

# 食品の食感の評価について

## 1. はじめに

食感とは食品を食べたときのかたさや舌触りなど、多岐にわたるものですが、いずれも食品の物性を表現するものと考えられます。

食感は、食品のおいしさを決める重要な要素となることが多く、それが品質の決め手となることもあります。

そこで当センターでは、このような食感に関わる物性測定装置として、クリープメーター (RE2-330005C、(株)山電) を用意しております。この装置では破断、曲げ、はく離、針入などの測定を行う応力測定試験、口腔内での感覚を数値化することを目的としたテクスチャ試験、そして粘性及び弾性を数値化するクリープ試験の3種類の試験を行うことができます。この装置は、消費者庁・えん下困難者用食品(旧厚生労働省・高齢者食品)かたさ基準にも準拠しています。

今回は食品の物性測定法として、かたさや歯ごたえなどを評価する応力測定・テクスチャ試験及び流通時の変形などを評価するクリープ試験について紹介します。

## 2. 食品の物性測定法

### (1) 応力測定試験

応力測定には破断、曲げ、はく離、針入などがありますが、ここでは圧縮による破断強度測定について説明します。

原理は、押し返す力や引っ張る力を測定するロードセルに適切なプランジャー(圧縮用器具)を取り付けます。次いで、試料台に試料をセットします。試料台を上を移動させてプランジャーに試料を接触させ、試料を押し付けるときの押し返す力を測定します。

試料を  $x\%$  圧縮変形した時の破断強度測定例は図1のとおりとなります。F1は破断荷重または応力を示し、いわゆるかたさと関係します。応力とはプランジャーと試料の接触面積あたりの荷重です。一方、H1は破断歪率を示し、これが低いほど弱い変形で破断するもろい試料となります。

試料が破断してからの荷重(応力)の減少度合いF2をもろさ荷重(応力)、試料が破断してから荷重(応力)減少までの歪率H2を

もろさ歪率を示します。これは口の中での砕けやすさと関係します。

試料を圧縮するプランジャーには柔らかいゼリーなどを口蓋全体で押しつぶすイメージで試料全面を圧縮する円盤形、奥歯で噛みつぶすイメージで試料の一部に突き刺す円柱形、歯で切断するイメージで試料を切断するくさび形があり、目的に応じて選択します(図2)。

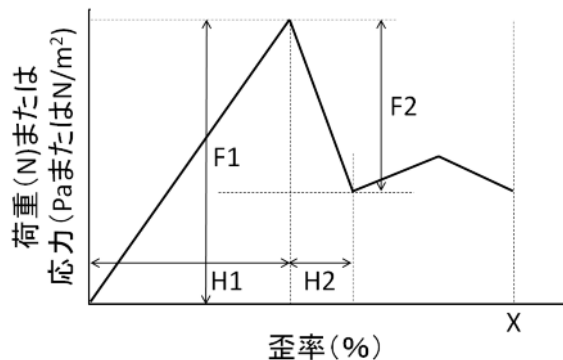


図1 破断強度測定例



図2 プランジャーの例

### (2) テクスチャ試験

テクスチャ試験は応力測定と同様に圧縮した後、試料台を下降させ、試料とプランジャーを離した後再度圧縮を行う試験で、口の中で噛んでいる時の歯ごたえや粘りなどを評価できます。2回圧縮変形した時のテクスチャ測定例は図3のとおりとなります。F1はかたさ荷重(応力)、F2はもろさ荷重(応力)を示します。A1~A3の面積はエネルギー量を示しており、測定荷重の積分値です。

凝集性はA2をA1で除した値で、一度噛んだ後に弾力が残っている割合を示すものです。ガム性荷重(応力)はかたさ荷重(応力)と凝集性の積で二度目噛んだ時の歯ごたえを示します。一方A3は付着性を示し、試料台が下がる時にプランジャーが試料に引っ張られる力を示しており、口の中での粘りを示し

ます。

消費者庁・えん下困難者用食品(旧厚生労働省・高齢者食品)かたさ基準ではこの方法によりかたさ応力、凝集性及び付着性を求めます。

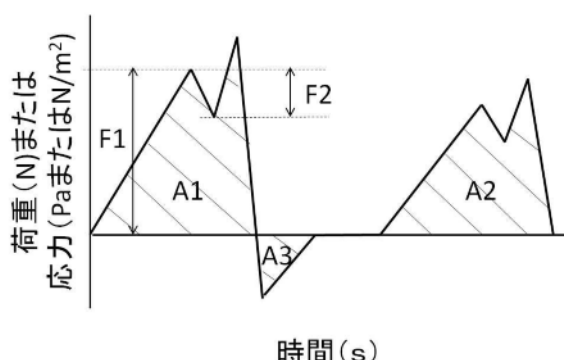


図3 テクスチャ測定の例

### (3) クリープ試験

クリープ試験は一定の力を加えたときの試料の変形量や回復量を経時的に測定するものです。食品の上に荷重がかかり続けたときに食品が変形して元に戻らないことがあります。この試験により変形しやすさを評価できます。

試料にプランジャーをある応力まで押しつけて加圧した後、一定応力に保つように圧縮し続け、そのあと応力ゼロまでプランジャーを離し、ゼロを保つように離し続けた時の歪み率を測定します。

応力 P で行ったクリープ試験の例は図4のとおりとなります。弾性率  $E_0 \sim E_2$ 、遅延時間  $\tau_1, 2$ 、粘性率  $\eta_1, 2$ 、N といったデータが出力されます。

$E_0$  はプランジャーを応力 P まで押しつけた瞬間の弾性率、 $\eta N$  は応力を P に保つよう

に一定速度で時間 T まで圧縮し続けている時の粘性率を示しています。弾性率とは歪率あたりでのプランジャーを押し返す力、粘性率とは歪率あたりで受けるエネルギーです。

$E_1, 2$ 、 $\tau_1, 2$ 、 $\eta_1, 2$  は圧縮速度が変化する間のデータを2段階で示しています。 $E_1, E_2$  とそれが作用する時間  $\tau_1, \tau_2$  との積がそれぞれ  $\eta_1, \eta_2$  となります。

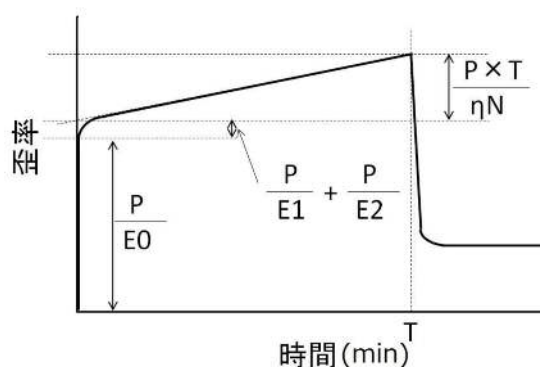


図4 クリープ試験の例

### 3. おわりに

当センターでは、本稿で紹介した応力測定試験を始めとした物性に関する依頼試験や技術相談を行っております。お気軽にご相談下さい。

### 参考資料

- 1) <http://www.ymdninc.co.jp/products/re233005c.html> (平成29年3月14日確認)
- 2) SHIMADZU Application Note No.33, 島津製作所(2011)
- 3) RHEONER II シリーズ クリープメータ 取扱説明書, (株)山電(2012)

保蔵包装技術室：丹羽昭夫

研究テーマ：畜水産食品の調理加工による品質改良に関する研究

担当分野：畜水産食品全般

### 編集・発行

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター 平成29年3月16日発行

住所 〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1

TEL (直通) 総務課 052-325-8091 発酵バイオ技術室 052-325-8092

分析加工技術室 052-325-8093 保蔵包装技術室 052-325-8094

FAX 052-532-5791

URL: <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail: [shokuhin@aichi-inst.jp](mailto:shokuhin@aichi-inst.jp)