



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

マイクロコイル状の炭素繊維およびTiCファイバーの新規合成法の開発

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 元島, 栖二 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/346

1. はしがき

本報告書は、平成9年度及び10年度文部省科学研究費補助金の基盤研究(B)(1)により、「マイクロコイル状の炭素繊維およびTiCファイバーの新規合成法の開発」と題して行った研究の成果をまとめたものである。

マイクロコイル状の炭素繊維は、その特異的な形態から、「コスモ・ミメティックなカーボンマイクロコイル」として、「バイオミメティック」な材料創製概念を遥かに超えた、宇宙規模の次世代型新素材の材料創製概念からもたらされた最初の新素材として、国内外から非常に注目されている、いわば“夢の新素材”である。また、炭化チタンは、超硬・超耐熱、超耐蝕性材料の一つである。マイクロコイル状のTiCファイバーは、その超材料特性がカーボンファイバーに付与されたものとして、新規機能材料としての応用が期待できる。

本研究では、まず、微量のチオフェンあるいは硫化水素を添加したアセチレンを、Ni, Nb, Ta等の金属触媒存在下で熱分解して、マイクロコイル状の炭素繊維(カーボンコイル)を合成し、その詳細な合成条件、モルフォロジー、成長メカニズム、および特性について検討した。カーボンコイルは、金属の他、酸化タンタル、酸化ニオブ等の酸化物でも得られた。逆に純金属では、コイル収率は非常に低く、ある程度の酸素が触媒活性の異方性のために必要である事が分かった。最適条件下でのカーボンコイルの最高収率は、反応時間2時間で、30 mg/cm² - 基板、であった。また、直径6 cm、長さ1 mの反応管では、一回の反応で、約8 gのカーボンコイルが得られた。カーボンコイルの先端には必ず触媒粒(ほとんどの場合6面体)が存在し、これが1秒間に1-2回転してコイル形態を作り、コイルを形成しながら成長する事が分かった。

カーボンコイルを800~1200℃、TiCl₄ + H₂ 雰囲気中で処理すると、カーボンファイバーの表面からTiC層が析出し、最終的にファイバーの芯まで完全にTiCとなり、TiCコイルが得られた。この際、非常に規則的に巻き、ファイバー間隔が零のコイルを用いると、炭素がTiCに変化する際ファイバー同志が癒着して一体化され、外径が4~10μm、内径が0.3~2 μmのTiCマイクロチューブ(パイプ)状に変化した。すなわち、規則性カーボンコイルを原料としこれをチタナイジングすると、簡単にTiCマイクロチューブが得られた。

2. 研究組織

研究代表者 元島 栖二 (岐阜大学工学部)
岩永 浩 (長崎大学工学部)
酒井 昭仁 (川崎重工業(株))

3. 研究経費

平成9年度	6,700千円
10年度	4,100千円
合計	10,800千円