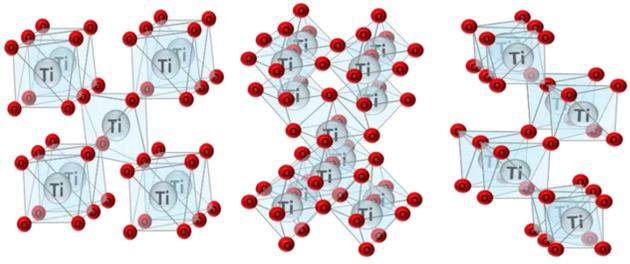


『超音波照射を用いて光触媒活性の向上に成功』

日本大学 生産工学部 専任講師 亀井真之介

課題・背景



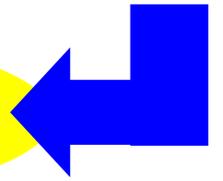
二酸化チタンの結晶相

光触媒活性

ルチル < アナターゼ ≦ ブルッカイト

- 光触媒活性が高い二酸化チタンを製造するには **“水熱合成が必要”**
- 水熱合成法は高圧力、高温下で長時間の処理が必要のため **“合成が容易でない”**

本発明は、溶液中にキャビテーションを発生させることで、瞬間的に水熱合成の環境に近い化学反応場を生み出し、光触媒活性が高い二酸化チタンを簡便に合成できることを見出した。

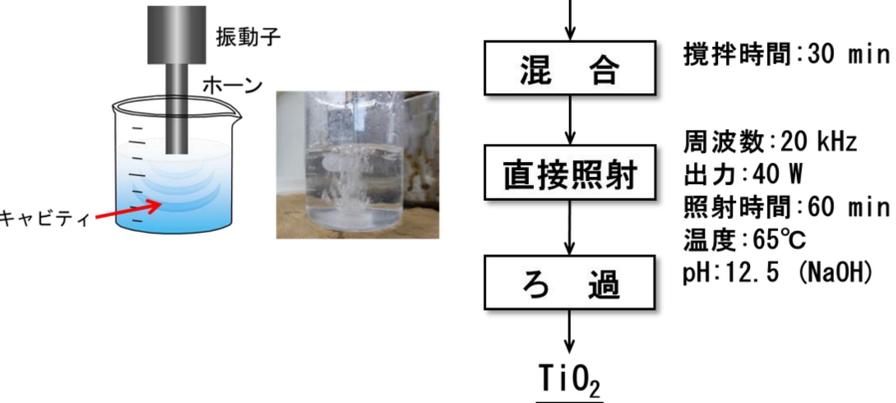


原理・方法

発明技術の一例

Ti原料は、溶液中でチタニアゾルを形成する原料であれば何でも良い。例えば、硫酸チタニル (TiOSO₄)、四塩化チタン (TiCl₄)、硫化チタン (Ti(SO₄)₂) 等をTi原料として用いることができる

TiOSO₄ (0.9 mol) 100 ml
NaOH (0.6 mol) 50 ml



- 1) 0.6M NaOH 50mL + 0.9M TiOSO₄ 100mLを混合
- 2) 30分攪拌後、ろ過
- 3) 残渣を純水中に再分散
- 4) pH調整としてNaOHを用いて、12.5に調整
- 5) この懸濁液を超音波照射 (65°C, 1h)
- 6) 反応溶液をろ過、乾燥を行い回収

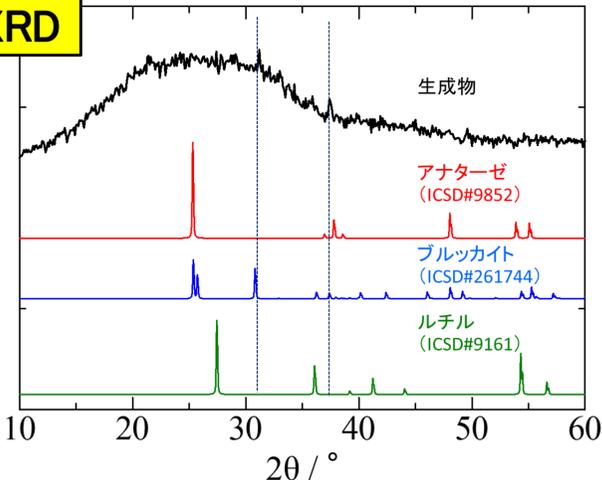


ろ過前の溶液にレーザーを照射したところ、チンダル現象が観察された。生成物の粒子サイズは、**ナノ粒子**であることが示唆された

©特許公報: 第6811475号『光触媒及び光触媒の製造方法』

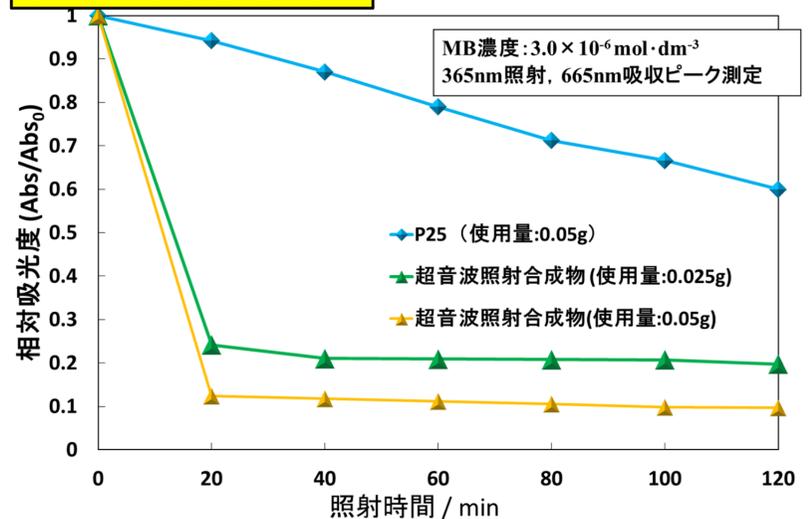
結果・まとめ

XRD



X線回折測定から、得られた二酸化チタンの結晶構造は、その他の結晶性の二酸化チタンと異なり、結晶性由来のシャープなピークを有していなかった。すなわち、アナターゼ型、ブルッカイト型、ルチル型の二酸化チタンが混相となった非晶質構造であると言える。
2θ=15° ~ 35° のブロードな回折ピーク、31°、37° の回折ピークは、ブルッカイト型に一致していた。また、アナターゼ型と一致する回折ピークも多数あり、**ブルッカイト型、またはアナターゼ型の二酸化チタンとなりうるものであり、アナターゼ型またはブルッカイト型の結晶構造をとりうる非晶質構造であった。**

光触媒活性試験

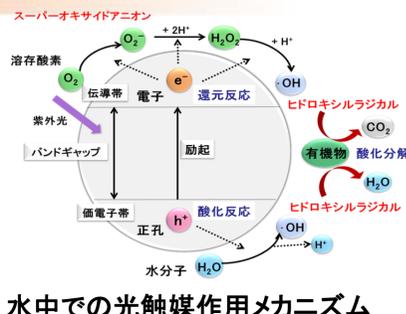


本発明の二酸化チタンは、**市販品のP-25**(日本アエロジル株式会社製, AEROXIDE) **よりも高い光触媒反応を示した。**
また、使用量が同量とその半分量とを比較すると、光照射後20分の時点で、同量の二酸化チタンは、P-25より、**9倍以上の分解速度を示した。**

応用分野・用途

浄化材料としての活用が見込める

本発明の二酸化チタンは、既存の用途に加え、水質浄化剤、室内清浄等を目的とした吸着剤、悪臭ガス分解剤、防汚剤等の用途に用いることができる。また本実施形態にかかる光触媒の製造方法は、オートクレーブ等を用いた高温、高圧環境が不要であり、従来の水熱合成法を置き換えることができる。



水中での光触媒作用メカニズム