

学位論文審査結果の概要

氏 名	續 石 大 気
学位論文審査委員氏名	主査 澤 田 英 夫
	副査 糠 塚 い そ し
	副査 伊 東 俊 司
	副査 岡 崎 雅 明
	副査 川 上 淳
論 文 題 目	Preparation and Applications of Fluoroalkyl End-Capped Oligomers/Polyaniline Nanocomposites（フルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジット類の調製とその応用）
審査結果の概要（2,000字以内）	
<p>当該学位論文は、(1) 新規なフルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリン、<i>N,N'</i>-ジフェニル-1,4-フェニレンジアミンナノコンポジット類の調製とその応用、(2) 種々の塩基性化合物と含フッ素2-メタクリロイルオキシエタンスルホン酸オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジットとの相互作用による着色挙動、(3)フルオロアルキル基含有オリゴマー、フルオロアルキル基含有オリゴマー/シリカナノコンポジットおよびフルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジット存在下における金ナノ粒子の調製および(4)フルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリン/酸化チタンおよび<i>N,N'</i>-ジフェニル-1,4-フェニレンジアミン/酸化チタンナノコンポジットの調製とフォトクロミズム挙動についてそれぞれ記載されている。特に、当該論文(1)においてはフルオロアルキル基含有オリゴマー存在下、アニリンモノマーのレドックス重合によるフルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジット類の調製とその興味深い性質について、ポリアニリンの基本構成単位である<i>N,N'</i>-ジフェニル-1,4-フェニレンジアミン(アニリンダイマー)を用いた対応する含フッ素オリゴマー/アニリンダイマーナノコンポジットとの比較を含め詳細に述べられている。本研究では、種々の溶媒に対して不溶であるポリアニリンの分散性を著しく向上させた知見は興味深い。当該論文(2)においては先に調製されたフルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジット類とアンモニア等の種々の塩基性化合物との相互作用について述べられており、本研究ではアンモニアセンサーとしての応用展開への可能性にも言及している。当該論文(3)においては、フルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジット類存在下における金イオンの自動還元による対応する含フッ素オリゴマー/ポリアニリン/金ナノコンポジットの調製が述べられている。特に本研究では、含フッ素オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジットによる金ナノ粒子の生成機構についても述べられており、金ナノ粒子の含フッ素オリゴマー/シリカナノコンポジットとの複合化によりコンポジット中の金ナノ粒子が 800 °C 焼成後においても安定なナノ粒子として存在することを明確にさせてい</p>	

る。当該論文(4)においては、先にその調製に成功したフルオロアルキル基含有オリゴマー/ポリアニリンナノコンポジットおよびフルオロアルキル基含有オリゴマー/アニリンダイマー-ナノコンポジットとアナターゼ型酸化チタンナノ粒子との相互作用について検討されている。これら一連のナノコンポジット類とアナターゼ型酸化チタンナノ粒子との相互作用により、ナノコンポジットの構造の違いによりそれぞれ異なったフォトクロミズム挙動を示すことが初めて見いだされている。

従来、ポリアニリンは導電性ポリマーとして種々の分野において注目されている高分子材料であるが、その溶解性が極めて低く、その応用展開は限られていた。しかしながら、本研究により見いだされたフルオロアルキル基含有オリゴマーを用いたポリアニリンとのナノコンポジット化によりポリアニリンの分散性を著しく向上させた知見、さらには上記に示したその高い分散性を活かしたそれぞれの機能開発はポリアニリンの新たな機能創成に繋がるもので、これら一連の研究成果はそれぞれ高く評価できる。さらに、当該学生の予備審査、本審査さらには公聴会における本研究成果に関するプレゼンテーション内容および口頭試問の結果は学位論文審査試験に合格するものと判断された。

学位論文の基礎となる参考論文

- 1) H. Sawada, T. Tsuzuki-ishi, T. Kijima, M. Iizuka and M. Yoshida, "Preparation of Novel Fluoroalkyl End-Capped Oligomers/Polyaniline and *N,N'*-diphenyl-1,4-phenylenediamine Nanocomposites", *Colloid Polym. Sci.*, **289**, 1103 - 1110 (2011).
- 2) T. Tsuzuki-ishi and H. Sawada, "Color-Changing Behavior of Fluoroalkyl End-Capped 2-Methacryloyloxyethanesulfonic Acid Oligomer/Polyaniline Nanocomposites, Triggered by A Variety of Basic Compounds", *Colloid Polym. Sci.*, **293**, 1237 - 1244 (2015).
- 3) T. Tsuzuki-ishi and H. Sawada, "Facile One-Pot Preparation of Gold Nanoparticles in the Presence of Fluoroalkyl End-Capped Oligomers, Fluoroalkyl End-Capped Oligomers/Silica Nanocomposites, and Fluoroalkyl End-Capped Oligomers/Polyaniline Nanocomposites", *Colloid Polym. Sci.*, **292**, 2959 - 2969 (2014).
- 4) H. Sawada, T. Tsuzuki-ishi, T. Kijima, J. Kawakami, M. Iizuka and M. Yoshida, "Controlling Photochromism between Fluoroalkyl End-Capped Oligomer/Polyaniline and *N,N'*-diphenyl-1,4-phenylenediamine Nanocomposites Induced by UV-Light-Responsive Titanium Oxide Nanoparticles", *J. Colloid Interface Sci.*, **359**, 461 - 468 (2011).