日本学術振興会に紙媒体で提出する必要はありません。

【研究代表者・所属研究機関控】

１版

様　式　Ｆ－７－１

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和２年度）

		機関番号	１４６０３
所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	
研究代表者	部局	先端科学技術研究科	
	職	助教	
	氏名	松尾　恭平	

１．研究種目名　若手研究

２．課題番号　20K15261

３．研究課題名　15族元素を用いた高移動度有機半導体の開発

４．補助事業期間　令和２年度～令和３年度

５．研究実績の概要

これまで有機半導体材料開発では、硫黄やセレンの導入による分子間相互作用の増大が大きな役割を果たしてきた。しかし、その本質的な効果は高周期元素に由来するものであるため、それ以外の元素を用いても効率的な電荷輸送を実現できるはずである。本研究課題では、新たな有機半導体の分子設計を開拓するために、カルコゲン元素以外の高周期元素を用いた高移動度有機半導体の開発を目指す。高周期元素として15族元素であるリン原子を組み込んだホスファアセン類を合成する。さらに得られた化合物を用いて有機電界効果トランジスタ素子を作製し電荷輸送特性を実験的に評価する。
目的のホスファアセンの中間体として、二つのピリリウム環を組みこんだカチオン性のヘテロアセンの合成に成功した。さらに反応条件を選択することで、共通の前駆体から酸素原子の位置が異なる異性体を作り分けることにも成功した。これにより最終的に導入するリン原子の位置の制御が可能になった。しかし、剛直な骨格や有機溶媒への溶解性の低さなどが問題となり、反応中間体としては上手く機能せず、目的のホスファアセンは得られなかった。一方、得られた骨格は電子受容性の高いパイ共役骨格として働くことを見出した。酸素原子の位置の違いによって分子内の電荷分布が変化するため、異性体の電気化学特性や光物性が変化することを実験および量子化学計算などを用いて明らかにした。さらに、高い電子受容性を反映して、分子末端への電子供与性置換基の導入によって光物性が大きく変化し、630㎚付近に吸収を持つ誘導体も合成できた。

６．キーワード

有機半導体　有機電界効果トランジスタ　典型元素　リン　ピリリウム塩

７．現在までの進捗状況

区分　　(2) おおむね順調に進展している。

理由
中間体となるピリリウム環を組みこんだヘテロアセンを合成することができた。目的のホスファアセンへの変換反応は残り一段階である。

８．今後の研究の推進方策

得られた中間体を用いてホスファアセンへの変換反応の条件検討を行う。また導入する置換基を変えることによって、反応性や溶解性を制御することもできるので、中間体としての問題も克服できるようにする。

９．次年度使用が生じた理由と使用計画

本年度は有機電界効果トランジスタ材料の合成にまで至らなかったため、予定していた素子作製に必要な消耗品の購入に使用しなかった。次年度、目的化合物の合成が完了後、素子作製を行う際に使用する予定である。

１０．研究発表（令和２年度の研究成果）

〔雑誌論文〕　計0件

〔学会発表〕　計0件

〔図書〕　計0件

１１．研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

１２．科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

１３．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

－

１４．備考

－