

深紫外線と酸化チタン微細構造を有する

ボロンドープダイヤモンド電極を用いた浄水処理能力向上

芹澤和泉¹, 岡崎晟大¹, 栗山晴男¹, 鈴木孝宗², 寺島千晶², 中田一弥², 勝又健一², 藤嶋昭²

1. (株)オーク製作所, 2. 東京理科大

1. 背景・目的

低コスト・低環境負荷の浄水手法の一つとして、酸化チタンの光触媒能を利用した浄水が広く研究されている。しかし、光触媒能により生成される活性酸素の酸化力は強力であるものの、その生成速度は遅いため、有機物の分解速度が遅くなる。それ故、酸化チタン単体での利用では効率が悪く、研究室レベルにとどまっているのが現状である。

そこで、オゾンを生成させる高電圧電極（ボロンドープダイヤモンド電極(BDD 電極)）に酸化チタンを付加させることで光触媒能を持たせ、オゾン由来の速い酸化分解と酸化チタン由来の強い酸化分解とを複合的に利用し、高速・低コスト・低環境負荷の浄水実現を目的とする。酸化チタンに微細構造を導入することで、光触媒反応面の増加と（オゾン発生用の）BDD 電極の露出を同時に達成する。また、光源に深紫外線を利用することで、酸化チタンのみならず BDD 電極の光励起も実現させ、光触媒性能の向上を目指す。

2. 結果・考察

両親媒性界の界面活性剤を有機鋳型としたゾルゲル法により、BDD電極上に多孔性酸化チタン薄膜を作製した。適切な熱処理を施すことで、BDD電極の導電性に影響を及ぼすことなく、有機鋳型を除去することに成功した。直径約20 nmの細孔が充填したナノ微細構造を有するアナターゼ型酸化チタン薄膜がBDD電極上に形成された。

作製した電極の浄水能力については、手始めに深紫外線(222 nm)照射下における光触媒活性を評価した。作製した電極は、ガラス基板上に同様の手法で作製した多孔性TiO₂薄膜に比べて優れた光触媒活性を示したことから、p/nヘテロ界面に起因する光キャリア分離の促進が示唆された。

3. まとめ

本共同研究により、作製したナノ多孔性 TiO₂/BDD 電極は光触媒活性が優れていることを見いだすことができた。今後は、作製に成功した電極に電圧を印加し、実際にオゾンを発生させることで、オゾン由来の速い酸化分解と酸化チタン由来の強い酸化分解とを併用した高速・低コスト・低環境負荷の浄水の実現を目指す。