

食品の保存条件に関する研究 (第2報)

十川みさ子・関 和美・辻 厚子
 香西 俣行・松岡 正信・菊地 茂

I はじめに

現在、食品は少量多種の時代と言われ、多数の食品が出廻っている。食品による中毒は依然として減少せず、その病因物質の大部分は細菌が占めている。¹⁾ 昭和57年に新しく7種の菌が食中毒起因菌として追加され、新たな菌による食中毒例も数多く報告されている。

食品衛生法では、微生物の増殖防止を目的として成分規格、合成保存料など種々の基準を定めている。香川県では、さらに基準のない食品について昭和54年から昭和59年までの6年間に食品の細菌数、病原菌の実態調査を行ない、食品衛生指導基準を設定した。^{2)~7)} しかし、食品中の細菌の増殖はその食品の成分や添加物によって影響を受ける。そこで昭和57年から食品中における細菌の増殖態度についても調査を実施し、今回は昭和59~60年に検査を行なった11品目について報告する。

II 方法

1. 供試食品および使用菌株

供試食品は牛乳(普通牛乳, 加工乳), 食肉製品(ベーコン, ソーセージ), 魚肉ねり製品(ちくわ, てんぷら), 刺身(ハマチ, イカ, マグロ), 油揚, がんもどきの11品目である。それぞれの食品を保健所および食肉衛生検査所で採取し、アイスボックスで保冷して送付を受け、検体とした。供試食品のpHは表1に示した。

表1 供試食品のPH

食品	PH	食品	PH
牛乳	6.7	てんぷら	6.6~7.3
加工乳	6.7	ハマチ	5.7~6.1
ベーコン	5.5~6.3	イカ	6.4~6.7
ソーセージ (チョップドハム)	4.5~6.1	マグロ	6.1
ちくわ	6.9~7.3	油揚	6.5
		がんもどき	6.2

※: 香川県業務食品課

使用菌株は食中毒患者から分離した*C. jejuni*, *B. cereus*, *S. typhimurium*, *Y. enterocolytica*, *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*の6菌種を選んだ。

2. 方法

供試食品を18区分して、1区分40~50gを採り $10^3 \sim 10^4 / g$ になるように菌を添加した。6種の細菌はあらかじめブイヨン培養し、 $10^8 \sim 10^9 / ml$ の菌液を希釈して牛乳に添加し、他の食品については表面に付着させた。

保存条件は8℃, 20℃, 30℃の各温度とし、容器はビニール袋あるいは広口瓶(いずれも滅菌済)を使用した。菌数測定は菌添加時と4, 8, 24, 48時間後に行なった。5gあるいは10gの食品を秤量して10倍液とし、ストマッカー処理後スパイラル法^{8), 9)}でそれぞれの菌の選択培地に塗布した。選択培地としてマンニット食塩卵黄寒天培地, SS寒天培地, TCBS寒天培地, NGKG寒天培地, Skirrowの培地を使用した。培養は35℃(*C. jejuni*は42℃), 24あるいは48時間行なった。

III 結果および考察

1. 牛乳

普通牛乳と加工乳について2社の製品をそれぞれ3回検査を行った。理想的な栄養食品である牛乳は*C. jejuni*を除く5種の菌では20℃, 30℃で著大な生育を示した。8℃では*Y. enterocolytica*に増殖傾向がみられた。*C. jejuni*は8℃において長期間生存し、20℃, 30℃でも2~3日の残存した。1969年アメリカでおきた牛乳による食中毒は*Campylobacter*が原因であった。今回の調査のように8℃において1ヶ月の生存が認められるならば、食中毒を惹起する必要菌量が残存することになる。しかし、我国では実際無菌に近い状態まで殺菌されており、二次汚染を受けない限り牛乳による食中毒の危険性は少ない。

2. 食肉製品

ベーコンとソーセージ(チョップドハム)について同じ製造所の製品を各3回検査した。牛乳のpHはいつも6.7であったが、ベーコンのpHは6.3(2回)と5.5であり、

ソーセージはpH6.1(2回)と4.5であった。pHが細菌の発育に及ぼす影響は大きく、その発育可能な範囲は一般的にpH4.5～9.5であるが、中性～弱酸性のpHが食品細菌にとって好適である。¹⁰⁾ベーコンはpHの影響が大きく菌の消長にあらわれ、pH5.5のとき*B. cereus*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica*, *C. jejuni*では発育が抑制されている。使用する添加物を変更することによってpHを低下させ、菌の増殖防止を考えたものと思われる。ベーコン(pH6.3)の20℃, 30℃における菌の増殖は著しく、なかでも30℃の*B. cereus*, *S. typhimurium*, *V. parahaemolyticus*は顕著であった。食品中で増殖しない*C. jejuni*が8℃で3日以上生存した事例がみられたが、これはビニール袋で密べい状態になったためと思われる。製造工程で非通気性の材質のフィルムを用いて真空包装した場合、*C. jejuni*の生存条件が整うことになるので食品衛生上注意が必要であろう。

合成保存料を使用したソーセージではpHの影響は認められず、菌の増殖は*B. cereus*, *S. aureus*にみられた。どちらも毒素型食中毒菌であり、発症可能菌量になるに

は常温で2～3日を要すると考えられる。

3. 魚肉ねり製品

ちくわ、てんぷらについて同一社のものを3回ずつ検査した。合成保存料を使用しているため、早期の増殖は抑制される傾向がみられた。しかし、pH6.6～7.3で発育至適条件になっていることが一因となって30℃の*B. cereus*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *V. parahaemolyticus*(ちくわのみ)に増殖が認められた。魚肉ねり製品の場合、一部真空包装されているものの簡易包装あるいは無包装の製品が多く、細菌汚染の機会も多いと思われる。常温放置された場合、長期間保存するものであれば増殖の危険が伴う。

4. 刺身

刺身はハマチ(3回)、イカ(2回)、マグロ(1回)の検査を行った。検体不足のためマグロの*S. aureus*, *C. jejuni*は未実施である。*V. parahaemolyticus*を原因とする食中毒の多い刺身であるが、20℃, 30℃において

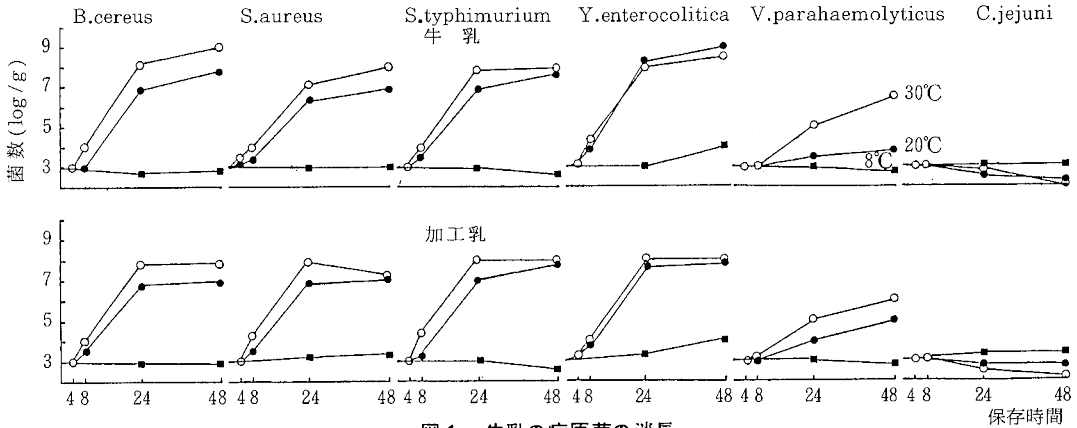


図1 牛乳の病原菌の消長

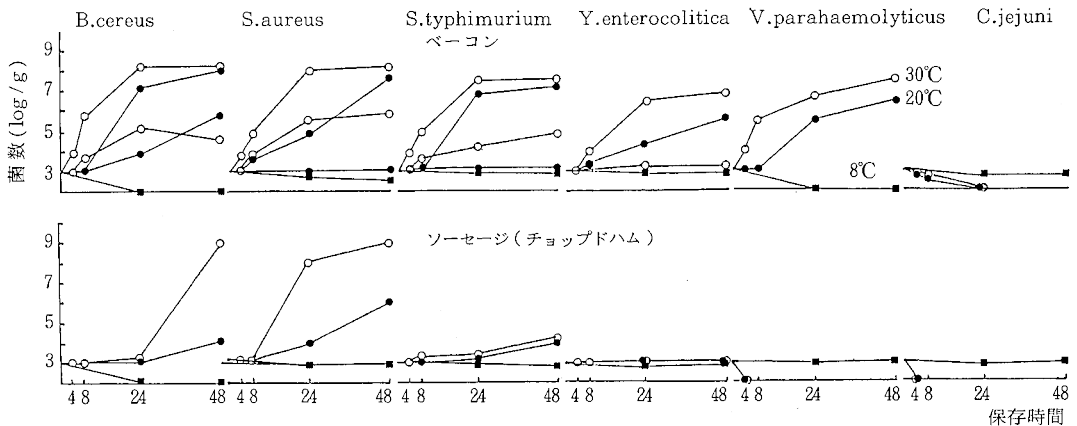


図2 食肉製品の病原菌の消長

V. parahaemolyticus, *B. cereus*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica* いずれも顕著な発育を示し、添加後早期に発症可能菌量となった。これは調理後、喫食までの短時間の室温（夏期）放置が食品衛生上重大な危険を持つことを示している。また、8℃における*Y. enterocolitica*の発育も著明であり、注意を要する。

5. 油揚, がんもどき

油揚, がんもどきについて各3回検査を行なった。11品目のなかで最も著明な増殖が認められた。*B. cereus*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica* では20℃, 30℃で顕著であり, *Y. enterocolitica* は8℃でも増殖した。細菌汚染を受けた場合, 早期に発症可能菌量となり衛生指導を必要とする食品である。

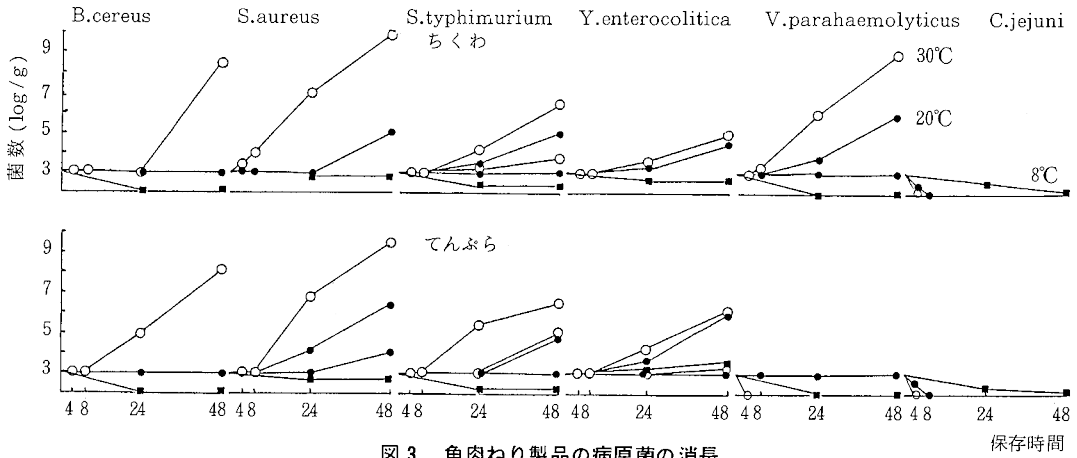


図3 魚肉ねり製品の病原菌の消長

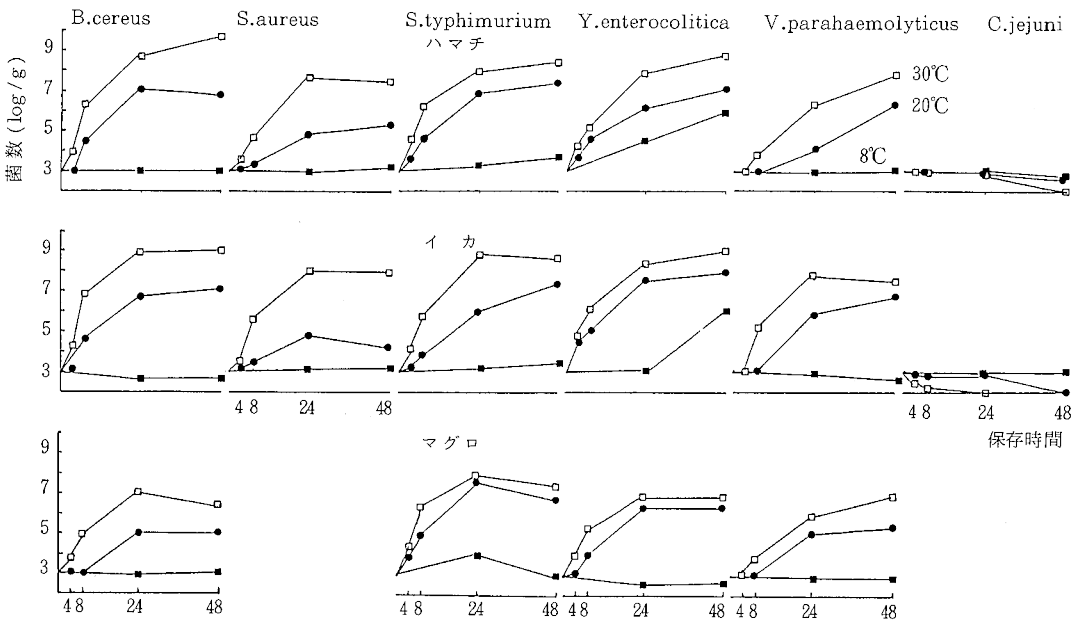


図4 サシミの病原菌の消長

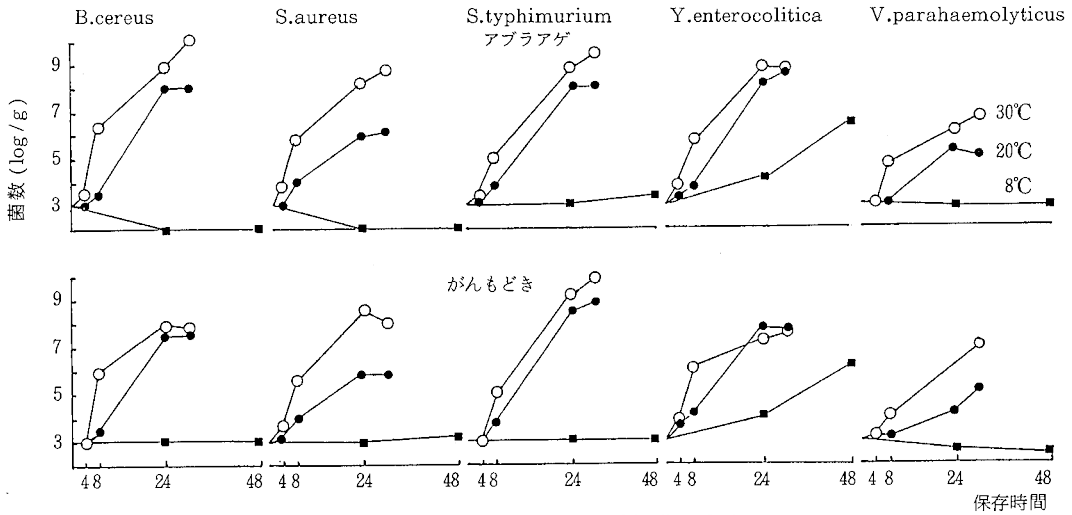


図5 油揚, がんもどきの病原菌の消長

Ⅳ ま と め

昭和59~60年に実施した11品目について、食中毒起因菌 (*B. cereus*, *S. aureus*, *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica*, *V. parahaemolyticus*, *C. jejuni*) を添加して、その増殖態度を調査した。

1. *B. cereus* は牛乳, 加工乳, ベーコン, 刺身, 油揚, がんもどきでは20℃, 30℃で著明に増殖した。30℃ではソーセージ, ちくわ, てんぷらに増殖がみられた。8℃では増殖しなかった。
2. *S. aureus* は20℃, 30℃において全ての食品で著明に増殖した。8℃での増殖はほとんど認められなかった。
3. *S. typhimurium* は20℃, 30℃においてソーセージを除く食品で著明な増殖がみられた。8℃では増殖しなかった。
4. *Y. enterocolitica* は牛乳, 加工乳, 刺身, 油揚, がんもどきの20℃, 30℃において顕著な増殖を示した。ベーコン, ちくわ, てんぷらでも増殖がみられた。8℃で増殖を認めたのは刺身, 油揚, がんもどきであり, 牛乳と加工乳でもわずかに増殖傾向を示した。
5. *V. parahaemolyticus* はベーコンと刺身に著明な増殖がみられた。牛乳, 加工乳, ちくわ, 油揚, がんもどきでも増殖した。8℃ではベーコン, ちくわ, てんぷらで24時間後に死滅していた。
6. *C. jejuni* は食品中で増殖しないが, 牛乳, 加工乳では8℃, 20℃, 30℃とも生残していた。8℃ではベ

ーコン, ソーセージ, 刺身に生存が認められた。

Ⅴ 文 献

- 1) 阪崎利一: 食中毒, 12~30, 中央法規出版, 1981
- 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No 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No 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No10, 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No11, 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No12, 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No13, 67~75, 1984
- 8) Samuel Schalkowsky: Application of the Spiral Plating method to bacterial interaction tests, 3rd International Symposium on rapid methods and automation in microbiology, 1~17, 1981
- 9) 和田正道: スパイラルシステムによる食品中の細菌数の測定, 第4回食品微生物研究会要旨集, 40, 1983
- 10) 相磯和嘉: 食品微生物学, 141~142, 医歯薬出版, 1976