

栄養学 — 栄養素と生活習慣病との関係 —

小島ゆかり

奈良県立医科大学医学部看護学科非常勤講師,
近畿大学非常勤講師, 大阪成蹊短期大学非常勤講師, 豊中市保健センター非常勤職員

Nutrition and dietetics: Association with nutrients and lifestyle-related diseases

Yukari KOBATAKE

Part-time Lecturer, Faculty of Nursing, School of Medicine, Nara Medical University; Part-time Lecturer, Faculty of Science and Engineering, Kinki University; Part-time Lecturer, Osaka Seikei College; Part-time Staff, Toyonaka City Public Health Center

栄養学とは

私達が毎日食べている食べ物が、健康や病気に深く関係していることは古代から知られており、非常に関心がもたれてきた。最近では、食べ物と健康に関する情報があちこちに飛び交い、私達はこの情報を知り、それを自分や家族の健康に繁栄することを強く願っている。私達が選択し、得ている食べ物や健康に関する情報が本当に正しい情報であり、実際私達の体内でどのように作用するのか、それを研究する学問が「栄養学」である。

「栄養学」という学問は実におもしろく不思議であり、様々な学問分野が関係している。まず一つに、食べ物そのものを研究する学問分野。次にそれがどのように機能するかを研究する学問分野。そしてそれをいかに利用するかを研究する学問分野。これら3つの学問分野にまたがっている¹⁾。

今回は、「栄養学」の基盤ともいえる栄養素の中でも微量栄養素について述べる。

微量栄養素は、その名の通り存在する量は微量ではあるが、ヒトの体内で重要なはた

らきをする必須の栄養素である。

その中でも、最近、ミネラル(無機質)が現代の様々な疾患予防に有効にはたらくことがわかってきている。

このミネラルについて、特徴、はたらき、そして私がお手伝いさせていただいた研究について紹介する。

ミネラル(無機質)とは

自然界には100種類以上の元素が存在している。人体の約96%は酸素・炭素・水素・窒素の4元素で構成され、残りの約4%にあたる元素をミネラルという。ミネラルは多量ミネラルと微量ミネラルに分けられる。多量ミネラルには、カルシウム、リン、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、塩素があり、微量ミネラルには、鉄、銅、亜鉛、セレン、マンガン、ヨウ素、コバルト、硫黄、モリブデン、クロムなどがある。

微量ミネラル

(亜鉛・セレンについて)

今回は、ミネラルの中でも微量ではあるが、酸素活性や遺伝、糖尿病、生活習慣病との関わりの深い亜鉛とセレンについて述べることにする。

亜鉛

亜鉛は古代から人類に知られていたように、外傷や眼のただれに亜鉛化合物が用いられたことが知られている。亜鉛という日本語は鉛の仲間、鉛に次ぐもの、という意味で名付けられたようだが、鉛のような毒性はない。亜鉛の研究史には、亜鉛の欠乏症の発見がある。10歳ほどの少年にみえる21歳の小人症患者に亜鉛を与えたところ、肉体的にも性的にも発育を示した。このことから亜鉛は、ヒトの成長・発育に重要な役割をもつ必須元素であることが証明されている。

さらに、現代では生体内の300の酵素に亜鉛が含まれている。その酵素の中でも脂質過酸化などを起こす過酸化物質を消去する酵素、スーパーオキシドジスムターゼ(SOD)が注目されている。この酵素は多種類あることが解明されているが、この中の亜鉛を含むいくつかの酵素が、組織の過酸化を防御し、様々な生活習慣病の予防に関与していることが解明されつつある²⁾。

セレン

セレンは体内にわずか13mgしか存在していない。セレンも亜鉛と同様に酵素に含まれ、触媒を助ける作用や、抗酸化作用があることで注目されてきている。セレンを含む代表的な酵素に、4種類のグルタチオンペルオキシダーゼという酵素があり、活性酸素を除去して酸化ストレスによる傷害を防ぐといわれている³⁾。

以上のように、微量ミネラルの亜鉛・セ

レンは抗酸化作用を持つ酵素の構成成分となり、ヒトの体内の酸化を抑えることに関与している栄養素なのである。

私がかかわった研究の紹介

高度経済成長とともに日本人の食事形態も大きく変化してきた。日本の伝統的な食事である和食から、脂肪や動物性たんぱく質を多く含んだ欧米型の食生活が増加してきた。それに伴い、日本人が発症する病気にも変化がみられている。すなわち、肥満、糖尿病、脂質異常症、がんといった生活習慣病がそれに相当する⁴⁾。現在、このような生活習慣病、そしてメタボリックシンドロームの発症が増加し、かなり深刻な状況にあり、大きな社会問題の一つとなっている。

これまで述べてきたように、食べ物に含まれる成分がこれらの疾患の予防に関与することが解明されつつある⁷⁻⁹⁾。野菜、果物に含まれる抗酸化能をもつ微量栄養素などもその一つであり、効果が非常に期待されている。一方で、亜鉛、セレンは動物性食品に多く含まれ、ヒトの生体内でスーパーオキシドジスムターゼ(SOD)やグルタチオンペルオキシダーゼといった酵素の構成成分となる必須微量元素である。これらは、欧米の菜食者を対象とした調査研究では、これらの必須微量元素の不足が報告されている。しかし日本人菜食者を対象に亜鉛・セレンの栄養状態を評価した報告は少ない¹⁰⁻¹³⁾。

これまで、菜食者の亜鉛・セレンの栄養状態について報告したものは、対象が生活習慣病予防および治療の目的で、医師の指示のもとで菜食療法を実施している者と、

一般的な食事をしている者であった^{14,15)}。結果は血清亜鉛およびセレン濃度は動物性食品からの亜鉛およびセレン摂取量が少ない者において低値を示した。さらに抗酸化能を示す指標を用いた評価を行うために、血清中のSOD活性値の測定を行った。また、既報の対象者の結果とあわせ、身体状況、血液データ、栄養素摂取量についても分析し、亜鉛・セレンの栄養状態について検討した。

医師の指示のもと、菜食療法を実施している中高年を菜食者、一般の食事をしている中高年者を非菜食者とした。菜食者の食事内容は、玄米粉、豆腐、緑黄色野菜の搾り汁を基本としていた。

食事調査は採血前の2日間の食事（水以外の飲料、薬、サプリメント）を記録してもらい、各食品の摂取重量を五訂増補日本食品成分表にもとづいた栄養価ソフト（エクセル栄養君 ver.4.5）を用いて栄養価について計算し、2日間の平均値を各個人の栄養素摂取量とした。

体格・血液成分・血圧の測定には、測定前日の夕食から水以外は何も摂取せず、当日の朝、空腹の状態ですべて採血、身体測定、腹囲、腰囲、血圧、体脂肪率の測定を行い、血液検査から、血清亜鉛濃度、血清セレン濃度、血清SOD活性を測定した。

以上の方法により測定されたデータを統計解析により分析した。結果、菜食者と非菜食者を比較したところ、まず、体重、BMI、体脂肪率、腹囲、腰囲、血圧について菜食者が有意に低値であった。食品群別摂取量および栄養素等摂取量をみると、豆類、緑黄色野菜は菜食者のほうが多く摂取しているものの、体重あたりのエネルギー、

タンパク質、脂質、炭水化物において菜食者が低値であった。動物性食品に多く含まれる亜鉛、セレン、ビタミンB12においても菜食者は低値であったが、緑黄色野菜、豆類、食物繊維は菜食者のほうが高値を示した。とくに、抗酸化栄養素であるβ-カロテン、ビタミンE、ビタミンCも高い傾向にあった。血液検査では、血清中のLDL-コレステロール、β-リポタンパク、尿酸、血清亜鉛・セレンについて非菜食者が高値であった。

これらの結果から、菜食者は、亜鉛、セレン摂取量は低いが、野菜・果物の抗酸化成分が生体内で働いている可能性が示唆された。菜食者は、玄米、豆腐、緑黄色野菜を中心とした食事、ビタミン、ミネラル、食物繊維を豊富に含んだ食事であるが、エネルギー摂取量が低いため、痩せの傾向にある。しかし、活動状況の指標として万歩計を用いて一日の歩数を調査したところ、活動量が特に低いとは限らない。つまり、菜食者が低栄養や低活動状況とは限らないことを示している。ただし、動物性食品を厳格に制限している対象者ほど亜鉛、セレン、ビタミンB12などが不足している。これらの栄養素の確保のために、菜食者は小魚、乳製品などをしっかり摂ることによって不足を補う必要がある。

よって、菜食療法は肥満予防、生活習慣病の予防に効果的な方法ではあるが、どうしても不足しがちな微量栄養素の摂取には十分配慮する必要があるといえる。

参考文献

- 1) 佐々木敏 (2005): わかりやすいEBM 栄養疫学. 同文書院. 東京.

- 2) 糸川嘉則(2007): ミネラルと生活習慣病予防. 食生活, 101: 50-54.
- 3) 中屋豊 (2009): よくわかる栄養学の基本としくみ. 秀和システム. 東京.
- 4) Egusa G., Murakami F., Ito C., et al. (1993): Westernized food habits and concentrations of serum lipids in the Japanese. *Atherosclerosis*, 100: 249-255.
- 5) Imazu M., Yamamoto H., Toyofuku M., et al. (2001): Association of apolipoprotein E phenotype with hypertension in Japanese-Americans: Data from the Hawaii-Los Angeles-Hiroshima study. *Hypertens Res*, 24: 523-529.
- 6) Egusa G., Watanabe H., Ohshita K., et al. (2002): Influence of the extent of westernization of lifestyle on the progression of preclinical atherosclerosis in Japanese subjects. *J Atheroscler Thromb.*, 9: 299-304.
- 7) McCullough M. L., Feskanich D., Stanmpfer M. J., et al. (2000): Adherence to the *dietary guidelines for Americans* and risk of major chronic disease in women. *Am J Clin Nutr*, 72: 1214-1222.
- 8) Liu S., Manson J. E., Lee I. M., et al. (2000): Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the women's health study. *Am J Clin Nutr*, 72: 922-928.
- 9) Bazzano J. A., He J., Ogden L. G., et al. (2002): Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first national health and nutrition examination survey epidemiologic follow-up study. *Am J Clin Nutr*, 76: 93-99.
- 10) Rauma A. L. (2000): Antioxidant status in vegetarians versus omnivores. *Nutrition*, 16: 111-119.
- 11) Hunt J. R., Matthys L. A., Johnson L. K. (1998): Zinc absorption, mineral balance, and blood lipids in women consuming controlled lactoovo-vegetarian and omnivorous diets for 8 wk. *Am J Clin Nutr*, 67: 421-430.
- 12) Hunt J. R. (2003): Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr*, 78 (suppl): 633S-639S.
- 13) Ball M. J., Ackland M. L. (2000): Zinc intake and status in Australian vegetarians. *Brit J Nutr*, 83: 27-33.
- 14) 小切間美保、田川尚美、佐々木公子、他 (2004): 45日間菜食療法実践女性の血清セレン・亜鉛濃度と関連する因子. *Trace Nutrients Research*, 21: 93-96.
- 15) 小切間美保、佐々木公子、井奥加奈、他 (2004): 血清微量元素濃度からみた菜食の栄養評価 —亜鉛・銅・セレンについて—. *Trace Nutrients Research*, 21: 149-152.