

# 実験について

青木健一郎  
日吉物理学教室

# 実験の流れ

## ① 関連する物理の話（実験前に 45 分程度）

- ▶ 実験の持つ意味を理解 ← 実験では一番大事かつ困難なポイント！
- ▶ 日常経験における物理学の持つ意味を考える

## ② 実験を行う

- ▶ 実験票を毎回 1人につき 1枚記入する.
- ▶ 実験は一組2人まで. 機材がある限りは一人で実験しても良い（機材ある限り）し，奨励.
- ▶ 実験中 informal. 他グループと相談したり，結果比較して良い.
- ▶ 何をしているか考える.

### ③ 実験しながらレポートを作成 ← 良い習慣

- ▶ 実験の内容を理解する
- ▶ 目的, 手順等は自分なりにまとめる.
- ▶ データは消さない. 改竄しない ← 当然. 多くの場合手間を増やすだけ
- ▶ 数値には必ず単位を付ける.
- ▶ 誤差, 有効数字についておおざっぱで良いので考える.

### ④ 質疑応答

- ▶ 原則としてレポート完成後
- ▶ 質疑応答が終了した人から解散

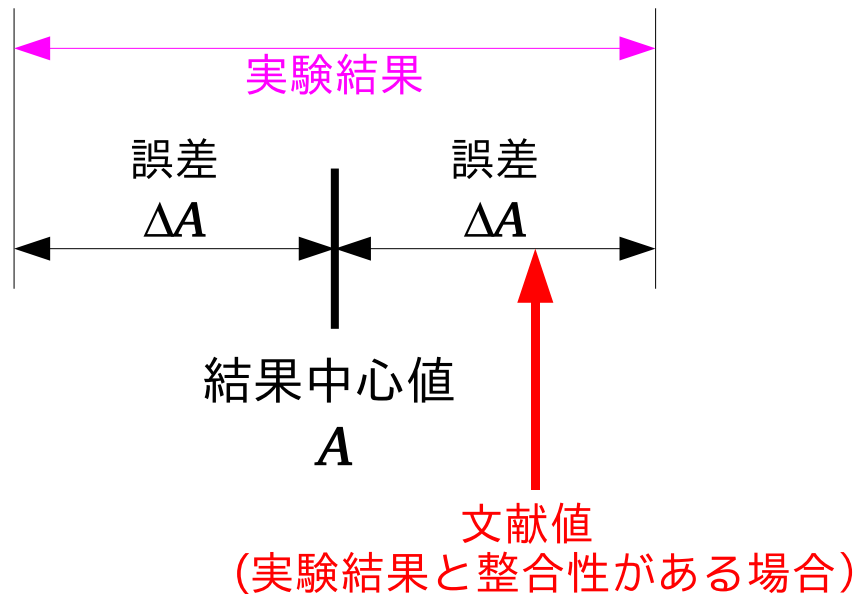
# Comments

- わからないことは、どんどん質問！
- 予習!事前にテキストに目を通しておく（日程は配布）. 分からない所があっても良いので，全体的な流れを把握すると，実験を理解しやすく，実験をしやすい. 当然効率も良い.
- 実験をしつつ何をしているか考える
- 履修カード提出していない人は要相談
- 実験はスペースのあるところで. 廊下も使用可. (実験によっては場所固定)
- レポート，グラフ用紙は各自提出. 実験レポートは教科書付録. グラフ用紙は必要に応じて配布，各自提出.
- 事前の話をふくめ，遅刻しないこと.
- 実験票：1人1枚ずつ提出.
- 教科書は生協で販売（物理学の実験 I/II, ¥500）
- 電卓は貸出し可（奥の部屋の後の壁沿い棚）
- ノート，資料は [keio.jp](http://keio.jp) にアップロード.

# 不確かさ (uncertainty)について

- 実験結果には必ず「不確かさ」(誤差)がある ← 誰でも知っている
- 実験結果が  $A$  であったとき, 求める物理量の値が  $A$  ぴったりであるという意味では無い.
- 値はほとんどの場合に  $A - \Delta A$  から  $A + \Delta A$  の間にある, という意味 ( $\Delta A$  を不確かさとよび,  $A \pm \Delta A$  と表示).
  - ▶ 例: ものさしで長さを測定して,  $L = 51.3 \pm 0.1 \text{ cm}$

# 不確かさ = 実験の精度, 正確さ



- 不確かさの評価は大雑把で良い  
← 大体正確に求まらない
- 不確かさの大きさは実験方法に依る. 一般論はない.
- 不確かさについて誤解の多い点
  - ▶ 誤差は「本当の値」からのずれ, ではない.
  - ▶ 絶対に誤差内に測定結果があるというわけではない.

- 実験が「うまくいっているか？」 ⇔ 誤差
- 実験では誤差の大きさを **おおざっぱ** に把握したい.

- 有効数字: 最終的には意味のある数字まで表示する.  
← どこまで意味があるのか ⇔ 誤差
- 実験での誤差の考え方
  - ① 最終的な結果の誤差の原因となる測定値は？
  - ② その測定値の誤差は？
  - ③ その誤差は最終的な結果のどの程度の誤差をもたらすか？

# 誤差の種類

- **測定の誤差** — どのような測定でも誤差はある（物差し, stop watch, …）
- **統計誤差** — 統計により結果を出す場合には統計の誤差が生じる.
- **系統的誤差** — 実験の方法そのものによる誤差も一般に存在する. 測定と統計が完璧でも誤差は無くならない.