材　料

導電性ダイヤモンド充填電解フローセル

Conductive diamond-packed electrolysis flow cell

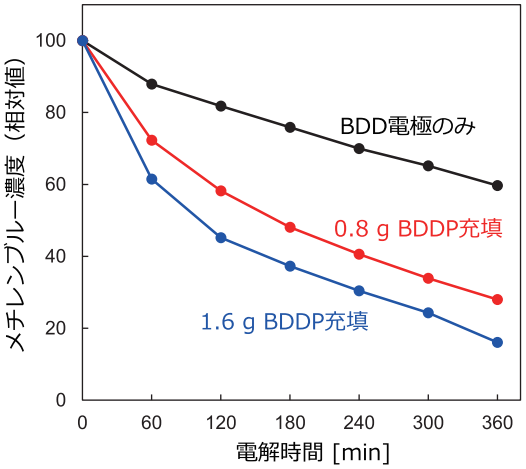
東京理科大学
理工学部 先端化学科　准教授
近藤　剛史
Takeshi Kondo

研究概要

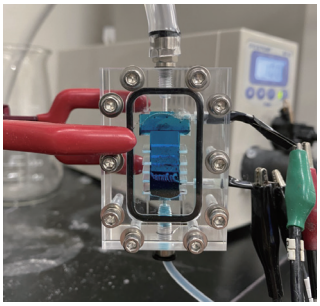
導電性ボロンドープダイヤモンドパウダー（BDDP）を充填したカラムをアノード（陽極）とする電解フローセルを開発しました。BDDP充填層では、互いに接触したBDDP粒子間で通電することができ、充填層全体がアノードとして機能します。一方、粒子間の空隙に被処理溶液を流通させることができるため、効率よく被処理物質と電極表面を接触させることができ、電解速度の向上が期待されます。BDD電極を用いた電解水処理では、高効率のOHラジカル生成により、あらゆる有機物を二酸化炭素まで酸化処理することができます。本電解セルでも同様に高効率にOHラジカルを生成できるため、高度な水処理への応用が期待されます。

研究成果

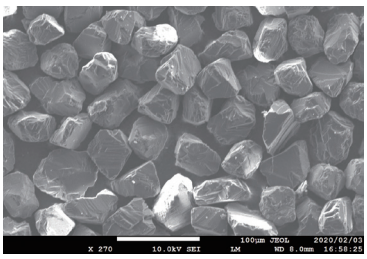
電解フローセルにおけるBDDP充填量を増加させるにしたがって、モデル汚染物質（メチレンブルー）の分解速度が増加することがわかりました。また、OHラジカル生成量もBDDP充填量にしたがって増加しました。このことから、BDDP充填層全体がアノードとして機能しており、OHラジカルの生成および有機物の電解が起きていることが示唆されました。充填層をアノードとすることにより、被処理液を流通させながら電解処理が可能であることが示されました。また、繰り返し使用に対する劣化も見られず、十分な耐久性があることも示されました。



BDDP充填電解フローセルにおけるメチレンブルー（モデル汚染物質）の電解処理速度の比較.



BDDP充填電解フローセル（試作）



BDDPの走査型電子顕微鏡（SEM）写真

従来・競合との比較

- BDDPは十分な導電性を有し、その充填層全体が電極として機能することがわかった。
- BDDP充填層内に被処理液を流通させることができ、充填層内全体から生成するOHラジカルにより、効率的な電解が可能。

想定される用途

- 廃水路に直結したインライン型の水処理装置。
- 水の再利用を目的とした循環システムへの応用。
- 災害時などにおける飲料水確保用の小型電解水処理装置。

実用化に向けた課題／企業など研究パートナーに期待すること

- BDDPの量産化および低コスト化の技術開発に関する共同研究。
- 実用化を見据えたBDDP充填電解セルの試作。
- 処理が困難な汚染物質の高効率完全分解に関する共同研究。

POINT

- **BDDP充填層全体がアノードとして機能し、耐久性が高く、効率的な電解が可能。**
- **BDDPの粒子間空隙に被処理液を流通させることができ、連続流通系での処理が可能。**
- **OHラジカルが効率的に発生し、あらゆる有機物を酸化分解可能。**

今後の展開

- 電解セルの改良、電解条件の最適化により、処理能力および効率の向上を目指す。
- 実サンプルを用いた電解実験における有機物の完全分解を実証する。

■知的財産権：
PCT/JP2021/007832（未公開）
「固定床電解処理装置及び電解処理方法」

東京理科大学　産学連携機構
〒162-8601 東京都新宿区神楽坂一丁目３番地　TEL：03-5228-7440　E-MAIL：ura@admin.tus.ac.jp

検索キーワード
電解水処理　導電性ダイヤモンド　電解フローセル

2022.04