

食品成分と健康

蔵崎 正明

はじめに

わたしたちが日常、摂取している食品（肉、魚、野菜や果物等）には、活動の源になるエネルギー源（炭水化物・糖あるいは脂肪）以外に私たちの健康を支えてくれる数多くの化学物質が存在しています。よく知られているビタミンもその中に含まれていますし、丈夫な骨を作るためのカルシウムや最近では亜鉛等の重金属も体に必須なものとして知られるようになって来ています。その中で最近特に注目を集めているのが果物や野菜等に含まれているポリフェノール類と呼ばれる物質です。ポリフェノールというのは読んで字の如く、

表 1 主なポリフェノール類

ポリフェノール類	含まれる食品
カテキン	茶、ブルーベリー、リンゴ
アントシアニン	ブドウ皮、ブルーベリー
タンニン	赤ワイン、茶、柿
ルチン	ソバ
ケルセチン	玉ねぎ
イソフラボン	大豆
クロロジェニック酸	コーヒー
エラジック酸	イチゴ、ラズベリー、ブルーベリー
リグナン	ゴマ
クルクミン	ターメリック
リコピン	トマト

たくさんのフェノール基があるという意味で、少し専門的な用語で説明しますと分子内に複数のフェノール性ヒドロキシ基を持つ植物由来成分の総称ということになります。表 1 に示しますように様々な種類のポリフェノールが様々な食品

に含まれています（表 1）。

このポリフェノール類が注目されるきっかけになったのが、1990 年代の始め頃にワイン醸造の中心地にあるボルドー大学のセルジュ・レヌー博士が提唱したフレンチパラドックス（フランスの矛盾）という現象です。彼の研究によれば、フランス人は例えばアメリカ人に比べて喫煙者の割合が多く、動物性脂肪も 1.5 倍以上摂っているのに虚血性心疾患の死亡数の割合が 30%弱低くなっているのです。彼はその原因をフランス人が赤ワインをたくさん飲んでいるからだとして結論付けたのです。赤ワインにはアントシアニンとかレスベラトロールといったポリフェノール類が多く含まれており、その抗酸化作用（酸化を防ぐ作用）により心疾患や肝臓疾患を抑えることができると考えたのです。これは国際保健機構（WHO）によって全世界に伝えられ、アメリカを始め世界中で赤ワインブームと健康ブームを巻き起こしました。当時白ワイン消費が圧倒的に多かった日本でも赤ワインのブームが起きました。しかし、このフレンチパラドックスは現在では否定的な研究発表も多く現れ、必ずしも赤ワインが心疾患を抑制するわけではないという見解が広がっています。

長寿遺伝子とレスベラトロール

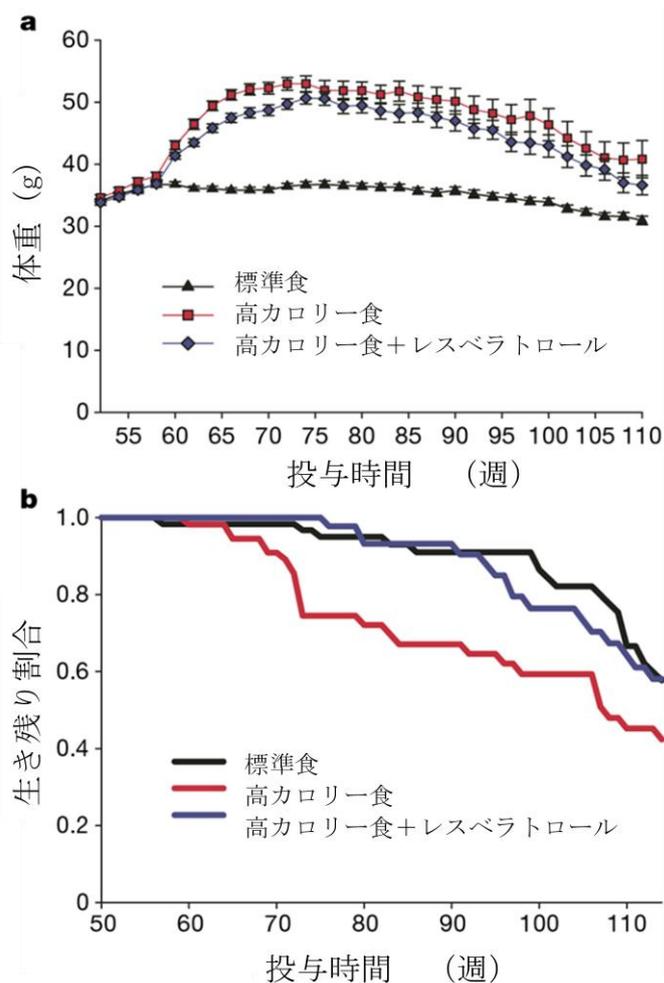


図1 レスベラトロールの効果
Baur et al., Nature 444 (2006) 337-342より
改変

ました (図1)。彼らはさらに長寿や抗老化に関係していると考えられているサーチュイン遺伝子の発現量を測定したところ、マウスにレスベラトロールを与えるとその発現量が急激に増加していることを発見しました。これ以降、レスベラトロールが長寿に関連しているという研究が急増することになります。またこれ以降、様々なポリフェノール類が色々な病気の発症を減らしたり、症状を軽減するといった報告も増えて来ました。例えば、アズキの皮抽出物 (アントシアニン等を多く含む) が高血圧症状および糖尿病発症率を改善する、緑茶成分のカテキンが肥満や脳梗塞発症を抑制する、あるいは玉ねぎに含まれるケルセチンが動脈硬化の予防や血糖値を低下させる、コーヒーに含まれているクロロゲン酸が糖質の吸収を抑制する、トマトに多いリコピンが高血圧や糖尿病を予防し、善玉コレステロールを増やす作用もある、また、ルテイン (緑黄色野菜) やア

1999年にアメリカのレオナルド・ガレンテ達によりサーチュイン遺伝子と呼ばれるヒストン脱アセチル化酵素遺伝子が発見され、長寿や抗老化に関与しているのではないかと提唱されました。2006年にジョセフ・バウルらが Nature 誌に、高カロリー食を与えたマウスと高カロリー食にポリフェノール類の1種であるレスベラトロールを混ぜて与えたマウスを比べると、正常カロリーのみを与えたマウスに比べて体重は両群共に増加するのに、高カロリー食にレスベラトロールを混ぜて与えたマウスは高カロリー食のみを与えられたマウスに比べて寿命が長く、体重が増えているにもかかわらず、正常カロリーのみを与えられたマウスと同じくらいの寿命を示すという研究の発表を行ない

ントシアニンが眼精疲労回復や白内障予防に効く、等々数多くの報告があります。なかには少し怪しい話も混ざっていますが、実験的に効果を証明したものも多く在ります。では何故ポリフェノール類がそのような効果を示すのでしょうか？次章ではその理由を考えてみたいと思います。

抗酸化作用

最初の項目にも少し書きましたがポリフェノール類が成人病を始めとする様々な疾病で、抑制効果や症状の軽減が行なわれる理由として、高い抗酸化能力が挙げられています。抗酸化能力とは酸化を防ぐ能力です。酸化とは物質に酸素が結合する反応です。化学に詳しい人は物質から水素が奪われる反応も酸化ではないかと思われるでしょうが、それを入れると少しわかり難くなりますので我慢して下さい。ここで意外と思われる話をしますが、人間にとって酸素とはどのような物質でしょうか？多分、ものすごく

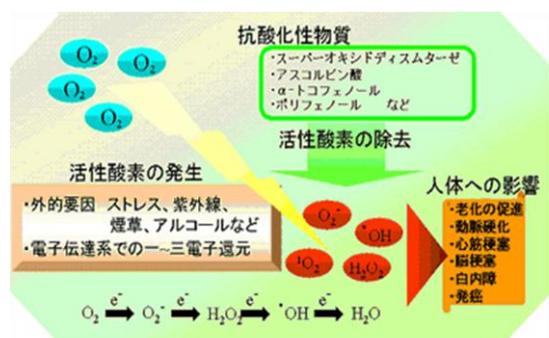


図2 活性酸素種と抗酸化物質
 マイロテックニチオン(株) ホームページより
http://nition.com/product/lumicounter_app02.htm

大事な物質、無ければ呼吸が出来ずにすぐに死んでしまうし、エネルギーを得ることができないと思われる方が多いのではないかと思います。もちろん、そのことは全く正しいのですが、言葉を変えると人間(動物)は酸素を使うことで効率の良いエネルギー産生能を得ることと引き換えに酸素のために寿命を縮める、さらに言えば老化して死ぬ運命を与えられたとも言えるのです。少し乱暴な

言い方をすれば酸素は有害な物質なのです。ちょうど鉄が酸化して錆でボロボロになるのと同じように、体を構成する細胞の中の脂肪が酸化して過酸化脂質となり老化の引き金になります。また、酸素分子よりさらに反応性が高い(ということは酸化能力がさらに高くなるということです)酸素ラジカル分子(活性酸素種)が、体の外では酸素に放射線や紫外線等が照射されることによって、体の中では酸素を使った種々の反応によって生成され、ガン、心筋梗塞および脳梗塞等の原因になると考えられているのです(図2)。もちろん、私たちの体の中にはそのような活性酸素種を直ちに分解する防御システムを持っていますが、余りに多くの活性酸素種が発生した際には若干手が回らなくなってしまいます。そのような時に高い抗酸化能力(酸化能力に抗う能力)を持つポリフェノール類を食品としてたくさん摂取することを心掛けるのは理に適った行動なのです。野菜や果物をたくさん摂らなければいけないのはビタミンだけでなくポリフェノール類をたくさん摂るという意味もあるのです。また活性酸素種によって心筋梗塞、脳梗塞やガンが起こるのであればポリフェノール類をたくさん摂ることは、それらの疾病の予防にも役に立つということになります。講義ではこの仕組みについてももう少し詳しく説

明させて頂く予定にしています。

抗ガン作用とポリフェノール類

前項で少し説明しましたが、活性酸素種が発ガンの原因の一つと考えられているため、抗酸化能力を有しているポリフェノール類にガンを防ぐあるいはガンを予防する働きがあると考えられています。今ではある日突然、特定の細胞がガンになって少しずつ増殖していくという考えより、毎日数十から数百のガン細胞が発生しており、それが絶え間なく修復あるいはガン細胞の除去が行われることにより全体としてガンが発生していないのではないかと考えられています。ポリフェノール類はこのがん発生の原因となる活性酸素種を除去することで、発ガン、細胞の修復、免疫活性の増強に役立ち、結果としてガンの予防に貢献していると考えられています。現在では研究はもう少し進められ、これらのポリフェノール類

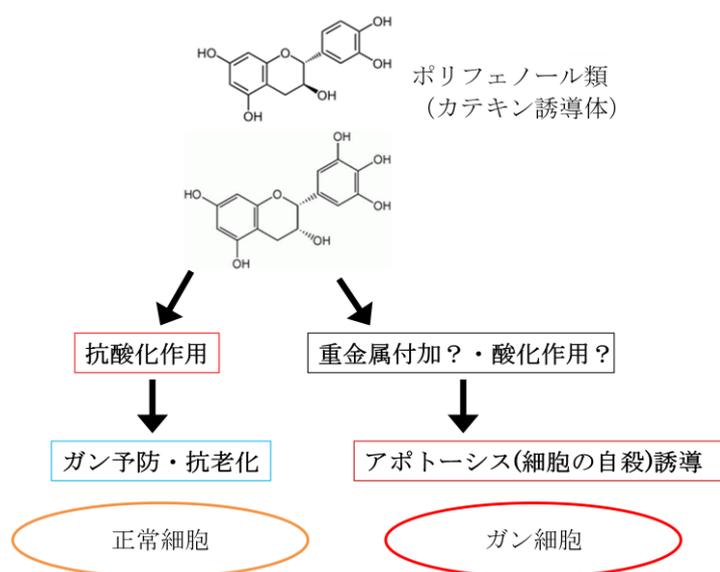


図3 ポリフェノール類の抗ガン効果

がガンになった後の治療薬としても用いられないかとの観点でも研究が行われています。ガンの治療法としては主として手術について放射線療法や化学療法(抗ガン剤)が行われています。手術の場合もステージが高い際には術後の転移等を抑えるために手術後に抗ガン剤が使われることもありますし、放射線療法と抗ガン剤の併用、あるいは抗ガン剤のみの治療でも2種類の抗ガン剤を併用したりする場合も多く見受けられます。しかし、抗ガン剤は正常細胞への悪影響もかなりあり患者さんの体への負担も大きいので、体の負担が少なくなる抗ガン剤の開発が求められています。そういう意味では、食品に含まれているポリフェノール類は正常細胞への悪影響が無いレベルでの使用である程度の抗ガン作用が確認されているわけですから、うってつけの材料でもあるわけです。具体的に言えば、既存の抗ガン剤にポリフェノール類を併用したり、放射線とポリフェノール類の投与を同時に行ったりする試みが動物実験レベルで進められています。幾つかの学術論文ではかなり効果的であるという報告も見られていますので、今後少しずつ実用化されていくことが期待されています(図3)。

れ、これらのポリフェノール類がガンになった後の治療薬としても用いられないかとの観点でも研究が行われています。ガンの治療法としては主として手術について放射線療法や化学療法(抗ガン剤)が行われています。手術の場合もステージが高い際には術後の転移等を抑えるために手術後に抗ガン剤が使われることもありますし、放射線療法と抗ガン剤の併用、あるいは抗ガン剤のみの治療でも2種類の抗ガン剤を併用したりする場合も多く見