

が多く用いられ、反対に異なった性質を同じ用語で表現することも多く、無用の混乱を生じやすいので、用語の標準化が行われている。官能検査用語の国際規格(ISO 5492)が1992年に改訂され、食品テクスチャー用語がこれまでの7語(hard, firm, soft, tender, crisp, crunchy, crusty)から45語に増加するとともに体系化された。

一方、日本語食品テクスチャー用語体系においては、表5-4に示されるように、食品テクスチャー用語は445語で、大分類3、中分類15、小分類64に分類されており、一般に、これらの用語を用いて個々の食品のテクスチャーを表現している。

③ サイコロロジ

サイコロロジ(psychorheology)とは、英国の心理物理学者であるBlairらが提唱した学問領域であり、食品のレオロジー的性質と、ヒトの生理的感覚および心理的判断である物理的(圧力、弾性、粘性、温度など)感覚とを実験心理学の観点から解析するものである。サイコロロジの意義は、食品テクスチャーの官能検査による主観的評価、あるいはその評価と機器測定による客観的評価との対比から口腔生理学、精神物理学(psychophysics)、計量心理学(psychometrics)そのものを研究することである。

④ 食品のおいしさの評価

食品のおいしさを評価する方法には、客観的評価法と主観的評価法がある。客観的評価法としては、呈味成分を高速液体クロマトグラフィー(HPLC)で、また香気成分をガスクロマトグラフィー(GLC)等の分析機器を用いて定性・定量分析する。食品テクスチャーについては、レオメーター(rheometer)とよばれる、物質の変形と流動に関する諸性質(粘性、粘弾性など)を総合的に測定・評価するための装置がよく使われている。さらに、色や水分、粒子の大きさ等の形状なども食品テクスチャーの一つとして測定される。

一方、主観的評価法は官能検査(sensory evaluation)とよばれ、分析機器ではなくヒトの感覚を介して、食品の特性を表現し、さらに心理学、生理学、統計学などの手法を用いておいしさを数値化する方法である。

食品を食べるのはヒトであることから、食品のおいしさを評価するには、ヒトによる官能検査がよく用いられる。しかし、信頼あるデータを得るためには、パネル(官能検査をする人)の選定と教育、ならびに規定された設備・実験法などを遵守する必要がある。

〈参考文献〉

- 尾崎邦宏、升田利史郎、高橋雅興：「新講座・レオロジー」、日本レオロジー学会(2014)
川端晶子：サイコロロジと咀嚼 食べ物のおいしさ-その文化と科学、建帛社(1995)
三浦 靖：「21世紀の調理学3 美味学」、建帛社(1997)



6章 食品の機能性

● 1 健康機能成分

食品を構成する化合物には、健康機能をもつものが数多く存在する。

食品には、ヒトの生命活動を維持するためのエネルギー源としての炭水化物や脂質、体たんぱく質の合成に必要なたんぱく質、それらのはたらきを維持したり、骨の形成に必要なミネラルやビタミンのような栄養機能がある。これを「食品の一次機能」という。一方、私たちは食品に栄養機能だけを求めているわけではなく、「おいしさ」も食品の重要な要素である。色、味、香り、テクスチャーなどの嗜好性に関係する食品の機能を「食品の二次機能」という。さらに食品成分には健康維持や向上に貢献するものも数多くあり、これらは「食品の三次機能」とよばれている。食品の一次、二次機能成分については古くから研究が行われていたが、近年、食品の三次機能を示す成分についても多くの知見が得られ、それらが実際の食品の特徴として消費者に示されるようになってきた。

食品の三次機能が注目されるようになってきた理由は、日本人をはじめ先進国の平均寿命の延長が大きく関わっている。わが国においても高齢者数は年々増加している。高齢者は筋力の低下(サルコペニア)などから活動量が低下し、骨折などの可能性も高い。また、食の欧米化に伴い脂質の摂取量の増加などから生活習慣病のリスクが高くなってきている。このような状況において、健康で長寿を目指すことは重要であり、そのためには薬に頼るのではなく、食により健康を増進することの重要性が認識されるようになってきた。

食品を構成する成分には水分、炭水化物、たんぱく質、脂質、ミネラル、ビタミン以外にも多くの化合物がある。特に、私たちが摂取している植物には、炭化水素、アルコール、アルデヒド、有機酸、テルペノイド、フェノール性物質、酸素複素環化合物、アミノ化合物、窒素複素環化合物、含硫化合物(または硫黄化合物)などきわめて多くの化合物が存在している。このような化合物のなかには、健康の維持・増進に寄与するものが多数存在している。古くから医食同源、薬膳の形で健康に関係するものとしてこのような化合物を含む食品は摂取されてきた。現在では、これら化合物の健康機能性について、科学的に根拠を示すことができるようになったものも少なくなく、健康機能性をもつ成分として積極的に摂取することができるようになってきた。

注意すべきは、これらはあくまで食品として摂取するのであり、医薬品のように劇的に効果が現れるものではない点である。

食品中に含まれる健康機能性をもつ成分は、一般的に量が少なく、効果が表れるまでに時間がかかり、かつ継続的な摂取が必要となる場合が多い。また、食品という複雑な系のなかで、健康機能性を示す成分が他の成分とどのような相互作用を示すのか、医薬品とは異なる点にも注意を払う必要がある。

健康機能性成分は化合物の構造から分類することもあるが、健康維持の対象となる疾病ごとに分類されることが多い。すなわち整腸作用、カルシウムの吸収、血圧低下、血中コレステロール濃度低下、血中中性脂肪濃度低下、血糖値低下に対して機能する化合物ごとに分類される。ここでは後者の分類をもとに解説し、合わせて近年注目されているポリフェノールについても説明する。

(1) 整腸作用成分

整腸作用とは、排便回数や便性状の改善、または腸内菌叢バランスの改善をいう。このような作用をもつものとして、ヨーグルトのような発酵乳や乳酸菌飲料に含まれる乳酸菌、さらに納豆菌や酪酸菌などの生菌がある(表6-1)。乳酸菌の細胞表面にあ

表6-1 プロバイオティクスに用いられる菌種

<i>Lactobacillus</i> (乳酸桿菌, ラクトバシラス属)
<i>L. bulgaricus</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. salivarius</i> , <i>L. gasseri</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. reuteri</i> など
<i>Streptococcus</i> (<i>Enterococcus</i> を含む) (乳酸球菌, ストレプトコッカス属, エンテロコッカス属)
<i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>S. thermophilus</i> など
<i>Lactococcus lactis</i> (乳酸球菌, ラクトコッカス・ラクティス)
<i>Bifidobacterium</i> (ビフィズス菌, ビフィドバクテリウム属)
<i>B. thermophilum</i> , <i>B. pseudolongum</i> , <i>B. animalis</i> など
<i>Bacillus</i> (バシラス属)
<i>B. megaterium</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. cereus</i> など
<i>Clostridium butyricum</i> (酪酸菌)
酵母
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>

topic

サルコペニア

高齢者における身体的な自立、すなわち動けることは、活力ある高齢化社会を考えるうえで重要である。しかし、健康な成人でも骨格筋量は50歳を越えると20歳の頃に比べ3割程度は減少してしまい、筋力が低下する。このような加齢に伴う骨格筋機能の低下をサルコペニア(筋虚弱, sarcopenia)という。骨格筋は運動機能だけではなく、からだのたんぱく質の4割を占めることから、サルコペニアが体全体の糖質、たんぱく質、脂質代謝に及ぼす影響も無視できない。

サルコペニアの予防は第一に運動である。骨格筋に負荷をかけることが骨格筋たんぱく質の合成を促進し、分解を抑制することになる。また、栄養も重要である。そのなかで、特に食事たんぱく質やアミノ酸の効果についての知見が多く報告されている。たんぱく質では乳清(ホエイ)たんぱく質が栄養学的に良質のたんぱく質であり、消化も早いことから注目されている。しかし、乳清たんぱく質には効果がないという報告もある。アミノ酸では、ロイシンの効果が動物実験やヒトの実験で明らかになっている。ロイシンは骨格筋たんぱく質の合成を促進し、分解を抑制することから、骨格筋量を減らさない可能性が考えられている。しかし、その効果は限定的であるという報告もあり、ヒトに対する効果については、今後さらに検討が必要である。アミノ酸以外の成分についても現在研究が行われており、新しい健康機能性のターゲットになるものと考えられる。

る糖結合性たんぱく質であるレクチンは、大腸の粘膜と結合しやすいため大腸粘膜上にとどまり増殖する。このため病原菌や腐敗細菌(悪玉菌)の繁殖を抑制するなど腸内微生物のバランスを改善することができる。

また、乳酸菌が生産する乳酸は大腸を刺激することから大腸の運動を活発にし、排便を促す。さらに最近では乳酸菌が免疫細胞を活性化し、抗体の産生を促進する研究結果も得られている。このような腸内微生物のバランスを改善することなどでヒトに対して有益にはたらくことができる生菌添加物をプロバイオティクスという。しかし、私たちが発酵乳などを摂取した場合には、胃酸により乳酸菌が死滅し効果が弱まることが考えられる。このような観点から耐酸性の乳酸菌が開発されている。

フルクトオリゴ糖や乳果オリゴ糖などのオリゴ糖(図6-1)にも整腸作用があるものがある。これは消化酵素で消化せずに大腸へ到達し、乳酸菌などの増殖因子となるためであり、プレバイオティクスとよばれる。

キチンやペクチンなどの難消化性多糖類は食物繊維としての機能がある。これらは糞便量の増加や水分の保持により便性状を改善する作用がある。

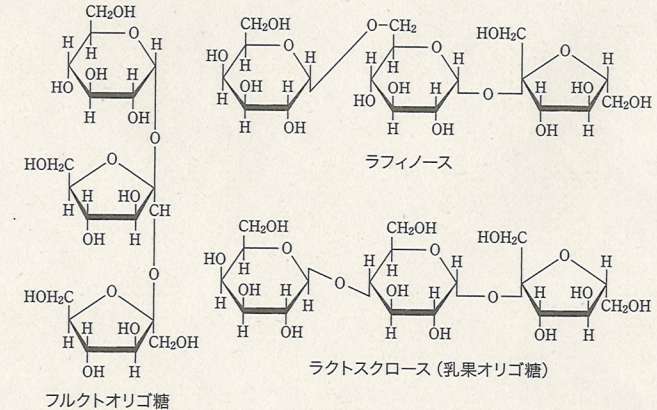


図6-1 代表的なオリゴ糖の構造

(2) カルシウムの吸収促進成分

カルシウムは骨の形成において重要な成分であるだけでなく、細胞機能を維持するうえでもなくてはならないものである。カルシウムは食事から摂取するが、2015年日本人の食事摂取基準では成人で1日当たり650~800mgの摂取が推奨量として示されている(表6-2)。しかし、実生活においては、この基準に達していない人人も多い。摂取量が少ないと、骨密度が減少し加齢に伴う骨折などの危険性が高まる。

カルシウムは、小腸上部(空腸)では能動輸送で吸収されるが、小腸下部(回腸)では受動輸送で吸収される。一方、カルシウムに限らずミネラルは可溶性の状態ではなくては吸収できない。カルシウムは食事からのリン酸により小腸のpHである中性付近でリン酸カルシウムを生成し不溶化しやすい。したがって、十分量のカルシウムを摂取してもすべてを吸収できないことも多い。

カゼインホスホペプチド(CPP)は、たんぱく質を分解する消化酵素でカゼインを加

表6-2 1日当たりのカルシウムの食事摂取基準(2015年日本人の食事摂取基準概要) (単位 mg/日)

性別	男性				女性				
	年齢等	推定平均必要量	推奨量	目安量	耐容上限量	推定平均必要量	推奨量	目安量	耐容上限量
0~5(月)	-	-	200	-	-	-	200	-	-
6~11(月)	-	-	250	-	-	-	250	-	-
1~2(歳)	350	450	-	-	350	400	-	-	-
3~5(歳)	500	600	-	-	450	550	-	-	-
6~7(歳)	500	600	-	-	450	550	-	-	-
8~9(歳)	550	650	-	-	600	750	-	-	-
10~11(歳)	600	700	-	-	600	750	-	-	-
12~14(歳)	850	1,000	-	-	700	800	-	-	-
15~17(歳)	650	800	-	-	550	650	-	-	-
18~29(歳)	650	800	-	2,500	550	650	-	2,500	-
30~49(歳)	550	650	-	2,500	550	650	-	2,500	-
50~69(歳)	600	700	-	2,500	550	650	-	2,500	-
70以上(歳)	600	700	-	2,500	500	650	-	2,500	-
妊婦	-	-	-	-	-	-	-	-	-
授乳婦	-	-	-	-	-	-	-	-	-

出典：厚生労働省，日本人の食品摂取基準(2015)

水分解した時に生成するホスホセリン残基に富むペプチドの総称である。カゼインはホスホセリン残基が連続して多く存在し、この部分はたんぱく質分解酵素に対して抵抗性があるためペプチドとして残る。カゼインホスホペプチドは、弱アルカリ性条件下においてもカルシウムを可溶性化する作用があるため、カルシウムの吸収を促進する(図6-2)。

カルシウムとクエン酸、リンゴ酸を一定の割合で配合すると、弱アルカリ性のヒトの消化管内のpHにおいても不溶化しにくくなる。これもカルシウムの吸収を促進するものとして、クエン酸リンゴ酸カルシウム(CCM)として知られている。

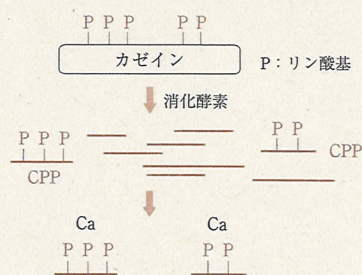


図6-2 カゼインホスホペプチド(CPP)

(3) 血圧低下成分

加齢や疾病により血圧の上昇がみられるケースが多く、心疾患などのリスクが高くなることがよく知られている。疫学的研究により、食塩の摂取量と血圧の間には正の相関があり、食塩(ナトリウム)の摂取量の低減が血圧の上昇抑制の大切な方法である。「日本人の食事摂取基準(2015)」においては、推定平均必要量は成人男女でナトリウムとして1日当たり600mg、食塩として1.5gで、食塩摂取の目標量は男性で1日当たり8.0g未満、女性で7.0g未満とする値が示されている。しかし、食塩は味を構成するきわめて重要な成分であり、日常の食事において目標量を超えてしまうこと

が多い。食塩の摂取制限により臨床的にも血圧低下が認められていることから、食塩の摂取を少なくしておいしさを保つ食品が必要である。うま味成分であるグルタミン酸ナトリウムの存在で食塩が少なくてもおいしさを保つことができる。実際の食生活においても、うま味成分が含まれる「だし」はおいしさを引き出すために重要であるが、食塩摂取量の点からも活用すべきである。

酢の成分である酢酸にも血圧低下作用が認められている。やや血圧が高いヒトで適量摂取により血圧の低下が報告されている。このメカニズムはレニン-アンジオテンシン系の阻害作用であると考えられている。肝臓や脂肪細胞で生産されたアンジオテンシノーゲンとよばれるペプチドを腎臓から分泌されるたんぱく質分解酵素のレニンが分解し、アンジオテンシンIを生成する。アンジオテンシンIはさらにアンジオテンシン変換酵素(ACE)によりアンジオテンシンIIに分解され、このアンジオテンシンIIが腎臓に作用すると水分の再吸収を抑制することから血圧が上昇する(図6-3)。この系(レニン-アンジオテンシン系)においてアンジオテンシン変換酵素を阻害をするペプチドが食品から見出されている。かつお節、いわしなどのたんぱく質を部分加水分解して得られたペプチドに効果が認められている。

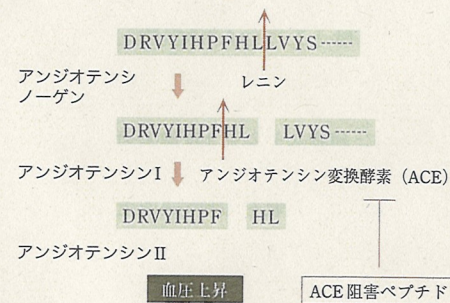


図6-3 アンジオテンシン変換酵素阻害剤の作用機構

(4) 血中コレステロール濃度低下成分

血中コレステロール、特に低密度リポタンパク質(LDL)の増加は動脈硬化や脳血管障害などの危険因子としてよく知られている。医薬品ではコレステロールの合成に

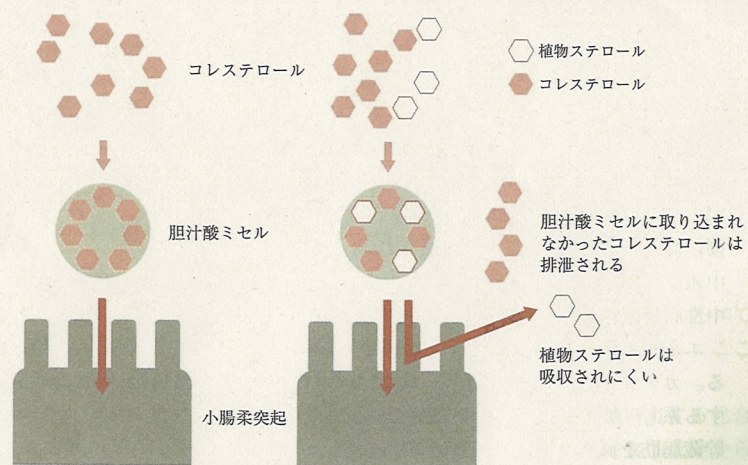


図6-4 植物ステロールのコレステロール吸収抑制機構

おける律速段階である HMG-CoA 還元酵素の阻害剤であるスタチン系化合物が高 LDL 血症で処方される。コレステロールの代謝を考えた場合、血中コレステロール濃度は、食事コレステロール、体内におけるコレステロール生合成、コレステロールの排泄と再吸収が変動要因となる。したがって、食事中からのコレステロールの摂取を減らすのが最も簡単な食事による血中コレステロール濃度低下の方法である。

大豆たんぱく質の摂取は血中コレステロール濃度を低下させることができる。大豆たんぱく質の消化産物であるペプチドが、コレステロールの代謝産物である胆汁酸を吸着し、再吸収されずに糞便として排泄されやすくするためである。また、大豆たんぱく質のアミノ酸組成も関係すると言われている。この作用をもとに血中コレステロール濃度を低下させる目的でさまざまな大豆たんぱく質食品が開発されている。

コレステロールは小腸において胆汁酸とのミセルを形成して吸収される。植物ステロールとして知られているβ-シトステロール、カンペステロールなどは、食事として摂取すると胆汁酸とのミセルにおいてコレステロールが植物ステロールに置換されることからコレステロールの吸収を抑制することが明らかにされている(図6-4)。現在、植物ステロールを含む食用油が市販されている。

そのほか、キトサンや食物繊維もコレステロールを吸着することから、コレステロールの吸収を抑制するとともに排泄の促進の機能がある。

しかし、コレステロール代謝においては代謝のフィードバックがあり、血中コレステロール濃度の低下によりコレステロール合成が活発になる。食事成分で血中コレステロール濃度が低下しない場合には、コレステロールの生合成を阻害する医薬品が必要となる。

(5) 血中中性脂肪濃度低下成分

血中の中性脂肪(トリアシルグリセロール)濃度の増加は、動脈硬化や脂肪肝との関連が強いため、血中の LDL と同様に適正な値を保つことが望ましい。肥満や運動不足、飲酒に伴い増加することがあるが、運動習慣をつけることや脂質や炭水化物の少ない食事に心がけると減らすことが可能である。

炭素数が8個のカプリル酸(C8:0)、10個のカプリン酸(C10:0)は中鎖脂肪酸とよばれているが(図6-5)、これらを構成脂肪酸とする油脂(パーム核油、やし油に多い)は、一般の食用油を構成している炭素数16以上の脂肪酸(長鎖脂肪酸)と異なり、小腸から直接門脈を経て肝臓に入り、分解される。したがって、中鎖脂肪酸を多く含む油脂は脂質生合成の基質にならないために体脂肪の減少、血中中性脂肪濃度の減少が期待できる。

エネルギーが不足するような状態では貯蔵されている中性脂肪が酸化され消費される。カテキンやイソケルシトリンなどのポリフェノール(7参照)には脂肪酸を酸化する系(β-酸化)を活性化する作用が認められている。したがって、これらの摂取で貯蔵脂肪を減らす効果の可能性がある。

食事性脂肪(トリアシルグリセロール)は、消化管内で肝臓から分泌された胆汁酸

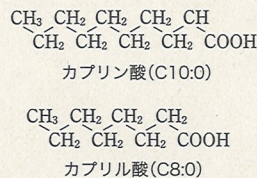


図6-5 中鎖脂肪酸の構造

で乳化され、胆汁に含まれる胆汁パーゼにより加水分解され、モノアシルグリセロールになった後、小腸から吸収される。カテキンが重合したポリフェノール(プロアントシアニジン)は胆汁パーゼを阻害する作用があるため、このようなポリフェノールの摂取で脂質の吸収を抑制することができる。

(6) 血糖値低下成分

糖尿病は、インスリンの分泌不足あるいは細胞のインスリン応答性の低下により、グルコースの分解が低下し、逆に糖新生が促進されることで血中や組織中のグルコース濃度(血糖値)が増加する典型的な生活習慣病である。その結果、からだのいろいろな組織において組織たんぱく質が糖化(グリケーション)され、それが蓄積して細胞機能が顕著に低下する。具体的には糖尿病性網膜症、糖尿病性腎症、糖尿病性神経症など生活の質を極度に低下させる糖尿病合併症が問題となってくる。糖尿病の発症は毎日の生活内容が大きく関わり、過食や運動不足が原因となることが多い。このため、食事制限や運動療法などが処方されることが多い。動物実験においては、インスリンと同じような作用をもつ食品成分について多くの研究があるが、ヒトに対して効果を証明した研究は少ない。一方、食後の血糖値を上げないことは、インスリンの節約につながる。そこで糖質の消化・吸収を遅らせる方法が考えられる(図6-6)。

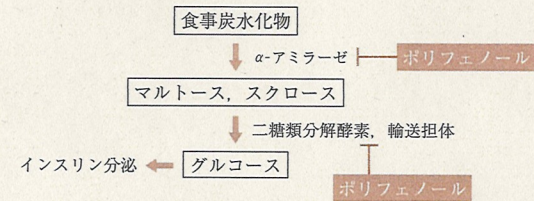


図6-6 糖質消化酵素のポリフェノールによる阻害

グアバ茶ポリフェノールはα-アミラーゼの阻害が認められる。また桑葉に含まれる1-デオキシノジリマイシン(図6-7)は、グルコースの類縁体(アナログ)であり、でんぷんの消化で生じるマルトースを加水分解するマルターゼを阻害することが報告されている。

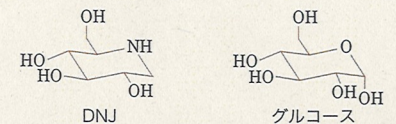


図6-7 1-デオキシノジリマイシン(DNJ)の構造

(7) ポリフェノールの健康機能性

健康機能性成分としてポリフェノールが最近話題になっている。今まで述べてきた各種病態の緩和効果を有する食品成分にもポリフェノールが多くみられる。ここではポリフェノールの健康機能性についてまとめてみる。

ポリフェノールとは、ベンゼン環に複数個のフェノール性水酸基を有する化合物の総称である。多くの種類のポリフェノールが食品成分、特に植物性食品成分から見出されている(図6-8)。これは移動できない植物の生体防御物質、例えば、植物体に対

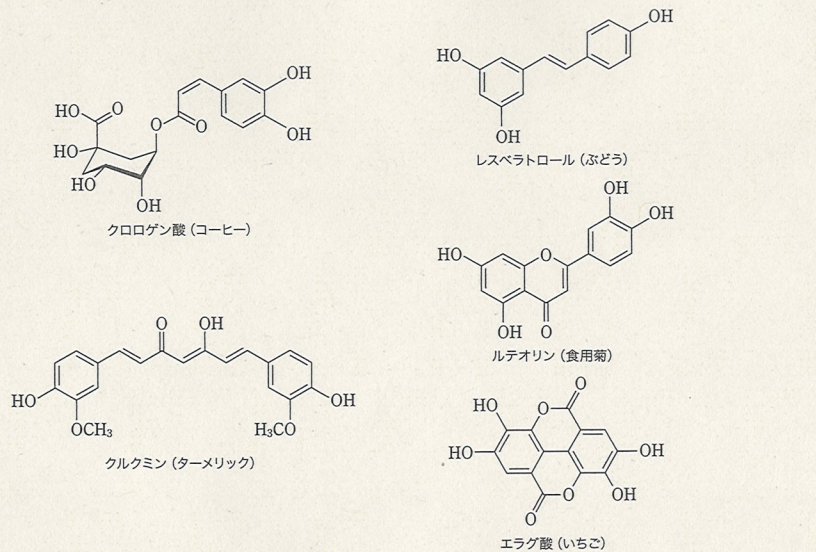


図6-8 ポリフェノールの例

する抗菌物質や紫外線防御物質としてポリフェノールが存在するためである。これまでポリフェノールは色素や味覚物質としての研究が進められてきたが、近年、ポリフェノールの健康機能性について多くの知見が得られてきている。

ポリフェノールは、複数のフェノール性水酸基を有するため、不対電子であるフリーラジカル(X[•])に水素ラジカルを供与して、フリーラジカルを消去することができる(図6-9)。

フリーラジカルは分子の熱分解、光分解、放射線分解によって化学結合が切断されて生じるが、酸素分子もラジカルとなる。一般的な安定な酸素分子(三重項酸素)は電子が付加されることによりスーパーオキシドアニオンラジカル(O₂^{•-})、過酸化水素を経てヒドロキシルラジカル(HO[•])を生成する(図6-10)。

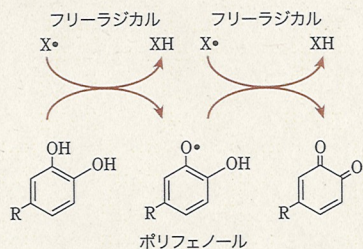


図6-9 ポリフェノールのラジカル捕捉機構

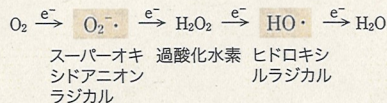


図6-10 活性酸素種

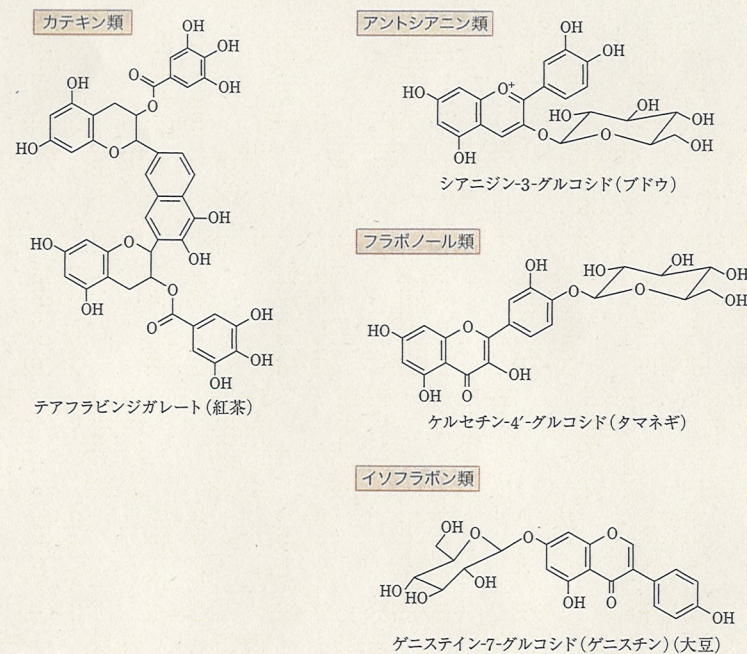


図6-11 代表的なフラボノイド

の消去も無視できない。活性酸素を消去する食品成分としては、ビタミンC、ビタミンE、カロテノイドなどがよく知られているが、ポリフェノールも活性酸素を消去する活性が高い。

ポリフェノールのなかでもC₆-C₃-C₆構造を有するフラボノイドは、健康機能性に関する研究が進んでいる。図6-11に示すように、フラボノイドにはカテキン、アントシアニン、フラボノール、イソフラボンなど多くの構造があり、それぞれに水酸基

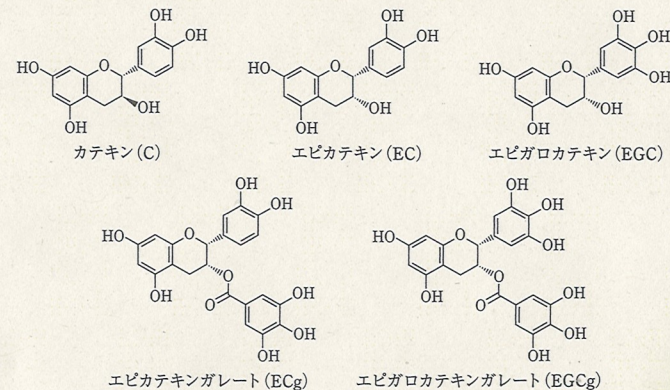


図6-12 カテキンの構造

や糖が結合しているため、きわめて多数の種類がある。そのなかでも緑茶に多く含まれるカテキン類は健康機能性がよく知られている。カテキンにはいくつかの種類(図6-12)があるが、エピガロカテキンガレート(EGCg)が最も量が多い(煎茶で乾物中7~8%)。これらのフラボノイドには、その構造で強弱があるが抗酸化性が認められている。多くの疾患に何らかの形で活性酸素が関係している。特に、生活習慣病である脂質異常症や糖尿病においては、活性酸素による生体分子の修飾が病態の発症や進行に密接に関連している。

コーヒーに含まれるクロロゲン酸や緑茶のカテキンには抗酸化酵素の遺伝子発現に関与するNrf2とよばれる核内転写因子を活性化する作用も認められている。このように、ポリフェノールにはそれぞれ自身の抗酸化性と抗酸化酵素の遺伝子発現に対する作用の両面から生体への酸化ストレスを軽減することで、疾病の病態緩和に効果がある可能性も考えられる。

フラボノイドのようなポリフェノールには、抗酸化性とは別の機構で病態の緩和に効果がある場合もある。カテキン類は、マスト細胞からのヒスタミン遊離、チロシンのリン酸化の阻害により、アレルギーや炎症に対して抑制的にはたらくことが知られている。また、脂質代謝についてもコレステロール吸収を阻害することで正常化する作用が知られている。さらに、カテキン類は脂肪酸の酸化に関わる β -酸化系を活性化することも報告されている。一方、ポリフェノールには糖質や脂質の消化・吸収に関与する酵素を阻害することで、糖や脂質の吸収を抑制するはたらきがあるものもある。

ポリフェノールの健康機能性を考えるうえで重要な点に、ポリフェノールの吸収の

問題がある。栄養成分の消化・吸収の段階に作用する場合を除き、食事性ポリフェノールが生体に作用するためには、吸収されなくてはならない。しかし、一般的にポリフェノールの吸収はよくない。多くのポリフェノールはグルコースやラムノースなどの糖とグリコシド結合し、配糖体となっている(カテキン類を除く)。配糖体は、大腸で微生物により分解されてポリフェノール(アグリコンという)の形で吸収される。また、小腸で一部は配糖体として、あるいは小腸の β -グルコシダーゼで糖が外れて小腸の細胞から吸収される。吸収されたポリフェノールは肝臓などで硫酸やグルクロン酸との結合(抱合体化)およびメチル化反応がおこり、最終的に尿から排泄される(図6-13)。したがって、*in vitro*でポリフェノールに効果が認められても、*in vivo*では吸収されにくい場合や、抱合体化されたものは活性が弱いということもある。

〈参考文献〉

- 吉田勉監修, 佐藤隆一郎, 長澤孝志編著:「わかりやすい食品機能栄養学」, 三共出版(2010)
- 吉田勉監修, 早瀬文孝, 佐藤隆一郎編著:「わかりやすい食品化学」, 三共出版(2008)
- 大庭理一郎, 五十嵐喜治, 津久井亜紀夫編著:「アントシアニン-食品の色と健康-」, 建帛社(2003)

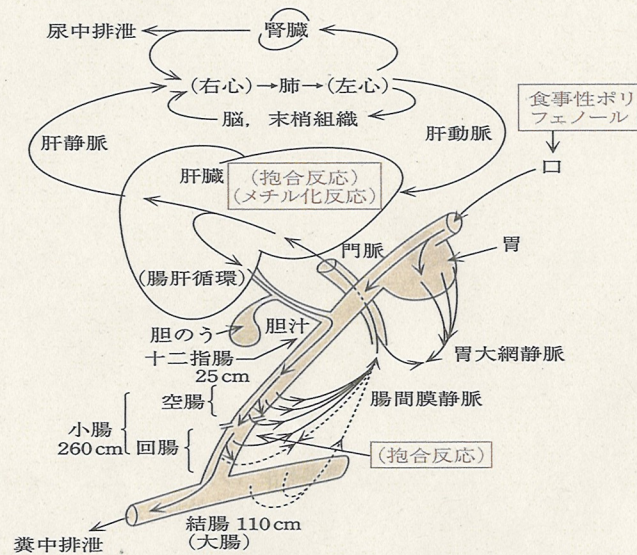


図6-13 フラボノイドの吸収と代謝

出典: 宮澤陽夫, 「化学と生物」, 38, 104-114(2000)より一部改変

保健機能食品とは、医薬品と一般的な食品の間に位置する食品である。

2 栄養機能食品・特定保健用食品

昨今、食品成分の健康機能性が認識されるようになってきたが、食品と医薬品は厳密に法的に区分されている。食品は医薬品のように疾病を治癒できることを製品にうたうことはできない。医薬品は薬事法に基づき、日本薬局方に記載されていて、ヒトや動物の疾病の診断、治療、予防を目的としたものをいう。したがって、その摂取により確実に効果が得られなくてはならないので、成分、薬効・薬理などについて、多くの科学的根拠に基づき検証されている。それらの根拠に基づき、国から承認されはじめて医薬品として利用できる。食品において、薬効を示すことは原則的にはできず、示した場合は薬事法違反となる。しかし、いくつかの食品(成分)においては、科学的根拠を示したうえで健康機能(保健機能)を示すことができる。これが保健機能食品制度である。すなわち、保健機能食品とは医薬品と一般的な食品(いわゆる健康食品も含む)の間に位置する食品である。これは、食生活の多様化に伴い、消費者へ情報提供をすることを目的としたものであり、平成13年に制度化された。保健機能食品には、「栄養機能食品」、「特定保健用食品」があり、さらに平成27年度から「機能性表示食品」が加わった。また、病者用食品など特別な用途の食品については特別用途食品制度が設けられ、これには「病者用食品」、「妊産婦、授乳婦用粉乳」、「乳幼児用調整粉乳」、「えん下困難者用食品」、および「特定保健用食品」がある。「特定保健用食品」は両制度にまたがっている食品になる。(図6-14)。

「栄養機能食品」は、通常の食事からでは不足するような食品成分を補うための食品であり、後述するサプリメントの一種にあたる。1日当たりの摂取量が、国が定めた規格に適合している場合、その栄養成分の機能の表示ができる。具体的には、いくつかのミネラル類、ビタミン類およびn-3系脂肪酸が該当する(表6-3)。摂取の目安量、どのような栄養機能があるのか示した「栄養機能表示」と摂取量や乳幼児・小児への摂取を避けるといった「注意喚起表示」が定められている。

「特別用途食品」のうち、「特定保健用食品」は、近年特に注目されている。これは、健康機能性を有する成分を含む食品であり、いくつかの特定の健康機能(保健機能)

表6-3 規格基準が定められている栄養成分

ミネラル類	ビタミン類	脂肪酸
カルシウム、亜鉛、銅、鉄、マグネシウム、カリウム	ナイアシン、パントテン酸、ビオチン、ビタミンA、ビタミンB ₁ 、ビタミンB ₂ 、ビタミンB ₆ 、ビタミンB ₁₂ 、ビタミンC、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK、葉酸	n-3系脂肪酸

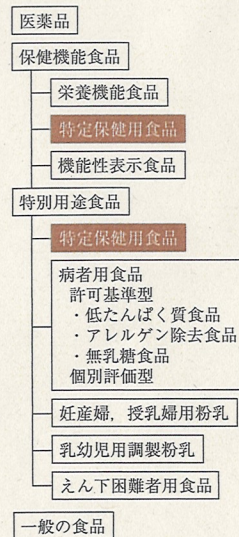


図6-14 特定保健用食品の位置づけ

に使えるということを表示できる食品である。保健機能は疾病を治癒するというものではなく、体の調子を整える、不適切な生活習慣による健康リスクの低減という機能である点に注意しなくてはならない。「特定保健用食品」は、身体の生理機能などに影響を与える特定の成分を含んだ食品の、有効性、安全性、品質などの科学的根拠を示して、国の厳しい審査・評価のもとに国より表示が許可され(図6-15)、製品に消費者庁許可の表示をすることができる(図6-16)。保健機能として、整腸、コレステロール調節、血圧調節、ミネラル吸収と骨・歯の健康、血糖値調節、血中中性脂肪・体脂肪上昇抑制といった機能が挙げられ、平成27年4月現在で1,100品目以上が許可されている。

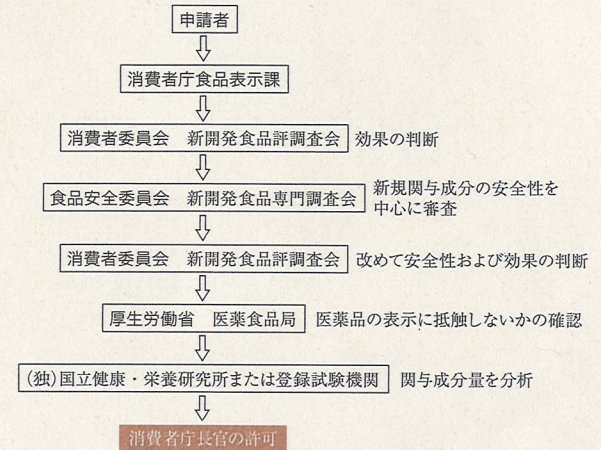


図6-15 特定保健用食品の許可に至る経過

「条件付き特定保健用食品」は有効性の科学的根拠が特定保健用食品のレベルに届かないものの、一定の有効性が確認された食品を、限定的な科学的根拠であるという表示条件付きで許可されたものであり、平成26年に制定された。科学的根拠は不十分であるがある保健機能に対して適している可能性がある食品ということになる。また、これまでの許可件数の実績が多く、それにより科学的根拠が蓄積したと考えられるものについては「特定保健用食品(規格基準型)」として許可される。さらに「特定保健用食品」のうち、関与する成分を摂取することによる疾病のリスクの低減が医学的・栄養学的に認められ確立されているもののみ、疾病のリスクを低減させるのに役立つことから「特定保健用食品(疾病リスク低減表示)」と表示することが認められている。

「機能性表示食品」は、食品の製造会社の責任において、その食品に含まれる特定の成分について科学的根拠に基づいた健康機能性を表示することができる制度である。販売前に安全性と機能性の根拠に関する情報などを消費者庁に届けなくてはならないが、特定保健用食品とは異なり国の審査はない。

「機能性表示食品」は、食品の製造会社の責任において、その食品に含まれる特定の成分について科学的根拠に基づいた健康機能性を表示することができる制度である。販売前に安全性と機能性の根拠に関する情報などを消費者庁に届けなくてはならないが、特定保健用食品とは異なり国の審査はない。



図6-16 特定保健用食品と条件付き特定保健用食品のマーク

保健機能食品とは、医薬品と一般的な食品の間に位置する食品である。

2 栄養機能食品・特定保健用食品

昨今、食品成分の健康機能性が認識されるようになってきたが、食品と医薬品は厳密に法的に区分されている。食品は医薬品のように疾病を治癒できることを製品にうたうことはできない。医薬品は薬事法に基づき、日本薬局方に記載されていて、ヒトや動物の疾病の診断、治療、予防を目的としたものをいう。したがって、その摂取により確実に効果が得られなくてはならないので、成分、薬効・薬理などについて、多くの科学的根拠に基づき検証されている。それらの根拠に基づき、国から承認されはじめて医薬品として利用できる。食品において、薬効を示すことは原則的にはできず、示した場合は薬事法違反となる。しかし、いくつかの食品(成分)においては、科学的根拠を示したうえで健康機能(保健機能)を示すことができる。これが保健機能食品制度である。すなわち、保健機能食品とは医薬品と一般的な食品(いわゆる健康食品も含む)の間に位置する食品である。これは、食生活の多様化に伴い、消費者へ情報提供をすることを目的としたものであり、平成13年に制度化された。保健機能食品には、「栄養機能食品」、「特定保健用食品」があり、さらに平成27年度から「機能性表示食品」が加わった。また、病者用食品など特別な用途の食品については特別用途食品制度が設けられ、これには「病者用食品」、「妊産婦、授乳婦用粉乳」、「乳幼児用調整粉乳」、「えん下困難者用食品」、および「特定保健用食品」がある。「特定保健用食品」は両制度にまたがっている食品になる。(図6-14)。

「栄養機能食品」は、通常の食事からでは不足するような食品成分を補うための食品であり、後述するサプリメントの一種にあたる。1日当たりの摂取量が、国が定めた規格に適合している場合、その栄養成分の機能の表示ができる。具体的には、いくつかのミネラル類、ビタミン類およびn-3系脂肪酸が該当する(表6-3)。摂取の目安量、どのような栄養機能があるのか示した「栄養機能表示」と摂取量や乳幼児・小児への摂取を避けるといった「注意喚起表示」が定められている。

「特別用途食品」のうち、「特定保健用食品」は、近年特に注目されている。これは、健康機能性を有する成分を含む食品であり、いくつかの特定の健康機能(保健機能)

表6-3 規格基準が定められている栄養成分

ミネラル類	ビタミン類	脂肪酸
カルシウム、亜鉛、銅、鉄、マグネシウム、カリウム	ナイアシン、パントテン酸、ビオチン、ビタミンA、ビタミンB ₁ 、ビタミンB ₂ 、ビタミンB ₆ 、ビタミンB ₁₂ 、ビタミンC、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK、葉酸	n-3系脂肪酸

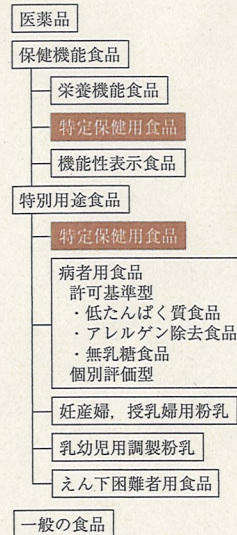


図6-14 特定保健用食品の位置づけ

に使えるということを表示できる食品である。保健機能は疾病を治癒するというものではなく、体の調子を整える、不適切な生活習慣による健康リスクの低減という機能である点に注意しなくてはならない。「特定保健用食品」は、身体の生理機能などに影響を与える特定の成分を含んだ食品の、有効性、安全性、品質などの科学的根拠を示して、国の厳しい審査・評価のもとに国より表示が許可され(図6-15)、製品に消費者庁許可の表示をすることができる(図6-16)。保健機能として、整腸、コレステロール調節、血圧調節、ミネラル吸収と骨・歯の健康、血糖値調節、血中中性脂肪・体脂肪上昇抑制といった機能が挙げられ、平成27年4月現在で1,100品目以上が許可されている。

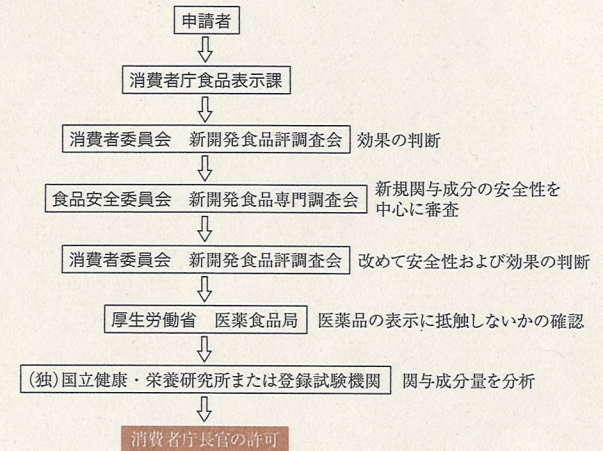


図6-15 特定保健用食品の許可に至る経過

「条件付き特定保健用食品」は有効性の科学的根拠が特定保健用食品のレベルに届かないものの、一定の有効性が確認された食品を、限定的な科学的根拠であるという表示条件付きで許可されたものであり、平成26年に制定された。科学的根拠は不十分であるがある保健機能に対して適している可能性がある食品ということになる。また、これまでの許可件数の実績が多く、それにより科学的根拠が蓄積したと考えられるものについては「特定保健用食品(規格基準型)」として許可される。さらに「特定保健用食品」のうち、関与する成分を摂取することによる疾病のリスクの低減が医学的・栄養学的に認められ確立されているもののみ、疾病のリスクを低減させるのに役立つことから「特定保健用食品(疾病リスク低減表示)」と表示することが認められている。

「機能性表示食品」は、食品の製造会社の責任において、その食品に含まれる特定の成分について科学的根拠に基づいた健康機能性を表示することができる制度である。販売前に安全性と機能性の根拠に関する情報などを消費者庁に届けなくてはならないが、特定保健用食品とは異なり国の審査はない。



図6-16 特定保健用食品と条件付き特定保健用食品のマーク