

# 食品用ジュール加熱殺菌装置のご紹介

星野 明（ほしの あきら）株式会社フロンティアエンジニアリング つくば研究所 専務取締役

**要約** ジュール加熱システムは 1980 年代半ばより食品への応用が研究され始めました。当初は多角性青魚の有効活用技術として、当時全国で大量に漁獲されていたイワシを利用し、蒲鉾等の水産練り製品への利用が模索され、数年後には様々な魚種を利用した生産機として全国の水産練り製品メーカーに導入されるに至りました。現在では、水産加工品への応用では水産練り製品はもとより海藻加工品、缶詰、冷凍食品への拡がりをみせております。また、時期を遅れること数年、農産品へのジュール加熱の応用も始まり、ジャム等果実加工品、チーズ等乳製品、ドレッシング、ソース、液卵殺菌など様々な分野でジュール加熱装置の導入が始まりました。そして現在では、多種多様な食品や化成品に応用されるに至りました。

## 1. はじめに

従来食品の加熱加工方法といえば、蒸気・油媒・直火等熱媒を利用した間接加熱方法が一般的でありました。

間接加熱方式は、食品の外部から徐々に食品を加熱し、食品に加熱風味を付けたり、焼色を付けたり、そしてそれらの過加熱による結果が食品のおいしさに貢献してきたものではあります。また、その加熱特性が言い換えれば、装置としての短所になっていたのも事実です。

ジュール加熱は、一般的には通電加熱やオーミック加熱と呼ばれ、食品を急速に均一に加熱することで、食品のもつ旨味成分、本来の風味や色や食感を損なう事なく加熱するシステムとして、ヨーロッパに於いては 19 世紀より研究されてきた技術であり、さらに、戦後まもなく、電極パン製造のパン焼機として一般に知られる加熱方法でもありました。

しかしながら、ジュール加熱方法は、現代の食品製造ラインに実機として設置される事がその後長らくありませんでした。

そして、1980 年代半ばに入り全国蒲鉾水産加工業協同組合（全蒲連）より水産練り製品へのジュール加熱の応用を依頼され、柴真先生の指導のもと装置開発に取り組んだのが、弊社のジュール加熱のスタートでした。

そして、1990 年代に入りジュール加熱装置は研究室でのラボ用のテスト機から、生産工場での製造装置という形へ変貌してゆき、ジャムやフルーツソース、固形入り食品、メカブ、コチュジャン類、アンコ、マ

カロニサラダ、ドレッシング、そしてもちろん水産練り製品である蒲鉾やちくわに至るまで、あらゆる食品分野に於いて食品生産工場での製造ラインの中で 100 kg/h から 4000 kg/h の処理能力を発揮する最新の殺菌及び滅菌用加熱装置としての位置付けをされるに至りました。

そして現在に至っても、高機能殺菌液卵の製造装置として、また 0.001 秒という瞬時に加熱滅菌を実現する交流高電界殺菌装置として注目を浴び続けております。

## 2. ジュール加熱とは

イギリスの物理学者ジュール（James Prescott Joule 1818-1889）は、導体（電気を流す物体）に電流を流して発生する熱量（単位 J；ジュール）は、電流の 2 乗と導体の抵抗の積（単位 W；ワット）に比例する「ジュールの法則」を発見した。電気が流れるときに発生する熱の量は電力と時間の積に比例する（図 1）。抵抗体であるニクロム線に通電し、電気が流れることによって発生する熱をジュール熱といい、電気ストーブや電熱器に応用されている。

## 3. ジュール加熱装置とは

従来の加熱方式とは異なり、蒸気や熱水、油等の熱媒を使用せず、食品に直接電気を流し、食品そのものを電気抵抗体とする事で、短時間で均一に加熱する装置です。