

高圧力気液界面プラズマによる TiO_2/C 複合粒子の合成

Synthesis of TiO_2/C Composite Particles by Plasma at High Pressure Gas-Liquid Interface

名大工 ○近藤宏紀, 間野翔, 高橋茂則, 神田英輝, 後藤元信

Nagoya Univ. °Hiroki Kondo, Kakeru Mano, Shigenori Takahashi, Hideki Kanda,
Motonobu Goto

E-mail: kondou.hiroki@a.mbox.nagoya-u.ac.jp

[背景]

酸化チタンは光エネルギーを受けると光励起し、強い酸化作用を示す物質である。その酸化作用を利用することで有害物質や細菌の分解が可能であり、環境浄化への応用が進んでいる。酸化チタンにはルチル、アナターゼ、ブルッカイトの3種の結晶形態が存在し、その光触媒活性はブルッカイト、アナターゼ、ルチルの順に高い。しかし、工業的に利用されているのはルチルとアナターゼであり、ブルッカイトは不安定であるため生成が難しく実用化が困難である。また、光触媒は励起電子と正孔の再結合により活性が低下するが、PtやCと複合させることで再結合が抑制され、活性が向上するという報告がされている。本研究では、高圧アルゴンガス雰囲気下で、チタン電極とアミノ酸水溶液間で気液界面プラズマを生成し、酸化チタンとカーボンの複合粒子の合成を試みた。また反応容器中のアルゴンガスの圧力を変化させ、酸化チタンの結晶形態や光触媒活性への影響を検討した。

[実験操作]

グリシン水溶液に対して0.1~3 MPaのアルゴンガス中でチタン電極に電圧18.6 kV、周波数4 HzのDCパルス電圧を90分間印加してプラズマを形成した。プラズマを照射した水溶液は透析してグリシンを除去し、TEMを用いて像観察をした。また、作成した複合粒子をメチレンブルー水溶液に混合させ、250~400 nmのUVライトを照射し、その分解率を吸光光度計で測定した。

[結果および考察]

3 MPaの条件で得られた複合粒子の透過型電子顕微鏡(TEM)による像をFig. 1に示す。EDSの結果から酸化チタンとカーボンの複合粒子の存在が確認された。干渉模様の間隔からブルッカイト型の酸化チタンとグラフェン層の存在が示唆された。また、メチレンブルーの分解率は3 MPaの条件で得られた複合粒子が5条件の中で最も高い値を示した。

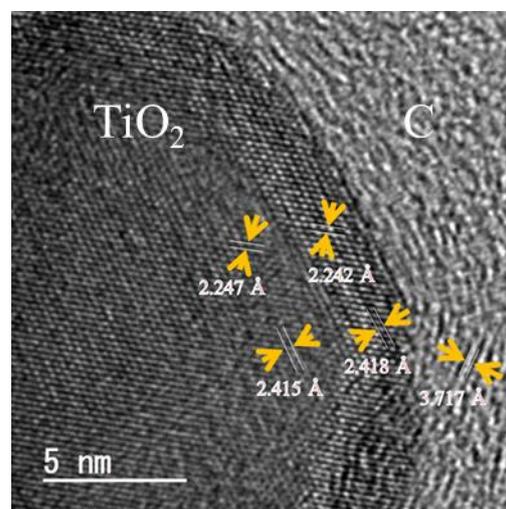


Fig. 1. TEM image of synthesized particles at 3 MPa