

第51回ペプチド討論会 に参加して

宇野 弘 誓

Kosei UNO

物質化学専攻修士課程 2014年度修了

1. はじめに

私は2014年10月22日(水)から24(金)にかけて、徳島大学大塚講堂で開催された「第51回ペプチド討論会」に参加し、『Carbon modification of titania nanoarchitectures fabricated by peptide templation for enhancement of photocatalytic activities』をテーマにポスター発表を行った。

2. 研究背景

近年、酸化チタンの光触媒活性が注目され、より強い活性を持つ材料の開発が行われてきた。その方法として、酸化チタンのナノスケール化、特異的構造化、炭素材料修飾によって行われてきた。

他方で、生体がタンパク質を鋳型に金属皮膜を形成するバイオミネラリゼーションが知られている。本研究では、この作用により、ペプチドナノファイバーを鋳型応用することによってチタニアナノファイバーを作製し、炭素修飾することによって光触媒としての有用性を評価した。

3. 実験方法

使用したペプチド(RU-019)はアミノ酸9残基、両親媒性とし、チタニア源とするTIBALDH (titanium bis ammonium lactato dihydroxyde)の加水分解に有用なLysを親水面に多く配置した(Figure 1)。

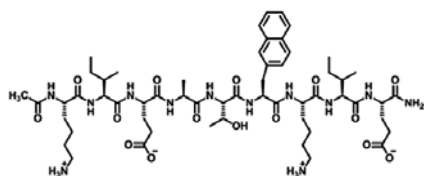


Figure 1 Amino acid sequence of RU-019.

このペプチドは超純水中で β シート構造を形成後、疎水性相互作用、静電相互作用によって β シートが集積したナノファイバーを形成することが知られている(Figure 2)。このペプチド集合体に対し、チタニア源としてTIBALDHを添加し、チタニアナノファイバーの作製を行った。

作製したチタニアナノファイバーをセルロースフィルムにサンプリングし、500℃で4時間焼成した。さらに、焼成後のチタニアナノ構造体に対し、アセトンに溶解したDN (2,3-dihydroxynaphthalene)を50℃で24時間反応させることにより、炭素材料前駆体の構築を行った。この複合体を500℃で4時間、窒素を500 ml/minで流すことにより、チタニアナノ構造体表面に炭素材料を構築した。

4. 結果と考察

ペプチド集合体へTIBALDHを添加後24時間後、ペプチドナノファイバー表面にチタニアの沈着が確認され、チタニアナノファイバーの作製が完了した(Fig. 2)。

この複合体をセルロースフィルムにサンプリング後焼成を行うと、ファイバー状の構造体を確認され、EDSからそれらがチタニアであることが示された(Fig. 3)。この時炭素のシグナルはほとんど観測されていない。

さらに、この構造体に対し、DN付加を行うとサンプルの色が白色から茶色に変色した。この時、EDSから炭素のシグナルが観測され、チタニアナノ構造体と一致した。さらに、ATR-FT-IRからDN-チタニアの結合ピークが観測されたことから、炭素修飾が完了したものと考えられる。

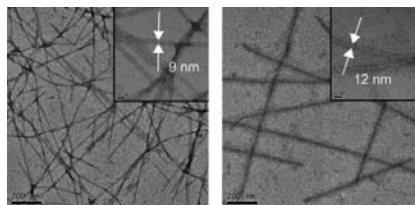


Figure 2 TEM images of (a) peptide nanofibers and (b) titania-coated peptide nanofibers.

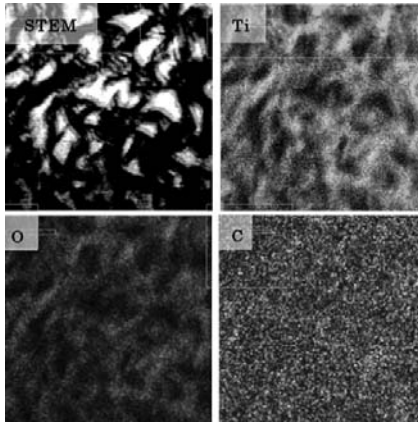


Figure 3 EDS image of calcined titania nanofibers.

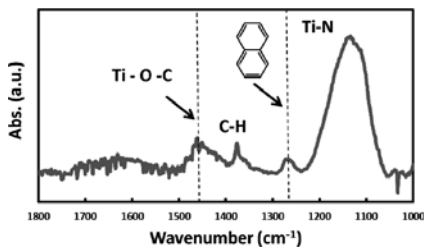


Figure 4 ATR-FT-IR spectrum of DN-titania nanoarchitectures.

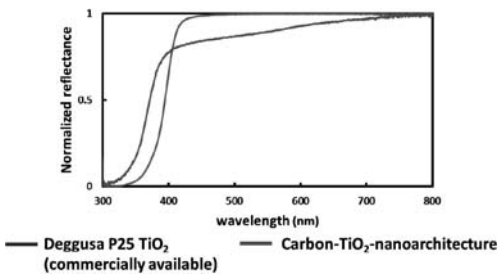


Figure 5 UV-vis DRS of P 25 and fabricated nanoarchitectures.

この炭素修飾-チタニアナノ構造体を窒素雰囲気下で焼成を行うと、灰色に変色したサンプルが得られた。このサンプルの EDS からチタニア構造体のマッピングと一致する炭素のシグナルが確認された。このことより、炭素-チタニアナノ構造体の作製に成功した。さらに、この構造体は DRS より強い LMCT が観測されることから、可視光線の広い範囲を触媒活性に利用できることが示唆される (Fig. 5)。

5. まとめ

今回、線維状ペプチド集合体を鋳型として TIBALDH との複合化により、チタニアナノファイバーの作製に成功した。焼成後、DN と複合化し、窒素雰囲気下で焼成することにより、チタニア表面を炭素修飾することに成功した。この炭素-チタニアナノ構造体は幅広い可視光領域の光を吸収し、強い光触媒活性を示すことが期待される。

6. おわりに

今回でポスター発表は 5 度目ということで、緊張せず自信を持って発表できました。多くの方が自身の研究に興味を持ってくださり、2 年半続けた研究がとても有意義であったと感じることができました。今後は、より良い成果を出すために、今回の学会で学んだことを活かして研究活動を行いたいと考えています。