

## 市販とろみ調整食品の分類

藤田 有紀・横手 裕衣・山縣誉志江・栢下 淳

### 緒言

総務省の資料<sup>1)</sup>によると、65歳以上の高齢者人口は、平成28年9月現在推定3,461万人であり、日本の総人口の27.3%を占める。この割合は、昭和25年以降年々増加しており、日本の高齢社会は進行の一途をたどっている。日本の高齢社会の進展の背景には、生活環境の改善や食生活の改善、医療技術の進歩などが要因として挙げられる。しかし、自立して健康に生活できる期間を示す健康寿命と、平均寿命との差は約10年あり、多くの高齢者は何らかの健康問題を抱えながら生活している。摂食機能や嚥下機能の低下した高齢者も多く、医療療養型病床、介護療養型病床、老人保健施設、特別養護老人ホームに入院または入所している高齢者の4割以上が摂食嚥下障害を有していると報告されている<sup>2)</sup>。摂食嚥下障害に問題がある場合、必要なエネルギーや栄養素、水分を十分に摂取するためには工夫が必要となり、低栄養、脱水、誤嚥性肺炎に陥りやすい。そのため、エネルギーや栄養素、水分を安全に摂取するためには、物性に配慮した食品や飲料を提供する必要がある。飲料についてはとろみをつけて対応すると、誤嚥せず飲み込めることが多い。とろみの物性基準は近年まで存在しなかったが、2013年に日本摂食嚥下リハビリテーション学会より「嚥下調整食分類2013」(以下、学会分類2013)が示された。学会分類2013では、「薄いとろみ」、「中間のとろみ」、「濃いとろみ」の3段階に区分され、各々の粘度が示されている。現在では、原材料別にデンプン系、グアーガム系、キサンタンガム系のとろみ調整食品が販売されているが、原材料によってとろみのつき方が異なるため、添加する量も異なる。そのため、摂食嚥下障害のレベルに応じたとろみの提供には課題も多い。

本研究では、現在主流となっているキサンタンガム系のとろみ調整食品において、「学会分類2013」のとろみの3段階の分類に該当する添加濃度の範囲を明らかにし、キサンタンガム系のとろみ調整食品の簡易分類として、一定の添加量による分類方法を検討した。

### 方法

#### 1. 材料

使用したとろみ調整食品は、キサンタンガム系のとろみ調整食品であるトロメリンV((株)三和化学研究所)、ネオハイトロミールⅢ((株)フードケア)、トロミパワースマイル(ヘルシーフード(株))、トロミアップパーフェクト(日清オイリオグループ(株))、トロメリンEx((株)三和化学研究所)、明治トロメイクSP((株)明治)、トロミクリア、トロミスマイル(ともにヘルシーフード(株))、ネオハイトロミールR&E((株)フードケア)、ソフティアS(ニュートリー(株))、つるりんこQuickly((株)クリニコ)、新スルーキングi(キッセイ薬品工業(株))の計12種類を使用し、順に以下A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, Lと表記した。

#### 2. 試料作成および粘度測定

20±2℃に調温した蒸留水(以下、水)を、200 ml容ビーカーに100 ml注ぎ、とろみ調整食品を添加しながら、スパーテルで3回/秒の速さで30秒間攪拌した。30秒攪拌後、20±2℃で30分間静置

させたものを試料とした。静置後、コーンプレート型回転粘度計RheoStress 6000 (Thermo Science HAAKE) で、直径35 mm, コーン角度1度のコーンプレートを使用し、粘度を測定した。粘度の測定方法については、「学会分類2013」に基づき、ずり速度 $50\text{ s}^{-1}$ に到達してから1分後の値を粘度値とした。

### 3. 学会分類2013に準じた分類方法

「学会分類2013」ではとろみの強さの客観的な指標として、粘度 $50\sim 150\text{ mPa}\cdot\text{s}$ を「薄いとろみ」、 $150\sim 300\text{ mPa}\cdot\text{s}$ を「中間のとろみ」、 $300\sim 500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ を「濃いとろみ」としている。3段階の基準のそれぞれの粘度範囲になるよう、とろみ調整食品の添加濃度を調整した。薄いとろみについては、その下限値である $50\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上の粘度を上回ること、境界値や濃いとろみの上限値である $150\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ,  $300\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ,  $500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ に関してはそれらの粘度の $\pm 5\%$  ( $142.5\sim 157.5\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ,  $285\sim 315\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ,  $475\sim 525\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ) の範囲に入るよう添加濃度を検討した。

### 4. 簡易分類

同じ程度のとろみをつけるために必要なとろみ調整食品の添加濃度は、とろみ調整食品により異なる。そこで、水 $100\text{ ml}$  ( $20\pm 2^\circ\text{C}$ )にとろみ調整食品を $2.0\%$ 添加し、30分後の粘度値が $350\text{ mPa}\cdot\text{s}\pm 5\%$ 以上 (濃いとろみ) のものを「少量高粘度タイプ」、それ以下の粘度のものを「標準タイプ」と分類した。試料作成方法および粘度測定方法については前述と同様である。材料のとろみ調整食品については、12種類に加え、トロメイクコンパクト ((株) 明治), ソフティアSUPER S (ニュートリー (株)), つるりんこPowerful ((株) クリニコ), トロミファイン (キューピー (株)), トロメイククリア ((株) 明治), ネオハイトロミールスリム ((株) フードケア), トロミアップエース (日清オイリオグループ (株)), ソフティア 1 (ニュートリー (株)), スルーソフトQ, スルーマイルド (ともにキッセイ薬品工業 (株)), ネオハイトロミールNEXT ((株) フードケア), おうちで簡単トロメイク ((株) 明治) の12種類のとろみ調整食品を加え、計24種で検討を行った。なお、新たに追加したとろみ調整食品は、以下順にM, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, Xと表記した。

## 結果

### 1. 学会分類2013に準じた分類方法

表1に、各とろみ調整食品が、学会分類2013の「薄いとろみ」、「中間のとろみ」、「濃いとろみ」に該当する添加量の範囲を示した。薄いとろみにをつけるために必要なとろみ調整食品の添加量は、各とろみ調整食品で大きな差はみられなかったが、濃いとろみの $500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ に必要な添加量は $1.4\sim 3.4\%$ と、とろみ調整食品により大きく異なった。

表2に、薄いとろみの下限値である $50\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上、うすいとろみと中間のとろみ境界粘度である $150\text{ mPa}\cdot\text{s}$ および中間のとろみと濃いとろみの境界粘度である $300\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 、濃いとろみの上限値である $500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ のそれぞれとなる時の粘度値を示した。

### 2. 簡易分類

表3に、とろみ調整食品24種類を水に $2.0\%$ 添加し、30分静置後の粘度値を示した。 $200\sim 300\text{ mPa}\cdot\text{s}$ に12種類、 $300\sim 400\text{ mPa}\cdot\text{s}$ に7種類、 $400\sim 500\text{ mPa}\cdot\text{s}$ に2種類、 $500\sim 600\text{ mPa}\cdot\text{s}$ に

2種類, 700 ~ 800 mPaに1種類存在した。同じ濃度でも全く異なる粘度値を示すことがわかる。とろみ調整食品の分類を, 「添加濃度が2.0%のときに学会分類2013の濃いとろみを示すか否か」で試みた。しかし, 300 mPa・s前後を示す試料が多く, 同じ製品でもロットにより300 mPa・sを上回る場合もあれば, 下回る場合もあった。そこで, ロット間の誤差によっても300 mPa・sを下回ることがない350 mPa・sに基準を設定し分類した。その結果, 少量高粘度タイプに属したとろみ調整食品は A, B, C, D, E, M, N, Oの8種であった。

表1. とろみ調整食品の使用目安量 (g)

とろみ調整食品	使用目安量 (g) /水100 ml		
	薄いとろみ	中間のとろみ	濃いとろみ
A	0.6 ~ 0.9	0.9 ~ 1.4	1.4 ~ 1.9
B	0.4 ~ 0.8	0.8 ~ 1.4	1.4 ~ 2.1
C	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.6	1.6 ~ 2.4
D	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.7	1.7 ~ 2.4
E	0.6 ~ 1.1	1.1 ~ 1.9	1.9 ~ 2.6
F	0.5 ~ 1.2	1.2 ~ 2.1	2.1 ~ 2.7
G	0.5 ~ 1.1	1.1 ~ 2.0	2.0 ~ 2.9
H	0.6 ~ 1.2	1.2 ~ 2.0	2.0 ~ 3.1
I	0.6 ~ 1.4	1.4 ~ 2.2	2.2 ~ 3.2
J	0.7 ~ 1.4	1.4 ~ 2.3	2.3 ~ 3.2
K	0.8 ~ 1.6	1.6 ~ 2.6	2.6 ~ 3.3
L	0.6 ~ 1.3	1.3 ~ 2.2	2.2 ~ 3.4

表2. とろみ調整食品の粘度 (mPa・s)

とろみ調整食品	粘度 (mPa・s)			
	50 mPa・s $\geq$	$\leq$ 150 mPa・s $\leq$	$\leq$ 300 mPa・s $\leq$	$\leq$ 500 mPa・s
A	66.1 $\pm$ 2.0	147.6 $\pm$ 2.0	312.5 $\pm$ 4.3	514.5 $\pm$ 3.5
B	50.2 $\pm$ 0.8	155.0 $\pm$ 3.2	291.0 $\pm$ 0.7	498.9 $\pm$ 5.8
C	64.8 $\pm$ 1.4	157.2 $\pm$ 3.1	304.3 $\pm$ 2.4	500.4 $\pm$ 2.4
D	59.9 $\pm$ 0.4	142.8 $\pm$ 0.5	300.1 $\pm$ 5.6	504.3 $\pm$ 5.3
E	65.0 $\pm$ 0.6	141.8 $\pm$ 0.4	308.4 $\pm$ 4.5	501.5 $\pm$ 7.0
F	51.5 $\pm$ 2.7	156.0 $\pm$ 2.3	303.4 $\pm$ 7.8	488.8 $\pm$ 6.5
G	62.8 $\pm$ 2.3	144.2 $\pm$ 1.2	309.9 $\pm$ 4.0	491.2 $\pm$ 12.3
H	59.0 $\pm$ 0.9	154.0 $\pm$ 2.4	299.7 $\pm$ 5.2	483.8 $\pm$ 3.9
I	50.5 $\pm$ 0.9	149.8 $\pm$ 2.6	295.7 $\pm$ 5.7	493.5 $\pm$ 5.2
J	51.6 $\pm$ 0.3	150.7 $\pm$ 0.5	305.7 $\pm$ 1.8	495.9 $\pm$ 1.5
K	52.2 $\pm$ 1.3	147.0 $\pm$ 0.5	297.2 $\pm$ 2.7	502.9 $\pm$ 8.4
L	51.4 $\pm$ 0.4	142.3 $\pm$ 1.6	294.9 $\pm$ 4.8	516.2 $\pm$ 7.5

値は平均値 (n=3) mean $\pm$ S.D.

表3. とろみ調整食品2.0%添加時の粘度およびタイプ分類

とろみ調整食品	2.0%の粘度 (mPa・s)	分類 (350 mPa・sを基準とした場合)
M	768.1±5.5	少量高粘度
N	563.0±6.4	少量高粘度
A	532.7±4.5	少量高粘度
B	491.9±4.8	少量高粘度
C	432.1±4.8	少量高粘度
E	384.6±2.7	少量高粘度
D	375.3±4.7	少量高粘度
O	365.5±1.3	少量高粘度
P	313.5±6.6	標準*
G	303.0±4.1	標準*
Q	302.2±2.9	標準*
F	301.0±0.9	標準*
R	289.0±4.5	標準
S	286.3±6.4	標準
H	283.7±3.8	標準
T	268.8±1.6	標準
L	256.5±1.5	標準
U	256.3±2.7	標準
I	255.9±5.5	標準
J	253.7±2.2	標準
V	253.4±2.3	標準
W	245.3±3.9	標準
X	226.8±2.6	標準
K	214.3±3.3	標準

値は平均値 (n=3) mean±S.D.

\*300 mPa・sを基準とした場合少量高粘度に分類される

## 考 察

とろみは日本摂食嚥下リハビリテーション学会の「学会分類2013」において、「薄いとろみ」、「中間のとろみ」、「濃いとろみ」の3段階に分類されている。医療や介護の現場において、作成したとろみをつけた飲料がとろみのどの段階かを判断するには、ラインスプレッドテスト (LST) により分類する方法もあるが、より正確な粘度を把握するためには高額なコーンプレート型回転粘度計を用いて、

ずり速度 $50 \text{ s}^{-1}$ における粘度値を測定する必要がある。そのため、摂食嚥下障害者のレベルに合わせたとろみ調整食品の添加量を各施設や個人で把握するのは難しく、目分量でとろみをつけている施設も少なくない。当研究室で市販食品測定の粘度測定を学会分類2013の測定方法に基づいて同様に行ったところ、学会分類2013の3段階に属する市販食品としては、「薄いとろみ」ではネクター（(株)不二家）： $81.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ （測定温度 $10^\circ\text{C}$ ）、「中間のとろみ」では、コーヒースロップ（メロディアン（株））： $185.8 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ （測定温度 $20^\circ\text{C}$ ）、「濃いとろみ」では、ヨーグルト（チチヤス（株））： $361.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ （測定温度 $10^\circ\text{C}$ ）があった。また、とろみをつける目安としてとろみ調整食品のパッケージにて記載されることの多いとんかつソース（カゴメ（株））では、粘度が $1639 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ （測定温度 $20^\circ\text{C}$ ）であり、学会分類2013の分類に適したとろみ（ $50 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ）の範囲を逸脱していた。とろみをつける目安となる市販食品を誤認することは、摂食嚥下障害者に不適切な食品を提供する恐れがあるため、上記のような市販食品を目安とすることが適切と考えられる。

今回の検討では、キサントガム系のとろみ調整食品のみで検討したが、表1から同じ粘度を示すためのとろみ調整食品の添加濃度が大きく異なることがわかった。このため添加濃度を固定し、どの程度の粘度発現があるのかを調べ、簡易分類とした。その結果、とろみ調整食品2.0%添加でも、 $214 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ から $768 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ まで大きな差異があることがわかった。24製品中3製品では、学会分類2013の濃いとろみの上限値 $500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ を超えていた。一方、中間のとろみである $150 \sim 300 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ を示すとろみ調整食品が12種類あった。そこで簡易分類を提案した。

今回得られた結果は、臨床現場や施設、摂食嚥下障害者およびその家族が、対象者のレベルに合わせたとろみをつける目安となり、とろみ調整用食品の添加量を少量高粘度タイプと標準タイプに分類し、使用するとろみ調整用食品の特徴を把握するために有用であると考えられる。今回、とろみをつける溶媒として水を使用したのが、実際の使用現場ではお茶やみそ汁といった溶媒を使用していると考えられる。今後は、溶媒を変更した場合の検討などを行っていきたい。

## 文献

- 1) 総務省統計局 統計トピックスNo.90 統計からみた我が国の高齢者（65歳以上）－「敬老の日」にちなんで－ 1.高齢者の人口, 2016
- 2) 独立行政法人国立長寿医療研究センター：摂食嚥下障害に係る調査研究事業報告書, 10-12, 2012

**Abstract****Classification of commercially available thickening agents**

Yuki FUJITA · Yui YOKOTE · Yoshie YAMAGATA · Jun KAYASHITA

Many kinds of thickening agents are selling in Japan. But each thickening agent indicate different viscosity in case of same concentration. In this fact, users who use thickening agent in hospital or home are confuse when change different thickening agent. Therefore, we researched to get viscosity value in same concentration (2% in water) to use 24 thickening agents. There are 3 times different viscosity value between highest and lowest thickening agents. If we make criteria which value over 350 mPa · s is high power thickening agent, 8 thickening agents are adapted.

The Japanese Society of Dysphagia Rehabilitation make criteria which show three different viscosity value. Three viscosity are 50 - 150 mPa · s in Milder thick, 150 - 300 mPa · s in Moderate thick and 300 - 500 mPa · s in Extremely thick when share rate is 50 s<sup>-1</sup>. We researched how concentration indicate these viscosity values to use 12 thickening agents. The lowest thickening agent in milder thick is 0.4 - 0.8 g/100 ml water, and the highest thickening agent is 0.8 - 1.6 g/100 ml water.

The lowest thickening agent in Extremely thick is 1.4 - 1.9 g/100 ml water, and the highest thickening agent is 2.2 - 3.4 g/100 ml water. In this result, it indicated different viscosity depends on thickening agent.