環境・エネルギー

マリモナノカーボン(球状ナノ炭素繊維集合体)を用いた発電・蓄電用新規電極材の開発

用途・応用分野

燃料電池、リチウムイオン・多価イオン二次電池、キャパシタ、化学センサーなどの電極材

本技術の特徴・従来技術との比較

Ⅰ.新しいメソ孔性ナノ炭素材料
Ⅱ.燃料電池の電極触媒材料としてPtを微粒子かつ高分散に担持することによる触媒活性の向上
Ⅲ.ナノサイズの炭素繊維で構成されたメソ孔性炭素材料をリチウム二次電池などの電極(負極)に応用、メソ孔を通してリチウムイオンと電解液の高速移動が可能
Ⅳ.リチウムイオンなどの金属イオンがナノ炭素繊維に吸着する特性を利用してキャパシタ機能を発現させ、二次電池の電極として従来の黒鉛層間へのインターカレーションと併せて充放電容量が向上

技術の概要

近年、新しいナノ炭素材料である**マリモナノカーボン(MNC)**を燃料電池用触媒担体、リチウムイオン電池の負極材、キャパシタの電極材などの新しい電極材料として応用した。

燃料電池(DMFC)の電極触媒担体として使用した際に、従来用いられているカーボンブラックよりもPtを微粒子かつ高分散に担持でき、触媒活性が大幅に向上した。

MNCをリチウムイオン電池の負極材に用いた場合、従来黒鉛材料で充放電が不可能であった炭酸プロピレン(PC)溶媒を電解液に用いた充放電が可能となった。PC溶媒を使用することができるMNCは、安全性が高く低温で作動するリチウムイオン電池を開発することが期待できる。今後**MNC**の物性に適した条件でリチウムイオン電池を設計することで、従来の黒鉛電極の性能を超える可能性が期待できる。

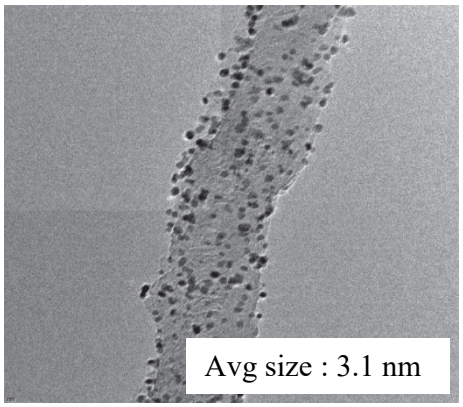

Fig. TEM image of Pt/marimo nanocarbon

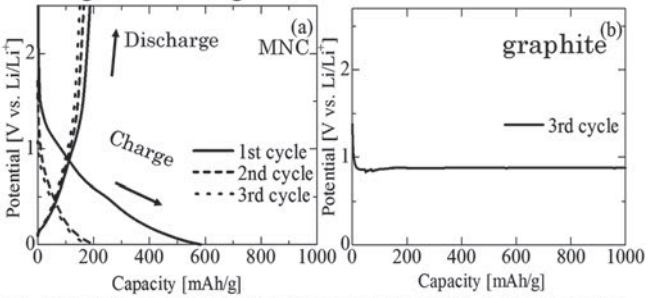

Fig. Electric potential profiles of (a) MNC, (b) graphite

特許・論文

<論文>

1. S. Akiyama, *et. al.*, "Effect of Mesopores in the Marimo Nano Carbon Anode Material on the Power Generation Performance of Direct Glucose Fuel Cell" Carbon Trends, **4** (2022) 100058
2. Y.Nishimura, *et. al.*, "Investigation of the electrochemical intercalation of Ca^{2+} into graphite layer carbon nano flaments as a novel electrode material for calcium-ion batteries" SN Appl. Sci., **5,** (2023) 58.
3. K. Saito, *et. al.*, "Marimo nanocarbons composed of a cup-stacked carbon nanofilaments as anode catalyst support for enhanced power performance of direct methanol fuel cells" J. Electroanal. Chem., **929,** (2023) 117091
4. M. Shiraishi, *et. al.*, "Effect of fine structure and pore volume in the Marimo-like carbon cathode material on the oxygen reduction reaction for the polymer electrolyte fuel cell " SN Appl. Sci., 5(2) (2023) 69

研究者

中川　清晴
環境都市工学部　エネルギー環境・化学工学科
エネルギー材料研究室

お問合わせ先　関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp