酸素プラズマ処理したカーボンナノウォールの撥水性Ⅱ

Water repellency of carbon nanowalls treated by oxygen plasma Ⅱ

岐阜大工，○田邊耕生, 家田祐輔，山田繁，伊藤貴司，野々村修一

Gifu Univ. °K. Tanabe, Y. Ieda, S. Yamada, T. Itoh, S. Nonomura

E-mail: x4526053@edu.gifu-u.ac.jp

[はじめに] カーボンナノウォール(CNW)は、大きい比表面積、高い電気伝導度から、電気二重層キャパシタ(EDLC)等の電極材料として期待できる。しかし、CNW は撥水性を示すため、EDLC 等の電極への応用には親水性化が必要となる。前回我々は、酸素プラズマ処理によって CNW が親水性に変化し、溶液がウォール間に深く侵入することを報告した[1]。そこで今回は、親水性に変化する原因を調べるため、酸素プラズマ処理による CNW 表面の結合状態の変化を調べた。

[実験方法] CNW 試料は、原料ガスに CH_4 を用いてホットワイヤーCVD 法により、結晶 Si 基板上に作製した。酸素プラズマ処理は、O_2 ガス(全圧 7Pa)を用いて高周波電力(20W, 13.56MHz)により発生させた酸素プラズマに、カソード電極上に設置した試料を曝すことで行った。CNW の濡れ性は、試料表面に超純水を滴下し、その液滴の接触角により評価した。また、CNW 表面の結合状態の評価は、X 線光電子分光法(XPS)によって行った。

[結果と考察] 図 1 は、酸素プラズマ処理時間に対する接触角と C に対する O の組成比(O/C 比)の変化である。なお、O/C 比は、XPS スペクトルの C1s ピークと O1s ピークから求めた。図 1 から、酸素プラズマ処理により、接触角が減少し、O/C 比が増加していることがわかる。また、図 2 は、酸素プラズマ処理前後での C1s スペクトルの変化を示している。なお、酸素プラズマ処理時間は 5s である。図 2 から、酸素プラズマ処理により、286 eV から 290 eV の範囲で C1s ピークが相対的に増加していることがわかる。この範囲では、親水基に関係するピークが観測されることが報告されている[2]。以上の結果より、酸素プラズマ処理により表面が酸化することに伴い、親水基が形成されたため、CNW の濡れ性が親水性に変化したと考えられる。詳細は、他の結果を含めて、当日報告する。

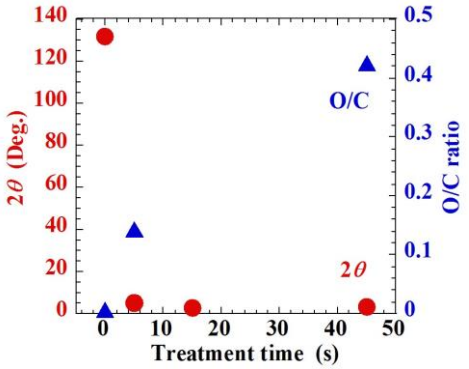

Fig.1 Variation of contact angle, 2 θ, and composition ratio of O to C, O/C ratio at the surface as a function of oxygen plasma treatment time.

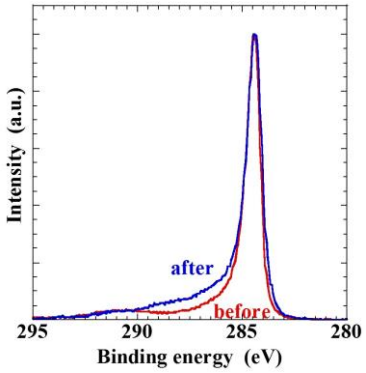

Fig.2 C1s XPS-spectra of CNW before and after oxygen plasma treatment.

[参考文献] [1]田邊 他，第 79 回応用物理学会秋季学術講演会，19p-224B-13，(2018).

[2] S. Stancokovich, et al. Carbon. **45** (2007) 1558-1565.