

2019 基礎地球科学実験（大気科学実験）

大気科学実験では以下の実験をおこないます。実験に必要なものは履修者のみなさんで協力して用意してください。

- ▶ 1日目： (1) 水気圧計の作成と気圧の測定
(2) 真空ポンプの作成と簡易真空実験
- ▶ 2日目： (1) 天気図の作図
(2) 人工雪の生成実験

ほとんどの物をご近所の100円ショップやホームセンターで入手可能ですが、一部の物は東急ハンズやネット上の通信販売などを利用する必要があるかもしれません。いちおう参考までに、理科実験に関する器具や消耗品などを販売している会社を以下に挙げておきます。

- ▶ ナリカ <http://www.rika.com/>

ここ以外にも利用できる会社がいくつかあります。好きなところを使ってください。

ものによっては手配に時間がかかることもあります。余裕をもって準備を進めてください。探してみただけで見つからないという場合には、相談にのりますので(遅くとも実験の1週間前までに)連絡してください。

小売りされている量が1人が1回の実験に使う量よりも多いものは、複数人でひとつ購入するなどして節約しましょう。また、工具やドライアイスの保管庫など、必ずしも各人がひとつずつ持っている必要のないものは、数人で分担して用意するなど、工夫してください。流用可能なものがあるなら、使い回ししましょう。無駄にお金を使う必要はありません。

レポートには調達情報(購入店名と購入金額)を書いてもらいます。知恵をしばってお金をかけず、必要な物資を集めてください。

References

気圧計

- ▶ 北海道立理科教育センター，利雪水気圧変化計
http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp/ht/240chigaku_jikken/24016kiatu/kiatukei.html

真空

- ▶ 山本明利，YPC 簡易真空実験器
<http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/ypcsinkuu.pdf>

人工雪

- ▶ 平松和彦，ペットボトル人工雪発生装置
<http://www.tesio.net/~dhpress/hiramatsusnow/hiramatu.pdf>

1-1 水気圧計の作成と気圧の測定

水気圧計 (写真 1)

- ▶ 使う材料が変われば見た目は変わるので、あくまで参考です。

材料/工具その他

- ▶ **アクリルパイプ (写真 2)**
 - ▶ 長さ 50cm くらい
 - ▶ 内径 2~4mm 程度
 - ▶ 透明で中が見えるもの
- ▶ **ガラス瓶 (蓋付き) (写真 2)**
 - ▶ 30~300ml 程度の大きさ (飲み物の空き瓶など可)
 - ▶ 密封できること
 - ▶ 蓋に穴を開けてアクリルパイプを通すことができること
- ▶ **断熱容器 (写真 3)**
 - ▶ 氷水を入れる
 - ▶ 上のガラス瓶がすっぽり入る大きさであること
 - ▶ 断熱性能の低い容器を用いるときは、容器の外側に断熱材を巻く
- ▶ **定規をコピーした紙**
 - ▶ 20cm 以上
- ▶ **塩 (少量)**
 - ▶ 水の凝固点を下げるために使う
- ▶ **ボンド**
 - ▶ 穴を塞いで空気が漏れないようにするために使う
 - ▶ ホットボンドが便利 (写真 4)
- ▶ **ガムテープ**
 - ▶ ガラス瓶を断熱容器の中に固定するのに使う
 - ▶ ボンドで固定するなら不要
- ▶ **セロテープ**
 - ▶ 定規をコピーした紙をアクリルパイプに貼り付ける
- ▶ **氷**
 - ▶ 断熱容器に 2 杯分以上 (たくさんあると便利)
- ▶ **ガラス瓶の蓋に穴を開ける工具**
- ▶ **カッター, はさみ**
 - ▶ 断熱容器を加工するときなどに使用
- ▶ **注射器**
 - ▶ ガラス瓶に空気を入れるとき, あると便利 (なくてもよい). 真空実験で使用するもので兼用可。

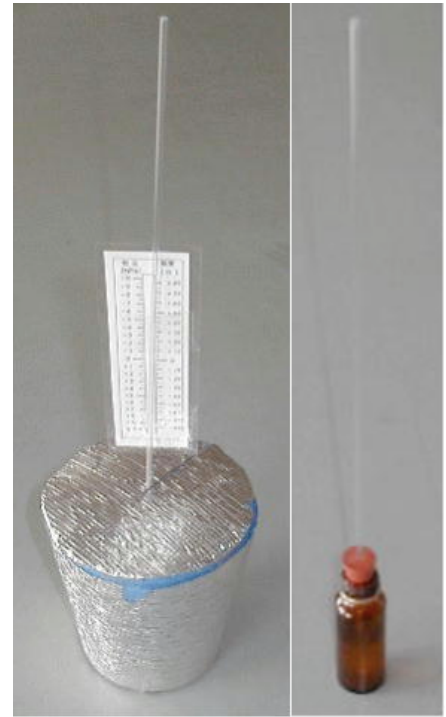


Figure 1. 水気圧計の全体写真 (左) と断熱容器から取り出した測定部 (右). 写真はいずれも北海道立理科教育センターから引用。



Figure 2. アクリルパイプとガラス瓶. 中央のアクリルパイプの内径は 4mm(外径は 6mm). 左上は日本酒が入っていたガラス瓶 (300ml). ドリンク剤の瓶などもガラス瓶として利用可能. 右下は 100 円硬貨.



Figure 3. 断熱容器. 発泡スチロール製の断熱容器 (手前にある緑色の瓶の容積は 300ml). 断熱容器はこのような立派なものだけでなく、断熱性能が高いほど気圧計はより正確になる。測定のために装置を持って移動するので、大きいものは不便である。



Figure 4. ホットボンド. グルーガン (右) で, スティックのり (左) を溶かして使う。

1-2 真空ポンプの作成と簡易真空実験

簡易真空実験装置 (写真 5)

- ▶ 使う材料が変われば見た目は変わるので、あくまで参考です。

材料/工具その他

- ▶ 密封容器 (写真 6)
 - ▶ 蓋か側面に穴を開けられる素材であること
 - ▶ 密封できる容器であること (容器と蓋の接合部にパッキンが付いている)
 - ▶ 丈夫なものであること
 - ▶ 中が観察できること (不透明なものは不可)
 - ▶ 開口部が大きいものの方が実験で使いやすい
- ▶ ディスポーザル注射器 (写真 7)
 - ▶ 50ml 程度の大きさ
 - ▶ 穴開け加工できる素材であること
- ▶ ビニール管 (写真 7)
 - ▶ 長さ 50cm くらい
 - ▶ 注射器と接続できる太さ (目安は内径 4mm くらい)
- ▶ ビニールテープ
- ▶ 安全めがね (写真 8)
 - ▶ 実験中は安全めがねを着用する
 - ▶ 真空引きの最中に容器が破壊して破片が飛ぶことがある
- ▶ 穴を開ける工具
 - ▶ 密封容器とディスポーザ注射器に穴を開ける
- ▶ ラジオペンチ
- ▶ はさみ

真空容器の中にいれるもの

(これらの用意は必須ではない)

- ▶ 風船
- ▶ マシュマロ
- ▶ 気圧計
- ▶ 音の出るもの



Figure 5. 簡易真空実験装置の全体写真。写真は山本明利「YPC 簡易真空実験器」から引用。



Figure 6. 密封容器。写真の容器は容積 2.4 リットル。大きいものの方が使いやすい。容器と蓋の接合部にパッキンがついていない容器はたぶん使えない。

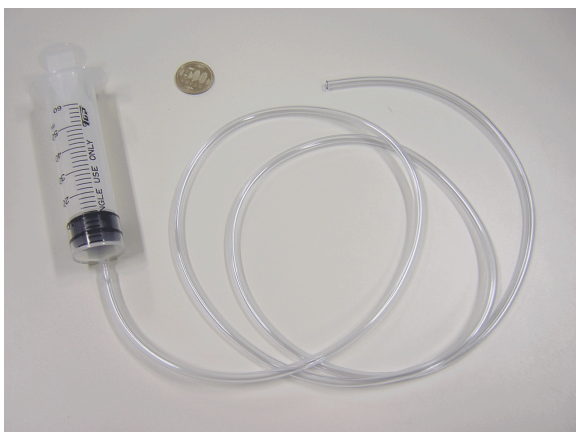


Figure 7. ディスポーザル注射器とビニール管。注射器の右上にあるのは 500 円硬貨。



Figure 8. 安全メガネ。写真はお財布にやさしい 100 円ショップの安全メガネ (機能として十分であるかどうかは知らない)。

2-1 天気図の作図

天気図用紙は1人につき1枚(書き損じたらもう1枚)しか使いません。この実験のためだけに、履修者全員が天気図用紙を一冊ずつ購入する必要はありません。

▶ ラジオ用天気図用紙 (クライム気象図書出版)

ISBN-13: 978-4904518007

- ▶ No.1 と No.2 があるが、初心者向けは No.1 の方
- ▶ amazon.co.jp だと定価以上の変な値段になっていることが多いみたい
- ▶ 書店で ISBN を言えば注文できるはず
- ▶ クライム気象図書出版 <http://www.climb-1.co.jp/> から購入することもできるみたい

2-2 人工雪の生成実験

ドライアイスは特別な設備がないと保存できないので、手許に届くのがなるべく実験直前となるように手配する。ドライアイスは各人が別々に購入するより、全員の分をまとめて購入するのがよいかもかもしれない。

材料/工具その他

- ▶ ペットボトル 500ml
 - ▶ でこぼこのないものがよい
- ▶ ペットボトル 2 litre
- ▶ 釣り糸
 - ▶ 長さ 50cm くらい
 - ▶ 太さは 3 号くらいまでの細いもの
- ▶ おもり (消しゴム、紙ねんど、金属ボルト、などなど)
 - ▶ 釣り糸を張った状態にするために使う
- ▶ ビニールテープ/セロテープ
- ▶ ドライアイス
 - ▶ 1 回の実験で 500g くらい使用 (1kg あれば十分)
 - ▶ ドライアイスの保管は、密封しない容器でおこなうこと (密封容器で保管すると、ドライアイスの昇華によって容器が爆発する可能性があり、非常に危険)。短時間であれば、新聞紙やダンボールに包んで保管するのでもよい。
- ▶ ビニール袋
 - ▶ コンビニのレジ袋など
- ▶ 手袋
 - ▶ ドライアイスを持つときに使う
 - ▶ 単手などで可 (特別な手袋は不要)
- ▶ 木槌
 - ▶ ドライアイスを割るのに使う
- ▶ カッター
- ▶ はさみ

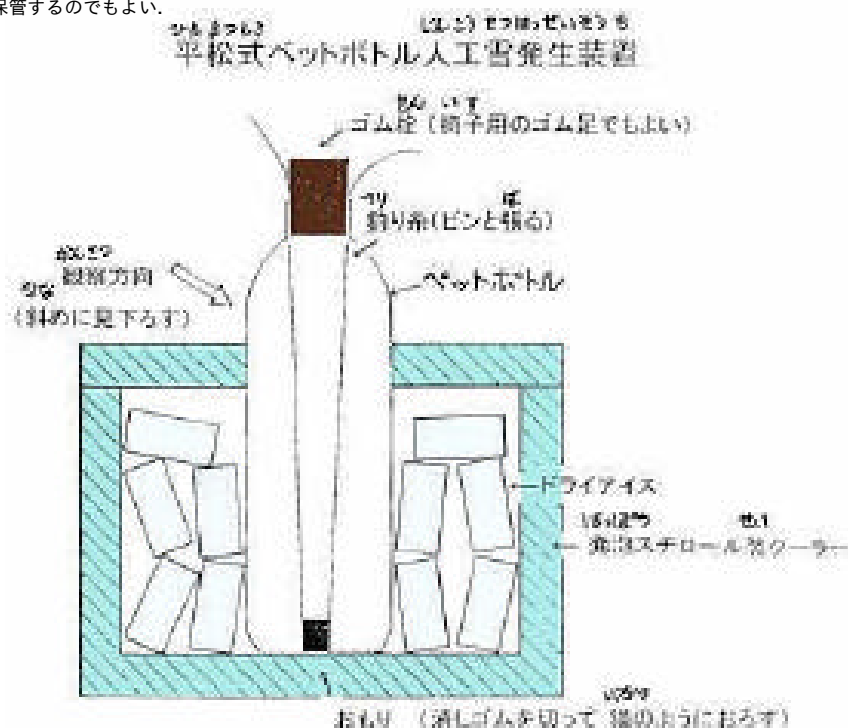


Figure 9. 人工雪発生装置。図は平松和彦「ペットボトル人工雪発生装置」から引用。