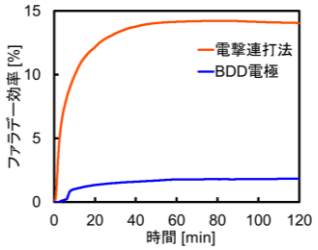
高効率なオゾン生成電極の構造解析と生成機構の検討

西野 実沙[1]、南 大地[2]、濱田 健吾[3]、落合 剛[3]
川崎技術支援部 材料解析グループ[1]、
機械・材料技術部 材料物性グループ[2]、川崎技術支援部 光機能評価グループ[3]

オゾン発生電極、環境浄化、微細構造、電極触媒

研究課題の目的や概要

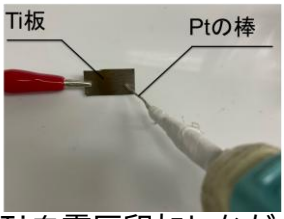
オゾンは強力な酸化力を有するため、水処理や食品分野での殺菌に応用されている。そのため、環境浄化技術の高度化に向けて、オゾンを高効率に生成する電極材料の開発が求められている。これまでの研究から、電撃連打法と呼んでいる手法を用いることで高効率なオゾン生成に成功している。
しかし、メカニズムが不明という課題がある。そのため本研究では、オゾン生成機構を明らかにし、より効率的なオゾン生成電極の作製に活かすため、電極内部の構造からオゾン生成機構を考察した。



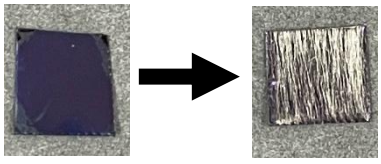
電撃連打法で作製した電極を用いることで、
高効率なオゾン生成に成功
メカニズムが不明

研究成果

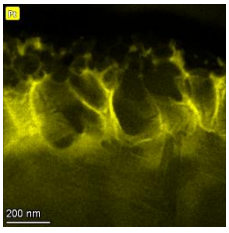
電撃連打法で作製したPt/Ti電極について、走査透過電子顕微鏡（Scanning Transmission Electron Microscope；STEM）観察を実施した。

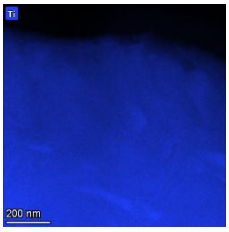


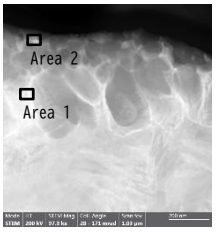
PtとTiを電圧印加しながらこすり合わせる（**電撃連打法**）



酸化チタン板　　Ptが付着







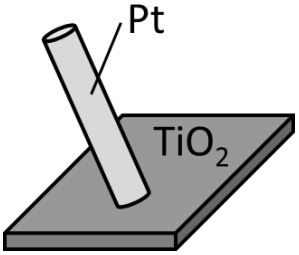
	Pt [at%]	Ti [at%]
Area 1	12	88
Area 2	14	86

PtとTiがナノオーダーのサイズで混ざり合っていることが確認された。

PtとTiがで混ざり合うことで
PtとTiの電子状態が変化し、
オゾンを高効率に生成できたと考えられる。

研究成果の特徴や優位性

PtとTiを電圧を印加しながらこすり合わせるだけで、高効率なオゾン生成電極が作製可能



電撃連打法の模式図

特許取得済み
特許第7756896号
「電極の製造方法およびオゾン発生装置」
落合剛、佐々木萌、矢矧東穂、濱田健吾、
地方独立行政法人
神奈川県立産業技術総合研究所、
登録日2025-10-10

田中貴金属記念財団
HIRAMEKI Award受賞

今後の展望

・Pt/Ti電極において、PtとTiの混合構造が酸素生成反応およびオゾン生成反応の反応経路や表面吸着状態に及ぼす影響を明らかにする。

・オゾン生成に有利な表面構造を特定し、高効率・高選択的なオゾン生成電極の設計指針の構築を目指す。

・生成したオゾンを光触媒やUV照射と組み合わせることで、難分解性有機物の高効率分解システムへの展開と環境浄化技術への応用を図る。

KISTEC Innovation Hub 2026

地方独立行政法人
KISTEC 神奈川県立産業技術総合研究所

問い合わせ先
川崎技術支援部 材料解析グループ
TEL 044-819-2105