

輸入冷凍エビの衛生微生物学的研究

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者	河端, 俊治 水上, 武司 小原, 礼子 篠原, 純子
巻/号	41巻6号
掲載ページ	p. 667-674
発行年月	1975年6月

輸入冷凍エビの衛生微生物学的研究^{*1}

河端俊治・水上武司・小原礼子・篠原純子

(1975年3月12日受理)

Microbiological Quality of Frozen Shrimps Imported from Tropical Areas

Toshiharu KAWABATA^{*2}, Takeshi MIZUKAMI^{*3}, Reiko OHARA^{*2},
and Junko SHINOHARA^{*2}

A microbiological evaluation of 22 samples of frozen shrimps imported from tropical areas was undertaken with results as follows:

1. Total aerobic plate counts determined at 37°C (mesophiles) were found to range from 6.2×10^2 to 2.3×10^5 /g, except one sample showing as much as 10^7 /g. In contrast, those counts determined at 25°C (psychrophiles) were 2 to 1000 times higher than those of mesophiles.

2. Caliform organisms could be detected only in one sample, while enterococci were detected in 9 out of 12 samples. As to volatile basic nitrogen contents, 8 out of 22 samples contained more than 30 mg/100 g.

3. It was noted that more than 70% of either aerobic mesophiles in 17 samples or psychrophiles in 14 samples consisted of Gram-positive bacteria, the most predominant organisms belonging to *Micrococcus-Streptococcus*, *Staphylococcus* or *Microbacterium-Corynebacterium*. On the other hand, Gram-negative bacteria isolated were rather few in number, and the majority of these isolates were found to belong to *Flavobacterium-Cytophaga*, *Pseudomonas*, *Moraxella* and *Acinetobacter*.

4. No specific or close relationship could be observed between the microflora of the shrimp samples and their respective producing areas.

わが国の冷凍エビの輸入量は近年急増して 1973 年度には 117,500 t に達し、生鮮品としてあるいは加工原料として利用されている。このうち、冷凍食品の原料として用いられたのは 20% 弱にあたる 20,000 t 前後¹⁾である。特に、冷凍エビフライ (パン粉つきエビ、無加熱)^{*4}とした場合には、食品衛生法の基準すれすれまたはこれを超える生菌数が検出され^{2,3)}また大腸菌群が検出されることがある。この細菌汚染はパン粉などの副原料、あるいは工程中の二次汚染に起因する場合も多いのであるが、原料の輸入冷凍エビ自体の鮮度を始めとする衛生状態に起因する場合がしばしばある。

今までの、冷凍食品あるいは冷凍魚に関する菌叢についての研究をみると、駒形ら⁴⁾は細菌・酵母・カビについて、奥積ら⁵⁾は海水培地発育菌について、また飯塚ら⁶⁾は嫌気性低温菌について報告している。一方、エビの菌叢についてみると、CANN⁷⁾は熱帯産エビの冷蔵中の変化について報告している。しかし、今まで輸入冷凍エビの菌叢についての研究はほとんど見あたらない。

今回われわれは、食品衛生の立場から熱帯産の輸入冷凍エビについて細菌汚染の実態を知るため、細菌数、

*1 本研究の概要は、昭和 49 年度日本水産学会秋季大会 (京都) で発表した。

*2 国立予防衛生研究所食品衛生部 (Department of Biomedical Research on Food, National Institute of Health, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan)

*3 (株) 極洋研究所 (Research Institute of Kyokuyo & Co., Ltd., Hiratsuka, Kanagawa-ken, Japan)

*4 食品衛生法では加熱後摂取冷凍食品 (未加熱) に該当。これに対する成分規格は、生菌数 300 万/g 以下、大腸菌群陰性とされている。

揮発性塩基窒素などを測定するとともに、好気性の中温菌および低温菌の分離・同定を試み、二、三の見聞を得たので報告する。

実験方法

検体および試料調製 1973年に日本へ輸入された冷凍エビ22検体を実験に供したが、これについてTable 1に示した。これら輸入冷凍エビは2kg単位で凍結され、カートン箱に包装されたもので、漁獲・冷凍後約3~10カ月を経過したものである(加工処理年月日の記載はない)。

各検体は半解凍の状態それぞれ10数尾を無菌的に採取した。これを細切しよく混合したものから、25gずつを無菌的にホモジナイザーのカップにとり、滅菌リン酸緩衝液(Na_2HPO_4 6.84g, KH_2PO_4 4.37g, NaCl 6.00g, H_2O 1200ml, pH 7.0)を225ml加えて2分間細砕した。これを試料原液とし、さらに滅菌リン酸緩衝液を用いて10倍段階希釈液を調製した。

生菌数測定ならびに菌株の分離 試料原液および各10倍段階希釈液の0.1mlをそれぞれ4枚の標準寒天平板(栄研)にコンラージ棒を用いて均等に塗抹し、このうち2枚を37°Cで、他の2枚を25°Cで培養した。いずれも48時間後に発育したコロニー数を算定し、それに希釈倍数を乗じてそれぞれ1gあたりの中温菌数(37°C発育菌)および低温菌数(25°C発育菌)として表わした。ついで、各培養温度で1平板あたり50~100個のコロニーの発生した平板をえらび、それらから50株を目標に好気性菌を分離した。

分離菌株の同定 分離菌株はまず常法によりグラム染色の後、グラム陽性菌はMASUROVSKYら⁹⁾の法およびKAZANAS⁹⁾の法を併用し、グラム陰性菌はCORLETTら¹⁰⁾のReplica Plate法を準用して同定し、

Table 1. Imported frozen shrimp samples tested

Sample No.	Producing districts		Color	Shape (Head-)	Size (No./lb)
	Area	Country			
1	Middle America	Mexico	Pink	less	41-50
2		Guyana	Pink	less	16-20
3		Guyana	Pink	less	16-20
4	West coast of Africa	Senegal	Brown	on	51-60
5		Senegal	Brown	less	41-50
6		Senegal	Brown	less	Mix
7		Nigeria	Brown	on	
8		Nigeria	Pink	on	
9		Nigeria	Brown	less	over 61
10	Southeastern Asia	India	White	less	26-30
11		India	White	less	51-60
12		Malaysia	White	less	26-30
13		Malaysia	White	less	31-40
14		Indonesia	White	less	21-25
15		Indonesia	White	less	26-30
16		Indonesia	Banana	less	26-30
17	Indonesia	White	less	51-60	
18	Oceania	West Irian	Banana	on	13-15
19		West Irian	Banana	less	31-40
20		West Irian	Banana	less	Mix
21		Papua New Guinea	Banana	less	16-20
22		Australia	White	less	31-35

さらに SHEWAN ら¹¹⁾の法および BAUMANN ら^{12,13)}の方法を参照して確認を行なった。グラム陽性・陰性菌とも同定は Genus レベルまで行ない、*Staphylococcus* についてはウサギプラズマによるコマグラゼ試験を行なった。

大腸菌群および腸球菌の検索 大腸菌群は食品衛生検査指針¹⁴⁾に記載された方法を用い、腸球菌は堀江ら¹⁵⁾の方法で検索した。

揮発性塩基窒素の測定 食品衛生検査指針¹⁰⁾の CONWAY の微量拡散法によつた。

実験結果および考察

生菌数 22 検体の冷凍エビの生菌数を Table 2 に示した。食品衛生法による検査で測定項目となつている好気性中温菌数はインド産の 1 検体が $2.0 \times 10^7/g$ に達したが、他はすべて $10^2 \sim 10^6/g$ の範囲にあつた。しかしながら、低温菌数は中温菌数に比べ 2~1,000 倍の値を示しており、特に冷凍食品のような低温流通食品の細菌汚染度を調べるのには低温菌数の評価が必要であると思われる。

大腸菌群および腸球菌 大腸菌群および腸球菌は試料 22 検体中 12 検体について検査し、その結果を Table 3 に示した。大腸菌群はマレーシア産の 1 検体が陽性であり、腸球菌はギアナ産 2 検体、インド産 2 検体、マレーシア産 1 検体、インドネシア産 3 検体、パプアニューギニア産 1 検体の計 9 検体が陽性であつた。この両者の汚染指標細菌は、直接あるいは間接的な温血動物糞便との接触の証拠となるものであるが、この場合エビの冷凍までの取扱いの衛生状態を示す指標として重視される。初めから汚染指標細菌の付着している原料を使用すれば、冷凍エビフライが細菌学的基準に不合格となるのは当然のことである。一方、冷凍食品の汚染指標細菌として大腸菌群および腸球菌の意義を考えると、腸球菌の方が高い生残率を

Table 2. Aerobic plate counts and volatile basic nitrogen (VB-N) of frozen shrimp samples

Sample No.	Aerobic plate counts		VB-N (mg/100 g)
	Incubated at 37°C	Incubated at 25°C	
1	4.0×10^4	1.5×10^7	34.0
2	5.5×10^4	1.0×10^5	13.8
3	1.7×10^5	6.9×10^4	24.5
4	1.4×10^5	2.0×10^4	29.3
5	2.4×10^5	5.1×10^4	33.6
6	1.3×10^5	1.4×10^4	26.9
7	4.8×10^5	8.9×10^4	18.7
8	6.5×10^2	1.4×10^5	40.2
9	3.0×10^5	1.3×10^4	34.6
10	1.4×10^5	2.4×10^5	30.5
11	2.0×10^7	6.2×10^7	26.6
12	7.4×10^4	1.8×10^5	25.1
13	1.9×10^5	4.3×10^5	17.5
14	2.3×10^5	1.1×10^5	33.3
15	1.6×10^5	1.2×10^5	36.7
16	1.3×10^5	4.1×10^4	29.6
17	1.7×10^5	1.4×10^5	34.0
18	2.8×10^4	5.9×10^4	26.3
19	6.2×10^2	7.8×10^5	28.1
20	3.8×10^5	1.4×10^4	14.4
21	1.5×10^4	3.3×10^4	28.4
22	1.3×10^5	2.2×10^4	21.7

Table 3. Tests for indicator organisms of frozen shrimp samples

Sample No.	Califorms	Enterococci
1	-	-
2	-	+
3	-	+
10	-	+
11	-	+
12	+	+
13	-	-
14	-	+
15	-	+
16	-	+
21	-	+
22	-	-

冷凍エビ試料のマイクロフローラ 検体から分離した中温菌および低温菌の同定結果を Table 4, 5 に示した。全般的にみて各検体ともグラム陽性菌が多く、全体の 70% 以上を構成したのが中温菌で 17 検体、低温菌で 14 検体みられた。

中温性マイクロフローラの構成をみると、グラム陽性菌では *Staphylococcus* が特にアフリカ西岸地域産のエビから多数検出された。ナイジェリア産のエビでは分離菌のうち *Staphylococcus* が 90%、セネガル産のものでは 77% を占めており、また両地の 6 検体すべてで菌叢の 30% を超えていた。また、ギアナ、マレーシア、インドネシア、西イリアンの計 5 検体では菌叢の 30~56% を構成していた。*Micrococcus-Streptococcus* はほぼ全検体に共通してみられたが、ことにメキシコ (1 検体)、ギアナ (1 検体)、インド (2 検体)、マレーシア (1 検体)、オーストラリア (1 検体) の計 6 検体では菌叢の 41~62% を占めていた。また、ギアナ、セネガル、マレーシア、インドネシア、西イリアン産の計 8 検体では 20% 台を占めていることがわかった。つぎに、*Microbacterium-Corynebacterium* の検出状態をみると、オセアニア地域産のエビ検体から広範に検出され、パプアニューギニア産のもの 72% を筆頭に西イリアン、オーストラリア産のもので 30% 台、さらにメキシコ、ナイジェリア、マレーシア、インドネシア産の計 5 検体では菌叢の 20~50% を構成していた。*Lactobacillus* はインドネシア産の 1 検体で 46% を占めた他、セネガル、インド産の各 1 検体では 16~29% を占めていた。*Sarcina* はギアナ、インド、インドネシア産の各 1 検体から 22~24% 検出され、西イリアン産の 1 検体から 13% 検出された。*Bacillus* はパプアニューギニア産の検体で 9%、セネガルの 1 検体から 3% 検出された程度できわめて少なかつた。

中温菌の中のグラム陰性菌をみると、全般的にグラム陽性菌よりも菌数が少なかつた。その中では *Flavobacterium-Cytophaga* が比較的多く、西イリアン産の 2 検体では菌叢の 37% 前後を占め、ナイジェリア、インドネシア、西イリアン産の各 1 検体では 13~21% 検出された。生鮮魚介類の菌叢では優勢を示す *Pseudomonas* は冷凍エビではそれ程高率には検出されず、メキシコ、セネガル、マレーシア、インドネシア、西イリアン産の各 1 検体で菌叢の 10~25% を占め、その他数検体で数% みられた程度であつた。*Acinetobacter* はマレーシア産の 1 検体から 17%、西イリアン産の 1 検体から 13%、セネガル、ナイジェリア、インドネシア産の各 1 検体から 5~6% 検出された。さらに *Moraxella* は西イリアン産の 1 検体の菌叢から 7% 検出された程度であつた。

示す点からみて大腸菌群よりすぐれているといわれており、^{17,18)} 今回の結果もこの考え方を支持するものといえる。

揮発性塩基窒素 (VB-N) Table 2 に示したように、25 mg/100 g* 以上のものが 16 検体あり、さらに 30 mg/100 g を超えたものが 8 検体あつたがいずれも官能的にはとくに異臭などは認められなかった。また、VB-N と中温菌、低温菌の菌数との間には相関が全くみられず、かつそれぞれの菌数は高くはなかつた。この理由は、魚介類の汚染菌の中でことにグラム陰性菌は凍結に対する抵抗力が低いので、凍結保存中に徐々に死滅したため、VB-N—生菌数の相関がくずれたものと思われる。

VB-N に対しては、東京都の指導基準を除けば法的規制はないが、今回の調査に関する限り、全般的に鮮度はあまり良いとはいえない。

* 東京都では、冷凍エビは加工用冷凍鮮魚介類として、揮発性塩基窒素 25 mg/100 g 以下の指導基準がある。

Table 4. Composition of aerobic bacterial flora of mesophiles at genus levels isolated at 37°C from the frozen shrimp samples

Sample No.	Gram-negative bacteria							Gram-positive bacteria						
	No. of isolates	<i>Flavobacterium-Cytophaga</i>	<i>Moraxella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Aeromonas</i>	<i>Microbacterium-Corynebacterium</i>	<i>Lactobacillus</i>	<i>Bacillus</i>	<i>Sarcina</i>	<i>Micrococcus-Streptococcus</i>	<i>Staphylococcus</i>	Not identified
1	54 (100)	2 (3.7)			8 (14.8)			11 (20.4)	2 (3.7)		1 (1.9)	22 (40.7)	4 (7.4)	4 (7.4)
2	52 (100)	3 (5.8)		1 (1.9)	2 (3.8)			6 (11.5)				32 (61.5)	3 (5.8)	5 (9.6)
3	17 (100)	1 (5.9)						2 (11.8)			4 (23.5)	5 (29.4)	5 (29.4)	
4	34 (100)	1 (2.9)						5 (14.7)		1 (2.9)	1 (2.9)		26 (76.5)	
5	44 (100)	3 (6.8)			11 (25.0)			2 (4.5)			2 (4.5)	11 (25.0)	13 (29.5)	2 (4.5)
6	19 (100)	1 (5.3)		1 (5.3)				2 (10.5)	3 (15.8)			4 (21.1)	6 (31.6)	2 (10.5)
7	47 (100)	10 (21.3)	1 (2.1)	3 (6.4)	1 (2.1)			4 (8.5)				3 (6.4)	24 (51.1)	1 (2.1)
8	10 (100)											1 (10.0)	9 (90.0)	
9	4 (100)							2 (50.0)					2 (50.0)	
10	55 (100)				3 (5.5)			2 (3.6)	5 (9.1)		13 (23.6)	29 (52.7)	1 (1.8)	2 (3.6)
11	52 (100)				2 (3.8)			1 (1.9)	15 (28.8)		4 (7.7)	25 (48.1)	4 (7.7)	1 (1.9)
12	47 (100)	1 (2.1)	1 (2.1)	8 (17.0)	6 (12.8)			15 (31.9)				10 (21.3)	5 (10.6)	1 (2.1)
13	47 (100)	1 (2.1)		1 (2.1)	2 (4.3)			5 (10.6)				20 (42.6)	17 (36.2)	1 (2.1)
14	55 (100)								25 (45.5)		12 (21.8)	12 (21.8)	5 (9.5)	1 (1.8)
15	54 (100)	4 (7.4)						6 (11.1)				14 (25.9)	30 (55.6)	
16	26 (100)	4 (15.4)						6 (23.1)				3 (11.5)	12 (46.2)	1 (3.8)
17	42 (100)	2 (4.8)	2	2 (4.8)	4 (9.5)		1 (2.4)	13 (31.0)	1 (2.4)			9 (21.4)	8 (19.0)	2 (4.8)
18	30 (100)	11 (36.7)			4 (13.3)	1 (3.3)		4 (13.3)				8 (26.7)	2 (6.7)	
19	8 (100)	3 (37.5)		1 (12.5)							1 (12.5)		1 (12.5)	2 (25.0)
20	46 (100)	6 (13.0)	3 (6.5)	1 (2.2)				15 (32.6)	1 (2.2)				20 (43.5)	
21	53 (100)	3 (5.7)			2 (3.8)			38 (71.7)		5 (9.4)		1 (1.9)	1 (1.9)	3 (5.7)
22	26 (100)							8 (30.8)	1 (3.8)		1 (3.8)	16 (61.5)		

Figures in parentheses indicate the percentages of respective genera in the total isolates.

Table 5. Composition of aerobic bacterial flora at genus levels isolated at 25°C from the frozen shrimp samples

Sample No.	No. of isolates	Gram-negative bacteria				Gram-positive bacteria					Not identified
		<i>Flavobacterium-Cytophaga</i>	<i>Moraxella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Microbacterium-Corynebacterium</i>	<i>Lactobacillus</i>	<i>Sarcina</i>	<i>Micrococcus-Streptococcus</i>	<i>Staphylococcus</i>	
1	53 (100)				5 (9.4)	31 (58.5)	8 (15.1)		9 (17.0)		
2	53 (100)	6 (11.3)	1 (1.9)	1 (1.9)	1 (1.9)	1 (1.9)		6 (11.3)	34 (64.2)	2 (3.8)	1 (1.9)
3	54 (100)		2 (3.7)			9 (16.7)		3 (5.6)	33 (61.1)	7 (13.0)	
4	50 (100)	13 (26.0)	2 (4.0)	1 (2.0)	1 (2.0)	1 (2.0)		2 (4.0)	8 (16.0)	22 (44.0)	
5	49 (100)		13 (26.5)			3 (6.1)			2 (4.1)	31 (63.3)	
6	47 (100)	1 (2.1)	22 (46.8)		2 (4.3)	4 (8.5)			1 (2.1)	17 (36.2)	
7	48 (100)	14 (29.2)				1 (2.1)			5 (10.4)	28 (58.3)	
8	20 (100)								5 (25.0)	15 (75.0)	
9	50 (100)		10 (20.0)	2 (4.0)		4 (8.0)			1 (2.0)	31 (62.0)	2 (4.0)
10	51 (100)	7 (13.7)			3 (5.9)	6 (11.8)	1 (2.0)		29 (56.9)	1 (2.0)	4 (7.8)
11	54 (100)				2 (3.7)		12 (22.2)		38 (70.4)	2 (3.7)	
12	54 (100)	5 (9.3)	5 (9.3)		5 (9.3)	2 (3.7)	5 (9.3)	1 (1.9)	25 (46.3)	6 (11.1)	
13	22 (100)	4 (18.2)		1 (4.5)	3 (13.6)	1 (4.5)			13 (59.1)		
14	54 (100)	7 (13.0)			2 (3.7)	4 (7.4)	4 (7.4)	3 (5.6)	30 (55.6)	4 (7.4)	
15	55 (100)	5 (9.1)			6 (10.9)	6 (10.9)	2 (3.6)		31 (56.4)	3 (5.5)	2 (3.6)
16	40 (100)		18 (45.0)			10 (25.0)		2 (5.0)	8 (20.0)	2 (5.0)	
17	48 (100)	16 (33.3)		2 (4.2)	4 (8.3)	10 (20.8)	1 (2.1)	1 (2.1)	12 (25.0)	1 (2.1)	1 (2.1)
18	44 (100)	15 (34.1)	4 (9.1)		2 (4.5)	1 (2.3)		1 (2.3)	8 (18.2)	13 (29.5)	
19	50 (100)	17 (34.0)			1 (2.0)	4 (8.0)		5 (10.0)	12 (24.0)	7 (14.0)	4 (8.0)
20	51 (100)	6 (11.8)	8 (15.7)	7 (13.7)		8 (15.7)		6 (11.8)	10 (19.6)	5 (9.8)	1 (2.0)
21	54 (100)	3 (5.6)			1 (1.9)	12 (22.2)			4 (7.4)	32 (59.3)	2 (3.7)
22	55 (100)	8 (14.5)	1 (1.8)		1 (1.8)	4 (7.3)	3 (5.5)	3 (5.5)	34 (61.8)	1 (1.8)	

Figures in parentheses indicate the percentages of respective genera in the total isolates.

つぎに低温性マイクロフローラをみると、グラム陽性菌の中では、*Micrococcus-Streptococcus* が中米、東南アジア地域産のエビの菌叢中で特に優勢を示した。すなわち、ギアナ産の2検体では61~64%と高い数値がみられ、インド、マレーシア、インドネシア産の計5検体では56~70%、3検体では20~46%の割合であつた。他にオーストラリア産のもので62%を占め、ナイジェリア、西イリアンの各1検体からは24~25%検出された。25°Cで分離された*Staphylococcus* はアフリカ西岸地域産のものに多く、ナイジェリア産の3検体では菌叢の50%以上、セネガル産の3検体では36~63%を構成していた。またパプアニューギニア産のエビでは59%、西イリアン産の1検体では30%を占めていた。*Microbacterium-Corynebacterium* についてみると、メキシコ産の1検体では59%を占め、インドネシア、パプアニューギニア産の計3検体では21~25%を占めていることがわかつた。*Lactobacillus* はインド産の1検体で菌叢の22%を占めていた他、メキシコ産の検体で15%など数検体から検出された。*Sarcina* はギニア産(1検体)、西イリアン産(2検体)の計3検体で10~12%みられた程度で他は僅少であつた。25°C培養区からは*Bacillus* は全く検出されなかつた。

低温菌中のグラム陰性菌についてみると、*Flavobacterium-Cytophaga* がセネガル(1検体)、ナイジェリア(1検体)、インドネシア(1検体)、西イリアン(2検体)の計5検体では26~34%と高い比率を占め、ギアナ、インド、マレーシア、インドネシア、西イリアン、オーストラリアの各1検体では10%台を構成した。*Moraxella* はセネガル、インドネシア産の各1検体で45~47%と高率に検出され、またセネガル、ナイジェリア、西イリアン産の各1検体で16~27%という比率を占めていた。*Pseudomonas* はマレーシア、インドネシア産の各1検体で11~14%程度検出されたが全般的にみて菌叢中の10%以下であつた。さらに*Acinetobacter* は西イリアン産の1検体で14%検出された程度で少なかつた。

なお、37°Cおよび25°C培養ともかなり高率に検出された*Staphylococcus* はブドウ球菌中毒発生との関連で注目したが、すべてコアグラゼ陰性であつた。

これらの結果よりわかるように、同一産地あるいは同一種類の冷凍エビであつてもマイクロフローラにはかなり大きな差異が認められた。冷凍エビのマイクロフローラは、漁場、漁期の他、鮮度、取扱い、凍結方法および冷凍期間などの相違によつて変化するものと思われる。

全般的にみて、東南アジア地域産のものは菌数も多く、汚染指標細菌も検出されたことからみて衛生的な取扱いについて改善の余地が多いように思われる。

また菌叢の中で、グラム陽性の球菌類あるいは、グラム陰性の短桿菌の検出率が高かつたのは、これらの菌は他の桿菌類に比べて耐寒性が強く冷凍期間中にも生残するため、製品の菌叢の中で相対的に高い比率を占めるようになってきたものと思われる。今回の調査では、冷凍エビを解凍することなしに好気性菌叢を調べたのであるが、輸入冷凍エビの流通、加工の段階では解凍が行なわれるため、解凍時および解凍後保存中の菌数、菌叢の変化についてさらに検討の余地が残されている。

要 約

熱帯産の輸入冷凍エビ22検体について衛生微生物学的な立場から検討を行なつた。

1. 中温菌数(37°C培養で発育した菌数)は1検体が1gあたり 10^7 に達したが、他は $10^2 \sim 10^6$ の範囲にあつた。一方、低温菌数(25°C培養で発育した菌数)は中温菌数の2~1,000倍と高い値を示した。

2. 大腸菌群は1検体が陽性、腸球菌は9検体が陽性であつた。

3. 揮発性塩基窒素は30mg/100gを超えたものが8検体あつたが臭気などでは特に鮮度低下の徴候は認められなかつた。

4. 好気性のマイクロフローラはグラム陽性菌が優勢で、菌叢の70%以上を占めた検体が中温菌では17検体、低温菌では14検体あつた。グラム陽性菌の中では、*Micrococcus-Streptococcus* と *Staphylococcus* が圧倒的に優勢を示し、次いで *Microbacterium-Corynebacterium* が多く、*Lactobacillus*、*Sarcina* も検出された。全般的に *Bacillus* の検出率は低く、37°C培養区で僅か2検体にものみみられた。グラム陰性菌

では *Flavobacterium-Cytophaga*, *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter* が検出された。全般的にみて、輸入冷凍エビのマイクロフローラは産地、種類などによつてかなり異なつているが、とくにそれらの差による一定の傾向はみられなかつた。

5. 冷凍エビ試料より分離・同定された *Staphylococcus* はすべてコアグララーゼ陰性であつた。

文 献

- 1) 冷凍食品年鑑, 冷凍食品新聞社, 東京, 1975, pp. 108-109.
- 2) 小嶋秩夫・M. マスウィル: 冷凍, **44**, 651-655 (1969).
- 3) 堀江 進・奥積昌世・小畑一雄・林 修: 食衛誌, **15**, 30-35 (1974).
- 4) 駒形和男・小川博望・勝屋 登: 同誌, **5**, 441-446 (1964).
- 5) 奥積昌世・堀江 進・今井賢二・松原清子: 同誌, **15**, 22-29 (1974).
- 6) 飯塚 広・崔 渭郷: 同誌, **9**, 124-132 (1968).
- 7) D. C. CANN: FAO Technical Conference on Fishery Products, FP/73/E 24, (1973).
- 8) E. B. MASUROVSKY, J. S. VOSS and S. A. GOLDBLITH: *Appl. Microbiol.*, **11**, 229-234, (1963).
- 9) N. KAZANAS: *ibid.*, **14**, 957-965 (1966).
- 10) D. A. CORLETT, JR., J. S. LEE and R. O. SINNHUBER: *ibid.*, **13**, 808-817 (1965).
- 11) J. M. SHEWAN, G. HOBBS, and W. HODGKISS: *J. Appl. Bacteriol.*, **23**, 379-390 (1960).
- 12) P. BAUMANN, M. DOUDOROFF, and R. Y. STAINER: *J. Bacteriol.*, **95**, 58-73 (1968).
- 13) P. BAUMANN, M. DOVDOROFF, and R. Y. STAINER: *ibid.*, **95**, 1520-1541 (1968).
- 14) 厚生省監修: 食品衛生検査指針 I, 日本食品衛生協会, 東京, 1973, p. 111.
- 15) 堀江 進・佐藤史郎・宮鍋美和子: 食衛誌, **12**, 198-202 (1971).
- 16) 厚生省監修: 食品衛生検査指針 I, 日本食品衛生協会, 東京, 1973, pp. 30-32.
- 17) 堀江 進・山形 誠・井上広志・和泉 力: 食衛誌, **15**, 110-115 (1974).
- 18) 河端俊治: 冷凍, **49**, 24-34 (1974).