

この資料は以下のページからも DL できます。

<http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~kmatsu/index.php?plugin=attach&refer=Basic-Experiments-in-Science-and-Engineering&openfile=lecture4.pdf>



## 15 空気の対流

### A. データシート記入/実験上の注意事項:

#### 1. 実験全体について

- ① 予備実験(1と2)の結果から目標を達成する実験(3)を設計, 検証する(右図).
- ② 目標: ケース全体を循環する対流をつくる.
- ③ 実験を始める前にじゃんけんでチームリーダーを決める. 前回チームリーダーだった人はじゃんけん免除, もし雑用が好きだったら積極的に志願してもよい.
- ④ Yahoo 掲示板等は使わない.
- ⑤ 班内で話し合って進める.
- ⑥ 部屋から出るときは教員に許可を求める.

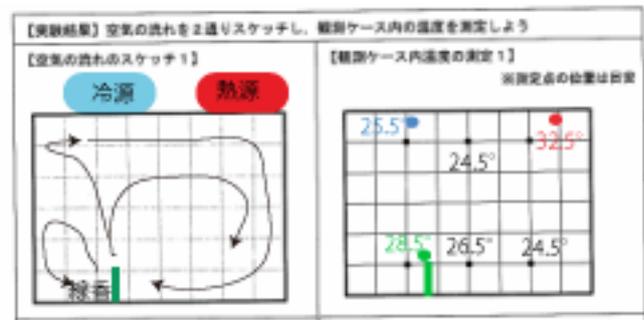


#### 2. 実験の計画(p. 2, p. 3)

- ① チームリーダーが取り仕切り役割分担を最初に決める.
- ② 実験の前に書く.
- ③ 各項目を箇条書きする. 例えば
  - 準備...
  - 手順
    - 1. ...、
    - 2. ...
    - 3. ...
  - 役割分担 Aさん, 担当:...
  - Bさん, 担当...

#### 3. 実験 1, 2, 3 共通事項

- ① チームリーダーが取り仕切る.
- ② 線香一本を半分に割って火をつけ, その後水槽に入れる.  
※水槽内で物が焦げないように注意
- ③ 空気の流れをスケッチ.  
※ライトを側面から充て, 反対の側面を黒い板で遮る.
- ④ スケッチ終了後, 屋根の隙間から温度計を入れ計測する.  
※右の図のように温度の測定位置は線香, 熱源, 冷源の周りに選ぶ
- ⑤ 火傷, 凍傷を避けるため熱源, 冷源は軍手で扱う.
- ⑥ 煙で見えなくなったら適時, 換気し, キムワイプ等で水槽を掃除する.



#### 4. 実験1の考察

- ① 考察は感想ではない。実験結果に基づき課題に対して論理的主張をする(正解はない, 論理的不整合, 物理的不合理に注意)。
- ② **課題:** 実験2で熱源冷源の効果をそれらが有る場合と無い場合の比較から理解する。その準備として無い場合のケース内の温度や線香や壁の位置と煙の流れの簡潔に説明する。

##### 書き方の例

結果の説明: ケース内部の温度は線香周辺で 28°C 他は 25°C 前後であった。測定 1, 2 で煙はまず水平に右に移動した。その後, 煙は右の壁にぶつかり上昇した。

#### 5. 実験2の実施上の注意

- ① 水槽上面の左側に熱源(湯の弁当箱), 右に冷源(保冷材)を置く。
- ② 置くときには屋根板を介さず置く。
- ③ お湯の弁当箱は軍手で扱う。

#### 6. 実験2の考察。

- ③ 考察は感想ではない。実験結果に基づき課題に対して論理的主張をする(正解はない, 論理的不整合, 物理的不合理に注意)。
- ④ **課題:** 熱源冷源が実験1と比較して煙の流れをどのように変えたか簡潔に説明する。そして温度と空気の流れの間の関係を推定し主張せよ。
- ⑤ 実験3のために空気の流れと温度の関係が分かるようにする。
  - (ア) 高温の場所から上昇する  
高温の場所では流れはできない  
高温の場所から下降する
  - (イ) 低温の場所から上昇する  
低温の場所では流れはできない  
低温の場所から下降する
  - (ウ) 高温の場所から水平に低温の場所へ流れる  
低温の場所から水平に高温の場所へ流れる  
水平には流れはできない

##### 書き方の例

結果の説明: 測定1, 2 で実験1と異なり煙はまず(ア)線香から 20°Cの冷源周辺へ上昇した。その後, (イ)水平に 20°Cの熱源周辺へ移動し, (ウ)下降した。

関係: (ア)より低温の場所では上昇する

(イ)より低温の場所から水平に高温の場所へ流れる

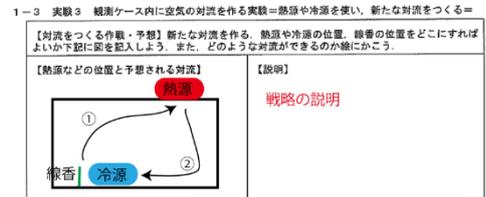
(ウ)より高温の場所では下降する

## 7. 実験3の計画(p.4 左上)

- ① 人類の英知を賭けて(重要)ケース全体に広がる対流を作ること.
- ② リーダーが取り仕切り, チームで相談して戦略をたてる.

※実験2で押さえた流れの原理に基づいて戦略を立てる事.

- ③ 右図のようにまず左に線香, 冷源, 熱源の配置を押し, 予想される煙の動きを書く.
- ④ 次に右に対流をデザインした戦略を説明せよ. 書き方の例



戦略: 線香を左下, 熱源を右上へ置く.

理由: 実験2の(ア)と(イ)の結果から, 図の①のように空気は低温の場所で上昇する. その後, 温度が低い場所から高い場所へ流れる. さらに, 実験2の(ウ)の結果から, この配置で空気は高温の場所から降下するので図の②の流れもできると予測できる.

## 8. 実験3の考察

- ① 考察は感想ではない. 実験結果に基づき課題に対して論理的主張をする(正解はない, 論理的不整合, 物理的不合理に注意).
- ② 課題: 空気の流れの概要を説明し, その後, 予想と結果の違いを説明する. それらに基づき違いの生じた物理的理由を推定し主張せよ.

書き方の例

空気の流れ: 空気は線香から冷源に流れそこで止まった.

予想との違い: 空気は①に反して熱源に向かって流れなかった.

理由: 空気は実際には①で予想したように高温の場所へ向かって流れず, 冷源周辺に留まった. そのため予想と異なると考えられる.

## 9. まとめ1と2について

### ① まとめ1

A) 実験結果から具体的に観測結果に基づいて以下の関係を述べよ

1. 温度と空気の流れの関係を述べよ.
2. 適時実験結果を引用すること.

### ② まとめ2

A) 自由に書いてよい

## B. 文章を書くコツ

1. 前の文の言葉を次の文で使用し、文の間をつなげる。

### (ア) つながっている例

- A) 大気中では空気の循環である対流がおきる。この対流は地表で暖められた空気が作る上昇気流に起因する。上昇気流がその場の気圧を下げ、その場所へ水平方向に空気が流れ込む。この空気の流れが...
- B) 対流は大気中での空気の循環である。この対流は上昇気流による空気の流れでおきる。この流れは同時に、対流の水平方向の空気の流れも作る。...

### (イ) つながっていない例(この場合、二文目にある”対流”が一文目の何(上昇気流, 気圧の変化, 空気の流れ)と関係するかが分からない..)

- A) 大気中では空気の循環である対流がおきる。上昇気流により起きる気圧の変化で空気の水平方向の流れができる。

2. 一文は簡潔に短くする。一文に動詞は一つまでとする。

### (ア) 長い文章の例(一文にたくさんの動詞がある)

- A) 大気中では空気の循環である対流は地表で暖められた空気が作る上昇気流によって起きてそれに付随してその場の気圧を下げて水平方向に空気が流れ込み最終的には地球規模の空気の循環となったもので...

3. 文を中でロングパスはしない

### (ア) ロングパスの例

- A) 大気中では空気の循環である対流がおきる。地表で暖められた空気が作る上昇気流がその場の気圧を下げる。その場所へ水平方向に空気が流れ込む。この空気の流れが循環を引き起こす。対流はその結果としておきる。

4. “てにをは”をチェックする。

### (ア) おかしい例

- A) 大気中へ空気が循環がある対流をおきる。この対流で地表に暖められた空気に作る上昇気流の起因する。

5. 代名詞の使用の際、それが何の代替か分かるときのみ使用する。文内での言葉の繰り返しに制限するほうがよい

### (ア) 代名詞(これ)が何(上昇気流, 気圧の変化, 空気の流れ)を示すか分からない例

- 上昇気流により起きる気圧の変化で空気の水平方向の流れができる。これは空気の循環である対流を起こす。