

リンゴの味と色に対する低温プラズマ照射の影響 Effects of Plasma Irradiation on Pigments of Seed Husk of Radish Sprouts

白谷正治, 大井手芳徳, 古閑一憲, 田原祐助, 都甲潔
Masaharu Shirtani, Yoshinori Oide, Kazunori Koga, Yusuke Tahara, and Kiyoshi Toko

九州大学
Kyushu University

非平衡プラズマは、室温で多量の化学的活性種を照射可能な方法として、農業分野への応用展開が期待されている。地球規模の課題である食糧問題の解決には、農産物の収量増加と廃棄量減少の2つのアプローチによる解決法が検討されている。本研究では、農産物の保存期間延長による廃棄量減少を目指している。排気量減少法としてのプラズマ照射としては、農作物表面に付着した細菌などの殺滅菌や農作物から発生するガス分子の分解などが検討されているが、農産物へのプラズマ照射では、照射後の味の変化は重要な検討項目であるにも関わらず、これを定量的に検討した研究はない。筆者らはリンゴを大気圧プラズマ照射した場合の味の変化を味覚センサを用いて定量評価した。

本研究では、スケーラブル誘電体バリア放電装置を用いた[1]。プラズマ照射リンゴの味評価では、2つのリンゴを2分割し各リンゴの2つの片をP側、C側とし、C側のリンゴには何も処理を行わず、P側は皮側を電極に向けて放電を行った。電極とリンゴが最も近い距離が3 mmとなるように装置を配置した。照射後P側とC側をそれぞれ皮を剥いて芯を取り除き果汁を絞り、それぞれの果汁を味覚センサで測定し[2]、応答値を8種類の人間の味覚に近い数値である味強度推定値に換算して評価した[3]。リンゴは全て青森県産のフジを使用した。用いたガスは空気であり、放電電力密度は 3 W/cm^2 である。

プラズマ照射したリンゴの味覚評価実験では、C側を基準としたP側の味強度推定値の差を算出した。図1に600秒プラズマ照射したリンゴの各味強度推定値差をプロットしたグラフを示す。斜線部は2分割したリンゴの味強度推定値の個体差範囲である。6回中1回の照射実験で固体差の範囲を超えて味強度が変化し、苦味雑味に関しては人間が感じる事が可能な変化(味強度推定値の差で±1以上の差)を示した。

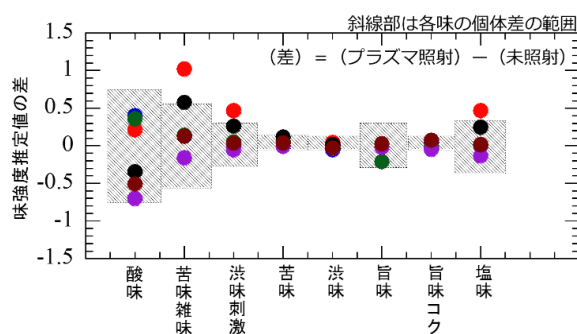


図1. 600秒プラズマ照射による味強度推定値差

照射時間を60秒から600秒まで変化させたとき、苦味雑味の値は照射時間とともに増加傾向を示したが、他の味は規則性が見られなかった。リンゴの色味に関してはプラズマ照射直後に色の変化は見られなかったが、600秒照射したリンゴの照射領域は時間経過によって色に変化した。加えてスケーラブル誘電体バリア放電装置から照射される活性酸素窒素種(ROS)量の評価から、リンゴのプラズマ照射時間は600秒未満、もしくはROSドーズ： $2.31 \times 10^{22} \text{ m}^2$ 、RNSドーズ： $7.62 \times 10^{21} \text{ m}^2$ 未満の場合、色変化は見られず、味についても人が感じるほどの変化は見られないことを明らかにした。

本研究はJAXA, NINSおよびJSPS 科研費JP16H03895の援助を受けている。

[1] K. Koga, et al., Appl. Phys. Express 9, 016201 (2016).

[2] K. Toko, Sensors and Actuators B 64 (2000) 205-215.

[3] Y. Kobayashi and H. Ikezaki, Biochemical Sensors- Mimicking Gustatory and Olfactory Senses (ed. K. Toko, Pan Stanford Publishing, 2013), 5-44.