

トマトの抗酸化作用と健康への影響

話題のトマト

最近、トマトに含まれる 13-オキソ-9, 11-オクタデカジエン酸 (13-oxo-ODA) に血液中の脂肪増加を抑える効果があることが京都大学の研究グループによって発表され、スーパーの店頭からトマトやトマトジュースが品切れになるというちょっとした騒動が起きた。ここでは、トマトに含まれるファイトケミカル*1のリコピンに焦点を当てながら、トマトの健康への影響について考察したいと思います。

リコピンとは？

リコピンとはトマト、スイカ、ピンクグレープフルーツなどに含まれるカロテノイド*2の一種である。カロテノイドは α - カロテンや β - カロテンなどのカロテン類とルテインなどのキサントフィル類に大別され、リコピンはカロテン類に含まれる。これらのカロテノイドはいわゆる緑黄色野菜*3に多く含まれ、カロテン類は細胞膜上で、キサントフィル類は細胞内で抗酸化作用を示すことがわかっている。

カロテノイドの抗酸化作用

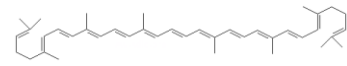
ヒトは生命活動に必要なエネルギー源の産生のために絶えず酸素を消費しているため、普通に生活しているだけで活性酸素と呼ばれる反応性の高い一連の化合物が生成する。通常、活性酸素は殺菌、解毒、抗がん、生理活性物質の生成、情報伝達などの有益な作用を示し、人体内の抗酸化酵素や食物中の抗酸化物質によって除去される。しかし、ストレス、喫煙、飲酒、紫外線、放射線などの要因により生成が過剰になると、老化、発がん、動脈硬化、各種疾患などの人体にとって有害な作用を示す。カロテノイドはこれらの活性酸素のうち特に一重項酸素を消去する作用がある。

カロテノイドの抗酸化活性の比較

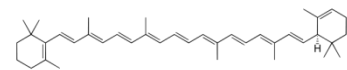
多重膜リポソームにおいて生成されるチオバルビツール酸反応物の抑制によって評価したカロテノイドの抗酸化活性はリコピン、 α - カロテン、 β - カロテン、ルテインの順に高い。

カロテノイドの構造式

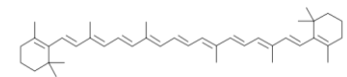
リコピン



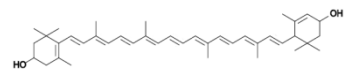
α - カロテン



β - カロテン



ルテイン



活性酸素の種類

スーパーオキシドアニオンラジカル $O_2^{\cdot -}$

ヒドロキシルラジカル HO^{\cdot}

過酸化水素 H_2O_2

一重項酸素 1O_2

カロテノイドの含有量の比較

表1 緑黄色野菜中のカロテノイド含有量 ($\mu\text{g}/100\text{g}$)

	リコピン	α - カロテン	β - カロテン	ルテイン
ニンジン	—	3600	7900	260
ホウレンソウ	—	—	4100	10200
夏カボチャ	—	12	820	38
冬カボチャ	—	12	420	1200
トマト	3100	—	520	100
ブロッコリー	—	—	700	1900
コーン	—	50	51	780
グリーンピース	—	630	44	740

表2 リコピンを含有する主な野菜・果物とその含有量 ($\text{mg}/100\text{g}$)

トマト	3.0
ミニトマト	8.1
スイカ	3.2
ピンクグレープフルーツ	3.2
カキ	0.7

まとめ

リコピンを含有する主な野菜・果物はトマト以外だと旬の時期が限られているので、年間を通して入手しやすく、調理方法も豊富なトマトが摂取しやすいように思われる。厚生労働省は野菜の摂取目標量を1日350g以上、そのうち緑黄色野菜を120g以上と定めているが、この緑黄色野菜の摂取目標量をトマトに換算すると、生食用トマトなら中1個、ミニトマトなら約10個となる。調べた限りでは、トマトの過剰摂取による健康被害の報告はなかった。また、トマトを1日あたり約360g摂取している国もあることから、トマトを過剰に摂取したからといって健康に悪影響を及ぼす可能性は低いと思われる。トマトは様々な栄養素を含み、栄養価が高い。また、ここでは抗酸化作用についてのみ述べたが、リコピンには抗がん作用や美白効果もあることも報告されている。したがって、ある程度の量のトマトを持続的に摂取することは健康に良いと思われる。

ところで、カロテノイドは種類により抗酸化活性に違いがあり、それはリコピンが最も高い。抗酸化作用のみを期待して緑黄色野菜を摂取するのであれば、リコピンを含む野菜・果物を摂取するのが最も良いと思われる。しかし、カロテノイドは種類により各組織への分布が異なるため、抗酸化作用を示す組織にも違いがある。また、複数のカロテノイドが抗酸化作用において相乗効果を示すことも報告されている。したがって、リコピンを含む

野菜・果物を単独で摂取するのではなく、カロテノイドを多く含む緑黄色野菜を組み合わせ
せて摂取するべきである。

脚注

- *1 通常の身体機能維持には必要とされないが、健康により影響を与えるかもしれない植物
由来の化合物
- *2 植物、動物、微生物などに含まれる黄色、赤色、紫色などの色素
- *3 原則として可食部 100g 当たりのカロテン含量が 600 μ g 以上の野菜

参考文献

1. Kim Y-l, et al. Potent PPAR α Activator Derived from Tomato Juice, 13-oxo-9,11-Octadecadienoic Acid, Decreases Plasma and Hepatic Triglyceride in Obese Diabetic Mice. PLoS ONE 7 (2): e31317. doi:10.1371/journal.pone.0031317.
2. トマト「店頭から消えた」 “メタボ効果” 研究発表でカゴメ株価も急騰.
MSN 産経ニュース (2012 年 2 月 17 日). 2012 年 6 月 27 日閲覧
3. Stahl W, et al. Carotenoid mixtures protect multilamellar liposomes against oxidative damage: synergistic effects of lycopene and lutein. FEBS Lett. 1998 May 8;427(2):305-8.
4. FAO (Food Balance Sheet) 2004
5. 五訂日本食品標準成分表
6. 厚生労働省 e-ヘルスネット
7. Khachik F, et al. Distribution of carotenoids in fruits and vegetables as a criterion for the selection of appropriate chemopreventive agents. In: Yoshikawa T, Ohigashi H, eds. Food Factors for Cancer Prevention. Tokyo: Springer-Verlag; 1997. 204-8.