

KAO HEALTH CARE

2007.KAOヘルスケアレポート

REPORT

No.15



発行：花王健康科学研究会

特集 エネルギー代謝研究の現状と展望

CONTENTS

巻頭 INTERVIEW P.2

エネルギー代謝などの個人差に応じた肥満治療

京都府立医科大学 臨床教授 吉田 俊秀
京都市立病院 糖尿病・代謝内科部長

健康 TOPICS P.4

エネルギー代謝研究の意義

独立行政法人 国立健康・栄養研究所 健康増進プログラム
エネルギー代謝プロジェクトリーダー 田中 茂穂

研究 REPORT P.6

海外におけるエネルギー代謝と肥満研究の最前線

オランダ マーストリヒト大学教授 Klaas R Westerterp, Ph. D.
(クラス ウェスタータープ)

オランダ マーストリヒト大学教授 Margriet S Westerterp-Plantenga, Ph. D.
(マルガリエット ウェスタータープ)

フロンティアな人 P.9

スポーツ栄養指導の基本は運動の楽しさを知ること

オフィスしよくスポーツ 代表 古旗 照美

映画にみるヘルスケア P.11

消えゆく命が伝えた勇気 力強く生きる二つの命
一酒と煙草の生活習慣が高める食道がんリスク

映画・医療ライター 小守 ケイ
監修：東京通信病院 内科部長 宮崎 滋

インフォメーション P.12

ヒューマンメタボリックチャンバーとは？

1. 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、日本人の生活の質の向上に貢献することを目指しています。

2. 研究会の活動内容

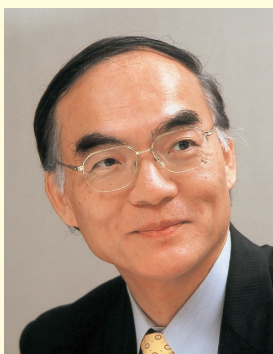
① 研究助成

花王健康科学研究助成は、健康科学に関する研究分野、種々の生活習慣病の予防等を対象とした研究分野に対して研究助成を行い、日本国内の健康科学関連の研究を促進・奨励することを目的として実施しております。

② KAOヘルスケアレポートの発行

KAOヘルスケアレポートは、生活習慣病予防や健康に関心を持つ専門家やマスコミなどの方々に、それらに関する最新の情報を提供することを目的に、「花王健康科学研究会」より4回／年発行を予定しております。

エネルギー代謝などの個人差に応じた肥満治療



京都府立医科大学
臨床教授
京都市立病院
糖尿病・代謝内科部長

吉田 俊秀

代謝の個人差が肥満治療の成功に関係

私が肥満の治療に携わるようになったのは約30年前からで、そのころから食事療法として日本人の平均的な基礎代謝量に相当する減量食（女性1200kcal、男性1500kcal）に切りかえるよう指導するとともに、運動療法として1日1万歩を実践することを基本に、患者さんへ指導していました。ところが、計算上は1ヶ月で2～3kg減量できるはずなのに、現実には思ったように減量できない人がけっこういらっしゃるのです。患者さんは食事も運動も約束を守って実践している様子なのに、どこに問題があるのかと不思議に思っていました。

その疑問を解決するヒントをくれたのは1980年ごろ、米国カリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）留学時に同じ研究室で研究していた米国人の管理栄養士さんでした。彼女は非常に勉強熱心で研究のかたわら病院管理栄養士として働いており、外科手術の後は代謝が非常に亢進することや、そのような場合には患者さんの基礎代謝量を測定して、通常より多く栄養補給することで術後の回復が1週間も早くなることをデータで示して話してくれました。

それまで私は、基礎代謝量にそれほど差があるという観念を持っていなかったのですが、日本に帰国してから患者さんの基礎代謝量を測定してみたところ、予想以上に個人差が大きく、基礎代謝量が低い人ほどやせにくいことを明確に示す結果が得られました。同じ食事や運動を指導しても体重の減り方に差が生じたのは、患者さんの努力不足ではなく、大きな要因として個人の体質に違いがあることに注目するようになりました。

遺伝子の変異が代謝に大きな影響を及ぼす

しかし当時はまだ、基礎代謝やその個人差の影響について周囲の関心は低かったといえます。1995年になると、人口の半分以上が肥満と糖尿病で悩まされている米国アリゾナ州に住むピマ族で、53%の高頻度に β_3 アドレナリン受容体遺伝子の変異が発見されました。この遺伝子変異を持つ人は欧米人では1割程度ですが、ピマ族と同じモンゴル系民族の日本人にも、この変異が多く存在してもおかしくありません。そこで私は早速、肥満外来の患者さんを調べてみました。すると、日本人には3人に1人もの高い割合で存在すること、肥満治療でなかなかやせない、やせないと言っていた患者さんの場合には、なんと37人のうち実に36人がこのやせにくい遺伝子を持って

いたことがわかりました。さらに、私が以前から研究していた安静時代謝量のデータをもとに、熱産生や脂肪分解にかかわるこの β_3 アドレナリン受容体遺伝子変異の有無との関係を検討すると、通常の遺伝子を持つ人に比べて1日あたり200kcalほど安静時代謝量が低下していることが明らかになり、この遺伝子は儉約遺伝子であることが明確になりました。この成果は大変な注目を浴び、著名な英医学誌ランセットに取り上げられました。

その後、遺伝子によって基礎代謝に影響があることを証明する数多くの研究が出されるようになり、現在では100種類以上の肥満に関連する遺伝子が世界でみついています。私はそれらを日本人でも探索して、これまでに5つの儉約遺伝子と、逆に代謝を亢進して、やせやすい体質を生む遺伝子の存在も5つ明らかにしました。これらの遺伝子の有無を測定して、より多くの遺伝子の組み合わせで検討するほど、個人の代謝の状態をより高い精度で見積もることができることもわかりました。

遺伝子や体質の違いに対応した指導が生む大きな成果

このような遺伝子の存在が明らかになり、肥満治療の方法も変わりました。これまで一律に同じ指導をしていたのですが、例えば前述の β_3 アドレナリン受容体遺伝子に変異を持つ患者さんは通常より200kcal代謝が少ないことがわかりましたので、現在はその分を差し引いてより厳しい食事を指導することで、確実に減量効果をあげることができるようになりました。

今後、さらに遺伝子の研究が進めば、予防医学の観点からは、遺伝子診断で自分の体質を知り、日ごろから生活習慣に気をつけることで病気を未然に予防することができると期待されます。そのために技術面での進展とあわせて望まれるのが、遺伝子の情報を正しく伝える人材の育成であり、適切な食生活や運動を指導できる人がいではじめて遺伝子に関する研究成果がいきるといえます。

また、そもそも肥満の原因は、嫁姑の確執や夫婦仲、子どもの受験といった日常的な悩みからくる過食であることが実に多く、原因を探って解決に導いたり、食べることに以外にストレスのはけ口をつくるような指導が大切です。

最先端の科学技術によってわかる個々の要因と、カウンセリングなどによって見えてくる各々の背景と、両方の情報にもとづくテーラーメイド型の指導がこれからの肥満治療の大きな鍵となるでしょう。

吉田 俊秀

Yoshida Toshihide

医学博士

1972年京都府立医科大学医学部卒業、1978年医学博士。米国カリフォルニア大学(UCLA)留学、米国南カリフォルニア大学(USC)留学、1988年京都府立医科大学医学部講師、1999年同大学附属病院内分泌・糖尿病・代謝内科診療科長、2001年同大学第一内科助教授、同大学附属病院内分泌・糖尿病・代謝内科診療部長、2002年同大学病院教授を経て、2004年より現職。専門は内分泌学・肥満・糖尿病学・分子栄養学。主な著書に、日本人が一番やせるダイエット—肥満遺伝子が教えるダイエット成功の法則(マキノ出版、2006)、食前キャベツダイエット完全BOOK(芸文社、監修、2006)など。



独立行政法人国立健康・栄養研究所 健康増進プログラム
エネルギー代謝プロジェクトリーダー

田中 茂穂

エネルギー代謝研究の意義

今なぜエネルギー代謝の研究に注目が集まっているのか、「日本人の食事摂取基準(2005年版)」のエネルギー必要量や、「健康づくりのための運動基準2006」の策定に関わった田中先生にお話をうかがいました。

エネルギー代謝研究は最重要課題

エネルギー代謝に関する研究は、2001年度からの5年間、当研究所における重点調査研究業務の1番目に位置づけられ、特に力を入れて進められてきた分野です。2000年に、高い精度でエネルギー代謝を分析できるヒューマンメタボリックチャンバーという大規模な設備を国内で初めて導入し、日本人のエネルギー代謝に関する新しい取り組みに対して大きな期待が寄せられています。

日本におけるエネルギー代謝研究はかつては盛んで、基礎代謝量や、さまざまな労働や運動の強度が分析されてきましたが、研究の目的は主に温熱環境の影響や労働活動の評価などを背景としたものでした。

最近では肥満や生活習慣病の予防、治療の面からもエネルギー代謝の分析が重要視されるようになり、日常で意識していない活動の代謝に与える影響の分析や、必要エネルギー量や運動量の評価など、より広く一般の人の健康に深く結びつく研究へと応用分野が広がっています。

分析技術の進歩が支える研究の進展

研究は主に、マスクを装着して呼気分析する古典的な方法に加え、ヒューマンメタボリックチャンバーや二重標識水法などの最新の測定法を利用して行われています。従来のマスクを装着する方法では、活動が制限される、長時間の測定が困難、心理的ストレスや推定値による誤差が大きい、個人差や活動中の変動を考

慮することができない、といった多くの問題点がありました。より高い精度で、長時間の連続的なヒトのエネルギー消費量の測定法が望まれるなかで、ヒューマンメタボリックチャンバーと二重標識水法が確立されてきました。

ヒューマンメタボリックチャンバーは、6畳程度の部屋をまるごと測定エリアにしてしまった大規模な設備で、被験者が測定室内に滞在している間の室内の酸素量、二酸化炭素量を測定しエネルギー消費量を評価する装置です。日本には現在この研究所を含め4ヶ所、7台が設置されています。世界的には、アメリカ、イギリス、オランダ、デンマークなどを中心に30～50箇所を導入されています。

この設備を使うと、被験者の負担の少ない状態で長時間連続した測定が可能です。既存の測定法の中で、最も高い精度での分析を行うことができ、その誤差は約1%以下で、測定の時間が長いほど精度は高くなります。また、エネルギー源や運動以外のエネルギー消費量、ある食品が与える影響など一定の条件でのエネルギー消費を分析することにも適しています。

二重標識水法は、水を構成する水素と酸素を2種類の安定同位体(^2H と ^{18}O)で標識して、その水を摂取した後に尿中に排出される安定同位体を分析して、エネルギー消費量を推定する方法です。誤差は5%程度で、ヒューマンメタボリックチャンバーには及びませんが、従来法より精度は高く、一番のメリットは日常生活と行動が変わってしまう制約を受けない点です。入浴や水泳時も含めて測定できますし、それらの運動の終了後に及ぼす影響まで含めて測定できます。また、買い物

という1つの活動のなかでも、物を持つ、立ち止まって選ぶ、歩くといったさまざまな活動がありますが、これら全体の活動を反映した測定ができます。

食事摂取基準における身体活動レベルの策定

これらの測定法を用いて、まずはじめに日本人の食事摂取基準の基礎資料とするために、典型的な日常生活において、どの程度のエネルギーを消費しているかを調べました。

エネルギー必要量は、基礎代謝量に身体活動レベル(PAL)*1を乗じて求められますが、1999年の「第六次改定 日本人の栄養所要量 食事摂取基準」において、生活活動強度I(低い)の場合は PAL=1.3、II(やや低い)が1.5と設定されていました。

この指標が妥当かどうかを評価するために、ヒューマンメタボリックチャンバー内で生活活動強度I(低い)に対応する生活をした場合のエネルギー消費量を測定したところ、PALは約1.5となり、実際には第六次で考えられていた値よりも身体活動量によるエネルギー消費量が多いことがわかりました。

これらの結果も踏まえ、食事摂取基準の改定(2005年版)では、二重標識水法での調査結果に基づいて総合的に見直しを行いました。その結果、成人におけるPALの標準の値を、第六次の1.5から1.75(1.60~1.90)に変更しました。これにより、特に運動をしていないふつうの人でも、座る、移動で歩く、家事や余暇などの日常における身体活動だけで、基礎代謝量の約1.6~1.9倍のエネルギーを消費していることを示しました。

エネルギー代謝におけるトレーニングの影響

脂肪をたくさん燃やしやすい体にしておけば、太りにくくなる、という研究報告があります。その理由として、脂肪をエネルギー源として利用していくことで、糖質代謝のエネルギー源であるグリコーゲンの蓄積量が保たれるため、糖質を改めて摂取する必要がなくなり、食欲のシグナルが抑えられる可能性が示唆されており、長期的にみて、食欲のコントロールも含めて太りにくくなる

のではないかと考えられます。

脂肪を燃やしやすい体となる要因の1つには遺伝が関係すると考えられていますが、マラソンランナーでは競技中にグリコーゲンを保っておくために脂肪を燃えやすくすることから、運動、トレーニングも影響することが考えられます。そこで、これまで十分にわかっていないレジスタンス(筋力)トレーニングの脂質代謝の影響を検討するために、ヒューマンメタボリックチャンバーを用いて、日常的に20年から30年レジスタンストレーニングを続けている人の代謝の分析、また、3ヶ月のトレーニングを始める前後での変化を測定しています。

これからの代謝研究における展望

身体活動によるエネルギー消費量はおよそ500~1,000kcal/日と、1日のエネルギー消費量の3割程度を占めます。これを「運動」と「生活活動(運動以外の身体活動)」に分けてみると、運動によるエネルギー消費量はかなり激しいトレーニングを行う人でさえ1,000kcal/日を超えることはそうありません。一般の人では、運動をした日でも200~300kcal/日程度で、運動しない日(=0kcal/日)が多いのが現実です。したがって、運動より生活活動の方が、量的には圧倒的に多いと考えられます。また、一定の体格のもとでは、エネルギー消費量の個人差に大きく影響するのは身体活動での消費量のばらつきであり、その変動のメカニズムはまだ明確にされていませんので、大変興味深く、これから明らかにしていく価値の高い研究だと思います。また、運動基準に見合った身体活動や運動量として、掃除や洗濯、子どもと遊ぶ、といった意識されない身体活動での消費についてもきちんと評価し、身体活動によるエネルギー消費量を把握し、最終的に肥満や生活習慣病の予防と対処に結びつく結果が出せたらと思っています。

田中 茂穂 Tanaka Shigeo
博士(教育学)

1987年東京大学教育学部体育学・健康教育学科卒業、大学院修了後、東京大学教育学部助手、茨城大学教養部・教育学部(講師・助教授)を経て、2001年国立健康・栄養研究所栄養所要量研究部エネルギー代謝室長、2006年より現職。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。

主な著書に、日本人の食事摂取基準(2005年版)の活用―特定給食施設等における食事計画編―(第一出版、共著、2005)など。

*1 身体活動レベル(physical activity level:PAL)
PAL=総消費エネルギー÷基礎代謝量

【田中先生のインタビュー記事は、「花王健康科学研究会」ホームページでさらに詳しく紹介する予定です。】

海外における エネルギー代謝と肥満研究の 最前線



オランダ マーストリヒト大学教授

Klaas R Westerterp, Ph. D.

(クラス ウェスタータープ)

Margriet S Westerterp-Plantenga, Ph. D.

(マルガリエット ウェスタータープ)

ますます関心が高まるエネルギー代謝の研究

米国における成人の肥満（BMI30以上）割合は、1980年代初頭に約8%でしたが、2005年には22%となり約3倍に上昇しました。肥満者の増加は、他の西欧諸国においても同様にみられるばかりでなく、世界的に進行しています。肥満は糖尿病、心疾患やある種のがんのリスクを増加させるため、肥満人口の増加が与える悪影響は計り知れないものがあります。

肥満は長年にわたるエネルギー収支（バランス）のずれ、つまりエネルギー摂取量がエネルギー消費量を上回ることによって引き起こされます。要因としてまず疑われるのは、高カロリー・高脂肪食が増えてエネルギー摂取量が過剰になったこと、あるいは、座った姿勢で生活する時間が増えたためにエネルギー消費量が減少したことなどでしょう。しかし実際には、1970年代から2000年代にかけて総摂取エネルギーは増えていないことが食事摂取量調査によって明らかにされています。また、日常的なエネルギー消費量も、肥満者が急激に増加した1980年代から2000年代にかけて特に減少していないことが測定結果から示されています。生活の近代化により運動や身体活動の機会が減少しているという報告もありますが、現代人のエネルギー所要量は、同体重の野生哺乳動物と比べて低いわけではありません。

そのような背景から、食事などの要因が代謝に及ぼす影響をより詳細に検討する必要性が指摘されるようになり、各国でエネルギー代謝に関する研究が活発に進められています。

精度の高い研究を可能とするメタボリックチャンバー

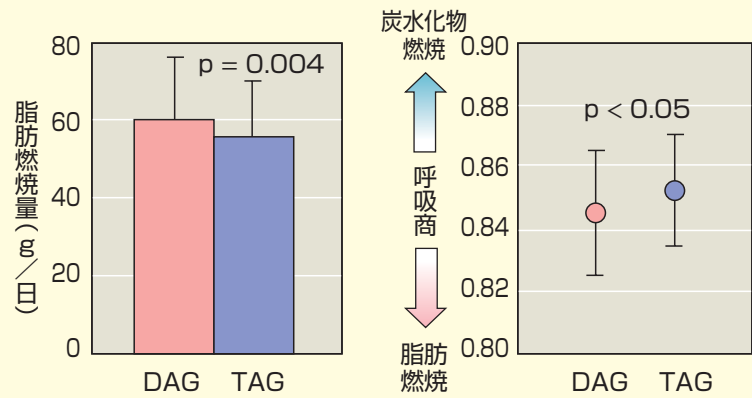
食事摂取に関連したエネルギー代謝、特に栄養素のエネルギーとしての利用効率については、メタボリックチャンバーを用いることによって詳細な測定が可能です。メタボリックチャンバーはホテルの1室のようにベッド、トイレ、洗面台、電話、テレビやパソコンなどの設備が整えられている10～30m³の密閉された空間で、ヒトが日常生活に近い環境で過ごすときのエネルギー消費量を、長時間にわたり測定することができる画期的な装置です。室内に出入する空気を測定して、酸素消費量と二酸化炭素産生量からエネルギー消費量を求めることができ、さらに尿素窒素損失のデータを加えることで、炭水化物、タンパク質、脂肪のうち、どの栄養素が燃焼して産生されたエネルギーなのか算出することもできます（呼吸商）*1。

メタボリックチャンバーの歴史は古く、1900年ごろに開発されました。開発初期は体温調節の研究が中心でしたが、後に栄養素やエネルギー収支、疾病によるエネルギー消費への影響など、幅広い研究に応用されるようになりました。メタボリックチャンバーは

*1 呼吸商 (respiratory quotient: RQ)

呼吸によって排出された二酸化炭素の体積と、吸収された酸素の体積の比で、この値RQが1.0に近いほど炭水化物が燃焼し、また、RQが0.7に近いほど脂肪が燃焼していることを表す。

大型で精密な装置であるため、所有している機関の数は限られていますが、非常に信頼性の高い測定方法として国際的に広く認知されています。メタボリックチャンバーを用いたエネルギー代謝の研究に関する国際的な研究会も1984年より定期的に開催されており、前回のCalorimetry2000はオランダのマーストリヒトで開催され、次回は米国のデンバーで開催されます。



(Marleen MJW Kamphuis, et al., Am. J. Clin. Nutr., 77 (5), 1113-1119, 2003)

図1：エネルギー消費に与えるジアシルグリセロールの影響

メタボリックチャンバーの有用性

メタボリックチャンバーを用いることによって、非常に精密なエネルギー消費の測定が可能となり、ヒトが消費する3種類のエネルギー（基礎代謝・身体活動代謝・食事誘発性体熱産生）を測定できます。

また、長時間にわたる測定が可能であり、数時間から24時間、さらには数日の長さに及ぶ研究も行われています。

食事や飲み物は、空気の入りを遮断した二重扉を通じて運ぶことができ、安定同位体で標識した食事を用いれば、その動向を追跡することもできます。例えば、安定同位体で目印をつけた油を含む食事の摂取後に産生したエネルギーを分析して、食べた油に由来するのか、それとも体内にもともとあった脂肪が燃やされて発生したエネルギーなのかを知ることができます。

また、日常生活とほぼ同じ環境で測定できるので、従来の口にマスクをつけた呼吸分析では難しかった食事摂取時や睡眠時にエネルギー消費量がどのように変化するかを、リアルタイムに計測することができます。部屋の中に自転車エルゴメーターを入れたり、身体活動の測定機器を組み合わせれば、運動や身体活動がエネルギー代謝に与える影響について解析することが可能です。

エネルギー代謝、熱産生に影響する食品原料

ある特定の食品や飲料は、エネルギー代謝を亢進させる効果を持つことが知られており、エネルギーの蓄積や肥満を防ぎうる機能性食品素材としての活用が期待されています。我々はこれまでに、メタボリックチャンバーを用いて、さまざまな食品素材についてエネルギー代謝に及ぼす効果を解析してきました。今回はジアシルグリセロール (DAG)*2と緑茶、カプサイシンの試験結果について、その一部をご紹介します。

●ジアシルグリセロール (DAG)

一般の油に少量含まれているDAGの含有量を高めた油の摂取は、脂質代謝の亢進に有益であるとの研究報告があり、その効果は、DAGがエネルギーとして燃焼されやすいことや、特に食後の肝臓における代謝の亢進によるものと考えられています。

我々は、メタボリックチャンバーを使って、トリアシルグリセロール (TAG) の一部をDAGに置き換えて摂取したときのエネルギー代謝、各栄養素の燃焼効率、呼吸商、血液成分、及び食欲について測定を行いました。その結果、DAG摂取時にはTAGと比較して呼吸商が低くなる、すなわち、脂肪の燃焼量が増す結果が得られました (図1)。また、空腹感や食欲などの官能評価項目もあわせて実施したところ、DAGを摂取した群

*2 ジアシルグリセロール (diacylglycerol: DAG)

一般の油脂の主成分であるトリアシルグリセロール (triacylglycerol: TAG) はグリセリンに脂肪酸が3本結合した構造だが、ジアシルグリセロールはグリセリンに脂肪酸が2本結合した構造をしている。

では、空腹感などが抑えられました。さらに、脂肪が肝臓で分解され生じる β ヒドロキシ酪酸の平均値もDAGで高くなっていたことから、肝臓における脂質代謝の促進が裏付けられました。

これらの結果から、DAGをTAGと置き換えて摂取することで、総エネルギー消費量は変わらなくても、代謝効果が認められ、脂肪燃焼量の増加と食欲コントロールの改善効果が認められました。

更に、近年の研究からDAG摂取によりTAG摂取と比較して空腹時の血中中性脂肪の減少や食後の血中中性脂肪の上昇抑制、ならびに体脂肪の減少などといった脂質代謝に効果のあることが示唆されています。これらの代謝の違いは、DAGの構造の違いによってもたらされると考えられます。さらに今後は、DAGを長期に摂取した場合のエネルギー代謝の促進効果などもチャンバーを用いて検討する必要があると考えています。

Am. J. Clin. Nutr., Nov;77 (5), 1113-1119, 2003

●緑茶

緑茶に含まれるポリフェノールの一種であるカテキンは、体熱産生や脂肪燃焼を促進する作用があり、抗肥満効果があることが示唆されています。メタボリックチャンバーを使用したヒトでの臨床試験結果でも、緑茶抽出物のサプリメントを1日3回摂取することにより、24時間のエネルギー消費量、脂肪燃焼量が有意に上昇することが確認されました。

Am. J. Clin. Nutr., Nov;72 (5), 1232-1234, 2000
Obes. Res., Jul;13 (7), 1195-1204, 2005

●カプサイシン

カプサイシンは赤唐辛子の主要な辛味成分であり、 β -アドレナリンを亢進することにより主に中枢神経を活性化し、体熱産生を増加させることがラットの実験により報告されています。赤唐辛子の摂取により、エネルギー消費量に有意な増加がみられることは、メタボリックチャンバーなどを用いた数多くの試験により示されています。

Br. J. Nutr., Feb;85 (2), 203-211, 2001 / Physiol. Behav., Aug 30;89 (1), 85-91, 2006

代謝を亢進する機能性素材を食品として活用

上記のように、カプサイシン摂取により脂肪燃焼は亢進するという結果が得られましたが、この実験結果をそのまま現実の食生活にあてはめて、低体重の維持(ウェイトメンテナンス)につながるかというと、必ずしもそうではないのです。実際にカプサイシンを食事で利用してもらったところ、刺激が強いために長期摂取が難しく、実験で効果が確認された量の半分しか摂取できませんでした。そのため、カプサイシンの摂取は体重減少にはある程度の効果はありましたが、減った後の体重維持への活用には適しませんでした。

この結果は、機能性素材を食品として利用して効果を発揮するかは、実際の食生活に取り入れたときに、効果が期待される量を摂取しやすいこと、継続して利用できることなどに大きく依存するということを示しているといえるでしょう。

最近、脂肪燃焼や食欲抑制などの効果を持つ食品素材や成分についての研究が進展し、その作用機序や効果を明らかにする試験結果も多数報告されています。エネルギー代謝を亢進する科学的なエビデンスと、食品としての利用のしやすさの両方の条件を満たすような食品の開発は、エネルギーの蓄積防止や肥満予防に有効であると考えられます。

Klaas R Westerterp, Ph. D.

1976年オランダGroningen大学にて博士号取得。スコットランドStirling大学、Groningen大学を経て、1982年マーストリヒト大学主任講師、1995～2005年同大学Human Biology学科長を経て現職。現在FAO/WHO/UNUによるエネルギー所要量分科会の専門委員。専門は、エネルギー代謝と体組成に関する研究。特に身体活動、食行動やエネルギーバランスなどに関する研究。

Margriet S Westerterp-Plantenga, Ph. D.

Groningen大学卒業、1991年マーストリヒト大学にて博士号取得。1999年同大学Human Biology学科、現職に至る。現在British Journal of Nutrition編集委員を務める。専門は、エネルギーバランスや体重維持における摂食調整因子に関する研究。特に最近では満腹ホルモンや肥満治療に関する研究なども実施。

【ウエスタータープ先生のインタビュー記事は、「花王健康科学研究会」ホームページでさらに詳しくご紹介する予定です。】



スポーツ栄養指導の基本は運動の楽しさを知ること

管理栄養士、健康運動指導士の資格を持ち、スポーツ栄養や食育の分野で幅広い活動を展開している古旗先生にお話をうかがいました。



オフィスしよくスポーツ 代表
古旗 照美

栄養面からスポーツ選手を支える仕事を

私自身、体を動かすことが大好きで、高校時代はバスケットボールの選手として全国大会に出場するほど真剣にスポーツに取り組んでいました。そのため、栄養学の勉強をしていた学生のころから、周囲には運動をしている友人がたくさんいて、身体づくりのために何をどれくらい食べたらいいのかなどの質問をされることが多く、スポーツ栄養に関心を持っていました。栄養についてアドバイスをした選手の成績がのびると、自分のことのようにうれしく、また、選手が食事について相談できる専門家を求めていることも感じていました。

卒業後はいったん銀行に入社したのですが、健康や運動にかかわる仕事をしたいとの思いは日増しに強くなり、スポーツ選手を支える栄養士として、自分のオリジナリティが発揮できる場を求めて、再スタートしました。しかし、スポーツ栄養士という職業はまだ確立された分野ではありませんでしたから、いろいろ手を尽くしたものの、すぐに活動できるような場は、なかなかみつかりませんでした。国立健康・栄養研究所の非常勤職員として研究を進めながら、箱根駅伝出場チームやサッカーのプロやユースチームへの栄養指導など、現場での経験を積んでいきました。

現在は独立し、何をどれだけ食べるとベストコンディショ

ンで試合に臨めるかを大きな到達点として、本格的に競技力向上を目指すスポーツ選手の栄養サポートをしています。その他、技術指導者や栄養指導者、ジュニア選手の保護者などを対象とした講演なども行っています。

身体で学んだことは、必ず身につく

体で覚えたことは身につく、かつ楽しい体験は忘れにくく、知識として定着するというのが私の信条です。スポーツ栄養のノウハウを生かし、食育と運動を融合させた食育プログラムを開発して、子どもから大人まで幅広い対象に、運動を取り入れた栄養指導や食育セミナーを開催しています。

学校での食育は、運動が好きな子どもだけでなく、運動嫌いな子どもも対象となるので、まずは運動の楽しさを知ってもらうことから始めます。例えば、プールで実施するプログラムでは、クイズの答えを書いたカードをプールの中から拾うゲームを通じて、子どもは楽しみながら自然と身体を動かし、食の知識を増やしていきます。また、ジュース1杯分のカロリーを消費するために必要な運動量について、実際に泳いだり、走ったりして理解してもらいます。カロリーが高いジュースを飲みすぎではダメと禁止するのではなく、食べたら、その分だけ動けば問題ない、食事と運動の両方を一緒に考えることが大

ニュートリオ



カーボイエロー



フロレッド



ビタグリーン

楽しくインパクトのある食育のために、誰でも覚えやすく ③食品群を表現した“ニュートリオ”。「子どもはキャラクターを使うと話に興味を持ち、栄養指導がしやすくなります」と古旗先生。

切であると知ってもらうのです。

肥満ゆえに運動も苦手な小学4年生の男の子に、プールでの食育プログラムと、保護者も交えた食事サポートを平行して半年間、実施したところ4kg体重が落ち、運動にも自信がついて本格的にスイミングスクールに通うまでになりました。

子どもは、ちょっとしたきっかけで、驚くほどの成長をみせてくれます。はじめは運動が大嫌いな子どもでも、運動が好きになって、将来はオリンピックに出場するかもしれないと期待を抱きながら指導しています。

スポーツ栄養を応用した大人の食育

大人を対象とした食育セミナーでも、楽しみながら体得していただくことが第一です。例えばビジネスマンには、「栄養の話は難しくてつまらない」という人も多いのですが、大事な商談や試験の前にはどんなものを食べたらよいかとか、長い会議を乗り切るために効果的な栄養補給法など、相手の興味にあわせた話をするとう「栄養の話は意外とおもしろくて、知っていればためになる」というイメージに変えることができ、食事に対する興味や関心を高めることができます。運動に関しても、階段を上るのが大変なら、まずは歩く距離を増やしてみようなど、日常で簡単にできる運動を提案しています。

運動する際の栄養指導で大切なこと

食事に関心の高いスポーツ選手でも、ダイエットという油や炭水化物を一切摂らないような方法をとったり、話題性のある情報だけを取り入れて、基本の知識が抜けていることがあります。スポーツ栄養であっても、普段のきちんとした食生活の土台の上に、プラスアルファで競技力向上などの目的に応じた栄養指導となります。ですから、どんな相手に対しても、運動・栄養・休養が

大切であることをまず、伝えていく必要があります。

栄養指導をする際に大切なことは、知識を実践力に変えさせることです。机上の空論では説得力がありませんが、自ら体験したことは自信を持って話せます。私は現在、ママさんサッカーチームに所属していて、自分で実践した上でサッカーチームのジュニア選手に食事のアドバイスをしています。共通の体験を持つことは、対象者との距離を縮めるきっかけにもなり、私が栄養指導する代わりに、選手たちが私にサッカーを教えてくれたりして、信頼関係を築くことにもつながっています。

これからの栄養指導では、食生活や摂取するエネルギーだけをみるのではなく、消費するエネルギー、つまり運動についてもあわせてアドバイスすることが一層求められるようになってくると思います。そのためにも指導する立場の方が運動にも積極的にチャレンジして、その楽しさとともに運動の大切さを伝えていくことが、対象者の信頼を得て指導の成功につながっていくと思います。

古旗 照美 Kobata Terumi

管理栄養士、健康運動指導士

3年間の銀行勤務後、スポーツ栄養の世界に飛び込み、国立健康・栄養研究所（非常勤職員）や静岡県立大学非常勤助手、フリーでの活動を経て、2005年4月にオフィスよくスポーツを立ち上げる。プロ野球やJリーグ、競泳のプロ層からジュニア層までの栄養サポートや、食育プログラムの考案及び実践など、幅広い活動を行う。山脇学園短期大学食物科卒業、及び日本女子大学家政学部通信教育課程食物学科卒業。

主な著書に、ジュニアアスリートの食事と栄養（ベースボールマガジン社、共著、1999）など。

【古旗先生のインタビュー記事は、「花王健康科学研究会」ホームページでさらに詳しくご紹介する予定です。】



映画にみるヘルスケア

映画「命」

(篠原哲雄監督、02年、日本)

消えゆく命が伝えた勇氣 力強く生きる二つの命

——酒と煙草の生活習慣が高める食道がんリスク

映画・医療ライター 小守 ケイ

原作は、芥川賞作家の柳美里(ゆう・みり)が自らの妊娠・出産と、師であり、かつての恋人でもある劇作家・演出家の東由多加(ひがし・ゆたか)のがんを題材にした同名のベストセラー小説。これまで死への誘惑に駆られてきた柳が、東のがんをきっかけに命の尊さを実感し、新しい命とともに力強く生きていく姿を描く。

「せめて2年生きて、生まれ変わりのこの子と話がしたい。」

99年初夏、妻ある男性との恋愛で妊娠した柳が、産むべきかを東に相談する。しかし、このとき東は不治のがんにおかされている。「食道がんが原発巣で、肺、肝臓、リンパ節に転移がある。手術は無理で、抗がん剤と放射線治療。治療しないと1ヶ月、治療すれば8ヶ月生きられる」。東の命と胎児の命に絆を感じた柳は産むことを決意し、二人は出産と闘病を援助し合う同居生活を始める。

翌年1月、柳が元気な男児を出産。「この子が東さんと呼べる頃まで生きていたい」と願う東だが、国内外で手を尽くした治療も効果なく、がんの転移巣が一層大きくなり、痛みも強まる。お宮参りの頃には骨にも転移したのであろう、左腕が痛くて上がらない。副作用で吐き気やだるさ、脱毛がひどくなり、食欲も落ちる。それでも東は懸命に赤ん坊の世話をし、柳を支えるが、容態は一層悪化し、がんの宣告から11ヶ月、54歳の若さで死去する。

食道がんの危険因子は喫煙や飲酒、熱い食べもの

東の壮絶な闘病生活は、東役の豊川が13kg減量して演じたそうだが、そこには食道がんの危険因子である酒と煙草を手放さない東の姿もリアルに映し出される。劇団の稽古場面では、右手に煙草を、左手にはコップを持ち、

一升瓶から酒をつぎつぎと注いで演出する。入院中も「煙草をくれ。がんで死ぬんだから煙草では死なないよ」と煙草を吸っては咳き込み、危篤近くには「最後の1本」まで所望し、旨そうに吸う。

現在、日本では毎年約9千人が食道がんにかかる。圧倒的に多いのは、50代以降の酒と煙草が好きな男性で、酒、煙草をやらない人の9.2倍も多い。

お父さんたち、酒と煙草、それに熱いものは控えて、野菜や果物を摂るよう心してほしい。



柳美里(江角マキコ) 東由多加(豊川悦司)

●●映画の見所

東も柳も実名で登場するが、柳は東の主宰する劇団に入り、20歳以上年齢差のある東と恋愛。彼に文才を見出されたことで、現在の柳がある。

映画は、東の死から数年後、柳と男児が楽しげに歌いながら歩く姿が映り、幕が下りる。民族や家族の問題から生き難さを感じてきた柳が、命の限りに彼女を守った東に学んで、命を愛しいものと受け止め、また、東の闘病を支えた人々の温かさから、生きることへの希望を見出したことを示唆する。今、生きることへ迷いを感じている若者たちに、命の大切さや生きる喜びを伝える映画である。

進行が速い食道がん 早期発見ならほぼ完治

食道には、胃と違って周囲を覆う被膜がありません。そのため、食道がんは近接する気管、動脈および神経などに広がりやすく、よく手遅れになります。

健診などで早期にみつかり、内視鏡治療でほぼ完治しますが、進行すると、がんを食道ごと摘出し、腸を移し替える手術が必要で、治療率が下がります。発見が遅く、肺や肝臓などへの転移があって手術ができない場合は、抗がん剤と放射線を

【監修】東京通信病院 内科部長 宮崎 滋

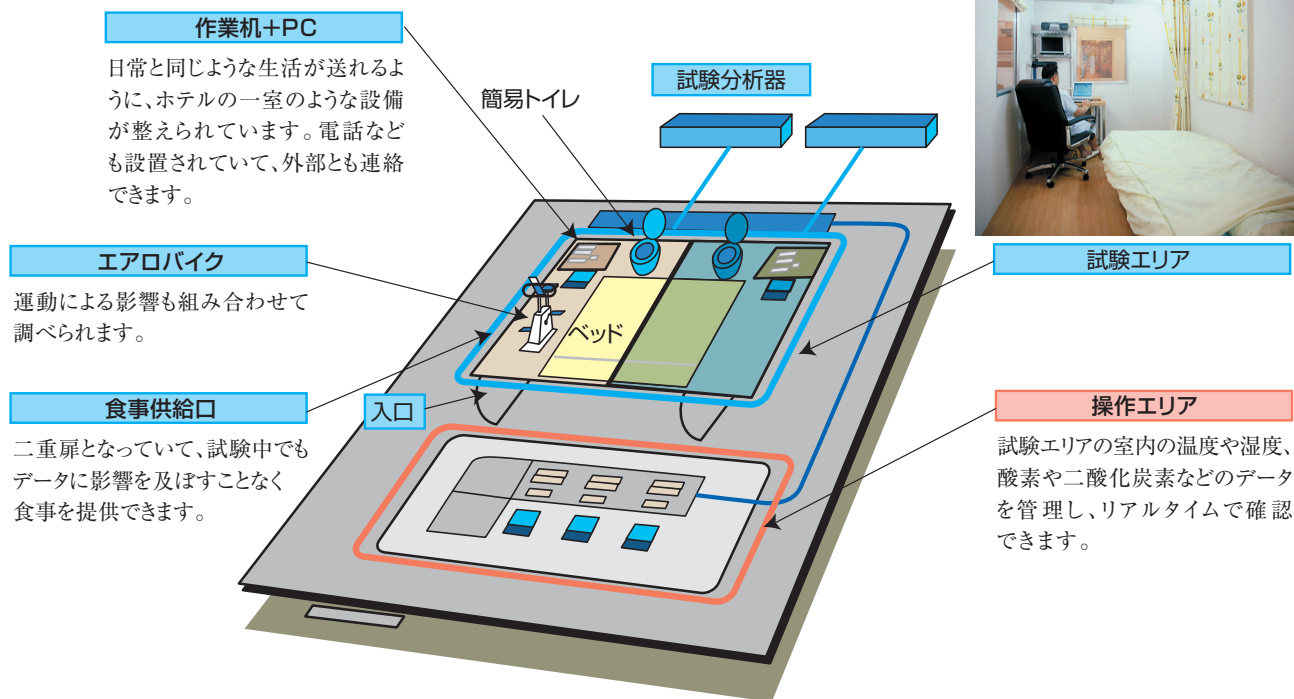
用いた併用療法を行います。1年生存できる人は4人に1人くらいです。併用療法では、吐き気や嘔吐、食欲不振、脱毛などの副作用も多く、感染症が起こりやすくなります。

早期発見が大事で、食べたものがつかえる、むせる感じ、飲みこんだ後の痛みなどの症状があれば、すぐ検査を受けるのがよいでしょう。生活習慣による影響を受けやすい食道がん、何よりの予防は、煙草を止め、酒を控えることです。

ヒューマンメタボリックチャンバーとは？

花王すみだ事業場のヘルスケアリサーチセンターにあるヒューマンメタボリックチャンバーは、脂質代謝研究や肥満研究、さらには新たなヘルスケア食品などの開発に活用されています。

ヒューマンメタボリックチャンバーの構造



どんな研究が行われているの？

最新の評価手法を用いて、食品成分の脂質代謝メカニズムの解明などを進めています。北米肥満学会年次集会（2006年10月20～24日、米国・ボストン）にて、食用油の体内でのエネルギー消費効率に関する研究結果が発表されました。

【試験概要】

日常生活を再現するような環境下で、食事として食べた2つの食用油：ジアシルグリセロール（DAG）と一般食用油トリアシルグリセロール（TAG）の体内でのエネルギー消費効率について、体脂肪率が高い男女（平

均体脂肪率30.2%）6名において測定されました。

【試験結果】

- ① エネルギー消費における脂肪の消費割合が、DAG摂取により増加することを確認しました。この結果は、本レポートの「研究レポート（6ページ）」で紹介した論文と同様の結果でした。
 - ② DAGそのものは、TAGに比べてエネルギーとして速やかに消費されることが、有意に認められました。
- 以上のことから、DAGの「体に脂肪が付きにくい」という特徴のメカニズムの一つとして、DAG自身がエネルギーとして消費されやすいことが示されました。

◆「花王健康科学研究会」ホームページのご案内

本研究会による研究助成や「KAOヘルスケアレポート」既刊のNo.1～14をご覧ください。今号に掲載した記事の詳細な内容についてもご紹介いたします（1月更新予定）。

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

KAO Health Care Report No.15

編集・発行：花王健康科学研究会 事務局（担当：深川、佐久間）

〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3 / TEL:03-3660-7205 / FAX:03-3660-7848 / E-mail:kenkou-rd@kao.co.jp / 2007年1月5日発行

