

# Section 3

## 健康寿命をのばすための 取り組み

◆

高齢者の生活機能をどのように維持し向上させるか、老化の遅延に重要な役割を果たす日々の食事法はどうあるべきか、良好な健康状態やADLの向上につながる咀嚼力をいかに維持するか、若さを保つ意欲を持ち続けるために脳機能をどう高めるか——健康長寿を達成するための取り組み実践編です。

---

# 1 ● 健康寿命をのぼすための **運動法**

## 今ある体力を維持向上させることで 人生に前向きな意欲がわいてきます

これまで一般に行われてきた運動とは、青少年の発育発達やスポーツ選手の強化育成といった、いわば体力増強を目的とした運動でした。そういった意味で、長いこと体育学は貢献してきたのです。しかし、高齢社会を迎え、昨今では高齢者の生活機能の維持や向上を目的とした運動も盛んに研究されるようになってきました。ここでは、運動の必要性とともに、誰でも気軽にできる運動法について、桜美林大学大学院教授の芳賀博先生にうかがいました。

### 芳賀 博 先生

桜美林大学大学院  
老年学研究科教授/  
加齢・発達研究所長



はが・ひろし

順天堂大学体育学部卒業。医学博士。東京都老人総合研究所、東北文化学園大学医療福祉学部教授を経て、2007年より現職。日本老年社会学会理事、日本応用老年学会理事、日本保健福祉学会理事。共著に『老年学入門』『健康長寿の条件』などがある。

### ● 年齢差より個人差が大きいのが 高齢者の特徴

人の体力差は、小学生ではそれほどありませんが、高齢になると個人によって大きく違ってきます。個人差が大きいというのが高齢者の特徴なのです。早い時期に寝たきりになる方もいれば、若いころからの自己鍛錬の仕方によってはずっとお元気な方もいる。75歳でも三浦雄一郎さんのようにエベレストに登る人もいます。それぐらい異なるわけです。

高齢期に入ると程度の差こそあれ、移動性、筋力、平衡性といった能力が衰えてきます。私たちは高齢者の運動能力を測るために、Motor Fitness Scaleという14項目の質問事項を設定し、それに基づいて生活体力を評価しています(図表1)。

これら14項目ができれば、生活機能はまず問題なし。しかしできないことがあったとしても、落胆する必要はありません。1つひとつをできるようになるよう心がければ、活動の幅も違ってくると思われます。

健康寿命というと歩行、排泄などの生活上で最低限必要な身体的な自立の期間を意味することが多いのですが、健康な生活をもう少し積極的に解釈すると、1人でも生活できる能力や機能をできるだけ長く保つことだと思う

のです。前向きな態度で、人とも普通につき合える。こうした能力を葆っておられれば、元気で長生きと言ってもいいのではないのでしょうか。

東京都老人総合研究所がつくった、13項目の質問で高齢者の活動能力を測る指標があります(p.21参照)。どれも生活する上で大変重要な機能です。手段的自立とは1人でも暮らせる能力のこと。知的能動性とは心的な前向きな姿勢や態度のこと。社会的役割とは社会活動や人のおつき合いのことを、それぞれ表しています。

この老研式活動能力指標により、各項目に対して「はい」は1点、「いいえ」は0点として調べたところ、結果は図表2のようになりました。

驚いたことに、後期高齢期に入るところから男女差が顕著になってきます。女性のほうがより長寿ということもありますが、転ぶ人の割合も女性のほうが多い。骨粗鬆症になっていれば、骨が折れやすくなります。従って女性のほうがより寝たきりになるケースが多く、結果として介護を受ける割合も多くなってきます。

図表1 Motor Fitness Scale を構成する因子と項目

#### 移動性

- 1 階段を上ったり、下りたりできる。
- 2 階段を上る時に息切れしない。
- 3 飛び上がることができる。
- 4 走ることができる。
- 5 歩いている他人を早足で追いつくことができる。
- 6 30分以上歩き続けることができる。

#### 筋力

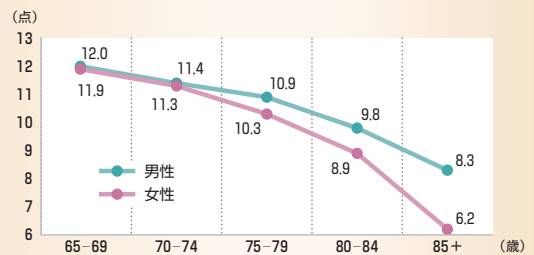
- 7 水がいっぱい入ったバケツを持ち運びできる。
- 8 米の袋10kgを持ち上げることができる。
- 9 倒れた自転車を起こすことができる。
- 10 ジャムなどの広口びんのふたを開けることができる。

#### 平衡性

- 11 立った位置から膝を曲げずに手が床に届く。
- 12 靴下、ズボン、スカートを立ったまま、支えなしにはける。
- 13 椅子から立ち上がる時、手の支えなしで立ち上がれる。
- 14 ものにつかまらなくて、つま先立ちができる。

衣笠隆「中年からの老化予防に関する医学的研究(長期プロジェクト研究報告書)」  
(東京都老人総合研究所、2000年)

図表2 活動能力合計得点の平均



(東京都K市、沖縄県U市、北海道O町、秋田県N村の男性1584人、女性2085人)

出典：芳賀博「ヘルスアセスメントマニュアル」(厚生科学研究所)p94、2000、より作成

## ● レベルに合わせて中程度の運動をできるだけ長く持続する

高齢者は年齢差よりも個人差のほうが大きいので、「何歳の人にはこれくらいの運動がいい」と一概に言うことは危険です。適応力が落ちていることもあるので、運動という新しい刺激を与えた時に、それが悪いほうに作用することもあります。ですから多分、国の指標でも体力については60代までしか提示していな

いと思います。それ以上のデータを提示すると、そのデータが一人歩きして、誰にもそれを適用させることになってしまうからです。

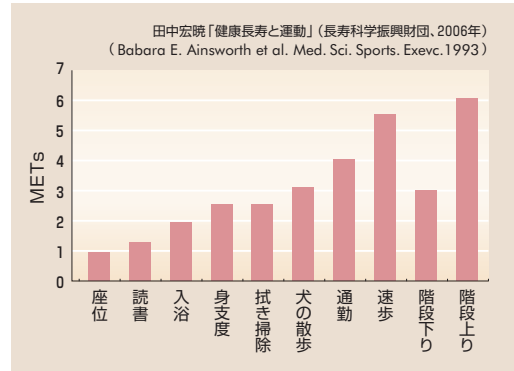
これまで体力増進を目的とした運動は、運動強度と時間の掛け合わせでしたが、高齢者の場合、それでは危険な部分もあるので、最近では中程度の活動をできるだけ長く行うとい

う方向に変わってきています。例えばMETsという指標を基準にすると、中程度の運動とは散歩レベルの運動のことです。METsとは運動強度を表す単位です。安静時のエネルギー消費量を1とし、運動などで消費するエネルギーがその何倍に当たるかを示しています。

図表3は日常生活活動時のMETs強度を示したものです。1METで1時間じっとして、1時間経つと単位体重当たり約1kcalのエネルギーを消費したことになります。METsの値が高くなればなるほど、運動強度は強い。ちなみに、この表では散歩(歩くこと)が中程度の運動に設定されています。例えば、3METsに相当する散歩を1時間すれば、60kgの人の場合、180kcal消費したことになるというわけです。

歩行には一生懸命に歩く歩行とぶらぶら歩く歩行などいろいろあります。歩く時は自分のペースに合わせて歩く。息を切らして歩くのではなく、楽しくお話ししながら歩くのもいいでしょう。あえて目標を決めるのではなく、普段の活動を、自分のレベルで、楽しく、できる

図表3 日常生活活動の身体活動強度 (METs)



範囲内でやりながら、運動の総時間数を増やしていくことが重要なのです。

日常生活の活動すべてがエネルギーを使うことになるので、その消費量が多ければ多いほど健康寿命にいい影響を与えるという考え方は、これならそんなに危険はないと思います。ただし、無理は禁物です。自分が楽だと思えるペースを守るようにしましょう。

具体的な運動としてお勧めは、太極拳や水泳などです。太極拳は転倒防止に非常に有効で、柔軟性やバランスを養うのにも効果があります。水泳は泳ぐというよりプール内を歩くだけでいいでしょう。膝に負担をかけないので楽ですし、効果的です。

### ● 友人と誘い合わせ平易なことから始めるのが長続きのコツ

私の研究している運動とは体力増強を目標としたものではなく、生活機能を維持したり、機能低下を食い止めたり、QOLを向上させて生きがいや幸福感を維持したり、精神をリフレッシュさせたりすることが目的です。

体を動かすことで気分が爽快になった、前向きな態度が出てきた、友人とつき合うこと

が楽しくなった——など、従来は運動の副産物と考えられていたものが、健康寿命と密接にかかわるだろうということで始まった研究です。それに、従来の運動学は、集まってこれる人、やる気のある人、体力の余っている人だけを対象としていましたが、これからの運動学は会場にこられない、運動に興味がないと

いう人も対象に含みます。ですから、対象は地域全体です。

問題は誰が運動指導するかということです。1つは専門家が20～30人の教室を展開し、そこでボランティアを養成し、その方々にサポーターとして協力してもらう方法です。もう1つは比較的元気な方々に地域の集会場に集まっていたいただき、そこで体操や、お話を、たまには「お茶飲み会」を開くなど、運動を中心としたさまざまなイベント企画を皆さん自身に立ててもらおう方法です。

こうした2つの展開方法で進めていきます。リーダー格は比較のお元気な方。お互いが助け合う形で地域全体に広めていきます。もちろん、運動そのものは安心安全なものでなければなりません。長続きさせるコツは、友人と誘い合わせ、平易なことから始めることです。

70歳、80歳の方とお話すると、多くの方が「先生、今さら運動もないよ」とおっしゃいます。しかし、今だからこそ運動なのです。運動と言うと、鉢巻きして跳んだり走ったりを想像するようですが、必ずしもそういうことではありません。今ある体力を維持することに光を当てると、気持ちの面でも前向きになれると思うのです。

すると、これまで全く体を動かしてこなかった方が、「やってみると気持ちがいい」ということで、もう少しやってみようという気持ちにつながる。最初はストレッチ程度の体操だったのが、「今度は散歩してみよう」という具合に活動の幅が徐々に広がってきます。それが地域全体の健康寿命をプラスにしていくことにもなるし、ひいては介護予防にもつながってくるわけです。

## ● 誰でも自分のできる範囲で行える「SUN体操」

中には思うように歩けない方もおられます。そういう方にはストレッチ体操がいいでしょう。ここでご紹介する「SUN体操」は、以前に私の研究チームでつくったものです。安心安全で、そんなに難しいものではないので、どなたにもできると思います(図表5/6)。

方法は、イラストの一番上からスタートし、時計回りに10種類の体操を行います。立つて行うことができない方は座って行ってもけっこうです。この体操の利点は、10種類を全部やらなくてもいいことです。人によって体力差が

ありますし、「自分は半分しかできないので、もうやらない」とやめてしまっても元も子もありません。

このイラストには、それぞれの動作の横に○があるので、できそうもない動作は飛ばし、できそうな動作には色を塗ってやってみる。「とりあえずこれとこれはやろう」という形でもいいのです。もちろん、全部できる人は全部塗ってもいい。自分で自分の体操を考えてつくっていく。また、イラストのとおり動けなくても、自分のできる範囲で、近い形になるよう、

# 1 健康寿命をのばすための運動法

図表5 転倒予防体操(SUN体操)基本編の10種目

※自分ができる体操の○を塗りつぶしてください。

**スタート** →

○ …この体操で特に使われる部分

**1 タオルを上へ上げましょう**  
8回 全身伸ばし。  
●なるべくつま先立ちになる。

**2 1歩前へ**  
8回左右交互に4回ずつ1歩踏み出す。  
●膝は伸ばしかかとをなるべく上げない。

**3 1歩横へ**  
8回左右交互に4回ずつ横に1歩踏み出す。

**4 太もも裏伸ばし**  
8回膝の曲げ伸ばし。  
●タオルを両足の下に敷く。

**5 座って曲げて**  
8回上体の前屈を行う。  
●つらいときは膝を軽く曲げる。

**6 からだ起こし**  
●あごを引き背中が床から8回上体を起こす。少し離れたら1回。

**7 お尻浮かし**  
●両手は床にしっかりつける。8回お尻を浮かす。

**8 寝て足踏み**  
●脚を引きつける時は足首も曲げる。8回左右交互に4回ずつ脚を引きつける。

**9 四つん這い腕立て伏せ**  
●膝は床につき、楽にできる場合は膝をなるべくつかないように行う。8回腕の曲げ伸ばし。

**10 足でタオルを差し出して**  
●足首に乗せたタオルを落とさないように脚をまっすぐ後ろに伸ばす。8回左右4回ずつ脚を伸ばす。

**サン(SUN)体操 基本編**

**実施上の注意事項**

- 1 矢印(→)の順番に進んでください。
- 2 難しい場合は次の体操に進んでください。
- 3 ひとまわりしたら、少し息を整えてください。
- 4 余裕があればもうひとまわり行いましょう。
- 5 一度に無理せず毎日続けることが大切です。

図表6 転倒予防体操(SUN体操)椅子使用編の7種目

※自分ができる体操の○を塗りつぶしてください。

**スタート** →

○ …この体操で特に使われる部分

**1 椅子に座って前かがみ**  
椅子に座った状態で8回前屈する。  
●両手に持ったタオルを床のほうに降ろしていく。

**2 椅子に座って片足伸ばし**  
椅子に座った状態で左右の片足を4回ずつ曲げ伸ばし。  
●足裏にタオルを引っかけ両手で引っ張る。

**3 椅子に座って両膝上げ**  
椅子に座った状態で椅子の下に回したタオルを両手で保持し両足を8回持ち上げる。

**4 椅子に座って足首シーソー**  
椅子に座り両足首を8回伸ばしたり曲げたりする。

**5 椅子でしゃがんで**  
椅子につかまり8回脚の曲げ伸ばし。

**6 椅子につかまり腕立て伏せ**  
椅子につかまり8回腕の曲げ伸ばし。

**7 椅子を使って後ろ蹴り**  
椅子につかまり左右交互に4回ずつ脚を後ろに伸ばす。  
●あまり無理に上に上げない。  
●脚を曲げないように上げる。

**サン(SUN)体操 椅子使用編**

体操をする時に何かにつかまっていなくてふらついてしまう人のための、椅子に座ったりつかまったりして行う体操です。

(出典:図表5, 6ともに、植木章三他「日本公衆衛生雑誌」2006, 53:112-121)

真似をしてみるとという姿勢でいいと思います。

一方、この程度の体操では物足りないという方は、足を出すところや曲げるところで、イラストより大きく足を出したり深く曲げたりす

るといいでしょう。より大きな負荷がかかります。また、少しスピードを速めても負荷は増します。こんなことから体操に親しんでいただくようになるといいですね。

## ● 自分の体に自信の持てる人のほうが元気で長生き

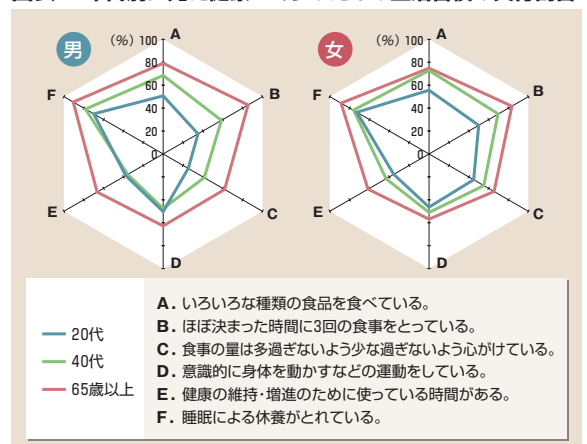
「病は気から」と言いますが、健康も気からだと思います。自分が元気だと思っている人は、おしなべて元気度が高いからです。東京都老人総合研究所にいたころ、どういう方が長生きかという研究をしたことがあります。

7年にわたって追跡調査し、死亡率やADL(日常生活動作能力)低下の割合を求めました。その結果、高齢者の場合は自己評価がもの言うという結果になったのです。血圧が高い、コレステロールが高いなどということよりも、自分で自分の健康状態を良いと思っている人ほど死亡率やADLの低下率が低かったのです。

年をとると、皆さんどこか悪いところが出てきます。しかし問題があっても、同じ年齢で、身体状況が同じなら、自分の体に自信の持てる人のほうが自信のない人より元気で長生きなのです。大変興味深い結果と言えます。

一方、図表7は厚生労働省の調査です。このグラフは、健康づくりのために、どのような生活習慣を実行しているかを年代別に見たものです。それぞれ望ましい生活習慣をA～Fで表し、それが年代別にどう違うかを示しました。青が20代、緑が40代、赤が65歳以上の

図表7 年代別に見た健康づくりのための生活習慣の実行割合



(資料：厚生労働省、「平成8年保健福祉動向調査」)

高齢者です。このグラフを見ると、健康づくりは年をとるほど関心が高く、また取り組んでいる人も多いという結果です。

当たり前ですが、気持ちの上では年をとるほど健康に対する意識が強くなります。ただ、その気持ちを運動面でどう実行していったらいいかということが、1つの鍵になると思います。専門家が正しい情報を提供することも大事ですが、1人ひとりが運動を日々継続していくことも重要です。それには、楽しく行うことです。楽しくない運動はやるべきではない。無理やりやることはないと思います。

## 2 ● 健康寿命をのぼすための 食事法

# 多様な食品をとることで アルブミン値が上昇し 老化の進行を遅らせることができます

老化を遅らせるために、日々の食事が果たす役割の大きさは計り知れません。「肉類、卵、油脂をよく摂取する高齢者ほど、より長寿で地域での活動も活発です」と強調されている熊谷修先生に、健康長寿を実現するための食事法についてうかがいました。

### 熊谷 修 先生

人間総合科学大学  
人間科学部  
健康栄養学科教授



くまがい・しゅう

東京農業大学農学部栄養学科卒業。埼玉県戸田市立健康管理センター、東京都老人総合研究所研究員を経て2005年より現職。東京都老人総合研究所の長期プロジェクト研究客員研究員を兼任。介護予防栄養改善事業の草創者。『老化速度を遅らせる「適齢食」』『栄養改善のアクティビティ』『〈実践〉軽肥満&高コレステロールのすすめ』など著書多数。

### ● 老化遅延をターゲットにした食事法は病気予防につながります

世の中には「〇〇病を防ぐ食事」といった情報があふれていますが、健康寿命を考える上では、病気よりも老化のほうがはるかに怖く、手ごわいのです。人の老化そのものには、医療技術では対応できないところが多くあります。老化によって病気が発症してからでは、手遅れです。

元気で長生きを実現するのであれば、病気の予防のための食事を無視しなさいとは言いませんが、それよりも土台に置かねばならないのは、老化という誰もが逃れられない現象をいかに遅らせるかを考え、何重ものバリアを張り巡らして老化に備え、立ち向かうことです。老化の遅延をターゲットにした食生活を営むことが、おのずと病気の予防につながっていきます。

老化は、私たちが気づかないうちに忍び寄ってきます。では、老化の進行をどのように見分ければいいのでしょうか。2つの目安を紹介しておきます。



- ① 1 kmの距離を休まずに歩くことができますか？
- ② 手すりを使わずに階段を上ることができますか？

この2つの項目は、おへそから下の筋肉の力が映し出される指標と言えます。この項目に障害が出ると、介護保険のお世話になるリスクが高まります。つまり、老化が加速されるのです。



## ● 女性は更年期前後から筋肉量減少に備え運動習慣を身につける

いつから老化への備えを始めればよいでしょうか。おへそから下の筋肉を男女で比べた場合、当然ながら女性のほうが少なくなります。閉経期前後でさらに筋肉量が減り、筋肉の力も弱くなっていきます。75歳以上になると、足のふくらはぎが極端に細くなっていきます。

その一方で、太っている高齢の女性が多いのも事実です。しかし、脂肪が多く筋肉がついていないため、歩く力が非常に弱い。要介護状態になることが心配されます。

この原因は、女性の体は更年期以降で急速

に骨や筋肉の量が減り、その代償を脂肪の蓄積で補おうとするからです。運動習慣がなく、しかも食事が偏っている高齢の女性は要注意です。

高齢期の食生活の目標は、まず、老化をいかに遅らせるか。それはおへそから下の筋肉の強さに関係してきます。筋肉の元になる良質なたんぱく質をとることはもちろん、女性の場合は閉経期から筋肉量が減ってくるので、40～50代のうちに運動習慣を身につけておくことが大切です。

## ● 食の多様性を実現する「適度に欧米化した日本食」

老化を防ぐというと、最近ではアンチエイジングという言葉が盛んに使われます。その際、動物実験で細胞の酸化抑制効果があったことを根拠にしてポリフェノールなどの成分がいいと言われます。しかし、この結果が私たち

人間でも再現できる保証はありません。

健康長寿の人はどのような食生活や生活習慣を持っているかを調査する「状況証拠の科学」の立場から見ると、いつも浮き彫りになってくるのが「食品摂取の多様性」です。食品摂

取の多様性が健康長寿の元であり、老化の進行を遅らせ生活機能の障害を予防して、介護予防へと通じるのです。さまざまな食品の摂取を通じて多様な成分を体内に取り入れている人は、元気で長生きをしています。

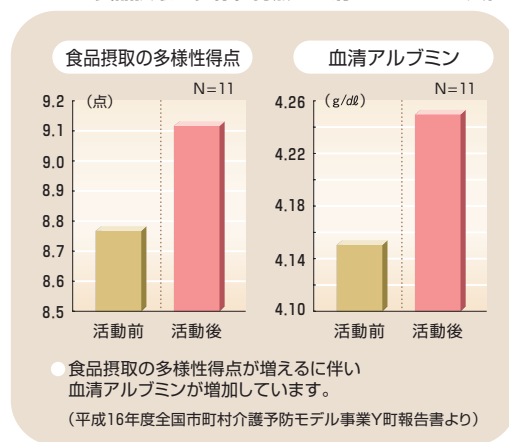
私たちが食の多様性を日々の生活の中で実践していくには、どうすればいいでしょうか。そのキーワードは「適度に欧米化した日本食」です。食の多様性とは、肉、魚、卵、牛乳、大豆・大豆製品、緑黄色野菜、いも類、海藻類、果物、油脂類の10種類の食品群について、毎日バランスよく摂取することです。この食品群の中で伝統的日本食に偏ると、肉、卵、牛乳、油脂類が不足しがちになります。そのため、この4種類の食品を十分にとっているかどうか、特に高齢期においては重要になってきます。

食生活と老化の関係を考える時の重要な指標は、血清アルブミンの値です。高齢者(80歳以上)は加齢に伴い、2年間に約0.1g/dlずつ血清アルブミンが低下していくことがわかっています。

私たちは介護予防モデル事業として、ある

町の高齢者に対し、食品摂取の多様性が進むように働きかけました。前述の10の食品群について、1種類食べれば1点とカウントし、合計点を求めたところ、活動前の平均点が8.8点であったのに対し、活動後は9.1点まで上昇し、それと同時に血清アルブミンの値が大幅に上昇しました。何もしなければ加齢とともにひたすら減るだけの血清アルブミンが増えたのです。このように多様に富んだ食事を維持していけば、老化の進行を食い止めることができます(図表1)。

図表1 介護予防サービス栄養改善事業における食品摂取の多様性得点と血清アルブミンの変化



### ● 高齢者にもっと必要な動物性のたんぱく質と脂質

血清アルブミンは、食事から吸収したたんぱく質を原料として肝臓で合成されます。たんぱく質と健康長寿の関係について考えてみましょう。世界一寿命の長い、すなわち世界一老化の遅い日本人のたんぱく質の摂取量は理想的であると考えられます。たんぱく質は肉類

や魚介類に多く含まれますが、日本人の総平均では1日に魚介類を84.0g、肉類を80.2g摂取していて、ほぼ1対1の比率になっています(平成17年「国民健康・栄養調査」)。

ところが、70歳以上で見ると、魚介類が96.0g、肉類が47.9gで2対1の比率になって

います。たんぱく質摂取量の日本人の平均は71.1gですが、70歳以上で67.6g、75歳以上ではさらに減って65.4gとなっています。たんぱく質の重要性は加齢に伴い相対的に増します。高齢になるに従い、たんぱく質摂取量が減少する現状は気がかりです。

しかも肉と魚のバランスが大きく崩れていることに問題があります。もしも肉の摂取量を増やし、魚との摂取バランスが1対1に近づけば、より栄養状態が改善され、老化を遅らせることができるでしょう。

高齢者は、油脂の摂取バランスも崩れています。油脂には魚に多い油（DHA、EPAなど）、植物に多い油（リノール酸など）、動物（肉）に多い油（パルミチン酸など）に大別されますが、

日本の高齢者は魚と植物に多い油に偏っています。油脂類を脂肪酸の種類で分類すると、飽和脂肪酸（動物の肉に多い）、一価不飽和脂肪酸（肉やオリーブに多い）、多価不飽和脂肪酸（魚に多い）となります。そして、ほぼ1対1対1の比率で摂取することがベストとされています。

高齢者の魚と肉の摂取バランスから推定すると、飽和脂肪酸と一価不飽和脂肪酸の不足が考えられるため、肉、牛乳の摂取を強調する必要があります。トンカツならヒレカツよりも脂身も混ざったロースカツのほうがよく、栄養の面からも理想的です。鶏肉ならささ身よりも胸肉やもも肉がよいと言えます。赤身と脂身の両方が含まれるひき肉も適しています。

## ● 高齢者の食事は調理法を工夫し味覚の衰えに対処

食事の多様性といっても、年をとると食が細くなるので「そんなにいろいろ食べられない」と言う人もいます。その場合は、ご飯を少なくして、その分だけおかずを多く食べるように促せばいいでしょう。なぜ年をとると食が細くなるのか、それには食べることへの意欲が関係しています。

老化が進むと、食事を味わう感覚が衰えてきます。まず嗅覚が衰え、視覚や味覚も落ちてきます。冷蔵庫の中で食べ物が腐っていても、臭いでかぎ分けることができにくいことさえあります。また、変色や味の変質にも鈍感になってきます。高齢期にさしかかったら、食

材の調理法や保存法を習熟することがとても大切になります。

もしも食材が正しく保存されていなければ、知らないうちに腐らせてしまい、それと気づかないで食べてしまうと下痢さえ起こしかねません。

このように老化は体のいたるところで進行します。若い時とは違った工夫をしなければ、食生活を楽しむことが難しくなってきます。どんなに料理上手な主婦であっても、年をとると味覚が衰えてきます。高齢者には減塩が望ましいといわれますが、老化によっておいしさを感じる閾値が変わってくるので、よりしょっぱ

いものを要求するようになります。

減塩の食品を無理強いしては、ますます食事に対する意欲が落ちてしまうでしょう。塩、醤油、ソースといったおなじみの調味料のほ

かに、マヨネーズ、ケチャップ、ピザソース、マスタード、ポン酢、胡麻だれ、からし味噌なども試してみて、おいしいと思える味を発見しましょう。

### ● 社会活動性を高めることは食欲増進につながります

友人と会う、趣味やボランティアの活動をするといった社会活動性を高めることも食欲増進につながっていきます。また、余暇を楽しむことと食生活を営むプロセスはよく似ています。そこには探索と創作の喜びがあります。

例えば、今日の晩ご飯に何をつくらうかと考えてレシピを決め、必要な材料をいつどこで買えばお得でよい素材が手に入るかを考え、材料がそろったら調理の手順を考え、家族が帰ってくる頃に完成させてできたての味

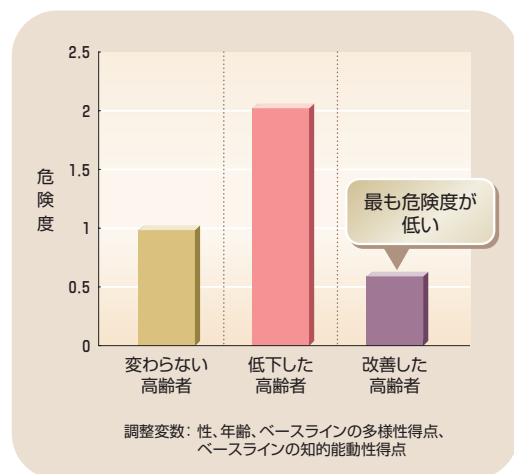
を供するための段取りを考える……。そこには、生活を楽しむために必要な生活機能である知的能動性があります。

図表2は、知的能動性が変わらない高齢者(左)、低下した高齢者(中)、改善した高齢者(右)で、食品摂取の多様性が失われる危険度を比較しています。8年間の追跡研究によるものです。余暇活動が促され知的能動性が改善した高齢者ほど、食品摂取の多様性が失われにくいことを示しています。趣味や稽古事を介した食事が、とても大切なことを物語っています。

食品摂取行動の背後には知的能動性があり、両者はお互いに高め合う関係にあります。そして、このような楽しみに満ちた日常生活が、「品性のある人格」に結びつくのではないのでしょうか。品性は、学び、遊び、人のために何かをすることによって磨かれるといいます。

趣味を楽しみ、友人との交流を楽しみ、食を楽しむ高齢者になろう。それはひと言で言うと、「ステキな高齢者になろう」ということではないのでしょうか。

図表2 知的能動性の変化と食品摂取の多様性低下の危険度



## 3 ● 健康寿命をのぼすための 口腔ケア

# 健康寿命をのぼすのは 硬い食べ物を噛み切ることができる 咀嚼能力の高さです

よく噛んで食事をする高齢者ほど  
元気で長生きできる——という興味  
深い実態が大規模な全国縦断  
調査で明らかになりました。咀嚼  
能力の高さが高齢者の良好な健  
康状態やADL、IADLの向上につ  
ながり、健康寿命をのぼすことが  
実証されたのは初めてです。調査  
結果の概要と、咀嚼力を維持す  
るノウハウを那須郁夫先生にうか  
がいました。

### 那須郁夫 先生

日本大学松戸歯学部  
地域保健学教授



### なす・いくお

昭和52年日本大学松戸歯学部卒業。歯学博士。  
平成3年日本大学社会口腔保健学教室助教授、  
平成18年ドイツ マックスプランク人口研究所客  
員研究員、平成20年統計数理研究所客員教授。  
同年から現職。歯科疾患の調査・疫学を専門と  
し、小児から老人歯科保健まで研究対象は幅広  
い。主な参加研究プロジェクトは、平成3年  
「WHO 歯科保健国際比較調査」(山梨県)、平成  
4年から東京都老人総合研究所「中年からの老  
化予防総合的長期追跡研究」(秋田県)、平成11  
年から日本大学全国縦断調査「高齢社会と情報  
の研究」など。『文化としての歯の健康予測』、『全  
国高齢者における健康状態別余命の推計、特に  
咀嚼能力との関連について』など論文多数。

### ● 高齢者は買い物、交通機関の利用など 外に出て行く活動能力から衰える

人は誰もいきいきと健康で長生きしたい  
と願っています。健康寿命とは、平均寿命の  
うちで、「健康で暮らせる年数」、「病気でない  
年数」、「障害のない年数」などいくつかの定義  
がありますが、要は、「あと何年、他人の世話  
にならずに自立した生活を送ることができる  
か」という期間の長さのことです。

身の回りの行動や活動を自分でできるよう  
にしておくこと。これが、健康寿命をのぼす基  
本だと思います。

では、どうしたら健康寿命の延伸が実現する  
のか、また、口腔機能の向上と健康寿命には  
相関関係はあるのでしょうか——私たちは平  
成11年以来、咀嚼能力と健康寿命の関連を  
含めた高齢者のQOL (Quality of Life—生活の  
質)に関する研究プロジェクト\*を進めています  
が、そこから浮かび上がった、興味深いデータ  
をご紹介します。

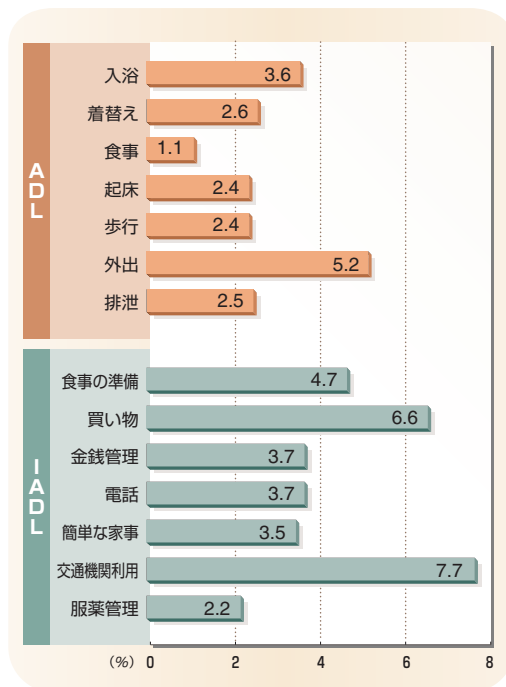
この調査では、健康期間を「健康で自立し  
た生活を送ることができる期間」とし、ADL  
(Activities of Daily Living—日常生活動作能力)に

### 3 健康寿命をのばすための口腔ケア

については入浴・着替え・食事・起床・歩行・外出・排泄の7項目、IADL(Instrumental Activities of Daily Living—手段的日常生活動作能力)については食事の準備・買い物・金銭管理・電話・簡単な家事・交通機関の利用・服薬管理の7項目を合わせた14項目中、いずれか1項目以上に「非常に難しい」「できない」と回答した場合に「不健康な状態」、それ以外を「健康な状態」としました。

図表1は、ADLとIADLの各項目で「非常に難しい」「できない」と答えた人の割合です。困難度が高いのは、外出、買い物、交通機関利用など外に出かけることに関連した項目で、食事と服薬のように口に関係するものは、活動能力が低下しにくいことがわかります。

図表1 日常生活動作で困難、できないと答えた割合



### ● 約7割もの高齢者が、義歯などの助けを借りて硬い食べ物をよく噛めている

咀嚼能力についての調査では、5段階の硬さの食品を提示し、普段の食事で噛み切れる食品のうち、最も硬いものを質問して、咀嚼能力自己評価の指標としました。義歯使用者は、義歯を使った状態としました。

硬いほうから順に、咀嚼能力5から咀嚼能力1、および咀嚼能力1未満までの6ランクに分け、咀嚼能力5を歯ごたえのある食品咀嚼可能群(図表2のA群)、咀嚼能力4以下を普通または軟らかい食品咀嚼可能群(同B群)の2

図表2 咀嚼能力判定のための質問に用いた食品例と構成割合

群	咀嚼能力	食品	割合 (%)
A群	咀嚼能力 5	さきイカ・たくあん	68.7
	咀嚼能力 4	豚ももゆで・生にんじん・セロリ	12.7
	咀嚼能力 3	油揚げ・酢だこ・白菜の漬物・干しぶどう	9.5
B群	咀嚼能力 2	ご飯・林檎・つみれ・ゆでたアスパラガス	6.1
	咀嚼能力 1	バナナ・煮豆・コーンビーフ・ウエハース	2.0
	咀嚼能力 1未満	どの食品も噛み切れない	1.0

群に分けて調べたところ、全体の69%が咀嚼能力5、つまり「歯ごたえのある食品が咀嚼可能である」と答えています。予想以上に、高

齢者は入れ歯などを活用して、毎日の食事ですきイカやたくあんを噛み切る機能をよく保っていることがわかりました。

## ● よく噛める人は噛めない人に比べて健康余命が2～3年長い

同じ高齢者を平成13年、15年と追跡調査し、平成11年時点で咀嚼能力5の「よく噛める人」(A群)と、4以下の「噛めない人」(B群)に分け、平均余命と、不健康余命、自立して元気に生きられる健康余命を解析しました。

その結果、65歳における平均余命は、A群で21.5年、B群では19.1年で、よく噛める人のほうが長かったものの、他の年齢では大差はありませんでした。

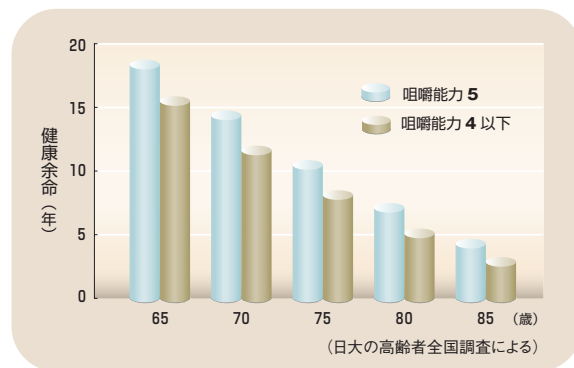
ところが、同じ65歳における健康余命については、A群では17.9年に対して、B群では15.1年で、よく噛める人のほうが、噛めない人より2～3年長かったのです。他の年齢でも同様に明らかに差がありました。

この傾向は男女ともはっきりしていました。つまり、さきイカやたくあんが噛めるくらい十

分な咀嚼能力があると、平均余命は多少長くなる程度ですが、健康余命のほうは明らかに延伸することが示されたわけです。

よく噛める人は長生きだと一般的には考えられていますが、寿命の長短だけではなく、咀嚼能力の高さが健康寿命をのばす効果的な手段だと結論づけることができました(図表3)。

図表3 咀嚼能力による健康余命の違い



## ● 「もごもご」、「ごほごほ」、「からから」は咀嚼力低下のサイン

同じ調査で、目や耳、口の働きと健康観の関連を聞いています。高齢者は視力の衰えや聴力の衰えには敏感であるのに、咀嚼力については、咀嚼能力3までの低下には不自由と感じていない人が多いことも明らかになりまし

た。ご飯がやっと食べられる咀嚼能力2以下になって初めて不健康と実感するようです。

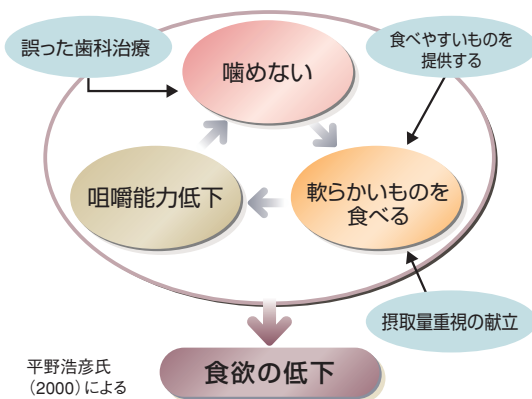
これは、最近の食事自体が軟らかくて歯ごたえがないものが多く、多少の咀嚼力低下は実質的には問題にならないということかもし

### 3 健康寿命をのばすための口腔ケア

れません。

咀嚼機能というのは、歯だけでなく、舌の運動、唾液量、顎関節機能などを統合した運動です。咀嚼能力が低下して、本当に軟らかい食事が中心となり、食べられる食品の種類が制限されて、栄養状態に問題が生じてくると、結果的に口を動かす筋肉の力が弱まります。

図表4 咀嚼機能低下のスパイラル



すると、食欲低下も加わって、一層、噛めなくなる……という咀嚼—栄養—筋力が連関して低下する「咀嚼機能低下の悪循環」に陥ってから、ようやく気づいたのでは手遅れなのです(図表4)。

この悪循環を断ち切るためには、咀嚼機能の衰えに早く気づき、歯ごたえのある食事とバランスのとれた十分な栄養摂取、適切な運動などで相乗効果を図ることが望まれます。咀嚼機能の低下は健康全体に響くからです。

口の働きが低下しているかどうかを自分で判定する目安は3つあります。

- ・「もごもご」して硬いものが噛めなくなる
- ・「ごぼごぼ」と突然むせることがある
- ・口が「からから」に渴く

この中の1つでも症状が出たら黄信号の点灯です。すぐに口腔機能アップを開始する必要があります。

## ● 口の清掃、使える歯28本の確保、噛む力の強化が咀嚼力アップの秘けつ

十分な咀嚼機能を持つためには、自分の歯を多数持っていること、義歯などによる補綴がおおむね完了していること、つまり機能できる歯が十分な数だけ確保されていることが前提です。

しかし、65歳以上の高齢者で、自分の歯が20本以上ある人は約3分の1に過ぎないというデータもあり、歯数の平均もおおよそ10本程度とされています。

歯の本数が足りない人は、しっかり噛めま

せんから、義歯などで補い、機能できる歯28本を確保しましょう。ちゃんと噛める入れ歯をつくってくれる歯科医に出会えるまで探すこと。費用の点で二の足を踏んでしまいがちですが、将来、他人のお世話にならないための、自分の健康への投資と考えることもできます。

その次は、硬いものを噛む力、筋力の強化です。大げさに考える必要はなく、毎日の食事を工夫することで、口腔の筋肉トレーニングができます。お勧めが酢豚。歯ごたえのある



料理ですから、自分の歯や顎に少しだけ負荷をかけることになり、自然と筋力アップが期待できます。酸っぱいので唾液がたくさん出ると

いうメリットもあります。要は、包丁を入れる数を減らして、なるべく塊のまま食べる調理法で、ということです。

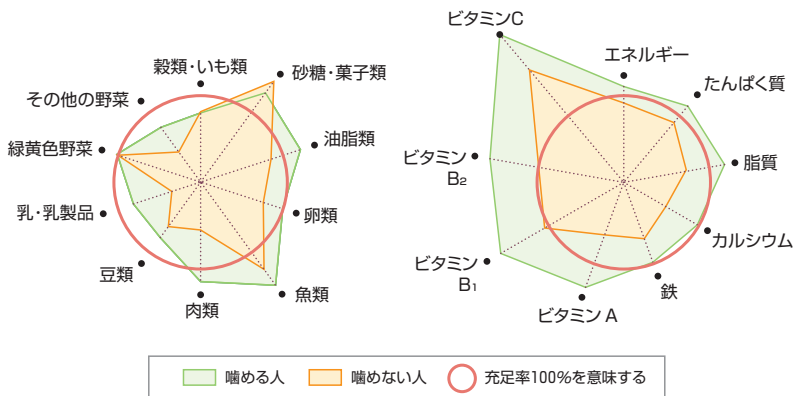
## ● バランスのとれた毎日の食事を「ぱくぱく」、「もぐもぐ」、「ごっくん」で

先ほどの咀嚼機能低下の悪循環に陥らないためにも、バランスのとれた十分な栄養摂取は必須です。硬いものが食べられると、献立のバリエーションが豊かになり、それにつれて、栄養素のバランスもよくなります。

食べる機能と栄養摂取状態のかかわりについての調査でも、噛める人は肉類など硬いものを含めてまんべんなく食べていますが、噛めない人では、魚類と砂糖・菓子類が突出しており、噛める人に比べて栄養面でかなり開きがあることがわかります(図表5)。

いかに噛む力が大切かがおわかりいただけたでしょうか。食欲がわく多様なメニューを「ぱくぱく」食べ、口を閉じて「もぐもぐ」としっかり噛み、「ごっくん」と飲み込む——この3つを毎日の食事にぜひ取り入れてください。きっと、全身の機能や免疫力がアップして、歩き方も、目の輝きも、肌の色つやも違ってくることでしょう。今日は友達を誘ってどこに行こうか、明日は……と、生活が前向きになること間違いなしです。それこそが健康寿命をのぼす極意と言えます。

図表5 食べる機能と栄養摂取状態



(資料：湯川晴美(東京都老人総合研究所))

## 4 ● 健康寿命をのぼすための **メンタルケア**

# いつまでも自分の夢を持ち 追いつけることが、健康長寿を 実現させる秘けつです

認知症やアルツハイマー病、うつ病など高齢者がかかりやすい精神にかかわる病気を防ぐポイントは、脳をいかに健康に保つかにかかっています。脳健康と密接な関係がある神経伝達物質の働きや、若さを保つ気持ちの持ち方などについて高田明和先生にかがいました。

### 高田明和先生

浜松医科大学名誉教授／  
昭和女子大学客員教授



### ● **ますます解明が進む身体と精神をつなぐ物質の働き**

「心身一如」という言葉があるように、伝統医学では昔から精神と身体が相互に関連するものであると捉えています。精神→身体の方でいえば、ヒトの精神状態は身体に大きく影響し、嫌なことがあると体のどこかが痛んだりします。

この状態が長く続くのが心身症であり、健康寿命を損なう病気の1つです。身体→精神の方向では、運動すると気分が爽快になったり、緊張している時に深呼吸をすると気持ちが落ち着いてきたりします。なぜ、このようなことが起きてくるのでしょうか。

現代医学では長く精神と身体は別々のものだと見なしていましたが、最近になって身体と精神をつなぐ物質の働きが解明されてきました。その1つが神経伝達物質です。神経伝達物質は、脳内の神経細胞で刺激のやりとりをする時に必要な物質です。

50種類以上あるといわれる神経伝達物質の中で、その働きが解明されているのは20種類

ほどで、落ち着きと安定感をもたらすセロトニン、生きる意欲のもとになるノルアドレナリン、快感を増幅するドーパミンなどがよく知られています。これらの神経伝達物質は、呼吸や運動といった身体の活動と密接な関係があることがわかってきました。

坐禅では、できるだけ息をゆっくり長く吐くように勧められます。指導者は1呼吸1分間などと言うほど。このような呼吸は血液中の二

酸化炭素の量を増やします。二酸化炭素の量が増えると、脳内のセロトニン神経の活性が高まり、精神を安定させることがわかってきました。

また、精神分析で知られるフロイトは「神経症の多くは運動で治る」と言っています。その理由として、運動は脳内のBDNF(脳由来神経栄養因子)を生み出し、これがセロトニン合成を促進させることが挙げられます。

## ● コレステロール合成を促進するBDNFの働きに注目

BDNFの働きにも注目が集まっています。脳の大半は脂肪でできており、中でもコレステロールが20～30%を占めていて、脳機能の発達には神経細胞内におけるコレステロール合成の促進が重要になっています。そのコレステロール合成を促進するのが、脳の成長因子であるBDNFです。

私たちはお腹いっぱい食べた時に満腹感が得られて幸せな気分になりますが、この働きにもBDNFが重要な役割を果たしています。食物が胃に充満すると胃壁が拡張し、胃に分布している迷走神経すなわち消化器などの機能を調整する副交感神経の中で最大のものが刺激され、その刺激が脳へ伝わります。この時にBDNFが動き出し、脳を元気にさせることがわかりました。

逆に私たちは元気のない時に、おへそのあたりにモヤモヤとした不安感がたまるように感じられることがあります。昔から下腹のこの部

分を丹田といい、丹田に気を込めると脳が活性化されて元気になると言われてきました。丹田には解剖学でいう太陽神経叢があり、迷走神経が集まっている部分です。

アメリカでは腹部の迷走神経に電極を埋め込んで刺激を与え、脳を活性化させてうつ病を治療する方法が取り入れられています。また、腹筋を鍛えると脳が活性化され、元気になることもわかってきました。

つまり、満足感の高いおいしいものを食べることも、適度の運動をすることも、脳の健康と密接なかわりがあるのです。その逆に、極端なダイエットをして、特に脂肪分の多い肉類の摂取を避けていると、肉類に含まれるトリプトファンからセロトニンが合成されなくなってしまうために、うつ病になる率が高くなるばかりか、脳の中で明らかな変化が起こり始めます。

セロトニンは脳の海馬の神経細胞増殖を促

進する働きがあります。海馬は記憶や空間学習能力にかかわる器官であり、アルツハイマー病にかかると最初に病変が起きる部位として知られています。うつ病が長く続くと海馬の

神経細胞が破壊され、萎縮していきます。また、同じく記憶にかかわる前頭連合野や側頭葉の細胞も死滅するため、認知症になりやすいこともわかっています。

## ● 責任を持って生きることから得られるものが「生きがい」

気持ちの持ち方も、脳の健康と密接な関係があります。定年退職で仕事を辞め、趣味もなければ地域の人たちとの交流もなく、家に閉じこもってしまう人もいますが、こういう人ほど急に老け込み、うつ状態になったり、ぼけの症状が出やすくなります。それは、日々の生活の中に生きがいを見いだせないからではな

いでしょうか。

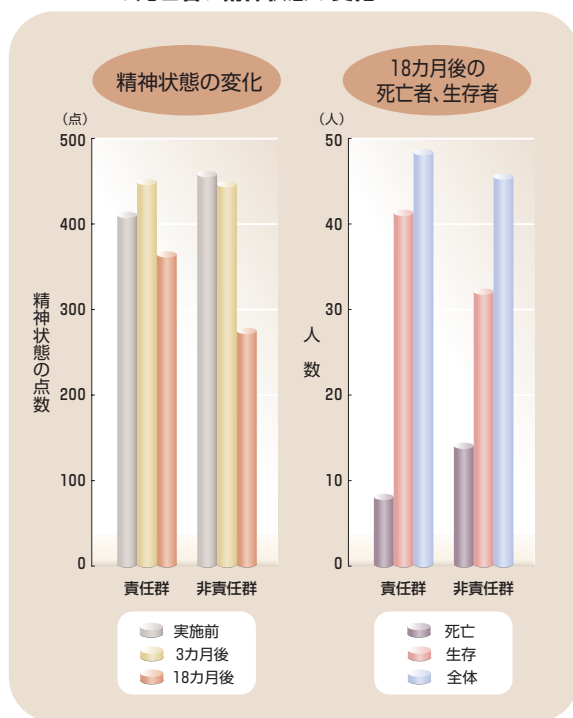
生きがいとは、責任を持って生きることから得られるものであると私は考えます。年をとったら悠々自適の暮らしがいいとか、今まで我慢していた分だけワガママし放題でいいと言われるかもしれませんが、これは大きな間違いではないでしょうか。

今どき、老人のワガママにつき合ってくれるほど忍耐力も暇もある人はいないでしょう。ワガママな老人は孤立するばかりです。つき合ってくれる人が誰もいない生活は空しく、砂を噛むような毎日です。ワガママではなく、「自制」と「責任感」が老いを豊かなものにし、健康寿命をのばすキーワードであると思います。

アメリカのエール大学の心理学者ローディン博士と、ハーバード大学のランガー博士は老人ホームの人たちを対象にしてある実験をしたところ、責任を持って生きることが健康につながることを証明しました(図表1)。

まず、老人ホームの入居者を2群に分けます。第1群を「責任群」と名づけ、その人たちに「人が健康でボケない老後を送るためには、自分で責任感を持って何でもしなければなら

図表1 自立を指示された(責任)群と対照(非責任)群の死亡者、精神状態の変化



(Rodin, J. and Langer, E. J. J. Personal. Soc. Psychol, 35:897, 1977)

いために各自に花の鉢植えを渡し、できるだけ自分で手入れをし、花をいつまでも咲かせるように指示します。

他方、「非責任群」と名づけられた第2群には、「人が健康でボケない老後を送るためには、周囲の人がいかに一生懸命にあなたのために働き、あなたの面倒を見てくれるかを知っていることが大事だ」と話し、同じように花の鉢植えを渡し、「この花は介護者がお世話をします」と伝えます。

このように話した後で、1人ひとりの精神状態、生活態度を看護師が点数化し、医師が身体状態をチェックし、これも点数化します。さらに好奇心、社交性、自発性、積極性などの精神状態を調べて点数化します。結果を見ると、時間が経つにつれて非責任群の人たちの点数が下がっていきました。この研究で最も驚くべき結果だったのが死亡率で、18カ月後



には責任群(47人)のうちの生存者は40人、死亡者は7人であったのに対し、非責任群(44人)のうちでは生存者が31人で死亡者が13人もいました。

この研究は、私たちに重要なことを教えてくれます。まず、自分自身のことは自分であるという意欲が私たちの人生観を変え、年をとることに対する考え方を変え、その結果、健康寿命にも影響します。心と体は1つであることを実感させる研究と言えるでしょう。

## ● 恋も夢も希望もない人生ほど味気ないものはありません

女性の平均寿命が長い理由の1つは、女性の精神状態にあるのではないかと思います。私が講演会の時に本のサイン会を行うと、いつも行列するのは女性ばかり。女性は講演や読書といった心の栄養のために本を買うけれども、男性は買ってくれない。この違いが大きいのではないのでしょうか。

しかし、最近では危険な兆候も現れてきています。うつ病患者は男性よりも女性に多いことはよく知られています。うつ病になると仕

事を長期間休み、やがて会社に居づらくなって退職せざるを得なくなる人もいます。たとえ病気から回復しても、元のように残業も厭わずバリバリ長時間働くことは難しいとあきらめ、パートや派遣社員へ移っていく人が男性も女性も多い。これが日雇い派遣の問題の根っこにあるようにも思われます。

メンタルヘルスを損なうと、身体的健康ばかりでなく、経済的健康や、仕事のやりがい、生きがいといったスピリチュアルな面での健康

## 4 健康寿命をのばすためのメンタルケア

も損なわれてしまうのです。メンタルヘルスは、人が人として生きがいを持って暮らし、健康長寿をのばすための最前線の防衛ラインではないでしょうか。

寿命がのびたといっても、誰でも簡単に100年以上生きられるわけではないのですから、いつまでも好きなことをやり続けられるようにすることが一番大切だと思います。キーワードは「恋」です。恋愛感情のような熱い思いを持続できる人は、いつまでも若い。

詩人のゲーテは84歳で恋をして失恋し、「野ばら」の歌詞を書いたと聞き、ゲーテは偉大な

人だと思いました。相手の良いところを見て、そこにほれるから恋ができる。ネガティブな面ばかりを見ていたら恋なんてできません。そして、恋することこそが、人が生まれてきた目的ではないでしょうか。恋も夢も希望もない人生ほど味気ないものはありません。

競争社会で人に勝ち負けをつけることは、健康寿命をのばすことにつながりません。皆が同じ方向を見て競い合う必要はないでしょう。誰もが自分の夢を持ち、夢を追い続けることによって、健康長寿が実現されるのではないのでしょうか。

図表2 ポケを防止して心の若さを保つ10カ案

- 1 ストレスを排除する
- 2 うつを排除する
- 3 肉を食べて精神を明るくする物質の原料であるトリプトファンを補給する
- 4 適度のアルコールをとる
- 5 良い睡眠をとる
- 6 自立して生きる
- 7 家族愛を大切にする
- 8 人とのつき合いを大切にする
- 9 本を読むなどして記憶力や学習能力の訓練をする
- 10 生きがいや生命の永遠性について考え、自分なりの意見を持つ

# Section 4

## 健康寿命をのぼす 食肉の機能・効能



栄養素の供給、おいしさの付与、病気の予防という3つの機能を持つ食肉には、抗酸化作用など多くの効能があります。必須アミノ酸をはじめ、食肉に含まれるさまざまな機能性成分が、健康寿命をのぼす上で、いかに大切かつ重要な役割を果たしているかを、最先端の研究成果を踏まえて検証します。

---

# おいしくて栄養豊富 しかも病気の予防にも絶大な効果

西村敏英 先生 ● 日本獣医生命科学大学応用生命科学部教授



現在、日本は少子高齢化が急速に進んでいます。今後の超高齢社会に向けて、2008年7月には内閣府から、「健康現役社会」の実現のための取り組みが発表されました。「健康現役社会」を実現するためには、正しく、かつ賢い食生活によって健康を維持・増進することが非常に重要です。食肉には私たちの健康維持に役立つ機能が驚くほどたくさん詰まっています。食肉研究のエキスパート、日本獣医生命科学大学の西村敏英先生にうかがいました。

## 食肉は3つの機能をすべて持つ優れた食品

食品には、栄養素を供給する機能、おいしさを付与する機能、病気を予防するという3つの機能があります。食肉は、これら3つの機能をすべて持ち合わせた、優れた食べ物の1つであることはよく知られています。栄養素の供給という機能の中で、具体的には良質なたんぱく質あるいはミネラルの供給に役立っています。

おいしさの付与という機能に関しては、食肉が若い人から高齢者の方々まで広く支持され食されていることから、改めて言うまでもないでしょう。食肉のおいしさの特徴としては、うま味が強いうことと、牛肉、豚肉、鶏肉それぞれに特徴的な風味があることです。私たちは、それを楽しんで食べているわけです。

さらに、最近では病気を予防するさまざまな

機能がわかってきています。このように、食肉は3つの機能を備えた、非常に優れた食品なのです。

まず、栄養素を供給する機能についてお話ししましょう。人が生きていく上で、たんぱく質の摂取は非常に重要です。それでは、1日にいったいどのくらいのたんぱく質をとればいいのでしょうか。身長から計算できる標準体重というものがあります。身長のm単位で表す値を2乗し、それに22を掛けて算出する方法で、食品成分表にも載っています。ちなみに私の身長は171cmですから、標準体重は64.3kgになります。この標準体重の数値をグラム単位にした64.3gが、1日におけるたんぱく質の摂取量の目安です。

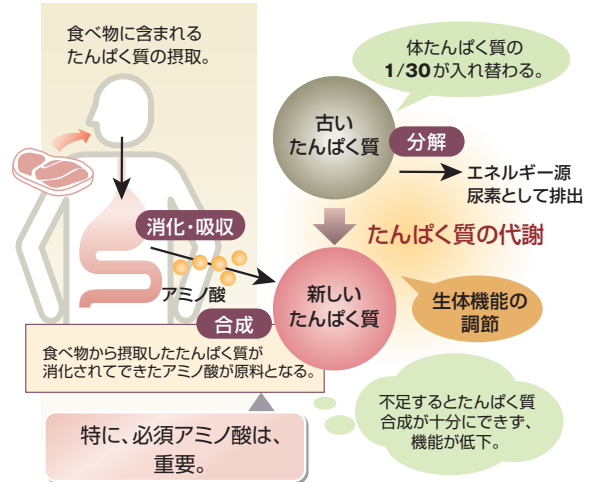


では、なぜたんぱく質の摂取が重要なのでしょうか。ヒトの体内では、1日に体たんぱく質の30分の1が新しいものに入れ替わっています。古くなったたんぱく質は分解され、新しいたんぱく質がつけられています。これがたんぱく質の代謝といわれる現象です。私たちの体は、たんぱく質の代謝によって、生体内の機能を正常に保ち、健康を維持しているわけです。

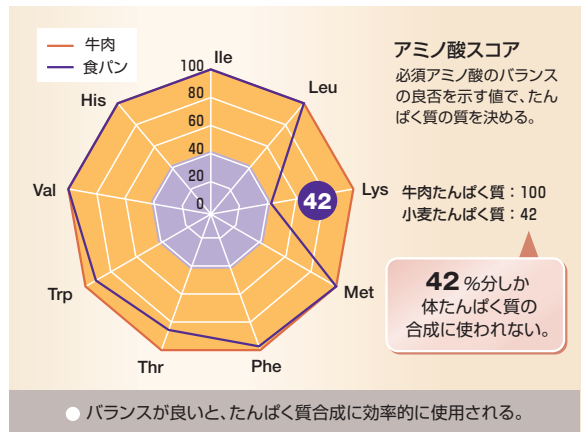
ですから、たんぱく質の代謝で新しいものを生合成する時に、原料となるアミノ酸の一部を食べ物からとらなければなりません。食べ物のたんぱく質は、摂取後、消化されます。たんぱく質の分解物であるアミノ酸が小腸から吸収され、たんぱく質をつくるための原料になっています。この原料が不足してくると、たんぱく質の生合成が十分にできず、結局、健康を維持するための機能が低下してくることになります(図表1)。

特に、必須アミノ酸の摂取は重要です。たんぱく質の良し悪しを決める指標として、アミノ酸スコアがあることはよくご存じだと思います。アミノ酸スコアは、必須アミノ酸のバランスの良否で決定されます。一定たんぱく質量当たりの9種類の必須アミノ酸量には、WHO(世界保健機関)、FAO(国連食糧農業機関)で決定した基準量があります。たんぱく質の窒素1g当たり、すべての必須アミノ酸で基準量を超えていれば、そのたんぱく質のアミノ酸スコアは100になります。牛肉たんぱく質のアミノ酸スコアは、必須アミノ酸のバランスが非常に良く、すべてのアミノ酸が基準量を超えているので、100です。それに対して、小麦たん

図表1 たんぱく質摂取の重要性



図表2 必須アミノ酸のバランスは重要である！



ぱく質は、リジンが基準量より少なく、42になります(図表2)。

食べ物のたんぱく質に含まれている必須アミノ酸は、体内に吸収された後、たんぱく質の合成に利用されます。ほぼすべての必須アミノ酸がたんぱく質の合成に利用されるのが、アミノ酸スコアが100の牛肉たんぱく質ですが、小麦たんぱく質は体内に吸収された必須アミノ酸の42%分しか有効に利用されません。このように、食肉たんぱく質のアミノ酸は、体内で非常に効率的に利用されていることがわかります。

## 食肉に含まれるさまざまな機能性成分が病気を予防

また、食肉は食べ物の中で最もおいしいものの1つです。おいしいものを食べた時の満足感は、薬以上の効果があると言われていす。ただ、おいしいものはつい食べ過ぎてしまうので、カロリーの過剰摂取となり、生活習慣病につながる可能性があるので注意が必要です。しかし、適量ならこれほど素晴らしい食品はないでしょう。

おいしさに加え、近年、食肉の中に病気を予防するいろいろな機能性成分のあることがわかってきました。主な機能性成分を図表3に書き出してみました。いくつかのアミノ酸も機能を持っていることがわかってきました。また、食肉に含まれているアミノ酸以外の機能性成分としては、ペプチド、カルノシン、カルニチン、ヘム鉄などが挙げられます。

食肉たんぱく質を構成するアミノ酸には、機能を有するロイシンやトリプトファンが多く含まれています。ロイシンは、BCAA(分岐鎖アミノ酸)の1つで、「筋肉疲労が起こりにくく、運動の持続性が向上する」という効果から、す

でにサプリメントとして商品化されています。エネルギーを生産する時にグルコース・アラニンサイクルというのがありますが、グルコースがエネルギーを生産した時にピルビン酸ができます。BCAAがないと乳酸ができてしまい、だんだんpHが低くなって疲れたり筋肉の痛みが生じたりします。

しかしBCAAが十分に補給されていると、ピルビン酸がアラニンになり、グルコース・アラニンサイクルが順調に回ります。そうすることで、エネルギー生産が長時間行われると同時に、乳酸ができにくいので疲れにくく、運動の持続性にもつながるわけです。

また、最近ではBCAAの中でもロイシンが筋肉の分解を抑制し、また合成を促進することが、宇都宮大学吉澤史昭先生のグループ研究で明らかになっています。すなわち、ロイシンをとることで運動しても筋肉が分解されにくい。また、夜の就寝中に筋肉の合成が促進され、筋肉が大きくなることにもつながります。筋肉が大きくなれば、運動能力の向上と同時に、基礎代謝量も大きくなるので、太りにくい体づくりができます(図表3)。

さらに、トリプトファンは摂取しないと脳神経機能が低下し、それがうつ病などの病気を引き起こす原因になると考えられています。トリプトファンが不足するとセロトニンの合成が落ちるというデータもあります。このような点から、十分にトリプトファンをとることが重要になってくるわけです。

図表3 食肉に含まれる機能性成分

<ul style="list-style-type: none"> <li>• アミノ酸</li> </ul>	<p>ロイシン → 太りにくい体づくり (筋肉たんぱく質の分解抑制、合成促進)</p> <p>トリプトファン → 脳機能の維持(セロトニンの合成)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• カルノシン</li> <li>• アンセリン</li> </ul>	<p>•• 抗酸化作用、運動能力向上作用</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• カルニチン</li> </ul>	<p>•• 体脂肪燃焼促進作用</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ヘム鉄</li> </ul>	<p>•• 貧血予防効果(ヘム鉄の吸収率は遊離鉄の5倍)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ペプチド</li> </ul>	<p>•• 血中コレステロール上昇抑制、血圧上昇抑制、 抗酸化作用、カルシウム吸収促進作用</p>

## カルノシンとアンセリンが持つ抗酸化作用と運動能力向上作用

カルノシン、アンセリンとは、それぞれβ-アラニル-ヒスチジン、あるいはβ-アラニル-1-メチルヒスチジンというペプチドで、筋肉にはたくさん含まれています。食肉の中では、鶏肉が最も多く、次いで豚肉、牛肉の順になります。この理由はよくわかっていません。鶏肉についてもムネとモモで比較すると、ムネは非常に多いけれども、モモはムネよりかなり少ないのです。

カルノシンとアンセリンの量比を見てみると、哺乳類ではカルノシンが非常に多く、鶏ではアンセリンが多い。家兎は哺乳類ですが、鶏と同様にアンセリンが非常に多い。魚類も、アンセリンが多い。なぜ、カルノシンとアンセリンの量比がこのように違うのかということについては、いまだに謎になっています(図表4)。

カルノシンとアンセリンには、抗酸化作用や運動能力を向上させる作用のあることが報告されています。抗酸化作用の評価には、活性酸素から生じるラジカルの消去能を調べるDPPH法があります。また、生体内で生じる次亜塩素酸ラジカル、ヒドロキシラジカル、硝酸ラジカルがたんぱく質を分解するので、その阻害活性を調べることで評価できます。

カルノシンの抗酸化作用をDPPH法で測定すると、その活性は非常に弱い。しかしラジカルによるたんぱく質分解の阻害活性で調べると、次亜塩素酸ラジカル消去能は、ビタミンEだとそれほど強くないけれども、カルノシンとアンセリンはかなり高いラジカル消去能があ

図表4 各食肉中のカルノシンとアンセリンの含量

食品の種類と部位	カルノシン含量 (mg/100g)	アンセリン含量 (mg/100g)	カルノシンとアンセリンの総含量 (mg/100g)
1 牛(モモ)	262	3	265
2 豚(ロース)	899	29	928
3 豚(モモ)	806	27	833
4 鹿(脚)	545	376	921
5 馬(ロース)	403	ND	403
6 馬(外モモ)	480	ND	480
7 家兎(脚)	224	526	750
8 鶏(ムネ)	432	791	1223
9 鶏(モモ)	153	315	468
10 鴨(ムネ)	80	272	352
11 イワシ(背肉)	194	19	213
12 鰹	252	559	811
13 ネズミ鮫	0	1060	1060
14 ミナミ鮪	trace	767	767

(1~10は、佐藤らの文献、11~14は、水産利用化学より引用)

ります。ヒドロキシラジカル、硝酸ラジカルに対してもある程度のラジカル消去能があり、これらのラジカルによるたんぱく質の分解を抑制できることが報告されています。

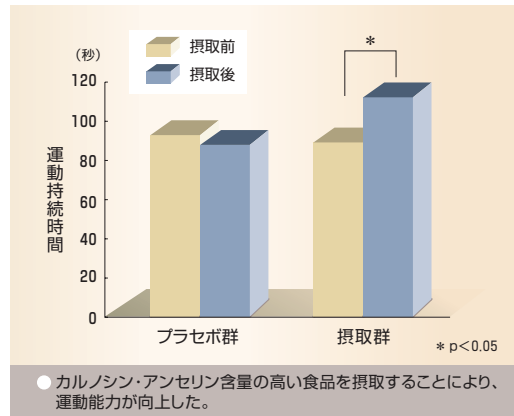
カルノシンやアンセリンを適量摂取、すなわち食肉を適度にとることにより、ビタミンE等では消去できない次亜塩素酸ラジカルを消去できるということがわかってきました。ということは、肉と野菜をバランスよく食べることが、生体内での抗酸化作用を補い合う面からも大切であるということです。

一方、運動能力を向上させる機能については、次のようなことが報告されています。カルノシンやアンセリンを含んだ食品を食べることによって、例えば800mを一気に走るような無酸素運動に近い高強度運動をした場合、運

動持続性はどうか変化するでしょう(図表5)。

プラセボ(擬薬)群は、カルノシン・アンセリンを含んでいない食品を食べているわけですが、その場合には、摂取後でも特に運動のパフォーマンスは上がっていません。けれども、カルノシン・アンセリン含有食品をとった場合には、摂取後にパフォーマンスが有意に増加することがわかっています。

図表5 カルノシン・アンセリン含有食品の摂取による高強度運動の持続性の向上



(Maemuraらの文献より引用)

## 脂肪燃焼を促進するカルニチン、吸収率の良いヘム鉄

牛肉にたくさん含まれているカルニチンについてはどうでしょう。われわれは運動する時、脂肪を燃焼させ、ミトコンドリアでエネルギーを生産します。その場合、運動が刺激になり、まずはリパーゼの働きで脂肪が分解されて脂肪酸が生じます。

この脂肪酸は、ミトコンドリア内に運ばれる時、カルニチンと脂肪酸が結合していないと通過できないことがわかっています。いくら運動しても、カルニチンがなければ脂肪の分解物である脂肪酸はミトコンドリア膜を通らないという仕組みになっているのです。

膜がきちんと通過できれば、脂肪酸はカルニチンと離れて通常のアシル-CoAになり、β酸化でエネルギー生産に使用されます。役目が終わったカルニチンは、また膜の外側に戻って、再利用されます。

しかし、カルニチンが不足するとどのようなことが起きるのでしょうか。運動刺激が起きるとリパーゼの働きによって脂肪酸がたくさんつく

られます。その時、カルニチンが十分にあれば、脂肪酸と結合してミトコンドリア膜を通り、エネルギーになって燃えてしまいます。しかし、不足すると、カルニチンと結合できない脂肪酸は脂肪に戻ってしまいます。カルニチンは肝臓で合成されますが、高齢になるとカルニチンの生合成活性が落ちてくるので、脂肪燃焼が低下すると考えられています。そういう点を考慮すると、カルニチンを食べ物、あるいはサプリメントからとることによって脂肪酸燃焼が促進できると考えられるわけです。

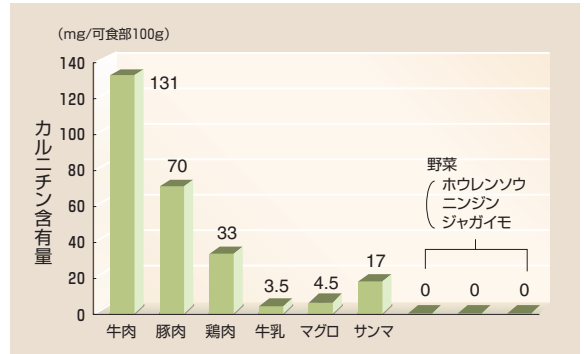
カルニチンは、こういった食品にたくさん含まれているのでしょうか。まず、牛肉に非常に多い、そして豚肉、鶏肉という順になっています。魚は、サンマに多少ありますが、ほとんど含まれていません。牛乳には少ないし、野菜にはほとんど含まれていません。すなわち、カルニチンは肉、特に牛肉に多く含まれている機能性成分としてよく知られているわけです(図表6)。

ヘム鉄も、食肉の持っている重要な機能性

成分の1つです。ヘム鉄の含有量は、食肉の色でおおよそわかります。豚肉と牛肉では、色がぜんぜん違います。肉の色はミオグロビンという色素たんぱく質によってもたらされますが、豚肉よりも牛肉の色がより赤いのは、牛肉にミオグロビンが多く含まれているからです。牛肉と豚肉を比較した場合、ミオグロビン含有量にすると、牛肉のヘム鉄は豚肉に比べ約10倍近く含まれていることがわかります。

ミオグロビンは、分子の真ん中にヘム鉄を持っています。ミオグロビン含有量が高いほどヘム鉄が多いのは、ミオグロビンの中にヘム鉄があるからです。ヘム鉄とはポルフィリン環で囲まれた鉄で、遊離鉄とは違い小腸からの吸収率が非常にいいとされています。一方、フリーの鉄も小腸から吸収されますが、食品

図表6 各種食品中のカルニチン含有量



(多田らの文献より引用)

中のタンニンやリン酸などと結合すると腸管から吸収されなくなります。その結果、フリーの鉄の吸収率が下がってしまいます。

お茶が鉄吸収によくないのは、お茶に含まれるタンニンが鉄と結合しやすいという理由からです。それに対して、ヘム鉄はそれらに対する保護効果があり、吸収率もいいのです。ヘム鉄のほうが、遊離鉄の5倍ぐらい吸収率が高いとされています。

## たんぱく質からできるペプチドの3つの作用

最後に、私が20年ほど前から研究を始めた、ペプチドの生体調節機能についてお話ししましょう。当時、食肉は生活習慣病の原因食品の1つであると言われていました。しかし私は、食肉はおいしいからつい食べ過ぎてしまうのが問題で、適度に食べればこんなに優れた食品はないと思っておりました。そして90年代ごろから少しずつ、生体調節機能について研究し始めたのです。

ペプチドにターゲットを絞った理由は以下のとおりです。肉の中にはたんぱく質が多量に多く、肉のたんぱく質は消化酵素などで分解

されるとペプチドができます。だからそのペプチドにはいろいろな機能があるのではないかと考えたのです。

実験や研究を重ねる中で、ペプチドには3つの大きな作用のあることがわかってきました。1つ目は抗酸化作用、2つ目が血圧上昇抑制作用、3つ目がカルシウムの吸収促進作用です。ストレスがかかると、われわれはいろいろな病気になります。そこで、酸化ストレスを抑制する効果を有するペプチドはないだろうかとさまざまな実験を行ったところ、予測どおりペプチドが抗酸化作用を発揮していること

がわかったのです。

2つ目は、ペプチドの血圧上昇抑制作用です。これについてはいろいろな食品素材由来のものが報告されており、すでに特定保健用食品として市販されたものもあります。私たちが見いだしたペプチドも、すでに市販された

ペプチドの阻害活性と同等の阻害活性を持つことがわかりました。ただ、この大きなペプチドがそのまま吸収されて血液中に入っていくとはなかなか考えにくい。今後、この研究はさらに進めていかなければいけないと思っています。

### 骨粗鬆症の予防が期待される心筋たんぱく質

ここ2年ほどの研究で、食肉たんぱく質にカルシウムの吸収促進作用があることが明らかになってきました。今後は生活習慣病の中でも骨粗鬆症の増加が考えられるので、その予防が重要になると思い、心筋たんぱく質の骨粗鬆症を予防する機能について調べることになりました。

まず、私たちは心筋に含まれているカルセケストリンというカルシウム結合たんぱく質に着目しました。カルシウムの吸収促進には、カルシウムが生体内のリン酸と結合して沈殿することを防ぐことが寄与すると言われていいます。このような効果を持つ物質は牛乳の中のCPP(カゼイン・フォスフォ・ペプチド)が代表的なものです。

かねがね心筋のカルセケストリンもそれに似たような効果があるのではないかと考えて

いたので、骨粗鬆症予防の機能性素材として、これは期待できると考えました。

研究の結果、心筋たんぱく質分解物には、従来から知られているCPPと同程度のカルシウム沈殿抑制効果があることがわかりました。通常、心臓の肉は捨てられていますが、今後はうまく調製し、骨粗鬆症予防の機能性素材として十分使えるのではないかと考えられます。現在は、沈殿抑制効果を持っているペプチドを、分析し同定を試みています。

以上のように、食肉はいくつもの優れた機能を持つ非常に優れた食べ物です。栄養素としての供給はもちろんのこと、最もおいしい食べ物の1つですから、これを食べない手はありません。食肉を適量摂取し、これらの機能をうまく有効に使い、健康の維持・増進に努めていただきたいと願ってやみません。

#### ●にしむら・としひで

1979年、東京大学農学部農芸化学科卒業。同大学院農芸化学専門課程修了。農学博士。1984年、日本学術振興会奨励研究員を経て、翌年、東京大学農学部助手に就任。約1年間、アメリカの州立アリゾナ大学にて在外研究を行う。広島大学助教授就任。教授、大学院教授を経て、2008年に日本獣医生命科学大学応用生命科学部教授に就任。著書に『タンパク質・アミノ酸の科学』ほか多数。「日本家禽学会技術賞」、「BBB論文賞」を受賞。

# これから起こることを脳に知らせ 適切な行動を促す早期警戒システム

中原大一郎先生 ● 浜松医科大学総合人間科学講座・心理学教室教授



優れたたんぱく源である食肉には人間の体に不可欠な必須アミノ酸がバランスよく含まれています。体内に取り込まれた必須アミノ酸から、脳の健康に重要な役割を果たすさまざまな神経伝達物質が合成されます。そのうちのドーパミンの役割について、最先端の研究成果を中原大一郎先生にうかがいました。

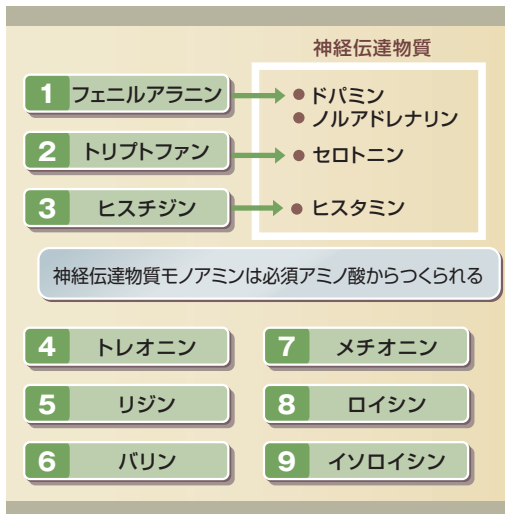
## ドーパミンは必須アミノ酸からつくられる脳内神経伝達物質

私たちの体の中には、平均男性でおよそ10kgのたんぱく質が含まれています。そのうちの2～3%、約200gのたんぱく質が毎日分解され、それに見合うたんぱく質がアミノ酸プールから合成・補充されます。その合成には、分解されたアミノ酸をおよそ60～70%再利用し、残りの30～40%のアミノ酸を日々、摂食を通して体の中に取り込むというのが、1日の体内アミノ酸代謝のサイクルです。

この食事から摂取されるアミノ酸の中には、体の中ではつくられない必須アミノ酸が含まれており、ヒトの場合には9種類が知られています。そのうちフェニルアラニンは、脳内神経伝達物質であるドーパミンあるいはノルアドレナリンの原料として使われています。また、トリプトファンはセロトニンの原料として使われ、

ヒスチジンはヒスタミンの原料として使われていることが知られています。ドーパミン、ノルアドレナリン、セロトニンを含めて「モノアミン」と総称しています(図表1)。

図表1 たんぱく質を構成する必須アミノ酸



### 正常な脳機能には必須アミノ酸を含むバランスのとれた食事が大切

アミノ酸欠乏食を動物に与えた時に、ドパミン、ノルアドレナリン、セロトニンの合成能がどのように影響を受けるのかを、生きている動物の脳で調べることができます。

例えばドパミンは、細胞膜から放出されて、シナプス後膜にある受容体に結合して情報の伝達を担いますが、情報の伝達を終えたあとは、もう一度シナプス前膜の中に取り込まれて伝達物質として再利用されます。そこで、この取り込みを阻害する薬物を投与すると、細胞外にドパミンが蓄積されます。これを分析することで、アミノ酸欠乏食とドパミン合成能の関係を調べることができます。

実験では、正常なアミノ酸溶液を投与し、その後、取り込み阻害剤を1時間後に投与した動物の場合では、取り込み阻害剤を投与した時点から急速にドパミン濃度が蓄積してきま

した。これに対して、フェニルアラニンとチロシンだけ含まないアミノ酸溶液を投与した動物では、そういう効果が認められなかったのです。

ノルアドレナリンについても、同じような結果でした。つまり、ドパミン、ノルアドレナリンの合成能がフェニルアラニン、チロシンの欠乏食によって大きく影響されるということです。また、手続きは少し違いますが、セロトニンの場合にも同じように、トリプトファン欠乏食によって、脳内のセロトニン合成能が低下することがわかりました。

このように、アミノ酸欠乏食によって、脳機能を担う神経伝達物質の働きに影響が及ぶことがわかっています。つまり、正常な脳機能には、トリプトファンなど必須アミノ酸を含む食肉をはじめ、バランスのとれた食事が大事であることが示唆されるわけです。

### ドパミンの脳における役割には3つの仮説がある

ドパミンの研究は既に50年を超える歴史がありますが、長い間、快楽物質、快感物質と考えられてきました。ところが最近になって、ドパミンが枯渇した状態のマウスでも、甘い砂糖水を好むことをベリッジが明らかにし、ドパミンは無意識的・反射的に起こる快や不快情動には関与しないという、意外な結果が得られたのです。

では、ドパミンは何をしているのか——。脳

におけるドパミンの役割については、現在、「誘因動機づけ」仮説、「報酬予測誤差の検出」仮説、「報酬性学習・記憶の促進」仮説という3つの考え方が提唱されています。そのうちのシュルツらによる「報酬予測誤差の検出」仮説の一部をご紹介します。

光がつくとサルがボタンを押し、しばらくすると報酬(ご褒美)としてジュースが与えられるという、簡単なボタン押し学習をさせます。サ



ルのドパミンニューロンは、学習する前は、ジュースが与えられると一斉に応答しますが、ボタン押し学習を繰り返すうち、ジュースが与えられても反応しなくなり、むしろ報酬を予測する手がかり刺激(光)に応答するようになります。

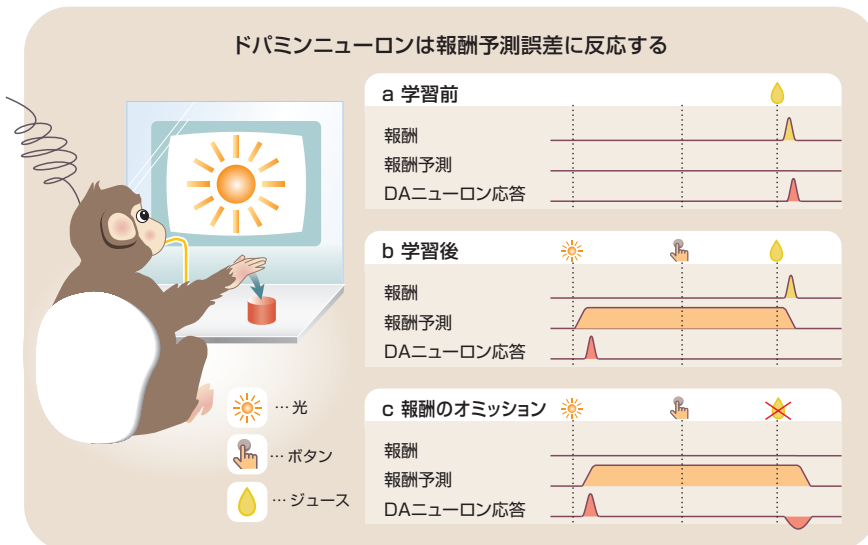
さらに実験を続け、時々、サルがボタンを押してもジュースを与えないという意地悪をすると、ドパミンニューロンは活動が抑制されることもわかりました(図表2)。

シュルツは、ドパミンニューロンはこれから

起こるであろうと予測したこと、実際に起こった出来事の不一致が生じた時に応答していると考え、「報酬予測誤差を検出する役割を担う」と言ったわけです。

3つの仮説は、それぞれ脳におけるドパミンの多様な機能の1つの側面を表していますが、総合的に考えると、恐らくドパミン系というのは、生体にとって意味を持つであろう出来事を予測して、いち早く脳に知らせ、適切に対処する早期警報システムとして働いているのではないかと思います。

図表2 報酬行動に伴うドパミンニューロンの応答変化



(Schultz et al., 2000; 鮫島ら, 2001)

### ● なかはら・だいいちろう

1973年、東京教育大学理学部卒業。専攻は動物学。同大学院博士課程(実験心理学)を経て、東京都神経科学総合研究所の流動研究員。その後、宮崎医科大学医学部精神医学講座助手、1985年、名古屋大学医療技術短期大学心理学助教授、1994年、浜松医科大学医学部心理学教授を経て現職。その間、在外研究として1988年、南カリフォルニア大学医学部生理学教室、同年10月～翌年3月、南オーストラリア・フリンダース大学医学部神経科学センター訪問研究員を歴任。専門は実験心理学・行動神経科学。医学博士。

# epilogue

## エピローグ

自分のやりたいこと、なすべきことを持って、いきいきと生きるのが理想の高齢者の姿だとすると、それを保障してくれる気力、体力がぜひとも必要です。本書に登場された先生方も、バランスのとれた食生活と適度な運動という、基本の積み重ねが大切であることを説いています。

とりわけ、肉の持つ機能・効能が、健康寿命をのばす上で、大きな意味を持つことが改めて浮き彫りになりました。肉は良質なたんぱく質の宝庫ですが、このたんぱく質が不足すると、体力や免疫力が低下して、病気にかかりやすくなります。筋力も低下するため、わずかな段差につまずくなどして、寝たきり状態に至る危険性が指摘されています。まさに健康寿命を左右する大きな要素です。また、脳梗塞や心臓病を防ぐには、血管の弾力性を保つ必要がありますが、血管を老化させないためにもたんぱく質が不可欠なのです。

そればかりか、肉に含まれるさまざまな機能性成分が病気の予防に一役買っています。必須アミノ酸のロイシンは太りにくい体づくりに、トリプトファンは脳機能の維持に、牛肉に多いカルニチンは体脂肪を燃焼させやすくし、ヘム鉄には貧血予防効果があります。またカルノシンとアンセリンには、抗酸化作用や、運動能力を向上させる作用のあることが報告されています。高齢者に増えているうつを防ぐには、牛肉や豚肉の赤身に多く含まれるトリプトファンが不可欠との指摘もあります。

さらに、多様な食品を摂取している高齢者ほど活動能力が衰えないこと、認知症の予防にも有効であることが疫学調査でわかりました。よく噛める人は、噛めない人より健康寿命が2～3年も長いという貴重な調査結果もあります。ここでも歯ごたえのある食事とバランスのとれた十分な栄養摂取がキーポイントです。

老化に立ち向かい、健康寿命をのばすのに、誰でもできるのは、肉をはじめとする食生活の見直しです。思い立ったらすぐにスタート。たとえ今から始めても決して遅くはないのです。本書から健康寿命をのばすヒントを見つけてください。