

(様式7)

学位論文審査結果の要旨

氏名	吉村 研
審査委員	委員長 <u>伊藤敏幸</u> 印 委員 <u>坂口裕樹</u> 印 委員 <u>斎本博之</u> 印 委員 <u>野上敏材</u> 印 委員 _____ 印
論文題目	<u>有機薄膜太陽電池用のアクセプターとしての機能性フレロピロリジン</u> (<u>Functional fulleropyrrolidine derivatives as acceptors for organic photovoltaics</u>)
審査結果の要旨	<p>有機薄膜太陽電池の光電変換素子になる n 型半導体としてフラーレンが注目されている。しかし、無置換フラーレンは有機溶媒への溶解性が乏しいために薄膜形成が難しい。このため有機溶媒に溶解し n 型半導体機能を持つフラーレン誘導体の開発が競われてきた。このようなフラーレン誘導体として methyl [6,6]-phenyl-C61-butylate ([C₆₀]-PCBM) が良く知られているが、当研究室では 2010 年に [C₆₀]-PCBM を凌駕する有機溶媒への溶解性と n 型半導体機能で合わせ持つフラーレン誘導体 2-アリーールフレロピロリジンを開発した。ただし、この化合物では、一般的な ITO 電極を作成する際に使用されている PEDOT:PSS が存在すると光電変換機能が大きく低下するため、PEDOT:PSS 無処理の特殊な ITO 電極を使用する必要があった。</p> <p>吉村氏は、当研究室のこれまでの知見を基盤に、n-型半導体機能を示すフレロピロリジン構造の最適化を検討し、ピロリジン環に導入する官能基としてチオフェン誘導体が優れていることを見だし、さらに、PEDOT:PSS によるピロリジン環の窒素原子へのプロトン化が光電変換機能低下の原因であることを明らかにした。これらの研究成果をまとめた論文は有機化学分野で権威ある学術誌である Tetrahedron に掲載され高く評価されている。</p> <p>ピロリジン環に二つのアリーール置換基を導入した 2, 5-ジアアリーールフレロピロリジンにはシスとトランスの異性体が存在し両者の分離は難しいことが知られていた。吉村氏は 2, 5-ジアアリーールフレロピロリジンのシス、トランス異性体の作り分けに成功し、PEDOT:PSS 処理した ITO 電極と無処理 ITO 電極を用いて、各々の異性体と poly(3-hexylthiophen)(P3HT)によるバルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池を作成しその機能を調べたところ、トランス体は PEDOT:PSS で顕著な機能低下が起こるがシス体は機能低下が起こりにくいこと、さらに導入するアリーール基で PEDOT:PSS に対する感受性に大きな違いがあることを発見した。n 型半導体となるフレロピロリジン誘導体をデザインする上で極めて有用な知見であり、この研究成果をまとめた論文は日本化学会速報誌 Chemistry Letters に掲載が決まっている。本学位請求論文は、吉村氏が本学博士課程に在学中に成し遂げたこれらの研究成果をまとめたものであり、有機薄膜太陽電池を開発するために大きく寄与し、博士(工学)を授与するに相応しい論文であると判定する。</p>