

～ 2021 (令和 3) 年度 日本ビタミン学会市民公開講座のお知らせ～  
「私たちの健康・美容とビタミン」

開催方法：エヌ・シー・ティ (NCT) ケーブルテレビ放映

放映地域：新潟県中越地域 (長岡市, 三条市, 見附市, 小千谷市, 燕市, 柏崎市)

放映日時：初回放送 2022 年 1 月 16 日 (日) 19:00 ～ 20:30

再放送 1 月 22 日 (土) 13:00 ～ 14:30、1 月 23 日 (日) 19:00 ～ 20:30、  
1 月 30 日 (日) 19:00 ～ 20:30

主催：公益社団法人 日本ビタミン学会

共催：公益社団法人 ビタミン・バイオフィクター協会

後援：長岡市, 長岡技術科学大学

実行委員長：高橋 祥司 (長岡技術科学大学)

プログラム

会長あいさつ 松浦 達也 (公益社団法人 日本ビタミン学会 会長)

「尿分析でビタミンの栄養状態を評価する」

柴田 克己 (甲南女子大学 教授)

「地域住民におけるビタミン D と病気の予防」

中村 和利 (新潟大学 教授)

「健康や美容のマストアイテム—ビタミン C—」

石神 昭人 (東京都建康長寿医療センター研究所 研究部長)

おわりに

高橋 祥司 (実行委員長)

※放映後、学会ホームページから収録を視聴できるよう準備いたしております。

問合せ先：公益社団法人 日本ビタミン学会事務局

〒 606-8302 京都市左京区吉田牛ノ宮町 4 日本イタリア会館

Tel : 075-751-0314 Fax : 075-751-2870

E-mail : vsojkn@mbox.kyoto-inet.or.jp

# 1. 会長あいさつ

## 松浦 達也

(公益社団法人日本ビタミン学会会長, 鳥取大学副学長・医学部教授)



新型コロナウイルス感染症の第5波はワクチン接種率の向上などにより収束の兆しを見せていますが、ブレークスルー感染や新たな変異株の出現などを考えると今後も決して油断できない状況です。昨年度は新型コロナウイルス感染症拡大に伴い市民公開講座も中止せざるを得ませんでした。今年度も現地開催を行うか難しい判断を迫られました。実行委員長の長岡技術科学大学教授高橋祥司先生と話し合いを重ねた結果、今回は地元のケーブルテレビNCTで講演を放送することにより市民公開講座を実施することになりました。ケーブルテレビを活用した市民公開講座は本学会にとって初めての試みであり、ポストコロナにおいてもひとつの手段になりうるものと考えています。

さて、WHOの2021年版世界保健統計によると日本は平均寿命84.3歳(2019年)で世界第1位の長寿国です。男女別でも男性は81.5歳で世界第2位、女性は86.9歳で世界第1位となっています。このように世界トップクラスの長寿国となって久しい我が国ですが、健康寿命は男性72.1歳(2016年)、女性74.8歳で、平均寿命に対して依然10歳前後の開きがあり、将来の医療費、介護費の負担増を抑制するためにも健康寿命を如何に延伸させるかが重要な課題となっています。そこで国は活力ある「人生100年時代」に向けて2040年までに健康寿命を男女とも3年以上延伸し、75歳以上とすることを目標に掲げました。現在、要支援・要介護の原因として脳血管疾患、心疾患などの生活習慣病関連の他、フレイル、認知症、骨折・転倒などの老年症候群関連が多くを占めています。いずれの予防にも運動とともに毎日の食事、栄養の取り方の重要性が指摘されています。

近年、健康寿命という言葉も多くの皆様知られるようになり、食生活に対する関心も年々高まっています。しかしながら5大栄養素のひとつであるビタミンの摂取状況や役割に関しては必ずしも十分な理解が得られていないのが現状です。日本ビタミン学会は1949年に設立され、世界で唯一のビタミン専門の学会として長い歴史を誇り、現在も活発に研究活動を続けています。また、本学会は研究活動だけでなく、今回のように毎年市民公開講座を開催して、市民の皆様にはビタミンについて広く知っていただけるような社会活動も展開しています。今回の市民公開講座は長岡技術科学大学の高橋祥司教授に企画していただき、高齢者に加え、高校生、大学生など様々な年齢層の方々を対象にして「私たちの健康・美容とビタミン」というテーマで、現在第一線で活躍されている3名の研究者にビタミンの健康や美容への関わりについてご講演いただくことになりました。

今回はケーブルテレビでの放送という初めての試みとなりましたが、複数回放送されますのと、会場開催のように人数制限がなく、感染症に関しても全く心配なく視聴できるというメリットがございます。出来るだけ多く皆様にご視聴いただき、ビタミンに対する理解を深めていただき、皆様の健康づくりに役立てていただければ幸いです。最後になりましたが、高橋祥司先生をはじめとして本公開講座開催にご尽力いただきました長岡技術科学大学の関係者の皆様、また後援していただきました長岡技術科学大学、長岡市に心より感謝申し上げます。

## 2. 尿分析でビタミンの栄養状態を評価する

柴田 克己 (甲南女子大学 医療栄養学部 医療栄養学科 教授)

### 1. はじめに

食べ物と健康との関係がわかってきたのは、栄養素が発見され、栄養素の機能の解明が進み、栄養素の必要量がほぼわかってきたことによる。厚生労働省はライフステージごとに想定された標準人に対してどれだけのエネルギー・栄養素を摂取すれば、生涯にわたって活き活きと生きられるかの基準を策定し、それに基づいて食事指導をすることで、高い平均寿命を達成することに成功している。ところが、平均寿命が延びて未経験ゾーンに入ってきたことから、新しい食事摂取基準の策定のために、より精度・正確度が高い栄養評価方法の開発が必要となってきた。ここでは、尿を利用したビタミンの栄養状態の評価方法を紹介する。

### 2. 食事指導の基本的な方法：A・PDCAサイクル

図1左に示した既存のPDCA (plan-do-check-act cycle) 栄養評価サイクルの限界は「Check (検証)」が食事評価のみに基づいていることである。①摂取した栄養素量のもととなる食事調査は、対象者となる「いわゆる素人」がおこなうことが多いため精度が低い、②栄養素摂取量の計算は「日本食品標準成分表」に頼らざるをえないため、微量栄養素であるビタミンは概数的な数値となる、③自分自身の調査結果の「いいかげんさ」がわかるため、たとえ、悪い評価を受けても、真摯に受け止めない、という点である。これらの限界を打ち破るために、我々は、図1右に示した新しいA・PDCAサイクルを提案している。「Check (検証)」の「食事評価」を「栄養評価」とし、生体指標と機能性生体指標を加えたものである。

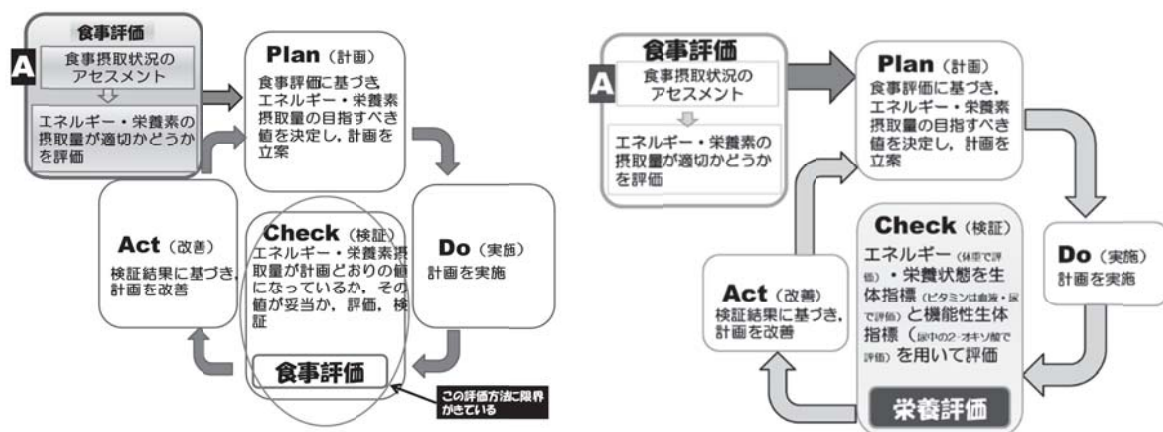


図1. 既存(左)と新しい(右)食事指導の基本的な方法：A・PDCAサイクル

### 3. 非侵襲性生体試料である尿の利用

ヒトを対象とした研究は倫理上制約が多いが、尿は非侵襲性生体試料であり、採尿は対象者自身でも可能であるという利点がある。栄養学領域のほとんどの対象者は健康な個人および健康な人々の集団である。栄養学の知識・技術で貢献できることは健康の維持・増進、すなわち必要な栄養素がコンスタントに摂取されているかをモニターする手段を提供し、その結果に基づいて個々人の食事に反映してもらうことにある。食事管理の中で最も難しいのが8種類のB群ビタミンである。最大の理由は、食品を保存中、調理中に破壊されやすいからである。したがって、体内の「B群ビタミンの貯蔵量の減少をモニターする」ことが健康の維持・増進となる。さらに、B群ビタミンの貯蔵量の減少が継続すると、B群ビタミンの機能性分子である補酵素レベルが低下し、栄養素の代謝変動がみられる。つまり、尿中に排泄される代謝産物の変動から、「補酵素機能」を推定できる。

### 4. B群ビタミン貯蔵量の減少をモニターする方法の開発（生体指標の開発）

B群ビタミンの摂取量が増えていくと、まず貯蔵庫である肝臓の量が飽和する。そして、体内のあらゆる組織に分配可能な量を示す血中の量が飽和してくる。この条件が整うと、はじめて、尿中にB群ビタミンの排泄が認められるようになる。つまり、尿中へのB群ビタミン排泄量は余剰量を意味する値である。

図2は、B群ビタミン欠乏食投与後の血液中（●）と尿中（▲）のB群ビタミン量の変化を模式的に書いた図である。縦軸はB群ビタミン欠乏食投与前の値を100とした時の相対値を、横軸は相対時間を示している。横軸に示した「健康」、「半健康＝潜在性欠乏」、「病人＝欠乏」というのは評価を示す。

健康を維持するという視点では、図2の①に示した「尿中の値が減少しはじめる」あたりで、対象者に対して、適正な栄養素摂取量が可能な食事指導を提言し、より良い食生活行動に変容させることである。

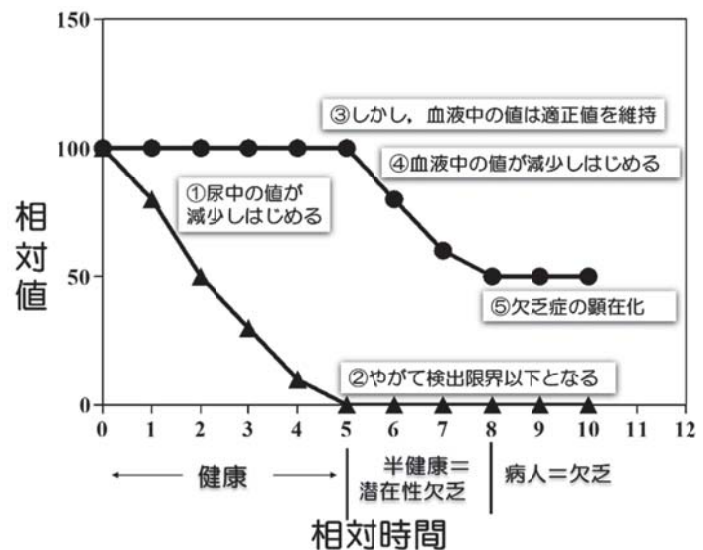


図2. B群ビタミン欠乏食投与後の血液中（●）と尿中（▲）のB群ビタミンの変化の概念図

### 5. B群ビタミンの補酵素機能をモニターする方法の開発（機能性生体指標の開発）

B群ビタミンの機能性生体指標を検索する手段として、アミノ酸のひとつであるトリプトファン代謝を利用した研究を行ってきた。B群ビタミンを補充するとトリプトファン代謝がスムーズとなり、その代謝産物の尿中排泄量が低下するかを調べる方法である。さらに、一般化するために、アミノ酸の代謝産物である2-オキソ酸排泄量の変動を利用して、B群ビタミン補酵素が関与する酵素の代謝能力を



推定する方法を開発した。

図3左に示したように、B群ビタミン欠乏動物では、濃い色で示した対照群（完全栄養食群）に比べて、尿中2-オキソ酸量排泄量は高くなり、欠乏するB群ビタミンの種類に依存した特徴的なレーダーチャートが得られることが分かった。なお、レーダーチャートの外に記載してある文字は2-オキソ酸の名前である。参考として、2-オキソ酸の生成とB群ビタミンの関与に焦点をあてたアミノ酸の代謝図を図3右に示した。

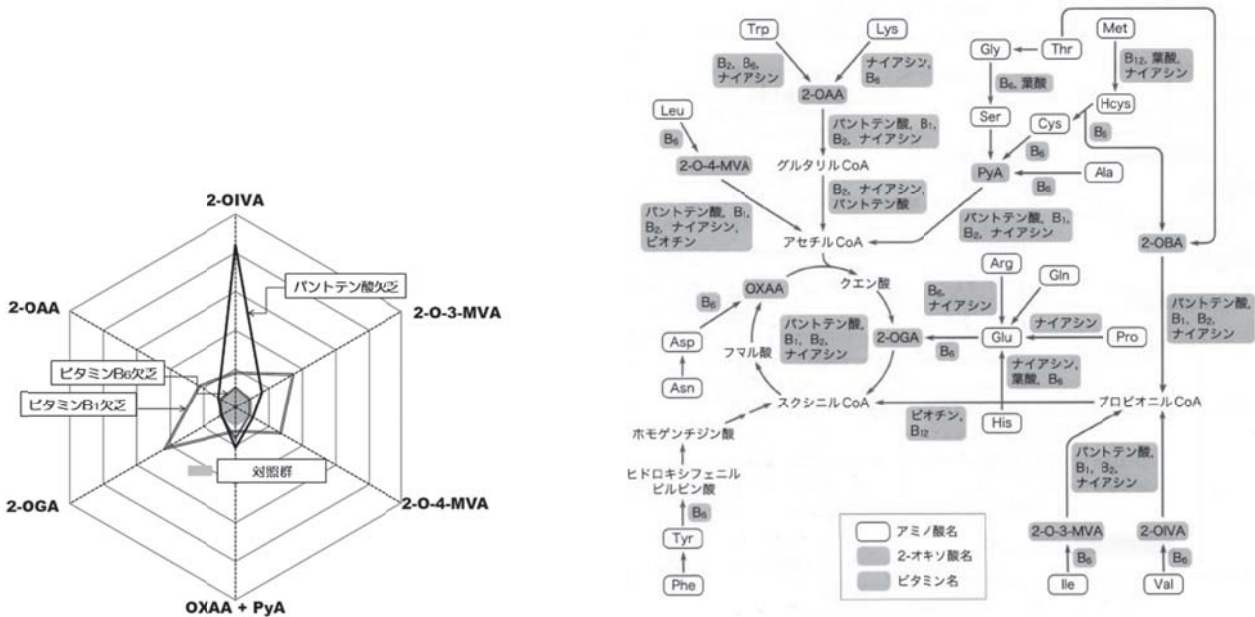


図3. ビタミン欠乏動物の尿中2-オキソ酸量レーダーチャート(左)とアミノ酸代謝(右)

ヒトにおける尿中B群ビタミンと2-オキソ酸排泄量との関係も調べた。図4に示したように、実線で示した尿中の2-オキソ酸排泄量が高いヒトは、B群ビタミン剤を補充させると、尿中2-オキソ酸排泄量が低下した。補充により低下したヒトの割合は3割を超えた。図4の点線は、尿中の2-オキソ酸排泄量が低いヒトで、B群ビタミン剤を補充させても、さらに低下することはない。

2-オキソ酸の尿中排泄量の低下は、体内でアミノ酸がスムーズに代謝されていることをあらわし、栄養学上好ましいことである。B群ビタミンの補充により、尿中への

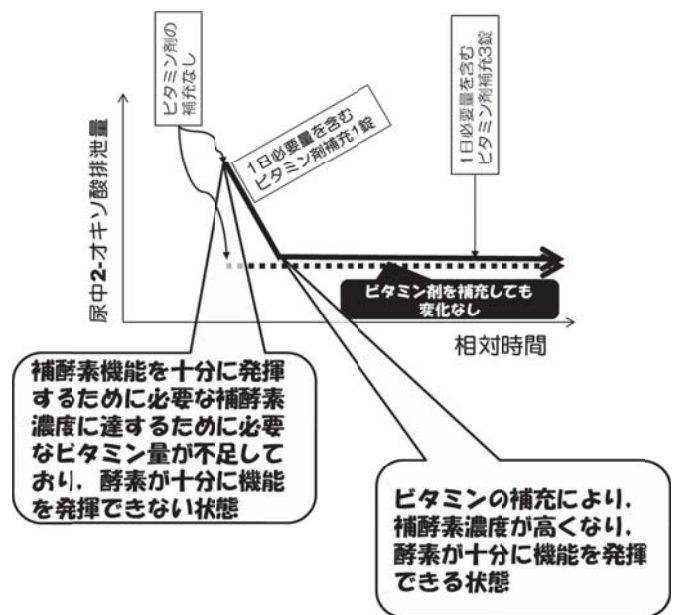


図4. ヒトにおけるB群ビタミン摂取量と尿中2-オキソ酸排泄量との関係

2-オキソ酸排泄量が低下した人々が3割以上もいたというこの事実は、潜在性B群ビタミン不足者の存在が、現在の日本においても無視できないことを意味する。また、2-オキソ酸がB群ビタミンの機能性生体指標としての活用が可能であることを示唆する結果でもある。

## 略 歴



### 柴田 克己 (しばた かつみ)

- 1979年3月 京都大学大学院農学研究科食品工学専攻博士課程修了
- 1979年4月 帝国女子大学家政学部講師
- 1982年4月 米国ミネソタ大学生物科学部生化学科に留学(1年間)
- 1986年4月 帝国女子大学家政学部助教授
- 1992年4月 大阪国際女子大学人間科学部教授(学名変更と改組による変更)
- 1996年4月 滋賀県立大学人間文化学部教授
- 2017年3月 滋賀県立大学定年退職、滋賀県立大学名誉教授。
- 2017年4月 甲南女子大学看護リハビリテーション学部教授兼  
医療栄養学部開設準備委員(2018年3月31日まで)
- 2018年4月 甲南女子大学医療栄養学部教授
- 2022年3月 甲南女子大学定年退職(予定)

#### 【社会活動】

日本人の食事摂取基準策定委員会構成員およびワーキンググループ構成員(2005年版, 2010年版, 2015年版, 2020年版)

#### 【受賞】

1983年度 日本ビタミン学会(奨励賞)「動物および細菌の Quinolate phosphoribosyltransferase の比較とニコチン酸モノヌクレオチド生合成における活性調節」

2012年度 日本栄養・食糧学会(学会賞)

「ヒト尿を用いる新しいビタミン栄養評価方法の創成」

#### 【専門】

基礎栄養学

## 3. 地域住民におけるビタミンDと病気の予防

中村 和利 (新潟大学大学院医歯学総合研究科 教授)

### 1. はじめに

ビタミンDは正常の骨代謝を維持するために重要な栄養素です。過去には、ビタミンD欠乏症によるクル病（骨軟化症）が公衆衛生上の大きな問題でした。近年は骨粗鬆症や生活習慣病の予防の観点からビタミンDは世界的に注目されています。

体内のビタミンDは2つの経路より供給されます。ひとつは、食品中（サプリメントを含む）のビタミンDが吸収されることで体に入りますし、もうひとつは太陽光（紫外線）を浴びることで皮膚でビタミンDが作られます。体内のビタミンDは、肝臓ですぐに水酸化を受け25-水酸化ビタミンD(25OHD)となり、血液中に安定して存在します。それゆえ、25OHDは体内におけるビタミンDの栄養状態の指標と言えます。私たちは、地域住民の方々に血中25OHD測定を協力いただき、ビタミンDは病気とどのようなかわりがあるのかを研究しています。今回は、私たちの研究の一部をご紹介します。

### 2. ビタミンDについて

日本人は、魚、卵、きのこなどのビタミンDの豊富な食品よりビタミンDを摂取しています。特にその多く（75-90%程度）は魚由来であり、ビタミンD摂取量は魚の摂取量に依存すると言えます。平成元年国民健康・栄養調査によると、日本人成人のビタミンD摂取量の中央値は3.4 µg/日で、65-74歳の高齢者の中央値は5.5 µg/日と、若年成人（20～59歳：2.4～2.8 µg/日）よりも摂取量は多いです。これは、高齢者が魚をよく食べるからです。日本人の食事摂取基準（2020年版）によると、成人のビタミンD摂取目安量は8.5 µg/日であり、いずれの年代でもビタミンDを十分摂取しているとは言えない状況です。一方、皮膚でのビタミンD産生はとても効率的です。夏の日中であれば、顔と手を露出して日光を数分浴びるだけで5.5 µgのビタミンDが作られます。しかし、日照量の少ない冬では数分というわけにはいきません。冬には、より多く日光を浴び、積極的にビタミンDを含む食べ物をとるようになるのが賢明です。ビタミンDを増やすには、日光浴をするのが効率的ですが、長時間日光を浴びるとビタミンDの産生は止まりますので、断続的に日光を浴びるのがよいと考えられます。

### 3. 血中のビタミンD (25OHD)

私たちはこれまで様々な場で血中の25OHD濃度を測定してきました。健康人では、夏の25OHD濃度は冬より明らかに高いです。また、健康な人に比べて、要介護の人の25OHD濃度は低く、特別養護老人ホームの入居者はさらに低いです。日常生活での活動と25OHD濃度には正の相関関係があると言えます。

日本内分泌学会・日本骨代謝学会によると、25OHD濃度30 ng/mL以上をビタミンD充足、20 ng/mL未満を欠乏としています。しかしながら、25OHD濃度がどれくらいであればよいのか、という25OHD濃度のカットオフ値については、それぞれの病気によって異なると考えられており、現在研究されています。

#### 4. ビタミンDと骨の健康

ビタミンDと骨の健康（骨代謝）については、これまで比較的良好に調べられてきました。ビタミンDレベルが低いと、副甲状腺ホルモンが上昇し（二次性副甲状腺ホルモン亢進症）、骨代謝の亢進と骨量の低下が起こることが知られています。しかしながら、ビタミンD低下がどのように骨に影響を与えているかについては、まだわからないことが多く、今後の研究を待たなければいけません。

私たちは、新潟市横越地区と五泉市村松地区で住民の方々の協力を得て、ビタミンDと骨の健康調査を行いました。横越地区では2005年に55-74歳の女性（600人）を対象として血中25OHDと腰椎と大腿骨頸部の骨密度を測定し、5年後の2010年に再度骨密度を測定しました。2005年の検査結果を解析しましたところ、血中25OHDと大腿骨頸部骨密度には正の関連がみられ、ビタミンDが骨量に重要な役割を果たしていることを確認しました。しかしながら、ビタミンDと骨密度の5年間の変化には関連がみられず、ビタミンDは閉経後の骨量低下を抑えるほどの効果を見いだせませんでした。また、2003年には村松地区において70歳以上の女性（773人）を対象として血中25OHDを測定し、その後6年間にわたり骨粗鬆症性の骨折を発生を調べました。そうしましたら、25OHD濃度が約30 ng/mL以上のグループで骨折の発生の少ないことが観察されました。

海外の研究者が行ったメタアナリシスというタイプの研究においても血中25OHD濃度が高いほど骨折のリスクが低いという結果がみられますが、血中25OHD濃度のカットオフ値についてはまだ一致した見解が得られていません。また、ビタミンDの骨への影響は人種によって異なることが報告されています。白人を対象とした研究ではビタミンDが高いほど骨折率が低いという結果ある一方、黒人を対象とした研究では、そのような関連性はみられないという調査結果があります。さらに、ビタミンDをサプリメントとして付加する介入研究の結果も一致していません。このような事情から、私たちは日本人を対象としたより精度の高い研究の必要性を感じ、新たな疫学調査を開始しました。

#### 5. 村上コホート研究

私たちは2011-2013年に新潟県北地域の村上市、関川村、栗島浦村で、40～74歳の住民の方々8,497人の25OHDを検査し、その後の病気の発生との関連をしらべる研究（コホート研究）を行っています。今回は8,497人の25OHD濃度の分布と、その関連要因を中心にお話しします。

参加者の25OHD濃度の平均値は20 ng/mLでした。20 ng/mL未満を欠乏と定義すると、参加者の約半数はビタミンD不足になってしまいますが、本当にそうなのかを私たちは確かめようとしています。25OHD濃度は日照量と同様に明確な季節変動を示しました。最も25OHD濃度の高いのは8月と9月、最も低いのは3月と4月で、最高と最低の差は約7 ng/mLに達しました。驚いたことに、日照量の少な



い12月と1月の25OHD濃度は低下していませんでした。12月、1月は村上特産の塩引き鮭が地元に出回る時期であり、ビタミンDの豊富な鮭（しろざけ）を沢山食べることで、血中の25OHDが維持されたものと推測されました。日本近海のしろざけのビタミンDの含有量は32 µg（日本食品標準成分表2020年版）と多く、鮭はビタミンDを最も多く含む魚のひとつです。

女性の25OHD濃度は男性より明らかに低いです（4 ng/mL）。女性は紫外線を避ける行動をとるためと考えられます。また、25OHD濃度は年齢が上がるほど高い傾向にありました。高齢であるほど魚などのビタミンDを豊富に含む食品を摂り、よく外出することが理由と思われる。多くの栄養素の摂取は高齢者で良好で、ビタミンDも例外ではありません。25OHD濃度の高値と関連する要因は、痩せていること、屋外に長い時間いること、身体活動量が多いことなどでした。

コホート研究5年後フォローアップ調査においても25OHD濃度を測定し、5年間の25OHD濃度の変化を観察しました。男性では身体活動量の多い人、女性ではビタミンD摂取量の多い人は25OHD濃度が下がらない傾向にありました。また女性では、緑茶をよく飲む人も25OHDが下がらない傾向にありました。村上コホート研究は開始後10年になり、現在病気との関連を解析しています。

## 6. 若者のビタミンD不足

年齢が低いと血中25(OH)D濃度が低いことが分かりましたので、20歳代の女子大学生（108人）の血中25(OH)Dと骨密度を詳しく調べてみました。そうしましたら、ほとんどの学生が20 ng/mL未満で、十数名（16%）は副甲状腺ホルモンが上昇していました。さらに副甲状腺ホルモンが上昇していた学生の骨密度は、正常の学生より明らかに骨密度が低下していました。若年成人においてもビタミンD不足は重要な健康問題であり、若い時の骨量増加の障害となっている可能性が示唆されました。

## 7. まとめ

私たちは、日本人成人においてビタミンDの栄養状態を調べ、ビタミンDの骨の健康に対する重要な役割を確認しました。しかしながら、私たちはビタミンDと病気の予防に関連する科学的な根拠は不十分であると考えています。村上コホート研究で、ビタミンD栄養状態と病気の発生との関連性の解明できるものと期待しています。

略 歴



中村 和利 (なかむら かずとし)

【教育歴・学位】

1988 新潟大学医学部医学科卒業

1992 米国ミシガン大学公衆衛生学部疫学科修了(公衆衛生学修士)

1994 博士(医学)

【職歴】

1988 福島県立医科大学衛生学講座助手

1996 新潟大学医学部衛生学講座助手(2001より講師)

2003 新潟大学大学院医歯学総合研究科社会・環境医学分野助教授(2007より准教授)

2011 新潟大学大学院医歯学総合研究科環境予防医学分野 教授

【所属学会】

日本衛生学会, 日本疫学会, 日本公衆衛生学会, 他

【専門】

予防医学・疫学

骨粗鬆症, 認知症などの加齢性疾患の予防医学

## 4. 健康や美容のマストアイテム —ビタミンC—

石神 昭人 (東京都健康長寿医療センター研究所 研究部長)

### 1. はじめに

ビタミンC (L-アスコルビン酸) は活性酸素種を消去し、コラーゲン線維の重合を促進するなど、皮膚において多様な生理機能を有します。そして、健康の維持や美容を目的にビタミンCを含有する多くの商品が販売されており、目にする機会も多いでしょう。しかし、ビタミンCの働きをすべて理解している人は意外に少ないです。本講演では、ビタミンCの知られざる働きについて私たちの研究成果を含めて紹介します。

### 2. ビタミンCの臓器分布

ビタミンCは私たちのからだの至る処にあります。表1にマウスの臓器および血漿ビタミンC濃度を示しました。この表からビタミンCは臓器毎にまったく異なる濃度であることがわかります。また、皮膚のビタミンC濃度は他の臓器に比べて少なく感じるかもしれません。しかし、この表は組織重量あたりのビタミンC濃度を示しており、当然、全身を覆う皮膚は私たちの体重のかなりの割合を占めます。そのため、皮膚のビタミンC総量はとても多いです。

表1. マウスの臓器ビタミンC濃度

	ビタミンC濃度 ( $\mu\text{mol/g}$ 組織)
副腎	8.24
小脳	2.49
大脳	2.11
小腸	1.91
肺	1.45
大腸	1.17
腎臓	0.64
肝臓	0.64
心臓	0.27
皮膚	0.27
骨格筋	0.18
	ビタミンC濃度 ( $\mu\text{M}$ )
血漿	38.09

### 3. 皮膚へのビタミンCの移行

経口摂取によるビタミンCの体内動態についてはとても興味深いのですが、倫理的な問題からヒトでの研究は難しいです。そこで私たちはビタミンCを体内で合成できないビタミンC合成不全マウス (SMP30 ノックアウトマウス) を新規に確立しました。通常、マウスはヒトとは異なり十分なビタミンCを体内で合成できます。しかし、私たちが確立したビタミンC合成不全マウスはビタミンCの合成に必須な酵素、グルコノラクトナーゼの遺伝子を欠損するため、体内でビタミンCを合成できません。このビタミンC合成不全マウスは、餌や飲料水のビタミンC量を調節することにより、体内のビタミンC量も調節できます。そのため、ビタミンCの体内動態を臓器ごとに詳細に解析できます。このマウスを用いて、ビタミンCを1回経口摂取後、どれくらいの速さで皮膚に移行するかを時間を追って調べました。すると、ビタミンCの経口摂取後、皮膚では6時間で最大濃度となり、その後は減少に転じました。このように、経口摂取後のビタミンCは皮膚まで確かに移行することが確認できました。

#### 4. ビタミンCの美白効果

紫外線は皮膚の炎症を引き起こし、酷いときには火傷と同じような状態になります。このような日焼けをサンバーン、または日光皮膚炎といいます。また、紫外線は皮膚の基底層にあるメラノサイト（色素形成細胞）を活性化してしみやそばかすの原因となるメラニンの生成を促します。ビタミンCにはこのメラニンの生成を抑制する作用があります。その主な作用は還元作用です。ビタミンCはメラニンを生成する反応において中間体のドーパキノンを還元してドーパに戻す作用と濃色の酸化メラニンを還元して淡色の還元型メラニンにする2つの作用があります。化粧品に配合される美白成分としてコウジ酸やアルブチンがあります。これらの成分はチロシナーゼという酵素の活性を阻害することによりメラニン生成を抑制します。ビタミンCにもチロシナーゼ活性を阻害する効果があるかはよくわかっていません。

#### 5. ビタミンCの欠乏による皮膚への影響

ヘアレスマウスは全身に体毛が無いので、様々な皮膚研究に有用なモデル動物として汎用されています。しかし、これまで報告されているヘアレスマウスはすべてビタミンCを体内で合成できます。そのため、ビタミンC欠乏の影響を解析できませんでした。私たちは皮膚でのビタミンC欠乏の影響を調べるため、ビタミンC合成不全マウスとヘアレスマウスを交配して新たにビタミンC合成不全ヘアレスマウスを確立しました。このマウスは全身に体毛がなくビタミンCを合成できない特徴を持ちます。このビタミンC合成不全ヘアレスマウスを用いてビタミンC欠乏が皮膚にどのような影響を与えるか調べました。すると、ビタミンCの欠乏により表皮が著しく萎縮すること、またビタミンC欠乏時に紫外線が照射されるとメラニン色素の生成が増加することが分かりました。

#### 6. 皮膚へのビタミンC塗布は紫外線を浴びる前が効果的

紫外線は皮膚の表皮層に吸収され、炎症や細胞死の原因となる活性酸素種を産生します。皮膚へのビタミンC塗布は、この活性酸素種を消去すると考えられていましたが、詳細な機構は明らかになっていませんでした。そこで私たちは、三次元培養したヒト皮膚モデルを用いて、ビタミンCが紫外線による細胞障害に対して抑制効果があるかを調べました。そして、紫外線照射の前または後にビタミンCを表皮表面に添加すると、表皮にビタミンCが取り込まれ、紫外線照射による細胞障害を抑制することを明らかにしました。また、興味深いことに、紫外線照射の前にビタミンCを添加した方が後に添加するよりもより効果的でした。さらに、ビタミンC添加によりメラニン色素の生成も抑制されました。

#### 7. おわりに

皮膚は老化をあらわす鏡ともいわれます。ビタミンCを合成できないビタミンC合成不全ヘアレスマウスを用いた研究からも明らかのように、皮膚のビタミンC濃度が減少すると表皮の萎縮を引き起こし、紫外線によるメラニン色素の生成が増加します。皮膚の老化を防ぐためには、十分なビタミンCを皮膚に供給する必要があります。その方法は、ビタミンCの経口摂取も可能ですが、ビタミンCを含む



化粧品を皮膚に塗ることでも可能です。幸い、経口摂取により過剰に摂取したビタミンCは速やかに尿から排泄されるので、過剰摂取の弊害はありません。皮膚の老化を防ぐためにも私たちはビタミンCを十分に摂取するよう日頃から心がける必要があります。

## 略 歴

石神 昭人 (いしがみ あきひと)



### 【経歴】

- 1990年3月 東邦大学薬学部大学院 薬学博士
- 1992年5月 米国国立衛生研究所 (NIH), 米国国立老化研究所 (NIA) 客員研究員
- 1994年1月 東京都老人総合研究所 細胞化学部門 研究員
- 2005年4月 東京都老人総合研究所 老化制御 リーダー・主任研究員
- 2008年4月 東邦大学薬学部生化学 准教授
- 2011年4月 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
- 2014年4月 同 研究部長 チームリーダー (現在に至る)
- 2014年4月 首都大学東京 教授 (兼任)
- 2016年4月 東邦大学理学部 客員教授 (兼任)
- 2019年4月 東洋大学 食環境科学研究科 客員教授 (兼任)
- 2021年4月 芝浦工業大学 大学院理工学研究科 客員教授 (兼任)

### 【受賞歴】

- 2019年 ビタミン学会 トピックス貢献賞
- 2020年度日本ビタミン学会学会賞

### 【著書】

- 石神昭人 ビタミンCの事典 東京堂出版 (2011)