

## 01 TiO<sub>2</sub> コンポジット膜への窒素雰囲気下低温プラズマ処理

近畿大(院) ○井上 卓也 藤野 隆由

キーワード[酸化チタン、光触媒、低温プラズマ、可視光応答型]

### 1. 緒言

アルミニウムは様々な表面処理を施すことにより、高機能性皮膜の作製が可能である<sup>1)</sup>。また、環境問題への関心が高まり、光触媒能を有する酸化チタンが注目されており、現在、可視光応答型酸化チタンも作製されている<sup>2)</sup>。本研究では、酸化チタン皮膜への低温プラズマ処理による新たな可視光応答型酸化チタン皮膜の作製法を開発することを目的とし、チタンフッ化物系浴中でアルミニウム化成処理(一次処理)を試み、得られた皮膜に対する窒素プラズマ処理の影響を検討し、その皮膜の解析および評価を行った。

### 2. 実験方法

#### 2.1 酸化チタン皮膜の作製法

基材には、アルミニウム材(A1085)を用いた。前処理として、10 %水酸化ナトリウムで5分間エッチング処理を行い、フッ化チタンアンモニウムに、過酸化水素を添加した混合浴を用いて化成処理を行った。成膜条件は、浴温度353 K、浸漬時間90分とした。

#### 2.2 窒素低温プラズマ処理

一次処理を施した皮膜に窒素雰囲気下で、低温プラズマ処理を施した。処理条件として、真空待機時間30分、処理時間30分とした。また、リファレンスとして、大気焼成を行ったアナタース型酸化チタン皮膜を作製した。

#### 2.3 XRDによる構造解析

XRDを用いて作製した一次処理皮膜および二次処理皮膜の構造解析を行った。

#### 2.4 吸光光度法による光触媒能の評価法

両二次処理皮膜の光触媒能をメチレンブルーの分解により簡易的に評価した。測定条件は、暗所にて60分間吸着させた後、紫外光を照射し、波長667 nmにおける吸光度を60分間隔で測定し、合計360分間の測定を行った。また、UVカットフィルムを用いて紫外光を遮断し、可視光環境下での光触媒能の評価を行った。

### 3. 結果および考察

#### 3.1 酸化チタン皮膜の作製

アルミニウム板に化成処理を施すことにより黄色皮膜が得られた。この皮膜に窒素プラズマ処理を施すと淡黄色へと変色した。また、熱処理を施すと黄色から白色の皮膜となった。

---

○Takuya Inoue, Takayoshi Fujino

### 3.2 XRDによる構造解析結果

作製した両皮膜を同定するため、XRDを用いて皮膜の解析を行った結果をFig.1に示す。窒素プラズマ処理皮膜はリファレンスに比べて、ピークが弱まるものの、アナターゼ型の酸化チタンが生成していることが確認できた。

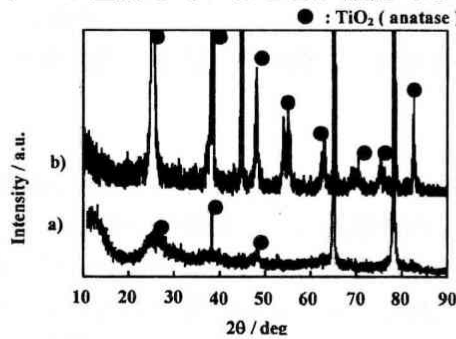


Fig.1 X-ray diffraction patterns of prepared coatings  
a) N-plasma treatment b) sintering treatment in air at 573 K

### 3.3 光触媒活性評価結果

皮膜の光触媒能測定結果をFig.2およびFig.3に示す。紫外光を照射した場合には窒素プラズマ処理皮膜と熱処理皮膜は同等の光触媒活性を示すことが確認された。一方、可視光を照射した場合には、窒素プラズマ処理皮膜に光触媒活性が見られたが、熱処理皮膜には光触媒活性を確認することはできなかった。

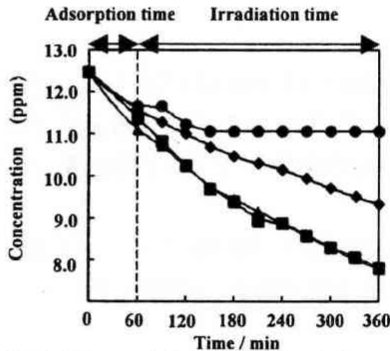


Fig.2 Photocatalytic activity of chemical conversion coatings under ultraviolet ray

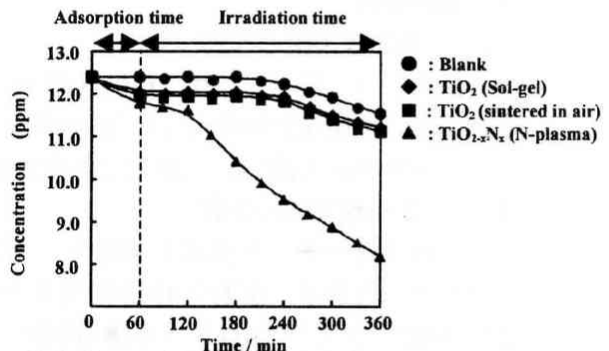


Fig.3 Photocatalytic activity of chemical conversion coatings under visible-light

## 4. 結論

フッ化チタンアンモニウムと過酸化水素の浴中で化成処理を行い、得られた皮膜に窒素プラズマ処理を施すことにより、可視光応答型酸化チタン皮膜が得られた。この皮膜は可視光環境下で高い光触媒活性を発現した。この方法は可視光応答型酸化チタン膜を短時間で作製する方法として今後期待できる。

### 参考文献

- 1) 金子秀昭：アルミニウムの化成処理，カルロス出版（2003）。
- 2) 大脇健史、森川健志、青木恒勇、旭良司、多賀康訓、磯村典武：表面科学 24(2003) p.25 ~ 30