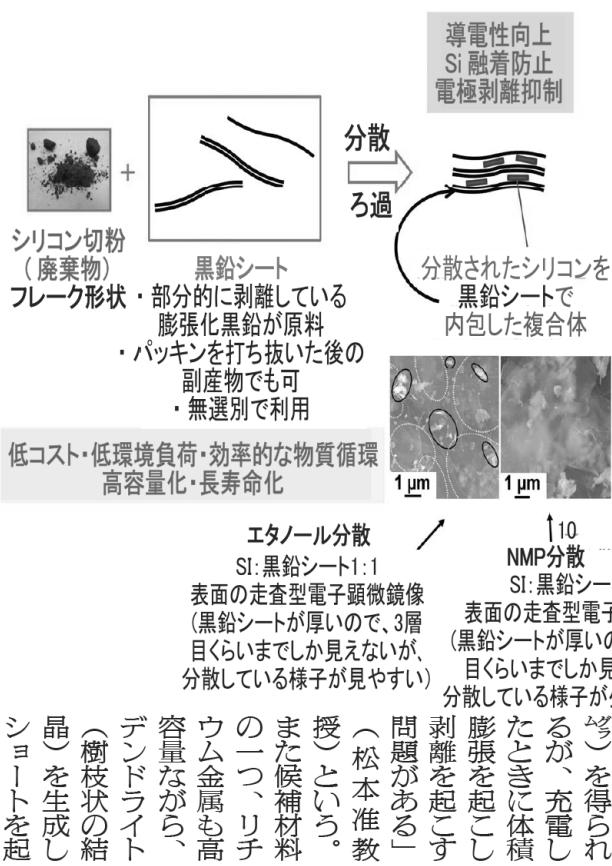


シリコン/黒鉛シート複合体の作製



大阪大学産業科学研究所の松本健俊准教授らの研究グループは、低成本で、薄い板状のシリコン切粉を黒鉛シートの間に包み込むことに成功した。同材料をリチウムイオン電池の負極材料に用いることで、長寿命・高容量化に期待できる。さらに電極に厚みを持たせるなど研究を重ねていく。

リチウムイオン電池の需要が拡大し、よりリチウムイオン電池の長寿命化・高容量化・低成本化が求められている。半導体材料・プロセス研究分野の松本准教授らは、これまで高コストで黒鉛が、これまでに剥離する傾向がある。一方で、シリコンは黒鉛の10倍ほどの重量容量密度であるが、充電し剥離を起こす問題がある」という。また候補材料の一つ、リチウム金属も高容量ながら、 dendrite (樹枝状の結晶) を生成し

て、シリコンが剥離する。一方で、シリコンは黒鉛の10倍ほどの重量容量密度であるが、充電し剥離を起こす問題がある」という。また候補材料の一つ、リチウム金属も高容量ながら、 dendrite (樹枝状の結晶) を生成し

て、シリコンが剥離する。一方で、シリコンは黒鉛の10倍ほどの重量容量密度であるが、充電し剥離を起こす問題がある」という。また候補材料の一つ、リチウム金属も高容量ながら、 dendrite (樹枝状の結晶) を生成し

大阪大学の研究グループ

L-B、黒鉛シートへの包み込みに成功へ

シリコン粉 黒鉛シートへの包み込みに成功

ゴットをスライスして作るが、太陽電池ウェハーと同量のシリコン切粉ができる。その分量は世界で年間約10万tに上る。

またDRAMやフラッシュメモリーなど半導体用シリコンウエハー研磨でもシリコン切粉が生成され、1kg5円以下(サンプル価格)で入手できる。

シリコン切粉由来のシリコン粒子は平面方向で3nm~4nm、厚さ2~40nmのサイズのフレーク状。これをシート状の炭素材料で包み、シリコンの剥離・凝集を抑えてシリコン負極の寿命・容量の改善を図つ

て。シート状の炭素材料にはパッキン原料となる膨張化黒鉛を使い、溶媒中で超音波によって分散させ、極薄の黒鉛シートをより短時間で分散させる。

松本准教授は「シリコンナノ材料を使って高容量の負極を作る研究はいろいろと行われている。ナノ材料を使うことでイオンの拡散距離が短く、電子が流れる距離も短くなるため、伝導性、導電性向上にもつながる。問題はシリコンナノ材料には高コストのものが多

いこと」と話す。そこで研究グループはシリコン切粉の再利用に着目した。太陽電池ウェハーを生産する際、シリコンイン

シートが、共に2次元形状を持つことによる。リチウムイオン電池の正極製造でも利用される溶媒(N-メチル-2-ヒドロキサン)NMP) 中で一緒に分散させ、ろ過するだけで、黒鉛シートがシリコンを包んだ複合体を作成できることを見いたした。

シリコン/黒鉛シート複合体は、シリコン粒子が剥離していくと、さらにリチウムイオンや電子がそれぞれのシリコン粒子に移動しやすくなることが明らかとなっている。この結果、充電回数が増えても充放電容量が減少していくことが実証した。また、現在主に利用される黒鉛と比べて3

00サイクル目の単位重量当たりの放電容量が約3.4倍まで増加した。厚い電極の作製など、さらには「リチウム電池のコスト削減、小型化につながる改善を早期に目指す」と松本准教授は述べている。研究成果は9月8日の応用物理学会秋季講演会で発表される。

間に高収率で得られるようになした。