

バイオマスから超軽量の中空炭素微粒子を製造

弾力性のある紙風船のような微粒子



亀川 克美

かめがわ かつみ

k.kamegawa@aist.go.jp

バイオマス研究センター
水熱・成分分離チーム
主任研究員
(九州センター)

これまでずっと炭素材料の研究を行ってきました。リグニンから炭素微粒子を作る研究は、3年前に所属がバイオマス研究センターに変わったのを機会に始めました。今回、超軽量の炭素材料を開発することができましたが、実用化までは険しい道になりそうです。定年退職まで残すところ4年になり、この材料の実用化を目指していきたいと考えています。

関連情報：

● 共同研究者

坂木 剛、坂西 欣也、児玉 昌也、西久保 桂子、安達 芳雄（産総研）

● 特許出願情報

亀川 克美 他、リグニンを原料とする炭素微粒子及びその製造方法（特願 2008-186135）

亀川 克美 他、中空炭素微粒子およびその製造方法（特願 2009-012409）

● プレス発表

2009年2月9日「バイオマスから超軽量の中空炭素微粒子を製造」

軽量中空炭素微粒子の開発

製紙原料のパルプやバイオエタノールを生産するときの副産物であるリグニンから、直径数nmから数10 μmの超軽量の中空炭素微粒子を製造する技術を開発しました。この技術は、リグニンを無機塩と複合化した後、600～800℃で熱分解し、それを洗浄乾燥することにより、外径が3～30 nmの中空炭素ナノ微粒子が合体したマイクロメートルサイズの軽量炭素微粒子や、サブマイクロメートルサイズの弾力性のある超軽量中空炭素微粒子（図1）を製造するものです。容器に入った200 mlの超軽量中空炭素微粒子の重量はわずか3 g弱であり（図2）、とても軽い素材です。

リグニンと無機塩から製造

水溶性リグニンと無機塩を水溶液とし、スプレーや超音波霧化によって小さな液滴にします。それを乾燥させると、リグニンと無機塩の複合微粒子が得られます。この複合微粒子を600～800℃で熱分解した後、洗浄乾燥することにより、さまざまな形態の中空炭素微粒子を製造することができます。

無機塩の添加量が増加するにつれて得られ

る中空炭素微粒子の殻が薄くなる傾向があり、嵩密度が10 g/l以下の非常に軽量の炭素微粒子も作製できます。また、製造条件によっては、4200 kg/cm²（およそ4200気圧）の圧力で押しつぶした後も、常圧に戻せば元の形状にほぼ復元するような弾力性をもつ超軽量の中空炭素微粒子を作製することもできます。さらに、無機塩の種類を変えることにより、外径が3～30 nmの中空炭素ナノ微粒子が合体したマイクロメートルサイズの炭素微粒子も製造できます。この微粒子は外部から力を加えることにより数10 nm程度の大きさにまで崩壊するため、ナノサイズの軽量充てん材としての用途が期待されます。

今後の展開

今回開発した炭素微粒子は、ナノメートルからマイクロメートルサイズの超軽量中空炭素微粒子です。表面積が大きく、弾力性のある微粒子も製造できることから、ゴム補強材、軽量充填材、柔軟性付与材、断熱素材、黒色顔料、トナー、静電防止材、吸着材、および徐放などへの用途開発を進めていく予定です。

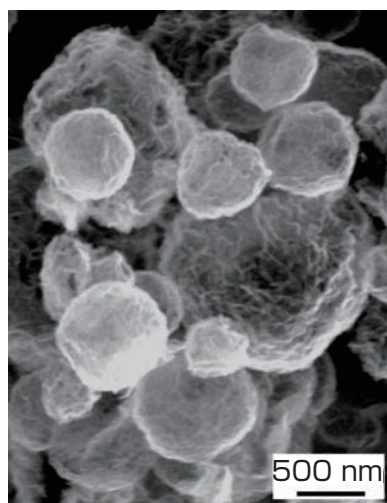


図1 超軽量中空炭素微粒子の走査型電子顕微鏡写真



図2 超軽量中空炭素微粒子