

## 都内で販売されている弁当の細菌学的調査

上原 さとみ<sup>a</sup>, 加藤 玲<sup>a</sup>, 松下 秀<sup>a</sup>, 小林 真紀子<sup>a</sup>, 鈴木 康規<sup>a</sup>, 樋口 容子<sup>a</sup>,  
千葉 隆司<sup>a</sup>, 高橋 由美<sup>a</sup>, 山本 浩平<sup>a</sup>, 平井 昭彦<sup>b</sup>, 仲真 晶子<sup>c</sup>, 貞升 健志<sup>a</sup>, 甲斐 明美<sup>d</sup>

都内で販売されている弁当の衛生状況を調べることを目的として、行商の弁当、コンビニエンスストアの弁当及びスポーツ大会のために取去された弁当について細菌検査を実施した。その結果、行商弁当の15.1%及びスポーツ大会の弁当の16.7%が、衛生規範又は東京都の一斉取去検査成績に基づく措置基準に不適合であった。このうち細菌数は行商弁当5検体（5.8%）、大腸菌では行商弁当2検体（2.3%）及びスポーツ大会の弁当1検体（4.2%）が衛生規範に不適合であった。行商弁当とスポーツ大会の弁当は、コンビニ弁当に比べて衛生指標菌の検出率がいずれも高かった。温度負荷試験では、細菌数の不適合率は行商弁当及びコンビニ弁当のいずれも上昇していたが、衛生指標菌の検出率は行商弁当では全て増加したのに対し、コンビニ弁当では糞便系大腸菌群を除いて変化が認められなかった。

糞便系大腸菌群陽性の検体のうち大腸菌を検出したのは13.3%で、他は大腸菌以外の大腸菌群であった。

黄色ブドウ球菌は行商弁当1検体から、セレウス菌は行商弁当10検体から検出された。また、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌O157はすべて陰性であった。行商及びスポーツ大会の弁当では衛生規範に適合しないものがあったことから、弁当製造時の衛生状態については改善の余地があると考えられる。行商にかかわる条例の見直しや、製造所等に対する適切な衛生指導の必要性が示唆された。

**キーワード**：路上販売の弁当，行商，糞便系大腸菌群，衛生規範

### はじめに

近年、都心のオフィス街において、路上等で弁当を陳列して販売する業態が見られるようになってきている。弁当等の調理を行う営業は飲食店営業として食品衛生法の許可が必要であるが、弁当等の販売を行う営業は食品衛生法上の許可対象業種外である。こうした状況をふまえて東京都は、昭和28年に「食品製造業等取締条例」を制定し、食品衛生法による規制のない業種について規制をしている。この条例において、弁当の固定店舗での販売は許可制である食料品等販売業として、人力により移動して販売する形態は届出制である行商として規制している。

行商は固定店舗をもたない販売形態であることから、弁当の製造場所と販売場所の管轄保健所が異なる場合もあり、その実態の把握をより困難なものとしている。これを踏まえ、東京都は、「路上における弁当販売の衛生確保等に係る検討会」（以下、都区市検討会）を設置し、弁当等の路上販売に係る衛生上の問題点と対応策を検討した。この中で、行商による弁当販売の実態を把握するための調査の一環として、行商で販売されている弁当と行商用に製造所で製造された弁当（以下、行商弁当）、及びその比較としてコンビニエンスストア等固定店舗で販売される弁当（以下、コンビニ弁当）の細菌検査を実施することとなった。本報では、これらの成績と、平成25年に開催されたスポーツ大

会のために取去した弁当（以下、取去弁当）についての調査成績をあわせて報告する。

### 実験方法

#### 1. 調査期間

行商弁当及びコンビニ弁当については2013年6月から7月まで、取去弁当は2013年8月に搬入された検体を対象とした。

#### 2. 試料

##### 1) 行商弁当及びコンビニ弁当

弁当は厚生省の示した「弁当及びそうぎの衛生規範について」（以下、衛生規範）の製品分類に従い、加熱処理したものと未加熱処理に分けて集計した。

行商弁当は、未加熱処理のそうぎを含まない弁当（以下、加熱済み弁当）9 検体、未加熱処理のそうぎを含む弁当（以下、未加熱弁当）125 検体であり、コンビニ弁当は、加熱済み弁当 5 検体、未加熱弁当 37 検体について検査を行った（表 1）。行商弁当は製造所及び行商人から同一ロット品をそれぞれ採取し、それぞれ配送前及び配送後とした。コンビニ弁当は都内の製造所から採取した。弁当が販売されていた地域又は製造所は 23 区（53 検体）及び多摩地区（123 検体）であった。

<sup>a</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科  
169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

<sup>b</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部病原細菌研究科

<sup>c</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科（当時）

<sup>d</sup> 東京都健康安全研究センター微生物部

2) 収去弁当

収去弁当は、加熱済み弁当10検体及び未加熱弁当14検体について検査を行った(表1)。弁当を収去した地域は多摩地区(18検体)及び島しょ地区(6検体)であった。多摩地区の製造所は小規模な弁当・仕出し専門店から従業員100名以上の比較的大規模な店舗まで様々であったが、島しょ地区の製造所はすべて小規模な弁当・飲食店であった。

3. 検査項目及び方法

行商弁当及びコンビニ弁当は、細菌数、大腸菌群数、糞便系大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌、セレウス菌、サルモネラの項目について検査を行った。また、送付書と弁当の表示から、製造から採取までに要した時間(以下、製造後経過時間)と消費期限を調べた。さらに、行商弁当については製造所から行商場所までの配送時間(以下、配送時間)を調べた。

また、製造所から採取した行商弁当及びコンビニ弁当については30°C、4時間の負荷試験を行った。この条件は衛生規範において、盛り付け後喫食までの時間が4時間以内の場合は食中毒の可能性がほとんどないと考えられていることからこの時間とし、温度設定は夏季の行商時の弁当販売温度を想定して30°Cとした。なお、冷蔵搬送した弁当については、そのまま負荷をかけた場合、弁当内部の温度が30°Cに達しなかったため、滅菌ストマッカー袋に検体を採取したのち負荷試験を行った。

収去弁当は、細菌数、大腸菌群数、大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157 の項目について検査を行った。

なお、1つの弁当から出来る限り各具材の体積に比例するようにサンプリングし、漬物を除いてすべての具材を採取した。

表1. 細菌検査を実施した弁当の種類

	行 商		コンビニ		収 去
	負荷試験	負荷試験	負荷試験	負荷試験	
幕の内	66	31	16	16	15
おかず	5	5			4
ごはん	5	5			5
井	6	3			
寿司			1	1	
調理パン	2	2			
麺類	1	1	3	3	
カレー	1	1	1	1	
加熱	9		5		10
未加熱	77	48	16	21	14
合計	86	48	21	21	24

検査結果は、衛生規範及び東京都の一斉収去検査成績に基づく措置基準(以下の1~3)に基づいて判定を行った。

1. 加熱済み弁当類は、細菌数 10 万/g を超えるもの、大腸菌陽性、黄色ブドウ球菌陽性、のいずれかの指針に適合しないものを「不良」とした。未加熱弁当類は、細菌数 100 万/g を超えるものを「不良」とした。2. 上記以外で表2の一斉収去検査成績に基づく措置基準に適合しないものを「要注意」とした。3. 「不良」又は「要注意」と判定されたものを「不適合」とした。

1) 細菌数

供試検体25gをリン酸緩衝液で10倍乳剤とし、一平板に30から300個までの集落が得られるように10倍段階希釈した試料液1mLを標準寒天培地で混釈し、35°C、48±3時間で培養後、集落数を計測した。

2) 衛生指標菌

(1) 大腸菌群数

供試検体25gをリン酸緩衝液で10倍乳剤とし、一平板に30から300個までの集落が得られるように10倍段階希釈した試料液1mLをデソキシコーレイト培地で混釈し、35°C、20±2時間培養した。暗赤色のコロニーを計数後、EMB培地に画線培養して、35°C、24±2時間培養後、発生した独立集落のうち乳糖ブイヨン発酵管でガス発生、グラム陰性無芽胞桿菌を認めたコロニーを大腸菌群陽性とし、計数したコロニー数を大腸菌群数とした。

(2) 糞便系大腸菌群

糞便系大腸菌群は生食用食肉の糞便系大腸菌群の検査法に基づいて検査を行った。供試検体25gのリン酸緩衝液による10倍乳剤を10mL2倍濃度EC発酵管3本に等量接種して44.5±0.2°Cで24±2時間培養後、ガス発生を認めた発酵管をEMB培地に塗抹し、35°Cで24±2時間培養した。赤色又は金属光沢を示したコロニーを乳糖ブイヨン発酵管でガス発生、グラム陰性無芽胞桿菌を確認したものを糞便系大腸菌群陽性とした。

(3) 大腸菌

加熱済み弁当は、衛生規範に基づき加熱後摂取冷凍食品のE.coliの検査方法で大腸菌の有無を判定した。供試検体25gのリン酸緩衝液による100倍乳剤1mLをEC発酵管3本に接種し44.5±0.2°Cで24±2時間培養後、ガス発生を認めた場合はEMB培地に塗抹し、35°Cで24±2時間培養した。定型的集落を乳糖ブイヨン発酵管でガス発生、グラム陰性無芽胞桿菌を確認したものを大腸菌陽性とした。

表2. 細菌検査判定基準

対象食品	細菌数	大腸菌群数	大腸菌	黄色ブドウ球菌	サルモネラ属菌	腸管出血性大腸菌 O157
弁当類 (未加熱そうざいを含まないもの)	10万/g を超えるもの	1,000/g を超えるもの	陽性	陽性	陽性	陽性
弁当類 (未加熱そうざいを含むもの)	100万/g を超えるもの	3,000/g を超えるもの	陽性	陽性	陽性	陽性
調理パン	100万/g を超えるもの	1,000/g を超えるもの	陽性	陽性	陽性	陽性

太字は衛生規範の指針

未加熱弁当は、供試検体25 gのリン酸緩衝液による10倍乳剤とし、2倍濃度EC発酵管3本に各10 mLずつ接種して44.5±0.2°Cで24±2時間培養後、ガス産生を認めた発酵管はEMB培地に塗抹し、35°Cで24±2時間培養した。定型的集落を乳糖ブイヨン発酵管でガス産生、グラム陰性無芽胞桿菌を確認したものについて、生化学性状試験（IMViC試験）を行った。IMViC試験はインドール産生能、メチルレッド反応、VP反応、シモンズのクエン酸塩利用能の4つの性状によるパターンが「++--」又は「-+-」であるものを大腸菌陽性とした。また、IMViC試験で大腸菌陰性だった株についてはAPI20E（シスメックス・ビオメリュー）により菌種の同定を行った。

3) 食中毒起因菌

(1) 黄色ブドウ球菌

供試検体25 gをリン酸緩衝液で10倍乳剤とし、卵黄加マニット食塩寒天培地に0.1 mLをコンラージして35°C，48時間培養した後、発育した定型的集落を普通斜面培地で35°C，24±2時間培養後、PSラテックス凝集反応用キット（栄研化学）で確認した。

(2) セレウス菌

供試検体25 gをリン酸緩衝液で10倍乳剤とし、卵黄加MYP寒天培地に0.1 mLをコンラージして35°C，24時間培養した後、発育した定型的集落を計数した。

(3) サルモネラ

供試検体25 gをBPW 225 mLに混和し、35°C，18±2時間前増菌した培養液0.1 mLをRV培地に接種し、42°C，18±2時間培養後、DHL培地に画線塗抹し定型的集落が発育した場合は、生化学性状試験を行いサルモネラの検出を行った。

(4) 腸管出血性大腸菌O157

供試検体25 gをmEC培地225 mLに混和し、42°Cで22±2時間培養後、アルカリ熱抽出法でDNAを抽出し、リアル

タイムPCR法によりVT遺伝子の検出を行った。

結果及び考察

1. 細菌数

131検体の細菌数の分布（負荷試験後の検体を除く）は、行商弁当が<math>10^7</math>オーダーで中央値は3,300 cfu/g，コンビニ弁当は<math>10^4</math>オーダーで中央値は85 cfu/g，収去弁当は<math>10^4</math>オーダーで中央値は3,350 cfu/gであった（表3）。

負荷試験の結果を表4に示す。負荷試験の前後で比較すると、行商弁当の不適合率は2.1%から14.6%に上昇しているのに対し、コンビニ弁当は0.0%から4.8%の上昇にとどまった。一方で、行商弁当の配送の前後では細菌数の不適合率は約2%減少した。

行商弁当の22.1%（負荷試験後の検体を除く）は細菌数が<math>10^5</math>オーダー以上であり、コンビニ弁当や収去弁当に比べて高い傾向があった。また、行商弁当及びコンビニ弁当はいずれも負荷試験後に不適合率が上昇していることから、弁当の搬送及び販売過程における温度管理や時間管理が重要であると考えられた。行商弁当の配送の前後では若干の不適合率の減少が見られたが、弁当は同一ロットの別の検体であるため、検体誤差と考えられた。

2. 衛生指標菌

衛生指標菌（大腸菌群数、糞便系大腸菌群及び大腸菌）の検出結果を表5に示す。衛生指標菌は行商弁当がコンビニ弁当に比べていずれの項目も高くなった。大腸菌は行商弁当（7.0%）及び収去弁当（12.5%）から検出された（表5）。平成25年度に当研究室で検査を実施した弁当類30検体の大腸菌検出率は10%であったことから（データ未記載）、これらの大腸菌検出率は他の弁当類とほぼ同程度であると考えられた。

表3. 各弁当の細菌数の分布

	n	<math>10^0</math>	<math>10^1</math>	<math>10^2</math>	<math>10^3</math>	<math>10^4</math>	<math>10^5</math>	<math>10^6</math>	<math>10^7</math>	中央値
行商	86	6	5	19	21	16	14	4	1	3,300 cfu/g
コンビニ	21	4	7	5	2	3				85 cfu/g
収去	24	1	1	6	10	6				3,350 cfu/g

負荷試験後を除く

表4. 各弁当の負荷試験前後及び配送前後の細菌数の分布と不適合率

		n	<math>10^0</math>	<math>10^1</math>	<math>10^2</math>	<math>10^3</math>	<math>10^4</math>	<math>10^5</math>	<math>10^6</math>	<math>10^7</math>	<math>10^8</math>	不適合率	
負荷試験	行商	負荷前	48	5	2	9	12	11	8	1		2.1%	
		負荷後	48	2	3	4	12	10	10	5	1	1	14.6%
	コンビニ	負荷前	21	4	7	5	2	3					0.0%
		負荷後	21	2	9	2		7		1			4.8%
配送	行商	配送前	17		2	6	4		3	2		11.8%	
		配送後	21	1	1	4	5	5	3	1	1	9.5%	

表5. 各弁当の衛生指標菌検出数（陽性数 / 検体数）

	行 商	コンビニ	収 去
大腸菌群	33/86 (38.4%)	3/21 (14.3%)	5/24 (20.8%)
糞便系大腸菌群	43/86 (50.0%)	1/21 (4.8%)	—
大腸菌	6/86 (7.0%)	0/21 (0.0%)	3/24 (12.5%)

負荷試験後を除く

負荷試験の結果を表6に示す。負荷試験の前後で見ると、行商弁当では衛生指標菌の検出率が負荷前に比べて負荷後はすべて上昇していたのに対し、コンビニ弁当は糞便系大腸菌群が約5%上昇したほかは変化が認められなかった。

行商弁当の配送の前後では大腸菌検出率は下がっていたが、大腸菌群及び糞便系大腸菌群の検出率は上昇していた(表6)。配送の前後の弁当は同一ロット品ではあるが、別の弁当であるため、大腸菌検出率が下がっているのは検体誤差と考えられた。衛生指標菌が検出された弁当を種類別に見ると、幕の内弁当とおかずのみの弁当が多かった。これらの検出率が高くなった理由として、未加熱そうざいが含まれることや盛り付けの際に多くの人手を介して汚染する可能性が高いためと考えられた。加熱済み弁当における大腸菌の検出は、調理又は盛り付け時に不潔な取り扱いを受けたことが推測され、腸管系病原菌汚染の可能性を疑わせることから、製造時の衛生管理に十分注意する必要があると考えられた。

### 3. 食中毒起因菌

サルモネラ及び腸管出血性大腸菌O157はすべて不検出であった。また、黄色ブドウ球菌は行商の未加熱弁当1検体から、セレウス菌は行商弁当10検体から検出された。

### 4. 細菌検査成績のまとめ

細菌検査の結果が不適合であった検体数を表7に示す。細菌数では行商弁当5検体(5.8%)が不適合であり、弁当の種類はすべて幕の内弁当であった。コンビニ弁当及び収去弁当についてはすべて適合していた。また、大腸菌群数

は行商弁当6検体(7.0%)が不適合であり、これらはいずれも幕の内弁当であった。

大腸菌群の検出率は、埼玉県で行った弁当の検査結果43.3%<sup>1)</sup>(文献より算出)よりもすべて低い結果であった。大腸菌が不適合となったのは行商弁当8検体(9.3%)及び収去弁当4検体(16.7%)であった。このうち衛生規範に適合していないものは行商弁当2検体(2.3%)と収去弁当1検体(4.2%)であった。

行商弁当の細菌数の不適合率(5.8%)は、横浜市の路上販売弁当の調査報告の17.6%<sup>2)</sup>より低かったが、1オーダー厳しい基準で判定している埼玉県の報告の4.8%<sup>1)</sup>よりは高い値であった。また、大腸菌の不適合率(9.3%)は横浜市の10.6%<sup>2)</sup>と比べると低くなった。

細菌検査全体としては行商弁当の15.1%及び収去弁当の16.7%が不適合であった。これらは、他の自治体において平成25年度に行った路上販売弁当の細菌検査の不適合率(中央区66.1%<sup>3)</sup>、港区31%<sup>4)</sup>(港区は文献より算出)よりも低かった。中央区は、東京都の一斉収去検査成績に基づく措置基準よりも大腸菌群数の判定が厳しく、検査項目も多くなっているため、同一に比較することは難しい。しかし、行商及び収去の弁当は、衛生規範及び一斉収去検査成績に基づく措置基準に適合しないものがあつたことから、弁当製造時の衛生状態については改善の余地があると考えられた。また、温度負荷試験の結果から、夏場に屋外で弁当を販売することにより食中毒のリスクが高まると予想されることから、保冷等の十分な衛生管理が必要であると考えられた。

表6. 各弁当の負荷試験前後及び配送前後の衛生指標菌検出数(陽性数/検体数)

			大腸菌群	糞便系大腸菌群	大腸菌
負荷試験	行商	負荷前	22/48 (45.8%)	22/48 (45.8%)	3/48 (6.3%)
		負荷後	32/48 (66.7%)	29/48 (60.4%)	4/48 (8.3%)
	コンビニ	負荷前	3/21 (14.3%)	1/21 (4.8%)	0/21 (0.0%)
		負荷後	3/21 (14.3%)	2/21 (9.5%)	0/21 (0.0%)
配送	行商	配送前	4/17 (23.5%)	7/17 (41.2%)	2/17 (11.8%)
		配送後	7/21 (33.3%)	14/21 (66.7%)	1/21 (4.8%)

表7. 各弁当の細菌検査不適合数(%)

項目	判定	行商	コンビニ	収去
細菌数	不良	5 (5.8%)	0	0
大腸菌群数	要注意	6 (7.0%)	0	0
大腸菌	不良	2 (2.3%)	0	1 (4.2%)
	要注意	6 (7.0%)	0	3 (12.5%)
黄色ブドウ球菌	不良	0	0	0
	要注意	1 (1.2%)	0	0
サルモネラ	要注意	0	0	0
腸管出血性大腸菌O157	要注意	—	—	0
合計		13 (15.1%)*	0 (0.0%)	4 (16.7%)

負荷試験後を除く、\*重複あり

## 5. 糞便系大腸菌群の同定

行商弁当及びコンビニ弁当の細菌検査は都区市検討会で実施した調査の一環として行われたことから、糞便汚染の指標として、簡便に実施できる糞便系大腸菌群を採用した。糞便系大腸菌群とは、大腸菌の多くが44.5°Cで発育して乳糖を分解することから、煩雑なIMViC試験を行わずに大腸菌の存在を推定しようとする意図で考えられた菌群である<sup>5)</sup>。

しかしながら、今回の調査において、糞便系大腸菌群の検出率と大腸菌の検出率には大きな差が認められた(表5)。これを詳しく調べると糞便系大腸菌群で陽性だった検体のうち、IMViC試験で大腸菌と判定された検体は行商弁当では13.9%、コンビニ弁当では0.0%であり、合計で13.3%であった(表8)。このうちIMViC試験で大腸菌ではなかった103株をAPIにより同定したところ、78株(75.7%)が*Klebsiella pneumoniae*、11株(10.7%)が*Raoultella terigena*、7株(6.8%)が*Pantoea* spp.、4株(3.9%)が*Enterobacter cloacae*、2株(1.9%)が*Cronobacter sakazakii*、1株(1%)が*Raoultella ornithinolytica*であった。

佐々木ら<sup>6)</sup>は洋生菓子、アイスクリーム類、和生菓子等から検出した大腸菌群の菌種を同定し、*Enterobacter*属菌(41%)及び*Klebsiella*属菌(36%)が優位に占めており、食品の種類により検出された菌種の傾向に大きな違いがなかったと報告している。一方、浅尾<sup>7)</sup>によると糞便系大腸菌群の検査では、元来の標的である大腸菌以外にも自然界に存在する*Klebsiella*属菌、*Enterobacter*属菌、*Citrobacter*属菌などが44°C以上の高温条件下でも発育可能であるため、糞便系大腸菌群が必ずしも糞便汚染の最適指標菌であるとはいえないとしている。

平成25年度に当センターで行った検査では、洋生菓子、惣菜類、調理パン、弁当など未加熱の食材を含む検体は、大腸菌の検査において44.5±0.2°Cで培養したEC発酵管でガスを産生しても、IMViC試験で大腸菌と判定されない検体が多かった(データ未記載)。今回の調査において糞便系大腸菌群の検出率は、行商弁当で50.0%、コンビニ弁当では4.8%であったが、大腸菌の検出率はそれぞれ5.2%と0.0%と低かった。この差は糞便系大腸菌群の検査において未加熱の食材に由来したと思われる*Klebsiella*属菌等が多数検出されたためと推察された。

表8. 糞便系大腸菌群陽性検体の大腸菌検出数

	大腸菌陽性数/糞便系大腸菌群陽性数
行 商	10/72 (13.9%)
コンビニ	0/3 (0.0%)
合 計	10/75 (13.3%)

## 6. 製造後経過時間、配送時間及び消費期限

### 1) 製造後経過時間及び配送時間

製造から検体採取までにかかった時間が判明したものは、行商弁当24検体、コンビニ弁当16検体であった。行商弁当の製造後経過時間は、最短が2時間15分、最長が6時間5分、平均3時間51分であった。また、行商弁当の製造所から行商場所までの配送時間が判明したものは17検体で最短10分、最長2時間10分で平均55分であった。一方、コンビニ弁当の製造後経過時間は、最短が9時間15分、最長10時間10分、平均9時間49分であった。

行商弁当は販売場所の近くの飲食店等で製造している場合が多いが、コンビニ弁当は販売店舗から離れた立地にある工場等で製造し、長距離搬送するケースが多いことから、製造から採取までの時間が長くなっているものと考えられた。

衛生規範によると、衛生規範を遵守する限り、一般的に盛り付け後喫食までの時間が7時間以内の場合には食中毒発生の可能性が少なく、4時間以内の場合にはその可能性はほとんどないと考えられている。製造から採取までの時間は、行商弁当は14検体(58.3%)が4時間以内、24検体すべてが7時間以内に該当した。一方、コンビニ弁当は16検体すべてが製造から7時間以上が経過しており、採取までの時間と細菌検査の不適合率や大腸菌群等の検出率に相関は見られなかった。しかし、製造後の経過時間は弁当の衛生状態に影響を与えうるため、弁当搬送及び販売過程の十分な温度管理や時間管理が重要であると考えられた。

細菌数や大腸菌群数は個々の弁当では配送前後で増加しているものがほとんどであったが、配送にかかる時間以外にも容器や保冷状態等にも影響を受けるため、細菌数や大腸菌群数の増加に配送時間がどの程度影響しているかは不明であった。

### 2) 消費期限

消費期限が判明したものは行商弁当43検体、コンビニ弁当17検体であった。行商弁当の消費期限は販売日の18時までが88%、24時までを含めると93%であり、平均時間は販売日の17時33分であった(表9)。コンビニ弁当の消費期限は販売日の24時までが24%、販売日から3日目までも18%あり、平均時間は販売日翌日の11時45分であった。

行商弁当はコンビニ弁当に比べて消費期限が短く設定されていることや、製造から採取までの時間も短かったことから、調理後すぐに販売して喫食することを想定しているものと考えられた。また、弁当に負荷をかけると細菌数の不適合率や衛生指標菌の検出率が上昇することから、購入後はなるべく早く喫食することが望ましいと考えられた。

表9. 各弁当の消費期限

消費期限	行商	コンビニ
18時まで	38	0
当日中	2	4
2日目	3	10
3日目	0	3

## ま と め

行商弁当、コンビニ弁当及び収去弁当合計200検体の細菌検査を行った。その結果、行商弁当の15.1%及び収去弁当の16.7%が衛生規範又は東京都の一斉収去検査成績に基づく措置基準に不適合であった。このうち、細菌数では行商弁当5検体（5.8%）、大腸菌では行商弁当2検体（2.3%）及び収去弁当1検体（4.2%）が衛生規範に不適合であった。行商弁当はコンビニ弁当に比べて衛生指標菌の検出率がいずれも高くなった。温度負荷試験においては、細菌数の不適合率は行商弁当及びコンビニ弁当のいずれも上昇したが、衛生指標菌の検出率は行商弁当ではすべて上昇したのに対して、コンビニ弁当では糞便系大腸菌群を除いて変化が認められなかった。

糞便系大腸菌群陽性の検体のうち大腸菌を検出したのは13.3%であった。大腸菌以外の大腸菌群を同定したところ75.7%が*Klebsiella pneumoniae*、10.7%が*Raoultella terigena*、6.8%が*Pantoea* spp., その他*Enterobacter cloacae*, *Cronobacter sakazakii*, *Raoultella ornithinolytica* が検出された。これらは食材や未加熱のそうざいに由来していた細菌である可能性が高いと考えられた。

黄色ブドウ球菌は行商弁当1件から、セレウス菌は行商弁当10件から検出された。また、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌O157はすべて不検出であった。

行商及び収去の弁当は、衛生規範及び東京都の一斉収去検査成績に基づく措置基準に適合しないものがあつたこと

から、弁当製造時の衛生状態については改善の余地があると考えられた。行商に関する規制の見直しや、保健所間の連携も視野に入れた適切な衛生指導の必要性が示唆された。

（本研究の一部は、都区市検討会の調査に基づいて実施した。）

## 文 献

- 1) 石川弘美, 小濱美代子, 福島浩一, 他: 埼玉県衛生研究所報, **39**, 141-145, 2005.
- 2) 川畑里咲, 柴野智之, 高木順二, 他: 食品衛生研究, **54**(5), 49-52, 2004.
- 3) 中央区保健所: 路上での弁当販売に関する監視指導を強化します,  
<http://www.city.chuo.lg.jp/kenko/hokenzyo/syokuhineisei/gyousyokyouka.html> (2014年8月25日現在, なお本URLは変更または抹消の可能性がある)
- 4) 港区みなと保健所生活衛生課: 平成25年度港区食品衛生監視指導の実施結果, 6-7, 2014, 港区みなと保健所, 東京.
- 5) 厚生労働省: 食品衛生検査指針 (微生物編), 38-41, 2004, 社団法人日本食品衛生協会, 東京.
- 6) 佐々木ひとえ, 菅原直子, 加藤浩之, 他: 宮城県保健環境センター年報, **25**, 115-116, 2007.
- 7) 浅尾 努: 食微誌, **30** (2), 83-88, 2013.

**Bacteriological Study on Boxed Lunches ‘Bento’ Sold in Tokyo**

Satomi UEHARA<sup>a</sup>, Rei KATOH<sup>a</sup>, Shigeru MATSUSHITA<sup>a</sup>, Makiko KOBAYASHI<sup>a</sup>, Yasunori SUZUKI<sup>a</sup>, Youko HIGUCHI<sup>a</sup>, Takashi CHIBA<sup>a</sup>, Yumi TAKAHASHI<sup>a</sup>, Kouhei YAMAMOTO<sup>a</sup>, Akihiko HIRAI<sup>a</sup>, Akiko NAKAMA<sup>b</sup>, Kenji SADAMASU<sup>a</sup> and Akemi KAI<sup>a</sup>

A bacteriological examination was carried out on boxed lunches ‘Bento’ sold in Tokyo to assess the hygienic qualities which was prepared. The Bento samples collected from peddlers, convenience stores, and on sports festivals were examined. Five samples from peddlers (5.8%) did not conform to the hygienic code in standard plate count, while two samples from peddlers (2.3%) and one sample on sports festival (4.2%) did not conform to the hygienic code in ‘E. coli’ contamination. The detection rate of coliforms was higher in Bento samples on sports festival and peddlers than on the convenience stores. After Bento samples were left four hours at 30°C, the standard plate count of the code of hygienic practices increased for both from the convenience store and peddler samples. While the detection rate of coliforms, fecal coliforms and ‘E. coli’ increased for the peddlers, those at the convenience stores did not increase except for fecal coliforms.

‘E. coli’ was detected from 13.3% of the fecal coliform-positive samples in Bento samples. *Staphylococcus aureus* was detected in one sample and *Bacillus cereus* was detected in ten samples. However, enterohemorrhagic *E. coli* O157 and *Salmonella* were not detected in any samples.

**Keywords:** boxed lunch, peddler, fecal coliform, the hygienic code

---

<sup>a</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

<sup>b</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was carried out