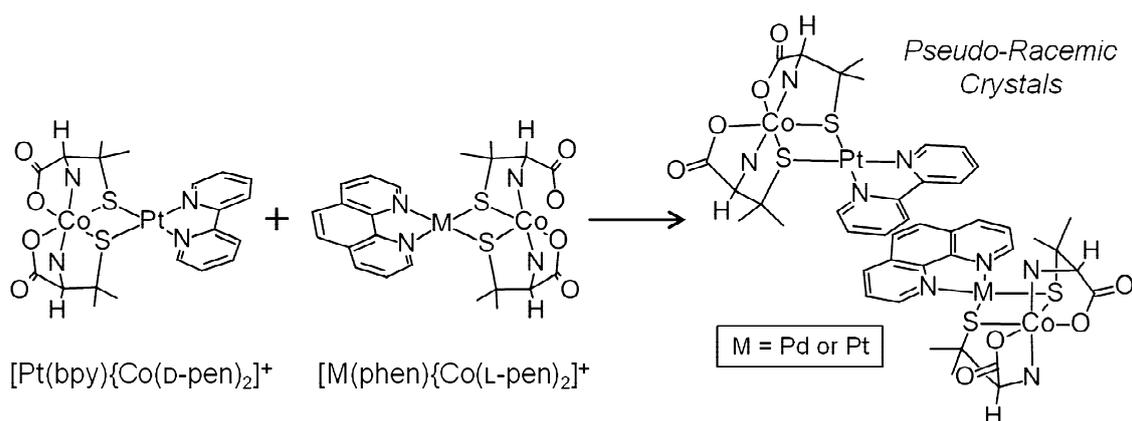


Teaching Portfolio

2016



専門分野の欧文誌に掲載された博士後期課程学生による論文の挿入図

第 15 回 佐賀大学 ティーチング・ポートフォリオ・ワークショップ
2016 年 8 月 20 日 (金) ~ 22 日 (月)

佐賀大学 理工学部 機能物質化学科
山田 泰教
yyamada@cc.saga-u.ac.jp

内容

1. 教育の責任.....	1
2. 教育の理念.....	2
3. 教育の方法.....	3
4. 教育を改善するための努力	5
4.1. 授業の改善や工夫	5
4.2. FD 研修への参加	6
4.3. ワークショップへの参加	6
4.4. 専攻および学科委員としてのカリキュラム改革	6
4.5. 専門領域の教育に関する研究発表	6
5. 教育の成果・評価.....	7
6. 今後の目標.....	8
6.1. 短期目標.....	8
6.2. 長期目標.....	9
7. 添付資料・参考資料	9

1. 教育の責任

私が担当する学科・専攻での教育分野は無機化学であり、現在は主に錯体化学に関連する教育を担当している。学科の専門教育科目の他、他学科や教職課程学生向けの化学概論あるいは化学概説、他学部向けの教養教育科目も担当している。この他、学科1年次の導入教育や卒業研究を毎年3~4名指導し、大学院教育も担っている。大学院教育では、講義や演習科目のみならず、毎年複数名の博士前期課程学生の修士論文指導を行う他、数年に1名の割合で博士後期課程学生の博士論文指導も行っている。最近の担当科目は以下のようなものであり、いずれの講義についてもオンラインシラバスにより、講義内容や評価方法を公開している [添付資料 1]。

・専門教育科目

科目名	対象学年	種別・特徴・期間	開講年度・学期	受講者数
理工学基礎科学（化学概説）	2~4年	選択・専門・半期	2016年・前期	49
化学概論 I	3~4年	選択・教職・集中	2013, 2015年・前期	39~53
基礎化学実験 I	1年	必修・専門・半期	2013~2016年・前期	90~100
機能物質化学実験 II	2年	必修・専門・半期	2013~2016年・後期	90~100
無機化学	2年	必修・専門・半期	2013~2016年・前期	40~50
無機化学 I	2年	必修・専門・半期	2013~2016年・前期	40~50
錯体物性化学	3年	選択・専門・半期	2013~2016年・前期	30~50
技術英語 I	4年	必修・専門・半期	2013~2016年・前期	4(担当分)
技術英語 II	4年	必修・専門・半期	2013~2016年・後期	4(担当分)
卒業研究	4年	必修・専門・通年	2013~2016年	4(担当分)

・教養教育科目

科目名	対象学年	種別・特徴・期間	開講年度・学期	受講者数
大学入門科目 I	1年	必修・教養・半期	2013~2016年・前期	3(担当分)
大学入門科目 II	1年	必修・教養・半期	2013~2016年・前期	3(担当分)
実験化学 I	1~2年	選択・教養・半期	2016年・前期	20
たのしい実験化学 I	1~2年	選択・教養・半期	2013~2014年・前期	20
分子と原子	1~2年	選択・教養・半期	2013年度・後期	25
未来を拓く材料の科学 II	学部2年	選択・教養・半期	2014~2015年・後期	60~95

・大学院科目

科目名	対象学年	種別・特徴・期間	開講年度・学期	受講者数
基礎無機化学特論	前期1年	必修・専門・半期	2013～2016年・前期	25～30
無機構造化学特論	前期1年	選択・専門・半期	2013～2016年・後期	5～17
循環物質化学セミナー	前期1年	必修・専門・半期	2013～2016年・後期	25～30
循環物質化学特別実習・演習Ⅰ	前期1年	必修・専門・半期	2013～2016年・前期	2～4
循環物質化学特別実習・演習Ⅱ	前期2年	必修・専門・半期	2013～2016年・後期	2～4
循環物質化学特別実習・演習Ⅲ	前期2年	必修・専門・半期	2013～2016年・前期	2～4
高機能物質化学特論	後期1年	選択・専門・半期	2013～2015年・前期	1

2. 教育の理念

「経験の積み重ねを通じて新たな事象や局面にも対応できる力を身に付けた人材を育成する」

私が担当する専門教育分野は、化学の中でも錯体化学を中心とした無機化学の分野であり、基礎から応用へと広範に亘る内容を網羅している。また、この無機化学分野が網羅すべき内容は、関連研究の多角的・多面的進展により日々拡大しており、化学以外の専門領域との境界をも不鮮明化している。一方、卒業生や修了生の就職先は化学に限定されず、多岐に亘ることも所属する学科・専攻の特徴の一つとなっている。したがって、教育においては、「新たな事象や局面にも対応できる力」を身に付けさせることが重要である。

ここでいう人材とは、研究開発や技術等の専門職に携わる者である。実社会、すなわち、実践の場では、パターン化された問題よりも、誰もが直面したことが無いような問題に遭遇することの方が多い。このような問題に対し、それまで受けた教育で修得した知識を活かして何らかの答え(結果)を出す必要がある。しかしながら、知識を使う経験を積み重ねなければ、実践の場に活かすことなどはできない。

一方で、問題(物事)の本質を見抜く力が備わっていなければ、修得した知識を何処でどのように使うべきか、解決の糸口すらつかめないことになる。したがって、学生には単に「特定の事象に関する対処法」を身に付けるのではなく、本質を理解・把握することで「新たな事象や局面にも対応できる力」を身に付けて欲しいと考えている。本質を理解・把握するためには、物事を肯定的のみならず批判的に見ることにより情報を取捨選択し、その本質を見抜く力が必要となってくる。また、最終的には何らかの答え(結果)を出すことが重要であるので、「経験の積み重ねを通じて新たな事象や局面にも対応できる力」は結果を出す力に結び付く必要があると考えている。

3. 教育の方法

「経験の積み重ねを通じて新たな事象や局面にも対応できる力を身に付けた人材を育成する」には、特定の科目に依存した取り組みでは不可能であるが、本質的には JABEE に対応(準拠)した学科の理念・目的に合致している部分が多いことから、講義や実験、研究指導等、個々の担当科目の特性やレベルに応じた追加方策を教育方法に取り入れている。

・講義科目における教育方法

講義科目においては、可能な限り小テストや演習を実施し、学生の理解度チェックを行っている [添付資料 2]。また、小テストや演習の実施中は、解答状況を見て回り、どの部分がわかり難いのか等を把握し、その後の指導に反映させている。これは、担当講義科目に「結晶場理論」や「配位子場理論」等、学生が理解するまでに時間を要す難解な内容が多く含まれているためである。無機化学分野で対象とする化合物の中でも、遷移金属を含む化合物は多彩な色やその変化を示すことで知られている。この現象を「結晶場理論」や「配位子場理論」を用いて説明できるようになることは、これらの科目における最も重要な目的の一つである。一方、小テストや演習を実施するのは、学生に修得した知識を使ってみる機会を与える(経験を積ませる)意図もある。また、講義時には、学生がついて来ることができる進度を優先し、板書困難な図表等を除き、可能な限りスライドを使わず講義を行い、止むを得ず使う場合でも配布資料等で工夫するようにしている [添付資料 3]。さらに、板書の際にもチョークの色使いや板面の使用順序等、学生がノートを取りやすいよう配慮している。これには、学生にできる限りノートをとらせ、授業への参加意識を持たせる狙いがある。一方、教科書だけでは理解できない項目については参考資料を配布している [添付資料 4]。また、各回の学習課題をオンラインシラバスにより提示すると共に、講義時にも具体的な学習課題を周知している [添付資料 1]。さらに、学部講義科目ではレポートのみでの評価を行わず、原則として中間および期末試験の結果で評価する [添付資料 5]。なお、再試験を行う場合には、再学習の時間を確保するために課題提出を義務付けている [添付資料 6]。

・実験科目における教育方法

実験科目においては、担当実験テーマに関して、実験最終日に試問による理解度チェックを行った上でレポートを作成させている [添付資料 7]。レポートの提出後、記載内容に不備がある場合には再提出を課している。これには、より実践の場に近い科目においても、学生に修得した知識を実践に結び付ける経験を積ませる狙いがある。また、実験科目の授業時間中には、取り組み状況を見て回り、着目すべき点や注意すべき点について指導すると共に、講義科目との関連性についても適宜説明している。

・研究指導における教育方法

「卒業研究」

実験科目よりもさらに実践の場に近い科目となる「卒業研究」においては、最新の研究に関する英文雑誌から比較的限られた知識で読みこなせるレベルのものを選定し、毎週学生1名に発表させ、内容について全員で議論している[添付資料 8]。専門とする錯体化学の領域においては、最新の研究に関する和文雑誌が皆無に等しいのが現状である。このため、この分野で研究を遂行するためには、英文雑誌を読む力が必須となる。しかしながら、卒業研究を履修する4年生が読みこなせる質と量には配慮する必要があるため、比較的簡単で短めの論文を選定するようにしている。また、研究室に配属された後、1箇月程度基本的操作や技術を習得するための実験を行わせ、学生の取り組み方を判断材料の一つとして卒業研究テーマを与えている。一方、卒業研究を遂行する際には、四年生が単独で取り組むには困難な場面に遭遇することも少なくない。幸いにも自身の研究室には例年複数名の大学院生が在籍しているため、これらの大学院生と教員が一丸となって質問や相談に応じる体制をとっている。さらに、一人の学生につき数週間に一度の割合で研究の進捗状況に関する検討会を研究室員全員参加の下で行い、現状での問題点と今後の取り組みを明確にし、目的意識を持たせるようにしている[添付資料 9]。この卒業研究においても、より実践に近い場で修得した知識を活かす経験を積ませることを重視している。また、研究室の学生には面倒でも口頭やメールによる報告、連絡あるいは相談をさせるだけでなく、こちらからも積極的に声掛けをする等、“対話”を重視している。これはコミュニケーション能力の養成を意識したものである。さらに、他の学生と協力すべきこと、独力ですべきことを強調して説明し、チームワーク力の必要性についても理解あるいは経験させている。

「修士論文指導」

大学院博士前期課程修了者は、より高度な研究開発や技術等の専門職に携わることになる。このため、修士論文指導においては、最新の研究に関する英文雑誌のうち、読みこなすには複数の知識を必要とするレベルのものを選定し、発表させている。また、この際に論文に書かれていることを鵜呑みにするのではなく、批判的に見る目をもつことの重要性を教えている。博士前期課程学生の研究テーマについては、卒業研究よりも明確に難易度が高くなるように設定し、学生のモチベーションを上げるよう工夫している。また、研究を進める上では、広く展開すること、深く掘下げることの両面から攻略させている。さらに、より実践に近い場で修得した知識を活かす経験を積ませることを重視し、できるだけ毎年1件は自らの研究成果を専門学会で発表できるように指導している。これには、結果を出すことを意識させる狙いもある。

「博士論文指導」

大学院博士後期課程修了者は、博士前期課程修了生よりも専門性に特化した職に就くことになる。このため、博士論文指導においては、最新の研究に関する英文雑誌から選ばせた研究に関連する論文を多数読ませ、発表させている。この際、批判的に見る目を保ちながらも、自身の研究にフィードバックできることが無いかなど、肯定的に受け入れることの重要性も意識させている。また、博士前期課程学生と差別化する意味から、専門学会や国際会議で複数回発表できるように指導し、修得した知識を活かす経験をさらに積み重ねると共に、結果が強く求められる立場ということを意識させている。

4. 教育を改善するための努力

4.1. 授業の改善や工夫

・個人的な取り組み

試験結果については平均点や合格率の学科基準値以上となっていること、授業評価アンケート結果については前年度の問題点が改善されていることを中心に点検している。この結果を踏まえ、次年度以降改善すべき点や継続すべき点を明確にし、次年度の授業改善へと継続的に反映させている [添付資料 10, 11]。

・所属学科および専攻の組織的な取り組み

成績優秀者表彰や成績不振者対応等、GPA を利用した組織的な取り組みを行っており、例えば、教務委員を担当していた 2014 や 2015 年度においては、成績優秀者表彰の対象者判定や成績不振者の保護者に対する通知等、中心的になって活動した [添付資料 12, 13]。

所属学科では組織的に JABEE に関連した教育改善活動も行っている。これに関連して、2011 年度の前回継続審査時には、学科内で教育 FD 委員長と教育プログラム委員を兼務し、JABEE WG と共に重要な役割を果たした。また、次年度の継続審査に向け、今年度より再度教育 FD 委員長および JABEE WG を兼務している。

教育内容および実施の整合・統合・改善を図る教育関連の委員会が、所属学科および専攻内に複数配備されているが、その中でも主要な役割を果たす教育 FD 委員会や教育プログラム委員会の委員を歴任している。特に、教育 FD 委員会に関しては、2011 年度および 2016 年度に委員長を担当し、学科独自のアンケート実施をはじめ教育点検等を行っている。

4.2. FD 研修への参加

次に示す例のような所属部局で実施する組織的な FD 講演会をはじめ、他の FD あるいは SD 講演会にも積極的に参加し、自身の教育に反映できるよう努めている [添付資料 14]。

研修会等の名称	開催日	概要
平成 27 年度第 1 回 工学系研究科・理工 学部 FD 講演会	2015. 5. 13	平成 26 年度の知能情報システム科学科の JABEE 受審に関する報告が行われた。
平成 27 年度第 8 回 工学系研究科・理工 学部 FD 講演会	2016. 1. 20	アクティブラーニングにおける佐賀大学の第一人者である穂屋下先生に、アクティブラーニングの概要から実践まで紹介して頂いた。

4.3. ワークショップへの参加

教育改善に繋がる次のようなワークショップにも参加するようにしている。

名称：「国際的に通用する技術者教育ワークショップシリーズ第 7 回」

開催日時：2016 年 3 月 26 日(土)10:00～17:00

概要：JABEE-日工教が共催した教育の質保証・向上レシピとその活用に関する講演を聴講した後、これに関わる手法を身につけることを目標としたグループワーク中心の研修に参加した。

4.4. 専攻および学科委員としてのカリキュラム改革

2015 年度には地(知)の拠点大学による地方創生推進事業の関連や学士力の改定に伴い、次年度学科カリキュラムによる対応を主体と行った。

4.5. 専門領域の教育に関する研究発表

専門領域の教育に関する研究について、次のような論文や実験書等の執筆を行ってきた。

・論文

1. 色をかえる; 福田 豊, 山田泰教, 化学と教育, 47, 757-761 (1999).
2. 金属錯体の色と溶媒の極性; 山田泰教, 岡本健一, 福田 豊, 化学と教育, 47, 837-839 (1999).

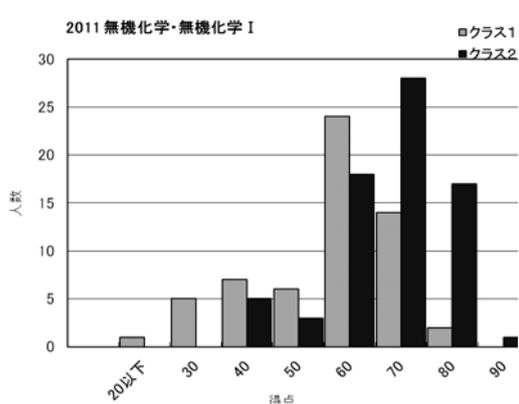
・教科書等の執筆

1. 置換不活性錯体; 福田 豊, 山田泰教, 実験化学講座 日本化学会編 第 5 版 金属錯体 遷移金属クラスター, 丸善, 5-7 (2004).
2. 11 族金属錯体 Cu; 山田泰教, 福田 豊, 実験化学講座 日本化学会編 第 5 版 金属錯体 遷移金属クラスター, 丸善, 130-143 (2004).

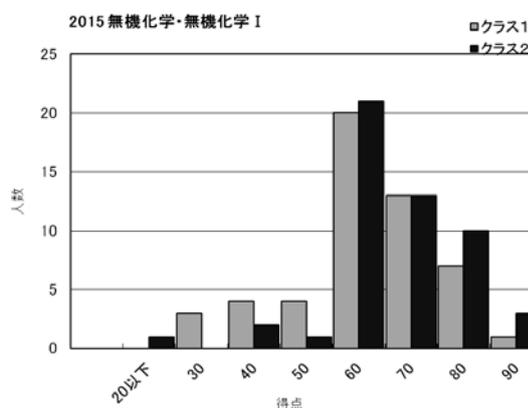
5. 教育の成果・評価

・講義科目

講義科目に関して、「無機化学 I (クラス 1)」と「無機化学(クラス 2)」の 2011 年度と 2015 年度の成績分布図を下に示す。2011 年度と 2015 年度を比べると、どちらの科目においても合格率が上昇している。これは、2011 年度から取り組んできた教育改善による成果の一部であると考えている。



2011 年度	合格率	平均点
無機化学 I	67.8%	61
無機化学	88.9%	72
全体	79.4%	67



2015 年度	合格率	平均点
無機化学 I	78.8%	66
無機化学	92.2%	71
全体	85.4%	68

・研究指導

「卒業研究」

研究室配属された学生のうち、比較的多数の学生が大学院博士前期課程に進学している [添付資料 15]。また、修了後に博士後期課程へ進学する者も数年に 1 名の割合で現れるようになっている。

「修士論文指導」

修士論文指導に関わる学生の学習成果として、研究室所属の大学院博士前期課程学生による専門学会での発表例を示す [添付資料 16]。

1. 光学活性な分岐状六座配位子を含む Y(III) および Tb(III) 錯体の構造および分光学的性質; 森 健吾, 米田 宏, 鯉川雅之, 山田泰教, 第65回錯体化学討論会, 奈良, 2015年9月, 講演番号1PA-02.
2. Thiodianiline から誘導される多座配位子を含む多核 Cu(II) 錯体の合成と性質; 押川雄紀, 森田 諒, 米田 宏, 鯉川雅之, 山田泰教, 第65回錯体化学討論会, 奈良, 2015年9月, 講演番号1PA-70.

「博士論文指導」

博士論文指導に関わる成果として、専門分野における著名な学会誌に掲載された研究室所属の大学院博士後期課程学生による論文の例を示す[添付資料 17]。

1. Stereospecific π - π Stacking Interactions between Pseudo-Enantiomeric Sulfur-Bridged Dinuclear Co(III)-Pd(II) and Co(III)-Pt(II) Complexes with Optically Active Propanediamines; T. Nagasaki, Y. Miyoshi, M. Koikawa, Y. Yamada, *J. Coord. Chem.*, **67**, 1639–1651 (2014).
2. Syntheses, Crystal Structures, and Spectroscopic Properties of Mixed-Ligand Cobalt(III) Complexes with Optically Active Penicillamines: Stereospecific Interactions and Spontaneous Crystallizations Depending on Counter Anions; T. Nagasaki, K. Yoneda, M. Koikawa, Y. Yamada, *Inorg. Chim. Acta*, **428**, 127–132 (2015).

・所属学科および専攻における優秀教員表彰

所属学科および専攻では、毎年 3 月に当該年度の卒業生および大学院修了生を対象とした研究指導等に関するアンケートを実施し、その結果に基づき最優秀教員 2 名の選出・表彰を行っている。2012 および 2013 年度には、この表彰を連続して受けた [添付資料 18]。

6. 今後の目標

6.1. 短期目標

・専門教育の教員として

従来の化学の教科書では、限られたコマ数の専門教育の中で使用するのに適したボリュームのものが少ない。また、化学を専門としない学生に対する講義にも流用可能な教科書としては、必要な内容がコンパクトに収められたものが少ない。そこで、これらを両立できるような教科書の作成や分担執筆協力を行う。また、学部 4 年生や大学院学生が継続して国内外の学会や国際会議で発表できるようにする。さらに、専門分野での能力維持のために、化学分野の研究に関する論文や著書を毎年 1 報以上発表する。

・教育関連委員担当として

学科内では、JABEE WG 担当ならびに教育 FD 委員長として、2017 年に予定されている JABEE の継続審査に向けた準備を行い、無事審査に合格することを目標とする。また、研究科内では、FD 委員、教育の質保証・JABEE 委員として、所属専攻・学科の継続的な教育改善に寄与できるよう活動することを目標とする。

6.2. 長期目標

自身の専門教育分野は化学の中でも錯体化学を中心とした無機化学の分野であり、基礎から応用へと広範に亘る内容を網羅しているが、どちらかと言えば応用研究が持て囃されるようになった昨今、基礎を軽視している、もしくは、基礎に精通していない教育者が現れていることは否めない。一方、無機化学が網羅すべき内容は、研究の多角的・多面的進展により日々拡大しており、化学に限らず他の専門領域との境界も不鮮明化している。このような中、基盤となる無機化学の教育能力の奥行きを深めると共に幅も広げつつ、専門分野の研究者としても研鑽に努めたい。最終的には、研究を通じて教科書にも載っていないような全く新しい原理を発見することを目標としたい。

7. 添付資料

- (1) オンラインシラバスの例
- (2) 小テスト問題の例
- (3) 配布資料の例
- (4) 参考資料の例
- (5) 試験問題の例
- (6) 再試験受験のための学生による課題提出の例
- (7) 筆記形式試問の例
- (8) 英文雑誌に関する発表用資料の例
- (9) 検討会の発表用資料の例
- (10) 授業評価アンケートの例
- (11) 試験結果報告書の例
- (12) 成績優秀者表彰状の例
- (13) 成績不振者の保護者への通知書の例
- (14) 最近のFD研修等への参加記録
- (15) 最近の研究室配属者数リスト
- (16) 学生の研究成果としての最近の学会発表リスト
- (17) 学生の研究成果としての最近の論文リスト
- (18) 優秀教員表彰状