

目的 加熱調理における食材中の非定常的な伝熱現象には、食材の形状変化や物性変化を考慮する必要がある。そのため、試作した一連の食材モデル系を対象に、その有効熱伝導率の温度依存性と組成との関係を測定し、加熱中の食材内部における熱伝達率や熱拡散率等の伝熱諸係数の温度依存性に関する情報を求める。

方法 測定試料として、ココア粉末と小麦粉の等量混合物に対し、水とコーン油の量比を変えた（水添加量0～100%）食材モデル系ドウを調製した。さらにココア粉末100%系、小麦粉100%系、食品用乳化剤（Span 80）添加系等の試料も測定の対象とした。各試料の熱伝導率の測定には、直線状平行熱板による平行板セル型の装置を設計・製作して使用した。熱伝導率の基準物質にポリカーボネート（ $0.170\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ）を用い、測定温度範囲 30°C ～ 70°C 、試料厚さを約5mmとし、測定温度勾配を 5°C とした。

結果 モデル系の有効熱伝導率は、常温においていずれの場合もコーン油と水の各固有熱伝導率（約 $0.2\sim 0.6\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ）の間を推移する。水が多量存在する系の熱伝導率は測定温度の上昇とともに急激に増し、 50°C 前後でその最大値を経て低下するが、相対的に水分量が減少しコーン油添加量が増すにしたがって順次低下した。水無添加系に最大値は現れず、測定温度を上昇させると熱伝導率は一層低下する。デンプン粒が膨潤し糊化する温度範囲（ $55^{\circ}\text{C}\sim 75^{\circ}\text{C}$ ）を考慮すると、水存在系に見られる有効熱伝導率の温度上昇に伴う増減は、小麦粉中のデンプンの熱的挙動に対応して現れるものと考えられ、デンプン含有食品の加熱調理において、その内部での熱移動に複雑な影響を与えることが推察される。