

課題番号 : F-20-NU-0035
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 新規窒素含有ナノ炭素材料の合成
Program Title (English) : Synthesis of Novel Nitrogen-doped Nanocarbon Materials
利用者名(日本語) : 佐藤弘規
Username (English) : H. Sato
所属名(日本語) : 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所
Affiliation (English) : Institute of Transformative bio-Molecules, Nagoya University
キーワード/Keyword : 合成、ドーピング、分析、ナノカーボン

1. 概要(Summary)

窒素を含むナノ炭素材料は新世代バッテリーの候補として様々な研究が行われているが、材料中の窒素の電子状態は明らかになっていない。本実験では原料を体系的にスクリーニングすることでナノ炭素材料中の窒素の状態を明らかにしようと試みた。

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】

異なる電子状態の窒素(sp²,sp³,Ar-N)を含む多環芳香族分子を不活性ガス雰囲気下でか焼することでサンプルを用意した。その後、本装置を窒素雰囲気下、真空下、Si ウェーハー基盤にて測定をおこなった。作成したサンプルは以下の通り。

- (i) acridine carbonized at 700 °C
- (ii) porphyrin carbonized at 700 °C
- (iii) CN-porphyrin carbonized at 700 °C
- (iv) CN-porphyrin carbonized at 600 °C
- (v) CN-porphyrin carbonized at 800 °C
- (vi) CN-porphyrin carbonized

3. 結果と考察(Results and Discussion)

仮説としては原料と似た電子状態の窒素がか焼後も得られるため、本装置測定による窒素の光電子のスペクトル分析で窒素の状態に偏りが出るはずであった。しかし実際の測定ではどのサンプルにおいても類似した窒素電子状態のスペクトルが得られら。このことから、原料を高温でか焼する段階で分子が激しく反応するため、原料によらず類似した状態の窒素にばらつくのだと考察できた。また、このことは温度を変化しても変わらず、サンプル(iii)~(v)

の対照実験から、600~800 °C の範囲では類似した窒素の状態分布を示した。また、コントロール実験としてか焼していない純品のサンプル(vi)では純粋な窒素状態のピークが確認された。このことから、実験の手順や制度には問題ないことが裏付けられる。



Fig. 1 Picture of the N-doped Nanocarbon Sample after Carbonization.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。