食生活をめぐる諸問題

Various Matters of Food System

木 村 進

Kimura Susum

((社) 日本パン技術研究所)

1. 我が国の食生活の変遷

ここ、約20年来、我が国は「豊かな食生活」および「長寿社会」を謳歌し今日に至っている。この豊かな食生活は表1、2に示すように第二次大戦後の「飢餓の食生活」から「途上国型食生活」を経て「欧米追従の食生活」となり、その後、昭和40年代には食生活の内容の充実に伴い、栄養バランスの良否の指標である PFC 熱量比率は FAO などが推奨する理想型に達した (表3参照)。昭和45年頃には「成熟の食生活」と表現されるようになり、

昭和55年の農政審議会においては「日本型食生活の定着」が提唱された。さらに、昭和60年前後から“飽食の食生活”と表現されるようになり今日に至っている。すなわち、戦後わずか20数年の間に飢餓の食生活から理想的な内容の食生活に変遷したという、世界に類例を見ないドラスティックな変遷をとげた。

その第一の要因は、我が国の産業、経済が急速かつ着実な発展をとげ、同時に、為替レートの関係 (円高) から、諸外国から安価に食料およびエネルギー (化石燃料)、鉱工業原料の輸入が可能になったことなどである。

表1 食生活の5つのステップ
—第二次大戦後からの栄養・食生活・志向等の変遷—

年次	食 料 事 情 等	食 生 活 の 内 容 等
昭和20	食料の極度の不足	飢餓状態 (昭和21年の供給熱量1,448kcal/人/日)
	【東京、大阪で毎月数十人の餓死者が出た。11月には東京日比谷公園で餓死対策国民大会が開かれた】	
↓	アメリカの食料援助	開発途上国型食生活
↓	基本食料の増産、未利用資源の利活用が進む	(昭和26~29年の平均供給熱量1,934kcal/人/日)
30	基本食料の充足達成 (穀類供給量154kg/人/年うち米111)	開発途上国型食生活から脱却
↓	栄養の充足と改善が進む (供給熱量2,217kcal/人/日)	インスタント食品の増加⇒簡便性志向 (1期)
↓	プラスチック包装・スーパーマーケットの台頭	
40	糖質 (炭水化物) 消費の漸減と蛋白質、脂質消費の漸増	欧米型食生活への追従。コールドチェーン勧告
↓	食料供給量 (kg/人/年) ・穀類145 (うち米112)、肉類9.5	食生活の合理化⇒簡便性志向 (2期)
↓	鶏卵11、牛乳・乳製品38、油脂6、砂糖19 (熱量2,459kcal)	加工食品の急増 (生産量約3,000万t ⇐昭和45年)
45	供給食料の PFC 熱量比率理想型へ近づく ⇐昭和45年	成熟の食生活の段階へ
↓	食料供給量 (kg/人/年) ・穀類120 (うち米88)、肉類18、	加工食品の生産増加と広域流通が進行
↓	鶏卵14、牛乳・乳製品53、油脂11、砂糖25 ⇐昭和50年	加工食品の多品種・少量生産の傾向が増大
55	FAOが推奨するPFC比率 (%): P12~、F20~30、C57~68	『日本型食生活の定着』の提言 (農政審議会55年)
↓	(55年のPFC比率: P=13.0、F=25.5、C=61.5: 熱量2562kcal)	志向⇒多様化・高級化。コールドチェーンの整備
60	成人の多数が欧米型 PFC 比率へシフトの傾向	飽食の食生活 (バブル経済の時代へ昭和61年)
平成元年	(平成2年の PFC 比率: P=13.3、F=28.4、C=58.3)	生活習慣病等の増加 (昭和55年頃より顕著になる)
↓	食料供給量 (kg/人/年) ⇒米67、小麦32、肉類31、鶏卵18、	(バブル崩壊へ平成3年) 加工食品約5,400万t ⇐H9年
現在	牛乳・乳製品93、油脂15、砂糖18 ⇐平成9年 (熱量2638kcal)	志向⇒健康・安全、高品質・高級、簡便・利便

【食品加工技術、食品包装材料・技術及び物流技術の進歩…コールドチェーンの整備…食関連耐久消費財の普及…自動販売機の普及】

本稿は第19回大会の主題講演を纏めたものである。

(木村 進 1999年3月改定)

表2 長期的にみた純食料供給構造の変化

(1人・1年当たり供給純食料 単位: kg)

	昭和5年	10	14	21	25	30	35	45	55	平成2年	9
穀類	159.1	152.6	163.5	117.5	162.1	154.3	149.6	128.2	112.9	103.8	100.6
うち米	132.9	126.3	138.7	92.7	110.1	110.7	114.9	95.1	78.9	70.0	66.7
うち小麦	9.5	10.6	9.5	14.6	26.6	25.1	25.8	30.8	32.2	31.7	32.4
いも類	29.6	28.1	23.7	60.6	49.6	43.6	30.5	16.1	17.3	20.6	21.3
でん粉	0.7	1.1	2.6	0.4	1.1	4.6	6.5	8.1	11.6	15.9	16.6
豆類	5.5	5.5	4.7	1.1	1.1	9.4	10.2	10.1	8.5	9.3	9.2
野菜	74.8	74.8	72.6	51.1	63.5	82.3	99.7	114.2	110.3	107.2	101.7
果実	20.1	20.1	19.7	6.9	15.3	12.3	22.3	38.1	38.8	37.4	40.5
肉類	1.9	1.9	2.4	0.9	2.3	3.2	5.0	13.4	22.5	28.5	30.7
鶏卵	1.9	2.3	2.2	0.4	0.8	3.7	6.3	14.5	14.3	16.5	17.6
牛乳・乳製品	2.7	3.2	3.8	1.6	5.3	12.1	22.3	50.1	62.1	83.2	93.2
魚介類	13.5	13.9	12.8	9.5	14.5	26.3	27.8	31.6	34.8	37.1	36.0
砂糖類	13.5	13.1	11.3	0.7	2.9	12.3	15.1	26.9	23.3	21.0	18.4
油脂類	0.8	0.8	1.4	0.1	0.8	2.7	4.3	9.0	12.6	14.2	15.0
味噌	10.7	10.9	7.2	7.1	6.7	9.9	8.8	7.3	6.0	—	—
醤油	14.3	13.8	14.2	7.2	11.6	14.3	13.7	11.8	11.0	—	—
熱量kcal/日	2,256 ¹⁾			1,448	1,945	2,217	2,289	2,529	2,562	2,634	2,638

資料：経済安定本部「戦前戦後の食糧事情—昭和5～14年および21～25年食糧バランスシート」。供給熱量の1)は昭和6～10年の平均である。農林水産省「食料需給表」ただし26～29年は食料需給表旧推計による。昭和47年以降は沖縄の本土復帰に伴い沖縄県を含んだ数値である。したがって、時系列的には、昭和5～25年、昭和26～29年、昭和30年以降に区分され、数値は必ずしも連続しない。

(食品産業センター「食品産業統計年報」昭和62年版及び平成9年度食料需給表より作成 1999. 9 木村 進)

表3 日本のPFC熱量比率の推移

単位 (%)

	蛋白質 (P)	脂質 (F)	炭水化物 (C)
1955 (昭30)	11.3	8.8	79.9
1960 (昭35)	12.2	11.4	76.4
1965 (昭40)	12.2	16.2	71.6
1970 (昭45)	12.2	20.0	67.6
1975 (昭50)	12.7	22.8	64.4
1980 (昭55)	13.0	25.5	61.5
1985 (昭60)	13.1	27.3	59.7
1990 (平2)	13.3	28.4	58.3
1995 (平7)	13.7	29.4	56.9
1996 (平8)	13.6	29.7	56.7
1997 (平9)	13.5	30.0	56.6

資料：農林水産省「食料需給表」(供給熱量のPFC熱量比率)

注：昭和39年以前は、科学技術庁刊行「三訂日本栄養成分表」40年以降は、「四訂日本食品栄養成分表」を適用した。

参考：PFC熱量比率とは総熱量(総カロリー)に占めるPFCのカロリー比率。

第二の要因は、戦前から蓄積されていた科学技術を基盤とした食品科学・工学などの進歩により、食品貯蔵・加工技術および装置、食品包装技術および資材、装置などの改善、開発が推進されてきたことである。つまり、

内外で開発された食品貯蔵・加工・流通関連の新技術・装置・資材などを的確に導入し活用してきたからである。したがって、生鮮食品、加工食品ともに品質を保持し、かつ、安定的に広域流通が可能となったことである。また、電気冷蔵冷凍庫、電子レンジなどの食に関連する耐久消費財、飲食品の自動販売機などの普及などにより、豊かで快適な食生活が営めるようになったことである。

各家庭における食料費支出の構成比の推移を総務庁「家計調査」でみると、表4のように昭和40年では穀物19.3%、生鮮食品33.2%、加工食品47.5%であったが、平成10年にはそれぞれ5.6%、32.4%、62.0%と変化している。このことは、すでに数年前から各家庭の「台所」の約6割が食品加工工場に移行したことを物語っている。

これらのことから言い得ることは、今日のわれわれの食生活において食品加工および食品流通のはたす役割は極めて大きいことである。換言すれば、高度の食品加工技術、包装技術、流通技術の総合によって今日の「豊かな食生活」が支えられているわけである。さらに表現を換えて言うならば、食品産業(後述)の社会的使命と責

表4 食料支出の構成

(単位: %)

年 度	穀物	生鮮食品	加工食品	外食	エンゲル 係数
1965(S40)	17.9 (19.3)	30.8 (33.2)	44.0 (47.5)	7.2	38.1
1970(S45)	12.3 (13.7)	33.2 (36.9)	44.6 (49.5)	9.9	34.1
1975(S50)	8.8 (9.9)	33.3 (37.6)	46.6 (52.5)	11.3	32.0
1980(S55)	8.2 (9.5)	31.6 (36.6)	46.4 (53.8)	13.8	29.0
1985(S60)	8.0 (9.4)	30.1 (35.5)	46.8 (55.1)	15.1	27.0
1990(H2)	6.3 (7.5)	28.8 (34.5)	48.5 (58.0)	16.4	25.4
1995(H7)	5.4 (6.5)	27.3 (32.9)	50.1 (60.5)	17.2	23.7
1997(H9)	4.8 (5.8)	26.5 (32.2)	50.9 (61.9)	17.8	23.5
1998(H10)	4.7 (5.6)	26.7 (32.4)	51.1 (62.0)	17.5	23.8

資料: 総務庁「家計調査」(全国全世帯)(品目分類)

注: 1. 「穀物」とは粒状のまま最終消費される穀物及び豆類をいい、「加工食品」とは穀物及び生鮮食品以外の食品をいう。

2. () 内は外食を除いた割合である。

任は極めて重いといえよう。

一方、「食」をめぐる昨今のキーワードは“健康・安全・衛生”、“高品質・高級”、“簡便・利便”、飽食、食料自給率、残飯の量、賞味期限、生活習慣病、病原微生物中毒、HACCP、PL法、有機栽培農産物（オーガニック）、遺伝子組換え食品、容器包装リサイクル法、ゴミ焼却、ダイオキシン、環境ホルモン、地球温暖化等々と広範多岐にわたっている。

2. 食生活をめぐる今日的、将来的問題

今日の豊かな食生活を営むために必要とする食料（間接の食料である飼料を含む）の量は、農林水産省「食料需給表」および大蔵省「貿易統計」によれば、国内および輸入農畜水産物ともに約6,000万トンであり、合計約1億2,000万トンである。これら大量の食料を貯蔵、保管、加工、輸送、販売し消費者に提供している産業が食品産業（食品工業、外食産業、食品関連流通業の三者の総称）である。換言すれば、今日の豊かな食生活を支えているのが食品産業といえよう。そこで、はじめに食品産業の概要を述べておく。

食品工業の出荷額は表5のように平成7年度には35兆円産業となったが、その後は横ばいで、平成9年度には35兆4,433億円となっている。外食産業の販売額は昭和50年度には8兆6,000億円であったが、その後急成長を

表5 食品工業の業種別出荷額の推移

(単位: 100万円)

業 種	年次	1975年	1985年	1995年	1997年	年 率 (%)		
						85/75	98/85	97/96
全 製 造 業		127,432,873	268,476,276	309,436,902	326,515,714	7.7	1.4	3.2
食 品 工 業		15,130,486	29,504,681	35,052,415	35,443,383	6.9	1.7	0.9
畜産食料品		2,262,627	4,508,399	4,903,541	4,918,537	7.1	0.8	△0.0
水産食料品		1,862,560	3,603,854	4,169,878	4,096,906	6.8	1.5	△0.3
農産保存食料品		385,658	748,897	967,831	972,288	6.9	2.6	△1.2
調 味 料		707,172	1,365,541	1,804,650	1,846,739	6.8	2.8	2.7
糖 類		778,602	789,966	586,129	581,539	0.1	△2.9	△2.1
精穀・製粉		746,505	1,793,225	1,585,692	1,456,814	9.2	△1.2	△5.7
パン・菓子		2,142,789	3,633,971	4,309,866	4,282,591	5.4	1.7	△1.3
動植物油脂		696,499	1,074,844	739,276	817,915	4.4	△3.7	10.9
その他の食料品		1,393,576	3,277,323	5,265,012	5,471,087	8.9	4.9	0.7
清涼飲料		552,910	1,090,789	2,135,888	2,275,086	7.0	7.0	5.9
酒 類		2,157,671	3,904,086	4,450,311	4,408,452	6.1	1.3	0.4
茶・コーヒー		286,505	604,087	666,307	688,682	7.7	1.0	3.8
製 氷		29,192	40,016	41,377	41,958	3.2	0.4	1.6
飼料・有機質飼料		1,128,229	1,538,950	915,969	1,099,144	3.2	△5.1	8.8
たばこ		—	1,530,725	2,510,690	2,485,644	9.1	5.1	3.7

資料: 通産省「工業統計表(産業編)」(食品産業センター発行: 『食品産業の主要指標』1999. 8より転記)

表6 食料の自給率の推移

(単位: %)

		1965 S 40	1975 S 50	1980 S 55	1985 S 60	1990 H 2	1995 H 7	1996 H 8	1997※ H 9
主要農産物の自給率	米	95	110	100	107	100	103	102	99
	小 麦	28	4	10	14	15	7	7	9
	豆 類	25	9	7	8	8	5	5	5
	うち大豆	11	4	4	5	5	2	3	3
	野 菜	100	99	97	95	91	85	86	86
	果 実	90	84	81	77	63	49	47	53
	肉 類	90	77	81	81	70	57	55	56
	うち牛肉	95	81	72	72	51	39	39	36
	鶏 卵	100	97	98	98	98	96	96	96
	牛乳・乳製品	86	81	82	85	78	72	72	71
	魚 介 類	109	102	100	96	86	75	70	72
	砂 糖	31	15	27	33	33	35	32	31
	供給熱量自給率	73	54	53	52	47	42	41	41
	主食用穀物自給率	80	69	69	69	67	64	63	62
	穀物(食用+飼料用)自給率	62	40	33	31	30	30	29	28

資料: 農林水産省「食料需給表」1997※は概算

注: 1) 品目別自給率, 主食用穀物自給率及び穀物自給率の算出は次式による。

自給率=国内生産量/国内消費仕向量×100(重量ベース)

ただし, 本式により求めた米の自給率が100%を下回る1980年度(87%)及び1988年度(94%)については, 米の需給事情を考慮して100%とした。

2) 供給熱量自給率の算出は次式による。

自給率=国産供給熱量/国内総供給熱量×100(熱量ベース)

ただし, 畜産物については, 資料自給率を考慮して算出した。

続け昭和60年度19兆4,000億円, 平成6年度約28兆円, 平成8年度約29兆円に達した。平成10年度には29兆弱の産業となっている。すなわち, 食品産業, 外食産業ともに食生活が成熟の段階(一部は飽食)に達したこと, バブル経済の崩壊の影響を受けていることから成長は鈍化していることがわかる。食品関連流通業は約10兆円の規模である。したがって, 食品産業への最終消費者支払い額は, 低く見積もっても80兆円以上と推定されている。

このように, 食品産業は巨大産業で全産業中3位の産業であるが, 企業規模からみると中小企業性格が極めて強い。例えば, 食品工業においては, 中小企業のシェアは事業所数で99%以上, 就業者数で84%, 出荷額で80%である。食品産業を支える就業者の合計は約740万人であり, その内訳は, 食品製造業130万人, 外食産業260万人, 食品関連流通業350万人である。

以上, 今日の食生活を思考する場合, 食品の貯蔵・加工・流通などが前提となるので, 敢えて本論に入る前に食生活を支える産業, すなわち, 食品産業の概要について述べた。

以下, 本稿では食生活の現状および将来を考察するため, 「食」をめぐる諸問題を12の項目に要約して記述する。

(1) 食料の自給率

我が国の食料自給率の推移は表6のごとくであり, 平成9年のカロリー換算自給率は41%である。諸外国では, アメリカ130~140%, フランス130%前後, 西ドイツ90%以上, イギリス約80%である。このように, 我が国は先進国のうちで最も食料資源の乏しい国である。さらに輸入農畜産物の生産(栽培)に必要な耕地面積から自給率を試算すると約30%以下である。すなわち, 今日の豊かな食生活の7割以上は海外の食・飼料輸出国に依存していることを意味している。

平成7年の農政審議会においては, 2010年のカロリー換算自給率の見通しを44~46%としている。本年制定された「食料・農業・農村基本法」においても自給率の向上をうたっているが, 具体的な数値は示されていない。

以上のような現状と予測から見れば, 近い将来も, われわれの食料および食品加工原料の大半は現在と同様

表7 食料輸入金額の推移

年 次	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
金額 (億\$)	237	309	326	326	351	381	402	471	515	519	475	420
前年比 (%)	—	30.6	5.4	0.0	7.8	8.5	5.3	17.3	9.3	0.8	△8.4	△11.6

出所：大蔵省貿易統計

表8 主要輸入食料品・数量および金額 (1998年)

品 名	数量 (千 t)	金額 (億\$)	品 名	数量 (千 t)	金額 (億\$)
穀類及び調製品	28,446	51.13	野菜及び調製品	---	29.46
うち小麦	5,758	10.94	うち生鮮・冷蔵 (かぼちゃ)	739	9.35
〃 大麦, はだか麦	1,470	2.15	(まつたけ)	129	.93
〃 トウモロコシ	16,047	20.92	〃 冷凍野菜	3	1.23
〃 グレンソルガム	2,686	3.24	〃 野菜加工	653	8.03
肉類及び調製品	2,097	69.06	〃 乾燥野菜	---	6.04
うち豚 肉	517	22.03	〃 糖類及び調製品・蜂蜜	1,929	5.89
〃 牛 肉	666	23.24	うち粗 糖	1,549	3.99
〃 鶏 肉	497	9.03	〃 糖 蜜	214	.24
魚介類及び調製品	2,694	126.08	〃 乳 糖	90	.64
うちまぐろ・かつお	372	16.13	〃 砂糖菓子	11	.42
〃 さけ及びます	227	9.33	コーヒー・ココア・茶	---	---
〃 え び	251	27.68	・香辛料類	654	19.65
〃 か に	123	7.35	油糧種子(除く落花生)	7,329	23.29
〃 うなぎ(加工)	52	6.44	うち大 豆	4,751	14.32
〃 うなぎ(活鰻)	13	1.67	〃 菜 種	2,078	6.76
〃 たら冷凍すり身	126	2.34	飲 料	1,268	25.70
果実類及び調製品	---	22.43	うちビ ール	81	.66
うちバナナ	885	4.37	〃 ワ イ ン	325	12.88
〃 グレープフルーツ	284	2.56	〃 ウイスキー	49	3.61
〃 オレンジ	150	1.33	〃 ブランデー	14	2.90
〃 レ モ ン	86	1.25	〃 非アルコール飲料	106	.71
〃 果実缶詰	193	2.19	〃 ミネラルウォーター	159	.80
〃 果実飲料	180	3.52	調製飼料	6,151	20.48
ナッツ及び調製品	191	4.90			

資料：大蔵省貿易統計 (左の資料から主要食料等を抜粋し作表 1999. 6 作表 木村 進)

〔1998年総輸入額2793億ドル, うち食料輸入額：420億ドル (11.6%減), 5兆1639億円 (3.5%減) …不況と円安〕

に、農畜産物輸出国に依存せざるを得ないであろう。したがって、将来の食料は輸出国の天候、農産物の作柄、農政および外交により“価格”、“品質”、“量”は大きく変動することを覚悟しなければならない。すなわち、将来の食料供給は多くの不安定要因を包含しているといえよう。

(2) 食・飼料の輸入

我が国の食料輸入は、成熟の食生活の段階に達した昭和50年の輸入金額は100億ドル、昭和61年は208億ドル、その後、食料自給率の低下と飽食を反映して昭和63年には309億ドル、平成8年には519億ドルと増加した。平成9年からは“不況”と“円安”を反映して輸入金額は減少し、平成10には420億ドルとなった。輸入食料の内容の特徴は魚介類と肉類の輸入金額 (195億ドル) が全食

料輸入金額の約半数 (47%) であり、飽食、高級化の傾向が数値として明らかに示されている (表7, 8 参照)。

一方、輸入食料に関連する問題として、輸入食料の安全性が問題となっている。例えば、農薬の残留 (ポストハーベスト農薬の残留を含む)、家畜飼育時の抗生物質およびホルモン剤の残留、食品添加物以外の添加物の添加、各種異物の混入、アスペルギルス・フラブス、コレラ菌、サルモネラ菌、リステリア菌などによる汚染などである。これらの対策として、検査・検出の迅速化、適正化、省力化に関する技術および計測機器の開発が必要であり、また、検査体制の整備が必要である。

(3) 国民の栄養水準 (状態)

国民1人1日当たりの供給熱量は2,638 kcal (うちでんぷん質1,202 kcal), たんぱく質は88.8 g (うち動物

性47.2g), 脂質87.8gであり, PFC熱量比率はP = 13.5 : F = 30.0 : C = 56.6である(農水省「食料需給表」平成9年度, 表2, 3参照). これらの数値から見れば, 栄養水準は極めて好ましい段階にあるといえよう. しかし, 厚生省の「国民栄養調査」によれば, 成人はもちろん児童までも生活習慣病の増加が指摘されている. すなわち, 供給PFC値の平均値からは栄養バランスは良好と言え得るが, 食料摂取状況から見ると, 部分的に栄養バランスが欧米型ヘシフトし, 生活習慣病の増加の要因となっている. 一説によると糖尿病患者は顕在, 潜在を含め1,300万人以上ともいわれている. そこで, 厚生省では「栄養所要量」の第6次改定を行うとともに「食事摂取基準」を策定し生活習慣病の一次予防に努めている.

また, 一般消費者の段階では各種のダイエットフード,

いわゆる「健康食品」が一部でブームともなっており, 「特定保健用食品」(機能性食品)が食品・医薬品業界でブームとなっている. また, 数年前から有機栽培農産物(いわゆるオーガニック食品)が消費者の関心を呼んでいる.

(4) 消費者の「食」への志向

国民の栄養状態は上述のように極めて好ましい段階にあり, また, 表4に示されているエンゲル係数からみても, 豊かな食生活が続けられている. しかし, 過去にさかのぼる食品添加物問題(例えば, AF2, チクロほか), チェルノブイリ原発事故による食品の放射能汚染問題, 上述(2)に述べた問題輸入食品および昨今の飽食傾向を反映しての生活習慣病の増加等々の要因から, 消費者の食品に対する志向の第一は「健康・安全」志向であり,

表9 牛乳・乳製品の生産量の推移

年次	1960年	1965年	1975年	1985年	1995年	1998年
品目 \ 人口(千人)	93,419	98,295	111,940	121,049	125,570	126,486
飲用牛乳 千kl	987	1,771	3,235	4,276	5,039	4,793
1人当たりml/年	10,565	18,017	28,900	35,325	40,129	37,894
脱脂粉乳 千t	11	25	76	182	190	202
1人当たりg/年	118	254	679	1,504	1,513	1,597
チーズ 千t	5	16	54	68	105	124
1人当たりg/年	54	163	482	562	836	980
バター 千t	12	24	40	89	80	89
1人当たりg/年	128	244	357	735	637	704

資料：(財)食品産業センター「食品産業統計年報」昭和53年及び平成11年版より抜粋(1999.10作表 木村 進)

表10 食肉加工品の生産量の推移

年次	1960年	1965年	1975年	1985年	1995年	1998年
品目 \ 人口(千人)	93,419	98,295	111,940	121,049	125,570	126,486
肉加工品 計 千t	---	130	299	466	554	527
1人当たりg/年	---	1,323	2,671	3,850	4,412	4,166
うちハム類 千t	---	7	37	105	131	124
1人当たりg/年	---	71	331	867	1,043	980
うちプレス類 千t	---	61	102	79	36	29
1人当たりg/年	---	621	911	653	287	229
うちソーセージ類 千t	---	52	143	228	310	297
1人当たりg/年	---	529	1,277	1,884	2,469	2,348
うちベーコン類 千t	---	3	17	54	77	78
1人当たりg/年	---	31	152	446	613	617
水産物製品 計 千t	509	797	1,155	984	801	773
1人当たりg/年	5,449	8,108	10,318	8,129	6,379	6,111
うち魚肉ハム・ソーセージ 千t	101	188	121	92	66	65
1人当たりg/年	1,081	1,913	1,081	760	526	514

資料：(財)食品産業センター「食品産業統計年報」昭和53年版及び平成11年度版より抜粋

表11 コンビニエンス食品等の生産量の推移

年 次	1960年	1965年	1975年	1985年	1995年	1998年
品 目 \ 人 口 (千 人)	93,419	98,295	111,940	121,049	125,570	126,486
冷 凍 食 品 計千 t	5	26	355	778	1,365	1,489
1人当たり g/年	53	265	3,171	6,427	10,870	11,772
うち調理食品 千 t	3	9	241	541	1,101	1,221
1人当たり g/年	32	92	2,153	4,469	8,768	9,653
調理食品の割合 (%)	54	35	68	70	66	82
即席めん (使用小麦粉千 t)	---	185	335	316	314	318
1人当たり g/年	---	1,882	2,993	2,611	2,501	2,512
即 席 カ レ ー 千 t	---	33	70	86	96	---
1人当たり g/年	---	336	625	696	765	---
レトルト食品 千 t	---	---	49	91	205	223
1人当たり g/年	---	---	438	752	1,633	1,763
う ち カ レ ー 千 t	---	---	38	46	87	91
1人当たり g/年	---	---	339	380	693	719
カレーの割合	---	---	78	51	42	41
インスタントコーヒー 千 t	---	7	21	33	32	31
1人当たり g/年	---	71	188	273	255	245

資料：(財)食品産業センター「食品産業統計年報」昭和53年度版及び平成11年度版より抜粋。

(1999.10 作表 木村 進)

次に、家計の豊かさを反映して“高品質・高級”志向であり、食生活の洋風化、合理化を反映し“簡便・利便”志向である。すなわち、今日の消費者の志向はこの三つに集約される。したがって、食品の加工、流通に当たっては、これらの要請に応えるための食品加工・包装技術が駆使されている。

豊かで成熟の食生活の段階であること、景気の低迷(バブル経済の崩壊)との影響から加工食品の多くは数年前に生産のピークを示し、以後は漸減している。しかし、食事内容の洋風化・多様化および“簡便・利便”志向を反映し、表9～11に示す加工食品の生産がいまだに微増している。

(5) 食品企業(工場)の海外立地・進出

国内労働力および賃金、国産加工原材料の価格などの関係から、食品企業が海外に工場を立地する傾向が強く、製品の逆輸入が増加している。したがって、一部では国内の空洞化の危惧がもたれている。

海外生産比率は、すなわち、各企業の国内売上高に占める海外現地法人の売上高比率は、食品工業では2.4%であり、全製造業では7.4%といわれている(平成7年度)。この数値からは食品企業の海外進出の率は低いが、為替レートの変動の如何によっては海外進出が増加することも考えられる。

(6) 為替レートの変動(乱高下)

円/ドル相場は昭和60年頃までは1ドル250円台であったが、我が国の着実な経済成長に伴って、昭和61年から200円台を割り170円台となった。その後、乱高下を繰り返しつつ徐々に円高が進み平成5年には110円台となり、平成7年には一時80円台を記録した。その後、円安傾向を続け、昨今(平成11年1月～9月)では120～105円台となっている。このように国内外の経済情勢の変化により、円高・円安が交差し、輸入食料(加工原料)の価格の変動および化石燃料の価格変動があった。これらのことから、この十数年来、製造コストが上下し、加工食品の値下げ、値上げとを繰り返してきた。すなわち、我が国は経済大国とはいえ食料資源弱小国ゆえに、輸入する生鮮・加工食品の価格は将来とも為替レートの変動の影響を受けざるを得ない。この問題は、技術力では対応し難い宿命的問題でもある。

(7) 食品関連の法規・制度

消費者への安全かつ高品質の食品の供給、的確な情報の提供などの消費者保護、生鮮・加工食品の流通の円滑化、食料品の貿易摩擦の解消のためのWTO協定、CODEXなどの国際規格基準対応などから各種の食品関連法規・制度が施行されている。

平成年代に設定、施行されている主な法規・制度を列記すると、平成3年7月から化学的合成食品および天然添加物すべてに関して全面的な表示が義務付けられた。平

成7年5月に栄養改善法の改正により、販売する食品に何らかの栄養成分や熱量を表示する場合は、主要栄養成分についても併せて表示することが義務づけられ、「カルシウム強化」、「低カロリー」などを強調する場合、厚生省の基準の遵守が義務づけられた。平成7年4月から「製造年月日」表示から「期限表示」へ切り替えられ、「消費期限」、「賞味期限」または「品質保持期限」表示が義務づけられた。平成7年7月からPL制度（製造物責任）が施行された。平成8年5月にはHACCPシステム（Hazard Analysis Critical Control Point 危害分析重要管理点方式）の概念を導入した「総合衛生管理製造過程」による製造・加工の承認制度が施行された。11年7月には従来の「農業基本法」に替わり「食料・農業・農村基本法」が成立し、農政において食料および食品産業を従来以上に重視することが示された（農水省）。

厚生省では(3)で述べた「栄養所要量」の改定（第6次）と「食事摂取基準」の策定が7月行われた。8月には食品の検査・認証、表示制度に大きな変更が加えられ、改定JAS法が制定された（農水省）。また、8月に「遺伝子組換え食品」の表示の義務づけが決定され平成13年度から実施されることとなった（農水省）。厚生省では、10月に「遺伝子組換え食品」の安全性確認登録の義務化を制定した。

〔上記に関連し、製品の国際的な品質保証システムであるISO-9000sシステムの認証を受ける食品工場も徐々に増加している。〕

(8) 食品加工技術、包装技術の改善、開発

消費者のニーズに答え得る高品質の加工食品の製造、新製品開発のための新素材開発に資するとともに、製造の場における省力化、効率化、省エネルギー化のため、既存技術の改善とともに新技術の開発導入が推進されてきた。その導入の推移をみると、効率的熱交換、真空濃縮、凍結乾燥、加圧加熱殺菌（特にレトルトパウチ食品の殺菌）、バイオリアクター利用、凍結濃縮、凍結粉碎、膜利用、加圧押出処理、超臨界流体抽出、通電加熱処理、超高压利用などである。

プラスチック包装材料は昭和30年前後から食品包装容器として導入され始め、「食品包装の第二の革命」をもたらした。今日の食品包装には不可欠の包装材料となった。その後の改善・開発研究の成果により高遮断性、高選択透過性、高耐熱性、電子レンジ対応性、抗菌性等、各種の機能性の高い包装材料が開発され実用化されるとともに、真空包装、ガス置換包装、脱酸素剤包装、無菌充填包装、無菌化包装などの技術・装置が確立された。

同時に金属缶、ガラス瓶の軽量化と強度強化が進み、製品のシェルフライフの延長、製品の物流（保管・輸送・販売）の合理化が推進された。下記の包装廃棄物問題に関連し生分解性プラスチック等の新包装材料の開発が要請されている。

(9) 食品包装容器の廃棄

個装容器としての使命が終わったスチール缶、アルミ缶、ガラス瓶、PETボトル、プラスチック容器、紙容器などはほとんどがワンウエーで廃棄される。これらの廃棄物は、容積ベースで一般廃棄物の約60%を占めており、その回収、リサイクル、廃棄処理に多くの問題を包含している。

包装容器の使用量の最も多い各種飲料（清涼飲料、牛乳・乳飲料、アルコール飲料）の容器の年間使用の概数を各種飲料の消費量（3,080万kl平成10年）から大胆な試算（350ml缶に充填されたと仮定）を試みると年間約880億缶となる。食品の物流に当たって使用される外包装材料の約95%は段ボール箱が採用され（一部、発泡ポリスチロース箱）、15kg用段ボール箱として換算すると年間約100億箱以上が使用されている。

以上のように大量に廃棄される容器包装物を、リサイクルにより資源の有効利用、環境・景観の保全の見地から平成7年に「容器包装リサイクル法」が施行され、平成12年度からすべての容器包装にリサイクル法が施行されることになっている。容器包装物のリサイクルは、業界の努力と消費者の協力によりリサイクルが順調に進み、平成10年にはアルミ缶の回収率は74%、スチール缶の再資源化率は83%、ガラス瓶のカレット利用率は74%となった。このことは、資源再利用の見地からみて好ましい段階に達した。しかし、飲料容器などのボイ捨ては、3%前後といわれており、上記試算に当てはめると約26億缶がボイ捨てられたこととなり、都市、河川・海、観光地は包装ゴミ公害、環境・景観汚染の一因となっている。

(10) 残飯（厨芥類）および食品加工に伴う排水・廃棄物

家庭の台所および外食産業の厨房から排出される残飯、厨芥類は或る調査によると2,000万トンといわれているが、農水省の平成10年の調査では1,460万トンであり、「食料需給表」（食料供給量）および「国民栄養調査」（食料摂取量）から試算すると約1,500万トンである。これらの量は供給粗食料の量から試算すると16~22%の食料が残飯として廃棄されることであり、(1)で述べた我が国の食料自給率から考えると大きな問題を包含している。

食品加工に伴って排出される排水は、製品1トン当たり10～30トンである。したがって、食品加工の場から排出する排水は約15億トン以上と莫大な量と推定される。排水による環境汚染の防止の目的で水質汚濁防止法が昭和46年に制定され、監視が行き届き、規制が順守されているので、食品加工排水による環境汚染・公害などの問題が起こっていないのが現状である。問題としては、活性汚泥による排水処理に使用される電力は、工場使用電力の15～30%を要し、また、その結果排出する余剰汚泥の分離および脱水、廃棄に多くのエネルギーと経費を要することである（汚泥1トン当たり1～2万円）。

食品加工に伴って排出される加工残渣（廃棄物）の量は約1,900万トン（うち80%は余剰汚泥）である。加工残渣は1トン当たり5,000～10,000円の経費をかけ廃棄処分されている。

残飯および加工排水・残渣は回収するならば、再利用し得る有価成分を含有している。したがって、これらを資源（バイオマス）としてとらえ、有価成分の回収変換

利用のための技術開発が必要である。

(ii) エネルギー消費

食品加工工場で原料処理から加工、包装、出荷し小売店を通じ（流通）で家庭での貯蔵および調理に至るまでに要するエネルギーを鶏肉について算出した数値は表12のごとくである。この表に見られるように、冷蔵生鮮肉はエネルギー消費が少なく、次に缶詰、調理冷凍品、冷凍品の順にエネルギーを要することがわかる。缶詰は流通・貯蔵にはエネルギー消費が少ないが、包装材料（缶）および殺菌処理にエネルギーを要すること、調理冷凍品および冷凍品は凍結処理と凍結貯蔵に多くのエネルギーを要することがわかる。

農畜水産物生産（一次生産及び輸入）から、食品工業、卸売・小売業、外食産業を経て最終消費に至るまでに要するエネルギーは、我が国で消費する総エネルギー（直接、間接エネルギー）の約15%であり、706兆kcalといわれている（平成2年）。表13のように食システムに要する総エネルギー706兆kcalのうち32%が農畜水産物生

表12 冷蔵、冷凍、缶詰鶏肉の消費までに要するエネルギー

（単位：kJ/鶏肉kg）

処理条件\品名	冷蔵鶏肉	冷凍鶏肉	調理冷凍鶏肉	缶詰鶏肉
屠殺してぶつ切りにするまで	990	990	---	---
屠殺して骨を除去して混合するまで	---	---	1,080	---
ブラントング（70℃まで加熱）	---	---	800	---
ブラント凍結	---	7,560	7,560	---
缶に詰めレトルト殺菌終了まで	---	---	---	5,680
鶏肉1kg当たりプラスチック容器やトレイを15g使用すると仮定すると	750	750	---	---
包装用チューブ（厚さ30μm）	---	---	60	---
鶏肉1kg当たりカートン箱を60g使用すると仮定すると	2,400	2,400	2,400	2,400
缶材料	---	---	---	10,500
3.5週間の凍結貯蔵	---	5,150	5,150	---
トラックによる輸送（200km）	600	600	600	600
輸送中の冷却（0～5℃）	150	---	---	---
輸送中の冷凍（-18℃）	---	300	300	---
小売販売店における保管（冷蔵）	300	---	---	---
小売販売店における保管（冷凍）	---	600	600	---
家庭における貯蔵（冷蔵）	3,000	---	---	---
家庭における貯蔵（冷凍）	---	6,000	8,000	---
家庭における調理	3,000	3,000	---	---
家庭における調理（0～2000kJ/kgの平均）	---	---	1,000	1,000
ぶつ切にした鶏肉1kg当たりの全エネルギー使用量	11,190	29,350	---	---
可食部分（63%）1kg当たりの全エネルギー使用量	17,760	46,000	27,550	20,180

BRYNJOLFSSON : U.S. Army Natic Laboratories (Food Division) 1978

表13 食システムの燃料エネルギー利用, エネルギーコストの推移

項 目 \ 年 次	1960年	1965	1970	1980	1985	1990	1995
国内農漁業生産	55 (32)	100	147	180	159	141 (86)	
うち漁業	29 (27)	34	64	83	66	70 (57)	
食料品輸入超過	11 (6)	30	41	60	65	82 (46)	
計	67 (37)	130	188	240	224	224 (131)	
食品加工業	42 (18)	84	121	145	145	167 (72)	
卸売, 小売業	9 (5)	16	43	53	88	59 (31)	
飲食店	4 (2)	9	31	78	106	91 (49)	
家庭	28 (17)	40	67	110	121	139 (81)	
廃棄物処理	0 (0)	1	3	14	18	26 (19)	
合計 (兆kcal)	149 (79)	281	453	640	701	706 (383)	738
人口	93百万人	98	104	117	121	124	126
供給栄養熱量	80兆kcal	91	100	117	123	129	131
エネルギーコスト	1.86	3.08	4.54	5.48	5.71	5.49	5.61

資料: 久守 藤男「主要食料のエネルギーコスト」『食の科学』光琳 247号 1998年9月

注: 総務庁『産業連関表』, 農林水産省『食料需給表』を利用。1960年, 1990年の括弧内は直接

接エネルギー, 1995年の合計は久守の推計値。供給栄養熱量には嗜好飲料を含む。

【表中のエネルギーコストとは, 食品を摂取する迄に要したエネルギーを食品の持つエネルギー (栄養熱量) で除した数値のこと】

産, 食品工業が24%, 卸売・小売業が8%, 外食産業が13%, 家庭消費が20%で, 残り4%が廃棄に要するエネルギーである。これらの数値から見ると, 食品産業はエネルギー多消費型産業とは言い得ない (なお, 加工食品の製造コストに占めるエネルギーは4%前後といわれている)。

しかし, 産油国の事情および円の為替レートの変動から化石燃料価格の乱高下があり得ること, 化石燃料が有限の資源であること, 下記(12)に述べるように化石燃料の燃焼に伴う排気ガスによる地球温暖化問題, 環境汚染問題および製造コスト低減などを総合的に考慮するならば, 食生活および食品産業において省エネルギー技術およびシステムの開発が極めて重要な課題といえよう。

(12) 地球環境, 生活環境の保全

各産業活動の場および生活の場から排出される二酸化炭素, メタン, フロン, 硫酸化合物, 窒素化合物などの気体は, 地球温暖化, 酸性雨, オゾン層の破壊などの環境破壊・汚染に結び付き, 結果として地球環境およびわれわれの生活環境に大きな影響を及ぼす。

飲食料の摂取に伴う二酸化炭素の排出量を飲食費からみると, 昭和60年では表14のごとく国民1人当たり約650kgであった。その後の食料供給量および加工食品の増加から, 昨今では1人当たり750~800kgの排出と推定される。一方, 食料生産および食品加工の場から排出される二酸化炭素の量は生産物および加工食品の出荷額100万円あたり1~5トンといわれている。環境庁の調

表14 国民1人当たり飲食料費からみた二酸化炭素の排出量 (1985年)

食 品 群 名	CO ₂ 排出量 (CO ₂ kg/人)
生 鮮, 冷 凍 魚 介・加 工 品	139.44
畜 肉, 鶏 肉・卵・酪 農 品	68.37
製 穀・製 粉・めん 類	63.43
パ ン・菓 子 類	58.73
そ の 他 食 料 品	56.01
野 菜・果 実	51.07
清 涼 飲 料	40.45
調 味 料	26.65
冷 凍 調 理 食 品	7.10
清 酒・ビール・ウイスキー	35.19
タ バ コ	17.78
飲食料及び煙草の消費からの CO ₂ 排出量 653.74	

吉岡 完治ほか:『イノベーション&I-Oテクニク』4,(1),37~46. (1993)

査によれば, 我が国の二酸化炭素の総排出量は平成8年では3億3,680万トン (炭素換算) であり, 国民1人当たり2.68トンと発表している。これらの数値から類推するならば, 上記のエネルギー消費と同様に食生活からの二酸化炭素排出量は比較的小さいといえよう。

二酸化炭素による地球温暖化が危惧されていることから, 国際的には, 第3回「気候変動枠組み条約」締約国会議 (1997年, 京都) において温室効果ガスの総排出量を2012年には1990年に比べて平均5.2% (アメリカ8%, EU7%, 日本6%など) 削減するなどの合意に達した。各国とも排出量の削減の実行が急がれているが, 具体的

な削減は遅々としているようである。我が国においても各産業において二酸化炭素排出の削減に努力しているが、経済団体連合会（経団連）の最近の調査によれば、我が国の主要産業部門からの二酸化炭素排出量は、1998年度は1990年度に比較し2.4%の減少であったが、現在の削減対策を続けても2005年度には1990年度比で約3%の増加、対策を実施しない場合1990年度比で約10%の増加と予測している。（1990年度の我が国の二酸化炭素の総排出量は炭素換算で3.07億トン、産業部門での排出量は1.71億トンである）

上記のほか、ゴミ焼却などによるダイオキシン汚染が約20年前から問題視されてきた。しかし、その具体的対策はごく最近であり、ゴミ焼却施設の改善が進められ始めた。

最近、クローズアップされ世界的対応を要する問題は、内分泌攪乱物質いわゆる「環境ホルモン」である。現時点では各国で、これらの生物学的、生化学的、疫学的情報収集と解析が進められている段階である。

4. おわりに

食品は理化学的にみて極めて複雑系の物質であり、かつ、温度、酸素、紫外線、微生物の影響を受けやすい不安定な物質である。しかも、日常の食品として消費者に受け入れられるためには、生理学的要素と心理学的要素とが兼ね備わっており、かつ、消費者の嗜好（民族的、地域的、個人的）を満足し得るものでなくてはならない。すなわち、食品は「衣・食・住」のうち最も保守的性格

の強い物質である。

このような物質、すなわち原料食品を消費者の志向にマッチさせ、かつ省力的、効率的、省エネルギー的に流通、加工するために、食品科学の基盤のうえに広範な領域の科学技術の導入と総合とがなされ、豊かな食生活が支えられているのである。

本稿では、今日の「豊かで、健全な食生活」を21世紀に結び付けるべく、食生活を取りまく今日的、将来的な話題を要約し問題点を指摘し、二、三の考察を試みた。本稿が今後の食生活、食品産業を思考する際の参考になれば幸甚である。

参考文献

- 1) (社)食品流通システム協会編集：食品流通ハンドブック 恒星社厚生閣（1989）
- 2) 吉岡完治ら：環太平洋産業連環学会誌「イノベーションI-O テクニク」Vol.3～4（1992～1993）
- 3) 木村 進：「食品産業の現状と技術的課題」食の科学・通巻200号 光琳（1994）
- 4) 木村 進：「食生活・食品産業をめぐる話題」食の科学・通巻244号 光琳（1998）
- 5) 久守藤男：「主要食料品のエネルギーコスト」食の科学・通巻247号 光琳（1998）
- 6) 農水省食品流通審議会食品環境専門委員会「食品産業の有機性廃棄物のリサイクルの推進方向」（1998）
- 7) (財)食品産業センター：「内分泌攪乱物質をめぐる状況について」『明日の食品産業』通巻289号（1998）
- 8) (財)食品産業センター：「食品産業統計年報」平成11年度版（1999）