

N
ブックス

調理科学〔第6版〕

編著 森高初恵・佐藤恵美子

共著 石原三妃・岡田希和子・楠瀬千春・佐川敦子
高澤まき子・山本淳子・吉村美紀

建帛社
KENPAKUSHA

近年、手軽に食べ物が手に入り、店頭には口当たりのよい、おいしい食べ物が並んでいる。しかし、手軽で口当たりのよい食べ物ばかりを食べることで、生活習慣病の発症予備軍となったり、あるいは生活習慣病を発症する人が増え、社会的な問題となっている。また、日本では高齢者人口の割合が20%を超えて、超高齢社会となっており、身体機能に対応した食事の提供も必要となっている。このように食べ物もまた社会変化の影響を受け、その変化に対応した食べ物を提供することが必要となる。

2010（平成22）年に「日本食品標準成分表2010」が出され、日本食品標準成分表収載の成分と食事摂取基準で取り扱われる成分がようやく一致するに至った。これまでに発表されている「食生活指針」、「食事バランスガイド」、「食育基本法」などとともに、新しい情報に関する知識が必要となる。

管理栄養士養成カリキュラムにおいて、調理学は「専門基礎分野」の「食べ物と健康」に位置づけられる。管理栄養士国家試験改定ガイドラインにおいては、「食べ物と健康」の出題のねらいとして、①食品の分類及び成分を理解し、人体や健康への影響に関する基礎的知識を問う、②食品素材の成り立ちを理解し、食品の生産から加工、流通、貯蔵、調理を経て人に摂取されるまでの過程における安全性の確保、栄養や嗜好性の変化についての理解を問う、③食べ物の特性をふまえた食事設計及び調理の役割の理解を問う、などがあげられている。他の科目との重なりも多少はあるが、調理学の領域は食文化と食生活、食生活と健康、食料と環境、食事設計の基礎、調理の基本、調理操作と栄養、献立作成などである。

本書は、管理栄養士国家試験改定ガイドラインに沿った内容となっている。さらに、単に知識のみを羅列するのではなく、基礎から理解できるように掘り下げて解説している。そのために本書のページ数はやや多くなっているが、本書をしっかりと理解することにより、覚えた知識が表面的な理解にとどまらず、応用力も身につくようになっていく。必要に応じて、関連するページを参照しながら読み進めていただきたい。

さらに、具体例があげられているのでわかりやすく、また図や表あるいは写真などによって理解しやすいよう工夫されているので、興味深く学ぶことができる。記載されているさまざまな事柄をきっかけに知識を広げ、理解を深めてほしい。

新進気鋭の若い先生方に執筆をご担当いただいたことにより、最新の内容に仕上がっている。大いに活用して学んでほしい。

さらに、本書は、管理栄養士の資格取得を目指す人だけではなく、フードスペシャリストの認定資格取得を目指す人、あるいは全国栄養士養成施設協会認定栄養士実力試験を受験する人にも対応できる内容となっている。本書が、これからの時代を担う管理栄養士、栄養士やフードスペシャリストの養成に役立つことができれば幸いである。

最後に、本書を出版するにあたり、ご尽力、ご配慮を頂いた建帛社社長筑紫恒男氏ならびに編集部の方々に厚く御礼申し上げる。

2012年4月

森高 初恵
佐藤恵美子

第6版にあたって

社会の要求に応えるために、日本食品標準成分表は、調理済み食品の情報の充実、炭水化物の細分化とエネルギー算出方法の変更および七訂追補(2016～2019年)の検討結果の反映をポイントとして改訂され、2020(令和2)年12月に「日本食品標準成分表2020年版(八訂)」として公表された。同時にその補完のために「日本食品標準成分表2020年版(八訂)アミノ酸編」「同脂肪酸編」および「同炭水化物編」も新たに作成された。日本人の食事摂取基準においては、健康の保持・増進、生活習慣病の発症予防・重症化予防に加えて、高齢者の低栄養予防・フレイル予防も視野に入れて改定され、2019(令和元)年12月に「日本人の食事摂取基準(2020年版)」として刊行された。これらの改訂・改定に伴い、2021(令和3)年に「第5版」としたが、2023(令和5)年4月には、「日本食品標準成分表(八訂)増補2023年」が公表、成分表2020年版と同じく「同アミノ酸編」「同脂肪酸編」「同炭水化物編」も作成された。さらに2025(令和7)年10月「日本人の食事摂取基準(2025年版)」が公表されたことを受け、今般「第6版」を次いで刊行した。

まだ、不十分な点もあるかと思われる。読者諸賢のご指摘をいただければ幸いである。

2026年1月

森高 初恵
佐藤恵美子

第1章

食べ物と環境 7

1. 食べ物の機能 7

1.1 食べ物の機能 1

1.2 機能性食品 2

1.3 調理の役割 3

2. 食べ物の変遷 4

3. 食べ物と環境 5

3.1 フード・マイレージ 6

3.2 地産地消 6

3.3 スローフード 6

3.4 食品ロス 7

3.5 生物濃縮と安全性 7

3.6 調理過程におけるエネルギー 8

第2章

嗜好の要因と評価 9

1. 嗜好性の要因 9

1.1 おいしさの構成要因 9

1.2 おいしさに関与する化学的要因 11

1.3 おいしさに関与する物理的要因 19

1.4 おいしさに関与する心理的生理的要因 20

1.5 テクスチャー 23

2. おいしさの評価方法 28

2.1 主観的評価法 28

2.2 客観的評価法 31

第3章

調理操作と調理機器 35

1. 調理操作の基礎 35

1.1 溶液の調理特性 35

1.2 分散系の調理機能 38

1.3 調理とレオロジー 42

1.4 調理操作と加熱 47

1.5 冷凍のメカニズム 49

2. 調理操作の種類 51

2.1 調理操作の意義・分類 51

2.2 非加熱調理操作 51

2.3 加熱調理操作 56

3. 調理用器具・機器 61

3.1 食器・機器 61

3.2 非加熱調理操作用機器 63

3.3 加熱用器具とエネルギー 63

4. 新調理システム	68
4.1 厨房設備	68
4.2 低温調理	69
4.3 クックチルシステム	70

第4章

食事設計	73
1. 献立と食事設計	73
1.1 食事設計の意義	73
1.2 食品構成と献立	84
2. 食品成分表と献立	86
2.1 食品成分表の目的	87
2.2 食品成分表（八訂）増補2023年	88
3. 献立作成の条件と手順	95
3.1 食事の意義	95
3.2 食事の種類	95
3.3 献立作成の条件	96
3.4 献立作成の手順	96
3.5 献立作成の展開例とシステム化	100
3.6 対象別の献立（ライフステージ別）	101
4. 食環境	104
4.1 食卓構成	104
4.2 食事環境	104
4.3 供食	105

第5章

食品素材の調理機能	107
1. 食品成分の調理特性	107
1.1 炭水化物	107
1.2 たんぱく質	108
1.3 脂質	111
2. 植物性食品	114
2.1 穀類	114
2.2 いも類	126
2.3 豆類・種実類	132
2.4 野菜類	135
2.5 果実類	142
2.6 海藻類	144
2.7 きのこと類	146
3. 動物性食品	148
3.1 食肉類	148
3.2 魚介類	155

3.3 卵 類	161
3.4 乳 類	164
4. 抽出食品素材	168
4.1 でん粉	168
4.2 油脂類	173
4.3 ゲル用食品素材	175
5. 調味料・香辛料・嗜好品	181
5.1 調味料	181
5.2 香辛料	186
5.3 嗜好品	187

索引	193
----	-----

食べ物と環境

ヒトは健康を維持し、活動するためには食べ物を摂取しなければならない。食品はその土地、気候、風習に合わせて取捨選択され、調理方法も科学の進歩や社会の変化に伴い変化してきた。現在では、日常の食事も家庭で調理される食べ物のみではなく、外食が日常的に行われ、食事形態も外食、中食、市販惣菜の利用など多岐にわたっている。ヒトの栄養も戦後の不足の状態から、過剰の状態へと変化した。そのような中で、食べ物に対する考え方は、栄養素を摂取することのみから、嗜好性あるいは健康増進を目的とすることへと変わっている。

ヒトの食べ物は生体系の中から得られており、環境とのかかわりを避けることはできない。食生活の視点から地球環境を考えることが必要となる。

1. 食べ物の機能

食べ物には安全性、栄養性、嗜好性、生体調節性などの基本的特性がある。栄養素の補給・補完や生活習慣病予防のために健康食品が多く出回ったことから、食べ物の機能性に関する法律が整備された。

1.1 食べ物の機能

食べ物の機能は、以下の3種類に分けられる。

1) 一次機能

一次機能とは、ヒトが生命現象を営むために必要不可欠なエネルギーや生体の構成成分として必要な栄養素の機能をさす。栄養機能ともいう。一次機能に関係する主な成分には、エネルギー源としての糖質、脂質、たんぱく質や生体機能を調節するビタミンや無機質などがある。

2) 二次機能

食品成分や食品組織・構造などがヒトの感覚器官を刺激して、おいしさを感じさせる機能をいう。この機能には味、におい、色、形、テクスチャー、音などの因子があり、味覚、嗅覚、視覚、触覚、聴覚から知覚される。**二次機能**は食生活に潤いをもたせ、満足感を与える機能であり、食べ物を選択する場合の大きな決め手となり、調理に深くかかわる部分である。

3) 三次機能

生体防御、体調リズムの調節、老化制御、疾患の防御、疾病の回復など、生体を調

節する機能を**三次機能**という。ポリフェノール，カロテノイド，食物繊維，ポリペプチド，オリゴ糖，高度不飽和脂肪酸などは生体調節機能を示す機能性成分である。

1.2 機能性食品

現代の食生活では一次機能や二次機能は満たされており，がんや循環器系疾患あるいは生活習慣病を予防することに関心が移っている。三次機能である生体調節機能が期待できる食品，あるいは機能が有効に発揮できるように設計された食品を**機能性食品**という。

1) 保健機能食品

保健機能食品は健康食品のうち一定の条件を満たした食品をいい，**特定保健用食品**と**栄養機能食品**，**機能性表示食品**に分類される。保健機能食品は食品衛生法と健康増進法によって定義されている。

① **特定保健用食品** 特定保健用食品（個別許可型）とは，健康の維持・増進に役立つまたは適する科学的根拠を国へ提出して表示の許可を得た食品である。特定保健用食品には一般的な特定保健用食品のほかに，条件付き特定保健用食品，特定保健用食品（規格基準型），特定保健用食品（疾病リスク低減表示）がある。条件付き特定保健用食品とは，特定保健用食品の許可に必要な科学的根拠のレベルには届かないが，一定の有効性が確認される食品を示す。特定保健用食品（規格基準型）とは，科学的根拠が蓄積したもののうち，個別審査を行う必要がないものについて，作成された規格基準に適合している食品のことである。特定保健用食品（疾病リスク低減表示）は，疾病リスクが医学的・栄養学的に認められ，確立されている食品のみに表示が許可されている。これには，「若い女性のカルシウム摂取と将来の骨粗鬆症になるリスクの関係」と「女性の葉酸摂取と神経管閉鎖障害を持つ子どもが生まれるリスクの関係」の2つがある。

② **栄養機能食品** 栄養機能食品とは，不足しがちな栄養素の補給・補完を目的とした食品で，一定の基準を満たす場合，表示が可能となる食品である（表1-1）。特定保健用食品と栄養機能食品ともに，注意喚起の表示が義務付けられている。

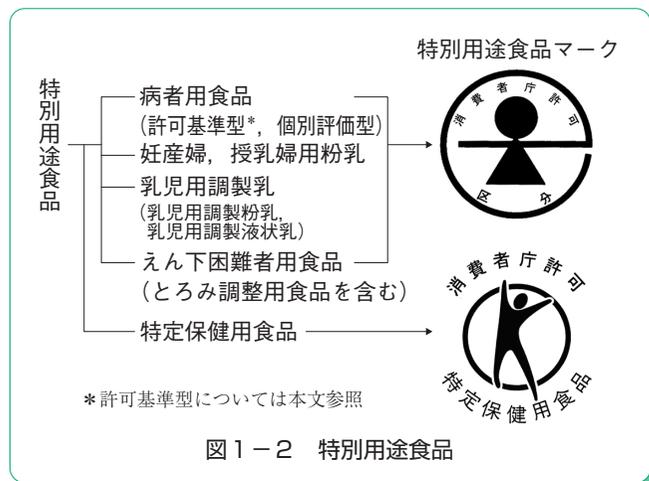
③ **機能性表示食品** 機能性表示食品は，「おなかの調子を整えます」などの機能性についてわかりやすく表示した食品の選択肢を増やし，消費者が正しい情報を得て食品を選択できるよう，2015（平成27）年4月から開始された制度である。機能性表

	保健機能食品			
医薬品 (医薬部外品を含む)	特定保健用食品 (個別許可型)	栄養機能食品 (規格基準型)	機能性表示食品 (届出型)	一般食品 (いわゆる健康食品を含む)

図1-1 保健機能食品の概念

表1-1 栄養機能食品の対象となる栄養成分

ミネラル類	カルシウム，亜鉛，カリウム，銅，マグネシウム，鉄
ビタミン類	ナイアシン，パントテン酸，ビオチン，VA，VB ₁ ，VB ₂ ，VB ₆ ，VB ₁₂ ，VC，VD，VE，VK，葉酸
脂肪酸	n-3系脂肪酸



示食品は、安全性を前提に、科学的根拠に基づいた機能性が、事業者の責任において表示される制度であり、消費者庁長官からの個別の許可を受けた食品ではない。安全性や機能性に関する科学的根拠についての事項のほか、表示の内容、生産や製造、品質の管理体制、健康被害の情報収集体制などの事項については、販売予定日の60日前までに消費者庁長官に届け出なければならない。これらの情報は消費者庁のウェブサ

イトで公開される。

生鮮食品を含んだすべての食品が対象となるが、特別用途食品（特定保健用食品を含む）、栄養機能食品、アルコールを含む飲料、脂質・飽和脂肪酸・コレステロール・糖類・ナトリウムの過剰摂取につながる食品は除かれる。疾病に罹患していない者を対象としており、未成年者、妊産婦（妊娠を計画している者を含む）、授乳婦は対象としない。

疾病の治療・予防効果に関する用語、消費者庁長官に届け出た機能性関与成分以外の成分を強調する用語、消費者庁長官の許可を受けたと誤認されるような用語などの使用は禁止されている。

2) 特別用途食品

乳児、妊産婦、病者等の発育や健康の保持や回復のために用いることができる食品をいう。病者用食品（許可基準型、個別評価型）、妊産婦・授乳婦用粉乳、乳児用調製粉乳・乳児用調製液状乳、えん下困難者用食品・とろみ調整用食品などがある。許可基準型の病者用食品には、低たんぱく質食品、アレルギー除去食品、無乳糖食品、総合栄養食品、糖尿病用組合せ食品、腎臓病用組合せ食品、経口補水液がある。特定保健用食品も特別用途食品に含まれる（図1-2）。特別用途食品として表示する場合には、健康増進法に基づく消費者庁長官の許可が必要である。

1.3 調理の役割

調理は、健康を維持増進するために、食品を安全なものとし、栄養素のバランスを保ち、食べやすくし、栄養効率や嗜好性を高めるために行われる。そのためには、食事計画を立て、食素材を選択・購入し、調理操作を行い、盛り付けをし、食卓・食事環境を整えることなどが対象となる。食素材は、安全性、栄養性、地域性、季節性、嗜好性、保存性、経済性などを考慮して選択し、調理操作には食べ物の機能性が効果的に発揮できるよう行うことが求められる。

2. 食べ物の変遷

縄文時代は四季の変化に伴った採取生活が中心であった。エネルギー源として、栗、どんぐり、くるみやとちの実などの堅果類が栽培されていた。あわ、ひえ、そばなどの雑穀に加え、縄文後期には大麦、小麦、米も大陸から伝わったとされている。釣り針、漁網、弓矢などを使用して、獣鳥類や魚介類も捕獲して食されていた。この時代は生食が多かったが、土器が用いられるようになると、焼く、煮るなどの加熱操作が加わり、調理が多様化した。

弥生時代には、稲の栽培が本格化した。米、あわ、ひえ、大麦、そばなどが栽培され、重要な食料となった。農業以外にも、植物が採取され、狩猟法や漁法なども進歩した。米などの穀類を主食とし、いも類、豆類、野菜類などの植物性食品や畜肉、魚などの動物性食品を副食とする食事形態が確立した。煮炊き調理や蒸し調理も行われていたと考えられている。

古墳時代には、農法が高度化し、煮る、炒るなどの調理法も発展した。麴による酒の醸造法や酢の醸造法が伝来したとされる。

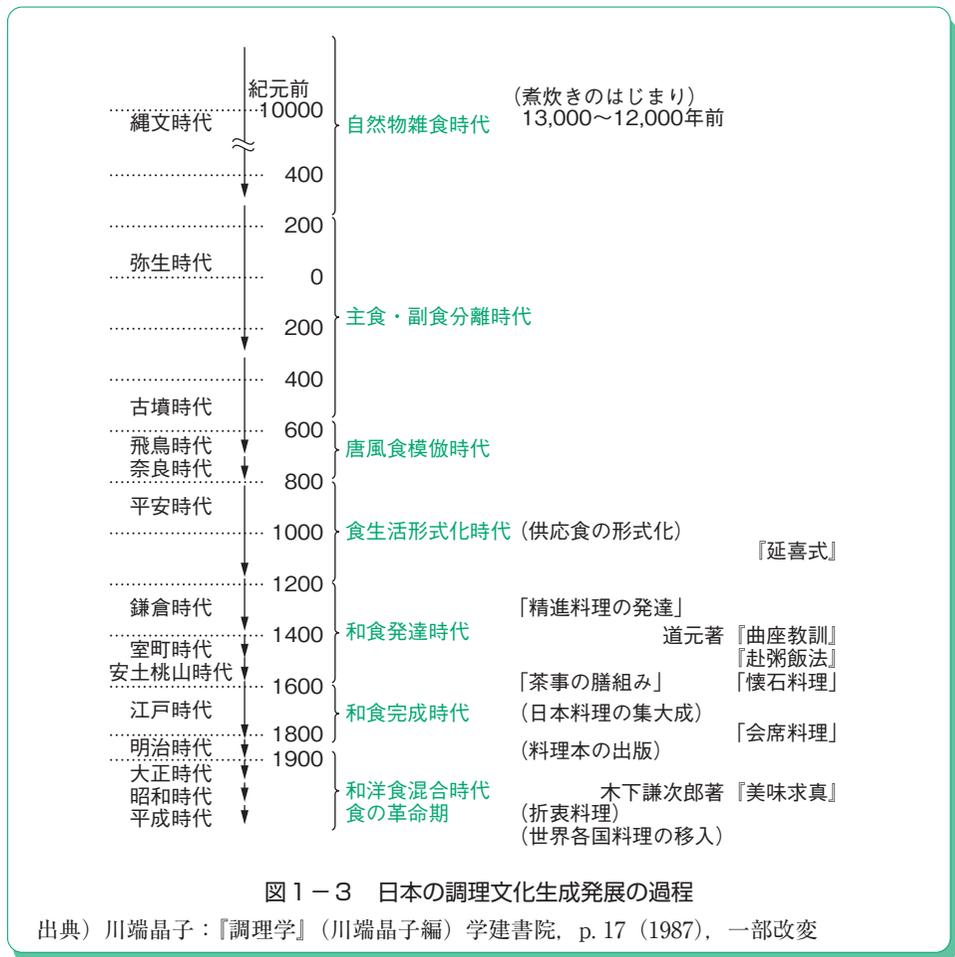


図1-3 日本の調理文化生成発展の過程

出典) 川端晶子：『調理学』（川端晶子編）学建書院，p. 17（1987），一部改変

飛鳥時代には、牛乳から作られる蘇^そや、みそやしょうゆの元となる醬^{ひしお}が渡来した。

奈良時代には、めん^{めん}の原型とされる索餅^{さくべい}や麦縄^{むぎな}が伝えられた。豆腐が伝来し、塩納豆や野菜の漬物が作られた。食事は朝菜と夕菜の一日2回であった。

平安時代には、初めてかまぼこが作られた。酒作りの技術も発展し、現在の清酒に近い「南都諸白^{なんともろはく}」が作られた。貴族はさまざまな食材を用いて、多様な調理法による食事をとるようになった。この時代には、料理に直接味を付ける習慣はなく、食べる際に各自で塩、酢などを用いて、味付けを行った。この時代までは一日2回の食習慣が続いていたとされる。

鎌倉時代には、みそをすりつぶしてみそ汁にすることが始まったと考えられている。茶が本格的に栽培されるようになり、茶を飲む習慣が広まった。また、抹茶を挽く挽き臼^{うす}が伝来したこと、麦やそばなどの粉食が普及した。みそ桶の底にたまった液汁をしょうゆとして使用することも始まった。この時代には、労働量の多い武士や農民の間で、一日3回の食事が徐々に広がり始めた。

室町時代には、うどんが現れ、砂糖を使った羊羹などの菓子類が作られた。一人前の料理を膳に並べる**本膳料理**がなされた。茶道から**懐石料理**が生まれ、禅寺で**精進料理**が発達した。つづく安土桃山時代には、南蛮船によりかぼちゃ、じゃがいも、ほうれんそうなどのさまざまな野菜が伝えられた。そばがきやそば団子が作られたが、めん^{めん}のそば切りは江戸時代より始まる。板かまぼこ、焼酎、泡盛なども作られた。

江戸時代には、精白米の利用が進み、脚気患者が多発した。そばに「つなぎ」を使うそば切りが生まれ、うどんやそうめんも多く食された。この時代に、日本で初めてパンが作られた。江戸時代では、さまざまな食品についての多彩な調理法が出現し、日本食の集大成が行われ、和食が完成したとされる。宴席に出される一汁三菜を基本とする**会席料理**が始まった。また、一日3回の食事が一般化し、食習慣が固定化した。

明治時代になると、鎖国が解かれたために、西洋系の野菜類、りんご、いちごなどの果実類が輸入されて、栽培され始めた。うしや鶏卵が日常的に食べられるようになり、調味料として砂糖、油脂類、香辛料なども本格的に使われ始めた。また、カツレツ、オムレツ、コロケなどの洋風料理が普及した。

現在では、海外から多くの食材が輸入されるとともに、各国の料理法が紹介され、日常の食事に取り入れられている。食事形態も外食、中食、市販惣菜の利用など多岐にわたっている。半面、欧米化した食べ物の弊害が指摘されている。

3. 食べ物と環境

地球は人間の生活によって大気、河川や海洋などが汚染され、温暖化、酸性雨、砂漠化などさまざまな問題が発生している。2004（平成16）年に制定された「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」の一部が改正され、2011（平成23）年から「環境教育等による環境保全の取組の促進に関する法律」として施行されている。食素材を得ることや、調理する行為は環境に負荷を与える。できる限り環

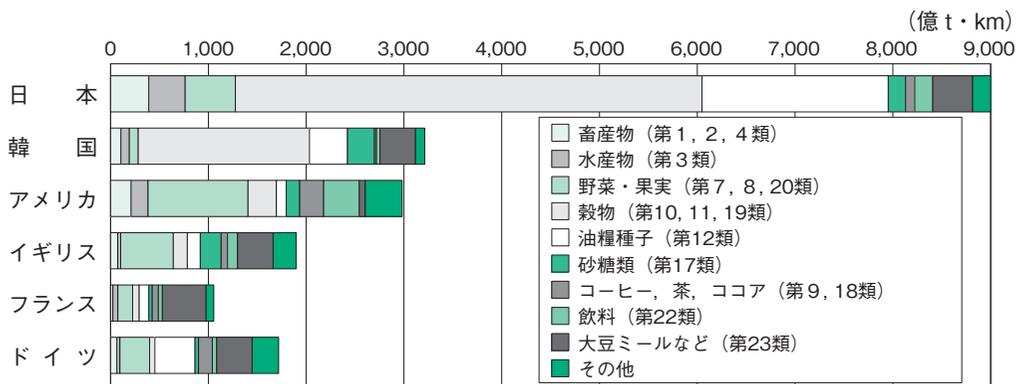


図1-4 各国のフード・マイレージの比較 (品目別)

出典) 中田哲也：『フード・マイレージ [新版]』, 日本評論社, p. 111 (2018)

境への負荷を低減させて、地球に優しい食生活を目指すことが課題となる。

3.1 フード・マイレージ

食料を消費地まで移送することによって排出される二酸化炭素は、環境に大きな負荷を与える。環境に与える負荷についての尺度として、**フード・マイレージ**がある。フード・マイレージは食料の輸送量 (トン:t) に、輸送距離 (km) をかけ合わせて求められる数値 (t・km) である。輸送距離が長くなればなるほど、また輸送量が多くなればなるほどフード・マイレージは高くなる。日本は諸外国に比較し、フード・マイレージが高く、特に穀物と油糧種子で高い (図1-4)。環境への負荷を低減する視点で食素材を選択することも大切である。

3.2 地産地消

地産地消とは、地域で生産されたものをその土地で消費しようとする考え方である。地産地消を行うことによって、トレーサビリティが容易となり、鮮度の高い食料を安心して入手することができ、地域の活性化にも役立つ。また、食料の輸送距離が短いことから二酸化炭素の排出量を減らすことができ、環境への負荷が低減できる。

3.3 スローフード

スローフードは、1989年にヨーロッパで発表された概念である。近年、ファストフードが便利で手軽であることから、大いに普及した。しかし、ファストフードによる弊害が認められるようになり、その対極である**スローフード**が見直されている。スローフードとはその土地の伝統的な食文化や食素材を見直そうとする運動である。消えていくおそれのある伝統的な食素材や料理、質の高い食材を守り、あわせて質の高い食素材を提供する生産者を守ろうとする考え方である。

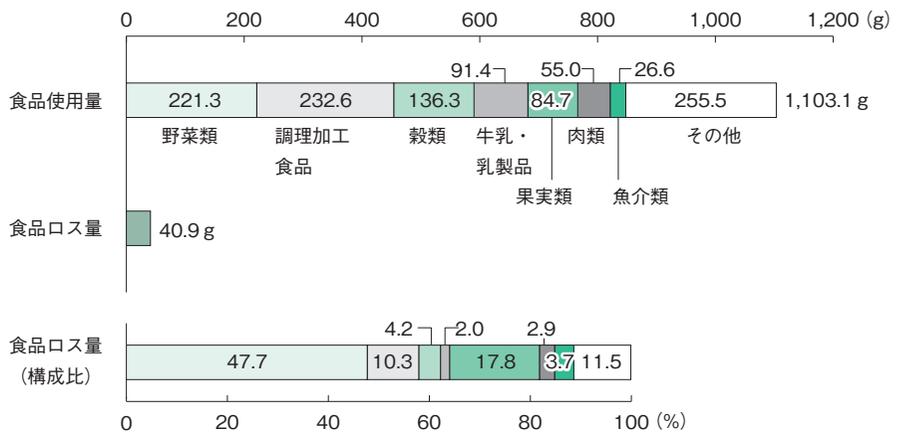


図1-5 主な食品類別の食品使用量および食品ロス量

注)・図は世帯食1人1日当たりの値を示す。世帯食とは、家庭において調理・食事したもので、外食、学校給食等を除いたものをいう。
 ・食品ロスとは、純食料のうち食品の廃棄や食べ残されたものをいう。

資料) 農林水産省：平成26年度 食品ロス統計調査(世帯調査)(2015.4.30公表)

3.4 食品ロス

日本の食料のカロリーベースでの自給率は40%程度であり、多くは海外からの輸入に頼っている。一方で年間1,950万トン程度の食品廃棄物が食品関連事業者から出されている。この中には本来食べられるものが含まれており、その量は632万トンにも及ぶ(2013(平成25)年度推計値、農林水産省)。これを**食品ロス**という(図1-5)。食品ロスとは、本来食べられる食品であるが、売れ残ったり、賞味あるいは消費期限が切れたり、食べ残したり、あるいは余った食品のことをさす。また、家庭では食べられる部分を過剰に除いて捨てたりもしている。家庭で最も多い食品ロスは、野菜、次いで調理加工品、果実類、魚介類である。

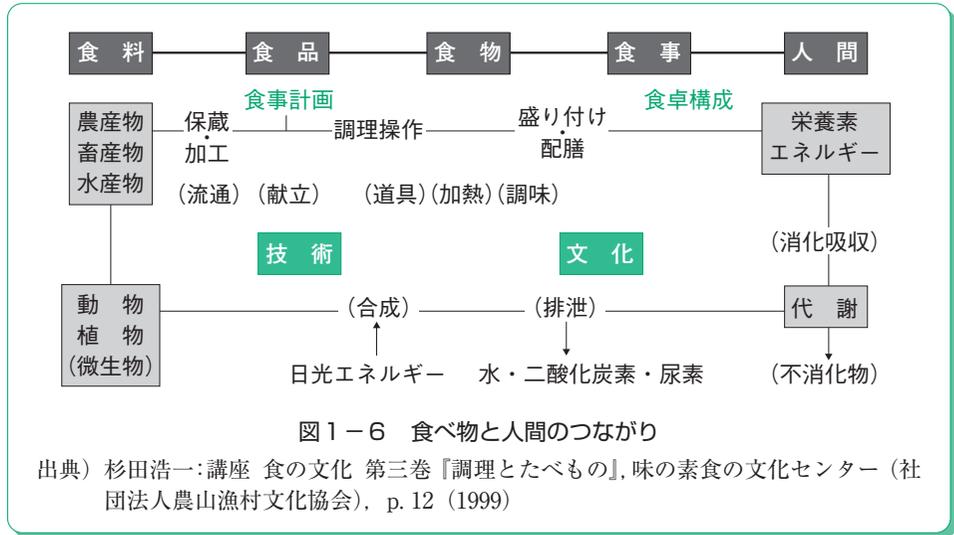
食品ロス率は次式で算出される。

$$\text{食品ロス率} = \frac{\text{食品ロス量}}{\text{食品使用量}} \times 100$$

買い物の前に在庫を確認し、保存方法を工夫し、消費期限と賞味期限を確認するなどして、無駄のない量を購入し、必要量を調理することで、食品ロス率を低減することが可能となる。

3.5 生物濃縮と安全性

生態系ではエネルギーあるいは栄養素獲得のために、被食生物と捕食生物とが存在する。エネルギーや栄養素の授受の関係を**食物連鎖**といい、食物連鎖は植物から出発する。ヒトは雑食性であり、植物から動物までを食する高次消費生物であることから、



食物連鎖の過程で生じる**生物濃縮**の影響をより強く受けることとなる。メチル水銀、カドミウム、ダイオキシン、農薬などが、生物濃縮によるヒトの健康被害として知られている。これらの物質が自然系の中に放出されないようにすることはもちろんのこと、地球の生態系を崩すことのないような配慮を行って生活する試みが行われている。

3.6 調理過程におけるエネルギー

調理では、洗浄や加熱などの過程でエネルギーを使用し、環境へ影響を及ぼしている。調理方法、器具の使い方や加熱方法により消費エネルギーは異なる。加熱中の鍋には蓋をする、余熱を利用して加熱する、適切な火力で加熱するなど、さまざまな積み重ねにより省エネルギー化を図ることが可能である。省エネルギーの認識をもって、調理する姿勢が必要である。

文 献

- ・池田清和, 芝田克己 (編): 『食べ物と健康1』, 化学同人 (2010)
- ・大越ひろ, 品川弘子 (編): 『健康と調理のサイエンス』, 学文社 (2010)
- ・川端晶子, 大羽和子, 森高初恵 (編): 『時代とともに歩む 新しい調理学』, 学建書院 (2010)
- ・中田哲也: 『フード・マイレージ [新版]』, 日本評論社 (2018)
- ・杉田浩一: 『調理とたべもの』, 農山漁村文化協会 (1999)