

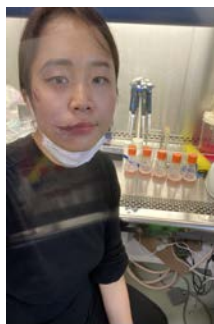
# 実験レポートの書き方

Graduate School of Medicine  
Kyoto University  
Master's course,  
Hyeri, LIM

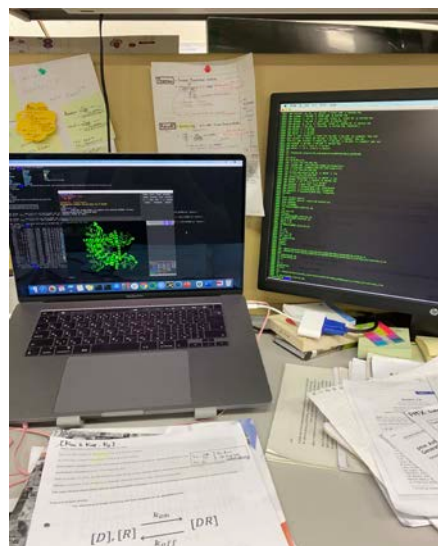
# 自己紹介



分子生物学実験及び実験法  
応用微生物学実験及び実験法  
食品生化学実験及び実験法 (II)  
食品生化学実験及び実験法 (I)  
食品生物工学実験及び実験法  
栄養生理学実験及び実験法  
物理学基礎論A  
物理学基礎論B  
Analytic Dynamics-E2  
基礎化学実験  
基礎物理化学 (量子論)  
基礎物理化学 (熱力学)



ハロウィーンの実験  
(怪我ではありません  
)



農学部 食品生物科学科 卒業

医学研究科 人間健康科学系専攻  
ビッグデータ医科学分野に 進学

現在、タンパク質計算科学について研究中  
( *in vitro* 実験の世界から *in silico* に )

# レポートの種類

## ■ 文系レポート

7/13 (月)

分かりやすいレポートの書き方をお伝えします。(担当: AA研D1)  
レポート(論文)の作成を構造的に理解しましょう。(担当: 教育M2)

7/17 (金)

レポートの書き方の基本、注意すべき点について説明します。  
(担当: AA研D1)

7/21 (火)

文献を見つけレポートを執筆するまでの方法を、レポート入門編として扱います。(担当: 人環D1)

## ■ レポート(分野問わず)

7/15 (水)

自由すぎるレポート課題との向き合い方、執筆の手がかりを話します。  
(担当: 情報D2)

## ■ 実験レポート

7/17 (金)

実験レポートの作成方法をご紹介します。(担当: 医学M1)

## ■ 文献収集

7/14 (火)

インターネットでレポート・論文作成のための文献資料収集のスキルを紹介します。(担当: 教育D2)

7/15 (水)

文献の収集、管理、そして引用までを楽にするサービスを紹介します。  
(担当: 理学M1)

7/16 (木)

資料(図書・雑誌論文)の探し方をご紹介します。(担当: 文学M2)

## ■ LaTeX

7/16 (木)

LaTeX: 基礎の基礎 (担当: 経済D3)

7/22 (水)

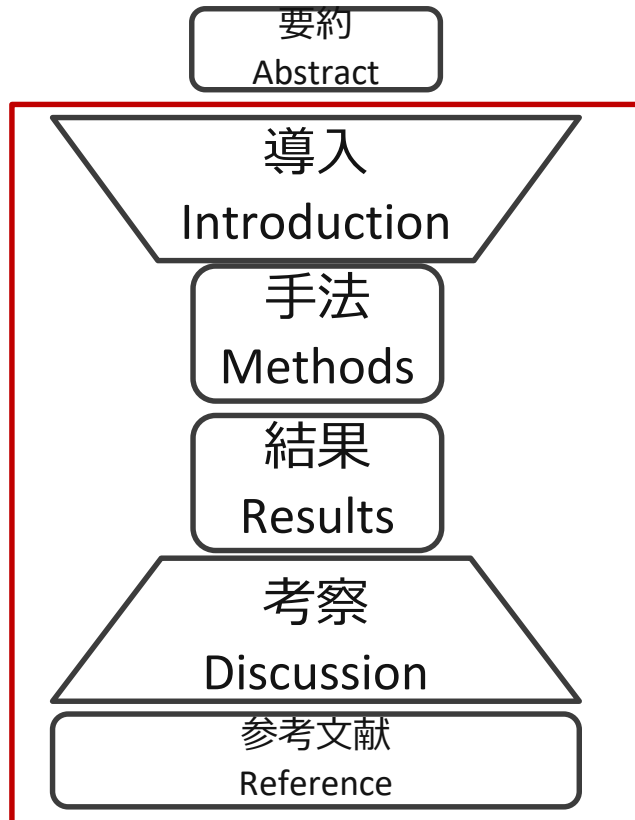
図表の入ったレポートの作成が目標です。(担当: 情報D2)

## 「分子生物学実験及び実験法」の実験レポート課題の例

- エチジウムブロマイドは何故発ガン性を示すのか。
- 唾液にはどのような酵素が含まれていたと考えられるのか。その理由を含めて述べよ。
- GFP蛋白質は分子生物学の分野でどのように利用されているか?

レポートは感想文ではありません

# 実験レポートとは？ - 学術論文との比較



IMRAD  
Introduction, Material Method, Result, Discussion



modified from a diagram at Editorial of (Wu, J. 2011)

- 学生実験において課題となっている実験観測・観察を遂行したのちその成果について考察を交えて報告するもの  
実験レポートを書く：名古屋大学生のためのアカデミック・スキルズ・ガイド。(n.d.). Retrieved July 12, 2020, from <http://www.cshe.nagoya-u.ac.jp/asg/writereport.html>

実験レポートは将来の学術論文の練習！

# 実験レポートの前提

- 実験をちゃんとする

- 同じグループの人、困ります

- **実験ノート**を**しっかり**書く

- そこまで記録する？ぐらい、ちゃんと記録する
- 実験終わったら、二度とその時の完全同じデータはもらえない
  - データはその時だけ得られる
  - データない→レポート書けない



捏造、改竄

本当に大事なので、もう一回いいます。実験ノート、しっかり書きましょう。

# 導入（はじめに）・目的



**ある仮説**について、**実験で検証**したい  
→その対象はどんなもの？（学術的）  
→先行研究？  
（→この実験の意味をどのぐらい理解してる？）

- 「――を履修するために実験を行った」 (xxx)
  - 「――を学ぶために実験を行った」 (xx)
- 単位くださいと同じです。だめです。  
実験レポートは、授業計画書ではありません



## レポートの方向性

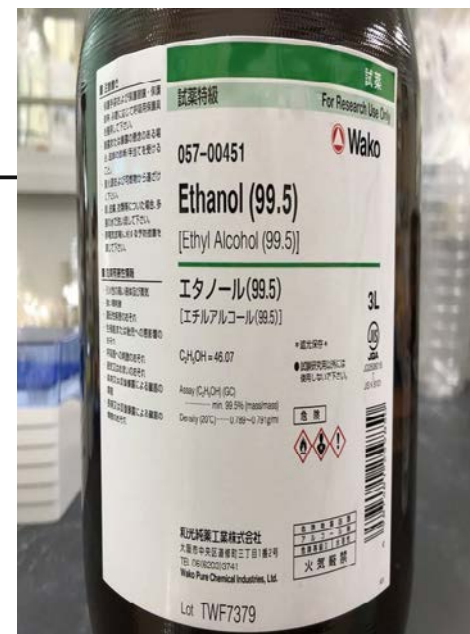
## 手法



手法  
Methods

実験に使った材料（対象、試薬）  
手順

- 実験の材料・装置
  - 何g? 大きさ? 何匹?  
どこの会社のもの? 試薬等級は? Mw? ←
- 行ったことだけを書く  
→なので、過去形に書く
- 図を用いても良いでしょう。



>なので実験ノートが大事。

再現性できるように詳しく書く

# 手法 — これはどうでしょうか

(前略)

燃焼によって発生するCO<sub>2</sub>と水を除去するための吸着材としてモレキュラーシーブと、フッ化水素を除去するための吸着材として専用ガスマスクの吸着材を約170g組み合わせてフィルターとし、ファン上部に設置する。

(後略)

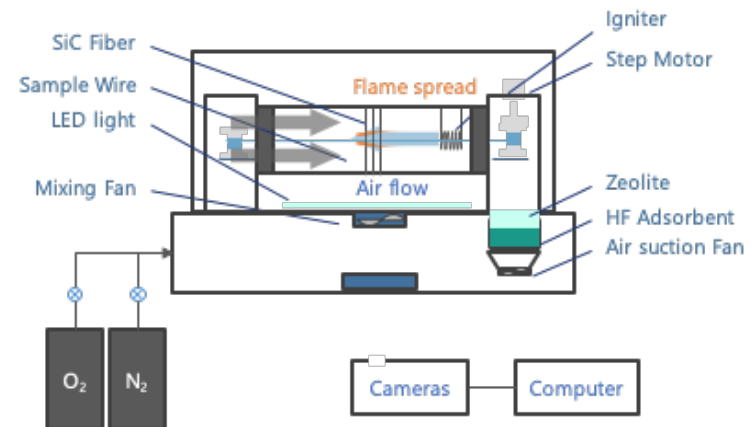


図4. チャンバーの断面概念図

2019年附属図書館レポート講座資料から抜粋(Woo, D. 2019)

(前略)

燃焼によって発生する二酸化炭素と水を除去するための吸着材としてモレキュラーシーブ (ユニオン昭和, 13x4x8) を約 145 g, フッ化水素を除去するための吸着材として専用ガスマスク (重松製作所, CA710/HG/AG) の吸着材を約170 g組み合わせてフィルターとし、ファン上部に設置した。

(後略)




# 結果



結果  
Results

実験から得られた結果  
・グラフ、図、結果値、写真、表

- 自分が得られた結果  >実験ノート
- 何もせず
  - 写真印刷して貼って終わり
  - データそのもの (excel) コピペすることではない
    - →**結果の解析、まとめる**ことも工夫が必要
- 単位には気を付けましょう
- グラフには気を付けましょう
- タイトル忘れないでください

表、グラフ、図に注意して、解釈結果を載せる

# グラフ

- グラフごとに特性がある  
→身長と年齢を円グラフ？
- 単位！
- 軸！
- タイトル！
- 説明！
- Excelに入れて、そのままコピペすると。  
→不要な背景線  
→範囲が広すぎる



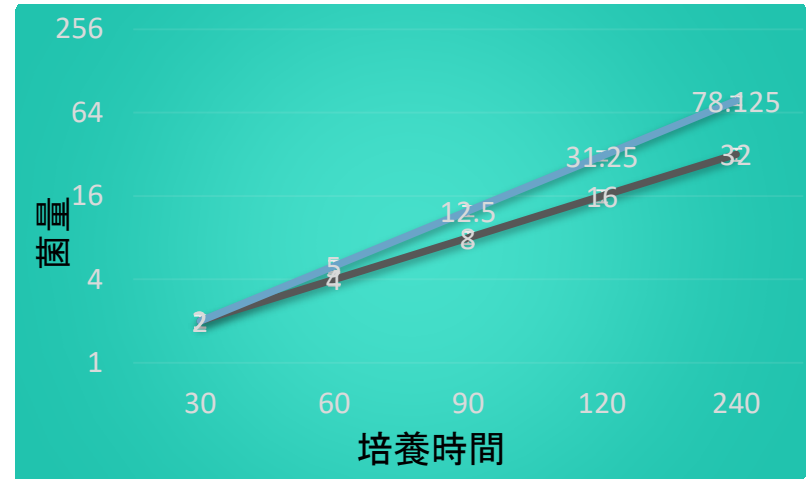
Inc., G. (2010, January 02). Charts. Retrieved July 15, 2020, from <https://www.flickr.com/photos/grapecity/4237886048>

適切なグラフを誤解させないように

# 結果 — これはどうでしょうか



(前略)  
 条件A, 条件Bどちらにおいても菌量は増加した。条件Aは条件Bに比べ、その増加速度は小さいと思う。  
 培養240分後の条件Bでは、一部菌体が凝集する。  
 (後略)



各条件での培養時間と総菌量の関係.

(前略)  
 条件A, 条件Bどちらにおいても菌量は**時間とともに指数的に**増加した。条件Aは条件Bに比べ、その増加速度は小さかった(図1)。培養240分後の条件Bでは、一部菌体が凝集**していた**。  
 (後略)

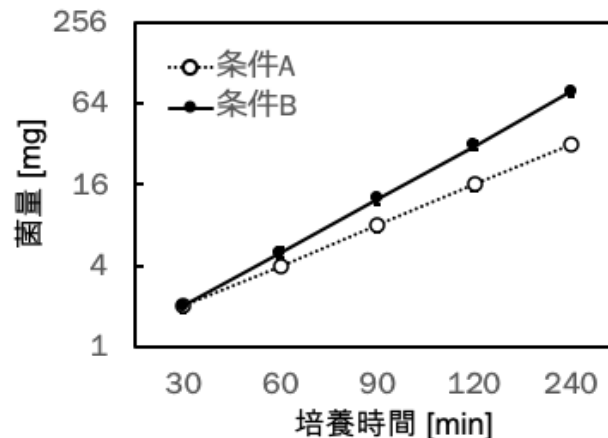


図1. 各条件での培養時間と総菌量の関係。縦軸は総菌量（対数）、横軸は培養時間。


## 考察



一番大切な部分！



実験から得られた結果から  
仮説について考える

- なぜその結果を得られたのか
  - 「解釈」から、理由を考える
    - 理論的背景(原理)と比較する
      - 誤差があつたら、なぜ？
      - 一致したら、どこが、どのように？
  - 論理性を持って記述
- 他人のアイデアは**出典**をちゃんと書きます 
- 実験が大失敗してしまったら。。
  - 逆に大成功して、書くことがなかったら。。

深く考えて、**論理性**を持った上に記述する

# 考察 — これはどうでしょうか



(前略)

まず、ファンデルワールス半径や結合距離を用いて求めたアルキル鎖の長さが**綺麗に**  $2.212 \times 10^{-7}$  [cm]であることを**思い出してほしい**。前の実験から求められた長さ、 $1.781 \times 10^{-7}$ はこの理論値より短くなっている。その原因として、**一緒に実験を行った田中の操作ミスが疑われる**。また、理論値の計算式での仮定とは違い、単分子膜を作るステアリン酸が水面に完全に垂直ではないという可能性が挙げられる。**00の理論が間違っている可能性もある**。

modified from 「2019年附属図書館レポート講座資料」(Woo, D. 2019)

(後略)

# Take home message

- **実験**ノートを**しっかり**書く
- 感想文を書かない
- **論理性**を持って技術する
- ちゃんと**引用**すること。

導入	先行研究・教科書ではなんといっている？
目的	何を検証しようとするの？→課題
手法	誰でも再現できるように
結果	表、グラフ、図に注意して、解釈
考察	論理的に理論のことを考えながら考察

- 何より、授業の指示にしたがってください。

# Reference + おすすめの本



- 1) 実験レポートを書く：名古屋大学生のためのアカデミック・スキルズ・ガイド. (n.d.). Retrieved July 12, 2020, from <http://www.cshe.nagoya-u.ac.jp/asg/writereport.html>
- 2) Wu, J. Improving the writing of research papers: IMRAD and beyond. *Landscape Ecol* **26**, 1345–1349 (2011). <https://doi.org/10.1007/s10980-011-9674-3>



Lobban, C. S. and Scheffer, M. Successful lab reports- a manual for science students. Cambridge, Cambridge university press.  
(訳) 畠山雄二・大森充香. (2011). 実験レポート作成法. 東京, 丸善出版

(著) 石黒圭 (2013)  
この一冊できちんと書ける！論文・レポートの基本., 東京、日本実業出版社