

食肉がわかる



健康な暮らしを支える
食肉のすべてを教えて!

『食肉がわかるQ&A』執筆者一覧

大櫛陽一 東海大学医学部基礎医学系
医学教育情報学教授

上野川修一 日本大学生物資源科学部教授
東京大学名誉教授

柴田 博 人間総合科学大学保健医療学部長
／大学院教授

フルタニマサエ 料理研究家

宮崎 昭 京都大学名誉教授

吉川泰弘 北里大学獣医学部教授
東京大学名誉教授

(敬称略、五十音順)

はじめに

消費者のみなさんは、「食生活と健康の関係」、「食肉にはどのような栄養と機能があるのか」「食肉の安全性はどのように確保されているのか」、「いつ頃から日本人は食肉を食べているのか」、「お肉を美味しく食べるための調理方法」など、食肉について日頃からたくさんの疑問を感じておられるのではないのでしょうか。

この冊子は、日頃、みなさんが感じておられる90の疑問に対し、「Q&A」形式で最新の知見をわかりやすく解説したものです。

本誌を作成するに当たり、栄養学、医学、獣医学、畜産学、調理学の専門の先生方にご協力いただき、企画編集会議で質問と回答を整理・検討して執筆いただきました。

多くの方にお読みいただき、国産食肉について、さらなるご理解をいただければ幸いに存じます。

終わりに、本誌作成のための企画編集会議の座長としてご尽力賜った宮崎昭先生はじめ、執筆いただいた企画編集会議委員の諸先生、ご後援いただいた社団法人日本食肉協議会の関係各位に厚く御礼申し上げます。

2012年1月

財団法人 日本食肉消費総合センター

理事長 田家邦明

CONTENTS

食肉がわかるQ&A

はじめに 財団法人 日本食肉消費総合センター理事長 田家邦明 1

SECTION

1 食肉の歴史

Q 1	日本人はいつから動物の肉を食べていたの？	6
Q 2	家畜はいつ頃から飼育されていたの？	7
Q 3	仏教伝来とともに肉食は禁じられたって本当？	8
Q 4	明治時代に肉食を勧めた文化人は誰？	10
Q 5	食肉料理メニューが庶民の間に普及したのはいつ頃？	10
Q 6	食肉が小売店で自由に買えるようになったのはいつ頃？	11
Q 7	高級銘柄牛肉が多く出回るようになったのはいつ頃？	12

SECTION

2 食肉の安全安心

Q 8	食肉の安全性と安心を確保する制度、トレーサビリティって何？	14
Q 9	牛は1頭1頭生まれ育った経歴を調べられるの？	15
Q 10	トレーサビリティ制度の仕組みはどのようになっているの？	16
Q 11	HACCPって何のこと？	17
Q 12	HACCPはどのようなところで利用されているの？	18
Q 13	食肉の安全性を確保するための仕組みはどうなっているの？	18
Q 14	人にも感染する動物の病気ってあるの？	20
Q 15	鶏肉や卵を食べると鳥インフルエンザに感染するの？	22
Q 16	市販されている食肉中には化学物質、ホルモンなどの残留はないの？	24
Q 17	食肉中の残留物防止のためにどんな法律と規制があるの？	26
Q 18	食中毒の原因にはどんなものがあるの？	28
Q 19	食中毒を防止するにはどうしたらいいの？	30

SECTION

3 食生活と健康

Q 20	食生活の変化と寿命の延びにはどんな関係があるの？	32
Q 21	女性のほうが長生きなのはなぜ？	33
Q 22	長生きする人の食生活の特色は何？	34
Q 23	魚を食べていれば、肉は食べなくてもいいの？	35
Q 24	やせるためには肉食を減らすべき？	36
Q 25	偏った食事が健康によくないのはなぜ？	37
Q 26	ストレスにうち克つための食生活とはどんなもの？	38
Q 27	歳をとったら肉を控えあっさりした食事のほうがいいの？	39
Q 28	お肉の賢い食べ方を教えて？	40

SECTION 4

疾病のサインと食事

Q 29	肉を食べると肥満になるって本当？	42
Q 30	肉を多く食べると脳卒中になるって本当？	43
Q 31	お肉の摂取量と心臓病って関係あるの？	44
Q 32	高血圧の人は肉を控えたほうがいいって本当？	44
Q 33	糖尿病の仕組みと原因はどうなっているの？	45
Q 34	肉類を多く食べる欧米化した食事は糖尿病になりやすいの？	46
Q 35	日本人は遺伝的に糖尿病になりやすいので、肉類の摂取を控えたほうがいいの？	47
Q 36	肉類や脂肪が糖尿病の原因でないなら、本当の原因は何？	48
Q 37	がんと食生活って関係あるの？	49
Q 38	骨粗鬆症にならないための予防法は？	50

SECTION 5

食肉の栄養と機能

〈たんぱく質〉

Q 39	食肉に含まれる栄養成分の特徴を教えてください？	52
Q 40	ヒトはなぜたんぱく質が必要な？	52
Q 41	たんぱく質はどのように消化・吸収されるの？	53
Q 42	たんぱく質は体の中でどんな働きをするの？	54
Q 43	アミノ酸やペプチドってどんなもの？	55
Q 44	「収縮たんぱく質」はどんな働きをしているの？	56
Q 45	たんぱく質のターン・オーバーって何？	57
Q 46	免疫システムでたんぱく質はどんな役割を果たしているの？	58
Q 47	必須アミノ酸はなぜ重要な？	59
Q 48	食肉に含まれるたんぱく質の特徴は？	60
Q 49	肉や魚を食べなくてもたんぱく質は十分にとれる？	61
Q 50	健康のためには1日にたんぱく質をどのくらいとった方がいいの？	62

〈脂質・コレステロール〉

Q 51	脂質にはどのような役割があるの？	63
Q 52	脂肪酸にはどんな種類があるの？	64
Q 53	食品によって含まれる脂肪酸は違うの？	65
Q 54	コレステロールは体に不要なものなの？	66
Q 55	コレステロールは体に悪いって本当？	67
Q 56	コレステロール値が高いと心筋梗塞や脳卒中になりやすいって本当？	68
Q 57	コレステロール値はできるだけ低いほうがいいって本当？	69
Q 58	コレステロールの多い食品を食べても大丈夫？	70

〈ビタミン〉

Q 59	食肉にはどんなビタミンが含まれているの？	71
Q 60	ビタミンは体内でどのような働きをするの？	71

Q 61	豚肉に豊富なビタミンB ₁ はどのような働きをするの？	72
Q 62	ビタミンを上手にとる方法を教えて？	72
Q 63	レバーなどの内臓にはビタミンが多いって本当？	73
Q 64	ビタミンが不足するとどんな症状を招くの？	74
Q 65	ビタミンはがん予防に効くの？	74
Q 66	ビタミンCはストレスに効果があるの？	75
〈ミネラル〉		76
Q 67	ミネラルの特徴と働きとはどんなもの？	76
Q 68	ミネラルは体内でどのような働きをするの？	76
Q 69	食肉にはどんなミネラルが含まれているの？	77
Q 70	食肉はミネラルバランスがいいって本当？	77
Q 71	カルシウムの必要量はどこの国でも同じ？	78
Q 72	ミネラルを上手にとる方法を教えて？	79
Q 73	ミネラルが不足するとどんな症状を招くの？	79
Q 74	貧血にレバーが効くのはどうして？	80
Q 75	ミネラルバランスとは何のこと？	80
〈機能性物質〉		
Q 76	脂肪の燃焼に不可欠な物質って何？	81
Q 77	食肉や内臓に多く含まれるタウリンはどんな働きをするの？	82
Q 78	精神の安定に必要なセロトニンは何からつくられるの？	83
Q 79	カルノシンは体内でどのような働きをしているの？	84
Q 80	鳥類の筋肉に多く含まれる抗酸化作用のある物質は何？	84

SECTION 6 調理

Q 81	食肉のおいしさを生み出すファクターって何？	86
Q 82	食肉を加熱するとおいしさが増すのはどうして？	86
Q 83	お肉の上手な焼き方について教えて？	87
Q 84	お肉の上手な炒め方について教えて？	88
Q 85	お肉を上手に蒸し方について教えて？	89
Q 86	お肉の上手な揚げ方について教えて？	90
Q 87	お肉の上手な煮方について教えて？	92
Q 88	食肉の保存で気をつけたいのはどんなこと？	94
Q 89	冷凍したお肉を上手に解凍する方法は？	95
Q 90	スパイス・ハーブの上手な使い方を教えて？	96

CONTENTS

SECTION

1

食肉の歴史

Q1

日本人はいつから動物の肉を食べていたの？

A 岩宿時代といわれる旧石器時代から肉食は始まりました

日本の考古学の時代区分を見ると、最も古い時代は岩宿時代（旧石器時代）で、今から約20万年前から1万3000年前のこと。この頃、日本列島に人が住み始めたとされています。

次いで縄文時代（約1万3000年、1万2000年前～）、弥生時代（約2400年前～）、古墳時代（約1700年～）、そして飛鳥時代、奈良時代と続きます。食文化の面で注目すべきことは、まず縄文時代に土器が出現したことです。このことは煮炊きが始まったことを物語っています。稲作が始まったことも大きな「事件」で、これは弥生時代のことです。

日本列島で、肉食が始まったのは岩宿時代。この時代の日本は非常に寒くて木の実も満足にとれず、肉への依存度が大きく、魚はあまり食べていなかったようです。遺跡から出土した焼け石に付着しているコレステロールを分析した研究では、岩宿人たちが焼き肉を

していたことが実証されています。

縄文時代になると、土器が出現し、弓矢と犬が登場してきます。いずれも大陸から伝わってきたものですが、弓矢と犬の出現は狩りの方法を大きく変えました。この時代に最もよく食べたのは鹿と猪。秋から冬にかけては特に美味だったことでしょう。縄文人の骨に含まれるコラーゲンを分析した研究によれば、本州では肉もちろん食べていましたが、主なエネルギー源は木の実であったことが明らかにされています。これに対して、北海道の縄文人は鯨やオットセイなどの海の動物に頼っていたようです。

日本人の食生活の特徴である「植物型」は、この縄文時代に基盤ができたわけです。日本の水田稲作文化は食べるための家畜を持たなかったのが特徴で、これは世界でも日本とアメリカの先住民だけとされ、稲作が始まった弥生時代には食用の家畜はいなかったとこれまでは考えられていました。

Q2

家畜はいつ頃から飼育されていたの？

A 牛は古墳時代から
豚は奈良時代から飼われていました

日本人は、長い年月米づくりに努力してきました。牛は古墳時代に盛んに導入され、農耕に使役するため飼育されていました。

最近の研究では、豚は奈良時代にもいたことが文献から明らかにされています。平安時代以降になると、文献などからも姿を消していますが、九州、四国の一部では17世紀に豚は盛んに飼われていました。本格的に豚が食べられるようになるのはさらに遅く、19世紀になってからのことです。

鶏は2000年前からいたのですが、一般的には、食べる対象とは

見られていませんでした。平安、鎌倉、室町時代にも鶏は文献にほとんど登場しません。ただ、卵を産まなくなった廃鶏を食べるのは当たり前だったのか、わざわざ記録するほどではなかったようです。本格的に食べられ始めたのは江戸時代になってからのことです。

日本で食肉を食べることが広く定着しなかったのは、日本に食用家畜の文化が入りにくかったこと、四方を海に囲まれ、食肉への依存度が低かったこと、天皇による肉食禁止令がたびたび出されたこと、などが考えられます。



Q3

仏教伝来とともに 肉食は禁じられたって本当？

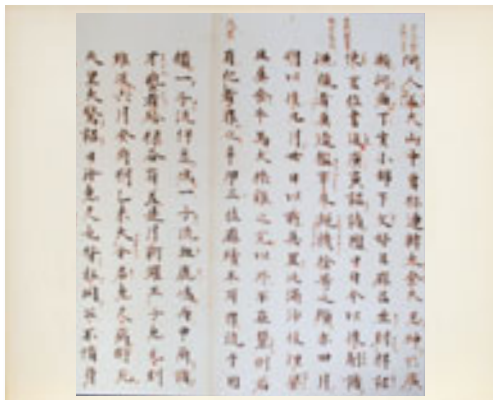
A 7世紀に「肉食禁止令」が出されても 日本人は肉を食べ続けていました

4世紀にはすでに仏教国家が成立していた朝鮮経由で、わが国においても仏教が積極的に導入されました。そして、7世紀に肉食を禁じる天武天皇の詔が出されました。この肉食禁止令により奈良時代以降は日本では肉を食べなくなったというのが、これまでの通説でした。しかし最近になって、実際には盛んに肉を食べていたところもあり、広島県福山市の草戸千軒遺跡の発掘調査などから明らかにされています。

奈良時代には、鹿と猪をよく食

べ、大陸からは遣唐使によって牛乳と油を取り入れていました。唐は漢民族と違って牛乳を取り入れていたために、その帰化人を中心に指導者として、奈良時代から平安時代にかけての100年の間、天皇直営の牧場が積極的に開設されました。当時の乳製品として「酪」「酥」「醍醐」という言葉が文献に見られます。酪がヨーグルト、酥がバター、醍醐がチーズと推定されていますが、実際のところは定かではありません。

肉食が日本で注目されはじめたのは織田信長の時代で、南蛮貿易が始まって西洋人が肉食の生活を持ち込んでからのことです。これもごく短期間のことで、キリスト教の禁止や鎖国政策によって、肉食は定着することはありませんでした。ただし、貴族や武士の支配階級の間では、「薬食い」として、肉食はごくまれに行われていました。この「薬食い」としては、例えば、彦根藩の牛肉みそ漬けが江戸の



675年（天武4年）に公布された日本初の肉食禁止令
〔牛の博物館〕展示より 舎人親王撰「日本書紀」国立国会図書館所蔵

將軍家に献上されていたことが知られています。

武士の間では鷹狩りが盛んで、野鳥や野兔が獲物でした。野獣の捕獲に比べ、鳥の捕獲には寛容で野鳥の食用は盛んでした。野兔も特別に「薬食い」の対象となっていました。兔を1羽2羽と数えるのは、兔を鳥と見なすことで食用にしていたのでしょう。

元禄や文化文政の時代には、上方や江戸などの都会に町人文化が花開き、食生活も豊かにぜいたくになりました。町人もまた「薬食い」と称して、「ぼたん」「もみじ」「さくら」などの呼び名を用いて肉に親しんでいたようです。「ぼたん」は猪肉、「もみじ」は鹿肉、「さくら」は馬肉の隠語。馬肉が桜のようなピンク色をしていることから「さくら」と呼ばれていました。

江戸時代中期から後期には、猪の肉を食べさせる店が「山くじら」の看板を出していました。鯨は当時、海に住む魚の一種と考えられていました。動物をおおっぴらに食べるために、庶民も知恵を絞っていたのです。これらの肉の代表



歌川広重作江戸百景より「びくにはし雪中」(国立国会図書館所蔵)

的な食べ方は鍋料理でした。

この頃、「ももんじ屋」という野獣や野鳥の肉を売ったり食べさせたりする店が町に開店しています。「ももんじ」とは、猪、鹿、狸のことで、店主は「肉は体によい、健康によい」といって肉食を勧めたそうです。時代を追うごとに、店はよく繁盛して支店もできました。川柳には「狩場ほどぶっ積んでおく糶町」「祭りにもけだものをだす糶町」などと詠われています。与謝蕪村の句にも「くすり喰い人に語るな鹿ヶ谷」があります。

また、当時の鎖国下の中で、海外貿易を唯一許された港町、長崎がありました。異国文化に対する興味も高く、食文化についても唐人屋敷や出島で豚や牛が飼われていたとの報告があります。天明8年(1788年)に、蘭学者であり、画家でもあった司馬江漢が「西遊日記」に「オランダ此の節出船前に牛を数々殺して、塩にす」と書き記しています。

Q4

● 明治時代に肉食を勧めた文化人は誰？

A 「牛肉は滋養にいい」と言う 福沢諭吉の影響で牛鍋がはまりました

幕末、鎖国を打ち破る黒船が到来して開国となり、横浜に外国の領事館、商館、住居が建てられ、外国人向けの牛肉の調達が始まりました。近畿、中国地方の牛が神

戸に集められて横浜へ。その牛肉が外国人の間でも話題となるほどのおいしさで、コーベビーフと呼ばれていました。

江戸にも領事館が進出するに従

Q5

A 日露戦争の帰還兵が牛肉大和煮の味を 全国へ広げました

日露戦争の折、牛肉の缶詰が兵士の携帯食糧として配給されました。これが牛肉大和煮ですが、兵役を終えてふるさとへ帰ってからその味を懐かしがり、都会だけの牛肉普及を全国レベルに広めることになったといわれます。

明治後半には、牛肉は早くも不足状態になり、高価なものになりました。これをカバーする意味で豚肉が市場に登場して庶民の間に普及し、豚肉の消費が伸びました。都市生活や軍隊駐屯場から出る残飯をえさとして、養豚業が増加しました。

牛鍋は、関東大震災をきっかけに、関西風に卵をつけて食べるすき焼きが一般的になりました。牛鍋の看板もなくなり、すき焼きに。牛鍋は大衆食堂の牛丼として、名

前を変えることになります。

洋食屋が増えて、カツレツとウスターソースが人気を呼び、家庭料理にも洋食は浸透しました。カツレツは明治時代には牛肉が使われていましたが、大正になると豚肉がカツレツに合うことから、ビーフカツレツからポークカツレツ、すなわちとんカツにシフトしていきました。

大正末期には、庶民の夕食にカレーライス、オムレツ、コロッケ、フライなどの洋食が喜ばれるようになりました。コロッケはじゃが芋がほとんどでひき肉少々のものでしたが、食肉が出回るようになってひき肉主体のメンチカツも登場。そしてこのころには、大衆的な中国料理店が増え始めて、支那そば（中華そば）のチャーシューとして豚肉の消費が伸びました。

庶民の間に普及したのはいつ頃？
食肉料理メニューが

って、近くに牛肉店、西洋料理店もできました。やがて明治初期には、「牛肉は滋養にいい」という福沢諭吉の影響もあって、日本人向けに牛鍋を食べさせる店も現れました。牛鍋は、江戸時代後期に人気のあった鴨鍋やぼたん鍋などの調理法を取り入れた鍋物です。

牛肉を食べることが、すなわち文明開化であると受けとめられて、牛鍋屋は急成長。明治6年ごろの浅草、神田界隈だけで74軒、明治10年頃には東京で558軒にもなったといえます。



福沢諭吉（国立国会図書館蔵）

Q6

食肉が小売店で自由に買えるようになったのはいつ頃？

A 日本が豊かになった昭和30年頃から肉食が急速に一般化していきました

昭和12年に始まった日華事変から昭和20年の終戦までの間は、軍事優先の食料政策のために統制となり、定着し始めていた肉食の習慣も中断。戦争直後の食糧難時代を経て、米の生産向上によって豊かになった昭和30年から再び、しかも急速に肉食が一般化していきました。

肉は終戦直後ヤミ市に流れ、高値で取引されていましたが、昭和24年になってやっと食肉が小売店で公然と自由に買えるようになりました。豚の生産が戦前のピークにまで戻ったのは昭和31年のことでした。食肉の消費量においても、戦前を超えたのがこの頃です。

昭和31年から始まる神武景気。経済復興から経済成長へ。食生活の欧米化、米、芋の消費減少に

対して、食肉、乳、油脂の消費増大が加速しました。経済的に豊かになった昭和30年代に、明治以降ほぼ1世紀かけて蓄積した食文化が、一斉に開花した観があります。生産面でも、若齢肥育牛が普及しました。乳用種雄の去勢肥育牛が、食用に転用され、雌牛とともに大衆肉として出回るのです。

豚の生産は多頭飼育化。昭和37年の大暴落をきっかけに、零細経営が脱落して、個人経営でも数百頭、企業経営ともなると数千頭という大規模の多頭養豚経営へ。規模拡大とともに、残飯養豚から濃厚飼料による肥育へと変換しました。養鶏も昭和33年に飼養羽数は戦前のピーク時を超え、同じ時期に肉専用のブロイラーの生産が始まりました。

Q7

高級銘柄牛肉が多
く出回るようになったのはいつ頃？

A 昭和50年代からグルメブームに呼応して人気を博してきました

戦後日本経済の高度成長期とともに、日本人の食肉消費量は急速に増加しました。昭和40年代後半には食生活の欧米化がピークを迎え、食肉の需要も増加。牛肉が輸入されるようになり、安い輸入牛肉によって日本の畜産は成り立たなくなるのではとさえいわれました。

しかし、昭和50年代から盛んになったグルメブームに呼応するかのようになり、国産高級銘柄牛肉が、そのおいしさから人気を博してきました。血統の良い牛を体重600kg以上に肥育する松阪牛、近江牛、三田牛、米沢牛など、銘柄牛肉が

食肉店に並ぶようになりました。手間ひまかけて霜降り肉に仕上げるといって、名人芸的な高級和牛の生産です。

豚もそれぞれの産地化が進み、黒豚などの野趣のある肉が消費者の注目を集め、独自の銘柄豚肉を確立してきました。できるだけ自然に近い状態で飼育するというもので、鶏でも名古屋コーチンなどの地鶏がその代表的なものです。もともと肉に依存しない食生活であった日本では、食肉についても量をたくさん食べることをよしとするよりは、質の良いものを好んで食べる傾向にあります。



SECTION 2

食肉の安全安心

Q8

A 生産から消費までの情報を一元化し、消費者が自由にアクセスできるようにしたシステムです

食肉の安全性と安心を確保する制度、トレーサビリティって何？

食品の安全をめぐる消費者の関心はきわめて高く、農業・食品産業においては HACCP（17ページ参照）をはじめとしたさまざまな品質管理方法により、消費者に安全な食品を提供するための努力がなされています。

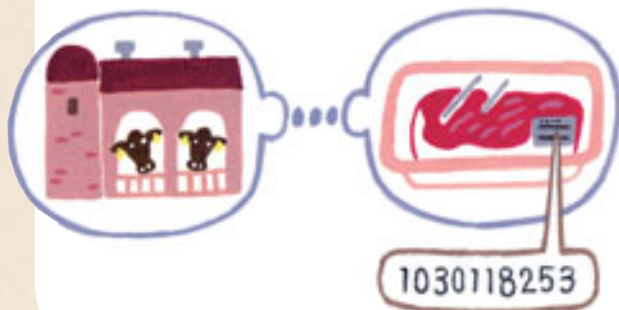
しかし、消費者に食の安心を提供するためには、衛生面に重きをおいた食の安全性確保の手法だけでは不十分であり、今やその食品の生産、製造および流通上の透明性を確保することが、消費者の信頼を得るために必要不可欠となっています。

トレーサビリティシステム（追跡可能制度：以下「トレーサビリティ」という）の確立により、このような透明性を確保し、従来から取り組まれている HACCP などの食品衛生のための手法と一体となって、食品の安全を確保し、消費者の信

頼を高めることに資することができます。

トレーサビリティにより、生産・加工・流通の各段階で商品情報とその商品に関する付帯情報を追跡することができ、危害の原因究明や、商品の追跡・回収が容易になるため、消費者の被害を最小限におさえ、生産・加工・流通全般にわたる経済的損失を最小限に止めることができます。さらに、情報を蓄積することにより、各段階における事故の未然防止・再発防止に寄与することができます。

平成13年に、国内で初めての牛海綿状脳症（BSE）が発生し、それを契機に畜産の分野では「飼料」と「牛肉」のトレーサビリティの確立が求められるようになりました。その後、食肉流通業者や食品スーパーでの食肉の表示違反が社会問題となり、食肉業界では消費者の食肉に対する信頼回復が緊急の課題となりました。これらに 대응するため、生産から消費までの情報を一元化し、消費者がその情報に自由にアクセスできるようにしたのがトレーサビリティです。



Q9

● 牛は1頭1頭生まれ育った経歴を調べられるの？

A はい、購入した牛肉の情報はインターネットで簡単に調べることができます

平成14年には、トレーサビリティ制度の原点となる、国内で飼育されている牛に個体識別番号(牛1頭ごとに、異なる10桁の番号が付与される)が記載された耳標の取り付け作業が終わり、農林水産省による「牛個体識別台帳」が作成されました。10月からは誰でもインターネットによってその情報にアクセスできる体制が整えられています。

平成15年6月には「牛の個体識別のための情報の管理及び伝達

に関する特別措置法」(以下「牛肉トレーサビリティ法」という)が成立し、関係政省令などが制定されています。平成15年12月より牛肉トレーサビリティ法が生産段階で施行され、平成16年12月からはと畜以降の流通段階(特定牛肉*1のと畜者・販売業者や特定料理提供者*2等)でも施行されています。購入した牛肉の情報はパソコンでも携帯電話からでも調べることができます。

- *1 **特定牛肉**: 国産牛肉(生体で輸入され国内で飼養されたものを含む)から得られた牛肉であって、卸売段階における枝肉や部分肉、小売段階における精肉が該当します。内臓や舌、こま切れ、ひき肉と、牛肉を原材料とする製造・加工品や調理品は除かれます。
- *2 **特定料理提供者**: メニューが主として特定料理(特定牛肉を使用した焼き肉、しゃぶしゃぶ、すき焼きおよびステーキなど)である専門店を指します。



● (独)家畜改良センター
牛の個体識別情報検索サービス
ホームページ
<http://www.id.nlbc.go.jp/top.html>

Q10

どのよう
なトレーサ
ビリティ
制度の仕
組みは

A 牛肉のトレーサビリティは以下の方法で行われています

1. 耳標装着：国内で生まれたすべての牛と生体で輸入された牛について、10桁の個体識別番号が印字された耳標が両耳に装着されます。耳標は取り外しできません。
2. 届出と牛のデータベース化（法施行平成15年12月1日）：酪農家や肉用牛農家など牛の管理者およびと畜者による届出に基づき、個体識別番号によって、その牛の性別や種別（黒毛和種など）に加え、出生から、肉用牛であれば肥育を経てと殺（と畜解体処理）まで、乳用牛であれば生乳生産を経て廃用・と殺までの飼養地がデータベースに記録されます。
3. 番号表示と取引の記録（法施行平成16年12月1日）：その牛がと殺され牛肉となってからは、枝肉、部分肉、精肉と加工され、流通していく過程で、その取引にかかわる販売業者や特定料理提供業者などにより、個体識別番号が表示され、仕入れの相手先などが帳簿に記録・保存されます。
4. 生産流通履歴の把握：これにより、国産牛肉については、牛の出生から消費者に供給されるまでの間の追跡と、販売されている精肉などから牛の出生の遡及、すな



産まれてすぐに10桁番号が書かれた耳標を付けます

わち生産流通履歴の把握（牛肉のトレーサビリティ）が可能となります。

5. 国産牛肉の安心確保：消費者は、購入した牛肉などに表示されている個体識別番号により、インターネットを通じて牛の出生からと殺までの生産履歴を調べることができます。

6. 販売業者や特定料理提供業者では①メニュー名と個体識別番号またはロット番号を表示する方法、②番号ルールを示すことにより消費者に自ら設定したロット番号を表示する方法があります。この制度は感染症だけでなく、東日本大震災後の福島原発事故による放射線汚染の可能性のある牛肉の摘発にも利用されました。

Q11



HACCPって何のこと？

A 食品の高度な安全性を確保するためのシステムです

Hazard Analysis and Critical Control Point の略称で、日本では「危害分析に基づく重要管理点監視方式」と訳されています。ハセップ、ハサップ、ハシップとも呼ばれます。1970年代、米国の宇宙開発計画における宇宙食の開発にあたって、高度に安全性を保証するシステムとして、米国航空宇宙局（NASA）が中心となって導入したものです。

ハザードとは「危害」という意味です。食肉に関するハザードとしては、**1.** 生物的危害（BSEなどの動

物の病気、ヒトに病原性のある微生物など）、**2.** 化学的危害（抗生物質、合成抗菌剤、ホルモン剤などの動物用医薬品、ダイオキシンや農薬などの環境汚染物質）、**3.** 物理的危害（注射針、散弾、毛髪など）があります。

食品（畜産食品、水産食品、野菜、果実など）の生産から、保存、下処理、製造、加工、製品の配送・販売までのすべての段階で起こりうる生物的・化学的・物理的な危害をあらかじめ調査・分析し、それらを食い止めるために特に重点的に管理を行う必要のある工程を重要管理点として、常に集中的に監視するシステムをいいます。

従来の衛生管理は、最終製品からサンプルを抜き取って検査する方式が中心でしたが、腸管出血性大腸菌（O-157）問題の発生や製造物責任（PL）法の成立などを契機としてより確実な手段が求められ、この方法が採用されるようになりました。このように本来、HACCPは安全性を確保するための方法論ですが、わが国では認証制度に組み込まれ、例えばHACCP認証施設のような施設基準として扱われてもいます。

図表1 HACCPの具体的内容

食品の生産段階から製品に至るまでの全工程において

- 1** 発生しそうな生物的、化学的、物理的な危害を同定・分析（危害分析：HA）する。
- 2** その結果に基づいて、重点的に管理しなければならない工程を重要管理点：CCPとして定める。
- 3** 各CCPにおける管理基準を設定し恒常的なモニタリングを行う。
- 4** モニタリング結果は必ず記録し、基準を逸脱したときは直ちに改善措置を講じる。

Q12

● HACCPはどのようなところで利用されているの？

A 生産、加工、流通などあらゆる段階で取り入れられています

消費者に安全な食肉を提供するために、生産から消費までのあらゆる段階で発生するおそれのある危害のすべてを列挙します。これらの危害を科学的なデータに基づき、発生頻度や発生した場合の人体

への影響などの観点から評価し、絞り込みます。さらに危害の発生に關与する要因を明らかにして危害の発生予防、除去あるいは危害を許容範囲内に収めるための防止措置を定めるといった危害分析を行

い、実行します。また実行した後の検証、記録の保管もHACCPの重要な項目です。

近年、家畜や食肉の生産段階においても、HACCPの考え方の導入が進められています。農林水産省は、1996

Q13

● 食肉の安全性を確保するための仕組みはどうなっているの？

A 牛肉、豚肉と鶏肉では流通方法が異なりますが、以下の方法で行われています

安全な食肉を生産するためには、健康な家畜や家禽を育てることが重要です。そのために、実際に生産農家の指導にあたっているのは家畜保健衛生所の家畜防疫員(獣医師)です。家畜保健衛生所は、地域における家畜衛生の中核を担っています。

主な業務は、①家畜衛生思想の普及・向上、②家畜の伝染病の予防、③家畜の保健衛生上必要な試験・検査、④地方的特殊疾病の調査、⑤地域の家畜衛生の向上等です。口蹄疫や高病原性鳥インフルエ

ンザのような農場で重大な家畜の伝染病が発生した場合は、家畜防疫員が検査・調査・消毒などの防疫措置を迅速に図る体制が整えられています。

国産の牛肉・豚肉と鶏肉では、流通方法が異なりますが、どちらも安全を確保するために徹底した検査が行われています。生産者が健康と判断して家畜を出荷しても、中には病気の潜伏期間中のもの、輸送中に発病するもの、また、外見上は異常が見られなくても内臓に病変があるものなど、何かしらの病気に罹っている

家畜がいる可能性があります。こうした病気を見つけ出して排除し、食用の適否を判断するのが、と畜場法に基づき都道府県知事の権限で行われる「と畜検査」です。

すべてのと畜場で、と畜検査員(獣医師の資格を持った県や市の職員)が、食肉になるすべての家畜(牛、馬、豚、めん羊、山羊)を対象として疾病検査を行います。検査は「生体検査」、「解体前の検査」、「解体後の検査」の3段階に分けて行われ、病気の有無が1頭1頭チェックされます。と畜申

年度から家畜の飼育段階での監視体制として、畜舎等に HACCP の考え方を導入した畜産衛生指導体制整備事業を6年計画で推進してきました。

1996年12月、厚生省（現、厚生労働省）は、と畜場における O-157、サルモネラなどの汚染防止対策として、

HACCP を基礎とした「と畜場における衛生措置基準」を設定、1997年11月には、と畜場に冷却設備やナイフなどの洗浄消毒設備、給湯設備の設置を義務づけました。

また、食肉の加工・流通の段階でも、HACCP の考え方を取り入れた衛生管理の強化を目指しています。食肉を迅

速に処理できる体制を作ることが、重点管理から望ましいとの考えから、と畜場に処理・加工施設を併設した「食肉センター」が各地に作られています。また、加工場では、作業員の更衣・手洗いといった衛生保持や、設備・用具の洗浄・殺菌などが徹底的に行われています。

請書や獣医師の診断書をチェックし、望診（動作、姿勢、栄養状態など）・視診・触診を中心とした臨床診断を行います。

病気の疑いのある家畜は精密検査を行います。食用に不適と判断されたものはと殺禁止となります。と殺禁止の対象疾患として、口蹄疫、炭疽、白血病、豚丹毒など90種類以上が定められています。解体時および解体後にも、視診や触診による検査が行われます。必要に応じて血液や検体を採取して精密検査が行われ、その一つとして、牛では BSE 検査が行われています。

検査により食用に適するものと適さないものが区別さ

れます。また、解体時には、食道および肛門部分の結紮（ひもなどで結ぶこと：O-157対策）や、BSE の特定危険部位である頭部（舌および頬肉を除く）、脊髄、回腸遠位部の除去が行われています。食用に適しているものには合格の検印が押され、適さないものは廃棄処分されます。

食鳥肉の安全性に関しては、「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律」などの法令に基づいて検査が行われます。この検査は食鳥処理場において、獣医師の資格を持った食鳥検査員によって行われます。食用の目的でと殺される鶏、あひる、七面鳥

等が対象となります。検査内容は、①生体検査（と殺前の食鳥の生体の状態をチェック）、②脱羽後検査（羽を除去した後のと体の体表面の状態をチェック）、③内臓摘出後検査（と体から内臓を摘出した後、その内臓および中めきと体の状態をチェック）に分けられています。

食肉の衛生管理に関する法令のうち、家畜の健康と衛生管理に関するもの（家畜伝染病予防法）は農林水産省の管轄、と畜検査・食鳥検査および食肉の衛生管理に関するもの（と畜場法、食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律、食品衛生法）は厚生労働省の管轄です。

Q14

● 人にも感染する動物の病気ってあるの？

A 食肉衛生上重要な感染症には、炭疽、サルモネラ症、ブルセラ病、トキソプラズマ症、牛型結核などがあります

人と動物の共通感染症（ズーノーシス）とは、脊椎動物とヒトの間で自然に伝播する感染症のことをいいますが、狭義には動物の病気がヒトにうつるケースを指します。動物由来感染症とも呼ばれます。病原体からみれば、ウイルス性、クラミジア性、リケッチア性、細菌性、原虫性、寄生虫性のものがあります。

また、感染の経路によって、空気感染、飛沫感染、咬傷感染、接触感染、経口感染（糞口感染を含む）、水系感染、ベクターによる感染、食品による感染などに分類することもあります。食肉衛生上重要な感染症には、炭疽、サルモネラ症、ブルセラ病、トキソプラズマ症、牛型結核などがあります。これらの病畜はと畜検査で廃棄処分の措置がとられます。

炭疽は、炭疽菌の感染によって起こる病気です。牛、豚などから直接もしくはその製品を介してヒト

に感染し、感染経路により皮膚炭疽、腸炭疽、肺炭疽に分類されます。皮膚炭疽は皮膚の傷口から菌が侵入・増殖するもので、紅斑、水疱、組織の壊死の症状が現れます。腸炭疽は炭疽菌に汚染された食肉やミルクを摂取することが原因になるもので、下痢や下血などをもたらします。菌または芽胞を吸い込むと、肺炭疽を発症し、のどの痛み、高熱、呼吸困難に襲われます。どのタイプも死亡するケースがあります。現在、国内では、十分な衛生管理、防疫措置が取られているため、家畜の炭疽はほとんど見られません。

サルモネラ症は、サルモネラ属菌によって起こる感染型食中毒です。近年、輸入肉や輸入家畜飼料などによって外国から持ち込まれるケースも少なくありません。サルモネラ属菌は家畜の消化管に常在しています。予防法としては、食肉や卵などへの汚染を防ぎ、低温保

存と十分な加熱調理を心がけることが大切です。

ブルセラ症は、ブルセラ菌の感染によって起こります。牛型菌・豚型菌・羊型菌・犬型菌の4種類がヒトに感染します。家畜の場合は、流産・不妊・子宮内膜炎など生殖関連の障害が起こります。なお、厳しい検査と、この病気にかかっている動物の淘汰が行われているため発生数はきわめて少数です。家畜に触れたりすることでヒトに感染し、発熱、頭痛、関節痛

などの症状が表れます。

トキソプラズマ症は、トキソプラズマ・ゴンディという三日月状の原虫の感染によって起こる感染症で、動物では猫や豚に見られますが、近年、豚の感染率は減少傾向にあります。トキソプラズマ・ゴンディのオーシスト(卵)が残った加熱不十分な豚肉を摂取しても感染することがあります。ヒトでは、妊娠初期の女性が感染すると、胎児が死亡したり、脳障害を起こす可能性があります。

図表 2 主な人と動物の共通感染症の種類

ウイルス性	狂犬病／腎症候性出血熱 エボラ出血熱／マールブルグ病 など
リケッチア性	オウム病 など
細菌性	炭疽／牛結核／豚丹毒／ブルセラ病／サルモネラ症 カンピロバクター症／バスタツレラ症／レプトスピラ症 ライム病／猫引っかき病
原虫性	クリプトスポリジウム症／トキソプラズマ症 など
寄生虫性	有鉤条虫症／無鉤条虫症／トリヒナ症 など

Q15

鶏肉や卵を食べると 鳥インフルエンザに感染するの？

A 鶏肉や卵を食べてヒトが高病原性鳥インフルエンザに感染した例は世界的に報告されていません

インフルエンザはインフルエンザウイルスの感染症で、ヒトの場合は呼吸器の上皮細胞に感染し増殖します。ウイルスにはA型、B型、C型があり、A型ウイルスはヒトを含む哺乳動物と鳥類に感染します。鳥インフルエンザはA型インフルエンザウイルスの感染症です。A型インフルエンザウイルスはH1～16とN1～9の亜型に分けられます。このうち感染した鳥が死亡したり、全身症状を発症したりと、特に強い病原性を示すもの（多くはウイルス亜型がH5、H7）を「高病原性鳥インフルエンザ」と呼びます。

高病原性鳥インフルエンザ（かつては家禽ペストと呼ばれていました）は1878年にイタリアで初めて確認されました。鶏、あひる、七面鳥、うずらなどが感染すると、全身症状をおこし、神経症状（首曲がり、元気消失等）、呼吸器症状、消化器症状（下痢、食欲減退等）などが現れ、大量に死亡することも稀では

ありません。

近年では、2003年12月に韓国の農場での発生の報告をはじめ、高病原性鳥インフルエンザH5N1亜型の感染が、日本を含めアジア各国で確認されています。2004年3月の時点で、家禽の鳥インフルエンザ感染例の報告をした国は、ベトナム、タイ、カンボジア、ラオス、インドネシア、中国、台湾、韓国、日本、米国（以上H5亜型）、パキスタン、オランダ、カナダ、米国（以上H7亜型）であり、中国（本土）、ベトナム、タイでの被害は大きく、特に中国では900万羽以上が死亡あるいは殺処分されたと報告されています。

わが国でも2004年に山口県、大分県、京都府で、2007年に宮崎県、岡山県で、2009年愛知県のウズラ農場で発生しました。2010年の秋から2011年の春にかけては島根県、鳥取県、富山県、宮崎県、長野県、大分県、千葉県などでH5N1亜型の高病原性鳥

インフルエンザが発生し、農林水産省の「防疫マニュアル」に沿って、殺処分、埋却処理、農場の消毒などが行われました。結局、野鳥15種60例、飼育鳥3件、家禽の感染は24件が報告され、183万羽が殺処分されました。同時期に韓国では647万羽の処理を行いました。いずれもH5N1ウイルスの感染によるものです。

海外で高病原性鳥インフルエンザが報告された場合には、家禽肉などの輸入を一時停止するなどの防疫措置がとられます。わが国では、高病原性鳥インフルエンザは家畜伝染病（法定伝染病）であり、発生した場合には鳥での感染拡大防止のため、殺処分、焼却または埋却、消毒などのまん延防止措置が実施されます。また、農林水産省は、2004年に高病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針を策定し、同指針に基づく発生予防および迅速かつ円滑なまん延防止措置を実施する体制を整備しました。

2010年秋～2011年春の流行

を受けて、2011年6月に法律の一部を改正しました。高病原性鳥インフルエンザはOIE（国際獣疫事務局）のマニュアルに基づき、A型インフルエンザで家禽に致死的な感染を起こす病原性の高いものの、低病原性鳥インフルエンザはH5、H7亜型で高病原性でないものです。両者を法定伝染病にしました。家禽におけるそれ以外のA型インフルエンザは届出伝染病です。

わが国においては、高病原性鳥インフルエンザが発生したとしても、感染鶏の肉や卵が市場に出荷されることはありません。また、鶏肉や鶏卵を食べたことによって、ヒトが高病原性鳥インフルエンザに感染した例は世界的にも報告はなく、食品としての鶏肉、鶏卵などからの感染はないと考えられます。

なお、鳥インフルエンザウイルスは、高病原性であっても、普通のインフルエンザウイルスと同様に熱に弱く、加熱調理（食品の中心温度が70℃に達する加熱）することにより、容易に死滅します。

Q16

市販されている食肉中には
化学物質、ホルモンなどの残留はないの？**A** 残留を防止し食肉の安全を確保するために
厳しい規制と監視体制がとられています

家畜には治療を目的として、抗菌剤や抗生物質などの動物用医薬品が使用されており、また、家畜の飼料にはさまざまな添加物が使われています。これらの化学物質の食肉中への残留を防止し、食肉の安全性を確保するために、厳しい規制と監視体制がとられています。また、感染症の予防のためにワクチンなどの生物製剤も使用されます。この場合にはワクチン材料が体内から消えるまでと畜を禁止しています。食肉の安全を守るためには、家畜の食べる飼料の安全性をいかに確保するかということも重要なポイントとなります。

肉骨粉は、牛や豚などをと畜・解体した際、食用にならない部分などを加熱あるいは蒸し煮にした後乾燥させてつくる褐色の粉末で、これまで飼料や肥料として利用されてきました。牛には成長促進などのための動物性たんぱく質の供給源として与えられてきました。しかし、牛への BSE 感染は異常ブ

リオンたんぱくを含んだ肉骨粉を経口摂取することが原因と考えられていることから、飼料安全法に基づき、牛に肉骨粉を与えることは全面的に禁止されています。

家畜の飼料用の遺伝子組み換えトウモロコシ(スターリンクコーン)では、米国で安全性が確認されないうまま、わが国に輸入されたことで問題となりました。飼料用トウモロコシについては、肥飼料検査所がモニタリング検査を行い、スターリンクコーンが検出された場合は公表しています。

2001年以降は、米国でもスターリンクコーンの栽培は行われなかったことになりました。米国産飼料用トウモロコシの米国内での輸出前検査やわが国における輸入後のモニタリング検査は、より厳しく実施されることになっています。

動物用医薬品は、家畜の成長促進や健康保持、疾患の治療のために用いられる医薬品のことで、抗生物質や合成抗菌剤、駆虫剤、ホ

ルモン剤などがあります。これらを食肉中や牛乳に移行、残留させないようにするために、薬事法に基づく「動物用医薬品の使用の規制に関する省令」では各薬品の使用基準を定め、家畜を飼っている人にその遵守を義務づけています。また、これらを購入する際には「動物用医薬品等取締規則」に基づいた獣医師の処方箋または指示書が必要になります。

合成抗菌剤は、微生物などによってつくられる抗生物質に対し、化学的に合成されたもののことをいいます。微生物や原虫などの発育を妨げるサルファ剤、ニトロフラン剤、オキシリン酸などがあります。「動物用医薬品の使用の規制に関する省令」によって、用法、用量などが定められており、「食品衛生法」では食品への残留基準が定められています。

合成ホルモン剤、特に女性ホルモン剤には家畜の肉質を軟らかくしたり、肉づきをよくし、肥育期間を短縮し、飼料効率を高める作用



があります。しかし、合成ホルモン剤のジエチルスチルベステロール（DES）のように、ヒトの流産防止の効果があるものの、これを使用した母体から生まれた女児の発がん率が異常に高いという報告のあるものもあり、ホルモン剤の食肉への残留については、さまざまな不安要因があります。わが国では、1967年に合成ホルモン剤の使用が禁止されており、現在は天然ホルモン剤についても自主規制されています。米国ではホルモン剤の使用を認めています。EUでは全く使用されておらず、使用した食肉の輸入も認めていません。

Q17

食肉中の残留物防止のために どんな法律と規制があるの？

A 薬事法に基づく農林水産省令や 食品衛生法などがあります

薬事法に基づく農林水産省令（昭和55年制定）では、薬剤による悪影響を防ぐため、各動物についてそれぞれ使用できる医薬品を指定し、用法、用量、使用期間などの規制を設けています。医薬品には配合剤、飼料添加剤、注射剤などがあり、種類によって使用禁止期間が定められています。例えば牛の場合、ペニシリン系の注射剤の投与は、と殺前の21日間が使用禁止とされています。

この省令は、牛、馬、豚、鶏、うずら、みつばち、ぶり、まだい、ひらめ、まあじ、こい、うなぎ、ぎんざけなどを対象にしています。また、薬事法に基づく農林水産省令（昭和36年制定）では、動物用医薬品の製造、輸入販売、販売、薬事監視員の立ち会いによる医薬品または医療機器の検査など、取り扱い、監督など、多岐にわたって遵守事項が定められています。

食肉の流通・販売段階での動物用医薬品の残留規制について

は、食品衛生法に基づく「食品、添加物等の規格基準」で定められています。すなわち、食肉は食品の成分規格で定めるものを除くすべての抗生物質と、食品添加物を除くすべての合成抗菌剤（サルファ剤等）を含有してはならないこと、また、食品の成分規格で基準値が定められている動物用医薬品はその基準値以下でなければならないとされています。

食品の成分規格で基準値が定められている動物用医薬品は、抗生物質または合成抗菌剤16、寄生虫駆除薬22、ホルモン剤2の30品目です。また、動物用医薬品のほかに、農薬1、飼料添加物1についても残留基準が定められています（平成17年1月改正）。そして、流通・販売の段階における残留規制については食品衛生監視員が日常業務として監視しており、全国規模の残留物質モニタリング調査も実施しています。

抗生物質や合成抗菌剤の残留

が認められた食肉については、食品衛生法第11条違反品として廃棄、輸入禁止等の行政処分を行うとともに、国産食肉であれば生産都道府県の農政部局等を通じ生産者の指導を行い、輸入食肉であれば、輸出国政府に改善方法を連絡します。

農作物の病害虫予防や駆除のために使用される農薬のうちには、毒性が強く、分解されないものがあります。それらを飼料として食べた家畜の体内に農薬が移行残留し、それがヒトに危険をもたらすことを防ぐため、食肉中の農薬残留に対しても、法的規制がとられています。

食肉中の残留農薬については輸入牛肉からの有機塩素系農薬が検出されたことをきっかけとして、1987年8月にDDT、ディルドリンなどの残留農薬について暫定基準値が定められました。収穫後に使用される農薬についても、やはり残留問題があります。収穫後の農

作物に害虫やカビが発生したり、貯蔵中に発芽するのを防ぐため、収穫後に殺虫剤や殺菌剤、燻蒸剤などが使用されます。欧米諸国では一般化していますが、国内ではほとんど使用されていません。食品衛生法に基づいて動物用医薬品と残留農薬が規制されているほかに、放射性物質の残留がチェックされています。

1986年に発生したソ連（当時）のチェルノブイリ原子力発電所事故を機に、食肉を含む約20品目の食品に放射性物質の暫定基準値が定められ、輸入食品中の放射性物質の残留検査が検疫所などで行われるようになりました。

また、2011年の東日本大震災の後の、福島原発事故を受け、牛乳、食肉の汚染検査が行われ、基準値を超えるものは廃棄処分が行われています。また、汚染地域からの出荷停止、出荷制限措置が取られ、食品の安全性が確保されています。

Q18

食中毒の原因には どんなものがあるの？

A 自然毒や有害化学物質によるものもありますが、 食中毒の多くは微生物が原因です

食中毒とは、自然毒（フグ毒やきのこと毒など）や有害化学物質（農薬、有害食品添加物など）、食中毒菌などに汚染された飲食物を摂取することで起こる急性の胃腸障害などのことをいいます。食中毒の多くは微生物が原因で、日本ではカンピロバクター、サルモネラ、ノロウイルス、ブドウ球菌、腸炎ビブリオなどによるものが多く見られます。最近では、食品を介してコレラ菌、赤痢菌、チフス菌、パラチフス菌、ノロウイルスなどの病原微生物に感染した場合も、食中毒として予防対策を講じるようになりました。

細菌性（ウイルス性）食中毒とは、食中毒を起こす原因菌に汚染された食品を食べ、その菌が体内で増殖して発症する食中毒のことをいいます。サルモネラ、腸炎ビブリオ、病原性大腸菌の一部、カンピロバクター、ノロウイルスなどが原因とされています。

毒素原性食中毒とは、原因菌が

産生した毒素で汚染された食品を食べて発症する食中毒のことをいいます。ボツリヌス菌（ボツリヌス毒素）、黄色ブドウ球菌（エンテロトキシン）、セレウス菌（嘔吐型毒素）などが原因とされています。

細菌毒素性食中毒は、原因菌に汚染された食品を食べ、その菌が消化管内で毒素を出して発症する食中毒のことをいいます。原因菌としては、ウェルシュ菌、セレウス菌（下痢型）、毒素原性大腸菌、腸管出血性大腸菌などがあります。

腸管出血性大腸菌とは、病原性大腸菌のうちベロ毒素（志賀毒素）を産生するタイプの菌のことで、牛、羊、山羊が保菌しています。これに感染すると、3～5日の潜伏期間を経て、腹痛や水様性下痢などの症状が現れます。幼児や高齢者では急性腎不全（溶血性尿毒症症候群）などをきたし、死亡するケースもあります。赤痢菌と同じくらいの強い感染力や毒力を持っています。夏期のみならず年間を通じ

て感染するおそれがあります。

原因となる食品は、生肉、不完全加熱のハンバーグや焼き肉、生野菜などで、原因を特定できない場合もあります。この防止策の1つとして、と畜場における食肉処理に際し、腸管内容物による食肉の汚染防止のため腸管の結紮などが行われています。1996年、本菌の血清型の1つ、O-157により大阪府堺市の学童を中心に多数の患者（約1万人）を出しました。現在でも年間3000～4000人の感染が報告されています。

法定伝染病のコレラ、赤痢、腸チフスとパラチフスは、調理従事者がこれらの原因菌の保菌者である場合、その保菌者が感染源となって食品または水を汚染し、流行することがあります。いずれも口から感染することから、経口感染症とも呼ばれます。コレラはコレラ菌を含む食品または水を摂取することによって発病します。潜伏期間は1～3日で、激しい水様性下痢

をもたらすため、脱水症状を起こします。以前は日本でも多発しましたが、最近では東南アジア圏から帰国した旅行者の発症が目立つようになりました。コレラ常在地域では、生水、氷、生野菜などを避けることが大切です。

赤痢は赤痢菌を含む食品または水を摂取することによって発病します。潜伏期間は1～4日で、発熱、倦怠感、頭痛、腹痛があり、重症の場合は粘血便があります。上下水道の整備や食品の衛生管理が向上するにつれ、集団発生は激減しました。最近の患者は外国で感染してくる場合が大半を占めています。

腸チフスまたはパラチフスは腸チフス菌またはパラチフス菌を含む食品または水を摂取することで発症します。潜伏期間は2週間前後で、倦怠感、筋肉痛、関節炎を前触れに39℃以上の高熱をきたします。現在、外国で感染してくるケースがほとんどです。

Q19

食中毒を防止するには
どうしたらいいの？

A 生肉は冷蔵庫に保存し、調理の際は十分に加熱することが大切です

食品の腐敗や細菌の増殖を防ぐためには、細菌が増殖しにくい温度で管理することが最も重要です。

食肉などの生鮮食品は、冷凍もしくは冷蔵し、低温の状態を維持したまま食肉生産から加工、製造、流通、販売の段階を経て消費者の手に届けられるシステムがとられています。このシステムはコールドチェーン（cold chain、低温流通機構）と呼ばれています。

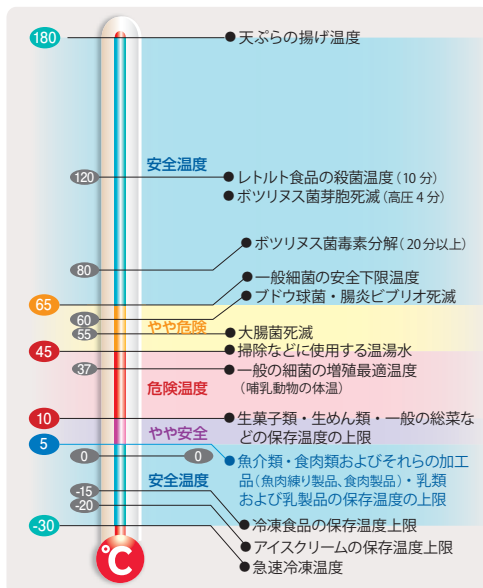
例えば、食肉のカットやパッキングなどの作業を行う現場では、肉そのものの温度を0℃前後に保ち、作業場も低温に保たれた中で、迅速な作業が行われています。その

後、製品は冷蔵車で搬送され、店頭では庫内が10℃を超えないように管理されています。

また、家庭での注意点としては、生肉はラップに包んで冷蔵庫に保存する（パーシャル室やチルド室など0℃前後が理想的）、調理の際には十分に加熱する（肉の場合は内部温度が75℃以上になってから、さらに1分以上加熱）などが、とても大切です。また、汚染した食肉から包丁やまな板の汚染が起こり、サラダなど生鮮食品が汚染される危険性を防ぐため、調理の順番や、調理器具の衛生にも気を配る必要があります。

細菌の増殖は、食品中の水分量も大きくかかわっています。水分活性（ A_w ）は食品中の水分量の表し方の1つで、食品の保存性や安定性などを予測する数字として用いられています。水分活性は $A_w = P/P_0$ （食品の蒸気圧/純水の蒸気圧）で求められ、純水は1、完全に乾燥した食品は0となるので、その値は0～1の範囲となります。微生物は0.7以上でないと増殖しないため、 A_w が低い食品は保存性に優れています。生肉の A_w は0.98ですが、乾燥肉を保存する場合は $A_w = 0.72$ 以下に脱水乾燥しなければならないとされています。

図表 3 食品保存の安全温度と危険温度



東京都衛生局発行 (1990) 「食品衛生Q&A」より

SECTION 3

食生活と健康

Q20

A 動物性食品の摂取量が増えたことが 寿命が延びた大きな理由の1つです

食生活の変化と寿命の延びには
どんな関係があるの？

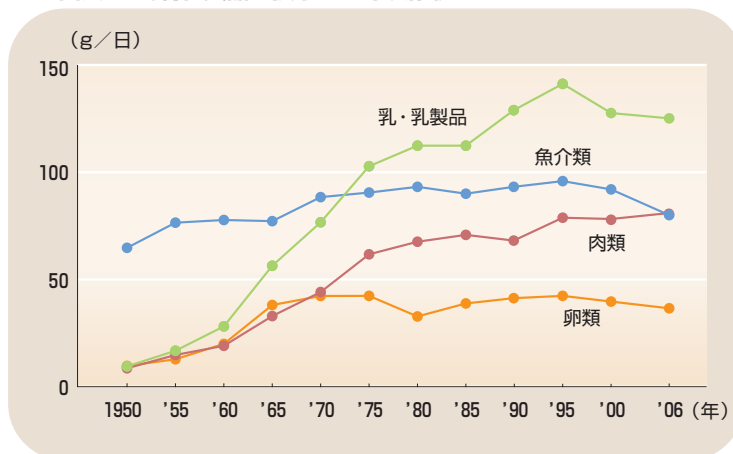
戦後の経済成長に伴い、わが国の食生活は大きく変化し、それに伴って平均寿命や体格は大きく向上しました。最近では、平均寿命のみならず、心身ともに健康に長生きすることの重要性が問われる時代へと変化してきました。

日本人の平均寿命は、男性79.2歳、女性86.0歳です（厚生労働省「平成19年簡易生命表」）。第二次世界大戦の終戦当時は先進諸国の中で最も低かったにもかかわらず、今や世界一の長寿国となりました。それまで多かった脳卒中の発症が大幅に減少したことに加え、病原体に対する抵抗力が強くなり、結核などの感染症も激減

したことによります。これは、医療技術が進歩したことや、衛生面での改善がなされたことのほか、食生活・栄養の改善、特に食肉や牛乳・乳製品に代表される動物性食品の摂取量が増えたことが大きな理由であると考えられます。

また、平均寿命が延びただけでなく、体位も向上しました。平成17年の17歳男子の平均身長は、170.7cm。ほぼ100年前にあたる1900年と比べ約13cm伸びていることとなります（文部科学省「学校保健統計」）。これも食生活の改善、特に動物性たんぱく質の摂取量が増えたことが大きな理由として挙げられます。

図表1 動物性食品の摂取量の年次推移



(厚生労働省『国民栄養調査成績』より)

国民1人1日当たりの食品摂取量は、平成20年は昭和40年に比べて、肉類は2.6倍、乳類は2.0倍に増えています（厚生労働省「国民栄養調査」）。筋肉や骨などをつくるのに必要な栄養素は、たんぱく質。動物性たんぱく質の摂取量の増加が日本人の体位の向上に大きな役割を果たしてきたのです。

図表2 日本人の平均寿命の年次推移

	男性	女性
1955年	63.6 (歳)	67.75 (歳)
1965年	67.74	72.92
1975年	71.73	76.89
1985年	74.78	80.48
1995年	76.38	82.85
2005年	78.53	85.49
2008年	79.29	86.05

(厚生労働省「簡易生命表」より)

Q21

女性のほうが長生きなのはなぜ？

A 生物一般でみると、メスのほうが長生き傾向にあります

生物一般でみると、メスのほう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1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。加齢ととも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2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）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。

Q22

長生きする人の食生活の特色は何？

A 基本的には栄養状態がよく、活動性の高い人々が長生きしています

老化は誰も避けることのできない普遍的なプロセス。老化が進めば特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、病気や寝たきり・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死亡率、病気や障害の出現率、体力や知力テストの成績が便宜的に使われています。

老化の進行に影響する要因を調べた結果をまとめ、当時東京都老人総合研究所副所長であった柴田博先生らは、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（図表3）。

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歳の時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。

柴田先生らの研究では「社会貢献活動をしている老人は、寿命が延び、寝たきりや認知症も予防される」という結果が出ています。また体格でいうと、やせている人よ

りはむしろ小太りの人のほうが健康的なようです。

柴田博先生らは、握力と開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、老化を測る優れた指標といえます。

血液中のコレステロール値も、老化の尺度となります。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歳台ともに、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。最大血圧は加齢とともに上昇する

傾向にあります。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例えば160/110 mmHg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

図表 3 長生きの条件11カ条

1. 血液のアルブミン(たんぱく質)が多い	6. スポーツの習慣がある
2. 血色素が多い	7. たばこを吸わない
3. 太り方は中ぐらい	8. お酒をすこし飲む
4. 握力が強い	9. 社会活動性が高い
5. 短期の記憶力が良い	10. 牛乳を飲む
	11. 油脂の料理をよく摂る

ら栄養不足を起し、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。

Q23

肉魚を食
は食
べな
くて
いれ
ば、
いい
の？

A 肉も魚もバランスよく食べてこそ健康的といえます

肉も魚も良質なたんぱく質源として大切な食品です。健康のためには両方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エイコサペンタエン酸(EPA)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、乳類や肉などに多い飽和脂肪酸の大切さもわかってきました。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の割合でとるのが健康的とされています。

また、肉や魚のたんぱく質は、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い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。選び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。

Q24

● やせるためには肉食を減らすべき？

A 肉＝余分な脂肪＝太ると考えるのは誤解です

タプタプ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。確かに脂肪の多い部位もありますが、肉は良質なたんぱく質源で重要な食品。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とると、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のある、こういう人は要注意といえるでしょう。



Q25

● 偏った食事が健康によくないのはなぜ？

A いろいろな食品を食べてこそ、必要な栄養素をバランスよくとることができるのです

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。たんぱく質でいえば動物性と植物性の割合は1：1が理想的です。日本人が必要なたんぱく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たんぱく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優れたたんぱく質源です。特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。植物性たんぱく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食品と植物性食品を考えてみまし

よう。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、肉や乳製品に多い飽和脂肪酸を3：4：3の割合でと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時、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、老廃物の排泄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とることができるのです。

Q26

● ストレスにうち克つための
食生活とはどんなもの？A 肉などの良質なたんぱく質とともに
野菜などのビタミンCをしっかりとることです

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、時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、うつ病やがん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。難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、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。特にたんぱく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たんぱく質で補うとよいでしょう。たんぱく質の不足は免疫力を低下させ、病気にかかりやすくなります。ストレス時に風邪をひきやすいのはその例です。また肉や魚のたんぱく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、肉などの良質なたんぱく質とともに、野菜などのビタミンCをしっかりとってください。

Q27

● 歳をとったら肉を控え あっさりした食事のほうがいいの？

A 肉も魚もたっぷりと、 家族と一緒に同じ食事をとるのが 元気で長生きの秘訣です

最近、日本でも栄養の偏りが目立ちます。特に若い女性は栄養不足気味で、20歳代女性の総摂取熱量は所要量の95%です。のみならずカルシウムは80%、鉄85%と、もっとも大切な栄養素も不足しています。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。

平成7年以降、年代別の食品摂取や栄養素摂取が示されるようになりました。それによると70歳以上の年代の栄養は悪くなっています。しかし、若い年代ほど栄養は悪化しており、終戦直後より熱量摂取が少なくなっています。

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。

ストレス時にはたんぱく質とビタミン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たんぱく質が多く、働き盛りに不可欠な食品です。がん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。

必要な栄養素は年代であまり違いません。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。たんぱく質の所要量も70歳台前半まで、男性70g、女性60gが必要です。肉も魚もたっぷりと、家族と一緒に同じ食事をとるのが、元気で長生きする秘訣です。

Q28

● お肉の賢い食べ方を教えて？

A お肉に足りない栄養は
野菜でしっかり補うといいでしょう

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。たんぱく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、こうした野菜をと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%と高い上、動物性たんぱく質は野菜や海草、穀類に含まれる非ヘム鉄の吸収を助けます。また肉のたんぱく質が鉄を安定させ、体内の運搬や貯蔵を容易にします。鉄の吸収にはこのほかにビタミン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。脂肪を抑える必要のある人は、熱量を抑えてたんぱく質を確保する網焼きがお勧めです。実験によれば、牛のバラ肉100gを網で焼くと、脂肪24%、コレステロール20%、たんぱく質7%、熱量20%がカットできます。

また茹でたり、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%減、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ではいったん茹でこぼしたり、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抑える人以外、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。

SECTION 4

疾病のサインと食事

Q29

肉を食べると
肥満になるって本当？

A いいえ、肥満の主たる原因は炭水化物のとり過ぎです

炭水化物は消化されてグルコースになり、筋肉や脳のエネルギー源になりますが、血や肉にはなりません。炭水化物の摂取量とエネルギー消費量のバランスで、摂取量が上回るとグルコースが余ります。余ったグルコースの大部分は膵臓のβ細胞から分泌されるインスリンの働きで脂肪細胞に入り、中性脂肪に合成されます。

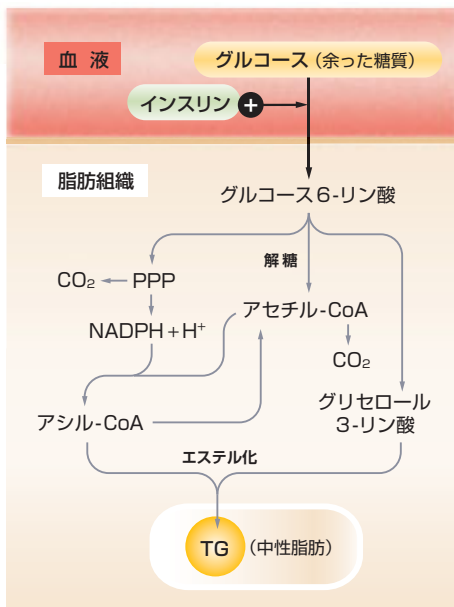
グルコース1gでは4 kcalしか蓄えられませんが、脂肪ですと1gで9 kcal蓄えられるので効率が良い

のです。脂肪細胞の中性脂肪は、食事の間や夜間に肝臓内で自由脂肪酸とグリセロールに分解されて血液中に出て行きます。さらに、自由脂肪酸はケトン体に、グリセロールはグルコースに変換されてそれぞれエネルギー源になります。

つまり、脂肪細胞での蓄積と利用の帳尻により肥満になったり、痩せたりするのです。肉を多く食べても肥満になるわけではありません。肉には炭水化物がほとんど含まれていないので、インスリンが分泌されないからです。肉を食べ過ぎても、肉の成分である脂質は血液が飽和状態になると腸での吸収が抑えられ、余分なたんぱく質は尿からアンモニアとして排泄されます。

しかし注意すべきは焼き肉の後の「仕上げ」のご飯やラーメンなどです。血液の脂質が多い状態で炭水化物を食べて、膵臓のβ細胞からインスリンが分泌されると、血液中の脂質は脂肪細胞に直接送り込まれてしまいます。

図表1 余剰グルコースが中性脂肪に合成されるメカニズム



(イラストレイテッド ハーパー・生化学 原著27版、丸善、p248)

Q30

肉を多く食べると
脳卒中になるって本当？

A いいえ、食肉などの動物性食品の摂取が増えたことで低栄養は改善され脳卒中は減少しました

日本人が動物性食品を多く食べるようになったのは、昭和40年代から昭和50年代の高度成長期です。昭和60年度の肉類の消費量は昭和40年代の約2.5倍で、鶏卵は1.5倍、牛乳は1.9倍です。1950（昭和25）年の寿命は男性が58歳、女性が62歳で、当時の欧米人は70歳以上でしたから随分寿命が短かったのです。

しかし、1975（昭和50）年には男性が72歳、女性が77歳となり、欧米並みになりました。この寿命の伸びに大きく貢献したのが、結核などの感染症と脳卒中の減少です。

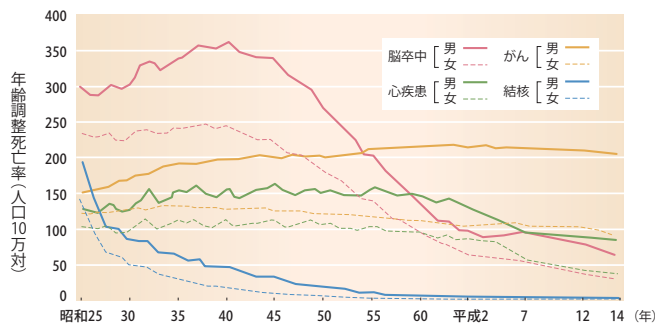
脳卒中には血管が詰まる脳梗塞と、血管が破れる脳内出血および脳動脈瘤が破裂するクモ膜下出血があります。1951（昭和26）年には、脳卒中の95%以上は脳内出血でしたが、動物性食品の摂取

量の増加に伴い1990（平成2年）年には5分の1に減少しました。その代わりに脳梗塞が増えましたが、脳卒中全体は減少しました。現在の比率は脳梗塞75%、脳内出血18%、クモ膜下出血7%です。

動物性食品に含まれるコレステロールが脳梗塞の原因と考えられていましたが、最近の研究で、コレステロール値の高い人のほうが脳梗塞、脳内出血、クモ膜下出血のいずれも発症率が低く、入院しても症状が軽く、死亡率も低いことがわかりました。

脳梗塞の内訳は比較的太い血管が詰まるアテローム血栓性梗塞、細い血管が詰まるラクナ梗塞、心臓でつくられた血栓が脳血管に流れてきて詰まる心原性脳梗塞がほぼ同じ比率です。この内、心原性脳梗塞だけはコレステロール値と関係がありません。

図表2 性・主要死因別にみた年齢調整死亡率の年次推移



注：年齢調整死亡率の基準人口は「昭和60年モデル人口」である。
資料：厚生省「人口動態統計」
出典：(財)厚生統計協会：国民衛生の動向、1998年第45巻第9号（一部改訂）

Q31

お肉の摂取量と心臓病の関係はあるの？

A 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

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。肉の摂取量は最近、1日80gくらいでアメリカ人の摂取量の3分の1以下、熱量は戦前より少ない1800kcal台で、熱量に対する脂肪摂取の割合は25%程度です。

厚生労働省「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年々減少しています。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。

最近、脳梗塞や心筋梗塞などの動脈硬化性疾患の死亡率が減少しています。日本人の血中コレステロールはわずかずつは上昇しているので、コレステロールでは説明がつかない現象です。



Q32

高血圧の人が肉を控えたほうがいいって本当？

A いいえ、お肉に多く含まれるたんぱく質には高血圧の原因となるナトリウムの排泄作用があります

食塩すなわちナトリウムをとり過ぎて、血中の濃度が高くなると、血圧を調節するメカニズムが壊れ、高血圧を招きやすくなります。

たんぱく質には尿素となって体外に排泄される時に、ナトリウムも一緒に排泄する作用があることがわかりました。たんぱく質の十分な摂取を心がければ、ナトリウムも

尿中にどんどん出るので、ナトリウムの害を防ぐことができます。

また、血管は老化に伴って、もろく、弾力性に欠けるようになってきますが、たんぱく質の十分な摂取によって、しなやかさを保つことができます。たんぱく質にはこのように、脳卒中などの血管障害を予防する働きがあるのです。

Q33



糖尿病の仕組みと原因はどうなっているの？

A インスリン分泌量の低下が糖尿病です

糖尿病には、膵臓のランゲルハンス島にあるβ細胞が自己免疫疾患などにより直接破壊されて起こる1型と、インスリンの使いすぎによりβ細胞が疲弊する2型があります。日本人の糖尿病の95%は2型です。いずれも放置すると、血液中のブドウ糖濃度が高い状態が続き、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。

糖尿病は全身で合併症を起こしますが、まず細い血管の障害により網膜症、腎症、手足などの末梢神経障害などが起こり、さらに放置すると心臓や脳の太い血管の障害である心筋梗塞や脳梗塞の危険性も高まります。

2型糖尿病には、肥満が関係するインスリン抵抗性糖尿病と、炭水化物の長期または過剰摂取が原因である高齢者糖尿病とアスリート糖尿病があります。インスリン抵抗性糖尿病の初期には、炭水化物摂取によりインスリンが分泌されるのですが、肝臓や筋肉への脂肪蓄積により血糖値が下がりにくい状態が発生して、β細胞が頑張っってインスリンを過剰に分泌しています。

この状態を放置するとβ細胞が疲弊して糖尿病になります。脂肪

蓄積の原因は食品に含まれる脂肪ではなく、炭水化物の過剰摂取または運動不足により余った血中グルコースです。炭水化物は三大栄養素の1つですが、肉や骨になることはなく、エネルギー源としてのみ使われ、余ると脂肪細胞、肝臓、筋肉に脂肪に変えられて蓄積されます。

寿命が延びたために長年の炭水化物摂取によりβ細胞が疲弊するのが高齢者糖尿病で、カーボローディングという迷信によって炭水化物を過剰摂取する運動選手が40～50代で発症するのがアスリート糖尿病です。いずれもインスリン抵抗性を経ずにインスリン分泌低下により糖尿病を発症します。

長寿社会かつ座位生活における糖尿病予防のためには、炭水化物の摂取量は現在(1日260g)の半分(1日130g)程度が適切です。1日130gなら脳が消費してくれますので、座位生活でもグルコースが余剰になることはありません。2型糖尿病になっても、肉、魚、卵、チーズ、葉物野菜を中心とした超低糖質食(1食5g程度)により合併症を回避できます。1型糖尿病でもインスリン注射の使用量を5分の1程度にできます。

Q34

肉類を多く食べる欧米化した食事は
糖尿病になりやすいの？A 結論からいうと全く逆です。
むしろ糖尿病の予防になります

糖尿病には1型と2型がありますが、日本人の糖尿病は2型が95%を占めています。2型糖尿病の根本的な原因はインスリンの使いすぎにより、膵臓のβ細胞が疲弊して死滅することです。インスリンは血糖値に比例して分泌されますが、血糖値を上げる唯一の食品は炭水化物です。

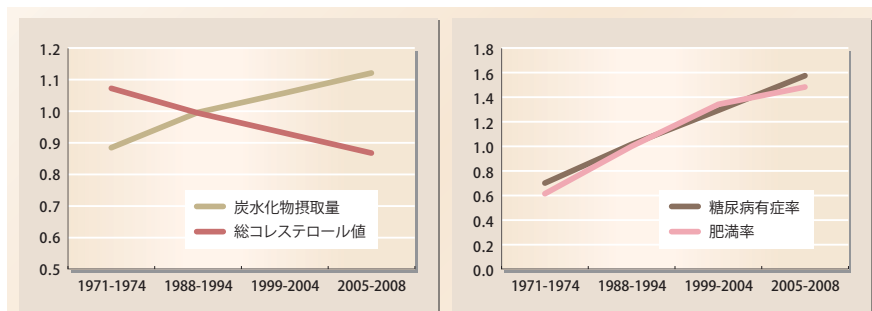
炭水化物は消化されて血糖（グルコース）になりますが、血糖を筋肉内に取り込むためにインスリンが必要なのです。

また、余った血糖を脂肪細胞に取り込む時にもインスリンが使われます。肉・卵・魚に含まれる炭

水化物は1%以下なので、これらを食べても血糖値は上がりませんし、インスリンは使われないので、糖尿病の原因にはなりません。むしろ、糖尿病の予防や治療のためには肉・卵・魚を中心にした食事が良いのです。

わかりやすい話があります。米国では死亡原因のトップが心筋梗塞で、肉に含まれる脂肪やコレステロールが主たる原因と考えられていたために、これらの摂取量が減りました。しかし、ファストフードのように炭水化物の多い食事が増えてから肥満がさらに増えて、糖尿病が急増しているのです。

図表3 米国ではコレステロールを減らしたが、その代わりに炭水化物摂取が増え（左）結果として、肥満と糖尿病が急増している（右）



(AHA: Heart Disease and Stroke Statistics - 2012 Update Circulation 2011 online) (JAMA 2011;305(24):2532-2539)

Q35

日本人は遺伝的に糖尿病になりやすいので、肉類の摂取を控えたほうがいいの？

A この考えは、とんでもない単純ミスによる誤りだったのです

20年間、そのように伝えられてきました。その元となっているのが1989年の井村裕夫氏の論文で、「糖負荷試験でのインスリン分泌量が米国白人に比べて日本人は少なかった」というものです。糖負荷試験とは糖尿病の精密検査で、一定量の糖質を含む飲み物を飲んだ後の血糖値やインスリン量を測定する検査です。井村裕夫氏は「日本人は欧米人に比べてインスリン分泌量が少ないので、糖尿病になりやすい」としていました。

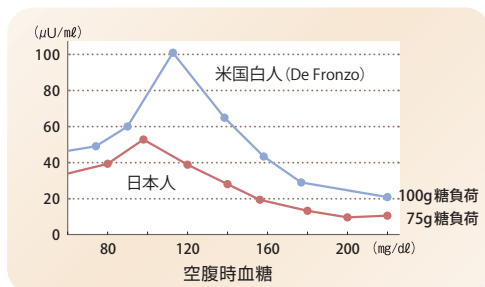
しかし、米国白人のデータはDeFonzo RAの論文に書かれていますが、糖負荷糖量としては100gを使っていました。一方、井村裕

夫氏のデータは75gの糖負荷で得られたものでした。つまりインスリン分泌量の違いは、人種の違いではなく、糖負荷量の違いだったのです。20年間も間違った知識を普及させた責任は、井村裕夫氏だけではなく、元の論文を読まずに引用を続けてきた糖尿病専門医にもあります。

国により糖尿病の発生率に違いはありますが、その原因は人種や遺伝子ではなく、生活習慣の違いです。それを示す証拠がほかにもあります。まず、人種によりインスリン分泌能の違いを示す遺伝子は未だに見つかっていません。

また、米国の原住民でピマ・インディアンがいますが、昔からの生活習慣を続けている集団には糖尿病はほとんど見られませんが、保護区で生活するようになった集団では糖尿病が成人の40%前後に広がりました。保護区の生活では食料などが与えられて、糖質摂取量が増え、運動量は減っているようです。

図表4 インスリン分泌



米国白人 (DeFronzo RA: Diabetes 1988; 37: 667-687)
日本人 (井村裕夫: 糖尿病の進歩。診断と治療社 1998, p1-11)

Q36

肉類や脂肪が糖尿病の原因でないなら、
本当の原因は何？

A 2型糖尿病の原因はインスリンの使い過ぎです

その理由として次の3つがあります。

1) インスリン抵抗性によるインスリンの使い過ぎ

炭水化物は消化されてグルコースになり、グルコースはエネルギー源としてのみ使われます。運動不足か炭水化物の過食により、グルコースが余るとインスリンの働きで脂肪細胞、肝臓、筋肉で中性脂肪に変換されて蓄えられます。

この中性脂肪は空腹時や夜間のエネルギー源として使われますが、貯める量が使う量より多いと

増え続けます。貯める場所が一杯になってくるとグルコースは行き場を失って、血中の値が高い状態が続きます。そうするとβ細胞は頑張っ
てインスリンを大量に分泌し続けます。この状態がインスリン抵抗性と呼ばれています。この状態を放置すると、β細胞が疲弊してしまいインスリン分泌が低下して糖尿病になります。

2) 長年の炭水化物摂取によるインスリンの使い過ぎ

日本人は米飯、パン、麺類を主食と呼んでいますが、欧米には主食という考え方はなく、パンは食卓の片隅に置かれています。米や小麦粉には100g当たり約75gの炭水化物が含まれています。

食物繊維も炭水化物ですが、そ

の量は1~2gですから、日本人の主食の大部分はデンプン類(糖質)です。肉に含まれる炭水化物は100g当たり1g以下です。高齢者に糖尿病が多いのですが、長年の炭水化物摂取により、やせていても糖尿病になります。

3) アスリートのカーボローディングによるインスリンの浪費

長距離運動選手にはカーボローディングがいいという迷信があります。炭水化物をたくさん食べると筋肉のエネルギー源が増えて、良い成績につながるというものです。

普通の人の数倍の炭水化物を食べる人もいます。当然のことですが、インスリンを大量に使うことになり、中年になると糖尿病になる確率が高くなります。

実は、いくら多く炭水化物を摂取しても、グリコーゲン（グルコースの固まり）として蓄えられるのは500kcal程度で、残りは中性脂肪になってしまいます。500kcalですと、激しい運動では30分前後しか持たないので、長距離競技で大した効果は得られないのです。脂肪をエネルギー源にすると、体内には約10万kcalありますので、途

中でエネルギー不足にはならないのです。

脂肪をエネルギー源にする方法は極めて簡単です。炭水化物を摂取するとインスリンが分泌されて、グルコースがエネルギー源になりますが、炭水化物制限食を数日続けると血中に脂肪が分解されたケトン体が増加して、これを主たるエネルギー源とする体に変身します。

Q37

● がんと食生活って関係あるの？

A 食物繊維の摂取量減少が問題としてクローズアップされています

がんの発病に関係する因子として、実にさまざまなものが挙げられています。動物性食品のとり過ぎががんを招くという意見もよく聞かれますが、実際はどのようなのでしょうか。

大腸がんの場合、アメリカでは脂肪摂取量が多いほど発症リスクが高いという報告がありますが、日本では脂肪の摂取量が必ずしも

大腸がんの増加につながるという報告があり、むしろ食物繊維の摂取量減少が問題としてクローズアップされています。



Q38

骨粗鬆症にならないための予防法は？

A 食肉の摂取量の違いが骨密度に最も影響しているという調査結果が得られました

健康的な老後を送るには、心臓病、脳卒中などの循環器疾患の予防を心がけるのはもちろんのこと、骨の健康を保つことも重要です。動物性たんぱく質には、健康的な生活を大きく損ないかねない骨量の減少を防ぐ働きがあります。

骨量は、古い骨が壊されると同時に新しい骨がつくられることの繰り返しで維持されており、成人では常時、全体の3～5%の骨が入れ替わるとされています。

骨量は通常、骨に含まれるカルシウム、リン酸などのミネラルの量を反映する骨密度の測定値（骨ミネラル量／骨幅）で表されます。骨密度は男女ともに30歳代で最も高い値を示しますが、加齢に伴い、

骨を壊す働きが、つくる働きを上回るようになり、骨密度は低下します。

骨量の低下を防ぐために有効な食品を検討することを目的に、都市近郊在住の65～79歳の高齢女性89人を対象に実施した調査では、特に食肉の摂取量の違いが骨密度に最も影響しているという結果が得られました。

骨にはコラーゲンが多く含まれますが、コラーゲンを食べてもそれが骨を強化することはありません。アミノ酸に分解されて吸収されるためです。食品としてのコラーゲンは必須アミノ酸を含まないので、こればかり摂取することは勧められません。



SECTION 5

食肉の栄養と機能

Q39

● 食肉に含まれる栄養成分の特徴を教えてください？

A 食肉はたんぱく質と脂質に恵まれた食品といえるでしょう

食肉といわれるものとしては、牛肉、豚肉、鶏肉が代表的です。これらはそれぞれたんぱく質を20%前後と豊富に含んでいます。しかもバランスよくアミノ酸を含んでいてその栄養価は優れたものです。脂質としては、牛肉18%、豚肉は10%、鶏肉は14%程度含んでいます。

この脂質の脂肪酸組成はそれぞれの食肉によって多少違いがあり、これは口の中での脂肪酸の溶解性と関係しています。たんぱく質、

脂質と並んで3大栄養素の1つである炭水化物は極めて少量です。従って、食肉はたんぱく質と脂質に恵まれた食品といえるでしょう。

食肉中には、ビタミンも豊富に含まれています。特に豚肉中のビタミンB₁は、ほかの食品に比べて顕著に多く含まれているといえるでしょう。

そのほか、特別の働きを持つ成分として、抗酸化作用を有するカルノシン、脂肪燃焼作用を有するカルニチンが注目を集めています。

Q40

● ヒトはなぜたんぱく質が必要なの？

A たんぱく質は体を構成する重要な成分であり、生命現象の営みに深くかかわっているからです

たんぱく質は三大栄養素の1つです。たんぱく質は、筋肉・皮膚・内臓・髪の毛など体を構成する重要な成分であり、また酵素・ホルモン・免疫などあらゆる生命現象の営みに深くかかわっています。地球上の生物が有するたんぱく質はなんと100億~1兆種類にのぼるといわれています。

そのうちヒトの体にあるたんぱく質は10万種にも及びます。実に膨大な数のたんぱく質ですが、元をただせば、わずか20種類のアミノ酸がネックレスのように数十個から数千個つながってできているものです。そのつながり方や形により、それぞれのたんぱく質特有の性質が生まれます。

Q41

たんぱく質はどのように消化・吸収されるの？

A 消化酵素の働きで最小単位のアミノ酸に分解され小腸の粘膜から吸収されます

食事として摂取されたたんぱく質は、消化管を通過する間にさまざまな消化酵素の働きで最小単位のアミノ酸に分解されていきます。たんぱく質の消化は、まず胃からスタートします。強酸性に保たれた胃内で、消化酵素ペプシンによって分解されます。

次に食物は十二指腸に送られ、消化液の中で最も強力な膵液と混ぜられ、消化が行われます。食物はさらに回腸へ進み、その間にたんぱく質はさらに細かく切断され、アミノ酸やごく小さなペプチド（アミノ酸がいくつかつながったもの）になります。

回腸や空腸でもペプチドは分解され、アミノ酸となって小腸の粘膜から吸収され、血流によって、肝臓へと運ばれます。肝臓に運ばれたアミノ酸は、そのまま蓄えられたり、肝臓に含まれる約2000種の酵素によって、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60～100万個のたんぱく質を生産。アミノ酸は再び体に必要なたんぱく質に再構成されます。

また、最近の研究によると、ペプチドの一部はそのまま吸収され、生理活性物質としても働くことがわかってきました。



Q42

どたんぱく質は体の
なかで働いているの？

A たんぱく質は体内のありとあらゆる生命現象の営みを根底から支えています

人間の体は、水分以外は主にたんぱく質で構成されています。体の中で起こるさまざまな化学反応の触媒となる酵素や、生命活動を調整し、生体の恒常性を維持するホルモンの多くはたんぱく質でできています。また、血液中に存在する生体防御に不可欠な抗体、止血に必要な血液凝固因子、種々の物質を組織に運搬するヘモグロビンなどもたんぱく質です。さらに、筋肉や骨もたんぱく質からできています。

たんぱく質は、分子の形から、球状たんぱく質と線維状たんぱく質に分けられます。球状たんぱく質にはアルブミン（血清アルブミンとして、栄養状態の指標となるたん

ぱく質）やグロブリン（免疫の主体となる抗体として、体外から侵入した異物を排除するために、重要なたんぱく質）などがあります。

線維状たんぱく質にはコラーゲンやケラチンなどがあります。線維状たんぱく質は、皮膚やその下の器官や組織の間（結合組織と呼ばれる部分）に存在していますが、腱や靭帯部分には特に多く、また、骨や歯も線維状たんぱく質のまわりにリン酸カルシウムが沈着してつくられたものです。線維状たんぱく質は体を構成するたんぱく質として、特に大きな役目を果たしています。線維状たんぱく質の主成分はコラーゲンで、人間では体全体のたんぱく質量の3分の1を占めています。

以上のように、たんぱく質はありとあらゆる生命現象の営みを根底から支えているので、不足すれば体力が衰え、病気にかかりやすくなってしまいます。健康的な生活を送るためには、良質のたんぱく質をいかにしっかり摂取するかがポイントです。



Q43

アミノ酸やペプチドってどんなもの？

A アミノ酸はたんぱく質の構成要素で、ペプチドはいわばたんぱく質の弟分です

地球上に生息する約150万種の生物は、すべてたんぱく質を持ち、その種類は100億とも1兆ともいわれます。

1兆種ものたんぱく質にはそれぞれ独自の働きがあり、その元をただせば、たった20数種類のアミノ酸というのですから驚きます。違った種類のたんぱく質が、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。

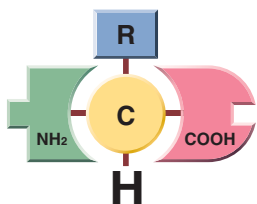
たんぱく質はアミノ酸がネックレスの玉のように連なった形をしています。アミノ酸は炭素Cを中心に、アミノ基-NH₂とカルボキシル基-COOHが両側に結合した形をしています。それぞれのアミノ酸は側鎖-Rを持ち、この部分だけがアミノ酸の種類により違います(図表1)。

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

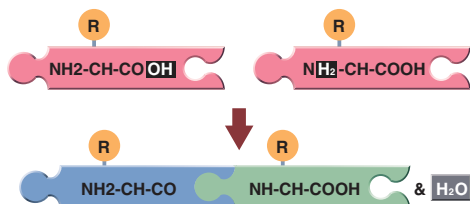
チド結合といい、アミノ酸のアミノ基NH₂と別のアミノ酸のカルボキシル基COOHが反応して結合し同時に1分子の水H₂Oがとれます(図表2)。たんぱく質はこのペプチド結合によりアミノ酸が何百個もつながったものです。

一般にアミノ酸が50個以上結合したものをたんぱく質といい、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。ペプチドはいわばたんぱく質の弟分ですが、近年は生理活性物質として注目されています。特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。

図表1 アミノ酸一般式



図表2 ペプチド結合



Q44

「収縮たんぱく質」は
どんな働きをしているの？

A 体の動きは、細かい指先の動きから ダイナミックなスポーツまで、収縮たんぱく質の 精密な働きにより営まれているのです

体の動きは筋肉の収縮により起こり、これを担うのが収縮たんぱく質です。私たちは牛や豚そして鶏の筋肉を食肉として食しているのです。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たんぱく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たんぱく質で、この2つが筋肉中のたんぱく質の80%を占めています。

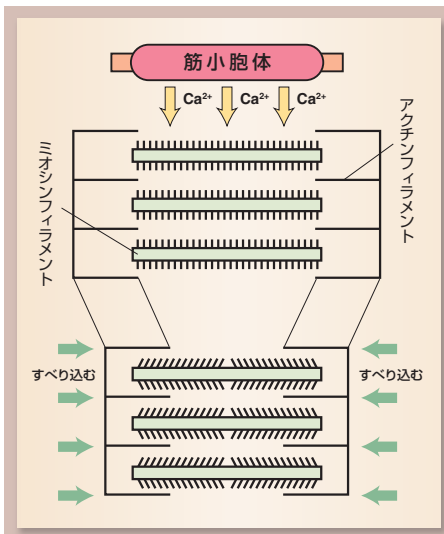
筋肉に刺激が伝わるとミオシン

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。

ボートをこぐのと同様、筋肉の収縮にもATP*1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ほうに滑らせます。

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たんぱく質、トロポニン*2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

図表3 筋肉が動くしくみ



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、体のすべての動きは収縮たんぱく質の精密な働きにより営まれているのです。

- *1 **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。分解する時に1モル当たり8 kcal 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時、燃料として働きます。
- *2 **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たんぱく質で、アクチン7分子に対し1分子の割合で存在します。

Q45

A 体内のたんぱく質は分解と合成により常に入れ替わっています これをターン・オーバーといいます

たんぱく質の
ターン・オーバーって何？

体内のたんぱく質は分解と合成というターン・オーバーにより常に入れ替わっています。ターン・オーバーのスピードはたんぱく質の種類で異なり、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替わります。この期間を半減期といい、たんぱく質の量が、ある時点の半量になるまでの期間を指します。

肝臓、腎臓、心臓のたんぱく質は半減期が短く、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、筋肉の半減期をみるとネズミは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、たんぱく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。役目を果たしたたんぱく質は、細胞内のリボゾームという小器官で、アミノ酸に分解され、新しいたんぱく質の材料となります。またアミノ酸から窒素部分が外れると、糖や脂質につくり替えられエネルギー源になります。このようにたんぱく質は効率よくリサイクルされているのです。

Q46

ど免疫システムでたんぱく質は？

A 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、抗体は免疫グロブリンという非常に大きなたんぱく質からなっています

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いう意味で、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ついた名前です。

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たんぱく質からなり、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

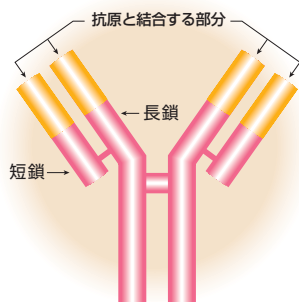
のが免疫グロブリンG（IgG）です。

免疫グロブリンGはY字型をしたたんぱく質で、Yの2本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。一度はしか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イルス用、肝炎には肝炎ウイルス用にYの2本の腕の部分が変化した抗体がつくられます。1つの抗原に対し、その抗原だけを抑える抗体が出来上がり、「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たんぱく質や核酸に対して抗体ができる病気です。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。

図表4 抗体（免疫グロブリンG）



Q47

● 必須アミノ酸はなぜ重要なもの？

A 必須アミノ酸は体内で合成できないので、バランスよく含んだ食品を食べることが大切なのです

20種類あるアミノ酸のうち、体内で合成できないアミノ酸を「必須アミノ酸」といいます。必須アミノ酸の種類は動物によって異なりますが、人間の場合は、トリプトファン、メチオニン、リジン、フェニルアラニン、ロイシン、イソロイシン、バリン、スレオニン、ヒスチジンの9種類です（ヒスチジンは幼児の必須アミノ酸）。

これら以外のアミノ酸は体内で合成することができますが、必須アミノ酸の場合は常に食品から摂取しなければなりません。そのため、必須アミノ酸をバランスよく含んだ食品を食べることが大切な

です。

そこで注目すべきが食肉。食肉のたんぱく質は、9種類の必須アミノ酸をバランスよく、しかも豊富に含んでいます。9種類のうち1種類でも不足すれば、ほかの必須アミノ酸の利用効率までも悪くなってしまいます。必須アミノ酸は、量的に十分なだけでなく、それぞれがバランスよく含まれていることが必要なのです。また、植物性たんぱく質に比べ動物性たんぱく質は体内に吸収されやすいという特徴があります。食肉は良質なたんぱく質を含む代表的食品といえます。



Q48

● 食肉に含まれるたんぱく質の特徴は？

A 食肉のたんぱく質は必須アミノ酸をバランスよく豊かに含み、調理による損失もほとんどありません

戦後、日本人の寿命が延びたのは動物性食品の摂取増と大いに関連し、特に食肉などの動物性たんぱく質の摂取増加が脳卒中を激減させたといわれています。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かわりますが、たんぱく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。

特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。動物性たんぱく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ています。

動物性たんぱく質は免疫力を高めますが、中でもリンパ球のNK細胞は、がん細胞やウイルスに感染した細胞を排除し、特にがんの転移を抑制する働きがあると注目されています。しかも、食肉のたんぱく質は、豆や魚介類、卵、牛乳

などのたんぱく質と比べ、NK細胞をより活性化すると報告されています。

食肉のたんぱく質には抗疲労作用もあるとされます。たんぱく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、食肉のたんぱく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。

たんぱく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、バランスが悪いたんぱく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、食肉のたんぱく質は必須アミノ酸をバランスよく豊かに含み、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たんぱく質の84%に比べ、食肉など動物性たんぱく質は97%と非常に優れています。

Q49

肉や魚を食べなくても
たんぱく質は十分にとれる？

A 植物性食品のたんぱく質は アミノ酸スコアが低いので不十分です

たんぱく質の評価は、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^{*3}。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。たんぱく質の栄養価を示すアミノ酸スコアでは、肉や魚をはじめ、ほとんどの動物性たんぱく質（貝類と甲殻類を除く）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、バランスが悪いとたんぱく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たんぱく質ばかりでなく、肉や魚の動物性たんぱく質の摂取が必要なのです。

図表5 たんぱく質の栄養価

	アミノ酸スコア
豚肉	100
牛肉	100
鶏肉	100
鶏卵（全卵生）	100
牛乳（生乳）	100
サケ（生）	100
鶏むね肉	100
木綿豆腐	82
精白米	65
ほうれん草	50
小麦粉	44

（『最新栄養化学』朝倉書店より）

*3 幼児の必須アミノ酸ヒスチジンを加えて9種類という数え方もあります。

Q50

● 健康のためには1日にたんぱく質をどのくらいとった方がいいの？

A 成人男性では1日に65～70g、女性では60gが目安です

私たちの体では、10万種類ものたんぱく質が生命活動を維持するために働いています。たんぱく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となります。成人男性では1日65～70g、女性で60gのたんぱく質が必要です。必要十分量のたんぱく質の摂取がまず基本なのです。

次に重要なのはたんぱく質の質です。必須アミノ酸をバランスよく十分に含む食肉などの動物性たんぱく質は、消化吸収に優れ、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、たんぱく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とる必要があります。

たんぱく質の摂取には、その人

の体の状態や年齢差による工夫も必要です。特に妊娠中や授乳中の女性は普段より20gほど多くたんぱく質をとる必要があります。思春期は動物性のたんぱく質を多くとることで、体位が向上すると考えられます。また、高齢者だからとたんぱく質を減らす必要はなく、むしろ動物性たんぱく質の摂取は長寿に貢献します。

ストレスの多い人はたんぱく質の消耗が激しいので多めにとりましょう。ストレス時には動物性たんぱく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出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いいでしょう。

Q51

● 脂質にはどのような役割があるの？

A エネルギー源、体の構造物、 体の働きを調整する物質などとして、 大切な役割を果たしています

脂質は体を動かすエネルギー源である三大栄養素（たんぱく質、脂質、炭水化物）の1つです。体内で合成できないので食品からとる必要がある必須栄養素（たんぱく質、脂質、ビタミン、ミネラル）でもあります。体の構造をつくったり、体の働きを調整します。なお、炭水化物は消化されてブドウ糖（グルコース）となりエネルギー源になりますが、グルコースはたんぱく質やグリセロール（食品の脂質に含まれる）からも糖新生*4によりつくられますので、必須栄養素ではありません。

食品に含まれる脂肪は消化により脂肪酸とグリセロールに分解されます。脂肪酸は油性で血液との相性が悪いので、リン酸およびた

んぱく質と結合したりポたんぱく質や、たんぱく質の一種であるアルブミンと結合した自由脂肪酸となって運搬されています。

脂肪酸はエネルギー源として使われますが、細胞膜などの構造物や、ホルモンや消化液などの原料にもなっています。グリセロールはグリセリンともいわれ無色透明で吸湿性があり、体内では糖新生の時の血糖（グルコース）の原料になります。

なお、体内脂肪の大部分は、余ったグルコースが膵臓から分泌されるインスリンの働きにより脂肪細胞に送り込まれて、脂肪細胞内で中性脂肪に合成されたものです。食品に含まれる脂肪がそのまま体内脂肪になるわけではありません。

*4 糖新生：血液中のグルコースは炭水化物が消化されてつくられるルート以外に、糖新生と解糖によりつくられます。糖新生とはグリセロールまたはたんぱく質からグルコースがつくられることです。運動不足などで余ったグルコースは肝臓でグリコーゲン（グルコースの集合体）として蓄えられており、夜間などには分解（解糖）されてグルコースになり血中に戻されます。

Q52

● 脂肪酸にはどんな種類があるの？

A 大きく飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸の3種類に分けられます

脂肪酸は炭素(C)が直線的に結合して最後にメチル基(-COOH)が結合しています。Cの手は4本で、手の1本ずつが両側のCおよび水素(H)2つと結合しているのが飽和脂肪酸です。隣同士のCが2本の手で結合(二重結合)している所が1カ所あるのが一価不飽和脂肪酸で、2カ所以上あるのが多

価不飽和脂肪酸です。

生体内での合成ができないため食品からの摂取が不可欠な脂肪酸は、多価不飽和脂肪酸である $\omega 6^{*5}$ 脂肪酸(リノール酸、リノレン酸、アラキドン酸)と $\omega 3^{*5}$ 脂肪酸(α リノレン酸、エイコサペンタエン酸[EPA]、ドコサヘキサエン酸[DHA])です。

*5 $\omega 3$ と $\omega 6$:多価不飽和脂肪酸の種類です。脂肪酸をメチル基のほうから数えて、最初に存在するCの二重結合の位置を示しています。

図表6 牛肉と豚肉に含まれる主な脂肪酸

脂肪酸総量 100g 当たりの脂肪酸		豚肉	牛肉
飽和脂肪酸 (S)	ミスチン酸 14:0	1.6 (g)	2.8 (g)
	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	—	—

(豚肩ロース脂身なし) (和牛肩ロース脂身なし)

(「五訂日本食品標準成分表」より)

Q53

● 食品によって含まれる脂肪酸は違うの？

A 食品により含まれる脂肪酸に違いがあります

飽和脂肪酸はヤシ油・パーム油・肉類・牛乳に、一価不飽和脂肪酸はヒマワリ油・ベニバナ油・オリーブ油・ナタネ油に、多価不飽和脂肪酸は魚類・エゴマ油（ ω 3系）と大豆油・トウモロコシ油・綿実油（ ω 6系）に多いという特徴があります。

昔は「動物性脂肪は体に悪く、植物性脂肪は体に良い」とか、「飽和脂肪酸は心血管系疾患の原因になり、不飽和脂肪酸は予防してくれる」といわれていたので、現在では植物性脂肪の比率が多くなっています。食品売り場をみるとわかりますが、キャノーラ油（ナタネ油）やトウモロコシ油などの植物性油がほとんどで、ラードなどの動

物性油はあまり見かけられません。

しかし、最近の研究結果では、「植物油のほうがアレルギー反応を起こしやすく血管を傷つけやすく、動物性脂肪のほうが体に良い」、「飽和脂肪酸は安定しているが、不飽和脂肪酸は酸化されやすい」などの報告が多くなっています。

摂取量は、飽和脂肪酸：一価不飽和脂肪酸：多価不飽和脂肪酸＝3：4：3が適切、 ω 6： ω 3＝4：1が適切とされているのですが、現状では植物性脂肪の比率が多くなり過ぎているので、動物性脂肪と魚類脂肪の摂取量をより多く、植物性脂肪、特にトランス脂肪酸*6は摂取しないほうが良いと思われます。

*6 **トランス脂肪酸**：植物油に水素を添加して粘りを強め、バターやラードなどの代用として使われています。マーガリン、ショートニング、ファストフードなどに多く含まれています。欧米では、血管の炎症性を高めるとして、食品への記載が義務づけられたり、ホテルやレストランでの使用が制限されています。天然食品にも少量含まれていますが、人工的につくられたトランス脂肪酸のような悪い作用を持たないとされています。

Q54

コレステロールは体に不要なものなの？

A 全く逆です。体に不可欠なものです

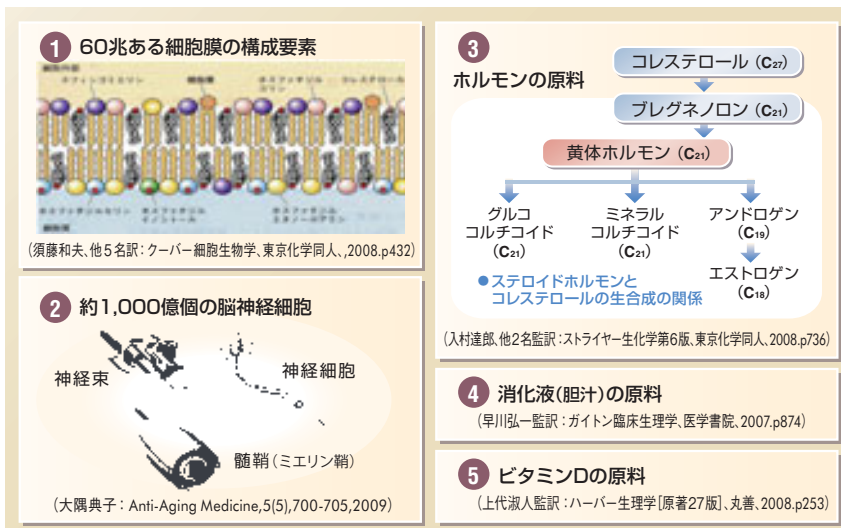
医学生理学の本には、「コレステロールは体に60兆ある細胞膜の一部であり、必須の物質である」、「1000億ある脳神経はコレステロールが取り巻いて漏電を防いでいる。脳細胞の60%はコレステロールである」、「男性ホルモン、女性ホルモン、副腎皮質ホルモン、胆汁、ビタミンDなどはコレステロールからつくられている。体内のコレステロールが不足すると必要なものがつくられなくなる」と書かれており、コレステロールは体に必須の物質です。

コレステロールは、食事から2割、肝臓で8割つくられています。

従って、食事からの摂取量を3倍にすると、一時的に血中コレステロール濃度が高まりますが、肝臓が半分休憩できるため、しばらくすると元の値に戻ります。コレステロールにはLDLコレステロールとHDLコレステロールがあります。LDLとかHDLはコレステロールの入れ物に付けられた名前です。

LDLは、食事で摂取されたり肝臓でつくられたコレステロールを、必要とする細胞に運ぶ唯一の入れ物なのです。LDLコレステロールが悪玉といわれていた時代がありました、とんでもない間違いです。LDLが不足すると、コレステロー

図表7 コレステロールの機能と役割



ルは必要とする組織に届かなくなり
ます。なお、HDLは善玉と呼ば
れていましたが、古くなった細胞に
含まれるコレステロールを回収する
入れ物です。

コレステロール低下薬の副作用
や極端なダイエットによる低コレス

テロールの影響として、肝機能障
害や皮膚障害に加えて、筋肉痛や
横紋筋融解（筋肉細胞の破壊）、睡
眠障害やうつ（脳の障害）、女性の
生理不順（ホルモン不足）、感染症
やがんの増加（免疫不全）が報告さ
れています。

Q55

コレステロールは
体に悪いって本当？

A いいえ、コレステロールが体に悪いという仮説は誤っていることがほぼ確定しました

血中コレステロール値が高いと
心筋梗塞や脳卒中になる（コレス
テロール仮説）かどうかは、100年
間論争が続いてきましたが、最近
の研究でコレステロール仮説は誤
っていることがほぼ確定しました。
この仮説の歴史は次のとおりです。

- 19世紀末頃：動脈硬化を起こした血管にコレステロールの存在することが知られました。
- 1913年：ロシア人研究者ニコライ・アニチコフが、ウサギにコレステロール豊富な脂肪食を大量に与えると動脈壁に粥状動脈硬化^{じゅうじょう}*7が起る実験モデルをつくりました。

- 1988年、1994年、2002年、2004年：米国国立健康研究所（NIH）が、コレステロール値が高いとその後10年間での心筋梗塞発症率が高くなるとの研究結果に基づいて、コレステロール低下治療ガイドラインを次々に発表しました。
- 1995～2004年に発表されたコレステロール低下薬スタチンの無作為化対照比較試験（RCT）*8では、LDLコレステロールを下げると心血管系イベントが減少すると報告されました。このため、LDLコレステロールは悪玉コレステロールという汚名を着せられました。

*7 粥状動脈硬化：お粥状の固まりができる状態で、アテロームといわれています。

*8 無作為化対照比較試験（RCT）：対象者をくじ引きで2群に分けて、一方には試験薬を、もう一方には偽薬（プラセボ）を飲んでもらい、病気の発生率や死亡率を比較する試験のことです。薬の効果を調べるには最も正確とされています。

Q56

● コレステロール値が高いと
心筋梗塞や脳卒中になりやすいって本当？

A コレステロール値が高くても心筋梗塞とは関係なく、
脳卒中は予防されることがわかってきました

このコレステロールをめぐる100年の議論に決着をつけるきっかけとなる2つの出来事がありました。

- 2004年5月1日：EUでの新しい臨床試験指令が施行段階に入り、厳密化と違反に対する罰則が現実のものになりました。
- 2004年8月1日：米国ワシントンポスト誌で、臨床雑誌として最も権威のあるNEJMの名誉編集委員長である Kassirer JP が、医師および医学会と製薬企業の経済的結び付き(利益相反問題)を内部告発して、医師の良心の回復を訴えました。

2005年以降、コレステロール仮説の間違いが次々に明らかにされました。

- 動脈硬化部位に含まれるコレステロールは最大1%に過ぎなかったのです。
- ウサギは草食動物であり食事の影響は人間と全く異なります。ウサギにできた粥状動脈硬化は血管の表面(血流側)でしたが、人間の粥状動脈硬化は血管膜内(反対側)

にできます。

- 世界中で、女性ではコレステロール値と心筋梗塞の関係は認められていません。
- 男性でも家族性高コレステロール血症の人たちを除くと、コレステロール値と心筋梗塞の関係はなくなります。
- 脳卒中では、コレステロール値の高い人たちのほうが発症率が低く、脳卒中になっても症状は軽く、入院しても死亡率は低いことが判明しました。つまりコレステロールは脳卒中を予防しているのです。
- 最近の無作為化対照比較試験(RCT)では、家族性高コレステロール血症*⁹、糖尿病、心筋梗塞、大動脈狭窄症、慢性心不全、血液透析などの心筋梗塞ハイリスク者で、薬でコレステロール値を下げて心臓系疾患の予防効果はないという結果が得られています。まして、健康診査でコレステロール値が高いだけの人では、下げる必要性は全くないのです。

*⁹ **家族性高コレステロール血症**：遺伝的に血中コレステロールを制御すべき LDL 受容体が少ない病気です。総コレステロールが 350mg/dl 以上や LDL コレステロールが 250mg/dl 以上と高いのに、HDL コレステロールが 40mg/dl 前後と低いのが特徴です。放置すると、アキレス腱などに黄色腫ができます。遺伝子解析で 95 種類の家族性高コレステロール血症のあることが知られましたが、この中の 81 種類ではコレステロール値が高くても心筋梗塞との関係がありませんでした。この中の 14 種類だけが心筋梗塞が起こりやすいこともわかりましたが、これらの人では LDL 受容体異常以外に血液凝固系異常も同時にあると推測されています。

Q57

コレステロール値はできるだけ低いほうがいいって本当？

A 日本人では、コレステロール値の高い人が元気で長生きです

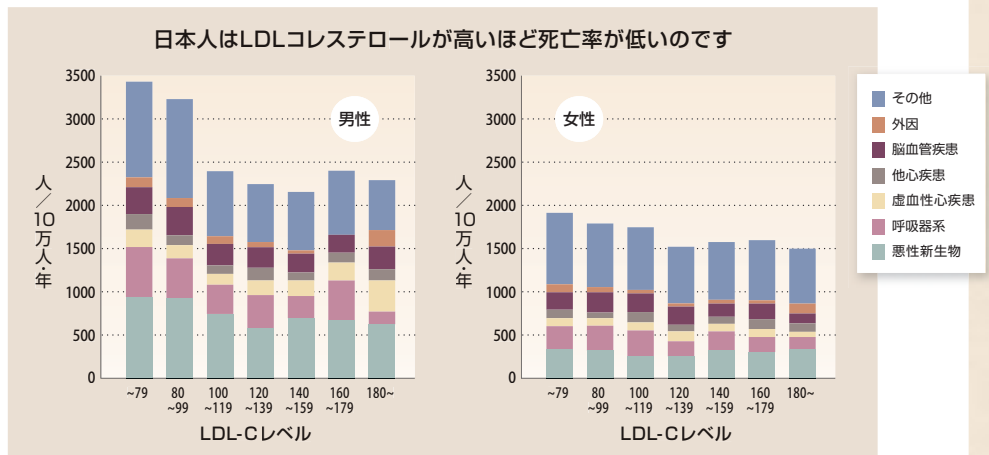
コレステロール仮説が信じられていた頃に、コレステロールは低いほうがいいと思われていました。この頃でも、コレステロール値が低い人では、がんや肺炎での死亡率が上昇することが知られていました。欧米人の死亡原因のトップは心筋梗塞なので、低コレステロールは余り問題にされなかったのです。しかし、日本での死亡原因のトップはがんです。また、高齢者では肺炎による死亡がかなりの率になっています。

各都市住民の追跡調査では、コレステロール値の低い群が死亡率が高く、特にがん、呼吸器系感染症、うつや自殺による死亡率が上昇しています。日本人の心筋梗塞

による死亡率は欧米の3分の1以下ということもあり、コレステロールが高くても死亡率の上昇はみられていません（伊勢原市、郡山市、茨城県、守口市、八尾市、福井市など）。

欧米人でも、高齢者ではコレステロール値と死亡率の関係は見られなくなります。高コレステロール群で死亡率を上げていた主原因は家族性高コレステロール血症という遺伝病なのですが、この人たちは比較的早く亡くなるために、高齢者群ではこの人たちの比率が下がるためであることがわかってきました。日本のように心筋梗塞が少なく、高齢化社会では、コレステロール値が高い人のほうが元気で長生きなのです。

図表 8 コレステロール値と死亡率



(大樹陽一ほか：脂質栄養学 2009；18：21-32)

Q58

コレステロールの多い食品を
食べても大丈夫？

A 大丈夫です。ただし、 家族性高コレステロール血症の人だけは 要注意です

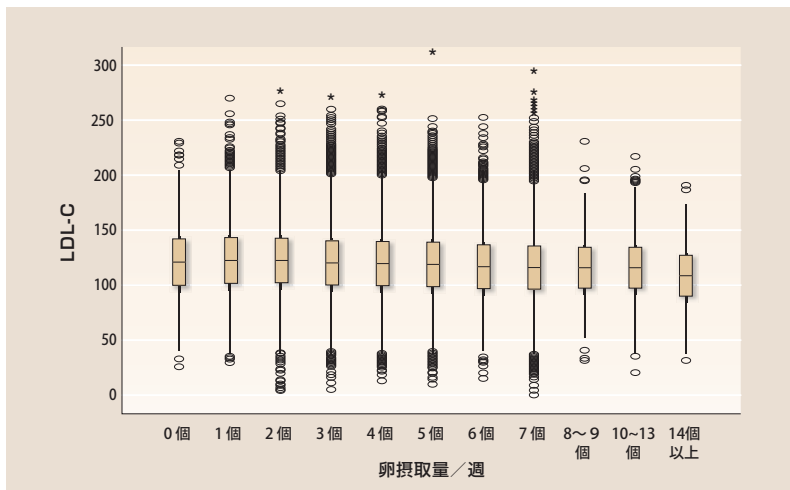
コレステロールは食品から約2割摂取され、肝臓で8割つくられています。従って、食品から3倍（6割）摂取すると、肝臓では残りの4割をつくればいいので、肝臓への負担が半分になります。コレステロールの多い食品を多く摂取すると一時的に血中コレステロール値は上昇しますが、肝臓が休憩するのでしばらくすると元の値に戻ります。

例えば、コレステロールの一番多い食品は鶏卵ですが、1週間に食べる鶏卵の数と血中コレステロー

ル値を比較しますと、鶏卵の摂取量に関係なく血中コレステロール値は一定でした。これは、体内にLDL受容体というセンサーがあり、血中コレステロールの値をコントロールしてくれているからなのです。

ただし、500人に1人の割合でいる家族性高コレステロール血症という遺伝病の人では、このLDL受容体が少なかったり、働きが悪かったりしますので、コレステロールを多く含む食品の摂取は控えて、黄色腫などの症状を予防すべきです。

図表9 鶏卵摂取量とコレステロール値



(脂質治療中を除く新潟県上越保健所管内 81,892人)

Q59

食肉にはどんなビタミンが含まれているの？

A 食肉はビタミンB群を比較的多く含んでいます

食肉はビタミンB群を比較的多く含んでおり、特に豚肉はビタミンB₁の良い供給源です。内臓、特に

レバーは脂溶性ビタミンのA、D、水溶性ビタミンのB₁₂などを豊富に含んでいます。

Q60

A たんぱく質、脂質、炭水化物を自動車のガソリンに例えるとビタミンやミネラルはオイルに相当します

ビタミンは体内でどのような働きをするの？

三大栄養素のたんぱく質、脂質、炭水化物を車のガソリンに例えると、ビタミンやミネラルはオイルに相当します。ガソリンだけでは車が動かないように、三大栄養素を十分にとってもビタミンがなければ体はスムーズに動きません。たんぱく質、脂質、炭水化物に比べ、ビタミンの必要量は微量ですが、私たちの生命を維持するために欠くことのできない栄養素です。

ビタミンは、現在20種くらい知られていますが、人間が体内で合成できないものはそのうち13種類で、それぞれに独自の働きがあります。ビタミンは脂溶性と水溶性に大きく分けられます。水溶性ビタミン

は、ほとんどすべてが補酵素として、代謝系に関与しています。これに対して脂溶性ビタミンは、生理活性物質として体内で機能するものが多いのが特徴です。

いずれのビタミンも、人間は自ら体内で合成することができないので、食品から摂取しなければなりません。欠乏すると、それぞれ特有の症状が見られます。脂溶性ビタミンは体内に蓄積されるので、過剰症の可能性もありますが、普段の食事から摂取している限り、過剰症が起こる心配はまずありません。一方、水溶性ビタミンは、必要量以外は尿とともに排泄されるので、過剰症の心配はありません。

Q61

豚肉のように豊富な働きをするの？

A 糖質のエネルギー代謝に関与しているので、疲労回復に役立ちます

ビタミンB₁は、私たちが思っている以上に体内で多く消費されています。ビタミンB₁は、糖質のエネルギー代謝に関与しています。脳細胞や神経細胞はブドウ糖のみをエネルギー源にしているので、多くのビタミンB₁が必要です。また、甘いものが好きな人、お酒をよく飲む人は、普通よりも余計にビタミンB₁を摂取する必要があります。

筋肉を動かす時は、グリコーゲンというブドウ糖からつくられたエネルギーを使うので、ここでもビタミンB₁が必要です。疲労回復にビタミンB₁をとるのはこのためです。

ほかの食品に比べ豚肉には、群

を抜いてビタミンB₁が多く含まれています。また、B₁はぬかや胚芽米、豆、芋などにも多く含まれるのですが、調理がめんどうだったり量を多くとらなければいけなかったりします。しかし豚肉なら日常的に摂取しやすく、しかも約120gで1日のB₁の必要量が満たされます。



Q62

ビタミンを上手にとる方法を教えて？

A さまざまな食品に含まれているので、毎日のバランスのよい食事が大切です

野菜や果物はビタミンCやβ-カロテンが豊富ですが、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

Q63

レバーなどの内臓には
ビタミンが多いため
本当？

A レバーには脂溶性ビタミンのA、D、水溶性ビタミンのB₂などが豊富に含まれています

ビタミン類が豊富で注目したいのは、レバーなどの内臓です。レバーには脂溶性ビタミンのA、D、水溶性ビタミンのB₂などが豊富に含まれています。レバーをはじめ、内臓を使った料理というと、焼きとりくらいしか思い浮かばず、あまり料理に使わないという人も多いようです。

しかし、長寿者の多い沖縄では、豚一頭を余すところなく調理します。グルメの国フランスでも、レバーなどの内臓を積極的に食べています。レバーペーストをはじめパテやパイにも使っており、またフォア

グラもガチョウの肝臓です。

同じビタミンでも、動物性食品のものと植物性食品のものとは、性質が異なる場合があります。例えばビタミンA。野菜などの植物性食品では、β-カロテンの形で存在し、体内で必要な時にビタミンAに変わります。

しかし、レバーなどの動物性食品では、すでにビタミンAの形で存在しているため、素早い効果が期待できます。また、ビタミンAは脂肪があると吸収がいいので、手早くビタミンAを補給するには、レバーが最適です。

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。例えばビタミン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とりたいものです。

Q64

ビタミンが不足すると
どんな症状を招くの？

A 潜在的欠乏症では「体がだるい」などの不定愁訴を表します

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。壊血病(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とる必要があります。

気になるのは「体がだるい」など不定愁訴を表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、保健量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表れます。

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が不足しがちです。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心配されます。

Q65

ビタミンは
がん予防に効くの？

A がん予防には最近ビタミンD、B₁₂、B₂、葉酸も注目されています

がん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は以前からがん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は発がん抑制と治療効果があるとされていましたが、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テノイドの国際的共同制究が進んでいます。β-カロテンより強力ながん予防効果を持つα-カロテ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含まれ、身近な食

Q66

ビタミンCは
ストレスに効果があるの？A ストレスに対抗する戦闘態勢を整えるには
大量のビタミンCが必要です

脳神経から刺激として入ったストレスは脳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は結合組織のたんぱく質、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とりたいものです。



品から摂取できます。

ビタミンDは未分化のがん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、肺がんの前がん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は脂溶化した形のものにがん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がん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がん予防が期待されます。がん予防に決定打はないものの、バランスのよい食事を基本に、抗酸化物質を含み、繊維成分を多く含む食品をとるように心がけることが大切でしょう。

ミネラル

Q67

● ミネラルの特徴と働きとはどんなもの？

A ミネラルは体を正常に維持するために不可欠な栄養素です

ミネラルは、体組織を構成したり、生体機能を調節したり、生理活性物質の構成成分となるなど、体を正常に維持するために不可欠な栄養素です。

人体を構成する成分のうち、酸素、炭素、水素、窒素以外のものをミネラルと呼んでいます。人体に比較的多く含まれるミネラルは、カルシウム、リン、カリウム、ナトリウム、硫黄、塩素、マグネシウムです。また、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ニ

ッケル、ヨウ素、コバルト、モリブデン、セレンなどは、きわめて微量しか含まれませんが、体の機能に不可欠なものです。これらは微量元素と呼ばれています。

ミネラルは、硬組織（骨、歯など）、あるいは生理活性物質の構成成分として、また体内での浸透圧やpHといった生体機能の調節など、体を正常に維持するために不可欠な栄養素です。欠乏するといろいろな障害や病気の原因になります。

Q68

● ミネラルは体内でどのような働きをするの？

A ホルモン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

ミネラルは、ビタミン同様に必要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です。

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。

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、それがミネラルなのです。

Q69

● 食肉にはどんなミネラルが含まれているの？

A 特にレバーは鉄や亜鉛をはじめ、銅、マンガンなどの微量元素も含んでいます

ミネラルを豊富に含む食品は、牛や豚などの内臓です。特に注目したいのはレバー。レバーは鉄や亜鉛をはじめ、銅、マンガンなどの

微量元素も含む、栄養的に大変優れた食品です。調理方法を工夫し、普段から積極的に食べたい食品です。

Q70

● 食肉はミネラルバランスがいいって本当？

A 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、ナトリウムをと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、食肉のたんぱく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、ナトリウムの過剰摂取を防ぎ、高血圧や脳卒中の予防に食肉の摂取が大きな力を発揮します。

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。

図表10 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
キャベツ	43	14	0.3
玄米	10	120	12.0
白米ごはん	2	2	1.0

(「五訂日本食品標準成分表」&「食肉データアクセス」日本食肉消費総合センター)

Q71

● カルシウムの必要量はどの国でも同じ？

A カルシウムの吸収効率の違いによって異なります

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。

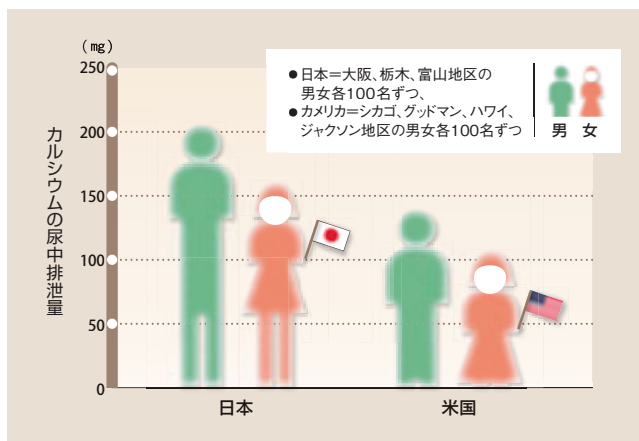
カルシウム不足というと、すぐ骨折や骨粗鬆症を思い浮かべます。ところが、日本人は欧米人に比べ、骨粗鬆症が少ないと報告されています。カルシウムの所要量は日本人600mg対し、アメリカでは1000mgの摂取が勧められており、

不思議というほかはありません。

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INTERSALTstudy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判明しました(図表11)。

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とりたいものです。

図表11 日本人と米国人の24時間尿中Ca排泄の比較



(INTERSALT study 1988)

Q72

ミネラルを上手にとる方法を教えてください？

A 体は必要なミネラル量を微妙に調整しています

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。例えば、毎日ご飯とみそ汁、漬け物だけで過ごしていると、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ため、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。体は必要な物質を貪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。

Q73

ミネラルが不足するとどんな症状を招くの？

A 鉄欠乏症による健康上の問題に貧血があります

現在、日本の若い女性が抱える健康上の問題に貧血があります。貧血は血色素が減少することをいいますが、その原因の1つに鉄欠乏性のものがあります。女性が貧血を起こしやすい理由としては、月経により血液中の鉄が失われることや、若年層における過度のダイエットに伴う鉄不足などが考えられます。平成14年の国民栄養調査に

よると、15～49歳女性における鉄の平均充足率が80%を下回っているという結果が出ています。

鉄は体内で合成できないので、食事からの補給が必要です。そのためには鉄を多く含む食品を摂取する必要がありますが、単に鉄の含有量が多いだけでなく、吸収のよい(利用率の高い)食品を摂取することが大切です。

Q74

貧血にレバーが効くのは
どうして？

A レバーは吸収率のいいヘム鉄を豊富に含んでいるからです

食物中の鉄にはヘム鉄と非ヘム鉄があり、野菜、海藻、穀類などの植物性食品に含まれる鉄は非ヘム鉄で、食肉や魚などの動物性食品に多いのがヘム鉄です。ヘム鉄の腸管吸収率は20%以上と実に効率的ですが、非ヘム鉄の腸管での吸収率は約5%です。

ですから、緑黄色野菜や大豆、海藻をたくさん食べても体内に吸収される鉄はわずかです。しかし、ヘム鉄の多い食肉たんぱく質と同

時に摂取すると、腸管での吸収率が高まることが各種の実験で確かめられています。鉄の含有量が多く、吸収率もよいレバーや食肉は優れた食品といえます。



Q75

ミネラルバランスとは
何のこと？

A 細胞内におけるナトリウムとカリウムのバランスをいいます

カリウムはナトリウムと拮抗して働くので、血圧を下げる働きをします。つまり、高血圧の予防と治療には、ナトリウムの摂取量を減少させるとともに、カリウムの摂取量を増やすことが大切です。

血管の壁は平滑筋細胞で構成され、この細胞の外側はナトリウムが多く、内側はカリウムが多い状態で保たれています。そして、細胞には細胞内外のイオンのバランスを保つナトリウムポンプというものがあります。ナトリウムとカリウム

のバランスがくずれると、ポンプが普段より懸命に働いて、どんどんナトリウムイオンを外にくみ出します。

ところが、働き過ぎるとポンプの力が落ち、くみ出せなかった余分なナトリウムが細胞内に増え、高血圧が発症するのです。ナトリウムとカリウムのバランスを保つためにカリウムの摂取量を一定以上に維持することが必要です。カリウムは、野菜、果物、海藻類などにも含まれますが、食肉にも含まれています。

Q76

脂肪の燃焼に不可欠な物質って何？

A 食肉に多く含まれるカルニチンは脂肪の代謝に不可欠な物質です

カルニチンは脂肪の代謝に不可欠な物質で、主に食肉に含まれています。生物のエネルギーのもとであるATP（アデノシン三リン酸）は、脂肪の構成成分のおよそ90%を占める長鎖脂肪酸*10を材料として細胞のミトコンドリアでつくられています。

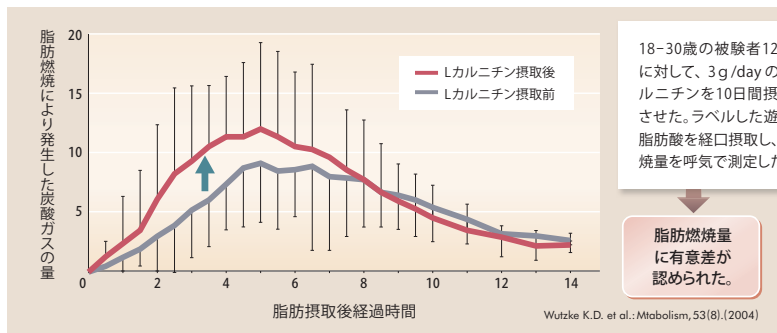
ところが長鎖脂肪酸は、単独ではミトコンドリアの中へ入っていくことができません。カルニチンと結合してはじめてミトコンドリアの中に取り込まれ、ATPをつくる材料として活用されます。カルニチンは、エネルギー源である長鎖脂肪酸がミトコンドリアの中に入るのに不可

欠な切符のようなものといえます。

カルニチンは食事からの摂取のほか、体内でも合成されているため、通常不足することはありませんが、激しい運動などにより急速に減ってしまいます。カルニチンは魚介類にも含まれていますが、食品中最大の供給源は食肉です。食肉の中でも牛肉の赤身部分に特に多く含まれています。野菜などの植物性食品にはほとんど含まれていません。また、カルニチンは食事にとった脂肪や体内の余分な脂肪の分解を促し、エネルギーに変える働きがあるので、ダイエット効果も期待できると考えられています。

*10 長鎖脂肪酸：炭素数が11以上の脂肪酸

図表 12 Lカルニチン摂取による脂肪燃焼の経時変化



Q77

食肉や内臓に多く含まれる タウリンはどんな働きをするの？

A タウリンの摂取量が多い地域で、 心臓病などによる死亡率が低いことがわかりました

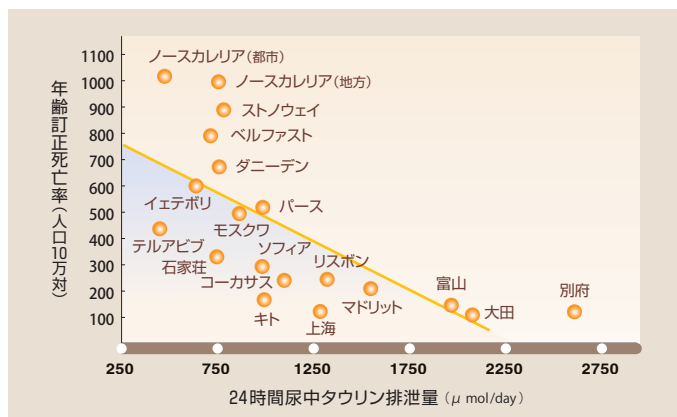
WHOは、1985年から心臓病などの循環器疾患の世界的な疫学調査を行っています。その調査から、食肉や魚介類、内臓などに多く含まれているタウリンの摂取量が多い地域で、心臓病などによる死亡率が、男女を問わず低いことがわかりました（グラフ参照）。

タウリンは、メチオニンなどと同様に硫黄を含むアミノ酸の仲間で、含硫アミノ酸と呼ばれており、食肉類では心臓や肝臓や舌に多く含まれています。フランス人はチーズやバター、食肉を多量に食べるに

もかわらず、心臓病による死亡率がきわめて低いことが知られており、これは不思議な現象「フレンチパラドックス」といわれています。

その理由として、フランス人がポリフェノールを多く含む赤ワインを多量に飲むことが挙げられていますが、これ以外にも内臓などの料理からタウリンを多く摂取していることも知られています。フレンチパラドックスの理由として、ポリフェノールとともにタウリンの多量摂取も貢献しているのではないかと考えられます。

図表 13 タウリン排泄量と虚血性心疾患年齢調整死亡率（男性）



Q78

精神の安定に必要なセロトニンは何からつくられるの？

A 必須アミノ酸のトリプトファンを原料として脳内で作られます

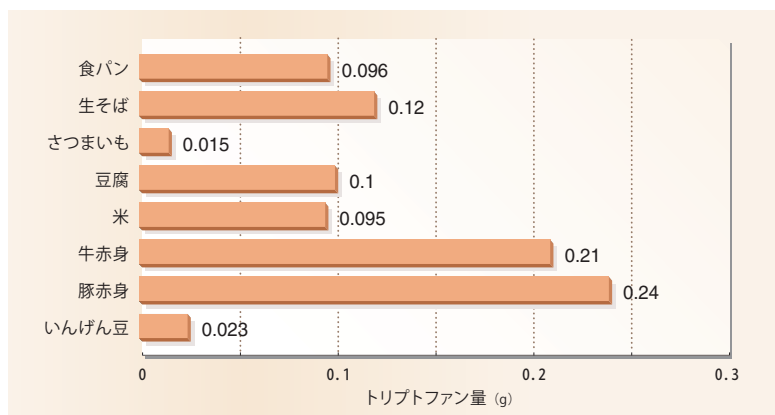
神経細胞は長い軸索を伸ばして互いに連絡し合い、複雑なネットワークを形成しています。軸索間の連絡を担っているのが、セロトニンなどの神経伝達物質です。中でもセロトニンは精神の安定や睡眠、体温調節などに関係しており、脳内の濃度が低下するとセロトニンによる神経伝達が不調になります。その結果、うつ病や自殺が増えることがわかっています。

セロトニンは、必須アミノ酸のトリプトファンを原料として、脳内で

つくられる神経伝達物質の1つです。脳では、生体がストレスにさらされた際、脳細胞のセロトニンの濃度を上昇させたり濃度の低下を防いでストレスの影響をやわらげる仕組みが働いていることが、ラットの実験から明らかになっています。

トリプトファンは体内で合成することができないので、神経伝達を円滑にし、ストレスを緩和して精神の安定を保つには、トリプトファンの優れた供給源である食肉の摂取が効果的です。

図表 14 食品 100g 当たりのトリプトファン量



(「五訂食品成分表」より)

Q79

カルノシンは体内で どのような働きをしているの？

A 最近カルノシンに抗酸化作用があることが わかってきました

カルノシンは2つのアミノ酸が結合したペプチドで、食肉に含まれていることは以前から知られていました。最近このカルノシンに酸化を予防する働き（抗酸化作用）があることがわかってきました。

カルノシンは筋肉や心臓、眼球の水晶体に多く含まれています。体内での働きはまだわからないこ

とが多いのですが、筋肉や心臓ではpHを調整するなどの働きを、水晶体では抗酸化作用によって白内障を防ぐなどの働きをしていることがわかっています。

また、鶏をはじめ鳥類の筋肉や心臓には、カルノシンと構造や働きがよく似ているアンセリンが多く含まれています。

Q80

鳥類の筋肉に多く含まれる 抗酸化作用のある物質は何？

A ヒトや動物の骨格筋に存在する イミダペプチドというアミノ酸結合体です

イミダペプチドは、正式には「イミダゾールペプチド」といい、ヒトや動物の骨格筋に存在するアミノ酸結合体です。長時間、翼を動かし続ける渡り鳥の筋肉中に高濃度に含まれ、手近な食品では、鶏むね肉に豊富に含まれていることが

わかりました。

イミダゾールペプチドは、抗酸化作用があり、細胞機能の低下を防ぎ、疲労回復を促すことがわかりました。抗疲労効果が科学的に示された初めてのケースだそうです。

SECTION 6

調理

Q81

食肉のおいしさを生み出す
ファクターって何？

A 食肉のおいしさは、うま味とこくによって醸し出されます

食肉の味は主として味と香りで成り立っていますが、ほかの食品と同様、食べる前に認識できる形や色、また、食べて初めて認識できる食感、温度などがかわっていることはいうまでもありません。

食肉のおいしさは、うま味とこくによって醸し出されます。うま味の主な成分はグルタミン酸やイノシン

酸などのヌクレオチドですが、そのほかにもある種のペプチドやカリウムも関係していると考えられています。こくについては、不明な点が多いのですが、五原味のうちの複数のものが味覚神経を刺激し、さらに相乗効果が生じた時に感じられるものと考えられています。このこくには脂肪もかかわっています。

Q82

食肉を加熱すると
おいしさが増すのはどうして？

A イノシン酸などのうま味成分の増加が見られ、これらが複雑なおいしさをつくり出しているからです

食肉のおいしさの構成要素である味（うま味、こく、脂肪のなめらかさ）、香り（生鮮香気、加熱香気）、色、テクスチャー（硬さ、軟らかさ、もろさ、かみ応え）、保水性（汁気、うま味）は加熱によって変わります。加熱による香りの変化については、牛肉を例に挙げると約1000種類の化合物が関与していることがわかっています。さらに加熱により、イノシン酸などのうま味成分の増加が見られ、これらが複雑なおいしさをつくり出していると考えられます。

加熱によるテクスチャーの変化は、食肉の主成分であるたんぱく質の変性によって起こります。食

肉が最も軟らかくなるのは内部温度が45～50℃くらいで、これを過ぎると徐々に軟化の度合いが下がりがり、70℃前後で硬くなります。その後長時間加熱をしたり、圧力鍋などで加熱を続けると、再び軟化します。肉の構成組織によって変わりますので、すじの少ない肉は短時間で、すじの多い肉は長時間加熱すると軟らかく食べることができます。

また、食塩を添加すると食塩のイオンがたんぱく質の結合をゆるめ、これによって食肉の保水性が向上し、加熱した時の軟らかさになることも知られています。

Q83

● お肉の上手な焼き方について教えて？

A 肉を焼く時のコツを以下にご説明いたします

1 ステーキを焼く

ステーキにする牛肉は、焼く30分くらい前に冷蔵庫から出して室温に戻します。冷たい肉を熱いフライパンに入れると焦げつきやすいからです。また、レア焼きだと中に冷たさが残るおそれがあります。

ステーキにはフライパンは厚めで鉄製のものが向いています。煙が出る直前くらいまで熱してサラダ油を入れ、回して全体になじませながら油も熱くします。フライパンの熱し方が足りないと、きれいな焼き色がつかないうえ、肉のうま味が外に流れ出てしまいます。

盛り付けの時に表になる側を先に焼き、次に裏に焼き色をつけたあと、表を上にし

て、ふたをして弱火で2～3分蒸し焼きにするといいでしょう。最後に塩、こしょうをふって焼き上げます。ステーキは指先で押さえて焼き加減を見ることができます。かなり弾力があるようならレア、弾力がほとんどなければウエルダンで、その中間がミディアムです。肉の厚さと好みの焼き具合により、焼き時間は少しずつ違ってきます。



指先で押さえて弾力があればレア、ほとんどなければウエルダン、中間がミディアムです。

2 ハンバーグを焼く

ハンバーグのつくり方のポイントは肉をよく練ること。左右の手に打ちつけるようにして空気を抜き、中央をくぼませて形を整えます。

フライパンにサラダ油を熱し両面に焼き色をつけたら、フタをし中弱火でじっくり中心まで加熱します。この時に何度も返すと形がくずれることがあるので注意してください。

火が通ったかどうかを確かめるには指で押さえてみる方法もありますが、竹串を刺して確かめる方法もあります。ハンバーグの

中央に竹串を刺して引き抜き、その穴から澄んだ汁がにじみ出てくれば、火が通っています。しかし何度も刺すのはうま味汁が出てしまうのでやめましょう。または、中央が盛り上がってきたら焼き上がりですので、それを目安にしてもいいでしょう。



中央に竹串を刺して引き抜き、その穴から澄んだ汁がにじみ出てくれば火が通っています。

Q84

● お肉の上手な炒め方について教えて？

A 炒め物をする時のコツを以下にご説明いたします

1 下ごしらえ 肉も野菜も火の通りやすい切り方にするのが大事。また、肉と野菜の切り方をそろえると炒めやすく、むらなく火を通すことができ、仕上がりがきれいです。肉はその料理に合った大きさと形に切りますが、加熱すると縮むため、少し大きめに切りましょう。肉は軟らかく切りにくいものですが、肉を半冷凍しておくことで切りやすくなります。

ももやロースなどの比較的軟らかい部位は繊維に沿って切ると、炒めた時にちぎれにくく、き

れいに炒め上がります。一方、肩肉などの筋の多い部位は薄く切ったり、繊維に直角に切ると食べやすくなります。

肉は炒めると油でコーティングされ、味がしみにくくなるのであらかじめ下味をつけておくことが大切です。塩分濃度は肉の重量の約0.5%を目安にします。塩分が多すぎると、肉が締まって硬くなってしまいます。下味用の調味料などを肉に加えたら、指先でもみ込みます。味もよくなり、肉の重なりもほぐれるため炒めやすくなります。

2 炒め まず、油を熱したフライパンに肉を鍋底に広げながら、1切れ1切れほぐれるように炒めます。肉の色がほぼ変わったところで1度出し、油を足して野菜を炒め、肉を戻して仕上げの味つけをします。この炒め方なら、肉は軟らかく、野菜はシャキッと歯ごたえよくきれいに仕上がります。

野菜を鍋に入れた時ジャッと音がして、瞬間に蒸気が上がるようでない、鍋や油の熱し方が足りなかった、ということになります。野菜は、火の通りの遅いものから鍋に入れていきま

す。ほんのひと呼吸遅らせるだけでも、火の通り具合が同じになり、おいしさにつながります。火の通りの遅い野菜（にんじん）は下ゆでしておくといいでしょう。

香味野菜（しょうが、にんにく、ねぎなど）を使う場合は、肉の前に炒めます。香味野菜はみじん切りにすることが多く、強火だと焦げてしまうため、弱火で炒めます。鍋をいったん熱くしてから火力を弱くして油を入れ、油がまだぬるいうちに香味野菜を入れて炒めます。にんにくやしょうがの香りが立ち始めたら、強火にして肉を入れます。

3 仕上げ 仕上げの味つけが塩とこしょうくらいなら、その場で容器から出してふっても大丈夫でしょう。しかし、調味料の数が多い場合は時間がかかり、1種類ずつ加えていると水っぽくなったり、火が通り過ぎたりして失敗

しやすいので、前もって合わせておきます。砂糖や濃度のある調味料が加わる場合は混ぜて溶かしておきましょう。片栗粉を加えた合わせ調味料は、最後に再度混ぜてから炒めものに加えます。

4 油通し 中華の方法で、油通しといって140℃以下の油に入れて肉を加熱し、炒

めた野菜に加える方法もあり、肉を軟らかく食べられるのでお勧めです。

Q85

● お肉の上手な蒸し方について教えて？

A 蒸し物をする時のコツを以下にご説明いたします

肉の余分な脂が抜けて、しかも仕上がりが軟らか。蒸し物は、煮る料理と違い栄養素やうま味も逃げにくいという特徴があります。さらに加熱時にうま味成分の流出を防ぐには、最初は強火にして肉の表面を早く凝固させることが大切です。また、蒸し料理では素材そのものの香りが残りやすいので、新鮮な食材を使うことも大切です。

1 代表的な蒸し料理

蒸した肉類はそのままソースやタレをかけて食べることが通常ですが、漬け汁に漬けてから(マリネ)食べることもあります。

鶏の酒蒸しはごく薄めに下味をつけて蒸します。反対に中国料理の蒸す肉料理は、味をしっかりつけて蒸します。途中で味直しはできません。蒸す調理の特性を生かした代表料理が東坡肉(トンポウロー)です。下ごしらえをすませたら、あとは蒸し器まかせ。ただひたすら強火で蒸し続けます。調味料は合わせて、味を確かめておきます。材料を入れる容器は浅いと汁がこぼれますので、耐熱性のバットやボウルか深めの皿を使います。

またひき肉あんを皮で包んで蒸すシューマイや肉まんも、蒸すことにより肉汁の流出が少ないので肉あんが軟らかくジューシーに仕上がります。白菜と薄切り肉をともに蒸し、タレでいただくなど、中華では肉を蒸すことが多いのです。



2 電子レンジの蒸し料理

電子レンジを使って蒸すことも肉料理には向いています。なんといっても手間が省け、手早くできることが魅力です。部位によっても異なりますが、100gで2分くらいを目安

に加熱してください。鶏肉など厚い肉は少なめに加熱し、さらに余熱を加える方法で軟らかくしっとりしてうま味のある蒸し肉になります。

Q86

● お肉の上手な揚げ方について教えて？

A 揚げ物をする時のコツを以下にご説明いたします

揚げ物は高温で短時間加熱するため、栄養の損失が少ない調理法です。厚い肉は中まで火が通るように火力を調節しながら揚げます。

1 揚げ物の種類

揚げ物は揚げる前に材料につける衣などの種類によって、以下のように分類できます。

- ・ **素揚げ**：材料に衣をつけずに揚げる（野菜チップスなど）。
- ・ **から揚げ**：材料にかたくり粉、小麦粉、上新粉、くず粉などをまぶして揚げる。
下味をつけておく場合が多い。フライドチキン、竜田揚げなど。
- ・ **衣揚げ**：小麦粉やかたくり粉をベースに、卵や水で溶いた衣をつけて揚げる。
和風では天ぷら、洋風では卵を泡立てて衣をつくるフリッターがおなじみ。
材料に、小麦粉、溶き卵、パン粉の順で衣をつけて揚げる。
フライ、トンカツ、カツレツ、コロケなど。

2 下ごしらえのポイント

トンカツの場合は、肉がそり返ってしまわないように、肉の厚みの下まで包丁を入れて筋を断ち切ります。カツなどに使う厚い肉は、肉たたきでたたいて肉質を軟らかくしておくと、火の通りも早く、軟らかに揚がります。

チキンカツは、金串で皮側全体を突き刺

し、肉側は筋切りを兼ねて浅い切り目を何本か入れる、または包丁で切り開くなどをしておくことで火の通りがよくなります。

鶏のから揚げ、スペアリブの揚げ物などは下味をしっかりつけておくと美味しく食べられます。トンカツの塩、こしょうは衣をつける5～6分前にします。

3 揚げ物の衣

フライ衣、天ぷら衣、中華衣など、ほとんどの揚げ物は衣をつけます。肉汁、下味の汁気をペーパータオルでふき取ってからつけると衣がはがれにくくなります。フライとは揚げ物のことですが、一般的にはパン粉の衣をつける揚げ物を指します。

パン粉にはドライと生があります、トン

カツには軽く揚がる生パン粉が好まれているようです。小麦粉、溶き卵、パン粉の順でつけていきますが、余分な小麦粉ははたき落とし、パン粉はかぶせて軽く押しつけます。天ぷらの衣は、卵、水、小麦粉を軽く混ぜます。中華衣は、これにかたくり粉や、ベーキングパウダーなどを混ぜてつくります。

4 揚げ油の適温とコツ

上手に揚げるには、揚げ物鍋に最低で深さ7~8cmくらいの油が必要です。材料を一度にたくさん入れると、油の温度が急激に下がってしまい、失敗のもとです。1回に揚げる量は、油の表面が半分はあいているくらいにします。トンカツは170~175℃、下味をつけた鶏のから揚げのようなものは160℃くらい、肉を入れる時の油の適温は料理によって違います。

菜箸で鍋の底から油を静かにかき混ぜて、油全体の温度を均一にしてから、パン粉や菜箸を使って油の温度をみます。パン粉をひとつまみ落として、1cmほど沈んですぐ浮き上がってパッと散れば、約170℃。沈んでいくようではまだ低く、ジャツと音がしてすぐ色づくようでは高すぎです。天ぷらの時は、衣を箸につけて落としてみましょう。または菜箸を底近くまで入れて、箸から細かい泡がすぐ勢よく出て真っ直ぐ上がれば175~180℃で高温。泡が静かに立ってきたら、160℃くらいの低温です。

170℃の油に衣をつけた肉をすべらせるように入れ、20秒ほど揚げます。衣がかたまるまでは触らないこと。そのまま火力を弱めて2~3分、肉を裏返してさらに2~3分揚げ、じっくりと中まで火を通します。温度が高いままだと、衣だけ焦げて中はまだ生、ということになりかねません。

このあと強火にして一気に高温に上げ、20~30秒揚げます。ここが衣をカリッとさせ、しかも油切れよく仕上げるコツになります。菜箸でしっかりはさんで油から取り出し、鍋の上で2~3回軽くふって油をよく切ることも大事です。

①適温の油に入れる、②火力を弱めて中まで火を通す、③仕上げは高温に上げてカリッとさせる。これはほかの揚げ物にも通じるコツです。火が通ったかどうかは、油の泡の出具合でわかります。材料を油に入れた当初は、材料から出る水分で大きな泡が立ちます。水分が抜けて火が通るにつれて泡は小さくなり、揚げ音も小さくなります。

Q87

● お肉の上手な煮方について教えて？

A 煮物をする時のコツを以下にご説明いたします

和風、洋風、中国風。調理法で分けても、生からじかに煮る、炒めて煮る、揚げて煮るなど、肉の煮物はさまざまありますが、手軽なお総菜煮物は野菜との炒め煮です。肉は炒めて煮るとうま味が逃げず、野菜にコクがつかます。

1 炒め煮

肉のうま味は煮汁に溶け出しやすいので、煮込み料理などの場合は、肉のうま味を逃がさない工夫が大切です。肉の表面を炒めることで表面のたんぱく質を凝固させて、肉汁の流出を防ぎます。

牛肉と大根の炒め煮のように、ばらなどのかたまり肉を大きく切った場合は、全面が色づくまで炒めたほうが、おいしくきれいに煮上がります。油はひかず、脂身の部分を下にして入れ、脂肪を焼き出すようにするとカロリーダウンに

もつながります。その後、1切れ1切れ返すように全体に焼き色をつけます。

肉じゃがなどのように薄切り肉を使う場合は、煮る鍋にサラダ油を熱して、肉全体に油が回って色が変わる程度に炒めれば十分。ここで炒め過ぎると、薄切りなので硬くなります。豚汁の場合も薄切り肉を炒めた後一度取り出し、野菜を煮込んだ後で味噌とともに豚肉を戻すことで肉を軟らかくおいしく食べることができます。

2 煮汁の量

煮汁の量は材料や煮方によって違います。火の通りにくい材料だったり、材料を大きく切ったものは煮るのに時間がかかるため、煮汁はたくさん必要です。同じ材料の組み合わせでも、薄く切れば火の通りが早くなるため、煮汁は少なくて済みます。

スープ、だし、水などの分量の表現で「ひたひた」というのは、汁から材料が見え隠れしているくらい。「かぶるまで」は材料がちょうど沈むまで、「たっぷり」はそれ以上深くです。食材と煮汁の量は、鍋の大きさの6～7割くらいまでにとどめると煮やすくなります。

3 鍋の種類と落とし蓋

硬い肉をじっくり煮込む時は、厚手で、深さのある鍋が適しています。容積に対して表面積が少ないので、肉への火の当たりが柔らかく、長時間煮込むのにぴったりです。効率よく煮込むには、ふたがきっちりと閉まるものの方がいいでしょう。

鍋の中の材料に直接のせるのが落とし蓋です。材料の分量に比較して煮汁が少ない時

に役立ちます。煮汁を全体に行き渡らせる、材料が動いて煮くずれのを防ぐ、材料が浮き上がるのを押さえる、などの効果があります。落とし蓋は煮汁の蒸発を防ぎ、鍋の中の温度を高くして一定に保つため、煮汁が少なく、弱火でも材料に火が通りやすくなります。落とし蓋とふたをうまく使いこなすことも、煮物上手への道です。

4 煮物の火力

水を加えて煮立つまでは強火、煮立つにつれてアクが浮いてきます。アクが寄り集まるように火を少し弱めにし、アク取りでアクをていねいにすくい取ります。すくうのはアクだけ、おいしい煮汁まですくってしまわないように気をつけます。アクすくい網のみならずアク取りシートなどを使えばとても楽に作業ができます。

アクは出た時に取っておかないと材料についてしまい、煮物の味やつやを悪くします（最初の煮立った時を逃さないようにしましょう）。

煮物の火加減は、煮汁の動きでもわかります。強火は煮汁がグラグラ煮立っている状態、中火は全体が静かにコトコト煮立つくらい、弱火は煮汁の表面がユラユラ動く程度です。煮物は煮くずれを防ぐため中火で煮ることが多く、火加減の指示がなければ、それは中火と誤っていいでしょう。



強火

中火

弱火

5 味つけと照り出し

野菜だけの煮物では、だし汁が必要ですが、肉と野菜の煮物の場合は、煮ているうちに肉などの材料からうま味が出てきます。おいしい肉を使えば、肉のうま味だけで十分。わざわざだしをとらずにすみます。

煮物の味は調味料と材料のうま味が一体となって決まります。調味料を加えて4～5分煮たら煮汁の味をみて、甘さ辛さのバランスがよいか確かめます。この時点ではうすい味ですが、これが煮つまった時ちょうどよい味になるか、好みの味になるかを想像します。足りなければ、煮ながら補っていきます。

煮汁を残して煮上げる煮物、汁気がなくなるまで煮て最後に照りをつけたい煮物などがあ

ります。「照りよく」とか「照りをつける」といいますが、照りとは、おいしそうな色、つやのことです。「汁気がなくなる」は、鍋を傾けると煮汁がやっと顔を出すくらい。照りをつける場合は、火を強めて煮汁を煮立て、鍋を回してその煮汁を全体にからめて照りをつけます。その時にみりんを加えることでさらに照りが増します。

肉に含まれている硬たんぱく質の一つであるコラーゲンは、水とともに長時間煮るとゼラチンになります。ゼラチンは骨や皮膚をつくって丈夫にする働きをしてくれるのです。肉の煮汁にはゼラチンが出ていますから、煮汁をからめて食べるとむだになりません。

6 オープン煮込み料理

コンロによる加熱のほか、西洋ではオーブンで煮込む方法もあります。

オープンの場合は、鍋全体に柔らかい間接的な熱が伝わるので、温度分布のむらが少なく、

ガスコンロでの加熱のように底が焦げるといった心配がありません。また、入れっぱなしにしておけるので、長時間の煮込み料理には便利な方法です。

Q88

● 食肉の保存で気をつけたいのはどんなこと？

A 保存のコツについて以下にご説明いたします

冷蔵保存のコツ

1 包み直して保存

肉は空気に触れると、酸化が進んで風味が落ち、雑菌やカビが繁殖しやすくなります。ラップできっちりと包み直し、さらに密閉できる保存用ポリ袋容器などに入れます。

2 余分な水気を取って保存

鶏肉が日もちしないのは、水分が多いからです。脱水シートに挟むか、またはクッキングペーパーで水気を取って冷蔵保存すると、余分な水分が取れ、味も良くなります。

冷凍保存のコツ

3 小分け冷凍

必要な時必要な量を取り出せるように小分けして冷凍すると便利です。薄切り肉は炒め物などによく使いますが、しょうが焼きなどは1人分80～100g、豚薄切り肉なら3～4枚です。家族の人数分を1単位で小分けにし、折ってある肉は広げて厚くならないように重ね、空気を抜いて包みます。

豚や牛のブロック肉は、基本的には家庭冷凍にはそのままでは不向きです。厚さがあるため、緩慢凍結（ゆっくり凍結するため、細胞が破壊。ドリップが多くなる）

となりますので、必要な厚さに切ってからなるべく重ねないようにして、1枚ずつラップで包んで冷凍しましょう。

鶏もも肉やむね肉は1枚ずつか半量を、ささみも1本ずつ包んでおくと、少量必要な時に助かります。また、骨付き肉、手羽先、手羽元は、形に合わせてラップで包み、保存袋に入れて冷凍します（金属のトレーにのせると短時間で冷凍できます）。さらに家庭用冷凍庫は開閉が頻繁なため一定温度が保てません。肉の保存期間は1カ月を限度とし、なるべく早めに使い切ることが大切です。

4 加熱保存

鶏肉は酒蒸しにしておくのもいいでしょう。肉は耐熱皿に置き、1枚につき塩少量と酒大さじ1をふり、ラップをして、電子レンジ（500W）で100gにつき2分加熱します。冷蔵庫で2～3日は保存でき、サラダやあえ物の具に重宝、冷凍保存も可能です。またひき肉は空いりして保存袋に薄く広げて冷凍、使用時は必要量を手で折って調理します。



5 下味をつけてから保存

薄切り肉やひき肉、鶏から揚げ用肉などはすぐ使わない時は下味をつけておけば、冷蔵庫で1～2日は保存ができます。また、冷凍すれば調理する時も便利です。



Q89

● 冷凍したお肉を上手に解凍する方法は？

A お肉はなるべく低温でゆっくり解凍するのが原則です

冷凍した肉は、なるべく低温でゆっくり解凍するのが原則です。肉の形や大きさにもよりますが、冷蔵庫かパーフリーZER庫で数時間置くと半解凍になります。指で押ししてみるとまだ内部が少し凍っている状態で調理を始めます。完全に解凍してしまうとおいしい肉汁が流出してしまいます。

急ぐ時は室温に出して解凍するか、電子レンジの解凍機能を利用

します。いきなり水やお湯につけると肉のうま味や風味が損なわれます。解凍によって生肉からドリップが出ますが、同時に生肉の栄養分の一部もドリップに移行します。その移行率は解凍法によって少し異なります。牛サーロインの場合のたんぱく質の移行率は室温解凍で0.7%、電子レンジで1.3%、冷蔵庫で1.5%という分析データがあります。

Q90

● スパイス・ハーブの上手な使い方を教えて？

A 主なスパイス・ハーブの種類と その使い方を以下にご説明いたします

食べ物により香りや刺激性の味を加えてクセを消し、風味豊かでおいしい料理をつくる手助けをしてくれるのがハーブやスパイス。ほとんどが植物性で、生と乾燥があります。生より乾燥のものの方が香りがきつくなりますので、使用する量は生と比べて半量くらいを目安とします。

こしょう：さわやかな刺激性の香りと辛さが特徴の、肉料理に最も多く使うスパイスです。白と黒があり、白は果皮を除いたもの、黒は未熟果の皮付きです。黒こしょうのほうが香り、辛みともに強いのです。ペッパーステーキは、粗くつぶした粒こしょうを押しつけて焼きます。

ローリエ（月桂樹の葉）：ビーフシチューなど煮込み料理には欠かせません。ローリエとこしょうがあれば、洋風お総菜料理にはこと足ります。

ナツメグ：スパイシーな甘い香りとほろ苦さ、消臭効果もあり、ハンバーグのようなひき肉料理に使います。

クローブ：釘のような形をしているので、和名は丁字。刺激的、かつバニラ風の甘い香りで、ほろ苦さもあります。ポトフなど煮込み物に。肉に刺してオープン焼きに。

パプリカ・サフラン・ターメリック：いずれも着色が目的。パプリカはハンガリー風煮込み、サフランはブイヤベース、ターメリックはカレーに欠かせません。

ローズマリー：地中海原産のハーブ。森を感じさせる強い芳香。鶏肉やラム肉のロースト、肉や野菜の煮込みなどに。

セージ：独特の香りが強く、肉や内臓のクセを消すのに適しています。豚肉のソーセージには不可欠で、ソーセージの名もセージに由来しているといわれています。

ミント：はっかの香り。肉料理にかけるソースの風味づけや、肉にまぶして焼いたりします（ペパーミントは飲み物やお菓子用）。

タイム：さわやかで、しかもきりっとした風味。肉のマリネやローストの風味づけに。

スイートバジル：イタリア料理でおなじみの、甘くてしかもスパイシーな香り。トマトソースにはバジルが欠かせません。にんにくやオリーブオイル、松の実とともに作るバジルペーストはジェノバの代表ソース。

マジョラム：繊細な甘い香り。ステーキやハンバーグに添えたり、肉料理のソースに刻んで混ぜます。長時間の煮込み物には生よりドライを。

チャービル・イタリアンパセリ：甘い香りのチャービルは「美食家のパセリ」とも呼ばれています。イタリアンパセリはすがすがしい緑の香り。肉のソテー、フライ、グリルなどにひと枝添えて、見た目も味もさわやかさを楽しめます。



ローズマリー

ミント



ナツメグ



クローブ



セージ



スイートバジル



マジョラム



チャービル

ローリエ

《参考文献》

- P42・Atkins RC 『Dr. Atkins' new diet revolution The low-carb approach.』(Happer, NewYork 2002)
・上代淑人監訳『イラストレイテッド ハーバー・生化学 原著27版』(丸善 2007)
- P43・小町善男ほか『循環器疾患の変貌』(保健同人社 1987)
・農林水産省『第84次農林水産省統計表 VIII畜産の部 2010』
・小林祥泰・大櫛陽一著『脳卒中データバンク2010』(中山書店 2010)
・大櫛陽一『脳卒中』(2010;32:242-253)
- P46・文部科学省『5訂増補 日本食品標準成分表』(国立印刷局 2005)
・Cowie CC, et al. 『Diabetes Care』(2010;33:562-568)
- P47・DeFonzo RA 『Diabetes』(1988;37:667-687)
・井村裕夫著『糖尿病の進歩23集』(診断と治療社、1989:1-11)
・Knowler WC, et al. 『Am J Epidemiol』(1978;108:497-505)
- P48・リチャード・K・バーンスタイン著『バーンスタイン医師の糖尿病の解決』(金芳堂 2005)
・江部康二著『主食を抜けば糖尿病は良くなる』(東洋経済新報社 2005)
・荒木裕著『断糖宣言』(エディットハウス 2006)
・釜池豊秋著『糖質ゼロの食事術』(実業之日本社 2007)
・Berg JMほか『ストライアー生化学第6版』(東京化学同人 2008.p602)
- P65・奥山治美ほか著『脂質栄養学』(2002;1:17-24)
・辻悦子著『脂質栄養学』(2002;1:25-30)
- P67・田中秀一著『「コレステロール常識」ウソ・ホント』(講談社 2005)
・ミッシェル・ド・ロルジュリル著、浜崎智仁訳『コレステロール嘘とプロバガンダ』(2009)
・日本動脈硬化学会編『動脈硬化性疾患予防ガイドライン2007年版』
- P68・ミッシェル・ド・ロルジュリル著『コレステロール嘘とプロバガンダ』(篠原出版新社 2009)
・Ravnskov U 『Fat and cholesterol are good for you.』(GB Publishing, Sweden 2009)
・日本脂質栄養学会編『長寿のためのコレステロールガイドライン』(中日出版社 2010)
・ワルター・ハルテンバッハ著『コレステロールの欺瞞』(中日出版社 2011)
- P69・日本脂質栄養学会編『長寿のためのコレステロールガイドライン』(中日出版社 2010)
- P70・大櫛陽一著『コレステロールと中性脂肪で薬は飲むな』(祥伝社 2008)

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>

後援：社団法人 日本食肉協議会
(食肉情報等普及・啓発事業)

