

お肉を食べて元気になろう

ヘルシーパートナー

More Healthy with Meat

23

目指せ健康長寿！ 肉を食べて実現しよう



食肉に含まれるペプチドは血管内皮の改善につながります

● 血圧上昇を抑制する作用を持つペプチドに注目

食品のたんぱく質に含まれるアミノ酸やペプチド（複数のアミノ酸からなる分子）に、健康を維持する機能があることが次々と明らかになっています。例えば、食品由来の血圧調節ペプチド。牛乳、肉や魚から植物由来のものまで、小さいけれども活性が高く、有効性が高いペプチドが見つっています。

表にあるように、鶏肉中の酵素であるクレアチンキナーゼやアルドラーゼ、筋肉系のアクチンやミオシンなどのたんぱく質を分解したものの中にも、血圧上昇を抑制する作用を持ったペプチドがあることがわかりました。VFPMNPPKは豚肉を

食肉たんぱく質に由来する血圧調節ペプチド

●クレアチンキナーゼ(鶏)	LKA FKGRYYP	●ミオシン(豚)	ITTNP MNPPK FOKPKR VFPMNPPK
●アルドラーゼ(鶏)	LKP	●トロポニンC(豚)	RMLGOTPTK
●アクチン(豚)	VWI	●コラーゲン(鶏)	GFXTXGLXGF (XはHydroxyPro)
●アクチン(鶏)	IVGRPRHQG		

齋藤忠夫ら編 「畜産物利用学」(2011)より改変

発酵させた微生物によって切り出されたペプチドですが、高血圧ラットに経口投与すると、血圧が顕著に下がったのです。

● 鶏のコラーゲン由来のペプチドが血管の柔軟性に関与

鶏の足はコラーゲンを多く含む高たんぱく質食材ですが、多くが廃棄されています。これを利用しようという研究から、鶏コラーゲンやその分解物が血圧調整にかかわっている可能性が見えてきました。

血圧の調節には、血管内皮での一酸化窒素(NO)産生の調節が重要なことも近年わかってきました。そこで、鶏コラーゲン由来のペプチド(8つのアミノ酸からなるオクタペプチド=CCOP)がNOの産生にかかわるのではないかと実験を重ねた結果、このCCOPが腸管上皮細胞層を通り抜けて血液中に入り、血管内皮に作用して、そこでNO産生にかかわるらしいことを突き止めたのです。その効果はヒトでの実験でも明らかになっており、食肉に含まれるコラーゲンのペプチドには、われわれの血管を柔軟にしたり、血圧調整作用を持つNOの産生につながる作用があることが証明されつつあります。

(東京農業大学応用生物科学部教授/東京大学名誉教授 清水 誠先生のお話より)

2 加齢による免疫機能の低下と炎症の増大

加齢・老化で低下した免疫機能の活性化に 食肉に含まれるアミノ酸が重要な役割を果たします

● 加齢・老化とともに免疫系の機能は低下します

ヒトは、年齢を重ねることによって体にさまざまな変化が起きます。免疫系という非常に精密な生体防御の機能が、加齢に伴って低下すると、感染症などにかかりやすくなります。また、慢性炎症も免疫系に起きる変調の1つで、体自体に生理的な変化を起こさせます(表)。

免疫系には自然免疫系と獲得免疫系があり、前者は病原菌などが侵入した時に攻撃する機能を持ち、後者は前者が防ぎきれないものに対抗するためのもので、2つの免疫系は協力し合って機能しています。特に獲得免疫系は老化に伴って変動しやすいといわれています。

免疫系は、加齢に伴いそれ自体の機能、働きが弱まり、感染症やがんになるリスクが高まりますが、免疫系自体も変質します。例えば免疫細胞自体の細胞の機能が変質して炎症、特に慢性炎症状態になると、変調を起こし自分を攻撃するようになることもあります。それが動脈硬化や糖尿病、がんの原因ともいわれていて、またアルツハイマー病や肥満にも密接に関係していると考えられています。

加齢によって起こる主な体の変化

- 免疫系 …… 機能低下(胸腺などの重量減)、炎症増大など
- 脳神経系 …… 神経伝達機能の低下など
- 循環器系 …… 動脈が硬化しやすい
- 感覚系 …… 味覚・嗅覚機能低下
- 消化器系 …… 便の排出能の低下
- 皮膚 …… 弾力の低下

加齢・老化と病気

加齢とともに脳卒中、がん、肺炎、心筋梗塞などで死亡する確率が高まる。

● 食品のある種の成分が免疫機能の低下や炎症を抑えます

食品を適正に摂取すれば、免疫系だけではなく、神経系や内分泌系の機能を活性化し、感染症、アレルギー、動脈硬化、糖尿病などの発症リスクの低減化に効果があると考えられています。

その代表的なものは、乳酸菌、ビタミン、ミネラル、たんぱく質、アミノ酸などで、ヒトの臨床実験でも報告されています。食肉に含まれているカルノシン、カルニチンなどのアミノ酸には抗炎症作用や免疫系を調整する機能があり、免疫の働きを維持するのに重要な役割を果たしています。

加齢によって免疫の働きが低下するのは、生物学的には避けられない現象です。しかしその原因を軽減することによって、必要以上の免疫低下を抑えることは可能です。免疫維持に必要な栄養成分を十分に摂取することもその対策の1つです。

(東京大学名誉教授 上野川修一先生のお話より)

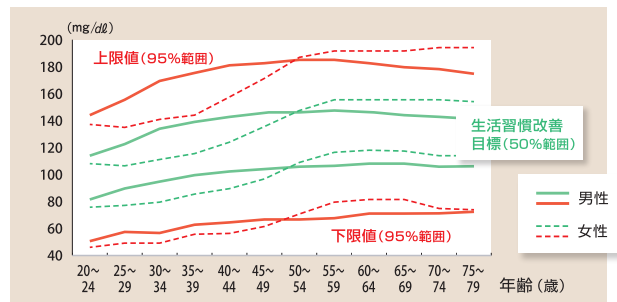
コレステロールは体に必須の物質であることが再確認され コレステロール値低下医療は世界中で見直されています

● いまだに改まらない日本のコレステロール基準値

日本総合健診医学会の「男女別、年齢別の基準範囲」は、全国約70万人の健康診断結果から導き出された日本初の男女別、年齢別正常範囲のデータです。LDLコレステロールのデータを見てみますと、120mg/dℓ以上は最も死亡率の低い適正な範囲となっています(図)。

ところが厚生労働省が実施している特定健診では120mg/dℓが基準値となっていて、それ以上は病気の可能性ありと診断されます。厚労省の基準値設定はおかしいと10年前から主張してきましたが、いまだに改まりません。

LDL コレステロールの男女別・年齢別基準範囲



(大櫛陽一、ほか:総合健診 2004:31:95-105)

● コレステロール値を下げる医療は不要

私たちの体には約60兆もの細胞膜があり、その二重膜を構成しているのがコレステロールです。コレステロールが不足すると、脂質ラフトといわれる部分が形成不全となり、ウイルスや細菌の侵入を防げず感染症を起こしやすくなります。

男性ホルモンも女性ホルモンもコレステロールが原料です。胆汁もコレステロールからつくられますから、コレステロールが不足すると消化機能も低下します。ビタミンDがつかれなくなり、骨がダメージを受けて骨粗しょう症を起しやすくなることも、生理学的にはよく知られています。

欧米では、コレステロールが体に必須な物質であることが常識となっており、コレステロール値を下げる医療は不要とみなされるようになってきました。米国政府は2014年からコレステロール治療ガイドラインを中止しています。イギリスは副作用を避けるため、一般の低リスク者に対してはコレステロール低下薬の投与を禁じました。フランス、ドイツ、スウェーデン、トルコも同様の問題提起がなされています。

(大櫛医学情報研究所所長/東海大学名誉教授 大櫛陽一先生のお話より)

糖質を減らすことによるエネルギーの不足分を良質のたんぱく質で補うことが重要です

● 脂質を増やすのか、たんぱく質を増やすのか、それが問題

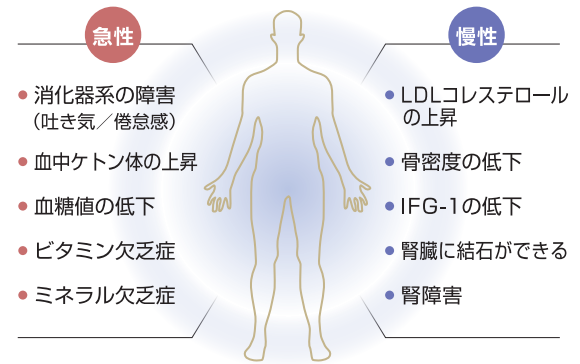
糖質低減食によるダイエットが話題になっていますが、私たちの健康にとってすべてプラスと言い切れるのでしょうか。糖質低減食あるいは糖質制限食というのは、一定のエネルギー摂取量の中から糖質を著しく減らすという考え方ですが、摂取総エネルギーが一定であれば、炭水化物を減らした分、脂質やたんぱく質で補う必要があります。脂質を増やすのか、たんぱく質を増やすのか、その両方で補うのか、これは大きな問題です。

● 糖質低減ダイエットを長期に続けたときのリスク

糖質低減食の代表例であるケトジェニック・ダイエットは、小児てんかんの治療食として広まり、8割以上の患者に改善が見られました。現在では肥満や糖尿病の治療に効果があることが立証されています。最近では、悪性腫瘍のうち特にグリオーマ（神経膠腫）やアルツハイマー病など脳神経系疾患の治療法の1つとして注目されています。

しかし、ケトジェニック・ダイエットは1日当たりの糖質を

ケトジェニック・ダイエットの潜在的リスク



40g以下に減らし、その他のエネルギーを主に脂質から摂取する方法です。これまでに表にあるようなリスクが報告されており、長期に続ける場合には、これらのリスクに配慮すべきでしょう。

多くの臨床試験などの結果からは、たんぱく質の割合が多い方が効果的で望ましいというレポートが寄せられています。高齢者は特に慢性腎臓病があると、たんぱく質制限を奨められることが多いようですが、糖質制限と併せてたんぱく質制限を行った結果、筋肉障害や体力を消耗する例がかなり増えています。たんぱく質は十分とることが非常に大事なのです。

(茨城キリスト教大学名誉教授 板倉弘重先生のお話より)

低出生体重児頻度の高い日本では 糖尿病患者が増えていくことが危惧されます

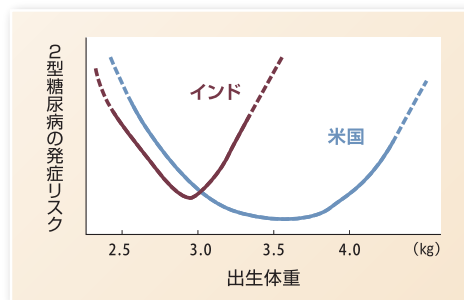
● 「小さく生んで大きく育てる」は生活習慣病をつくりやすい

「DOHaD」とは Developmental Origins of Health and Disease の略語で、健康や病気の素因は、受精から新生児期の非常に早い時期（Developmental stage）に、環境と遺伝子との相互関連でつくられるという考え方です。

日本ではあまり知られていませんが、世界的には広く認知されてきており、出生体重の低下が、生活習慣病の発症と強い関連のあることが明らかになってきました。インドとアメリカの研究では、出生体重が小さくなる、また大きくなりすぎても2型糖尿病のリスクが高くなると警告しています(図)。

日本では低出生体重児の割合が高い状態が続いています。

出生体重と
2型糖尿病の
発症リスク



(Gluckman & Hanson, The Fetal Matrix (2004))

低出生体重児とは2500g未満の出生児をいいますが、2006年の調査では、低出生体重児の割合が10%を超過する県は、女児に限れば47都道府県中42県にも及んでいます。この状況が続くと今後、糖尿病が著しく増えていく可能性があります。

● 出生体重の低下と密接な関係がある7つの疾患

「DOHaD」の考え方をもう少し説明しますと、生活習慣病の素因を持って生まれても、病気のリスクは高くないのです。それにマイナスの生活習慣、例えばエネルギーの多い食生活や運動不足、精神的ストレスをもち続けることで生活習慣病が発生しやすくなるのです。

数多くの疫学調査では、出生体重の低下によって明らかに発症リスクが高くなる疾患には、虚血性心疾患、2型糖尿病、本態性高血圧、メタボリック症候群、脳梗塞、脂質異常症、神経発達異常があります。妊娠前、受精から新生児期の非常に早い時期が病気の予防・発症に重要であることを理解し、今は社会全体で出生体重が大きくなる母体の環境を形成していくことこそが、次世代の健康を確保するためには大切なのです。

(早稲田大学教授 福岡秀興先生のお話より)

肉を熟成すると軟らかくおいしくなるのはなぜ？ うま味成分でもあるイノシン酸の働きがカギを握っています

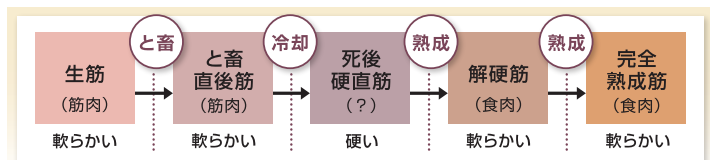
● 熟成すると肉が軟らかくなるのは……

食肉のおいしさの主因はうま味が強いです。たんぱく質が豊富な牛、豚、鶏をはじめ鳥獣魚介類のおいしさは、アミノ酸、特にグルタミン酸とイノシン酸の相乗効果で強いうま味を持っているからです。私たちのグループは、このうちイノシン酸（IMP）に注目し、研究を進めてきました。

と畜直後の生筋（筋肉）は軟らかいのですが、放置しておくと死後硬直で硬くなります。それをさらに置いておくと硬直が解け、軟らかく（解硬筋）になります。これが熟成で、ここでようやく食肉になります。さらに長期に熟成した肉（完全熟成筋）が最近はやっていますが、解硬筋くらいがちょうどいいという人も多いようです（図）。

これまで、なぜ熟成によって死後硬直が解除されるのか、

「筋肉」から「食肉」への変換過程



はっきりわかっていませんでしたが、IMPが有力な解硬因子であることを突き止めました。

● イノシン酸が保水性を高め、風味、食感を良くする

ハム・ソーセージの製造工程で食品添加物としてピロリン酸塩などの重合リン酸塩が多く使われていますが、重合リン酸塩は人体のカルシウムや鉄の吸収を抑えます。最近では亜鉛の吸収も抑えるというマイナス面が指摘されています。私たちは、それに代わる食感改良材としてIMPの使用を提案しています。うま味成分であると同時に、食感を変える性質があることが明らかになったからです。

ソーセージでは保水性、つまりジューシーさと、適度に弾力のある結着性が求められます。ピロリン酸塩を使ったもの、食塩だけのものは硬さ、弾力性、結着性で劣っていましたが、IMPでつくったものは、官能試験でもピロリン酸塩を使った市販のものと同色なく、むしろ香りとうま味が優れていると評価されました。実用化に向けて弾みがつくと思っています。

Epilogue. エピローグ

65歳以上の人口が26.7%（2015年国勢調査）に達しました。誰もが願う「健康長寿」。その実現に、食肉の、とりわけたんぱく質の果たす役割がいかに大きいかを検証しました。

老化に伴う免疫力の低下は、感染症や慢性の炎症をはじめ重篤な生活習慣病を引き起こします。そのメカニズムと、免疫力を維持する食の大切さを上野川修一先生が解説します。

また、糖尿病の患者が増え続けていますが、腎症の予防に、糖質制限と併せてたんぱく質制限を奨められるケースでは、特に高齢者で筋肉障害や体力の消耗が激しいと、板倉弘重先生は注意を促しています。肥満治療に効果があるとされる糖質低減食のマイナス面にも言及しています。

肉や卵がコレステロール値を上げると悪者にされることが多いのですが、大櫛陽一先生によると、むしろ血管を丈夫にし、動脈硬化の修復にこそ必要というのが世界の趨勢です。

健康長寿には血圧上昇抑制が喫緊の課題ですが、清水誠先生の研究から、食肉のたんぱく質に含まれるアミノ酸やペプチドに、血圧上昇を抑制したり、血管を柔軟にする作用があることが明らかになっています。

「肉を食べて、目指せ健康長寿！」——タイトルにした所以です。

食肉と健康に関する最新情報を皆様に

日本食肉消費総合センターは、昭和57年の創設以来、総合的見地から国民に対し食肉に関する知識および情報の提供、食肉の消費の増進、食肉の生産・流通および消費に関する調査研究を行い、もって国民の食生活の向上並びに畜産業および食肉産業の近代化に資することを目的として活動している公益財団法人です。

当センターでは昭和63年度から、学識経験者からなる「食肉と健康に関するフォーラム委員会」を開催し、食肉と健康に関して医学・獣医学・農学・栄養学的見地から検討を行っており、その成果は、公益社団法人日本食肉協会のご支援を受けて、「食肉情報等普及・啓発事業企画委員会」によりとりまとめられ、本リーフレットなどの出版物として消費者の皆様にお届けしています。

<食肉情報等普及・啓発事業企画委員会>

- 座長 ・ 上野川修一 東京大学名誉教授
- 委員 ・ 板倉弘重 茨城キリスト教大学名誉教授
・ 喜田 宏 日本学士院会員／北海道大学ユニバーシティ・プロフェッサー
・ 柴田 博 桜美林大学名誉教授・特任教授
・ 清水 誠 東京農業大学教授／東京大学名誉教授
・ 西村敏英 日本獣医生命科学大学教授／広島大学名誉教授
・ 松川 正 元農林水産省畜産試験場長
・ 宮崎 昭 京都大学名誉教授
・ 吉川泰弘 千葉科学大学教授／東京大学名誉教授 (五十音順／敬称略)



2016年度 第1回
食肉と健康に関するフォーラム委員会

公益財団法人 日本食肉消費総合センター

〒107-0052 東京都港区赤坂 6-13-16 アジミックビル5F
ホームページ：<http://www.jmi.or.jp>

ご相談・お問い合わせ

e-mail：consumer@jmi.or.jp

FAX：03-3584-6865

資料請求：info@jmi.or.jp

畜産情報ネットワーク：<http://www.lin.gr.jp>

平成28年度 食肉情報等普及・啓発事業

後援 公益社団法人 日本食肉協議会

制作 株式会社 エディターハウス

