

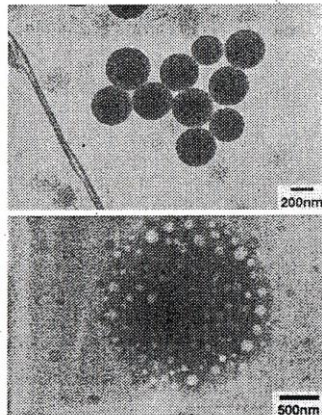
ポリマー粒子表面に ナノオーダーの空孔

東京理科大学理工学部の阿部正彦教授らとニッサンキ(千葉県柏市の葉5の4の6、中山明典社長、0471-3558811)は共同で、水中に超音波で分散させた油滴を重合させると表面に5〜数十μm径の多数の空孔を持つポリマー粒子ができることを見いだした。重合開始後も超音波を続けると、超音波の負圧によってナノオーダーの空孔ができるとみている。油の種類によらず、空孔を持つポリマー粒子が作れ、各種充填材やキャリア担体、複合材料など、幅広い応用が考えられる。

東京理科大と ニッサンキ

油 水中で超音波あて続けると

阿部教授らはスチレンモノマーの油に、重合開始剤で油溶性のアゾビス(イソブチロニトリル)を溶解したものを水中に入れて超音波で油滴に分散させた。温度を上げていくと、スチレンモノマーはラジカル重合を開始、冷却すると重合が停止、ポリスチレン粒子ができる。超音波を止め、昇温だけで重合したものは空孔のない200〜400μm径の球形ポリマー粒子ができる。



油滴重合で生成 複合材料期待

が、粒子内には5〜数十μm径の空孔ができるという。空孔を持ったポリマー粒子の大きさは半分程度には小さくできるという。いずれも透過電子顕微鏡(TEM)で観察できた。空孔ができる機構については、超音波を続け続けると、重合中に超音波が生み出す負圧によって空孔が生じるとみている。しかし、超音波によって油が水に分散すると同様に、水が水滴となって油滴中に分散することも確認されており、油滴中に分散した水が鑄型となって空孔を作った可能性もあるという。

材料依存性がなく、どんなモノマーでも重合過程で空孔を超音波だけで簡単にできる。生体適合材料で作れば、この孔内に顔料、薬物、無機微粒子、ゲルなどを埋設した機能構築微粒子の調製も可能で幅広い用途が考えられるという。

分散後、超音波を止めて重合したスチレンポリマー(上)。重合後も超音波をあて続けると空孔を伴うスチレンポリマーができる(下)