

全盲状態における効果的な粉末調味料のすり切り方

—3種類の計量スプーンを用いた検討—

Effective Methods for Leveling Powdered Flavoring for the Blind: Examining the Use of Three Types of Measuring Spoons

木下 英子 (所属なし)

植阪 友理 (東京大学大学院 教育学研究科)

松崎 純子 (国立障害者リハビリテーションセンター学院 視覚障害学科)

要旨：

糖尿病患者をはじめとして、視覚障害者の調理訓練では粉末調味料の計量を行う機会が多いが必ずしも容易ではない。そこで、3つのスプーン（水平（浅）型・水平（深）型・直角型）と3つのすり切り方（指・棒・蓋）を用いて、効果的なすり切り方を検討した。また、言語的な教示の効果も併せて検討した。12名の健常者にアイマスクをつけ、大さじ1杯分の砂糖（9g）をプレ・練習・ポストに分けて各5回計量させた。測りとられた砂糖の重さが9gからどのくらいずれているかを比較した結果、水平（浅）型では指によるすり切り方において最もズレが小さく、水平（深）スプーン及び直角スプーンではすり切り方による違いはみられなかった。また、言語的な教示を行った場合には行わなかった場合に比べて、より効果的に計量できるようになることが示された。さらに、ポットから砂糖がこぼれる回数は、蓋ですり切る場合には他の2つの方法に比べて少ないことが示された。

キーワード： 計量スプーン、視覚障害者、スプーンの種類、すり切り方

Abstract

During the training of cooking for visually impaired patients, there are many instances that require the measurement of powdered flavoring, and such instances are especially important for those suffering from diabetes. However, leveling of the measured amount is a difficult task. Thus, this study examined the effect of using different methods for leveling (using a finger, using a stick, and using an edge of the container lid) in three types of measuring spoons (shallow flat type, deep flat type, and right angle-handle type). The effect of verbal feedback was also investigated. Twelve normal participants wearing an eye-mask were asked to measure one tablespoon of sugar (ideally, the weight is 9 grams per spoon) five times using each method in three session (pre-training, training, and post-training). The error weight, which was defined as the difference between ideal weight and actual weight that the participants had measured following leveling, was recorded in each trial and compared. The results revealed that, when using the shallow flat type spoon, using a finger was most effective compared to the other methods, and in other two types of spoons, there was no difference between methods. In addition, the provision of verbal feedback decreased the error weight more effectively compared to a control condition without it. Furthermore, it was shown that the number of

instances in which participants spilt sugar outside of the container was significantly lower when they used the edge of the container lid for leveling compared to the other methods.

Key Words : Measuring spoons, visually impaired patients, difference of measuring spoons, methods for leveling

1. はじめに

食品を調理する際、食材の本来持つ味を最大限に引き出すためには、調味料の正確な計量が必須である（猪飼・内田・鈴木・宮澤・芳本, 2005）。計量に用いられる道具の1つに、計量スプーンがある。計量スプーンを用いた視覚障害者に対する調理訓練では、計量スプーンを用いて正確に計量できるようになることと、ポットの周りにこぼさないように計量できるようになることが目標となる。計量スプーンに関しては、**図1**に示したように、いくつかの形状がある。例えば、柄と計量部分が水平で計量部分の底が浅い水平型計量スプーン（以下、水平（浅）スプーン）、柄と計量部分が水平で計量部分の底が深い水平型計量スプーン（以下、水平（深）スプーン）、柄と計量部分が直角で計量部分の底が直角な直角型計量スプーン（以下、直角スプーン）などである。計量スプーンを用いた一般的な調味料の計量の手順は、①かたまりのない状態で自然に山盛りすくう、②調味料をある程度平らにならす、③スプーンの縁に沿って指やすり切り棒、竹串などですり切る、である（北本・本田・塚田・高橋, 2004）。

ところで、視覚障害者にとっても基本的な計量の技術を身に付け使用技術を習得することは重要である。特に糖尿病を患っている視覚障害者の調理訓練では、食事管理の面で計量をする機会が多い。しかし、計量スプーンで計量を正確に行うのは容易ではない。

そこで、本実験では3種類の計量スプーンを用いて、砂糖を計量する方法を検証した。すり切り方は一般的な指ですり切る方法とすり切り棒を用いてすり切る方法に加え、粉ミルクのすり切り方を参考に、砂糖ポットの蓋ですり切る方法の3種類で実施した。砂糖ポットの蓋ですり切る方法は、ポットの形状にも依存するが、手が汚れることなく、余分な道具も使わな

いという利点がある。

3種類の計量スプーンに合ったすり切り方を見出すとともに、蓋ですり切る方法がどの計量スプーンでも正確に計量ができ、砂糖がポットからこぼれにくく、また、指や棒ですり切る方法よりも一般的な方法ではないため、言葉によるフィードバックの効果が最も表れるのではないかという仮説を立て、これらを検討することを目的として実験を実施した。

なお、本研究では効果的に粉末調味料がすり切れているかの指標として、正確な重量からのズレ、砂糖がポットからこぼれた回数、砂糖が柄に残った回数、砂糖を平らにすり切れなかった回数という4つの指標を用いた。正確な重量からのズレと砂糖がポットからこぼれた回数という変数に加えて、砂糖が柄に残った回数、砂糖を平らにすり切れなかった回数を加えたのは、これら2つが正確にすり切ることを阻害する原因になると考えられたためである。視覚障害者に対して行われる、計量スプーンを用いた日常調理訓練の中では、砂糖が柄に残っていないかや、平らにすり切れているかといったことにも着目しながら指導を行うことが推奨されており、これらの指標も効果的なすり切りを実現するためのプロセスにおいて重要な観点と考えられる。

さらに、本研究では、すり切り方ごとに正確な重量からのズレが最も小さかった参加者を選び、どのような方法を用いているのかを、ビデオの観察を通じて明らかにすることとした。詳細なやり方を観察することを通じて、今回の実験では取り上げることができなかった効果的なすり切り方の工夫を知ることができると考えた。



図1 今回使用した計量スプーン（左から水平（浅）スプーン、水平（深）スプーン、直角スプーン）



図2 砂糖ポット（閉じた状態）



図3 砂糖ポット（開いた状態）

2. 方法

2.1 実験デザイン

独立変数は、被験者間要因としてスプーンの種類（3水準：水平（浅）、水平（深）、直角）、介入（2水準：あり、なし）の2要因、被験者内要因としてすり切り方（3水準：指、棒、蓋）、時期（2水準：プレ・ポスト）の2要因を設定し、計4要因とした。

従属変数は、正確な重量からのズレ、砂糖がポットからこぼれた回数、砂糖が柄に残った回数、砂糖を平らにすり切れなかった回数、とした。

2.2 参加者

参加者はアイマスクを着用した晴眼者12名（男性4名、女性8名、年齢22-45歳）であった。

2.3 手続き

参加者をスプーンの種類別に4名ずつの3群に分けた。スプーンの種類は、水平（浅）ス

プーン、水平（深）スプーン、直角スプーンの3種類であった。さらに、それぞれをフィードバックを与える介入あり群とフィードバックを与えない介入なし群に分けた。

参加者は着席し、計量スプーンで砂糖大さじ1杯（9g）を3種類のすり切り方で計量するように教示された。正確な計量の指標として、貝印株式会社による製品の許容範囲が±5%（±0.45g）という基準が挙げられているので、本実験ではその基準に従った。すり切り方は、指ですり切る（以下、指）とすり切り棒ですり切る（以下、棒）と砂糖ポットの蓋ですり切る（以下、蓋）の3種類であった。

介入あり群は、まず介入のない試行を3種類のすり切り方でそれぞれ5回ずつ計15回（以下、プレ）行った。次の15試行（以下、練習）は、指、棒、蓋の順で5回ずつ練習を行った。これは、一試行行うごとにすり切った状態を、触覚で確認させるとともに、声掛けとして（1）砂糖を山盛りすくえていない、（2）計量スプーンの柄に砂糖が残っている、（3）平らにすり切れていない、（4）きれいにすり切れている、を行った。練習終了後、介入のない15試行（以下、ポスト）を行った。介入なし群は練習時のみ指ですり切った状態を触って確認させたが、45試行のすべてにおいて実験者によるいかなるフィードバックも与えられなかった。プレ及びポスト時は参加者にすり切る方法をランダムに提示した。また、実験終了後、内省をとった。統計分析には統計分析ソフトANOVA4を使用した。

3. 結果

3.1 正しい重量からのズレ

正しい重量（9g）と参加者が計量した重量とのズレの絶対値の平均を求めた。正しい重量からのズレを従属変数とし、スプーンの種類（3）、介入（2）、すり切り方（3）、時期（2）を独立変数とした4要因の分散分析を行った。その結果、スプーンの種類、すり切り方、時期の主効果が有意であった（スプーンの種類： $F(2,6) = 19.87, p < .01$ 、すり切り方： $F(2,12) = 6.70, p < .05$ 、時期： $F(1,6) = 6.16, p$

<.05)。また、交互作用については、スプーンの種類とすり切り方 ($F(4,12) = 9.47, p < .01$)、介入と時期 ($F(1,6) = 6.82, p < .05$) にみられた。

Ryan 法における多重比較の結果、スプーンの種類では、水平（深）スプーンや直角スプーンに比べて、水平（浅）スプーンは重量からのズレが大きかった ($MSe = 1.71, p < .05$)。また、すり切り方では、棒や蓋に比べて、指は重量からのズレが小さかった ($MSe = 0.19, p < .05$)。時期では、プレよりポストのほうが重量からのズレが小さかった。

図4はスプーンの種類とすり切り方別にみた正しい重量からの絶対値の平均を示している。すり切り方別に平均とSDをみると、指では、水平（浅）は平均=1.93 (g)・SD=1.26、水平（深）は平均=0.75 (g)・SD=0.54、直角は平均=0.93 (g)・SD=0.70だった。棒では、水平（浅）は平均=2.78 (g)・SD=1.76、水平（深）は平均=0.68 (g)・SD=0.53、直角は平均=0.95 (g)・SD=0.63だった。蓋では、水平（浅）は平均=3.34 (g)・SD=1.41、水平（深）は平均=0.68 (g)・SD=0.52、直角は平均=0.81 (g)・SD=0.63だった。許容範囲±5% (±0.45g)と比較すると、どれも許容範囲よりは数値が高いものの、どのすり切り方においても、水平（浅）は数値からかけ離れている一方、水平（深）や直角ではより近い数値だということがわかった。スプーンの種類とすり切り方の交互作用がみられたため、単純効果の検定を行った結果、水平（深）スプーンと直角スプーンにはすり切り方の違いによる差はみられなかったが（水平（深）： $F(2,12) = 0.07, n.s.$ 、直角： $F(2,12) = 0.26, n.s.$ ）、水平（浅）スプーンはすり切る方法に有意な差がみられた ($F(2,12) = 25.32, p < .01$)。水平（浅）スプーンでは、指ですり切る方法が他の2つの方法と比べて重量からのズレが小さいという結果が出た。

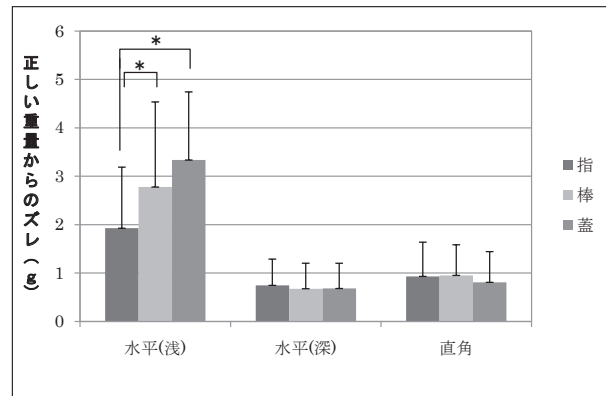


図4 スプーンの種類とすり切り方別にみた正しい重量からのズレの絶対値の平均とSD (*: $p < .01$)

図5は介入と時期別にみた正しい重量からのズレの絶対値の平均を示している。介入別に平均とSDを集計した。その結果、介入あり群では、プレは平均=1.70 (g)・SD=1.72、ポストは平均=0.85 (g)・SD=0.90だった。介入なし群では、プレは平均1.55 (g)・SD=1.42、ポストは平均1.7 (g)・SD=1.29だった。許容範囲±5% (±0.45g)と比較すると、どれも許容範囲よりは数値が高いが、介入あり群はプレからポストにかけて数値が下がっていることがわかった。介入と時期の交互作用もみられたため、単純効果の検定を行った結果、介入なし群では時期による差はみられなかったが ($F(1,6) = 0.004, n.s.$)、介入あり群ではポストにおいて重量からのズレが小さくなるという結果が出た ($F(1,6) = 6.60, p < .05$)。

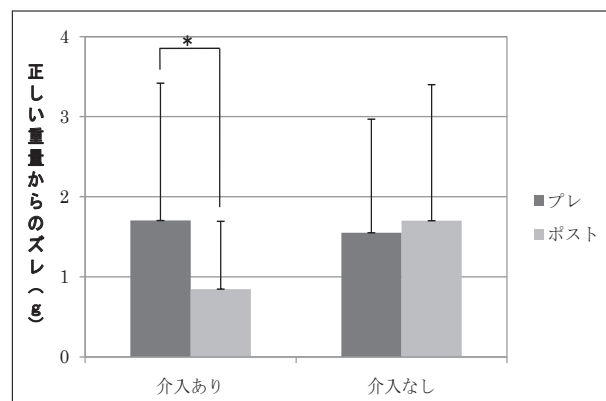


図5 介入と時期別にみた正しい重量からのズレの絶対値の平均とSD (*: $p < .01$)

3.2 砂糖がポットからこぼれた回数

砂糖がポットからこぼれた回数を従属変数と

し、スプーンの種類 (3)、介入 (2)、すり切り方 (3)、時期 (2) を独立変数とした 4 要因の分散分析を行った。その結果、スプーンの種類、すり切り方の主効果が有意であった (スプーンの種類: $F(2,6) = 6.47, p < .05$ 、すり切り方: $F(2,12) = 6.68, p < .05$)。また、交互作用については、すり切り方と時期 ($F(2,12) = 5.49, p < .05$) にみられた。Ryan 法における多重比較の結果、水平 (浅) スプーンでは、直角スプーンに比べて砂糖がポットからこぼれた回数が多かった ($MSe = 0.83, p < .05$)。また、すり切り方では、指や棒に比べて、蓋は砂糖がポットからこぼれた回数が少なかった ($MSe = 1.13, p < .05$)。

図 6 はすり切り方と時期別にみた砂糖がポットからこぼれた回数の平均値を示している。砂糖がポットからこぼれる割合は、指では、プレは 30.0%、ポストは 11.6% だった。棒では、プレは 30.0%、ポストは 18.3% だった。蓋では、プレは 0.0%、ポストは 6.7% だった。すり切り方と時期の交互作用もみられたため、単純効果の検定を行った結果、指ですり切るときは、プレよりポストのほうが、砂糖がポットからこぼれた回数が有意に少ないという結果が出た ($F(1,18) = 5.04, p < .05$)。

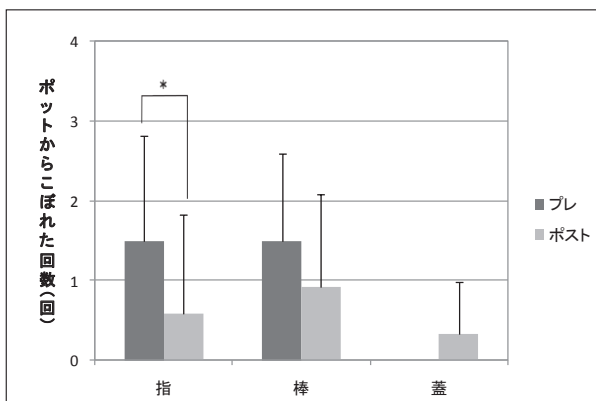


図 6 すり切り方と時期別にみた砂糖がポットからこぼれた回数の平均と SD (*: $p < .01$)

3.3 スプーンの柄に砂糖が残った回数

スプーンの柄に砂糖が残った回数を従属変数とし、スプーンの種類 (3)、介入 (2)、すり切り方 (3)、時期 (2) を独立変数とした 4 要因の分散分析を行った。その結果、時期のみ主

効果が有意であった ($F(1,6) = 6.70, p < .05$)。

図 7 は時期別にみたスプーンの柄に砂糖が残った回数の平均値である。スプーンの柄に砂糖が残る割合は、プレでは 9.4%、ポストでは 5.0% だった。プレよりもポストのほうが、スプーンの柄に砂糖が残る回数が少ないという結果が出た。

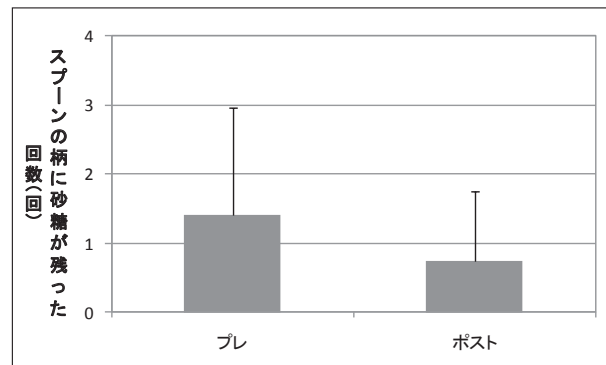


図 7 時期別にみたスプーンの柄に砂糖が残った回数の平均と SD

3.4 砂糖を平らにすり切れなかった回数

砂糖を平らにすり切れなかった回数を従属変数とし、スプーンの種類 (3)、介入 (2)、すり切り方 (3)、時期 (2) を独立変数とした 4 要因の分散分析を行った。その結果、スプーンの種類、介入の主効果が有意であった (スプーンの種類: $F(2,6) = 408.21, p < .01$ 、介入: $F(1,6) = 6.37, p < .05$)。また、交互作用については、スプーンの種類と介入 ($F(2,6) = 10.32, p < .05$) にみられた。Ryan 法における多重比較の結果、水平 (浅) スプーンでは、水平 (深) スプーンや直角スプーンに比べて砂糖を平らにすり切れない回数が多かった ($MSe = 0.26, p < .05$)。

図 8 はスプーンの種類と介入別にみた砂糖を平らにすり切れなかった回数の平均値である。砂糖を平らにすり切れなかった回数の割合は、介入あり群では、水平 (浅) は 98.3%、水平 (深) は 13.3%、直角は 18.3% だった。介入なし群では、水平 (浅) は 80.0%、水平 (深) は 21.7%、直角は 10.0% だった。スプーンの種類と介入の交互作用もみられたため、単純効果の検定を行った結果、水平 (浅) スプ

ーンにおいて、介入あり群のほうが介入なし群より砂糖が平らにすり切れる回数が少なかった ($F(1,6) = 5.04, p < .01$)。

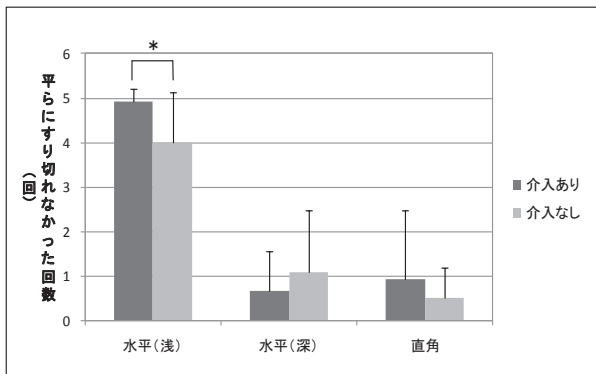


図8 スプーンの種類と介入別にみた砂糖を平らにすり切れなかった回数の平均とSD (* $p < .01$)

3.5 内省

今回の内省では、提案した3つのすり切り方で視覚障害者の調理訓練で主に使いやすいと考えられる方法について尋ねた。その結果、選んだ方法をすり切り方別にみると、指が一番多く、次いで蓋、棒の順だった。各すり切り方の内訳をみると、指は各スプーンの半数の人が選んでおり、棒は水平(浅)スプーンの人半数、蓋は水平(深)スプーンと直角スプーンの人半数が選んでいることがわかった。

3.6 ビデオによる観察

すり切り方ごとに正確な重量からのズレが最も小さかった参加者を選び、どのような方法を用いているのかを、ビデオの観察を通じて明らかに分析した。指ですり切る方法では、以下のような方法がとられていた。まず、砂糖を山盛りにすくった後、すり切る砂糖がこぼれないように計量スプーンと砂糖ポットの位置を確認していた。次に、人差し指と中指の腹である程度砂糖を落とし、最後に人差し指の側面で計量スプーンの柄の付け根から先に向かって、縁の2ヶ所に指をあてながらすり切っていた。また、すり切っている時にスプーンにのっている砂糖全体がスプーンの先に動いたことを確認した場合には、途中でスプーンの柄側の砂糖の量を確認していた。スプーンにのっている砂糖が少ない場合は、スプーンの手前から柄に砂糖を戻して、

再度柄から先にすり切っていた。力は、やさしく触れる程度であった。

すり切り棒ですり切る方法では、まず、砂糖を山盛りにすくった後、すり切る砂糖がこぼれないように計量スプーンと砂糖ポットの位置を確認していた。さらに、棒である程度砂糖を落とし、続いて計量スプーンの柄の付け根から先に向かって、スプーンの縁の2ヶ所に棒をあてながら、ためらわず一息にすり切っていた。

砂糖ポットの蓋ですり切る方法では、砂糖を山盛りにすくった後、ポットの蓋のすり切る部分に柄の付け根を、ポットの外側部分に柄尻を固定していた。すり切る部分からスプーンを出し入れするように小刻みに動かし、少しずつ外側に引き出して砂糖をすり切っていた。すり切る部分に強く押し付けてはいなかったが、スプーンの縁の2ヶ所がすり切る部分にあたるようにしていた。

4. 考察

4.1 正しい重量からのズレ

スプーンの種類別に指・棒・蓋のすり切り方での重量からのズレをみると、水平(浅)スプーンの場合、どのすり切り方も重量からのズレは大きかったが、指ですり切る方法が他の2つの方法と比べて重量とのズレが比較的小さいことがわかった。水平(浅)スプーンはすり切る際に接触する面積が水平(深)スプーンや直角スプーンと比べて広く、(水平(浅): 5.4cm × 4.8cm、水平(深): 4.0cm × 4.0cm、直角: 4.3cm × 4.3cm)、指や棒が接する面積が大きくなるので、すり切ると砂糖が必要以上にすり切れてしまうことが考えられる。また、直接砂糖に触れない棒や蓋と比べると、指は直接砂糖に触れているので、必要以上にすり切る前に気付いて修正することができ、他の2つの方法より重量により近い数値にすり切ることができたと考えられる。

水平(深)スプーンと直角スプーンの場合、どのすり切り方ですり切っても大きな差がなく、重量からのズレも小さいという結果が出た。すり切る際に接触する面積が水平(浅)スプーンと比較すると狭いので、砂糖が余分に落ちる

ことが少なかったと考えられる。

また、介入を行うことで重量からのズレが軽減したという結果から、言葉による介入を行うことで、より正確に計量を行うことができたと考えられる。

4.2 砂糖がポットからこぼれた回数

すり切り方別にこぼれた回数をみると、蓋ですり切るときは、指や棒ですり切るよりも砂糖がポットの外にこぼれることはほとんどないことがわかった。ポットの形状にも依存するが、今回使用したポットの場合は、蓋の構造上ポットの中ですり切りを行うことができるため、ポットの外にこぼすことがほとんどないと考えられる。指や棒で砂糖がこぼれた回数が多かった要因は様々あると考えられるが、1つの要因としてポットの大きさが小さかった(7.8cm×12.2cm)ことや、すり切る際の力加減が強すぎたことなどが考えられる。実験終了後にアイマスクを取って、参加者が驚いている様子や発言から、こぼれたことに気づかない参加者が多かった。

4.3 スプーンの柄に砂糖が残った回数

スプーンの種類やすり切り方の主効果はみられなかったが、水平(浅)スプーンや水平(深)スプーンはどの参加者にも柄に砂糖が残ることがあった。水平(浅)スプーンや水平(深)スプーンは、構造上、柄に砂糖が残りやすいのだが、直角スプーンで柄に砂糖が残った参加者のケースでは、柄の付け根に触れる際、垂直ではなく斜めに指や棒を入れていた為、砂糖が柄に残ったと考えられる。

4.4 砂糖を平らにすり切れなかった回数

スプーンの種類別にみると、水平(浅)スプーンは平らにすり切れなかったことが他の2種類のスプーンに比べて多いことから、すり切る際に接触する面積の広さが大きく影響していると考えられた。また、介入の有無に関しては、水平(浅)スプーンは介入なしのほうが平らにすり切れられているので、平らにすり切ることに関しては介入の効果はなかったと考えられる。なお、

4.1節で述べたように、正しい重量からのズレでは介入の効果がみられたことを考えると、ここでは異なる結果が得られたことになる。こうした不一致が生じた原因として、「平らかどうか」を判断した方法が影響を与えていると考えられる。今回、実験者の目視により、すこしでも平らにすり切れていない場合には、「平らではない」と判断した。こうした判断の厳しさが結果の不一致につながった可能性がある。今後は「平らである」ということを評価する基準についても検討していく必要がある。

4.5 内省

今回の実験で提案した3つのすり切り方のうち、視覚障害者の調理訓練で主に使いやすと考えられる方法について質問した結果、指と答えた参加者が全体の半数(6人)いた。内訳をみると、各スプーンの半数(2人ずつ)が指を選んでいった。内省の「砂糖に触れているのでわかりやすかった」という感想も考慮すると、砂糖に触れている安心感が選ばれた理由だと考えられる。逆に、水平(深)スプーンと直角スプーンで実験した参加者の残りの半数は蓋を選択した。感想でも「衛生的」「便利」という意見があった。蓋ですり切る方法は、今後の視覚障害者に対する調理訓練のすり切る方法の1つとして提案することができるのではないかと考えられる。

5. 結論

水平(浅)スプーンは、水平(深)スプーンと直角スプーンよりも正しい重量からのズレが大きく、正確な計量が難しかった。このズレは指、棒、蓋の順で大きくなるので、水平(浅)スプーンを使用する場合は指ですり切る方法を用いると良いことが示された。また、水平(深)スプーンと直角スプーンは指、棒、蓋のどのすり切る方法を用いても正しい重量からのズレは小さく、±5%の基準にも近いことも明らかとなった。よって、どの方法を用いても正確に計量することができることがわかった。

蓋ですり切る方法は、砂糖がポットからこぼれにくく、手も汚れず、道具も使わずに水平(浅)

以外の計量スプーンでは正しい重量からのズレが小さく正確に計量することができた。従って、この方法は視覚障害者の調理訓練に寄与できる可能性があると期待できる。

文献

- 1) 猪飼弘子・内田初代・鈴木梨江・宮澤節子・芳本信子（2005） 形状の異なる計量スプーンを用いた場合の調味料の重量比較． 名古屋文理大学紀要, 5, P87-97.
- 2) 北本清・本田佳子・塚田芳枝・高橋敦子（2004） 健康 21 シリーズ 10 腎臓病の人の食事. 女子栄養大学出版社