

高周波解凍と真空ミスト解凍を組み合わせた高周波ハイブリッド解凍技術の開発

山本 泰司 (やまもと やすじ) 山本ビニター株式会社 代表取締役社長
児玉 順一 (こだま じゅんいち) 山本ビニター株式会社 高周波テクノ事業部 八尾工場 設計部 技術開発課 課長代理
田中 信至 (たなか しんじ) 山本ビニター株式会社 高周波テクノ事業部 八尾工場 設計部 技術開発課

要約 凍結食材を短時間で高品質に解凍する技術へのニーズが高まってきている。高周波を用いた誘電加熱による解凍は、凍結食材そのものが発熱する内部発熱であり、食材の表面と内部の温度を均一にできるため品質がよいが、仕上がり状態はまだ氷の残る半解凍状態である。そこで、氷点以上の完全解凍のために、高周波解凍や空気解凍などを組み合わせ、それぞれの長所を活かしたハイブリッド型の解凍方法の開発が試みられている。今回は、高周波解凍と真空ミスト解凍を組み合わせたハイブリッド解凍方式について紹介する。

1. はじめに

昨今、鶏・豚・牛などの蓄肉や魚肉は凍結状態での流通・貯蔵が一般的となっている。食材を凍結することのメリットは品質の経時変化と細菌の繁殖を抑えることができるため長期保存ができる点にある。この冷凍技術や冷凍装置の飛躍的な進歩とともにスーパー・料理店・家庭の食卓に並ぶ料理の種類・質も向上してきた。一方、凍結食材を元に戻す解凍技術は、空気解凍（送風、冷蔵庫）や水・氷解凍（流水、ミスト）が主流であり、生産性が低く品質の劣化も大きい。近年、生産性や食品品質の向上を要求される食品加工工場などを中心として解凍技術や解凍装置へのニーズが高まってきている。

解凍は、凍結食材の品温を高めて、氷を溶かすという操作であり、品質を保持するためには、低温状態で迅速に氷を溶かすことが必要になる。空気解凍や水・氷解凍は、外部からの熱伝導による加熱であるため、解凍速度を上げようと思えば外部から大量の熱を与える必要がある。そうすると食材の表面と内部の温度差が大きくなり、ドリップの発生などによる品質劣化が大きくなり、さらには細菌発生リスクも高くなる。これに対して、高周波やマイクロ波を用いた誘電加熱による解凍の場合、凍結食材そのものが発熱する内部発熱となり、食材の表面と内部の温度を均一にすることができて短時間で品温を高めることができるため、短時

間で品質の劣化が少ない解凍が可能である。特に高周波ではマイクロ波のような熱暴走が起こらないため解凍に適した方法であると言える。ただし、高周波解凍による仕上げ温度は、氷点より少し低い温度帯で、部分的にまだ氷の残る半解凍状態である。実際には、仕上げ温度が氷点以上の完全解凍が求められるケースも多いため、引き続き解凍を続ける必要があるが、高周波解凍では効率が悪く、マイクロ波解凍では熱暴走の恐れがあるため、氷点以上の完全解凍には、時間はかかるが熱暴走の恐れのない空気解凍などの方が適していると言える。そこで、高周波解凍や空気解凍などを組み合わせ、それぞれの長所を活かしたハイブリッド型の解凍方法の開発が試みられている。

今回は、高周波解凍と真空ミスト解凍とを組み合わせたハイブリッド解凍方式について紹介する。

2. 外部加熱と内部加熱

凍結食材の解凍には、外部からの熱伝導による外部加熱と、食材自体の自己発熱による内部加熱の2つの方法しかない。外部加熱による解凍の場合、低温状態で解凍を行うと、食材の表面と内部の温度差が小さいため、品質の劣化が少ないが、解凍時間が非常に長くなる。高温で解凍を行うと、解凍時間は比較的短くなるが、食材の表面と内部の温度差が大きくなるため、ドリップの流出や変色が発生し、細菌繁殖のリスクも