

令和 4 年 4 月 22 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 202180072

氏 名 今川 大樹

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 ザールブリュッケン (国名 ドイツ)
2. 研究課題名（和文）：反芳香族化合物の活用を鍵とした新規炭素ケイ素ハイブリッド
かご状化合物の創成
3. 派遣期間：令和 3 年 7 月 2 日 ～ 令和 4 年 4 月 1 日 (274 日間)
4. 派遣先機関名・部局名：ザールラント大学・Faculty of Natural Sciences and Technology
5. 派遣先機関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）

【研究内容】

ケイ素は半導体の原料として電子工学上非常に重要な元素であり、ボトムアップ的な観点からの基礎学理の追求は今後のケイ素を含有する材料開発において鍵を握る。留学先の Scheschkewitz 研究室では、ケイ素二価化学種シリレンやケイ素ケイ素二重結合種ジシレンなどの低配位ケイ素化学種をビルディングブロックとして種々の不飽和ケイ素クラスター(シリコノイド)を合成し、ケイ素含有材料の開発、精密合成、修飾を志向した研究を行なっている。これまでに、ホウ素やリン、ゲルマニウムおよびロジウムやイリジウムといった元素がケイ素クラスターに導入され、それぞれ興味深い性質の変化が明らかとされてきた。本研究では、ケイ素と同族元素である炭素を選択し、反芳香族化合物であるシクロブタジエンを炭素導入の鍵としてケイ素クラスター修飾の検討を行なった。

【研究状況】

シリコノイドへの導入を見据え、テスト反応としてシクロブタジエンとケイ素二価化学種シリレンの反応の検討から着手した。モデル化合物としてアミジナート配位子を有するクロロシリレンとシクロブタジエンとの反応を試みたところ、付加生成物が得られた。続くシリコノイドとの反応や

シリレン部位を分子内に有するシリコノイドとの反応は奏功しなかったものの、クロロシリレン付加生成物を出発物として反応性を検討する中で新規炭素-ケイ素クラスター状化合物を単離した。また、種々の試薬との反応を検討し、いくつかの新規化合物を合成した。加えて、計算化学の専門家との共同研究に着手し、本クラスター状化合物の結合様式を解明した。

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)

【研究成果発表等の見通し】

30th ATC Industrial Inorganic Chemistry -Materials and Processes (Frankfurt Am Main, 2022年2月22-24日) にて、得られた研究成果をもとにポスター発表を行った。現在、クラスター状化合物生成の反応機構を解明するための追加実験を検討するとともに論文を執筆中である。加えて国内外を問わず学会発表を行い、他の研究者との議論を通して得られた新規化合物の理解を深める予定である。

【今後の研究計画の方向性】

合成したクラスター状化合物の酸化還元特性の調査を行う。予備的な知見として、本クラスター状化合物は還元に伴った別の構造異性体への変換が示唆される結果が得られており、これまで合成が不可能であった化合物群へのアクセスを可能にすると予想される。また、新規化学反応の究明だけでなく、熱分析などを用い物理的特性をさらに調査する。

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)

【対応能力】

研究室あるいは市井での日常的なコミュニケーションから役所等での書類のやり取りに至るまで、ほぼ全て英語あるいはドイツ語でのやりとりであった。不慣れな状況下で必要な情報をどのように入手し対応するか、という点において大きく成長できた。また、ドイツ国内の交通機関で発生する日常的な遅延だけでなく、コロナ禍やウクライナ侵攻といった外的な要因によって発生した、当初の予定の遅延や変更への対応を余儀なくされた。これら不測の事態を経験することで、これまで日本では培ってこなかった類の対応能力を身につけることができた。

【幅広い視野】

日本に留まるだけでは得られない知見や価値観との出会いを多く経験し、自らの価値基準やいつの間にか当たり前だと思い込んでしまっている考えを見直す良い機会となったと思う。このことに関しては、留学先の選定に際して日本人留学生あるいはスタッフがいない場所をあえて選んだことが功を奏したと言える。実際、留学先であるザールブリュッケンでは数人の日本語話者と出会ったものの日本人とは一人も出会っておらず、真にドイツでの生活を体験することができた。

最後に、本プログラムに採用していただき、自らの研究者としての能力を高められたこと、未知との遭遇を数多く体験できたこと、この留学を通してお世話になった全ての方々に感謝申し上げます。