

(様式7)

## 学位論文審査結果の要旨

氏名	松本 恵
審査委員	委員長 <u>伊藤 敏幸</u> 委員 <u>小林 和裕</u> 委員 <u>川面 基</u> 委員 _____ 委員 _____
論文題目	<u>Design of Fulleropyrrolidine Derivatives as Acceptor Molecule in a Thin Layer Organic Solar Cell (有機薄膜光電変換素子のアクセプターに適応可能なフレロピロリジン誘導体のデザイン)</u>
審査結果の要旨	<p>近年、有機薄膜太陽電池が盛んに研究され、高変換率の有機薄膜太陽電池素子の開発が求められている。フラーレン誘導体は光電変換素子として注目されているが、有機溶媒への溶解性が低いため、薄膜形成に蒸着操作が必要であった。そこで、高い光電子変換機能を示し安価なスピコート法で成膜できるフラーレン誘導体の開発が求められていた。スピコート法で成膜可能なフラーレン誘導体として methyl [6,6]-phenyl-C61-butylate (PCBM) が開発され、レジオレギュラー poly(3-hexylthiophen)(P3HT)ポリマーをドナーとしたバルクヘテロ接合型有機薄膜太陽電池が作成され、過去10年間、PCBMをもとにフラーレン誘導体の有機薄膜太陽電池の研究が行われてきた。ところが、PCBMは歪んだ3員環構造を持つため耐久性が低いという、太陽電池として実用化するために致命的ともいえる問題点があった。従って、PCBMを越える安定なフラーレン誘導体の開発が長く求められてきた。</p> <p>フラーレン誘導体としてフレロピロリジンが知られている。フレロピロリジンは安定な5員環構造を持ち派生体の合成が容易である。そこで、フレロピロリジンとP3HTで構成される有機薄膜太陽電池の研究も行われていたが、PCBMより劣ったというわずかな報告が出された後、フレロピロリジンの構造を系統的に変化させ光変換機能を調べた研究は行われていなかった。筆者は、多数のフレロピロリジン誘導体を系統的に合成し、P3HTと混合してスピコート法で成膜して太陽電池を作成し、その光電変換機能を調べた結果、オルトメトキシフェニル基を導入したフレロピロリジン誘導体 N-methoxyethoxyethyl-2-(2-methoxyphenyl)fulleropyrrolidine が優れた光変換機能を示すことを発見した。このフレロピロリジン誘導体はPCBMに比べて合成容易であり、しかも大気中・光照射下での安定性が格段に高い。このため、再現性よくPCBMを超える高変換率を示した。初めてPCBMを越えるフラーレン誘導体を見いだしたことになる。この研究成果は、権威ある国際的学術誌である J. Materials Chemistry (英国王立化学会発行)にフルペーパーとして掲載され高く評価されている。今後、ポリマーの組み合わせを探ることさらに高い変換効率が実現すると期待される。よって、本論文は博士(工学)を授与するに相応しい論文であると判定する。</p>