

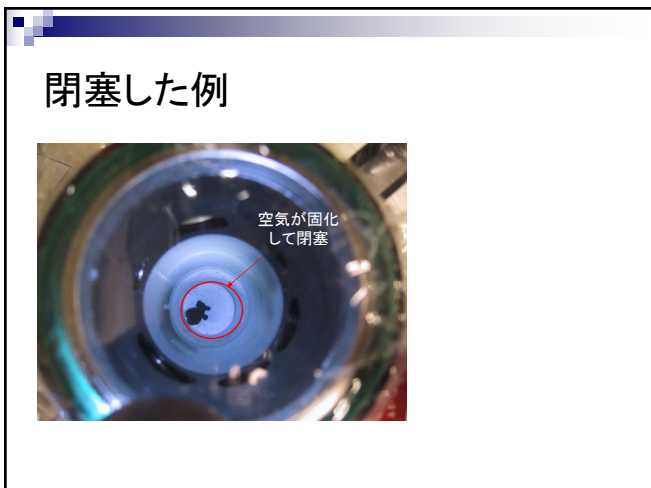
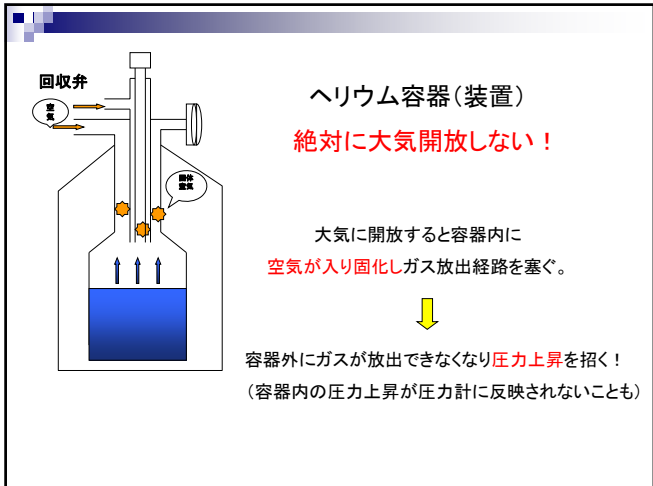


本日の内容

- ヘリウム容器の取り扱い
- ヘリウムの回収利用
- センターの利用方法

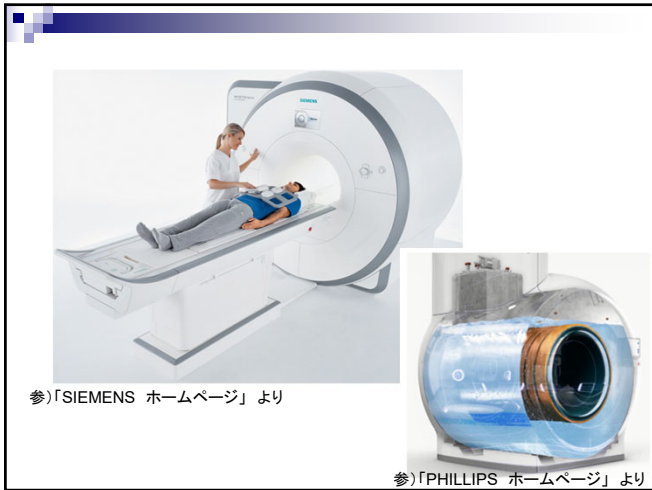
液体ヘリウム

- 沸点が空気成分の凝固点より低い
(窒素 63K 酸素 54K)
液体ヘリウムが存在する容器、装置内に空気など不純物が入ると固化してしまう。
- 貴重な資源
日本では全て輸入。非常に**高価**。
(7000円/リットル。しかも品薄になることが頻発！)
⇒ **蒸発ガスを回収し再利用**



固体空気による閉塞の事故例

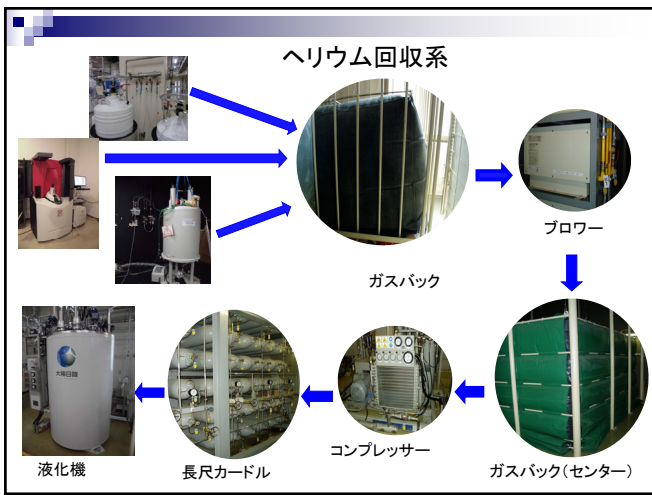
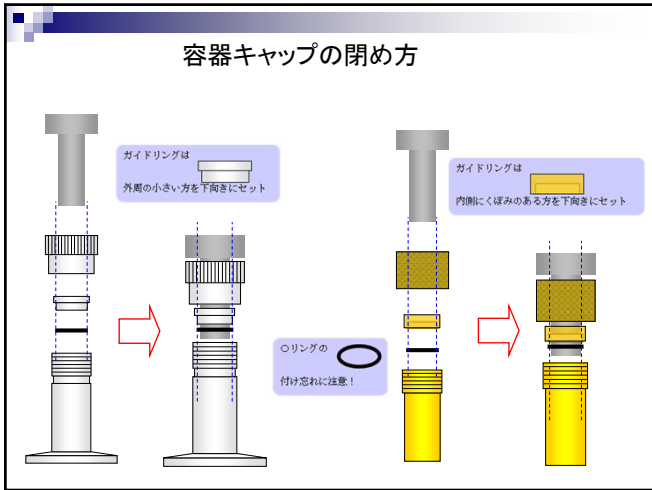
- 2003年10月
病院のMRI装置撤去作業にあたり、11時間以上ヘリウム槽を大気解放。
その間に解放したライン内で氷結がおき、閉塞状態になった。
この状態で装置の断熱真空層を破ったため、急激に気化したヘリウムにより装置が**爆発**。
8名が重軽傷を負った。



回収ラインの利用

- ヘリウム容器、実験装置は必ず回収ラインにつなげて利用する。

空気の混入の**阻止**及び
ヘリウムの**再利用**



ヘリウムの回収利用

(各研究室での取り扱いの重要性)

各研究室の回収ポートが配管を通じて
直接センターや他研究室と繋がっている！！

もしどこかの研究室で
回収ラインに不備があったら ⇒ **全体のヘリウム損失**
不純物を流したら ⇒ **液化機の故障、供給の停止**

ヘリウムの回収利用(トラブル例)

- ヘリウムガスの損失
 - ・ 回収ラインのホースが外れていた。
 - ・ 回収ラインのホースが劣化していた。
 - ・ 部局のガスパックに穴が空いていた。(数百万円の損害)
 - ・ 未使用の回収ポートからガス損失 (150万円相当の損失)
- 不純物混入
 - ・ 壊れたポンプを使っていたため空気を大量に (2週間にわたる液化機
回収ラインに流してしまった。の運転停止)

使用していない回収ラインのバルブは閉めること！
定期的な回収ラインをチェックすること！
ポンプで減圧する場合は空気の吸い込みに**特に注意**！

劣化した飴ゴム管



回収状況の把握(メータの利用)

毎月メータの検針、データの入力をする



メータを通してわかること

- ・ 損失したヘリウムの量(回収率)
- ・ 不純物混入の疑い

参考)ガスメータ値から液体への換算

◆ 1L の液体ヘリウムが常温のガスになると約0.73m³の体積を占める。

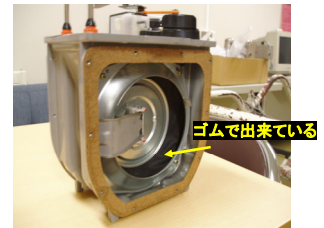
$$\text{メータの差分(m}^3\text{)} \div 0.73 = \text{液体に換算した回収量(L)}$$

メータを使う上での注意



小さい容量のガスメータに多量のガスを一気に流さないようにする。

メータには冷たいままのガスを流さない。



回収率と供給単価

- 供給単価は回収率に応じて変わります

$$\text{供給料金} = \text{基本料金} + \text{損失ヘリウム補てん料}$$

$$= 310\text{円} + 5500\text{円} * (100 - \text{回収率}) \div 100$$

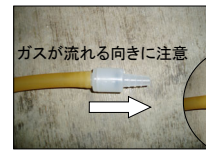
外部購入価格

| 回収率 | 単価 |
|-----|-------|
| 95% | 548円 |
| 90% | 746円 |
| 85% | 944円 |
| 80% | 1142円 |

※ 令和5年度の料金

回収ラインにつなげない場合

- 逆止弁(一方通行)を通じて蒸発ガスを逃がす



中身が入っているか確認

- バルーンにつなぐ



センターの利用

- 予約は供給希望日の3日前(休日を除く)の17:00まで
予約状況を見て液化機の運転スケジュールを決めています。
- 容器はくみ出し日当日の午前中にセンターに運ぶ。
(できれば10時半ぐらいまで)
汲み出しに伴うロスを抑えるため、連続で充填するようにしています。
- 理学部以外の方は火、金がデリバリーサービス。
長時間の放置を避けるため、回収に出す容器は
必ず**当日の朝**に出してください(9時まで)。
- 容器を濡らさない
使いきらずに10リットルぐらいを目安に残してください。

液化センターホームページ

<http://phys.sci.hokudai.ac.jp/SCLNLH/index.html>

ヘリウム容器の残量管理



- ・ 容器内が常温になると真空層が劣化する場合がある。
真空層の**再排気が必要**。
- ・ 予冷した容器に充填する場合、
通常より充填により多くのヘリウムが
必要となり**無駄が多くなる**。

センターの利用(年間スケジュール)

- GW 年末年始
ヘリウム供給が長期間停止になります。
⇒ 前もって計画的に予約をして下さい。
期間中に容器が濡れないようにして下さい。
- 全学停電
回収ラインが使用できなくなります。時間は8:00~18:00。
毎年9月上旬。
⇒ 理学部以外の利用者はガスバックがいっぱいにならないように、
容器や装置は回収ラインから切り離します。このとき容器、装置等は
大気開放にしない。回収ラインの元バルブは閉める。