

令和
平成元年10月7日

所属: 石巻大学

氏名: 福井識人 印

平成 30 年度 助成

研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

<p>研究テーマ</p>	<p>有機薄膜太陽電池への応用を指向した湾曲構造を有するn型有機半導体材料の開発</p>
<p>研究の結果</p>	<p>有機薄膜太陽電池の低コスト化を実現するためには非フラレーン系n型有機半導体材料の創出が極めて重要である。申請者は本助成研究開始段階までの研究で、“平面構造を有するπ電子系化合物の内部に架橋部位を導入する”という分子設計戦略により、既存のπ電子系化合物に本来備わった優れた特性は保持しつつも、湾曲構造ならびにそれに由来する物性を獲得した新規機能性分子の創出が可能であることを見出していた。そこで申請者はフラレーンに代わるn型有機半導体材料として期待されているペリレンジイミド(PDI)に着目し、上述の分子設計指針をPDIへと適用することで安価で実用的なn型有機半導体材料が開発できるのではないかと考え、研究に着手した。</p> <p>合成は下図に示すルートに従って行なった。最終的にはヘテロ元素として窒素と硫黄が挿入されたPDI類縁体をそれぞれ新たに創出した。単結晶X線結晶構造解析によって、いずれの化合物も当初の狙いどおり湾曲した構造を示すことを確認した。また、電気化学測定からPDIと同程度の電子受容性を示すことが明らかとなった。しかし、時間分光マイクロ波伝導度測定を実施したところ、有機半導体として必要な電荷移動特性を示さないことが判明した。イミド上の置換基を変更することによる集積状態の制御も検討したが、効果的ではなかった。</p> <p>当初の目的は完遂されなかったが、代わりに窒素挿入型PDIが電場や不斉源といった外部刺激に応じてその構造を変化させるという特性を示すことを明らかにした。この研究成果は現在、国際学術誌に投稿中である。また、硫黄挿入体は光照射によってPDIへと変化するという興味深い挙動を示した。今後はこれをPDIの光変換前駆体材料として利用し、高効率な有機太陽電池の創出につなげたいと考えている。</p> <div data-bbox="555 981 1447 1294" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;"> 窒素挿入型 ペリレンビスイミド ・非平面かつ柔軟 ・外部刺激応答性 $R-NH_2$ Pd cat. Na_2S </p> <p style="text-align: center;"> 硫黄挿入型 ペリレンビスイミド ・非平面かつ柔軟 ・光照射によりPDIへ変化 </p> </div>
<p>研究発表 (実績)</p>	<p>国際学術誌</p> <p>1. "Inserting Nitrogen: An Effective Concept to Create Non-Planar and Stimuli-Responsive Perylene Bisimide Analogues", S. Hayakawa, A. Kawasaki, D. Uraguchi, T. Ooi, T. Akutagawa, N. Fukui, H. Shinokubo, submitted.</p> <p>学会発表</p> <p>1. 「ヘテロ原子挿入型ペリレンビスイミド類縁体の合成と物性」、早川咲穂・福井識人・忍久保洋、第45回有機典型元素化学討論会、口頭発表、国内</p> <p>2. 「ヘテロ原子挿入型ペリレンビスイミド類縁体の合成と物性」、早川咲穂・福井識人・忍久保洋、日本化学会第99春季年会、口頭発表、国内</p> <p>3. 「ヘテロ原子挿入型ペリレンビスイミド類縁体の合成と物性」、早川咲穂・福井識人・忍久保洋、第13回分子科学討論会、ポスター発表、国内</p> <p>4. 「ヘテロ原子挿入型ペリレンビスイミド類縁体の合成と物性」、早川咲穂・福井識人・忍久保洋、第30回有機有機化学討論会、口頭発表、国内</p> <p>5. 「Synthesis and Properties of Heteroatom-inserted Perylene Bisimide Analogues」、Sakiho Hayakawa・Norihito Fukui・Hiroshi Shinokubo, The 80th Okazaki Conference, Chirality-induced spin selectivity and its related phenomena, 口頭発表、国際</p> <p>6. 「分子骨格内部の変換を指針とした新規π電子系化合物の創出」、福井識人、第3回集合有機分子機能研究会、口頭発表、国内</p>

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。