

漆の酸と塩基に対する耐性

要旨

漆の酸と塩基に対する耐性を調べるため、漆を塗った木材・アクリル板・プラスチック版を酸性・塩基性の液体に浸し、漆に表れる変化を観察した。使用した液体は、生活に結び付けられるように、身近な酸性・塩基性の製品も用いた。

実験の結果、漆は酸性・塩基性には強いといわれているが、塩基性の溶液に浸すと変化が起こった。このように、漆の耐性は使用するpHによって異なることが分かった。

1 目的

酸性・塩基性の液体に対する漆の耐性を知る

2 使用した器具・装置など

(1)ビーカー

(2)スタンド

(3)漆を塗る板(木材・アクリル・プラスチック)

(4)パラフィルム

(5)双眼実体顕微鏡

(6)pHの異なる溶液

(ア)pH 3 食酢 (イ)pH 10 塩基性クリーナー (ウ)pH 1 塩酸 (エ)pH 13 水酸化ナトリウム

(オ)pH 12 水酸化ナトリウム

(7)サイエンスメイト・pHセンサー

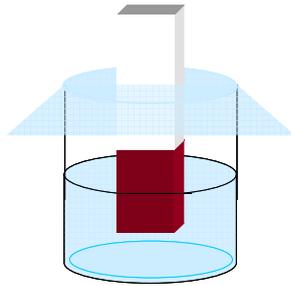
(8)スターラー

3 研究・実験内容

[1] 木材に塗った漆と身近な溶液との反応

①手順

- ・漆を塗った木材を用意した。
 - ・pH 3 の食酢と水 100ml をビーカーに用意した。
 - ・漆を塗った木材をつかる面積が同じになるように、スタンドで垂直に固定をして、一定の時間浸した。
- ※液体の蒸発を防ぐために、穴を開けたパラフィルムをビーカーに取り付け、その穴に木材を差込み、隙間のないようにした
- ・漆に対する影響を調べるために、双眼実体顕微鏡で表面を観察した。
 - ・結果を比較した。



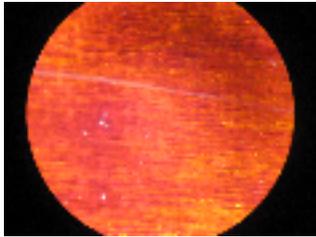
↑
実験装置の図



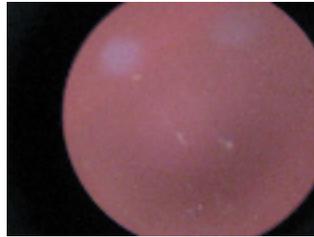
↑
実験装置の写真

②結果 6日後

水に浸したもの



食酢に浸したもの



表面が水につけたものとは比べ、滑らかになり色が黒くなったことが見られる。

③考察

この結果から酸性である食酢につけた方は漆に対して何らかの影響があると考えた。

また、木材の上の断面からは食酢が染み出ていたため、漆が溶かされ、木材が漆を吸い上げたのだと考えた。

実際にビーカーの食酢は 50ml 減っていた。

木材が溶液を吸い上げることを防ぐため、材質をアクリルに変え、

さらに塩基性の溶液にも浸してみることにした。



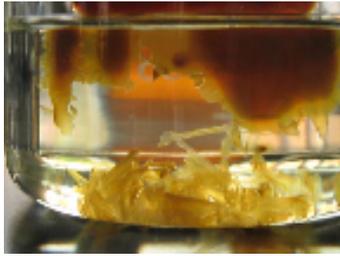
〔2〕アクリル板に塗った漆の酸と塩基に対する反応

①手順

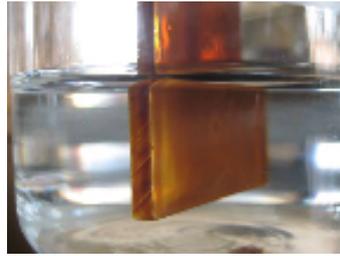
- ・〔1〕で使った木材をアクリル板に変えて使用する。
- ・pH 10 の塩基性クリーナーと pH 1 の塩酸を比較する。
- ・後は〔1〕と同様

②結果

三日後



↑
塩基性クリーナー



↑
塩酸

塩基性クリーナー

- ・ 漆がフィルムのようにってはがれた。
- ・ 約1週間で、下に落ちた漆は溶けて、溶液は透明になった。

塩酸

- ・ 表面が少しつるつるになった。
- ・ つけた部分が白っぽくなった。 →大きな変化は無かった。

③考察

これらの結果から、漆は塩基性に比べて、酸性に対する耐性が大きいと推測される。

しかし、この実験で使った溶液はクリーナーであるため、一概に酸性・塩基性による結果とは言えない。これは pH3 の食酢が反応し、pH1 の塩酸が反応をあまりしなかったことから言える。よって、クリーナーのような効果は無く、正確な pH の溶液を用いて実験することにした。

また、アクリル板では、片面の漆がはがれ、もう片面がはがれなかった場合、透明なため判断しにくいため不透明なプラスチック版に変えることにした。

〔3〕プラスチック版に塗った漆の酸と塩基に対する反応

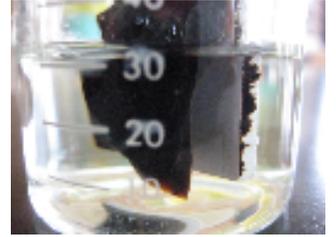
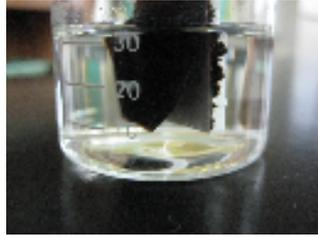
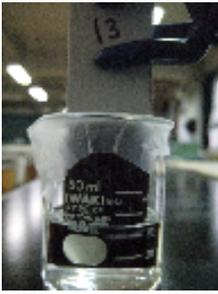
① 手順

- ・ アクリル板をプラスチック版に変えて使用する。
- ・ 〔1〕〔2〕とは違い正確な pH の溶液を必要とするため、pH センサー・サイエンスメイト・スターラーを使って、pH13 の水酸化ナトリウム・pH12 の水酸化ナトリウム・pH1 の塩酸をつくる。
- ・ それぞれの溶液を 30ml ずつ用意する。
- ・ 後は〔1〕〔2〕と同様



②結果 一週間の変化

- ・ pH 13 の水酸化ナトリウム



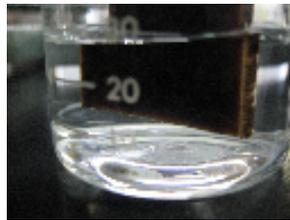
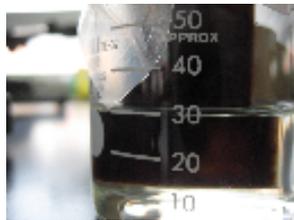
三日目から浸してある部分が分解ではなく，はがれていった

- ・ pH 12 の水酸化ナトリウム



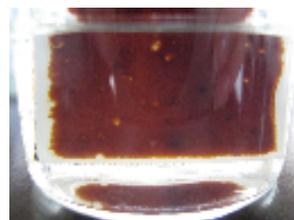
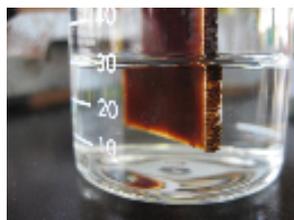
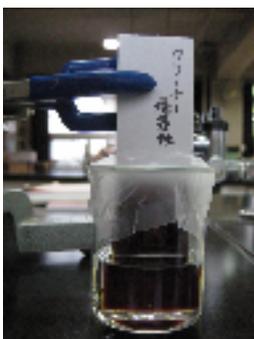
ほとんど変化なし

- ・ pH 1 の塩酸



ほとんど変化なし

- ・ pH 10 の塩基性クリーナー



使っている部分がふちのほうから細かく分解していった

③考察

この結果から、最も酸性の強いpH 1の塩酸は反応せず、pH 13の水酸化ナトリウムは反応したことから、やはり漆は塩基よりも酸に対する耐性のほうが大きいと分かった。

さらに、漆を細かく分解するのはクリーナーの効果だと分かった。しかし、アクリル板とプラスチック版では、塩基性クリーナーにつけたときはがれ方が異なったため、漆を塗る材質にも関係すると思われる。

また、水酸化ナトリウムにはクリーナーのような効果はないため、pHのみが関係したと言える。

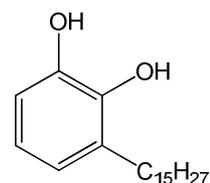
〔4〕漆の構造と考察

漆には、大きく分けて4種類がある。

- 1 生漆（木から採集したままの漆）
- 2 透漆（生漆を精製したもの）
- 3 色漆（透漆に顔料をまぜたもの）
- 4 黒漆（生漆を精製するとき、鉄を入れ漆を酸化したもの）

漆は木からとった樹液を加工した天然樹脂である。そして、酸にも強く、アルカリにも強いが、紫外線には弱いという性質をもつ。

生漆の成分は、≒70%のウルシオールと20%の水分、さらに≒10%の漆を固める酵素＝ラッカーゼを含むゴム質から出来ている。ゴム質のため酸に強く、熱や紫外線には弱い。



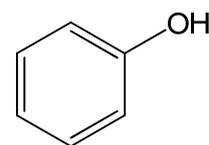
ウルシオール

また、漆の主成分であるウルシオールはフェノール化合物であり、それが重合して高分子化合物をつくっている。

フェノールとは、芳香族化合物のひとつで、常温では白色の結晶である。ベンゼンの水素原子の1つがヒドロキシル基に置換した構造を持つ。

そして弱い酸性を示し、フェノール塩をつくる。

そのため、塩基性のものと反応したのではないかと考えられる。



フェノール

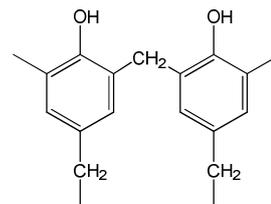
さらに、フェノールとホルムアルデヒドを反応させたものをフェノール樹脂(フェノールホルムアルデヒド樹脂、ベークライト、石炭酸樹脂)という。

漆は上記で述べたように、フェノール化合物であるため、フェノール樹脂と性質が似ている。

フェノール樹脂は、電氣的・機械的特性が良好で、合成樹脂のなかでも、耐熱性・難燃性に優れるという特徴をもつ。

耐油・耐薬品性も高いが、アルカリに弱い。

これらのことから、塩基性のものと反応した理由が分かる。



フェノール樹脂

4 感想

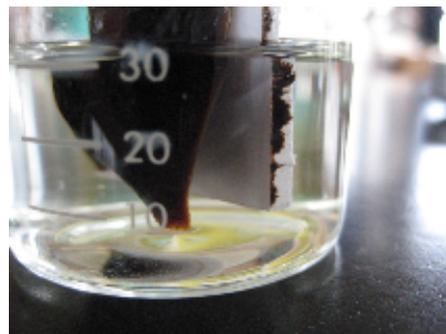
わたしたちは、実験のたびに酸と塩基の反応について考察をし、次の予想をたてることができた。

最初の予想とは異なり、漆は塩基よりも酸に対する耐性のほうが強いことが分かった。

実験の方法や、実験の装置をつくるのに、試行錯誤したが、最後に結論が出てよかった。

三年生になり、有機化合物を学習し、より理解を深めることができ、結果に納得することができた。

また、私たちは、コーヒーや紅茶に対する耐性も調べ、当初の目的であった、漆と身近なものとの反応についても、探求することができた。



7 参考文献

サイエンスツアー I のしおり