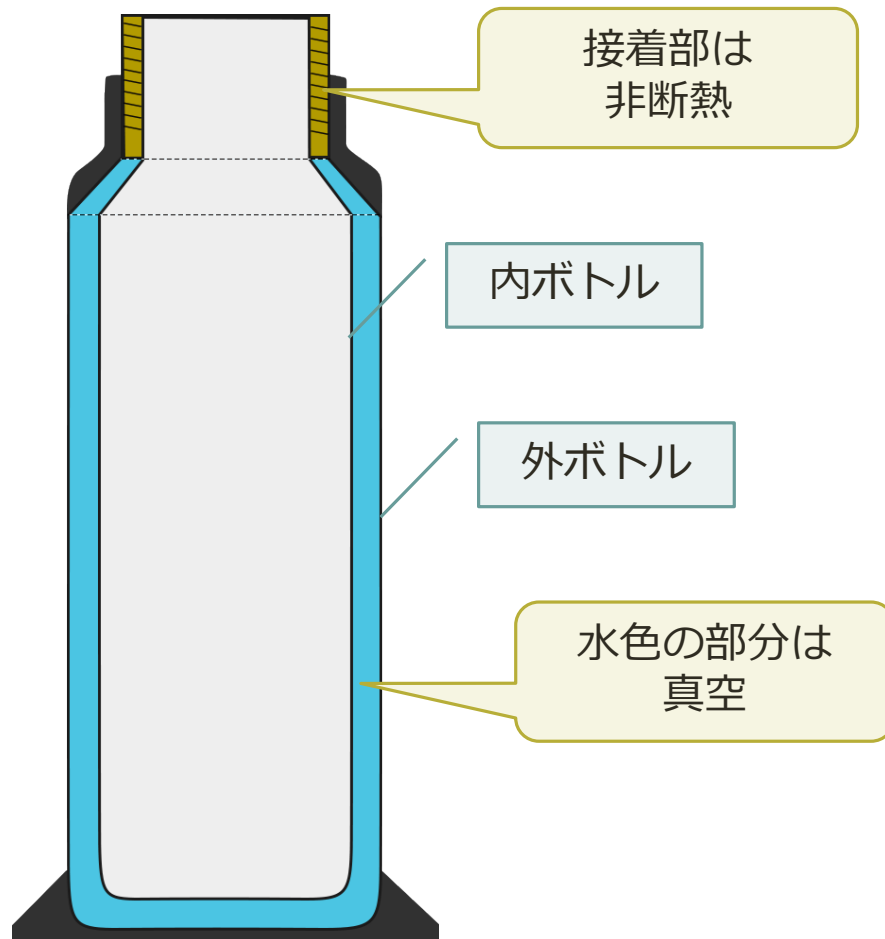


クライオプロのしくみ

もくじ

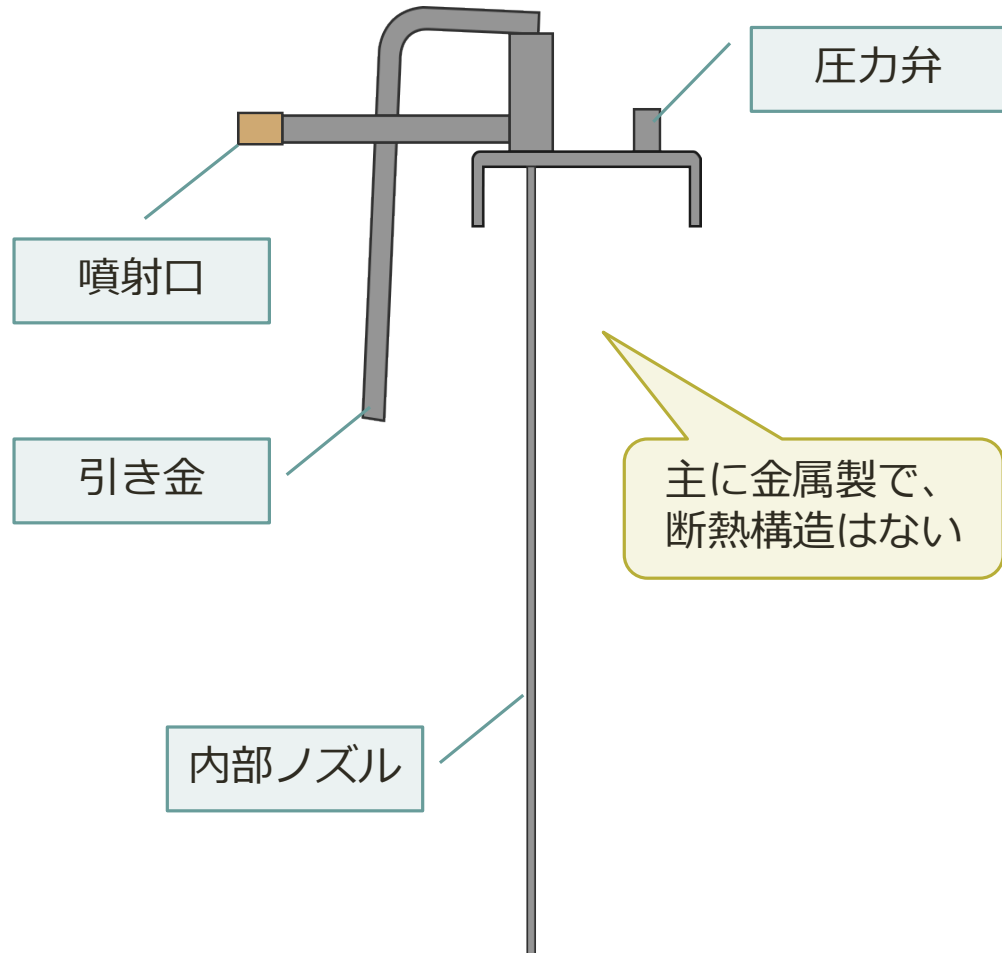
- ◆ ボトルの構造について
- ◆ キャップの構造について
- ◆ 動作のしくみ
- ◆ 安全上のしくみ
- ◆ 不具合かな？と思ったら
 - ◆ 噴射が弱い気がする
 - ◆ 結露・凍結する

ボトルの構造について



- ◆ クライオプロのボトルは、**二重構造**になっています。
- ◆ 内ボトルと外ボトルの**間を真空にすることで断熱**し、内ボトルに入れる液体窒素の温度を保ちます。
- ◆ 液体窒素の温度も外に伝わらないので、ボトルを手で持つことができます。

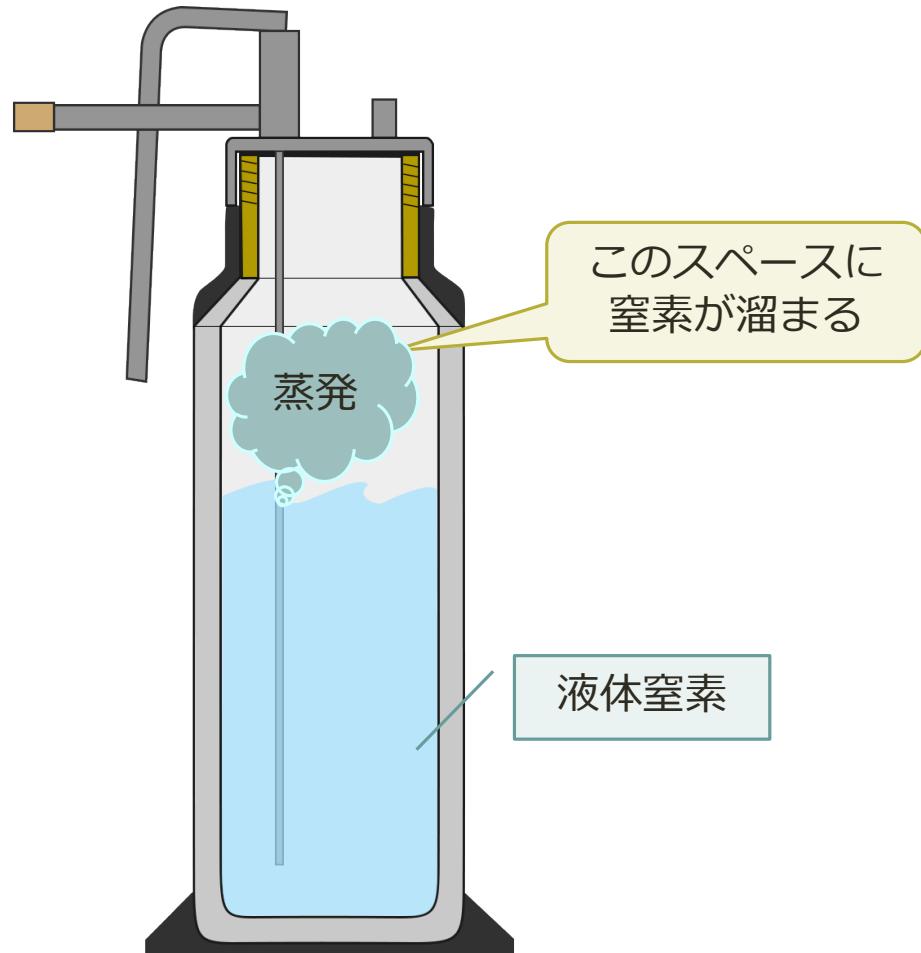
キャップの構造について



◆クライオプロのキャップは、主にステンレスでできています。

◆キャップには断熱構造はありません。

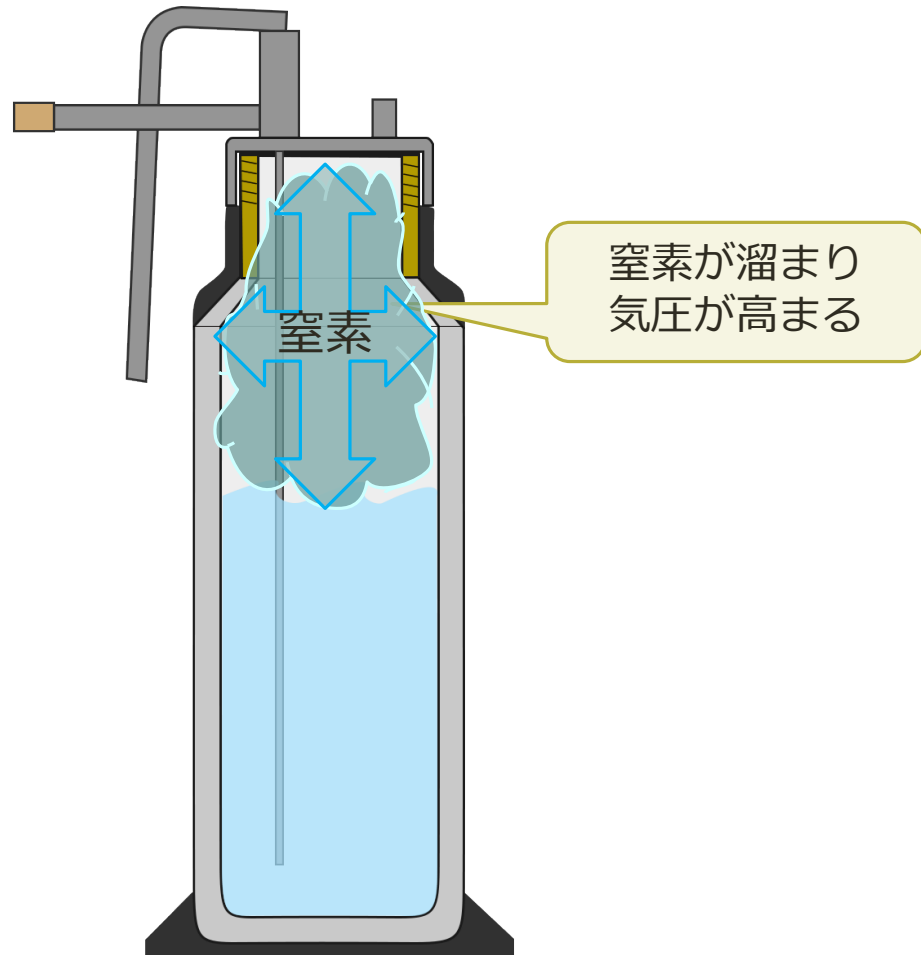
動作のしくみ①



◆クライオプロは、液体窒素がボトル内部で蒸発して発生する蒸気圧を利用して噴射しています。

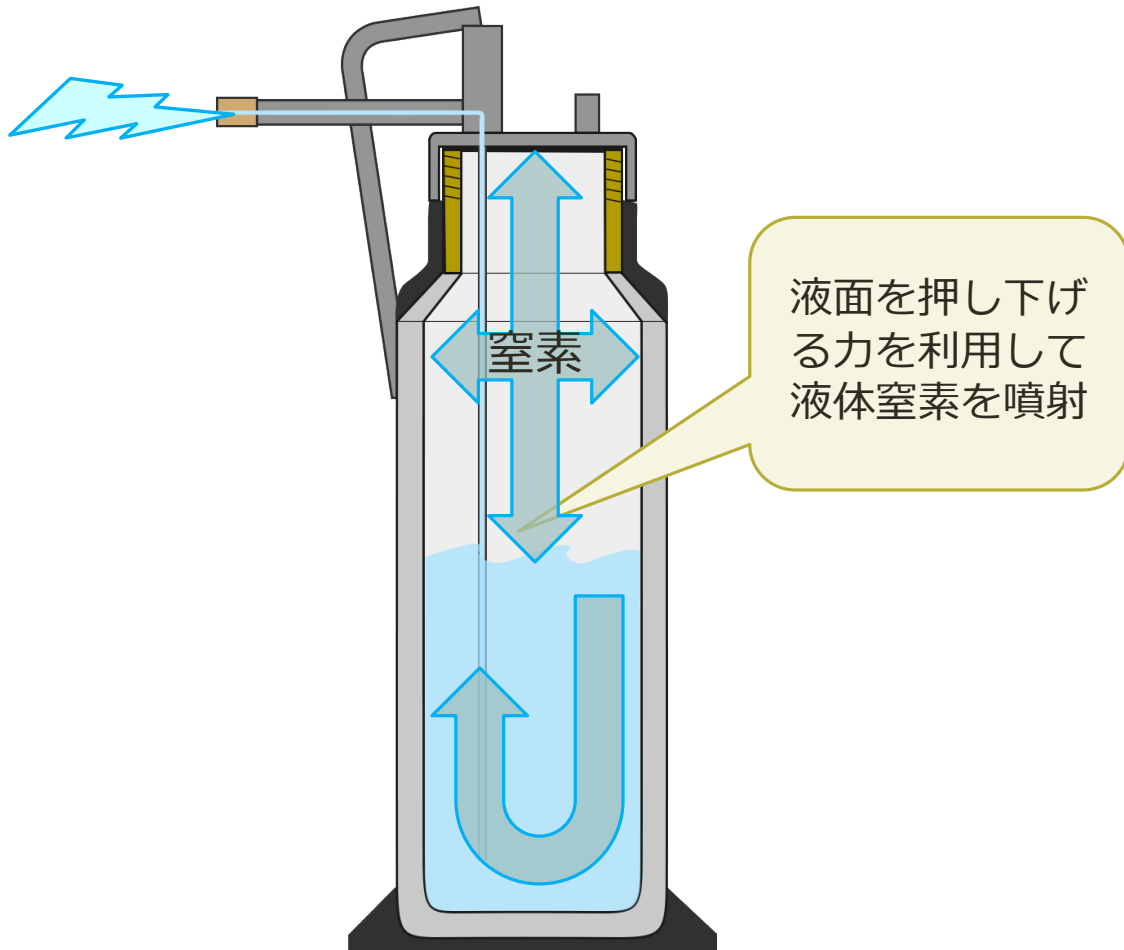
1. ボトルに液体窒素を充填しキャップを閉めると、液体窒素がボトル内で蒸発しはじめます。
2. 蒸発した（気体の）窒素がボトル上部の空間に溜まっていくことで、内部の気圧が上がります。

動作のしくみ②



3. ボトル内部の気圧が十分に高まると、液体窒素の液面を押し下げる力がはたります。

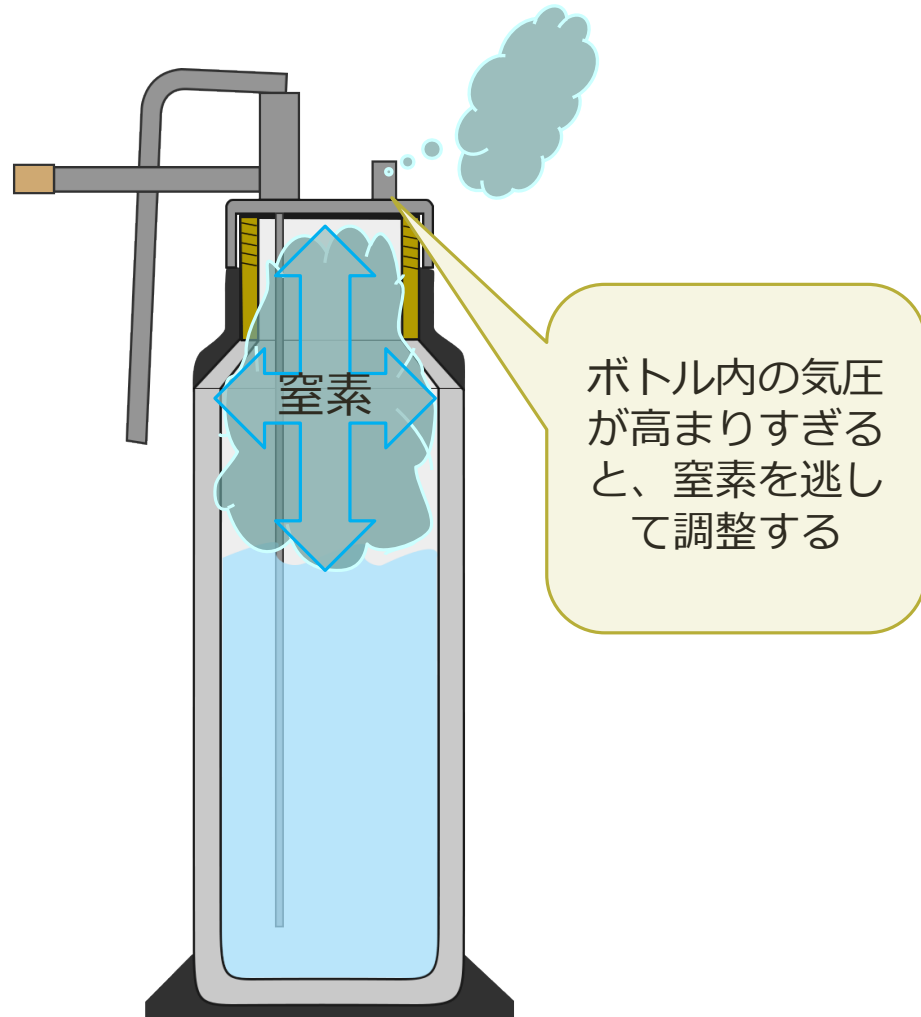
動作のしくみ③



4. 引き金を引くことで、開放された噴射口に向かって気圧の力で液体窒素が吹き出します。

◆これらのクライオプロの動作のしくみ上、ボトル内部の気圧が十分に高くないと、噴射する力は弱くなります。

安全上のしくみ



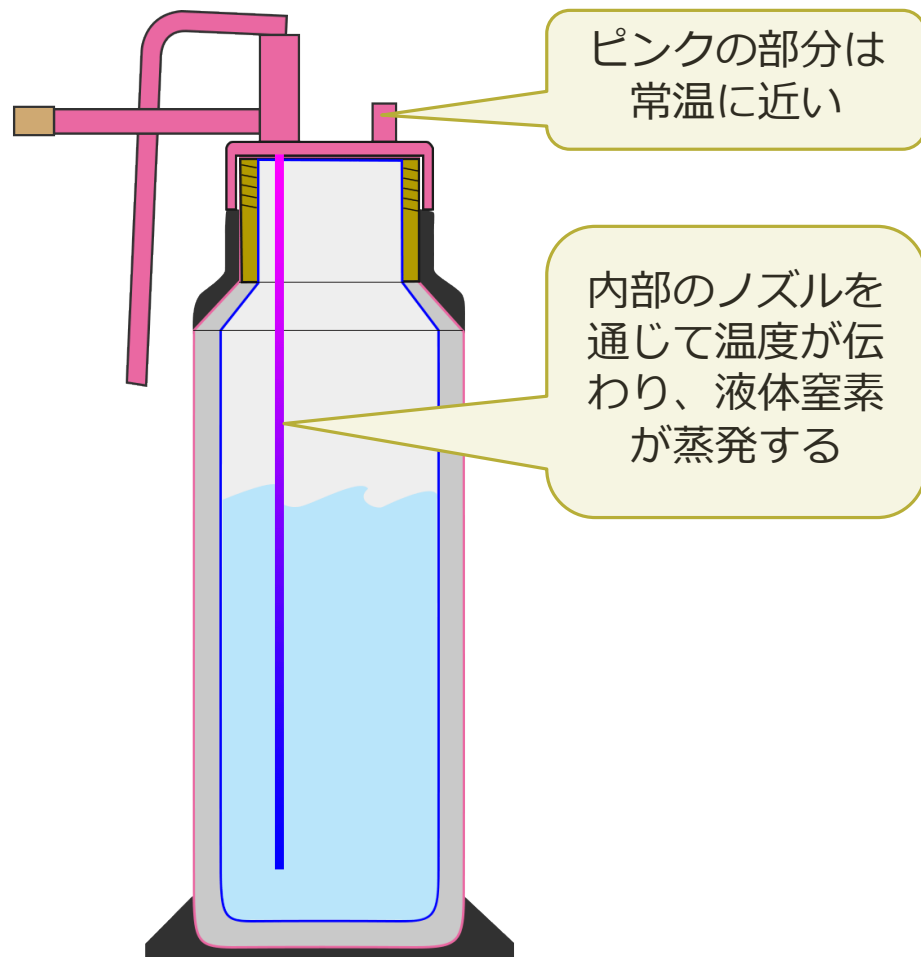
- ◆液体窒素を入れたまましばらく使用せずに置いておくと、ボトル内部の気圧が高まりすぎるのを防ぐため、圧力弁から窒素を逃して調整します。
- ◆（気体の）窒素が圧力弁から抜ける際には、シューツという音がすることがあります。
- ◆**圧力弁のネジは調整しないでください。**圧力弁はメーカーで調整されており、ユーザーが締めたり緩めたりするとクライオプロの安全性や有効性に影響するおそれがあります。

噴射が弱い気がするとき

◆動作のしくみ上、ボトル内部の気圧が十分に高くないと噴射する力は弱くなります。噴射が弱いと感じたときは、次のポイントをチェックしてください。

- ✓連続で使い続けていないか
- ✓液体窒素をボトルに入れすぎていないか
- ✓液体窒素が少なすぎないか

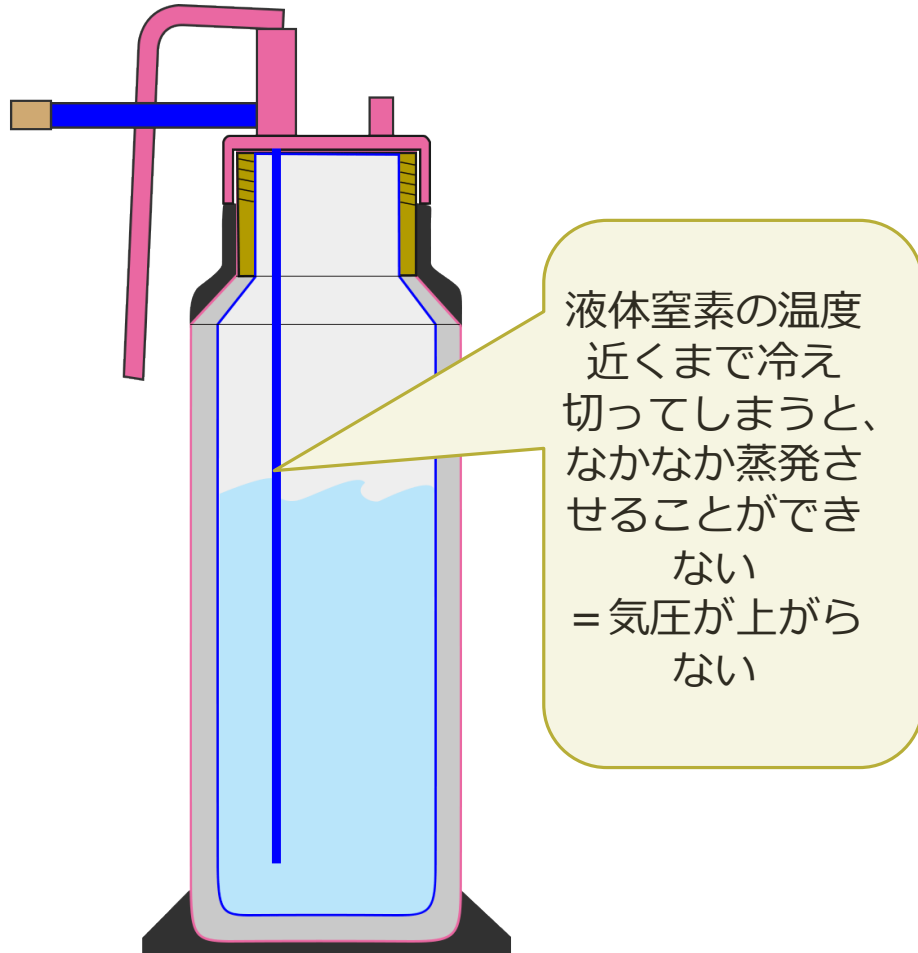
✓ 連続で使い続けている①



◆液体窒素は、温度が液体窒素よりも高いものに触れることで蒸発しています。

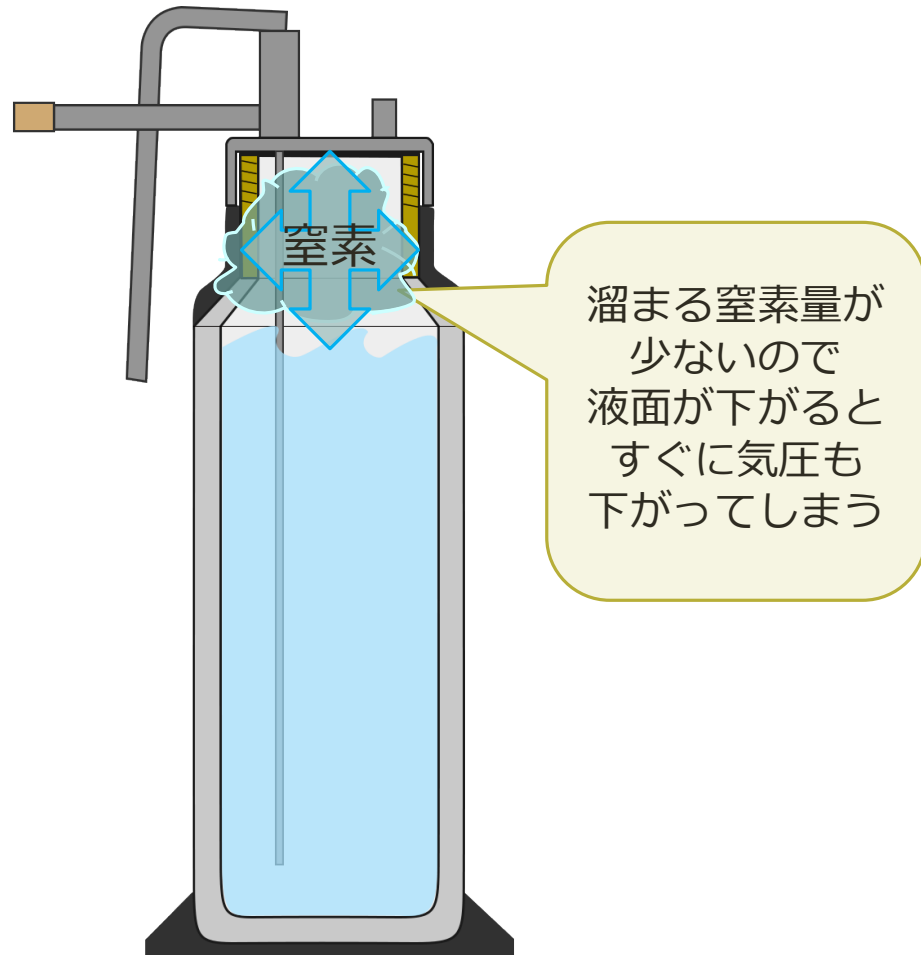
◆具体的には、断熱されていないキャップ部の常温に近い温度が内部ノズルを通して液体窒素に伝わることで、蒸発を速めています。

✓ 連続で使い続けている②



- ◆ 連続で使い続けていると、液体窒素に触れる部分の金属が冷え切ってしまいます。
- ◆ 内部ノズルと液体窒素の温度差が少なくなると、液体窒素が蒸発する速度が弱まり、ボトル内部の気圧が上がりにくくなります。
- ◆ この場合、しばらく使用を中断し内部の気圧が上がるまで待つと、しっかり噴射されます。

✓ 液体窒素を入れすぎている



- ◆ ボトル内の液面からキャップまでの空間が少なすぎると気体が溜まる量が少なく、噴射するとすぐに気圧が下がって勢いが弱まってしまうことがあります。
- ◆ 液体窒素の充填は、ボトルの首から7割程度までにするのがおすすめです。

参考：ボトルの7割程度とは？

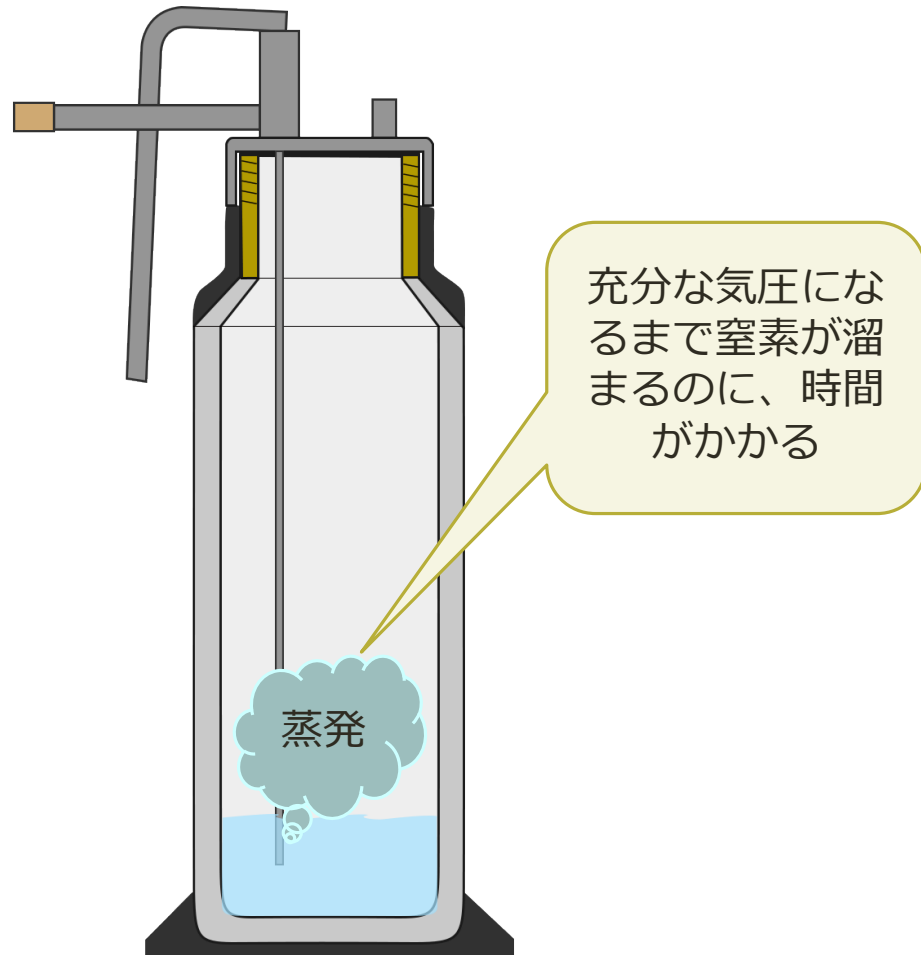
◎シール貼付位置は個体差もあるため、あくまで参考程度に

クライオプロ マックス

クライオプロ ミニ



✓ 液体窒素が少なすぎる

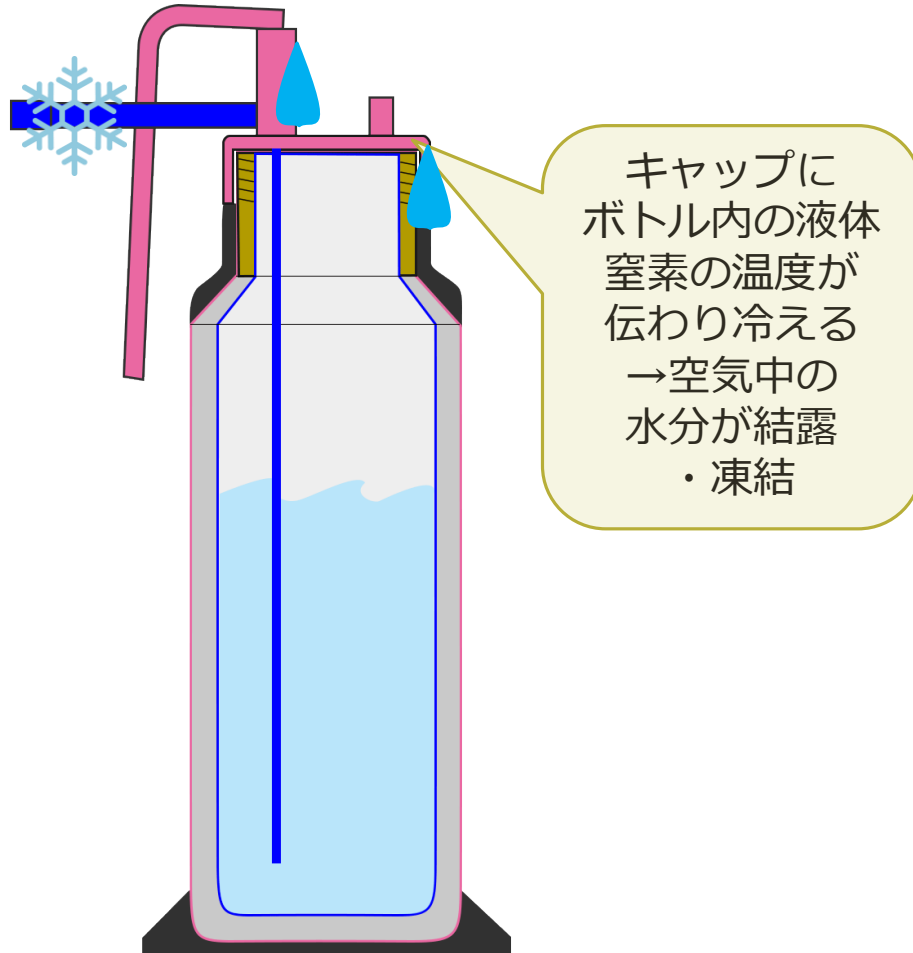


- ◆ ボトル内の液面からキャップまでの空間が多すぎると、気体が溜まりきるまで時間がかかります。
- ◆ この場合は、内部の気圧が上がるまでしばらく待つとしっかり噴射されます。
- ◆ キャップを締めたままクライオプロを傾けずに、軽く揺ると気圧が上がるのが早まります。

結露・凍結するとき

- ◆ クライオプロを使用していると、キャップやボトルが結露したり、凍結することがあります。
- ◆ これには、しくみ上発生する異常のないものと、不良が生じたために発生するものがあります。

異常のおそれが低い結露・凍結



◆クライオプロのキャップ部分は断熱されていないため、使用環境の湿度によっては結露することがあります。

◆以下の結露・凍結は異常のおそれが低く、しくみ上発生するものです。

✓キャップ全体が結露する

✓連続使用していたら、噴射口に霜がついてきた

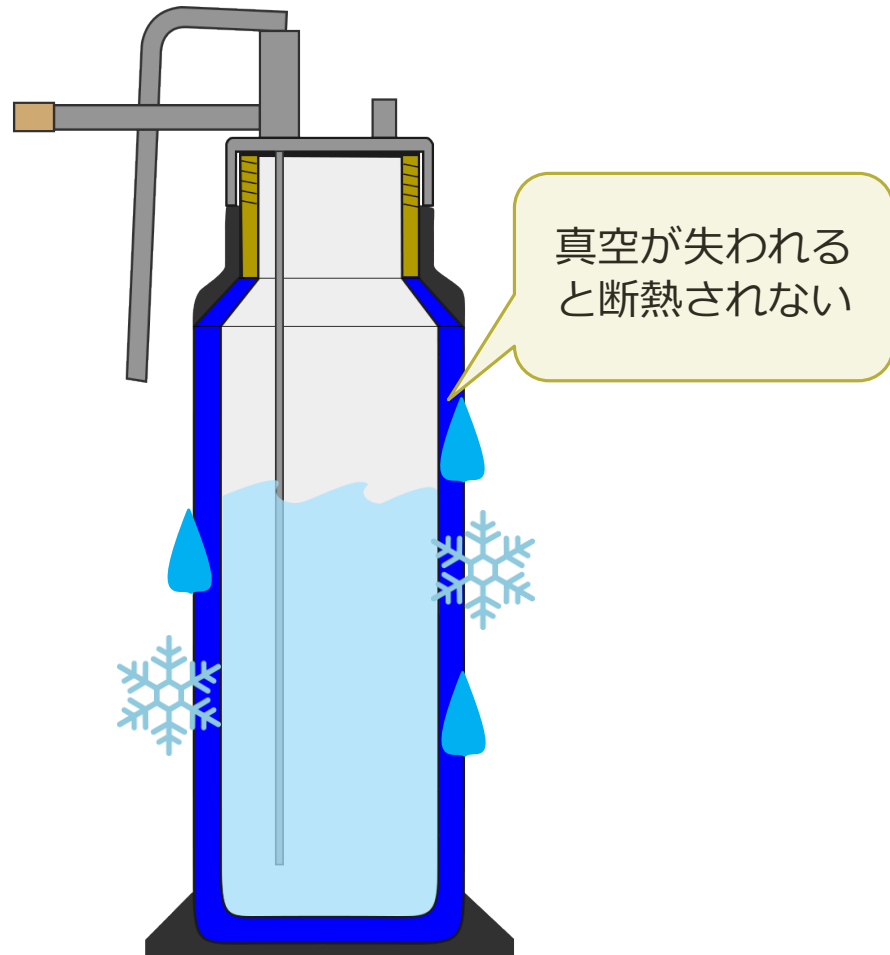
不良のおそれのある結露・凍結

◆キャップやボトルに以下のような結露・凍結が生じた場合は、クライオプロのボトルに断熱不良が発生しているおそれがあります。

- ✓ ボトルが結露・凍結する
- ✓ 圧力弁に霜がつく

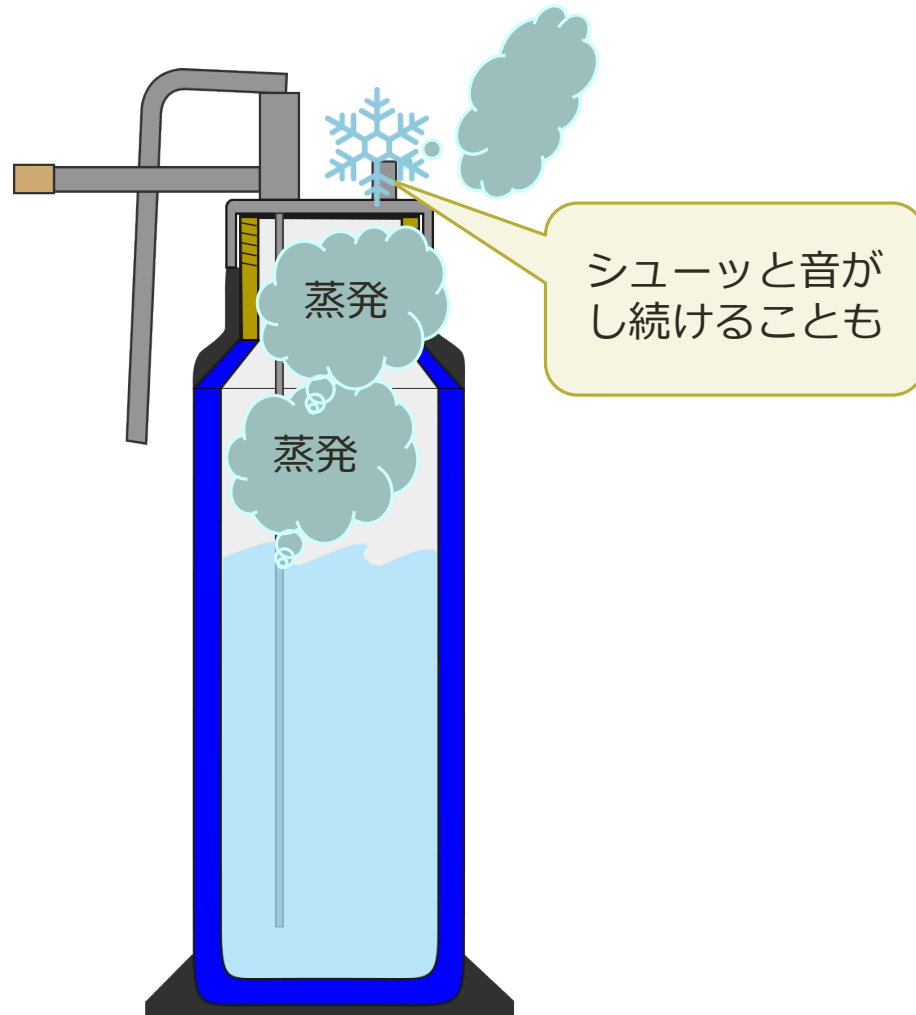
➤ 症状によっては日常点検で解消される場合もあるので、上記が見られた際はまず電話にてお問い合わせください。

ボトルが結露・凍結する



- ◆ **ボトルの部分**が結露・凍結する場合、ボトルが断熱不良をおこなっています。
- ◆ 破損・不具合により内ボトルと外ボトルの間の真空が失われ、中の液体窒素の温度がボトルの外側まで伝わっているために結露・凍結します。
- ◆ この場合、ボトルを交換修理する必要があります。

圧力弁に霜がつく



- ◆ キャップの圧力弁部分から凍結が発生する場合は、ボトル内の液体窒素の沸騰が止まらなくなっています。
- ◆ 沸騰が止まらなると圧力弁から窒素が漏れ続け、その冷気によって圧力弁付近が凍結します。
- ◆ 液体窒素が汚れていたり、ボトルに断熱不良が発生しているおそれがあります。