特集

健康長寿の秘訣は「ビタミンC」

ビタミンCでエイジングケア

「美容や健康に良い」ことで知られるビタミンC。近年、注目されているのがアンチエイジングとの関係です。健康長寿をサポートする様々な機能を中心に、ビタミンCの働きについて専門家である石神昭人先生にお話しを伺いました。

話し手：石神昭人　Akihito Ishigami

東京都健康長寿医療センター研究所
老化制御研究チーム　分子老化制御　研究副部長

抗酸化作用と酵素のサポートが二大機能

ビタミンCは水溶性ビタミンの一つで、「アスコルビン酸」とも呼ばれます。そのおもな働きは、大きく二つあります。

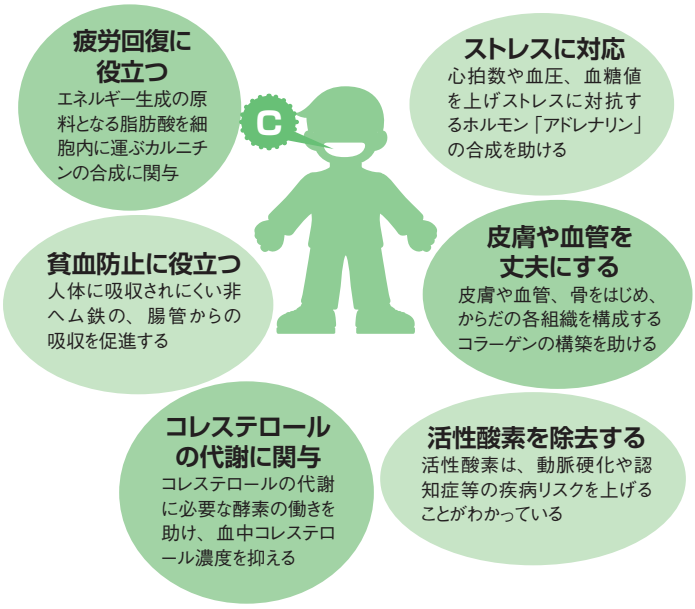
一つは「抗酸化作用」です。ヒトは、呼吸で体内に酸素をとり入れていますが、その一部は化学反応で電子を失い、不安定な「活性酸素」になります（酸化反応）。この活性酸素が増えると、糖尿病や動脈硬化、認知症などの疾病リスクも上昇することがわかっていますが、ビタミンCはこの活性酸素を安定化させる働きがあります（還元作用）。これが、ビタミンCの抗酸化作用です。

抗酸化と並び、もう一つの重要な作用が「補因子」としての働きです。体内で生命維持のために行われる様々な化学反応には酵素の関与が不可欠ですが、補因子は、その酵素の働きを助けるためになくてはならない存在です。

ビタミンCはおもに、皮膚や骨に多く存在するコラーゲンの構築や、コレステロールなどの脂質代謝、アドレナリンなどのホルモンの合成に関わる酵素を助ける補因

図1 ビタミンCのおもな働き

ビタミンCは各臓器の細胞にとり込まれ、おもに抗酸化作用や体内での化学反応を助ける補因子として作用します



子として働きます(図1)。

ほかにも、ビタミンCには小腸など消化器官のなかで鉄の吸収を促進する働きや、体内で酸化したビタミンEを還元し再生する働き、また紫外線から皮膚を守る働きもあります(図2)。

このように、多くの働きをするビタミンCですが、ヒトは体内で作り出すことができないため、食物から摂取する必要があります。ビタミンCが不足すると、健康を維持するうえで様々な問題が生じるほか、欠乏した場合、血管等の組織が脆弱化して出血する壊血病を引き起こします。

以下でご紹介する研究にもあるように、ビタミンCは「健康で長生き」=アンチエイジングをサポートする成分として、ますます期待が高まっているのです。

1. ビタミンCは健康増進のカギ「ビタミンCと寿命」

老化研究の分野では今、ビタミンCが直接、寿命に及ぼす影響を明らかにする研究も進みつつあります。今わかっていることとして、マウスの実験をご紹介します。

ビタミンCの長期的な不足は寿命を短くする？

からだのなかで様々な働きをするビタミンCですが、直接、抗老化に関係するかどうかはこれまでわかっていませんでした。しかし、東京都健康長寿医療センター研究所ほか、複数施設での共同研究によるマウスを使った実験で、ビタミンCが長期的に不足すると特定の疾患にかかるわけでもないのに早く死んでしまう、つまり寿命が短くなることが明らかになりました(図3)。

この結果がヒトにも当てはまるか否かは明言できないものの、ビタミンCと抗老化および、ビタミンCと寿命の関係を議論できる素地ができたことは科学的に大きな進歩といえます。健康長寿のためには、ビタミンCの十分な摂取が、大きなカギになるかも知れません。

図2 ビタミンCが紫外線から皮膚を守る!

ビタミンCが欠乏するとコラーゲンが減少し、表皮が薄くなる。そのため、防御機能が弱くなり、紫外線の影響を受けやすい

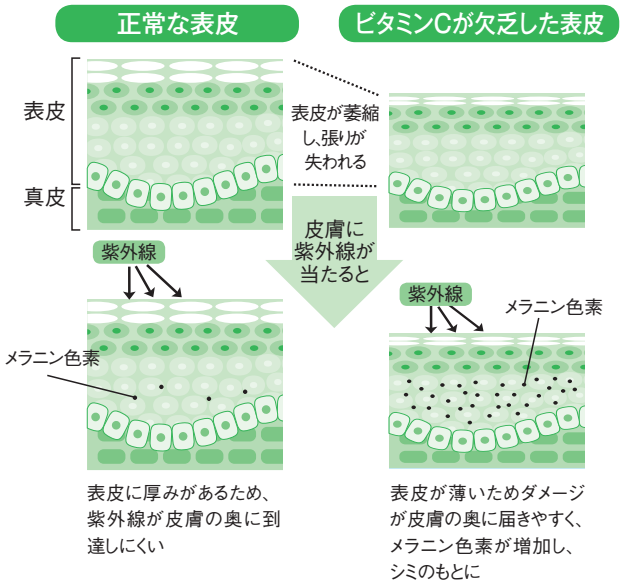
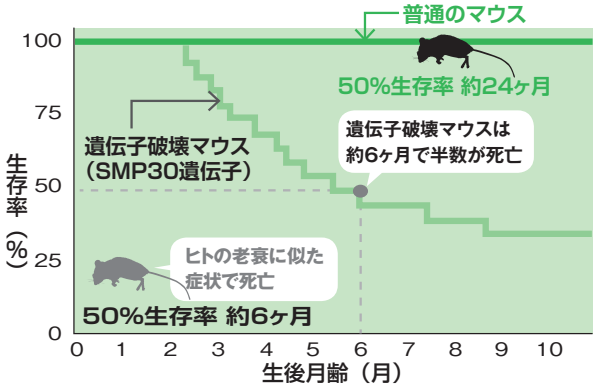


図3 ビタミンCが不足したマウスは短命

正常なマウスと、SMP30*1遺伝子を破壊しビタミンCを作れなくなったマウスの寿命を比較したところ、後者は約6ヶ月で半数が、病気ではない老衰に似た症状で死亡した

*1）SMP30とは：Senescence Marker Protein-30（加齢指標タンパク質30）の略。加齢に伴い減少するタンパク質で、マウスの体内でのビタミンC合成に不可欠な酵素の一つでもある



Ishigami A, et al:Biochem Biophys Res Commun 2004;315:575-580

Topics1

ビタミンC不足による健康への影響

ビタミンCを作れなくなったマウスの実験では、ビタミンCを含む食事を与えた場合は健康上の影響はみられませんが、ビタミンC欠乏食を与えると体重減少や骨密度の低下、骨折など、壊血病の症状が顕著にみられました。

2. ビタミンCをとろう! どんどん消費される「ビタミンC」

ストレスの多い現代社会では、知らないうちにビタミンC不足になる恐れが。積極的にとることで、現在だけでなく将来にわたる健康づくりにも役立つことが指摘されています。

ライフサイクルの様々な場面で消費

ストレスの多い現代社会。過剰なストレスがかかると活性酸素が産生され、その還元・除去のためにビタミンCが大量に消費されます(図4)。また、ストレスに対処するために、からだを戦闘状態(血圧上昇、心拍数上昇、瞳孔拡大など)に変えるホルモン「アドレナリン」を生合成する際にも、ビタミンCが補因子として必要です。実際、マウスを使った研究では、アドレナリンが生合成される副腎のビタミンC濃度が高く、ストレス応答にビタミンCが重要な役割を果たすことがわかります(表1)。

したがって、ストレスの多い現代社会においてビタミンCは不足しやすいビタミンといえますが、だからといって、「ストレスが特に気にならなければ大丈夫」ということではありません。というのも、血液中のビタミンC濃度は、高齢になるにつれ低くなるという研究報告があり、単純に歳を重ねるだけでも、ビタミンC不足が懸念されるのです(図5、次ページ参照)。これは、年齢とともに体内への吸収率や体内に保持する能力が低下している、あるいは消費量が増加していることが原因と推察されます。

特に、糖尿病や慢性腎不全等で食事制限を受けている患者さんや、新鮮な野菜・果物をとりにくい独り暮らしの高齢者のなかには、知らず知らずのうちにビタミンCが不足している可能性が高いと考えられます。

高齢者のみならず、妊婦の方もより意識して、十分に摂取することが望まれます。「日本人の食事摂取基準(2010年版)」では、推定平均必要量、推奨量ともに妊婦の付加量は10mg/日、授乳婦ではそれぞれ、40mg/日、50mg/日です。マウスの実験では、妊娠すると体内のビタミン

図4 ビタミンCをたくさん消費する生活習慣「5大消費要因」

過剰なストレスによりビタミンCは大量に消費される傾向に。積極的な補給を心がけましょう

❶喫煙習慣がある

❷ストレスが多い
- 家庭や職場のストレス
- 通勤ストレス(朝の通勤ラッシュに遭遇するなど)
- 眼のストレス(パソコン仕事などで眼を酷使する)

❸運動をたくさんする

❹生活が不規則である(夜更かしなど)

❺紫外線をよく浴びる(外出機会が多いなど)

※石神昭人先生ご監修

表1 ビタミンC濃度が高いのは「副腎」〜副腎はストレス応答にも関与〜

部位	ビタミンC濃度(μ mol/g組織)
副腎	8.24
小脳	2.49
大脳	2.11
脾臓	2.02
甲状腺	1.92
小腸	1.91
肺	1.45
顎下腺	1.38
精巣	1.28
大腸	1.17
胃	0.65
腎臓	0.64
肝臓	0.64
眼球	0.45
膵臓	0.36
褐色脂肪	0.29
心臓	0.27
皮膚	0.27
骨格筋	0.18
白色脂肪	0.02

皮膚のビタミンC濃度は低い値となっているが、皮膚の総重量は大きく、体重の多くの割合を占めるので、皮膚に存在するビタミンC量は多い

Iwama M, et al:Nutrition 2011;27:471-478、
石神昭人:ビタミンCの事典、東京堂出版、p123、2011を参考に作成

Cが減り、特に出産間際に急激に減ることも報告*2されていますので、妊婦の方にはぜひ意識してとってもらいたい栄養素の一つです。

このように、ビタミンCはライフサイクルの様々な場面で不足しやすいビタミンであり、知らず知らずのうちに不足しがちな栄養素ともいえます。

*2）Kishimoto Y, et al:Pediatr Res 2013;73:578-584

運動機能アップで健康長寿にも期待

健康維持という目的だけでなく、積極的な健康づくりにも、ビタミンCが注目されています。2030年には人口のおよそ3分の1が65歳以上になると予測されている日本。同時に介護の問題もクローズアップされています。「いつまでも健康な生活を送る」＝健康寿命を延ばすことは、国をあげての課題といっても過言ではないでしょう。

健康寿命に大きく影響を及ぼすのが歩行をはじめとした運動機能です。足腰が弱ると全身の運動量が減り、筋力が低下して寝たきりにつながりやすいからです。

近年行われた、ビタミンCと運動機能との相関についての調査結果では、握力や片足立ちできる時間、歩行速度などの運動機能が高い方は、血液中のビタミンC濃度が高いことがわかりました*3。ビタミンC濃度の高い方がどのような食事をとっているのか、さらに歳を重ねても運動能力を高い状態に維持できるのかは、今後の研究に委ねられますが、運動機能とビタミンCに関連はあるといえそうです。

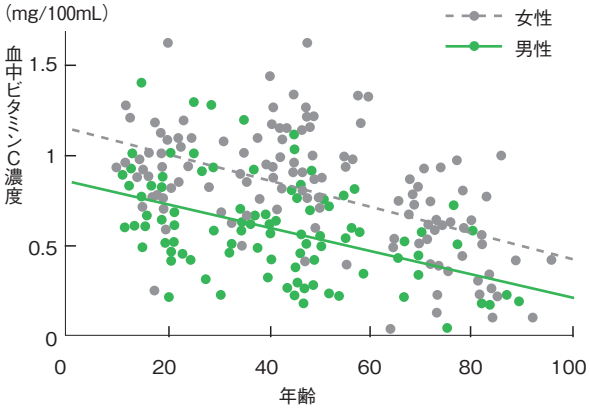
また、私たちの研究で、老化やビタミンC不足と喫煙によるCOPD（慢性閉塞性肺疾患）の発症リスクの関連について調べを進めた結果、ビタミンCがCOPDの予防・治療に効果を示す可能性もあることがわかりました（Topics 2）。治療の決め手がないCOPDにおいて、ビタミンCが予防に貢献する可能性がわかりつつあることは朗報に値するでしょう。今後の研究が待たれます。

このように、健康維持のために不足させないようにするという観点だけではなく、一歩進んで、健康増進につとめ健康長寿をめざすという観点でも、老若男女を問わずビタミンCは欠かせない栄養素であるといえます。

*3）Saito K, et al:J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2012;67:295-301

図5 ビタミンCの血中濃度は加齢によっても顕著に低下

国内の研究で、10～90代の男女217人の、ビタミンCの血中濃度を調べたところ、男女とも加齢に伴い低下することが判明



Sasaki R, et al:Tohoku J Med 1983;140:97-104

Topics2

＼ビタミンC／と COPD（慢性閉塞性肺疾患）

「タバコ病」「肺の生活習慣病」とも呼ばれるCOPD。今のところ有効な治療法は未確立ですが、マウスの実験で、予めビタミンCを十分に摂取すると喫煙によるCOPDの発症リスクを下げられること[1]、さらに、COPDの治療にビタミンCが有効である可能性が示されました[2]。

ヒトでの効果は明らかになっていませんが、現在、臨床研究も進んでおり、今後の成果が期待されます。

1）Koike K, et al: Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol 2010;298: L784-792
2）Koike K, et al:Am J Respir Cell Mol Biol 2013 (in press)

※COPDとは、喫煙がおもな原因で気道や肺の内部に炎症が起こり、肺機能の低下を引き起こす病気です

「ビタミンC」Q&A

ビタミンCにまつわる豆知識をまとめました。
からだにとっての重要性や、摂取不足の気づきにつながるよう、店頭でのアドバイスのご参考に。

Q ヒトはなぜビタミンCを作れない？

A ヒトは進化の過程で、合成に必要な酵素を失ってしまったからです

ビタミンCは必要なものであり、だからこそ、動物は体内でビタミンCを作ることが遺伝されてきました。しかし、ヒトやサル、モルモットは体内でビタミンCを作ることができません。進化の過程で合成に必要な酵素を失ってしまったからです。ストレスなどでどんどん消耗し、かつヒトの体内で合成できないビタミンだからこそ、積極的にとりたいものです。

Q 『災害の備えにもビタミンC』そのわけは？

A ストレスで大量消費されるにも関わらず支援物資は炭水化物中心だからです

東日本大震災後の2011年4月、宮城県が県内の避難所332カ所で提供された食事を調べた結果、ビタミンCの充足率が低く、全避難所でビタミンC不足であることがわかりました（下表参照）。災害時には極度のストレスにより、体内でビタミンCが大量に消費される一方、支援物資の中心であるおにぎり(米)にはビタミンCが全く含まれておらず、欠乏が懸念されます。防災グッズにビタミンC薬を加えておくことをおすすめします。

❖ 避難所の食事状況&調査結果

	エネルギー	タンパク質	ビタミンB_1	ビタミンB_2	ビタミンC
平均提供量（A）	1,546kcal	44.9g	0.72mg	0.82mg	32.0mg
目標栄養量（B）*	2,000kcal	55.0g	1.10mg	1.20mg	100.0mg
充足率（A）/（B）	77.3%	81.6%	65.5%	68.3%	32.0%
（B）に満たない避難所の割合	89.8%	77.9%	87.3%	85.1%	100.0%

＊「日本人の食事摂取基準（2010年版）」より県民の加重平均により算出

「みやぎの食育通信（復興応援版Vol.1）」より

Q ビタミンC不足の兆候は？

A 内出血や疲労感などがあります

体内でビタミンCが不足すると、コラーゲンの構築が不十分になるため、血管や皮膚の張りがなくなり、出血を起こしやすくなります。ほかの要因で起こることもありますが、次のような症状は、ビタミンC不足の可能性が考えられます。

- 軽くぶつけただけで青あざができる
- 歯周病ではないのに、歯ぐきから出血しやすい
- 疲労感、脱力感がある

【摂取量の目安】「日本人の食事摂取基準（2010年版）」より

成人男女のビタミンC摂取の推奨量は、1日あたり100mgです
妊婦、授乳婦はやや多めに摂取することが望まれます

❖ ビタミンCが多く含まれる食品

ビタミンCは生野菜や果物に多く含まれます。なお、じゃがいものビタミンCは加熱しても壊れにくいので、ぜひ日々の食卓に

食品名	含量*	目安量
緑茶（せん茶）	260mg	大さじ1（8g）
グァバ	220mg	1個（80g）
焼きのり	210mg	全形1枚（3g）
赤ピーマン（生）	170mg	大1個（150g）
めキャベツ（生）	160mg	5個（40g）
アセロラジュース（10%）	120mg	1缶（190g）
いちご（生）	62mg	5粒（80g）
レモン（果汁）	50mg	1個分（30g）
じゃがいも（生）	35mg	中1個（150g）

＊100gあたりのビタミンC含量（「五訂増補日本食品標準成分表」）