

技術解説

活性酸素 vs 抗酸化物質

食品工業部 岩屋 あまね

1 はじめに

最近，“活性酸素”という言葉が、頻りにきくようになりました。活性酸素は、ある時はガンの原因として、ある時は動脈硬化の素として、テレビや新聞、雑誌等に登場してきます。多くの病気の発症に、活性酸素が関与しているらしいことが分かってきました。

この活性酸素を退治するのが“抗酸化物質”と呼ばれる物です。我々は抗酸化物質を体内で作ったり食べ物から取ったりして、活性酸素に対抗しています。しかし、過剰に発生する活性酸素に抗酸化物質の量が追いつかず、その結果、体に悪影響が生じてくるのです。

2 活性酸素とは？

活性酸素は O_2^- 、 $\cdot OH$ 、 H_2O_2 、 1O_2 の4種類で、文字通り“活性”の高い酸素です。呼吸や酵素反応などの生体反応や、体に悪いといわれるもの（放射線、紫外線、タバコ、 NO_x 、化学物質 etc.）によって活性酸素は生成します（図1）。

活性酸素は、生体内で酵素反応を促進したり細

菌をやっつけたりという長所もあります。しかしその量が過剰になると、その持っている高いエネルギーで細胞・生体を傷つけて老化やいろいろな病気を引き起こす原因となります。

また、活性酸素と脂肪が反応してできた“過酸化脂質”も、同様に生体に危害を加え様々な病気の原因になることが分かっています。

3 抗酸化物質とその活性測定法

このような活性酸素や過酸化脂質を除去する能力を持つものを抗酸化物質と言います。

食品の分野では、どのような食品にどのような抗酸化物質が含まれるのか、活発な研究が行われています。既に知られている食品中の抗酸化物質では、ビタミンC、E、B2やカロチン、ポリフェノール、フラボノイドなどがあります。

食品の抗酸化能を調べるにはまず、水やエタノールなどで成分の抽出を行います。その抽出液について抗酸化能をみる簡易的、一般的な方法として、以下のような測定法があります。

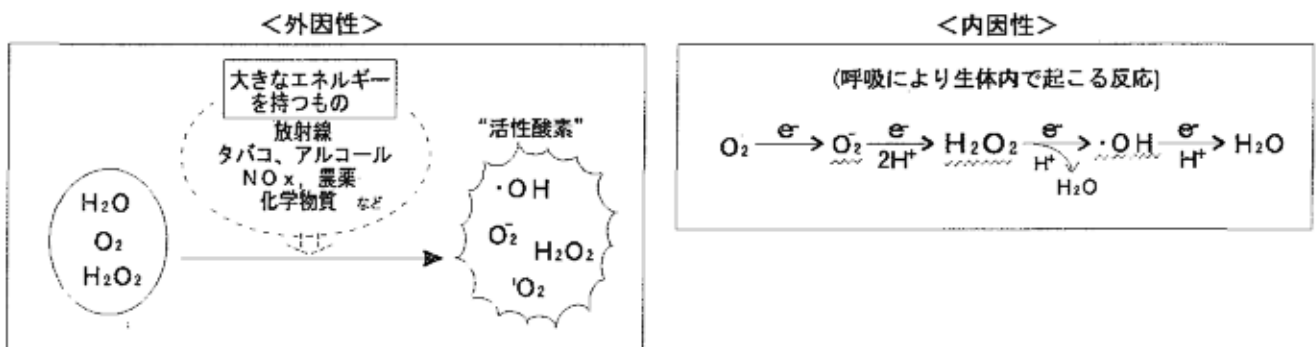


図1. 活性酸素の生成機構

【活性酸素消去能の測定法】

キサンチンとキサンチンオキシダーゼを混合すると活性酸素の一つである O_2^- が発生する。そこに抽出液を加えて、 O_2^- の残存率を測定し、活性酸素の消去能をみる。 O_2^- の生成率はNBT法という方法で測定する。

【過酸化脂質生成抑制効果の測定法】

水と脂肪（リノール酸）を混合した液に抽出液を添加し、一定時間40℃で保存して、脂肪の酸化の進行度を測定する。

抽出液を添加したものが、添加しないものと比較して、どれくらい脂肪の酸化を抑えているかをみることで、その抗酸化能が分かる

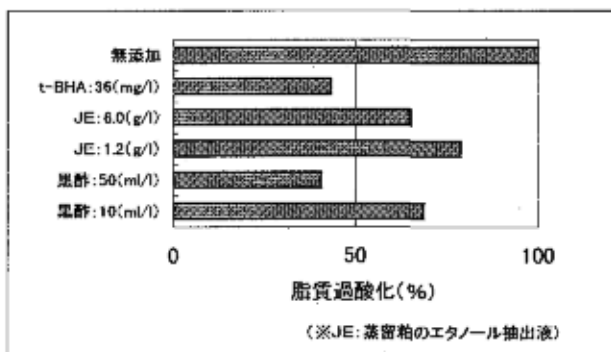


図2. 焼酎蒸留粕及び黒酢の抗酸化活性

図2は、実際に焼酎粕と黒酢について行った抗酸化試験の結果です。比較として強い抗酸化能を持つブチルヒドロキシアニソール（BHA）という合成酸化剤を用いました。

焼酎粕、黒酢共に、抗酸化能がみられました。どのような成分が抗酸化を示しているのかはまだ分かりませんが、原料由来のポリフェノールではないかと推測しています。

4 抗酸化物質の応用

抗酸化物質には2つの大事な役目があります。

①体内の活性酸素を除去する

食物に含まれる抗酸化物質は体内で活性酸素を除去する能力があります。ただ、食品中の抗酸化物質はそれ同士、またはタンパク質などと手をつないで重合して自由には動けず、その作用が発揮されにくくなっています。

しかし、微生物による発酵や加熱などの処理を行うとその重合が切れて、効果が十分に発揮できるようになる、ということが最近の研究で分かってきました。

野菜は火を通した方が体に良いといわれるのは、かさが減って量を多く摂れる上、加熱によって有効成分の効果が上がるためだと考えられます。

②食品中の脂肪の酸化を防ぐ

食品に含まれる脂肪分が酸化され過酸化脂質になると、体に悪いのは前述の通りですが、味・見た目も悪くなります。

そこで、油や油脂を多く含む加工食品には抗酸化剤が添加されています。天然抗酸化剤としてはビタミンE（トコフェロール）がよく使われています。

5 おわりに

近年、従来多用されていた合成抗酸化剤（BHAやBHT）が体に悪い、との報告があり、天然由来の抗酸化剤の需要が増加しています。

そのため、色々な食物（コーヒー豆や柑橘類、イモetc.）からポリフェノールやビタミンEなどの抗酸化物質を抽出して、抗酸化剤を作ろうという試みがなされています。すでに、コーヒー豆から抽出した抗酸化剤なども市販されており、食品素材に0.05~0.5%混ぜると酸化を抑える効果があるそうです。