資料

大阪府下での腸管出血性大腸菌 O157 食中毒に伴う 学校給食の献立内容変化とその評価

伊藤 良子, 原 登久子

大阪樟蔭女子大学

The Changes in Menus of School Lunches and Its Nutritional
Evaluation Following the Outbreak of Enterohemorrhagic
E. coli (O157:H7) Food Poisoning in Osaka Prefecture

Ryoko Ito and Tokuko Hara

Osaka Shoin Women's College

はじめに

1997年現在、学校給食の普及率は小学校 99.4%、中学校 82.1%であり、全国で1,100万人以上の児童生徒が学校給食を受けている¹⁾。学校給食法第1条では、「学校給食が児童及び生徒の心身の健全な発達に資し、かつ、国民の食生活の改善に寄与するものであること」とうたわれており、教育活動の一環として、学校給食は高い評価を受けていた。しかし、学校給食施設における食中毒事件数は、1994年では32件、患者数10,841人²⁾、1995年では21件、患者数5,468人³⁾であり、食中毒の発生件数そのものは学校給食では比較的少ないが、集団給食であるがため、毎年多数の患者が出ているのが現状である。更に、1996年には岡山県邑久町の学校給食において、腸管出血性大腸菌 O157 (以下、O157 と略す) による集団食中毒事件 (死者2人を含む) が発生し、その後引き続いて、大阪府堺市の学校給食においても、O157 による集団食中毒事件 (患者数7,966人、そのうち死者3人)⁴⁾が発生した。この事態に対処するため、多くの学校給食施設では、衛生管理の徹底とともに、中心部温度 75 度、1 分以上で食材料を加熱処理するといったような加熱時の温度管理を導入して、O157 に対する食中毒予防を行った。そこで、今回、O157 による食中毒の発生に関係の深い大阪府 A 市の学校給食が、徹底した予防対策を講じた結果、発生前と比較して献立内容がどのように変化したかを明らかにする目的で、調査を実施したので報告する。

調査方法

1. 調査施設の概要

大阪府 A 市の調査対象施設の給食概要と、O157 による食中毒発生以後の主な改善点を表1に示した。

2. 調査時期及び方法

1995年11月分 (発生前) と、中断していた A 市の学校給食が再開した 1996年11月19日から12月16日 (再開時) 及び1997年11月分 (再開1年後) の学校給食献立表を基に、献立内容、供与食品数と供与量、供与栄養量の変化について分析した。献立内容に関しては、献立構成別、主菜の調理法別、主食別、デザート及びジャムの出現状況について分析した。なお、食品数は、「健康づくりのための食生活指針」⁵⁾の方法に準じ、6つの基礎食品別にその数と供与量を求めた。また、検定は発生前を基準として、再開時または再開1年後の平均値が等しいかどうかを有意水準 5% で *t* 検定を行った。ただし、分散についての F 検定の結果、分散が

表1 調査対象施設の給食概要と主な改善点

給食方式	自校調理方式 91校	
食数	約4万8,000食	
献立方式	基本的には統一献立であるが、ブロック別に分割し献立が集中しないようにする。 発生前は2～3ブロック、再開直後は6ブロック、1997年9月より7ブロックに分割した。	
主な改善点*	<ul style="list-style-type: none"> ・食中毒の防止を第一に考え、全ての食材を加熱する献立とする。 ・調理過程での衛生管理が確実にできる献立の工夫をする。 ・食材については、ブロック別等の可能な範囲で分割発注する。 ・中心温度計で調理中の食品内部の温度を計り、調理の加熱を十分に行ったことを確認する。 ・全ての調理器具は熱湯やアルコールで消毒を徹底する。 ・冷凍庫は-18℃以下、冷蔵庫は5℃以下に保つ。また、冷凍庫、冷蔵庫は、物資使用后、速やかに消毒する。 ・調理担当職員は、文部省指針に沿って、服装、手洗いなどの衛生管理や健康状態の点検を毎日行う。 	
新たに設置した設備、備品など	<ul style="list-style-type: none"> ・冷凍冷蔵庫の設置 ・包丁、まな板殺菌庫の設置 ・消毒用の器具、薬品の配備 	<ul style="list-style-type: none"> ・保存食用冷凍庫の設置 ・中心温度計の配備 ・調理器具の増配備

* A市教育委員会「学校給食再開に向けて」より。

異なると考えられるものについては、ウエルチの検定を行った。栄養価は四訂日本食品成分表⁹⁾を用いて算出したが、パンについては、A市が作成しているパンの種類別栄養量表を用いて計算した。

結果及び考察

1. 献立内容

調査時の献立より、同じ主菜の日(3日分)を抜粋して表2に示した。また、給食日数及び献立内容の出現割合を表3に示した。

発生前と再開時の献立を比較すると、再開時には“ごまあえ”や“おひたし”などの副菜、及びパン添えの“いちごジャム”やデザート“スイートナッツ”、“豆かりんとう”、“りんご”が削除されていた。すなわち、表3に示すように、再開時では“主食+牛乳+主菜”のシンプルな組み合わせが、全体の70%を占めていた。なお、

この時の主菜となる献立の調理方法は、煮物が中心で、炒め物の出現割合はわずか5%であった。一方、“主食+牛乳+主菜+汁物”の組み合わせは25%であり、この時の主菜の調理方法は、揚げ物が中心であった。また、主食は全てパンになり、デザートは皆無であった。次に、再開1年後の献立構成をみると、“主食+牛

表2 調査時の献立

発生前	再開時	再開1年後
うずまきパン 牛乳 みそおでん ^a ごまあえ ^b スイートナッツ ^c	こくとうパン 牛乳 みそおでん ^a	うずまきパン 牛乳 みそおでん ^a りんごジャム
うずまきパン 牛乳 関東煮 ^a おひたし ^b いちごジャム	コッペパン 牛乳 関東煮 ^a	うずまきパン 牛乳 関東煮 ^a みかんジャム
コッペパン 牛乳 みそラーメン ^a 豆かりんとう ^c りんご ^c	こくとうパン 牛乳 みそラーメン ^a	うずまきパン 牛乳 みそラーメン ^a じゃがバター ^b

注) 調査時の献立より、同じ主菜の日(3日分)を抜粋した。

^a 主菜、^b 副菜、^c デザート

乳+主菜”の組み合わせは再開時より減少しており、更に、この献立構成の場合は、加熱ジャムまたはデザート（缶詰またはコンポート）のいずれかが必ず添えられていた。従って、発生前と対比すると副菜や汁物の出現割合が少ないものの、再開時の献立構成と比較するとかなり改善されてきたことが分かる。O157による食中毒発生後、A市では全ての食材を加熱処理できるような献立を作成するとともに、複雑な調理操作を要する献立を避けている。更に、米飯給食も、学校内の調理施設や炊飯を委託している業者の設備の改善が完全に終了するまで中断するなどの安全対策をとっている。このような献立作成方針の変更が、献立内容を簡素化した主な要因と推察される。今後は、米飯給食の再開及びデザートの増加が望まれる。

2. 供与食品数と供与量

1人1回当たりの群別供与食品数及び供与量を表4に示した。発生前の1人1回当たりの平均供与食品数（合計）は17.1品目であり、これは全国の学校給食の平均食品数15.9品目⁷⁾を上回っていた。しかし、再開時の平均供与食品数は10.3品目と著しく減少しており、中にはわずか8品目の日もみられた。なお、再開時の平均供与食品数は、有意水準5%で有意差を認めたが、更に、群別に比較しても、全ての群で発生前と再開時において有意差を認めた。特に4群において、供与食品数の著しい減少を認めた。一方、再開1年後の平均供与食品数は、12.2品目と増加しているが、平均供与食品数と3群、4群及び6群で有意差を認めた。今回、多くの項目で有意差を認めたが、これは献立構成の簡素化による食品数の減少が、主な要因であると考えられる。

次に、再開時の供与量についてみると、平均供与量（合計）と4群及び6群に有意差を認めた。学校給食の標準食品構成表（8～9歳）では、その他の野菜類60g、果物類35g、油脂類4.5g⁸⁾となっている。発生前のその他の野菜類及び果物類と油脂類の供与量は、標準食品構成表にほぼ近い値であった。しかし、再開時は半量以下となっており、これらの供与内容については、問題があると考えられる。

更に、再開1年後の供与量を見ると、平均供与量そのものは増加したが、3群、4群及び6群で有意差を認めた。すなわち、再開後1年を経ても、なお野菜類、果物類及び油脂類の供与量の回復がみられないことが分かった。

表3 献立内容の出現割合 (%)

	発生前 (n=20)	再開時 (n=20)	再開1年後 (n=18)
〈献立構成別〉			
主食+牛乳+主菜+副菜+汁物	10.0	0.0	0.0
主食+牛乳+主菜+副菜	50.0	5.0	33.3
主食+牛乳+主菜+汁物	35.0	25.0	33.3
主食+牛乳+主菜	5.0	70.0	33.3
〈主菜調理法別〉			
煮物	75.0	75.0	77.7
揚げ物	5.0	20.0	16.7
炒め物	15.0	5.0	5.6
なま物	5.0	0.0	0.0
〈主食別〉			
パン	75.0	100.0	100.0
米飯	25.0	0.0	0.0
〈デザート〉			
デザート付（チーズ・豆類含む）	60.0	0.0	11.1
デザートなし	40.0	100.0	88.9
〈ジャム〉			
ジャム付	15.0	0.0	22.2
ジャムなし	85.0	100.0	77.8

3. 供与栄養素等量

平均供与栄養素等量と学校給食の平均所要栄養量の基準（児童8～9歳の場合。以下、基準値という⁸⁾）を比較して図1に示した。再開時の平均供与エネルギー量は595kcalで、発生前の平均供与エネルギー量639kcalと対比すると、約40kcal減少していた。これは、副菜やデザート等が出現しなくなったためと考えられる。また、平均供与鉄量も野菜類の供与量の減少から基準値を下回り、更にビタミンCも基準値のわずか59%の充足率で、不足が目立った。鈴野ら⁹⁾は、ビタミンA及びビタミンC摂取には、野菜類の摂取が大きく寄与していると述べている。再開時のビタミンCの不足も野菜類の供与量の減少が大きく関

与していると思われるが、更に果物類が出現しなかったことの影響も大きいと推察している。

一方、再開1年後の供与栄養素等量をみると、エネルギーは615kcalと増加しているものの、鉄及びビタ

表4 食品群別の食品数と供与量（1人1回当たり）

	(Mean±SD)					
	発生前		再開時		再開1年後	
	食品数 (品目)	給与量 (g)	食品数 (品目)	給与量 (g)	食品数 (品目)	給与量 (g)
1群	3.7 ±1.5	59.1 ±17.3	2.4* ±1.0	52.7 ±21.6	3.1 ±1.5	59.4 ±25.1
2群	2.0 ±0.8	212.1 ±8.7	1.3* ±0.5	209.5 ±8.0	1.6 ±0.7	208.0 ±5.9
3群	2.4 ±0.7	25.0 ±9.1	1.6* ±0.7	17.8 ±13.4	1.7* ±0.7	16.8* ±8.1
4群	3.8 ±1.7	91.6 ±36.3	1.8* ±0.9	40.4* ±18.9	1.9* ±1.1	45.5* ±27.9
5群	3.5 ±1.1	133.5 ±31.2	2.4* ±0.8	144.3 ±24.9	3.1 ±0.9	147.6 ±31.8
6群	1.7 ±1.1	6.2 ±6.0	0.8* ±0.5	1.8* ±2.3	0.8* ±0.6	2.0* ±3.0
合計	17.1 ±1.8	527.5 ±46.5	10.3* ±1.5	466.5* ±21.6	12.2* ±1.3	479.3* ±37.0

* $p<0.05$

図1 供与栄養素等量と学校給食の所要栄養量基準（児童8～9歳の場合）との比較

ミンCは、依然として不足していた。特に、ビタミンCの充足率は、再開時より下回っており、改善されていないことが分かった。ビタミンCは、調理上による損失が50%もあり、全ての食材を加熱調理することを前提としている学校給食では、その増量が特に望まれる。

次に、エネルギーの栄養素別構成比を図2に示した。学校給食実施基準から算出した場合のたんぱ

図2 エネルギーの栄養素別構成比

く質エネルギー比（以下、P比と略す）は15.6%、脂肪エネルギー比（以下、F比と略す）は25~30%、糖質エネルギー比（以下、C比と略す）は54.4~59.4%¹⁰⁾である。再開時のP比は、発生前より約1%高くなっていた。これは、主食がパンになり、たんぱく質量が増加したことが一因と考えている。一方、F比の上昇はわずかであった。筆者らは、パン給食の場合は、P比以上にF比が上昇すると考えていた。しかし、再開時は、加熱調理に適さないマーガリンやドレッシングの使用が皆無になり、これがF比の上昇を抑えた要因と考えている。なお、再開1年後も米飯給食が再開されていないことから、P比及びF比は高値であった。

要 約

腸管出血性大腸菌 O157 の集団食中毒発生に伴う、大阪府 A 市の学校給食の献立内容の変化について比較した。

1) 再開時の献立構成は、“主食+牛乳+主菜”のみの献立が70%を占めていた。なお、主菜の調理方法は、煮物が中心であった。また、再開1年後の献立構成をみると、“主食+牛乳+主菜”のみの献立構成は、33%に減っていた。

2) 平均供与食品数は、発生前 17.1 品目であったが、再開時には 10.3 品目に減少していた。なお、再開1年後には 12.2 品目まで回復していた。供与量では、野菜類の減少が顕著であった。

3) 再開時及び再開1年後の平均供与栄養素量を基準値と対比すると、鉄及びビタミンCの不足が目立った。

*

本研究に当たり、資料提供にご協力いただきました大阪府 A 市の教育委員会の方々に心から感謝いたします。本研究の一部は、第44回及び第45回日本栄養改善学会において報告した。

文 献

- 1) 文部省：学校給食実施状況調査（1997年度）
- 2) 厚生省生活衛生局食品保健課編：平成6年食中毒統計，p.36（1996）厚生統計協会，東京
- 3) 厚生省生活衛生局食品保健課編：平成7年食中毒統計，p.36（1997）厚生統計協会，東京

- 4) 厚生省生活衛生局食品保健課編：平成8年食中毒統計，p.18（1998）厚生統計協会，東京
- 5) 厚生省保健医療局健康増進栄養課編：健康づくりのための食生活指針，pp.15～17（1986）第一出版，東京
- 6) 科学技術庁資源調査会編：四訂日本食品成分表（1994）医歯薬出版，東京
- 7) 増田和雄，早川睦月，相川りゑ子，澤山 茂，熊谷惟明，新部昭夫，川端晶子：学校給食における献立構成要素および料理とその素材に関する研究，栄養学雑誌，47，13～24（1989）
- 8) 日本体育・学校健康センター学校給食部編：学校給食要覧 平成8年版，pp.35～37（1997）第一法規，東京
- 9) 鈴野弘子，杉山法子，三好恵真子，澤山 茂，川戸喜美枝，川端晶子：学校給食における野菜使用の現状，栄養学雑誌，53，335～340（1995）
- 10) 文部省体育局学校健康教育課監修：第五次改訂版学校給食必携，p.70（1998）ぎょうせい，東京
(受付：平成10年2月12日)