



RF プラズマ中における微生物浮遊現象の挙動分析

Behavior analysis of microorganisms levitation in an RF plasma

京工繊大¹, ○(M1C)川出 恭隆¹, 三瓶 明希夫¹, (M2)米田至¹, (M1)赤松慧汰¹,
(B)落合遼太郎¹, 林 康明¹, 比村治彦¹

Kyoto Institute of Technology¹, °(M1C)Yasutaka Kawade¹, Akio Sanpei¹, Itaru Yoneda¹,

Keita Akamatsu¹, Ryotaro Ochiai¹, Yasuaki Hayashi¹, Haruhiko Himura¹

E-mail: m9621019@edu.kit.ac.jp

研究背景及び目的

本研究室では以前、RF(Radio Frequency)プラズマ中における微生物浮遊現象を実現した。[1]

本研究では、RF プラズマ中での微生物浮遊による微生物の非接触な挙動制御及び新規の簡易的微生物種の同定法や分級技術開発を目的としている。また、プラズマが空間中に分布する微生物に物理的影響を与えるという実験結果より[2]、新規細菌閉じ込め技術の開発も目的としている。

研究概要

Fig.1 のように RF 電源によって生成されたプラズマ領域へ実験容器上部のブザーから微生物を投入し、その挙動を分析した。その際、微生物への電子の付着により一部微生物がプラズマ中に浮遊した。この時 RF 放電電力が小さい時は、RF 電源電極板中心付近で巨視的に結晶構造を形成するように浮遊する様子が観測されたが、放電電力を上昇させるほど巨視的な形状は崩れながら電極板中心から遠ざかってダストコレクタ[3]へ近づく様子が観測された。

Fig.2 は、*Escherichia coli* (一般的に長半径 $3.0 \mu\text{m}$ 、短半径 $0.7 \mu\text{m}$ のグラム陰性桿菌)を使用した際の浮遊微生物群のうち RF 電源円形電極板中心点から最も近くの浮遊微生物の位置について、電極板中心点からの距離を計測して放電電力の大きさごとにプロットしたグラフである。Fig.2 から放電電力が等しい場合、酸素プラズマの方が電極板中心点から遠い位置で浮遊し、窒素プラズマの方が浮遊位置の放電電力依存度合いが大きいことが判明した。また、球形微粒子(ジビニルベンゼン粒径 $3 \mu\text{m}$)よりも巨視的な結晶構造が崩れやすいことも実験から判明した。一定 RF 放電電力下における浮遊微生物のトラップ位置は、ガス種や粒子種に依存性を持つと考えられる。

参考文献

- [1] A.Sanpei et al., IEEE TPS. VOL. 46, (2018), p.718
- [2] A.Sanpei et al., IEEE TPS. VOL. 47, (2019), p.3074
- [3] N.Sato, Ukr. J. Phys. VOL. 50, (2005), p.171

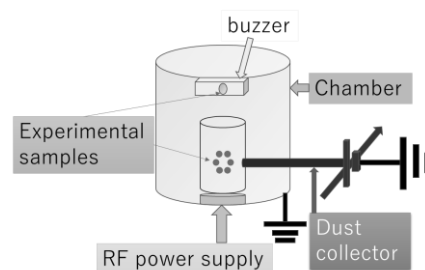


Fig 1. Experiment setup

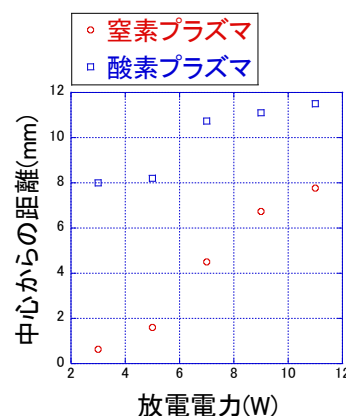


Fig2. Dependence of microorganisms levitation position on RF discharge power