

オゾンによる殺菌

オゾンは微量ながらも大気中に存在しています。「ピュアオー・テクノロジー」では、自然界でも起こっているオゾンの大気浄化能を積極的に利用し、消臭や除菌を行っています。オゾンによる殺菌メカニズムや有人環境でのオゾン濃度の許容基準について紹介します。

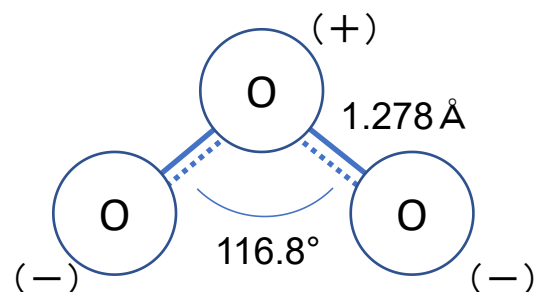


オゾンとは

- 大気中に存在し、大気を浄化する働きをする。
大気中の酸素と太陽光に含まれる紫外線の反応や、雷等の放電現象により自然に生成されている。
- 日差しの強い海岸や森林などでは、0.03~0.06ppm 程度存在し、爽やかな空気を作り出している。
- オゾンは酸素原子[O]が3つ結びついたもの。化学式:[O₃]
- オゾンは酸素原子がひとつ多い[O₃]の状態のため、余剰な酸素原子[O]を他の物質に与えて、安定した状態の酸素分子[O₂]に戻ろうとする現象が起こる。
- 自然界でも起こっているこの性質を利用し、積極的にオゾンを生成することにより、消臭や除菌・殺菌などを行っている。



化学式	O ₃
モル質量	48 g/mol
外観	青色気体(高濃度) 無色気体(低濃度)
密度	2.144 g/L(0°C),気体
融点	80.7 K(-192.5°C)
沸点	161.3 K(-111.9°C)
水への溶解度	0.105 g/100mL(0°C)



オゾンの分子構造

オゾンによる殺菌

<メカニズム>

オゾンによる殺菌機構は細胞壁、膜の酸化ひいては溶菌が主な原因とされている。

オゾンによる細胞膜への作用として、

- 膜タンパク質の酸化の変性
 - 細胞膜チャネルの酸化の変性
 - 細胞膜破壊とオゾンの透過
 - 細胞内から細胞質成分の漏出
 - タンパク質の酸化の変性やDNAの酸化的切断
- が起これ、これら細胞の総合的な機能破壊によって細菌が死滅する(図3)

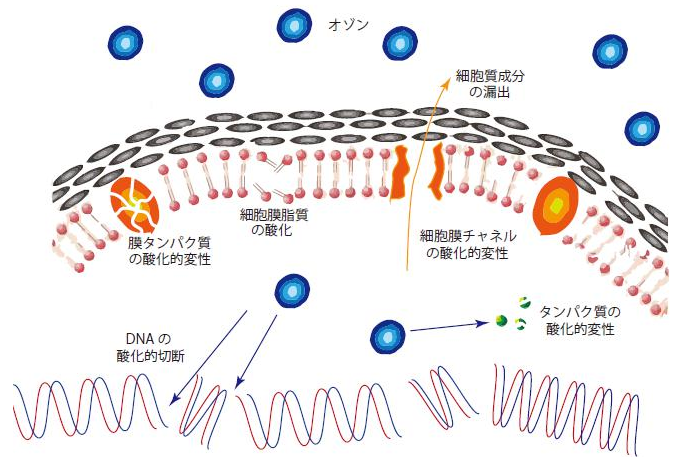


図3 オゾンによる細菌、MRSAの構造的破壊

<特徴>

- 酸化力が高く、他の消毒剤に比較して数段高い殺菌力を持っている。
- 薬剤耐性菌を作らない。
- オゾンは極めて短時間に分解され、有害な残留物を残さない。
- オゾンは保存が効きかないため、ご利用場所で生成を生成する必要がある。消毒剤のように購入後の保守管理・希釈等の操作は不要。
- 接触した表面のみに効果を発揮する。
- 非耐熱性材料の殺菌にも適用できる。
- オゾンは高濃度では有害であるため、人体に触れないようにシステムを構築する必要がある。
- オゾンは短時間で酸素に戻るため、持続的な効果は期待できない。
- 特に天然ゴムやニトリルゴムなどの耐候性の低い材料は短時間で劣化する。

引用:オゾンハンドブック[改訂版] 日本オゾン協会(2016)

オゾンの安全基準

	基準	準拠
労働環境	許容濃度 0.2 mg/m ³ (0.1 ppm) 1日8時間週40時間程度の労働時間中に肉体的に激しくない労働に従事する場合の暴露程度の算術平均	許容濃度等の勧告(1985) 日本産業衛生学会
室内環境基準	最高濃度:0.1ppm、平均濃度:0.05ppm	(社)日本空気清浄協会(1967)
排オゾン処理設備	大気中への排出 0.4 ppm未満	JIS B 9946:2019
大気汚染	1時間値 0.06ppm以下(光化学オキシダント※)	大気の汚染に係る環境基準について
大気汚染	1時間値 0.12ppm未満(オキシダント※)	大気汚染防止法

※ オキシダントとは大気中のオゾン、パーオキシアセチルナイトレート、その他よう化カリウムと反応してよ素を遊離させる酸性物質をいう。オキシダントは全オキシダント、光化学オキシダント、オゾン等の総称であり、オゾンはオキシダントまたは光化学オキシダントの主要因物質である。

光の技術で未来をつなぐ

株式会社 オーク製作所

本社/ 〒194-0295 東京都町田市小山ヶ丘3-9-6 TEL:042-798-5131 FAX:042-798-5135
 諏訪工場/ 〒391-0011 長野県茅野市玉川4896番地 TEL:0266-72-3956 FAX:0266-73-5816
 日の出工場/ 〒190-0182 東京都西多摩郡日の出町平井28-5 TEL:042-597-4398 FAX:042-597-5862
 大阪営業所/ 〒564-0051 大阪府吹田市豊津町41-14複原ビル TEL:06-6386-0731 FAX:06-6386-0757

製品については下記までお問い合わせください。

諏訪工場 研究開発部
 〒391-0011 長野県茅野市玉川4896番地
 TEL:0266-73-8340 FAX:0266-73-8344
 E-mail: lamp-devp@orc.co.jp