

紙製作材料の基礎知識 (八)

佐藤 諒

△糊を使わなくても紙をつなぐことができる▽

塵紙を二枚ぐらいの巾にさき、「この紙二枚が、はなれないようにくつつけるのには、どうしたらよいでしょう」という問題を出したことがあります。皆さんはどうされるでしょう？

ただし糊は使いません。

「先生、くつついたよ」と大きな声できんだ子どもがあります。そばにいてよく見ると、その子は、唾液をつけて二枚貼り合わせていました。よくやる、唾液を紙につけておでこにベッタン、あれです。「うん、なかなかうまい方法をみつけたね、こんどは、唾液もなにもつけないで、二枚の紙をつなぎ合わせてごらん」と、その方法上での条件をつけました。さあ、どうしたらよいでしょう。子どもは、次のような方法を考えま

した。

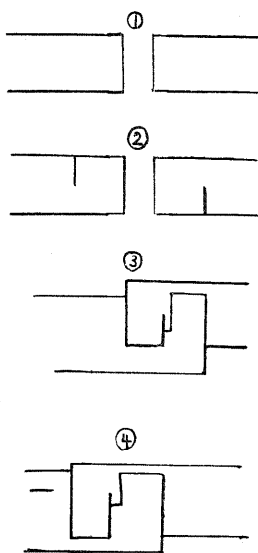
- ・紙と紙とをゆわえつける。ちょうど二本の紙テープを、ひもをむすび合わせるような具合に、ゆわえてつなぎ合わせた。
- ・二〜三枚ほど重ね合わせ、その部分をひねり合わせた。
- ・ブリキやトタンをお互に折って重ね合わせるような具合に、折り曲げた。

・こよりをよるようにしながら。

などいろいろな方法をみつけました。このようなことを考えても糊がなければ、紙をつなぐことはできないと考えるのは早計で、必要に応じていろいろな方法を考えだすことができるものです。

さあ、こんどは、画用紙を巾二枚ぐらいのテープ状に切ったものを数本用意して下さい。こんどは前の塵紙と違って紙質が

かなり厚いので、こよりにするわけにはいきません。どうしたらよいでしょう？ 一つだけ簡単な方法を紹介します。それは左図のように、相方を半分切りこみを入れ、それをお互に噛み合わせてみて下さい。これをもとにして、さらに切りこみ



の入れ方、噛み合わせ方をくふうして下さい。まだまだいろいろな方法をみつけることでしょう。

紙と紙をつなぎ合わせるには、このように糊や接着剤がなくても、ある程度可能です。しかし、つなぎ合わせて何かの目的物を作るためには、いろいろな条件が加わって、どんな方法でもよいというわけにはいきません。一般的には、補助材や接着剤などを使ってつなぎ合わせるのが普通です。

補助材をつかって、紙をつなぐ

・虫ピン、まち針などを使って

中原紙（模造紙、ラシヤ紙、画用紙、薄手のボール紙など）などの紙をつなぎ合わせるのに使用します。あまり薄い紙や、破れやすい紙には使えません。また、接着剤が硬化するまでお互に動かないように固定させるのにも使用します。例えば、紙で円筒形を作り、それに底をはりつける場合とか、空箱と空箱とを接着剤でくっつける場合などです。

・クリップ、せんたくばさみ

薄紙や中原紙などをはさんでつなぎとめます。厚手の重い紙は、クリップの力（はさむ力）では支えきれない場合があります。また、貼り合わせたか所を動かないように固定するのにも使用します。

・スコッチテープ（セロテープ）

二枚の紙の重なり合っている部分の相方に、テープが半分ずつくっつくようにはりつけます。変った使い方としては、画用紙を壁などに貼りつける場合に、テープの接着剤のついているほうを外側にして輪を作り、それを画用紙の裏の四隅につけ、そのまま壁に圧着します。

・スティブラー（ホチキス）

薄紙をたくさんとじたりするのによい。中原紙、厚紙などをつなぎ合わせるのにも使います。いろいろな型式や大きさがあリ、子どもの手の大きさ、力に合ったものをえらんで与えるこ

とが大切です。結構幼稚園の子どもにも使いこなすことができます。

・鳩目

中原紙・厚紙などをつなぎ合わせるのによい。また、紙に紐を通す場合に、ただ穴をあけて通したのでは、紐の力によって紙がやぶけやすいので、その穴に鳩目などを使うと紙がやぶけにくくなる。また、鳩目によって貼り合わさった上・下の紙が、鳩目を中心にして回輪させることができます。箱に時計の針をつける場合や、影絵芝居の人形の手・足など動く部分をつけるか所などにも使用します。

・ひも、輪ゴム

空箱をゆわえたり、紙をまるめたりするのに使います。

・その他

接着剤を使って、紙をつなぐ

貼り合わせによって紙をつなぎ合わせること、つまり、粘着性物質（ネバっこイもの）を接着の目的に利用することは、随分昔から知られていたことで、人類の発明した工作法の中でも古いものの一つだと考えられています。

我が国では古くから接着剤として、穀粉糊（そくひ糊など）、澱粉糊（しょうふ糊など）、布糊、こんにやく糊、膠、うるしなどの動植物性の物質が主として使われていましたが、近年科

学技術の発展にともない、合成樹脂（プラスチック）の化学が長足に進歩し、新しい素材が次々と誕生してきました。これにともない、合成樹脂を基盤とする接着剤も急激に発達してまいりました。

接着剤を使つてものを接合するには、接着するものの相互の材質や、接着加工する際のいろいろな条件によって、適切な接着剤を選択しなければなりません。近年、子どもたちの取り扱う造形素材の面をみても、いろいろなものがとりあげられ、新しい化学製品も次第に生活の中に入ってきました。したがって従来の接着剤では用をたすことができない場合も生じてきています。この点、各種の接着剤がいろいろと研究され操作も容易で、乾燥も早く、強度もすぐれている優秀な接着剤がどんどん生産されています。より優秀な接着剤が我々に提供されるということは、造形活動が容易に、能率的に正確な仕事ができるということになります。したがって私たちは、新しい接着剤については、たえず関心をもつと同時に、その性質や適用面を充分に研究し、間に合わせの接着でなしに、よりたしかな接着をしなくてはいいないと考えます。

接着剤の分類と性質

接着剤は、原料面（成分原料）や硬化後の形態（接合の仕

方)によって次のように分けることがあります。

A 従来の接着剤(合成樹脂、合成ゴム以外の接着剤)

(a) 糊(澱粉糊)

接着剤としての歴史も古く、一番広く使われています。主に植物からとった澱粉質の粘着剤が主成分であり、動物質から得る蛋白質(カゼイン)も糊ということがあります。ただし膠は糊とはいえません。糊の原料は、小麦や米などの穀粉、馬鈴薯可溶性澱粉、デキストリンなどの澱粉の分解物などが主なもの、これに防腐剤や香料を加えています。

・穀粉糊

米や小麦の粉が使われ、いずれも水でよく練り、均質に透明になるまで徐々に加熱して作ります。また、穀粉に水を加えて液状にし、沸湯を加えて糊とする方法や穀物を蒸し、それを練りつぶす(そくひ糊)方法もあります。米糊、小麦粉糊などがこれに属します。

・澱粉糊

製法は、前項の場合と同じです。この中には、しょうふ糊(障子糊)、馬鈴薯澱粉糊、蕨澱粉糊、グルテン糊、可溶性澱粉糊(織物の仕上げに使うもの)、デキストリン糊などがあります。

B 蛋白質

カゼインや膠が主な原料で、水や微温湯にかかし、適当な粘稠度にして使用します。使用方法や用途は糊と同様ですが、接着力は一段とすぐれ製函、事務用、木材工芸用として、紙、布、木材などの接合につかわれていました。

C 新しい接着剤(合成樹脂や合成ゴムが主成分となっているもの)

(a) 溶剤揮散型

接着剤は、接着操作がしやすいように、適度の粘稠度を保つように、溶剤にかかしてありますが、その溶剤(シンナー)が蒸発し、揮散することによって接着剤が硬化し、乾燥接着するものです。

・セルローズ系

代表的なものとしてセメグインC(商品名)があります。セルローズが主成分で、無色透明の速乾性で簡単になんでも良くつきます。手ばやく自分でアイデアを定着させるのにはもってこいの接着剤です。紙彫刻のように、紙の地質をよごさないような仕事には最適です。使用後チューブのふたをすぐしめることが大切です。

・ゴム質系

天然ゴムと合成ゴムの混合物で乳白色あるいはやや褐色を帯びた粘稠体になっています。使用方法は、指頭または刷毛で接

合部分の両面にぬり、数分間放置し（指でさわってもべつつかなくなるまで）圧着します。つまり、接着剤の塗布してある面がなま乾きの時が一番接着力があるようになっていきます。硬化時間が長く接合部分に弾力性があるので、硬化するまでの間にいろいろ変形し、そのまま動かないように固定すると思いがけないおもしろい構成ができます。市販のものとしてセメダイン、コンタクト、ボンドマスター、ボンドGなどがあります。

・合成樹脂

塩化ビニールや醋酸ビニールなどの合成樹脂が主成分となっているもので、ビニール用セメダイン、工芸用セメダイン、カネスチック、ソニークリヤー、ボンドなどがあります。

(b) 化学反応型

主剤と硬化剤の二液を等量混合し、その化学反応によって重合反応をし、接着硬化するものをいいます。普通の接着剤は、溶剤が揮散するので、その分だけめべりがしますが、この型のものは硬化してもその分量はかわりません。セメダインスーパー、アラルダイト、ボンドEなどがあり、いずれも接着力が強大で、一平方センチ一五〇疋〜一六〇疋ほどの引っ張りの力に耐え得るといわれています。（鉄と鉄を接合した場合）、つまり、親指の爪ほどの接着面で、おとな二人分ぶらさげることができ

(c) 感圧型

私たちが幼い頃、虫とりによくとりもちを使いましたが、とりもちのようにべとべとした粘着剤がこれに相当します。最近では、ビニールやセロファンフィルムに塗布したものが市販されています。いずれも加圧し、塗布してある粘着剤の分子が移動して附着するわけです。スコッチテープ、セロハンテープ、ニチバンセロテープなどがあります。

(d) エマルジョン型

エマルジョンのコロイド粒子の凝結によって固まるものをいいます。最近の木材の接合に使われているセメダインホワイト、ボンドCHなどがこれで、従来の膠より操作が容易で（水で濃度を加減できる）接着力は強大です。

接着剤を選択するための条件

接着剤を選択する場合には、接着するものの相互の物質の材質、その接着面の状況、接着部の形状、接触面積、接着方法、あるいは接着後の養生方法などを十分考え、更に接着部分が実用時にどんな状態におかれるかということを考慮した上で、適切な接着剤を選択しなければなりません。接着剤の選択の一例としてセメダインの早見表を御紹介しましょう。

● セメダイン早見表

日 期	全 属	コネクト	タ イ ル	陶 器	ガ ラ ス	軽質プラスチック (ポリエチレン)	軽質プラスチック (ポリエチレン)	ゴ ム	フ ェ ル ト	キ ャ ン バ ス	フ ェ ル ト	ゴ ム	軽質プラスチック (ポリエチレン)	硬質プラスチック	ガラス	陶 器	タ イ ル	コネクト	全 属	日 期
紙	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	紙
ホ ー ル 紙	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	ホ ー ル 紙
木	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	木
皮	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	皮
キャンバス	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	キャンバス
フ ェ ル ト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	フ ェ ル ト
ゴ ム	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	ゴ ム
軽質プラスチック (ポリエチレン)	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	軽質プラスチック (ポリエチレン)
硬質プラスチック	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	硬質プラスチック
ガラス	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	ガラス
陶 器	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	陶 器
タ イ ル	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	タ イ ル
コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト
全 属	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	コネクト	全 属

セメダイン早見表の見方

○まず接着する物質をきめます。例としてフェルトとゴムの接着をとってみます。A欄のフェルトの項を右に通りB欄のゴムの項を下に通り交ったマス目の中に書いてあるセメダインコンタクトが最適なセメダインと言うことになります。1つのマス目は2つ以上のセメダインがある場合筆頭のもの最適です。しかし接着する条件により必ずしも筆頭のもの最適していません。

○マス目中

コンタクト→セメダインコンタクト

→セメダインC

→セメダインC

(金属・ガラス・陶器をつけ平均160kg/cm²の接着力がある。2液反応型エポキシ系セメダイン)