



# 安全な促進酸化水製造装置

岡田 文雄 先進工学部 環境化学科 教授

キーワード: オゾン, 過酸化水素, 殺菌, 洗浄, 電気分解, 気相オゾンフリー

**概要** オゾンと過酸化水素を含んだ水は、水中で効率良く・OHラジカルを生成するため、強力な殺菌・洗浄・消毒・脱臭効果を示します。また、使用後にはオゾンが酸素に戻るため、環境を汚染しない理想的な殺菌・洗浄剤であり、我々はこの水を**促進酸化水**と命名しました。

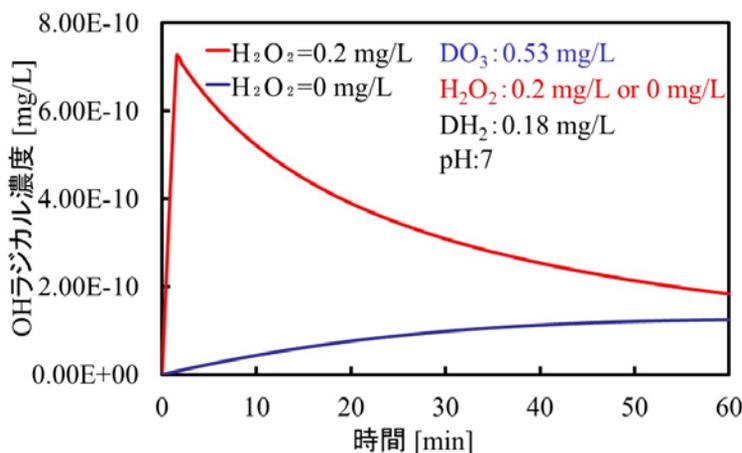
本研究室では、ポロンドープダイヤモンド触媒電極を使用した水電解セルとメッシュ型気液ミキサーを組み合わせることで、**オゾンガスが放散されない安全な促進酸化水製造装置**を実現しました。この装置は、気相オゾンの生成速度を 0.01 mL/分以下に低減します。また、**0.5 mg/L の溶存オゾンと 0.2 mg/L の過酸化水素を含有する促進酸化水を 4 L/分の流量で生成**できます。促進酸化水は、同濃度のオゾン水に比べて 2~5 倍の・OHラジカルを生成できるので高い殺菌力を有し、**新型コロナウイルスの殺菌(手洗い、うがい、洗眼、洗顔、洗髪、シャワー)にも利用可能**です。

## アピールポイント

この装置は、電極面積が 8.6 cm<sup>2</sup> の小型円形水電解セルで水道水を電気分解し、オゾン、酸素、水素、並びに過酸化水素を生成します。その後、内蔵した気液ミキサーによりガス成分を水中に溶解します。オゾンガスの 99.9% 以上を水に溶解させることにより、**気相オゾンフリーで安全に促進酸化水を製造、使用**することが可能となりました。また、40°Cのお湯でも安全に使用することができます。さらに、炭酸カルシウム換算硬度= 300 mg/L の硬水を原料としても、ミネラル分の電析無しに連続運転することが可能です。この装置により、手指等の殺菌・洗浄、アンモニアの分解、河川水の飲用化、等が可能であることを確認しました。

## 利用・用途 応用分野

- 殺菌、洗浄、消毒、脱臭
- 医療、介護の衛生向上
- 食品取り扱い者の手洗い
- 排水中の有機物分解
- 半導体基板・部品洗浄
- **新型コロナウイルス対策**



オゾン水と促進酸化水の・OHラジカル濃度の違い



促進酸化水製造装置

## 関連情報

- 知的財産権: 1. PCT/JP2020/7520  
2. PCT/JP2020/7521
- 関連文献: F. Okada, T. Kato, K. Nagashima, D. Nozawa, and K. Naya, "Electro-chemical Production of Ozone Water with External Gas-Liquid Mixer", *J. Chem. Eng. Jpn.* **51**, 6 (2018).
- 関連 URL: 講演ビデオ <https://www.youtube.com/watch?v=5jxdwKliFPA>  
模擬講義 <https://www.youtube.com/watch?v=eS3zZ1RG4qM>

工学院大学 研究推進室

〒163-8677 東京都新宿区西新宿一丁目24番2号 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1

TEL:03-3340-3440 FAX:03-3342-5304

TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726

E-Mail: [sangaku@sc.kogakuin.ac.jp](mailto:sangaku@sc.kogakuin.ac.jp) URL: <https://www.kogakuin.ac.jp>



## 小型装置実現のための要素技術開発

次の要素技術を全て開発できたことにより、理想的な小型促進酸化水製造装置が完成しました。

1. 小型、軽量、低価格、水道管等への接続を簡単にする
  - 小型水電解装置を開発(円形セルを考案)
2. 人体に有害なオゾンガスを出さない
  - オゾンを全て水に溶解する気液ミキサーを内臓
3. 節水型(陽極水と陰極水を混合して提供)とする
  - 溶存水素と・OHラジカルとの反応解析
  - 過酸化水素の導入効果をシミュレーションで把握
4. 電極へのミネラル分の電析を防止する
  - ミネラルの生成を抑制する運転方法の研究
5. 長寿命(1,000時間程度の連続運転を可能とする)
  - Nafion膜の劣化防止

## 促進酸化水製造装置による社会貢献

1. 新型コロナウイルスの不活化
  - 9.9 mLの促進酸化水により160万個の大腸菌、または、30万個のネコカリシウイルスを不活化
  - 11月に豚コロナウイルスの不活化試験を予定
2. 農場、食品工場、飲食店での利用
  - 食中毒防止、厨房殺菌・洗浄
  - 食品の鮮度維持
3. 介護現場での使用
  - 褥瘡ケア、脱臭
4. 医療施設での利用
  - 殺菌消毒、内視鏡洗浄、骨髄炎治療
5. その他
  - 下水配管洗浄、冷水塔の水質管理、トイレ洗浄