C・BN ナノカプセル—ナノ空間構造制御—

大阪大学産業科学研究所 奥 健夫 菅沼克昭 平野孝典

Fig. 1 (a), (b) SiC 内包カーボンナノカプセル. (c) ナノケージ. (d) SiC 上のカーボンクラスター.

Fig. 2 Pd₃P 内包カーボンナノカプセル.

Fig. 3 (a) BN ナノカプセル. (b) BN ナノチューブ.

ナノ空間構造制御されたナノカプセルは、ナノ固体潤滑材、クラスター保護膜、単磁区磁性材料、単一電子デバイス、量子ドットによる発光等、様々な可能性を秘めている。

本研究では、ポリマー中に超硬物質 SiC ナノ粒子を分散し熱処理により SiC 内包ナノカプセルを低温(773 K)で成長させることに成功した(Fig. 1(a), (b))⁽¹⁾。本方法によりナノカプセル形成コントロールおよび大量合成が可能である⁽²⁾。カーボンクラスターとして最近発見された C₃₆⁽³⁾(Fig. 1(b))やナノケージ(Fig. 1(c)), C₇₀(Fig. 1(d))等も観察される。また Fig. 2 に示すようにアモルファスカーボンと Pd 系クラスターの熱処理(1103 K)によりナノカプセル形成が可能である⁽⁴⁾。

最近 BN ナノカプセルを圧粉体より合成すること

にも成功した⁽⁵⁾。Fig. 3 に示すようにカーボンナノカプセルと異なり、カプセル・チューブ頂点の内角が小さい。これは 5 員環が存在せず 4 員環が存在するためと考えられる。

文 献

- (1) T. Oku, K. Niihara and K. Suganuma: J. Mater. Chem., 8(1998), 1323.
- (2) T. Oku, T. Hirano, S. Nakajima, G. Schmid, K. Niihara and K. Suganuma: Nanostructured Mater., (1998), in press.
- (3) C. Piskoti, J. Yarger and A. Zettl: Nature, 393(1998), 771.
- (4) A. Carlsson, T. Oku, J.-O. Bovin, L. R. Wallenberg, J.-O. Malm, G. Schmid and T. Kubicki: Angew. Chem. Int. Edit., 37(1998), 1217.
- (5) T. Hirano, T. Oku and K. Suganuma: Appl. Phys. Lett., (1998), submitted.

(1998年8月21日受理)

Structure of Nanocapsules—Control of Nanospace—; Takeo Oku, Katsuaki Suganuma, Takanori Hirano(Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University, Ibaraki)

Keywords: carbon nanocapsules, boron nitride(BN) nanocapsules, nanotubes, solid-state lubricants
TEM specimen preparation: As-formed specimen TEM utilized: JEM-2010(200 kV)