

酸化耐性と機械的柔軟性を兼ね備えた 単層グラフェンから成るメソ多孔質炭素の合成

(東北大多元研) 西原洋知・京谷隆、(スペイン, アリカンテ大) Raúl Berenguer

Advanced Functional Materials

Vol. 26, 2016, 6418-6427.
Published online: 21 July 2016
DOI: 10.1002/adfm.201602459

Oxidation-Resistant and Elastic Mesoporous Carbon with Single-Layer Graphene Walls

Hiroto Nishihara, Tomoya Simura, Shunsuke Kobayashi, Keita Nomura, Raúl Berenguer, Masashi Ito, Masanobu Uchimura, Hiroshi Iden, Kazuki Arihara, Atsushi Ohma, Yuichiro Hayasaka, Takashi Kyotani

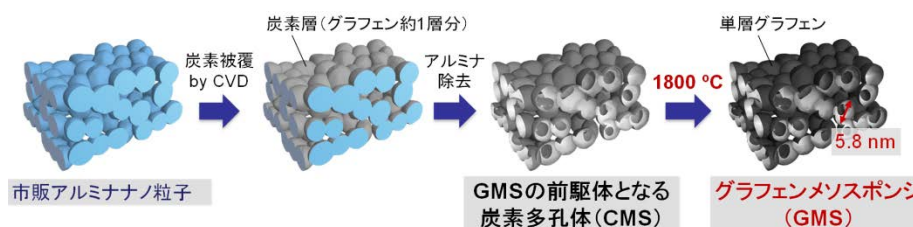
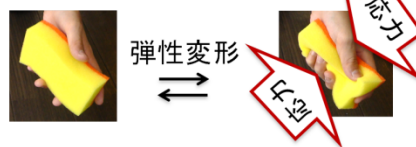
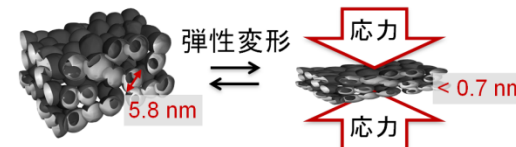


Figure 1. GMSの合成スキーム.

【スポンジの場合】

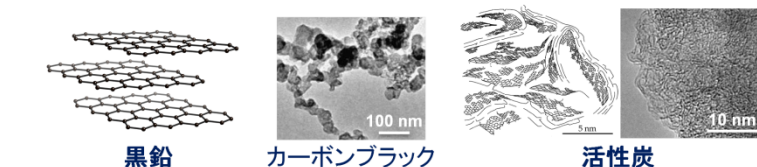


【GMSの場合】



GMSはスポンジのように弾性変形する

Figure 2. GMSの柔軟性.



導電性 高い ← → 低い

耐食性 高い ← → 低い

比表面積 $\approx 0 \text{ m}^2/\text{g}$ ← → $\sim 2600 \text{ m}^2/\text{g}$

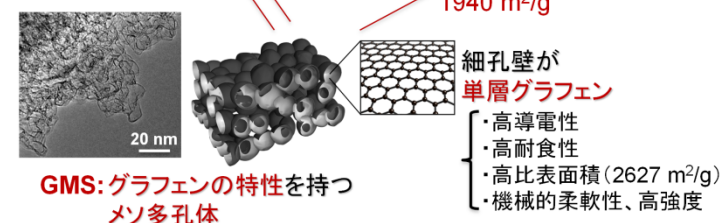


Figure 3. 従来の炭素材料とGMSの比較.

細孔壁が単層グラフェンから成るメソ多孔質炭素「グラフェンメソスポンジ (GMS)」を開発した。GMSは黒鉛のように導電性と耐食性に優れ、なおかつ活性炭のように高比表面積を持ち、さらに機械的な柔軟性を併せ持つ特異的な多孔質炭素材料である。電気化学的に劣化し難いため、電気二重層キャパシタの電極として約4 Vもの高電圧で使用可能であり、エネルギー密度を従来の約2倍にできる。

A new mesoporous carbon, graphene mesosponge (GMS) has been synthesized. GMS consists of single-layer graphene walls and possesses a good electric conductivity, oxidation resistance, chemical stability, high surface area, and remarkable elasticity. GMS has a great advantage of electrochemical stability, enabling it as a high-voltage ($\sim 4 \text{ V}$) electrode material for electric double-layer capacitors. Thus, GMS achieves twice as high energy density as conventional active carbons.