

平成 31 年 4 月 10 日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880238

氏名

小林 文也

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先：都市名 シドニー (国名 オーストラリア)
2. 研究課題名 (和文)： 酸化グラフェン層間に働く圧力効果を利用した金属錯体の機能性制御
3. 派遣期間： 平成 30 年 12 月 15 日 ~ 平成 31 年 3 月 14 日 (90 日間)
4. 受入機関名・部局名： The University of Sydney, School of Chemistry
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

有機配位子と中心金属イオンからなる金属錯体は、その無限とも言える組み合わせにより多彩な機能性を設計することが可能である。しかしながら、複数の機能を有している多機能性材料の開発やその機能性制御に関しては、新たな機能制御法が確立や複合化における機能創成が困難であるため、未だ大きな課題の一つとなっている。本研究課題では、以前我々が報告した酸化グラフェン層間に働く圧力効果を利用した機能制御法に対して、ガス分子の吸脱着による金属錯体の体積変化を利用することで、金属錯体が示す機能性の可逆的な制御を試みるものである。酸化グラフェン(GO)と酸化グラフェン還元体(rGO)に関する基礎的なデータ収集から始め、層間に担持する最適な化合物を検討していた中で、特定のガス分子にのみ顕著な吸着特性を示す鉄錯体を見つけることができた。測定装置の不具合からしばらく測定ができない期間があったため、限られた時間での測定となったが、この鉄錯体についての詳細な吸着特性および磁気特性の評価を行った。窒素、酸素、二酸化炭素およびメタンガスに関して吸着測定を行ったところ、二酸化炭素およびメタンガスに関してのみ特異的な吸着特性を示すことが明らかとなった。ガス分子の吸着によってもたらされる分子間相互作用および協同性の変化は、化合物の磁気特性に大きな影響を及ぼすことが期待される。現在、ガス分子吸着下での磁気測定を行っている最中であり、今後は粉末 X 線回折測定等によりガス分子吸着下における結晶構造に関して評価し、これらの測定結果を踏まえた詳細な考察を行っていく予定である。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

派遣終了後も本研究プロジェクトは共同研究として継続しており、現在も Kepert 教授ならびに博士研究員の方と連絡を取り合っている。今後は、ガス分子吸着下における結晶構造の評価のために、ガス雰囲気下における粉末 X 線回折測定を行い、また必要に応じて IR スペクトルやラマンスペクトルなどの各種スペクトル測定も行っていく。得られた結果から、特異的な吸着挙動についての考察を行い、磁気挙動に与える影響について議論していく。

得られた成果について、指導教員ならびに Kepert 教授と今後の方針を協議したところ、鉄錯体におけるガス分子の吸脱着による磁気挙動制御に関する報告が極めて限られているため、まず始めにこの鉄錯体について研究成果をまとめ、海外学術誌に投稿する方針に決定した。本成果が発表された際には、世界的にも大きなインパクトを与えることができると期待される。学会での研究成果発表に関しては、今後指導教官と相談して決定していく。

また、本成果を発表した後、改めて酸化グラフェン層間に働く圧力効果の可逆的な制御に関して、共同研究を進めていく予定である。本研究プロジェクトは、過去に自身が行ってきた研究内容とは異なる領域であったため、これまでに持ち合わせていなかった測定技術や解析に関する新たな知識を得ることができ、今後の研究においても大きく活かすことができると感じている。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

シドニーでのこの三ヶ月間は、海外における長期滞在が初めての私にとって、研究面、そして生活面のどちらにおいても、そのすべてが新鮮かつ刺激的であった。Kepert 研究室では、ほとんどのメンバーが朝 9 時頃に登校し、18 時頃に帰宅するというようなワーキングスタイルであった。日本の研究室におけるスタイルとは少し異なるものであると感じたが、限られた時間の中でこそ集中して取り組んでいる姿勢に、非常に感心した。Kepert 研究室のメンバーは世界各国から様々なバックグラウンドを持つ研究者たちが在籍しているため、普段とは異なる視点から指摘やアドバイス等を頂くことができ、国際的・学際的な広い視野が身に付いたと感じている。また、シドニー大学では危機管理・防災管理が非常に厳しく徹底されており、月に 1,2 回ほどのペースで防災ベルが鳴る。その度にラボのメンバーと一緒に避難し、多くの消防車が駆けつけ、原因を突き止め許可が下りると研究室へと戻ることができる。とても印象深い経験であると同時に、小さなほころびも逃さない徹底された管理と、行き届いた防災教育が、研究における安全性を確保しているのだと強く感じた。

シドニーの街は世界でも有数の国際都市であり、世界各国から様々な人々が集まっている。そのため、英語のみならず多種多様な言語が飛び交う様子は、日本では味わうことのできない貴重な経験であった。思想や考え方の違いについて、様々な国の人たちと意見を交換し合える環境があるということは、国際都市ならではの非常に良い点であると感じた。また、シドニーに留学している海外の人々に共通している、自分の意見を持ち、強く主張できる点は、日本人にはあまり多く見られない、とても魅力的な部分であると感じている。

本プログラムにて得られた経験、そして国際的な交友関係を築くことができたことは、極めて貴重なものであり、今後の私の人生に大きな影響を与えることは間違いない。このような機会を頂けた若手研究者海外挑戦プログラムと日本学術振興会には、改めて感謝したい。