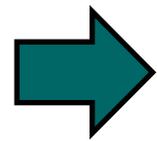


# 研究、心構え、注意事項

—有意義な研究室生活に向けて—

2020/4/3 研究室オリエンテーション

近藤剛弘



1. 研究について

2. 心構え・教育方針

3. 注意事項

# 研究とは何か

ある特定の物事について、知識を集めて考察し、実験、観察、調査などを通して調べ、その物事についての事実を深く追求する一連の過程のこと (Wikipedia)

## 真理探究型(理学的)

真理を理解

基礎研究	自然またはその他の現象をより良く理解または予測するための科学的理論を向上させることを目指した科学研究。
応用研究	基礎研究の成果を応用し、特定の目標を定め、 <b>実用化の可能性を示す研究</b> 。すでに実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究も含む。
開発研究	基礎研究や応用研究の成果を利用し、装置、製品、システム、工程などの創出を目指す <b>実用化研究</b> 。既存の科学技術の改良を目的とする研究も指す。

応用型(工学的)  
役に立つ

近藤研究室では資源・エネルギー・環境の諸問題を解決する**新物質・新材料・新技術・新概念を開拓することを目指しています**

# 近藤研究室の研究方針

## (1) 面白くてワクワクする研究を楽しむ

- ・ インパクトと意味のある成果が期待できる研究をする
- ・ 自然との対話、考えること、議論することを楽しむ
- ・ 一生に一度しかない今の瞬間を楽しむ
- ・ 日本の中でも外でも研究を通じて議論を楽しむ

## (2) オリジナリティが明確な研究をする

- ・ 世界で初めての発見となる研究をする
- ・ オリジナルなアイデアがあるのかを常に問う

## (3) 材料(世の中に直接的に役立つ物質)が相手

- ・ 物質の中で「世の中の役に立つ機能」に注目する
- ・ 世の中の役に立つ機能を常に考える(新機能に繋がる)

## (4) 質の高い研究をする

- ・ 万人が一発で納得する実験データは何かを考える(重要)
- ・ 基礎知識(教科書)に立脚・比較した議論をする(無ければ作る)
- ・ 信頼性と再現性のある実験データを取得する(最低限必要)

# 研究の進め方

## 1. 研究目的の決定(最重要)

### (1) 研究背景を理解する

- ・最先端状況は？何が課題？自分は何かできそうか？

### (2) 目的の意義を整理する

- ・達成すると何がよいのか？世の中の役に立つのか？
- ・どのような解決手段があるのか？何ができるか？
- ・オリジナリティはあるか？

## 2. 綿密に研究計画を立てる

### (1) 万人が一発で納得する実験データを考える

- ・論文の図をイメージ
- ・論理的な構成が必要

### (2) 作業仮設を基に短期・中期・長期の計画

- ・当初の予定と異なる場合をたくさん想定する
- ・研究に失敗はない(発見が無いのがデフォルト)

# 研究の進め方

## 3. 実験

### 信頼性と再現性のある実験データを取得する

- 標準的な物質でよく知られているデータが取れているか？
- 検量線が確保できているか？
- 再現性はとれているか？試料の不純物由来ではないか？
- ばらつきはどれくらいあり何に由来するか？

## 4. 解析

### (1) 目的に対しての結論は実験中に確認する

- 慣れてきてからで良いが実験をしている現場で結論を知る
- ExcelやIgorの技術を習得(手に職をつけるようなもの)

### (2) 実はデータの取り扱いミスが結構あるので要注意

- 元データファイルを間違えていたでは済まされない
- 特に多段階の解析を行う場合は自らを疑って確認する  
複数人でのゼロからの確認が大事:それでもミスが起きる

# 研究の進め方

## 5. 考察・議論

- データが意味していることが何かを洗いざらい挙げる
- 新しく「わかった」ことは何か？
- 新しく「わからなくなった」ことは何か？
- これまでの他の研究者の報告との相違点・類似点は？
- 次に実験をする必要があるとしたらなにか？
  - ある場合→2へ戻る
  - 区切りがついた場合→6へ進む

## 6. 英文論文を作成して世界に向けて発信する

- 発表する論文誌を選ぶ(分野・形式など)
- 論文の図を作りメッセージと論理を整理する
- Google 翻訳など使えるものは何でも駆使して英文論文を書く

# プレゼンテーションのテクニック(作成時に要確認)

---

## (1) イントロ

- ・大きな研究背景から入る
- ・自分の研究の位置づけがわかるように
- ・最後は明確に目的を示す

## (2) 実験結果と考察

- ・たくさんの図をいっぺんに出さない(アニメーションの有効活用)
- ・大事な実験条件が結果と共に記載されているか要確認
- ・図から導かれるメッセージをスライドの下に一行で端的に記す
- ・「・・・がわかった」とわざわざ書かないと伝わらない
- ・一回言っただけや書いてあるだけだと伝わらない
- ・見えにくい色を使わない
- ・誤植があると一気に信頼度を失う
- ・「先ほど述べたように」や「示したように」は言わない
- ・他の論文データは四角で括って文献と合わせて区別化する

# プレゼンテーション(テクニック)

---

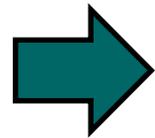
## (3) 結論

- ・目的との整合性をもって記載
- ・何が新しくわかったのかを明確にする

## (4) 質疑応答

- ・質疑応答がダメだと最低の評価を受けることになる
- ・あらかじめ質問対策スライドを作っておく
- ・聴衆の顔を思い浮かべると質問が想定できる
- ・必ず質問されそうなことはプレゼンに盛り込めないか再検討
- ・質疑応答スライドでは
  - ・スライドタイトルに想定質問内容「なぜ・・・は・・・なのか？」
  - ・その答えを明確に論理的に記載(手を抜かず用意)

1. 研究について



2. 心構え・教育方針

3. 注意事項

## 礼儀を守る

研究室はひとつの社会である。毎日顔を合わす。コミュニケーションの場である。励まし合い、助け合い、教えあい、慰めあう場である。皆が集まって、発表したり、ディスカッションをしたり、連絡することがある。そこで、時間、期日などを守ることが要求される。ゼミの時間、学会予行練習会等、提出物などに関して、時間、期日を守って下さい。互いに挨拶ぐらいしよう。人間関係の基本であるからだ。風邪を引いたら人にうつさないようにしよう。本研究室では、すぐに休むことになっている。どうしても来なければならない場合にはマスクをしたり、人と接触しないようにする。電話の取次ぎ、挨拶、メールの宛名や差出人など、常識をわきまえること。

## 生活・コミュニケーション

時々、昼頃に大学に来て、夜中まで実験をする学生がいる。特別な場合を除いては、これをすべきではない。生活が乱れるほか、体調を崩してしまうことが多いのである。夜遅くまで実験をすることを強要しない。早起きは3文の得という。朝早く来ると午前中が有効に使える。先輩はやはり後輩よりも知識が多いのだから、先輩は積極的に教えるべきであろう。教員とのコミュニケーションは重要である。「ホウレンソウ」という言葉を知っているだろうか。報告・連絡・相談のことである。常に「ホウレンソウ」を心がけてもらいたい。トラブルを引き起こす原因のひとつが、このコミュニケーションにおける誤解である。具体的にまた一義的に話さないと誤解が生じる。

中村潤児, 充実した研究生活を送るために (2016年度版)より(一部改変: 下線部を追加)

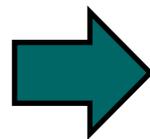
# 近藤研究室の教育方針

基本的に触媒表面科学研究グループにおける  
中村潤児教授の方針を踏襲しています

1. よく考える。論理的思考と行動の実践。あらゆることに役立つ。  
また、それを楽しむ。皆で考え論理的に議論するディスカッションを楽しむ。**(毎週個別のディスカッション)**
2. 物理化学、表面科学、電気化学、材料科学、触媒化学がよくわかる  
人材を輩出する。環境・エネルギー・材料に強い人材。**(勉強会・ゼミ)**
3. 英語でコミュニケーションできる人材。人とのコミュニケーション能力  
は訓練で伸びる**(英語でゼミとディスカッション、日々の小言)**
4. プレゼンテーション能力が高い人材を輩出する。  
**(何度も行う練習会と日々の小言)**
5. 一流の研究をしたという経験を有する人材を輩出する。  
**(綿密な打ち合わせ)**
6. 材料に関して、理論・解析・設計合成の三拍子揃った人材。  
**(研究を通して)**
7. 深い部分もあれば広い知識を持ち合わせた人材。**(研究を通して)**
8. 常識の分かる人間**(日々の小言)**

1. 研究について

2. 心構え・教育方針

 3. 注意事項

# 安全管理、災害時の対応、実験上の注意

---

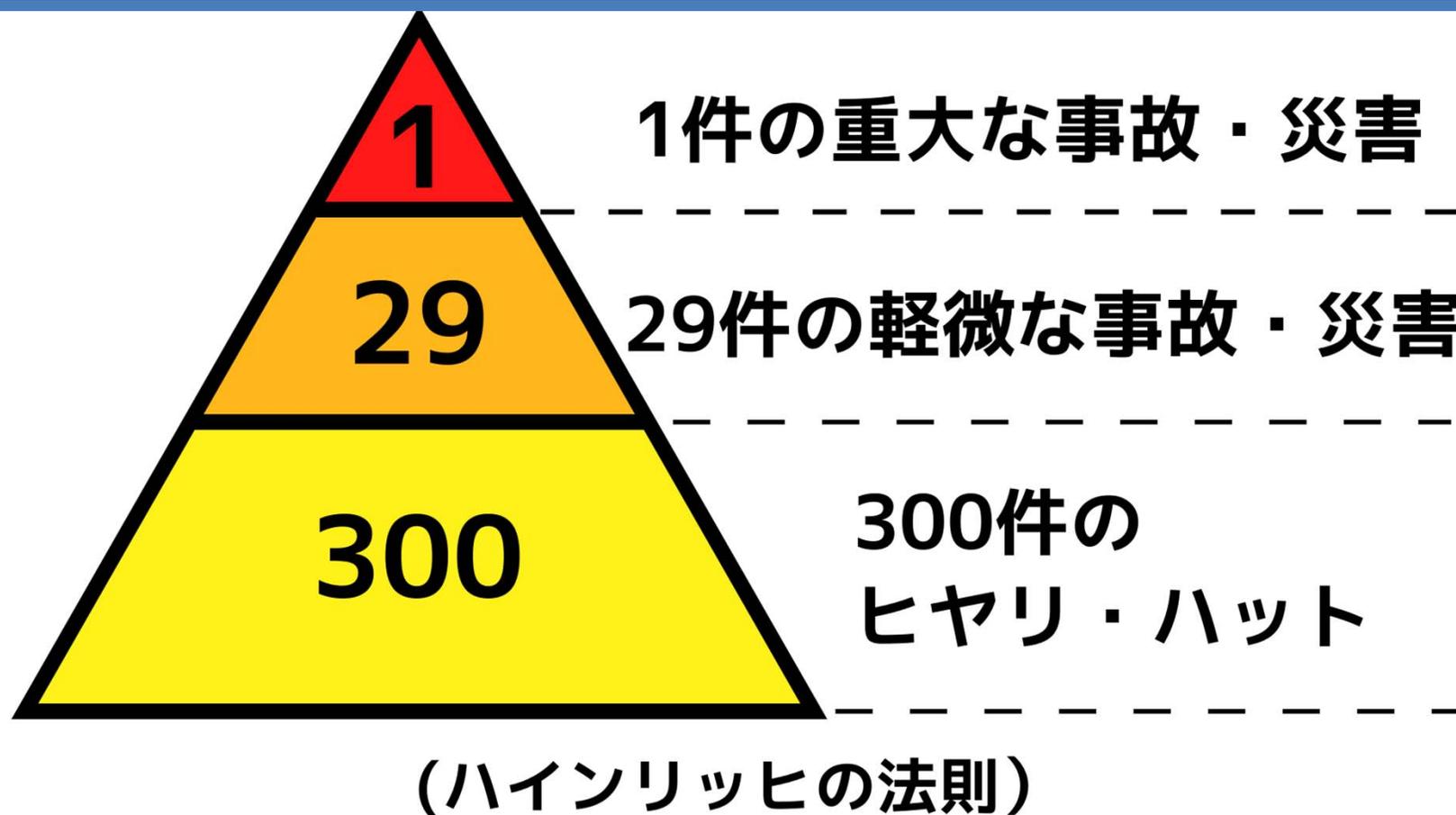


**重要**

事故を防ぐためには**研究室にどのような危険があるかを理解することが重要。**

# 安全管理、災害時の対応、実験上の注意

---



1つの重大事故の背後には29の軽微な事故があり  
その背景には300の異常が存在するというもの(Wikipedia)

# 1. 実験室での諸注意と安全確認

---

## (1)装置設置場所:

- ・十分な作業スペースを確保する
- ・**不必要なものを置かない**

## (2)整理整頓と清掃:

- ・**毎日掃除と整理整頓をする**

## (3)電源コンセント:

- ・**定期的に差込口を確認する:火災防止**

## (4)居室スペースと実験スペース:

- ・**飲食は居室空間で行う**

## (5)意志疎通:

- ・**同じ実験室にいる人とは作業内容の意思疎通を行う**

## (6)危険物の把握:

- ・**実験室で何がどうなると危険であることを理解しておく**

## (7)緊急連絡先: **緊急連絡先を実験室ドアに貼っておく**



**部屋の整理整頓と清掃  
は直接安全に関わりま  
す。常に部屋をきれい  
に掃除しましょう！**

## 2. 自然災害時の対応

---

### 地震が起きた場合

1. 地震中は机の下など安全な場所で待機
  - ・ガラス近辺や建物の外にすぐに出ない
  - ・ガス、ヒーター、機器電源をオフにする
2. 地震後は安全な避難場所へ移動
  - ・総合研究棟Bの前の広場が指定避難場所です
3. 安否状況を近藤や関係者に報告

**台風、強風、雷など、ある程度予期できる自然災害の場合** 大学にとどまらずに早めに帰宅するとともに近藤に報告

# 3. 試薬使用時の注意点

---

## 1. 白衣・ゴーグルを着用する

## 2. 使用前の環境確認:

- ・使用予定試薬のMaterial Safety Data Sheet (MSDS) を必ず確認して何が危険かを理解する.
- ・同室のメンバーに試薬の使用をお知らせする.

## 3. 試薬保管場所の把握と整理整頓と管理の責任:

- ・試薬の保管場所を管理する(CRISシステムの登録).
- ・廃液の処理・廃液係との連絡を確認後に使用する.

## 4. 真空装置関連の注意点

---

### 1. ベーキング:

ヒーターの電源を入れる前に漏電チェック  
(テスターでヒーターとグランド間の抵抗を見る)

### 2. ロータリーポンプ:

オイルを1年に1回は交換する

### 3. 冷却ファン:

冷却ファンが壊れたために、装置が高温になり  
故障する場合がありますので要注意

### 4. 液体窒素と液体ヘリウム:

一呼吸で死ぬ恐れがあるので大変危険  
エレベーターでの運送時は絶対に一緒に乗らず  
窒素・ヘリウムだけを載せる(注意プラカードを下げる)<sup>20</sup>

## 5. 退室時のチェック事項

---

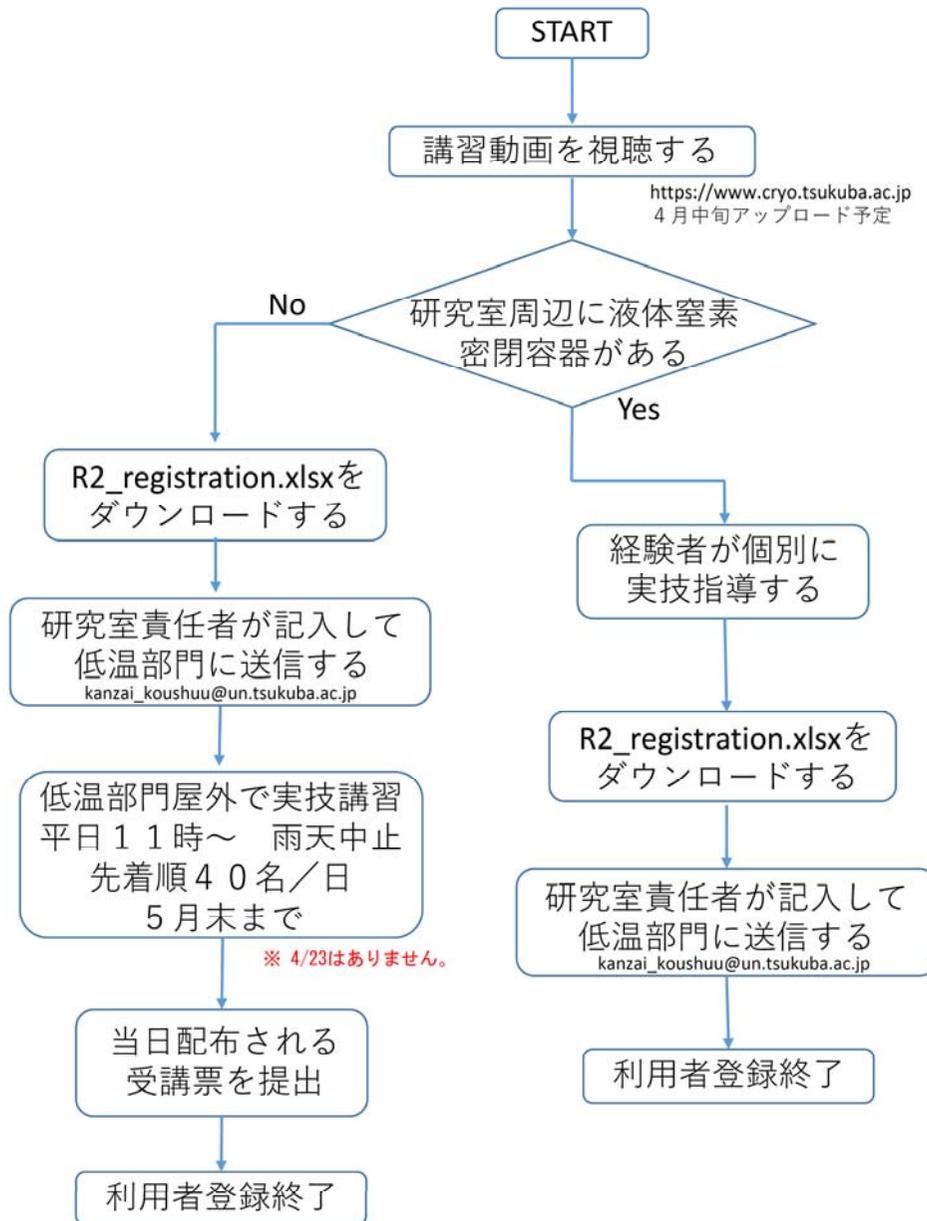
- (1) 整理整頓
- (2) 部屋電気消灯
- (3) 戸締り: 盗難事故防止
- (4) 装置の各種電源off  
(常時電源を入れている装置も雷など停電の可能性がる場合はそれぞれ対応を取る→DPバルブを閉めておくなど)
- (5) ガスボンベ確認(CO、H<sub>2</sub>など):  
COセンサ使用(COガス使用時)、ガス漏れcheck
- (6) 液体Heや液体窒素デュワーの圧力確認(安全弁確認)
- (7) **グローブボックスのバルブ確認**

# 令和2年度低温寒剤 (液体窒素・ヘリウム) 利用説明会

新型コロナウイルス感染拡大のため、本学で新規に液体窒素や液体ヘリウムを取り扱う学生、教職員等を対象として毎年4月に開催している低温寒剤講習会を従来通りに開催するのが不可能になりました。令和2年度については4月中旬に低温部門HPにアップする予定の講習動画の視聴と窒素くみだし実習で行なうこととし、大教室にお集まりいただく講習会は開催しません

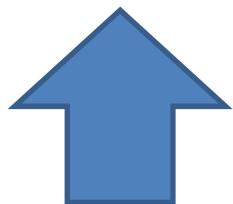
<https://www.cryo.tsukuba.ac.jp/>  
をよく確認して  
登録をお願いします

## R 2 年度 低温寒剤利用講習フローチャート



# 令和2年度化学物質取扱者のための 環境安全衛生講習会(未受講者(B4))

国内外における新型コロナウイルス感染症の拡大状況に鑑み、  
標記講習会の開催方式を添付”資料1(次ページ)”のとおり変更し  
ます。なお、受講対象者・コース編成に変更はありません。開催方  
式法変更にあたり、**受講者の学籍番号(学生)・UTID-NAME(教職  
員)※が必要となります。**そこで、**化学物質を取扱う研究室等の責  
任者は、添付の申込書式に情報を取りまとめて入力し、4月9日(木)  
12時まで**に下記宛先まで送付ください。既に申し込まれた  
皆様におかれましては、お手を煩わせることになり大変恐縮ではご  
ざいですが、今一度ご提出いただきますようお願い申し上げ  
ます。提出先 数理物質系技術室 化学安全担当  
[suuri\\_kagaku\\_anken@pas.tsukuba.ac.jp](mailto:suuri_kagaku_anken@pas.tsukuba.ac.jp)(内線5718)



吉岡さんと後藤君の分、送付しました

# 資料1

2020年3月24日

## 2020年度 化学物質取扱者のための環境安全衛生講習会の実施方式の変更について

新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防ぐため、当該講習会を下記の通り変更して実施致します。従来の方式と大きく異なりますので、内容の確認と受講者への周知をお願い致します。

### 【開催方法】

基礎コース・専門コース共に講義室に集まって行う方式を取り止め、各研究グループにおける学習及び manaba を用いた課題演習を行う方式に変更します。

1. 学習方法：講習会参加者へ従来配布している資料を、各研究グループに配布します。  
受講者は資料をもとに各自で学習を行ってください。
2. 課題演習：受講者は manaba にログインし、各自で解答してください。演習の際は、配布資料や書籍を確認するといった、調べる行為は可としますが、他者との相談は禁止します。配布資料を十分に確認しながら取り組むことをお勧めください。manaba への登録は運営側で行うため、受講者自身での登録は不要です。

### 【実施期間】

4月14日（火）の午前中に、申込書に記載された研究グループ代表者のメールアドレスへ学習用の資料を投函します。また、manaba への登録も上記日程までに完了する予定です。また、課題演習の受講期間は4月14日（火）～24日（金）を予定していますので、上記期間内の受講をお願い致します。尚、止むを得ない事情で上記期間中に受講が困難である場合、その旨をご連絡ください。

### 【課題演習の評価】

受講者が課題演習を提出した翌々日（土日祝は除く）の午前中までに、研究グループ代表者に結果を通知します。例年通り、課題演習の結果が基準に達しておらず、修了証を交付することが出来ない受講者の名前のみ通知するものとします。その場合は再度学習をして頂いた上で、課題演習を再提出して頂きます。通知のない場合は、修了したと見做してください。

修了証は後日、まとめて研究グループ代表者に送付します。

失敗知識データベース  
http://shippai.jst.go.jp/



> トップ

失敗事例を探す

- キーワードで探す
- カテゴリで探す
- 失敗まんだらで探す
- ❏ [失敗まんだらとは?](#)

失敗百選を見る

- ❏ [失敗百選とは?](#)
- [年代順に見る](#)

ランキングを見る

- [失敗事例](#)
- [失敗百選](#)
- [利用されたキーワード](#)
- [利用されたカテゴリ](#)

ご意見・お問合せ

失敗知識データベースは、科学技術分野の事故や失敗の事例を分析し、得られる教訓とともにデータベース化したもので、科学技術振興機構(JST)が無料で提供しています。

◆お知らせ

[→お知らせ一覧](#)

- 2007年3月2日 [「ランキングを見る」を更新しました \(2月分\)](#)
- 2006年10月26日 [失敗知識データベース活用のキーとなる用語を掲載しました](#)
- 2006年8月23日 [失敗知識データベースの英語版を公開しました](#)
- 2005年3月23日 [失敗知識データベースの一般公開開始について](#)

◆キーワードで失敗事例を探す

◆カテゴリで失敗事例を探す

[→全てのカテゴリを表示](#)

事故の種類や対象などの分類から失敗事例を検索します。

<a href="#">機械(203)</a>	<a href="#">化学(198)</a>	<a href="#">石油(104)</a>	<a href="#">石油化学(30)</a>
<a href="#">建設(221)</a>	<a href="#">電気・電子・情報(56)</a>	<a href="#">電力・ガス(71)</a>	<a href="#">原子力(28)</a>
<a href="#">航空・宇宙(61)</a>	<a href="#">自動車(51)</a>	<a href="#">鉄道(34)</a>	<a href="#">船舶・海洋(30)</a>
<a href="#">金属(31)</a>	<a href="#">食品(19)</a>	<a href="#">自然災害(24)</a>	<a href="#">その他(74)</a>

筑波大学安全衛生マニュアル  
http://anzeneisei.sec.tsukuba.ac.jp/

# 筑波大学 University of Tsukuba

## 安全衛生マニュアル

筑波大学環境安全管理室のトップページにリンクがあります。

 **緊急電話**

 **緊急連絡網**

 **新着情報**

 [環境安全管理室からのお知らせ](#)

 [安全衛生委員会からのお知らせ](#)

 [ヒヤリハット投稿](#)

 [相談窓口](#)

 [安全衛生教育ビデオ](#)

 [環境安全管理室](#)



0004292

### SAFETY MANUAL 大学 安全衛生マニュアル 目次

#### ★安全衛生マニュアル

- [安全管理体制](#)
- [巡視と自主点検](#)
- [安全教育](#)

#### ★共通的注意事项

- [一般的注意事項](#)
- [火元責任者](#)
- [火災・爆発に対応](#)
- [地震](#)
- [事故報告書](#)
- [廃棄物処理](#)

#### ★廃棄物の処理

- [廃棄物の分別](#)
- [廃棄物試薬の排出](#)
- [筑波大学危険物施設一覧](#)

#### ★実験上専門的注意事项

- [全般的注意事項](#)
- [危険性物質](#)
- [研究廃液、排ガス等](#)
- [放射線・放射性物質](#)
- [ライフサイエンス](#)
- [電気機器・設備](#)
- [一般機器](#)
- [特殊設備](#)
- [無人運転](#)
- [地震対策](#)

- [安全のための手引き](#)
- [実験系廃棄物取扱い手引き](#)

# Appendix

---

1. 研究計画の作成 (How to make a planning of research)
2. 実験ノートについて (About experimental note)
3. Discussion資料の準備方法 (How to prepare the discussion)
4. 研究発表の準備について (How to prepare the presentation)

# 1. Recognize your research and start planning

---

- **研究目的の認識**: We should recognize the final goal of the research and then we should understand how the current objective is related to the final goal
- **研究手段の認識**: We should understand the principle of the measurements and always carefully check the apparatus and data. For example by measuring the standard-sample (control experiments), reproducibility, and so on.
- **研究計画を立てる**: We should make a time-schedule of the research with a span of 1 week, 1 month, 3months, 6months, 1year and so on. Then we can understand by ourselves what the current situation of the research.

## 2. About research notebook

---

- Research notebook is evidence of your experiment
- The research notebook belongs to University (not to each person).

(1) You have to put the notebook in the lab.

(2) Prior to your graduation, you have to leave and inform all objects about research in lab.  
You must not tell information to others

## (1) 研究ノートに求められること

### (Indispensable matters for the research notebook)

---

- **網羅性**: 実験の再現や考察のために, 必要な事柄が全て正確に書かれていること (**Accurately describe every important matters**)
- **一般性**: 他人が見ても分かるように記載されていること (自分自身も半年後には「他人」と同じ状況) (**Easy to read for other people**)
- **実証性**: 証拠としての価値があること。 (**Useful as an evidence**)
- **検索性**: 必要なときに必要な情報が速やか且つ正確に読みだせること (**Easy to search the information when you need**)
- **保存性**: デジタルではなく長期間の保存が各自治であること (**Stock the information without risk of losing**)
- **合理性**: 記録する行為が思考や実験を妨げないこと (**“taking note” should not inhibit the experiment, you should not take too much time for note**)
- **視認性**: データの特徴, 研究計画とのずれ等の, 研究の状況が一目でわかること (**Easy to understand the character of data and situation of your research**)
- **思考の整理**: 実験中の判断, データの処理などの思考を助けること (**Support your logic and research**)

## (2) 研究ノートに記載すること (What kind of things you should write)

---

- **必ず年月日, 時間を記載.** (You must write year, month and date.) ノートの記載は「時間軸」. (Description should be time-sequence.)
- **簡単なタイトルか実験内容メモ.** 何を意図した実験が分かるようにする. (Title, objects or reason why you measure this condition)
- **全ての計測条件.** 直接関係ない情報も後から考察する際に大事となることがあるので記録する. これにより, 装置のエラーなどに気がつくときもある. (Every experimental condition should be written even small matter so that you can notice later for the important condition)
- **リアルタイムデータ情報.** PCを信用しない. 時系列で自分の目でデータをノートにメモする. 例えば温度vs強度などは絶えずメモする. これにより, 実験時のエラーやデータ紛失時やPCのファイル操作エラー等による間違いを防ぐことができる. (During measurements, you should keep concentration and take note e.g., time vs intensity, so that you can notice error and understand the results in real-time)
- **データファイル名, 簡単な絵, コメント.** 実験条件と対応してわかりやすいように取得データのファイル名を記載する. データの特徴やメッセージや気が付いた点のコメントも記載しておく. 実験データの特徴の簡単な絵をつけるのもよい. (Data file name should be described clearly with your condition descriptions. Comments should also be described together. It is helpful to write some schematic character by picture together. )

### (3) 実験前と実験後 (Before and After the experiment)

---

- **装置情報なども同じ研究ノートに記載**. 時系列で記載. 複数のノートにしない.  
(Related information such as experimental setup should also be described in the same research notebook)
- 装置情報の記載箇所などはタブや付箋をつけるなどして整理. (Tabs or markings are useful)
- 実験データ(生データ)は原則として**全てプリントアウト**してファイルに保存する. パソコンの記録媒体への保存だけではだめ. その際にプリントアウトしたデータに一目で分かるような**実験条件の記述やファイル名を必ず書き添える**. ノートとの対応が取れるようにする. (All experimental results should be printed out and stocked in folder with the descriptions of the condition and file-name.)
- 解析は測定した日もしくは翌日に行く. 早く行えるほど良い. 解析結果もプリントしてファイルする. (You should analyze the results as soon as possible)
- 解析結果の検算をノートに記載メモした生データと見比べて必ず行う. 検算自体もノートやデータファイル内に書くとよい. ( You should check your analyzed results based on your original data description in notebook, e.g. intensity vs time)

<http://takahikonojima.hatenablog.jp/entry/2013/06/01/120000>を改変

## 実験ノートって何だろう? What is the experimental notebook

あなたがその実験を実際に行ったことを証明する**唯一の**

**Evidence for your experiment**

物的証拠

あなたが実験レポートを書くときに用いる**唯一の**

**Information for your research**

情報源

## How to write the experimental note どのようなノートが良いのか?

～指定されていない場合～

Book type (do not use loose-leaf type)

一冊の綴じ込み式専用ノート

時系列の日誌を兼ねる

time-series note

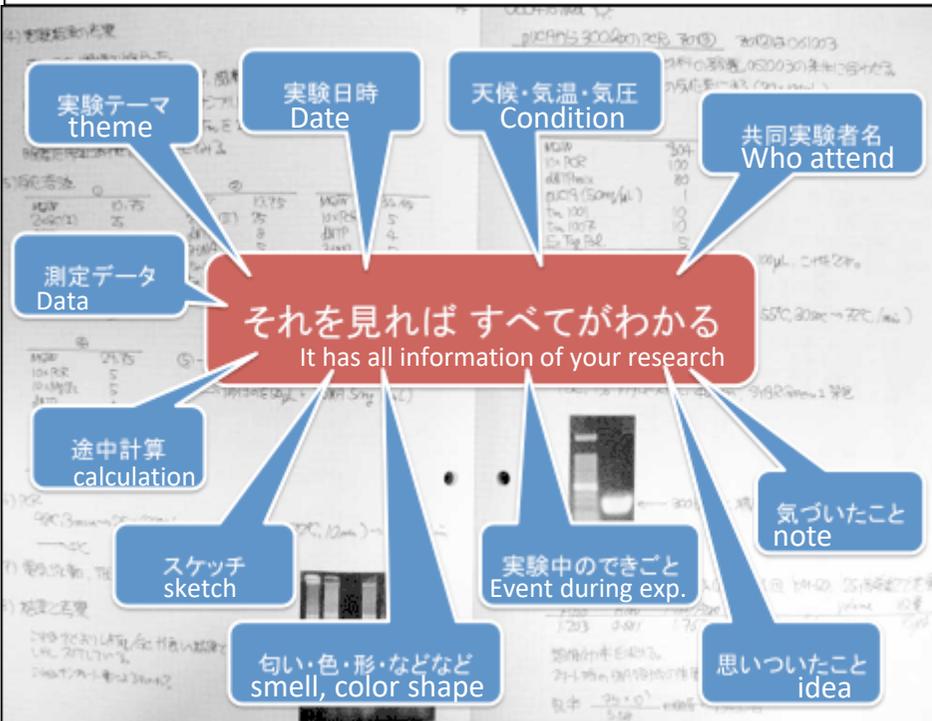
データ差し替えてできない

信用度保証

オリジナルデータ紛失のリスク回避

safety

reliability



## When we should write note いつノートに記入するのか?

Before  
実験前

- ・操作手順の箇条書き・注意事項
- ・参考事項・資料コピー貼り付け
- ・実験前説明メモ

During  
実験中

- ・基本事項(テーマ, 年月日, 日時, 天候など)
- ・観察記録(何をやったか, どうなったか)
- ・思いついたこと(考察のネタになるかも)

After  
実験後

- ・考察
- ・数値計算
- ・関連事項の自主調査結果
- ・疑問点・感想

<http://takahikonojima.hatenablog.jp/entry/2013/06/01/120000>を改変

## 実験中に記録すること During experiment

何をやったか

どの操作を・どのように・どれだけ  
What kind of thing, how to, how many,

そうしたらどうなったか

色・音・匂い・沈殿・融解・その他の現象  
How about the results,

それはどれくらいか

何割か、何倍か、何と比較してか  
Quantitatively you can evaluate it

## You should write specifically 具体的に記述しよう

「色が変わった」

「薄い黄色から青緑に徐々に変化した」  
How changed

「溶けた」

「約5 mLの水に完全に溶解した」  
Quantitatively

「少し加えた」

「マイクロスポイト1/2杯分を加えた」  
Quantitatively

「驚くべき効果」

論外。  
Quantitatively

## 実験ノートをとるときの注意

You should write "in situ"  
その場で記入する

Not later but NOW

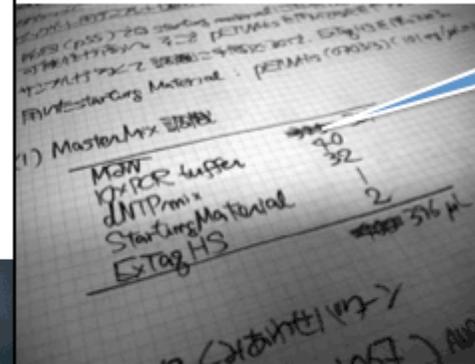
メモっておいて、あとから清書

それ、実験ノートじゃありません

きれいに書くのはレポート



## Points Write not with pencil but with pen 実験ノートをとるときの注意



ケシゴムを使わない

二重線で訂正する

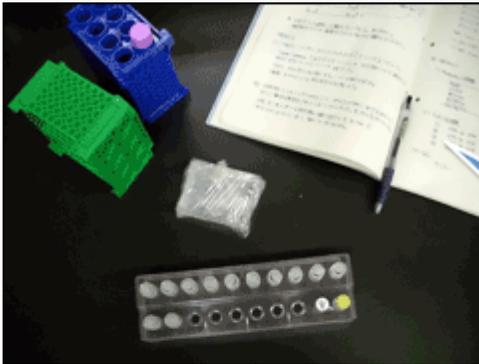
データ改ざんを疑われない

記録者本人に理解できればOK

美しく記載しなくてよい

ノートの美しさは成績評価されない

体裁を整えるのはノートではなくてレポート



### ちょっとした配慮

利き腕側に置く

モノを載せない!



<http://takahikonojima.hatenablog.jp/entry/2013/06/01/120000>

### やってはいけないこと



ウソを書いてはいけません

数値のごまかし

やってもいい操作

試験中のカンニングと同じです

### 実験書どおりの結果が得られなかったら……

「なぜ」そうなったのだろう?

考えてみる

参考資料を調べてみる

悩んでみる

「考察」のネタにする

ノートに記しておこう

### 失敗?

重要

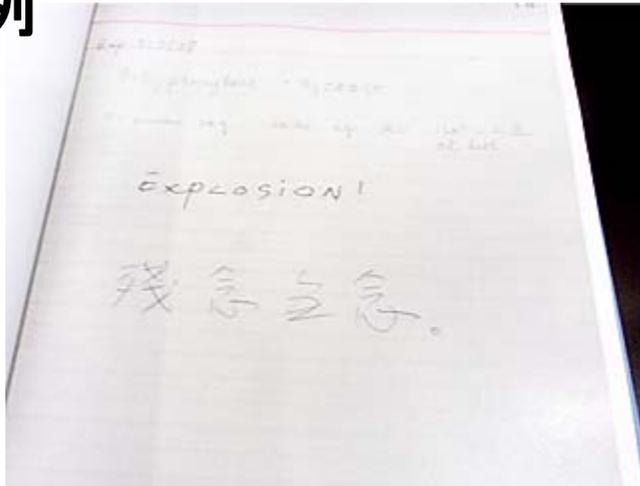
実際にどうなったか

重要ではない

予想どおりにならない

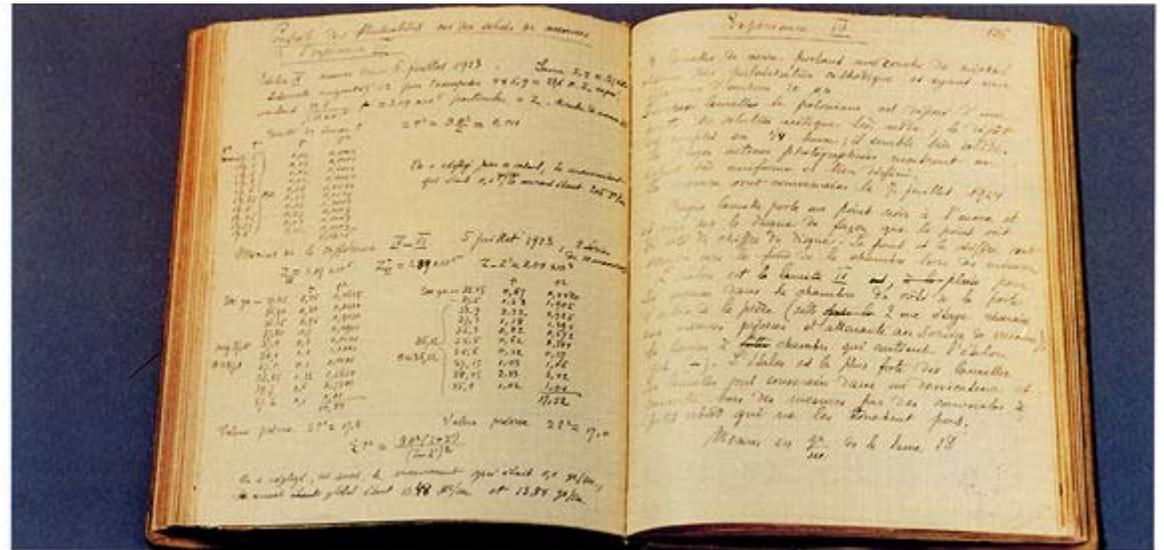
よくあることです<sub>35</sub>

例



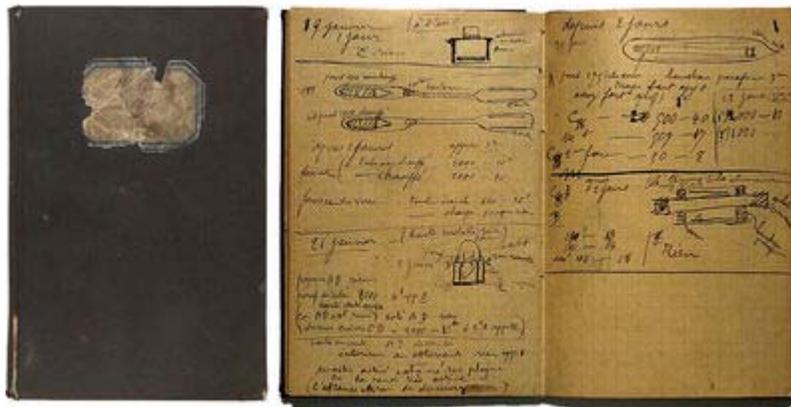
野依良治博士の研究ノート

[http://www.kyoto-u.ac.jp/static/ja/news\\_data/h/h1/2008/news7/080716\\_2.htm](http://www.kyoto-u.ac.jp/static/ja/news_data/h/h1/2008/news7/080716_2.htm)

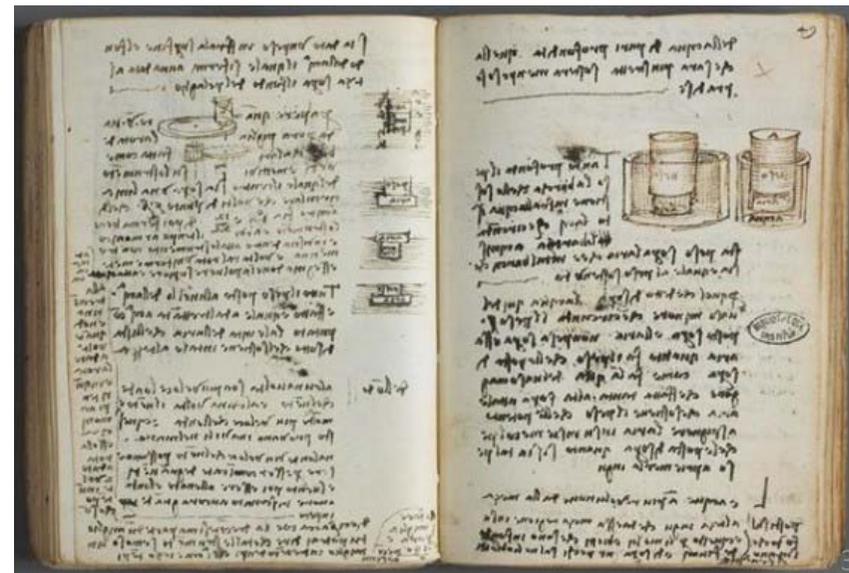


明星大学図書館蔵、キュリー夫人実験ノート (1919~1933年)

[http://www.ies.or.jp/publicity\\_j/mini\\_hyakka/35/mini35.html](http://www.ies.or.jp/publicity_j/mini_hyakka/35/mini35.html)



キュリー夫人実験ノート



レオナルド・ダ・ヴィンチ 1508年-1509年

# その他の例: プチ論文化する

<http://diamond.jp/articles/-/52057?page=4>

- (1) タイトル title
- (2) 日付 date
- (3) 実験目的 objective
- (4) 材料・方法 method
- (5) 実際におこなった手技
- (6) 結果 results
- (7) 考察 discussion

Exp 123190.2

**Stauroporin の in vitro Negative Selection: 及びその影響の検討**  
 付: EtOH, DMSO の及び影響 > 12-31-90

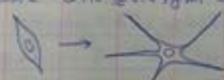
**Purpose**  
 PKC blocker である Stauroporin (STR) は FDCs system へ positive selection block (PKC 阻害) による Negative Selection へ PKC pathway 阻害による suggest した。その block 効果は in vitro Negative Selection の block 効果に比べて。その影響は EtOH, DMSO と比較して。

**Exp**

- Thymocytes: DC10 TGM 6x10<sup>5</sup>/well
- Stroma cells: RT 3x10<sup>5</sup>/well
- Peptide: Loh15 & 23 1μM
- Medium: RPMI-1640 3ml/well
- Time: 20 hrs
- Stauroporin (Sigma) 0.1mg → dissolved by 0.1ml of EtOH.  
 (少量の EtOH 溶解) 約 1mg/ml

Place design (see Fig. 1a, b)  
 ↓  
 Cell count  
 FACS analysis

**Results**

- 形態的変化 STR 0.1mg/ml での Loh15 形態が変化した。  
 like neuron!
- 同様に Thymocytes での Loh15 での多量発生。
- EtOH, DMSO での Loh15 での発生は正常であった。

(Pop.) (STR conc)	(Total N.)	(CD4-SP)	(DP)
23	0 mg/ml	3.02 × 10 <sup>4</sup>	0.68 × 10 <sup>4</sup>
	0.025	2.40	0.56
	0.05	2.68	0.60
	0.25	2.92	0.76
	0.5	2.20	0.48
	1	1.92	0.29
15	0	1.98	0.74
	0.025	1.80	0.70
	0.05	1.72	0.64
	0.25	1.28	0.57
	0.5	1.40	0.50
	1	1.32	0.40

→ See Fig. 2

・ % CR の変化 (Fig. 2)

(STR conc)	(DP % CR)	(CD4 % CR)
0 mg/ml	46.9%	107%
0.025	50.3%	125%
0.05	43.7%	107%
0.25	30.1%	67.1%
0.5	46.7%	104%
1	59.0%	138%

・ STR 0.1mg/ml には Toxic 効果は認められず。その理由として、  
 ① CD4-SP へ ↓ (21%) (Negative Selection による) ② Loh15 での ↓ (21%)  
 が原因である。また 0.1mg/ml には almost No effect!

・ 内部では STR 0.25mg/ml である。Loh15 には No effect である。Loh15 での CD4 DP へ ↓ (21%) (control: control 80% 59% → 減少)。このデータは有意に解釈され、CD4-SP DP へ PKC 阻害による rescue signal が存在している。この理由として、この仮説を support する根拠は、この内部では、この data discuss している。その理由として low toxicity による killing or accelerating mechanism (low CD4-SP ↓ は説明している)。

・ STR の toxic conc での細胞死は DN へ ↑ (21%)。この DN cell は STR での sensitivity の低下による。この DN の TOR 阻害による。この仮説は、37 例の細胞死の理由として、TOR-mediated PKC 阻害による counter-pathway (rescue)

### 3. How to prepare the discussion

---

Discussion time should be fruitful time for attending members. You have to carefully prepare the discussion with clear objective and clear documents.

In the discussion documents, **title, year-month-day, name and page number** have to be written. It should consists of items **“(1) objective”, “(2) experimental method and condition”, “(3) results” “(4) discussion”, “(5) summary”** and **“(6) next possible schedule of experiment with its objective and reason”**.

You have to make two holes in the paper of document at the left side in order to stock the documents in file easily.

# (1) 目的 Objective

---

議論を依頼する側の心構えとして「何を一番議論したいのか」という目的を明確にしておく。目的をはっきりさせておかないと、本当に議論したいことや相談したい事柄について話ができないまま貴重な時間が過ぎてしまう。心構えが出来たうえで、実際の資料には報告書全般に対しての適切な目的を記す。 (**You have to write the objective and items for the discussion**)

これまでの計測結果を報告する段階では「なぜこの計測を行ったのか」を明確にする。前回のDiscussionを引き続いた内容となる場合が多いので、出来るだけ簡潔に前回のDiscussionで課題となった事項をまとめ、今回のDiscussionの目的につなげるようにする。 これがないと、前回どういうDiscussionをして何をなぜ測定することになっていたのかというつながりが分からないためDiscussionにならない。 (**Previous discussion summary is useful to put at the beginning to connect your current objective so that all member remember the situation and what we have discussed previously**)

研究活動は試行錯誤の連続であるから、様々な経緯で色々な種類の実験を行うことになる。「準備実験」や「条件出し実験」、「焦点を絞った本格的な実験」、「既に計測したデータの確認や解釈の押さえの為の実験」などである。一回の報告において多数の実験結果を示すケースも多々ある。いずれの場合も明確な目的を論理的に簡潔に書く。 (**The style of discussion documents becomes different depending on the circumstance of the research. But the objective should be clearly described in any case**)

## (2) 実験方法・条件 (Methods and condition)

---

実験が単純な場合でも実験方法と条件を記載する。多数の実験に及ぶ場合でも項目を分けるなど工夫をして、見やすく必要な実験条件を簡潔に記載する（実験条件は、なぜその条件で行ったかという理由が必ずあるはずであり、明確にしておく。過去の実験条件や文献の実験条件との関連がある場合、それらの資料は根拠となる証拠書類であり、必ず Discussion に持ってくる）。(Methods and condition have to be written clearly with the reason why you choose the condition. All related documents such as raw data, reference article, reference book, previous results have to be shown together with your documents in the discussion)

## (3) 実験結果 (Results)

---

実験結果は自分の解釈が入らない形でまとめ、考察と分ける。実験結果で示す図は Discussionの要となる重要な部分の一つ。解析したデータではなく生データを載せることが望ましい。ここで注意すべきは、

- 生データといっても軸のスケール説明やデータ点の説明や実験条件を記載する(raw data have to be shown, where the scale of graph can be modified for easy to see).
- 同じ計測結果を複数示す場合は比較が容易になるように各図の軸スケール(MaxとMin)が同じになるようにする(The scale regions of the axis in every graphs have to be the same for the comparison among results)
- 何を計測した図なのかのタイトル(caption)をつける(Put the title for the graph)

などの基本的事項を省かないことである。(特に、実験条件の項目と重複しても構わないので、図の近くに実験条件を分かりやすく記載しておく。(To smoothly conducting the discussion, important conditions should be shown with/in the graph)

解析\*がごく一般的なものである場合は解析データもその後に示すことになる。その際、どのような解析をしたのか(生データを変換した場合は変換式を書く)を出来る限り記載する。この際も、どのような条件で行った実験なのかが分かるようにする。(Complicated analysis or analyzed results should be shown with raw data, i.e. you should not show only analyzed results)

\* XPSスペクトルのピーク分離解析や、顕微鏡画像解析などには研究室にあるノウハウを踏まえて行う。解析においては事前によく相談をする。(You have to learn and know the method of the analysis)

### (3) Example of figure

#### Bad figures

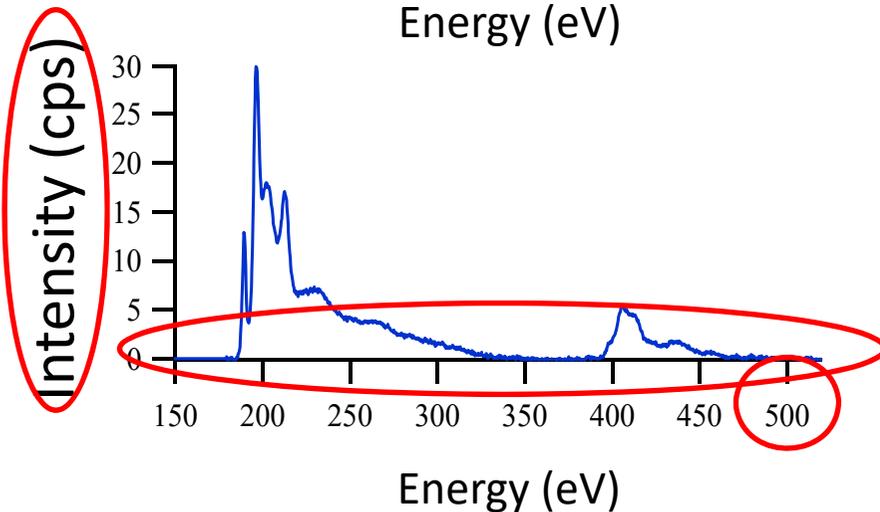
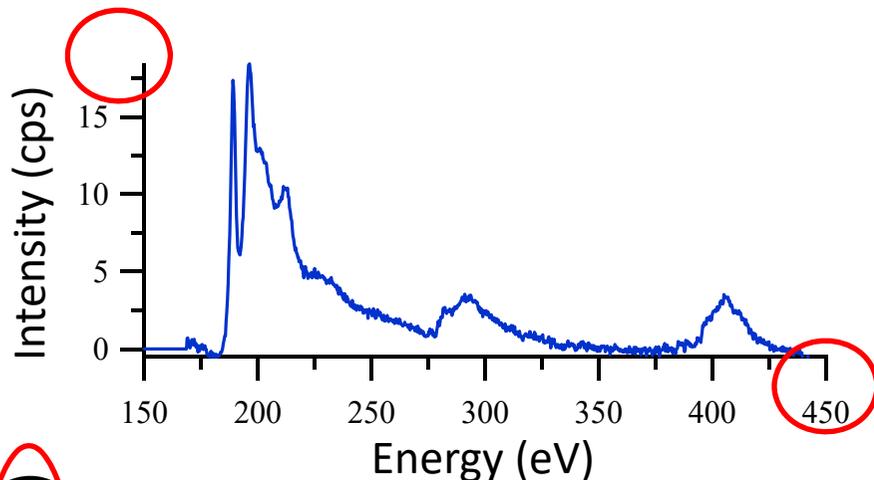


Figure 1 EELS spectra of ○○ and ○○....

#### Better figures

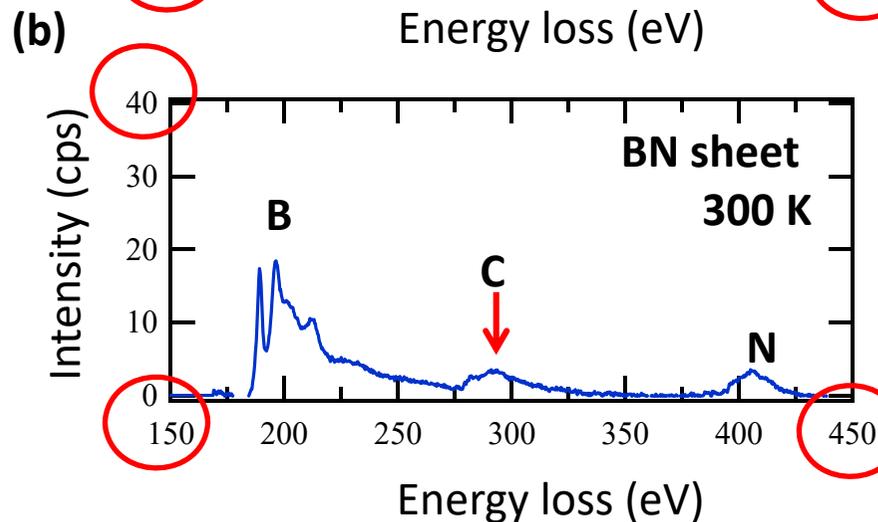
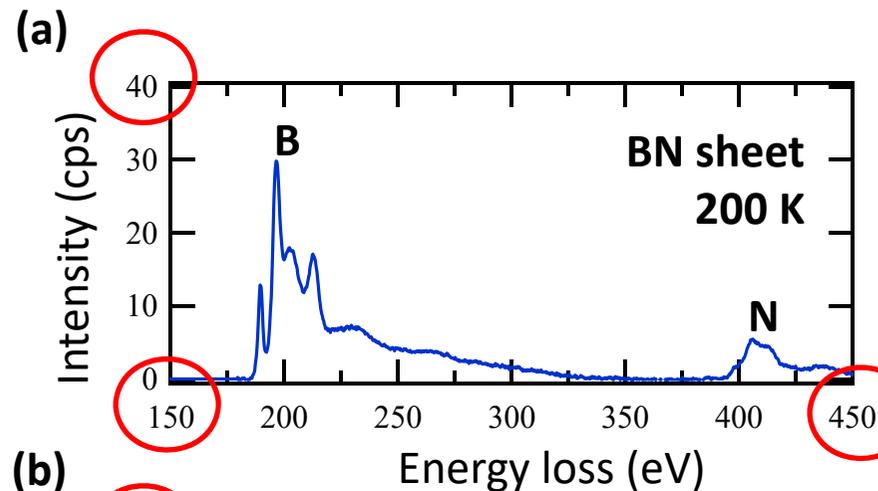


Figure 1 EELS spectra of ○○ and ○○....

Clear comparison can be done and message is clear for good figure

## (4) 考察 (Discussion)

---

実験結果から導き出される真理を論理的に簡潔に記載する。計測がうまくいかない、再現性が取れないなどの状況の場合はここでその原因と対策案を論理的に挙げる。これにより次の一手が自ずと分かるようになる。 (Derived message have to be discussed. Comparison with the literature or previous results is important. If the experimental results are hard to understand, you should consider the origin and reason about the results and consider the method to solve the problem)

## (5) まとめ (Summary)

---

全体を簡潔に纏め上げると共に目的の項で挙げた内容に対しての結論を下す。 Summarize your results and message with respect to your objective.

## (6) 今後の予定 (Next plan)

---

今後の予定は研究が進展する場合も困難を克服する場合も非常に重要となる。次のDiscussionに入るまでの具体的な日程や比較的長期の日程を示すようにする。 Possible next plan of your research should be described and thus we can discuss about your draft and results. It is good to write short and long range plan.

# Example

title, year-month-day, name

objective

<p style="text-align: right;">ディスカッション資料</p> <p style="text-align: center;">定常状態反応による Rh(110)上 <math>^{15}\text{N}_2\text{O}+\text{D}_2</math> 反応 <math>^{15}\text{N}_2</math> 脱離のダイナミクス測定 報告書</p> <p style="text-align: right;">09.7.6 櫻井雅崇</p> <p>■これまでの経過 (前回のディスカッション内容)</p> <p>CO 還元条件における 515 K 以下の角度分布変化は <math>\text{D}_2</math> 還元の結果より、CO の影響によるものであることが分かった。表面温度 320 K 以上の <math>\text{D}_2</math> 還元条件では角度分布にあまり変化が見られず、エネルギー移動に違いがないことが示唆された。</p> <p>前回のディスカッション時の話題</p> <ul style="list-style-type: none"><li>CO 吸着により d-band の影響が O-M 結合に現れるために、並進速度に違いが現れるのではないかと。</li><li>N-O 結合切断直後の N-M 結合は表面温度に影響があるのか。</li><li>表面温度により角度分布の鋭さが同じということは、エネルギー移動に違いがなく、表面のエネルギーを吸収していないことを示しているのではないだろうか。</li><li>次回までに水素吸着の Kinetics 解析を行う。</li></ul> <p>今日のディスカッション内容</p> <p>・実験結果</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆<math>\text{N}_2</math> 脱離の速度分布測定</li><li>◆<math>\text{N}_2</math> 脱離角度分布の <math>\text{D}_2</math> 分圧依存性</li></ul> <p>・解析結果</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆<math>\text{N}_2\text{O}+\text{CO}</math> 定常状態反応</li><li>◆D 被覆率</li><li>◆<math>\text{N}_2\text{O}+\text{D}_2</math> 定常状態反応</li></ul>	<p style="text-align: center;">experimental method and condition</p> <p>1. 定常状態反応による Rh(110)上 <math>\text{N}_2\text{O}+\text{D}_2</math> 反応 <math>\text{N}_2</math> 脱離のダイナミクス測定</p> <p>1.1. <math>\text{N}_2</math> 脱離の速度分布測定</p> <p>1.1.1 実験目的</p> <p>Rh(110)上での定常状態反応による <math>\text{N}_2\text{O}+\text{D}_2</math> 反応 <math>\text{N}_2</math> 脱離の[001]方向での角度分布測定により角度分布の <math>\text{D}_2</math> 分圧の影響について検討した。</p> <p>1.1.2 実験条件</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆サンプル温度: 470 K</li><li>◆試料導入圧力:<ul style="list-style-type: none"><li><math>\text{N}_2\text{O}</math> <math>1.0 \times 10^{-7}</math> Torr (実効圧力 <math>2.3 \times 10^{-7}</math> Torr)</li><li><math>\text{D}_2</math> <math>5 \times 10^{-7}</math> Torr (実効圧力 <math>1 \times 10^{-6}</math> Torr)</li></ul></li><li>◆角度分解: [001]方向に沿う面内</li></ul> <p>1.1.3 実験手順</p> <p>一日の初め: サンプルを 850 K、<math>\text{O}_2</math> <math>5 \times 10^{-7}</math> Torr 条件下、5 分間加熱した。その後、600 K まで冷却した後、1100 K まで昇温脱離を行い、酸素の脱離を確認した。</p> <p>毎回測定サイクル後: <math>\text{D}_2</math> <math>5.0 \times 10^{-7}</math> Torr (実効圧力 <math>1.0 \times 10^{-7}</math> Torr) 圧力下 800 K で 5 分間加熱、さらに 1000 K まで加熱し、サンプル上に残存する酸素を取り除いた。1000 K 加熱後、470 K まで冷却した。</p> <p>毎回測定サイクル: 470 K まで冷却した後 <math>\text{N}_2\text{O}</math> を所定圧力追加し MassNo.30 シグナルの速度分布測定を行った。一度の測定はおよそ 10 分で行い、測定後 5 分間何もせず (チョッパーのモーターを休ませるため)、再度 10 分の測定を行った。</p> <p>上記サイクルを何度か行い、得られたシグナルを平均した。</p> <p>1.1.4 結果</p> <p><math>\text{D}_2</math> の実効圧力 <math>1 \times 10^{-6}</math> Torr における速度分布測定結果を Fig.1~Fig.9 に示し、最小二乗法で求めた修正マクスウェル分布とその分布の並進温度を併記した。</p>
--	---

## 4. How to prepare the presentation

---

**Mostly presentation in conference or seminar is done by representing the laboratory and collaborators and thus you have to prepare carefully with deep discussion with Kondo.**

We have to prepare your presentation by considering the audience, i.e. what kind of audience is there. Depending on the audience, our presentation should be different. In the case of variety audience from students to professional people, good presentation is “easy matter at the beginning and later professional contents”

## Guide Line and time-schedule of your preparation

- Three-two weeks before: You have to make a draft of your presentation. **You have to ask Kondo about the schedule of the practice.** If several presenters need practice, the schedule should be managed by the representing person of the presenters and make a schedule for every presenter.
- Two-one week(s) before: **Prior to the practice, you should make a draft (describe of your sentence) of the presentation.** You have to practice in front of members (e.g. senior students). You should understand the importance of the usage of words, e.g. “it is indicating” and “it is considered” are different and thus you have to use carefully. The objective and the summary should be consistent)
- One week before: You have to prepare the “**expected question and your answer**” by describing in word or PPT file and prepare the slide to show during answer. **How to answer the question decides the quality of your presentation.** You have to very carefully prepare it.)<sup>46</sup>