

# MERIT 長期海外派遣

理学系研究科 化学専攻 佃研究室

MERIT4 期生 博士課程 2 年 平田圭祐

## 概要

2017 年 10 月 1 日から 12 月 22 日までインド工科大学マドラス校の T. Pradeep 教授の指導のもと「イオン移動度質量分析法を用いた金属クラスターの異性体分離」というテーマで研究を行った。

## 渡航にいたるまで

私は今まで質量分析を基盤とした配位子保護金属クラスターの幾何・電子構造解析の研究を行ってきた。Pradeep 研はサイズ制御された金属クラスターの質量分析で世界的に有名な研究室であり、私のこれまでの研究を深化させることができると考え渡航を希望した。

幸い指導教員の佃先生と Pradeep 先生は面識があり、Pradeep 先生は渡航を快諾してくださった。目的とする金属クラスターをあらかじめ日本で合成しておき、インドでは測定に専念できるようにした。

## 研究内容

本研究では、「イオン移動度質量分析法を用いた金属クラスターの異性体分離」を主題に研究を行った。イオン移動度質量分析法とは、分子の形状(衝突断面積)によって異性体を空間分離する手法であり、蛋白質の構造解析にも応用されている。金属クラスターは金属ナ

ノ粒子をさらに微細化したもので金属原子数(サイズと呼ぶ)を一つ変えただけで劇的に物性が変化するなど、予測不可能な性質を示すことから注目されている。長年にわたり金属クラスターの不安定性が応用のボトルネックになってきたが、最近では、表面を配位子で保護することで大気中でも安定な金属クラスターを合成することが可能になってきた。さらに、サイズが同じ金属クラスターでもその幾何構造が異なる異性体が発見されるなど、構造因子に注目が集まっている。本研究では、イオン移動度質量分析計(Synapt G2 Si, Waters 社)を用いて、配位子保護金属クラスターを幾何構造の違いによって分離することを目指した。その結果、ホスフィンで保護された金属クラスターについて今まで知られていなかった新たな異性体の存在を確認した。この結果は、配位子保護金属クラスターにおける構造多様性を支持する結果であるとともに、このような構造異性体の探索にイオン移動度質量分析法が有用であること示した。現在、周辺的なデータの収集を終え、論文執筆に取り組んでいる。

## インド工科大学マドラス校 ( IITM ) での生活

IITM は南インドの主要都市チェンナイ市内にある自然豊かなキャンパスであった。インド滞在中は初めの二週間を除いて寮で生活することになった。寮はキャンパス内にあり、食事学内で摂ることができ、研究を進めるうえで非常に便利のいい環境だった。派遣当初はインド人の話す英語がよくわからず戸惑ったが、慣れるにつれて彼らの発音や、英語表



自然豊かなキャンパス

現が分かるようになり、とても楽しい国際経験となった。IITM には長岡科学技術大学の方々が交換留学生としていらっしやっていた。彼らから食事や買い物のことなど、いろいろなことを教えてもらい非常に助かった。また、International Day では一緒にソーラン節を外国の地で披露し、とても良い思い出になった。

## 謝辞

この長期海外派遣を進めるうえで 指導教官の佃達哉先生には貴重な助言をいただきました。長期海外派遣先のインドでは受け入れ先の T.Pradeep 先生には研究から日常生活にい

たるまでたいへんお世話になりました。研究室のメンバーの皆さんには研究、日常生活の両面から様々なサポートをいただきました。とりわけ、**Papri Chakraborty** 氏と **Abhijit Nag** 氏には大学側との諸手続きや実験のアレンジに至るまで手伝っていただきました。長岡科学技術大学の方々には **International Day** でのソーラン節に加えていただくなど、楽しい交流がありました。この長期海外派遣は **MERIT** の金銭的援助に基づいて行われています。本派遣を実現、かつ有意義なものにくださったすべての方々に深く感謝いたします。