



電界紡糸法による無機系ナノファイバーの シンクロトロン光による評価

村瀬晴紀, 杉山信之, 行木啓記
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：ナノファイバー, X線回折

1. 背景と研究目的

今や触媒材料は工業製品には不可欠であり、その性能向上は常に重要な課題となっている。触媒性能の向上を図るための一つの手段として、反応を効率的に行えるような最適構造とすることが挙げられる。これについては、触媒反応に関わる表面の割合、すなわち比表面積を大きくすることが基本となる。比表面積を大きくするためには、表面に細孔を設ける多孔質化が主体であるが、特に気相や液相の流通系では、繊維構造とした上で繊維径を細くする方法もある。繊維径がサブミクロン以下の極細繊維はナノファイバーと呼ばれ、前述の比表面積の大幅な増大に加え、構成物質そのものの量子効果あるいはナノオーダーレベルで発現する低圧損効果といった特異な性質を示すことから、飛躍的な性能向上も期待できる。

本テーマでは、光触媒性能を有し多方面への環境低負荷触媒材料として期待されている酸化チタンナノファイバーについて、構造と触媒性能の関連を把握する一環として、シンクロトロン光を用い種々の条件により作製した試料のナノレベル構造を評価した。

酸化チタンナノファイバーの焼成に伴う構造の変化を、昇温 X 線回折測定によって評価した。

2. 実験内容

試料は、ポリマー、TiO₂ アルコキシド等各種原料を混合し、電界紡糸により得られた酸化チタンナノファイバーの前駆体試料を用いた。試料は石英管に挟み込み、設置した。空気下で 500°C まで加熱しながら、随時、X 線回折測定を行った。

3. 結果および考察

Fig.1 に X 線回折測定の結果を示す。全ての温度で、主たるピークは α -Al₂O₃ であった。これは試料由来のピークではなく、加熱装置の下地である。今回用いた試料は、細い繊維状のものが固まったものであったため、X 線が試料を透過し、下地ばかりが見えてしまっている。改善が必要である。

500°C では測定後の試料の様子から、試料の収縮により、試料に X 線がほぼ当たっていない状況であったと考えられる。500°C で見られるピークは下地由来であると考えられるため、110°C や 250°C のみで見られる小さなピークが試料由来であると推測できる。この小さなピークはルチル型の酸化チタンのピークと一致するように見られるが、ピーク強度が低く特定できていない。無反射板を用いるなど、測定環境を改善し、試料由来のピークのみを得る事が必要である。

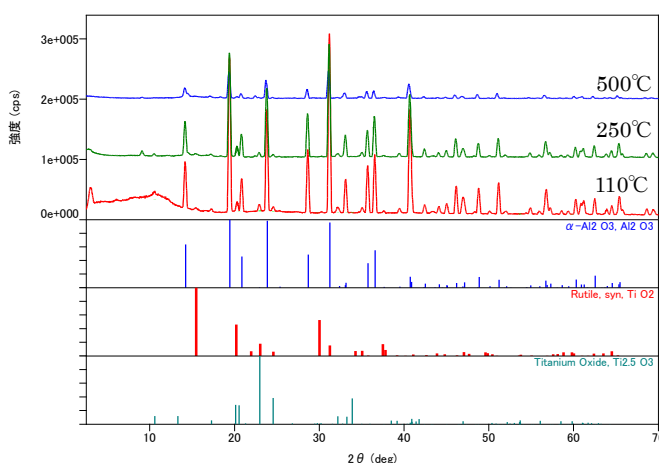


Fig. 1 昇温 X 線回折測定の結果