

# とろみ調整食品における 物性の評価と異なる特性の比較

石岡 滢<sup>1, 2</sup> 田中 洋子<sup>1</sup> 隈元 晴子<sup>1, 2</sup>

## Comparison of Simple Evaluation Methods and Characteristic for Thickened Liquids with Different Thickening Agents

Mio ISHIOKA<sup>1,2</sup>, Hiroko TANAKA<sup>1</sup>,  
Haruko KUMAMOTO<sup>1,2</sup>

### Abstract

**Purpose:** The Dysphagia Diet Committee of the Japanese Society of Dysphagia Rehabilitation (JSDR) has announced stages of dysphagia diets and their viscosity levels for common use by workers at hospitals and nursing homes as well as people involved in home medical care and welfare services in Japan. The Japanese Dysphagia Diet 2021 (JDD2021) specifies three viscosity level classifications: mildly thick, moderately thick, and extremely thick. Reference values for these classifications were determined based on evaluations made using third-generation food thickeners (FTs). This study aims to clarify the characteristics of the first-, second-, and third-generation FTs and to examine whether the criteria in the JDD2021 (Thickened Liquid) also apply to FTs other than those in the third generation by comparing results of the Line Spread Test (LST) and the syringe test.

**Methods:** First-generation (two types), second-generation (two types), and third-generation (three types) FTs and water/Japanese tea were used to thicken liquids based on the usage amounts specified for respective FTs, with *pork cutlet sauce-like* viscosity as moderate thickness. For products to which the metaphorical expression *pork cutlet sauce-like* did not apply, those with viscosity similar to that of pork cutlet sauce based on their approximate usage amounts and descriptions were categorized as being moderately thick. The viscosity of thickened liquids was measured by the LST and the syringe test, and the results were evaluated according to the criteria of the JDD2021 (Thickened Liquid).

**Results and Discussion:** Viscosity levels equivalent to moderate thickness varied among the three generations of FTs. With most of the first- and second-generation FTs, syringe residuals pointed to one viscosity level higher than their LST values did. All of the third-generation FTs showed different viscosity levels depending on the solvents used. These results suggest that caution should be exercised to prevent FT overuse when metaphorical expressions other than *pork cutlet*

---

所属:

<sup>1</sup> 藤女子大学人間生活学部食物栄養学科

<sup>2</sup> 藤女子大学大学院人間生活学研究科食物栄養学専攻

*sauce-like* are used to indicate moderate thickness. It was also found that temporal changes in solvent are improved by making the environmental factors uniform when FTs are added, like stirring FTs the same number of times, making solvent temperatures constant using an incubator, and adjusting room temperatures. To evaluate different generations of FTs based on the criteria in the JDD2021 (Thickened Liquid), it is important to understand their characteristics before preparing specimens and ensure the consistency of laboratory techniques.

## 要旨

【目的】日本摂食嚥下リハビリテーション学会 嚥下調整食委員会では、国内の病院・施設・在宅医療および福祉関係者が共通して使用できることを目的とし、食事（嚥下調整食）およびとろみについて、段階分類を示した。学会分類2021（とろみ）において、とろみの程度の段階は、「薄いとろみ」「中間のとろみ」「濃いとろみ」の3段階に分かれており、これらの基準値は第三世代のとろみ剤を使用した評価により決定された。そこで本研究では、第一世代、第二世代、第三世代それぞれのとろみ剤の特徴を調査するとともに、学会分類2021（とろみ）の基準が第三世代以外のとろみ剤にも有効かどうかLST、シリンジテストの双方の値を比較し、検討することとした。

【方法】第一世代（2種）、第二世代（2種）、第三世代（3種）のとろみ剤と水・お茶を用いて、各とろみ剤で定められている使用量の目安を参考にとんかつソース状の添加量をとろみの「中間」として採用し、とろみ付けを行った。尚、とんかつソース状というとろみのイメージ表現が無い製品に関しては、使用量の目安と表現よりとんかつソース状に類似するとろみの状態を考慮し、とろみの「中間」と区分けした。とろみ液の粘度測定方法としてLST、シリンジテストを行い、学会分類2021（とろみ）の基準に則して評価を行った。

【結果および考察】各世代における、中間のかたさ相当のとろみ段階においてばらつきがみられ、第一世代、第二世代のとろみ剤の大半においてLST値よりもシリンジ残留量の方が1つ上のとろみ段階を示し、第三世代のとろみ剤では、3種すべてのとろみ剤において溶媒によって差がみられた。このことから、「中間」のとろみとして、とんかつソース状以外のイメージ表現や添加量を採用する際には、添加量が過多にならないように注意が必要であると考えられた。また、実験方法として、添加時の攪拌回数の設定や、インキュベータによる溶媒温度の統一、室温の調整など各とろみ剤添加時の環境要因を一律に整えることにより、溶媒の経時的変化が改善されると考えられた。学会分類2021（とろみ）の基準を用いて、各世代のとろみ剤を評価する場合は、その特徴を理解した上で、試料作製を行うとともに、実験技術の一定化を図ることが重要である。

キーワード：とろみ調整食品、Line Spread Test（LST）、シリンジテスト、摂食嚥下、とろみのかたさ、UDF（ユニバーサルデザインフード）

## 1. 緒言

わが国では、高齢化に伴い、肺炎を原因とした高齢者の死亡が増加傾向にある<sup>1)</sup>。厚生労働省の2021年度の報告によると、全死亡中の疾患別死因割合に関しては、肺炎が脳血管疾患に次いで第5位を占めている<sup>2)</sup>。肺炎による死亡者の95%は65歳以上の高齢者であり、高齢者における肺炎の7割以上が誤嚥性肺炎である<sup>1)</sup>。また、誤嚥性肺炎を引き起こす摂食嚥下障害の原因疾患は脳卒中が約6割を占めている<sup>1,3)</sup>。誤嚥性肺炎は、脳卒中などによる嚥下機能や咳嗽反射の低下により、食物や口腔・咽頭の分泌物を吸引することで肺に細菌が繁殖し、炎症を起こすことで生じる<sup>4)</sup>。また、食物を口に入れ、咀嚼する「摂食」から口の中のものを飲み込んで胃に送る「嚥下」までの一連の動作に支障をきたしている状態を摂食嚥下障害といい、在宅、介護施設、病院など幅広い領域において問題視されている。摂食嚥下障害患者においては、水やお茶のようにさらさらして広がる液体は飲み込みにくく、誤嚥のリスクが高まることから、均一な密度、凝集性、摺動性に優れた食形態に配慮し、とろみをつけて提供することが大切である<sup>5)</sup>。従来は、とろみを形成する代表的な食材としてデンプンを用いていたが、加熱の必要性、唾液や経時的变化に伴う物性への影響等の様々な背景要因から、“とろみ調整食品”がよく利用されるようになった<sup>6)</sup>。現在では、水分や食材にとろみをつける方法として、加熱せずに液体に混ぜるだけで簡単にとろみをつけることができる“とろみ調整食品”を使用することが主流となっている。

“とろみ調整食品（以下、とろみ剤）”が開発・発売され始めたのは、1991年頃からであり、デンプンを主原料とした第一世代のとろみ剤（以下、第一世代）を皮切りに、1994年頃から発売されたグァーガムを主原料とする第二世代のとろみ剤（以下、第二世代）、2000年頃から発売されたキシタンガムを主原料とする第三世代のとろみ剤（以下、第三世代）の三代に分類され、現在その種類は数十種類にもものぼる<sup>7)</sup>。世代が進むにしたがって、改良が重ねられ、使いやすく、飲みやすくなってきており、利便性の面から第三世代の需要が高まっている<sup>8)</sup>。

とろみ剤は、病院・施設・在宅など様々な場所で幅広く利用されている。出戸らは、市販のとろみ剤についての使用状況の把握をするため医療、施設の現場においてアンケート調査を行ったところ、とろみ付けを行う主な職種は、介護士、調理師、看護師の3職種で約8割を占めていたことを報告している<sup>9)</sup>。また、とろみ調整食品の添加量に関しても、職員共通の添加量の目安・基準の有無について「人によって基準が異なる」施設は約5割を占めており、次いで「基準がある」施設は33%、「基準がない」施設は15%、「分からない」施設は6%であったと報告している<sup>9)</sup>。医療や施設等の現場では、個人の嚥下状態に合わせて、適した物性のとろみを調整することが理想だが、多職種間での共通認識不足や煩雑さなどからとろみ付けを行う人によってとろみのかたさに相違があることが多いと考えられる。摂食嚥下障害者にとって、とろみ剤は、多量に添加すると口頭や咽頭粘膜に付着し、咽頭残留が増すため嚥下しにくくなる<sup>10,11,12)</sup>。一方、少量の添加量でさらさらとした液体は、咽頭で分散しやすく、また咽頭流入速度が速いことから嚥下反射が惹起されにくい<sup>10,13)</sup>。

日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食委員会では、国内の病院・施設・在宅医療および福祉関係者が共通して使用できることを目的とし、日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類2021（以下、学会分類2021（とろみ））を作成し、食事およびとろみについて段階分類を示した<sup>14)</sup>。学会分類2021（とろみ）において、とろみの程度の段階は、「薄いとろみ」「中間のとろみ」「濃いとろみ」の3段階に分かれており、「飲んだとき」および「見たとき」といった性状の説明に加え、粘度およびLine Spread Test（以下、LST）<sup>12)</sup>の値とシリンジ法による残留量の値によってそれらの範囲を定めている<sup>15)</sup>。これらの値は第三世代のとろみ剤を使用した評価により決定された<sup>14,16)</sup>ため、第三世代以外の第一世代、第二世代のとろみ評価を行う場合に、適した値かどうかは不明である。先述したように、とろみ剤は第一世代から第三世代へと世代が進むに従って、利便性の改良が重ねられ、需要が高まっているが、第一世代、第二世代を利用する施設も依然として存在している。そこで、本研究では、第一世代、第二世代、第三世代それぞれのとろみ剤の特徴を調査するとともに、学会分類2021（とろみ）の基準が第三世代以外のとろみ剤にも有効かどうかLST、シリンジ法の双方の値を比較し、検討することとした。

## 2. 研究の試料と方法

### 1) 試料

第一世代の試料にはとろみ剤として、ムースアップ®（ヘルシーフード株式会社）、トロメリン®顆粒（ニュートリー株式会社）、第二世代のとろみ剤として、トロミアップエース®（日清オイリオ）、ハイトロミール®（株式会社フードケア）、第三世代のとろみ剤として、つるりんこ®Quickly（株式会社クリニコ）、トロメイク®SP（株式会社明治）、トロミクリア®（ヘルシーフード株式会社）を用い、溶媒は伊藤園健康ミネラル麦茶®（伊藤園）、コカ・コーラいろはす®天然水（日本コカ・コーラ株式会社）を使用した。試料のとろみの強さは、日本介護食品協議会がユニバーサルデザインフード（とろみ調整食品）に統一表示をすすめている「とろみ表現の目安」<sup>17)</sup>（図1）を基準とした。尚、「とろみの目安」とは、とろみの付き具合を「かたさ」という力学特性で分けけたものである。

また、各とろみ剤で定められている使用量の目安を参考に、フレンチドレッシング状、ポタージュ状を「薄い」とろみ、とんかつソース状を「中間」とろみ、とんかつソース状以上の表現（ケチャップ状、ジャム状、マッシュポテト状、ムース状）を「濃い」とろみと分けけし、とろみ調整食品各種におけるかたさの基準値（表1）とすることにした。とんかつソース状というとろみのイメージ表現が無い製品に関しては、使用量の目安と表現よりとんかつソース状に類似するとろみの状態を考慮し、とろみの「中間」と分けけた。具体的には、ムースアップ®に関しては6~7gの下限値である6gを採用した。また、トロメリン®顆粒に関してははちみつ状を、トロミクリア®に関してはヨーグルトをとんかつソース状に類似するかたさであるとみなし、「中間」と分けけた。

### ユニバーサルデザインフード とろみの目安





とろみの強さ	++++	+++	++	+
とろみのイメージ	フレンチドレッシング状	とんかつソース状	ケチャップ状	マヨネーズ状
イメージ図				
使用量の目安	← 1g →		← 2g →	
				← 3g →

図1 「とろみ表現の目安」（日本介護食品協議会：一部抜粋）

表1 「とろみ調整食品各種におけるかたさの基準値」

とろみ調整食品各種	とろみの強さ		
	薄い	中間	濃い
ムースアップ	規定なし	6～7g (はちみつ状・ マヨネーズ状)	8～10 g (ムース状・ マッシュポテト状)
トロメリン顆粒	2.4g(ポタージュ状)	4.7g(はちみつ状)	7.1g(ジャム状)
トロミアップエース	0.5g(フレンチ ドレッシング状)	2.0g(とんかつソース状)	規定なし
ハイトロミール	規定なし	1.5g(とんかつソース状)	2.2 g (ケチャップ状)
つるりんこ Quickly	1.0g	2.0g	3.0g
トロメイク SP	1.0g(フレンチ ドレッシング状)	2.0g(とんかつソース状)	3.0g(ケチャップ状)
トロミクリア	1.3g(ポタージュ状)	2.0g(ヨーグルト)	規定なし

## 2) 粘度測定

各とろみ剤の使用方法に準拠して、常温（15～25℃）の水・お茶に表1の中間のかたさ相当のとろみ剤を加え、30秒間攪拌した。攪拌後、5分間静置した試料を学会分類2021（とろみ）<sup>14)</sup> で定められている2種類の粘度測定方法として、Line Spread Test（以下、LST）およびシリンジテストを行った。LST、シリンジテストの結果は、表2におけるとろみの段階の基準に則り、評価を行うこととした。

### 【Line Spread Test (LST)】

LSTの方法は、学会分類2021（とろみ）に準じて行った。測定には目盛りのついたLST用プラスチック測定板および金属製リング（内径30mm、容量20ml）（サラヤ株式会社）を用いた。測定板の中央にリングを置き、試料を20ml注入し、試料注入後は、リング内での液体流動を止めるため、30秒間待ち、垂直に持ち上げた。その後試料の広がり到達距離を6点読み取り、3回測定した平均値をLST値とした。試料の温度は常温（15～25℃）とした。

### 【シリンジテスト】

シリンジテストの方法は、学会分類2021（とろみ）に準じて行った。測定には10mlのプラスチック製のシリンジ（テルモ社製）を使用し、押子（プランジャ）を取り、シリンジの先端を指で塞ぎ、試料を10mlの目盛りまで入れ、シリンジの先端を塞いでいた指を10秒間外し、液体を流出させた。10秒後、再びシリンジ先端を指で塞ぎ、残存している液体の量を測定した。各試料につき3回測定を行い、平均値を求めた。試料の温度は常温（15～25℃）とした。

表2 学会分類2021（とろみ）早見表<sup>14)</sup>

	段階1 薄いとろみ【Ⅲ-3 項】	段階2 中間のとろみ【Ⅲ-2 項】	段階3 濃いとろみ【Ⅲ-4 項】
英語表記	Mildly thick	Moderately thick	Extremely thick
性状の説明 (飲んだとき)	「drink」するという表現が適切なとろみの程度口に入れると口腔内に広がる液体の種類・味や温度によっては、とろみが付いていることがあまり気にならない場合もある飲み込む際に大きな力を要しないストローで容易に吸うことができる	明らかにとろみがあることを感じ、かつ「drink」するという表現が適切なとろみの程度口腔内での動態はゆっくりですぐには広がらない舌の上でまとめやすいストローで吸うのは抵抗がある	明らかにとろみが付いていて、まとまりがよい送り込むのに力が必要スプーンで「eat」という表現が適切なとろみの程度ストローで吸うことは困難
性状の説明 (見たとき)	スプーンを傾けるとすっと流れ落ちるフォークの歯の間から素早く流れ落ちるカップを傾け、流れ出た後には、うっすらと跡が残る程度の付着	スプーンを傾けるととろとろと流れるフォークの歯の間からゆっくりと流れ落ちるカップを傾け、流れ出た後には、全体にコーティングしたように付着	スプーンを傾けても、形状がある程度保たれ、流れにくいフォークの歯の間から流れ出ないカップを傾けても流れ出ない(ゆっくりと塊となって落ちる)
粘度 (mPa・s) 【Ⅲ-5 項】	50-150	150-300	300-500
LST 値 (mm) 【Ⅲ-6 項】	36-43	32-36	30-32
シリンジ法による 残留量 (ml) 【Ⅲ-7 項】	2.2-7.0	7.0-9.5	9.5-10.0

### 3. 結果

各とろみ剤において溶媒に中間のかたさ相当の量を添加したが、そのとろみ段階は世代ごとにおいてばらつきがみられた。第一世代のとろみ剤におけるLST値、シリンジの残留量ととろみ段階の評価比較を表3に示した。ムースアップ®では、LST値が中間、シリンジ残留量が濃い、トロメリン®顆粒では、LST値が薄い、シリンジ残留量が中間と評価された。次に、第二世代のとろみ剤におけるLST値、シリンジ残留量ととろみ段階の評価比較を表4に示した。トロミアップエース®では、LST値が薄い、シリンジ残留量が中間、ハイトロミール®では双方ともに薄いと評価された。また、第三世代のとろみ剤におけるLST値、シリンジ残留量ととろみ段階の評価比較を表5に示した。つるりんこQuickly®、トロメイクSP®、トロミクリア®においては溶媒によって差がみられた。水においては、トロミクリア®のLST値以外は中間と評価されたが、お茶においては、LST値が3種すべてにおいて薄いと評価され、シリンジ残留量がつるりんこQuickly®とトロミクリア®は中間、トロメイクSP®は薄いと評価された。



表3 第一世代のとりみ剤におけるLST値、シリンジの残留量ととりみ段階の評価比較

使用飲料	とりみ剤の世代	第一世代	
	とりみ剤の種類	ムースアップ <sup>o</sup>	トロメリン顆粒
水	LST値(とりみ段階)	33(中間)	42.2(薄い)
	シリンジ残留量(とりみ段階)	9.6(濃い)	9.4(中間)
お茶	LST値(とりみ段階)	32.2(中間)	43.7(薄い)
	シリンジ残留量(とりみ段階)	9.8(濃い)	7.6(中間)

表4 第二世代のとりみ剤におけるLST値、シリンジの残留量ととりみ段階の評価比較

使用飲料	とりみの世代	第二世代	
	とりみ剤の種類	トロミアップエース	ハイトロミール
水	LST値(とりみの段階)	36.2(薄い)	43(薄い)
	シリンジ残留量(とりみの段階)	9.4(中間)	6.4(薄い)
お茶	LST値(とりみの段階)	36.6(薄い)	40.4(薄い)
	シリンジ残留量(とりみの段階)	9.4(中間)	6(薄い)

表5 第三世代のとりみ剤におけるLST値、シリンジの残留量ととりみ段階の評価比較

使用飲料	とりみ剤の世代	第三世代		
	とりみ剤の種類	つるりんこQuickly	トロメイクSP	トロミクリア
水	LST値(とりみ段階)	35(中間)	34.4(中間)	36.2(薄い)
	シリンジ残留量(とりみ段階)	8(中間)	8.8(中間)	9.4(中間)
お茶	LST値(とりみ段階)	37.3(薄い)	38.2(薄い)	38.5(薄い)
	シリンジ残留量(とりみ段階)	9.4(中間)	9.6(薄い)	9(中間)

#### 4. 考察

とろみ調整食品を含めたえん下困難者用食品の指標として、厚生労働省が示したえん下困難者用許可基準<sup>18)</sup>や、日本介護食品協議会が示したユニバーサルデザインフードの規定<sup>19)</sup>がある。これらのえん下困難者用食品の規格として、硬さ、付着性、凝集性の3種の物性規格が定められているが、粘度規格は、ユニバーサルデザインフードの規格2区分のみ定められている<sup>20)</sup>。本研究において、第一世代、第二世代、第三世代の各とろみ剤において中間のかたさ相当の量を溶媒に添加したが、とろみ段階は世代ごとにおいてばらつきがみられた。特に、第一世代、第二世代のとろみ剤において、LST値、シリンジ残留量の結果に差異がみられ、第二世代のハイトロミール以外では、LST値よりもシリンジ残留量の方が1つ上のとろみ段階（すなわち、薄い→中間、中間→濃い）を示していた。これは、「中間」のとろみに相当する添加量である“とんかつソース状”というとろみのイメージ表現が無い製品に関しては、使用量の目安と表現より“とんかつソース状”に類似するとろみの状態を考慮し、“はちみつ状”、“マヨネーズ状”、“ヨーグルト状”といったとろみのイメージ表現を採用したことから、「中間」のとろみの量よりも実際には多い添加量であったため、とろみ段階に差異が生じたと推察された。各製品の使用の目安として、とろみ調整食品を添加した後の粘性状態を表す一般的な表現方法として「ポタージュ状」や「ジャム状」など、粘度のある食材を目安として用いているが、中村らは、ポタージュやジャムには様々な物性の製品が存在することから、各目安について一定の定義や共通認識があるとは言い難い状況にあると指摘している<sup>21)</sup>。日本介護食品協議会においては、多くの利用者が戸惑うことなく比較・参照できるようなとろみ表現の表示方法を提案しており、客観的な力学的測定法を用いて最適なモデル食品の選定を行い「とろみ表現の目安」の統一表示を進めている<sup>19)</sup>が、すべてのとろみ剤において適応されているわけではない。そのため、本研究のように「中間」のとろみとして、とんかつソース状以外のイメージ表現や添加量を採用する際には、標準化するのが難しく、注意が必要であると考えられた。また、佐藤らは、シリンジテストに関して、試料の粘度やシリンジ形状が関係し、高粘度における一部試料において矛盾が生じており、今後検討の余地があるものの、薄いとろみに関しては、異なる溶媒であっても粘度の分類に矛盾がない点において、とろみ液の簡易評価法としてLSTよりも優れている可能性について報告している<sup>22)</sup>。デンプンが主原料である第一世代のとろみ剤は、加熱で容易に糊化し、素早く粘度が付く半面、添加量を多く要することや、時間の経過とともに固くなるなどの特徴がある<sup>23)</sup>。グァーガムが主原料である第二世代のとろみ剤は、少ない添加量で粘度がつき、低粘度でベタつくが、高粘度でまとまりやすいなど、安定するまでに時間を要する特徴がある<sup>23)</sup>。これらの特徴より、第一世代、第二世代のとろみ剤の大半においてLST値よりもシリンジ残留量の方が1つ上のとろみ段階を示していた理由として、添加後の経時的変化によるものと考えられた。そのため、実験方法として、添加時の攪拌回数の設定や、インキュベータによる溶媒温度の統一、室温の調整など各とろみ剤添加時の環境要因を一律に整えることによって改善されることが考えられた。

第三世代のとろみ剤では、3種すべてのとろみ剤において溶媒によって差がみられた。水においては、トロミクリア®のLST値以外は中間と評価されたが、お茶においては、LST値が3種すべてに関して薄いと評価され、シリンジ残留量がつるりんこQuickly®とトロミクリア®は中間、トロメイクSP®は薄いと評価された。先述した通り、トロミクリア®のとろみのイメージ表現はヨーグルト状を中間の類似表現として採用したため、中間の添加量として適切ではなかった可能性があると考えられた。また、第三世代のとろみ剤は、温度や酵素に関わらずとろみが安定しやすく、ベタつきが少ないことや、第二世代と比べて、添加後粘度が安定するまでの時間が短いという特徴があり<sup>23)</sup>、他世代と比較して液体の流れる速度勾配が上昇するほど、徐々に粘度が低下し、一方で流れる速度勾配が低下すると粘度が上昇する性質（擬塑性流動）がある<sup>24)</sup>。すなわち、LSTの測定の際には、速度勾配が小さい静置状態のため粘度が高く安定するが、シリンジテストの際には、速度勾配が大きくなることで粘度が低下し流れやすくなるため、シリンジテスト時の筒先を指でふさぐ実験者の手技に影響を与えると考える。よって、各とろみ剤の特徴を理解した上で、試料作製を行うとともに、実験技術の一定化を図ることが必要だと考えられた。



## 5. 結論

第一世代、第二世代、第三世代それぞれのとろみ剤を用いて、学会分類2021（とろみ）の基準が第三世代以外のとろみ剤にも有効かどうかLST、シリンジ法の双方の値を比較し、検討を行った。その結果、各世代における、中間のかたさ相当のとろみ段階においてばらつきがみられた。第一世代、第二世代のとろみ剤の大半においてLST値よりもシリンジ残留量の方が1つ上のとろみ段階を示し、第三世代のとろみ剤では、3種すべてのとろみ剤において溶媒によって差がみられた。このことから、「中間」のとろみとして、とんかつソース状以外のイメージ表現や添加量を採用する際には、添加量が過多にならないように注意が必要であると考えられた。また、実験方法として、添加時の攪拌回数の設定や、インキュベータによる溶媒温度の統一、室温の調整など各とろみ剤添加時の環境要因を一律に整えることにより、溶媒の経時的変化が改善されることが考えられた。学会分類2021（とろみ）の基準を用いて、第一世代、第二世代、第三世代のとろみ剤を評価する場合は、各とろみ剤の特徴を理解した上で、試料作製を行うとともに、実験技術の一定化を図ることが重要である。

## 参考文献

- 1) 大類 孝：超高齢社会における誤嚥性肺炎の現状，日本老年医学会雑誌，50（4）：2013.
- 2) 厚生労働省 令和3年（2021）人口動態統計月報年計（概数）の概況<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai21/index.html>（2022年10月28日取得）
- 3) 2.高齢化に伴い増加する疾患への対応について 平成28年6月15日第2回医療計画の見直し等に関する検討会資料2
- 4) 米山 武義，鴨田 博司：口腔ケアと誤嚥性肺炎予防，老年歯学，16（1）：3-13，2014.
- 5) 株式会社 明治：栄養ケア倶楽部栄養ケア情報vol.2脱水予防のための嚥下〔えんげ〕機能の観察記.<https://www.meiji.co.jp/meiji-eiyoucare/knowledge/column/>..（2022年10月28日取得）
- 6) 佐藤 友美，山田 奈津美：とろみ，IRYO，68（1）：30-34，2014.
- 7) 上羽 瑠美：「広く見て，先を読み，前を向いて，人を治す手伝いをする」～嚥下障害診療を通して～嚥下障害と「とろみ」，頭頸部外科，27（2）：145-150，2017.
- 8) 船見 孝博，堤之 達也，岸本 一宏：とろみ調整食品や介護食品に使用されている増粘剤およびゲル化剤，日本調理科学会誌，39（3）：233-239，2006.
- 9) 出戸 綾子，江頭 文江，柏下 淳：病院・施設における市販トロミ調整食品の使用状況，県立広島大学人間文化学部紀要，3：33-42，2008.
- 10) 出戸 綾子，江頭 文江，柏下 淳：キサンタンガム系の市販とろみ調整食品の使用方法に関する研究—液体に添加する場合—，日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌，12（3）：197-206，2008.
- 11) 藤島 一郎：ナースのための摂食・嚥下障害ガイドブック，中央法規出版株式会社，東京，94-113，182-191，2006
- 12) Mann LL, Wong K: Development of an objective method for assessing viscosity of formulated foods and beverages for the dysphagic diet, J Am Diet Assoc, 96: 585-588, 1996.
- 13) 大前 由紀雄：高齢者の嚥下障害の特徴，音声言語医学，54：167-173，2013.
- 14) 栢下 淳，藤島 一郎，藤谷 順子，他：日本摂食嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2021，日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌，25（2）：135-149，2021.
- 15) 山縣 誉志江，栢下 淳：性質の異なるとろみを使用した学会分類 2013（とろみ）の検証，日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌，19（2）：109-116，2015.
- 16) 宇山 理紗，藤谷 順子，大越 ひろ，他：とろみ液の官能評価による分類—粘度および Line Spread Test 値の範囲設定—，日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌，18（1）：13-21，2014.
- 17) 日本介護食品協議会コーナー，缶詰時報，89（9）：34-36.,
- 18) 厚生労働省 資料2-11特別用途食品の許可基準等，

- 19) 日本介護食品協議会HP. <https://www.udf.jp/outline> (2022年10月28日取得)
- 20) 石原 三妃, 中村 美紀, 古越 理恵, 他: とろみ溶液調製における粘性の評価, 日本官能評価学会誌, 18 (1): 23-31, 2014.
- 21) 中村 愛美, 吉田 智, 西郊 靖子, 他: 食材の物性に及ぼす影響から見た市販とろみ 調整食品の分類, 栄養学雑誌, 70 (1): 59-70, 2012.
- 22) 佐藤 光絵, 山縣 誉志江, 栢下 淳: とろみ液の簡易評価法としてのシリンジテストの検証, 日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌, 25 (2): 102-113, 2021.
- 23) 上羽 瑠美: 見える! わかる! 摂食嚥下のすべて改訂第2版, 学研プラス, 東京, 2022, 8-319
- 24) 食品開発ラボ: キサンタンガムとは～基礎から徹底解説<https://shokulab.unitecfoods.co.jp/article/detail16> (2022年10月28日取得)