

博士論文

「我が国の給食施設の食中毒発生状況と衛生管理の実態」

2021年 11月

龍谷大学大学院 農学研究科 食農科学専攻 博士後期課程

N18D001 青木 るみ子

我が国の給食施設の食中毒発生状況と衛生管理の実態

龍谷大学大学院農学研究科食農科学専攻学位論文

給食経営管理学的研究室

2021 年

青木 るみ子

目次

我が国の給食施設の食中毒発生状況と衛生管理の実態

序論	1
第1章 食中毒統計調査結果（2000～2018年）を用いた給食施設における食中毒発生状況の現状分析	
I. 緒言	3
II. 方法	5
III. 結果	8
IV. 考察	16
V. まとめ	19
第2章 北九州市内の中小規模給食施設における衛生管理の実態 －保育所および高齢者施設を対象とした調査－	
I. 緒言	20
II. 方法	21
III. 結果	24
IV. 考察	39
V. まとめ	48

第3章 ATP ふき取り検査法を用いた給食施設内の機器・器具等の洗浄方法の検討	
緒言	49
第1節 給食施設内設置冷蔵庫取っ手の洗浄方法の検討	
Ⅰ. 緒言	50
Ⅱ. 方法	52
Ⅲ. 結果	56
Ⅳ. 考察	58
Ⅴ. まとめ	60
第2節 給食器具洗浄用スポンジタワシの洗浄方法の検討	
ー洗浄直後のスポンジタワシ表面に対する ATP ふき取り検査法を用いた評価ー	
Ⅰ. 緒言	61
Ⅱ. 方法	62
Ⅲ. 結果	65
Ⅳ. 考察	69
Ⅴ. まとめ	71
まとめ	73
総括	74
謝辞	76
参考文献	77
主論文	84

序論

1996 年の 7 月に大阪府堺市の学校給食で発生した腸管出血性大腸菌 O157(以下 O157)による食中毒事件を起因とし、厚生省(当時)は 1997 年 3 月に「大量調理施設衛生管理マニュアル」(以下『衛管マニュアル』)を公表した¹⁾。当該マニュアルは、給食施設等における大規模食中毒を未然に防ぐことを目的とし、HACCP の概念を取り入れた衛生管理体制の構築を目指したものである。2007 年に、厚生労働省(以下厚労省)は「ノロウイルス食中毒対策について(提言)」を発し、ノロウイルス食中毒発生は調理従業者を介した食品の汚染が原因であると推察されることを示した²⁾。これらを背景に、翌 2008 年から 2016 年にかけてのノロウイルス食中毒の爆発的な流行を受け、4 回の『衛管マニュアル』改定を行った³⁻⁷⁾。さらに、2016 年に高齢者施設給食で発生した「きゅうりのゆかり和え」による O157 食中毒事件⁸⁾および 2017 年の学校給食等で提供された「きざみのり」によるノロウイルスの広域食中毒事件⁹⁾を受け、『衛管マニュアル』の再改正が行われた¹⁰⁾。この改正により、給食施設等における調理従業者に対する一般衛生管理の徹底、高齢者や若年者および抵抗力の弱い者を対象に食事を提供する際の生食用食品に対する殺菌の徹底が強調され、さらに納入業者についての衛生管理体制の確認も新たに追記された¹⁰⁾。また、2018 年の食品衛生法改正により、広域な食中毒事案への対策強化および食品事業者に対する HACCP に沿った衛生管理の制度化が盛り込まれ、当該制度化対象施設の 1 つである特定給食施設でも、HACCP の概念を取り入れた衛生管理の可視化が一層望まれるところとなった¹¹⁾。

これら食品衛生管理に関する各種法改正の背景には、国内の食中毒発生動向があり、その状況に応じて対策が進められてきた^{3-7, 10-12)}。1996 年より毎年、厚労省が公表する『食中毒統計資料』(以下『食中毒統計』)によると、近年の食中毒の発生状況は 1998 年をピークに減少傾向にあり、2020 年の最新の報告では総事件数は 887 件と、ついに 1,000 件を割り込む結果であった¹³⁾。しかしながら、総患者数は 1 万 4 千人を超え、また死者数 3 人という状況は引き続き樂觀できるものではない¹³⁾。一方、食中毒の原因施設は、事件数および患者数ともに過去から長期にわたり飲食店等により占められており、給食施設が原因施設の上位であったことはほとんどなかった¹⁴⁾。このため、『食中毒統計』上では給食施設を原因施設とした食中毒が注視されにくい状況であった。しかし、給食施設では原則的に特定多数人への継続的な食事の提供が一律に行われるため、その食中毒の規模と被害は

過去の事例からも大規模なものになりやすいことが指摘されている^{8, 9, 15)}。

このように給食施設での食中毒発生防止は喫緊の課題であり、『衛管マニュアル』を基盤とし、日々の衛生管理を適正に実施することが望まれる。しかしながら、その運用の実態は不透明である。また『衛管マニュアル』自体が給食提供に関わる工程の全てに対して、明確に対応方法が示されているわけではないという問題点も存在する¹⁾。

本論文は、これらの背景に基づき、給食施設における安全で衛生的な食事提供の環境を担保するため、これを取り巻く食中毒発生状況と衛生管理の現状を明らかにし、なおかつ、前述の『衛管マニュアル』の問題点について検討し、日々の調理業務における『衛管マニュアル』の円滑な運用が可能となるような手法を提示することを目的とした。

第 1 章では、これまで報告が見られない給食施設における食中毒の発生状況について、『食中毒統計』を用いて分析し、食中毒発生頻度の高い給食施設の規模と施設種別について明らかにすることを試みた。第 2 章では、第 1 章で明らかになった現状をもとに、食中毒への脆弱性が指摘されている乳幼児や高齢者を食事提供の対象とする給食施設における『衛管マニュアル』の運用状況を調査し、衛生管理上の問題点の分析を試みた。第 3 章では、給食施設で『衛管マニュアル』を運用する上で、当該マニュアルに詳細な作業指示の記載が無いものに関して、実用的な対処法とその有用性を検討した。

第 1 章

食中毒統計調査結果(2000~2018 年)を用いた給食施設における 食中毒発生状況の現状分析

I. 緒言

国内の食中毒発生状況については、1996 年から毎年、厚労省によって発生状況調査が実施され、『食中毒統計』が公表されている¹³⁾。『食中毒統計』には各年の食中毒の発生動向の詳細が集計されており、食中毒発生の現況を知る上で極めて重要な資料となっている。序論でも示した通り、厚労省主導の食中毒対策により、近年の食中毒発生件数および患者数は減少傾向にはあるが(図 1-1)、ここ 10 年は事件数 1,200 件前後、患者数 20,000 人前後で推移しており、看過できる状況とは言えない。一方、給食施設の衛生管理の基盤である『衛管マニュアル』は大量調理施設への適用を前提としているが、中小規模調理施設についてもこれに準拠することとされている¹⁾。しかし、『衛管マニュアル』を遵守することで食中毒を未然に防ぐという目的に反し、2019 年の給食施設を原因施設とした食中毒発生状況は、事件数 33 件(2018 年;40 件)、患者数 1,126 人(2018 年;2,500 人)であり、2018 年より減少してはいるが依然として後を絶たない状況にある¹³⁾。

給食施設は「特定かつ多数の者に対して継続的に食事を供給する施設」であり¹⁶⁾、ひとたび食中毒が発生した場合、その影響は大規模なものとなることが想定されるため、給食施設を原因施設とした食中毒の発生動向については注視する必要がある。しかしながら、『食中毒統計』が公表されて以降、食中毒の原因施設の上位は飲食店等で占められており、給食施設での食中毒発生状況が見えにくいという現状がある¹⁴⁾。また、これまで、国内の食中毒動向を分析した報告には、食中毒全体の発生動向¹⁷⁾や特定の病因物質による食中毒の動向¹⁸⁾、施設種別を限定した食中毒の分析¹⁹⁾などはあるが、給食施設を原因施設とした食中毒の動向に着眼し、詳細に分析した報告はない。

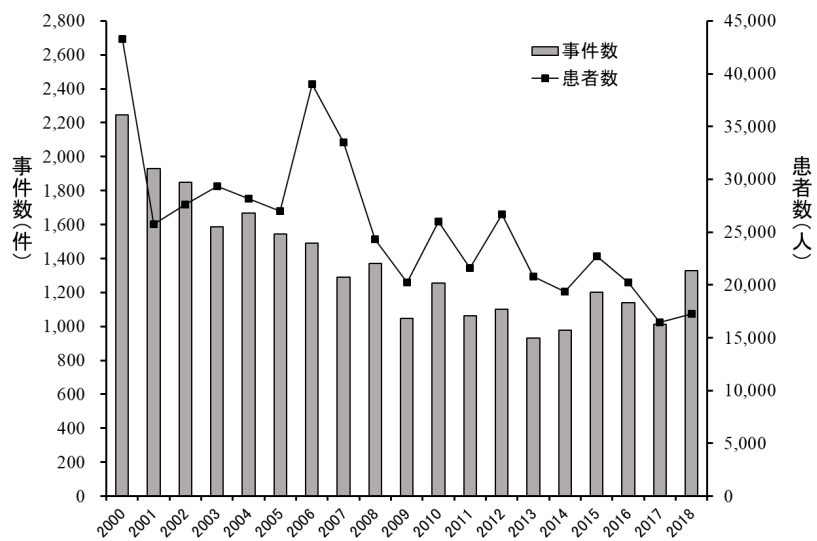


図1-1 過去19年間の食中毒事件数と患者数の推移(2000～2018)
文献13をもとに作成

本章では、厚労省公表の『食中毒統計』をもとに、給食施設を原因施設とした食中毒の発生状況を分析し、その動向について考察する。

Ⅱ. 方法

1. 分析用データの取得

『食中毒統計』は、食中毒発生状況（以下発生状況）および食中毒発生事例（以下発生事例、発生事例は 2000 年より公表）から成る。発生状況には食中毒の発生事件数、患者数、1 事件あたりの患者数、死者数などが集計されており、各年の食中毒発生の現状を確認することができる。また、発生事例には食中毒 1 事例ごとの原因食品、病因物質、原因施設、摂食者数、患者数および死者数などが示されており、各年に発生した食中毒事件 1 件ごとの詳細を把握することができる。本研究では、発生状況および発生事例の双方が揃う 2000 年から 2018 年の 19 年間についての食中毒統計結果を、厚労省ホームページよりエクセルデータ¹³⁾として取得し、分析対象とした。取得した発生状況に含まれる施設別食中毒発生状況では、総数および原因施設の大項目分類（①家庭、②事業場、③学校、④病院、⑤旅館、⑥飲食店、⑦販売店、⑧製造所、⑨仕出屋、⑩採取場所、⑪その他、⑫不明の 12 項目）が示されている。分析を行うにあたり、原因施設大項目分類の事業場、学校および病院のうち給食施設に細分される施設を「給食施設に該当するもの（以下給食施設）」とし、また不明を除く給食施設以外の施設を「給食施設以外の施設に該当するもの（以下給食施設以外）」とした。発生状況に収載される事件数、患者数、1 事件あたりの患者数について、「総数」および「給食施設」、「給食施設以外」、「不明」の分類ごとに集計したデータを作成し、本研究の分析に用いた。

2. 過去 19 年間の食中毒事件数、患者数および 1 事件あたりの患者数の状況

発生状況に収載される分析対象期間の大項目別データを用い、事件数および患者数の上位を占める原因施設を整理した。

次に、総数および給食施設、給食施設以外、不明のそれぞれの分類について、食中毒発生動向を把握するため、マニュアル初回改訂前後の事件数、患者数、1 事件あたり患者数を比較し、統計的に分析を行った。なお、比較の対象とした期間は、ノロウイルス食中毒対策としてマニュアルの初回改訂が行われた 2008 年を区切りに、2000 年から 2007 年までの 8 年間をⅠ期、2008 年度から 2018 年までの 11 年間をⅡ期とした。

また、総数および給食施設、給食施設以外、不明について、分析対象期間である 19 年間の状況を確認するため、事件数、患者数、1 事件あたりの患者数をまとめ、特に給食施設と給食施設以外について比較を行った。

統計解析を行うにあたり、分類ごとの各年のデータは年間の合計数を用い、また 1 事件あたりの患者数については、各年の患者数合計を事件数合計で除して算出した値を用いた。これらを事件数、患者数、1 事件あたりの患者数について、Ⅰ期(n=8)、Ⅱ期(n=11)および 19 年間(n=19)の分析に用いた。

3. 給食施設を原因施設とした食中毒の摂食者数による分析

発生状況および発生事例を用いて、給食施設を原因施設とした事件数および患者数を抽出し、施設規模を反映すると想定される摂食者数による集計を行った。発生事例に示された食中毒 1 事例ごとの摂食者数をもとに、大規模給食施設喫食者数に相当する 300 人以上の摂食者数の報告があった施設(以下 300 人以上施設)、および中小規模施設喫食者数に相当する 300 人未満の摂食者数の報告があった施設(以下 300 人未満施設)とし、分析対象とした(以下摂食者数別施設)。また、摂食者数が不明である施設に関しては「摂食者数不明施設」とした。摂食者数別施設ごとに事件数および患者数を整理した後、総数に占める給食施設食中毒数の割合および給食施設食中毒数に占める摂食者数別施設ごとの割合を算出した。

4. 給食施設を原因施設とした食中毒の施設種別による分析

発生状況では原因施設となる給食施設種別を、①事業場(事業所等・保育所・老人ホームの給食施設)、②学校(給食施設(単独調理場(幼・小・中・その他)・共同調理場・その他)、③病院(給食施設)の 10 項目に細分している。これらの施設種別について、分析対象期間の事件数および患者数の合計を算出した。次に、施設種別の事件数および患者数を前項の摂食者数別施設ごとに集計し、その合計に占める割合を施設種別に算出した。

5. 統計解析

結果は、中央値(25 パーセンタイル値, 75 パーセンタイル値)、平均値±標準偏差または中央値(最小値-最大値)で示した。Ⅰ・Ⅱ期間および分類間の比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた。なお、過去 19 年間における給食施設、給食施設以外、不明の分類間の比較においては、特に給食施設と給食施設以外の 2 分類間に着目した分析を行っているため、統計解析をするにあたり、「総数」および「不明」は分析対象から除外した。有意

水準は 5%未満(両側検定)とした。統計解析には、エクセル統計 2015(株式会社社会情報サービス)を用いた。

Ⅲ. 結果

1. 食中毒の原因施設

分析対象期間である 19 年間における、食中毒の原因施設(以下原因施設)の上位を表 1-1 に示した。事件数で上位を占めたのは飲食店、不明、家庭、旅館、仕出屋の順であり、また患者数では飲食店、仕出屋、旅館、その他、不明の順であった。事件数および患者数ともに、給食施設以外の施設が原因施設の上位 5 施設を占めていた。

表 1-1 過去19年間の原因施設別の食中毒発生状況(2000—2018)

食中毒事件			食中毒患者		
順番	原因施設	事件数(件)	順番	原因施設	患者数(人)
		中央値 平均値±標準偏差			中央値 平均値±標準偏差
1	飲食店	590.0 (515.5, 637.0) 586.1±87.3	1	飲食店	11,137 (10,300, 11,954) 11,260±1,748.5
2	不明	189.0 (134.0, 642.5) 384.2±329.2	2	仕出屋	3803 (2,835.5, 4,728.5) 4,131.4±2,050.4
3	家庭	134.0 (108.5, 161.0) 143.7±56.8	3	旅館	3,406 (2,346.5, 3,890.5) 3,388.9±1,343.9
4	旅館	78.0 (53.5, 100.0) 77.8±29.0	4	その他	758.0 (443.5, 955.0) 761.4±378.5
5	仕出屋	49.0 (39.0, 55.5) 48.8±13.3	5	不明	715.0 (500.5, 1,316.0) 964.7±637.9

中央値(25パーセンタイル値, 75パーセンタイル値)で示した。

文献13をもとに作成

2. 食中毒事件数、患者数および 1 事件あたりの患者数の I・II 期間の比較

総数および給食施設、給食施設以外、不明における『衛管マニュアル』初回改訂前後の食中毒事件数の変化を図 1-2 に示した。以下、数値はすべて中央値(25 パーセンタイル値, 75 パーセンタイル値)で示した。また、総数は不明を含む食中毒全体数を示す。

I 期の事件数は、総数(図 1-2A)1,626 件(1,532, 1,870)、給食施設(図 1-2B)62.5 件(56.5, 66.0)、給食施設以外(図 1-2C)917 件(888, 992)、不明(図 1-2D)686.5 件(542.5, 917.3)であり、II 期では総数 1,100 件(1,031, 1,228)、給食施設 40.0 件(35.0, 45.5)、給食施設以外 926 件(841, 1,014)、不明 141.0 件(117.5, 186.0)であった。総数および給食施設、不明の事件数について、それぞれの II 期に有意な減少が確認されたが($p<0.01$)、給食施設以外の I・II 期間には有意な変化は認められなかった(図 1-2C; $p=0.732$)。

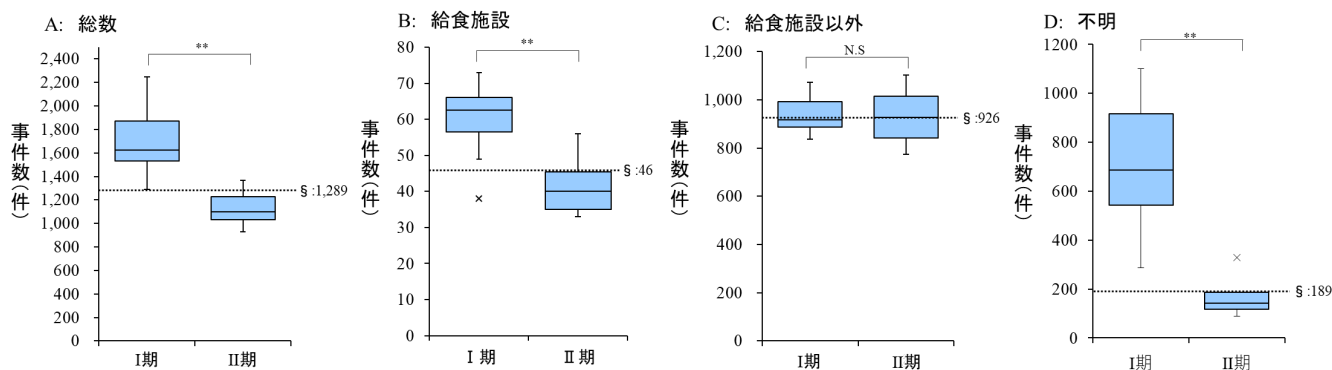


図1-2 食中毒事件数のI・II期間の比較(総数・給食施設・給食施設以外・不明)

I期: n=8(2000~2007年), II期:n=11(2008~2018年)

§: I・II期(2000~2018年の19年間;n=19)通しての事件数の中央値を示した。

2期間の比較: Mann-WhitneyのU検定で検定を行った。(**:p<0.01, N.S;有意差なし)

総数: 給食施設, 給食施設以外, 不明の合計

給食施設: 原因施設大項目分類の事業場および学校, 病院のうち給食施設に細分される施設

給食施設以外: 給食施設と不明以外の施設

不明: 原因施設が不明のもの

次に, 食中毒患者数の分析結果を図 1-3 に示した。I 期の患者数は, 総数(図 1-3A) 28,765 人(27,477, 34,864), 給食施設(図 1-3B)3,079 人(2,824, 3,354), 給食施設以外(図 1-3C)23,771 人(23,103, 31,051), 不明(図 1-3D)1,609 人(1,122, 1,926)であった。II 期では総数 20,802 人(19,802, 23,511), 給食施設 2,099 人(1,471, 2,627), 給食施設以外 18,043 人(17,297, 21,298), 不明 522.0(389.5, 662.0)であり, それぞれに有意な減少が確認された(p<0.01)。

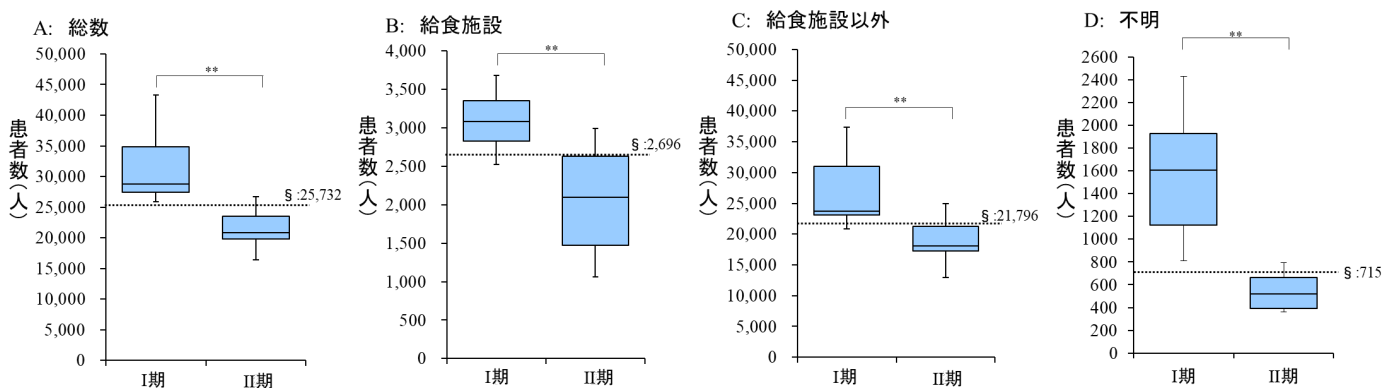


図1-3 食中毒患者数のI・II期間の比較(総数・給食施設・給食施設以外・不明)

I期: n=8(2000~2007年), II期:n=11(2008~2018年)

§: I・II期(2000~2018年の19年間;n=19)通しての患者数の中央値を示した。

2期間の比較: Mann-WhitneyのU検定で検定を行った。(**:p<0.01)

総数: 給食施設, 給食施設以外, 不明の合計

給食施設: 原因施設大項目分類の事業場および学校, 病院のうち給食施設に細分される施設

給食施設以外: 給食施設と不明以外の施設

不明: 原因施設が不明のもの

食中毒 1 事件あたりの患者数の分析結果を図 1-4 に示した。Ⅰ期における 1 事件あたりの患者数は、総数(図 1-4A)18.0 人/件(16.4, 20.9), 給食施設(図 1-4B)52.8 人/件(47.9, 55.3), 給食施設以外(図 1-4C)27.8 人/件(25.8, 31.3), 不明(図 1-4D)2.2 人/件(2.1, 2.6)であり、Ⅱ期の患者数は総数 19.3 人/件(17.8, 20.5), 給食施設 46.6 人/件(36.7, 55.8), 給食施設以外 21.7 人/件(18.5, 22.6), 不明 3.4 人/件(2.8, 4.1)となり、給食施設以外のⅠ・Ⅱ期間にのみ有意な減少が認められた(図 1-4C; $p<0.01$)。一方、総数(図 1-4A; $p=0.599$)および給食施設(図 1-4B; $p=0.310$)におけるⅠ・Ⅱ期間の 1 事件あたりの患者数には有意な差は確認されず、また不明では有意な増加を示しており(図 1-4D; $p<0.01$)、事件数および患者数とは異なる結果が得られた。

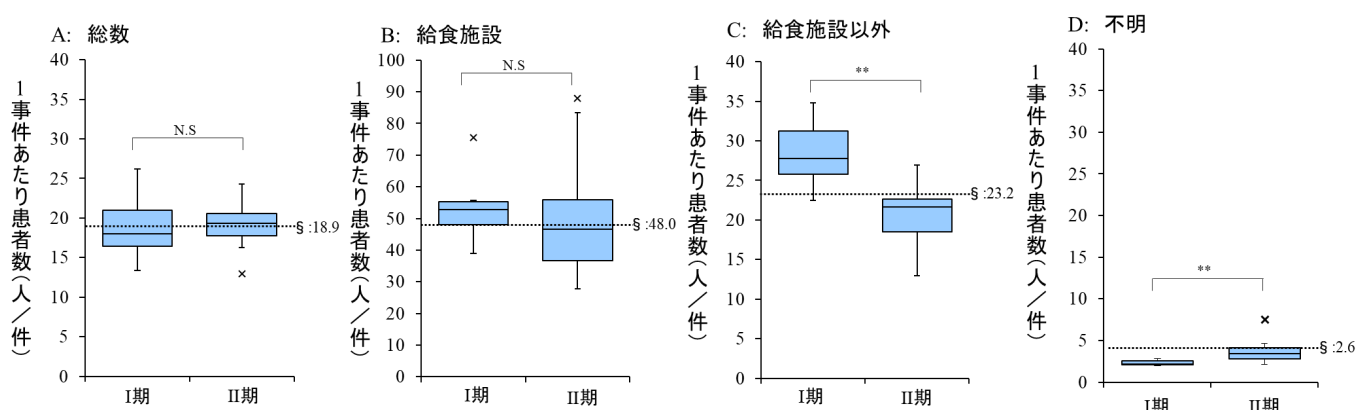


図1-4 1事件あたり患者数のⅠ・Ⅱ期間の比較(総数・給食施設・給食施設以外・不明)

I期: n=8(2000~2007年), II期: n=11(2008~2018年)

§: I・II期(2000~2018年の19年間; n=19)通しての1事件あたり患者数の中央値を示した。

2期間の比較: Mann-WhitneyのU検定で検定を行った。(**: $p<0.01$, N.S.; 有意差なし)

総数: 給食施設, 給食施設以外, 不明の合計

給食施設: 原因施設大項目分類の事業場および学校, 病院のうち給食施設に細分される施設

給食施設以外: 給食施設と不明以外の施設

不明: 原因施設が不明のもの

3. 過去 19 年間の食中毒事件数, 患者数, 1 事件あたりの患者数の状況

分析対象期間である 19 年間の食中毒の事件数, 患者数, 1 事件あたりの患者数について、総数および給食施設, 給食施設以外, 不明の結果を図 1-5 に示した。以下、数値はすべて中央値(25 パーセンタイル値, 75 パーセンタイル値)で示した。また、総数は不明を含む食中毒全体数を示した。

事件数は、総数 1,289 件(1,081, 1,565), 給食施設 46.0 件(38.0, 59.5), 給食施設以外 926 件(869, 1,014), 不明 189 件(134, 643)であり、給食施設の事件数は給食施

設以外と比較して有意に少なかった(図 1-5A; $p<0.01$)。また, 患者数は総数 25,732 人 (20,527, 27,902), 給食施設 2,696 人 (1,906, 2,991), 給食施設以外 21,796 人 (17,975, 24,140), 不明 715 人 (501, 1,316)であった。事件数の結果と同様に, 給食施設は給食施設以外と比較して有意な減少が認められた(図 1-5B; $p<0.01$)。一方, 1 事件あたりの患者数については, 総数 18.9 人/件 (17.2, 20.5), 給食施設 48.0 人/件 (39.7, 55.4), 給食施設以外 23.2 人/件 (21.1, 26.7), 不明 2.6 人/件 (2.2, 3.6)であり, 給食施設における 1 事件あたりの患者数は給食施設以外と比較して有意に多かった(図 1-5C; $p<0.01$)。

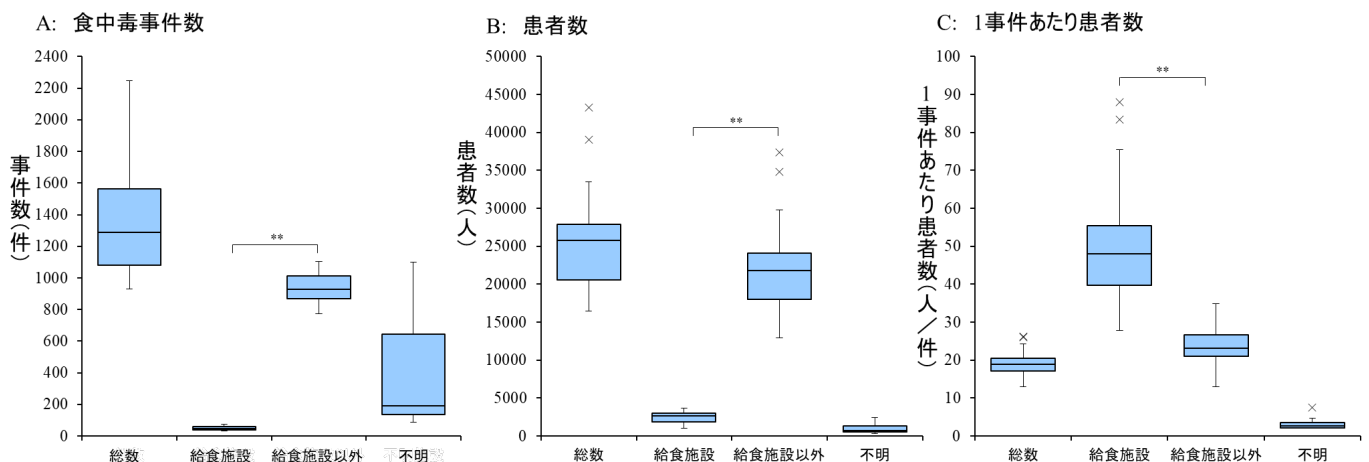


図1-5 過去19年間の食中毒発生状況(食中毒事件数, 患者数, 1事件あたり患者数)

給食施設と給食施設外の比較: Mann-WhitneyのU検定で検定を行った。

A, B, Cともに, 給食施設と給食施設以外の2分類間に有意差あり。(**; $p<0.01$)

「総数」および「不明」は統計解析の対象から除外した。

総数 : 給食施設, 給食施設以外, 不明の19年間の合計 (n=19)

給食施設 : 原因施設大項目分類の事業場および学校, 病院のうち給食施設に細分される施設の19年間の合計 (n=19)

給食施設以外 : 給食施設と不明以外の施設の19年間の合計 (n=19)

不明 : 原因施設が不明なものの19年間の合計 (n=19)

4. 摂食者数別施設分類にみた過去 19 年間の給食施設における食中毒事件数および患者数の状況

分析対象期間の総数, 給食施設全体(以下給食施設), 300 人未満施設, 300 人以上施設, 摂食者数不明施設について, 各年に発生した事件数を表 1-2 に示した。以下, 数値はすべて中央値(最大値-最小値)で示した。

給食施設の事件数は 46 件(33-73), 摂食者数別施設分類では 300 人未満施設 39 件(27-57), 300 人以上施設 7 件(1-14), 摂食者数不明施設 2 件(0-4)であった。また, 給食施設の事件数が総数に占める割合は, 3.4%(2.8-5.4)とごくわずかであった。一方,

給食施設に占める摂食者数別施設ごとの事件数の割合は、300 人未満施設 83%(71-91)、300 人以上施設 14%(3-19)であり、約 8 割が 300 人未満施設を原因施設とした食中毒事件であった。

表1-2 給食施設(摂食者数別)食中毒事件数の推移

年	総数	給食施設全体	給食施設(摂食者数別)		
			300人未満	300人以上	不明
2000	2,247	73 (3.2)	57 (78)	14 (19)	2 (3)
2001	1,924	59 (3.1)	48 (81)	9 (15)	2 (3)
2002	1,850	65 (3.5)	56 (86)	7 (11)	2 (3)
2003	1,585	66 (4.2)	55 (83)	9 (14)	2 (3)
2004	1,666	66 (4.0)	54 (82)	9 (14)	3 (5)
2005	1,545	49 (3.2)	39 (80)	7 (14)	3 (6)
2006	1,491	60 (4.0)	46 (77)	11 (18)	3 (5)
2007	1,289	38 (2.9)	27 (71)	7 (18)	4 (11)
2008	1,369	43 (3.1)	36 (84)	7 (16)	0 (0)
2009	1,048	45 (4.3)	37 (82)	5 (11)	3 (7)
2010	1,254	35 (2.8)	32 (91)	1 (3)	2 (6)
2011	1,062	35 (3.3)	29 (83)	5 (14)	1 (3)
2012	1,100	33 (3.0)	28 (85)	3 (9)	2 (6)
2013	931	50 (5.4)	40 (80)	8 (16)	2 (4)
2014	976	38 (3.9)	33 (87)	3 (8)	2 (5)
2015	1,202	46 (3.8)	42 (91)	2 (4)	2 (4)
2016	1,139	56 (4.9)	49 (88)	6 (11)	1 (2)
2017	1,014	34 (3.4)	29 (85)	5 (15)	0 (0)
2018	1,330	40 (3.0)	35 (88)	5 (13)	0 (0)
中央値	1,289	46 (3.4)	39 (83)	7 (14)	2 (4)
最小値-最大値	931-2,247	33-73 (2.8-5.4)	27-57 (71-91)	1-14 (3-19)	0-4 (0-11)

事件数(%)で示した。給食施設全体の()内は総数に対する割合。給食施設(摂食者数別)の()内は給食施設全体に対する割合。

総数および給食施設全体： 各年公表の食中毒発生状況(厚労省)より集計した。

給食施設(摂食者数別)： 各年公表の食中毒発生事例の摂食者数を参考に集計した。(厚労省; 2000年以降より報告あり)

総数： 給食施設全体、給食施設以外、不明の合計。

給食施設全体： 原因施設大項目分類の事業場、学校および病院のうち給食施設に細分される施設(給食施設)。

給食施設全体事件数は「摂食者数不明施設」を含んだ数字。

300人未満： 各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人未満であった給食施設(300人未満施設)。

300人以上： 各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人以上であった給食施設(300人以上施設)。

不明： 給食施設のうち、摂食者数が不明なもの(摂食者数不明施設)。

次に患者数の分析結果を表 1-3 に示した。給食施設の患者数は 2,696 人(1,059-3,677), 300 人未満施設 1,226 人(847-2,155), 300 人以上施設 1,121 人(59-2,072), 摂食者数不明施設 39 人(0-494)であった。給食施設の患者数が総数に占める割合は, 10.0%(4.0-18.2)であった。給食施設の患者数に対する摂食者数別施設ごとの患者数の割合は, 300 人未満施設 58.6%(30.7-90.1), 300 人以上施設 39.7%(5.6-69.3)であり, 約 6 割が 300 人未満施設を原因施設とした食中毒患者により占められていた。

表1-3 給食施設(摂食者数別)食中毒患者数の推移

年	総数	給食施設全体	給食施設(摂食者数別)		
			300人未満	300人以上	不明
2000	43,307	3,487 (8.1)	1,761 (50.5)	1,593 (45.7)	133 (3.8)
2001	25,732	2,990 (11.6)	1,807 (60.4)	1,150 (38.5)	33 (1.1)
2002	27,629	2,525 (9.1)	1,924 (76.2)	572 (22.7)	29 (1.1)
2003	29,355	3,168 (10.8)	2,021 (63.8)	1,110 (35.0)	37 (1.2)
2004	28,175	3,677 (13.1)	2,155 (58.6)	1,459 (39.7)	63 (1.7)
2005	27,019	2,696 (10.0)	1,260 (46.7)	1,138 (42.2)	298 (11.1)
2006	39,026	3,309 (8.5)	1,582 (47.8)	1,652 (49.9)	75 (2.3)
2007	33,477	2,867 (8.6)	983 (34.3)	1,390 (48.5)	494 (17.2)
2008	24,303	1,712 (7.0)	1,102 (64.4)	610 (35.6)	0 (0.0)
2009	20,249	2,099 (10.4)	1,106 (52.7)	905 (43.1)	88 (4.2)
2010	25,972	1,387 (5.3)	976 (70.4)	315 (22.7)	96 (6.9)
2011	21,616	2,917 (13.5)	979 (33.6)	1,922 (65.9)	16 (0.5)
2012	26,699	1,060 (4.0)	847 (79.9)	174 (16.4)	39 (3.7)
2013	20,802	2,398 (11.5)	1,194 (49.8)	952 (39.7)	252 (10.5)
2014	19,355	1,059 (5.5)	954 (90.1)	59 (5.6)	46 (4.3)
2015	22,718	1,555 (6.8)	1,226 (78.8)	299 (19.2)	30 (1.9)
2016	20,252	2,753 (13.6)	1,623 (59.0)	1,121 (40.7)	9 (0.3)
2017	16,464	2,991 (18.2)	919 (30.7)	2,072 (69.3)	0 (0.0)
2018	17,282	2,500 (14.5)	1,251 (50.0)	1,249 (50.0)	0 (0.0)
中央値	25,732	2,696 (10.0)	1,226 (58.6)	1,121 (39.7)	39 (1.9)
最小値-最大値	16,464-43,307	1,059-3,677 (4.0-18.2)	847-2,155 (30.7-90.1)	59-2,072 (5.6-69.3)	0-494 (0.0-17.2)

患者数(%)で示した。給食施設全体の()内は総数に対する割合。給食施設(摂食者数別)の()内は給食施設全体に対する割合。

総数および給食施設全体：各年公表の食中毒発生状況(厚労省)より集計した。

給食施設(摂食者数別)：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数を参考に集計した。(厚労省;2000年以降より報告あり)

総数：給食施設全体、給食施設以外、不明の合計

給食施設全体：原因施設大項目分類の事業場、学校および病院のうち給食施設に細分される施設(給食施設)

給食施設全体患者数は「摂食者数不明施設」を含んだ数字

300人未満：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人未満であった給食施設(300人未満施設)

300人以上：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人以上であった給食施設(300人以上施設)

不明：給食施設のうち、摂食者数が不明なもの(摂食者数不明施設)

5. 摂食者数別施設分類にみた過去 19 年間の給食施設種別における食中毒事件数および患者数の割合

分析対象期間の摂食者数別施設分類にみた、給食施設種別の食中毒事件数および患者数について、分析した結果を表 1-4 および表 1-5 に示した。

給食施設全体における事件数の施設種別の上位は、事業所等 273 件(29.3%)、老人ホーム 238 件(25.6%)、保育所 168 件(18.0%)、小学校(単独調理場)32 件(3.4%)、その他(単独調理場)31 件(3.3%)、学校(共同調理場)22 件(2.4%)であり、その他の施設種別の事件数は 10 件未満であった。300 人未満施設の上位 3 施設は、事業所等 226 件(29.3%)、老人ホーム 220 件(28.5%)、保育所 161 件(20.9%)であり、給食施設全体の事件数の上位 3 施設と同様の結果となり、老人ホームおよび保育所によって約半数を占められていた。また、300 人以上施設の上位 3 施設は、事業所等 35 件(28.5%)、病院 33 施設(26.8%)、学校・小学校(単独調理場)19 件(15.4%)であり、300 人未満施設とは異なる結果となった(表 1-4)。なお、摂食者数不明施設では、老人ホーム、事業所等、病院が上位 3 施設を占めていた。

表1-4 給食施設(摂食者数別)事件数に占める施設種別事件数の状況

施設種別		給食施設全体 ^{*1}	300人未満 ^{*2}	300人以上 ^{*3}	不明 ^{*4}
事業場	事業所等	273(29.3)	226(29.3)	35(28.5)	12(33.3)
	保育所	168(18.0)	161(20.9)	6(4.9)	1(2.8)
	老人ホーム	238(25.6)	220(28.5)	5(4.1)	13(36.1)
学校	幼稚園(単独調理場)	6(0.6)	5(0.6)	1(0.8)	0(0.0)
	小学校(単独調理場)	32(3.4)	13(1.7)	19(15.4)	0(0.0)
	中学校(単独調理場)	8(0.9)	5(0.6)	3(2.4)	0(0.0)
	その他(単独調理場)	31(3.3)	23(3.0)	5(4.1)	3(8.3)
	学校(共同調理場)	22(2.4)	7(0.9)	15(12.2)	0(0.0)
	その他	9(1.0)	7(0.9)	1(0.8)	1(2.8)
病院	病院(給食)	144(15.5)	105(13.6)	33(26.8)	6(16.7)
合計		931(100)	772(100)	123(100)	36(100)

事件数(%)で示した。

給食施設全体事件数：各年公表の食中毒発生状況(厚労省)より集計した。

給食施設(摂食者数別)事件数：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数を参考に集計した。(厚労省：2000年以降より報告あり)

給食施設全体：原因施設大項目分類の事業場、学校および病院のうち給食施設に細分される施設(給食施設)

300人未満：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人未満であった給食施設(300人未満施設)

300人以上：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人以上であった給食施設(300人以上施設)

不明：給食施設のうち、摂食者数が不明なもの(摂食者数不明施設)

*1：給食施設全体事件数に対する施設種別事件数(%) (給食施設全体事件数は「摂食者数不明施設」を含む。)

*2：300人未満施設事件数に対する施設種別事件数(%)

*3：300人以上施設事件数に対する施設種別事件数(%)

*4：摂食者数不明施設事件数に対する施設種別事件数(%)

太字：上位3施設

給食施設全体における患者数の施設種別の上位は、事業所 13,689 人(29.0%)、保育所 6,973 人(14.8%)、老人ホーム 6,694 人(14.2%)、学校(共同調理場)6,675 人(14.2%)、病院 6,042 人(12.8%)であった。また 300 人未満施設では、事業所 7,523 人(29.2%)、保育所 6,164 人(23.9%)、老人ホーム 6,141 人(23.8%)が上位 3 施設を占めており、給食施設全体の患者数の上位 3 施設と同様であった。一方、300 人以上施設の上位 3 施設は、学校(共同調理場)6,383 人(32.5%)、事業所 5,543 人(28.2%)、学校・小学校(単独調理場)2,610 人(13.3%)であった(表 1-5)。なお、摂食者数不明施設では、事業所等、学校・その他、老人ホームが上位 3 施設を占めていた。

表1-5 給食施設(摂食者数別)患者数に占める施設種別患者数の状況

施設種別		給食施設全体*1	300人未満*2	300人以上*3	不明*4
事業場	事業所等	13,689(29.0)	7,523(29.2)	5,543(28.2)	623(35.9)
	保育所	6,973(14.8)	6,164(23.9)	809(4.1)	0(0.0)
	老人ホーム	6,694(14.2)	6,141(23.8)	238(1.2)	315(18.1)
学校	幼稚園(単独調理場)	470(1.0)	205(0.8)	265(1.4)	0(0.0)
	小学校(単独調理場)	3,221(6.8)	611(2.4)	2,610(13.3)	0(0.0)
	中学校(単独調理場)	674(1.4)	431(1.7)	243(1.2)	0(0.0)
	その他(単独調理場)	1,873(4.0)	823(3.2)	815(4.2)	235(13.5)
	学校(共同調理場)	6,675(14.2)	292(1.1)	6,383(32.5)	0(0.0)
	その他	839(1.8)	237(0.9)	157(0.8)	445(25.6)
病院	病院(給食)	6,042(12.8)	3,340(13.0)	2,582(13.1)	120(6.9)
合計		47,150(100)	25,767(100)	19,645(100)	1,738(100)

患者数(%)で示した。

給食施設全体患者数：各年公表の食中毒発生状況(厚労省)より集計した。

給食施設(摂食者数別)患者数：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数を参考に集計した。(厚労省:2000年以降より報告あり)

給食施設全体：原因施設大項目分類の事業場、学校および病院のうち給食施設に細分される施設(給食施設)

300人未満：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人未満であった給食施設(300人未満施設)

300人以上：各年公表の食中毒発生事例の摂食者数300人以上であった給食施設(300人以上施設)

不明：給食施設のうち、摂食者数が不明なもの(摂食者数不明施設)

*1：給食施設全体患者数に対する施設種別患者数(%) (給食施設全体患者数は「摂食者数不明施設」を含む)

*2：300人未満施設患者数に対する施設種別患者数(%)

*3：300人以上施設患者数に対する施設種別患者数(%)

*4：摂食者数不明施設患者数に対する施設種別患者数(%)

太字：上位3施設

IV. 考察

本章では、給食施設における食中毒の発生状況に着目し、その動向について『食中毒統計』をもとに把握することを目的とした。『衛管マニュアル』初回改訂前後における分析では(図 1-2, 1-3, 1-4), 総数の事件数および患者数はⅡ期において有意に減少しており、改めて食中毒発生の減少傾向が確認された。しかしながら、原因施設上位の飲食店等を含む給食施設以外では、事件数に有意な変化は認められなかったが、患者数には有意な減少が確認された。また、1 事件あたり患者数に有意な減少が確認されたことから、給食施設以外で患者数が減少したのは、1 事件あたり患者数の減少によるものであることが示唆された。一方、給食施設のⅡ期では事件数および患者数が有意に減少していたが、1 事件あたり患者数には有意な減少は認められなかった。一方、総数、給食施設および給食施設以外の過去 19 年間に於ける食中毒の発生状況を分析した結果においても、給食施設的事件数および患者数は給食施設以外と比較して有意に少なかったが(図 1-5A および B), 1 事件あたり患者数は有意に多かったことが確認された(図 1-5C)。以上のことから、給食施設の患者数の減少は、単純に事件数が減少したことに起因すると考えられ、発生した食中毒の規模は変化しておらず、分析対象期間を通して 1 事件単位の被害状況としては大きな事件が継続して発生していることが示唆された。飲食店のように喫食者の自由意思による複数献立からの食事選択が可能である場合、原因食品(又は料理)を摂取する喫食者数はある程度限定されることとなり、食中毒の被害規模が絞られることにつながる。これは、1 事件あたり患者数の減少が確認されなかった給食施設との大きな相違点である。給食施設においてもカフェテリア方式のように、主に健康な成人に対して選択食形態による食事提供を行っている施設も存在するが、子どもたちの発育への寄与が求められる学校および保育所の多くでは所在地の自治体指定献立による給食提供が行われている。また、身体状態等への配慮を要する医療施設や高齢者施設においても、常食を中心に自施設の喫食者へ同一献立による栄養管理が行われている。このように、同一献立による給食提供を実施している給食施設は多く存在すると考えられ、喫食者の栄養状態の維持・向上に貢献している。さらに同一献立による食事提供は、近年の給食施設で指摘される人員不足の問題を^{20, 21)}、わずかではあるが緩衝する形態でもある。これらの状況から、給食施設では給食対象者である喫食者に適した給与栄養量に基づき、計画された同一献立の給食を提供するという栄養管理上および作業効率上の有益な特徴を持つが、反面、この特徴が食中毒発生時には喫食者全員に対して不利益をもたらすことを、改めて注視すべきであると

考える。

『食中毒統計』では給食施設種別を10項目に細分しており、毎年の事件数および患者数について総数に対する割合が示されている。分析対象期間を通して、給食施設を原因施設とした事件数および患者数が総数に占める割合を集計した結果は、事件数 3.4% (2.8-5.4) (表 1-2)、患者数では 10.0% (4.0-18.2) (表 1-3) であり、19 年間継続して一定数の食中毒が発生していることが確認できる。本研究では、特に給食施設の施設規模を反映すると想定される摂食者数に着目し、施設規模分類に代わる摂食者数別施設分類を用いて、発生状況の分析を試みている。その結果、給食施設全体における事件数の約 8 割を摂食者数 300 人未満の中小規模に相当する給食施設が占めており (表 1-2)、同様に患者数についても約 6 割を占めていることが確認された (表 1-3)。国内の給食施設数は、2018 年度末 (平成 30 年度末) で 92,247 施設であり、このうち特定給食施設は 50,985 施設 (55.3%)、その他の給食施設が 41,262 施設 (44.7%) である²²⁾。特定給食施設のうち、提供食数が『1 回 300 食以上または 1 日 750 食以上』の施設は 15,521 施設 (16.9%)、『1 回 100 食以上または 1 日 250 食以上』の施設は 35,464 施設 (38.4%) であり、その他の給食施設と合わせると、給食施設の 83.1% が 1 回あたりの提供食数が 300 食未満の中小規模施設に該当すると想定され、この現状が、前述の結果に少なからず影響していると考えられた。

表1-6 高齢者施設入所定員一覧

施設種別		定員数
介護保険施設	介護老人福祉施設	68.7
	介護老人保健施設	86.2
	介護療養型医療施設	44.6
老人福祉施設	養護老人ホーム	66.9
	軽費老人ホーム	41.0
定員数は1施設あたり(人/施設)		介護保険施設: 文献23)をもとに作成 老人福祉施設: 文献24)をもとに作成

さらに、先に示した 300 人未満施設の事件数および患者数に占める施設種別の割合を詳細に見ると、それぞれ約半数が老人ホーム (事件数: 28.5%, 患者数: 23.8%) と保育所 (事件数: 20.9%, 患者数: 23.9%) によって占められていることが明らかとなった (表 1-4, 1-

5)。厚労省の報告によると、介護保険施設(平成 29 年介護サービス施設・事業所調査²³⁾)および老人福祉施設(平成 30 年社会福祉施設等調査の概況²⁴⁾)の入所定員数は表 1-6 の状況にあり、保育所の定員は 96.3 人/施設であることが公表されている²⁴⁾。これらの公表内容から、国内で運営されている多くの高齢者施設および保育所は、その定員数から見て、大多数が中小規模給食施設に該当することが想定された。本研究において、給食施設を原因施設とした食中毒の多くを 300 人未満施設が占めており、なおかつ、300 人未満施設の事件数および患者数の約半数が老人ホームと保育所によって占められていたことが明らかとなった。摂食者数不明施設の事件数(表 1-4)および患者数(表 1-5)の上位 3 施設に入る老人ホームについても、定員数の現状から 300 人未満施設に含まれる可能性が考えられ、給食施設に占める老人ホームの割合はさらに増大することが予想される。以上のことから、当該施設の給食対象者である高齢者および幼児への食中毒に対しての脆弱性が指摘されている現状を鑑み、給食施設の中でも特に、その多くが 300 人未満の中小規模施設に該当すると想定される高齢者施設および保育所に対する食中毒対策の徹底が、喫緊の課題として提示されうる結果が得られたと考える。

『食品衛生法』に基づき食品等事業者は、その事業規模によらず一般衛生管理を実施することが義務付けられているが²⁵⁾、農林水産省による食品製造業の HACCP 導入状況調査(2018 年度調査報告;2019 年 6 月 28 日発表)による現状から²⁶⁾、小規模事業者に対しても一般衛生管理だけでなく、HACCP に沿った衛生管理の実施による衛生水準の底上げの必要性が強調されている¹¹⁾。また、給食施設においては、既に厚労省より提示されている、HACCP の概念をベースにして策定された『衛管マニュアル』を活用した衛生管理を実践することが、一層求められることになる¹¹⁾。結果には示していないが、2018 年度末、食中毒事件数の上位施設である飲食店等の国内営業件数 1,417,904 件に対して²⁷⁾、この年の当該施設の事件数は 783 件(0.06%)(飲食店、旅館、仕出屋の合計)であった¹³⁾。また、既に前述した国内の給食施設数 92,247 施設に対して²²⁾、同年に発生した事件数は 1330 件(1.44%)であった¹³⁾。この数値(発生率;%)はあくまでも概算ではあるが、給食施設における食中毒発生率は、長期にわたり発生件数上位施設となっている飲食店等よりも高いことがわかる。このことから、給食施設を対象とした食中毒予防のため、衛生管理の精度を向上させることは必須であると考えられた。

本研究の限界として、次の 4 点が挙げられる。1 点目は、提供食数が判然とせず給食施設の規模を明確にできなかった点が挙げられる。『食中毒統計』では各原因施設の摂食者

数が公表されているに過ぎず、提供食数を反映する値と仮定し、本研究における施設規模分類に相当する摂食者数別施設分類の判断基準とした。2 点目は、原因施設種別が細かく分類されていない点が挙げられる。3 点目は、実際には把握されていない患者が多く存在する可能性が指摘されることである。『食中毒統計』上で公表されている患者数は、腸内細菌検査により病因物質が検出され、医師等による食中毒との判断によって保健所に報告された集計結果となっているため、潜在的な事件および患者の存在は否定できない。4 点目は、『食中毒統計』上で原因施設の種別が「不明」のものが多く存在する点である。本研究結果では「不明」の 1 事件あたりの患者数は 2.6 人/件 (2.2, 3.6) であったことから、その多くは「給食施設以外」における食中毒である可能性が高いが、「給食施設」に該当するものが含まれることも考えられるため、本研究の結果に少なからず影響するかもしれない。以上の限界点は指摘されるものの、本研究によって得られた結果は 2000 年から 2018 年にわたる 19 年間の給食施設を原因施設とした食中毒発生状況の概況をまとめたものであり、特に中小規模給食施設の衛生管理に対する指導上の貴重なデータを提示することができたと考える。

V. まとめ

食中毒全体に対しての給食施設における食中毒が占める割合はごく少数であるが、給食施設で発生した事件数および患者数について検討したとき、その原因施設の多くが中小規模と想定される給食施設であることを示すことができた。さらに、当該給食施設における事件数および患者数の約半数を、老人ホームと保育所によって占められているという現状を提示することができた。

本研究の結果を踏まえ、中小規模給食施設、特に保育所および高齢者施設を対象とし、『衛管マニュアル』の効果的な運用が実施されているかの実態把握が必要であると考え

第 2 章

中小規模給食施設における衛生管理の実態 －保育所および高齢者施設を対象とした調査－

I. 緒言

2016 年に厚労省は、過去にノロウイルス食中毒を起こした施設を抱える 5 自治体に対してヒアリングを実施し、調理従業者の行動および施設の衛生状態に関する課題を抽出した²⁸⁾。これを受け実施された同対象施設に対する調査(厚労省;2016 年 11 月～2017 年 1 月)では、調理従事者の健康の確認状況を適切に記録していた施設が 3 割以下であったことが報告されている²⁹⁾。これらの事実から、不適切な衛生管理状況にある施設の存在が明白となり、2017 年に調理従業者等の健康状態確認等を含む一般衛生管理を重視し、『衛管マニュアル』の一部が改訂されることとなった¹⁰⁾。また、食中毒による死者の多くは、抵抗力の弱い幼児や高齢者であるとされる^{17, 30)}。僅かな菌数で発症し重篤化しやすいことが知られている腸管出血性大腸菌による食中毒に限定しても、これまでの国内の報告による死者の多くは幼児や高齢者であることが分かっている^{15, 31-34)}。特に、給食施設には幼児や高齢者を対象とした施設が多く含まれ、提供される食事の生産工程上における衛生的な配慮の徹底が望まれ、2017 年の『衛管マニュアル』改定でもその点が強調されたところである¹⁰⁾。

『衛管マニュアル』は給食施設における衛生管理の基盤とされる。しかしながら、中小規模調理施設に該当する給食施設での『衛管マニュアル』の導入および運用状況については、十分な実態の把握が行われていないのが現状である。これら中小規模給食施設の『衛管マニュアル』をもとにした衛生管理の現状を把握することができれば、より現実的に改善が必要な構造上および作業工程上の課題を明確にすることが可能となり、食中毒発生の要因を減じることにつながると期待される。

第 1 章では、2000 年から 2019 年にかけての給食施設を原因施設とした食中毒発生動向を分析し、1 事件あたりの被害状況としては大きな事件が一定数発生していることを明らかにした。さらに、給食施設食中毒事件数および患者数の多くは中小規模給食施設により占められ、このうち約半数は保育所と老人ホームであったことを報告した¹⁴⁾。

本章では、第 1 章で食中毒対策の徹底の必要性を指摘した中小規模給食施設のうち、

特に保育所および高齢者施設の衛生管理の現状を調査し、その実態を把握することを目的とした。

Ⅱ.方法

1. 調査期間および調査対象

2018 年 12 月 26 日から 2019 年 1 月 31 日にかけて、北九州市内の保育所 164 施設および高齢者施設 162 施設を対象に、郵送法による質問紙調査を実施した。調査対象施設の選定は次のとおりである。保育所については同市子ども家庭局によって公表されている認可保育所一覧に 2018 年 12 月時点で掲載の施設を対象とした。また、高齢者施設については同市保健福祉局により公表されている老人福祉施設一覧および介護保険事業所一覧に 2018 年 12 月時点で掲載の入居施設を対象とした。

2. 質問紙の内容

質問紙の項目は、回答者および施設の属性に加え、『衛管マニュアル』の遵守状況および「ノロウイルスによる食中毒の予防及び調査」(厚労省, 2016 年 12 月～2017 年 1 月実施) 28)を参考に設定した質問とした。質問紙項目を表 2-1 に示した。回答方法は、原則的にプリコード回答法を用いた。同時に、各施設の現状を詳細に把握するため、一部の質問の回答方法に自由記述を設けた。なお、質問紙項目内の各設問については、簡略表現を示し、本章中で用いた。

3. 倫理的配慮

本研究の調査では、質問紙の表紙に、「調査目的」、「調査は任意であること」、「データを集計・分析するにあたり、施設を特定できるような表現はしないこと」、「同意を得られた場合のみ研究対象とすること」を明記する方法により、回答施設の情報の保護や回答しない権利の保護に配慮した。本研究は、西南女学院大学研究倫理委員会のヒアリング方式による審査の後、承認を得て実施した。(2018 年 10 月 30 日承認, 承認番号 2018 年度第 4 号)。

表2-1 質問紙の質問内容と結果における分類

質問紙項目分類	設問	簡略表現	結果における分類
I. 基本情報	1 施設種別 2 給食1回あたりの平均的な提供食数 3 主な調理従業者 4 調理場の延べ床面積 5 給食業務の運営形態(直営・委託) 6 回答者の職種(保有資格等)	施設種別 平均的な食数 主な調理従業者 調理場面積 運営形態 回答者属性	表2 調査対象施設の基本情報
II. 施設の衛生管理体制	7 衛生管理者の職種 8 施設独自衛生管理マニュアルの整備 9 『大量調理施設衛生管理マニュアル』参考の有無 10 異物混入時対策マニュアルの整備 11 食中毒発生時対応マニュアルの整備 12 調理従業者への衛生管理教育・研修の実施 13 施設外研修参加後の伝達研修の実施	衛生管理者職種 施設独自衛生管理マニュアル整備 『衛管マニュアル』参考の有無 異物混入マニュアル 食中毒マニュアル 教育・研修 伝達研修	表3 衛生管理体制
III. 原材料の取扱い・下処理段階の作業状況等	14 食品の期限表示等の確認・記録 15 商品納入業者からの理化学検査等の結果の提出 16 製造加工業者等の衛生管理体制および健康状態の確認 17 検収項目の点検・記録 18 生鮮食品の当日納品 19 加熱せず供する食品の洗浄・殺菌 20 汚染作業区域での下処理	原材料の確認・記録 理化学検査等の結果 製造加工業者の衛生管理体制 検収項目の点検・記録 生鮮食品の納品 生食用食品の洗浄・殺菌 汚染作業区域での下処理	表9 原材料の受入れおよび下処理段階の作業状況
IV. 調理済み食品の取り扱い	21 加熱調理後の温度管理(10℃以下・65℃以上) 22 加熱調理後の冷却方法 23 加熱後冷却および非加熱調理食品下処理の後の一時保管 24 調理終了時刻の記録 25 調理終了後2時間以内の喫食 26 調理終了後の食品保管容器	加熱調理後の温度管理 加熱調理後冷却操作 食品の一時保管 調理終了時刻の記録 2時間以内の喫食 調理後食品保管容器	表10 加熱調理および調理済み食品の作業状況
V. 加熱調理食品の加熱温度管理	27 中心温度の確認・記録(75℃以上で1分以上) 28 ノロウイルス汚染対応の中心温度の確認・記録(85～90℃で90秒間以上)	中心温度確認・記録 ノロ対応中心温度確認・記録	
VI. 調理器具・機器の管理	29 まな板・器具・容器の用途別使用(下処理用) 30 まな板・器具・容器の用途別使用(調理用) 31 器具・機器の洗浄・殺菌 32 器具・容器の保管庫内保管 33 木製器具の使用状況 34 調理機器の分解洗浄・殺菌(1回/日以上)	用途別器具(下処理用) 用途別器具(調理用) 器具等洗浄・殺菌 器具等の保管 木製器具 調理機器洗浄・殺菌	表8 調理器具・機器の管理
VII. 調理場の施設・設備構造	35 用途別シンクの設置(加熱調理用・非加熱調理用・器具洗浄用) 36 出入口の構造 37 作業区域の明確な区分(清潔・準清潔・汚染の3区分) 38 従業員の手洗い設備の設置場所 39 手洗い設備の構造 40 従業員専用便所の設置 41 便所専用手洗い設備の設置 42 便所専用履物の設置 43 調理場の床の状態 44 使用水の色、濁り、におい等の検査	用途別シンク設置 出入口構造 作業区域区分 専用手洗い設置 手洗い設備構造 専用便所設置 便所専用手洗い 便所専用履物 ドライシステムの有無 水質検査	表7 調理場内の施設・設備の構造と管理 表5 従業員専用手洗い設備の状況 表6 従業員専用便所の状況
VIII. 調理場の施設・設備の管理状況	45 床面及び床から1mまでの壁等の清掃頻度 46 ねずみ、昆虫等の巡回点検・駆除 47 調理場の温度(25℃以下)・湿度(80%以下)管理 48 手洗い設備用の洗浄剤、消毒剤の設置 49 手洗い設備用の手拭きの設置 50 便所の清掃頻度	床面等の清掃頻度 害虫点検・駆除 調理場内室温・湿度 手洗い専用洗浄剤・消毒剤 手洗い専用手拭き 便所の清掃頻度	表7 調理場内の施設・設備の構造と管理 表5 従業員専用手洗い設備の状況 表6 従業員専用便所の状況
IX. 調理従業者の衛生管理	51 作業中の手洗いのタイミング 52 健康状態の確認・記録 53 体調不良者に対する措置 54 定期的な健康診断の実施 55 月1回以上の検便の実施 56 ノロウイルス対応の検便検査の実施(10月～3月) 57 下処理場(汚染)から調理場(非汚染)へ移動時の調理着の交換 58 下処理場(汚染)から調理場(非汚染)へ移動時の履物の交換 59 便所使用時の調理着脱衣所の設置	手洗いタイミング 健康状態確認・記録 体調不良者への措置 定期的な健康診断 検便の実施 ノロ対応検便の実施 下処理用調理着 下処理用履物 便所専用脱衣所	表5 従業員専用手洗い設備の状況 表4 従業員の衛生管理 表9 原材料の受入れおよび下処理段階の作業状況 表6 従業員専用便所の状況

論文中の項目名は簡略表現を用いた。

4. 調査結果の集計と解析

回収された 155 施設(回収率:47.5%)(保育所 98 施設:59.8%, 高齢者施設 57 施設:35.2%)の回答のうち, 研究への同意が得られなかった 12 施設および属性および基本情報に不備があった 7 施設を除いた保育所 85 施設, 高齢者施設 51 施設を有効回答とした(有効回答率:87.7%(保育所:86.7%, 高齢者施設:89.5%))。

本調査の対象は「中小規模給食施設」である。有効回答とし集計するにあたり, 対象施設の多くは提供食数 300 未満の中小規模施設に相当した。なお, 提供食数 470 食/回の高齢者施設が 1 施設含まれていたが, 多くの給食施設の衛生管理体制の現状を把握することを優先し, 当該施設も解析対象とした。

得られた回答は施設種別ごとに, 質問に対する単純集計を行った。集計結果は, 「基本情報」, 「衛生管理体制」, 「従業員の衛生管理」, 「従業員専用手洗い設備の状況」, 「従業員専用便所の状況」, 「調理場内の施設・設備の構造と管理」, 「調理器具・機器の管理」, 「原材料の受け入れおよび下処理段階の作業状況」, 「加熱調理および調理済み食品の作業状況」をまとめた。「給食 1 回あたりの平均的な提供食数(食数/回)」および「調理場の延床面積(調理場面積; m²)」については, 平均値±標準偏差および中央値(最小値-最大値)で示し, これ以外は施設種別ごとに解答施設数とその比率(%)で示した。

また, 単純集計結果のうち「従業員の衛生管理」, 「従業員専用手洗い設備の状況」, 「従業員専用便所の状況」, 「調理場内の施設・設備の構造と管理」, 「調理器具・機器の管理」, 「原材料の受け入れおよび下処理段階の作業状況」, 「加熱調理および調理済み食品の作業状況」について, 衛生管理上の不備が認められる上位項目を抽出するため, 「不備がある」と同義の回答のみを施設種別に集計し, 降順に整理後, 上位 20 位までをまとめた。なお, 「不備がある」と同義の回答とは, 『衛管マニュアル』の各項目を順守することが『できていない』, 『一部できていない(または一部のみ対応している)』, 『異なる対応をしている』と同様の表現の回答を指す。さらに, 「加熱調理後冷却操作」と「用途別シンク設置」, 「作業区域区分」, 「汚染作業区域での下処理」との関連については, クロス集計を行った。

解析には, IBM SPSS Statistics 19(IBM Corp. U.S.)を用いた。

Ⅲ. 結果

1. 施設の属性

回答のあった施設の属性を表 2-2 に示した。給食 1 回あたりの平均的な提供食数(以下平均的な食数)は、保育所では 113.5±34.8 食/回(中央値;118.0), 高齢者施設では 104.4±66.3 食/回(中央値;100.0)であった。保育所の食数は 21~190 食の範囲にあり, また高齢者施設では食数 470 食/回の 1 施設を除き 29~220 食の範囲であった。両施設種別ともにその多くは食数 300 未満であることが確認された。『衛管マニュアル』では, 300 食/回以上の食事を提供する施設を大量調理施設とし同マニュアルの適用施設としており¹⁾, 本調査対象施設は, 提供食数 470 食/回の高齢者施設 1 施設を除き, 中小規模施設に該当した。なお, 前述の提供食数 470 食/回の高齢者施設は, 複数の系列施設の給食を 1 カ所の調理施設で実施しているセントラルキッチン方式であった。

表2-2 回答のあった施設の属性

保育所(園) (n=85)			高齢者施設(n=51)		
	平均値±標準偏差	中央値 (最小値-最大値)	平均値±標準偏差	中央値 (最小値-最大値)	
平均的な食数(食数/回)	113.5±34.8	118.0 (21-190)	104.4±66.3	100.0 (29-470)	
調理場面積(m ²)* ¹	35.1±11.0	35.0 (15-72)	70.0±35.8	69.5 (21.6-150)	
運営形態	度数	%	度数	%	
	委託	13	15.3	38	74.5
	直営	72	84.7	13	25.5
主な調理従業者	管理栄養士	10	11.8	43	84.3
	栄養士	40	47.0	6	11.8
	調理師	31	36.5	2	3.9
	調理従業者	4	4.7	0	0.0
回答者属性	管理栄養士	8	9.4	41	80.4
	栄養士	28	32.9	5	9.8
	その他職種	49* ²	57.7	5	9.8

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

*1 保育所; n=51, 高齢者施設; n=20

*2 保育所の回答者「その他職種」内訳: 施設長19(22.4), 調理師18(21.2), その他12(14.1)

調理場面積は保育所 51 施設および高齢者施設 20 施設より回答が得られ、それぞれ平均 $35.1 \pm 11.0 \text{ m}^2$ (中央値; 35.0), $70.0 \pm 35.8 \text{ m}^2$ (中央値; 69.5) であった。保育所の運営形態は 72 施設 (84.7%) で直営方式によって運営されており、高齢者施設では委託方式による運営が約 7 割強を占めていた (38 施設: 74.5%)。また、回答者属性については、高齢者施設では管理栄養士による回答が多かったが (41 施設: 80.4%), 保育所では栄養士 (28 施設: 32.9%) またはその他職種 (49 施設: 57.7%) による回答が約 9 割を占めていた。なお、保育所のその他職種うち、最も多い職種は施設長 (19 施設: 22.4%) であり、次いで調理師 (18 施設: 21.2%) であった。

2. 施設の衛生管理体制

回答のあった施設の衛生管理体制の現状について、表 2-3 に示した。管理栄養士・栄養士が衛生管理者であった施設は、保育所で 17 施設 (20.0%), 高齢者施設で 35 施設 (68.7%) であった。保育所では、49 施設 (57.6%) で施設長が衛生管理者となっていた。また、両施設種別ともに衛生管理者を配置していない施設が、それぞれ 3 施設存在した。施設独自マニュアルの整備状況は、保育所で 64 施設 (75.3%) および高齢者施設で 40 施設 (78.5%) の施設で整備されており、このうち 9 割強 (『参考になっている』および『ある程度参考にしている』と回答した施設) の施設が『衛管マニュアル』を参考にしていた。その他マニュアルの整備状況として、多くの施設で「食中毒マニュアル」が整備されていた (保育所 76 施設 (89.4%), 高齢者施設 45 施設 (88.2%)) 一方で、「異物混入マニュアル」は保育所および高齢者施設ともに半数に満たない整備状況であった (保育園 34 施設 (40.0%), 高齢者施設 22 施設 (43.1%))。調理従業者への衛生教育は、保育所で徹底されており、調査施設の 9 割以上で施設内もしくは施設外の衛生講習が実施されていた。さらに、当該保育所の内 60 施設 (75.9%) が、施設外研修の受講内容に関する伝達研修を自施設職員全体に実施していた。

表2-3 衛生管理体制

	保育所 (n=85)		高齢者施設(n=51)	
	度数	%	度数	%
衛生管理者職種				
管理栄養士	2	2.4	29	56.9
栄養士	15	17.6	6	11.8
調理責任者	13	15.3	4	7.8
施設長	49	57.6	6	11.8
いない	3	3.5	3	5.9
無回答	3	3.5	3	5.9
施設独自衛生管理マニュアル整備				
整備している	64	75.3	40	78.5
整備していない	20	23.5	11	21.5
無回答	1	1.2	0	0.0
『衛管マニュアル』参考の有無 ^{*1}				
	(n=64)		(n=40)	
参考・ある程度参考	61	95.3	39	97.5
参考にしていない	0	0.0	1	2.5
無回答	3	4.7	0	0.0
異物混入マニュアル				
整備されている	34	40.0	22	43.1
整備されていない	45	52.9	25	49.0
無回答	6	7.1	4	7.8
食中毒マニュアル				
整備されている	76	89.4	45	88.2
整備されていない	7	8.2	4	7.8
無回答	2	2.4	2	3.9
教育・研修				
施設内研修実施	3	3.5	24	47.1
施設外研修実施	79	92.9	22	43.1
実施していない	0	0.0	3	5.9
無回答	3	3.5	2	3.9
伝達研修 ^{*2}				
	(n=79)		(n=22)	
施設全体	60	75.9	6	27.3
調理従業者のみ	11	13.9	8	36.4
実施していない・その他	2	2.6	5	22.7
無回答	6	7.6	3	13.6

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

*1: 施設独自衛生管理マニュアルを『整備している』と回答した施設

*2: 教育・研修『施設外研修実施』と回答した施設

3. 調理従業者の衛生管理

回答のあった施設の調理従業者の衛生管理の現状について、表 2-4 に示した。調理従業者の健康状態の管理については、健康状態確認・記録は両施設種別の全施設で実施されていたが、定期的な健康診断の受診に関しては、臨時職員を対象外としている施設がわずかに認められた(保育所 2 施設(2.4%)、高齢者施設 3 施設(5.9%))。また、体調不良者への措置としては、『休暇指示』『調理作業以外に従事』が両施設種別の約 9 割を占めていた。通常の検便検査は定期的には実施されていたが、3～10 月のノロウイルス対応の検

便検査を適切に実施している施設は少ない状況であった(『実施』と回答; 保育所 17 施設 (20.0%), 高齢者施設 15 施設 (29.4%))。

表2-4 従業員の衛生管理

		保育所 (n=85)		高齢者施設 (n=51)	
		度数	%	度数	%
定期的な健康診断					
	受診	82	96.5	48	94.1
	臨時職員は対象外	2	2.4	3	5.9
	無回答	1	1.2	0	0.0
検便の実施					
	検査実施	84	98.8	51	100.0
	無回答	1	1.2	0	0.0
ノロ対応検便の実施					
	実施	17	20.0	15	29.4
	必要に応じて実施	4	4.7	10	19.6
	実施なし	62	72.9	25	49.0
	無回答	2	2.4	1	2.0
健康状態確認・記録					
	確認・記録している	85	100.0	51	100.0
	無回答	0	0.0	0	0.0
体調不良者への措置					
	休暇指示	69	81.2	43	84.3
	調理作業以外に従事	9	10.6	5	9.8
	措置なし	2	2.4	0	0.0
	無回答	5	5.9	3	5.9

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

4. 手洗い設備および便所

回答のあった施設の従業員専用手洗い設備の現状を表 2-5 に、便所の現状を表 2-6 に示した。両施設種別の約 9 割で専用手洗い設備の整備がされており、その多くが直接手で操作しない構造(保育所 70 施設 (82.4%), 高齢者施設 37 施設 (72.6%))を採用していた。また、ほとんどの施設において、手拭き用ペーパータオル(保育所 79 施設 (92.9%), 高齢者施設 49 施設 (96.1%))および消毒剤(両施設種別 100%)が適切に設置されており、使用可能な状態であった。調理作業中の手洗いのタイミングは、両施設種別ともに多くの施設で要所の手洗いが実施されていたが、一部施設では『始業前のみ』や『肉魚卵取り扱い後』等の限定したタイミングでの手洗い状況が確認された(表 2-5)。

表2-5 従業員専用手洗い設備の状況

		保育所(園) (n=85)		高齢者施設(n=51)	
		度数	%	度数	%
専用手洗い設置					
	設置	83	97.6	46	90.2
	その他	1	1.2	5	9.8
	無回答	1	1.2	0	0.0
手洗い設備構造					
	直接手で操作しない構造	70	82.4	37	72.6
	直接手で操作する構造	15	17.6	13	25.4
	無回答	0	0.0	1	2.0
	◆直接操作しない構造 ^{*1}	(n=70)		(n=37)	
	センサー式	66	77.6	36	70.6
	足踏み式	4	4.7	1	2.0
手洗いタイミング					
	始業前のみ	4	4.7	2	3.9
	始業前・用便後	0	0.0	2	3.9
	始業前・肉魚卵取り扱い後	3	3.5	0	0.0
	始業前・肉魚卵取り扱い後・用便後	7	8.2	9	17.6
	始業前・食品取扱前・用便後	0	0.0	1	2.0
	始業前・食品取扱前・肉魚卵取り扱い後・用便後	71	83.5	37	72.5
手洗い専用洗浄剤・消毒剤					
	設置	85	100.0	51	100.0
手洗い専用手拭き					
	ペーパータオル	79	92.9	49	96.1
	ジェットタオル(ハンドドライヤ-)	6	7.1	0	0.0
	設置なし	0	0.0	2	3.9

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

*1:『直接手で操作しない構造』と回答した施設

施設内の便所およびその設備に関しては(表 2-6), 専用便所の設置や便所専用の設備等, 『衛管マニュアル』に準じた配置がとられていた(表 2-6)。しかしながら, 一部施設で便所を喫食者等と兼用しており, 特に保育所で多かった(保育所 16 施設(18.8%), 高齢者施設 2 施設(3.9%))。また, 用便後の手洗いを調理場用手洗い設備と共用している施設があることも明らかとなった(保育所 9 施設(10.6%), 高齢者施設 6 施設(11.8%))。便所を利用する際の便所専用履物への履き替えについては 9 割以上の施設で対応されていたが, 保育所の 11 施設(12.9%)および高齢者施設の 13 施設(25.5%)に調理着の専用脱衣場所が設置されていなかった。便所の清掃状況は, 『1 回/週以上(不定期含む)清掃』(保育所 15 施設(17.6%), 高齢者施設 8 施設(15.7%)), 『実施していない』(保育所 3 施設(3.5%), 高齢者施設 1 施設(2.0%))等, 定期的な清掃による衛生的な管理が実施できていない現状が確認された。

表2-6 従業員専用便所の状況

		保育所(園)(n=85)		高齢者施設(n=51)	
		度数	%	度数	%
専用便所設置					
	調理従業者専用	68	80.0	49	96.1
	兼用	16	18.8	2	3.9
	無回答	1	1.2	0	0.0
便所専用手洗い					
	便所専用	76	89.4	45	88.2
	調理場用と共用	9	10.6	6	11.8
便所専用履物					
	便所専用	82	96.5	51	100.0
	無回答	3	3.5	0	0.0
便所専用脱衣所					
	脱衣場所設置	72	84.7	36	70.6
	脱衣場所なし	11	12.9	13	25.5
	無回答	2	2.4	2	3.9
便所の清掃頻度					
	1回/日以上	62	72.9	42	82.3
	1回/週以上(不定期含む)	15	17.6	8	15.7
	実施していない	3	3.5	1	2.0
	無回答	5	5.9	0	0.0

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

5. 施設・設備の構造と管理および調理器具・機器の管理

回答のあった施設の施設・設備の構造と管理の現状を表 2-7 に、調理器具・機器の管理の現状を表 2-8 に示した。施設の出入口構造は、各施設種別ともに約 8 割の施設で手動式を採用していた。また、清潔・準清潔・汚染作業区域を明確に区分している施設は、保育所で 26 施設(30.6%)、高齢者施設で 20 施設(39.2%)であった一方で、保育所では作業区域の区別のない施設が 27 施設(31.8%)存在した。用途別シンクについては、両施設種別の 3 割強で設置されていなかった(保育所 32 施設(37.6%)、高齢者施設 16 施設(31.4%))。害虫点検・駆除の実施状況は両施設種別ともに約 9 割で実施されており、概ね良好であったが、調理場の床面等の清掃頻度は、保育所の 60 施設(70.6%)で実施されている一方で、高齢者施設の約 5 割で十分な清掃が実施されていなかった(『洗浄のみ』および『不定期に洗浄消毒』と回答;各 13 施設(25.5%))。調理場内の温度・湿度は 8 割前後の施設で適切に管理されていたが、『室温または湿度の一方のみ管理』および『管

理していない』と回答した施設が確認された。また、始業前および調理作業終了後の水質検査は、保育所の 67 施設(78.8%)で検査および記録ともに実施されていない状況であった(表 2-7)。

表2-7 調理場内の施設・設備の構造と管理

		保育所(園)(n=85)		高齢者施設(n=51)	
		度数	%	度数	%
出入口構造					
	マニュアル推奨	4	4.7	5	9.8
	手動式ドア	71	83.5	41	80.4
	解放	0	0.0	2	3.9
	網戸+手動ドア	10	11.8	2	3.9
	無回答	0	0	1	2.0
作業区域区分					
	清潔・準清潔・汚染を区分	26	30.6	20	39.2
	清潔と準清潔が不明確	21	24.7	17	33.3
	準清潔と汚染が不明確	7	8.2	9	17.6
	区別なし	27	31.8	4	7.8
	無回答	4	4.7	1	2.0
用途別シンク設置					
	用途別設置	52	61.2	33	64.7
	用途別設置なし	32	37.6	16	31.4
	非加熱食材不使用	1	1.2	0	0.0
	無回答	0	0.0	2	3.9
ドライシステムの有無					
	ドライシステム	62	72.9	35	68.6
	ウェット(ドライ運用)	3	3.5	6	11.8
	ウェットシステム	9	10.6	9	17.6
	無回答	11	12.9	1	2.0
床面等の清掃頻度					
	洗浄・消毒	60	70.6	24	47.1
	洗浄のみ	17	20.0	13	25.5
	不定期的に洗浄・消毒	8	9.4	13	25.5
	無回答	0	0	1	2.0
害虫点検・駆除					
	巡回点検・駆除	75	88.2	46	90.2
	巡回点検のみ	4	4.7	1	2.0
	巡回点検なし+害虫発生時に駆除	3	3.5	4	7.8
	無回答	3	3.5	0	0.0
調理場内室温・湿度					
	管理している	70	82.4	40	78.4
	室温または湿度のみ管理	9	10.6	5	9.8
	管理していない	5	5.9	5	9.8
	無回答	1	1.2	1	2.0
水質検査					
	検査・記録あり	7	8.2	44	86.3
	未実施あり	10	11.8	2	3.9
	検査・記録ともになし	67	78.8	3	5.9
	無回答	1	1.2	2	3.9

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

調理器具・機器等の管理のうち、包丁・まな板等の器具および容器等の用途別使用については、下処理用と調理用ともに『包丁のみ区別』、『まな板のみ区別』、『区別していない』状況がみられた。器具・容器等の洗浄・殺菌は、9割以上の施設で殺菌処理まで実施されていたが、一部では洗浄までにとどまっていた（『殺菌していない』と回答；保育所 1 施設（1.2%）、高齢者施設 2 施設（3.9%））。殺菌方法は、消毒保管庫による乾熱滅菌（保育所 63 施設（76.8%）、高齢者施設 23 施設（47.9%））または次亜塩素酸ナトリウム（保育所 11 施設（13.4%）、高齢者施設 7 施設（14.6%））により消毒が行われていた。木製器具は、多くの施設で使用されていない状況であった（『使用していない』と回答；保育所 82 施設（96.5%）、高齢者施設 42 施設（82.4%））（表 2-8）。

表2-8 調理器具・機器の管理

		保育所(園) (n=85)		高齢者施設(n=51)	
		度数	%	度数	%
用途別器具(下処理用)					
	全て区別	68	80.0	44	86.3
	包丁のみ区別	2	2.4	0	0.0
	まな板のみ区別	9	10.6	3	5.9
	区別なし	0	0.0	1	2.0
	その他	6	7.1	1	2.0
	無回答	0	0.0	2	3.9
用途別器具(調理用)					
	全て区別	71	83.5	43	84.3
	包丁のみ区別	0	0.0	0	0.0
	まな板のみ区別	10	11.8	4	7.8
	区別なし	2	2.4	2	3.9
	その他	2	2.4	0	0.0
	無回答	0	0.0	2	3.9
器具等洗浄・殺菌					
	殺菌している	82	96.5	48	94.1
	殺菌していない	1	1.2	2	3.9
	無回答	2	2.3	1	2.0
	◆殺菌方法 ^{*1}	(n=82)		(n=48)	
	消毒保管庫	63	76.8	23	47.9
	次亜塩素酸ナトリウム	11	13.4	7	14.6
	熱湯＋アルコール	2	2.4	1	2.1
	煮沸(加熱)	3	3.7	0	0.0
	煮沸(加熱)＋次亜塩素酸ナトリウム	3	3.7	0	0.0
	無回答	0	0.0	17	35.4
器具等の保管					
	保管している	79	92.9	39	76.5
	一部保管	6	7.1	6	11.8
	保管していない	0	0.0	5	9.8
	無回答	0	0.0	1	2.0
木製器具					
	使用している	3	3.5	8	15.7
	使用していない	82	96.5	42	82.4
	無回答	0	0.0	1	2.0
調理機器洗浄・殺菌					
	実施している	78	91.8	47	92.2
	実施していない	7	8.2	2	3.9
	使用していない	0	0.0	1	2.0
	無回答	0	0.0	1	2.0

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

*1:『殺菌している』と回答した施設

6. 原材料の受入れおよび下処理段階の作業

回答のあった施設の原材料の受入れおよび下処理段階の作業の現状を表 2-9 に示した。原材料の取り扱い状況は、複数の質問項目で不備が認められる結果となった。検収項目の点検・記録は十分に対応されている状況になく、『点検のみ』の施設が保育所 36 施設(42.4%)、高齢者施設 12 施設(23.5%)であった。食品納入業者に対して提出を受けることが義務付けられている原材料の理化学検査等の結果については、保育所で『提出させていない』状況にある施設が約 9 割も存在し、高齢者施設においても約 5 割に達した(保育所 78 施設(91.8%)、高齢者施設 25 施設(49.0%))。さらに、製造加工業者等への衛生管理体制の確認は浸透していない状況が明らかとなった(『確認していない』と回答; 保育所 66 施設(77.6%)、高齢者施設 34 施設(66.7%))。生鮮食品納品については、『当日以前に納品』と回答した施設は、保育所が 10 施設(11.8%)、高齢者施設が 35 施設(68.6%)であった。また、殺菌が義務付けられている非加熱食品(野菜・果物)については、殺菌を行わずに提供している施設が認められた(保育所 14 施設(16.5%)、高齢者施設 5 施設(9.8%))。汚染作業区域での下処理作業の実施に関しては、多くの施設で適切に実施されていたが、一部施設に対応できていない施設が存在した(『実施できていない』と回答; 保育所 10 施設(11.8%)、高齢者施設 4 施設(7.8%))。一方、作業区域間の移動に際しての下処理用調理着および履物の交換は、両施設種別ともに 5 割以上で対応されていなかった。

表2-9 原材料の受入れおよび下処理段階の作業状況

		保育所(園)(n=85)		高齢者施設(n=51)	
		度数	%	度数	%
原材料の確認・記録	記録している	61	71.8	24	47.1
	一部記録している	22	25.9	22	43.1
	記録していない	2	2.4	5	9.8
検収項目の点検・記録	点検・記録	47	55.3	37	72.5
	点検のみ	36	42.4	12	23.5
	点検・記録ともになし	1	1.2	2	3.9
	無回答	1	1.2	0	0.0
理化学検査等の結果	提出させている	2	2.4	14	27.5
	一部提出させている	3	3.5	12	23.5
	提出させていない	78	91.8	25	49.0
	無回答	2	2.4	0	0.0
製造加工業者の衛生管理体制	確認している	16	18.8	11	21.6
	一部確認している	0	0.0	4	7.8
	確認していない	66	77.6	34	66.7
	無回答	3	3.5	2	3.9
生鮮食品の納品	当日納品	75	88.2	14	27.5
	前日以前納品	10	11.8	35	68.6
	無回答	0	0.0	2	3.9
生食用食品の洗浄・殺菌	殺菌している	66	77.6	45	88.2
	殺菌していない	14	16.5	5	9.8
	無回答	5	5.9	1	2.0
	◆使用している殺菌法 ^{*1}	(n=66)		(n=45)	
	次亜塩素酸ナトリウム	45	68.2	33	73.3
汚染作業区域での下処理	その他	10	15.1	2	4.4
	無回答	11	16.7	10	22.2
	汚染作業区域で実施	68	80.0	37	72.5
	一部実施できていない	5	5.9	9	17.6
下処理用調理着	実施できていない	10	11.8	4	7.8
	無回答	2	2.4	1	2.0
	交換または下処理用エプロン着用	21	24.7	19	37.3
	対応なし	48	56.5	30	58.8
下処理用履物	その他	9	10.6	0	0.0
	無回答	7	8.2	2	3.9
	履き替えている	23	27.1	15	29.4
	消毒場所設置	3	3.5	5	9.8
	対応なし	43	50.6	28	54.9
	無回答	16	18.8	3	5.9

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

*1:『殺菌している』と回答した施設

7. 加熱調理食品の作業

回答のあった施設の加熱調理食品の作業の対象を表 2-10 に示した。加熱調理食品の中心温度(75℃以上で 1 分間以上の加熱)の確認・記録は、ほとんどの施設(『確認・記録』と回答; 保育所 85 施設(100%), 高齢者施設 49 施設(96.1%), 『確認のみ』と回答; 高齢者施設 2 施設(3.9%))で順守されていたが、ノロウイルス対応の中心温度(85～90℃で 90 秒間以上の加熱)の確認・記録を実施できていない施設が確認された(保育所 1 施設(1.2%), 高齢者施設 1 施設(2.0%))。加熱調理後の温度管理は、両施設種別の 8 ～9 割で適温管理されていたが、一部施設で不備が認められた(『管理していない』と回答; 保育所 7 施設(8.2%), 高齢者施設 7 施設(13.7%))。また、加熱調理後の冷却操作方法では、『流水』による冷却方法を採用している施設が多く(保育所 61 施設(71.7%), 高齢者施設 25 施設(49.0%))、また、一部施設で『室温放置』およびこれに近い『冷風』の対応をしていた(保育所 18 施設(21.2%), 高齢者施設 13 施設(25.5%))。調理終了時刻の記録は、両施設種別の 5 割以上で記録されていない現状にあった(保育所 67 施設(78.8%), 高齢者施設 27 施設(52.9%))。調理終了後 2 時間以内の喫食は保育所の全施設で遵守されていたが、高齢者施設では 13 施設(25.5%)で 2 時間以上経過してからの喫食状況が認められた。

表2-10 加熱調理および調理済み食品の作業状況

	保育所(園)(n=85)		高齢者施設(n=51)	
	度数	%	度数	%
中心温度確認・記録				
確認・記録	85	100.0	49	96.1
確認のみ	0	0.0	2	3.9
ノ口対応中心温度確認・記録				
確認・記録	60	70.6	43	84.3
確認のみ	1	1.2	2	3.9
記録・確認ともになし	1	1.2	1	2.0
二枚貝を使用しない	20	23.5	4	7.8
無回答	3	3.5	1	2.0
加熱調理後の温度管理				
管理している	77	90.6	43	84.3
管理していない	7	8.2	7	13.7
無回答	1	1.2	1	2.0
加熱調理後冷却操作				
冷却装置	3	3.6	10	19.6
流水	61	71.7	25	49.0
室温放置・冷風	18	21.2	13	25.5
無回答	3	3.5	3	5.9
食品の一時保管				
清潔な場所で保管	85	100.0	50.0	98.0
対応できていない	0	0.0	0	0.0
無回答	0	0.0	1.0	2.0
調理後食品保管容器				
保管している	75	88.2	43	84.3
保管していない	8	9.4	7	13.7
無回答	2	2.4	1	2.0
調理終了時刻の記録				
記録している	17	20.0	24	47.1
記録していない	67	78.8	27	52.9
無回答	1	1.2	0	0
2時間以内の喫食				
喫食している	85	100.0	37	72.5
喫食していない	0	0.0	13	25.5
無回答	0	0.0	1	2.0

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

8. 衛生管理上の不備が認められる上位項目(表 2-11 および表 2-12)

衛生管理上の不備が認められる上位項目について整理した結果を、施設種別に表 2-11 および表 2-12 に示した。不備が認められる上位 20 位の項目として、保育所(表 2-11)に 21 項目、高齢者施設(表 2-12)に 20 項目が抽出された。このうち、「調理場内の施設・設備の構造と管理(表 2-7)」の構造面に関する出入口構造、作業区域区分、用途別シンク設置が、また同様に構造に関する項目の 1 つとして手洗い設備構造について、両施設種別ともに対応できていない上位項目として抽出された。また、便所の構造面の項目では、保育所で調理従業員の専用便所設置、高齢者施設で便所専用脱衣所設置がそれぞれ上位

であった。一方、「原材料の受け入れおよび下処理段階の作業状況(表 2-9)」に関する項目は、両施設種別でそれぞれ 8 項目が確認され、原材料の受け入れに関する 4 項目(保育所:順位 1・6・11・14, 高齢者施設:順位 2・4・9・14)および下処理に関する 3 項目(保育所:順位 9・10・18, 高齢者施設:順位 6・8・18)が共通項目であった。また、同項目のうち、保育所で生食用食品の洗浄・殺菌(順位 20)が、高齢者施設で生鮮食品の当日納品(順位 5)が対応できていない衛生管理項目として確認された。

また、「加熱調理および調理済み食品の作業状況(表 2-10)」に関する項目として、両施設種別に加熱調理後冷却操作が確認され、保育所で 3 位および高齢者施設で 2 位であった。

表2-11 衛生管理上の不備が認められる項目(保育所:上位20位)

順位	表番号	項目	回答	保育所(園) (n=85)	
				度数	%
1	構造	表7 出入口構造	マニュアル推奨構造以外(手動式, 解放, 網戸・手動式)	81	95.3
1	対応	表9 理化学検査等の提出	提出させていない, 一部提出させている	81	95.3
3	対応	表10 加熱調理後冷却操作	冷却装置以外(流水, 室温放置・冷風)	79	92.9
4	対応	表7 水質検査	未実施あり, 検査・記録ともになし	77	90.6
5	対応	表10 調理終了時刻の記録	記録していない	67	78.8
6	対応	表9 食品製造業者の衛生管理	確認していない, 一部確認している	66	77.6
7	対応	表4 ノ口対応検便の実施	実施なし	62	72.9
8	構造	表7 作業区域区分	非区分あり (清潔と準清潔不明確, 準清潔と汚染不明確, 区別なし)	55	64.7
9	対応	表9 下処理用調理着	対応なし	48	56.5
10	対応	表9 下処理用履物	対応なし	43	50.6
11	対応	表9 検収項目の点検・記録	点検・記録なし, 点検のみ	37	43.6
12	構造	表7 用途別シンク設置	用途別設置なし	32	37.6
13	対応	表7 床面等の清掃頻度	洗浄のみ, 不定期に洗浄・消毒	25	29.4
14	対応	表9 原材料の確認・記録	記録していない, 一部記録している	24	28.3
15	対応	表10 ノ口対応中心温度確認・記録	確認・記録ともになし, 確認のみ, 二枚貝不使用	22	25.9
16	対応	表6 便所の清掃頻度	1回/週以上(不定期含む), 実施していない	18	21.1
17	構造	表6 専用便所設置	兼用	16	18.8
18	対応	表9 汚染作業区域での下処理	実施できていない, 一部実施できていない	15	17.6
18	構造	表5 手洗い設備構造	直接手で操作する構造	15	17.6
20	対応	表7 調理場内温度・湿度	管理なし, 室温または湿度のみ管理	14	16.5
20	対応	表9 生食用食品の洗浄・殺菌	殺菌していない	14	16.5

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた
 太字は保育所および高齢者施設の共通項目
 順位: RANK関数を用いて順位付けを行った
 対応: 給食施設の業務内で対応が必要な項目
 構造: 改修等の対応が必要な項目
 表 : 表2-4～表2-10の簡略表示

表2-12 衛生管理上の不備が認められる項目（高齢者施設：上位20位）

順位	表番号	項目	回答	高齢者施設(n=51)	
				度数	%
1	構造 表7	出入口構造	マニュアル推奨構造以外（手動式、解放、網戸・手動式）	45	88.2
2	対応 表9	食品製造業者の衛生管理	確認していない、一部確認している	38	74.5
2	対応 表10	加熱調理後冷却操作	冷却装置以外（流水、室温放置・冷風）	38	74.5
4	対応 表9	理化学検査等の提出	提出させていない、一部提出させている	37	72.5
5	対応 表9	生鮮食品の当日納品	前日以前納品	35	68.6
6	対応 表9	下処理用調理着	対応なし	30	58.8
6	構造 表7	作業区域区分	非区分あり （清潔と準清潔不明確、準清潔と汚染不明確、区別なし）	30	58.8
8	対応 表9	下処理用履物	対応なし	28	54.9
9	対応 表9	原材料の確認・記録	記録していない、一部記録している	27	52.9
9	対応 表10	調理終了時刻の記録	記録していない	27	52.9
11	対応 表7	床面等の清掃頻度	洗浄のみ、不定期に洗浄・消毒	26	51.0
12	対応 表4	ノロ対応検便の実施	実施なし	25	49.0
13	構造 表7	用途別シンク設置	用途別設置なし	16	31.4
14	対応 表5	手洗いタイミング	適切な手洗いに不備あり	14	27.4
14	対応 表9	検収項目の点検・記録	点検・記録なし、点検のみ	14	27.4
16	構造 表6	便所専用脱衣所設置	脱衣場所なし	13	25.5
16	対応 表10	2時間以内の喫食	喫食していない	13	25.5
18	構造 表5	手洗い設備構造	直接手で操作する構造	13	25.4
18	対応 表9	汚染作業区域での下処理	実施できていない、一部実施できていない	13	25.4
20	対応 表8	器具等の保管	保管していない、一部保管している	11	21.6

表中の項目名は簡略表現（表2-1）を用いた
 太字は保育所および高齢者施設の共通項目
 順位：RANK関数を用いて順位付けを行った
 対応：給食施設の業務内で対応が必要な項目
 構造：改修等の対応が必要な項目
 表：表2-4～表2-10の簡略表示

9. 「加熱調理後冷却操作」実施施設における「用途別シンク設置」、「作業区域区分」、「汚染作業区域での下処理」との関連（表 2-13）

加熱調理後冷却操作として、特に『流水』による冷却操作を行っているとは回答した施設（保育所 61 施設、高齢者施設 25 施設）に対して、衛生管理上の不備が認められる上位項目として抽出された用途別シンク設置、作業区域区分、汚染作業区域での下処理の状況について分析した結果を表 2-13 に示した。用途別シンクを設置できていない施設は保育所で 24 施設（39.3%）、高齢者施設で 6 施設（24.0%）であった。また、作業区域の明確な区分ができていない施設は保育所で 38 施設（62.3%）、高齢者施設で 12 施設（48.0%）であった（『清潔と準清潔が不明確』または『準清潔と汚染が不明確』、『区別なし』）

と回答した施設の合計)。汚染作業区域での下処理作業の実施については、『一部実施できていない』または『実施できていない』と回答した施設が、保育所および高齢者施設でそれぞれ 12 施設(19.7%)および 7 施設(28.0%)あった。

表2-13 流水冷却対応施設の施設・設備の構造と管理の不備

施設・設備の構造と管理の項目	保育所(n=61) ^{*1}		高齢者施設(n=25) ^{*1}	
	度数	% ^{*2}	度数	% ^{*2}
用途別シンク設置				
用途別設置	36	59.0	19	76.0
用途別設置なし	24	39.3	6	24.0
非加熱食材不使用	1	1.6	0	0.0
作業区域区分				
清潔・準清潔・汚染を区分	21	34.3	13	52.0
清潔と準清潔が不明確	15	24.6	6	24.0
準清潔と汚染が不明確	5	8.2	4	16.0
区別なし	18	29.5	2	8.0
無回答	2	3.3	0	0.0
汚染作業区域での下処理				
汚染作業区域で実施	48	78.7	18	72.0
一部実施できていない	4	6.6	5	20.0
実施できていない	8	13.1	2	8.0
無回答	1	1.6	0	0.0

表中の項目名は簡略表現(表2-1)を用いた

*1: 加熱調理後冷却操作を『流水』と回答した施設

*2: 流水冷却対応施設数に対する割合を示した。

IV. 考察

厚労省の報告によると、介護施設²³⁾および老人福祉施設²⁴⁾の入所定員数は施設種別によらず 100 人未満であり、保育所定員数も同程度であることが公表されている²⁴⁾。『衛管マニュアル』では、300 食/回以上または 750 食/日の食数を提供する施設を大量調理施設とし、同マニュアルの適用施設としている¹⁾。調査対象施設の給食 1 回あたりの平均的な食数は、保育所で中央値 118.0(21-190)食/回および高齢者施設で同 100.0(29-470)食/回であり、施設規模として中小規模給食施設に該当することになり、冒頭で触れた高齢者施設 1 施設を除き、本研究の対象施設として妥当であると考え(表 2-2)。

以下に調査項目ごとに衛生管理上の注意を要するものについて考察する。

1. 衛生管理体制の現状(表 2-3)

調理施設の経営者または運営管理責任者(以下責任者)には、施設の衛生管理に関する責任者(以下衛生管理者)を指名することが『衛管マニュアル』で義務づけられている¹⁾。本調査では、一部施設で衛生管理者の不在が明らかとなったものの、調査施設全体の約 9 割で適切に配置されていた。衛生管理者の職種に注目すると、高齢者施設では管理栄養士または栄養士が多かった。また、保育所では施設長(責任者)が兼務していることが明らかとなった。

給食施設には、健康増進法上の栄養士・管理栄養士の配置規定が適用される¹⁶⁾。保育所も当該規定の対象であり、努力規定が適用される。また、栄養士の必置規程については、各種施設を規定する法律によって定められているが³⁵⁻⁴⁰⁾、保育所に関しては適用される規定がないのが現状である。本調査を実施した期間中の 2018 年度(平成 30 年度)の衛生行政報告例によると、特定給食施設のうち児童福祉施設(保育所を含む)の栄養士・管理栄養士配置率は 64.9%であり、配置状況として十分ではないことがわかる²²⁾。これらのことから、保育所の衛生管理者に管理栄養士や栄養士の担当割合が低い現状には、両職種の配置状況が影響していることが考えられた。保育所の衛生管理者および回答者の職種については、太田らが 2000 年から 2003 年にかけて全国の保育所を対象に行った先行研究においても、同様の結果が報告されている⁴¹⁾。同報告では、栄養士が在籍する施設において、衛生管理業務を担当する率が低いことが指摘されている⁴¹⁾。本調査結果と合わせて考察すると、現在までの約 20 年間にわたり、保育所の衛生管理体制に変化がなく、専門職種として、栄養士等の有効利用がされていない現状が示唆された。

保育所と同様に本調査を実施した高齢者施設は、1施設を除き提供食数が300食/回未満であることから、健康増進法の努力規定適用の施設に相当する¹⁶⁾。前述の衛生行政報告例によると、介護老人保健施設および老人福祉施設の栄養士・管理栄養士配置率は、それぞれ99.7%および99.0%であり、ほぼ配置されている状況であった²²⁾。また、高齢者施設には各施設の「設備および運営に関する基準」³⁶⁻⁴⁰⁾や「介護保険認定基準」⁴²⁾により栄養士や管理栄養士の必置義務が求められる場合があり、両職種の配置率が高い要因となっていると考えられた。以上のような法的な規定上の特徴が、高齢者施設の衛生管理者の職種(表2-3)および回答者属性(表2-2)の結果に影響していると考えられた。

栄養士・管理栄養士配置状況に関わらず、『衛管マニュアル』を参考にした施設独自の衛生管理マニュアルの整備状況は概ね良好であったが、両施設種別ともに約2割(保育所20施設(23.5%)、高齢者施設11施設(21.5%))の施設で整備されていなかった。厚労省より『衛管マニュアル』が公表されてから20年以上経過していることを考えると、整備不良施設へ早期の介入が必要であると考ええる。また、食中毒マニュアルの整備状況は良好であった一方で、異物混入マニュアルについて整備されている施設は、両施設種別ともに約4割にとどまっていた(保育所34施設(40.0%)、高齢者施設22施設(43.1%))。『衛管マニュアル』自体が集団給食施設等の大規模食中毒予防の目的で作成されており、また行政への提出が義務付けられている栄養管理報告書にも『衛生管理マニュアル』と併せて『食中毒マニュアル』の有無の記載を要求されることが多いことから^{43, 44)}、食中毒マニュアルの整備につながっていることが推察された。しかしながら、異物混入マニュアルには明確に整備を要求した指示は無く、このことが整備不良の原因であると考えられた。

他方、『衛管マニュアル』運用の土台となる一般的衛生管理プログラムおよび労働安全衛生法⁴⁵⁾には、『従業者の衛生教育』が義務付けられている。調査対象施設でも施設内外での教育・研修が導入されており、特に保育所では施設外研修が積極的に利用され、受講後には7割強の施設で施設全体に対しての伝達研修が行われていた。今回の研究対象地域の北九州市の保育所関係は給食部会を中心に様々な活動を行っており、その一環として衛生教育にも尽力していることが今回の結果に表れているものと考えられた。

2. 調理従業員の衛生管理の現状(表2-4)

『衛管マニュアル』には調理従業者等に対して、毎日作業開始前の健康状態の確認・記録、体調不良者(下痢、嘔吐、発熱、手指の化膿創等)に対する調理作業の禁止、臨

時職員を含めた定期的な健康診断と検便検査(1回/月以上)の実施義務が明記されている¹⁾。両施設種別ともに、調理従業者の健康状態の確認・記録および体調不良者への措置は概ね適正に実施されていたが、健康診断の実施については臨時職員を対象外としている施設がわずかに認められた(保育所 2 施設(2.4%)、高齢者施設 3 施設(5.9%))。また、検便検査にあたっては、ノロウイルス対応の検査(以下ノロ検便)を実施している施設が少ない状況が明らかとなった(『実施』と回答;保育所 17 施設(20.0%)、高齢者施設 15 施設(29.4%))。ノロ検便は、「遺伝子型によらず、概ね便 1g 当たり 10^5 オーダーのノロウイルス検出できる検査法を用いること」とされており¹⁾、通常の検査と比較してその費用は 3 倍ほどとなる⁴⁶⁾。検便検査費用は経営上の費用項目では経費に分類されるが⁴⁷⁾、経費削減が求められる現状から検査費用が嵩むことが障害となっていると考えられた。しかし、厚生省発表(2021 年 6 月)の食中毒発生状況(概要版)における過去 10 年間の食中毒発症患者数の推移では、ノロウイルスを病因物質のしたものが多く、2020 年度食中毒総患者数に対して 25.8%を占めていたと報告されている¹³⁾。また、ノロウイルス食中毒発生原因の約 8 割が調理従業者由来であるとされており²⁹⁾、これらの現状からもノロ検便を実施する施設を増加させるための積極的な働きかけは急務であると考えられた。

3. 調理従業者専用の手洗い設備および便所の現状(表 2-5 および表 2-6)

手洗い設備は各作業区域の入り口手前に設置し、感知式等の直接手で操作しない構造が望ましいとされている¹⁾。設置場所については概ね守られていたが、構造については直接手で操作するコック式やハンドル式などを採用している施設が確認された(『直接手で操作する構造』と回答;保育所 15 施設(17.6%)、高齢者施設 13 施設(25.5%))(表 2-5)。直接手で触れる構造の給水栓は高頻度で細菌やウイルスが付着していることが指摘されており⁴⁸⁾、病院調理場設置の水道コックを対象とした洗浄前後 ATP ふき取り検査では、洗浄前で平均して 10,000RLU 以上の高い汚染度を示したことを報告している⁴⁹⁾。ハンドル式の場合、他の給水栓構造と比較して複雑な構造をしているため、さらに汚染状態は悪化することが想定される。結果には示していないが、本調査でハンドル式を採用していた施設は、保育所 8 施設(9.4%)、高齢者施設 2 施設(3.9%)であり、その汚染状況が懸念されるところである。他方、『衛管マニュアル』に添付されている標準作業書(以下標準作業書)には『手洗いマニュアル』が示されており、その手順中には手洗い後の「手拭き」にペーパータオル等を使用することが明記されている¹⁾。本調査結果では、ジェットタオル(ハンドドライヤー)を使用し

ていると回答した保育所の 6 施設(7.1%)を除き、手洗い後の手拭き設備としてペーパータオルが使用されており、多くは『手洗いマニュアル』に準拠した対応がなされていた。しかし、ジェットタオル使用に関しては、手指乾燥時の水滴の飛散による機器本体および周囲の汚染が指摘されており⁵⁰⁾、手拭き設備として適切であるとは言い難く、今後の使用については慎重な対応が望まれる。また、『衛管マニュアル』には調理従業者に対して手洗いのタイミングが詳細に示され、二次汚染防止を徹底することとしている¹⁾。今回の調査対象施設における手洗いへの対応は概ね良好であったが、手指の汚染が考えられる作業ごとの細やかな手洗いを実施できていない施設が一部存在しており、改めて衛生教育の一環として、手洗い指導の徹底が求められる結果となった。2016 年 11 月に厚労省が実施した「ノロウイルス食中毒発生施設調理従業者への調査結果(以下ノロ食中毒調査)」²⁹⁾では、厨房内における手洗いのタイミングについて、指導等の不備が確認されており、特に食品取扱直前および生の肉・魚・卵の取り扱い後の手洗いに不備があったことが報告されている。また当該調査では、手洗い設備に手洗い方法についての表示や掲示のしていない施設が約 7 割を占めていたことが報告されており、この状況が手洗い行為を軽んじる結果につながっているものと考えられた。過去の手洗いに関する研究では、手洗い後に洗い残しの多い部位が共通していたこと^{51, 52)}、また医療系資格養成校での「衛生的な手洗い手順」を示した教材配布後の手洗い教育が効果的であったこと⁵³⁾が報告されている。これらの先行研究から、調理従業者の手洗いへの意識を向上させるためには、教育だけでなく、手洗い設備への手洗い方法に関する掲示等を推奨することが必要であると考えられた(表 2-5)。

施設内の便所およびその設備(表 2-6)に関しては、多くの施設で『衛管マニュアル』に準じた配置がとられていたが、一部施設で便所を喫食者と兼用している状況(『兼用』と回答; 保育所 16 施設(18.8%), 高齢者施設 2 施設(3.9%))や、用便後の手洗いを調理場用と兼用している施設(『調理場と兼用』と回答; 保育 9 施設(10.6%), 高齢者施設 6 施設(11.8%))が確認された。ノロウイルス集団食中毒事例においては、発症者だけでなく非発症者や不顕性感染者の糞便からもノロウイルスが排出される場合があり、その糞便中に排出されたノロウイルス量は発症者との有意差が認められなかったことが報告されている⁵⁴⁾。また、2017 年 1 月から 2 月にかけて 4 都府県の 6 施設で発生した「刻み海苔」を原因食品としたノロウイルスの分散型広域食中毒事件では、原因食品の汚染源となった加工業者の施設内トイレ周辺より、当該事件と同遺伝子型のノロウイルスが検出されている⁹⁾。これらの報告から、食中毒原因物質に感染後、症状がなくともその糞便中には原因物質が排泄さ

れ、その際に使用されたトイレ周辺は高い頻度で汚染されることとなる。したがって、便所が喫食者と兼用される場合は、ヒトからヒトへの二次感染を引き起こすだけでなく、感染経路を不明瞭にする危険性も考えられた。また、用便後の手指の汚染状況も便所周辺と同程度であることを想定すると、調理場用と兼用される手洗い設備の汚染が懸念され、二次汚染による感染リスクを上昇させる可能性が考えられた。

4. 施設・設備の構造と管理および調理器具・機器の管理の現状(表 2-7 および表 2-8)

『衛管マニュアル』では調理場内の高温多湿を避け、微生物増殖抑制や従業者の疲労軽減、清掃作業簡便性などのため、厨房の床は、ドライシステムの導入が推奨されている¹⁾。本調査対象施設でも、ドライシステムもしくはウェットシステムのドライ運用が多くの施設で導入され、ドライシステムの定着が認められた(表 2-7)。その一方で、出入口構造、作業区域の区分、用途別シンクの設置については、『衛管マニュアル』推奨構造が導入されていない施設が多く認められた。特に作業区域の区分には不適切な点が多く散見され、盛り付け作業を中心に行う清潔作業区域と、加熱調理を主に行う準清潔作業区域との境界が不明確な施設が存在することが明らかとなった(『清潔と準清潔が不明確』と回答; 保育所 21 施設(24.7%), 高齢者施設 17 施設(33.3%))。『衛管マニュアル』に基づき危機管理におけるリスク項目抽出を行った村田らの研究では、「不潔な場所との完全区分」および「非汚染・汚染区域の明確区分」や「シンクの用途別設置」等について、対策が適切でなく、危険意識も低いと判断される項目あったことを報告している^{55, 56)}。また、保育所給食施設の衛生管理状況に関する実態調査でも、同様の項目に不備が認められたことを報告している⁵⁷⁾。これらの報告における対象施設の築年数は、調査時点で 15 年以上経過しており、その多くは厚労省が『衛管マニュアル』を発表する以前に建設された施設であるとし、同マニュアルに沿った構造になっていなかったことが指摘されている。今回の調査では確認できていないが、本調査対象施設においても、建設時期(『衛管マニュアル』発表(1997 年)以前・以後)に起因した調理場スペースなどのハード面の問題が構造に影響していることが想定された(表 2-7)。

調理機器・器具の管理状況に関しては、概ね適切な管理が実施できていた(表 2-8)。しかし、施設・設備の管理状況(表 2-7)のうち、床面の清掃頻度や調理場の温度・湿度管理、水質検査について不備が確認され、特に、高齢者施設での床面等の清掃に不適切な管理状況が認められた。消毒を行わず洗浄のみ(保育所 17 施設(20.0%), 高齢者

施設 13 施設(25.5%))や不定期に清掃を行っている(保育所 8 施設(9.4%), 高齢者施設 13 施設(25.5%))など、内容と頻度に不足があった。この要因の 1 つとして 1 日の給食提供回数が関係していると考えられた。『衛管マニュアル』では、「施設内の清掃を全ての食品が調理場内から完全に搬出された後に行うこと」と指示している¹⁾。保育所の一日の給食提供回数は、昼食および午前午後のおやつを提供する施設が一般的であり⁵⁸⁾、午後のおやつ提供後は時間的に余裕のあることが想定される。しかしながら、1 日 3 食と補食(栄養補給の特殊性から一日頻回食を要する)の提供が必要とされ⁵⁹⁾、調理場内が常に稼働状態にある高齢者施設では、『衛管マニュアル』が指示する頻度での清掃が困難である可能性は否定できず、このことが清掃頻度等の低さに影響しているものと考えられた。また、使用水については毎日の点検が義務付けられている¹⁾にもかかわらず、保育所ではほぼ実施できていない状態であるため(『未実施あり』と回答;10 施設(11.8%), 『検査・記録ともなし』と回答;67 施設(78.8%))、点検の必要性や点検項目等に関する教育が必要であるとする。

5. 原材料の受け入れ・下処理段階における管理の現状(表 2-9)

原材料情報については必要項目(品名、仕入れ元の名称及び所在地、生産者等)を記録し 1 年間保管することが義務付けられている¹⁾。また、検収時には施設側の調理従業者等が必ず立ち合い、検収項目(品質、鮮度、品温等)の点検・記録することとされている¹⁾。しかしながら、原材料情報については、『一部記録している』と回答した施設が保育所で 22 施設(25.9%)、高齢者施設で 22 施設(43.1%)確認された。また、検収項目についても『点検のみ』とする施設があり(保育所 36 施設(42.4%)、高齢者施設 12 施設(23.5%))、記録まで行えていない現状が確認された。さらに、食品取扱業者へ要求することが義務付けられている原材料の理化学検査結果の提出や食品等事業者の衛生管理体制等の確認については、対応が十分とは言えず、特に保育所の対応不足が明確となった(理化学検査の提出:『提出させてない』と回答;78 施設(91.8%), 衛生管理体制:『確認していない』と回答;66 施設(77.6%))。これら『原材料の取り扱い』に関する項目では、保育所のみを対象とした先行研究ではあるが、同項目群に対しての対策が不適切な部分があるとの結果が得られている⁵⁵⁾。同様に、本調査においても不備が散見される結果が得られ、特に『原材料の理化学検査結果の提出』への対応は極めて不足しており、保育所の約 9 割で対応できていないことから重点的な指導が必要であると考えられた。また、前述した 2017 年

の「刻み海苔」を原因とする広域食中毒事件を背景に、「食品等事業者についての衛生管理の確認」が『衛管マニュアル』に追加されたが(同年 6 月改正)¹⁾、金井が指摘している通り⁶⁰⁾、本調査結果からも施設種別によらず給食施設側で把握することが難しい状況であると推察された。

一方、原材料の洗浄などの下処理作業は二次汚染防止の観点から汚染作業区域で実施する必要があるが、『一部実施できていない』、『実施できていない』とする施設が、両施設種別とも 2 割程度あった。『一部実施できていない』理由として、「スペース不足のため区画が不十分」や「シンク不足のため作業場所を混同」との回答が得られている。この点については、前項の施設・設備の構造の問題点としても指摘した調理スペース等の構造面の問題が大きく影響していると考えられた。また、非加熱食品(野菜・果物)に対して、殺菌を行わずに提供している施設が認められたことにも注意をしなければならない点である(『殺菌していない』と回答; 保育所 14 施設(16.5%)、高齢者施設 5 施設(9.8%))。食中毒による死者の多くは、抵抗力の弱い幼児や高齢者であるとされ^{17, 30)}、本調査対象施設の給食利用者でもある。『衛管マニュアル』では、高齢者や若年者および抵抗力の弱い者を対象に生食用食品を提供する際、殺菌の徹底が強調して義務付けられている¹⁾にもかかわらず、過去の『衛管マニュアル』改定の意図が周知されていない可能性が懸念された。

6. 『衛管マニュアル』運用上の不備が顕著な上位項目の抽出と対処すべき課題(表 2-10, 表 2-11, 表 2-12, 表 2-13)

ここまで、調査項目ごとに特に注意を要する衛生管理項目について注目し、考察してきた。しかしながら、衛生管理上の問題の解決を実現するためには、特に顕著な不備が認められる項目の抽出が必要である。本研究では、調査対象施設より得られた回答のうち、「不備がある」と同義の回答をした施設が多かった衛生管理項目を整理し、その結果、上位 20 位に含まれる重点項目を抽出した。

構造面の課題として両施設種別に共通して、出入口構造、作業区域区分、用途別シンク設置、手洗い設備構造への不備が抽出された。これら構造面の課題を解決するためには、施設の改修工事が必要となるが、調理場面積や改修にかかる費用の問題もあり、改善が難しい場合が多い。しかしながら、調理段階の課題として汚染作業区域での下処理や加熱調理後冷却操作が上位項目として確認され、これら調理段階の不適切な状況への介入が必要であることは明白であるが(表 2-11 および表 2-12)、作業区域区分や用途別

シンク設置の不備が少なからず影響することが考えられる。特に本調査対象施設のうち、加熱調理後に、『流水』による冷却操作を実施している施設が多く存在する現状に注目すべきである(保育所 61 施設(71.7%), 高齢者施設 25 施設(49.0%))(表 2-10)。『流水』冷却操作を実施している施設を対象に、顕著な不備が認められる上位項目として抽出された構造面や下処理作業場所等の状況に関して分析した結果、用途別シンクの不備は保育所 24 施設(39.3%), 高齢者施設 6 施設(24.0%)で認められ(『用途別設置なし』と回答)、作業区域区分に『不明確な区分』や『区分なし』の状況にある施設は保育所 38 施設(62.3%), 高齢者施設 12 施設(48.0%)であり(『流水』冷却施設のうち(『清潔と準清潔が不明確』または『準清潔と汚染が不明確』, 『区別なし』と回答)、また下処理作業を汚染作業区域で適切に実施できていない施設は保育所 12 施設(19.7%), 高齢者施設 7 施設(28.0%)であった(『流水』冷却施設のうち『一部実施できていない』または『実施できていない』と回答)(表 2-13)。このような現状から、下処理作業の状況やシンクの使用方法によっては二次汚染への不安は拭えず、食中毒を引き起こす危険性が懸念された。

これら作業区域区分や用途別シンク設置等の課題を持つ調理施設に対しては、『衛管マニュアル』が公表された 1997 年に中小規模調理施設向けの通知が出されている⁶¹⁾。当該通知には、明確な作業区域区分や用途別シンク設置等への対応が難しい場合の対処方法が示されている(表 2-14)。本調査では、シンク不足の施設の一部から「作業ごとにシンクの洗浄をする」や「下処理は業者がしている」等の対応方法が回答されており、当該通知を参考に、施設・設備の不備を補う対処法を実施している様子が見えてきた。給食施設とは、決められた提供時刻に合わせ、多くの食数を調理することが日常業務である。しかしながら、前者の対処法の場合、指示通りの洗浄法では工程も多く、日常業務の中で確実に実施するには従業員に対して大きな負担が生じることが想定された。したがって、より簡便で効果的な洗浄方法も含め、また洗浄後のシンクの状態を簡易的な清浄度検査等によって確認するなど、十分な二次汚染対策が課題となるであろう。

このほか、衛生管理上の顕著な不備が認められる項目として、「原材料の受け入れおよび下処理段階の作業状況(表 2-9)」に関する項目が両施設種別でそれぞれ 8 項目が確認されている。特に、ここまでも指摘した原材料の理化学的検査等の提出や食品製造加工業者等の衛生管理体制の確認等の食品等事業者に関係する項目や検収時の原材料の点検や記録等については、『衛管マニュアル』に指定された対応を周知することで、十分改善することが可能な課題であると考えられた。

また、施設種別に対応が必要な特筆すべき課題として、以下の点が挙げられる。まず保育所については、生食用食品の洗浄・殺菌の不備（下処理段階の作業状況（表 2-9））およびノロ対応中心温度確認・記録の不備（表 2-10）が挙げられる。生食用食品の洗浄・殺菌の重要性は先にも述べた通りであり^{17, 30)}、これまでの『衛管マニュアル』改定の際にも改めて強調された項目である¹⁰⁾。また、ノロ対応中心温度確認・記録については、「二枚貝を使用しない」ため実施していないと回答した 20 施設を含んだ結果である。しかし、これまでの厚生労働省の調査や報告からも明らかなようにノロ食中毒の原因の多くは調理従業者由来であることから^{2, 9, 28, 29)}、二次汚染によるリスクを重視した中心温度管理の徹底が求められる。これら保育所の課題に対しては、早急な介入が必要である。次に高齢者施設については、生鮮食品の当日納品の不对応（原材料の受け入れ段階（表 2-9））が挙げられる。この点については、1 日当たりの食事提供の頻度等⁵⁹⁾、高齢者施設の特徴を勘案すると、調理作業等の時間的制限の関係から対応が難しい施設が多いのかもしれない。

表2-14 中小規模給食施設における衛生管理の対応方法

衛管マニュアルの指示内容	衛管マニュアルの遵守が難しい場合の対応方法
1.調理室等の汚染防止について 汚染作業区域と非汚染作業区域（準清潔作業区域と清潔作業区域）の明確な区分	下処理済みのものを購入する 例：野菜についている土を洗い落とししたものを購入
2.シンクの清潔確保について 用途別シンク設置	調理工程を汚染作業と非汚染作業に分け、汚染→非汚染に作業が移行する際、指定の手順によりシンクの洗浄消毒をすること。 また、加熱調理食材の洗浄から非加熱調理食材の洗浄へ移行する際も同様とする。
3.汚染作業区域と非汚染作業区域の区別等について 汚染作業区域と非汚染作業区域を明確に区別し、手洗い施設、履物の消毒施設各区域の入口手前に設けること	調理工程の見直しを図り、汚染および非汚染作業を明確に区分し、食材の相互汚染を防止すること。また、調理済み食品が汚染されないよう清潔作業区域を確保すること。

文献61をもとに作成

本研究の限界として次の 5 点が挙げられる。1 点目は、調査対象施設が北九州市内という限られた地域に限定されたことである。『衛管マニュアル』は全国共通の大量調理施設およびこれに準じる施設に対しての衛生管理基準ではあるが、その運用状況が統一されているとは考え難い。さらに調査地域を拡大し、対象施設の衛生管理の実態把握が必要であるとする。2 点目は、本研究が横断研究のため、『衛管マニュアル』の過去の改定が、対象施設における衛生管理内容を改善するに至っているかを確認できない点が挙げられる。3 点目は、回答者によるバイアスの可能性である。回答者を衛生管理責任者（栄養士、管理栄養士、調理責任者）または施設責任者に指定したが、回答者が一個人であったことが

バイアスとなった可能性は否定できない。4 点目は、調査対象施設の建設時期を調査項目に設定しなかったため、『衛管マニュアル』公表前後による構造面の差を明確に指摘できなかった点である。5 点目は、プリコード回答法を採用したため、自由記述による回答が制限された点である。より詳細に施設ごとの衛生管理の現状を把握するためには、可能な限り自由記述による回答を採用すべきであったと考える。以上のような限界点は指摘されるものの、本研究は、中小規模給食施設である保育所と高齢者施設の『衛管マニュアル』の運用実態を調査し、その問題点を検討したものであり、以降の当該施設の衛生管理に対する指導の根拠となり得るデータを提供できたと考える。

V. まとめ

本章では、給食施設の食中毒発生動向の分析結果から、中小規模給食施設に該当する保育所および高齢者施設に着目し、『衛管マニュアル』の運用状況を調査、分析することで、その実態を示すことができた。また、衛生管理上の顕著な不備が認められる項目を抽出することで、中小規模の給食施設が抱える構造上および原材料の取り扱い段階や調理工程上の課題を明確に示すことができた。本研究によって提示された衛生管理上の改善を要する課題について、各施設へ対応を促す介入をすることにより、食中毒発生の要因を減じることが期待されたと考える。

第3章

ATP ふき取り検査法を用いた給食施設内の機器・器具等の 洗浄方法の検討

緒言

第1章では、中小規模給食施設における食中毒発生状況を明らかにし、その半数が老人ホームおよび保育所によるものであったことを示した¹⁴⁾。第2章では、前章の結果を受け、中小規模施設であり、給食対象者の特徴から食中毒対策の徹底が求められる¹⁾保育所および高齢者施設の『衛管マニュアル』の運用実態を調査し、作業区域区分や用途別シンク設置など施設・設備の構造上の課題や、原材料の取り扱いおよび手洗い等、日常業務上の問題点など衛生管理上の課題を提示した。

特定多数の対象者に食事を提供する給食施設での食中毒の発生は、多人数へ健康危害を及ぼす重大な問題であり、作業中の二次汚染の防止等は最重要事項である。第2章の調査結果から提示された多くの衛生管理上の不備のうち、構造上の問題から『衛管マニュアル』を順守することが難しいものについては、1997年の中小規模調理施設向けの通知（厚労省）⁶¹⁾を参考にした対処を実施している施設が複数あることが認められた。原則的に設置義務がある用途別シンク¹⁾が不足する施設で用いられていた、「下処理作業の後、同一シンクを洗浄後に使用する」という対処法は、その一例である。このように、『衛管マニュアル』に明記されている衛生管理項目のうち、順守が難しいと考えられる項目に対して、対処法が提示されているものも一部はあるが⁶¹⁾、十分に対応されていないのが現状である。これらの状況を踏まえると、当該マニュアルに明確な指示の無い事項に関しては、施設独自の対処法がとられることも考えられ、適切な衛生管理状態を確保できていない可能性が想定される。

本章では、特に、『衛管マニュアル』に明確な指示が見られない給食施設内で使用される機器・器具等の洗浄方法を検討し、その効果について簡便な検査法を用いて衛生状態を評価することを試みた。

第 1 節

給食施設内設置冷蔵庫取っ手の洗浄方法の検討

I. 緒言

2010 年 9 月に東京都健康安全センターが報告したノロウィルスの伝播を調査した結果によると、調理施設のドアを介してヒトからヒトへのウィルスの移行、さらに食品への移行という二次、三次汚染の実態が示されている⁶²⁾。また、給食施設に設置されている冷凍・冷蔵庫取っ手、移動式調理台持ち手、オープン扉取っ手等、複数人の調理従業者が頻繁に手を触れる機器・器具は高頻度で高い汚染度を示すことが分かっており⁶³⁻⁶⁵⁾、従来から強調される手洗いの徹底のみならず、施設内の調理設備・器具類に対しての洗浄・殺菌および衛生状態の把握と評価が求められている。このような機器・器具の管理不足から起こり得る汚染の伝播を防止するため、『衛管マニュアル』添付の標準作業書には「器具等の洗浄・殺菌方法」などが記載されており、施設内の設備・器具等の管理を行うための手引書となっている¹⁾。しかしながら、冷蔵庫取っ手などの一部の機器・器具の洗浄・殺菌方法については、詳細な作業指示の記載がないものもあり、調理関連施設では施設独自の方法により洗浄・殺菌を行っていることが推測される。

一方、衛生状態を把握するための評価方法には、スタンプ培地法などの培養法と ATP (アデノシン三リン酸) ふき取り検査法があり、両測定法の結果は相関することが報告されている^{66, 67)}。食品衛生法に指定されている培養法は、細菌を定量的に把握し、その種類を特定することが可能であるが、24～48 時間の培養時間を要し⁶⁸⁾、給食施設における日々の衛生管理に用いるには簡便であるとは言い難く、また食品残渣による汚染については計測が不可能であるという欠点を有する。近年では、給食施設等の厨房で常時実施可能な衛生状態の評価法として、ATP ふき取り検査法が多用されている⁶⁹⁾。本検査法は、バイオルミネッセンス(生物発光)反応を用いて食品残渣や微生物等の生物由来の ATP を高感度に測定する方法で、簡便、かつ迅速で、定量的に衛生状態の把握が可能になるとして、食品や微生物による汚染状態を確認するため、学校給食など多くの給食施設でも取り入れられている^{64, 65, 70)}。ATP ふき取り検査法を活用した冷蔵庫取っ手等の衛生状態を調査した複数の報告によると、いずれも著しく汚染されていたことが報告されている^{64, 65)}。また、調理従業者に対して衛生講習会を実施した後の検査でも高い ATP 量が確認されており、

洗浄が十分とはいえない状況であった⁶⁵⁾。不十分な洗浄による食品残渣等の汚れの残存は、時間経過により微生物増殖の温床となることが想定されるため、日常の調理業務の中で定期的に洗浄を実施することは非常に重要であると考えられる。しかしながら、標準作業書に示された調理機器の洗浄方法（以下マニュアル法）（図 3-1-1）を運用する場合、ドライシステムが推奨される厨房内においては洗浄時の水によって床が濡れた状態にならないように配慮する必要があり⁷¹⁾、工程も多く、指示通りの加熱殺菌を実施するには難しい機器類が存在するという欠点が見受けられる。手指等を介して伝播する食品残渣等の汚れなどを除去し、調理設備・器具等の衛生管理を行うためには、多くの食数を調理・提供する給食施設でも運用可能な、簡便で、かつマニュアルと同程度の衛生状態を維持できるような洗浄法が求められている。

そこで本節は、特に使用頻度が高く、調理従業者が高頻度で接触し、なおかつ標準作業書にて詳細な洗浄方法が示されていない給食施設内調理済み食品保存用冷蔵庫を対象とし、食品残渣等の残存が考えられる「取っ手」の洗浄法について検討した。また、その衛生状態を簡便で、食品残渣をも検出可能な検査法である ATP ふき取り検査を用いて評価することを試みた。

- ①食品製造用水（40℃程度の微温水が望ましい。）で3回水洗いする。
- ②スポンジタワシに中性洗剤又は弱アルカリ性洗剤をつけてよく洗浄する。
- ③食品製造用水（40℃程度の微温水が望ましい。）でよく洗剤を洗い流す。
- ④部品は80℃で5分間以上の加熱又はこれと同等以上の効果を有する方法で殺菌を行う。
- ⑤よく乾燥させる。

図3-1-1 調理施設内のまな板・包丁・へら等の洗浄方法

大量調理施設衛生管理マニュアル（別添2）標準作業書（器具等の洗浄・消毒マニュアル）¹⁾をもとに作成した。

Ⅱ. 実験方法

1. 実験対象

調理済み食品保存用冷蔵庫取っ手(以下取っ手)を実験対象とした。取っ手はフジマック製冷蔵庫 FR7680H に付属しているプラスチック製取っ手(縦 23.5 cm×横 3 cm×厚さ(最大)2.3cm, (最小)1.5 cm)を用い, 冷蔵庫から取り外し実験に使用した。

2. 汚染源となる食品の調製

本研究は, 植物性食品による汚染状態に限定して実験を行った。食品による汚染状態を再現するために, ホールトマト懸濁液を用いて, 取っ手に対して一定の汚染条件を設定した。ホールトマトは, 市販の缶詰を用い, 缶詰から取り出し, マッシャーを用いて果実の塊がなくなるまで十分につぶしトマト原液(以下原液)を調製した。さらに原液を水道水(以下水)で希釈し, 汚染用懸濁液(20 倍希釈および 100 倍希釈)を調製した。なお, 汚染源としてホールトマトを選定したのは次の 2 点の理由による。第一に, 入手しやすく, 年間通して一定価格であることが挙げられる。第二に, ホールトマト缶は缶詰加工時に原材料であるトマトに対して同一の加工がなされているため, 個包装単位の成分が均一化されていることが想定される。これを原液として段階的に希釈することで, 個体による含有成分の差が予想される生のトマトを使用した場合と比較して, 実験結果の再現性が得られやすいと判断した。以上 2 点の観点から, 本実験の汚染源としてホールトマト缶を採用した。

なお, 実験に用いた懸濁液はホールトマト缶を開封後, 直ちに衛生的な器具を用いて調製を行った。また, 調製に用いた水道水の遊離残留塩素濃度は適正な数値を示した。

3. 取っ手の洗浄方法

あらかじめマニュアル法(図 3-1-1)により洗浄した取っ手を汚染用懸濁液に浸し, 高濃度汚染条件(20 倍希釈)および低濃度汚染条件(100 倍希釈)の 2 通りの汚染条件を設定した。マニュアル法の詳細は次のように実施した。

40℃の微温水で 3 回洗浄し, スポンジタワシに中性洗剤をつけて洗浄する。40℃の微温水で洗剤を洗浄後, 80℃に保持したホテルパンの熱湯中において 5 分間の加熱殺菌を行い, よく乾燥させる。

汚染された取っ手は, 対照のマニュアル法および次の 4 種の洗浄法(洗浄法①～④)で洗浄した。4 種の洗浄法は, 水洗いを必要とせず, 給食施設の通常業務内で頻繁に実施

可能であると考えられる方法を採用した。

洗浄法①:乾いた布巾でふく。

洗浄法②:かたく絞った布巾でふく。

洗浄法③:水(約 300ml)を含んだ布巾 A でふき, その後かたく絞った布巾 B でふく。

洗浄法④:かたく絞った布巾 C でふき, 70%アルコールを噴霧後かたく絞った布巾 D でふく。

使用した布巾は, 大きさ 650 mm×300 mm, 綿製の未使用のものを用いた。また, 布巾は横に 2 回, 縦に 1 回折り畳み, 元の面積の 8 分の 1 の大きさにして使用した。「かたく絞った布巾」(洗浄法②)は, 乾いた状態で水を飽和状態まで吸わせた後, 一定の力でかたく絞ったものを用いた。「水を含んだ布巾」(洗浄法③)は約 300ml の水を吸わせた状態で用いた。

各洗浄法における『ふく』の定義は, 取っ手にかぶせた布巾を覆うようにつかんだ状態で取っ手両端までの距離を一定の力で 1 往復する状態とした。使用した布巾 A, B, C, D は洗浄回ごとに布巾を折り返して使用面を変更して用いた。また, 洗浄法④における 70%アルコールの噴霧後のかたく絞った布巾でふく操作は, RLU 値測定の妨げとなるアルコールの除去のためである。

なお, 一連の洗浄操作はディスポーザブルのゴム手袋を着用した状態で, 同一の実験者が行い, 各洗浄時の『ふく』定義を順守した操作を行った。また, 実験を実施するに当たり, 取っ手の汚染に使用した高濃度汚染条件とは「原材料又は調理済み食品が直接付着した」状況を, また低濃度汚染条件とは「調理従業者の手に残存した洗浄水等の污水やドリップ等が付着した」状況を想定した。他方, 取っ手を冷蔵庫本体から取り外した状態で実施したことについては, 毎回の汚染条件および前述した『ふく』操作時の取っ手に対する摩擦強度を可能な限り一定にするためであり, また取っ手全体の汚染度および洗浄効果を統一するためである。

4. 洗浄効果の測定

ATP ふき取り検査法の検査装置は, ルミテスターPD-20(キッコーマンバイオケミファ製)を用い, 試薬キットはルシパック[®]Pen(キッコーマンバイオケミファ製)を用いて実験を行った。ATP 量については, 検査装置にかけて得られる RLU 値(発光測定値)として示した。

本検査装置および検査キット(図 3-1-2)は, ホタルルシフェラーゼの発光反応とピルベートオルトホスフェートキナーゼを組み合わせた酵素サイクリング法(図 3-1-3)を利用したもので,

検査対象物に付着した物質に含まれるアデノシン三リン酸(ATP)を検出することができる⁷²⁾。また、本法は ATP の分解によって生じる AMP も測定可能であり、双方の総量に比例した発光量(RLU)を得ることで、微生物や生物由来の汚れ(食品残渣や生体成分など)など幅広い種類の汚れを検出することができる簡易型の洗浄度検査器具である⁷²⁾。

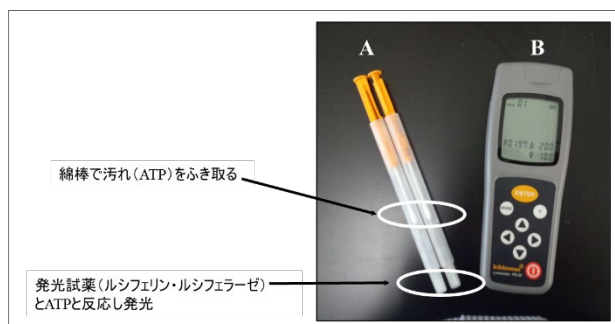


図3-1-2 検査装置および検査キット(キッコーマンバイオケミファ製)
A:ルシパック®Pen , B:ルミテスターPD-20

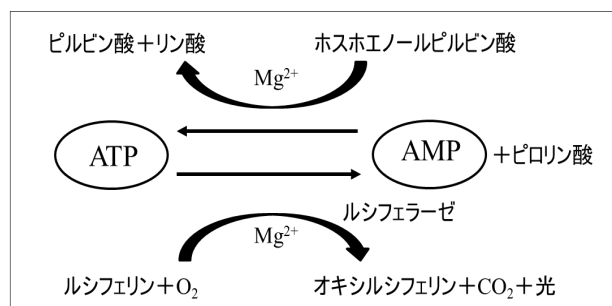


図3-1-3 酵素サイクリング法の発光原理⁷²⁾

検査対象物のふき取り操作は、仕様の測定方法に従い、ルシパック®Pen(キッコーマンバイオケミファ製)を保管されていた冷蔵庫より取り出し、20 分間の室温放置後に検査に用いた。付属の綿棒ホルダーを本体より引き抜き、綿棒部分を水道水で濡らしたのち、後述の操作に用いた。本研究における取っ手の洗浄効果の測定は、冷蔵庫に取り付けられた状態で見たと時の手前側の一部を対象とした。取っ手汚染直後、マニュアル法による洗浄後、取っ手汚染後の洗浄法①、②、③および④実施後のそれぞれ条件で、取っ手の一部(ふき取り範囲 20 mm × 30 mm, 毎回同一箇所)を同一実験者が、検査キット仕様の指示に従い、綿棒部分をしならせるようにして均等な圧力によってふき取りを行った。

各洗浄法については、取っ手汚染後に『ふく』操作を 3 回繰り返し、1 回『ふく』毎に RLU 値を測定した。これを 1 セットとして、各洗浄法で 3 セット行った。各洗浄法を実施するにあたり、取っ手の汚染は 1 セットごとに行った。

5. 洗浄効果の評価と統計処理

表 3-1-1 に示す、ルミテスターPD-20 の活用マニュアル(キッコーマンバイオケミファ)による衛生管理基準の厨房内推奨基準値(以下、推奨基準値)⁷³⁾に基づき、推奨基準値 1 以下を合格(A 判定)、推奨基準値 2 以上を不合格(C 判定)、推奨基準値 1 以上 2 未満を

注意(B 判定)とし、4 種の洗浄法で得られた RLU 値を評価した。また、各セットの測定で得られた RLU 値について、1, 2 および 3 回目の洗浄回数ごとに平均値±標準偏差を算出した。各洗浄法の回数ごとに得られた RLU 値の平均値とマニュアル法の RLU 値の平均値を比較し、4 種の洗浄法による洗浄回数ごとの洗浄効果を評価した。RLU 値の比較には、Mann-Whitney の U 検定を用い、有意水準は危険率 5%未満とした。

本研究にて検討する 4 種の洗浄法の比較の基準としているマニュアル法については、対照洗浄法として適当であるかは慎重に勘案する必要があるが、ATP ふき取り検査を用いた過去の試験の事例⁶⁹⁾を参考にすると、本研究のマニュアル法による洗浄後の RLU 値は極めて低い値を示しており、洗浄による衛生状態回復に寄与する高い洗浄効果を有する方法であると考えられる。従って、他の洗浄法との比較基準になり得ると判断した。

統計解析には、エクセル統計 2015(株式会社社会情報サービス)を用いて解析を行った。

表3-1-1 厨房内推奨基準値*

検査箇所(例)	推奨基準1	注意(B)	推奨基準2
	合格(≦)(A)		不合格(≧)(C)
まな板	500	501～999	1000
ザル・ボウル	200	201～399	400
調理台(ステンレス)	200	201～400	400
包丁(刃)	200	201～401	400
バット	200	201～402	400
鍋	200	201～403	400
冷蔵庫(取っ手)	200	201～404	400
冷蔵庫(内棚)	500	501～999	1000
シンク	200	201～399	400
手指	2000	2001～3999	4000

*:「ルミテスターPD-20活用マニュアル」⁷³⁾より引用

Ⅲ. 結果

マニュアル法および 4 種類の洗浄法による洗浄効果の結果について、高濃度汚染条件下(以下高濃度)の結果を表 3-2-2 に、低濃度汚染条件下(以下低濃度)の結果を表 3-1-3 に示した。

1. 高濃度汚染条件下における 4 種の洗浄法の洗浄効果(表 3-1-2)

全ての洗浄法で 400RLU を上回る RLU 値が得られた。3 回目の洗浄後においても、洗浄法①(48331±6375RLU)および②(8421±3991RLU)では非常に高い RLU 値を示した。一方、洗浄法③では 3 回目の洗浄後に RLU 値が大きく減少した(570±150RLU)。また、洗浄法④では 2 回目の洗浄後に 400RLU 前後の RLU 値を示したが(1 セット: 341RLU, 2 セット:449RLU, 3 セット:393RLU, 平均±標準偏差:411±66RLU), 3 回目の洗浄後に RLU 値の上昇が認められた(672±182RLU)。一方、4 種の洗浄法の対照として用いたマニュアル法による洗浄後には、良好な RLU 値の結果が得られた(38±9RLU)。4 種の洗浄法では、洗浄回数を繰り返すごとに RLU 値の減少が確認されたが、マニュアル法による洗浄後の RLU 値と比較して全ての洗浄法で RLU 値は有意に高い値を示した(p<0.05)。

表3-1-2 マニュアル法および4種類の洗浄法による洗浄効果(高濃度汚染条件;20倍希釈)

洗浄方法	洗浄回数	1回目		2回目		3回目	
		RLU値	判定 [†]	RLU値	判定 [†]	RLU値	判定 [†]
洗浄前	1セット	730255	C				
	2セット	884856	C	—	—	—	—
	3セット	524078	C				
	平均±標準偏差	713063±147788					
マニュアル法	1セット	29	A				
	2セット	36	A	—	—	—	—
	3セット	50	A				
	平均±標準偏差	38±9					
洗浄法①	1セット	48573	C	89219	C	40239	C
	2セット	65299	C	42524	C	48937	C
	3セット	43261	C	39210	C	55818	C
	平均±標準偏差	52377±9391*		56984±22833*		48331±6375*	
洗浄法②	1セット	12903	C	28575	C	8481	C
	2セット	19577	C	10591	C	3503	C
	3セット	29011	C	19084	C	13279	C
	平均±標準偏差	20497±6608*		19416±7346*		8421±3991*	
洗浄法③	1セット	2048	C	1913	C	502	C
	2セット	1137	C	1465	C	778	C
	3セット	2436	C	808	C	430	C
	平均±標準偏差	1873±544*		1395±454*		570±150*	
洗浄法④	1セット	5898	C	341	B	846	C
	2セット	2091	C	499	C	421	C
	3セット	1545	C	393	B	751	C
	平均±標準偏差	3178±1936*		411±66*		672±182*	

† : 表1に示した洗浄度ランク(合格-A, 注意-B, 不合格-C)で判定した。

*: マニュアル法RLU値との比較(Mann-WhitneyのU検定; p<0.05)

2. 低濃度汚染条件下における4種の洗浄法の洗浄効果(表 3-1-3)

洗浄法①および②において、3回目の洗浄後に得られたRLU値は400RLU以上の値を示した(洗浄法①:16411±6638RLU, 洗浄法②:983±298RLU)。一方で、洗浄法③および④では1回目から3回目と洗浄回数を重ねることによって、RLU値の明らかな減少が認められた。両洗浄法ともに、1回目の洗浄後より400RLU前後RLU値が得られた(洗浄法③:407±219RLU, 洗浄法④:428±359RLU)。特に洗浄法④では、2回目(133±21RLU)および3回目(131±35RLU)の洗浄後において、RLU値のばらつきはあるが合格基準である200RLU以下の数値を示す結果が得られた。また、洗浄法③の洗浄2回目で200RLU前後の数値が示され、3回目(85±23RLU)の洗浄後には、さらに良好な結果が得られた。一方、4種の洗浄法の対照として用いたマニュアル法による洗浄後には、高濃度汚染条件下の結果と同様に良好なRLU値の結果が得られた(33±9RLU)。マニュアル法による洗浄後のRLU値と比較して、4種の洗浄法による洗浄後のRLU値は有意に高い値であったが($p<0.05$)、洗浄法③の3回目および洗浄法④の2回目以降に関しては、マニュアル法による洗浄効果と同程度の判定が得られた(判定:A)。

表3-1-3 マニュアル法および4種類の洗浄法による洗浄効果(低濃度汚染条件;100倍希釈)

洗浄方法	洗浄回数	1回目		2回目		3回目	
		RLU値	判定†	RLU値	判定†	RLU値	判定†
洗浄前	1セット	143795	C				
	2セット	211377	C	—	—	—	—
	3セット	170124	C				
	平均±標準偏差	175098±27814					
マニュアル法	1セット	41	A				
	2セット	31	A	—	—	—	—
	3セット	28	A				
	平均±標準偏差	33±6					
洗浄法①	1セット	9938	C	13714	C	25780	C
	2セット	51604	C	8011	C	11218	C
	3セット	27335	C	9948	C	12234	C
	平均±標準偏差	29626±17087*		10558±2368*		16411±6638*	
洗浄法②	1セット	2944	C	799	C	1230	C
	2セット	2629	C	1223	C	564	C
	3セット	4873	C	667	C	1154	C
	平均±標準偏差	3482±992*		896±237*		983±298*	
洗浄法③	1セット	716	C	105	A	107	A
	2セット	247	B	307	B	53	A
	3セット	258	B	285	B	96	A
	平均±標準偏差	407±219*		232±90*		85±23*	
洗浄法④	1セット	294	B	153	A	101	A
	2セット	70	A	141	A	111	A
	3セット	919	C	104	A	180	A
	平均±標準偏差	428±359*		133±21*		131±35*	

†: 表1に示した洗浄度ランク(合格-A, 注意-B, 不合格-C)で判定した。

*: マニュアル法RLU値との比較(Mann-WhitneyのU検定; $p<0.05$)

IV. 考察

今回検討した 4 種の洗浄法は、洗浄回数を繰り返すごとに RLU 値の減少が確認されたが、マニュアル法よりも有意に高い RLU 値を示し、洗浄効果が低いことが示された。推奨基準値によると、取っ手は『200RLU 以下』が合格基準(A)であるが、洗浄法①、②については 1 回目から 3 回目と洗浄回数を重ねた後も合格基準の数値を大きく上回る結果となり、食品による汚れが残存しやすい洗浄法であることが確認された。これは、高濃度および低濃度の各条件下で共通の傾向であり、高濃度で顕著であった。洗浄法①、②はその工程上、液体(水分)がほぼ介在せず、『ふく』操作に重点を置いた洗浄法である。従って、調理済み食品等の直接的(高濃度)および間接的(低濃度)な取っ手への汚染に対して、『ふく』操作に重点を置いた洗浄法のみでは食品残渣等の汚れが残存しやすく、食品等が直接付着した状態である高濃度において不適切な洗浄法であることが示唆された。

一方、洗浄法③および④では洗浄回数を重ねることによって、RLU 値の明らかな減少が認められた。特に、低濃度における洗浄法④の 2 回目(133 ± 21 RLU)および 3 回目(131 ± 35 RLU)の洗浄後においては、RLU 値のばらつきはあるが合格基準である 200RLU 以下の数値を示す結果が得られた(表 3-1-3)。また、洗浄法③による 3 回目(85 ± 23 RLU)の洗浄後には、さらに良好な結果が得られた(表 3-1-3)。洗浄法①、②と洗浄法③、④の洗浄工程上の違いは、水もしくはアルコール等の液体(水分)が介在の有無およびふき取り回数が 1 ないし 2 回であるかの 2 点が考えられる。水洗いを工程に含むマニュアル法を用いた洗浄後の RLU 値は、濃度による汚染条件の違いに関わらず非常に良好な数値を示しており、本実験における洗浄法の中で最も適した工程であることが確認された(高濃度: 38 ± 9 RLU(表 2)、低濃度: 33 ± 6 RLU(表 3-1-3))。これらのことから、マニュアル法に近似した洗浄効果を得るには液体の介在は有効である可能性が考えられた。このように、液体の介在またはふき取り回数のどちらか、あるいは両方が食物残渣等の除去に有効である可能性が考えられるが、今回の実験からは明確な結論を導き出すことはできなかった。

ところで、ATP ふき取り検査法においては、各種消毒剤の RLU 値への影響が指摘されている。実際に、蒸留水を対照とした消毒用エタノール(50%アルコール)の影響を検討した報告では、消毒用エタノール単独の測定結果では RLU 値の変動は確認されなかったが、ATP 存在下で対照と比較し RLU 値は僅かに低値を示し、アルコールの成分が ATP 検査結果に何らかの影響を与えている可能性を示唆している⁷⁴⁾。今回、低濃度の洗浄法④では、他の洗浄法よりも早い段階(洗浄 2 回目)で合格基準となる洗浄効果が得られている

(133 ± 21 RLU(表 3-1-3))。この結果で得られた RLU 値に対してもアルコールの存在が影響を及ぼした可能性が考えられたが、アルコールを使用しない洗浄法③の 3 回目(85 ± 23 RLU)において洗浄法④の 3 回目(131 ± 35 RLU)と同等以上の良好な洗浄効果が得られたことから、本研究の洗浄時に用いたアルコールの残存は考えにくく、RLU 値への影響は少ないと考えられた(表 3-1-3)。また、前述の報告では、消毒用エタノールが環境に長時間残留することは考えにくいことを指摘している⁷⁴⁾。これは医療環境を前提とした主張であるが、キーボード上の環境消毒薬の持続効果に関する研究でも、アルコールの菌抑制効果は短時間で消失していたことを報告している⁷⁵⁾。これらの先行研究は、本研究におけるアルコール残存による RLU 値への影響が、極めて低いと判断するに足る根拠と考えられた。

これまでも述べたように、本研究の対照としたマニュアル法による洗浄法では非常に高い洗浄効果が得られているが(高濃度: 38 ± 9 RLU, 低濃度: 33 ± 6 RLU),『食品製造用水で 3 回水洗いする』等の操作が含まれており、ドライ運用が推奨される給食施設で実施するには、水洗いの工程時に配慮が必要であり、日常的に運用するには設備の管理上煩雑であることは否定できない⁷¹⁾。本研究で実施したように、仮に冷凍冷蔵庫の取っ手が脱着可能な構造であれば、直接に水を使用した洗浄ができるが、人手不足が問題視され^{20, 21)}、また毎食の食事の提供と合わせて食種も多い高齢者施設等を含む給食施設においては、清掃作業の煩雑さを増大させることにつながりかねない。しかしながら、本実験で検討した洗浄法③および④においては、低濃度に限定されるがマニュアル法に追従する洗浄効果が得られており(表 3-1-3)、またドライ運用の給食施設において容易に適用可能な工程であることから、冷凍冷蔵庫に固定された状態の取っ手の洗浄をする場合でも、有効な洗浄法である可能性が示唆された。本研究と目的は異なるが、洗浄後の冷蔵庫取っ手の RLU 値を測定した研究において、水分を伴った『ふく』操作を中心とした洗浄後、界面活性剤、次亜塩素酸ナトリウム水溶液およびアルコール消毒液を用いた消毒を併用した報告でも良好な洗浄結果が得られており、その洗浄・消毒後の RLU 値は本研究の低濃度の RLU 値と同程度であった⁴⁹⁾。また、今回は洗浄方法の参考にはしていないが、文部科学省によって示されている「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part I」⁷⁶⁾、「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part II」⁷⁰⁾では、調理中の冷蔵庫取っ手の洗浄・消毒法として「アルコールを浸したペーパータオルでふき上げる」よう指示されており、本研究で有効な洗浄法である可能性が示された洗浄法③および④と類似した工程が用いられている。このことから、今回得られた結果は、大きく飛躍したものではないと考える。

本研究の限界として次の3点が挙げられる。1点目は、今回、取っ手のふき取りの面積として 20 mm×30 mmと小さい範囲で実施している点である。ふき取り範囲として適当とされる 100 mm×100 mm⁷⁷⁾で実施した場合、より高い RLU 値が得られた可能性がある。2点目として、測定回数に関して、今回は各洗浄法の『ふく』操作を3回繰り返したものを1セットとし、これを3セット実施するに止まっている点である。今後は、さらに実験回数を増やすことにより実験結果の再現性を得られやすくし、より正確な数値を検討する必要があると考えられる。3点目は、汚染条件設定に使用した食品が植物性食品に限定されている点である。今回使用したホールトマト以外の食品、例えば油脂を含む食品やたんぱく質性食品等での検討が必要であると考ええる。

V. まとめ

本研究は、簡便、且つ迅速に洗浄度の評価が可能な ATP ふき取り検査法を用いて、給食施設内冷凍冷蔵庫取っ手の洗浄法の検討を試み、次の所見を得た。

調理済み食品等の直接のおよび間接的な取っ手への汚染に対して、『ふく』操作に重点を置いた洗浄法(洗浄法①および②)において、食品残渣等の残存を示す RLU 値は高い数値が得られた。一方、マニュアル法に近似した洗浄効果を得るには、水分の介在、または複数回の『ふく』操作のどちらか、あるいは両方が有効である可能性があることが考えられた。本実験で検討した洗浄法③および④の工程には前文で示した条件が含まれており、得られた RLU 値の低さから、ドライ運用の給食施設でも有効な工程であると考えられ、冷凍冷蔵庫に固定された状態の取っ手の洗浄工程として実用性が見いだせる可能性があると考えられた。

第 2 節

給食器具洗浄用スポンジタワシの洗浄方法の検討

I. 緒言

給食施設における一般衛生管理の 1 つとして施設内の設備・器具等を衛生的に保つことが重要視されており、医療施設や学校などの各施設では日々の業務の中で洗浄・殺菌を適宜実施している^{49, 76)}。給食施設内で用いられる調理機器、調理台、まな板・包丁・へら等、ふきん・タオル等の洗浄・殺菌の手順については、『衛管マニュアル』添付の標準作業書に記載されており、その洗浄工程には『スポンジタワシ』の使用が明記されている¹⁾。しかしながら、この洗浄工程に多用されている『スポンジタワシ』に関しての洗浄・殺菌方法については、詳細な記載がないのが現状である。

調理施設で洗浄に使用されるスポンジタワシの衛生状態に関しては、使用済み状態の微生物汚染の評価や各種消毒剤を使用した汚染スポンジタワシの殺菌実験等が報告されている^{65, 78-80)}。いずれも、使用後に調理施設等で保管されることを仮定した状態を再現し、実験・報告されたものである。調理施設は食品を取り扱い、さらに水を多用する多湿条件であるため、使用後のスポンジタワシの微生物汚染は著しく^{65, 78)}、中には大腸菌が検出された例もあり^{79, 80)}、このようなスポンジタワシ汚染の状況を改善するため、その殺菌・消毒方法として、塩化ベンザルコニウムや次亜塩素酸ナトリウム等の殺菌効果が報告されている⁷⁸⁻⁸⁰⁾。

調理施設で使用される洗浄用スポンジタワシは食品の残渣が残りやすく、消毒・殺菌されたとしても食品残渣が残存した状態であれば、微生物の増殖が再度引き起こされる可能性は否定できない。しかし、消毒・殺菌の前段階である「洗浄方法」と「洗浄直後の洗浄度」に関して検討した報告はほとんどない。これらの現状を踏まえ、本節では、『衛管マニュアル』に詳細な指示がない、給食器具等洗浄用スポンジタワシの洗浄方法について検討を行った。また、その洗浄度を、食品残渣や微生物等の生物由来の ATP を高感度に測定し、迅速かつ簡便な洗浄度検査法である ATP ふき取り検査を用いて、スポンジ表面の食品残渣の残存の程度を評価することを試みた。

II. 実験方法

1. 実験対象

本研究では、給食器具等洗浄用スポンジタワシ（以下スポンジ）を実験対象とした。スポンジは、性状の異なる3種類の市販スポンジ A、B および C を未使用状態で用いた。なお、B および C は同種のスポンジのナイロン不織布性研磨部分（スポンジ B）とポリウレタン製ソフト部分（スポンジ C）を用いた。実験に使用したスポンジの詳細を図 3-2-1 に示した。

スポンジA	スポンジB	スポンジC
スポンジ部分：ポリウレタン ネット部分：ポリエステル	研磨部分：ナイロン不織布	スポンジ部分：ポリウレタン
145 × 75 × 20mm	105 × 60 × 3mm	105 × 60 × 3mm
使用后、比較的乾燥しやすい （乾燥条件：20℃、24時間）	乾燥しにくいため、使用後の十分な脱水を要する （乾燥条件：室温20～30℃、24時間）	
		

図3-2-1 実験に用いたスポンジの材質とサイズ

乾燥条件に関しては文献78)をもとに作成

2. ATP ふき取り検査法

ATP ふき取り検査法の検査装置は、ルミテスターPD-20（キッコーマンバイオケミファ製）を用い、試薬キットはルシパック[®]Pen（キッコーマンバイオケミファ製）を用いて実験を行った。ATP 量については、検査装置にかけて得られる RLU 値（発光測定値）として示した。

従来、スポンジタワシの汚染状況の実験的評価には微生物検査が多用される^{65, 78-80)}。しかしながら、本研究に用いた汚染源の状態は、後述の通り微生物が増殖している可能性の低い状態である。その一方で、使用後のスポンジタワシへの食品残渣の残存は、時間経過とともに微生物繁殖の温床となることが想定される。これらの観点から、繁殖した微生物のみならず、検査対象に残存する食品残渣も鋭敏に検出する ATP ふき取り検査法を用いた。

3. 汚染源となる食品の調製

汚染源となる食品の選定および原液調製方法については、第 3 章 第 1 節 II. 実験方法 2. と同様とした。ただし、原液の希釈に関しては、スポンジ汚染用懸濁液として水道水を用いて 40 倍希釈および 100 倍希釈し調製した（以下汚染用懸濁液）。

4. スポンジの洗浄方法

A, B, C の各スポンジは、市販スポンジを未使用状態、汚染直後（洗浄 0 回）、洗浄 1 回から洗浄 10 回の実験条件ごとにそれぞれ 3 個ずつ用いた。各実験条件に使用するスポンジを汚染用懸濁液に浸し、高濃度汚染条件（40 倍希釈）および低濃度汚染条件（100 倍希釈）の 2 通りの汚染条件を設定した。汚染されたスポンジは、給食施設でのスポンジ洗浄時に『溜め水中でもみ洗い』されることを想定し、微温水（42℃）12L の入ったステンレス角バット（縦 46.5cm × 横 34.5cm）の中で、同一実験者が毎回同じ強さで圧縮することによって洗浄した。洗浄回数は汚染用懸濁液による汚染直後を洗浄回数 0 回とし、洗浄回数単位で 1 実験に 1 個のスポンジを使用し、同一洗浄回数ごとに 3 回の洗浄実験を実施した。スポンジ洗浄のための圧縮はスポンジの縦方向および横方向を交互に 1 圧縮ずつ行い、これを「洗浄回数 1 回」とした。さらに、縦横方向それぞれの圧縮部分は同一力所となるように注意を払い、可能な限り一定の洗浄条件を設定した。また、洗浄に用いた微温水は検体のスポンジ 1 個ごとに新しい微温水に交換し実験を行った。

なお、実験を実施するにあたりスポンジの汚染に使用した高濃度汚染条件とは「原材料又は調理済み食品が付着した食器等を直接こすり洗った」状況を、また低濃度汚染条件とは「食等の洗浄時の汚水等が浸み込んだ」状況を想定した。スポンジは、ディスポーザブルのゴム手袋を着用した状態で取り扱った。

他方、本研究では『流水による洗浄』は行っていない。流水による洗浄を採用した場合、流水の水圧および蛇口から洗浄対象物への距離等を一定条件に保つことが難しいことが想定される。これらの要素がスポンジの洗浄度に及ぼす影響として無視できないものであることを考慮し、今回の実験では『溜め水中でのみ洗い』を洗浄方法として採用した。

5. 洗浄効果の測定方法

本研究におけるスポンジの洗浄効果の測定は、スポンジ表面を対象とした。未使用状態、汚染直後（洗浄 0 回）および洗浄 1 回から洗浄 10 回の実験条件ごとに、試薬キットの綿

棒部分で各スポンジ表面の同一カ所(ふき取り範囲:50mm×50mm)を均等な圧力によってふき取り、RLU 値を測定した。この一連の洗浄度測定は、スポンジ A、B、C のそれぞれの未使用状態、汚染直後(洗浄 0 回)、洗浄 1 回から 10 回の各実験条件に対して 3 回繰り返し実施した。なお、ふき取り面積については、スポンジのサイズの問題からルミテスター PD-20 の活用マニュアル(キッコーマンバイオケミファ)⁷⁷⁾によるふき取り範囲(100mm×100mm)の確保が難しかったため、測定方法の再現性を得るために各スポンジにおいて同一カ所のふき取りが可能な面積として採用した。

6. スポンジ洗浄度の評価と統計処理

スポンジの未使用状態、汚染直後(洗浄 0 回)および洗浄 1 回から 10 回の各実験条件で測定された RLU 値は、表 3-2-1 に示すルミテスターPD-20 の活用マニュアル(キッコーマンバイオケミファ)による洗浄度ランク(ランク I ～ VI)に基づき評価した⁷³⁾。また、各実験条件で得られた洗浄回数ごとの RLU 値から平均値±標準偏差を算出し、洗浄回数による RLU 値の変動を確認した。

統計解析には、エクセル統計 2015(株式会社社会情報サービス)を用い、洗浄 1 回から 10 回の各実験条件による RLU 値(平均値±標準偏差)の変動は Kruskal-wallis 検定の後、各スポンジの洗浄回数間の比較に Steel-Dwass 法を用い多重比較を行った。また、未使用状態、汚染直後(洗浄 0 回)、洗浄回数 1～10 回のそれぞれの洗浄回数におけるスポンジ A、B、C の 3 群間の RLU 値(平均値±標準偏差)の比較には Scheffe 法を用い多重比較を行った。いずれも有意水準は 5%未満とした。

表3-2-1 ルミテスターPD-20活用マニュアルによる洗浄度ランク

	きれい	←	洗浄度ランク		→	汚い
ランク	I	II	III	IV	V	VI
RLU値	0～200	201～500	500～1000	1001～2500	2501～5000	5001～10000

文献73)をもとに作成

Ⅲ. 結果

高濃度汚染条件下(以下高濃度), 低濃度汚染条件下(以下低濃度)における3種類のスポンジの洗浄回数によるRLU値(平均値±標準偏差)の推移を, 図3-2-2(高濃度)および図3-2-3(低濃度)に示した。また参考データとして, これらの汚染条件下における各スポンジの未使用時および汚染直後(0回)のRLU値と洗浄度ランクを表3-2-2に示した。

1. 高濃度汚染条件下における各種スポンジの洗浄度(図3-2-2)

各スポンジの洗浄回数によるRLU値の変化は, 洗浄を重ねるごとに有意な減少がみられた(スポンジA; $p=0.0035$, スポンジB; $p=0.0023$, スポンジC; $p=0.0011$)。また, 洗浄回数ごとのスポンジA, B, Cの3群間の比較では, 洗浄1回および3回のRLU値においてスポンジB(洗浄1回: 30657 ± 18141 RLU, 洗浄3回: 5765 ± 1280 RLU)と比較してスポンジA(洗浄1回: 6228 ± 1595 RLU, 洗浄3回: 2454 ± 385 RLU)で有意に低値であり, スポンジBは3群間で最も高いRLU値を示した。洗浄4回では各スポンジのRLU値に近似値(2500RLU前後)が得られ, 5回以降にスポンジAと比較してスポンジBおよびCのRLU値の減少が確認された。スポンジBは洗浄3回までは同一回数の洗浄時の他のスポンジよりも高値を示したが, 洗浄6回でスポンジAに対して有意に低値を示し(スポンジA: 2500 ± 686 RLU, スポンジB: 708 ± 206 RLU), さらに洗浄9回(432 ± 152 RLU)および10回(537 ± 68 RLU)において洗浄度ランクⅡ～Ⅲ程度のRLU値を示した。一方, スポンジCでは, 洗浄7回(731 ± 226 RLU)に他のスポンジよりもRLU値の低下傾向が認められ(スポンジA: 1862 ± 195 RLU, スポンジB: 954 ± 240 RLU), 洗浄度ランクⅡ～Ⅲ程度のRLU値を示した。また洗浄回数9回および10回では400RLU前後のRLU値が得られており(9回: 404 ± 19 RLU, 10回: 538 ± 82 RLU), スポンジBと近似した結果となった。スポンジAの洗浄回数によるRLU値の推移は, 洗浄9回で最も低いRLU値を示したが(621 ± 20 RLU; Ⅲ), 洗浄10回では, 再びRLU値の上昇が確認された(1089 ± 44 RLU; Ⅳ)。

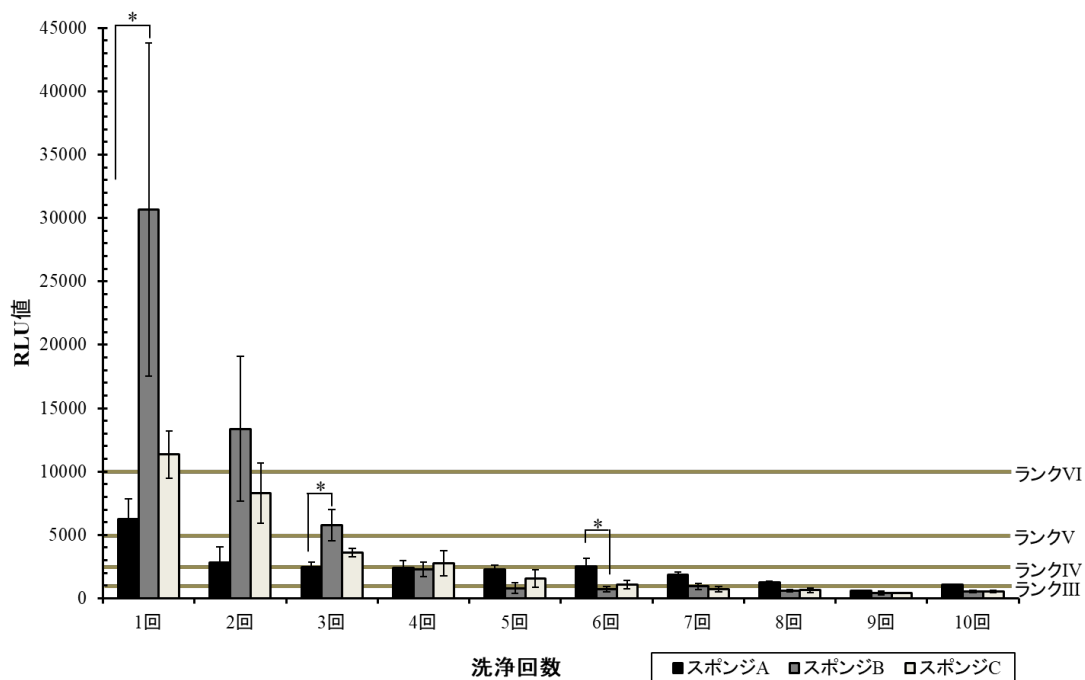


図3-2-2 高濃度汚染条件下(40倍希釈)スポンジタワシの洗浄回数によるRLU値の推移

RLU値：平均±標準偏差(n=3)

ランクIII～VI：ルミテスターPD-20活用マニュアルによる洗浄度ランク

ランクIII: 501～1000, ランクIV: 1001～2500, ランクV: 2501～5000, ランクVI: 5001～10000

洗浄回数別RLU値の分布：各スポンジで洗浄回数によるRLU値の有意な減少を示した(Kruskal-Wallis検定; $p < 0.05$)。

洗浄回数間RLU値の多重比較：各スポンジの洗浄回数間のRLU値に有意な差はなかった(Steel-Dwass法)。

洗浄回数ごとの各スポンジ間RLU値の多重比較：洗浄回数1回, 3回, 6回のRLU値に有意な差が示された(Sheffe法; $*p < 0.05$)。

2. 低濃度汚染条件下における各種スポンジの洗浄度(図 3-2-3)

各スポンジの洗浄回数による RLU 値の変化は、洗浄を重ねるごとに RLU 値の有意な減少がみられた(スポンジ A; $p=0.0027$, スポンジ B; $p=0.0012$, スポンジ C; $p=0.0042$)。また、洗浄回数ごとのスポンジ A, B, C の 3 群間の RLU 値の比較からは、洗浄 1 回においてスポンジ B (11789 ± 3711 RLU)と比較してスポンジ A (3269 ± 155 RLU)で有意に低い値が得られ、洗浄 4 回までこの傾向が継続した。同時に、スポンジ B は 3 群間で最も高い RLU 値を示した。洗浄 5 回から 6 回では各スポンジの RLU 値に 500RLU 前後の近似値が得られたが、7 回以降にスポンジ A (655 ± 80 RLU)と比較してスポンジ B (392 ± 64 RLU)および C (428 ± 205 RLU)の RLU 値の減少が確認された。特に洗浄 8 回のスポンジ C (231 ± 47 RLU)の RLU 値はスポンジ A (449 ± 139 RLU)と比較して有意に低値であり、9 回 (423 ± 311 RLU), 10 回 (298 ± 129 RLU)には、洗浄度ランク I ～ II を示す数値まで RLU 値の低下が認められた。また、スポンジ B は洗浄 7 回の RLU 値で 392 下が認められ(Ⅱ)となり、その後の測定でも洗浄度ランクⅡ(500RLU 以下)の評価が継続した。一方、スポン

ジ A の洗浄回数による RLU 値の推移は、4 回以降に洗浄度ランクⅡ～Ⅲ程度の RLU 値となったが、洗浄 10 回においても洗浄度ランクⅢ以上(500RLU 以上)の RLU 値が確認された。

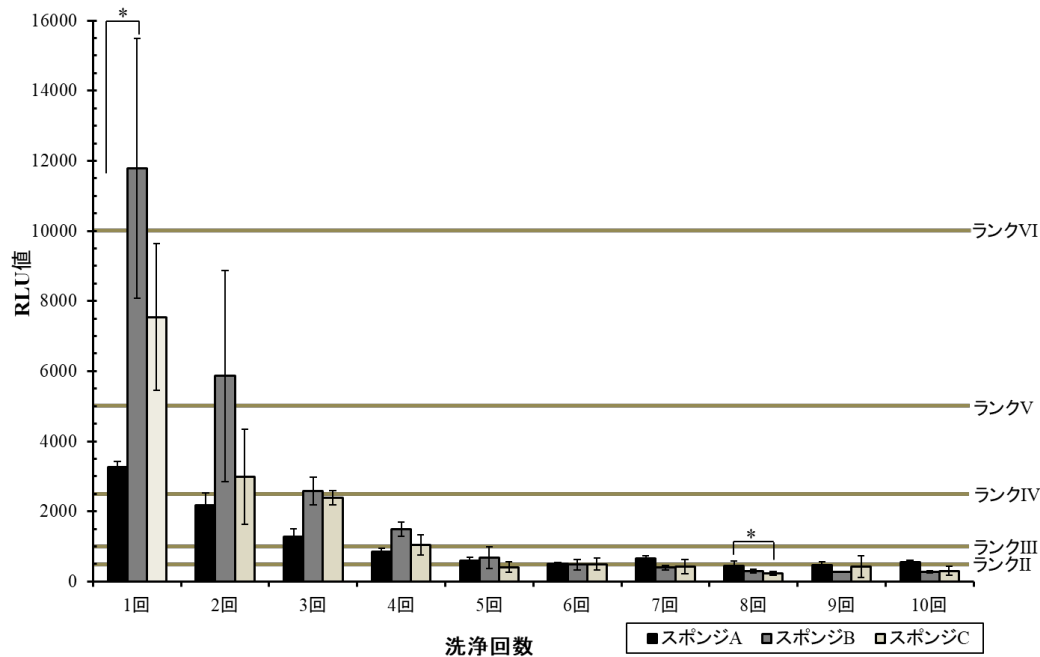


図3-2-3 低濃度汚染条件下(100倍希釈)スポンジタワシの洗浄回数によるRLU値の推移

RLU値：平均±標準偏差(n=3)
 ランクⅡ～Ⅵ：ルミテスターPD-20活用マニュアルによる洗浄度ランク
 ランクⅡ: 201～500, ランクⅢ: 501～1000, ランクⅣ: 1001～2500, ランクⅤ: 2501～5000, ランクⅥ: 5001～10000
 洗浄回数別RLU値の分布：各スポンジで洗浄回数によるRLU値の有意な減少を示した(Kruskal-Wallis検定; $p<0.05$)。
 洗浄回数間RLU値の多重比較：各スポンジの洗浄回数間RLU値に有意な差はなかった(Steel-Dwass法)。
 洗浄回数ごとの各スポンジ間RLU値の多重比較：洗浄回数1回, 8回のRLU値に有意な差が示された(Sheffe法; $*p<0.05$)。

表3-2-2 高濃度(40倍希釈)および低濃度(100倍希釈)の未使用時・汚染直後(洗浄0回)におけるスポンジタワシ洗浄度

スポンジの種類	洗浄回数	高濃度汚染条件下				低濃度汚染条件下			
		未使用		汚染直後		未使用		汚染直後	
		RLU値	判定	RLU値	判定	RLU値	判定	RLU値	判定
スポンジA	測定1	28	I	535303	VI	51	I	234091	VI
	測定2	27	I	532342	VI	93	I	194838	VI
	測定3	23	I	727283	VI	43	I	231977	VI
	平均±標準偏差	26±2		598309±111704		62±27		220302±22078	
スポンジB	測定1	105	I	171881	VI	132	I	110163	VI
	測定2	40	I	353093	VI	73	I	217094	VI
	測定3	16	I	263744	VI	112	I	270354	VI
	平均±標準偏差	53±46		262906±90608		106±30		199204±81580	
スポンジC	測定1	186	I	442675	VI	120	I	194887	VI
	測定2	98	I	541695	VI	105	I	315268	VI
	測定3	67	I	640577	VI	115	I	272981	VI
	平均±標準偏差	117±61		541649±98951		113±8		261045±61072	

判定：表1に示した洗浄度ランクで判定した。
 I, VI：ルミテスターPD-20活用マニュアルによる洗浄度ランク(I: 0～200, VI: 5001～10000)

3. 洗浄用スポンジの特徴と洗浄方法(表 3-2-3)

高濃度汚染状況下、低濃度汚染状況下におけるスポンジの洗浄度の結果より、本実験に使用したスポンジの構造および洗浄に関する特徴をまとめ、表 3-2-3 に示した。スポンジ A、スポンジ B、スポンジ C の洗浄方法、そのチェック方法および推奨使用用途等をそれぞれ以下の通り示すことができた。

スポンジ A は、付着した食品残渣等が残存しやすく、スポンジ表面の洗浄度を良好な状態(500RLU(Ⅱ)以下)にするために 10 回以上の溜め水中でのもみ洗いが必要であった。また、高濃度汚染条件下ではもみ洗いを繰り返しても良好な洗浄度は得られ難く、洗浄対象に付着した食品残渣等の十分な水洗いを事前に行い、尚且つ異なる材質のスポンジによる洗浄を実施した後に、当該スポンジを仕上げ洗浄に用いることが推奨された。

スポンジ B は、食品残渣が非常に付着しやすいため、事前に洗浄対象の高濃度な汚れを十分な水洗いで除去した後に用いることが推奨された。使用後は溜め水中で 5 回以上のもみ洗いを実施することにより、500RLU(Ⅱ)以下となる良好な洗浄度の状態が得られることが確認された。

スポンジ C は、スポンジ B とほぼ同様の取り扱いが必要であることが分かった。

表3-2-3 実験に使用したスポンジの特徴

	材質	構造	使用上の注意点	洗浄方法(溜め水洗い)	洗浄度のチェック方法	推奨使用用途
スポンジA	スポンジ部分: ポリウレタン ネット部分: ポリエステル	本体となるポリウレタン製スポンジ部分がポリエステル製ネットで覆われた構造を持つ。	一度付着した汚れが落ちにくい。長期間の使用を控えたほうがよい。	水(40℃程度の微温水)を取り替えながら、10回以上のもみ洗いが必要。	スポンジ表面の洗浄状態については、ATPふき取り検査法で対応可能。	洗浄対象の十分な水洗い・洗浄の後、『仕上げ洗浄』に用いる。
スポンジB	研磨部分: ナイロン不織布	ナイロン繊維が織り込まれており、粗い表面構造を持つ。研磨性に優れる。	食品残渣が非常に付着しやすい。洗浄対象となる食器等は事前に十分な水洗いが必要である。	水(40℃程度の微温水)を取り替えながら、5回以上のもみ洗いが必要。		洗浄対象の十分な水洗いの後、残存する食品残渣の洗浄に用いる。
スポンジC	スポンジ部分: ポリウレタン	スポンジAのネット部分を省いた構造を持つ。表面に凹凸が少ない。	食品残渣が付着しやすい。洗浄対象となる食器等は事前に十分な水洗いが必要である。			

IV. 考察

各スポンジともに、洗浄回数による RLU 値の変化は回数を重ねるごとに有意な減少がみられ、特に低濃度では数値の減少が顕著であった(図 3-2-3)。洗浄 1 回の RLU 値は、スポンジ B が最も高く(高濃度: 30657 ± 13141 RLU; VI, 低濃度: 11789 ± 3711 RLU; VI), 汚れを付着させやすい性状であること確認された。これに対して、スポンジ A の洗浄 1 回の RLU 値はスポンジ B に対して有意に低い数値を示したことから(高濃度: 6228 ± 1595 RLU; VI, 低濃度: 3269 ± 155 RLU; V), 汚染直後では比較的汚れを付着させにくい性状であると考えられた。このスポンジ A の性状は、高濃度で洗浄 3 回、低濃度で洗浄 4 回まで認められた。ルミテスター PD-20 の活用マニュアル(キッコーマンバイオケミファ)によると、「洗浄度の管理基準値として、凹凸のあるものや傷つきやすいものは『500RLU 以下』を推奨基準とする」⁷³⁾とある。これは、今回の実験で評価基準としている洗浄度ランク(表 3-2-1)の I (0~200RLU)および II (201~500RLU)に相当する。しかしながら、スポンジ A は高濃度では洗浄 10 回で洗浄度ランク IV を示し(1089 ± 44 RLU), また低濃度の洗浄 5 回以降でも洗浄度ランク III 以上(500RLU 以上)の RLU 値が散見される結果が得られており、洗浄を重ねても食品残渣等の汚れを残存させやすい性状を合わせ持つことが推察された。スポンジ A は、ポリウレタンの本体部分がナイロン製のネットで覆われた構造をしている(図 3-2-1)。他の 2 種類の構造との大きな差はネット部分であり、この部位の存在が汚れの残存しやすさに影響していると考えられた。一方、スポンジ A のネット部分を無くした状態が同材質のスポンジ C である。スポンジ C の洗浄回数による RLU 値の変化をみると、特に低濃度の洗浄 5 回以降において、洗浄度ランク II (500RLU 以下)の状態まで RLU 値が低下しており、洗浄 8 回ではスポンジ A (449 ± 139 RLU)に対して有意に低い RLU 値(231 ± 47 RLU)が得られた。これは、ポリウレタンを材質とするスポンジでは、一度付着した汚れが洗浄を繰り返すことによって除去可能であることを示しており、スポンジ A のネット部分が洗浄度に与える影響の可能性を補強する結果となった。他方、スポンジ B は汚れを付着させやすい性状であることを前述した。しかし、高濃度の洗浄 6 回でスポンジ A (2500 ± 686 RLU; IV~V)に対して有意に低い RLU 値(708 ± 206 ; III)を示し、また低濃度においても洗浄 6 回以降で他のスポンジと比較して RLU 値は低値を示しており、さらに高濃度および低濃度ともに 10 回目の RLU 値からは洗浄度ランク II ~ III 程度の評価が得られた(高濃度: 537 ± 68 RLU, 低濃度: 274 ± 30 RLU)。これらの結果から、スポンジ B の性状として、付着した汚れはスポンジ C と同程度の洗浄を繰り返すことによって除去できる可能性が高い

ことが考えられた。

今回示した結果から、スポンジ B および C と同様の材質の場合、『溜め水中でのみ洗い』による洗浄方法を用いた際には、洗浄を 5~6 回繰り返すことによって食品残渣等の汚れはある程度除去可能であることが示された。一方で、1 度のみ使用したスポンジであって、これを複数回洗浄したとしても食品残渣等の汚れは完全には除去できず残存するということが示され、特にスポンジ A の構造で顕著であった。今回の実験で使用したスポンジは未使用のものであり、汚染物質として植物性の食品を使用し、直ちに洗浄、RLU 値の測定を行っている。微生物が増殖するほどの時間はなかったため、測定された RLU 値は高い確率でスポンジ表面に残存した食品残渣由来の ATP を検出したと考えられる。しかし、洗浄を繰り返した後に食品残渣の残存が確認されたという本実験結果から、使用後のスポンジが給食施設等の洗浄室等で放置された場合の微生物汚染の程度が推し量られる結果となった。滅菌普通ブイオンを添加した未使用スポンジに対して、数種類の細菌を接種した微生物検査の報告によると、細菌接種後 3~24 時間後にかけて菌数増大が確認されている⁷⁸⁾。また、同報告では、未使用スポンジを滅菌水で湿らせた状態で細菌を接種し、20℃および 30℃で保存した後の微生物検査を実施しており、保存温度によって時間差はあるが 24 時間後には菌数が大幅に増大したことを報告している⁷⁸⁾。つまり、未使用のスポンジであっても、一度使用しただけで数カ月使用したものと変わらない程度の汚染状況に至ることを示している。さらに懸念されることは、汚染されたスポンジで洗浄された食器・器具の 2 次、3 次汚染である。例えば、生肉を処理した後のまな板の洗浄に使用したスポンジ表面の微生物検査を行った結果、100 個以上のコロニーが検出され、尚且つ、検体のスポンジで洗浄した食器から同程度の細菌数を検出したことが報告されている⁸¹⁾。細菌が増大した洗浄用スポンジの衛生状態を回復するために、次亜塩素酸ナトリウムおよび塩化ベンザルコニウムを用いた有効な洗浄・消毒条件を確認した報告もあるが⁷⁹⁾、今回の実験結果のように食品残渣が残存している場合は、これを栄養分として細菌の再増殖は十分に起こり得ると考えられる。同時に、前述の細菌接種と水分添加実験からも明らかなように、細菌増殖を抑制するために水分を除去することが必須であるが、スポンジの種類によっては湿らせた後の乾燥の程度が異なるとされており、特に本実験で使用したポリウレタン・ナイロン不織布性スポンジ（スポンジ B および C）については、図 3-2-1 に示したとおり乾燥しにくかったことが報告されている⁷⁸⁾。

以上のことから、汚れの付着しやすさ（スポンジ B）、洗浄後の汚れの残存しやすさ等（ス

ポンジ A), 種類によって特性が異なるため, スポンジを使用する際にはこれらを考慮した上で洗浄用スポンジを選択するべきであると考え(表 3-2-3)。また, 本実験の各スポンジの RLU 値をみると, 洗浄を同回数行った場合, 低濃度の RLU 値は高濃度より明らかに低値を示した。このように, 本実験の低濃度の洗浄度は高濃度より良好な洗浄結果が得られていることから, 食器・器具等を洗浄する際には, スポンジを用いた洗浄の前に水洗い等の工程の必要性が示唆され, 特に食品残渣が残存しやすいスポンジ A においては必須であると考えられた。同時に, 前述の「良好な洗浄結果」を示した洗浄回数は 5 回以降であり(スポンジ A を除く), これにより複数回もみ洗いを行う必要性が示されたことになる。しかし, この操作を毎日の給食業務の中で行うには, 煩雑で時間を要する作業であることが想定されるため, 可能であればスポンジの使用期間のサイクルを短くし常に新しいスポンジへ交換することが推奨される。しかしながら, この対応により起こり得る衛生管理コストへの影響を無視することはできないため, 今後の検討課題であると考えられた。

本研究の限界として, 次の 3 点が挙げられる。1 点目は, スポンジのふき取り面積として 50mm × 50mm と小さい範囲で実施している点である。ふき取り範囲として適当とされる 100mm × 100mm⁷⁷⁾で実施した場合, より高い RLU 値が得られた可能性がある。2 点目として, 今回の洗浄度検査ではスポンジの表面のみ検査対象としているため, 内部の汚染状態が確認できていない。もみ洗いによってスポンジ内部がどの程度洗浄されるかは, 今後の検討を要する点であると考え。3 点目は, 汚染条件設定に使用した食品が植物性食品に限定されている点である。ホールトマト以外の食品, 例えば油脂を含む食品やたんぱく質性食品等での検討が必要であると考え。

V. まとめ

本研究は, 簡便, 且つ迅速に洗浄度の評価が可能な ATP ふき取り検査法を用いて, 給食器具等洗浄用スポンジタワシの消毒・殺菌の前段階である「洗浄直後のスポンジ表面の洗浄度」の評価と「洗浄方法」の検討を試み, 次の所見を得た。

食器等を洗浄する際にはスポンジを用いての洗浄前に十分な水洗い等を行うことが重要であり, さらに使用後のスポンジは微温水(40℃程度)中において複数回(5~6 回程度)のもみ洗いを実施する必要性が示された。また, スポンジを使用する際には, 汚れの付着しやすさ, 使用後の汚れの残存しやすさ, 湿らせた後の乾きやすさ⁷⁸⁾等, スポンジの種類によ

て特性が異なるため、これらを考慮しスポンジを選択する必要性が示唆された。同時に、一度付着した汚れは少なからず残存する可能性があることから、衛生管理費用のコストコントロールを行う上で、スポンジの使用期間サイクルを短くし、常に新しい物へ交換する必要性を示唆することができた。

まとめ

本章では、給食施設内で使用される機器・器具等の洗浄方について、『衛管マニュアル』上に明確な指示の無いものに対して、実用的な洗浄工程を検討することを試みた。

第 1 節では、給食施設内冷凍冷蔵庫取っ手の洗浄法の検討を試み、マニュアル法に近似した洗浄効果を得るには、水分の介在、または複数回の『ふく』操作のどちらか、あるいは両方を含む操作が有効である可能性を示すことができた。これらの条件を満たす洗浄法は、ドライ運用の給食施設においても有用であり、かつ冷凍冷蔵庫に固定された状態の取っ手に対しても実用性が見いだせる洗浄法であることを示唆することができた。

第 2 節では、『衛管マニュアル』添付の標準作業書に記載される給食器具等の洗浄工程に用いられている洗浄用スポンジタワシの洗浄法の検討を試みた。スポンジの洗浄を効果的に行うためには、食器等を洗浄する際の前段階で食器自体の水洗い操作が重要であることを示唆した。また、スポンジを食器等の洗浄に用いた後、当該スポンジの洗浄を行う際には、水中で複数回のもみ洗い操作することが必要であることを示すことができた。また、洗浄用スポンジタワシを取り扱う際の課題として、以下の所見を提示することができた。スポンジの種類によって汚れの付着しやすさや残存しやすさ、使用後の乾きやすさ等の特性の違いを考慮し、洗浄工程に使用するスポンジを選択する必要性を示唆した。さらに、一度付着した汚れが残存する可能性を考え、使用済みスポンジを廃棄するサイクルについても考慮する必要性を示唆した。

以上、『衛管マニュアル』上に明確な指示の無いものに対する実用的な洗浄工程を検討し、また、その洗浄効果を簡便な検査法を用いて確認し、いくつかの課題を提示することができた。本研究で得られた結果は、給食施設における『衛管マニュアル』運用の補助となり得る可能性が期待される。

総括

本研究は、特定多数の対象者に対して継続的に食事を提供する給食施設において、安全かつ衛生的な栄養管理を実現するために、その障害となる食中毒の発生要因の抽出を試み、その対応策を検討したものである。

第 1 章では、『食中毒統計』を用いて 2000 年から 2018 年の過去 19 年間の国内における食中毒発生状況を詳細に分析し、特に給食施設を原因施設とした食中毒発生動向の解析を試みた。その結果、給食施設を原因施設とする食中毒のうち、約 8 割が中小規模と想定される給食施設であることを示すことができた。さらに、当該給食施設における事件数および患者数の約半数を、老人ホームと保育所によって占められているという現状を明らかにし、これまで詳細な発生動向が報告されていない給食施設を原因施設とした食中毒の現状を示した。また、この結果から、食中毒対策の必要性を指摘した中小規模給食施設のうち、特に保育所および高齢者施設を対象とした衛生管理の実態を把握することの必要性を提示した。

第 2 章では、1 章での給食施設食中毒の分析結果を受け、中小規模給食施設に該当する保育所および高齢者施設の『衛管マニュアル』の運用状況を調査・分析した。その結果、構造面の課題として、出入口構造、作業区域区分、用途別シンク設置、手洗い設備構造への不備が抽出された。次に、調理段階の課題として汚染作業区域での下処理や加熱調理後冷却操作への問題点が確認され、調理工程への影響が考えられる構造面の課題も含めた総合的かつ実用的な対処法を検討する必要性を示唆することができた。また、原材料については、理化学検査結果等の提出や食品等事業者等に対する衛生管理体制の確認や、検収時の給食施設における対応等に改善すべき点が多く確認され、現行の『衛管マニュアル』内容の周知徹底を改めて促すことが求められた。さらに、施設種別に対応すべき課題として、保育所の生食用食品の洗浄・殺菌の不備および高齢者施設の生鮮食品の当日納品への不対応を明らかにすることができ、これまでの『衛管マニュアル』改定の背景からも、早急な介入の必要性を示すことができた。このように『衛管マニュアル』に明記される複数の項目に対して、特に顕著な不備が認められる衛生管理項目を明らかにすることで、改めて調理従業者等をはじめとした『衛管マニュアル』を基盤とした衛生教育の必要性を示すことができた。

第 3 章では、『衛管マニュアル』を順守するには日常業務上で対応不足が想定される作

業に着目し、新たな視点で検討を行った。二次汚染防止等の観点からも重要である給食施設内で使用される機器・器具等の洗浄方法を検討し、その効果を簡便な検査法を用いて衛生状態を確認することを試みた。第1節では、簡便、かつ迅速に洗浄度の評価が可能なATPふき取り検査法を用いて、給食施設内冷凍冷蔵庫取っ手の洗浄法の検討を試み、『衛管マニュアル』に添付の標準作業書に示される洗浄法(マニュアル法)に近似した洗浄効果が得られる、実用的な洗浄法の可能性を示した。当該洗浄法は、マニュアル法の欠点となる、洗浄対象物への水洗いの必要性等の工程の多さを省略したもので、多忙な日常業務が常態化しており、またドライ運用が推奨されている給食施設でも有効な洗浄法であることを示唆した。さらに第2節では、『衛管マニュアル』添付の標準作業書内において、給食器具等の洗浄工程に用いられている洗浄用スポンジタワシに着目し、その洗浄方法の検討を試みた。その結果、スポンジの種類によって、洗浄工程に使用した後の汚染状態と汚れの付着および残存しやすさが異なることを示した。また、スポンジの種類によって特性が異なるため、これらを考慮し、スポンジを選択する必要性が示唆された。さらに、一度付着した汚れは少なからず残存する可能性があることから、使用したスポンジを廃棄するまでのサイクルについても考慮する必要性を示唆することができた。

本研究は、給食利用者に対して食中毒発生した際、その食事提供の特徴上、想定される危害の大きさを重要視し、給食施設における食中毒発生の動向を明らかにした。また、給食施設の食中毒発生の要因となり得る衛生管理の実態を示すことで、衛生管理上の特筆すべき課題を提示した。今後は、調査地域の拡充をした上で給食施設の衛生管理の詳細な実態を明らかにし、さらに具体的な課題の抽出が望まれる。同時に、給食施設における『衛管マニュアル』の円滑な運用に資するため、日常業務上でも実施可能な実用的な衛生管理上の対処方法等を検討することが望まれる。

謝辞

稿を終えるにあたり、本研究のご指導をいただいた副指導教員の山崎正幸教授、指導教員の朝見祐也准教授に深甚なる謝意を表します。また、研究への貴重なご意見およびご指導をいただきました南九州大学健康栄養学部管理栄養学科竹之山愼一教授、種々のご支援をいただいた西南女学院大学保健福祉学部栄養学科甲斐達男教授に深謝いたします。

さらに、本研究の質問紙調査を実施するにあたり、質問紙項目の確認および調査予定施設を管轄する関係各所からの承認を得るためにご協力いただいた、社会福祉法人北九州市福祉事業団社会福祉研修所の皆様、質問紙調査にご回答いただいた北九州市内の保育所および高齢者施設の皆様、調査結果の入力にご助力いただいた西南女学院大学栄養学科卒業生の平野茉莉様に深謝いたします。

最後に、研究を進めるにあたり、助言のみならず励ましの言葉をいただきました農学研究科の先生方、そして給食経営管理学研究室の学生と卒業生の皆様にも御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 厚生労働省食品安全部長通知(生食発第 0616 号,平成 29.6.16 付):「大量調理施設衛生管理マニュアル」
- 2) 厚生労働省薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会(平成 19.10.12 付):ノロウイルス食中毒対策について(提言)
- 3) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知(食安発第 0618005 号,平成 20 年 6 月 18 日):「大量調理施設衛生管理マニュアル」の改正について,
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tb6498&dataType=1&pageNo=1
(2021-8-22)
- 4) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知(食安発第 518001 号,平成 24 年 5 月 18 日)「大量調理施設衛生管理マニュアル」の改正について,
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tb8396&dataType=1&pageNo=1
(2021-8-22)
- 5) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知(食安発第 1022 第 10 号,平成 25 年 10 月 22 日):「大量調理施設衛生管理マニュアル」の改正について,
https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/gyousei/dl/131106_02.pdf(2021-8-22)
- 6) 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部長通知(生食発 0701 第 5 号,平成 28 年 7 月 1 日):「大量調理施設衛生管理マニュアル」の改正について,
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzanbu/0000130493.pdf>(2021-8-22)
- 7) 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部長通知(生食発 1006 第 1 号,平成 28 年 10 月 6 日):食品衛生法施行規則の一部改正する省令及び食品,添加物等の企画基準の一部を改正する件について,
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzanbu/0000139150.pdf>(2021-8-22)
- 8) 平井晋一郎, 横山栄二, 涌井拓:きゅうりのゆかり和えによる腸管出血性大腸菌 O157 の集団食中毒事例—千葉県, 東京都. 病原微生物検出情報, 38, 92-94(2017)
- 9) 野田衛:刻み海苔を介したノロウイルス食中毒事件が教えてくれたこと. Bull. Natl Inst.

Health Sci. 135, 6-12(2017)

- 10)厚生労働省食品安全部長通知(生食発第 0616 号,平成 29.6.16 付):「大量調理施設衛生管理マニュアル」の改正について,
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000168026.pdf> (2020-3-27)
- 11)福島和子:食品衛生法の改正に伴う HACCP に沿った衛生管理の制度化について, 日本調理科学会誌, 52(3), 222-224(2019)
- 12)厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課(事務連絡, 平成 29 年 9 月 22 日):「大量調理施設衛生管理マニュアル」に基づく対応について,
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000179041.pdf>(2021-8-22)
- 13)厚生労働省:食中毒統計資料,
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html(2020-4-3)
- 14)青木るみ子, 山崎正幸, 朝見祐也:食中毒統計調査結果(2000~2018 年)を用いた給食施設における食中毒発生状況の現状分析. 日本栄養士会雑誌, 64(5), 29—40(2021)
- 15)坂本裕美子, 廣地敬, 大西麻実:白菜浅漬けによる腸管出血性大腸菌 O157 食中毒事例についてー. 札幌市:病原微生物検出情報, 34, 126(2013)
- 16)厚生労働省:健康増進法,
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=78aa3837&dataType=0&pageNo=1
(2020-3-27)
- 17)川本伸一:我が国の最近 10 年間ににおける食中毒発生動向, 日本食品化学工学会誌, 64, 1-15(2017)
- 18)渡邊治雄:食品媒介性感染症の最近の動向と対応, 日本食品微生物学会雑誌, 33(3), 107-113(2016)
- 19)秦奈々子, 山口すみれ, 小田隆弘:病院における食中毒発生状況~厚生労働省食中毒統計結果をもとにした考察~, 日本栄養士会雑誌, 59(1), 29-35(2016)
- 20)一般財団法人医療関連サービス振興会:平成 30 年度医療関連サービス実態調査,
https://ikss.net/about/research_list/h30-jittaichousakekkanogaiyou/(2020-4-23)

- 21) 西耕平, 山崎千香子: これからの人手不足に対応する給食運営の効率化と省人化対策, 日本給食経営管理学会誌, 13, 3-20(2019)
- 22) 厚生労働省: 平成 30 年度衛生行政報告例「2 栄養関係」,
https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/eisei_houkoku/18/dl/kekka2.pdf(2020-3-27)
- 23) 厚生労働省: 平成 29 年介護サービス施設・事業所調査,
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kaigo/service17/dl/kekka-gaiyou.pdf>(2020-3-27)
- 24) 厚生労働省: 平成 30 年社会福祉施設等調査の概況,
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/fukushi/18/dl/gaikyo.pdf>(2020-3-27)
- 25) 厚生労働省: 食品衛生法,
https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=322AC0000000233(2020-3-27)
- 26) 農林水産省: 平成 30 年度食品製造業における HACCP に沿った衛生管理の導入状況実態調査結果,
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500311&tstat=000001130911&cycle=8&year=20181&month=0&tclass1=000001130912&tclass2=000001130913>(2020-4-2)
- 27) 厚生労働省: 平成 30 年度衛生行政報告例「4 食品衛生関係」,
https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/eisei_houkoku/18/dl/kekka4.pdf(2020-4-23)
- 28) 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部監視安全課長通知(生食監発 1124 第 1 号, 平成 28 年 11 月 24 日付): ノロウイルスによる食中毒の予防及び調査について, ノロウイルス食中毒事例の調査結果に関するヒアリング(概要)「別紙 1」
- 29) 厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課長通知(薬生食監発 1110 第 1 号, 平成 29 年 11 月 10 日付): ノロウイルスによる食中毒の予防について
- 30) 大西健児, 相野田祐介, 今村顕史: JAID/JSC 感染症治療ガイドライン 2015—腸管感染症—, 日本化学療養学会雑誌, 64(1), 31-65(2016)
- 31) 埼玉県衛生部: 「腸管出血性大腸菌による幼稚園集団下痢症」報告書, (1991)

- 32) Michiro H, Araki K, Minami S: Massive outbreak of Escherichia coli O157:H7 infection in schoolchildren in Sakai city, Japan, associated with consumption of white radish sprouts. Am.J.Epidemiol., 150, 787-796(1999)
- 33) 磯部順子, 嶋智子, 木全恵子: 腸管出血性大腸菌 O111 による焼き肉チェーン店での集団食中毒事件ー富山県, 病原微生物検出情報, 33, 119-120(2012)
- 34) Iijima Y, Sakamamoto Y, Watahiki M: Bacterial infections, what we can learn from each outbreak. Japanese Journal of Bacteriology, 69, 349-355(2014)
- 35) 厚生労働省: 児童福祉施設の設備及び運営に関する基準
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=82069000&dataType=0&pageNo=1
(2020-9-10)
- 36) 厚生労働省: 介護老人保健施設の人員, 施設及び設備並びに運営に関する基準
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411M50000100040>(2021-8-7)
- 37) 厚生労働省: 特別養護老人ホームの設備及び運営に関する基準
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411M50000100046>(2021-8-7)
- 38) 厚生労働省: 養護老人ホームの設備及び運営に関する基準
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=82114000&dataType=0&pageNo=1
(2021-8-7)
- 39) 厚生労働省: 経費老人ホームの設備及び運営に関する基準
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=420M60000100107>(2021-8-7)
- 40) 厚生労働省: 介護医療院の人員, 施設及び設備並びに運営に関する基準
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=430M60000100005>(2021-8-7)
- 41) 太田和枝: 保育所における給食の在り方に関する調査. 女子栄養大学紀要, 35, 7-13(2004)
- 42) 厚生労働省: 介護保険法
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=409AC0000000123>(2021-8-7)
- 43) 北九州市: 北九州市栄養管理報告書
<https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000883241.pdf>(2021-8-7)
- 44) 東京都: 東京都栄養管理報告書(給食施設)
https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/kenkou/kenko_zukuri/ei_syo/tokutei/houukoku.files/eiyoukanrihoukokusho_kyuushokusisetu.pdf(2021-8-7)

- 45)厚生労働省:労働安全衛生法
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=347AC0000000057>(2021-8-7)
- 46)一般財団法人 公衆保健協会:腸内細菌検査費用
<http://www.hoken-k.or.jp/bacteria/>
- 47)韓順子, 大仲佳子編著:サクセス管理栄養士・栄養士養成講座 給食経営管理論
(第8版), p62-63(2020)第一出版, 東京
- 48)文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課(平成24年3月):学校給食調理
従業者研修マニュアル
- 49)青山高, 勝亦奈緒美, 鈴木玲子:拭き取りアデノシン三リン酸検査法を用いた病院調
理場の衛生状態調査における次亜塩素酸ナトリウム水溶液およびアルコール消毒剤の
影響, 日本栄養士会雑誌, 62(1), 31-37(2019)
- 50)亀山光博:集団給食施設におけるハンドドライヤーの衛生管理について, 山口獣医学
雑誌, 35, 21-26(2008)
- 51)小島佐紀子, 奥裕乃, 松月弘恵:給食経営管理実習と調理学実習の衛生教育にお
ける科目間連携—手洗いの教育効果, 日本栄養士会雑誌, 64(2), 29-36(2021)
- 52)福間美紀, 小野田舞, 小林裕太:看護基礎教育における「衛生的手洗い」演習の
教育効果—手洗い効果の資格かを導入した教育方法の実践とその評価—, 島根大学
医学部紀要, 30, 11-16(2007)
- 53)寺島朝子, 竹村知子, 前澤佳代子:臨床実習に行く前の薬学生に対する手洗い教
育効果, 日本環境感染学会誌, 24(6), 425-431(2009)
- 54)森功次, 林志直, 佐々木由紀子:発症者および非発症者に排出されるNorovirus遺
伝子量の比較, 日本感染症学会誌, 79(8), 521-526(2005)
- 55)村田まり子, 藤田修三:A 市内保育所給食の調理作業管理におけるリスクマネジメ
ントの実態(第1報), 日本給食経営管理学会誌, 5(2), 73-83(2011)
- 56)村田まり子, 菊池和美:介護老人福祉施設における給食の危機意識ン移管する重点
改善項目の抽出, 酪農学園大学紀要, 38(2), 123-130(2014)
- 57)市川晶子, 菊池由紀子, 吉原敦子:保育所給食施設における衛生管理マニュアル作
成のための実態調査, 名寄市立大学道北地域研究所年報, 31, 1-10(2013)
- 58)韓順子, 大仲佳子編著:アクセス管理栄養士・栄養士養成講座 給食経営管理論
(第8版), p38-39(2020)第一出版, 東京

- 59) 食事摂取基準の実践・運用を考える会監修, 松崎政三, 他: 日本人の食事摂取基準 2020 年版の実践・運用, p100(2020) 第一出版, 東京
- 60) 金井美恵子: 集団給食施設における食の安全性. 日本食生活学会誌, 30(1), 3-8 (2019)
- 61) 厚生労働省生活衛生局食品保健課長通知
(衛食第 201 号, 平成 9 年 6 月 30 日): 中小規模調理施設における衛生管理の徹底について,
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00ta5920&dataType=1&pageNo=1 (2021-8-27)
- 62) 中西良子(東京都健康安全センター): ノロウイルス対策緊急タスクフォースホース最終報告—手洗いの効果と嘔吐した箇所の消毒方法—, 16-17(2007)
- 63) 堀光代, 西脇泰子, 河合恭一: 岐阜市学校給食共同調理場における衛生管理調査, 岐阜市立女子短期大学研究紀要, 第 61, 67-72(2012)
- 64) 青山高, 塚原美香, 黒田浩記: 拭取りアデノシン三リン酸測定法を用いた病院調理場の衛生状態実態調査, 環境感染誌, 32, 210-215(2017)
- 65) 亀田菜央子, 岡田佳織, 金井美恵子: ルミテスターを活用した特定給食施設の衛生管理に関する研究, 相模女子大学紀要, 13-19(2012)
- 66) Nescerecka A, Juhna T, Hammes F: Behavior and stability of adenosine triphosphate (ATP) during disinfection. Water Res, 15, 490-497(2016)
- 67) 久田友治, 太田光紀, 垣花シゲ: アデノシン三リン酸測定を用いた手術時手洗い評価の臨床的意義, 日本環境感染学会誌, 26, 83-86(2011)
- 68) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知(食安発 0729 第 4 号, 平成 27 年 7 月 29 日): 食品添加物等の規格基準に定めるサルモネラ属菌及び黄色ブドウ球菌の試験法の改正について
- 69) 月刊 HACCP 編集: 新しい衛生管理法 ATP ふき取り検査(改訂増補版), 鶏卵肉情報センター, 名古屋(2009)
- 70) 文部科学省: 調理場における洗浄・消毒マニュアル Part II ,
http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1292023.htm (2019-3-26)
- 71) 朝見祐也, 杉山亜紀, 大野友峰子: ATP ふき取り検査法を用いた給食施設内調理台の清掃法開発の試み, 日本給食経営管理学会誌, 7(2), 107-114(2013)
- 72) 村上成治, 辰巳宏樹, 梶山直樹: ホタルルシフェラーゼの応用開発, 日本農芸化学会

- 誌, 78(7), 630-635(2004)
- 73) キッコーマンバイオケミファ: ルミテスターPD-20 活用マニュアル③基準値の設定,
https://biochemifa.kikkoman.co.jp/files/page/kit_pdf/dounyu4.pdf(2019-3-26)
- 74) 四宮聡, 大久保憲: 環境消毒薬がアデノシン三リン酸測定法に与える影響について,
医療関連感染, 7(1), 17-23(2014)
- 75) Rutala WA, White MS, Gergen MF: Bacterial contamination of keyboards:
efficacy and functional impact of disinfectants. Infect Control Hosp Epidemiol 2006;
27:372-7.
- 76) 文部科学省: 調理場における洗浄・消毒マニュアル Part I ,
http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1266268.htm(2019-3-26)
- 77) キッコーマンバイオケミファ: ルミテスターPD-20 活用マニュアル①ふき取り箇所の設定,
https://biochemifa.kikkoman.co.jp/files/page/kit_pdf/dounyu3.pdf(2019-3-26)
- 78) 吉田啓子, 桑原礼子: 台所用スポンジ・たわしの衛生管理ー現状と今後の展望ー,
鎌倉女子大学紀要, 第 11 号, 75-82(2004)
- 79) 上田勝, 堀悠佳, 岩崎愛: 調理実習室の洗浄用スポンジの衛生管理, 尚絅学園研究紀要, B 自然科学編, 第 4 号, 1-10(2010)
- 80) 金井美恵子: 調理と衛生(1)食中毒とその予防対策, 日本調理科学会誌, 38(1),
83-88(2005)
- 81) 北村由賀, 竹井瑤子: 汚染まな板洗浄に用いたスポンジによる食器の三次汚染, 大阪教育大学紀要第 II 部門, 50, 1-6(2001)

主論文

1. 青木るみ子, 竹之山慎一, 朝見祐也: 給食器具洗浄用スポンジタワシの洗浄方法の検討～洗浄直後のスポンジタワシ表面に対する ATP ふき取り検査を用いた評価～. 日本給食経営管理学会誌, 14(2), 76-84(2020)
2. 青木るみ子, 甲斐達男, 竹之山慎一, 朝見祐也: 給食施設内設置冷蔵庫取っ手の洗浄方法の検討. 日本調理食品研究会誌, 26(3), 89-99(2020)
3. 青木るみ子, 山崎正幸, 朝見祐也: 食中毒統計調査結果(2000～2018 年)を用いた給食施設における食中毒発生状況の現状分析. 日本栄養士会雑誌, 64(5), 29-40(2021)