

食の安全という観点から食生活の実践力を高める教育の 推進に関する研究

石津みどり*¹・大竹美登利*²・藤田 智子*²・桑原 智美*³
西岡 里奈*⁴・南 道子*⁵

生活科学分野

(2015年9月16日受理)

1. はじめに

我々の健康を維持する上で、食生活における安全は大きな課題となっている。農薬汚染や遺伝子組み換えの問題、食中毒につながる保存や調理場面における衛生上の問題など、食の安全は多面的に捉える必要がある。そこで、今回は、食育現場の一つである学校の衛生管理に着目し、研究することにした。

食の安全という視点から見ると、単に食材の安全の問題だけでなく、調理時の手洗い方法や、施設としての調理室、調理用具及び食器など、学校の食育現場全体の衛生管理について考える必要がある。

細菌検査を使った研究はこれまでもみられ^{1) 2)}、細菌検査による手指の衛生管理は、医療現場で医療器具の衛生管理同様に繰り返し行われている³⁾。調理にかかわる細菌検査は、給食の調理従事者としての衛生管理⁴⁾や、調理等を専門とする学校などで、調理前やトイレ使用後の手指の衛生管理について研究されている⁵⁾。

衛生管理において、評価が有効的とされているぺたんチェック（簡易細菌検査用培養地）による細菌検査⁶⁾を用いて調査・分析をすることで、細菌が繁殖する環境を改善することができれば、授業に活かすことができるだけでなく、学校全体の食の安全につながると考える。これらの視点から、総合的に食の安全を追求するために、まず、小・中・高等学校において、施設環境の側面から衛生管理にかかわる安全性を調査し、調理過程における食の安全を担保する視点を生徒に養うことにつなげ、食の安全のための有効な管理方法を実施する必要性を明確にすることを本研究の目的とする。

2. 調査方法

まず、食の安全を環境（学校調理室・用具等）から考える目的で、本学附属学校の施設環境に関する出来る限り多くの項目（80項目）について細菌検査による調査をした。細菌検査は、保健衛生の分野で多く活用されているが、そのほとんどが学校給食における衛生管理であり、「調理過程の衛生分野は比較的研究の少ない分野である。」⁷⁾とされているように、家庭科の調理実習場面での保健衛生の研究は少ない。また、学校種を比較した研究は管見の限り見つからなかった。

調理実習だけでなく、学級活動や給食指導などの学校現場で、細菌がどこに多く付着して繁殖するかを明らかにし、どのような注意を払わなければならないかを分析するため、簡易恒温器カルボックス（株式会社テッ

*1 東京学芸大学附属国際中等教育学校（178-0063 練馬区東大泉 5-22-1）
*2 東京学芸大学 生活科学講座 家庭科教育学分野（184-8501 小金井市貫井北町 4-1-1）
*3 東京学芸大学附属世田谷中学校（158-0081 世田谷区深沢 4-3-1）
*4 東京学芸大学附属小金井小学校（184-8501 小金井市貫井北町 4-1-1）
*5 東京学芸大学 生活科学講座 生活科学分野

クジャム製)と市販の培養地べたんチェック一般細菌用(アズワン株式会社製)を使用して検査を行った。調理室や調理用具及び食器の検査では、検査場所に培養地を押し当て、手(指先)の細菌検査では、培養地中央に中指、人差し指、薬指の3本を3秒間押し当て、その後その培養地(25cm²)を恒温器で37度24時間培養し、繁殖した細菌のコロニーの数を目視で数えた。80項目の予備細菌検査結果から、授業実践で使用したり、調理の工程にかかわったりする重要な項目として表1、表2、表3に示した22の検査項目にしぼって、各校の調査条件を整えてから、べたんチェックを使用して検査した。

次に児童・生徒の手洗いと菌の繁殖との関連に注目した細菌検査では、手洗い方法の指導者が異なるので、指導方法を均一にし、差異がないように留意した。そのため、年齢が異なることについては、洗い方の完成度の違いがないか指導者が、生徒の視線で手元を撮影することができる視線カメラ(生徒に装着して使用する小型カメラ)や目視の観察で、指示通りに洗えていることを確認して行った。

さらに、生徒が衛生管理の観点から食の安全を意識して調理実習を行うための事前学習用として、細菌検査の結果を含む教材(管理衛生上の留意点が学べるパワーポイント)を作成し、その教材を使った授業を展開した。また、家庭科の授業で活用できるように本校附属の各校に配布した。

3. 細菌検査の結果

3. 1 調理前の生徒の手の細菌検査結果

調理前の生徒の手の細菌調査、肉を使った調理過程を含む調理後の生徒の手の細菌調査、調理室と調理用具及び食器の管理方法にかかわる細菌調査の結果を比較分析する。

まずは、生徒の手洗い後の細菌数、調理前の生徒の手の細菌と手洗い方法に注目し、表1の①「調理前の生徒の手(水洗い)」と③「調理前の生徒の手(石けんを使って洗う)」と④「調理前の生徒の手(石けんとブラシ使用)」を比較する。調理前の生徒の手は、水洗いだけでは手(指先)に細菌が残っていることに加え、石けんで洗った手(指先)からも細菌が検出された。石けんとブラシを使用した時のみ、検出が少なかった。これは、水や石鹸だけでは、手のしわなどにひそむ細菌を洗浄しきれないことが原因だと考えられる。なお、手洗い後の手拭きは、普段、調理をする通りに行ったが、中高生は、普段から拭かない場合があるので拭かずに検査し、小学生は自分のポケット内のハンカチで拭く場合が多く、手洗い後の状態を正確に検査できないと考えられたため、小学生は各自のハンカチで拭く場合とペーパータオルを使う場合で検査を行った。

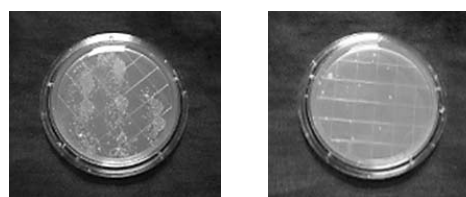
②のハンカチ使用の小学生の手洗い後の細菌数が①の手洗い(小学生はペーパータオル使用)と比較して多いのは、使用したハンカチが繰り返し使われ、ポケットで保管されている間は、適度に湿度があり、保湿されることにより細菌が繁殖しやすい環境にあるからだと考えられる。

表1 調理前の生徒の手の細菌数検査結果

検査項目	A高校 (2014年10月検査)		B中学校 (2015年2月検査)		C小学校 (2015年1月検査)	
	平均値	最少/最大	平均値	最少/最大	平均値	最少/最大
調理前の生徒の手 (指先) ①水洗い	27	1~83	2	0~5	137	11~524
②水洗い (各自のハンカチ使用)	N.D.		N.D.		351	52~1125
③石けんを使って洗う	141	0~875	1	0~3	34	1~105
④石けんとブラシ使用	2	0~17	0	0~1	7	0~19

(8名の細菌検査平均値一覧、※は7名の平均値で小数第一位切り捨て、値範囲は最低数~最高数)

次に、肉料理をした後の手洗い後の細菌数について考える。肉料理をした後の手洗い結果(水洗い)から、非常に多くの細菌が検出された(図1参照)。表2の④「肉料理をした後の手洗い(水洗い)」と⑥「肉料理をした後の手洗い(石けんとブラシ使用)」を比較する。ここで使用されている肉とは、A高校、B中学校はひき肉を使用、小学校での生肉の使用は認められていないのでC小学校はソーセージを使用した。



左: 肉料理後水洗い 右: 肉料理後石けん洗い

図1 べたんチェックによる細菌検査

肉には多くの細菌が付着しているので、肉に触れた手を水洗いしただけでは、細菌が手に付着したまま残っているのがわかる。石けんとブラシを使用して手を洗うと、効果があるが、C小学校では効果があまりみられない。これは小学生段階では、ブラシを使用する技術が未成熟であるためと考えられる。

表2 調理後の生徒の手の細菌数検査結果

検査項目	A高校 (2014年10月検査)		B中学校 (2015年2月検査)		C小学校 (2015年1月検査)		
	平均値	最少/最大	平均値	最少/最大	平均値	最少/最大	
調理後の生徒の手 (指先)	①水洗い	269	132 ~ 488	48	0 ~ 146	52	0 ~ 176
	②石けんを使って洗う	201	1 ~ 1175	23	0 ~ 135 ※	39	6 ~ 88
	③石けんとブラシ使用	21	0 ~ 122	2	0 ~ 10	41	5 ~ 168
	④肉に触れた後水洗い	556	184 ~ 1150	190	39 ~ 450	274	82 ~ 1125
	⑤肉に触れた後石けんを使って洗う	69	19 ~ 181	4	0 ~ 14	93	13 ~ 192
	⑥肉に触れた後石けんとブラシ使用	4	0 ~ 21	4	0 ~ 11	74	7 ~ 268

(8名の細菌検査平均値一覧, ※は7名の平均値で小数第一位切り捨て, 値範囲は最低数~最高数)

3. 2 調理室と調理用具及び食器の細菌数

表3のA. ①「調理室入口ドアのノブ」は、頻繁に生徒が触れる場所にもかかわらず、細菌の検出が比較的少ない。表3のA. ⑥「使用前の皿」とA. ⑦「使用後の皿（ふきんで拭いた後）」を比較すると、A高校とC小学校で使用後の皿の細菌より、保管後である使用前の皿の細菌数の方が少ない。

調理後に換気をし、細菌の繁殖を防ぐ目的で調理室内や食器を乾燥させていることに起因すると考えられる。

一般的には、調理後に洗浄した皿の水分を布巾で拭き取り、食器棚にしまって保管することが多い。保管後に細菌数が増えるのは、拭き取り直後に食器棚にしまう場合に水分が表面に残り、密閉された棚の中で菌が繁殖したと考えられる。

表3 調理室及び調理用具の細菌数検査結果

検査項目	A高校 (2014年10月検査)		B中学校 (2015年2月検査)		C小学校 (2015年1月検査)		
	平均値	最少/最大	平均値	最少/最大	平均値	最少/最大	
A. 調理室と調理用具及び食器	①ドアのノブ (調理後すぐに検査)	7	0 / 24 ※	1	0 / 4	1	0 / 2
	②包丁の柄 (調理後, 背を中心に検査)	91	22 / 172	10	0 / 14	14	2 / 36
	③水道の蛇口 (調理後すぐに検査)	39	0 / 141	N.D.		44	1 / 96
	④使用前のまな板	1	0 / ~ 10	15	1 / ~ 64	12	2 / ~ 26
	⑤使用後のまな板 (ふきんで拭いた後)	688	57 / ~ 1425	12	0 / ~ 16	64	4 / ~ 120
	⑥使用前の皿	15	0 / ~ 29	5	0 / ~ 19	5	3 / ~ 10
	⑦使用後の皿 (ふきんでふいた後)	76	0 / ~ 286	2	0 ~ / 5	16	0 / ~ 54
B. ふきん	⑧使用前 (新しいものを検査)	0	0	1	0 / 3	0	0 / 2
	⑨使用直後 (調理実習で使用)	158	27 / 800	19	0 / 105	195	52 / 348
	⑩使用後水洗いー晩干 (手洗い)	263	6 / 1225	N.D.		46	3 / 116
	⑪使用後洗剤で洗いー晩干す (手洗い)	12	2 / 24	N.D.		N.D.	
	⑫使用後洗剤で洗いー晩干す (洗濯機使用)	N.D.		N.D.		293	102 / 625

(8名の細菌検査平均値一覧, ※は7名の平均値で小数第一位切り捨て, 値範囲は最低数~最高数)

包丁の柄, まな板などの木製品について述べる。調理後の包丁の柄(木製)には、A高校では細菌が多く検出され、B中学校とC小学校でも細菌が検出された。A高校、C小学校では、包丁を使用した後、殺菌庫で保管をしている。

表3のA. ⑥「使用前のまな板」とA. ⑦「使用後のまな板 (ふきんで拭いた後)」を比較する。ふきんで拭いたまな板では、非常に多くの細菌の繁殖が確認された。木製で乾燥に時間がかかるためと考えられ、乾燥する場所に保管するなど、より一層の注意が必要である。A高校, C小学校では殺菌庫が設置されているので、使用後に比べて使用前の細菌数は少ない。

4. 作成した教材を活用した授業

調理実習の事前学習用に配布した細菌検査結果を含む教材を活用して、中学2年生の家庭科, 食生活の授業を講義形式で実施した。作成した教材は、パワーポイントに調理の前の手洗いなどの衛生管理の要点と細菌検査の結果が視覚的に見える画像を検査の場所と条件と同時に提示したものである。その教材で衛生管理について学習した後、道具や食器の保管場所や使い方、ガスコンロなどの火気や電化製品についての安全面についての注意点などを含めた調理実習の説明を表4のように受けた。

表4 授業展開 (技術・家庭科, 家庭分野: 中学2年生, 調理実習の前の授業1時間)

学習内容	指導上の留意点・教材他
導入 ・調理実習の予定について説明 展開 ・調理実習で必要とされる注意点について生徒が考える。 ・教材を使って、調理実習での衛生管理について (生徒が考えた項目を修正及び補足しながらの要点説明) ・道具や食器の保管場所や使い方について ・調理における安全面について (ガスコンロ, 電化製品の使用時の注意事項) まとめ ・授業で学んだことをワークシートに整理して記述する。 ・調理実習で大切なことや授業の感想を発表する。	・ワークシート配布 ・教材 (パワーポイント) 提示 ・教材の細菌検査については、実際に生徒が協力した検査結果であることを伝える。 ・保管場所や管理方法が決められた理由を説明する。 ・安全面については、実例を話し、具体的な状況がイメージできるようにする。

本授業で生徒は、「流し台の排水溝には多くの細菌が付着しているのでびっくりした。」「手にも細菌が多くついているから、きちんと洗わないとだめだと思った。」「菌に強くなならないと生きていけない。」「細菌は目に見えないけど、どこにでも存在する。」「病気になるないように気をつけたい。」といった感想をワークシートに記述し、実際の調理実習の授業前には、直前の休み時間に、生徒は良く手を洗うことについて話題にしながら、丁寧に手を洗っていた。調理実習中は、食材を扱うときには適宜手洗いを意識的に実施するように指導者が伝えるが、この教材を使った事前学習を実施したことにより、生徒は、聞き流すことが減少し、手洗いを遂行する様子が見られた。

生徒は関心を持って検査結果をみると同時に、見えない菌の多さに気がつき、調理中の手洗いが大切だと強く感じる事ができた。教材に含まれる細菌の画像を含めた細菌検査の結果は、具体的な細菌数に加え、視覚からも菌の多さを捉えることができるので、生徒の印象に深く残り、手洗いを大切にしようという意識が持続すると考えられる。

指導者は、教材として細菌検査の結果を活用することで、授業のたびに衛生管理の大切さを指導者自身が再認識できるとともに、この教材を活用することによって生徒が見せる衛生管理に対する意識変化に気が付き、教材研究の大切さを感じる事ができた。

5. 考察

5. 1 細菌検査の結果から

生徒の手洗い後の細菌数の比較で述べたように、手洗い後も細菌が残るので、正しい手洗い方法を身につける重要性が明確になった。水洗いをした生徒の手の細菌数が、調理前より調理後の方が多く (A高校, B中学校), 肉に触れた後に水洗いした手の細菌数は、さらに多い。これは、調理過程で食材を触ることで手に細菌が付着したためである。

石けんやブラシを使用した手洗いについては、石けんで洗った方が水洗いだけより、手に残る細菌数は少なく、ブラシを使用して石けんで洗った方がさらに少ない。家庭科の調理実習では、授業で行った調理を、生活

に活かすことを基盤に考えているので、ブラシを使って手洗いを常時することは、取り入れていない。しかし、食材には細菌が多く存在するので、調理過程でも、肉を扱ったときなど、必要に応じて、ブラシを使って石けんで手洗いをした方がよい。ブラシを使った手洗いについては、医療現場で研究され、有効であるとされているが⁸⁾、家で調理するための調理実習でも、集団で調理活動および試食をする学校の調理実習は、必要に応じてブラシを使用した手洗いを実施することが望ましいとわかった。

児童・生徒の手洗い後の拭き取りの比較から、調理する場合は、未使用の清潔なハンカチやタオルを普段使いとは別に用意するか、ペーパータオルの活用を検討する必要がある。

調理室と調理用具及び食器の細菌数の比較から、調理室を乾燥させることで、細菌の繁殖が抑えられていることや、調理室の換気が食器以外の調理室内の「ドアのノブ」などに対しても有効であることがわかり、調理後の片付けにおいて、できる限り使用後の皿が乾燥する環境を整えるか、乾燥する手順を工夫することが大切だとわかった。さらに、木製品の検査結果を比較すると、木製の柄を持つ包丁や木製のまな板などを、より衛生的に管理する必要がある。

5. 2 まとめ

洗浄後の手（指先）の細菌検査を実施した結果、調理中は必要に応じて正しい方法で手洗いをすることが重要であると再認識できた。

簡単に洗っただけでは手のひらに細菌は多く存在し、調理過程においても手に細菌が付着する。細菌には、食中毒などの重篤な症状を引き起こす有害な細菌も含まれるので、調理前に石けんとブラシを使って洗うだけでなく、食材に触った場合など、調理中の手洗いをこまめにすることが大切である。このことは、調理に携わる研究において基本的なことであるが⁹⁾、学校現場、特に家庭科教員ではない行事の時に調理指導に当たる指導者には、周知徹底すべきであろう。調理時の細菌に関する意識は一人ひとり違うが、学校の授業など、共同で調理する場合は個人の問題だけではすまなくなる。食の安全を衛生面から理解し、細菌の存在を意識して調理することが必須である。

更に、各校での生徒の手洗い方法や、施設として調理室、調理用具及び食器などの管理方法が異なることがわかり、管理状況によって細菌の繁殖状況に違いがあることもわかった。調理用具をより衛生的に管理するために、殺菌庫がなかった1校に新たに設置した。

指導上、衛生管理の重要性を強調するとともに、学校全体で連携して指導に当たることが理想である。そして、その理由がわかるように事前に学習し、児童・生徒が調理上の衛生管理を怠ることがないように準備することが重要である。

5. 3 今後の課題

近年、子供の細菌に対する抵抗力や免疫力等の低下が指摘され¹⁰⁾、一方で細菌の毒性が強くなってきていることも明らかにされている¹¹⁾。教員は可能な限り、食材の保管方法などの細菌が繁殖しにくい条件を守り、細菌が口にはいらないように調理から試食までの食材の経路を考えて調理に関する環境を整えなければならない。

実際の調理実習では、生徒一人ひとりが細菌の存在を意識して、適切な手洗いや食材の取り扱いをしなければならない。言葉だけの指導では、説得力に欠けるとの説もある¹²⁾しかし、今回の授業で、調査結果を用いて調理実習の衛生管理について取り扱ったが、とても生徒たちの反応が良く、授業での衛生管理に効果的であった。このような、生徒自身の生活力、すなわち食生活の実践力をより高める授業をさらに検討したい。

なお、調理実習における手洗い後の手（指先）の細菌検査から、小中高等学校で生徒が調理で実際に行う手洗い方法や調理実習で扱う食材によって細菌数が大きく違うことが明確になったので、今後は、どんな方法でどのくらい時間をかけて洗ったら細菌の検出がさらに減るのかを明らかにし、教材として広く提供することも課題である。

謝辞

本研究において、東京学芸大学附属研究会家庭科部会の先生方には、施設環境の側面から、それぞれの視点で安全性の調査分析に御協力いただいた。心より感謝申し上げます。

文献

- 1) 山部秀子 2001年 集団給食におけるHACCPシステムズの導入に関する検討 天使大学紀要 No.1 p1-11
- 2) 角野 猛 1985年 持ち帰り弁当の細菌汚染と栄養素量について 調理科学 Vol.18 No.3 p177-180
- 3) 小寺しのぶ 2008年 手術時手洗い細菌検査を実施して 北海道医療大学歯学会雑誌 Vol.27 No.1 p68
- 4) 桑島千栄 2004年 給食管理実習における衛生管理教育2 京都光華女子大学紀要 第42号 p155-165
- 5) 佐藤幸子 2010年 学部・学科別学生の一般細菌ふきとり検査値からみた手洗いの効果 目白大学短期大学部紀 第46号 p59-70
- 6) 仲宗根洋子 2003年 「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 第4号 p86-93
- 7) 北村由賀 2004年 食品衛生の指導における微生物実験の学習効果 日本家政学会誌 Vol.55 No.1 p71-78
- 8) 伊藤勝美 1983年 一般手洗い消毒における各種消毒薬の除菌比較の検討 病院薬学 Vol.9 No.1 p35-39
- 9) 吉田 勉 監修 2013年 調理学 学文社 p17-40
- 10) 江見 勇 1959年 いわゆる虚弱児童の成因に関する一考察 京都大学結核研究所紀要 第7巻 第2号 p23-30
- 11) 藤沼澄夫 2001年 細菌により感染症大腸炎 日本大腸門病学雑誌 Vol.54 No.10 p939-944
- 12) 佐藤幸子 2008年 製菓学科の手洗いの習慣と一般細菌拭き取り検査値からみた手洗いの効果 目白大学短期大学部紀要 第45号 p111-122

食の安全という観点から食生活の実践力を高める教育の 推進に関する研究

Study to promote the education for enhancing the practicing skills of the eating life from the perspective of food safety

石津みどり*¹・大竹美登利*²・藤田 智子*²・桑原 智美*³
西岡 里奈*⁴・南 道子*²

Midori ISHIDU, MidoriOOTAKE, Tomoko FUJITA, Tomomi KUWABARA, Rina NISIOKA
and Michiko MINAMI

生活科学分野

Abstract

Food safety in our daily diet is becoming a major issue. The purpose of this study is to focus on hygienic control of cooking facilities which are linked to food poisoning, and define the necessity of the implementation of valid hygienic control methods, such that it will contribute to the food safety of the whole school.

Places which are sources of concern about bacteria procreation were narrowed down, by investigating the whole dietary education site of the school, such as kitchen facilities, hygienic control of cooking utensils, dishes, and so on, and by inspecting bacteria. As a result of focused investigation of such places in primary and secondary schools, many bacteria attached to the hands and the wooden materials such as handles of knives during cooking courses were discovered. By analyzing that result and achieving improvement, it lead to developing the course material for learning food safety. Furthermore, for food safety of the whole school, the necessity of control methods for kitchen and cooking utensils as well as the right way to wash hands during cooking courses became clear.

Keywords: hygienic control, Cooking facilities, Home Economics, food poisoning

Department of Human Life Studies, Tokyo Gakugei University, 4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo 184-8501, Japan

*1 Tokyo Gakugei International Secondary School (5-22-1 Higashi-Oizumi, Nerima-ku, Tokyo, 178-0063, Japan)

*2 Tokyo Gakugei University (4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo, 184-8501, Japan)

*3 Setagaya Junior High School attached to Tokyo Gakugei University (4-3-1 Fukasawa, Setagaya-ku, Tokyo, 158-0081, Japan)

*4 Koganei Elementary School attached to Tokyo Gakugei University (4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo, 184-8501, Japan)

要旨: 食生活における食の安全は、大きな課題となっている。食中毒につながる調理場面の衛生管理に着目し、学校全体の食の安全につながるように、有効な衛生管理方法を実施する必要性を明確にすることが、本研究の目的である。

施設としての調理室、調理用具および食器の衛生管理など、細菌を検査することで、学校の食育現場全体を調査し、細菌の繁殖が懸念される場所を絞り込んだ。その場所を小中高等学校で重点的に調査した結果、調理過程の手や包丁の柄などの木製品に付着する細菌が多いことがわかった。その結果を分析し、改善点を洗い出すことで、食の安全を学ぶ教材開発につながった。また、学校全体の食の安全として、調理室や調理用具の管理方法と調理過程における適切な手洗いの必要性が明確になった。

キーワード: 衛生管理, 調理場面, 家庭科, 食中毒