総説

食品中における病原細菌の消長について

藤原喜久夫*

Vicissitude of Pathogenic Bacteria in Foods

Kikuo FUJIWARA

(Institute of Food Microbiology, Chiba University:
3-9-1, Izumi-cho, Narashino-shi, Chiba-ken)

まえがき

現在、腸炎ビブリオ、ブドウ球菌等による食中毒をはじめとして、赤痢、コレラ等の消化器系伝染病にいたるまで、多数の飲食物に由来する疾患が知られている。しかしながら、これらの諸種の病原体が、実際にヒトに疾病を起こすためには、それぞれ必ず一定量以上の生菌、あるいは毒素を摂取しなければならない。そこで、このような感染成立、あるいは毒素産生に必要な最少限度の病原細菌が、原因食に存在しなければならないことになる。

ここにおいて、各種食品中におけるこれらの諸種病原細菌の増殖、あるいは死滅等、そのそれぞれの消長は、食品衛生上重要な問題と考えられる。

本稿においては、腸炎ビブリオ、ブドウ球菌、サルモネラ菌、ボツリヌス菌、赤痢菌、コレラ菌に関して、本邦食品中におけるそれぞれの消長について概観し、最後に若干の考察を試みたい。

I 腸炎ビブリオ

A. 増殖状況

従来の腸炎ビブリオによる食中毒の報告を見ると、タコ、アジ、イカ等によるものが多数認められるが、実験的にこれらの食品に腸炎ビブリオを接種して、その後の消長をしらべてみても、加藤^{1,2)}の報告のごとく、第1図、第2図、第3図に示すように、やはり腸炎ビブリオの非常におう盛な増殖が証明される。この場合に、とくに注目すべきことは腸炎ビブリオの分裂時間がきわめて短いために、接種後4時間にして、すでに菌数が 10^6 をこえるものがあり、他方揮発性塩基窒素量は30mg%以下にとどまるといふ事実である。このことは、その食品が、

外観上、官能試験のみでは鮮度不良とはいえないにもかかわらず、十分に食中毒原因食となりうることを示しているものといえよう。すなわち、1g 当たり 10^6 以上の菌数の腸炎ビブリオを含有する食品を100g以上摂取すれば、 10^6 以上の生菌数を摂取したこととなり、この菌量は、本菌種のヒトに対する感染発症最少量をかなり上まわるものと思われる。

つぎにわが国の最も普通の食品について、腸炎ビブリオの増殖状況を、実験的に検討した。食品衛生調査会³⁾の報告を第1表に示した。すなわち、一般にpH 6以上の食品中では、腸炎ビブリオの増殖が良好であり、pH 5.8より低いものはほとんど腸炎ビブリオの発育を許さないことが知られた。なお、第1表において、タコが最

第1図 ゆでタコ肉質中における腸炎ビブリオの増殖状況 (30°)

* 千葉大学腐敗研究所: 千葉県習志野市泉町3-9-1

第2図 アジ肉質中における腸炎ビブリオの増殖状況 (30°)

第3図 イカ肉質中における腸炎ビブリオの増殖状況 (37°)

も優秀な腸炎ビブリオに対する発育促進性の食品となっていることは、実際の食中毒発生率と全く符節を合わせるものである。

また、著者らの研究室において、ミックスサラダ中における腸炎ビブリオの消長を調べた結果を第4図に表わしてあるが、これを見ても、カニサラダ、サケサラダなどのごとく、pHが6以上のものに比べて、アスパラガスサラダのようにpH5.9のものは、かなり腸炎ビブリオの増殖が低下しているのが認められる。さらにまた、野菜サラダについて、マヨネーズソースの添加量を増加して、そのpHを低下させると、第5図のようになり、

第1表 腸炎ビブリオの増殖状況

とくに増殖しやすいもの

食 品 名	pH	0 時 間	4 時 間
タ コ	7.7	2.9×10^8	1.9×10^8
い り 卵	8.5	8.0×10^2	2.5×10^5
卵 焼	7.9	1.9×10^8	3.0×10^5

比較的増殖しやすいもの

食 品 名	pH	0 時 間	4 時 間
ア ジ 天 ぷ ら	6.6	8.0×10^2	3.7×10^4
ア ジ フ ラ イ	6.5	8.0×10^2	1.4×10^4
ア ジ 塩 焼	6.1	2.1×10^8	1.1×10^5
塩 も み キ ュ ウ リ	6.2	5.0×10^2	9.1×10^4

増殖しにくいもの

食 品 名	pH	0 時 間	4 時 間
生 ト マ ト	4.7	1.7×10^8	$< 1.0 \times 10^2$
た く あ ん	4.6	3.0×10^2	$< 1.0 \times 10^2$
キ ュ ウ リ 酢 の も の	4.4	2.2×10^8	$< 1.0 \times 10^2$
タ マ ネ ギ の い た め も の	5.1	2.8×10^8	2.0×10^2

20% (pH 5.4) の添加検体中では、20時間以内に、腸炎ビブリオ生菌数が減少することをみている。

なおまた、天明⁴⁾は、種々の野菜エキス中における腸炎ビブリオの消長を調べた結果、キュウリ、キャベツ、等のエキスには、発育促進作用がみられるが、玉ネギのエキス中では増殖が認められないと報告している。

明橋⁵⁾は、食品中における腸炎ビブリオの増殖に及ぼす温度の影響を、ゆでダコを用いて検討し、第6図のごとき結果を得たが、8時間以内の成績では、30°、25°、

第4図 ミックスサラダ中における腸炎ビブリオの増殖状況 (30°)

第5図 野菜サラダ中における腸炎ビブリオの増殖状況 (30°)

第6図 腸炎ビブリオの増殖に及ぼす温度の影響 (ゆでタコ上)

20°の間に、発育に顕著な差異が認められる。この傾向は、2.5%塩化ナトリウム加 Brain Heart Infusion 中における実験成績と一致するものである。すなわち、加藤⁹⁾によれば、2.5%塩化ナトリウム加 Brain Heart Infusion 中の Generation time を測定すると、30°, 25°, 20°において、それぞれ約20分、27分、40分、となるという。なお15°以下の温度においては、Generation time は2時間以上となるので、24時間以内の食品保存の場合には、10°程度の冷蔵温度で一応安全と思われる。

B. 生残状況

明橋⁹⁾は、実験的に腸炎ビブリオにより汚染された、ゆでたタコを、5°以下-20°までの低温下において、9日間保存し、その間における腸炎ビブリオの消長を追及したが、その結果は第7図のごとくなり、いずれの場合も9日後においてもなお、腸炎ビブリオの生残する

第7図 低温下腸炎ビブリオの消長 (ゆでタコ上)

ことを示している。これに対して、天明⁷⁾は、アジ、サバに接種された腸炎ビブリオは、-10°および-16°の保存時において、2日から4日の間に完全に死滅すると述べている。しかしながら、著者ら^{8,9)}の調査によれば、市販冷凍食品中にも腸炎ビブリオの検出されるものがあり、さらにまた、実験的に腸炎ビブリオにより汚染後、-20°において3か月間保存されたアジ肉片からも腸炎ビブリオの生菌が証明されたという事実は、低温条件下においても、腸炎ビブリオは完全には死滅せず、少数でも生残することを教えているものと思われる。

明橋⁹⁾は、ゆでタコ上の腸炎ビブリオに対する加熱殺菌の状況をしらべた結果、第8図に示すとき成績を得た。すなわち、この実験によれば、80°の加熱では5分間以内に完全に死滅したが、60°の加熱では、30分後にもなお生残し、1時間後によりやく完全に殺菌されている。また、熱蔵庫内では40分以内に死滅した。この成績は、天明らの報告、すなわち、ペプトン水中で、腸炎ビブリオが55°, 10分、60°, 5分以内に死滅するという結果に比べると、ゆでタコなどの食品中では、腸炎ビブリオの死滅には若干長い時間を要するようと思われる。

第8図 加熱による腸炎ビブリオの殺菌 (ゆでタコ上)

著者ら¹⁰⁾の実験によれば、魚介類冷凍スチック、カキブレデット等のごとき冷凍品を、油温 180° で 2 分間揚げるときは、その内部温度は 60° 以上に上らないことが多くになっているが、このような加熱条件では、その中心部の腸炎ビブリオを完全に殺菌することは不可能なので、安全化のためには、油温を 200° にすることが必要と考えられる。

食酢による腸炎ビブリオの死滅については天明ら⁴⁾、明橋ら⁵⁾、安沢ら¹¹⁾、藤原ら¹²⁾、その他の多数の報告があるが、結論的には試験管内の実験成績とは異なり、魚介類の三杯酢その他の酢の物による完全な殺菌を期待することは無理なように思われる。ただし、増殖の項で既述したごとく、pH が 5.8 以下の酸性になっている食品中では、腸炎ビブリオの発育は阻止されるので、最初の調理材料中の腸炎ビブリオ菌数が少なく、感染発症最少量以下であれば、酢のものそれ自体としては一応安全なものといえよう。

なお、しょう油にも、ある程度腸炎ビブリオに対する殺菌力のあることが知られているが、これも通常の使用法、すなわち 10% 以下に希釈して用いるときは、ほとんど無力となるものである。

桑原ら¹³⁾は酒類の腸炎ビブリオに対する殺菌作用を、人工胃液、人工腸液等に混合したものを用いて検討しているが、その結果によれば、ウィスキーは 2 分以内にアジ肉片中の腸炎ビブリオを完全に死滅させえたという。しかしながら、現実の問題としてこのように酒類の殺菌作用を現わすためには相当多量の酒類を摂取する必要があるので、一般的には問題にならないものと思われる。

II ブドウ球菌

A. 増殖状況

近来、わが国において、ブドウ球菌による食中毒の原因食として、にぎり飯がしばしばとりあげられているが、そのなかには、調製後約 8 時間のものを摂取して発症したと思われる、集団発生例¹⁴⁾もある。しかしながら、周知のように、この種の食中毒は、エンテロトキシンと呼ばれる一群の毒素によりひき起こされるものであるが、果して、実際に、この程度の時間内に、この毒素が、にぎり飯中で、ヒトに食中毒を起こしうるほど産生されるものであろうか。この問題を検討しようとして、著者ら¹⁵⁾は、実験的にブドウ球菌によって汚染された、にぎり飯について、そのなかのブドウ球菌の増殖状況とエンテロトキシンの産生状態を追及した結果、第 9 図に示すような成績を得た。すなわち、ブドウ球菌接種後 7 時間にして、すでにエンテロトキシン量は 1.0 $\mu\text{g/g}$ に達していることを知ったが、この毒素量は、もし、ヒトが、このにぎり飯を 300 g 摂取するならば、十分食中毒を起こしうるものと推定される。すなわち、常識的には、米飯は、細菌に対する栄養供給が不十分なために、食中毒の原因となりにくいものと考えられているが、こ

第 9 図 にぎりめし中におけるブドウ球菌の増殖およびエンテロトキシン産生状況

の事実、米飯といえども、もしエンテロトキシン産生能を有するブドウ球菌に汚染されるときは、実際に食中毒を起こしうることを教えているものといえよう。なお、この実験においては、米飯中のエンテロトキシンの定量法として、抗毒素血清による寒天内沈降反応を用いた。

また、著者らの研究室において、野菜サラダを実験的にブドウ球菌により汚染させたものについて、そのなかのブドウ球菌の増殖とエンテロトキシン産生状況を追及した。その成績は、第 10 図に示すごとくであり、30°、18時間の保存検体をサルに対して経口投与した結果、実験動物に明りょうな下痢、嘔吐を認めた。この事実よりみても、従来、集団給食等の献立にしばしばみられた野

第 10 図 ハムサラダ中におけるブドウ球菌の消長 (1)

菜サラダ類は、食品衛生上、十分検討される必要があるものと思われる。

第11図 カスタード中におけるブドウ球菌の消長 (1)

第12図 ハムサラダ中におけるブドウ球菌の消長 (2)

第13図 カスタード中におけるブドウ球菌の消長 (2)

Angelotti ら¹⁶⁾は、45.6° および 46.7° における、ハムサラダ、カスタード中のブドウ球菌の消長を報告しているが、その結果は第10図、第11図にみられるごとくであり、両食品ともに 46.7° の保存時には24時間に至るもブドウ球菌は増殖していない。Angelotti ら¹⁷⁾はさらにまた、4.4° より 10° に至る低温条件下では、5日間の保存後においても、これらの両食品中では、第12図、第13図に示すごとく、ブドウ球菌が発育しないことをみている。

第14図 野菜サラダ中におけるブドウ球菌の増殖状況 (30°)

著者らの研究室において、野菜サラダについて、マヨネーズソースの添加量を3%より20%迄増加して、それぞれの中における、ブドウ球菌の増殖状況を追及したが、その成績は第14図にみられるごとくであり、この場合にも、腸炎ビブリオと同様に、20%の割合にマヨネーズソースを添加することにより、ブドウ球菌の発育を、かなり強く阻止できることが知られた。

B. 生残状況

著者ら⁸⁾は市販の冷凍食品53検体および乾燥食品79検体について、プラズマコアグラゼ陽性のブドウ球菌を検索したが、その結果、それぞれ2検体、1検体が陽性の成績を示した。また、アジ肉を実験的にブドウ球菌により汚染したものを冷凍して、-20° に保存するとき、3か月後においてもなお該菌の生残することを認めた。さらにまた、野菜サラダに食酢を添加したもののなかにおけるブドウ球菌の消長を第15図に示したが、この場合にも、食酢 35 ml 添加したものでも、20時間以後はおほとんど菌数の減少がみられない。以上の実験成績よ

第15図 食酢添加野菜サラダ中におけるブドウ球菌の消長

第2表 かん詰食品中におけるブドウ球菌の生残

食品の種類	pH	2日*	10日*	20日*	30日*
サンマ味付	5.95	5.0×10^7	4.0×10^4	0	0
クジラ大和煮	5.90	4.0×10^6	1.7×10^4	0	0
精肉ヤマト煮	6.10	1.5×10^7	0	0	0
マグロフレーク	5.85	4.6×10^4	6.0×10^7	4.0×10	0
イカ味付	6.40	7.0×10^7	2.2×10^7	1.2×10^6	$8.0 \times 10^{6**}$
貝柱味付	6.35	9.0×10^7	8.0×10^7	1.2×10^7	8.0×10^4
赤貝味付	5.90	2.0×10^7	1.4×10^4	0	0
アサリ味付	5.80	1.1×10^6	2.4×10^4	0	0
カキ味付	5.80	1.0×10^7	1.0×10^5	0	2
サケ味付	6.55	1.8×10^7	1.3×10^6	2.0×10	0
サバ味付	6.30	1.7×10^8	0	0	0***
ズワイガニ	8.00	1.6×10^8	2.4×10^7	2.6×10^7	7.0×10^5
タラバガニ	7.60	8.0×10^7	8.2×10^7	9.0×10^7	3.2×10^5
マグロ油漬	6.25	9.0×10^6	7.0×10^4	0	0

* 37° 保存

** 外観, においに著変を認めず

*** 強い変敗臭あり

り, 低温保存, 食酢利用などの方法では, 食品中のブドウ球菌を完全に殺菌することはできないと考えられるので, 食品衛生上は, 加熱殺菌によるのが原始的ではあるが最も簡単で確実な方法といえよう。

なお, 実験的にかん詰食品中に注入されたブドウ球菌の生残状況を田中ら¹⁸⁾がしらべているが, その結果は第2表のごとく発表されている。

III サルモネラ

A. 増殖状況

Angelotti¹⁶⁾ はハムサラダ, およびカスタード中におけるサルモネラ菌の消長を追及して, 第16図, 第17図の

ごとき結果を得たが, この場合にも, ブドウ球菌と類似する傾向が見られる。すなわち, ハムサラダにおいては, 45.6°, 46.7° 共に, 最初から増殖が起こらず, 逆に24時間後には, かなりの菌数減少がみられる。また, カスタード中においては, 45.6° の保存中に若干の増殖がみられるが, 35° に比較すれば, その増殖率は相当低くなっている。

また, あらかじめサルモネラ菌で汚染させたハムサラダを 4.4° より 10° の間に5日間保存したときの, そのなかにおけるサルモネラ菌の消長が第18図に表わされているが, この実験においても, ブドウ球菌の場合と全く

第16図 ハムサラダ中におけるサルモネラ菌の消長 (1)

第17図 カスタード中におけるサルモネラ菌の消長 (1)

第18図 ハムサラダ中におけるサルモネラ菌の消長(2)

第19図 カスタード中におけるサルモネラ菌の消長(2)

同様に菌数に大差がみられない。

さらにまた、カスタードを実験的に、サルモネラにより汚染して、10° に5日間保存したものについて、該菌の消長を追及すると、第19図のごとき結果が得られた。すなわち、この成績をみると、ある程度の菌数の減少が認められる。

B. 生残状況

著者らの研究室において、食酢を添加された野菜サラダ中におけるサルモネラ菌の消長が検討されているが、その成績は第20図にみられるごときものである。すなわちこの場合も、ブドウ球菌と同様に、35 ml 添加群においてもほとんどサルモネラ菌数に大差が表われていない。

以上の諸実験成績より、ハムサラダ、野菜サラダ等を保存する際には、10° 以下に冷却しておくか、あるいは食酢を3%程度添加しておくことにより、完全殺菌は期待できないまでも、サルモネラ菌の増殖は抑制されるので、最初の調理材料に著しく多数のサルモネラ菌が存在しない限り、一応安全性を維持できるものと思われる。

第20図 食酢添加野菜サラダ中におけるサルモネラ菌の消長

IV ボツリヌス菌

A. 毒素産生状況

Cann ら¹⁹⁾ は、海産性および淡水性の魚介類について、ボツリヌス菌の増殖、ならびに毒素産生可能な種類

第3表 E型ボツリヌス菌の増殖および毒素産生可能な魚介類

海 産 性		淡 水 性	
生 鮮 品	加 工 品	生 鮮 品	加 工 品
ニ シ ン*	ニ シ ン*	マ ス*	サ ケ*
タ ラ	タ ラ	ウ グ イ	サ ケ の 卵*
カ レ イ	小 イ ワ シ*	コ イ*	ウ グ イ*
オ ヒ ヨ ウ	マ グ ロ*	チョ ウ ザ メ	マ ス*
ホ タ テ 貝	ス ズ キ*		
	シ タ ビ ラ メ*		
	サ バ*		
	イ ワ シ*		

* 実際に食中毒を起こした例のあるもの

第4表 牛舌肉(薄切りにしてゼリーで固めたもの)のなかにおけるボツリヌスE毒素の産生状況

温 度	芽 胞 数 (g 当 たり)	接種後の保存期間(週)			
		0.5	1.0	2.0	4.0
20	10	3/5*			
	100	4/5			
	10,000	4/5			
15	10	—	1/5	4/5	
	100	—	0/5	5/5	
	10,000	3/5	2/5	5/5	
10	10			—	0/5
	100			2/5	1/5
	10,000			2/5	3/5
5	10				0/5
	100				0/5
	10,000				0/5

* 有毒化検体数/試験検体数

第5表 E型ボツリヌス菌芽胞接種後における魚介類中の毒素産生状況 (10⁴/g)

種 類	貯 蔵 温 度								
	20°			10°			5°		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
オ ヒ ヨ ウ	3	4200	6	6	1530	17	21	<10	27
ニ シ ン	2~3	17400	10	5~6	2406	21	9~21	<10	22
マ ス	8	247	13	15	<10	15	>28	0	
サケくん製	6~7	770	7	18	858	21	21	<10	21

A: 毒素産生までの日数, B: 最高毒力価, C: 最高力価に達するまでの日数

として第3表に示すごときものを列挙しているが、このなかでとくにニシン、カレイ等はわが国でも本菌による食中毒の原因食としてとりあげられている。

また、Pivnick ら²⁰⁾は、牛舌肉を薄切りにしてゼリーで固めたものにE型ボツリヌス菌芽胞を接種し、5°より20°に至る各温度段階に保存しながら、4週後までそのなかにおける毒素の産生状況を追及している。その結果は第4表に示されているが、10°保存群中にも4週後には明らかに毒素が証明されている。

他方、Cann ら¹⁹⁾の報告によれば、第5表、オヒョウ、ニシン、サケくん製は、5°保存においても、そのなかに毒素を産生するという。

Pivnick²⁰⁾は、豚舌肉中におけるボツリヌスに毒素の産生に及ぼす塩の影響を、実験的に検討したが、その結果、第6表にみられるような成績を得た。すなわち、塩濃度3.3%以上の検体には、20°、32日間保存後においても、全く毒素が証明されず、塩濃度2.7%のものも、1つの例外を除いて他は全部32日まで完全に無毒であった。この事実は、食塩濃度を高めることが、ボツリヌス食中毒の予防に有効であることを教えるものであろう。

第6表 豚舌肉中におけるボツリヌスE毒素産生に及ぼす塩濃度の影響

塩濃度 %	塩水濃度 %	保 存 日 数 (20°)				
		2	4	8	16	32
1.9	2.3	0/3*	3/3	3/3		
2.7	3.5	0/3	0/3	1/3	0/3	0/3
3.3	4.4	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3

* 有毒化検体数/試験検体数

B. 芽胞の熱抵抗性

Ito ら²¹⁾はA, B, E型のボツリヌス菌の芽胞の加熱時における生残状況をしらべているが、その結果によれば、第7表に示されているように、各菌株による差はあっても、一般にE型の芽胞はA, B型のそれに比べて加熱に対する抵抗が弱いように思われる。しかしながら、Abrahamsson²²⁾によれば、魚のくん製加工中の加

熱処理は、55°、2時間および60°、30分であり、この程度の加熱では、E型ボツリヌス菌の芽胞は生残しているという。すなわち、彼はボツリヌス菌を接種された、くん製うなぎ10検体中2検体の培養液より、ボツリヌス毒素の存在をマウス毒性試験によって証明している。

第7表 ボツリヌス菌芽胞の加熱抵抗

菌株名	菌型	D °C (分)
62	A	D _{112.8} = 1.23
12885	A	D _{112.8} = 1.09
213	B	D _{112.8} = 1.32
32	B	D _{112.8} = 0.15
Saratoga	E	D ₇₇ = 1.95
Mineapolis	E	D ₇₇ = 1.55
1304	E	D ₇₇ = 1.23
8	E	D ₇₇ = 0.77

V 赤 痢 菌

A. 増殖状況

釘田²³⁾は、野菜一夜漬中において、赤痢菌が増殖可能なことを実験的に証明している。すなわち、昭和34年に、学校給食による集団赤痢の原因食として、唐人菜の一夜漬がとりあげられたことがあるが、当時はかなり疑問を持たれていたもので、その実験的裏付けとしてこの研究が行われた。この実験の結果によれば、この種の漬物は、単に赤痢菌等の病原菌を付着運搬する媒介体としてではなく、漬物の漬汁のなかでは、最初10個程度の赤痢菌が、12時間以内には10⁸以上にまで増殖していることが認められる。この事実は、野菜漬物類も、魚介類等と同様に、赤痢の原因食になりうるものとして、その取扱いに十分警戒する必要があることを暗示しているものといえよう。なお、野菜漬物汁中における赤痢菌の発育は白菜の漬物汁中で最もおう盛であり、カブ、大根葉、キャベツ等の漬物汁がこれに次いでいる。

B. 生残状況

大高²⁴⁾は米飯、みそ汁、漬物等、本邦において最も一般的に摂取されている食品について、そのなかにおける

第8表 各種食品中における赤痢菌の生存期間
(20~29°)

24時間以上				1時間~24時間			
米	飯	味	噌	たくあん漬			
麦	飯	イカ	さし身	ぬかみそ漬			
豆腐	みそ汁	マグロ	さし身	も な か			
大根	おろし	イ	ワ シ	ビスケット			
ほうれん草	おひたし			あ め 玉			
ナガイモ	タ	イ		豆 板			
キュウリ	リ	ン	ゴ	まめせんべい			
ニンニク	ミ	カ	ン	ごませんべい			
タマネギ	ナ	シ		に ん じ ん			
キャベツ	カ	キ		清 酒			
ゴボウ	モ	モ					
生豆腐	どらやき			1時間以内			
油揚げ豆腐	カステラ			梅干 しゅう油			
なんばん漬	ビール			食酢			
しおから	牛 乳			ウイスキー			

赤痢菌の生存期間を実験的に検討し、第8表にみられるような成績を発表している。この研究結果によれば、米飯、麦飯等の主食類をはじめとして、みそ汁、おひたし、豆腐、さし身、果実、野菜類等、大部分の食品中において、赤痢菌は3日以上生残するという。このような実験成績は、食品が一度赤痢菌により汚染したときは、完全に死滅せず、かなり広範囲に長時間にわたって伝播される可能性を示しているものといえよう。

VI コレラ菌

近年、アジア地域に、エルトルコレラが流行し、現在に至るもお東南アジアには残存しているが、これらの諸地方より輸入されたバナナが問題になり、廃棄されたこともある。

長尾ら²⁵⁾は、バナナ、パイナップルに付着したコレラ菌の生存期間について、実験的に究明を行ない、第9表に示すごとき結果を得た。すなわち、コレラ菌の1mg/mlの菌液を、付着させた未熟バナナは、30°に保存された場合、へた(蒂)の部分に最長8日間にわたってコレラ菌が生残することを証明しえた。また、2~12°の場合の生存日数は最長18日であった。なお、パイナップル等の乾

燥果実についてコレラ菌を付着させて保存する場合は、おおむね2日以内に死滅することを報告している。さらに、後熟バナナの果肉中に、コレラ菌を注射器で注入して、室温に保存してコレラ菌の生残状況をしらべた結果、2日間生存していることを認めた。

あとがき

食品中における病原細菌の増殖、生残について通覧すると、これらの細菌の増殖は低温保存、食品の酸性化等により、かなり阻止されるとはいえるけれども、食品の可食性を考えるならば、その死滅、完全殺菌をはかることは、徹底的な加熱を行なわなければならぬ、ほとんど不可能なことが知られる。この事実とは各食品の調理後の病原菌による汚染をできるだけ防がなければならないことを教えているものといえよう。とくに、サラダ類、さし身類等のごとく、無加熱のままで摂取されるものにおいては、この点が強調されるべきであろう。

また、腸炎ビブリオ食中毒とキュウリ塩もみとの関係、あるいは赤痢の原因食としての野菜一夜漬の意義等を考えるとき、これらの食品のほかにも、従来一般に、食中毒と関連性が薄いと思われていた食品中にも、将来再吟味を要するものがあるかもしれないので、この点についても十分警戒しなければならないものと思われる。

文 献

- 1) 加藤 博: 日細菌誌. 20, 541 (1965).
- 2) 加藤 博: 同上. 20, 94 (1965).
- 3) 食品衛生調査会: 食品衛生研究 17 (5), 428 (1967).
- 4) 天明黎子, 柳沢文徳, 他: 公衆衛生 25, 340 (1961).
- 5) 明橋八郎, 他: 大阪市衛研報. 28, 72 (1966).
- 6) 加藤 博: 腐研報. 17, 10 (1964).
- 7) 天明黎子: Bull. Tokyo Med. Dent. Univ. 13, 489 (1966).
- 8) 藤原喜久夫, 他: 食衛誌. 8, 508 (1967).
- 9) 藤原喜久夫, 他: 腐研報. 20, 35 (1967).
- 10) 藤原喜久夫: 学校保健研究 10, 52 (1968).
- 11) 安沢 進: 食品衛生研究 15 (1), 37 (1965).
- 12) 藤原喜久夫, 他: 食衛誌. 6, 255 (1965).
- 13) 桑原寛, 他: 食品衛生研究 15 (14), 94 (1965).
- 14) 辺野喜正夫, 善養寺浩, 他: 公衆衛生 6, 403 (1959).

第9表 未熟バナナに付着したコレラ菌の生存期間(日数)

温度	コレラ菌懸濁液の種類	V. cholerae(小川)			El Tor(小川型)			El Tor(稲葉型)			大腸菌		
		外皮	へた	果肉	外皮	へた	果肉	外皮	へた	果肉	外皮	へた	果肉
30°	ペプトン水	4	6	5	5	8	6	5	8	5	>10	>10	>10
	生理食塩水	2	4	5	3	4	4	5	4	3	7	7	7
2~12°	ペプトン水	12	15	12	13	18	11	13	18	11	16	>20	15
4~12°	生理食塩水	6	10	5	7	13	10	6	11	18	13	14	11

-
- 15) 藤原喜久夫, 他: 未発表.
- 16) R. Angelotti et al.: SEC Technical Rep. F 60-5 (1960).
- 17) R. Angelotti, et al.: SEC Technical Rep. F 59-2 (1959).
- 18) 田中昭二, 他: 食衛誌. 8, 465 (1967).
- 19) D. C. Cann, et al.: "Botulism 1966" p. 202 (1967)
- Chapman & Hall Ltd. London.
- 20) H. Pivnick, et al.: *ibid.* p. 208 (1967).
- 21) K. A. Ito, et al.: *ibid.* p. 108 (1967).
- 22) K. Abrahamsson, et al.: *ibid.* p. 73 (1967).
- 23) 釘田芳文: 食品衛生研究 11 (6), 33 (1961).
- 24) 大高 興: 同上 11 (2), 57 (1961).
- 25) 長尾正巳, 他: 同上 15 (3), 25 (1965).