

イオン半導体由来の抗酸化作用を基盤とする安全・安心な 食品加工工程の構築

首都大学東京・東京都立産業技術高等専門学校・准教授 田村 健治

■ 目的

本研究課題では、イオン半導体由来の抗酸化作用(還元作用)を応用し、食肉あるいは鶏卵などに対する安全・安心な付加価値を高めるため、①家畜の健全な育成に伴う栄養価向上に関する調査、および②鮮度保持・美味しさの維持を指向する食品加工工程の構築を行った。平成23年度における安全・安心な原材料(食肉・卵など)の供給方法の確立に引き続き、ニワトリや豚などを原材料とする食品に対する食品添加物の使用を回避した安全・安心な食品の製造方法を構築し、国民ひいては人類に対する食の安全を確保することが本研究課題の主たる目的である。

■ 方法

イオン半導体を基盤とした食肉をはじめとする食材・加工食品などの鮮度保持あるいは熟成促進について検討を行った。特に、冷凍あるいは解凍工程において、ドリップの発生とこれに伴う変形・冷凍焼けによる変色などを抑制する鮮度保持・熟成促進システムを構築した。本システムでは、イオン半導体処理を行った上水(殺菌目的で微量の安定化次亜塩素酸水を含有する)をミストスプレーし、さらに冷凍・冷蔵庫内にイオン半導体を設置することで、冷凍・解凍工程における鮮度保持を行った。特に食肉などの場合、同時に種々の劣化反応を抑制され、熟成反応が選択的に促進させた。

また、イオン半導体の抗酸化作用は、非常に強力であるため、食品の揚げ加工工程における加熱調理中の食用油の劣化(熱酸化・熱分解・熱加水分解・熱重合など)を抑制し、食用油の調理加工寿命を延長し、新油消費量および廃油廃棄量を大きく削減する食用油劣化防止システムにも応用可能である(本システムの導入は作業従事者や近隣住民の健康被害撲滅あるいは悪臭被害の防止をも達成し、作業環境の向上にも大きく寄与する)。揚げ加工フライヤー内で連続的にイオン半導体を作用させることにより、180℃前後で含水率の高い揚げ種を加熱調理しても酸化(AV値)やカルボニル価(COV値)の上昇を抑制することが可能となり、同時に加熱調理条件下における食用油中のトコフェロールの分解も併せて抑制した。

さらに、上述のシステムを構築する際に蓄積されたノウハウを様々な食材の生育工程、調理・加工工程、保存・熟成工程などをはじめとする各工程に適用し、合成保存料などに依存しない鮮度と作りたての美味しさが維持される食品の製造に関する新たな方法論の確立を検討した。

■ 結果および考察

イオン半導体および関連技術を用いることにより、溶媒中あるいは雰囲気下において還元的すなわち抗酸化条件を容易に発現させることが可能となる。これらを①食材となる動植物の生育、②食品の調理・加工、③保存・熟成など様々な工程において応用利用し、合成保存料などの添加を伴わず、安全・安心に消費期限・賞味期限を延長させる技術開発を遂行した。

■ 結語

イオン半導体は、人畜無害であり、消費電力が著しく小さいなど、様々な環境負荷が非常に小さい環境適合型の装置である。本半導体および関連技術は、顕著な有効性を発現することから、様々な分野・領域において、応用利用が検討され、製品化段階まで開発が推進されつつある。

食品関連分野においては、本半導体および関連技術が、食材の生育工程、調理・加工工程、保存・熟成工程などの各工程を網羅的に支援し、空気中の酸素に起因する食品の劣化をはじめとする様々な劣化反応を効果的に抑制し、鮮度と作りたての美味しさを保持した状態で、合成保存料の添加を要することなく、安全・安心に消費期限あるいは賞味期限を長期化した食品の製造を可能とする革新的な技術である。本半導体および関連技術は、我が国における賞味期限切れによる食品の大量廃棄を撲滅し、今後の食糧問題解決に大きく寄与するものと強く確信する。