

課題番号 : F-14-BA-40  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : シクロデキストリンマイクロキューブとその炭素化物の解析  
Program Title (English) : Characterization of cyclodextrin micro cube and its carbonized materials  
利用者名(日本語) : 渡辺真里<sup>1)</sup>, 木島正志<sup>2)</sup>  
Username (English) : M. Watanabe<sup>1)</sup>, M. Kijima<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 筑波大学大学院数理物質科学研究科, 2) 筑波大学数理物質系  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Pure & Applied Sciences, Univ. Tsukuba, 2) Faculty of Pure & Applied Sciences, Univ. Tsukuba

## 1. 概要(Summary)

近年、環状オリゴ糖であるシクロデキストリンを再沈殿化させることで、シクロデキストリンが筒型に集積した微結晶からなるマイクロキューブ状集積体が簡便に調製できることが報告された。そのシクロデキストリンマイクロキューブはナノレベル(環状分子が筒型に集積)ミクロレベル(立方体形状)ともに興味深い構造を有しているため、我々は炭素化原料として注目した。今回、マイクロキューブに対し化学的架橋処理を施してから窒素雰囲気下で室温から900 °Cまで加熱することで、原料のマイクロキューブ形状をほぼ維持したまま炭素化することに成功し、得られたマイクロキューブ状炭素は1000 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>以上の高い比表面積を有していた。そこで、特に高い比表面積を有するサンプルについて、高解像度の電界放出型走査電子顕微鏡を用いた観察を行い、表面形状を詳しく観察した。

## 2. 実験(Experimental)

・利用装置: 電界放出型走査型電子顕微鏡(FE-SEM)(Hitachi SU8020)  
・実験: サンプルは数 $\mu\text{m}$ の粉末状炭素なので、カーボンテープを用いて試料台にしっかりと固定し、FE-SEMを用いて観察を行った。観察を行ったサンプルは最も比表面積が大きかったサンプル(SampleA)、原料形状をよく維持していたサンプル(SampleB)、SampleBを室温から1500 °Cまで窒素気流下で熱処理を行ったサンプル(SampleC)である。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Sample Aは、 $\times 20\text{k}$ 程度の倍率で観察すると原料キューブと比較して角が大きく丸くなったことがわかったが(Fig. 1)、さらに高い倍率( $\times 200\text{k}$ )で観察すると、表面に細かい凹凸があることがわかった(Fig. 2)この凹凸が高比表面積となった要因であると示唆される。

Sample Bは原料のキューブ形状をマイクロレベルでよ

く維持していることが確かめられた(Fig. 3)。

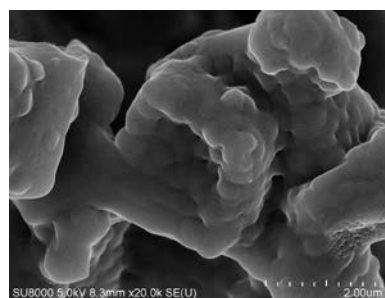


Fig. 1 Sample A with larger surface area

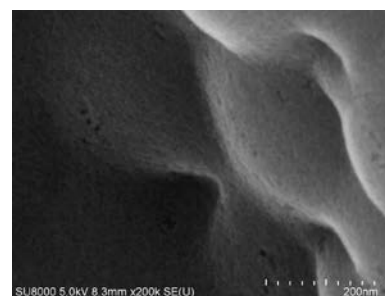


Fig. 2 Surface small projections of sample A

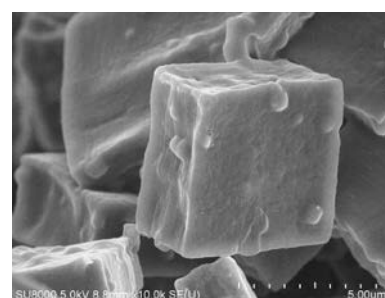


Fig. 3 Sample B with original cube structure

## 4. その他・特記事項(Others)

・謝辞

FE-SEMの操作はTAの吉田木の実氏に技術代行して頂いた。

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

(1) 渡辺真里 筑波大学大学院数理物質科学研究科  
博士論文 2015年2月

6. 関連特許(Patent) なし