

第 3 專 門 技 術 群

(物質・材料系)

平成 29 年度第 3 専門技術群（物質・材料系） 専門研修報告書

南 知晴、酒井 尚子、植田 義人、高谷 真樹、日名田 良一、吉岡 哲平
平成 29 年度第 3 専門技術群世話人会

1. 第 1 回研修について

1-1. 研修目的

本研修では、有機合成に関する講義、実験を行うことにより、有機合成に関する知識、実験操作の習得及びその深化、また、実験中に潜む危険を認識しそれを回避する能力を得ることを目的とした。また、第 3 専門技術群には、化学系学生実験の支援、化学分析、安全衛生を担う技術職員が所属しており、この研修を通して技術職員同士の職務に対する相互理解及び交流を図ることも目的とした。

1-2. 開催日

平成 29 年 9 月 19 日（火）

1-3. 開催場所

本部構内（吉田キャンパス） 工学部総合校舎 8 階 学生実験室・演習室

1-4. 参加者

午前の部は 20 名（内、学外 3 名）、午後の部は 19 名（内、学外 3 名）であった。参加者名簿は表 1 の通りである。

1-5. プログラム

9:00	～	9:30	受付
9:30	～	9:35	開会
9:35	～	10:35	講義 有機合成化学：分子を創り出すサイエンス～Diels-Alder 反応を題材に～ 講師：工学研究科 合成・生物化学専攻 杉野目 道紀 教授
10:35	～	10:40	休憩
10:40	～	11:10	講義 化学系実験室における事故事例と安全 講師：工学研究科 附属環境安全衛生センター 日名田 良一 氏
11:10	～	11:45	実験内容と主旨説明 講師：工学部工業化学科学生実験担当 植田 義人 氏
11:45	～	12:45	休憩
12:45	～	13:00	実験操作に関する事前説明 講師：工学研究科 合成・生物化学専攻 有機金属化学分野 石田 直樹 助教
13:00	～	16:15	Diels-Alder 実験
16:15	～	17:00	実験のまとめ 指導：工学研究科 合成・生物化学専攻 有機金属化学分野 石田 直樹 助教
17:00			閉会

1-6. 研修の概要

午前は、講義を中心に行われた。

工学研究科合成・生物化学専攻の杉野目道紀教授による講義「有機合成化学：分子を創り出すサイエンス～Diels-Alder 反応を題材に～」を受講した。この講義では、発光材料（液晶、有機 EL 等）、甘味料（砂糖、人工甘味料）、香料（メントール等）、医薬品（タミフル、リレンザ等）、有機材料（生分解性プラスチック、吸水性ポリマー等）等を例に挙げ、有機化学、有機合成化学が、我々の日常生活にどのように活かされ、また、欠かすことのできないものであるかについて学んだ。加えて、Diels-Alder 反応の反応機構や重要性も学んだ。（写真 1）

工学研究科附属環境安全衛生センターの日名田良一技術専門職員による講義「化学系実験室における事故事例と安全」では、実際に起こった事故やヒヤリハット事例について写真を交えて解説してもらい、事故発生の原因やその防止策について学んだ。（写真 2）

工学部工業化学科学生実験担当の植田義人技術専門職員から午後に行う実験の主旨、実験記録の付け方等について説明を受けた。（写真 3）

午後は、Diels-Alder 反応実験を中心に行われた。

まず、工学研究科合成・生物化学専攻の石田直樹助教より、実験の進め方、注意点について説明を受けた。（写真 4）

その後、石田直樹助教、技術専門職員の植田義人氏、酒井尚子氏、技術職員の名村和平氏、丸岡恵理氏の 5 名の指導の元、Diels-Alder 実験を行った。（写真 5）

合成実験の概略は次の通りであった。シクロペンタジエンと無水マレイン酸を混合、加熱して cis-5-ノルボルネン-endo-2,3-ジカルボン酸無水物を合成した。その後、それが目的物質であるかどうかを 60 MHz の NMR により確かめ、その収率を求めた。

また、目的物質の合成、解析を行う以外に、実験を行ってみてどこに危険が潜んでいるかを認識すること、実験ノートを正しく書くことにも主眼に置いた。

最後に、実験のまとめとして、合成した物質の NMR 解析結果を用いて、NMR スペクトルの読み方、解析方法等を学んだ。また、実験参加者が行っている作業について、実験指導者が危険だと感じた点についても指摘を受け、どのようにしたら危険が回避できるかについて説明を受けた。（写真 6）

1-7. まとめ

本研修では、短時間で合成可能な有機化学実験として Diels-Alder 反応を題材にし、有機化学実験に関する知識、実験操作の習得、また、実験中に潜む危険を認識しそれを回避する能力を得た。また、Diels-Alder 反応を含め有機化学、有機合成化学の重要性についても講義により学んだ。参加者からは満足したとの声が多く有意義な専門研修であった。



写真 1 杉野目教授による講義の様子



写真 2 日名田技術専門職員による講義の様子



写真 3 植田技術専門職員による講義の様子



写真 4 石田助教による講義の様子



写真 5 実験中の様子



写真 6 実験のまとめの様子

表 1 研修参加者

所 属	氏 名	所属専門技術群
理学研究科	高谷 真樹	第 3 専門技術群
工学研究科	西崎 修司	第 1 専門技術群
工学研究科	名村 和平	第 3 専門技術群
工学研究科	宇野 優衣	第 3 専門技術群
工学研究科	日名田 良一	第 3 専門技術群
工学研究科	丸岡 恵理	第 3 専門技術群
工学研究科	植田 義人	第 3 専門技術群
工学研究科	原田 治幸	第 3 専門技術群
工学研究科	鹿住 健司	第 3 専門技術群
工学研究科	大岡 忠紀	第 3 専門技術群
工学研究科	多田 康平	第 1 専門技術群
農学研究科	吉岡 哲平	第 3 専門技術群
人間・環境学研究科	酒井 尚子	第 3 専門技術群
人間・環境学研究科	下野 智史	第 3 専門技術群
人間・環境学研究科	吉田 あゆみ	第 3 専門技術群
化学研究所	南 知晴	第 3 専門技術群
化学研究所	藤橋 明子	第 3 専門技術群
滋賀医科大学 実験実習支援センター	中瀬 拓也	
京都工芸繊維大学 高度技術支援センター	小川 奈津美	
京都工芸繊維大学 高度技術支援センター	西崎 綾	

2. 第2回研修について

2-1. 研修目的

本研修では、理学研究科地球惑星科学専攻地質学鉱物学分野において講義、見学、実習、演習を行い、岩石や鉱物について見識を深めるとともに、それらを物質科学的に調査するための試料調製技法や分析手法について学ぶことを目的とした。また、専門分野外の技術支援業務を体験することで技術職員同士の職務に対する相互理解および交流を図ることも目的とした。

2-2. 開催日

平成30年2月27日（火）

2-3. 開催場所

北部構内（吉田キャンパス） 理学研究科1号館563室、466室、177室、066室

2-4. 参加者

午前の部、午後の部とも18名であった。参加者名簿は表2の通りである。

2-5. プログラム

9:00	～	9:15	受付
9:15	～	9:20	開会挨拶
9:20	～	10:00	講義 岩石や鉱物の組織観察・局所化学分析のための試料調製法と実習試料 講師：理学研究科 技術部 高谷 真樹 氏
10:00	～	11:00	講義 岩石から火山弧下の深成・変成作用を読み解く 講師：理学研究科 地球惑星科学専攻 河上 哲生 准教授
11:00	～	12:00	講義 はやぶさサンプルの分析とはやぶさ2サンプル 講師：理学研究科 地球惑星科学専攻 土山 明 教授
12:00	～	13:00	休憩
13:00	～	14:00	電子線マイクロアナライザー（EPMA）の見学 講師：理学研究科 地球惑星科学専攻 河上 哲生 准教授 助手：理学研究科 大学院生 加藤 亮吏 氏
14:00	～	14:40	演習 EPMA 定量分析値より鉱物の化学式を計算してみよう 講師：理学研究科 地球惑星科学専攻 高谷 真樹 氏 助手：理学研究科 大学院生 加藤 亮吏 氏
14:40	～	16:00	実習 岩石のEPMA用試料の作製、岩石加工設備の見学 講師：理学研究科 地球惑星科学専攻 高谷 真樹 氏 助手：理学研究科 大学院生 加藤 亮吏 氏
16:00	～	17:10	演習 過去の岩石の温度を推定してみよう 講師：理学研究科 地球惑星科学専攻 高谷 真樹 氏
17:10			閉会挨拶

2-6. 研修の概要

理学研究技術部の高谷真樹技術職員による講義「岩石や鉱物の組織観察・局所化学分析のための試料調製法と実習試料」を受講した。この講義では、岩石の断面観察を行うことで、組織や化学組成等の観点から岩石がどのように形成されてきたかについて解明できることを学んだ。また、観察に必要な薄片（岩石のプレパラート）の作製方法、偏光顕微鏡の原理、電子線マイクロアナライザー（EPMA）の装置の説明を受けた。（写真 7）

引き続いて、これらを用いた研究事例として、地殻内部および地球外で形成された試料にて研究を展開されている先生の講義を受講した。理学研究科の河上哲生准教授による講義「岩石から火山弧下の深成・変成作用を読み解く」では、西南日本から長野県南部に分布している領家帯の花崗岩と変成岩類について、三河地域における現地調査、岩石の鉱物の組織観察等の岩石学的研究、ジルコンを用いた U-Pb 年代測定から得られた結果について説明して頂いた。また、この地域における火山弧下の地殻の発達、過去に 3 回パルス状のマグマ活動があったことを解説して頂いた。（写真 8）

理学研究科の土山明教授による講義「はやぶさサンプルの分析とはやぶさ 2 サンプル」を受講した。この講義では、小惑星イトカワに関する事柄、小惑星探査機はやぶさによってイトカワを科学観測した理由、惑星起源物質のサンプリング法、得られた成果について解説して頂いた。また、2014 年 12 月に種子島宇宙センターから H-IIA ロケットで打ち上げられた小惑星探査機はやぶさ 2 や観測目標としている小惑星リュウグウについても説明して頂いた。（写真 9）

EPMA 見学では、河上准教授と理学研究科大学院生の加藤亮吏氏より、装置の説明をして頂いた。実際に EPMA 分析用に用いられる研磨薄片と調製不十分なもの（傾斜した研磨薄片、未研磨の薄片）を観察し、その違いを確かめた。（写真 10）

演習「EPMA 定量分析値より鉱物の化学式を計算してみよう」では、高谷技術職員と加藤氏の指導の下、EPMA の定量分析で得られた質量濃度から斜方輝石の化学組成式を求めた。

実習「岩石の EPMA 用試料の作製」、岩石加工設備の見学を行った。岩石の EPMA 用試料の作製では、事前に大文字山から採取、切断し、砥粒径を段階的に変えて 180、400、1000、3000 番の順で研磨した花崗岩のチップを用いて、加藤氏の指導の下、EPMA 分析に適用できる様にダイヤモンド研磨を行った。岩石加工設備の見学では、高谷技術職員の指導の下、各研磨段階における岩石の研磨面の違いを確認し、希望者は実際に岩石の切断を行った。また、薄片作製の実演、地質図を用いて比叡山周辺の地質や実習試料の説明を行ってもらった。

（写真 11、12）

演習「過去の岩石の温度を推定してみよう」では、高谷技術



写真 7 高谷技術職員による講義の様子



写真 8 河上准教授による講義の様子



写真 9 土山教授による講義の様子



写真 10 EPMA 見学の様子

職員の指導の下、普通輝石、斜方輝石における3成分計算を行い、輝石台形にプロットし、等温度線より温度を読み取る演習を行った。また、EPMAの見学で観察した、研磨面の仕上がりの状態によって、定量分析値やそれをもとに求めた推定温度にばらつきや違いが出ることを学んだ。

2-7. まとめ

本研修では、岩石学に関する講義、演習、実習、見学を通し、岩石や鉱物について見識を深めることができた。また、岩石を物質科学的に調査するための試料調製技法や分析手法について学ぶこともできた。参加者からは満足したとの声が多く、今回のような実習・研修を続けてほしいとの意見もあった。



写真 11 岩石の EPMA 用試料の作成の様子



写真 12 岩石加工設備の見学の様子

表 2 第 2 回研修の参加者

所 属	氏 名	所属専門技術群
理学研究科	高谷 真樹	第 3 専門技術群
理学研究科	三島 壮智	第 3 専門技術群
理学研究科	道下 人支	第 1 専門技術群
理学研究科	早田 恵美	第 1 専門技術群
理学研究科	阿部 邦美	第 3 専門技術群
工学研究科	大岡 忠紀	第 3 専門技術群
工学研究科	宮嶋 直樹	第 3 専門技術群
工学研究科	植田 義人	第 3 専門技術群
工学研究科	鹿住 健司	第 3 専門技術群
工学研究科	名村 和平	第 3 専門技術群
工学研究科	日名田 良一	第 3 専門技術群
工学研究科	西崎 修司	第 1 専門技術群
農学研究科	吉岡 哲平	第 3 専門技術群
農学研究科	奈良 伸	第 4 専門技術群
人間・環境学研究科	酒井 尚子	第 3 専門技術群
人間・環境学研究科	吉田 あゆみ	第 3 専門技術群
化学研究所	南 知晴	第 3 専門技術群
環境安全保健機構環境管理部門	本田 由治	第 3 専門技術群