

課題番号 : F-19-NU-0092
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 液中プラズマと超音波の併用によるナノグラフェンの合成
 Program Title (English) : Nanographene synthesis by a combination of in-liquid plasma and ultrasound
 利用者名(日本語) : 長谷川健太、安田啓司
 Username (English) : K. Hasegawa, K. Yasuda
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate school of Eng., Nagoya Univ.
 キーワード/Keyword : 分析、合成、プラズマ、超音波、ナノグラフェン

1. 概要(Summary)

ナノグラフェンは強固な結晶構造を持ち、固体高分子型燃料電池の電極に利用することが期待されている。また、白金触媒の代替としてカーボン材料に窒素をドーピングした材料が研究されており、近年、Pyridinic の構造を持つ窒素原子が有効であると報告されている。

本研究では、エタノール、ジメチルホルムアミド、鉄フタロシアニンの混合溶液を試料として、試料液中にプラズマを照射して、複合ナノグラフェンを作成した。今回、名古屋大学先端技術共同利用施設の設備を利用して、ナノグラフェンの構造を解析した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

X 線光電子分光装置(XPS)

【実験方法】

まず、16 mg の鉄フタロシアンと 40 mL ジメチルホルムアミドをホーン型超音波発生器に入れ、周波数 20 kHz、印加電力 30 W、温度 10 °C として 30 分照射した。さらに、この溶液にエタノール 230 mL を加えて、60 Hz の交流電源を用いて電極間に 9 kV の電圧を印加して複合ナノグラフェンを合成した。合成した試料を膜を用いて吸引ろ過し、固体物質を捕集した。この固体物質について XPS を用いて分析した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に合成した試料を XPS 分析したときの C1 スペクトル、Fig. 2 に N1s スペクトルを示す。元素比は C = 85.06 %、N = 9.73 %、O = 3.38 %、Fe = 1.83 %であった。また、N の構成成分である Pyridinic、N-Fe、Pyrrolic、Graphitic は Fig. 2 のそれぞれ 398.6、399.3、400.1、401.1 eV に表れるピークである。N の構成成分は

Pyridinic = 1.71%、N-Fe = 4.98%、Pyrrolic = 2.47%、Graphitic = 0.57% であることがわかった。

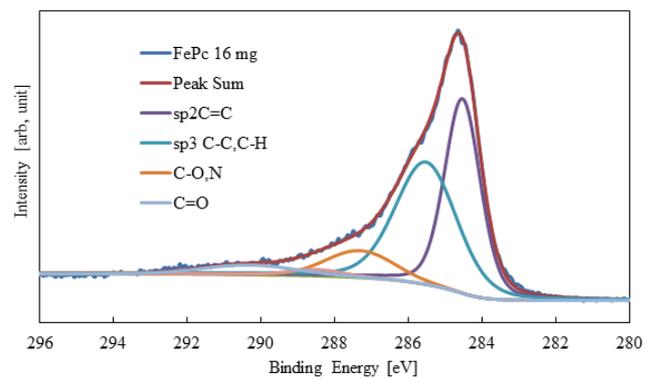


Fig. 1 Spectrum of C1s.

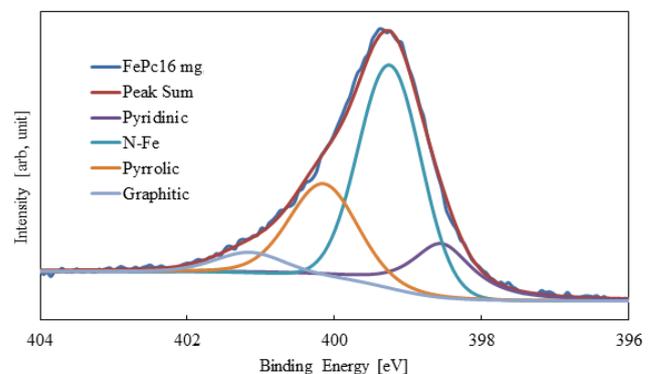


Fig. 2 Spectrum of N1s.

4. その他・特記事項(Others)

XPS の測定に関しまして、名古屋大学大学院工学研究科の坂下光男先生に協力をいただきました。謹んで御礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。