

Title	実験室における液体ヘリウムの汲み出し方
Author(s)	脇坂, 義美
Citation	大阪大学低温センターだより. 1973, 2, p. 18-20
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/5254
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

実験室における液体ヘリウムの汲み出し方

低温センター 脇坂 義美

極低温の実験の進歩に伴ない、研究者が自らヘリウムコンテナ（ストレージ・ベッセル）より液体ヘリウム（L. He）を実験用デュワーに汲み出さなければならないことがよくあります。そこでここにその手順と問題点を説明して、参考にさせていただきたいと思います。

はじめに実験用デュワーを準備しなければなりません、これは低温センターで液を入れる場合とまったく同じですので利用規定をよく参考にさせていただきたいと思います。

予冷の充分できているデュワーに液体ヘリウムを入れる手順は次の通りです。

1. 予冷用液体窒素（L. N₂）のレベルはL. Heの必要量レベル以上あるか、その他L. Heを入れるのに支障はないか確認する。
2. He デュワーに He ガスを小風船がふくらむまで入れる。
3. デュワーの回収バルーン接続口にバルーンを接続する（1 m²位のバルーンでよい）。
4. コンテナに回収用バルーンを接続し、コックを開く。
5. 抽出管（トランスファーチューブ）のバルブを少し開く（これはヘリウムの気化したガスをチューブ内を通しチューブ内の空気を追い出すのと突沸現象を押える役目がある）。
6. コンテナおよびデュワーの抽出管挿入口を開け、抽出管を徐々に入れる。
7. 約 10 cm 程入ったところで直径 1 mm のなまし銅線で挿入口のゴム管を軽くしぼる。
8. ゆっくり時間をかけて（約 4～5 分）コンテナの底まで挿入する。
9. 抽出管の挿入が終われば銅線をきつくしぼり、コンテナのコックを閉じる。

これで図 1 の状態となります。この時、場合によって突沸現象がおこり、コンテナの小風船を急激にふくらませることがあります。この現象がおこった時は、あわてずに、ガスを大気へ逃がす口を作ってやることです。

10. 図 1 の状態を確認して、コンテナ側の小風船を 2～3 回軽く押し内圧をあげて汲み出しを始める。
11. 最初は抽出管、He デュワーも冷えていないのでデュワーの小風船はガスが液に変わるまでは呼吸をしているような感じである。
12. 抽出管、デュワー、内容物が充分冷えて液がたまりだせばバルブをもう少し開く。（バルブの開き具合はデュワーの小風船が 9 割程度のふくれ方をする状態がよい。あまりゆっくりでは液はたまらない）。

13. 必要量まで液体がたまれば抽出管のバルブを閉じ、コンテナ側のコックを開き内圧を下げる。
14. 抽出管をデュワー、コンテナから抜く。この時素手で直接抽出管にふれると凍傷になるので皮手袋とかウエスなどで手を保護する。また、抽出管は素早く抜く。
15. デュワー、コンテナの抽出管挿入口をピンチコックなどで閉じる。
16. コンテナの残液を液面計ではかり記録しておく。

以上が汲み出し方の手順で、デュワー、抽出管などが正常ならば、この方法で液はたまるはずですが、液がたまらないときの原因としては次のようなことがあります。

イ. Heデュワーの真空劣化

真空劣化に伴って、L. HeでL. N₂を冷やすことになり、L. Heはたまらない。真空が悪くなったということはL. Heを吸んでいる時、L. N₂のあわが下から出なくなるので分る。この場合は汲み出しを中止して、温度を上げてから再排気を行なう。

	抽出管挿入時	L. He 汲み出し時
デュワーびんコック	開	開
コンテナコック	開	閉
抽出管 バルブ	少し開	開

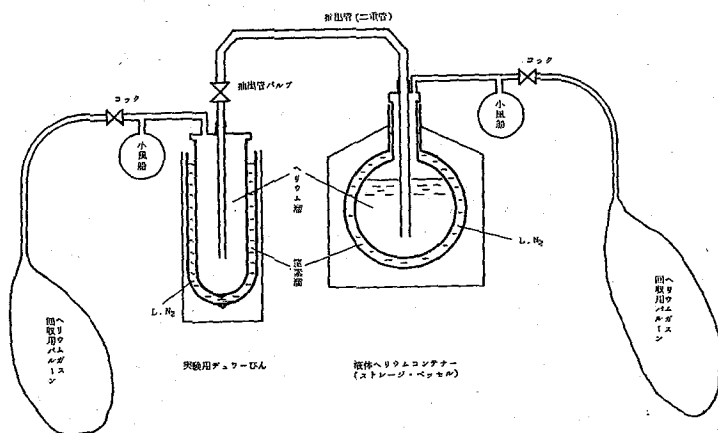


図1. コンテナからL. Heを汲み出す時の接続状態図

ロ. トランスファーチューブの真空劣化

真空劣化により液がガスになってしまってL. Heは移せなくなり液はたまらない。これは素手でチューブをさわってみて冷たく感じるので分る。梅雨時などでは水滴がつく。この場合も再排気を行なう。

ハ. 抽出管の長さ不足(これは非常によくある原因です)

抽出管がコンテナの底まで届いていても He デュワー側が試料室などのはるか上方(10cm以上)にあると液は下に届かず液はたまりにくくなる。このときは延長チューブを抽出管につけるか、デュワーにガイドパイプをつけるかして液をたまりやすい状態にもっていく。

ニ. コンテナ内の液量不足

汲み出し希望量の約2倍の L. He がコンテナ内にないと通常必要量を汲み出せない。コンテナ内に液がなくなれば、小風船をいくら押しても内圧があがらないので分る。

ホ. その他、デュワー内の内容物、デュワーの内径と内容物の外径との差が小さすぎてもたまりにくい。またよくあることは液を全部冷やすのに使ってしまった、たまる状態になって液切れということである。

以上がデュワーに液がたまらない場合に考えられる原因で最も多く今までに起こっています。液がたまらなかった時は同じ方法でもう一度やる前に低温センターへ相談に来て下さい。

今まで書いてきた事はあくまでも一つの手段です。要は安全に能率よく、しかも He ガスをできるだけ失わなないようにして汲み出してもらうことが一番の希望であります。はじめて実験室で液の汲み出しをされる場合、できるだけ低温センターで操作を実際に見学されることをおすすめします。

紙面の関係上大まかな説明しかできませんでしたが参考にさせていただければと思って書きました。