



研究室紹介

UDC 061.62: 539.21: 66.017

高橋(浩)研究室

1. 概 要

当研究室は昭和 43 年に開設された。専門分野は固体化学、とくに粉体の表面化学に属する学問分野である。工業的に広く用いられる各種の粉体系材料——触媒、吸着剤、充填剤、窯業材料、焼結材料、セラミックスなど——の結晶構造、表面構造、各種の物性の相互関係を明らかにすることによって粉体の活性の本質を明らかにすることを中心課題としており、別な見方をすると材料科学の一分野ともいえる。研究室として設備されている主要なものは、真空系 (13 基)、熱量計 (6 基)、赤外線吸収装置など極めて基礎的な装置を中心として装備されている。研究室の人員は、堤和男助手(特別研究員)、西村陽一理博(奨励会職員)、荻野圭三研究員(東京理大教授)、研究生、受託研究員、その他、計約 20 名で構成されている。

2. 研究の総括的内容

(1) 粉体結晶の表面活性解析に関する研究

粉体結晶の表面構造と各種の物性及び化学的性質の相互関係を明らかにすることによって、粉体結晶の表面活性の本質を解明することを目的として、研究を行なっている。粉体の反応性は主として格子欠陥、構造不整、表面官能基によって支配されるが、総括的には表面のエネルギー状態に重要な関係がある。これらの相互関係を明らかにすることによって各種の粉体の表面活性の一般的原理を明らかにすることを目的としている。

(2) 固体の表面改質に関する研究

固体の表面化学的な性質を追跡する手段として、無機化合物表面の官能基を有機物と置換させることによって固体表面のエネルギー状態を制御して諸特性を明らかにする研究であり、触媒、充填剤などの実際上の問題と密接な関係を有する。

(3) メカノケミカル反応の研究

固体物質に機械的な歪力が加えられる過程、たとえば粉砕、混練、圧延などの過程において固体の構造、物性、化学的性質は著しく変化する。従来各種の物質のメカノケミカルな変化を追求して来たが、とくに最近、不均一系触媒に対して選択性、耐久性制御の問題にメカノケミカル反応の応用を試みている。また無機充填剤-ポリマー系に対する応用も試みており、新しい複合材料開発の可能性も有望である。

(4) 粉体系材料の高次構造の研究

工業的に用いられる粉体系材料は一般的に多孔性物質である。これらの示す諸物性は多孔性物質としての細孔構造に密接な関係があり、高次構造の解析と他の物性、化学的物質の相関性の究明は新しい工業材料開発のもっとも基礎的な研究である。

3. 研究対象としての粉体系材料

(1) シリカの研究

数多くの無機化合物の中でもっとも構造、物性の明確なシリカについて、表面官能基制御による物性変化の研究を進めている。浸せき熱、赤外線吸収、吸着などの手法によって、相関性を明らかにするとともに、これらの結果を基にして他の多くの酸化物、硫化物などに適用する計画で実験が行なわれている。

(2) アルミナの研究

吸着剤として、また触媒担体として極めて重要なアルミナについて、構造、酸特性、高次構造の面から研究を進めている。アルミナは脱硫触媒、マフラー触媒の担体としてますますその重要性を増しつつあるが、高次構造解析についての研究は少なく今後この点の研究の進歩が有用な、工業触媒の開発を促すものと考えられる。

(3) カーボンの研究

カーボンは活性炭、カーボンブラック、カーボンゼンイなど、汎用の吸着剤、充填剤、あるいはまた複合材料の一つの素材としてますます重要な地位を占めている。これらの諸特性を表面化学的立場から研究し、とくに官能基制御による物性変化を、表面のエネルギー状態からとらえて行く方向を指向している。

(4) ゼオライトの研究

ゼオライトは特徴的な吸着能、イオン交換能、触媒能を有する。当研究室においては、合成、物性、応用の面を広く研究している。とくに各種金属イオン交換型ホージャサイト、及びモルデイトの物性、触媒特性を各種の手法により研究し、また L 型など特殊なゼオライトについても研究を進めている。さらにわが国に広く産出するモルデナイト、クライノタイロライトについてはイオン交換特性の解明を行なっている。とくに最近、水中の脱アンモニウムイオンの問題を取り上げているが、これによって水質汚濁の処理対策の一つとして有効な手法が見出された。

(高橋 浩)