市販食品における *Bacillus cereus* の分布とその血清型別

(昭和 52 年 8 月 11 日受理)

寺 山 武^{*1} 新 垣 正 夫^{*1} 山 田 澄 夫^{*1}
 潮 田 弘^{*1} 五十嵐英夫^{*1}
 坂 井 千 三^{*1} 善養寺 浩^{*2}

Incidence of *Bacillus cereus* in Commercial Foods and Serological Typing of Isolates

Takeshi TERAYAMA^{*1}, Masao SHINGAKI^{*1}, Sumio YAMADA^{*1},
 Hiroshi USHIODA^{*1}, Hideo IGARASHI^{*1}, Senzo SAKAI^{*1}
 and Hiroshi ZEN-YOJI^{*2}

(^{*1}Department of Microbiology, Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health:
 24-1, Hyakunin-cho 3-chome, Shinjuku-ku, Tokyo; ^{*2}Department of Microbiology,
 School of Medicine, Kyorin University: 20-2, Shinkawa 6-chome, Mitaka-shi, Tokyo)

During the period from July 1975 through October 1976, a total of 3,551 samples of commercial food, consisting of 730 soybean curd (Tofu), 698 sandwiches and salad, 698 European type of cake, 485 boiled Japanese noodle, 259 Japanese cake, and 681 miscellaneous foods in Tokyo, was subjected for the presence of *Bacillus cereus*. Of them, 398 (54.5%) of soybean curd, 79 (11.3%) of sandwiches and salad, 74 (10.6%) of European type of cake, 44 (9.1%) of boiled Japanese noodle, 15 (5.8%) of Japanese cake, and 57 (8.4%) of miscellaneous foods were found to be contaminated with *B. cereus*. The most highly contaminated food was soybean curd with a maximum amounts of 10^6 /g of the organisms, while other foods were found to be contaminated with $10^2 \sim 10^4$ /g of the organisms.

When 667 *B. cereus* isolates were typed by their flagella antigens by the method described by Taylor and Gilbert, 150 (22.5%) isolates were typed into their 1~18 serotypes and 276 (41.4%) were typed into the additional our own T1~T12 serotypes, while the rest of 241 (36.1%) were untypable. Of the typed isolates, 88 were typed as T11, 48 as type 1, 31 as type 4, 30 as T8, and the rest of the isolates as various serotypes except types 2 and 6. Most of the T11 strains were the ones isolated from soybean curd.

(Received August 11, 1977)

Bacillus cereus は土壌, じんあい, 水中など自然環境に広範に分布するグラム陽性有芽胞桿菌で, 食品衛生学的にはいわゆる雑菌として取り扱われているが, 食品の腐敗細菌としても知られている。近年, 欧米において本菌による急性胃腸炎型食中毒の発生が多数報告されており, 特に英国においては fried rice を中心とした米飯による本菌食中毒が多数発生している¹⁾。また, Turnbull²⁾ や Spira ら^{3), 4)} は本菌がおう吐, 下痢を引き起こすエンテロトキシンを産生し, これが本菌食中毒

の直接原因毒素であることを報告している。

我が国は米飯を主食としているにもかかわらず, 本菌食中毒発生は極めてまれな事例であるが, 食品添加物, 特に保存料の使用規制が強化される傾向にある今日では, 食中毒原因細菌としての観点から *B. cereus* の食品汚染の現況を把握する必要がある。我々はこうした観点から *B. cereus* の市販食品における分布の実態を調査した。さらに Taylor と Gilbert が食中毒原因 *B. cereus* の型別法として確立した鞭毛抗原 (H 抗原) による型別法¹⁾を応用し, 各種食品から分離された *B. cereus* の H 型別を行ったので以下報告する。

^{*1} 東京都立衛生研究所: 東京都新宿区百人町 3-24-1

^{*2} 杏林大学医学部: 三鷹市新川 6-20-2

材料および方法

調査対象

1975年7月～1976年10月の間に我々の研究室に食品細菌検査のために送付された豆腐730件、洋菓子698件、調理パン383件、サラダ315件、そう菜681件、ゆでめん485件、和菓子259件の計3,551件を調査対象とした。

分離培地

B. cereus の分離培地として、CW 寒天（日水製菓（株）製）に卵黄を5%とポリミキシン B を 50 unit/ml の割合で加えたポリミキシン・卵黄加 CW 寒天平板（PBCW 培地と略す）を用いた。

B. cereus の検査法

食品 10 g を秤量し、これに滅菌10%ブイヨン加生理食塩液を 90 ml 加え、ホモジナイズした。この10%乳剤の 0.1 ml（食品の 0.01 g に相当する）を PBCW 培地に滴下し、コンラージ棒で培地全面に塗まつし 37°，18時間培養した。PBCW 培地上で卵黄反応陽性、偏平 S～R型の集落を形成するものを、*B. cereus* として算定した。各検体ごとに1集落を任意に選んで半流動寒天培地に培養し、ゴムせんをして保存したものを以後の実験の被検菌株とした。

生化学的性状試験

被検菌株の普通寒天平板上の独立集落を普通寒天斜面上に37°，18時間培養したものを接種菌とし以下の性状について試験した。カタラーゼ、運動性、VP 反応、ゼラチン液化、デンプン分解性、卵黄反応、クエン酸塩の利用、硝酸塩還元性、嫌気的条件下での発育、グルコース、マンニットおよびキシロースの分解性。

免疫血清作製菌株

Taylor と Gilbert が食中毒原因 *B. cereus* の型別に用いた18型の標準菌株18株を Dr. Gilbert (Central Health Laboratory, London) より分与を受けて供試した。さらにこの18型に型別されなかった食品由来菌株のうち、各々血清型を異にすることが確認された12株 (T1～T12) の計30株を抗H血清の作製に用いた。

免疫用抗原の作製

Jameson の方法⁶⁾ に準じて運動性の活発な菌を選択し、その一白金耳を 100 ml の H broth (Difco) の入った 300 ml の三角フラスコに接種し、シェーカーで 37°，約5時間緩やかに振とう培養した。培養液中の細胞の活発な運動性と芽胞の不在を位相差顕微鏡で確認した後、ホルマリンを 0.5% になるように加え1夜4°に静置した。この培養液を 12,000 rpm，20分間遠心して菌体を集め、これを 0.1% ホルマリン加生理食塩液 40 ml に懸濁したものを免疫抗原液とした。

抗血清の調製

上記免疫抗原液を2日間隔でウサギに0.2, 0.5, 1.0, 2.0 および 2.0 ml 量静脈注射し、最終注射の1週間後に全採血して抗血清を得た。

抗血清の力価の測定

0.1%窒化ナトリウム加生理食塩液で100倍に希釈した抗血清を2倍連続希釈し、その各 0.5 ml に、MacFarland 混濁管 No. 3 の菌液濃度に希釈した免疫抗原液を 0.5 ml 加え50°，2時間反応させた。反応後、凝集の生じた最大希釈倍数を抗血清の力価とした。

抗血清の吸収

抗血清が他の型の免疫抗原と類属反応を生じた場合、以下の方法で抗血清の吸収を行った。20倍に希釈した抗血清 1 ml に、類属反応を示した型の菌株を H broth 100 ml に培養し遠心により集めた菌体を加え、混合し 50°で1時間反応させた。さらに4°で1夜静置後 12,000 rpm，20分間遠心した上清を凝集試験に用いた。

被検菌株のH型別法

被検菌株の運動性の活発な菌を Jameson⁹⁾ の方法により選別し、その一白金耳量を 5 ml の H broth に接種しシェーカーで37°，約2時間振とう培養した。この菌液に MacFarland 混濁管 No. 1 の濁度になるように 0.6% ホルマリン加生理食塩液を加えて凝集反応用抗原液とした。型別用抗血清は終末抗体価の20倍力価になるように、原血清を 0.1% 窒化ナトリウム加生理食塩液を用いて希釈したものを用いた。凝集反応は抗原液 0.5 ml に抗血清を 0.05 ml 加え、50°，2時間反応後判定した。

成績

1. 市販食品における *B. cereus* の分布

各種市販食品からの *B. cereus* の検査成績を Table 1 に示した。食品 0.01 g の直接培養により3,551件のうち667件 (18.8%) から *B. cereus* が検出された。食品の種類別では豆腐からの検出が極めて高率であり、730件中398件 (54.5%) が陽性であった。次いで調理パン、サラダ698件中79件 (11.3%)、洋菓子698件中74件 (10.6%)、ゆでめん 485 件中44件 (9.1%)、そう菜 681 件中57件 (8.4%)、和菓子 259 件中15件 (5.8%) から本菌が検出された。

食品 1 g 当たりの *B. cereus* の汚染菌数は、10²のもの

Table 1. Isolation Frequency of *Bacillus cereus* from Foods

Food	No. of tested	No. of positive	Detection rate (%)
Soybean curd	730	398	54.5
Sandwich & Salad	698	79	11.3
European cake	698	74	10.6
Noodles	485	44	9.1
Miscellaneous foods	681	57	8.4
Japanese cake	259	15	5.8
Total	3,551	667	18.8

Table 2. Frequency of Combinations of Various Characteristics among 278 Isolates of *B. cereus* from Foods

Biochemical test	Percent positive	Combination of characteristics									
Catalase	100.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Motility	100.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Voges-Proskauer reaction	98.6	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Egg yolk reaction	100.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gelatin	100.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Christensen's citrate	84.9	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+
Nitrate	84.2	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Starch	34.2	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+
Anaerobic growth	100.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glucose	100.0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Xylose	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannitol	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Number of strain		45	147	29	26	14	6	4	3	3	1

のが284件, 10³のものが139件, 10⁴またはそれ以上のものが90件であった。食品の種類別では, 検出率の最も高い豆腐において菌数も多い傾向を示し, 10²が134件, 10³が113件, 10⁴またはそれ以上が71件で, 陽性件数の半数以上が10³以上の菌数であった。

2. 分離菌株の生化学的性状

市販食品から分離された *B. cereus* 278菌株についての生化学的性状を検討した結果を Table 2 に示した。供試したすべての菌株がカタラーゼ, 運動性, セラチン液化, 卵黄反応, 嫌氣的条件下での発育, グルコース分解性陽性であり, キシロースおよびマンニットは非分解であった。VP 反応は4菌株のみが陰性で, クエン酸塩の利用性, 硝酸塩還元性およびデンプン分解性は菌株によって相違が見られた。これらの結果を *Bergey's manual* 第8版⁹⁾に定義されている *B. cereus* の生化学性状と対比したとき, PBCW 培地上で卵黄反応陽性を示した集落で *B. cereus* が否定されたものは, 1株もなかった。このことから PBCW 培地は *B. cereus* の分離培地として好適であることが確認された。

3. Taylor と Gilbert の18型の血清による型別

Dr. Gilbert より分与を受けた食中毒由来株の型別用標準株18株¹¹⁾から作製した抗血清は, Table 3 にみられるように, 一部類属反応を示したが, 対応する抗原に対して3,200~25,600倍の範囲の凝集価を示した。類属反応を示した血清については, 最も高い凝集価を示した菌株を用いて1回の吸収操作によりすべての類属反応は消失し, その型特異抗体のみが残存した。Table 4-a はこれら18型の特異抗血清を用いて食品由来 *B. cereus* の型別を行った成績を示したものである。667株中150株が型別され, その型別率は22.5%と極めて低率であった。型

別されたもののうちでは, Taylor と Gilbert の成績でも最も食中毒由来株に多く認められる1型菌が最も多く48株(7.2%), 次いで5型23株(3.4%), 11型17株(2.5%), 7型11株(1.6%), その他2型と6型を除くすべての型の菌株が数株認められた。食品の種類別にみると, 最も菌株数の多い1型菌はすべての食品に認められた。5型, 7型および14型のほとんどまたはすべては豆腐由来菌で占められたのが特徴となっているが, 菌株数が少ないので食品の種類と汚染 *B. cereus* の菌型との特別な関係は不明である。

4. Taylor と Gilbert の血清型に該当しない市販食品由来株の血清型とそれによる型別

食中毒由来株の型別のために設定された Taylor と Gilbert の18型の抗血清では食品由来菌の型別可能な菌株が極めて少ないことから, 食中毒と関係のない食品には食中毒由来株のものとは異なる特異な血清型の菌が多い可能性が示唆された。これら型別不能株の血清型を検討した結果, 現在までに12の新血清型が確認された。Table 5 はこれら新血清型 T1~T12の抗血清の型特異性を示したもので, これら抗血清は Taylor と Gilbert の1~18型の標準株とは全く凝集せず, 対応する抗原に対して1,600~12,800倍の凝集価を示し, 一部に低い類属反応が認められたが, その類属反応は類属を示す一つの抗原での吸収により完全に吸収され, 吸収後にはそれぞれ型特異抗体だけが残った。Table 4-b はこれらの抗血清を用いて Taylor と Gilbert の1~18型血清で型別できなかった菌株を型別した成績を示したものである。この T1~T12の新血清型により667株中276株が型別され, その型別率は41.4%で Taylor と Gilbert の1~18型血清による型別結果に比して極めて高い型別率

Table 3. Cross-agglutination Reactions between *B. cereus* H-antisera and the Antigens against which They were Prepared

Strain used as antigen	Agglutination titer obtained with H antiserum No.																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	12800	— ^{a)}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	12800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	3200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	6400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	25600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	6400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	12800	—	—	800	—	—	—	—	—	800	—	400
8	—	—	—	—	—	—	—	12800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	25600	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25600	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25600	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25600	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12800	—	—	—	—	—
14	—	—	400	—	—	—	—	—	—	6400	—	—	—	12800	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6400	—	—	—	25600	—	—	—
16	—	—	400	—	—	—	—	800	—	6400	—	—	—	—	—	12800	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	—	—	—	—	—	—	6400	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1600	—	—	—	—	—	—	—	12800

^{a)} —, A titer of <200.

Table 4-a. Occurrence of Serotype among 667 Isolates of *B. cereus* from Foods

Source of isolate	Number of isolate	No. of typed	Serotype																		Not typable
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Soybean curd	398	83	27	4	4	22	11	4	1	1	2	6	2	3							315
Sandwich & salad	79	17	2		1	1			1		2	2	1		2			2	5		62
European cake	74	17	6		1						5	4			1						57
Miscellaneous foods	57	18	8		2				1	1		2			1	1	1	1	1		39
Noodles	44	12	3						1		8										32
Japanese cake	15	3	2								1										12
Total	667	150 (22.5%)	48 (7.2%)	5	3	23 (3.4%)	11	6	2	1	17 (2.5%)	10	1	6	3	4	1	9			517 (77.5%)

Table 4-b. Occurrence of Serotype among 667 Isolates of *B. cereus* from Foods

Source of isolate	Number of isolate	No. of typed	Serotype												Not typable		
			T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10	T 11	T 12			
Soybean curd	398	217	4	5	11	16	3	29	14	28	21	86			98		
Sandwich & salad	79	16		4		6	2		2					2	46		
European cake	74	15	1	2	4	2			3		1	1	1	1	42		
Miscellaneous foods	57	13	2	3	1	2		1	1	1	1	1			26		
Noodles	44	13		1	4	5		1	1	1					19		
Japanese cake	15	2									2				10		
Total	667	276 (41.4%)	7	15	20	31 (4.6%)	5	31 (4.6%)	21	30 (4.5%)	1	24	88 (13.2%)	3	241 (36.1%)		

Table 5. Cross-agglutination Reaction between *B. cereus* H-antisera and the Antigens against which They were Prepared

Strain used as antigen	Agglutination titer obtained with H-antiserum No.											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1~18	— ^{a)}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T 1	3200	800	—	—	—	—	—	400	200	—	800	—
T 2	—	6400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T 3	—	—	3200	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T 4	—	—	—	6400	—	—	—	—	—	—	—	—
T 5	—	—	—	—	1600	—	—	—	—	—	—	—
T 6	—	—	—	—	—	12800	—	—	—	—	—	—
T 7	—	—	—	—	—	—	3200	—	—	—	—	—
T 8	—	—	—	—	—	—	—	3200	—	—	—	—
T 9	—	—	—	—	—	—	—	—	3200	—	—	—
T10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6400	—	—
T11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6400	—
T12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12800

^{a)} —, A titer of <200.

であった。型別されたもののうちT11型菌が最も多く88株(13.2%)、次いでT4型とT6型が31株(4.6%)、T8型が30株(4.5%)、T10型24株(3.6%)、T7型21株(3.1%)、T3型20株(3.0%)、T2型15株(2.2%)、その他の血清型のものはいずれも数株認められた。食品の種類別で特徴的なことは豆腐由来株の型別率が最も高く、398株中217株(54.5%)が型別された。TaylorとGilbertの18型血清によって型別された83株に比して約3倍の高い値であった。豆腐以外の食品由来株ではTaylorとGilbertの18型血清によって型別された値とはほぼ同じ型別率であった。

以上、TaylorとGilbertの1~18型および市販食品由来株から新たに追加したT1~T12の計30抗H血清で、食品由来*B. cereus* 667株中426株(63.9%)が型別された。

考 察

腸炎ビブリオ食中毒をはじめとして、各種食中毒細菌の市販食品における汚染実態を把握することは、食中毒予防対策に大きな貢献を果してきている。*B. cereus* が食中毒細菌として注目されつつあるが、我が国における食品の本菌汚染状況に関する報告は少ない。そこで、東京都内の市販食品につきPBCW培地を用いて*B. cereus*の検索を行った結果、3,551件中667件から本菌が検出され、食品がかなり高率に汚染されていることが明らかにされた。*B. cereus*の検出率は18.8%で、これは本菌と同様に自然界に広く分布する黄色ブドウ球菌やサルモネラ菌の検出率よりかなり高率であった。

食品の種類によってその検出率は異なり、特に豆腐からの検出率が最も高く54.5%で、しかも他の食品に比し

て汚染菌数が多いことが注目された。このことは豆腐が本菌の発育に好適の環境を与えていることを示唆するものであり、しかも菌の増殖の最も著しい夏期に未加熱のまま喫食することから、衛生細菌学的に豆腐の安全性を考慮する必要がある。さらに本菌の豆腐汚染が原料に由来するものなのか、あるいは製造工程または流通過程に起因するものかを検討し汚染防止対策を立てる必要があろう。

食品の種類別検出率の差は欧米諸外国での調査成績でも一部認められている。KjellanderとNygren⁷⁾、およびIonescuら⁸⁾は牛乳からの検出率が70%以上であることを記載し、Kimら⁹⁾の米国の調査では乾燥食品の25.3%、Akinov¹⁰⁾のルーマニアでの成績ではかんづめの13.6%、ソーセージの7.7%、菓子類の6.7%が本菌によって汚染されていることが示されている。

食中毒細菌の血清学的型別は汚染源および汚染経路などの疫学調査に極めて重要な手段となっている。TaylorとGilbertは本菌食中毒由来株を18の血清型に分類し、それらの抗血清を作成して食中毒由来137株の型別を試み、その96.4%が型別されたことを報告している¹⁾。我々はGilbertより分与を受けた標準株18株より抗H血清を作製し、市販食品由来株のH型別を行った結果、Table 4-aに示したように22.5%が型別されたにすぎなかった。一方、Gilbertらは食中毒とは関係のないuncooked riceから分離した66株の*B. cereus*のうち38株(57.6%)が、これら血清で型別されなかったと報告している¹⁾。

TaylorとGilbertの成績でも食中毒に関係ない材料由来菌株に比して型別率が低い¹⁾が、我々の成績では彼ら

の成績に比してさらに低率であることから、食中毒と関係のない食品由来株には食中毒由来株とは異なった血清型が存在し、さらに、地域によって異なった血清型の菌が分布する可能性が示唆された。そこで各種食品由来菌の抗原分析を行って T1~T12 の新血清型を追加し、この新血清型により Taylor と Gilbert の 1~18 型に該当しない 517 株の型別を行った結果、Table 4-b に示すように 276 株 (41.4%) が型別された。

Taylor と Gilbert の血清型で型別されたもののうちでは、Gilbert らが最近英国で認めているおう吐型食中毒起因株に最も多く認められる 1 型菌が最も多かった。その分布は食品による片寄りは見られず、すべての食品から検出された。一方、T1~T12 の新血清型による型別では、豆腐由来株の型別率が Taylor と Gilbert の血清型による型別に比して高率であり約 3 倍近い値となっている。これは T11 血清によって型別された 88 株のうち 86 株が豆腐由来株であったことに起因している。T11 型菌のように、特定の血清型が特定の食品に多く存在する可能性が示唆されたことから、さらに食品の種類別に検出される *B. cereus* の抗原分析を行う必要性が感じられた。

Taylor と Gilbert の 18 型と我々が新たに追加した 12 型の *B. cereus* 抗 H 血清を用いることによって 667 株中 426 株 (63.9%) の分離菌株が型別されたことは、抗 H 血清による本菌の型別が食品の汚染経路の解明に重要な手段となるばかりでなく、本菌食中毒発生時の疫学調査にも応用できる方法であるといえよう。

結 論

1975 年 7 月~1976 年 10 月の間に東京都内の各種市販食品における *B. cereus* の汚染状態を調査するとともに、分離菌株の H 血清型別を行い以下の成績を得た。

1) 市販食品 3,551 件のうち 667 件 (18.8%) から *B. cereus* が検出され、食品がかなり高率に本菌に汚染されていることが明らかにされた。食品の種類別には、豆腐からの検出が極めて高率であり、730 件中 398 件 (54.5%) 次いで調理パン、サラダの 79/698 件 (11.3%)、洋菓子の 74/698 件 (10.6%)、ゆでめんの 44/485 件 (9.1%)、そう菜の 57/681 件 (8.4%)、和菓子の 15/259 件 (5.8%) が陽性であった。食品汚染 *B. cereus* の菌数は $10^2/g$ のものが 513 件中 284 件、 $10^3/g$ のものが 139 件、 $10^4/g$ またはそれ以上のものが 90 件で、検出率の高い豆腐において菌数も多い傾向にあった。

2) 食品由来 *B. cereus* を Taylor と Gilbert の 18 型の抗血清で型別した結果、667 株中 150 株 (22.5%) が

型別された。欧米において食中毒由来株に多いという 1 型菌が食中毒と関係のない市販食品由来株においても最も多く、48 株認められた。その他 2 型と 6 型を除くすべての型の菌株が認められた。

一方、Taylor と Gilbert の血清型に該当しないものの中から新たに追加した T1~T12 型の抗血清による型別では、276/667 株 (41.4%) が型別された。それらのうち T11 型が最も多く 88 株 (13.2%)、T4 および T6 型が 31 株、その他すべての型の菌株が認められた。T11 型 88 株中 86 株は豆腐由来株であったことから食品により特定の型の菌が分布する可能性が示唆された。Taylor と Gilbert の 18 型および我々が追加した T1~T12 型の計 30 の抗血清によって 667 株中 426 株 (63.9%) が型別された。

謝 辞

本研究に用いた *B. cereus* 型別 H 抗血清調製のための標準菌株を御恵与賜った Food Hygiene Laboratory, Central Public Health Laboratory, England の Dr. Gilbert, R. J. 所長に感謝いたします。また、有益な助言を賜った当研究所乳肉衛生科長村上 一博士に感謝いたします。

文 献

- 1) Taylor, A. J., Gilbert, R. J.: J. Med. Microbiol., 8, 543 (1975).
- 2) Turnbull, P. C. B.: J. Clin. Pathol., 29, 941 (1976).
- 3) Spira, W. M., Goepfert, J. M.: Appl. Microbiol., 27, 341 (1972).
- 4) Spira, W. M., Goepfert, J. M.: Canad. J. Microbiol., 21, 1236 (1975).
- 5) Jameson, J. E.: Mon. Bull. Minist. Hlth. Lab. Serv., 20, 14 (1961).
- 6) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 8th edition, p. 535, The Williams & Wilkins Co., Baltimore U.S.A.
- 7) Nygren, B.: Acta Pathol. Microbiol. Scand. Suppl., 160, 1 (1962).
- 8) Ionescu, G., Ienistea, C., Ionescu, C.: Microbiol. parazit. Epidemiol., 11, 423 (1966) (Biol. Abstr., 49: 882, 1968).
- 9) Kim, H. U., Goepfert, J. M.: J. Milk Food Technol., 34, 12 (1971).
- 10) Akimov, A. M.: Gig. Sanit., 34 (1969) (Biol. Abstr., 51: 6727, 1970).