

食品衛生学学生実験が食品衛生意識向上に及ぼす影響 —手指の衛生および鼻前庭ブドウ球菌検査—

下 地 みさ子*

The Impact of Food Hygiene Experiments on the Food Hygiene Awareness of Undergraduate Students: Hand Bacteria and Nasal Vestibule Staphylococcus Aureus Test

AOYAMA-SHIMOJI Misako

要 旨

栄養士・管理栄養士を目指す学生にとって食品衛生の概念を理解すること、食品を扱う現場に必要な知識と技術の基礎を修得することは極めて重要である。学生実験で実施する手指拭き取り液の培養による一般細菌検査、鼻前庭拭き取り液の培養による黄色ブドウ球菌検査を通して食品衛生に対する意識向上を図った。その結果、安全な食事提供に対する理解だけではなく喫食者に対する責任感が生まれた。

キーワード：食品衛生、学生実験、細菌検査

はじめに

食品は、おいしいこと、栄養価があるものであると同時に、安全なものでなければならない。また、食品は生命維持のためにも必要不可欠なものである。したがって、食品を摂取することによって健康に危害をおよぼすようなことがあってはならない。食の安全の確保は、製造者だけに求められがちであるが、本来は農作物や家畜の生産者から加工食品製造者・販売者、集団給食や家庭で調理を行う者まで、食に関わる全ての人に求められなければならない基本的なことだと考える。令和3年（2021）6月1日から、原則として、すべての食品等事業者がハサップ（HACCP）（Hazard（危害）, Analysis（分析）, Critical（重要）, Control（管理）, Point（点））に沿った衛生管理に取り組むことが義務化されたことは記憶に新しい。

* 沖縄大学健康栄養学部准教授 m-shimoji@okinawa-u.ac.jp

すべての食品等事業者とは製造業者、加工業者、調理業者、販売業者を含み、企業の規模は関係しない。

このような社会動向を踏まえ、将来、栄養士・管理栄養士を目指す学生へは食品衛生学の重要性をわかりやすく伝えなければならない。

食品衛生学は、食品中の危害要因に関する学問的知識の修得と、食品の安全性確保に関する法律について理解することを目的とした2年生の履修科目である。食品中の危害要因とは、「有害微生物」、「寄生虫」、「自然毒」、「化学物質」および「硬質異物」を指している。食品の安全性確保のため、これら要因による危害の発生防止に関して公衆衛生上必要な規制や措置が食品衛生法で定められている。前述のハサップ（HACCP）の義務化は、食品衛生法の一部改正により定められた（平成30年（2018）6月13日公布）。食品中の危害要因を理解するためには微生物や化学など様々な学問分野および社会（法律）などを広く学ばなければならない。限られた講義・学生実験時間内で学生を総合的な理解へと導く工夫が必要となる。上記の学問分野に関する知識を修得させるための工夫として、講義では、食品中の危害要因により実際に発生した事故・事例について歴史を追って紹介し、食品に起因する事故がいかに身近な問題であるか実感させ、主体的に学ぶ姿勢につなげている。一方、学生実験においては、手指に付着している一般細菌の培養結果から、手指洗浄意義の再確認および、鼻前庭部拭き取り液の黄色ブドウ球菌の培養結果から、調理時の衛生管理の重要性などについて考えさせ、講義と併せて深い理解につながるよう工夫している。講義内容の理解度は期末試験で評価できるが、学生実験で作成される実験レポートは手技や結果のみのまとめになりがちで、学生がどの程度の目的意識をもって修学につなげているかを評価する機会がない。今回、食品衛生学講義を履修済みの学生に対して食品衛生学実験の前後で同じ内容のアンケートを実施することにより、食品衛生学実験が受講生の食品衛生意識を向上させるかについて調査した。

I 方法

沖縄大学健康栄養学部管理栄養学科の2年生向けに開講している食品衛生学実験を受講している学生に対して記述式アンケートを実施した。

1. 対象者

沖縄大学健康栄養学部管理栄養学科2年生後期に開講している食品衛生学実験2021年度受講生80名、2022年度受講生81名、計161名を対象に実施した。

2. 調査の時期および内容

2021年度、2022年度の食品衛生学実験において、第1回目のオリエンテーション時および第4回までの実験を実施した後に、以下【質問1】～【質問3】のアンケート調査を実施し、食品衛生に対する意識の変化を比較した。なお、対象受講生らは2年生前期で食品衛生学講

義を履修済みである。

(1) アンケート内容

【質問1】食品衛生学実験で体験することが管理栄養士の職務とどのように関係してくると思うかについて質問します。今の気持ちに一番近いものをひとつ選び○をつけてください。

- ①まだよくわからない ②具体的にはわからないが、関係すると思う
③食品の安全性や集団給食を管理するというを理解するために非常に関係が深いと思う

【質問2】食品衛生学実験を通して体験することを念頭に考えてください。管理栄養士として食に携わる現場で、食品衛生上、自分自身が気を付けるべきことは何だと思えますか？

- ①まだよくわからない ②わかる →その内容を書いて下さい

【質問3】食品衛生学実験を通して体験したことを将来管理栄養士としてどのように活かしたいと思えますか？今の気持ちに一番近いものをひとつ選び○をつけ、③を選んだ方は具体的な内容を記載して下さい。

- ①まだよくわからない
②食品製造や集団給食に関わる人へ食品衛生法に基づく衛生管理の大事さを伝えたい
③このように活かしたい →以下に記載して下さい。

3. 食品衛生学実験内容

食品衛生学実験第1回、第2回で、手洗い前の手指検査および手洗いチェックを以下(1)の様に行った。第3回、第4回で、手洗い後の検査および鼻前庭黄色ブドウ球菌検査を以下(2)の様に行った。

(1) 手指の衛生

調理場における衛生管理において最も基本的な手指の清潔について意識してもらうため、自分の手洗いを評価する実験①～③を行った。

①手洗い前の検査（第1回、第2回学生実験）

洗浄前の指の腹を人差し指から中指、薬指、小指と順番に標準寒天培地（栄研化学パールコア標準寒天培地E-MB65）に一定の強さで押し当て、最後に親指を同様に押し当てた。35度±1度で次の学生実験日まで培養し（約48時間）、増殖した一般細菌コロニーを観察し、株式会社日研生物医学研究所パームチェック簡易判定表を参考に汚染度を評価した。コロナ禍の授業につき、各棟の入り口に設置されているアルコール消毒器の使用は禁止していない。

②手洗いチェック（第1回学生実験）

市販されている蛍光剤入ローション（サラヤ株式会社 手洗いチェッカーローション）を汚れに見立てて両手に塗り広げた後、普段通りの方法で手洗いを行った。その後、ブラックライト下で両手を観察し白く光る洗い残りを確認した。各自洗浄不十分な部分

を確認し文部科学省の学校給食における標準的な手洗いマニュアル通りに再度手洗いを行った後、同様にブラックライト下でチェックした。汚れが落ちにくい爪の付け根回りは、衛生的に管理された爪ブラシを用いて洗浄した。

③手洗い後の検査（第3回、第4回学生実験）

二人一組で、洗浄後の手指を市販の拭き取り検査キット（株式会社エルメックスST-25 PBS）を用いて拭き取り合った。拭き取り試料液と標準寒天培地（栄研化学パールコア標準寒天培地E-MB65）をシャーレに流し込み混釈させて固め、35度±1度で次の学生実験日まで培養し（約48時間）培養し、増殖した一般細菌のコロニーを観察し、株式会社日研生物医学研究所パームチェック簡易判定表を参考にして各自手指の汚染度を評価した。

(2) 鼻前庭黄色ブドウ球菌検査（第3回、第4回学生実験）

黄色ブドウ球菌は化膿菌の一つとして知られており、手指の傷口などから感染して化膿巣を形成するので手指に傷口がある食品取扱者を介して食品が汚染されることがある。黄色ブドウ球菌自体は80度10分間の加熱で死滅するが、食品中で本菌が増殖する過程で食品中に産生される毒素（エンテロトキシン）は100度30分間の加熱でも不活化されない耐熱性の毒素であるため、いちど食品が汚染されると通常の調理方法では本毒素（エンテロトキシン）を破壊することは難しく、汚染された食品を摂取することによって嘔吐、下痢、腹痛などを起こすことがある。また、黄色ブドウ球菌は化膿巣だけではなく健康な人の鼻腔にも生息しているため、鼻前庭（鼻腔入口のすぐ下の皮膚）に触れることで手に付着した本菌が食品汚染源となることがある。食品取扱者や調理に関わる者に対して、調理時にマスクで鼻を覆うよう指導するのはこのためである。

鼻前庭部の黄色ブドウ球菌検査は以下の方法で行った。市販の拭き取り検査キット（株式会社エルメックスST-25 PBS）を用いて各自鼻前庭を拭き取り、調整した卵黄加マンニット食塩寒天培地（栄研化学パールコアマンニット食塩培地E-ME21）に塗抹後35度±1度で次の学生実験日まで培養し（約48時間）、マンニット分解能および卵黄反応により黄色ブドウ球菌検査の陽性/陰性を判定した。

II 結果

1. 食品衛生学実験

第1回、第2回で行った手洗い前の検査において、手指拭き取り液培養後の標準寒天培地（栄研化学パールコア標準寒天培地E-MB65）に生えたコロニーを観察し株式会社日研生物医学研究所のパームチェック簡易判定表を用いて判定した。その結果、清潔と判定された者は0%、軽度の汚染と判定された者は30.6%、汚染と判定された者は56.8%、重度の汚染と判定された者は12.6%であった。ほとんどの学生の手指は軽度汚染または汚染の状態であった。一方、手洗い後の検査では、重度の汚染や汚染は観察されず、ほとんどの学生が

軽度汚染または清潔に分類された。第3回、第4回に行った鼻前庭黄色ブドウ球菌検査では、培養後の卵黄加マンニット食塩寒天培地（栄研化学 パールコア マンニット食塩培地 E-ME21）を観察し、マンニット分解能および卵黄反応が顕著な陽性あるいは擬陽性が占める割合を計算した。2ヵ年の結果をまとめると、39.9%（153名中61名）であった。

2. アンケート調査

2021年度、2022年度の食品衛生学実験において、第1回オリエンテーション時と第4回実験終了時の計2回、アンケートを実施した。対象者161名中、第1回または第4回に欠席した13名を除き148名から回答が得られた。内訳は、2021年度受講生79名、2022年度受講生69名である。集計を表1にまとめた。

全ての質問において、「①まだよくわからない」の回答は2回目のアンケート時（学生実験後）に減少した。それぞれ、質問1「①まだよくわからない」と回答した者は1回目のアンケート時（実験前）の3名から2回目のアンケート時（実験後）は0名まで減少した。質問2では、1回目のアンケート時（実験前）20名から2回目のアンケート時（学生実験後）は1名まで減少した。質問3は、1回目のアンケート時（実験前）23名から2回目のアンケート時（実験後）2名まで減少した（表1）。

また、質問1「②具体的にはわからないが、関係すると思う」の回答においても質問1「①まだよくわからない」の結果と同様、2回目のアンケート時（学生実験後）に減少した。「②具体的にはわからないが、関係すると思う」と回答した者は1回目のアンケート時（実験前）の44名から2回目のアンケート時（実験後）は3名まで減少した。2回目のアンケート時（学生実験後）には、ほとんどの学生が（97.97%）食品衛生学実験の内容と管理栄養士の職務が「③非常に関係が深い」と回答した（表1）。

質問2では、食品衛生上、管理栄養士として自分自身が気を付けることについて「②わかる」の回答は1回目のアンケート時（実験前）に86%と予想よりも高かったが（表1）、その記載内容を解析すると、「手洗いや消毒」、「清潔な身なり」、「食中毒」、「爪を切り指輪をはずす」、「マニキュアをぬらない」、「髪を束ねる」など、教科書上の理解や学生実験オリエンテーション時の他の学生実験にも共通する注意事項であった。しかし、2回目のアンケート時（学生実験後）には「手洗いの方法と洗浄時間」、「手洗いで菌を除去する」、「目的意識をもって手洗いをする」、「マスクで鼻まで覆う（マスクの正しい着用）」、「鼻を触らない」、「調理中にむやみに顔を触らない」、「爪ブラシを用いて手洗いをを行う」など、手指の衛生実験や鼻前庭黄色ブドウ球菌検査を体験して実感した内容へと変化した。（質問2の全記載内容については省略する）

質問3では、実験を通して体験したことを将来管理栄養士としてどのように活かしたいかについて、「③このように活かしたい」を選び具体的な内容記載があった回答は、1回目のアンケート時（実験前）は13名（8.78%）で、2回目のアンケート時（学生実験後）は28名

(18.92%) と、約 2 倍に増えた (表 1)。以上の回答について χ^2 検定 (Pearson) を行った結果、有意水準 5 % で帰無仮説は棄却され、質問 1、質問 2、質問 3 のいずれにおいても食品衛生学実験の前後で回答に変化があった ($p \leq 0.0001$)。

表 2 に、質問 3 「③このように活かしたい」に記載された内容を整理した。1 回目のアンケート時 (実験前) に記載されている内容は「～できるようになりたい」や「～できるように心がけたい」など将来への期待や、実験書の目次およびスケジュールを読んで予習できる内容が書かれていた。それに対して 2 回目のアンケート時 (学生実験後) の記載では、「菌についてもっと知る必要性を感じた」「実際に現場で作業するときも手洗いの重要性を意識していきたい」など具体的な向上意識が言葉に現れていただけでなく、「自分のためにも周りのためにも清潔を意識する」「食べる人が安心できるようにしたい」「自分の行動に責任を持ち、安全でおいしい食べ物を提供するために活かしたい」など、提供する食事の安全と食べる相手に対する責任が気持ちとして表現されていた。

表 1 食品衛生学実験開始前後の意識調査集計

質問	回答選択肢	回答人数 (%)	
		1 回目アンケート (実験開始前)	2 回目アンケート (実験後)
1. 食品衛生学実験で体験することが管理栄養士の職務とどのように関係してくると思うか	①まだよくわからない	3 (2.03 %)	0 (0 %)
	②具体的にはわからないが、関係すると思う	44 (29.73 %)	3 (2.03 %)
	③非常に関係が深い	101 (68.24 %)	145 (97.97 %)
2. 管理栄養士として食に携わる現場において、食品衛生上、自分自身が気を付けるべきことは何だと思うか	①まだよくわからない	20 (13.51 %)	1 (0.68 %)
	②わかる → その内容を記載	128 (86.49 %)	147 (99.32 %)
3. 食品衛生学実験を通して体験したことを将来管理栄養士としてどのように活かしたいか	①まだよくわからない	23 (15.54 %)	2 (1.35 %)
	②食品衛生法に基づく衛生管理の大事さを伝えたい	112 (75.68 %)	118 (79.73 %)
	③このように活かしたい → 内容を記載	13 (8.78 %)	28 (18.92 %)

表 2 質問 3 - ③における記載内容例 (内容が重複する回答は省略)

1 回目 (学生実験前)	食品衛生のためのもっとよい方法を考えられるようになりたい
	給食センターや病院などで大量調理を行う場面で食中毒が起らないように衛生管理を徹底したい
	衛生管理に気を付けながら仕事をしていきたい
	自分が原因となって食中毒を起こしてはいけないので、集団給食の現場における衛生管理で活かしたい
2 回目 (学生実験後)	細菌検査の方法や鮮度の判定の方法を教えたい
	食品衛生学実験で微生物や鮮度について学び、実際に何が問題が起こった時に事前に気づけるようになりたい
	給食を提供する相手の安全を保障したい
	食品に関わっていく以上、菌についてもっと知ることが必要だと思った
3 回目 (学生実験後)	普段の手洗いでは菌を落とせていないことが分かったので、実際に現場で作業するときも手洗いの重要性を意識していきたい
	実験結果を時々振り返り、衛生管理の大切さを忘れずにいたい
	自分の行動に責任を持ち、安全でおいしい食べ物を提供するために活かしたい
	手についている菌の多さを伝えることで手洗いの大切さを伝えたい
4 回目 (学生実験後)	関わる全ての人に、食品衛生法に基づく衛生管理の大事さを伝えると共に食べる人が安心できるようにしたい
	手洗い前後と鼻前庭のコロニー観察で、これほど菌がついていることを実感したので、手洗い、マスクは鼻まで覆う事を心がけ自分のためにも周りのためにも清潔を意識する
	正しい手洗い方法、鼻前庭黄色ブドウ球菌について伝え、周りの人達と一緒に衛生に気を付けていきたい
	食中毒菌である黄色ブドウ球菌が身近にあることを知ったので、衛生管理へ活かしたい

Ⅲ 考察

第 1 回、第 2 回の手洗い前の検査で、自分の手指の拭き取り液を培養し、約 48 時間後にコロニーを確認した瞬間は、多くの学生が驚きを隠せない様子であった。この驚きを通して「汚染は自分の手指から始まる」ということを十分理解できたであろう。また、表 2 の質問 3 - ③ 2 回目 (学生実験後) の記載内容にも「普段の手洗いでは菌を落とせていない」、「手洗いの重要性を意識していきたい」、「自分のためにも周りのためにも清潔を意識する」など手洗いに対する意識の変化をうかがわせる具体的な表現が見られた。この経験が日常的な正しい手洗いの実践につながると期待される。

鼻前庭黄色ブドウ球菌の検査陽性割合39.9%（153名中61名）は、一般的に言われている健康人の保菌率（約40%）と一致しており（品川邦汎（2007））、学生にとって最も身近な集団の保菌率を確認できたことで黄色ブドウ球菌が引き起こす食中毒をより現実的に捉えることができたであろう。鼻前庭黄色ブドウ球菌検査を食品衛生学実験に取り入れているのは、調理時の衛生管理について考えさせ、前期に履修した講義と併せて食中毒について理解を深めてもらいたいからである。そのために実験レポートの記載順番にも工夫を凝らしており、学生は実験結果をまとめた後に自分自身で目的を考えなければならない。そうなるように最後に目的の記載欄を設けている。レポートを読んでもみると、ほとんどの学生が正しく目的を導き出すことができていた。以下に、学生が導き出した実験目的をいくつか記載する。

- ・食品に触れる作業に携わる仕事を指す私達は、どう対策していくべきなのかを理解することが目的である。
- ・自分が実際に食品衛生者になる立場になった時、栄養士・管理栄養士として人に食を提供する立場である時、清潔であることは基本であり、その基本中の基本である手洗いの方法を覚えるため。
- ・黄色ブドウ球菌の細菌学的特徴や食中毒の予防方法について学ぶことを目的とする。健康人でも黄色ブドウ球菌の保有者がいる可能性があることを学ぶ。加えて、調理に携わる際の注意事項を知ることが目的とする。
- ・食中毒菌の存在を実際に確認することにより、調理現場でのマスク着用などの身だしなみや食品に存在する食中毒菌を増やさないための環境作りの重要性を理解することを目的としていると考える。

また、表2の質問3-③2回目（学生実験後）の記載内容からは「黄色ブドウ球菌が身近にあることを知った」「マスクは鼻まで覆うことを心がけて」「食品に関わっていく以上、菌についてもっと知ることが必要だと思った」など、食中毒の予防に対する意識の変化がうかがえた。

このように、手指の衛生に関する実験「①手洗い前の検査」「②手洗いチェック」「③手洗い後の検査」および食中毒菌である黄色ブドウ球菌に関する実験「鼻前庭の黄色ブドウ球菌検査」を行ったことによって、食品衛生に対する学生の意識向上を図ることができたと考える。

おわりに

食品衛生学は、微生物学、化学、社会（法律）など幅広い分野にまたがる学問であるため、限られた講義・学生実験時間内で説明しつくすことは難しい。与えられたカリキュラムの中で食品衛生の概念を理解し食品を安全に管理する者としての自覚が芽生えるよう学生実験内容を工夫しているが、どの程度の学生に伝わっているのかわからなかった。今回、アンケートを実施したことにより、実験終了後に食品衛生に対する意識が変化したことがわかった。学生実験開始前と実験終了後の回答を比べると、食品衛生に対する不理解が減り、「将来、管理栄養士としてどのように活かしたいか」について自分の言葉でコメントを記載した者が

2倍に増えた。また、手指の汚れや鼻前庭食中毒菌を各自確認した体験を通して、その実験を行う「目的」を自ら導き出せたことは座学とはまた違った刺激になったであろう。次年度は、更に多くの学生が食品衛生およびハサップ（HACCP）義務化の意義について正しく理解できるように、実験の細かな手順などの見直しを行い、よりよい授業を提供できるように努めたい。

謝 辞

2020年度より3年間、食品衛生学および食品衛生学実験を共同担当していただきました福原節子先生に深く感謝するとともに、先生が1980年から沖縄県学校給食会食品検査室にて長きにわたり学校給食の安全管理のためご尽力され、多くの功績を残されましたことに敬意を表します。

引用文献

- ・青山 顕司, 高橋 千登勢, 山内 吉彦, 酒井 史彦, 五十嵐 英夫, 柳平 修一, 小西 寛昭 (2008) 「チーズ製造工程における黄色ブドウ球菌の生存性と増殖に関する検討」『食品衛生学雑誌』49巻2号、p.116-123
- ・浅香 清美, 関口 幸枝, 新井 美穂, 川端 彰, 斎藤 勝, 加納 碩雄, 加納 堯子(1999)「栄養専門学校生の黄色ブドウ球菌の保菌状態と保菌者のアレルギー性疾患既往との関連性についての検討」『食品衛生学雑誌』40巻4号、p.291-296
- ・e-GOV法令検索「食品衛生法」
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=322AC0000000233> [2022年12月5日]
- ・川添禎浩 (2022)『新版 食品衛生学』(株)化学同人
- ・公益社団法人日本食品衛生協会「食中毒菌などの話ー黄色ブドウ球菌食中毒ー」
https://www.n-shokuei.jp/eisei/sfs_index_s02.html [2022年12月5日]
- ・厚生労働省「食品衛生法の改正について」
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000197196.html> [2022年12月5日]
- ・品川邦汎 (2007)「2. 黄色ブドウ球菌」『食中毒予防必携第2版p.63-71』社団法人日本食品衛生協会
- ・長尾 章郎 (1982)「黄色ブドウ球菌による食中毒」『食品衛生学雑誌』23巻6号、p.500-501
- ・廣末トシ子, 安達修一 (2022)『新食品衛生学要説』医歯薬出版株式会社
- ・文部科学省「学校給食における標準的な手洗いマニュアル」
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2015/08/25/1257965_003.pdf [2022年12月5日]