

カロテノイドの抗酸化能

はじめに

野菜の色素には、水に溶けやすいもの2種類と油に溶けやすいもの2種類があります。いずれの色素にも高い抗酸化能があると報告されています。まさに野菜のカラフルな色は、目を楽しませ、体を健康にするものと言えます。

これらの色素の中で、今回はカロテノイドの抗酸化能を取り上げます。



野菜の色素には、抗酸化能がある

水に溶けやすい色素

フラボノイド; ナスや紫キャベツの赤紫色アントシアニンなど

ベタレイン; ビートや、ホウレンソウの株元、フダンソウの
青みがかった赤色のベタシアニンなど

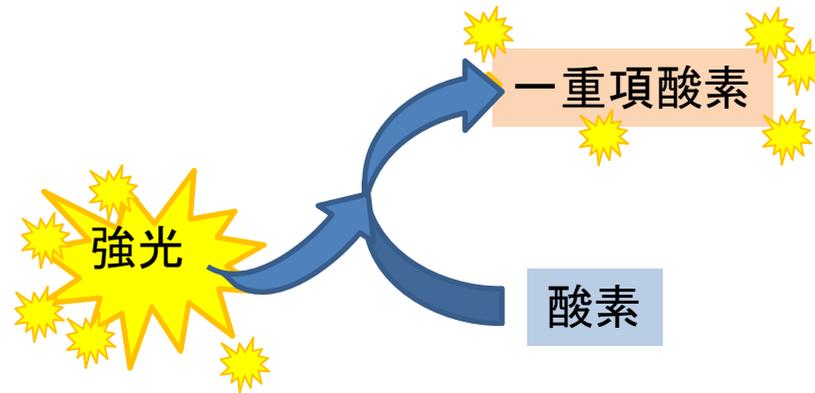
油に溶けやすい色素

カロテノイド; トマトのリコピン、ピーマンの赤色カプサンチン、
 β -カロテン、黄色のクリプトキサンチンやルテインなど

クロロフィル; 葉などの緑色の色素

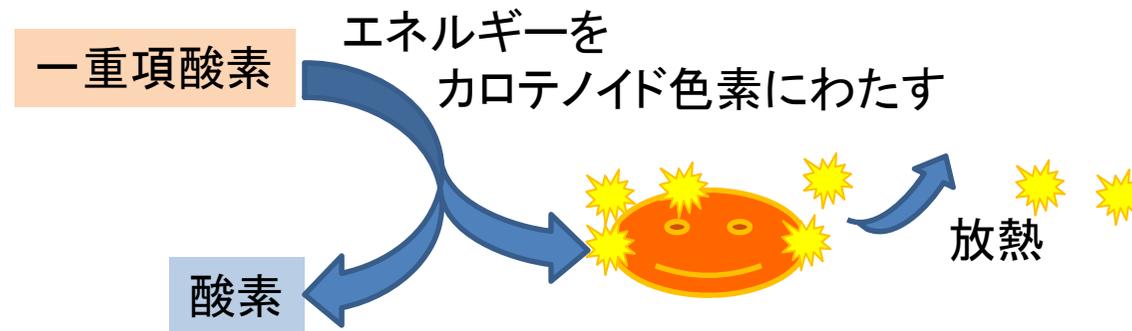
カロテノイドと光障害

カロテノイドとは、ある特徴的な分子構造をもった750種の色素の総称です。黄色や橙、赤色の色素があり、太陽光が当たる環境にいるほとんどの生物の体にあるそうです。そして、カロテノイドには、光による障害を回避する役割があります。



強光にあたると、酸素がエネルギーを得て不安定な状態、いわゆる**活性酸素**(この場合は特に**一重項酸素**)が生じることがあります。

カロテノイドはその一重項酸素のエネルギーをもらって、分子内の共役二重結合を振動させ、熱エネルギーとして放出します。エネルギーをとられた活性酸素は、安定した状態の酸素に戻ります。



この作業が追いつかないと、植物では活性酸素により大事な成分が酸化され、組織が死滅して褐変し、日焼けが起こります。

私達の皮膚にも、強光があたると活性酸素が発生します。私達の皮膚にも、食物から得られたカロテノイドが行きわたっており、活性酸素を除去してくれています。除去されなかった活性酸素は、皮膚のタンパク質コラーゲンの立体構造を変質させてしわを増やし、メラニン色素を蓄積させ、しみをつくります。

私達はカロテノイド色素を自分で作ることができませんので、食物から得なければなりません。日射しの強い季節には特に、色鮮やかな緑黄色野菜を摂りたいものです。

カロテノイドと網膜

また、カロテノイドの1種**ルテイン**は、食べるサングラスと言われています。

ヒト網膜の中央には、光の信号が集まる場所があります。そこは、ルテインが蓄積し、黄色を帯びており、黄斑部と呼ばれています。有害な青色の光を吸収しながら、活性酸素の害を回避しています。加齢等でルテインが減少すると**黄斑変性症**となり、失明にいたる可能性もあります。最近、ルテイン以外のカロテノイドも有効であることが示されました。

かつて壊血病をビタミンCが救ったように、**現代では黄斑変性症をカロテノイドが救う**ということで、いずれも野菜が救世主となっています。

カロテノイドと脂質の過酸化

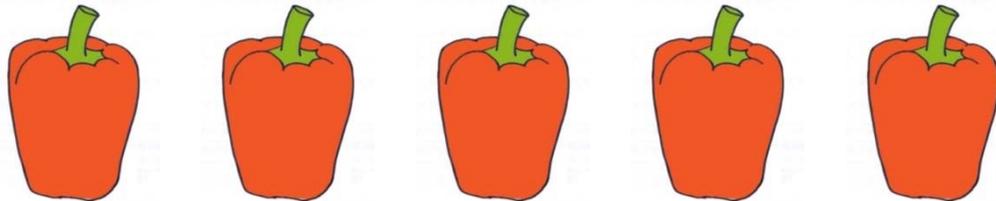
細胞レベルの話ですが、私達が体内に取り込んだ酸素のほとんどは、細胞内のミトコンドリアという部分で生体エネルギーをつくるために使われます。しかしそこで、どうしても活性酸素であるラジカルも発生してしまいます。細胞やミトコンドリアといっても別世界の事のようにですが、私達の全身は多数の細胞でできており、その細胞内の多数のミトコンドリアで酸素からエネルギーがつけられているのですから、重大な問題です。

野菜など植物も呼吸の際に酸素を利用しますので、同じ危険があります。



細胞内で発生したラジカルは、細胞の生体膜に多く含まれる不飽和脂肪酸や脂質を酸化させます。この脂質過酸化がおこると、生体膜の流動性が失われ、さまざまな反応に支障をきたし、細胞が劣化、老化してしまいます。

カロテノイドの長い共役二重結合は、この脂質過酸化も防ぎます。カロテノイドの中でも、最近化粧品成分として有名なアスタキサンチンや、ピーマンの赤色色素であるカプサンチンは、特に能力が高いと報告されています。



カロテノイドの抗酸化

以上まとめますと、カロテノイドには、活性酸素(一重項酸素)の消去能とラジカルの脂質過酸化に対する抗酸化能があります。

脂質過酸化に対する抗酸化能に関しては、従来から測定する方法があり、食品の抗酸化能も評価されてきました。脂溶性の物質(リノール酸メチルなど)を指標成分とし、脂溶性の酸化促進剤を添加した反応液において、酸化を抑制する能力として測定します。

一方、一重項酸素の消去能は、物理的な大型機器でしか調べることが出来なかったため、食品の能力が正しく評価されていませんでした。しかし2012年になって、民間や大学の共同研究により、通常の紫外・可視分光光度計を用いる**一重項酸素測定法(SOAC法)**が発表されました。

SOAC法によって、各種カロテノイド色素そのものの一重項酸素消去能が高いことが再確認され、さらに、ホウレンソウ、トマト、赤ピーマン、シュンギク、ニンジンなどの野菜抽出物も高い消去能があることが示されました。

今後

抗酸化能の測定法は日進月歩で開発中です。活性酸素やその酸化、抗酸化反応がそもそもいろいろあり、全食品の抗酸化能をランキングするようなことはまだできていません。評判になった野菜類を適度に、いろいろ、楽しんで食べるというのが体にも心にも良いかもしれません。