

# KAO HEALTH CARE REPORT

2016. KAOヘルスケアレポート

NO.

51



健康寿命をのばそう!  
Smart Life Project



花王健康科学研究会

花王健康科学研究会は、スマート・ライフ・プロジェクトと、みなさまの健康・体力づくりを応援します。

特集

## 代謝研究の 新たな展開

- エネルギー代謝研究の現状と展望
- 褐色脂肪組織研究の最新動向
- 体温調節における発汗の意義

編集・発行: 花王健康科学研究会

<http://www.kao.co.jp/rd/healthcare/>

# 代謝研究の新たな展開

人が生命を維持するのに欠かせない働きの一つである「代謝」。  
 摂取したエネルギーがどのように消費されているのか、詳しい仕組みを知ることができれば、  
 肥満や生活習慣病予防につながり、健康に良い生活習慣も明らかになっていくことでしょう。  
 今回の特集では代謝をテーマとして、  
 代謝研究の最新動向や今後の展望、世界的に注目を集める褐色脂肪組織、  
 さらに夏を迎えるにあたり知っておきたい発汗作用について、ご紹介いたします。

## C O N T E N T S

- 04 **巻頭インタビュー**  
**エネルギー代謝研究の現状と展望**  
 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所 基礎栄養研究部 部長／エネルギー代謝研究室 室長(併任) **田中 茂穂**
- 06 **研究・健康レポート 1**  
**褐色脂肪組織研究の最新動向**  
 東京医科大学 健康増進スポーツ医学分野 主任教授 **浜岡 隆文**
- 08 **研究・健康レポート 2**  
**体温調節における発汗の意義**  
 愛知医科大学 医学部生理学講座 講師 **西村 直記**
- 10 **【連載】身近な暮らしのヘルスケア&ケア**  
**第8回 日常の生活で代謝を上げるコツ——①筋肉の維持**  
 Dr.KAKUKO スポーツクリニック院長／横浜市立大学整形外科客員教授 **中村 格子**
- 12 **保健指導をもっとうまく進めるために(「食事相談」で引き出す人々の可能性②)**  
**第19回 健康の「カタチ」って、どういう形?**  
 食コーチングプログラムス主宰／食コーチ® 管理栄養士 **影山なお子**
- 13 **映画にみるヘルスケア**  
**「俺達、何でこんな目に? 何が毒で何が悪かったのか?」**  
**——心筋梗塞のICUで出会って親友になった四十男2人**  
 映画・健康エッセイスト **小守 ケイ**  
 監修: 公益財団法人結核予防会 理事 総合健診推進センター センター長 **宮崎 滋**
- 14 **インフォメーション**
- 15 **用語解説と参考資料**  
 各ページの「\*」をつけた内容に関して、詳しい説明を記載しています。



## 巻頭インタビュー

## INTERVIEW

田中 茂穂 Tanaka Shigeho

国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所  
 国立健康・栄養研究所  
 基礎栄養研究部 部長／エネルギー代謝研究室 室長(併任)

1964年宮崎県生まれ。1987年東京大学教育学部体育学・健康教育学科卒業。1993年同大学大学院教育学研究科体育学修了。東京大学教育学部助手、茨城大学教養部講師、茨城大学教養部・教育学部助教授を経て、2001年3月より国立健康・栄養研究所に所属。専門は、エネルギー消費量、身体活動および身体組成の評価法、エネルギー代謝の変動要因の検討など。厚生労働省「日本人の食事摂取基準」や「健康づくりのための運動基準2006」「健康づくりのための身体活動基準2013」、文部科学省「幼児期運動指針」の策定に携わる。著書に「動いてやせる! 消費カロリー事典」(監修、成美堂出版、2010)など。



## 研究・健康レポート1

## REPORT

浜岡 隆文 Hamaoka Takafumi

東京医科大学 健康増進スポーツ医学分野 主任教授

1962年愛媛県生まれ。東京医科大学大学院医学研究科修了。大学院修了後、東京都健康づくり推進センター指導科主査、東京医科大学衛生学公衆衛生学教室助手、同講師、鹿屋体育大学スポーツ科学講座教授、立命館大学スポーツ健康科学部教授を経て、2015年より現職。磁気共鳴分光法や近赤外分光法などを用いて、運動時の酸素動態や筋エネルギー代謝の測定を行っている。1996年に第1回ヨーロッパスポーツ科学学会若手研究者賞、1999年に日本臨床生理学学会優秀論文賞を受賞。1985年にハワイアイアンマントライアスロン世界選手権完走。



## 研究・健康レポート2

## REPORT

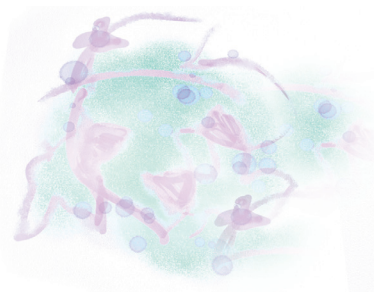
西村 直記 Nishimura Naoki

愛知医科大学 医学部生理学講座 講師

1967年大阪市生まれ。大阪市立大学大学院生活科学研究科修了。愛知医科大学医学部生理学第2講座助手、講師を経て、2003年より現職。専門は温熱生理学、スポーツ生理学。博士(医学)。2020年の東京オリンピックに向け、熱中症予防対策や競技力向上を目的とした茶カテキン飲料摂取の有効性についての研究に従事している。また高濃度炭酸泉を利用した熱中症予防対策に関する研究も行って、小・中学生を対象としたサイエンス講座なども開催。

## ● 巻頭インタビュー ●

## エネルギー代謝研究の現状と展望



エネルギー代謝は健康との関わりが強く、人々の関心も高い分野です。今回は、日本のエネルギー代謝研究の第一人者である田中茂穂先生に研究の動向、最近の研究でわかってきたこと、今後の展望などについてお話をうかがいました。

## 田中 茂穂

国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所  
国立健康・栄養研究所  
基礎栄養研究部 部長／エネルギー代謝研究室 室長(兼任)

## エネルギー代謝の研究的意義

エネルギー代謝は、肥満や生活習慣病の予防・治療につながる大変重要な研究分野です。どうしても太ってしまうのかという肥満のメカニズムについては、実はまだよくわかっていません。そこで、エネルギー摂取量とエネルギー消費量について詳しい検討が必要になるわけです。日常生活の中でエネルギー摂取量を正確に測ることは難しいのですが、エネルギー消費量については測定技術が進歩し、以前よりはかなり正確に測れるようになってきました。また、エネルギー必要量を求める上で利用すべきなのは、摂取量ではなく消費量です。「食べた分消費しよう」ではなく、「消費量に合わせて食べよう」という方向で考えるのが原則です。正確なエネルギー消費量がわかれば、適正な食事量を算出することができ、肥満予防に役立てることができるのです。

## 測定方法の進歩とその活用

エネルギー代謝を測定する設備として、国立健康・栄養研究所が2000年に国内で初めて導入したのがヒューマンカロリーメーター<sup>\*1</sup>です。これは6畳ほどの部屋をまるごと測定装置にしたもので、被験者はその中で食事や運動、睡眠など日常生活を再現して過ごします。1日のエネルギー消費量といった長い時間を正

確に測定できるのがその特長です。

筑波大をはじめとした研究機関が、この設備を用いて、生活習慣とエネルギー消費の関係についての検討を行っています。私たちが、連続した運動と断続的な運動の違いを調査したところ、85分の連続した運動よりも、5分運動して25分休むことを17回繰り返した方が、脂質が多く燃えるという結果が得られました。これは、断続的に運動する事で連続的に座っている時間が少なくなる事が関係していると考えられます。

また、8時間の睡眠、30分間×2回の歩行、30分間の掃除、1時間の座位安静などの一定の条件下で測定した場合、ヒューマンカロリーメーター内においても、睡眠時代謝量が一定でも1日400kcal程度の個人間差が出るという結果が得られています。これだけの違いが出た要因として、姿勢をこまめに変える、立っている時間が長いといった、ちょっとした動きの違いが考えられます。このように、運動ではない日常動作もエネルギー消費量に大きな影響を与えていることがわかってきました。

以上のように、どういった生活習慣がエネルギー消費量を増やすかについてはわかっていないことが多く、まだまだ検討の余地があります。

もう一つの新しい測定法が二重標識水法<sup>\*2</sup>です。これは、二重標識水と呼ばれる特殊な水を経口摂取し、一般にはその後の尿を1～2週間にわたり採取して分析する方法です。メリットとしては、日常生活そのま



まのエネルギー消費量を測定できることが挙げられます。特別な機器を身につけたり時間を拘束したりする必要がないので、高齢者や子どもを対象とした調査にも用いることができます。二重標識水法を使った国内の論文も増えてきており、今後さまざまな集団を対象とした調査が行われていくことでしょう。

## 注目すべき二つのトピックス

私がエネルギー代謝研究で注目している二つのトピックスを紹介しましょう。一つは活動量計です。最近の活動量計の進歩はめざましく、10年程前は身体活動エネルギーのうち1/3くらい(≒歩行のエネルギー)しか捉えていなかったのが、今ではかなり検出できるようになってきています。私は、自分の生活習慣を客観的に見つめるという意味で、活動量計は大変有用だと思います。ただ、頭に留めておいていただきたいのは、表示される値には誤差が含まれるということです。ですので、現時点では、何kcalという“絶対値”を気にするのではなく、「昨日と比べて今日はどうかであったか」、「3ヶ月前と比べて活動量が増えてきたか」などの“相対値”として健康維持の目安にさせていただくのが良いでしょう。

二つめのトピックスは褐色脂肪組織\*<sup>3</sup>です。褐色脂肪組織は、活性化するとエネルギーを消費させる機能を持つ組織です。10年ほど前までは成人にはほとんどないと考えられていたのですが、2006年以降の北海道の研究グループの調査\*<sup>4</sup>により、成人にも存在し寒冷刺激によって活性化・増量することがわかってきました。これは10年前だったら予想もできなかったことで、エネルギー代謝研究において非常に重要な知見であり、日常生活での寄与の解明が期待されます。

## これからの展望

人が1日の間に何をして過ごし、どれだけエネルギーを消費しているのかについては、まだはっきりと

わかっていません。これを明らかにするには、活動量計の性能をさらに向上させることが求められます。仕事や家事といった日常活動について正確に捉えられるようにするのはもちろん、場所、他者との関わりなどのファクターも取り入れ、どんな生活をしている人がどんなエネルギー消費をしているのかを明確にできるようになることが期待されます。

また、高齢者のエネルギー代謝に関するデータはまだ少なく、調査を進める必要があります。高齢者とひとくりにせずに、家族と同居、一人暮らし、施設暮らしなどさまざまなグループで検討する必要があるでしょう。超高齢社会となった日本でこのような調査が進めば、世界に向けた有益な情報を発信できると思います。

子どもについても同様です。現在の子どもの食事摂取基準は海外のデータに基づいたもので、日本の子どもでの検証はまだ足りていないのが現状です。例えば日本は海外に比べて、学校の体育系の部活動が活発です。日本の子どもの実情に応じたエネルギー消費量のデータを食事摂取基準に反映させていく必要があると思います。

## 保健指導の場面では

保健師や栄養士など保健指導に携わる方は、エネルギーの数値だけを話すのではなく、仕事の内容、家族構成、趣味などを聞き取り、一人ひとりのライフスタイルを考慮に入れると、指導がしやすくなると思います。また、誰にでも取り入れやすいのは、こまめに動くことと歩行でしょう。歩くことは景色や人との出会いを楽しむなどプラスアルファの面も多く、おすすめです。

私は、基礎代謝の値を意識しすぎるよりは、“筋肉を維持し、結果的に一定の基礎代謝を維持できている生活”が良いのだと考えています。「日頃から身体を元気に動かして、しっかり食べても体重が増えないような生活をしましょう」という指導ができると良いのではないかと思います。

\*について：p.15に用語解説や参考資料などを記載しています。

# 褐色脂肪組織研究の最新動向

2006年にヒトにも褐色脂肪組織\*5があることが確認されて以来、その抗肥満効果などが世界的に注目を集めています。研究が進む中で、より手軽で簡易な褐色脂肪組織の測定方法が新たに開発され、さらなる研究の発展が期待されています。新しい測定方法で研究に取り組む浜岡先生にお話をお聞きしました。

浜岡 隆文

東京医科大学 健康増進スポーツ医学分野 主任教授

## 褐色脂肪組織の役割と意義

ヒトの身体には白色脂肪組織と褐色脂肪組織の2種類の脂肪組織があります。余ったエネルギーを蓄積する白色脂肪組織に対して、褐色脂肪組織は必要に応じてそのエネルギーを熱に変えて消費します。この代謝的熱生産によるエネルギーの消費が抗肥満効果につながるために、褐色脂肪組織が注目を集めているのです。

さらに最近では、褐色脂肪組織はエネルギーを熱に変えるだけでなく、糖の代謝やインスリンの感受性を改善することもわかってきました。こうした効果は、動物実験ではっきりと確認されています。一例を挙げると、インスリンが血糖値を下げるため、動物からインスリンを出す膵臓を完全に取り去ると糖尿病になってしまいます。そこで膵臓の代わりに褐色脂肪組織を動物に移植すると、糖尿病が治るのです。つまり、インスリンがなくても、褐色脂肪組織が血糖値をコントロールできるということです。

これまでの研究により、褐色脂肪組織の増加や活性化には、寒冷刺激\*6や特定の食品に含まれる成分\*7の摂取が効果があることがわかっています。こうした研究には褐色脂肪組織の測定が欠かせませんが、従来はがんの画像診断法の一つであるPET\*8を用いて測定が行われてきました。この測定方法は、機器が非常に高価であること、被曝を伴うこと、さらに寒冷刺激

が必要なため19℃の部屋に2時間滞在する必要があるなどの問題点がありました。このため、乳幼児や高齢者の測定や、同一人物を繰り返し測定することは難しかったのです。

## 新しい褐色脂肪組織の測定方法

そこで、新たな測定方法として、近赤外時間分解分光法を考えました。この測定に用いる機器は、もともとは脳や筋肉のヘモグロビンの量や酸素量を測定するものです。なぜヘモグロビンかというと、褐色脂肪組織は白色脂肪組織に比べて毛細血管が多くミトコンドリアが豊富だという特徴があり、そのため肉眼でも褐色に見えるほどなのです。そこで、近赤外線で、褐色脂肪組織が存在する鎖骨上窩の総ヘモグロビン濃度を計測すれば、褐色脂肪組織の濃度の指標になるのではないかと考えたわけです。

これを検証するために、PETによる測定結果と近赤外線による測定結果を比較しました。なお、近赤外線による測定は、27℃という室温環境下で鎖骨上窩の総ヘモグロビン濃度を計測しています。その比較結果が図1ですが、PETによる測定で褐色脂肪が多い人は、近赤外時間分解分光法で測定したヘモグロビン濃度が高いということがわかりました。これにより、近赤外時間分解分光法で計測した鎖骨上窩の総ヘモグロビン濃度が、褐色脂肪組織の濃度指標となることが

確認できたのです。

近赤外時間分解分光法に用いる装置の価格は、PETに比べると100分の1ほどです。さらに室温で計測でき、時間も準備を入れて5分ほどしかかからないなど簡便に計測することができます。また被曝のリスクもゼロですから、同じ人で何度も測ることができます。これまでは

栄養素などの褐色脂肪組織への影響を調べようとすると、たとえば6週間の投与期間で前後2回をPETで計測するのは困難でした。けれども近赤外時間分解分光法だと、毎日でも測ることが可能になったのです。

これまでの調査により、褐色脂肪組織の量には個人差があることがわかっていますが、なぜ多い人と少ない人がいるのかはわかりません。今後、近赤外線による簡便な測定方法が定着して、さらに住環境や普段の生活習慣、食事なども含めた対象者の詳細なデータが蓄積されれば、褐色脂肪組織を増やす生活習慣がわかってくるのではないかと思います。

## 茶カテキンとヒト褐色脂肪組織増加の関連性

栄養素の摂取と褐色脂肪組織を増やす関連性については、既に茶カテキンについて近赤外時間分解分光法で測定したデータがあります\*10。これは、運動習慣のない若年健常成人22名(茶カテキン投与群11名とプラセボ群11名)を対象に、茶カテキン入り緑茶(カテキン1日あたり540mg)と茶カテキン含有のないお茶を12週間投与したものです。

この結果、8週目ぐらいから茶カテキン投与群で褐色脂肪組織の有意な増加が見られ、12週目では18.8

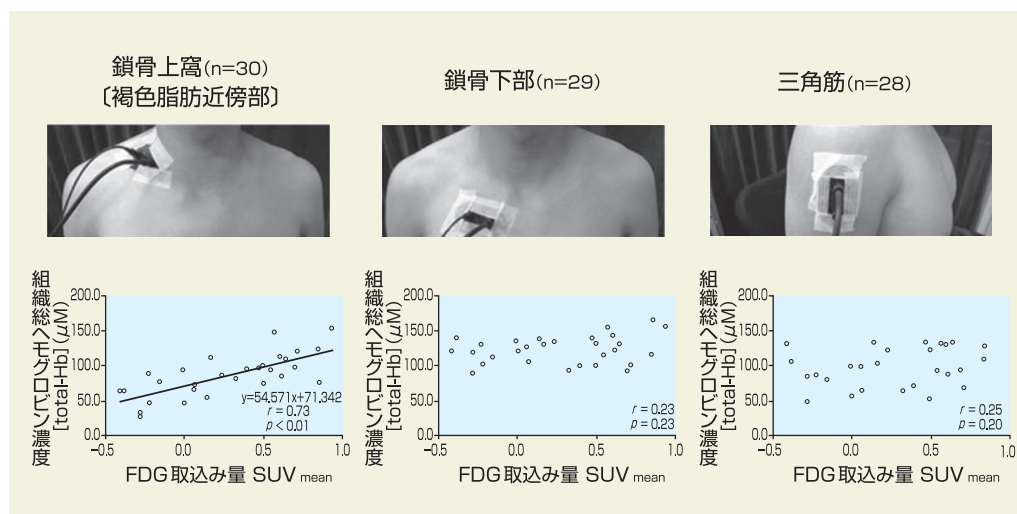


図1 組織総ヘモグロビン濃度(total-Hb)とFDG\*9取込み量(SUV<sub>mean</sub>)との関係

Nirengi, Hamaoka et al., *Obesity* Volume 23, Issue 5 pages 973-980, May 2015  
©2014 The Obesity Society

%の増加となりました。プラセボ群では褐色脂肪組織の増加は見られなかったことから、茶カテキンは褐色脂肪組織の増加に効果があることがわかりました。1日あたり540mgの茶カテキン摂取は、お茶にすると4～5杯程度で、無理せずに摂取することができる量だと思います。

この実験は若い人を対象にしているので、今後は対象を生活習慣病のリスクのある人や高齢者などに変えて検証を続けていくことが必要だと思っています。

今後は、生活習慣病の予防にとって、褐色脂肪組織を増やすことがどれほど有益なのかを検証していきたいと思っています。それとともに、その人に合った褐色脂肪組織の増やし方を、寒冷刺激、運動、栄養等を含めて処方できるようになればと思います。

将来的には、さらに簡易に褐色脂肪組織を測れるようにしたいと考えています。たとえば健康診断で心電図を撮る際に身体に電極をつけますが、その電極の一つとして鎖骨上窩に近赤外線のデバイスをつけて褐色脂肪組織を測れるようになれば、データも飛躍的に増えていくでしょう。データが蓄積されれば、保健師や栄養士などの健康支援を行う専門職の方も、保健指導のときに褐色脂肪組織が増える生活習慣や栄養素などをアドバイスしていただけるようになると思います。

\*について：p.15に用語解説や参考資料などを記載しています。

# 体温調節における発汗の意義



地球の温暖化が進み、日本の真夏日(最高気温30℃以上)は1980年代の約2倍に達しています\*<sup>11</sup>。それに伴い屋内外で熱中症の発生数が急増し\*<sup>12</sup>、その原因の解明と対策に注目が集まっています。体温を調節する重要な役割の一端を担う発汗の仕組みと効果的な熱中症対策について、西村先生にお話をうかがいました。

西村 直記

愛知医科大学 医学部生理学講座 講師

## 体温調節と発汗の仕組み

ヒトは生命を維持する上で、さまざまな方法で体温の調節を行っています。暑さを感じた時には、発汗や皮膚の血管を拡張させることで熱の放散を行い、寒さを感じた時にはふるえが起こる自律性体温調節と、エアコンの温度を調節したり、着衣量を調節することで熱の産生と放散のバランスを調節する行動性体温調節により、私たちの身体は体温を一定に保つことができます。

暑さにさらされると深部体温(脳や内臓など環境の影響を受けにくい身体の深部の温度)が上昇するのを防ぐように皮膚の血管が拡張し、血流量が増えて皮膚面からの放熱量が増加します。しかし環境温と皮膚温との差が小さくなると、こうした方法だけではうまく熱を逃がすことができないため、汗をかいて蒸発による熱放散を行います。一般に、100mlの汗には、体重70kgの人の体温を1℃下げる能力があるといわれています\*<sup>13</sup>。

ヒトの汗はエクリン汗腺とアポクリン汗腺から分泌されますが、体温の調節に関係するのはエクリン汗腺からの汗です。汗はもともと血液からつくられるので、汗をたくさんかくと血液がドロドロになるといわれます。エクリン汗腺の分泌部でつくられた汗は導管を通じて皮膚へと上がってきますが、この過程でナトリウムやクロールを体内に再吸収します。これらの成分は身

体にとって必須のミネラルのため捨ててしまわないように、汗腺1本1本が腎臓とほぼ同じ働きをしているのです。この再吸収の機能が低いと塩分濃度の薄い汗となり、再吸収機能が低いと塩分濃度が高い汗となります。塩分濃度の薄い汗をかけるのが望ましいのですが、こうした汗がかかるのはスポーツ選手などに多く、日頃からあまり運動をしない人は塩分濃度の濃い汗が出る傾向にあります。

ヒトの代謝と発汗の関係をみると、一般に基礎代謝で熱がつくられてくるため、基礎代謝が高い若い男性などは体温が上がりやすく、それを抑えるために発汗が促されます。一方で基礎代謝が落ちる高齢者は熱の産生が少ないので、発汗も少なくなります。

## 熱中症を予防するには

近年、熱中症の増加が問題となっています。熱中症が起こる時期と状況をみると、一番多いのは8月で、特に高齢者が亡くなるケースが多く見られます。次いで多いのが梅雨どきです。身体が暑さに慣れておらず汗をかく準備ができていないのに、急に暑くなり、さらに湿度が高いため蒸発もしにくく、熱中症になってしまいうのです。

熱中症になる原因は、前述の熱の産生と放散のバランスが崩れ、体温が上昇してしまうことです。なかでも高齢者はもともと基礎代謝が低く汗をかきづらい上、皮膚の温度センサーが鈍っていたり、喉の渴きを



感じづらいなど、暑さに対する感受性が低くなっているの、知らず知らずのうちに脱水症状に陥ります。また、激しく汗をかく運動時の熱中症対策としては、いかに効果的に水分と塩分を摂取するかがポイントになります。

このように、熱中症の対策として水分をこまめにとることが挙げられますが、水分補給を行う際のポイントは、飲むタイミングと量、そして成分が重要となります。まず飲むタイミングですが、水分補給は喉が乾いてからでは遅いと言われており、喉が乾く前、暑くなる前から飲みましょう。量については、汗で減る分も含めて体重の2%以内が適切と言われています。このとき、一気に飲むのではなく、「チビチビ飲み」が推奨されています。一度に多量を飲むと、急に体液が薄まり、浸透圧が下がります。そうすると脳は薄まった体液を元に戻そうとして、尿として出してしまいます。せっかく飲んだのに尿として捨ててしまつては意味がありません。よく高齢者に「寝る前にコップ1杯の水」をすすめますが、寝ている間に起きてトイレに行くのがいやだという方が多いのです。これも寝る前に一気に水を飲んでいられるためなので、寝る1時間ほど前から、少しずつ飲むことをおすすめします。スポーツの現場でも、最近では休憩時間まで待つのではなく、自由飲水といって飲みたい時にいつでも飲めるようにするのが良いといわれています。

## 暑熱環境下での水分補給について

飲料の成分については、胃での排泄速度が早く、なおかつ腸管で速やかに吸収され、そのまま尿にならずに血液に入って血液量の回復を速めるものが理想

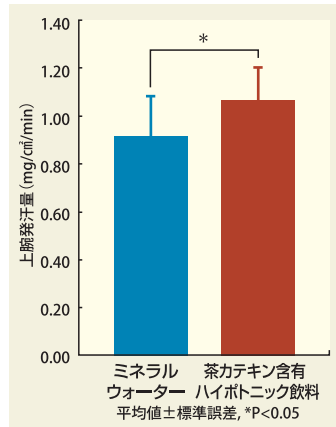


図1 発汗量(90分後)

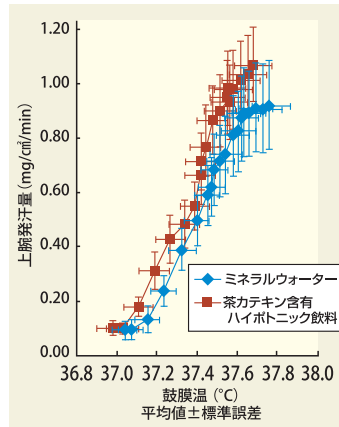


図2 発汗発現閾値体温

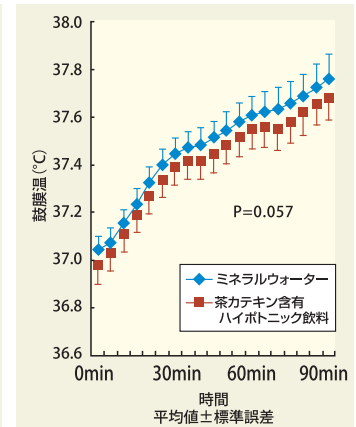


図3 深部体温(鼓膜温)

的です。これまでは体液と浸透圧が同じアイソトニック飲料が良いとされていましたが、最近では、体液より浸透圧がやや低いハイポトニック飲料が、より身体に吸収しやすく脱水予防につながるといわれています。

私たちの講座では、茶カテキンを含むハイポトニック飲料の効果を検証する実験を行いました\*14。これは成人男性8名を対象に、室温35℃湿度75%という環境下で、ミネラルウォーターもしくは茶カテキンを含むハイポトニック飲料のいずれかを摂取し、発汗量と深部体温の変化を見るというものです。その結果が図1～3ですが、茶カテキンを含むハイポトニック飲料を摂取した際には、ミネラルウォーターを摂取した時に比べて発汗量や皮膚血流量の増加による熱放散が促進し、体温上昇を抑制するのに有用だということがわかりました。

保健指導に携わる専門職の方には、熱中症予防についてアドバイスする際に、こうした新しい知見を役立てていただければと思います。2020年の夏には東京オリンピックが開催されることもあり、競技の世界でも暑さをいかに制するか、選手の熱耐性をどのように向上させるかが注目されています。私自身も、子どもの部活動などに保護者として関わる際に、熱中症対策をわかりやすく伝えるように心がけています。より多くの人に発汗の仕組みと熱中症対策について知っていただき、事故を減らしていければと願っています。

\*について：p.15に用語解説や参考資料などを記載しています。

## 第8回

# 日常生活で代謝を上げるコツ——①筋肉の維持

代謝を上げるために、日常生活でできることは何でしょうか。このコーナーでは今回から数回にわたり、整形外科医として多くの人の身体と向き合ってきた中村格子先生に、代謝を上げるために取り入れるべき運動などの習慣について教えていただきます。第1回目の今回は、筋肉を維持することの大切さについてご紹介します。



Dr.KAKUKOスポーツクリニック院長  
横浜市立大学整形外科客員教授

中村 格子

整形外科医・医学博士。医科学で裏付けられた効果的な運動習慣を提唱し、いつまでも健康でいられる身体づくりをサポートする。日本オリンピック委員会本部ドクターとして、日本代表国際大会に多数帯同。メディア出演・著書多数。

## 「筋肉枯れ」が引き起こす「代謝低下スパイラル」

筋肉は身体を動かすことだけではなく、代謝・免疫・ホルモン分泌などにも関与しています。代謝の面では、基礎代謝は筋肉での消費量が約40%と最多なので、基礎代謝を維持するためには筋肉が不可欠です。また、姿勢を保つのに筋肉が必要なので、筋肉が減少すると姿勢が悪くなってしまいます。スポーツ選手に限らず誰でも、筋肉を鍛える意義は大きいのです。

しかし現代社会では、体内の筋肉量が減少していく「筋肉枯れ」を起こしている方が多く見受けられます。その原因としては、1日中パソコンに向かってデスクワークをしている、買い物にネットショッピングを多用して外出が減っている、といったことがあります。さらに、便利な家電の台頭により家事も省力化され、家の中でも身体を動かすことが少なくなっています(表1)。

このように、身体をあまり動かさない生活をしていると、筋肉が減少し、基礎代謝も低下し、エネルギーを消費しにくくなります。筋肉が減少すると疲れやすくなってさらに動かなくなり、運動によるエネルギー消費量も少なくなります。そこで食事制限のみ・運動なしのダイエットをすると、さらに筋肉が少なくなり、代謝が低下し、どんどん太りやすい身体になってしまいます。この負の連鎖が「代謝低下スパイラル」です。代謝が低下した身体は、冷え、疲れ、だるさなども引き起こしやすくなります。

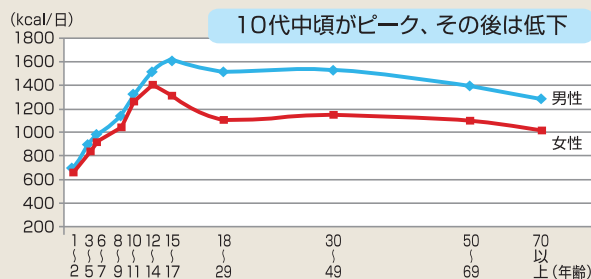


図1 加齢による基礎代謝量の変化

出典：厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2015年版)」  
(<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html>)より作図

## 運動が苦手な人でも筋肉を維持する方法とは

知らず知らずのうちに減少してしまう筋肉量。そこで大切なのは、意識して身体を動かして筋肉を使うことです。使わないと衰える一方の筋肉ですが、一方で使えば、何歳からでも鍛えることができるのです。

しかし、運動習慣のない方が突然スポーツや筋トレを始めることは難しく、挫折してしまうことも多いでしょう。そこでまずおすすめしたいのが、姿勢を保つのに使われている筋肉を鍛えることです。立つ、座る、歩く、生活のすべてのシーンで、背筋を伸ばしてきれいな姿勢でいることを意識しましょう。胸を張ると背中中の筋肉が、膝をしっかり伸ばして立つと太ももの筋肉が、腹部をまっすぐ伸ばすとお腹の筋肉が使われます。姿勢が良いと印象も若々しくなり一石二鳥です。

さらに右ページでは、効率よく筋肉の衰えを防ぎ代謝を上げるためのエクササイズを紹介します。自宅やオフィスで、簡単に無理なくできるものですので、ぜひ取り入れてみてください。少しずつ身体が変わっていくのを実感できることでしょう。

筋肉をつけて代謝を上げれば免疫力も向上し、病気になりにくくなります。「身体を動かすと気持ちがいい、調子がいい」という感覚を大切に、徐々に身体を動かす習慣を身につけていっていただければと思います。

表1 安静時と家事をしている時のエネルギー消費量の比較

行 動	男 女	30分あたりの エネルギー消費量(kcal)
静かに座っている	男性	34
	女性	26
掃除機をかける	男性	120
	女性	92
ぞうきんで水ぶき	男性	156
	女性	120
洗濯物を手で洗う	男性	105
	女性	81

※男性は体重65kg、女性は体重50kgで計算

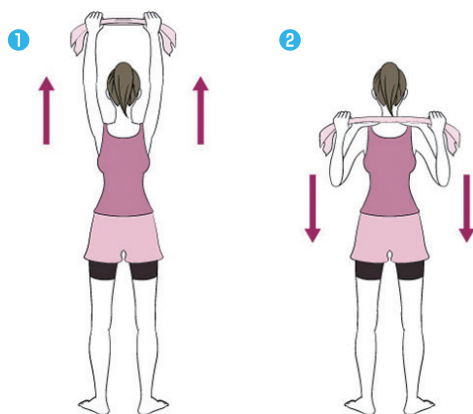
出典：『動いてやせる! 消費カロリー事典』(田中茂穂監修、成美堂出版、2010)

## 中村格子先生おすすめの簡単エクササイズ

基本は1日2セットずつ。無理なく楽しくできるなら、何セットやっても構いません。

仕事や家事の合間、テレビを見ながらなど、隙間時間にやってみてください。

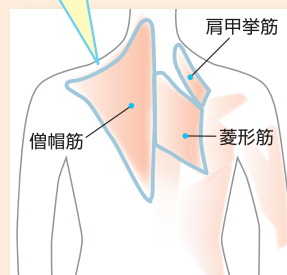
### 上半身エクササイズ



この筋肉が  
使われます!

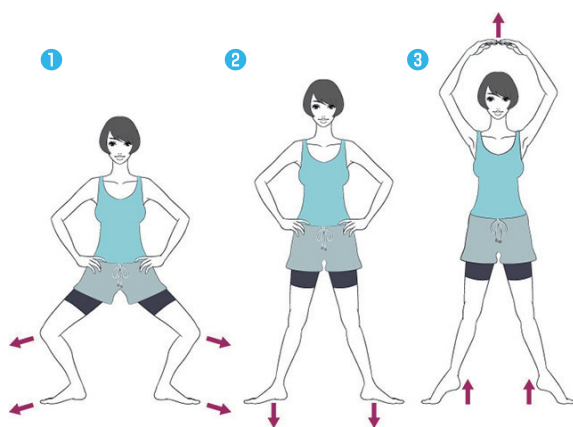
肩甲挙筋、僧帽筋など、  
肩甲骨まわりの筋肉を動かすことで、  
身体のバランスが整います。

(中村格子先生)



- ①両足を肩幅に開いて立つ。タオルを肩幅の広さで持ち、ピンと張ったまま両腕をまっすぐ頭上に持ち上げる。このとき腕は耳の横あたりにくるように。
- ②口から息を吐きながらひじを引き、タオルが頭の後ろを通り肩にくるまでゆっくり下ろす。肩甲骨にギュッと力を入れて10秒間キープ。鼻から息を吸いながらタオルを頭上に戻す。
- ③1から2の動きを4~5回繰り返す。

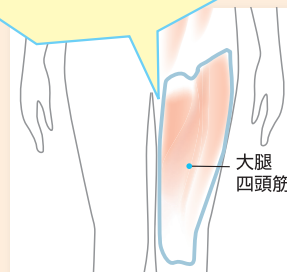
### 下半身エクササイズ



この筋肉が  
使われます!

股関節からひざまでの  
大きな筋肉・大腿四頭筋が  
刺激されます。

(中村格子先生)

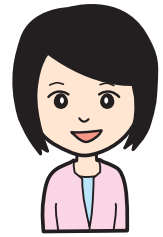


- ①手を腰に当て、足を肩幅程度に開いて足の指先を斜め外側に向ける。ひざの皿と足の指を同じ方向に向けて軽くひざを曲げる。
- ②足の裏で床をグーッと押しながら、ゆっくりとひざを伸ばす。
- ③両腕を上げて左右の手の指先をつけ、身体全体を引き上げてつま先で立つ。お尻に力を入れて締め、10秒間キープしたらかかとを下ろす。
- ④1から3の動きを4~5回繰り返す。

出典:「ウエルラボ ウーマンウェルネス研究会 supported by Kao」  
(<http://www.well-hab.jp/201409/feature/1743>)

※次号では、実は奥が深い「歩き方」についてご紹介します。





第19回

## 健康の「カタチ」って、 どういう形？

食コーチングプログラムス主宰／食コーチ® 管理栄養士  
**影山 なお子**

健康意識を高め、ライフスタイルをより活性化させるサポートシステム「食コーチング」を創設普及中。食事や健康に関する相談、栄養士のスキルアップに関する講習をおこなう。女子栄養大学非常勤講師、東京療術学院講師。

### 突然、懇親会に出ることに……

以前、知人が、ある栄養士会で講演をすることになったので、友人と連れ立って聴講することにしました。終了後、懇親会が用意されていて、講師といっしょに私たちもお招きをいただきました。ところが、そこでちょっとした問題が……。同行した友人の栄養士さんが「でも……」と渋るのです。ただの遠慮かと思ったら、「この格好では……」というのです。

主催者側の方たちは、スーツやジャケットで身だしなみを整えています。それに対して私の連れは、Tシャツに木綿のカーディガンというカジュアルな装い。それに気づいて、彼女の躊躇を納得しました。けれども、辞退するのも申しわけないので、友人を励まして参加しました。

この事件(?)は、私に教訓とヒントを与えてくれました。その一つは、外出するときには、そこから先のストーリーをある程度想定する必要があること。ある雑誌で、有名な映画監督が書いていたことを思い出しました。「近所を散歩するときもネクタイをしてジャケットを着る。玄関を出たら7人の敵がいるから」と。「敵」とは、知人との偶然の出会いのことでしょう。

二つめの気づきは、「身だしなみは、自分の社会的適応力を左右する」ということ。前述の懇親会の例でいえば、それなりの身だしなみで臨んでいれば、懇親会で出会う人と活発に情報交換をしたり、新しい出会いのチャンスにしたりするかもしれないけれど、服装が気になっていると、2歩3歩と踏み出せず、「借りてきたネコ」状態になりかねません。

そう考えると、身だしなみは、マナーやセンスの問題である以前に、自分の生活や人生のサイズにかかわる問題にも思えます。

### 「ヘルシーな環境」での食事相談

こういうこともあって、栄養士や健康支援者(医療や健康に直接・間接にかかわる人の総称)を対象とした「身だしなみセミナー」を、専門の講師に依頼したり、私自身が講師になったりして、定期的に開くようになりました。いまでは、各地の栄養士会からもご依頼いただきます。

そこでは、健康支援者に「おしゃれ」の提案をするつもりはありません。そうではなく、健康のプロとして、健康を見えるカタチで示すことが目的です。表情が明るく、身だしなみの整った人の健康支援が、そうでない人のサポートよりも説得力を持つことは、言うまでもありません。

表情、髪型、聞き取りやすい発声、身だしなみなどは、個人に密接する環境ですから、当然、自身にも影響を与えます。その結果、感性や知性、思考、言動を前向きにするのでしょう。

食事相談は、言語的スキルではありますが、クライアントと共有することになる「ヘルシーな環境」のことも軽視できません。食事相談を行う部屋の整理整頓、照明、担当者や周囲のスタッフの身だしなみ、そういう舞台装置は、「食事相談」という、クライアントを支える人間ドラマのリアリティやスケールを左右するようです。



## 「俺達、何でこんな目に？ 何が毒で何が悪かったのか？」

—— 心筋梗塞のICUで出会って親友になった四十男2人

映画・健康エッセイスト 小守 ケイ

「喰いちぎられたように胸が痛い!」。ローマの夏。スラン  
プで酒タバコ浸りの脚本家、小太りで禿げ頭の45歳のアル  
ベルトが夜半にスクーターで病院に駆け込んだ。心筋梗  
塞と診断され、手術室に送られる丁度その時、自宅で倒れ  
た41歳の自動車修理工場主、アンジェロが緊急搬送され  
て来る。「心室の多発性期外収縮! 先に通して!」。



### 「12時間ステント再閉塞の監視中。お静かに!」

「細動だ! 電圧を最大に! 意識は?」。電気ショックで命  
拾いしたアンジェロの手術は緊迫するも、アルベルトの時  
は執刀医も、2度離婚、若い女優と同棲中の彼に軽口を叩  
きながら冠動脈にステントを挿入する。

ICUで隣り合わせになった2人。アルベルトの軽妙な話  
しは尽きないが、ふと真顔で「俺達、何でこんな目に遭った  
のか?」と問い、アンジェロが「親父は俺の歳に突然倒れて  
死んだ」と答えると、黙り込む……。

翌日はアルベルトには恋人や業界仲間が、アンジェロには

妊娠中の妻や母、中学生の娘、小学生の息子が面会に来る。  
3日目、点滴が外れたアルベルトがICUを脱出、強制退  
院に!「家でリハビリを。速足の歩行は毎日1時間」。まだ  
点滴中のアンジェロに不安げに別れを告げた。

### 一緒に暮らし、リハビリや検査も2人連れだったが……。

「どうしてる?」。退院後も再狭窄が心配で仕事も手に付  
かないアルベルトは、遅れて退院したアンジェロの工場へ。  
父の急死以来、薬を飲みつつ事業拡大に励んだアンジェロ  
も発作を怖れる日々、2人は一緒に速歩を始める。

術後1か月の心機能検査。アルベルトは85%で合格する  
もアンジェロは20%で検査ストップ! しかし70%と偽った  
彼は、無収入で恋人も去ったアルベルトに「うちに住めよ」。  
臨月近い妻と外出させた時、1人病院へ行き、「心筋梗塞の  
拡大」から死期を悟る。「家族をアルベルトに託そう」。

湖畔の別荘。アルベルトはアンジェロの反抗期の娘に寄  
り添い、息子には「お話作り」を伝授。その姿にアンジェロ  
は安堵するもアルベルトは、故意に妻を近づける彼に「何  
のつもりだッ!」。アンジェロは生気の無い目で「親友」を見  
つめ、指で「20%」を示す……。

### ■ 映画の見所 ■

アンジェロが回復を諦める中、薬で血栓が改善した  
アルベルトは恋人の元に戻り、この顛末を書き始  
める。秋、アンジェロが再発作で死亡すると、真心  
こめて遺族を支え、親友の遺志に応える。  
病気を機に人生を見つめ直す男達の姿を、アルベルト  
の豊かな想像や語りで描く温かな人間ドラマ。子役も  
含め俳優も良く、面白くてお洒落、ローマの街や自然  
も楽しめる。心筋梗塞の理解に最適な1本!



「ハートの問題」  
発売元: 東映ビデオ 販売元: 東映  
税抜価格: 4,500円

### 心筋梗塞の二つの原因

【監修】公益財団法人結核予防会 理事  
総合健診推進センター センター長 宮崎 滋

日本でも心筋梗塞の患者数は増加していますが、発症率は欧  
米諸国の1/6~8にすぎません。欧米人に比し脂肪の摂取量が  
少ない日本人は、コレステロール値が低く肥満者も少ないので、  
動脈硬化を起こし難いためと考えられています。

心筋梗塞の原因の一つは、アルベルトのような内臓脂肪が

貯まりすぎた腹部肥満に高血糖や高血圧、脂質異常を伴うメタ  
ボリックシンドロームで、喫煙が加わるとさらに危険度が増しま  
す。治療はまず3%の減量による内臓脂肪の減少と禁煙です。

もう一つは高コレステロール血症で、特にアンジェロのような  
家族性高コレステロール血症患者は若くして心筋梗塞を発症  
し、40歳頃には死亡するのも稀ではなく、日本人では500人に  
1人の割合で存在する遺伝性疾患です。治療法はコレステロール  
値を下げるスタチンなどの薬物療法で、無効な場合は透析により  
血中コレステロールを除去します。

## 研究会10周年記念冊子第2弾「からだを動かす応援ブック」をぜひ保健指導・健康教室などでお役立てください！

### からだを動かすきっかけづくりの一つとして

今号の「身近な暮らしのヘルスケア&キュア」(p.10-11)でもご紹介したとおり、身体を動かして筋肉を維持することは、いつまでも健康でいられる身体づくりに欠かすことができない重要なポイントです。

当研究会では、「からだを動かすきっかけづくり」の一つとして2014年1月に「からだを動かす応援ブック」を発行し、保健指導や健康教室などの現場で活用したいという方に無料で進呈しております。

本冊子では、運動習慣が全くない方でも無理をせずに少しずつ、より効果的に長く続けられるようなストレッチ&トレーニングを紹介しています。また、いつでも、どこでも、だれでも、からだを動かすきっかけづくりができるよう、持ち歩きに便利なハンドブックとなっております。

これまで、市役所・病院・福祉施設・地域の自治会などで多くの方にご活用いただき、「町民のメタボ対策の一環として活用を思い立った。特に筋肉をつける運動についてわかりやすい実技指導ができた」「地域の高齢者学級でいすに座ってできる運動を紹介。銀行や病院の待ち時間にも活用して欲しいと伝えている」など、たくさんのご報告をいただいております。

ぜひこの機会に、みなさまのお役に立てていただければと思います。お申し込み方法はページ下段をご参照ください。

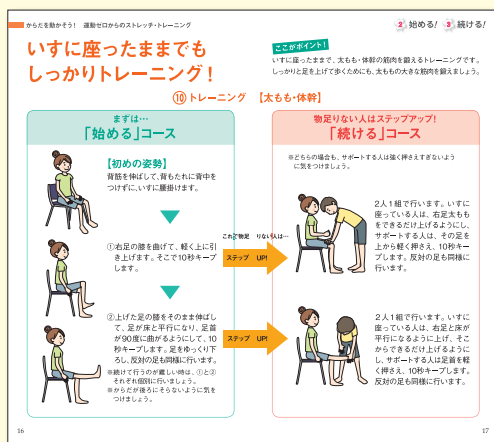


■サイズ：新書判(横 10.3×縦 18.2cm)  
■ページ数：48ページ ■オールカラー

### からだを動かす応援ブック

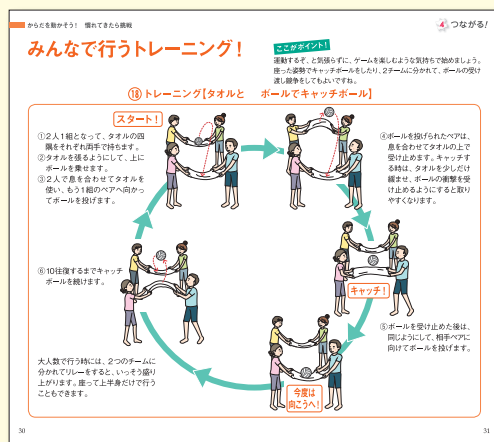
主な内容

- 日頃の活動をチェックしてみよう
- からだを動かそう！
- 歩くを応援 歩いて心もからだも健康に
- 自分で記入できるマイプラン・プログラムページ



#### 【掲載トレーニングの例1】

いすに座ったままでも、太もも・体幹の筋肉を鍛えるトレーニングです。ご高齢の方にも気軽に取り組んでいただけます。



#### 【掲載トレーニングの例2】

みんなで行うトレーニングの紹介。運動するぞ、と気張らずに、ゲームを楽しむような気持ちで始めていただけます。

### ■お申し込み方法

メールまたはFAXにて、以下の①～⑦をご記入の上、お申し込みください。メール・FAXの件名は「別冊2 応援ブック 送付希望」としてください。(※は必須項目)

- ①お名前※
- ②ご所属
- ③送付先ご住所※
- ④お電話番号※ / FAX 番号
- ⑤応援ブックの活用方法※(活用場所・日時、対象者、対象人数、活用方法の具体的な内容をできるだけ詳細にご記入ください。)
- ⑥希望部数※
- ⑦その他、レポートのご感想など

### ■お申し込み・お問い合わせ先

〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3  
花王株式会社ヘルスケア食品研究所内  
花王健康科学研究会 事務局(担当: 吉本)  
TEL: 03-5630-7478 FAX: 03-5630-7260  
E-mail: kenkou-rd@kao.co.jp

- ◆お申し込みには、冊子とあわせてお送りする「活動報告書」の書式への記入が必須となります。実際の活用の様子をぜひ、お教えください。
- ◆冊子の進呈は、健康づくりの現場で実践的に活用いただける方に限らせていただき、「不特定多数への配布のみ」等の活用法ではお申し込みできません。⑤の活用方法を必ずご記入ください。
- ◆冊子は無くなり次第、配布終了となります。

## p.4-5

## \*1 ヒューマンカロリーメーター

日常生活に近い空間で、長時間にわたるエネルギー代謝を測定することができるのが特長。室内の酸素と二酸化炭素の濃度などを測りエネルギー消費量を算出する。特定の食品や運動によるエネルギー消費量の変化など、一定の条件下でのエネルギー消費量の測定に適している。

※花王のホームページ「栄養代謝の研究開発」のヘルスケアリサーチセンターの紹介 (<http://www.kao.co.jp/rd/eiyo/about-hc/hc03.html>)、本誌15号p.4-5の健康トピックス「エネルギー代謝研究の意義」もあわせてご覧ください。

## \*2 二重標識水法

水を構成する水素と酸素を2種類の安定同位体( $^2\text{H}$ と $^{18}\text{O}$ )で標識し、その水を摂取した後の安定同位体の濃度を分析して、日常生活そのもののエネルギー消費量を推定する方法。被験者の負担が少なく、1日の平均エネルギー消費量を測定するのに適している。

## \*3,4 褐色脂肪組織

本誌p.6-7の研究・健康レポート「褐色脂肪組織研究の最新動向」、本誌49号p.8-10の研究・健康レポート「褐色脂肪組織でのエネルギー消費と茶カテキンによる活性化」もあわせてご覧ください。

## p.6-7

## \*5 褐色脂肪組織

褐色脂肪組織に関しては、本誌49号p.8-10の研究・健康レポート「褐色脂肪組織でのエネルギー消費と茶カテキンによる活性化」で、斉藤昌之先生(北海道大学名誉教授)のインタビューを詳しく紹介しています。

## \*6 寒冷刺激

室温19℃の部屋で両足を断続的に氷で冷やすなどの方法で刺激を与える。

## \*7 特定の食品に含まれる成分

トウガラシに含まれるカプサイシン、緑茶に含まれる茶カテキンなど。

## \*8 PET

ポジトロン断層法(Positron Emission Tomography)の略で、がんの検査法の一つ。

## \*9 FDG

放射性同位元素( $^{18}\text{F}$ )でラベルした非代謝性のグルコースである2-フルオロ-2-デオキシグルコース(FDG)。FDGを投与して全身組織でのグルコースの利用をPETで可視化すると、癌組織以外に褐色脂肪組織にもFDGの集積が見られる。

\*10 第69回日本体力医学会大会にて発表 二連木 晋輔ら「12週間のカテキン摂取による褐色脂肪増量と筋細胞外脂肪の減少」

## p.8-9

\*11 地球シミュレータによる最新の地球温暖化予測計算が完了 温暖化により日本の猛暑と豪雨は増加 (環境省記者クラブ・文部科学省記者会・筑波学園都市記者会同時発表) 図3 計算された、1900年から2100年までの日本の真夏日日数の変化 <https://www.nies.go.jp/whatsnew/2004/20040916/20040916-2.html>

\*12 環境省熱中症予防情報サイト 1-6 年次別男女別熱中症死亡数(1968年~2012年)

<http://www.wbgt.env.go.jp/pdf/envman/1-3.pdf>

\*13 発汗と体温調節については、本誌33号p.8掲載の記事「暑さへの環境適応——発汗で上手に体温調整」で、菅屋潤壹先生(相山女学園大学看護学部教授)のインタビューを詳しく紹介しています。

\*14 [http://www.kao.com/jp/corp\\_news/2012/20120803\\_001.html](http://www.kao.com/jp/corp_news/2012/20120803_001.html)

## 花王健康科学研究会について

花王健康科学研究会は、健康科学研究および生活習慣病の予防等を対象とした研究の更なる発展のため、2003年1月に花王株式会社によって設立されました。研究支援活動、異分野研究者の交流促進活動、啓発活動等を行うことにより、日本人の健康と生活の質(QOL)の向上および健康寿命の延伸に貢献することをめざし、健康科学に関する研究助成や、KAOヘルスケアレポートの発行(4回/年予定)を行っています。

## ◆ホームページ&amp;既刊のレポートについて

ホームページでは、研究助成や既刊のレポートの内容をご覧いただけるとともに、今号の記事の詳細な内容についてもご紹介いたします(<http://www.kao.co.jp/rd/healthcare/>)。

勉強会などで既刊のレポートをご希望の方は、花王健康科学研究会事務局までお問い合わせください。

※花王のポリフェノール研究をはじめとした「栄養代謝の研究開発」情報は <http://www.kao.co.jp/rd/eiyo/> で紹介しています。

## 【お問い合わせ】

花王健康科学研究会事務局(担当: 吉本) TEL: 03-5630-7478 E-mail: [kenkou-rd@kao.co.jp](mailto:kenkou-rd@kao.co.jp)

## ◆みなさまの声をお寄せください

KAOヘルスケアレポートでは、みなさまの声を生かした紙面づくりを考えています。レポートを読まれたご感想や、今後取り上げてほしい特集テーマ、みなさまが取り組んでいる生活習慣病予防や健康づくりについてなどを、同封のFAX送信用紙またはE-mail([kenkou-rd@kao.co.jp](mailto:kenkou-rd@kao.co.jp))にてお寄せください。





自然と調和する  
こころ豊かな毎日をめざして

**KAO HEALTH CARE REPORT**  
No.51

2016年7月15日発行

編集・発行:花王健康科学研究会

〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3