

# にぎりめしの細菌汚染度について

## ——市販および手作りのにぎりめしの比較——

寺田 和子

尾崎 繁子

### Studies on Bacterial Contamination of Nigirimeshi (rice ball)

#### ——Compare with Market and Homemade Sample——

Kazuko Terada

Shigeko Ozaki

最近の食品衛生上の問題として汚染食（農薬，PCB など）さらには食品の容器，包装材料などによる食品への二次汚染などに関心が寄せられ，また行政指導などが行われている。

一方食中毒統計<sup>1)</sup>によると全食中毒中細菌性食中毒が占めている割合は1960年代では70~80%，1975年では85~90%という高値を示している。またこの細菌性食中毒のうちブドウ球菌による食中毒は1975年には26%を占め，その65%は7月から9月の夏期3カ月間に発生している。またその原因食品としてあん類，シュークリームとならんでにぎりめし，折詰弁当，寿司などがあげられている。<sup>2)3)</sup>

にぎりめしは昔は保存性のよい最も安全な食べ物であるというイメージが持たれていたが，昨今のにぎりめしによる食中毒の多発は①にぎりめしの企業化による量産，衛生的配慮の不足，②内容が豊富になり昔の概念のにぎりめしではなくなった。③包装にプラスチックを使用するため試料の表面水分含量が高められているなどいくつかの原因をあげることが出来る。

特に乳，肉類と異なりにぎりめしは一般に比較的長もちする食品であると思われるため調製後数時間以上かなり高温の状態で保持されるのが普通であり，ことに夏期のにぎりめしについては食中毒を起す危険性が高いと思われる。

そこで著者らは6月から8月にわたり市販のにぎりめしと寿司について細菌汚染度を調べると同時に同時期に

種々のにぎりめしを作り両者の細菌汚染度を比較しにぎりめしの衛生状態の現状を調べてみた。

#### 試料および検査方法

##### 1. 試料

市販試料としてにぎりめしは世田谷区，大田区で市販されている5社のもの20検体を，また寿司は世田谷区で市販されている3社のもの19検体を用いた。市販試料の多くは包装材料として硬質透明合成樹脂パックを使用しており製造後4~6時間経過したものである。

手作りの試料としては副材料を変えて種々のにぎりめしを作った。表1および表2に試料の種類と副材料を示した。市販試料に寿司を加えたのは細菌に対する酢の効果を見るためである。

表1. 市販試料の種類

購入した場所	製造会社	市販試料種類	
		にぎりめし	寿司
世田谷区	G	うめ，たらこ，さけ	いなり，太巻，パッテラ 太巻
	T	さけ	
	S	うめ，たらこ，さけ，かつお	いなり，太巻，細巻
	O	さけ	
大田区	N	うめ，たらこ，さけ，かつお，こんぶ	

表2. 手作りのにぎりめしの種類と副材料

にぎりめしの種類	副材料
白飯 (A)	食塩
(B)	粉末酢
(C)	食酢
(D)	梅干
まぜ御飯(E)	人参, 油あげ, 椎茸, ごぼう, 塩, 醤油
まぜ酢飯(F)	人参, 油あげ, 椎茸, ごぼう, 塩, 醤油 粉末酢
ピラフ (G)	人参, 玉ねぎ, 椎茸, ウィンナー, サラダ油, 固形スープの素, カレー粉, 胡椒
" (H)	人参, 玉ねぎ, 椎茸, コンビーフ, サラダ油, 固形スープの素, カレー粉, 胡椒
赤飯 (I)	ささげ

にぎりめしに用いたうるち米は52年度産ササニシキ米を用い(A)~(F)の試料については重量で1.5倍の水を加え電気釜で炊飯後各々の添加材料を出来るだけ均一にまぜて、条件温度でにぎりめしを作り、異なる包装材料(竹の皮, 人造竹の皮, サランラップ, アルミホイル)でただちに包み、30°Cに保存し調製5時間および24時間後に試料として用いた。なお、(E)、(F)の試料の添加材料は織切とし別に調理し炊飯後の飯に混ぜた。ピラフは調理上の都合で文化鍋を使用し、赤飯は蒸煮法により作った。50°C付近になった時にぎりめしを作ったが、試料によってはにぎりめしを作る時の温度を80, 50, 30の各温度にかえ、また直接手を用いないで作った試料についても検討してみた。なお手水はいずれも流水を用いた。

## 2. 検査方法

供試々料について一般生菌数の測定、大腸菌群およびブドウ球菌などの測定を行なった。検査法は食品衛生検査指針<sup>4)</sup>によった。すなわち一般生菌数は標準寒天培地による混積平板培養法により検体1g中の菌数を測定した。大腸菌群についてはBGLB培地を用い酸酵法により推定試験を行い、検体によっては検体1g中の最確数(MPN)の算定およびデソキシコレート培地による定型的な暗赤色のコロニーの算定結果を併用した。ブドウ球菌についてはスタヒロコッカス培地110による平板塗抹培養法によりブドウ球菌の有無および菌数を測定した。いずれも試料は四回作り、各試料について検査しその平均値を表示した。なお一部の試料については水分含量お

よび水分活性値を測定した。水分含量の測定は常圧加熱乾燥法(105°C)、水分活性の測定はLufft社製の水分活性測定器(Model 5803)を用いた。また酢飯についてはpHおよび滴定酸度を測定した。pHは試料10gに滅菌水90mlを加えホモゲナイズしその上澄液(培養の原液)をpHメーターで測定した。

## 検査結果

### 1. 市販にぎりめしおよび寿司の細菌汚染度

市販にぎりめしおよび寿司の細菌汚染度の結果を図1、図2および表3に示した。

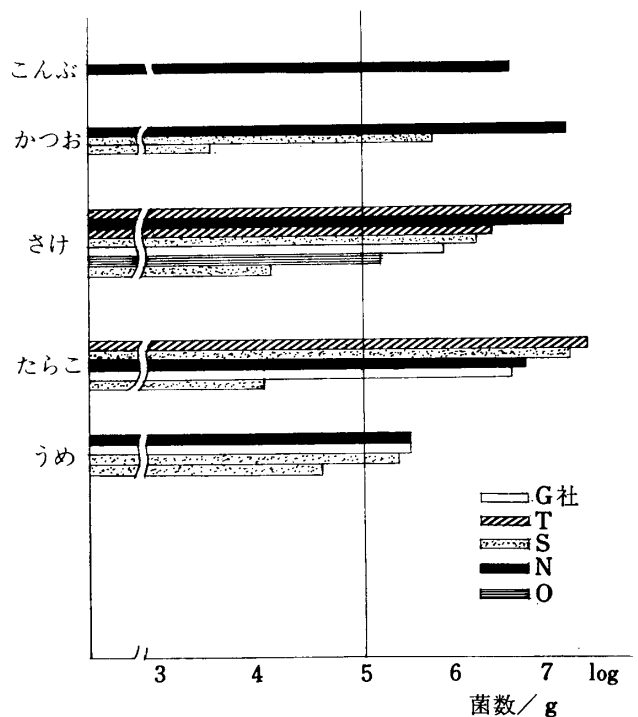


図1. 市販にぎりめしの生菌数

図1に示すごとく市販にぎりめしの細菌汚染の程度は試料によりかなり異なるが、食品の細菌検査基準値(試料1g中一般生菌数 $10^5$ 以下、大腸菌群陰性)とくらべると予想外に汚染度の高い試料が多く1g中 $10^5$ を越えるものが検査試料の80%に達していた。図1および表3に示すごとく中身により生菌数はかなり異なるが「うめ」の細菌汚染度は最も低くまた大腸菌群も陰性であった。しかし「たらこ」、「さけ」の全ての試料に大腸菌群が多数検出されT社では「さけ」の1g中の生菌数および大腸菌群数は $1.8 \times 10^7$ 、 $2.6 \times 10^6$ 、N社では $1.4 \times 10^7$ 、 $2.8 \times 10^5$ を検出した。また「たらこ」もS社の1

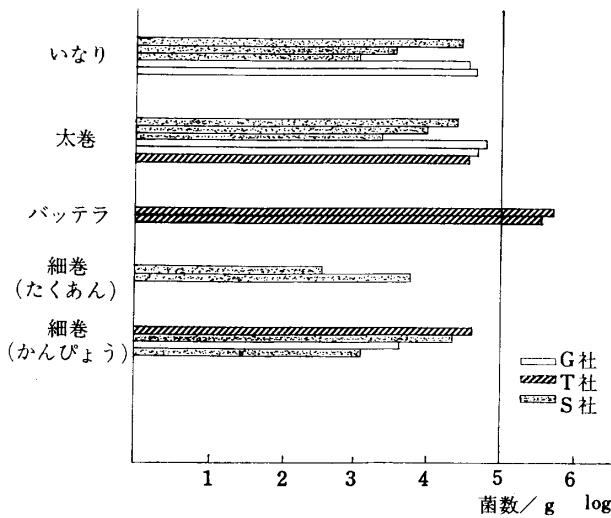


図2. 市販寿司の生菌数

表3. 市販にぎりめしおよび寿司の細菌汚染度  
——大腸菌群——

種類	製造会社					
	G	T	S	N	O	
にぎりめし	うめ	-	-	-	-	
	たらこ	+	( $7.5 \times 10^5$ )	( $1.9 \times 10^6$ )	+	
	さけ	+	( $2.6 \times 10^6$ )	( $8.4 \times 10^3$ )	( $2.8 \times 10^5$ )	+
	かつお					
	こんぶ					
寿司	いなり	-	-	-	-	
	太巻	( $1.0 \times 10^3$ )	-	-	-	
	細巻 (たくあん)					
	細巻 (かんぴょう)					
	バッテラ	( $3.0 \times 10^4$ )				

( ) 内数値は検出大腸菌群数

試料を除きその他の試料は細菌汚染度が著しく多数の大腸菌群が検出された。またT社の「さけ」からはブドウ球菌も検出された。

今回の検査結果を1970年の市販にぎりめしの調査報告<sup>2)3)</sup>とくらべると細菌汚染度はほぼ同程度であり、衛生状態は改良されていないことを示している。

一方図2および表3に示すように同一製造会社のものでも試料が寿司の場合、衛生状態はにぎりめしより著し

く良好で一般生菌数は食品衛生基準値以下、大腸菌群陰性の試料がほとんどであった。しかしバッテラの1g中の一般生菌数は $10^5$ を越え大腸菌群も検出された。その他太巻は大腸菌群の検出されたものもある。調製時の汚染機会がむしろ多い寿司の方が細菌汚染度が一般に低いことは食酢使用により試料のpH値(4.5)が低くなり細菌の増殖を抑制しているためであろう。

2. 手作りのにぎりめしの細菌汚染度

表4から表6に30°Cで5時間および24時間保存した食塩、粉末酢および食酢、梅干の濃度別、包装材料別試料についての一般生菌数測定結果を示した。また表7、表8に食塩および粉末酢添加試料の水分含量および水分活性値を示した。

表4. 食塩添加にぎりめしの細菌汚染度  
——一般生菌数——

包装材料	食塩添加濃度(%)		0		1	
	保存時間 (hrs)		5	24	5	24
	竹の皮	$5.4 \times 10^2$	$1.0 \times 10^6$	$4.0 \times 10^2$	$9.8 \times 10^5$	
人造竹の皮	$5.0 \times 10^2$	$1.6 \times 10^6$	$3.5 \times 10^2$	$1.3 \times 10^6$		
サランラップ	$8.6 \times 10^2$	$5.6 \times 10^6$	$5.1 \times 10^2$	$1.9 \times 10^6$		
アルミハク	$9.0 \times 10^2$	$7.6 \times 10^6$	$6.9 \times 10^2$	$3.5 \times 10^6$		
			2		4	
			5	24	5	24
			$4.1 \times 10^2$	$7.5 \times 10^5$	$2.9 \times 10^2$	$4.3 \times 10^5$
			$3.0 \times 10^2$	$8.4 \times 10^5$	$1.5 \times 10^2$	$5.9 \times 10^5$
			$4.9 \times 10^2$	$1.0 \times 10^6$	$3.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^6$
			$6.6 \times 10^2$	$1.9 \times 10^6$	$4.9 \times 10^2$	$1.2 \times 10^6$

表5. 粉末酢および食酢添加にぎりめしの細菌汚染度  
——一般生菌数——

添加濃度 (%)	包装材料	保存時間 (hrs)			
		竹の皮		サランラップ	
	5	24	5	24	
粉末酢 3		<300	0	<300	0
" 5		<300	0	<300	0
" 7		0	0	0	0
食酢 7		<300	0	<300	0
無添加		$5.1 \times 10^2$	$1.0 \times 10^6$	$8.8 \times 10^2$	$6.0 \times 10^6$

表6. 梅干添加にぎりめしの細菌汚染度

— 一般生菌数 —

添加濃度 (%)	保存時間 (hrs)	包装材料	
		竹の皮	サランラップ
		5	24
		5	24
梅干	5	0	0
"	10	0	0
無添加		$4.0 \times 10^2$	$5.8 \times 10^5$
		$8.5 \times 10^2$	$6.9 \times 10^6$

表4に示すように調製5時間および24時間後の試料とも食塩濃度が高くなると生菌数は少なくなる傾向を示し、竹の皮および人造竹の皮の試料はその他の包装材料試料にくらべて一般生菌数はやや少なく細菌増殖に対し抑制効果があることを示している。また食塩無添加の試料は包装材料の違いによる影響を最も受けており、24時間保存試料ではその傾向がはっきり現われている。これは表7に示すように竹の皮の試料は保存中試料表面の水

表7. 食塩添加にぎりめしの水分含量および水分活性値

食塩添加濃度 (%)	竹の皮		サランラップ	
	水分含量	水分活性値	水分含量	水分活性値
	(%)		(%)	
0	57.90	0.980	61.55	0.993
1	57.51	0.979	60.19	0.990
2	57.40	0.978	60.10	0.989
4	57.41	0.976	60.00	0.986

24時間保存試料

表8. 粉末酢添加にぎりめしの水分含量および水分活性値

粉末酢添加濃度 (%)	サランラップ	
	水分含量	水分活性値
	(%)	
0	60.61	0.992
3	57.62	0.983
5	56.74	0.978
7	57.19	0.976

24時間保存試料

分の蒸散が大きくサランラップ包装試料にくらべて水分活性値が低下し、細菌の増殖速度を遅延させる効果があることを示している。また同様のことが食塩添加の試料でもみられた。

表5に示すように粉末酢、食酢を添加した試料では包装材料が竹の皮、サランラップのいずれの試料も生菌数はほとんど検出されなかった。粉末酢添加の試料について経時的に生菌数を調べてみると保存時間の短い5時間、10時間まではわずか(300以下)の生菌数を検出したが、24時間、48時間後では生菌数は検出し得なかった。このことから保存時間が長くなると酢飯中の菌はむしろ死滅することが示唆される。

なお粉末酢を飯重量の3%、5%および7%添加した試料について滴定酸度を測定し酢酸換算するとそれぞれ0.21%、0.36%、0.50%、また食酢7%添加試料では0.25%となりそのpHはそれぞれ4.63、4.59、4.50および4.61であった。

表6に示すように同様の結果が梅干添加試料からも得られた。

横関<sup>5)</sup>は水分活性の高い所では細菌の繁殖はpHに依存しpHが低いほど細菌は繁殖しにくい、水分活性が0.97以下ではpHの影響は殆んどないとしている。

本実験でのにぎりめしの水分活性値は0.993~0.976の範囲にありいずれの試料も細菌の増殖に対してはpHの影響を大きくうける試料といえる。したがって、食塩添加試料(pH6.4)では細菌増殖速度は試料の水分活性値に依存し、酢、梅干添加試料では細菌増殖速度は試料の水分活性値よりむしろpHに依存していることが分る。

なお食塩添加の実験結果から包装材料が竹の皮と人造竹の皮、アルミハクとサランラップでそれぞれほぼ同じ傾向を示すことが分ったので食塩添加試料以外の検査は包装材料を全て竹の皮とサランラップを用いて比較した。

表9にまぜ御飯およびまぜ酢飯の結果を示した。両試料は一方に粉末酢(飯重量5%の添加)を加えた他は全く同じ副材料を用いている。

表9に示すようにまぜ御飯試料は白飯試料よりやや細菌汚染度が高かったが、まぜ酢飯試料では酢飯試料同様酢の効果をはっきり示している。

表10にピラフ2種および赤飯試料についての結果を示した。保存中ピラフはまぜ御飯とほぼ同じ程度の細菌汚染度を示し、まぜ御飯同様長時間保存には適さない試料であることを示している。赤飯は短時間保存では他の料試と同様問題はないが24時間保存では白飯と同様細菌汚

表9. まぜ御飯およびまぜ酢飯の細菌汚染度  
—— 一般生菌数 ——

にぎりめしの種類	包装材料		竹の皮		サランラップ	
	保存時間 (hrs)		5	24	5	24
まぜ 御飯	1.6×10 <sup>3</sup>	1.0×10 <sup>7</sup>	2.1×10 <sup>3</sup>	1.2×10 <sup>7</sup>		
まぜ 酢飯	0	2.0×10 <sup>2</sup>	0	6.4×10 <sup>2</sup>		
酢 飯	0	0	<100	0		
白 飯	5.1×10 <sup>2</sup>	1.5×10 <sup>6</sup>	8.6×10 <sup>2</sup>	5.2×10 <sup>6</sup>		

表10. ピラフおよび赤飯の細菌汚染度  
—— 一般生菌数 ——

にぎりめしの種類	包装材料		竹の皮		サランラップ	
	保存時間 (hrs)		5	24	5	24
ピラフ G	3.0×10 <sup>3</sup>	2.1×10 <sup>7</sup>	3.0×10 <sup>3</sup>	2.1×10 <sup>7</sup>		
ピラフ H	3.0×10 <sup>3</sup>	1.9×10 <sup>7</sup>	2.5×10 <sup>3</sup>	6.6×10 <sup>7</sup>		
赤 飯	<300	1.8×10 <sup>6</sup>	<300	5.0×10 <sup>6</sup>		

表11. 調製時の温度別、手の使用の有無によるにぎりめしの細菌汚染度  
—— 一般生菌数 ——

調製時 試料温度(°C)	調製法		手でにぎる			手を用いずにきる		
	保存時間 (hrs)		3	6	24	3	6	24
80	—	—	—	5.0×10 <sup>2</sup>	7.2×10 <sup>5</sup>	—	—	2.3×10 <sup>4</sup>
50	1.7×10 <sup>2</sup>	—	9.3×10 <sup>2</sup>	—	6.5×10 <sup>5</sup>	—	—	7.8×10 <sup>4</sup>
30	1.0×10 <sup>2</sup>	—	1.3×10 <sup>3</sup>	—	9.8×10 <sup>6</sup>	—	—	9.8×10 <sup>4</sup>

食塩無添加の白飯試料 包装材料：サランラップ

染度が高くなった。

表11は白飯食塩無添加の試料を80, 50, 30の各温度で直接手でにぎったものと手を触れずサランラップ上でにぎったものについて比較した結果である。表11に示すように直接手を用いないで作ったにぎりめしはいずれの温度でも6時間保存までは生菌数は検出されず、また24時間後も直接手でにぎった試料にくらべると生菌数ははる

かに少ない結果が得られた。またにぎる時の温度が高いほど24時間後の生菌数が少ない。これは高温処理による品質の水分過剰、品温の降下緩慢などの因子より調製時の細菌汚染が少ないことが保存中の細菌の増殖を抑制するのに最も効果的であることを示している。

しかしまぜご飯およびピラフ試料では同様の結果は得られず、むしろ低温でにぎる方が保存中の細菌数は少なかった。これは白飯と異なりまぜ御飯中の副材料が保存中の細菌増殖の原因となっているためであろう。

にぎりめしを作る時はかなり入念に手洗いを行ったにもかかわらず表11の結果は一般ににぎりめしの細菌汚染源の主因が手であることを示している。なお研究室で逆性石けんで手洗いし、出来るだけ衛生的な条件でにぎりめしを作ると温度 30°C, 湿度80%の高温、高湿で48時間保存しても生菌数はほとんど検出されなかった。

以上市販にぎりめしおよび寿司と手作りのにぎりめしについて主に一般生菌数から細菌汚染の程度を調べた結果、市販にぎりめしは予想外に生菌数が多く調製後数時間の試料で1g中に10<sup>5</sup>から10<sup>7</sup>個の生菌数を測定し、また一部の試料に大腸菌群、ブドウ球菌も検出された。生菌数の多いことや大腸菌群、ブドウ球菌を検出したことは調理加工の過程で不潔な取扱いを受けたことを意味し、消化器系の伝染病および食中毒を起す可能性が充分考えられる。

なお一般細菌性食中毒の発症は細菌が食品に付着してから一定量以上増殖した時(試料1g中10<sup>7</sup>個以上)起きるが、その菌量は食品の摂取量、食べる人の体力、細菌の種類によって異なるといわれている。

市販にぎりめしの利用に際しては調製後出来るだけ時間の経過していないものを購入し、出来るだけ早く食べることで、店の軒先のショーケースの上で売られているようなものは絶対にさげなければならない。

一方手作りのにぎりめしは調製後の保存時間がほぼ同じ市販にぎりめしに比べて一般生菌数は著しく少ない。また大腸菌群、ブドウ球菌も全く検出されなかった。これは手作りのにぎりめしが市販にぎりめしにくらべてはるかに衛生的に取扱われていることを示している。しかし高温で保存しなければならない夏期には酢飯または梅干を用いたにぎりめしが最も安全である。

### まとめ

市販にぎりめしおよび寿司と、手作りのにぎりめしの細菌汚染度を主に一般生菌数を測定することによって調べた。

市販にぎりめしは調製後5時間程度の試料でも細菌汚染度は著しくたかく試料1g中の一般生菌数 $10^5 \sim 10^7$ 個の菌数を検出した。また多くの試料に大腸菌群、ブドウ球菌も検出され食品衛生法に違反している不良品が全体の80%を占めていた。実際には調製から市販そして食べるまでに更に相当の時間経過が見込まれること、また販売方法にも問題がある場合が多いことなどから夏期の市販にぎりめしは細菌食中毒の原因食としての危険性が充分考えられる。一方今回調べた範囲では市販寿司類(生種の寿司を除く)はにぎりめしにくらべかなり細菌汚染度が低く調製後余り時間の経過していないものは比較的 안전한食品といえる。

一方手作りのにぎりめしは市販のものにくらべて一般

に安心して食べられるが、にぎりめしを作る際は逆性石けんで手洗いをする位の衛生的配慮が望ましく酢飯または梅干を用いてにぎりめしを作り竹の皮で包装するのが最も安全といえる。

#### 文 献

- 1) 全国食中毒事件録(1962~1974)：厚生省環境衛生局食品衛生課
- 2) 寺山武：食衛誌 18, 142 (1977)
- 3) 持永泰輔他：食品衛生研究 17, 49 (1967)
- 4) 厚生省環境衛生局監修：食品衛生検査指針 I (1973)
- 5) 横関源延：食衛誌 16 (3) 145 (1975)