

# 栄養士養成校の調理系実習における手洗いの衛生学的教育効果

## Effects of Hygienic Hand Washing Education in the Cooking Class of Nutritionist Training Facility

熊崎 稔子 Toshiko Kumazaki      大津 ゆみ子 Yumiko Otsu  
(愛知学泉短期大学食物栄養学科)

太田 貴久 Takahisa Ohta      舟橋 由美 Yumi Funahashi  
(愛知学泉大学家政学部管理栄養学科)

### 抄 録

不十分な手洗いは食中毒の原因となるため、給食の現場で求められる「衛生的手洗い」の習得は必要不可欠である。今回、栄養士養成校の1、2年生100名を対象に、手洗い指導前後の手指の洗い残しを蛍光剤とブラックライトを用いて確認した。その結果、1、2年生ともに指導前に比べ、指導後の方が洗い残しは少なく、さらに1年生より、2年生の方が指導前後の洗い残しが共に少ない結果であった。これは1年間の継続的な衛生教育や調理系実習による教育効果と推察された。また、ハンドソープを液体タイプと泡タイプで、洗い残しを比較したところ、泡タイプの方が液体タイプより洗い残しが少ない結果であった。衛生的手洗いを意識せずに手洗いする場合には、泡タイプを選択した方が洗いやすく、洗浄の効果は高い可能性が示唆された。

### キーワード

栄養士 dietician      手洗い hand washing      教育 education      ハンドソープ hand wash soap

### 目 次

- 1 緒言
- 2 方法
- 3 結果
- 4 考察
- 5 結論

## 1 緒言

手は汚れや様々な病原性微生物を媒介し、不十分な手洗いは食中毒を引き起こす原因となる。そのため、従来より給食の現場では食中毒予防策として、衛生的手洗いの励行が必須事項とされてきた。また、昨今の新型コロナウイルスの流行により、手洗いの重要性はより一般的に知られたものとなり、改めて見直されてきている。文部科学省の学校給食調理場における手洗いマニュアル<sup>1)</sup>によれば、手洗いは手に付着した汚れを落とす「日常的手洗い」、汚れと微

生物を落とす「衛生的手洗い」、指紋やしわの中にある常在細菌叢まで落とす「手術時手洗い」の3つのレベルに分けられる。これらのうち、給食の現場で求められるのは「衛生的手洗い」である。

栄養士養成課程では、養成期間を通じて、調理実習や大量調理実習、食品衛生学などの授業で繰り返し手洗いの重要性についての教育が行われる。しかし、微細な汚れや微生物は視覚として実感しづらく、学生が十分な衛生的手洗いを実践できていないことが考えられる。これまで手指の手洗いの洗い残しの

検査方法にはATP ふき取り検査法<sup>2)</sup>、ATP+ADP+AMP法<sup>3)</sup>、手洗いチェッカー<sup>3)</sup>、Glitter Bug™を使用した方法<sup>4, 5)</sup>、を用いた方法などが用いられてきた。今回は、手洗いチェッカーを応用した装置を用いて、手洗い後に残存する汚れの程度を視覚的に認識させることとした。普段自分が行っている手洗い後と、衛生的手洗いの指導を行った後での洗い残し程度の比較を行った。両者の違いや洗い残しの多い部分を認識することが、衛生的手洗いの重要性を再認識させ、正しい技法を習得する方法として効果的であるかを検討した。

本研究では、本学食物栄養学科の学生を対象とし、衛生的手洗い指導の前後での手指に残った汚れの差異を比較し、その教育効果について考察した。また、市販されているハンドソープの中で、主要な2つのタイプである液体ソープと泡ソープにおける汚れの落ち方の違いについても合わせて報告する。

## 2 方法

### 2.1 対象者・時期・方法

本学食物栄養学科(2年課程)に在籍する学生1年生52名、2年生46名を対象に、2020年6月、調理実習の初回授業で実施した(今年度は新型コロナウイルス拡散防止の影響で面接型授業の開始が6月となった)。

1、2年生を2つのグループに分け、1つのグループは液体ハンドソープで、もう1つのグループは泡ハンドソープで手洗いをを行った。

いずれのグループも、1回目は手洗い指導をせず、普段通りに洗い、その後、衛生的手洗いの方法を指導し、再度手洗いをすることとした。

なお、今回用いたハンドソープは、2019年の累計販売金額がトップであるキレイキレイ薬用液体ハンドソープ(ライオン株式会社)とキレイキレイ薬用泡ハンドソープ(ライオン株式会社)とした。

### 2.2 手指の洗い残しのチェック

手指の洗い残しは、手洗い前に蛍光剤を含むローション(サラヤ株式会社)1プッシュ(約1mL)を手指に塗布し、それを汚れとし、手洗い後に図1のボックスに手を入れ、上部からブラックライト(SPECTROLINE® MODELE EN-280L/J)を当て、蛍光剤の洗い残しをデジタルカメラで撮影した。

手洗い後の洗い残しの評価は、消費者庁の手洗い

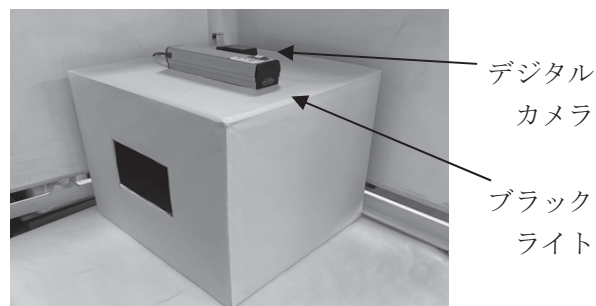


図1 洗い残しチェック・撮影するための装置

に関する実態調査<sup>6)</sup>を参考にして、図2の通り、①爪、②指と指の間、③手の甲、④手首、⑤指先、⑥手のひらの6か所の洗い残しの有無を確認し、1か所につき1点として洗い残し点数とした。なお、洗い残しチェックは両手で行った。

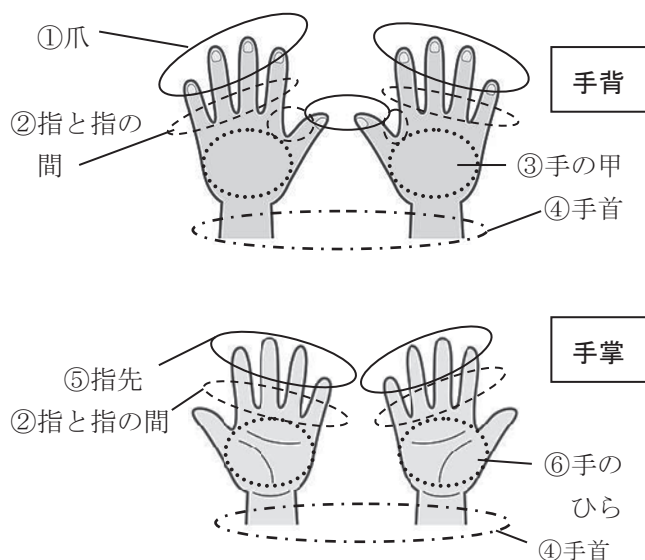


図2 洗い残しチェック箇所

## 3 結果

### 3.1 衛生的手洗い指導前後における手指の洗い残しの変化

衛生的手洗い指導前後の手指の洗い残しの結果を表1に示した。

1、2年生ともに、指導前より指導後の方が洗い残しは少なく、学生の手洗いの仕方に変化がみられた。また、学年で比較すると1年生より2年生の方が明らかに洗い残しは少ない結果であった。1年生は入学後間もなく、衛生教育がなされていない状況であるが、2年生は「食品衛生学」「食品と衛生実験」「給食管理理論」「給食管理実習」「調理実習」など、年間を通じて常に手洗いの徹底が求められていたこと、さらに栄養士学外実習にも行っており、現場での衛

表 1 手洗い指導前後の洗い残しの変化

	液体ハンドソープ		
	指導前	指導後	洗浄率*
	(点)	(点)	(%)
1年生	93	79	15
2年生	46	37	20
合計	139	116	17

	泡ハンドソープ		
	指導前	指導後	洗浄率*
	(点)	(点)	(%)
1年生	72	59	18
2年生	43	32	26
合計	115	91	21

1年生：液体ハンドソープ 26名，泡ハンドソープ 26名  
 2年生：液体ハンドソープ 23名，泡ハンドソープ 23名  
 \*洗浄率（%）＝（指導前の汚点数－指導後の汚点数）  
 /指導前の汚点数×100

生管理も経験している。これらの継続的な教育が、今回の結果に影響しているものと推察された。

また、ハンドソープのタイプの違いによる洗浄効果は、液体ハンドソープの洗浄率 17%、泡ハンドソープの洗浄率 21%であり、泡ハンドソープの方が洗浄効果は高いことが示唆された。

### 3.2 手指の洗い残しの部位

部位別の洗い残しの結果について、1年生の結果を図3、4に、2年生の結果を図5、6に示した。

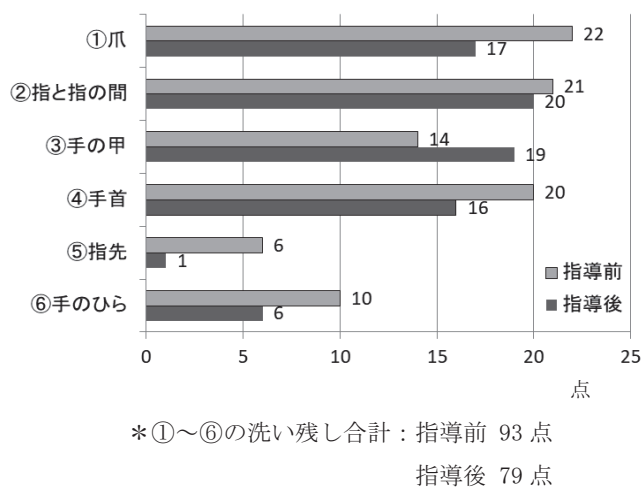


図3 1年生の液体ハンドソープを使用した部位別洗い残し

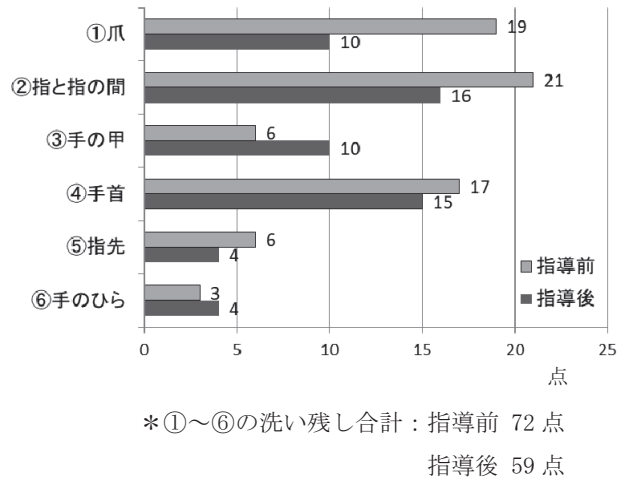


図4 1年生の泡ハンドソープを使用した部位別洗い残し

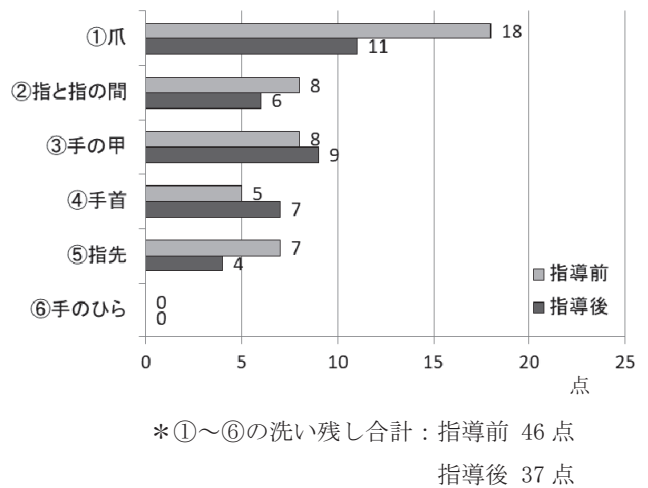


図5 2年生の液体ハンドソープを使用した部位別洗い残し

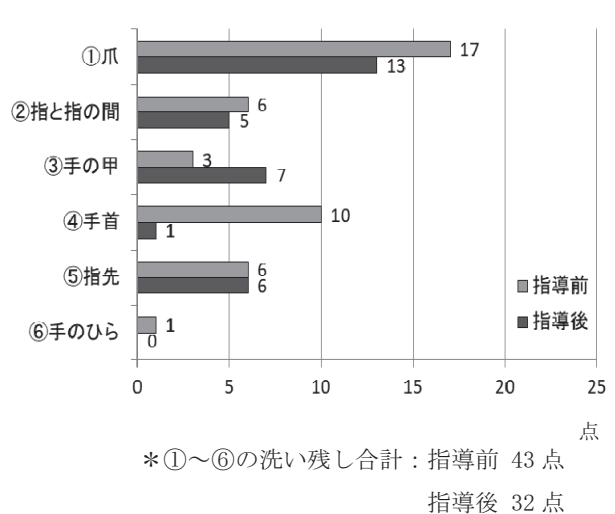


図6 2年生の泡ハンドソープを使用した部位別洗い残し

1年生は液体ハンドソープ、泡ハンドソープともに①爪、②指と指の間、④手首の洗い残しが多く、2年生では①爪の洗い残が多い結果であった。また、1、2年生ともに⑤指先、⑥手のひらのように、手掌側の方が洗い残しは少ない傾向がみられた。

他の学生の手洗い教育についての報告<sup>4, 5)</sup>では、爪、指先の洗い残しが多く、本調査と爪が共通していた。また、洗い残し合計点数では、指導前より指導後の方が点数は低くなり、洗い残しは減少したが、洗い残しの部位別でみると指導後の方が増えている部位もあり、手洗いは部位ごとに意識して洗うことを指導する必要性があり、特に爪を丁寧に洗うことを強調するとよいと考えられる。

## 4 考察

### 4.1 手洗いチェッカー法による衛生教育の有用性

病因物質別の食中毒発生状況の推移をみると、従来は細菌性食中毒が圧倒的に多かったが、近年ウイルス性の食中毒も増加傾向にある<sup>7)</sup>。過去には厚生労働省は細菌性食中毒を食中毒として扱い、ウイルス性は原因不明として扱ったが、平成9年にノロウイルスを食中毒の原因として認定している。令和元年度の厚生労働省「食中毒統計調査」<sup>7)</sup>では、病因物質別食中毒発生件数は、アニサキスが30.9%、カンピロバクター・ジェジュニ/コリが27.0%、ノロウイルスが20.0%である。また病因物質別患者数の状況は、ノロウイルスが52.9%、カンピロバクター・ジェジュニ/コリが14.9%、ウェルシュ菌が9.0%であり、食中毒全体では患者数が最も多いのはノロウイルスである。一方、原因施設別食中毒事件数は、飲食店が54.7%、家庭が14.2%であり、販売店・事業場・学校・病院は5%未満で少ない。

厚生労働省は、食中毒を防ぐ3つの原則・6つのポイントを政府広報オンラインで紹介している<sup>8)</sup>。食中毒予防の原則は、原因菌を「つけない」「増やさない」「やっつける」、また原因ウイルスを「持ち込まない」「ひろげない」「つけない」「やっつける」としており、正しい手洗いが重要性であり、正しい手の洗い方について広報している(図7)。

## 正しい手の洗い方



図7 正しい手の洗い方(政府広報オンライン)

給食システムにおいては、衛生・安全管理として HACCP の概念に基づいた大量調理施設衛生管理マニュアルが作成され、食材の入荷から提供までの安全管理が徹底されている。HACCP を導入するには、一般的衛生管理事項が実施されていることが前提であり、栄養士に対する衛生教育は不可欠である。

本学食物栄養学科における栄養士養成課程では、「食品衛生学」「食品と衛生実験」「給食管理」「給食管理実習」などの講義や実習を通して、学生に対する衛生教育に注力している。手洗いによる手指衛生と衛生に対する意識の向上に関し、簡易で安価な方法により視覚的に学ぶことが重要であり、様々な方法が実践されている。

手洗いチェッカー法の実践例では、本研究において手洗い指導の前後で比較し、液体ハンドソープで洗った場合は洗浄率が15%、泡ハンドソープの場合は21%であった。広瀬らの報告<sup>4)</sup>では、看護学生に対する手洗いの講義および演習を実践し、手指全体の洗い残しの程度をみるために汚染得点を算出して約40%低下したことを報告している。また杉山ら<sup>9)</sup>は、蛍光ハンドテストによる視覚的手洗い演習の有無とATP検査による手洗いの合格者(RLU(Relative Light Unit: 相対発光単位)値が600以下)の関係について評価しており、結果は手洗い1回目では43%から65%に、2回目では90%から95%に増加したことを報告している。手洗いチェッカー法は、定性的評価ではあるが視覚的な衛生教育効果が大きく、加えて簡易で安価という利点も重要である。栄養士養成課程だけでなく、給食施設などの現場での教育においても衛生意識の向上に役立つものと考えられる。



一方 ATP ふき取り検査法の実践例では、山田ら<sup>2)</sup>が病院の栄養科職員に対して衛生教育を行った前後での ATP 測定値について報告している。A ランク（合格）を RLU 値が 1500 以下として比較し、A ランク職員が 57.6%から 90.9%に増加している。また杉山らの他の報告<sup>10)</sup>でも、手洗いマニュアルの実践により RLU 値 600 以下の者が自由手洗い時の 42.5%から 90%に、大幅に改善したことを発表している。ATP ふき取り検査法は、手指に残る細菌数について定量的に評価し、教育効果に加えて手指の状況を明確にできる利点がある。

食中毒の予防という観点からは少し離れるが、病院ではスタンダードプリコーションの観点から感染予防対策としての手洗いの重要性が指摘されている。2002 年、米国 Centers for Disease Control and Prevention (CDC：疾病予防管理センター)は「医療現場における手指衛生のためのガイドライン」<sup>11)</sup>を作成し、医療現場における手洗いと手指消毒についての評価、手指衛生技術の改善、および患者や医療スタッフへの感染を減少させるための具体的な方法について発表している。手が汚れている場合は石けんと流水で洗浄し、汚れていない場合はアルコール性の速乾性擦式手指消毒剤を用いる。また手洗いを頻回実施する場合は、低刺激性製剤の薬品を選択し、手荒れ防止のためにハンドローションやクリームを使用することが提言されている。

医療現場における衛生教育のためには視覚的かつ定量的な評価方法が求められる。例えば、手掌をスタンプ培地に押し付けて培養し、発育したコロニー数を計数するパームスタンプ検査が実践されている。加藤<sup>12)</sup>は、病院の医療従事者に対する手指衛生遵守率向上のための取り組みを行い、遵守した理由について 73.6%が「ハンドスタンプや細菌培養結果のフィードバック」を挙げ、最も効果的だったことを報告している。また管理栄養士養成課程の学生に対しては、村上ら<sup>13)</sup>がパームスタンプ検査を実践した。手洗い前はコロニー数が 138.5 CFU/hand だったのに対し、手洗い・エタノール消毒の実施後は 11.4 CFU/hand に減少し、87.8%の除菌率だったことを報告している。パームスタンプ検査は、検出された菌数に関する評価基準が十分ではないと考察されているが、視覚的なインパクトおよびコロニー数の定量的評価による衛生教育効果は大きく、広く実践されている。

## 4.2 ハンドソープの成分による違い

今回用いたハンドソープの成分は表 2 の通りである<sup>14, 15)</sup>。

表 2 ハンドソープの成分

液体ハンドソープ	泡ハンドソープ
<b>【有効成分】</b> ・イソプロピルメチルフェノール <b>【その他の成分】</b> ・グリセリン ・ラウリン酸 ・ソルビット液 ・ミスチリン酸 ・水酸化 K ・アクリル酸アルキル共重合体エマルジョン-2 ・モノエタノールアミン ・ポリスチレンエマルジョン ・香料 ・EDTA ・安息香酸塩	<b>【有効成分】</b> ・イソプロピルメチルフェノール <b>【その他の成分】</b> ・GP ・ソルビット液 ・ラウリン酸 ・水酸化 K ・ヤシ油脂肪酸アシルグリシン K 液 ・ミリスチン酸 ・モノエタノールアミン ・香料 ・ポリオキシエチレントリデシルエーテル ・EDTA ・塩化ジメチルジアリルアンモニウム・アクリルアミド共重合体液 ・ベンジルアルコール ・赤 106

主なハンドソープ成分は、洗浄成分としてラウリン酸やミリスチン酸が共通して配合されており、加えて乳化および起泡性の違いにより異なる界面活性剤が配合されている。液体ハンドソープにはアクリル酸アルキル共重合体エマルジョン-2、ポリスチレンエマルジョンが含まれ、oil in water (o/w)型に乳化されている。泡ハンドソープにはヤシ油脂肪酸アシルグリシン K 液、ポリオキシエチレントリデシルエーテル、塩化ジメチルジアリルアンモニウム・アクリルアミド共重合体が含まれ、起泡性向上や泡質改善が図られている。

界面活性剤は親水基と疎水基のバランスにより洗浄力が異なるため、バランスに応じて機能や用途が変わる。親水基と疎水基のバランスを示す尺度に HLB (hydrophile-lipophile balance)がある。HLB

が高いほど親水性、逆に低いほど疎水性であることを示す。HLBの算出法には次のDaviesの式があり、各原子団のもつ親水性、疎水性の程度を基数として算出する<sup>16)</sup>。

HLB =  $\Sigma$  (親水性基部分の基数) -  $\Sigma$  (疎水性基部分の基数) + 7

また異なる界面活性剤AとBを混合した場合のHLB値は、それぞれのHLB値を加重平均して求められる<sup>16)</sup>。

$$HLB_{AB} = \frac{HLB_A W_A + HLB_B W_B}{W_A + W_B}$$

HLB<sub>A</sub> : 界面活性剤AのHLB値

HLB<sub>B</sub> : 界面活性剤BのHLB値

W<sub>A</sub> : 界面活性剤Aの質量

W<sub>B</sub> : 界面活性剤Bの質量

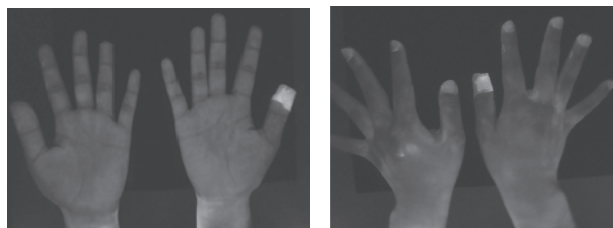
乳化する油の種類や量、水の量が決めれば界面活性剤のHLB値に最適値が決まり、それに応じて適切に配合する。一般に、HLB値が8~18はo/w型乳化剤、13~15は洗浄剤、15~18は可溶化剤として用いられる<sup>17)</sup>。また、乳化剤が溶けやすい方の液相が連続相になるというバンクロフトの経験則が知られている<sup>16)</sup>。

一方、界面活性剤の洗浄力は、臨界ミセル濃度(cmc)付近で急激に上昇し、cmc以上の濃度では一定の水準である。液体の方が泡に比べて密度が高いため洗浄力が高いと考えられるが、必ずしも濃度だけが重要ではない。本研究においても、手洗い指導前後の洗浄率は液体が15%、泡は21%であった。洗浄力は洗い方や洗う時間など界面活性剤の種類や濃度以外の要因も大きいので、詳細な洗い方の指導が重要である。したがって、効果的な手洗い方法が今後の研究課題といえる。

#### 4.3 バンドエイドによる影響

今回の対象者に手荒れや目立った傷はなかったが、バンドエイドをしている者がおり、手洗い後にブラックライトを当てた写真を図8に示す。

右手の親指のバンドエイドは、ハンドソープを用いて洗っても汚れを落とすことはできないことが明確である。このような結果を学生に提示することで、傷やバンドエイドがいかに不衛生かを伝えることができる。黒須ら<sup>18)</sup>は、病棟看護師に対してパームスタンプ検査を実施し、指輪をしていた者のほとんど



手掌

手背

図8 バンドエイドをしている指

が残留していたことを報告している。HACCP導入時には指輪やマニキュア、人工爪などは除かなければならないが、バンドエイドも不衛生であることを教える必要がある。

## 5 結論

栄養士養成校の学生を対象として、手洗い指導前後の手指の洗い残しを蛍光剤とブラックライトを用いて確認した。教育前より教育後の方が、1年生より2年生の方が洗い残しは少なく、衛生的手洗いの習得率が高いことが伺えた。手洗い指導は有効であるが、さらに手洗いの重要性を指導し続ける継続的な衛生教育が、衛生的手洗いを徹底する上で重要であると考えられた。

また、ハンドソープを液体タイプと泡タイプで洗い残しを比較したところ、泡タイプの方が液体タイプより、洗い残しが少ない結果となった。衛生的手洗いを意識せずに手洗いする場合は、泡タイプを選択した方が普段から馴染みがあるために手洗いしやすく、効果が高い可能性が示唆された。

## 6 利益相反

利益相反に相当する事項はない。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、手洗い後の写真撮影などの協力に対し、本学の木村咲良研究補助員に深謝致します。

### 引用文献

- (1) 学校給食調理場における手洗いマニュアル, 文部科学省  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/syokuiku/08040316.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/08040316.htm) (2020.12.1 アクセス)
- (2) 山田千夏, 朱宮哲明, 深見沙織他: ATPふき取り検査と手洗いチェッカーを用いた衛生教育の有効性, 日本農村医学会雑誌, 58 (1), 46-49, 2009

- (3) 中熊美和, 木下朋美, 有村恵美: 手洗い教育ツールを使用した栄養士養成校の学生における手洗い教育方法の有用性, 食生活研究, 40 (3), P30~40, 2020
- (4) 広瀬幸美, 矢野久子, 馬場重好, 小玉香津子, 木村哲: 衛生的手洗い実習における看護学生への教育効果—手指汚染を視覚的に即時に確認できる装置を使用し—, 環境汚染, 14 (2), 123~126, 1999
- (5) 山口雅子, 乗松貞子, 林沙絵子: 効果的な手洗い指導法の検討, 大学教育実践ジャーナル, 4, 9~16, 2006
- (6) 消費者庁消費者安全課, 消費者の手洗い等に関する実態調査について  
[https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\\_safety/food\\_safety/risk\\_commu\\_norovirus/pdf/risk\\_commu\\_norovirus\\_shiryou4.pdf](https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/food_safety/risk_commu_norovirus/pdf/risk_commu_norovirus_shiryou4.pdf) (2020.12.1 アクセス)
- (7) 令和元年度 厚生労働省「食中毒統計調査」
- (8) 政府広報オンライン「食中毒を防ぐ3つの原則・6つのポイント」  
[https://www.gov-online.go.jp/featured/201106\\_02/index.html](https://www.gov-online.go.jp/featured/201106_02/index.html) (2020.12.1 アクセス)
- (9) 杉山章, 山田久美子, 渡邊美咲: 蛍光ハンドローションによる手洗いテストをATP検査による細菌試験の前に導入した場合の手洗い技法改善に関する教育効果, 名古屋女子大学紀要, 52, 19~23, 2006
- (10) 杉山章, 山田久美子, 浅野梨沙: 細菌数の指標としてATP検査を用いた場合の手洗い技法上達に関する教育効果, 名古屋女子大学紀要, 51, 53~58, 2005
- (11) 2002年 CDC「医療現場における手指衛生のためのガイドライン」  
[https://med.saraya.com/gakujutsu/guideline/pdf/h\\_hygiene\\_cdc.pdf](https://med.saraya.com/gakujutsu/guideline/pdf/h_hygiene_cdc.pdf) (2020.11.20 アクセス)
- (12) 加藤豊範: 手指衛生遵守率向上のための組織的な取り組みとその評価, 日本環境感染学会誌, 30 (4), 274~280, 2015
- (13) 村上和保, 梅迫誠一: 食品衛生分野におけるパームスタンプ検査の実施方法に関する検討, 日本環境感染学会誌, 28 (1), 29~32, 2013
- (14) ライオン キレイキレイ薬用液体ハンドソープ HP  
<https://www.lion.co.jp/ja/products/32> (2020.11.20 アクセス)
- (15) ライオン キレイキレイ薬用泡ハンドソープ HP  
<https://www.lion.co.jp/ja/products/32> (2020.11.20 アクセス)
- (16) 瀬崎仁, 木村聰城朗, 橋田充他: 薬剤学 第5版 廣川書店
- (17) 化粧品成分オンライン HP  
<https://cosmetic-ingredients.org/surfactant/acrylates-c10-30-alkyl-acrylate-crosspolymer/> (2020.11.20 アクセス)
- (18) 黒須一見, 太田真弓, 市川利枝他: 医療従事者の手洗い行動改善への取り組み, 環境感染, 19 (3), 356~359, 2004

(原稿受理年月日: 2021年1月7日)