

粘着力測定器の作製

2年4組 山本 帆湊 2年4組 清水 遥
2年4組 松本 智香 2年4組 宮崎わかな
指導者 谷田美穂子

1 課題設定の理由

高齢者は嚥下機能の低下により、誤嚥を起こしやすい。割高である市販の嚥下食を毎食利用すると、経済的に大きな負担が強いられる。病院における嚥下食は専門家によって作られているため、一人一人に適切な嚥下食レベルのものが提供されるが、現段階では自宅で容易に嚥下食レベルを計測するのは難しい。適切な嚥下食レベルのものを病院外でも容易に利用できるようにするため、粘着力の測定基準が統一された測定器を作ることを目的とした。

2 仮説

各素材における嚥下食及び常食の滑りやすさを調査し、粘着力測定に最適な素材を選定することにより、既存のとりみ測定板の有する機能に加え、粘度も測定可能な新たな測定器を作製できるのではないかと仮説を立てた。

3 実験・研究の方法

嚥下食ピラミッドに基づき、黄桃、卵焼き、ゆで卵、じゃがいも、おかゆ、肉じゃがを実験する食品として取り上げた。そして、それらをステンレス、アルミ、アクリル、銅の板に、一般に嚥下する時間とされる7秒間、定めた位置に食品を置いて角度の大きさを変えながら流した。

(1) 黄桃 嚥下食ピラミッド：レベル2

- ア 市販の黄桃缶 350 g をミキサーにかけペースト状にする。
- イ 125 g の水と 3.5 g のソフティアGを入れ、さらにミキサーで混ぜる。
- ウ 鍋に移し、焦げないように混ぜながら 80℃以上に加熱する。
- エ 冷蔵庫で約 1 時間冷やし固める。



図1 黄桃を測定する様子

(2) 卵焼き 嚥下食ピラミッド：レベル3

- ア 卵 50 g を調味料（塩 0.2 g 砂糖 1 g 薄口醤油 1 g）で味付けし、炒める。
- イ 分量の半量となるだし汁と、分量の 1.0%となるソフティアGを用意する。
- ウ 卵とだし汁をフードプロセッサーに入れ、滑らかになるまで攪拌する。
- エ 3 をミキサーに移し、ソフティアGを加え、全体が均一になるように攪拌する。
- オ 4 を鍋に移し、かき混ぜながら 80℃以上に加熱する。
- カ 型に流し込み、粗熱をとって冷蔵庫で冷やし固める。

(3) ゆで卵 嚥下食ピラミッド：レベル5

- ア 卵を水から茹で、沸騰後 8 分茹でる。
- イ 黄身をくりぬいて形を整える。

(4) じゃがいも 嚥下食ピラミッド：レベル5

- ア じゃがいも 1 個を 1 cm 角に切り、水小さじ 1 を加える。

イ ラップをして 500W で 5 分加熱する。

- ① 何も処理を施さない。
- ② じゃがいも 40 g に対し、市販のとろみエールを 10 g をまよわせる。
- ③ じゃがいも 40 g に対し、マヨネーズ 10 g をまよわせる。

※この実験では、食品に潤滑剤を付けた条件下での比較を目的としたため、他の実験と条件を統一していない。医療従事者へのインタビューを踏まえ、潤滑剤として市販のとろみ剤とマヨネーズを使用した。

(5) おかゆ 嚥下食ピラミッド：レベル 4

- ア 耐熱ボウルにご飯と水を入れ、ご飯粒をほぐしておく。
- イ ふんわりとラップをかけ、両端をあけ電子レンジに入れ 600W で 5 分加熱する。
- ウ 電子レンジから取り出し、ラップをぴったりとし 10 分程度蒸らす。

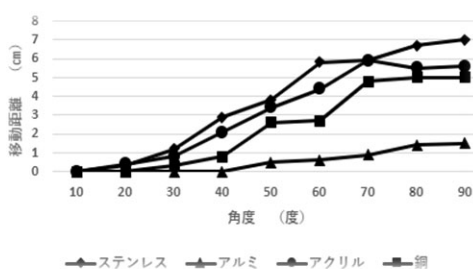
(6) 肉じゃが 嚥下食ピラミッド：レベル 4

- ア 市販のレトルト食品「キューピー やさしい献立 やわらかおかず 肉じゃが 80g」を表記時間通りに加熱する。

4 結果とまとめ

グラフより、4 種類のうち顕著に滑りやすさが表れている素材を最高評価の◎とし、それを基準として×△○◎の 4 段階で評価を行った。

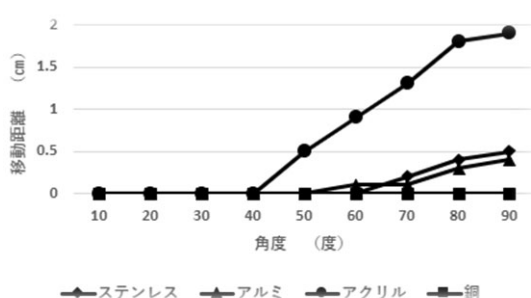
(1) 黄桃



- ステンレス◎
- アルミ△
- アクリル○
- 銅○

図 2 板の種類と角度の違いによる黄桃の移動距離

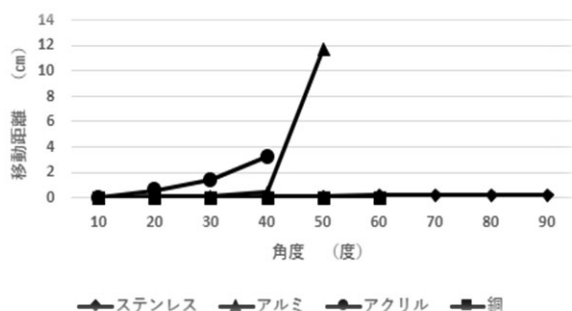
(2) 卵焼き



- ステンレス△
- アルミ△
- アクリル○
- 銅×

図 3 板の種類と角度の違いによる卵焼きの移動距離

(3) ゆで卵



- ステンレス×
- アルミ△
- アクリル○
- 銅×

図 4 は計測途中で落下。計測不可能だった。なめらかに滑らないため、ゆで卵は嚥下しにくい。

図 4 板の種類と角度の違いによるゆで卵の移動距離

(4) じゃがいも

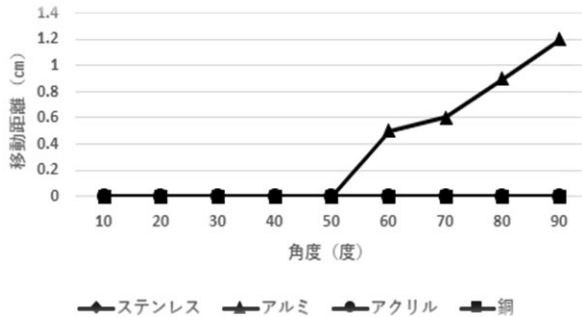


図5 板の種類と角度の違いによるじゃがいも①の移動距離

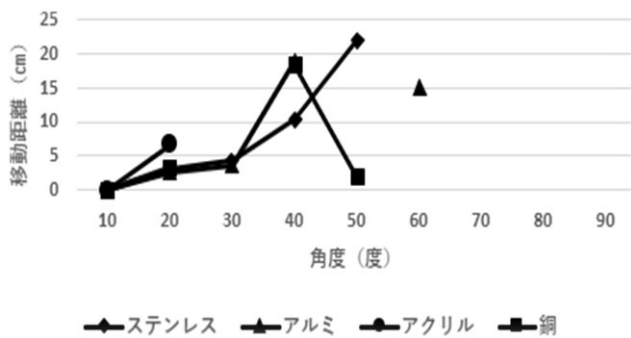


図6 板の種類と角度の違いによるじゃがいも②の移動距離

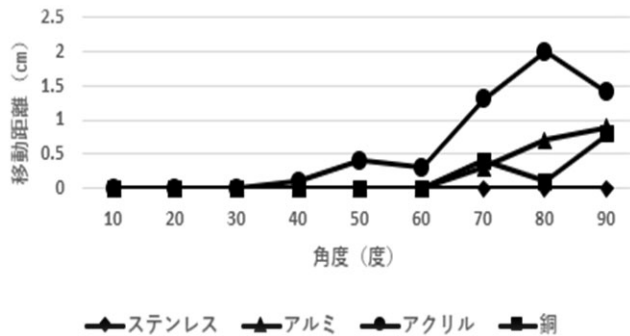


図7 板の種類と角度の違いによるじゃがいも③の移動距離

(5) おかゆ

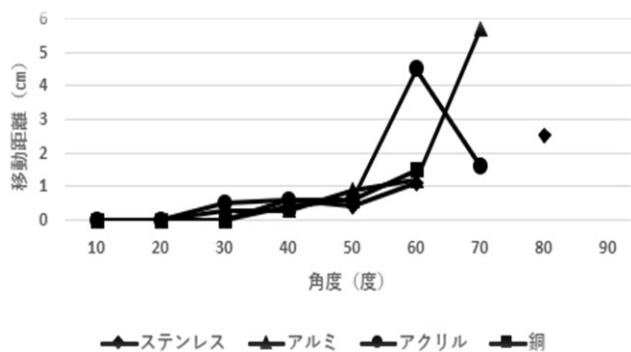


図8 板の種類と角度の違いによるおかゆの移動距離

ステンレス×

アルミ○

アクリル×

銅×

図5はでんぷんが溶出したため、じゃがいもが板に貼りつき滑らなかったと考えられる。じゃがいもはとろみやマヨネーズなどの潤滑剤をまとわせなければ、粘着力が強く、嚙下しにくいことがわかる。

ステンレス◎

アルミ△

アクリル△

銅△

図6は全体にとろみ剤をまとわせたため、じゃがいも①より滑りやすい。滑りやすく、設定時間内に滑り落下してしまった。

ステンレス×

アルミ△

アクリル○

銅△

図7はマヨネーズをまとわせたもので、じゃがいも①に比べると滑りやすく、じゃがいも②に比べると滑りやすすぎない。

ステンレス△

アルミ○

アクリル○

銅△

図8は時間がたつにつれて、でんぷんが溶出し、粘性が増していた。実験結果に誤差が生じたことが考えられる。また、おかゆは早めに食べなければ誤嚥しやすいことが分かった。

(6) 肉じゃが

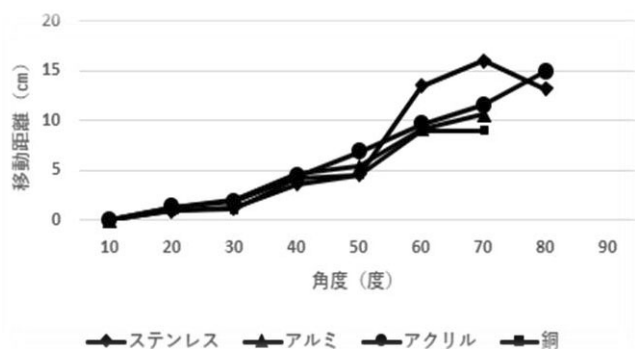


図9 板の種類と角度の違いによる肉じゃがの移動距離

ステンレス○

アルミ○

アクリル◎

銅○

図9は市販の嚥下食であるため、滑りやすかった。しかし、角度を大きくすると設定時間内に落下したため、嚥下食を食べるときの角度も考えなければ、誤嚥しやすいことが分かった。

| | | | |
|-------|----------|-----|----------|
| ステンレス | ◎△××◎×△○ | アルミ | △△△○△△○○ |
| アクリル | ○○○×△○○◎ | 銅 | ○×××△△△○ |

◎3点、◎2点、△1点、×0点として計算すると、

ステンレス 10点 アルミ 11点 アクリル 14点 銅 7点

以上の結果から、「アクリル」が嚥下食レベル測定器の素材として最も適していることが分かる。よって、「アクリル」を使って嚥下食レベル測定器を作ろうと考えた。

5 展望

本研究での実験結果を踏まえ、実際に粘着力測定器を作製したい。スプーンの柄の部分に嚥下食を流し、その際にかかった秒数の測定により嚥下食レベルの検討を行うことを想定している。測定器を立てかけて置くことで柄の部分が一定の角度に固定されるため、時間内に流れた距離を見ることで、嚥下食レベルが判定できる(図10)。その測定結果を基準として、病院内外における嚥下食レベルの統一を最終目標としている。



図10 嚥下食レベル測定器のイメージ

6 謝辞

本論文の作成にあたり、たくさんの人にご協力いただきました。ありがとうございました。

7 参考文献

- ・市立宇和島病院 嚥下食情報誌「まんさいくん」
- ・公益社団法人 日本栄養士会 医療事業部 「嚥下対応食に関するアンケート調査」
- ・【図解】おいしい介護食おかゆと分粥の作り方・作る時の5つのポイント
(<https://healthscienceshop.nestle.jp/blogs/isocal/knowledge-carefood-008-index>)