

要食事介護者向けアイスクリームのとろみの評価

樹山 敦子

要 約

アイスクリームは冷たく滑らかな舌触りから、食欲減退時にも好まれる食品の一つであり、その栄養価の高さから低栄養状態の改善に用いられることが多い。しかし、室温で溶けやすく、嚥下機能低下者では誤嚥の危険性が伴いやすく、喫食に時間を要する場合には食べる楽しみが減ってしまうことが難点である。そこで考案した室温においても液状化せず、口腔内の温度によりゆっくりと溶解する『要食事介護者向けアイスクリーム』の物性について、嚥下調整食分類に基づきとろみの評価を行った。Line Spread Test による LST 値でのとろみの評価と室温静置での形状変化の観察より、アイスクリームに 0.5% 以上の濃度でゼラチンを添加することで室温約 25℃ に 30 分間においても液状化がみられず固形を保ち、口腔内で溶解した際に「薄いとろみ」を保つことが示された。また、室温に 30 分間静置後のアイスクリームの温度は 0℃ 以下を保っていた。以上の結果より、要食事介護者向けアイスクリームはゼラチン濃度 0.5% を基準に、喫食者の嚥下機能に応じてゼラチンを増減することで、食介助を必要とする場合に広く活用できる可能性が見いだせた。

キーワード：嚥下機能, 介護食, LST 値, アイスクリーム

(受付日：2022 年 11 月 15 日 採択日：2022 年 12 月 16 日)

I. 緒論

慢性的な低栄養状態に陥る身体的要因には、摂食嚥下機能の低下、姿勢の保持や食べ物を口に運ぶ動作に必要な筋力の低下、口腔状態の不全などがあげられる。これらの問題を抱える場合には、個々人の機能に合わせて栄養補給経路を検討し、栄養状態の改善が図られるが、腸管の廃用萎縮を防ぐためにも経腸での栄養補給が考慮される。本来、「口から食べる」ことが最も生理的であり、生きる活力を維持する上で大きな意味をもつ。そのため、特に食介護の現場では、例え少量であっても可能な限り口から食べることを継続する努力がなされている。

アイスクリームは冷たく滑らかな舌触りから、食欲減退時にも好まれる食品の一つであり、その栄養価の高さから低栄養状態の改善に用いられることが多い。また、アイスクリームは、抗不安作用や免疫機能を向上することが確認

されている^{1,2)}。しかし、室温に置くと溶けて液状になる特性から、嚥下機能が低下している場合には誤嚥の危険性が伴いやすく、喫食に時間を要する場合にはアイスクリームとしての形状が保たれず、食べる楽しみが減ってしまうことが難点である。そこで、嚥下機能の低下や喫食に時間を要する場合においても、エネルギー量を確保しつつ、アイスクリームを食べる楽しみを提供することを目的として、室温においても液状化せず、口腔内の温度によりゆっくりと溶解する『要食事介護者向けアイスクリーム』を考案した。

一般に、摂食嚥下機能のレベルに対応するために形態を調整した食事を嚥下調整食といい、日本摂食嚥下リハビリテーション学会により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 とする) として、固形物は嚥下訓練食品ならびに嚥下調整食としての形態、液体はとろみの区分が示されている³⁾。学会分類 2021 によると、コード 1 の嚥下調整食 1j の形態は、「均質で、付着性、凝集性、かたさ、離水に配慮したゼリー・プリン・ムース状のもの」で、その特色は「口腔外で既に適切な食塊状となっている (少量をすくってそのまま丸呑み可能)、送り込む際に多少意識して口蓋に舌を押しつける必

京都女子大学家政学部食物栄養学科 臨床栄養学研究室
連絡先 京都府京都市東山区今熊野北日吉町 35 番地
電話番号：075-531-7120
Fax：075-531-7146
E-mail：kiyamaat@kyoto-wu.ac.jp

要がある」とされている。考案した要食事介護者向けアイスクリームは、概ねこの嚥下調整食 1j の形態と特色に該当するが、喫食の際には、口腔の温度によって緩やかに溶解し、とろみのついた液状に変化する。そのため、要食事介護者向けアイスクリームの嚥下調整食としての区分評価においては、固形物としてではなく、液体としてとろみの評価が必要といえる。今回、要食事介護者向けアイスクリームのとろみの評価のため、凝固剤であるゼラチン濃度を変えたアイスクリームを調製し、ラインスプレッドテスト (Line Spread Test; LST) を用いてとろみの評価をするとともに、要食事介護者向けアイスクリームを室温約 25℃ に 30 分間静置した際の形状と温度変化を観察した。

II. 方法

1. アイスクリームの調製

要食事介護者向けアイスクリームの調製には、特選北海道純生クリーム 35 (タカナシ乳業株式会社) 200 ml, 卵黄 60 g, 上白糖 40 g, クックゼラチン™ (森永製菓株式会社), バニラオイル (共立食品株式会社) 7 g, 水 40 ml を使用した。凝固剤のゼラチンは、0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7% となるよう添加した。卵黄に上白糖の 3/4 量を加えて白くなるまで擦り合わせ、生クリーム 1/2 量, 水で膨潤させたゼラチン, バニラオイルを加え、緩やかな沸騰水で湯煎しながら混和し、75℃ に至って 1 分以上持続加熱後に 10℃ 以下まで急冷した。残りの上白糖を加えた生クリームを泡立てたホイップクリームを加えて全体を混ぜ合わせた後、食品用ポリエチレンテレフタレート製カップ容器に 1 食分相当として 50 g ずつ分注し、-30℃ で凍結保存した。アイスクリームの栄養価は 1 カップ 50 g あたり、172 kcal, たんぱく質 1.9 g, 脂質 14.1 g, 糖質 9.4 g である (ゼラチン濃度 0.5% の場合、日本食品成分表第 8 訂に基づいて算出)。

2. とろみ評価用試料の調製と LST 値測定およびとろみの判定

口腔内でのアイスクリームの溶解時の状態を再現するため、ゼラチン 0.5% の要食事介護者向けアイスクリームを 2 g (小さじで薄くアイスクリームをすくい取った時のおよその重量より決定) 口に含み、飲み込みの直前にコニカルチューブに出した重量より、唾液分泌量を推定した。唾液分泌量推定の為の試料採取は、40 歳代と 70 歳代の健常者 2 名が 5 日間に分けて行った。

各ゼラチン濃度の要食事介護者向けアイスクリームに唾液分泌量に相当する水を加え、攪拌して液体状にしたものをとろみ評価用試料とした。アイスクリームを口に含んだ時の温度変化より、とろみ評価用試料を 0℃, 5℃, 10℃,

15℃ とした時の LST 値をサラヤ簡単とろみ測定板 (サラヤ株式会社) を用いて測定した。1 回の LST 値の測定は、水平な台に置いた測定板に描かれた同心円の中心に内径 30 mm のステンレス製リングを置き、試料をリングのすり切り一杯まで入れて 30 秒間静置の後、リングを垂直に持ち上げて 30 秒後の溶液の広がり距離を測定板上に記された等間隔の 6 点で測定し、6 点の測定値の平均をその測定での LST 値とする。各試料は温度条件ごとに 6 回ずつ測定した LST 値の平均値より、学会分類 2021 に基づき LST 値が 43-36 mm のときを「薄いとろみ」、36-32 mm を「中間のとろみ」、32-30 mm を「濃いとろみ」と評価した。

3. 統計処理

各条件での LST 値の統計処理には、IBM SPSS Statistics 24 (日本 IBM 社) を使用した。同じゼラチン濃度試料での温度別 LST 値の比較では、Shapiro-wilk 検定の結果、正規性の認められた 0.3%, 0.5% は反復測定による一元配置分散分析、いずれかの温度条件において正規性が認められなかった 0.4%, 0.6%, 0.7% は friedman 法にて検定の後、Bonferroni 法による多重比較を行った。異なるゼラチン濃度試料の測定温度ごとの LST 値の比較は、Levene 検定により分散が同等でない場合は Welch の補正をおこない、分散の場合は Tukey 法、不当分散の場合は Games-Howell 法により検定した。各検定での有意水準は 5% 未満 (両側検定) とした。

4. 形状変化の観察と温度測定

要食事介護者向けアイスクリーム 50 g と市販品アイスクリーム (材料: クリーム (生乳), 脱脂濃縮乳, 砂糖, 卵黄, バニラ香料) 50 g を同じ規格の皿で室温約 25℃ に静置し、形状の変化を写真撮影した。アイスクリームの温度測定は、カップ容器に入ったアイスクリームの中心部と容器に接する辺縁部の 2 か所にデジタル温度計のプロープを刺し、30 秒ごとの温度を測定した。

III. 結果

1. 唾液分泌量とゼラチン濃度別測定温度条件間の比較

ゼラチン濃度 0.5% のアイスクリーム 2 g を口に含んだ時、飲み込みまでの唾液分泌量は 0.64 ± 0.17 ml (Mean \pm SD, $n = 10$) であったことから、各ゼラチン濃度のアイスクリーム 100 g に水 32 ml を混和して液体状にしたとろみ評価用試料を調製した。小型デジタル温度計のプロープ口腔内に取り付けて 0.5% のアイスクリーム 2 g を口に含んだ時、アイスクリームが完全に液状になっている部分は 10℃ ~ 15℃ の間、溶けていて冷たさを感じる部分で 5℃ ~ 10℃, やや

塊で残っている部分は0℃～5℃であったことから、試料温度を0℃、5℃、10℃、15℃としてLST値を測定した。

ゼラチン濃度が0.3%のアイスクリームでは15℃（LST値43.57 ± 0.89 mm, Mean ± SE）、0.4%では10℃と15℃（LST値43.13 ± 0.66 mm, 43.17 ± 0.59 mm）が「薄いとろみ」よりもさらにとろみが薄いと評価された。ゼラチン濃度0.7%のアイスクリームの0℃（LST値32.72 ± 0.73）のみ「中間のとろみ」であった。これら以外のLST値は、いずれも「薄いとろみ」の範囲であった。

ゼラチン濃度別に測定温度ごとのLST値について、

0.3%、0.5%のアイスクリームでは反復測定による一元配置分析を行った結果、0.5%において温度条件間に差が認められた。0.4%、0.6%、0.7%のアイスクリームでは等分散でないと判断される温度条件が含まれていたため、Friedman検定を行った結果、0.7%で温度条件間に差が認められた（表1）。温度条件間での差が認められた0.5%と0.7%のLST値について、Bonferroni法による多重比較検定を行った結果、0.5%と0.7%ともに0℃のLST値に対して5℃、10℃、15℃との間に差が認められた（表2）。

表1 ゼラチン濃度別LST値の比較

	温度 (°C)	LST (mm)	Shapiro-Wilk		Mauchly の球面性		分散分析			Friedman 漸近有意確率
			自由度	有意確率	自由度	有意確率	自由度	F 値	有意確率	
0.3%	0	42.20 ± 0.76	6	0.593						
	5	42.07 ± 0.10	6	0.459						
	10	42.35 ± 0.44	6	0.689	5	0.062	3	2.105	0.143	—
	15	43.57 ± 0.89	6	0.114						
0.4%	0	41.60 ± 0.27	6	0.301						
	5	42.45 ± 0.27	6	0.190						
	10	43.13 ± 0.66	6	0.102	—	—	—	—	—	0.109
	15	43.17 ± 0.59	6	0.036*						
0.5%	0	37.28 ± 0.15	6	0.386						
	5	41.97 ± 0.18	6	0.519						
	10	42.85 ± 0.53	6	0.053	5	0.495	3	53.812	< 0.001*	—
	15	42.35 ± 0.41	6	0.855						
0.6%	0	39.65 ± 0.26	6	0.161						
	5	39.95 ± 0.19	6	0.101						
	10	40.05 ± 0.42	6	0.003*	—	—	—	—	—	0.639
	15	39.80 ± 0.17	6	0.845						
0.7%	0	32.72 ± 0.73	6	0.641						
	5	38.35 ± 0.40	6	0.483						
	10	39.22 ± 0.25	6	0.007*	—	—	—	—	—	0.001*
	15	40.00 ± 0.23	6	0.784						

Mean ± SE * < 0.05

表2 ゼラチン濃度別測定温度条件間の比較結果[†]

	比較群 (°C)		LST 平均値差 (mm)	有意確率	95%平均差 信頼区間	
	a	b			下限	上限
0.5%	5	0	4.683	< 0.001	3.513	5.854
	10	0	5.567	< 0.001	3.553	7.580
	15	0	5.067	< 0.001	3.146	6.987
0.7%	5	0	5.633	0.006	2.129	9.183
	10	0	6.500	0.002	3.305	9.695
	15	0	7.283	0.003	3.344	11.222

[†] Bonferroni 法による多重比較検定で有意差のみられた群間の結果を示した。

2. 測定温度条件別の比較

測定温度別に異なるゼラチン濃度のアイスクリーム間で多重比較を行った結果を表3に示した。0℃の比較はGames-Howell法で、5℃、10℃、15℃はTukey法で検定した。

0℃では0.3%は0.5%と0.7%に対して、0.4%は0.5%、0.6%、0.7%に対して、0.5%は0.7%、0.6%は0.5%と0.7%に対して差が認められた。5℃では0.3%、0.4%、0.5%が0.6%、0.7%に対して差が認められ、0.6%は0.7%と差が認められた。10℃、15℃では0.3%、0.4%、0.5%のいずれも0.6%と0.7%に対して差が認められ、0.7%はいずれの温度においても他のゼラチン濃度に比べてLST値が小さく、0.6%は0℃を除いて他のゼラチン濃度よりもLST値が小さいことが示された。

3. アイスクリームの形状変化

市販品アイスクリーム50gと各ゼラチン濃度のアイスク

リーム50gをそれぞれ同じ規格の皿に置き、室温24.8±0.3℃でアイスクリームの静置後1分から30分まで形状の変化を観察した（写真1）。

ゼラチン濃度0.3%と0.4%のアイスクリームでは静置後より皿に接した部分から溶けが生じ、30分後はどちらも形はあるものの、0.3%のアイスクリームでは辺縁部に近い部分はほぼ溶解して元の形からは崩れており、0.4%のアイスクリームは0.3%に比べて元の形は保たれているが、0.5%以上のアイスクリームとは異なり、辺縁部から中心に向けて軟化し、液状化しかけている部分の割合が多く見られた。0.5%以上のアイスクリームではアイスクリーム表面は解凍していたが、液状化は認められず、30分後の断面の観察では、ゼラチン濃度が増すほど、軟化している部分が少なく、硬さのあるムース状であった。

表3 測定温度別LST値の比較結果[†]

温度 (℃)	比較群 (%)		LST 平均値の差 (mm)	有意確率	95%平均差信頼区間	
	a	b	a-b		下限	上限
0	0.3	0.5	4.917	0.006	1.900	7.933
		0.7	9.483	< 0.001	6.003	12.963
	0.4	0.5	4.317	< 0.001	3.251	5.382
		0.6	1.950	0.003	0.711	3.190
	0.5	0.7	8.883	< 0.001	5.994	11.773
		0.6	0.7	4.567	0.007	1.647
5	0.3	0.5	2.367	< 0.001	1.316	3.417
		0.7	6.933	0.001	4.043	9.823
	0.4	0.6	2.117	< 0.001	1.069	3.165
		0.7	3.717	< 0.001	2.669	4.765
	0.5	0.6	2.500	< 0.001	1.452	3.548
		0.7	4.100	< 0.001	3.052	5.148
10	0.3	0.6	2.017	< 0.001	0.969	3.065
		0.7	3.617	< 0.001	2.569	4.665
	0.4	0.6	1.600	0.001	0.552	2.648
		0.7	2.600	0.006	0.612	4.588
	0.5	0.6	3.433	< 0.001	1.445	5.421
		0.7	3.083	0.001	1.095	5.071
15	0.3	0.6	3.917	< 0.001	1.929	5.905
		0.7	2.800	0.003	0.812	4.788
	0.4	0.6	3.633	< 0.001	1.645	5.621
		0.7	3.767	< 0.001	1.575	5.958
	0.5	0.6	3.567	0.001	1.375	5.758
		0.7	3.367	0.001	1.175	5.558
0.6	0.6	3.167	0.002	0.975	5.358	
	0.7	2.550	0.017	0.359	4.742	
0.7	0.6	2.350	0.031	0.159	4.542	

[†] 0℃はGames-Howell法、5℃、10℃、15℃はTukey法による多重比較検定で有意差のみられた群間の結果を示した。

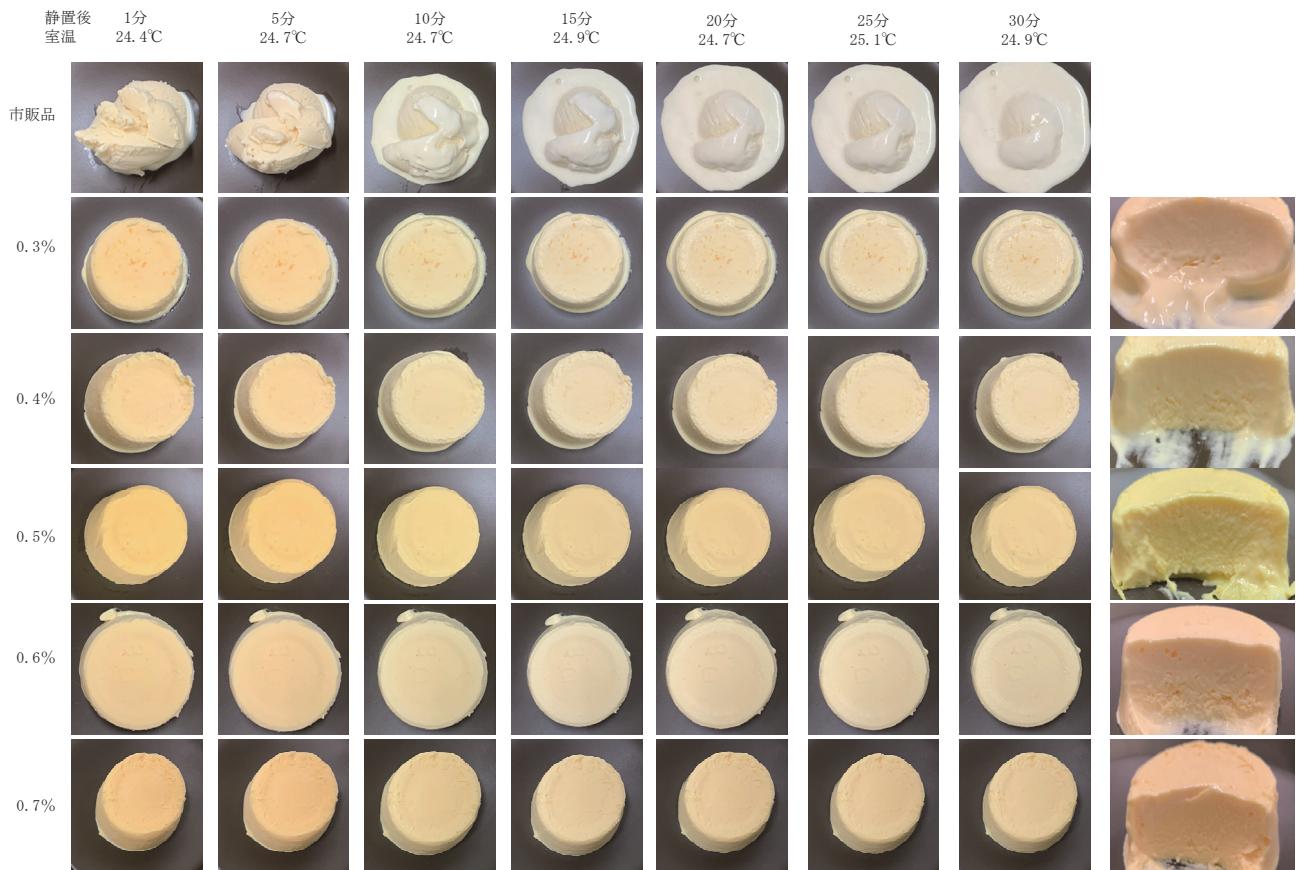


写真1 アイスクリームの形状変化

市販品アイスクリームとゼラチン濃度0.3%、0.4%、0.5%、0.6%、0.7%の要食事介護者向けアイスクリーム50gずつを室温24.8±0.3℃で30分間静置し、形状の変化を観察した。
右端：静置後30分時点のアイスクリームの断面。

4. アイスクリームの温度測定

アイスクリームの形状変化の観察結果より、溶解による液状化がみられず、ゼラチン濃度が一番低い0.5%のアイスクリームの温度変化について、カップ容器に入った状態の

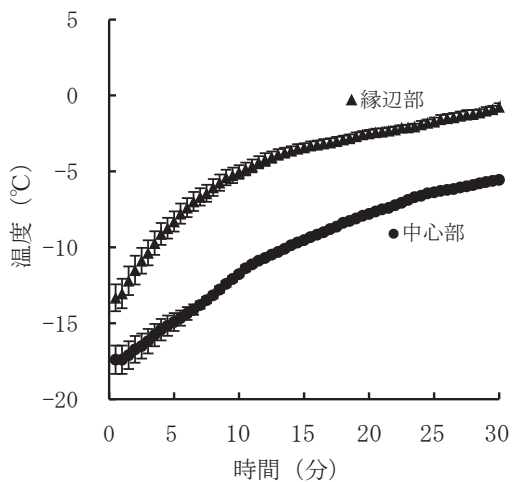


図1 アイスクリームの温度変化

カップ容器に入ったゼラチン濃度0.5%アイスクリームを室温24.7±0.2℃に静置し、中心部と縁辺部の温度変化をデジタル温度計で測定した (Mean ± SE, n = 5)。

アイスクリームの中心部とカップ辺縁部の温度を30秒ごとに30分間測定した(図1)。家庭用冷蔵庫の冷凍室(-19.6℃)より取り出した直後のアイスクリームの中心部は-17.4±0.9℃、辺縁部は-13.3±0.9℃で、30分後には中心部温度が-5.5±0.2℃、辺縁部が-0.6±0.2℃となった (Mean ± SE, n = 5)。また、アイスクリームの温度上昇幅は、中心部は30秒ごとに0.1~0.2℃、辺縁部ではおよそ15分後までは0.3~0.4℃で、その後は0.1~0.2℃であった。

IV. 考察

今回、筆者が考案した要食事介護者向けアイスクリームについてLST値によるとろみの評価を行った。0.3%のアイスクリームは15℃、0.4%のアイスクリームは10℃と15℃で「薄いとろみ」よりもとろみが薄く、0.7%のアイスクリームは0℃で「中間のとろみ」と評価された。また、これら以外の条件でのLST値は、全て「薄いとろみ」の基準範囲であった。学会分類2021によると、薄いとろみの性状として「口に入れると口腔内に広がる。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。フォークの刃の間からすばやく流れ落ちる」とされており、

中間のとろみの性状は「口腔内での動態はゆっくりですがには広がらない。舌の上でまとめやすい。ストローで吸うには抵抗がある。フォークの刃の間からゆっくりと流れ落ちる」とされている。嚥下機能が低下した場合、流動性の高い液体は咽頭部に素早く流れ込んでしまうために誤嚥を生じやすいことから、嚥下機能に応じてとろみの濃度を調整する必要がある。つまり、0.3%と0.4%のアイスクリームでは、口腔内で薄いとろみよりも流動性のある液体状になってしまうことが推察され、誤嚥が生じる可能性が高いと考えられる。学会分類2021においても薄すぎるとろみは推奨されていない。

ゼラチン濃度別に測定温度条件間で比較した結果、0.5%と0.7%のアイスクリームではそれぞれ0℃に対して5℃、10℃、15℃のLST値が有意に大きくなることが認められた。また、測定温度ごとにゼラチン濃度の異なるアイスクリームのLST値を比較した結果では、10℃と15℃では0.6%と0.7%が0.3~0.5%のアイスクリームに対して、5℃では0.7%のアイスクリームが0.3~0.6%のアイスクリームに対して、0.6%のアイスクリームは0.3~0.5%に対してLST値が小さく、差が認められた。これらの結果より、嚥下機能の低下がある場合には、0.5%濃度以上のゼラチンをアイスクリームに添加することで、室温で溶解して液状化することを防ぎ、かつ、口腔内で溶解した際にはとろみを保つことが可能だといえる。今回の結果では、ゼラチン濃度が増すにつれて液状化した時のとろみは強くなることが示されており、0.5% < 0.6% < 0.7%と口腔内の残存が増す可能性がある。

本研究の限界は、機械的な物性の測定結果と実際に嚥下調整食を喫食する人の状態の影響について、一つのモデル基準にて検討しているところにある。学会分類2021ではとろみの区分の基準はコーンプレート型回転粘度計を用いて、測定温度20℃、ずり速度50 s⁻¹における1分後の粘度測定した粘度を基本としており、その他の方法としてLST値やシリンジ法による評価が示されている。これらの方法は、いずれもキサンタンガムベースのとろみ剤でとろみをつけた試料での測定結果に基づいており、液体に含まれる成分やとろみ調整食品の種類によっては試飲することを推奨しているように、学会分類2021による粘度やLST値などの物性による客観的指標評価は絶対ではない。口腔の感覚は個人ごとに異なると考えることが自然であり、唾液分泌や嚥下機能の低下がある場合は、その違いはより大きくなるだろう。つまり、今回の検討では、健常者が2gの要食事介護者向けアイスクリームを口に含んだ際の唾液分泌量を0.64 mlと推定してとろみ評価用試料を調製しており、得られた結果は一つの判断指標とするべきである。よって、今

回の検討結果から、要食事介護者向けアイスクリームのゼラチン濃度は0.5%を目安の基準とし、喫食者の嚥下機能の状態に応じてゼラチン濃度を増減して調整することが望ましいといえる。

現在、嚥下調整食のとろみの評価法の基本とされているコーンプレート型粘度計では測定の温度条件は20℃とされており、本アイスクリームのように低温である食品の粘度測定は困難であることから、今回、要食事介護者向けアイスクリームのとろみの評価法にはLSTを用いた。しかし、本アイスクリームは細かな気泡を含んだ生クリームが主体であり、気泡の含有や分散の状態によっては流動性が異なることが考えられる⁴⁾。学会分類2021で示されているもう一つのとろみ評価法であるシリンジ法は、飲料の状態の影響を受けにくいとされている⁵⁾ことから、今後、シリンジ法によるとろみの評価も必要である。

すでに溶けないアイスクリームは数種類が市販されているが、それらは増粘剤や特殊な食品成分が添加されており、購入しての利用が前提である。対して、要食事介護者向けアイスクリームは自宅や病院・施設等で安価に作る事が出来ることを前提に考案しており、特別な材料ではなく一般に手に入りやすい食材とゼラチンを用いている点に新規性がある。

ゼラチンゼリーはある程度の嚥下力が維持されている場合には嚥下食として用いられるが、ゼラチンゼリーは熱や機械的攪拌によってゲルが崩壊しやすく、溶解温度が体温より低いために口腔内の温度で容易に溶解し液状化するため、嚥下機能のレベルによっては誤嚥のリスクが高まる。誤嚥リスクにつながる問題は溶解して液状化するまでの時間の速さと、液体の流動性である。この点において、アイスクリームのように凍結させる食品であれば、溶解温度に達するまでの時間を伸長することが出来る上、アイスクリームの主材料である生クリームと砂糖はゼラチンゲルの溶解温度を上昇させる^{6,7)}という特性を利用することで、要食事介護者アイスクリームは口腔温度で緩やかに溶解することを可能とした。

今回は食介護時に喫食者の疲労を考慮して、食事の切り上げの目安とされる30分間を条件に要食事介護者向けアイスクリームの状態と温度の変化の結果を示した。ゼラチン濃度が0.3%、0.4%のアイスクリームでは表面の一部が液状化したが、いずれのアイスクリームも市販品アイスクリームのように全体が液状化せず、形を保った。また、要食事介護者向けアイスクリームは攪拌しなければ形を保ち、柔らかなムース状になることをLST測定用試料作製の際に確認しており、喫食に時間がかかる場合でも液だれを心配せずに食介助することが可能である。加えて、室温約25℃に

30分間置いてもアイスクリームは0℃以下を保っており、アイスクリームの提供から喫食の準備に時間を要する場合や喫食自体に時間かかる場合においても、アイスクリームの特徴である冷たさを楽しんでもらえるのではないかと考える。

今回の結果より、要食事介護者向けアイスクリームはゼラチン濃度0.5%が基準として、喫食者の嚥下機能に応じてゼラチン濃度を増減することで、食介助の現場において広く利用していただくことが可能であると考え。本アイスクリームの利用により、食介助の要不要に関わらず、多くの方の食べる楽しみや食欲の回復、栄養状態の改善への一助になれば、何よりの幸いである。

謝辞

要食事介護者向けアイスクリームの考案において御力添え頂きました京都女子大学家政学部食物栄養学科卒業生の中村明子さん、三原澪花さん、風間咲希さん、岡美沙希さんに心より御礼申し上げます。

利益相反

本研究において利益相反に該当する事項はない。

文献

- 1) 山本 隆：食と健康，おいしさの要因とそのしくみ．野首孝祠編．pp.138-147 (2007)，大阪大学出版，大阪
- 2) Yamamoto, T., Sako, N., Maeda, S.: Effects of taste stimulation on beta-endorphin level in rat cerebrospinal fluid and plasma, *Physiol. Behav.*, 69, 345-350 (2000)
- 3) 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：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)
- 4) 中村愛美, 吉田智, 岩品有香ら：「とろみ」指標食材の物性の解析：Line Spread Test 法による「とろみ」の分類の適応と限界，日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌, 16 (2), 55-164 (2012)
- 5) 佐藤光絵, 山縣志誉子, 栢下淳：とろみ液の簡易評価法としてのシリジテストの検証，日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌, 25, 102-113 (2021)
- 6) 河村フジ子, 中島茂代, 森清美：ゼラチンゲルの特性におよぼす要因について (第1報)，家政学雑誌, 27, 329-334 (1976)
- 7) 河村フジ子：ゼラチンゾルとゲルの特性に関する要因について，食品の物性第7集, 11-22, 食品資材研究会 (1981)

Evaluation of the “thickness” of ice cream made for people who need dietary care

Atsuko Kiyama

Laboratory of Clinical Nutrition, Department of Food and Nutrition, Faculty of Home Economics, Kyoto Women's University

Abstract

Ice cream is one of the most popular foods for people with decreased appetite due to its cool and smooth texture, and is often used to improve low nutritional status due to its high nutritional value. However, ice cream is easy to dissolve at room temperature, and people with impaired swallowing function are at risk of aspiration, and if it takes time to eat, the enjoyment of eating ice cream is reduced. Therefore, we devised an “ice cream for people who need dietary care” that does not liquefy at room temperature and slowly melts in the mouth, and examined the “degree of thickness” of the ice cream.

As a result of the line spread test, when ice cream with 0.4% to 0.6% gelatin melted in the mouth, these were judged to be “mildly thick”. Ice cream to which gelatin was added by 0.5% or more remained solid without liquefying even after 30 minutes at a room temperature of about 25°C., and the temperature of the ice cream remained below 0°C.

These results suggest that this ice cream should be based on a gelatin concentration of 0.5%, and that it may be widely used when dietary assistance is required by increasing or decreasing the amount of gelatin added according to the swallowing function of the eater.

Key words: Swallowing function, Dietary care, The Line spread test, Ice cream