

平成24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



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25年3月

実施責任者 理工学研究科 物理学専攻 住吉 孝行

目次

1	はじめに	1
2	事業の概要	2
3	平成 24 年度実施報告	4
4	平成 24 年度会計報告	7
5	資料編	8

1 はじめに

本報告書は、「首都大学東京理工学研究科教育改革推進事業(理工 GP)」として平成 24 年度に実施した「物質科学における大学院教育のグローバル化」の成果をまとめたものである。本事業は物理学専攻、分子物質化学専攻が協力して実施するもので、平成 17-18 年度に行われた「魅力ある大学院教育イニシアティブ：物理と化学の融合した視野の広い研究者育成」、平成 19-21 年度に行われた「大学院教育改革支援プログラム(大学院 GP)：物理と化学に立脚し自立する国際的若手育成」、平成 22 年度に実施した「首都大学東京教育改革推進事業(学長指定課題分)：物質科学における大学院教育の国際化の展開」の成果や課題を踏まえ、それらを引き継ぐプログラムとして平成 23 年度から理工学研究科の自主的な取組みとして開始された。予算規模の縮小は逆風ではあるが、理工学研究科の独自事業としてこれまでの成果を継続的に発展させうるものとして定着してきており、特に大学院生の国際化に貢献している。

今年度は、首都大学東京教育改革推進事業「国際性豊かな大学院生育成のための分野横断プログラム」や、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」などと協力して様々な事業に取り組んだ。実施した事業としては、大学院生の海外派遣、「海外インターンシップ体験」、国際シンポジウム「The Global Human Resource Program Bridging across Physics and Chemistry」の開催、「一日体験化学教室」、講演会「113 番新元素の発見 - 現代の錬金術 -」の開催など、大学院教育のグローバル化にむけての活動を積極的に進めた。このように「魅力ある大学院教育」イニシアティブから始まった大学院教育活性化事業が通算して 7 年を経過し、その理念が物理・化学を中心に研究科全体にしっかり定着してきた感がある、

さらに本学の大学院教育を充実・発展させるために、両専攻の教員一同が緊密に連携しまた大学院生たちの意見も取り入れて、さまざまな方策を実施していきたいと考えている。これからも皆様方のご協力を切に期待しております。

平成 25 年 3 月 13 日

取組実施代表者 理工学研究科 物理学専攻
理工学研究科 分子物質化学専攻

住吉 孝行
清水 敏夫

2 事業の概要

2.1 平成 22 年度までの大学教育改革支援プログラムによる取組との関係

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、また、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)、更に、平成 22 年度に「首都大学東京 教育改革推進事業(学長指定課題分)」(首都大学 GP) を実施した。「魅力ある大学院教育」イニシアティブ事業の教育プログラムは「物理と化学の融合した視野の広い研究者育成」、「大学院教育改革支援プログラム」(大学院 GP) の教育プログラムは「物理と化学に立脚し自立する国際的若手育成」、そして本学独自の「教育改革推進事業(学長指定課題分)」の教育プログラムは「物質科学における大学院教育の国際化の展開」である。これらを通じた、本学に置ける大学院 GP の主要な取組内容は以下の通りである。

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、STINT(スウェーデン研究・高等教育国際協力財団)の国際共同大学院プログラムとタイアップし、4 大学持ち回りのサマースクールを開催したが、平成 21 年度は本学が実施校となった。また、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った。
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った。
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った。

2.2 平成 24 年度における取組の実施計画

平成 23 年度より、理工学研究科独自の特色ある教育の取組を重点的に支援する「理工学研究科 GP 継続事業」が設けられ、これまでの国の大学教育改革支援事業、その後継である首都大学東京の独自事業の取組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がなされることになった。本取組はその一つとして「物質科学における大学院教育のグローバル化」という課題で採択されたもので、今年度が 2 年目となる。これまでの文科省による大学院 GP 支援プログラムと首都大学東京の独自後継プログラムにより活性化して来た、大学院生の国際化、自立的企画力涵養等の支援を、予算規模の縮小に応じた継続、展開をさせていくことが、本取組の目的である。

これまでの文科省による大学院教育プログラム、首都大学東京の独自後継プログラムの継続、展開をするため、理工学研究科から、理工学研究科 GP 継続事業費（教育費 50 万円、傾斜予算 50 万円）、そして理工学研究科大学院生学術会議派遣経費（100 万円）の支援を受けた。予算としては、合わせて 200 万円の規模の事業を行った。前年度同様に、首都大学東京の独自事業と比べて更に予算規模が限定されるため、大学院教育のグローバル化に特化した企画に絞ることとした。

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、研修、サマースクールなどの派遣を行う。
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。

3 平成 24 年度実施報告

3.1 大学院生の国際化

- 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来たノウハウを活かし、大学院生派遣事業を継続して実施した。募集は、5月～10月、10月～3月の2期に分けて行い、採択数はそれぞれ5件(応募8件)、4件(応募4件)であった。選考小委員会を設けて、物理、化学の同数の教員が申請書を審査した。研修のための派遣と合わせて、150万円の予算をあてた。結果として164.8万円の支出で、予算を超過したが、他の事業への影響はなかった。昨年度から国内学会は原則として対象としないことを明示したが、国内開催の国際会議については対象となるため1件を採択している。採択者は会議派遣の終了後1ヶ月以内に報告書を提出している(資料編参照)。

- 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表記プログラム(代表者:清水敏夫教授, 英語名: The Global Human Resource Program Bridging across Physics and Chemistry)と協力して、平成25年2月8日にシンポジウムを開催した。まず、物理学専攻と分子物質化学専攻の教員(8名)により組織委員会を立ち上げ、企画・プログラムを決定、実施した。研究環(代表:城丸春夫教授)の会議と連日で実施すること、アジア人材育成プログラム(代表:野村琴広教授)による招聘時期等と合わせることで、国外からの参加者を増やした。国外の大学のGPプログラムで旅費を確保して参加した学生もいた。学生参加者を国別に示すとオーストリア2名、ハンガリー1名、サウジアラビア1名、シンガポール1名、スウェーデン2名、タイ2名、イギリス1名、日本83名(内16名が留学生)で、合計93名であった。また、学生以外に教員およびポストドクもデンマーク1名、ドイツ2名、サウジアラビア1名、タイ2名、スウェーデン4名、アメリカ1名、日本35名が参加した。教員およびポストドクの参加者は合計46名で、総参加者数は139名となった。

全体での本プログラムは一日で行ったが、国外から参加した学生に対しては、ホスト研究室を決め、本プログラム前後のケアおよび同じ分野内での学生との交流を深めた。日本の学生と外国からの学生とで観光に行き、交流を深めたグループもあった。本プログラム当日は、講演会、ポスター発表会、親睦会等を実施し、他分野間の学生の交流の場とした。また、親睦会では、プロジェクトを用いてそれぞれ3~4分程度で各大学の紹介を実施した。

10:00-12:30: 講演会(プログラム説明+7件の発表; 国際交流会館大会議室)

14:00-16:00: ポスタープレゼンテーション(45件の発表; 理工イニシアティブスペース)

16:00-17:00: 学内散策(各ホスト研究室単位)

17:00-: 親睦会(途中6大学による大学紹介; 理工イニシアティブスペース)

英語でのコミュニケーションは理工学系での研究活動で不可欠であるが、敷居が高いと感じている学生も多い。本プログラムでは、学生間の交流を目的としており、本学の留学生を含

めて外国籍の学生が26名も参加したこと、また外国籍であっても英語を母国語としない学生も多かったため、敷居が比較的低く、国外の学生との英語による交流が行いやすい環境が整えられ、実際に学生間の交流が活発に行われたように思われる。また、交流プログラムであるが、研究の紹介といった共通の話題を作ったことも交流しやすい形にできたものと思われる。本プログラムを通して、本学の学生にとって英語でのコミュニケーション能力の必要性および国外の研究者との交流の重要性を改めて認識した学生も多くいたようである。尚、本プログラムの詳細は以下のHPに掲載されている。

http://www.phys.se.tmu.ac.jp/spigse/GP/GP3/2013_02_IEP/



図1: ポスターセッションおよび懇親会の一コマ

● 海外インターンシップ体験

平成24年11月4日～11日に、アメリカ合衆国サンフランシスコ市郊外のシリコンバレー地区にある企業や大学を訪問し、研究活動の実際や海外で働くことの意味などを見聞する「海外インターンシップ体験」を実施した。今年度は6名の大学院生と2名の学部生が参加したが（今回は岡部理工学系長と相談の上、試験的に学部生の参加を許可した）、5月から参加希望者を募り、半年にわたる十分な事前研修を行った後に、本海外研修を実施した。参加者には、訪問を予定している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教授や研究者に事前に appointment をとり、研究室訪問の許可をとり付けるなどの課題を課した。実際に参加大学院生の多くが appointment をとることに成功し、研究室訪問を行っただけではなく研究発表などもさせて頂いた。今年で5回目となるが、研修内容もかなり充実してきており、訪問した企業では社員を前に学生一人一人が自己アピールをさせて頂いたり、事前に企業側（Evernote社、Originate社）から新しいアプリなどの企画提案の宿題を与えられ、それらをスタッフの前で発表・提案するなど、高度なことが要求されるようになってきた。訪問した研究室で、「この研究室で研究する気はないか？」と勧誘を受けた院生や留学を志す学生も現れた。研修後の報告会では多くの学生が、「海外インターンシップ体験」に参加して、自己の殻から飛び出すことが出来たことを大きな成果として挙げていた。

訪問大学：スタンフォード大学、カリフォルニア大学バークレー校

訪問企業：Plug and Play Technology Center, BioCurious, 富士ゼロックスパロアルト研究所 (FXPAL), 富士通マネジメントサービスアメリカ (FMSA), Evernote, Originate



図 2: UC バークレー校の教室で反省会，および Stanford 大学の J. Majadas 教授の研究室

3.2 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。物理コースでは 8 月 10 日に，化学コースでは 7 月 17 日に開催した。

3.3 企業および社会と連携した大学院教育

- 113 番元素の発見者である理化学研究所の森田浩介博士をお呼びして講演会を開催した。高校生を含む 60 名ほどの聴衆を前に，メンデレーエフの周期表から説き起こし，古代錬金術でも使われていた亜鉛とスズから新元素を合成した文字通りの「現代の錬金術」について情熱的に語って頂いた。質疑応答の時間では，新元素発見までの工夫や苦悩を紹介して下さり，新しい科学を切り開いていくモデルケースとして，若手にとっても非常に良い刺激になったであろう。

演題：113 番新元素の発見 – 現代の錬金術 –

講師：森田浩介（理化学研究所・仁科加速器研究センター・准主任研究員）

日時：2013 年 3 月 7 日（木） 15:30 - 17:00

会場：11 号館 204 教室

講演要旨：

講演者のグループでは，2012 年 8 月 12 日に 3 個目の 113 番元素の合成に成功しました。2004 年 7 月の 1 個目，2005 年の 2 個目から数えること 8 年，それ以前から 500 日以上に及

ぶ辛抱強い実験の末の成果です。合成された 113 番元素の原子核は短寿命のうちに崩壊を繰り返して次々と別の元素の原子核になっていきます。どの元素が合成されていたかはこの連続した崩壊の様子から判断されます。

今回の結果によって 113 番元素が確実に合成されたことを実験的に示すことができました。元素発見の優先権が認められれば元素に名前を付ける権利（命名権）を与えられますが、日本名のついた国産の元素を作って周期表の一角を占めるという我々の長年の夢が実現するかもしれません。実験方法の詳細や長年の間のエピソード、実験者の思いなどをお話したいと思います。

- 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 2 回の募集を行なったが、今年度は申請がなかった。

4 平成 24 年度会計報告

4.1 予算

単位：千円

1	理工学研究科 GP 継続事業費（教育費）	500
2	同（傾斜）	500
3	理工学研究科大学院学術会議派遣経費	1,000
	合計	2,000

4.2 決算

単位：千円

1 設備・備品費	図書	24
2 人件費	講演謝金	26
	外部講師等謝金	20
	学生アルバイト	201
3 事業推進費	派遣事業による交通費	1,648
	消耗品	8
	印刷	75
	合計	2,000

5 資料編

資料編目次

A) 事業推進メンバー	10
B) 大学院生会議派遣、研修者一覧	11
C) 大学院生会議派遣、研修等報告書	12

事業推進メンバー

実施責任者

住吉 孝行

取組実施代表者

物理学専攻 住吉 孝行

分子物質化学専攻 菊地 耕一

実施コアメンバー

住吉 孝行 (実施責任者)

住吉 孝行 (実施代表者)

菊地 耕一 (実施代表者)

政井 邦昭 (24年度物理学専攻長)

清水 敏夫 (23年度分子物質化学専攻長)

青木 勇二 (総務担当)

菊地 耕一 (総務担当)

田沼 肇 (派遣事業担当)

城丸 春男 (派遣事業担当)

角野 秀一 (自主企画担当)

野村 琴広 (自主企画担当)

多々良 源 (自主企画担当)

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(専攻長を含む)の委員に加えて委員長は派遣補助事業担当者

- ・第1期 佐藤、鈴木、廣田、藤田
- ・第2期 溝口、角野、清水、好村

平成24年度 第1期(4月～10月出発)国際会議派遣採択者(受付順)

国際会議参加

8件中5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
日高 義浩	化学	D3	海老原充	75 th Annual Meeting of the Meteoritical Society (MetSoc75)	2012/8/10 ~ 2012/8/19	ケアンズ(オーストラリア)	227,000
竹内 絵里奈	化学	M2	久富木志郎	International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials (ICEAN2012)	2012/10/20 ~ 2012/10/26	ブリスベン(オーストラリア)	199,100
伊澤 亮介	物理	M2	田沼肇	10 th Asian International Seminar on Atomic and Molecular Physics (AISAMP 10)	2012/10/23 ~ 2012/10/28	台北(台湾)	90,500
峰岸 佑樹	化学	M2	藤野竜也	International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials (ICEAN2012)	2012/10/20 ~ 2012/10/26	ブリスベン(オーストラリア)	227,000
島谷 紘史	物理	M1	田沼肇	16th International Conference on the Physics of highly Charged Ions (HCI)	2012/9/2 ~ 2012/9/9	ハイデルベルク(ドイツ)	227,000

平成24年度 第2期(11月～3月出発)国際会議派遣等採択者(受付順)

国際会議参加

3件中3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
小村幸浩	物理	D3	岡部豊	GTU TECHNOLOGY CONFERENCE 2013	2013/3/17 ~ 2013/3/23	サンノゼ(アメリカ)	203,490
日高義浩	化学	D3	海老原充	44 th Lunar and Planetary Science Conference (LPSC 2013)	2013/3/17 ~ 2013/3/25	ザウツランズ(アメリカ)	231,650
田口勝久	物理	D3	森弘之	アメリカ物理学会	2013/3/16 ~ 2013/3/23	ボルチモア(アメリカ)	206,960

国際会議参加

1件中1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
花田康高	物理	D2	首藤 啓	Workshop of Quantum Dynamics and Quantum Walks	2012/11/23 ~ 2012/11/26	愛知県 岡崎市	42,560

平成 24 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 博士後期 課程 (M・D) 3 年 分子物質化学 専攻

申請者氏名 日高 義浩 印 学修番号 10980305
(alphabet) Hidaka yoshihiro

指導教員所属氏名 海老原 充 印

1	参加国際会議名 (略称及び日本名)	75 th Annual Meeting of the Meteoritical Society MetSoc75, 第七十五回国際隕石学会年会
2	主催団体の名称 (略称及び日本名)	The Meteoritical Society 国際隕石学会
3	会議参加月日	2012 年 8 月 12 日 (日) ~ 2012 年 8 月 17 日 (金)
4	渡航期間	(出発日) (帰国日) (機中泊除く) 2012 年 8 月 10 日 (金) ~ 2012 年 8 月 19 日 (日) 8泊 10日
5	開催地 (国名及び都市名)	オーストラリア、ケアンズ
6	参加国数	20
7	参加者数	300
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)

本学会において、”Possible linkage between primitive achondrites and EL chondrites from siderophile element characteristics of acapulcoite-lodranites and winonaites.”というタイトルでの口頭発表を行った。

Primitive achondrites, 始原的エコンドライトと呼ばれる物質は、太陽系初期物質であるコンドライトに似た化学組成と、惑星に代表されるような分化した物質であるエコンドライトに似た鉱物・岩石学的特徴(溶融を経験している)を併せ持った隕石群である。その化学的・鉱物学的特徴から、始原的エコンドライトは太陽系初期に形成した小惑星が、惑星のような分化した天体へと至る太陽系物質進化の途中段階の情報を保持した物質であると考えられている。そのため始原的エコンドライトに記録されている部分溶融過程の解明をすることで、太陽系物質進化、小惑星から惑星へ至る道筋、がどのようなものであったのかについてより詳細な情報を得られることが期待されている。そこで必要とされるのが、始原的エコンドライトが元々はどのような物質であったか(起源物質)、どのような溶融を、どの程度受けたか(部分溶融の種類や程度)、という二つの情報になるのだが、これまでその起源物質について化学組成の観点からの詳しい検証は行われていなかった。そのため、本研究の一つ目の目的として、始原的エコンドライトの起源物質の同定を試みた。この始原的エコンドライト起源物質の同定それ自体も、初期太陽系においてどこにどんな物質が形成され、進化してきたか、ということを考える際の手がかりとしても利用できるため、興味深い話題である。

次に二つ目の目的として、始原的エコンドライトが経験した部分溶融の種類と程度の推定も試みた。コンドライト物質、および始原的エコンドライトは、その構成要素としてケイ酸塩の相だけでなく、Fe, Ni 合金の金属相も併せ持っている。そしてこれらの相は加熱された際の溶融温度が異なることから、始原的エコンドライトの起源物質においても金属相、ケイ酸塩相それぞれに対する、二種類の溶融過程を経験したと考えられる。二つの過程で影響を受ける相が異なることから、その際に影響を受ける元素もまた異なる。そのため試料を金属相とケイ酸塩相の2つに分割し、それぞれの過程での影響をより細かく調べることを目指した。このうちケイ酸塩相に関してはこれ以前に研究していたため、

今回は金属相に着目して研究を行った。具体的には金属相の化学組成、特に siderophile elements, 親鉄性元素と呼ばれる元素群の特徴から、始原的エコンドライトの起源物質の同定およびそれぞれの始原的エコンドライトの金属相が経験した部分熔融の見積りを行った。

この結果から、始原的エコンドライトの中でも特にアカプルコアイトーロドラナイトと呼ばれるグループの隕石について、その金属相の組成が EL コンドライトと呼ばれる太陽系初期物質の金属相のものとよく似ている事がわかった。この結果は、我々の以前の研究、始原的エコンドライトのケイ酸塩相中の親鉄性元素と呼ばれる別の元素群から得られた結果とも一致を見ることから、一定の信頼性があると考えられる。が、化学組成以外の情報、同位体組成や鉱物・岩石学的特徴に主眼をおいた研究からは異なる結果も示されているため、今後はそれらの情報との比較・検討を行う必要がある。また、各試料に見られた親鉄性元素の存在度の違いを始原的エコンドライトが経験した金属相の部分熔融過程による影響であると仮定し、モデル計算を用いてその違いを説明することを試みた。この計算の結果から、始原的エコンドライトの金属相は鉄ニッケル硫黄の共融過程と呼ばれる部分熔融を経験していたことが示唆された。これについては鉱物学的な観察の結果から存在が予測されていたものではあるが、今回初めて化学組成の面からもその存在を確認することができた。今回測定した試料の中には、部分熔融の残渣と、その液と思われる組成を持つものがそれぞれ存在していたが、モデル計算との比較からそのどちらも最大で7割～9割の鉄ニッケル硫黄の共存相の熔融を経験した結果であることが示された。鉱物学的な観察、硫化物相の枯渇具合からも、同様の規模の鉄ニッケル硫黄共融があったと考えられる結果が得られていることから、今回化学組成から得られた結果も妥当なものであると考えられる。

また、本学会の内容で特筆すべき事として、別の研究者が、同じく始原的エコンドライトの一つであるウィノナイトと呼ばれる隕石グループに対して化学組成からの起源物質の推定を行うという、我々と同種の発表を行っていた点が挙げられる。実験方法や試料として用いた隕石グループが異なることから直接の対比を行うことは難しいが、今後も注視していく必要がある。一連の研究において、我々も、このもう一つのグループも学会発表はあるものの、論文としての発表はなされていないため、早期の論文投稿を目指していきたい。

発表以外の成果としては、今後のポスドクとしての活動の場を求めるといづつかの大学の教授への働きかけをする機会としても有効利用出来たこと、他の研究者との研究打ち合わせに豊富に時間を割くことが出来たこと、などが挙げられる。

※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 24 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 分子物質化学専攻

申請者氏名 竹内絵里奈 印 学修番号 11880323
(alphabet) Takeuchi Erina

指導教員所属氏名 久富木志郎 印

1	参加国際会議名 (略称及び日本名)	International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials (ICEAN2012)
2	主催団体の名称 (略称及び日本名)	Australian Institute for Bioengineering and Nanotechnology (AIBN)
3	会議参加月日	2012 年 10 月 22 日 (月) ~ 2012 年 10 月 25 日 (木)
4	渡航期間	(出発日) (帰国日) (機中泊除く) 2012 年 10 月 20 日 (土) ~ 2012 年 10 月 26 日 (金) 5泊 7日
5	開催地 (国名及び都市名)	Australia (Brisbane)
6	参加国数	24 カ国
7	参加者数	600 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)

【目的、自己の役割】

この国際会議ではナノデバイス・バイオマテリアル・ドラッグデリバリーなど、工業、環境、健康、情報テクノロジー等に应用されるナノマテリアルに関する最新の研究成果が報告される。本国際会議に参加することにより、現在携わっている研究テーマに関して海外の研究者や同世代の学生と幅広く議論や交流を重ねることで見聞を広め、今後の研究内容の充実を図ることを学会参加の目的とする。

【内容】

演題：Synthesis of Carboxy Metallofullerenes

—Radiopharmaceutical Application of Water-soluble Metallofullerenes—

共同発表者：Erina Takeuchi, Kazuhiko Akiyama, Youhei Kawabata, Shiro Kubuki

発表形式：ポスター

籠状構造をもつ分子である金属内包フラーレン(EMF)は、有機溶媒に可溶であるが水に対して不溶性を示す。しかしながら、炭素ケージ表面に水酸基やカルボキシル基等の親水基を導入することで、水溶性の EMF とすることが出来る。水溶性 EMF は、フラーレン内部に診断や治療に有用な金属原子を内包することで医療分野への応用が期待されている。実際、ガドリニウム(Gd)を内包した水溶性 GdEMF は、高感度な MRI 造影剤や中性子補獲療法への応用が検討されている。水溶性 EMF の中でも、カルボキシ EMF は罹患部に特異的に発現するペプチドの共役ペプチドを結合させることで、生体内の目的部位に特異的に集積させることが可能と考えられることから、ドラッグデリバリーシステム(DDS)への応用が期待される。放射性同位元素(RI)を内包したカルボキシ EMF は、RI から放出される放射線により癌細胞を破壊することが考えられ、放射線治療への応用が期待される。我々は、放射線治療において有用な核種の一つであるアクチニウム-225(²²⁵Ac)を内包したカルボキシ EMF の核医学応用を目指している。

ICEAN-2012

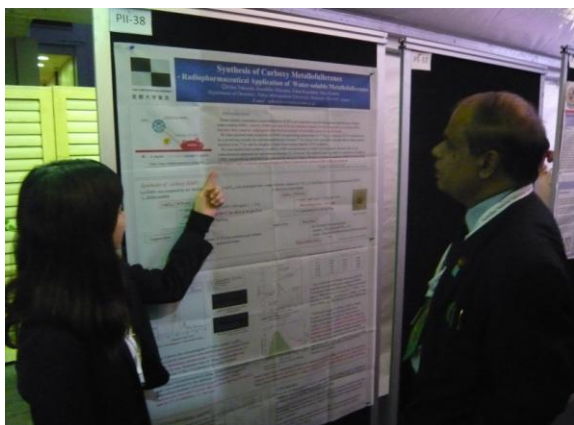
会議参加報告書

しかし、AcEMF は生成量が極微量なため、分光学的手段によりその性質を明らかにすることは不可能である。我々は、AcEMF と化学的性質が類似した LaEMF を用い、放射性トレーサー法によりカルボキシ EMF の化学収量や溶離挙動について調べてきた。一方で、従来法ではカルボキシ EMF の合成に 48 時間かかるため、より迅速にカルボキシ EMF を合成することが求められる。今回の国際会議では、マイクロウェーブオーブンをを用いて数分程度でカルボキシ EMF を合成可能であり、反応時間を大幅に短縮できたことを報告した。生成物の分子量は、ゲルろ過クロマトグラフィーと分子量標準を用いて 1800 - 10000 と見積もられた。分子量が 3000 程度の分画に対して X 線小角散乱測定をおこなったところ、平均半径が 2-3 nm であった。これらの結果は水溶液中で単分子として存在していることを示唆している。

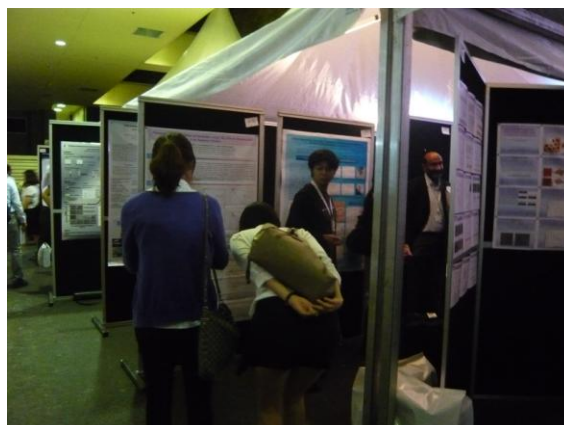
【成果】

本国際会議においては、バイオマテリアルに関する研究が多く報告されており、EMF を DDS へ応用することに関しての質問が多かった。具体的には、生体内へ RI を導入することによる被ばくや、カーボンのナノ毒性、代謝により体外へ排出されるのかどうか等である。今回の申請者の発表では、カルボキシ EMF の合成方法と生成物の性質について報告はおこなったが、生体内での挙動についてはまだ実験結果が得られていないので、今後は *in vitro*、*in vivo* 試験をおこない生体との親和性を調べる必要があると改めて感じた。中国の学生は、フラーレンの合成方法やフラーレンの生成機構、DDS 以外にどのような応用方法があるのかという点に関心をもっていた。放射線に関連したテーマだったこともあり、福島第一原子力発電所の事故についても話し、今後の原子力のあり方について意見を聞くこともできた。質量分析をおこなったが有意なデータを得られなかったことに関して、 ^{13}C を導入した EMF を用いて分析をおこなってはどうかというアドバイスをいただいた。

ポスターセッションでは、約 10 人の方々と議論をおこない、そのうち半分が外国の方だった。ポスターセッションは 1 時間しかなかったため、ポスターを見に来て下さった方に興味をもってもらえるように 2 分程度で要点を伝えることが難しかった。会議全体の発表を通して、ナノ材料がどのように応用されるかについて興味を示す研究者が多いように感じた。また、幅広い分野の研究者との交流や講演を通し、自己の研究を生体中における DDS の評価については医学的視点、フラーレンの生成については物理的視点というように、化学だけではない新たな視点で捉えることの重要性が認識でき、有意義な時間を過ごすことができた。



ポスター発表の様子



ポスター会場の様子

※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 24 年度(第 1 期)大学院 G P 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 伊澤 亮介 印 学修番号 11879302
(alphabet) Isawa Ryosuke

指導教員所属氏名 田沼 肇 印

1	参加国際会議名 (略称及び日本名)	AISAMP10 アジア国際原子分子物理セミナー
2	主催団体の名称 (略称及び日本名)	Organization Committee for AISAMP10 AISAMP10 のための組織委員会
3	会議参加月日	2012 年 10 月 23 日 (火) ~ 2012 年 10 月 27 日 (土)
4	渡航期間	(出発日) (帰国日) (機中泊除く) 2012 年 10 月 23 日 (火) ~ 2012 年 10 月 28 日 (日) 5泊6日
5	開催地 (国名及び都市名)	台湾, 台北
6	参加国数	8ヶ国
7	参加者数	約 130 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)

●会議の概要

AISAMP10 (10th Asian International Seminar on Atomic and Molecular Physics) に参加した。会議の内容は、研究者の講演と、ポスターセッションの2つがある。私はポスターセッションで自分の研究内容の紹介を行った。講演では、一人 25~35 分で一日に 20 人程度の研究の内容を拝聴した。

私は、極低エネルギーにおけるイオン-分子衝突のダイナミクスを研究しているが、会議の参加者の中にイオン衝突を研究している方は少なく、私の研究に直接的に関わる講演を聞く機会はあまり無かった。しかし、会議の参加者全体を通してレーザーを用いて粒子の情報を得る、または粒子の状態を操作する、といった研究をしている方が多く、レーザーによる原子分子物理学の現状を詳しく知ることができた。

●研究者の講演内容の詳細

アト秒のパルスレーザーを作成し、非常に速い原子分子の反応プロセスを研究するという内容や、既存のものよりもエネルギーの高い X 線領域の自由電子レーザーの研究など、様々なレーザーサイエンスの講演や、既存の量子化学計算の精度をより向上させることに成功したという理論計算の講演等があった。その中でも特に重要だと感じた講演内容の詳細を記載する。

- ・レーザー冷却後の原子からの、任意に整形したコヒーレントなイオン・電子のバンチの生成
- レーザー冷却後の原子を磁気光学トラップ(MOT)でトラップし、そこに空間光変調器で任意に偏光させたレーザー光を照射する。すると、トラップされている原子団の内、偏光方向の原子のみが励起する。そこに励起原子のみが連続状態に遷移することのできるエネルギーのレーザーパルス照射すると、偏光方向と一致した原子のみを MOT からバンチとして取り出すことができる。

10th Asian International Seminar on Atomic and Molecular Physics 会議参加報告書

原子をレーザー冷却することで、MOT から取り出した原子の拡散を防ぐことができる。実験では MOT から 24cm 後方でも、原子団は偏光方向の形を保っていた。また、原子団をレーザーパルスでイオン化する際に電子を放出するため、任意の形の電子のバンチを生成することも可能である。この技術を応用することで、非常に高速の電子回折のイメージングを行うことや、既存のものよりも応答時間の速い電子顕微鏡を作ることができる。

・分子イオンのレーザー誘起による移動度の変化

光による分子構造の変化に関する実験は、凝縮系のものが殆どである。生物学的、または技術的な興味として、気相での分子の光異性化は非常に重要であるが、現状、その研究はモデル化された理論の報告のみであり、実験報告はなされていない。

移動管法と呼ばれる手法を用いることで気相での光異性化を実験的に観測することができる。移動管法とは、スウォーム法と呼ばれる実験手法の一種であり、気体中で荷電粒子を漂わせて、電場によって荷電粒子の運動を制御することで、粒子の様々な物理的な情報を得るといえるものである。移動管内を運動する荷電粒子の速度は、粒子のサイズや構造を反映するために、この速度を測定することで、通常の質量分析法では困難な荷電粒子の構造についての情報を得ることができる。

移動管内を運動している荷電粒子に特定のエネルギーのレーザー光を照射すると、分子構造が変化し、粒子の移動速度に変化が生じる。この速度変化を測定することで、照射するレーザーのエネルギーによる分子構造の変化の違いなど、気相での分子の光異性化に関する詳細な知見を得ることができる。

●自分の研究との関連

私は、上記の移動管法を用いて、極低エネルギーのイオン衝突のダイナミクスを研究している。移動管を液体ヘリウム温度(4.3 K)にまで冷却することにより、イオンと中性粒子の衝突エネルギーを、通常のビーム実験では達成が困難な 1 meV 以下にまで下げることが可能である。移動管に印加する電場強度の変化による、荷電粒子の移動速度の変化を測定することで、極低エネルギーイオン衝突に関する情報を得ることが可能である。

様々な研究者の講演を拝聴することで、移動管法とレーザーサイエンスを組み合わせることにより、幅広い応用が可能であることが分かった。一般的にイオン源で生成されたイオンは振動励起状態にあるために、そのイオンを直接レーザー分光すると、光吸収のスペクトルは振動エネルギー分の幅を持つ。しかし、移動管内に入射したイオンは直ちに熱化し、ほとんどが振動基底状態となる。これを応用することで、更に高精度の分光に繋がる可能性がある。

私が現在用いている装置ではこのような実験を行うことは出来ないが、今後の装置改良により、上記のような応用研究が期待できる。

※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 24 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 修士 課程 (M)・D) 2 年 分子物質化学 専攻

申請者氏名 峰岸 佑樹 印 学修番号 11880331

(alphabet) Yuki Minegishi

指導教員所属氏名 藤野 竜也 印

1	参加国際会議名 (略称及び日本名)	International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials (ICEAN2012)
2	主催団体の名称 (略称及び日本名)	クイーンズランド大学(UQ)
3	会議参加月日	2012年 10月 22日(月)～2012年 10月 25日(木)
4	渡航期間	(出発日) (帰国日) (機中泊除く) 2012年 10月 20日(土)～2012年 10月 26日(金) 5泊6日
5	開催地 (国名及び都市名)	Brisbane, Australia
6	参加国数	およそ 20 カ国
7	参加者数	およそ 1000 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)

質量分析法 (MS) は、様々なイオン化法 (EI, CI, ESI 等) によって色々なサンプルが測定可能となっている。そのイオン化法の中でも、マトリクス支援レーザー脱離/イオン化 (MALDI) 法は、従来のイオン化法では壊れやすかった大型の生体分子 (固相状態) をフラグメンテーションなしに測定できるという特色を持ち、生化学分野を中心に非常に大きな発展をもたらしてきた。しかし、MALDI 法の更なる発展や応用性を高める為にも原理を熟知することが必要不可欠だが、MALDI 法の 2 つの重要なプロセス (脱離/イオン化) で発生する現象は複雑であり、未だ不明な点が多く、解明が求められている。その中でも、イオン化プロセスについては、先行研究によりいくつかの提案 (光化学イオン化モデル等) がなされているが、脱離プロセスに関しては提案がなされていない。そこで、私は、MALDI 法の脱離過程の解明を目的として研究を進めており、世界で初めて脱離過程を実時間で観測することに成功している。

この実現の為に、2 つの工夫を取り入れた。まず、第一のアプローチとして、MALDI 法の脱離過程を実時間で観測できる装置を新規に開発した。この装置はフェムト秒レーザーを 2 光波用いて、ポンプ・プローブ法を質量分析法に取り入れている。これにより、脱離過程が起こるピコ～フェムト秒領域の分子の挙動を質量分析法で観測できるようになった。装置を作成する際、使用する光学素子の選定から始め、素子の配置、レーザーの調整を含め、すべて私一人で行っている。次に、第二のアプローチとして、脱離過程を観測しやすいモデル分子 (Tetracene-Doped Anthracene (TDA) 結晶) を考案した。このモデル分子は、従来の MALDI 法の試料と違い、イオン化機構が既知である。その為、脱離過程のみのダイナミクスを抽出することが可能となっている。

これらのアプローチにより、脱離過程を実時間で観測することに成功し、論文を発表している (Y. Minegishi, D. Morimoto, J. Matsumoto, H. Shiromaru, K. Hashimoto, T. Fujino, *J. Phys. Chem. C* 2012, 116, 3059-3064.)。この実験結果から、脱離過程には、励起されたマトリクスの振動緩和によってマトリクス分子とアナライト分子間の分子間解離モードを励起することが必要であるという提案をしている。また、この考察を踏まえ、MALDI 法の脱離過程に対して更なる考察を得る為に、現在、誘導ラマン励起光、若しくは中赤外光を用いて、脱離過程に必要な分子間解離モードを特定しようと試みている。

今回の国際会議では、**"Femtosecond Time-Resolved Mass Spectrometry for the Desorption Process of Tetracene Ions from Tetracene-Doped Anthracene Crystals"** というタイトル (共同研究者: 藤野竜也) で

MALDI 法の脱離過程についての提案を、国籍を問わず、様々な分野の研究者とディスカッションを行うことを目的として、ポスター発表を行った (図 1)。また、ICEAN2012 では自己の研究分野 (分析化学、時間分解分光) 以外の多くの多岐にわたる分野 (ナノマテリアル、材料、物性、触媒、理論、エネルギー等) の研究者も参加していたので、自己の研究内容、知識をより豊かなものとする為に、分野を問わず、多くの研究者と意見を交えながら、勉学に励んだ。さらには、自己の語学力 (英語力) 向上にも臨んだ。以下に、自己のポスター発表、他者の研究から得たこと、自己の語学力向上の 3 点についての成果を詳細に記す。

① 自己のポスター発表について

今回の国際学会では、参加者の研究分野が多岐にわたっていた為、自己の研究分野以外の分野の研究者が多く発表を聞きに来た。その為、自己の研究における視点とは異なる視点からの質問やアドバイスを多く受けた。私は、原理解明という基礎研究を行っているが、自己の研究の応用面 (例えば、自己の研究を経済的に発展させる為にはどのようにすればよいか等) に関する考察は今まであまり行ってこなかった。従って、今回の学会参加により、自己の視野を広げることができたので、自己の研究の応用面に関する考察していく所存である。また、自己の研究に関して、多くの人にアピールすることができた。さらには、外国人との対話によって英語によるスピーチ力を向上することができた。

② 他者の研究から得たことについて

今回の学会では、自己の他分野の知識をより豊かなものとする為に、主に、ナノマテリアル、材料系に興味を抱いて発表を聞いた。その中でも、特に興味を示したものは「グラフェン」である。グラフェンは 1 原子の厚さの sp^2 結合炭素原子のシートであり、六角形格子構造をとっている。その構造は、私の研究で扱っている物質、PAHs (アントラセン、テトラセン等) に似ている為に、自己の研究に応用することができる可能性を秘めている。今後、要検討する所存である。

③ 自身の語学力向上について

今回の学会は、様々な国籍の研究者が参加していたので、ポスター発表を英語で行った。その為、自己の研究を英語で発表できる程度まで語学力が向上した。また、他社のオーラル発表を聞くことにより、リスニング力が向上した。さらには、学会開催地であるブリスベン市内で生活し、積極的に現地の人と会話することにより、日常会話で用いる語学力のレベルが上昇した。

本学会に参加し、上記の成果をあげることができた。今後は、本学会で学んだことを糧とし、研究に繋げていく所存である。

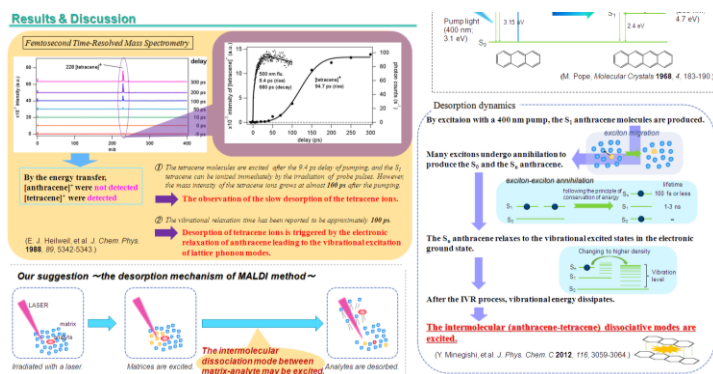


図 1) 発表したポスターの一部

※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 24 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) 1 年 物理学 専攻

申請者氏名ローマ字表記

(alphabet) Shimaya Hirofumi

申請者氏名 島谷 紘史 印

指導教員所属氏名 田沼 肇 印

1	参加国際会議名 (正式名称および通称)	Highly Chrged Ion (H C I)
2	主催団体の名称	HCI 実行委員会
3	開催地 (国名及び都市名)	ドイツ ハイデルベルグ
4	開催期間 (現地時間)	2012 年 9 月 2 日 (日) ~ 2012 年 9 月 7 日 (金)
5	参加国概数	15
6	参加者概数	150
7	渡航期間	2012 年 9 月 2 日 (日) ~ 2012 年 9 月 9 日 (日) 6 泊 8 日
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。)

今回の国際学会 16th Highly charged ion 参加における私の役割は、大学院 GP 申請の際に記載の通り、所属研究室で研究している多価イオンを用いた X 線分光に関して、ポスターで "The Solar Wind Charge Exchange In Laboratory" ("太陽風多価イオンによる電荷交換反応") のタイトルで、 O^{8+} と He, H_2 との衝突において電荷交換反応により生じた軟 X 線発光のスペクトルとそのスペクトルをガウス関数を用いてフィッティングしたスペクトル、その結果から求めた全発光断面積値に関して発表を行った。この発表にて、私たちの行っている研究を他の研究グループに伝える事、また公聴者から実験方法や解析方法などのアドバイスを受ける事、また自身また他の参加者のポスター発表や講演を通して英語でのコミュニケーション能力の向上目的とし本学会に参加した。

本学会は、9 月 2 日から 7 日の 5 日間にて開催された。本学会は伝統ある多価イオンを用いた研究の学会であり、約 50 カ国から 200 人近い研究者達が参加した。私のポスター発表は初日に 2 時間設けられており、発表の間には複数の研究者達が私のポスターに興味を示していただき、目的にある様に公聴者から様々な質問やアドバイスを頂いた。特に私の研究として行っている太陽風多価イオンの電荷交換反応における、 O^{8+} と He, H_2 との衝突系の実験で測定した軟 X 線発光断面積、共同研究者である中国の L.Liu 氏と J.Wang 氏に計算していただいた電荷交換断面積の理論値との比較に、コロンビア大学の X 線天文を専門に研究していらっしゃる、D. W. Savin 氏に大きな興味を持って頂くことが出来た。ポスター発表では、発光断面積の実験値と電荷交換断面積の理論値をグラフにて表示していたが、理論より求めた電荷交換断面積より発光断面積を計算して実験値と比較できるとより良いとのアドバイスを頂くことも出来た。今後の研究として、実験での電荷交換断面積の測定また、測定値とその理論値から発光断面積への変換をし、実験にて求めた発光断面積の確かさを確認するという、一つの過程が明確になった。

また、本研究とは異なるプロジェクトのタンゲステン多価イオンの分光や電荷交換反応断面積測定に関して、幾つかの海外の研究チームがオーラルセッションやポスターセッションにて発表があり、実験方法やイオン化法・検出方法など、私たちが行っている手法や衝突エネルギー領域の報告を聞いたり、質問できた事は大変有意義な時間であった。今後の研究にも繋がるものを得る事ができた。

16th Highly charged ion

会議参加報告書

その他の開催日には、多価イオンを用いた様々な研究の講演を聴く事が出来た。その内容は、Laserを用いたものや、本研究室にもある静電型イオン蓄積リング、電子サイクロトロン共鳴型イオン源を用いたものを用いたものから基本的な実験、また理論計算に関するの発表があった。

最終日には、Site Visit で Max Planck Insutitute にて、始めに宇宙線観測の検出器や加速器、次に本研究室にもある静電型イオン蓄積リングや、現在理化学研究所の東原子分子物理研究室で製作中の静電型リングを極低温まで冷やすことで、原子や分子の崩壊過程などの課程を研究することができる装置と原理的に同様なクライオリングを見学した。最後に、The Electron-Beam ion Trap (EBIT) と呼ばれるイオントラップの説明をうけた。この実験装置は、電気通信大学にも同様の原理の Tokyo EBIT が Max Planck のものは電気通信大学のものと比べて大きいもので、重イオンの分光などを行っているとの説明を受けた。

本学会に参加したことで今後の研究活動が今まで以上に有意義なものになると感じた。また、より多くの実験データを出すことで様々な人に自分たちの研究に関心を持ってもらうことができるということを強く感じることができ、これからの実験へ対するモチベーションを高めることができた。私自身の課題としては、私の研究に類似した実験だけではなく、原子分子物理という領域をもっと知るために幅の広い知識や実験技術に関して学ぶ必要があるということを感じた。

最後に、今回は首都大学理工学研究科の行う大学院 GP の支援にて大変有意義に国際学会参加をすることができました。深くお礼申し上げます。

※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 24 年度(第 2 期)大学院 GP 大学院生国内学術会議参加報告書

理工学 研究科 博士後期 課程 (M **(D)** 2 年 物理学 専攻

申請者氏名 花田 康高 印

指導教員所属氏名 首藤 啓 印

1	参加会議名	Workshop of Quantum Dynamics and Quantum Walks
2	主催団体の名称	International Workshop of Quantum Dynamics and Quantum Walks 実行委員会
3	開催地	自然科学研究機構, 岡崎コンファレンスセンター, 愛知県岡崎市明大寺町字伝馬 8-1
4	開催期間	2012 年 11 月 24 日 (土) ~ 2012 年 11 月 26 日 (月)
5	参加者概数	約 50 名
6	旅行期間	2012 年 11 月 23 日 (金) ~ 2012 年 11 月 26 日 (月) 3 泊 4 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。)

申請者は上記会議に参加し、研究発表及び情報収集を行ったので報告する。本会議は自然科学研究機構分子科学研究所の傍に位置する岡崎コンファレンスセンターで、11月24日から26日の3日間開催された。本会議は量子酔歩を主題に、物理系の研究者のみならず数学、情報工学、生物学などの幅広い専門家が参加し、24件の口頭発表と13件のポスター発表が行われた。口頭発表のうち、申請者は Andreas Schreiber 氏の招待講演に強い関心を持った。Schreiber 氏は実験的に量子酔歩系を構成し、アンダーソン局在, sub diffusion, super diffusion を実現した。量子カオス系においても類似の異常拡散が観測される為、何らかの接点があると感じた。量子カオス系は実験的検証や設定に困難が伴う場合がしばしばあるため、量子酔歩と対応が存在すれば量子カオス系における実験がより容易になるであろう。

報告者は本研究会にて題目「Wave packet recurrence in strongly chaotic systems」のポスター発表を行った。1時間30分の発表時間に約7名の研究者と議論を交わした。そのうち、有益なコメントを頂いたので幾つか報告する。本研究は非線形性増大に伴う“スカー固有状態の顕在化”及び“スカーカオス二重項”の孤立化を波動関数の強い再帰現象として数値的に観測したものである。数学者で量子エルゴード性の専門家である楯辰哉氏(名大)と本研究結果の一般性について議論し、定負曲率空間でスカーが不在であることを指摘頂いた。また、数学として残されている問題と現状について詳しく説明して頂いた。主催者である鹿野豊氏(分子研)からは、エネルギー擬交差点近傍における交差局率に変化しているのではないかと指摘頂いた。更に、量子酔歩の分野で報告者の研究と関連する研究者をご紹介頂いた。また、廣川真男氏(岡山大)には本研究とジョセフソン超伝導体におけるエネルギーギャップの拡大との間に何らかの類似点があるのではないかとご指摘頂いた。本研究は量子古典対応という基礎物理学的問題に動機を置いていたため、幅広い視野を持って研究を行う必要があると再認識させられた。これらの議論は今後の研究過程で検証をおこなう価値のある有意義な議論であった。

研究内容以外の事ではあるが申請者は楯氏から、物理学から数学へ良い問題を提供できるようにこれかも頑張りたいと、コメントを頂き非常に勇気づけられた。本会議は研究発表と情報収集を行う最適な会議であり、経済的支援に感謝の意を表す。

※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)