

【正誤表】

『食べ物と健康—食品の栄養成分と加工—改訂第二版』

以下一覧に赤字で示す箇所に誤記・誤植がございました。深くお詫びするとともに、該当ページの修正 PDF を提供させていただきます。

株式会社 同文書院 編集部

掲載箇所	誤	正
第1章9. 特殊成分（色・味・香り） p.57 3行目	褐色のフェオフィチン	黄褐色のフェオフィチン
第1章9. 特殊成分（色・味・香り） p.57 図 1-41	フェオフィチン 緑褐色	フェオフィチン 黄褐色
第2章1. 食品加工の目的と原理 p.78 31行目	野菜や果実などは 2 ～10℃，魚介類，食肉，牛乳などは…	野菜や果実などは 2 ～10℃，魚介類や食肉などは…
第2章1. 食品加工の目的と原理 p.79 11～12行目	…自由水は凍らない。したがって，氷結晶も形成されずタンパク質変性や脂質の変質も起こりにくく，魚肉や畜肉などを…	…自由水は完全に凍らない。したがって，細胞の破壊が起こるほどの氷結晶が形成されず，魚肉や畜肉などを…
第2章4. 食品の包装容器 p.104 表 2-11	飽和ポリエステル (PET: Polyethylene-terephthalate)	飽和ポリエステル (PET: Polyethylene-terephthalate)
第3章1. 穀類 p.109 24行目	稲穂を脱穀	稲穂を脱穀と籾すり
第3章3. 果実類 p.137 26行目	ミカン果汁の苦味(ナリンギン)除去	柑橘果汁の苦味(ナリンギン)除去
第3章4. 豆類 p.143 図 3-9	レバン: (フルクトース) _n	フラクタン: (フルクトース) _n
第3章5. イモ類 p.148 10～11行目	炭水化物であるグルコマンナン	炭水化物であるイヌリン
第3章5. イモ類 p.148 表 3-35	じゃがいも(塊根，皮なし，生)	じゃがいも(塊茎，皮なし，生)
第3章11. 魚介類・魚介類加工品 p.187 図 3-28	軟体動物 腹足類(巻貝) クロアワビ，トコブシ，サザエ，バイなど 頭足類(イカ，タコ類) スルメイカ，ヤリイカ，コウイカ，マダコなど 斧足類(二枚貝) マガキ，ホタテガイ，アサリ，アカガイ，シジミなど	軟体動物※順序入れ替え 頭足類(イカ，タコ類) スルメイカ，ヤリイカ，コウイカ，マダコなど 腹足類(巻貝) クロアワビ，トコブシ，サザエ，バイなど 斧足類(二枚貝) マガキ，ホタテガイ，アサリ，アカガイ，シジミなど

クロロフィルの酸及びアルカリに対する変化を図1-41に示す。酸性下では Mg^{2+} がとれ、2個の H^+ と置換し、黄褐色のフェオフィチンを生成する。一方、アルカリ性下ではより鮮やかな緑色のクロロフィリンとなる。また、分子内の Mg を Cu に置換すると安定な化合物となる。

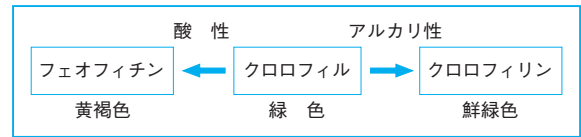


図1-41 クロロフィルの酸及びアルカリによる変化

(3) フラボノイド

$\text{C}_6\text{-C}_3\text{-C}_6$ の基本構造をもつポリフェノール化合物で植物に遊離型や配糖体として分布する水溶性の色素である。無色ないし淡黄色を呈する。酸性で無色、アルカリ性で黄色に変色する。食品に含まれる主なフラボノイド類とその所在を表1-30に示す。フラボノイドの配糖体の構造上、糖以外の部分をアグリコンと呼ぶ。アグリコンに結合する配糖体の違いによって呼び方が異なる。タマネギのケルセチンはフラボノイドアグリコンの代表的なものである。

表1-30 食品に含まれる主なフラボノイド色素

物質名	所 在
アビゲニン(アグリコン)	コーリヤン, パセリ
ケルセチン(アグリコン)	タマネギ
ヘスペリジン	グレープフルーツの果皮, 果実
ナリンギン	柑橘類の果皮, 果実

(4) アントシアニン

植物に遊離型や配糖体として分布する水溶性の色素で、野菜や果実の色素として存在する。赤、青、紫などの色素でpHや金属イオンにより色調が変化する。酸性では赤色、アルカリ性では青色となる。食品に含まれる主なアントシアニンを表1-31に示す。フラボノイドと同様にその構造の違いによってアグリコンや配糖体の呼び方が異なる。ブドウのデルフィン、赤シソのシソニン、ナス果皮のナスニンなどは配糖体の代表的なものである。

表1-31 食品に含まれる主なアントシアニン

アグリコン	配糖体	配糖体の所在
ペラルゴニン	カリステフィン ペラルゴニン	イチゴ ザクロ
シアニン	クリサンテミン シソニン シアニン イデイン	黒豆の皮, チェリー 赤シソ 赤シソ, 赤カブ クランベリー, リンゴ
デルフィニン	ナスニン デルフィン	ナスの果皮 ブドウ
ペオニン	ペオニン	紫タマネギ

2) 動物性色素

(1) ヘム色素

食肉、魚肉などの赤色であるヘム色素はクロロフィルと同じポルフィリン系色素である（図1-42参照）。これらの赤色はヘムとタンパク質が結合したヘムタンパク質であり、構造の中心には鉄イオン（ Fe^{2+} ）をもっている。畜肉、魚肉の筋肉の赤色はミオグロビン、血液の赤色はヘモグロビン（p.17参照）である。これらの色素タンパク質は酸化されて変色していく（p.169参照）。

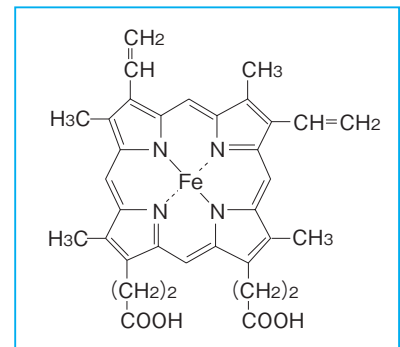


図1-42 ヘムの構造

(2) カロテノイド

動物性食品にもカロテノイドは含まれる。動物は元来、カロ

が、脱水が早く、少量の食塩でも貯蔵性に優れる。立て塩法は食品を食塩水に浸漬する方法であり、まき塩法に比べ食塩の均一な浸透が行われるため、外観や食味のよい製品ができるが、食塩使用量が多くなること、浸漬中に食品から浸出した水により食塩濃度が低下するなどの欠点もある。塩蔵は畜肉類、魚介類、野菜類で行われており、その利用範囲はきわめて広い。

2) 糖 蔵

食品にショ糖^{*4}を添加することにより貯蔵性を高めた食品であり、ジャムや果実の砂糖漬けなどがある。糖濃度の上昇によって食品中の浸透圧上昇と水分活性の低下を引き起こし、微生物の増殖を抑制して腐敗や劣化を防止する保存法である。第1章3. 水分、表1-6 (p.9) に示したように、ショ糖による浸透圧の上昇と水分活性の低下は食塩よりも高濃度のショ糖を必要とする。ショ糖の飽和溶液 (68%) の水分活性は $A_w0.85$ であり、一般細菌類は45%濃度まで耐性をもつが、この飽和濃度では増殖は起こらない。しかし、耐浸透圧性の酵母やカビの増殖が起こることもあり、酵母の中には80%濃度に耐えるものもある。塩蔵と同様、酸の添加などによる pH の低下により微生物の増殖抑制効果が大きくなる。高糖度ジャムのショ糖濃度は65~70%であるが、浸透圧の上昇に加え、果実中の有機酸による pH の低下作用によってさらに保存性が高まる。

一般的な糖蔵方法は果実や野菜類のアクを湯煮によって除いたあと、30%程度の薄い糖溶液に浸漬し、その後糖濃度を徐々に高めながら、最終的に平衡糖濃度75%程度まで高めた製品にする方法である。糖蔵は菓子やジャム類、マーマレード、ようかん、蜜漬け、果実砂糖漬け、加糖練乳などの製造に多く用いられている。ジャムは糖、酸及びペクチンの作用でゲル化した食品であるが、ペクチンのゲル化には60%以上の糖濃度が必要であり、糖分はゲル化と貯蔵性の両方の効果をもっている。

*4 ショ糖

ショ糖はデンプンの老化を防ぐ作用があり、大福もちがいつまでもやわらかいのはこのためである。

4 冷蔵・冷凍

食品を低温に保存することにより多くの化学反応や生物反応の速度を遅くし、保存期間を延長させる方法で、冷蔵法、半凍結法、凍結法に大別できる。

1) 冷蔵法

食品が凍らない範囲のできるだけ低温で貯蔵する方法である。氷を使用する場合は氷蔵と呼ぶ。野菜や果実などは2~10℃、魚介類や食肉などは-2~2℃で冷蔵する。生物での化学反応速度と温度の関係は Q_{10} 値という温度係数で表現する。これは温度が10℃変化した時の反応速度の倍数を示すものであり、多くの生物反応は Q_{10} が2~3の反応が多い。これは温度が20℃下がると反応速度は $1/3 \times 1/3 \sim 1/2 \times 1/2$ すなわち $1/9 \sim 1/4$ に減少することを示しており、食品を室温から冷蔵庫内に移すことで劣化反応もかなり遅くなることがわかる。ただし、自由水は凍結しておらず微生物の増殖や各種酵素反応・非酵素反応は完全には抑制できない。また、褐変や脂質の酸化など、品質劣化の代表的な酸化反応も低温により抑制される。さらに、

pHを下げたり、酸素との接触を遮断したりすることで、より効果的に抑制することができる。

バナナ、サツマイモ、レモン、パインアップル、マンゴー、インゲン豆、キュウリ、ナス、トマトなど、特に熱帯産、亜熱帯産の野菜や果実は0～10℃の低温では、軟化、褐（黒）変、ピットティング（斑没、窪み）などの低温障害が起こる（第3章、表3-25、p.129参照）。

2) 半凍結法

－1～－5℃の温度域では、食品中の水は過冷却または半凍結状態にあり完全には凍らない。このような温度域で保存する方法を半凍結法（パーシャルフリージング）という。塩類など食品中の成分が溶解しているため0℃以下でも自由水は完全に凍らない。したがって、細胞の破壊が起こるほどの氷結晶が形成されず、魚肉や畜肉などを鮮度よく保存することができる。また、氷温貯蔵、チルド食品なども0～－1℃付近で貯蔵する方法である。いずれも前述の冷蔵法と比較し、5～6℃低い温度であり、生鮮食品の保存に適している。

3) 凍結法

食品を冷凍して保存する方法であり、食品衛生法によると、冷凍食品^{*5}とは、製造し、または加工した食品及び切身またはむき身にした生鮮魚介類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り、とされている。

日本冷凍食品協会によると「前処理を施し、品温が－18℃以下になるように急速凍結し、通常そのまま消費者に販売されることを目的として包装されたもの」となっており、水産、農産、畜産、調理冷凍、その他の冷凍食品という5群に分けている。なお、－18℃は華氏0°Fに相当している。

最近では家庭用でも－18℃以下のフリーザー付き冷蔵庫が普及しており冷凍食品の利用も盛んになっている。食品の種類で異なるが、多くの場合－18℃に貯蔵すれば通常4～6ヶ月、時には約1年間品質を保持できる。この－18℃以下に保存する処理は深温凍結と呼ばれ、冷凍食品の必要条件となっている。食品を凍結する際の凍結速度は食品の品質に影響をおよぼす場合が多い（図2-2参照）。

食品を凍結する時、品温が氷結点になると氷結晶ができはじめ、さらに冷却を続けると－1～－5℃の温度帯では品温の低下が緩慢になるが、それを過ぎると再び品温が下がり始める。この－1～－5℃の温度帯を最大氷結晶生成帯と呼ぶ。－5℃付近では食品中の水の約80%が氷になり、食品全体としては凍結状態になる。さらに－20℃になると自由水の大部分(95%以上)が凍結する。最大氷結晶生成帯を30分以内に急速に通過すると、微細な氷結晶が細胞や食品の組織内に均一に分散して生じるため、品質はほとんど変わらない。しかし、緩慢に通過すると氷結晶が大きく生長し、細胞や組織の破壊が起こり、内容成分が浸出してくるため、解凍した際にドリップが多くなり品質は劣化する。したがって、一般の冷凍食品は急速凍結法が用いられている。凍結方法には以下のような方法^{*6}がある。

*5 冷凍食品

食品保存法では、－15℃以下に保存することが定められている。

*6 CAS 冷凍

Cell Alive System 冷凍と呼ばれる日本で開発された新冷凍技術。食品を冷却しながら磁場環境におくと、細胞中の水分子が振動し氷結せずに過冷却状態に保つことができ、その後、食品全体の水を瞬時に冷凍させることにより、氷結晶化を抑え、細胞膜を無傷に保存できる優れた冷凍技術である。ドリップの発生を防ぐ効果も高く、新しい凍結保存技術として医学分野などでも注目されている。

表2-11 主なプラスチック容器の種類と性状ならびに用途

プラスチック容器の原料	種 類	性 質	用 途
ポリエチレン (PE: Polyethylene) 石油からエチレンを分離し重合したもの	① LDPE 低密度ポリエチレン (高圧ポリエチレンともいう) ② MDPE 中密度ポリエチレン (中圧ポリエチレンともいう) ③ HDPE 高密度ポリエチレン (低圧ポリエチレンともいう)	耐水性, 耐酸性, 耐アルカリ性, 耐衝撃性, 耐寒性に優れる。耐油性, 耐有機溶剤性, 耐熱性はよくない。酸素ガス, 炭酸ガスなどは透過する。	ゴミ袋, 食品・雑貨用ポリ袋, 冷凍食品, 米袋, 菓子, 乾燥品などの包装用シーラントに使用。MDPEはON(Oriented Nylon)やPETと貼り合わせてラミネートをつくり, レトルト食品のシール材としても使用されている。
ポリプロピレン (PP: Polypropylene) 石油からプロピレンを分離し重合したもの	① CPP 無延性ポリプロピレン ② OPP 二軸延性ポリプロピレン ③ KOP ポリ塩化ビニリデンコートOPP (OPPのフィルムの片面あるいは両面にポリ塩化ビニリデンをK-コート ^{*1} したフィルム) ④ EVOH エチレン・ビニルアルコール樹脂 ^{*2} などがある。	CPPはLDPEに比べ防湿性, 透明性, 腰の強さが大きい。柔軟性, 耐衝撃性に弱い。耐寒性は-20℃以下で脆い。OPPはパートコート袋 ^{*3} , 雑貨包装の溶接シール袋に使用。KOPはガスバリアー性, 防湿性, 保香性に優れる。20μm, 25μm, 30μmのフィルムが多い。	雑貨の軽包装, 麺類, パン類包装, ビーマンやモヤシなどの包装。OPP/CPP, KOP/CPPなどを造り, 軽包装, 菓子包装, レトルト食品など。ラミネートフィルムとしてOPP/CPPやOPP/PEなどがあり, キャンデー, インスタントラーメン, アイススティック, 乾燥品など。またKOPはKOP/CPP, KOP/PEなどとして脱酸素包装, 防湿包装, 漬物などに使用されている。
ポリ塩化ビニル (PVC: Polyvinyl chloride)	可塑剤の種類と量によって①硬質PVCと②軟質フィルムの2種類がある。	硬質PVCは引っ張り強度, 腰の強さがある。軟質PVCは可塑剤が多く, 伸びや引き裂き強度が強い。温度の影響を受けやすく, 低温で硬く脆弱である。	硬質PVCは食品トレイ, 容器プリスターバックに, 薄手のPVCは雑貨包装フィルムとしてスーパーなどで広く使用されている。
ポリ塩化ビニリデン (PVDC: Polyvinylidenechloride)	PVDCはPVCに比べ塩素含量が高い。KOP, KPET, KON, などのK-コート製品がある。	ガスバリアー性, 防湿性, 保香性に優れている。燃焼温度によってはダイオキシンが生成する。	家庭用の包装ラップフィルムとして幅広く使用されている。
飽和ポリエステル (PET: Polyethylene-terephthalate)	PETフィルム(12μmが多い)は二軸延伸したもの。蒸着PET, 透明蒸着PET, 紫外線カットPET, 収縮PET, 高透明PET, ハイバリアーPET, ボイル用PET, KPET (片面K-コートしたもの) などがある。	PETフィルムは耐油性, 耐酸性は高いが, 耐アルカリ性はない。また, 耐寒性, 耐熱性にも優れる。PETにアルミ箔を蒸着したものはバリアー性が特に高い。	冷凍食品, ボイル食品, レトルト食品, 炭酸飲料, 清涼飲料, アルコール飲料, インスタントラーメン, ガス充填包装食品, 脱酸素剤封入食品などに使用されている。
ポリアミド (PA: Polyamide)	熱可塑性樹脂の代表格である。	PAのポリマーがナイロン。PAに他のフィルムをラミネートすると防湿性, 抗酸化性が高まる。	レトルト食品, ボイル食品の包装, 各種ボトル容器として使用されている。
ポリスチレン (PS: Polystyrene)	スチレン(C ₈ H ₈)を重合したもの。発砲スチレンシート(PSP ^{*4}), 汎用ポリスチレン(GPPS), 耐衝撃性ポリスチレン(HIPS), 延伸ポリスチレン(OPS)などがある。	PSはガス透過性が高い。水蒸気遮断性は悪い。有機溶剤に溶けやすい。燃焼してもダイオキシンは発生しない。	PSPは各種食品のトレイに使用されている。また, ガス透過性があるため, 野菜・果実などの包装や鮮度保持フィルムとして使用されている。
ポリカーボネート (PC: Polycarbonate)	PCは主にビスフェノールAとホスゲンから合成された樹脂である。	PCは耐衝撃性, 耐熱性, 透明性, 耐水性, 難燃性がある。耐薬品性はなく, アルカリ性にも弱い。	食器, 食品包装用フィルム, 哺乳びん, 電気製品, 自動車部品, 飛行機部品, 機械類部品など用途は広い。
アルミニウム箔 (ALまたはM)	金属のアルミニウムを薄い被膜にしたもので, 硬質アルミと軟質アルミがある。また, PET/AL/CPP, VMフィルム(アルミ蒸着フィルム)などがある。略記はALかMを使用する。	耐熱性, 遮光性, 保香性, 耐透水性, 耐ガス透過性がある。7~9μmの厚さで単独使用するほか, 他のプラスチック, セロファン ^{*5} , 紙などに蒸着したものもある。	PET/AL/CPPは無菌状態が保持されるため, 牛乳, 果汁飲料, 冷凍食品, アイス類, 液体商品の包装, 歯磨チューブなどその用途は広い。家庭用は単体で使用されている。

*1 K-コート

塩化ビニリデンに他の樹脂をコート(塗布)したフィルムのこと。例えばKOPとは塩化ビニリデンコート二軸延伸ポリプロピレンフィルムで, K-セシルとはセロファンの両面に塩化ビニリデンをコートしたものである。

*2 エチレン・ビニルアルコール共重合樹脂(EVOH)

高いガスバリアー性や耐油性, 透明性を有する包装材料である。ガスバリア材としてラミネートフィルムや共押し出し多層ボトルに使われている。

*3 パートコート

パートとは容器の一部分を意味する。熱接着の難しい容器素材の袋の場合, 袋口のシール部分のみを熱接着しやすい樹脂でコーティングする。

*4 PSP

発砲スチレンのことで, Polystyrene Paperの略。ボタンやペタンなどの炭化水素ガスで10~60倍まで膨張させることができる。軽量で, 耐水性, 耐衝撃性が高く, 各種トレイに使用されている。

*5 セロファン

セルロースを原料にしたもので, 普通セロファンと防湿セロファンがある。食品包装や他の包装にも使用される。セロファン粘着テープにも加工される。

4) 脂 質

脂質は胚芽に20～40%と多く含まれるが、穀粒の精白過程で除かれる。胚乳部では2%以下である。小麦やトウモロコシの胚芽油、米糠油などは工業的に抽出・精製されて利用されている。小麦の胚芽油には抗酸化性の強いビタミンE（ α -トコフェロール）が多く含まれ、また血清コレステロール低減作用のあるオレイン酸（35～40%）や必須脂肪酸のリノール酸（35～50%）が豊富であるため、健康栄養成分としても利用されている。

5) 無機質（ミネラル）

無機質は外皮部に集中しており胚乳部に少ないので、精白過程で著しく減少する。灰分値として0.4～1.6%となる。リンやカリウムが多くカルシウムが少ないのが特徴である。リンの存在形態はほとんどがフィチン酸（イノシトール6リン酸エステル）で、これは鉄やカルシウムの体内吸収を阻害する。

6) ビタミン

ビタミンについても胚芽や外皮部に多く含まれるため、精白過程で著しく減少する。胚芽や外皮部にB₁、ナイアシン、Eなどが多く含まれ、A、D、Cはほとんど含まれないのが特徴である。

2 米

1) 種 類

わが国の稲作は水耕栽培（水田稲作）によってなされているが、歴史的には約3,500年前の縄文後期に陸稲栽培が先に始まった。水稻が導入されたのは縄文晩期と考えられている。米の分類はさまざまな観点から表3-1に示すようになされている。

2) 精 白

稲穂を脱穀と^{もみ}すり（^{もみがら}初穀を外すこと）したものを玄米という。図3-1に示すように、玄米は果皮、種皮、糊粉層、胚乳からなっており、胚乳以外の部分を糠層^{ぬかそう}という。日常炊飯に用いている米は精白米（白米）であり、これは玄米から糠層や胚芽を除去して食味をよくしたものである。この糠を除く操作のことを精白^{とうせい}、精米^つ、搗精、搗くなどと呼んでいる。

精米する際、玄米量に対して得られる精白米量の割合（%）^{*3}を歩留りという。栄養価値を上げるために胚芽だけを残して糠層を除去した米を胚芽米（はいが精米）というが、この歩留りは93%程度である。酒造米の場合、歩留りは通常80%程度であるが吟醸酒などでは50%まで搗精したものが使われる。

表3-2に示すように、玄米を精白して糠層を除くと食味が向上し消化吸収率は上がるが、ビタミンB群、無機質、食物繊維などは減少する。

3) 貯蔵特性

国内の米は通常精白する前の玄米の状態です温貯蔵される。貯蔵期間が長くなると脂質の酸化が起これ、脂質から遊離した脂肪酸が増え、リノール酸などの自動酸化によって生じたヘキサナール（*n*-カプロアルデヒド）、ペンタナール（*n*-バレルアルデヒド）などのアルデヒド類によって古米臭が生

*3 精白米

玄米の糠層を約50%除去した米を半つき米（五分つき米）といい、糠層を約70%除去した米を七分つき米という。糠層をほぼ100%除去した米が精白米で、胚芽も除去される。

6 果実類の加工品

果実の加工品には、ジャム、ジュース、缶詰、乾燥果実、冷凍果実、糖果（果実の砂糖漬け）及びさわし柿、果実酒、果実酢などがある。

表3-30 JAS 規格によるジャム類の分類

分 類	規格・特徴
マーマレード	柑橘類の果実を原料にしたもので、柑橘類の果皮が認められるもの。
ゼリー	果実などの搾汁を原料としたもの。
ジャム	マーマレード及びゼリー以外のジャム類。 (2種類以上の果実などを使った場合は「ミックスジャム」と表示する。)
プレザーブスタイル	ジャムのうち、ベリー類*（イチゴを除く）の果実を原料とするものにあつては全形の果実、イチゴの果実を原料とするものにあつては全形または2つ割りの果実、ベリー類以外の果実等を原料とするものにあつては、5mm以上の厚さの果肉等の片を原料とし、その原形を保持するようにしたもの。

* ベリー類（イチゴ、ブルーベリー、クランベリー、グーズベリーなど）

出典）農林水産省、ジャム類の日本農林規格

https://www.maff.go.jp/j/jas/jas_standard/attach/pdf/index-16.pdf (2023.05.02)

1) ジャム

ジャム^{*2}は原料となる果実をそのまま、あるいは破碎して使用し、砂糖、酸味料、ペクチンなどを添加してゲル化するまで煮つめたものである。ジャムのゼリー化にはペクチン（0.5%以上）、酸（pH2.8～3.5）、糖（60%以上）の3成分が必要である。ジャムにはJAS規格がありジャム、マーマレード、ゼリー、プレザーブスタイルの4種類に分類されている（表3-30参照）。フルーツゼリーは果汁に砂糖を添加し、ペクチン濃度を高めるために濃縮してゼリー化したものである。

加工に利用されるペクチンはペクチニン酸である（図3-6参照）。ペクチニン酸は、メトキシ基（-OCH₃）含量が7%以上の高メトキシペクチン（HMP）と、高メトキシペクチンを酸や酵素などで処理し、メトキシ基を7%以下とした低メトキシペクチン（LMP）に分類される。HMPのゲル化^{*3}には酸と高濃度の糖の存在が必要であり、酸、糖、ペクチン、水の間に水素結合が形成されゲル化する。一方、LMPは糖が存在しなくてもCa²⁺など二価の金属イオンの存在下でカルボキシ基（-COOH）に金属が架橋し、ゲル化する性質があるため、低糖度ジャムやミルクゼリー、うわがけゼリー（ナパージュ）などに利用されている。

2) 果実飲料

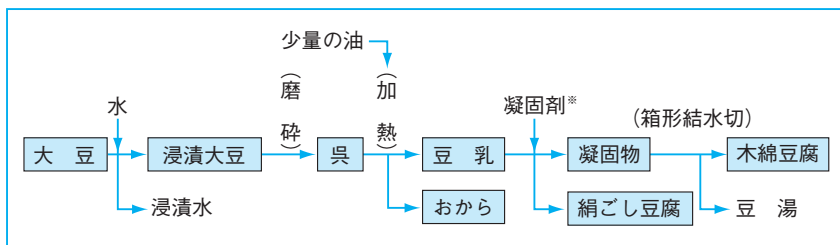
JAS規格による分類では果実ジュース、果実ミックスジュース、果粒入り果実ジュース、果実・野菜ミックスジュース及び果汁入り飲料をいう。果実飲料は褐変防止のため、ビタミンCを添加することが多い。混濁果汁の濁りの原因は不溶性ペクチンであり、清澄化するためにペクチナーゼ（ペクチン分解酵素^{かんきつ}）を利用する。柑橘果汁の苦味（ナリンギン）除去にはナリンギナーゼが用いられることが多い。

*2 ジャム

糖蔵の一種で、糖濃度を高めることで結合水を増加させて水分活性を下げ、保存性を高めたものである。中間水分食品に該当する。

*3 HMPのゲル化

ゲル化するのは、カルボキシ基が適度にメチルエステル化されたペクチニン酸であるため、食べ頃の成熟果実をジャムに利用するのがよい。



*CaSO₄, MgCl₂, またはグルコノ-δ-ラクトン

図3-8 豆腐の製造工程

納豆は糸引き納豆と寺納豆^{*8}に分けられる。糸引き納豆は、煮沸した大豆に納豆菌 *Bacillus subtilis* を接種して発酵させたもので、独特の風味^{*9}をもった消化しやすい食品になる。納豆は強い粘性のあるグルタミン酸のポリペプチドとフラクタン（図3-9参照）を生じ、また、納豆菌によりビタミン K₂が増加する。

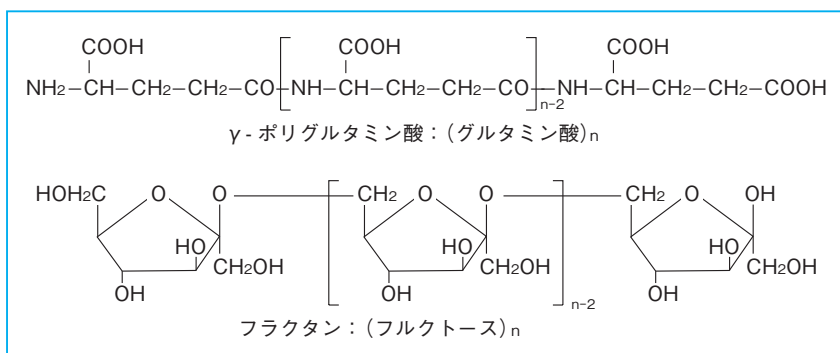


図3-9 糸引き納豆に含まれる粘質物の2成分

出典）村尾澤夫・藤井ミチ子・荒井基夫『くらしと微生物』培風館，1994

(4) 脱脂大豆利用食品

搾油後の脱脂大豆を加圧混捏^{こんねつ}して組織状大豆タンパク質とし、アルカリ抽出後、酸で沈殿させて分離大豆タンパク質が得られる（図3-10参照）。これは肉に近い食感をもつことから、水産練り製品、ハム、ソーセージ、冷凍食品などに使用されている。しかし、分離大豆タンパク質抽出過程で有害なりシノアラニン^{*10}を生成する可能性があるので注意が必要である。

3) 機能成分

(1) 大豆タンパク質

大豆タンパク質摂取によって、血中の LDL- コレステロールを低減させる効果が期待できる。また、β-コングリシニン¹⁰は中性脂肪を低下させることが知られ、特定保健用食品の関与成分として利用されている。

*8 寺納豆

煮大豆に小麦粉と麴カビを混合して、25～30℃で3～4日カビを繁殖させ、塩水を加えて1年ほど熟成させる。副材料としてサンショウやショウガを加える場合もある。奈良時代に鑑真和尚が中国から持参した塩麴（えんし）が元とされる。

*9 納豆の風味

納豆の独特な臭いは主にテトラメチルピラジンによる。

*10 リシノアラニン

タンパク質を強いアルカリで処理することにより生成され、リシンの有効性が消失する。アルカリ処理した大豆をラットに与えたところ腎臓組織及び尿排泄に障害を起こしたことが報告されている。しかし、通常の食品には有害になるほどの量は含まれていない。

5

イモ類

イモ類の種類は多く、古くから食用とされてきた。特にサトイモやヤマノイモは、縄文時代から栽培され、16世紀末から17世紀初頭にかけてジャガイモやサツマイモがわが国に伝わり、各地方で栽培されてきた。イモ類は多くの炭水化物が、根や地下茎に蓄えられ、その部分が塊になったものを食用とする多年生の植物である。野菜類に分類されるゴボウやダイコンなどの根菜類とは区別している。イモ類の分類を表3-34に示す。

表3-34 イモ類の分類

分 類	種 類	特 徴
塊 茎	ジャガイモ, サトイモ, キクイモ, コンニャクイモ	地下茎が肥大したもの
塊 根	サツマイモ, ヤマノイモ	根が肥大したもの

わが国ではジャガイモ、サツマイモ、サトイモ、ヤマノイモ、キクイモなどが食用とされている。食用とする主なイモ類の成分を表3-35に示す。イモ類の主成分は炭水化物のデンプンであり、主食、副食、デンプン製造原料、飼料としても重要である。なお、キクイモは難消化性の炭水化物であるイヌリンを含んでいる。一般的にイモ類は穀類や豆类に比べて水分を多く含むため長期の貯蔵性に向かない。しかし、加熱するだけで消化のよい食品となる利点をもっている。

イモ類の水分含量は表3-35に示すように66～84%と多く含まれるため、貯蔵性に劣るがデンプンの糊化には最適である。炭水化物は13～32%含まれ、その主成分はデンプンである。タンパク質は1.2～2.2%、脂質は0.1～0.4%で含有量は少ない。ミネラルはカリウム410～640mg/100g、ビタミンCは6～29mg/100gを含有する。ジャガイモやサツマイモのビタミンCは加熱による損失も少なく、ミネラルではカリウム含量が高く、これらのよい給源となっている。また、サツマイモやサトイモには食物繊維が2.3%程度含有され、不溶性のセルロースや、ヘミセルロースが多く含まれている。

1 ジャガイモ

ジャガイモは別名バレイショ（馬鈴薯）、ジャガタライモ、オランダイモといい原産地は中南米である。ジャガイモの主成分は炭水化物のデンプンであるが、サツマイモよりも、ブドウ糖、果糖、ショ糖などの甘味をもつ糖類の含量が少ないため、味が淡白で調理性に富み、

表3-35 主なイモ類の一般成分（100gあたり）

種 類	水 分 (g)	タンパク質 (g)	脂 質 (g)	炭水化物 (g)	カリウム (mg)	ビタミンC (mg)
じゃがいも（塊茎、皮なし、生）	79.8	1.8	0.1	17.3	410	28
さつまいも（塊根、皮なし、生）	65.6	1.2	0.2	31.9	480	29
さといも（球茎、生）	84.1	1.5	0.1	13.1	640	6
ながいも（塊根、生）	82.6	2.2	0.3	13.9	430	6
きくいも（生）	81.7	1.9	0.4	14.7	610	10

出典）文部科学省「日本食品標準成分表（八訂）増補 2023年」より抜粋

11

魚介類・魚介類加工品

わが国において、魚介類は重要なタンパク質摂取源であり、和食を特徴づける重要な食材でもある。近年、魚介類の摂取量は肉類よりも少なくなり、魚離れが進んでいる。一方で、魚介類の脂質を構成している脂肪酸組成が肉類とは異なり、畜肉よりも生活習慣病予防に効果があるなどの優れた点もある。日本では、新鮮な魚介類を生で食べる習慣があり、鮮度への関心が高い。また、鮮度低下を防ぐことや長期間保存することなどを目的として冷凍保存や加工品とすることもあり、さらに古くから食べられている伝統的な加工品もある。

1 魚介類の種類と構造

食用とされる魚介類はきわめて種類が多く、脊椎動物である魚類と無脊椎動物の原索動物、棘皮動物、節足動物、軟体動物、腔腸動物など図3-28に示すように広範な動物群に属している点で食用の陸上動物とは異なっている。魚介類は生息水域により海水産、淡水産、汽水産^{*1}に分類される。また、魚類は肉の色によって赤身魚と白身魚に分類される。サバ、アジ、マグロなどの回遊性のある魚は赤身魚に属するが、タイ、ヒラメ、フグなどは白身魚である。

*1 汽水

河口や海に近い湖など海水と淡水の中間の塩濃度の水域の水を指す。

脊椎動物	—— 魚 類 ——	—— マグロ類, サバ類, イワシ類, マダイ, マフグ, ウナギ, ドジョウ, サメ, エイなど
原索動物	—— ホヤ類 ——	—— マボヤ, アカボヤなど
棘皮動物	——	—— バフンウニ, ムラサキウニ, マナマコ, キンコ, クロナマコなど
節足動物	—— 甲殻類 ——	—— エビ類, カニ類など
軟体動物	—— 頭足類(イカ,タコ類) ——	—— スルメイカ, ヤリイカ, コウイカ, マダコなど
	—— 腹足類(巻貝) ——	—— クロアワビ, トコブシ, サザエ, バイなど
	—— 斧足類(二枚貝) ——	—— マガキ, ホタテガイ, アサリ, アカガイ, シジミなど
腔腸動物	—— クラゲ類 ——	—— エチゼンクラゲ, ビゼンクラゲなど

図3-28 魚介類の動物系統分類

魚体の皮下には可食部となる体側筋がある。体側筋は骨格筋であり、畜肉と同様に筋線維が集合したものである。魚肉が畜肉と異なるところは筋節の構造と血合肉の存在である。図3-29-Aに示すように1個の筋節はW字状になっており、頭部から尾部に並んで存在し、筋節同士は薄い結合組織の筋隔膜で仕切られている。このような構造になっているので、横断面は同心円状の構造がみられる(図3-29-B参照)。また、魚肉の可食部は、普通肉と血合肉に大別され、前者は、可食部の大部分を占めており、後者は毛細血管が