

帰国留学生短期研究報告書 (外国人研究者用)

Research Report (Foreign Researcher)

2020年 3月 24日
year month day

首都大学東京学長 殿
Dear President, Tokyo Metropolitan University

外国人研究者氏名 (カタカナまたは漢字) ※パスポートと同一の氏名	Foreign Researcher (In alphabet) ※Your name as written in your passport
	HOSSAIN MD AWLAD
受入研究者氏名 (カタカナまたは漢字)	Research Advisor (In alphabet)
	Dr. Ken-ichi Sugiura
国 籍	Nationality
	Bangladeshi
所 属 機 関	Affiliation
	Jahangirnagar University, Bangladesh
職 名	Position
	Associate Professor
研 究 期 間	Period of Research
	28 December 2019-24 March 2020
専 攻 分 野	Major Field
	Chemistry

①研究課題 / Theme of Research (全角390文字/半角780文字以内) (Within two-bite 390 characters in Japanese/ one-bite 780 letters in English)

Nonlinear polycyclic aromatic hydrocarbons have been attracting increasing interest due to their unique optoelectronic properties, conformational dynamics and intriguing supramolecular characteristics. Moreover, the chirality in PAHs provide the scopes of their application in various new type of devices because of circularly luminescence (CPL) properties. Therefore, we designed and synthesized a pair of axially chiral PAHs using pyrene as building unit. They might have high racemization barriers lead to persistently chiral PAHs and enable the complete separation of enantiomers

②研究概要 / Outline of Research (全角390文字/半角780文字以内)
(Within two-bite 390 characters in Japanese/ one-bite 780 letters in English)

To introduce pyrene in our desired molecule, pyrene boronic acid pinacol ester was synthesized by Ir-catalyzed borylation reaction. The Suzuki-Miyaura coupling reaction of pyrene boronic pinacol ester with 2,2'-dibromobiphenyl and 2,2'-dibromobinaphthalene afforded the precursors 2,2'-(dipyranyl)biphenyl and 2,2'-(dipyranyl)binaphthalene respectively. Then, the desired products were obtained by the intramolecular oxidative coupling reaction of these precursors in the presence of ferric chloride. The enantiomers are separated by HPLC GPC using the chiral column and mobile phase n-hexane: dichloromethane = 9:1. All the compounds were subjected to the studies of photophysical and electrochemical properties.

③研究成果 / Results of Research (全角390文字/半角780文字以内)
(Within two-bite 390 characters in Japanese/ one-bite 780 letters in English)

- (a) The targeted molecules are successfully synthesized by the combination of Suzuki-Miyaura coupling and intramolecular oxidative coupling reactions.
- (b) Due to the high racemization barrier, optical resolution was carried out successfully using HPLC GPC.
- (c) The molecules showed red shifted absorption and emission spectra compare to their precursors.
- (d) The molecules showed amphoteric redox behavior, i.e., both oxidation and reduction process in electrochemistry.

④今後の研究計画 / Further Research Plan (全角390文字/半角780文字以内)
(Within two-bite 390 characters in Japanese/ one-bite 780 letters in English)

- (a) Measurement of circularly polarized Luminescence (CPL) of the separated enantiomers of the synthesized molecules.
- (b) Application of these molecules in optoelectronic devices
- (c) Synthesis of more expanded chiral polycyclic aromatic hydrocarbon following the similar synthetic method.
- (d) Study of photophysical and electrochemical properties and optical resolution of newly synthesized molecules.

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展望 / Vision for Contribution of Strength of Mutual Understanding/Friendship Between Tokyo and International Cities (全角390文字/半角780文字以内)
(Within two-bite 390 characters in Japanese/ one-bite 780 letters in English)

Indeed, this short term fellowship will improve the mutual understanding between Tokyo and other cities. It will increase the connectivity among the cities through the exchange of scientific knowledge as well as the culture of the two countries. Moreover, it might provide a scope for the young researchers to conduct the innovative research in continuation of their PhD studies.

帰国留学生短期研究報告書 (受入研究者用)
Research Report (Research Advisor)2020 年 3 月 24 日
year month day首都大学東京学長 殿
Dear President, Tokyo Metropolitan University

受入研究者氏名 (カタカナまたは漢字)	Research Advisor (In alphabet)
杉浦健一	Ken-ichi Sugiura
職名	Position
教授	Professor
受入研究科名	Graduate School
理学研究科	Graduate School of Science
外国人研究者氏名 (カタカナまたは漢字)	Foreign Researcher (In alphabet)
シャヘッド・ラナ	Shahed Rana
国 籍	Nationality
バングラデシュ人民共和国	Bangladesh
所 属 機 関	Affiliation
ジャハंगルナガル大学	Jahangirnagar University
研 究 期 間	Period of Research
2019年12月28日～2020年3月24日	2019/12/28-2020/03/24
専 攻 分 野	Major Field
合成化学	synthetic chemistry

※以下の点に注意の上、受入研究者の立場で報告してください。

- ①研究指導概要：外国人研究者にどのような研究指導をしたか。
- ②研究指導成果：今回の研究で外国人研究者にどのような成果が見えたか。
- ③今後の計画：今後、指導者としてどのように交流をとりながら研究をすすめていくか。

①研究概要 / Outline of Research (全角390文字/半角780文字以内)
不斉な構造を有するパイ電子系化合物は、不斉に由来する特異な分光挙動を示すことが知られている。そこで、特に軸不斉化合物に注目し、新規な化合物の設計と合成、及びその評価を行うことを指導した。
②研究成果 / Results of Research (全角390文字/半角780文字以内)
具体的には、1,1'-ビピレニルを基本骨格に用い、その2-、及び2'-位に何らかの置換基を導入することにより、その立体化学の安定性を実現することとした。具体的には、2-、及び2'-位にビナフチルを導入し、シクロオクタテトラエン骨格を構築することとした。様々なカップリング反応を用いて目的化合物を合成した。生成物の構造については、様々な分光挙動とともに、X線単結晶構造解析にも成功した。さらに、キラルカラムを用いた光学分割にも成功しており、当初の研究目的をすべて完遂することができた。
③今後の計画 / Further Research Plan (全角390文字/半角780文字以内)
ほとんどすべての実験データがそろったので、これをもとに論文作成を行うとともに、研究の新しい展開について議論を行っている。

首都大学東京帰国留学生短期研究支援制度 2020年度 研究報告書

<外国人研究者プロフィール/Profile>

外国人研究者	シャヘッド・ラナ
Foreign Researcher	HOSSAIN MD AWLAD
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, Bangladesh.
現在の職名	
Position	Associate Professor
研究期間	2019年12月28日～2020年3月24日
Period of Stay	28 December 2019-24 March 2020
専攻分野	合成化学
Major Field	Chemistry



写真タイトル 日/英

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		

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

①研究課題 / Theme of Research
Nonlinear polycyclic aromatic hydrocarbons have been attracting increasing interest due to their unique optoelectronic properties, conformational dynamics and intriguing supramolecular characteristics. Moreover, the chirality in PAHs provide the scopes of their application in various new type of devices because of circularly luminescence (CPL) properties. Therefore, we designed and synthesized a pair of axially chiral PAHs using pyrene as building unit. They might have high racemization barriers lead to persistently chiral PAHs and enable the complete separation of enantiomers
②研究概要 / Outline of Research
To introduce pyrene in our desired molecule, pyrene boronic acid pinacol ester was synthesized by Ir-catalyzed borylation reaction. The Suzuki-Miyaura coupling reaction of pyrene boronic acid pinacol ester with 2,2'-dibromobiphenyl and 2,2'-dibromobiphenylene afforded the precursors 2,2'-(dipyranyl)biphenyl and 2,2'-(dipyranyl)biphenylene respectively. Then, the desired products were obtained by the intramolecular oxidative coupling reaction of these precursors in the presence of ferric chloride. The enantiomers are separated by HPLC GPC using the chiral column and mobile phase n-hexane: dichloromethane = 9:1. All the compounds were subjected to the studies of photophysical and electrochemical properties.
③研究成果 / Results of Research
(a) The targeted molecules are successfully synthesized by the combination of Suzuki-Miyaura coupling and intramolecular oxidative coupling reactions. (b) Due to the high racemization barrier, optical resolution was carried out successfully using HPLC GPC. (c) The molecules showed red shifted absorption and emission spectra compare to their precursors. (d) The molecules showed amphoteric redox behavior, i.e., both oxidation and reduction process in electrochemistry.
④今後の計画 / Further Research Plan
(a) Measurement of circularly polarized Luminescence (CPL) of the separated enantiomers of the synthesized molecules. (b) Application of these molecules in optoelectronic devices (c) Synthesis of more π -expanded chiral polycyclic aromatic hydrocarbon following the similar synthetic method. (d) Study of photophysical and electrochemical properties and optical resolution of newly synthesized molecules.
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
Indeed, this short term fellowship will improve the mutual understanding between Tokyo and other cities. It will increase the connectivity among the cities through the exchange of scientific knowledge as well as the culture of the two countries. Moreover, it might provide a scope for the young researchers to conduct the innovative research in continuation of their PhD studies.

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究概要 / Outline of Research

不斉な構造を有するパイ電子系化合物は、不斉に由来する特異な分光挙動を示すことが知られている。そこで、特に軸不斉化合物に注目し、新規な化合物の設計と合成、及びその評価を行うことを指導した。

②研究成果 / Results of Research

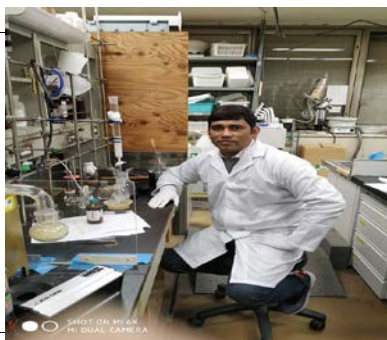
具体的には、1,1'-ビビレニルを基本骨格に用い、その2-、及び2'-位に何らかの置換基を導入することにより、その立体化学の安定性を実現することとした。具体的には、2-、及び2'-位にビナフチルを導入し、シクロオクタテトラエン骨格を構築することとした。様々なカップリング反応を用いて目的化合物を合成した。生成物の構造については、様々な分光挙動とともに、X線単結晶構造解析にも成功した。さらに、キラルカラムを用いた光学分割にも成功しており、当初の研究目的をすべて完遂することができた。

③今後の計画 / Further Research Plan

ほとんどすべての実験データがそろったので、これをもとに論文作成を行うとともに、研究の新しい展開について議論を行っている。



写真タイトル 日/英



写真タイトル 日/英