

糖質添加による天ぷら衣のガラス転移温度の制御

広島大学 大学院生物圏科学研究科

川井 清司

<研究背景および目的>

調理直後の天ぷら衣はサクサクとした食感（サク味）を呈するが、吸湿が進むとベチャッとした食感になる。この物理的劣化はガラス-ラバー転移（ガラス転移）によって説明できるといわれているが、実際に天ぷら衣のガラス転移温度 (T_g) を明らかにした報告は無かった。我々は先行研究において、市販の揚げ玉を天ぷら衣モデルとして用い、レオメーターに温度制御装置を取り付けた昇温レオロジー測定 (TRA) によって力学的 T_g を調べた。その結果、揚げ玉の力学的 T_g は水分含量だけでなく、油脂含量やグルコースなどの糖質添加によって変化することが示唆された。力学的 T_g が高いことは、天ぷら衣がより高い水分含量に達するまでラバー状態にならないこと、即ち、より長い時間サク味を維持できることを意味する。本研究では自作の天ぷら衣の力学的 T_g に対するトレハロースおよびコーンスターチの添加効果を調べた。

<材料および方法>

キャノーラ油（株式会社J-オイルミルズ）、薄力粉（日清製粉株式会社）、トレハロース二水和物結晶（株式会社林原）、コーンスターチ（ナカライテスク株式会社）を用意した。薄力粉（乾燥重量として 50g）と冷水（80g）とを軽く混合してバターを調製した。また、薄力粉に対する乾燥重量比として 10%トレハロースおよびコーンスターチを添加したバターを調製した。180°Cに調節したオイルバスに各種バターを適量ずつ滴下し、4分間油ちょうすることで、モデル天ぷら衣（揚げ玉）を調製した。これらを常温で冷ま

した後、110°Cで8時間減圧乾燥した。相対湿度の異なる様々な飽和塩共存下の小型デシケーター内に移し、25°Cで3週間以上保持した。各試料の水分含量、粗脂肪含量、力学的 T_g をそれぞれ減圧乾燥法、ソックスレー抽出法、TRA測定によって調べた。TRA測定では試料(約1.3g)をアルミ製のカップ(内径31.8mm)に入れて試料台(ヒーター)にセットし、円柱状のプランジャーで80Nの荷重を与えた後、3°C/minで昇温測定した。

<結果および考察>

TRA測定結果の一例を図1に示す。おおよそ40°Cから荷重が大きく低下し始める挙動が確認できた。これは試料のガラス転移に伴う荷重低下であり、その開始点から力学的 T_g を決定した。各試料の力学的 T_g を決定し、水分含量に対してプロットすることで力学的 T_g 曲線を得た。いずれの試料も水分含量の増加と共に力学的 T_g は直線的に低下した(水の可塑効果)。無添加試料と比較すると、トレハロース添加試料の粗脂肪含量は低下したが、力学的 T_g 曲線は殆ど同じ挙動を示した。一方、コーンスターチ添加試料の粗脂肪含量は低下し、力学的 T_g 曲線は上昇した。以上、ガラス転移の視点より、コーンスターチの添加によって天ぷら衣の吸湿耐性が高まること(サク味が持続すること)が示唆された。

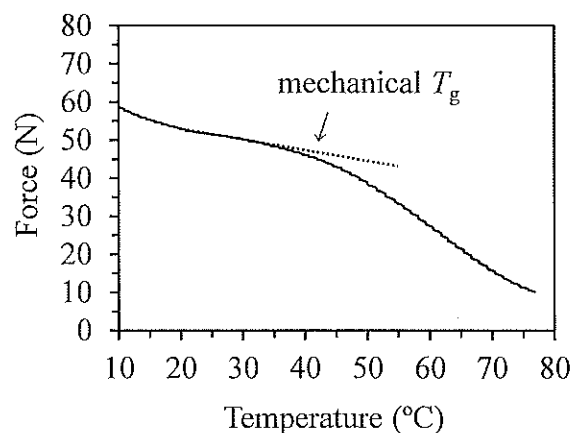


図1 モデル天ぷら衣(揚げ玉)における昇温レオロジー測定結果