

液体窒素採取マニュアル

液体窒素の採取には、酸欠による**窒息死**や**凍傷**の危険が伴います。

安全のため以下の方法を順守してください。

- 教員が初めて利用する場合は、センターの実施する講習を受ける必要があります。
- 学生の利用は**年度毎の登録制**です。指導教員が採取方法を指導し、毎年度「指導完了報告書」を提出してください。前年度までに指導を完了し、当年度に引き続き採取を行う学生についても提出の必要があります。
- 作業は必ず**二人以上**で行ってください。凍傷を防ぐために**サンダル履きを禁止**します。
- 液体窒素の取扱方や危険性についてはワケンビーテックのサイトで詳細に解説されていますので、学生に指導される場合はご活用ください。

<https://www.wakenbtech.co.jp/topics/post-6784>

- 1992 年には北海道大学で助手と院生の 2 名が液体窒素の取扱ミスにより**窒息死**しています。液体窒素は極めて危険な物質であることを認識した上で作業してください。
- マニュアルに違反した採取や運搬を行っていた場合、**そのグループの液体窒素採取を禁止するなどの措置をとることがあります。**

令和 4 年 3 月 30 日 共用機器基盤センター

- ※ 作業は必ず、二人以上で行ってください。
- ※ 操作が分からない場合は無理に作業せず、共用機器基盤センター担当 内線 2 9 1 2 に連絡してください。

採 取 方 法

1. センター入口のドアをドアストッパーにより開放状態にします。
2. 供給室入室前に、壁面にある酸素計が約 20%であることを確認します。
3. 供給室に入室後、供給室入口のドアを開放状態にします。
4. 供給室の屋外へ通じるドアを開け、ドアノブを備付けの紐で固定し開放状態にします。
5. 「①指示計」のダイヤルを押した後、ダイヤルを回し、充填量を設定します。

ダイヤルを押すことで位を変更できます。（単位：kg）



① 指示計 ダイヤル

6. 台秤の上にデュア瓶（採取容器）をセットし、備付けのグローブをつけて、柄（つか）の取っ手を手でしっかり押さえてノズルをデュア瓶に入れます。素手では凍傷になります。
7. ノズルがデュア瓶に入っていることを確認し、「②ゼロ」ボタンを押します。

※ 「①指示計」の緑の数字が「0.0」にならない場合は、「⑥リセット」ボタンを押した後に「②ゼロ」ボタンを押してください。

8. 「③予冷開始」ボタンを押します。予冷（ホースやデュア瓶が冷やす）が開始され、「③予冷開始」ボタンが点滅します。
9. 予冷が完了すると「③予冷開始」ボタンが点灯して「④充填開始」ボタンが点滅します。
10. 再度、ノズルがデュア瓶に入っていることを確認し、「④充填開始」ボタンを押します。

⑨ブザーがフリッカー音を出した後に連続音となり、鳴り終わったあと約 1 秒後に充填が開始され、充填開始ボタンが点灯します（充填ボタン押下後おおよそ 5 秒程度）

◆ 入口壁面にある酸素計に注意し、**酸素濃度が 20%以下になった場合は採取を中断してください。**

11. 充填が設定量に到達すると⑨ブザーが鳴り、**自動的に充填を終了**します。
12. ノズルは**グローブをつけた手で取り出し**、所定の位置に戻します。
13. 「⑤リセット」ボタンを押します。
14. 充填後は、「①指示計」ダイヤルを押し、設定した充填量を「0」に戻してください。
15. 使用簿にタンク重量の採取前、採取後の数量を記入します。
16. 開放したすべてのドアを閉め、鍵をかけます。



■ 事故を防ぐため、**液体窒素をエレベーターで運ばないでください。**

■ やむを得ずエレベーターを使用しなければいけない場合は、エレベーター内の容器に「**窒素運搬中であることを示す札**」を掛け、採取者も含めて誰も同乗しないよう、また途中で人が乗り込むことがないようにしてください。

【採取中にボンベが空になった場合のボンベ切替手順】

充填中にボンベが空になっても充填動作は止まりません。

ボンベが空であることが判明した場合（エア音等で）は、「⑧停止」ボタンを押してください。**この時に既充填量を確認しておいてください。**

停止後に「⑤リセット」を押し、「④切り替えスイッチ」でもう一方のボンベに切り替えます。

①指示計に既充填量を差し引いた充填量をダイヤルで再設定します。再設定後「②ゼロ」ボタンを押したのち、「③予冷開始」ボタンを押し、「④充填開始」を押して充填して下さい。

※注意：充填量を再設定しない場合、途中まで充填した量に加え、再度最初から設定した量が充填されるため、デュア瓶からあふれる場合があります。



④切り替えスイッチ



①指示計

使用簿には、**採取前、採取後の数量を記入**してください。

記入後、ボンベに「液体窒素発注中」の札を下げてください。

こんな時は ～アクシデントと対応～

1. 途中で終了したい。

設定した充填量に到達する前に終了したい場合は、「⑧停止」ボタンを押してください。

採取方法の 12 の「ノズルは～所定の位置に戻します。」から作業を続けてください。
なお、再開したい場合は、「④充填開始」ボタンを押して作業を続けてください。

2. 充填中に災害（地震・火災等による停電等）が発生した。

速やかに「⑩非常停止」ボタンを押した後、「⑩非常停止」ボタンを引き右回転させロックを外します。その後「⑤リセット」ボタンを押して、システムを停止してください。
(停電後も無停電電源装置により一定時間（約 10 分）装置は稼働します)

3. 充填エラーランプが点滅した。

オーバーフローや誤って⑩非常停止ボタンを押した際、充填エラーランプが点滅する場合があります。

充填エラーランプは、⑤リセットボタンを長押し（3 秒ほど）すると、ランプ点滅は停止しますので、手順①～⑥を再度実行してください。

※オーバーフロー時は、台秤温度がオーバーフロー設定温度よりも高くなるまで、お待ちください。

※注意：充填量を再設定しない場合、途中まで充填した量に加え、再度最初から設定した量が充填されるため、デュア瓶からあふれる場合があります。

「⑩非常停止」ボタンを押した場合、「2」のとおり操作してください。

**※ 操作が分からない場合は無理に作業せず、共用機器基盤センター
担当 内線 2 9 1 2 に連絡してください。**



- ① **指示計**：ダイヤルで採取量を設定します。緑字で現在の採取量がkgで表示されます。
- ② **「ゼロ」ボタン**：デュア瓶を台秤の上に載せて押すことでゼロセット（風袋引き）を行います。
- ③ **「予冷開始」ボタン**：押すと予冷を開始します。予冷中は点滅し、終了後は点灯します。
- ④ **「充填開始」ボタン**：予冷終了後に点滅します。押すとブザーが作動し、ブザー作動後に液体窒素の採取を開始します。終了後、再度ブザーが鳴ります。
- ⑤ **「リセット」ボタン**：採取完了後に押すほか、3秒連続の長押しでエラーや一時停止のリセットを行います。
- Ⓐ **切り替えスイッチ**：採取中にタンクが空になった場合に別のタンクへ切り替えるために使用します。
- Ⓑ **「停止」ボタン**：採取中に一時停止する場合に使用します。