



たかお やすまさ
高尾 泰正
yas.takao@aist.go.jp
セラミックス研究部門

化学炎プロセスの新たな可能性

- 丸いフィラーサイズの窒化アルミニウム粉体の合成に成功 -

半導体素子では消費電力低減と携帯化対応で素子の微細化が、また環境問題からは鉛フリーはんだ使用が緊急課題となり、そのため基板からの放熱の問題がクローズアップされてきている。半導体封止材料はICやコンデンサなどを素子に収めるシール材で、絶縁・補強と共に、素子内で発生した熱の速やかな放散を可能とする高熱伝導性の材料が望まれる。現在、球状シリカフィラー粉体と樹脂の混合系が主に封止材料として用いられ、高熱伝導を達成するためシリカを高密度充填する努力が続けられている。しかしながら、高密度充填は成形性の低下を招き、近年求められているシステムインパッケージ等の超微細化・多層構造化の要望に応えきれず、打開策が切望されていた^{1,2)}。

窒化アルミニウムは熱伝導性がシリカより遥かに高く、フィラーとして期待される。一方、従来のアルミナ還元窒化法やアルミニウム直接窒化法では、

フィラーとして必要なミクロンオーダーで高い球形度を有する粉体の合成は困難で、そのままでは成形性の低下を招き、フィラーとして使えなかった(写真1)。

我々は生産性の高い化学炎プロセスで球状窒化アルミニウムの合成を試みた。本プロセスは球状シリカフィラーの製造に用いられているものである。火炎(外炎)は酸素が必須で、今まで非酸化物の合成には不向きと考えられてきたが、内炎は還元性が高く、ダイヤモンドや炭化物等の非酸化物の合成に用いられた例もある。今回、窒素拡散と気相反応に基づく合成機構をベースに気相中の粒子形成制御を行い、球状でフィラーサイズの窒化アルミニウム粉体の合成に成功した(写真2)³⁾。

さらに本プロセスの適用により、酸窒化アルミニウムの球状微粒子も合成することができ、耐熱・光学系材料としての応用が注目される。

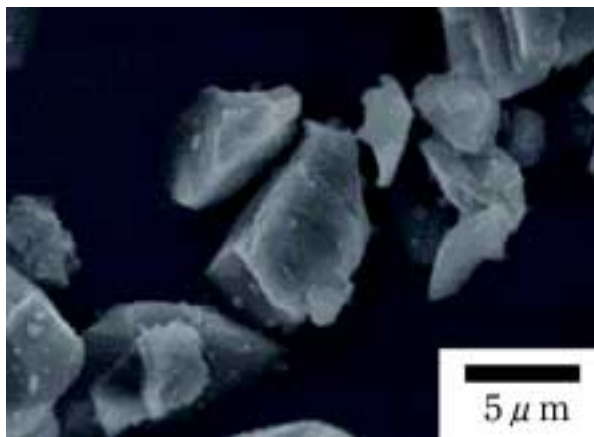


写真1 従来法で製造したフィラーサイズの窒化アルミニウム粉体
高異方性の角状粒子が主体
(高充填に不利)

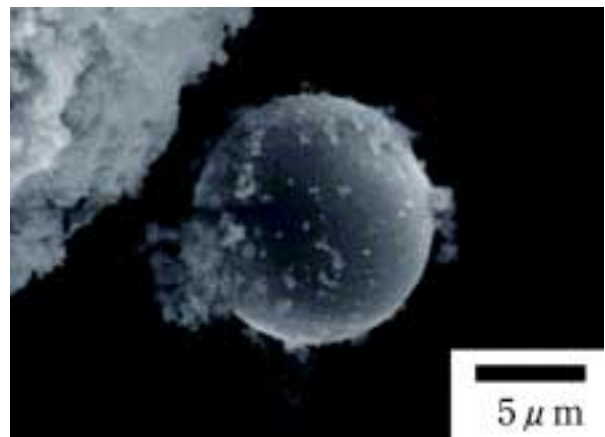


写真2 化学炎プロセスを応用した新製法による窒化アルミニウム粉体
球形度向上および粒子径分布の広域化に成功
(高充填に有利)

関連情報

- 1) <http://staff.aist.go.jp/yas.takao/>
- 2) Y. Takao, M. Naito and H. Kamiya : Advanced Powder Technol. 12, 17-31 (2001).
- 3) Y. Takao and M. Sando : J. Chem. Eng. Japan, 34, 828-833 (2001).