

# 魅力ある化学教育のためにできること

学生実験担当職員・堀越 亮  
2013年9月4日

## 見えやすい業務

学生実験室 保守管理、技術指導、課題立案、予算申請  
研究室 気相・溶液系合成、単結晶構造解析、留学生対応

## 見えにくい業務

魅力ある化学教育のためにできること

### 目次

1. 学生実験の改良
2. 学生実験の開発
3. 高大連携の開拓
4. 大学講義の創出
5. まとめ

## 1. 学生実験の改良 (工業基礎化学コース)

1-1. 学生実験担当職員に必要とされていることを探す  
既存の学生実験をさらに良いものにした：U 先生

1-2. 学生実験担当職員に協力してくれる方を探す

O 先生 : 資金 (1-3.参照)  
U 先生、H 先生 : 合成  
K 先生、K 先生 : 論文、発表 (1-4.参照)  
M 先生、F 君 (神戸大) : 測定、解析

1-3. 学生実験担当職員に資金を提供してくれる団体を探す  
研究科長裁量経費 2010

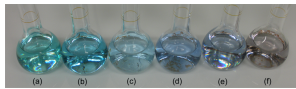
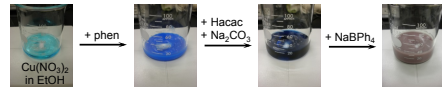
1-4. 学生実験担当職員が成果を発表できる場所を探す  
Polyhedron 2013 (無機化学系の雑誌)、教育系雑誌に投稿準備中  
日本化学会春年会 2012



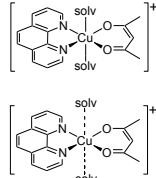
## 1. 学生実験の改良 (工業基礎化学コース)

### 1-5. 実現した実験

新実験テーマ「錯体の合成とソルバトクロミズム」  
2013年度からの無機化学実験で採用



各種溶媒中での錯体の色  
(a) Py, (b) DMSO, (c) MeOH,  
(d) acetone, (e) PhCN (f) MeNO<sub>2</sub>



## 2. 学生実験の開発 (工業基礎化学コース)

2-1. 学生実験担当職員に必要とされていることを探す  
最先端トピックスを学生実験に導入したい：U 先生、H 先生

2-2. 学生実験担当職員に協力してくれる方を探す

U 先生、H 先生 : 相談、情報交換  
K 先生、K 先生 : 論文、発表  
G 氏 (技術部) : 技術相談  
M 先生、F 君 (神戸大) : 測定、解析

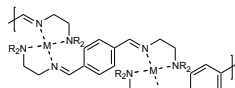
2-3. 学生実験担当職員に資金を提供してくれる団体を探す  
日本学術振興会 科学研究費 奨励研究 2013

2-4. 学生実験担当職員が成果を発表できる場所を探す  
将来的に、教育系・錯体化学系の雑誌に投稿する  
日本化学会などで発表する

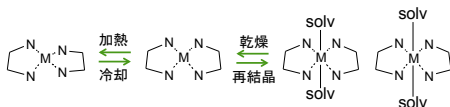
## 2. 学生実験の開発 (工業基礎化学コース)

### 2-5. 進行中の実験

機能的配位高分子を学生実験へ  
溶媒脱着によるクロミズムやサーモクロミズム発現を期待



ターゲットとする配位高分子: 配位結合により高分子が形成されている



金属周りの環境の変化によって錯体の色が変わる可能性

## 3. 高大連携講座の開拓 (物質エネルギー化学専攻)

3-1. 学生実験担当職員に必要とされていることを探す  
高大連携講座の依頼全てに応えるのが難しい：T 先生  
魅力ある実験をしてもらえないだろうか  
：M 先生 (京都府立高校)、H 先生 (都内私立高校)

3-2. 学生実験担当職員に協力してくれる方を探す

F 先生 : 相談 (Aクラスターの段階で)  
K 先生、K 先生 : 論文、発表  
K 氏 (技術部) : 技術指導  
Y 博士、N 君 : 予備実験、出張実験

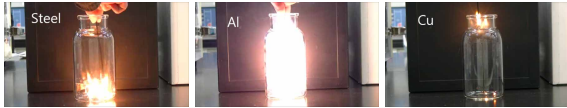
3-3. 学生実験担当職員に資金を提供してくれる団体を探す  
笹川研究助成 2013

3-4. 学生実験担当職員が成果を発表できる場所を探す  
将来的に、教育系の雑誌、日本化学会などで発表する

3. 高大連携講座の開拓 (物質エネルギー化学専攻)

3-5. 実現した連携講座  
京都府立高：歴史的イベントを化学実験で検証する 金属の化学

3-5-1. 「炎上する駆逐艦」 フォークランド紛争とアルミニウム  
1982年の南大西洋。アルゼンチンの航空機により攻撃を受けたイギリスの駆逐艦が大炎上。艦橋の材料に用いたアルミニウム合金が高温で燃焼。アルミニウムの燃焼熱の高さが被害を増大させたという説。




酸素中での金属の燃焼の様子  
(左) スチールウール、(中央) アルミニウム箔、(右) 銅箔

3. 高大連携講座の開拓 (物質エネルギー化学専攻)

3-5. 実現した連携講座  
京都府立高：歴史的イベントを化学実験で検証する 金属の化学

3-5-2. 「自由を運ぶ貨物船」 第二次世界大戦と鉄  
1940年代のアメリカ。戦火広がるヨーロッパに物資を送るために建造されたリバティ型貨物船の謎の沈没。船底の炭素鋼が低温(海水温)で劣化したために、多くの貨物船が失われたという説。



液体窒素冷却後の金属の強度変化  
(左) アルミニウム線、(右) ピアノ線


4. 大学講義の創出 (陰山研究室)

4-1. 学生実験担当職員に必要とされていることを探す  
魅力ある講義をしてもらえないだろうか：K先生 (山形大)  
学習意欲を触発する講義はないか：M先生 (神戸大)

4-2. 学生実験担当職員に協力してくれる方を探す  
K先生、K先生：論文、発表 (4.4.参照)

4-3. 学生実験担当職員に資金を提供してくれる団体を探す  
中山科学研究助成 2012

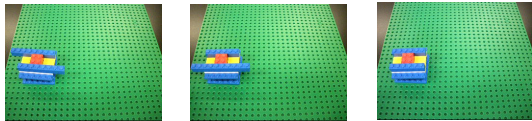
4-4. 学生実験担当職員が成果を発表できる場所を探す  
*J. Chem. Educ.* 2013、*J. Chem. Educ.* に投稿中、  
投稿準備中  
日本化学会春年会 2013



4. 大学講義の創出 (陰山研究室)

4-5. 実現した講義  
山形大・神戸大：ブロック玩具で学ぶ触媒の機能

4-5-1. メタロセン触媒の形状とポリプロピレンの立体規則性の相関

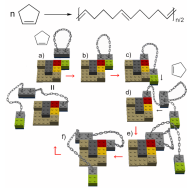


メタロセン触媒によるポリプロピレンの重合  
(左) 点対称の触媒、(中央) 線対称の触媒、(右) 対称性の高い触媒

4. 大学講義の創出 (陰山研究室)

4-5. 実現した講義  
山形大・神戸大：ブロック玩具で学ぶ触媒の機能

4-5-2. グラブス触媒を用いた重合反応



グラブス触媒による重合反応  
開環重合 ROMP

4. 大学講義の創出 (陰山研究室)

4-5. 実現した講義  
山形大・神戸大：ブロック玩具で学ぶ触媒の機能

4-5-3. BINAP 触媒による不斉水素化反応  
4-5-4. パラジウム触媒によるクロスカップリング反応

4-6. 有用性  
触媒、分子設計、構造 - 物性相関について

先生方とは違った視点、違った手法

5. まとめ

5-1. 学生実験担当職員に必要とされていることを探す

5-2. 学生実験担当職員に協力してくれる方を探す  
先生と話す：学生実験、学会、シンポジウム、懇親会、通勤など  
宣伝する：学会、シンポジウム、見学会など

5-3. 学生実験担当職員に資金を提供してくれる団体を探す  
検索する：メール、学会誌、研究会  
予算を取る：雑誌の原稿料（実例：Coord. Chem. Rev. 10 US\$ / 1 page）  
出張講義の謝金など（手続きが煩雑）

5-4. 学生実験担当職員が成果を発表できる場所を探す  
発信する：論文、学会、シンポジウム  
依頼を待つ：「化学と教育」誌への執筆依頼  
：Y先生

計画 予算  
協力 実行  
発表 成果  
魅力ある化学教育  
構築のためのサイクル

5. まとめ

5-5. 学生実験担当職員としての責任  
技術指導：知識、経験、結果に裏打ちされた本物の指導と教育を  
課題立案：先生方と綿密な連携を  
信頼関係：先生方と学生諸君から専門家としてみてもらえる努力を

経験 学習  
推敲 連携  
実行  
責任ある学生実験担当のサイクル

5-6. 学生実験担当職員のあるべき姿

見えてきましたでしょうか???