
多糖類マイクロゲルを応用した低脂肪食品の開発

酪農学園大学農食環境学群 食と健康学類・教授 金田 勇

■ 目的

本研究課題では、申請者らが開発してきた逆相乳化系で調製された球状の寒天マイクロゲルを油分に代替することで新規な低脂肪食品の開発を目指す。エマルジョンにマイクロゲルを共存させることによりそのレオロジー特性が大きく変化することが予想される。そこでこの研究課題の第一段階として様々な硬さのマイクロゲルサスペンションの流動特性解析を行う。

■ 方法

逆相乳化系(油相：流動パラフィン、乳化剤：ショ糖脂肪酸エステル)で調製された寒天マイクロゲルオイルサスペンションを調製した。寒天マイクロゲルに含まれる寒天濃度を 1.5, 2.0 および 2.5wt% の三水準として硬さの異なるマイクロゲルサスペンションを得た。

このマイクロゲルサスペンションの複素弾性率の周波数依存性を測定し、そのデータを複雑流体の流動特性を評価するために開発された weak-gel model(式 1)で解析した。

$$G^* = A_f \omega^{\frac{1}{z}} \quad (1)$$

この解析により配位数(z)とゲル強度(A_f)の二つのパラメータが得られる。zは「弱いゲル」の中のネットワーク構造に関する幾何学的パラメータととらえることができ、一方で A_f はその構造の力学的な強度を定量的に表す。

■ 結果および考察

寒天マイクロゲルサスペンションの複素弾性率の周波数依存性は、その両対数プロットが直線にのるいわゆる指数則ゲルに見られるパターンとなった。このパターンはマヨネーズやヨーグルトなどの濃厚コロイド系によくみられるパターンである。得られた測定データを weak-gel model で解析を試みたが、マイクロゲルの分散状態に応じた特性が weak-gel model パラメータの値として定量的に評価できた。例えば寒天マイクロゲルの体積分率が上昇すると共に配位数(z)の値も体積分率依存的に上昇した。これは寒天マイクロゲル粒子同士の接触状態を定量的に示している。一方ゲル強度(A_f)についてはマイクロゲルがお互いに十分接触している状態ではマイクロゲル粒子の剛性率が高いものほどその値が高くなった。すなわち、立体的には同じようにマイクロゲルが接触していてもその「硬さ」によって流動特性が異なるという、通常の液状食品を摂食した際に口中で感じるテクスチャーを定量的に示している可能性が見出された。

■ 結語

形状やその硬さ(剛性率)が良く定義された、逆相乳化系で調製された寒天マイクロゲルサスペンションを一種のモデル食品としてその流動特性(テクスチャー)の定量化を weak-gel model で行うことを試みたが、結果としてマイクロゲルサスペンションの特性をうまく定量化できることが明らかになった。今後は実際に寒天マイクロゲルを油分に置換した低脂肪マヨネーズモデルを構築し、その流動特性を weak-gel model で行い、レシピの最適化あるいは品質管理項目として活用する方法を探ってゆきたい。