

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		新規亜鉛複核錯体によるゴムの加硫の深化—地球環境保全と安全社会構築のために—			
研究テーマ (欧文) AZ		Deepening of the vulcanization of rubber by novel zinc dinuclear complex —For global environmental preservation and safe social construction—			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) イケダ	名) ユウコ	研究期間 B	2015～2017年
	漢字 CB	池田	裕子	報告年度 YR	2017年
	ローマ字 CZ	Ikeda	Yuko	研究機関名	京都工芸繊維大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都工芸繊維大学・教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>優れた環境適合性高性能ゴム材料の創生に役立つ『加硫の革新的基礎技術の構築』を目的として研究を行った。二酸化炭素の削減や安全・安心な交通化社会の構築、さらに、世界経済の平和的発展に貢献するエコタイヤや高強度免震ゴム、ヘベア代替天然ゴム製品の材料設計の基礎となる加硫に関する新知見を発信した。つまり、シンクロトン放射光時分割亜鉛 K 殻 X 線吸収微細構造測定、時分割赤外吸収スペクトル測定、示差走査熱量測定、レオロジー測定、加硫度測定、計算化学を駆使して、研究者らが初めて見出した亜鉛とステアレート比が1である『複核ブリッジ型二配座亜鉛/ステアレート錯体』の加硫における役割の解明に有用な知見を見出した。亜鉛とステアレートが2:2の錯体は、後に続く加硫反応中に起こる「複数の」素反応のいわばスタートラインで、硫黄架橋形成までに複数の中間体生成があることを明らかにした。また、シンクロトン放射光硫黄 K 殻 X 線吸収端近傍構造測定も行って、加硫試薬とスルフィド結合様式の新しい相関を解明した。さらに、走査型プローブ顕微鏡観察と時間領域核磁気共鳴測定により、二相不均一網目構造制御技術の鍵を得た。これらの結果は、ゴムの加硫の全貌を解明する重要な手がかりとなり、新しい加硫技術パラダイムシフトへのブレイクスルーとなることが判った。今後、これらの知見を基に技術革新を行えば、21世紀に有用なゴムの加硫系のデザインがより弾力性に富むものとなるだろう。</p>					
キーワード FA	ゴム	加硫	酸化亜鉛	反応機構	

(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 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}		発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}		発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}		発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}	池田裕子, 加藤 淳, 糴谷信三, 高橋征司, 中島幸雄							
	書名 ^{HC}	ゴム科学—その現代的アプローチ							
	出版者 ^{HB}	朝倉出版	発行年 ^{HD}	2	0	1	6	総頁 ^{HE}	1-208 但し、本研究内容 123-137
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総頁 ^{HE}	

欧文概要 EZ

Roles of $[\text{Zn}_2(\mu\text{-O}_2\text{CC}_{17}\text{H}_{35})_2]^{2+}$ intermediates in the sulfur cross-linking reaction of isoprene rubber were revealed for the first time using *in situ* time-resolved zinc *K*-edge X-ray absorption fine structure and *in situ* time-resolved infrared spectroscopy along with the density functional theory and other experimental analyses. The results indicate that *N*-(1,3-benzothiazol-2-ylsulfanyl)cyclohexanamine (CBS) is hydrolyzed to generate a novel intermediate. The newly produced intermediate induces to generate a subsequent intermediates which will accelerate the sulfur cross-linking reaction, likely *via* enzymatic-like reactions. Despite the long history of rubber science and technology, the structures and roles of the intermediates have been unknown until now. The obtained results in this study will shed light on clarifying the vulcanization mechanism to prepare high-performance rubber products. These are definitely useful for the development of rubber science, and will facilitate a paradigm shift to the next stage of material science. Of course, further study is necessary to make a breakthrough in rubber vulcanization.