

2016 年 12 月 21 日

工学系学生国際交流基金報告書

| | |
|--|--|
| 派遣者氏名：北川雄司 | |
| 所属専攻・研究室・学年：機械系機械コース 花村研究室 修士1年 | |
| 派遣先大学・専攻：Nanyang Technological University Mechanical and Aerospace Engineering | |
| 受入教員名：Prof Anutosh Chakraborty | |
| 派遣期間：平成 26 年 9 月 20 日 ~ 平成 26 年 12 月 19 日 | |
| 申請カテゴリー： <input type="checkbox"/> (C1)SERP <input checked="" type="checkbox"/> (C2)AOTULE <input type="checkbox"/> (C3-a)部局間協定校 <input type="checkbox"/> (C3-b)全学協定校 <input type="checkbox"/> (C4)その他 | |
| 研究（プロジェクト）題目： Advancement of water adsorption by Al-Fumarate MOF | |

- ・ 帰国後1か月以内に工学系国際連携室宛（ko.intl@jim.titech.ac.jp）にMS Wordファイルにて提出ください。
- ・ SERPで派遣された場合は、受入教員の評価書も添付して下さい。
- ・ この表紙を含まず、ページ数は2~4ページ、ファイルサイズは3MB以内として下さい。
- ・ 研究室や宿舎内の様子の写真、図表、イラスト、滞在中のその他の写真などは挿入可です。ただし、それらを掲載する際には簡単な説明を加えて下さい。
- ・ 提出された報告書の2ページ目以降を工学系のホームページに掲載いたします。また、別途、クロニクルへの執筆をお願いすることがあります。

報告書必須記載事項

- ・ 派遣大学の概要（所在地、創立、大学の規模など）
- ・ 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など
- ・ 所属研究室内外の活動・体験（日常生活・余暇に行った事など）
- ・ 留学先での住居（寮、ホームステイ等）、申し込み方法、ルームメイトなど
- ・ 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望

**東京工業大学大学院理工学研究科
工学系学生国際交流基金報告書**

派遣年 : 平成28年
氏名 : 北川 雄司
所属専攻 : 機械系機械コース
派遣先 : Nanyang Technological University 南洋理工大学

(次ページ以降に記入してください。)

- ・ 派遣大学の概要（所在地、創立、大学の規模など）

私が留学した大学はシンガポールの Nanyang Technological University(以後 NTU)という国立大学で、シンガポールの南西部に位置し、200ヘクタールの敷地の中で23,500人以上の学部生と10,000以上の院生が教育を受けている。シンガポール最大の理系大学であり、さらにNBS(Nanyang Business School)というビジネススクールも併設されている大学である。大学世界ランキングでもアジアで上位に挙げられるアジアのトップ大学である。私が在籍していたcollege of Engineeringのほかにcollege of Science, college of Humanities, Artsそしてcollege of Social Sciencesがあり、このcollegeの下に日本でいう学部がある。



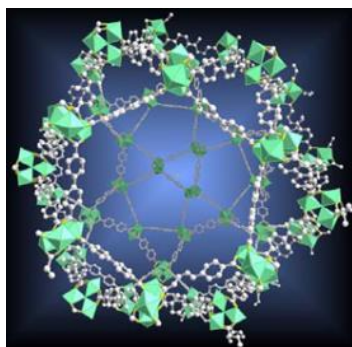
Learning hub



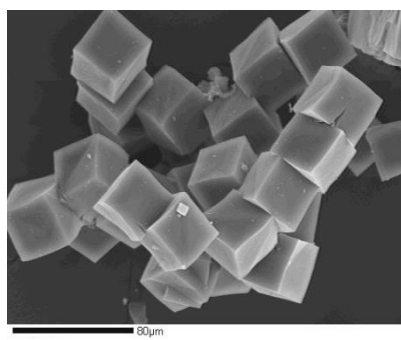
School of Art, Design and Media

- ・ 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など

NTUでの研究内容はMOFs(Metal Organic Frameworks)という有機金属構造体を研究した。MOFsは細孔径が平均17Åという非常に小さな細孔を持ったマイクロ構造体であり、金属化合物とそれをつなぐ有機体(Linker)から構成されている。金属化合物、Linkerそして合成方法の多様性から、様々な特性を持つMOFsが開発されている。MOFsの応用例はGas Storage(Carbon Capture and Storage, Energy Storage), Cooling system, Catalystなどがあり、注目を浴びている材料である。NTUでの研究題目は「Advancement of water adsorption by Al-Fumarate MOF」という題目であり、MOFsの中でもAl Fumarateを研究の対象にした。Al FumarateはH₂Oガスの吸着能力が優れているといわれており、将来はシリカゲルやゼオライトなどの代わりにヒートポンプなどに使用されることが期待されている物質である。そこで私の研究内容はAl Fumarate内の細孔内に溜まっている未反応のLinkerをアセトンとメタノールで取り除くことで性能向上を目指すといったものであった。MOFsは自らHydrothermal synthesisを用いて作成しPurification前の特性を評価するためにN₂吸着、SEM、XRDなどで測定し、H₂Oガスの吸着実験を行い、その後、アセトンとメタノールで洗浄・乾燥させ再度N₂吸着やH₂Oガスの吸着実験を行うといった手順で実験を行った。洗浄するアセトン、メタノールの量、時間などを変えることで吸着性能が向上した。



Structure of MOFs



SEM Image of MOFs

- 所属研究室内外の活動・体験（日常生活・余暇に行った事など）
シンガポールでの食事は主に大学内の学食で食べていた。シンガポールにはチキンライスなどの中国系の料理であったり、Ayam Penyetなどのマレー系、ベジタリアン料理などのインド系など様々な料理があり、規模は小さかったが日本食の店もあったりした。



(左上)食堂の様子(右上)Ayam Penyet(左下)Chicken rice(右下)Vegetarian food

休みの日は大学でできた友達と一緒に遊びに行ったり,物価の安いマレーシアのジョホールバルに買い出しに行ったりしていた。あとは、シンガポールの観光地であるマーライオンやマリナーベイに行ったりしていた。シンガポールにはあまり多くの観光地がないので隣国のマレーシア、インドネシア、タイなどにも旅行に行った。シンガポールとはまた違った雰囲気を感じることができた。



(左上)マーライオン@シンガポール(右上)ビンタン島@インドネシア(左下)ツインタワー@マレーシア

- ・ 留学先での住居（寮、ホームステイ等）、申し込み方法、ルームメイトなど
アパートは日本の家と比べると非常に汚かった。住み始めて1週間ほどは違うアパートに住もうと思ったくらいであった。住んで1カ月ほどすると部屋にも慣れてきた。私のアパートはデポジットをシンガポールに行く前に1か月分払い、初日に3か月分払うシステムだった。NTUにいた学生に聞くと、ほかのアパートは1カ月ずつ払うとのことだったのでアパートによって払い方が異なるようであった。ルームメイトは、同じ東工大の学生とインド人の3人であった。インド人のルームメイトと一緒に住むことで文化の違いを感じることができた。同じ部屋にルームメイトと二人で住むか1人で住むか選択できたが自分だけの場所がほしかったので1人部屋を選択した。今回の留学が3カ月と短期のものであったため、大学に併設されている学生寮には住むことができなかった。そのため、NTUの留学課が薦める大学近くのアパートに連絡してアパートを確保した。
- ・ 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望
留学前に立てていた今回の留学の目標は日本での研究内容にプラスになるような知識を得ることと英語力の向上であった。NTUでの研究内容はガスの吸着実験であったので細孔やガス吸着の実験方法や原理などといった知見を得ることができ、日本での研究に今回の実験方法、知識を応用することができるのではないかなと感じた。そのため研究に関しての目標の達成度は十分である。2つ目の目標であった語学力についてであるが、3カ月という非常に短い期間であったので思った以上に英語を話す機会が少なく語学力に関しては顕著な成長を感じることはできなかった。しかし、はじめは聞き取ることができなかった研究室の学生の英語も最終月には聞き取ることができていた。
留学の目的が英語力の上達であるひとは3カ月という短期留学ではなく1年以上の留学をするべきだと思いました。その国の文化を経験したり、NTUのようなアジアでトップの大学で研究したいという方はNTUの留学をお勧めします。
自分が留学に必要なだと見積もった金額と同じくらいの金額が実際にかかったため奨学金では足りなかった。そのためもう少し奨学金がほしかった。