

導電性ダイヤモンドインクを用いた 歯科治療用電解器具の開発

Pinpoint electrolysis unit with conductive diamond ink electrode for dental treatment

近藤 剛史 Takeshi KONDO (東京理科大学 理工学部 先端化学科 講師) 他

研究の目的

導電性ダイヤモンド電極は、一般的にCVD法で作製されますが、基材の種類が限られ、製造コストがかかります。本研究では、導電性ボロンドープダイヤモンド粉末を含有したインクを開発し、様々な基板上に塗布することにより、多様な形態のダイヤモンドインク電極を簡便に作製することに成功しました。

研究の概要

導電性ボロンドープダイヤモンドは、化学的安定性や生体親和性に優れた機能性電極材料です。本技術では、導電性ダイヤモンド粉末と高分子材料を複合化して、様々な基材に塗布して電極を作製できる導電性ダイヤモンドインクを開発しました。導電性ダイヤモンドインクを金属ニードル先端に塗布し、イオン交換膜および白金リボン対極を巻きつけることで、電解ユニットを作製しました。水中で電解ユニットに電圧を印加することで、効率的に電解オゾンを生産することができ、局所的な殺菌が可能な歯科治療器具として応用できることが示されました。

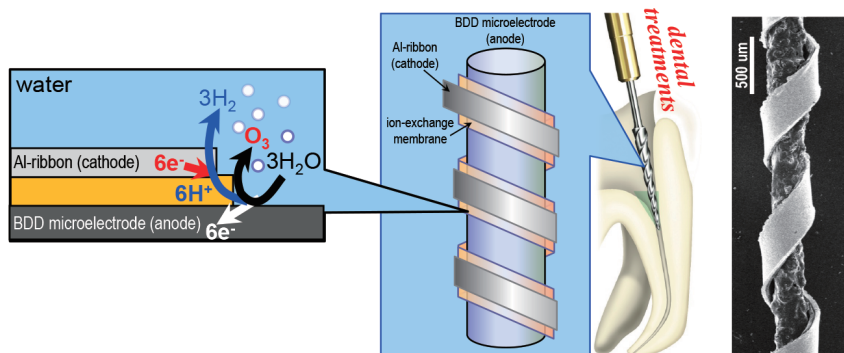


図1 電解ユニットの構造と電解オゾン生成の原理

従来・競合との比較

- ・様々な材質・形状の基材に導電性ダイヤモンドインクを塗布し、容易に電極を作製することができます
- ・他材料と比較して、効率的に電解オゾンを生産し殺菌処理ができます

想定される用途

- ・歯科治療器具（根管治療・歯周病治療）
- ・医療用電気化学センサ（心電図・筋電図・血糖値・尿酸値測定）
- ・電解式水処理（滅菌・飲料水生成・電解機能水生成）

実用化に向けた課題

歯科治療用器具の試作品をする企業等とのコラボレーション

企業へ期待すること

- ・歯科治療用器具の試作（プロトタイプング）
- ・導電性ダイヤモンドインクの歯科治療器具以外の新規応用展開

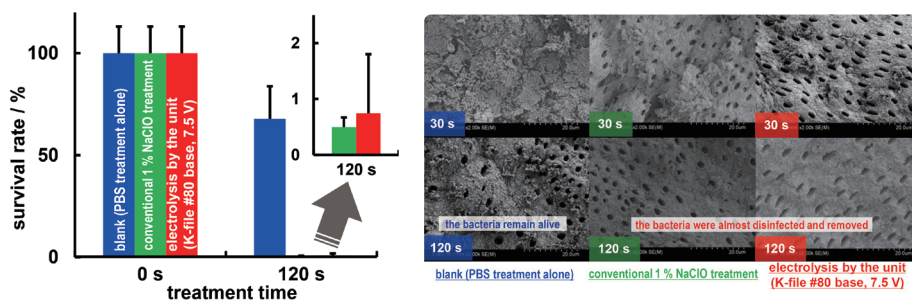


図2 各処理後の牛歯根管中の*P. gingivalis*の生存率とSEM像

POINT

- ・局所的な電解オゾン生成による殺菌が可能
- ・生体親和性に優れたダイヤモンドを利用
- ・様々な形状・サイズ・素材の基材を利用可能

今後の展開

- ・先端直径のより細い電極の作製
- ・ヒトの歯を用いた検証
- ・製品化・薬事認承に向けた検討
- ・センサーや電解用電極への展開

- 研究体制：神奈川県科学技術アカデミー 光触媒グループ、鶴見大学歯学部、(株)ヘルスケアー口腔器材研究所
- 関連制度：科学研究費助成事業 若手研究(B)
- 知的財産権：国際特許出願中
- 試作品：あり
- サンプル：導電性ダイヤモンド粉末サンプルの提供は応相談



東京理科大学 研究戦略・産学連携センター