

はじめに



東京大学名誉教授
お茶の水女子大学名誉教授 藤巻 正生

「食肉と健康に関するフォーラム委員会」が、財団法人日本食肉消費総合センターの活動の一環として1987年に設置されて以来、過去13年にわたり食肉の摂取をめぐる諸問題を多角的に検討し、その成果を毎年「Health & Meat」という冊子にまとめ、食肉についての理解を深めていただくことを念願してまいりました。一方、本委員会は毎年、食肉と健康に関する科学叢書を発行しております。「ストレス」「脂肪」「タンパク質」「ビタミン・ミネラル」「コレステロール」「食肉の秘密」という6冊にわたる「探る」シリーズに続き、「日本人と食肉」そして昨年度は「安全な食肉」が発行されました。

健康や食生活に関心が高まる中で、私たちは単に食べることから「考えて食べる」ことの大切さを認識しはじめております。しかしあふれるような健康情報と刻々と変化する最新知見に、何が正しく、何がまちがった情報なのか、ともすれば混乱してしまいそうな現状で、特に食肉に関してはさまざまな新しい研究と従来からの蓄積した情報が混在し、正しい情報が消費者に伝わり難しくなっております。当センターからは、1989年に「食肉のタンパク質・コレステロール——知っておきたい最新の知識——」というQ&Aの形式の冊子が発行されていますが、それから10有余年を過ぎ、学問と研究の進展につれて、新しい事象が見出されており、最新の知識・知見に基づく科学情報を再びとりまとめて公表することは、大きな意義があると考えました。そこで、健康と食生活、特に食肉の摂

取の効果と最新の栄養情報を、100の課題についてQ&A形式でまとめることといたしました。

本冊子では、まず「理想の食生活を探るQ&A」として、食肉と長寿の関係をまとめました。わが国は世界有数の長寿国の仲間に入りましたが、健やかな長寿の達成に望ましい栄養摂取のあり方や年代によって異なる食生活の問題が取り上げられております。

つぎに「食肉と疾病の関係を探るQ&A」として、さまざまな疾病と食生活の関係を具体的に取り上げております。食肉摂取が日本人の健康と平均寿命の延びにいかに関与したかをご理解いただけるものと存じます。

また「食肉の栄養を探るQ&A」では、食肉の栄養成分である脂肪・コレステロール、タンパク質、ビタミン・ミネラルについてさまざまな角度から、その働きや重要性を取り上げております。

本冊子が「食肉と健康に関するフォーラム」委員会が目的としている健やかな長寿の達成、国民の健康増進に多少とも貢献できますなら、望外の喜びであります。





















発行にあたり、多くの貴重なご教示・ご示唆をいただいた諸先生に厚く御礼申し上げます。また、本冊子の企画並びに発行にご尽力いただいた、財団法人日本食肉消費総合センターの犬伏孝治理事長をはじめ関係の方々へ深甚な謝意を表します。

part 1

理想の食生活を探る Q & A

食肉と寿命の深い関係

contents

- Q01  日本が世界一の長寿国になった理由は？—6
- Q02  食生活の変化と寿命の延びの関係は？—7
- Q03  日本人は肉を食べ過ぎている？—8
- Q04  やせるためには肉を減らすべき？—8
- Q05  「老化」するとはどんなこと？—9
- Q06  長生きするための条件は？—10
- Q07  女性の方が長生きなのはなぜ？—10
- Q08  自分の老化度と栄養状態を知る方法は？—11
- Q09  血液検査・尿検査など検査値の見方は？—12
- Q10  歳をとったら肉を控え、あっさりした食事がいい？—13
- Q11  長生きする人の食生活の特色は？—14
- Q12  寝たきりにならないための食生活は？—16
- Q13  高齢になってもスポーツは大切？—17
- Q14  魚を食べていれば、肉は食べなくてもいい？—18
- Q15  動物性食品と植物性食品は、どんなバランスで食べた方がいい？—19
- Q16  ストレスに克つための食生活は？—20
- Q17  なぜ減塩が必要なの？—21
- Q18  ナトリウムの摂り過ぎを効果的に防ぐ秘訣は？—22
- Q19  年代に合わせて食生活は変えた方がいい？—23
- Q20  肉の賢い食べ方は？—24

part 2

食肉と疾病の関係を探るQ&A

- Q21 高血圧はどうして起きる?—26
- Q22 高血圧の人は肉を控えた方がいい?—27
- Q23 脳卒中とはどんな病気?—28
- Q24 日本人に心臓病は増えている?—29
- Q25 動脈硬化はなぜ起こる?—29
- Q26 ストレスは心筋梗塞の原因になる?—30
- Q27 動物性タンパク質はストレスに強い体をつくる?—32
- Q28 ガンも生活習慣病?—33
- Q29 動物性食品の摂り過ぎはガンに関係ある?—34
- Q30 乳ガンと脂肪摂取量の関係は?—34
- Q31 ガンを予防する食生活は?—35
- Q32 アトピーなどのアレルギー疾患と食べ物の関係は?—36
- Q33 感染症の予防には食肉が効果的?—38
- Q34 高脂血症とはどんな病気?—39
- Q35 高脂血症といわれたら肉は控えるべき?—40
- Q36 内臓脂肪型肥満ってどんなもの?—41
- Q37 食肉に含まれる生理活性物質とは?—42
- Q38 糖尿病のしくみと原因は?—43
- Q39 痛風は美食が原因?—44
- Q40 骨粗鬆症にならないための予防法は?—44

part 3

食肉の栄養を探るQ&A

[脂肪とコレステロールに関するQ&A]

- Q41 コレステロール値はできるだけ低い方がいい?—46
- Q42 コレステロールの体内での働きは?—48
- Q43 コレステロール悪者説はどこから?—49
- Q44 コレステロールには善玉と悪玉がある?—49
- Q45 コレステロールは体内でつくられる?—50
- Q46 コレステロール値が高いのは食べ物が原因?—51
- Q47 家族性高コレステロール血症ってなに?—51
- Q48 肉を食べるとコレステロール値が上がる?—52
- Q49 フランス人に心筋梗塞が少ないのはなぜ?—52
- Q50 コレステロール値が低いと、うつ病になる?—53
- Q51 コレステロールとガンの関係は?—54
- Q52 脂肪ってなに? 体内でどんな働きをしている?—55
- Q53 脂肪酸とはどんな物質?—56
- Q54 脂肪はどのように消化・吸収される?—57
- Q55 飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸、どこが違う?—58
- Q56 「SMP比」って何のこと?—59
- Q57 植物油の摂り過ぎは良くない?—59
- Q58 動物性脂肪より植物性脂肪の方が健康にいい?—60
- Q59 健康のためにどんな脂肪をどのくらい摂ればいい?—61
- Q60 食肉に多く含まれる脂肪酸の特徴は?—62

part 3

食肉の栄養を調べるQ&A

[タンパク質に関するQ&A]

- Q61 ヒトはなぜタンパク質を食べるの?—64
- Q62 タンパク質のターン・オーバーのスピードは?—65
- Q63 タンパク質はどのように消化・吸収される?—65
- Q64 アミノ酸やペプチドってどんなもの?—66
- Q65 タンパク質の立体構造ってなに?—67
- Q66 DNAはタンパク質をつくる設計図?—68
- Q67 タンパク質は体の中でどんな働きをしている?—69
- Q68 体内で化学反応を行う「酵素」とは?—70
- Q69 「収縮タンパク質」はどんな働きをする?—71
- Q70 「運搬・結合タンパク質」はどんな働きをする?—72
- Q71 免疫システムの主役はタンパク質?—73
- Q72 成長ホルモンとは? 繊維タンパク質とは?—74
- Q73 光・味・匂いなど刺激を感じるタンパク質とは?—75
- Q74 タンパク質の摂取と血管の健康との関係は?—76
- Q75 タンパク質は高血圧を予防する?—77
- Q76 肉や魚を食べなくてもタンパク質は十分に摂れる?—78
- Q77 必須アミノ酸はなぜ重要な?—78
- Q78 食肉に含まれるタンパク質の特徴は?—79
- Q79 アレルギーとタンパク質摂取との関係は?—80
- Q80 タンパク質を上手に効果的に食べるには?—81

[ビタミン・ミネラルに関するQ&A]

- Q81 食肉にはどんなビタミンが含まれている?—82
- Q82 豚肉に豊富なビタミンB₁の働きは?—83
- Q83 レバーなどの内臓には、ビタミンが多い?—83
- Q84 食肉に含まれるミネラルにはどんなものがある?—84
- Q85 貧血にレバーが効くのはどうして?—85
- Q86 食肉はミネラルバランスがいい?—85
- Q87 それぞれのビタミンの特徴と働きは?—86
- Q88 それぞれのミネラルの特徴と働きは?—88
- Q89 ビタミンとミネラルは体内でどのように働く?—90
- Q90 上手にビタミンを摂る方法は?—90
- Q91 上手にミネラルを摂る方法は?—91
- Q92 ビタミン不足が招く症状にはどんなものがある?—91
- Q93 ミネラル不足が招く症状にはどんなものがある?—92
- Q94 ガン予防にビタミンが効く?—92
- Q95 活性酸素とは? 抗酸化物質とは?—93
- Q96 ストレスにはビタミンCが効く?—94
- Q97 マグネシウムも大切なミネラル?—94
- Q98 ミネラルは土壌によって含有量が違う?—95
- Q99 亜鉛が不足すると味覚異常になる?—95
- Q100 カルシウムの必要量は万国同じ量?—96

Q01-20

理想の食生活を探る **Q&A**

食肉と寿命の深い関係



PART 1

日本の世界一の長寿国にどうして理由がある？ 戦前時代から「長命が改め現代に至るまで、健康と長寿は人類共通の願い。その中で男性77.1歳、女性83.4歳と平均寿命1位を誇る日本は世界中から注目を受けています。1984年厚生省発表の50年代後半は21ヶ国を以て世界一の長寿国と称して20年あまり、21世紀を迎えたいも日本はその地位を築いています。ところが今から100年ほど前、食米増産が不採算の50年代を辿った頃、日本人の寿命はわずか40歳台でしかも戦前の長寿コロンビアでは90位に落ちると報を出すありました。「人生50年」が実となるのは昭和32年のこと、日本はまぎれもなく長寿国になりました。

戦前の日本は飢餓、貧乏、疾病蔓延などが健康を脅かす要因となり、戦後の食料と健康の多くが議論されてきた。平均寿命を引き上げたのは戦後の食料と健康への関心、食生活の改善、医療の進歩、生活環境の改善、社会制度の整備などによるもので、戦前は昭和20年代に入ると平均寿命が40歳台に落ち、戦後は昭和30年代に入ると平均寿命が70歳台に伸びた。戦後の食料と健康の多くが議論されてきた。平均寿命を引き上げたのは戦後の食料と健康への関心、食生活の改善、医療の進歩、生活環境の改善、社会制度の整備などによるもので、戦前は昭和20年代に入ると平均寿命が40歳台に落ち、戦後は昭和30年代に入ると平均寿命が70歳台に伸びた。



01 日本が世界一の長寿国になった理由は？

原始時代からIT革命が進む現代に至るまで、健康と長寿は人類共通の願い。その中で男性77.10歳、女性83.99歳と平均寿命第一位を誇る日本は世界中から注目を集めています（平成10年厚生省調査）。昭和50年代半ばにスウェーデンを抜き世界一の長寿国となって20年あまり、21世紀を迎えた今も日本はその座に留まっています。ところが今から100年ほど前、欧米諸国が平均寿命50歳台を上回った頃、日本人それはわずか30歳台でした。当時の長寿ランキングでは60位台にやっと顔を出すありさま。「人生50年」が現実となるのは昭和22年のこと。日本はまぎれもなく短命国だったのです。

戦前の日本は結核、肺炎、気管支炎などが猛威をふるい、乳幼児や20歳未満の若者の多くが感染症で命を失い、平均寿命を引き下げていました。当時の食事といえば、ご飯と漬物やみそ

汁で、動物性タンパク質は塩蔵魚がわずかという粗末さ。体に抵抗力もなく、抗生物質もない時代に、結核など感染症は即、死を意味したのです。

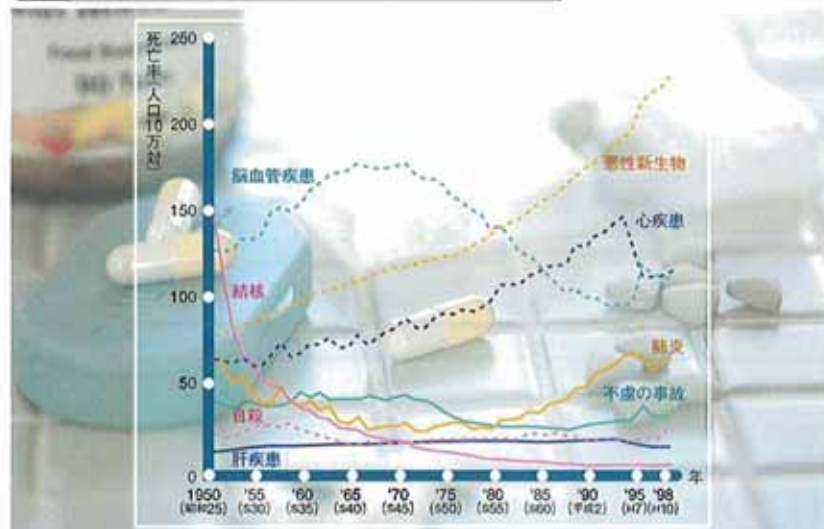
寿命が延びるには抗生物質の開発など医学の進歩に加え、動物性食品の普及による栄養状態の改善が必要でした。結核は昭和20年代に入ると激減、昭和26年に国民死亡率第一位の座を脳卒中に譲ります。その脳卒中も昭和40年代以降、急減します（図1）。この感染症や脳卒中が減る過程は、穀類中心の食事から動物性食品を摂る食生活への移行と重なります。

そして昭和35年に女性が、15年後の昭和50年には男性が平均寿命70歳に達します。長寿国世界一になった背景には、食生活の質的転換——穀類中心から動物性食品を併せて摂る食生活——があったことを忘れてはならないでしょう。

Q02, Q17, Q18, Q23, 参照

図1 主要死因別にみた死亡率（人口10万対）の年次推移

厚生省「人口動態統計」



食生活の変化と 寿命の延びの関係は？

02

今から約80年前、大正7年の家庭では、漬け物やみそ汁をおかずで米を4人で毎食5合食べたという記録があります。油脂はほぼゼロ、動物性食品は20gの塩漬魚を週5回ほど食べていますが、平均的総摂取熱量は2,100kcalと現在(平成10年1,979kcal)より多く、タンパク質も平均53g摂取(平成10年は約80g)。こうした穀類中心の粗食が、結核などの感染症や脳卒中を招いたといわれています。

戦後、動物性食品が食卓に上りだすと日本人の寿命も次第に延び始めます。まず感染症の代表・結核が昭和20年代から30年代に激減、死亡率のトップは脳卒中に変わります。昭和40年代以降は脳卒中も減り、昭和50年代に死亡率第一位はガンに変わりました。

脳卒中が激減した昭和40年代は、寿命が飛躍的に延びた時期でもあり、食生活も肉や魚、乳製品、野菜や米も摂るバランス型に変化しています。それでも総摂取熱量は戦前と同程度。動物性食品が増えた分、米の消費は減っていきました。

昭和25年(1950年)頃のタンパク質摂取量は1日68gで、昭和35年(1960年)69.7g、昭和55年(1980年)78.7g、平成10年(1998年)79.7gとなっています。脂肪摂取量は昭和25年には1日18gが昭和55年に55.6g、平成10年には57.9gと50年前の3倍近くに増えました。

タンパク質と脂肪の摂取増は寿命の

延びと比例し(図2)、それは動物性食品の増加とも比例します。昭和35年の肉類摂取量は1日18.5gですが平成10年は77.5gと約4倍に、同じく卵類は2倍強、牛乳・乳製品は約4倍に増えました。魚介類は約1.3倍の伸びにとどまっています。

現在日本人の総摂取熱量は2,000kcal前後。内訳は炭水化物60%、タンパク質15%、脂肪25%。タンパク質の構成も動物性・植物性が1対1という、世界でもまれなバランスのとれた食生活となっています。

図2-1 平均寿命と脂肪摂取

(厚生省・国民栄養調査より作成)

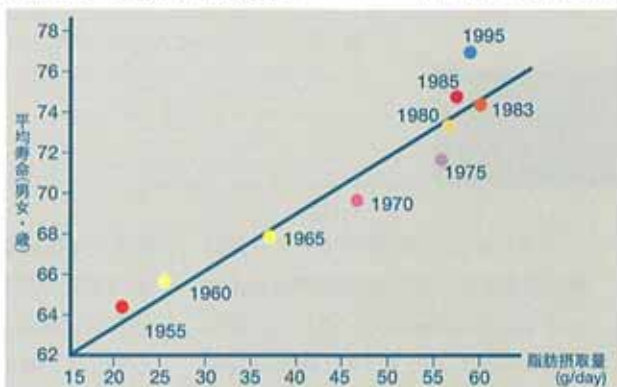
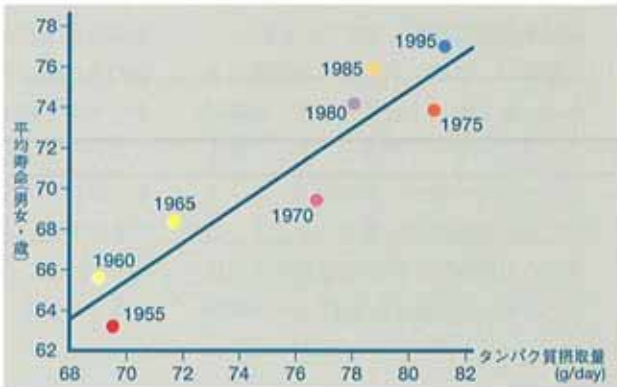


図2-2 平均寿命とタンパク質摂取

(厚生省・国民栄養調査より作成)



03 日本人は肉を 食べ過ぎている？

「肉を食べ続けたら欧米人のように太って心臓病になる」と心配する人も多いのでは？ 日本人の肉の消費量は約75g（平成10年）。昭和40年の約25gの3倍ですが、欧米人に比べずっと少なく、さらに総摂取熱量は現在（平成10年）1,979kcalと25年前の2,226kcalより10%も減少しているのです。

動物性食品や油脂の摂取増にもかかわらず、総摂取熱量が100年前からほぼ2,000kcalというのは、日本に特徴的です。欧米諸国は20世紀に入ると総摂取熱量が従来の1.5倍の3,000kcalに跳ね上がりました。彼らの脂肪摂取量も



相当なもので、アメリカ人は総摂取熱量の40%、毎日140gもの脂肪を食べているとか。こうしたヘビーな食事が肥満や心臓病を招くのもうなずけます。

一方、日本人の脂肪摂取量は1日60g弱、総摂取熱量の25%にすぎません。しかも動物性脂肪が圧倒的な欧米人に比べ、私たちは動物性脂肪と植物性脂肪の割合が、1対1と理想的なバランスを保っています。日本人が欧米人をまねて肉などの動物性食品を減らす理由は、今のところないようです。

Q02, 参照

Q35, Q36, Q38, 参照

タブタブした贅肉やギトギトした脂肪から連想し、肉＝余分な脂肪＝太ると考えるのは誤解です。たしかに脂肪の多い部位もありますが、肉は良質なタンパク質源で重要な食品。糖尿病や肥満症で食事制限が必要な人にも食肉は基本的な栄養源とされています。

肥満は、摂取エネルギーが消費エネルギーを上回って起こります。必要以上のエネルギーを摂ると、余ったエネルギーは中性脂肪に形を変え、皮下やおなかの細胞の中に蓄えられます。蓄えられた脂肪は、体が必要な時に再びエネルギーに変換されます。おなかの脂

肪も皮下脂肪も実はエネルギーの貯金。食べる量が減り、活動量が増えれば脂肪貯金は目減りし、たくさん食べてごろ寝していれば脂肪貯金は貯まる一方です。

特別太る食品というものがあるわけではありません。肥満の原因は好きな物の食べ過ぎにあります。甘い物やスナック菓子が手放せない、お酒を高カロリーのつまみと一緒に毎晩多量に飲む、夜食や間食の習慣があり、体を動かすのが嫌い、生活が不規則で栄養に偏りがある、こういう人は要注意といえるでしょう。

やせるためには 肉を減らすべき？

04

「老化」するとは

どんなこと？

05

Q40, 参照

徐々に、女性は更年期直後から急速に低下。最後に減るのは脂肪組織で、そのため初老期は脂肪の割合が多くなりますが、老化が進むと脂肪も減少します。

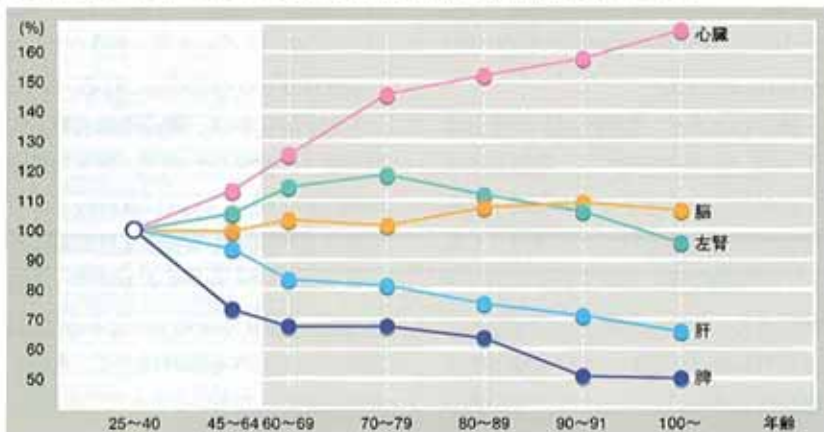
体の機能に老化はどう影響するのでしょうか。東京都老人総合研究所前副所長の柴田博先生は、老化にともなう機能の低下を4つに分類しました。予備力の低下は日常的に使う能力と危機に直面した際に発揮される能力の差に現れます。平地を歩いている時は平気でも、坂道になると若者と差がつくというのがその例。回復力の低下は、回復時間に限らず疲労の現れ方の遅れにも見られます。気づかぬまま無理し、疲労がたまりやすくなります。防衛反応の低下は病気に対する抵抗力の低下。免疫力が低下し感染症にかかりやすくなります。適応力の低下は外界の温度、騒音など物理的なもの、環境の変化に対する適応力の低下があげられます。加齢による機能の変化を理解すれば、日常生活への対応の参考になるでしょう。

大ざっぱに言えば、体が老化するとは「乾いて縮んでいくこと」と考えられます。若いときは体の細胞もみずみずしく水分量は60%ほどですが、高齢になるとこれより10%ほど減少します。細胞内の他の成分量に変化がなければ水が減った分、細胞は縮み、その集合体の臓器も小さくなります。

また、老化の過程でできた物質がたまり、細胞自体が肥大することもあります。こういう細胞はやがて死に、細胞の数が減って臓器全体が小さくなります。たとえばアルツハイマー型痴呆では、細胞内に正常では現れないある種の物質がたまり、細胞が死んで脳の萎縮が起こります。図3は加齢による臓器の重さの変化を見たもの。胃腸・肝臓・脾臓などは加齢により小さくなりますが、心臓は例外で大きくなり、脳はあまり変化しません。

体を構成する組織では、筋肉が20歳台前半をピークに縮み始めます。骨量も20歳台後半が最大で、その後男性は

図3 20~40歳を100%としたときの体重で補正した臓器重量の年齢差



Inoue, T., Otsu, S. [Acta Pathol. Jpn. 37:343, 1987.]

長生きするための条件は？

06

表1 長生きの条件11カ条

第1条	血液のアルブミン(タンパク質)が多い	第6条	スポーツの習慣がある
第2条	血色紫が多い	第7条	たばこを吸わない
第3条	太り方は中くらい	第8条	お酒をすこし飲む
第4条	握力が強い	第9条	社会活動性が高い
第5条	短期の記憶力が良い	第10条	牛乳を飲む
		第11条	油煎の料理をよく摂る

老化は誰も避けることのできない普遍的なプロセス。老化が進めばとくに病気がなくても死に至ります。枯れ木のように大往生する人もいますが、病気が寝たきり・痴呆・失禁などの障害を経て死に至る場合も多いのです。今のところ老化の度合いを測るには生存率や死亡率、病気や障害の出現率、体力や知力テストの成績が使われています。

老化の進行に影響する要因を調べた研究は今のところあまりありません。けれども柴田博先生らは、小金井市の70歳の人々の15年間の追跡調査から、寿命に影響する要因を「長生きの条件11

カ条」としてまとめています(表1)。

この追跡調査の結果、基本的には栄養状態がよく、活動性の高い人々が長生きであることがわかりました。調査によると70歳のときの社会活動性が高い人ほど、80歳または85歳での日常生活動作の自立度が高くなっています。

アメリカの他の調査では「ボランティア活動をしている老人は、寿命が延びるだけでなく免疫力も向上する」という結果がでています。また体格でいうと、やせている人よりはむしろ小太りの方が健康的なようです。

Q08, Q11, Q12, 参照

女性の方が長生きなのはなぜ？

Q19, Q40, Q95, 参照

生物一般で見ると、メスの方が長生き傾向にあります。ヒトは出生数では男子がやや多いものの、乳幼児期や思春期の死亡数も多く、成長後は男女ほぼ同数になります。男女の寿命差を考えるのに、まずその生物学的な違いを検討してみましょう。

第一にホルモン動態の違いがあります。若い時や成熟期には、女性はエストロゲンというホルモンが働き、動脈硬化や骨粗鬆症を防いでいます。しかし、更年期以降、エストロゲンの分泌が減ると、女性の動脈硬化や骨粗鬆症は急増します。加齢と共に余命の男女差が縮まるのは、エストロゲンの利点

を女性が失うためといえるでしょう。

第二の違いは染色体です。女性はX染色体(性染色体)が2つありますが、男性は1つだけ。X染色体は体内での酸化を防止する物質(抗酸化物質・93ページ)をつくるシステムを持ち、これが老化を遅らせると考えられています。

しかし寿命には、環境要因も強く影響します。戦前のわが国の男女の寿命の差はわずかで、これは女性の方に食生活でも労働でも不利な条件があったからではないかと考えられます。戦後は、社会的進出が遅れていた女性は、社会的なストレスを受けにくく、大きく寿命を延ばしたということでしょう。

Q11,
Q33,
Q41, 参照

自分の老化度と 栄養状態を知る方法は？

08

東京都老人総合研究所前副所長の柴田博先生らは、握力と脚眼片足立ち時間を調べる体力テストを行っています。これを用いた東京都小金井市の70歳老人の追跡調査で、70歳時点で握力の強い人は、その後10年間の死亡率が低いことが判明しました。一方の片足立ちは1分でできれば完璧でしょう。正常な歩行は体重をいったん片足に乗せるので、片足立ち時間は歩行能力と比例すると考えられます。

血液検査ではアルブミンの量を測るのが有効です。同じ調査で、70歳時点の血中アルブミン値が高いと、その後も長生きすることが判明。アルブミン値は障害や病気の有無にかかわらず、男女とも同様に加齢に伴い低下するため、老化を測るすぐれた指標といえます。

血液中のコレステロール値も、老化の尺度となるかもしれません。沖縄と秋田のある地域を、全く同じ方法で2年間比べた結果、70歳台、80歳台共に、ほとんどコレステロール値の低下がない沖縄は、病気が少なく平均余命も長く、日常生活動作能力も高いことがわ

かりました。

血圧も加齢により変化します。最大血圧は加齢と共に上昇する傾向にありますが、最低血圧は70歳くらいから下降。そのため高齢者の血圧は上下の差が大きくなります。中年期の高血圧パターンはたとえば160/110mmHgですが、高齢者は200/70mmHgと上下の差が大きくなります。

骨は老化によりカルシウム量が減ります。近年骨量を測る機会も多く、骨粗鬆症予防への活用が期待されます。

目や耳の衰えは情報収集やコミュニケーションの支障を起こし、うつ状態の原因になりかねません。また、歯の障害は咀嚼力の低下から栄養不足を起こし、また会話力も低下させます。目・耳・歯の検査は簡単ですが、とかく放っておきがち。けれども耳や目、歯の老化は生活の質(QOL)を著しく低下させます。今日ではよい補聴器や義歯などの補助具も開発され、目の白内障の手術も進歩しています。失ったものを嘆くより、治療や補助具を活用し前向きな生活を送りましょう。

● アルブミン

アルブミンは、血清中に多量に存在する球状タンパク質で、肝臓で合成される(38ページ参照)。

● QOL(Quality of Life)

生活の質、あるいは人生の質と訳す。医学は長い間、寿命を延ばすことに力を注いできたが、それが成功を納め、子育て後の長い余命をどう生きるかが問題になった。そこに人生の質という新しい考えが登場。学説によってその概念や定義は違う。生活満足度など主観的なもののみを要素ととらえる場合もあれば、それに客観的な健康度、経済力、人間関係、物的環境を意味する場合もある。



血液検査・尿検査など 検査値の見方は？



項目	検査項目	正常参考値	単位	発見できる疾患名等
	肥満とやせの判定 (身長、体重より算出)	身長(m)×身長(m)×22= 標準体重(kg)		
T Cho HDL-C	血 圧 総コレステロール HDLコレステロール	150~100/90~60 130~250 (男) 29~70 (女) 37~70	mmHg mg/dl mg/dl	高血圧、低血圧の異常 動脈硬化の徴候
T・G β-lipo	中 性 脂 肪 β-リポ蛋白	50~170 170~650	mg/dl mg/dl	肥満等食事の調整
	便潜血反応 (R-PHA法)	—		胃・腸等消化管の異常
RBC	赤 血 球 数	(男) 410~530 (女) 380~480	×10 ⁴ /mm ³	貧血・白血病等の 血液疾患
WBC	白 血 球 数	4500~8500	/mm ³	
Ht	ヘマトクリット	(男) 37.0~48.0 (女) 32.0~40.0	%	
Hb	ヘモグロビン	(男) 14.0~18.0 (女) 12.0~16.0	g/dl	
Fe	血 清 鉄	(男) 60~210 (女) 50~170	ug/dl	
Gb	全 血 比 重	(男) 1.055~1.063 (女) 1.052~1.060		
BUN CRTN	尿 蛋 白 (定性) 尿ウロビリノーゲン(定性) 尿潜血反応 尿 素 窒 素 クレアチニン	— 正常 — 8.0~20.0 0.6~1.3	mg/dl mg/dl	肝・腎・膀胱等の異常 腎機能の異常
	尿コプロボルフィリン	—		新 中 毒 等
ZTT TTT GOT	ク ン ケ ル チ モ ール グルタミン・オキサロアセチン トランスアミナーゼ	4.0~12.0 5以下 7~40	U U U	肝 機 能 障 害
GPT	グルタミン・ピルビク・トラン スアミナーゼ	5~35	U	
ALP	アルカリフォスファターゼ	27~12.0 80~240	U mIU/ml	
T・P γ-GTP	総 蛋 白 γ-グルタミール・トラン スアミナーゼ	6.0~8.3 0~60	g/dl IU	
LDH	血清脱水素酵素	50~400	U	
T-Bili	総ビリルビン	0.3~1.0	mg/dl	
BZ HbA1	血 糖 (空 腹 時) 尿 糖 (定 性) ヘ モ グ ロ ビ ン A 1	65~110 — 2.0~8.0	mg/dl %	糖 尿 病
Ur・Ac	尿 酸	(男) 2.5~8.0 (女) 2.0~6.0	mg/dl	痛 風

注) 医療機関によって検査方法が異なりますので、正常参考値・単位が異なる場合があります。詳細は医療機関に確認してください。

【新・検査値マニュアル】(小学館)より改定

歳をとったら肉を控え、 あつさりした食事がいい？



肉や牛乳など動物性食品の摂取増は日本を長寿国にしました。「歳をとったら粗食に」「肉は控えた方が長生き」というのは迷信にすぎません。

日本は仏教の影響で肉食の禁忌が長く続いたうえ、江戸時代には貝原益軒の「養生訓」により過食を戒め粗食を尊ぶ思想が広まりました。戦後は、栄養過多により心臓病や太り過ぎに苦しむアメリカから脂肪やタンパク質を控える保健思想が、むしろ栄養不足で脳卒中に苦しむ日本に直輸入され、実状に合わぬまま「肉は体に悪い」と誤解する人が後を立ちません。

さらに日本の過疎地域には、周囲の村に比べ飛び抜けて長寿の村があり、それは昔ながらの粗食のためとの報告がなされました。後に調査データの問題点が指摘され、実際は同じ地域の別の村と寿命に差がないことが判明。へんびな村には長生きの秘密が隠れているとの思いが、「粗食で長寿の村」幻想

をつくったのかもしれませんが。

肉などの動物性タンパク質を控えれば、抵抗力が落ちて感染症にかかりやすく、また回復力が低下し、風邪から肺炎に進むケースもでてきます。また、動物性タンパク質の不足は高血圧を促し、血管を弱め、脳卒中を招くことが明らかになっています。

歳をとっても元気で暮らすには、肉などの動物性タンパク質が不可欠です。最近は今まで敬遠されがちだった動物性脂肪も長生きのためには一定量必要であるとされています。

年齢と共に食事の量が減りがちですが、高齢者も動物性食品は毎日一定量食べてほしいもの。1日薄切り肉2枚(50g)、魚1切れ(80g)、牛乳1本(200g)、卵1個(50g)がおおよその目安です。「長寿の源は肉」と考え積極的に食べる。これこそ現代科学にかなった養生訓といえるでしょう。



Q02, Q03, Q21,
Q22, Q30, Q58,
Q60, 参照

長生きする人の 食生活の特色は？

人は何歳まで生きられるのか？ 1963年から99年まで最高寿命者の死亡時の年齢から見ると、110歳前後が寿命の限界と思われる。100歳以上の人数は1963年は153人、1999年は11,346人と35年間で74倍も増加（図4）。寿命の限界近くまで生きる人が年々増え、現在全国で100歳以上の人口は1万3千人を突破しました。

100歳老人は 動物性食品が好き？

100歳老人の食事調査によると、タンパク質摂取量の中で動物性食品の割合が男性59.5%、女性57.6%と日本人の平均48.7%を上回ります。さらに100歳以上の男性100%、女性80%以上が、ほぼ毎日動物性タンパク質を食べていると報告

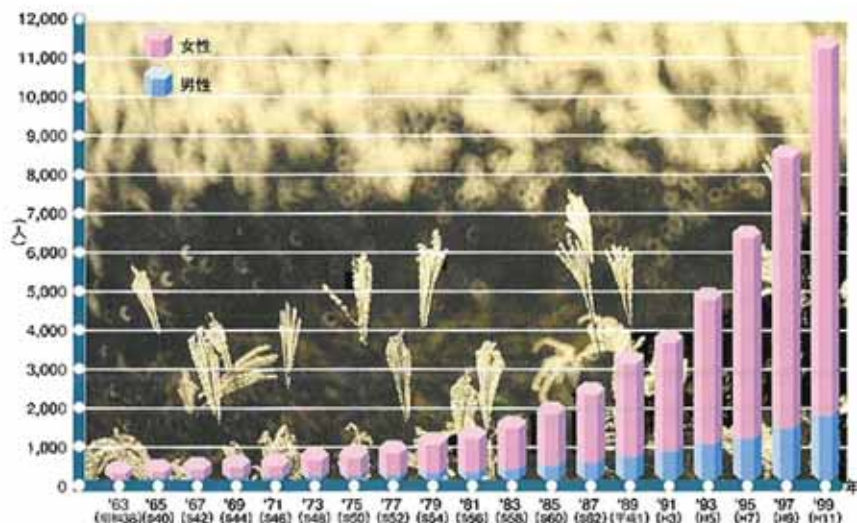
されています（東京都老人総合研究所1972—1973年調査）。

とくに100歳老人が多いのは沖縄県です。人口10万人あたり28.12人と、2位の高知に4.5人差をつけています。平均寿命は女性が全国1、男性も全国4位。ガン、心筋梗塞など心疾患、脳卒中など脳血管疾患による死亡率は全国最低です。東京都老人総合研究所は、この沖縄の中でも長寿地域にあるO村と平均寿命が短い秋田県のN村を比較しました（図5）。

肉をよく食べて野菜・果物も豊富な地域と、動物性タンパク質が不足気味で塩分を多く摂る地域では、体にも違いが現れます。沖縄O村のお年寄りには、血中アルブミン濃度とコレステロール値が高く栄養状態が良好ですが、秋田N村は、とくに70歳以上の人の血中コレステロール

図4 わが国の100歳以上の長寿者の年次推移

注) 海外在住日本人を除く。
厚生省老人保健局老人福祉計画課の資料より





Q01, Q02,
Q10, Q23,
Q24, 参照

値、アルブミン値が低いという結果がでました。

沖縄・ハワイの豊かな食事が長寿をもたらす

世界一の長寿グループといえば、沖縄から移住したハワイ日系一世、二世です。日本人女性が1960年、男性が1975年に平均寿命70歳に達しますが、ハワイ日系人は1950年に男女とも70歳を越えています。日系人が長寿な理由を求め、WHO(世界保健機関)の循環器疾患共同研究の一環として京都大学大学院教授の家森幸男先生を長とし、沖縄出身ハワイ日系人の食生活・疾病について大規模な疫学調査が行われました。

高血圧、脳卒中の既往症、冠動脈疾患の危険性を示す心電図の変化では、ハワイ日系人が日本人より低く、心筋梗塞の危険因子となる高脂血症の発症率には差がでませんでした。痴呆の出現率は、日本の中では痴呆の少ない沖縄県より低く、脳卒中に伴う痴呆は沖縄の3分の1です。

日系人は日本の伝統食を捨てず、欧米風の肉料理も食べ、ハワイ特産の野菜・果物も食卓に乗せます。肉や魚、野菜や果物、豆腐や海藻が並ぶ豊かな食事——これが長寿世界一の理由かもしれません。



図5 O村・N村の食品群別摂取量の比較

原田博之, 1992

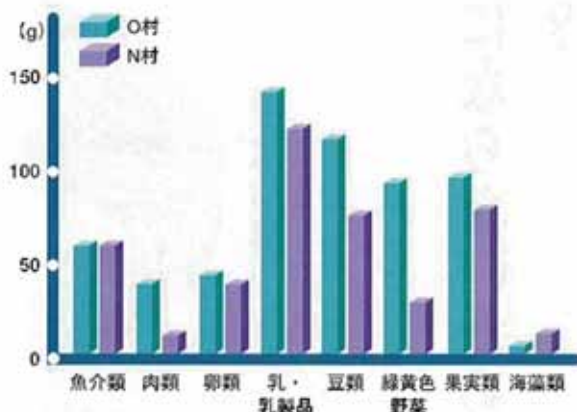


表2 O村・N村の栄養摂取量の比較 (1人1日あたり)

原田博之, 1992

	男性		女性	
	O村	N村	O村	N村
エネルギー (kcal)	1768	1956	1468	1395
タンパク質 (g)	73.8	67.8	59.9	53.2
動物性タンパク質 (g)	38.1	31.9	29.0	25.2
脂質 (g)	65.5	38.1	48.4	35.2
動物性脂質 (g)	30.0	18.9	21.6	16.8
炭水化物 (g)	210.2	284.4	193.5	206.1
カルシウム (mg)	596.3	451.2	525.9	446.5
鉄 (mg)	11.1	8.6	9.5	7.8
ナトリウム (g)	3.5	5.4	3.1	4.2
ビタミンA (IU)	3761	1651	3690	1944
ビタミンB ₁ (mg)	0.97	0.83	0.85	0.69
ビタミンB ₂ (mg)	1.30	1.05	1.14	1.01
ビタミンC (mg)	170.8	82.7	156.0	80.5

⑤ 沖縄のO村はタンパク質、脂肪摂取量とも秋田のN村を上回ります。これらの栄養素は肉、卵、牛乳・乳製品から摂取、とくに肉類は秋田N村の約3倍も食べています。O村はビタミン・ミネラルの摂取もN村を上回ります。

秋田のN村は冬は雪に閉ざされ野菜が不足して、漬物などに頼りがちです。動物性タンパク質が少ない上、塩分は多めで高血圧や脳卒中が心配されます。一方の沖縄O村のナトリウム摂取量はN村の70%、食塩量にして1日10g以下です。一年中野菜・果物が豊富にあり、海藻や豆腐も日常的によく食べています。

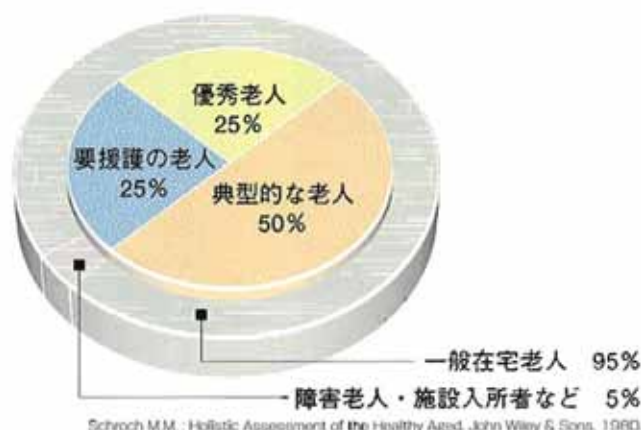
寝たきりにならないための 食生活は？

理想の食生活を探る Q&A

食肉と疾病の関係を探る Q&A

食肉の栄養を探る Q&A

図6 65歳以上の老人健康度分布モデル



Schroch M.M.: Holistic Assessment of the Healthy Aged. John Wiley & Sons, 1980.

Q23, Q40, Q41, Q42, Q100, 参照

老化は避けられないものですが、誰もが寝たきりになるわけではありません。東京都老人研究所が秋田県N村の65歳以上の人々の日常生活動作を調べた結果、障害を持つ人はごくわずか。95%の人が介護を必要とせず日常生活ができ、8割以上が介護の必要もなく自立しています。これはアメリカの老年学者・シュロックがつくり出した65歳以上の高齢者の健康度モデルと一致します(図6)。また東京都の調査では年々、痴呆老人の出現率も減っています。

痴呆や寝たきりなどの障害は、日本の場合、脳卒中の後遺症が多くを占めています。脳卒中を減らす食生活こそ、寝たきりを予防する方法といえるでしょう。

意外にも、脳卒中は血中コレステロール値が低いと起きやすくなります。低コレステロールは、動物性食品の摂取が少ない生活の人に多く見られます。

血中の総コレステロール値は高齢者の場合、100mlあたり180~240mg程度が適当。それより多いと心臓病のリスクが、少ないと脳卒中やガン、うつ病などの危険性が高まります。

コレステロール値が低い高齢者は、自立した生活をする機能が低下しがちといわれます。脳卒中の後遺症で寝たきりや痴呆にならないため、また元気で自立した生活を続けるためにも、日頃から肉などの動物性食品を積極的に食べてください。

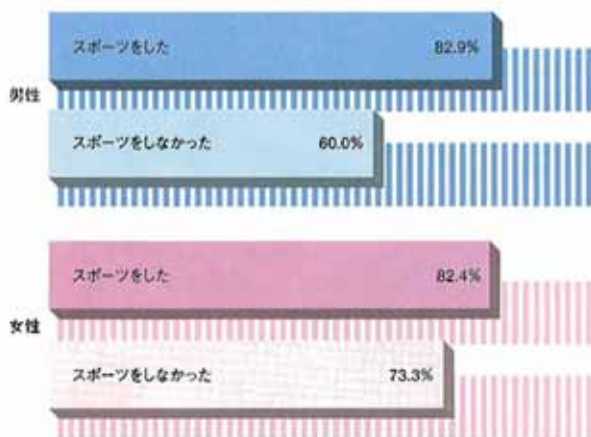
脳卒中に次ぐ寝たきりの原因は骨折です。視力や平衡感覚の衰えから、転んで骨を折れやすくなります。しかし転ぶのが怖いからと外出を控えるのは本末転倒。体を動かさなければ骨はさらに弱くなります。骨折しにくい体をつくるためには、カルシウムやタンパク質を十分に摂る食生活がとて大切で

高齢になっても スポーツは大切？

13

図7 70歳時点のスポーツ習慣例・80歳時点の日常生活能力自立の割合

東京府老人総合研究所・小金井研究



スポーツの習慣のある人は一般的に経済的余裕があり、栄養状態もよく、健康への関心も高いため、結果的にスポーツをしない人に比べ生存率はやや高くなります。スポーツと長寿の直接的な関係を調べるのはむずかしいものです。むしろ高齢者が運動をするメリットは、生存率より日常生活動作の自立度にあるといえます。

老化を遅らせるには十分な栄養と、適度な運動が必要です。体は常に刺激を受けないと「廃用症候群」といって、使わない部分が衰えます。高齢者ほどこの傾向が強く、「風邪で数日寝込み、起きあがると足元がふらついた」などがその例です。

高齢でも元気な毎日を過ごすために、運動を習慣化しましょう。無理なくできるのは、ウォーキングです。高齢者の場合1日5,000歩程度を目安に姿勢を正

し、腰から足を振り出すように、腕も自然に振りながら大股で歩きます。ウォーキングは全身の筋力と持久力を保つ理想的な酸素運動です。転ばぬよう足にあった靴を選び、季節のうつろいを楽しむつもりではじめてはいかがでしょう。



Q05,
Q12, 参照





Q35, Q48,
Q55, Q56,
Q59, Q80,
参照

魚を食べていれば、 肉は食べなくてもいい？

Q14



肉も魚も良質なタンパク質源として大切な食品です。健康のためには両方ともしっかり食べたいものです。

魚の中でもサンマ、サバ、イワシなど青魚にはイコサペンタエン酸（EPA—エイコサペンタエン酸ともいう）やドコサヘキサエン酸（DHA）と呼ばれる多価不飽和脂肪酸が含まれ、血中コレステロール値を低下させ、動脈硬化の予防になると報告されました。

しかし最近の研究では、肉などに含まれる飽和脂肪酸にもコレステロール値を下げるものがあることが判明。現在

ではリノール酸や魚油に多い多価不飽和脂肪酸、オリーブ油や肉に含まれる一価不飽和脂肪酸、肉や牛乳に多い飽和脂肪酸を3：4：3の割合で摂るのが健康的とされています。

また、肉や魚のタンパク質は、必須アミノ酸を豊富にバランスよく含み、体内での利用効率もよいという特徴を持っています。

日本では肉も魚も簡単に手に入ります。選り好みせず肉も魚もバランスよく食べてこそ、健康的といえるでしょう。

動物性食品と植物性食品は、 どんなバランスで食べた方がいい？

15

ヒトはもともと雑食動物。肉や魚、野菜や果物、豆や穀類などいろいろ食べて生きるのが自然の摂理というものです。

タンパク質でいえば動物性と植物性の割合は1:1が理想的です。日本人が必要なタンパク質は通常成人男性で1日70g、女性で60gです。これを1種類の食品で補うと牛乳3ℓ、卵10個、食パン5.5斤、米なら1升が必要ですが、肉ならステーキ2枚（約510g）ですみます。豆や米など植物性食品に比べ、食肉は大変効率的なタンパク質源といえるでしょう。

食肉や魚など動物性食品は、体に不可欠な必須アミノ酸をすべて含むすぐれたタンパク質源です。とくに食肉は調理による損失が少なく、消化もよい素晴らしい食品です。植物性タンパク質はアミノ酸の量や質にムラがあり、体内で十分利用されず排泄されるものも少なくありません。

次に脂肪酸という面から動物性と植物性食品を考えてみましょう。脂肪酸

は、リノール酸や魚油に含まれる多価不飽和脂肪酸、オリーブ油や肉に多い一価不飽和脂肪酸、肉や乳製品に含まれる飽和脂肪酸を3:4:3の割合で摂るのが理想的とされます。日本人は肉も魚も野菜も偏らず食べるため、脂肪酸の割合がほぼ理想的なバランスで食事をしています。

植物性食品の栄養素で重要なのは、ビタミン・ミネラルと繊維質です。私たちは肉や魚を食べるとき、必ず野菜もたっぷり添えます。野菜は抗酸化物質となるビタミンCなどのビタミン、カリウムなどのミネラル、老廃物の排出を助ける食物繊維が豊富です。食物繊維は余分なコレステロールや脂肪、糖質を吸着し排泄する働きがあり、野菜や果物、穀類や豆類、海藻類に多く含まれています。

動物性、または植物性一辺倒の食事は、栄養不足の元。いろいろな食品を偏らず食べてこそ、必要な栄養素をバランスよく摂ることができるのです。



ストレスは心や体の健康に大きな影響を与えます。胃潰瘍や十二指腸潰瘍をはじめ心筋梗塞などの心臓病も、ときにストレスが引き金になります。またストレスは免疫力を低下させて、うつ病やガンなどの病気の進行とも無縁ではないことがわかってきました。

適度なストレスは、生きる上に必要です。むずかしい仕事にチャレンジする、新しい友人をつくるなどは良いストレスですが、配偶者の死、戦争、老年期の過剰な肉体的労働などは悪いストレスといえます。良いストレスも多過ぎると悪いストレスになり、過度のストレスは免疫力を低下させ病気を起こしやすくします。

ストレス時には体が反応し、血液循環が悪くなり血圧が上昇、血糖値が上がります。消化器系の働きが抑制されます。血清コレステロール値が急激に上昇し、血栓をつくりやすくなることも知られています。

過剰なストレスから体を守るには、十分な栄養が必要です。とくにタンパク質はストレス時に激しく消耗するので、利用効率のよい動物性タンパク質で補うとよいでしょう。タンパク質の不足は免疫力を低下させ、病気にかかりや

ストレスに克つための 食生活は？

16

しくします。ストレス時に風邪を引きやすいのはその例です。また肉や魚のタンパク質に含まれる含硫アミノ酸は、交感神経の緊張を和らげ、血圧の上昇を抑えます。

ストレス時には体は戦う準備を始め、その先兵となるのが副腎皮質ホルモンです。ストレス時には大量の副腎皮質ホルモンが分泌されますが、この時、大量のビタミンCが必要になります。また、ストレスがあると、カルシウムやマグネシウムが尿と一緒に失われることも報告されています。

日頃ストレスを感じる人は肉などの良質のタンパク質と共に、野菜などのビタミンCをしっかりと食べてください。



なぜ減塩が必要なの？

17

塩辛いおかずで大量の米、肉や魚はごくわずか。戦前はこんな食事が一般的で、日本は感染症や脳卒中に苦しむ短命国でした。漬け物や梅干し、みそ汁があれば、ご飯は食べられます。塩分の多い食事は自然と肉などの良質なタンパク質を遠ざけます。その結果、抵抗力の不足が感染症を招き、高血圧や脳卒中を蔓延させたといえるでしょう。

脳卒中の最大のリスクファクターは高血圧です。高血圧には遺伝的要素もありますが、塩分の多い食生活が、それに拍車をかけることが多くの疫学的調査や動物実験で明らかになっています。

たとえば、脳卒中による死亡率が全国一低い沖縄県の長寿地域の村と、平均寿命の短い秋田県の短命地域の村を比べた調査では、タンパク質・脂質の摂取量は沖縄が秋田を大幅に上回っています（15ページ・表2参照）。ところが塩分はまったく逆で、沖縄は秋田の70%、食塩換算で1日10g以下となっています。

また肉類や卵の摂取量の多い地域で



は、食塩の摂取量が少ないという報告もあります。タンパク質の摂取が多いと自然に塩分摂取が減り、タンパク質摂取が少ないと塩分嗜好が強まることは、動物実験でも証明されています。

塩分摂取が多いからタンパク質を食べなくなるのか、タンパク質摂取が少ないから塩分が増えるのか——どちらにしても塩分過剰は高血圧を招き、脳卒中の危険性を高め、腎臓や心臓にも負担を招くのは確かです。現在でも、沖縄県以外の日本人の塩分摂取量は、1日10gを上回ります（平成10年12.7g）。1日の塩分摂取量は健康な人で10g程度が適当です。高血圧の人や高血圧の家系の人は1日7g程度を目指して減塩を心がけましょう。



Q11,
Q18,
Q22, 参照

ナトリウムの摂り過ぎを効果的に防ぐ秘訣は？

動物性タンパク質を多く摂る地域は、食塩摂取量が少ないとの報告があり、昭和女子大学大学院教授の木村修一先生らは動物実験でこれを裏付けました。

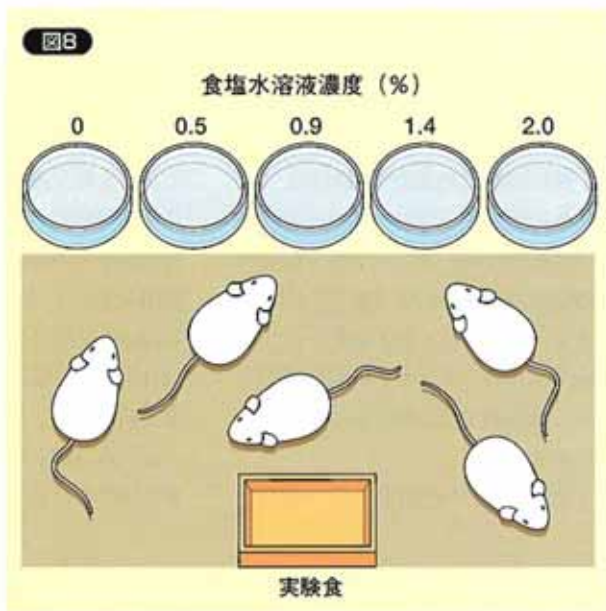
ラットを高タンパク食を与える群と低タンパク食を与える群に分け、さまざまな濃度の食塩水を用意し、ラットが自由に飲めるよう設定します(図8)。低タンパク食ラットの中には、はじめ真水を飲むものの次第に食塩水を好む

圧自然発症ラット(SHL)を使い、餌に動物性タンパク質と大豆を混ぜて同様の実験を実行。餌に肉のタンパク質を混ぜた高血圧ラットは0.9%の食塩水を、大豆を混ぜたラットは1.4%の食塩水を好みました。つぎに、大豆に不足し、肉に豊富なメチオニンという必須アミノ酸を、大豆タンパク質の餌に加えたところ、そのラットは0.9%の食塩水を好むようになったのです。

高血圧ラットは、普通のラットより塩分を好みますが、高血圧の遺伝素因があっても食肉などの動物性タンパク質を摂ることで塩分嗜好が抑えられ薄味好みになることが証明されたといえるでしょう。

また実験ではグルタミン酸やイノシン酸などの食肉の旨み成分が、食塩摂取

を抑えることも判明。タンパク質だけでなく、食肉の旨みにも減塩効果があるのなら、肉料理は減塩に最適です。肉のブイヨン・コンソメなどは、少ない塩分でも満足できるコクのある味ですので、料理に大いに利用したいものです。



ものが出てきました。一方、高タンパク食ラットは、100%が最初から最後まで真水を飲み、食塩水を無視。これはタンパク質の摂取が十分なら、塩辛いものがましくなくなる傾向を示しています。

さらに高血圧の遺伝素因を持つ高血

Q17,
Q22,
Q74,
Q75, 参照

最近、日本でも栄養の偏りが目立ちます。とくに若い女性は栄養不足気味で、20歳台女性の総摂取熱量は所要量の95%、カルシウムは80%、鉄85%というありさまです。

この傾向は低年齢層にも広がり、日本体育・学校健康センターの全国調査によると、給食のない日の総熱量の充足率は中学女子で84.5%、中学男子で88.1%。カルシウムでは中学女子が69.6%、同男子で64.9%、鉄では中学女子79%、同男子91.1%でした。

10歳台の適正脂肪量は熱量比で25~30%、20歳台以降は20~25%。タンパク質所要量は、男性は13~15歳が1日90gで20歳台で70g、女性は11~14歳が75gで20歳台では60gとなります。若いときの栄養不足と食生活の乱れは、成人後の健康に悪影響を及ぼすばかりか、次世代の食生活や健康、寿命にもかげりのできる心配もあります。

さて、家庭や職場で精神的肉体的に無理をしがちな壮年期はストレスにうち克つ食生活が必要です。ストレス時にはタンパク質とビタミンCの消耗が激しいのでこれらを十分に摂取します。食肉には抗疲労効果のあるペプチドや、うつ状態を予防し気分を高揚させる幸福物質・アナンダマイドの元となるア

ラキドン酸が含まれています。また、食肉はストレスで低下しがちな免疫力を回復させる良質なタンパク質が多く、働き盛りに不可欠な食品です。ガンや心臓病など生活習慣病も気になる時期なので野菜や果物、豆、肉やレバーなどの内臓、魚など多くの食品を食べ栄養素の不足を防ぎましょう。

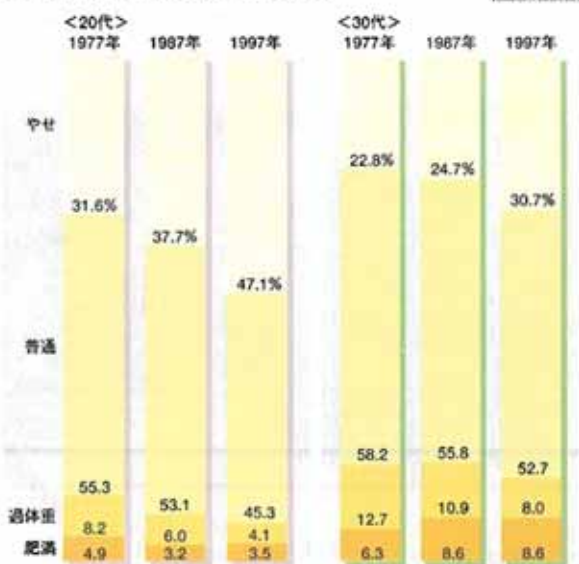
年と共に食事は質素になりがちですが、実は65歳以上に必要な熱量中の脂肪摂取割合は20~25%と20歳台と全く同じ。タンパク質の所要量も70歳台前半まで男性70g、女性60gが必要です。肉も魚もたっぷり、家族と一緒に同じ食事を摂るのが、元気で長生きする秘訣です。

年代に合わせて 食生活を変えた方がいい？



図9 20、30代女性の身体状況

(国民栄養調査)



やせの基準はBMI（ボディ・マス・インデックス=体重kgを身長mの二乗で割ったもの）が19.8未満。1997年の国民栄養調査では20歳台女性の47.1%、30歳台女性の30.7%が「やせ」に分類されています。

肉の賢い食べ方は？

彩りよく肉や野菜が並ぶ食卓は食欲をそそり、味も栄養も満足がいくものです。タンパク質が豊富な肉に対し、野菜はビタミンCなどのビタミン、カリウムなどのミネラル、食物繊維が豊富。肉に足りない栄養は野菜がしっかり補うというわけです。

ニンジンやカボチャ、ホウレンソウ、パセリなど緑黄色野菜は、カロチノイドという体内でビタミンAに変わる成分を含みます。ビタミンAは脂溶性で、脂肪を含む肉と一緒に、こうした野菜を摂るのは理にかなった食べ方といえます。

ホウレンソウは鉄を含みますが、その鉄（非ヘム鉄）の吸収率は約5%程度。ところが肉やレバーに含まれるヘム鉄は吸収率が約20%と高いうえ、動物性タンパク質は野菜や海草、穀類に含まれる非ヘム鉄の吸収を助けます。



Q80,
Q85,
Q90, 参照

また肉のタンパク質が鉄を安定させ、体内の運搬や貯蔵を容易にします。鉄の吸収にはこの他にビタミンCも必要。その点からもホウレンソウとレバーや肉の炒め物は貧血に最適です。

また、レバーなどの内臓はそれ自体に鉄や亜鉛をはじめ、銅、マンガンなどの微量元素を含んでいるので、積極的に食べたいものです。

脂肪を控える必要のある人は、熱量を抑えてタンパク質を確保する網焼きがおすすです。実験によれば、牛のバラ肉100gで脂肪24%、コレステロール20%、タンパク質7%、熱量20%カットできます。

またゆでたり、蒸したりする調理法も脂肪が半減します。ただし、ビタミンB₁は約20%、ビタミンB₂も30%減に、カリウムやリンなどのミネラルも減少します。シチューなど煮込み料理はいったんゆでこぼしたり、浮いてくる脂肪をこまめにすくうのも、脂肪分をカットする良い方法です。

健康上の理由で脂肪を控える人以外、平均的日本人があまり脂肪に神経質になるのは考えもの。ジューシーな肉の旨みを堪能して、健康生活を満喫してください。

Q21-40

食肉と疾病の関係を探る Q&A



PART 2

食肉と疾病の関係を探る Q&A

食肉と疾病の関係を探る Q&A

食肉と疾病の関係を探る Q&A



食肉と疾病の関係を探る Q&A

21 高血圧は どうして起きる？

高血圧の発症には遺伝的要因と環境、とくに食生活が深くかかわっています。塩分が多く、良質のタンパク質が少ない食事をする地域に、高血圧や脳卒中が多いのはよく知られています。塩分の過剰摂取は、体の細胞のミネラルバランスをくずし、細胞をむくんだ状態にしてしまいます。

普段、細胞は内側にカリウムイオン、外側にナトリウムイオンが多い状態で活動しています。体に過剰な塩分が入ると、細胞の内側にナトリウムが侵入、細胞内はナトリウムイオン過剰になります。細胞の外側を被う細胞膜には、余分なナトリウムを汲み出すためのタンパク質でできたポンプがついており、細胞内に侵入した余分なナトリウムを外

に排出する役目をしています。

けれども、塩分の多い食事が続けばポンプは力尽きて機能が低下し、細胞内に汲み残しのナトリウムがたまりまゝ。たまったナトリウムは水を引き寄せるので、細胞は水膨れ状態です。すると今度はカルシウムイオンを細胞内に送り込み、ナトリウムイオンと交換するという別のしくみが働きます。その結果、細胞内にはカルシウムがたまってしまいます。

これが血管の細胞で起きるとどうなるでしょう？ 血管壁は収縮・膨張しやすくなって厚く、固くなって柔軟性を失い、血管内径は狭くなります。血管内径が1割狭まると、同量の血液を流すのに1.5倍の圧力が必要で、血圧は100mmHgから150mmHgまで上昇します。

高血圧は塩分の多い食事から誘発されますが、それを予防するには、良質のタンパク質が効果的です。タンパク質は余分なナトリウムを排出し、味覚的にも塩気を遠ざけることがわかっています。

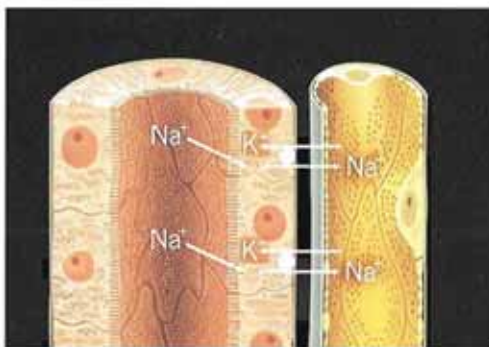


図1 ナトリウムポンプのしくみ

高血圧や脳卒中の家系の人でも高タンパク質の食事を取ることで、ナトリウムをよりよく排出させることができます。遺伝的要因があっても、高血圧や脳卒中は減塩と高タンパクの食事で予防可能といえるでしょう。

Q17,
Q18,
Q22, 参照

高血圧の人は肉を控えた方がいい？

22

Q23,
Q74,
Q75,
Q78, 参照

とんでもない！ 肉は良質のタンパク質源で血管を丈夫にし、体にたまった余分なナトリウムを排除します。むしろ高血圧の人に肉はおすすめの食品なのです。

京都大学大学院教授の家森幸男先生が島根医科大学のボランティアにより行った実験を見てみましょう（図2）。実験は食塩と動物性タンパク質の血圧に対する影響を見るため、高血圧の遺伝的素因のある人とない人に分けて行われました。

高血圧の素因のある人は高塩分（26g）に敏感に反応し血圧を上昇させます。しかし素因があっても減塩（6g）するとまた元に戻るので、たとえ遺伝的素因があったとしても、減塩することが大切なことがわかります。さらに高塩分と同時に高タンパク食を摂取すれば、血圧は上昇しません。このことから高血圧の素因があっても、動物性タンパク質を十分摂れば高血圧を予防できるといえるでしょう。

家森先生らは、生まれながらに100%脳卒中を自然発症するラット（脳卒中易発症ラット・SHRSP）を4群に分けて違

った餌を与える実験も行いました（図3）。

タンパク質が少なく高塩分の餌で育てた脳卒中ラットは、短期間で重症の高血圧になり100%が脳卒中で死んでしまいます。けれども十分な動物性タンパク質と塩分を与えた群は、10%が脳卒中を起こすに止まります。さらに高タンパク質の餌だけで育てた群は、重症な高血圧にならず、脳卒中の発症もまったく見ずに長生きしました。このことから、動物性タンパク質を十分に摂れば脳卒中が防げることがわかります。

血管を丈夫にし、高血圧が誘因となる脳卒中を防ぐためにもタンパク質は重要です。高血圧の人こそ、たっぷり肉を食べてほしいものです。

図2 高血圧の要因と食塩・タンパク質の影響



図3 脳卒中の程度

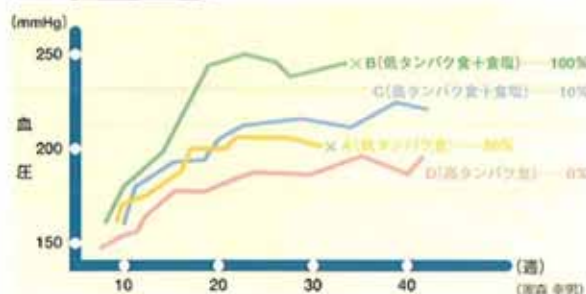


図2

要因(+)は遺伝的に高血圧の素因を持つ群（祖父母4人のうち3人が高血圧）、要因(-)は高血圧の素因が少ない群。

図3

脳卒中易発症ラット（SHRSP）を餌により4群に分けた実験。A群（低タンパク食のみ）は80%が通常より早く脳卒中を発症。B群（低タンパク食+食塩水）は100%が脳卒中を発症して死亡。C群（高タンパク食+食塩水）は脳卒中発症率は10%に激減。D群（高タンパク食のみ）は脳卒中の発症率が皆無。

脳卒中とはどんな病気？

1960年代まで日本は脳卒中による死亡率は世界一でした。1965年前後から食生活が改善され、肉などの動物性食品が食卓に並ぶにつれて、脳卒中は急速に減少していきました。

1950～1960年頃の日本では、アメリカの心筋梗塞の場合と同様、脳卒中の原因は高血圧と高コレステロール値であると考えられていました。ところが脳卒中多発地域を調べると、塩分の過剰摂取でタンパク質と脂肪の摂取量が少ない、むしろコレステロール値が低くなる食生活をしていたことが判明しました。その後のさまざまな調査・実験を経て、現在では日本人の脳卒中の原因は、タンパク質や油脂の少ない低栄養食と高血圧と考えられています。

脳卒中は脳の血管が硬くもろくなり、破れたりつまったりして、脳の細胞に栄養や酸素がいかなくなって起こります。脳卒中は、脳の血管が破れて出血する脳出血と、血管が詰まる脳梗塞に

分けられます。日本人の場合は、高血圧から脳の細い血管（細小動脈）壁に壊死が起きて出血する脳出血が多く、また、脳梗塞も、高血圧により頭蓋内の細い動脈に壊死が起き、血栓が形成されて血管がつまる「動脈壊死型」がほとんどです。この脳梗塞は致死率は低いものの、痴呆や障害など後遺症が残りやすいのです。

欧米人は圧倒的に「粥状硬化型」と呼ばれる脳梗塞が多く、これは高脂肪食の結果、血管の壁が粥状硬化を起こしたものの、頭蓋内外のかなり太い動脈に起こります。

栄養過多と高血圧が原因の欧米の脳卒中と低栄養と高血圧で起こる日本型の脳卒中では栄養学的な背景が違うのです。

塩分過剰の低栄養食から良質タンパク質や脂肪を含む食生活への変化こそ、脳卒中が減った真の理由といえるでしょう。

Q01, Q02, Q12, Q17, Q22, 参照



筑波大学名誉教授小野真男先生らの研究では、コレステロール値が増えるにつれ、脳出血の発生率が減っています。また「動物性脂肪摂取量と脳梗塞」の関係を昭和40年代と50年代とで比較した研究では、動物性脂肪摂取量が少ないと脳梗塞の発生が多いという傾向が見られました。

脳卒中（脳血管疾患）は栄養状態が中程度の国に多発。それより貧しいと感染症が、栄養過剰では虚血性心疾患が問題になります。かつて欧米でも脳卒中による死亡率は高かったのですが、栄養状態の改善に伴い低下しました。日本では1951年に、葛根に代わり脳卒中が死亡率1位に。その後、脳卒中の死亡率は下降線をたどり、1981年にガンに1位の座を譲ります。これは、決してガンが増えたためではなく、脳卒中が激減したことによります（P6図1参照）。

日本人に心臓病は 増えている？

Q25,
Q26,
Q49, 参照

動物性食品の摂取増加による心臓病の発症を懸念する人がいますが、心臓病が増えるほど日本人の食生活は、欧米化していません。肉の摂取量は1998年で1日78gでアメリカ人の摂取量の3分の1、熱量は戦前とほぼ同じ2,000kcal前後、熱量に対する脂肪摂取の割合は26%程度です。

厚生省「人口動態統計」の年齢調整死亡率では、心臓病の死亡率は男女とも減少傾向にあります。虚血性心疾患の人口10万人当たりの死亡率は日本人が57.4人、フランス人80.2人、アメリ

カ人184.9人、イギリス人260.9人。先進国の中で、日本は圧倒的に心臓疾患が少ない国なのです。

愛媛大学の小西正光教授らの農村と都市部の虚血性心疾患発症率の継続調査を見ると、都市部のサラリーマンには心疾患が増加、農村では減少しています。ところがコレステロール値は都市部が減り、農村部が増加傾向にあります。これは虚血性心疾患のリスクが、必ずしも動物性食品の摂り過ぎだけではなく、ストレスなどの都市生活にもあることを示唆しています。

Q26,
Q43,
Q48, 参照

動脈硬化というのは、動脈の壁が厚く硬くなる状態をいい、そのために血管の内腔は狭くなっていきます。

動脈硬化にもいろいろな種類がありますが、もっとも一般的なものが「アテローム硬化」と呼ばれているもの。

このタイプの動脈硬化のもっとも重大な危険因子は、コレステロールです。ただし、古くなった水道管に水垢がたまるように、コレステロールがたまると思うのは、ちょっと乱暴です。

動脈のいちばん内側には内皮細胞という防護壁があって、LDLコレステロール(49ページ)は、簡単には侵入できません。ところがLDLコレステロー

ルが体内の活性酸素によって酸化されると、変性して内皮細胞に入りやすくなります。また、内皮細胞が高血圧や高脂血症、血小板などによって傷がつくと、酸化したLDLがより入り込みやすくなるのです。さらに血管壁に入り込んだ酸化LDLが、お粥状の粥状腫(アテローム)をつくるのです。

虚血性心疾患や脳梗塞は、この粥状腫が破綻して血栓をつくることで起こります。

動脈硬化の直接の原因が、食肉などの動物性脂肪の過剰摂取で、血管に脂肪がたまると思うのは、早計なようです。

動脈硬化は なぜ起こる？

原因になる？

ストレスは心筋梗塞の

ストレスは、気づかぬうちに体にさまざまな影響を及ぼします。心筋梗塞もストレスが大きな危険因子となるとされています。

心筋梗塞は心臓をとりまく冠動脈の血流障害が長く続いて、心筋の細胞が壊死した状態です。一方、狭心症は冠動脈の血流障害により、一過性の胸痛を訴えるもの。この二つを虚血性心疾患と呼びます。

冠動脈の血流障害は、体内の活性酸素により酸化したLDLコレステロールが血管壁に入り込み粥状腫（アテローマ）をつくり、血管腔を狭めて起こります。粥状腫が破れると血小板が集まって凝固し、血管腔を塞げば心筋梗塞になります。

同様の血液凝固が脳の血管で起きたものが、脳梗塞です。

心筋梗塞の危険因子には高コレステロール値、血圧上昇、喫煙、血糖値の上昇、運動不足、ストレスなどが上げられます。

スウェーデンの調査では、市の職員で

心筋梗塞になった人と、健康な人を比較すると、心筋梗塞患者ははるかに長時間勤務をしていたことがわかりました。別の調査では、心臓発作が起こる前の数ヶ月間に精神的衝撃を与える生活上の変化が高比率で現れていることが報告されています（テオレルとラレーの調査）。

ストレスでコレステロールは上昇、血栓もできやすくなる

ストレスは血圧や血糖値を上げ、消化器系の働きを抑制し、血清コレステロール値を急上昇させ、血栓をつくりやすくなります。アメリカのフリードマン博士は公認会計士20人を調べたところ、1年で最も忙しい税金の最終申請時期になるとコレステロール値が急激に上昇し、血液も凝固しやすくなったことがわかりました（図4）。これはストレスが心筋梗塞の危険因子となることを示しています。

また浜松医科大学の高田明和先生は、

図4 ストレスと血中コレステロールの関係

(Friedman他)

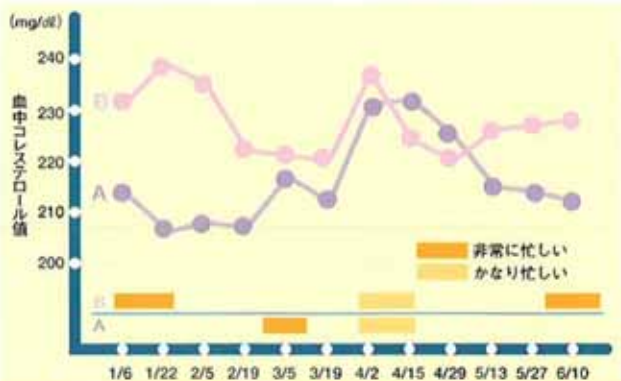


図4

フリードマンは1957年1月から6月の間に40人の会計担当者を対象に調査。A群は税金の滞付を担当で税金滞付期限直前の4月前半が多忙。B群は会社の経理で年初めと税金滞付期限直前が多忙です。両群とも忙しい時期に血中コレステロールが高くなっています。



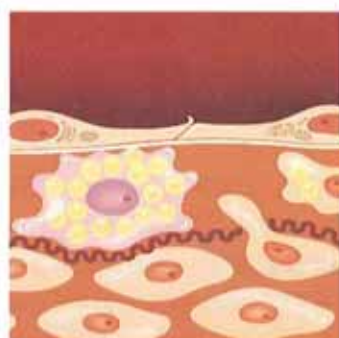
Q16, Q24,
Q25, Q27,
Q50, 参照

ボランティアの学生に「耳たぶを切開して出血時間を調べる」ことをストレスとして与え、さらに「切開は初心者の医学生が行う」と伝えました。すると実験の手順を説明しただけで、血液中に交感神経を興奮させるアドレナリンが増え、同時に血栓を誘発するセロトニンという物質が増えたと報告しています。

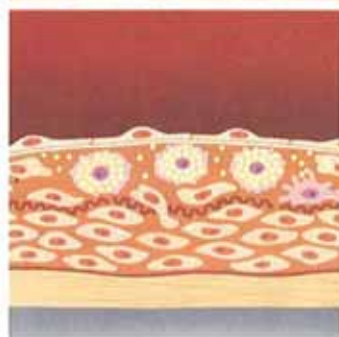
セロトニンは血小板から放出される物質で止血作用にかかわると同時に、神経の情報伝達する役目があります。ストレスを感じると脳を活性化させるため、セロトニンのような神経伝達物質が増えるのです。ところがセロトニンが過剰になると血栓をつくりやすくなり、狭心症や心筋梗塞の危険が増えてしまいます。またセロトニンが減り過ぎると、うつ状態になることが知られています。

このようにストレスは血清コレステロール値を上昇させ、血液の凝固時間を短くして血栓をつくりやすくして、心筋梗塞などを招きやすくするのです。動脈硬化や高血圧、糖尿病、高コレステロールなどの危険因子がある人は、とりわけストレスの少ない生活を心がけ、心筋梗塞にならないよう気をつけましょう。

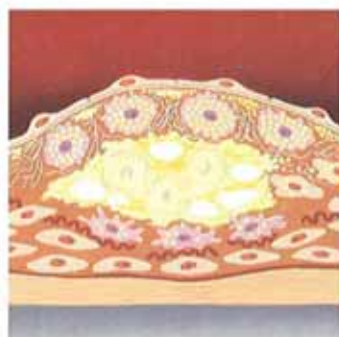
図5 粥状腫の形成



1
酸化したLDLコレステロールが血管の内皮細胞の傷口から血管内に入り込んでたまり、食食細胞マクロファージが酸化LDLを食べ続ける。



2
酸化LDLを食べ続け破裂したマクロファージの死骸に別のマクロファージがたまり、血管の平滑筋細胞が増殖。



3
マクロファージの死骸が血管壁にたまり、盛り上がった病巣(粥状腫=アテローマ)ができる。



4
血管が狭くなり血流が変化、そこに血小板が付着、粥状腫が覆れ血液が凝固して血栓となる。

動物性タンパク質は ストレスに強い体をつくる?

27

ストレスは体のタンパク質を大量に消耗するので、質の良い動物性タンパク質を補うことはとても大切といえます。

体はストレスにあうと心拍数を高め、血圧や体温、血糖値を上昇させて対抗します。そのためには体内に蓄えられたタンパク質を、放出しなければなりません。たとえば外傷などの急性のストレスでは、体から1日15~25gものタンパク質が失われるとされています。

過労や睡眠不足、心労など長期にわたりストレスが続くと、風邪を引きやすくなったり、普段は忘れていた慢性の扁桃炎や歯周病が悪化することがあります。これはストレスで免疫の働きが低下し、細菌やウイルスと十分に戦うことができず感染症にかかりやすくなるためと考えられます。免疫の働きは脳と密接な関係があり、強いストレ

スが続くと免疫力が低下します。動物実験では、狭いゲージで大量に飼育したり、光や音などの刺激を与え続けるなどのストレスにさらすと、免疫の働きが低下することが報告されています。

一方で免疫の働きは、タンパク質の不足で低下することが知られています。低タンパク質の食事は抵抗力を弱め、感染症にかかりやすくします。とくに体内で合成できない必須アミノ酸を十分に含む動物性タンパク質の不足は、重大な影響を与えるでしょう。表1は各食品と免疫力の関係を調べた成績です。

ストレスはタンパク質を消耗し、免疫機能を弱めるもの。免疫の働きを強化し、失ったタンパク質を素早く補うという二重の意味で、食肉など動物性タンパク質はストレス時代に重要な食品といえます。

表1 どんな食品が免疫力を高めるか

	豆類	魚介類	食肉類	卵類	乳類	
M町男性 (40~59歳)	NK活性	-0.174	-0.081	0.029	-0.102	0.168
	PHA	0.016	-0.123	0.023	-0.102	-0.063
	ConA	0.027	0.235	0.015	-0.136	-0.101
M町女性 (40~59歳)	NK活性	-0.060	-0.164	0.033	-0.039	0.084
	PHA	-0.185	-0.068	0.061	-0.030	-0.016
	ConA	-0.313	0.089	0.075	-0.139	-0.067

徳島大学医学部栄養学科・窪野による(1990年「食肉と健康に関するフォーラム」資料報告書)

「40~59歳の男女140人から10ccずつ採血してリンパ球を取り出し、病源体を殺菌するナチュラルキラー(NK)細胞と、免疫全体の司令塔の役割をするT細胞などのリンパ球の活性化を豆類、魚介類、食肉類、卵、乳製品のタンパク質ごとに比較。動物性タンパク質、とりわけ食肉類は免疫細胞を活性化すると判明。(PHAとConAは共に、リンパ球などの活性を見る試験に使われるレクチンというタンパク質の一種)

ガンも生活習慣病？

28

55.2%と先進国中一位。毎日喫煙する人は非喫煙者の4.5倍、20歳以下で喫煙を開始した人は非喫煙者の6倍近い肺ガン発症率といわれています。

食道ガンでは、毎日飲酒する人は非飲酒者の2倍以上の発症率で、酒量が増えればリスクも増えます。飲酒と喫煙両方の習慣がある人はさらに発症率が高まり、飲酒、喫煙両方の習慣がない人は食道ガンになりにくいと思われま

す。胃ガンの多発地域は秋田、山形、新潟など脳卒中の多発地域と重なり、逆に脳卒中の少ない沖縄などは胃ガンの発症も少ないのです。胃ガンの危険因子には塩分過多の食事習慣が関係しています。一方、胃ガンの予防には野菜や果物の摂取がすすめられています。

ガンの発症は遺伝的要因や外部の環境要因なども複雑に絡み合い、未だ解明されていない部分が多いのが現状です。けれども生活習慣の見直しは、ガン予防に役立つこともまた事実。禁煙や食生活の改善は、今日からできるガン予防といえるでしょう。

日本人の死因の6割はガン、脳血管障害、虚血性心疾患が占めており、これらをはじめ、高血圧、糖尿病など働き盛りに多い病気は成人病と呼ばれて

きました。

ところが成人病の多くは栄養、運動、休養、喫煙、飲酒などの生活習慣と密接に関係することが次第に明らかになり、「生活習慣病」と呼ぶことになりました。毎日の食事や喫煙習慣、運動などが病気の発症や健康度、寿命に影響するとなれば、「成人病は中年の病気」と思っていた若者の興味も引き、子供の時から健康教育を充実させ、良い生活習慣を身につけさせることができます。生活習慣病の予防は、病気による生活の質の低下を防ぐことにつながるともいえるでしょう。

ガンは喫煙や過労、栄養など生活習慣と関係がある疾病の一つです。とくに死因一位の肺ガンは、喫煙習慣が最大危険因子の生活習慣病といえます。残念ながら日本人男性の喫煙率は、

成人病

「成人病」という名称は1956年頃、「40歳前後から死亡率が高くなり全死因の中で高位を占め、働き盛りに多い疾患」と厚生省が定義したものを、

生活習慣病

喫煙、栄養、運動、休養、飲酒などの生活習慣の積み重ねにより発症・進行する慢性的疾患という概念から、成人病にかわる言葉として1996年、厚生省（現・厚生労働省）が定義した。



動物性食品の摂り過ぎは ガンに関係ある？

ガンはさまざまな危険因子が重なって起こりますが、血中のコレステロール値が低いとガンの死亡率が増えることは、多くの疫学調査が報告しています。ガン全体で見るとコレステロール値が低いと発症率は高く、その傾向は胃ガンや子宮ガンで顕著です。反対に乳ガンや前立腺ガンではコレステロール値の高い群で発症率が高まります。

大腸ガンの場合、欧米では脂肪摂取量が多いほど発症リスクが高まり、血液検査ではコレステロール値が低いほど発症リスクが高いという一見矛盾した報告がされました。これはガンになったために、コレステロール値が低下したとも考えられます。またアメリカでは脂肪摂取率が高いほど大腸ガンが増えるという調査報告がありますが、日本

では脂肪の摂取増が必ずしも大腸ガンの増加につながるとはいえないという報告があり、むしろ食物繊維の摂取量が少なくなっていることとの関係が注目されています。

動物性食品とガンの関係はまだ不明点が多く結論が出ていません。ただ動物性食品が不足し、血清コレステロール値が低くなる食事は、タンパク質はもとより脂溶性のビタミンAやビタミンEの不足もきたします。ビタミンAは発ガン促成因子を抑制、ビタミンEは抗酸化剤として細胞を守るといわれ、これらの不足がガンの発症と関係するとも考えられます。ともあれ、低コレステロールがガンの危険因子になることも知っておいた方がよいでしょう。



ある種のガン、とくに乳ガンと結腸ガンは脂肪摂取量と因果関係があることが疑われていました。乳ガンに関しては1963年にWHO（世界保健機関）とFAO（国連食糧機関）の「脂質と脂肪酸をめぐる会議」でネガティブな結果が報告されました。

とくに約5万人のナースを対象にした米国の調査では、乳ガン979例と動物性脂肪の摂取量との間には、何の

関連も見られず因果関係は否定されました。

また日本では5年刻みでガン死亡率と脂肪摂取量の変化を調べ、その結果、乳ガンと脂肪の摂取量増とを直接関連づけるのは、やや無理という結論がでています。現状では、成人が脂肪摂取量を減らしても乳ガンの予防効果は低いと考えられます。

結腸ガンに関しては欧米では脂肪摂取量と結腸ガン死亡率は相関し、さらに因果関係を研究中ですが、日本ではこの二つに相関関係は見られていません。

乳ガンと脂肪摂取量 の関係は？





Q28, Q29,
Q30, Q94,
Q95, 参照

ガンを予防する食生活は？

31

ガンは細胞が無秩序に増殖し腫瘍をつくり、離れた臓器に転移して新たに増殖、最後に死に至る病気です。ガンは細胞内の遺伝子、DNAの異常によって発生するといわれます。正常な細胞にはガン化を押し進めるガン遺伝子があっても、発ガンを抑えるガン抑制遺伝子が100種ほどあり、普段は細胞機能を正常に保つために働いています。ところが発ガン物質やウイルス、放射線などの発ガン要因の刺激を受けると、ガン遺伝子が活性化、または発ガン抑制遺伝子が破壊損失され、細胞のガン化がはじまります。

細胞のガン化は複数の遺伝子の異常が一定順序で段階的に関わります。体にガンの症状が現れるにはガン細胞ができてから、さらに10年単位の長い時間が必要です。

最近、ガンの発生に、活性酸素などフリーラジカルが関与することが判明。発ガン要因が体内に活性酸素をつくり、遺伝子の突然変異や、ガン遺伝子の活性化、あるいはガン抑制遺伝子の不活

性が起こります。さらに発ガン要因が刺激を与え、細胞のガン化を促進すると説明されています。

体は本来、活性酸素などフリーラジカルの害を防ぐ抗酸化酵素を持っています。またビタミンEやC、β-カロチンなど抗酸化物質を食事から摂取し、活性酸素に対抗しています。何かの理由で抗酸化酵素が働かず、抗酸化物質が不足すると、細胞のガン化が進みやすいといわれます。ガン予防には発ガン性物質を避けると共に、抗酸化物質を含む食品を摂ることが大切です。ビタミンC、ビタミンE、β-カロチンなどのビタミン類、セレンや亜鉛などの抗酸化ミネラルを摂取するには、野菜や果物をたっぷり、肉や魚、内臓、乳製品や卵、海草や木の实など、さまざまな食品を食べること。タンパク質、脂質、ビタミンやミネラル、食物繊維もほどよく含んだ栄養的にバランスの良い食事が、ガン予防につながるといえるでしょう。



発ガン要因には①生活環境 ②食品中の発ガン化学物質——タール、煙草の煙や排気ガスに含まれるベンツピレン、食品中の化学物質、カビ毒の一種アフラトキシン、建築材などのアスベストなど ③発ガン性ウイルス——肝炎ウイルス、ヒトT細胞白血病ウイルス、ヒトパピローマウイルス（子宮頸部ガン）、エプスタインバーウイルス（鼻咽頭ガン）、ヒト免疫不全ウイルス（カポジ肉腫などエイズと関連）の5種 ④放射線、紫外線など——皮膚ガン（放射線と紫外線）、白血病、甲状腺ガン（放射線）などがあります。

フリーラジカル

活性酸素などにより電子を奪われ不安定になった物質。体内では活性酸素で酸化された脂質＝過酸化脂質が問題。次々と電子を奪い、他の物質を酸化させるため、老化や細胞のガン化に関与するといわれます。

食べ物の関係は？

アトピーなどのアレルギー疾患と

厚生省が1992から1996年に行った「アレルギー疾患の疫学に関する研究」によると、乳幼児28.3%、小中学生32.6%、成人30.6%と、およそ国民の3人に1人が、なんらかのアレルギー疾患を持っていることがわかりました。

とくにアトピー性皮膚炎に悩む人は20年ほど前から急増、幼児だけでなく成人の患者も多くなっています。また、花粉症に悩む人も激増しています。

アレルギーは体の中に自己と違うものが侵入した時に、それを排除しようとする免疫反応の一種。本来は体を防御するシステムが、自分自身に向けられたものといえます。

アレルギーを起こす物質（アレルゲン）は年齢により偏りがあり、0-2歳では卵や牛乳、2歳以降は花粉やダニが増えます。その現れ方も乳児にはアトピー性皮膚炎が多く、次に気管支喘息、アレルギー性鼻炎と順次変化していきます。小児期に食品アレルギーを起こすと、成長に従いダニや花粉など別の物質でもアレルギーを起こすことがあり、これをアレルギーマーチと呼びます。つまり小児期に食品アレルギーを起こさせないことは、非常に大切なことなのです。

乳児期の対策が その後のアレルギーに影響

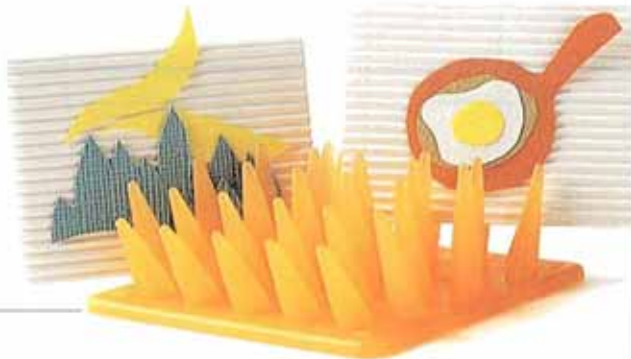
アレルギーを起こす食品には卵、牛乳、大豆など、タンパク質を含む食品が多く見られます。これは生後すぐに母乳を与えずに栄養価の高い食品を与えたことと関連すると考えられています。とくに最近のアレルギー疾患の急増には①母乳栄養児が減り、人工栄養児が増えた ②動物性タンパク質摂取量の増加 ③食品添加物などの摂取増が理由としてあげられています。

アレルギーは自分と違う物質が体に入った時に起こります。牛の乳でできた人工乳は、赤ちゃんには異質な物質なのでアレルギーが起きやすく、自分にとって異質ではない母乳ならアレルギーは起きません。

一方、動物性食品摂取の増加は免疫力を高めて感染症や脳卒中を激減させ、寿命を延ばす役割を果たしました。ところが、免疫系のしくみがうまく働かない人には、食品アレルギーの増加をもたらします。

さらに、食品添加物や農薬など食品以外の物質もアレルギーの増加に関連する

Q27,
Q71,
Q79, 参照



といわれますし、鼻や気管の粘膜を傷める大気汚染、免疫系に大きな影響を与えるストレスの増加など環境の変化も、アレルギーと関連すると考えられます。

食品アレルギーでは卵や牛乳、大豆などの食品がアレルゲンと認識され抗体が作られ、アレルギー反応が起きます。けれども普通、卵や牛乳を食べても栄養にこそなれ、アレルギーは起きません。これは消化吸収を行っている腸管の免疫系が全身の免疫系に働きかけるからで、これを腸管免疫寛容と呼んでいます(80ページ参照)。アレルゲンとなりがちなタンパク質も腸管でアミノ酸に分解されてアレルギー反応を起こさなくなります。

食品アレルギーが0~2歳の乳幼児期に起きるのは腸が未発達で、抗原であるタンパク質がアミノ酸に分解されぬまま腸管を通過するためと考えられます。成人のアレルギー反応も、食品の抗原が完全にアミノ酸に分解せず、一部が腸管を通して血中に移行するためと思われます。

アレルギー反応は遺伝的に免疫系が過敏であったり、異常がある場合に多いとされます。両親がそろってアレルギーなら、子供には腸管の機能が成熟するまで母乳を与え、アレルゲンとなる物質を除去することが大切です。アレルゲンになりがちな卵や牛乳などは、成長に不可欠な

タンパク質を含むので、一方ではこれらの食品に含まれるアミノ酸を他の食品でバランス良く補う工夫が必要でしょう。

最近は乳児用粉ミルクでタンパク質の分子をあらかじめ細かく切り、アミノ酸やペプチドの形にし、腸管でアレルギーが起きないようにした製品もあります。両親共にアレルギーがあり、母乳で育てられない場合、こうした低アレルギー性人工乳を利用し、乳幼児期のアレルギーをある程度予防できます。

表2 アレルギーの原因となる食品

(1997 職場からの報告による)

原因食物	症例数	臨床症状			
		消化器	呼吸器	皮膚	その他
鶏卵	118 (36.4%)	68	32	42	3
卵白	42 (12.3%)	26	16	25	
牛乳	62 (18.2%)	29	11	42	2
牛肉	13 (3.8%)	9	4	3	
鶏肉	24 (7.0%)	19	3	11	
豚肉	11 (3.2%)	8	4	2	
鹿肉	2 (0.6%)		1	2	
アイスクリーム	16 (4.7%)	3	9	9	
米	2		1	2	
小麦	4		2	2	
大豆	9 (7.3%)	3	1	6	
日本そば	6	3	2		3
ピーナツ	3		2	1	
カブオ	5	2		3	
カニ	5		1	4	
サバ	4 (6.0%)			4	
マグロ	3			3	
エビ	3			3	
キウイ	2			2	
パパイヤ	1			1	
ピーマン	2 (2.3%)			2	
オレンジ	2			2	
ほうれんそう	1		1	1	
計	341例	172例 (50.4%)	90例 (26.4%)	172例 (50.4%)	89例 (2.3%)



感染症の予防には 食肉が効果的？

戦後日本人の寿命は、結核など感染症の激減により飛躍的に伸びました。その背景には、動物性食品の摂取増による栄養状態の改善があります。

免疫は外部から侵入する病原菌やウイルスと戦い、これらを排除して病気を防ぐ体の防御システムです。免疫系が働かないと、体はさまざまな病原菌やウイルスに占領され、やがては死に至ります。免疫系が完全に破壊される病気がエイズ(AIDS—後天性免疫不全症候群)で、健康な人には無害な菌にも簡単に感染し、体中が菌に侵されてしまうことが知られています。

感染症が減った理由は、抗生物質の開発だけではありません。栄養状態の低い国ではいくら抗生物質を使用しても、効果が見られない現実があります。感染症対策では、抗生物質と並んで栄養、とくに良質のタンパク質の摂取が重要です。タンパク質が十分なら免疫も強化され、細菌やウイルスなど感染症の原因に立ち向かえるのです。

現在も開発途上国では、タンパク質などが不足した低栄養状態から、子供のはしかや結核が重症化しています。また、各国のタンパク質摂取量とB型肝炎ウイルスの感染率を見ると、低タンパク質状態の国ほど、感染率が高くなっています。

タンパク質の摂取状態を知るには、血液中のアルブミン量を調べるのが一般的です。血清アルブミン濃度が低ければ免疫力も下がり、感染症にかかりやすくなります。血清アルブミン濃度が高い人は肺炎にかかりにくく、反対に低い人は肺炎や傷の治りが遅いといわれます。

最近、日本でも結核の増加や、MRSAなど抗生物質の効かない菌(耐性菌)が問題になっています。免疫力が低下すれば、克服したはずの感染症は再び戻ってきます。食肉などの良質なタンパク質の摂取につとめ、免疫系を強化することは、感染症予防に大切なことといえるでしょう。

Q01,
Q02,
Q08, 参照

免疫

狭い意味では侵入する病原菌やウイルスを迎え撃ち、排除して病気にならないようにする働きのこと。一般的には自己と非自己を識別し、非自己を排除する反応の総称。

アルブミン

血液中にある35種類のタンパク質の一種。栄養状態が良好なら血液100ml中4~5g含まれ、3.5gをさるとガン、肝硬変、腎臓病などの重病、極端な栄養失調、老衰が考えられ、2.5gあたりで生死の分かれ目に。血清アルブミンは加齢と共に低下しますが、肉を時折しか食べない高齢者に毎日食べるようにお願いしたところ、2年後には血中アルブミンが増えたとの報告があり、食事による影響が大きいとされています(11ページ参照)。

MRSA

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌。手術後の感染などで重症になる場合も。



高脂血症とはどんな病気？

高脂血症とは、血液中に脂質が増える病気です。血液中の中性脂肪が高い場合、コレステロールが高い場合、その両方が高い場合があります。

高脂血症は遺伝や糖尿病など他の病気から派生するものもありますが、多くは加齢、食事、運動不足の三大原因によります。

コレステロール値は中年になると徐々に上昇し、そこにエネルギーの過剰摂取と運動不足が加わり、脂質代謝に異常が起こります。患者さんに食事指導をすると脂質異常が改善されることから、食事内容と高脂血症の関係は明らかです。

また、患者さんに有酸素運動を習慣づけると、脂質代謝が改善します。これは運動により中性脂肪を分解する酵素が活性化し、同時にHDLも増え、末梢組織から余分なコレステロールが回収されるからです。

とくに高脂血症の中でも中性脂肪が高いケースは、食べ過ぎと運動不足が原因です。摂取した糖質エネルギーが

消費されずに余り、これを使って肝臓が脂肪を合成、血液中に放出するからです。中性脂肪が増えるのはお菓子や清涼飲料水の砂糖、ご飯などの炭水化物、アルコール類の摂り過ぎと、運動不足の結果、あるいは食事の量が多過ぎる場合も考えられます。体脂肪の多い人はさらに肝臓が中性脂肪を活発につくる傾向があります。中性脂肪の多い人は、食べ過ぎや間食を控え、運動を習慣づけることが大切です。

高コレステロール値で問題になるのは、動脈硬化や心臓病の危険因子といわれるLDLやVLDLの値です。総コレステロール値からHDLを引いた値が、180mg/dlを超える場合は食生活の気配りが必要です。実際に高コレステロール値の人を観察すると、バターや脂肪の多い肉などを欧米人並に食べているとは限らず、むしろ全体的に食べ過ぎた結果による肥満傾向がうかがえます。したがって食事療法も動物性食品の制限より、全体的なカロリーを落とすことがまず必要と思われる。

Q37, Q38,
Q41, Q44,
Q46, Q47,
Q48, 参照

遺伝的な高脂血症

家族性コレステロール血症は両親、兄弟など血縁者に高コレステロール血症が見られる遺伝病で約500人に1人の割合で存在。コレステロール値が300mg/dlほどに上昇（通常200mg/dl程度）、原因はLDLを細胞内に取り込ませづらくの異常といわれます。

病気による二次的高脂血症

糖尿病、甲状腺機能低下症、ネフローゼ症候群、胆汁鬱滞、肥満などが原因で脂質代謝に異常が起きること。とくに糖尿病患者の半数以上は高脂血症で、中性脂肪のみならずコレステロールも上昇、HDLが減少するとされています（43ページ参照）。

HDL=高比重リポタンパク質
LDL=低比重リポタンパク質
VLDL=超低比重リポタンパク質
(49ページ参照)

高脂血症といわれたら 肉は控えるべき？

Q41, Q43,
Q46, Q47,
Q48, 参照



高脂血症の多くは、食べ過ぎと運動不足が原因。間食や飲酒をやめてカロリーを抑え、運動を習慣づけることが大切です。高脂血症を理由に肉を控えれば、良質なタンパク質をはじめ、肉ならではの栄養が不足し、抵抗力が落ちたり、老化を早める結果を招く心配ができてきます。

「肉など動物性食品に含まれる飽和脂肪酸は高脂血症を招く」との説はさまざま調査が否定し、現在は「飽和脂肪酸の中にもコレステロールを減らす働きをするものがある」とされています。

たとえば肉などに含まれるステアリン酸はLDLを減らし、パルミチン酸はHDLを増やすため、結果的にコレステ

ロール値を低下させます。また従来はコレステロールに無関係とされた一価不飽和脂肪酸のオレイン酸には、優れたコレステロール値降下作用があることが判明しました。オレイン酸は肉やオリーブ油に含まれるほか、体内でもステアリン酸から合成されます。

また、赤身肉に多いカルニチンはリジンとメチオニンからつくられますが、この物質には脂肪燃焼効果が、豚肉に含まれるペプチドはコレステロール上昇を妨げる効果があると報告されています。

このようにコレステロールを下げ、脂肪を燃やす物質も含んでいる食肉を、高脂血症だからと控える必要はないでしょう。

内臓脂肪型肥満って どんなもの？

Q04, 参照

肥満度を調べるにはBMI（ボディ・マス・インデックス）が一般的です。体重（kg）を身長（m）の2乗で割ったものがBMI。この数値が25.0以上が「肥満」、18.5未満を「やせ」と判定します。平成10年の国民栄養調査では、15～29歳の女性の約20%が「やせ」という結果がでており、若い女性においては、肥満よりもむしろ「やせ」が心配されています。

しかし肥満を正確に判定するためには、体重に占める脂肪の量とその割合（体脂肪率）を測定しなければなりません。一般に体脂肪率が男性で25%、女性で35%を超えたら肥満という危険領域に入ります。

肥満で問題になるのは、おしりや太ももに脂肪がついた肥満（皮下脂肪型肥満）ではなく、おなかの中の臓器に脂

肪がついて、外部からは分からない内臓脂肪型肥満です。内臓脂肪型肥満は高脂血症や糖尿病、高血圧、粥状動脈硬化になりやすいとの報告があります。

内臓脂肪型肥満をチェックするには、ウエスト／ヒップ比。ウエストサイズをヒップサイズで割ったものが、男性で1、女性で0.9以上だと、注意が必要です。

内臓脂肪型肥満は日本人に多く、アメリカ人は皮下脂肪型肥満が多いといわれています。また皮下脂肪型肥満では皮下の脂肪細胞がさかんに分裂して細胞数が増えるのに対し、内臓型肥満では、脂肪細胞自体が大きくなる特徴があります。

うれしいことに内臓脂肪は皮下脂肪よりも食事の節制や運動で減りやすく、とくに運動の成果は大きいといわれます。



体脂肪計

体脂肪計には定（素定）を乗せる部分に電極があります。人体は水分を含まない脂肪組織と水分を含む筋肉組織（筋肉、骨、体液など）に大別されます。電流は水の中をよく流れるので、筋肉組織の多い人の電気抵抗は低くなり、逆に体脂肪の多い人は電気抵抗が上昇します。この原理を応用して体重測定と同時に体の電気抵抗を測定、その値をもとに体脂肪率を算定するしくみになっています。

食肉に含まれる生理活性物質とは？

食肉はおいしくて栄養がある優れた食品ですが、それに加えて「生理活性物質」と呼ばれる体の働きを調節するさまざまな物質を含むことが、わかってきました。

食肉の生理活性物質の多くは「ペプチド」というタンパク質がアミノ酸に分解される途中の形をしています。食肉由来のペプチドは種類が多く、血圧上昇を抑えるペプチドやコレステロールの上昇を防ぐペプチドも見つかっています。

また脂肪の燃焼に不可欠なカルニチンは食品の中で食肉にもっとも多く含まれます。カルニチンは体内で合成でき、通常は不足しませんが、中にはカルニチン欠乏症という疾患の人もあり、この場合は食肉から抽出したカルニチンを治療薬に使用します。

また、カルノシンという食肉のペプチドの抗酸化作用が報告されています。とくに過酸化脂質を抑制するビタミンE、中でも α -トコフェノールと相乗

効果があるといえます。

近年、心を元気にする生理活性物質として注目されるのがセロトニンです。セロトニンは食肉などに豊富なアミノ酸、トリプトファンから生成され、中枢神経に多く存在します。脳内にセロトニンが増えると精神が活性化、充実感や幸福感が味わえ、適度な睡眠が得られるといわれます。反対にうつ病患者はセロトニンが不足していることがよく知られています。

セロトニン同様、脳に作用して至福感、幸福感をもたらす、同時に痛みも和らげると注目されるのが、食肉から発見されたアナンダマイドです。アナンダマイドは動物の細胞膜に含まれるアラキドン酸という脂肪酸から作られます。アナンダマイドの「アナンダ」とはサンスクリット語で「至福」の意味。おいしい上に幸福感をもたらすとすれば、肉は毎日の食卓に欠かせない食品といえるでしょう。



Q64,
Q95, 参照



Q25,
Q34,
Q36, 参照

糖尿病のしくみと原因は？

38

平成9年度の厚生省「糖尿病実態調査」では、糖尿病が強く疑われる人は690万人、可能性を否定できない人も含めれば1,370万人と推計。10人に1人が糖尿病か糖尿病予備軍ではないかと心配されています。

糖尿病は血液中のブドウ糖濃度が高いままになる代謝障害で、激しいのどの乾き、多量の水分摂取、多尿、体のだるさなどを訴えます。自覚症状なしに進行し、網膜症、腎症、手足のふるえなどの神経障害、高脂血症や動脈硬化から脳梗塞や心筋梗塞を招くやっかいな病気です。

健康な人では、食物に由来する糖質が消化器官でブドウ糖に分解されて血中に吸収されると、膵臓からインスリンと呼ばれるホルモンが分泌されます。このインスリンの働きにより、ブドウ糖は筋肉組織などへ取り込まれ、血糖が一定値以上に上昇しないようになっています。このインスリンによる血糖低下作用が弱くなると糖尿病になります。

ですから、膵臓から分泌されるインスリンの量が減少したり、あるいはなんらかの原因で、分泌されたインスリンがうまく働くことができなくなると糖尿病になるわけです。

糖尿病では、インスリンの働きが低下するため、食事として摂取した糖質

が筋肉などの細胞に入っていきにくくなり、細胞内でエネルギー不足をきたします。また、ブドウ糖はそのまま血液中にとどまるので、血糖が高くなり尿の中に糖があふれ出るようになります。その上、ブドウ糖などの糖質だけでなくタンパク質や脂質の利用まで障害されます。これらの結果、高血糖、高脂血症となり、それらにより血管や神経が障害され、いろいろな合併症が出現します。

糖尿病にはインスリン依存型とインスリン非依存型があり、日本では約95%が非依存型です。インスリンの分泌量が低下しやすく糖尿病になりやすい体質を持っている人に、食べ過ぎ、運動不足、肥満、ストレス、加齢などインスリンの作用を妨害するような引き金加わって発症します。



インスリン依存型糖尿病は若年層に多くインスリンがほとんど分泌されません。急激に発症し、インスリン注射をしないと生命が危険な状態に陥ります。

痛風は美食が原因？

痛風患者は10年前に比べ約2倍、約50万人に増え、その多くが中年男性です。遺伝的要因に加え、食事やストレス、飲酒などが痛風を誘発すると思われます。

痛風結節や痛風腎、尿酸結石などを起こし、足指などの関節が激しく痛むなどの症状が見られます。痛風では80~90%になんらかの腎障害が現れ、合併症として高血圧、高脂血症、糖尿病、肥満、動脈硬化、心筋梗塞を招くことも報告されています。

痛風は、代謝障害による高尿酸血症

から発症し、食肉、卵、イクラなどプリン体を多く含む食品の摂り過ぎが、その原因といわれてきました。そのために、肉類などを控え、野菜をたっぷり摂るという食事指導が最近まで行われていました。

しかし、現在、痛風の原因は、アルコール類の飲み過ぎ、激しい筋肉運動（とくに無酸素運動）、精神的ストレスの三つが有力なリスクファクターと認識されています。痛風の原因に食事、とくに食肉はあまり関係ないということがわかったのです。

Q16,
Q26,
Q96, 参照

骨粗鬆症にならないための予防法は？

骨粗鬆症は閉経後の女性に多く、骨がスカスカにもろくなり骨折しやすくなる現象です。骨はタンパク質の一種、コラーゲンでできた土台（骨基質）に、カルシウムがからまるようにしてできています。成分的にはタンパク質が30%、カルシウムが65%となっています。

カルシウムは日本人に唯一不足している栄養素といわれ、理想的な摂取量は1日600mgですが、実際の摂取量は550mg前後です。とくに高齢期は吸収率が低下するので多めに700mgくらいは摂取したいものです。カルシウム同様、タンパク質の摂取も骨密度に影響します。また脂溶性のビタミンDも骨の代謝に重要です。東京都老人総合研

究所の調査では肉類や脂質が所要量を超えている人と、摂取食品数の多い人は、骨密度が高いと報告されています。

骨粗鬆症の予防には、適度な運動も不可欠です。骨の代謝促進にはある程度の重力負荷が必要です。運動は骨を守る筋肉も鍛えてくれます。また生活様式も骨に影響し、日本人と白人女性の大腿骨頸部の骨折率を比べると、牛乳を多量に飲み、骨密度も高い白人女性が高齢になるにつれ骨折しやすいようです。昔の上に暮らす日本の生活様式が足腰を鍛え、骨折しにくい体をつくったのではないかと思います。

Q12,
Q13,
Q100, 参照

Q41-100

食肉の栄養を探る **Q&A**



Q41-60 脂肪とコレステロールに 関するQ&A



Q61-80 タンパク質に 関するQ&A



Q81-100 ビタミン・ミネラルに 関するQ&A

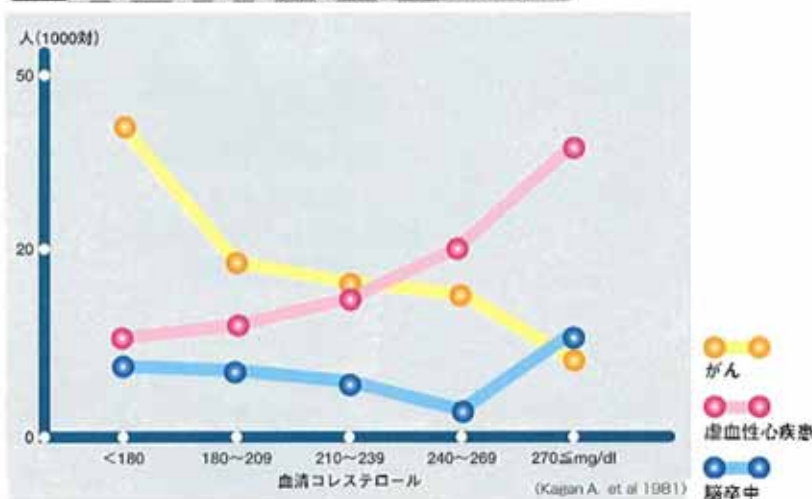
PART 3

コ

でもお肉が好きな方が多い。『動脈硬化や心筋梗塞』等
などの病気の多くはコレステロールが原因。血液コレステロール値は、高いほど
健康に悪い。という風に感じる人もいますが、実は逆なことです。多くの医学的調査の
結果から、コレステロール値は多量でも少な過ぎても健康に良くない」と
いわれています。コレステロール値が高いグループといわれるハコイ日本人の調査結果
をみましょう(図1)。45~64歳の外国人と調査対象のハコイ
日本人(300人)の、コレステロール値と8年間の死亡率
との関係を示します。コレステロール値が高くなるほど、がんの死亡率は高くなる
傾向がみられました。また、脳心臓や心筋梗塞などの病気の死亡率も、コレステ
ロール値が高くなるほど、240mg/dlを超えると急増します。調査中の死亡率は、がん
とコレステロール値が高いほど多いものの270mg/dlを超すと増大しています。
長年この結果を元に死亡率はコレステロール値が高いほど多いと報告されて、日本
日本人の標準コレステロール値は130~220mg/dlとされています。東京都
立総合研究センター、日本の中でも死亡率が多い東京都小金井市に本社を置く

コレステロール値は できるだけ低い方がいい？

図1 コレステロール値別三大疾患の9年間の年齢調整死亡率



「動脈硬化や心筋梗塞、脳卒中などの成人病はコレステロールが原因。血清コレステロール値は、低いほど健康的」といまだに信じる人がいるのは残念なことです。

多くの疫学的調査の結果、現在は「コレステロール値は多過ぎても少な過ぎても健康に良くない」と考えられています。

世界一の長寿グループといわれるハワイ日系人の調査を見てみましょう(図1)。45~64歳の外国人と混血のないハワイ日系人男性8000人の、コレステロール値と9年間の成人病死亡率を調べたところ、コレステロール値が高いほど、がんの死亡率は少なくなっていました。また、狭心症や心筋梗塞など虚血性心疾患の死亡率は、コレステロール値が高いほど増え、240mg/dlを境に急増します。脳卒中の

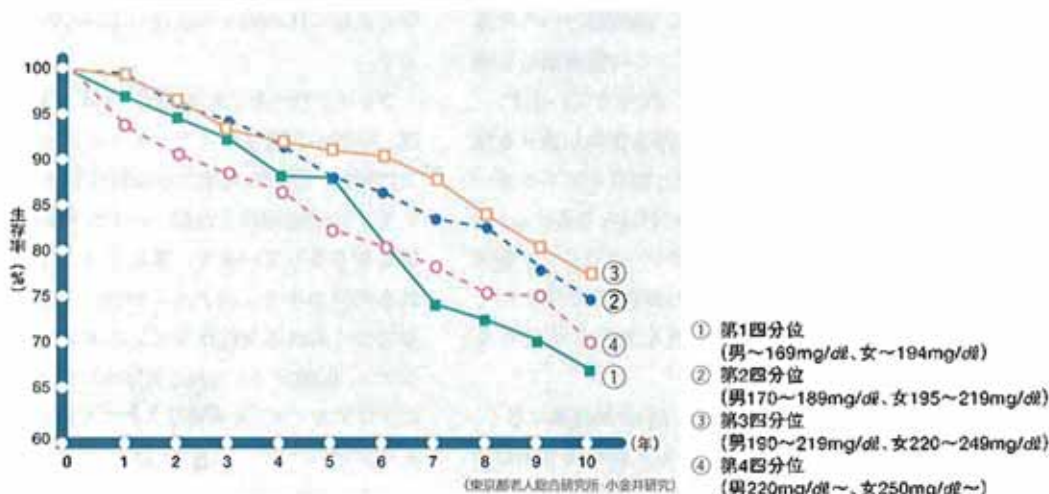
死亡率は、ガン同様コレステロール値が高いほど少ないものの、270mg/dlを越すと増えています。肺炎などの感染症の死亡率はコレステロール値が低いほど高いと報告されています。

日本人の標準コレステロール値は130~220mg/dlとされていますが、東京都老人総合研究所が、日本の中でも長寿者が多い東京都小金井市在住の高齢者を調べたところ、70歳の平均コレステロール値は女性220.8mg/dl、男性200mg/dlとかなり高値でした。

そこで同じ調査でコレステロール値を70歳時点で4分類し10年間の死亡率を調べると、コレステロール値が男性で190~219mg/dl、女性で220~249mg/dlの群が生存率が高いという結果がでました

Q11,
Q12,
Q43,
Q44, 参照

図2 コレステロール値と10年間の四分位別生存率



- ① 第1四分位
(男~169mg/dL、女~194mg/dL)
② 第2四分位
(男170~189mg/dL、女195~219mg/dL)
③ 第3四分位
(男190~219mg/dL、女220~249mg/dL)
④ 第4四分位
(男220mg/dL~、女250mg/dL~)

(図2)。このことは少なくとも長寿という面では、コレステロール値は低くない方が長生きであることを示しています。

コレステロール値は高過ぎるのも、低過ぎるのも良くないのです。日本人の場合は、コレステロール値が低いと脳卒中が増える傾向が強く、むしろそちらの方が心配です。

また、アメリカの食生活指針をそのまま、日本人に当てはめるような考え方にも無理があります。たとえば、血清コレステロール値が同じでも、日本人よりアメリカ人の方が心筋梗塞を起こしやすいといわれます。コレステロール値だけが成人病の危険因子ではないのです。野菜や穀類、魚も食べる日本人の食生活と、脂肪や砂糖の消費量が膨大なアメリカ人の食生活では、

摂取エネルギーや脂肪酸の摂取割合、食物繊維や抗酸化物質などの摂取量に差がでるのは当然です。これらの食文化や環境の違いも考慮しなければなりません。

近年、世界各地で食事療法や薬物でコレステロール値を下げ、虚血性心疾患などの程度減るかを調べる研究が行われました。その結果、虚血性心疾患は減ったものの、自殺、ガン、事故死が増え、死亡者総数が増えたと報告されています。また、コレステロール値が低いと、うつ病の発生率が高まり、年齢とともにその傾向が強まるといわれます。これらのことからコレステロール値はある程度のレベルを保つのが健康的で、低ければ低いほど良いと考えるのは、まちがひといえるでしょう。

体内での働きは？ コレステロールの

42

コレステロールは、私たち動物にとって欠くことのできない重要な脂肪です。およそ60兆個にのぼるといわれるヒトの体の細胞は、細胞膜という生体膜で被われていて、この膜を通じて物質の出し入れを行って生きています。

細胞膜は細胞内部を保護し独立を保ちつつ、細胞外部と物質やエネルギーの出入りをさせなければなりません。コレステロールは、タンパク質やリン脂質とともにすべての細胞膜に含まれていて、膜の流動性を調節する働きをしているのです。

コレステロールは脳と神経系に多く、成人の体内コレステロール量100～150gのうち1/4が脳に集中、神経系全体では1/3強となります。これは脳に500億～1兆もの神経細胞があり、脳の情報伝達のためにはコレステロールが不

可欠だからです。神経細胞の電線の役目をする神経繊維を、コレステロールは絶縁体のように被い、脳の情報伝達を素早く正確に体の隅々へ伝達しているのです。

コレステロールはまた、副腎皮質、性腺、胎盤が合成するステロイドホルモンの原料。副腎が合成する副腎皮質ホルモンは50種類にも及び、いずれも大切な働きをしています。睾丸でつくられる男性ホルモンのアンドロゲン、卵巣でつくられる女性ホルモンのエストロゲン、胎盤でつくられる黄体ホルモンのプロゲステロンも重要なステロイドホルモンです。

さらにコレステロールは、脂肪の消化に不可欠な胆汁酸のもとになります。胆汁酸は肝臓でコレステロールからつくられ、石鹸のように脂肪を水に溶けやすく、同時に、膵臓から出る消化酵素リパーゼを活性化し、脂肪の消化吸収を助ける働きもしています。

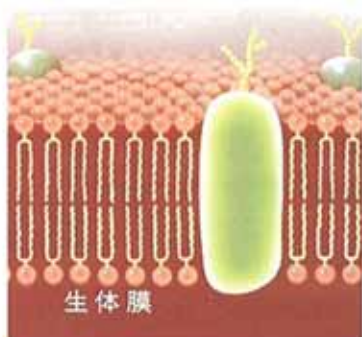


図3 生体膜



図4 神経細胞

生体膜

細胞膜のほか細胞内の核や微小器官のまわりにあり、リン脂質、タンパク質、コレステロールでできた膜。極薄ながらレセプターや酵素、イオンチャンネルやポンプなどの装置を持ち、細胞内外の物質の出入りを厳密にコントロールしています。

神経細胞は核を含む細胞体、細胞体を被う樹状突起、細胞体から伸びたミエリン鞘というコレステロールで被われた神経繊維からできています。脳の情報伝達は電気信号化され樹状突起に入り、神経繊維を通り抜け、筋肉などの末端に到着。神経繊維が絶縁体なら、ミエリン鞘は絶縁体の役目をし、情報が流れても目的地に届くよう働きます。ミエリン鞘は所々に切れ目があり、電気信号がコレステロールの切れ目から切れ目へジャンプすることで情報が素早く伝わるしくみです。

コレステロール悪者 説はどこから？

43

Q23,
Q41,
Q42,
Q44, 参照

コレステロールは細胞膜の重要な構成成分です。また、ホルモンや胆汁酸の原料にもなります。ヒトはコレステロールなしに生きられず、そのためその60~80%が体内で合成されています。

今から約40年ほど前、アメリカでは動脈硬化や心筋梗塞などの虚血性心疾患が死因のトップとなり、原因に血液中のコレステロールが疑われはじめました。いくつかの疫学的研究が「血清コレステロール値が高いと虚血性心疾患になりやすい」と報告したことから、成人病の原因はすべてコレステロールに

あるかのようにいわれました。その結果、心臓病より脳卒中の方が問題の日本でも、コレステロールは悪者にされてしまったのです。

脳卒中は高血圧や血管の栄養不足が原因であり、むしろ低コレステロール値によって起きる病気といえます。低コレステロールはまた、免疫力を弱め感染症の誘因になることも知られています。実際、コレステロール値は高過ぎず、低過ぎず適度に保つのが健康的で、悪者扱いするのは考えものです。

44 善玉と悪玉がある？ コレステロールには

コレステロールを便宜的であれ善玉・悪玉に分けるのは疑問です。

体内で合成されたり、食物として摂取されたコレステロールは、脂肪の一種で水に溶けません。そのため水溶性のタンパク質で囲まれたリポタンパク質という形で血中に入ります。

リポタンパク質には、食物の脂質から小腸でつくられるカイロミクロン、体内の余剰エネルギーをもとに肝臓でつくられるVLDL、VLDLが血中を移動しつづら変化したLDL、細胞で余ったコレステロールを肝臓に持ち帰るHDLがあります。

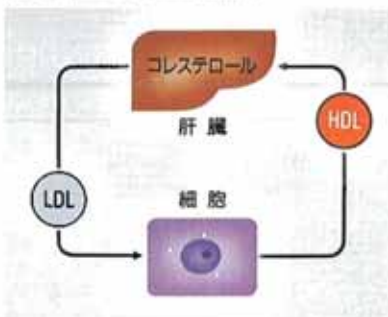
LDLは悪玉と呼ばれがちですが、コレステロールを体の隅々の細胞に運ぶ重要な役割を担います。ただし、多過ぎて酸化したLDLは血管を傷め動脈硬化を招きます。一方、HDLは細胞中の

余分なコレステロールを肝臓に戻すため、善玉と呼ばれています。

Q42,
Q45, 参照

最近ではLDLが低い高齢者にうつ病が多いとされ、またHDLの高い人の中にはコレステロールを除去しないHDLを持っている人もいて、一概にLDLが低ければ、あるいはHDLが高ければ健康とは判断できなくなりました。コレステロールを悪玉・善玉に分ける必要はないのです。

図5 LDLとHDLの働き



945 コレステロールは 体内でつくられる？

私たちが食事から摂るコレステロール量は1日約0.3～0.5gで、体内で合成される1日約1～1.5gの約3分の1にすぎません。体内では常に一定量のコレステロールが必要なため、生体はこれを合成するとともに、食事で摂り過ぎた時には、合成を抑制する働きもあります。

コレステロールは体内で脂質・糖質・タンパク質の三大栄養素を材料に、主に肝臓で合成されます。そのスタートとなるのが脂質・糖質・タンパク質の分解過程でできるアセチルCoAという物質です。

コレステロールを1個つくるには、18個のアセチルCoAと多くの酵素反応が必要で、多くのエネルギーや還元剤を消費します。このためコレステロール合成は、アセチルCoAが十分蓄積できる休息時に盛んです。また大量に食べたり、砂糖を多く摂取してエネルギー

源を急速に摂り入れた時も、コレステロール合成は盛んになります。

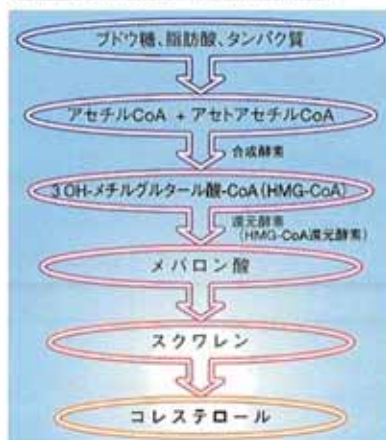
一方、有酸素運動をしているときは、コレステロールは合成されません。

コレステロールの多い食品を避けても、食べ過ぎや甘味嗜好があり、運動が嫌いな人は体内でコレステロールが合成されやすいといえます。反対にコレステロールの多い食事をする、体の恒常性（ホメオスタシス）を保つため、肝臓のコレステロール合成は抑制されます。

食物中のコレステロールは腸管から吸収され、カイロミクロンというリポタンパク質の一部になって肝臓に入ります。肝臓はカイロミクロン中のコレステロールに敏感に反応、自らコレステロール生産を控えます。さらに余分なコレステロールは胆汁酸となり体外に排泄されます。こうしたいくつかの精妙な調節機能により、体内のコレステロール量はバランスを保っていると考えられます。

Q44、
Q46、参照

図6 コレステロールの体内合成



コレステロールの体内合成 脂質・糖質・タンパク質が分解される過程でできたアセチルCoAが2個結合。アセトアセチルCoAという物質ができ、さらにアセチルCoAが結合し、HMG-CoA(βヒドロキシβメチルグルタールCoA)に変化。これが還元酵素の働きでメバロン酸という酸になり、数段階の過程を経て化新品などで知られたスクワレンという化合物に。ここでコレステロールの特徴のステロイド骨格ができ、さらに数段階を経てコレステロールが完成します。

高いのは食べ物が原因？

コレステロール値が46

コレステロールを多く含む食品を食べたからといって、必ずしも血清コレステロール値が上がるわけではありません。体内では1日1.2g前後のコレステロールが各組織に供給されますが、食品由来のものは0.2gほど、残りは体内合成されます。健康な人が多量のコレステロールを食べると、肝臓はコレステロール合成を抑制しますし、食事から入る量が少ないなら、肝臓は合成を促進し不足を補います。

東海大学医学部付属病院が行った「コレステロール負荷テスト」では、高コレステロール血症の人に2週間

毎日750mg、卵3個分のコレステロールを摂取させ、血清コレステロールの変化を見ました。その結果、コレステロール摂取によりLDL値が上昇したのは約35%にすぎず、逆にHDL値が増えた人は約45%でした。

このことから、たとえ高脂血症であっても食品のコレステロール制限が必要な人は、あまり多くないといえます。健康な人なら、食べ物によってコレステロール値が左右されることは、ほとんどありません。

Q45, Q48, 参照

家族性高コレステロール血症ってなに？

47

家族性高コレステロール血症は、両親、兄弟など血縁者に高コレステロール血症の人がいる遺伝病で、500人に1人の割合で見られ、総コレステロール値は300mg/dl（通常200mg/dl程度）に上昇、600mg/dl以上の重症も100万人に1人くらいの割合で見られます。

小児期からコレステロール値が高い以外に症状が無いことも多いのですが、総コレステロール値が300mg/dlを超えると、黄色腫というコレステロールの沈着が眼や手の甲、肘などにでき、黒目のまわりに白色の角膜輪が見られるようになり

ます。狭心症や心筋梗塞になる割合も高く、とくに総コレステロール値が600mg/dl以上と重症の場合は、若いうちから心臓の冠状動脈にコレステロールが沈着し、心筋梗塞に至ることもあります。

家族性高コレステロール血症では、細胞内にLDLを取り込むレセプターの数が少ないか、あるいは欠損しています。このためLDLが細胞内に入らず、血液中のコレステロール量が増加します。食事療法や運動療法だけでなく、治療には体内のコレステロール生成を抑制する薬や、腸管と肝臓を循環している大量のコレステロールを強制的に排泄する薬が投与されます。

Q34, 参照

肉を食べるとコレステロール値が上がる？

48

Q45,
Q46,
Q55, 参照

食肉に含まれるコレステロールを心配する人もいますが、食肉は決してコレステロールが多い食品ではありません。その上、生体には常時一定量のコレステロールを保とうとする働きがあるため、家族性高コレステロール血症など特別な場合をのぞき、食品に含まれるコレステロール量に対し、あまり神経質になる必要はないのです。

バターや肉の脂肪には、飽和脂肪酸が多く含まれています。飽和脂肪酸は血液中のコレステロールを上昇させ、循環器系の疾患を招くと考えられてきま

した。ところが近年、食肉に含まれる飽和脂肪酸のうち、ステアリン酸にコレステロール低下作用のあることが見つかかり、同じく肉の飽和脂肪酸のパルミチン酸は、余分なコレステロールを肝臓に運ぶHDLを上昇させることが判明しました。さらに牛肉・豚肉の主要な脂肪酸である、一価不飽和脂肪酸のオレイン酸には、すぐれたLDL降下作用のあることも発見されたのです。

これらのことから「肉を食べるとコレステロール値が上がる」というのは正しくないことがわかります。

Q24,
Q51, 参照

欧米人に心筋梗塞が多いのは、脂肪の過剰摂取のためとされています。実際この二つは、正の相関関係にあります。ところが脂肪摂取量が多いにもかかわらず、フランスの心筋梗塞による死亡率は、欧米では最低レベル。ほぼ同量の脂肪を摂取するイギリスでは、心筋梗塞死亡率はフランスの2.5倍です。この現象は「フレンチ・パラドックス」と呼ばれ注目されています。

理由の一つとされるのが、フランス人が好む赤ワイン。赤ワインに含まれるポリフェノールという抗酸化物質が、血液中の脂肪の酸化を防ぎ、動脈硬化

や血栓生成を予防すると思われます。

また、内臓類を食べる習慣も理由にあげられます。フランス料理によく登場する牛や豚のタン(舌)には、コレステロール排出作用や、交感神経の働きを調節して血圧上昇や心拍数の急増を抑える働きがある、タウリンが豊富です。またレバーは、脂質の酸化を防ぐ銅を多量に含みます。

加えてフランスでは野菜の摂取も比較的多く、食事をゆったり楽しむ習慣もあり、これらの食習慣が重なって心筋梗塞を防ぐと推測されます。

フランス人に心筋梗塞が少ないのはなぜ？

49

うつ病になる？ コレステロール値が低いと、

50

Q26、参照

コレステロールとうつの関係が最初に注目されたのは、虚血性心疾患とコレステロールの関係を探るための介入研究です。世界各地で行われたこの調査は、食事療法や薬物療法でコレステロールを下げて、虚血性心疾患がどのくらい減るかを見たもの。その結果、コレステロールが下がると確かに虚血性心疾患による死亡率は下がるものの、自殺やガン、事故死が増え、全死亡率で見てもコレステロールを下げた群が高くなりました(表1)。

その後の調査で、低コレステロール群はうつ状態の進行が早く、高齢になるほどその傾向が強いことがわかりました。また、東京都老人総合研究所が秋田県N村の65歳以上504人を4年間調査した結果、コレステロール、とくにLDLコレステロールが低い人は、うつ状態になりやすいことがわかりました。

コレステロールが低いとうつ状態に

なるのは、神経伝達物質であるセロトニンが関係します。セロトニンはストレス時に血小板から放出され、血栓を誘発する物質ですが、セロトニンが減るとうつ状態や自殺が増えるとされています。

セロトニンがうまく機能するためには、血中のコレステロール濃度が一定レベルに保たれていることが必要です。脳の情報がうまく伝わるためには神経伝達物質のセロトニンがうまく細胞内に取り込まれる必要があります。細胞膜にはセロトニンの受容体がありますが、血液中のコレステロールが減ると、細胞膜のコレステロールも減って不安定になり、受容体の機能も弱るため、細胞内にセロトニンが取り込まれず、その働きが低下するというわけです。

実際にうつ病の患者さんの血液を調べると、血液中のセロトニン値が低い人はコレステロール値も低いことが報告されています。

表1 血清コレステロール値低下*と死亡率

	全死亡率	心筋梗塞による死亡率	ガンによる死亡率	自殺、事故死
コレステロール低下の影響	7%増	15%減	43%増	76%増

*食事または薬物による効果。
すなわち低コレステロール食、低コレステロール薬の効果。(M.Fm.Adonis et al: Brit Med J. 301.309.1990.改訂)



セロトニン

必須アミノ酸の一つ、トリプトファンが代謝されてできる神経伝達物質。ストレスなどが交感神経を刺激すると血小板から放出されます。セロトニンには止血作用があり、血液を固めるため血栓を起こす原因にもなりますが、逆に少な過ぎるとうつ状態を招くとされます。最近では血小板内のセロトニンの量と怒りや楽しみ、喜びなど感情の変化、とくにうつ病との関係が注目されています。

コレステロールと ガンの関係は？

51

Q28,

Q29,

Q30,

Q31, 参照

1981年に発表されたハワイ日系人40～59歳の男性8000人を9年間追跡調査した結果を見ると、虚血性心疾患による死亡率は、コレステロール値が高いほど上昇しますが、コレステロール値が低くなると、今度はガンによる死亡率が増えることが判明。この報告が先駆けとなり、ガンとコレステロールの関係は注目を集めるようになりました。

低コレステロール値でガンが増えるという結果は、アメリカのフラミンガム市やロンドン市の職員の調査、プエルトリコ、ホノルル、ニュージーランドなど多くの疫学調査でも報告されています。

病理学的にはガンの発生前に先立ち、コレステロールの代謝異常や組織内コレステロール異常が見られるとの研究があります。一般にガン患者のコレステロール値はガンの進行に伴い減っていきます。

前述の研究はガンと総コレステロール値の関係が主ですが、東京都老人総

合研究所元副所長の柴田博先生らがHDLコレステロール値とガンの関係を調査したところ、HDL値が低いほどガンによる死亡率が高まるという結論が出ています。それは埼玉県T市の40～80歳の住民3222人を10年間追跡調査したものです。この研究では、ガンのリスクが高くなる総コレステロール値を男性90～170mg/dl、女性91～182mg/dl、HDL値では男性18～40mg/dl、女性20～44mg/dlと報告しています。

ガンの危険因子は実は低コレステロール自体ではなく、低コレステロールを招くような食生活による栄養不足、栄養の偏りにあるとも指摘されています。しかし栄養素が不足しないようコントロールした研究でも、低コレステロールは独立したガンの危険因子であるとの報告も出ています。コレステロールが低いとなぜガンが増えるのか？本格的説明はこれからといえるでしょう。

表2 乳ガン、良性乳腺腫瘍患者および健康女子の血清CH値(mg/dl)

病 例	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60歳～
乳 ガ ン (121)	168.3±27.4 (20)	173.6±29.7 (48)	205.8±31.3 (31)	197.4±40.2 (22)
乳腺良性腫瘍 (61)	172.8±32.2 (26)	195.8±38.2 (29)	195.8±12.3 (6)	
健康女子 (173)	189.8±32.2 (59)	190.9±37.6 (62)	205.5±39.7 (40)	216.1±58.7 (12)

各平均±標準偏差(人数)

(Araiki E. Yamajuchi M.)

他の臓器に転移がない乳ガン患者を対象にした調査を見ると、30歳台、40歳台の患者のコレステロール値は同年代の健康な女性より低くなっています。しかし乳腺の良性腫瘍を持つ患者ではコレステロール値は健康な女性と差がありません。こうした差は50歳台になるとほぼ見られなくなります。女性は更年期を境にエストロゲンが急減し、その結果、コレステロール値が上昇するためと考えられます。

脂肪ってなに？
体内でどんな働きをしている？Q42,
Q43,
Q53, 参照

脂肪は、タンパク質、炭水化物と共に三大栄養素の一つで、1gにつき約9kcalのエネルギーを放出し、エネルギー源として重要な働きをしています。広い意味でとらえる場合には、中性脂肪や複合脂質、ステロール類のような有機溶媒に溶ける有機化合物を、狭い意味では中性脂肪のことを指します。脂肪には、動物性のものであれば植物性のももあり、栄養学では、脂肪を「脂質」と呼んでいます。

食事を通じて体の中に入った脂質は、さまざまに形を変え、血液やリンパの流れに乗って体内をめぐるしています。体内の脂質は、大きくトリグリセリド（中性脂肪）、コレステロール、リン脂質、脂肪酸の4つに分けられ、それぞれ体の中で重要な役割を果たしています。

トリグリセリドは、糖やアルコールが体内で代謝されてきたグリセロールに、3個の脂肪酸が結合したものです。皮下や内臓周辺に貯蔵され、必要に応じて脂肪酸に分解され、エネルギーになります。

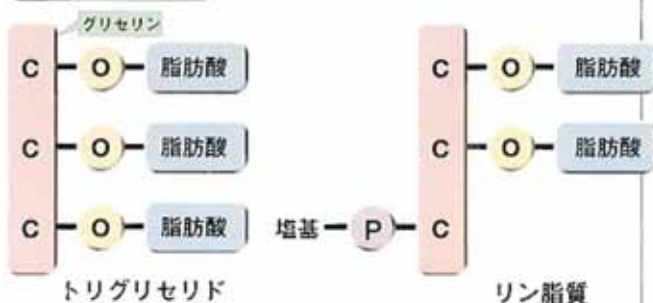
コレステロールとリン脂質は、あらゆる細胞の膜を形作る成分になります。コレステロールの一部は脂肪酸と

結合して細胞の中に貯蔵され、ステロイドホルモンやビタミンDの原料になります。脳にあるコレステロールのように、神経細胞の長い軸索を覆う膜成分として使われているものもあります。

脂肪酸は他の脂質と結合したり、他の脂質を合成するときの材料にもなり、トリグリセリド、コレステロール（エステル型）にも脂肪酸が組み込まれています。脂肪酸は大きく飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸に分類され、体内で合成できないため食物から摂取しなければならぬ脂肪酸を必須脂肪酸と呼んでいます。脂肪酸の中にはプロスタグランジンなどのホルモン作用物質の原料になるものもあります。

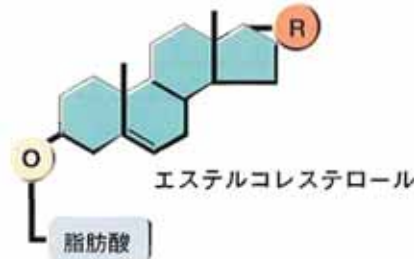
とかく誤解をされやすい脂質ですが、その種類はさまざまで、とても大切な働きをしているのです。

図7 各脂質の構造



● トリグリセリド（中性脂肪）

グリセリンに3個の脂肪酸が結合した安定した物質。脂質はこの形で皮下、腹腔内、血管周囲、骨格筋、乳腺などの脂肪組織に蓄えられます。トリグリセリドは必要に応じてリパーゼという酵素により脂肪酸を切り離して血中に放出。放出された脂肪酸は親水性のため血清中のアルブミンというタンパク質の力を借り、必要とされる細胞に到着し、細胞内のミトコンドリアに取り込まれ、エネルギーに変換されます。1gで9kcalの熱を生むバツルな物質です。



Q45,
Q52,
Q55, 参照

脂肪酸とは どんな物質？

53

脂肪酸は脂質を構成する重要な成分で、食品中の脂肪の9割が脂肪酸でできています。肉の脂肪、牛乳の脂肪、魚の油、植物油など一見違った脂肪に見えますが、その成分はほとんど脂肪酸です。

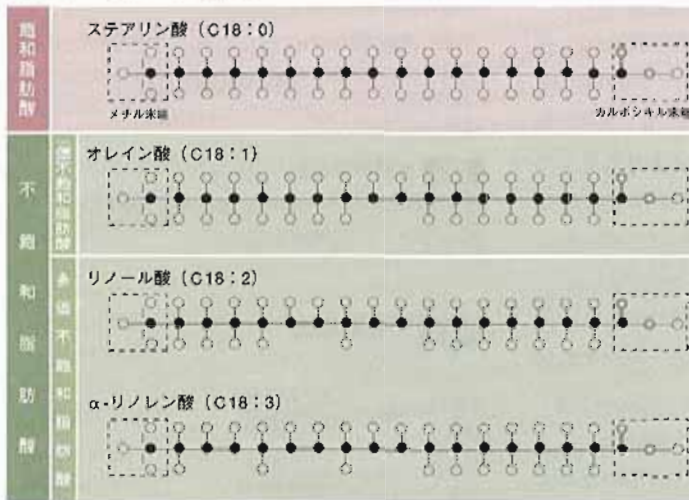
脂肪酸は炭素、水素、酸素が鎖状につながった物質で、体の中でだんだん短くなり、最後は炭酸ガスと水になります。この過程でエネルギー、すなわち熱を出します。

脂肪酸には多くの種類がありますが、大きく飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸に分けられ、不飽和脂肪酸はさらに一価不飽和脂肪酸と多価不飽和脂肪酸に分類されます。すべての脂肪酸は、鎖の端にメチル基 (CH₃-)、もう一方の端にはカルボキシル末端 (-COOH) を持ちます。飽和脂肪酸は炭素の結合の手が全部水素とつながり、まさに飽和状態にある安定した脂肪酸です。不飽和脂肪酸は、炭素が水素とではなく炭素同

士でつながった部分(炭素の二重結合)を持っています。このため水素が足りず、化学的に不安定となります。

一価不飽和脂肪酸はこの炭素の二重結合が1個ある脂肪酸で、炭素の二重結合が2個以上ある脂肪酸は多価不飽和脂肪酸と呼ばれます(図8)。

図8 主な脂肪酸の構造



飽和脂肪酸と一価不飽和脂肪酸は、

糖質やタンパク質の成分である、アミノ酸由来のアセチルコエンザイムA (CoA) をもとに体内で合成できます。けれども多価不飽和脂肪酸の中にはリノール酸やα-リノレン酸のように体内で合成できないものもあり、これらは必須脂肪酸と呼ばれ、食事から摂取する必要がありますとされています。

●……炭素 ○……水素 ●●……二重結合部分

通常天然の脂肪酸の多くが持っている炭素数は偶数個です。脂肪酸はいちいち名を挙げずその脂肪酸が持つ、炭素の数と不飽和結合の数で特定の脂肪酸を表すこともあります。たとえばステアリン酸はC18:0、リノール酸はC18:2と表記します。

多価不飽和脂肪酸の種類

EPA、DHA はα-リノレン酸と共にn-3系の不飽和脂肪酸に分類。n-3系とは脂肪酸の鎖のメチル基側の炭素から数えて3つ目に不飽和結合がある脂肪酸のこと。これに対しリノール酸やアラキドン酸などはメチル基側の炭素から6つ目に不飽和結合があるためn-6系の脂肪酸と呼ばれます。

理想の食生活を探る

食肉と疾病の関係を探る

食肉の栄養を探る

脂肪

脂肪はどのように消化・吸収される？

54

脂肪の多い食品は糖質やタンパク質が主体の食品に比べ、消化の始まりが遅く、吸収に時間がかかります。脂っこい料理が腹持ちがいいのは、このためです。

食品に含まれる脂肪の多くは、化学的に安定した中性脂肪の形をしています。体内に入ると中性脂肪は十二指腸で胆汁により乳化されます。次に膵臓からの消化酵素リパーゼの働きで、脂肪酸を一つつけたままのモノグリセリドと脂肪酸、グリセロールなどに分解されます。

水に溶けやすいグリセロールはそのまま小腸上皮細胞から吸収されますが、モノグリセリドと脂肪酸は、腸内に分泌された胆汁酸の働きによりミセルという親水性の非常に小さい分子に取り込まれ腸管から吸収されます。

小腸上皮細胞に入った乳化物は、今

度はタンパク質と結合し、カイロミクロンという大きなリポタンパク質（49ページ参照）をつくります。カイロミクロンはリンパ管から吸収されリンパの流れにのり、腹部、胸部、さらに左頸部下から鎖骨下静脈、心臓を巡って動脈に移り全身へ運ばれます。

炭素の鎖が10個以下の短い脂肪酸は、ブドウ糖やアミノ酸と一緒に門脈経路で肝臓に向かいますが、脂肪成分の多くはリンパ経路の道のりをたどります。食後3、4時間してやっと脂肪が吸収されるのはこうした長いプロセスがあるためです。

図9 脂肪の消化吸収



図10



コレステロールの消化吸収

食品として摂られたコレステロールは、胆汁酸だけでできたミセルでは、溶解力が小さくなかなか乳化されません。そこで登場するのが中性脂肪が分解してできた、モノグリセリド。モノグリセリドと胆汁酸が混じったものを混合ミセルと呼びます。コレステロールはこの混合ミセルに助けられ、腸管に吸収されます。その後は、カイロミクロンになって肝臓に運ばれます。

飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸、 どこが違う？

55

脂肪酸には骨格となる炭素がすべて飽和結合で満たされた飽和脂肪酸と、一部に二重結合（不飽和結合）を持つ不飽和脂肪酸があります（56ページ参照）。さらに不飽和脂肪酸の中でも二重結合を1個だけ持つものを一過不飽和脂肪酸、2個以上持つものを多過不飽和脂肪酸と呼びます。

脂肪酸のうちエネルギー源になるのは、第一に飽和脂肪酸、次に一過不飽和脂肪酸です。飽和脂肪酸が貯蔵脂肪として使われる重要な意味は、化学的に安定した物質であるからです。これに比べて多過不飽和脂肪酸は化学的に不安定で、過酸化物質をつくりやすく、貯蔵に向いているとはいえません。

リノール酸や α -リノレン酸などの多過不飽和脂肪酸は、細胞膜を構成するリン脂質の一部であり、細胞から出るシグナル物質、プロスタグランジンなどの生理活性物質の材料として使われます。

誤解されているのが「飽和脂肪酸はコレステロールを増やし、不飽和脂肪酸はコレステロールを減らす」というこ

と。脂肪酸の研究が進むにつれ、飽和脂肪酸にも牛肉に含まれるステアリン酸のようにHDLの働きを促し、LDLを減らすものが見つっています。また牛肉や豚肉、オリーブ油などに多い一価不飽和脂肪酸のオレイン酸には、多価不飽和脂肪酸のリノール酸と同じようにコレステロール降下作用があることが判明。オレイン酸は飽和脂肪酸のステアリン酸からも体内合成できます。

不飽和脂肪酸のリノール酸や α -リノレン酸は体内合成できず、食事から摂取する必要があるため、必須脂肪酸と呼ばれます。とくにリノール酸はLDLを減らし心臓病を予防するといわれましたが、リノール酸は普通に食事を摂っていれば、必要量は簡単に摂取できます。

かわって近年注目されているのが不飽和脂肪酸のEPA（イコサペンタエン酸）とDHA（ドコサヘキサエン酸）です。どちらも魚油の成分で、EPAは血栓を予防し、DHAは視力に関係するといわれています。

Q48, Q53,
Q56, Q57,
Q58, 参照



EPAとDHA

EPAはイワシやサバ、サンマなど大衆魚に多く、中性脂肪やVLDLを低下させ、血栓を防ぐ作用を持つプロスタグランジンやトロンボキサンなど生理活性物質の材料となります。DHAも魚油の成分で体内では脳や神経、網膜系に多く視力と深く関係します。不足すると白黒の判断能力が落ち、暗い場所に順応するのに時間がかかるといわれます。

Q53,
Q55,
Q58, 参照

SMP比は食事から摂取する脂肪酸のバランスのこと。飽和脂肪酸(S = Saturated fatty acid)、一価不飽和脂肪酸(M = Monounsaturated fatty acid)、多価不飽和脂肪酸(P = Poly unsaturated fatty acid)の比率が3:4:3であることが望ましいとされています。欧米では一般に飽和脂肪酸が多く、多価不飽和脂肪酸が少な過ぎるとされますが、日本人の食事は平均すると理想に近い脂肪酸バランスといわれています。

以前は飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の割合を基準に考えられていましたが、最近では、オレイン酸などにコレステロール低下作用などの働きが認められ、一価不飽和脂肪酸も一定量を摂るようす

められています。

これまで積極的な摂取をすすめられてきた多価不飽和脂肪酸ですが、近年は過剰摂取傾向が指摘されています。必須脂肪酸のリノール酸や α -リノレン酸、あるいは魚油に含まれるDHAやEPAは、細胞膜の成分や生理活性物質の材料になる重要な脂肪酸です。しかし化学的に不安定で酸化して過酸化脂質となりやすく、抗酸化物質のビタミンCやEの消費を増すと懸念されます。

脂肪酸は種類により働きも物質としての安定度も違うため、さまざまな種類をバランス良く摂ることが大切です。その意味でSMP比は良い目安となるでしょう。

「SMP比」って
何の「SMP」?

56

植物油の摂り過ぎは
良くない?

植物油の代表ともいえるリノール酸には、コレステロール値を低下させる作用が認められています。このため健康に良い油として積極的な摂取がすすめられてきました。

しかし、リノール酸など多価不飽和脂肪酸には、一方で酸化しやすいという欠点があります。酸化したリノール酸は血液中のLDLを攻撃して変性させ、この変性LDLが血管内で粥状腫をつくり、動脈硬化を促進するのではと考えられています。

1990年に発表されたフィンランドの研究調査では、成人病の危険因子を持

つ40~55歳の1200人をA群とB群に分け、A群は総エネルギーを減らしてリノール酸の摂取をすすめ、最初の5年間は降圧剤や抗高脂血症剤を必要に応じて投与。一方のB群は何もせず15年間にわたり追跡調査をしたところ、5年目まではA群に効果が認められたものの、その10年後には血圧、コレステロール値共に差がなくなり、A群の心臓病死はB群の2.4倍、全死亡率も1.4倍という結果になりました。

いずれにしろ特定の脂肪酸の過剰摂取は問題があるといえるでしょう。

Q25,
Q55,
Q56,
Q58, 参照

57

動物性脂肪より植物性脂肪の方が健康にいい？

58



脂肪酸を室温に放置してみましょう。飽和脂肪酸は固形状になり、不飽和脂肪酸は液状のままです。そこでバターやラード、ヘッドなど動物性脂肪は飽和脂肪酸、植物油は不飽和脂肪酸と決めつけがちですが、牛肉やバター、鶏卵など動物性脂肪にも不飽和脂肪酸は含まれていますし、植物脂肪でもヤシ油などはほとんど飽和脂肪酸でできています。

動物、植物、魚類由来の脂肪には、それぞれ異なった種類と量の脂肪酸が含まれているので、これらの食品をバランス良く食べる必要があるのです。動物性脂肪だからダメ、植物性脂肪だからいいというものではないのです。

健康を考えるなら、動物性、植物性を問題にするのではなく、SMP比が3:4:3になるような食事が理想です。幸いなことに現状の日本人の食事は、この比率で脂肪を摂取しています。

肉など動物性食品に含まれる飽和脂肪酸にも、ステアリン酸やオレイン酸のようにコレステロールを下げる脂肪

酸があります。また、コレステロールが多いとされる鶏卵にもオレイン酸は多く含まれています。

最近、注目されるのが乳製品に含まれる共役リノール酸。乳脂肪中にわずかに含まれ、肥満予防や発ガン抑制効果、アレルギー軽減効果が期待されています。

魚脂のDHAは血栓を予防する生理活性物質の原料になり、EPAは視力を良くすると人気があります。

このように脂肪酸にはそれぞれ特徴があり、生体内で精妙に影響し合い働いていると考えられます。動物性脂肪、植物性脂肪とこだわらず、さまざまな食品からいろいろな脂肪酸を適度に摂るのが、健康的といえるでしょう。

リノール酸は体内で合成できない必須脂肪酸で、細胞膜や生理活性物質の材料として食品から摂取しなければなりません。必要量は1日多く見積もって3~5gといわれますが、1986年の調査では全国平均のリノール酸摂取量は13.5gとなっています。

Q48,
Q52,
Q53,
Q56,参照

健康のためにどんな脂肪を どのくらい摂ればいい？

59



世界各国の脂肪消費量と平均寿命の関係を見ると、1日125g程度までは脂肪の消費量と平均寿命は相関しています。しかし脂肪やエネルギーの摂取量と健康度や長寿度は民族固有の体質的なものもあり、日本人に合った脂肪摂取量は世界一長寿のハワイ日系人の調査などから1日70g程度とされます。

脂肪は体内で脂肪酸に分解され、エネルギーや細胞膜の原料、生理活性物質など脂肪酸の種類に応じた働きをします。脂肪酸はSMP比、すなわち飽和脂肪酸：一価不飽和脂肪酸：多価不飽和脂肪酸の比率が3：4：3で摂取するのが良いといわれます。日本人はこれに近い比率で脂肪酸を摂っています。

近年は多価不飽和脂肪酸でもn-6系とn-3系の脂肪酸が注目されています。n-6系は脂肪酸の鎖の一端であるメチル基炭素（n炭素）から6つ目に最初の二重結合（不飽和結合）を持ち、その代表はリノール酸です。リノール酸は体内で同じn-6系のアラキドン酸に変

換、多彩な化学反応を経て、血管収縮や免疫反応の強化などの作用を持つさまざまな生理活性物質を生み出します。

n-3系の脂肪酸はn炭素から3つ目に最初の二重結合を持ち、必須脂肪酸の α -リノレン酸の他DHAやEPAがこの仲間（DHAやEPAは体内で α -リノレン酸から合成可能）です。n-3系の脂肪酸もn-6系と同様、さまざまな生理活性物質をつくりますが、その作用はn-6系よりも穏やかです。

n-6系とn-3系の関連性や働きの違いから、多価不飽和脂肪酸摂取の目安としてn-6系とn-3系を1：4で摂るのが理想とされます。日本人の平均的食事内容は、この摂取基準も満たすようです。

Q 日本人はアメリカ人より太りやすい？ アメリカの脂肪消費量は約140g。心筋梗塞や糖尿病の予防のために90gまで下げるようすすめられています。もしも、日本人がアメリカ人の脂肪やエネルギーを摂取すれば、肥満や糖尿病が増えるといわれています。アフリカやアジアなど歴史的に飢餓が長い期間続いた民族は、遺伝的に太りやすい遺伝子を持つと思われるからです。アメリカ・シアトルの日本人は糖尿病が多く、アメリカ人全体と比較して血中コレステロール値が高いとの報告もあります。

Q02,
Q52,
Q55,
Q56、参照

食肉に多く含まれる脂肪酸の特徴は？

食肉には飽和脂肪酸と一価不飽和脂肪酸が多く含まれ、体内で1gあたり9kcalのエネルギー源となり、活動力の元になります。一方で、飽和脂肪酸は肥満や高脂血症を招くと敬遠されてきました。最近の研究で、飽和脂肪酸の中にもコレステロール降下作用があるものが存在することが判明。肉の脂肪酸も体にいいらしいと見直されはじめています。

食肉のステアリン酸はLDLを減らし、HDLを増やす

食肉に多い飽和脂肪酸のステアリン酸は、肝臓にあるLDLレセプターの活性低下を回復し、結果的にコレステロール値を減少させることがわかってきました。また、国立栄養・健康研究所特別客員研究員の板倉弘重先生らは、ステアリン酸にはHDLを増やす効果があると報告しています(図2)。実験はアポAIというHDLの表面を被う水溶性タンパク質の遺伝子発現に、脂肪酸がどう影響するかを調べたものです。ステアリン酸、一価不飽和脂肪酸のオレイン酸、多価不飽和脂肪酸n-

6系のリノール酸、同じくn-3系のEPAの4種を調べた結果、ステアリン酸は他の脂肪酸の倍近い成績をあげました。HDL表面のアポAIは体の各組織の細胞からコレステロールを抜き取り肝臓に戻すのに不可欠な働きをしています。アポAIは遺伝子の情報に基づき肝臓でつくられるタンパク質ですが、その遺伝子の発現にステアリン酸は好影響を与え、そのため肝臓がアポAIを多く作り、結果的にHDLが増えるというわけです。

ステアリン酸の他に食肉に含まれる飽和脂肪酸に、パルミチン酸があります。パルミチン酸は牛脂、豚脂のほか綿実油、大豆油、コーン油、オリーブ油、パーム油などに含まれています。1991年アメリカのK. C.ヘイス博士らの研究はそれまでの「パルミチン酸はコレステロールを増加させる」という説を否定し、むしろ動脈硬化を抑制するHDLを増やすと報告しています。

さて、牛肉や豚肉に最も多く含まれるのは、一価不飽和脂肪酸のオレイン酸です。このオレイン酸にもリノール酸を上回るLDLの低下作用が認められています。オレイン酸は肉や野菜、オリーブ油に多



く含まれ、体内でステアリン酸からも合成されます。こうして見ると、食肉の脂肪酸は、血管の健康に好ましい作用を持つことがわかってきたといえるでしょう。最近、リノール酸など多価不飽和脂肪酸の摂取過剰が問題になっています。多価不飽和脂肪酸は酸化されやすく、そのため動脈硬化や心疾患の危険因子となる過酸化脂質を生みやすいのです。その点、食肉は植物油や魚脂に比べ多価不飽和脂肪酸が少なく、過酸化脂質は生成されにくいのです。加えて食肉を食べればその脂肪と一緒に、脂溶性ビタミンの摂取も期待できます。

肉の美味しさはまろやかな風味とコク、なめらかな舌ざわりによるところが大きいもの。これらは脂肪の持つ特徴でもあります。加熱して溶け出した脂肪が肉本来のエキスを包み込み、ジューシーな深い味わいを与えます。脂肪ゼロの肉を想像してみてください。パサパサと乾いた肉のなんと味気ないこと！ 食肉の脂肪が健康にいいというのなら、大いにそのおいしさを丸ごと味わおうではありませんか。

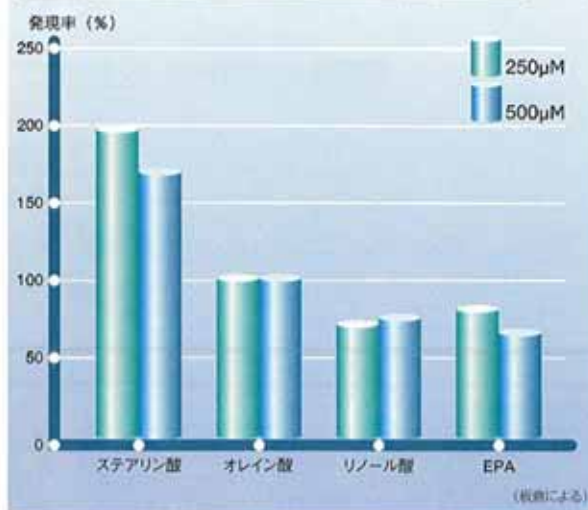
Q55, Q57, Q58, 参照

表3 牛肉と豚肉に含まれる主な脂肪酸 (五訂日本食品標準成分表より)

		ブタ	ウシ
飽和脂肪酸 (S)	ミリスチン酸 14:0	1.6 (B)	2.8 (B)
	パルミチン酸 16:0	26.3	28.1
	ステアリン酸 18:0	14.9	12.4
一価不飽和脂肪酸 (M)	オレイン酸 18:1	42.3	46.8
多価不飽和脂肪酸 (P)	リノール酸 18:2	8.5	1.8
	リノレン酸 18:3	0.5	0.2
	アラキドン酸 20:4	0.3	0.1
	EPA 20:5	—	—
	DHA 22:6	—	—

(豚肉DHA含有なし)(和牛DHA含有なし)

図12 アポAIの遺伝子発現に対する各種脂肪酸の影響



食べるの？

ヒトはなぜタンパク質を

ヒトの体は水分が70%、タンパク質が15~20%を占め、そのほか糖質、脂質、核酸などで構成されています。体を構成するタンパク質はおよそ10万種類に及び、筋肉や皮膚、内臓、髪、爪、歯や骨の主成分となるばかりか、運動や思考、泣く・笑う・怒るなどの情動にもかかわっています。さらに次世代へ生命をつなぐのもタンパク質の重要な役目。体を構成するとともに、あらゆる生命現象の主役を担うタンパク質は、まさに生物に不可欠な栄養素といえるでしょう。

タンパク質は体内で分解と合成を繰り返しながら働きます。古いものはたえず壊される一方、新しいものがつくられてタンパク質が入れかわる現象をターン・オーバー（代謝回転）と呼んでいます。

ヒトの場合、大人で1日に200~300gのタンパク質が分解され、そのうち約

55~70gの分解物質が尿、垢、汗などとなって失われます。また髪、爪などにも使われます。そこでこの失われるタンパク質が食事から摂るべき最低量と考えられ、1日あたり成人で男性65~70g、女性55gが必要とされています。

成長期や妊娠・授乳期の女性はさらに多くのタンパク質が必要で、ストレス時にも通常より多めのタンパク質を補うべきだといわれています。高齢者にとってもタンパク質は非常に大切で、長寿者を調べた結果、良質のタンパク質の摂取比率が高いことが報告されています。

毎日の食事から良質のタンパク質をどれだけ摂るかは、丈夫な体を維持し元気に暮らすことと直接かかわってきます。タンパク質の働きを知り、良質のタンパク質を十分摂取することは、世代を超えてすべての人の健康生活に役立つでしょう。

図13 タンパク質のターン・オーバー



Q11,
Q16,
Q61, 参照



62 タンパク質の

ターン・オーバーのスピードは？

体内のタンパク質は分解と合成というターン・オーバーにより常に入れかわっています。ターン・オーバーのスピードはタンパク質の種類で異なり、肝臓は約2週間、赤血球は120日、筋肉は約180日でその半分が入れかわります。この期間を半減期といい、タンパク質の量がある時点の半量になるまでの期間を指します。

肝臓、腎臓、心臓のタンパク質は半減期が短く、皮膚や筋肉などでは長くなります。また大きな動物ほどターン・オーバーはゆっくりで、筋肉の半減期を見るとネズミは11日、ヒトは180日

です。これはネズミ2年、ヒト80年という寿命と関係があるともいわれています。

ターン・オーバーは、タンパク質が役目を果たすうちに変化して本来の働きができなくなったため、あるいは役目の「終了」と同時に消えなければならないために起こると考えられます。役目を果たしたタンパク質は、細胞内のリボソームという小器官でアミノ酸に分解され、新しいタンパク質の材料となります。またアミノ酸から窒素部分がはずれると、糖や脂質につくりかえられエネルギー源になります。このようにタンパク質は効率よくリサイクルされているのです。



Q61,
Q63, 参照

タンパク質はどのように

消化・吸収される？



タンパク質はアミノ酸の玉がネックレス状につながり、それがらせん状や折り畳まれた形の立体構造をしています。食物が胃で強い酸に合うと、タンパク質の立体構造が壊れ(変性)、酸性状態で最も良く働く消化酵素ペプシンの作用を受けます。

次に十二指腸へ送られた食物は、膵臓から出る膵液と混じります。膵液は重曹を含み、胃酸で酸性化された食物を中和します。トリプシン、キモトリプシン、ペプチダーゼ類など、中性下で働くタンパク質分解酵素を含む膵液は、消化液中最も強力といわれています。

食物は回腸へ進みながらアミノ酸やアミノ酸がいくつかつながったペプチドの形に分解されます。空腸に着く頃にはほとんどがアミノ酸に分解され、小腸上皮粘膜から吸収され、血液によって肝臓へ送られます。

肝臓では約2,000種の酵素が瞬時に500種もの化学反応を起こし、肝細胞1個につき1分間に60~100万個のタンパク質を生産。アミノ酸はここで新しいタンパク質となり、再び活躍するというわけです。



Q62,
Q64, 参照

アミノ酸やペプチドって どんなもの？

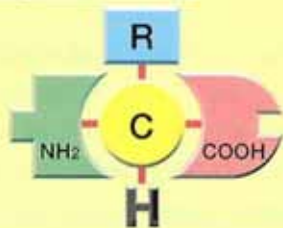
64

地球上に生息する約150万種の生物は、すべてタンパク質を持ち、その種類は100億とも1兆ともいわれます。1兆個ものタンパク質にはそれぞれ独自の働きがあり、その元をたどれば、たった20数種類のアミノ酸というのですから驚きます。違った種類のタンパク質が、アミノ酸の種類や数、並び方により無数に生まれるのです。

タンパク質はアミノ酸がネックレスの玉のように連なった形をしています。アミノ酸は炭素Cを中心に、アミノ基-NH₂とカルボキシル基-COOHが両側に結合した形をしています。それぞれのアミノ酸は側鎖-Rを持ち、この部分だけがアミノ酸の種類により違います(図14)。

アミノ酸同士は一定のルールに基づき次々につながります。ペプチド結合といい、アミノ酸のアミノ基NH₂と別のアミノ酸のカルボキシル基COOHが反応して結合し同時に1分子の水H₂Oがとれます(図15)。タンパク質はこのペ

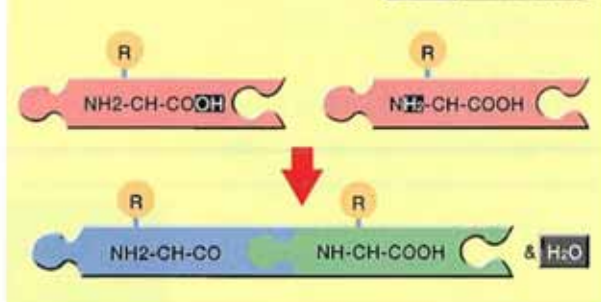
図14 アミノ酸一般式



プチド結合によりアミノ酸が何百個もつながったものです。

一般にアミノ酸が50個以上結合したものをタンパク質といい、50個未満のものはペプチドと呼ばれます。ペプチドはアミノ酸の数が2~10個のオリゴペプチドとそれ以上のポリペプチドに分類されます。ペプチドはいわばタンパク質の第分ですが、近年は生理活性物質として注目されています。とくに食肉由来のペプチドは種類が多く、血圧やコレステロールの上昇を抑えるもの、脂肪の燃焼効果や抗酸化作用のあるもの、精神状態を活性化させるものなども見つかっています。

図15 ペプチド結合



食内のペプチドと生理活性作用

食肉由来のペプチドは非常に種類が多く、血圧上昇の抑制に働いたり、コレステロール上昇を抑制する生理活性物質の役割をするペプチドも見つかっています。ビタミンEとの相乗効果で抗酸化作用を発揮するカルノシン、食肉に多いアミノ酸のトリプトファンからつくられ精神を活性化するとされるセロトニンなども生理活性作用を持つ食肉由来のペプチド。また、動物の細胞膜に含まれ、脳に作用して幸福感をもたらす、痛みを和らげるといわれるアナンダマイドという生理活性物質はアラキドン酸からつくられます。さら脂肪の燃焼を促すカルチニンも注目される生理活性物質です(42ページ参照)。

タンパク質の立体構造ってなに？

Q65

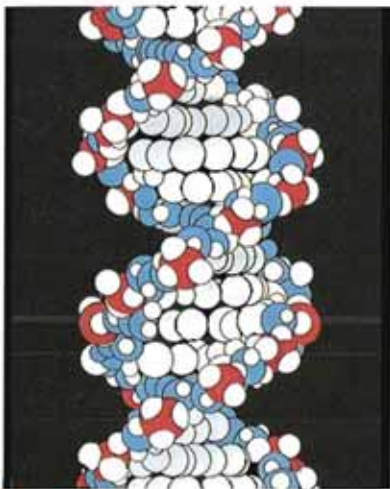
タンパク質はアミノ酸の玉が鎖のようにつながっているといわれますが、実際はもう少し複雑で、アミノ酸の鎖はらせん状や折り畳まれた形、あるいは球状に丸まった立体構造をしています。タンパク質の立体構造はポリペプチド鎖と呼ばれるアミノ酸のつながりが一次構造、ポリペプチド鎖がらせん状になった二次構造、それがさらに折り畳まれ球状となる三次構造、球状の鎖がいくつか集まり大きな構造をとる四次構造があります。

20数種のアミノ酸はアミノ基とカルボキシル基は共通ですが、側鎖と呼ばれる部分がそれぞれに違います。側鎖には親水性のものと疎水性のものがあり、これによってアミノ酸も親水性、疎水性を規定されます。アミノ酸がつながった鎖が立体構造をとるとき、疎水性のアミノ酸は内側へ、親水性のアミ

ノ酸は外側に行こうとし、1本の鎖が立体へ変化していきます。体内の成分は70%が水分ですから、タンパク質は常に水と接する状態にあり、疎水性のアミノ酸が水を嫌って内側に入り、親水性のアミノ酸が水と接する外側に行くのは道理といえます。

側鎖が酸性か塩基性かもタンパク質の構造を決める要因です。塩基性の側鎖はプラス、酸性の側鎖はマイナスのイオンを帯びており、アミノ酸同士は互いに側鎖部分のイオンを引き合ったり、反発し合うため、立体構造に影響を及ぼします。

アミノ酸の種類や数、配列のしかたと並び、立体構造はタンパク質の独自性を保つ大きな要素です。たった20数種のアミノ酸から何百億、兆種類のタンパク質が生まれるのはこのためといえるでしょう。



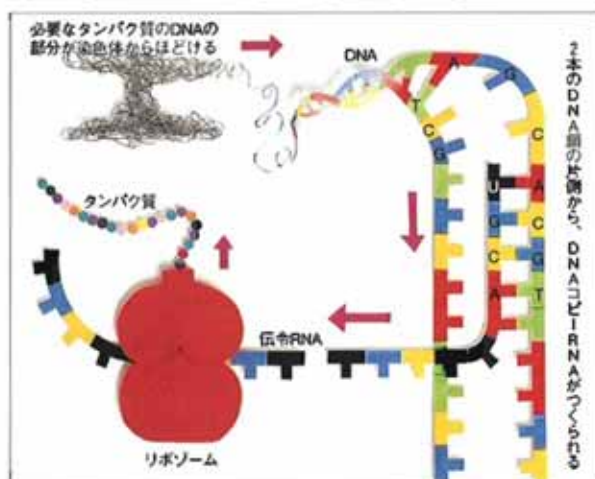
ポリペプチド鎖

アミノ酸のつながりであるポリペプチド鎖は、鉛筆を芯にしてそのまわりを針金を巻き付けてできるような形（ α らせん）を好んでとります。羊毛や髪の毛を蒸気をあてながらゆっくりに伸ばすと、意外に伸びます。顕微鏡で見るとポリペプチド鎖が引き伸ばされ、鎖と鎖の間が水素結合で固められ、 α らせんが別の構造に変化したことがわかります。これが β 構造と呼ばれるもので、さまざまなタンパク質に見られます。 α らせん、 β 構造は共にタンパク質の二次構造に分類され、無秩序なく安定した構造といわれます。

DNAは タンパク質をつくる設計図？

Q67,
Q68, 参照

図16 DNAからタンパク質が生まれるプロセス



遺伝子のDNAはタンパク質をつくる設計図と考えられ、そこにはアミノ酸の種類、数、配列、立体構造などタンパク質合成に必要な情報がすべてつまっています。

DNAは細胞核内の染色体にあり、縄ばしごがよじれたような二重らせん構造をしています。二重らせんは糖とリン酸が交互につながった帯の上に、アデニン(A)、チミン(T)、シトシン(C)、グアニン(G)という4種類の塩基が突き出ている、その長い鎖が二本絡まるようにつながったものです。AとT、CとGがペアを組んで結合しています。

染色体上のDNAは合成するタンパク質の情報部分だけ二重らせんをほどきます。するとほどけた部分の情報は、DNAの鎖の片側からRNA(リボ核酸)に写し取られます。RNAはDNA同様4つの塩基がありますが、TだけがU(ウラシル)に置き換わります。DNAが

G-C-AならRNAはG-C-Uとなって写し取られるわけです。

このG-C-A(G-C-U)は、実はアミノ酸アラニンを表す遺伝暗号になっていて、すべてのアミノ酸はこのような塩基3個の遺伝暗号で伝えられます。

情報を写した伝令RNAは細胞の核の外に出て、タンパク質の合成工場であるリボソームという粒子にたどり着きます。ここに伝令RNAが付着すると、今度は運搬RNAが現れます。運搬RNAは伝令RNAの持つ暗号の指示通りにアミノ酸を並べ、タンパク質の鎖をつくり出します。

DNAには膨大な遺伝情報が書き込まれており、ヒトのDNAは長さ2mにも及びます。電子顕微鏡でしか見えない染色体に収納されたDNAは、ミクロの世界で生命の源タンパク質をつくる壮大なドラマを、日夜体内で演じているのです。

Q68-Q73,
参照

体を動かす、ものを考える、成長する、泣く、笑う、怒る。毎日の暮らしの何気ない動作はすべてタンパク質によるといったら驚かれるでしょうか。実にタンパク質は生物すべての生命現象を担う基本的な物質なのです。

人間に限らず、生物はすべて細胞が集まってできています。細胞は生命の最小単位で、一つ一つの細胞は生命活動に不可欠な三つの能力を備えています。一つは自分と同じ細胞をつくる自己増殖能力、次に栄養分を取り入れ新陳代謝を行う能力、最後に外界の変化に合わせて内部環境を調節する能力です。細胞はその70%が水分です。タンパク質は約15%と水に次いで多い成分で、これら三つの細胞機能をつかさどる重要な役目を果たします。

ところで人間は大昔から動物の肉や内臓を食べてきました。これらにはタンパク質が豊富に含まれています。栄養学や医学のない時代でも、私たちの祖先は経験的に、あるいは動物的なカンで、生命をつなぐため栄養的にすぐ

れた食品を見つけ出していたのです。

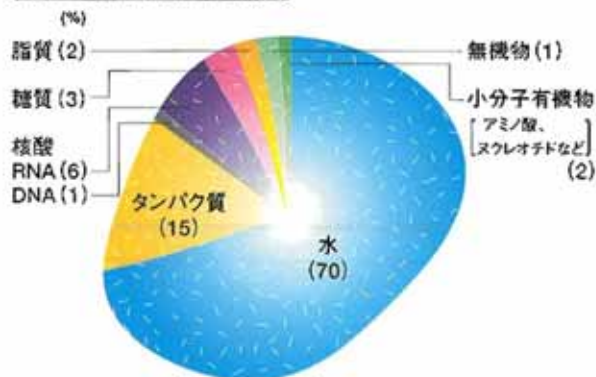
動物の内臓や肉にタンパク質が多いのは、それらの器官もまたタンパク質でできているからです。筋肉、内臓、皮膚、髪、骨、歯、歯や髄など、およそ体のどの部分をとってもタンパク質が存在します。血液やリンパ液などの体液、体の機能を調節するホルモン、食べ物の消化・吸収をはじめ体内の化学反応に不可欠な酵素、光や味、匂いなどの刺激を受け取るレセプターなど、すべての生命現象はタンパク質が中心となります。

地球上にはさまざまな生物が生きしており、ヒトもその仲間にはすぎません。思考や情動など複雑そうに見える生命現象も、実のところ体内にある物質同士の相互作用に基づくわけで、その中心がタンパク質です。タンパク質は英語でprotein。「第一人者」を意味するギリシャ語に由来するネーミングは、まさに生命現象を支える主役にふさわしいといえるでしょう。

タンパク質は体の中で
どんな働きをしている？

67

図17 細胞(大綱菌)の成分



タンパク質の仕事

人間の体内には約3~10万種のタンパク質があり、それぞれ独自の働きをしています。主なものには体を動かす収縮タンパク質、栄養や酸素を運ぶ運搬タンパク質、カルシウムと結合する結合タンパク質、免疫機能をつかさどり体を守る防御タンパク質、成長を促し、生命活動の調整や生体の恒常性を維持するタンパク質(ホルモン)、体の構造を維持する構造タンパク質、体内で触媒や酵素になるタンパク質、光や匂い、味を感じるタンパク質(レセプター)などがあります。

Q67,
Q70, 参照

「酵素」とは？ 体内で化学反応を行う

68

酵素にはたくさんの種類があり、その数はおよそ2,000種といわれます。これだけ種類が多くても、酵素には「一つ一つの酵素が、それぞれ特別な物質にだけ作用する」性質があり、これを酵素の特異性と呼んでいます。

酵素は表面に特定の物質とだけ結合する凹凸を持ち、そこで特定の反応相手(基質)を見分けます。基質となる相手を認識した酵素は、触媒作用により化学反応を起こして基質を変化させます。一つの酵素は常に一定の基質と反応し、一種類の化学反応だけを行うのです。

酵母がブドウ糖を分解してアルコールを生む過程を例にとりましょう。糖からアルコールに変わるには12種類の化学反応が見られ、それぞれの化学反応には別々の酵素がかかわっています。12の化学反応には12の酵素が必要というわけで、これらの酵素はすべて純粋なタンパク質として酵母の中に入っています。

酵母のような微生物とくらべると、ヒトの体は巨大な化学工場のようなものです。あらゆる生命活動のために何千種という化学反応が同時に進行し、何千種もの酵素が日夜働いています。体内の化学反応は穏やかに、正確に、素早く行われます。しかも実験室と違い、強い酸もアルカリも使わず、熱を加える必要もありません。摂氏約37度、pHは中性付近のごく穏和な条件で、生体内の化学反応は行われているのです。

生体内の化学反応は酵素なしの場合とくらべ、10の7乗から10の10乗の速さで行われていると思われまます。酵素が1分間に合成、あるいは分解する分子の数は100~1万にのぼり、中には4億もの新しい物質をつくり出す酵素もあるとか。これらの化学反応は酵素の特異性により基質を確実に選び分け、同時に起こる膨大な数の化学反応も混乱せずに、生体内で整然と行われています。



図18 酵素の特異性



消化の過程と酵素

肉を消化するにはまず胃の中でペプシンという消化酵素が分泌され、肉のタンパク質がうまく分解されます。小腸では膵臓から分泌されるトリプシン、キモトリプシン、エラスターゼ、カルボキシペプチターゼなど酵素の作用でタンパク質はアミノ酸やアミノ酸が2~3個つながったオリゴペプチドになり、小腸の上皮細胞から吸収されます。この過程を酵素なしで行ってみると、まず肉を強い塩酸につけ、そのまま24時間、100度以上の熱をかけた後、必要があります。酵素はこれを酸も熱もなしに、体内で素早く行ってしまいます。

「収縮タンパク質」は どんな働きをする？

ボートをこぐのと同様、筋肉の収縮にもATPというエネルギーが必要です。ATPはミオシンの突起部分で分解され、エネルギーとなり、細いフィラメントのアクチンをミオシンの方に滑らせます。

実際には神経から筋肉収縮の指令が伝わると、筋線維中にある筋原線維表面にある筋小胞体にその刺激が届きます。筋小胞体にはカルシウムイオン(Ca^{2+})があり、刺激が届くとこれを放出します。放出されたカルシウムイオンは細いフィラメント中のアクチンとは別のタンパク質、トロポニンと結合します。トロポニンの変化は同じ細いフィラメント中のトロポミオシンとアクチンに伝わり、太いフィラメントのミオシンと結合しやすい状態になります。一方ミオシンはATPを分解してエネルギーを獲得し、細いフィラメントの結合部位と連結し、それをたぐり込みます。このようにして筋肉を収縮させるというわけです。

細かい指先の動きからダイナミックなスポーツまでが、収縮タンパク質の精密な働きにより営まれているのです。



Q67,
Q70, 参照

ATP

アデノシン三リン酸。細胞のエネルギーとなり、細胞活動に不可欠な物質。分解するときに1モルあたり8kcalもの大きなエネルギーを放出し、細胞がエネルギーを必要とするとき、燃料として働きます。

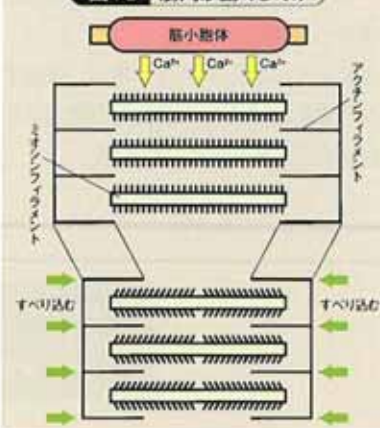
トロポニン

アクチン同様、筋肉の細いフィラメントにあるタンパク質で、アクチン7分子に対し1分子の割合で存在します。

動物の動きは筋肉の収縮により起こり、これを担うのが収縮タンパク質です。筋肉は筋線維（筋細胞）という細長い円錐系の細胞の集まりで、中には収縮性を持つ線維タンパク質の筋原線維がつまっています。電子顕微鏡で見ると筋原線維にはフィラメントという微細な線維が並びます。太いフィラメントはミオシン、細いフィラメントは主にアクチンというタンパク質で、この二つが筋肉中のタンパク質の80%を占めています。

筋肉に刺激が伝わるとミオシンでできた太いフィラメントの間にアクチンで構成される細いフィラメントが滑り込み筋肉は収縮します。ミオシンの表面には多くの突起があります。ボートでいうとミオシンの突起がオール、細いフィラメントのアクチンが水で、ミオシンのオールがアクチンの水を引き寄せ、その後ミオシンは元の位置に戻ると想像できます。これを繰り返して筋肉は収縮・弛緩しています。

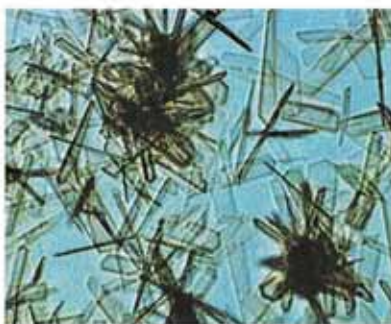
図19 筋肉が動くしくみ





「運搬・結合タンパク質」は どんな働きをする？

運搬タンパク質の代表は血液中の酸素を運ぶヘモグロビンです。ヘモグロビンは1867年、地球上の1兆ものタンパク質から最初に純粋な結晶の形で取り出されたタンパク質で、美しい赤い色が特徴です。



ヘモグロビンの結晶

赤血球の約30%を占めるヘモグロビンは、肺で酸素と結合して体の隅々まで運び、酸素を必要とする組織に放出します。ヘモグロビン1gは1.35mlの酸素と結合でき、100mlの血液は約15gのヘモグロビンを含むとされています。人間の血液全体約6ℓで換算すれば約1.2ℓの酸素が運ばれています。

肺で酸素と結合したヘモグロビンは鮮紅色ですが、体内各組織で酸素を放出するうちに暗紅色となって再び肺に戻ります。動脈血が鮮紅で、静脈血が

紅黒いのは、赤血球中のヘモグロビンが酸素を含んでいるかいないかによるのです。

さて、ヘモグロビンが酸素と結合するのに対し、カルシウムイオンとだけ結合するタンパク質もあり、カルシウム結合タンパク質、またはカルシウム受容タンパク質と呼ばれます。カルシウム結合タンパク質には多くの種類があり、筋肉の筋線維にあるトロポニンや、細胞内のカルシウムバランスを調節するカルモジュリンもその仲間です。

カルモジュリンは、1971年に日本とアメリカでほぼ同時に発見されたカルシウム結合タンパク質です。細胞内のカルシウムイオン濃度が高くなると、カルモジュリンはそれと結合して構造を変え、ある種の酵素を活性化します。逆にカルシウムイオン濃度が低くなると結合していたカルシウムイオンを手放して酵素から離れ、酵素を不活性化状態に戻します。こうしてカルシウムと結合したり離れることで酵素を制御しているのです。

カルモジュリンの相手となる酵素には多くの種類があります。このように、カルシウム結合タンパク質は、代謝系の酵素を活性化し、細胞内の代謝を変化させていると考えられます。

Q67,
Q68,
Q69, 参照

Q11,
Q67,
Q79, 参照

外部から身を守り、病気を防ぐため体はさまざまな生体防御機構を持っていますが、とりわけ重要なのが免疫です。免疫とは課役を免れるとの意味で、感染症から回復した人が二度と同じ病気にならないという経験的事実から付いた名前です。ワクチンの接種は免疫機構を利用して感染症を未然に防ぐ方法です。現在は一般的に自己と非自己を認識し、非自己を排除しようとする働きを免疫と呼んでいます。

免疫の主体は外から侵入した異物(抗原)を排除する働きをする抗体です。抗体は免疫グロブリンという非常に大きなタンパク質からなり、血液やリンパ液などの体液に溶けて存在します。免疫グロブリンには免疫グロブリンG、M、A、D、Eの5種類があり、最も量が多いのが免疫グロブリンG(IgG)です。

免疫グロブリンGはY字型をしたタンパク質でYの腕の部分で抗原をとらえ、抗原の形、すなわち異物の分子の特徴を記憶します。一度麻疹にかかると二度とかからないのは、抗体の免疫

グロブリンGが、はしかの病原体を抗原として記憶し排除するからです。

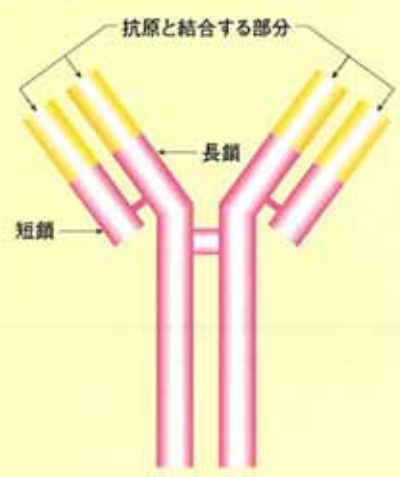
また、免疫グロブリンGは抗原の種類によりYの腕の形を変化させます。インフルエンザにはインフルエンザウィルス用、肝炎には肝炎ウィルス用にYの2本の腕の部分を変化した抗体がつけられます。一つの抗原に対し、その抗原だけを抑える抗体ができ上がり、「抗原特異性」と呼んでいます。こうして体は抗原の数だけ抗体をつくるのです。

ところで、免疫機構が人間に不都合となることもままあります。臓器移植が困難なのは、体に入った異物を排除する免疫機構が働くため。また自己免疫疾患は、自分の体内にできるタンパク質や核酸に対して抗体ができる病気で、花粉症などのアレルギー反応は、外からの異物(花粉)に対して抗体がつけられて起こります。

免疫システムの主役はタンパク質?



図20 抗体(免疫グロブリンG)



抗体をつくるリンパ球
抗体の産生には白血球の中のTリンパ球とBリンパ球、マクロファージなどの抗原提示細胞がかわります。抗原の多くはタンパク質ですが、これが侵入するとマクロファージなどの抗原提示細胞が捕らえ、分子を細かくしてペプチドにし、中の重要な情報をTリンパ球に示します。するとTリンパ球は活性化します。一方、Bリンパ球は表面に免疫グロブリンを持ち、抗原が免疫グロブリンに結合すると、Bリンパ球は抗原を中心に取り込みタンパク質分解酵素を出してペプチドにします。ここに活性化したTリンパ球が近づくとBリンパ球は刺激を受け抗原を打ち落とすミサイル、抗体を生産するしくみです。

理想の食生活を探る Q&A

食肉と疾病の関係を探る Q&A

食肉の栄養を探る Q&A

タンパク質



成長ホルモンとは？ 線維タンパク質とは？

人間が一番成長するのは出生後1年間で、この間、成長ホルモンは非常に重要な役割を果たします。成長ホルモンは脳の下垂体前葉から分泌され、アミノ酸191個からなるタンパク質です。骨を中心に脳以外の全組織・器官の成長を促進させるばかりか、タンパク質の素となるアミノ酸の取り込みを促し、細胞内のタンパク質合成を盛んにして体を発育させます。

タンパク質の合成には多くのエネルギーが必要ですが、成長ホルモンは細胞内の糖や脂肪の代謝を活発にし、エネルギー源の確保も同時に行います。また、成長ホルモンは肝臓に働きかけ、骨を伸ばすソマトメジンというホルモンをつくらせます。ソマトメジンは骨のほか筋肉組織に直接働き、タンパク質合成を促します。

成長ホルモンのピークは出生後1年間ですが、成人してからもごく微量が一生つくられ続け、切り傷や骨折の回

復、肝臓の再生に関与します。

一方、繊維タンパク質は、体を構成するタンパク質です。体の皮膚と器官の間には結合組織があり、ここには膠原繊維という繊維タンパク質があります。とくに腱や靭帯部分に多く、その主成分はコラーゲンで、魚の煮ごりやゼリーをつくるゼラチンの成分です。皮膚、骨、腱の他、角膜、内臓、血管など細胞のあるところにはすべてコラーゲンがあり、体全体のタンパク質量の1/3を占めています。周囲の組織となじみやすいことから、コラーゲンは人工の皮膚や角膜の材料に使われています。

繊維タンパク質にはコラーゲンの他、筋肉のミオシンをはじめ、エラスチン、ケラチン、フィブリノーゲンなどがあります。意外なことに骨や歯も繊維タンパク質のまわりにリン酸カルシウムが沈着したものです。繊維タンパク質が体を構成する主役といわれる所以です。

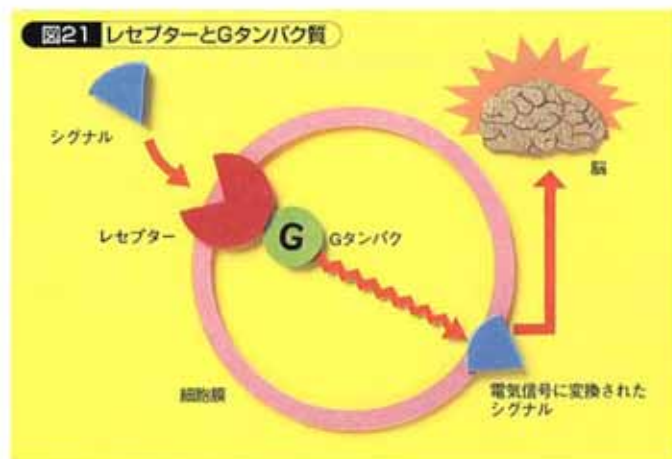
Q67. 参照



性ホルモン

思春期に多く分泌される性ホルモンは成長ホルモンや甲状腺ホルモン同様、タンパク質の合成を促進します。成長ホルモンや甲状腺ホルモンがタンパク質やアミノ酸がつながったペプチドであるのに対し、性ホルモンはコレステロールからつくられるステロイドホルモンの一種です。

Q67, 参照



彩り、香り、味わいはおいしさの決め手となるもの。これらの感覚は細胞にあるレセプター（受容体）により受け取られます。レセプターは細胞膜表面にあるタンパク質で、光、匂い、味など外部の情報（シグナル）を受容する働きをしています。

光や味、匂いなどのシグナルを細胞膜表面でレセプターが受けとると、今度は細胞内の別のタンパク質——Gタンパク質が登場します。Gタンパク質は、レセプターが受け取ったシグナルを電気信号に変換して神経に伝えます。これらのシグナルは、神経を通過して脳に至り、最終的に脳が好き、嫌いなどの判断をするしくみです。このように、細胞内のGタンパク質と常に一緒に働くレセプターをGタンパク質共役型レセプターと呼びます。

レセプターはまた、感覚器以外の細胞にも存在していて、さまざまな組織

で日夜働いています。これらのレセプターもすべてGタンパク質共役型のタンパク質です。しかし、アミノ酸の配列は各レセプターごとに異なり、それにより受け取る外部から刺激——光や味、匂い、ホルモン、神経伝達物質や血圧調節物質、薬剤や毒素など——が違ってきます。

もちろん、刺激はすべてレセプターが感知するものではなく、寒さ・暑さや痛みなどは神経が直接感じるのです。

④ 味覚とレセプター

甘みを例に考えてみましょう。舌の表面のデコボコした乳頭突起には、味覚のレセプターを持つ味蕾組織があります。味蕾細胞のレセプターは砂糖をなめると「甘い」という刺激をシグナルとして受容します。次に味蕾細胞内のGタンパク質がこれを受け、「シグナル・甘い」を電気信号に変換します。電気信号化された「シグナル・甘い」は神経を通り抜けて脳に伝わり、脳が「甘いからおいしい」とか「甘いのは嫌い」などと判断するしくみです。

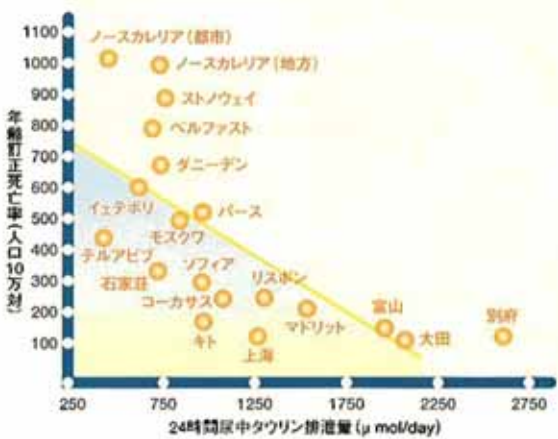
光・味・匂いなど刺激を感じる
タンパク質とは？

73

タンパク質の摂取と 血管の健康との関係は？

74

図22 タウリン排泄量と虚血性心疾患年齢調整死亡率(男性)



京都大学大学院教授、世界保健機関(WHO) 循環器疾患専門委員会の家森幸男先生が中心になって行われた「高血圧、主要循環器疾患の栄養因子——食事による予防のための国際比較」によると、世界的に見ても動物性タンパク質を多く食べる地域は血圧が低いとされています。調査は尿を24時間全部採取し、タンパク質の代謝物質である尿素窒素(UN)の量を測定。その結果、尿素窒素の量と血圧は逆相関し、タンパク質を多く食べる人は血圧が低いことが判明。とくに動物性タンパク質に含まれる含硫アミノ酸には、血管を丈夫にし、血圧を下げる効果があると報告されています。こうして世界の各地のタンパク質の摂取と高血圧、循環器疾患の関係を調べた結果、タウリンの摂取の多い地域は明らかに心筋梗塞が少ないことがわかりました。

Q01, Q02, Q17, Q18, Q21, Q22, Q23, 参照

タンパク質は血管自体を丈夫にし、血管の栄養不足で起こる動脈硬化を防ぎ、日本人に多い脳血管障害による痴呆の予防に役立ちます。また、食塩の摂り過ぎによって起こる高血圧を予防するとされています。つまり動物性タンパク質の摂取増が脳血管の栄養不足からくる脳卒中を減らし、日本人の長寿に貢献したと考えられるのです。

血管の健康にはタンパク質に含まれるアミノ酸が関連します。たとえばリジンというアミノ酸は、あまり血圧を下げないものの血管を丈夫にする働きをします。

また、アルギニンというアミノ酸は血管の内皮細胞で変化して一酸化窒素(NO)となり、血管を広げて脳の血管をつまらせる血栓症を防ぐとされます。このためアルギニンには脳卒中や脳血管障害による痴呆を防ぐ働きがあると

考えられています。

リジンやアルギニンは食肉などの動物性タンパク質、大豆などの植物性タンパク質、どちらにも含まれるアミノ酸です。

一方、動物性タンパク質に特徴的な含硫アミノ酸(硫黄を含むアミノ酸)には、タウリンやメチオンがあります。その特徴は第一に交感神経を抑え、血圧の上昇や心拍数の増加などのストレス反応を抑制すること、第二に、動脈硬化の原因となるコレステロールの排出を助けることです。肝臓には含硫アミノ酸が多く、コレステロールはここで含硫アミノ酸と結合し胆汁酸となり排出されます。含硫アミノ酸のタウリンやメチオンは、食肉や内臓、魚介類など動物性のタンパク質に多く含まれています。

理想の食生活を探る Q&A

食肉と疾病の関係を探る Q&A

食肉の栄養を探る Q&A

タンパク質

タンパク質は高血圧を 予防する？

Q17, Q18,
Q21, Q22,
Q74, 参照

ろく壊れやすくなり脳卒中になりやすい状態になります。

このように脳卒中の遺伝的素因があり高血圧になりやすい人でも、タンパク質を摂取することで血圧の上昇を抑制し、脳卒中を予防することができます。これは100%脳卒中を起こす家系の脳卒中ラットを使った実験で明らかになりました。また、ボランティアによる実験でも高タンパク食はナトリウムの排出が素早く、高血圧を防ぐと報告しています(27ページ)。

タンパク質の中でも内臓や魚など動物性タンパク質に含まれるメチオニン、タウリンなどの含硫アミノ酸は、血圧降下作用があり、ラットの実験では脳卒中の発症が1/3に抑制されました。これは含硫アミノ酸の交感神経抑制作用のため。交感神経がストレスなどで刺激されると心拍数や血圧が上がります。このためストレスに対する感受性が強い人は、高血圧や心臓病になりやすいといわれます。含硫アミノ酸には交感神経を抑制し血圧の上昇を抑える作用があるのです(76ページ)。

タンパク質摂取が食塩の過剰摂取を防ぎ、高血圧を予防することは多くの調査や実験により報告されています(22ページ)。高血圧は遺伝的素因が大きいものの、塩分を控え、良質のタンパク質を摂取すれば予防が可能なのです。

体内の塩分＝ナトリウムが過剰になると血管壁の細胞にナトリウムが蓄積し、細胞は水を呼んで膨れ上がります。すると血管壁自体が厚くなり血管内部が狭くなり、以前と同量の血液を流すには血圧を上げなければなりません。血管内径が1割狭くなると、同量の血液を流すには1.5倍の圧力が必要で、以前の血圧が100mmHgならそれが150mmHgに上昇するというわけです。

正常な血管壁の細胞は外側にナトリウム、内側はカリウムが多くナトリウムは少ない状態です。ところが脳卒中の家系では遺伝的に細胞内にナトリウムがたまりやすいとされます。加えて細胞内のナトリウムを汲み出すため、今度は細胞外にあるカルシウムとの交換が行われ細胞内にカルシウムが増えます。血管壁はカルシウムでさらに厚く、血管内径はより狭く、弾力も失われ、も



Q64,
Q77, 参照

肉や魚を食べなくても タンパク質は十分に摂れる？

タンパク質の評価は、必須アミノ酸の量とバランスで決まります。必須アミノ酸はロイシン、イソロイシン、リジン、フェニルアラニン、トリプトファン、メチオニン、スレオニン、バリンの8種類。これらは体内で合成できず、食物から摂取する必要があります。

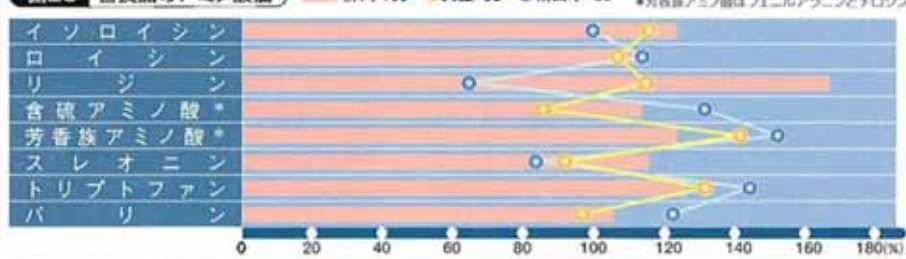
タンパク質の栄養価を示すアミノ酸スコアでは、肉や魚をはじめ、ほとんどの動物性タンパク質（貝類と甲殻類をのぞく）が、8種類の必須アミノ酸を持ちアミノ酸スコアは100となります。

一方、植物性食品のアミノ酸スコアは、「畑の肉」といわれる大豆で86、精白米65、小麦粉は44となっています。

理想的な必須アミノ酸組成と比べ、大豆は含硫アミノ酸のメチオニン、精白米はリジンが足りないのです。

必須アミノ酸の量が少なかったり、バランスが悪いとタンパク質は最も低いレベルのアミノ酸に規定されます。その点からも植物性タンパク質ばかりでなく、肉や魚の動物性タンパク質の摂取が必要なのです。

図23 各食品のアミノ酸値



科学技術庁
「改定日本食品アミノ酸組成表」より

なぜ必須アミノ酸は 重要なもの？

体内で合成できない必須アミノ酸は、常に食品から摂る必要があります。不足すると体の成長や健康に影響を与えます。

成長期のネズミに小麦タンパク質のグルテンを唯一のタンパク源として与えた実験では、餌に十分なビタミンやミネラルを添加したにもかかわらず、ネズミは一向に成長しません。これはグルテンに必須アミノ酸のリジンとスレオニンが不足しているためと考えられます。

次に、餌に牛乳の主なタンパク質であるカゼインをグルテンの時と同量与えると、ねずみはよく成長します。牛乳

のカゼインは必須アミノ酸のリジンとスレオニンを十分量含むためと考えられます。今度は最初と同じくグルテンの餌を与えますが、必須アミノ酸のリジンとスレオニンを添加しカゼインと同レベルまで強化します。ネズミはカゼインを与えた時と同様に成長しました。

必須アミノ酸は成長や体の維持に不可欠で、1種類でも欠けると栄養障害が起こるといわれます。必須アミノ酸のバランスが悪く、含有量の少ないタンパク質は吸収率も利用効率も低いのです。

Q64,
Q76,
Q78, 参照

食肉に含まれる タンパク質の特徴は？

戦後、日本人の寿命が伸びたのは動物性食品の摂取増と大いに関連し、とくに食肉などの動物性タンパク質の摂取増加が脳卒中を激減させたといわれています(7ページ)。

脳卒中などの脳血管疾患は、高血圧と深く関連します。高血圧は遺伝的素因に加え、食塩の摂取過剰と深くかわりますが、タンパク質にはナトリウムを素早く体外に排出する働きがあります。とくに食肉に多いメチオニンや魚や内臓に多いタウリンなどの含硫アミノ酸は血圧降下作用があり、脳卒中を減らす効果があることが確認されています。また、タウリンにはコレステロールを胆汁酸の形で排泄する作用があり、動脈硬化の予防にも役立ちます。動物性タンパク質を食べる地域では血圧も安定し、心筋梗塞が少ないといわれます(76ページ)。

動物性タンパク質は免疫力を高めますが、中でもリンゴのNK細胞は、ガン細胞やウィルスに感染した細胞を排

除し、とくにガンの転移を抑制する働きがあると注目されます。食肉のタンパク質は、豆や魚介類、卵、牛乳などのタンパク質と比べ、NK細胞をより活性化すると報告されています。

食肉のタンパク質には抗疲労作用もあるとされます。タンパク質の種類をさまざまに変えた餌をマウスに与え、強制的に泳がせるという実験では、食肉のタンパク質を添加した餌の群が一番バテずに長く泳ぐことができました。日頃、肉を食べるとスタミナが付くと感じることが、マウスの実験で証明されたといえます。

タンパク質の栄養価は必須アミノ酸のバランスと量に規定されます。必須アミノ酸の量が少なかったり、バランスが悪いタンパク質をいくら食べても、体内の化学反応に不可欠な酵素やホルモン、免疫機能などに十分利用されず、単にエネルギー源として使われ、尿中に排泄されがちといわれます。その点、食肉のタンパク質は必須アミノ酸をバランス良く豊かに含み、調理による損失もほとんどありません。しかも体内での吸収率が植物性タンパク質の84%に比べ、食肉など動物性タンパク質は97%と非常にすぐれています。



食肉タンパク質とストレスについてはQ16-Q27を、食肉のアミノ酸に含まれる生理活性作用についてはQ37を参照してください。

アレルギーと タンパク質摂取との関係は？



食品アレルギーは0～2歳に集中し、卵、牛乳、肉、大豆製品とタンパク質が主成分の食品で起こりやすいといわれています。乳幼児期は腸管が未発達で、このため、これらの食品のタンパク質が分解されずに体内に侵入し、アレルギー反応が起こると考えられています（36ページ）。

食品に含まれるタンパク質は、大切な栄養素ながら生体には異物です。普段食べる量の何百分の1かのタンパク質を血管に注射すれば、ショック死することもあるのに、口から食物を摂取しても全く平気なのは、食物を吸収する腸管の免疫系が全身の免疫系に働きかけるため。これを経口免疫寛容と呼んでいます。

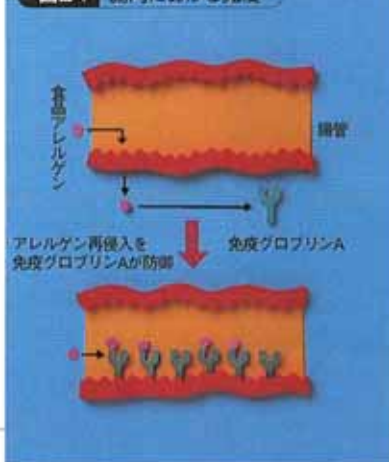
腸管免疫系は、胸腺系の免疫系とは別の免疫システムで、抗体の一種、免疫グロブリンAを作り、病原体が腸管粘膜から侵入するのを防ぎます。さらに経口免疫寛容により食品アレルギーが起こらないように働いています。つまり経口免疫寛容がうまく働かない人は、

アレルギー反応が起こりやすいと考えられます。経口免疫寛容が働かないのは遺伝的素因が大きいものの、母乳育児の減少や食品添加物の増加、大気汚染や排気ガスなどの環境要因も無視できないでしょう。

アレルギーの原因や治療はまだ研究途上ですが、経口免疫寛容を利用した「経口減感作療法」の研究が進んでいます。経口減感作療法は、腸管免疫系に本来備わっているしきみをアレルギーを起こす原因物質（アレルゲン）で弱く刺激し、抗体産生を抑え、経口免疫寛容を引き出す試みで、実用化が期待されています。

アレルギーになりやすい人は、免疫が過剰反応しやすい状態なので、偏った栄養の摂り過ぎはよくありません。また、アレルギーはストレスとも関係し、大脳がストレスを感じると、それが免疫系にも伝わり働きが弱まったり、時には必要以上に強くなり病気やアレルギー反応を起こします。体質にあったバランスの良い食事と共に、過労を避け、自分なりのストレス解消法を見つけて、前向きに暮らすことが大切でしょう。

図24 腸内における免疫



経口減感作療法

たとえば牛乳のアレルギーでは、牛乳のタンパク質成分、カゼインがアレルゲンです。これを加熱して変性させ、アレルゲン活性を低めてマウスに与えたところ、アレルギーが軽減したとの報告があります。人間への応用では、花粉やダニのタンパク質成分を抽出したものを服用してもらい、アレルギー反応が抑えられたとの報告もあります。



私たちの体では、10万種類ものタンパク質が生命活動を維持するために働いています。タンパク質にはそれぞれ寿命があり、分解と合成を繰り返しますが、目減りは避けられず、その分は食事で補うことになります。成人男性では1日65~70g、女性で55gのタンパク質が必要です。必要十分量のタンパク質の摂取がまず基本なのです。

次に重要なのはタンパク質の質です。必須アミノ酸をバランス良く十分に含む食肉などの動物性タンパク質は、消化吸収にすぐれ、体内で効果的に働きます。必須アミノ酸のバランスが悪く、量も少ない食品では、最も少ないアミノ酸のレベルに規定され、タンパク質として独自の役割が発揮されずエネルギーとして消費・排泄されがちといわれます。また、必須アミノ酸から非必須

アミノ酸をつくるには時間がかかるので、成長期には非必須アミノ酸も十分に摂る必要があります。

タンパク質の摂取には、その人の身体の状態や年齢差による工夫も必要です。とくに妊娠中や授乳中の女性は普段より20gほど多くタンパク質を摂る必要があります。思春期は動物性のタンパク質を多く摂ることで、体位が向上すると考えられます。また、高齢者だからとタンパク質を減らす必要ななく、むしろ動物性タンパク質の摂取は長寿に貢献します。

ストレスの多い人はタンパク質の消耗が激しいので多めに摂りましょう。ストレス時には動物性タンパク質に含まれる含硫アミノ酸が重要です。ストレスは交感神経を刺激し血圧を上昇させ、血栓をつくりやすくしますが、含硫アミノ酸は交感神経を抑制し、血圧の上昇や心拍数の増加を抑えます。

含硫アミノ酸はコレステロール排出を促し、動脈硬化の予防にも役立つといわれます。また過剰な塩分を排泄する高血圧予防効果もあります。脳卒中の家系で、血圧が気になる人は積極的に食肉や内臓などを食べると良いでしょう。

タンパク質を上手に効果的に 食べるには？



成長初期段階とタンパク質

成長初期段階でのタンパク質の不足は、その後の成長に大きく影響します。妊娠中・授乳期を低タンパク質で育てたラットは、体重が少なくしばかりか知命で、脳のDNA量も脳細胞も少ないとの実験報告があります。脳の発達には胎生期から幼児期の栄養が重要で、とくに妊娠中の十分なタンパク質摂取が大切です。妊娠初期は1日あたり10g、妊娠後期は20gほど多くのタンパク質摂取が望まれます。

81

食肉にはどんな ビタミンが含まれている？

野菜や果物ばかりでなく、食肉も立派なビタミン供給源です。肉や内臓は、水溶性のビタミンB群や脂溶性のビタミンAなど、野菜・果物だけでは不足しがちなビタミンを多く含みます。

ビタミンB群はエネルギーをつくるために不可欠なビタミンです。ご飯を主食とする日本人には、糖質の代謝にかかわるビタミンB₁がとくに不足しがちといわれます。ビタミンB₁は魚肝、米糠、酵母などに含まれますが身近な食品ではありません。手近にある豚肉にはビタミンB₁が抜群に多く、120gで1日の所要量が満たされます。

ビタミンB₂は鶏肉より豚肉、牛肉に多く、豚や牛のレバーにはさらに豊富に含まれています。ビタミンB₂は脂質の代謝に関係し、過酸化脂質の生成防止ともかかわりますが、ビタミンB₁同様、日本人に不足しがちなビタミンです。

タンパク質の代謝にはビタミンB₆とB₁₂が関係します。ビタミンB₆は豚肉、牛肉、牛乳、卵などの他、マグロ、サバなどに含まれています。とくに牛、豚のレバーには豊富です。またビタミンB₁₂はタンパク質の生合成やアミノ酸代謝

に重要で、レバーなど内臓のほか牡蠣、イワシなどに含まれます。

脂溶性ビタミンは肉の中でもレバーが大きな供給源となります。とくにビタミンAはレバーが重要な供給源の脂溶性ビタミンで、視覚作用に関係し、粘膜を強くします。植物由来のβ-カロチンは体内でビタミンAとなり、同様の働きをしますが、即効性という点では動物由来のビタミンAにはかきません。

また、骨と関係の深いビタミンDもレバーに多く含まれています。このビタミンDとともに働き骨粗鬆症を予防するといわれる脂溶性のビタミンKも、レバーには含まれています。

このように肉や内臓は、日本人に不足しがちなビタミンB₁、B₂をはじめ、野菜だけでは摂取しにくいビタミン類の身近な供給源なのです。



Q81, 参照

◎ 微量栄養素

タンパク質、脂質、炭水化物は、その重要な働きと摂取量の多さから三大栄養素、あるいはマクロ栄養素といわれます。ビタミン・ミネラルは微量栄養素と呼ばれ、摂取量はごくわずかですが、体内の化学反応や生理作用に不可欠です。「日本人の栄養所要量」で所要量が示されているビタミンは13種類で、これらは脂溶性と水溶性に分けられます。水溶性ビタミンは体内にストックできず、毎日食事から摂る必要があります。

◎ ビタミンB₁₂とアルツハイマー

内臓や卵、乳類など動物性食品のみに含まれるビタミンB₁₂は、酵素反応に関与し体内のリズムを調整しますが、とくに末梢神経の働きと関係が深いと報告されています。また年齢と共に吸収されにくくなり、ビタミンB群の中では最も歳と関係が深いともいわれます。近年、卵黄に含まれるコリンという物質と共に働いて、軽度のアルツハイマーを改善させるのではなにかと期待されています。

Q81, 参照
Q92, 参照

糖質の代謝に関係するビタミンB₁は、甘い物やお酒が好きな人、白米を大量に食べる人は不足しがちです。また、運動選手もB₁の消耗が激しいとされます。運動時には筋肉に蓄えられたグリコーゲンという糖がエネルギーに変換しますが、この時にビタミンB₁は触媒となります。ビタミンB₁の不足は、グリコーゲンの不完全燃焼を招くため、乳酸という疲労物質が発生、筋肉が疲労してしまいます。

さらに頭や神経を酷使する人も、ビタミンB₁を消耗します。脳など神経細胞はブドウ糖のみをエネルギー源にす

るため、多くのビタミンB₁が代謝に必要なのです。

こうして体は私たちの想像以上にビタミンB₁を消費しているといえます。

豚肉は身近な食品中で最も多くのビタミンB₁を含み、調理の手間もかからず毎日気軽に食べられます。ビタミンB₁は調理による損失が大きいので、多めに摂ったほうがいいでしょう。豚肉のビタミンB₁含有量は、生の状態を100%とすると、ゆでれば半分かくらいに減ってしまいます。ただし、ゆで汁を含めれば80%を越すので、こちらもスープなどに利用したいものです。

豚肉に豊富な ビタミンB₁の働きは？

82

Q81, 参照

レバーは脂溶性
ビタミンのビタミン

A、Dをはじめ、水溶性のビタミンB₂、B₆、B₁₂が多く含まれる優秀なビタミン供給源です。レバーに限らず、マメ（腎臓）や、ハツ（心臓）なども野菜で摂りにくいビタミン類やミネラルが多く、もっと積極的に摂りたい食品です。

レバーはビタミンAの宝庫です。ビタミンAは視覚色素の成分として働き、天然色でものが見え、暗い場所でもすぐ目が慣れるのはこのためで、夜盲症や視力の低下を防ぐビタミンともいわれます。

ビタミンAは動物の成長や生殖維持、上皮細胞の正常化にもかかわります。極度に不足すれば皮膚や粘膜が角質化

し、細菌への抵抗力が落ちるばかりか、骨や歯の発達も遅れ、成長が止まるとされます。

ところで、ニンジンやカボチャなど緑黄色野菜に含まれるβ-カロチンも、体内で必要時にビタミンAに転換します。しかし、即効性という点ではレバーや牛乳に含まれるビタミンAが勝るでしょう。動物性食品のビタミンAは、小腸の細胞で分解されてレチノールという物質になり、肝臓に貯蔵され、いつでも、素早く、ビタミンAを必要な器官に供給する体勢をとっているからです。

ビタミンAの摂り過ぎはとくに妊婦などで問題になりますが、通常の食事から摂っている分には問題はありません（86ページ）。

レバーなどの内臓には、 ビタミンが多い？

83

Q20, Q85,
Q86, Q93,
Q99, 参照

食肉に含まれるミネラルには どんなものがある？

84

食肉に含まれるミネラルで、とくに注目されるのが鉄と亜鉛。食品全体の中で、肉に含まれる鉄の量はほぼ真ん中あたりです。しかし、肉に含まれる鉄はヘム鉄といい、野菜などに含まれる非ヘム鉄よりも吸収率が良く、しかも動物性タンパク質は非ヘム鉄の吸収を助けるという特色があります。

肉はまた、亜鉛の供給源として大切な食品です。亜鉛は、多くの酵素の働きを助ける補酵素の役割を持つミネラルで、肉類をはじめ、魚類や穀類に含まれます。亜鉛は成長や生殖機能に関係し、核酸やタンパク質の合成にも不可欠です。近年は亜鉛の不足による味覚障害が問題視され、潜在的な欠乏が心配されます。

セレンは近年、その抗酸化作用が注目されています。本来は魚類に多く含まれていますが、魚類のセレンは水銀と結合しているため利用できません。そこで内臓に含まれるセレンは、供給源として無視できないと考えられます。

セレンと同様、マグネシウムも肉類には微量ですが、加工精製した食品が

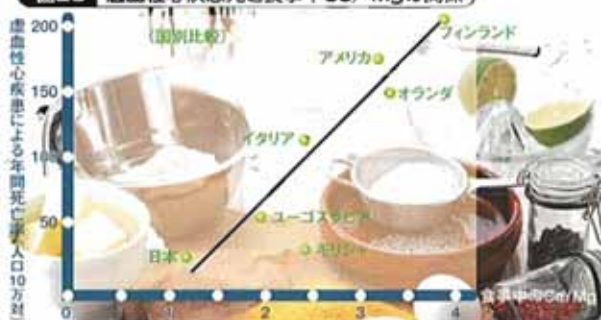
多い食生活では、穀類や魚類からの摂るのは難しく、肉類に摂取を頼るケースが増えているとも報告されています。

食肉はナトリウムやカリウムをあまり含まず、カルシウムやマグネシウムもあまり多くは含まれていません。しかし、ナトリウムとカルシウムの比率で見ると、肉はカルシウムが多く、ナトリウムが少ない食品です。日本人はカルシウム摂取が少なく、ナトリウムを摂り過ぎる傾向があり、これを是正するには良い食品といえるでしょう。

また食肉は、比率で見るとカルシウムが少なくマグネシウムが多い希有な食品です。マグネシウムの摂取量が多く、カルシウムの摂取量が少ない国では虚血性心疾患が少ないとの報告(図25)から、食肉のこのバランスは注目に値します。

ところで、レバーには鉄や亜鉛をはじめ、肉にはあまりない銅やマンガンなどの微量栄養素が含まれています。貧血にレバーがよいとされるのは、鉄だけでなく貧血の予防や治療に不可欠な銅も含むためと考えられます。

図25 虚血性心疾患死と食事中Ca/Mgの関係



〔資料〕H.Karppanen S: Advances in Cardiology

マクロミネラルとミクロミネラル

ミネラルはビタミンと同じ微量栄養素です。一般に酸素、窒素、水素、炭素以外で、体に不可欠な元素を指し、食品成分としては「無機質」と表示されます。ミネラルのうち、比較的量の多いものをマクロミネラルと呼び、カルシウム、ナトリウム、カリウム、マグネシウム、リン、塩素、硫黄がそれに当たります。マクロミネラルより必要量がずっと少ないものの体に不可欠なものをミクロミネラル（微量元素）と呼び、鉄、銅、亜鉛、コバルト、ヨウ素、セレン、クロム、フッ素、マンガン、モリブデン、バナジウムなどがこれに含まれます。

貧血にレバーが効くのはどうして?

85

理想の食生活を探る Q&A

食肉と疾病の関係を探る Q&A

Q70, Q84, 参照

貧血の多くは、鉄欠乏性貧血といわれます。鉄は赤血球のヘモグロビンの中心にあり、酸素と結合してその運搬を担います。ヘモグロビン量が低下し、体内に酸素が十分に供給されない鉄欠乏性貧血では皮膚は青白く、疲れ、動悸、息切れ、食欲不振に陥ります。

レバーが貧血にいい理由は、まず鉄の含有量が多く、その吸収効率が高いことです。野菜、穀類、海藻など非ヘム鉄の吸収率が5%程度であるのに対し、肉やレバーのヘム鉄の吸収率はおよそ20%です。豚レバー100gは鉄を約24mg含み、このうち約5mgが吸収される計算です。成人男子の鉄の所要量5~9mg(1日)の大部分は100gのレバーで補えるわけです。

レバーや肉などに含まれる動物性タンパク質は、野菜などの非ヘム鉄の吸収を助けます。大根葉やホウレンソウなど鉄分の多い野菜とレバーのコンビは、鉄供給源として最適です。

さらに、レバーはヘモグロビンに鉄を渡す役目をする銅も含んでいます。銅が不足すると、肝臓などの貯蔵鉄が引き出せなくなって鉄が不足し、貧血になります。貧血の治療や予防には銅も必要で、レバーは鉄も銅も含む、まさに貧血予防に効果的な食品なのです。

表4 食品中の鉄含有量 (mg/可食部100g)

あおのり	74.6	黒砂糖	4.7
ひじき	55.0	上白砂糖	0.1
せん茶	20.0	大根葉	3.1
こしょう	20.0	ホウレンソウ	2.0
たにし	19.4	玄米	1.1
にびし	18.0	精白米	0.5
ココア	14.0	白米ごはん	0.1
ごま	9.6	たい(鯛)	0.5
大豆	9.4	牛(肩ロース)	2.8
はまぐり	5.1	豚(肩ロース)	1.4
うなぎ(きも)	4.6	牛レバー	6.8
塩こんぶ	4.2	豚レバー	24.1

〔五〕日本食品標準成分表〔食肉データエッセンス〕日本食肉消費総合センター

Q17, Q18, Q84, Q97, 参照

食肉はナトリウム、カリウム、カルシウムやマグネシウムなどが比較的少ない食品です。しかし、そのミネラルバランスには、興味深いものがあります。

日本人はカルシウム摂取量が少なく、ナトリウムを摂り過ぎる傾向にあります。一方、食肉のナトリウムとカルシウムバランスを見ると、カルシウムが多く、ナトリウムが少なくなっています。

また、食肉のタンパク質には塩味嗜好を抑え、体外にナトリウムを排出する効果があるため、ナトリウムの過剰を防ぎ、高血圧や脳卒中の予防に食肉の摂取がすすめられます(21ページ)。

〔五〕日本食品標準成分表〔食肉データエッセンス〕日本食肉消費総合センター

表5 肉類中のカルシウム、マグネシウム

	Ca mg/100g	Mg mg/100g	Mg/Ca
牛(肩ロース)	5	15.8	3.2
豚(肩ロース)	6	16.3	2.7
鶏(手羽)	9	14.4	1.6
牛レバー	4	19.5	4.9
豚レバー	7	20.0	2.9
イワシ	70	34	0.5
大豆	240	220	0.9
キヌア	43	14	0.3
玄米	10	120	12.0
白米ごはん	2	2	1.0

カルシウムとマグネシウムのバランスでは、食肉は玄米と並びマグネシウムがカルシウムを上回る珍しい食品です。近年マグネシウムは、虚血性心疾患の予防に関係するとも報告され、その点からも、食肉のカルシウムとマグネシウムのバランスは注目されています。

食肉はミネラルバランスがいい?

86

食肉の栄養を探る Q&A

それぞれのビタミンの特徴と働きは？

87

脂溶性ビタミン

ビタミンA

- 成長、生殖機能維持、上皮細胞の正常化に関係するので、不足は骨や歯の発育不全、皮膚や粘膜上皮の角質化を招き、細菌への抵抗力が低下する。妊婦や乳児はとくに必要。
- 視覚に良く効き、夜盲症や視力低下、眼球乾燥症を防ぐ。
- 緑黄色野菜などに含まれるβ-カロチン、α-カロチンなどのカロチノイド類は体内で必要なたけビタミンAになる。カロチノイド類は過剰症の心配はない。
- β-カロチンの血中濃度が低いほど肺ガンの発生率が高まるとの疫学的報告がある。α-カロチンは活性酸素の害を防ぐとともに、遺伝子の変化に歯止めをかけることからガン予防効果が期待されている。
- 牛・豚の肝臓、ウナギにとくに多く含まれている。油脂といっしょに摂ると吸収率がアップ。
- ビタミンAは10万IU/日以上で肝臓障害など過剰障害の可能性がある。また、妊婦の場合は20万IU以上の摂取で胎児奇形が出現することもあり、5000IU/日を許容摂取量としている。通常の食事から摂取する分には心配はない。

ビタミンD

- 腸管からのカルシウムとリンの吸収を促進し、骨の再構築を調整する働きがあり、骨や歯の成長に不可欠。欠乏すると、乳幼児ではくる病、成人では骨軟化症の原因となる。育ち盛りの子供は、成人の4倍の所要量（400IU/日）が必要。
- 若い頃からのビタミンD不足は閉経後の女性や高齢者の骨粗鬆症の原因に。
- ヒトの皮膚にはプロビタミンDがあり、紫外線を浴びるとビタミンDに変化する。
- 他のビタミンと違い、体内でホルモンとして作用する。またカルシウムとリンの代謝に重要な働きをする。
- レバー、マグロ、イワシ、カツオ、天日干し椎茸、卵黄に多く含まれる。ビタミンDは脂肪と一緒に小腸から吸収される。
- 1~5万IU/日以上の摂取を続けると、高カルシウム血症、腎障害などが起こる。

ビタミンE

- 細胞を柔軟化。筋肉の緊張を和らげ、末端の血液循環をよくする。
- 生殖作用と関連。不足すると流産しやすいといわれる。
- 欠乏症として、未熟児の溶血性貧血や深部感覚障害、小脳失調などの神経症が知られている。
- 抗酸化作用がある。ビタミンCとともに細胞に含まれ、活性酸素などのフリーラジカルから細胞を守る。血液中ではリポタンパク質の酸化を防ぐ。
- ビタミンAやカロチノイドなど他の抗酸化物質の酸化を防ぐ。これにより、細胞の老化を防ぎ、動脈硬化や白内障の予防効果が期待されている。
- ゴマ油、コーン油、大豆、タラコ、カツオ、マグロなどに多く含まれる。

ビタミンK

- 血液の凝固を助け、血液凝固障害による出血を予防する。
- 通常、腸内細菌によりつくられるが、新生児は腸内細菌が少ないので欠乏症もある。妊娠中にレバーなどを食べ、ビタミンKが胎児の肝臓に蓄えられれば欠乏症は防げる。新生児の出血性疾患はビタミンK不足が考えられる。
- ビタミンKはビタミンDとともにカルシウムによる骨の石灰化に関係し、骨粗鬆症の予防に効果があることが判明した。
- 納豆、肉、レバー、卵、乳製品、緑黄色野菜などに多く含まれる。

- = 働き、特徴、欠乏症
- = 過剰症

水溶性ビタミン

ビタミンB1

- 糖質の代謝がスムーズに行われるために不可欠な補酵素として働くビタミン。糖質からできるエネルギーを必要とする脳や神経系の働きの維持や調節にも大きな役割を担っている。
- 不足するとエネルギー代謝が不調になってピルビン酸や乳酸などの疲労物質がたまるため、めまい、食欲不振、疲労、全身の倦怠感などをきたす。
- 脚気や多発性神経炎を予防。
- 老年性痴呆症候群の一つ、ウエルニツク症候群を予防。
- 調理による損失率が高いので、所要量よりも多めに摂ると良い。
- 豚肉、ウナギ、大豆、玄米などに多く含まれる。

ビタミンB2

- 三大栄養素の補酵素として働くが、とくに脂質の代謝と深くかかわっている。皮脂の分泌を調節する作用があるので、別名「皮膚のビタミン」。
- 肝臓の働きを強めたり、毒物を解毒する働きがある。
- 不足すると、口の周辺の炎症、口角炎や口唇炎、舌炎がでやすくなる。
- 過酸化脂質の生成防止とも関係し、ビタミンB群の中でもビタミンB1とともに不足しやすい。
- アルコールをとると、脂質の代謝が悪くなるので、十分補う必要がある。
- レバーや牛乳に多く含まれる。

ビタミンB6

- タンパク質がアミノ酸に分解する過程にかかわる補酵素として重要。タンパク質の利用効率を高める。
- ヘモグロビンの合成に必要な酵素の補酵素として働く。
- 細胞の新陳代謝を促すので、発育促進、生殖機能の活性化などの働きをする。
- 妊娠中のつわりを軽くしたり、アレルギー性の病気を防ぐ働きがある。
- 不足すると、皮膚疾患、神経障害、ビタミンB6反応性貧血に。
- 肉、レバー、マイワシ、ニラなどに多く含まれる。
- 水溶性のビタミンとしてはめずらしく過剰症（幻覚神経障害など）があるが、食物から摂る分には心配はない。

ビタミンB12

- 赤血球の生成促進、タンパク質や核酸、神経中のリン脂質の生合成にかかわって重要な働きをしている。
- ビタミンB6とともにタンパク質の代謝に関与する。
- 赤血球の合成に関与しているため、悪性貧血を予防する。
- 植物には全く含まれていないビタミンなので、菜食主義者は不足しやすい。
- 内臓、牡蠣、イワシ、卵などに多く含まれている。

ナイアシン

- 三大栄養素の代謝に関係しているが、なかでも糖質代謝で重要な働きをしている。
- 皮膚の発育や消化器系の働きを促進したり、解毒作用や老化防止作用もある。
- 血管を拡張する作用がある。
- 傷ついたDNAの複製・修復にかかわる酵素は、ナイアシンがなくては働かない。
- ニコチン酸とニコチン酸アミドの二種類がある。
- 不足すると、全身疲労、口内炎など皮膚粘膜の障害、食欲不振、消化不良、下痢などの胃腸障害を起こし、ひどい場合はペラグラに。ペラグラは太陽光線に敏感になり皮膚が赤く粗くなるとともに、倦怠感やうつ状態になる病気。
- 牛肉、豚肉、鶏肉、豆類、魚介類に多く含まれる。

葉酸

- 赤血球の合成に関与、貧血を予防。細胞分裂を抑制する働きにより子宮頸部の異型上皮（前ガン状態）の進展を防ぐ。
- 赤血球の生成に関係しているため、不足は貧血を招く。アミノ酸、核酸の生合成にも必要。
- ビタミンB12との組み合わせにより、肺ガンの前ガン状態である気管支上皮の異型性を正常化させると、臨床試験では報告されている。
- 緑葉野菜に多く含まれる。牛・豚のレバー、牛乳や卵黄、大豆などにも。

パントテン酸

- 三大栄養素のすべての代謝で重要な働きをしている。脂質の代謝に不可欠。タンパク質や炭水化物の代謝を促進。
- 神経中枢の発達を助ける。
- 傷の治りを良くする。
- 不足すると末梢神経障害を起こす。
- 精製されると少なくなるビタミンなので、精製食品ばかりの現代人は要注意。
- 牛、豚のレバー、大豆、ピーナッツ、グリーンピースなどに多く含まれる。

ビオチン

- アミノ酸や脂肪酸の正常代謝に不可欠な働きをしている。
- 筋肉痛をやわらげる。
- ヒトの場合は腸内細菌によってつくることができ、不足することは少ない。
- レバーや酵母に含まれ、不足すると脱毛などが起きる。

ビタミンC

- 抗酸化作用があり、その働きは非常に多岐にわたる。ビタミンEとの組み合わせで、抗酸化作用を発現し酸化されたビタミンEをもとに戻す働きがある。制ガン作用が期待されている。
- タンパク質の3分の1を占めるコラーゲンの生成を促進。
- 壊血病の予防。歯のぐらつきや出血を予防。
- 風邪を予防
- アレルギー反応を予防
- 腸からの鉄の吸収を促進する。
- ストレス時に多くつくられる副腎皮質ホルモン（コルチゾール）の生成に必要。また、たばこを吸う人は体内のビタミンCが早く失われるに要注意。
- ブロッコリー、カリフラワー、パセリ、小松菜、柑橘類などに多く含まれる。ビタミンCは短時間で排泄されるので、食事のたびに緑黄色野菜や柑橘類などで補う心がけを。

それぞれのミネラルの特徴と働きは？

88

マクロミネラル・常量元素

カルシウム

- 骨格の形成、細胞機能の発現と維持に不可欠。
- 細胞内や血液中のカルシウムは筋肉の収縮、情報伝達、細胞間の接着に重要。
- ストレスなどの刺激に対する、神経の感受性を鎮めたり、ホルモン分泌を調節したりする働きもある。
- カルシウムの99%は骨に貯蔵され、残りは血液と細胞内にイオンの形で存在し、不足すると骨から溶け、体の各組織に送られる。
- 骨粗鬆症は骨からカルシウムが溶けだして起こる。閉経後の女性に多いのは骨の新陳代謝にかかわる女性ホルモン、エストロゲンが減少するため。
- カルシウムは腸管からビタミンDの助けにより吸収される。ビタミンKは骨に作用しカルシウムの沈着を助ける。一方、リンはカルシウムの吸収を妨げる。
- カルシウムは摂取量が栄養所要量（成人600mg/日）を唯一下回っている栄養素である。
- 牛乳、乳製品、小魚、野菜、豆類などを若い内から多く摂って骨にカルシウムの貯金を。

ナトリウム

- 細胞の内側と外側の体液のバランスをとったり、筋肉や神経の反応に大きくかかわっている。
- 塩素と結合して食塩の形で食品に存在することが多いため、摂り過ぎが気になる。食塩としての摂取量は成人10g/日以下が望ましい。
- ナトリウム過剰は胃ガンの発生を高める可能性が疑われている。また人によっては高血圧の原因にもなり、それによって脳卒中、虚血性心疾患、腎臓病などを招く。
- 血中に0.9%含まれ、カルシウムなど他のミネラルが血液中に溶けるのを助ける。
- 食塩、みそ、しょうゆ、加工食品などに多く含まれる。

硫黄

- 無機質としてではなくタンパク質の一部として摂取している。良質のタンパク質を十分食べていれば、不足は考えられない。

塩素

- 血液のpHバランスを調節。肝機能を助け老廃物の除去を補助する働きをする。
- ナトリウムとともに食塩として摂取。不足はまずあり得ない。

マグネシウム

- カルシウムとは逆に細胞内に多く、エネルギー生産、核酸やタンパク質の維持、体温調節、神経の興奮、筋肉の収縮、ホルモン分泌にかかわる。触媒として代謝を促進。
- カリウム・ナトリウムの量を調節する酵素にマグネシウムが必要。マグネシウムが豊富だと細胞内のカリウム・ナトリウムのバランスが正常に保たれる。
- 所要量は成人で250~300mg/日とカルシウムの半分だが、不足しがちと思われる。
- 不足すると、筋肉の痙攣、ふるえなどを引き、抑うつ状態、不安感を訴える。心臓の異常、不整脈なども。
- 血管の細胞内にカルシウムが増えると脳卒中や心筋梗塞の原因の一つといわれるが、マグネシウムは余分なカルシウムが細胞内に入るのを防ぐと考えられる。
- 精製度の低い穀類、緑黄色野菜、海藻類、ナッツ、豆類に多く、肉類や魚介類にも若干含まれる。
- マグネシウムとカルシウムの比率は1:1が望ましい。

カリウム

- 生理的にはナトリウムとバランスを保って働いており、ナトリウムとのバランスが崩れると、心臓や消化器の機能低下、生殖機能の減退、発育不全などが起こる。
- 神経や筋肉の働きを正常に保つのに欠かせない。
- 細胞内の余分なナトリウムを排出し、ナトリウムと拮抗して血圧を下げる。
- 所要量は成人2000mg/日だが、日本人は食塩を摂り過ぎる傾向にあるので、できるだけ多めに摂る心がけを。
- 果物、緑黄色野菜、海藻類、豆類に多く含まれる。

リン

- カルシウムと結びついて骨や歯をつくるほか、遺伝子や核酸の成分、リン脂質を構成して。
- 生体内のさまざまな働きエネルギー源になるATPもリンがなくてはつくることができない。
- 腎臓や心臓の働きに関与し、神経インパルスの伝達、ビタミンB群のナイアシン吸収に必要。
- 欠乏はクル病を招くが、保存料として加工品、清涼飲料水にポリリン酸の形で多く含まれ、不足は考えられない。
- リンの過剰摂取は、体内のカルシウム不足を招くので注意が必要。
- 卵黄、魚類、穀類、加工食品などに多く含まれる。

ミクロミネラル・微量元素

鉄

- 赤血球のヘモグロビン中にあり酸素を運ぶ働きをする。
- 普通、タンパク質と結合して働き、貯蔵される。鉄の吸収にはタンパク質とビタミンCが必要。
- 不足すると鉄欠乏性貧血になり、運動能力や免疫力の低下、体温調節不全を招く。
- 所要量は成人男性10mg/日、成人女性12mg/日。若い女性の鉄不足が心配される。
- 過剰の摂取を長く続けると、鉄沈着症になる。

銅

- 銅は酸素を運ぶ赤血球中のヘモグロビンに鉄を渡す働きがあるため、不足は鉄欠乏性貧血を招く。
- 体内の活性酸素を消去する酵素の一部として働き、過酸化脂質の生成を防ぐ。白血球中の銅の量が多い集団ほど心筋梗塞の発生率は低いという疫学的調査がある。
- インドでの乳児肝硬変は、調理器具や飲料水からの過剰摂取が原因と考えられているが、日本では心配ない。

亜鉛

- 成長、生殖機能にかかわるミネラル。DNA、RNAなどの核酸や、タンパク質の合成に必要で、不足は成長や第二性徴の遅れを招く。
- 多くの酵素の補酵素となって働く。
- 欠乏すると生殖機能が低下し、免疫機能も低下する。
- ヒトの母乳に比較して、牛に有には少ないため、新生児用の粉ミルクには亜鉛の添加が認められている。
- 最近では亜鉛欠乏による味覚障害が起きる人が現れ、潜在的欠乏症が心配されている。
- 肉類、牡蠣、牛乳、玄米、豆類などに多く含まれている。

- =働き、特徴、欠乏症
- =過剰症

ヨウ素

- 甲状腺で作られる甲状腺ホルモンの原料になる。不足は甲状腺腫を招く。
- 世界中でヨウ素不足は十個人ともいわれ、乳児では知能や体の発育障害、成人では免疫の低下が見られる。大陸内陸部では土壌に含まれるヨウ素が少なく、ヨウ素を豊富に含む海藻類を食べる習慣がなしたため問題は深刻である。
- 海藻、海産類に多く含まれる。日本は海で囲まれ、海藻類を多く食べるため不足はまずない。

セレン

- 抗酸化酵素の一部となり、体内の過酸化脂質の分解にかかわる。
- ビタミンEの働きを助け、欠乏は成長の遅れや不妊を招くことが動物実験で報告されている。
- 開発途上国では栄養失調の人に血液中のセレン濃度の低下が見られ、セレンを与えると症状の改善が見られたとの報告がある。
- かつて中国の北東部から南西部に見られた克山病という心筋症は、セレンの欠乏が原因で起こる地方病として知られる。
- 肉類、魚類、穀類に多く含まれ、食事が植物性に偏ると不足しやすい。

クロム

- 糖質のエネルギー代謝に必要な酵素の働きを助け、脂肪酸とコレステロールの合成を促進する。
- クロムが欠乏した例で動物を育てると糖尿病が現れることが知られる。
- 長期にわたり吸入すると肺がんを促進するといわれるが経口摂取の毒性は弱い。
- 穀類の他、肉や卵などの動物性食品に多く含まれる。

フッ素

- 歯を丈夫にする。摂取量の幅が狭く、少な過ぎると虫歯になり、多過ぎると歯に斑点模様が見れ、さらに過剰だと歯が侵される。
- 必要量は1日1mg程度。日本では通常の食事や飲料水から摂取している量と思われる。

マンガン

- 骨や肝臓の酵素作用を活性化するのに必要なミネラル。
- いくつかの酵素の構成成分で、マンガンを含まない酵素でも、活性化のために必要とされることも多い。脂質、炭水化物の代謝に重要。
- 体内の不要な窒素を尿素にかえて排泄する作用にもかかわっている。
- 不足すると、骨の発育不良や生殖能力の低下をきたす。
- 肉類、豆類、酵母などに含まれる。

モリブデン

- いくつかの酸化酵素の触媒となる酵素の構成成分。動物実験では欠乏すると成長障害が起こると報告されている。
- 大豆や野菜、米など植物性食品に含まれる。普通の食事で欠乏することはまずない。

バナジウム

- 脂質、とくにコレステロール代謝にかかわっていると動物実験で報告されている。
- 不足でも過剰でも成長が障害され、生殖機能が低下する。ヒトでは欠乏症は報告されてない。
- 海藻、野菜、豆、牛乳などに含まれる。

コバルト

- ビタミンB12に含まれる形で存在。赤血球に不可欠で不足は貧血を招く。
- 肉や内臓、牛乳、牡蠣や蛤などの貝類に多い。

その他

- スズ、ニッケル、ケイ素、ヒ素、鉛が生体に必須。
- 可能性として、カドミウムや水銀など毒性の強く有害なものも今後の研究で生体に必須な元素であると認識されるかもしれない。

体内でどのように働く？

ビタミンとミネラルは

89

ビタミンは、ほんの微量で体の中で行われるさまざまな化学反応をスムーズにし、体の調子を整える栄養素。とくにタンパク質、脂質、糖質を分解して燃やしエネルギーにかえる代謝の過程で、代謝の仲立ちをする酵素の働きを助ける補酵素の働きが重要です。この補酵素として働く代表的なものがビタミンB群。また、ビタミンDなどの脂溶性ビタミンの多くは、ホルモンに似た働きをします。

一方ミネラルも、ビタミン同様に必要な量は極めて微量ですが、ヒトが生き

ていくために欠かせない栄養素。骨をつくったり、体液の構成要素として細胞の内部環境の恒常性を保ったり、酵素のバックアップをしたり、さまざまなホルモンの産生や全身への酸素の供給にも重要な役割を果たします。ビタミン・ミネラルのほとんどは、体の中でつくることができないものなので、常に食事から補給する必要があります。

微量ながら、私たちの体で多岐にわたる重要な働きをする、それがビタミン・ミネラルなのです。

Q68, 参照

摂る方法は？

上手にビタミンを

90

野菜や果物はビタミンCやβ-カロチンが豊富ですが、それだけでは十分ではありません。豚肉に含まれるビタミンB1、ウナギやレバー、脱脂粉乳に多いビタミンB2、肉、魚、卵などに含まれるビタミンB6、内臓や牡蠣、イワシに多いビタミンB12。このようにビタミンB群は、肉など動物性食品に多く含まれています。

レバーや牛乳などに多いビタミンA、マグロ、イワシ、カツオ、シラス干し、干し椎茸などにプロビタミンDとして含まれるビタミンD、小麦胚芽や綿実油、穀類などに多いビタミンEなど脂溶性ビタミンは野菜や果物だけでは補えません。

13種類のビタミンはそれぞれが、さ

まざまな食品に含まれています。このうち水溶性ビタミン9

種、脂溶性ビタミンは4種です。水溶性ビタミンは体内にストックが効かず、毎日摂取する必要があります。

ビタミンは数種類が一緒に協力して働き、互いの欠点を補い合うといわれます。たとえばビタミンB群はB1、B2だけではなく、ビタミンB群として体内のエネルギー代謝にかかわると考えられます。また、ビタミンEやCが体内に十分あると、ビタミンAは長く働くことができます。このようなビタミンの協力関係のためにも偏食をせず、毎日、いろいろな食品からさまざまなビタミンを摂りたいものです。

Q88, 参照

Q89,
Q93, 参照

体のミネラルバランスは、食生活や体の状態によって大きく影響されます。

たとえば、毎日ご飯とみそ汁、漬け物で過ごすなら、ナトリウムは過剰となり、カルシウムだけでなく、亜鉛や鉄など動物性食品に多い微量元素も不足します。加工食品や外食は味が濃く、野菜が不足しやすいので、ナトリウムが多くてカリウムが少なくなりがち。添加物にリン酸塩が使われていれば、リンも過剰になります。

ミネラルの吸収力は個人差が大きく、貧血の女性がステーキを食べれば、鉄

の吸収率は30%以上にもなりますが、同じステーキでも、健康な男性はそこまで鉄を吸収しません。同様に、カルシウムの吸収率も成長期は60%ですが、大人は10%程度です。体は必要な物質を食欲に吸収してミネラル量を微妙に調整しています。

微量栄養素は所要量自体が非常に少ないため、食事を減らせば微量どころか、何もなくなる心配があります。過激なダイエットや加工食品の増加により、微量栄養素の潜在的欠乏症が広がる傾向なのは問題といえるでしょう。

上手にミネラルを摂る方法は？

91

理想の食生活を探る

Q & A

食肉と疾病の関係を探る

Q & A

食肉の栄養を探る

Q & A

ビタミン・ミネラル

ビタミン摂取量が最低必要量に満たずに起こる病気がビタミン欠乏症。壞血病（ビタミンC）、脚気（ビタミンB1）、夜盲症（ビタミンA）、くる病・骨軟化症（ビタミンD）などは有名です。ビタミンの必要量はわずかですが、ほとんどが体内で合成できないため、毎日コンスタントに摂る必要があります。

気になるのは「体がだるい」など不定愁訴を現す潜在的欠乏症です。潜在的欠乏症はビタミンの必要量は満たすものの、保健量を下回る場合に起こります。ビタミンの保健量とは、酵素が円滑に働くのに十分なビタミン量のこと。ビタミンが保健量より多ければ、酵素がスムーズに働き、代謝が円滑に進みます。しかし、必要量は満たしても、保

健康より少ないビタミンでは、体は負担を負いながら正常な機能を保とうとします。その結果、臓器に異常がないのに倦怠感や疲労感、目まい、頭痛、動悸、息切れ、発汗異常、便秘、下痢などの不定愁訴が現れます。

日本人はエネルギー源を米など糖質に多く頼るため、ビタミンB1が不足しがち。各地の検査で血液中のビタミンB1が正常量より少ない人が多く見られ、潜在的欠乏症の広がりが見られます。

必要量と所要量

「日本人の栄養所要量」は国民が健康を維持し、充実した生活活動を送るために必要な栄養摂取量を示したものです。通常は何らかの科学的な方法で推定される「必要量」に「安全量」を加算し、さらに食生活の実態を考慮して定められます。厚生省が5年ごとに見直しと改訂を行っており、平成11年に発表された第6次改訂版は平成12年から16年度まで使用されます。

（許容上乗取量）も記載されており、欠乏・過剰症の両方を防ぐための食事摂取基準が示されています。

ビタミン不足が招く症状にはどんなものがある？

92

Q87,
Q88, 参照

ミネラル不足が招く症状には どんなものがある？

93

ミネラルは
ビタミン同様
に細胞の機能

や酵素の働きを助ける微量栄養素。必要量は微量ながら、不足は欠乏症を、多過ぎれば過剰症を招きます。

ミネラルはビタミンよりも摂取範囲が狭いという特徴があり、たとえば抗酸化作用があるとされるセレンは日本人は約90~150 μg /1日摂っていますが、280 μg を摂ると有害な領域に入ってしまう。セレンは最初は毒物として注目されましたが、不足は成長の遅れを招くと報告されています。

ここで鉄、亜鉛、銅の欠乏症を見ましょう。鉄の不足は鉄欠乏性貧血を起

表6 食品中の銅 (mg/100g) 「五訂日本食品標準成分表」&「食肉データエッセンス」日本食肉消費総合センター

紅茶(調)	9.6	玄米	0.33	牛レバー	2.35
・深出液	0.004	白米	0.21	豚レバー	0.71
かき(牡蠣)	4.8	イワシ	0.16	鶏卵	0.087
抹茶	2.3	はまぐり	0.14	ひらめ	0.067
肝臓(牛)	1.3	じゃがいも	0.14	はくさい	0.028
ごま	1.1	ほうれんそう	0.13	だいこん	0.023
大豆	0.66	食パン	0.10	牛乳	0.021
小麦	0.52	牛(肩ロース)	0.07		
こんど	0.35	豚(肩ロース)	0.08		

します。近頃は女子大生の4人に1人が鉄不足と診断され、潜在的な鉄欠乏性貧血が心配されています。

亜鉛は細胞の生成や成長に不可欠で、代表的な欠乏症には性機能の発育不全、味覚障害があります。

銅は鉄と関係が深く、不足は鉄欠乏性貧血を招きます。新生児はとくに銅の必要性が高く、銅の欠乏症は成人より乳児に多いとされます。銅は骨の基質となるコラーゲンの生成にも重要で、不足は骨の変形につ

Q85,
Q87,
Q89,
Q98, 参照

ガン予防に ビタミンが効く？

94

ガン予防にはビタミンの持つ抗酸化作用がかかわるといわれます。ビタミンAとC、Eは以前からガン予防が期待されていますが、最近ではビタミンD、B12、B2、葉酸も注目されています。

ビタミンAは発ガン抑制と治療効果があるとされてきましたが、過剰障害が起き実用化できません。現在は体内でビタミンAに転換し、過剰障害がないカロチノイドの国際的共同研究が進んでいます。 β -カロチンより強力なガン予防効果を持つ α -カロチンやリコピンなども報告されています。いずれも緑黄色野菜に多く身近な食品から摂取できます。

ビタミンDは未分化のガン細胞の腫

瘍化を防ぐ効果があると考えられています。ビタミンB12と葉酸の組み合わせは、肺ガンの前ガン状態である気管支上皮細胞の異形成性を正常化させることが臨床実験の結果として中間報告されました。また、ビタミンB2は脂溶性化した形のものにガン予防効果があると発表されましたが、その一方でB2は活性が強く大量使用は発ガン促進作用があるともいわれています。

ビタミンCとビタミンEはお互いの相乗効果で発ガン予防が期待されます。

ガン予防に決定打はないものの、バランスの良い食事を基本に、抗酸化物質を含み、繊維成分を多く含む食品を心がけることが大切といえるでしょう。

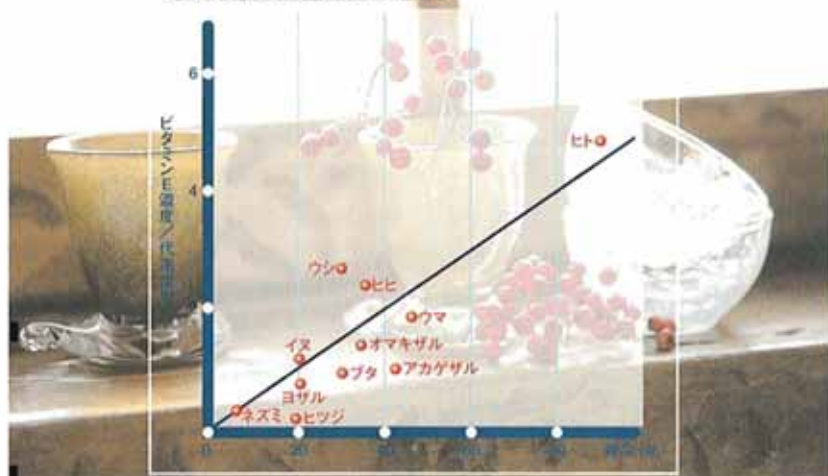
Q28,
Q31,
Q95, 参照

抗酸化物質とは？
活性酸素とは？



図26 ビタミンE濃度と寿命

(Floss, R., Ganse, J.A.)



Q28, Q31, Q94, 参照

体には抗酸化作用を持つ酵素があり、同時にビタミンCやE、β-カロチンやセレンなど抗酸化物質を食事から摂取することで活性酸素の害を防いでいます。けれども、抗酸化酵素がうまく働かなかったり、食事からの抗酸化物質が足りないと、活性酸素が細胞膜にあるリン脂質を酸化し、過酸化脂質をつくります。

過酸化脂質は電子が足りない不安定なフリーラジカル(遊離基)で、手近なタンパク質や核酸に近づき、次々に相手を酸化し、細胞や遺伝子を変化させ、生体に悪影響を与えます。それがガンや動脈硬化、免疫疾患などの原因にな

ります。

活性酸素の害を防ぐには、日頃から十分な量のビタミンCやE、カロチノイドなどの抗酸化物質が必要。ビタミンEやβ-カロチンの血中濃度が高い動物ほど長生きすると報告されています。

とくにビタミンEは代表的な抗酸化ビタミンで、細胞膜に存在して脂質の酸化を防ぎます。近年はビタミンEの一種トコトリエノールに発ガン抑制効果が強いことが動物実験で判明しました。なお、セレンや亜鉛、銅などのミネラル、野菜に含まれるフラボノイド、お茶のタンニンなどにも抗酸化作用が報告されています。

理想の食生活を探る Q&A

食肉と疾病の関係を探る Q&A

食肉の栄養を探る Q&A

ビタミン・ミネラル



ストレスには ビタミンCが効く？

Q26, Q27, Q72, 参照

脳神経から刺激として入ったストレスは視床下部からそれに連なる下垂体に伝わります。下垂体は副腎皮質刺激ホルモン(ACTH)を分泌して副腎皮質部を刺激し、副腎皮質ホルモンを分泌させます。副腎皮質ホルモンの働きは、血糖値を高め、エネルギーを増産しストレスに対抗する戦闘態勢を整えること。この皮質ホルモンの分泌には、大量のビタミンCが必要なのです。

寒さなど物理的ストレスや、感情的

ストレスでビタミンCが減少すると、白血球や抗体などの免疫物質は、それに伴って通常より減ります。その結果、風邪など感染症にかかりやすくなります。

また、ビタミンCは結合組織のタンパク質、コラーゲン産生に必要な物質です。そのためストレスでビタミンCを消耗すると、肌のハリが失われ、血管や骨が弱くなり、出血や骨折が起こりやすくなります。こうした症状を防ぐため、日頃からビタミンCの豊富な野菜や果物を多めに摂りたいものです。

マグネシウムも 大切なミネラル？



Q86, 参照

マグネシウムはカルシウム同様に不足しがちなミネラルで、所要量は成人男子で300mg前後、女性で250mg前後です。

精白した米や麦に頼りがちな現代生活では、一昔前に比べてマグネシウムの摂取が少なくなっているようです。また、大学生男子は肉類をマグネシウム供給源としているのに対し、女子学生は食べる量自体が少なく、微量栄養素はすべて不足傾向にあるとの調査もあります。

マグネシウムは体内で代謝を促進させる触媒として働き、また心臓と関係が深い物質です。カルシウムとのバランスでは食事中のカルシウム/マグネシウムの比が高い国では虚血性心疾患

の死亡率が高いとされ(84ページ)、心臓病で亡くなった人の

心筋は、事故で亡くなった人に比べマグネシウムが減り、カルシウムが増えていたとの報告もあります。

また、成人の体内にある約30gのマグネシウムのうち、70%が骨に含まれていて、マグネシウムが不足すると骨からマグネシウムが遊離され骨も弱くなります。

マグネシウムは玄米や全粒粉など精製度の低い穀類、海藻類、ナッツ、豆類に含まれ、肉や魚にも若干含まれます。加工食品を避け、精製度の低い食品を選び、素材から自分で料理すればマグネシウム不足は防げるでしょう。

ミネラルは土壌によって含有量が違う？

98

理想の食生活を探る

Q A

食肉と疾病の関係を探る

Q A

食肉の栄養を探る

Q A

ビタミン・ミネラル

ミネラル含有量は土壌によって違うため、それが作物に移行し微量栄養素の摂取量に大きく影響することがあります。

たとえばヨウ素は日本では海草から簡単に摂取問題になりません。ところがアメリカ内陸部などは海産物も食べず、野菜や肉だけを摂取します。海から遠い土地自体にほとんどヨウ素は無く、欠乏症である甲状腺腫が起こりやすくなります。

普通、アメリカの食卓塩にはヨウ素が添加され、不足を補っています。ヨウ素は過剰でも甲状腺腫が起こり、北海道など昆布を大量に食べる所では、逆にヨウ素過剰による甲状腺腫が報告さ

れています。

ビタミンEの働きを助けるセレンも、地域により欠乏症が見られます。セレンの欠乏はビタミンEの欠乏症同様、成長の遅れや不妊が見られます。開発途上国では栄養失調の人の血液中のセレン濃度が低く、セレンを与えることで症状が改善したとの報告があります。セレン欠乏症で有名なのは1935年に中国東北部で起きた克山病です。当時は原因不明で多くの人々が亡くなり、後にセレン欠乏症による心臓病と判明。克山病は中国に限らずセレンが少ない土地で起き、旧ユーゴやフィンランドでも報告されています。

亜鉛が不足すると味覚異常になる？

99

Q73. 参照

味を感じる味細胞は、舌と上顎の奥に多い味蕾という小さな器官にあります。味細胞は短命のいわば使い捨ての細胞で、新陳代謝が盛んです。一方、亜鉛は細胞分裂に不可欠なミネラルで、亜鉛がないと細胞がうまく再生されません。味細胞は次々と新しい細胞をつくる必要があるため、亜鉛を多く必要としているのです。

味を感じるのは、唾液に溶けた食物の味の成分が、味蕾の奥の味孔というすり鉢状の孔に入り、孔の奥にある味細胞の突起に付着して味を認識するからです。味孔には亜鉛を必要とする種々の酵素があり、亜鉛が足りなくなると、酵素が働かないためタンパク質

が合成できず、新しい味細胞が生まれません。すると味覚に変化が起きたり、味を感じなくなります。味覚異常が高齢者に多いのは、このように細胞の新陳代謝能力が落ちることに加え、多種の薬を常用的に服用することの副作用の影響もあって、亜鉛が不足がちになるためと考えられています。

亜鉛を多く含む食品は牡蠣や小魚、抹茶などですが、肉にも比較的多く含まれます。亜鉛の欠乏は味覚異常以外に成長不全や、男性器の発育不全や第二次性徴の停止などを生じます。また皮膚炎や脱毛、爪の異常、下痢、免疫低下が起こります。こうした亜鉛欠乏症の中で成人に真っ先に現れる症状が、味覚異常であるといわれています。

カルシウムの必要量は万国同じ量？



Q40 参照

日本人は成人1日600mgのカルシウムが所要量とされていますが、実際の摂取量は約560mgと少なく、全栄養素中、唯一不足しているのがカルシウムです。

体内のカルシウムは99%が骨に、残りの1%は血液中と細胞内にあり、筋肉の興奮と収縮、情報の伝達、ホルモンの放出、細胞と細胞の接着など重要な機能を担います。

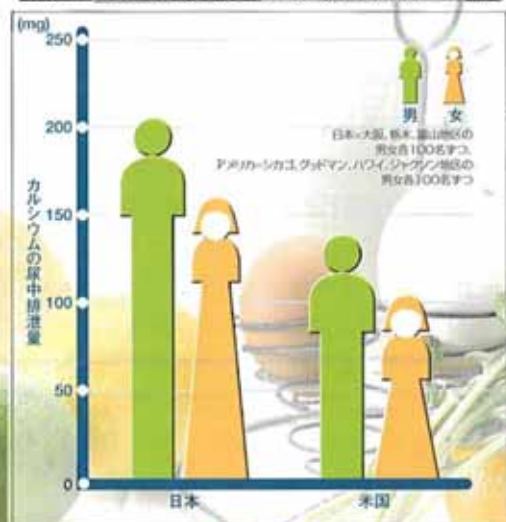
カルシウム不足というと、すぐ骨折や骨粗鬆症を思い浮かべます。ところが、日本人は欧米人に比べ、骨粗鬆症が少ないと報告されています(44ページ)。カルシウムの所要量は日本人600mgに対し、アメリカでは1,000mgの摂取がすすめられており、不思議という他はありません。

これは欧米人と日本人のカルシウム代謝が違うためと考えられます。1988年のINTER-SALT studyと呼ばれる国際調査では24時間の尿を全部採取し、カルシウムの排泄量を調べたところ、アメリカ人は日本人よりカルシウムの排泄が少なく、カルシウム吸収が悪いことが明らかになりました(図27)。

伝統的にカルシウムの少ない食事をしてきた日本人は、カルシウムの吸収効率が欧米人よりも高いのではないかと考えられます。

カルシウムの腸からの吸収率は、食品によって差はありません。牛乳、豆、魚など、さまざまな食品からカルシウムを摂りたいものです。

図27 日本人と米国人の24時間尿中Ca排泄の比較



INTER-SALT study 1988