

ゲルキャスト法による HAp 多孔体の作製とその特性評価

(名古屋工業大学) ○宮崎皓平・西川治光・藤正督・白井孝

【諸言】 水酸化アパタイト(以下 HAp)は様々な特性を持つ多機能材料として知られており、近年では熱誘起活性ラジカルを利用した揮発性有機化合物酸化触媒として期待されている。またゲルキャスト法はセラミックス成形体の1つであり、セラミックススラリーをモノマーの重合反応にてセラミックス粒子を固定、スラリーを固化させることで成形体を得る手法である。本研究では、このゲルキャスト法を用いて HAp 多孔体を作製し、HAp の触媒特性評価を目的とする。

【実験】 本実験ではゲルキャスト法を用いて HAp 多孔体の作製を行った。HAp スラリーは HAp 粉末(35vol%)、蒸留水、ポリカルボン酸系分散剤を用い、24 時間ボールミルで調製した後、架橋剤としてポリビニルアルコールを添加し 1 時間、エポキシ樹脂を添加しさらに 1 時間ボールミルしたものを使用した。得られたスラリーを秤量しトリエチレンテトラミンを硬化剤として、またラウリル硫酸ナトリウムを主成分とする界面活性剤を添加しハンドミキサーにて攪拌・起泡させたあと注型し、室温で 24 時間固化させた。成形体の作製では界面活性剤の量と起泡時間を変化させ気孔構造の制御を試みた。固化後得られた多孔質成形体は 600°C, 800°C, 1000°C で 2 時間焼成し HAp 多孔質フィルターを得た。得られた多孔質フィルターは X 線 CT による気孔構造の観察、アルキメデス法による気孔率の算出、気体透過試験による気体透過係数の算出、水銀圧入法による細孔径分布の解析を行い多孔体の物性を評価した。揮発性有機ガス (VOC) の例としてトルエンを用いて、100~500°C の範囲で VOC 酸化分解試験 (無機化試験) を行い分解特性の評価を行った。VOC 無機化試験ではガスの流速を変化させ無機化の影響を検討した。

【結果】 界面活性剤の量比で気孔率を、起泡時間で気孔径分布をある程度コントロールすることができた。多孔質フィルターの作製条件および VOC 無機化試験結果を Table.1 に示す。界面活性剤を増やすことで気孔率が高くなり、起泡時間を長くすることで気孔径分布が狭くなる傾向が示唆される。気体透過試験では同程度の開気孔率であっても気体透過係数に差が現れた。また Table.1 よりどの条件においても 500°C では無機化率に差はあまり表れなかったが 400°C での分解においては流速の影響が現れた。これらの特性評価、特に気孔構造と VOC 無機化率の相関についての詳細は当日議論を行う。

Table.1 作製条件と結果

	添加量	気泡時間	全気孔率	開気孔率	K1	K2	500°Cでの無機化率		400°Cでの無機化率	
	mass%	s					0.50L/min	0.25L/min	0.50L/min	0.25L/min
A	0.05	60	77.0	40.2			78.0	76.8	48.3	49.3
B	0.1	60	83.5	81.0	4.83E-12	3.97E-08	75.7	79.7	45.1	60.7
C	0.3	60	85.7	82.6	1.72E-10	2.42E-06	76.3	71.6	59.5	69.2
D	0.3	90	85.1	83.2	4.33E-13	1.41E-07	81.7	79.2	44.3	62.6
E	0.5	90	91.9	88.3	6.82E-10	9.04E-05	79.6	75.7	60.0	70.0