

過硝酸を用いた新しい殺菌技術

プラズマ研究から生まれた安全・強力な世界初の殺菌剤

- 芽胞も短時間で殺菌出来る強力な殺菌活性
- 安全性が高く、環境負荷も少ない安心・安全な殺菌剤
- 従来の殺菌剤よりも低コストで有機夾雑物に対しても抵抗性が高い

研究のねらい

従来の殺菌技術は殺菌力と為害性の比率が悪く、安全性を確保するためには殺菌力を犠牲にせざるを得ません。そのため、必ずしも十分な殺菌効果が得られないこともあり、医療や食品の現場で問題となることも少なくありませんでした。我々はプラズマ液中殺菌の研究開発を進める中で、その主要な殺菌因子が過硝酸(HOONO₂)であることを突き止めました。過硝酸は殺菌力と為害性の比が非常に優れているので、きわめて高い殺菌効果と高い安全性を兼ね備えた殺菌剤となります。この過硝酸を利用して、医療や食品加工などさまざまな分野で適用可能な新たな殺菌技術の開発を進めています。

研究内容

化学合成した過硝酸溶液を用いて、薬剤耐性が最も高い細菌芽胞の殺菌試験を行ったところ、10秒以内に無菌化されることが分かりました(上図)。また、過硝酸は次亜塩素酸などに比べ、有機夾雑物(タンパク質)に対して高い抵抗性を示しました(下図)。一方、マウスおよびウサギを用いた毒性試験を行った結果、きわめて高い安全性が確認されました(経口毒性: LD₅₀>2000 mg/kg、皮膚刺激性: ごく軽度(GHS区分外))。

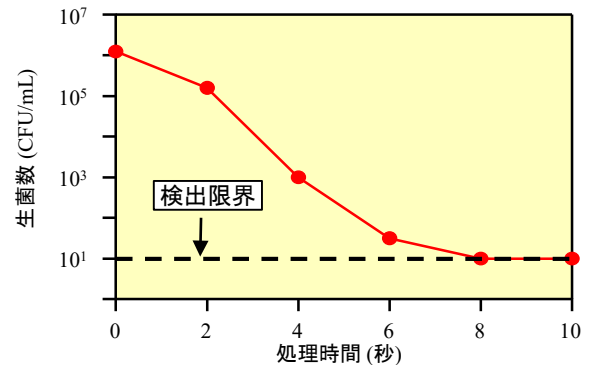
2.2 mMの過硝酸溶液を用いてう蝕(虫歯)モデルの殺菌処理を行ったところ、10秒間の処理で感染象牙質が無菌化できることが分かりました。また、5.7 mM過硝酸で1分間処理することで、ブロッコリー種子の無菌化にも成功しましたが、発芽率等への影響は見られませんでした。これらのことから、医療・食品・農業など様々な分野での応用が期待されます。

連携可能な技術・知財

- 日本国特許第6,087,029号、米国特許US 10,499,648、EP出願15837245.8(許可通知済み)
- Journal of Physics D: Applied Physics, 405401(2016)

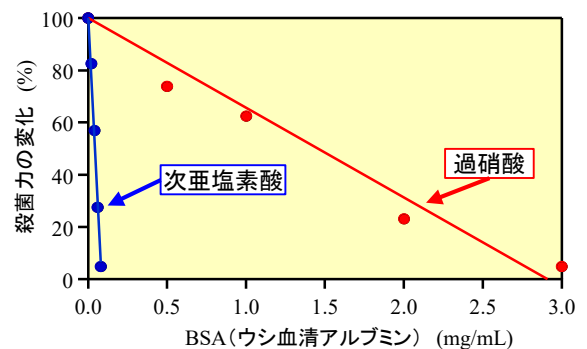
将来への技術展開

①医療機器の滅菌装置、外科治療、歯科治療、②食品加工、容器殺菌、その他殺菌・滅菌が必要な分野。



6.5 mM過硝酸による枯草菌芽胞の殺菌

D値(90%殺菌に必要な時間)は1.1秒と非常に強力



汚染モデルを用いた芽胞殺菌

次亜塩素酸に比べ、過硝酸は有機夾雑物(タンパク質)の影響を受けにくく、40倍程度の耐性を示した

大阪産業技術研究所

応用材料化学研究部(和泉センター)

井川 聡

連絡先: 和泉センター技術相談窓口 <http://tri-osaka.jp/tri24c.html>

