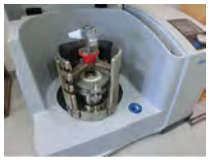
メカノケミカル反応によるワンステップの機能性粉体合成

キーワード[粉砕，メカノケミカル，表面処理，複合材料]

教授　木俣　光正



遊星ボールミル
(Retsch, PM100)

乾式ビーズミル
(Ashizawa, SDA1)

メカノケミカル重合反応

モノマー添加
（＋溶媒）

メカノケミカル効果

熱の発生
表面積増大
格子欠陥
ラジカル・
イオン生成

ナノサイズ化と
ポリマーコーティング

助剤添加
（分散剤）

粉砕

粉砕
試料

圧縮
衝撃
剪断
摩擦

粒子表面の活性低下させ
ナノ粒子またはナノ構造の
複合粉体の形成

乾式
粉砕

粒子表面の活性化で強固な
凝集体の形成（粉砕限界）

内容：粉砕操作による機械的エネルギーを粉体に加えると，微細化が進行するとともに何らかの化学変化（ラジカル・イオンの生成，格子欠陥など）が生じます。このような現象をメカノケミカル現象と呼び，この現象を利用した化学反応はメカノケミカル反応と呼ばれています。

本研究では粉砕操作というワンステップ操作のみで，ポリマーコーティングナノ粒子，複合酸化物触媒の前駆体や酸化物から金属材料などの機能性粉体の合成を行っています。

一般的に粉砕操作は粒子径を小さくさせることが目的ですが，粉砕により生じた破断面は表面エネルギーが高く，活性化しています。そのため，微細化が進行すると破壊される力以上に粉体表面エネルギーを下げるための凝集力が大きくなり粉砕限界を迎えます。しかし，粉砕中に助剤と呼ばれる分散剤やモノマーを添加することにより，表面エネルギーを低くコントロールすることができ，ナノ粒子やナノ構造を有する複合粉体の生成が可能となります。

アピールポイント：メカノケミカル反応は，粉砕操作という単純な機械的操作で大きな化学変化をもたらす反応であり，古くから知られている反応ですが，それを制御できることが我々の強みです。

分　野：化学・バイオ工学
専　門：化学工学，粉粒体工学，反応工学

E-mail：kimata@yz.yamagata-u.ac.jp
Tel　：0238-26-3157
Fax　：0238-26-3414

HP　：https://acebe.yz.yamagata-u.ac.jp/laboratory/