エビの冷凍に関する問題点と日本国内の市場動向

安 藤 弘*

The point at issue of freezing of prawns and the trend
of marketing of frozen prawns in Japan

Hiroshi ANDOH*

2293, Chikamicho, Kumamoto-shi Kumamoto 861-41

はじめに

本日は、日本食品低温保蔵学会で話をさせて頂くことになりましたが、正直に申し上げまして大変荷が重いという感じを抱いて居ります。と、申しますのも、私の経歴は昭和26年に日本水産に入社しまして、最初の8年間は、トロール船を振出しに、南氷洋や近海での捕鯨、北洋のサケ・マスなど海上の仕事に従事しました。

次の12年間は、各地の工場で缶詰、魚肉ハム・ソーセージ、冷凍食品の製造をやり、以後、支店や本社での営業関係の仕事、という工合に、転々と仕事が変わりました。平均すると2～3年に1回変っていることになりました。したがって低温保蔵といった分野において、これといった新しい専門知識を持合せて居らず、こうした席で話をするのは、余りふさわしくないのではないかという気が致しております。

さて、今日の話は、演題とは逆の順序に、まずエビの需給関係、消費の態様といった国内市場の動向から入り、供給過剰における対応として、当然のことながら、今まで以上に、品質の安定向上が求められるわけでした、それでは冷凍に関する問題点は、といった取り上げかたをさせて頂きます。

1. 国内市場の動向

(1) 生産動向

① 世界のエビ類生産量は、1971年に100万t台を記録し、以後、日米の需要に支えられて各地で漁場開発がす

められ、あわせて漁撈技術の向上とあいまって、生産量は着実に伸び1977年には167万tに達した。しかしその後、1978年～1981年の4年間は伸び悩み、157～165万tで推移し、漁場は開発しつくされたとの見方が強まった。一方、1982年頃から“ブラックタイガー、中国大正

表1 エビ生産量推移

(主要国別) (単位: 千t)

	1973年	1980	1981	1982	1984	1986	1987
中 国	不明	166	184	178	207	200	192
イ ン ド	208	250	164	210	203	215	207
タ イ	113	133	148	187	174	139	150
ア メ リ カ	173	162	161	136	145	183	165
インドネシア	60	136	160	131	122	157	168
台 湾	不明	81	73	80	101	137	127
ノルウェー	12	45	41	51	84	57	42
メ キ シ コ	73	48	46	52	63	73	84
マレーシア	65	84	94	67	70	73	73
日 本	62	50	55	60	63	48	48
フィリピン	32	26	37	45	52	72	68
合 計	1258	1653	1631	1705	1864	2001	2028

(地域別)

	1973年	1980	1981	1982	1984	1986	1987
東南アジア	664	1043	1032	1080	1131	1219	1215
中 南 米	207	196	197	225	225	264	297
北アメリカ	184	210	211	189	191	262	255
ヨーロッパ	112	145	127	152	223	189	181
アフリカ	25	37	37	36	40	49	60
オセアニア	17	23	28	23	24	20	21

資料 (FAO)

表 2 10万t以上主要生産国(1987年)

インド	207 (千t)
中国	192 "
インドネシア	168 "
アメリカ	165 "
タイ	150 "

表 3 地域別生産量(1987年)

東南アジア	1,215 (千t)	59.9 (%)
中南米	297 "	14.6 "
北アメリカ	255 "	12.6 "
ヨーロッパ	181 "	8.9 "
アフリカ	60 "	3.0 "
オセアニア	21 "	1.0 "

エビ”を中心とした養殖エビが台頭し始め、再び生産量が増加傾向に入り、1986年、ついに、200万t台に乗った。つまり、

～1977……海エビ隆盛期

1978～1981……海エビ頂上期

1982～……養殖エビ台頭期

に大別出来る(表1参照)。

② 生産量の60%は、東南アジアであり、中でもインド、中国、インドネシア、タイ、4カ国で総生産量の35%を占めている(1987年実績)。これは、養殖エビの増大が大きく影響している。今や、エビ生産は獲る漁業から育てる漁業へと大きく変わりつつある。

養殖エビについて付言すると、ブラックタイガー、中国大正エビを中心とした養殖エビは年々増加の一途をたどり、1983年の総輸入量に占める養殖エビのウエート13.7%は、1987年には36%に達し、養殖エビと天然エビとの逆転も時間の問題と考えられる。

特に東南アジアにおいては、外貨獲得のための輸出商材として注目され、政府が力を入れている。それだけに増産意欲が強く、供給過剰から来る需給バランスの崩れが問題になりつつあり、生産コストの競争時代に入っている。経済性を追求するあまり、勢い、過密養

殖になりがちであり(集約式養殖)、現に生産の頂点に立っていた台湾も、昨年は養殖の失敗により大幅な減産となり、本年も引続き大減産となっている。原因は特定出来ないが、

- ① 過密養殖……ストレス発生
- ② 稚エビの抵抗力低下(病死、ウイルス説もある)
- ③ 池の地力低下
- ④ 水質汚濁……環境悪化

などが考えられる。

一方、タイ、バンコク周辺でも工業化進展に伴う水質汚濁が問題となりつつあり、前者の轍を踏まない様な用心が必要である。先々は、広い土地と海岸線を持った地域で、集約式と粗放式とをバランス良く運営出来るところがコスト、品質の面で生残ってゆくものと推察される。

(2) 国内消費動向

1961年にエビ輸入が自由になったが、飛躍的な経済発展による個人所得の増加に伴い、食生活の向上、洋風化、さらに、外食産業の伸長などに支えられ、年々輸入量は拡大し、1973年・10万t台、1986年・20万t台、1988年・26万t台に達した。(表4～6参照)。エビ輸入が自由化された1961年の輸入量は4,577tであるから、1988年の輸入量はその57倍ということになる。わが国の輸入水産物241万4千t(1兆4,050億円)に対し、エビ輸入は、数量で10.8%金額で26.3%を占め、輸入食品中の№1となっている。

マダロなどと共にエビは値段の高い、贅沢な御馳走で、家庭外消費が多いものの一つに位置付けられてきたが、近頃は、スーパーやデパートの魚売場での取扱いが拡大しており、家庭での消費が急速に拡大している。

1987年の家計調査に基いた統計によると、水産物の一

表 4 海老輸入量推移

	数量(t)		数量(t)		数量(t)
1961年	4,557	1971年	78,874	1981年	161,724
62	3,448	72	88,120	82	151,396
63	11,708	73	117,474	83	148,627
64	17,081	74	103,310	84	169,079
65	21,011	75	113,672	85	182,911
66	36,156	76	123,334	86	212,805
67	44,466	77	124,780	87	245,892
68	35,204	78	143,962	88	260,453
69	48,886	79	158,673		
70	57,146	80	143,256		

表 5 海老 供給地域別輸入量推移

(単位: t)

	1970年	1975	1980	1985	1986	1987
インド	10,017	51,002	62,818	60,541	64,468	67,290
インドネシア						
他の東南アジア諸国	24,522	40,377	52,320	76,022	105,464	130,031
南北アメリカ	11,769	9,657	11,003	18,708	18,443	22,365
アフリカ	1,847	4,894	4,131	5,432	5,532	5,882
中近東	1,781	2,617	516	531	367	334
オセアニア	3,733	5,119	9,085	12,078	10,641	10,909
ヨーロッパ	3,420	4	3,350	9,546	7,889	9,081
総合計	57,147	113,672	143,256	182,911	212,805	245,892

表 6 冷凍ロブスター輸入量推移 (単位: t)

	1981年	1983年	1985年	1986年	1987年	1988年
キューバ	1,289	2,159	3,042	2,630	2,791	3,041
オーストラリア	1,788	1,489	1,155	1,181	2,099	2,545
ナミビア	522	1,394	1,526	1,777	1,287	1,516
南アフリカ	503	454	547	616	1,149	1,178
ニュージーランド	430	246	446	619	520	400
インド	319	386	1,031	1,133	1,283	1,144
6カ国計	4,851	6,128	7,710	7,337	9,129	9,824
6カ国比率	89.8%	85.0%	88.5%	79.3%	85.0%	81.9%
総輸入量	5,404	7,206	8,707	9,249	10,737	11,991
1981年を100とした時の伸長率		133%	161%	171%	199%	222%

人当り年間消費は、1位がイカの1,649g、2位サケの1,334g、3位マグロの915g、4位エビ類の831gとなっている。手許にある中の一番古い1963年のデータは、1位イカ、2151g、2位アジ、1883g、3位サバ1655g、4位サケ415gとなっている。

アジ・サバとサケ・マグロが入れ替っているが、サケやマグロは切身やサクになった状態で家庭の購入が行わ

れるので、生ゴミがほとんど出ないし、食べる時はアジやサバの様に小骨を気にしなくて済むという利点がある。もう一つ最近の子どもたちは魚の目玉が気持ち悪いというそうであるが、4位のエビまでは目玉をつけたままの姿で家庭の食卓に上るのはレジャーケースといえよう。

① 世帯当り消費量 (年間) 1988年総理府統計局発表データによると、全国1世帯平均エビ消費量は3,205g (7,514円)となっている。全国世帯数3,953万6千世帯をベースに試算すると、家庭内消費量として126,712t (2970.7億円) となり、エビの全消費量300,953tの42%を

占めている (図1、表7参照)。

② 1人当り消費量 (年間、内食、外食トータル) : 日本2.47kg、アメリカ1.6kgで、日本はアメリカの1.54倍で1人当り消費量は世界一ということになる。

③ 消費傾向 : 生 (ナマ) 志向の強まりを反映し、エビも刺身で食べる傾向が増大し、北欧赤エビを中心とした赤エビ類の輸入が増えている。北欧物27,000t、アル

図 1 海老の流通実態

表 7 エビ需給量 (1988年)

供 給 量	397,453
内訳 {	
輸入 エビ	260,453
輸入ロブスター	12,000
国内産	50,000
前期繰越在庫	75,000
実 質 消 費 量	308,953
内訳 {	
エビ	300,953
ロブスター	8,000
当期繰越在庫	88,500
内訳 {	
エビ	84,500
ロブスター	4,000

ゼンチン物3,000tの実績があるが、どちらも日本からは僻遠の地で輸送コストは高いが、冷凍で輸入し解凍して生で食べられるということは、生産時の衛生状態が良い証拠である。

また、高級志向としてのロブスター、車エビが確実に増加傾向にある (表6参照)。

(3) 今後の見通し

生産量の増大に伴い、世界最大のマーケットである日本への搬入量は増加の一途をたどり、需要の拡大を上回る供給過剰は恒常的になりつつある。一方、競合する畜肉や、その他の水産物の供給も過剰傾向にあり、価格も安値安定に向わざるを得ないと考えられる。現実には国内流通在庫も10万tと高いレベルにあり、現状では国内消費量30万tが一つの壁と見られている。

これに対して生産から消費までの各段階で様々な工夫が行われており、いずれ30万tの壁も破れると思うが、その前提には、価格の大衆化 (より安く)、品質の向上 (品類の選別、生産管理強化)、利用法の開発 (新しい食べ方、料理の提案、普及) などの研究を一層すすめる必要がある。そこで本日の演題であるエビの冷凍に関する問題点に立ちかえるが、輸入エビ26万tの大部分は冷凍輸入であって、品質の向上は、冷凍との関わりを抜きに

しては論ずることが出来ないものである。

2. エビの冷凍に関する問題点

(1) 鮮度保持

凍結方法としては、エヤーブラストやコンタクトフリーザーなどが多く使われているが、緩慢凍結でなければ凍結方法による差異はたいして認められない。重要な点は、凍結に至るまでの原料の鮮度保持である。

呈味成分の関係でいえば、エビの場合も死後ATPが分解してイノシン酸が生成するが、死後4時間位でイノシン酸の量はピークに達し、以後時間が経つにつれて減少するというデータがある。これからいえば死後4時間前後に処理を終えるのが望ましいわけだが現場で大量に処理する場合はいろいろ困難が考えられる。実用的には、砕氷を十分に加えた水中保管の場合、死後20時間までなら鮮度の点での心配は無いとされている。

(2) 黒変防止

黒変という現象は、エビ筋肉中のチロシンが酸素の存在下でチロシナーゼ酵素の働きを受けてメラニンに変化するために起こるものであり、チロシンは、肢や尾といったよく運動する部分に多く含まれるので、黒変はこれらの部分に多く発生する。

これを防止するために、低温処理、空気遮断といった意味から砕氷水中に保管しながら処理を行うのである。さらに黒変防止剤として酸性亜硫酸ソーダ (NaHSO_3) が一般的に使用されており、その効果が認められているがクエン酸と併用した、キレート剤、pH調整剤の混合品が効果を発揮している。なお、黒変防止剤の使用基準は、可食部の亜硫酸根残存量100PPM以下となっている。黒変そのものは、可食部分の筋肉の大部分とは関係が薄い、原料から製品までの工程管理が行届いているか否かの目安になるものと考えられる。

(3) 白斑、褪色防止

単純な現象として、凍結貯蔵中乾燥により白変が起これ、これに対しては注水凍結やグレーズを防止手段としている。

別の白変現象として、最近エビの生食が増加し、赤エビ系統の冷凍輸入が増え、この現象が目立つ様になった。表皮の裏側に白斑が発生する現象で、凍結中はこの白斑は見えず、解凍すると出現する。

赤エビの場合は、生食が主体なので解凍して販売されることが多く、この白斑が従来の白色系に比べ極めてよく目立つため、流通販売上の問題と

表 8 養殖えび輸入量推移

(単位: t)

	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年
台 湾(BT)	5,048	7,703	13,118	23,498	35,606
イ ン ド(BT)	4,402	4,200	4,500	5,000	3,800
インドネシア(BT)	3,615	3,940	4,400	6,000	12,000
フィリピン(BT)	2,570	3,500	4,000	6,500	10,600
パングラデシュ(BT)	2,700	3,500	4,900	5,000	3,000
タ イ(BT)	—	—	—	2,200	5,200
中 国 (大正)	2,000	4,000	6,000	13,000	20,000
合 計	20,335	26,843	36,918	61,198	90,206
エビ総輸入量	148,627	169,079	182,911	212,805	245,892
養殖エビウエート	13.7%	15.9%	20.2%	28.8%	36.7%

なっている。食品としての味や衛生面の問題はないが、商品価値を著しく損うところが問題になっている。原因について考えられることは、いろいろ調べられているが今のところ決め手がなく、したがって対策もたっていないのが実情である。

トロール漁法によったものについて発生し、カゴ漁法では出ていないことから、あるいは外殻の弱さに原因があるのかもしれない。防止対策として種々研究が行われている。その中で超低温冷蔵庫（-40度～-50度）に保管した場合は通常の保管温度（-21度～-23度）の場合に比べ解凍後の商品の白斑は極めて少なく、明かな差異が認められている。

(4) 細菌対策

冷凍食品のエビフライの原料はほとんど冷凍エビが使われている。加熱調理して使用する冷凍食品の衛生基準では、細菌について、一般生菌数 1×10^6 以下 EC、ブドウ球菌、サルモネラ菌陰性と定められている。原料の冷凍エビの解凍、脱殻、バッタリング、ブレッデング凍結、包装などの各工程において、衛生管理に細心の注意を払っても原料来源の細菌については完全にコントロール出来ず、製品化された状態で上述の基準に満たない場合が時々発生することになる。

したがってこの基準を維持するために、冷凍食品工場では脱殻後の原料エビに湯通しによる短時間の加熱殺菌を施している。これで基準はクリア出来るが、その反

面、湯通しすることによって風味が低下する点是否めず、バターやパン粉の調味でカバーするという工夫が必要になる。天然の味を捨てて、人工の味で補うという奇妙な関係になる。

さらに生食用の冷凍食品エビとなれば細菌の基準はさらに厳しくなり、一般生菌数 1×10^5 、以下大腸菌群、腸炎ビブリオ菌陰性となり、これをクリアするための加熱温度、時間と品質（風味、食感）への影響、さらには経済性（歩留り）とのバランスを考慮して対応されているが、原料エビの衛生状態が改善出来ればこれらの諸問題は一挙に解決出来るわけである。しかし次項に述べる様に、これもまた類々な障害が存在するのである。

(5) その他加工場の問題

現地での生産管理の前提条件として、日本と異なる気候風土、社会制度、文化、歴史、宗教、習慣……等々に根ざした生産国個々の価値観があり、一方的に日本の価値観を押しつけるだけでは、良い結果は期待出来ない。エビ生産国の多くは、我々と商品価値の観念が異なる社会環境にあり、日本の尺度で判断させる事は至難といわざるを得ない。

以上述べた様に、種々困難な問題が前途に存在するが、過去、これが限界といわれながらエビの消費は伸びて来ている。今後も知恵を絞り、工夫を重ねつつ、さらに一段の前進が見られるものと信じている。