

# 化学の目でみる日本の伝統工芸

日本の伝統的なものづくりを支えてきた材料や技術について、化学の視点から紹介していきます



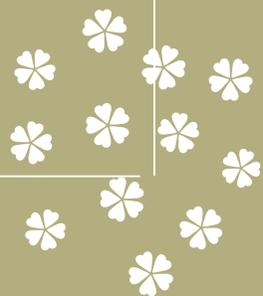
一般社団法人 日本化学工業協会



## はじめに

日本の各地に伝わる伝統的な技術や材料で作られる「伝統工芸品」は、生活に潤いをもたらすものとして親しまれています。

その佇まいの美しさから美術品として海外で高く評価されているものもありますが、さまざまな技術のつまった伝統工芸品は日本が世界に誇る「ものづくり」の原点でもあります。伝統を受け継ぎつつ、新しいものを取り入れ、技術を蓄積しながら発展していく伝統工芸。今号では、日本の伝統的なものづくりを支えてきた材料や技術について、化学の視点から紹介していきます。



CONTENTS もくじ

<b>01</b>		
漆器	.....	2
<b>02</b>		
陶磁器	.....	3
<b>03</b>		
切子	.....	4
<b>04</b>		
めのう細工	.....	5
<b>05</b>		
和紙	.....	6
<b>06</b>		
形紙（型紙）	.....	7
<b>07</b>		
友禅	.....	8
<b>08</b>		
泥染め	.....	9
<b>09</b>		
墨	.....	10
<b>10</b>		
金工品	.....	11
<b>11</b>		
金箔	.....	12
<b>12</b>		
日本人形	.....	13

# 漆器

日本を代表する伝統工芸の一つです

漆器は英語で“japan”とも呼ばれ、うるし工芸は日本を代表する伝統工芸技術の一つです。その歴史は古く、縄文時代にまでさかのぼることができます。うるしの製法と漆器の製造法が完成したのは平安時代になってからで、文徳天皇の第一皇子であるこれたが惟喬親王が京都の法輪寺にさんろう参籠し、ご本尊のこくうぼさつ虚空菩薩から伝授されて日本国中に広めたと言伝えられています。

うるしは、ウルシの木の幹に傷をつけて、そこから分泌される樹液を採取し精製したものです。日本のうるしの主成分はウルシオールで、これが固化すると、うるし塗り独特の質感をもつ膜をつくります。一般的な塗料などのように水分や溶剤が蒸発して乾くのではなく、空気中の酸素と反応してウルシオールの分子同士が結合し（化学用語では「酸化重合」といいます）、高分子<sup>1)</sup>を形成することによって固化します。このとき、うるしの中に含まれているラッカー

ゼという酵素<sup>2)</sup>が、ウルシオールと酸素との反応を促す働きをします。この働きが活発になる環境は温度 20 ~ 25℃前後、湿度 80%前後であるため、一般的な乾燥と違って、むしろ湿気があった方が固化しやすいのです。なお、うるしはかぶれを起こすことでも知られています。これはウルシオールによるアレルギー反応ですが、ウルシオールが完全に重合している漆器でかぶれることは通常ありません。まれに、つくられたばかりの漆器で、重合し残ったウルシオールが蒸発してかぶれの原因となることがあります。購入する際に製造の時期を確認し、つくられて間もない場合は、1 ~ 3 ヶ月くらい経ってから使い始めるとよいでしょう。

漆器は高級品で取り扱いが難しいというイメージもあり、お正月などの特別なとき以外は押入れなどにしまい込みがちですが、汚れがこびりつかないうちにやさしく洗ってやわらかい布で拭くなど、いくつかの注意さえ守れば、それほど手入れに神経質になる必要はありません。普段の食卓でも活用して、日本の食文化とともに後世に伝え残したいものです。 (平成 22 年 4 月)



- 1) 分子が鎖状や立体的な網目状に連なった分子量が 1 万以上の化合物。
- 2) 生物の体内で作られるタンパク質の一種で、消化・生成など生物が生きていくための反応を促すもの。

協力：(社)日本漆工協会

# 陶磁器

土器、陶器、磁器など4つに分類される、その違いは？

「陶磁器」は、土などを練り固め焼いてつくった器物の総称で、原料や焼成温度などによって、土器、陶器、炆器、磁器の4つに大別されます。

土器は、粘土を原料に、700～900℃くらいで素焼きしたもので、彩色する場合がありますが、釉薬は使用しません。水や空気を通すため、植木鉢などの用途に向いていますが、食器や花瓶として液体を入れて使用すると染み出てきてしまいます。

陶器は、粘土を原料に、700～900℃くらいで素焼きし、釉薬をかけた後、1,000～1,200℃くらいでさらに焼いたもので、「土もの」とも呼ばれます。絵付けをする場合は、釉薬をかける前に行います。釉薬は、長石などの鉱物に、灰、金属などを加えたもので、それらの配合を変えることによって、さまざまな色や質感を表現することができます。また、同じ釉薬を使用しても、含まれている金属などが、酸素が十分にある状態で焼く場合は酸化（物質が酸素と化合すること）し、反対に酸素が十分でない状態で焼く場合は還元（物質から酸素が奪われること）するという違いによって、異なる色が現れます。釉薬をかけて焼くことによって、熱で融けた釉薬の成分が表面にガラス状の薄い膜をつくるため、土器に比べて水や空気を通しにくく丈夫です。日本の陶器には、例えば、笠間焼（茨城県）、益子焼（栃木県）、萩焼（山口県）、唐津焼（佐賀県）、薩摩焼（鹿児島県）などがあります。

磁器は、陶石、長石などの鉱物を粉碎したものを原料に、800～900℃で素焼きし、

釉薬をかけた後、1,250～1,400℃くらいでさらに焼いたもので、「石もの」とも呼ばれます。高温で焼くことによって、生地がガラス状に変化するため、水や空気を全く通さず、薄手につくっても硬く丈夫で、光にかざすと透けて見えます。絵付けをする場合は、産地によって釉薬をかける前に行うものと釉薬をかけた後に行うものがあり、後者の場合は絵付け後に800℃くらいでさらに焼きます。日本の磁器には、例えば、九谷焼（石川県）、京焼・清水焼（京都府）、砥部焼（愛媛県）、伊万里・有田焼（佐賀県）などがあります。

炆器は、陶器と磁器との中間のようなもので、長石などが含まれる粘土を原料に、一般に絵付けをしたり釉薬をかけたりせずに、1,200～1,300℃で時間をかけて焼いたものです。高温でじっくり焼くことによって、生地そのものに含まれる鉱物の成分や、窯の中で降りかかった灰が融けてガラス状に変化するため、水や空気をほとんど通しません。また、同じ窯で同時に焼いても、炎のあたり方、灰のかかり方などによって、一つひとつ異なる味わいの作品ができあがります。日本の炆器には、例えば、常滑焼（愛知県）、伊賀焼（三重県）、信楽焼（滋賀県）、備前焼（岡山県）などがあります。

陶磁器は一般に落としたりぶつかけたりすると欠けたり割れたりしてしまうため、子ども用の食器には割れにくい材質のものを選びがちですが、乱暴に扱うと壊れてしまうからこそ、ものを大切に扱う心を育むのではないのでしょうか。 （平成22年5月）

## 切子

江戸切子と薩摩切子が有名です

四季の変化に富む日本には、季節に合わせて食器を使い分ける文化があります。夏の食卓を彩るガラス器のなかでも、切子の細やかなカットから生まれるきらめきは、爽涼感を演出してくれます。

切子は、ガラスの表面に、金属や砥石の円盤を用いて様々な模様を切り出す技法です。一般的なガラスの原料は、おもに珪<sup>けい</sup>しゃという砂、炭酸ナトリウム（「ソーダ灰」ともいいます）および石灰です。窓ガラス、びん、食器などに広く利用されているガラスは、「ソーダ石灰ガラス」と呼ばれるものです。酸化鉛を加えた「鉛ガラス」は、カットを施すと水晶（クリスタル）のようにキラキラと輝くことから「クリスタルガラス」とも呼ばれ、高級食器や装飾品などに使用されます。また、ホウ酸を加えた「ホウケイ酸ガラス」は、耐熱性や耐薬品性に優れることから、耐熱用品や実験用器具などに使用されます。切子には、ソーダ石灰ガラスまたはクリスタルガラスが用いられます。

日本の切子は、1834年に、江戸でガラスを商っていた加賀屋久兵衛が、ヨーロッパのカットグラスをまねてガラスの表面に彫刻を施したのが始まりと言われています。この「江戸切子」に対し、幕末から明治初頭にかけて薩摩藩（現在の鹿児島県などを

治めた藩）の殖産興業の一環として生産されていたものが「薩摩切子」でしたが、財政的な事情や薩英戦争（1863年）、西南戦争（1877年）などの動乱によって途絶えてしまい、現在の薩摩切子は後に復刻されたものです。

江戸時代には、江戸切子には透明の透きガラスが、薩摩切子には透明ガラスの表面に色が着いたガラスをかぶせた色被<sup>いろま</sup>せガラスがおもに用いられました。現在の江戸切子には、色被せガラスがおもに用いられています。ガラスをつくる際、原料に金属酸化物などを加えると、その種類などによって、それぞれ異なる色のガラスになるのです。例えばソーダ石灰ガラスの場合には、金、銅などを加えると赤色に、コバルト、銅などを加えると青色に、クロム、鉄、銅などを加えると緑色になります。カットを施したところに現れる透明ガラスとの色の違いが、作品に華やかさを添えています。

また、江戸切子は厚さ1mm以下に色をかぶせて鋭い角度でカットすることによって色のコントラストを効かせるのに対し、薩摩切子は厚さ2～3mmに色をかぶせて緩やかな角度でカットすることによって色のグラデーションをつけるなど、技法の違いがそれぞれの持ち味になっています。

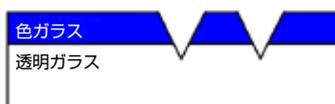
（平成22年6月）



江戸切子

【江戸切子】

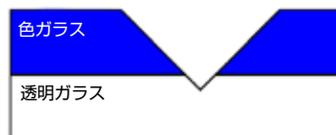
●断面のイメージ



●表面から見ると…



【薩摩切子】



協力：東京カットグラス工業協同組合 <http://www.edokiriko.or.jp/>  
一般社団法人日本硝子製品工業会 <http://www.glassman.or.jp/>

# めのう細工

鉄分を酸化させ、赤く発色させる技術を駆使しています

めのうは、玉髓<sup>ぎよくずい</sup>という鉱物の一種で、色や透明度が異なる層が縞模様を形成しているのが特徴です。漢字では「瑪瑙」と書き、この言葉は原石の外観が馬の脳に似ていることに由来しています。若狭（現在の福井県南西部）では、奈良時代に、玉を信仰する<sup>わにぞく</sup>鰐族という渡来人が、当地で産出するめのうを用いて玉つくりを始めたとされています。これを発祥とすると伝えられる「若狭めのう細工」は、その後、江戸時代に「焼き入れ」という独特の技法が確立され、玉つくりにとどまらず、さまざまな工芸彫刻の技術が開発されてきました。

「焼き入れ」とは、めのうの原石を 200～300℃で焼くことによって、原石に含まれる鉄分などの酸化反応（物質が酸素と化合すること）によって赤く発色させる方法です。焼き入れを行う前のめのうは、薄いねずみ色などをしています。初めに原石を太陽などの自然光にさらし、自然に内部まで酸化させます。その後、灰の中に入れて、その上から炭を起こして焼くという作業を何度も繰り返し行うことによって、透

き通るように赤く発色するのです。熱しすぎると石が割れてしまい、逆に温度が低すぎると透明感がなくなる難しい作業といわれています。現在は、電気窯を使って約 300℃の温度で数日かけて焼き入れを行うことが多くなりました。

焼入れをした石は、ダイヤモンドカッターなどを使って大まかに切削します。その後、鉱物を粉末にしたものおよび水をかけながら、高速回転する円盤で研磨していきます。めのうは鉱物の中でも硬い方で、加工が難しいのですが、それを丹念に削って磨き上げることによって、つやのある透明感となめらかな手触りを持つ美しい作品ができあがるのです。（平成 22 年 7 月）



協力：若狭工房（小浜市役所商工振興課内）

# 和紙

楮、三椏、雁皮などの植物の繊維からつくられます

紙は、紀元前2世紀頃に中国で発明されたと考えられています。日本には610年に高句麗（古代朝鮮の一国）の曇徴<sup>どんちゆう</sup>という僧によって正式に製紙法が伝えられたと、『日本書紀』に記録されています。しかし、実際にはそれよりも前から、日本でも紙がつくられていたのではないかとされています。

紙は、植物繊維を水中に分散させ、それをスノコや網ですくって薄く広げた状態で、脱水・乾燥するという方法でつくられます。おもに原料によって洋紙と和紙とに分けられ、洋紙が一般に木材パルプ（木材から取り出した繊維）からつくられるのに対し、和紙は楮<sup>こうぞ</sup>、三椏<sup>みつまた</sup>、雁皮<sup>がんぴ</sup>などの植物の繊維からつくられます。和紙の原料の繊維は木材パルプに比べて長いので、和紙をちぎると長い毛羽が立ち、その独特の風合いがちぎ

り絵などに活かされています。

植物繊維の主成分はセルロース（糖の一種）で、このセルロースの分子どうしが化学的に結合して紙になります。植物繊維の表面積が大きいほどセルロース分子が結合できる箇所が増えて、丈夫で目の詰まった紙ができるので、原料の植物繊維をよくたたいて細かい毛羽を立たせることによって表面積を増やします。しかし、和紙の場合、原料の繊維が長くもつれやすいので、そのままでは水中で均一に広がりにくく、セルロース分子の結合がまばらになってしまいます。そこで、和紙を漉くときに、「ねり」と呼ばれる粘り気のある液体を加えています。「ねり」は、トコロアオイの根などからつくられます。トコロアオイの根をつぶして水に漬けると、ぬるぬるしたものが溶け出てきます。このぬるぬるしたものは、セルロースと分子の構造が似ているために繊維になじみやすく、繊維の一本一本を包んでもつれにくくすることによって、水中に均一に分散させることができるようになるのです。

さて、金魚すくいのおきにだんだん紙がふやけて最後には破れてしまうことから分かるように、セルロースの分子の結合は、水分に触れると切れてしまいます。一般に紙が水に弱いのはこのためですが、特殊な加工を施すことによって、和紙でつくられている和傘のように、濡れても破れにくくすることもできるのです。

（平成22年8月）



# 形紙 (型紙)

着物の生地などに模様を染色するために使われます

形紙（型紙）に合わせて着物などの模様を染める型染めの技法は、室町時代末期には既に行われていました。江戸時代になると、伊勢（現在の三重県鈴鹿市）においてつくられた「伊勢形紙」<sup>1)</sup>が、紀州藩（現在の和歌山県、三重県などを治めた藩）の保護を受けて全国に行商されるようになりました。

伊勢形紙は、柿渋で加工した和紙（これを「形地紙」または「渋紙」といいます）に、小刀などで模様を彫り抜いてつくりまします。柿渋は、未熟な渋柿の果実からしぼり取った汁を発酵させた、赤褐色で透明な液体です。柿渋に含まれているタンニンという成分に防腐効果や防虫効果があることから、古来より塗料や染料として使われていたほか、柿渋を塗って乾かすとタンニンが固まって繊維の強度や耐水性が増すことを活かし、和傘、漁網などにも用いられました。また、このタンニンにタンパク質を吸着する作用があることから、今日では主と

して清酒、酢などのにごりを取り除く清澄剤として柿渋が使われています。

形地紙には、和紙の接着・補強・防水などの目的で柿渋が用いられます。まず、数枚の和紙を柿渋で貼り合わせます。その際、伸縮しにくく縦横どちらの方向にも丈夫な形地紙をつくるために、繊維の向きが交互になるように重ねていきます。それを1～2日寝かせてから天日で乾かした後、燻煙します。その後さらに、柿渋に浸して乾燥・燻煙するという工程を数回繰り返します。こうして、水に強く、細かい模様を彫るのに適した丈夫な形地紙ができあがるのです。

この形地紙に巧みな彫刻を施してつくられた伊勢形紙は、染色用具として優れているばかりでなく、近年は伊勢形紙そのものもインテリアや美術工芸品として注目されています。

(平成22年9月)



1) 漢字で表記する場合、「形紙」と「型紙」との両方の字が使われますが、経済産業大臣指定伝統的工芸品には「伊勢形紙」として登録されています。

協力：伊勢形紙協同組合 <http://www.isekatagami.or.jp/>

## 友禅

いくつもの工程を経て、布に模様が染まります

友禅は、江戸時代に京都で活躍した扇絵師の宮崎友禅齋みやざきゆうぜんさいによって考案されたとされる染色の技法です。友禅齋は、後に加賀藩（現在の石川県などを治めた藩）に招かれて当地に友禅染を広めたと伝えられています。「京友禅」と「加賀友禅」とでは、模様や色づかいなど、作風にそれぞれ特徴があります。そのほか、江戸や尾張に広まったものが、それぞれ「東京手描き友禅」、「名古屋友禅」として今も受け継がれています。

伝統的な手描き友禅（本友禅）の大まかな工程では、まず、図案家の描いた模様を元に、絹の白生地に「青花液あおばなえき」で下絵を描きます。かつては、ツククサ（別名：青花）の一種であるオオボウシバナの花びらに含まれるアントシアニンという色素成分を抽出した「本青花」が使われていましたが、現在は、大量生産が可能でより安価であるなどの理由から、でんぷんとヨウ素との反応を利用して化学的に合成した「化学青花」が主として使われています。下絵は、「本青花」の場合は水洗いによって、また「化学青花」の場合は加熱などによって、後から消すことができます。

次に、下絵の線に沿って、でんぷん糊を糸のように細く置いていきます。これは「糸目糊」と呼ばれ、彩色のときに模様の外に染料がにじみ出るのを防ぐ役割をします。この「糸目糊」の跡が白生地そのまま残って美しい輪郭をなすのが、友禅染の特徴の一つともいえます。

その後、「糸目糊」で囲まれた模様の部分を、筆や刷毛を使ってそれぞれの色に染めていきます。彩色には、かつては植物（アカネ、アイ、ウコン、ベニバナなど）や動物（カイガラムシなど）から抽出した染料が使われていましたが、明治時代に入って

からは、染めやすさ、色の豊富さ、染色の安定性などの観点から、主として合成染料が使われるようになりました。

模様の部分を彩色したら、いったん生地を蒸します。蒸気を当てて熱を加えることによって、染料が繊維の内部まで浸透して、しっかりと定着するのです。

次に、彩色した模様全体を覆うようにでんぷん糊を置きます。これは「伏せ糊」と呼ばれ、刷毛を使って生地全体の地の色を染めるときに、模様の部分に染料が付着するのを防ぐ役割をします。

地色を染めた後に再び蒸し、それから青花液、糊、余分な染料などを水で洗い流します。この作業は、かつては自然の川で行われており、澄んだ川の流れて色とりどりの反物が踊る光景が「友禅流し」と呼ばれ親しまれていました。現在は、合成染料などによって河川が汚染されることや、逆に河川の汚れが反物に付着することなどから、排水処理設備の整った屋内で行われるのが一般的です。

そして最後に、生地を乾かし、蒸気を当ててシワなどを伸ばして形を整えたら完成です。

最近では、作業性などを考慮して、でんぷん糊の代わりに水に溶けないゴム糊を使って「糸目糊」を置き、次にでんぷん糊を使って「伏せ糊」を置いて、先に地色を染めてから、「伏せ糊」を水で洗い落として模様を彩色し、最後に薬品を使って「糸目糊」を除去する方法も用いられています。

また、「手描き友禅」のほかに、形紙（型紙）を用いて染める「型染め友禅」も明治時代に考案されました。時代とともに変化をしつつ、友禅の伝統はこれからも受け継がれていくことでしょう。（平成22年10月）

協力：京都手描友禅協同組合 <http://www.yuzen.or.jp/>

# 泥染め

タンニンと鉄分との反応を利用して、独特の色調に染め上げます

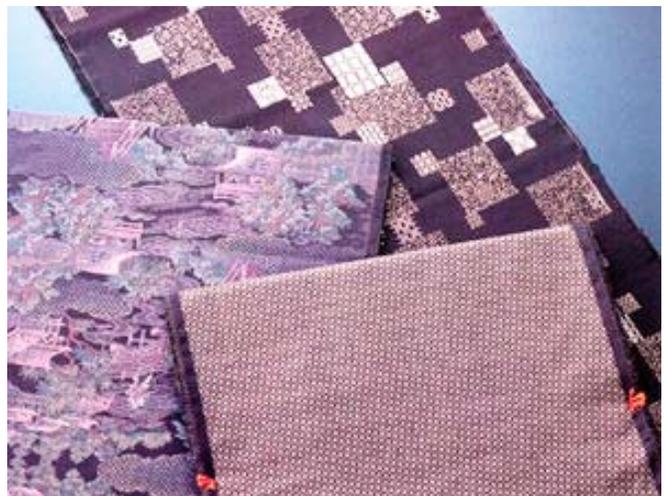
泥染めは、本場黄八丈（東京都）、本場大島紬（鹿児島県・宮崎県）、久米島紬（沖縄県）などの染色工程に用いられている染色技法です。「泥染め」といっても、泥は染料として用いられるのではなく、染料を発色させたり繊維に定着させたりする媒染剤ばいせんざいとして用いられます。

奄美大島では7世紀頃から、手で紡いだ絹糸を泥染めした織物の生産が行われており、それが本場大島紬の発祥と伝えられています。明治時代以降は、鹿児島県本土や宮崎県都城市などでも本場大島紬が生産されるようになりましたが、本場大島紬の泥染めができるのは奄美大島だけです。

伝統的な本場大島紬に使用される染料は、車輪梅しゃりんばい（奄美の方言では「テーチ木」と呼ばれます）という植物です。でき上がりの図案に合わせて絹糸と防染のための木綿糸とを織ったものを、車輪梅の樹皮や根を煎じた汁に繰り返し漬けていくうちに、車輪梅に含まれるタンニンという色素成分によって、赤褐色に染まります。それを、鉄

分を多く含む奄美大島の泥に漬けると、タンニンと鉄との反応によって、しだいに黒褐色の色調を帯びていくとともに、染料が繊維と強く結びついて水に溶けにくくなるのです。ちなみに、紅茶に蜂蜜を入れると黒くなることがあるのも、紅茶に含まれるタンニンと蜂蜜に含まれる鉄分との反応によるものです。

車輪梅に数十回漬けては泥に一回漬けるという作業を数回繰り返し行うことによって、独特の渋い黒の色調に染まります。このようにして染めたものをほどいた後、今度は絹糸だけを再び織るとというのが、伝統的な泥染大島紬の大まかな製造工程で、完成までにはほぼ1年の歳月がかかります。 （平成22年11月）



協力：本場大島紬織物協同組合 <http://www.oshimatsumugi.com/>

## 墨

味わいのある文字を書けるのは、なぜ？

パソコンの普及によって、文字を手書きすること自体が以前に比べ減ってきているなか、日常生活において硯で墨すずりをすることも少なくなりましたが、年末年始にかけては、年賀状を書いたり書初めをしたりと、一年のうちでも筆を持つ機会が増える時期ではないでしょうか。

墨の起源は古く、中国の殷いんの時代（紀元前1500年頃）までさかのぼるとされています。日本には610年に高句麗（古代朝鮮の一国）の曇徴どんちゆうという僧によって正式に製墨法が伝えられたと、『日本書紀』に記録されています。実際にはそれよりも前から、日本でも墨がつくられていたのではないかとされています。奈良時代には、仏教が発展し写経が盛んになったことなどから、奈良をはじめ各地で墨づくりが行われるようになりました。鈴鹿（現在の三重県北部）では、平安時代の初期に、近隣の山で採れた松材を燃やして集めた煤すすを原料に墨がつくられるようになったと伝えられています。この「鈴鹿墨」は、その後、江戸時代に紀州藩（現在の和歌山県、三重県などを治めた藩）の保護を受けて大きく発展し、「奈良墨」とともに二大和墨として知られています。

墨は、松や菜種油などを燃やして採取した煤にかわに、水で溶いた膠と香料を混ぜ合わせてつくられます。膠は、牛や鹿などの動物の皮や骨などを抽出して得られる動物性たんぱく質です。膠は腐りやすいため、墨づ



くりは気温が低く乾燥した冬の時期にだけ行われます。膠には独特の臭いがあるために、これを紛らわせる目的で香料が加えられているのですが、その結果として墨を使う人の気持ちを落ち着かせる効果も生まれます。かつては天然香料の麝香じゃこう、龍腦りゅうのうなどが用いられていましたが、現在では大量生産が可能でより安価であるなどの理由から合成香料も使用されています。

膠は、水を加えて熱すると溶け、冷えると固まるという性質があることから、5000年以上前から中国やエジプトなどにおいて接着剤として使われてきました。墨に用いられる場合は、粉状の煤を固形にまとめるつなぎとなったり、書いた紙などの表面に煤を定着させたりする働きをします。

また、墨をすったときには、水に溶けない煤を膠が包み込んで水中に均一に分散させることによって、墨液となります。このような、ある物質の微粒子が別の物質の中に分散している状態のことを「コロイド」といい、この言葉はギリシャ語で「膠」を意味する「κόλλα」に由来しています。コロイドのうち、液体の中に分散し流動性を持っているものを特に「ゾル」といい、墨液のほか、牛乳やマヨネーズもこれにあたります。

製造して間もない墨は、すったときに膠の粘りがより強く出ます。時間が経つにつれて膠の成分が分解されていって、すったときに書き味の滑らかな墨液となります。また、筆が通ったところは煤が多く含まれているために濃く、そのまわりのにじみの部分は薄くというように、古い墨ならではの味わいのある線や字が書けるようになります。

（平成22年12月）

協力：鈴鹿製墨協同組合

# 金工品

さまざまな技法から、多様な製品が作られています

人類は、先史時代から、銅、青銅、鉄などの金属を用いて道具や武器などをつくってきました。日本には弥生時代に大陸から鉄器、青銅器などの金属器が伝えられて、それをまねたものが国内でもつくられるようになりました。奈良時代には仏教が発展し、仏像・仏具の製造や寺院建築などが盛んになったことなどによって加工技術も進歩して、日本各地で金工品が発展しました。

金工品に用いられる金属は、おもに銀、銅や銅合金、鉄、炭素鋼（鉄と炭素との合金）、錫などです。それぞれに光沢、加工性、強度、熱伝導率、保温性、防湿性、耐食性などが異なり、その特徴を活かして食器・調理器具、花器、茶道具、神仏具、文具、置物、装身具、刃物（包丁、大工道具、農耕具など）などがつくられています。

金工品の工作に用いられる技法には、「鍛造」<sup>たんぞう</sup>、「鍛金」<sup>たんぎん</sup>、「鑄造」<sup>ちゆうぞう</sup>などがあります。

「鍛造」は、金属の棒や塊をハンマーでたたいたり、型に押し付けたりして形づくる技法です。例えば、越後与板打刃物（新潟県）、信州打刃物（長野県）、越前打刃物（福井県）、堺内刃物（大阪府）、播州三木打刃物（兵庫県）、土佐打刃物（高知県）などが鍛造によってつくられています。

「鍛金」は、金属の板をハンマーでたたきなどして形づくる技法です。例えば、東京銀器（東京都）、燕鋸起銅器（新潟県）などが、鍛金によってつくられています。

「鑄造」は、融かした金属を鑄型に流し込んだ後に冷やし固める技法です。例えば、南部鉄器（岩手県）、山形鑄物（山形県）、高岡銅器（富山県）、大阪浪華錫器（大阪府）などが、鑄造によってつくられています。

また、表面加工の技法には、「彫金」、「象がん」などがあります。「彫金」は、金属の表面に模様を彫りこむ技法で、東京銀器などに施されています。「象がん」は、金属などの表面を削り取ったところに別の素材をはめ込む技法で、肥後象がん（熊本）などに施されています。

着色を施す場合は、漆などを塗る方法のほか、「煮込み」、「焼色法」などの技法が用いられます。「煮込み」は、水と硫酸銀と緑青との混合液を入れた銅鍋で銅や銅合金などを煮ることによって着色する技法です。「焼色法」は、酢酸と硫酸銅と塩との混合液に金属を漬けて酸化（物質が酸素と化合すること）させ、炉で200℃くらいに加熱した後、漆などを焼付けて着色する技法です。これらには、金属の表面を薄い膜で覆うことによって酸化しにくしたり、あらかじめ表面を酸化させておくことによってそれ以上の酸化を防いだりする効果もあります。南部鉄器の鉄瓶なども、800～1,000℃の炭火の中で焼くことによって表面に酸化皮膜をつくり、錆びにくくしてあります。

金工品は一般に、使い終わったら水分を取ってやわらかい布で拭くなど、いくつかの注意さえ守れば、それほど手入れに神経質になる必要はありません。むしろ、使い込むほどに味わいが増し、手になじんで使いやすくなると言われてしています。

（平成23年1月）



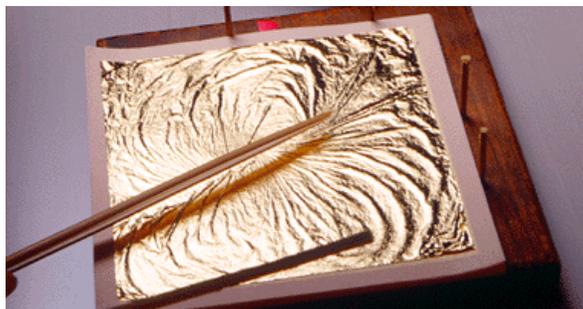
# 金箔

どうすれば金を薄く、きれいに延ばせるのでしょうか？

金属を薄く延ばしたものを「箔」といいます。「金沢箔」は、安土桃山時代に加賀藩（現在の石川県、富山県などを治めた藩）の礎を築いた前田利家の命によってつくられたのが発祥と伝えられ、日本の金箔（純金箔）の総生産量の99%以上を占めています。

金は、美しい光沢を持つことから、仏像や神社仏閣の装飾などに古くから用いられてきました。また、非常に酸化（物質が酸素と化合すること）しにくいいため、腐食などから保護する役割も果たしています。金は金属のなかで最も延ばしやすく広げやすい性質があり、金箔の厚さは0.1～0.2 $\mu\text{m}$ <sup>1)</sup>くらいです。金箔は、純金に微量の純銀および純銅を混ぜた合金からつくられ、それらの金属の含有率によって異なる色の金箔になります。一般的に使われるのは「4号色」と呼ばれるもので、純金94.438%、純銀4.901%および純銅0.661%からなる合金でつくられた金箔です。

初めは厚さが5mmくらいある金合金



を、ロール圧延機で厚さ約50～60 $\mu\text{m}$ まで延ばします。これを約6cm角に裁断し、「澄打紙」という極めて特殊な手漉きの紙に1枚ずつはさんで「袋革」で包み、「澄打機」で約21cm角、厚さ1～2 $\mu\text{m}$ まで打ち延ばします。これをさらに11または12の小片に切り、「箔打紙」という紙にはさんで「袋革」で包み、「箔打機」でさらに薄く打ち延ばします。

伝統的な箔の製法である「縁付」に用いられる箔打紙は、藁の灰汁、柿渋、卵白などを調合した液体に、手漉きの雁皮紙を浸しては乾かし、機械で打つという作業を何度も繰り返してつくられます。この箔打紙の仕込みが金箔の出来栄を左右するとすうられます。繊維がやわらかく表面が滑らかな箔打紙を用いることによって、金箔にシワがよらず、きれいに延びるのです。なお、この紙には脂を吸収する性質があることから、箔打紙としての役目を終えたものが「金箔打紙製法あぶらとり紙」<sup>2)</sup>として販売されています。

近年では、大量生産が可能でより低価格であるなどの理由から、特殊なカーボンを塗布したグラシンを箔打紙に用いる「断切」と呼ばれる箔の製法が主流となり、汎用の仏壇、工芸品等に使われています。また、「縁付」によってつくられた金箔は、主に神社仏閣や高級仏壇、文化財の修理などに使われています。（平成23年2月）

- 1) 1 $\mu\text{m}$ （マイクロメートル）は1,000分の1mmに相当します。
- 2) 石川県箔商工業協同組合が定める「金箔打紙製法あぶらとり紙」の条件を満たすものとして認定されたあぶらとり紙には、「金箔打紙製法」マークが表示されています。



協力：石川県箔商工業協同組合

# 日本人形

日本の伝統工芸技術の集大成です

日本には、木目込人形（例：江戸木目込人形（東京都・埼玉県）、衣裳人形（例：岩槻人形（埼玉県）、江戸節句人形（東京都）、駿河雛人形（静岡県）、京人形（京都府）、市松人形（例：江戸節句人形、京人形）や、御所人形（例：江戸節句人形、京人形）と、博多人形（福岡県）などの土製の人形、宮城伝統こけし（宮城県）などの木製の人形など、長い歴史のなかから生まれたさまざまな人形があります。

木目込人形は、絹織物などの布を貼って衣裳を着ているように見せている人形です。胴体部分は木材、桐塑などでつくります。桐塑は、桐のおがくずに生麩糊（でんぷん糊の一種）を加えて粘土状に練り上げたもので、これを松脂などで出来た型に詰め込んで型抜きし、温風で時間を掛けて乾燥させます。乾燥後は木材と同じように彫刻することもできます。形が完成した胴体に筋を彫り、そこに寒梅粉（米粉の一種）を水で溶いた糊を入れ、目打ちやへらなどを使って布の端をしっかりと押し込んでいきます。この動作を「木目込む」ということから、「木目込人形」と呼ばれるようになりました。頭や手足は、白雲土などの粘土を素焼きするか、または桐塑を成型したものに胡粉という白い顔料を塗ってつくります。胡粉は、カキ、ハマグリ、ホタテなどの貝殻を焼いて細かく砕いたもので、主成分はチョークなどと同じ炭酸カルシウムです。胡粉だけでは接着しないため、胡粉と膠とを練り合わせたものを湯で溶いて使用します。膠は、牛や鹿などの動物の皮や骨などを抽出して得られる動物性たんぱく質



で、水を加えて熱すると溶け、冷えると固まるという性質があることから、5000年以上前から中国やエジプトなどにおいて接着剤として使われてきました。胡粉を塗った頭に顔を描き、絹糸を植え付けて髪型を整え、胴体に取り付けます。

衣裳人形および市松人形は、丸、木材、桐塑などを用いて形づくった胴体に絹織物などの衣裳を着せ付けた人形です。頭や手足は木目込み人形と同様の方法でつくり胴体に取り付けますが、目にはガラスなどの義眼を用いることが多いです。衣裳人形は一般に衣裳を着せ替えることはできませんが、市松人形はもともと子供たちが遊ぶための人形であったため、手足が自由に動き、抱いたり座らせたり衣裳を着せ替えたりすることができます。

御所人形は、一般に木材、桐塑などでつくった本体に胡粉を塗って磨き上げた、童の姿の人形です。衣裳を着たものもありますが、多くは裸のままか腹がけ姿をしています。宮廷や公家の間で愛されたことや、御所から贈り物の返礼として大名などへ贈られたことから、「御所人形」と呼ばれるようになりました。

人形は一般に、胴体をつくり衣裳を仕立てて着せ付ける「胴着付師」、頭をつくる「頭師」、髪の毛を植え付け整える「髪付師」、手足をつくる「手足師」、また、人形に付属されている道具をつくる「小道具師」など、それぞれ専門の職人の分業によってつくられています。駿河雛具（静岡県）に代表される雛具も、木地職、挽物職、塗職、蒔絵職、飾金具職などの専門の職人によって、箆、長持、鏡台、御所車、高杯や椀などが本物と同じようにつくられます。人形づくりは、まさに日本の伝統工芸技術の集大成といっても過言ではないでしょう。（平成23年3月）

協力：(社)日本人形協会 <http://www.ningyo-kyokai.or.jp/>

## アレも化学、コレも化学

「化学」というと難しそうなイメージがありますが、実は私たちの暮らしには「化学」が欠かせません。身のまわりを見わたしてみましょ。食品、化粧品、医薬品、洋服、自動車・・・そのほとんどが化学製品、または化学技術を使って生産されています。アレも化学、コレも化学。私たちの生活は「化学」の上に成り立っているといえるでしょう。

## 実はとっても大きい日本の化学産業

化学産業は、自動車や電気機械などの産業に比べると具体的なイメージがわきにくい産業ですが、自動車やパソコン、携帯電話など多種多様な製品や産業に素材・原料を供給するとともに、プラスチック・医薬・化粧品・繊維・洗剤・塗料・農薬等の製品を生産するなど、人々の暮らしの向上や産業の発展に貢献しています。また、化学産業は 21 世紀の重要な技術であるバイオテクノロジーや IT 技術の開発・発展において今後も大いに貢献が期待され、豊かで快適な生活を実現するために欠くことのできない産業といえます。

## 一般社団法人 日本化学工業協会とは

一般社団法人日本化学工業協会は、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ます。そして、「産業と社会の共生・共栄」の基本理念のもと、健全なる業界の発展、わが国の繁栄、国民生活の向上への貢献等を使命として 60 年以上にわたり事業活動を行っています。

また、世界約 40 の国・地域の化学工業団体が構成される ICCA（国際化学工業協会協議会）の日本代表メンバーとして、環境問題、化学品安全、地球温暖化対策など諸課題の解決に自主的に取り組んでいます。

詳細はホームページ

<http://www.nikkakyo.org/> をご覧ください

## 日本化学工業協会の取り組みを一部ご紹介します

### ❖地球温暖化防止へ向けた取り組み

日本経団連の環境自主行動計画に参画し、会員が自主的に省エネルギーに取り組み、CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出を抑制する活動を推進しています。また、ICCAの「気候変動とエネルギー政策に関するプロジェクト」の議長国として、cLCA分析<sup>(※)</sup>を取り入れた新しい視点での温室効果ガス削減の提言等を行うなど地球規模でのCO<sub>2</sub>削減を推進しています。

※ 化学製品がライフステージ（原料等の調達から製造、輸送、使用、廃棄まで）全体を通して、どれだけCO<sub>2</sub>削減に貢献しているか定量的に推計したものを。

### ❖循環型社会の構築へ向けた取り組み

日本経団連の環境自主行動計画の下、会員が自主的に省資源、3R（リデュース、リユース、リサイクル）等の活動を通じて資源循環型社会の構築に努めるよう推進しています。会員に産業廃棄物の削減目標を自主的に定めるよう日化協の全体目標を示し、会員は各自の目標達成に向け削減計画を進めています。

### ❖環境・健康・安全を守る「レスポンシブル・ケア」活動への取り組み

化学産業が製造しているモノは、私たちの生活には欠かせないものです。しかし、時としてその取り扱いを間違えると人体や環境を脅かす有害な物質として作用することがあります。そこで化学産業では、化学製品を扱うそれぞれの企業が、化学物質の開発から製造・物流・使用・最終消費を経て廃棄にいたる全ライフサイクルにおいて、自主的に「環境・安全・健康」に取り組むことを経営トップが宣誓し、企業全体で実施するとともに、活動の成果を公表し社会との対話・コミュニケーションを行う「レスポンシブル・ケア活動」に取り組んでいます。

### ❖次世代に向けた化学の啓発・普及への取り組み～「夢・化学-21」キャンペーン

「夢・化学-21」キャンペーンは、化学の啓発と化学産業の社会への貢献の理解促進を目的に、日本化学工業協会が広報活動の一環として日本化学会、化学工学会、新化学技術推進協会と協力して行っている事業です。

夏休み子ども化学実験ショーの開催や全国高校化学グランプリ大会の実施、国際化学オリンピックへの代表生徒の派遣など、幅広い活動を展開しています。

※ 詳細はホームページ（<http://www.kagaku21.net/>）をご覧ください。

## 「化学製品 PL 相談センター」とは

「化学製品 PL 相談センター」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したり、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。平成 7 年に社団法人日本化学工業協会<sup>(※)</sup>内の独立した組織として設立されました。

相談内容や対応結果などは当事者が特定されないよう十分に配慮した上で、月次報告書『アクティビティーノート』や年次報告書などで公開しています。

※ 平成 23 年 4 月 1 日より、一般社団法人日本化学工業協会

### 「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。

- \* インターネットでのご相談は受け付けておりません。
- \* ご来訪の折は事前にご一報いただければ幸いです。
- \* 一方当事者の代理人として交渉にあたることは行っておりません。
- \* 特定の商品の成分組成や使用方法などに関するご質問については、各メーカーにお問い合わせ願います。

### ■所在地、相談受付先、受付時間

〒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 時 30 分～ 16 時（土日祝日をのぞく）

---

## 化学の目でみる日本の伝統工芸

月次活動報告書『アクティビティーノート』連載シリーズ⑩

平成 23 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……………一般社団法人 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、環境にやさしい植物油インクを使用しています。

