

目的 加熱調理における成分因子及び操作因子をそれぞれモデル化し、一連の加熱実験を行なった結果、加熱面から試料内部一次元(x軸)方向各位置での温度上昇曲線が単純な指数式で表現されることを先に見出したので、この式が実際に適用できる範囲を加熱容器を用いた食材の間接加熱の場合について検討する。

方法 水分量の異なる食材モデル系及び実用食材からなる12種類の試料について、温度100℃の加熱面から試料内部x軸方向の0mm, 1mm, 3mm, 5mm各位置での無次元化温度 ϕ_x と加熱時間tとの間に $\phi_x = 1 - \exp(-t/\tau_x)$ の関係が成立するので、その時間定数 τ_x と各試料の熱物性値である熱拡散率 α との相関関係、及びその加熱面からの距離xの影響について調べた。

結果 x軸方向の上記各位置において、実験的に得られた上式の時間定数 τ_x の逆数と各試料の熱拡散率 α との間に、次の関係が成立する。

$$A/\tau_x = a \cdot \alpha^n, \quad \text{但し } A: \text{加熱面の面積 } (1.25 \times 10^{-3} \text{ m}^2)$$

ここに、a及びnはx軸の位置に固有の定数であるので、各定数と位置xとの関係につきさらに回帰分析を行なった結果は次の通りである。

$$a = 4.53 \cdot \exp(-1386x), \quad n = 0.875 - 75.7x, \quad \text{但し } x = 0 \sim 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

したがって、間接加熱の場合の加熱面近傍における試料の加熱速度は、これらの関係を用いて推定することが可能である。今後、試料内部x軸での測温点の数を増すと同時にその距離を伸長して反復測定を行ない、上述の関係の精度向上に努めたい。