熱電球は電力のほとんどが熱として逃げてしまうため、同じ明るさの蛍光灯よりも多くの電力を消費します。一方、蛍光灯は電極から電子を放出させる準備に時間がかかるため、スイッチを入れてもすぐに点灯しません。場所や目的に合わせて、ある程度の明るさを長時間にわたり必要とする場所には蛍光灯を、トイレや玄関など短時間かつ瞬時にあかりが必要な場所には白熱電球を……、というように使い分けるとよいでしょう。

(平成 15 年 10 月)

08

木の葉の 衣装替え

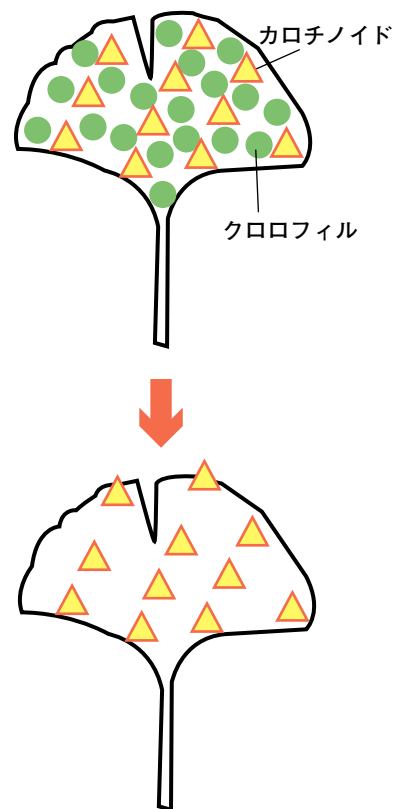
若葉、青葉、紅葉（黄葉）、落ち葉……。季節の移り変わりとともに姿を変える木の葉は、美しい風景の大切な要素のひとつと言えます。しかし木の葉がこのように姿を変えるのは、わたし達の目を楽しませてくれるためではありません。気候の変化に応じた自然の営みなのです。

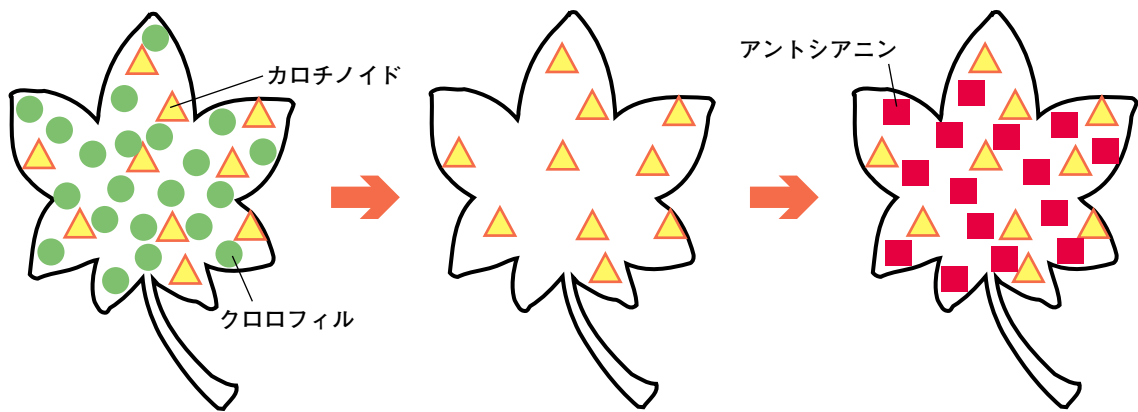
木の葉は一般に普段は緑色をしています。これは「クロロフィル（葉緑素）」という緑色の色素が含まれているからです。クロロフィルは、太陽の光（エネルギー）を吸収して、二酸化炭素と水を栄養分（糖やデンプンなど）と酸素に変える働きをしています。これを「光合成」といいます。

葉にはそのほかにも「カロチノイド」という黄色の色素が含まれていて、クロロフィルが吸収しきれない光を吸収したり、またその反対に余分な光を遮断したりして、光合成を助ける働きをしています。しかしクロロフィルの方がカロチノイドに比べてはるかに量が多いため、緑色の方が目立つのです。

秋になって気温が下がり日照時間が少なくなると、光合成をする働きが衰えます。そのまま葉をつけていると表面から熱や水分が奪

われやすくなり、かえって弱ってしまうため、樹木は一般に冬を迎える頃に葉を落とします。その時期が近づくと、葉ではクロロフィルやカロチノイドがつくられなくなります。そして葉の中に残っていたものも次第に分解されていきますが、カロチノイドの方がクロロフィルよりも分解される速度が遅いため、クロロ





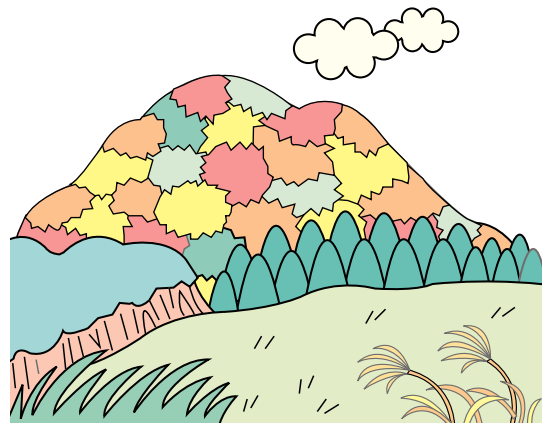
フィルが減っていくにしたがい、カロチノイドの黄色が目立ってくるのです。

やがて、枝と葉の間に「離層」と呼ばれる仕切りがつくれ、水分や栄養分の行き来がなくなります。そして樹木によっては、葉の中に残された糖分等から別のあらたな色素がつくられることがあります。例えば「アントシアニン」という赤い色素がつくられると、モミジのように葉が赤く変化し、「フロバフェン」という褐色の色素がつくられると、クヌギのように葉が茶色く変化するのです。

う役者によって演じられるエンターテインメントを楽しませてもらっているのです。

(平成15年11月)

お芝居などで、舞台裏等ですばやく着替えて違う衣装で登場することを「早替わり」といいます。特に歌舞伎では、あらかじめ衣装を重ね着しておいて、舞台上で一瞬にして上の衣装を取り去ると下から別の衣装が現れるという、「引き抜き」と呼ばれる技法があります。樹木にとっては生命現象である紅葉や黄葉ですが、その結果わたし達は、木の葉とい

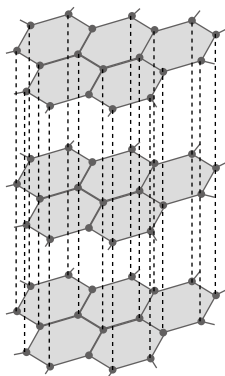


09

黒鉛と ダイヤモンド

鉛筆やシャープペンシルの芯は黒鉛という物質からつくられています。この黒鉛と宝石のダイヤモンドは、どちらも炭素原子だけでできていますが、その性質は大きく異なります。それは、炭素原子の結合構造がそれぞれ異なるからです。

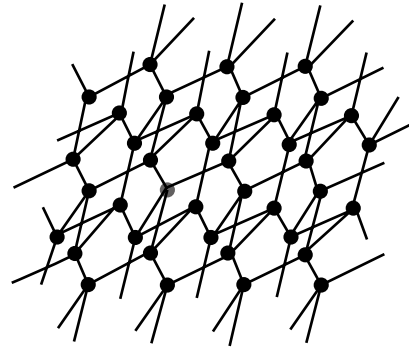
炭素原子は他の原子との結合に使える手、すなわち電子を4個もっています。黒鉛は、そのうち3個の電子を使い平面的に結びついたものが、いくつもの層になって積み重なった構造をしています。それぞれの層の間は離れやすく、鉛筆はその性質を利用して、紙との摩擦により細かく砕いた黒鉛の微粒子を紙の表面に乗せることによって書いているのです。そして黒鉛が黒いのは、余った電子が目に見える光を吸収してしまうからです。



<黒鉛の構造>

一方、ダイヤモンドの場合には、4個の電子を全て使い三次元的にしっかりと結びつい

ているため非常に硬く、その性質を利用してガラスや金属等の加工にも使われています。そして余っている電子がないので光が吸収されることもなく、私たちの目には透明に映ります。さらにダイヤモンドには出入りする光



<ダイヤモンドの構造>

の方向を変える性質もあるため、光があたると、その角度によっては一度で通り抜けられずに中で何度も反射を繰り返します。それらの光をある一定の方向に集めるようにカットを施すことによって、あの美しい輝きが生み出されるのです。

似ても似つかない黒鉛とダイヤモンドですが、どちらの構造になるかは炭素原子のおかれた温度と圧力によって決まります。ダイヤモンドになるためには高温・高圧の環境が必要で、天然のダイヤモンドは、高温・高圧の地底においてマグマの中に含まれる炭素成分が結晶化してできたものと考えられています。現在は、それに近い環境を人工的につくり、黒鉛をダイヤモンドに変えることも可能となっています。しかしアクセサリーになるような大きさにはならないため、もっぱら工業用として用いられており、やはり宝石としてのダイヤモンドは希少な物質なのです。

(平成15年12月)

10 静電気の正体

セーターを脱ぎようとしてパチパチッ、ドアノブを触ってビリッ……。こんな経験ありませんか？ これらは静電気の仕業ですが、そもそも静電気はどうして発生するのでしょうか。



セーターもドアノブも、すべて物質は原子からできています。そしてその原子は、「プラス (+)」の電気をもつ原子核と、「マイナス (-)」の電気をもつ電子によって構成されています。通常は原子の中のプラスとマイナスはつりあっているのですが、物質どうしの接触や摩擦などにより、ある物質の原子から別の物質の原子へと、電子が移動することがあります。すると電子を与えた方の物質はプラスの、電子をもらった方の物質はマイナスの電気を帯びます。そしてその物質の電導性(電気の流れやすさ)や吸湿性等によっては、電気が動くことができずに物質にたまってしまいます。この静止する電気のことを静電気というのです。

このプラスとマイナスの電気は、たがいに引き合う性質をもっています。下じきで髪の毛をこすると髪の毛が逆立ちますが、これは髪の毛と下じきがそれぞれプラスとマイナスの電気を帯びて引き合うからです。また衣類を重ねて着ている場合、上の衣類と下の衣類がこすれ合い、その材質によりそれぞれプラス・マイナスいずれかの電気を帯びて引き合っています。それに逆らって上の衣類を脱ぎようとする、電子がもといいた場所に戻ろうとして、マイナス側からプラス側に空気中を移動することがあります。その電子が空気中の気体分子にぶつかった際、その衝撃で気体分子はエネルギーの高い興奮状態になります。しかしこの状態は不安定なため、すぐにエネルギーの低い安定した状態に戻ろうとして、余分なエネルギーを振動や光として外に放出します。これがパチパチッという音と火花の正体です。同じように人間の身体も、動いているうちにいろいろな物質との摩擦で電気を帯びていきます。その状態で、例えば金属製ドアノブのように電気の流れやすいものに触れると、身体にたまっていた電気がそこを伝って地面まで流れ出ます。その電流が体を通ったときの衝撃でビリッと感じるのです。

さて静電気の発生には、物質そのものの性質のほかに周囲の湿度環境なども関わっています。湿度が高いと空気中の水分を通して電気が逃げやすいのに対し、湿度が低いと電気がたまりやすくなります。だから一般に空気が乾燥しがちな冬の方が、静電気は起きやすいのです。
(平成16年1月)

11

チョコレート の秘密

2月14日はバレンタインデー。日本ではこの日、女性から好きな男性などにチョコレートを贈るという習慣があります。チョコレートの原料となるのはおもに、カカオ豆から採れるカカオマスとココアバター（カカオバターともいう）、そして砂糖やミルクなどです。カカオマスは炒ったカカオ豆から皮などを取り除いてすりつぶしたもので、これがチョコレート独特のほろ苦さのもとになっています。一方、ココアバターはカカオ豆に含まれている油脂分^{ゆし}で、チョコレートの口どけの良さの秘密は、実はこのココアバターにあるのです。

ココアバターをはじめ、バター、ラード、魚油、オリーブ油など、動植物から採った油や脂肪を総称して油脂といいます。この油脂を構成する油脂分子は、30種類ほどある脂肪酸（例：オレイン酸、リノール酸など）のうち、いずれか3つが組み合わせられていて、その組み合わせのパターンによって、それぞれの油脂分子が融ける温度、すなわち固体から液体に変化する温度が異なります。その結果、例えば常温ではバターやラードは固体、魚油やオリーブ油は液体というように、油脂そのものが融ける温度も、含まれている油脂分子の融ける温度によって左右されるのです。

しかし、ひとつの油脂のなかには複数の種類の油脂分子が含まれているため、温度を上げていくと、融ける温度の低い油脂分子から順に融けていきますが、油脂全体から見ると融け始めてから融けきるまでの温度には幅があります。ところが、ココアバターの中に含まれている油脂分子は、脂肪酸の組み合わせのパターンが互いによく似ているため、28℃前後を境にほぼいっせいに融けるのです。チョコレートが一般に、食べる前は固まっていますが口に入れるとなめらかに融けていくのは、油脂としてはたいへん珍しいココアバターの特性によるものなのです（最近では、原料に生クリームなどを加えることによってさらに口どけをよくしたチョコレートもつくられています）。



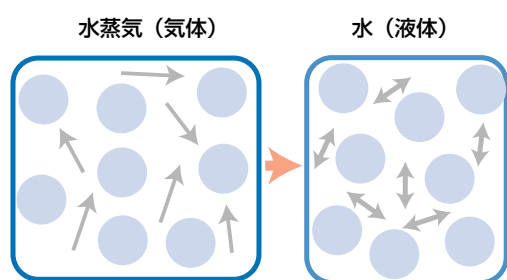
ちなみにチョコレートを暖かいところに置いておくと、表面に白い粉がふいたようになることがあります。これは融けたココアバターが表面に浮き出し、その後冷えて再び固まったものです。食べても害はありませんが味や見た目が損なわれるため、チョコレートは直射日光を避けて涼しいところに保管しましょう。
(平成16年2月)

12

スチール缶とアルミ缶

飲料用の缶にはスチール缶とアルミ缶の2種類があります。これらの缶は、実は飲料の性質に応じて、それぞれふさわしい素材が使われているのです。

ジュース、また種類によってはコーヒー・紅茶・日本茶などのような栄養分が豊富な飲料は微生物が繁殖しやすいため、製造工程で85℃以上の高温で殺菌しています。また空気に触れると空気中の酸素と反応して飲料が変質やすくなるため、缶の中に空気が入らないように高温の水蒸気を詰めて封をします。やがて冷めると中の水蒸気（気体）は水（液体）になりますが、分子がバラバラに動き回っている状態である気体に比べ、液体は分子が離



ればなれにならない範囲内で動き回っている状態なので、同じ重さ（分子の数）で比較すると、水蒸気よりも水の方が分子の動く範囲、すなわち体積は小さくなります。また中の飲料も、状態は液体のままでも、やはり温度が

下がるにつれて少しずつ分子の動く範囲（体積）が小さくなります。こうして缶の中の体積が減ると、それに合わせて缶の容積を減らそうと内側へ引っ張る力が働くため、缶が軟らかいとその力に耐えられずにつぶれてしまいます。そこでこれらの飲料には、アルミよりも硬いスチールの缶がおもに使われています。

一方、炭酸飲料は炭酸ガスによって酸性の状態になっているために微生物が繁殖しにくく、高温で殺菌する必要がありません。また飲料から抜けてくる炭酸ガスで缶の中に空気が入るすき間がなくなっているため、高温の水蒸気を詰める必要もありません。大きな温度変化がないということは、体積も大きく変化しないということなので、缶がつぶれる心配はありません。そこで炭酸飲料には、スチールよりも加工しやすく軽いアルミの缶がおもに使われています。



さて、これらの缶は使い終わって回収されると、いったん融かされた後、また缶として、あるいは日用品や工業品などとして、何度もリサイクルされます。しかし異物や不純物が混入しているとリサイクル品の品質の低下につながるため、空き缶を捨てる時は各自治体の分別方法に従って正しく分別しましょう。

(平成 16年 3月)

(社)日本化学工業 協会とは？

化学品の製造・取り扱いや関連事業を行う企業・団体会員で構成されている、日本を代表する化学工業の団体です。化学工業の健全な発展に寄与するため、環境問題など、個々の企業では対応できない化学産業界全体に共通する課題や、国際的な課題などに対して、自主的に様々な活動を行っています。また、化学や化学産業が、社会からより正しく理解されるように、広報活動にも力を入れ、夢・化学－21 キャンペーン事業を行っています。

化学製品 PL 相談センター とは？

化学製品による事故・苦情の相談に対するアドバイスを行ったり、化学製品に関する問い合わせなどにおこたえしたりする民間の機関です。(社)日本化学工業協会内の独立組織として設立されました。相談内容と対応結果は、当事者が特定できないよう十分に配慮した上で、月次報告『アクティビティノート』や年次報告書等で公開しています。

◇製造物責任 (PL) 法とは？

製造物の欠陥によって生命、身体または財産に被害を受けたことを証明した場合に、被害者はその製品の製造業者等に損害賠償を求めることができるとする法律です。Product (製造物) の P と、Liability (責任) の L の頭文字をとり、一般に「PL 法」と呼ばれています。

化学製品 PL 相談センター

〒104-0033 東京都中央区新川 1-4-1 住友六甲ビル 7 階

TEL : 03-3297-2602 FAX : 03-3297-2604

消費者専用フリーダイヤル : 0120-886-931

相談受付時間 : 9 : 30 ~ 16 : 00 (土日祝日を除く)

家庭の化学

月次活動報告書『アクティビティノート』連載シリーズ③

平成 18 年 4 月 1 日 初版発行

企画・編集……………化学製品 PL 相談センター

発行……………社団法人 日本化学工業協会

〒 104-0033 東京都中央区新川 1-4-1 住友六甲ビル 7 階

TEL : 03-3297-2555 (広報部)

FAX : 03-3297-2615

<http://www.nikkakyo.org>

印刷……………太陽印刷工業株式会社

* 記載内容の転載・複写等につきましては、あらかじめ上記までお問い合わせください。

【内容面でのお問い合わせ先】

TEL : 03-3297-2602 (化学製品 PL 相談センター)

FAX : 03-3297-2604

<http://www.nikkakyo.org/plcenter>



このパンフレットは再生紙を使用しています。
インクは、環境にやさしい大豆油インクを使用しています。

家庭の化学