

## 多孔質フィルタを用いたCO<sub>2</sub>プラズマバブリングによる細菌および真菌の殺菌 Disinfection of bacteria and fungus by CO<sub>2</sub> plasma bubbling using porous filter

末永祐磨<sup>1</sup>, 阿部優凜<sup>1</sup>, 高松利寛<sup>2,3</sup>, 宮原秀一<sup>4</sup>, 松村有里子<sup>5</sup>,  
岩澤篤郎<sup>5</sup>, 伊藤典彦<sup>6</sup>, 沖野晃俊<sup>1</sup>

Yuma Suenaga<sup>1</sup>, Yuri Abe<sup>1</sup>, Toshihiro Takamatsu<sup>2,3</sup>, Hidekazu Miyahara<sup>4</sup>,  
Yuriko Matsumura<sup>5</sup>, Atsuo Iwasawa<sup>5</sup>, Norihiko Ito<sup>6</sup> and Akitoshi Okino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東工大未来研, <sup>2</sup>国立がん研究センター, <sup>3</sup>東理大, <sup>4</sup>東大院理学系,  
<sup>5</sup>東京医療保健大, <sup>6</sup>鳥取大動物医療センター

<sup>1</sup>FIRST, Tokyo Tech., <sup>2</sup>NCC-EPOC, <sup>3</sup>Tokyo Univ. Sci., <sup>4</sup>The Univ. of Tokyo,  
<sup>5</sup>Tokyo Healthcare Univ., <sup>6</sup>Tottori Univ.

近年、残留毒性が低く、かつ処理対象に損傷を与えない殺菌手法として大気圧低温プラズマが注目されている。我々は、この大気圧低温プラズマを水に直接バブリングすることで液中殺菌を行う手法（プラズマバブリング殺菌）の研究を行ってきた。これまでに、様々なガス種のプラズマバブリングで大腸菌の殺菌を行い、それぞれの殺菌効果と殺菌因子を調べてきた。その結果、CO<sub>2</sub>のプラズマバブリングにおいて高い殺菌効果が確認された。これにより、液中への活性種導入量に影響するプラズマガスの導入方法や、活性種寿命に影響する水温によって、殺菌効果が変わると考えられる。本研究では、より高い殺菌効果を実現するため、CO<sub>2</sub>プラズマバブリング殺菌におけるプラズマガス導入法とバブリング時の水温について検討し、様々な細菌、真菌に対する殺菌効果について調べた。

はじめにCO<sub>2</sub>プラズマバブリングの導入方法について検討を行った。殺菌因子は水中に導入される活性種であるため、水とバブルとの気液界面積を増加させることで、液中の活性種導

入量を増やし、殺菌効果を高めることができると考えられる。そこで、多孔質のフィルタを用いて実験を行った。多孔質フィルタは、ガラスチューブ先にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の特殊骨材がついており、多数の気孔からガスを噴射することが可能である。これにより、図1の(2)の手法は、図1の(1)の容器底部より直接バブリングを行う従来手法（ダイレクトバブリング）より、約7倍の気液界面積を実現した。次に2つの手法を用いて細菌及び真菌に対する殺菌効果を比較した。

図2に、真菌*Fusarium solani* (*F. solani*)の結果を示す。初期菌数約10<sup>4</sup> CFU/mLの*F. solani*を、ダイレクトバブリングでは15分間、多孔質フィルタバブリングでは2分間バブリングすることで、生菌数を検出下限値以下に低下させることに成功した。結果から、多孔質フィルタバブリングの有効性が示された。発表では、水温がプラズマバブリングの殺菌効果に与える影響と、他の細菌および真菌への殺菌効果について報告する。

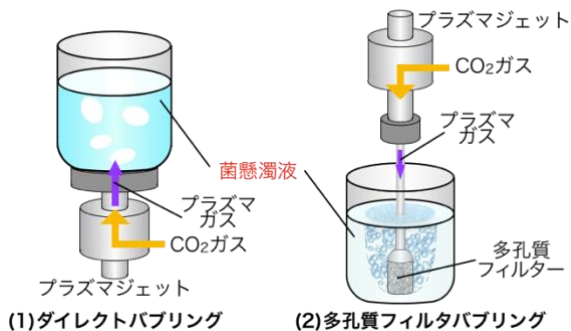


図1 プラズマバブリング手法

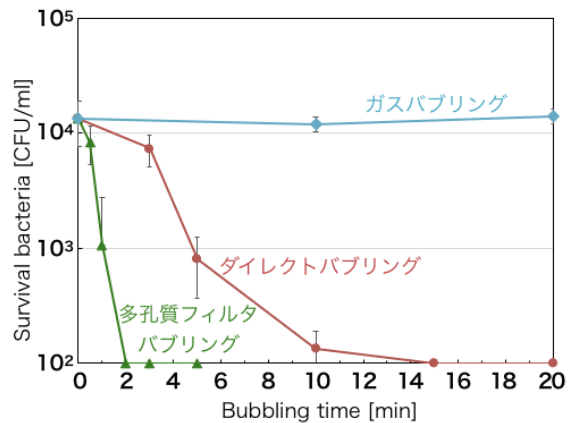


図2 *F. solani*に対する殺菌効果