

切粉由来シリコンナノ粒子のリチウムイオン電池負極材料

Si nanoparticles derived from Si swarf for Li-ion battery anodes

研究分野

半導体材料・プロセス

研究者



小林 光○
H. Kobayashi
松本 健俊
T. Matsumoto
長谷川 丈二
G. Hasegawa

キーワード Keyword

シリコン切粉、ナノ粒子、リチウムイオン電池
Si swarf, nanoparticles, Li-ion battery

応用分野 Application

リチウムイオン電池
Li-ion battery

目的・期待される効果

- 産業廃棄物の有効利用
- シリコンナノ粒子の低コスト化
- リチウムイオン電池の高容量化

研究開発段階

基礎

実用化準備

実用化

研究内容

概要

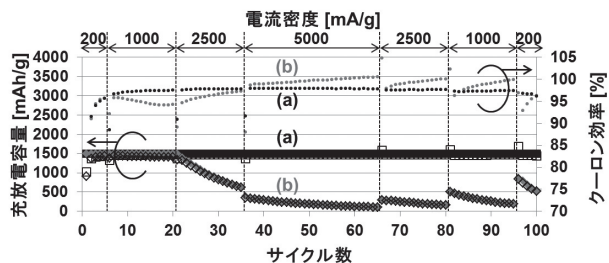
シリコンインゴットを切断して太陽電池用のシリコンウェーハを製造する際、材料の約半分はシリコン切粉として失われます。シリコン切粉の量は、年間約十万吨に達しますが、現在は産業廃棄物として廃棄されています。このシリコン切粉を材料としてシリコンナノ粒子を製造する技術を開発しました。切粉から形成したシリコンナノ粒子を、リチウムイオン電池の負極材料に利用することを旨として、研究を進めています。

技術内容

産業廃棄物であるシリコン切粉を粉砕するだけで、20nm程度の大きさのシリコンナノ粒子を作製することができます。これをリチウムイオン電池の負極材料に利用すれば、現在用いられている黒鉛負極に比較して、最大約10倍の容量を得ることができます。原料が産業廃棄物であり、さらに低コストかつ大量生産に適用できる粉砕法を用いて形成しますので、非常に安価にシリコンナノ粒子を供給できます。

特長(優位性)

シリコン切粉は、おがくず状のように薄い形状をしていますので、得られるシリコンナノ粒子も平板状であります。市販のシリコン粒子を同様の手法で粉砕したナノ粒子と比較しました結果、右図のように切粉由来シリコンナノ粒子の方が格段に良好なサイクル特性を示すことがわかりました。充放電を反復しても、容量は1500mAh/g(黒鉛の理論容量は372mAh/g)でほぼ一定であることがわかります。



シリコンナノ粒子のリチウムイオン電池負極の特性：
(a) シリコン切粉から作製したナノ粒子
(b) 市販のシリコン粒子から作製したナノ粒子