



平成 27 年 11 月 18 日

報 道 機 関 各 位

国立大学法人東北大学 金属材料研究所  
TPR 工業株式会社

## 高結晶性と大比表面積を併せ持つ オープンセル型ポーラス炭素を開発

— 現行エネルギーデバイスの高性能化と次世代エネルギーデバイスの開発促進 —

ポイント

- ・エネルギーデバイスの高性能化に重要な“比表面積の大きい高結晶性”炭素材料を開発。
- ・上記特徴を持つ炭素材料“オープンセル型ポーラス炭素”は量産的製造が可能。
- ・リチウムイオン蓄電池などの高性能化や次世代蓄電池の開発促進に期待

### 〈概 要〉

国立大学法人東北大学【総長 里見進】金属材料研究所【所長 高梨弘毅】の加藤秀実教授（非平衡物質工学研究部門，先端エネルギー材料理工共創研究センター兼任）は，TPR 工業株式会社【山形県寒河江市 社長 鈴木秀一】，および，電気機器メーカー1 社と共同で，黒鉛に匹敵する高い化学薬品耐性，高導電性に加えて，大比表面積を併せ持つオープンセル型ポーラス炭素<sup>\*1</sup>の開発に成功しました。この成果は，マンガン炭化物がビスマス金属溶湯中において，マンガン原子を溶出しやすく，炭素原子を溶出し難い性質を利用した脱成分反応<sup>\*2</sup>という独自の技術によるものです。

本発明は，電気二重層キャパシタ，リチウムイオン蓄電池，燃料電池等の実用エネルギーデバイスの更なる高性能化はもちろんのこと，空気電池や全固体電池など次世代型エネルギーデバイスの開発促進に大きく貢献するものと期待されます。更にこの高結晶性ポーラス炭素は，ガスや液体などの優れた物質輸送性にも期待されます。これは大きさが数 nm～数百 nm のメソ-マクロ孔が共連続的に連結する特異なポーラス構造を有するためです。

この成果の詳細は，Carbon (Elsevier)96 巻 2016 年 1 月号に掲載されました（2015 年 9 月 28 日付けでオンライン掲載済み）。

TPR 工業株式会社では，既に，サンプル提供を可能とする製造設備の導入を完了し，現在，工業化に向けて社内生産体制の構築を進めるとともに，各種用途に適応する高結晶・大表面積ポーラス炭素の量産製造設備の開発計画にも着手しています。

## 〈用語解説〉

### ※1…オープンセル型ポーラス構造

物質内部に形成した気孔が、気孔同士の連結を通じて物質外部の雰囲気と接触する比表面積の大きい多孔質構造のこと。対義語として、クローズドセル型ポーラス構造があるが、これは、物質内部に形成した気孔が各々孤立して物質に埋もれるため利用できる比表面積は小さい。

### ※2…脱成分反応

二種類以上の元素成分からなる合金固体から特定成分のみを選択的に溶出させる反応のこと。残存成分元素が合金表面を拡散し、ポーラス（＝多孔質）構造体の形成を伴う。

### ※3…従来のオープンセル型ポーラス体作製法

ラネーニッケル触媒がその代表的な例。この方法では、残存成分になっても腐食されない高い標準電極電位を有する貴金属や鉄族元素（鉄、コバルト、ニッケル）においてオープンセル型ポーラス体が作製されている。しかし、標準電極電位の低い種々の卑金属にこの従来法を適用した場合、残存金属成分が脱成分過程で酸化されてしまう結果、所望のオープンセル型ポーラス金属を得ることができない。

〈参考図〉

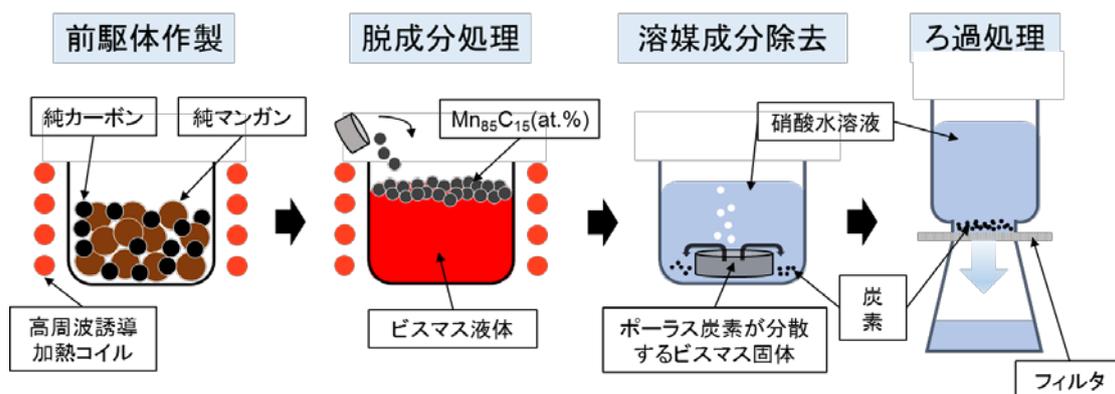


図1 金属溶湯脱成分法を用いた高結晶性オープンセル型多孔炭素の作製工程を示す模式図（ろ過処理の後、水洗・乾燥を施す）



図2 開発した高結晶性オープンセル型多孔炭素粉末の外観写真

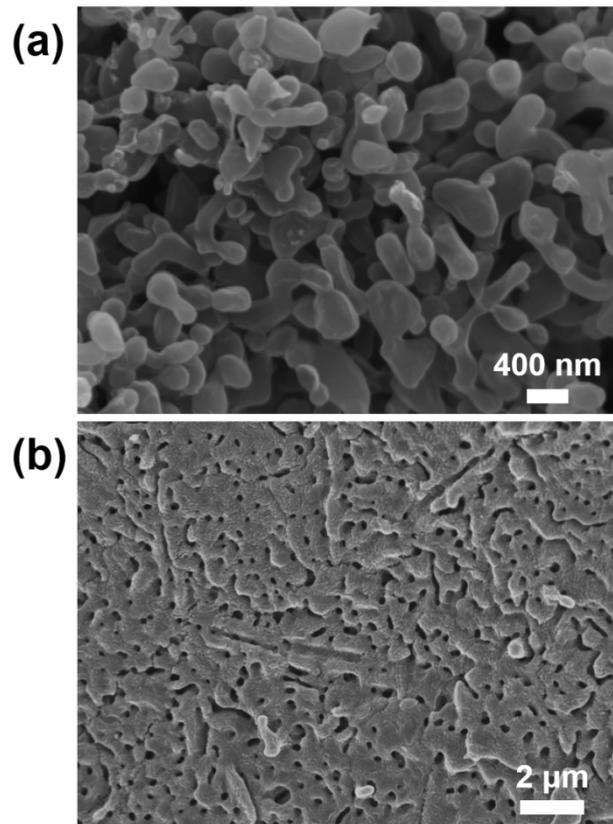


図3 800°Cでの脱成分処理によって作製した高結晶性オープンセル型ポーラス炭素粉末の走査電子顕微鏡 (SEM) 写真 ( $\alpha$ -Mn 相由来の高気孔率部 (a),  $Mn_{23}C_6$  相由来の低気孔率部 (b))

【サンプル試料に関する問合せ】

茅野 務 (チノ ツトム)  
TPR 工業株式会社 執行役員 新商品開発部 部長  
〒990-0561 山形県寒河江市中央工業団地 1 番地  
TEL: 0237-86-4131 (代表) FAX: 0237-86-1081  
E-mail: tpk\_t-chino@tpkk.co.jp