

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

- ◎南 道子 (東京学芸大学生生活科学講座生活科学分野)
○石津 みどり (東京学芸大学附属国際中等教育学校)
大竹 美登利 (東京学芸大学生生活科学講座家庭科教育学分野)
藤田 智子 (東京学芸大学生生活科学講座家庭科教育学分野)
佐藤 麻子 (東京学芸大学附属小金井中学校)
阿部 睦子 (東京学芸大学附属高等学校)
桑原 智美 (東京学芸大学附属世田谷中学校)
酒井 やよい (東京学芸大学附属竹早中学校)
西岡 里奈 (東京学芸大学附属竹早中学校)
横山 英子 (東京学芸大学附属小金井小学校)
山田 潮里 (東京学芸大学附属竹早小学校)
三浦 佳 (東京学芸大学附属大泉小学校)
鳴瀬 彰子 (東京学芸大学附属大泉小学校)
鈴木 千夏 (東京学芸大学附属世田谷小学校)
岩本 悠希 (東京学芸大学附属世田谷小学校)
福地 香代子 (東京学芸大学附属特別支援学校)

代表者連絡先 : midorii@u-gakugei.ac.jp (石津)

【キーワード】 学校における食の安全を衛生管理と原発事故による放射能汚染の2つの視点で考える

1 はじめに

食の安全を2つの視点からとらえ、生徒が、安全な食生活を営む実践力を生徒が育む授業を検討することが本研究の目的である。2つの視点とは、①食中毒につながる食品保存や調理場面における衛生管理と、②原発事故による放射能汚染に関わる食の安全である。本研究は、昨年度から継続して行っており、2年目にあたる。

一点目の衛生管理の視点については、1年目の結果を基に小中高等学校での調理室や用具などの細菌検査を行い、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を目的とした。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有り、「調理過程の衛生分野は比較的研究の少ない分野である。」¹⁾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。

授業中の調理過程では、集団調理における衛生管理の厳しさが求められないことから、生徒がこまめに手洗いをせず手に細菌が多く付着していると予想される。そこで、実際にどの過程での付着が多く、衛生管理上、どのように注意すべきかを明らかにし、衛生的な調理実習指導上の留意点を明らかにする。その結果を基に衛生管理における効果的な指導方法を提案し、学校行事や授業に役立てることが、衛生管理の視点における本研究の目的である。

二点目の原発事故による放射能汚染の問題の視点からは、1年目に行った放射線測定の授業を発展させ、食材の放射線はどのようにすれば測定できるのかを、生徒と共に検証し生徒が食の安全を主体的に考える

授業を展開し、生徒の思考過程や取り組みを整理し分析することを通し、放射線が食生活にあたる影響を、生徒が自己のこととして捉える授業を提案することが目的である。

2 細菌検査に関する調査・分析

細菌検査に関する調査の方法は、表1に示した22の調査項目の箇所について、市販の培養地ぺたんチェック（一般細菌用）を検査場所に3秒間押し当て、その後その培養地を恒温器で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る方法である。検査項目の設定および結果の分析では、表2に示した「本学附属学校栄養教諭の給食室で調理する視点でとらえた注意点」を参考にした。

表1に結果を示した。「調理室入口ドアのとって」や「使用前の皿」は、細菌の検出が比較的少ないが、調理後すぐに食器棚にしまった皿では細菌の検出数が多い。このことから、洗った皿を布巾で拭いただけでは水分が表面に残り、密閉された棚の中で菌の繁殖する結果、菌が多くなったと考えられる。よって、食器などの調理用具の収納では、十分乾燥させてから収納させることが望ましく、生徒へのそうした指導が求められる。布巾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ていることから、乾燥に時間がかかるため、より一層の注意が必要である。検査結果を受けて、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ため、殺菌庫がなかった1校に新たに設置した。

表1 検査結果一覧表 (8名の細菌検査平均値一覧、※は7の平均値、小数第一位切り捨て、()内は最低数～最高数)

検査項目	A高校(2014,10月検査)	B中学校(2015,2月検査)	C小学校(2015,1月検査)
調理前の生徒の手(指先) 水洗い	27 (1~83)	2(0~5)	137 (11~524)
調理前の生徒の手(指先) 水洗い(各自の皿が使用)	N. D.	N. D.	351 (52~1125)
調理前の生徒の手(指先) 石けんを使って洗う	141 (0~875)	1 (0~3)	34 (1~105)
調理前の生徒の手(指先) 石けんとブラシ使用	2 (0~17)	0(0~1)	7 (0~19)
調理後の生徒の手(指先) 水洗い	269 (132~488)	48(0~146)	52 (0~176)
調理後の生徒の手(指先) 石けんを使って洗う	201 (1~1175)	23(0~135) ※	39 (6~88)
調理後の生徒の手(指先) 石けんとブラシ使用	21 (0~122)	2(0~10)	41 (5~168)
肉に触れた生徒の手(指先) 水洗い	556 (184~1150)	190(39~450)	274 (82~1125)
肉に触れた生徒の手(指先) 石けんを使って洗う	69 (19~181)	4(0~14)	93 (13~192)
肉に触れた生徒の手(指先) 石けんとブラシ使用	4 (0~21)	4(0~11)	74 (7~268)
ドアのとって *調理後すぐに検査	7 (0~24) ※	1(0~4)	1(0~2)
包丁の柄 *背を中心に検査	91 (22~172)	10(0~14)	14(2~36)
水道の蛇口 *調理後すぐに検査	39 (0~141)	N. D.	44 (1~96)
使用前の布巾 *新しいものを検査	0	1(0~3)	0(0~2)
使用直後の布巾 *調理実習で、使用した布巾	158 (27~800)	19(0~105)	195 (52~348)
使用后水洗い一晩干した布巾*手絞り翌日検査	263 (6~1225)	N. D.	46 (3~116)
使用后洗剤で洗い一晩干した布巾*手絞り翌日検査	12 (2~24)	N. D.	N. D.
使用后洗剤で洗って一晩干した布巾 (洗濯機使用)	N. D.	N. D.	293 (102~625)
使用前の皿	15 (0~29)	5(0~19)	5(3~10)
使用後の皿 (ふきんでふいた後)	76 (0~286)	2(0~5)	16 (0~54)
使用前のまな板	1 (0~10)	15(1~64)	12 (2~26)
使用後のまな板 (ふきんで拭いた後)	688 (57~1425)	12(0~16)	64 (4~120)

(N. D. は、not determinedで未検査)

次に生徒の手洗いと菌の繁殖との関連に注目して細菌検査の結果を見ていく。手洗い方法は、指導者が異なるが、指導方法を均一にし、差異がないように留意した。年齢が異なるので、洗い方の完成度の違いがないか指導者が視線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。手洗い後の手拭きは、調理をする普段通りに行ったが、中高生は、拭かない場合がほとんどな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。

その結果、肉料理をした後の手洗い結果（水洗い）は、非常に多くの細菌数が検出された。食材には細菌が多く存在するので、調理過程で食材を触ることで細菌が付着し、全く細菌がない状態で調理をするこ

とは困難であることがわかる。調理過程でも、石けんを使っての手洗いが必要である。

調理前の生徒の手の結果をみると、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)で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。

表2 本学附属学校栄養教諭の給食室で調理をする視点でとらえた注意点

- | |
|---|
| <p>①ブラシを使っての手洗いは、細菌については有効だが、毎日使用すると手が荒れてしまうことにもつながるので、調理員は、ブラシの使用を爪中心にし、手はごしごし洗いすぎないように気をつける。</p> <p>②ブラシを使用する場合、細菌が移らないように個人持ちにする必要がある。</p> <p>③本来ならば細菌は、10万個といった大量な細菌が身体に入ったときに下痢などの症状が出るのだが、ノロウイルスなど100個以下の少ない細菌数でも症状がでることがある。最近、強力な細菌が出てきている。</p> <p>④手のしわに潜んでいる細菌が表面に出てきたり、食材に付着しているものが調理中に手に付着したりすることが多くあるので、調理作業の変わり目に、こまめに細菌を洗い流すように手を洗うことが必要である。</p> <p>⑤水道の蛇口は、菌が付きやすい。給食の調理室では蛇口をレバーにして、肘を使って蛇口を汚さないような工夫をしている。</p> <p>⑥布巾で拭いたまな板の細菌検査結果は衛生的に問題がある。これは食器の結果と大きく違うので、木製であることが、原因と考えられる。まな板は、プラスチック製にして塩素漂白するなどして、殺菌庫がない場の管理方法に用具を合わせていくことが望ましい。</p> <p>⑦小学校の調理実習では、生肉を使って料理することは認められていない。行事では目が行き届かないので、より安全管理が不可欠である。生肉だけは、大人が取り扱うなどの改善を検討したほうがよい。</p> <p>⑧調理の前に、調理台、蛇口、(殺菌庫がないところは包丁、まな板も)アルコール消毒をするとよい。(アルコールをスプレーしたあと、乾いたペーパーまたはきれいな乾燥した布巾でふく)</p> |
|---|

各自のハンカチで拭き取りをした小学校の手洗い後の細菌検査では多数の細菌が検出された。ペーパータオル使用と比べ、ハンカチを使用した場合は、約2.5倍の細菌数であった。ハンカチは繰り返し使われ、ポケットで保管されている間は、細菌が繁殖しやすい環境にあると考えられる。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。

簡単に洗っただけでは手のひらの細菌は多く、手洗い後に食材を触ってしまうと手の細菌が食材に付着したり、食材の細菌が手に付着してしまったりする。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のが大切である。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。

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。

3 放射線と食生活の授業実践から

「放射線に負けない食生活」という選択授業において、食品の放射線測定実験を授業に組み込むことで、生徒が主体的に放射線と食の安全の問題を考えることができるようになるかを検証した。まず、教員の提案で、簡易放射線測定器で食品の放射性物質を測定(空間線量)したが、食品がある場合とない場合での値が同じであった。なぜ測定結果が同じになったのか生徒たちが考察する時間を設けたところ、測定場所の空間線量が高いために食品からでて放射線の量が測定できないのではないかという考えが出された。そこで生徒は、空間線量の影響を受けないように、鉛の箱を作り、その中で食材を測定すれば、より正確な値が出ると仮説をたて、鉛で覆われた箱を作った。

実際にその中で空間線量を測定した結果、箱の中の空間線量が外部より低く、鉛の箱を使うことでより

正確な測定が行えるようになったと考えられた。さらに、放射線に関わる情報の収集などの調査研究をすすめるうちに、鉛からの影響も考える必要があると知り、アルミホイルで鉛の箱の内部を覆うことにした。内側に貼るのは困難だったので、ひと回り小さな箱の外側にアルミホイルを貼り付け、内箱とした。完成した鉛の箱の中は、外部よりも空間線量の値が低く、空間線量の影響を受けない測定に一步近づくことができた。さらに、2種類の放射能測定装置イメージングプレート（X線、電子線、中性子線による励起で蛍光を発する現象を利用した積分型の二次元検出器）や食品・環境放射能測定装置（食品ベクレルモニター）GDM-15で放射線測定を生徒に体験させた。イメージングプレートによる魚の放射線測定は、1回目は水分が多く値が検出されず、2回目は検査結果が不明瞭で、線量の測定はできなかった。GDM-15での放射線測定は、大学教員の協力を得て行われ、生徒自身が測定に参加できないこともあった。しかし、これら線量測定授業の過程を通して、「こんなに放射線が身近にあるものだとは思わなかった」と述べるなど、目に見えない放射線を意識することができ、また、チャンスがあれば実際に自分で測ってみたいと延べ、生徒は食品の放射線量の測定を積極的に考えていた。

4 成果と課題

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、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。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、細菌が口にはいか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。本研究において、教師と生徒とが共に衛生管理の観点から食の安全を意識した調理を行うため、細菌検査を導入した授業を展開したが、児童・生徒は、検査結果に興味を抱き、積極的に検査に協力し、原因が何であるかを分析する探究心を膨らませていた。この細菌検査を調理実習に導入することは、衛生管理の大切さを学ぶ有効な題材となると考えられる。また、家庭科教員など調理に携わる者が、具体的な学校衛生管理上の課題に気づくことができたのも成果の一つといえる。調理実習における手洗い後の手（指先）の細菌検査から、手洗い方法や調理中に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研究したい。

原発事故による放射能汚染の問題を取り上げた授業では、食生活の安全と放射線教育を結びつけた授業を行った。測定する機器とその使い方や放射線がおよぼす影響について、生徒たちが自ら調べるなど、生徒が主体的に学習行動を起こしており、そのことを通じて少しずつ放射線への理解を深めていた。放射線が食品や環境におよぼす影響は、何が正しいのか専門家でも意見が分かれることがあるので結論は出ないが、原発事故の食生活にあたる影響を、ニュースなどの社会の見解に流されることなく、自分が確認して自分自身が判断していく問題として考え続けていく姿勢を育めたことは、この研究の成果である。

高価な放射線測定器を使わせて頂くことで測定器によって値が多様になることも理解でき、生徒が実際に測定まで行うといった実践的な放射線教育を通して、多様な視点から検討することによって研究視点を広げられる可能性が見いだせた。

本研究を通して、教員が衛生管理の観点から注意すべき点や、放射能汚染の問題を考えるために食品から出る放射線量の測定を試みる授業を明らかにすることができた。さらに、調査結果を児童・生徒にフィードバックしたり、調査方法を生徒と一緒に考え検証したりすることは、食の安全という観点から食生活の実践力を高める教育として非常に有効であるといえる。

謝辞 大学での放射線測定をご指導して下さった鎌田正裕先生、中西史先生、荒川悦雄先生に深く感謝する。