

課題番号 : F-19-NU-0045  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : テンプレート熱分解法による多孔酸素窒素ドーブ炭素材料の合成とスーパーキャパシター電極への応用  
 Program Title (English) : Highly-Porous Heteroatom-Doped Carbons Prepared by Salt-Assisted Pyrolysis of Covalent Organic Frameworks for High-Performance Supercapacitors  
 利用者名(日本語) : Yan Dongwan, Wu Yang, 近藤大雅, 阿波賀邦夫  
 Username (English) : D. Yan, Y. Wu, D. Kondo, K. Awaga  
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院理学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Science, Nagoya University  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、酸素窒素ドーブ炭素材料、スーパーキャパシター電極、有機共有結合構造体

### 1. 概要(Summary)

ヘテロ原子ドーブ炭素材料(ONCs)は、電気化学的効果による蓄電容量増が期待できるキャパシター電極などとして注目されている。高表面積のヘテロ原子ドーブ炭素材料を得るため、有機共有結合構造体(COF)の熱分解や、さらにテンプレートを加える熱分解法が報告されている。今回、名古屋大学 X 線光電子分光装置施設の設備を利用して、COF の熱分解によって得られた炭素材料について、酸素窒素及び炭素の含有量を測定した。

ナルで、ここでも N-6:ピリジン窒素、N-5:ピロール窒素、N-Q:4級窒素の存在が分かった。

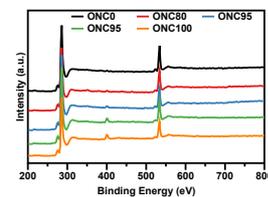


Fig. 2 XPS spectra for ONCs.

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

X 線光電子分光装置

#### 【実験方法】

合成: ポーラス構造をもつ ONCs を、様々な組成をもつ COF の熱分解によって合成した(700°C、N<sub>2</sub> 雰囲気)。

試料調整: Fig. 1 に示すように、銅テープを用いて得られた ONCs をシリコン基板上に貼り付けた。

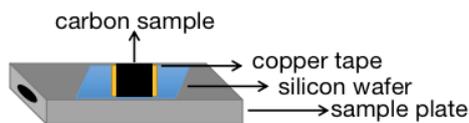


Fig. 1 XPS samples.

測定方法: 粗いフルスキャンと元素特定、各元素ごとの高分解能本測定と精密解析、を繰り返した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に、今回得られた全領域 XPS スペクトルを示す。O1s, N1s および C1s に帰属できるピークが、それぞれ 285、400、528 eV 付近に現れている。Fig. 3 (left) は O1s シグナルに対する高分解能スペクトルで、O-I:カルボニルあるいはキノン酸素、O-II:フェノール酸素、O-III:化学吸着 O<sub>2</sub>あるいは H<sub>2</sub>O 酸素にピーク分割して、それぞれ定量することができた。Fig. 3 (right) は N1s シグ

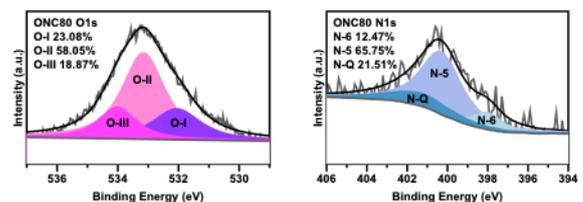


Fig. 3 High-resolution XPS Spectra for left: O1s (left) and N1s (right).

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) D. Yan, Y. Wu, R. Kitaura and K. Awaga, J. Mater. Chem. A 7 (2019) 26829-26837.
- (2) D. Yan, Y. Wu, Z. Zhang and K. Awaga, 日本化学会第 99 春季年会, 3E2-08, 神戸, 2019 年 3 月.
- (3) D. Yan, Y. Wu, Z. Zhang and K. Awaga, 第 13 回分子科学討論会, 3D02, 名古屋, 2019 年 9 月.

### 6. 関連特許(Patent)

- (1) 特許出願済み。