

平成 18 年度厚生労働科学研究補助金

「日本人の食事摂取基準(栄養所要量)の策定に関する研究」班講演会

# ビタミンを正しく摂ろう。

## 講演抄録集

日 時 : 平成 18 年 12 月 16 日(土) 午後 1 時~4 時 30 分

会 場 : 姫路キャスパホール 姫路市西駅前 88(JR 姫路駅中央改札口前)

主 催 : 平成 18 年度厚生労働科学研究補助金

「日本人の食事摂取基準(栄養所要量)の策定に関する研究」班

後 援 : 兵庫県立大学環境人間学部

姫路市, 姫路市教育委員会, 財団法人姫路市文化振興財団

# プログラム

12 : 30-13 : 00 (受 付)

13 : 00-13 : 20

1. はじめに

-日本人はビタミン欠乏を克服した-

滋賀県立大学教授 柴田 克己

13 : 20-14 : 00

2. ビタミンを易しく説く

北海道教育大学教授 山田 正二

14 : 00-14 : 40

3. ビタミンはどれだけ摂ればよいか

-最も気になるビタミンCを中心として-

近畿大学教授 重岡 成  
村上 恵

14 : 40-14 : 50 (休 憩)

14 : 50-15 : 30

4. ビタミンサプリメントの利用とアンチエイジング

京都府立医科大学教授 吉川 敏一

15 : 30-16 : 10

5. ビタミンの活用と応用例

-健康増進と疾病予防から病気の治療まで-

三重大学大学院教授 田口 寛

16 : 10-16 : 30

6. まとめ

-総合討論-

兵庫県立大学教授 渡邊 敏明

## 連絡先

渡邊 敏明

〒670-0092 姫路市新在家本町 1-1-12

兵庫県立大学環境人間学部食環境解析学教室

Tel/Fax : 079-292-9325

Eメール : [watanabe@shse.u-hyogo.ac.jp](mailto:watanabe@shse.u-hyogo.ac.jp)

# はじめに～日本人はビタミン欠乏を克服した～

滋賀県立大学人間文化学部 柴田克己

私どもの研究班は、日本人の食事摂取基準の策定に関する研究をおこなっています。同時に、食事摂取基準に関する普及活動も行っています。今回は、分担研究者の渡辺敏明先生のお世話で「ビタミンを正しく摂ろう」というテーマで普及活動を企画しました。下記に、私どもの研究班の構成と今までに行った普及活動をあげさせていただきます。

研究課題：日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究  
(H16-H18年度)  
主任研究者：柴田克己（滋賀県立大学）

## 分担研究者

佐々木敏 (国立健康・栄養研究所)	岡野登志夫 (神戸薬科大学)	福岡伸一 (青山学院大学)	玉井浩 (大阪医科大学)
梅垣敏三 (国立健康・栄養研究所)	森口寛 (山口県立大学)	寺尾純二 (徳島大学)	田中清 (京都女子大学)
渡邊敏明 (兵庫県立大学)	早川享志 (岐阜大学)	渡辺文雄 (鳥取大学)	

## 普及活動

1. 平成16年 10月16日(土) 滋賀県立大学・交流センター・大ホール 「日本人の食事摂取基準(2005年版)」
2. 平成16年 12月5日(日) 滋賀県立大学・交流センター・大ホール 「ビタミン Health and Beauty」

3. 平成17年 9月10日(土) 京都女子大学・C校舎・C501教室 「ビタミンと健康」
4. 平成17年 12月17日(土) 滋賀県立大学・A3-301教室 「健康の維持・増進と食事」
5. 平成18年 2月18日(土) 山口県総合保健会館 「生活習慣病とビタミン」

6. 平成18年 10月8日(土) 岐阜大学 「ビタミンの現在・過去・未来と食事摂取基準」
7. 平成18年 12月16日(土) 姫路キャスパーホール 「ビタミンを正しく摂ろう」

日本には、かつて、「脚気」というビタミン欠乏症が蔓延したことがあります。1920年～1930年の間では毎年2万人以上の方が脚気によって死亡したという統計がのこっています。舌炎、口唇炎、口角炎、ペラグラ、悪性貧血、壊血病、夜盲症、くる病、血液凝固遅延などというビタミン欠乏症もみられました。ところが、経済が豊かになるにつれて、これらのビタミン欠乏症はみられなくなりました。

食事摂取基準の策定の目的は、国民の健康の維持と増進のために必要なエネルギーと栄養素の必要量を示すことです。必要量とは欠乏症の予防に必要な最低摂取量のことです。ビタミンは食品にまんべんなく含まれていません。経済的に豊かでない階層の人々は、「飯しか食べられない」、「どうもろこししか食べられない」、という偏った食事となります。すると、ビタミン欠乏症が発生します。日本のように経済的に豊かな国になると、栄養学の知識がなくても、他種類の食品を摂ることができるようになり、結果的に欠乏症を防ぐことができます。しかしながら、たんぱく質・脂質の食べ過ぎに起因する生活習慣病という代謝異常が新しい栄養課題となってきました。今こそ、栄養学の知識が必要となってきました。食事摂取基準にも生活習慣病の一次予防のための摂取量が示されました。

ビタミンは代謝の潤滑油です。エネルギー源となる多量栄養素の代謝に必要ですので、多量栄養素の摂取量が増えれば、当然、ビタミンの必要量は多くなります。この講演会で、ビタミンの役割とビタミンの正しい摂り方を勉強しましょう。

# ビタミンを易しく説く

北海道教育大学教育学部

山田 正二

ビタミンの欠乏による病気の記録の古いものは今から4,000年も前にさかのぼるが、健康上の障害と特定のビタミン欠乏の関係が明らかになったのはせいぜい450年前のことである。以来科学技術や医学の進歩によってビタミンの研究は長足の進歩を遂げたものの、ビタミンに関して不明のことはまだまだたくさん残されている。

本日会場においでの皆様はこの講座の内容をより良く理解していただけるように、ビタミンに関する基礎的な知識を整理して解説する。ビタミンの種類と名称：ダイエタリー・サプリメントの表示に記されているもののうちのどれがビタミンだろうか。脂溶性ビタミンはA, D, EおよびK, 水溶性ビタミンはB<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, ナイアシン, パントテン酸, B<sub>6</sub>, ビオチン, 葉酸, B<sub>12</sub>, それにCの13種類である。CoQ10, ピロロキノリンキノン, コリン, イノシトール, カルニチン, リポ酸, ビオプテリン, タウリンはビタミン様作用物質（あるいは、ビタミン関連物質, ビタミン類縁化合物）で、作用機構がよく解明されていない。ビタミンの定義：「生命維持に必須の微量作用低分子有機化合物で、必要量だけ自己体内で合成できないもの」がビタミンの定義とされている。必要量はビタミンによって様々だが、一日に十分の一～百万分の一グラムという微量である。多くのビタミンは穀物, 果物, 緑黄色野菜, キノコ, 海藻, 細菌, 酵母など植物や下等な生物によって合成される。プロビタミン(ビタミン前駆体)は我々の体内で簡単な反応によりビタミンに変わるものである。カロテンはプロビタミンA, 7-デヒドロコレステロールやエルゴステロールはプロビタミンDという訳である。ビタミンの働き：体内において物質代謝を触媒する酵素の補助因子である補酵素として働いているビタミンが多い。ほかに抗酸化作用やホルモン様作用も見られる。ビタミン欠乏：ビタミン欠乏の原因には摂取不足の他に寄生虫や細菌による横取り, ビタミンの利用障害や体内消費量の増大などがある。一般にビタミン欠乏は他のビタミンや栄養素の欠乏と関連して複合的に起こる。ビタミンの供給：動物の腸に棲息する腸内細菌が少なからぬビタミンを供給してくれる。ダイエタリー・サプリメントやビタミン錠剤に配合してあるビタミンと食物中のビタミンとは本質的に同じであるが、形態が異なるので吸収率などに差異がある。賢く選択, 利用することが望まれる。

# ビタミンはどれだけ摂ればよいか

## -最も気になるビタミンCを中心として-

近畿大学農学部

重岡 成、村上 恵

2005年4月から「日本人の食事摂取基準（2005年度版）」が執行された。ビタミンに関しては、前回の六次改定（2000年）から13種類すべてのビタミンの摂取基準が策定された。推定平均必要量(EAR)に基づいて推奨量(RDA)が策定されているビタミンは、水溶性ビタミン(B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、ナイアシン、B<sub>6</sub>、葉酸、B<sub>12</sub>、C)および脂溶性(ビタミンA)であり、それ以外の水溶性ビタミン(ビオチン、パントテン酸)と脂溶性ビタミン(E、D、K)は、目安量(AI)で示されている。

さて、これらのビタミンおよびミネラルなどの中で、食事もしくはサプリメントとして摂取することに最も関心が高く、日々注意を払う微量栄養素として、老若男女問わずVCが第一位である。

ポーリング博士(1970年)が、VCは風邪の予防のためにグラム単位で摂取することが効果的であるという発表を行って以来、VCが見直され、医学、薬学、食物学および栄養学の領域で、新しい観点から研究が行われてきた。その結果、VCの多様な生化学的および生理・薬理学的作用が明らかになった。VCの生理機能は、欠乏症である壊血病を防ぎ治すという古くからよく知られた機能(コラーゲン代謝)以外に、抗酸化作用(活性酸素種O<sub>2</sub><sup>-</sup>、OH<sup>•</sup>、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、<sup>1</sup>O<sub>2</sub>の消去)、脂質代謝(カルニチン合成、コレステロール異化)、生体異物の代謝、アミノ酸、ホルモンの代謝、さらには鉄イオン(Fe<sup>2+</sup>)の吸収促進、ニトロソアミン生成の抑制など多種多様であり、それらの生理機能の殆どは、VCの有する還元力によるものである。

VCの摂取基準に関して、尿中へのVCの排泄を最小限に留める摂取量、ならびに抗酸化と心臓血管系の疾病予防が期待できる血漿VC濃度50μmol/Lを50%のヒトが維持する摂取量を成人(18歳以上)の推定平均必要量(85mg/日)とし、推奨量は100mg/日(推定平均必要量×1.2)で男女差をつけず、高齢者(70歳以上)も若年成人と同じ値とした。さらに、喫煙者は非喫煙者と同量のVCの体内貯蔵量を保つために、+35mg/日を付加量とした。

一方で、我々は現代社会において、想像以上の種々のストレス、慢性的な疲労などを感じ、時には激しい運動や労働、アルコールの大量摂取、化学物質・食品添加物、薬などの生体異物の摂取などの日常生活を送っていることも事実である。

本講演では、VCの特性、生理・薬理作用に基づいて、我々がより健康な生活をするために、どれだけのVCをどのような形で摂取するのが良いのかについて考えてみたい。

# ビタミンサプリメントの利用とアンチエイジング

京都府立医科大学大学院 吉川敏一

最近いろいろなところで、抗加齢、抗老化あるいはアンチエイジングという言葉がよく聞かれるようになってきました。アンチエイジングが注目されている理由は、いうまでもなく高齢化社会を意識してのことであり、単に寿命を延長するだけでは意味がなく、生活の質を維持し、生きがいのある人生を送ることこそ重要であるとの認識が出てきたことが挙げられます。2000年頃から日本に登場したこのアンチエイジング医学とは、従来の医療が対象にしていた「病気の治療」から、「健康な人のさらなる健康」を指導するプラスの医療で、元気に長寿を享受することを目指す理論的・実践的科学的ともいえます。

ところで、人は加齢とともに老化していきませんが、その原因として最も重要視されているものが、活性酸素と言われています。空気中で、リンゴの切り口が茶色く変色したり、クギが錆び付いてもろくなったりするのと同様に、私たちの身体も活性酸素により錆びることにより老化していくわけです。体内での活性酸素の発生を減らして、身体を錆びつかせないようにするためには、禁煙や節酒、ストレス対策などのライフスタイルを見直すことが大切であることは当然のことですが、アンチエイジングにとりわけ重要なことは、やはり日常の食生活のあり方にあります。私たちの体を活性酸素から守ってくれている抗酸化的な防御機構には、余分な活性酸素を消去するSOD(スーパーオキシドジスムターゼ)やカタラーゼ、グルタチオンペルオキシダーゼなどの「抗酸化酵素」があります。これら抗酸化酵素の量は加齢とともに低下してしまうため、バランスのとれた食事では良質の蛋白質と、銅、亜鉛、マンガンなどのミネラルを積極的にとる必要があります。また、より強い活性酸素には体内の抗酸化酵素だけでは不十分で、ビタミンCやビタミンE、コエンザイムQ<sub>10</sub>やリポ酸、カロイテノイドやフラボノイドなどの「抗酸化物質」を補給して、最強の抗酸化ネットワークを構築する必要があります。

人間の身体を維持するには、なくてはならないビタミンですが、近年は、アンチエイジングの観点から抗酸化ビタミンをサプリメントとして利用しようという動きが活発になっています。活性酸素からの攻撃に打ち勝ち、健康長寿を達成させるための有効なビタミンの利用の仕方についてご説明します。

# ビタミンの活用と応用例

## — 健康増進と疾病予防から病気の治療まで —

三重大学大学院生物資源学研究科 田口 寛

私のモットーは、『健康がすべてではない。しかし、健康がなければ、すべてはない。』です。健康は、すべてに優先する必須要件ですので、なによりもまず健康増進・疾病予防に努力しないといけません。中高年になって、体にガタがきてから、真剣に健康のことを考える人が多いようですが、本当は若い時からやるべきなのです。ビタミンは、その目的に非常に効果がありますので、正しい知識を持って有効に活用し、健康増進・疾病予防に努力しましょう。

ずっと以前には食料難の時代があり、ビタミン欠乏も多発しました。たとえば、ビタミンA欠乏で夜盲症（鳥目）、ビタミンD欠乏でクル病、ビタミンB<sub>1</sub>欠乏で脚気、ナイアシン欠乏でペラグラ、ビタミンC欠乏で壊血病などは、その代表的なものです。それに対して近年は、飽食の時代となり、過食や偏食が問題となり、しかも健康ブームで、各種サプリメントなどが豊富に市販されていて、誰でも用意に入手できるために、特殊な場合を除いて、上記のような欠乏症はみられず、むしろ過剰症が問題になっています。摂取し過ぎでも過剰症が出ないビタミンもありますが、いたずらに摂取し過ぎるのは無駄なことです。他の分野と同様に、ビタミンの世界でも流行があり、ある特定のビタミンが非常に話題となっていると、つい買ってしまうようなことが多いようです。実際に効果がないとしても、プラシーボ効果ということがあり、体に良いと思って服用すると、そのような気分になることもありますので、一概に無意味とも言えません。

以上は、ビタミンの生理作用ですが、その作用とは別のメカニズムでビタミンが作用することが次第に次々と明らかになってきております。現在では、そのような作用が非常に注目されており、がんを始めとする恐ろしい生活習慣病などの予防から治療まで、ビタミンは幅広く活用されています。そのような人類を救う強力で素晴らしいビタミンのスーパーパワーについて、一般の方に理解していただけるように、非常に平易に解説します。その要点を表にまとめておきます。ただし、この表に記載の内容は、まだ試験管内での結果のみのものから、実際に人体に対する効果が明らかになっているものまで、さまざまな段階のものが含まれていますので、鵜呑みにしないように、ご注意ください。

表. 各種疾患の予防や治療に効果があるビタミンの一覧  
 (注: 代表的な例のみ記載。まだ研究段階のもの含む。)

病名	予防・治療	ビタミン名
アルツハイマー病	予防	葉酸 ビタミンB <sub>12</sub>
	治療	ビタミンB <sub>1</sub> ビタミンE
がん(一般)	予防	葉酸 ナイアシン ビタミンB <sub>12</sub> ビタミンC ビタミンE
	治療	ビタミンB <sub>1</sub> ビタミンC
乳がん	予防	葉酸 ビタミンA ビタミンD
大腸がん	予防	葉酸 ビタミンD
急性前骨髄性白血病	治療	ビタミンA
肺がん	予防	ビタミンA
前立腺がん	予防・治療	ビタミンD
心臓血管系疾患	予防	葉酸 ビタミンB <sub>6</sub> ビタミンB <sub>12</sub> ビタミンC ビタミンE ビタミンK
	治療	ビタミンC ビタミンE
白内障	予防	ビタミンB <sub>2</sub> ビタミンC ビタミンE
かぜ	治療	ビタミンC
認知症(痴呆)	予防	葉酸 ビタミンB <sub>6</sub> ビタミンB <sub>12</sub>
	治療	ビタミンE
うつ病	予防	ビタミンB <sub>12</sub>
	治療	ビタミンB <sub>6</sub>
I型糖尿病 (インスリン依存性)	予防	ナイアシン
	治療	ビオチン
II型糖尿病 (インスリン非依存性)	治療	ビオチン ビタミンC ビタミンE
HIV/AIDS	治療	ナイアシン
高コレステロール血症	治療	ナイアシン パントテン酸
高血圧症	治療	ビタミンC
腎結石	予防	ビタミンB <sub>6</sub>
偏頭痛	治療	ビタミンB <sub>2</sub>
骨粗しょう症	予防	ビタミンD ビタミンK
	治療	ビタミンD
月経前症候群(PMS)	治療	ビタミンB <sub>6</sub>
脳卒中	予防	ビタミンC

# ま と め

兵庫県立大学環境人間学部 渡邊 敏明

本講演会は、「ビタミンを正しく摂る。」と題して、ビタミンの基礎や摂取基準、ビタミンによる老化防止や疾病予防など、ビタミンと健康について紹介させて頂きました。ビタミンの欠乏症は克服され、わが国では欠乏症をほとんど見ることはなくなりました。最近では、むしろサプリメントの急速な普及に伴って、ビタミンを手軽に摂取することができるようになりました。ビタミンサプリメントの利用は、健康の維持・増進に有効であります。摂りすぎには十分な配慮が必要です。

水溶性ビタミンは、一般に多量に摂取しても尿中に排泄されるために、安全性が高いと考えられています。食事摂取基準においても、ビオチンなど上限量が設定されていないビタミンがあります。このようなことから、私たちは、自らビタミンについての理解を深め、自らの目的を十分に考え、ビタミンを正しく利用することが求められています。

ビタミンは潤滑油であります。最近ビタミンには、補酵素としてのビタミン機能のほかに、ビタミンの新しい機能が見出されています。たとえば、葉酸は神経管閉鎖障害のリスクの低減や動脈硬化症との関連が見出され、ビオチンには糖代謝、免疫機能や成長因子としての機能が明らかにされつつあります。

このようなことから、ビタミンの利用にあたっては、まずは毎日の食生活を見直してください。それから

1. 個々のビタミンの生理機能をよく理解する。
2. 利用する目的や時期を良く考える。
3. 必要なビタミンを考える。
4. ビタミンバランスを考える。
5. 健康情報に関心を持つ。
6. 一日の必要量を守る。つまり、ビタミンを正しく摂る。

ことなどが必要であります。

本講演会で紹介したビタミンの情報が、ご参加いただいた皆様のこれからの健康の維持・増進に少しでもお役に立つことを願っております。

平成18年度厚生労働科学研究補助金  
「日本人の食事摂取基準(栄養所要量)の策定に関する研究」班

講演会

## ビタミンを正しく摂ろう。



平成18年12月16日  
キャスパホール(姫路市)

## 後援

兵庫県立大学環境人間学部  
姫路市  
姫路市教育委員会  
財団法人姫路市文化振興財団



旧制姫路高等学校

1. はじめにー日本人はビタミン欠乏を克服したー  
滋賀県立大学教授 柴田克巳
2. ビタミンを易しく説く  
北海道教育大学教授 山田正二
3. ビタミンはどれだけ摂ればよいか  
ー最も気になるビタミンCを中心としてー  
近畿大学教授 重岡 成  
村上 恵
4. ビタミンサプリメントの利用とアンチエイジング  
京都府立医科大学教授 吉川 敏一
5. ビタミンの活用と応用例  
ー健康増進と疾病予防から病気の治療までー  
三重大学大学院教授 田口 寛
6. まとめー総合討論ー  
兵庫県立大学教授 渡邊 敏明



兵庫県立大学環境人間学部

## ビタミンを正しく摂ろう

### はじめに

～日本人はビタミン欠乏症を克服した～

平成18年12月16日(土)  
姫路キャスパホール

滋賀県立大学人間文化学部  
柴田克己

## はじめに

私どもの研究班は、日本人の食事摂取基準の策定に関する研究をおこなっています。同時に、食事摂取基準に関する普及活動も行っています。今回は、分担研究者の渡辺敏明先生のお世話で「ビタミンを正しく摂ろう」というテーマで普及活動を企画しました。

研究課題：日本人の食事摂取基準（栄養所要量）の策定に関する研究（H16-H18年度）

主任研究者：柴田克己（滋賀県立大学）

### 分担研究者

佐々木敏 (国立健康・栄養研究所)	岡野登志夫 (神戸薬科大学)	福岡伸一 (青山学院大学)	玉井浩 (大阪医科大学)
梅垣智三 (国立健康・栄養研究所)	森口寛 (山口県立大学)	寺尾利二 (徳島大学)	田中博 (京都女子大学)
渡辺敏明 (兵庫県立大学)	早川幸志 (岐阜大学)	渡辺文雄 (鳥取大学)	

### 普及活動

- 平成16年 10月16日(土) 滋賀県立大学・交流センター大ホール「日本人の食事摂取基準(2005年版)」
- 平成16年 12月5日(日) 滋賀県立大学・交流センター大ホール「ビタミン Health and Beauty」
- 平成17年 9月10日(土) 京都女子大学・C校舎・C501教室「ビタミンと健康」
- 平成17年 12月17日(土) 滋賀県立大学・A3-301教室「健康の維持・増進と食事」
- 平成18年 2月18日(土) 山口県総合保健会館「生活習慣病とビタミン」
- 平成18年 10月8日(土) 岐阜大学「ビタミンの現在・過去・未来と食事摂取基準」
- 平成18年 12月16日(土) 姫路キャスパホール「ビタミンを正しく摂ろう」

## 「日本人の食事摂取基準の策定に関する研究」班



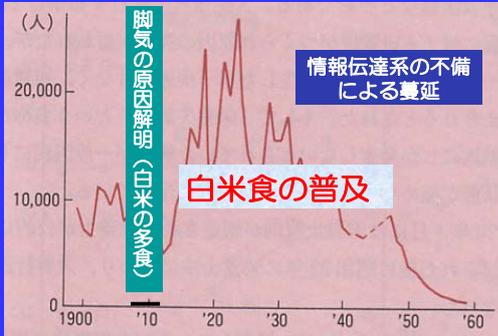
## ビタミンの欠乏

ビタミンB <sub>1</sub>	ビタミンB <sub>2</sub>	ナイアシン	ビタミンB <sub>6</sub>
葉酸	ビタミンB <sub>12</sub>	パントテン酸	ビオチン
ビタミンC			
ビタミンA	ビタミンE	ビタミンD	ビタミンK

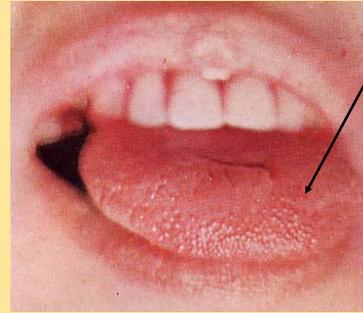
## 脚気 (ビタミンB<sub>1</sub>欠乏)



## 脚気死亡者の変遷（日本）



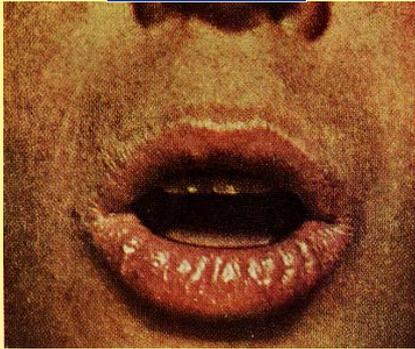
## 舌炎



舌の先端部において乳頭が著しく腫張発赤している

B群ビタミンの欠乏

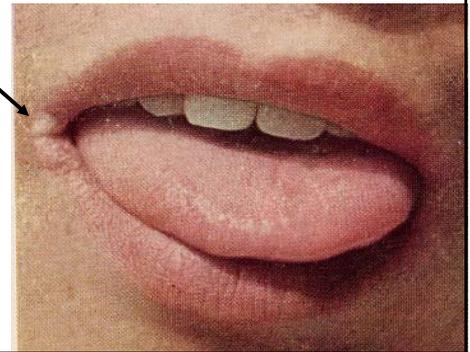
## 口唇炎



B群ビタミンの欠乏

## 口角炎 (B群ビタミンの欠乏)

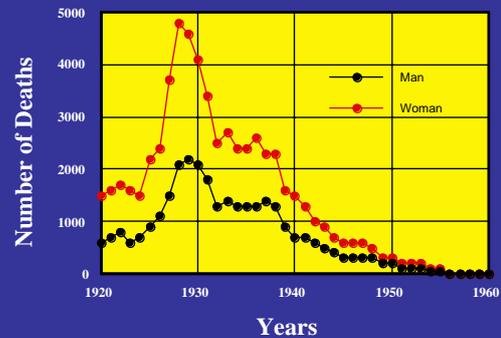
口角部は白濁し、亀裂がある



## ペラグラ皮膚炎 (B群ビタミンとトリプトファン欠乏)



## アメリカ合衆国のペラグラによる死亡者の年次変化



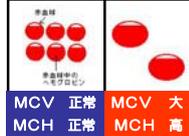
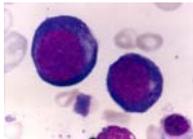
皮膚炎 (ビオチン欠乏)



葉酸 (B群ビタミンの一つ) 欠乏



悪性貧血 (ビタミンB<sub>12</sub>欠乏)



MCV=mean corpuscular volume  
平均血球体積

MCH=mean corpuscular hemoglobin  
平均血球ヘモグロビン量

赤血球の大きさが大きくなり1つ1つに含まれるヘモグロビンの量が増加するにもかかわらず赤血球数の減少が著しく結果としてヘモグロビン濃度が下がる

壊血病 (ビタミンC欠乏)



夜盲症 (ビタミンA欠乏)



赤血球の溶血 (ビタミンE 欠乏)

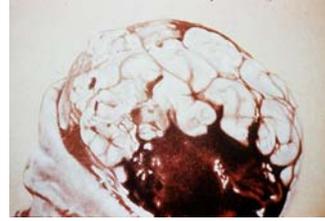


白い部分は赤血球膜内の不飽和脂肪やコレステロールが活性酸素によって過酸化されたものでこれが多いほど正常な細胞は圧迫され、死滅する細胞が増える

## くる病（ビタミンD 欠乏）



## 突発性頭蓋内出血（ビタミンK欠乏）



突発性頭蓋内出血



骨粗鬆症

日本は、50年前に  
ビタミン欠乏を  
克服した

## 日本人の死因順位 1947年と現在の比較

	第1位	第2位	第3位	第4位	第5位
1947年	結核	呼吸器感染症	胃腸炎	脳血管疾患	老衰
現在	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	不慮の事故

日本における死因は、戦争を境に感染症から慢性疾患へと移行しました。現代では、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患が死因の上位を占めています。これらの病気は、1958年からずっと1位～3位の座に君臨し続け、今やこの3大死因が占める割合は全死因の6割にも及びます。これらの疾患は、発症に生活習慣が深く関わることから**生活習慣病**と呼ばれています。



健康を維持・増進し、**生活習慣病**を  
予防するための  
日本人の  
食事摂取基準

## 食事摂取基準の目的

- よりよい栄養状態を維持し、健康増進するための指標とする
- 慢性の非感染性疾患の危険因子を軽減するための指標（生活習慣病の一次予防）とする

## 生活習慣病とは

シュワンは、1839年、食物の成分が変化を受けることを**物質代謝**と名付けました。

病気はすべて最終的には**代謝異常**をもたらしますが、「生活習慣病」とは、通常、栄養学的な対策、すなわち食事療法によりその発症を防止あるいは軽減できるものをさします。

具体的には**糖質代謝異常**の糖尿病、**脂質代謝異常**の高脂血症、**タンパク質・核酸代謝異常**の痛風、**エネルギー備蓄バランス異常**の肥満などがあります。

これらの疾病は単独ではなく、複合して起こる場合が多く、**X症候群**と呼ばれることもあります。このX症候群には動脈硬化・耐糖能異常・インスリン抵抗性・高インスリン血症・高トリグリセリド血症・低HDLコレステロール血症・高血圧・高尿酸血症が含まれます。

## 生活習慣病の原因

個々人のもつ代謝能力以上に特定の食品を摂取しすぎた結果生じる栄養素の代謝異常であり、最終的にはエネルギー代謝系の異常として現れてきます。

エネルギー代謝系は生命の維持機構で最高位にあるため、「all or none」形式で悪くなることはありません。「none＝死」になるまで、幾多の段階があります。したがって、低下した代謝能力に応じた食餌療法が悪化の速度を弱めることになり、常日頃の食生活の適正が生活習慣病の予防となります。

## エネルギー産生系とビタミン

従属栄養生物であるヒトは糖質・脂質・タンパク質を摂取し、これらを構成する原子間の結合エネルギー粒子、すなわち電子を**NAD<sup>+</sup>**（**ナイアシンの補酵素型**）に移すことによるはじまる一連の電子伝達系とそれに共役する酸化リン酸化により、**ATP**を作り出しています。

これらの代謝経路はすべて酵素により反応が進行しますが、多くの酵素が補酵素として**B群ビタミン**を要求するのが特徴です。したがって、B群ビタミンの欠乏は生活習慣病を引き起こす要因となり、適正な摂取はその予防となります。一方、**抗酸化ビタミン**（A, C, E）は、エネルギー産生の過程で副産物として生成した活性酸素の消去に必要です。

## ビタミンD・Kと骨代謝

- 思春期での最大骨量獲得と高齢期の骨量維持に重要な役割をはたしています。

## ビタミンの必要量を高める代謝亢進

生体が「ストレス状態」にある時は代謝が著しく亢進し、活動エネルギー消費量が高まります。

生体は短期間に大量のエネルギーが必要となる「ストレス状態」をうまく乗り切るために、エネルギー源物質を体内に備蓄していますが、なぜかその代謝に必要な**B群ビタミン**を貯蔵していません。

したがって、ストレス状態の発生が頻繁になると**ビタミン不足**が生じ、エネルギー代謝が円滑に進行しなくなり、生活習慣病に陥ることになります。

## ビタミンを正しく摂ろう

ビタミンは代謝の潤滑油です。エネルギー源となる多量栄養素の代謝に必要ですので、多量栄養素の摂取量が増えれば、当然、ビタミンの必要量は多くなります。この講演会で、ビタミンの役割とビタミンの正しい摂り方を勉強しましょう。

## プログラム

- ビタミンを易しく説く（山田正二 先生）
- ビタミンはどれだけ摂ればよいか～最も気になるビタミンCを中心として～（重岡成 先生）
- ビタミンサプリメントの利用とアンチエイジング（吉川敏一 先生）
- ビタミンの活用と応用例～健康増進と疾病予防から病気の治療まで～（田口寛 先生）

## 本論の前に

少しだけ、食事摂取基準のことを話させてください。



## ビタミン

13種類

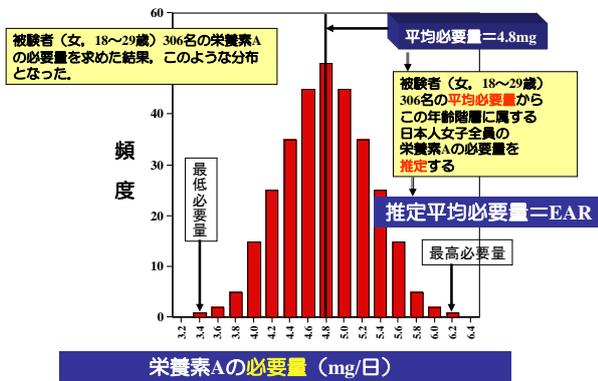
日本人の食事摂取基準（2005年版）

ビタミンB1	ビタミンB2	ナイアシン	ビタミンB6
葉酸	ビタミンB12	パントテン酸	ビオチン
ビタミンC			
ビタミンA	ビタミンE	ビタミンD	ビタミンK

## 推定平均必要量 (Estimated Average Requirement : EAR)

- ある対象集団において測定された「必要量」の分布に基づき、母集団における必要量の平均値の推定値を示す。

## 栄養素Aの必要量の個人間変動の分布



## 推奨量（推定平均必要量から求める） (Recommended Dietary Allowance: RDA)

$$RDA = EAR + 2SD$$

- ある対象集団において測定された「必要量」の分布に基づき、母集団に属するほとんどの人（97～98%）が不足していない量

## 栄養素等表示基準値とは？ (NRV) (Nutrient Reference Value)

食事摂取基準（2005年版）の各年齢区分のEAR（あるいはAI）に、人口比・性比により加重平均し、値を丸めて、算出したもの

$$NRV = \{ \text{栄養素AのEAR (男性6～7歳)} \times (\text{男性6～7歳の人口}) \\ + \text{栄養素AのEAR (男性8～9歳)} \times (\text{男性8～9歳の人口}) \\ \vdots$$

$$+ \text{栄養素AのEAR (男性70歳以上)} \times (\text{男性70歳以上の人口}) \\ + \text{栄養素AのEAR (女性6～7歳)} \times (\text{女性6～7歳の人口}) \\ + \text{栄養素AのEAR (女性8～9歳)} \times (\text{女性8～9歳の人口}) \\ \vdots$$

$$+ \text{栄養素AのEAR (女性70歳以上)} \times (\text{女性70歳以上の人口}) \} \\ \div (\text{6歳以上の総人口})$$

## ビタミンのNRV (必要量の概数：6歳以上)

ビタミンC	80 mg
ナイアシン	11 mg
ビタミンE	8 mg
パントテン酸	5.5 mg
ビタミンB <sub>2</sub>	1.1 mg
ビタミンB <sub>1</sub>	1.0 mg
ビタミンB <sub>6</sub>	1.0 mg

ビタミンA	450 μg
葉酸	200 μg
ビタミンK	70 μg
ビオチン	45 μg
ビタミンD	5 μg
ビタミンB <sub>12</sub>	2 μg

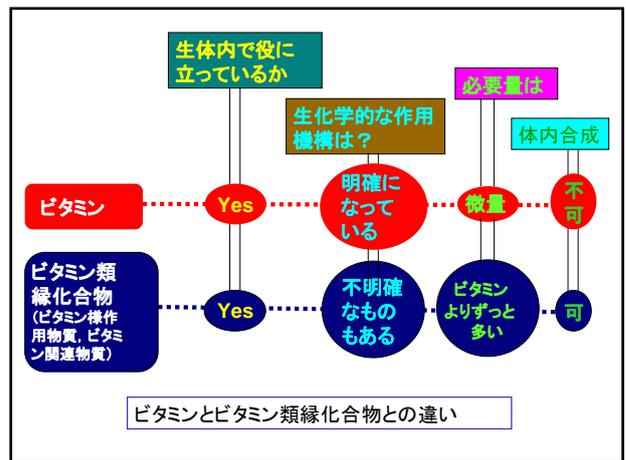
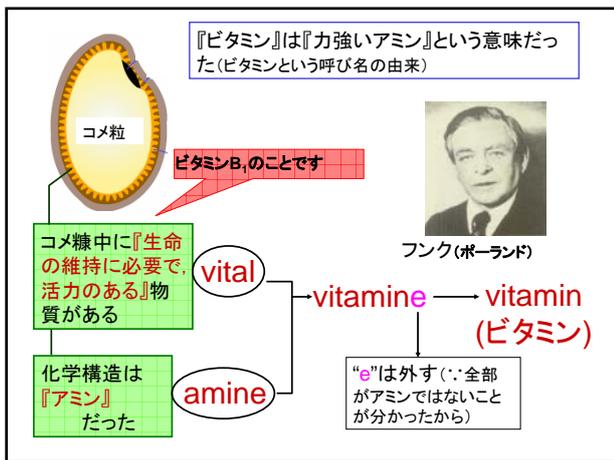
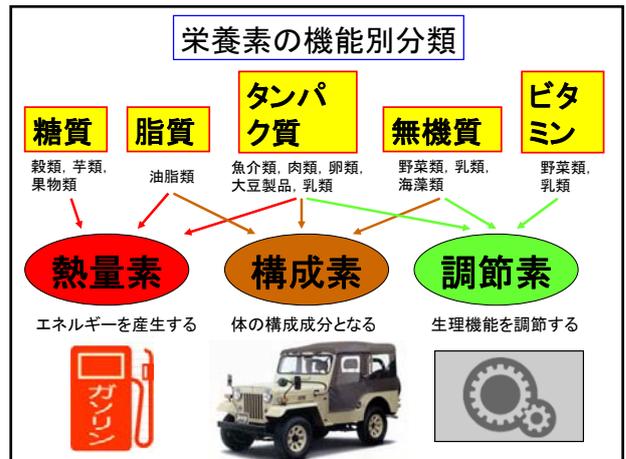
必要量：欠乏症の予防に必要な最低摂取量

平成18(2006)年12月16日

講演会 ビタミンを正しく摂ろう

# ビタミンを 易しく説く

北海道教育大学教育学部(札幌)  
山田 正二

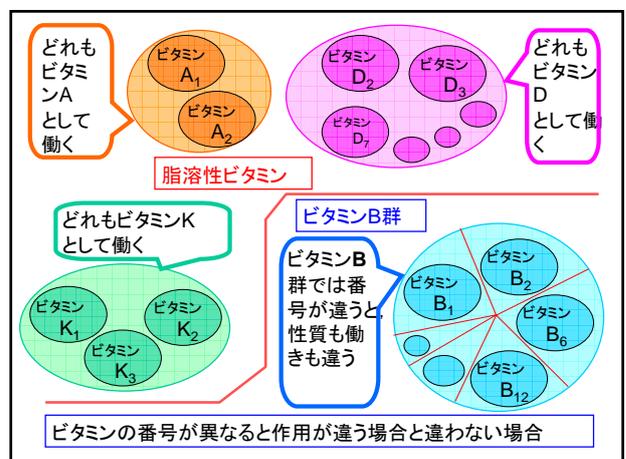


### ビタミンを必要とする

- (a) 普通の生活を送るヒト
- (b) 激しい運動をするヒト
- (c) 仕事で無理をするヒト
- (d) 年齢が高いヒト, あるいは幼児
- (e) 食事を十分に摂れないヒト
- (f) ストレスが多いヒト

### ビタミン類縁化合物を必要とする

ビタミン摂取が必要なヒト,  
ビタミン類縁化合物摂取が必要なヒト



**ビタミンの定義: 「生命維持に必須の微量作用低分子有機化合物で、必要量だけ自己体内で合成できないもの」**

トリプトファン (=Trp.)  
[アミノ酸の一種]

Trp.

ビタミンB<sub>2</sub>

ビタミンB<sub>6</sub>

ナイアシン  
[ビタミンB群の一種]

必要量の一部分なら体内で合成できるビタミンもある

カロテン → ビタミンA (ビタミンA) × 2

エルゴステロール (UV) → ビタミンD<sub>2</sub>

「ビタミンA」の化学構造式  
「ビタミンD<sub>2</sub>」の化学構造式

「ビタミンA」の化学構造式 (1937年)  
「ビタミンD<sub>2</sub>」の化学構造式 (1935年)

少しだけの変化でビタミンに変わる物質を「プロビタミン」という。カロテンは「プロビタミンA」、エルゴステロールは「プロビタミンD」である

**要注意!**  
ビタミンAを過剰に摂取すると障害がある (胃腸障害, 神経過敏, そう痒, 皮膚剥離, 脱毛)

ビタミンA

カロテン

カロテンからビタミンAへの変換反応はコントロールされているので、カロテンを多量に摂取しても、ビタミンAが過剰に作られることはない

ビタミンAで摂るよりカロテンで摂る方が安全

ビタミンはどのように働くか --- (1) 補酵素

物を食べた時に体内で行われる『代謝』をまとめて『代謝』といいます。代謝の反応は『**化学反応**』です。

分解

消化

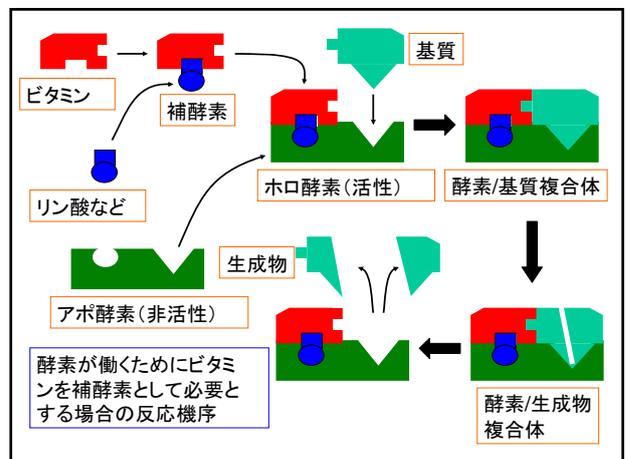
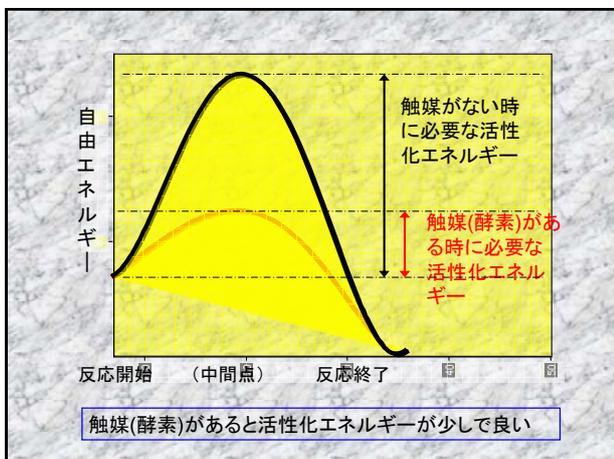
吸収

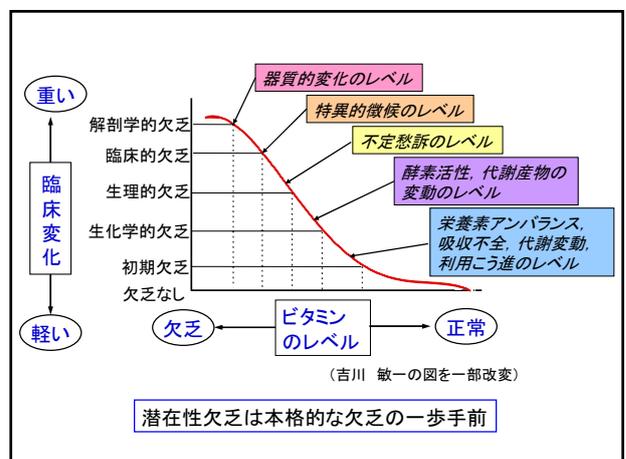
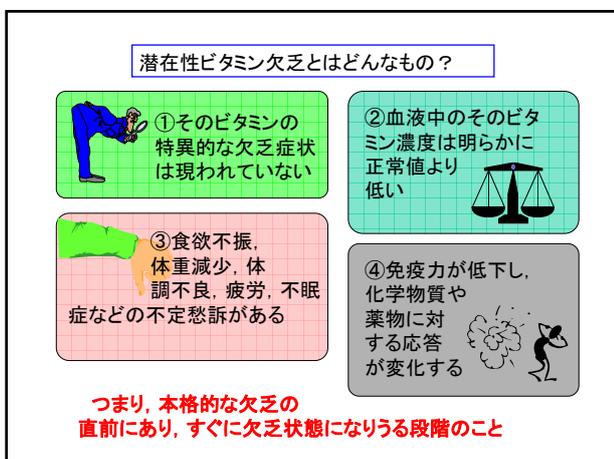
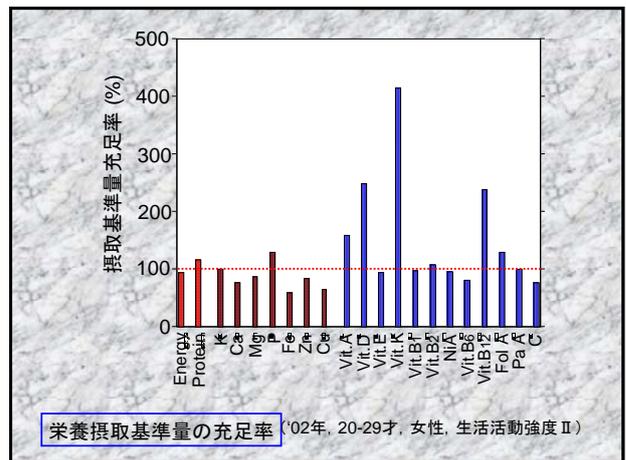
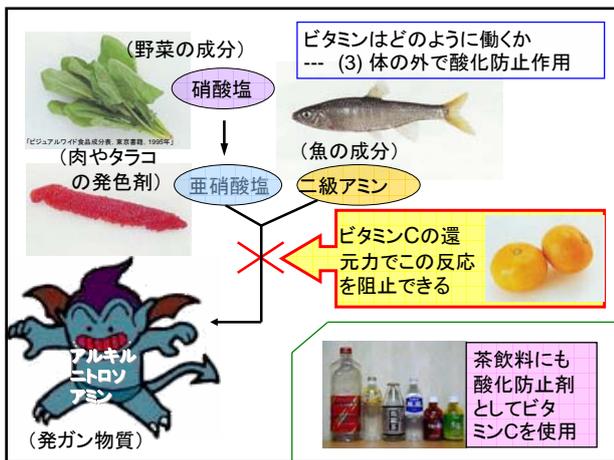
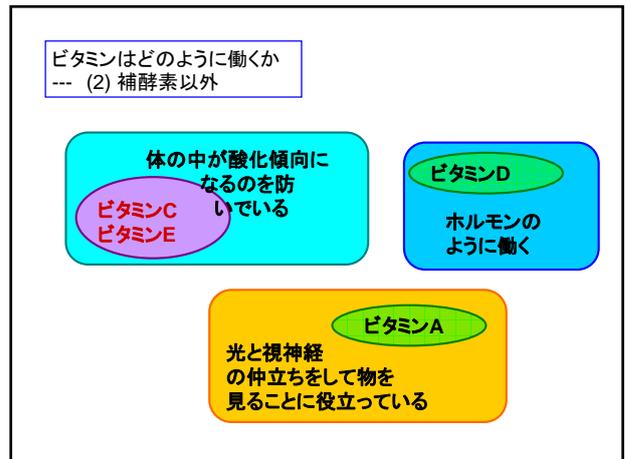
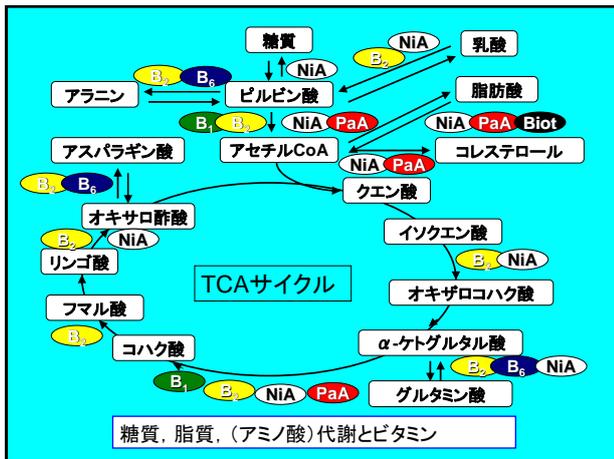
排泄

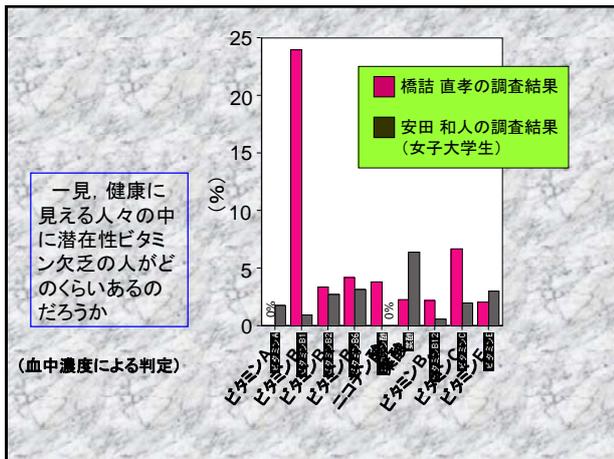
異化

利用

『**化学反応**』と言えば『加熱』したり『酸やアルカリを加える』ことが多い。







食糧が十分に買えるこの時代にビタミンが欠乏する原因はどこにあるのだろうか？ — (1)

摂取する栄養素が変わるとビタミン要求量が変化する

《体内でビタミン要求量が増える事情》

タンパク質を多く摂取すると体内でビタミンB<sub>6</sub>をたくさん使う

脂肪の摂取量が多い時、ビタミンB<sub>2</sub>がたくさん要る

アルコールを多飲すると体内のビタミンB1が減る

糖質の代謝はビタミンB<sub>1</sub>を多く消費する

食糧が十分に買えるこの時代にビタミンが欠乏する原因はどこにあるのだろうか？ — (2)

ビタミンを供給する食物側に見られる種々の事情

▼ 食品中でビタミンは偏在する ▼

動物性食物にはビタミンB<sub>12</sub>が多いがCは無い

植物性食物にはビタミンCが多いがB<sub>12</sub>は無い

▼ 食品中のビタミンを減少させる要因の評価が甘い ▼

- ◆ 貯蔵 (例: パレिशヨのビタミンCは毎月15%ずつ減少)
- ◆ 調理 (例: 葉酸は普通の調理で1/3に減る)
- ◆ ビタミン破壊物質 (例: アサリやワラビに含まれるアノイリナーゼは大量のビタミンB<sub>1</sub>を壊す)

食糧が十分に買えるこの時代にビタミンが欠乏する原因はどこにあるのだろうか？ — (3)

ビタミンを利用する生体側に見られる事情

吸収の時

結合型や補酵素型のビタミンは吸収しにくい

切り離す

吸収

利用の時

ビタミンを補酵素型に変換するためにほかのビタミンの助けが必要

変換 B<sub>2</sub>が必要

補酵素型 B<sub>6</sub>

活性化

25-(OH)D

1,25-(OH)<sub>2</sub>D

更に活性化

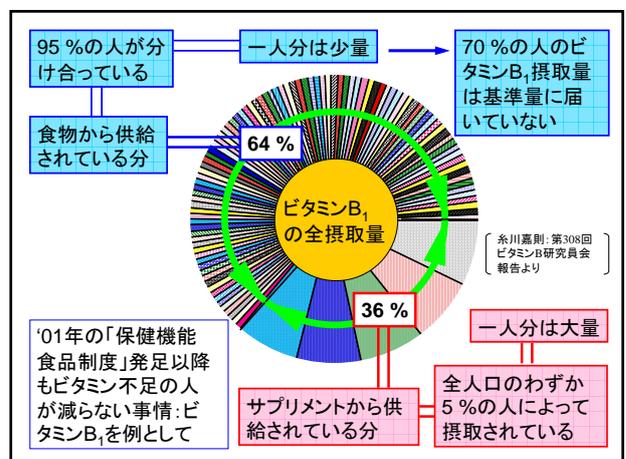
どのようにビタミンを摂ればよいか

『調理損耗や種々の損耗を考えると、厚生労働省の設定しているビタミンの基準量ぎりぎりの摂取量では不足する恐れがある。ビタミン摂取基準量の1.5~2倍程度の摂取を心がけるのが良い』

京都大学名誉教授 糸川 嘉則氏

『年をとることによる機能の衰えを食い止めるためには、最低必要量を取っているだけでは十分とは言えません。私の考えでは、摂取基準量の何倍かのビタミンB群を摂取することが必要です』

栄養生化学者 佐藤 富雄氏





食物から摂るビタミンとダイエタリー・サプリメントのビタミンは同じか —(1)

**β-カロテンとがんとの関係の事例**

血清のβ-カロテン濃度が高いグループはがん死亡率が低い(久道ら)	β-カロテン投与により肺がん罹患率、総死亡率とも上昇(フィンランドACBT Trial, 1994)	β-カロテンとビタミンA投与により、左と同様の結果(アメリカ, CARET, 1996)
----------------------------------	--	--

β-カロテンはがんを防ぐようだ

β-カロテンはがんを増すようだ

《緑黄色野菜をたくさん食べて血清のβ-カロテン濃度が高いことと、β-カロテンそのものを与えることは同じではない》

食物から摂るビタミンとダイエタリー・サプリメントのビタミンは同じか —(2)

**ダイエタリー・サプリメントの方が有利な事例**

食物に含まれている時の形(吸収不可)

吸収される時の形 — サプリメントにはこの形で加えられている

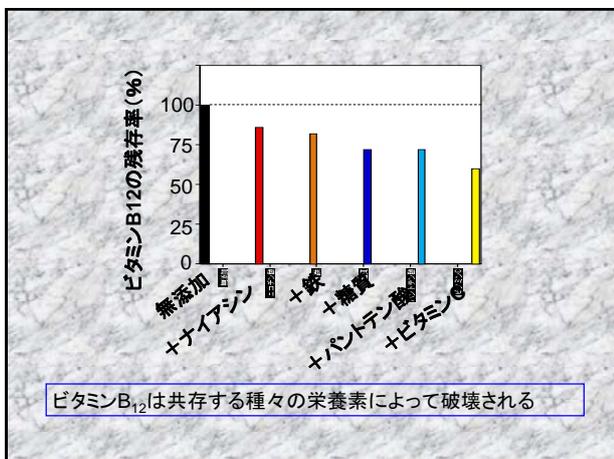
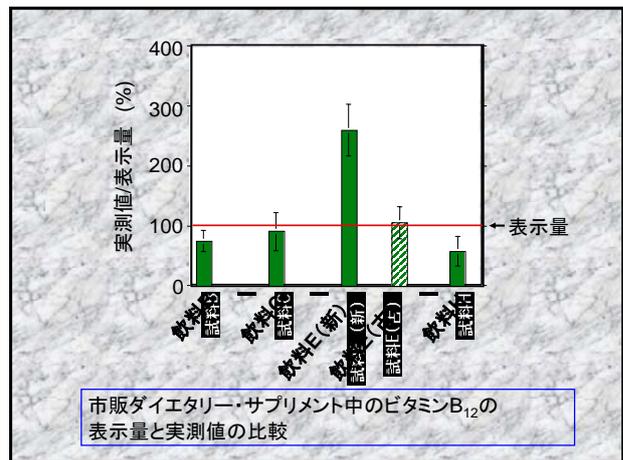
葉酸 (Folate) / グルタミン酸 (Glutamic acid)

タンパク質 (Protein)

B<sub>12</sub>

消化 (Digestion)

吸収される (Absorption)



**まとめ**

ストレスにさらされることが多いこの社会で、健康で長生きするためにはビタミンは摂取基準量よりも多めに摂取する方がよい

食品中のビタミンの利用効率は意外に低い場合があるので注意しないと欠乏状態に陥る

ダイエタリー・サプリメントの方が有利な場合もあるので、目的を明確にして上手に利用するのがよい

## ビタミンはどれだけ摂ればよいか

—最も気になるビタミンCを中心として—



近畿大学 農学部

重岡 成、村上 恵



～国民栄養調査結果より～

ビタミン・ミネラルから、摂ることを目的とする栄養素

総数

	男性		女性
ビタミンB1	35.0%	ビタミンC	36.6%
ビタミンB2	29.8%	ビタミンE	32.9%
ビタミンC	29.5%	ビタミンB1	29.6%

年齢階級別	15～49歳	男女とも	ビタミンC
	50歳以上	男	ビタミンB1
		女	ビタミンE・カルシウム

## ビタミンCの歴史・・・

### ■ 壊血病

・・・粘膜や歯肉から出血する病気



・大航海時代には多くの船員が壊血病で死亡。  
(バスコ・ダ・ガマのインド航路発見の際には、  
160人の乗組員のうち100人が「壊血病」で死亡)

・18世紀半ばイギリスの海軍医リンドがオレンジやレモンなどの柑橘類を食べることで壊血病を予防できることを発見。



・1928年 セントージェルジ博士がウシ副腎から新しい糖類似物質を結晶状に分離し、ヘキサロン酸と命名した。  
・ほとんど同じ時期にキング博士らによってレモンから分離され、ビタミンCと確認された。

## ビタミンCの名前の由来・・・

▶ アスコルビン酸 ascorbic acid

a (anti) = 抗、  
scorvic (scorbutic) = 壊血病の、  
acid = 酸 (因子)

つまり「壊血病を防ぐ因子」

## ビタミンCの異性体・・・

・L(+)-AsA (ビタミンC)

・D(+)-AsA

・L(-)-AsA

・D(-)-AsA (エリソルビン酸)

自然界には存在しない。

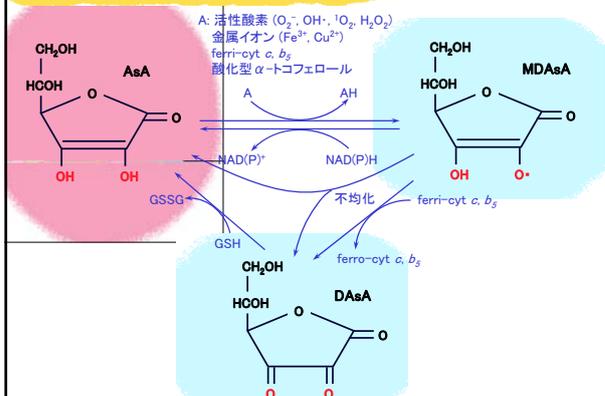
アスコルビン酸と同程度の抗酸化性を示すが、  
生理活性はアスコルビン酸の1/20程度。



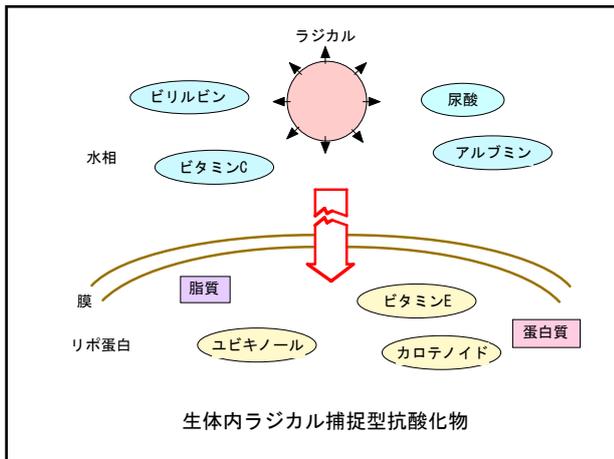
自然界にビタミンCの異性体は存在しない。

天然のビタミンCと合成ビタミンCは構造も機能も  
全く同じ!!

## ビタミンCの酸化還元サイクル・・・

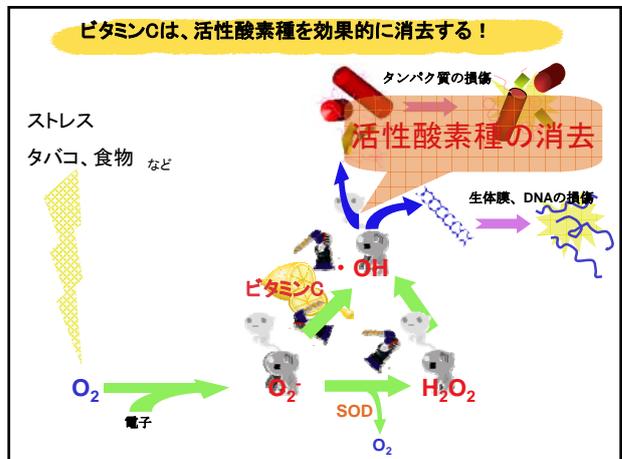
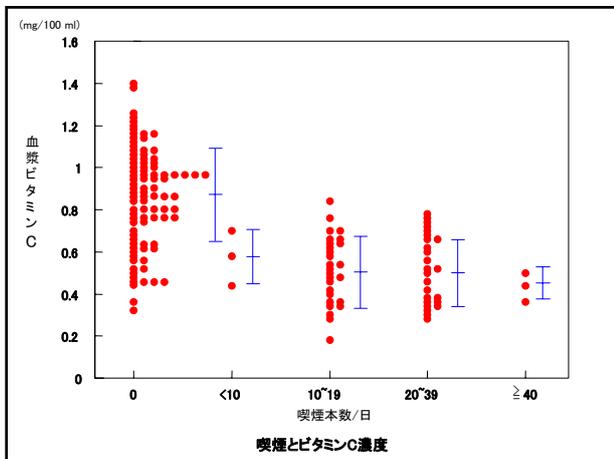
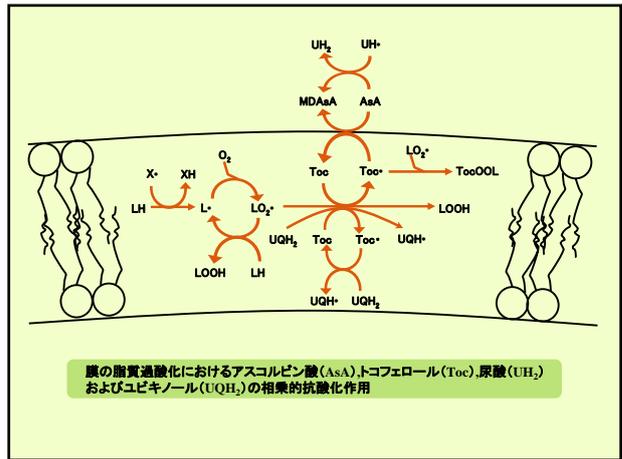
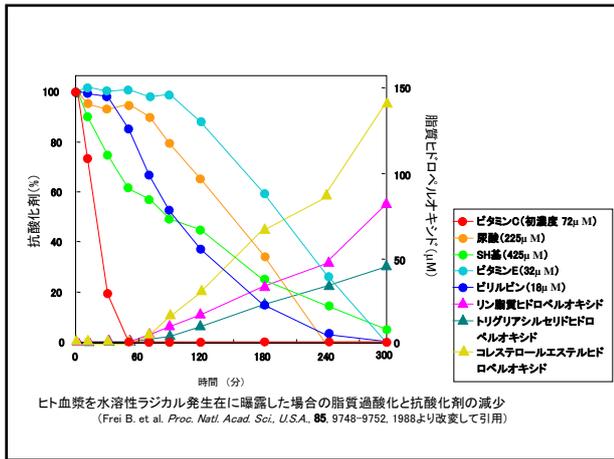






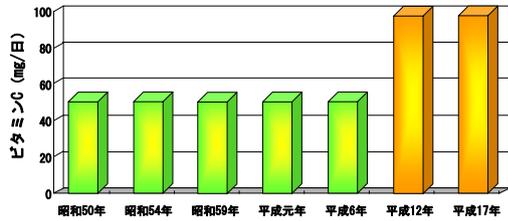
ヒト血漿中の主な抗酸化物質の濃度

抗酸化物質	血漿濃度(μM)
尿酸	160 ~ 450
ビタミンC	30 ~ 150
ビリルビン	5 ~ 20
ビタミンE	15 ~ 40
ユビキノール	0.4 ~ 1.0
β-カロテン	0.3 ~ 0.6

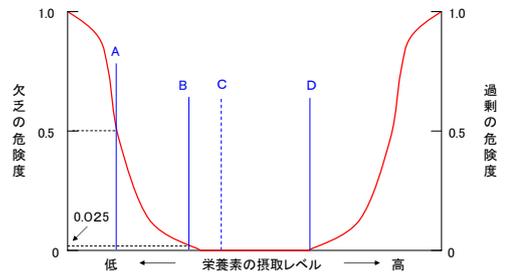


食事摂取基準（栄養所要量）の変遷

第六次改定でビタミンCの食事摂取基準（栄養所要量）は、100mg/日（成人）になりました！



食事摂取基準の指標

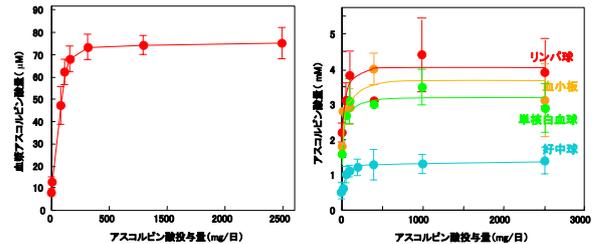


A: 推定平均必要量 (EAR: Estimated Average Requirement 不足のリスク0.5:50%)  
 B: 推奨量 (RDA: Recommended Dietary Allowance 不足のリスク0.25:2.5%)  
 C: 目安量 (AI: Adequate Intake)  
 特定の集団においてある一定の栄養状態を維持するのに十分な一日の摂取量  
 D: 上限量 (UL: tolerable Upper intake Level)

食事摂取基準を策定した指標（1歳以上）

		推定平均必要量 (EAR)	推奨量 (RDA)	目安量 (AI)	目標量 (DG)	上限量 (UL)
ビタミンB群	A	○	○	-	-	○
	E	-	-	○	-	○
	D	-	-	○	-	○
	K	-	-	○	-	-
ビタミンC	B1	○	○	-	-	-
	B2	○	○	-	-	-
	ナイアシン	○	○	-	-	○
	B6	○	○	-	-	○
	葉酸	○	○	-	-	○*
	B12	○	○	-	-	-
	ビオチン	-	-	○	-	-
	パントテン酸	-	-	○	-	-
C	○	○	-	-	-	

\*通常の食品以外からの摂取について定めた。



アスコルビン酸摂取量が血漿中アスコルビン酸濃度に及ぼす影響  
 アスコルビン酸摂取量が血液中細胞内のアスコルビン酸濃度に及ぼす影響

Levine M. et al. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 88, 9842-9846, 2001より改変して引用

アメリカのビタミンC栄養所要量（食事摂取基準）の策定方法

推定平均必要量（成人）を男性75mg/日、女性60mg/日とし、栄養所要量はその120%とした。



栄養所要量 (RDA) = 推定平均必要量 (EAR) × 1.2

男性 : 75 × 1.2 = 90 mg/日

女性 : 60 × 1.2 = 75 mg/日

許容上限摂取量 (UL) が設定されている: 2000 mg/日 (日本では設定なし)

日本人の食事摂取基準（栄養所要量）策定のための課題

- 問題点
1. 食事摂取基準策定のために参考にされた資料は日本人のものではない。
  2. ビタミンCの必要量が分かっていない。



日本人のための、必要量に関する研究が必要



日本人によるヒューマン・スタディの必要性

## ビタミンCの摂取基準

推奨量 1日 100mg(成人)

「第六次改定日本人の栄養所要量」より

推奨量＝「推定平均必要量(EAR)+2×推定必要量の標準偏差」



「血漿VC濃度50μmol/Lを50%のヒトが維持する摂取量」  
＝成人(18歳以上)のEAR(85mg/日)



推定量＝EAR×推奨量算定係数：1.2  
(変動係数＝標準偏差／平均値)

## ビタミンCの食事摂取基準

対象年齢区分

(対象年齢区分の基準体重／  
18～29歳の基準体重)<sup>0.75</sup> × (1  
+成長因子)

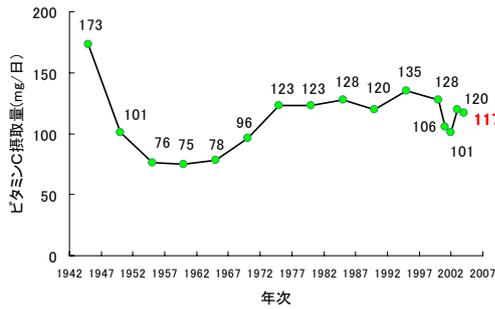
・5mg単位で平滑化

・男女差なし

・高齢者(70歳以上)は若年成人  
と同じ

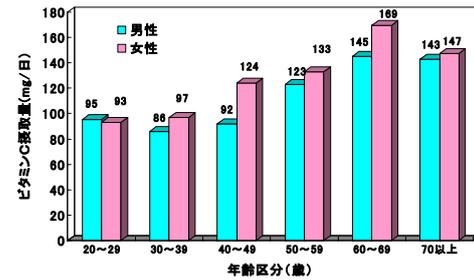
年齢区分	推奨量 (mg/日)
0-5(月)	40(目安量)
6-11(月)	40(目安量)
1-2歳	40
3-5歳	45
6-7歳	60
8-9歳	70
9-11歳	80
12-14歳	100
15-17歳	100
18-29歳	100
30-49歳	100
50-69歳	100
70歳以上	100
妊婦	+10
授乳婦	+50

わが国のビタミンC摂取量の年次推移  
～平成16年度国民栄養調査結果より～

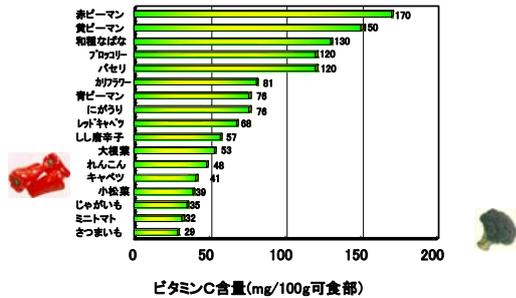


ビタミンC摂取量

～平成16年度国民栄養調査結果より～

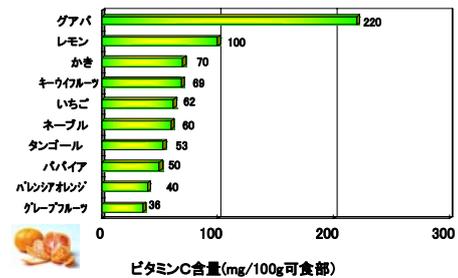


ビタミンCが多く含まれる食品①  
(いも類・野菜編)



参考文献: 五訂増補食品成分表2006 女子栄養大出版部 2005

ビタミンCが多く含まれる食品②  
(果実類編)



参考文献: 五訂増補食品成分表2006 女子栄養大出版部 2005

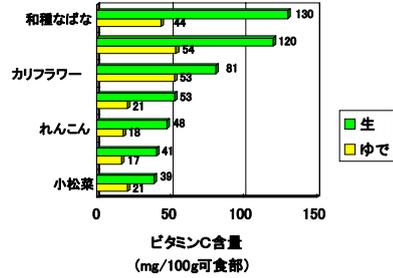
いつも食べる量で考えてみましょう。

	1人分(g)	ビタミンC含量(mg)	備考
にがうり(油炒め)	50	38	
ブロッコリー(ゆで)	50	27	付け合せ
青ピーマン(油炒め)	30	24	
和種なばな(ゆで)	50	22	漬し
さつまいも(焼き)	80	18	焼きいも
赤ピーマン(生)	10	17	サラダ
小松菜(ゆで)	60	13	漬し
いちご	80	50	小8粒
柿	70	49	中1/2コ
ネーブル	80	48	小1コ
キウイフルーツ	60	41	中1コ
グレープフルーツ	100	36	中1/2コ
うんしゅうみかん(早生)	80	28	中1コ

参考文献:五訂増補食品成分表2006 女子栄養大出版部 2005

### 調理によるビタミンCの損失①(ゆでた場合)

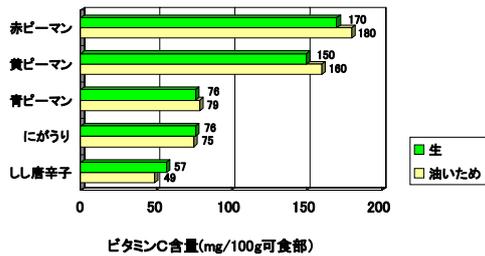
ゆでると水溶性のビタミンCは減少します。煮物や蒸し物のように煮汁と一緒に食べる工夫をしましょう。



参考文献:五訂増補食品成分表2006 女子栄養大出版部 2005

### 調理によるビタミンCの損失②(炒めた場合)

油いためでは、ビタミンCはほとんど損失していません。しかし、油の摂り過ぎには注意して。



参考文献:五訂増補食品成分表2006 女子栄養大出版部 2005

### ビタミンCの消化・吸収

1) ビタミンCは、B群ビタミンと異なり、生細胞中でも遊離型として存在。

↓  
消化管から吸収されて速やかに血中に送られる

2) 食事から摂取したのも、サプリメントとして摂取したのも、その生体利用率に差異はない

↓  
吸収率は摂取量が30~180mg/日程度までは70~90%  
1g/日以上になると50%以下

3) 酸化型のデヒドロアスコルビン酸も速やかに還元酵素によりアスコルビン酸(還元型)に還元されるため、生物学的効力を持つ。

### ビタミンC摂取の3ヶ条

- 1) 空腹時(食間)ではなく、食後が望ましい  
満腹時の方が、VCは継続して吸収される
- 2) 朝食後はさらによい  
尿中VCの排泄量は、午前中が午後にくらべて高いという日内変動がある
- 3) 一度に摂取するのではなく、食後毎に摂取がよい  
血中のVC濃度が高い水準を維持する

### 動物のビタミンCの生合成能力...

ラット 150 mg/kg体重/日  
ウサギ } 275 mg/kg体重/日  
マウス }

肝臓における1日当たりの生合成量



**ビタミンCの薬理機能...**

骨代謝や骨芽細胞の分化・増殖に関与	抗動脈硬化作用	鎮痛作用
抗炎症作用に関係	善玉HDLコレステロールを増加	血圧上昇抑制
ウイルスの不活性化	悪玉LDLコレステロールを減少	抗ヒスタミン作用
殺菌作用	中性脂肪減少	白内障予防
ガン原性を不活性化	免疫能の増強	慢性疲労症候群の緩和
抗腫瘍作用	利尿作用	脳の機能に関与(ボケ防止)

**薬理効果は 500~1000mg (最大2000mg まで)**

現代人は想像以上にVCを消費している  
現代社会がVCを減らすファクターである

**ビタミンCをもっと必要とする人？**

風邪かな  
疲労しやすい  
激しい運動・労働をしたとき  
ストレスを受けやすい  
喫煙  
妊娠、授乳期 など

**栄養補助食品(サプリメント)について**

様々な調査より、ビタミンCの利用の多いことが報告されています。



最近、保健機能食品制度の制定によって、栄養機能食品としてスーパーやコンビニで販売され、手軽に購入できるようになりました。



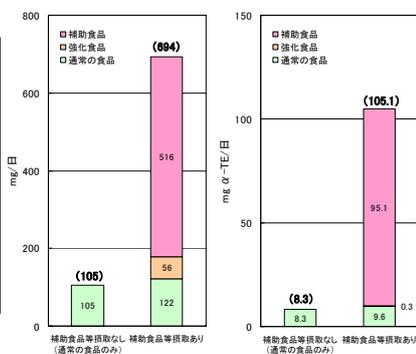
**補助食品等からのビタミン摂取状況**

	ビタミンB1 (mg)			ビタミンB2 (mg)		
	補助食品等 摂取なし (通常の食品のみ)	補助食品等 摂取あり	割合 (%)	補助食品等 摂取なし (通常の食品のみ)	補助食品等 摂取あり	割合 (%)
人数(人)	8488	476	5.3	8496	468	5.2
総摂取量(1日あたり)	0.83	14.26		1.17	14.73	
内訳						
通常の食品	0.83	0.91		1.17	1.3	
強化食品	-	0.26		-	0.15	
補助食品	-	13.09		-	13.28	
	ビタミンB6 (mg)			ビタミンC (mg)		
	補助食品等 摂取なし (通常の食品のみ)	補助食品等 摂取あり	割合 (%)	補助食品等 摂取なし (通常の食品のみ)	補助食品等 摂取あり	割合 (%)
人数(人)	8500	464	5.2	8600	364	4.3
総摂取量(1日あたり)	1.19	16.96		105	694	
内訳						
通常の食品	1.19	1.27		105	122	
強化食品	-	0.27		-	56	
補助食品	-	15.42		-	516	
	ビタミンE (mg α-TE)			※表中の「通常食品」、「強化食品」、「補助食品」は次のとおりである。		
	補助食品等 摂取なし (通常の食品のみ)	補助食品等 摂取あり	割合 (%)	【通常食品】 通常の食品からの摂取		
人数(人)	8712	252	2.8	【強化食品】		
総摂取量(1日あたり)	8.3	105.1		通常の食品に強化されている部分からの摂取		
内訳				【補助食品】		
通常の食品	8.3	9.6		顆粒、錠剤、カプセル、ドリンク状の製品からの摂取		
強化食品	-	0.3				
補助食品	-	95.1				

厚生労働省 平成15年 国民健康・栄養調査報告より一部改変引用

**補助食品等からのビタミン摂取状況①**

ビタミンC摂取量      ビタミンE摂取量



図中の「通常食品」、「強化食品」、「補助食品」は次のとおりである。  
【通常食品】 通常の食品からの摂取  
【強化食品】 通常の食品に強化されている部分からの摂取  
【補助食品】 顆粒、錠剤、カプセル、ドリンク状の製品からの摂取  
図中の( )内は各栄養素の摂取量合計。

厚生労働省 平成15年 国民健康・栄養調査報告より一部改変引用

サプリメントは、あくまで栄養摂取が不足気味のときに『補助的』に使うものです。

**栄養は食事からを基本にしましょう**

ビタミンCの食事摂取基準(栄養所要量)は、**100mg/日(成人)**



健康の維持増進、生活習慣病の予防のための**真の必要量**

- ・摂取量の違いによる変化
- ・年齢の違い
- ・性差
- ・季節差
- ・環境ストレス
- ・喫煙 etc.

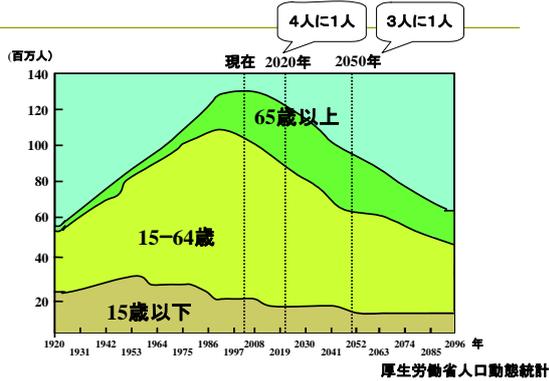
# ビタミンサプリメントの利用とアンチエイジング

吉川 敏一  
 京都府立医科大学大学院  
 生体機能制御学

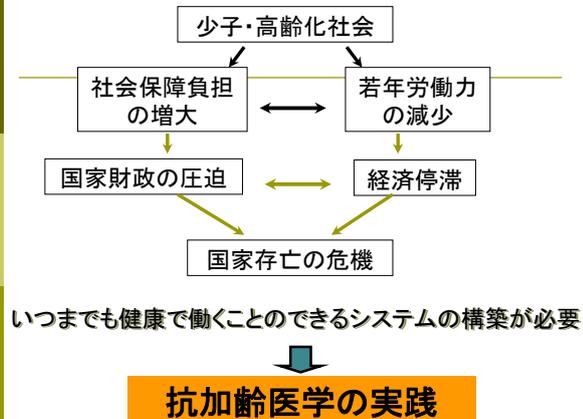
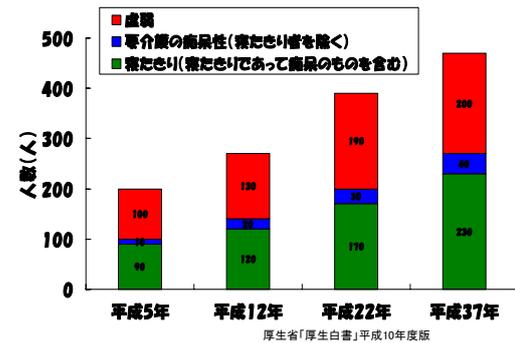
## わが国の平均寿命が延びた原因

- | 社会・保健学的要因  | 医療学的要因   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>栄養の改善</li> <li>公衆衛生思想の普及</li> <li>国民の生活水準の上昇</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>乳児死亡率の低下</li> <li>若年結核死の減少</li> <li>中高年の脳出血など諸疾患の死亡率低下</li> </ul> |
- 総死亡率の低下

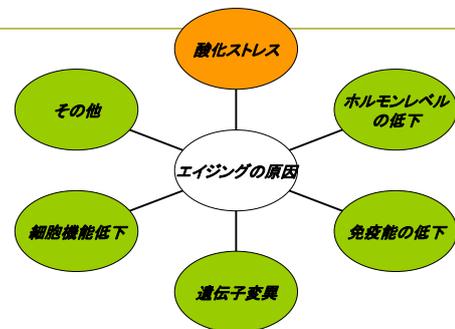
## 日本の人口推移と将来推計



## 寝たきり・痴呆性・虚弱高齢者の将来推計



## エイジングの原因



## 代表的な老化仮説

### □「老化プログラム仮説」

遺伝子DNA内に老化についてのプログラムがあらかじめ組み込まれているとするもの。

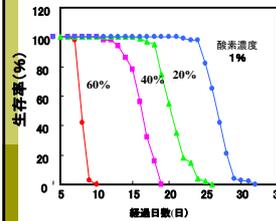
### □「誤り蓄積仮説」

遺伝子や生体を構成している蛋白質などの構造に少しずつエラーが蓄積され、生体機能を傷害。

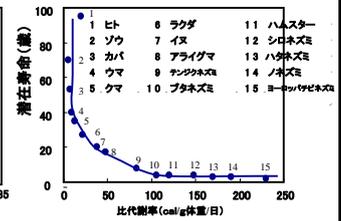
プログラム仮説	
誤り蓄積仮説	活性酸素説
	架橋結合説
	DNA損傷説
	エラー説
	自己免疫説
	体細胞突然変異説
	ホルモン説
	生物時計説

## 酸素は寿命を短くする

酸素高感受性株 (*mev-1*) の酸素濃度と生存率



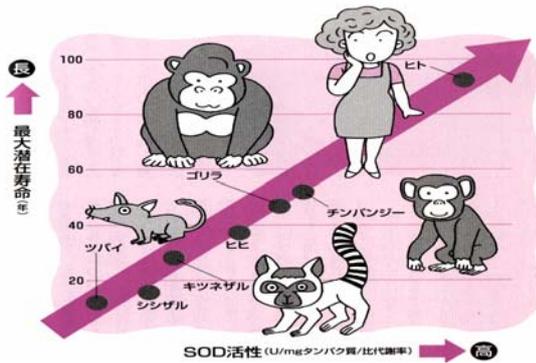
動物の潜在寿命と比代謝率



酸素飽和度と寿命は反比例する

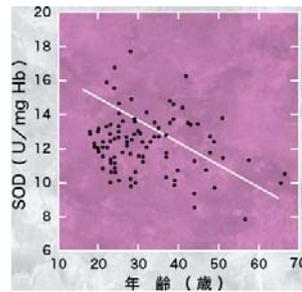
比代謝率が大きな動物は短命

## SOD活性の高い種ほど寿命が長い



## 加齢とともに抗酸化システムは衰える

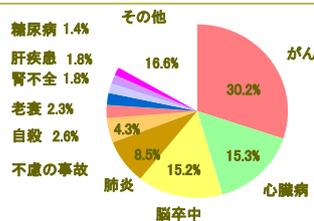
### ヒト血中SOD値と加齢変化



アルゼンチンの18~67歳の健康人男女の血中SOD値の変化  
加齢に伴いその値は低下する

Bolzan AD, Bianchi MS, Bianchi NO. Clin Biochem. 1997 30:449-54.

## 日本人の死因

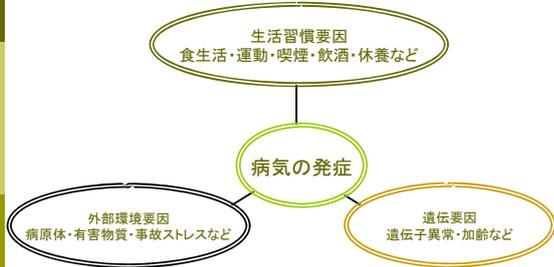


120年を待たずに種々の疾病で死に至る

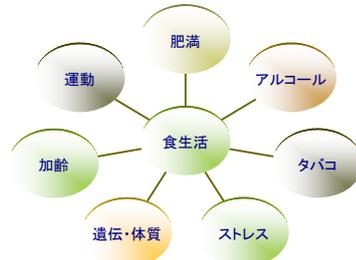
フリーラジカル関与説

## 今なぜ生活習慣病予防なのか？

## 生活習慣病



## 日ごろの生活習慣が さまざまな病気を引き起こす

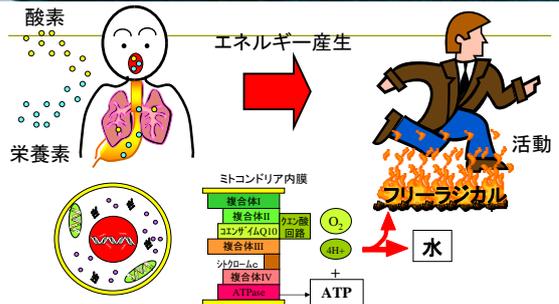


- ✓食生活、運動習慣、ストレスなどの蓄積が病気を引き起こす。
- ✓加齢や遺伝的な体質も生活習慣病の誘因になる。

## 活性酸素とフリーラジカル



## フリーラジカルは何故避けられないか？

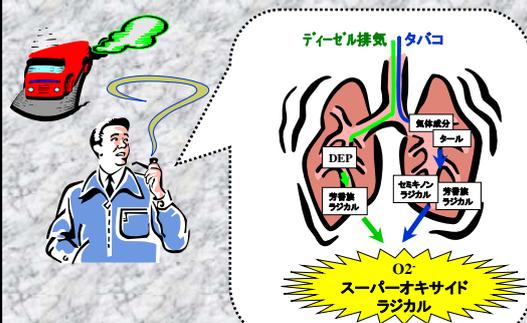


普通の生活を送っているだけでも  
フリーラジカルに曝される

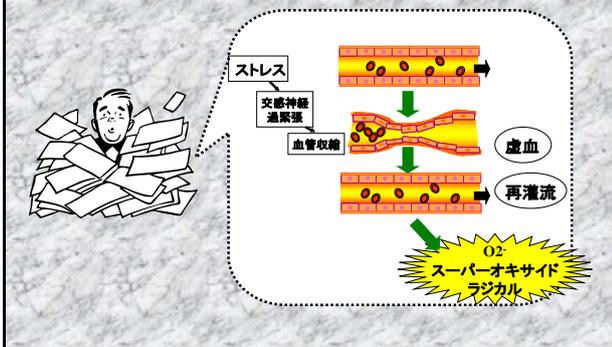
## 現代社会はフリーラジカルに囲まれている



## 喫煙・ディーゼルによるフリーラジカルの発生



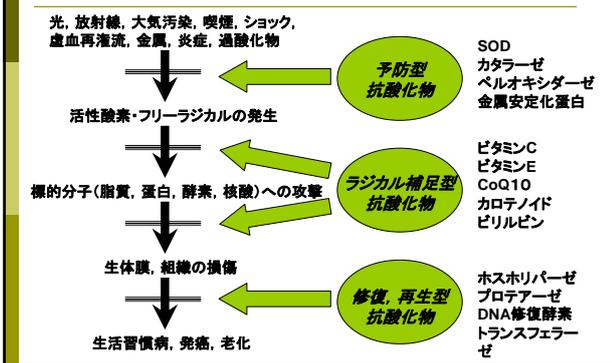
## ストレスによるフリーラジカルの発生



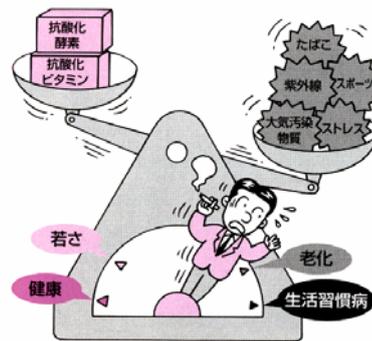
## 活性酸素の発生源

- ① 好中球、マクロファージ
  - ・ NADPH oxidase
- ② 血管内皮細胞
  - ・ Xanthine oxidase
  - ・ 構成型NO合成酵素
- ③ 上皮細胞
  - ・ Nox/Duox family
- ④ ミトコンドリア
  - ・ Electron transport chain
- ⑤ 食事、薬剤、アルコール
- ⑥ 放射線、喫煙、環境因子

## 生体内で作用する抗酸化物質

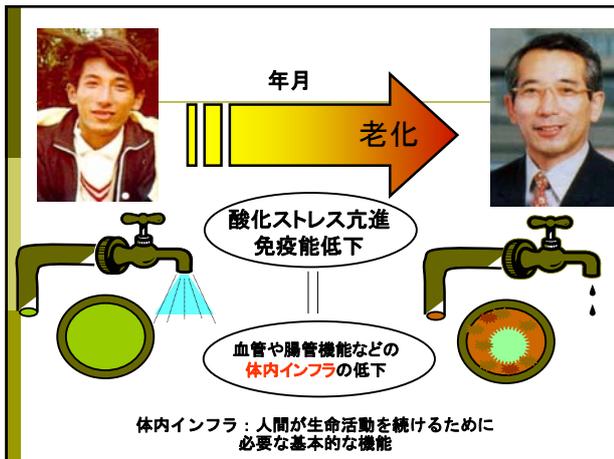


## 秤のバランスが崩れると、 老化や生活習慣病を招く



## 抗酸化ビタミンによる 生活習慣病予防、抗加齢療法

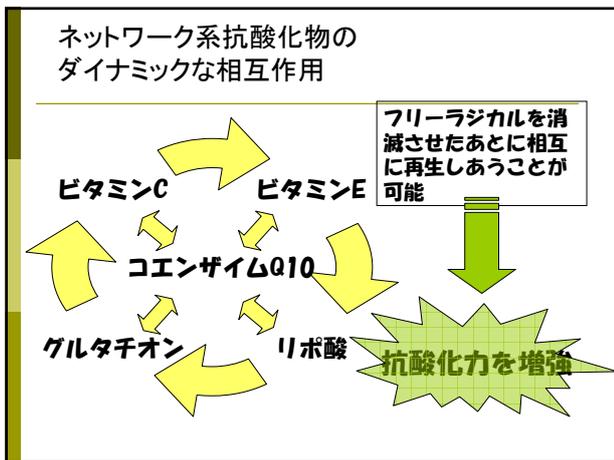




### ネットワーク系抗酸化物

□ わずから種類の抗酸化物が生体内でネットワーク系抗酸化物として働く

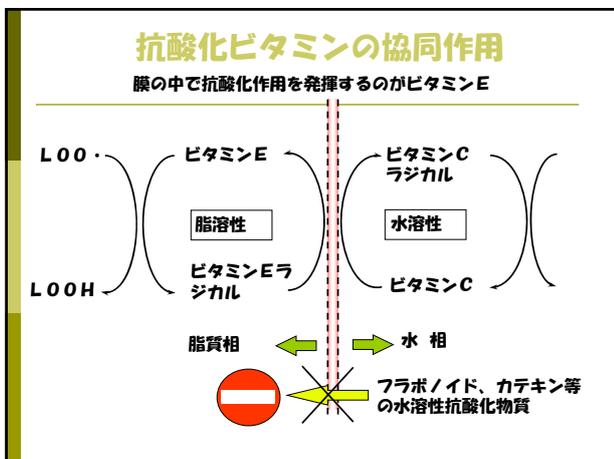
- ビタミンC
- ビタミンE
  - ビタミンC、ビタミンEは体内で合成できないので、食物から摂取しなければならない
- グルタチオン
- リボ酸
- コエンザイムQ10
  - グルタチオン、リボ酸、コエンザイムQ10は体内で合成できるが、体内濃度が加齢とともに低下するため、生理的代謝を維持するには体外から補給する必要がある。



### ネットワーク系抗酸化物の存在部位

- 脂溶性分画で作用
  - ビタミンE
  - コエンザイムQ10
- 水溶性分画で作用
  - ビタミンC
  - グルタチオン
- 両分画で作用
  - リボ酸

1. 生体防御機能増強
2. 老化の進行を遅延
3. 疾病予防



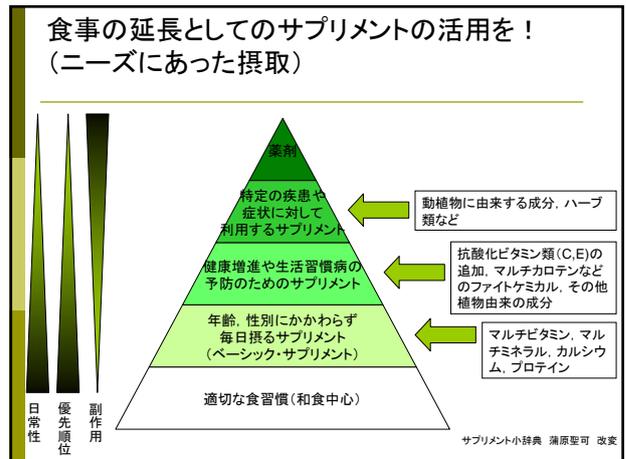
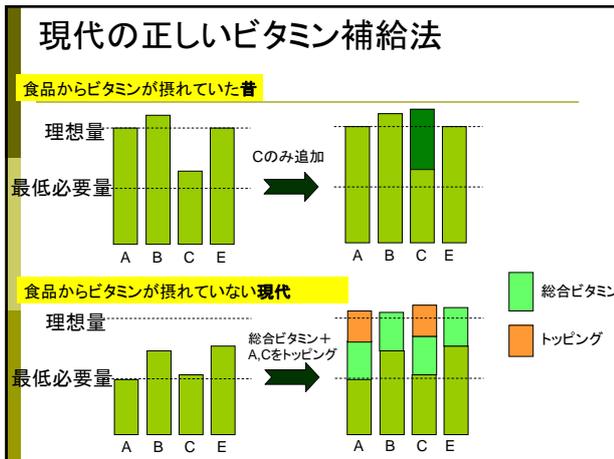
### 抗酸化物質含有量が高い食品

#### 抗酸化ビタミン

- **ビタミンC**  
レモン、みかん、キウイフルーツ、ピーマン、いちご、フロッキー
- **ビタミンE**  
とうもろこし、アーモンド、ほうれん草、かぼちゃ
- **βカロチン**  
にんじん、かぼちゃ、ほうれん草、春巻、フロッキー、トマト、のり

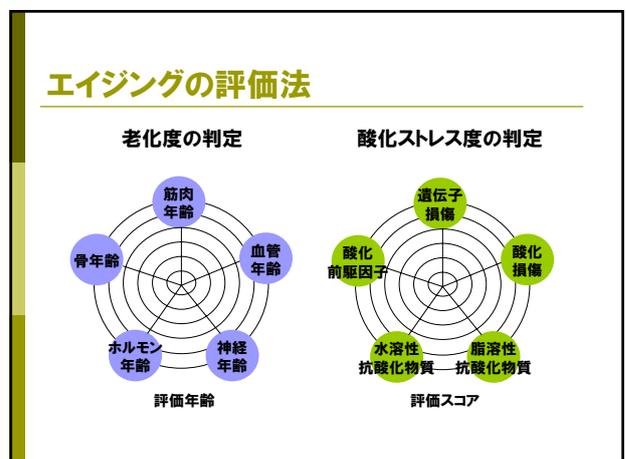
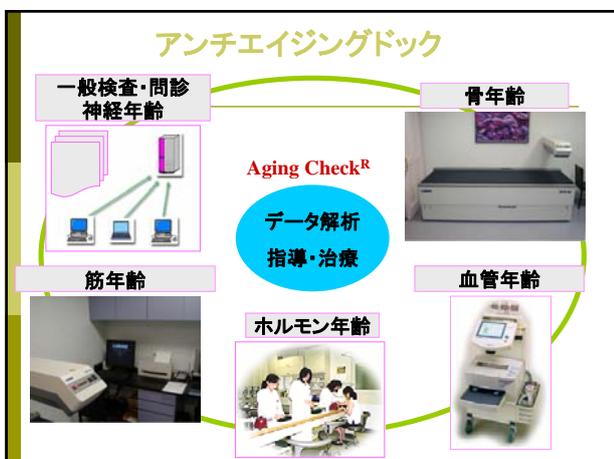
#### 抗酸化物質を含む食品

- **カロテノイド類**  
にんじん、かぼちゃ、トマト、ほうれん草、わかめ、エビ、鮭
- **ポリフェノール**  
赤ワイン、ココア、緑茶、大豆、ごま、ベリー類、玉ねぎ、黒豆



## アンチエイジング医学と アンチエイジングドック

- ### アンチエイジングドックとは？
- 老化や生活の質(QOL: quality of life)の劣化について早期に発見して、予防と早期治療を目指すシステム
  - 生体マーカーによる検査数値を測定し、その結果や年齢指標などを算出
  - 受診者の検査結果に基づき、医師が食事やサプリメントの摂り方、運動の仕方などを指導
  - 実施中心の医師は抗加齢医学会認定医



## アンチエイジングドックの流れ

### 各医療機関の受診者

人間ドック・検診センター・企業検診・フィットネスクラブ  
など

### アンチエイジング検査

酸化ストレス・血管年齢・神経年齢・ホルモン年齢・骨年齢の検査

### 検査データ解析 所見アドバイス

医師(日本抗加齢医学会専門医等)からの検査所見説明

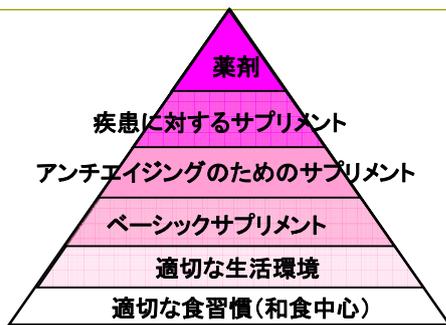
検査所見より推奨された機能性食品の摂取  
生活習慣の改善

## 酸化ストレス度改善に有用な成分

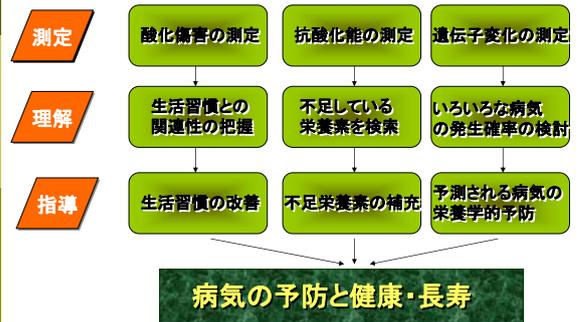


	機能成分
酸化損傷	ビタミンB <sub>6</sub> /ビタミンB <sub>12</sub> /葉酸
酸化前駆因子	α-カロテン/β-カロテン/リコピルテイン
水溶性抗酸化物質	ビタミンC α-リポ酸
脂溶性抗酸化物質	アスタキサンチン コエンザイムQ10 ビタミンE α-リポ酸

## 抗加齢アンチエイジングピラミッド



## 生活習慣病予防と遺伝子栄養学的アプローチ



## ICoFF2007

The 4th International Conference on Food Factors

- TOP PAGE
- MESSAGE
- ORGANIZATION
- CONFERENCE INFO
- ACCESS TO KYOTO
- PROGRAM
- ON LINE REGISTRATION
- CALL FOR PAPERS



**President**  
Toshikazu Yoshikawa, M.D., Ph.D.  
Department of Inflammation and Immunology  
Kyoto Prefectural University of Medicine  
Graduate School of Medical Science

**Vice President**  
Junji Teruo, Ph.D.  
Department of Food Science  
Graduate School of Nutrition and Biosciences  
The University of Tokushima

**Secretary General**  
Yuji Naito, M.D., Ph.D.  
Medical Provenance  
Kyoto Prefectural University of Medicine

**Venue**  
Kyoto International Conference Hall  
<http://www.kich.or.jp/oc/index.html>

**Secretariat**  
c/o e-side, inc.  
Yanada Bldg. 2F  
Kawanomachi-Kojimachi-ogami,  
Kamigyo-ku, Kyoto 602-0855, Japan  
Phone: +81-75-213-7037  
Fax: +81-75-213-7058  
E-mail: [icoff2007-office@e-side.co.jp](mailto:icoff2007-office@e-side.co.jp)

<http://www.icoff2007.com/>

## Project "Y" Kyoto Prefectural University of Medicine 京都府立医科大学



大阪商工会議所  
Local Consortium for Food Factor Science  
Hirokane J

Graduate School of Medical Science  
■ Inflammation and Immunology  
Yoshikawa T, Inoue M  
■ Molecular Gastroenterology and Hepatology  
Yoshida N, Naito Y, Yamaguchi T  
■ Oriental Medicine Mitani K, Fukui W  
■ Biological Safety and Toxicology  
Kokura S, Handa O, Adachi S  
■ Students to PhD  
Takagi T, Katada K, Aoi W, Shimozawa M, Isozaki Y, Kuroda M, Sakamoto N, Nakabe N, Kajikawa H, Okuda T, Tsuboi H, Hattori T, Akagiri S  
■ Kyoto Prefectural University Ichikawa H

■ Biomarker Science  
Kojyo H  
Arikuni H  
Mizushima K

■ Doshisha University  
Tanigawa T  
■ Biomarker Research Center  
Tsuda T  
Ueno Y

GeneChip Center  
Mizushima K

平成18年度厚生労働科学研究補助金  
「日本人の食事摂取基準(栄養所要量)の策定に関する研究」  
講演会

## ビタミンを正しく摂ろう

- ★日時:平成18年12月16日(土) 午後1時~4時30分
- ★会場:姫路キャスパホール 姫路市西駅前88
- ★主催:平成18年度厚生労働科学研究補助金  
「日本人の食事摂取基準(栄養所要量)の策定に  
関する研究」班
- ★後援:兵庫県立大学環境人間学部  
姫路市・姫路市教育委員会・  
財団法人姫路市文化振興財団

15:30-16:10

## 5. ビタミンの活用と応用例

—健康増進と疾病予防から病気の治療まで—

三重大学大学院教授 田口 寛

専門領域:分子健康科学・予防医学

## 私のモットー

『健康がすべてではない。

しかし健康がなければすべてはな  
い。』

この言葉を身にしみて実感している人は、  
すでに時遅しであり、何も感じない人こそ、  
生活習慣病の予防に、今日から努力しない  
といけません。

## 人生で最も重要なこと

1. 健 康
2. 健 康
3. 健 康
4. 財 力
5. 知 力

## 健康長寿の秘訣

その結論は

『抗酸化』と『ストレス解消』

## 抗ストレスビタミン

- ★ビタミンC
- ★ビタミンB1

## 現在の研究領域

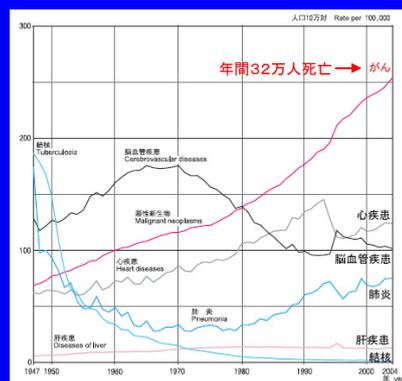
抗酸化  
免疫能増強  
がん細胞にアポトーシス誘導  
ストレス解消  
を中心として

## 目標

健康寿命を延ばし  
健康長寿を目指す

なぜ日本人は長生きなのか？  
なぜ女は男より長生きなのか？

我が国における死亡原因の年次推移  
(1947年～2004年のデータ)



## 生活習慣病

Life Style-related Disease

食生活を中心とする  
長年の生活習慣が悪  
くて発症する病気

## 生活習慣病対策

- ★20歳から予防開始
- ★40歳から早期発見に努める
- ★50歳以降は何が起ってもおかしくない  
明日は心筋梗塞で急死するかも！

中高年になってから健康対策  
をしても、効果は低い！

できれば、子供のときから。  
少なくとも大学生くらいから始め  
ないと、本当の予防はできない。  
したがって、母親の知識は重要!!

生活習慣病には

**不帰点**

The Point of No Return

がある。

その前に治療を！

生活習慣病対策は  
まず予防  
次に早期発見と早期治療

それには  
**ビタミン**  
が非常に役に立つ

## ビタミンとは

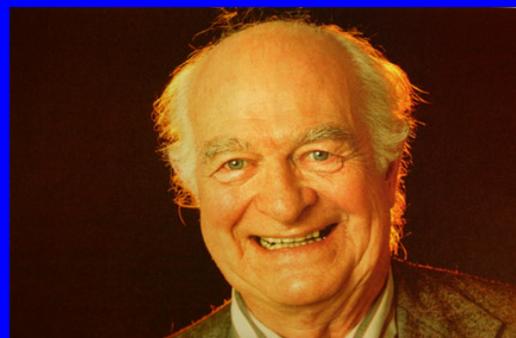
### ★語源

vital amine → vitamine → vitamin  
(1911年 by Funk) (1919年 by Drummond)

### ★特徴

- ・生命活動に必須の微量栄養素
- ・動物が自分自身で作れない
- ・構造に共通性のない有機化合物

vital: 生命維持に必要な、死活にかかわる、きわめて重要な



Linus Pauling (Feb. 28, 1901–Aug. 19, 1994)

The only person ever to receive two unshared Nobel Prizes—  
for Chemistry (1954) and for Peace (1962)



### ビタミンCに関する一般の人の誤解

- × アスコルビン酸は別物
- × 黄色い色をしている  
パッケージが黄色いだけ！！
- × レモンに非常に多く含まれている  
よく『レモン2個分のビタミンC含有』などと表示されているが……

### さらに関連した問題点

レモンパックをして肌がきれいになるか！？

- ★レモンのビタミンC含量は低い
- ★ビタミンCは水溶性で肌に入りにくい
- ★柑橘類には太陽光にあたると肌を痛めるようになる成分が含まれている

### 『アスコルビン酸』の名前の由来

ascorbic acid =

$$\underset{\text{否定}}{a} + \underset{\text{壊血病}}{\text{scurvy}} + \underset{\text{酸性物質}}{\text{acid}}$$


---

『アスコルビン酸』 = 『ビタミンC』

ビタミンCの実体顕微鏡写真  
結晶は無色透明

ビタミンC含量の高い一般的な食品の例 (含量: mg/100g可食部)

アセロラ酸味糖 (注)	1700	レッドキヤベツ (新鮮果、生)	68
アセロラ (注)	820	めんで (果実、生)	67
アセロラ甘味糖 (注)	800	モロヘイヤ (野菜、生)	65
グアバ (注)	220	アタビ (果実、生)	65
あまのり (糖漬のみ)	210	からしな (果、生)	64
黒ピーマン (野菜、生)	170	いんげん (生)	62
めキャベツ (新鮮果、生)	160	さやえんどう (若ざや、生)	60
黒ピーマン (果実、生)	150	のびる (りん果類、生)	60
ゆず (果実、生)	150	ネーブル (ゆず、生)	60
なばな (新鮮、花らい、果、生)	130	抹茶	60
とうがらし (果実、生)	120	しょうじゅんにんにく (果、生)	59
パセリ (果、生)	120	ししとう (果実、生)	57
ブロッコリー (果、生、生)	120	とうがらし (果、果実、漬いため)	56
しい (生)	110	きょうな (果、生)	55
なすな (果、生)	110	かき (堅果、生)	55
めキャベツ (新鮮果、ゆで)	110	ブロッコリー (果、生、ゆで)	54
すだち (果実、生)	110	かりフラワー (果、生、ゆで)	53
にがり (果実、生)	100	だいこん (果、生)	53
レモン (果実、生)	100	漬物類	53
とうがらし (果、果実、生)	92	びのな (根、果実、生)	52
ながさきはくさい (果、生)	88	パイナップ (新鮮、生)	50
ゆず (からし漬)	85	ししとう (果実、漬いため)	48
かぶ (果、生)	83	ししとう (果実、漬いため)	48
かりフラワー (果、生)	81	ゆず (果、生)	48
アール	80		
からしな (果実)	80		
にがり (果実、ゆで)	77		
黒ピーマン (果実、生)	76		
たろこ (からしめたいこ)	76		
むさび (果実、生)	75		
トウモロコシ (果実、生)	74		
すくきな (果、生)	73		
オースタチン (果実、生)	73		
かき (甘がき、生)	70		
ネウフルーツ	69		

→ レモン果汁

★ビタミンC結晶 1グラム = 約10円

★レモン果汁なら 約2リットル必要  
レモン約50個分 = 約4千円!

ここにサプリメントの意味がある。

## よくある誤解

★天然物は良い(安全)

★人工物は悪い(危険)

## ビタミンの分類

{ 水溶性: B群、C  
脂溶性: A、D、E、K

一般に水溶性のものは、過剰症が出ないが、  
脂溶性のものは出やすい。  
ただし、『β-カロテン』と『ビタミンE』は例外。

## ビタミンの摂取の仕方と注意

{ 水溶性: 一気に大量に飲まずに小分けして  
脂溶性: 飲み過ぎないように

## さまざまなビタミン

- ★A群・・・ビタミンA・ビタミンA2(淡水魚のみ)
- ★B群・・・ビタミンB1・ビタミンB2・ビタミンB3・ビタミンB6  
ビタミンB12・ビタミンB13・ビタミンB15・パントテン酸  
葉酸・α-リポ酸
- ★ビタミンC
- ★D群・・・ビタミンD2・ビタミンD3
- ★ビタミンE
- ★ビタミンH
- ★K群・・・ビタミンK1・ビタミンK2・ビタミンK3・ビタミンK4  
ビタミンK5・ビタミンK6・ビタミンK7
- ★L群・・・ビタミンL1・ビタミンL2(これらは現在はB群に分類)
- ★ビタミンU

## 複雑なビタミンの名称(少なくとも2種類ある)

- ★ビタミンA (レチノール)
- ★ビタミンB1(チアミン)
- ★ビタミンB2(リボフラビン)
- ★ビタミンB3(ナイアシン)
- ★ビタミンB6(ピリドキシン)
- ★ビタミンB12(シアノコバラミン)
- ★ビタミンC (アスコルビン酸)
- ★ビタミンD2(カルシフェロール)
- ★ビタミンD3(コレカルシフェロール)
- ★ビタミンE(トコフェロール)
- ★ビタミンH(ビオチン)
- ★ビタミンK1(フィロキノン)・ビタミンK2(メナキノール-n)
- ★ビタミンK3(メナジオン)・ビタミンK4(メナジオール)
- ★ビタミンL1(アンスラニル酸)
- ★ビタミンL2(アデニルチオメチルペントース)
- ★ビタミンU(塩化メチルメチオニンスルホニウム)

## ビタミンの昔

欠乏症の克服に重点が

- 例) ★ビタミンA → とり目(夜盲症)  
 ★ビタミンB1 → 脚気  
 ★ビタミンC → 壊血病  
 ★ビタミンD → くる病

## ビタミンの今

- ★過剰症の問題
- ★サプリメントの氾濫と流行
- ★新規作用の発見と応用  
 ~がんの予防や治療をはじめとして~

表、各種疾患の予防や治療に効果があるビタミンの一覧  
 (注: 代表的な例のみ記載。まだ研究段階のもの含む。)

病名	予防・治療	ビタミン名
アルツハイマー病	予防	葉酸
	治療	ビタミンB12 ビタミンE
がん(一般)	予防	葉酸 ナイアシン ビタミンB12 ビタミンC ビタミンE
	治療	ビタミンB1 ビタミンC
乳がん	予防	葉酸
	治療	ビタミンA ビタミンD
大腸がん	予防	葉酸
	治療	ビタミンD
急性前骨髄性白血病	治療	ビタミンA
前がん	予防	ビタミンA
前立腺がん	予防・治療	ビタミンD
心臓血管系疾患	予防	葉酸 ビタミンB6 ビタミンB12 ビタミンC ビタミンE ビタミンK
	治療	ビタミンC ビタミンE
白内障	予防	ビタミンB2 ビタミンC
	治療	ビタミンE
かぜ	治療	ビタミンC
認知症(痴呆)	予防	葉酸
	治療	ビタミンB6 ビタミンB12 ビタミンE
うつ病	予防	ビタミンB12
	治療	ビタミンB6
I型糖尿病	予防	ナイアシン
(インスリン依存性)	治療	ピオチン
II型糖尿病	治療	ピオチン
(インスリン非依存性)	治療	ビタミンC ビタミンE
HIV/AIDS	治療	ナイアシン
高コレステロール血症	治療	ナイアシン
骨粗しょう症	予防	ビタミンD
	治療	ビタミンD
腎結石	予防	ビタミンB6
	治療	ビタミンB2
骨粗しょう症	予防	ビタミンD
	治療	ビタミンD
月経前症候群(PMS)	治療	ビタミンB6
脳卒中	予防	ビタミンC

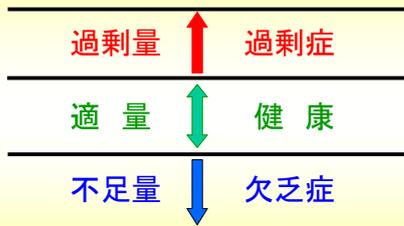
### ★健康増進・疾病予防は

- ・飲みすぎ・無駄遣いのないように有効に
- ・**プラシーボ効果**も重要かも

### ★治療は

- ・必ず医師の指導のもとで

### ビタミンなどの栄養素の摂取量の注意



私が37年間研究している

### ビタミンB3

- ★ニコチン酸(ナイアシン)
  - ★ニコチンアミド(ナイアシンアミド)
- ||  
ニコチン酸アミド

以上の2つの化合物を総括して  
 「**ナイアシン**」と呼ぶこともある。

## ビタミンB3の薬理作用

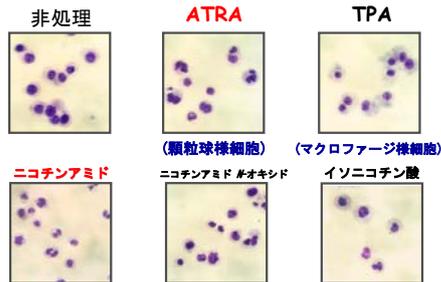
- ★血清コレステロール低下(ニコチン酸)
- ★血流改善(ニコチン酸)
- ★フラッシング(ニコチン酸)
- ★I型糖尿病の予防(ニコチンアミド)

## エーザイ ユベラニコチネート Juvela Nicotinate

### 薬効薬理

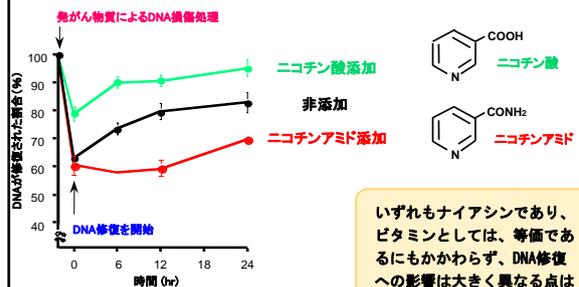
1. 脂質代謝改善作用  
血中総コレステロール値低下
2. 微小循環系賦活作用  
末梢循環不全改善
3. 血管強化作用
4. 血小板凝集抑制作用
5. 血中酸素分圧上昇作用

### ヒト白血病細胞HL-60の分化誘導の様子：核の形態観察



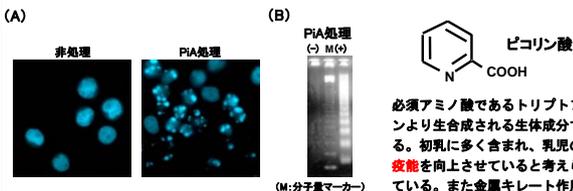
イソニコチン酸、ニコチンアミド、ニコチンアミド N-オキシド、いずれの処理においても顆粒球様細胞への分化に特徴的な、核の分葉化が認められた。

### 正常ヒトリンパ球におけるニコチン酸(ビタミン)によるDNA修復促進作用

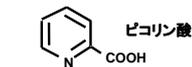


いずれもナイアシンであり、ビタミンとしては、等価であるにもかかわらず、DNA修復への影響は大きく異なる点は大変興味深い。

### ピコリン酸 (PiA: 生体成分) などによるがん細胞のアポトーシス誘導作用



ピコリン酸処理により、アポトーシスを誘導し、死滅した白血病細胞。核の形態を蛍光顕微鏡により観察した結果 (A) およびDNAを抽出し、アガロースゲル電気泳動を行った結果 (B)。細胞およびDNAレベルで、ばらばらに断片化している。



必須アミノ酸であるトリプトファンより生合成される生体成分である。初乳に多く含まれ、乳児の免疫能を向上させていると考えられている。また金属キレート作用を有し、3価クロムとのcomplexはアメリカではダイエットフードとして利用されている。また重鉛とのcomplexは糖尿病の治療薬としての可能性が期待されている。このような作用を有するユニークなビタミン関連化合物である。

## 皆様

ご清聴に感謝いたします。  
ありがとうございました。

「健康がすべてではない。  
しかし健康がなければ  
すべてはない。」

を決してお忘れなきように！

## まとめ—総合討論—

兵庫県立大学教授  
渡邊 敏明

## 医食同源

新居裕久(1972)

病気を治すのも食事をするのも  
生命を養い健康を保つためでその本質は同じだと言うこと  
薬膳:食材の持っている効能を引き出すように工夫された料理  
あるいは生薬を加えた料理

中国  
食医、疾医、傷医、獣医  
「薬食同源」:薬としての食の重要性

ヒポクラテス  
「食べ物で治せない病気は医者でも治せない」

健康を維持するために、正しい食生活が重要である

## 食生活の変化

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| ・ 生理的欲求志向型   | 終戦直後、でんぷん食型                 |
| ・ 経済志向型      | 経済復興期、雑食型                   |
| ・ 栄養志向型      | 経済高度成長期<br>欧米型化             |
| ・ 安全性・嗜好性志向型 | 食品添加物に対する<br>疑義、自然食型        |
| ・ 利便性・快適性志向型 | ライフスタイルの多様化<br>外食型, ファッション型 |
| ・ これからの食生活?  | ?                           |

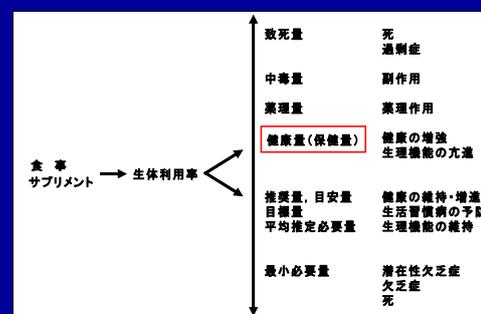
## これからの食生活

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| ・ 生理的欲求志向型   | 終戦直後、でんぷん食型                 |
| ・ 経済志向型      | 経済復興期、雑食型                   |
| ・ 栄養志向型      | 経済高度成長期<br>欧米型化             |
| ・ 安全性・嗜好性志向型 | 食品添加物に対する<br>疑義、自然食型        |
| ・ 利便性・快適性志向型 | ライフスタイルの多様化<br>外食型, ファッション型 |
| ・ 健康志向性      | 疾病予防, 健康増進型<br>オーダーメイド型     |

## ビタミンの利用

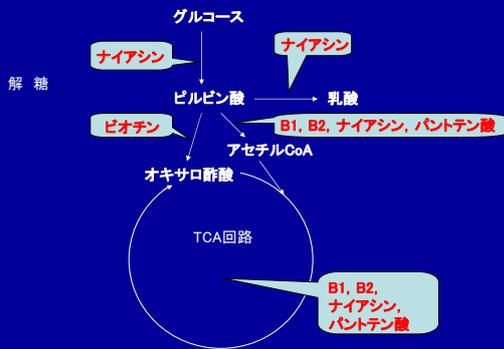
1. 個々のビタミンの役割と生理機能をよく理解する。
2. 利用する目的や時期を良く考える。
3. 必要なビタミンを考える。
4. ビタミンバランスを考える。
5. 健康情報に関心を持つ。
6. 一日の必要量を守る。つまり、ビタミンを正しく摂る。

## ビタミンと生体影響との関連



健康量:食事摂取基準で設定されている高めに摂取することによって、生理機能を亢進させることができる。

## ビタミンからみたエネルギー代謝



## ビタミンはどのように摂ればよいか

- ・食事から摂る。
- ・ビタミンバランスを考える。
- ・生体利用率や調理損耗を考え、目安量の1.5-2倍を摂る。
- ・ライフスタイルに合わせて増やす。  
とくに妊婦、女性、中高齢者
- ・サプリメントを利用する。
- ・上限量に注意する。

