

# 市販おにぎりの細菌汚染および保存による細菌の挙動

民谷万里子\*・左官愛野・西島基弘

食生活科学科 食品衛生学研究室、\*戸板女子短期大学

## Microbial contamination of commercial rice ball by marine foods

Mariko TAMIYA, Aya SAKAN, Motohiro NISHIJIMA

Department of Food and Human Science \* TOITA WOMEN'S JUNIOR COLLEGE

Recently rice balls with various stuffing are seen sold in many places like convenience stores and delicatessen. We surveyed bacterial contamination in them mainly mixed with marine food. Research was made on bacterial action after purchase to expiry date, and also on how they react to an added *Escherichia coli*, in particular when the preserving condition is worse. The level of general bacteria, coliforms and *Staphylococcus aureus* in rice balls are kept at  $10^5$ CFU/g, but some expired rice balls indicate over  $10^7$ CFU/g. Also, some rice balls showed increased bacteria over  $10^7$ CFU/g, when *E.coli* is added and it is left at room temperature. Therefore, rice ball products need to be eaten soon after purchase and there is need to be cautious about the temperature of its preservation.

**Key words :** rice ball おにぎり, general bacteria 一般細菌, coliforms 大腸菌群, *Staphylococcus aureus* 黄色ブドウ球菌, marine foods 海産物

### 1. 緒言

近年、コンビニエンスストア（以下コンビニ）や、デパート等の惣菜店で手軽に調理済み食品が購入できるようになり、それに伴い食品の種類も数多く売られるようになった。

コンビニの商品の一つに、おにぎりがある。以前は家庭で作られていたおにぎりが、近年ではコンビニで買う事が日常的になり、具も生のいくらやます寿し、焼き肉など様々な種類が見受けられるようになった。また、こだわりのあるおにぎりを提供するおにぎり屋も増え、デパート地下の惣菜店だけでなく駅構内にもおにぎり屋が見られるようになった。

そこで、コンビニおにぎり及び惣菜店で販売されている、海産物を主とする混ぜおにぎりの細菌汚染状況を調査した。また、おにぎりを午前中に購入し、その日の昼食で食べるだけでなく、旅行先へ持って行くことや、食べきれずに保存しておくこともある。生の具種や長時間の保存を考慮し、市販のおにぎりを、30℃で保存した細菌汚染状況も報告されている<sup>1)</sup>。そこで、

消費期限内のものと、消費期限過ぎまで保存したもので、細菌がどのように増加するかを検討した。これら海産物入り混ぜおにぎりの汚染状況を知るために、一般細菌、大腸菌群、黄色ブドウ球菌の検査を行なった。

また、コンビニのおにぎりには保存料として pH 調整剤やポリリン、グリシン、酒精など保存効果を持つものを使用しているものもあることから、その効果を知るため、市販おにぎりに *E.coli* 摂取し、保存することにより静菌効果が得られているかの調査を行った。

### 2. 実験方法

#### 1) 供試菌株

*Escherichia coli*（東京都健康安全研究センターより分与されたもの）以下 *E.coli*

#### 2) 培地

標準寒天培地 (Standard Method Agar) 日本製薬 (株) 製 (以下 SA 培地)

デゾキシコレート培地 (Desoxycholate Agar)

(日本製薬(株)製) (以下 Deso 培地)

卵黄加マンニット食塩培地 (Mannitol Salt Agar) (栄研化学(株)製) (以下 MSEY 培地)

### 3) 試料

(1) コンビニで購入したおにぎりを表 1 に、惣菜店のおにぎりを表 2 に示した。コンビニおよび惣菜店で、主に海産物が入っている混ぜおにぎりを購入した。購入直後のものとこれらを室温で消費期限がすぎるまで保存したものについて、東京都の指導要領をもとに一般細菌、大腸菌群、黄色ブドウ球菌の微生物汚染状況調査を行った。なお、放置温度は約 23℃とした。

(2) 保存状況による菌の挙動を調査した。S 社のわかめおにぎりについて、大腸菌を接種し合計 15 検体で行った。

表 1 コンビニで購入したおにぎり

試料	購入店舗	商品名称
A	L コンビニ店	胡麻まぶし鮭おにぎり
B	L コンビニ店	梅じゃこ御飯
C	N コンビニ店	わかめご飯
D	N コンビニ店	ひじき
E	S コンビニ店	ツナマヨネーズ
F	S コンビニ店	しそしらす

表 2 惣菜店で購入したおにぎり

試料	購入店舗	商品名称
G	O 惣菜店	母むすびひじき
H	O 惣菜店	しその実茎わかめ
I	H 惣菜店	わかめおにぎり
J	H 惣菜店	わかめおにぎり
K	J 惣菜店	うにみそおにぎり
L	S 惣菜店	鮭ワカメおにぎり

### (3) 検査方法

検体は、おにぎりの具が汚染されていたものか、おにぎりを結んだ手、機械あるいはその後の汚染であるかを推察するため、各検体の中側部分と外側の包装紙に触れている部分からそれぞれ 10g ずつ試料を採取した。検体 10g に滅菌生理食塩水を 90ml 加

えて 10 倍希釈にし、その後ストマッカーで 2 分間ホモジナイズしたものを検液とした。

生菌数の測定は、「衛生試験法・注解 2000」<sup>2)</sup> に準じ、一般細菌は SA 培地、黄色ブドウ球菌は MSEY 培地を用いて、37℃、48 時間好気培養後に 1g 中の菌数として求めた。

大腸菌群は「衛生試験法・注解 2000」<sup>2)</sup> に準じ、Deso 培地を用いて 37℃、20 時間培養後に 1g 中の菌数として求めた。

おにぎりについては、食品衛生法では基準値が定められていないため、東京都の指導要領と比較した。東京都の指導要領では一般細菌が  $10^5$  以下、大腸菌群が 103 以下、黄色ブドウ球菌は陰性と定められている。

### (4) *E.coli* を接種したコンビニにおにぎりの保存による菌の挙動

S 社で購入したわかめおにぎりを試料として、*E.coli* を接種し、約 20℃で保存し、菌の挙動を調査した。

### おにぎりの保存方法

検体は、① 接種せず (コントロール)、② *E.coli* を接種、③ *E.coli* を接種し、1 日室温 (23℃) で保存、④ おにぎりを室温に 1 日保存、⑤ 室温に 1 日保存したおにぎりに *E.coli* を接種、の 5 種類、各 3 検体ずつ合計 15 検体を用いた。

それぞれ 10g 採取して試料とし、滅菌生理食塩水を 90ml 加えて 10 倍希釈した後、ストマッカーで 2 分間ホモジナイズしたものを検液とした。

## 3. 結果及び考察

### 1) コンビニおにぎりの細菌汚染状況

コンビニおにぎりの細菌汚染状況を表 3 に示した。

#### (1) 購入直後のおにぎりの細菌汚染

一般細菌については、中心部分、外側部分各 18 検体全てから検出された。購入店舗ごとにみると、L コンビニ店で購入した試料 A (胡麻まぶし鮭おにぎり) は、中心部分で  $1.3 \times 10^2 \sim 1.9 \times 10^2$  CFU/g、外側部分で  $1.5 \times 10^2 \sim 3.0 \times 10^2$  CFU/g の範囲であり、中心部と外側部分で差はみられな

かった。試料 B (梅じゃこ御飯) は、中心部分で  $1.0 \times 10^2 \sim 2.2 \times 10^2 \text{CFU/g}$ 、外側部分で  $2.1 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^5 \text{CFU/g}$  の範囲であり、外側部分の方が菌数は多かったが、基準値以下であった。

N コンビニ店の試料 C (わかめご飯) の一般細菌数は、中心部分で  $5.4 \times 10^2 \sim 7.1 \times 10^3 \text{CFU/g}$ 、外側部分で  $4.8 \times 10^2 \sim 1.9 \times 10^3$  であった。試料 D (ひじき) は、中心部分は  $2.7 \times 10^5 \sim 5.2 \times 10^5 \text{CFU/g}$ 、外側は  $2.6 \times 10^5 \sim > 10^7 \text{CFU/g}$  と試料により差がみられ一般生菌数が多く、都の指導基準を上回っているものがあつた。これは具として用いたひじきに一般細菌数が多かったことが考えられる。

S コンビニ店の試料 E (ツナマヨネーズ) の一般細菌数は、中心部分で  $1.0 \times 10^2 \sim 6.0 \times 10^2 \text{CFU/g}$ 、外側部分で  $2.0 \times 10 \sim 8.0 \times 10^3 \text{CFU/g}$  の範囲であった。試料 F (しそしらす) は、中心部分で  $1.0 \times 10^2 \sim 1.3 \times 10^2 \text{CFU/g}$ 、外側部分で、 $8.0 \times 10 \sim 1.3 \times 10^2 \text{CFU/g}$  の範囲であった。ともに製品により大差はみられなかった。

なお、大腸菌群・黄色ブドウ球菌についてはいずれのおにぎりも中心部分、外側部分いずれも陰性であった。

これらのことから、いずれのコンビニのおにぎりも表 4 に示すとおり消費期限内のものは、17 検体は基準値以下、1 検体は基準値以上であり、具によって菌数も異なつた。

## (2) 消費期限過ぎまで保存した場合の一般細菌数および大腸菌群の挙動

一般細菌については、中心部分で 18 検体全て検出され、外側部分については 18 検体中 17 検体から一般細菌が検出された。L コンビニ店の胡麻まぶし塩おにぎり (A) は賞味期限 16 時間過ぎたものであるが一般細菌は減少し、梅じゃこご飯 (B) はほとんど変化しなかった。しかし、N コンビニ店のわかめご飯 (C)、ひじき (D)、S コンビニ店のツナマヨネーズ (E)、しそしらす (F) については、消費期限を過ぎたものについては大幅に増加し、表 5 に示すとおり、都の指導要領を上回るものもあつた。そのうち基準値以上の一般細菌が検出されたものは 11 検体で、最高値は試料 D、F の  $10^7 \text{CFU/g}$  以上となつた。

大腸菌群、黄色ブドウ球菌については、いずれも陰性であった。

## 2) 惣菜店のおにぎりの細菌汚染状況結果

惣菜店のおにぎりの細菌汚染状況を表 6 に示した。

### (1) 購入直後のおにぎり細菌汚染状況

一般細菌については、全 36 検体中 35 検体から検出された。

O 惣菜店の試料 G (母むすびひじき) の一般細菌数は中心部分で  $7.4 \times 10^4 \sim 2.7 \times 10^6 \text{CFU/g}$ 、外側部分の菌数は  $2.4 \times 10^5 \sim 3.9 \times 10^5 \text{CFU/g}$  の範囲であった。中心部分でやや高い値が得られたものがあつたことは、ひじきの汚染であることも考えられる。試料 H (しその実茎わかめ) の一般細菌数は中心部分で  $2.3 \times 10^5 \sim 9.1 \times 10^5 \text{CFU/g}$ 、外側部分の菌数は  $3.6 \times 10^5 \sim 4.3 \times 10^5 \text{CFU/g}$  の範囲であった。しその実茎わかめは、中心部と外側部分で大差がみられなかった。

H 惣菜店の試料 I、J (わかめおにぎり) の一般細菌数は中心部分で  $1.0 \times 10 \sim 1.0 \times 10^4 \text{CFU/g}$ 、外側部分の菌数は検出のないものが 2 検体、検出されたものが 4 検体であり  $2.0 \times 10 \sim 9.0 \times 10 \text{CFU/g}$  の範囲であった。

J 惣菜店の試料 K (うにみそおにぎり) の一般細菌数は中心部分で  $6.3 \times 10^2 \sim 9.5 \times 10^2 \text{CFU/g}$ 、外側部分で  $7.6 \times 10^2 \sim 1.1 \times 10^3 \text{CFU/g}$  の範囲であり中心部、外側共に菌数は少なくほぼ同程度であった。

また、S 惣菜店の試料 L (鮭ワカメおにぎり) の一般細菌数は中心部分で  $6.0 \times 10 \sim 1.4 \times 10^3 \text{CFU/g}$ 、外側部分で  $1.5 \times 10^2 \sim 3.8 \times 10^2 \text{CFU/g}$  の範囲であった。

大腸菌群については、購入直後の中心部分で菌が検出されたものは 18 検体中 7 検体、外側部分からは 18 検体中 8 検体から検出された。大腸菌群の検出の多かった試料 G では、 $1.0 \times 10 \sim 5.5 \times 10^2 \text{CFU/g}$  検出された。

また、試料 I、J は、 $1.0 \times 10 \sim 1.0 \times 10^2 \text{CFU/g}$ 、試料 K では、 $1.0 \times 10 \sim 2.0 \times 10 \text{CFU/g}$  の範囲で検出された。試料 L では、 $1.0 \times 10 \sim 8.0 \times 10 \text{CFU/g}$  の菌数が検出された。東京都の指導要領と比較すると、表 7 に示すとおり、18 検体中、中心部で 5 件、外側で 6 件が上回つた。

表3 コンビニおにぎりの細菌汚染状況

試料	一般細菌		大腸菌群		黄色ブドウ球菌		実験開始時間	消費期限※
	中心	外側	中心	外側	中心	外側		
A	$1.9 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$	-	-	-	-	6/23 AM10:00	6/23PM6:00
	$1.4 \times 10^2$	$1.8 \times 10^2$	-	-	-	-		
	$1.3 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	-	-	-	-		
	$3.0 \times 10$	$1.0 \times 10$	-	-	-	-		
	$1.0 \times 10$	-	-	-	-	-	6/24 AM10:00	
	$1.0 \times 10$	$3.0 \times 10$	-	-	-	-		
B	$1.5 \times 10^2$	$5.0 \times 10^4$	-	-	-	-	7/6 AM10:00	7/5 PM6:00
	$1.0 \times 10^2$	$2.1 \times 10^3$	-	-	-	-		
	$2.2 \times 10^2$	$2.0 \times 10^5$	-	-	-	-		
	$4.0 \times 10$	$4.0 \times 10^5$	-	-	-	-	7/7 AM10:00	
	$2.8 \times 10^4$	$4.4 \times 10^3$	-	-	-	-		
	$1.6 \times 10^4$	$5.6 \times 10^3$	-	-	-	-		
C	$1.0 \times 10^3$	$4.8 \times 10^2$	-	-	-	-	7/12 AM10:00	7/13 AM2:00
	$5.4 \times 10^2$	$1.9 \times 10^3$	-	-	-	-		
	$7.1 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	-	-	-	-		
	$1.7 \times 10^3$	$2.2 \times 10^5$	-	-	-	-	7/13 AM10:00	
	$9.2 \times 10^2$	$1.5 \times 10^4$	-	-	-	-		
	$9.0 \times 10^3$	$1.3 \times 10^4$	-	-	-	-		
D	$5.2 \times 10^5$	$2.8 \times 10^5$	-	-	-	-	8/1 AM10:00	8/2 AM2:00
	$4.5 \times 10^5$	$2.6 \times 10^5$	-	-	-	-		
	$2.7 \times 10^5$	$>10^7$	-	-	-	-		
	$3.0 \times 10^5$	$1.6 \times 10^6$	-	-	-	-	8/2 AM10:00	
	$2.8 \times 10^5$	$>10^7$	-	-	-	-		
	$4.0 \times 10^5$	$1.5 \times 10^6$	-	-	-	-		
E	$4.4 \times 10^2$	$2.0 \times 10$	-	-	-	-	7/12 AM10:00	7/12 PM9:00
	$6.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$	-	-	-	-		
	$1.0 \times 10^2$	$8.0 \times 10^3$	-	-	-	-		
	$1.1 \times 10^4$	$6.2 \times 10^5$	-	-	-	-	7/13 AM10:00	
	$1.3 \times 10^6$	$1.0 \times 10^6$	-	-	-	-		
	$1.4 \times 10^5$	$2.4 \times 10^5$	-	-	-	-		
F	$1.3 \times 10^2$	$1.3 \times 10^2$	-	-	-	-	8/22 AM10:00	8/22 PM9:00
	$1.2 \times 10^2$	$8.0 \times 10$	-	-	-	-		
	$1.0 \times 10^2$	$8.0 \times 10$	-	-	-	-		
	$>10^7$	$1.5 \times 10^6$	-	-	-	-	8/23 AM10:00	
	$2.4 \times 10^6$	$>10^7$	-	-	-	-		
	$>10^7$	$1.4 \times 10^6$	-	-	-	-		

表4 コンビニおにぎりの細菌汚染（購入直後）

部位	一般細菌			大腸菌群			黄色ブドウ球菌	
	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	陽性
中心	—	15	3	18	—	—	18	—
外側	—	14	4	18	—	—	18	—

(数字は検体数)

表5 コンビニおにぎりを期限過ぎまで保存したときの細菌の挙動

部位	一般細菌			大腸菌群			黄色ブドウ球菌	
	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	陽性
中心	—	10	8	18	—	—	18	—
外側	1	6	11	18	—	—	18	—

(数字は検体数)

表 6 惣菜店おにぎりの細菌汚染状況

試料	一般細菌		大腸菌群		黄色ブドウ球菌		実験開始時間	消費期限※
	中心	外側	中心	外側	中心	外側		
G	$2.7 \times 10^6$	$3.9 \times 10^5$	$5.0 \times 10$	$2.3 \times 10^2$	-	-	7/26	7/26 PM4:30
	$3.9 \times 10^5$	$2.4 \times 10^5$	$1.0 \times 10$	$1.3 \times 10^2$	-	-	AM10:00	
	$7.4 \times 10^4$	$3.5 \times 10^5$	$2.7 \times 10^2$	$5.5 \times 10^2$	-	-	-	
	$>10^7$	$>10^7$	$6.0 \times 10^5$	$2.8 \times 10^4$	-	-	-	
	$>10^7$	$>10^7$	-	$1.1 \times 10^5$	-	-	7/27	
	$>10^7$	$>10^7$	$5.3 \times 10^4$	-	-	-	AM10:00	
H	$9.1 \times 10^5$	$3.7 \times 10^5$	-	-	-	-	8/1	8/1 PM5:30
	$3.7 \times 10^5$	$4.3 \times 10^5$	-	-	-	-	AM10:00	
	$2.3 \times 10^5$	$3.6 \times 10^5$	-	-	-	-	-	
	$2.7 \times 10^7$	$2.2 \times 10^7$	-	-	-	-	8/2	
	$2.4 \times 10^7$	$3.0 \times 10^7$	-	-	-	-	AM10:00	
	$3.0 \times 10^7$	$3.2 \times 10^7$	-	-	-	-	-	
I	$4.0 \times 10$	$6.0 \times 10$	$1.0 \times 10^2$	-	-	-	9/26	9/26 PM12:00
	$3.0 \times 10$	$7.0 \times 10$	-	-	-	-	AM10:00	
	$5.0 \times 10$	$9.0 \times 10$	-	$1.0 \times 10$	$1.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	-	
	$5.8 \times 10^4$	$5.2 \times 10^2$	-	-	$6.0 \times 10$	-	9/27	
	$3.2 \times 10^3$	$3.4 \times 10^4$	-	-	-	-	AM10:00	
	$4.1 \times 10^4$	$5.5 \times 10^3$	-	-	$9.0 \times 10$	$1.0 \times 10$	-	
J	$1.0 \times 10$	-	-	-	-	-	11/21	11/21 PM12:00
	$1.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10$	-	-	-	-	AM10:00	
	$1.0 \times 10$	$2.0 \times 10$	-	-	-	-	-	
	$1.0 \times 10$	-	-	$1.8 \times 10^1$	-	-	11/22	
	$1.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^2$	-	-	-	-	AM10:00	
	$1.0 \times 10$	$2.0 \times 10$	$3.3 \times 10^4$	-	-	$1.2 \times 10^2$	-	
K	$9.5 \times 10^2$	$7.6 \times 10^2$	-	$1.0 \times 10$	-	-	10/19	10/19 PM12:00
	$6.3 \times 10^2$	$1.1 \times 10^3$	-	-	-	-	AM10:00	
	$8.6 \times 10^2$	$7.9 \times 10^2$	$2.0 \times 10$	-	-	-	-	
	$2.6 \times 10^4$	$7.0 \times 10^3$	-	$2.0 \times 10$	-	-	10/20	
	$2.7 \times 10^4$	$4.6 \times 10^4$	-	-	-	-	AM10:00	
	$7.0 \times 10^3$	$5.5 \times 10^4$	$2.0 \times 10$	-	-	-	-	
L	$4.1 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	$3.0 \times 10$	$8.0 \times 10$	-	-	10/25	10/25 PM6:00
	$1.4 \times 10^3$	$3.8 \times 10^2$	$3.0 \times 10$	$2.0 \times 10$	-	-	AM10:00	
	$6.0 \times 10$	$1.7 \times 10^2$	-	$1.0 \times 10$	-	-	-	
	$>10^7$	$1.9 \times 10^6$	$>10^7$	$>10^7$	-	-	10/26	
	$3.7 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$	$2.0 \times 10^6$	$>10^7$	-	-	AM10:00	
	$>10^7$	$1.3 \times 10^6$	$>10^7$	$>10^7$	-	-	-	

表 7 惣菜店おにぎりの細菌汚染（購入直後）

部位	一般細菌			大腸菌群			黄色ブドウ球菌	
	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	陽性
中心	—	13	5	11	7	—	17	1
外側	1	11	6	10	8	—	17	1

(数字は検体数)

表 8 惣菜店おにぎりを消費期限過ぎまで保存したもの

部位	一般細菌			大腸菌群			黄色ブドウ球菌	
	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	基準値 未満	基準値 以上	陰性	陽性
中心	—	9	9	11	2	5	16	2
外側	1	8	9	11	2	5	16	2

(数字は検体数)

(2) 消費期限過ぎまで保存した場合の一般細菌数および大腸菌群の挙動

一般細菌については、18 検体中全てから検出され、その内試料 G,H,L が表 8 に示すとおり 9 検体全てが東京都の指導要領を上回った。

大腸菌群では、中心部分で 18 検体中 7 検体、外側部分で 18 検体中 7 検体から検出された。菌数は、 $2.0 \times 10 \sim 10^7$ CFU/g の範囲で検出され、東京都の指導要領である  $10^3$ CFU/g を上回る結果となった。

以上のことから、大腸菌群は消費期限過ぎまで室温保存すると多く検出されるようになることがわかった。

黄色ブドウ球菌については、試料 I,J において中心部分、外側部分それぞれから 3 検体ずつ菌が検出された。検出された菌数の最大値は  $1.2 \times 10^2$ CFU/g であった。東京都の指導要領では黄色ブドウ球菌は陰性であることが定められているが、同一の店舗で購入したおにぎりから検出された。

### 3) *E. coli* を接種したコンビニおにぎりの菌の挙動調査

*E. coli* を接種した検体と、消費期限過ぎまで室温保存した検体の微生物汚染状況を表 9 に示した。

購入直後の検体①の一般細菌は、3 検体中 2 検体が陰性となった。1 検体は、基準値未満の  $1.0 \times 10$ CFU/g が検出された。

大腸菌群を接種した検体②の一般細菌は、3 検体全てから検出されたが、基準値未満の  $3.1 \times 10^4 \sim 5.5 \times 10^4$ CFU/g の範囲であった。

大腸菌群については、購入直後の検体①は 3 検体全て陰性で、大腸菌群を接種した検体②は、3 検体全て基準値以上で最大値は  $5.8 \times 10^4$ CFU/g となった。

黄色ブドウ球菌については、①②共に陰性であった。

*E. coli* を接種して室温（23℃）で 1 日保存した検体③の一般細菌は、3 検体全て基準値以上で、 $10^7$ CFU/g 以上の菌数が検出された。

おにぎりを室温で 1 日保存した検体④の一般細菌は、3 検体全て基準値未満で、 $1.0 \times 10 \sim 3.8 \times 10^2$ CFU/g の範囲で検出された。

室温で 1 日保存したおにぎりに *E. coli* を接種した検体⑤の一般細菌は、3 検体中 2 検体が基準値未満で、 $1.0 \times 10^2 \sim 1.6 \times 10^2$ CFU/g、1 検体が基準値以上の  $2.5 \times 10^5$ CFU/g となった。

*E. coli* については、*E. coli* を接種し室温で 1 日保存した検体③と、おにぎりを室温で 1 日保存した検体④は共に陰性で、室温で 1 日保存したおにぎりに *E. coli* を接種した検体⑤は、基準値未満ではあるが最大で  $3.6 \times 10^2$ CFU/g の菌数が検出された。

黄色ブドウ球菌については、おにぎりを室温で 1 日保存した検体④の 3 検体中 1 検体より  $1.0 \times 10^2$ CFU/g 検出された。東京都の指導要領上回ったものを表 10 に示した。

表 9 おにぎりに接種した大腸菌の挙動

試料※ <sup>1</sup>	検体 No.	一般細菌	大腸菌群	黄色ブドウ球菌	実験開始時間	消費期限※ <sup>2</sup>
①	E-1	$1.0 \times 10$	—	—	11/29 AM10:00	11/29 PM5:00
	E-2	—	—	—		
	E-3	—	—	—		
②	E-4	$5.5 \times 10^4$	$5.8 \times 10^4$	—	11/30 AM10:00	
	E-5	$4.7 \times 10^4$	$4.2 \times 10^4$	—		
	E-6	$3.1 \times 10^4$	$2.6 \times 10^4$	—		
③	E-7	$>10^7$	—	—	11/30 AM10:00	
	E-8	$>10^7$	—	—		
	E-9	$>10^7$	—	—		
④	E-10	$3.8 \times 10^2$	—	—	11/30 AM10:00	
	E-11	$1.0 \times 10$	—	—		
	E-12	$1.0 \times 10$	—	$1.0 \times 10^2$		
⑤	E-13	$1.6 \times 10^2$	$1.7 \times 10^2$	—		
	E-14	$1.0 \times 10^2$	$2.1 \times 10^2$	—		
	E-15	$2.5 \times 10^5$	$3.6 \times 10^2$	—		

※1 ①コントロール（何も接種せず）

② *Escherichia coli* を接種

③ *E. coli* を接種し、1 日室温（23℃）保存したもの

④おにぎりを 1 日室温保存したもの

⑤ 1 日室温保存したおにぎりに *E. coli* を接種したもの

※2 おにぎりに記載されていた消費期限



表 10 *E. coli* を接種した検体の細菌汚染

試料	一般細菌			大腸菌群			黄色ブドウ球菌	
	陰性	基準値未満	基準値以上	陰性	基準値未満	基準値以上	陰性	陽性
①	2	1	—	3	—	—	3	—
②	—	3	—	—	—	3	3	—
③	—	—	3	3	—	—	3	—
④	—	3	—	3	—	—	2	1
⑤	—	2	1	—	3	—	3	—

(数字は検体数)

#### 4. まとめ

(1) コンビニおにぎりの細菌汚染状況は、中心部分、外側部分による菌数に大差は見られなかったことから、手指や機械からの汚染ではなく、具が汚染されており、それらが混ぜられた可能性があると考え。一般細菌については、購入直後の検体の大半は基準値未満であったが、消費期限過ぎまで保存した検体は基準値以上のものが多くなった。pH 調整剤やポリリン、グリシン、酒精を使用しているものでも消費期限切れのものには菌の増殖はおさえられない事がわかった。大腸菌、黄色ブドウ球菌については、いずれも検出されなかった。

(2) 惣菜店のおにぎりの一般細菌汚染状況については、中心部分、外側部分の部位による差異はみられなかった。これは混ぜおにぎりの具が汚染していたものであると推察される。O 惣菜店で購入したおにぎり 2 点は、購入直後のものから基準値以上の一般細菌が検出された。大腸菌については、購入直後の検体は基準値未満のものが多かったが、消費期限過ぎまで保存した検体は基準値以上のものが多くなった。また、H 惣菜店から購入したおにぎりから黄色ブドウ球菌が検出された。その後、さらに 2 ヶ月後に同じ販売店で購入したおにぎりからも再度黄色ブドウ球菌が検出されたことから、衛生状況が懸念される。

(3) 市販おにぎりに大腸菌を摂取した混ぜおにぎりは、購入直後では菌の汚染は都の指導要領に適合した。しかし、市販おにぎりに大腸菌を接種すると大腸菌の増殖は早かった。これは市販おにぎりには、pH 調整剤等添加してあるおにぎりも、実際は効果が大きくないことも考えられる。原材料を衛生的に管理し、初発菌数を可能な限り少なくする事が重要であ

るを考える。

これらの結果から、おにぎりは購入後なるべく早く食したほうが良く、おにぎりを保存する際は温度管理に十分に注意して保存することが必要である。コンビニおにぎりの細菌汚染状況は、生のものであっても衛生的であることが分かったが、コンビニのおにぎりに大腸菌を接種すると、菌数は急激に増加することから、おにぎりに添加されている pH 調整剤等では菌の増殖を制御できないため、メーカーや販売店では温度管理に留意すること、消費者はなるべく早く食すること、あるいは再加熱を行うなどおにぎりの管理には十分注意する必要があると考える。

#### 5. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、御協力いただきました当研究室卒業論文生の工藤欄さん、百瀬和恵さんに御礼申し上げます。

#### 6. 参考文献

- 1) 「市販おにぎりの細菌学的汚染状況および保存について」、鎌倉女子大学紀要, 第 10 号, 2003
- 2) 「衛生試験法・注解 2000」, 日本薬学会編, 金原出版株式会社, 2000