

食品の保存条件に関する研究 (第6報)

関 和美・今田 和子・十川みさ子
香西 徹行・松岡 正信*

I はじめに

わが国における食品微生物規格は、昭和22年に制定された食品衛生法に基づき、昭和23年に告示された「食品、添加物、器具及び容器包装の規格及び基準」中に食品の成分規格としてみる事ができる。しかし、一般の食品ではきわめて多種類の食品があるにもかかわらず、規格が定められているものはわずか16品目にすぎない。そこで香川県では、食品衛生法に基づく規格基準設定のない食品について、衛生指導の強化、食中毒予防など食品衛生の向上を目的に指導基準を設定してきた。この指導基準が定められた食品について、昭和56年から室温及び冷蔵保存した場合を設定し、細菌の増殖状況の検査を実施している。今回はゆでめんについて検査を行い、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

ゆでめんを検体とした。ゆでうどんとゆで中華めんの2品目について、2つの製造所より2回ずつ収取したものである。

3. 検査方法

ゆでめんに6種類の病原菌を添加し、乾燥を防ぎ30℃, 20℃, 8℃の3温度で保存した。一定時間毎に菌数とpHの測定を行い、病原菌を添加していないものについても同様に測定を行った。病原菌を添加したものについては、各病原菌数、一般細菌数、pHを、無添加のものについては一般細菌数、大腸菌群数、pHを、保存開始時、4, 8, 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。

一般細菌数、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時間あるいは48時間行い、*C. jejuni* は42℃微嫌気条件で48時間行った。

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

III 成績

1. 一般細菌の増殖状況

F社とT社のゆでうどんとゆで中華めんについて、そ

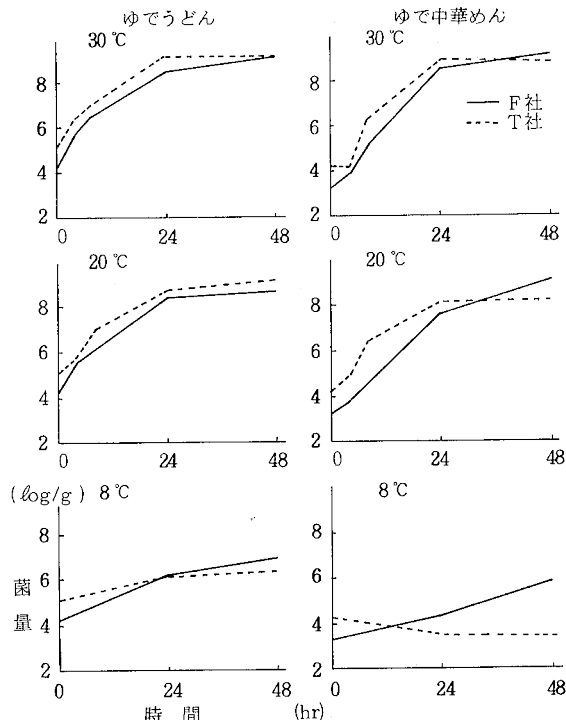


図1 一般細菌の増殖状況

*薬務食品課

それぞれ2回ずつ検査を行いその平均値を求め図1に示した。

ゆでうどんについてみると、T社のものが搬入時に 10^6 個/gを超えており、県の指導基準値を超えていた。30℃、20℃保存では、8時間後にすでに 10^6 個/gを超え、24時間後には 10^8 個/g以上になった。8℃保存でも少し増殖がみられ、24時間後で 10^6 個/gを超えた。

ゆで中華めんについてみると、搬入時の一搬細菌数はゆでうどんのそれよりも2社とも少なかった。30℃保存では24時間後に、20℃保存では30時間後に 10^8 個/g以上になった。8℃保存では、T社のものは増殖はみられず、F社のものは48時間後に 10^5 個/gを超えた。

2. 大腸菌群の増殖状況

ゆでうどんとゆで中華めんのそれぞれの2回ずつの平均値を求め、図2に示した。

県の指導基準では、大腸菌群は陰性となっているが、ゆでうどんについてみると、2社の製品とも搬入時より大腸菌群が検出された。24時間後には、30℃保存で 10^7 個/gに、20℃保存で 10^6 個/gに増殖した。8℃保存では、48時間後に少し増殖がみられた。

ゆで中華めんについてみると、搬入時には2社の製品とも陰性であった。しかし、F社の製品は24時間後には増殖がみられ、30℃保存では 10^6 個/g以上に、20℃保存では 10^5 個/g以上になった。48時間後には、30℃、20℃

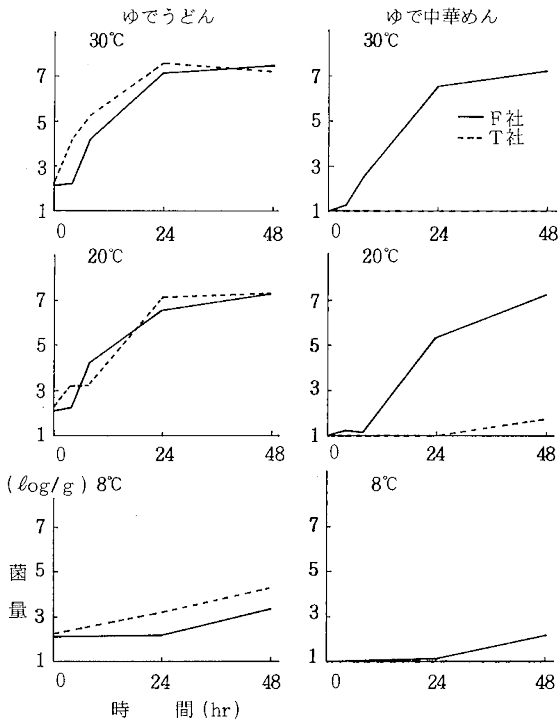


図2. 大腸菌群の増殖状況

保存とも 10^7 個/g以上になった。T社の製品については、ほとんど増殖はみられなかった。

3. 病原菌の増殖状況

ゆでうどん、ゆで中華めんにおける各病原菌の増殖状況を図3、図4に示した。

1) *B. cereus*

ゆでうどん、ゆで中華めんとも30℃、20℃保存で増殖がみられた。24時間後で30℃保存では 10^7 個/gに、20℃保存では 10^5 個/gに達した。8℃保存では増殖はみられなかった。

2) *S. aureus*

*B. cereus*と同様な増殖傾向がみられた。ゆでうどん、ゆで中華めんとも、30℃保存では24時間後に 10^8 個/gに達しており、20℃保存では $10^6 \sim 10^7$ 個/gに達した。8℃保存においては、増殖傾向は認められなかった。

3) *C. jejuni*

各製品、各保存温度すべてにおいて、減少傾向がみられた。ゆでうどん、ゆで中華めんともに、30℃、20℃保存では24~30時間後に検出されなくなった。8℃保存においては、減少傾向は少なく48時間後でT社のゆでうどん以外の製品は $10^4 \sim 10^5$ 個/g検出された。

4) *Y. enterocolitica*

ゆでうどん、ゆで中華めんともに増殖傾向がみられた。製品によりバラツキはあるが、30℃、20℃保存で48時間後には 10^7 個/g前後に増殖した。8℃保存では48時間後に $10^5 \sim 10^6$ 個/gに増殖した。

5) *S. typhimurium*

ゆでうどん、ゆで中華めんともに、*B. cereus*、*S. aureus*と同様な増殖傾向がみられた。30℃保存で24時間後に $10^7 \sim 10^8$ 個/gに、20℃保存で $10^6 \sim 10^7$ 個/gに増殖した。8℃保存では、減少傾向がみられた。

6) *V. parahaemolyticus*

各製品、各保存温度によってかなりバラツキがみられた。ゆでうどんについてみると、F社の製品は、30℃、20℃保存では4時間後に検出されなくなった。T社の製品は、30℃、20℃保存とも、 10^6 個/gまで増殖がみられた。8℃保存においては、2社の製品とも減少傾向があり、48時間後に検出されなくなった。ゆで中華めんについてみると、30℃保存では、30時間後ぐらいまで増殖がみられ、あとは減少した。20℃保存では、F社の製品は増殖傾向がみられ、T社の製品は減少傾向がみられた。8℃保存では、どちらも減少傾向がみられた。

4. pHの変化

それぞれの製品について、保存開始時のpHと30℃、20℃、8℃保存における48時間後のpHを表1に示した。ゆでうどん、ゆで中華めんともに、30℃、20℃保存では48

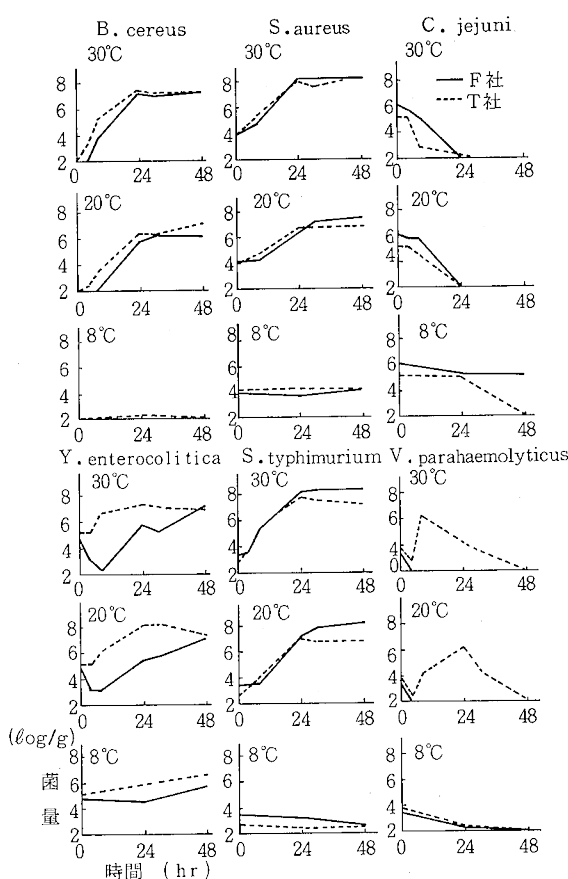


図3. ゆでうどんの病原菌の増殖状況

表1. pHの変化

検体	回	保存開始時	30°C	20°C	8°C
			(48時間後)	(48時間後)	(48時間後)
ゆでうどん	F社	1	6.2	4.5	5.5
		2	6.1	4.4	5.5
	T社	1	6.4	4.3	5.9
		2	6.4	4.5	6.5
ゆ中華めん	F社	1	8.6	5.7	6.1
		2	8.3	5.4	5.5
	T社	1	7.2	4.6	4.6
		2	7.3	7.1	7.2

時間後にかなりpHの低下がみられた。8°C保存では、ゆでうどんについては少し低下がみられたが、ゆで中華めんについては変化はみられなかった。

IV 考 察

ゆでめんは、70%前後の水分を有し表面積が広い。そのため好気性菌が増殖しやすくきわめて変敗の進行が速やかで、他のでん粉質食品同様に保存の困難な食品の一つである。

一般細菌数が 10^7 個/gになると、すえた匂いやネトが発生してくる。保存温度が30°Cでは8~12時間、20°Cで

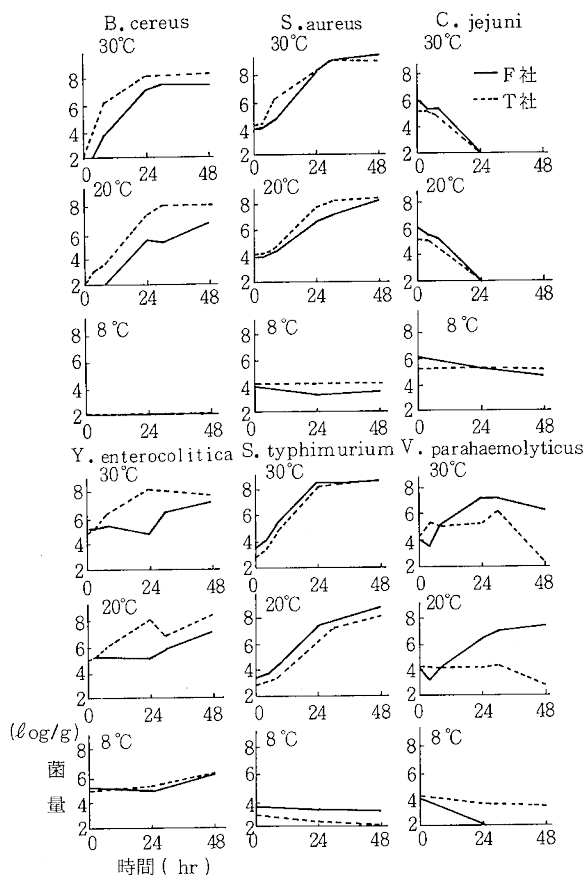


図4. ゆで中華めんの病原菌の増殖状況

は9~21時間で 10^7 個/gに達しており、初期腐敗の段階になっている。8°Cでは、48時間後で 10^6 個/g前後であった。要するに、ゆでめんの変敗は約20~30°Cの温度で増殖の速い中温細菌が主体であり、低温にすると保存期間は延長できる。保存性向上のためには、まず製品中の微生物数をできるだけ減らせる必要がある。

原料の小麥粉中には、 $10^2 \sim 10^4$ 個/gの細菌が生存し、変敗めんの細菌はBacillus, Micrococcus, Sarcina, Pseudomonasなどである。これらのうちで、加熱処理で死滅しないBacillusの胞子がめん保存中の変敗の主原因となる。又、わが国では、B. cereusによる食中毒の原因食品は、焼めし、ピラフ、オムライスおよびぎりめしなどの米飯を主体としたものが70%以上と最も多く、その他にめん類によるものも多くみられる。そのため、病原菌で一番注意を要するのがB. cereusである。B. cereusは、8°C保存では増殖がみられなかったので、低温保存が望ましいといえる。又、Gilbertら(1974)は米飯にB. cereus芽胞を接触し、4~55°Cの各温度で保存試験を行い、B. cereusは15°C以下、50°C以上では、発芽増殖しないと結論している。したがって、15~50°Cの範囲以外

の温度で保存すればよいということになる。

S. aureus, *S. typhimurium*, *V. parahaemolyticus*についても、8℃保存では増殖はみられず、低温保存が望まれる。

しかし、*Y. enterocolitica*は8℃保存での増殖がみられ、冷蔵は菌の増殖を遅らせる効果はあるが、本質的な予防にはつながらないといえる。又、*C. jejuni*は、30℃、20℃保存では24～30時間後に死滅しているにもかかわらず、8℃保存では48時間後でも生存が認められる。したがって、*Y. enterocolitica*, *C. jejuni*については、加熱に対する抵抗性は低いので、特に加熱後の再汚染を防ぐように注意しなければいけない。ゆでめんを製造する場合、製造所においての細菌汚染は、めんをゆでたあとの冷却時（冷却、洗浄に用いる水）、秤量、袋詰め段階（人の手、機械、容器等の洗浄不十分、空中落下細菌など）での再汚染が考えられる。そのため、製造所側ではこの工程における細菌汚染に注意しなければいけない。

文 献

- 1) 倉田浩ら：食品衛生における微生物制御の基本的考え方、日本食品衛生協会、1984。
- 2) 岡崎秀信ら：成分規格のない食品の細菌汚染状況（第1報）、香川県衛生研究所報、8、18～22、1979。
- 3) 岡崎秀信ら：成分規格のない食品の細菌汚染状況（第2報）、香川県衛生研究所報、9、37～46、1980。
- 4) 十川みさ子ら：成分規格のない食品の細菌汚染状況（第3報）、香川県衛生研究所報、10、26～37、1981。
- 5) 十川みさ子ら：成分規格のない食品の細菌汚染状況（第4報）、香川県衛生研究所報、11、49～53、1982。
- 6) 十川みさ子ら：成分規格のない食品の細菌汚染状況（第5報）、香川県衛生研究所報、12、54～60、1983。
- 7) 十川みさ子ら：成分規格のない食品の細菌汚染状況（第6報）、香川県衛生研究所報、13、67～75、1984。
- 8) 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。
- 9) 香川県薬務食品課：食品の保存性に関する調査報告書、1984。
- 10) 十川みさ子ら：食品の保存条件に関する研究（第1報）、香川県衛生研究所報、11、54～59、1982。
- 11) 十川みさ子ら：食品の保存条件に関する研究（第2報）、香川県衛生研究所報、14、57～60、1985。
- 12) 今田和子ら：食品の保存条件に関する研究（第3報）、香川県衛生研究所報、15、64～69、1986。
- 13) 関和美ら：食品の保存条件に関する研究（第4報）、香川県衛生研究所報、16、53～58、1987。
- 14) 関和美ら：食品の保存条件に関する研究（第5報）、香川県衛生研究所報、17、71～74、1990。
- 15) 好井久雄ら：食品微生物学、技報堂、237～239、1972。
- 16) 坂井千三ら：食中毒菌の制御、中央法規出版、1988。