

規則性メソポーラスカーボンのワンポット合成法

【概要】

新技術・研究の概要

メソ孔領域の均一な細孔と特異的な規則構造を有するメソポーラス材料は、新規ナノ材料として環境・エネルギー、光学・エレクトロニクス、医療・バイオなどへの応用が期待されている。本研究では、従来無機シリカ鑄型を必要としてきたメソポーラスカーボンの合成を有機-有機相互作用を利用することによりワンポットで行う新規な合成法を開発した。本手法では、シリカ除去工程が欠かせない従来法では直接行うことができなかった形態制御が可能であり、薄膜化技術の確立と膜分離部材や電気二重層キャパシタ(EDLC)用電極部材への応用に取り組んでいる。

従来技術・競合技術との比較

メソポーラスカーボン合成の従来法では、メソポーラスシリカを鑄型として、その細孔内に炭素源を充填するように有機化合物を炭化することによって、元のシリカの細孔配列と周期性を転写した構造が得られる。しかし、シリカ細孔内での炭素化には、ショ糖などの炭素源を濃硫酸で脱水、炭化を繰り返し行う必要、並びにシリカの鑄型をフッ化水素酸で除去する必要があり、合成が多段階にわたりコストと時間がかかる。

本手法の基本コンセプトは、易分解性高分子を鑄型として、難分解性(熱硬化性)の有機構成成分との複合体形成と、それに続く易分解性鑄型の除去による周期メソ孔の生成にある。有機-有機相互作用を用いたメソポーラスカーボンの合成では、シリカ鑄型を準備する必要がなく、かつ有機分子集合体鑄型の除去と炭化を同時に行うため合成手順を簡略化することができる。従来法では得られなかったナノ構造を設計することができる。また、シリカを鑄型に用いる従来法では困難な形態制御を直接行うことが可能である。そのため工業化に適した手法であると言える。

新技術・研究の特長

- ・従来法に比べて、低コスト化が可能
- ・用途に応じた形態制御に取り組むことができる
- ・高比表面積、高細孔容積を利用した吸着、分離、電気デバイスへの応用が期待される
- ・均一かつ規則的なナノ構造を有しているため、現象解析の基礎研究用材料として利用できる

【研究成果の産業への展開例】

- ・カーボン骨格の安定性を活かして、シリカやゼオライトでは使用困難な過酷な条件(熱的、化学的)での分離、吸着部材への展開が期待される
- ・絶縁体であるシリカと異なり、カーボンの導電性を利用して、電気化学的に制御した応用への展開が期待される

【研究者データ/連絡先】

大学: 関西大学

学部・学科: 環境都市工学部 エネルギー・環境工学科

役職: 助教

氏名: 田中俊輔

研究者からのコメント: 研究者 HP: <http://www.cheng.kansai-u.ac.jp/Bunri/>



関西大学の産学官連携に関する窓口 「 関西大学 社会連携部 産学官連携センター 」

所在地: 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35

06-6368-1245 (直通)

E-mail / syakairenkei@jm.kansai-u.ac.jp

URL / <http://www.kansai-u.ac.jp/renkei/>