

メカノケミカル法により作製した TiN ナノ粒子の光吸収特性

Photoabsorption properties of TiN nanoparticles via mechano-chemical processing

新居浜高専 環材¹, 長岡技大 物生² ○坂本 全教¹, 村松 実紅¹, 西川 雅美², 西村 羽菜¹

Niihama KOSEN.¹, Nagaoka Univ.²

Masanori Sakamoto¹, Miku Muramatsu¹, Masami Nishikawa², Hana Nishimura¹

E-mail: m.sakamoto@niihama-nct.ac.jp

近年, 貴金属プラズモニクスに代替する材料として, 第四族金属窒化物(TiN, ZrN, HfN)が注目されている。とくに TiN は存在量の豊富さからその代表格である。これらは, 可視光-近赤外での光吸収特性が金ナノ材料に似た挙動を示す。また, 耐熱性, 耐久性, コスト面に優れることから, 次世代のナノプラズモニクス材料として再注目されている^[1]。発熱材料としての TiN ナノ粒子の特性は, (1) サイズ, (2) 形状, (3) 結晶性, (4)欠陥, (5) 表面酸化 など, 複数のファクターに依存する。当研究グループでは, 湿式メカノケミカル法 (ボールミリング法を用いる) で作製した TiN ナノ粒子について, サイズおよび結晶性に注目し, 光熱変換効率のファクターの複雑さとその分離について報告している^[2]。

本発表では, メカノケミカル反応時の溶媒の影響について着目した。

具体的には, 水・およびエタノールを中心に, ミリング条件を検討し, 処理後の TiN 粒子に関して, X 線光電子分光装置ならびに X 線回折装置で解析した。その結果, 溶媒条件により表面酸化, ならびに結晶性変化の程度に大きな差が生じることがわかった。それに応じて, 光吸収スペクトルも変化し, 適切な条件でのメカノケミカル処理により, 可視光領域全体での吸収スペクトルが増大することがわかった。この要因について, Finite-Difference Time-Domain 法にて理論解析を行った。

[1] Dasog, M. *et al.*, *Chem. Mater.* **2022**, 34 (10), 4249–4258.

[2] Sakamoto, M. *et al.*, *ACS Appl. Eng. Mater.* **2023**, 1 (1), 287–294.