



琉球大学学術リポジトリ

University of the Ryukyus Repository

| | |
|------------|---|
| Title | 沖縄県における市販弁当の米飯の衛生状態に関する研究 |
| Author(s) | 東盛, キヨ子; 津嘉山, ひとみ |
| Citation | 琉球大学教育学部紀要 第二部(27): 315-321 |
| Issue Date | 1984-1 |
| URL | http://hdl.handle.net/20.500.12000/1338 |
| Rights | |

沖縄県における市販弁当の米飯の衛生状態に関する研究

東 盛 キヨ子*・津嘉山 ひとみ**

Study of Hygienic Condition on Boiled Rice
in "Bento" on the Market in Okinawa

Kiyoko HIGASHIMORI*, Hitomi TSUKAYAMA**

(Received August 20, 1983)

Summary

Results of studying boiled rice in "Bento" (commercially available box lunches) in Okinawa are as follows.

1. Bacteria count in boiled rice in "Bento" at temporary roadside shops was much greater than at over-the-counter shops and much higher in summer than in winter.
2. Boiled rice in "Bento" can be disinfected by microwave oven.
3. Boiled rice cooked with the addition of vinegar had a lower pH and better preservation.

1 緒 言

近年、共働き家庭の増加や家事労働の省力化の風潮と共に、市販の弁当や惣菜の需要が高まってきている。それに伴い、弁当や惣菜製造販売関係の営業施設数も年々増加してきており^{1),2)} 厚生省では営業者の衛生管理の指針となるべく「弁当及び惣菜の衛生規範」³⁾を昭和54年6月に定め、これらの食品に起因する健康障害を防止する努力を払っている。しかし、このような行政側の努力にもかかわらず弁当や惣菜が原因で起こる食中毒は依然として後を絶たない。沖縄県における昭和37年から昭和56年までの食中毒発生状況^{4),5)}を原因食品別にみると1位が魚介類で、2位が穀類とその加工品、3位複合調理食品となっており、弁当・惣菜類関連の食品が上位を占めている。又、これらの食品が

原因で起こる食中毒の年毎の増減の傾向をみると⁶⁾、魚介類とその加工品、肉類とその加工品が減少の傾向を示しているのに対して、穀類とその加工品、複合調理食品は増加の傾向にあり、今後とも注意を要する食品であると言える。

市販弁当や惣菜類の衛生に関する報告はいくつかあるが、⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾沖縄県におけるこれらの衛生状態についてはあまり知られていない。

そこで今回、市販されている弁当を試料とし、その中の米飯について細菌汚染の実態を、店頭販売と路上販売の販売形態別及び季節別に一般生菌、大腸菌群、ブドウ球菌の検査を行い、その衛生状況を把握し食中毒予防の一資料とする事を目的とした。又、同時に異った温度における保存試験と電子レンジ加熱による米飯の殺菌効果、食酢添加による菌の増殖抑制効果等についても検討したので報告する。

* 琉球大学教育学部家政学科

** 琉球調理師専修学校

2 実験方法

1) 実験試料

那覇市、宜野湾市、西原町の店頭及び路上で販売されている弁当の米飯を用いた。

店頭販売の弁当は、弁当屋、惣菜屋、雑貨店で販売されているものを用い、路上販売の弁当は製造所で作られた物を路上に運んで来て販売しているものを用いた。

保存試験には市販の白米にぎりめし、ちらしずし、小豆飯、炊き込みご飯の4種類と、家政学科調理実習室で炊いた白米飯、2%食酢入り飯、小豆飯を使用した。

2) 供試培地(栄研)

一般生菌数測定用には標準寒天培地を、大腸菌群検査用にはBGLB培地、EMB培地、SIM培地、ブドウ糖リン酸ペプトン培地、シモンズ・クエン酸ナトリウム培地を用いた。又、ブドウ球菌検査用には3%卵黄加マンニット食塩寒天培地を使用した。

3) 細菌検査

細菌汚染検査は販売形態別、夏期、冬期の季節別に試料を検査当日の朝購入し、通常弁当が喫食される12時頃から検査を開始し、一般生菌数、ブドウ球菌数、大腸菌群の最確数を求め、大腸菌群の各菌型の鑑別を行った。

保存試験は飯の種類及び保存温度と細菌の増殖との関係について、試料を夏季と冬季の室内

平均気温である29℃と17℃の下で24時間保存し、一般生菌数の消長を経時的に測定し比較を行った。又、2%食酢添加をした米飯と無添加の米飯および小豆飯を試作し、30℃の温度下で24時間放置し、生菌数を経時的に計測した。

電子レンジ(ナショナルNE-5500)によるマイクロ波加熱は試料100gにつき30秒の割合で行った。

以上の項目の検査方法は食品衛生検査指針I¹¹⁾に準拠した。すなわち、試料10gを無菌的に採取し、滅菌生理食塩水90mlを加え磨砕し、10%乳剤としたものを原液とした。これらを滅菌生理食塩水で 10^{-1} ~ 10^{-7} まで希釈し検査に用いた。

一般生菌数の計測は、各希釈液1mlを滅菌シャーレーにとり、滅菌後50℃に保持した標準寒天培地15mlを加え、混釈、凝固の後、菌の拡散を防ぐため、滅菌寒天液5mlを重層した。37℃のふらん器で48時間培養し、出現したコロニー数を数えた。3平板当たりの平均菌数を求め、それに希釈倍数を乗じて試料1g当りの推定生菌数とした。ふらん器はサンヨーインキュベーター(MIR-150型)を使用した。

大腸菌群はBGLB培地発酵管を用いた3本法で最確数を求め、その後IMViC試験により鑑別試験を行った。

ブドウ球菌の計測は3%卵黄加マンニット食塩寒天培地の平板上に各希釈液0.1mlをコンラージ棒で塗抹し、ふらん器中で37℃、48時間培養後、出現したコロニー数を計測した。

表1 販売形態別・季節別細菌検出状況

| 販売形態 検体数 期間 | 店頭販売(夏) | | 路上販売(夏) | | 店頭販売(冬) | | 路上販売(冬) | |
|------------------------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | 11 (100%) | | 13 (100%) | | 10 (100%) | | 11 (100%) | |
| 菌数範囲 | 生菌数 | ブドウ球菌 | 生菌数 | ブドウ球菌 | 生菌数 | ブドウ球菌 | 生菌数 | ブドウ球菌 |
| $<10^2$ | 0 | 1 (9) | 0 | 0 | 0 | 3 (30) | 0 | 2 (18) |
| $10^2 \leq \sim <10^3$ | 0 | 3 (27) | 0 | 3 (23) | 0 | 4 (40) | 0 | 5 (46) |
| $10^3 \leq \sim <10^4$ | 1 (9) | 2 (18) | 0 | 5 (38) | 6 (60) | 1 (10) | 3 (27) | 1 (9) |
| $10^4 \leq \sim <10^5$ | 8 (73) | 4 (37) | 5 (35) | 4 (31) | 3 (30) | 2 (20) | 6 (55) | 3 (27) |
| $10^5 \leq \sim <10^6$ | 2 (18) | 1 (9) | 4 (31) | 1 (8) | 1 (10) | | 1 (9) | 0 |
| $10^6 \leq \sim <10^7$ | 0 | 0 | 3 (26) | 0 | 0 | | 1 (9) | 0 |
| $10^7 \leq$ | 0 | 0 | 1 (8) | 0 | 0 | | 0 | 0 |

3 結果および考察

販売形態別、季節別の弁当の米飯の一般生菌数およびブドウ球菌の検出結果を表Iに示した。生菌数の販売形態別による検出状況は店頭販売の夏では、73%が試料1g当り $10^4 \sim 10^5$ 個の範囲で検出され、 10^5 台も18%あった。一方路上販売では 10^4 台が35%、 10^5 台31%、 10^6 台26%で初期腐敗の目安とされている 10^7 台のものも8%あり、店頭販売のものより路上販売のものから菌数が多く検出された。

冬期の店頭販売のものは $10^3 \sim 10^4$ 個の範囲のものが60%で最も多く、次に $10^4 \sim 10^5$ 個の30%となっている。路上販売のものは店頭販売のものより1オーダー多い $10^4 \sim 10^5$ 個台で多く検出された。又、 $10^6 \sim 10^7$ 個検出されたものもあり、販売形態別では夏期同様路上販売のものから多く検出された。又、季節別では、夏期に 10^6 以上のものが34%に対して冬期は9%であった。

一般生菌数は直接的に衛生上の危害とは結び

つかないが、その食品が衛生的に取り扱われたかどうかの指標になるものである。今回このように $10^6 \sim 10^7$ 個台の菌数が検出された事は弁当調整時に手指、まな板、包丁などからの2次汚染を受け、特に夏期の路上販売のような温度環境で、短時間に菌の増殖が起ったものと思われるので、弁当調整時は細菌汚染を防ぐような配慮が望まれる。

次にブドウ球菌についてみると、夏の店頭販売、路上販売とも $10^2 \sim 10^5$ の範囲のものがほとんどで、わずかに路上販売のものから多く検出された。冬期の場合、店頭販売の80%と路上販売の73%が 10^4 以下で夏同様路上販売のものからわずかに多く検出された。高橋ら¹²⁾はブドウ球菌の食品中の分布は外気温に直接左右されないと報告しているが、今回の検査ではわずかに夏期に多く検出された。ブドウ球菌の中の食中毒原因菌である黄色ブドウ球菌の同定は考察出来るような結果が得られなかったため、今後の課題としたい。

表2 販売形態別・季節別大腸菌群検出状況

| 最確数 検体数 | 販売形態 | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 店頭販売(夏) | 路上販売(夏) | 店頭販売(冬) | 路上販売(冬) |
| | 11 (100%) | 13 (100%) | 10 (100%) | 11 (100%) |
| 0 | 4 (37) | 1 (8) | 2 (20) | 1 (9) |
| 3.6 | 0 | 1 (8) | 0 | 2 (18) |
| 7.2 | 1 (9) | 0 | 2 (20) | 0 |
| 9.1 | 0 | 1 (8) | 1 (10) | 0 |
| 43 | 1 (9) | 0 | 3 (30) | 1 (9) |
| 93 | 1 (9) | 0 | 1 (10) | 0 |
| 120 | 0 | 1 (8) | 0 | 1 (9) |
| 150 | 0 | 0 | 1 (10) | 2 (18) |
| 240 | 0 | 1 (8) | 0 | 0 |
| 1100 | 0 | 1 (8) | 0 | 1 (9) |
| 1400+ | 4 (36) | 7 (53) | 0 | 3 (28) |

表2は販売形態別、季節別の大腸菌群の最確数を求めたものである。夏の店頭販売では60%以上が試料100g当りの最確数が93以下であるのに対し、路上販売の方は約70%のものが120以上で1400以上が56%も検出された。冬の場合

も店頭販売より路上販売の方で多く検出されているが、最確数1400以上の検出率は夏のものよりはるかに少なくなっている。検出された大腸菌群をIMViC試験により菌型の鑑別を行い汚染源を推測することにした。その結果、店頭販売

においては大部分が *Klebsiella aerogenes* I型と同II型で、路上販売では *K. aerogenes* I型が同定され、その他鑑別表のいづれにも属さない Irregular 型と同定された。人の糞便と最も関係の深い *E. coli* I型、同II型は検出されなかった。*K. aerogenes* は主として野菜に由来する菌であるため、今回の弁当の米飯の汚染は副菜からのものがほとんどだろうと推測される。しかし、Irregular 型の中には糞便に由来するものや、その由来の解明されていないものもあり、同型が検出されたことは汚れた手指、調理器具で取り扱った可能性もあると考えられる。

以上のように一般生菌、ブドウ球菌、大腸菌群とも店頭販売のものより、路上販売のものから多く検出された。これは路上販売の方が店頭販売のものより製造所から販売所までの距離が長く喫食されるまでに時間を要したためその間に菌が増殖したものと考えられる。又、細菌の増殖は温度、湿度、栄養等の条件がよければ促進されるが、沖縄の夏期の気温と湿度は路上販売弁当の米飯の細菌増殖に大きく影響していると思われる。

市販弁当の米飯は白米だけでなく、購売者の

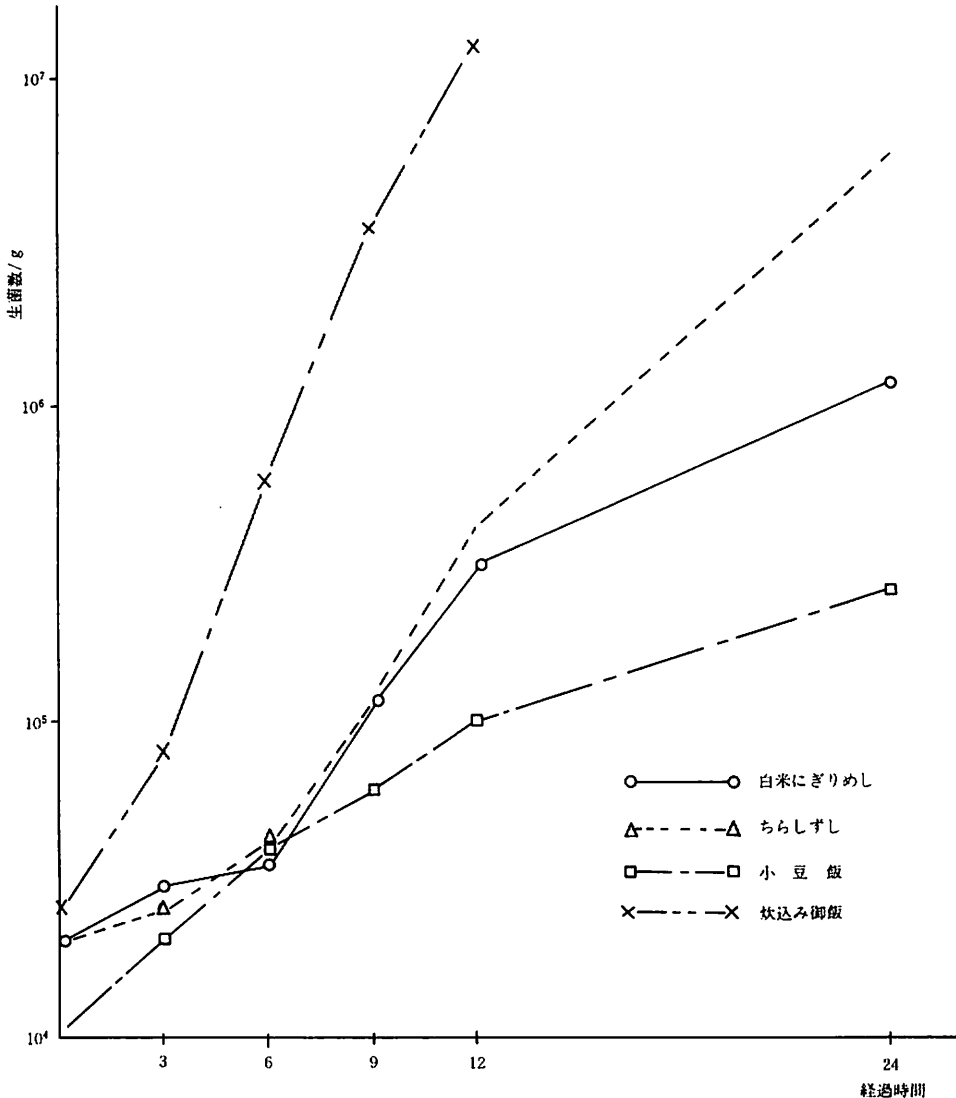


図1 米飯の種類別生菌数の経時変化 (17° 保存)

要求により様々の種類のものが売られている。図1は17℃に保存した市販弁当の米飯の種類別の一般生菌数の消長を経時的に示したものである。実験開始直後はそれぞれ試料1g当り 10^4 台で検出されたが時間の経過と共に肉や野菜の入った炊き込みご飯が急激に増殖している。同じく卵や魚介類の入ったちらしずしと、人の手に触れる機会の多いにぎりめしの方は6時間後

から急増しているが、小豆飯は全体的にゆるやかな増殖をしている。

図2に試料を29℃に保存した場合の一般生菌数の経時変化を示した。この場合も錦糸卵等が入ったちらしずしにおける増殖が著しく、又、各試料とも17℃保存のものより菌数が多く検出されており気温の高い時期は調理から喫食までの時間の短縮が望まれる。

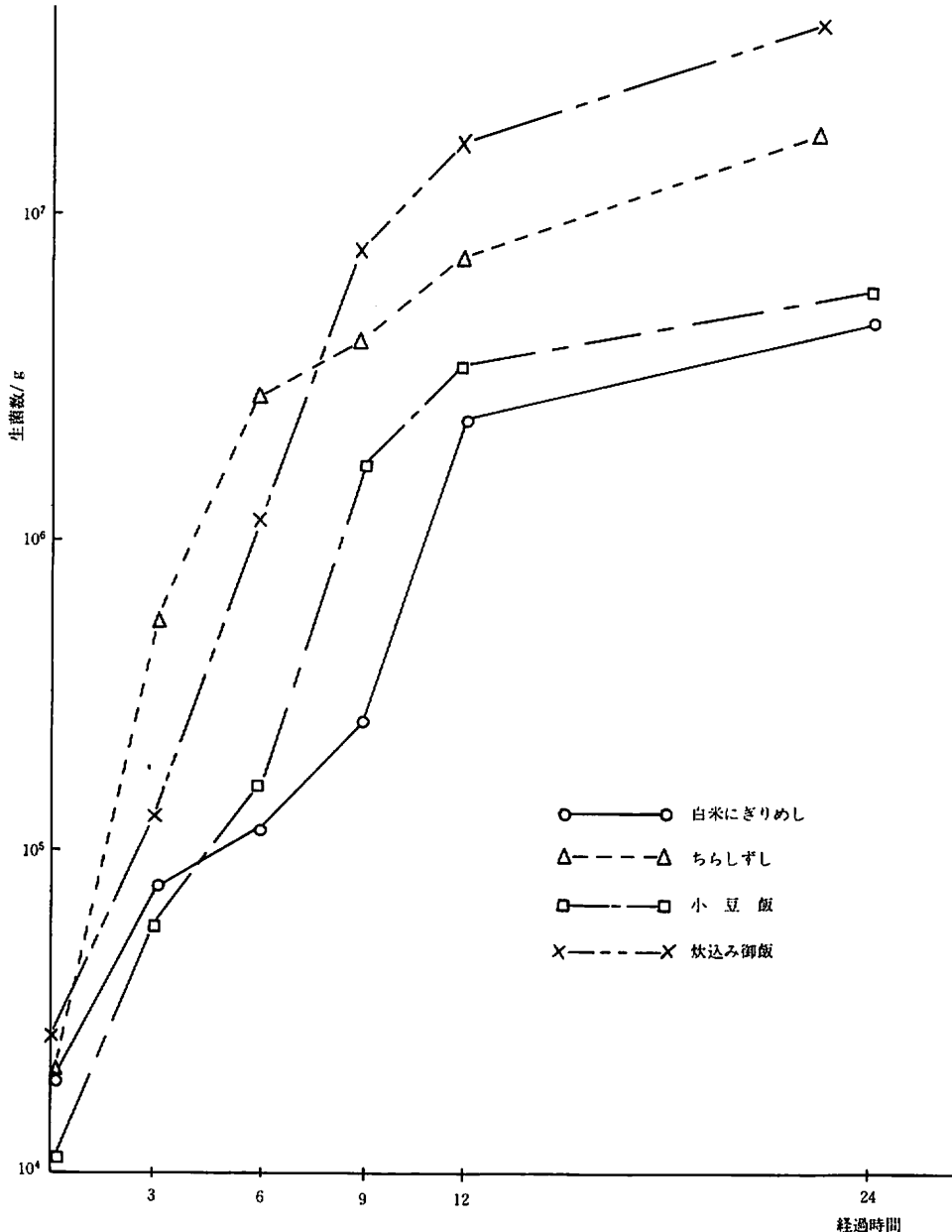


図2 米飯の種類別生菌数の経時変化 (29° 保存)

食酢添加と無添加の米飯の保存試験の結果を
 図3に示した。昔から行なわれている飯の保存
 法である食酢添加の効果を30℃の室温に24時間
 放置した時の生菌数の消長を通して確認したも
 のである。この時の飯のpHは白米飯6.9、2
 %食酢入り飯5.9、小豆飯7であった。結果は
 pHの高い小豆飯は8時間後から急激に増殖し

ているのに対し、pHの低いものの菌の増殖は
 ゆるやかで、食酢添加による細菌の増殖抑制の
 効果が認められた。しかし、市販のちらしずし
 は図1、図2に示すように食酢無添加の米飯よ
 り生菌数が多く検出され、食酢の効果は認めら
 れず副材料による影響と思われるような結果で
 あった。

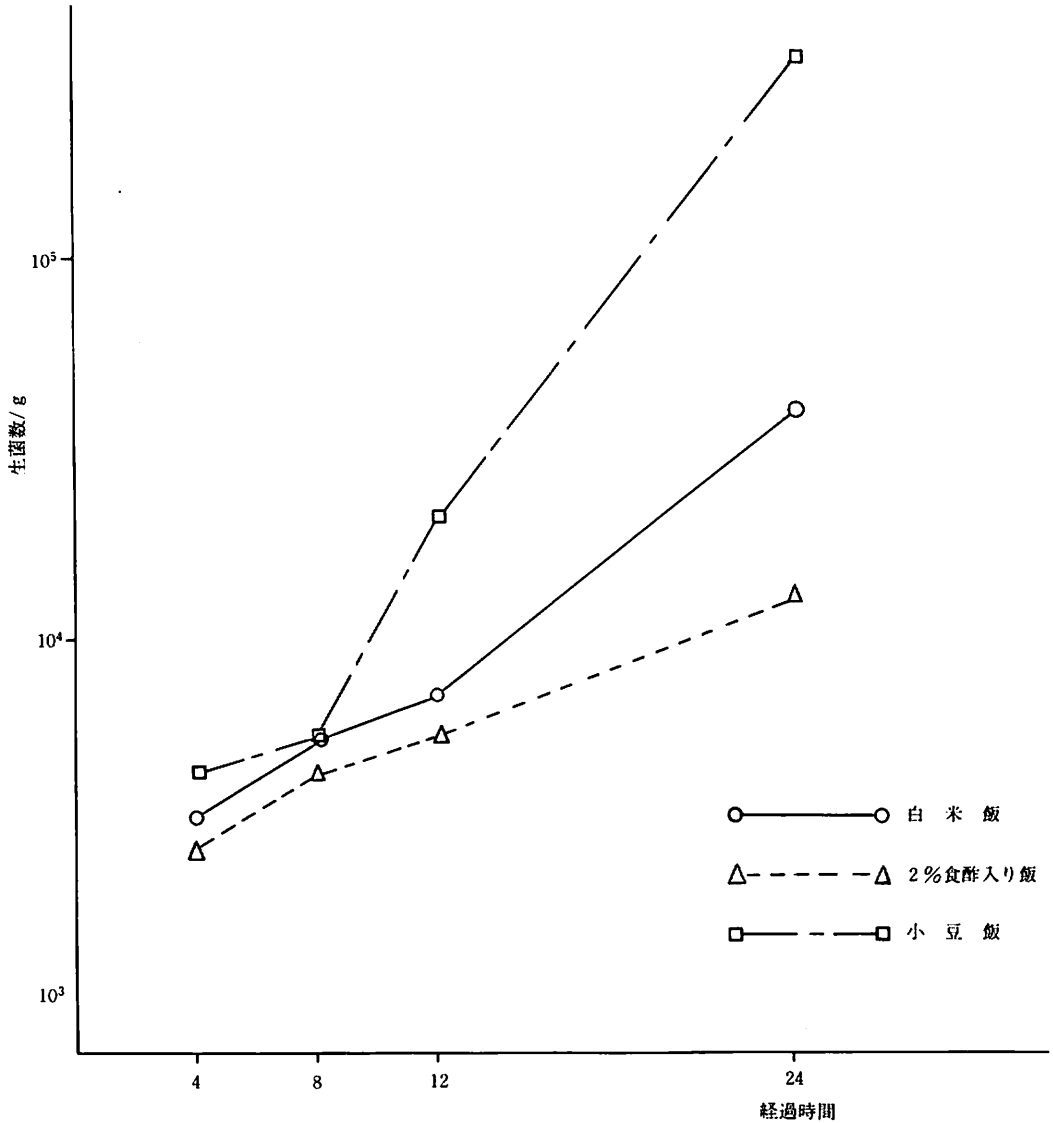


図3 試作米飯の保存試験における生菌数の経時変化

平松ら¹³⁾は実験室で炊いた米飯に電子レンジ加熱を行って殺菌効果を認めている。市販弁当は調整後から喫食までの時間が購入者によって異っており、中には長時間経過したも

のを喫食しなければならない場合もある。弁当の衛生的品質を保つ一つの方法として電子レンジによるマイクロ波加熱を行いその効果をみた。その結果は表3に示した通りで一般生菌数、大

表3 電子レンジ加熱処理前後の菌数検出状況

| 細菌 処理 | 一般生菌数 (/g) | 大腸菌群数 (/100g) | ブドウ球菌 (/g) |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 処 理 前 | 3×10^3 | 150 | 2×10^2 |
| 処 理 後 | 0 | 0 | 0 |

腸菌群、ブドウ球菌のいずれの場合においても良好な結果が得られた。又、冷蔵庫に弁当を保存することは菌の増殖を抑制するのに効果があるが、米飯の性質上食味の面からは好ましくないが、電子レンジによるマイクロ波加熱を併用することによって殺菌効果と食味の向上が期待できる。

本報告の概要は日本民族衛生学会第11回沖縄地方会総会において発表した。

文 献

- 1) 沖縄県環境保健部：昭和55年衛生統計年報（衛生統計編）、沖縄、1982、49～52
- 2) 沖縄県環境保健部：昭和56年衛生統計年報（衛生統計編）、沖縄、1983、37～41
- 3) 厚生省：食品衛生関係法規集、中央法規出版、1982、1502
- 4) 東盛キヨ子：沖縄県における食中毒の発生状況、琉球大学教育学部紀要、23、1980、200

- 5) 沖縄県環境保健部：上掲書2）、28
- 6) 東盛キヨ子：沖縄県における食中毒発生状況の5か年移動平均法による解析、琉球大学教育学部紀要、24、1981、300
- 7) 高橋孝則他：幕の内弁当の細菌汚染の月別変動と黄色ブドウ球菌検出状況、食衛誌、20、1979、204～210
- 8) 山本和行他：サラダのpHと細菌増殖について、食品衛生研究、30、1980、400～404
- 9) 赤木正育他：セレウス菌による食品の汚染実態について、食品衛生研究、30、1980、749～755
- 10) 武原文三郎他：自家製おにぎりとし販おにぎりの衛生状態に関する研究、New Food Industry、23、1981、16～19
- 11) 厚生省環境衛生局：食品衛生検査指針I 東京、1973、
- 12) 高橋孝則他：上掲書7）、205
- 13) 平松玲子他：米飯の腐敗に関する研究、家政学研究、19、1972、1～3