

# 交流高電界による レモン果汁の殺菌技術の実用化

SATテクノロジー・ショーケース2015

## ■ はじめに

1996年に、わが国で病原性大腸菌O157を初めとする有害微生物による健康被害が多発したのに対応して、農林水産省による委託研究プロジェクトが開始された。著者らは、それまでに食品に直接電気を通電することで食品自身の加熱を行う通電加熱と呼ばれる食品加工に関する研究を行ってきた実績に基づいて、本プロジェクトで、食品の電気的な殺菌方法に関する研究に着手することになった。食品の殺菌方法は、昔から加熱することが一般的であるが、この加熱過程で熱に弱い香り成分や有用な機能性成分が損失されることが問題となっていた。そのため加熱を伴わない非熱的な殺菌方法が注目され、超高圧、高電圧パルス、光パルス、放射線等の方法が国内外で多数研究されてきたが、いずれの方法も低コストで大量に処理することが困難であったため、本格的な実用化に至っていないのが実情であった。そこで著者らは、通電加熱を応用して高電界の交流を用いた高品質殺菌技術の開発を目指した。

## ■ 活動内容

### 1. 交流高電界による殺菌

大腸菌を添加したモデル液状食品に5kV/cm以上の交流高電界を印加して、材料の処理温度が最大70℃となった場合に、材料中の菌数を5対数オーダー以上低減することが可能であった。このとき、材料の電気伝導率を変化させることにより、同じ処理温度条件の場合に、菌数の対数が印加した電界強度に比例して減少する電界効果が証明された。また、同じ電界強度の場合は、処理温度が高くなるほど殺菌効果が高くなることが分かった。つまり、交流高電界を印加して温度が上昇し大腸菌の細胞膜が弱くなったのと同時に高電界が印加されたため、細胞膜の損傷の確率が高くなり、効率的な殺菌が実現できたものと考えられた。

次に、本技術を高い耐熱性を有する微生物芽胞の殺菌に対応させるため、材料の処理温度を100℃以上にする必要がある。そのときに材料が沸騰しないように、0.5MPa程度の加圧下で通電処理を行えるような加圧式交流高電界装置を開発した。本装置を用いて、処理温度を120℃まで上昇することにより、枯草菌芽胞を5対数オーダー以上低減することが可能となった。

### 2. 食品の品質

食品の品質の指標として、通電殺菌、マイクロ波加熱、煮沸加熱におけるオレンジジュース中のビタミンCの変化

を測定したところ、通電殺菌処理を行ったサンプルのビタミンCが最も保持されることがわかった。また、温州みかんのように加熱処理をおこなうことで芋煮臭と呼ばれる独特の臭いの発生は、加圧通電処理では生じないことがわかった。

### 3. 実用化に向けた研究開発および応用展開

(株)ポッカコーポレーションおよびフロンティアエンジニアリング(株)と共に、5t/時の処理が可能な装置を開発し、実際の果汁の生産ラインに適用し、H26年よりレモン果汁商品の上市を開始した。(株)ポッカコーポレーションとの共同研究の中で、交流高電界技術がオレンジジュース中の酵素であるペクチンメチルエステルゼ(PME)を効率的に失活することを見出した。PMEはオレンジの機能性成分として有用なペクチンを分解することから、速やかに失活する必要があるものだが、交流高電界の昇温速度が高いことがこの失活を短時間で失活する効果があることが分かった。この結果は、本技術が殺菌以外でも利用可能なことを示しており、今後の応用展開が期待される。

## ■ 関連情報等(特許関係、施設)

### 取得特許

- 第2848591、液体の連続殺菌装置及び連続殺菌方法
- 第2964037、液体の連続殺菌装置及び連続殺菌方法
- 第4349518、果汁の連続酵素失活方法
- 第4389220、液体食品材料の交流高電界殺菌方法
- 第4516860、液体食品の殺菌装置及び殺菌方法
- 第4606961、コーヒー飲料の殺菌方法
- 第4606960、茶飲料の殺菌方法
- 第4495647、果汁の殺菌方法

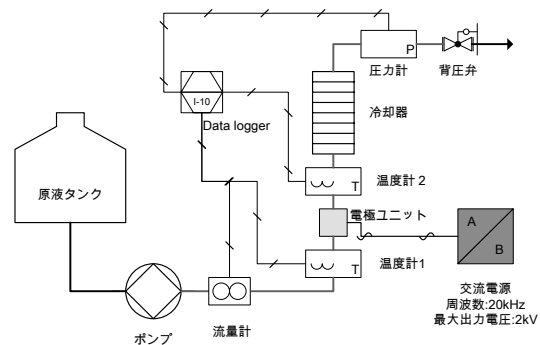


図 交流高電界処理装置

代表発表者 **植村 邦彦 (うゑむら くにひこ)**  
 所属 **(独)農研機構 食品総合研究所**  
 問合せ先 〒305-8642 つくば市観音台 2-1-12  
 TEL: 029-838-8025 FAX: 029-838-8122  
 uemura@affrc.go.jp

■キーワード: (1) 殺菌  
 (2) 液体食品  
 (3) 交流高電界