

日本食品工学会第19回（2018年度）年次大会 発表

題名；マーガリンがクッキー生地およびクッキーの物性に及ぼす影響

氏名；守谷悠月¹⁾、羽染芳宗²⁾、羽倉義雄¹⁾、川井清司¹⁾

所属；¹⁾ 広島大学大学院生物圏科学研究科、²⁾ 日清オイリオグループ中央研究所

【緒言】

バターおよびマーガリンのレオロジー特性は一般に固体脂含量（Solid Fat Content, SFC）によって特徴付けられており、SFCが高いほど硬いと理解されている。しかしSFCには測定手順が多い、油脂に特異な指標であり、油脂以外の成分と混合した際の物性変化の予測が困難、などの問題が指摘されている。一方、粘弾性固体のレオロジー特性は動的粘弾性測定によって得られる貯蔵弾性率 G' （弾性的性質）および損失弾性率 G'' （粘性的性質）によって特徴付けることができる。動的粘弾性測定はマーガリンを前処理することなく、直接測定することが可能だけでなく、その他の成分と混合した状態でも評価できる。本研究では、マーガリンの物性を動的粘弾性測定によって特徴付けた上で、それらを混合したクッキー生地への影響について理解することを目的とした。また、クッキー生地の物性と焼成後（クッキー）の食感との関係についても検討した。

【実験方法】

マーガリンの動的粘弾性測定

SFCの温度依存性が異なる4種のバターおよびマーガリンを試料とした。これらを動的粘弾性測定装置にセットし、5～45℃で周波数分散測定を行い、1Hzでの G' および G'' を求めた。

クッキー生地の動的粘弾性測定

上記4種類のバターおよびマーガリンを用い、薄力粉、グラニュー糖、卵と混ぜ合わせて様々なクッキー生地を調製し、先述と同様に G' および G'' を求めた。

クッキーの食感測定

上記クッキー生地を180℃で15分間焼成しクッキー試料を得た。それらをレオメーターによって圧縮破壊し、圧縮荷重を硬さ、変位3mm区間の荷重変位曲線の長さを崩壊度とした。

【結果および考察】

バターおよびマーガリンの G' はいずれの温度においてもSFCと良好な相関関係が認められ、SFCと G' との関係を明らかにすることができた。 G'' も同様の傾向を示し、 $\tan\delta(G''/G')$ はほぼ一定であったため、以後は G' の値のみを用いて考察を進めることにした。

各種バターおよびマーガリンを配合したクッキー生地の G' を明らかにした。クッキー生地の G' はバターおよびマーガリンの G' (G'_f) とそれ以外の成分の G' (G'_o) との単純加成性によって決まると仮定し、各種バ

ターおよびマーガリンの G'_i とそれらを配合したクッキー生地 G' から G'' を回帰分析した。その結果、バターおよびマーガリンの種類に依存しない G'' の値を得ることができた。これにより、バターおよびマーガリンの G'_i からそれらを任意に配合したときのクッキー生地 G' を予測することが可能になった。実際にバターおよびマーガリンの配合量を変化させてクッキー生地を調製し、 G' の実測値と計算値とを比較した結果、両者は良好に一致することが確かめられた。

更に各種クッキー生地を焼成し、得られたクッキーの硬さおよび崩壊度 (Fig. 1) とクッキー生地 G' との関係について調べたところ、両者にはおおよそ正の相関が認められたが、一部に例外もあった。クッキーの食感には配合するバターおよびマーガリンだけでなく、水分含量や空隙率によっても影響するため、それらの因子を含めた包括的なモデル構築が必要と考えられる。