

教養地球科学実験

津島キャンパス  
気象ネットワーク観測

---

はしもとじょーじ  
野沢徹  
道端拓朗

# 教養地球科学実験（気象パート）

---

## 成績評価

- ▶ 授業参加状況 50%
- ▶ レポート 50%

## レポート

- ▶ 提出先 地球科学科事務室 (理学部本館3階 A339)
- ▶ 〆切 10月11日(月) 14:00
- ▶ 内容 (1) 実験, (2) 観測
- ▶ 目的は何で, 何をして, どのような結果が得られて, 結果から何を考えたか
- ▶ うまくいかなかったことがあれば, その理由と次はどうするのかを考える

# 目標

---

津島キャンパスにおける気温の空間分布とその時間変化を明らかにすることを目的として、気象のネットワーク観測をおこなう。

ネットワーク観測によって得たデータを解析して、津島キャンパスの環境や大気現象について考察する。

一言でまとめると、**みんなで気象観測する**

# やること

---

## 1 日目

- ▶ (1) 観測計画の立案
- ▶ (2) 日除けの設計と性能評価
- ▶ (3) 吹き流しの設計と較正

## 2 日目

- ▶ 気温と風を 1 分間隔で 2 時間連続観測

## レポート

- ▶ 観測結果を味わう

# 1 日目：観測準備

---

## (1) 観測計画の立案

- ▶ 観測目標の設定
- ▶ 観測点をどこに設定するか決める (現場の下見)

## (2) 日除けの設計と性能評価

- ▶ 日除けを何種類か設計/作成してその性能を評価
- ▶ 日除けの作成手順書を作成

## (3) 吹き流しの設計と性能評価

- ▶ 吹き流しを何種類か設計/作成して較正する
- ▶ 吹き流しの作成手順書を作成

# 観測計画

観測目標を設定し，キャンパス内に観測点を配置する

- ▶ 東西 1.2km
- ▶ 南北 0.6km



# 観測計画

---

## 観測目標の設定

- ▶ 過去に設定された観測目標
  - キャンパス内の温度分布
  - 日向と日陰
  - 地表面の違い
  - 建物の影響
  - 移流による温度変化  $2 \text{ m/s} \Leftrightarrow 120 \text{ m/min}$

## 欲張ると失敗します (たぶん)

- ▶ 変える変数はひとつだけにするのがよい  
(それ以外の変数はできるだけ同じにする)

# 観測計画

---

## 観測員配置計画

- ▶ 観測目標を達成するように観測員を配置
- ▶ 観測点の周辺環境
  - 危険はないか？
  - その場所に滞在することは不快ではないか？

## 観測日の決定方法・通知期限

- ▶ 悪天候の日に観測はしないですね？
- ▶ 誰が、いつまでに、連絡するのか決める



# 日除け

## 設置の高さを揃える

- ▶ 地表付近では気温は高さとともに大きく変化
- ▶ 気象庁では 1.5m を基準とする

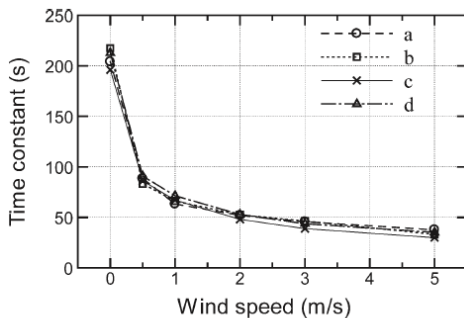
(気象観測の手引き, 1998)

## 通風はきわめて重要

- ▶ ガラス製アルコール温度計の応答特性

(高橋・森, 2011)

- ▶ 無風時 ~210 秒



第4図 温度計の時定数と通風速度との関係。

# 日除け

---

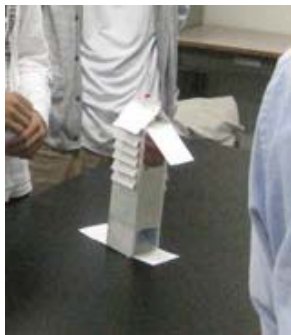
## 設計

- ▶ 温度計を日差しから守る
  - 温度計の全長 30cm
  - 温度計を保持する機構
  - 目盛りをどう読むか
- ▶ 通風の確保
  - どうやって風を送るのか

## 穴を開けるときはよく考える

- ▶ なんのために穴を開けるのか/開けないのか
- ▶ 穴を開ける場所，大きさ，形？

# 日除け



試作したものを投光器 (500W x 2)  
の下において性能評価



# 日除け

---

## 設計/試作

- ▶ 日除けと通風の両立
- ▶ 設置方法
  - 高さを揃える
  - 安定性と通風のしやすさに配慮

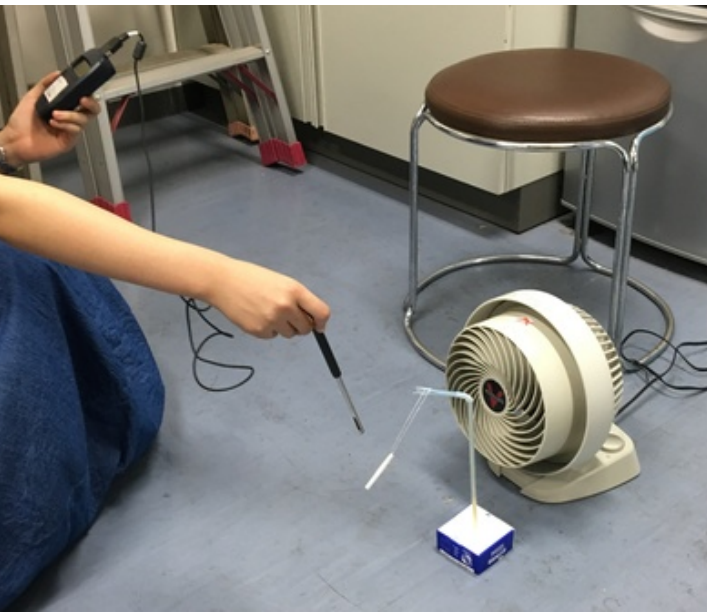
## 性能評価 **重要!**

- ▶ 何をどう評価するのか考える
- ▶ 試験をおこない、評価する

## 作成手順書の作成

- ▶ 誰でも作れるようにする

# 吹き流し



- ▶ 扇風機
- ▶ 熱線風速計

2017年版  
吹き流し  
曲がるストロー

# 吹き流し

---

## 設計/試作

- ▶ 高感度と頑健性の両立
  - 地表付近の風速はだいたい数 m/s 以下
  - 高感度でも壊れてしまっても意味がない

## 較正

- ▶ 風速とたなびき方の関係を調べる

## 作成手順書の作成

- ▶ 誰でも作れるようにする
- ▶ 重要な部品は作成して配布するのがよいかも

# 設計における注意事項

---

## 機能

- ▶ 日除け：日除けと通風の両立
- ▶ 吹き流し：高感度と頑健性の両立

## 量産性

- ▶ 誰が作っても同じように性能が出る
  - 匠の技でしか作れない一品ものはダメ
- ▶ 低コスト
- ▶ 材料の入手性
  - 日除け：牛乳パック 2 個
  - 吹き流し：割り箸

# 班わけ

---

- ▶ 観測計画 (10)
- ▶ 日除け (15)
- ▶ 吹き流し (5)



# 今日の予定

---

08:40～

- 1 概要説明, T A の紹介 (20 分)
- 2 各班にわかれて作業 (120 分)

11:35～

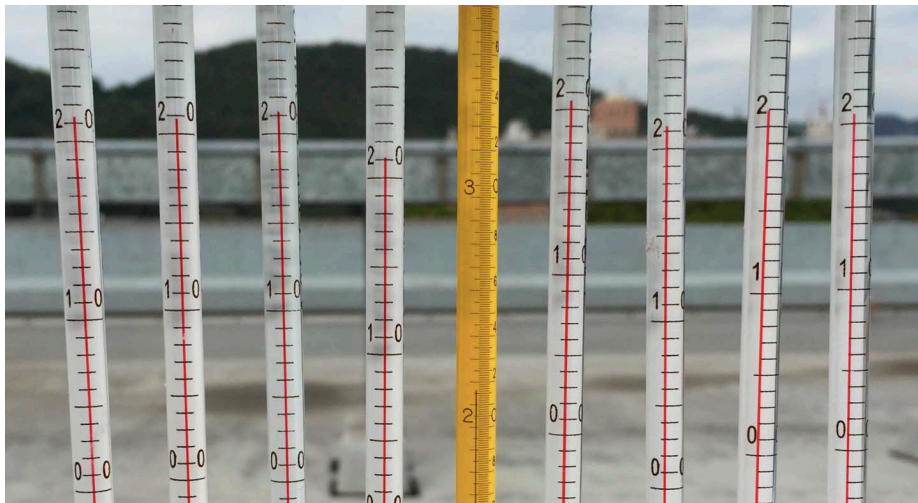
- 3 観測計画班の発表 (15 分)
- 4 日除け班の発表 (15 分)
- 5 吹き流し班の発表 (15 分)
- 6 諸連絡 (15 分)

# いくつかの前提

---

- ▶ 器差
- ▶ 対照実験
- ▶ 批判的思考

# 器差



温度計の目盛りはみんなずれている  
⇒ ずれていることを前提にする

# 対照実験 (コントロール実験)

---

結果を検証するための比較対象を設定した実験

- ▶ 結果を評価する基準
- ▶ 条件は1つだけ変える, 他の条件は一致させる
- ▶ 条件の差  $\Leftrightarrow$  結果の差

コントロールがしっかりしていない実験は無意味

- ▶ 結果の半分はコントロールが決める

条件の性質を考える

- ▶ 間がなく 0/1 できれいに分けられるもの
- ▶ 連続的に変化するもの

# 批判的思考 (critical thinking)

---

批判 = 物事に検討を加えて良否を評価すること

批判 ≠ 否定, 非難

- ▶ 問題を定義する
- ▶ 根拠や前提を見直す
- ▶ 他の解釈を考える

頭の中に「つつこみ役」を常駐させる

- ▶ 「なんでそうなるの説明して」と問い続ける
- ▶ 物事は2つ以上の方向から検討する
  - うまくいく理由を考える
  - うまくいかない理由を考える

# 注意事項

---

## 安全第一

- ▶ 危うきに近寄らず
- ▶ 無理をしない
- ▶ 状況に応じて臨機応変に対応する

## 物を壊さない

- ▶ 物は大事に取り扱う
- ▶ わからない時は，わかっている人に訊く

# 作業開始前の最後の一言

---

## たぶん失敗します

- ▶ レールは敷かれていません
- ▶ 教員は「失敗するだろう」とわかっているにもかかわらず口出ししません
- ▶ 何も教えないというわけではありません(正しく質問すれば、意味のある応答をします)
- ▶ 教員にも知らないこと/わからないことがあります

## 失敗から学んでください

- ▶ 学生は失敗してもよい
- ▶ 次に同じような状況になったときに失敗しないようにするためにはどうしたらよいか考える

# 各班にわかれて作業

---

11:35 に発表を開始できるようにする

- ▶ 発表に使うスライドの作成

資料の作成

- ▶ 観測員配置計画
- ▶ 日除けの作成手順
- ▶ 吹き流しの作成手順

適宜、教員を捕まえて会話してください

- ▶ 修正する時間があるうちに会話すること
- ▶ 作業の途中でコメントをもらうようにする



# 資料の提出

---

## 観測計画

- ▶ 発表資料，観測員配置計画

## 日除け

- ▶ 発表資料，日除けの作成手順

## 吹き流し

- ▶ 発表資料，吹き流しの作成手順

提出された資料は授業のページに載せます

- ▶ <https://epa.desc.okayama-u.ac.jp/~metobs/>

# 観測日の連絡

---

観測日は観測計画班が決定する

- ▶ 決定はメーリングリスト metobs-all を用いて連絡する

授業のメーリングリスト

- ▶ metobs-all@epa.desc.okayama-u.ac.jp
- ▶ metobs-staff@epa.desc.okayama-u.ac.jp

metobs-all のメールを受け取っていない人は申し出て  
ください

# 持ち物

---

- ▶ 日除け ← 各自作成したものを持ってくる
- ▶ 吹き流し ← 各自作成したものを持ってくる
- ▶ 時計 (秒単位で合わせることのできるもの)
- ▶ うちわ
- ▶ 方位磁石
- ▶ 野外観測に適した服装
- ▶ パソコンなど
- ▶ USB メモリー