

# 超低温の世界で調べよう

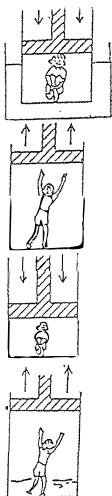
[対象：小学校中学年以上]

★ねらい 超低温の状態にした酸素やボール、超電導状態になったセラミックスの様子を観察させ、温度変化による物の性質の変化にふれさせる。

**液体窒素** を使うと、マイナス196度まで、物を冷やすことができる。

○液体窒素は、次のようにして作る。

- 空気に高い圧力 (25~150気圧) をかけて圧縮すると、熱が発生する。この熱を水で冷やす。
- 冷やした後、広い空間に急激に膨張させると、空気は高い圧力をかけた時よりも低温になる。
- 低温になった空気に、外部の空気と一緒に圧力をかけ、圧縮する。
- 圧縮した後、急激に膨張させると、前よりも更に低温になる。



このように、圧縮・膨張を繰り返すと、空気はどんどん低温になり、液体窒素の沸点 (-196度) になると、窒素は液体になる。

## 1. 液体酸素を作る。

- 酸素ボンベ
- ゴム風船
- 液体窒素
- ジュワーピン

- (1) 風船に酸素を入れて、風船をふくらませます。
- (2) 酸素でふくらませた風船を液体窒素に入れる。

- 液体酸素ができてくると、風船の中の体積が減少して、風船はしぼんでくる。

- 風船の底に貯まった液体酸素が、淡青色に発光する●が見えるようになる。

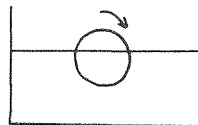


※酸素の沸点は、マイナス183度なので、液体窒素の中に入ると、容易に液化する。

※液体窒素の中から風船を出すと、中の酸素は気化して、風船は元のふくらみに戻る。

## 2. カラーボールの凍結粉碎をする。

- (1) カラーボールを液体窒素の中に入れる。(ボールをゆっくり回転させて、全体が凍るようにする。)



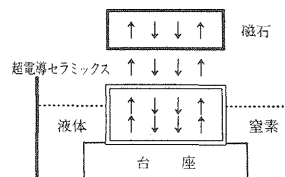
液体窒素

- ゴムが凍って、ボールの丸みがなくなる。
- (2) 凍ったカラーボールを、2~3cm上から落とす。
- 凍ったカラーボールは、ピンポン玉が弾む時のような音を出す。
- (3) 凍ったカラーボールを床に投げて、粉碎する。
- ボールは、爆発音を出して、粉々に割れる。
- 凍ったゴムの破片は、しばらくすると、元のゴムの状態に戻る。

## 3. 超電導現象を観察する

- 液体窒素で超電導セラミックスを冷やすと、セラミックスは、超電導状態になる。

- 超電導状態になったセラミックスに磁石を近づけると、セラミックスをとり囲むように渦巻きの電流が流れます。



- この電流が作り出す磁力線と、磁石が作り出す磁力線が相殺するようになり、磁石がセラミックスの上に浮く。

## 4. 留意事項

- 凍結粉碎す