

## 食品の抗酸化能測定の落とし穴

### はじめに

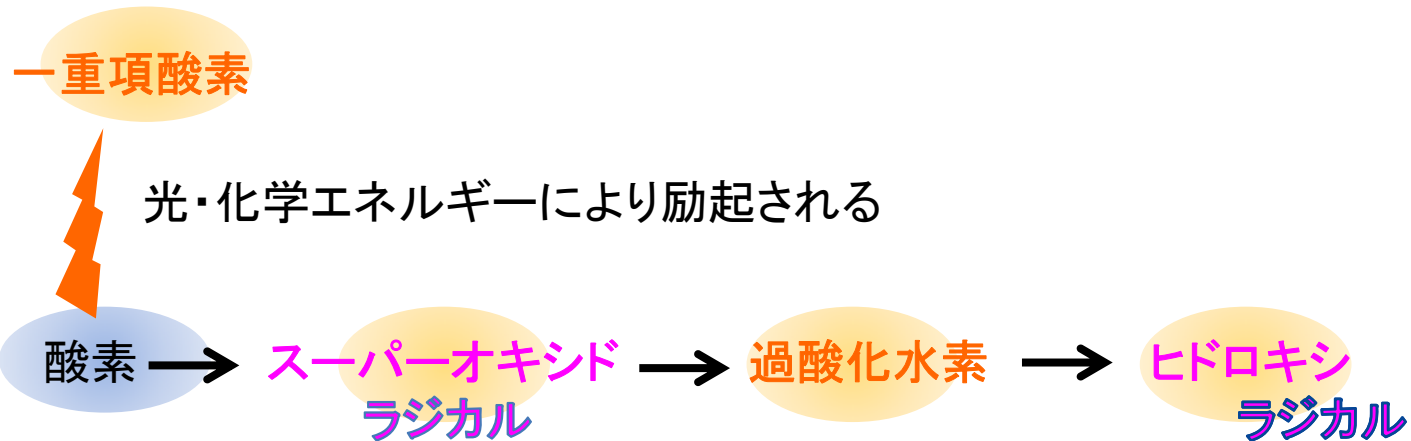
シミやしわなど美容の悩みから、老化、生活習慣病やガンなど、現代人が煩うこと、患う病気は、過剰な**活性酸素**による酸化ダメージに因るところが大きいとされています。そのため、酸化を未然に防いでくれる**抗酸化能**のある食品が、注目されています。しかし、抗酸化能の測定値は、一概に鵜呑みにできない場合があります。

## 活性酸素

活性酸素が関与する化学反応が報告されたのは1900年頃のことでした。当初、体内にも活性酸素が発生することはわかっていませんでした。

1969年になって活性酸素を消し去る酵素が生体にあることがわかり、逆に、活性酸素が体内にあり、酸化ダメージをどこかに与えている可能性が示唆されました。その後、生体成分などが活性酸素による酸化ダメージを受け、病気や老化を促す例が報告されるようになり、抗酸化作用が重要であると考えられるようになりました。

ところで、私達が呼吸によって体内に取り込んだ酸素の一部は活性酸素になり、その酸化作用はある程度体内で有効利用されます。(厚労省 生活習慣病予防のための健康情報サイトより)。しかし過剰に生じると、生体成分を酸化します。よって、活性酸素を積極的に消去する方が良いと考えられるようになりました。



4種の活性酸素と、その中のフリーラジカル

## 食品の抗酸化能

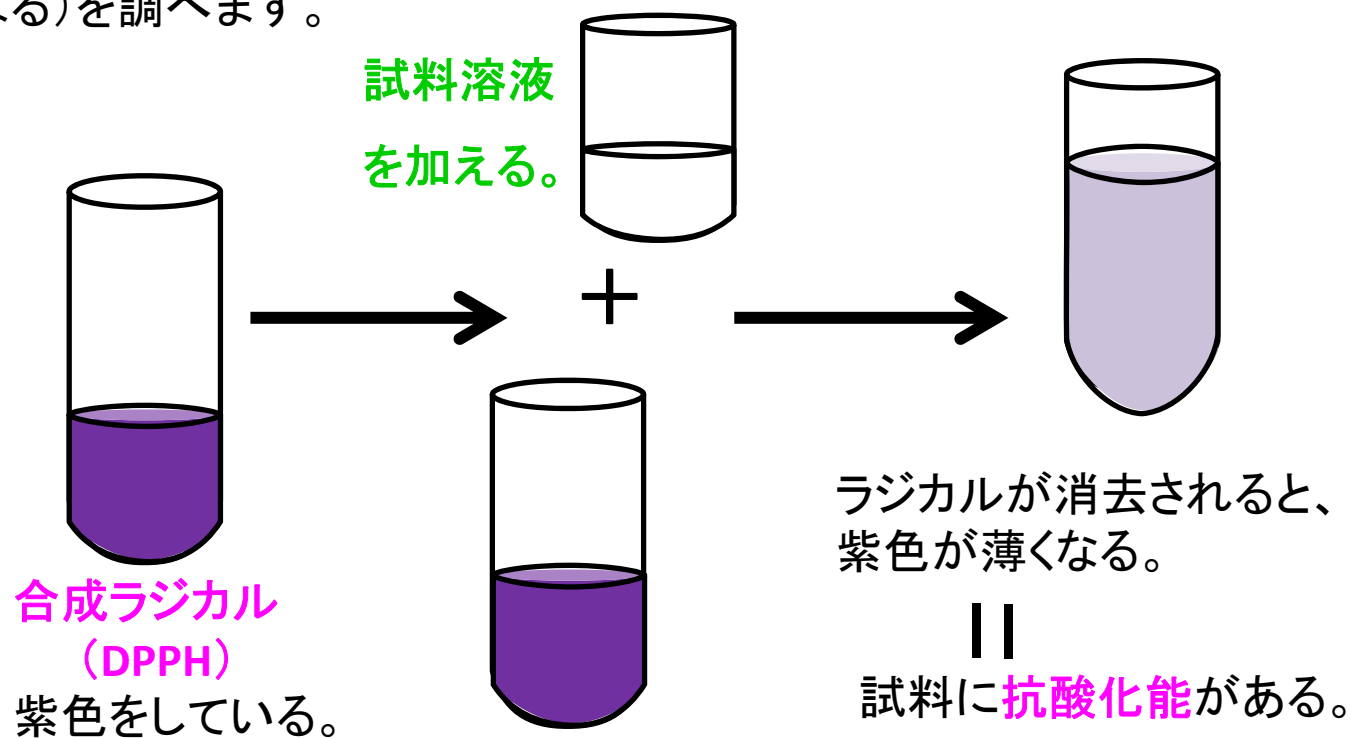
一方、食品成分にも**抗酸化作用**があることがわかり、そのような食品成分を摂取することにより、活性酸素の害を回避できると考えられるようになりました。

抗酸化能のきわめて高い食品成分は、栄養素でもある**ビタミンC**、**ビタミンE**です。そして、栄養素以外の成分にも、抗酸化能をもつ成分があることがわかりました。例えば、緑茶には**ビタミンC**もありますが、抗酸化能の高い**カテキン**も含まれます。カテキンは**ポリフェノール**の1種です。

抗酸化能に関しては、食品のいろいろな成分が寄与しています。そこで食品に対して成分別含量ではなく、端的に、抗酸化能という機能で調べることもできます。

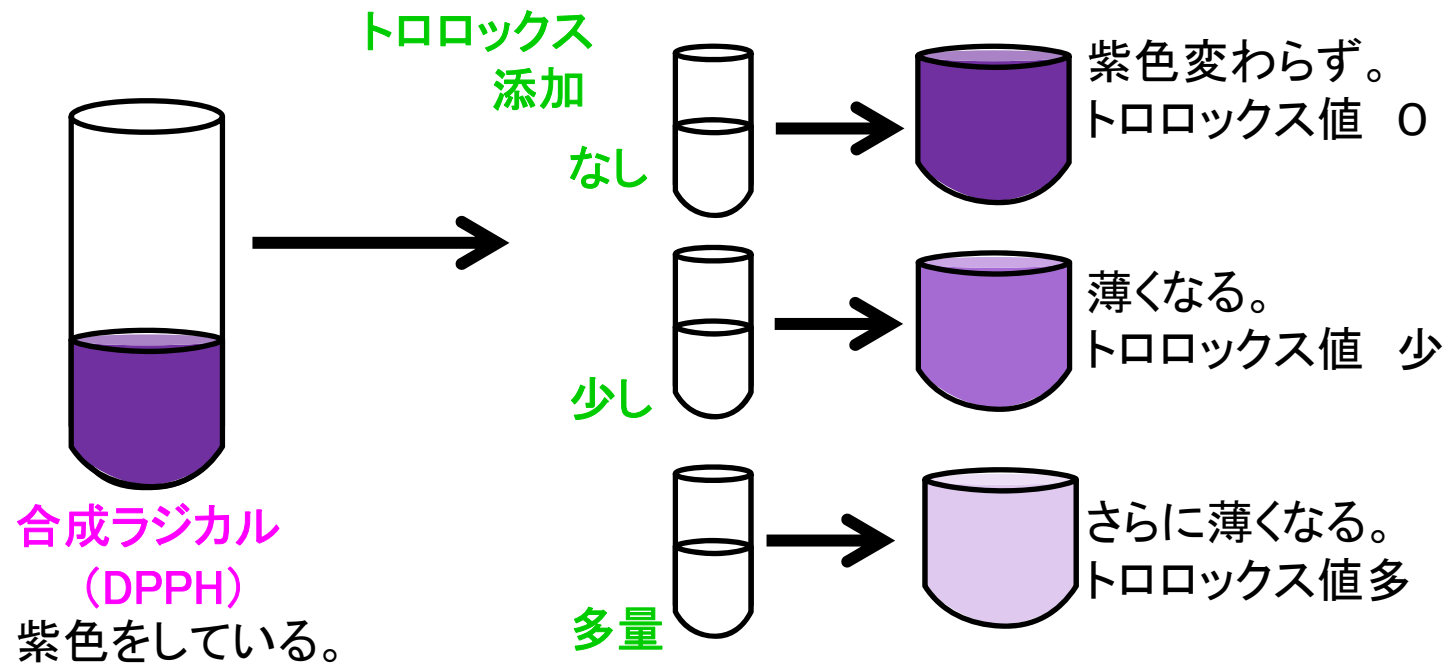
## 抗酸化能の測定

従来から用いられている方法の1つに、**DPPH法**があります。**DPPH**は、合成ラジカルの略称です。一定量のDPPHと、抗酸化能を測定したい試料をませ、試料がどれだけDPPHを消去するか(ラジカルでなくなる)を調べます。



DPPH溶液は紫色をしており、DPPHが少なくなると紫色も薄くなります。  
この紫色の濃さを、吸光度で測定します

一方で、指標として、合成ビタミンE剤であるトロロックスという物質  
によるDPPHの消去能を調べます。食品など試料の抗酸化能は、こ  
のトロロックス添加量に換算して数値化します。



## 測定法の欠点

このようにDPPH法の原理は明瞭ですが、実際の測定ではいろいろ注意すべきことがあります。

まず固形の試料は、溶液にする必要があります。通常、50%エタノール溶液で食品を破碎し、その溶液(抽出液)を反応に用います。この抽出法は水溶性成分に適しており、 $\beta$ -カロテンやリコピンなど脂溶性成分はあまり抽出されません。

また、強い抗酸化能のあるビタミンC(アスコルビン酸)は、50%エタノールではなく、5%メタリン酸溶液で抽出した方が良いという報告があります。

さらにもともと紫色をしている野菜などは、DPPH溶液の紫色と区別がつかないので、紫色をみる方法では測定できません。

## 測定法の改良

抗酸化能に寄与する成分は多岐にわたっており、種々の測定法も向き不向きがあるので、いくつかの方法で測定した方が良いということになります。

食品分析センターの分析項目をみますと、前述のDPPH法他に、スーパーオキシドラジカルの消去能を測定する方法や、活性酸素吸収能力を測定する方法(ORAC法)、ヒト培養細胞を用いる方法などが提供されています。

ORAC法は、1992年に米国農務省により提案されました。生体での抗酸化作用により近い方法として推奨されており、日本でも公定法化が検討されています。β-カロテンやリコピンなどカロテノイド系の抗酸化物質を測定できないという欠点があります。



## 測定値と生体内での実際の効果との関係

根本的なことなのですが、DPPHは合成ラジカルで体内には存在しないものなので、本当にその食品が生体内で抗酸化反応を担っているかはわかりません。

前述のヒト培養細胞を用いる方法の他に、実際にヒトで食品の有効性を検証する試験も推奨されています。ある食品を多く食べるグループと、食べないグループに分け、食べるグループの成績が良ければその食品に効果があるとするような試験です。これは一般に、ランダム化比較試験と言われる疫学研究の手法の1つです。

## 今後

食品には、いろいろな成分が含まれています。抗酸化能を正しく評価するには、複数の測定方法で調査し、なおかつ、抗酸化能があるとわかっているアスコルビン酸やポリフェノール、カロテノイド色素などの成分分析なども測定しておく方が良いでしょう。