

介護食品と物性試験

はじめに

近年、高齢者人口の増加により、咀嚼・嚥下機能に低下が見られる方を対象とした介護食品のニーズが増々高まっています。介護食品は、高齢者が低栄養状態にならないようにと食べやすいように工夫されています。最も問題となるのは嚥下機能障害ですが、嚥下機能障害は個人によって程度の差があり、各段階に応じた適切な介護食品を提供する必要があります。そこで、関係省庁・団体等において、食品のかたさや、口の中でのまとまりやすさなどの物性を客観的な指標とした介護食品の規格が整備されてきています。

ここでは、それらの規格の概要と物性の測定についてご紹介致します。

介護食品の物性試験

介護食品の規格において、客観的な指標として使われているのが食品の物性値です。主に、「かたさ」、「付着性」、「凝集性」で示され、「かたさ」は一定速度で圧縮をしたときの抵抗を、「付着性」は口腔内でのくっつきやすさ、「凝集性」は口腔内でのまとまりやすさを表しています。

弊財団では、これらの物性試験について、物性測定機器（レオメータ）であるクリープメータ（図-1）を用いて行っています。この測定機器は、「はかり」の原理を利用して、時間に対する荷重の変化を測定します。

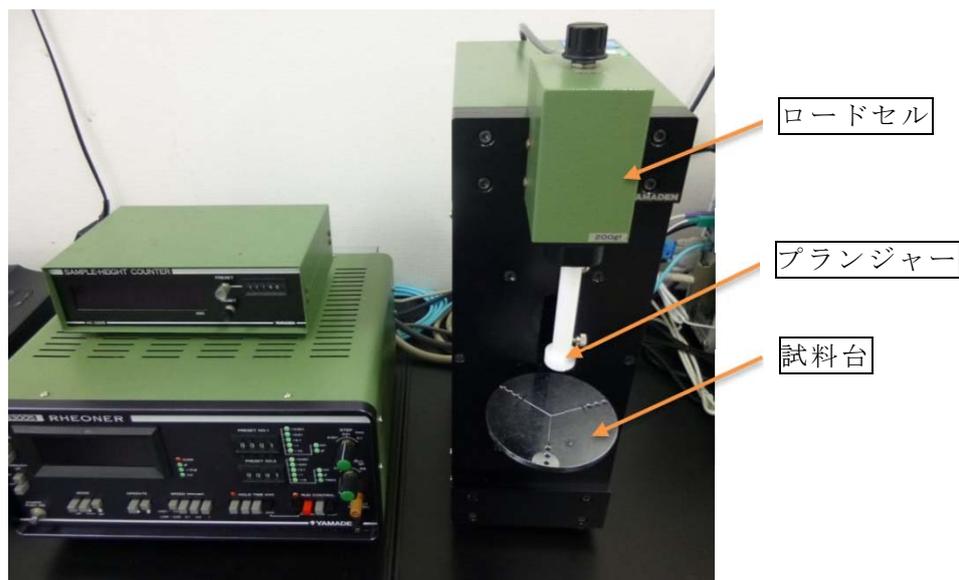


図-1 クリープメータRE-33005[株式会社山電]

テクスチャー解析

かたさ、付着性、凝集性を求めるには、クリープメータ等の物性測定機器で測定（プランジャーでの圧縮は2回行う）した後、テクスチャー解析を行います。図-2に測定例（テクスチャー曲線）を示します。かたさは、1回目の圧縮で得られる山のピークの点の高さ（H）から算出され、単位は N/m^2 で表されます。付着性は、1回目の圧縮を終え、試料がプランジャーを引っ張るときに現れるBの面積から算出され、単位は J/m^3 で表されます。凝集性は、1回目と2回目の圧縮から得られる A_1 と A_2 の面積の比から求められます。このため、凝集性には単位はありません。

計算式は以下のようになります。

$$\text{かたさ } [N/m^2] = H / (S \times 10^{-6}) \quad S = \text{プランジャー断面積}$$

$$\text{付着性 } [J/m^3] = B$$

$$\text{凝集性} = A_2 / A_1$$

付着性は、数値が高いほどべたつきが強いことを意味します。凝集性は、0～1までの範囲で示され、1に近いほど液状（例：水）であり、0に近いほど壊れやすい固体（例：せんべい）を意味します。0.4前後がもっともまとまりやすいと考えられています。

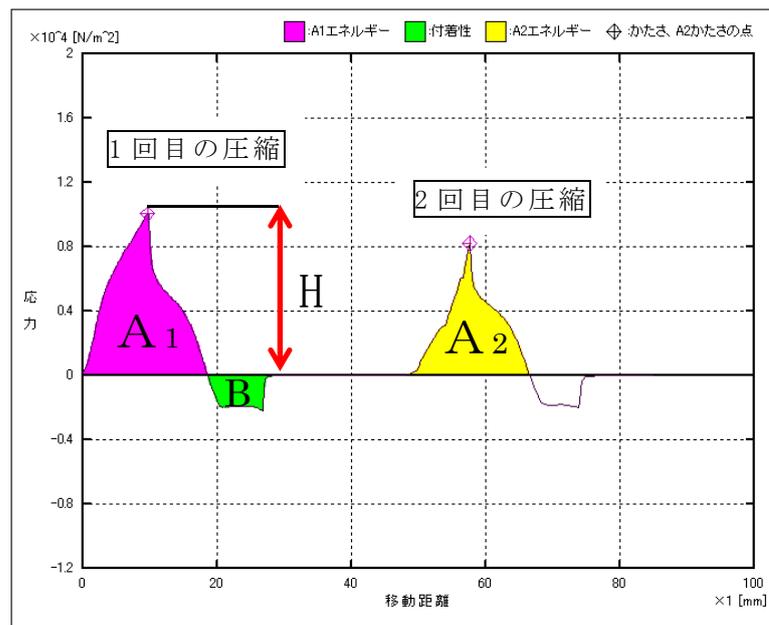


図-2 テクスチャー曲線の一例

えん下困難者用食品許可基準

えん下困難者用食品は、健康増進法第26条に基づく特別用途食品の中の1つです。平成21年に厚生労働省から消費者庁へ食品表示義務等に関する業務が移管され、平成23年に消費者庁から、通知[特別用途食品の表示許可等について(平成23年6月23日消食表第277号)]が発令されました。その通知において許可基準が示されています。

えん下困難者用食品の基準はⅠ～Ⅲに分類され、「硬さ」、「付着性」、「凝集性」について規格が定められています(表-1)。

なお、簡易な調理が必要なものについては、その指示どおりに調理した後の状態で当該規格を満たせばよいこととなっています。また、冷して又は常温で食べる食品は $10 \pm 2^\circ\text{C}$ 及び $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、温めて食べる食品は $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 及び $45 \pm 2^\circ\text{C}$ で測定を行うこととなっています。

表-1 えん下困難者用食品の規格基準

規格 ^{※1}	許可基準Ⅰ ^{※2}	許可基準Ⅱ ^{※3}	許可基準Ⅲ ^{※4}
硬さ(一定速度で圧縮したときの抵抗) (N/m ²)	$2.5 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4$	$1 \times 10^3 \sim 1.5 \times 10^4$	$3 \times 10^2 \sim 2 \times 10^4$
付着性 (J/m ³)	4×10^2 以下	1×10^3 以下	1.5×10^3 以下
凝集性	0.2~0.6	0.2~0.9	—

※1 常温及び喫食の目安となる温度のいずれの条件であっても規格基準の範囲内であること。

※2 均質なもの(例えば、ゼリー状の食品)。

※3 均質なもの(例えば、ゼリー状又はムース状等の食品)。ただし、許可基準Ⅰを満たすものを除く。

※4 不均質なものも含む(例えば、まとまりのよいおかゆ、やわらかいペースト状又はゼリー寄せ等の食品)。ただし、許可基準Ⅰ又は許可基準Ⅱを満たすものを除く。

ユニバーサルデザインフード

ユニバーサルデザインフードとは、日本介護食品協議会が命名した名称で、日常の食事から介護食まで食べやすさに配慮した食品にロゴマークが表示されています。

日本介護食品協議会では、咀嚼・嚥下機能が低下した人や歯科治療等により一時的に食事が不自由になっている人を対象に自主規格を定め、「かたさ」及び「粘度」に応じて4段階に区分されています(表-2)。

表-2 ユニバーサルデザインフードの区分及び物性(一部抜粋)

分類	区分形状	かむ力の目安	飲み込む力の目安	物性規格	
				かたさ 上限値 (N/m ²)	粘度 下限値 (mPa·s)
区分1	容易にかめる	かたいものや大きいものはやや食べづらい	普通に飲み込める	5×10^5	—
区分2	歯ぐきでつぶせる	かたいものや大きいものはやや食べづらい	ものによっては飲み込みづらいことがある	5×10^4	—
区分3	舌でつぶせる	細かくてやわらかければ食べられる	水やお茶が飲みづらいことがある	ゾル： 1×10^4 ゲル： 2×10^4	ゾル： 1500
区分4	かまなくてよい	固形物は小さくても食べづらい	水やお茶が飲み込みづらい	ゾル： 3×10^3 ゲル： 5×10^3	ゾル： 1500

嚥下食ピラミッド

嚥下調整食を嚥下機能障害の程度に応じて適切に提供するために、日本摂食嚥下リハビリテーション学会では、5段階で構成される嚥下食ピラミッドを提唱しています。そこでは、「レベル0；開始食」,「レベル1；嚥下食Ⅰ」,「レベル2；嚥下食Ⅱ」,「レベル3；嚥下食Ⅲ」,「レベル4；移行食」に分類され、レベルが上がるにつれて、咀嚼や嚥下が困難な食事となっています。この分類に物性を加味したものが、嚥下食ピラミッドの物性基準と呼ばれるものです。

スマイルケア食

農林水産省が提唱している新しい介護食品として「スマイルケア食」があります。咀嚼・嚥下機能の程度により、飲み込みに問題がある人向けの食品3区分と、かむことに問題がある人向けの食品4区分とに分類されています。このうち飲み込みに問題がある人向けの食品については、前述のえん下困難者用食品の規格基準と同様の規格が設定され、かむことに問題がある人向けの食品については別途JAS規格化が検討されています。

おわりに

弊財団では、ここで紹介した特別用途食品のえん下困難者用食品に基づく「硬さ」・「付着性」・「凝集性」の試験及び日本介護食品協議会によるユニバーサルデザインフードの「かたさ」に準拠した試験を承っております。お気軽にお問合せ下さい。

参考資料

- ・ 栢下淳：嚥下食ピラミッドによるレベル別市販食品 250，医歯薬出版（2014）
- ・ 栢下淳：摂食・嚥下障害と嚥下調整食，メディカ出版（2014）
- ・ 厚生労働省＜消費者庁への食品表示等義務の移管について＞
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/other/ikan.html>
- ・ 特別用途食品の表示許可等について（平成23年6月23日付け食安発第277号）
http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin625_2.pdf
- ・ 日本介護食品協議会ホームページ
<http://www.udf.jp/>
- ・ 日本摂食嚥下リハビリテーション学会ホームページ
<http://www.jsdr.or.jp/>
- ・ 農林水産省ホームページ 介護食品（スマイルケア食）
<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/seizo/kaigo.html>