

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		CO ₂ 分離のための3次元細孔チャンネルネットワークを有する緻密ゼオライトの研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Dense zeolite with 3D micropore channel for high CO ₂ separation ability			
研究氏 代表 者	カタカナ CC	姓) ナカヒラ	名) アツシ	研究期間 B	2007 ~ 2008 年
	漢字 CB	中 平	敦	報告年度 YR	2009 年
	ローマ字 CZ	Nakahira	Atsushi	研究機関名	大阪府立大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		大阪府立大学大学院工学研究科物質・化学専攻 教授			
<p>概要</p> <p>近年、世界的規模で大幅な二酸化炭素削減が求められており、その実現に向け必要な様々な要素技術の研究開発が求められている。特に日本では、二酸化炭素削減のために、これまで貯留技術の研究開発と同時に、有機膜及び無機膜による膜分離に関する研究開発が積極的に進められてきた。有機膜による膜分離は種々有利な点もあるものの、耐熱性や長期安定性を考えると無機系材料による膜分離材料の開発が望ましいが、無機膜による膜分離に関してはまだまだ解決しなければならない課題も多いのが現状である。例えば無機膜による膜分離の候補材料としては、規則的なマイクロ細孔を有するゼオライト系無機膜が大いに期待される材料であるが、これまでCVD法等の従来プロセスによりゼオライト膜合成が多数試みられてきたが、ピンホールや欠陥が多く含まれ、構造組織中に空隙の多い不完全なゼオライトしか合成できなかった。そこで本研究では従来技術を刷新すべく、改良型水熱プロセス法を確立し、構造組織中にピンホールや空隙の含まない緻密なゼオライトのプロセス開発を進めることにより、マイクロ細孔がバルク全体にチャンネルネットワークを維持した緻密ゼオライトの合成に成功した。特に改良型水熱プロセス法で得られたこれらゼオライトは、窒素ガス吸着の測定から、緻密ながらきわめて高比表面積を持つことが明らかとなった。さらにこれらゼオライトの緻密化挙動の解明をSEM観察およびTEM観察から詳細に解明を進めた結果、緻密ゼオライトの組織全体にナノ細孔が連結した、いわゆる3次元チャンネルネットワークを有する緻密ゼオライト体得られることが判明した。加えて3次元細孔チャンネルネットワークを有する緻密ゼオライト体の機械的性質や膜特性についても評価を進め、本研究で得られた本緻密ゼオライト体が高い特性を有していることを明らかにした。この成果を基にしてさらにゼオライトの微細組織の制御およびゼオライト粒界の制御などの微細組織制御を精緻に進めることで、高い二酸化炭素分離能を持つゼオライトの開発につながり、新しい無機膜プロセスの確立へと貢献できると思われる。</p>					
キーワード FA	ゼオライト	CO ₂ 分離	無機材料	細孔	

(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}	Synthesis and Evaluation for Zeolite Bulk by Hydrothermal Hot-Pressing Method							
	著者名 ^{GA}	A. Nakahira et al	雑誌名 ^{GC}	Material Sci and Eng. B（投稿中）					
	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}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 E Z

Zeolites are typical nanomaterials with various types of nanometer-sized micropores. Their microporous structures are very regular on nanometer scale and lead to the unique molecular selectivity and activity. For instance, zeolites are widely used as catalysts in the petrochemical industry for fluid catalytic cracking and hydro-cracking. Some zeolites are recently expected to be applicable as a gas (CO₂ etc) separation membrane material, although zeolites are especially important material for various catalysts and ion-exchange media and so on. In this study, the preparation of bulks for Y-type zeolite powder from the soft chemical processing was attempted by a modified hydrothermal process. In general, zeolites are obtained as a powdered morphology by hydrothermal process and significantly difficult to sinter and solidify. The lack of sinterability of zeolite is restricted in their practical application in many fields. Therefore, the development of synthetic processing for bulk zeolite is strongly desired and we confirmed the possibility of consolidation for Y-zeolite by the modified hydrothermal process in this study. Various types of zeolite powders were prepared by soft chemical processing. Mixture of zeolite powder with aqueous NaOH solution was heated at 383–423 K with uniaxial pressing under 20 to 40 MPa. The characterization of microstructure of these bulks was carried out by XRD, SEM, and TEM. These results indicated that dense zeolite bulks were successfully synthesized by this modified hydrothermal process. Furthermore, this bulks prepared by the modified hydrothermal process had dense surface without pinholes and voids. Thus, it was obvious that the modified hydrothermal process has some advantage in densification of microporous materials.