

## 学位論文審査結果の要旨

専攻名	材料科学専攻	氏名	Farah Zayanah Binti Ahmad Zulkifli
学位論文題目	Photocatalytic Activity of Polycyclopentadithiophene Derivatives		
主査・副査	主査 久保 雅敬	㊞	
	副査 鳥飼 直也	㊞	
	副査 八谷 巖	㊞	
	副査 宇野 貴浩	㊞	
審査結果の要旨			
<p>本学位論文は、二つのチオフェン環が縮重したシクロペンタジチオフェン骨格を有する <math>\pi</math> 共役高分子に関して、光触媒としての機能を調べたものである。</p> <p>まず最初に、側鎖部位にカルボキシル基を有するポリシクロペンタジチオフェンを、塩化鉄を用いた化学的酸化重合によって新規に合成した。得られたポリシクロペンタジチオフェンは、水や通常の有機溶媒に溶解せず、不均一系固体触媒として機能することが期待された。そこで、得られたポリシクロペンタジチオフェンをクマリン水溶液に懸濁させ、光照射したところ、溶液から蛍光が観測された。これは、水中の光照射によって高活性なヒドロキシルラジカルが生成したことを示している。さらに、ボロン酸の酸化的ヒドロキシル化反応やベンズアルデヒドから安息香酸への酸化反応が光照射下で起こることがわかった。すなわち、今回調製したカルボキシル基を有するポリシクロペンタジチオフェンは、金属元素を用いないユビキタス光触媒として機能することがわかった。</p> <p>次に、文献記載の方法によって、二つのヘキシル基を有するポリシクロペンタジチオフェンとポリヘキシルチオフェンを合成した。これらのポリマーは、クロロホルムやテトラヒドロフランなどのような低極性溶媒には溶解するものの、水やアセトニトリルなどの高極性溶媒には溶解しなかった。そこで、高極性溶媒中における不均一系光触媒としての性質を調べた。アセトニトリル中におけるベンジルアミンの酸化カップリング反応を調べたところ、蛍光灯の光照射下ではポリシクロペンタジチオフェンの方が高い触媒活性を示した。一方、LED 照射下では、ポリシクロペンタジチオフェンとポリチオフェンを混合することで高い触媒活性が得られた。これらの光触媒としての反応性は、照射した光の発光スペクトルと <math>\pi</math> 共役高分子の吸収スペクトルのマッチングを考慮することで合理的に説明することができた。すなわち、光源に応じた <math>\pi</math> 共役高分子を分子設計することで、高い触媒活性を実現することが可能であることを実験的に証明した。</p>			
<p>審査の結果、本学位論文は博士の学位に相応しい学術性を有するものであり、質疑応答などを踏まえて、申請者本人の資質・能力も基準を十分に満たすと認めた。以上から、博士の学位を授与に値すると判断した。</p>			