

パルスプラズマによるカット野菜の殺菌における熱影響の低減 Reduction of thermal effects in Sterilization of cut vegetables by pulsed plasma

崔 鵬程 高島 稜 齋藤 高輝 南谷 靖史
pengcheng CUI ryou TAKASHIMA koki SAITO yasushi MINAMITANI

山形大学
Yamagata University

1. まえがき

パルスプラズマを用いた殺菌は印加回数を多くすると高い殺菌率が得られるが、カット野菜を対象にする場合、印加回数が増えるに従って熱影響が増え、カット野菜の品質も劣化しやすくなる。従って、ここではカット野菜への熱影響低減の印加条件を検討した結果について報告する。

2. 実験内容および実験方法

本研究では熱影響を低減するため、パルス幅の短パルス化を行った。また、カット野菜は密閉包装されて出荷されるので、放電後の袋内の残留オゾンによる殺菌も期待できるため、放電後の時間経過による殺菌率を検証した。短パルス化による熱影響の低減効果は半値幅 100ns と 5ns のパルスと比較することで確認した。紙面の都合で本論文上では放電後の袋内の残留オゾンによる殺菌効果について記載する。

印加条件は、印加回数 100shots 及び 500shots、出力電圧 50kV、パルス幅 5ns、繰り返し数 10pps とした。印加はプラシャーレ（材質：ポリスチレン）内に入れた 3cm×3cm に切ったキャベツ片に対して行った。キャベツ片には培養した大腸菌（ATCC Number 11229）液を超純水で 10^3 倍を希釈した液に 1 分間つけることで大腸菌を付加した。各キャベツ片は、キャベツ片の入ったままのプラシャーレをプラズマ暴露後に対応の時間放置した後、100mL の超純水で 1 分間洗浄した。その洗浄液を寒天培地（関東化学株式会社）に 100 μ L 接種してインキュベーター内で（37 $^{\circ}$ C）24 時間の培養を行った後に、寒天培地表面の大腸菌の数を計数することでパルスプラズマによる殺菌率を測定した。実験グループは control と、印加後保存時間 0min, 1min, 5min, 10min, 20min, 30min のグループを設置した。シャーレ内のオゾン濃度の測定は、検知管（北川式ガス検知管）で行った。放電後のオゾン濃度の時間変化を図 1 に示す。

3. 実験結果と考察

大腸菌のパルスプラズマ暴露後の生存率変化を図 2 に示す。図 2 に示すように 100shots のパルスプラズマを印加するだけでもある程度殺菌できるが、暴露後の保存時間の増加とともに残留しているオゾン

で殺菌が進むことがわかる。500shots の印加時間は 100shots の 5 倍あるため、印加中にも高濃度オゾンが発生し、放置しないサンプルでも高い殺菌効果が見られ、さらに 30 分後には菌数がほぼ 0 になった。

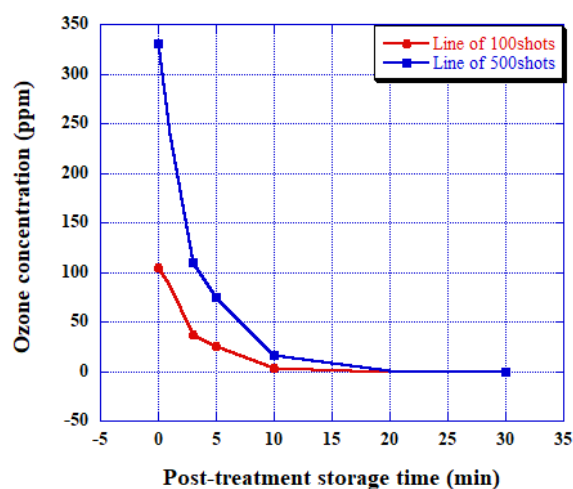


Fig.1 Ozone concentration for post-treatment storage time

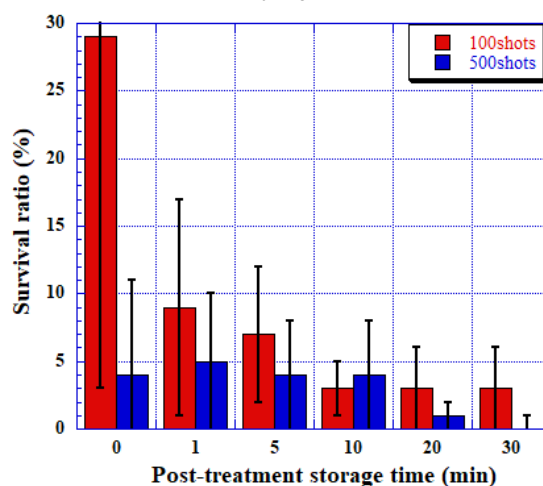


Fig.2 E.coli Survival ratio for post-treatment storage time at 100 shots and 500 shots

4. あとがき

5ns パルスと、生成されたオゾンの残留効果により、低印加回数の場合でも高い殺菌率を得ることができ、高印加回数と長いパルス幅をもたらす熱影響、品質劣化を低減することができる。