

## 食品の保存条件に関する調査 (第3報)

今田 和子・三木 一男・十川みさ子  
渡辺 路子・香西 徹行・松岡 正信\*

### I 緒 言

調理された食品、半調理された食品が広く出回る様になった現在では、販売までの時間、販売後喫食までの時間、加工後の保存法、流通の方法等によって細菌の増殖が左右される。又食品の種類、製造方法によっても汚染状況が異なっており、食品中で多量に細菌が増殖した場合、食品の摂取によって食中毒を起こす危険性が大きい。今回は前回調査した食中毒原因菌にさらに菌種を追加し食品別の保存温度による菌数の変動を調査したので報告する。

### II 材料および方法

#### 1. 供試菌

食中毒原因菌として代表的な6菌を使用した。前回の調査に使用した*S. typhimurium*, *S. aureus*, *B. cereus*, *V. parahaemolyticus*, *C. jejuni* の5菌種に加えて *Y. enterocolitica* を追加し6菌種を添加菌とした。これらの菌は、食中毒患者糞便及びサーベイランス検体の糞便中から分離されたものを使用した。

#### 2. 供試食品

検体は同一条件で製造されたものを、製造所より収去し、アイスボックスを用いて搬入したものを用いた。内分けは、簡易包装豆腐9種、充填豆腐9種及びそうざいとしてサラダ3種、酢の物3種の計24種である。

#### 3. 検査方法

設定温度は、冷蔵庫保存を想定した8℃、春秋期室温及び暖房中室温とみなした20℃、夏期温として30℃の3温度とした。

検体を各温度に保存し、保存開始時4, 8, (20), 24, (30), 48, 72時間後に生菌数と大腸菌群数、pHを測定した。又、各病原菌を接種した検体についても同様の時間毎に生菌数と添加菌数、pHの測定を行なった。

培養は35℃、24あるいは48時間、*C. jejuni* は42℃微嫌気条件で48時間培養した。

使用培地は、標準寒天、デスオキシコレート寒天培地、SS寒天培地、NGKG培地、エッグヨーク寒天培地、Skirrowの培地、CIN培地、TCBS寒天培地であり、スパイラルシステムを用いて塗抹し、大腸菌群数は混積法で実施した。

pH測定は、コーニングM-125型・pH計を使用し、菌数測定後の10倍乳剤液を用いて行った。

### III 結 果

#### 1. 一般細菌の増殖状況

##### (1) 簡易包装豆腐

図1のごとく、3社の製品で実施時期を変えて行なったものであるが、製造所別による菌数の偏りはなく、図に実施時期は記入していないが、季節的な増減も顕著にはみとめられない。保存開始時に県の指導基準値をやや上回ったものも2例認められた。保存条件毎の結果は、8℃保存では24時間後は $10^5$ 個/g以内であり48時間で約 $10^6$ 個/g以内にあるが、72時間経過するとばらつきがみられる。20℃では4時間後にそれ程増加するものはみられないが24時間経過すると大半が $10^7$ 個/g以上になり、48時間では $10^8$ 個/g付近まで増殖がみられる。30℃保存では20時間で $10^7$ 個/g近くまで増殖し24時間で約半数が $10^8$ 個/gを上回っている。

##### (2) 充填豆腐

同図1のように簡易包装豆腐に比較して、保存当初の菌数の差はあまりみられない様である。しかし8℃保存においては特に、20℃でもやや菌の増加の度合いが緩やかである。従って8℃保存では72時間経過後も1例を除いて $10^5$ 個付近以下であり20℃でも半数は $10^5$ 個/g以下である。30℃においてはかなりばらつくものの24時間前後で $10^8$ 個/g以下である。

##### (3) サラダ

図2のとおり保存開始時から県の指導基準値付近及び基準値である $10^5$ 個/gを上まわっているものもある。4時間後には20℃であまり変動のみられないものから、約

\* 香川県薬務食品課

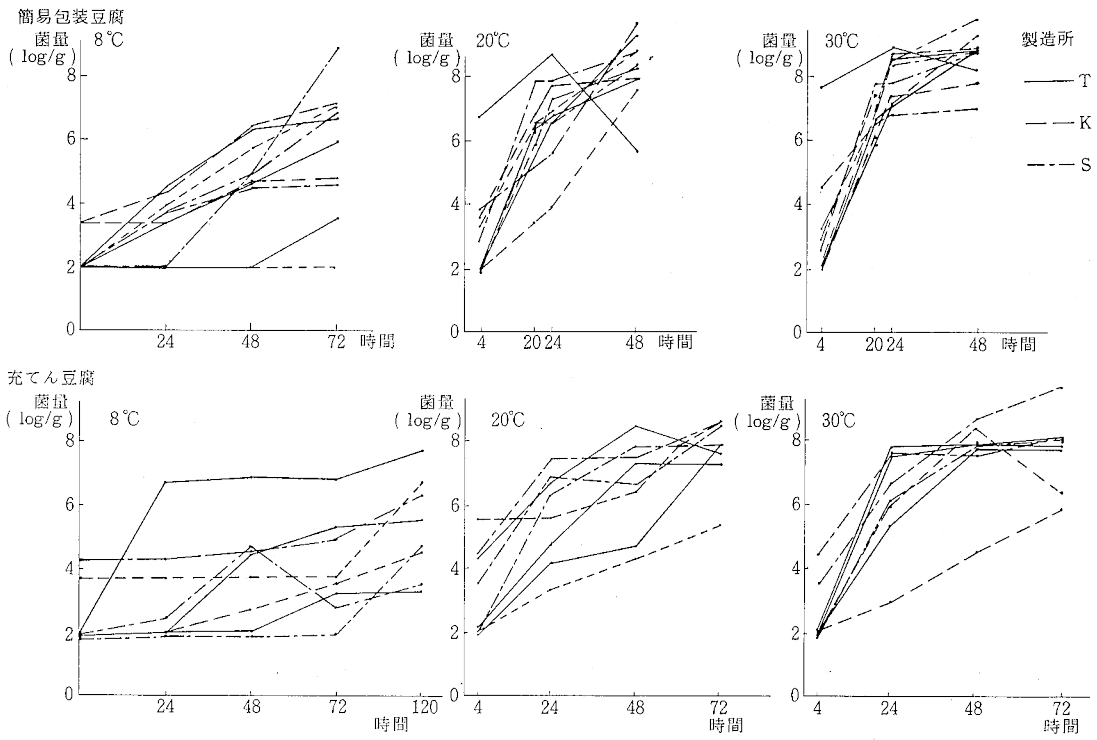


図1 一般生菌数の増殖状況

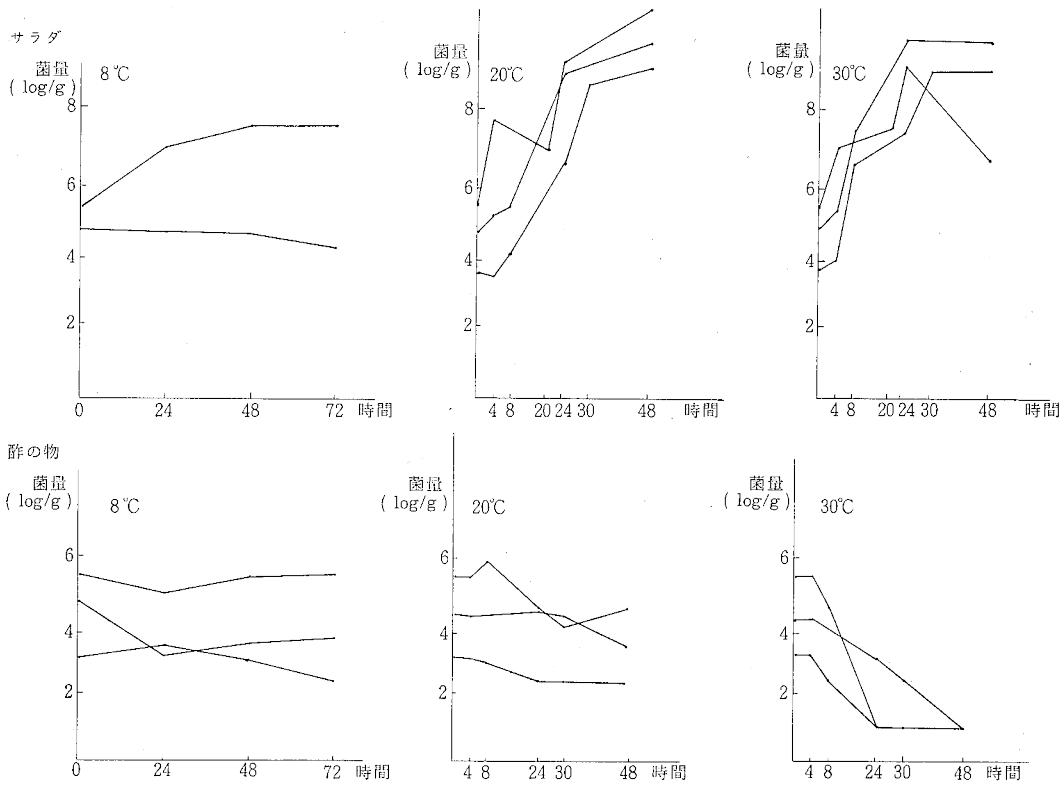


図2 一般生菌数の増殖状況

1,500 個/g 増加しているものもあり30℃では、より増加傾向がみとめられる。

(4) 酢の物

同図2のように県の指導基準値である $10^5$ 個/gをやや上回るものがみられるが、8℃、20℃においてはほぼ横ばい状態であり、30℃においてはむしろ時間経過と共に下降している。

2. 大腸菌群の増殖状況

図3にみられるように簡易包装豆腐は、保存開始時は全検体とも陰性であった。その後保存時間の経過と共に8℃保存で約半数が徐々に増加し、半数は陰性に近い状態にある。20℃では1例を除いて4時間以降急激に増加の状況がみられ、30℃ではさらに増加している。充填豆腐については、30℃保存で1検体のみ8時間後から陽性がみとめられたのみですべて陰性であった。サラダで3検体中2例が陽性、酢の物も3検体中1例が陽性であり増加状態は、ほぼ横這いである。

3. 病原菌の増殖状況

(1) *B. cereus*

増殖可能温度が10℃~48℃であるため8℃においてはほとんど増殖はみとめられない。20℃、30℃になると豆腐は増殖傾向にあるが、酢の物はやはり増殖はみとめ

れず、サラダも増殖度は低い。

(2) *S. typhimurium*

摂取者の50%以上を発症させるとされる菌量 $10^6 \sim 10^7$ 個以上には、8℃では3食品とも達せず増加もほとんどみられない。20℃では豆腐が約半数、30℃では3分の2が同菌量に24時間で達している。

(3) *S. aureus*

3食品とも増殖度は緩やかであり $10^6$ 個/g以上に増殖しているのは30℃における豆腐2例とサラダ1例のみである。

(4) *V. parahaemolyticus*

豆腐、酢の物、サラダとも増殖はみとめられない。

(5) *C. jejuni*

3温度、3食品とも横這いあるいは減少傾向がみられる。

(6) *Y. enterocolitica*

サラダ、酢の物とも3温度で増殖は認められない。豆腐では、20℃、30℃とも $10^6$ 個/g付近まで増加後減少傾向がみられるが8℃では緩やかな増加が続く傾向にある。

4. pHの変化

菌数の変化ほどの大きな動きはみられないが、時間の経過、菌数の増加と共にpH値は低下している。

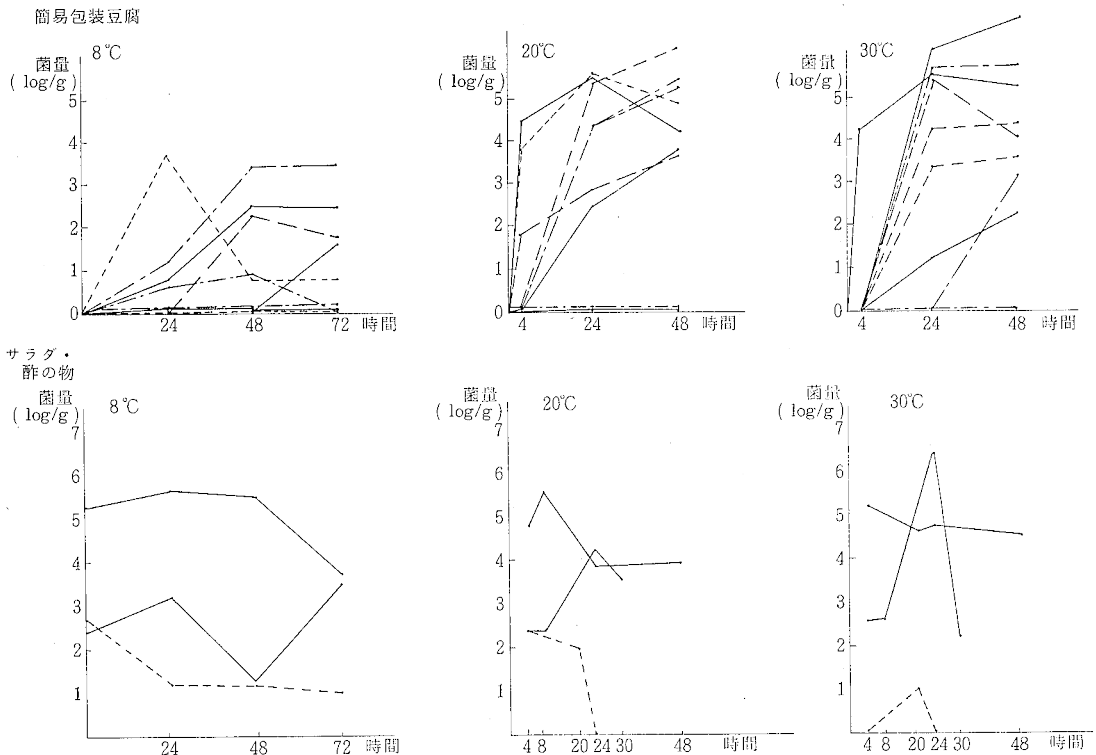


図3 大腸菌群の増殖状況

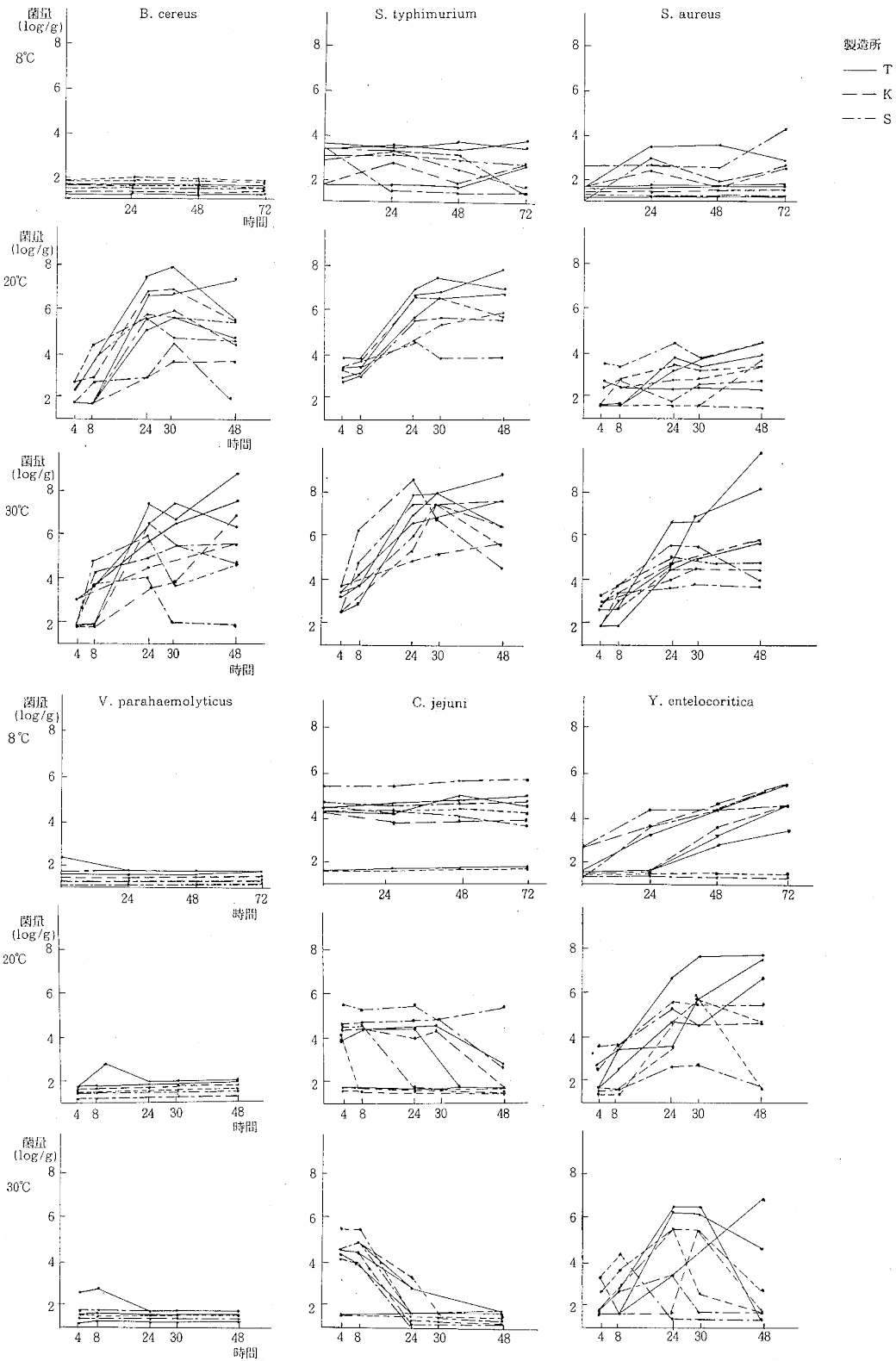


图4 病原菌増殖状況 (簡易包装豆腐)

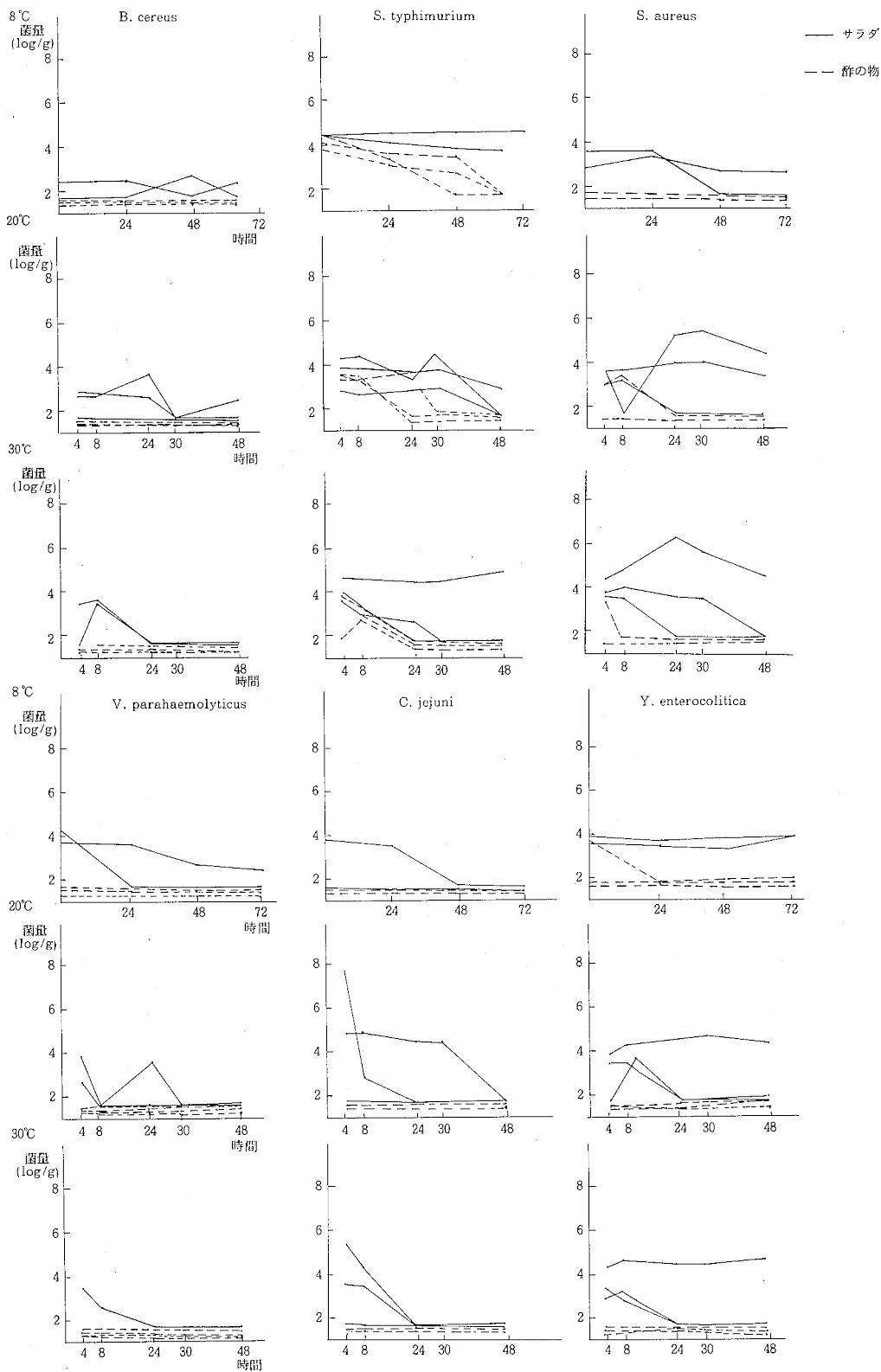


図5 病原菌増殖状況 (サラダ・酢の物)

表1 食品のpHの変化

		1回(T)	2回(K)	3回(S)	4回(T)	5回(K)	6回(S)	7回(T)	8回(K)	9回(S)
温度 時間		8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃
	0	6.3 6.3 6.3	6.3 6.3 6.3	6.1 6.1 6.1	6.2 6.2 6.2	6.3 6.3 6.3	5.9 5.9 5.9	6.3 6.3 6.3	6.4 6.4 6.4	5.8 5.8 5.8
簡易包装豆腐	4	6.3 6.3	6.3 6.3	6.2 6.2	6.2 6.2	6.3 6.3	5.9 5.9	6.3 6.3	6.3 6.3	5.7 5.8
	24	6.1 6.0 5.9	6.2 6.2 5.7	6.1 5.6 5.2	6.2 6.0 5.6	6.3 5.6 4.9	5.9 5.9 5.5	6.3 6.2 5.7	6.3 6.2 4.9	5.8 5.1 4.7
	48	6.1 5.1 5.2	6.1 5.3 5.1	6.1 4.6 4.4	6.2 4.7 4.6	6.1 4.5 4.7	5.9 5.7 4.9	6.3 5.3 5.0	6.3 5.0 4.7	5.7 4.5 4.3
	72	6.1	6.1	6.1 4.4 4.7	6.2	5.8	5.8	6.2	6.3	5.7
	0	6.5 6.5 6.5	5.9 5.9 5.9	5.6 5.6 5.6	6.5 6.5 6.5	5.9 5.9 5.9	5.7 5.7 5.7	6.2 6.2 6.2	5.9 5.9 5.9	5.9 5.9 5.9
充填豆腐	4	6.5 6.5	6.0 5.9	5.6 5.5	6.5 6.4	5.9 5.9	5.8 5.6	6.2 6.2	5.9 5.9	5.8 5.8
	24	6.3 6.3 6.2	5.8 5.8 5.8	5.5 5.5 5.4	6.5 6.1 5.5	5.8 5.7 5.5	5.7 5.7 5.5	6.2 6.2 6.0	5.9 5.9 5.7	5.8 5.7 5.3
	48	6.3 5.8 5.2	5.8 5.7 5.2	5.5 5.5 4.8	6.5 5.1 5.4	5.8 5.0 5.0	5.6 5.0 5.0	6.2 6.2 5.6	5.9 5.8 5.6	5.8 5.6 5.2
	72	6.3 5.5 5.1	5.9 5.7 4.9	5.5 5.0 4.5	6.4 5.1 5.3	5.7 5.2 4.9	5.9 5.0 4.9	6.2 5.9 5.1	5.9 5.7 5.2	5.7 5.5 5.2

		1回	2回	3回
温度 時間		8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃
	0	5.5 5.5 5.5	5.8 5.8 5.8	5.3 5.3 5.3
サラダ	4	5.5 5.6	5.5 5.4	5.1 5.2
	8	5.5 5.5		5.1 5.1
	24	5.6 5.0 4.3	5.5 5.4 4.9	5.0 5.0 4.2
	48	5.4 4.3 4.2	5.4 5.3 4.9	4.1 3.9
	72	5.5	5.4	

		1回	2回	3回
温度 時間		8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃	8℃ 20℃ 30℃
	0	3.9 3.9 3.9	4.1 4.1 4.1	4.0 4.0 4.0
酢の物	4	3.8 3.8	4.0 4.0	4.1 4.0
	8	3.8 3.8		
	24	3.9 3.8 3.8	3.8 3.9 3.7	3.9 4.0 3.9
	48	3.9 3.7 3.7	3.7 3.7 3.8	3.9 4.0 3.9
	72	3.9	3.9	4.0

#### IV 考 察

豆腐における菌数は8℃保存であれば簡易包装豆腐で24時間、充填豆腐で48時間までは基準値の $10^5$ 個/g以下であり、20℃、30℃ともに4時間以内であれば基準値をオーバーしないと思われるが、調査当初より菌数の高いものもあるので注意が必要である。簡易包装豆腐と充填豆腐では、保存開始時の菌数の差はあまり認められないが、充填豆腐の方が増殖傾向が緩やかである。さらに大腸菌群も充填豆腐は、1検以外は全て陰性であったことより充填豆腐の方がより衛生的であるといえる。

サラダも8℃保存では増殖程度は緩やかであるが、20℃、30℃では増殖度が高いので注意を要すると思われる。

酢の物では、生菌数、大腸菌、添加菌ともに増殖が認められない。酢の物のpH値が3.7~4.1と低値であったことより制菌作用がみられたものと思われる。

各添加菌の増殖態度は、8℃保存では5菌種とも増殖度は認められないが、*Y. enterocolitica*のみは時間経過と共に増殖しており冷蔵保存における過信を避けなくてはならない。20℃、30℃共に*V. parahaemolyticus*,

*C. jejuni* 以外は全て増加の傾向にあり特に*B. cereus*, *S. typhimurium* の増殖度は大きいため注意が必要である。*V. parahaemolyticus* は、菌の分裂時間が短かく増殖の度合いが大きいと思われたが、発育に要する食塩濃度が0.5~8%であることより、増殖態度は食品により著しい差が認められると思われる。*C. jejuni* は食品の保存条件が好氣的であるため20℃、30℃では8~24時間で減少し認められなくなっているが、8℃保存では減少がみられなく、*Y. enterocolitica* 同様冷蔵保存の問題点であるといえる。従って食品の成分、pH値、及び汚染の予想される菌種等、種々の点を考慮し、より良い保存法を選定しなくてはならないと考えられる。

#### 文 献

1. 坂崎利一：食中毒 中央法規。
2. 坂崎利一：食中毒Ⅱ 中央法規。
3. 香川県業務食品課：食品の保存性に関する調査報告書(1), 1984。
4. 日本食品衛生協会：食品衛生における微生物制御の基本的考え方。