

2004.10.9

大阪市立科学館化学実験講座

「大人の化学クラブ」

～ガラスの性質を知る～

第1回 ガラスの取り扱いその1



担当：小野昌弘

問合せ先 E-mail: ono@sci-museum.kita.osaka.jp

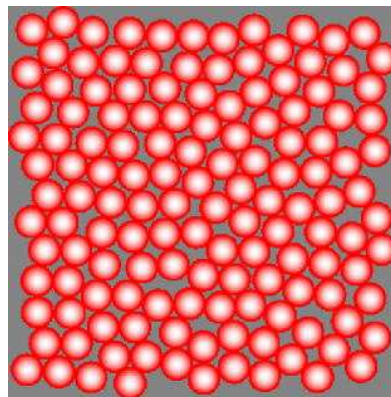
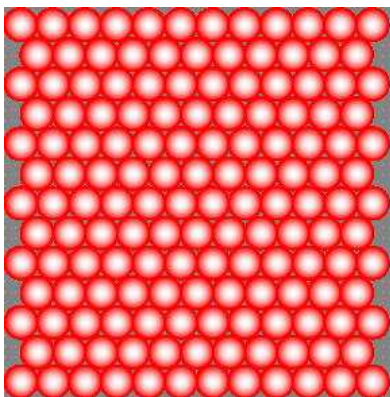
本日の内容

1. ガラスとは
2. ガラスの歴史
3. ガラスの種類と成分
4. ガスバーナーの取り扱い
5. ガラスの取り扱い ～ガラス管とガラス棒～
 - 1) ガラス管、棒を切る
 - 2) ガラス管、棒のまわし方、長めのガラス棒・管での練習
 - 3) ガラスの切断面の面取りをする
 - 4) ガラス棒でマドラーを作る。
 - 5) ガラス管を曲げる

1. ガラスとは

透明か半透明で主にケイ酸塩を主成分とする非晶質の固体物質。

非晶質とは、



2. ガラスの歴史

自然界に最初に現れたガラスは、酸化ケイ素を主成分とする黒曜石というものである。鉄やマンガンなどを含んでおり黒色を示す。これらの形のよいものは、装飾品として、大きなもの、鋭利なものはナイフなどの道具として使われるようになった。



人間が作り出したものは、その始まりがはっきりしていない。現在は、メソポタミア時代（約 4500 年前）の不透明ガラスが最古のものとして知られている。

ちなみに、完全な状態で今日に伝わる最古のガラス容器は、エジプト 18 王朝のトトメス三世（紀元 1490～1437 年頃）のものである（右写真）。



ガラスの製作は、古くから、焼物としてタイルなどが作られており、そこに釉薬としてガラスに似ていたものを扱っていたため、そこから発展したと考えられている。

作り方としては、先に記した、メソポタミア時代の紀元前 1800～1900 年頃にガラスの製法を記した粘土板が作られ、発掘されている。それまでは、るつぼがなかったため、棒の端に砂や粘土をつけ、そこに溶かしたガラスを重ねてつけていくという方法で作られていった。紀元前 20 年頃に宙吹き法や、るつぼの使用が始まり、徐々に人間の生活に浸透していった。

日本では、勾玉や管玉が中国から渡来していたが、弥生中期（紀元前 150 年頃）から作られるようになった。また、正倉院には 4～5 世紀ごろの作品といわれる白瑠璃碗というカットガラスが存在する。これは、ササン朝ペルシア製といわれている。同様のガラスはシルクロードに沿って発見されている。

その後、いったん製法などが廃れるが、1549 年フランシスコ・ザビエルが来日し、1551 年、山口の領主、大内義隆にガラス器、鏡、めがねなどを贈ってキリスト教布教の許しを求めたことでガラス製品が伝わった。その後、海外との交流によりガラスが流入し、技術の流入や模倣により日本でも作られるようになった。

3. ガラスの種類と成分

石英（シリカ）ガラス	----- ----- -----
ソーダ石灰ガラス	----- ----- -----
鉛ガラス	----- ----- -----
ホウケイ酸ガラス	----- ----- -----

4. ガスバーナーの取り扱い

ガスバーナーの背が高く重心がやや高いため、倒れることがあります。また、倒れても火は自動的に消えないので、やけどや服、周りのものに引火する可能性があります。取り扱いには十分注意してください。

使い方、

- ① 黒いガス調整バルブを約 90 度ほど回転させ、ガスを出す。
- ② 点火ボタンを押し、着火する。
- ③ ガス調整バルブを調整し、炎の大きさを調節する。

炎の温度

右の図は、一般的なバーナーの温度を示したものだが、基本的には内炎と外炎の境目が最も温度が高くなる。

ガラス細工を行うときも基本的にこの部分を使用する。

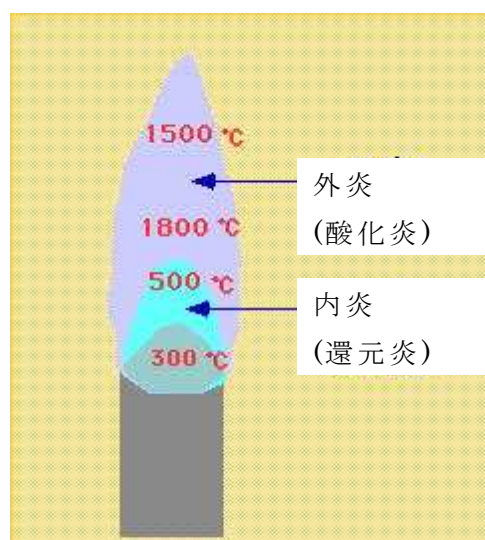


図. 炎の温度

4. ガラスの取り扱い ～ガラス管とガラス棒～

1) ガラス管、棒を切る

- ① ガラスにヤスリで細長い傷をつける。
- ② 傷をつけた方と反対側に両手の親指が来るようにして握る。
- ③ 両方の親指を押し出すようにして、両方の腕を身体の脇に回すようにして開くとガラスが割れる。割った部分は鋭利になっているので、触らないように注意する。
ガラス棒（1本）、ガラス管（2本）とも約30cmの長さに切ってください。

2) ガラス管、棒のまわし方、長めのガラス棒・管での練習

- ① ガラスの熱したい部分の左右を両手で握る。
- ② 握り方は、中指、薬指、小指で握り人差し指と親指はガラスから離しておく。
- ③ 薬指、小指はガラスを握ったまま、中指はガラスを支える程度にして、親指と人差し指を使って、ガラスを手前から向こう側に向かって回す。両方の手を同じタイミングで動かすようにする。
場合によっては、片手でこの作業を行います。

3) -a ガラスの切断面の面取りをする

- ① 1) で短く切ったガラスの鋭利な部分をガスバーナーの炎の一番温度の高い部分に入れてゆっくり回転させながら、ガラスを溶かす。ガラスが融け始めると、炎の色がオレンジになってくる。
- ② ガラスの両端を加熱して両端の面取りをするが、片面ずつ面取りをすること。

－ ガラスでやけどをしないように注意 －

ガラスは、加熱をやめると通常の透明な状態に戻る。一見熱そうに見えないが、かなり高温になっている。思わず触ってしまい、やけどすることが多い。加熱直後のガラスの取扱いは十分注意すること。その他、ガラスの一般的な危険性も考慮すること。

3) -b ガラス棒を融かす、その感触を知る

- ① ガラス棒の両端を両手で持ち、ガラス棒の中間をバーナーの炎の中で回転させる。
- ② ガラスが融けてくると、ガラス棒を同じタイミングでまわしにくくなっていく。
- ③ 融けたガラスをドロドロになるまで炎の中で融かす。水飴状になったガラスをこね回し、伸ばす、丸める、くっつけるなどして、その状態を体感する。

4) ガラス棒でマドラーを作る。

- ① ガラス棒の一端を真っ赤になり溶融するまで加熱する。
- ② 炎の中からガラスを取り出し、ペンチでガラスの加熱した部分を曲げる。
単純なマドラーの完成。
- ③ 4) で使ったガラスをもう一度加熱し、ドロドロになったところで②で完成したガラス棒に押し付けたり、巻きつけたりして、装飾をつける。
- ④ 取り付けた部分はある程度、ガラス同士が融合するまで加熱する。ただし、加熱しすぎると、ガラス棒全体が曲がるので注意すること。

5) ガラス管を曲げる ～ガラス管を90度曲げる～

- ① ガラス棒と同じように、ガスバーナーでガラス管の中心を赤くなるまで加熱する。
- ② ガラス管が赤くなったら、炎の外にガラス管を出し、40～50度ほどの角度までゆっくりと曲げる。
- ③ ガラス管を曲げた中心から1～2cm離れたところの両側を、バーナーで加熱する。すでにガラス管が曲がっているが、きちんとガラス管を回転させながら加熱するようにする。
ある程度、軟化したら90度までガラス管を曲げる。
曲げるのは、1本だけです。

次回は、11月13日です。