

石炭灰から合成したゼオライトの特性評価と触媒活性

- 窯業原料としての石炭灰の有効利用 1 -

プラシャント・クマール* 山名一男**

研究の背景

電力供給源としての火力発電は、オイルショック以降石油エネルギーへの依存度を低下させ、石炭火力電源にシフトしており、全電気量の約 37% を占めている。その結果として大量の石炭灰(フライアッシュ)が発生しており、石炭灰の有効利用を検討する必要性が生じてきた。石川県でも、七尾市大田火力発電所から大量の石炭灰が発生しているものの、他県でのセメント原料以外への利用はほとんどなされていない。我々は、フィルターや触媒として利用価値の高いゼオライト(沸石)を石炭灰から合成することを試みた。

研究内容

実験には七尾大田火力発電所から排出された石炭灰を利用した。ゼオライト合成の前処理として水酸化ナトリウムと混合し、溶融後に濾過・乾燥した。Y 型ゼオライト単一層が得られるようにアルミ珪酸塩のスラリーを種材として準備し、323K で 48 時間と 373K で 48 時間オートクレーブ処理を行った。最後に沈殿物を濾過して乾燥することでゼオライトが得られた。

石炭灰から得られた Y 型ゼオライトは X 線回折法および SEM 写真観察により結晶性の評価を行った。粒度分布および化学分析はレーザー回折法粒度分布装置および蛍光 X 線分析装置にて行った。また、表面積およびイオン交換能を測定し、NMR 測定を行った。触媒活性はクメン・クラッキング法により評価した。

研究成果

石炭灰からのゼオライト合成方法について検討を行い、以下の結果を得ることが出来た。

- (1) 本合成手法から得られた Y 型ゼオライトは石炭灰中の大部分の Si と Al 成分が高効率に変換され、純粋なゼオライトと遜色のない触媒活性を示した。
- (2) 溶融粉末溶液の浮遊物はより純粋な Y 型ゼオライトを生成し、沈殿物がゼオライト化のために再利用できることがわかった。
- (3) 石炭灰の溶融条件は水熱処理によるゼオライト合成の効率を高めることに重要な役割を示すことがわかった。

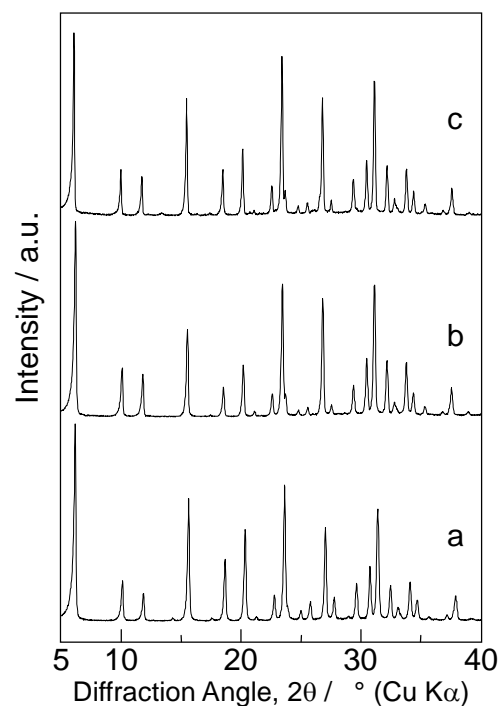


図 1 合成物の X 線回折パターン (a:標準物質, b,c:合成ゼオライト)

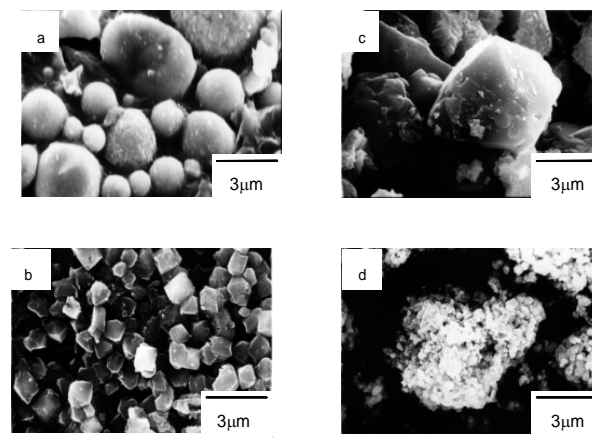


図 2 石炭灰(a)と合成ゼオライト(b,c,d)の SEM 像

論文投稿

Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol.109, 2001, p.968-973

*化学食品部 STA フェロー **化学食品部(現, 商工労働部)