

## 水産乾燥食品の細菌汚染実態とその細菌相

誌名	日本大學農獸醫學部學術研究報告
ISSN	00780839
著者	荻原, 博和
巻/号	42号
掲載ページ	p. 251-258
発行年月	1985年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 水産乾燥食品の細菌汚染実態とその細菌相\*

萩原博和・飯塚直也・成川佳男・中村容子  
梅沢勝正・春田三佐夫\*\*

(食品保蔵学研究室)

昭和59年10月24日受理

## 緒 言

水産乾燥食品は特に日本人に親しまれ、日本の代表的な伝統食品であり、古くからその製法、形態等が通常の食品とはかなり特異なものとして知られている。特にこの種の食品は水分含量が少なく、一部の微生物を除いて、細菌はほとんど発育せず、保存性もあり比較的 안전한食品である。しかし、水分を多く含む食品の副原料として利用される場合には、汚染細菌の発育増殖を許し、食品の腐敗や変敗を生じさせ、食中毒菌の汚染がある場合は、衛生上の危害を生ずる恐れがある。その好個な事例としてかつお「けずりぶし」を原因食とする大規模なサルモネラ食中毒が報告されている<sup>1-3)</sup>。

一方、乾燥食品の細菌汚染実態については、これまでにかんがりの報告がみられるが<sup>4-12)</sup>、水産乾燥食品に関する報告例は少ない<sup>13)</sup>。

そこで、2次的に食品の副原料として用いる乾燥食品、特に水産物について食中毒菌を含めた細菌汚染の実態を調査し、さらに細菌相の解析を試みたので報告する。

## 検体および方法

### 1. 調査対象食品

検体は1983年4月～1984年6月にかけて東京都、神奈川県下の各販売店より購入した。これらの乾燥食品の内訳は、乾燥えび11検体、かつおぶし22検体(ガス充填かつおぶし11検体、ガス不含有かつおぶし11検体)、乾燥わかめ12検体、乾燥ひじき11検体、のり22検体(焼のり11検体、ほしのり11検体)、乾燥昆布22検体(だし昆布11検体、刻み昆布11検体)の計100検体である。

### 2. 理化学的検査

#### 1) pH測定

検体10gに蒸留水を50ml加えて、良く乳鉢ですりつぶした後、ガラス電極pHメーターにより測定した。

#### 3. 細菌学的検査

検査は概ね食品衛生検査指針<sup>14)</sup>に準拠して行った。

##### 1) 一般生菌数

各希釈試料液1mlを標準寒天培地を用いて混積平板培養し、35°C48時間培養後、出現した集落を計測し、試料1g当たりの菌数を算出した。

##### 2) 大腸菌群検査

各希釈試料1mlをデスオキソコーレイト寒天培地を用いて混積平板培養し、固化後さらに同培地を重層して、35°Cで24時間培養した後、出現した赤色集落を計測し、試料1g当たりの推定菌数を算出した。

##### 3) 黄色ブドウ球菌

各希釈試料液の0.1mlを3%卵黄加マンニット食塩寒天培地に塗抹し、35°Cで24～48時間培養後、典型的な乳黄色の白濁環を生じた集落を計測し、試料1g当たりの推定菌数を算出した。

##### 4) サルモネラ

サルモネラの検出測定は、MPN測定法に準じて行った。すなわち、各希釈試料液を3本のEEMブイヨンに接種し、37°C24時間前培養を行った後、その液を選択培地のハーナトトラチオン酸塩培地に接種し、43°C24時間培養後、その1白金耳をDHL寒天培地に画線培養し、発育した黒色コロニーについてTSI寒天培地、SIM培地、リジン脱炭酸培地、ブドウ糖塩ペプトン水、マロン酸塩培地を用いて確認試験を行い、確認試験陽性の試験管の数よりMPN値を算出した。

##### 5) セレウス菌数<sup>15)</sup>

各希釈試料液の0.1mlをNGKG寒天培地に塗抹し、30°C24時間培養後、卵黄反応陽性の典型的集落を計測し、試料1g当たりの菌数を算出した。

Bull. Coll. Agr. & Vet. Med., Nihon Univ., No. 42, p. 251～258 (1985).

\* Bacterial Contamination of Commercial Dried Marine Food Products and the Analysis of Their Bacterial Flora.

\*\* Hirokazu OGIHARA, Naoya IIZUKA, Yoshio NARIKAWA, Yohko NAKAMURA, Katumasa UMEZAWA and Misao HARUTA, Lab. Food Preservation and Protection, Coll. Agr. & Vet. Med., Nihon Univ.

## 6) 芽胞菌数の測定

各希釈試料液の 100ml を滅菌試験管にとり沸騰水浴中にて、10 分間加熱した後、一般生菌数測定法に準じて混積培養を行い計測した。

## 7) 細菌相の解析

各食品 (11~12 検体) の中から 2 検体をランダムに取り出し、標準寒天培地を用いて 1 平板当たり 40~60 個程度の集落が得られるように平板培養した後、出現した集落すべてを釣菌して純培養菌を得、これらの菌株について金子ら<sup>10)</sup>の方法に準じて属レベルの同定を行い解析した。

8) *Bacillus* 属の菌種の同定

検体から分離した *Bacillus* 属の菌株について、神保ら<sup>17)</sup>の方法に準拠し、さらに菌種の同定を行った。

## 結 果

## 1. 市販水産乾燥食品の pH 値

Table 1 に示すように pH 値は、5.48~7.60 の範囲にわたり、pH 値が高いものは乾燥えびの 7.60 で、次いで

乾燥わかめの 6.36、焼のりの 6.03 の順であった。一方、pH 値の低いものは、乾燥ひじきの 5.48、ガス充填かつおぶしの 5.61、ガス不含有かつおぶしの 5.63 であった。

## 2. 市販水産乾燥食品の細菌汚染状況

Table 1 pH value of dried marine food products

Sample	pH value
Kanso ebi (Dried shrimp)	7.60
Katsuobushi* <sup>1</sup> (Dried bonito)	5.63
Katsuobushi* <sup>2</sup> (Dried bonito)	5.61
Kanso wakame (Dried seaweed, <i>Undaria</i> sp.)	6.36
Kanso hijiki (Dried seaweed, <i>Hijikia</i> sp.)	5.48
Yaki nori (Toasted dried laver)	6.03
Hoshi nori (Dried laver)	5.93
Dashi konbu (Dried tang)	5.75
Kizami konbu (Cutting dried tang)	5.86

\*<sup>1</sup>: Non gas packed katsuobushi\*<sup>2</sup>: Gas packed katsuobushi

Table 2 Incidence of indicator bacteria and pathogens in dried marine food products

Indicator bacteria & Pathogens	Organisms counts/g							Detection rate %	
	(-)	<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>7</sup>		
Standard plate counts		15	22	22	15	12	11	3	
Coliform counts	93	4	—	3	—	—	—	—	7.0%
Spore former counts	10	67	6	8	7	2	—	—	90.0%
<i>B. cereus</i>	80	—	19	1	—	—	—	—	20.0%
<i>S. aureus</i>	100	—	—	—	—	—	—	—	0%
Salmonella	100	—	—	—	—	—	—	—	0%

Table 3 Standard plate counts in dried marine food products

Sample	No. of samples	Organisms counts/g						
		<10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>7</sup>
Kanso ebi (Dried shrimp)	11	2	2	3	3	1		
Katsuobushi* <sup>1</sup> (Dried bonito)	11			3	4	2	2	
Katsuobushi* <sup>2</sup> (Dried bonito)	11			6	4	1		
Kanso wakame (Dried seaweed, <i>Undaria</i> sp.)	12	3	3	5	1			
Kanso hijiki (Dried seaweed, <i>Hijikia</i> sp.)	11			2		2	5	2
Yaki nori (Toasted dried laver)	11	7	1	1	1	1		
Hoshi nori (Dried laver)	11				2	5	3	1
Dashi konbu (Dried tang)	11	3	7				1	
Kizami konbu (Cutting dried tang)	11		9	2				
Total	100	15	22	22	15	12	11	3
%	(100%)	(15.0%)	(22.0%)	(22.0%)	(15.0%)	(12.0%)	(11.0%)	(3.0%)

\*<sup>1</sup>: Non gas packed katsuobushi\*<sup>2</sup>: Gas packed katsuobushi

Table 2は各販売店より購入した水産乾燥食品の細菌汚染実態を示したものである。

一般生菌数は1g当たり $<10^2$ から $10^7$ の範囲におよび $10^2$ ,  $10^3$ の菌数の検体が約半数を占めた。

大腸菌群の検出率は極めて低く、100検体中7検体(7%)から検出されただけで、菌数も1g当たり $10^3$ のものが3検体、 $<10^2$ のものが4検体認められた。

加熱食品に多くみられる芽胞形成菌は、最も菌数の高いもので1g当たり $10^5$ であったが、大部分は $<10^2$ 未満(67/100)であった。

食中毒起因菌についてみると、セレウス菌が100検体中20検体(20%)検出されたが、黄色ブドウ球菌、サルモネラはいずれも今回の調査では検出されなかった。

### 3. 市販水産乾燥食品別の細菌汚染状況

食品別の一般生菌数、大腸菌群数、芽胞形成菌数、セレウス菌数をTable 3~6に示した。

一般生菌数はTable 3にみるように、各食品の種類によってそれぞれ異なった菌数の分布を示し、中でも比較的高い菌数を示した食品は、乾燥ひじきの $10^3$ ~ $10^7$ 、ほしのりの $10^4$ ~ $10^7$ 、ガス不含有おぼしの $10^3$ ~ $10^6$ などであった。逆に焼のり、だし昆布等では低かった。

大腸菌群については、Table 4に示すように比較的高い菌数を示した検体は、乾燥ひじきで $10^3$ のものが3検体認められた。他の検体ではほとんどが $10^2$ 以下の菌数であった。なお、焼のり、だし昆布、乾燥わかめは大腸菌群陰性であった。

芽胞形成菌はTable 5に示すように、いずれの食品か

Table 4 Coliform counts in dried marine food products

Sample	No. of samples	Detection rate (%)	Coliform counts/g		
			$<10^2$	$10^2$	$10^3$
Kanso ebi (Dried shrimp)	11	1( 9.1%)	1		
Katsuobushi* <sup>1</sup> (Dried bonito)	11	1( 9.1%)	1		
Katsuobushi* <sup>2</sup> (Dried bonito)	11	1( 9.1%)	1		
Kanso wakame (Dried seaweed, Undaria sp.)	12	0( 0%)			
Kanso hijiki (Dried seaweed, Hijikia sp.)	11	3(27.3%)			3
Yaki nori (Toasted dried laver)	11	0( 0%)			
Hoshi nori (Dried laver)	11	1( 9.1%)	1		
Dashi konbu (Dried tang)	11	0( 0%)			
Kizami konbu (Cutting dried tang)	11	1( 9.1%)	1		
Total (%)	100(100%)	8( 8.0%)	5( 5.0%)		3( 3.0%)

\*<sup>1</sup>: Non gas packed katsuobushi

\*<sup>2</sup>: Gas packed katsuobushi

Table 5 Aerobic spore former counts in dried marine food products

Sample	No. of sample	Detection rate (%)	Aerobic spore formers counts/g				
			$<10^2$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$
Kanso ebi (Dried shrimp)	11	10(90.9%)	9	1			
Katsuobushi* <sup>1</sup> (Dried bonito)	11	11( 100%)	7		4		
Katsuobushi* <sup>2</sup> (Dried bonito)	11	10(90.9%)	6	1	1	2	
Kanso wakame (Dried seaweed, Undaria sp.)	12	12( 100%)	11	1			
Kanso hijiki (Dried seaweed, Hijikia sp.)	11	11( 100%)	1	1	2	5	2
Yaki nori (Toasted dried laver)	11	8(72.7%)	7		1		
Hoshi nori (Dried laver)	11	8(72.7%)	8				
Dashi konbu (Dried tang)	11	10(90.9%)	10				
Kizami konbu (Cutting dried tang)	11	10(90.9%)	8	2			
Total (%)	100 (100%)	90 (90.0%)	67 (67.0%)	6 (6.0%)	8 (8.0%)	7 (7.0%)	2 (2.0%)

\*<sup>1</sup>: Non gas packed katsuobushi

\*<sup>2</sup>: Gas packed katsuobushi

Table 6 *B. cereus* counts in dried marine food products

Sample	No. of sample	Detection rate (%)	<i>B. cereus</i> counts/g	
			≤10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Kanso ebi (Dried shrimp)	11	4(36.4%)	4	
Katsuobushi* <sup>1</sup> (Dried banito)	11	2(18.2%)	2	
Katsuobushi* <sup>2</sup> (Dried banito)	11	5(45.5%)	4	1
Kanso wakame (Dried seaweed, <i>Undaria</i> sp.)	12	0( 0%)		
Kanso hijiki (Dried seaweed, <i>Hijiki</i> sp.)	11	7(63.6%)	7	
Yaki nori (Toasted dried laver)	11	0( 0%)		
Hoshi nori (Dried laver)	11	1( 9.1%)	1	
Dashi konbu (Dried tang)	11	0( 0%)		
Kizami konbu (Cutting dried tang)	11	1( 9.1%)	1	
Total (%)	100(100%)	20(20.0%)	19(19.0%)	1( 1.0%)

\*<sup>1</sup>: Non gas packed katsuobushi\*<sup>2</sup>: Gas packed katsuobushi

らも73~100%の割合で検出され、なかでも菌数の高い食品は乾燥ひじきであった。その他ではガス不含有かつおぶしが比較的高い値を示した。しかし、他の食品では菌数が10<sup>2</sup>以下のものが大半であった。

次にセレウス菌についてはTable 6にみるように、比較的高い検出率を示したものは、乾燥ひじきの63.6%、ガス充填かつおぶし45.5%、乾燥えび36.4%などであった。なお、乾燥わかめ、焼のり、だし昆布からはセレウス菌は検出されなかった。

#### 4. 市販水産乾燥食品の細菌相

乾燥食品の細菌相はTable 7に示す通りである。

この表から明らかなように、782菌株中 *Bacillus* に属するものが最も多く、343菌株(43.9%)を占め、次いで *Micrococcus* 属152菌株(19.4%)、*Streptococcus* 属71菌株(9.1%)、*Staphylococcus* 属61菌株(7.8%)、*Corynebacterium* 属54菌株(6.9%)、*Enterobacteriaceae* 属36菌株(4.6%)等の順であった。

次に食品グループ別の細菌相をみると、Table 8に示すように乾燥えびでは *Micrococcus* 属の44.0%、次いで *Staphylococcus* 属の37.4%で、これら2菌属で菌相構成細菌の80%以上を占めた。ガス不含有かつおぶしについては、*Bacillus* 属が最も優勢で91.7%と高率に認められた。ガス充填かつおぶしでも同様に *Bacillus* 属が最も多く、*Corynebacterium* 属、*Microbacterium* 属等も比較的多く検出された。植物性食品のグループに属する乾燥わかめ、乾燥ひじき、焼のり、ほしのりでも、動物性食品グループと同様に *Bacillus* 属が過半数以上を占め、次に *Micrococcus* 属の順であった。乾燥ひじきについては、これも *Bacillus* 属が主要菌属であるが、*Enterobacteriaceae* 属(31.9%)もかなり認められ、他のグループと

Table 7 Predominant bacterial flora in dried marine food products

Genus	No. of isolates (%)
<i>Bacillus</i>	343 (43.9%)
<i>Micrococcus</i>	152 (19.4%)
<i>Streptococcus</i>	71 ( 9.1%)
<i>Staphylococcus</i>	61 ( 7.8%)
<i>Corynebacterium</i>	54 ( 6.9%)
<i>Enterobacteriaceae</i>	36 ( 4.6%)
<i>Microbacterium</i>	23 ( 2.9%)
<i>Flavobacterium</i>	15 ( 1.9%)
<i>Lactobacillus</i>	12 ( 1.5%)
Other	15 ( 1.9%)
Total (%)	782 ( 100%)

は異なった菌相を示した。焼のりの細菌相は、球菌が主体でこの製品も他のグループと異なり、*Streptococcus* 属が59.8%と過半数を占め、次いで *Micrococcus* 属29.9%であった。ほしのりでは、前者と同様に球菌が主体であったが、なかでも *Micrococcus* 属が77.5%と高い割合を示した。だし昆布では菌相を解析した検体の中で *Bacillus* 属の占める割合が最も高く、98.8% (83/84) とほぼ *Bacillus* 属のみで占められていた。刻み昆布では、主要なものは *Bacillus* 属の57.4%、次に *Corynebacterium* 属の16.0%、*Lactobacillus* 属の10.6%、*Microbacterium* 属の7.4%であった。

次にこれらの乾燥食品から分離した343菌株の *Bacillus* 属について、菌種の同定を行った結果をTable 9に示した。

最も多く検出された菌種は、*B. licheniformis* の198

Table 8 Predominant bacterial flora in various dried marine food products

Genus	KE	KB* <sup>1</sup>	KBG* <sup>2</sup>	KW	KH	YN	HN	DK	KK
Bacillus	3 ( 3.3%)	77 (91.7%)	50 (56.8%)	41 (51.3%)	34 (36.2%)	1 ( 1.1%)	—	83 (98.8%)	54 (57.4%)
Micrococcus	40 (44.0%)	—	5 ( 5.7%)	17 (21.3%)	—	26 (29.9%)	62 (77.5%)	—	2 ( 2.1%)
Streptococcus	—	—	—	7 ( 8.8%)	—	52 (59.8%)	11 (13.8%)	—	1 ( 1.1%)
Staphylococcus	34 (37.4%)	—	4 ( 4.5%)	9 (11.3%)	—	7 ( 8.0%)	7 ( 8.8%)	—	—
Corynebacterium	2 ( 2.2%)	7 ( 8.3%)	14 (15.9%)	6 ( 7.5%)	8 ( 8.5%)	1 ( 1.1%)	—	1 ( 1.2%)	15 (16.0%)
Enterobacteriaceae	1 ( 1.1%)	—	—	—	30 (31.9%)	—	—	—	5 ( 5.3%)
Microbacterium	2 ( 2.2%)	—	13 (14.8%)	—	1 ( 1.1%)	—	—	—	7 ( 7.4%)
Flavobacterium	—	—	2 ( 2.3%)	—	13 (13.8%)	—	—	—	—
Lactobacillus	2 ( 2.2%)	—	—	—	—	—	—	—	10 (10.6%)
Other	7 ( 7.7%)	—	—	—	8 ( 8.5%)	—	—	—	—
Total (%)	91 ( 100%)	84 ( 100%)	88 ( 100%)	80 ( 100%)	94 ( 100%)	87 ( 100%)	80 ( 100%)	84 ( 100%)	94 ( 100%)

KE: Kanso ebi, KB: Katsuobushi\*<sup>1</sup>, KBG: Katsuobushi\*<sup>2</sup>, KW: Kanso wakame, KH: Kanso hijiki, YN: Yaki nori, HN: Hoshi nori, DK: Dashi konbu, KK: Kizami konbu, See Table 1

Table 9 Distribution of Bacillus species of the 343 strains isolated from dried marine food products

Species	No. of isolated
<i>B. licheniformis</i>	198 (57.7%)
<i>B. subtilis</i>	47 (13.7%)
<i>B. megaterium</i>	29 ( 8.5%)
<i>B. pumilus</i>	17 ( 5.0%)
<i>B. coagulans</i>	12 ( 3.5%)
<i>B. cereus</i>	10 ( 2.9%)
<i>B. firmus</i>	9 ( 2.6%)
<i>B. sphaericus</i>	4 ( 1.2%)
<i>B. laterosporus</i>	3 ( 0.9%)
<i>B. circulans</i>	1 ( 0.3%)
<i>B. stearothermophilus</i>	1 ( 0.3%)
Unknown	12 ( 3.5%)
Total (%)	343 ( 100%)

菌株 (57.7%) で、次に *B. subtilis* の47菌株 (13.7%) がこれに続き、以下 *B. megaterium* 29菌株 (8.5%), *B. pumilus* 17菌株 (5.0%), *B. coagulans* 12菌株 (3.5%), *B. cereus* 10菌株 (2.9%) などの順であった。

食品グループ別にみると Table 10 に示すように、い

ずれも *B. licheniformis* が優勢菌種であった。ガス不含有かつおぶしでは *B. licheniformis* が51.9%、次いで *B. subtilis* の37.7%が主要なものであった。ガス充填かつおぶしでも *B. licheniformis* が68.0%、次に *B. subtilis* が20.0%でガスの含有の有無による差はみられなかった。乾燥わかめはかつおぶし類と類似した菌相を示し、*B. licheniformis* が65.9%、次に *B. pumilus* の9.8%、*B. coagulans* の7.3%が主要なものであった。乾燥ひじきでも、*B. licheniformis* が58.8%と優勢で、*B. megaterium* も23.5%認められた。昆布のグループでは、他のグループと異なり、菌種が多く検出された。すなわち、だし昆布では *B. licheniformis* が41.0%、次いで *B. megaterium*、*B. pumilus* がそれぞれ14.5%検出され、*B. circulans*、*B. stearothermophilus* も検出された。刻み昆布でも *B. licheniformis* の占める割合が高く75.9%、次に *B. megaterium* の7.4%、*B. cereus* の5.6%の順で検出された。

## 考 察

乾燥食品は一般に食品自体の酵素や汚染細菌の活動に必要な水分が除去され、さらに食品中の塩分やエキス成分の濃縮によって水分活性が低く保存性の良い食品として知られている。これらの乾燥食品それ自体は食中毒の

Table 10 Bacillus species in various dried marine food products

Species	KE	KB* <sup>1</sup>	KBG* <sup>2</sup>	KW	KH	YN	HN	DK	KK
<i>B. licheniformis</i>	1 (33.3%)	40 (51.9%)	34 (68.0%)	27 (65.9%)	20 (58.8%)	1 (100%)	—	34 (41.0%)	41 (75.9%)
<i>B. subtilis</i>	—	29 (37.7%)	10 (20.0%)	2 (4.9%)	1 (2.9%)	—	—	5 (6.0%)	—
<i>B. megaterium</i>	—	4 (5.2%)	—	1 (2.4%)	8 (23.5%)	—	—	12 (14.5%)	4 (7.4%)
<i>B. pumilus</i>	—	—	—	4 (9.8%)	—	—	—	12 (14.5%)	1 (1.9%)
<i>B. coagulans</i>	—	—	—	3 (7.3%)	3 (8.8%)	—	—	5 (6.0%)	1 (1.9%)
<i>B. cereus</i>	1 (33.3%)	—	4 (8.0%)	—	2 (5.9%)	—	—	—	3 (5.6%)
<i>B. firmus</i>	—	4 (5.2%)	1 (2.0%)	—	—	—	—	3 (3.6%)	1 (1.9%)
<i>B. sphaericus</i>	—	—	—	2 (4.9%)	—	—	—	1 (1.2%)	1 (1.9%)
<i>B. laterosporus</i>	1 (33.3%)	—	—	1 (2.4%)	—	—	—	—	1 (1.9%)
<i>B. circulans</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 (1.2%)	—
<i>B. stearothermophilus</i>	—	—	—	—	—	—	—	1 (1.2%)	—
Unknown	—	—	1 (2.0%)	1 (2.4%)	—	—	—	9 (10.8%)	1 (1.9%)
Total (%)	3 (100%)	77 (100%)	50 (100%)	41 (100%)	34 (100%)	1 (100%)	0 (0%)	83 (100%)	54 (100%)

KE: Kanso ebi, KB: Katsuobushi\*<sup>1</sup>, KBG: Katsuobushi\*<sup>2</sup>, KW: Kanso wakame, KH: Kanso hijiki, YN: Yaki nori, HN: Hoshi nori, DK: Dashi konbu, KK: Kizami konbu, See Table 1

原因食品とはなりえないが、2次的な利用法によっては危険な食品となる恐れがある。

そこで今回、これらの乾燥食品について調査を行った結果、一般生菌数は1gにつき $<10^3 \sim 10^7$ の範囲に分布し、 $10^3$ 以下の製品が過半数を占めた。さらに大腸菌群は7%の割合で検出された。これまでにこの種の水産乾燥食品に関する調査報告例は少なく<sup>13)</sup>、これらをさらに加工した食品である“ふりかけ”について小笠原<sup>7)</sup>、潮田ら<sup>12)</sup>の報告があり、いずれもわれわれが調査した乾燥食品そのものよりも細菌汚染度は高いようであった。なお、われわれの調査で芽胞形成菌は製品から90%以上検出されたが、小笠原ら<sup>7)</sup>のふりかけなど調査例に比べて低い検出率であった。さらにセレウス菌は全検体中20%の割合で検出されたが、潮田ら<sup>12)</sup>の報告した複合乾燥食品では、48.5%とかなり高い検出率を示している。なお、このセレウス菌はわが国で1961年に鈴木ら<sup>9)</sup>が脱脂粉乳による食中毒に際して原因菌ではないかと報告したのが最初であり、現在ではわが国で行政上食中毒菌として指定されている菌種であり<sup>13)</sup>、食品衛生上注目すべき存在である。

乾燥食品の微生物相については金子ら<sup>13)</sup>によって報告されている。すなわち、Bacillus 属、Micrococcus 属が主要な菌種であり、この Micrococcus 属は食塩含量の高い食品に多く検出されると述べている。さらに製造直後は Micrococcus 属、グラム陰性桿菌、乳酸菌等が多くみられるが、その後保存期間の経過に伴って漸次減少し、最終的には Bacillus 属が優位を占めると報告している。われわれの調査でも水産乾燥食品の主要菌相は、Bacillus 属、Micrococcus 属であり、検体によって主要な菌相は異なる傾向を示した。乾燥ひじきでは Bacillus 属の他に Enterobacteriaceae 属が高率に検出されたが、これが原料に由来するものか、製造工程の衛生管理の失宜によるものかは明らかでない。

一方、神保ら<sup>15)</sup>は国内産粉乳114検体の汚染菌相を調査した結果、優先菌種は Bacillus 属で、その主要菌種は *B. licheniformis*, *B. cereus*, *B. subtilis* であったと報告している。われわれの調査でも食品は全く異なるものの、やはり Bacillus 属が最も多く、菌種も *B. licheniformis* が最優勢種であり、この *B. licheniformis* は食品の種類を問わず乾燥食品の代表的な主要菌種と思わ

れた。

何れにしても *B. cereus* などの芽胞形成菌は、この種の乾燥食品にあっては増殖の恐れはないが、通常の調理加工で行われる加熱では耐熱性が強く死滅せず、好適な発育条件が与えられれば増殖して腐敗の原因となるとともに場合によっては食中毒の原因となりうる可能性をもつものと考えられ、この種の食品の取り扱いについては十分な配慮が必要であると思われる。

## 要 約

水産乾燥食品 100 例について一般生菌数、大腸菌群、セレウス菌、黄色ブドウ球菌およびサルモネラなどの細菌汚染実態調査を行い、あわせて細菌相の解析を試み、次のような成績を得た。

1) 一般生菌数は  $10^2 \sim 10^7$  の範囲で認められ、 $10^3/g$  以下のものが半数を占めた。大腸菌群の検出率は 7% であった。芽胞形成菌は 90% の割合で検出された。なお、セレウス菌は 20% 検出されたが、食中毒菌である黄色ブドウ球菌、サルモネラは今回の調査では検出されなかった。

2) 食品別にみると、乾燥ひじきでは一般生菌数、芽胞形成菌数とも高く、大腸菌群数は  $10^4/g$  であった。さらにセレウス菌は全検体の 64% に認められた。なお、乾燥ひじき以外ではかつおぶし類、のり類等が比較的高い菌数を示した。

3) 細菌相の構成菌属は、*Bacillus* 属 (43.9%) が主体で、次いで *Micrococcus* 属 (19.4%) が続き、*Streptococcus* 属 (9.1%)、*Staphylococcus* 属 (7.8%) の順であった。食品別にみるとかつおぶし類、乾燥わかめ、乾燥ひじき、乾燥昆布等では *Bacillus* 属が主体で、乾燥えび、ほしのりでは *Micrococcus* 属が多く、焼のりでは *Streptococcus* が最も多かった。

4) *Bacillus* 属では、特に *B. licheniformis* が多く 57.7% を占め、他に *B. subtilis* 13.7%、*B. megaterium* 8.5%、*B. pumilus* 5.0% などが検出された。各食品別にみても *B. licheniformis* が最優勢菌種であった。

本論文の概要は第 31 回日本食品工業学会 (昭和 59 年 3 月) で報告した。

## 文 献

- 1) 中嶋 隆, 鈴木ミツエ, 亀田三男, 山中小夜子, 原田賢治, 福島一郎, 永川省一, 小林謙吾, 田野武夫, 小林隆志, 栗原 貯: (1970) “けずりぶし” からサルモネラの分離とその意義, 北関東医学, 20 (5), 353~358.
- 2) 林 徹雄, 猶明義雄, 吉本善次郎, 坂井敏郎, 柏樹久雄, 沢田盛治, 石崎隆一, 小川寿人, 牧田拓夫, 辻 寛: (1971) 「削りぶし」によるサルモネラ食中毒の事例について, 食品衛生研究, 21(2), 163~167.
- 3) 塩谷兵蔵, 小原行夫, 美馬典城, 鈴木正乃, 渡辺昭宣, 沖浦加智子, 栗栖 誠, 加藤徳成, 岡野米雄: (1971) 「削りぶし」による集団食中毒例と汚染経路の追求, 食品衛生研究, 21(2), 168~179.
- 4) 宮沢文雄, 目黒久子, 児玉定子: (1960) ミルクコアおよびミルクチョコレートの衛生学的検討, 衛生試験所報告, 78, 149~150.
- 5) 鈴木 昭, 河西 勉: (1961) 脱脂粉乳由来好気性有芽胞桿菌の衛生細菌学的研究 (第 1 報) 分離菌の生物学的性状について, 衛生試験所報告, 79, 195~199.
- 6) 衛生微生物部: (1963) インスタント食品の細菌および真菌汚染度について, 衛生試験所報告, 81, 102~103.
- 7) 小笠原和夫, 三田村弘: (1964) 日常食品の衛生的品質および保存性に関する調査研究 (第 6 報) インスタント粉末ジュースの食品微生物的品質について, 北海道立衛生研究所報, 14, 78~82.
- 8) 柴田幸生, 菊池真嘉, 高橋秀夫, 青木吉蔵, 佐々木勉: (1966) インスタント食品 (第 2 報) ふりかけ食品の細菌学的考察, 横浜市衛生研究所年報, 16, 46~48.
- 9) 小笠原和夫, 三田村 弘: (1967) 日常食品の衛生的品質および保存性に関する調査研究 (第 7 報) 「ふりかけ」食品の微生物学的品質について, 北海道立衛生研究所報, 17, 61~72.
- 10) 藤原喜久夫, 大木尚子, 松下幸子: (1967) 各種保存食品の衛生細菌学的検討 (1) 冷凍および乾燥食品中における食中毒原因細菌の分布について, 食衛誌, 8 (6), 508~512.
- 11) 鈴木 昭, 河西 勉, 小沼博隆, 高山澄江, 岩瀬昌雄, 平島武弘, 大久保邦夫: (1974) インスタント乾燥粉末食品の規格基準設定に関する衛生細菌学的研究, 食品衛生研究, 24(1), 67~81.
- 12) 潮田 弘, 五十嵐英夫, 新垣正夫, 藤川 浩, 寺山武, 坂井千三, 池島伸至, 新井輝義, 神真知子, 入倉善久, 古幡幸子, 松本昌雄: (1981) 市販乾燥・粉末食品の細菌学的検討, 東京衛研年報, 32, 115~120.
- 13) 金子精一: (1973) 食品の腐敗・変敗と常在微生物 (微生物叢) I. 乾燥食品について, *New Food Industry*, 15(9), 60~67.



- 14) 日本食品衛生協会, 厚生省環境衛生局監修:(1973) 食品衛生検査指針 I. 検査法別, 87~138.
- 15) 神保勝彦, 松本昌雄, 村上 一:(1978)動物性食品中の *B. cereus* に関する検査法とその応用, 東京衛研年報, 29(1), 158~162.
- 16) 金子精一:(1979)食品常在細菌の同定法とその衛生学的意義. *New Food Industry*, 21(10), 2~14.
- 17) 坂崎利一:(1982)新しい食中毒菌とこれからの細菌性食中毒の調べ方. 食品衛生研究, 32(6), 547~556.
- 18) 神保勝彦, 小久保弥太郎:(1983) *Bacillus* 属の簡易同定法に関する検討, 東京衛研年報, 34, 69~74.

## Bacterial Contamination of Commercial Dried Marine Food Products and the Analysis of Their Bacterial Flora

Hirokazu OGIHARA, Naoya IIZUKA, Yoshio NARIKAWA,  
Yohko NAKAMURA, Katumasa UMEZAWA and Misao HARUTA

Lab. Food Preservation and Protection, Coll. Agr. & Vet. Med., Nihon Univ.

(Accepted October 24, 1984)

A total of 100 samples of commercial dried marine food products were obtained from retailers located in the Kanagawa and Tokyo and examined for their bacteriological qualities.

1) Standard plate counts in dried marine food products ranged from  $<10^2$  to  $10^7$ /g and 7% of all samples were contaminated with coliforms.

2) No salmonella and *Staphylococcus aureus* were detected from any sample. The incidence of *Bacillus cereus* was 20% of all samples. Aerobic spore forming bacteria were detected in 90% of

the all samples.

3) Main kinds of bacteria isolated from the dried marine food products were *Bacillus* (43.9%), *Micrococcus* (19.4%), *Streptococcus* (9.1%) and *Staphylococcus* (7.8%).

4) *Bacillus* isolated from all samples were classified as *B. licheniformis* (57.7%), *B. subtilis* (13.7%), *B. megaterium* (8.5%) and others. Representative species in each food were *B. licheniformis*.