

農産物のプラズマ処理水による殺菌

Disinfection of agricultural products with plasma-treated water

北野勝久¹、井川聡²、増井昭彦²、横山高史¹、友公平¹Katsuhisa Kitano¹, Satoshi Ikawa², Akihiko Masui², Takashi Yokoyama¹, Kohei Tomo¹¹ 阪大工、² 大阪産技研¹ Eng. Osaka Univ., ² TRI Osaka

プラズマそのものや高電圧を用いた農業や水産分野への活用が試みられており、化学活性種や電流刺激による殺菌や成長促進などの研究が進められている[1]。我々のグループでは歯科・外科分野における消毒治療や医療用滅菌機器を目的とした研究を行っており、濡れ環境における殺菌に着目している。プラズマ誘起液中反応場として理解を進め、pH4.8以下で殺菌力が100倍になる低pH法や、プラズマ処理水の冷蔵冷凍保存技術などの要素技術を開発してきた[2]。プラズマ処理水は過酸化水素 100%相当の高い殺菌力を有しているが、室温で数分で失活し、酸性下でのみ高い殺菌力を発揮する。プラズマ処理水の分析が進み、キー物質が過硝酸[4]であることがわかったが[5, 6]、過硝酸を酸性下で殺菌剤として用いるのは世界初である[7]。本研究では化学的に合成した過硝酸をプラズマ処理水の代替として用いた。

今回は生鮮野菜に対する殺菌力の評価を行った。野菜を媒介とする微生物食中毒事案が頻発しており、調理過程における交差汚染が原因である場合もあるが、生育過程での病原性大腸菌やブドウ球菌等による汚染が問題視されている[3]。生野菜の殺菌は非加熱で行う必要があり、現状では次亜塩素酸やオゾンによる殺菌が用いられているが、トリハロメタン生成や臭気といった問題点があり、特に市場が急速に拡大しているカット野菜に対する新しい技術がヨーロッパを中心に要望されている。

本研究では市販のパック詰めカイワレ大根を対象として殺菌実験を行った。カイワレ大根を5g秤量し、100mLのSCDLP培地によりバグミキサーで微生物の洗い出しを行った。洗い出し液は段階希釈後に標準寒天培地を用いて48時間培養し、一般生菌数としてカウントを行った。プラズマ処理水には化学合成で生成したものを供試し、濃度は同等のものと30倍希釈したものを用いて、ビーカー内にてスターラーで攪拌しながら殺菌処理を行った。殺菌処理前の一般生菌数が 10^7 CFU/gであったものが、おおよそ

3桁程度の菌数減少に成功した(図1)。熱失活させたプラズマ処理水により1分間の処理を行ったところ生菌数減少は1桁程度だったが、コントロール実験として滅菌水ならび水道水で同様の処理を行ったところ、それぞれ1桁程度の減少が見られたため、これは単純な機械的洗浄効果によるものだと考えられ、カイワレ大根に対しての一定の殺菌効果が得られたと言える。カイワレ大根のようなスプラウト系の野菜では生育途中で植物組織内部に微生物が侵入している可能性も高く、今回の様な表面処理だけでは無菌化には至らなかった可能性も考えられる。今後、カット野菜、種子などの殺菌力の評価等を進める予定である。

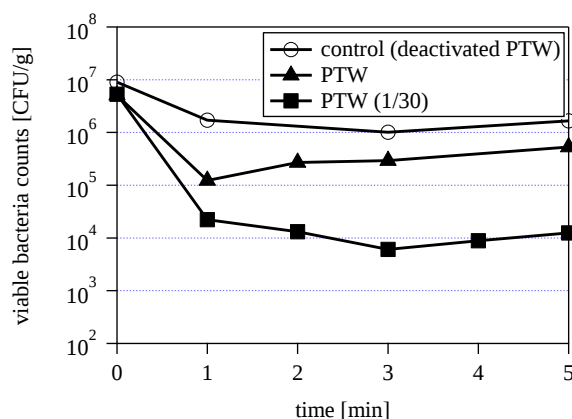


図1 カイワレ大根の殺菌実験結果。

- [1] 高木浩一、小特集「プラズマの農業応用」、プラズマ核融合学会誌, pp531-548, (2014).
- [2] S. Ikawa, K. Kitano, S. Hamaguchi, Plasma Process. Polym., 7, 33 (2010).
- [3] 川崎晋、「食品分野における微生物制御技術の最前線」、シーエムシー出版、(2014) .
- [4] Gerhard Lammel, D. Perner, P. Warneck, Journal of Physical Chemistry, 6141 (1990).
- [5] S. Ikawa, A. Tani, Y. Nakashima, K. Kitano, J. Phys. D: Appl. Phys., 49, 405401 (2016).
- [6] Y. Nakashima, S. Ikawa, A. Tani, K. Kitano, J. Chromatography A, 1431, 89 (2016).
- [7] 特許出願 PCT/JP2015/004470.