

## 結晶型の制御を可能とするニオブドープ酸化チタンナノ結晶の低温合成

(岐阜大工<sup>1</sup>) ○正木直輝<sup>1</sup>・服部凧紗<sup>1</sup>・杉浦隆<sup>1</sup>・萬関一広<sup>1</sup>

Low-temperature Synthesis of Nb-doped TiO<sub>2</sub> Nanoparticles and Their Crystal Phase Control (<sup>1</sup>Faculty of Engineering, Gifu University) ○Naoki Masaki,<sup>1</sup> Nagisa Hattori,<sup>1</sup> Takashi Sugiura,<sup>1</sup> Kazuhiro Manseki<sup>1</sup>

Nanostructured titanium dioxides (TiO<sub>2</sub>) have been extensively studied in the research fields of solar energy conversion, such as photocatalysts and solar cells. In order to precisely control TiO<sub>2</sub> nanostructures, we investigated low-temperature solution synthesis of TiO<sub>2</sub> nanocrystals without using conventional hydrothermal reactions. We present here the low temperature crystal growth of niobium doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles. A systematic change of the polycondensation temperatures of the titanium oxo-cluster solution enabled us to synthesize TiO<sub>2</sub> nanoparticles with different crystal phases, which were proved by means of XRD and high resolution TEM measurements.

*Keywords* : Titanium dioxide; Nanocrystals; Sol-gel

ナノ構造酸化チタンは、光触媒や太陽電池等の太陽光エネルギー変換の研究分野において盛んに研究されている。本研究では、従来の水熱法を用いない低温合成法を利用して、酸化チタン微細構造の精密制御を目指している。今回、ニオブドープ酸化チタンナノ粒子の低温結晶成長について明らかにした。

チタンオキソクラスター溶液[1]に塩化ニオブを加え、重縮合反応による酸化チタン微粒子の形成について調べた。一例として、[Ti(IV)]/[Nb(V)]=20 となるよう塩化ニオブを加えて前駆体溶液を調製した。これを用いて、反応温度を変化させ得られた酸化チタン粉末の XRD パターンの例を Figure 1 に示した。高分解能 TEM 測定の結果とともに考察したところ、反応時間が 24 時間の場合、60°Cではルチル型単相、70°Cではアナターゼおよびルチル型の混合であることが分かった。ドープ無しとの結晶成長の違いについても議論する。

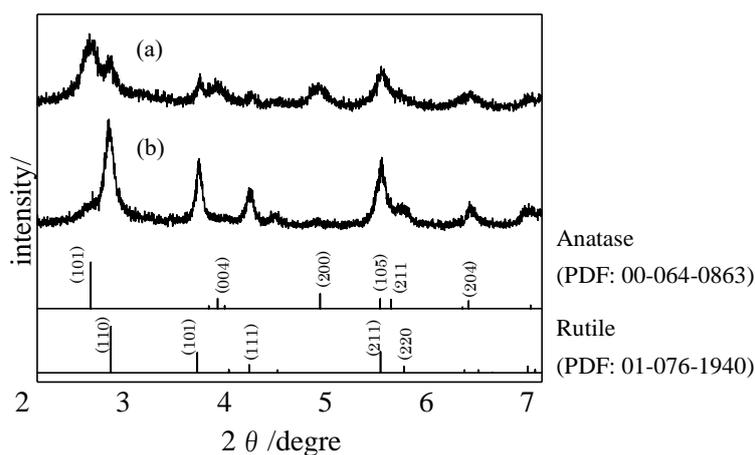


Figure 1 ニオブドープ酸化チタンの XRD パターン (a) 反応温度 70°C、(b) 反応温度 60°C (下段はデータベース)

[1] K. Manseki et al., *CrystEngComm*, **19**, 5817-5819 (2017).