

若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム (ITP)

校風をつなぐ女性科学者の育成

—第2のマリー・キュリーをめざせ—

平成22年度 実施報告書

お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科理学専攻

目 次

■ はじめに 事業実施責任者 人間文化創成科学研究科 理学専攻 教授 鷹野 景子	2
■ 若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム(ITP)に寄せて	3
■ 若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム(ITP)の事業概要	4
本事業の目的と特徴	4
Project outline	5
海外パートナー機関	6
Partner Universities and Institutions	7
派遣人数推移(平成20年度～平成22年度)	8
担当教員名簿	8
担当職員名簿	8
プログラムカレンダー	9
■ 研修留学	10
研修留学について University of Wuppertal (ドイツ)	10
研修留学者名簿	11
研修留学者帰国報告書	12
評価会議報告	29
■ 研究留学	31
研究留学について	31
研究留学者名簿	31
研究留学者帰国報告書	32
■ 帰国報告会	55
■ 指導教員から	81
■ 編集後記	88

はじめに

5年間の予定で、日本学術振興会のご支援により実施しておりますお茶の水女子大学における大学院生海外派遣プログラム、若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム(若手ITP)「校風をつなぐ女性科学者の育成－第2のマリー・キュリーをめざせ－」は、今年度で3年目になります。本学のプログラムでは、「ホップ・ステップ・ジャンプモデル」と称し、海外留学経験を経て、段階的にステップアップする人材育成をめざしています。博士前期課程学生対象の1 Semester(約4ヶ月)の講義履修[第1段階＝ホップ]と博士後期課程学生対象の中長期(2ヶ月～1年)の研究留学[第2段階＝ステップ]との組み合わせによって実力をつけてもらおうという仕組みです。

この3年間で、研修留学生34名、研究留学生延べ13名を派遣しました。この数は、理学専攻の学生定員(前期課程51名/学年、後期課程13名/学年)に対して大きな比率を占めます。3年目の平成22年度は、他に類をみない留学費用の手厚い支給と事前英語研修・危機管理研修をはじめとするきめ細かなサポートが学生に浸透し、前年度に比べて応募者が倍増しました。このプロジェクトをきっかけとして、理系大学院生の間に、国際的な経験に対する興味と気運が高まったことはうれしい成果の一つです。学生達が専門英語の重要性を認識し、学習意欲が高まってきていることは、理系英語科目の履修者数の増加にも現れています。本学では、この1～2年に、学部及び大学院それぞれの科学英語、理系英語の講義を拡充するなど、日本社会のグローバル化、国際性をもつ人材を求める企業のニーズにも応え得る人材を育てるための環境整備を続けています。留学を経験した学生達の意識の変化には顕著なものがあり、詳細は学生の報告書をご覧くださいと思いますが、「経験は力なり」ということを強く感じます。

研究留学の成果も顕著に現われています。初年度(平成20年度)に研究留学を経験した学生の一人はその後ポスドクとして研究を続けていますが、留学中の成果をまとめた発表論文が、Natureの姉妹誌(Nature Material, 2010年)に取り上げられるなど、高い評価を得ています。博士前期課程で留学を経験し、博士後期課程への進学を決心した学生もいます。また、派遣学生の一人が、この3月に大学間交流協定校でもあるパートナー機関との間で共同の学位審査を受けます。本学として、4例目のジョイントディグリー(共同指導・共同審査)です。この他に、研究留学中の学生(D1)に対して、ジョイントディグリーの協定を準備中です。欧州のパートナー機関との相互交流も進みました。本プロジェクト2年目に2名のドイツ人大学院生を受け入れましたが、新たに2名の学生から本学への留学希望が出ており、受入れ準備を進めています。

若手ITP派遣を経験した学生が学位取得後に、日本学術振興会に採択された別の事業で、さらに研鑽を積もうとする例も出てきました。若手研究者海外派遣事業・組織的な若手研究者等海外派遣プログラム「国際水準の女性科学者の育成－お茶大型ホップ・ステップ・ジャンプモデル－」では、ポスドク以上の若手研究者を海外に派遣します。[第3段階＝ジャンプ]を強化するという、狙い通りの相乗効果です。

平成22年度は、物理、化学、情報科学の幅広い分野から、プログラム全体として22名の学生を派遣することができました。本プログラムの実施に当たって、派遣先海外パートナー機関関係者の継続的な惜しみないご協力と、本プログラム担当教員・担当職員のご尽力に深く感謝致します。また、本学の羽入佐和子学長、河村哲也理事(国際・研究機構長)、森山新グローバル教育センター長をはじめ、多数の方々のご理解とご協力を賜りましたこと、本プログラム担当者を代表して、心より御礼申し上げます。

平成23年3月

若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム

「校風をつなぐ女性科学者の育成－第2のマリー・キュリーをめざせ－」

事業実施責任者 人間文化創成科学研究科 理学専攻 教授 鷹野 景子

若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム(ITP)に 寄せて

It is now the third time that a group of ITP students from Ochanomizu University has visited the University of Wuppertal. Once again, we were impressed to observe how the students worked with great determination to overcome successfully the many difficulties connected with a stay in a foreign country, and we were pleased to see how they seemed to enjoy their stay nonetheless. For the first time, we experienced the situation of an ITP student falling ill and requiring hospitalization, but owing to the helpfulness of the Wuppertal students Victoria Elsner and Lukas Hyzak, the student got well again and could finish her stay. We feel that also this stay has been a successful one and we are glad to see how so many Ochanomizu University students are interested in coming to Wuppertal, as reflected in the fact that this time, the group had a record size of 17 students. We are looking forward to receiving the 2011/2012 group!

Prof. Per Jensen, University of Wuppertal, Germany

The presentations given by the students on this year's exchange with Wuppertal University were once again of a very good standard and it was a pleasure to hear all the activity going on in this programme as it develops. The project topics were wide-ranging and all presented with enthusiasm and a great deal of care. The subject matter ranged over computational physics, chemistry and biology.

The presentations had all clearly been well-planned and prepared by all the visiting students. The research was all of good quality in areas that presented real challenges to the students. The solutions were well developed, and often involved significant work to carry the project to completion. Presenting their work in English certainly appeared to be the biggest challenge for many members of the group but it is clear they had worked hard at improving their language skills through interactions with local staff and students during their visit.

I would congratulate all this year's class on doing so well in presenting clearly in English and responding to technical questions.

Visiting Wuppertal University continues to provide exchange students with a great opportunity to learn different aspects of scientific computing and simulation in a new environment. This presents new perspectives and ideas to the class that will broaden their horizons and I hope give them a new view of the field. From seeing the work presented, it is clear this year's class has taken advantage of the possibilities and made the most of the change to broaden their horizons through international study.

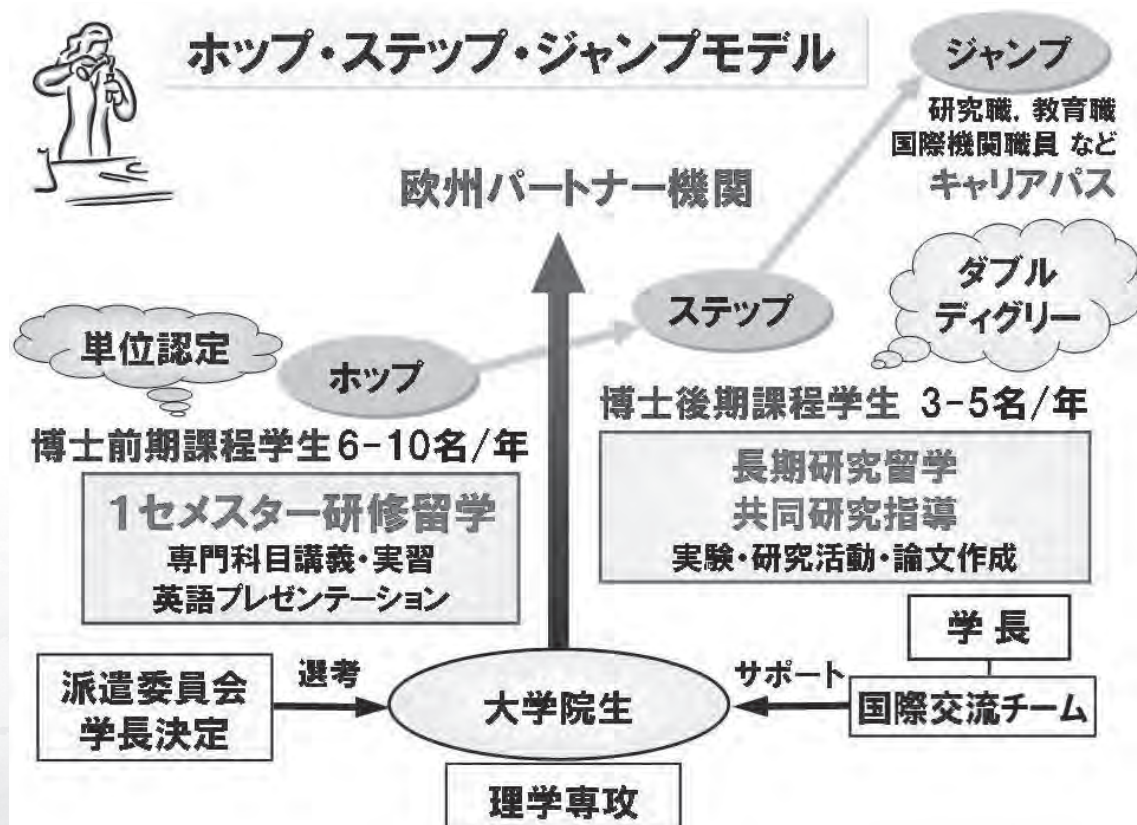
Prof. Mike Peardon, Trinity College Dublin, Ireland

若手研究者国際ショナル・トレーニング・プログラム(ITP)の事業概要

●本事業の目的と特徴

本事業では、女性人材育成の土壌のある欧州研究機関に学生を派遣する。国際的視野をもつ女性研究者を育成することによって、第3期科学技術基本計画において期待されている女性研究者の採用目標、「自然科学系25パーセント」の実現に貢献すると共に、国際的視野をもつ人材の育成プログラムとして、3つの段階を経て社会に羽ばたく「ホップ・ステップ・ジャンプモデル」を構築し、学内外へ発信することを目的とする。本事業計画の特色は、以下の3つである。

- 1) 物理・化学をそれぞれ専攻する学生たちが隣接分野の科目を共に履修することにより、科学的視野が広がるよう意図されていること。
- 2) 書類選考・面接・学長による審査を経て選考された派遣学生に対して入念な事前研修を行い、語学研修はもちろんのこと、プレゼンテーション研修、危機管理研修、異文化理解講座など、基本的な自己表現技術および国際的な視野につながる基礎知識の習得を支援すること。
- 3) (第1段階 = ホップ) 博士前期課程学生対象の1 Semester (4ヶ月) の研修プログラム (単位認定) と (第2段階 = ステップ) 博士後期課程学生対象の研究留学プログラムを組み合わせることによる実効的な人材育成を行うこと。第1段階で学生は、外国で学ぶことの経験を経て、国際的な視野をもつことに意識を持ち始める。この経験を踏まえて、さらに研鑽を積むことの重要性に目覚めた博士後期課程学生を第2段階として研究留学に送り出し、博士論文指導を行って、国際的な視野をもった実力ある女性人材として世に送り出す(第3段階 = ジャンプ)。

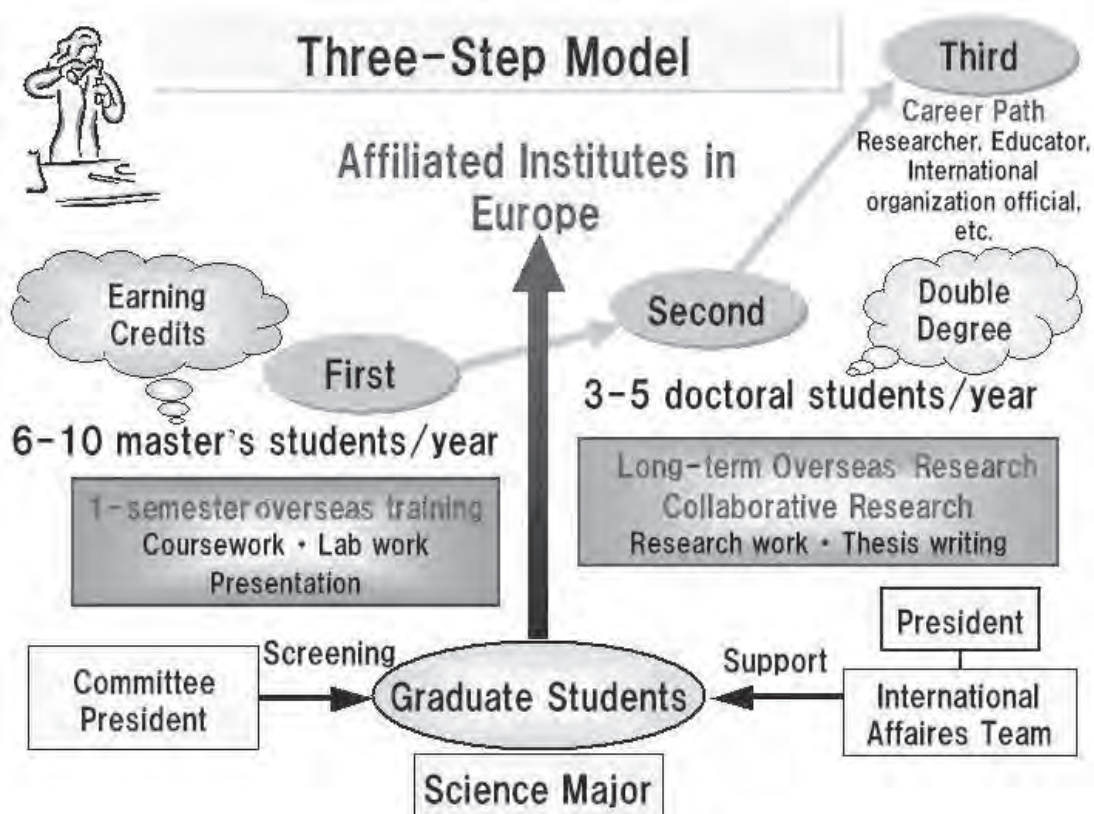


● Project outline

In this program, students are sent to the European research institutes where many female researchers have been raised to national prominence. The aim of the program corresponds to the Third Phase of Basic Program for Sciences and Technology that promotes the increase of newly hired female researchers' ratio in natural science institutes to 25 %. This three-step program is also targeted to establish a successful model of human resource development that shall be prevailed in and out of our institute.

Three characteristics of the program are stated below.

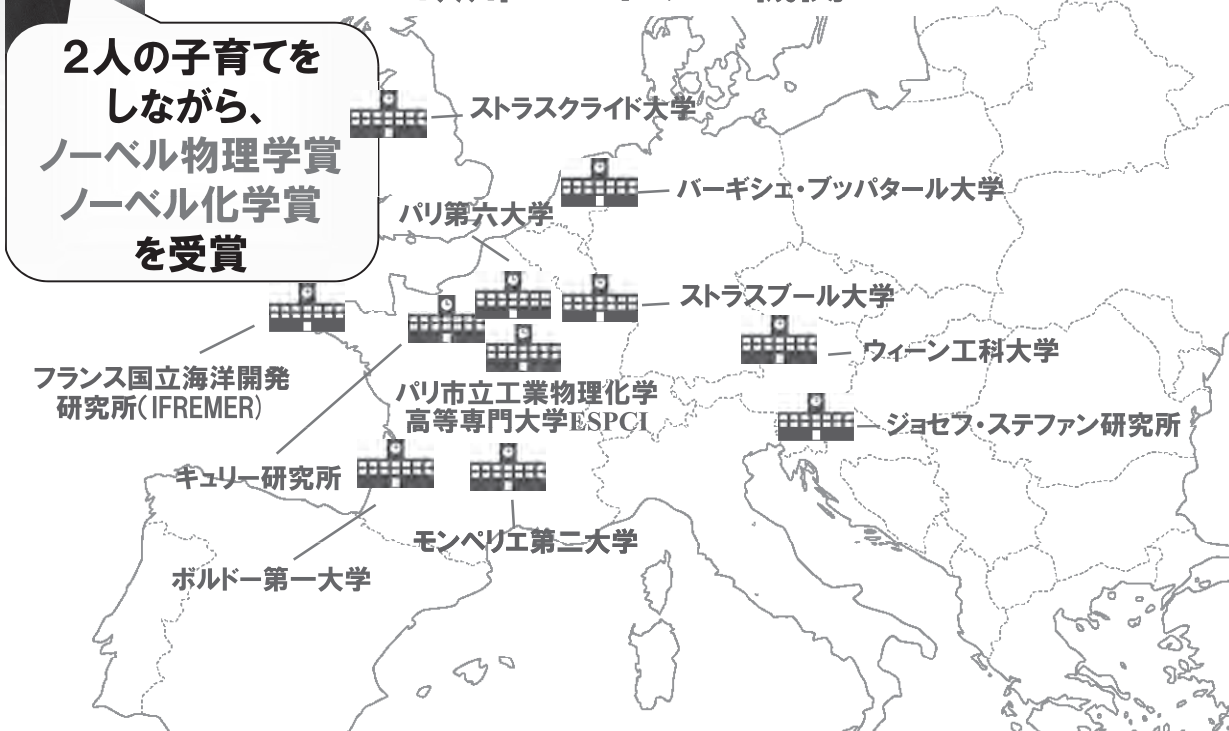
- 1) This program is designed to broaden academic horizon of the students. In this program, students majoring in physics or chemistry have to take subjects from related fields of their study.
- 2) The selected students will be enrolled in a support program in which they will take various courses such as language training, presentation skills, crisis management and cross-cultural understanding to acquire basis of self-presentation and global view.
- 3) In conjunction with the first step of this program in which master's students will participate in the 1-semester or 4 months overseas training program, the second step, the overseas research program for doctoral students, will accomplish its overall goal of effective human resource development. From experience during the first step of the program, students will become aware of the importance of broadening their own views and may exert themselves at school work. In the second step of the program, they will go further to develop their research work and write a thesis. Finally, they will enter the workforce as the promising young women with global standpoint (The third step).





第2のマリー・キュリーをめざせ！

欧州パートナー機関



	名 称	専 攻 等	所 在 地
1	ストラスブール大学	量子化学研究所 遺伝学・分子細胞学研究所	ストラスブール(フランス)
2	バーギシェ・ブツパタール大学	化学科、物理学科、情報科学科	ブツパタール(ドイツ)
3	ウィーン工科大学	応用合成化学研究所	ウィーン(オーストリア)
4	パリ市立工業物理化学高等専門学校	流体力学研究所	パリ(フランス)
5	モンペリエ第二大学	ナノ物質研究所	モンペリエ(フランス)
6	ストラスクライド大学	物理学科	グラスゴー(イギリス)
7	フランス国立海洋開発研究所	情報基盤海洋データ部	ブレスト(フランス)
8	ジョセフ・ステファン研究所	理論物理学	リュブリャナ(スロベニア)
9	キュリー研究所	ソフトマター物理学	パリ(フランス)
10	パリ第六大学	J.L. リオンズ研究所	パリ(フランス)
11	ボルドー第一大学	ヨーロッパ化学生物学研究所	タランス(フランス)

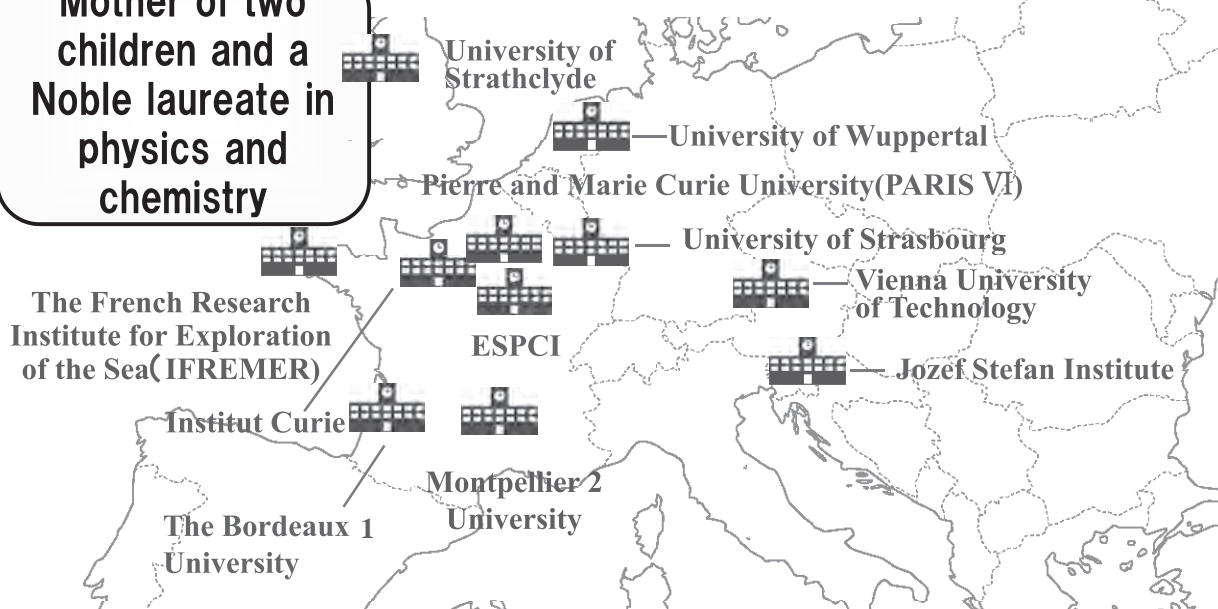
● Partner Universities and Institutions



Be the next Marie Curie !

Mother of two children and a Noble laureate in physics and chemistry

Partner Universities and Institutions



	Name	Department, faculty, etc.	Place
1	University of Strasbourg	Laboratory of Quantum Chemistry/ Institute of Genetics and Molecular and Cellular Biology	Strasbourg, France
2	University of Wuppertal	Department of Chemistry, Department of Physics, Department of Information Science	Wuppertal, Germany
3	Vienna University of Technology	Institute of Applied Synthetic Chemistry	Vienna, Austria
4	The City of Paris Industrial Physics and Chemistry Higher Educational Institution(ESPCI)	Hydrodynamics and Mechanics Laboratory	Paris, France
5	Montpellier 2 University	Nanomaterials Laboratory	Montpellier, France
6	University of Strathclyde	Department of Physics	Glasgow, UK
7	French Research Institute for Exploitation of the Sea(IFREMER)	Department of Information Systems and Marine Data (IDM)	Brest, France
8	Jozef Stefan Institute	Theoretical Physics	Ljubljana, Slovenia
9	Institut Curie	Soft Matter Physics	Paris, France
10	University Pierre and Marie Curie (PARIS VI)	Soft Matter Physics /J.L. Lions Laboratory	Paris, France
11	The Bordeaux 1 University	European Institute of Chemical and Biology	Talence, France

●派遣人数推移(平成20年度～平成22年度)

派遣学生	平成20年度	平成21年度	平成22年度	計
研修留学	9名	7名	17名	33名
研究留学	3名	6名	5名	14名
派遣学生 総数	12名	13名	22名	47名

派遣教職員	平成20年度	平成21年度	平成22年度	計
教員	9名	13名	8名	30名
職員	1名	1名	2名	4名
派遣教職員 総数	10名	14名	10名	34名

●担当教員名簿

	氏名	所属(担当)	職名	専門分野
1	鷹野 景子	人間文化創成科学研究科	教授	量子化学
2	今井 正幸	人間文化創成科学研究科	教授	ソフトマター物理学
3	奥村 剛	人間文化創成科学研究科	教授	ソフトマター物理学
4	出口 哲生	人間文化創成科学研究科	教授	統計物理学、数理物理学、ソフトマター物理学
5	番 雅司	人間文化創成科学研究科	教授	量子情報
6	北島佐知子	人間文化創成科学研究科	准教授	量子情報
7	曹 基哲	人間文化創成科学研究科	准教授	素粒子物理学
8	小川 温子	人間文化創成科学研究科	教授	生物化学
9	近藤 敏啓	人間文化創成科学研究科	教授	界面物理化学
10	今野美智子	人間文化創成科学研究科	教授	生物物理化学
11	棚谷 綾	人間文化創成科学研究科	准教授	創薬化学、構造有機化学
12	小口 正人	人間文化創成科学研究科	教授	ネットワークコンピューティング・ミドルウェア
13	金子 晃	人間文化創成科学研究科	教授	応用数学
14	河村 哲也	人間文化創成科学研究科	副学長	数値流体力学
15	小林 一郎	人間文化創成科学研究科	教授	言語情報処理、知能情報処理
16	伊藤 貴之	人間文化創成科学研究科	准教授	コンピュータ・グラフィックス・ビジュアライゼーション
17	村山 真理	リーダーシップ養成教育研究センター	准教授	英語教授法
18	宮本 恵子	生命情報学教育研究センター	特任准教授	錯体化学、科学英語
19	岡村 郁子	グローバル教育センター	講師	異文化間教育学

●担当職員名簿

	氏名	所属	職名
1	引地 朋彦	国際交流チーム	チームリーダー
2	菊池 慶文	国際交流チーム	国際交流係長
3	具島 由実	国際交流チーム	国際交流係員

●プログラムカレンダー

平成 22 年	
4月1日	平成 22 年度派遣者募集開始
4月6日	平成 22 年度募集説明会 & 平成 21 年度派遣生の帰国報告会を開催
4月22日	平成 22 年度派遣者募集締切り(応募者数：研究留学 5 名、研修留学 23 名)
4月24日	平成 21 年度派遣生の帰国報告会 & プログラム説明会を開催
6月6日～6月11日	今井正幸教授、留学中の学生の指導および現地研究者との指導打合せのため、ジョセフ・ステファン研究所(スロベニア)を訪問
6月6日～8月7日	坂下あい、ジョセフ・ステファン研究所(スロベニア)にて研究留学
7月	平成 22 年度派遣者決定：研究留学 5 名、研修留学 17 名
8月11日	内川瑛美子(平成 21 年度派遣生)、ストラスブール大学(フランス)での研究留学を終え帰国
9月10日	平成 22 年度派遣生 英語による事前プレゼンテーション発表会(化学)を開催
9月15日	平成 22 年度派遣生 英語による事前プレゼンテーション発表会(情報)を開催
9月20日	梅澤規子(平成 21 年度派遣生)、ウィーン工科大学(オーストリア)での研究留学を終え帰国
9月29日	平成 22 年度派遣生 英語による事前プレゼンテーション発表会(物理)を開催
10月4日 ～平成 23 年 2 月 12 日	17 名の学生(研修)、バーギシェ・ブッパタール大学(ドイツ)に留学
10月5日～12月6日	沼上利子、余田史絵、パリ第六大学(フランス)にて研究留学
11月1～6日	担当教員 4 名(鷹野景子教授、小口正人教授、出口哲生教授、曹基哲准教授)及び担当職員 1 名(具島由実係員)がバーギシェ・ブッパタール大学を訪問。中間評価会議、個人面談を実施
11月3日 ～平成 23 年 1 月 28 日	竹原由佳、ESPCI(フランス)にて研究留学
11月18日	間野晶子(平成 21 年度派遣生)、フランス国立海洋開発研究所(フランス)での研究留学を終え帰国
12月8～9日	バーギシェ・ブッパタール大学の Jensen 教授が本学を訪れセミナーを開催 <内容："Torsional Splittings and Anomalous Intensities in HSOH", "Gender Equality and Gender Issues at German Universities" >
平成 23 年	
1月27日～30日	担当教員 3 名(鷹野景子教授、伊藤貴之准教授、曹基哲准教授)及び担当職員 1 名(具島由実係員)がバーギシェ・ブッパタール大学を訪問、最終評価会議を実施
3月10日～8月18日	工藤まゆみ、ボルドー第一大学(フランス)にて研究留学
3月24日	米山京子(平成 21 年度派遣生)、バーギシェ・ブッパタール大学での研究留学を終了

研修留学

研修留学について University of Wuppertal (ドイツ)

研修留学は、本プログラムにおける「ホップ・ステップ・ジャンプモデル」の第1段階「ホップ」に当たる部分です。世界に目を向け、国際的に活躍する研究者を目指す意識を醸成させる「意識づけ」のフェーズであり、第2段階である「ステップ=研究留学」に向け、専門英語の力および英語によるコミュニケーション力を向上させることを目指します。

研修留学参加学生は、University of Wuppertal (独)において、物理、化学、科学におけるコンピューターシミュレーション(下記3コース)を中心に受講時間割を組み、1学期間(10月～翌年2月上旬)の授業を受講します。

- 1 Physics M. Sc. Programme
- 2 Chemistry M. Sc. Programme
- 3 The International M. Sc. Programme "Computer Simulation in Science"

上記専門科目のほか、ドイツ語やドイツ文化に関する講座を受講できる可能性もあります。



平成23年1月 ブッパタール大学にて

研修留学者名簿

	派遣生氏名	所属(指導教員名)	派遣先	派遣期間
1	池田 唯	物理科学コース M1(出口 哲生 教授)	バーギシェ・ブッパタール大学(独)	平成22年10月4日～ 平成23年2月12日
2	上原恵理香	物理科学コース M1(出口 哲生 教授)		
3	木佐はる香	物理科学コース M1(曹 基哲 准教授)		
4	草深 桃子	化学・生物化学コース M1(山田 眞二 教授)		
5	佐野 祥子	化学・生物化学コース M1(近藤 敏啓 准教授)		
6	周藤 瞳美	化学・生物化学コース M1(鷹野 景子 教授)		
7	根本 倫代	化学・生物化学コース M2(相川 京子 准教授)		
8	松田 彩	化学・生物化学コース M1(鷹野 景子 教授)		
9	三ツ木礼子	化学・生物化学コース M1(小川 温子 教授)		
10	宮本 紫	化学・生物化学コース M1(今野 美智子 教授)		
11	岩木紗恵子	情報科学コース M1(小口 正人 教授)		
12	大谷 麻璃	情報科学コース M1(小林 一郎 教授)		
13	菊池 智子	情報科学コース M1(萩田 真理子 准教授)		
14	合田 智美	情報科学コース M1(河村 哲也 副学長)		
15	櫻井加奈子	情報科学コース M2(浅井 健一 准教授)		
16	玉野 美和	情報科学コース M1(河村 哲也 副学長)		
17	林 亜紀	情報科学コース M1(伊藤 貴之 准教授)		

■留学前、留学後で変化したこと

昨年の四月、私はブッパタールへの研修留学に申し込むかどうかで悩んでいました。留学を通じて得られるものは大きいだろうと考えていましたが、十年以上もの間日本から出ていなかった私にとって、海外というのは全く勝手のわからない未知の世界だったからです。そのような未知の世界へ乗り込んでいくのは不安でしたが、今となっては、そのとき勇気を出して留学を決意したことはたいへんプラスに働いたと考えています。

何よりも、あんなに遠く見えていた海外が身近に感じられるようになり、海外でも普通に生活出来るようになったことは、私の中で大きな自信となりました。また、これからは自分のためになると感じたら、新しいことにでもどんどんチャレンジしていこうと前向きに考えられるようになりました。ほかにも、英語を遣って外国の人たちと話すことへの躊躇いが減りましたし、困ったときには伝えたいことを素早く明瞭にし、自分から働きかける自主性も身に着いたと思います。

週末は出来る限り遠出をしました。留学前、私は海外の文化などにあまり興味が無く、知識もありませんでした。しかし旅行をきっかけに、それぞれの都市のことを実際に見て知ることが出来ましたし、同じヨーロッパの中でも国ごとにちょっとした違いがあることを肌で感じられました。どこも想像していた以上に素晴らしいところばかりで、外国の文化や歴史、地理、言葉などをもっと知りたいと思うようになりました。専門とは関係ありませんが、こうして見聞を広げられたことも留学の大きな収穫でした。



■将来のビジョン

今回私が受講した科目は私の研究の内容からは少し外れた分野のものばかりでしたが、その中に活かせるものがあれば今後役立てていきたいです。

英語については、自分ではあまり上手くなったとは言えないので、これからも継続して勉強し、次に海外に行くときにはもっと話せるようになっていきたいです。その際は現地の言葉も多少勉強してから行き、その土地の人たちと積極的に交流し、外国への見聞をさらに広げたいと思っています。

最後に、英語での授業を受けた経験、英語でプレゼンをした経験は、近い将来必ず役に立つはずで、今後研究や仕事などで海外に出る機会があったときは、自信を持って挑戦しようと思います。

次に留学に行くかどうかで悩んでいる人がいたら、是非行ったほうがいいと勧めることが出来ます。このような機会を与えていただき、たいへん感謝しています。ありがとうございました。

ITP 研修留学を終えて

私は2010年の10月から翌2011年の2月中旬までドイツ・ブッパタール大学に留学しました。ドイツの大学ではドイツ語のほかに英語の講義があり、私たちは英語の講義を4ヶ月間受講しました。この間に多くの人々と出会い、日本では出来ない貴重な経験をしました。

■留学前・後で変化したこと

大学の授業の内容、それから外国で暮らす以上、分からないことはたくさんあります。特に困るのは、街を歩いていて見る標識やガイドに英語が書かれていないものがあることです。また、ドイツでは電車やバスの行先が変わることがしばしばありますが、こういう時のアナウンスはたいていドイツ語だけでされるので状況を把握できない時があります。しかし、そのような時にも周りの人が「どうしたの?」「どこに行きたいの?」などと声をかけてくれ、私たちがドイツ語を話せないと知ると英語で教えてくれました。何度もこのような経験をすることで分からない時は恐れず聞いてみよう、と積極的に質問できるようになりました。

■ブッパタール大学での講義について

留学中の4ヶ月間は日本で言うところの1学期に相当し、私たち研修生は一般の学生同様ブッパタール大学で単位をとることが出来ます(この単位はお茶の水女子大学大学院の単位に振り替えられます)。私は、自身の専攻である物理に関連するIntroduction to computer simulation, Foundation of elemental particle and astroparticle physics, Quantum field theory, Architectureの講義に出席し、単位を取得することが出来ました。

ほとんどの講義がLectureとExerciseの組になっ

ています。それだけなら日本でもあることですが、驚いたことにExerciseの講義は博士課程の学生がTutorとなって修士の学生に教える形になっています。Exerciseではもちろん課題が出ますが、この課題について授業後教授の部屋へ質問に行くと「Tutorにはもう質問した?」と聞かれます。教授が学生を信頼して授業を任せているのだなと感じました。

宿題は日本に比べてかなり量があります。授業の内容は比較的簡単なことが多いのですが、宿題は応用問題になり量もあるので、全ての講義で宿題が出たような週は本当に大変で、夜遅くまで勉強するような日もありました。試験はどの講義でも口頭試問として行われました。このようなところでは、プレゼンテーションを重視する文化が根付いているのだと思います。

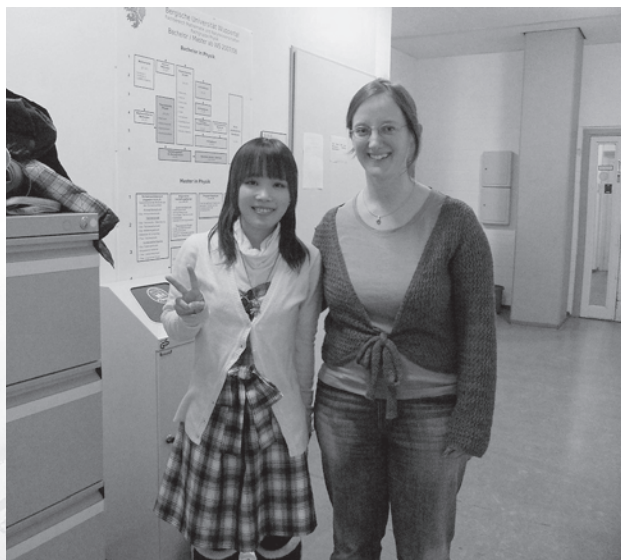
■将来のビジョン

ドイツにいる間に「分からないことは聞いてみる」「失敗を恐れない」ということを学びました。日本では何かと失敗を恐れて最初から事に当たらないような時もありますが、それでは外国ではおろか、おそらく日本で社会人として働く時でも何も出来なかったことでしょう。失敗を恐れず、失敗しても挫けずに挑戦を続けて行きたいと思います。現在私は就職活動中で、将来どのような仕事をするようになるかはまだ分かりませんが、いかなる職場においてもドイツでの体験はきっと大きな支えになるだろうと信じています。

今回の留学は私にとって、自分自身の可能性を試すための大きなチャレンジとして参加しましたが、結果的に試すというより広げることが出来たと感じています。これは試すこと以上の成果で、自分自身この変化に少し驚いていますが、おそらく私の今後の人生に影響を与えるような貴重な体験だったのだと感じています。

■留学前、留学後で変化したこと

一番の大きな成果は、度胸がついたことです。日々の生活は新しいことばかりで初めは戸惑い、みんなと固まって動くことが多かったです。しかしそれでは行動範囲や交友関係も狭く窮屈で、留学の意味がないように感じました。そこで生活に慣れた頃に勇気を出して一人旅や外国の方との交流を積極的に行ってみました。やってみてわかったことは、一人で行動していると意外に話しかけられる機会が多いということです。そこで英語をたくさん使って会話することができ、その交流の中から楽しさと達成感を得ることが出来ました。それが重なって自信となり、何かしら自発的に行動することに恐れを抱かなくなり、英語で話すことも怖くなくなり、リラックスした自分らしい会話ができるようになりました。



した。今回感じたのは、自主的に行動を起こすことの大切さです。留学に行ってもただ与えられた課題をこなしていくだけでは得るものは少なく、大事なものはその環境を生かして自ら積極的に動いていくことだと学びました。それによって得た経験は私の世界を広げ、さらに前へと進んでいく原動力になっていると実感しています。積極的に行動し自らの視野を広げることの楽しさと大切さ、そしてそれを実際やり遂げたことからくる自信と度胸が、今回の留学で私が得たもっとも大きな成果です。

■将来のビジョン

今後についてですが、現在は就職して技術系の研究者になることを考えています。これも実は今回の留学で視野が広がったことに関連しています。今までは一つのことに集中し突き詰めていくことが好きだったのですが、今はそれに加えて色々な新しいことに挑戦することに対して面白さを感じるようになりました。また、元々機械は好きだったのですが、世界で活躍する日本企業の技術力と力強さを実際に目の当たりにしてそのマルチな可能性にとっても惹かれるようになりました。様々な研究に積極的に関わり多彩な知識と経験を得て、人とのコミュニケーションを大切にして国際的に活躍する女性研究者になることが今の私の目標です。今回の留学はまさにそのきっかけとなるような大きな経験だったと考えています。

自らが望んで積極的に動けば世界は開かれていくということを感じたので、この先の未来にとってもわくわくしています。このような機会を与え、また支えて下さった多くの方々に深く感謝しています。どうもありがとうございました。

留学前後で変化したことといえば、沢山ありますが、第一に英語への対応力の向上が挙げられます。はじめのうちは、相手が話す内容が理解できても、返答の仕方がわからず困っていました。このように、語学の面における不安は大きく、例えば授業だけでなく、街や駅においても同様でした。しかし、毎日専門分野を英語で学ぶという恵まれた環境にいて、少しずつ英語で対応する感覚をつかんでいくことができました。

また、第二に授業に対する積極性が挙げられます。教授らが、質問を促すような授業展開をしていたこと、そして学生たちが少しでも疑問に感じたことを、すぐに質問をしていたことに非常に驚きました。私は、自信がなくあまり質問を活発にすることはできませんでしたが、ドイツの学生の勉学に対する姿勢を学ぶことができました。また、ドイツの修士課程は、幅広い分野を深く学びます。日本のように自分自身の専門を深く学ぶことも大切だと思いますが、今後長く研究生活を続ける上では、基盤となる知識が大事であると感じました。

研修のはじめのうちは、英語を話す機会を沢山作りたいと思い、友人づくりに奮闘し、週に一度の留学生の集まりや、ドイツ学生用の英語の授業に参加していました。特に、この英語の授業は、席が近い学生と小さなグループを組んで話したり、ゲームをしたりということが多かったので、多くのドイツ人と交流をする機会を持つことができました。このように、自発的に日々英語に触れる努力をしていたため、ふと思いついたことを英語で表現する方法をすぐ調べたりする癖もつきました。これらの学習は、今後も続けていきたいと思っています。

また、日本人との発想の違いには、とても苦労しました。相手が話している文章の単語はわかるのに、それが何を表すかわからない、という場面は少なくありませんでしたし、それが実験での会話となると、

やはり苦労しました。専門分野が異なっていたことや、詳しい実験内容を知らなかったため、特に事前準備をしていなかったのですが、事前に自分から働きかけて実験内容や関連する論文を教えてもらい用語や原理法則、それらの英単語をインプットするという作業をするべきであったと反省しました。やはり専門分野を学びに行くという趣旨の留学なので、専門英語は自主的に勉強しておくべきだったと痛感しました。

今回の貴重な経験は、次の機会へと繋げていきたいです。今後、英語で発表する機会や研究する機会に恵まれましたら、挑戦したいと思っています。また、ひとつの専門に偏らず、幅広く化学を学んでいきたいと思っています。また驚いたことに、EUに住む方は他の国の語学を学ぼうという意識が強く、母国語に加え、英語はもちろんスペイン語やアラビア語、そしてドイツ語を話せるフランス人の方や、ドイツ語、フランス語、ポルトガル語を勉強しているロシア人の女の子などもいて、非常に驚きました。EUは陸続きですので、語学は必要不可欠であるためかもしれませんが、私も様々な語学を勉強していきたいと思っています。

最後に、このプログラムに参加するにあたり、多くの方のご尽力、ご協力を賜りました。本当に感謝しています。ありがとうございました。

5 佐野 祥子 Shoko Sano

人間文化創成科学研究科 博士前期課程
理学専攻 化学・生物化学 コース1年

はじめに、留学という貴重な経験をさせて頂いたことを、ここに深く感謝いたします。

この度留学させて頂いたドイツのブッパタル大学では、化学科の教授方をはじめ、学生や様々な国からの留学生から、本当にたくさんのことを学び、刺激を受けました。まず驚いたことは、教授と学生との活発なディスカッションです。講義のあいだ、学生は些細なことでも疑問に思えば、すぐに教授に質問を投げかけ、そこから新たな講義が始まります。個人の発言や意見を尊重し、それを皆で共有しあい、新たな問題に意見をぶつけ合う、という姿勢をもつことは日本では難しいことだと思うので、とても感銘を受けました。最初は酷い英語で話すことを恥ずかしく思いなかなか話すことができずにいましたが、このような活発な議論を目の当たりにするうちに、どんな酷い英語でも、身振り手振りを使って、とにかく懸命に伝えようとするのが大事なんだと思うようになり、多くの人と話すことができるようになりました。また、ドイツの教授方や学生は、公私の区別をはっきりと付け、時間を有効に使っていると感じました。時間を長く割いていること=努力・成果の証、ではない、とはっきりと感じ、自分の効率の悪さを改善しているところです。

これらをまさに身をもって実感したのは、学生実験でした。初めて触れる分野の実験だったため、私の頭の中は疑問だらけ、基本的なことですら分からないといった状態でした。ここで教授が言って下さった、「分からないことは、

自分で家で調べるよりもまず、今ここで私に聞きなさい。君たちを馬鹿だとは決して思わない。」という言葉は、日本でも何回も聞いたことがありましたが、この教授の包容



力と相まって、初めてこの意味を噛み締めることが出来たように思います。また、レポートに一人で悩み時間をかけるよりも、何回も教授方と話し合い、誤りを訂正していくことの方が、遥かに価値があり重要であること、といった当たり前のことですがなかなか気付けなかった、自分の未熟なところを反省するきっかけにもなりました。そして、英語は化学を学ぶ者にとっても必要不可欠の世界共通語であるとあらためて痛感し、現在の私のつたない英語を改善していくことが、今後の目標の1つとなりました。

授業や実験だけではなく、他国からの留学生や他学科の学生と接する機会も多くありました。とても自分より年下だとは思えないような、しっかりと将来を見据えた自立した考え方に、驚き慄き、自己嫌悪からの奮起、という良い刺激をもらうことができました。ドイツには様々な国籍の人々が住んでいて、様々な価値観は均一化されずにそのままそこにあり、自己を尊重することのできる環境だと感じます。このような全く違う場所で学び生活することで、これまでとは違う視点で日本や自分を見直すことができました。

私は将来、研究職に就きたいと考えています。この留学で学んだ、積極的に学ぶ姿勢、様々な可能性を考慮した多角的な視点からの考え、などを自分の研究に還元し、将来国際的に活躍できるような研究者になるための糧にしたいと思っています。



■留学前、留学後で変化したこと

この留学を通して得られた何よりの財産は、現地の学生や他国の留学生、旅先で仲良くなった方たちなど海外に住む人々との出会いだ。彼らと交流することにより、私がこれまで抱いていた様々なことに対する価値観が大きく変化した。まずはじめに、ドイツと日本の大学院の制度の違いに驚いた。ブッパタール大学では、私たちが研究室のゼミで行うような専門的な内容の授業を、化学科の修士課程の学生全員が受けているのだ。彼らは量子化学から有機合成化学まで、分野を絞ることなく学んでいた。留学前は、自分の専門分野だけ勉強していればよいという考えが少なからずあったが、やはり研究者を志すにあたっては幅広い分野の知識を身につけることも重要なことなのではないかと考えるようになった。さらに驚かされたことは、ドイツの学生の博士号取得に対する意識の違いだ。ブッパタール大学の博士課程進学率は化学科で9割以上だそうだ。学生に話を聞くと皆、将来研究者として企業で働くことを目指しており、そのためには博士号が必須だという。日本では博士号取得者の就職難が問題となっており、博士課程進学に対する意識の差があることは知ってはいたものの、実際にドイツの学生に話を聞くことで、日本のこの問題点を改めて痛感した。現地の学生だけでなく様々な国の留学生や友人たちと交流することで、留学当初に抱いていた外国人の方々に対する先入観がなくなったのも大きな変化だ。「私は日本人だから」、「あなたはドイツ人だから」などという考えを捨て、ひとりの人間として自分の考えを持ち、国籍を問わず様々な人と付き合っていたらと思う。

また留学前は英語に対する強い苦手意識を持っていたが、これもかなり改善された。おそらく、無

理に完璧な英語を使おうとしていたのが苦手意識の原因だったと思う。しかし、コミュニケーションを取る際に大切なのは、決して流暢に英語を喋ることなどではなく、ブローケンイングリッシュでも良いので、とにかく自分の考えを正確に伝えようとする意思、また相手の言いたいことを理解しようと努めることではないだろうか。そう考えるようになってからは、楽な気持ちで他国の人もコミュニケーションを取れるようになった。ただ、やはり将来的に海外で働くことを考えると、今以上の英語力は必須だと思う。今後も継続して英語の勉強を続け、海外で働けるレベルまで英語力を向上させていきたい。

■将来のビジョン

私は学部生の頃から一般の人たちに科学を分かりやすく伝える「サイエンスコミュニケーション」に興味を持っている。学部時代は研究者になるための基礎知識を学びながらも、小学生から高校生までを対象とした科学実験教室の講師や、高校生向け科学雑誌の制作など、サイエンスコミュニケーターとしての活動を精力的に行ってきた。この活動を通して、サイエンスコミュニケーションには国際化が必要不可欠であると考えようになった。科学は日本国内に留まるものではなく、世界規模で発展していくものだからである。今後はこの留学の経験を生かし、日本の科学技術だけでなく、海外の科学技術を日本の人々に伝えていくことはもちろん、逆に日本の科学技術を世界に伝えていけるようなサイエンスコミュニケーターを目指していきたい。

ここには書ききれないほど、4ヶ月間のドイツ生活を通して非常に貴重な経験をすることができた。末筆ながら、この留学期間を支えてくださった方々に感謝の意を表したい。



地元駅前のスーパーにて

私は若手ITP派遣生として、ドイツのブッパタール大学に4カ月間留学しました。この留学を通して成長できたこととして、三点述べたいと思います。

まず第一に、広く化学分野の英語を習得できたことが挙げられます。ブッパタール大学では私の専門分野である分子生物化学の他に、有機金属化学、無機化学、量子化学、計算化学といった幅広い分野の講義を履修することにしました。講義が始まって最初のころは良かったのですが、回を重ねるうちに自分がリスニングがあまり得意でないことと、その分野の専門用語の難しさのために理解が追いつかなくなりました。そこで講義中の先生の話シャドウイングしたり、講義後は分からなかった単語や原理をすべて調べるようにしました。そうしているうちに先生の英語のクセやそれまで知らなかった専門用語にもだんだんと慣れることができ、授業内容を既知の情報と結び付けながら理解することができるようになってきました。学期末の量子化学の口頭試問では、剛体回転子の種類や性質について新しく学んだ単語を使って説明することができました。

成長できた二番目の点はプレゼンテーション能力の向上です。私は今回の留学をするまで、プレゼン時に気をつけていたことといえば声の大きさや言葉遣いくらいでした。しかしブッパタール大学で受講した英語の講義でプレゼンをする際には、アイコンタクトや体の向き（体が聞き手の方を向いているか）をよく注意されました。欧米人にとってアイコンタクトはコミュニケーションにおいて最も重要なもののようで、会話中ずっと目をそらさないのはもちろん、レセプションやプライベートな会食の際の乾杯の視線の先には相手の目があることに気がつきました。わたしはそれまで「プレゼン＝聞き取りやすく淀みなく話すこと」という意識がありましたが、上記のような注意を受けて、「プレゼン＝コミュニケーション」なのだという事に気づくことができ

ました。この経験は帰国後すぐに行った修士論文発表のプレゼンテーションにも大いに活かすことができました。

最後に、三番目としてプランニング力、時間管理能力を身につけられたと思います。4カ月の外国生活の機会に講義履修だけでなくドイツの食文化や建築に触れたいと思っていましたが、私の場合ブッパタール大学での講義、単位取得に加えて、修士論文の提出を留学中に行わなくてはなりませんでしたが、何をいつまでにしたいのか、しなければならぬのか、それを実行するのに自分の能力ではどれくらい時間がかかるのかを念頭に置きながら、論文執筆のペース配分や旅行の計画立て、勉強時間の確保をするようにしました。その結果、自分のやりたいこと、やらなければならないことを両立して、とても充実した4カ月を過ごすことができました。この経験から、目標を明確にし、自分の能力をきちんと把握したうえで遂行までの計画をたてることの大切さをあらためて実感しました。

私は将来的に、化学の知識を活かして知的財産の分野に従事したいと思っています。知的財産は日本国内だけでなく世界規模で技術の保護・管理・運用を行っていく業務です。今回の研修留学では化学の専門用語、知識やプレゼンテーションなどのスキル面での向上に加え、自国とは異なる制度や文化的背景、社会との関わり方を肌で感じ、より広い視野を養うことができたと思います。今後、外国人研究者とともに働く場面では彼らのバックグラウンドを踏まえたうえでの積極的なコミュニケーションをとれるようになりたいです。

最後になりますが、今回の研修留学に参加させていただくにあたり、ご高配、ご協力を賜りました多くの方々に深く感謝し、お礼申し上げます。

かけがえのない4ヶ月間を通して

研修留学生として選出され昨年10月から4ヶ月間ドイツでの留学生活を経験出来る貴重な機会を与えて頂いた。この経験がいかに自分の糧となったかそして、今後のキャリア形成の方向性にどのような影響を与えたかを述べ、さらにこの経験をどのように活かしていきたいかを報告する。

■ 留学前、留学後で変化したこと

私は今回の留学で、「英語力の向上」と「国際的な視点の獲得」を目標に掲げていた。英語力に関しては、何よりも臆することなく伝えようとする大切さを学んだ。私がこれまで受けてきた英語教育では「話す」点が圧倒的に不足しており、それがコンプレックスでもあった。しかし、先生方とのディスカッションで私に足りなかったのは語学力よりもむしろ使おうとする意思であることを痛感した。すぐに変えられる点ではなかったが、伝える姿勢をとろうとしたことで、自らコミュニケーションをとる場面はほかの研修生よりも多かったと自負している。

■ 将来のビジョン

二点目の目標である「国際的な視点の獲得」は、今後のキャリア形成に大きく影響を与えるものであった。なぜなら、この研修にチャレンジしようとする以前は、将来自分の活動の場を国外に見いだそうとしたことがなかったからである。漠然と海外での生活に不安を抱き国内へ視野を狭めていた。しかし、今回の研修は私の視線を国外へ向ける手助けになったと言える。世界各国から集まる留学生の方々との触れ合いを通じて、これまで見聞きしたことのない世界が広がっていることを知った。文理問わず様々な学問領域でその分野の専門家を目指す学生たちとの出会いは大きな刺激になった。メキシコから来た友人の「家族や友人はドイツに留学している私のこ

とを誇りに思っている」という言葉や「自分達がやってきたことが認められたのだからここにいるんだよ」と言ってくれた友人の言葉は海外へ活躍の場を求めようと考えている私にとって大きな励みとなった。わたしはこれからさらに専門性を極める為に博士後期課程に進学することを考えている。後期課程においても留学するチャンスをつかみ取れるよう、研究へ情熱を傾ける事はもちろん英語学習にもこれまで以上に力を入れようと思う。そして博士号取得後は、専門性のみでなく英語力、国際性も兼ね備えた国内外問わず活躍出来る人物になりたい。

この4ヶ月の研修留学は語学力の向上みならず、国際性とは何かという事を考え、国外で生活する事や研究をする事の可能性を探る上で非常に良い経験になった。海外留学を経験したいと考える後輩のみなさんにもぜひこのプログラムの参加に挑戦して頂き、国内のみに縛られないグローバルな視点の獲得につなげてもらいたいと思う。



ドイツで仲良くなった Miriam と

■語学について

ブッパタール大学では留学生がとても多く出身も様々であることは、驚いたことの一つでした。東欧、北欧、中東の諸地域に加え米国、中国からの学生に出会うことができ、数年かけてブッパタールで学ぶ人がほとんどで、こちらでの就職を考えている学生もいるようです。母国語、英語、ドイツ語と3つの言語を話す彼らに憧れと尊敬の念を抱かずにはいられません。彼らと接することで「早くもっと話せるようになりたい!」と英語に対するモチベーションを高く保つことができました。留学前、自分に足りないのは単に speaking の経験値だ、とっていました。実際に留学してみて語彙数を増やすことの必要性を感じました。法則・概念の英語名が瞬時にわからず、講義への理解が遅れることがしばしばあったからです。大分後になって、自分が理解しているものだと気付くこともありました。講義以外の場でも同様のことが言えます。例えば綺麗だなと思ったとき "beautiful" だけでは感動を説明しきれません。それは "feathery 繊細" だったり "divine 神々しい" ものであったりし、「どのように」感動したのかを伝えるのにはまだまだ語彙が不足しています。また、このことは英語に限らず日本語でも同じではないだろうか、と考えています。自分の思いをできるだけ正確に伝えるために、ここ日本においても様々な語彙を吸収して会話力を磨いていきたいと思いました。

■大学院における違い

ブッパタール大学では修士課程の学生は研究室に所属せず、日本の学部生のように色々な科目（物理化学、分析化学、無機化学、有機化学、生化学など）を選択、受講しています。授業の内容として極端に難しいものではありませんでしたが、一つの分野に固定されず横断的な講義が行われるため、各分野を相互に理解しているか、学部のとときに学んだ基礎が定

着しているかを問われているようでした。特にそれを強く感じたのは、ディスカッション形式のクラスで先生の質問に答えている学生の様子を見たときです。完璧な回答ではなくとも、自分の知っていること、自分の考えを発言していく学生の意欲的な態度に刺激を受けました。私も毎回の講義で発言することを目標にし、そのための予習を丁寧に行いました。

私の場合、学部生の頃から生化学を専攻したいと思っていたので、研究室に属さないブッパタールの修士課程は専門性を高めるという点では物足りなくも感じますが、各分野を総合的に理解して化学全体の定着を図るという意味においては、講義中心の体制もうらやましく思ったりします。余談ですが、イギリスの修士課程では日本とドイツの間のような体制で、研究室に所属しつつ、専門外の講義も受講するとの話を聞きました。

■将来に向けて

4か月半の留学生活は本当にあっという間に過ぎ去り、ありきたりな言葉ですが多くのことを経験し、様々なことを考えさせられました。留学先で出会った友人たちから学んだことは、人生には色々な選択肢があるのだということです。日本に帰ってくるなり就職活動をはじめた私ですが、世の中の波に流されることなく、確かに自らの意思で将来を選択しているのだという気概を持って取り組んでいきたいです。グローバルな事業展開をしているかは企業によると思いますが、将来もし海外で働くチャンスに恵まれたら、その機会を逃さず挑みたいと強く思うようになりました。

最後に、ブッパタール大学への留学にあたり、送り出してくださった先生方、国際交流チームの方々、ドイツでの生活をサポートしてくださった Jensen 先生、Victoria さん、Lukas さんに深く感謝いたします。

研修留学の前後で自分の中で変わったことは、異国に対する心理的な距離が縮まったことです。私は、これまで海外旅行の経験もありませんでしたので、全てがとても新鮮で魅力的でした。人間皆兄弟とはよく言われますが、留学前はやはり自分たちとは違うという目で見えてしまっていました。しかし、この留学を通してさまざまな人と触れ合うことで、同じ人間であるということに改めて気付くとともに国籍の壁がとても薄くなったと思います。またそれと同時に、性別、年齢、国籍を越えて意見を交わすことで、改めて、みんなそれぞれがユニークで素晴らしい考えをもっているということに気付きました。大勢の前で自身をもって自分の意見を発言すること、皆とディスカッションするということが積極的にできるようになりました。

留学中は主に化学の授業を受けていました。化学式や数式というのは万国共通です。万国共通のものをこれまでとは違った言語で勉強するということが、今迄は気付かなかったことにも目がいたり別の捉え方ができたりした点もよかったです。今後研究室でも論文を見る機会が多いので、この留学を通して養った英語力を伸ばしていこうと思います。

将来のビジョンとしましては、日本国内に留まらず率先して海外と協力しながら人の役に立てる仕事をしたいと思います。具体的には、企業などの研究所で今後も研究を続けていくことを希望しています。企業は一般に、日系と外資系と区別して呼ばれていますが、年々日系企業であっても海外への事業所の建設や資源の豊富な国に新しく事業を展開する企業が増えてきています。今後は、海外諸国との連携が必須条件です。私は研修留学中に大気化学の実験の授業を履修しました。その実験では、排気ガス中に含まれる二酸化炭素などの量を測定しました。実験は、月曜日から日曜日まで

の一週間の変化や一日の排出量の変化などを測定しました。もちろん、休日よりは平日の排出量のほうが多く、また昼よりは、朝夕のラッシュの時のほうが多いという結果になりました。留学先は、ドイツの中でも都心から離れたところにあるにも関わらずこれだけの二酸化炭素が大気中に放出されているという事実には驚きました。そして、東京のような大都会ではいったいどのくらいの量の二酸化炭素が大気を汚染しているのか、とても不安になりました。

帰国後も環境問題に関心を持つようになりました。環境問題において最も重要な問題は地球温暖化です。地球温暖化の原因となる二酸化炭素の排出量削減に向けては国際的にも取り組まれています。企業では、目覚ましい科学技術の進歩により新製品の開発に力を入れていますが、その際、決して目をつぶってはいけなものが環境問題です。それらの製品を製造する以前に二酸化炭素の排出量削減を具体的に考慮する必要があります。安全性の基準は、日本よりもヨーロッパのほうが遥かに厳しいと言われています。世界の環境安全性について積極的に学びながら、人にも環境にも優しい製品に関わる研究ができればと思います。これからの時代に向けて、積極的に海外の人たちと関わりながら仕事をしていきたいと思っています。



■ 留学前、留学後で変化したこと

この留学を通じて、すぐに諦めないことの大切さを改めて学ぶことができました。

今回選択した授業では、プログラミングの課題が出されるものが多かったのですが、プログラミングはとても苦手でした。以前より克服したい気持ちはあったのですが、何が分からないのかも分からない状態で「自分にはプログラミングは向いていない」と思うようになり、諦めてしまっていました。

今回の留学がプログラミングをしっかり学べる最後の機会になるかもしれないと思い、授業をきちんと受講するよう心掛けました。最初の方は基礎的なこと、以前習ったことがあることばかりで、課題もそれほど難しくなく「これならついていける」と思いましたが、授業が進むにつれて授業の内容は分かっていても課題が出来ないということが何度もあり「やっぱり自分には無理だ」と、プログラミングのことを考えると精神的に辛くなることもあり、受講放棄を考えたこともありました。しばらく放棄するかで悩みましたが、その時、今まで自分は得意なものしかやらずに、苦手なものは取り組む前にすぐに諦める癖がついてしまっている、ということに気がつきました。

ここでも逃げてしまったら同じことの繰り返しで成長できないと思い、最後まできちんと受講しようと決心しました。課題で分からなかった部分は解説を聞き、きちんと吸収するよう努めました。4か月間じっくりやっていると慣れるもので、辛いと思うことは少なくなりました。最終的には、今まで自分が何を分かっていなかったがようやく分かり、今まで目の前にあった壁が崩れていく感覚を味わうことができました。単位が取れた時には、心底嬉しかったです。

諦めなければじっくり時間をかけることで克服することが出来る。よく言われることですが実践できる



機会はあまりないと思いますので、今回の留学で身をもって体験することが出来て本当に良かったです。

■ 将来のビジョン

留学前は、自分に情報科学は苦手に向いていないかもしれないと思い、全く別の業界で働くことを考えたこともありました。それはただの逃げだということに気がきました。今は苦手でも、気持ちの持ちようと継続することで克服できると思いますので、今まで培ってきた知識と経験がきちんと活かせるフィールドで働き、活躍していきたいと考えています。

初めての海外での長期滞在、初めて実家を出ての寮生活、初めての英語での授業など初めてだらけの今回の留学でしたが確実に自分の人生の糧になるものでした。

ブッパタールはドイツの西部、デュッセルドルフから電車で20分の距離に位置する都市です。住んでいた寮は大学に隣接しており、最寄りの中央駅からも近い距離にあって、とても快適な生活環境でした。到着した当初は日本とそう変わらない気温で思っていたよりも暖かく、寒さ対策として大量に持って行ったホッカイロはスーツケースの中でしばらく眠ることになりました。しかし、11月の終わり頃から雪が降り始め12月中は豪雪でした。雪の為、電車やバスの運行が大きく乱れることが多々あり、始めは困惑しましたが最後には電車は遅れたり無くなったりするものだという事を前提に動くようになりました。

生活をする中で日本とドイツでの違いに気付き、その違いからドイツの良さ、また逆に日本の良さを感じることができました。ドイツでは、授業もお店も日本より少し朝が早く、終業の時間がきっちり決まっている印象でした。例えばスーパーは7時から始まり、他のお店も1秒でも閉店時間を過ぎたら閉まります。日曜日は飲食店以外ほとんど開いていません。日本のコンビニに慣れた身としては少々不便に感じることもありました。しかし、休む時は休む、計画的に決まった時間で行動するなど、公私をきっちりと分けていて、働き方としては見習いたいと思いました。

授業ではシミュレーションの基礎、並列プログラミングなど知らなかった知識を学ぶことができました。学部生の時に学んだ内容を含む授業もより詳細かつハイペースに進み、英語で授業を聞くということもあり、ついていくのが大変でした。また、授業は講義と演習がセットになっており、多くの課題が出されました。それらの課題をやり遂げるには効率

的にこなすべきでしたが、私はそれが上手くできず、手間取ってしまいました。友人に相談することや、講師の方に質問する中で、他の学生の課題への取り組み方を知り、それが自分への刺激や参考になりました。全てが上手くいったわけではありませんが、真剣に課題に取り組んだ時間は無駄ではなかったと思います。

4か月過ごす中で英語の授業にも少しずつ慣れていきました。しかし、やはり全体的に話す力、表現の不足を感じる事が多くありました。それ以上に感じたのは消極的な自分の心でした。現地の学生には何カ国語も話せる人や英語が堪能な人もいましたが、英語がそれほど上手ではない人も中にはおり、それでも積極的に話そうとしているように見受けられました。また、こちらがうまく話せなくても話を聞こうとしてくれました。伝えようとする意思の大切さやこの様な人の優しさを知り、少しずつではありますが自分にも気持ちの変化が現れました。

今回の留学を通して学んだことは自己のコントロールの大切さと、人とのコミュニケーションの大切さです。それは、他国の人に対してのことであり、同じ日本人に対しても同様のことです。今後は語学学習を継続、また研究についても英語の文献を読むことを積極的にしていきたいと思っています。留学を通して学んだこと感じたことを忘れず、研究に取り組み、またそれ以降の自分の人生にも活かしていこうと思います。

今回、このような留学の機会を与えていただき本当にありがとうございました。ご指導、ご協力していただいた皆様に深く感謝いたします。



13 菊池 智子 Tomoko Kikuchi

人間文化創成科学研究科 博士前期課程
理学専攻 情報科学コース1年

留学する以前は、英語が壊滅的に出来ず、英文をみただけで「もうだめだ。」と思うほど英語アレルギー状態でした。最初は本当にドイツの大学でやっ
ていけるのかな、と不安でしたが、英語での授業を受け、課題をこなし、友人を作るうちに、英語が嫌い
でなくなりました。これは私にとって一番大きな変化でした。ドイツの友人と会話する機会が多かっ
たので、日常の会話ならスムーズに話すことができるようになったことも大きな収穫の一つです。英語
ができたほうが、生活がもっともっと面白くなる、と実感した4ヶ月半でした。以前は電車の中で英単
語帳を開いても確実に寝てしまっていたのですが、今ではちゃんと起きて覚える努力をしています。ま
た、地続きの国のためか3、4ヶ国語話せる人が珍しくないことに大きく驚かされました。これからは、
もっと英語の力をつけると共に、ドイツ語や他の言語も同時に学んでいきたいと思っています。

また、授業では、パレスチナ、北アフリカ、ロシア、中国と様々な国から留学生が来ていたのですが、彼
らの勉強への意識の高さもさることながら、「将来はドイツで働きたい。」「自分の国へ帰ってビジネスを起
こす。」等、将来のビジョンも様々で、本当に刺激を受けました。今まで日本の中、特に東京近辺じゃな
きゃ働きたくない、と思っていた自分が恥ずかしくなりました。また、欧米、アジア、中東、世界中のニュー
スや事件に詳しい人もいて、日本のニュースさえちゃんと把握していない私って・・・と反省する瞬間も
ありました。課題もかなり忙しく、予想以上に毎日

の課題をこなすのがたいへんでしたが、一緒にドイツへ行った同級生の皆と頑張ることができました。
留学中は生活面でも勉強面でも助けられることが多く、同級生の姿勢に学ぶことも多かったです。『勉強
ができる人って普段こんな風に課題をこなすのね!』と自分の生活を振り返ることも多くなりました。お
かげで今は毎日真面目に学校に通っています。

休暇中は旅行も楽しんだのですが、英語ができればたいへんは乗りきれし、仮に言語が全く通じな
くても、ジェスチャーで伝えることができるので、もっともっと国外に出てみよう、と思うようになり
ました。ちなみに、日本のサービスの丁寧さは群を抜いているし、治安の良さはお墨付きです、「日本っ
て素晴らしい!」と胸をはって言えます。また、島国なのでドロドロした内紛がないのは、たいへんあり
がたい話だと、周りを見ていて思いました。

就職活動を始めたばかりですが、就職をしても海外赴任や出張のチャンスがあるような仕事につきた
いです。今まではそんなことを考えたこともなかったのですが、ドイツでの生活は本当に面白かったし、
もっともっと色々な世界を知る機会が得られるよう、真面目に勉強し続けよう、と前向きな気持ちで
います。

最後に、具島さんを始めとした国際交流チームの方々や、ITPの委員である先生方には、本当にお世
話になり、並々ならぬご配慮をいただきましたことを、深く感謝しております。



10月から2月上旬までの約4カ月という短い期間でしたが、今回の若手ITPの研修留学を通して、私はとても沢山のことを学べた中身の濃い充実した時間を過ごすことができました。

勉強面においては、興味・関心のある授業には積極的に参加し、講義や課題を通して知識を深めたり、新しく得たり、自分の力でしっかりと考えて問題を解決する力が鍛えられました。また、輪講や筆記試験が主な日本では経験することの少ない、教授とアシスタントの方と1対2での距離の近い口述試験を経験することができ、新鮮さを味わうとともにとても勉強になりました。

留学する前と後で変化したこととしてはまず、語学留学ではありませんが、特に英語のリスニング能力が向上したと思います。英語尽くしの講義は、当初は1コマ受けるだけでかなりの体力を消耗していました。しかし、このような問題は時間が解決してくれるようで、回を重ねるごとに徐々に聞き取れるようになっていきました。また、先生方や他の留学生との交流を通して、コミュニケーションに臨む姿勢の大切さを学びました。もともと英語を話すことが得意ではなかったので戸惑いが先行することが多い場面がありましたが、簡単な単語と拙い話し方でも伝えようとする気持ちさえあれば、相手も理解しようと真剣に聞いてくれるので伝えることができるということを実感しました。留学生同士の交流会などのパーティも沢山開催されていたのですが、研修留学ということで課題ばかりを優先させてしまい、交流の機会を少なくしてしまったことだけが心残りです。さらに、他の留学生やドイツの学生の講義に臨む姿勢には大変刺激を受けました。講義中にもどんどん質問が飛び交い、学生が積極的に参加していることを肌で感じました。このような積極性を私自身も発揮していきたいという思いが強くなりました。また、ドイツの方々はとても親切で、様々な

場面で助けて下さりました。観光地だけでなくスーパーや電車などの日常生活の空間の中でも、困っている雰囲気だけで声をかけて下さり、心温かな気持ちになったことをよく覚えています。受けとったこの気持ちを大切にして、私も困っている人を見かけたら声をかけてみることから始めていきたいと思います。

今回の留学は自分自身の長所や短所を知る良い機会となったと思います。今後の展望としては、まず改めて知ることができた自分の長所をのびし、短所を克服していきたいと思います。そして、この4ヶ月間で得られたものを活かせるように、機会があれば自分から進んで飛び込んで行き、更なる成長のために努力していきたいと思います。また、ドイツは平日と休日がとてもメリハリのある生活で、何かに集中して取り組むにはとても良い環境でした。このような生活は作業の効率を上げると思うので、働く時にはしっかり自分の仕事をし、休む時にはきっちり休暇を過ごすといったスタイルを自分なりに今後も続けていきたいと思います。

最後になりますが、この研修留学に参加させていただくにあたり、多くの方のご尽力、ご協力を賜りました。どうもありがとうございました。



Introduction to Computer Architectures の
先生と試験後に(2011.02.02)

長いと思っていた4ヶ月があっという間に過ぎてしまいました。初めの頃は、分からないことも多く、戸惑うこともありましたが、現地の人々の温かさに助けられながら、ドイツでの生活に馴染むことが出来ました。私が4ヶ月間に学んだことは、数えきれないほど沢山あります。本報告書では、その中でも特に印象に残っている三つの事柄について述べようと思います。

■自分の意思を持つことの大切さ

普段の生活においても勉強においても、自分がどのように思い、どうしたいのかという自分の意志を持つことが、とても大切だと感じました。言葉の壁は、自分の努力次第で乗り越えることができますが、相手とコミュニケーションを取りたい、という意志がなければ、どんなに語学力を磨いても、相手と意思疎通を図ることは難しい。同様に、学びたいという意志がなければ、授業の内容を自分のものにすることはできません。留学を通じて、自分自身を見つめ直すことができました。

■良く学ぶこと

授業というのは、講義を聞くことが大切なのではなく、その内容を学生がどれだけ理解できたかが大切なのだと、改めて感じました。授業で演習問題が出されることがあるのですが、この課題は、授業の確認程度の問題ではなく、授業で習ったことを少し発展させたものが多いのです。分からないところを授業中に解決しなければ、この課題をじっくりと考えることが出来ません。初めは、なぜ授業で習っていないことを課題として出すのだろう、と不満に感じていました。しかし、演習を何回か繰り返す内に、授業でやった内容を理解していることは当然のことであり、演習では学生自身が考え、答えを導き出すことを目指しているのだと思うようになりました。

答えを導き出す過程で分からないことがあれば、授業では気付けなかったことに気付くことができますし、学生同士の議論も活発になります。これは、学生の学習意欲を刺激し、より良い学習環境を作り出しているのではないかと思います。

■母国語で学べる事の幸せ

ドイツには東欧から、学ぶ施設や先生が自国に不足しているという理由から、多くの学生が来ていました。彼らの多くは自分の将来のビジョンを明確に持っていて、より豊かになるために勉強するのだという、熱い思いを持っていました。それに感化されて、私も、もっと学び、技術を得たいと強く思うようになりました。同時に、自国に母国語で教えて下さる素晴らしい教員がいるという自分自身の恵まれた環境に気付かされました。また、今まで私は、海外の研究と国内の研究を分けて考えてしまっているところがありましたが、多くの国の人々と触れ合うことで、同じフィールドに立って研究をしているのだ、と実感することができました。彼らと切磋琢磨するためには、海外の研究を積極的に知り、自分自身の研究も海外に発信していく必要があるのだと思いました。

以上の三つの事柄以外にも、留学を通して学んだことは多くあります。これから私がしなければいけないことは、学んだことを忘れないだけではなく、実行に移していくことです。海外でも通用する研究者になるために、時間を有効に活用し、出来るだけ多くのことを学んで、自分の研究を広く発表していきたいと思います。

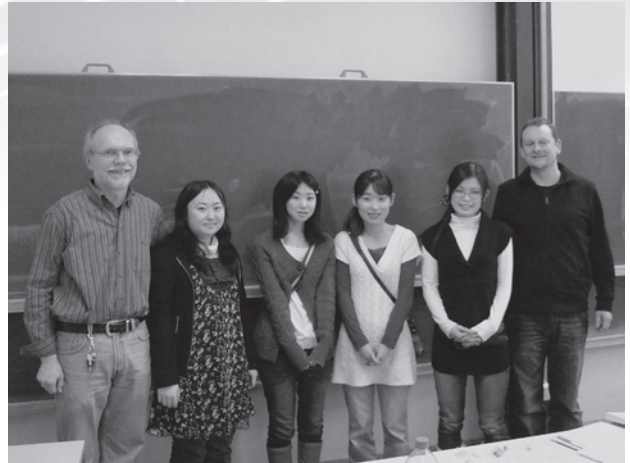
最後に、このような貴重な体験をする機会を与えて下さった先生方、留学にご尽力頂いた方々、留学を支えてくれた家族や友人に、この場をお借りして、感謝申し上げます。ありがとうございました。

私は今回、若手ITPによりドイツのブッパタール大学に留学させていただき、たくさんの貴重な経験をすることができました。

まず第一に、留学生やドイツ人学生の中で、英語で授業を受けたことです。私は当初本当に何も聞き取ることができず、聞き取れないことが苦痛で授業に行くことが嫌になった時期もありました。しかし、授業で英語を聞き続けるうちに、授業を"英語"ではなく、"授業"として捉えられるようになりました。それと共に英語への抵抗感もなくなり、学ぶことを純粋に楽しめるようになったと感じます。また、授業はペースが早く、課題も授業を応用させて考えさせるものが多かったので自分一人ではなかなか解けず、先生や友人に質問しては疑問を解決し、一つずつ進めていきました。その際に、先生方がみな質問を歓迎している様子で、質問した内容についてはとても積極的に教えて下さるなど、学生からの反応を期待しているように感じました。そのため、私も演習や授業時間外に直接訪ねたり、メールをしたりと、安心して質問をすることができました。何度つたない英語で質問をしても快く答えていただけたので、毎回とても嬉しく、ありがたく感じたのを覚えています。

そして、授業中には、他の受講生の真剣さと積極性に刺激を受けました。彼らは授業中に疑問があれば質問し、先生からの問いかけに対しても自発的に発言しており、彼らから授業を受けるのではなく、授業に参加するという姿勢を学びました。したがって私も、積極的に学びとることを心がけるようになりました。

次に、ドイツでの生活も大きな経験になりました。まず大学生活では、寮の中やエレベータなどですれ違おうと、知らない人同士でも挨拶を交わすことがあり、それがとても気持ちよく感じられました。また、世界中には様々な国の人がいることを改めて実感



し、コミュニケーションにおける英語の重要性を痛感しました。日常生活は全てが新鮮でしたが、特に人の温かさを感じられたことが何よりも大きく、幸せな経験だったと思います。ドイツの方々は本当に親切で、電車やバスの中でご年配の方に席を譲る姿をよく見かけ、私も困っている時に何度も声をかけていただきました。そして、そのように助けていただけたことで快適な生活を送ることができたので、日本で困っている方を見かけたら、私も声をかけてあげたいと思うようになりました。

今4ヶ月間の留学を終えて、自分の中で一番変化したと思うことは英語に対する意識です。留学当初は語学としての英語に重点をおいていましたが、英語は専門分野を学び、コミュニケーションをとるための道具だと考えるようになりました。今は道具としてはほとんど使えませんが、今後も英語の勉強を続け、相手にしっかりと伝わる英語を身に着けたいと考えています。

私は今回の留学で、学習、生活、文化と様々なことを学ばせていただきました。したがって、今後は学んだことを活かし、さらに広い視野をもって研究活動にも取り組んでいきたいと思っています。

最後になりましたが、このプログラムに参加させていただくにあたり、多くの方のご尽力、ご協力を賜りました。どうもありがとうございました。

ドイツでの研修留学を終えて、本当に沢山のすばらしい経験をさせていただくことができました。本報告では、その中でも特に留学前と留学後で変化したこと、将来のビジョンについて述べたいと思います。

留学前と留学後で変化したことですが、一番の変化は研究や専門分野についてはもちろん、色々な意味で視野が広がったことです。例えば、何かの情報を検索サイトで検索した時に、日本語ページだけを表示したときと、英語ページを含めて表示したときでは、結果として出てくる情報の量が全く違います。同様に、日本に留まって日本人の研究者だけと交流し、日本語の資料だけを読んでいるのに比べて、海外に行き、外国の方から意見をいただいたり、外国の研究者の方々の論文を読んだりして研究を進展させた方が、圧倒的に研究成果は向上します。留学前から、これは痛感していたことですが、今回の留学を終えて、あらためて英語で専門を学び、英語で質問や議論をし、結果を英語でまとめたり、プレゼンしたりという形で報告するという一連の作業が、なんとかできるようになったということは、一番うれしい収穫でした。英語で口述テストを受ける科目や、長時間のプレゼンを課せられる科目もありましたが、少なくとも今回のように、相手がこちらの発言

を理解しようとしてくださる状況では、考えを拙いなりに伝えることができるようになり、気づけば英語を目的でなく手段として使えると言っても差し支えのないようになっていました。これらの変化により、将来のビジョンとして、今後は恐れることなく、自然に海外の人々や、海外の文献から多くのことを学び、多くの議論をして、それを研究に生かせるようにしたいと思っています。

また、ブッパタールでは、英語だけでなく、ドイツ語も学ぶ機会があり、英語に限らず外国の方々との交流で自分の視野が広がるということを実感しました。言葉は前述の通りあくまで手段でしかありませんが、しかしながら、その言葉なしでは気持ちを通わせることは難しいと言えます。本当に少しですが、ドイツ語を学び、たとえ挨拶だけでもドイツ語を織り交ぜることで、こちらの親しくなりたい、交流したいという気持ちを受け取ってもらえているような気がしました。歴史も長く、色々な考えをもった人がいる地で、多くの人と交流する機会を得たことで、逆に国籍や言語は小さな問題で、そのようなことにとらわれなければもっと充実した人生が待っているということを感じました。加えて外国で、しかも私の場合初めて親元を離れて暮らすということに、初めは少なからず抵抗もありましたが、留学を終えてみて、そんなことにとらわれて大きなチャンスを逃していたらもったいないということがよく分かりました。もちろん今回は一緒に行った仲間の大きな助けがあつてのことですが、それでも日本や親元を離れても暮らしていけるということが分かり、今後しばらくは、自由である限り、場所でなく、やれることで自分の進む道を選び、思いっきりやりたいことをするのもよいと思いました。

今後はまず国際学会への参加を目標に研究を進め、いつかまた海外で専門を学ぶ機会が得られるように精一杯頑張りたいと思います。



帰国前、先生に花束をプレゼント

2011年1月28日にバーギシェ・ブツパタール大学にて、今年度の本プログラムの評価会議を実施した。具体的には、本大学大学院から派遣した17名の学生による英語のプレゼンテーションを実施した。評価委員は、外部委員1名、バーギシェ・ブツパタール大学の教員4名、本学の教員3名、の8名が担当した。

プレゼンテーションの内容はいずれも、研修留学前に本学で着手していた研究内容に関するものであった。学会発表さながらに本格的な成果を発表する学生もいれば、その分野を概観するわかりやすい発表を披露する学生もいて、バラエティに富んでいた。発表内容もさることながら、全体的にディスカッションに堂々と対応している学生が多く、たのもしい印象が残った。

プレゼンテーションの終了後、評価のための会議を実施し、研修留学生の総合評価を行った。結果と

して、研修留学生全員が良好な点数を得ることができた。学外の評価委員からも、全体的に面白かった、という好評を得た。しかしスケジュールの都合で、17人もの学生のプレゼンテーションを半日で全て聴講することになったため、発表時間は1人7分間という短いものになってしまった。そのため、「研究背景の説明だけで終わってしまうので、もっと実験結果を聞きたかった」という声もあった。

その日の夕方には懇親会が開催された。今年は懇親会を学内で開催したため、昨年よりも多くの先生方と談話を楽しむことができた。フレンドリーで英語の堪能な先生方ばかりで、研修留学生もさぞ恵まれた日々を過ごしたことであろうと想像できた。そして私自身も、お茶大に英語で留学生を迎える日が来るのを楽しみにしている。

評価委員リスト

評価者氏名	所 属
Per Jensen	バーギシェ・ブツパタール大学
Francesco Knechtli	バーギシェ・ブツパタール大学
Andreas klümper	バーギシェ・ブツパタール大学
Frank Göhmann	バーギシェ・ブツパタール大学
Mike Peardon	トリニティカレッジ(ダブリン大学)
鷹野 景子	お茶の水女子大学
曹 基哲	お茶の水女子大学
伊藤 貴之	お茶の水女子大学

9 : 00AM-1 : 10PM January 28th, 2011 Room : D.10.08 at University of Wuppertal
 Presentation (7min.) + Question (3min.)

	発表者氏名	Name	Title
1	池田 唯	Yui Ikeda	Exactly solvable models for quantum spin systems
2	上原恵理香	Erica Uehara	Polymer physics
3	木佐はる香	Haruka Kisa	Introduction to Particle Physics
4	大谷 麻璃	Mari Otani	An Approach to Developing a Natural Language Operation Interface with an Example of Operating Google Calendar
5	菊池 智子	Tomoko Kikuchi	Decentralized Algorithm for Coloring Graph
6	林 亜紀	Aki Hayashi	Colorscore : Visualization and Summarization of Structure of Classical Music
7	草深 桃子	Momoko Kusafuka	Stereoselective [2+2]photodimerization of azastilbenes using cation-pi interactions
8	佐野 祥子	Shoko Sano	Artificial photosynthesis and solar cells
9	周藤 瞳美	Hitomi Suto	The quantum chemical calculation of noble gas compounds
10	根本 倫代	Michiyo Nemoto	Effect of Inserting Ligand Recognition Loop on Carbohydrate Binding Activity of Lectin ZG16p.
11	松田 彩	Aya Matsuda	The C-F bond activation of fluoromethane by lanthanide mono cations
12	宮本 紫	Yukari Miyamoto	Crystallization of the complex of Gly-tRNA synthetase and tRNA(Gly) from Pyrococcus horikoshii
13	岩木紗恵子	Saeko Iwaki	An analysis of traffic in thin-client system
14	合田 智美	Tomomi Goda	"Propagation of Tsunami in the Sea of Various Bottom Shapes"
15	櫻井加奈子	Kanako Sakurai	Miki-Beta : A General GUI Library for Visualizing Proof Trees
16	玉野 美和	Miwa Tamano	Flow around a rectangular body in ground effect
17	米山 京子	Kyoko Yoneyama	The Lattice Mean field Approximation of Gauge-Higgs Unification
18	三ツ木礼子	Ayako Mitsugi	Mechanism of Pancreatic Exocrine Secretion

研究留学

研究留学について

研究留学は、本プログラムにおける「ホップ・ステップ・ジャンプモデル」の第2段階「ステップ」に当たります。

研究留学では、欧州(ドイツ、フランス、イギリス、オーストリア等)の11の海外パートナー機関の中から、自身の研究内容に合致した留学先を指導教員と相談しながら決定します。指導教員は、学生の希望を聞きながら、研究計画に沿った実りある留学となるよう、受け入れ先の教員と密に連絡を取りつつ、学生指導を行います。留学期間は、原則として60日以上1年以内です。

研究留学者名簿

	派遣生氏名	所属(指導教員名)	派遣先	派遣期間
1	梅澤 規子	化学・生物化学領域 D3(近藤 敏啓 准教授)	ウィーン工科大学 (奥)	平成21年10月1日～ 平成22年9月20日
2	内川瑛美子	化学・生物化学領域 D3(今野 美智子 教授)	ストラスブール大学 (仏)	平成21年10月4日～ 平成22年8月11日
3	間野 晶子	情報科学領域 D3(河村 哲也 副学長)	フランス国立 海洋開発研究所(IFREMER) (仏)	平成21年11月19日～ 平成22年11月18日
4	米山 京子	物理科学領域 D1(曹 基哲 准教授)	バーギシェ・ ブッパータル大学 (独)	平成22年3月25日～ 平成23年3月24日
5	坂下 あい	物理科学コース M2(今井 正幸 教授)	ジョセフ・ステファン 研究所 (スロベニア)	平成22年6月6日～ 平成22年8月7日
6	沼上 利子	情報科学コース M2(金子 晃 教授)	パリ第六大学 (仏)	平成22年10月5日～ 平成22年12月6日
7	余田 史絵	情報科学コース M2(金子 晃 教授)	パリ第六大学 (仏)	平成22年10月5日～ 平成22年12月6日
8	竹原 由佳	物理科学コース M2(奥村 剛 教授)	パリ市立工業物理化学 高等専門大学(ESPCI) (仏)	平成22年11月3日～ 平成23年1月28日
9	工藤まゆみ	化学・生物化学領域 D1(棚谷 綾 准教授)	ボルドー第一大学 (仏)	平成23年3月10日～ 平成23年8月18日

2年前まで外国での生活など考えたこともなかった私ですが、ドイツでの研修留学を通して今度は一人で研究留学にチャレンジしたいと思うようになり、そしてウィーン工科大学で1年の研究留学を無事に終えるようにまできました。自分でも驚くほどの意識の変化であり、それほど外国での経験が貴重で興味深いものであるということだと思います。今まで外国へ視野を向けなかった一因として自身の英語力の低さがありますが、そのコンプレックスは研修留学で和らぎ、研究留学へ挑戦する自信を得ることができました。それでもスラスラと英語で自分の考えを主張できるほどではなかったため、渡澳した当初は指導教官の先生と満足に意思疎通ができず、険悪な雰囲気になることもよくありました。それが帰国する時には別れを惜むほどの良い関係が築けるようになり、自分でも成長したと感じます。研究のための留学ですが、外国で生活するにあたり大切なのは化学の知識よりもまずは英語力、つまりはコミュニケーション力だと痛感しました。コミュニケーションがとれないと何も始まりません。英語力が結果的に研究の進み具合にも大きく影響したと感じます。

研究面に関しては、ウィーン工科大学は理工系大学のため、お茶の水女子大学よりもはるかに多くの理系研究室や設備がそろっており大変興味深かったです。研究室の垣根はあっていないようなもので、他研究室へ装置を借りに行ったり、測定の依頼、試薬の分譲をしてもらったりがとても気楽で、むしろ互いに助け合うのが当たり前のようなものでした。おかげで指導教官の先生だけでなく、他の分野の先生方とも交流を持ってました。私が留学に期待することとして英語力の向上の他に多くの方と交流をもつことを挙

げていたため、それがこの1年を通して実際に多くの先生方とお話することができ大変光栄でした。一方、配属先の研究室には学生がおらず、同じ学生との交流機会が少なかったのが少々残念ではありましたが。ウィーン工科大学は留学生が多いものの、アジア系学生は大変少なくほとんどが同じヨーロッパの国から学びに来ている人のようでした。私は英語を話すだけでも精いっぱいでしたが、欧州の方は母国語と英語だけでなく、ウィーンで生活するにあたりドイツ語も学習し、トリリンガルな方も少なくなかったことには大変衝撃を受けました。また、化学専攻の学生の男女比が大差なかったことにも驚きました。学内では多くの女性研究員、学生を見かけることができ、それだけ理系分野でも女性が活躍しやすい土壌が備わっているのではないかと思います。

オーストリアは本来ドイツ語が母国語であり英語で生活する場所ではありません。オーストリアの優秀な英語教育及びウィーンが観光名所であることから英語で通用する場面も多いですが、そうではない場合苦労することもたびたびありました。日常の買い物、役所での手続き、荷物の郵送など英語ではどうにもならないこともありました。それでもドイツ語が話せない私を最初から無下にするような方はお



らず、困っている私を見かねて英語の通訳をかって つらいことも含め、大変貴重な経験をさせていただ
出て下さる方がいたり、沢山の方の親切と優しさ けたと思います。
によって1年間無事に生活することができました。

Preparation of Atomically Flat Au (111) Surfaces from a Commercially Available Au (111) Disk

Using as a single crystal electrode substrate and/or as a substrate of an alkylthiol self-assembled monolayer formation, atomically flat Au (111) single crystal surface has to be prepared. To prepare such atomically flat surface from the commercially available Au (111) single crystal disks, the establishments of the cleaning and flattening processes of the surface are essential and then the cleaning and flattening processes of the Au (111) single crystal surface before/after the various treatments, such as a dipping into concentrated acid, an electrochemical polishing, and an annealing with a flame or a furnace, were investigated with using atomic force microscopy (AFM), scanning electron microscopy (SEM), and energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX) techniques.

Figure 1 (a) shows an AFM image of the Au (111) surface as received. As it can be clearly seen, there are many scars and holes, which maybe formed in the mechanical polishing and/or delivering. Moreover, small particles were also observed on the surface. Figure 1 (b) shows an AFM image of the Au (111) surface after a flame annealing for one minute. Most of scars and holes were disappeared and several gold monoatomic height steps and small terraces were observed, indicating that the flame annealing is a good way to remove the scars and holes, namely to flatten the Au surface. However, some small particles still remained on the surface.

In order to make clear the elements that such small particles consist of, SEM and EDX measurements were carried out. Figure 2 (a) shows a SEM image of the Au (111) surface after a flame annealing. Many small particles were observed on the surface as well as the AFM image of Fig. 1 (b) . However, monoatomic height steps and terraces were not observed, due to the resolution limit of the SEM measurement, in Fig. 2 (a) . Figure 2 (b) shows EDX spectrum of one of the particles that were observed in Fig. 2 (a) . Based on the EDX spectrum, the particles, which were observed in Figs. 1 (b) and 2 (a) , consist of Si, O, C, and/or Au. These elements except for Au should have been left on the surface in mechanical polishing, because they were used as polishing reagents during the mechanical polishing.

In order to remove these particles from the surface, the Au (111) disk was rinsed with conc. H₂SO₄, with a mixed acid of conc. HNO₃ and conc. HClO₄ (1 : 1) , and with conc. HF, following to be annealed in the electric furnace at 900 °C under Ar atmosphere for one hour. Figure 3 (a) shows the AFM image after the treatments as described above. As compared with the AFM image before the above treatments (Fig. 1 (b)) , number of monoatomic height steps and of particles decreased and monoatomically flat terrace became larger. Moreover, number of steps and particles decreased more and monoatomically flat terrace became much larger in the AFM image after the 24-hour annealing than that before. It suggests that the longer the annealing period is, the flatter the surface becomes. Finally, the atomic image of Au (111) (Fig. 3 (c)) was obtained by expanding the AFM measurement scale of the terrace part in Fig. 3 (b).

In conclusion, atomically flat Au (111) surface can be prepared in the process that the commercially available Au (111) disk is additionally treated with a flame annealing, washing with several acids, and annealing with electric furnace under atmospheric control.

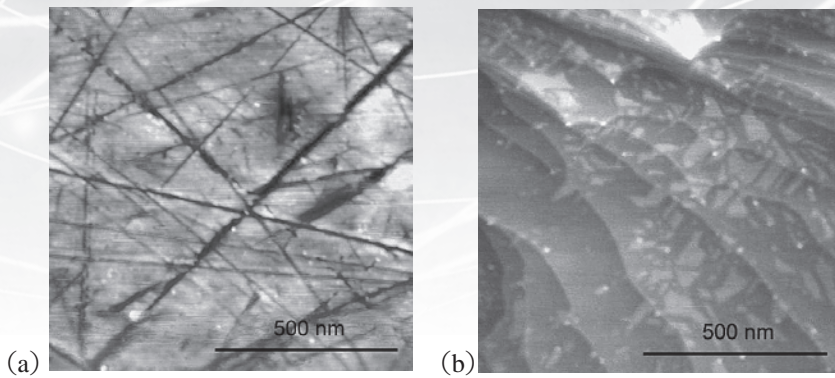


Figure 1. AFM images of a the Au (111) disk (a) as received and (b) after flame annealing.

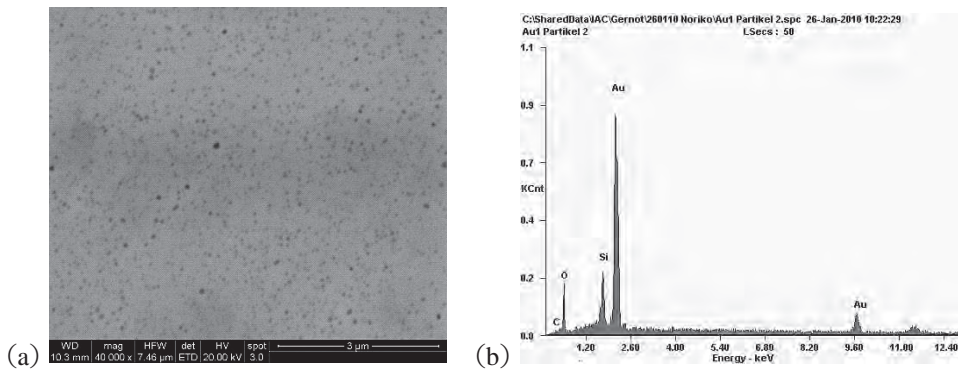


Figure 2. (a) SEM image of the Au (111) disk after flame annealing. (b) EDX spectrum of an impurity particle on the Au (111) surface.

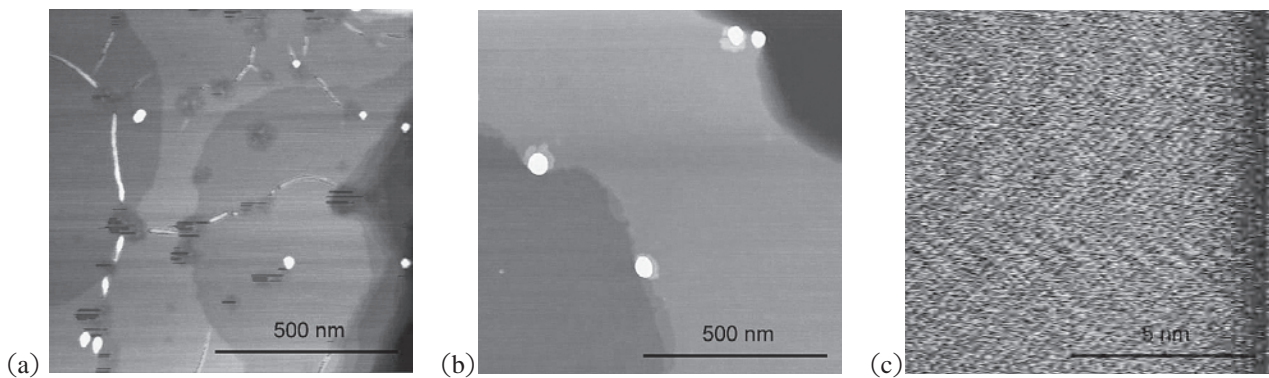


Figure 3. AFM images of the Au (111) disk (a) after annealing for an hour, (b) after annealing for 24 hours, and (c) expanded image of (b).

2 内川 瑛美子 Emiko Uchikawa

人間文化創成科学研究科 博士後期課程
理学専攻 化学・生物化学領域3年

私の留学先はフランスのStrasbourgというドイツとの国境の街にあります。私が研究生活を送ったのは、Institute of Genetics and Molecular and Cellular Biology (IGBMC) で、フランスにおいて、高い研究レベルを誇る研究所です。その中のDepartment of Structural Biology and GenomicsのDr. Dino MorasのグループでDr. Ann-Catherine Dock Bregeonスーパーバイザーの下、研究を行いました。

最初 4-5ヶ月は 研究所に慣れること、大学の入学や、滞在許可のための手続きに追われ、なかなか研究を軌道にのせることができませんでした。その後約半年は研究に集中することができ、現在結果が出始めています。留学し、国を変え、研究室を変えることで多くのことを得ることができました。初歩的な実験方法や、同じものの合成、精製方法であっても、日本にいたときとは異なることがあり、勉強になりました。その研究室で蓄積された経験も吸収することができ、実験方法の選択肢を増やすことができました。

また、テクニカル プラットホームと呼ばれるそれぞれの技術において経験豊富な技官によるサポートがあるため、実験過程で上手くいかないときにアドバイスをもらうことができ、機器の管理も行ってくれているため、自分の時間を研究テーマについて深く考えることに十分に割くことができました。

研究所にはフランス人だけでなく世界各国から学生、ポスドクが集まっており、研究所での生活は英語で行っています。ヨーロッパには英語はもちろんのこと、2、3ヶ国語を流暢に話す人が多くいます。その中で英語も十分に話せず、ましてフランス語もできない状態で非常に気後れしました。コーヒープレイクやちょっとした会話の中でも研究に関するディスカッションや情報交換が行われます。そのため、英語で会話できることが重要になります。一年

経った今、英語ではほぼ不自由なく生活ができるようになりました。しかし、多くの人の中で発言をすること、セミナーにおいて質問をすることは未だ自由にできません。自分の考えに人を惹きつけて、自分の考えを正確に伝え、建設的なディスカッションを行うには、高い英語能力が必要不可欠であることを痛感しました。

昼食時は同じ建物の学生やポスドクとカフェテリアで過ごします。主に言語はフランス語ですが、その中でフランス語を聞き勉強しています。会話の中ではフランスや各国のPhDのシステムや奨学金、金銭的な援助の話、PhD卒業後の進路などについてなどが話題となります。日本のシステムしか知らなかった私には、さまざまな国のシステム、状況を知り、PhD、研究者、研究していくことについて、今までとは違う見方ができるようになりました。また、社会システムや常識、考え方が違う中で生活することで、いかに自分が考え方の柔軟性を失っているかに気づかされました。研究に対しても同じような見方しかできていなかったのではないかと思います。今までの考え方をじっくりと見つめなおし、研究について積極的に多くの人と話し、自分の研究を説明する機会を増やし、多くの人意見を聞くように心がけました。その中で矛盾に気づくこともあり、自分の考えつかなかった方法がでてきたり、決断に自信が持てたりしました。

ITPよりサポートを受け海外で研究できたことで、多くの研究のスキルと知識を身につけられ、語学能力を向上できたこと、物事に関していろいろな見方ができるようになったこと、と渡仏前に期待していた以上のものを得ることができました。

The positive transcription elongation factor b (pTEF-b) is a hetero dimeric complex composed of cyclin-dependant Kinase 9 and its regulator cyclinT1/T2. It stimulates transcription elongation by phosphorylation of serin 2 residus in the carbox terminal domain of PolymeraseII. 7SK RNA and HEXIM protein can antagonize transcription stimulation by sequestering P-TEFb catalytically inactive ribonucleoprotein.

Human 7SK RNA functions as a repressor of transcription elongation. 7SK binds protein HEXIM1 (or HEXIM2) and the resulting complex sequester P-TEFb into a large kinase-inactive regulatory complex.

On the other hand when not involved in pTEFb repression, 7SK has been shown to be bound by hnRNPs. It seems that the minimal 7SK snRNP contains Larp7 (La related protein) and MePCE (a specific capping enzyme) . These proteins maintain stability of 7SK, and help recruitment of other partners in the regulation mechanism. La related protein Larp7 binds to the highly conserved 3'terminal U-rich stretch of 7SK RNA and is an integral part of the 7SK RNP.

I focused on the Larp7 protein and 7SK RNA interaction. The purpose of my study is to clarify how Larp7 makes 7SK stable. From structural view I am investigating this mechanism.

For crystallization of Larp7 (Homo sapience) , I designed the Larp7 protein construct. Larp7 is 582 amino acids protein. Larp7 has homology with La protein (Fig 1) . At N terminal region, there are LAM domain and RRM1 domain, at C terminal region, there is RRM2. We made several constructs namely 1 to 228 of Larp7 (Larp7 1_228) , 1 to 208 (Larp71_208) , and 28 to 208 (Larp7 28_208) (Fig 2) . On these constructs, we tested expression then purified. But only Larp7N1_208 protein gave good quality protein.

I made a prediction structure of Larp7N1_208 using 3Djixaw then superimpose this structure and La protein. It showed that Larp7 has additional N terminal loop and lack of some helix and sheet compare with La protein.



Fig 1

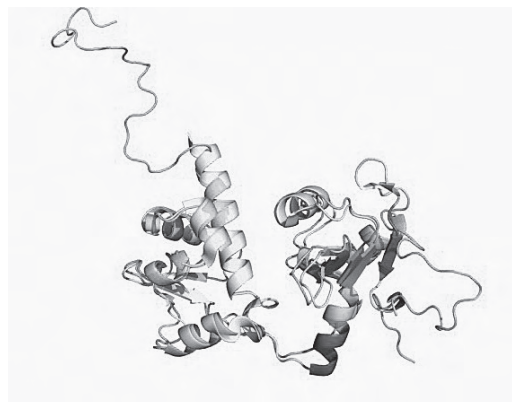


Fig 3

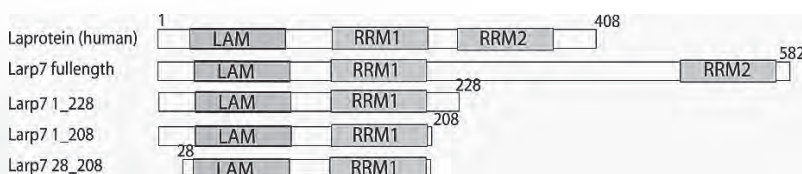


Fig 2

Protein

Larp7N1_208 is expressed with E.coli (BL21) and adsorbing with Ni-NTA beads and elute with buffer that contains 500 mM Imidazol. Then purified with SP column, and GF column using AKTA system.

After SP column, there are two peaks (Fig 4) . Fractions are collected separately and goes to GF column (Fig 5) . Each peak has two peaks in GF column. First peak is aggregation of protein. Fractions of second peak are collected and concentrate until about 10 mg/ml. The protein condition is followed by Dynamic light scattering (DSL) experiment during protein concentration.

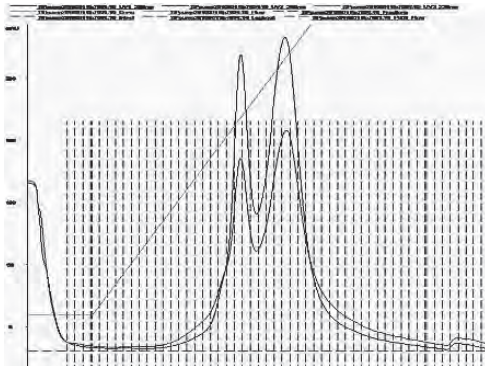


Fig 4

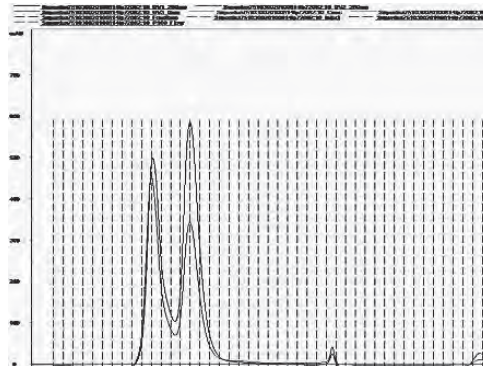


Fig 5

RNA

It is reported that Larp7 binds to 3' end of 7SK. Then we designed HP4U RNA (hairpin4 of 7SK) (Fig 6).

We transcript this HP4U invitro and purified using gel and chromatography.

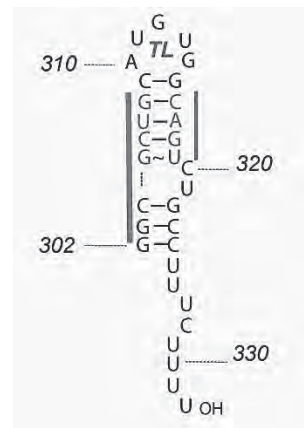


Fig 6

Binding assay and crystallization

Using these Larp7N1_208 and HP4U, We did binding assay with Electrophoresis mobility shift assay, Gel chromatography, Anisotropy, and Thermal shift assay. At the same time, we did crystallization Larp7N1_208 and HP4U. I got crystal but not diffracted well. Further investigation is required to detect 3D structure of Larp7N1_208.

留学生活や研究の達成度などの総括

今回の留学では、大変有意義な時間を過ごすことができたと思う。なぜなら、新たな経験を通して、新たな発見が多くあったからである。以下に、留学生活、および研究の達成度について総括する。

1. 留学生活について

留学生活については、言語の不自由さの経験、役所手続きの経験、孤独感の経験について記載する。

言語の不自由さの経験については、英語と仏語の2点に分かれる。英語については、英語を話すことの困難を経験した。周囲の留学生達の、英語は自由に使えて当たり前である、という雰囲気と比べて、私はスピードも発音も十分では無かったからである。日本にいたとき以上に本気になって英語の勉強に取り組むことと、友達とよく話すことで、言語の不自由さは徐々に改善された。英語で意思疎通を行うために必要な英語力は予想以上だったと知ることができた。仏語については、外国で生活するという精神的な困難を経験した。言葉がわからないために、ストレスが掛かる場面が多かったからである。例えば、バスでドアが開かなかったときに何と言ったらいいか分からず降りられない、お店の人に冷たい対応を取られる、などである。ある2ヶ月間集中的に勉強し、最低限の日常会話まで習得したことで、精神的に安定した。以上の経験から、言語が不自由なためのストレスの大きさと、それを克服することの必要性を知ることができた。

役所手続きの経験については、国籍とは何かということに思いを馳せる経験をした。外国人の長期滞在には、許可と税金が必要だったためである。日本にいる外国人の方々も同じような境遇なのだろうかと思われ、今まで意識したことの無かった、国による管理・監視および擁護などの世の中のシステムについて視野を広げることができた。

孤独感の経験については、例えば、スーパーで売られている製品、売り場のシステム、人々の意識、天候気候、景色、植生など、「知らない」というものに囲まれたことで感じる孤独を経験した。言語の壁に負けず友人を作り、考え方の話をしたり、涙を見せたりすることでこの孤独感が弱まり、徐々に生活が楽しくなっていく感覚を経験した。新しい環境で生きていくには、友達作りが非常に大事であることを学んだ。

2. 研究の達成度について

当初の研究計画どおりには進まず、途中で方針の変更があった。なぜなら、実験データが、予定していたデータとの比較分析に不向きだったためである。しかしながら、新しい方針で研究を進め、その結果、得られた成果で論文が書ける見通しとなっている。現在、2度目のドラフトを作成しチェックを受けた段階である。今後も留学先のスーパーバイザーとやり取りを継続し、国際誌へ論文投稿する予定である。

スキルの習得という点では、当初予定していたスキルのうち、いくつかはできなかったものがあった。例えば、数値計算および衛星データプロセッシングである。これは方針を途中で変更したことが関係している。一方、データ解析の経験は多く積むことができた。統計を取ったり、ヒストグラムを作ったり、時間変化を表したり、いろいろな作図方法で説明したりする方法を学び、また、データをどう解釈するかということも学んだ。今後の研究において必要、且つ、広範に応用が可能なスキルを学ぶことができた。

以上

1. Introduction

The Rhone River is one of main input of sediment of the Gulf of Lions lying in the south of France. The sediment is a source of the primary production, and it contains nutrient and pollutant from the land and human activities. In these days, the satellite image processing to observe the ocean color is one of the most powerful tool to observe the plume behavior. It is because the information contains the distribution of suspended particle matters (SPM), which are seen as the sediment input from the river cumulated around the river mouth. The satellite images of the distribution of SPM derived from MODIS (the name of the satellite sensor which can observe the ocean color), are used in this study. The objective is to investigate the plume behavior of the Rhone River using satellite data analysis and describe the typical events of the Rhone River plume.

2. Data and methods

2-1. Data sets

The data sets include river discharge, solid discharge, mass discharge, wind data (their locations are shown in Fig. 1) and satellite images of SPM and chlorophyll-a (CHL) distribution from MODIS. The data from 2003 to 2009 are analyzed.

2-2. Interpolation for satellite images

The method to interpolate satellite data is developed. First, to distinguish the land not to be interpolated from the missing data to be interpolated, the land mask is defined (Fig. 2).

Secondly, to interpolate all of the missing data of a certain day from satellite data of other days, the time interpolation and the spatial interpolation are considered. The time interpolation is attempted by the average of the valid pixels of images during before-after two days around the day with a weight function having Gaussian curve chosen after various patterns of days and weight functions to calculate the average. After the time interpolation is applied, there are times when the spatial interpolation is attempted by using a function supported by MATLAB. As the

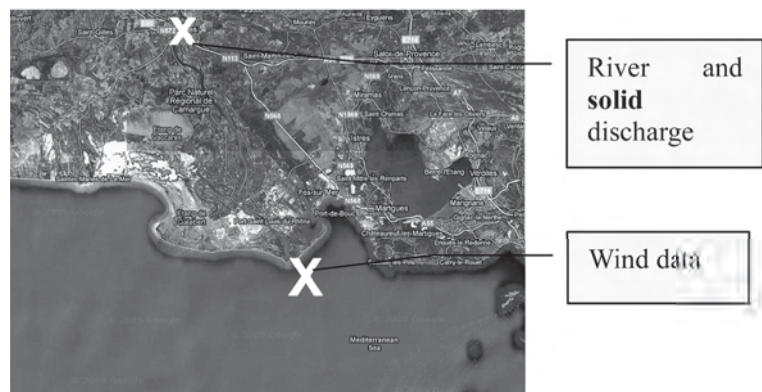


Fig. 1 The locations registered river discharge, solid discharges and wind data.

Table 1
The examples of tested interpolation methods.

Time interpolation		Spatial interpolation
Days	Weight f.	
+15	Constant	Not used
	Linear	Not used
	G.f. (broad)	Not used
+5	Constant	Not used
	G.f. (broad)	Not used
+2	G.f. (broad)	Used
	G.f. (narrow)	Used
+1	[0.1 1 0.1]	Used

G.f. : Gaussian function

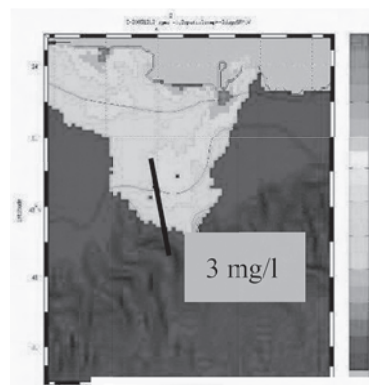


Fig. 2 The interpolated satellite images by the selected interpolation method with indications of SPM concentration. Defined land mask is filled with grey.

reference, the examples of tested interpolation methods are shown in Table 1.

Finally, the criterion, which is the percentage of valid data before the application of spatial interpolation, is considered as a filter to eliminate the error-like interpolated images. 80 % is employed as the criterion.

To obtain the plume distribution to investigate the plume dynamics, the surface of the plume from interpolated satellite images is obtained by using 3 kinds of threshold such as 3, 7 and 20 mg/l from SPM distribution, respectively. In the case with CHL, the threshold of 3, 7 and 10 mg/l are employed.

3. Results and discussion

The results are focused on SPM. The surface of the plume from SPM corresponds to the river discharge as shown in Fig. 4. The river discharge conditions are classified into 3 parts: high for over 3,000 m³/s, medium for between 1,000 and 3,000 m³/s and low for under 1,000m³/s. According to Fig. 5, the interesting peaks can be found, as shown with arrows. Both arrow 1 and 2 are corresponded to the high river discharge condition. However, the surface of the plume is not so high for high river discharge condition in case with arrow 2. In addition, arrow 1 and 2 correspond to the wind conditions of northwestern and southern strong winds, respectively. What happened exactly on the day can be observed by satellite images as shown in Fig. 6. The strong southern wind effect is seen clearly and it is supposed that the southern strong wind in high river discharge condition would induce a coastal jet in this area.

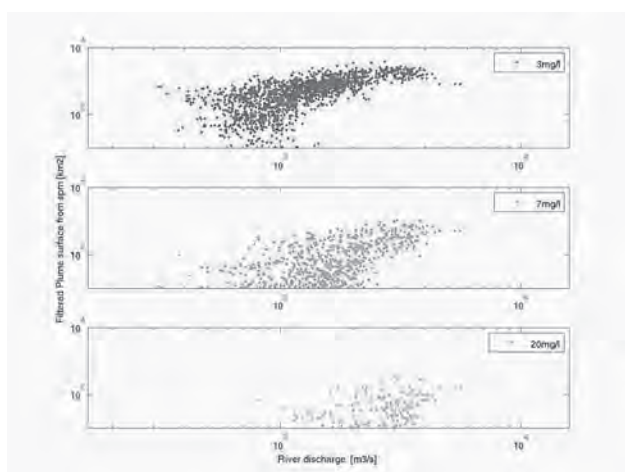


Fig. 4 The relationship between surface of the plume and the river discharge.

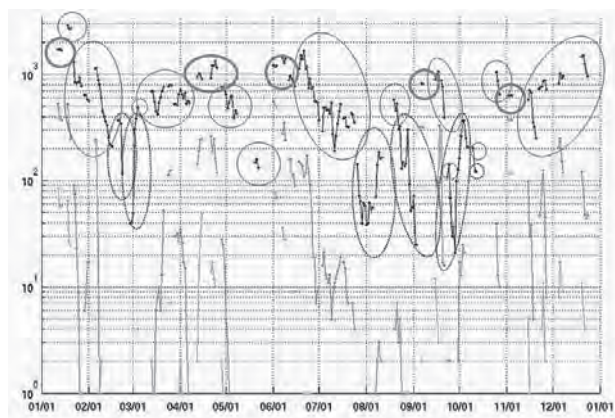


Fig. 5 The time series of the surface of the plume in 2008 with indication of classified river discharge level. The circle of pink, orange and black are corresponded to high, medium and low river discharge, respectively.

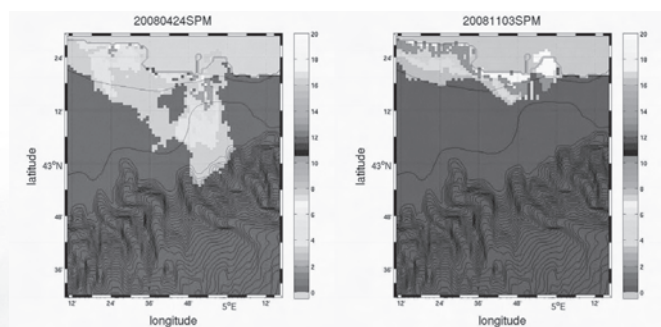


Fig. 6 The satellite image of SPM on the day shown in Fig. 5 with an arrow 1(a) and arrow 2(b).

4. Conclusion

The interpolation method for satellite images in this study works well to look for the event to be interested in.

The typical plume behavior and its dynamics can be described in detail by using satellite images.

私は2010年4月から2011年3月までの12ヶ月間ブッパタール大学で研究を行いました。ブッパタール大学には2008年度に研修留学で4ヶ月間滞在しており、今回は2度目の留学です。2度目ということもあり、生活にはすぐに慣れることができました。さらに前回と異なり研究室に所属し研究活動に参加させて頂いたことで前回の滞在とは比べ物にならないほど多くのことを学びました。

研究生活

私が所属した研究グループは教授1名、学生2名、研究員2名と比較的小規模です。昼食を一緒にとったり、コーヒーを飲みながら議論したりと和やかな雰囲気の研究室でした。英語力の不足から自分の考えをうまく伝えられないことも多かったのですが、研究室のメンバーは皆さん優しく、根気よく向き合ってくださいました。ほかの研究室と合同のセミナーも頻繁にあり、研究会への参加にも積極的で大変活気のある研究環境でした。私自身8月にキプロスで行われた研究会で研究発表を行う機会をいただきよい経験になりました。9月にイタリアで行われた大学院生向けのサマースクールではヨーロッパ内から20人程の学生が参加し、同じ分野の研究をしている同世代の学生達と知り合うことができました。

ヨーロッパの研究環境

ヨーロッパで学ぶ事の一歩の利点として国際的な交流が盛んなことを挙げたいと思います。研究会や大学院生向けのサマースクールなどは頻繁におこなわれており、EU国内はもちろんその他様々な国から参加者が集まります。容易に国外に赴けることもあり研究活動全般においてあまり国という枠にとらわれていないようで、国外の大学との共同研究も広く行われており、国内の大学と国外の大学に対する

対応に差異は感じませんでした。さらに留学生を受け入れる環境も整っています。大学は積極的に留学生を受け入れ、留学生に対するサポートも充実しており、先生方は英語で講義を行う事に慣れてしています。このように大学側は研究活動の質を高めるため、積極的に学生や研究者の流動を促進しています。

ドイツ語

ドイツ語についてはこの一年間に渡り留学生対象の授業を受講しました。この授業では語学だけではなく、ドイツの教育制度や文化、社会問題など、ドイツで生活して行く上で必要な事を教えて頂きました。様々な国から来ている留学生と交流出来たことも生活するうえで大きな支えとなりました。研究室内ではドイツ語の必要性はそれほど高くないのですが、やはりドイツで生活する上で最低限の言語力は必要です。また、人々の考え方や文化を理解するためには言語を理解することが重要だと感じました。

留学を終えて

留学中はヨーロッパの学生たちの自己主張の巧みさに圧倒され、自分のふがいなさに落ち込んだこともありましたが、多様な考え、概念にふれることは興味深く、そこから学ぶことも多くありました。また、海外の研究者の生活スタイルを垣間見ることができ、進路を考えるにあたり参考になりました。今後はブッパタール大学とお茶の水女子大学の合同学位取得を目指し、博士課程終了後の進路は国内外にとらわれずに考えていきたいと思います。最後にこのような機会を与えて頂いたことに深く感謝いたします。

Introduction

During my stay at Wuppertal university, I was belonging to theoretical particle physics group and joined a working group working on mean-field approximation of 5-dimensional lattice gauge theory. There is a successful model named Standard Model in particle physics. Although the standard Model explains almost all of the results of high energy experiments, there are still some problems such as hierarchy problem. There are many efforts to solve these problems, and many models as beyond the Standard Model. One of the models is extra-dimensional model.

5-dimensional gauge theory is one of the attractive extensions of the Standard Model. 5 dimensional gauge symmetry keeps the higgs potential finite. It would be a solution of Hierarchy problem. Moreover the higgs potential might cause a spontaneous symmetry breaking (Hosotani mechanism). However, 5 dimensional gauge theories are non-renormalizable. Therefore, finite cut off is needed. Usually, finite cut off can not preserve gauge invariance. Only in the lattice gauge theory you can take gauge invariant finite cut off. Lattice gauge theory is gauge theory on Euclidian space-time that has been discretized into lattice. Gauge field is defined on the line of the lattice.

Set up of the model

We use following Wilson action for SU(N) gauge group.

$$S_W[U] = \frac{\beta}{2N} \left[\frac{1}{\gamma} \sum_{4d-p} \text{tr}(1 - U(p)) + \gamma \sum_{4d-p} \text{tr}(1 - U(p)) \right]$$

Where $U(p)$ is gauge variables. γ is isotropy parameter and β is gauge coupling. The first term contains the effect of plaquettes along the four-dimensional slices of the five-dimensional space-time and the second term contains the effect of plaquettes along 5th dimension. The lattice space time is isotropic for $\gamma=1$. When the numbers of lattice points are same for all dimensions, the size of extra dimension is small with respect to the spatial length for $\gamma>1$ and large for $\gamma<1$. Here, we apply mean-field approximation. The expansion around the mean-field background becomes a better approximation to the non-perturbative behavior of the system as number of dimensions increases. Therefore, mean-field approximation method is expected to work well for extra-dimensional model.

In this set up for SU(2) with torus boundary condition, 4 observables were studied and the phase diagram was showed by Irges and Knechtli in 2009. These 4 observables are the potential along 4-dimensional hyperplane, the potential along the extra dimension, 1st order Higgs mass and Second order vector boson mass. There is dimensional reduction by compactification for $\gamma \gg 1$. They showed that there is additional dimensional reduction for $\gamma < 1$ where the continuum reduces 4-dimensional continuum theory.



イタリアのサマースクールにて

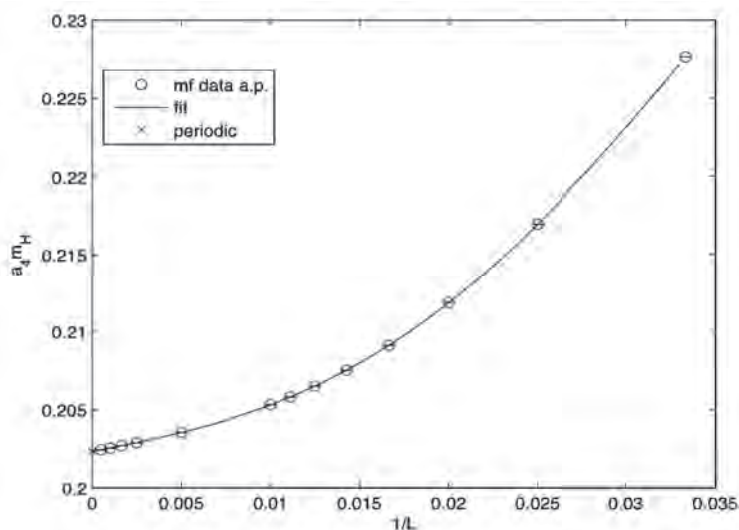
My work

In further study of this model, there are singularities at zero momentum in the calculation of observables. One of the ways to remove these singularities for SU(2) is to introduce antiperiodic boundary condition. During my stay at wuppertal university, I have studied 1st order higgs mass of periodic case and of anti-periodic case to see antiperiodic boundary condition effect. I made one special dimension antiperiodic and other dimensions periodic and compared with the case which all dimensions are periodic. Figure 1 is plot of 1st order higgs mass as a function of inverse length of special dimension. For the case where all dimensions have periodic boundary condition, the 1st order higgs mass does not depend on the length of special dimension. Therefore it is plotted at $1/L=0$. The line is quadratic fit of higgs masses for antiperiodic boundary condition. It shows the higgs mass for antiperiodic boundary condition corresponds to higgs mass for periodic boundary condition at $L \rightarrow \infty$.

Future works

We are also working on the orbifold boundary condition case. Orbifold is geometry which has Z_2 projection in direction of 5th dimension. Orbifold boundary condition seems more attractive than torus boundary condition. Hosotani mechanism might work for orbifold but not for torus. Especially, SU(3) case is interesting. Due to the boundary condition, SU(3) gauge symmetry break to SU(2) cross U(1) on its boundaries. And then spontaneous symmetry breaking might occur. This explicit breaking make higgs field transform in the fundamental representation of SU(2). It seems to correspond with the Standard Model. Monte Carlo simulation on the orbifold for SU(2) have been done and It says there is spontaneous symmetry breaking. Now, I am studying the phase diagram of this model analyzing static potentials in the mean-field approximation. I also started working on a program for Monte Carlo simulation.

Figure 1 $\beta = 2.14, \gamma = 0.25$



5 坂下 あい

Ai Sakashita

人間文化創成科学研究科 博士前期課程
理学専攻 物理科学 コース2年

私は今回若手ITPの研究留学で、スロベニアのリュブリャナにあるJozef Stefan Instituteに2ヶ月間(2010/6/6~8/6)滞在いたしました。研究所ではベシクルの理論的研究で著名なDr. Zihlerlの元で研究を行いました。幸いDr. Zihlerlは昨年度に1ヶ月間我々の研究室へ滞在されており、その際に私もお話をし、スムーズに研究を行うことができました。今回の滞在では本研究で使用するシミュレーションプログラムの開発とDr. Zihlerlの使用している三次元画像解析ソフトSurface Evolverの使用方法の習得という2つの課題を計画していました。1つ目は私が開発を行い、問題が発生した際に質問をする形式で、2つ目は個別ゼミを行っていただいたため、ほぼ毎日打ち合わせをしながら研究を進めることができました。そのため、事前に計画していた研究課題はすべてこなすことが出来ました。加えて、帰国後に参加を予定していた国際会議の資料も今回の成果を載せて期間中に作成することが出来たため、非常に有意義な研究を行うことが出来たと感じています。また、期間中にリュブリャナで開催された国際会議(2010/7/19-20, Confined Liquid Crystals: Landmarks and Perspectives)へ出席した際には様々な研究者の方の発表を聞く機会を得られ、国際会議の雰囲気を楽しむことが出来ました。他にも、Instituteにいらっしゃった研究者の方と私の研究について議論する機会があり、英語でのディスカッ



オフィスで(右: Dr. Zihlerl)

ションも行うことができました。

次に滞在時の生活について、幸い私は病気にかかることもなく、非常に快適に過ごすことが出来ました。食べ物に関する問題も特になく、治安も良い街だったため、トラブルに巻き込まれることも全くありませんでした。また、まわりに日本人学生が全くいなかったため、滞在期間中にはとてもたくさん英語で話す機会を得ることができました。しかし私は今回の留学以前に海外へ行った経験がなかったことに加え、英語に対してとても苦手意識があったため、最初の1ヶ月はほとんど返事をするので精一杯の状況でした。そのため、後半の1ヶ月はとにかく自分から話しかけることを意識したところ、徐々に会話が続くようになりました。そのため後半の1ヶ月は前半よりも積極的に話すことができ、コミュニケーション能力が向上したと思います。また、休日はほぼ毎週ハイキング(スロベニアで最も定番な休日の過ごし方ようです)に連れて行っていただき、美しい自然を楽しむことも出来ました。

最後に、今回このような貴重な機会をあたえてくださった今井先生、助成金を交付してくださった独立行政法人日本学術振興会様、様々な手続き等のサポートをしてくださった国際交流チームの皆様には深くお礼を申し上げます。本当にありがとうございました。



Three-Dimensional Analysis of Lipid Vesicle Morphologies

Ai Sakashita, Department of Physics, Division of Advanced Sciences

Introduction

The function of many if not most cells and cell organelles depends on their shape. In order to understand their workings, we should identify the factors and the mechanisms that determine the shape of cells and cell organelles.

Some structural features of these biological compartments can be understood in terms of simple models, one of the most useful being the lipid bilayer vesicle. Vesicles exhibit a large variety of different shapes depending on their morphogenetic parameters such as the surface-to-volume ratio (Fig. 1). Vesicle shapes have been studied as a simple model of cell organelles for a long time.

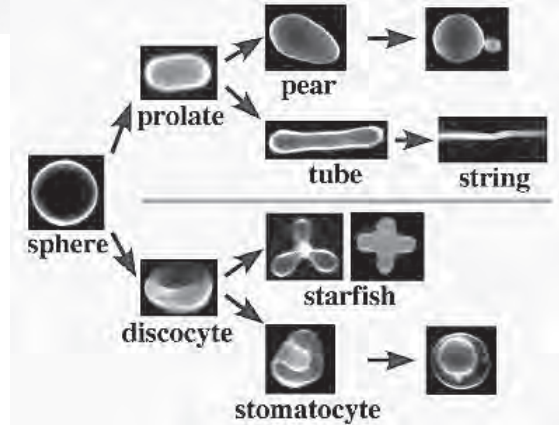


Fig. 1: Shape deformation pathway of a single-component vesicle under osmotic pressure difference [1].

Elastic theory of vesicles

One of the most successful theories of their shapes is the so-called Area-difference-elasticity (ADE) model [2]. The free energy of a lipid bilayer consists of the integrated local bending elastic energy; $F_c = (\kappa/2) \oint (2H)^2 dA$. Here κ is the local bending rigidity. For a closed vesicle, the total area A and total volume V are fixed. In this model, the energy of vesicle also includes the non-local term $F_{ADE} = (\alpha\pi\kappa/2D^2A)(\Delta A - \Delta A_0)^2$. Here ΔA and ΔA_0 are $\Delta A = 2D \oint dAH$ and $\Delta A_0 = (N^+ - N^-)a_0$. $2D$ is the separation of the neutral surfaces of the monolayers, N^+ and N^- are the numbers of lipid molecules in the outer and the inner monolayers, respectively, and a_0 is the lipid headgroup area.

In the bilayer-couple model, the ratio of the non-local and the local bending constants, α , is infinite and ΔA must be equal to ΔA_0 . ΔA_0 is then a parameter of the model. For a closed vesicle, the total area A and total volume V are fixed. Then these constraints are enforced with Lagrange multipliers Σ and P , which are playing the role of surface tension and pressure, respectively $F = F_c + F_{ADE} + \Sigma A + PV$. Vesicle shape is determined by the minimization of this equation and this model leads to several shapes discussed below. After introducing this model, we describe

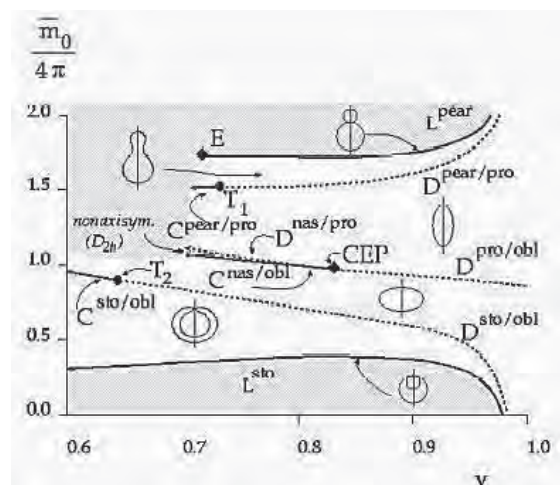


Fig. 2: Phase diagram of ADE model [2].

its phase diagram. In this model, the minimal shapes depend on two dimensionless parameters. One of this is the reduced volume $v = V / ((4\pi/3)(A/4\pi)^{3/2})$ and the other one is the reduced monolayer area difference $\bar{m} / 4\pi = \Delta A_s / 8\pi DR$ where $R_s = (A/4\pi)^{1/2}$. The phase diagram is shown in Fig. 2. It includes several types of axisymmetric shapes – pears, stomatocytes, prolate and oblate

Experimental and Image analysis

In the present study, we prepared giant vesicles from DOPC (dioleoylphosphatidylcholine). First we mix DOPC, chloroform, and TR-DHPE (Texas Red-dihexadecanoylphosphoethanolamine), which is a fluorescent dye. Then we dry this solution using gaseous nitrogen, and after incubation in vacuum for 1 day, we hydrate the sample with pure water at room temperature. After that, we put vesicles on a cover slide and add ~2 mM of sorbitol to control the osmotic pressure. The vesicles are dispersed in water, and their positions fluctuate constantly. Thus we have to take their picture as quickly as possible. This is done using a high-speed confocal laser scanning microscope. After that, in order to extract the target vesicle surface, we developed a computer program for image analysis. Firstly, we converted images to fluorescence intensity data. At this stage, there were many vesicles around the target vesicle. Then we removed the non-target vesicles and isolated the target. In order to obtain the vesicle surface, we projected a triangular mesh onto the experimental data. The vesicle surface had a higher intensity than the adjacent parts of image, thus we optimized the shape of the mesh using a Monte Carlo method so as to fit it to the fluorescence distribution as closely as possible. The energy minimized by the Monte Carlo method includes the bending energy of the surface and its potential energy which is minimal when mesh points lie in the high-fluorescence region.

Results

Obtained vesicle surface, there were a lot of wrinkles in the surface mesh data, while the actual vesicle had smooth surface. Thus at Jozef Stefan Institute, I tried to reproduce the smooth surface using 3D image analysis software, “Surface Evolver [4]”, which is professional package to deal with the 3D morphologies. I intended to merge the software with my program. After that I calculated the geometrical parameters v and reduced area difference Δa ; $\Delta a = \Delta A / (4\pi R_s)$. Finally we compared our results with theoretical predictions. Obtained experimental results support ADE model.

References

- [1] M. Yanagisawa, et. al., Phys. Rev. Lett. 100, 148102 (2008).
- [2] U. Seifert, Adv. Phys. 46, 13 (1997).
- [3] J. Käs et .al., *Biophys. J.*, 1991, 60, 825-844
- [4] K. Brakke., *Exp. Math.*, 1992, 1, 141

私はフランス・パリのパリ第六大学というところで勉強してきました。高校生のときに、1ヶ月の語学留学にイギリスに行ったことはありましたが、フランスは初めて行く土地であること、英語圏ではないことが特に不安でした。

留學生活に関しては、まず、日本にいる間に、自分たちでアパートを借りる手続きをして、フランスのアパートで生活することになりました。外国でアパートを借りて生活をするのも、初めての経験なので、戸惑いましたが、余田さんと協力して、生活を始めました。家具が備え付けてある短期滞在用のアパートを選び、すぐに生活ができる状態でした。

フランスはとにかく物価が高いと思いました。というのは、どこで食事をしようとしても、1品15ユーロ以上します。また、私はパンが苦手で、手軽に食べられる、サンドウィッチが食べられませんのでした。毎日これでは、生活できないので、まずは、スーパーを探すことになりました。日本からもお米や醤油を郵送していたので、それで生活していました。また、洗濯機はどの家にもなく、みんなコインランドリーで洗濯をしています。

フランスの街を歩いたり、フランス人を観察していると、日本とは違うことに色々気づきます。フランスは東京と変わらないぐらい、発展している都市なのに、高い建物もありません。また、東京はせかせか生活しているのに対し、みんなのんびり生活しています。お昼はカフェでゆっくり過ごし、日曜日はほとんどのお店が閉まっています。パリでは、日曜日にお店を開けると罰金だそうです。この、のんびりした生活を維持するためだそうです。日本では



なかなか、そういう生活はできませんが、少し取り入れて生活をしてもいいと思いました。

フランスでは、バカロレアという試験を受ければ、誰でも大学に行けます。そこで一から学びます。また、公立の大学は学費が無料です。なので、バイトをしながら、大学に行く人は少ないそうです。みんな、朝から授業を受け、授業が終わると夕方まで図書館で勉強しています。

日本とフランスの文化の違いを肌で感じられました。

パリ第六大学の Jacques-Louis Lions 研究室では FEM (Finite Element Method) の研究が有名です。お茶大では、ほとんど FEM の授業は受けられません。FEM は多くのことに応用されており、パリ第六大学の授業では、基礎と応用の授業が多く開講されました。こんなにも FEM に関する授業があることに驚きました。また、プログラミングでは、C++ を使った実装をしており、C++ の授業にも参加しました。

思っていたよりも、英語の授業が多かったです。しかし、フランス訛りの英語なので、フランス語を勉強していた私たちには聞き取りやすかったです。また、お茶大のように、少人数の授業で、分からなければすぐに質問をするといった、少人数クラスならではの授業でした。

一番苦労したことは、筆記体が読めないことです。英語の筆記体は読めますし、書けますが、フランス語の筆記体は、本当に読めませんでした。読めるのは、数式だけです。やっと1ヶ月ほどして、先生の黒板の字が読めるようになり、授業の内容も分かるようになってきたと思ったら、すでに2ヶ月たち、帰国になってしまいました。もっと長く滞在していたかった。就職や卒業など、多くの事情で2ヶ月となってしまいましたが、就職後に、博士取得のため、戻ってきて、またこのような機会をいただけるのなら、もっと長く滞在

したいです。もし、次に行く人たちに勧めるとしたら、3ヶ月以上を勧めます。2ヶ月では生活や言語に慣れたところに帰国になってしまうからです。また、日常生活

活ではフランス語が絶対ですが、教授とお話するためには、英語をマスターしていれば十分だと思います。人生の中で、とても貴重な体験ができたと思います。

I have used the FD (Finite Difference) method for my study . However, it is not good to calculate the approximation in 2 dimension or 3 dimension, because the error is big. So I want to apply FEM(Finite Element Method) to my study instead of FD method.

Consider the equation $d/dx u = f$ where the right hand side f is a given function. The Finite Element approximation of the operator d/dx is based on a weak formulation. We consider the simplest one,

$$\int_{\mathbb{R}} \frac{d}{dx} u(x) v(x) dx = \int_{\mathbb{R}} f(x) v(x) dx.$$

This is true for all test function v in an ad-hoc space of functions with compact support. One defines the standard P^1 hat function $x \rightarrow \varphi_j(x)$

$$\begin{cases} \varphi_j(x) = 0 & \text{for } x \leq (j-1)\Delta x \text{ or } x \geq (j+1)\Delta x, \\ \varphi_j(x) = \frac{x - (j-1)\Delta x}{\Delta x} & \text{for } (j-1)\Delta x \leq x \leq j\Delta x, \\ \varphi_j(x) = \frac{(j+1)\Delta x - x}{\Delta x} & \text{for } j\Delta x \leq x \leq (j+1)\Delta x. \end{cases}$$

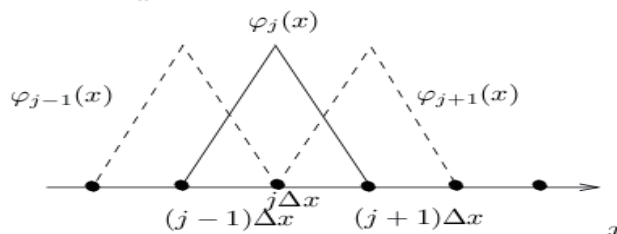


Figure 1.2: The hat function φ_j and its two neighbors, φ_{j-1} and φ_{j+1}

The discrete Finite Element formulation writes

$$\int_{\mathbb{R}} \frac{d}{dx} u_{\Delta x}(x) \varphi_j(x) dx = \int_{\mathbb{R}} f(x) \varphi_j(x) dx, \quad \forall j.$$

Let assume that u may be approximated by $u_{\Delta x}$

$$u_{\Delta x} = \sum_i u_i \varphi_i$$

Plugging into the discrete formulation, one gets

$$\sum_i \left(\int_{\mathbb{R}} \varphi_i'(x) \varphi_j(x) dx \right) u_i = \int_{\mathbb{R}} f(x) \varphi_j(x) dx, \quad \forall j.$$

We set

$$a_{i,j} = \int_{\mathbb{R}} \varphi_i'(x) \varphi_j(x) dx.$$

Elementary calculations show that

$$\begin{cases} a_{i,j} = 0 & i \leq j-2, \\ a_{i,j} = 0 & i \geq j+2, \\ a_{j+1,j} = \int_{j\Delta x}^{(j+1)\Delta x} \frac{1}{\Delta x} \times \frac{(j+1)\Delta x - x}{\Delta x} dx = \frac{1}{2}, \\ a_{j-1,j} = \int_{(j-1)\Delta x}^{j\Delta x} \frac{-1}{\Delta x} \times \frac{x - j\Delta x}{\Delta x} dx = -\frac{1}{2}, \\ a_{j,j} = \int_{\mathbb{R}} \frac{d}{dx} \left(\frac{\varphi_j^2}{2} \right) dx = 0. \end{cases}$$

Therefore the discrete equation takes the form

$$\frac{u_{j+1} - u_{j-1}}{2} = \int_{\mathbb{R}} f \varphi_j, \quad \forall j$$

Lemma 2 The discrete FEM approximation of d/dx is centered.

This result extends naturally to the space-time FEM approximation of $\partial_t u + a \partial_x u = 0$. Define the hat functions in the time variable

$$\begin{cases} \psi_n(x) = 0 & \text{for } t \leq (n-1)\Delta t \text{ or } t \geq (n+1)\Delta t, \\ \psi_n(x) = \frac{t - (n-1)\Delta t}{\Delta t} & \text{for } (n-1)\Delta t \leq t \leq n\Delta t, \\ \psi_n(x) = \frac{(n+1)\Delta t - t}{\Delta t} & \text{for } n\Delta t \leq t \leq (n+1)\Delta t. \end{cases}$$

We replace the exact solution u by a discrete function

$$\int_{\mathbb{R}} \int_{\mathbb{R}} (\partial_t u + a \partial_x u) v(x, t) dx dt = 0, \quad \forall v$$

We replace the exact solution u by a discrete function

$$u_{\Delta x, \Delta t}(x, t) = \sum_{j, m} u_j^m \varphi_j(x) \psi_m(t).$$

The discrete FEM writes

$$\int_{\mathbb{R}} \int_{\mathbb{R}} (\partial_t u_{\Delta x, \Delta t} + a \partial_x u_{\Delta x, \Delta t}) \varphi_j(x) \psi_n(t) dx dt = 0, \quad \forall j, n.$$

Plugging the expansion in the previous equality, one gets

$$\sum_{j, n} \left(\int_{\mathbb{R}} \int_{\mathbb{R}} (\varphi_j'(x) \psi_n(t) + a \varphi_j(x) \psi_n'(t)) \varphi_j(x) \psi_n(t) dx dt \right) u_j^m = 0, \quad \forall j, n.$$

that is

$$\sum_{j, n} \left(\int_{\mathbb{R}} a_{i, j} b_{m, n} + a b_{i, j} a_{m, n} \right) u_i^m = 0, \quad \forall j, n.$$

derivative. The result is

$$\frac{u_{j+1} - u_{j-1}}{2\Delta x} = f_j, \quad \forall j$$

By definition

$$b_{i, j} = \int_{\mathbb{R}} \varphi_i(x) \varphi_j(x) dx = \begin{cases} \frac{2}{3} & \text{for } i = j, \\ \frac{1}{6} & \text{for } i = j \pm 1, \\ 0 & \text{for } i \neq j - 1, j, j + 1. \end{cases}$$

we obtain the scheme

$$\frac{\frac{1}{6}u_{j-1}^{n+1} + \frac{2}{3}u_j^{n+1} + \frac{1}{6}u_{j+1}^{n+1} - \frac{1}{6}u_{j-1}^{n-1} - \frac{2}{3}u_j^{n-1} - \frac{1}{6}u_{j+1}^{n-1}}{\Delta t} + a \frac{\frac{1}{6}u_{j+1}^{n-1} + \frac{2}{3}u_j^{n-1} + \frac{1}{6}u_{j-1}^{n-1} - \frac{1}{6}u_{j+1}^{n-1} - \frac{2}{3}u_j^{n-1} - \frac{1}{6}u_{j-1}^{n-1}}{\Delta t} = 0.$$

This scheme is centered in time and space. It is also not explicit (one cannot compute u_j^{n+1} directly).

An intermediate procedure could be to use the FEM for the space derivative. The result is

$$\frac{u_j^{n+1} - u_j^n}{\Delta t} + a \frac{u_{j+1}^n - u_{j-1}^n}{2\Delta x} = 0.$$

I use this scheme for my study.

私は、10月5日から12月5日までの2ヶ月間、フランス、パリの5区に滞在し、パリ第六大学で勉強させていただきました。

住む場所は、同じ研究室の友達と大学の近くにアパートを借りました。日本で手配し、渡仏した2日目に契約、入居しました。家具やタオルまで揃っており、すぐ生活できる状態になっていました。気候は、10月中のパリはまだ暖かく、半袖で過ごせる日もありました。11月に入ると冬らしくなり、中旬になると、かなり気温が下がって氷点下になりました。とても寒い時期のパリを経験しました。

受け入れ先であるパリ第六大学のJ.L.Lions研究所は、有限要素法のフリーソフトFreeFEMを開発され、現在でも有限要素法や有限体積法の研究が行われています。私たちが受け入れてもらった研究室の授業プログラムとして、主に有限要素法、有限体積法の授業が開講されており、関連する授業は数値解析、関数解析、C++プログラムの授業など、揃っていました。この分野を研究に取り入れる、もしくは研究対象とする場合、一週間の授業で数学の基礎分野から、プログラムや流体構造などの応用まで網羅できるため、大変良い授業構成だったと思います。

大学のM2の授業は、週に6コマ受けました。

授業は、留学生のために英語の授業を選択すれば単位がとれるようになっていました。私たちは、留学前に少しフランス語で数学の本を読んでいたため、フランス語で開講されている授業にも参加しました。

また、授業には中国やドイツなどからの留学生も沢山いましたが、留学生も含めて、女性の研究者が多いと感じました。授業中も教授を何度も止め質問するなど、女性の研究者が育ち、活躍する環境を海外でも体験することができました。

自身の研究の達成度に関しては、気象庁で行われている数値予報の非静力学モデルの解析、応用を目

標としていました。留学中には、解析のみしか進まなかったのが残念ですが、有限要素法の基礎や、実際にプログラムを書くことで、モデルの解析と、プログラムでの計算方法を学ぶことができました。様々な局所現象、特に急峻な地形的特性のより精細な解析を可能にするため、接地部分に有限要素法を導入し、今後もプログラムの改良を試みたいと思っています。

私たちを受け入れてくださった教授が、私の今後の予定などのお話をしている時、私たちに博士論文を書くことを推めてくださり、私は就職を予定していますが、いつか博士号も取得したいなどより強く思うきっかけにもなりました。

授業後は図書館で予習復習をしたり、アパートでは語学のリスニングなどをして過ごしました。

フランスは観光地以外では思っていたより英語が通じませんでした。なので、時間のある日はパリ内を散歩し、お店で言語を使ってみては、覚えるようにしました。

食事については、パリの物価は高く、レストランでの消費税が20パーセント近くかかったもので、基本的には自炊をして過ごしました。スーパーで買う野菜はとても安くおいしかったです。時には、クラスでできた友達と外食したりすることもありました。

土曜日は、パリ内を観光しました。パリは数日あ



れば主な観光地は巡ることができるような小さな都市でした。

日曜日はほとんどのお店が閉まっており、フランスはのんびりした国だなと感じました。なので、私たちが自宅でのんびり過ごすか、美術館を訪れたりしました。パリの街並みはとても綺麗で、街を散策するだけで癒されました。11月下旬から始まるクリスマスイルミネーションは、華やかで大変印象に残っています。クラスでできたフランス人の友達がパリ内を案内してくれ、文化の違いや、歴史なども

学ぶことができました。

私は初めての留学だったので、パリでのこの2ヶ月間は、とても貴重な経験となりました。自分の研究や、語学力などより多くのことを習得したいという欲が増え、もっと長く滞在したいと思いました。異国の文化の中で生活すること、数学の研究が進んでいるパリ大学での勉強、また、日本以外での研究室の雰囲気、等などこれからの自身のモチベーションに繋がるとともに、自分の道を見つめ直すきっかけにもなりました。

I studied about Finite Element Methods (FEM) and Finite Volume (FV). Also, I continued to analyze NHM code. I report on Finite Volume approximation.

The Finite Volume discretization is designed, to integrate the equation in a cell. In dimension $d = 3$ this cell is a Volume, and this is the reason of the denomination Finite Volume methods. It is possible to integrate in a space-time volume. But for the sake of simplicity,

we apply this methodology only to the integration in space volume.

This is sufficient to present the basic idea. In dimension $d = 1$, I introduce the boundaries of cell j which are two points $x_{j-\frac{1}{2}}$ and $x_{j+\frac{1}{2}}$ $\Delta x_j = x_{j+\frac{1}{2}} - x_{j-\frac{1}{2}}$

is the length of cell j

We begin with the formula

$$\int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} (\partial_t u + a \partial_x u) dx = \int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} \partial_t u dx + \int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} a \partial_x u dx = 0.$$

The first integral is

$$\int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} \partial_t u dx = \frac{d}{dt} \int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} u(t, x) dx.$$

The quantity of fundamental interest in the FV methods is

$$\int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} u(t, x) dx.$$

It is the mass (that is the total amount) of u in the cell.

The next step consists in defining the mean value of u in cell j at time $n\Delta t$

$$v_j^n = \frac{\int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} u(n\Delta t, x) dx}{\Delta x_j}.$$

We notice that no approximation has been made at this stage.

Using an FD approximation of the operator $\frac{d}{dt}$ one gets immediately the approximate formula

$$\frac{d}{dt} \int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} u(t, x) dx = \Delta x_j \frac{v_j^{n+1} - v_j^n}{\Delta t} + O(\Delta t).$$

This is true for a smooth u . So somehow there is no real difficulty for the time derivative.

Let us turn to the approximation of

$$\int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} a \partial_x u(n\Delta t, x) dx$$

which is the core of the method. The idea is to integrate in the cell (i.e. the volume)

$$\int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} a \partial_x u(n\Delta t, x) dx = au(n\Delta t, x_{j+\frac{1}{2}}) - au(n\Delta t, x_{j-\frac{1}{2}}).$$

The boundary quantity $au(n\Delta t, x_{j+\frac{1}{2}})$ is called the flux.

The fundamental question is now to approximate $u(n\Delta t, x_{j+\frac{1}{2}})$

by some combination of the mean values u_j^n .

The usual choice is to upwind this choice accordingly to the sign of the velocity.

In the case $a > 0$, then we take

$$u(n\Delta t, x_{j+\frac{1}{2}}) = v_j^n + O(\Delta x), \quad \forall j.$$

so we get

$$\int_{x_{j-\frac{1}{2}}}^{x_{j+\frac{1}{2}}} a \partial_x u(n\Delta t, x) dx = a(v_j^n - v_{j-1}^n) + O(\Delta x).$$

Inserting these equations,

$$\Delta x_j \frac{v_j^{n+1} - v_j^n}{\Delta t} + a(v_j^n - v_{j-1}^n) = O(\Delta x) + O(\Delta t).$$

I modify these equations I had studied to NHM code, and try to draw an illustration.



化学・生物化学の学生



情報科学の学生



物理科学の学生

留學生活と研究の達成度

今回の留學は語學留學の要素よりも研究者になるための研修として非常に価値あるものになりました。私は博士後期課程への進学を決め、修士論文を実質的に書き上げた後にM2の11月から3ヶ月間パリのESPCIに研究留學生として派遣されました。自分が現在研究している分野の最先端を走るフランスで博士課程での研究の方向性を決めることを目標にしていたので「留學後に活かせるものをどれだけ持って帰れるか」ということを常に意識して過ごしました。そのため、毎日とても疲れましたが修士課程の中でも特に充実した3ヶ月になりました。ESPCIには世界中から著名な研究者が議論やセミナーのために常に出入りしていて、以前論文で目にしていた先生がすぐそばで研究していることはとても興奮しました。そして、私のフランスでの指導教官の研究室には現在所属學生がいなかったため、ほぼ毎日マンツーマンの指導をしていただき、実験家として画像処理やプログラミングの技術を習得できただけでなく、研究者として議論する練習がかなりできる環境でした。さらに週に2回ほど外部から来ている先生に時間を作ってもらいコメントをいただく機会がありました。そういったチャンスはいきなり決まることが多く、しっかりしたスライドなど準備できないまま成果を説明するので最初はかなり負担に感じましたが、3ヶ月目には少し慣れてとてもありがたい経験になったと感じています。

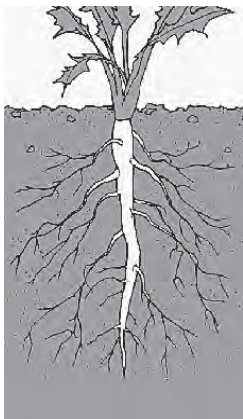
學生としてフランスで暮らしていると、人種のつぼといわれているだけあって様々な国籍を持つ人々に出会いました。留學生としてではなく家族で移住してきた人々も多く、フランス



人のネイティブのように生活していますが、母国の文化や社会状況などをしっかり知っていて日本のことについても深く聞かれます。みんな日本料理がとても好きで3ヶ月の滞在で4回も日本料理パーティーを開きました。お礼にモロッコ料理を教わったり、フランス式の年越しをしたりと留學しなければできない貴重な交流が出来ました。私は大学2年在学時にも英語圏に語學留學しましたがその時は自分の英語能力を上達させることに必死で、お互いの中に残る知識を与えることや考えを伝えることは難しかったように思います。今回は英語圏以外の国での留學生活でしたが、みんなが英語というツールを使えば勉強もプライベートも異国で楽しく過ごせるということを強く実感し、将来は国際的に活躍する研究者になりたいという思いが一層強くなりました。そして子育てと研究を両立している女性科学者が多いフランスの環境にも大きく刺激を受け、日本でも研究を継続していきたいと思っています。

I. Introduction and purpose of this research

My research was conducted within the granular group of PMMH at ESPCI in France. The idea of the project is to elucidate the mechanisms of penetration of a flexible intruder (fibre) inside a granular medium. The drag force exerted on the intruder can be a measure of jamming in the granular assembly. In addition, the path followed by the fibre crucially depends on the distributions of defects (or pores) in the medium. The progression of the fibre induces reorganisation of grains that in turn affects the drag force experienced by the flexible intruder and modifies its form. This coupling and retroaction between flow and form are of particular interest from a physical point of view. It has acquired attention only recently in the case of wind or water flow around flexible filaments or sheets. In nature this occurs very frequently



when a tree or a leaf changes its form and becomes more streamlined to reduce the drag force it experiences.

Moreover the penetration of flexible objects inside granular materials is of primary importance for applications like oil recovery. It is also linked to agricultural and soil science applications, where the mechanisms of root growth under mechanical stresses are still under debate. The use of sandy soils is an urgent issue in agriculture but the way that a plant root penetrates inside the porosity of the sandy soil is still unknown unlike clay soils. Therefore the flexible intruder penetration inside a model granular material is a first step to identify the main mechanisms.

II. Experimental approach

The principle of the experimental setup was very similar to the one I used during my master degree where I studied drag friction on a rigid intruder inside a 2D granular flow. Here we used a flexible intruder made of a thin elastic sheet and changed the material and the length of the flexible part to adjust the flexural rigidity. The intruder penetrates into a one-layer horizontal granular bed (2D). The grains were a mixture of two millimetric sizes of brass disks with a packing fraction of around 80%, thus forming a 2D disordered granular medium close to the jamming. To make clear the mechanism of the interaction between the reorganisations of the grains and the intruder deformation, we recorded successive images of the penetration at a constant velocity. From the video and subsequent image analysis we obtained the intruder's shapes and displacements of all grains around it as the intruder penetrates inside the granular medium. From this analysis we identified two successive regimes of penetration.

帰国報告会

— 研修留学 —

■池田 唯・上原恵理香・木佐はる香

ドイツ研修留学帰国報告会

物理科学コース 池田唯 上原恵理香 木佐はる香

目次

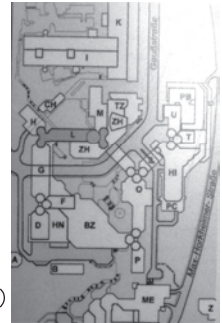
- ▶ Wuppertalについて
- ▶ 学校生活
 - ▶ Wuppertal大学について
 - ▶ 授業風景
 - ▶ 成績評価
 - ▶ 時間割
- ▶ 現地での生活
- ▶ 学んだこと
- ▶ 今後の展望

Wuppertalについて



Wuppertal大学について

- ▶ 正式名称:
Bergische Universität
Wuppertal (BUW)
- ▶ 創立: 1972年
- ▶ 立地: ドイツ連邦共和国
ノルトライン・ヴェストファーレン州
ヴッパータール市
- ▶ 生徒数: 1万4千人
- ▶ 学部: 人文、自然科学、
教育学、芸術など(総合大学)



授業風景

- ▶ LectureとExerciseがセットになっている講義がほとんどです。Exerciseは博士課程の院生が担当します。
- ▶ 授業時間は90分(お茶大と同じ)
- ▶ 突然教室が変わることも……



成績評価

- ▶ 1～5の五段階評価(1が最良)
- ▶ 課題提出と試験で評価
- ▶ 試験は口頭試問、学習内容のプレゼンなど

時間割

	MON	TUE	WED	THU	FRI
8:00-9:00					
9:00-10:00		Architectures			
10:00-11:00			Quantum Field Theory for particle physics (E)		Foundation of Elementary particle and Astroparticle Physics
11:00-12:00					
12:00-13:00		Introduction to Computer Simulation (L)			
13:00-14:00					
14:00-15:00		Foundation of Elementary particle and Astroparticle Physics			Introduction to Computer Simulation (E)
15:00-16:00					
16:00-17:00					Quantum Field Theory for particle physics (L)
17:00-18:00					

現地での生活

- ▶ Wuppertal Hauptbahnhof (中央駅) までバスで行けば、生活に必要な物資はだいたい何でもそろいます。
- ▶ 日本人街で有名なデュッセルドルフがすぐ近く。日本人が経営している店がたくさんあります。日本食を食べたくなった時、髪を切りたくなった時...お世話になりました。
- ▶ ノルトライン・ヴェストファーレン州内では、大学でもらえるSemester Ticketを持っていると、ローカル電車とバスに無料で乗れます。だからデュッセルドルフに行くのも、ケルンやボンへの観光でも、交通費ゼロ!
- ▶ 週末を使って旅行。宿題がとにかく難しく、しかも多いので、勉強との両立が大変でした。

学んだこと

- ▶ 広い視野
- ▶ 度胸
- ▶ チャレンジ精神
- ▶ 英語力の上達

今後の展望

- ▶ 英語力のさらなる向上
- ▶ 積極的な行動
- ▶ 国際交流
- ▶ 社会への貢献

ご清聴ありがとうございました。

ドイツ留学報告

人間文化創成科学研究科 理学専攻
化学・生物化学コース 2年

草深 桃子
佐野 祥子
周藤 瞳美

留学の目的

学ぶ姿勢

海外の学生

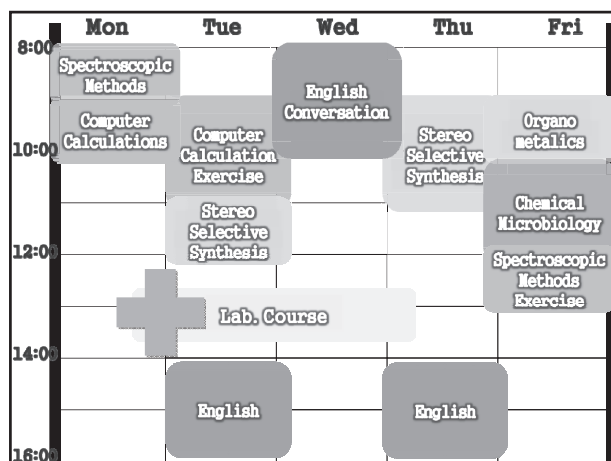
専門的なことを深く
だけでなく
もっと幅広く

学んでいること
考え方

Bergische Universität Wuppertal


- ・ 7つの学部
- ・ 生徒 1万4000人
- ・ 教授 280人

100ヶ国以上からの留学生を
受け入れている国際色豊かな大学




授業内容例

- Spectroscopic method
- Computer-aided calculation
→ Lecture and Exercise
- Organometallics
- Chemistry of P-block elements
→ Lecture
- Lab. Course
→ Experiments
- English
→ For students from Ochanomizu Univ.



Lab. course

- 各ペアごとに実験を行う
- 全3テーマ
 1. 大気中のNO_x濃度測定
 2. 反応速度定数
 3. 不均一化学反応
- 実験は1テーマにつき2~3日程度
- 結果をレポートにまとめる
→ 必要に応じて先生とディスカッション



お世話になった先生方



Prof. Jensen



Dr. Kurtenbach



Dr. Kleffmann



Dr. Guillermo



Dr. Barnes



Dr. Bejan



Prof. Mohr



Prof. Alekseev

テスト and レポート

- ペーパーテスト
- 口述試験
- 課題
- レポート
- 評価会議（研究紹介）

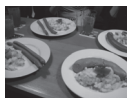


生活について

平日の生活

7:00 起床
8:00 授業
9:00 実験
12:00 昼食
13:00 実験
17:30 課題

空き時間は図書館や、
Knipeで課題をしたり



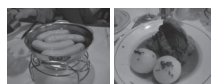
火曜日夜はApero
DUSSやKOLNに
ご飯を食べにいくことも！

休日の生活

実験レポート会議@uni-kunipe
買い物
観光
課題 e.t.c



各地でドイツ料理を堪能したり、



沢山の友人にも恵まれました！

今後の展望


- 自分自身の意見を持ち、主張する大事さを学んだ
- 自分自身の専門だけでなく幅広い分野を学んでいきたい
- さらに英語力の向上を目指して努力したい

© 2019 UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

■ 根本 倫代・松田 彩・三ツ木礼子・宮本 紫


若手 ITP 研修留学報告

根本 倫代
松田 彩
三ツ木 礼子
宮本 紫




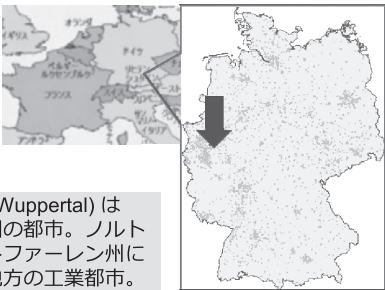
目次

1. Wuppertal大学での授業について
2. 生活について
3. 全体を通して





Wuppertalについて


ヴッパータール (Wuppertal) はドイツ連邦共和国の都市。ノルトライン=ヴェストファーレン州に属する。ルール地方の工業都市。人口は約36万人。

Schedule

	MON	TUE	WED	THU	FRI
8:00-9:00	Spectroscopic methods				
9:00-10:00	Computer-aided calculations	Computer-aided calculations		Stereo-selective syntheses	Organo metalics
10:00-11:00					Chemical microbiology
11:00-12:00		Stereo-selective syntheses			
12:00-13:00	Chemistry of the p-block elements				Spectroscopic methods
13:00-14:00					
14:00-15:00		english		english	
15:00-16:00					

Wuppertal University

- ・ 大学内な複雑な構造をしているので迷いやすい
- ・ 駅まで頻りにバスが通っているので便利
- ・ 食堂
ランチは1.8~2.4€, ボリューム満天!
- ・ Cafeterir
2カ所あり, ネットもできるため夜はよく勉強できる
- ・ 図書館
月~土曜, 6~22時まで開館



寮生活に関して

- ◆ UnihallとMensaの二カ所に寮があります。
- ◆ 部屋に何カ所も暖房があるので, 冬もバッチリ! でも時々つかなくなります。

寮生活ではないですが...
今年ヨーロッパは大雪で, 交通がほぼ機能していませんでした。普段はとても便利なバスや電車ですが...冬は注意!!





全体を通して

得たもの

- ◆ 自信
- 語学・生活
- ◆ 友人たち
- 様々な国からの留学生
- ◆ 向上心
- トリリンガルも多い

語学について

- ◆ 英語
- 単語は基本!
- ◆ ドイツ語
- 事前準備の不足



今後に活かしていきたいこと

- ◆ 強い意志を持って選択をすること
- ◆ 海外で働くチャンスに恵まれたら...
チャンスを逃さない!!



謝辞

- ◆ 指導教官の先生方
- ◆ 国際交流チームの方々
- ◆ Jensen先生
- ◆ Victoriaさん、Lukasさん

留学の機会を与えてくださり、
ありがとうございました!



The End



若手ITP研修留学報告

理学専攻情報科学コース
岩木、大谷、菊池、合田

目次

- ◎ Bergische Universität Wuppertal について
- ◎ 学習面
 - 時間割
 - 授業内容
- ◎ 生活面
 - 寮
 - 街の環境（食、交通）
 - 交流

BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

- ◎ 基本的に階段で構成
- ◎ 広大な敷地
- ◎ 駅から学校までバスで5分ほど
- ◎ 学食は「安い・早い・多い」
- ◎ 留学生が多い
- ◎ 日曜日は閉鎖





時間割（例1）


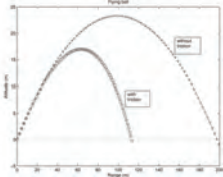
	月	火	水	木	金
8:00-10:00				Algorithms and Data Structures	
10:00-12:00		Worldwide Distributed (GRID) Computing	Modern Programming		Exercises Modern / Algorithms
12:00-14:00	German	Introduction to Computer Simulation			German
14:00-16:00		English	Lab Course2		Exercise Introduction to Computer Simulation
16:00-18:00					

時間割（例2）

	月	火	水	木	金
8:00-10:00		Architecture s		Algorithms and Data Structures	
10:00-12:00		Worldwide Distributed (GRID) Computing	Modern Programming		Exercises Modern / Algorithms
12:00-14:00		Introduction to Computer Simulation			
14:00-16:00	Image Processing and Data Visualization		Lab Course2		Exercise Introduction to Computer Simulation
16:00-18:00					

授業内容（1/2）

- ◎ Introduction to Computer Simulation
 - 数値計算
 - プログラミング言語：MATLAB
 - 評価：課題（毎週）、プレゼンテーション（試験）

授業内容(2/2)

- ◎ Algorithms and Data Structures
 - グラフ理論
 - データ構造とアルゴリズム
 - (人工知能論)
 - (データベース)
- 評価：課題(隔週)
口頭試問(試験)



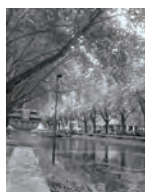
寮生活

- ◎ 学校に隣接
- ◎ 二人部屋 or 一人部屋
- ◎ 家具、調理器具等は備え付け
- ◎ コインランドリーあり
- ◎ 買い物に便利



街の環境(食、交通)

- ◎ 基本的に肉食
- ◎ 食べ物の物価は非常に安い
- ◎ 治安良好
- ◎ セメスターチケットで州内乗り放題
- ◎ ICEなど、高速列車が充実
- ◎ 緑が多く自然に恵まれている



交流



若手ITP帰国報告会資料

櫻井 加奈子
玉野 美和
林 亜紀

若手ITP

若手 International Training Program

目的: 世界を舞台に活躍できる人材の育成

- 1セメスター(約4ヶ月)の短期研修留学
- 渡航費・滞在費などの留学にかかわる費用の支援
- Wuppertal University (ドイツ)
- Computer Simulation in Science の英語コース

Wuppertal

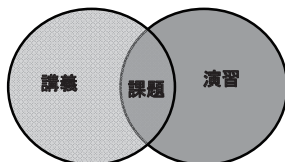
- NordRhein-Westfalen州の都市
- 世界最古の空中鉄道(Schwewebahn)
- 観光地: ケルン、デュッセルドルフ、エッセン



生活

- 大学の寮 (1人部屋 or 2人部屋)
- 公共の交通設備が充実
- 学生に対する優遇
 - セメスターチケット
 - 授業料・学食
 - 美術館・博物館等の入館料
- ⇒ 勉強に集中できる環境が充実
- 現地の言葉の大切さ

授業形態



- 講義: 黒板やスライドを用いて説明
 - 活発な議論
 - 学生の学びたいという意欲が授業をつくる
 - 早い時間の開講 (1日を有意義に使える)
 - 休講となることがほとんどない(学生による授業になる)

演習(Exercise)

- TAが担当するのが主流
- 提出した課題の解説
 - 授業を少し発展させた内容
 - 量が多い
 - 知識だけでは終わらせない
- 次回の課題についての質問
- 課題の扱いは授業によってまちまち
 - 課題の総得点5割以上で試験を受験可能
 - 試験に合格したら、試験の得点に課題の得点を加算
 - 特に得点がないものもある

単位取得

- 試験 or 最終プロジェクトが付随
- 口頭試問形式
- 試験に合格→単位取得
(課題で高得点でも、試験に合格しなければ単位が出ない)
- 成績は5段階で1が最高得点
 - 5は不可
 - 小数点の成績もある

時間割

	8:15~9:45	10:15~11:45	12:15~13:45	14:15~15:45
MON			Parallel Computing	Image Processing and Data Visualization
TUE	Architecture (9:00~10:00)	Grid Computing	Introduction to Computer Simulation	
WED	Parallel Computing	Modern Programming	Parallel Computing [Exercise]	Lab Course2
THU	Algorithms and Data Structure			
FRI		Modern Programming / Algorithms and Data Structure [Exercise]		Introduction to Computer Simulation [Exercise]

授業内容の紹介

- Parallel Algorithm :
並列計算のアルゴリズム
 - プログラムの並列化
 - 行列計算
 - 高速化
- Lab Course II :
並列計算のプログラミング演習
 - Open MPI の利用
 - デッドロックの回避
 - 行列計算の並列化



研修留学を終えて

一番大切なことは自分の意思

- 言葉の壁
- 学ぶ心、何の為に学ぶのか
- 友達

日本の恵まれた環境

- ドイツには、東欧から学びに来ている多くの学生がいた
- 日本では、日本人の先生から日本語で学ぶことができる

今後どう活かしていきたいか

- 何事にも積極的に取り組む
- 何をどうして学びたいのかを主体的に考える
- 言語の壁を越えて、広く学ぶ
- 国際的な視点を持つ
- 研究などを通して、今回学んだことを社会に貢献できるようにする



有意義な機会を与えていただき、
ありがとうございました

— 研究留学 —

■ 梅澤 規子

International training program
after report

10/2009~9/2010 Vienna University of Technology

Noriko UMEZAWA 


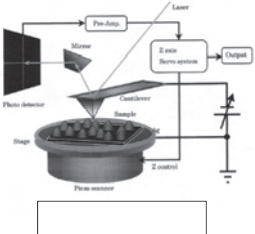
Preparation of Atomically Flat Au(111) Surfaces from
a Commercially Available Au(111) Disk

- Using as a single crystal electrode substrate and/or as a substrate of an alkylthiol self-assembled monolayer formation, atomically flat Au(111) single crystal surface has to be prepared.

↓

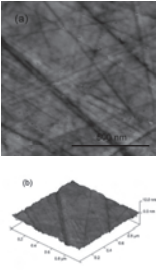
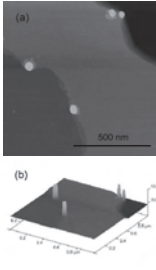
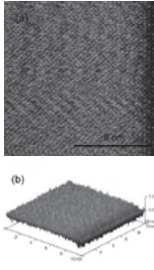
- To prepare such atomically flat surface from the commercially available Au(111) single crystal disks, the establishments of the cleaning and flattening processes of the surface are essential

Atomic Force Microscopy (AFM)



AFM instruments



Result1 AFM images

(Left) AFM image of the Au(111) surface without any treatment (1 μm × 1 μm). (a) topograph, (b) 3D.
 (Middle) AFM image of the Au(111) surface after treatments (1 μm × 1 μm). (a) topograph, (b) 3D.
 (Right) AFM atomic image of the Au(111) surface atomically (10nm × 10nm). (a) topograph, (b) 3D.

Sights of Vienna



Vienna University of Technology

Wiener Musikverein

Staatsoper


Laboratory

Institute of Chemical Technologies and Analytics

Prof. Gernot Friedbacher

Office

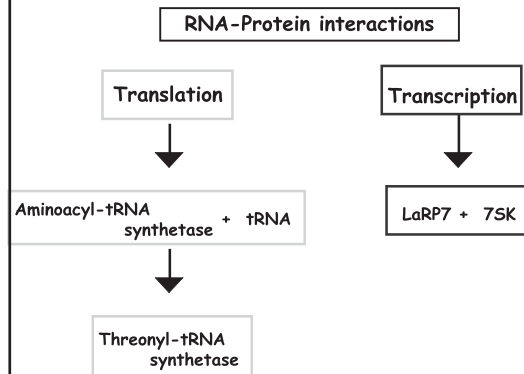


International Training Program

Strasbourg University
October 2010 ~ August 2011

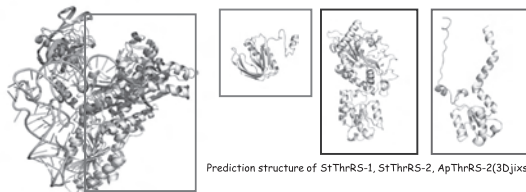
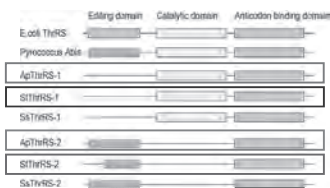
Emiko Uchikawa

Projects



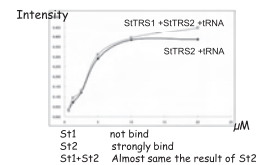
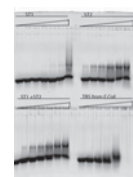
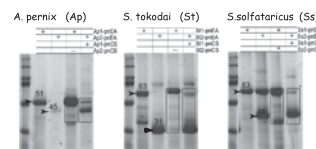
Crenarchaeal Threonyl-tRNA synthetase

Aeropyrus pernix (Ap)
Sulfolobus tokodai (St)
Sulfolobus solfataricus(Ss)



Superimposition of Ap ThrRS-1 (3A31) and *E.coli*/ThrRS-tRNA^{Thr}

Binding assay of ThrRS-1, ThrRS-2 and tRNA^{Thr}



Electrophoretic mobility shift assay
20 mM K-phosphate pH 7.4,
100 mM NaCl,
1 mM DTT

Crystallization

StThrRS-2 tRNA^{Thr}(*E.coli*)
0.2 M (NH₄)₂SO₄, 0.1 M Na(OAc) pH 4.6, 25% PEG4000
4 degree

Summary

From co-expression
All ThrRS-1 ThrRS-2 make complex in vivo

From GF assay and EMSA
StThrRS-2 bound tRNA^{Thr} but StThrRS-1 did not bind with tRNA^{Thr}

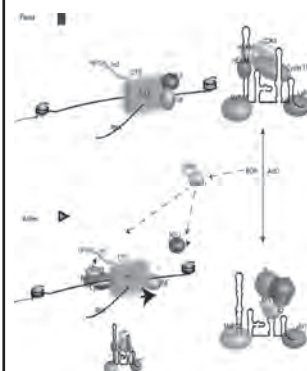
Perspective

EMSA assay and kinetic measurement
with ThrRS-1 and ThrRS-2 with tRNA^{Thr}(Ap, St, Ss)

Continue to reproduce the crystals of
StThrRS-2 and tRNA^{Thr}(*E.coli* and St)

Measure *K*_d using ITC

7SK stabilization by LaRP7

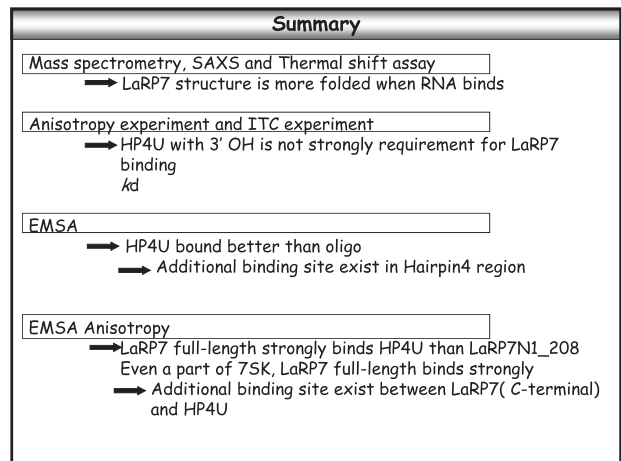
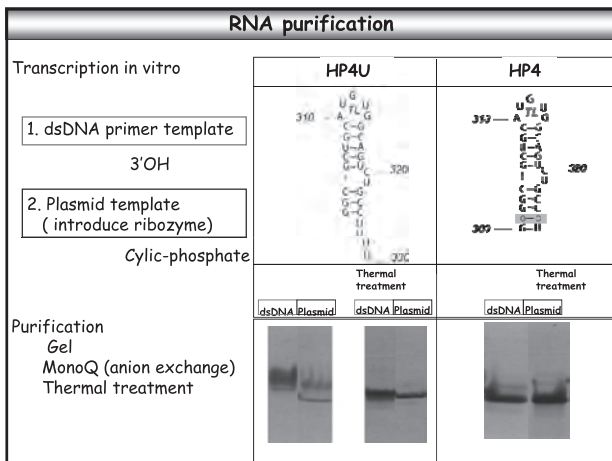
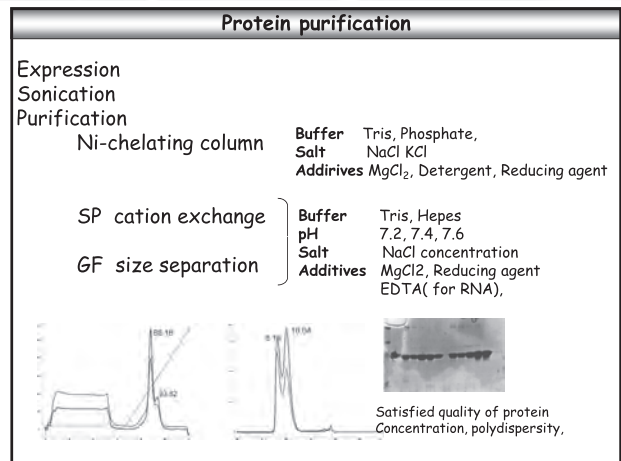
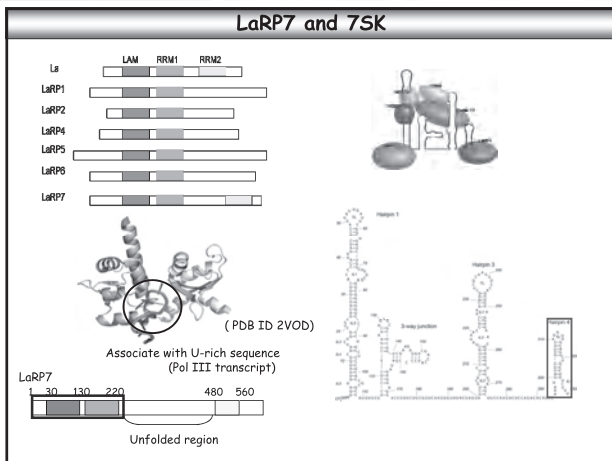


How 7SK is stabilized by LaRP7

3D structure X-ray crystallography
Kinetic analysis Biochemical assay

Protein and RNA preparation
(LaRP7N1_208 and HP4U)

LaRP7



Experience

18 months studied in Ochanomizu University

18 months studied in Strasbourg University
Research work
Approach of research work in France
The PhD education system
Exchange opinion with foreign students

Acknowledgement

Ochanomizu University Supervisor Prof. KONNO Michiko Lab members All members working with me Fellowship and Opportunities Prof. TAKANO Keiko Fellowship JSPS YUASA Toshiko fellow ship BOURSES DU GOUVERNEMENT FRANCAIS JASSO	Strasbourg University Supervisor Dr. Anne- Catherine DOCK-BREGEON Prof. Dino MORAS Lab members Ms. Denise MARTINEZ ZAPIEN Mr. Alexandre DURAND All members in structural department Plate-forme technologique de Biologie Structurale et Genomique
---	--



Report for Wakate ITP

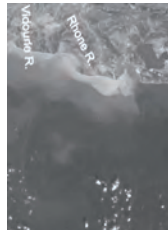
Akiko Mano

Contents

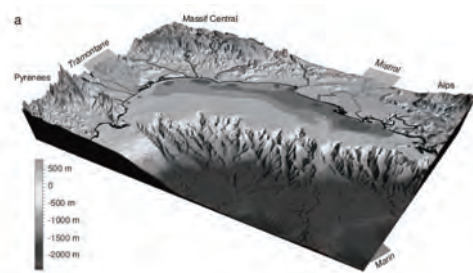
1. Research
 1. Introduction
 1. Region setting
 2. Raw satellite images
 2. Data and method
 1. Data set
 2. Interpolation proceedings for satellite images
 3. Results
 1. River discharge and plume surface
 2. SPM distribution
 4. Conclusion
2. Life

Research

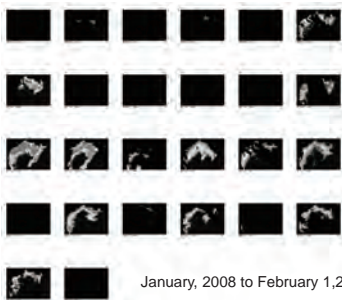
Title: SPM distribution of Rhone plume



1-1. Region setting



1-2. Low quality of raw satellite images



January, 2008 to February 1, 2008
Suspended particle matters
MODIS/aqua

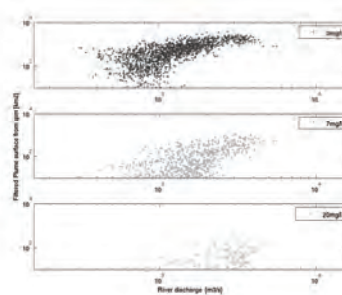
2-1. Data set

- River discharge, solid discharge
- Wind forcing
- Plume surface
» 2003 to 2009

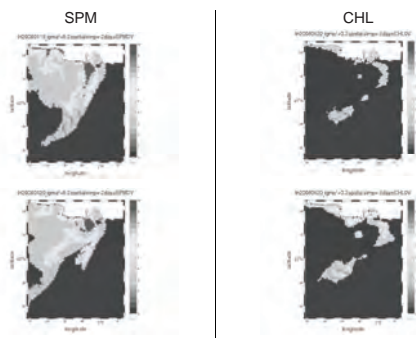
2-2. Interpolation proceedings

- Regional setting and land mask
- Application interpolation method
 - Deliberation of interpolation method
- Obtain interpolated images

River discharge and plume surface



4. SPM distribution



Life

- Communication with a lot of researchers
- Difficulties of living in foreign countries
- Progression of research abilities

Overseas Research
Bergische Universität Wuppertal


Kyoko Yoneyama

Outline

- Research life
- Introduction to Particle Physics
- Mean-field approximation
- five dimensional SU(2) lattice gauge theory for torus
- Outlook

overview of my stay in
Wuppertal

- Affiliation
Bergische Universität Wuppertal
Fachbereich C (Theoretische Physik)
theoretical particle physics group
- Period
26, March, 2010
~ 23, March, 2011
- Research theme
Lattice Mean-field Approximation of
Gauge-Higgs Unification
in collaboration with
prof. Francesco Knechtli and prof. Nikos Irges



conference and school

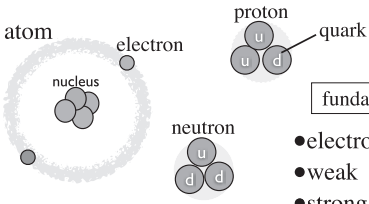
- Lattice 2010
14, June ~ 19, June in Italy
- STRONGnet 2010
24, Aug. ~ 27, Aug in Cyprus
- Aurora school
20, Sep. ~ 1, Oct.
at Trent in Italy



What is particle physics

Aim of particle physics
to find out elementary particles and their interaction

Standard Model



- electromagnetic interaction
- weak interaction
- strong interaction

The problems of Standard Model

Although The Standard Model explains almost all of the results of high energy experiments, there are some problems.

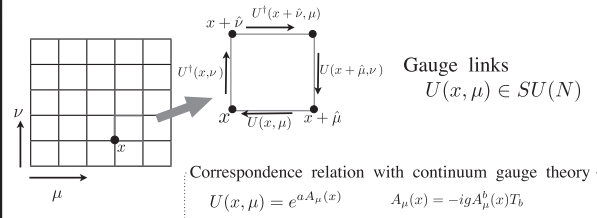
- Hierarchy problem
- no explanation of gravity
- Standard Model Neutrinos have no mass etc.

⇒ supersymmetric models, Superstring theories, Extra-dimensional models, etc.
→ 5-dimensional gauge theory

Introduction to the model

- 5-dimensional gauge theory is one of the possible extensions of the Standard Model.
 - 5-d gauge symmetry keeps the Higgs potential finite
 - Higgs potential might lead to the spontaneous symmetry breaking (Hosotani mechanism)
- 5-dimensional gauge theories are trivial.
 - In lattice theories, you can take gauge invariant finite cut-off
- Mean-field method probes non-perturbative regions of the phase diagram.

Lattice Gauge Theory



Plaquette variables

$$U(p) = \text{tr}\{U(x, \mu)U(x + \hat{\mu}, \nu)U^\dagger(x + \hat{\nu}, \mu)U^\dagger(x, \nu)\}$$

Wilson Action [Wilson, 1974]

$$S_W = \frac{\beta}{2N} \sum_p \text{Re tr}\{1 - U(p)\}$$

Mean-field approximation

[Drouffe and Zuber, 1983]

Partition function of an $SU(N)$ gauge theory on lattice

$$Z = \int DU e^{-S_W[U]}$$

$$Z = \int DV \int DH e^{-S_{eff}[V, H]}$$

$SU(N)$ gauge links U are replaced by $N \times N$ complex matrices V and Lagrange multipliers H

$$S_{eff} = S_W[V] + u(H) + (1/N) \text{Re tr}[V, H]$$

$$e^{-u(H)} = \int DU e^{-(1/N) \text{Re tr}[UH]}$$

Saddle point solution (background)

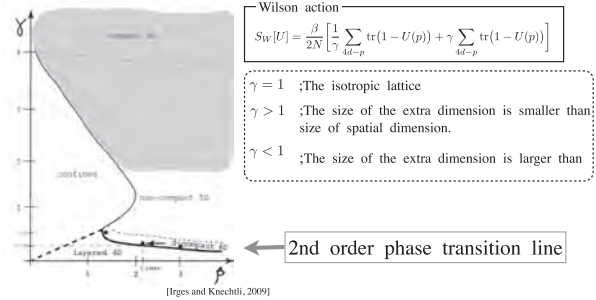
$$\bar{V} = - \frac{\partial u}{\partial H} \Big|_{\bar{H}} \quad \bar{H} = - \frac{\partial S_W[V]}{\partial V} \Big|_{\bar{V}}$$

$$V \rightarrow \bar{V} \mathbf{1} \quad H \rightarrow \bar{H} \mathbf{1} \quad S_{eff}[\bar{V}, \bar{H}] = \text{minimal}$$

five dimensional $SU(2)$ lattice gauge theory for torus

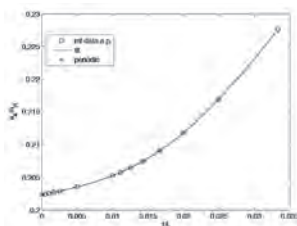
[Irge and Knechtli, 2009]

Phase diagram



five dimensional $SU(2)$ lattice gauge theory for torus

periodic - anti periodic boundary condition



1st order higgs mass with periodic boundary condition is correspond to $L \rightarrow \infty$ result.

Outlook

- Orbifold boundary condition to study spontaneous symmetry breaking

$$SU(2) \xrightarrow{\text{orbifold b.c.}} U(1) \xrightarrow{\text{SSB}} \text{Nothing (ongoing)}$$

$$SU(3) \xrightarrow{\text{orbifold b.c.}} SU(2) \times U(1) \xrightarrow{\text{SSB}} U(1)? \quad (\text{Hosotani mechanism})$$

- Monte Carlo simulation

$SU(2)$ with orbifold for anisotropic case (have been done) [Irge and Knechtli]

$SU(2)$ with orbifold for isotropic case (ongoing) [Knechtli and Rago]

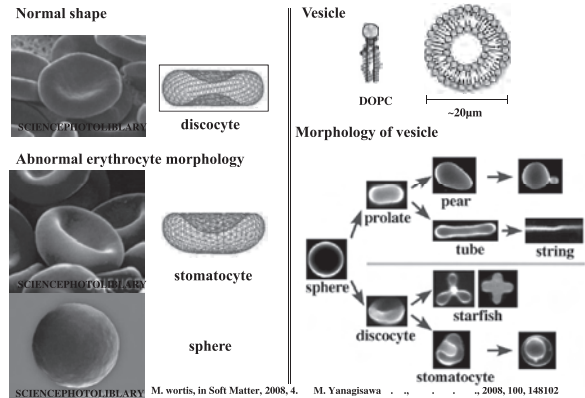
$SU(2)$ with torus

$SU(3)$ with orbifold

Three-Dimensional Analysis of Lipid Vesicle Morphologies

I TP presentation
Ai Sakashita
Imai laboratory, second-year master's degree student
Department of Physics, Division of Advanced Sciences

Red Blood Cell and Vesicle



Theoretical model; ADE model

Area-difference-elasticity model
by S. Svetina (1992)

Constants
• Area
• Volume
• Area difference
• elastic energy

Bending energy of the vesicle

$$F_{ADE} = \frac{\kappa}{2} \int (2H)^2 dA + \frac{k_c}{k} (\Delta a - \Delta a_0)^2$$

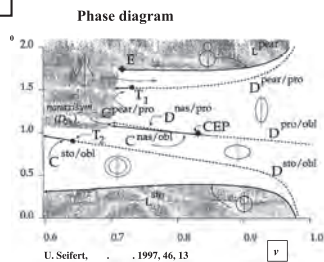
$$\delta F = \delta (F_{ADE} + \Sigma A + PV) = 0$$

Reduced volume (dimensionless)

$$v = \frac{V}{(4\pi/3)R_0^3} \quad R_0 = (A/4\pi)^{1/2}$$

Reduced area difference

$$\Delta a_0 = \frac{(N' - N'')a_0}{8\pi DR_0}$$



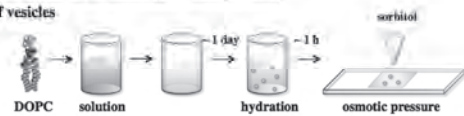
Object

- Compare experimental results with the theoretical prediction
- 3D imaging of vesicles
- Image analysis program

Experimental & Image analysis

Preparation of vesicles

- DOPC
- TR-DHPE
- Chloroform



Confocal microscope



Image analysis

Original fluorescence image → binary image → extract target vesicle → optimized vesicle surface

At Jozef Stefan Institute

1. Learn about how to use "Surface Evolver".
2. Comparison between experimental and theoretical vesicle images
3. Bilayer-couple model's theoretical analysis way.
4. International conference for liquid crystal at Ljubljana.
5. Visit other bio-membrane groups at Ljubljana University.

Results

At Jozef Stefan Institute, I try to reproduce the smooth surface using 3D image analysis software, "Surface Evolver", which is professional package to deal with the 3D morphologies and I would like to merge the software with my program. After that I calculate the geometrical parameters and reduced area difference; $v = V / ((4\pi/3)R_0^3)$. Finally we compare our results with theoretical predictions.

Conclusions

- We have computed reduced volume and reduce area difference from experimental 3D images.
- Obtained experiment phase diagram well agrees with the ADE

About my staying

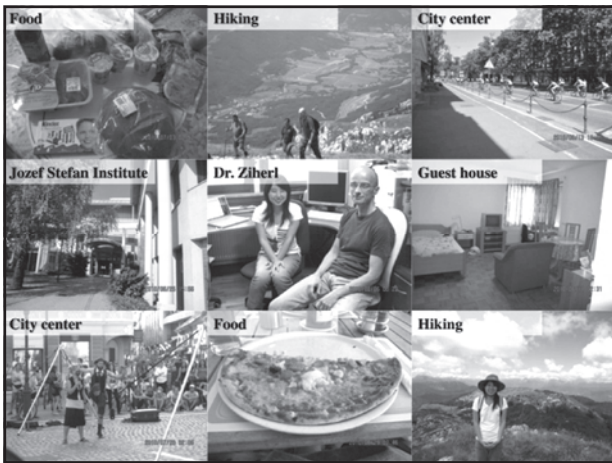


Jozef Stefan Institute

Ljubljana, Slovenia [Slovenia]
Population : 2,029,000
Capital city: Ljubljana
Language : Slovene
Flight time : ~15 h

Bordering countries:
Italy, Austria, Hungary, Croatia

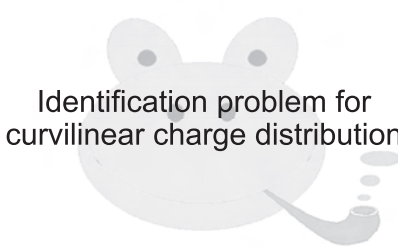




平成 23 年 4 月 帰国報告会の様子



Kaneneko Lab.




Identification problem for
curvilinear charge distribution

Kaneneko Lab.
Numakami Toshiko
M2

Kaneneko Lab.


What is inverse problem ?

- **inverse problem**
To determine the result from given cause



la cause le processus le résultat

- **inverse problem**
To infer the cause from given result



la cause le processus le résultat

Kaneneko Lab.

Well-posedness

Well-posed in the sense of Hadamard :

- existence of solutions
- uniqueness of solutions
- stability (continuous dependence on data)

Kaneneko Lab.

Ill-posedness

When the direct problem $x \mapsto y = Kx$ is very well-posed, the inverse problem $y \mapsto x = K^{-1}y$ becomes ill-posed.

Computation becomes unstable.

➔ Necessity of regularization.

Tikhonov regularization

Minimize : $J_\gamma(x) = \|Kx - y\|^2 + \gamma \|x\|^2$

↑
Regularization parameter

Kaneneko Lab.

Identification of shape

Identify the shape of the curve $z = f(x, y)$, a uniformly charged rod.

- Electro-static potential at (ξ, η, ζ) given by

$$g(x, y, z) = \int_0^1 \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2}} d\xi d\eta$$

- Assume $\rho = 1$, $dS = \sqrt{1 + (\frac{\partial f}{\partial x})^2 + (\frac{\partial f}{\partial y})^2} dx dy$
- Observe at the curve $z = 1$

$$J[f] = \iint_D \frac{\sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2}}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + 1}} dx dy$$

↑
Formulate Newton's method

Kaneneko Lab.

Formulate Newton's Method(1)

Calculate the Fréchet derivative of the functional :

$$J[f] = \iint_D \frac{\sqrt{1 + f_x(\xi, \eta)^2 + f_y(\xi, \eta)^2}}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (1-f(\xi, \eta))^2}} d\xi d\eta$$

$$\delta J[f] = \int_0^1 \int_0^1 \frac{\delta f}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + 1}} \frac{1}{\sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2}} dx dy + \int_0^1 \int_0^1 \frac{\delta f}{\sqrt{(x-1)^2 + (y-\eta)^2 + (1-f)^2}} \frac{1}{\sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2}} dx dy$$

$$- \int_0^1 \int_0^1 \frac{\delta f}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-1)^2 + (1-f)^2}} \frac{1}{\sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2}} dx dy + \int_0^1 \int_0^1 \frac{\delta f}{\sqrt{x^2 + (y-\eta)^2 + (-f)^2}} \frac{1}{\sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2}} dx dy$$

$$+ \iint_D \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{f_x}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + 1} \sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2}} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{f_y}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + 1} \sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2}} \right) \right.$$

$$\left. + \frac{\partial}{\partial \xi} \left(\frac{f_x}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (1-f)^2}} \right) - \frac{\partial}{\partial \eta} \left(\frac{f_y}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (1-f)^2}} \right) \right] \delta f d\xi d\eta$$

Formulate Newton's Method(2)

In order to solve $F[f] - g = 0$

we put $F(f_n + h) = F(f_n) + DF(f_n)[h] = g$

thus $h = -DF(f_n)^{-1}[F[f_n] - g]$

$\therefore f_{n+1} = f_n - DF(f_n)^{-1}[F[f_n] - g]$

Select the initial value f_0 , and iterate like this.

$$\begin{aligned} f_0 &\mapsto f_1 = f_0 - A(f_0)^{-1}[Ff_0 - g] \\ f_1 &\mapsto f_2 = f_1 - A(f_1)^{-1}[Ff_1 - g] \\ &\vdots \\ f_{n-1} &\mapsto f_n = f_{n-1} - A(f_{n-1})^{-1}[Ff_{n-1} - g] \end{aligned}$$

Formulate Newton's Method(3)

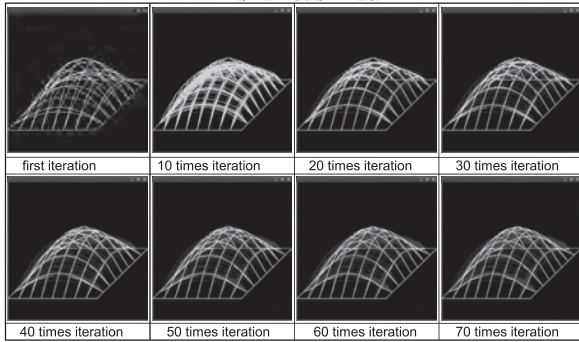
In order to moderate Newton's iteration, introduce the relaxation parameter ω .

$$f_n = f_{n-1} - (1 - \omega)A(f_{n-1})[Ff_{n-1} - g]$$

Numerical experiment :

As boundary is displaced by iteration, we adjust the ends by linear interpolation every time.

original model : $z = \sin x \sin y$
initial guess : $z = 10x(1-x)y(1-y)$



regularized parameter : 0.01 , partition number : 8 , relaxation parameter : 0.0

The apartment where we have lived



We made a contact with the owner of this apartment for hire an apartment for 2 months by e-mail. Generally we can hire the furnished rooms in France. There were completely daily necessities in this apartment. There were dishes, cups, pans, pots , towels etc.

We went to the university,
l'université Pierre et Marie Curie
(Paris 6)



Monsieur Yvon Maday

We studied at Jacques-Louis Lions Lab. Monsieur Maday taught us. He studies about numerical analysis, partial differential equations etc.

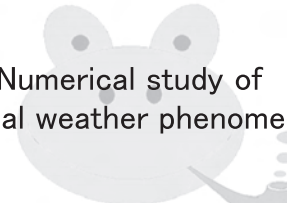


sightseeing

There are many beautiful place in France!
We have lived near the university and center of the city.
We visited some place in Paris in a holiday.



Kaneneko Lab.



Numerical study of
Local weather phenomena

Yoden Shie
M2
Kaneko lab.

Kaneneko Lab.

Numerical prediction

The atmosphere is governed the physical law
↓
Partial differential equation of dynamic meteorology

Observed data

distribution
Air pressure, wind,
temperature
moisture

Numerical prediction
model

Super computer
Calculation program
Of atmosphere property

Prediction result

distribution
Air pressure, wind
temperature
moisture
Cyclone development
Lift and fall

Kaneneko Lab.

Motivation of study

A super computer is needed
to calculate the weather prediction in practice.

Recently with the improvement of PC's
function ,a numerical experiment is
possible.

- analysis of local weather phenomena
using the non-hydrostatic model

Kaneneko Lab.

Basic equation of model(1/3)

Horizontal momentum equation

Time evolution of horizontal wind (u, v)
= convection + Coriolis + pressure gradient + friction

$$\frac{\partial u}{\partial t} = -u \frac{\partial u}{\partial x} - v \frac{\partial u}{\partial y} - w \frac{\partial u}{\partial z} + 2\Omega v \sin \varphi - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + F_x,$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -u \frac{\partial v}{\partial x} - v \frac{\partial v}{\partial y} - w \frac{\partial v}{\partial z} - 2\Omega u \sin \varphi - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + F_y$$

Vertical motion (hydrostatic equation)
under the assumption $\Delta p = -\rho g \Delta z$ of Hydrostatic equilibrium
Vertical pressure gradient force = gravity

$$0 = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} - g$$

Kaneneko Lab.

Basic equation of model(2/3)

Continuity Equation

Time evolution of density ρ
= convection + convergence/divergence of density ρ

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -u \frac{\partial \rho}{\partial x} - v \frac{\partial \rho}{\partial y} - w \frac{\partial \rho}{\partial z} - \rho \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \right)$$

Equation of state

$$p = \rho R T$$

Kaneneko Lab.

Basic equation of model(3/3)

Thermodynamical equation

Time evolution of potential temperature
= convection + diabatic effect

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = -u \frac{\partial \theta}{\partial x} - v \frac{\partial \theta}{\partial y} - w \frac{\partial \theta}{\partial z} + H$$

Transport equation of vapor

Time evolution relative humidity q
= convection + diabatic effect

$$\frac{\partial q}{\partial t} = -u \frac{\partial q}{\partial x} - v \frac{\partial q}{\partial y} - w \frac{\partial q}{\partial z} + M$$

H, M : external physical process

Non-hydrostatic model(NHM)

For prediction in high resolution,
approximate accuracy is not good.

ex: meso-scale, micro-scale

Horizontal scale is same level
or less than to vertical scale



Relationship of the hydro-static equation
doesn't stand up

Non-hydrostatic model(NHM)

The hydrostatic equilibrium doesn't assume

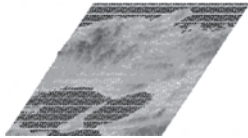
Vertical momentum equation

$$\frac{dw}{dt} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + g = dif.w$$

A cloud physical process treated strictly

Simulation of winter local winds
of Mt.Rokko

● Mt.Rokko



Computational enviroment

Intel Core i7 860 2.8GHz

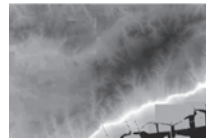
4Core

OS : Ubuntu 10.04

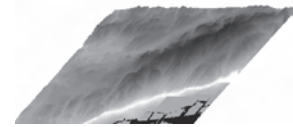


Imprimentation

- make mesh data above sea level following the model format
- forecast data from Japan Meteorological Business Support Center
- calculating domain
center: 34.75° N 135.20° E
grid: north,south, east and west 50 × 50
Horizontal resolution: 400m



2-dimensional image

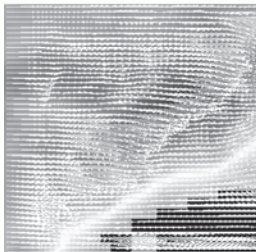


3-dimensional image

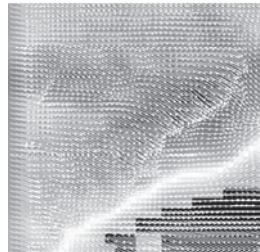
Imprimentation result

● Dec,31,2010

• from 3:00 to 12:00



• at 12:00



My life in Paris for 2 months

Stay : Oct 5 – Dec 5

Study in Universite Pierre and Marie Curie (P

- From PDE's to their numerical solution by finite element methods
(A theoretical introduction with a C++ implementation)
- Control and nonlinearity
- Introduction to methods of volumes finis

Teachers speak French or English



Kaneneko Lab.

My life in Paris for 2 months

Temperature : low -5°C (Dec)
high 20°C (Oct)

We rent and share a room.

make a cook in our room



On a holiday...

Sight seeing around Paris

Eat out with our friends



Kaneneko Lab.

I had a valuable experience in Paris.

I am deeply grateful to our teachers
and Ochanomizu University.



平成 22 年 11 月 ブッパタール大学にて中間評価会議

ESPCI ParisTech *p m h*

ITP Research Report

ESPCI, Paris, FRANCE
3, Nov, 2010 - 28, Jan, 2011

Department of physics
M2 Yuka TAKEHARA

Purpose of this program

- Perform a cutting-edge research of my field
- Through experiments at ESPCI, decide the direction of my research in the Doctor course
- Communicate with top researchers to know the frontier of the field
- Acquire English skill to survive as a researcher

Schedule of weekday

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri
Experiment, Private seminar				Seminar of PMMH
★Special★		LUNCH		
Discussion			Internal "Coffee" Seminar	

Invited lecture in English or French

Cooking club: prepare a meal in turn

Sometime a public defense for doctor's degree or a retirement party were hold on Friday

Research theme

“Penetration of a flexible intruder into granular medium”

- The idea of the project is to elucidate the mechanisms of penetration of a flexible intruder inside a granular medium.
- The progression of the fibre induces reorganisation of grains that in turn affects the drag force experienced by the flexible intruder and modifies its form. This coupling and retroaction between flow and form are of particular interest in a physical point of view.
- It is also linked to agricultural and soil science applications, where the mechanisms of root growth under mechanical stresses are still under debate.

Reduction of a flexible intruder

Michael Shelly et al., Nature 420 (2002)

- Transformation of flexible body in air flow (wind) or liquid flow has been researched. The flow exerts force on a flexible body and changes the shape, then the body pushes back and the force balances with the drag force.
- Some previous works reported an interesting feature of “self-similar bending”.

Experimental method

- The principle of the experimental setup was very similar to that of the one I used during my master degree. I studied drag friction of rigid intruder in 2D granular flow.
Y. Takehara, K. Okumura, Europhys. Lett. 92 (2010) 44003
- As a flexible intruder we used thin elastic sheets and changed the length of flexible part. We dragged the intruder to make it penetrate into a one-layer horizontal granular bed (2D).
- To make clear the mechanism of the interaction between drag force and intruder deformation, we recorded the setup shown above on a video. From the video-images we obtained the intruder's shapes and displacement of all grains.

Exercise as a researcher

- Join a seminar in other fields and look other experimental setups in other groups at ESPCI
- Explain our experiment to visiting researchers with discussion in once or twice a week
- Learn some special skill as an experimentalist directly from each specialist; programing, image analysis, mechanical engineering etc.

English progress

- Attend English lectures given by researchers from all over the world
- Many opportunities to communicate with and explain to new visitors
- Daily communication at “Cité Internationale Universitaire de Paris ”



“Maison de Japon” where I stayed in

Perspectives & Goal after ITP

- Proceed to the Doctor course and continue research on granular media
- Write papers in English by myself
- Want to be an active international researcher
- Positive interaction with researchers in other fields

Thank you for this opportunity..

指導教員から

ブッパタール大学への研修留学の学生派遣を終えて

相川 京子

ブッパタール大学の研修留学に博士前期課程2年生の根本倫代さんが参加し、この度、無事帰国しました。研修時期が10月から翌年2月であり、10月の渡欧前に修士論文に関わる実験をまさに土日もない勢いで進め、同時進行で渡欧準備も万端整えたのは、本人の計画性と遂行能力の高さゆえだったと思います。

根本さんは大学院では生化学、構造生物学の領域で研究を行っていましたので、ブッパタール大学で量子化学、計算化学、有機金属化学などの講義を英語で受けることができたのは大変有意義であったと思います。その他、英会話も受講し、プレゼンテーション法を含めた語学トレーニングを継続的に行うことができました。ドイツで、英語でのコミュニケーションということで、お互いが母国語以外の言語でいかに理解し合うか、工夫し、コツを見つける良い機会にもなった

と聞いています。根本さんはこの春から就職しますが、そこでは様々な国籍の人たちと接することが多いのではないかと思います。今回の研修の成果は今後の根本さんの活躍に大いに活かされていくことでしょう。欲を言えば、講義の受講だけでなく、特定の研究室に所属してゼミに参加したり、研究に携わる時間を持つことができたなら、大学院生の派遣として一層厚みのある経験ができたように思います。加えて、ブッパタール大学の学生とより親密な交流も生まれ、今回の研修が、参加者が将来にわたる交流、友人関係をドイツに築くきっかけにもなったかもしれません。4ヶ月の研修期間では難しいと思いますが、今後プログラム内容の改訂などの機会がありましたらご検討いただくことを希望致します。

留学後への期待

浅井 健一

本年度、当研究室からひとりが本プログラムによってドイツに留学した。非常に意欲的な学生だったこともあり、現地では多くの授業を履修し、課題の多さに圧倒されながらも、それを乗り切った皆さんの体験をしてきたようである。

彼女は残念ながら就職予定であるが、この後の人生においてドイツでの体験がいろいろな意味で糧になり、大きく羽ばたいていってくれることを強く願うところである。

成長する若手ITP

伊藤 貴之

昨年度に引き続いて今年度も、ブッパタール大学での1月の評価会議に参加させて頂きました。昨年度は雪が降って空も暗く、ブッパタール大学とホテルの間のバスも徐行運転するような状況で、大学を訪問するだけで精一杯な状況でしたが、今年度は快晴で、おか

げでようやくブッパタールの街並みやキャンパスの雰囲気理解することができました。

情報科学コースからは、昨年度の6人に続いて、今年度は7人の学生をブッパタール大学に派遣しました。私達教員もブッパタール大学での履修の様子がわ

かるようになり、また派遣学生も先輩からのノウハウ伝授などがうまくいっているようで、昨年度以上にスムーズに過ごしている様子が伺えました。また評価会議での研究発表も、単に発表資料がよくできているだけでなく、質疑内容も充実しており、頼もしいものを感じました。派遣学生たちのみならず、この若手ITP事業自体が成長しているのを強く感じました。

昨年度の情報科学コースからの派遣学生6名は、この3月で博士前期課程を修了しますが、博士後期課程に進学する者や、トップ企業の先端的な技術部門に就職する者が多く、女性科学者としてますますの活躍が期待されます。今年度の派遣学生も、若手ITPでの経験を活かして、国際的な科学者に成長することを期待しています。

若手ITP研究留学で開かれた共同研究

2010年度の若手ITPプログラムにより、私の研究室から坂下あいさん(M2)がスロベニアのJozef Stefan研究所に6月から8月の2ヶ月間研究留学をさせて頂きました。スロベニアは元ユーゴスラビアから独立したオーストリア、イタリア、クロアチア、ハンガリーに囲まれた人口200万人の小さな国ですが、首都LjubljanaにあるLjubljana大学とJozef Stefan研究所を中心としてソフトマター物理、特に液晶・コロイド・生体膜研究ではヨーロッパの研究拠点の一つになっています。今回の派遣は、日本学術振興会の外国人招へい研究者事業で2009年に本学に1ヶ月滞在したDr. Zihlerとの共同研究を実質的に進める事を目的にしたものです。研究は機能に応じて様々な形状をとる細胞の形状決定機構を私の研究室の高速3次元共焦点顕微鏡を用いた3次元画像解析技術とDr. Zihlerのグループが持つ理論解析技術を合わせることでより解明することを目指しています。坂下さんは日本で測定・解析した実験データを持って初めての海外留学先である

Jozef Stefan研究所に滞在しました。Dr. Zihlerは我々の実験データを元に、更に定量解析を進める為のプログラム作製を提案し、坂下さんはDr. Zihlerの指導のもと精力的にプログラム開発を進め、2ヶ月という短期間の間にそのプログラムを完成させました。一方、Dr. Zihlerの方も我々の実験結果を元に、理論モデルとの比較検討を行い、長年の懸案だったモデル細胞膜を定量的に記述する理論の検証に目処をつける事が出来ました。坂下さんは帰国後もDr. Zihlerと連絡をとりながら実験および解析を続け、また2011年の1月には研究打ち合わせの為にJosef Stefan研究所に再度10日間滞在し共同研究を進めるなど、論文への仕上げを共同で行っています。また、2011年の7月からは先方の招きで3ヶ月程度再び滞在する予定となっており、この若手ITPプログラムにより大きく共同研究を咲かせる事が出来ました。ご支援ありがとうございました。

今井 正幸

留学の価値

私の研究室からは、昨年度の松原さん、宮崎さんに続き、今年度は岩木さんが若手ITPの研修留学制度を利用して、4ヶ月間ドイツのブッパータル大学へ留学しました。大学院の修士課程は2年間しかなく、そのうちの4ヶ月はかなり大きな割合を占めます。留学中は先方での授業や課題で精一杯であるため、日本でやっていた研究活動はその間、中断することになりま

す。留学に行かない学生はその間も着実に研究を進める事から、留学による研究活動への影響はもちろんあるため、これは留学する学生自身も心配している所でしょう。

しかし留学により減少する分の研究活動とその成果を考慮してもなお、留学へ行く価値はあるのではないかと個人的には感じます。やはり海外に行くと、それ

小口 正人

まで何となくやり過ぎてこれた事柄と正面から向き合わなければならない場合が多く、また自分で考えて決断し行動しなければならない場面に頻りに遭遇する事になります。それは自分自身を鍛え直す良い機会となり、その後の人生に大いにプラスとなるのではないのでしょうか。岩木さんもそういった経験を積んできたようです。

また今年も、情報科学コースから留学した1人が現地で入院するというハプニングもありました。ちょう

ど我々が訪問した時期の出来事だった事は幸いでしたが、コミュニケーションも難しい海外での入院で(担当医師の一人は英語を全く話せなかったそうです)、相当大変な思いをしたようでした。こういった出来事も、日本だったらそこまで厳しい状況になる事もなかったでしょうが、難局を切り抜けるにはどうしたら良いか自分で必死に考えるという経験をしたのではないかと思います。結果的に、無事に退院できて何よりでした。

若手ITP派遣学生のアカデミックな活躍本格化●

奥村 剛

本年度、私の研究室からは、粉粒体の研究を行っている修士2年生の竹原さんがパリのESPCIに研究留学をしました。私も滞在中に直接の様子を見に行く機会がありましたが、粉粒体研究の名だたる研究者たちと直接に会う機会などもあり相当に刺激的な滞在中を過ごしたようです。本プログラムの事前講習の成果もあり、研究者としてのコミュニケーション能力に問題はなく、受け入れ研究者からも非常にモチベーションが高く、ぐんぐん研究を進められる人物であると高く評価されています。短期間ではありましたが、苦労しながらも滞在の最後できれいな結果が出始め、来年度また共同研究のためにパリに滞在することを先方からも非常に強く期待されています。そのため、来年度、博士後期課程に進学したうえで若手ITP派遣に再度志願も検討しています。なお、彼女がESPCIで行った研究と関連のある研究を国内で行って来ていましたが、その論文は、国際学術速報誌EPL (Europhysics Letters) 誌に彼女が第一著者として発表されたことも報告いたします。さらに、この研究業績により、竹原さんは、第6回ロレアル-ユネスコ女性科学者日本奨励賞を受賞しました。なお、私の研究室では、過去にも博士前期課程在学中の学生が同じくEPL誌に学生が第一著者として論文を発表したことがあります。その論文は現在被引用回数が65回となっています。その学生も竹原さん同様フランスのグループと学生を含

んだ研究交流(学振SAKURAプログラム)に参加してきました。

昨年の報告で私の研究室から若手ITP一期生として留学した青柳さんの論文が、受け入れ研究者のアドバイスを受けた上で、Phys. Rev. Lett. 誌に掲載され、Nature Materials 誌で大きくとりあげられたことを報告しました。その後、彼女がITPでの滞在中に行った研究成果が、やはり第一著者として、高インパクトファクターの国際学術誌Soft Matter 誌に発表されました。なお、彼女はこの他にもPhys. Rev. E, J. Phys. Soc. J誌にもやはり第一著者の論文を発表してきております。

H22年度、私の研究室には4名の博士後期課程の学生がおり、そのうち2名が日本学術振興会の特別研究員に採用されてきています。また、最近、Proc. Nat. Acad. Sci(USA)、Soft Matter、Phys. Rev. E Rapid Communication等のインパクトの高い論文誌に論文が掲載され、さらにPNASの巻頭にピックアップされたり、Hot Articleに選ばれて出版社が我々の論文をフリーアクセスにしたりしています。このように高いレベルの学生が育ってきていることには、学生レベルを含む海外との交流を積極的に行ってきた結果であり、当然、本若手ITPプログラム影響も極めて強いと感じております。

ITP事業の3年目の成果

河村 哲也

本年度は私の研究室から、若手ITP事業の研修留学としてブッパータル大学に博士前期課程1年の合田智美さんと玉野美和さんの2名、研究留学としてフランス国立海洋開発研究所に博士後期課程3年の間野晶子さんを派遣していただきました。これで研修留学は初年度の2名(秋保美幸さん、橋本有莉さん)と2年度の2名(池田佳奈子さん、中村絵美さん)を合わせて6名、研究留学は2年度の1名(山下由美さん)を合わせて2名というようにずいぶんお世話になっています。

本年度の合田さんと玉野さんは、今回のブッパータル大学への留学を非常に貴重なものとして捉え、とてもよくがんばり、多くの授業を受講した(合田さん7科目、玉野さん5科目)にも関わらず単位をすべてとったと聞いています。苦手意識のあった英語にも慣れて、受動的に講義を受けるだけでなく、自分からも積

極的に質問をするなど出発前に比べて2人とも1まわりも2まわりも大きくなったと思います。これは研究留学の間野さんにもあてはまり、留学先のスーパーバイザーの適切な指導のもと、研究を大幅に進展させて11月に帰ってきました。

今の日本の学生は内向き指向で留学ということに積極的ではないと聞いていますが、私の研究室ではそのようなことはないのは、先輩の留学が大きな刺激になっているとともに、事前の英語研修や危機管理研修など本学の若手ITP事業の実施方法が非常に優れたものであるためだと思います。

日本学術振興会からの補助はあと2年ですが、支援事業が終わったあとも本学で何らかの形で続けられるよう願っています。

若手ITPへの期待

小林 一郎

今年度は、私の研究室から大谷麻璃さん(博士前期課程1年生)が若手ITPに参加させて頂き、4ヶ月間、ドイツのブッパータル大学にて研修留学をさせていただきました。通常、海外に数ヶ月間滞在するという経験はなかなか得る機会は無く、帰国後の彼女の報告から、国外から日本という国を見つめ直すのにとっても良い機会になったことがわかりました。一般に、海外に一人で滞在し、勉強するという事は私自身の海外滞在経験からもいろいろと大変なことがあります。今年度は理学専攻から総勢17人の学生がブッパータルでの研修留学に参加することができたことは、彼女たちの不安を軽減し、お互いに助け合って勉強に励むことができたようで大変良かったと思います。また、ブッパータル大学は海外から多くの留学生を受け入れているようであり、彼女たちと同様にドイツ語ではなく英語でのコミュニケーションをする学生がたくさんいる

とのことで、同じく英語を母国語としない海外の学生たちが、不得手ながらも積極的に英語を駆使してコミュニケーションを図ろうとしている姿勢には大変刺激を受けたと聞いています。実際に、英語を日常的に使っていない人が、4ヵ月という短い期間に、学問のあるトピックについて英語を使って深く学んで来るということは、とても難しいことだと思います。ですが、今回の研修留学において、大切なことは、留学を通じて小さな世界の中での常識に囚われない広い視野を持つことと、自らの意識の改革だと思います。その点において、若手ITPは、通常、日本に居ては学ぶことができない大変貴重な経験と意識の改革を学生にもたらしていると言えます。若い学生達をより世界へと目を向けさせるためにも、今後もこのような制度が続くことを切に願っています。

ITP—成長への契機

近藤 敏啓

一昨年度3人、昨年度2人に続き、3年連続で当研究室から当プログラムに参加させていただいた。今年度派遣させていただいたのは佐野祥子さん（M1）で、ドイツのブッパータル大学に研修留学させていただいた。学部4年生のときから彼女を指導していることもあり、一見おおらかで物怖じしないように見える彼女であるが、内心はナイーブで結構傷つきやすいところもあることを知っていた私にとって、何でもはっきりと話す海外での環境の中で彼女がホームシックにかからずやっていけるのかと、3年連続で送り出しているとは言え実は派遣前から心配していた。ところが、出発前に毎週のようにある事前授業に熱心に通っている姿を見て、またドイツ滞在中に毎週のように私や研究

室の他の学生に送られてくるメールや添付の写真を見て、心配は無用であったことが分かった。無事に着いたという連絡からクリスマスカードや年賀状、また最終日のパーティのお知らせまであり、ここ2年連続でそれぞれ複数回ブッパータルにお邪魔させていただいたが今年度は行く機会を逸してしまった私は、彼女に対してすまないという気持ちと同時に、この研修留学によって語学や化学の力の向上以上に、精神的に大人になって帰ってきた彼女をたくましく感じました。国際的に活躍できるような研究者になりたいという強い希望を持っている彼女を今後とも応援していきます、佐野さんのなお一層の飛躍を期待している。

ストラスブール大学とのジョイント・ディグリーを支援する若手ITP

今野美智子

若手研究者ITPプログラム派遣学生、引き続きフランス政府給費留学生として博士後期課程の内川瑛美子さんが、1年半に渡り研究環境の優れたストラスブール大学の国立科学研究センター遺伝学分子細胞生物学研究所で「タンパク質と核酸RNAの相互作用の研究」に従事できたことに指導教員として感謝します。この研究所には、生命科学の研究のための最新の装置が備わり、本学では経験できない実験を体験し、また、この分野の多くの研究者との会話を通して、ヨーロッパの研究状況・情報を得てきたことは、今後、研究者として活躍する土台を得たことと思われまます。この奨学金のお蔭でストラスブール大学とのジョイント・ディグリーの制度を生かして、この3月、本学からは、博士(理学)の学位、PhD in Chemistryを、ストラスブール大学から"Sciences de la vie et de la Sante"分野の学位を取得する見込みとなりました。特に、学位論文

審査会での流暢な英語での発表は、フランスでの経験で一段と飛躍したことを感じました。1995年ノーベル生理学・医学賞を受賞されたドイツのChristiane Nusslein-Volhard博士が本学で講演されました折、研究者として重要なことの1つに英語の能力を挙げました。自分の研究を世界に伝える手段としての英語の重要性を強調しておりましたが、若手ITP奨学金により学生時代にヨーロッパで研究の経験をするのは、これからの若手が世界で活躍する第一歩の機会を与えたことで大変意義深く思われます。また、ブッパータル大学での研修留学で5カ月近く英語の授業を受ける機会が与えられた博士前期課程1年の宮本紫さんも、世界に目を向けて考える意識を持ったことは、この若手研究者ITPプログラムが十分に活用されていることを感じました。

「経験は力なり」若手 ITP 派遣生への期待

鷹野 景子

平成 22 年度に当研究室から 2 名の指導学生をバーギシェ・ブッパタール大学での研修留学に送り出した。本プログラムの担当者として、研修留学中に 2 回ブッパタールを訪問する機会があり、学生達がバーギシェ・ブッパタール大学の学生や教員と交流している様子を垣間見ることができた。本学では、外国人研究者や学生との交流を持つ機会が多いとは言えないのだが、渡航後 2 ヶ月目にして、学生達が臆することなく現地の学生や研究者と楽しそうに会話をしており、若い学生の適応能力の高さを頼もしく感じたことであった。

帰国直後の学生から話を聞いた。彼らにとって、4 ヶ月余りの、留学としては短い滞在であったが、日本への帰国の旅の途中から、「日本語が周囲で聞こえると違和感を感じた。」という程、ドイツでの外国語での生活に浸っていたようである。ドイツ滞在時の二人が共通して述べた点は、ドイツの学生達の勉学意欲の高さに刺激を受けたことであった。ドイツの学生たちは

よく勉強しており、授業の理解度も高い。彼らの意気込みや積極性に感心し、大いに刺激を受けたという。留学先では、大学院生が多数の授業を受講しており、その姿を見て、幅広く勉強することが大事であると感じたとのことである。留学生が大勢いて、多様な国から来た学生と交流して異文化に触れたこと、多数の友人を作ったことも彼らの財産になると思う。EU 圏の学生は、英語も堪能で、3 ヶ国語以上の語学をマスターしている人が多いことを知り、語学の重要性への気づきもあったようである。語学習得を特別なことと思わず、コミュニケーションを取る道具として前向きに取り組むきっかけとしてほしいと願う次第である。

20 代前半という早い時期に異文化に触れ、国内では得られない良い刺激を受けてきた学生達が、積極性と自律性を増し、意欲的に今後の学生生活を過ごし、世界を視野に入れつつ、それぞれに将来の道を切り拓いてくれることを楽しみにしている。

若手 ITP への期待

曹 基哲

今年度、大学院で私が研究指導を担当する院生 2 名が若手 ITP によってブッパタール大学へ留学いたしました。1 名 (木佐はる香) は研修留学、もう 1 名 (米山京子) は研究留学です。2 名とも素粒子物理学を専攻しています。ブッパタール大学には素粒子理論、特に格子場の理論の数値シミュレーションに関する、アクティビティの高い研究グループがあります。研修留学を行った木佐にとっては、そのグループの先生方によって行われる素粒子物理や宇宙物理、情報科学 (数値計算) に関する授業は今後修士論文の研究テーマを進めていく上で大変実践的、実用的なものだったようです。研究留学をした米山は 2 年前に若手 ITP の第一期生としてブッパタール大学へ研修留学を果たしています。その際に先方の研究グループのテーマに惹かれて博士課程への進学を決断し、今回、再度ブッパター

ル大学への研究留学を果たしました。留学期間中に格子場の理論に関するワークショップに参加、発表を行っており、小規模ながら国際舞台での研究発表デビューを果たしました。まだ道半ばではありますが、若手 ITP が謳うホップ・ステップ・ジャンプの典型例といえましょう。今年度 (また来年度以降) の研修留学生の中でも次のステップへ進む院生が現れてほしいと思います。

今年度の留学期間に 2 度、現地を訪問し留学生たちの様子を伺う機会を得ましたが、(当研究室の院生のみならず) 留学生皆が生き生きとした様子で勉学に励んでいる様子が大変印象的でした。また留学への出発当初の心配の種である、英語による授業についていけるか、という点についてもほぼ杞憂であるようです。本人たちの努力が第一ではありますが、先方で受講す

る授業内容の最初の数回分が、お茶大でひと通り学んだ科目内容と似ている、というのも幸いしているでしょう。いずれにせよ、若い学年のうちに海外の大学

で一定期間過ごすというのは大変貴重な体験であり、多くの院生が本プログラムによってそのような機会に恵まれ、それを活かすことを期待します

若手ITPによるブッパタール大学への研修留学生派遣

出口 哲生

出口研究室からは今年度、池田唯さんと上原恵理香さんの二人のM1がブッパタール大学に研修のために約4カ月間滞在した。二人とも東京の親元を離れての初めての海外留学体験であったが、むしろのびのびと過ごし、海外での勉強や生活を存分に楽しんで来たように思われる。二人の英語力が物理学科の学生達の中で抜きんでて高いという印象は全くなかったにもかかわらず、二人とも英語で行われた授業を十分に良く理解して勉強に励み、おそらくはきちんと単位を取得できたのではないかと思われる。特に上原さんは海外旅行そのものが初体験であったが、全く臆することなく様々なことにチャレンジし、例えばほぼ毎週末ヨーロッパのあちこちの都市を訪問し、日本では得られない貴重な経験をして元気に帰国した。日本の若者全体としては海外留学が下向きの傾向と言われる中、若手ITPの本プログラムのおかげで、お茶大生はむしろ積

極的に海外に挑戦しているように思われる。

昨年度はM2の上西慧理子さんが研究留学でブッパタール大学に2ヵ月半の間滞在した。このときは、F.ゲーマン博士が毎週対一の特別セミナーを行い、ベータ仮設法の教科書(Korepin et al.)を講義して下さい。ここで勉強した知識を発展させて冷却原子系(cold atoms)に応用し、理論的な研究を行った。その研究成果は修士論文として結実した。さらに最近、上西さんが筆頭著者の論文がPhys. Rev. AのRapid Communicationとして出版されることが決定した。上西さんは今後お茶大の博士後期課程に進学し、さらに研究を行う予定であるが、彼女の研究の発展には若手ITPによる留学経験が大きかったことは間違いなさであろう。このため、若手ITPの本プログラムに深く感謝する次第である。今後とも本プログラムがお茶大生によって積極的に活用されることを期待したい。

海外研修—今後の成長への期待

山田 眞二

昨年10月より4ヶ月間、当研究室の修士1年生1名をブッパタールへ研修留学に派遣させていただきました。我々の分野は実験系ですので、修士1年生は研究に集中することが重要であるとの考えを持っていますが、海外で研修を積むことが、本人にとってそれ以上にプラスになるであろうという判断から、本人の希望を尊重しました。研修に行く前の夏休みは、次の学会で発表できるくらいの実験を行うことを条件としましたが、本人の努力の甲斐あって、今年の3月の学会に申し込むことができました。

ヨーロッパの学生は、大学院在学中に他大学で研修(短期間で研究を行っているようです)を受けることが義務づけられるようになってきていると聞きます。グローバル化する世界の中で、島国である日本の学生は、もっと積極的に外国の文化にふれる努力をする必要があるのかも知れませんが、今回の研修で何を学んだか、すぐにはわからないかも知れませんが、研修を通して経験した多くのことが、きっと本人の体の一部となり、今後の人生にさまざまな形で影響を与えるに違いないと期待しているところです。

ちょうど一年前の春、本学国際交流チームに就任したての私はこのプログラムを担当させていただくことになりました。既にプログラムは3年目に入ったところでしたが、私自身にとっては新しいことの連続で、プログラムと共に夢中で駆け抜けた1年でした。

- 春・・・桜の舞う時期、前年度帰国した学生たちの帰国報告会、今年度の募集に向けて説明会を実施。初年度と比較して派遣可能枠を倍増したものの、応募者数が3倍に伸びたため、厳しい選抜となり、それをくぐり抜けた22名が留学への切符を手に入れました。
- 夏・・・記録的猛暑の中、土曜日毎に英語研修に通う学生の皆さん。出発に向け数回に渡るオリエンテーションの実施、派遣先の大学との連絡調整や旅行事務手続きなどに追われる日々でした。研究留学生1名が6月に出発し、8月には前年度からの派遣者も含め2名が無事帰国しました。
- 秋・・・出発間近となり、期待と不安が入り混じる派遣学生の激励のため、壮行会を開催。10月、研修留学生17名が出発し、その翌月、面接と会議のため、ブッパタール大学(ドイツ)へ初出張しました。各々初めて遭遇する出来事にも、助け合ったり、工夫を凝らしたりしながら生活している様子が伺えました。研究留学生3名もこの時期出発しました。
- 冬・・・研究留学生3名が無事帰国。ヨーロッパは記録的大寒波による積雪でフライトが心配されたものの、1月末、再度ブッパタール大学と新たな研修留学先候補のブレーメン大学へ出張。ブッパタール大学でのITP評価会議では学生の研修成果や研究発表に好評価をいただきました。2月、体調が気掛かりだった学生を含む17名全員が無事帰国。また、3月から新しく研究留学先となるボルドー第一大学(フランス)に、こちらの希望する受入条件を承諾してもらい、22年度最後の派遣を開始できました。

振り返ると、とても充実した一年だったと改めて思いますが、不安を抱えながらも、精一杯目の前の課題に取り組んでいる学生の皆さんの姿、それを見守りつつ、日夜骨身を惜しまず指導にご尽力されている本学の先生方、そして、温かさや熱意ある姿勢で派遣学生を受け入れご指導くださっているパートナー機関の先生方との出会いは、私にとって大きな喜びであり、仕事に取り組む上での原動力でした。また、私自身の留学だけでなく、企業に勤めていた頃に国際法務に携わっていた経験も、派遣先との契約や保険会社との交渉において思いがけず役立てることが出来たことは嬉しいことでした。

留学された皆さんの中には、初めて海外に出られた方や親元を離れて暮らした方もいましたから、学業以外にも、日々の生活において貴重な体験をされたことと思います。今後、それぞれの進路へ進まれると思いますが、留学中のあらゆる経験は皆さんのこれからの繋がる財産だと思います。進学される方も社会に出られる方も、この経験を糧に、未来に向かって一歩ずつ進んでいって欲しいと応援する気持ちでいっぱいです。また、残念ながら本プログラムによる渡航が叶わなかった皆さんも、在学中に限らず、社会人になってからでも留学される方は大勢いますから、志を失わず是非次のチャンスを目指して頑張ってください。

最後に、このような素晴らしいプログラムを担当させていただいたこと、またご指導くださった日本学術振興会の皆様、本学の先生方、関係者の皆様に心から感謝の意を表したいと思います。

若手研究者インターナショナル・トレーニング・プログラム (ITP)

校風をつなぐ女性科学者の育成 - 第2のマリー・キュリーをめざせ -

平成 22 年度 実施報告書

2011 年 3 月発行

発行 お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科理学専攻
〒 112-8610 東京都文京区大塚 2-1-1

編集 国際交流チーム

印刷 株式会社 インフォテック
〒 206-0033 東京都多摩市落合 2-6-1