

食品の安全性確保に関する調査研究 －弁当の細菌汚染状況実態調査－

食 品 分 析 課

屋比久善昭、桑 江 義 之、黒 島 美 幸
神 里 興 輝、福 村 圭 介

I はじめに

近年、食品加工技術の進歩や外食産業の発展と共に多種多様な加工食品が販売されている。とりわけ弁当は昼食等によく利用されている。本調査は普段食している弁当の衛生状態について実態調査を行ったので報告する。

II 調査時期及び方法

1. 調査時期

平成 6 年 3 月

2. 調査対象施設及び検体数

スーパー等	10施設	22検体
路上販売等	7施設	15検体

3. 調査及び検査項目

① 表示等の状況調査

② 細菌検査

細菌数、大腸菌群数、黄色ブドウ球菌

③ E. coli の同定における IMViC 試験法

と特定酵素基質培地法（以下「酵素法」という。）との比較検討

4. 検査試料の調製

昼頃に購入した弁当の半分を均一にして 1 回目の検査試料とし、残り半分を検査室室温に 4 時間放置後均一にして 2 回目の検査試料とした。

5. 検査方法

食品衛生検査指針に準じた。

細菌数：標準寒天平板培養法

大腸菌群数：デソキシコーレイト培地法

黄色ブドウ球菌：卵黄加マンニット培地法

E. coli の同定：IMViC 試験法

酵素法（4－メチルウンベ
リフェリル β －D－グル
クロニド MUG法）

III 調査結果

1. 弁当販売施設の状況

今回、スーパー等の店舗内で販売される 10 施設 22 検体と路上販売等の屋外で販売される 7 施設 15 検体について実施した。

販売施設の状況を表 1 に示した。スーパー等では保冷して陳列されている施設と室温で陳列されている施設があった。保冷している施設が 3 店舗、室温で置かれている施設が 6

表 1 弁当販売施設の状況

販売形態 調 査	ス ー パ ー 等		路上販売	計
	保冷 (店/検)	室温 (店/検)	屋外 (店/検)	
第 1 回調査	3 / 5	3 / 7	0 / 0	6 / 12
第 2 回調査	1 / 2	2 / 4	1 / 2	4 / 8
第 3 回調査	0 / 0	2 / 4	2 / 4	4 / 8
第 4 回調査	0 / 0	0 / 0	4 / 9	4 / 9
計	4 / 7	7 / 15	7 / 15	18 / 37

店舗、保冷と室温の両方で置かれている施設が1店舗であり、室温で置かれている施設が多かった。

2. 表示等の状況

表示等については、「弁当そうざいの衛生規範について」（昭和54年6月25日環食第161号）で、①名称、②製造又は加工年月日（なお弁当にあっては調製時間まで記載すること。）、③製造所所在地又は加工所所在地、④製造者又は加工者の氏名、⑤食品添加物、などの条件を充たす表示を行うことになっているが、今回はその中でも特に重要と思われる製造年月日及び調製時間について調べてみた。

結果を表2と表3に示した。日付及び時間が記載されているものが37検体中21検体、日付のみの記載が9検体、表示の無いものが7検体で、日付のみや表示の無い、いわゆる表示が適切でないのは16検体43.2%と半数近くあった。

また、これをスーパー等と路上販売等の施設別に見ると、いずれも表示の適切でない施設が半数近くあり、表示等が徹底されていないことがわかった。

表2 表示等の状況

表 示	日付及び時間	日付のみ	表示なし
検体数	21	9	7
37	(56.8)	(24.3)	(18.9)

() 内は%

表3 販売施設別表示状況

表 示 販売形態	日付及び時間	日付のみ	表示なし
スーパー等	13 (59.1)	9 (40.9)	0 (0.0)
路上販売	8 (53.3)	0 (0.0)	7 (46.7)

() 内は%

3. 細菌の検出状況

細菌数の検出状況は表4と図1のとおりである。弁当そうざいの衛生規範では、卵焼、フライ等の加熱処理したものは細菌数が検体1gにつき100,000以下であることとなっているが、今回の調査ではその基準を越えるものが1回目の検査で37.8%もあった。室温に4時間放置後（2回目）の検査では54.0%と半数以上となった。

表4 細菌数の検出状況

細菌数/g 検 査	<300	$\leq 10^3$	$\leq 10^4$	$\leq 10^5$	$\leq 10^6$	$\leq 10^7$	$> 10^7$
1 回目	6 (16.2)	4 (10.8)	7 (18.9)	6 (16.2)	12 (32.4)	2 (5.4)	0 (0.0)
2 回目 (4 時間後)	3 (8.1)	2 (5.4)	7 (18.9)	5 (13.5)	9 (24.3)	10 (27.0)	1 (2.7)

() 内は%

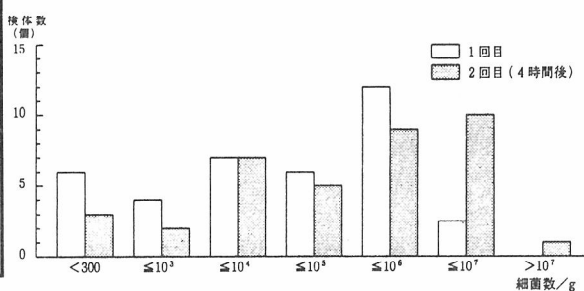


図1 細菌数分布図

表5 大腸菌群の検出状況

大腸菌群数/g 検 査	<10	$\leq 10^2$	$\leq 10^3$	$\leq 10^4$	$\leq 10^5$	$> 10^5$
1 回目	14 (37.8)	3 (8.1)	3 (8.1)	15 (40.5)	2 (5.4)	0 (0.0)
2 回目 (4 時間後)	6 (16.2)	7 (18.9)	4 (10.8)	9 (24.3)	10 (27.0)	1 (2.7)

() 内は%

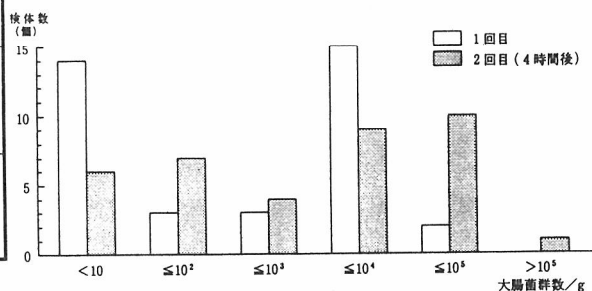


図2 大腸菌群数分布図

大腸菌群の検出状況を表5と図2に示した。大腸菌群は長野県の無加熱摂取食品の指導基準と比較してみた。指導基準では1g中 10^4 を越える場合は不適正とするとなっているが、1回目の検査では5.4%だったものが4時間放置後(2回目)の検査では29.7%と5倍以上まで増加した。

食中毒菌である黄色ブドウ球菌については今回の調査では検出されなかった。

4. 販売形態別による細菌の検出状況

保冷、室温、屋外などの販売形態別による細菌の検出状況を図3と図4に示した。保冷、室温、屋外ともに細菌数は $300/g$ 以下から $10^6/g$ オーダーと検体間のバラツキが大きく、販売形態別による有意な差は見られなかったが、平均値を見ると屋外で少し高い傾向が見られた。また、大腸菌群数においても同様の傾向が見られた。

5. 室温放置(4時間)による菌数の変化

1回目の検査終了後、室温で約4時間放置した場合、菌数がどの程度変化するかをそれぞれのオーダーの検体を用いて図5と図6に示した。細菌数はどの検体でも4時間後には

細菌数
(log/g)

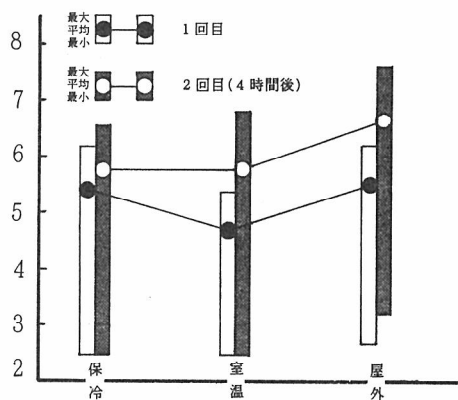


図3 細菌数

大腸菌群数
(log/g)

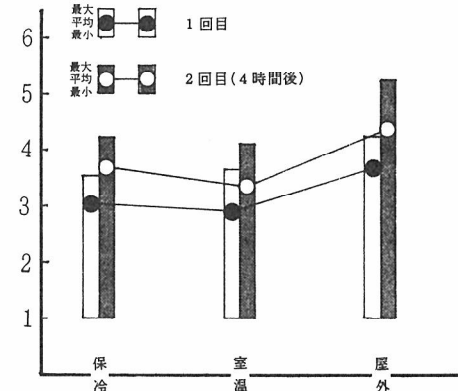


図4 大腸菌群数

概ね10倍程度まで菌数が増えた。大腸菌群数においても同様な傾向が見られた。

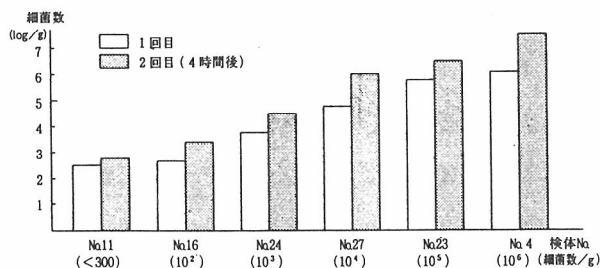


図5 細菌数

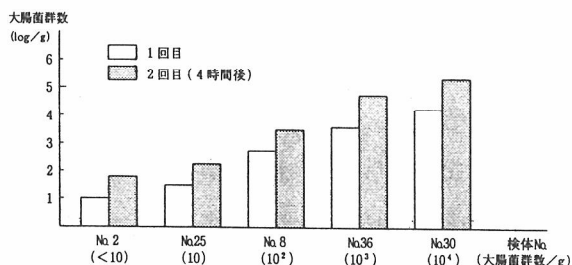


図6 大腸菌群数

6. E.coli 同定におけるIMViC 試験法と酵素法 (MUG法) との比較

今回の実態調査において大腸菌群が検出したものについてはE.coliの同定を行った。その際、従来から行っている IMViC 試験法と水道法で公定法として今回取り入れられた酵素法との比較を数例実施した。

酵素法とは、大腸菌群や E.coli が産生する特異的な酵素を合成発色基質あるいは蛍光基質に作用させて加水分解生成物の発色あるいは蛍光によって判定する方法である。

E.coli は大腸菌群の中で44℃で発育し、乳糖を分解してガスを産生する。さらにインドール産生能 (I)、メチルレッド反応 (M)、

Voges-Proskauer 反応 (Vi)、及びクエン酸利用能 (C) の4つの性状による IMViC 試験のパターンが「++--」または「-+-」のものが E.coli である。比較の結果を表6に示した。A、B、C及びDの大腸菌群はいずれも IMViC試験のパターンが E.coli と同様なパターンを示しているが、酵素法の結果を見るとA及びBでは陰性、C及びDでは陽性を示した。その後44℃での発育を確認したところA及びBでは発育が見られず E.coli でないことがわかった。C及びDでは発育が見られ E.coli であることが確認できた。

IV まとめ

- 表示等については半数近くの検体で不適正であった。消費者にとって最も重要な選択の目安となる事項であり、改善が望まれる。
- 食中毒菌のひとつである黄色ブドウ球菌は今回の調査では検出されなかったが、細菌数や大腸菌群数の結果から非衛生的に取り扱われたと思われる製品が多かった。
- 今回の調査における汚染状況については、販売形態等での有意な差は無く、製造時の

表6 E.coli 同定における IMViC 試験法と酵素法との比較

試験菌 性状試験	A	B	C	D	E.coli
インドール産生	—	+	—	+	+or—
メチルレッド反応	+	+	+	+	+
V P 反 応	—	—	—	—	—
クエン酸塩利用	—	—	—	—	—
酵 素 法	陰 性	陰 性	陽 性	陽 性	陽 性
44℃で発育	—	—	+	+	+

取り扱いに問題があることが示唆される。

○室温に4時間程度放置後の細菌数は、約10倍の増加がみられた。

○本年度の調査では、弁当の細菌汚染実態調査という事で、弁当の構成食品を全て均一化し検査に供した。本調査の結果、衛生規範の基準に適合しない検体が半数近くもあり、弁当のような複合調理食品では構成食品ごとの検

査を実施することも今後の課題と思われる。

○IMViC試験法と酵素法との比較の結果から食品分野への応用が可能であると考えられる。従来行ってきたIMViC試験法では72時間必要とし、検査から結果が出るまでに1週間必要であったが、酵素法（MUG法）だとかかなりの時間が短縮できると考えられる。

参 考

弁当及びそうざいの衛生規範について

昭和54年6月25日
環 食 第161号

製 品

(1) 製品は、次の①及び②に適合するものを使用及び製造するようにすることが望ましい。

① 製品のうち、卵焼、フライ等の加熱処理したものは、次の事項に適合すること。

ア 細菌数（生菌数）は、検体1gにつき100,000以下であること。

イ 冷凍食品の規格基準で定められたE.coliの試験法により、大腸菌は陰性であること。

ウ 黄色ブドウ球菌は陰性であること。

② 製品のうち、サラダ、生野菜等の未加熱処理のものは、検体1gにつき細菌数（生菌数）が1,000,000以下であること。

表示等

(1) 容器包装に入れられた弁当及びそうざいの表示は、次のような条件を満たすこと。

① 名 称

② 製造又は加工年月日

なお、弁当にあっては調製時間まで記載すること。

③ 製造所所在地又は加工所所在地

④ 製造者又は加工者の氏名

⑤ 食品添加物