

研究テーマ (和文) AB	機能性黒色物質を利用した角度依存性のない構造発色性材料の構築				
研究テーマ (欧文) AZ	Saturation Change in the Angle-independent Structural Coloration of Colloidal Amorphous Arrays using Functional Black Components				
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)タケオカ	名)ユキカズ	研究期間 B	2014 ~ 2015 年
	漢字 CB	竹岡	敬和	報告年度 YR	2015年
	ローマ字 CZ	Takeoka	Yukikazu	研究機関名	名古屋大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	名古屋大学 大学院工学研究科物質制御工学専攻・准教授				
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>構造発色性材料は、その発色メカニズムから、色褪せやエネルギー損失がない色材であるため、生体や環境に優しい材料を利用して多岐に飛んだ発色性と機能の付与が実現されれば、構造発色性材料が従来の色材に取って代わるだけでなく、我々の生活をより良く変えるだろう。</p> <p>申請者は、最近の研究から、粒径の揃った白色のコロイド粒子と黒色のコロイド粒子が集合化すると鮮やかな構造色を示すことを見いだした。白い単分散微粒子の粒径や、集合体内の単分散微粒子の体積分率を調節すれば、様々な色を示す材料が作れることも明らかにした。さらに、黒色粒子の添加はコロイド結晶の発色性の向上にも有効に働き、従来のコロイド結晶と比べて、黒色粒子を添加した場合には、実に鮮やかな構造発色を示すことも分かった。最近では、黒色物質添加による構造色の彩度の変化に対するメカニズムも明らかにしてきた。</p> <p>黒色物質には、導電性（例えば炭素材料）、磁性（例えばマグネタイト）、光応答性（例えば銀などの微粒子）を示す機能材料が沢山あるので、これらの黒色物質を利用すれば、新しい機能を有する構造発色性材料の開発に繋がると考えた。</p> <p>本研究では、機能性黒色物質として、照射した光の波長に応じて、銀イオンと銀微粒子に可逆に変化する系を利用した新規な構造発色性材料の構築に取り組んだ。酸化チタン微粒子に紫外光を照射すると、銀イオンは銀微粒子に変化することで、黒色となる。また、可視光を照射すれば、照射した光の波長に共鳴して、銀微粒子は銀イオンになり、再び無色透明になる。この系を角度依存性のない構造発色を示すコロイドアモルファス集合体に導入することで、観測される構造色が、照射される光の波長に応じて、可逆に変わることを明らかにした。</p>					
キーワード FA	機能性黒色物質	構造発色性材料	角度依存		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	“コロイド粒子集合体と光との相互作用～角膜から学ぶ角度依存性の少ない構造発色性材料の構築～”							
	著者名 <sup>GA</sup>	竹岡敬和	雑誌名 <sup>GC</sup>	化学と工業					
	ページ <sup>GF</sup>	502～504	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	5	巻号 <sup>GD</sup>	68-6月号
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

#### 欧文概要 EZ

Structural colored materials are promising color materials **that** are not harmful to the environment and people because **they can be prepared** using highly safe chemical compounds. **In addition, the addition of** stimuli-sensitivity to the structural colored materials **enables their use in** sensors and displays. **As a consequence,** stimuli-sensitive structural colored materials are now attracting **the attention of researchers.** However, **because the mechanism of most of the current** stimuli-sensitive structural colored materials **involves** Bragg reflection, the structural color is angle-dependent; this **angle-dependency hinders** the potential of the stimuli-sensitive structural colored materials **in** these applications.

**If** a colloidal amorphous array with short-range order **is formed** from submicron-sized fine spherical colloidal particles, **then** the position of the diffraction peak observed in the reflection spectrum of the colloidal amorphous array does not depend **upon** the observed angle, which originates from wavelength-specific constructive interference in the visible region. Previously, we reported that the amorphous array of the thermo-sensitive core-shell particles exhibits temperature-reversible changes in the position and the strength of the diffraction peak that does not depend on angle. **However,** background-like incoherent multiple light scattering observed across the entire visible region **profoundly affects** the appearance of the colloidal **amorphous array**; in most situations, the colloidal **amorphous** array appears white to the human eye. **The addition of** a small amount of black components, such as carbon black and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, to the colloidal **amorphous** array **results in a** decrease **in** the incoherent multiple light scattering phenomenon from the colloidal amorphous array and enhances the saturation of **the** angle-independent structural color in the system. In this **study,** first light-induced saturation changes **in** the angle-independent structural color of a colloidal **amorphous** array **were investigated using a** photoelectrochemical reaction of **the** Ag/Ag<sup>+</sup> system, which can exhibit **a** change in the brightness of **the** black color.