

アプリケーションノート

電子レンジ内の鶏肉の温度測定

はじめに

温度を計測する技術は数多くあるにも関わらず、マイクロ波での環境は、高いエネルギー場のため温度計測はいつも難題になっている。

本文は、フィゾテクノロジー社のマイクロウェーブワークステーションを使った実験結果を示す。

マイクロ波加工について

マイクロ波は、多くの食品工場の製造・実験、殺菌、食品の調理、乾燥、食肉を適当な状態にすることに、使用されている。

従来のガスや電気オーブンでは、対象物の外側から熱が伝わり、徐々に内部を温める。マイクロ波処理では、対象物が電磁波を吸収した時だけ温まります。

そして、マイクロ波は物質（金属を除き）を簡単に通るので、物全体にくまなく直接・均一的に吸収される。このため、均一かつ急速に温めることができる。

マイクロ波加熱の温度プロファイルは、表面からのエネルギーの浸透の深さに依存する。この深さは表面でのエネルギーの37%が残っているポイントと定義される。

またプロファイルは、マイクロ波キャビティの電磁場のエネルギーレベルにも依存する。

これらの電氣的な特性は、加熱される物の塩分と水分の含有率に大きく依存し、周波数や温度に非常に敏感である。

数多くの温度計測技術があるにも関わらず、マイクロ加熱の温度計測は非常に困難である。

このためフィゾ社は、マイクロウェーブソースステーションを開発した。

これは、マイクロ波加熱時の温度と圧力計測を可能にし、ターンテーブルの有無にも対応している。

実験

カナダの大学における農業・バイオ技術研究所は、マイクロウェーブワークステーションを使用し、2450MHzで5段階の出力、加熱時間で鶏の胸肉の温度計測の研究を行っている。

新鮮な鶏肉(10×6×4cm)のサンプルは、スーパーマーケットから購入したものである。

4つの温度センサーは、この実験で使用されていて、先端は場所や深さを色々変えて、サンプルの肉に直接取り付けられた。

電子レンジのターンテーブルを回した時と、回さない時を計測した。

全てのテストは、100%のデューティーサイクルで実施した。

測定の目的は、出力と時間の組み合わせを選び、ターンテーブルの動きの有無でサンプルの温度を計測することである。

通常の鶏肉の調理温度範囲は、約 50 ~ 55 である。1・2 の表で表示されているように温度がターンテーブルを使用した場合と、使用していない場合で、同じように上らなかったのは明確である。最初の温度が同じではないのは、同じサンプルを十分に冷却した後、マイクロ波が放射された為である。

表の 1・2 は、MW の 200 ワットのパワーで、1 分間加熱した時の温度と時間の関係を示している。結果は 2 回の平均値を示している。

まとめ

フィゾ社の計測器を使用して、サンプル肉の温度変化の詳細な分析をすることが可能である。なぜなら、耐 EMI 高い精度と過酷な環境への対応を有する、フィゾ社のファイバー温度計は、この様なアプリケーションに対して非常に良い成果を示すからである。

さらに OSR とフィゾコマンドーソフトウェアは、使い易さとユーザーにやさしいマイクロ波テスト環境を提供している。

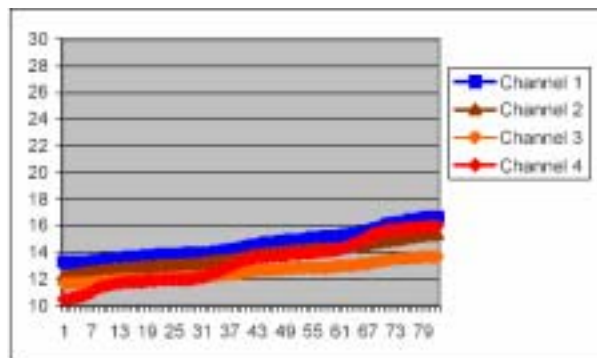


図 1: 胸肉の温度・時間のプロファイル ターンテーブル動き有、2450MHz (200W・60 秒)

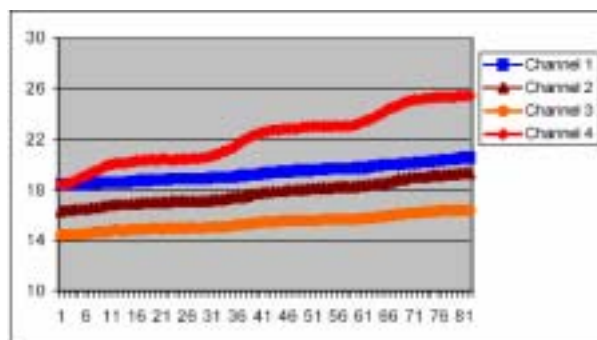


図 2: 胸肉の温度・時間のプロファイル ターンテーブル動き無、2450MHz (200W・60 秒)



使用機種

- ・ FOT-L ファイバー温度計 4本
- ・ マイクロウェーブワークステーション: 電子レンジ、OSR シグナルコンディショナー (16チャンネル)、コマンダーコントロール、ソフトウェア