

平成26年度 首都大学東京 理工学研究科

教育改革推進事業（理工GP）

物質科学における大学院教育のグローバル化

報告書



首都大学東京 理工学研究科
物理学専攻・分子物質化学専攻

平成27年3月

実施責任者 理工学研究科 物理学専攻 政井 邦昭

目次

はじめに	1
1 事業の概要	3
2 平成 26 年度実施報告	3
2.1 大学院生の国際化	3
2.1.1 大学院生国際会議派遣制度	3
2.1.2 物理と化学で紡ぐグローバル人材育成プログラム	3
2.1.3 海外インターンシップ体験	6
2.2 大学院生の自立的企画力の養成	7
2.3 企業および社会と連携した大学院教育	8
3 平成 26 年度会計報告	9
3.1 予算	9
3.2 決算	9
4 資料編	10

はじめに

首都大学東京理工学研究科の物理学専攻と分子物質化学専攻は、従来からの大学院教育の実績、研究・教育上の協力を基礎として、平成 17 年度～18 年度に文部科学省「魅力ある大学院教育」イニシアティブ事業、平成 19 年度～21 年度に文部科学省「大学院教育改革支援プログラム」(大学院 GP) を実施しました。教育プログラム名称はそれぞれ「物理と化学の融合した視野の広い研究者育成」、「物理と化学に立脚し自立する国際的若手育成」です。

これらの大学院 GP の主要な取組み内容は以下の通りです。

1. 大学院生の国際化: 大学院生の国際会議派遣を支援すると共に、科学英語講義および英語プレゼンテーション実習、海外語学研修も実施しました。
2. 大学院生の自立的企画力の養成: 提案型研究費の制度を充実させ、TA, RA を拡充し、教育・研究補助の経験を研究者育成に役立てました。中・高校生向けの講座において、大学院生が自立的に企画することを推進しました。
3. 企業および社会と連携した大学院教育: 内外の外部機関における研修を強く奨励し、連携大学院制度を拡充しました。キャリアセミナー「企業における博士号取得者の可能性と活躍の場」を開催するなど、大学院生のキャリアパスの拡大をはかりました。
4. 専攻を越えた幅広い教育の実施: 多角的な視野をもつ研究者を育成するため、両専攻にまたがる共通講義等、専攻横断型の教育制度の整備を行いました。
5. 教育体制の一層の体系化: 体系的な教育プランを明確にし、大学院教育における FD 活動を推進しました。また、科学倫理に関する共通講義・セミナーを開催するなど、研究者倫理の教育指導を行いました。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ、「大学院教育改革支援プログラム」を通じて 5 年間で多くの事業を実施してきました。アメリカ合衆国、フィンランド、イタリア、ドイツ、フランスを含む国内外の研究施設に延べ 22 名の大学院生が研修に訪れ、各々の研究を大きく推進させることができました。そして延べ 42 名の大学院生が国際会議に派遣され、研究発表を行いました。また、大学院生自らが提案した研究に対して審査を経て研究費の補助を行いました。延べ 199 件の提案(半年ごとの研究計画)を採択しました。また、4 大学国際サマースクールについては、2007 年にスウェーデンのイエテボリ大学で実施した第 1 回には本学から 4 名、2008 年に韓国のソウル国立大学で実施した第 2 回には 7 名、2009 年に本学で実施した第 3 回には 8 名の大学院生が参加しました。

また本学では、平成 22 年度より大学独自の事業として「首都大学東京教育改革推進事業」が設けられ、国の大学教育改革支援事業に採択された取組については、補助期間が終了した当初、その間の成果や課題を踏まえ自主的な取組として発展させていくための支援を行うこととされました。本取組もその一つとして「物質科学における大学院教育の国際化の展開」という課題で採

択されました。予算規模は限られていますが、大学院生の国際会議派遣や、国際共同大学院プログラムの継続実施に重点をおきました。2010年8月にソウル国立大学の教員、大学院生を招いて第2回日韓セミナーを実施し、大学院生のポスター発表会等で、交流を深めました。また、ノーベル物理学賞受賞者の益川敏英先生をお招きし、大学院生との交流会を企画すると共に、一般向けの講演会を開催しました。

平成23年度以降も引き続き、理工学研究科教育改革推進事業として物理学専攻・分子物質化学専攻の共同大学院教育プログラム「物質科学における大学院教育のグローバル化」を実施し、広い視野を持ったグローバル社会に通用する大学院生を育てることを目標に協力体制を維持・強化しております。それらの一環としてノーベル賞受賞者の小林誠先生や鈴木章先生をお招きしての講演会を実施し、先生方と大学院生との交流の機会を設けたり、企業セミナーを随時開催して企業の方との接触の機会を持てるようにしております。また、「首都大学東京教育改革推進事業」の「海外インターンシップ入門・体験」と連携して大学院生のグローバル化を図るとともに、国際会議派遣なども積極的に支援・推進しております。

平成26年度は、公募による大学院生の国際会議派遣6件、国外研修派遣1件を実施した他、首都大学東京国際交流プログラム「物理と化学で紡ぐグローバル人材育成プログラム」による国際シンポジウムを首都大学東京教育改革推進事業と連携して開催しました。シンポジウムには、国外から18名の教員、22名の学生が参加して講義及びポスター発表を行い、首都大学東京の学生も73名がポスター発表を行って、活発に議論を行いました。ポスター発表の前に、73名のうち39名が短いながら口頭講演を行うなど、物理学専攻・分子物質化学専攻の国際化の成果が目に見えて現れてきていることが実感できました。シンポジウムでの交流を通じて、臆することなく国際研究集会で議論したり、大学院生の海外留学・研修なども活発化することが期待されます。海外の研究者や大学院生が常時本学に滞在し、英語での会話がキャンパス内で普通に行われているようなグローバル大学に向けて、これからも着実に歩んでいきたいと考えています。

平成27年3月3日

首都大学東京・理工学研究科・教育改革推進事業責任者

取組実施代表者 理工学研究科 物理学専攻

政井 邦昭

理工学研究科 分子物質化学専攻

野村 琴広

1 事業の概要

平成 26 年度における取組の実施計画

本事業における具体的な実施計画は次の通りである。

1. 大学院生が海外に出かけて、自らの研究内容を英語で発表や研究をする、国際会議、国外研修・サマースクールなどへの派遣を行う。
2. 国際共同大学院プログラムの継続として、大学院生によるポスター発表会を通じ、自らの研究とは異なる専門の人との議論や説明体験を国際的に深める。
3. 著名研究者の講演会・交流を通じて、大学院生の研究意識の向上を目指す。
4. 大学院生による中高生向け企画の内容立案・実施、等を継続する。

2 平成 26 年度実施報告

2.1 大学院生の国際化

2.1.1 大学院生国際会議派遣制度

これまでの大学院教育改革プログラムで培ってきた経験を活かし、大学院生派遣事業を継続して実施した。物理学専攻から角野，分子物質化学専攻から稲垣，竹川が担当した。募集は，平成 26 年 9 月末日までに出発する (5 月〆切)，平成 27 年 3 月末日までに出発する第 2 期 (9 月〆切) の 2 回に分けて行い，採択数はそれぞれ 4 件 (応募 10 件)，3 件 (応募 16 件，うち 3 件は他の派遣事業に採用されたため辞退) であった。

申請書は，第 1 期，第 2 期とも，物理学専攻，分子物質化学専攻の教員それぞれ 2 名の審査員によって審査され，審査会において採否が決定された。第 1 期は採択した 4 件全てが国際会議への参加，第 2 期は採択した 3 件中 2 件が国際会議参加，残る 1 件が国外研修であった。なお，国際会議派遣は国内で開催される国際会議についても対象としているが，今年度採択された 6 件は何れも国外で開催される会議である。

当初予算 150 万円に対し，結果として，国外研修も含めた 7 件に合わせて約 157 万円を支出した (平成 26 年度会計報告参照)。採択者は派遣終了後 1 か月以内に報告書を提出している (資料編参照)。

2.1.2 物理と化学で紡ぐグローバル人材育成プログラム

首都大学東京国際交流プログラムとして採択された「物理と化学で紡ぐグローバル人材育成プログラム 2014」(The Global Human Resource Program Bridging across Physics and Chemistry

The Global Human Resource Program Bridging across Physics and Chemistry

30 January 2015

International House, Tokyo Metropolitan University, Japan

<http://www.phys.se.tmu.ac.jp/event/GP2015/>

Sponsored by

- Tokyo Metropolitan University (TMU, International Exchange Program)
- TMU Program for Enhancing the Quality of University Education
- Graduate School of Science and Engineering, TMU
- Department of Physics and Department of Chemistry, TMU
- Molecular Catalysis as basis in Green Sustainable Chemistry for Environmentally Benign Urban Life, Tokyo Metropolitan Government "Asian Human Resources Fund" (International Student Special Selection at TMU)



The Global Human Resource Program Bridging across Physics and Chemistry

30 January 2015, International House, Tokyo Metropolitan University (TMU), Japan

Summary Timetable Program Poster Presentations Access Links

Summary	Timetable
<p>The symposium is open to graduate students and senior undergraduate students. There is no registration fee. The purpose of the symposium is to encourage the students to enjoy scientific discussion and cultural exchange with each other and with professors in an informal atmosphere; so, do not hesitate to speak English!</p> <p>The symposium will consist of invited lectures by professors in the morning and contributed posters with short talks by students in the afternoon. Students are especially encouraged to participate and give poster presentations.</p> <p>In the evening, we will have a sociable session, get-together, where one can introduce his/her lab and university using a few slides.</p> <p>Although one-day symposium, various satellite meetings are also planned. Hope that the participants will enjoy them as well.</p> <p>Venue International House, Minami-Ohsawa Campus, Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan</p>	<p>Updated on 21 Jan.</p> <p>9:30 Opening Address</p> <p>9:40-10:40 Lecture Session 1</p> <p>10:40-11:00 Coffee Break</p> <p>11:00-12:15 Lecture Session 2</p> <p>12:15-13:50 Lunch</p> <p>13:50-15:50 Poster Session 1 (Coffee Break)</p> <p>16:00-18:00 Poster Session 2</p> <p>18:00-20:00 Sociable Session</p>

図 1: 国際シンポジウムのポスター (左), web サイト (右)

2014, 代表者: 政井邦昭) の国際シンポジウムを, 首都大学東京教育改革推進事業 (TMU Program for Enhancing the Quality of University Education, 代表者: 住吉孝行) と連携して, 平成 27 年 1 月 30 日 (金) に開催した. このシンポジウムは, 上記プログラムに加えて, 理工学研究科部局長裁量研究費の支援を受けた. また, 国外からの参加者の一部は「自主的国際交流力を養う為の専門英語教育プログラム」(柳), アジア人材育成プログラム (野村), 国際共同研究予算等での来日である. 図 1 は, シンポジウムのポスターと web サイト <http://www.phys.se.tmu.ac.jp/event/GP2015/> である.

平成 26 年 10 月 30 日に物理学専攻の教員 (政井, 住吉, 田沼, 角野, 松田, 栗田, 柳), 分子物質化学専攻の教員 (野村, 城丸, 稲垣, 大浦), 及び物理事務室の阿部で最初の打ち合わせを行って担当を決め, プログラム実施体制をスタートさせた. 実施担当者は政井 (総括), 松田, 栗田, 城丸, 大浦, 事務担当は阿部である.

平成 26 年 12 月までに国外からの招聘者を確定し (ホスト: 住吉, 田沼, 栗田, 柳, 野村, 久富木, 波田), 平成 27 年 1 月初めにシンポジウム web サイトを公開して, 主に大学院生, 卒業研究生を対象としてポスター発表の募集を行い, 併せてシンポジウムのポスターを web 及び学内掲示板で公開した (政井). プログラムの作成は栗田, 大浦が担当した. シンポジウム当日は政井, 松田, 城丸が進行を担当し, 意見交換会 (Sociable Session) は物理学専攻長 (堀田) 及び分子物質化学専攻長 (野村) が進行を担当した.

シンポジウムは次のようなプログラムに沿って

- 9:30 Opening Address (岡部 都市教養学部長)
- 9:40–10:40 Lecture Session 1
(10:40–11:00 Coffee Break)
- 11:00–12:15 Lecture Session 2
(12:15–13:50 Lunch)
- 13:50–15:50 Poster Session 1
- 16:00–18:00 Poster Session 2
- 18:00–20:00 Sociable Session (本学の紹介: 可知 理工学研究科長)

午前中は、岡部 都市教養学部長による開会の挨拶に続いて、国外からの招聘教員による 5 講演、午後は、留学生を含む国内外の大学院生を中心に 2 回のセッションに分けてそれぞれ 48 名、49 名のポスター発表を行った。

ポスター発表に先立って、それぞれのセッションで 30 名ずつがポスターの内容について英語で短い講演を行った。ポスターセッション終了後、夕方からのセッション (意見交換会) では、可知 理工学研究科長による首都大学東京の紹介に続いて、国外からの参加者によって自身の各大学が紹介された (計 11 校)。セッション終了後は飲食しながら歓談し、文化的な交流を行った。



図 2: ポスターセッション (左), 意見交換会における大学紹介 (右) の一コマ

このシンポジウムは、本学の大学院生及び卒業研究生に、様々な国の同世代の学生と互いの研究を紹介し合い、臆することなく議論を楽しむ機会を提供するものである。単に英語に慣れるだけでなく、グローバルな視点から自身の研究を見直し、アピールする場として、積極的に活用することを期待している。グローバルな視点というのは、単に国際性のみならず、分野横断的な視点をも指すものであり、同一の研究テーマの下に開催される一般的な国際研究集会・国際会議への参加とはまた違う意義がある。

本学の学生からは 73 名ものポスター発表があり、そのうち 39 名が併せて英語で短い講演を行って、この機会を意欲的に活用してくれた。また平成 26 年度は、大学院で始めたグローバル教育の裾野を学部にも広げること、大学院への進学を刺激することを目的として、卒業研究生にも

積極的に研究発表を呼びかけた。ポスター発表の一部は学部生によるものである。

表 1: 国際シンポジウム参加者 内訳

大学	教員数	学生数
Chulalongkorn Univ.	7 (2)	5 (5)
Mahidol Univ.	3 (1)	5 (5)
Univ. of Vienna	1 (1)	0
Indian Inst. Astrophys.	1 (1)	1 (1)
Sheffield Hallam Univ.	1 (1)	0
Harvard Univ.	0	1 (1)
Eötvös Loránd Univ.	0	1 (1)
Claude Bernard Univ. Lyon 1	0	1 (1)
Univ. Sci. and Technol. of China	0	1 (1)
Hanoi Univ. Sci. and Technol.	1	6 (6)
Universiti Kebangsaan Malaysia	1	1
Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences	1	0
Amrita Univ.	1	0
Bharathidasan Univ.	1	0
Nagoya Univ.	0	1 (1)
Sophia Univ.	0	1 (1)
Tokyo Metropolitan Univ.	35+	77+ (73)
計	53+ (6)	101+ (96)

() は講演・発表者数

表 1 は、シンポジウム参加者の内訳である。シンポジウムは 1 日であるが、その前後にサテライトセミナーなどがあり、シンポジウム参加者はそれらにも参加している。なお、講演題名・講演者、ポスター題名・発表者など、詳しいプログラムや、紹介された 11 校の名前などは、シンポジウム web サイトで公開されている (<http://www.phys.se.tmu.ac.jp/event/GP2015/>)。

2.1.3 海外インターンシップ体験

昨年度に引き続き、理工学研究科、都市環境科学研究科、システムデザイン研究科の大学院生を対象を広げて 5 月半ばに参加者を募り、最終的には 13 名の参加者を得て (理工 7 名、都市環境 4 名、システムデザイン 2 名)、平成 26 年 11 月 10 日～17 日の 8 日間の日程で海外研修を実施し

た。今年度の特徴としては、最近の世情を反映してか参加学生の内8名が女子学生であったことが挙げられる。6月～10月（8月を除く）には月2回のペースで英語討論会 (English cafe) を兼ねた事前研修会を開催したが、これには「海外インターンシップ体験」に参加しない大学院生も参加し、英語によるレベルの高い討論会が実施できた。



図 3: Evernote 社での集合写真 (左), スタンフォード大学の研究室訪問 (右)

例年通り、開催2か月前の9月には、訪問予定のスタンフォード大学やカリフォルニア大学バークレー校の研究者とメールでアポイントメントをとるよう指導し、スタンフォード大学では10件の研究室訪問と1件の授業見学、バークレー校では9件の研究室訪問のアポイントをとることに成功した。また、Plug and Play Technology Center, Evernote, 富士ゼロックスパロアルト研究所 (FXPAL), JN Biosciences, Originate などのシリコンバレーにある企業訪問を行ったが、これらの企業の多くからは事前に参加者に対して宿題が与えられており、それらの内容を会社役員の前で英語にてプレゼンテーションする機会が与えられるなど、非常に密度の濃い研修となった。中には提案が認められ、帰国後も共同開発が進んでいるテーマもあり、興味深い展開となっている。それ以外にもシリコンバレーで活躍されている日本人研究者や企業の方々との懇談会なども行われ、海外で働く方々の積極的な生き方に参加学生は大きな刺激を受けた。12月22日には参加者による報告会を実施し、多数の教員・学生の参加者があった。

なお、今回の「海外インターンシップ体験」には国際センター特任助教の福田寺紫陽先生に付添教員としてご参加いただいた (住吉)。

2.2 大学院生の自立的企画力の養成

物理・化学オープンクラス: 高校生に大学への垣根を容易に超えてもらうことを目指した企画として、例年「オープンクラス」を開催している。趣旨は、大学でどのような研究が進められているか、大学の実験授業ではどのような実験が行われているかを気軽に見て、試してもらうことにある。その中で、大学における実験の体験、デモンストレーション、そして高校生と大学院生との懇談会については、大学院生が主体となり、実験や懇談会の企画・立案・実施をしている。高校生に年齢的にも近く、親しみをもってもらえることから、人気のある企画となっている。

物理学専攻では、オープンクラスを平成26年8月5日(火)に開催し、38名の高校生と1名の引率教員の参加があった。クラス開講にあたって物理学専攻長より挨拶があり、その後、午前中は宇宙・物性・原子核/ハドロンと分野の異なる3人の教員が各40分の講義を行った。昼休みには参加者をグループに分け、大学院生の引率で、生協食堂での昼食の時間を設けた。午後からの体験実験では、参加者を2グループに分け、原子物理実験やソフトマター物性の実験を体験してもらった。また、実験の前後、講義形式にて実験や物理現象の解説を行った。最後に、座談会として、講義や実験の内容、大学生活や就職先などについて参加者と教員や大学院生が直接話す場を設け交流を深めた(宮田)。

分子物質化学専攻では、都市環境科学研究科分子応用化学専攻との共催で、平成26年8月21日(火)に一日体験化学教室を開催した。12の実習テーマを用意し、そのうち6テーマを分子物質化学専攻が担当した。受講者は例年とほぼ同じ89名で、近郊の高校生や中学生が参加し、化学実験を体験した。猛暑の中での開催であったが、幸い熱中症の発生や事故などのトラブルもなく、無事終了することができた。これは各テーマを担当した教員、ならびにTA学生による細心の配慮によるものである。今後は参加者が記入したアンケートを詳細に吟味し、来年以降の一日体験化学教室に反映させていきたいと考えている(藤野)。

2.3 企業および社会と連携した大学院教育

外国を含む外部機関での研修の推進: 国際会議派遣制度と合わせて募集を行ない、計2件の申請に対して、1件を採択した。採択者に対しては研修終了後1か月以内に報告書の提出を義務づけている(資料編参照)。

3 平成26年度会計報告

3.1 予算

単位: 千円

理工学研究科 GP 継続事業費 (教育費)	1,000
理工学研究科 大学院学術会議派遣経費	1,000
国際交流プログラム	500
物理・化学 科研費間接経費	389
理工学研究科 部局長裁量研究費	1,000
計	3,889

3.2 決算

単位: 千円

国際交流プログラム・シンポジウム招聘旅費	1,403
講演謝金	23
オープンクラス謝金	91
学生アルバイト	110
派遣事業による交通費	1,566
消耗品	24
印刷	508
会議費	164
計	3,889

4 資料編

- A) 事業推進メンバー
- B) 大学院生国際会議派遣・国外研修者一覧
- C) 大学院生国際会議派遣・国外研修等報告書

事業推進メンバー

実施責任者

政井 邦昭

取組実施代表者

政井 邦昭

野村 琴広

実施コアメンバー

堀田 貴嗣 (平成 26 年度物理学専攻長)

野村 琴広 (平成 26 年度分子物質化学専攻長)

角野 秀一 (派遣事業担当)

稲垣 昭子 (派遣事業担当)

竹川 暢之 (派遣事業担当)

栗田 玲 (海外の大学との共同シンポジウム担当)

城丸 春夫 (海外の大学との共同シンポジウム担当)

松田 達磨 (海外の大学との共同シンポジウム担当, GP パンフレット担当)

大浦 泰嗣 (海外の大学との共同シンポジウム担当, GP パンフレット担当)

小委員会委員

大学院生派遣事業等選考小委員会

両専攻 2 名ずつの委員に加えて委員長は派遣事業担当者

第 1 期 田沼・栗田 (物理), 稲垣・竹川 (化学)

第 2 期 松田・慈道 (物理), 伊藤・大浦 (化学)

平成26年度 第1期(4月～9月出発)国際会議派遣採択者(受付順)

国際会議参加

10件中4件採択

学生氏名	所属	学年	担当教員	会議名	旅行日程	開催場所	旅費支給額
今福裕史	化学	M2	波田雅彦	11th International Conference on Relativistic Effects in Heavy-Element Chemistry and Physics	2014/9/19 ~ 2014/9/26	ブラティスラバ(スロバキア)	195,648
星野拓馬	化学	M1	好村滋行	ACS 2014 Colloid & Surface Science Symposium	2014/6/21 ~ 2014/6/28	ペンシルベニア(アメリカ)	218,618
佐藤真柚	物理	M1	江副祐一郎	Comitte on Space Research, The 40 th Scientific Assembly COSPAR	2014/8/2 ~ 2014/8/9	モスクワ(ロシア)	272,788
市村遼太	物理	M2	真庭豊	Liquids 2014, The 9th Liquid Matter Conference	2014/7/19 ~ 2014/7/27	リスボン(ポルトガル)	215,324

平成26年度 第2期(10月～3月出発)国際会議派遣採択者(受付順)

国際会議参加

7件中2件採択

学生氏名	所属	学年	担当教員	会議名	旅行日程	開催場所	旅費支給額
松田弘賢	化学	M2	久富木志郎	XIVth Latin American Conference on the Applications of the Mössbauer Effect (LACAME 2014)	2014/11/9 ~ 2014/11/17	トルーカ(メキシコ)	185,118
小林佑	物理	M1	宮田耕充	The 29 th International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials (IWEPNM2015)	2015/3/6 ~ 2015/3/15	キルヒベルク(オーストリア)	249,968

国外研修

2件中1件採択

学生氏名	所属	学年	担当教員	研修先	旅行日程	開催場所	旅費支給額
釘崎栞	化学	M1	加藤直	アメリカ国立標準技術研究所	2015/1/29 ~ 2015/2/7	ワシントン(アメリカ)	228,838

理工学研究科 大学院生学術会議参加報告書

NO. 1/1

理工学研究科 博士前期 課程 2 年 分子物質化学 専攻

報告者氏名 今福 裕史 印 学修番号 13880305

指導教員
所属・氏名 波田 雅彦 印

No.	項目	
1	参加会議名	11th International Conference on Relativistic Effects in Heavy-Element Chemistry and Physics
2	主催団体の名称	International Scientific Committee
3	会議参加月日	2014年9月20日(土)～2014年9月24日(水)
4	旅行期間	(出発日) (帰着日) (機中泊を除く。) 2014年9月19日(金)～2014年9月26日(金) 5泊7日
5	開催地 (国名及び都市名)	スロバキア共和国
6	参加国数	30～40か国
7	参加者数	90人
8	内容報告	下記及び別紙に記入のこと。 (今回参加する会議において、自己の役割・内容・成果等について具体的詳細にまとめて報告すること。)

私は、スロバキア共和国のSmolenice城で開催された「11th International Conference on Relativistic Effects in Heavy-Element Chemistry and Physics」に参加し、「Diagonal Born-Oppenheimer Correction based on Spin-free Douglas-Kroll-Hess Hamiltonians」という演題でポスター発表を行った。

量子化学計算は一般にBorn-Oppenheimer (BO) 近似を仮定し、計算される。BO近似とは、原子核の質量が電子の質量よりも非常に重く原子核の運動は電子の運動に比べて非常に遅いため、電子の運動に対して原子核を固定されているとする近似である。この近似を仮定することにより、計算式を非常に簡略化することができる。しかし、高精度の計算が要求される場合は、BO近似を仮定することによる誤差が生じる。そのため、本研究ではBO近似の一次摂動として知られている項であるdiagonal BO correction (DBOC) を計算するプログラムを開発し、高精度計算を可能とした。本学会での発表では、テスト計算として原子のDBOCの評価やHX (X=H, Li, Na, K, Rb, Cs) の分光学的定数の評価を行った。原子におけるDBOCの計算結果では、原子番号が大きくなるにつれ、DBOCの絶対値が大きくなることを報告した。また、HXのDBOC補正あり、なしでの分光学的定数の変化の評価では、どの系においても同じオーダーの変化を与えることを報告した。

本学会を通じて、多くの方々にDBOCへの興味を持っていただき、有意義な議論を行うことができた。また、交流を深めることができた。本学会で得た有益な情報や貴重な経験を活かして、今後の研究をより一層発展させたいと考えている。

理工学研究科 大学院生学術会議参加報告書

NO. 1/2

理工学研究科 博士前期課程 1年 分子物質化学専攻

報告者氏名 星野 拓馬 印 学修番号 14880328

指導教員
所属・氏名 好村 滋行 印

No.	項目	
1	参加会議名	ACS 2014 Colloid & Surface Science Symposium
2	主催団体の名称	ペンシルベニア大学
3	会議参加月日	2014年 6月22日（日）～ 2014年 6月 25日（水）
4	旅行期間	（出発日） （帰着日） （機中泊を除く。） 2014年 6月 21日（土）～ 2014年 6月 28日（土） 6泊7日
5	開催地 （国名及び都市名）	フィラデルフィア（アメリカ合衆国）
6	参加国数	50ヶ国
7	参加者数	800人
8	内容報告	下記及び別紙に記入のこと。 （今回参加する会議において、自己の役割・内容・成果等について具体的詳細にまとめて報告すること。）

【概要】

今回私は2014年6月22日～6月25日にかけてアメリカ合衆国のペンシルベニア大学にて開催されたACS 2014 Colloid & Surface Science Symposiumに参加した。この会議はコロイド、膜などのソフトマター科学から環境科学まで幅広い分野での科学者が集まる。私は数多くあるセッションの中で”Bio-Colloids”という分野でポスター発表を行った。

【発表情報】

演題：”Correlated phase separation in stacked lipid membranes”
共同発表者：好村滋行（首都大）、David Andelman（テルアビブ大）
セッション：Bio-Colloids
発表形式：ポスター
日時：2014年6月23日 5:30PM – 7:30PM（現地時間）

【参加の目的】

ACS 2014 Colloid & Surfaceは全体のACSのような大規模なものではないが、コロイドや膜などのソフトマター科学の研究者が数多く発表を行うシンポジウムである。私は現在ソフトマターの中でも生体膜の理論研究を行っており、関連する分野の発表を聞くことができると考えた。そして私自身及び海外の研究者の発表を通して、研究者同士の意見交流を図ることを今回の会議における主な目的とした。

また、それに付随する形でPeter Olmsted教授とコンタクトを取ることになった。Olmsted教授はジョージタウン大学に所属している先生であり、「平成26年度海外留学支援プログラム（中期）」にて私を2014年11月から3ヶ月間受け入れてくれる方である。事前に教授もこのシンポジウムに参加することがわかっていた。シンポジウムにて教授と一度面談をすることで、私の研究の内容を理解してもらい、留学をスムーズに進めるための準備を行うことも予定していた。

理工学研究科 博士前期課程 1年 報告者氏名 星野 拓馬

ACS 2014 Colloid & Surface Science Symposium 会議参加報告書

【研究内容】

最近、多成分脂質二重膜が三次元的に積み重なった状態での相分離の実験が行われ、ドメインが円柱状に積層することが報告された[L. Tayebi *et al.*, *Nature Materials* **11**, 1074 (2012)]。このようなドメインの積層構造は、イオンチャネルなどの膜タンパク質のホットスポットとして働き、生体膜における物質輸送などの機能に関わっていると考えられている。

我々は、積層イジングモデルのモンテカルロ・シミュレーションを実行して、多成分の積層脂質膜における相分離を理論的に考察した。作成した平衡相図により、膜間相互作用が非常に小さくても、異なる膜のドメイン間の連結が見られること、そして膜間相互作用の増加にともない、相転移温度が二次元と三次元イジングモデルの相転移温度を内挿することがわかった。

【成果】

ポスター発表ではソフトマター関係の研究者の方が多く訪ねて下さった。発表中は主に「生体膜の基礎知識と積層脂質膜の実験」、「理論モデルとシミュレーション」、そして「結果と考察」の3つのテーマを順番に話した。実際は聞きに来ている方の興味に応じて内容の補足または省略を行った。発表中特に強調したことは、積層イジングモデルとよばれる我々オリジナルのモデルである。このモデルは飽和脂質と不飽和脂質をスピンに対応させた大変簡単なモデルだが、積層した膜の相分離のような複雑な現象の本質をとらえている。来てくれたすべての方にこの点について強調して話を行い、内容の理解をして頂いた。またシミュレーションから得られた動画をノートパソコンで直接見てもらうことで、相分離ドメインの積層という実験結果を理論で再現するデモンストレーションを行った。これは動画として視覚的にも現象を理解しやすかったため、多くの方に好評であった。

一方、計算結果の部分では質問に対してうまく説明できないこともあった。具体的には比熱による相分離温度の計算で、z軸方向の有限サイズ効果が現れていないのはなぜなのか、ということも多くの方に質問された。シミュレーションでxy方向での有限サイズ効果は現れているので、なぜz方向だけが特別に有限サイズ効果を示さないのかは私も理解できなかった。うまく説明できなかった。多くの方が同じ疑問を持っていたことから、この疑問については、正しく解釈を与える必要があると強く感じた。

発表全体を通して、説明した全員に私の研究の要点を理解してもらえたと感じた。ただ研究の細部の説明や、質問に対する正確な返答ができないこともあった。同時に英単語、アクセントなどによる英語自体の言葉の壁も感じた。発表内容自体は予め英語での原稿を作成し暗唱できるように練習していたが、予想していない英語の質問には苦慮することもあった。多くの方と深い議論をするためにも、日々の総合的な英語の学習が重要であると思った。

最後に、発表の後Olmsted教授と直接お話しをすることができたことを付け足しておく。私は教授に今回のポスター発表での研究内容の説明を行い、理解してもらった。その上で留学の際にどのような研究を共同で行っていくのかについて簡単に相談した。今回実際に受け入れ先の教授と会話をすることで、より明瞭に現地での研究生生活をイメージすることができた。まだ具体的には決まっていないことも多いが、今回のこのシンポジウムの参加によってこれからの留学がスムーズに進行することが期待される。

※帰国後1か月以内に、学部事務室に提出すること。

参加証の写し等、参加を示す書類を別添として提出すること。



理工学研究科 大学院生学術会議参加報告書

NO. 1/2

理工学研究科 博士前期課程 1年 物理学専攻

報告者氏名 佐藤 真袖 印 学修番号 14879321

指導教員
所属・氏名 物理学専攻 江副 祐一郎 印

No.	項目	
1	参加会議名	Comitte on Space Research, The 40 th Scientific Assembly COSPAR
2	主催団体の名称	ZARM (The Center of Applied Space Technology and Microgravity)
3	会議参加月日	2014年 8月 3日 (日) ~ 2014年 8月 8日 (金)
4	旅行期間	(出発日) (帰着日) (機中泊を除く。) 2014年 8月 2日 (土) ~ 2014年 8月 9日 (土) 6泊8日
5	開催地 (国名及び都市名)	モスクワ、ロシア
6	参加国数	40カ国以上
7	参加者数	2500名程度
8	内容報告	下記及び別紙に記入のこと。 (今回参加する会議において、自己の役割・内容・成果等について具体的詳細にまとめて報告すること。)

国際会議COSPAR(Comitte on Space Research) は、世界中から様々な宇宙分野の研究者が集まり、参加国数40カ国以上・参加予定者数2500名以上とこの分野の学会の中でも最も活発な国際会議の1つである。第40回目の開催となる今回のCOSPARにおいて、私は「E1.4 X-ray Spectroscopy of large-scale Plasmas」セクションにて ”Observation of groups of galaxies NG7618 and UGC12491 with Suzaku”というタイトルで20分間の口頭発表を行った。

私は今回、互いに衝突していると考えられている近傍銀河群ペアNGC7618・UGC12491を日本で5番目のX線天文衛星「すざく」にて初めて観測を行い、解析した結果を口頭発表した。宇宙はビッグバンにより誕生して以来、ボトムアップ的な階層的に進化してきたと考えられる。星が集まり銀河になり、銀河が集まり銀河群になり、銀河群が集まり銀河団になり、そして現在のような宇宙の構造が出来てきたと考えられている。その宇宙進化において、衝突現象は次のステップへと進む重要な過程であり、私が今回発表したサンプルは数少ない貴重な初期的な銀河群同士の衝突例である。私は昨年度から共同研究の方の指導の下継続的に本研究を行っており、昨年度は研究会にて口頭・ポスター発表を1回ずつ、国際学会Suzaku-MAXI conference 2014 ~Expanding

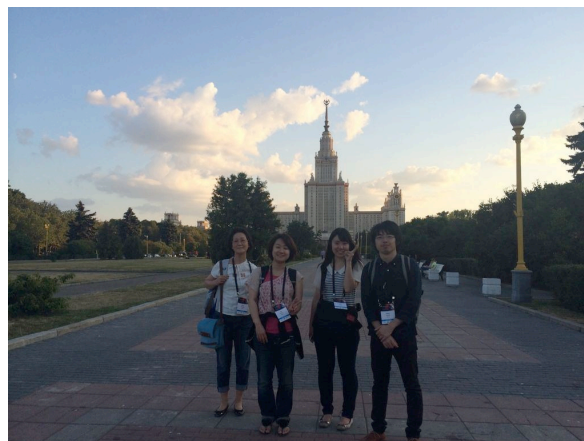
理工学研究科 大学院生学術会議参加報告書

NO. 2/2

理工学研究科 博士前期課程 1年 報告者氏名 佐藤 真柚

COSPAR 会議参加報告書

(続き) the Frontiers of the X-ray Universeにてポスター発表を行った。今回のCOSPARでは昨年度までの結果から今年度新たに進めた研究の発表を行った。具体的には、スペクトル解析により銀河群の温度や重元素分布、また表面輝度分布を調べ、典型的な他の銀河群との比較を行い、本ペアが未だ衝突による大きな影響を受けていないことを発見、その結果NGC7618とUGC12491は銀河群衝突の初期の段階にあると結論づけた。また、アメリカのX線天文衛星「Chandra」による観測の際に報告されていた特徴的な構造の箇所を今回さらに細かく分光解析を行い、その部分の詳細を発表した。今回私はCOSPARに初めて参加するにあたり、いくつかの目的を持っていた。1つ目は、自分の研究を世界中から集まるこの分野の第一人者の方々の前で発表し認知してもらうこと。2つ目は、同じ分野の研究者の方々の発表を聞き知見を広げ、また自分の研究へのアイデアも見つけ、今後の研究に役立てること。3つ目は、初めての海外での国際学会において様々な経験をし、今後の研究生活へのモチベーションや繋がりを得ること、であった。帰国後振り返ってみて全て達成することが出来たのではないかと考えている。今回の修士1年という時期で国際学会へ参加させていただいた経験は、たった1週間ではあったが今後の堅い礎になると思う。今後も指導して下さる研究室や共同研究者の方々、チャレンジする場を与えてくれる恵まれた環境に感謝しながら今回の経験を活かして研究生活を続けて行きたいと思う。ありがとうございました。(写真：会場だったモスクワ大学を背景に、一緒に参加した研究者の方々と一緒に。右から2番目が私)



※帰国後1か月以内に、学部事務室に提出すること。

参加証の写し等、参加を示す書類を別添として提出すること。

平成 26 年度(第 1 期)大学院 GP 大学院生国際学術会議参加報告書
NO.1/2

理工学 研究科 博士前期 課程 (M・D) 2 年 物理学 専攻

申請者氏名ローマ字表記

(alphabet) Ichimura Ryota

申請者氏名 市村 遼太 印

指導教員所属氏名 真庭 豊 印

1	参加国際会議名 (正式名称および通称)	Liquids 2014 , The 9th Liquid Matter Conference
2	主催団体の名称	the Liquids Section of the Condensed Matter Division of the European Physical Society , the University of Lisbon, and the School of Engineering of the Lisbon Polytechnic Institute (ISEL).
3	開催地 (国名及び都市名)	Portugal ,Lisbon
4	開催期間 (現地時間)	2014 年 7 月 21 日 (月) ~ 2014 年 7 月 25 日 (金)
5	参加国概数	25 以上
6	参加者概数	1000 名程度(発表者数 643 名)
7	渡航期間	2014 年 7 月 19 日 (土) ~ 2014 年 7 月 27 日 (日) 6 泊 8 日 日本を出発する日~日本に帰着する日までを記入すること
8	内容報告	下記及び別紙に記入のこと。 (今回参加国際会議における申請者の役割, 内容等について具体的詳細にまとめて報告すること。)

2014 年 7 月 21 日から 2014 年 7 月 25 日まで開催された「The 9th Liquid Matter Conference」に参加した。Liquid Matter Conference は 1990 年から 3 年に 1 度開催されており、急速に成長している液体分野の物理、化学、生物、化学工学またそれらの応用領域を横断した会議である。申請者は下記タイトルでポスター発表を行った。自分の専門分野に限らず、積極的に会議に参加し多数の研究者と交流することで、視野を広げることができた会議であった。

【発表日時】 2014 年 7 月 24 日 11:20~12:30

【場所】 the University of Lisbon, room C6

【発表方法】 ポスター発表

【発表者】 Ryota Ichimura, Haruka Kyakuno, Ryo Tsukada, Noboru Serita, Kazuyuki Matsuda, IYusuke Nakai, Hata kenji, Takeshi Saito, Yutaka Maniwa

【発表タイトル】

Thermophysical properties of confined water within single-wall carbon nanotubes

【内容・学会報告】

単層カーボンナノチューブ (SWCNT) の有する筒状のナノサイズの空洞に閉じ込められた水は、その筒の直径に依存した結晶構造をとり、特異な融点の直径依存性を示す。また筒の中の水が外に排出される wet-dry 転移や外のガス分子と入れ替わる交換転移など、バルクとは異なる現象を示すことが知られている。

本研究発表では、SWCNT の有する筒状のナノサイズの空洞に閉じ込められた水の熱的な性質についての示差走査熱量測定 (DSC) と X 線回折 (XRD) 実験の報告を行った。先行研究で報告されていた交換転移に対応する DSC のピークを観測することに成功した。さらに、もう一つ起源が不明の DSC のピークが存在することを初めて見出した。発表では、それらについての説明やディスカッションを発表時間を越えて行った。また様々な質問やアドバイスを頂くことができ、非常に有意義なも

平成 26 年度(第 1 期)大学院 GP 大学院生国際学会議参加報告書
NO.2/2

理工学 研究科 博士前期 課程 (M・D) 2 年 申請者氏名 市村 遼太

The 9th Liquid Matter Conference 会議参加報告書

外国の方だけではなく、日本の方でも、報告者が参加している日本物理学会の領域 12 とは異なる分野の研究者や学生と交流できたことも収穫の一つだ。「液体」というくくりの大きな会議であることの利点だと思う。ここでの繋がりを今後の研究活動に活かして行きたい。

また他者のポスター発表では、SWCNT ではないが、University of Palermo (Italy) の Fomina らのグループは Silica Xerogel の細孔内に水を内包させたものの研究発表を行っていて大変興味深かった。DSC 測定と弾性中性子散乱 (ENS) 測定から、DSC 測定で観測していた 2 つのピークをガラス転移と Liquid-Liquid Phase Transition (LLPT) と断定していた内容の発表であり、とても勉強になった。このように、同じような興味と関心を持つ研究者が世界中から集まり大変魅力的な国際会議であると感じた。

聴講した口頭発表では、自分の専門分野からは外れるが、R. van Roij 氏の "Harvesting 'blue' energy from mixing river and sea water with supercapacitors" という発表が印象的であった。川と海の水からエネルギーをとりだすという内容がであった。

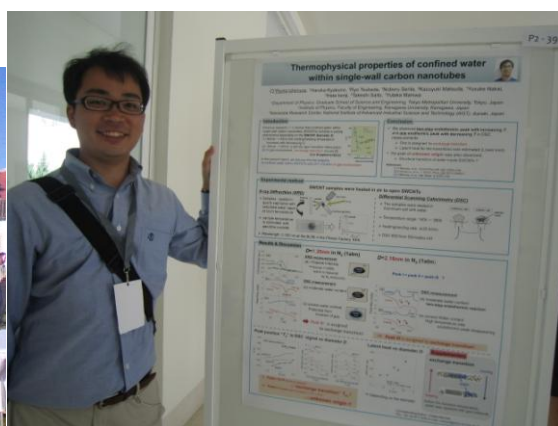
また外国の方の上手い発表を聞いてとても勉強になった。基調講演者は 1 時間に及ぶ発表を行ったが、聴衆を飽きさせない工夫が多数みられた。例えば、「例の使い方」や「間の取り方」などだ。今後の自分の発表に活かして行きたい。

全体を通し、いままで論文でしか知らなかった海外の研究者の方々とお会いして、より良い、有効に議論をするための知識や技術をさらに向上させることが必要であると強く感じた。特に英語の能力の向上、海外でのコミュニケーション能力の向上が必要であると感じることのできた非常に貴重な機会となった。

今回このように思える機会を下さった方々に深く感謝いたします。



(左) レセプションパーティでの交流の様子



(右) 学会会場

※帰国後、理工 GP 事務 (物理学科事務室) に提出すること。

原則として、参加証等、参加を示す書類を別添として提出すること。

(例：会議参加のネームプレート、現地の昼食レシート等でも可)

平成 26 年度(第 2 期)大学院 GP 大学院生国際学術会議参加報告書
NO.1/2

理工学 研究科 博士前期 課程 (M)・D) 2 年 分子物質化学 専攻

申請者氏名ローマ字表記

(alphabet) KOKEN MATSUDA

申請者氏名 松田 弘賢 印

指導教員所属氏名 久富木 志郎 印

1	参加国際会議名 (正式名称および通称)	XIVth Latin American Conference on the Applications of the Mössbauer Effect (LACAME 2014)
2	主催団体の名称	Instituto Mexicano del Petróleo
3	開催地 (国名及び都市名)	Toluca, Estado de Mexico, Mexico
4	開催期間 (現地時間)	2014年11月10日(月)～2014年11月14日(金)
5	参加国概数	約10ヶ国
6	参加者概数	約50名
7	渡航期間	2014年11月9日(日)～2014年11月17日(月) 6泊8日 日本を出発する日～日本に帰着する日までを記入すること
8	内容報告	下記及び別紙に記入のこと。 (今回参加国際会議においての申請者の役割, 内容等について具体的詳細にまとめて報告すること。)

【役割】

Latin American Conference on the Applications of the Mössbauer Effect (LACAME)は1988年リオデジャネイロでの初開催以来2年に一度開催され、今回で14回目を迎えた。この学術会議は資源に貧しい国々でのメスバウアー分光法の発展を促進させることを目的としている。メスバウアー分光法とは、近年では惑星探査機に搭載され、火星に水が存在したことを証明するなど科学技術の発展に大きく貢献する優れた分析技術である。また、LACAMEは他の海外研究機関や国際学術会議への参加が困難な若手研究者の参加を奨励しており、優秀な実験物理学者の育成を推進している。申請者は上述したLACAMEの開催目的を満足すべく本校研究施設で2年間研究してきた最先端の研究成果について15分間の演説及び5分間の質疑応答を英語で行った。参加者の中では最年少の博士前期課程学生であるにも関わらず口頭発表者に選出されたことも、若手研究者の育成に意欲的なLACAMEならではの決定であると感じた。

【内容】

下記の内容にて口頭発表を行った。

演題: ^{57}Fe -MÖSSBAUER STUDY OF ZIRCONIA CONTAINNING IRON VANADATE CRYSTALLIZED GLASS WITH HIGH ELECTRICAL CONDUCTIVITY

共同発表者: K. Matsuda, S. Kubuki, K. Akiyama, A. Kitajo, S. Okada and T. Nishida

要旨: A relationship between electrical conductivity and local structure of $x\text{ZrO}_2 \cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot (90-x)\text{V}_2\text{O}_5$ glasses and $x\text{ZrO}_2 \cdot (20-x)\text{CaO} \cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$ glasses, respectively abbreviated as $x\text{ZrFV}$ and $x\text{ZCFV}$ were investigated by X-ray absorption near edge structure(XANES), X-ray diffractometry(XRD), ^{57}Fe -Mössbauer spectroscopy, Ultraviolet-Visible(UV-Vis) diffuse reflection spectroscopy and DC four-probe method. Before HT, a gradual increase in electrical conductivity (σ) from 6.3×10^{-5} to 2.9×10^{-4} , 1.6×10^{-3} and $2.9 \times 10^{-3} \text{ S cm}^{-1}$ obtained for $x\text{ZrFV}$ glasses with 'x' of 0, 10, 20 and 30, respectively. A drastic increase in σ was observed for $20\text{CaO} \cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$ glass from 3.7×10^{-6} to $6.7 \times 10^{-1} \text{ S cm}^{-1}$, however for $20\text{ZrO}_2 \cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$ glass from 1.6×10^{-3} to $1.8 \times 10^{-2} \text{ S cm}^{-1}$. It should be noted that the rate of increase in σ after HT becomes much smaller with substituting CaO for ZrO_2 , indicating that the rate of increase in σ is not affected by V_2O_5 content. V-K edge XANES spectra of $x\text{ZrFV}$ glass showed a decrease of normalized pre-edge peak intensity as ZrO_2 content was increased.

平成 26 年度(第 2 期)大学院 GP 大学院生国際学術会議参加報告書
NO.2/2

理工学 研究科 博士前期 課程 (M)・D) 2 年 申請者氏名 松田 弘賢

XIVth Latin American Conference on the Applications of the Mössbauer Effect 参加報告書

This suggests that reduction of vanadium was caused along with a substitution of ZrO_2 for V_2O_5 . After heat-treatment (HT), the normalized V-K pre-edge peak intensity did not change between before and after HT in $20ZrO_2 \cdot 10Fe_2O_3 \cdot 70V_2O_5$ glass. On the contrary, the peak intensity was slightly decreased after HT in $20CaO \cdot 10Fe_2O_3 \cdot 70V_2O_5$ glass. XRD pattern showed that beta-vanadium bronzes played an important role for the drastic increase in σ after HT.

本国際学術会議 2 日目、当初予定されていた 11:30 から 30 分ほど遅延し、プログラムの発表者が誤って印字されているなどの予期せぬ事態に巻き込まれる中で申請者は演説を行うこととなった。練習していた台本とは別に急遽演説者変更の旨を英語でアナウンスする必要が生じたため、一気に緊張感が増した。日頃より定期的な英語学習を続けていることの重要性をこのとき改めて感じた。その後は平常心を取り戻し、概ね練習してきた通り比較的スムーズに発表を行うことができたため演説時間の目安である 15 分とほぼ同時間で演説を締めくくることができた。座長が質疑応答を促すと同時にインド人のドクターの方が手を挙げた。英語での演説もよりもリスニングとスピーキングの自力が問われるこの質疑応答こそ申請者は最も不安であった。質疑応答に関する内容を以下に詳しく記すこととする。

まず、質問自体が長文であったため質問自体を理解するのに少し時間を要し、何度か質問内容を確認した上で応答に入った。質問内容はかなり専門的なもので、ガラスの結晶化に関するものであった。ガラスを作る際の急冷スピードによって部分的に結晶化する結晶相が変化するのではないかという質問内容であったわけだが、この点に関しては実験的に確認をしていなかった。しかしながら「I don't know.」の一言で終わらせてしまうのは良い印象を与えないと思い、なんとか応答を試みた。何度もガラスを製作してきた経験上、急冷速度による結晶相変化は考えにくいということを伝えたかったのだが、英語での表現が難しく思うように伝えることが出来なかった。その後同じ質問者からもう一つ質問を受けた。今回の発表でのポイントの一つは酸化ジルコニウムをバナジウム酸塩ガラス中に添加していくことで電気伝導度を向上させることができたということであるが、このメカニズムを説明する上では調べておくべきであった盲点に気づかされる非常に重要な質問であった。電気伝導度の上昇は、酸化ジルコニウムを添加していくことで低酸化数バナジウムイオンが酸化ジルコニウムと固体を形成し、この結晶相がガラス中に分散することで低酸化数バナジウム濃度の増加を引き起こし、低酸化数のものから高酸化数のバナジウムへの電子の移動が容易になることで達成されたと申請者は発表したのだが、質問者はそこに関してもう一步踏み込み、分散した結晶相とガラスマトリックスの間で電子の移動は起こるのかと尋ねた。この点に関しては今後の課題として調べていく必要があり、現時点では答えることができないとしか応答することが出来なかった。



口頭発表を行う申請者の様子。

以上が質疑応答の詳細であるが、今回の発表を通して第一に自身のスピーキング能力の低さを痛感した。一方で受けた質問が自身の研究を精練していくうえで非常に有意義なものであったことは同業者が興味を持つような発表であったことを示唆する。実際に講演終了後、何人もの研究者の方から非常に興味深い研究結果であったとお褒めの言葉を頂けたことから、苦労してきた研究に大きなやりがいを感じることができた。当該国際学術会議は本研究内容の発表と議論を交わすための最適な場であり、自らの研究に有意義な情報を多く含んだ学術会議であったことをここに報告し締めくくりとする。

※帰国後、理工 GP 事務（物理学科事務室）に提出すること。

原則として、参加証等、参加を示す書類を別添として提出すること。

（例：会議参加のネームプレート、現地の昼食レシート等でも可）

平成 26 年度(第 2 期)大学院 GP 大学院生 国 外 研 修 参 加 報 告 書

理工学 研究科 博士前期 課程 (M) 1 年 分子物質化学 専攻

申請者氏名 釘崎 栞 印

指導教員所属氏名 化学 加藤 直 印

1	参加研修名	アメリカ国立標準技術研究所での小角中性子散乱実験の研修
2	主催団体の名称	アメリカ国立標準技術研究所 (NIST Center for Neutron Research)
3	開催地	アメリカ国立標準技術研究所(ワシントンDC)
4	開催期間	2015年1月30日(金)～2015年2月5日(木)
5	参加者概数	当該実験参加者：6人
6	旅行期間	2015年1月29日(木)～2015年2月7日(金) 8泊 10日
7	内容報告	下記に記入のこと。 (今回の会議の詳細や申請者の発表についてまとめて報告すること。)

アメリカ国立標準科学研究所(NIST)において、高エネルギー加速器研究機構(KEK)の教授である瀬戸秀樹先生、インディアナ大学 Research Scientist の長尾道弘さん、首都大学東京化学専攻の助教授である川端庸平先生と共に、中性子小角散乱の測定を行った。

私が参加したのは、中性子小角散乱(SANS)とレオロジー測定を同時に行う Rheo-SANS 実験で、レオロジー測定ができるレオメーターを SANS の光学系に設置して、レオメーターでの測定と同時に SANS の測定をする実験である。今回の実験の試料は、界面活性剤 $C_{12}H_{25}(OC_2H_4)_5OH$ と水、SDS などの塩の三成分系である。界面活性剤と水の 2 成分系が作るラメラ相に対して、ずり流動場と呼ばれる試料に速度勾配が生じるような場を与えると、ラメラ相の構造が変化し、多重膜ベシクルのみで空間が充填されるような構造となることが知られており、私の研究はまさのこの現象の解明である。今回の実験の目的は、このようなラメラ相の構造変化に対する塩添加効果を調べることである。

実験で行うのは、ラメラ相の温度に調節した試料をレオメーターの二重円筒セルに入れ、ずりをかける実験である。実際にセルに入れる時には、二重円筒の内側の円筒を上げ試料を入れ、内側の円筒を下げる。このとき、ラメラ相の温度で入れてしまうと内側の円筒を下げる時に試料にずりがかかってしまい、ラメラ相が多重膜ベシクルになってしまう可能性がある。そこで、ラメラ相ではなくその上の温度領域のスポンジ相で試料を入れ、そのあとラメラ相の温度にするという手順をとることにした。しかし、今回の試料の最大の難点はこのスポンジ相の温度領域が 2～3℃ほどと、とてもせまいことである。また、スポンジ相の上の温度では、スポンジ相と逆ミセル相の二層共存となってしまう。二層に分離した状態でセルにいれると、そのあと振ったりして混ぜることができないので、温度をラメラ相にしても分離が解消されない。今回の実験で最も苦労したのはこの温度調節である。最終的にはセル内の温度を熱電対でモニタリングしながらなんとか実験をすすめることができた。

合間の時間に私の実験もさせてもらった。大学のレオメーターでは機械の設定上できない低い速度での実験を行い、とても低い速度はラメラ相にずりを多重膜ベシクルへ変化しないことを確かめることができた。

NIST の中性子施設は、中性子線が強いこと、小角散乱の装置でのカメラ長(試料と検出器の間の距離)や試料台の位置を、全自動で変えられる点が、日本の施設よりもとても使いやすく、実験環境が整っていた。また、普段私がやっている X 線での小角散乱よりも低波数側の散乱をみる点も私の実験でも有効なことなので、日本の中性子施設が早く稼働するのを期待したいと感じた。

※出張終了後、理工 GP 事務 (物理学科事務室) に提出すること。

原則として、参加証等、参加を示す書類を別添として提出すること

(例：会議参加のネームプレート、現地の昼食レシート等でも可)