

## 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		バイオマスを由来とする透明な新規多孔体の特性解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Characterization of a new type of transparent porous structures derived from biomass			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) サイトウ	名) ツグユキ	研究期間 B	2014～ 2015年
	漢字 CB	齋藤	継之	報告年度 YR	2015年
	ローマ字 CZ	Saito	Tsuguyuki	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学・准教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>エアロゲル(ナノ多孔体)は、極めて優れた断熱・防音・絶縁性を示す。従来のエアロゲルは、球状ナノ粒子がランダムに連結した骨格を有する。そのため、エアロゲルは脆く、特性制御が難しいという課題がある。一方、自然界の代表的な多孔体である樹木は、強靱なセルロースナノファイバー(CNF)を用いて巨体を支えている。近年本研究者らは、CNFが自己組織化した骨格を有する、透明な新規エアロゲルの調製プロセスを確立した。そこで本研究では、CNFエアロゲルについて、機械及び熱特性の解析を行った。</p> <p>検討の結果、CNFエアロゲルは優れた機械特性を有することが判明した。CNFエアロゲルを圧縮試験に供したところ、10%以下の低歪み領域で線形弾性を示し、降伏点以降も破壊することなく歪み、70%以上の高歪み領域では硬化性を示した。つまり、「機械的エネルギーを吸収し、圧縮されても破壊しない」という発泡材料のような挙動を示した。対照的に、シリカやカーボンを成分とするエアロゲルは脆く、低歪みで破壊してしまう。CNFエアロゲルは、圧縮後に折り曲げることすら可能であった。さらに、CNFエアロゲルは極めて低い熱伝導率を示した。特に密度 17 mg/cm<sup>3</sup> のエアロゲルが示した熱伝導率(23°C・50%相対湿度の大気条件下で 0.018 ± 0.02 W/mK)は、シリカエアロゲルの最低伝導率に匹敵し、市販の各種断熱材、さらには空気の熱伝導率よりも低い値であった。以上のような性質のエアロゲルは、断熱窓や電子デバイス等に組み込めば高性能化・省エネルギー化に寄与することが期待される。また、触媒担体や分離材、吸着材等としての利用も可能であろう。</p>					
キーワード FA	バイオマス	断熱材	透明		

(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>	Partitioned airs at microscale and nanoscale: thermal diffusivity in ultrahigh porosity solids of nanocellulose							
	著者名 <sup>GA</sup>	K. Sakai, Y. Kobayashi, T. Saito, A. Isogai	雑誌名 <sup>GC</sup>	Scientific Reports					
	ページ <sup>GF</sup>	20434	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	6	巻号 <sup>GD</sup>	6
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

High porosity solids, such as plastic foams and aerogels, are thermally insulating. Their insulation performance strongly depends on their pore structure, which dictates the heat transfer process in the material. Understanding such a relationship is essential to realizing highly efficient thermal insulators. Herein, we compare the heat transfer properties of foams and aerogels that have very high porosities (97.3–99.7%) and an identical composition (nanocellulose). The foams feature rather closed, microscale pores formed with a thin film-like solid phase, whereas the aerogels feature nanoscale open pores formed with a nanofibrous network-like solid skeleton. Unlike the aerogel samples, the thermal diffusivity of the foam decreases considerably with a slight increase in the solid fraction. The results indicate that for suppressing the thermal diffusion of air within high porosity solids, creating microscale spaces with distinct partitions is more effective than directly blocking the free path of air molecules at the nanoscale.