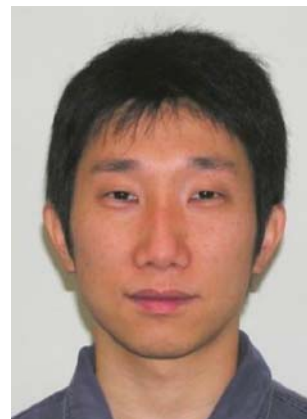


技術ノート

ガラス器具の摺り合わせの外し方について

中原 啓晃（なかはら ひろあき）



所属：研究支援課 工作技術センターガラス工作部門

趣味：映画鑑賞、読書

連絡先：nakahara@expert.eng.osaka-cu.ac.jp

はじめに

実験などに使用されているガラス器具は、お互いを連結するために連結部が摺り合わせになっていますが、摺り合わせ同士が外れなくなることがあります。原因は様々だと思いますが、これを強引に捻じって外そうとするとガラスが破損し（図1，図2）、割れたところで怪我をする場合があるため危険です。当ガラス室にもよく「摺りが外れなくなったので外してください」という依頼がありますが、よく見てみると、摺り部分が挟まったまま、手前のところで折れて（破壊？）いることがあり、どんな外し方をしたのかと思うと同時に、怪我はしてないのだろうか心配に思うことがあります。ここでは外れなくなった摺り合わせの外し方について研究室でも使えそうな方法も含めて紹介したいと思います。

摺り部が中に挟まったまま手前で折れた状態



図1



図2

なぜ外れない？

どうして摺り合わせ部分が外れなくなるのでしょうか？ 入れたものは外せそうなものですが、しっかりと喰い付いた摺り合わせは、何をどうしようが外せず、図1，2の写真のよう

に手前で壊れても、摺り部はしっかりと喰い付いたままであることがあります。摺り合わせとしては、ジョイントとコック類に大別されますが、どちらもテーパー（円錐状）になっていて差込やすく、外しやすいはずですが、外せなくなる理由について考えてみたいと思います。

原因 1

まず、グリスをつけている場合は寒い時期にグリスが固くなって外せなくなる場合があります。特に真空ラインなどで使用されているグリスは粘度が高いものがあります。

原因 2

次にグリスをつけていない状態で外せなくなった場合です。これが今回の主題になるのですが、正確なメカニズムは正直わかりませんが、摩擦、膨張率などの要因から、食い込んでいる状態です。当ガラス室では「噛む」といいますが、経験上、摺り部全面が噛んでいるわけではなく、どこか一箇所引っかかっていることが多いです。

原因 3

最後に、薬品による固着です。これは二通りあって、摺り部に蒸発した薬品が入り込み固体成分が付着してちょうど、薬品が接着剤のような役割をしている場合と、アルカリによってガラス自体が腐食しガラス同士が固着している場合です。アルカリによって溶着してしまった場合は残念ながら、外すことは不可能だと思います。

以上の原因は明確に区別できるものではなく、いくつかの要因が絡み合っていて外れなくなっていることが多いかと思います。

実際は？

では当ガラス室に持ち込まれた場合、実際にどうやって外しているかと言うと、ほとんどがガラス細工用のバーナーで酸素を少しだけ入れた炎で外側のガラスを数秒あぶって素早く外しています（図3）。

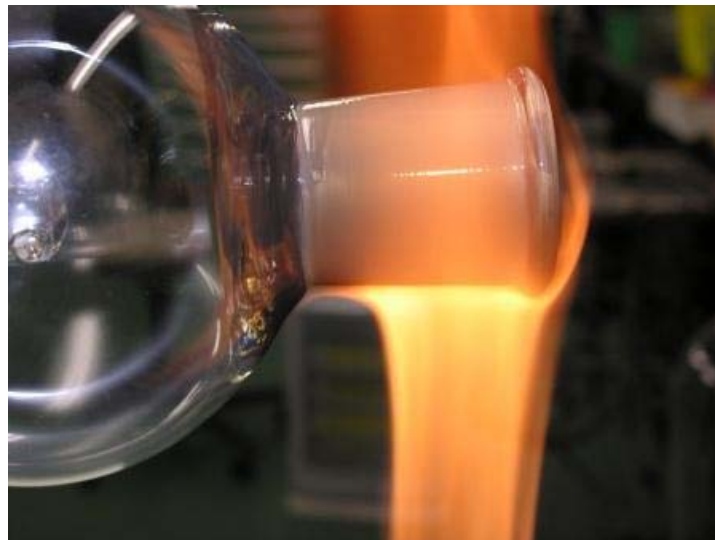


図 3

これは、外側のガラスに熱をかけ、わずかに膨張することを利用して外しています。この方法は外側のガラスだけを膨張させるだけの熱のかけ方が重要で、内のガラスまで膨張してしまうと外すことはできません。同じ質のガラスであれば外側から熱をかければ外側から膨張するのですが、内側のガラスの膨張率が外側より大きい場合は熱のかけ方はさらに難しくなります。火加減と炎のあて方が重要です。炎が強すぎると割れてしまいますし、弱すぎると加熱に時間がかかるため内側のガラスにも炎の熱が伝わり膨張して外れません。ガラスの質、形状を考慮した火加減が必要になります。加熱した後は内側のガラスが膨張する前に素早く引き抜く必要がありますが、栓などがまだ固いときは木槌などでコンコンと抜ける方向に何度か叩いてみると取れることがあります。これも程度の問題で叩き割ってしまわない程度の力加減ということになります。

筆者はよくピンセットの背の部分でたたきます(図4)。丸くなっているのが案外割れることはありません。



図4

一度加熱して外せない場合はしばらく放置し、十分冷めてから炎を調整し再び同じことを繰り返します。それでも外れない場合は、一度電気炉に入れ、摺り部の薬品などをきれいに焼き飛ばした後、十分に冷ましてもう一度同じことを繰り返します。これで7割ぐらいは外せると思います。但し電気炉に入れことができるものに限ります。当然密閉されたものは入れることはできませんし、膨張率が内側のガラスの方が大きい場合は、図5、図6のように電気炉で加熱しているうちに、外側のガラスが割れてしまいます。



図5



図6

このような炎で加熱する方法は炎の調節や設備の問題等もあるので、実際の研究室ではなかなか実践しにくいかと思うので、もう少し身近なものを使用する方法を紹介していきたいと思います。

注意点

ガラスは割れると非常に鋭利です。思わぬ怪我をしないためにも以下のことには十分気を付けて行ってください。

- 必ず保護具（保護メガネ、軍手、耐熱手袋、防災面等）を着用してください。
- 密閉された容器の栓などを外す時は、熱をかけると容器内の圧力が上がるので、十分注意してください。
- 摺り部には、見た目にはわからなくても薬品付着していることがあります、使用していた物質の性質を十分理解した上で行ってください。沸点が低いもの、引火性、爆発性のものを使用していた時は、場合によっては中止してください。
コックの栓の経路の中の残留物が加熱によって爆発して、本体もろとも弾け飛んだという事例もあります。
- ガラスは熱をかけた後すぐは熱いので触らないようにしてください。

1 ドライヤー

一般のドライヤーは温度も低く、吹き出し口が広がっているため、熱風が拡散しやすいのでガラスを膨張させるほどの熱量はないかもしれません。しかしグリスが固くなっている場合などにはかなり有効なので、最初に試してみるといいでしょう。できるだけ強風にして、摺り部全体を暖めるようにしてください。しばらくするとグリスが溶けていく様子が観察できると思います。全体が溶ければ外すことができると思います。

2 ヒートガン

形はドライヤーのようですが（図7）、熱風の温度も高く、ノズルが細くなっているものもあるので局所の加熱ができます。火を使用しないですし、急熱で割れることもほぼないので、密閉されたものや、急熱に弱いガラスなどに使用でき最適だと思います。

外し方としては、これまでと同様に外側のガラスの摺り部全体を加熱し素早く外します。摺りの大きさにもよりますが30秒から1分ぐらいでしょうか（図8）。加熱したところは素手で触ると火傷するので軍手などを使用して外してください。



図7



図 8

3 ブンゼンバーナー (図 9)

化学の実験などではお馴染みだと思います。炎の調整とあぶり方には慣れが必要で、使用条件も限られますがガラスを膨張させる熱量は確保されるので、心得のある方は試されてみてもいいかと思います。炎を使用するので、安全性を十分確保した状態で行ってください。

炎の調整ですが、ガスを十分多く出し、赤い炎にした状態から、炎の輪郭がはっきりする程度になるまで空気を混合させます。そして炎の上部で適宜反転させながら摺り部を加熱し、素早く外します (図 10)。



図 9



図 10

4 超音波洗浄器

これはいままでの方法とは違いますが、超音波洗浄器に入るものであれば試してみるのもいいかと思います。案外簡単に外せることもあります。ただジョイントの角などが外れる場合もあるので注意してください。正直あまり試した経験がありません。

終わりに

いままで紹介してきた方法は必ずしも正解というものではないかもしれません。失敗することもありますし、どうしても外せない時は摺りごと取替えることもあります。また他の方法もあるかと思いますが、色々試す中の一つとして参考になればと思います。重複しますが、安全には十分配慮した上で行ってください。外す自信がない時は早めに当ガラス室に相談していただければと思います。