

## 持帰り弁当の細菌汚染状況について

宮 川 豊 美、千々和 富 子  
松 下 真実子、川 村 一 男

### I 緒 言

食生活の多様化と相まって、外食産業の伸展は近年特に目覚ましく、その一つに「炊きたての温かさ」を看板に、急速に店舗数の増加している“持帰り弁当”がある。

この弁当は、その名の通り店頭で注文を受けてから温かいご飯と副食を詰め合わせるもので、ホットフーズの持帰り弁当と言えるものである。従来の作り置き弁当のように冷たくなると温かいこと、また価格も手頃であることから、若者を中心に利用頻度も高いように見受けられる。

しかし、食品衛生の立場からみると、この弁当の特徴である「温かさ」に危険をはらむ問題が考えられる。すなわち、購入直後に喫食されるとは限らないこと。喫食までの温度管理が充分とは考えにくいこと。また、購入後再加熱等の処理なくそのまま喫食されることが多いことなどを考えると、その安全性が懸念される。

このようなことから私共は、その衛生状態を知る必要を感じ、ホットフーズの持帰り弁当のうち、同一容器内に多種の食品を詰合わせてある「幕の内弁当」を対象とし、細菌汚染状況の検索を行ったので、その概要を報告する。

### II 実験方法

市川市内で市販している3店舗での幕の内弁当を、毎回定時（午前8時半から9時）に購入し、その店の包装のまま実験室に持帰り室温に放置し、購入5時間後に検体を採取し、一般細菌数と大腸菌群検査を行った。なお、検体は幕の内弁当の構成食品ごとに一検体とした。従って検体数は、主食のご飯30、副食190（一弁当に5～7品詰合わせてあった）の計220である。

実験期間は、昭和59年3月から11月までである。

検査方法は、常法に従って検液を調製後、一般生菌数<sup>1)</sup>は標準寒天培地にて、大腸菌群は寒天平板培養法 (デスオキシコーレイト培地)<sup>2)</sup>で判定すると共に、BGLB培地<sup>3)</sup>にてガス発生の有無を検定した。使用培地は、いずれも日水製薬製品を用いた。

### III 実験結果

#### 1 幕の内弁当の細菌汚染状況

幕の内弁当の一般生菌数と大腸菌群の検査結果を表1に、また、細菌数の分布状況を表2に示した。

一般生菌数は、最小値0から最大値 $10^6$  (1g当り)の範囲で検出されたが、各食品の最大値に注目すると、幕の内弁当の19食品すべてから $10^2$ 以上の生菌数が検出された。特に、キャベツのせん切り (生)と加熱食品の鮭塩焼き及び厚焼き卵では、最大値 $10^4$ 以上検出された食品である。

表1 持帰り弁当 (幕の内弁当) の細菌汚染状況

食品名	検体数	生菌数 /g	大腸菌群 /g	大腸菌群陽性率 (%)	
加 熱 食 品	ごはん	30	0 ~ $1.6 \times 10^3$	0 ~ $2.0 \times 10$	26.6
	天ぷら (野菜)	20	$2.0 \times 10$ ~ $2.5 \times 10^3$	0 ~ $2.5 \times 10^3$	60.0
	コロッケ	20	0 ~ $4.1 \times 10^3$	0 ~ $1.4 \times 10^3$	50.0
	エビフライ	8	$1.0 \times 10^2$ ~ $4.0 \times 10^2$	0 ~ $2.0 \times 10$	50.0
	チキンカツ	6	$1.1 \times 10^2$ ~ $1.0 \times 10^3$	0 ~ $3.9 \times 10^2$	33.3
	鶏から揚げ	2	$1.3 \times 10^2$ ~ $7.3 \times 10^2$	0 ~ $7.7 \times 10^2$	50.0
	春巻き	2	$1.9 \times 10^2$ ~ $2.0 \times 10^3$	0	0
	筑前煮	12	$3.2 \times 10^2$ ~ $5.9 \times 10^3$	0 ~ $3.1 \times 10^2$	83.3
	がんもどき煮物	12	$3.0 \times 10^2$ ~ $5.3 \times 10^3$	0 ~ $1.5 \times 10^3$	50.0
	切り干し大根煮物	4	$2.9 \times 10^2$ ~ $5.9 \times 10^2$	$9.0 \times 10$ ~ $6.0 \times 10^2$	100.0
昆布佃煮	12	$2.0 \times 10$ ~ $7.5 \times 10^2$	0	0	
品	鮭塩焼き	16	0 ~ $8.9 \times 10^4$	0 ~ $8.7 \times 10^2$	50.0
	厚焼き卵	10	$3.1 \times 10^2$ ~ $7.7 \times 10^4$	$1.7 \times 10^2$ ~ $5.4 \times 10^3$	100.0
	ウインナーソーテー	18	0 ~ $9.1 \times 10^2$	0 ~ $4.4 \times 10^2$	44.4
	ハンバーグ	2	$4.0 \times 10$ ~ $2.5 \times 10^2$	0 ~ $2.2 \times 10$	50.0
非 加 熱 食 品	ごまめ	2	$4.2 \times 10^2$ ~ $2.0 \times 10^3$	$4.0 \times 10$ ~ $9.1 \times 10$	100.0
	キャベツのせん切り	18	$9.5 \times 10^3$ ~ $2.0 \times 10^6$	$7.7 \times 10^2$ ~ $7.2 \times 10^4$	100.0
	桜漬け	18	$2.4 \times 10^2$ ~ $8.6 \times 10^2$	0 ~ $4.6 \times 10^2$	44.4
かまぼこ (生)	8	$9.8 \times 10^2$ ~ $3.7 \times 10^3$	0 ~ $9.8 \times 10^3$	75.0	

表2 幕の内弁当の細菌数分布状況

	生 菌 数		大 腸 菌 群	
	加 熱 食 品	非加熱食品	加 熱 食 品	非加熱食品
<10	10		90	12
10 ~10 <sup>2</sup>	16		24	
10 <sup>2</sup> ~10 <sup>3</sup>	109	20	46	14
10 <sup>3</sup> ~10 <sup>4</sup>	37	10	16	10
10 <sup>4</sup> ~10 <sup>5</sup>	4	6		8
10 <sup>5</sup> ~10 <sup>6</sup>		2		
10 <sup>6</sup> <		6		
合 計	220		220	

また、大腸菌群は、19食品中2食品（春巻き、昆布の佃煮）からは検出されなかったが、他の食品からは最大値で10~10<sup>4</sup>（1g当り）検出された。そしてこれらの大腸菌群陽性率は26.6~100%であり、大腸菌群が100%検出された食品は、キャベツのせん切り、厚焼き卵、切干し大根の煮物、ごまめの四者であった。

一般生菌数の分布状況は、加熱食品については176検体中10<sup>2</sup>/g以下が26件(14.8%)に、10<sup>2</sup>~10<sup>5</sup>が150件（85.2%）であったが、非加熱食品は44検体中10<sup>2</sup>以下はなく、10<sup>2</sup>~10<sup>5</sup>が36件（81.8%）、10<sup>5</sup>以上が8件（18.2%）の分布状態であった。

また、大腸菌群は、加熱食品の51.1%(90件)、非加熱食品では27.3%(12件)が陰性であった。10<sup>2</sup>以上検出された食品は、加熱食品48.9%（86件）、非加熱食品72.7%（32件）であった。

## 2 季節別細菌汚染状況

幕の内弁当の季節別（春~秋期）細菌検出状況を表3に示した。

一般生菌数は、加熱食品の春期10<sup>3</sup>に対し夏並びに秋期では10<sup>4</sup>、非加熱食品では春期10<sup>4</sup>に比し夏並びに秋期では10<sup>6</sup>であり、季節による差がみられ、当然のことながら環境温湿度の高い時期に、件数、細菌数共に多くなる結果がみられた。

大腸菌群については、加熱食品では春夏秋期とも10<sup>3</sup>であったが、非加熱食品は春期10<sup>3</sup>に対し、夏、秋期では10<sup>4</sup>の検出状況であった。また、大腸菌群陽性率は、加熱食品の春並びに秋期では43%に対し夏期では64%、非加熱食品の場合は、春期57%に比し秋期では67%、夏期に78%と大腸菌群についても季節差が認められ、環境温湿度の高い時に増加する現象をみる事が出来る。

表3 季節別細菌汚染状況

		検体数	生菌数/g	大腸菌群/g	大腸菌群陽性率(%)
春 期	加熱食品	78	0 ~ $5.9 \times 10^3$	0 ~ $2.7 \times 10^3$	43.5
	非 //	14	$2.4 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^4$	0 ~ $7.2 \times 10^3$	57.1
夏 期	加熱食品	56	$2.0 \times 10 \sim 7.7 \times 10^4$	0 ~ $5.4 \times 10^3$	64.2
	非 //	18	$4.9 \times 10^2 \sim 1.8 \times 10^6$	0 ~ $7.2 \times 10^4$	77.7
秋 期	加熱食品	42	0 ~ $8.9 \times 10^4$	0 ~ $2.5 \times 10^3$	42.8
	非 //	12	$7.4 \times 10^2 \sim 2.0 \times 10^6$	0 ~ $6.9 \times 10^4$	66.6

従って、幕の内弁当の細菌汚染は、春期より夏・秋期において、特に夏期に汚染が著るしい結果であった。

### 3 食品群別の細菌汚染状況

幕の内弁当の構成食品を、食品群別に分類した結果を表4に示した。

表4 食品群別細菌汚染状況

		検体数	生菌数		大腸菌群	
			/g	検出率(%)	/g	陽性率(%)
加熱食品	穀類	30	$1.6 \times 10^3$	86.6	$2.0 \times 10$	26.6
	肉類及加工品	48	$4.1 \times 10^3$	95.8	$1.4 \times 10^3$	45.8
	魚介類及加工品	26	$8.9 \times 10^4$	92.3	$2.0 \times 10$	53.8
	卵類	10	$7.7 \times 10^4$	100.0	$5.4 \times 10^3$	100.0
	野菜・豆類	50	$5.9 \times 10^3$	100.0	$2.5 \times 10^3$	64.0
	藻類	12	$7.5 \times 10^2$	100.0	0	0
非加熱食品	魚介加工品	8	$3.7 \times 10^3$	100.0	$9.8 \times 10^3$	75.0
	野菜類	36	$2.0 \times 10^6$	100.0	$7.2 \times 10^4$	72.2

幕の内弁当の構成食品220件中80% (176件) は加熱食品であったが、この中で最も細菌汚染の多い結果を示したのは卵類であった。すなわち、生菌数 $10^4$ 、大腸菌群 $10^3$ であり、生菌数検出率並びに大腸菌群陽性率は、いずれも100%であった。次いで汚染の多くみられた食品群は、野菜・豆類であり、生菌数検出率は100% (最大値 $10^3$ )、大腸菌群陽性率64% ( $10^3$ )であった。魚介類及びその加工品、肉類及びその加工品も生菌数検出率90%以上、大腸菌群陽性率50%程度を検出した汚染率の高い食品群である。

非加熱食品は、幕の内弁当構成食品中20% (44件) を占めており、その内訳は野菜類36件、

魚介加工品 8 件であった。生菌数検出率はこれら 2 種の食品群共に 100% を示し、特に野菜類の生菌数は、最大値  $10^6$  を検出した。これは加熱、非加熱の 8 食品群中最大の生菌数を示した。また、これら非加熱食品群の大腸菌群陽性率も 70~75% と高率であり、中でも野菜類の大腸菌群  $10^4$  が目立った。従って非加熱食品の細菌汚染は、加熱食品の同食品群に比し、細菌汚染率は高い結果であった。

以上の結果から、細菌汚染の高い食品群は、非加熱食品のすべてと、加熱食品の卵類並びに野菜・豆類と言える。

#### 4 調理方法別細菌汚染状況

加熱食品をその調理方法別に集計したのが表 5 である。

表 5 調理方法別細菌汚染状況

		検体数	生 菌 数		大 腸 菌 群	
			/ g	検出率 (%)	/ g	陽性率 (%)
加 熱 食 品	炊 飯	30	$1.6 \times 10^3$	86.6	$2.0 \times 10$	26.6
	揚 げ も の	58	$4.1 \times 10^3$	96.5	$2.5 \times 10^3$	50.0
	煮 も の	40	$5.9 \times 10^3$	100.0	$1.5 \times 10^3$	50.0
	焼 き も の	26	$8.9 \times 10^4$	92.3	$5.4 \times 10^3$	69.2
	炒 め も の	22	$2.0 \times 10^3$	90.9	$4.4 \times 10^2$	50.0
非 加 熱 食 品		44	$2.0 \times 10^6$	100.0	$7.2 \times 10^4$	72.7
合 計		220		95.4		53.6

幕の内弁当の副食として詰められている食品中最も多かったのは、揚げ物の 58 件 (30%) であった。次いで、非加熱食品及び煮物であり約 20% を占めていた。焼き物、炒め物は 10% 程度の用いられ方であった。

細菌汚染状況は、主食のご飯よりも副食に汚染の多いことが目立った。すなわち、生菌数検出率は、副食は調理方法のいかんによらず 90% 以上 (最大値  $10^3 \sim 10^6$ ) であった。中でも煮物と非加熱食品は 100%、揚げ物 97% の検出状況であった。大腸菌群陽性率も 50~73% であり、非加熱食品と焼き物は 70% 台 ( $10^3 \sim 10^4$ )、他の調理方法 (揚げ物、煮物、炒め物) のものは、50% の大腸菌群陽性率であった。

副食の調理方法に比して主食の炒飯は、生菌数検出率 87% ( $10^3$ )、大腸菌群陽性率 27% (10) であった。

## 5 店舗別細菌汚染状況

幕の内弁当を購入した市川市内の3店舗の規模、作業員数及び営業時間は同程度であるが、立地条件の影響か、客の出入が異なるように観察されたので店舗別に汚染状況をみたのが、表6である。

表6 店舗別細菌汚染状況

		検体数	生菌数	大腸菌群	大腸菌群陽性率(%)
A 店	加熱食品	64	$5.9 \times 10^3$	$4.5 \times 10^2$	28.1
	非 //	12	$3.7 \times 10^3$	$1.8 \times 10^3$	50.0
B 店	加熱食品	60	$8.9 \times 10^4$	$5.4 \times 10^3$	70.0
	非 //	14	$1.8 \times 10^6$	$6.3 \times 10^4$	85.7
C 店	加熱食品	52	$2.5 \times 10^3$	$2.5 \times 10^3$	53.8
	非 //	18	$2.0 \times 10^6$	$7.2 \times 10^4$	66.6

3店舗中最も細菌汚染の少なかったのはA店であった。すなわち、一般生菌数は $10^3$ 、大腸菌群陽性率は、加熱食品28% ( $10^2$ )、非加熱食品50% ( $10^3$ ) であった。B・C店の生菌数は、加熱食品 $10^3 \sim 10^4$ 、非加熱食品 $10^6$ であり、大腸菌群陽性率は、加熱食品53~70% ( $10^3$ )、非加熱食品66~85% ( $10^4$ ) の検出状況であった。

B店の細菌汚染の多さが目立ったが、この店舗の立地状態をみると、交通量の多い交差点角に位置しているが、自動車を止めることが困難であるためか客の出入は少いように見受けられ、私共の調査が終了した今年早々に閉店した。また、A・C店は人の通行量、車両交通量共に多い道路に面しており、特にC店は私鉄駅に近いという状態であった。

以上の結果から、立地条件の悪い店舗は客の出入も少なく、また、製品の細菌汚染も高いと推測された。

## IV 考 察

ホットフーズの持帰り弁当の中で幕の内弁当に注目して、構成食品ごとの細菌汚染状況(一般生菌数及び大腸菌群)の調査を行ったが、その状態は前項に示した通り、甚だ悪い結果を示した。

現在ホットフーズの持帰り弁当についての国の衛生基準は、特に示されていない。従って、厚生省の「弁当及びそうざいの衛生規範<sup>4)</sup>」並びに東京都の食品関係事業報告<sup>5)</sup>結果と比較し

てみることにする。

衛生規範によると、加熱処理製品は、生菌数10万/g以下、大腸菌・黄色ブドウ球菌陰性のこと。未加熱処理のものは、生菌数100万/g以下であることとなっている。また、東京都で不良と判定している弁当類は、一般生菌数100万/g以上、大腸菌群1000/g以上、大腸菌・黄色ブドウ球菌・サルモネラ陽性のものとなっている。

私共の調査結果では、一般生菌数が加熱食品で $10^5$ 以上検出された食品はみられなかったが、非加熱食品である“キャベツのせん切り”からは $10^6$ の生菌数が検出された。また、大腸菌群が $10^3$ 以上検出された食品としては、揚げ物の天ぷら、コロッケ、がんもどきの煮物、厚焼き卵並びにキャベツのせん切り、かまぼこ（生）などがあげられる。従って両基準から判定すると、ホットフーズの持帰り幕の内弁当の衛生状態は決して良いとは言えない。弁当に詰め合わせてある非加熱食品は勿論のこと、加熱された食品においても安全とは認め難い。

厚生省の弁当及びそうざいの衛生規範<sup>4)</sup>によれば、加熱処理したものは、直ちに放冷すること。弁当の主食と副食を同一容器に入れる場合は、主食も放冷後盛りつけること、となっていることからみても、一見安全のように思われ易いホットフーズ弁当の“温かさ”は、微生物増殖の点から注意が必要な弁当である。

幕の内弁当の細菌汚染のうち、特に大腸菌群汚染が高かったことは注目すべき事である。加熱食品の大腸菌群陽性率48.8%、非加熱食品72.7%であり、幕の内弁当としては、53.6%の大腸菌群陽性率であった。

弁当類の大腸菌群汚染の多いことは、高野ら<sup>9)</sup>、上岡<sup>7)</sup>も指摘しているが、弁当の大腸菌群汚染の原因として考えられることは、調理作業員の手指の汚染である。私共は先年、持帰り寿司の細菌汚染状況とその汚染原因について調べ、寿司の直接の汚染源は調理人の手指であること、また、消毒液の過信による汚染であることをも見出した<sup>8)</sup>。笹野ら<sup>9)</sup>、高橋<sup>10)</sup>も、作業員の手指の大腸菌群汚染を報告していることから、幕の内弁当の大腸菌群汚染も、調理作業員の手指の汚れが製品や調理器具を二次汚染させると考えられる。調理作業にパートタイマーの人達が多く従事していることも、衛生意識の低さや責任感の欠除等の原因としてあげられる。

次に、食品群別に細菌汚染をみると、卵類の汚染が最も高い結果であった。笹野ら<sup>9)</sup>も、卵加工品が大腸菌群陽性率並びに黄色ブドウ球菌検出の高かった品目であることを報告している。故にその原因は、手指汚染からの食品への汚染の移行であることが指摘出来よう。

調理方法別細菌汚染結果として、加熱食品より非加熱食品の汚染が高いのは頷けるが、その中で“桜漬け”の汚染が少なかったことに注目したい。これは、大根を酢漬けにし梅干し

の紫蘇で色付けした食品であるので、細菌汚染の少なかった原因は、酢によって細菌の発育が抑制されたためと考えたい。フレンチドレッシングなど酢の割合が多いサラダは、マヨネーズのサラダに比して細菌数検出率が少ないとの報告<sup>11)</sup>もみられる。

加熱食品 (副食) の調理方法別検査結果報告も数編<sup>10,12)</sup>みられるが、調理方法による差ははっきりせず、若干煮物、焼物、炒め物の汚染比率が高いとしている。私共の検査結果でも、副食類の調理方法別汚染率の差は明確ではなかった。これは、幕の内弁当構成食品中の一つでも汚染されたものが詰め合わされれば、調理方法に関係なく、弁当全体が汚染される結果であると考えられる。従って、副食を多く詰め合わせる程幕の内弁当の細菌汚染を増加させる一要因になると推察する。

季節別幕の内弁当の細菌汚染状況は、春・秋期に比し夏期の汚染が高かった。故に、特に夏期の調理場内の温度対策が重要であろう。また、消費者としては、弁当購入後喫食まで室温に保存する可能性が高いことから、喫食までの時間が安全性と関係あるものと思われる。

弁当及びそうざいの衛生規範<sup>4)</sup>では、「喫食までの時間は、4時間以内の場合には食中毒発生の可能性がほとんどない」と示しているが、判谷<sup>13)</sup>らのホットフーズ弁当副食の室温保存試験によれば、生菌数は弁当製造後2～4時間後の増加が著るしいこと、また、製造直後約55°Cのホットフーズ弁当は、3～4時間で室温とほぼ同温度になることを報告している。私共の調査結果でも、夏期製造5時間後の幕の内弁当における一般生菌数 $10^6$ 、大腸菌群陽性率78%から推測すると、ホットフーズ弁当は、調製後2時間以内の喫食が安全であるものと考えられる。

調査した3店舗に細菌汚染の差が認められたが、各店舗共、小規模で営業時間の長いことは共通して観察された。細菌汚染の差は、立地条件、客の出入と無関係とは思われないが、最も重要なことは、調理作業員の手指の衛生であると考えられる。従って、経営者は調理作業員に対して衛生教育を徹底し、食品衛生上安全な食品の調製を常に心がけて欲しいものである。

## V 結 語

ホットフーズの持帰り弁当のうちから幕の内弁当に注目し、市川市内の3店舗から購入した30個の幕の内弁当、合計220検体について、購入5時間後に、一般生菌数及び大腸菌群検査を行ったところ、次の結論を得た。

1 幕の内弁当の細菌汚染状況は、最大値で一般生菌数 $10^6$ 、大腸菌群 $10^4$ が検出された。また、生菌数検出率は95.4%、大腸菌群陽性率は53.6%であり、衛生状態は決して良いとは言えない。

2 構成食品中細菌汚染の多かったものは、加熱食品では厚焼き卵、鮭の塩焼き、天ぷら、



コロケ、がんもどき煮物であり、非加熱食品では、キャベツのせん切り、かまぼこであった。

3 細菌汚染で、特に大腸菌群汚染の高いことが注目された。これは、調理作業員の手指の汚染が原因であると指摘出来る。

4 ホットフーズ弁当の特徴である「温かさ」による細菌増殖を考えると、消費者は弁当購入後2時間以内に喫食することが望ましい。

5 調理作業員に対して、衛生教育を徹底させることが必要である。

なお本実験の要旨は、第38回日本家政学会年次大会（昭和60年6月）において発表した。

#### 引用文献

- 1) 厚生省環境衛生局、食品衛生検査指針 I、日本食品衛生協会、1973、103
- 2) 日本薬学会編、衛生試験法注解、金原出版、1973、37
- 3) 市場衛生検査の手引、東京都市場衛生検査所、1973、6
- 4) 厚生省食品衛生監視研究会、弁当・そうざいの衛生、中央法規出版、1980、64、68
- 5) 昭和59年度版、食品衛生関係事業報告、東京都衛生局、1985、140
- 6) 高野修他、食品衛生研究、32、47（1982）
- 7) 上岡英和、食品衛生研究、32、955（1982）
- 8) 宮川豊美他、家政学雑誌、投稿中
- 9) 笹野哲雄他、食品衛生研究、29、110（1979）
- 10) 高橋泰二、食品衛生研究、29、451（1979）
- 11) 宮沢文雄他、調理と衛生、三共出版、1977、65
- 12) 柴田春彦、食品と科学、26、73（1984）
- 13) 判谷真自他、食品衛生研究、34、187（1984）

宮川 豊美（本学助教授）

千々和富子（本学助手補）

松下真実子（本学助手）

川村 一男（本学教授）