

食品の保存条件に関する研究(第4報)

関 和美・今田 和子・十川みさ子
香西 俣行・松岡 正信*

I はじめに

食品の細菌学的基準は食品衛生法によって定められているが、地域食品やそうざい類については化学的基準や製造基準が定められているものの、細菌数等の基準は設定されていない。そこで香川県では昭和54年から食品衛生指導基準設定事業計画による基準設定を実施してきた。販売される食品の細菌数等については、指導監視の体制は整ったが、販売店あるいは家庭で保管可能な食品については改めて保存期間中の細菌の増殖が懸念される。そこで食品中での細菌の動静把握のために、保存条件を変えて検査を実施している。昭和56年から、豆腐、菓子類サラダ、調理パン、牛乳、ハム等について検査を行ったが、今回は菓子類、調理パンについて食中毒起因菌を添加して実験を行い、若干の知見が得られたので報告する。

II 材料および方法

1. 供試菌株

食中毒起因菌である *B. cereus*, *S. aureus*, *C. jejuni*, *Y. enterocolitica*, *S. typhimurium*, *V. parahaemolyticus* の6菌種を使用した。いずれも、食中毒患者の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である。

2. 供試食品

調理パン(3品目)、生菓子(4品目)を検体とした。生菓子は、和菓子としてまんじゅう2品目、洋菓子としてショートケーキ、カステラ1品目ずつの4品目である。これらは、それぞれ3回ずつ季節を変えて製造所から直接収去したものである。

3. 検査方法

供試食品に6種類の病原菌を添加し、30℃、20℃、8℃の保存温度で乾燥を防ぎ一定時間毎に菌数とpHの測定を行った。病原菌を加えていない無添加のものも同様に測定を行った。病原菌を添加したのものについては、各病原菌数、生菌数、pHを、無添加のものについては、生菌数、

大腸菌群数、pHを保存開始時、4、8、(20)、24、(30)、48、72時間後に測定した。

使用培地は、標準寒天培地、デスオキシコレート寒天培地、NGKG培地、エッグヨーク寒天培地、Skirrowの培地、CIN培地、SS寒天培地、TCBS寒天培地である。

生菌数、病原菌数測定は、スパイラルシステムを用いて塗抹し、大腸菌群数測定は混釈培養法で行った。

培養は、35℃で24あるいは48時間行い、*C. jejuni* は42℃微嫌気条件で48時間行った。

pHは、10倍乳剤を用いてTOAのpHメーター(HM-60 S型)を使用し測定した。

III 成績

1. 一般細菌の増殖状況

1) 調理パン

3社の製品で検査を行った。図1のように、搬入時から県の指導基準値(10⁵個/g以下)を超えているものがあった。基準内のもは、30℃、20℃保存では20時間後に、8℃保存では48時間後に基準値を超えた。

2) まんじゅう

2社の製品で検査を行った。いずれも24時間ではすべての保存温度において菌の増殖はみられず300個/g以下であった。48時間後になると少し増殖がみられ、10³~10⁴個/gになった。

3) ショートケーキ

20℃保存では、20時間後に基準値の10⁵個/gを超えた。30℃保存では、20時間後にはすでに10⁷個/g以上となった。8℃保存では、48時間後もほとんど増殖はみられなかった。

4) カステラ

すべての温度においてあまり変化がみられなかった。48時間後で10³~10⁴個/g程度であった。

2. 大腸菌群の増殖状況

図2にみられるように、調理パン、ショートケーキに

* 薬務食品課

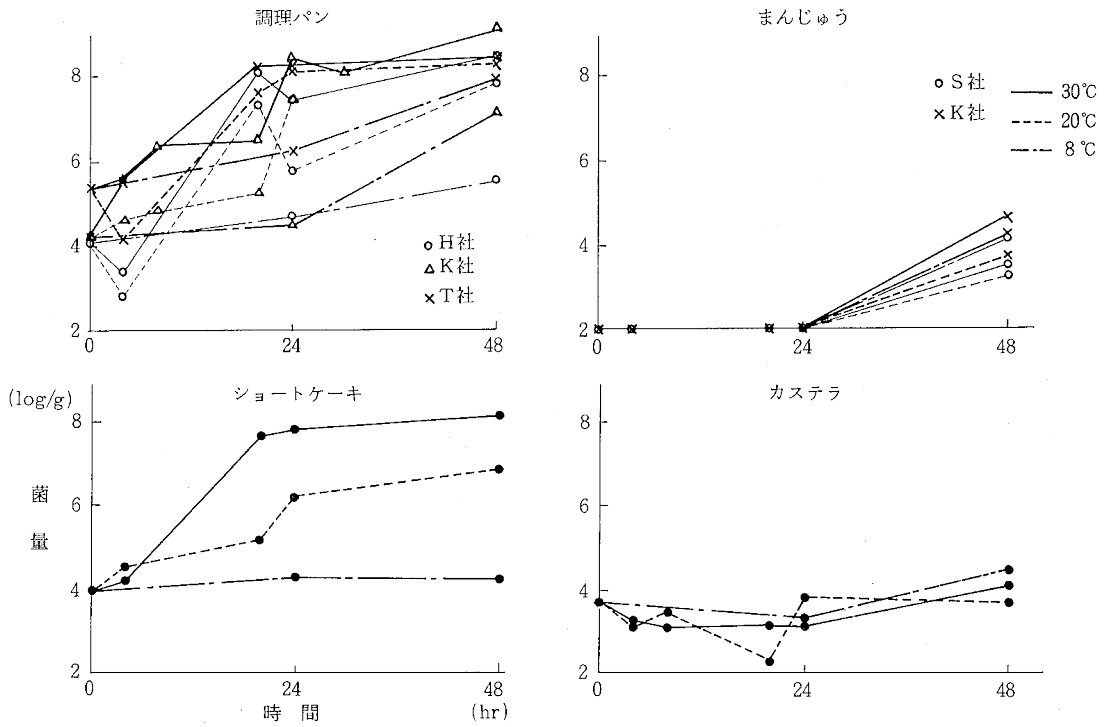


図1 食品の一般生菌数の増殖状況

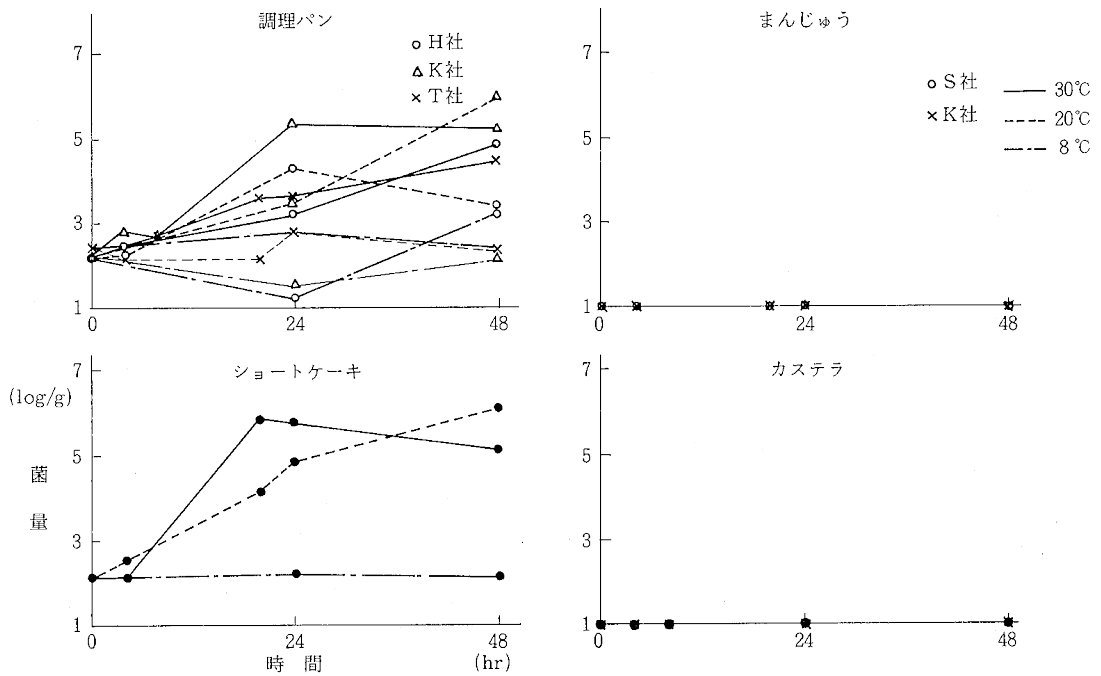


図2 大腸菌群の増殖状況

については30℃, 20℃保存で生菌数の増加とともに大腸菌群も増殖がみられた。8℃保存では、あまり増殖はみら

れなかった。まんじゅう, カステラからは検出されなかった。

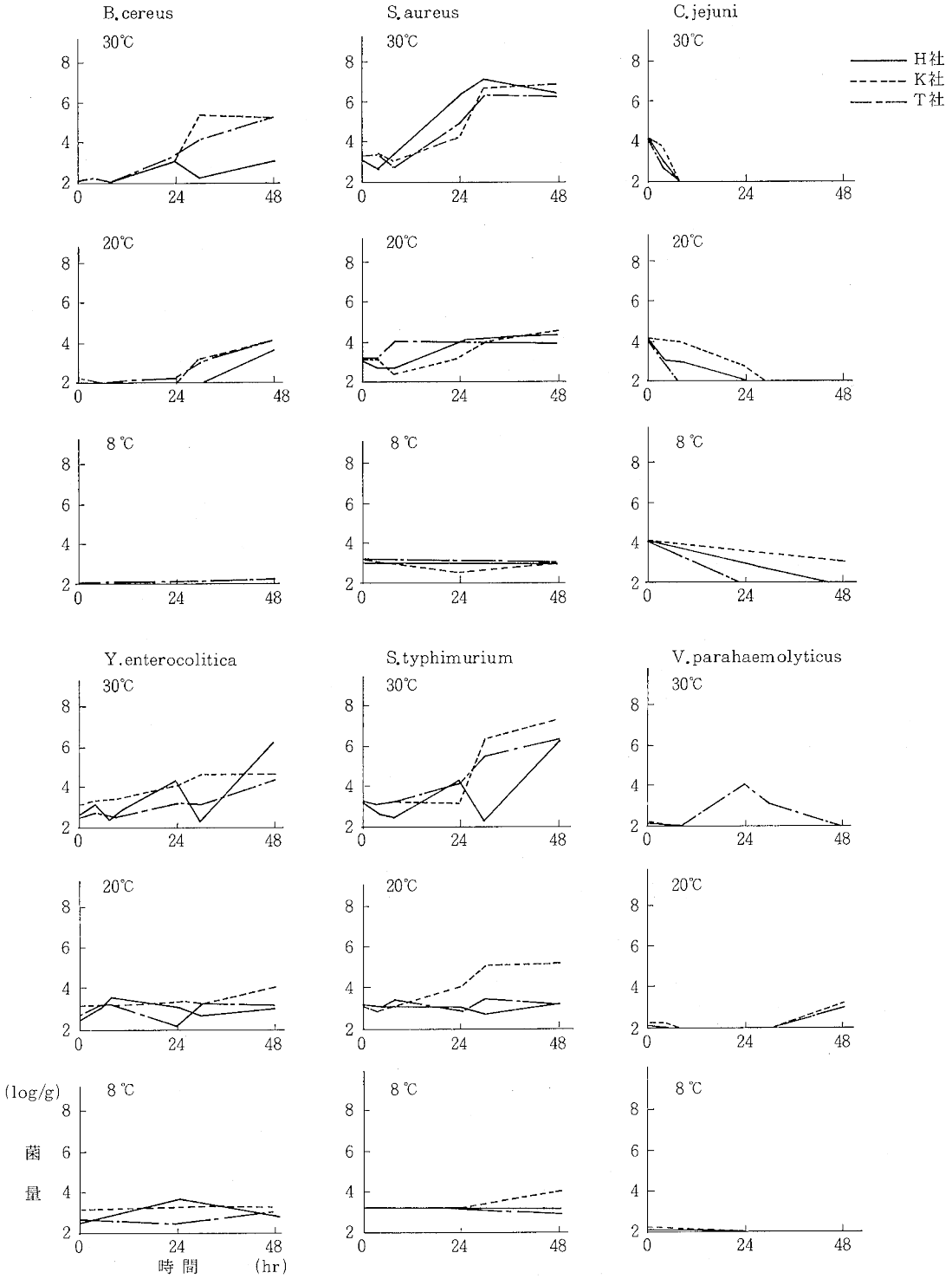


図3 調理パンの病原菌の増殖状況

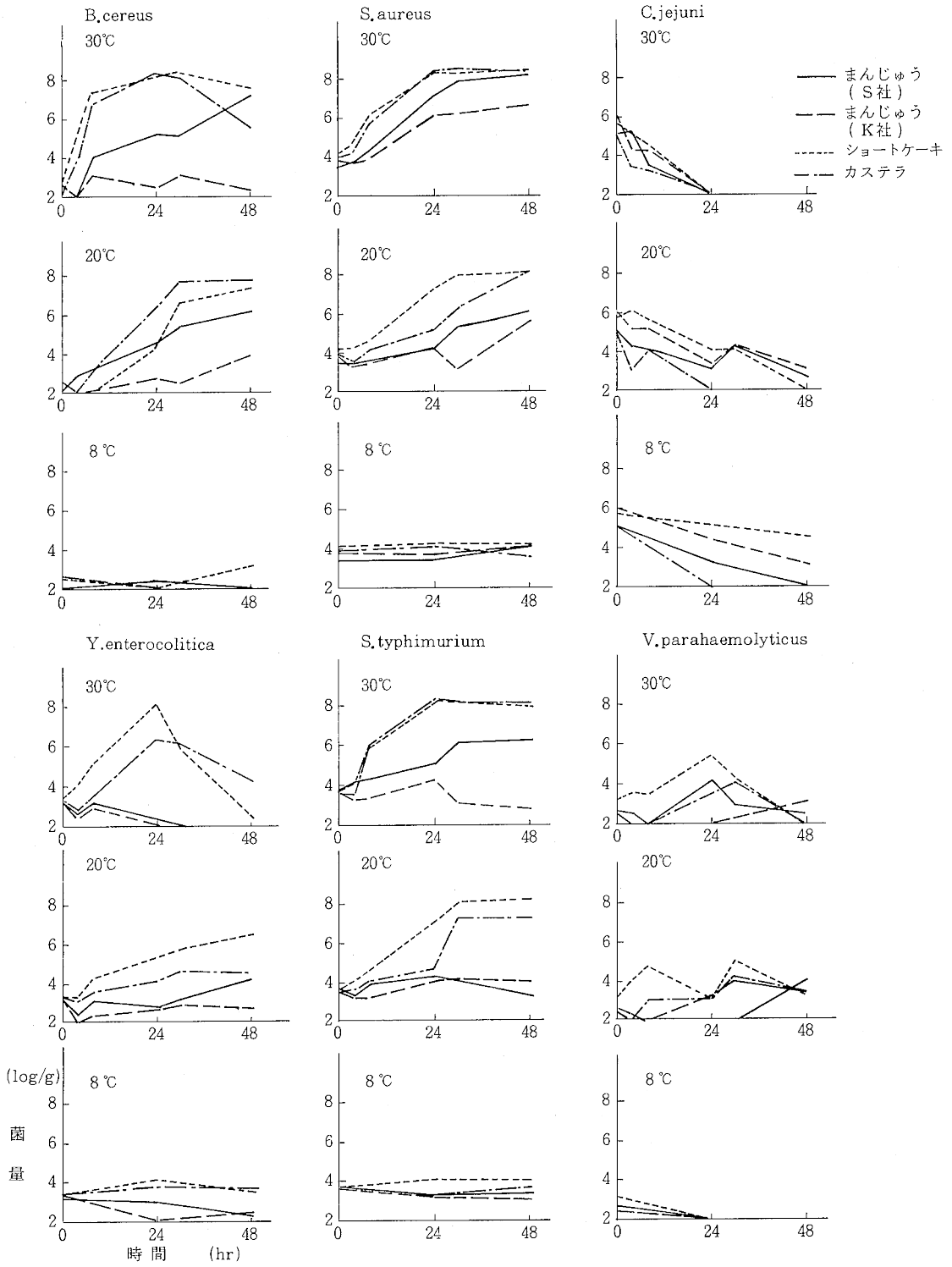


図4 生菓子の病原菌の増殖状況

3. 病原菌の増殖状況

1) B. cereus

ショートケーキ、カステラについては30℃保存で急激な増殖がみられ、8時間後には 10^6 個/g以上になった。20℃保存では30時間後に 10^6 個/gを超えた。調理パンは洋菓子に比べて増殖は遅く24時間後で $10^2 \sim 10^3$ 個/g、48時間後で $10^3 \sim 10^5$ 個/gであった。まんじゅうは、2社のものでそれぞれ差があった。8℃保存では、すべての食品においてほとんど増殖はみられなかった。

2) S. aureus

30℃保存では、すべての食品について増殖がみられた。ショートケーキ、カステラについては8時間後に $10^5 \sim 10^6$ 個/gとなり、24時間後には 10^8 個/gを超えた。まんじゅうについては24時間後に、調理パンについては30時間後に 10^6 個/gを超えた。20℃保存ではそれぞれの食品により差があり、8℃保存ではいずれも変化はみられなかった。

3) C. jejuni

すべての食品において減少傾向がみられた。30℃保存では、調理パンは8時間で、生菓子は24時間で検出されなくなった。20℃、8℃保存では、24時間で検出されなくなったものもあるが、48時間後に $10^2 \sim 10^4$ 個/g検出されるものもあった。

4) Y. enterocolitica

ショートケーキ、カステラでは30℃保存でかなりの増殖がみられるが、まんじゅうでは減少していた。又他のものについては、緩やかな増加あるいは横ばい状態であった。

5) S. typhimurium

30℃保存で、ショートケーキ、カステラは、8時間後にすでに $10^5 \sim 10^6$ 個/gに達した。調理パンは緩やかな増加を示し、まんじゅうでは2社のもので差があった。20℃保存ではショートケーキ、カステラは増殖傾向を示すが、調理パン、まんじゅうでは変化はみられなかった。8℃保存ではいずれの食品においても変化がなかった。

6) V. parahaemolyticus

すべての食品において、あまり増殖傾向はみられず24～30時間以後、減少傾向にあるものが多かった。8℃保存では、24時間後にすべての食品から検出されなくなった。

4. pHの変化

それぞれの食品の保存開始時のpHと30℃、20℃保存での48時間後、8℃保存での72時間後のpHを表1に示した。調理パンについてみると、30℃、20℃保存で低下がみられたが、8℃保存ではあまり変化はみられなかった。まんじゅう、ショートケーキ、カステラについては各温度ともpHの変化は認められなかった。

IV 考 察

香川県内の食品衛生基準は昭和54年から逐次定められたが、調理パンおよび生菓子の生菌数は 10^5 個/g以下、大腸菌群陰性、S. aureusおよびB. cereus 検出せずという基準になっている。生菌数については調理パン(サンドイッチ、ホットドック)の場合、検査開始時から菌量が

表1 食品のpHの変化

検 体	回	保存開始時	30℃ (48時間後)	20℃ (48時間後)	8℃ (72時間後)	
調 理 パ ン	H 社	1	5.5	5.8	5.5	5.5
		2	5.5	4.5	5.3	5.8
		3	5.5	5.5	5.4	5.4
	K 社	1	5.9	4.5	4.8	5.1
		2	5.4	4.4	5.4	5.6
		3	5.4	4.5	5.1	5.6
	T 社	1	5.5	4.7	4.7	5.2
		2	5.6	4.2	4.4	4.7
		3	5.3	4.7	5.2	5.2
ま ん じ ゅ う	S 社	1	6.6	6.5	6.4	6.3
		2	6.4	6.5	6.4	6.4
		3	6.9	7.0	7.0	7.0
	K 社	1	6.9	6.5	6.5	6.5
		2	6.5	6.7	6.6	6.6
		3	6.5	6.5	6.5	6.6
ショ ー ト ケ ー キ	1	7.2	5.9	7.3	7.4	
	2	7.4	7.4	7.3	7.3	
	3	7.1	7.0	7.4	7.4	
カ ス テ ラ	1	7.0	6.6	6.4	6.7	
	2	6.5	6.5	6.8	6.9	
	3	6.6	6.6	6.6	6.6	

多く基準を上回るものがあり、製造所の環境整備、作業従事者の衛生教育、流通時の温度調整等考慮する必要がある。菓子類の場合、ショートケーキの低温保存の指導が望ましい。倉田らの食品の微生物学的危害度分類からすれば調理パン、菓子類はいずれも中等度であり、特に *S. aureus* の危害度が高く、それぞれ83.9%、93.6%となっている。今回の我々の病原菌添加試験においても $10^3 \sim 10^4$ 個/g 接種した場合 *S. aureus* の増殖が食中毒発症可能な 10^6 個/g となるには、30℃ 保存で24~30時間 (調理パン)、8時間 (ショートケーキ)、10時間 (カステラ)、20~24時間 (まんじゅう) となっている。現実には多量の *S. aureus* によって汚染される機会は少ないと考えられるが、手指の汚染によるわずかな菌量でも食中毒可能な菌量に増殖するには、今回の実験に数時間を加えれば充分であると考えられる。20℃ 保存では、ショートケーキに増殖傾向が認められるが、8℃ 保存ではいずれの食品も増殖が抑制されている。品質の保持と細菌抑制のバランスのとれる温度を設定して食品衛生指導の基準を考えたい。その他の食中毒起因菌については、*B. cereus* と *S. ty-*

phimurium に同様な傾向がみられ、*S. aureus* と同じく保存温度に注意が必要である。*C. jejuni* および *V. parahaemolyticus* については添加菌量以上に増殖する傾向は少なく、特に調理パンでは激減している。低温で増殖可能な *Y. enterocolitica* ではショートケーキ、カステラに増殖傾向がみられるため、汚染させないよう取扱いに注意が必要である。今回、我々は調理パン、菓子類の保存温度について、種々の設定をして実験を行ったが、さらに水分活性の問題や食品に添加された物質、成分について細菌の消長との関連性を調査したいと考えている。

文 献

- 1) 香川県薬務食品課：食品の成分規格に関する指導基準，1980~1983。
- 2) 香川県薬務食品課：食品の保存性に関する調査報告書，1984。
- 3) 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，1984。
- 4) 倉田浩：食品の衛生微生物検査，講談社，1983。