

外国人研究者	モハマット・アウラット・ホサイン		
Foreign Researcher	Md. Awlad Hossain		
受入研究者	杉浦健一	職名	教授
Research Advisor	Dr. Ken-ichi Sugiura	Position	Professor
受入研究科	理学研究科		
Graduate School/Department	Graduate School of Science		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	バングラデシュ人民共和国
Nationality	Bangladeshi
所属機関	ジャハングルナガル大学
Affiliation	Jahangirnagar University, Savar, Dhaka, Bangladesh
現在の職名	准教授
Position	Associate Professor
研究期間	2018年5月19日～2019年8月11日
Period of Stay	19th May 2018 to 11th August 2018
専攻分野	化学
Major Field	Chemistry



写真タイトル 日/英

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research
In recent years polycyclic aromatic hydrocarbons(PAHs) have been widely used as advanced materials in optoelectric devices such as field effect transistor and molecule based superconductor. But the synthesis of structurally well-defined PAHs is a challenge of chemistry. In this research we mainly focused on the synthesis of helically chiral polycyclic aromatic hydrocarbons using azulene as a building block with a hope to get the enhanced photophysical properties as well as the optical resolution of P- and M-enantiomers.
②研究概要 / Outline of Research
Azulene, a blue colored organic molecules is a good building block for the synthesis of large PAHs. To introduce azulene in desired molecule, azulene boronic acid ester was used a starting material. The Suzuki-Miyaura coupling reaction of azulene boronic acid ester with 1,2-diodobenzene afforded the 1,2-diazulenylbenzene. The intramolecular oxidative coupling reaction of 1,2-diazulenylbenzene in the presence of Ferric chloride produced the desired PAHs. To prevent the easy racemization, methyl group was introduced at 4,6 and 8 of azulene position. The obtained molecules were subjected to the study of photophysical and electrochemical properties.
③研究成果 / Results of Research
The results of this research can be summarized as follow: (1) The $\pi$ -expanded polycyclic aromatic hydrocarbons(PAHs) were successfully synthesized using intramolecular oxidative reaction. (2) Due to the expansion of conjugation, the obtained PAHs showed absorption band at the longer wavelength compared with their precursor. (3) The compounds exhibited two oxidation waves in cyclic voltammetry which reveals the formation of dication.
④今後の計画 / Further Research Plan
Based on the results of this research, we considered the following as future research plan: (1) Optical resolution P- and M- isomer of the synthesized molecules. (2) Synthesis of larger polycyclic aromatic hydrocarbons using this intramolecular oxidative reaction. (3) Investigation of the photophysical properties of newly synthesized molecules. (4) Application as advanced materials.
⑤東京と海外諸都市との相互理解・友好親善関係の推進についての計画 / Further Plan of Contribution of Strength of Mutual Understanding/Friendship Between Tokyo and International cities (全角390文字/半角780文字以内)
This short term fellowship will certainly improve the mutual understanding between Tokyo and other cities. It will increase the connectivity among the cities to exchange the scientific knowledge as well as the culture of the two countries. Moreover, it might provide a scope of potential collaboration for the young researchers.

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究課題 / Theme of Research

アズレンを構成単位に用いた新規多環芳香族化合物の合成研究とキロトプティカル特性

②研究概要 / Outline of Research

受け入れ研究室では、多数個のピレンを分子内に有し、互いの $\alpha$ 位が近接している場合、これに塩化鉄を作用させると $\alpha$ 位どうし炭素-炭素結合が形成されることを見出している。このような生成物は、ピレンの $\pi$ 電子系が拡張することにより、吸収スペクトルの著しい深色効果を示す。本研究では、ピレンをアズレンに変更させることにより、より多彩な物質系の創出を目指した。アズレンはナフタレンの異性体であるが、分子内に大きな分極が存在するため、ナフタレンが無色であるのに対し、アズレンは電荷移動遷移に由来する美しい青色を示す。この性質が、今回標的とする物質の性質にどのように反映されるのか、興味を抱きホサイン博士の実験を指導した。

③研究成果 / Results of Research

ホサイン博士は、1,2-ジヨードベンゼンにアズレンのホウ酸エステルを作用させ、二つのアズレンが2位の位置でベンゼンに導入されることを見出した。これに対し、乾燥ニトロメタン中、塩化鉄を作用させたところ、アズレンの1位同士で炭素-炭素結合を形成された。得られた生成物は、その $\pi$ 電子系の拡張を反映し、吸収スペクトルの大きな深色シフトを示すことが機器分析によって明らかとなった。吸収は可視光全領域をカバーしており、結晶は黒色を示し、アズレン由来と思われる電荷移動遷移が見出された。ホサイン博士は、無置換のアズレンとともに、4位、6位、7位にメチル基を導入した化合物の合成も並行して行った。生成物は、分子に形成されるフィヨルド領域における立体反発に由来するヘリセン構造を取っていることが期待され、特にメチル誘導体では、反転の障壁が高いことを予想している。

④今後の計画 / Further Research Plan

今回の研究成果は、炭素と水素とから成る化合物でも著しい深色効果を示すことが出来ることを示した画期的な研究成果である。ただし、当該分野の世界的な潮流と照らし合わせると、X線結晶構造解析のデータが欠落していることは、学術論文として発表することを困難にしている。ホサイン博士には、本国で当該研究を継続して行うことを勧めており、そのための研究指導も電子メールを用いて行っている。結晶構造解析用の試料が出来た際には、本学にて測定を行う予定であり、出来るだけ速やかに成果の発表を行う。



研究室での実験の様子 / Time off laboratory experiments



研究室での実験の様子 / Time off laboratory experiments