

課題番号 : F-18-NU-0043
 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質酸素窒素ドーパ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- Porpous Heteroatom-Doped Carbons Prepared by Salt-Assisted Pyrolysis of Covalent Organic Frameworks for High-Performance Supercapacitors
 利用者名(日本語) : エン ドンワン、阿波賀邦夫
 Username(English) : D. Yan, 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 Sci., Univ. of Nagoya
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、酸素窒素ドーパ炭素材料、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)

酸素窒素ドーパ炭素材料は、電気化学効果による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。[1] 高表面積の酸素窒素ドーパ炭素材料を得るため、有機共有結合構造体の熱分解や、さらにテンプレートを加える熱分解法[2]が報告されている。今回、酸素窒素ドーパ炭素材料の測定を目指し、名古屋大学 X 線光電子分光装置施設の設備を利用して、酸素窒素及び炭素の要素を検証した。

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】 試料として、有機共有結合構造体を直接炭素視した炭素材料(ONC-T0)と、発泡剤として無機塩を添付して炭素化させた(ONC-T1)を用意した。これらを用いて、Fig. 1 のような XPS 測定試料作製した。

測定は、フルスキャンから荒くピークを同定した後、高分解能ファインスキャンによって精密測定し、ピーク分割した(Fig. 2)。

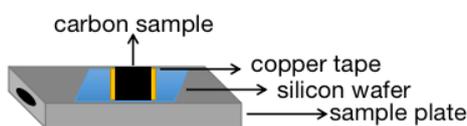


Fig. 1. Image of sample preparation.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ONC-T0 および ONC-T1 については、これまでの研究により、後者は前者に比べて著しく大きな表面積やキャパシター容量をもつことが分かっている。フルスキャンの結果、O1s, N1s および C1s に帰属できるピークを、それぞれ 528, 400, 285 eV に見出し、O1s ピークを精密測定した(Fig. 2)。3種類の炭素に分類できることが分かった [(O-I) 531.6 eV: カルボニルあるいはキノン類、(O-II)

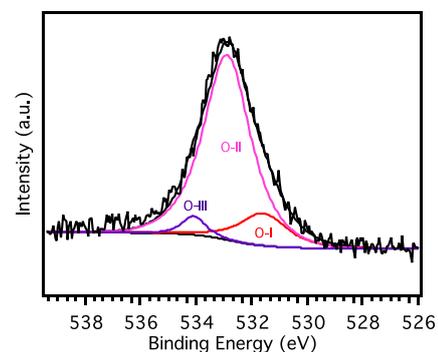


Fig. 2 High resolution of XPS spectra of O1s for ONC-T1.

533 eV: フェノール類、(O-III) 534 eV: 化学吸着酸素あるいは水分子]。なお、O-I 部位は電気化学的に活性で、キャパシターの疑似容量を高める効果が期待される。O-II 部位は表面の水分子と水素結合をつくり、炭素表面のぬれ性を高める効果が期待される。結果は、O-II が ONC-T1 において 86.2 %を占めるというもので、これが炭素表面と電解質界面において、スムーズなイオン輸送を実現したものと推察される。

4. その他・特記事項(Others)

参考文献: [1] Gayoung Kim *et al.*, Chem. Eur. J., (2017), 23, 17504-17510. [2] Qing Xu *et al.*, Adv. Mater., (2018), 1706330.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) D. Yan, Y. Wu and K. Awaga, IRCCS the 2nd International symposium, 2019.

6. 関連特許(Patent)

なし。