

冷凍食品の成長性について

目次

- 一、はじめに
- 二、冷凍食品に関する定義
- 三、冷凍食品の歴史
- 四、生産推移
- 五、食料消費傾向の変化
- 六、コールドチェーン
- 七、諸外国での冷凍食品の現状
- 八、関連技術
- 九、自主検査制度と取扱基準
- 十、結語

冷凍食品の成長性について

片岡 寛

一、はじめに

市場に存在している商品は、その市場での評価によって、成長して市場に残るもの、衰退して市場から消えてゆくもの、新しく市場に登場するもの、など、いくつかのバターンが考えられ、その成長の仕方についてのライフサイクルが描けることはよく知られているところである。⁽¹⁾

商品は市場で評価を受ける際、同種商品との間で競争を行ない、競争相手に打ち勝った商品がよりよい評価を受けて市場に残ることになることはいうまでもない。その商品が演ずる市場での競争は大別すると、品質による競争（品質競争）、価格による競争（価格競争）に分けて考えることができるが、筆者は商品の成長と品質競争との関係を次のように考えている。

すなわち、商品が市場で評価を受ける場合、成長途上にある場合は、その商品の評価は主として一次品質部分に対して評価が集中し（すなわち、品位に通じる基本的品質、あるいは機能の良否がストレートに評価になって現われる）、後発メーカーが多くなり、同種商品（同一品目の）が多種市場に出てくる爛熟期になると、各メーカーとも生産技術的にはほとんど差がなくなり、他社との相違を二次品質部分に求め（差別化政策の強化）、これをもって市場競争での最大のセリングポイントとする。

このような考え方から筆者は本稿では、商品例を近年成長著しい冷凍食品にとってみた。冷凍食品の定着・成長には、高度な技術と資本を必要とする特殊な流通システムであるコールドチェーンの確立が必要であるが、まだこのシ

ステムが完全ではないにもかかわらず目下これらの商品は急成長を続け、昭和四六年度は四三〇億円の産業となり、昭和五〇年には一千億円産業にまでに成長するとも見られている。この冷凍食品という商品の成長性は何に起因しているのか。この問題をまず、現状の把握、周辺技術の検討、食生活の変化などを考慮しながら解明することを目的とし若干考察を行ないたいと考える。

(1) たとえば、岩城良次郎「化学商品におけるプロダクト・ライフサイクル曲線の形状」商品研究二二巻―二号、九頁(昭和四六年)

二、冷凍食品に関する定義

冷凍食品については以下に述べるように、いくつかの定義があるが、すべて何らかの「前処理」を行なったものであることが条件である。したがって、いわゆる「冷凍魚」はこの冷凍食品には入らない。

(i) 食品衛生法(厚生省)による定義

調理し、または加工した食品および切身またはむき身にした鮮魚貝類(生かきを除く)を凍結させたものであって、容器包装に入れられたものに限る(品温はマイナス十五度C以下)。

(ii) 日本標準商品分類(行政管理庁)による定義

前処理をほどこし、急速冷凍を行ない、包装された規格商品で簡単な調理で食せんに供されるもので、消費者に渡る直前商品がストッカーでマイナス十五度C以下に保蔵されたもの。

冷凍食品の成長性について

(iii) 東京都の乳・肉・水産食品指導基準による定義

新鮮な乳・肉・魚貝・野菜・果実等を衛生的に処理したものと並びにこれらの食品を完全に加熱したものを急速凍結し、マイナス十五度C以下で流通販売される完全包装食品。

(iv) 日本冷凍食品協会による定義

前処理を施し、急速凍結を行なって、凍結状態で保持した包装食品。

(v) 冷凍食品関連産業協力委員会による定義

前処理を施し、品温がマイナス十八度C以下になるように急速凍結し、通常そのまま消費者（大口需要者を含む。以下同じ）に販売されることを目的として包装されるもの。

(vi) ECEと食品規格委員会（FHO/FAO）との合同委員会での草案による定義

前処理後、零度Cからマイナス五度Cの間の最大氷結晶生成帯を急速に通り過ぎるように急速凍結して品温をマイナス十八度C以下にした後、それ以上加工することなく消費者に直接販売される急速冷凍食品。

以上が主たる定義であるが、おのおのの定義の中で最大の相違は、食品衛生法など(i)(ii)(iii)の定義によれば、マイナス十五度C以下で扱われるものとされているのに対し、その他では、マイナス十八度C以下で扱うことになっている点である。国際的にはマイナス十八度C以下で取扱うことになっていることから、日本冷凍食品協会、および冷凍食品関連産業協力委員会の定義はこの「国際基準」に基づいて、貿易その他国際的な諸事情も考慮してマイナス十八度Cを採用したものである。食品衛生法その他による定義も以上の如くの情勢を考慮すると、今後その定義の

変更を行なう必要が生ずるものと思われる。

現在日本で販売されている冷凍食品は、そのほとんどが、前述した協会および委員会の自主的検査制度のチェックを経て生産され、取扱基準に従って取扱われているものと考えられるので、市場にある冷凍食品は、(iv) (v) の定義による商品と考えてよい。

したがって、冷凍食品とは、「(1)前処理をほどこし、(2)急速に冷凍して品温をマイナス十八度C以下に下げたもので、(3)消費者用に包装してあるもの」とすることができる。

三、冷凍食品の歴史

冷凍食品は一九二〇年代に開発された急速冷凍技術を使用して、一九三〇年代にアメリカで始められ、大戦中の金属節約の政策と相まって成長した。一方、日本では初めは魚類の凍結を目的として出発し、コマーシャルベースに乗って生産が始まったのは戦後で、アメリカからの技術導入によるものであった。しかし産業として注目に値する成長がみられるのはほんの近年（特に昭和四十年代）であり、そのきざしさえも三十年代に入ってから現われたにすぎない。

このわが国での冷凍食品普及の歴史は次に示す三段階に分けて考えることができると思われる。すなわち、

(1) 第一期……昭和三十三年～三十八年

日本冷蔵・日本水産・大洋漁業・日魯漁業の水産大手四社が冷凍食品生産の中心であった時期。生産規模も年一

三万トン、金額にしても一〇〇三〇億円程度で大きな伸びはまだみられない。

(2) 第二期……昭和三十九年～四十一年

新規メーカーの進出がみられ、学校給食に冷凍食品が使用されはじめた。生産規模は飛躍的に伸びた成長開始期といえる時期。金額にしても三〇億円から六〇億円と倍増期。

(3) 第三期……昭和四十二年以降

一般家庭用冷凍食品が次第に普及し出し、新規メーカーの進出は急増。産業としても大型化してきた時期。四十二年度五万四千トン、百億円余が四十六年度は十八万トン、四三〇億円の産業に急成長している。しかも伸びは増加の一途をたどっている。

四、生産推移

昭和三三年以降の冷凍食品の生産量ならびに金額の推移を表1、および表2、に示す。昭和三三年には総量一六〇〇トン、二億三千万円程度であったものが、三六年には一万トン、二〇億円に、さらに四二年には五万四千トン、一一億円と一〇〇億円を突破し、四六年には十八万四千トン、四三〇億円となった。昭和四十年頃からの冷凍食品の成長は、量、金額ともに驚異的とも思えるものがある。品種別にその成長をみると、初期の昭和三六年頃までは調理食品が第一であったが、昭和三六年～四〇年までは水産物が、次いで四一年からは再び調理食品が生産量の一位を占め、年平均五一・二%の高成長率で伸びている。以下水産物・野菜類の順で生産されている。

表 1 冷凍食品の生産推移

(単位: トン)

年次	品 種	農 産 物		畜 産 物		調 理 食 品			そ の 他 (菓子類)	合 計	
		水産物	野菜類	果実類	食鳥類	肉類	フライ類	そ の 他 調理食品			小 計
冷 凍 食 品 の 成 長 性 に つ い て	昭和 33 年	18	139	107	—	1,281	46	1,327	—	1,591	
	34	110	490	486	—	1,295	347	1,642	—	2,728	
	35	413	588	781	28	2,068	681	2,749	—	4,559	
	36	2,890	1,226	1,340	328	3,667	628	4,295	733	10,812	
	37	5,530	1,969	2,091	1,074	4,110	1,061	5,171	269	16,104	
	38	6,392	2,465	2,205	1,686	4,678	1,092	5,770	473	18,991	
	39	7,208	2,070	2,034	1,108	5,950	1,294	7,244	697	20,361	
	40	9,893	3,015	2,834	1,148	7,349	1,593	8,942	636	26,468	
	41	12,482	4,929	2,928	3,641	10,272	3,093	13,365	616	37,961	
	42	20,115	6,982	3,226	4,430	15,895	3,459	19,354	22	54,129	
	43	28,787	11,605	3,770	6,847	20,398	4,999	25,397	702	77,108	
	44	40,384	22,477	6,052	3,952	...	...	48,288	2,346	123,499	
	45	31,736	30,627	4,759	7,120	37,075	26,580	63,655	3,408	141,305	
	46	38,630	23,237	6,451	8,047	3,062	58,140	43,160	101,300	3,226	183,953
伸率 46 年 45 年	121.7	75.9	135.6	156.0		156.8	162.4	159.1	94.7	130.2	

日本冷凍食品協会調査資料 第 10 号 p. 12 (昭和 47 年 9 月)

さて、このように生産された冷凍食品がすべて一般家庭で消費されるわけではなく、学校給食・レストランなど業務用に使われるものがある。この家庭用と業務用との割合の変化を表 3 に示す。昭和三六年以後次第に業務用の割合が増加しているが、冷凍食品が学校給食に採用された昭和三九年からの第二期には業務用の割合が最高八四・二% (昭和四一年) にまでなった。第三期に入ると一般家庭用の伸びが大きくなり、昭和四六年には業務用六五・五%となっている。このことは冷凍食品が一般家庭でも次第に受け入れられ定着しつつあることを示唆するものと思われる。

以上のごとくの冷凍食品の急成長性、ならびに第三期に入ってから家庭用冷凍食品の伸長など、これらの要因について次節以下で考察することにした。

五、食料消費傾向の変化

表 2 冷凍食品生産金額推移 (単位: 百万円)

年次	品 種	水産物	農 産 物		畜 産 物		調 理 食 品			そ の 他 (菓子類)	合 計
			野菜類	果実類	食鳥類	肉類	フライ類	その 他 調理食品	小 計		
昭和 33 年		7	24	21	—		170	12	182	—	234
34		48	83	97	—		172	187	359	—	587
35		178	100	156	17		282	170	452	—	903
36		654	179	216	178		502	154	656	179	2,062
37		882	258	297	344		548	203	751	48	2,580
38		1,069	301	335	554		681	270	901	34	3,194
39		996	250	252	332		740	192	932	80	2,842
40		1,532	376	308	335		976	248	1,224	70	3,845
41		2,380	603	379	1,063		1,563	530	2,094	143	6,662
42		5,015	854	479	1,354		2,704	701	3,045	5	11,112
43		8,052	1,718	598	2,204		4,145	1,135	5,280	29	17,881
44		8,522	2,399	663	1,325		..	...	9,710	228	22,847
45		8,780	3,224	601	2,568		7,731	7,498	15,229	457	30,859
46		11,129	2,590	857	3,193	995	13,156	10,560	23,716	580	43,060
伸率 46 年 45 年		126.8	80.3	142.6	163.1		170.2	140.8	155.7	127.2	139.5

日本冷凍食品協会調査資料 第10号 p. 12 (昭和 47 年 9 月)

表 3 冷凍食品生産推移 (業務用, 家庭用別) (実数 トン)

		昭和36年	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
業務用	実数	5,514	10,468	13,674	16,248	21,466	31,963	42,654	58,217	88,549	90,435	120,489
家庭用	"	5,298	5,636	5,317	4,113	5,002	5,998	11,475	18,891	34,950	50,870	63,464
計	"	10,812	16,104	18,991	20,361	26,468	37,961	54,129	77,108	123,499	141,305	183,953
業務用	比率	51	65	72	79.8	81.1	84.2	78.8	75.5	71.7	64.0	65.5
家庭用	(%)	49	35	28	20.2	18.9	15.8	21.2	24.5	28.3	36.0	34.5
計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

日本冷凍食品協会調査資料 第 10 号 p. 18 (昭和 47 年 9 月)

表 4 は昭和三五年と四年の実質国民総支出を示したものである。これによると、総支出は年平均一％の成長率で伸長し、家計消費支出(A)も年平均七・九％で増加している。さらに飲食費(B)も伸びていることがわかる。しかし家計消費支出に対する飲食費の割合(B/A)をみると、昭和三五年が四・二％、四〇年が三八・八％、四四年が三四・〇％とその割合は次第

表 4 実質国民総支出

区分	単位	35	40	44	35～44 年 平均成長率
実質国民総支出	10 億円	20,348.3	32,294.5	52,123.2	11.0 %
家計消費支出 (A)	"	11,712.7	17,818.9	25,218.0	7.9
飲食費 (B)	"	5,163.5	6,909.9	8,568.2	5.8
(B/A)	%	44.1	38.8	34.0	

経済企画庁「国民所得統計年報」より

表 5 食料供給表 (単位 1000 t)

	37		39		41		43		45	
	生産	輸入	生産	輸入	生産	輸入	生産	輸入	生産	輸入
米	13,009	182	12,584	502	12,745	679	14,449	265	12,689	15
小麦	1,631	2,490	1,244	3,471	1,024	4,103	1,012	3,996	474	4,621
雑穀	351	2,882	277	4,235	221	6,234	186	7,703	122	10,095
かんしょ	6,217	—	5,857	—	4,810	—	3,594	—	2,564	—
ばれいしょ	3,678	—	3,941	—	3,383	—	4,056	—	3,611	—
大豆	366	1,284	572	1,816	199	2,168	168	2,421	126	3,244
野菜	12,245	16	12,748	19	14,406	32	15,950	85	15,131	94
果実	3,387	245	3,950	567	4,567	687	5,509	927	5,454	1,182
肉類	886	52	984	127	1,162	163	1,190	228	1,626	220
鶏卵	981	—	1,224	—	1,230	5	1,464	36	1,766	51
牛乳および乳製品	2,526	357	3,053	486	3,431	841	4,140	629	4,789	561
魚貝類	6,363	205	5,989	572	6,666	625	8,164	927	8,787	745
砂糖類	1,674	1,971	1,883	2,238	2,127	2,583	2,516	3,318	3,067	3,996
油脂	696	176	771	280	799	312	935	348	1,114	342

農林大臣官房調査課「食糧供給表」より

に減少しており、飲食費以外に支出される割合が増加していることが推察され、生活意識の多様化が進行していることを示唆していると考えられる。(B/A)は減少しているが、金額では増加している。食料関係の消費傾向をさらに検討してみると、まず、食料供給表(表5)によれば、米を除く小麦・雑穀・いも類などのいわゆるでんぷん質食料の生産量は年々減少傾向にあり、かわって、肉類・卵・乳製品などの生産が増加している。米の他の穀類・大豆はほとんど海外からの輸入によっていることが

表 6 食料消費パターンの変化

国 年次 項 目		日 本			イタリヤ		西ドイツ		アメリカ	
		35	40	44	30	43	30	43	30	43
1人1日当り(カロ 熱量供給量(リー)		2,293	2,417	2,447	2,440	2,940	3,020	2,960	3,170	3,240
構 成 比 (%)	穀 類	62.8	57.9	51.7	53.4	42.8	31.1	23.2	21.8	20.0
	野 菜	3.7	3.7	3.9	2.4	3.0	0.9	1.4	2.3	2.3
	果 実	1.3	1.6	2.1	3.9	4.9	3.2	4.9	3.6	3.0
	肉 類	1.2	2.3	3.0	4.1	7.3	10.4	15.1	18.1	19.8
	鶏 卵	0.9	1.6	2.2	1.3	1.3	1.4	2.0	2.6	2.3
	牛乳・乳製品	1.6	2.5	3.1	6.6	7.0	9.8	9.6	13.6	11.8
	魚 貝 類	3.8	3.7	3.6	0.9	0.9	0.9	0.5	0.6	0.8
	砂 糖	6.9	8.1	10.4	7.2	9.7	10.6	12.6	15.4	16.6
	油 脂	4.7	7.0	9.0	13.0	17.1	20.5	21.3	15.8	17.2
	そ の 他	13.1	11.6	11.0	7.2	6.0	11.2	9.4	6.2	6.2
1人当り 国民所得 (US ドル)		374	722	1,110	360	1,149	658	1,746	2,007	3,551

食品工業対策懇談会「冷凍食品産業の課題」p. 71 地球出版 (昭和 46 年)

表 7 即席食品生産量推移 (単位: トン)

品 目	年	35	38	40	42	43	44
冷 凍 食 品		4,559	18,971	26,468	54,129	77,108	123,499
うち調理品		2,749	5,770	8,942	19,354	25,397	48,288
即 席 め ん		11,000	148,000	185,000	229,000	240,000	259,000
インスタント・コーヒー		150	1,200	1,500	7,300	7,863	8,472
即 席 カ レ ー		17,680	24,200	33,000	41,808	46,227	54,187
ハ ム・ソ ー セ ー ジ		71,977	111,334	132,923	168,518	186,571	209,198
魚肉ハム・ソーセージ		101,958	158,666	188,094	164,431	161,753	168,789
野菜・果実・かん・びん詰 (内詰)		255,894	348,809	346,463	421,742	452,666	547,564

食品工業対策懇談会「冷凍食品産業の課題」p. 73 より転載 地球出版 (昭和 46 年)

わかる。また生産十
 輸入が一応国内での
 消費の傾向と相関す
 ると考えると、肉類・
 卵・牛乳および乳製
 品の伸びが大きく、
 これらの食品が多く
 消費されてきている
 ことを予想させるも
 のである。
 次いで食料消費パ
 ターンの変化を欧米
 先進国と比較した表
 (表6)をみてみよ
 う。表6によれば、
 わが国の穀類の消費

が構成比で次第に減少し昭和四四年では五一・七%まで減少し、かわって肉類、乳製品、卵、砂糖、油脂などが増加してきている。しかし欧米諸国と比べて穀類の占める割合が多く、また増加してきているといっても肉類・乳製品・油脂などの割合は未だはるかに及ばない。日本の場合には古来からの米食主食の習慣が存在するかぎり穀類の割合が欧米並になることはないと思われる。また、島国で四面を海で囲まれている日本の特徴として、魚貝類の割合が多くなっていることは理解できる。以上のように日本特有のパターンはあるが、一般的には次第に消費パターンは西欧化していると考えることができ、この傾向は漸次強まっていくものと考えられる。

以上生活意識の多様化をもたらし条件が次第に整い、食料の消費パターンも西欧化の傾向を強めていることが明らかとなった。また、家庭における調理の簡易化傾向も国民生活の合理化と相まって漸次高まってきており、食生活の変化が進行していることが予想される。

そこでこの調理の簡易化傾向を、即席食品の生産量推移(表7)で検討してみよう。

各食品の生産量の伸びは、魚肉ハム・ソーセージ、野菜・果実かんびん詰を除いて、高い成長率であることがうかがわれるが、中でも、インスタントコーヒー、調理冷凍食品、冷凍食品のそれは著しい。これに対して即席めん、即席カレーについては伸びがほとんど一定であり、安定成長期にある商品と考えられる。

このように即席食品が急激な成長をみせている背景には、先にも述べたように、所得の増大による生活意識の多様化、食生活の西欧化傾向、生活の合理化からくる調理の簡易化・省力化傾向、外食傾向などの増大などが指摘できると考える。即席食品の中でも一大分野となりつつある冷凍食品が次第に社会に定着していく素地ができあがりつつあ

表 8 消費者物価上昇率

		40~45年 平均上昇率(%)
総 合		5.5
食 料 主 食 その 他 の 食 料 生 鮮 魚 貝 塩 干 魚 貝 肉 乳 類 野 乾 菜 加 工 食 品 調 味 料 菓 子 果 物 酒 飲 料 外 食	食 料	6.0
	主 食	5.4
	その 他 の 食 料	6.2
	生 鮮 魚 貝	12.1
	塩 干 魚 貝	6.7
	肉 乳 類	6.5
	野 乾 菜	2.8
	加 工 食 品	9.2
	調 味 料	8.0
	菓 子	6.5
	果 物	2.0
	酒 飲 料	4.0
	外 食	6.2
		2.9
		4.6
		6.7

総理府統計局「消費者物価指数年報」より

上昇率の高い生鮮食料品から低い加工食品へと移ってきたことも冷凍食品を含む即席食品が伸びた一因と考えることができる。

冷凍食品が一般消費者によって購入され、市場に定着するための社会的素地は以上述べたように、ようやくその基礎が固まりつつある状態になってきていると思われる。なおさらに冷凍食品が完全に市場での地位を確立し、社会的に受け入れられ、各家庭でより多く使用されるためには、各家庭において冷凍食品を冷蔵庫で保蔵し、必要なときに解凍して（電子レンジその他により）使用するというパターンが確立しなければならない。すなわち、冷凍食品保存のための冷蔵庫、解凍のための電子レンジなどの普及が冷凍食品の成長を促し、冷凍食品の増大が逆により冷蔵庫や電子レンジの普及を促進することになる。

るといえよう。さらに、表8に示す食料品の消費者物価平均上昇率をみると、昭和四〇〜四五年の平均上昇率は五・五%、食料品だけでは六・〇%であった。食料品の中でも生鮮魚貝類二・一%、野菜九・二%、果物六・二%と生鮮食料品の上昇率が非常に高くなっていることがわかる。一方、加工食品の上昇率は六・五%と前記生鮮品と比べるとかなり低い率になっている。したがって、消費者の購入志向が、物価

表 9 電気冷蔵庫の普及率推移 (単位%)

年 区分	40 2 月	41 2 月	42 2 月	43 2 月	44 2 月	45 2 月	46 2 月	47 5 月
全 世 帯	51.4	61.6	69.7	77.6	84.6	89.1	91.2	93.9
農 家	62.4	69.4	76.9	82.2	88.2	90.8	92.2	94.8
非 農 家	25.7	36.6	49.3	63.3	68.6	83.1	87.7	89.4

経済企画庁調査局「消費者動向予調調査」より

表 10 電気冷蔵庫生産推移

年 度	生産高(台)
昭和 34 年	549,433
35	907,901
36	1,565,195
37	2,671,108
38	3,421,444
39	3,205,129
40	2,312,623
41	2,565,069
42	3,181,458
43	3,471,418
44	3,139,249
45	2,630,635

通商産業省「機械統計年報」より

表 11 電子レンジ生産高 (単位 台)

年 次	41	42	43	44	45
生産台数	4,200	12,000	50,000	311,492	413,901

日本冷凍食品協会調査資料第 10 号 p 48 (昭和 47 年)

表 9 に冷蔵庫の普及率と、表 10 に冷蔵庫の生産台数の推移を示す。冷蔵庫の普及率は、昭和四〇年に約五〇%であったものが次第に普及率が高まり、四五年からはほとんど九〇%以上の高率になっている。各家庭で冷凍食品を使用できる状態になっていると判断できる。しかし本来冷凍食品を長期に保存するためには、冷凍機付の冷蔵庫、すなわち冷凍冷蔵庫が必要であるが、表 9、表 10 の統計では、冷凍機付の割合は不明であり、現在冷凍冷蔵庫に関する統計はな

い。しかし昭和四七年には冷蔵庫のうち六五％程度がいわゆる「二ドア型冷蔵庫」といわれる冷凍冷蔵庫が売れているといわれる（日本電気工業会の推定による）。しかし冷凍冷蔵庫が普及しだしたのは昭和四三年頃からといわれていることから、冷凍機付の普及率は全国的には未だ小さいと推定できる。

表10によれば、冷蔵庫の生産は昭和三八・三九年にピークになり、その後横ばいとなっている。しかし四六年頃から需要が伸びはじめ、四七年では三〇〇万台の売上げが予想されていて、⁽¹⁾現在は次のピーク時となると考えられる。これは冷蔵庫の製品寿命は十年程度と考えられるが、前のピークであった昭和三八・三九年に購入した冷蔵庫の買い替え需要期に入ったためと思われる。この買い替え需要期の到来と所得の増大による購買力の強化によって、今後冷凍冷蔵庫の普及は一段と進むことが予想され、家庭用冷凍食品の伸びは一段と促進されることが予想される。

一方、冷凍食品の解凍に使用される器具には電子レンジ、オーブン等があるが、表11が示すように昭和四一年に四二〇〇台であったものが四三年に五万台、四五年で四一万台と二年で十倍の伸びを示している。しかし冷蔵庫の生産台数とは桁数がちがう程であり、全世帯あたりの普及率は昭和四七年五月現在でもわずか五・四％⁽²⁾でしかなく、一般家庭に普及するには今しばらくは時間が必要であろう。またガスオーブンなどオーブンの普及率については三三％⁽³⁾との発表もあり、冷蔵庫以外の冷凍食品用の家庭用諸設備についてはまだ完全とはいえない状態であるが、オーブンやレンジがなくとも冷凍食品の解凍には致命的ではないため、普及率が低いことが冷凍食品の成長にマイナスの効果を与えることはないと思われるが、所得の増大に伴い、次第に普及していくことが予想される。

(1) 日本工業新聞、昭和四七年六月八日。

(2) 經濟企画庁調査局「消費者動向予測調査」昭和四七年五月調査結果報告（昭和四七年七月）による。

(3) 日本工業新聞昭和四七年二月十四日。

六、コールドチェーン

前節までに冷凍食品の生産および消費に関して検討したが、本節では冷凍食品が商品として成立するために最も重要な要素を内在している流通部分、すなわち、コールドチェーンについて検討する。

冷凍食品が生産され、消費者の手元に届くまで、生産されたときの品温がそのまま保持されなければ冷凍食品としての意味はない。すなわち、生産されたときの「品質」⁽¹⁾が最終的に消費されるまでその品質を低下させることなく保たれることが必須となる。冷凍食品の品質保持は品温との関係が大であり、特に品温の上昇が品質の低下の原因となるため、常に低温の維持が品質の保持の最大の方法である。したがってたとえば、生産工場——冷凍倉庫——長距離輸送（冷凍車・貨車）——消費地冷凍庫——配送（冷凍車・冷蔵車）——小売店（ショーケース）——消費者（フリーザー）——を通る冷凍食品は常に一定の低温の下で取扱かわれる必要がある。この流通機構がコールドチェーン（Cold Chain）である。これが完備してはじめて商品価値の高い食品を合理的な価格で供給することが可能となる。

わが国では昭和四〇年、科学技術庁の勧告ではじめてコールドチェーンが本格的に取り上げられ、その整備・確立がなされつつある。

(1) 国鉄冷蔵貨車・冷蔵コンテナ

冷凍食品の成長性について

表 12 国鉄冷蔵貨車・冷蔵コンテナ増備推移

年 度	冷 蔵 貨 車					冷 蔵 コ ン テ ナ				
	新 造	廃 棄	増 減	年度末 保 有	指 数	新 造	廃棄	増 減	年度末 保 有	
30	440	3	437	3,439	100					
35	353	104	249	4,194	122					
36	200	88	112	4,311	126					
37	252	148	104	4,415	129					
38	251	125	126	4,541	132					
39	350	127	223	4,764	136					
40	500	220	280	5,044	147	42		42	47	
41	135	104	31	5,075	148	200		200	247	
42	202	18	184	5,259	153	404	4	400	647	
43	151	157	△6	5,252	153	250		250	897	
44	300	162	138	5,390	153	199		199	1,096	
45	0	117	△117	5,273	153	46	1	45	1,141	

一橋大学研究年報 商学研究 16

日本冷凍食品協会調査資料第 10 号（昭和 47 年 9 月）より作成

表 13 冷凍、冷蔵自動車生産台数

種 類 年 度	冷 凍 車			冷蔵車（保冷車）			計
	小 型	普 通	計	小 型	普 通	計	
38			120			449	569
39	23	5	68	380	228	608	676
40	3	53	56	516	285	801	857
41	9	129	138	575	813	1,388	1,526
42	27	184	211	748	1,033	1,781	1,992
43	39	259	298	1,235	1,128	2,363	2,661
44	130	261	391	1,610	1,213	2,823	3,241
45	667	911	1,578	2,668	1,961	4,629	6,207
46	646	772	1,418	2,271	2,752	5,023	6,441

日本冷凍食品協会調査資料第 10 号 p 45（昭和 47 年 9 月）

表 12 に国鉄の冷蔵貨車・冷蔵コンテナの増備の推移を示した。冷蔵貨車の保有台数は、コールドチェインの確立が提唱された昭和四〇年の五千台余と四五年の五二七三台とほとんど増備されていないといつて良い状態である。一方、冷蔵コンテナは四〇年に四七台であったものが四五年に千百台余、この伸びは非常に大き

い（ただし絶対数では未だ少ないが）。この事實は、国鉄が冷凍食品・冷凍魚などの輸送には、冷蔵貨車の使用より冷蔵コンテナの使用に力を入れていることを示すものと推測される。一般貨物の輸送も次第にコンテナ化されつつある現状で、冷凍品の輸送もコンテナ化することによりコールドチェーンの形成をより容易にすると同時に輸送の省力化にもつながる点、合理的な方向であると考えられる。

(2) 冷凍・冷蔵自動車

自動車の場合は正式には冷凍コンテナ・保冷コンテナと呼ばれるが、本稿では冷凍自動車・冷蔵自動車あるいは冷凍車・冷蔵車と呼ぶことにする。さて、表13に冷凍・冷蔵自動車生産台数が示してあるが、冷蔵車では生産台数の増加は年々その率を大きくしてゆく傾向にあり、特に配送に際しては欠くことができないため、今後、冷凍食品を扱うスーパー、小売店が増加するに従います増加するものと思われる。

(3) 冷凍倉庫

生産工場を出た冷凍食品をストックする冷凍倉庫、消費地に運ばれた冷凍食品を配送するまで保存するための消費地冷凍庫、冷凍食品が普及するに従い冷凍倉庫の存在がその地域での冷凍食品の定着・成長に重大なかぎとなると思われる。したがって高性能な冷凍倉庫の開発が望まれている。現在冷凍自動倉庫の開発が、石川島播磨重工業・三菱重工などいくつかのメーカーでなされ、今後開発に着手するメーカーもあり、コールドチェーンの伸びにつれて各地で建設される可能性が大きい。

(1) ここで使用している「品質」は品位に通ずる一次品質としての意味で使用しており、二次品質をも含んだ商品学で通常使

われている品質とは違った意味であることを注記しておく。以後は「」はつけない。

七、諸外国での冷凍食品の現状

表14に諸外国での冷凍食品の消費量推移と国民一人当たりの消費量推移を示した。この表からもわかる通り、冷凍食品誕生の国といわれるアメリカが、一九七〇年において七〇〇万トンに迫るといふ圧倒的な消費量を誇っており、次いでイギリスの三八万トン、西ドイツの二一万トン、日本の一四万トンの順であった。一方、一人当たりの消費量をみると、やはりアメリカが三四・二キログラムで一位、次いでスウェーデンの一五・六キログラム、デンマーク、スイスの一〇・一キログラムの順であり、アメリカでの冷凍食品の国民への定着ぶりがはっきり現われているといえる。さて、日本は消費総量では多い方であったが、一人当たり消費量では一・四キログラムでまだまだ消費量が少ない。この表からも日本に比べて欧米での冷凍食品の普及が大きく、国民に親しまれつつある食品であると考えられる。ヨーロッパ諸国も含め、日本も消費量の伸びが顕著であることから、冷凍食品の需要が世界的に漸次増加していくことが予想される。

冷凍食品需要の圧倒的に多いアメリカでの品種別による生産量および比率の推移について表15に示す。まず品種別の特徴としては、濃縮果汁が一〇％以上を占めていることが挙げられる。日本では未だ冷凍食品の分野には現われて来てはいないが、ジュースの添加物や無果汁ジュースなどが問題となり、次第に天然品を求める方向にあること、あるいは生活意識の多様化や西欧化の進行などを考えると、日本でも冷凍食品の一分野に濃縮ジュースがなり得る要素

表 14 世界各国の冷凍食品消費量 (トン)

国	年次	1966	1967	1968	1969	1970	1971
冷凍食品の成長性について	アメリカ	(28.7) 5,500,000	(30.3) 6,000,000	(31.6) 6,400,000	(33.3) 6,700,000	(34.2) 6,933,710	
	イギリス	(4.7) 253,000	(5.2) 280,000	(6.1) 335,000	(6.3) 350,000	(6.9) 382,000	
	西ドイツ	(3.6) 210,400	(3.4) 202,000	(3.5) 210,000	(3.6) 250,000	(3.4) 210,515	(3.6) 218,997
	スウェーデン	(9.1) 69,900	(10.3) 81,000	(12.2) 97,260	(14.8) 119,000	(15.6) 126,800	(15.9) 129,000
	フランス	(0.8) 40,074	(1.0) 44,455	(1.1) 52,127	(1.4) 68,667	(1.8) 93,291	(2.2) 112,374
	オランダ	(2.8) 33,900	(3.4) 42,000	(4.4) 56,000	(5.0) 64,800	(5.9) 76,500	
	デンマーク	(5.4) 25,130	(5.7) 27,139	(6.1) 29,525	(8.1) 39,638	(10.1) 49,811	(11.5) 56,700
	オーストリア	(2.4) 17,300	(3.6) 26,000	(3.7) 27,000	(4.1) 31,600	(4.3) 33,100	
	スイス	(5.8) 34,600	(7.0) 40,677	(8.1) 49,951	(9.1) 56,590	(10.1) 62,345	(11.0) 68,592
	ノルウェー	(4.4) 15,800	(5.2) 19,346	(7.2) 27,240	(6.1) 23,574	(6.8) 26,365	(8.0) 31,457
	ベルギー	(1.3) 11,800	(1.3) 12,500	(1.6) 15,000	(1.9) 18,100	(2.1) 21,000	
	フィンランド	(2.0) 8,900	(2.5) 11,504	(2.7) 12,713	(3.1) 14,876	(3.9) 18,663	(4.8) 22,815
	イタリア	(0.2) 11,300	(0.3) 16,200	(0.4) 20,000	(0.6) 35,000	(0.6) 33,000	(0.7) 40,000
	ポルトガル	(0.2) 2,000	(0.2) 2,000	(0.2) 2,000	(0.3) 3,000	(0.3) 3,500	
	オーストラリア	—	(3.6) 41,000	(3.3) 38,000	(4.1) 51,000	(7.6) 94,250	
	ニュージーランド	(4.9) 13,100	(5.2) 14,000	(6.5) 18,000	(5.8) 15,500	(8.6) 23,000	
	日本	(0.4) 37,961	(0.5) 54,129	(0.8) 77,108	(1.2) 123,499	(1.4) 141,305	(1.8) 183,953

1) 日本冷凍食品協会調査資料第 10 号 (昭和 47 年) より作成

2) () 内は国民 1 人当り消費量 (kg)

は持っているものと思
われる。

その他の特徴として
は、調理食品にかなり
の伸び率での成長がみ
られるが、一般に各品
種の占める構成比およ
び販売数量の伸びとも
に安定しており、アメ
リカにおける冷凍食品
の消費傾向はほぼ固ま
っていることがうかが
われる。

表 15 アメリカの冷凍食品販売数量とその構成比

	果 実	蔬 菜	食 鳥	肉 類	水産物	調理食品	濃縮果汁	合 計
1965	291 (5.5)	1,383 (26.2)	1,036 (19.6)	347 (6.6)	426 (8.1)	973 (18.6)	820 (15.5)	5,276 (100.0)
66	343 (6.0)	1,549 (27.2)	1,147 (20.1)	382 (6.7)	440 (7.7)	1,068 (18.7)	772 (13.6)	5,701 (100.0)
67	336 (5.6)	1,525 (25.3)	1,272 (21.1)	417 (6.9)	444 (7.4)	1,237 (20.5)	798 (13.2)	6,029 (100.0)
68	368 (5.8)	1,712 (26.8)	1,166 (18.3)	422 (6.6)	494 (7.7)	1,453 (22.8)	762 (12.0)	6,377 (100.0)
69	355 (5.4)	1,744 (26.3)	1,169 (17.6)	432 (6.5)	543 (8.2)	1,638 (24.7)	751 (11.3)	6,632 (100.0)
70	337 (4.8)	1,950 (27.9)	1,244 (17.3)	441 (6.3)	574 (8.2)	1,678 (24.0)	806 (11.5)	6,987 (100.0)

1) 単位は 1,000 トン

2) () 内は構成比%

3) 日本冷凍食品協会調査資料第 10 号(昭和 47 年 7 月)より作成

八、関連技術

(1) 予冷と凍結

食品を低温で貯蔵するためには、食品自体を凍結する必要があることはいうまでもない。その凍結方法は常温の食品をすぐに凍結装置内で凍結するのではなく、あらかじめその食品を零度 C 付近まで温度を下げ(予備冷却=予冷

```
precooling
```

)、次いで本格的に凍結させる(

```
freezing
```

)方法がとられている。

この予冷・凍結のために現在行なわれている冷却方式を大別すると、

① 低温物体との接触による

② 蒸発・融解の際の潜熱による

に分けることができる。次に一般に行なわれている冷却方式とその利点欠点などにつき簡単に記すと以下の如くである。

空気冷却方式

温度が低いと乾燥目減が大となる。送風式の他は冷却速度がおそい。

食肉・鶏卵・調理食品などに使用される。

冷水冷却方式

冷却速度大。目減なし。凍結温度では使えない。

塩水冷却方式

冷却速度大。塩味がつき、変色が起こる場合がある。

不凍液冷却方式

冷却速度大。直接ふれないようにするため、食品に包装が必要。

碎氷冷却方式

冷却は最も早い。碎氷大だと食品に傷がつくことがある。魚貝、鳥肉。

真空冷却方式

冷却速度大。目減りあり。

併用冷却方式

表面と深部の冷却条件を変えてもよいものなど。

ドライアイス冷却方式

空気との接触を避ける食品によい。

液体チッソ冷却方式

小型は適。大型は不適。含水率の大的なものも不適。

冷凍食品の成長性について

表 16 冷却方式と利用範囲

食品別 冷却方式	予 冷								凍 結							
	魚貝	食肉	食鳥	鶏卵	蔬菜	果実	食品調理	食品加工	魚貝	食肉	食鳥	鶏卵	蔬菜	果実	食品調理	食品加工
空気冷却	×	◎	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
冷水冷却	○	×	◎	×	○	◎	×		×	×	×	×	×	×	×	×
塩水冷却	○	×	×	×	×	×	×	×	○	×	○			×	×	×
不凍液冷却		×	○	×	×	×	×		○	○	◎					
碎氷冷却	◎	×	◎	×	○		×		×	×	×	×	×	×	×	×
真空冷却	×	×	×	×	◎		×	×	△	△	△	△	△	△	△	△
併用冷却			○								○					
ドライアイス冷却	×	×	×		○	○										
液体チャッソ冷却		×			○	○	○	○	○	○	○		○	○	◎	○
金属板冷却	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○

(注) ◎ 利用度が高いもの
 ○ 利用されているもの
 × 利用されていない、あるいは不適当なもの
 △ 凍結乾燥のとき利用されるもの
 無印 場合により利用されるが常法とは考えられないもの

加藤舜郎「食品冷凍テキスト」p. 59 (1972) 日本冷凍協会 より作成

金属板冷却方式

金属板との接触面が広くなるような形状のものに適。

以上いくつかの冷却方式を列挙したがこれらの方式がどんな食品の予冷、凍結に利用されているかを表16に示した。

食品の種類によって予冷、凍結に利用できない冷却方式があり、正しい利用をしない場合、冷凍食品の品質に致命的な打撃となることがある。

凍結の場合、その冷却の方式だけでなく、凍結に至るまでの冷却速度(単に凍結速度と呼ぶ)が冷凍食品の品質に与える影響が非常に大きいことが知られており、結論的には凍結速度は急速である方が好ましいとされている。これは、①食品の微生物や酵素などによる変化を少なくするため、②食品中の水による氷結晶生成による品質の低下を防止するため、氷結晶生成帯とい

われているマイナス一度～マイナス五度Cの温度範囲を急速に通過させるためといわれており、そのための冷却方式の技術が各品種の特性を考慮しつつ行なわれ、利用されているわけである。さらにこの急速凍結は、時間の短縮になり、冷凍装置の回転率が高まり、能率の向上にもなっている。

以上のように冷凍方式の選択、冷凍時間の選定などは、品質の低下防止を考慮して行なわれているわけであるが、方式や時間だけでは品質の保持は完全ではなく、凍結からくる品質の変化を防止すべくいろいろな方策が考えられている。次にその防止法のいくつかを簡単に述べる。

A、薬剤処理

① 塩水処理……解凍時に起きる品質変化の防止（ヒラメなど）や表皮の色沢の保持（サバなど）。

② 加糖処理……果実などの褐変防止。

③ 酸化防止剤……酸化による品質変化・変色等の防止。水溶性のものとしては、アスコルビン酸、アスコルビン酸ナトリウムなど（マグロ・エビなど）。脂溶性のものとしては、ブチルヒドロキシアニソール（BHA）、ブチルヒドロキシトルエン（BHT）など（サバなど）。

B、糊料または被膜剤処理

食品の表面の空気による酸化、または水分の蒸発・昇華などの食品の表面での品質低下を防止する目的で行なわれる糊料などによる表面処理（グレーズ処理とも呼ばれる）。

糖質系糊料は腐敗する場合があるために現在では使用されていないが、繊維系糊料の繊維素グリコール酸ナトリ

ウム (CMC) やポリアクリル酸ナトリウム (PA・Na) が使用されている。

C、包装処理

品質低下の防止に冷凍食品の場合重要な役割を演じているのがこの包装である。したがって包装材料、包装方法などが他の商品以上に品質と関連を持って考慮されている。包装についてはなお後述する。

以上、品質低下防止のための三処理方法については、凍結技術の改良や開発とともに、さらに技術改良・開発が重要であろうが、AおよびBの薬剤処理・グレーズ処理は、食品に添加物を加えるわけであるから、品質の保持だけでなく、人体への影響を充分考慮しなければならない。したがって、先にも述べた凍結技術の進歩によるか、包装材料の開発も含めた包装技術の開発によるとか、可能なかぎり添加物による以外の方法で品質の保持をはかるべきものと考ええる。

(2) 冷蔵

空気中の温度を低く保っているところに品温の下がっている食品を保管（保蔵）する低温貯蔵のことを一般に冷蔵 (Cold Storage) と呼んでいる。冷蔵は食品を低温で貯蔵し、その品質を生鮮の状態で保持する重要な役割をもっている。すなわち、食料工場の原料保蔵用の冷蔵設備、製品をストックする冷蔵倉庫、その他配送するまでのストッカーなどの冷蔵部は、コールドチェーン確立の重要な部分である。

冷蔵の際の重要な点は、冷蔵中の温度変化の問題がある。冷蔵中、品質の低下を起こさせないために温度の上下変動を極力起こさないようにする必要がある。この温度の変動に対しては、食品の品温が低いほど耐えられるが、一例

としては、品温がマイナス十八度Cでは、プラスマイナス二度Cが変動の最大限度であるといわれる。⁽¹⁾したがって冷蔵では常に一定の温度条件で運転される設備によらなければならない。

冷蔵には比較的湿度の低い範囲での冷蔵である冷却冷蔵 (Cooler Storage) および、冷凍設備を持ち、凍結状態を維持できるための極低温冷蔵である凍結冷蔵 (Freezer Storage) があるが、これらの冷蔵方式は食品の品質に次の如くの影響を与える場合がある。

冷却冷蔵の場合

蒸発・生理作用、熟成作用、脂質の変化、微生物の繁殖、移臭、老化、変色など。

凍結冷蔵の場合

昇華、変色、肉質の変化、成分の変化、ドリップの発生など。

冷蔵している状態でも食品の品種によっては、以上のような変化が品質に現われる場合があり、今後これらの冷蔵による品質変化に対する防御技術が必要とされよう。もちろん、熟成作用など食品にとって必要とされる変化の場合もあるが、ここに掲げた変化は一般には品質の低下を招くものと考えてよい。

現在でも品質の保持に効率的な冷蔵技術の実用化をめざして開発研究が進められている状態である。

品質保持に有効的な冷蔵にC A 冷蔵 (Controlled Atmosphere Storage) があるが、低温で食品を保管するだけでなく、その時の空気の状態を保管されている食品に最適な状態に調節して冷蔵する方法をC A 冷蔵といっている。たとえば、リンゴの冷蔵の場合、空気中の酸素を少なくし、二酸化炭素の割合を多くした人工空气中で冷蔵した場合、通

常の空气中で冷蔵した場合に比べて、品質の低下がおそく、長期間冷蔵することが可能となる。現在リンゴのほか、青果類に応用すべく検討されているところであるが、特に生産量が多く貯蔵性の劣っている柑きつ類の冷蔵をC A冷蔵で行なうための研究が続けられているようであるが、未だ実用化にまでは至っていない。このC A冷蔵は人工空気の組成が食品の品種により微妙な差があると考えられるところから、実用化までには、各品種とも相当な実験研究が必要となる。

(3) 解凍

冷凍食品は一般に常温に戻してから使用するが、この凍結状態を戻すことを解凍と呼んでいる。この解凍の方法を誤ると内部に存在していた氷結晶がとけて生じた水分が肉質に再吸収されずに外部に流れ出てしまうことがある。これをドリップ(Drip)と呼んでいるが、ドリップには水に可溶な成分が含まれるので、ドリップの量が多いほど、風味、栄養価が共に損失となることはいうまでもない。したがって冷凍食品を使用する場合この解凍に際して適正な方法を選ぶことが重要になる。また解凍方法が適正でも食品内部の変化が多いほどドリップの発生が多くなることが知られているので、ドリップの量の多少が、品質の低下の目安とすることもできる。

解凍の方法は大別して

- ① 外部からの伝熱による方法……空气中、水中、加熱など。
- ② 内部発熱による方法……マイクロウェーブなど。

があるが、これらの使用例としては、

空気中解凍……食肉、食鳥、魚肉、果実など。

液体中解凍……食鳥、魚肉、液卵など。

加熱解凍……調理食品、蔬菜、パン、ケーキなど。

調理解凍……半調理食品、フィッシュスチック、ハンバーグなど。

極超短波解凍……多くの食品。

空気中解凍は空気中に凍結食品を出して解凍する方法であり時間を要す。液体中解凍は主として水中に凍結食品を入れ解凍する方法である。これら二つの方法の場合、食品が生のものである場合は解凍に際しての空気、水などの温度は品質にとっては最高でも二〇度Cを超えないことが良いとされている。

極超短波解凍は、解凍媒体を使用しない電子レンジによる解凍である。これは極超短波（マイクロウェーブ）を発生させ食品内部の分子を振動させ発熱させることにより解凍するもので、

①凍結食品の発熱・昇温が内部から進行し解凍媒体を使用した場合より短時間にしかも均一に解凍できる

②包装やびんのままでも解凍可能である

③変色・変味・異臭が少ない

④ドリップの発生が少ない

ことが特徴としてあげることができる。

先に表11でも示した通り、この電子レンジの普及率は現在では未だ低く、冷凍食品を利用する一般消費者は他の方

法で解凍しなければならない現状といえよう。したがって、食品の包装などに明瞭にその解凍の方法を印刷して消費者に伝えなければならないが、自主検査制度の「冷凍食品の検査規格」(詳しくは後述する)の「標示」には「保存温度及び使用方法を明記してあること」との規定があり、この使用方法に解凍方法の標示がなされている。

(4) 包装

食品が冷凍という低温の中で保蔵されている場合その包装材、包装の方法によって、その品質の保持に違いが生ずることは、予冷と凍結の際に指摘したが、冷凍食品とその包装材料、包装技術とは今後の冷凍食品の普及発展のカギとなるほどの重大なポイントの一つであると筆者は考える。しかも冷凍食品の当面している問題点として、

① 新鮮さの復元

② 味覚および触感の変化

③ 細菌汚染の防止

④ 流通段階での取扱

などが指摘できるが、これらはどれも包装とは無関係であるといいきれる問題ではない。

一方、冷凍食品のための包装条件として、

① 酸化防止

② 乾燥の防止

③ 移香の防止

④細菌汚染の防止

⑤物理的損傷からの防御

⑥光線からの防御

を挙げる考え方もあり、冷凍食品の包装については充分考慮されるべきである。⁽²⁾

一方、冷凍食品関連産業協力委員会の自主的取扱基準の包装に関する基準には以下の如くに規定されている。

「包装は、製品の凍結、貯蔵、輸送、配送、販売を考慮して、次のようにしなければならない。

(イ)製品の官能的、品質的特性を保持すること。

(ロ)細菌学的汚染およびその他の汚染から製品を保護すること（包装資材そのものからの汚染も含む）。

(ハ)乾燥、脱水更に必要な場合は漏えいから、技術的に可能な限り保護すること。

(ニ)臭、味、色その他本来その製品が持っていないものをその製品に与えないこと。」

この取扱基準は、表現が具体的でない部分があるため、実際どこまでこの規定に基づいて包装がなされているかが一つの問題点であると思われるが、上記委員会は、「この基準に従って取扱うよう強く要請」をしている。

したがって冷凍食品の包装材料は製造工程中凍結させるための急速に冷凍される低温から調理の際の解凍のための高温までの温度範囲での使用に耐えられることがまず第一に必要である。次いで前記の四条件などが加味され、品質の低下を防ぐべく材料の選択がなされる。現在使用されている包装材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのプラスチックフィルムおよびプラスチック加工フィルムなどが使用されている。さらに異なった材質のフィルム

を二層、三層に重ねた「ラミネート包装材」も研究開発されており、最近でも大洋漁業での板紙とポリエチレンによるラミネート紙による冷凍食品用包装システムの導入が伝えられている⁽³⁾。しかし一般にはラミネート材による包装はコストの面で障害になることが多いようである。したがって、経済性も含めて、完全に前記の諸条件を満足する包装材料は開発されていない。

包装形態については、初期の冷凍食品では主として、低密度ポリエチレンを素材にした内容物に密着した「密着包装」であったが、素材の通気性が酸化防止上問題となり、使用されなくなってきたが、回転率の相当早い商品ではその酸化も少ないところから、現在でも使用されているものもある。しかし、今日での包装はほとんどが、ポリスチレンをはじめとするプラスチック材質による袋詰で、含気包装されたいわゆる「フレキシブルパッケージ」である。

冷凍食品の味覚や触感の変化が、冷凍・冷蔵されている状態でも起こり得る真の原因については、未だ不明な点が多いが、直接の原因は光線による食品分子の変性によるものとする意見もある⁽⁴⁾。光の影響を無視することができないとすれば、冷凍食品の包装も現在ほとんどが透明包装がなされているが、これを不透明包装に変えることが要求されて来よう。しかし食品の購入に際して内容物そのものが見えないことは、消費者の購買動機を削ぐ結果になる可能性もあり、メーカーが不透明包装にふみ切るにはなお問題が残るものと思われる。光線の完全遮断と脱気が冷凍食品の理想であるといわれている⁽⁴⁾現在では、真に品質の保持を目的とし、消費者に内容物が見えなくとも購買意欲を失なわせないだけの信用を得るだけの技術開発に努力し、冷凍食品の真の包装を求めて研究することが必要とされよう。そ

して、乾燥・酸化の問題も含めて、品質を保持するための包装材料および包装システムの開発と、その完全規格化の確立が、冷凍食品の包装に関する今後の一課題であると考えられる。

(1) (a) 加藤舜郎「食品冷凍テキスト」七九頁、日本冷凍協会（昭和四七年）

(b) 「品温が度々変動することは、食品に乾燥その他品質変化を招く恐れがあるので、その変動幅は二度C幅の範囲内に止めるようにしなければならない。」冷凍食品自主的取扱基準の冷蔵に関する基準の一部。冷凍食品関連産業協力委員会（昭和四六年六月）

(2) B. Feinberg, R. P. Hartzell, "The Freezing Preservation of Foods", vol. No. 2, p. 260.

(3) 日本工業新聞、昭和四七年十月三十一日付

(4) 森永太郎「ラミネート技法の改善で」包装改善の手法と実例集、二一一頁、化学工業社（昭和四七年）

九、自主検査制度と取扱基準

食品の品質や衛生に関する検査制度の存在は、食品による事故を事前に防止し、その商品の取引や購買を安全に行なうために重要な役割を演じている。検査制度の重要性は冷凍食品についてもより大きいものがある。しかし冷凍食品に関する公的な検査制度は定められてはいない。そこで日本冷凍食品協会が昭和四五年二月五日付で自主検査制度を作成し、協会加盟のメーカーに対してこの制度の適用を行なうことになった。この自主検査制度は、

(1) 工場の認定制度

冷凍食品の成長性について

(2) 製品検査制度

の二つの制度からなっている。

(1) の工場の認定の認定基準には、

(イ) 施設（作業場一五項目、凍結施設一項目、機械器具八項目、保管施設三種一二項目、品質および衛生管理施設二項目）

(ロ) 品質および衛生管理 四項目

(ハ) 作業者の衛生管理 二項目

(ニ) 品質および衛生管理を担当する技術者の資格及びその数

が定められている。

一方(2)の製品検査制度は、「冷凍食品の検査規格」で、

(1) 品質規格

(ロ) 衛生基準

が定められており、(1) 品質規格には品位、品温、異物、包装、内容量、標示が定められており、特に品位については、形態、色沢、香味、肉質または組織、などに対して五点法で採点した結果で合格、不合格を決定する仕組になっている。品温については、国際的な基準に合わせてこの規格でもマイナス一八度C以下としている。また、標示については各品種により多少異なるのでここに各品種に対する標示例を掲げる。

① 水産冷凍食品に関する標示

(1) 品名、(2) 内容物の処理形態、(3) 内容量、(4) 製造年月日、(5) 保存温度および使用方法、(6) 製造者の住所氏名もしくは名称、(7) 文字、絵その他の表示は紛らわしくないもの、(8) 添加物の名称、(9) 切身にした生鮮なものにあっては、生食用であるかいなかの別。

② 農産冷凍食品に関する標示

(1) 品名、(2) 加糖した場合はその旨を明記、(3) 内容量、(4) 製造年月日、(5) 保存温度および使用方法、(6) 製造者の住所氏名若しくは名称、(7) 文字、絵その他の表示は紛らわしくないもの、(8) 添加物の名称。

③ 畜産冷凍食品に関する標示

(1) 品名、(2) 骨付の場合その旨明記、(3) 処理形態、(4) 内容量、(5) 製造年月日、(6) 保存温度および使用方法、(7) 製造者の住所氏名若しくは名称、(8) 文字、絵その他の表示は紛らわしくないもの。

④ 調理冷凍食品に関する標示

(1) 品名、(2) 内容量、(3) 製造年月日、(4) 保存温度および使用方法、(5) 製造者の住所氏名若しくは名称、(6) 文字、絵その他の表示は紛らわしくないもの、(7) 添加物の名称。

(b)の衛生基準に関しては、数種類の病原菌などの基準が「冷凍食品の衛生についての指導基準」で定められており、合格・不合格の判定がなされる。

認定工場で製造され、製品の検査制度に合格した冷凍食品に対しては日本冷凍食品協会認定の認定証の表示(図1)

が認められている。

なお、船上凍結冷凍食品および輸入冷凍食品の検査に關しても、日本冷凍食品協会が検査要項を作り、検査の結果合格した食品には、その旨を証する図2に示す証票を附することになっている。

以上、日本冷凍食品協会に加盟しているメーカ



図 1.



図 2.

ーで製造される冷凍食品、および同協会の検査に合格した船上冷凍食品、輸入冷凍食品については、工場の認定制度および製品の検査制度により、品質一定、衛生的である保証が得られることになるが、この冷凍食品をその製造時の品質を消費者に至るまで保持するには、それまでの間その冷凍食品を適正な状態・方法で取扱う必要がある。そこで関係業界が、農林省、通産省、運輸省、厚生省などの関係官庁および学者、消費者団体の参加を得て発足させた「冷凍食品関連産業協力委員会」による「冷凍食品自主的取扱基準」を昭和四十六年六月に作成した。内容は、

(1) 適用範囲

(2) 製造工場に於ける取扱基準（五基準）

(3) 製造段階および卸段階に於ける冷蔵に關する取扱基準（二基準）

(4) 輸送および配送に關する取扱基準（五基準）

(5) 小売における取扱基準（二基準）

(6) 冷凍食品の品質の測定方法

から成っており、この中では、冷凍食品を取扱う場合の品温管理は、昭和四九年までは、マイナス十五度C以下、昭和五〇年からは国際基準のマイナス一八度C以下とすることになっている。

この基準により、一応流通面での冷凍食品の取扱が基準に従って行なわれることになり、品質や衛生面での取扱不備による問題はなくなることになるが、この基準はあくまで自主的に行なわれるものであり、強制力を持たないため、関係業者が実際どれだけ厳密にこの基準を遵守するかが重大なポイントになると思われる。前記の検査制度の場合も協会未加盟の業者（いわゆるアウトサイダー）の製品は未検査で市場に出る可能性はある。したがって最終的には、検査制度および取扱基準共に強制力のある公的なものとすべきであろう。

十、結 語

以上冷凍食品に関する現状を、歴史、生産、流通、消費、技術、検査制度・取扱基準などを通して検討してきたが、問題点などについてはそのつど各章内で指摘検討を加えた。ここでは最後に本稿の目的である冷凍食品の成長性をめぐっての考えをまとめることにしたい。

冷凍食品の成長の主たる原因を筆者は、消費者の所得の増大による生活様式の変化に伴う食生活に対する意識の変化にあると考えたい。具体的には、(1)肉類・乳製品など畜産系食品の消費量の増大など食料消費傾向の欧米化の進行、(2)簡易食品の伸長にみられる調理時間の省力化傾向、(3)外食傾向の増大や食品の高級化、などに現われる変化である。

さらにこの意識変化に合わせるように電気冷蔵庫の普及など消費者側の関連機器の整備による受入れ態勢が確立され、さらにスーパーマーケットなど資本を有する大型小売店の出現、などが起こり、成長に加速度をかけた上に、価格的な面でも生鮮品と十分競争に耐える程度であったこと、他の簡易食品と異なり、品目の種類が豊富で（昭和四七年九月現在五〇二品目——日本冷凍食品協会調べ）、消費者に充分選択の自由度が与えられていたことなども成長をささえた一因であると思われる。

冷凍食品と競合する簡易食品も数多く市場に出ているが、品目数では多数とはいえず、同一品目内での競争が激烈であり、差別化による競争が次第に強く現われる傾向にあるように思われる。しかし一方、冷凍食品に関しては未だ差別化による競争は少なく、技術が品質（一次品質）の消費段階までの完全保持のためと、新しい冷凍食品の開発（多様化傾向の進行）に結集されている現状では、競争は味を中心とする品質競争（いわゆる一次品質部分での競争）によるものと考えられる。

冷凍食品に関しては、品質維持のための冷凍冷蔵技術の改良・開発、包装材料の開発と包装システムの確立、コールドチェーンの確立整備、その他現在冷凍不能な食品（たとえば大根など）の冷凍技術の開発による品目数の増加による多様化、コスト低下による価格面での安定、など未だ残された問題点はあるが、メーカー側での技術開発研究による問題の解消に向かうと共に、消費者側の冷凍冷蔵庫・電子レンジ等の普及などが今後一層冷凍食品の成長を進め、消費量の増加をもたらすものと思われる。

以上成長著しい冷凍食品の成長性に関する考察を行なったが、成長性と共にコールドチェーンという特殊な流通機

構の存在、さらに技術との関連の強さがこの冷凍食品という商品の特徴であることを改めて指摘しておきたい。

今後は他の商品についての成長・衰退の特性の検討からその商品の品質との関係などに言及したいと考えている。
なお、日本冷凍食品協会事務局長北原恒造氏に資料その他で御協力を頂いた。ここに感謝の意を表して付記する。

(昭和四七年一月二四日 受理)