

ガス供給によるピンホール放電を用いた大腸菌殺菌

E. coli inactivation using pinhole discharge with gas supply

○菅沼 亮太、安岡 康一（東工大）

°Ryota Suganuma, Koichi Yasuoka (Tokyo Tech)

E-mail: suganuma@plasma.ee.titech.ac.jp

1. まえがき

食品工場を始めとして、オゾン、次亜塩素酸、次亜塩素酸イオン、二酸化塩素を主成分とする殺菌水が広く使用されている。しかし、これらの殺菌水は殺菌成分が高濃度になると人体への有毒性が懸念されるだけでなく、塩素臭やオゾン臭などの不快な臭いが課題となっている。

そこで、無臭で殺菌可能なプラズマ水に着目し、本研究ではピンホール放電で生成したプラズマ水で殺菌する手法を提案する。低導電率の液体ではピンホール放電が安定しないために、リアクタ外部から微細孔にガスを供給することで放電の安定化を行った。ガス供給を行い、ピンホール放電によるプラズマ水で大腸菌殺菌を行ったことを報告する。

2. 実験手法

図1にピンホール放電リアクタを示す。放電リアクタに pH3.3 に調整したクエン酸ナトリウム緩衝液を 72 mL/min で供給した。二槽の液相を分離しているセラミクス板は平板の中心に $\Phi 0.5$ mm の微細孔が空いている。また、微細孔にガスを供給できるようにセラミクス板

の縁から中心まで穴が空いている。微細孔内の水が蒸発する、もしくは 10 mL/min で供給したガスが微細孔内に充満することでピンホール放電が形成される。ピンホール放電を形成するために、正極性のパルス電源（電圧 8 kV、繰り返し周波数 20 kHz、パルス幅 1 μ s）を用いた。

ピンホール放電リアクタから取り出した溶液 1.98 mL を試験管に入れ、そこに 10^7 CFU/mL の大腸菌懸濁液を 0.02 mL を混合した。混合開始から一定の時間の経過後に寒天培地上に大腸菌懸濁液を塗布し、恒温器の中で 37°C 24 時間静置培養をして、大腸菌コロニーを計測して殺菌評価を行った。

3. 実験結果

ピンホール放電による大腸菌殺菌が行えることを確認するために、放電なしでクエン酸ナトリウム緩衝液をリアクタに流して取り出した液体で大腸菌の生残率測定を行った。大腸菌を緩衝液と接触させてから 2 min 後に 50% 殺菌された。続いて、パルス電圧を印加してピンホール放電を形成し大腸菌の生残率測定を行った。大腸菌をピンホール放電後のプラズマ水と接触させてから 2min 後に大腸菌生残率は 5 桁減少した。このときのリアクタにパルス電源から供給した電力は 108 W となった。

本研究は JSPS 科研費 15K13921 の助成を受けた。

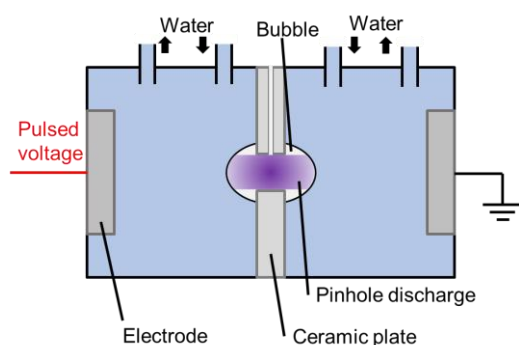


Fig. 1. Experimental setup.