

【目的】電子レンジでは食品を加熱しながら攪拌できない、そのため温度分布が攪拌可能な通常加熱より問題となる。食品の形状が四角型の場合の温度分布をマイクロ波の深度と食品の大きさの関数として求めることを目的とする。

【方法】計算 次の仮定に基づいて、近似的に温度分布を求めた。(1)食品に入射するマイクロ波が表面で屈折するとき、光の屈折の法則に基づく。(2)均一に照射された均質な食品が単一のマイクロ波電力侵入深度  $d$  をもつ。(3)短時間加熱であるから、熱伝導、対流、拡散などによる熱移動は無視する。

実験 ヨード染色澱粉糊液が  $60^{\circ}\text{C}$  以上になると退色し透明になること、積水化学製事務用アドヘア糊が  $45^{\circ}\text{C}$  の曇点をもつ界面活性剤を含んでいることを利用し、疑似食品として加熱による変色から温度分布をみた。

【結果】断面が正方形の角柱について、辺の長さ  $A$  に対するマイクロ波侵入深度  $d$  の比  $d/A$  をパラメタとして温度分布を求めた。マイクロ波の減衰が小さく  $d/A$  が 1 よりも大きいときには、わずかに正方形の四隅が温度が高い程度で比較的均一に加熱された。正方形の断面上での等温線はほぼ円形であった。 $d/A$  が小さくなると周辺部の昇温、特に四隅の昇温が顕著であった。正方形断面上での等温線は、円形よりもむしろ正方形に近い形であった。半径  $R$  の円柱形の場合に  $d/R$  が大きくなるとマイクロ波の中心部集中効果が表れて、中心部のほうが昇温する結果が得られたが、四角形の場合には中心部の方が昇温する場合は無く、四隅の昇温が得られた。実験からも四隅の昇温の結果が得られ計算と一致した。