



## 酸化チタンノ粒子含有薄膜の吸収分光測定（実地研修）

杉山 信之<sup>1</sup>，高松 正幸<sup>2</sup>，岸下 淳子<sup>2</sup>

1 あいち産業科学技術総合センター，2 NanoZone Japan 株式会社

キーワード：超微細粒子，酸化チタン水分散液，軟 X 線分光分析

### 1. 背景と研究目的

弊社製品であるバインダーレス・超微細粒子（2～3 nm）自己結合性酸化チタン水分散液は、その光触媒活性において既存の製品群に比べ、遙かに高い活性を示す。すなわち、微生物の殺菌やウイルスの失活分解、有機気体の分解などに極めて有効である。さらに、施工後の持続性も長期にわたってその効果を持続する。しかしながら、他の製品と大きく異なる機能の要因はまだ未解明である。そこで、今回の実験は、高い活性や持続性の根拠調べることを目的とする。具体的には、真空紫外・軟 X 線分光分析により、粒子表面の化学状態と、結晶状態を解明することにある。

### 2. 実験内容

以下の各サンプルについて、それぞれ全電子収量法にて Ti の L 端の軟 X 線分光分析を行った。

- ・標準サンプル：アナターゼ型酸化チタン結晶（粉末）及びルチル型酸化チタン結晶（粉末）を用いた。
- ・試験サンプル：シリコンウエハーを基板とし、その平滑表面にバインダーレス・超微細粒子（2～3nm）自己結合性酸化チタン水分散液をスプレーガン施工した。施行回数はそれぞれ 1,3,6,12,18 回とした。

### 3. 結果および考察

Fig.1 に標準サンプルの Ti L 吸収端の吸収スペクトルを示す。ただし、青（アナターゼ型結晶）、赤（ルチル型結晶）である。酸化チタン結晶の吸収スペクトルは、アナターゼ型、ルチル型共に 450～470 eV の間に 4 本のピークが現れた。さらに、460～470 eV にある第 2 のピークは両者で特徴的に異なるピーク形状を示した。

一方、試験サンプルのうち 3,6,12,18 回施工のサンプルの測定グラフを見ると、アナターゼ型と類似したスペクトル形状を示したものの、アナターゼ型と全く同じピーク形状にはならず、ややなだらかなエッジを描くことが判明した。このことから、試験サンプルの酸化チタン結晶と標準サンプルのアナターゼ型は、似ているが異なる化学状態にあることがわかる。これは、試験に用いた粒子が 2～3 nm と微粒子であり、粒子を構成する酸化チタン分子が高々 10～20 個程度であることが関係していると思われる。つまり、粒子の表面は完全な結晶と比較して極めて歪曲した状態になっており、部分的に配位数なども異なっていて、これらの構造上の変形が電子軌道やバンドギャップに影響を与えていると考えられる。詳細な電子状態については、引き続き検討を行う予定である。

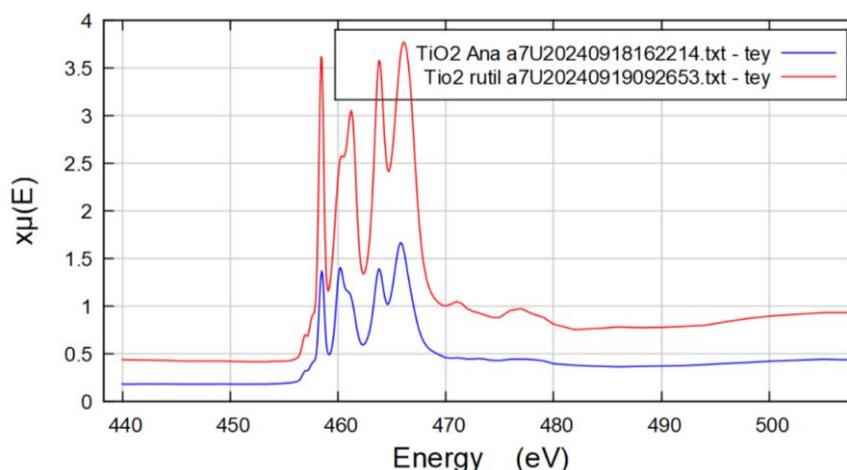


Fig.1 標準サンプルの X 線吸収スペクトル