

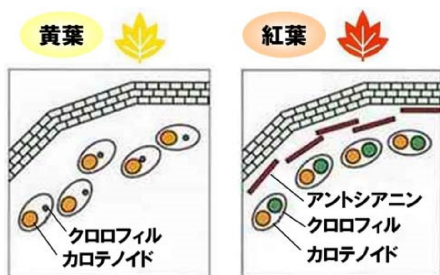
トピックス

色, おいしさ, そして健康

1. 野菜を含む植物の色

春は青春, 夏は朱夏, 秋は白秋, そして冬は玄冬というように季節には色がある。植物である野菜も季節に合わせていろいろな色を見せる。植物は人間のために色を持ったわけではない。それでは, 何故野菜を含む植物が色を持ったか, を考えてみたい。

1番目は太陽のエネルギーの利用である。即ち, 二酸化炭素と水を原料として, 光合成によって太陽エネルギーをでんぷんという貯蔵エネルギーに変換する。光合成は, クロロフィル(緑)で行なうが, そのときに活性酸素も作る。その活性酸素がクロロフィルを退色させるため, その影響が出ないように植物自らカロテノイド(黄)が作った。また, 太陽エネルギーの有効利用のためカロテノイドも一部エネルギーを蓄えることが可能である。実際に葉にカロテノイドが含まれているかは, 葉の変化を見ればわかる。秋にクロロフィルが退色することで, カロテノイドの色となる。それが黄葉である。また, 太陽エネルギーを最後まで利用するため人間がサングラスをかけるように, 葉の表面にアントシアニン(赤紫色)を作る。これも紅葉である [1]。



稲熊 隆博 (Takahiro Inakuma)

1975年 同志社大学工学部工業化学科卒業
 1977年 同志社大学大学院工学研究科(博士課程前期)修了
 1977年 カゴメ(株)入社
 1985年 京都大学食糧科学研究所受託研究員
 1999年 カゴメ(株)総合研究所基礎研究部長
 2010年 カゴメ(株)総合研究所首席研究員
 2013年 帝塚山大学現代生活学部教授
 2018年 京都光華女子大学健康栄養学部教授
 2019年 信州大学農学部特任教授

2番目は, 種子の輸送で, 果実に色を持った。トマトの果実が緑のときは鳥や虫に食べられないように青臭いにおいや苦い味を, 赤くなると甘い香りやおいしい味を作りだす。果実の色の変化で, 鳥や虫にサインを送る。トマト種子の周りにはゼリー部が存在するが, 鳥や虫に食べてもらうことで, 糞と一緒に種子を排出する。種子からゼリー部が外れることで発芽することができる。植物は, 動くことができないが, 色を持つということで動物に種子を輸送させる。

3番目は, 種子の保存である。例として, 米には赤米, 黒米の様にいろいろな色を持つ。米は収穫後の環境によって発芽率が変化する。色を持つことで長期間発芽率を保つことができる。豆についても同様である。

2. 色とおいしさ

おいしさは, 通常, 視覚, 聴覚, 触覚, 臭覚, 味覚の五感で味わうものといわれる。それらは, 相互に影響, 関係しあっており, それぞれの感覚によって食品の特性として捉えられる。その中で, 視覚における色とおいしさについていえば, 色による温度の感じ方, すなわち青色が冷たく, 赤色は暖かく感じさせる。また, 盛り付けに代表されるような芸術的な見た目も知られている。

食事をおいしくするには五色がそろうとよいといわれる [2]。例えば, マグロの刺身の盛り付けである。マグロの赤, わさびや大葉の緑, 大根の剣の白, 菊の花の黄色, そして器の黒, 贅沢な食べ物となる。多くの色があると色鮮やかになり, 食欲もそそられる。五色の中には, 野菜を含む植物が多く含まれているが, マグロに変わる赤としては, トマトやスイカが存在する。特に, 日本人は, 旬という言葉に代表されるように, 野菜を含む植物で季節を楽しみ, そして植物の色でおいしく食している。

3. 色と健康

日本では, 緑黄色野菜と淡色野菜というように

色で分類している。「可食部 100 g 当たり、カロテンを 600 μg 以上含有している野菜」と定義までである。このように野菜を色で分類し定義している国は日本だけである。

野菜は、ビタミン、ミネラル、食物繊維を摂取する上で重要な食べ物である。その他に、野菜に含まれる色の成分がある。特に、緑黄色野菜に含まれる β -カロテンを中心とするカロテノイドは、1980年代から注目された。毎日喫煙、飲酒、肉食で緑黄色野菜を摂取しない人々のがんになるリスクを1とするとそのような食生活に緑黄色野菜を摂取することでリスクが半分になると報告された。1989年にはDi Mascioらがカロテノイドの抗酸化作用について、ビタミンEと比較するとトマトに含まれるカロテノイドのリコピンは100倍、ニンジンに含まれる β -カロテンは50倍と明らかにした[3]。

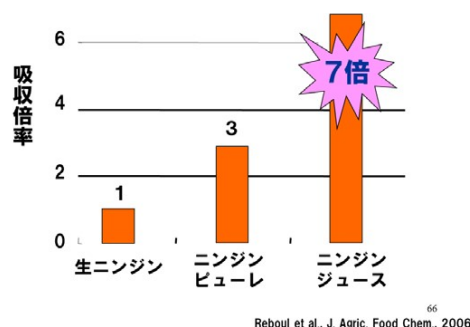
人間は体内でエネルギーを得るため、一日約500Lの酸素を燃焼している。その酸素のうち、2-3%が活性酸素であるといわれている。また、ストレスや酒・タバコなどの影響を受けて、活性酸素が増える。活性酸素は病原菌を殺す作用があるが、過度に存在すると遺伝子や細胞を傷つけ、各種疾病や老化の原因になる。この活性酸素を消去する作用が抗酸化作用であるが、人間にはスーパーオキシドジスムターゼ(SOD)、カタラーゼやグルタチオンペルオキシダーゼなどの酵素で活性酸素を消去する。しかし、年齢が進むにつれ、その酵素活性は低下するため老化が進む。野菜の色にはカロテノイド以外にも、フラボノイドやアントシアニンなどにも抗酸化作用があり、健康への寄与が期待される。

抗酸化作用を評価する方法は、活性酸素の種類ごとに異なる。最近では、ラジカル系として、ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) 法が知られている。この方法は、水溶性や両親媒性を示すポリフェノール類を評価できる。一重項酸素に関しては、SOAC (Singlet Oxygen Absorption Capacity) 法を開発したことで、主にカロテノイドを評価できるようになった。Di Mascioらの結果と比較して、ほぼ妥当な結果を得た。抗酸化作用としては、リコピン>アスタキサンチン> β -カロテン>カプサンチン、ゼアキサンチン> α -カロテン>ルテイン> β -クリプトキサンチン>>ビタミンEの順になった[4]。

4. 野菜加工の重要性

野菜を摂取する場合、「一番いい方法は？」と質問すると大抵の方は、生野菜の摂取と回答される。理由は、加熱調理(加熱・破碎)することでビタミンCが減少するからである。分析すると、加熱調理でビタミンCなどのビタミン類は減少する。また、シャキシャキとして食感も失われる。しかし、生野菜の摂取では栄養成分の体内への吸収がよくない。また、野菜本来のおいしさを味わえない。

野菜は、加熱調理することで細胞が壊れ、細胞内から細胞外に栄養成分が出てくることで吸収される。また、体積が減少し、あくが抜け、柔らかくおいしく食べやすくなる。特に、カロテノイドをはじめとする野菜の色の吸収に関しても生野菜で摂ると吸収はあまりよくない[5]。加熱調理することで、細胞が壊され、カロテノイドの吸収はアップする。



人間の一生を考えると健康長寿が一番望ましい姿である。健康の維持・増進を図るためには、野菜摂取は大切である。しかし、野菜を摂取しても、野菜に含まれる栄養成分の吸収がよくないなら、野菜を摂取した意味がない。野菜の栄養成分を効率よく吸収するためには、加工調理することが重要である。すなわち、食品工学の出番となる。

引用文献

- 1) カゴメ株式会社, 野菜ってすごい, 39 (2007).
- 2) 稲熊隆博, 5色野菜健康法, 一個人(6), 48-53 (2015).
- 3) Di Mascio et.al., Arch. Biochem. Biophys., **274**, 532 (1989).
- 4) Ouchi, A., et.al., J Agric Food Chem **58**(18), 9967-9978 {2010}.
- 5) Reboul E, et al., J Agric Food Chem **54**(23): 8749-8755 (2006).