

研究タイトル：

電極材への Li 吸着・吸蔵・放出反応速度



氏名： 鈴木 純二 / SUZUKI Junji E-mail: junji@matuse-ct.jp

職名： 准教授 学位： 博士(理学)

所属学会・協会： 電気化学会, Electrochemical Society

キーワード： EDLC, Li-ion 二次電池, 金属内 Li の高速移動

技術相談

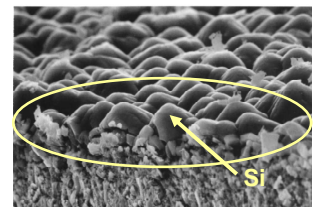
提供可能技術：

- ・Li-ion 二次電池 Si 負極材の開発
- ・Li-ion 二次電池炭素負極材の表面改質
- ・EDLC 用活性炭素材の表面改質
- ・金属中を移動する異種金属原子の移動速度の測定

研究内容： 電極材への Li 吸着・吸蔵・放出反応速度を評価し、反応速度の向上について検討を行う。

■ Li-ion 二次電池負極の改良・開発に関する研究

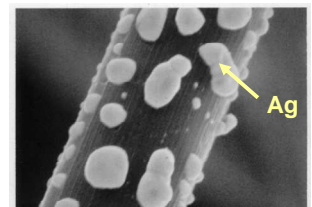
現行の黒鉛材料に替わる新規負極材の検討を行っている。ケイ素は黒鉛の約 10 倍の理論容量を持つ魅力的材料であるが、高容量ゆえに充放電に伴う著しい体積膨張・収縮のため、電極体としての維持が困難であり、電極材としての信頼性に乏しい。また、高容量を生かすためには短時間で充電が出来る必要(高出力化)も望まれる。この課題を克服するために気相成長非晶質ケイ素電極を作成し、実用化に向け研究を行っている。特殊に表面を加工した電解銅箔上に n 型シリコンウェファアを蒸着源として、真空蒸着法にて蒸着された Si 蒸膜は蒸着膜の厚さによって性能が異なるが従来の黒鉛の 3~6 倍の容量を 200 サイクル程度保持した。更に異種金属との二元蒸着膜を作成すると、充放電速度が増大した。



特殊加工したCu箔上に成膜した非晶質 Si 膜の電子顕微鏡写真 (Siの厚さ：約 3.7 μm)

■ 活性炭素材の表面修飾による高機能化に関する研究

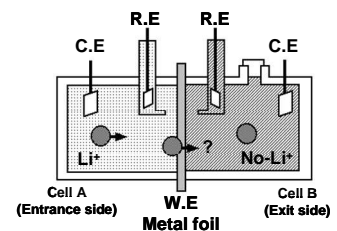
活性炭は比表面積が大きく、除湿・脱臭剤、水の浄化フィルター、電気二重層キャパシタ電極など多くの用途に用いられているが、必ずしも用途に応じた表面状態・細孔構造をしていないため、その特性を十分に生かしていない。そこで、金属担持や酸化処理、またはその複合処理を行い、用途に最適な表面構造の創製(有効表面積の拡大・機能を付与)とその応用について研究を行っている。表面改質の結果、電気二重層用量は未処理に比べ 2 倍近い容量を示した。炭素材表面の性能を十分に引き出した。



特殊な手法にてAgを担持した炭素繊維の電子顕微鏡写真 (繊維の直径：約 7.0 μm)

■ バイポーラセルを用いた金属中の Li 移動速度の測定に関する研究

バイポーラセルを用い、二重分極法にて Li 原子が様々な金属中を移動する速度を測定し、その速度から Li-ion 二次電池の材料設計の指針を得るとともに、移動機構の解明(移動経路・金属種と移動速度の相関)の研究を行っている。検討の結果 Li と合金を作らないとされる Cu の中をもリチウムが 10^{-7} cm²/sec という高速で移動できることを実験的に証明した。



バイポーラセルシステムの図

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

小型真空蒸着装置一式

定電流充放電装置一式