

液体窒素の使用にあたって

液体窒素は寒剤として大変便利なものであり、日常的に使用しているとその危険性を忘れてしまいがちになるが、使用方法を誤ると大変危険な物である。実際に、北海道大学では酸欠で2名の方が亡くなり、また食品会社の液体窒素タンクが爆発し工場が全壊するという事故や、一昨年はいわき市の病院でMRIの破裂事故(LHe)、昨年には京都市山科区の病院で液化酸素の容器の破裂事故等が発生している。

液体窒素は高圧ガスであり高圧ガス保安法の適用を受けている。下記の注意を守り、取り扱いには充分注意し、安全に使用すること。

汲み出し中、その場を離れたり、付近で喫煙をする事の無い様に特に注意すること。

液体窒素の利用にあたっては下記の注意を守ること。

汲み出し時の注意

- *皮手袋を使用する。
- *汲み出し中はその場を離れない。
- *汲み出し中に容器をのぞき込まない。
- *運搬には台車を使用する。自動車、二輪車、自転車では運搬しない。
- *汲み出し後液体窒素を充填した容器はただちに持ち帰り、屋外に放置しない。
- *フレキシブルホースは所定の位置に戻し扉を閉める。
- *自動供給のため、全ての手動バルブは操作禁止。
- *汲み出しは平日の9:00～17:00の間に行うこと。
- *汲み出し用フレキシブルホースは、引っ張ったり、強く曲げたりしない。
- *高圧ガス設備の境界線(液体窒素タンクのフェンス及び極低温建屋)から外側2m以内には火気、発火物、危険物を近づけてはならない。

液体窒素使用時の注意

- *液体窒素使用中は酸素欠乏症に注意し換気を行なう。または酸素濃度モニターを使用する。
- *液体窒素の入っている容器や実験装置は密閉しない。
- *液体窒素を広口容器で長時間置かない。
- *発泡スチロールを液体窒素容器として長時間使用しない。
- *液体窒素を実験装置に移す場合には、装置が冷えるまでゆっくり入れると効率が良い。

液体窒素の性質と取り扱い上の注意

液体窒素の物性： 沸点：77.3K(-196℃) 密度：0.804kg/L 蒸発潜熱：38.6Kcal/L
液体と蒸発ガス(0℃, 1atm)の体積比644倍

1. 凍傷：液体窒素は低温のため凍傷に注意が必要である。

人体の皮膚、粘膜特に目に低温液化ガスが直接接触しないように注意しなければならない。取り扱いには防護眼鏡、皮手袋を使用すること。繊維にはしみ込むので軍手等は危険である。また衣服にもしみ込むので注意が必要である。

液体窒素を他の容器や実験装置へ移す時には、容器が冷えるまで液体が玉のように飛び散るのでゆっくり行う。急ぐと飛び散るので危険だけでなく効率も悪くなる。

また液体の溜まり具合を見ようと、のぞき込むと角膜が凍る危険がある。 広口容器は特に危険。

2. 窒息：蒸発した窒素ガスは空気中の酸素濃度を薄め酸欠の危険がある

閉め切った部屋で十分な換気を行なわないと、次の原因で空気の組成が変り危険である。

1. 冷却面や液体窒素に酸素が凝縮する。

2. 冷たい蒸発ガスは地面に近いところに溜まる。

3. 蒸発したガス(液体の約700倍の体積)で空気中の酸素濃度が変わる。このため空気中の酸素濃度

(通常20.9%)が減少して、次の様な症状が発生する。

酸素濃度 16% 対応能力の減衰

10% 意識を失う(一呼吸で)

6% 死に至る

室内で液化ガスを使用する時は、換気扇を使用し蒸発ガスを屋外に導く等対策を施す。換気扇の無い部屋では扉や窓を開け換気を行う。

3. 火災：空気中の酸素が凝縮し火災の危険がある

不活性ガスの窒素の液体であっても空気中の酸素が凝縮して引火の原因となるので注意が必要である。

長時間液体窒素を広口容器で放置すると、空気中の酸素が液体酸素として溶け込み沸点が上昇する。さらに放置すると液体酸素と置換してしまうことがある。

液体窒素を発泡スチロール等の連続発泡の断熱材を使用した容器に入れて長時間使用している場合には、時間と共に断熱材中にも酸素が凝縮し、引火の原因となるので注意が必要である。 ⇒簡易の断熱を行う場合には単独発泡のウレタン等を使用する。

4. 密閉容器の安全対策： 圧力上昇→液温上昇→体積膨張→容器が破裂する

密閉できる容器に液化ガスを90%以上入れて、密閉した状態で放置すると、熱の侵入やガス圧の上昇で液体が膨張し、安全弁の働く前に内槽が液で満たされ、ひき続いて手の付けられないようなガスの流出が起こる。密閉している場合には容器が破壊される。

密閉容器に液体窒素を90%以上入れてはならない。

密閉容器とは、昇圧弁、安全弁、圧力計の付いた容器で、液体窒素を入れる口に金属製のねじ込む蓋の付いた容器。高圧ガス保安法の適用を受けており容器検査および充填記録が義務付けられている。

落下及び複数回転倒した容器はメーカーまたは専門業者の点検を受け安全を確認すること。

5. 不純物の閉塞に対する安全対策：不純物の閉塞により密閉状態になり容器が爆発する。

液体窒素の沸点より固化温度の高い気体又は液体が容器に入り凍ると、気化ガスの通る断面を閉塞してしまい、蒸発ガスで内部の圧力が上昇し、容器を破壊する。また破壊しない場合でも、大量の低温液化ガスが吹き出し凍傷を起こす。雨天の場合水滴(雨)も同様の危険性があるので運搬中は注意すること。

主な侵入ガスの固化温度は： 水蒸気 273K 炭酸ガス 216.6K

*初めて液体窒素を使用しようとするとき、取り扱い上不明な点、トラブル発生の場合は内線4357（楠田）まで連絡してください。