

いわれる筋肉疲労の原因は乳酸の蓄積のためというのは俗説で、乳酸は原因物質でもなく疲労の指標でもありません。

スポーツ時の果物摂取による効用については、タルトチェリー（酸果オウトウ）果汁がよく研究されており、その飲用により筋力低下や筋肉痛が低減することが確認されています。ポリフェノールを豊富に含み、それが筋肉の炎症軽減に関与し効果を示すのではないかと考えられています。

果物の酸味はクエン酸などの有機酸で、何らかの効果が期待されるのですが、残念ながらクエン酸には運動能力や持久性の改善作用はないだろうとされています。ただ、炭水化物とクエン酸の同時摂取は解糖系によるエネルギー産生を抑制する可能性があり、脂質からのエネルギー供給を促進する効果が期待されます。また運動後の炭水化物補給時、ブドウ糖と果糖の同時あるいはショ糖の摂取により、グリコーゲン蓄積速度を高めることができるという報告があります。多くの果物はこれらの糖類を含んでいます。

果実成分の摂取は、スポーツをする人に有益であるという実験結果もありますが、生果を食べる程度の量での効果はわかりません。

運動は病気の予防など健康に有益ですが、同じく健康に有益な果物を組み合わせることで、その効果がより高まるということが報告されています。運動能力改善効果のほどはさておき、運動を快適に行うには健康的な食生活が基本的といえるので、ミネラル、ビタミン類、ポリフェノールなどの重要な補給源として果物は欠かせないでしょう。

知識 6

主な果物の健康機能性

解説

果物が健康によいことは明らかなですが、果物ごとにどのような健康機能性があるかは必ずしも十分なエビデンスがあるわけではありません。その大きな理由として、疫学研究は果物全体として調べられることが多く、果物の種類ごとの研究は限られているからです。ある果物に動物・細胞レベルで健康機能性が認められても、疫学研究を行うには多くの対象者の協力、経費と期間を必要とするため容易ではなく、また果物は旬のある食べ物であることから、年間を通してその果物を食べ続けることが少ないことも関係しています。

そのため、ここでは、疫学研究だけでなく、一部動物実験でのデータも加えて、おもな果物の健康機能性を取りまとめました。

1) うんしゅうみかん

うんしゅうみかんには様々な健康機能性成分が含まれており（2 果物に含まれる機能性成分 1）うんしゅうみかんの項参照）、これまでに様々な健康機能性が動物実験や疫学研究から明らかにされています。

うんしゅうみかんには、カロテノイドの一種であるβ-クリプトキサンチンが多く含まれています。動物実験からは、β-クリプトキサンチンはカロテノイドの中でも最も発がん抑制効果の高いことが明らかにされています。また近年では、骨代謝に対する研究が盛ん

に行われ、 β -クリプトキサンチンが骨粗しょう症モデル動物における骨量の減少を抑制することが明らかにされました。

一方、ヒトを対象にした疫学研究においても、みかんをよく食べ血中 β -クリプトキサンチンレベルが高い人では、①飲酒による肝機能障害のリスク、②高血糖による肝機能障害リスク、③動脈硬化のリスク、④インスリン抵抗性（インスリンの働きが悪くなる状態）のリスク、⑤閉経女性での骨粗しょう症のリスク、⑥メタボリックシンドロームのリスク、⑦喫煙・飲酒による酸化ストレスのリスク等が有意に低いことが明らかにされました。そして10年間の追跡調査から、調査開始時に血中 β -クリプトキサンチンレベルが高かった者では、骨粗しょう症や2型糖尿病、肝機能障害、脂質異常症、動脈硬化の発症リスクが有意に低下することが明らかになりました。（詳細は知識7「みかんの機能性と生活習慣病予防効果」を参照）

2) りんご

りんごには、食物繊維やポリフェノールなどの機能性成分が含まれています。水溶性食物繊維であるペクチンは腸内フローラの善玉菌を増加させ、腸壁を刺激して便通をよくするとともに、糖やコレステロールの吸収を抑制する効果があります。また、カリウムを含むため高血圧の予防効果があります。りんごのポリフェノールには、クロロゲン酸、フロレチン配糖体、ケルセチン配糖体、アントシアニンやカテキン類が複数結合したプロシアニジン類などがあります。

最近の研究では、プロシアニジン類は抗酸化作用や様々な生体調節機能があることから注目されています。ヒト介入試験によって腸管での脂質の吸収を抑制し、体脂肪の蓄積を予防することや、動脈硬化の原因となるコレステロールや中性脂肪を減少させることが報告されています。また、糖尿病の境界域の被験者を対象としたヒト介入試験では、血糖値の上昇を抑制することが報告されています。その他、食物繊維やポリフェノールが腸内フローラなどの腸内環境を改善し、血圧の改善、肥満予防、血中のコレステロールや中性脂肪値の改善、心疾患の予防などに関係していると考えられています。

3) なし

なしの原産は中国ですが、ヨーロッパで多く栽培されている「洋なし」や日本で栽培されている「日本なし」などの種類があります。なしに多く含まれる糖質のソルビトールは、吸水作用があるため、便を軟化させる作用が知られています。また、なし特有の歯ごたえを形成している石細胞が腸のぜん動運動を刺激し、便通をよくする効果があります。その他、なしはりんごと同様にクロロゲン酸やカテキン類などのポリフェノール類を含んでいることから、りんごと同様の健康機能性が期待されています。最近、報告された果物の消費と糖尿病のリスクに関するメタアナリシスや疫学研究の結果では、洋なしを含む果物を摂取することで体重増加の抑制や、2型糖尿病、心疾患などの疾病のリスクが下がることが報告されています。

4) かき

かきには、ビタミンCや β -クリプトキサンチンが含まれ、またマンガンや食物繊維

も比較的多く含む果物です。加えてかきは、カテキン、エピカテキン、エピガロカテキン、没食子酸、クロロゲン酸、カフェ酸、プロアントシアニジンなど多様なポリフェノールを含みます。渋抜き前の渋がきを食べたときの特有の不快感は、タンニンが唾液タンパク質と結合して口腔内表面に不溶物を作ることによるものです。渋がきは、炭酸ガスやエタノール処理によって渋抜きをしますが、これは水溶性タンニンが、果実内で発生するアセトアルデヒドによって高分子化し水に不溶な物質に変化するために、渋味を感じなくなるものです。

動物実験では、葉抽出物に血糖値の上昇抑制効果や脂質代謝改善効果が認められていますが、ヒトでは確かめられていません。ヒト試験で、かきの摂取は、かんきつ類、イチゴ、キウイフルーツとともに、脂質過酸化反応の最終産物の 8-イソ-プロスタグランジン F2 α を減少させる効果が確認されています。かきを食べると身体を冷やすと言われるのですが、凍結乾燥したかきを食べると、実際に体表面の温度が下がることが確認されています。

5) ぶどう

ぶどうには、アントシアニン類、プロアントシアニジン、スチルベン類など多様なポリフェノール類が含まれています。日本では生食が主ですが、世界的にはぶどう酒や干しぶどうの原料とされます。飽和脂肪酸を多く摂取するフランス人に冠動脈疾患が少ないという「フレンチパラドックス」の理由の一つに、赤ワインが関係するのではないかと注目されました。

多くの動物およびヒト試験が行われ、赤ワイン由来ポリフェノール抽出物、ぶどう果汁、アルコール除去赤ワイン、種子ポリフェノールなどぶどう加工品の摂取で、心血管疾患のリスクとされる高血圧、高血糖、高コレステロール血症などが改善されることから、それらの効果は、ワインのアルコールではなくポリフェノール類の作用によるものと考えられています。ポリフェノール類は、果皮・種子・果梗枝に多く、果肉にはあまり含まれていません。近年は、果皮ごと食べられるブドウ品種が出てきていますので、これら生食用ぶどうからのポリフェノール摂取も期待できます。また、干しぶどうは果皮ごと食べることになるので、ポリフェノールの摂取に適しています。

γ -アミノ酪酸（GABA）は、血圧低下や精神ストレス軽減などの効果が報告されています。発芽玄米が GABA を含むことで知られていますが、果物にも相当量含まれており、メロンやかんきつ類ほどではありませんが、ぶどうにも 2.7–19.9mg/100 g 含まれています。

6) 核果類

もも、すもも、あんず、さくらんぼなどの核果類の果物には、抗酸化作用のあるビタミンEやアントシアニンなどのポリフェノールを多く含んでいます。これらの核果類はドライフルーツに加工されることも多く、食物繊維のペクチンを多く含む食品として、コレステロール代謝の改善や腸内細菌叢改善作用が期待できます。また、1日100gのすもものドライフルーツを閉経後の女性に12ヶ月摂取させた介入試験では、有意に骨密度を増加させ、アルカリフォスファターゼなどの骨の異常に関する血中マーカーを有意に減少させることが報告されています。

7) キウイフルーツ

キウイフルーツは、果皮表面の毛が微毛で果肉が黄色の通称ゴールドキウイと、毛が密生し果肉が緑色の通称グリーンキウイの2種類が広く流通しています。果肉の一部がアントシアニンにより赤色になる品種もあります。

キウイフルーツはビタミンCを多く含む果物です。日本食品標準成分表ではビタミンC含有量は69mg/100g（緑肉種）となっていますが、品種や栽培条件などで変動があり、300mg/100gといった高い濃度を含む場合もあります。ビタミンCは皮膚や粘膜の健康維持を助けるとともに抗酸化作用を持つ栄養素で、心臓血管系の疾病予防効果も期待されます。現代では壊血病などのビタミンC欠乏症はないでしょうが、1日あたりのビタミンC摂取量は推奨量100mgに比べてまだ少ない状況です。不足しがちなビタミンC補給にキウイフルーツは最適な果物と言えます。

その他、ビタミンE、葉酸、カリウム、マグネシウム、食物繊維も含まれ、便秘改善に有効であることを示唆する研究や血圧の低下作用を支持する研究もあります。

8) ベリー類

ベリーは、バラ科、ツツジ科、ユキノシタ科、クワ科などの多肉質小果の総称で、いちご（ストロベリー）、ラズベリー、ブルーベリー、クロスグリ、クランベリーなどが代表的なものです。多くのベリーはアントシアニンを蓄積し赤から紫黒に着色します。果肉が着色しないブルーベリーではアントシアニン含量は100gあたり100-180mgですが、果肉も着色するビルベリーの場合には300-700mgに達します。

ベリー類のヒトでの機能性研究の多くはビルベリーエキスをを用いて行われています。暗所での視力に対する効果があると言われ、多くの試験が行われましたが、改善効果はないだろうとされています。網膜の光を感じる色素の退色を早く回復させる効果があるという報告があるのですが、日常の視力にどのように関連するかは不明です。日本で、パソコンなどのディスプレイ作業でのビルベリーエキスの効果を調べる試験が行われており、ピント調節機能の低下を抑えるとされますが、眼精疲労の自覚症状との関連性ははっきりしていません。

アントシアニン摂取は、脂質代謝を改善するという報告もありますが、試験によるばらつきが大きいようです。メタボリックシンドロームのヒトを対象に、血管の内側にある内皮の健全性を調べて動脈硬化の前兆を見つける試験で、ブルーベリーの果汁や凍結乾燥粉末に改善効果が認められていますが、血圧低下作用については一定の結果は出ていません。いくつもの大規模な疫学研究で、果物由来のアントシアニン摂取が心血管疾患に予防的であること示されています。

解説

1) はじめに

β -クリプトキサンチンはオレンジや柿等の果物に広く含まれていますが、日本のうんしゅうみかん（以下、みかん）に特徴的に多く含まれています。近年の欧米人を対象にした疫学研究から、主要な 6 種のカロテノイド類の中でも β -クリプトキサンチンのみに有意な肺がんリスク低減効果が認められたとする報告が相次ぐ等、 β -クリプトキサンチンに際立った新たな生体調節機能が幾つか報告されるようになってきました。

ここでは近年明らかになりつつある β -クリプトキサンチンの生体調節機能について紹介します。

2) みかんの摂取と健康に関する栄養疫学調査（三ヶ日町研究）

農研機構果樹茶業研究部門と浜松医科大学、そして当時の三ヶ日町役場住民福祉課の 3 機関合同で、平成 15 年度より静岡県引佐郡三ヶ日町（現浜松市北区三ヶ日町）の住民 1,073 名を対象としてみかんの摂取と健康に関する栄養疫学調査（三ヶ日町研究）を実施しました。三ヶ日町では住民の多くがみかん産業に従事しているため、みかんの摂取量が著しく多い地区となっています。また一方でほとんどみかんを食べない住民もいるため、血中 β -クリプトキサンチン値が幅広く分布している集団であり、 β -クリプトキサンチンの有用性を疫学的に検出しやすいという利点があります。

3) みかんの摂取と生活習慣病発症リスクとの関連について

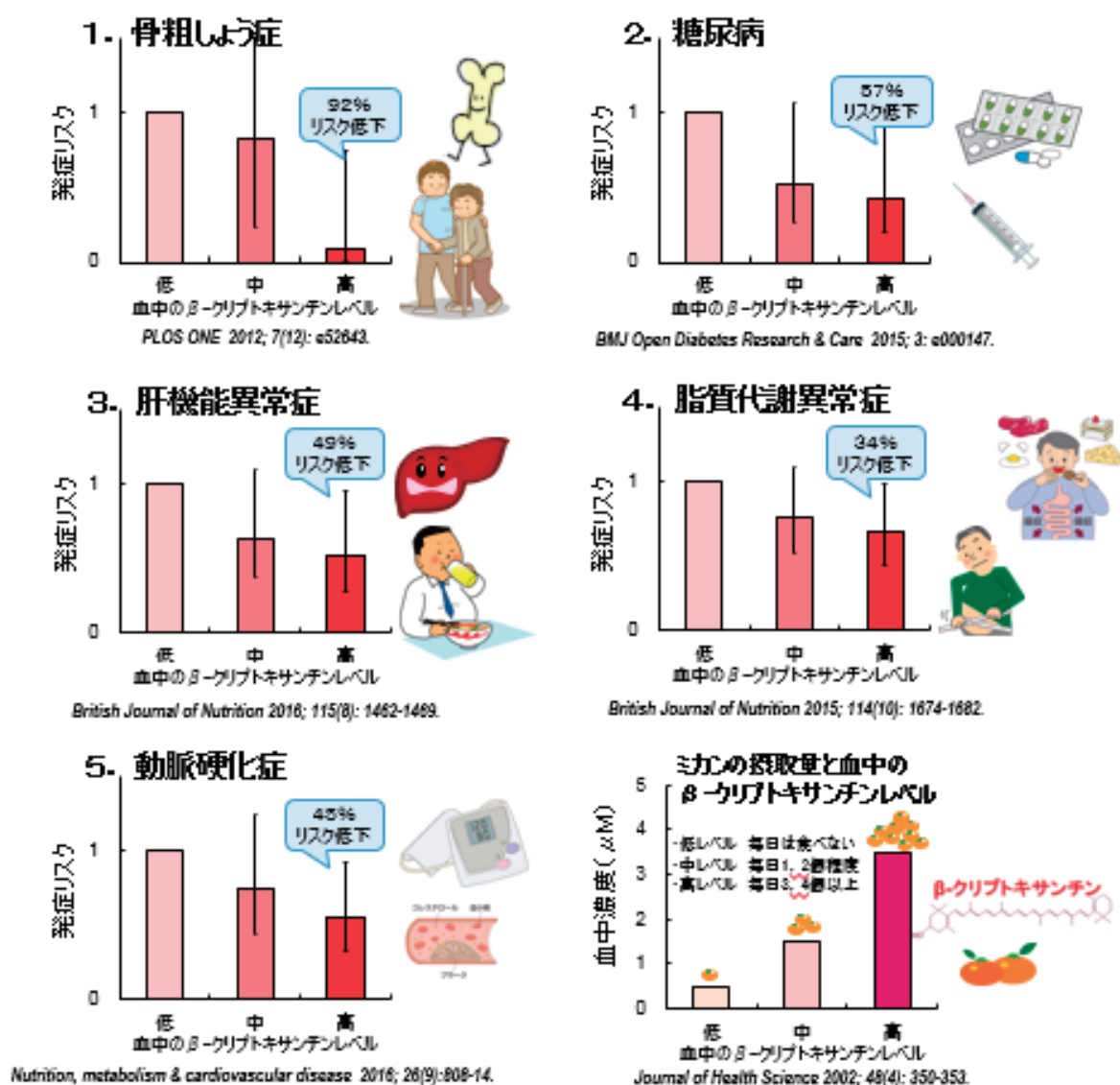
三ヶ日町研究は 2003 年に開始した第 1 次調査と 2005 年から開始した第 2 次調査の総計 1,073 名の協力者からなるコホート研究です。第 1 次調査において収集したベースラインデータ（みかんの摂取量、血中カロテノイドの濃度、喫煙や飲酒の有無等の生活習慣、健康診断で得られる健康状態を示す各種マーカーの値等）を用いた横断解析の結果から、みかんをよく食べ血中 β -クリプトキサンチンレベルが高い人では、①飲酒による肝機能障害のリスク、②高血糖による肝機能障害リスク、③動脈硬化のリスク、④インスリン抵抗性（インスリンの働きが悪くなる状態）のリスク、⑤閉経女性での骨粗しょう症のリスク、⑥メタボリックシンドロームのリスク、⑦喫煙・飲酒による酸化ストレスのリスク等が有意に低いことが明らかになっています。これらの研究は、結果（病気の有無）と原因（みかんや血中 β -クリプトキサンチン）を同時に調査解析しているので、結果が先なのか原因が先なのかは不明であり、ただ関連が確認されたに過ぎません（横断研究の限界）。そのため、 β -クリプトキサンチンが病気を予防したのかを明らかにするためには、次に縦断研究により検討する必要があります。つまり健康な人だけを選び出し、その後何年間も追跡調査を行い、みかんをよく食べていた人とそうで無い人とで病気の発症率に差があるかどうかを比較検証する必要があります。三ヶ日町研究では開始当初から 10 年間の追跡調査を目標にして、第 1 次調査以降も協力者の健康状態の変化を毎年調べるという作業を繰

り返し取り組んできました。

そして 10 年間の追跡調査の結果、みかんを良く食べて血中の β -クリプトキサンチンレベルが高かった人達は低かった人達に比べて、①骨粗しょう症、②脂質異常症（高中性脂肪血症）、③肝機能異常症（血中高 ALT 値）、④上腕-下肢間の脈波速度で評価した動脈硬化、④ 2 型糖尿病、これらの発症リスクが有意に低くなることが明らかになりました（図 10）。

みかんはその甘さゆえに高糖・高カロリーと誤解されることが多く、肥満や糖尿病、脂質異常症などには良くないととらえられることもあります。実際には大半が水であり、むしろ低カロリー食品といえます。さらに、みかんに豊富に含まれる β -クリプトキサンチンが様々な生活習慣病の予防につながる可能性が明らかにされたことは、みかんが健康に良い食品であることを示す大変貴重な知見です。

図 10 β -クリプトキサンチンと生活習慣病発症リスクとの関係（三ヶ日町研究）



解説

1) 機能性表示制度

健康に対する保健機能を表示することができる食品は、これまで国が個別に許可した特定保健用食品（トクホ）と国の規格基準に適合した栄養機能食品に限られていましたが、機能性を分かりやすく表示した商品の選択肢を増やし消費者が商品の正しい情報を得て選択できるよう、第3の保健機能食品制度として、平成27年4月より、消費者庁において「新たな食品の機能性表示制度」が開始されました。

本制度ではみかんなどの生鮮物にもその科学的根拠を示せば事業者の責任で機能性表示が可能になり、今後、生鮮物の消費拡大のための大きな起爆剤になることが期待されるとともに、消費者にとっても果物に対する正しい知識の普及啓蒙に寄与することが期待出来ます。

本制度のガイドライン（機能性表示食品の届出等に関するガイドライン 平成27年3月30日制定（消食表第141号） 平成28年3月31日改正（消食表第234号））では、「サプリメント形状の加工食品を販売しようとする場合は、摂取量を踏まえた臨床試験で肯定的な結果が得られていること、また、その他加工食品及び生鮮食品を販売しようとする場合は、摂取量を踏まえた臨床試験又は観察研究で肯定的な結果が得られていることが必要」とされています。

ただし、観察研究については「原則として縦断研究（前向きコホート研究や症例対照研究等）のみを対象とする。観察研究のうち、横断研究については因果の逆転が生じやすいため、横断研究を用いる場合は原則として、機能性関与成分による臨床試験との組み合わせ等により機能性を実証することが求められる。」とされています。

つまり果物・野菜等の生鮮物では疫学研究で肯定的な結果が得られていれば、機能性表示食品として販売が可能になります。生鮮物としてのうんしゅうみかん（みかん）、あるいは100%果汁などの一次加工品については、これまで蓄積されてきた数多くの科学的知見により、本制度への申請が可能です。

今回の表示制度では当初からみかんが最も可能性の高い生鮮食品と期待されており、静岡県浜松市のJA みっかびでは早くから、「骨の健康維持に役立つ」というヘルスクレームでの申請に向けて準備が行われました。

2) みかん中のβ-クリプトキサンチン含有量の評価

本制度により機能性表示を行うためには、機能性成分の含有量を保証する必要があります。そのため、静岡県産の興津早生及び青島温州みかん中のβ-クリプトキサンチン含有量を保証する方法について様々な検討を行いました。その結果、みかんのβ-クリプトキサンチン含有量は、糖度と高い相関があることを突き止めました。現在、多くのみかん産地では光センサー非破壊選果機が導入されていますので、光センサー選果機による糖度選別がβ-クリプトキサンチン含有量の保証にも有効であることが判明しました。これらの糖度

とβ-クリプトキサンチン含有量との相関性は、調査したいずれのみかん産地においても確認されています。

現在、骨代謝への効果が期待できるβ-クリプトキサンチンの摂取量は1日当たり3mgとされています。JA みっかびでは、3mgのβ-クリプトキサンチンを摂取するため、最もβ-クリプトキサンチン含有量の低い興津早生の良品でも可食部として270g（中心階級のMサイズをおよそ3個）摂取すれば3mgのβ-クリプトキサンチンを摂取できるとしています。

また、他の産地では極早生品種についても機能性表示食品として届出申請しようとする動きがありますが、最も出荷時時期の早い極早生では早生や晩生品種に比べると糖度が低いため、β-クリプトキサンチン含有量も低い傾向があります。しかしながら秀品や優品などの等級が高く糖度の高いみかんに限れば機能性表示食品としての届出も可能と考えられます。

通常、生鮮農産物中の機能性成分含有量はその栽培条件や収穫時期、産地で異なり、また貯蔵・流通段階でも変動することが予想され、その含有量を保証することは極めて難しいことが予想されます。みかん中のβ-クリプトキサンチンのように、機能性関与成分の含有量が非破壊センサー等で推定できる指標と相関する場合は含有量の保証も比較的容易となります。そうで無い場合であっても一定量のサンプリング検査を実施することで統計学的にその含有量を保証することは可能です。農林水産省のホームページ上で、農林水産物の機能性表示に向けた技術的対応として、サンプリング検査の方法について詳細な解説が公開されています。

3) 生鮮物で初となる機能性表示食品「みかん」

JA みっかびから消費者庁に届出された「三ヶ日みかん」が、2015年9月8日に生鮮物では初めて機能性表示食品として消費者庁のウェブサイトで公開されました（届出番号A79）。2015年の早生みかんから、段ボール等の包装資材に「本品にはβ-クリプトキサンチンが含まれています。β-クリプトキサンチンは骨代謝の働きを助けることにより骨の健康に役立つことが報告されています」と表記して販売が開始されました。

また加工品についても（株）えひめ飲料が開発したβ-クリプトキサンチン高含有みかん果汁「POM アシタノカラダ」（届出番号A105）や農業生産法人早和果樹園の「味一しぼり」（届出番号B298）も機能性表示食品として届出されました。

その後、各産地での取り組みも広がり、2018年1月の時点で、生鮮物のみかんではJA みっかび以外にもJA とびあ浜松の「とびあみかん」（届出番号B189）、JA 清水の「清水のミカン」（届出番号B467）、JA 南駿の「西浦みかん」（届出番号B604）、広島果実連の「広島みかん」（届出番号C197）がいずれも届出されています。またみかん果実を粉末化したサプリメント形状の加工食品でもすでに2件が届出されています。

本表示制度を活用することで、今後更に機能性を有する生鮮農産物の消費拡大につながることを期待されます。

4) 今後の展開

農研機構果樹茶業研究部門が取り組みを進めてきたみかんの摂取と健康に関する栄

養疫学調査（三ヶ日町研究）の10年後間の追跡調査からは、骨粗しょう症以外にも糖尿病や肝機能異常、脂質異常症、動脈硬化などについてもリスク低下が明らかになっています。これらの研究成果を利用することで、今後更に幅広いヘルスクレームが可能になると期待されています。

さらに、平成30年3月7日にJAつがる弘前の「プライムアップル！（ふじ）」（届出番号C385）が機能性表示食品として消費者庁に届出情報が公開されました。「本品にはリンゴ由来プロシアニジンが含まれます。リンゴ由来プロシアニジンには、内臓脂肪を減らす機能があることが報告されています。」と表記されています。

知識

9

栄養機能食品としての果物

解説

先に述べたように、日本国内で食品の保健機能を表示出来る制度として、1991年に特定保健用食品（トクホ）制度が始まり、その後、2001年には栄養機能食品という第2の保健機能食品制度ができました。これはトクホや第3の保健機能食品である機能性表示食品とは異なり、栄養成分（ビタミン・ミネラル）の補給のために利用される食品で、栄養成分の機能を表示するものです。

栄養機能食品として販売するためには、1日当たりの摂取目安量に含まれる当該栄養分量が定められた上・下限値の範囲内にある必要があるほか、栄養機能表示だけでなく注意喚起表示等も表示する必要があります。

対象となる栄養素は、ビタミン類では、ビタミンA、B₁、B₂、B₆、B₁₂、C、D、E、K、葉酸、パントテン酸、ナイアシン、ビオチンの13種類、ミネラル類では、亜鉛、カルシウム、鉄、銅、マグネシウムの5種類が対象です。トクホでは消費者庁による審査・許可が、機能性表示食品では消費者庁への届出が必要ですが、この栄養機能食品は自己認証制度であり、消費者庁への申請や届出は必要ありません。

これまで栄養機能食品はサプリメントや加工食品が対象でしたが（一部、鶏卵では表示されていた）、2015年に改正された新たな食品の表示法からは、生鮮農産物もその表示の対象になりました。現在、スプラウトのビタミンB₁₂、イチゴやキウイフルーツ・ピーマンのビタミンC等で栄養機能表示が行われていますが、まだまだ取り組み例が少ないのが現状です。

果物にはビタミンやミネラル類が豊富に含まれ、いずれの果物においても栄養機能食品としての表示は可能です。β-カロテンやβ-クリプトキサンチンなどのプロビタミンA活性を有するカロテノイドが豊富に含まれる果物では、ビタミンAの栄養機能食品としての表示が可能であり、ビタミンAの栄養機能表示では、「ビタミンAは、夜間の視力の維持を助ける栄養素です。ビタミンAは、皮膚や粘膜の健康維持を助ける栄養素です。」という表示を行うことができます。一方、注意喚起表示として、「本品は、多量摂取により疾病が治癒したり、より健康が増進するものではありません。1日の摂取目安量を守ってください。妊娠3か月以内又は妊娠を希望する女性は過剰摂取にならないよう注意してください

い。」という表示も行わなければなりません。

またかんきつ類等にはビタミン A 以外にもビタミン C を豊富に含むものが多く、ビタミン C の栄養機能表示では、「ビタミン C は、皮膚や粘膜の健康維持を助けるとともに、抗酸化作用を持つ栄養素です。」という表示が可能になります。また注意喚起表示として、「本品は、多量摂取により疾病が治癒したり、より健康が増進するものではありません。

1 日の摂取目安量を守ってください。」という文言も表示しなくてはなりません。

この新しく改正された栄養機能表示制度には、実は大きなメリットがあります。それは、文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会が調査して公表している「日本食品標準成分表」に掲載されている食品については、ビタミン・ミネラルの含有量のデータをそのまま使えるという点です。すなわち、表示に当たってわざわざ含有量を分析する必要がありません。そのため、比較的容易に保健機能食品としての表示・販売が可能になります。

また特にうんしゅうみかん等のかんきつ類ではビタミン C が多いため、特に含有量が高い旨を表示する強調表示も可能になります。一方、消費者にとっても、生鮮農産物である果物や野菜類に栄養機能表示をすることで、具体的なビタミン・ミネラル類の含有量を知ることができるため、消費者が商品の正しい情報を得て選択できるという大きなメリットがあります。これまで多くの消費者は、果物にはビタミン C が多いということは何となく知っていても、具体的にどれくらいの量が含まれていて、毎日どれだけ食べれば 1 日に必要な量を補うことができるのかといった詳しい情報は持っていませんでした。栄養機能表示をすることによって、消費者は個々の果物に関するこのような情報を簡単に得ることが可能になります。今後、生鮮物の果物で栄養機能表示がさらに広がることに期待したいと思います。

情報発信のポイントーⅢ（果物の選び方・食べ方等）

知識

1

果物を健康的に 200 g 食べるために

解説

情報発信のポイント、Ⅰ、Ⅱにおいて果物を毎日摂取することの重要性を見てきました。しかし、多くの人が果物摂取量 200 g に達していません。それでは、果物摂取量を増やすにはどのようにすればよいのでしょうか。ポイントは以下のとおりです。

○食事バランスを考えて意識して果物をとる。

○おいしく楽しく毎日食べる。健康・長寿は、幼児期からの食事が重要です。毎日の果物摂取が、結果として生活習慣病予防につながります。

○「果物を取り入れた健康的な食事は、地球にもやさしい」。地球環境に対する環境負荷低減や持続的な農業生産の実現のためにも、健康的な食事が重要です。

具体的には、以下の点に配慮することが重要です。

1. おいしい旬の果物を食べましょう。旬の果物はおいしく値段が手頃です。また、年間を通して手に入りやすい果物もあります。
2. いろいろな種類の果物を食べましょう。日本ほど果物の種類が多く、様々な品種が栽培されている国はありません。いろいろな果物を食べると、各種栄養成分をとることができ健康面でもよいと考えられます。
3. いろいろな食べ方を工夫しましょう。日本の果物は、ほとんどが生食用として生産されていますので、できるだけ生食で食べましょう。また、ヨーグルトやシリアルに合わせる、100%ジュース、スムージーを取り入れる、ドライフルーツ、缶詰を取り入れる（高カロリーなので適量にする）、フルーツを料理に取り入れる（砂糖、油脂は控えめで）も良いでしょう。
4. いろいろな場面で食べましょう。三食に取り入れましょう。外食、弁当は栄養バランスを考えて果物を添えましょう。おやつ、学校給食、スポーツにも取り入れましょう。また、日頃から非常事態に備えて食料を備えることが重要ですが、非常食・災害食にも食事バランスを考えて果物加工品等を組み合わせることが必要です。

知識

2

旬（しゅん）の果物の効用

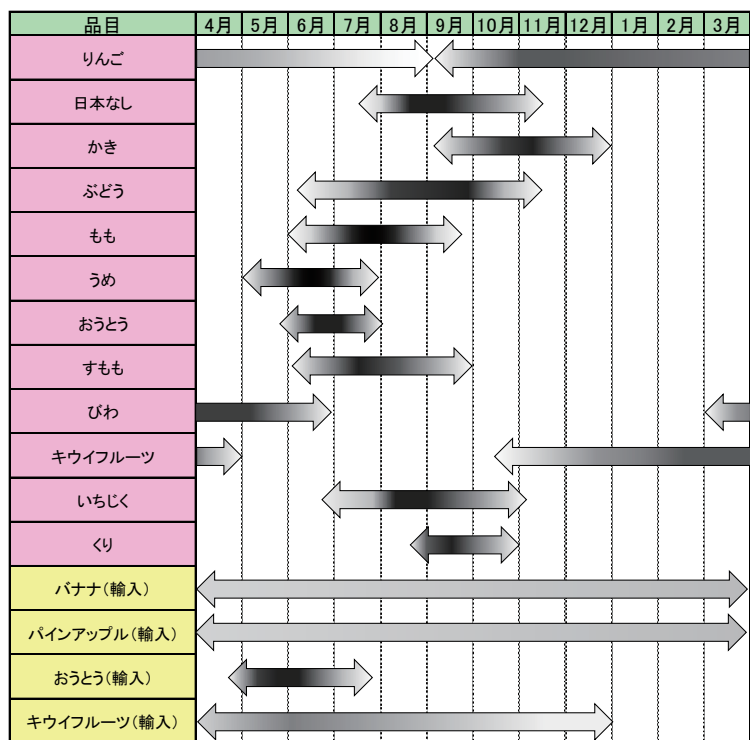
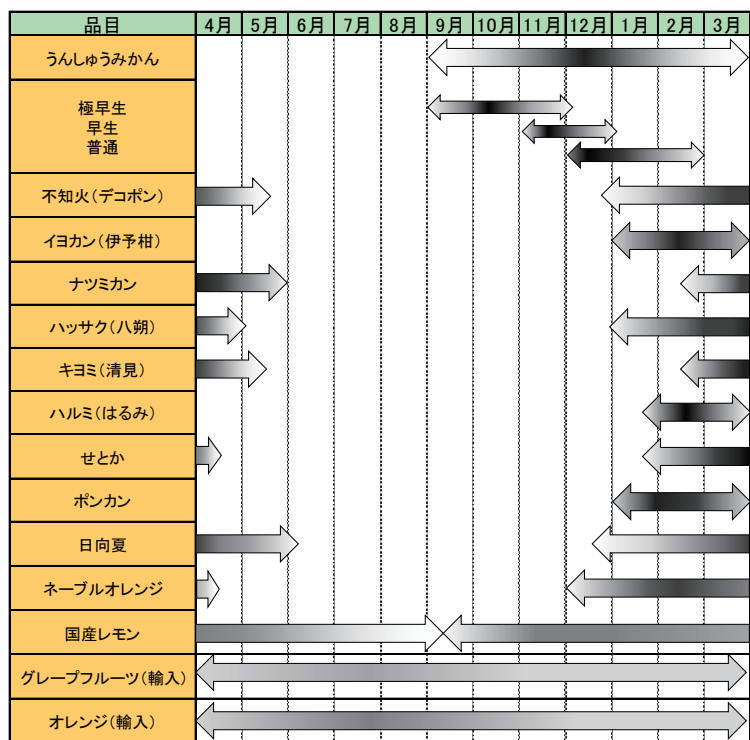
解説

果物の出回り時期は、ハウス栽培や早生品種の導入によって拡大していますが、他の農作物と比べてまだまだ品目ごとに旬の時期がはっきりしています。果物は季節感を強く感じさせてくれる食品であると言えます。

また、心を落ち着かせてくれる果物の香りや、果汁が多く細胞に張りがある果物を食べたときに感じる歯ごたえのあるみずみずしい食感等、果物のもつ味覚は旬であるほど楽しめます。

主要な果物の出回り時期についての正しい知識を得ることは、よりおいしく果物を食べることに結びつきます。

図 11 主な果物の出回り時期
(濃度の濃い部分が出荷量多い)



以下資料から作成
 平成28年青果物卸売市場調査(農林水産省)
 平成28年産柑橘販売年報(全国果実生産出荷安定協議会)
 平成28年産京阪、京阪神市場落葉果樹販売実績(全国果実生産出荷安定協議会)

解説

1) おいしい果物の見分け方

おいしい果物とはどんな果物でしょうか？ 果物のおいしさは、糖度や酸度の影響が大きいです。それだけではありません。食べたときの食感（肉質）、香り等もおいしさに影響します。おいしい果物の見分け方、貯蔵方法についての正しい知識を身につけることで、果物を安心して、おいしく食べることができます。

追熟や脱渋を必要とする一部の果物を除いて、多くの果物は樹上で成熟し食べごろで収穫されます。すなわち、その時点の品質がもっともよく、その後品質が低下していきます。こうした果物は、購入・入手後、早めに食べましょう。追熟を必要とするキウイフルーツ、西洋なし、バナナ等は、収穫時点では熟しておらず、購入段階で適度な追熟状態になるように出荷されています。こうした果物は、かたさ、色、香り等をみて、食べごろを判断します。渋柿は、樹上または収穫後の脱渋処理を行ってから出荷されます。脱渋後は傷みやすいので、早めに食べましょう。

2) 果物を日持ちさせるために

果物を貯蔵する場合は、品目・品種により日持ちのしやすさと好適貯蔵条件が異なることに留意する必要があります。一般に、うんしゅうみかん、りんごは比較の日持ちしやすく、ももはあまり日持ちしません。なし、ぶどう、かき、おうとう等はその中間です。りんごでは、ふじは日持ちに優れますが、つがるは肉質が低下しやすく比較の日持ちししません。

うんしゅうみかん等のかんきつ類は、箱で購入してそのままにしておくと、カビにより腐敗することがあります。そのため、風通しがよい条件で保管するとともに、時々確認して腐敗果を除いて腐敗が広がらないようにします。落葉果樹の果物類を貯蔵する場合は、ポリ袋に入れて冷蔵するのがよいでしょう。

表 12 おいしい果物を選ぶ上での一般的なポイント（品種により差あり）

品目	おいしい果物の選び方
うんしゅうみかん	あまり大きくない、色が濃い 果皮が薄い、皮が浮いていない へたがあまり大きくない
りんご	中くらいで重い 果皮に張りがあり軸がしっかりしている 指で軽くたたくと締まった音がする
なし	果形がやや横長である 果皮に張りがあり軸がしっかりしている 均一に色づいている
ぶどう	軸が緑色でしっかりしている 色が鮮やか（巨峰は濃黒色）で果皮に張りがある 果皮に白いブルーム（果粉）があるもの
かき	全体に赤みがある へたが緑色で皮にツヤとハリがある へたと果実の間に隙間がない
もも	ふっくらと丸みがある 果皮全体にまんべんなくうぶ毛が生えている 甘い香りがする
キウイフルーツ	果皮に毛が密生し、均一に茶色に着色している（毛のない品種もあり） 表面にシワや傷がない すぐに食べない場合は硬めのものでもよい 食べ頃は、優しくさわって少し柔らかく感じる
うめ	表面に傷がなく、丸みをおびている 梅干し用は果皮が少し黄色みをおびている 梅酒用は果皮が青くかたいもの
おうとう	軸が緑色で枯れたり折れていない 果皮の色が鮮やかでムラがなく光沢がある
くり	果皮が深みのあるこげ茶でツヤがある 全体に丸みがあり、重みがある
バナナ	全体が黄色く色づき、ふっくらと丸みをおびている 傷やへこみがない

知識

4

果物の表示と規格

解説

1) 果物の表示

果物のダンボール箱には、産地名（県、農協、地域、出荷組織）、品目・品種・商品等の名称、等級（秀、優、良）、階級（L、M、S）、正味重量等が表示されています。また、光センサー選果の表示や機能性表示されているものもあります。

デコポン、サンふじは品種名ではなく、商品名です。デコポンは熊本県果実連の登録商標で、不知火（しらぬひ）のうち、糖度 13 度以上、クエン酸 1 % 以下等の基準を満たすものです。サンふじは、無袋栽培（袋掛せずに栽培）の「ふじ」です。

近年、産地段階で光センサーにより糖度等を基準に区分して、それぞれのブランド名で出荷することも行われています。

2) 食品の表示

食品の表示については、これまで JAS 法、食品衛生法及び健康増進法の 3 法によりそれぞれルールが定められ、複雑で分かりにくいものになっていました。そこで、平成 25 年にこれら 3 法を統合し、食品の表示に関する包括的かつ一元的な制度を創設するものとして「食品表示法」が制定されました。

食品表示法により、果物や野菜は名称と原産地を表示することが義務付けられています。原産地については、国産品においては都道府県名、輸入品においては原産国名を表示します。ただし、国産品にあつては市町村名その他一般に知られている地名を、輸入品にあつては一般に知られている地名を原産地として表示することもできます。

果実缶・瓶詰、ジャム・マーマレード及び果実バター、果実漬物、乾燥果実、果実冷凍食品等については、名称、原材料名、内容量、賞味期限、保存方法、製造業者等の氏名又は名称及び住所を表示することが義務付けられています。

さらに、すべての加工食品に原料原産地名を表示するよう義務付けられています。

果実飲料については、果実ジュース（ストレート又は濃縮還元）、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、果汁入り飲料の別にそれぞれ表示方法が定められています。

有機農産物についても、認定基準に適合したもののみ、「有機 JAS」の表示が認められています。この場合、有機農産物とは、化学合成された肥料又は農薬の使用を避けることを基本として、播種又は植付け前 2 年以上、（果樹等の多年生作物にあつては最初の収穫前 3 年以上）の間、堆肥等による土づくりを行ったほ場（畑）で生産された農産物のことを言います。

地理的表示とは、地理的表示法にもとづき、登録された産品の特性と地理的表示との結びつきが見られるものであることを示すもので、厳しい条件を満たしたものに「GI」マークの表示が認められています。産品名は、地名＋果実名となります（例、〇〇ゆず、〇〇栗、〇〇柿等）。

図 12 有機 JAS マークと GI マーク



知識
5

果物の果粉（ブルーム）と農薬

解説

りんごやぶどうが白い粉のような物質で覆われていたりしていると農薬が付着しているのではと思われる場合があります。これは、栽培の際に使用した農薬ではなく、「果粉（ブルーム）」と言われるもので、りんごやぶどう自身が作り出している「ろう物質（ワックス）」です。果粉は、果物からの水分の蒸散を防ぎ鮮度を保持し、病気等から果物を保護する働きがあると考えられています。農薬ではないかと勘違いされることがありますが、果粉は食べても人体には無害ですので安心してお食ください。また、りんごの一部の品種では、保存期間が長くなると“ベトベト”した状態になる場合があります。これは、果皮でリノール酸やオレイン酸などが増え果粉を溶かすので“ベトベト”した状態になるものです。ワックスが塗られているのではなく、りんごの生理現象なので食べても全く問題ありません。

日本の農薬については、昭和 23 年に制定され、その後見直しされた農薬取締法によって、農業生産の安定、国民の健康の保護、国民生活環境の保全の面から適切に管理されています。これにより、十分に高い安全性が確保され、安心して果物を食べることができます。

知識
6

果物を使った料理

解説

果物は、その新鮮さを感じさせる味・香り・彩りを生かした料理の素材としても優れています。外国では果物を用いた料理が多くあります。我が国でも果物を使った料理がたくさんあり、新たなレシピも書籍やインターネットホームページ等で次々発表されています。外国のレシピも、例えばりんごでは「apple recipe」、日本ナシでは「Japanese pear recipe」と検索すると多数でてきます。デザート、ケーキだけでなく、メインディッシュも多数あります。

最近人気のスムージーは、果物丸ごと栄養分を摂ることができます。その場合、糖分を加えないか、入れるにしても必要以上に入れないようにしましょう。

解説

「毎日くだもの 200 グラム運動」では、1 日の果物の摂取目標量を 200 g 以上としていますが、果物を食べる時間のない忙しい時等には、果汁 100% のジュースで補う方法もあります。ただ、生の果物に比べると食物繊維、栄養成分、ポリフェノール、カロテノイド等の含有量が少ないので、完全に代替することはできません。

ジュースには、ストレートジュースと濃縮果汁を希釈した濃縮還元ジュースがあります。ストレートジュースは、果汁濃縮で起きる成分変化が少なく、香り、味、色に優れています。

なお、市販のジュースのほとんどは濃縮還元製品が中心なので、成分の減少を勘案し、「食事バランスガイド」では果汁 100% ジュースは飲んだ量の半分量の「果物」（果汁 100% ジュース 200 g は 1 つ（SV））として取り扱っています。また、果汁 100% のジュースであれば倍量飲めばよいのではなく、ジュースはあくまで補完的なものとしています。

また、ジャム、ドライフルーツ、缶詰のような果物の加工品は、濃縮又は乾燥されたり、糖類が添加されたりして、単位重量当たりのエネルギー量やその他の栄養成分が加工前の果物よりも増加しているものが多いので、このことを十分踏まえて利用することが必要です。

資料 果物に含まれる栄養成分一覧

表 果物に含まれる一般成分、食物繊維、無機質の含有量（100 g 当たり）

食品名	エネルギー kcal	一般成分				食物 繊維 g	無機質				
		水分 g	たんぱく質 g	脂質 g	炭水化物 g		カリウム mg	カルシウム mg	マグネシウム mg	鉄 mg	銅 mg
うんしゅうみかん(普通)	46	86.9	0.7	0.1	12.0	1.0	150	21	11	0.2	0.03
いよかん	46	86.7	0.9	0.1	11.8	1.1	190	17	14	0.2	0.04
なつみかん	40	88.6	0.9	0.1	10.0	1.2	190	16	10	0.2	0.05
はっさく	45	87.2	0.8	0.1	11.5	1.5	180	13	10	0.1	0.04
オレンジ(ネーブル)	46	86.8	0.9	0.1	11.8	1.0	180	24	9	0.2	0.06
グレープフルーツ(白肉種)	38	89.0	0.9	0.1	9.6	0.6	140	15	9	Tr	0.04
きよみ(清見)	41	88.4	0.8	0.2	10.3	0.6	170	11	11	0.1	0.04
しらぬひ(不知火)	51	85.8	0.8	0.2	12.9	0.6	170	9	9	0.1	0.03
りんご(皮むき)	57	84.1	0.1	0.2	15.5	1.4	120	3	3	0.1	0.05
りんご(皮つき)	61	83.1	0.2	0.3	16.2	1.9	120	4	5	0.1	0.05
日本なし	43	88.0	0.3	0.1	11.3	0.9	140	2	5	0	0.06
西洋なし	54	84.9	0.3	0.1	14.4	1.9	140	5	4	0.1	0.12
かき(甘がき)	60	83.1	0.4	0.2	15.9	1.6	170	9	6	0.2	0.03
ぶどう(皮むき)	59	83.5	0.4	0.1	15.7	0.5	130	6	6	0.1	0.05
ぶどう(皮付き)	64	81.7	0.6	0.2	16.9	0.9	210	8	7	0.2	0.07
もも	40	88.7	0.6	0.1	10.2	1.3	180	4	7	0.1	0.05
キウイフルーツ(緑肉種)	53	84.7	1	0.1	13.5	2.5	290	33	13	0.3	0.11
くり(日本ぐり)	164	58.8	2.8	0.5	36.9	4.2	420	23	40	0.8	0.32
すもも	44	88.6	0.6	1	9.4	1.6	150	5	5	0.2	0.03
さくらんぼ(国産)	60	83.1	1	0.2	15.2	1.2	210	13	6	0.3	0.05
びわ	40	88.6	0.3	0.1	10.6	1.6	160	13	14	0.1	0.04
ブルーベリー	49	86.4	0.5	0.1	12.9	3.3	70	8	5	0.2	0.04
パインアップル	51	85.5	0.6	0.1	13.4	1.5	150	10	14	0.2	0.11
バナナ	86	75.4	1.1	0.2	22.5	1.1	360	6	32	0.3	0.09
いちご	34	90.0	0.9	0.1	8.5	1.4	170	17	13	0.3	0.05
メロン(温室メロン)	42	87.8	1.1	0.1	10.3	0.5	340	8	13	0.3	0.05
すいか(赤肉種)	37	89.6	0.6	0.1	9.5	0.3	120	4	11	0.2	0.03

(資料) 日本標準成分表2015年版(七訂)、追補2016年から抜粋した。

表 果物に含まれるビタミンの含有量（100 g 当たり）と廃棄率

食品名	ビタミン									廃棄率 %
	β -クリプトキサンチン μg	β -カロテン当量 μg	A μg	E mg	B ₁ mg	B ₂ mg	B ₆ mg	葉酸 μg	C mg	
うんしゅうみかん(普通)	1700	1000	84	0.4	0.1	0.03	0.06	22	32	20
いよかん	270	160	13	0.1	0.06	0.03	0.07	19	35	40
なつみかん	120	85	7	0.3	0.08	0.03	0.05	25	38	45
はっさく	170	110	9	0.3	0.06	0.03	0.07	16	40	35
オレンジ(ネーブル)	210	130	11	0.3	0.07	0.04	0.06	34	60	35
グレープフルーツ(白肉種)	0	0	0	0.3	0.07	0.03	0.04	15	36	30
きよみ(清見)	690	540	45	0.3	0.1	0.02	0.08	24	42	40
しらぬひ(不知火)	630	360	30	0.3	0.09	0.03	0.04	17	48	30
りんご(皮むき)	7	15	1	0.1	0.02	Tr	0.04	2	4	15
りんご(皮つき)	10	27	2	0.4	0.02	0.01	0.04	3	6	8
日本なし	0	0	0	0.1	0.02	Tr	0.02	6	3	15
西洋なし	0	0	0	0.3	0.02	0.01	0.02	4	3	15
かき(甘がき)	500	420	35	0.1	0.03	0.02	0.06	18	70	9
ぶどう(皮むき)	0	21	2	0.1	0.04	0.01	0.04	4	2	15
ぶどう(皮付き)	Tr	39	3	0.4	0.05	0.01	0.05	19	3	0
もも	9	5	Tr	0.7	0.01	0.01	0.02	5	8	15
キウイフルーツ(緑肉種)	0	66	6	1.3	0.01	0.02	0.12	36	69	15
くり(日本ぐり)	0	37	3	0	0.21	0.07	0.27	74	33	30
すもも	6	79	7	0.6	0.02	0.02	0.04	37	4	7
さくらんぼ(国産)	21	98	8	0.5	0.03	0.03	0.02	38	10	10
びわ	600	810	68	0.1	0.02	0.03	0.06	9	5	30
ブルーベリー	0	55	5	1.7	0.03	0.03	0.05	12	9	0
パインアップル	1	30	3	Tr	0.08	0.02	0.08	11	27	45
バナナ	0	56	5	0.5	0.05	0.04	0.38	26	16	40
いちご	1	18	1	0.4	0.03	0.02	0.04	90	62	2
メロン(温室メロン)	3	33	3	0.2	0.06	0.02	0.1	32	18	50
すいか(赤肉種)	0	830	69	0.1	0.03	0.02	0.07	3	10	40

(資料) 日本標準成分表2015年版(七訂)、追補2016年から抜粋した。

(注) ビタミンAはレチノール活性当量、ビタミンEは α -トコフェロールである。

○運動指針執筆者

小川 一紀 薬学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門ブドウ・カキ研究領域
農研機構フェロー）

杉浦 実 薬学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門カンキツ研究領域
カンキツ流通利用・機能性ユニット長）（現 同志社女子大学生生活科学部
食物栄養学科 教授）

庄司 俊彦 農学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門生産・流通研究領域
流通利用・機能性ユニット長）（現 農研機構食品研究部門食品健康機能研究領域
食品機能評価ユニット長）

公益財団法人 中央果実協会

○編集者

中村 ゆり 農学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門生産・流通研究領域長）

○監修者

中村 丁次 医学博士（神奈川県立保健福祉大学学長）

中村 美詠子 医学博士（国立大学法人浜松医科大学准教授）

果物の健康機能性に関する論文一覧

「論文一覧」作成の考え方と利用上の留意点

「毎日くだもの200グラム推進全国協議会」*では、平成13年以降「毎日くだもの200グラム運動指針」を作成し、広汎な啓発活動の場で活用してきた。指針作成に当たっては、果物がもつ健康機能性について消費者の正しい理解に資するため、改訂ごとに果物の摂取と健康機能性との関係について関係する学術論文等を收集整理し、情報提供してきた。

今回の改訂においても、改めて関係学術論文の收集整理を行ったが、国内外の学術誌における「果物」の健康機能性や機能性成分に関する情報は極めて多く、増加の一途にある。本書では、これらの中から試験管や動物実験レベルの研究を除き、人体の健康と直接結びつけて行われた摂取試験等のヒト介入試験、疫学研究やコホート研究等について、できるだけ新しい論文、国際的に評価の高い学術誌に掲載された論文等を取り上げた。各論文は、果物と野菜を対象にしたり、複数の疾病に関係したりと、仕分けが難しい面があるが、あえてわかりやすく利用しやすいように、運動指針に沿って、1. 食事バランスと健康、2. 果物に含まれる主な栄養・機能性成分、3. 果物と生活習慣病の予防の3つの章を設け、2については成分別に、3については生活習慣病別に整理し、著者、タイトル、掲載誌を明記し、解題を行った。そのため、重複して掲載している論文もあることをご了承願いたい。また、限られた時間と人数で解題を作成したことから、内容的には不十分な点もあると思われるので、学術的に論文を利用・引用等される場合は、原典を参照されたい。

今後とも、果物の機能性に関する一層の研究が進展し、新たな知見や評価が期待できることから、数年ごとのとりまとめと情報発信が必要と考えるが、本書が「毎日くだもの200グラム運動」の推進と果物への正しい知識の普及に参考になれば幸いである。

○論文一覧執筆者

小川 一紀 薬学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門ブドウ・カキ研究領域農研機構フェロー）

杉浦 実 薬学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門カンキツ研究領域カンキツ流通利用・機能性ユニット長）（現 同志社女子大学生生活科学部食物栄養学科 教授）

庄司 俊彦 農学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門生産・流通研究領域流通利用・機能性ユニット長）（現 農研機構食品研究部門食品健康機能研究領域食品機能評価ユニット長）

○編集者

中村 ゆり 農学博士（国立研究開発法人農研機構果樹茶業研究部門生産・流通研究領域長）

○監修者

中村 丁次 医学博士（神奈川県立保健福祉大学学長）

中村 美詠子 医学博士（国立大学法人浜松医科大学准教授）

*：平成30年7月に「果物のある食生活推進全国協議会」を改称

目 次

1 食事バランスと健康.....	49
(1) 食事指針	49
(2) 食事インデックス	52
(3) 各種食事インデックスと前向きコホート研究	52
(4) 日本人の食事バランスガイドと前向きコホート研究	54
(5) 果物の最適摂取量	55
(6) エネルギー摂取源	56
(7) グリセミックインデックス・グリセミックロード	57
(8) まとめ	59
〔関係論文〕	60
2 果物に含まれる主な機能性成分	64
1) 果物に多い栄養成分（ビタミン、ミネラル、食物繊維）	64
(1) 日本国内における果物摂取量の現状	64
(2) 日本人が果物から摂取している栄養素とその機能	65
(3) まとめ	67
〔関係論文〕	67
2) ポリフェノール	67
(1) がん	68
(2) 循環器疾患	69
(3) アテローム性動脈硬化症	70
(4) 2型糖尿病	70
(5) 心血管代謝疾患のバイオマーカー	70
(6) 肥満	71
(7) 摂取後のポリフェノールの変化	71
(8) まとめ	72
〔関係論文〕	73
3) カロテノイド	75
(1) カロテノイドについて	75
(2) β -クリプトキサンチンの血中濃度と疫学研究からみた β -クリプトキサンチンの特徴	76
(3) 機能性成分としてのカロテノイドの有用性	77
〔関係論文〕	78
3. 果物と生活習慣病の予防	79
1) 肥満との関係	79
(1) 肥満と疾病リスク	79
(2) 砂糖摂取量の指針	80
(3) 果糖と肥満	81
(4) 果物と肥満	82