

## 栄養士養成課程における手洗い教育方法の検討

田中恵子

TANAKA Keiko

栄養士養成課程における手洗い教育を食品衛生学実験で実施した。まず、学生の手洗い行動の実態に関わるアンケート調査を実施して教育目標を設定した。実験方法を検討して、手指常在菌と通過菌を区別して検出する方法をとり、通過菌のモデル汚れとして「もやし」の大腸菌群を用いることで、適切な手洗いによって交差汚染を防ぐことができることを明確に示す実験系を組むことができた。また、細菌検査に顕微鏡検査やグリッターバッグ法を組み合わせることで、客観的結果からの考察に加えて、視覚的な印象付けから感覚(情意)域に働きかけることを試みた結果、手洗いの必要性に対する認識を高め、今後の手洗い遵守への意欲につながる一定の教育効果が得られた。

キーワード：手洗い教育、食品衛生学実験、もやし、大腸菌群検査、グリッターバッグ法

### 1. はじめに

手洗いは、感染症予防において遵守されるべき基本行動である。通常、健康な手指には病原性微生物は常在しない。手指を介した感染のほとんどは、通過菌と呼ばれる一過性細菌叢によるものであり、通過菌は、抗菌成分を含まない石けんによる適切な手洗いでほとんど除去できることが報告されている<sup>1)2)</sup>。

一方で、手洗いに関する研究<sup>3)4)</sup>や実験書<sup>5)6)</sup>では、通過菌と同時に常在菌も検出する手法を採用しているため、手洗い後の細菌の残存率が大きくばらつくことがあり、手洗いの後に細菌数が増加するという結果がしばしば生じて、手洗いの必要性を明確に認識させにくい結果となっている。そこで、食の現場で求められる手洗いは交差汚染を防ぐための衛生手洗いであり、通過的な病原性微生物は、石けんを用いた適切な手洗いでほとんど除去できることを理解させ、将来の栄養士業務における手洗い遵守につなげることを目標として教育内容を検討した。

### 2. 方法

#### 2.1 学生の手洗い行動に関する調査

本教育研究を開始した2004年5月に食物栄養専攻2回生93名を対象に、無記名自記式アンケートを実施した。調査項目は、短大の調理実習において食材を触った後(肉・魚介類、野菜)の手洗いの有無と内容、および手洗いのタイミングへの意識である。各食材を触った後の手洗いの有無を「洗わない、時々洗う、いつも洗う」の、手洗いの方法(何で)を「水、石鹸、石鹸の後消毒液」の、および手洗いの方法(どのように)を「簡単(手の平を数回こする程度)、普通(手の甲まで)、丁寧(指の間まで)」の、各々3カテゴリーから回答させた。また、野菜については、野菜の品目(トマト、もやし、キャベツ、ほうれん草、ジャガイモ)ごとの触った後の手洗いの有無を聞いた。

#### 2.2 実験の流れ

本稿で報告するのは、2007、2008年度における栄養士コース2回生前期に実施した「食品衛生学実験」の結果である。本実験は、180分の授業を2回、2週連続して行った。図1に実験の流れを示した。細菌検査では、手指にモデル細菌汚れを付着させて、手洗いによる細菌の除去率を求めた。手指に付着した細菌は、一定量の無菌水中で片手をもみ洗いする「洗い落とし法」

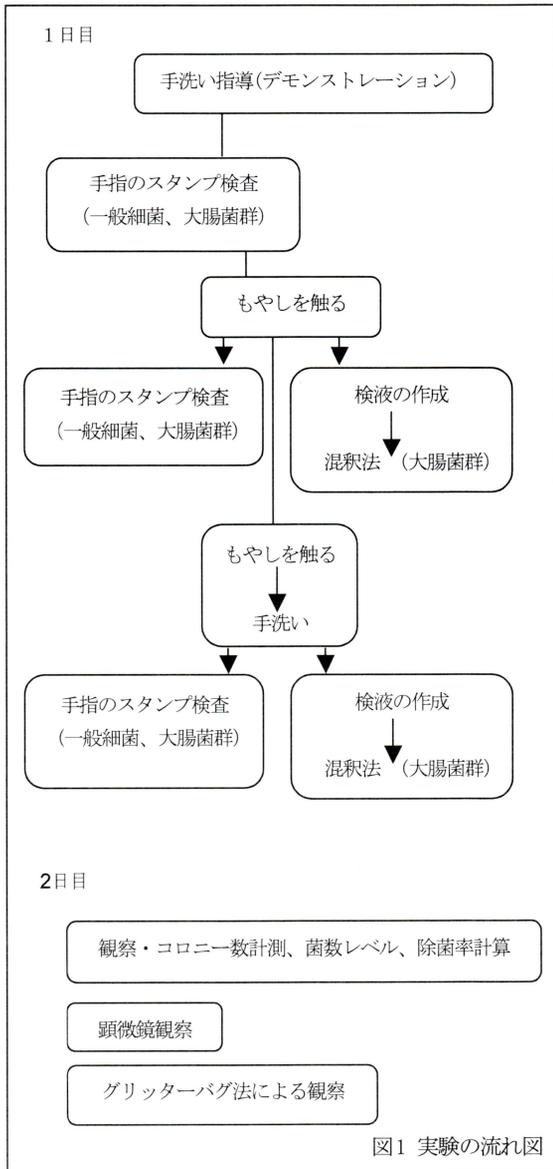


図1 実験の流れ図

で検液を作成し、混釈培養法と簡易スタンプ法を組み合わせ検出した。検出した細菌は、一般細菌数（標準寒天培地）と大腸菌群数（X-GAL培地、デソキシコレート培地）である。細菌のモデル汚れのための食品としては、学生の手洗い行動に関するアンケート調査と予備実験の結果、および文献調査<sup>7)8)</sup>から教育の効果と結果の再現性を考慮して「もやし」を用いた。さらに、手指の細菌検査で培養した細菌を顕微鏡で観察させた。また、これらの細菌検査に加えて、蛍光剤入りクリー

ムを細菌のモデル汚れとして手に擦りこみ、手洗いの前後で蛍光を観察して洗い残しを確認できるグリッターバグ法を実施した<sup>9)</sup>。

全ての実験結果は、クラスごとに全体で共有して考察した。各クラスの結果により必要と判断した場合は、過年度や他クラスの実験結果をあわせて提示した。教育効果の評価は、学生のレポートから手洗いの効果や必要性の認識に関わる記述などを抽出することによる質的な分析で行った。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 学生の手洗い行動の実態

調理実習中に肉や魚介類を触った後に「いつも洗う」、「時々洗う」と答えた割合は92.5%、7.5%であり、「洗わない」者は無く、肉や魚介類の後の手洗いはほぼ習慣化されていた。一方、野菜については、「いつも洗う」、「時々洗う」、「洗わない」の順に、47.3%、43.0%、9.7%であり、洗う習慣をもつ者は半数以下であった。

洗い方まで含めると、肉・魚介類にあっても、表1に示したように、「石鹸をつけて指の間までこする」者は25.8%にすぎず、15.1%の者が「水で簡単」な手洗いであった。野菜では、「石鹸をつけて指の間までこする」割合は4.3%と極めて低く、「水で簡単」に済ませている者が54.8%と半数以上であった。また、野菜の品目別では、土壌付着が明らかなジャガイモでは、触った後に手を洗う割合は66.7%と比較的高かったが、トマト、キャベツ、あるいはもやし等の清浄な外観の野菜については30~40%と少なかった。

以上の結果から、肉や魚介類を触った後の手洗いはほとんどの者が習慣化されていたが、野菜から手指への細菌付着を意識している者は少ないと考えられること、また、肉・魚介類においても洗ってはいらぬものの、洗い残しの可能性が高いという実態が得られた。

表1 食材を触った後の手洗いの方法

手洗い方法	(% N=93)	
	肉・魚介類	野菜
洗わない	0.0	9.7
水で簡単	15.1	54.8
水で普通	7.5	15.0
水で丁寧	5.4	3.2
石鹸で簡単	3.2	5.4
石鹸で普通	43.0	7.5
石鹸で丁寧	25.8	4.3
消毒液まで使う	0.0	0.0

また、手洗いのタイミングについて、「調理中に時々洗うより、調理開始時に1回十分に洗う方が良いと思うか」に対して、「そう思う」あるいは「どちらかというと思う」と回答した割合は36.6%であり、「わからない」と答えた者をあわせて46.3%と約半数近くの者が、調理作業における食中毒予防のための手洗いのタイミングについて適切な理解ができていないことが分かった。

### 3.2 教育目標の設定と実験方法について

アンケート調査で得られた結果を考慮にいれて、本実験における手洗い教育の目標を以下のように設定した。

#### ①手洗いの必要性の認識を高める

- ・肉や魚だけでなく、野菜を触ったあとにも手指に通過菌が付着することを意識して、作業中での適切なタイミングでの手洗いが必要であることを理解する。

- ・適切な手洗いで通過菌はほとんど除去できるが、洗い方によっては残存することを理解する。

#### ②手洗い行動への動機付けと手洗いの遵守をめざす

食品衛生学実験書に示される手洗い実験<sup>5),6)</sup>や、手洗いの効果に関する研究<sup>3),4)</sup>の多くでは、手洗い前後での細菌数の変化を通過菌と常在菌を合わせて比較する方法がとられている。しかし、この方法では手洗い後の細菌の残存率が大きくばらつき、手洗いの後に細菌数が増加するという結果がしばしば生じるため、結果から手洗いの効果を明確に結論づけにくいことがある。本実験では、通過的な病原性微生物は石鹸を用いた適切な手洗いでほとんど除去できることを理解させるために、あらかじめ手指にモデル汚れを付着させた上で、手洗いによる除去率を求める方法をとった。

手指の細菌モデル汚れとしては、ひき肉を使う例が紹介されている<sup>10)</sup>。確かに肉類は病原性大腸菌群やサルモネラ属菌などの検出率が高く<sup>11)</sup>、取り扱う際にこれらの病原性細菌の交差汚染に注意しなければならない食材である。しかし、ひき肉などの肉類、あるいはイカなど魚介類では、一般細菌数と大腸菌群数が、購入先や時期などのロットにより大きくばらつくことが、予備実験の結果と文献調査<sup>7)</sup>から確認された。このため、これらの食品は培養時の検液希釈倍率などを一定の条件で行う必要がある通常の学生実験で用いるモデ

ル汚れとしては適当でないと考えた。一方、もやしなどの水耕野菜は、路地野菜に比べて一般細菌数や大腸菌群数が高く、しばしばこれらの野菜が原因食品となる食中毒が報告されている。もやしや貝割れの細菌数測定は、食品衛生学実験のテーマのひとつとして別に実施しているが、毎年、ロットによらず、菌数レベルは $10^6 \sim 10^7$ CFU/gであることが示されている。一定の大腸菌群数レベルが確保できるという実験方法上の理由と、野菜を触ったあとと清潔作業に移る際の手洗いの必要性を認識させることをねらって、通過菌のモデル汚れとして「もやし」を用いることにした。

手指の細菌検査では付着した細菌の検液の作成法として、タンポンやスプレッド法を用いた拭き取り法が広く使われている<sup>12)</sup>。しかし、予備実験の結果、操作になれないと拭き取りの強さが検出菌数へ大きく影響すること、また、爪や指の間などの細菌を検出しにくいことが示されたので、本実験では一定量の無菌水中で手指をこすり洗いする「洗い落とし法」を採用した。「もやし」をモデル汚れとして「洗い落とし法」により検液を作成することで、手洗い前の対照細菌数を、被験者によらずほぼ $10^5 \sim 10^6$ CFU/片手と安定した値にすることができた。

栄養士養成における手洗い教育の目的は、食中毒予防のための手洗い遵守をめざすことにあり、そのためには、手洗いの必要性を明確に認識させ、行動につなげさせることが重要である。教育効果をあげるために、手洗いの前後での手指に付着している菌数の変化を数値でとらえて手洗いの効果を論理的に考察することに加えて、学生が主体的に関心をもって実験に取り組むことができる内容にすることを試みた。即ち、態度(行動)の形成は、認知的、感情的にインパクトのある出来事を体験することで容易になると考えられていることから<sup>13),14)</sup>、見えないために実際にイメージしにくい微生物の存在を、複数の方法で、肉眼で観察させて、視覚から情意域に働きかける内容とした。

定量法としては、混積培養法を実施した。細菌培養では、食中毒予防を目標とした衛生手洗いは手指の常在菌数に殆ど影響を与えないことを示すために一般細菌を、手洗いの目的は通過菌である食水媒介性病原性微生物を除去することにあることを明確な結果から認識させるために衛生指標菌である大腸菌群をそれぞれ検出した。限られた時間でできるだけ多くの結果を示すために、また、より強い視覚的な印象をもたせるために、手型スタンプを含む簡易培地法を併用した。さ

らに、微生物の存在を肉眼で観察させるために顕微鏡観察を実施した。これらの細菌検査に加えて、グリッターバッグ法を組み合わせることで、洗い残しを視覚的に観察させ、手洗いの癖を自覚させると同時に、それぞれの結果を関連付けることにより、適切な手洗いの必要性の理解を深めることをねらった。

3.3 学生実験の結果例

表2-1～2-3に、2007と2008年に実施した35班の手洗い前後での大腸菌群数の結果を示した。表2-1に示した。表2に示したように、「もやし」を触った後に付着した大腸菌群数は、ほとんどの班で片手あたり $10^5$ CFU/片手以上となり、ほぼ一定した対照菌数が得られた。また、手洗い後に残存した大腸菌群数は、コロニーが原液でも検出されなかった班(n=6)から $10^6$ CFU/片手以上検出された班(n=4)までばらつきが観察された(表2-2)。除去率では、48.6%と約半数の班で99.9%以上の除去が見られたが、わずかではあるが、細菌数として1割以上残存している班もあった(表2-3)。

図2-1～2-3に簡易培地法の結果から、手形スタンプの結果例を示した。もやしを触る前(対照)には、大腸菌群コロニーは検出されず、もやしを触った後、一般

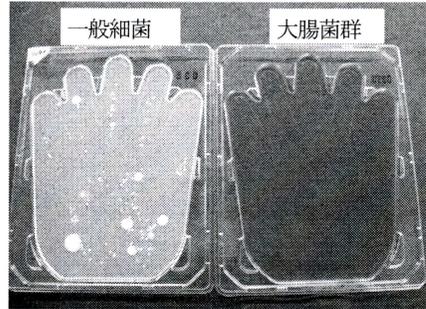


図2-1 もやしを触る前の手指の細菌状態

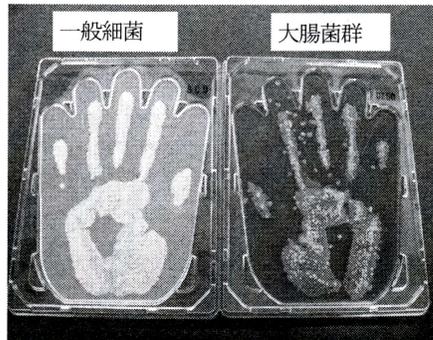


図2-2 もやしを触った後の手指の細菌状態



図2-3 手洗い(石鹼使用30秒)後の手指の細菌状態

細菌と大腸菌群のコロニー数が著しく増加したが、石鹼手洗い後には、大腸菌群コロニーはほとんどみられなかった。一方、手洗い後の一般細菌数のコロニー数はほぼ対照と同じレベルとなった。以上に示したように、混積法と、手型スタンプや通常のフードスタンプ法を組み合わせ、①通過菌である大腸菌群は通常の手指には存在しないこと、②もやしを触ったことによりかなりの菌数レベルで一般細菌と大腸菌群が付着するが、適切な手洗いで大腸菌群はほとんど除去される

大腸菌群数 (CF U/ 片手)	班数 (N=35)
$3.0 \times 10^6$ 以上	20
$1.0 \times 10^6$ 以上 $3.0 \times 10^6$ 未満	4
$1.0 \times 10^5$ 以上 $1.0 \times 10^6$ 未満	9
$1.0 \times 10^5$ 未満	2

大腸菌群数 (CF U/ 片手)	班数 (N=35)
検出せず <sup>a</sup> (原液10 <sup>0</sup> ml)	6
$3.0 \times 10^3$ 未満	7
$3.0 \times 10^3$ 以上 $1.0 \times 10^4$ 未満	10
$1.0 \times 10^4$ 以上 $1.0 \times 10^5$ 未満	8
$1.0 \times 10^5$ 以上	4

除菌率	班数 (N=35)
99.9% 以上	17
99.5% 以上 99.9% 未満	4
99.0% 以上 99.5% 未満	4
90.0% 以上 99.0% 未満	8
90.0% 未満	2

\*  $>3.0 \times 10^6$ は $3.0 \times 10^6$ ,  $<3.0 \times 10^3$ は $3.0 \times 10^2$ として計算

表3 グリッターバグで検出した洗い残し率

N=114

部位	%
a. 爪溝	82.5
b. 第一指間	56.1
c. 指間	44.7
d. 手首	36.0
e. 母指背側	32.5
f. 指尖	28.9
g. 皮縁	22.8
h. 指背側	21.9
i. 母指腹側	16.7
j. 母指基部	13.2
k. 手背	11.4
l. 小指側辺縁	10.5
m. 手掌指基部	10.5
n. 手掌	8.8
o. 指腹側	8.8

こと、③しかし、洗い方によってその効果には大きな差があること、④一方、手指の一般細菌は、もやしを触る前(対照)と手洗い後ではほとんど変化しないこと、が、客観的にまた視覚的にはっきりと示される結果を安定して得ることができた。

表3には、グリッターバグ法での洗い残し部位の検出割合を示した。爪溝や第一指間は、一般的に洗い残ししやすい部位であることが知られている<sup>15)</sup>。このように共通して注意が必要な部位に加えて、10%程度以下の検出率であつ小指側辺縁、手掌指基部、手掌および指腹側など、各個人の手洗いの癖が良く示された。

### 3.4 教育の評価(学生レポートの考察・感想の自由記述の内容から)

教育効果の評価は、学生のレポートの考察・感想に見られた自由記述から、「手洗いの知識(認識)」、「感情(情意)の表現」「意欲・行動に関わる表現」に関わるキーワードを拾い出すことで行った。表5にその結果を示した。「適切な手洗いで通過菌が殆ど除去できる」に分類される記述が86%で、「洗っているつもりでも洗い残しがある」や「食材(もやし)を触ったことで相当数の通過菌が付着する」といった記述が半数で見られたことから、教育目標にあげた①「手洗いの必要性の認識を高める」という目標はほぼ達成できたと考えられた。また、「付着した菌数の多さに驚いた、ショックをうけた」「気持ち悪い」、「洗い残しにショック」など

表4. 学生レポートの考察・感想内容 N =9 5

カテゴリー	サブカテゴリー or 記述例	記述が見られたレポートの割合 (%)
知識 (認識)	適切な手洗いで通過菌がほとんど除去できる。	86
	手洗いの効果は洗い方によって差がある。	55
	自分ではきちんと洗っているつもりでも、洗い残しがあること。	50
	もやしを触ったことで、相当数の通過菌が手に付着すること。	40
	手指の常在菌は、はっきりとは減らない。	34
感情 (情意)	・もやしを触ったあとの手指に付着する細菌数の多さへの驚き。	67
	・目ではっきりみえて驚いた。気持ち悪い。	
	・実際に細菌をみるとショックが大きかった。	
	・手についた細菌の多さにショック。	
	・自分の洗い方に洗い残しが多いことへのショック。	
意欲・行動	・手が菌の運び屋にならないための手洗いをしたい。	60
	・この実験以降、意識して手洗いをするようになった。	
	・今まで以上に手洗いを重視していきたい。	

#### その他自由記述例

- ・調理実習での指導の意味がよく分かった。  
(下処理作業と調理作業を区別する必要性)  
(爪をのばさないこと)
- ・荒れた手では洗い残しが多かったので、普段から手をケアすることが大切だと分かった。
- ・短時間かつ効果的な洗い方のコツを習得する必要があることが分かった。
- ・細菌検査で観察された手洗い後に残存した通過菌は、グリッターバグ法で観察された洗い残し箇所(爪、親指等)に付着していたのではないかと。
- ・グリッターバグ法で洗い残しを観察して、自分の性格が出ていると思った。意識して注意したい。

の感情表現がほぼ3人に2人のレポートに、「この実験で意識し手洗いをするようになった」や「今後手洗いを重視したい」という意欲・行動に関わる表現が60%で見られたことから、今後の手洗い遵守につながると一定の教育効果が得られたと考えている。

#### 4. 結論

食中毒予防のための手洗い教育を栄養士必修科目である食品衛生学実験で実施した。手指常在菌と通過菌を区別して検出する方法をとり、通過菌のモデル汚れとして「もやし」の大腸菌群を用いることで、手洗いの効果を明確に示す実験系を組むことができた。さらに、細菌検査に顕微鏡検査やグリッターバッグ法を組み合わせることで、客観的結果からの考察に加えて、視覚的な印象付けから感覚(情意)域に働きかけることを試みた。行動が習慣化するためには、継続的な教育が不可欠ではあるが、今回の実験により、手洗いの必要性に対する認識と、今後の手洗い遵守への意欲が高まる、という一定の効果が得られたと考えている。

#### 5. 謝辞

本教育研究は、授業補助担当者の協力があつて初めて実施することができた。筆者と共に食品衛生学実験を担当した、則木ゆかり職員、富山久代職員、久本美亜元特任助手、宮本有香元特任助教、阪本祥子助手に、厚くお礼申し上げます。

#### 6. 引用文献

- 1) 永井謙一訳:手洗いと病院環境整備のためのガイドライン, pp. 131-152 (1991) ナースプラスワン
- 2) 吉田俊介訳, 小林寛伊監訳:PHLS の"病院感染防止"臨床ガイドラインの紹介(1), 感染症, 29, 155-160 (1999)
- 3) 仲宗根洋子他:「手術時手洗い」演習の方法と結果の評価, 沖縄県立看護大学紀要, 4, 86-93 (2003)
- 4) 杉山 章, 山田久美子他: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, 54-58 (2005)
- 5) 清水英世, 杉山章編:図解食品衛生学実験 pp. 65-70 (2003) みらい出版
- 6) 加藤博, 能勢征子:食品衛生学実験 pp. 45-46

- (1988) 光生館
- 7) 小岩井健司, 三瓶憲一, 矢崎広久:食鳥処理場における細菌汚染実態調査, 千葉衛研報告, 11, 66-69 (1987)
- 8) 金子憲一:生食用野菜及び果実が媒介食品となる感染症, 食衛誌, 40, 417-425 (1999)
- 9) 山口雅子, 乗松貞子他: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)
- 10) 東京都衛生局生活環境部食品保健課:暮らしに役立つ食品衛生  
http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/remsai/jikken10.pdf
- 11) 厚生労働省:指定品目の調査結果の推移  
http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/kanren/yobou/dl/060317-1b.pdf
- 12) 西田 博:手洗いのパイブル, pp. 83 (1997) 光琳出版
- 13) 洪 愛子他:看護婦の手洗いに対する認識調査—SD法を用いた認識次元の抽出—, 看護技術, 47 (4), 70-77 (2001)
- 14) 三輪木君子:感染予防に関する教育方法の検討, 静岡県立大学短期大学部研究紀要, 17, 1-9 (2003)
- 15) 洪 愛子:手指衛生パーフェクトガイド, pp. 16 (2008) メディカ出版

#### ピアスーパーバイザーからのコメント

「通過菌は適切な手洗いでほとんど除去できる」ことを、学生に実験を通して認識させ、かつ、結果が学生に与えたインパクトも非常に強い。これは、手指の細菌状態を顕微鏡検査やグリッターバッグ法を組み合わせ、学生に分かりやすいよう可視化した成果であるといえる。また、モデル汚れに「もやし」という食材を利用していても大変興味深かった。この実験が、学生の手洗いの必要性や手洗い遵守への意欲を高めていることがよく理解でき、その内容も高く評価できる。  
(担当:児童教育学科 久本信子)