

過硝酸溶液を用いた安全・確実な世界初の殺菌手法

工学研究科 アトミックデザイン研究センター

准教授 北野 勝久

Researchmap <https://researchmap.jp/katsuhisa.kitano>



情報通信

ナノテクノロジー材料

エネルギー

ものづくり技術

ソーシャルイノベーション

OUVC 投資先企業

研究の概要

過硝酸 (HOONO₂) 溶液を用いた世界初の殺菌手法を提案する (特許権利化済)。本手法は高い殺菌力を有するが、短時間で無毒化するために様々な殺菌応用が考えられる。芽胞菌を数秒で無菌化でき、原液を 3000 倍希釈してもオキシドール (過酸化水素 3%) 相当の殺菌力を有する。殺菌活性の半減時間は温度に依存し、氷冷で数時間、室温で数分、体温で数秒程度であり容易に無毒化される。従来の殺菌薬と比較して高い殺菌力と素早い無毒化という特徴を兼ね備えている。

社会実装に向けた将来展望

過硝酸は数種類の薬品を特定の条件下で混合する事で化学合成が可能であり、様々なタイプの合成装置も開発済みである。過酸化水素 3% 相当の薬液を製造する原材料コストは 1 円以下であり、過酸化水素で 10,000% 相当の薬液も合成可能である。過酸化水 1,000% 相当の薬液でも動物実験で安全性は実証されている。殺菌力と安全性の比に優れたユニークな特徴を有した殺菌剤として、医療機器、人体の殺菌のみならず食品、農業分野での応用も進めている。複数の企業が参画するコンソーシアムを構築済みであり、個別の課題に加えて、共通課題の解決を連携して進めることで低コストにて研究開発が可能である。

過硝酸 (HOONO₂) を殺菌剤として利用

亜硝酸と過酸化水素から化学合成

活性窒素種である過硝酸は古くから知られてるが、殺菌利用は過去に論文・特許が皆無な新技術。「過硝酸を酸性環境下で殺菌剤として用いる」という、過硝酸による殺菌方法・装置の全てを網羅する特許 (日本国特許第6,087,029号) が成立済。プラズマ処理水の研究から有効成分として偶然発見。

半減時間が短く安全

温度	半減時間
2℃	132分
10℃	28分
20℃	7.8分
30℃	2.0分
40℃	0.6分

冷却冷凍で保管・輸送が可
室温では寿命が短く、保管不可
体温では速やかに失活し低侵襲

高殺菌力&低コスト

	過硝酸溶液 1M HOONO ₂	オキシドール 3% H ₂ O ₂	アンチホルミン 6% NaClO	過酢酸溶液 6% CH ₃ CO ₂ H
殺菌力	3300	1	9.6	400
コスト (円/L)	1100	1200	28000	27000
コスト (円/L殺菌力)	0.33	1200	2900	68

室温、体温で速やかに無毒化し安全性が高い過酸化水素1万%に相当する類を見ない殺菌力

新規殺菌剤とレイベーション

過硝酸溶液を用いた安全・確実な世界初の殺菌手法

3 0.5秒以内
殺菌と無毒化

6 室温または体温
で無毒化

特許

特許第 6087029 号、US 10,499,648、EP 15837245.8

論文

S. Ikawa, A. Tani, Y. Nakashima, K. Kitano, J.Phys. D: Appl. Phys. 405401 (2016)

参考URL

<http://www.ppl.eng.osaka-u.ac.jp/pna/>

キーワード

過硝酸、殺菌、消毒、滅菌