

---

# 寒天マイクロゲルを応用した低脂肪マヨネーズの開発

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

我々はこれまで逆相乳化系で調製された寒天マイクロゲルを用いた低カロリー食品開発を目指して研究を進めてきた。本課題では低カロリー食品としてマヨネーズにターゲットを絞り、マヨネーズの油分の一部を寒天マイクロゲルで置換することで、マヨネーズ独特のテクスチャーを保持したままで低カロリー化を達成することを目的とした。

## ■ 方法

逆相乳化系で寒天マイクロゲルオイルサスペンション(寒天マイクロゲルの体積分率0.5)を調製し、これを油相として定法に従いモデルマヨネーズを調製した。まずスタンダードなマヨネーズのモデルとして油分が66%含まれたもの(F-mayo)、油分を33%に低減させたもの(H-mayo)をコントロールとして調製した。低カロリーマヨネーズモデルとしてF-mayoの油分の半分が寒天マイクロゲルに置換されたもの(AMG)またネガティブコントロールとしてH-mayoの水相にxanthanを添加したもの(XAN)を調製した。これらのモデルマヨネーズのレオロジー特性を歪制御型レオメータ(ARES:TAインストルメント)で測定し、その結果をweak-gel modelで解析した。

## ■ 結果および考察

F-mayoに対してH-mayoは見かけ粘度が急激に低下したが、AMGおよびXANではH-mayoと同等の粘度であった。しかしながら動的弾性率の周波数依存性を詳細に見てみるとAMGはF-mayoとほぼ同等であるのに対してXANはF-mayoとH-mayoの中間程度にしか改善していなかった。この結果はマヨネーズのテクスチャーを定常流粘度のみを指標にすることは危険であることを示す重要な知見である。モデルマヨネーズの複素弾性率と角速度の関係を(1)式で示すweak-gel modelで解析した。

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

ここで $A_f$ はゲル強度、 $z$ は配位数である。まず配位数はF-mayoで $z=13$ 程度であったものがH-mayoでは $z=6$ 程度と半減しており、 $z$ の値が系内の流動単位(この場合は乳化粒子)の空間密度を表すことが明らかになった。H-mayoの寒天マイクロゲルを添加したAMGでは $z=12$ 程度であり、寒天マイクロゲルは乳化粒子の代替として応力伝搬構造を形成していることが明らかになった。一方でXANの $z$ はH-mayoとほぼ同等であり、xanthanは水相の粘度は上昇させるもののF-mayoのような乳化粒子が充填した応力伝搬構造は形成していないことが明らかになった。ゲル強度 $A_f$ の値も $z$ と同様な傾向を示した。これらの結果より、逆相乳化系で調製された球形の形状をもつ寒天マイクロゲル粒子は乳化粒子と共に連続構造を形成しマヨネーズ特有のボディ感を発現したと考えられた。

## ■ 結語

油分の一部を寒天マイクロゲルで置換した低カロリーマヨネーズのプロトタイプの開発に成功した。そのレオロジー特性はweak-gel modelによる解析の結果、系内部の微細構造に関する情報も得ることができた。