

# 『ナノ空間・構造制御による 機能材料の創製とその応用』

好評予約受付中!

2005年9月 発行予定

B5版 約300頁

定価27,300円(税込み・送料別)

1985年にC<sub>60</sub>が発見されて以来、新しいナノ構造をもつ材料として多方向の研究者が係り、フラーレン物質もさまざまな構造が創出されるとともに構成する元素も多様になってきました。

これにともない、新材料物性も多種多様になり応用の可能性は幾可級数的に広がってきています。

本書では、ナノ空間をもつフラーレン物質を中心に製法から応用について月間「マテリアルインテグレーション」誌に掲載された記事を系統的に一冊にまとめたものです。

## ■第1章 酸化物ナノチューブとその応用■

### 第1節 酸化物ナノチューブの研究開発動向

- 1 はじめに
- 2 ケミカルプロセスによる酸化チタン・チタン酸系ナノチューブ
  - 2.1 合成条件のモディファイ
  - 2.2 生成メカニズムの解明、結晶構造と化学組成
  - 2.3 水熱-熱処理複合プロセス・他の1次元形態への応用
  - 2.4 ナノチューブの修飾と機能性の付与
  - 2.5 ナノチューブの応用
- 3 テンプレート法による酸化チタンナノチューブの合成
  - 3.1 外部テンプレート法による酸化チタンナノチューブ
  - 3.2 内部テンプレート法による酸化チタンナノチューブ
- 4 その他の酸化物ナノチューブ
- 5 おわりに

### 第2節 酸化物ナノホールアレイの創製と応用

- 1 はじめに
  - 1.1 酸化物ナノホールアレイの生成機構
- 2 チタニアナノホールアレイの光触媒活性
- 3 最後に

### 第3節 陽極酸化アルミニウムのナノ粒子分級体及び触媒担体としての応用

- 1 はじめに
- 2 実験
  - 2.1 AAOの作製
  - 2.2 熱処理
- 2.3 AAO担体及びナノ粒子分級装置
- 3 結果
- 4 結論

### 第4節 酸化物ナノチューブを利用したナノ温度計

- 1 はじめに
- 2 酸化物ナノチューブの創製とナノ温度計への応用
- 3 実用化に向けた今後の課題

### 第5節 希土類化合物ナノチューブの合成と特性

- 1 はじめに
- 2 均一沈殿法によるナノチューブの合成と特性
  - 2.1 合成と構造
  - 2.2 集合構造制御
  - 2.3 発光特性
- 3 水熱法によるナノチューブの合成と特性
- 4 おわりに

### 第6節 チタネートナノチューブの薄膜化と機能化

- 1 はじめに
- 2 チタネートナノチューブ(TNT)の分散化と薄膜化
- 3 TNTの機能化
- 4 光触媒特性
  - 4.1 反射防止機能
  - 4.2 電気化学特性
  - 4.3 ゲスト分子のサイズ選択性
- 5 TNTを用いた新材料合成
- 6 おわりに

### 第7節 チタニアナノチューブの合成

- 1 はじめに
- 2 ゼルゲル法による微細なTiO<sub>2</sub>結晶の作製
- 3 チタニアナノチューブの生成
- 4 まとめ

### 第8節 チタニアナノチューブの合成と機能化

- 1 はじめに
- 2 チタニアナノチューブの合成
- 3 生体親和性機能の付与

- 3.1 Ca<sup>2+</sup> ドープチタニアナノチューブ (Ca-TNT) の合成
- 3.2 Ca-TNTの生体親和性
- 4 プロトン伝導性の付与
- 5 まとめ

### 第9節 チタニアナノチューブの熱処理による構造変化とその応用

- 1 はじめに
- 2 チタニアナノチューブ(TNT)の合成
- 3 チタニアナノチューブ(TNT)の構造解析
- 4 チタニアチューブの応用例
  - 4.1 色素増感太陽電池 (DSC)
  - 4.2 光触媒への応用
- 5 まとめ

### 第10節 ナノチューブ状HTiOの合成と構造評価

- 1 はじめに
- 2 チタニアを用いたナノチューブ合成
- 3 Ti金属を用いたナノチューブ合成
- 4 まとめ

### 第11節 One-Dimensional Nano-structured Semiconducting Oxides

- 1 はじめに
- 2 WO<sub>3-x</sub> ナノワイヤー
- 3 H-Ti-Oナノチューブ
- 4 SnO<sub>2</sub> ナノベルト
- 5 おわりに 104

## ■第2章 非酸化物系構造体■

### 第1節 カーボンナノチューブ

- 1 はじめに
- 2 カーボンナノチューブの合成法
  - 3 アーク放電法によるカーボンナノチューブ
- 4 カーボンナノチューブの応用

## 第2節 カーボンナノホーンの燃料電池への応用

- 1 はじめに
- 2 モバイル燃料電池の原理と構成
- 3 カーボンナノホーンの電極応用
- 4 モバイル燃料電池の試作品
- 5 技術課題と今後の展望

## 第3節 カーボンナノチューブの応用

- 1 はじめに
- 2 カーボンナノチューブの物性
  - 2.1 機械的特性
  - 2.2 電子的特性
- 3 ナノエレクトロニクスへの応用
- 4 ナノメカニクスへの応用
- 5 ナノエレクトロメカニクス
- 6 電界放出電子源とディスプレイデバイス
- 7 水素貯蔵への利用

## 第4節 フラーレン実用化の最前線

- 1 はじめに
- 2 フラーレンとは何か
- 3 フラーレンの応用
  - 3.1 フラーレンの特徴と応用分野
  - 3.2 フラーレンの具体的な応用例
- 4 フラーレンの低価格・安定供給
  - 4.1 フラーレンの製造法
  - 4.2 フラーレンの工業生産
- 5 まとめ

## 第5節 高配向カーボンナノチューブ膜の電子源の応用

- 1 はじめに
- 2 カーボンナノチューブ
- 3 SiC表面分解法
- 4 電子放出のためのCNT制御
- 5 電子放出特性
- 6 おわりに

## 第6節 カーボンナノチューブへのナノSiC被覆とその応用

- 1 はじめに
- 2 ナノSiC被覆法
- 3 ナノSiC被覆生成機構
- 4 ナノSiC被覆カーボンナノチューブの耐酸化特性
- 5 ナノSiC被覆カーボンナノチューブ/SiC複合材料
- 6 おわりに

## 第7節 C-B-Nフラレン物質の形成と構造

- 1 はじめに

- 2 フラーレンクラスター・メタロフラレン
- 3 オニオン・インターカレーション
- 4 ナノチューブ
- 5 ナノケージ・ナノカプセル
- 6 おわりに

## 第8節 ナノスケール状新物質の構造の不思議

- 1 BNナノチューブの創製とその構造
  - 1.1 ダイヤモンドアンビルセルを用いた超高压力下でのレーザービーム加熱法
  - 1.2 置換反応法
- 2 BNナノコーンの創製とその構造
- 3 BNフラレンの創製とその構造
- 4 おわりに

## ■第3章 メソ構造体■

### 第1節 異方性ナノ空間形成材料

- 1 はじめに
- 2 メソポーラスシリカ薄膜の細孔配向制御
- 3 シリコン(110)基板上での一軸配向性メソポーラスシリカ薄膜の形成
- 4 基板上の有機薄膜による細孔配向制御
- 5 一軸配向性メソポーラスシリカを用いたゲスト種の配向制御
- 6 おわりに

### 第2節 ナノ構造制御による新しい環境浄化用セラミックリアクターの開発と応用

- 1 はじめに
- 2 研究開発の背景
- 3 電気化学セルにおける高次構造制御とプロセス技術
- 4 ナノ空間反応場におけるイオンクスと高効率NOx還元浄化
- 5 ナノ空間反応場の電気化学的な形成プロセス
- 6 電気化学セルのマイクロ・マクロ構造制御を合わせた高効率化
- 7 ナノ空間反応場を利用した電気化学リアクターの実用化と応用展開
- 8 おわりに

### 第3節 スメクタイト系メソポーラス多孔体の合成と機能

- 1 はじめに
- 2 スメクタイトの構造と機能

- 3 有機物を使用しないSMMの合成
- 4 SMM, FSM及びMCMの比較
- 5 SMMの分離特性および触媒活性
- 6 おわりに

## 第4節 三次元メソポーラス多孔体の合成と機能

- 1 はじめに
- 2 メソポーラスシリカの合成とそのメカニズム
- 3 MCM-48メソポーラス材料の合成と触媒作用
- 4 SBA-1メソポーラス材料の合成
- 5 おわりに

## 第5節 高次構造制御されたメソ多孔質材料の設計と応用

- 1 はじめに
- 2 メソ多孔質材料の設計
  - 2.1 シリカー界面活性剤メソ構造体の合成
  - 2.2 構造の多様化
  - 2.3 組成の多様化
  - 2.4 孔径制御
  - 2.5 形態制御
- 3 応用
- 4 おわりに

## 第6節 メソポーラスセラミック分離膜の開発

- 1 はじめに
- 2 メソ多孔体とその膜化の試み
- 3 共晶分解法によるSiO<sub>2</sub>系メソ多孔膜の作製
- 4 共晶分解法の分離膜への応用と今後の課題