ISSN 1883 - 6658

医と食

第１巻３号

Clinical and Functional Nutriology Volume 1 Number 3

If It Were Easy To Do,
Some Other Guy Would Have Already Done It !
If Not Now, When?

もし行うのがやさしければ、
誰かがそれをもうやっているだろう。
今やるのでなければいつ始めるのだ。

Joel D. Kopple

Topics

鼎談「糖尿病治療における血糖コントロール
―低 GI 食品の有用性とその活用」

栄養学の礎を築いた人々　「プラウト」

病理最前線
「腎臓―腎硬化症が語りかけるもの」

テイラーメイド・ヌトリション
「個人の必要エネルギー摂取量」

特集

糖尿病性腎症の予防に向けて

・CKD の世界的健康危機にやらねばならないこと

・慢性腎臓病と低たんぱく食
― mTORsystem の意義 ―

・糖尿病性腎症を防ぐ食事療法

・糖尿病性腎症の栄養指導

連載

Report 在宅医療の現場から

諸外国に学ぶ
管理栄養士のキャリアパス

温故知食 「福澤諭吉と肉食」

NR 講座
「NR は、消費者に、
何をどのようにアドバイスするか」

医療と哲学

August 2009

Otsuka

フルーツたっぷり、
まるごと大豆バー

なんたって大豆なんで。

小麦粉を使わずに大豆粉でつくったしっとり生地に、レーズンやパパイヤなどのたっぷりドライフルーツ。大豆タンパクや大豆イソフラボンなど、大豆でしか摂ることのできない栄養素をおいしく摂ることができます。

なんたって低GI食品なんで。

食品に含まれる糖質の吸収の度合いを示すのが「GI」。GI値が低いほど糖質の吸収がおだやかで太りにくいと言われています。ソイジョイは低GIで1本たったの126kcal(サンザシの場合)。ウエストまわりが気になりはじめた方の間食などにもおすすめです。

オリジナルシリーズ　　プラスシリーズ

FRUITS SOY BAR
SOYJOY
ソイジョイ

〔商品に関するお問い合わせ先〕大塚製薬お客様相談室 0120-550708　http://www.otsuka.co.jp/soy/　SOYJOYは低GI食品です。

栄養学の礎を築いた人々

William Prout
(1785-1850)

尿中の尿素はたんぱく質摂取量を推定できる貴重な化学物質である。Koppleはたんぱく質摂取量(g)が「7.5 × 24 時間の尿中尿素量 ＋ 10.875」という単純な式で推定できることを提唱した。腎臓の機能検査に必須の尿中の尿素定量と、その生理学的意味の研究に William Prout の名前を忘れるわけにはいかない。

19 世紀の前半は血液や尿中の化学物質を測定し、さまざまな新しい化学物質が発見され、生命は化学物質の反応で説明できるという機運が巻き起こった。しかし、それら化学物質の定量が病気の診断に役立つという考えはなかなか受け入れられなかった。臨床化学として患者の診断や病状の変化を知るのに役立つと認識されてきたのは 1930 年代の後半から 1940 年台にかけてであり、それにはプラウトや彼を賛美するベンス・ジョ ーンズの活躍が貢献した。

プラウトは 17 歳のときに自分の勉強不足に気づき、私立学校に入り、その後公立学校に入った。当時、庶民階級はオックスフォードやケンブリッジ大学には入学できなかったため、1808 年、23 歳になったプラウトはエジンバラに引っ越し、エジンバラ大学で医学を学び、1811 年に医学課程を卒業した。そしてロンドンに戻り、1 年間 St.Thomas 病院と Guy 病院で実地研修をして 1812 年 12 月に Royal College of Physicians の医師免許試験に合格し、ロンドンで開業した。彼は早起きで、さまざまな実験用器具を自分で工夫して作り、尿や体液の測定を 7 時の朝食前に行い、後の時間は患者の診療にささげるという生活であった。２４時間尿を集め、色、臭いなどの観察と化学物質の測定を始めたのはプラウトといえる。1814 年から自宅で夕方に生化学の講義も始めた。

彼は全くの臨床医ではなかったが、落ち着いた風貌、きちんとした服装など患者に安心感を与え症状を楽にしてくれる、という評判が広まった。彼の名声が広まるにつれ、尿路結石など泌尿器系疾患の患者が集まるようになった。また地方から測定を依頼される検体も増えた。当時、尿中に海の塩（NaCl）と尿の塩（尿素）があることはオランダの医師たちが報告し、これが膀胱内で発酵してアンモニアを含む結石になると考えられていた。1817 年プラウトは尿素を純粋に分離し、化学的性格を測定しているが今日明らかになった構造式から計算する値と一致している。1816 年に血中に尿素があることを報告しているが偶発的なことと考え、その意味付けは追及しなかった。

1827 年 に「On the Ultimate Composition of Simple Alimentary Substances, with Some Preliminary Remarks on the Analysis of Organized Bodies in General」は王立学会の名誉ある Cobley Medal を得た。プラウトはミルクから糖質、脂質、たんぱく質を分離してそれらに相当するラテン語名 saccharina, oleosa, albumosa をつけて三大栄養素とし、水を加えて、4 つの栄養素が揃ったミルクこそ理想的な栄養素の配合であるとした。1924 年には胃の酸は塩酸であることを発見していたが、消化吸収に関する見解はマジェンディ、ベルナールに並ぶ。この論文は食品の組成分析法になった。

彼は 1829 年 44 歳の時に Royal College of Physicians のフェローとなり、後にロンドン医学会の副会長を 2 期つとめた。「プラウトの仮説」として有名なのはすべての元素は水素の倍数である、というものだ。

彼は若いころから難聴であったが、1930 年にはほとんど聴力がなくなり、学会から引退した。彼のドグマとも批判される論説は難聴から人との交際を避けがちだったこともあろう。彼は自分の剖検を許可しなかったので正確な死因はわからないが肺膿瘍であったらしい。

病理最前線
腎臓—腎硬化症の語りかけるもの

橋口明典
慶應義塾大学医学部病理学教室

腎臓は肝臓と同じように沈黙の臓器といえるが、肝腎（心）というように生体にとっては排泄系によってホメオスターシスの要をなす重要な臓器である。腎は糸球体、近位細尿管、遠位細尿管、血管などが複雑に連携している臓器である。腎硬化症の意味するところを解説する。

増える CKD

慢性腎不全患者の腎臓では、一体どのような形態学的変化が起こっているのだろうか。腎不全の原因は様々である。日本腎臓学会編『CKD 診療ガイド 2009』によると、2002 年アメリカで提唱された概念、慢性腎臓病 (Chronic kidney disease: CKD) は、表 1 のように定義される。慢性腎臓病の原因は種々雑多であるが、結果として起こってくる腎臓の形態学的変化は共通する部分が多く、いわゆる非特異的な「硬化」性病変を呈する。逆をいえば、既にこのように「硬化」に陥った状態で見つかった時には、もはや、その病因を推測することが困難であることが多い。(社) 日本透析医学会統計調査委員会による『わが国の慢性透析療法の現況』によれば、2007 年透析導入患者の原因疾患で、最も多いのが糖尿病性腎症（43.4%）である。2 位は、慢性糸球体腎炎（24.0%）、続いて、ほぼ同率で、不明（10.2%）、腎硬化症（10.0%）が挙げられている。近年、慢性糸球体腎炎が低下傾向にあるのに対し、糖尿病性腎症、不明、腎硬化症がいずれも増加傾向にあることが問題とされている。

表 1. CKD の定義
1. 尿異常、画像診断、血液、病理で 腎障害の存在が明らか —特に尿蛋白の存在が重要—
2. GFR < 60 mL/min 1.73m²
1, 2 のいずれか、または両方が 3 ヶ月以上持続する

腎の硬化とは？

慢性腎不全患者の腎臓は、その重量、容積の低下、すなわち萎縮がみられる。表面が、顆粒状あるいは凹凸を呈するのが特徴で、大小の嚢胞形成を伴う（図 1）。この様に萎縮した腎臓では、その硬度が増していることから「硬化」という言葉が使われる。

実際、組織を顕微鏡で観察すると、腎臓の主要な構成成分の、糸球体、尿細管、血管がいずれも硬化に陥っているのが確認できる。

原尿を生成する糸球体は、本来の微細な毛細血管の構造を失い、膠原（コラーゲン）線維などによって置換され、

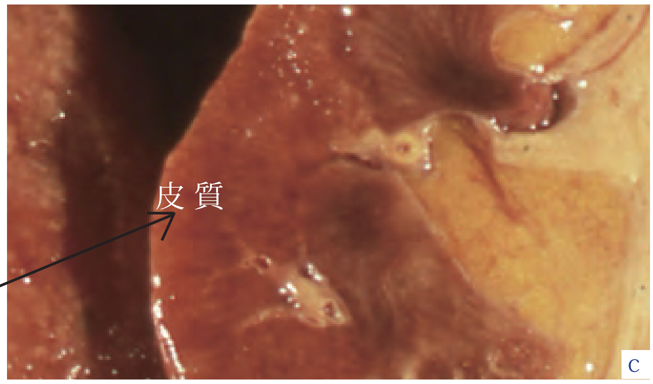


図 1　慢性腎不全患者の腎臓

重量、容積の低下（a → b）があり、表面は顆粒状になる（b を拡大したものが c）。主に糸球体が存在する部位である。皮質の萎縮がみられる。

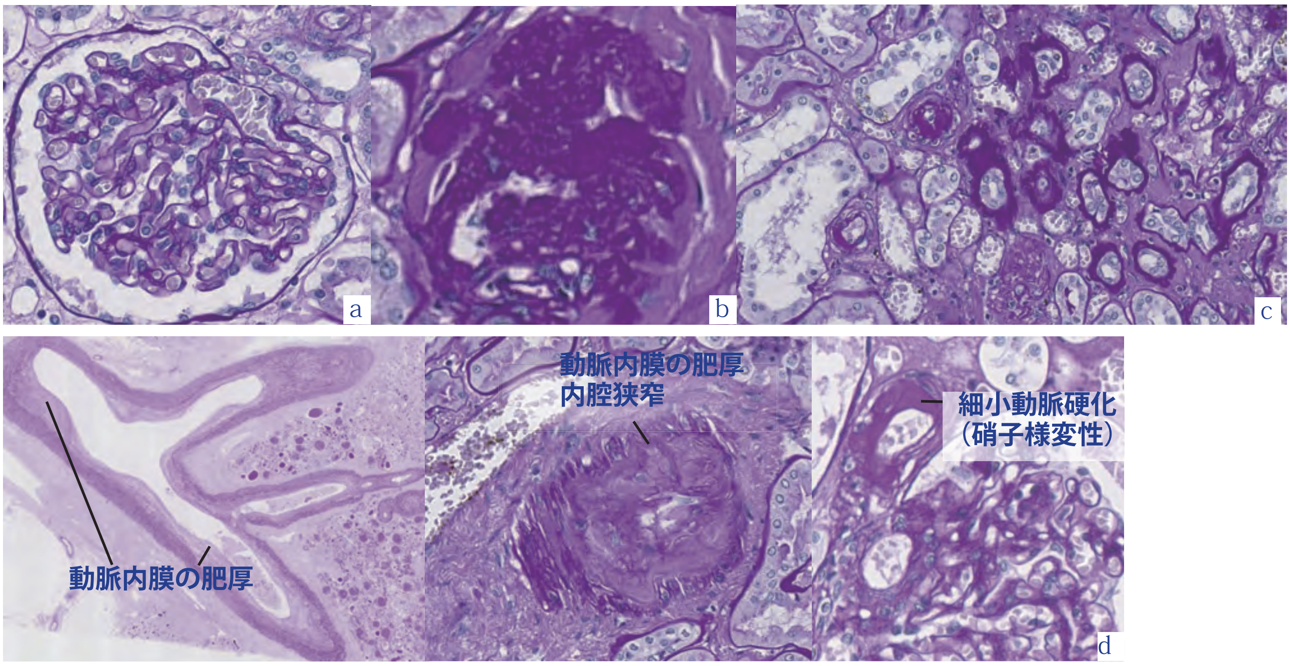


図２　糸球体の球状硬化（ａ→ｂ）　ｃ：尿細管の萎縮、間質の線維化（右半分）ｄ：様々な太さの動脈での硬化

もはやその濾過機能は失われている（図2a)。尿生成を担う尿細管は、その数が減少することによって萎縮し、糸球体同様、その間は膠原線維が埋め尽くしている（図2b)。血液を送る動脈は、その太いレベルから、毛細血管に至るまでの細いレベルまで内腔の狭窄が著しい（図2c)。上記の膠原線維は、主にたんぱく質であり、臓器が硬くなる原因となる。糖尿病性腎症では糸球体毛細血管壁を構成する基底膜の肥厚が特徴とされる（図3)。

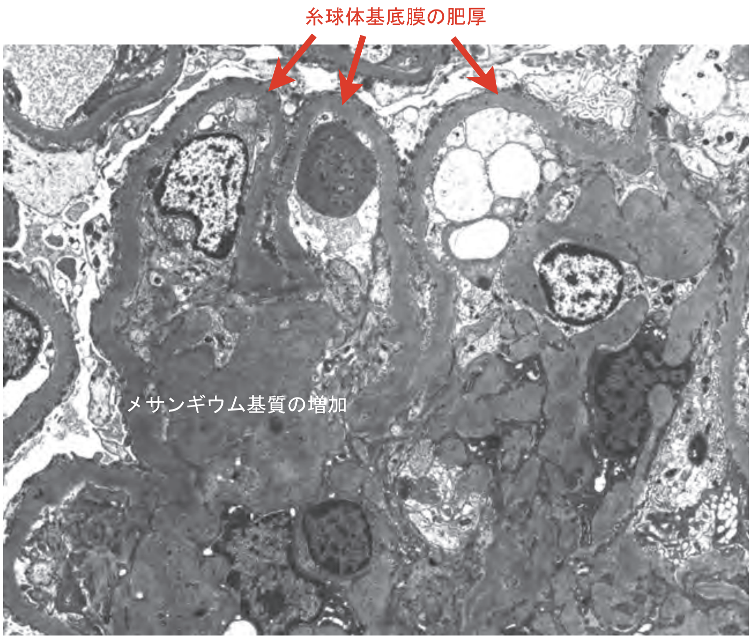


図３　糖尿病における糸球体基底膜の肥厚、メサンギウム基質の増加

さまざまな原因

上記のごとく、これらの硬化性病変は、様々な原因により生ずる。最初の組織破壊が、糸球体から生じる場合もあれば、尿細管あるいは血管から始まる場合もある。破壊の形式も様々で、それらは、形態学的に詳細に記述、解析されているが、各病気について、そのメカニズムが完全に明らかとなっているわけではない。

「慢性腎臓病」という、腎臓の機能面に着目して様々な腎臓疾患を包括した概念は、「硬化性病変」という、非特異的で曖昧な腎臓の形態学と、概ね一致する。腎臓の硬化した組織は、これを再生することよりも、そうならないことが重要であることを暗に示している。

The kidney, as illustrated by renal sclerosis

Akinori Hashiguchi, Department of Pathology, Keio University School of Medicine

Like the liver, the kidney plays a low-profile but important role within the body. Its excretive functions maintain homeostasis of pH and minerals and remove nitrous waste via a complicated interlinked system of glomerulus's, proximal and distal tubules and blood vessels. We describe here the condition of renal sclerosis as arising from various diseases and its significance. *Clinical & Functional Nutriology 2009;1(3):2-3.*

医と食

Clinical and Functional Nutriology

Volume 1
Number 3

栄養学の礎を築いた人々「ウィリアム・プラウト」　1

病理最前線「腎臓 ―腎硬化症の語りかけるもの」　橋口明典　2

目　次　4

Editorial「三位一体の栄養療法」　5

鼎談「The Glucose Revolution 糖尿病治療における血糖コントロール
―低 GI 食品の有用性とその活用」Brand-Miller、門脇孝、渡邊昌　6

第 19 回 国際老年病・老年医学会で抗加齢の動き　折茂肇　12

特集「糖尿病性腎症の予防に向けて」　13

・慢性腎臓病の世界的健康危機にやらねばならないこと　Kopple　14

・慢性腎臓病と低たんぱく食 ― mTOR system の意義―　脇野修　18

・糖尿病性腎症をふせぐ食事療法　渡邊昌　23

・糖尿病性腎症の食事療法ステージ 4，5 の低たんぱく食事療法を中心に　金澤良枝、中尾俊之　31

食の随想　温故知食「福澤諭吉と肉食」　渡邊昌　28

適正たんぱく食普及会の腎臓病セミナーから　安曇正子　35

医療と哲学　出浦照國　38

在宅医療の現場から　英裕雄　42

諸外国に学ぶ「管理栄養士のキャリアパス」　桑木泰子、笠岡（坪山）宜代　44

NR 講座「消費者へのアドバイス」　西山聡子、梅垣敬三　48

テーラーメイド・ヌトリション 個人の必要エネルギー摂取量　渡邊昌　50

Editorial
三位一体の栄養療法

医と食も大勢の方々の支援を得て、お手元に第３号をお届けすることができた。医学中央雑誌にも創刊号から収載されるようになり、新しい領域をめざす雑誌として、一定の評価を得られるようになったのは幸いである。

本号には糖尿病学会に招聘された Grant-Miller 博士と糖尿病学会会長の門脇孝氏をお招きした鼎談を載せることができた。低 GI 食を研究しているグループも日本にあるが、効果の検証については定まったものがない。食生活の健康への影響は 10 年、20 年と経過を経ねばわからないものもあり、拙速な評価は避けねばならない。一度さまざまな食事療法の科学的な評価をしてみたいと思っている。

６月には日本腎臓病学会と透析学会が横浜で開かれ、そこに招聘された Kopple 博士にインタビューして、原稿を頂くことができた。機会を与えて頂いた日本透析医学会の佐中孜会長に感謝する。Kopple 博士は低たんぱく食の有効性について世界的リーダーであり、CKD の増加を食い止めようと世界行脚をしている。国内だけでなく絶えずグローバルな観点からも問題を見据えて解決していこうという姿勢は私たちも学ばねばならない。

適正たんぱく食普及会の人たちと４月から毎週土曜日に「腎臓病セミナー」を企画・開催したところ、腎不全の患者さん 15 名、管理栄養士の人たち 15 名の受講者が参集してくれた。最後まで熱心に勉強する受講生には感動させられた。患者の会はがん患者の会がさきがけとなったと思うが、最近さまざまな疾患を対象にいくつも生まれ、医師など医療側の参加も増えている。これは医療に新しい時代が来たと思わせる事柄だ。

このセミナーを通して感じたのは、患者は食品のことはよく知っている、栄養士は栄養素のことをよく知っている、医師は患者の検査データのことはよく知っている、しかし、この３つを三位一体としてわかっている人はほとんどいないということである。出浦照國の「医療と哲学」に述べられた臨床の知に基づいた診療、あるいは先号で触れた加藤眞三の「患者学」の発展することを望みたい。医と食は三位一体を目指す人々に役立つ雑誌になればと願っている。

編集長　渡邊 昌

鼎談

The Glucose Revolution
糖尿病治療における血糖コントロール
—低GI食品の有用性とその活用

Jennie Brand-Miller、門脇 孝、渡邊 昌

糖尿病の食事療法には肥満解消も含めてAtkins食やカーボカウンテイングなどが提唱されている。日本では日本糖尿病学会の単位法が長年使われてきた。今回の鼎談はGI食に関する研究で国際的に著名な、Jennie Brand-Miller教授と、糖尿病学会の理事長でアディポネクチンやインスリン抵抗性の研究で世界的に知られている、東京大学の門脇孝教授をお招きして糖尿病の食事療法について語っていただいた。

PROFILE

ブランド・ミラー

シドニー大学理学部分子微生物科学科ヒューマンニュートリション講座教授。アボリジニの食生活を研究、その後ヒト栄養部門長として低GI食の研究をしⅠ型糖尿病患者で成果を上げ、普及につとめている。前オーストラリア栄養士会会長。同国科学アカデミーの栄養部長議長などを務め、数多くの賞を受賞。

門脇　孝（かどわき・たかし）

東京大学医学部卒・現東京大学大学院医学系研究科代謝・栄養病態学教授。糖尿病の予防・治療研究の第一線に立つ。アディポネクチンレセプターの研究では世界的権威。国立健康・栄養研究所の臨床栄養プログラムリーダーを併任している。

渡邊 昌（わたなべ・しょう）

（社）生命科学振興会理事長。「医と食」編集長、（独）国立健康・栄養研究所前理事長、日本病態栄養学会、抗加齢医学会等常任理事、食育推進評価専門部会の座長を務める。

主な著書に「機能性食品の事典」朝倉書店（共著）「栄養学原論」南江堂がある。

日豪の民族性と健康問題

渡邊　Miller 先生はグリセミックインデックス（GI）の概念を世界に広められた方で、「New Glucose Revolution for Diabetes」という本は世界で 200 万冊も売れるベストセラーになりました。低 GI 食の研究を始められたのはどのようなきっかけからですか？

Miller　炭水化物は栄養の根源になると思って研究をしていましたが、トロント大学のジェンキンス博士に会った時に、糖の吸収と糖尿病などに有効な GI という概念はどうかという示唆をうけました。彼から GI のアイデアや測定方法の案をいただき、私はそれを発展させて臨床的に応用できるレベルにまで高めたといえるでしょう。それ以来一貫して GI の研究と普及に生涯をささげています。

渡邊　日本では肥満者､糖尿病の増加が著しいのですが､オーストラリアではどうですか？

Miller　まったく同じです。アメリカと同じで国民の 4 分の 1 が糖尿病になりました。でも日本人はスリムで日本食はとても健康的だと思っていましたが、どうして日本でそんなに糖尿病患者が増えたのですか？

門脇　戦後増え続けた脂肪摂取、なかでも動物性脂肪の増加が原因と考えています。脂肪摂取は約 4 倍になっていますし､この 50 年間で糖尿病は 35 倍にもなりました。

渡邊　日本では肥満者を減らし、それに起因する糖尿病や高血圧症を減らそうと、2008 年からメタボリクシンドロームの健診がはじまりましたが、肥満の定義として腹部 CT での脂肪面積 100 cm^2 に相当することで男性 85 cm、女性 90 cm という腹囲を基準にしています。これに高血糖、高血圧、脂質異常が 2 個あれば診断基準にひっかかるのですが、最近この診断基準にひっかからない、つまりそれほど肥満でない糖尿病患者がかなりいるということが問題になってきました。

門脇　肥満の定義も WHO では BMI 30 以上としていますが、日本では 25 以上です。遺伝的にアジア人はインスリンの分泌量が白人の半分程度なのです。他にも遺伝的素因として日本人に特有な型がいくつか見つかっています。

Miller　日本人は白人のように腹部の肥満が目立たないですね。CT で調べてもアジア人の学生は同じ BMI でも白人に比べると腹部の脂肪が多いです。オーストラリアにはタイ、ベトナム、中国系などアジア人が多いのですが、この子らに 75 g の糖負荷試験をしますと、グル

コースの増加は 1.5 倍、インスリンの増加は 2 ～ 3 倍も白人の子より高いのです。成人でインスリン分泌能が逆に低くなるというのは消耗するのも早いということでしょうか？

門脇　若い方はあまり調べていないので検討してみたいと思います。

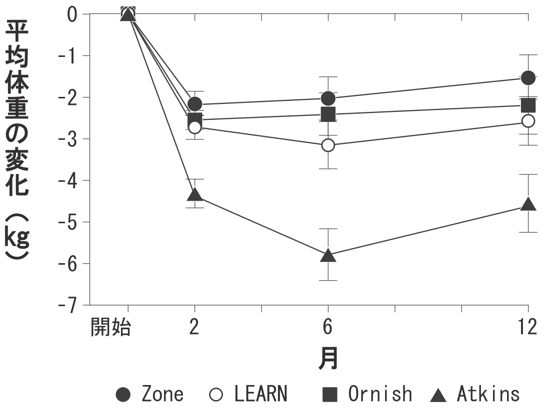
渡邊　Miller 先生はアボリジニの研究もなさったとお聞きしていますが、日本人はオーストラリアの映画によってアボリジニに親近感を持っている人がかなりいます。

Miller　アボリジニの人たちは基本的にはアジア人と同じといってよいのですが、乳糖不耐性の割合は白人に近く、遺伝子多型も白人に似たところがあり、特殊な集団といえます。平均寿命は 10 歳から 20 歳短いですね。発展途上国の人たちに似ているといえます。

進化の過程からいうと 5 万年前辺りは草原で狩猟生活をし､長年肉のみを食べていました。また氷河期が戻り、気候が寒くなり、食糧が減った時は食人も行われたと思われます。1 万年前に農業ができるようになり穀類を食べるようになったのですが、それまで大量の炭水化物と触れることがなかったので、インスリンの対応が大変になったのでしょう。

平均寿命は残念なことに短いですよ。

渡邊　日本の長寿村、短寿村を 30 年間にわたって 990 か所近く訪ねた近藤正二先生の記録を読むと、カツオ節を作っているような村は極めて高たんぱく食なので、みな筋肉隆々としているが、40 ～ 50 歳代で心筋梗塞で死ぬのが多い、と述べられています。人間のたんぱく質の適量は思っているより少ないのではないでしょうか？ 2007 年に WHO は体重 kg あたり 0.83 g というのを安全量としていますがこれは平均から標準偏差の 2 倍ずれたところなので本当はもっと少なくてもよいということに



Atkin 食：アトキン食は肉、バター、チーズなど食べたいだけ食べても、炭水化物を一日30g 以下にすればよいという方法で、減量食として人気がある。炭水化物のエネルギーは5~10%にしかならない。高たんぱく食によるケト酸が食欲をおとすからエネルギー摂取がへるという説もあり、低炭水化物が効果をだすというエビデンスはない。安全性は 6 か月程度までは大丈夫といわれる。

Zone 食：炭水化物：たんぱく質：脂肪を 40:30:30 の比率でとり、ビタミンやミネラルは不足しないように補充する食事。たんぱく質と炭水化物の 30:40 という比がホルモンバランスも保つとしてこれを Zone という。

Ornish 食：肉、鶏肉、魚は摂らず、無脂肪のヨーグルトやミルク、卵白を摂る。また脂肪、油、木の実、種、アボガド、砂糖、精白米、白パンは食べない。その代わり、果物、野菜、精白してない穀類は好きなだけとってよい。

Learn 食：炭水化物は総エネルギー摂取量の 55-60%、飽和脂肪を 10% 以下にし、運動など生活習慣全体を改善する方法。

図 1 4 種の食事療法と体重減少効果[3]

なります。糖尿病腎症や慢性腎臓病の悪化を防ぐにはなにより低たんぱく食ですね。

なにをどれだけ摂ればよいか？

渡邊　私は腎不全の予防に効果のある低たんぱく食に関心を持っているのですが、そんなにたんぱく質を主体に食べていたので寿命は短かったのかも知れませんね。寿命が短かったので変性疾患などの病気になる時間がなかったのかもしれません。

ところで、糖尿病の食事療法はさまざまなものが提唱されていますが、オーストラリアではどのようにしているのですか？ Dansinger[1] が JAMA に発表した論文で Atkins 食、Zone 食、Learn 食、Ornish 食の比較をして Atkins 食が一番よかった、という成績を出していますが、やはり Atkins 食が軸なのでしょうか？

Miller　そうですね。Atkins 食は炭水化物が低く、たんぱく質、脂肪が高くなっていますね。2 か月投与した短期の成績はよいのですが、1 年まで追跡した結果ではリバウンドがひどくて差がなくなっています。私たちは炭水化物 50 - 55 エネルギー %、蛋白質は 15 - 25%、脂肪を 25 - 35% にしています。ただ炭水化物に低 GI 食品を選ぼうというものです。

門脇　空腹時の血糖値より食後の高血糖が悪いのだ、ということが世界的に認められるようになってきましたが、診断基準としてどれくらいが適当とお考えですか？ 2009 年のガイドラインでアメリカ糖尿病協会（ADA）は食後の最高血糖値を 180 mg/dl としました。私たちは 140 mg/dl が理想と考えています。

Miller　わお――。私は 110 mg/dl でもよいと考えています。（どよめく）

実際、こんなに低い人もいますよ。でもほんとうに悪いのは血糖値の変動幅で、この変動が大きいと心血管病のリスクになると思っています。

渡邊　私は糖尿病で低 GI 食品もいろいろ試したことがありますが、低 GI と言われるスパゲッテイを食べると食後は低くても、かならず次の朝空腹時の血糖値が高くなるのです。糖質の吸収される総量は同じ筈なので、吸収が後にずれこむとかえって高血糖が続き、悪いような気がしますが――。

門脇　さらにいうと、スパゲッテイなどはソースの関係もあるのではないですか？チーズやミートボールがのっているとどうですか？

Miller　白いご飯やジャガイモは高 GI の典型的な食品ですが、それにチーズをかけるともっと高くなりますね。スパゲッテイにチーズをかければ確かに GI は多少増えますが、それでもジャガイモなど高 GI 食品にチーズを掛けたものよりは低いので、それなりにメリットはある、ということになります。

渡邊　低 GI 食品を摂ることは何故よいのですか？

Miller　まず胃の滞留時間が延びます。それから消化に時間がかかるので小腸でも回腸の方で吸収されるようになります。酢は胃の滞留時間を延ばしますし、肝からのグルコース産生をおさえますから両方の作用があります。日本の寿司飯は理にかなっています。

門脇　30回以上、よく噛むというのはどうですか？

Miller　よく噛むと消化が進むので早く血糖が上がることになりGI的には望ましくないですね。

渡邊　30回噛めというのは食事時間を延ばす意味もあるでしょう。玄米はどうですか？私は自分自身糖尿病で15年間食事と運動のみでコントロールしているのですが、基本的には玄米食が中心です。

Miller　それは素晴らしいことです。少なくとも薬剤のように副作用に悩むことはないですから。しかし、玄米は表面が固いのですが、煮ると表面にクラックが入り、消化酵素が入りやすくなるので、かならずしも低GIとはいえません。ブラウンライス（ワイルドライス）などはいいですね。トロント大学のジェンキンス教授[2]はbrown diet（茶色の食事）といってすべて茶色のものをとることで、容易に低GI食を実行できると言っています。もっとも今年の5月にJAMAにbrown dietと低GI食を比較した臨床試験を発表していますが、低GI食の方が血糖やHbA1cのみならず、LDLやHDLコレステロールにとってもよい効果があるようです。

門脇　低GIのメカニズムはわかっているのですか？

Miller　澱粉の溶解性の問題が大きいと思います。消化酵素が作用できるかどうかということがありますね。調理すると澱粉分子が長く伸びて酵素が作用しやすくなります。その意味で白米は高GIですが、冷凍保存すると塊状のミセル部分が分子内にでき、消化酵素が働きにくくなるのでGIは下がります。これを電子レンジであたためても、一度できたミセル部は簡単にほぐれず、低いGIに留まります。

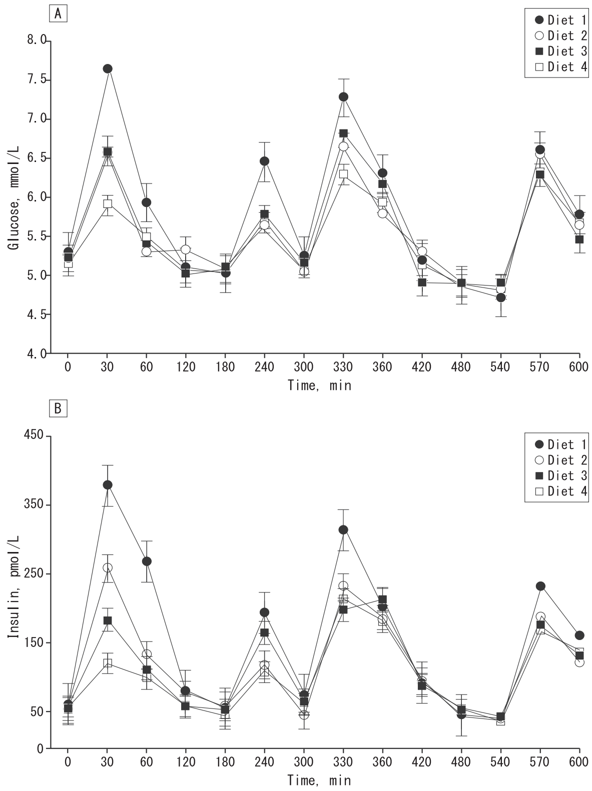
渡邊　じゃあ、玄米ごはんを小出しに冷凍庫に保存して使うのはよいのですね。果物はどうですか？糖尿病患者はあまり果物を食べすぎないように、と指導されていますが。

Miller　吸収時間を延ばしていけば低GIになると言えます。また牛乳など乳製品の乳糖はグルコースとガラクトースですし、果物のスクロースはグルコースとフラクトースなので、これもグルコースを基準としたGIからは半分の値になります。

渡邊　GIは単独食品でなくてもよいのですか。ソイジョイのような加工食品でもよいのですか？

Miller　かまわないでしょう。

門脇　ソイジョイは私も研究室に箱を置いて外に食べに行く暇がない時に愛用していますよ。果物に関しては、



Diet 1、2は高炭水化物(175g)で低たんぱく食(48g)、
Diet 1、3は高GI食(65-68)、Diet2,4は低GI食(40-34)。
朝食、スナック、昼食、夕食前後の血糖とインスリン値を
比較。低GI食は食後の血糖、インスリンの上昇が少ない。

図2　4回の食前・食後の血糖値とインスリン値の動態

低GI食はⅠ型糖尿病患者用と思っていましたが
Ⅱ型糖尿病にも効果がありそうですね。
門脇　孝

図3　低 GI 食品に貼る GI マーク

表1　低 GI 食による糖尿病の改善、メタアナリシス

	低 GI 食		Control		
報告者	n	HbA1c	n	HbA1c	平均の差と信頼区間
Brand 1991	16	7.0±0.6	16	7.9±2.0	-0.90 [-1.92, 0.12]
Glacco 2000	29	8.8±1.0	25	9.1±1.3	-0.30 [-0.93, 0.33]
Gilbertson 2001	51	8.0±1.0	38	8.6±1.4	-0.60 [-1.12, -0.08]
Jimenez-Cruz 2003	14	8.1±0.9	14	8.6±0.9	-0.50 [-1.17, 0.17]
Kornndr 2001	10	11 ±1.6	10	11.2±2.0	-0.18 [-1.76, 1.40]
Rizkalla 2004	12	7.2 ±1.4	12	7.6±1.2	-0.40 [-1.43, 0.63]
	132		115		-0.50 [-0.81, -0.2]

低 GI 食をとる人と普通食をとる人の HbA1c の変化をメタアナリシスした結果
平均 0.5% の有意な低下をみた。〔Thomas et al. Cochrane Library 2009 より改変・引用〕

フラクトースは肝臓でリポゲネシスを起こしますし、脂肪肝も起こすので用心が必要ではないですか？

Miller　人類は極めて長期間、果物や木の実を食べ、農耕生活に入ってから炭水化物を主食としてきました。過剰が悪いのであって、適量ならむしろ健康に良いという事実がいくらでもあります。Doses determine the toxicity (量が毒かどうかを決める) です。

さらに研究が必要

門脇　私はアディポネクチンを研究して、肥満にともなうアディポネクチンの低下がインスリン抵抗性・メタボリックシンドローム・II 型糖尿病になることを発見し、更にアディポネクチン・レセプターの研究に進み、アディポネクチン仮説を提唱しています。アディポネクチンレセプターの構造を Nature に載せたところ、米国の研究者からオスモチン・レセプターと似ているという連絡があり、調べたところ、同じようなペプチドで血糖低下に効果のあることがわかりました。オスモチンは植物中では抗菌作用があるようですが、野菜にはまだまだ未知の、栄養素には含まれない成分があるということに感銘を受けました。

Miller　血糖コントロールに関して、低 GI 食は CCK（コレシストキニン）の分泌を刺激するので食欲が落ちるという面もありますね。また GLP-1 の産生を刺激するのでインクレチンの作用を発揮して血糖上昇を抑える面があります。

門脇　インクレチンは米国で臨床試験により効果が証明されて市販になりました。低血糖発作を起こさないので次世代の薬として注目をあびています。オーストラリアでは GI をどのように広めているのですか？

Miller　栄養士の人たちにまず低 GI の有効性を知ってもらい、食品会社を訪ねた時に「GI マークがないですね」というように知名度を上げることを試みました。そして低 GI のメリットを知ってもらえるようなポスターを作り、料理の本などを通じても低 GI のニュースを載せています。

また、どのようにすれば低 GI の食事へ変更できるか、というサジェッションもしています。以下のようなものです。

①朝食のシリアルをオート麦や大麦に変えましょう。

低 GI 食の効果は、長時間食べていただければはっきりとします。すべての食品に GI マークをつけることで消費者も選びやすくなります。ブラント ミラー

②パンを全粒パン、石ひき粉使用のもの、乳酸菌の発酵パンに。
③ポテトを減らす。
④果物や野菜を楽しむ。
⑤インドの長粒米やアボリジニの食べるような米を食べる。
⑥パスタ、ヌードル、ボリビアのキヌアを食べる。
⑦酢のドレッシングを掛けたサラダをいっぱい食べる。

門脇　アルコールはどうですか？

Miller　アルコールも胃の運動を遅くしたり、肝のグリコーゲン分解を遅くするのでGIの観点から言うとかまわないですね。

渡邊　ビールでも、ワインでも、ブランデーやウイスキーでもですか？

Miller　どの場合も適量ならかまわないでしょう。

門脇　そのようにあまり規制の強くない実践的なものなら受け入れられやすいでしょうね。低GI食はI型糖尿病患者を対象に始められたと聞いていましたが、II型糖尿病患者にも広げられるものだということがよくわかりました。

渡邊　日本では糖尿病患者の栄養指導に食品交換表が長く使われて、それなりに成果を上げています。欧米では炭水化物摂取を制限するアトキン食の人気も高いようですが、低GI食なども含めたいろいろな食事の良い点を組み合わせて取り入れていくことが今後必要かもしれませんね。やはり日本食の良さももっと世界に知ってもらえるといいと思います。

今日はどうもありがとうございました。

文献

1 Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, et al. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction; a randomized trial. JAMA 2005 293: 43-53.

2 Jenkins DJ, Kendall CW, McKeown-Eyssen G, et al. Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes. A randomized trial. JAMA 2008; 300: 2742-53.

3 McMillan-Price L, Petocz P, Atkinson F, et al. Comparison of 4 diets of varying glycemic load on weight loss and cardiovascular

The glucose revolution: Control of post prandial hyperglycemia with low glycemic index food

Jennie Brand-Miller[1], Takashi Kadowaki[2], Shaw Watanabe[3]

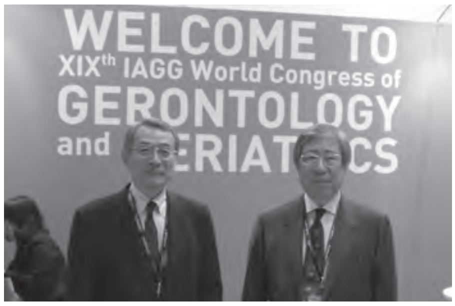
[1]School of Molecular and Microbial Biosciences at the University of Sydney
[2]Department of Metabolic Diseases, Graduate School of Medicine, University of Tokyo
[3]Life Science Promotion Foundation

Several dietary therapies exist for type II diabetes mellitus such as the Atkins diet, carbo-counting, etc. The glycemic index (GI) is a relatively recent concept first proposed in 1980 by David J. Jenkins at the University of Toronto, and further developed by Jennie Brand-Miller in Australia. Low-GI foods have a lower glycemic response resulting in a lower insulin demand, better long-term blood glucose control and a reduction in blood lipids. Combination of Japanese portion control methods with GI may be effective. Possible effects of low GI diets on levels of adiponectin and other cytokines are discussed, as well as possible effects of peptide hormones such as CCK on appetite inhibition. *Clinical and Functional Nutriology 2009; 1(3);6-11.*

糖尿病患者用のレパートリーを拡げることで
食事療法も多彩にできますね。
渡邊　昌

第 19 回
国際老年学・老年医学会議報告

日本抗加齢協会理事長
折茂 肇
http://www.anti-aging.gr.jp/



2009 年 7 月 5 日から 9 日までの 5 日間パリで第 19 回国際老年学会・老年医学会議が開かれ、折茂肇抗加齢協会理事長の企画した案がシンポジウム課題に取り上げられた。日本からは僅か 2 題しかシンポジウムに採択されなかったので狭き門だったといえる。抗加齢学会から折茂肇、白沢卓二、渡邊昌の 3 名が渡欧し、それぞれが「日本抗加齢学会の活動」「日本の百寿者の特徴」「日本人の食事と機能栄養学」について講演をした。

この会議はパリの凱旋門に近いパレ・ド・コングレ（会議宮殿）で開かれ、6,000 人の参加者があり、今までで一番の盛会だったそうだ。約 250 のセッションが設けられ、シンポジウム、ワークショップ、口演、企業によるサテライトと分かれ、テーマとしては①生物学、②健康学と老年学、③行動・心理、④社会学、社会政策などが取り上げられた。また、ポスターセッションでは広いロビーを使って約 900 の発表が行われた。企業展示もかなり広い場所をつかっての親しみやすい展示であった。時節からか、日本からの展示がないのはさびしかった。

もともとこの会議は Gerontology（老年学）が主体の会議で年金、介護やなどの社会学的問題を扱う老年社会学の分野が 3 分の 2 を占めていたが、その後、臨床医の参加が増え、認知症や骨折、虚弱老人などの Geriatric Medicine（老年医学）の分野の発表が多くなった。今回の会議でも社会学的課題や心理学分野の発表があり、5 日のプレ・カンファレンスでは「老人の虐待予防のための国際ネットワーク」についての発表があった。また、6，7，8 日の 3 日間は毎日 Keynote 講演があり、WHO の John　Beard は将来、高齢者の増加による国際的な財政破綻の可能性を指摘し、健康な老人を増やす必要性があることを強調していた。

老年学と抗加齢学の関係

老年学・老年医学会と抗加齢学会は日本ではあまり交流がないが、欧州ではどうであろうか。今回「抗加齢医学：現実か虚構か」というシンポジウムが組まれたのはタイムリーであった。

ドイツの「高齢者問題のドイツセンター」の von Kondratovitz は抗加齢の二つのポジショニングについて話をした。医学医療分野の研究者は、抗加齢の目標は加齢していく人間の生活習慣などをよい状態にして、老化を克服しようとすることにあるとしている。一方社会学や心理学を研究している研究者は抗加齢にはさまざまなものが含まれるので、現段階で一本化した学問体系とするのには問題があるといっている。

ホルモン療法や栄養やサプリメント、フィットネスなどの方法で人間の身体機能を最大限にしようとするのがアメリカの抗加齢医学の主流であるのに対し、ヨーロッパでは身体の老化を遅らせ、予防することが重視されているようである。つまり「老化との闘い」で表現されるような年齢との闘いではなく、老化のネガテイブなイメージを消して、高齢になっても多彩な活動ができるように方策を研究しようというものである。日本の抗加齢学会のうごきもどちらかといえばヨーロッパの考えに近い。しかし、東洋には輪廻の思想が根強く底流にあるのでそのあたりが西洋とのニュアンスの違いになっているように感じた。

高齢者は世界的にふえていて、彼らの自立と福祉は重要な global な課題となっている。一方で医療の必要性は増加し、財政支出も増加している。予防医学、臨床医学、社会学、心理学分野にまたがる学際的研究を推進し、また環境への介入などあらゆる方法を用いて抗加齢を進めることが大事である。

QOL や満足感を改善することによって身体機能の低下や病的な加齢を阻止、あるいは予防することが抗加齢医学の課題である。今日の老年学は「予防老年学」になりつつあるといってもよい。

今回の学会は日本から 250 人も参加した割には存在感がなかった。かつては多数の研究者が参加した東京都長寿医療センターや、頑張ってほしい国立長寿医療センターからの参加者が数名しかいなかったことに本当に寂しい思いがした。

老人問題の対策は焦眉の急なのに、わが国では深刻さが十分に理解されていないと思う。健康長寿に主目的を置いている抗加齢学会の出番はこれからで、心理学や社会学分野の強化や、栄養学分野、運動分野などの発展が強く望まれる。

特 集
糖尿病性腎症の予防に向けて

腎不全患者の増加が問題になっている。腎臓内科学会の全国登録から推計されたCKD 患者数は 2000 万人を超えるといわれる。最近透析に入る腎臓病患者は糖尿病に由来するものが増えている。腎不全の進行をとどめるには血圧降下剤などの薬物療法もあるが、基本は低たんぱく食を行うことが最も効果的と思われる。特に腎不全になると禁忌となる糖尿病薬の多いことを考えるとなおさらである。しかし、医師は栄養療法の効果や実践についてあまり積極的ではない。

食事摂取基準 2010 が 5 月末に厚生労働省から発表になり、エネルギー摂取やたんぱく質摂取量の考え方が新しくなった。低たんぱく食のたんぱく質摂取量に関して、日本では医師・栄養士間でも一致がなく、国民全体にたんぱく質摂取は筋肉隆々になる、とか、パワーの源という考えがあり、高たんぱく質信仰というような風潮さえある。本特集では低たんぱく質の治療食としての効果と、腎臓病の最近の研究、患者教育の問題点などについて扱った。

慢性腎臓病の世界的健康危機にやらねばならないこと

Joel D. Kopple
Los Angeles BioMedical Research Institute, UCLA School of Public Health

地球的規模で慢性腎臓病（CKD）患者が増えている。各国の経済状況からみて将来の医療費負担は危機的状況にある。CKD の原因として糖尿病、高血圧、脂質異常症などがあり、その大もとに肥満症の増加がある。私たちは今なにをやるべきか考えてみたい。

慢性腎臓病 (CKD) の増加

多くの国にとって chronic kidney disease (CKD) の増加は将来の医療費負担となりそうである。CKD の有病率を試算したときに、腎障害や糸球体濾過量 (GFR) 低下について欠点があるのではないかという批判があった。これに答えるには推定糸球体濾過量 (eGFR) の推計やたんぱく尿をより正確に測定すること、生検による病理組織の確認と有病率、死亡率、終末期の腎疾患などとの関係を明らかにせねばならないが、それでも CKD の有病率は驚くほど高くなっているというのは事実である。

Coresh ら[1]は米国健康栄養調査 National Health and Nutrition Examination Survey (NHAHES) の調査にもとづき CKD の有病率について、1988-1994 年、1999-2004 年の比較をしているが、全年齢で増加が認められ、特に 70 歳以上の高齢部分で増加が予測された。CKD は GFR の程度によって 1-5 に分けられるが、GFR が落ちるに従って心血管系疾患による死亡率、全死亡率ともに高くなる（図 1 ）。特に顕性たんぱく尿があると GFR 30 ml 以下のグループでは数倍の死亡率になる。

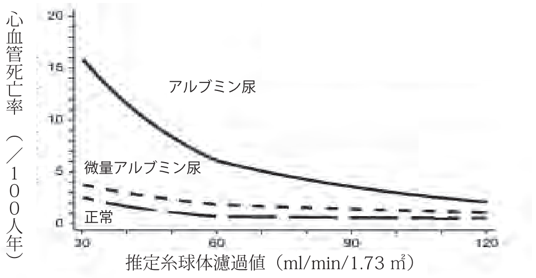
Keith ら[2]は GFR が 90 以下の 27,998 人を 5 年間追跡し、CKD 4 のグループは半数近くが透析導入前に心血管系疾患で死亡したことを報告し、医療介入の遅れを指摘している (図 2)。米国において腎透析や腎移植を受ける患者数は 50 万人を超えるが、そのもっとも大きい原因は糖尿病である (図 3 円 , グラフ)。

糖尿病

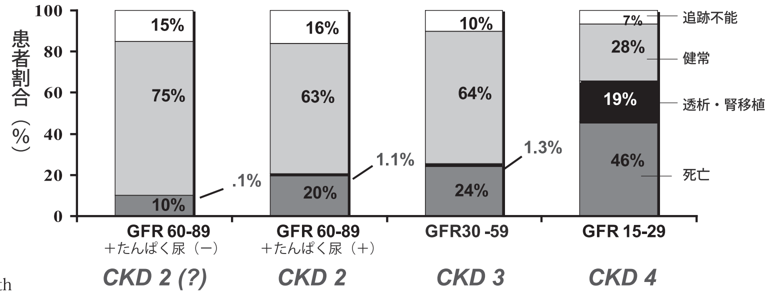
米国における CKD のうち、糖尿病によるものは 45%、高血圧は 27% と推計され、両方合わせると 72% となり、この大部分は不適切な食事や運動をしない生活が原因と思われる[3]。これらグループは生活習慣を正すことで予防あるいは病状改善ができるはずである。

米国での肥満者は 1980 年以降急激に増加してきた。AusDiab の 2000 年のデータでは BMI 30 以上の肥満者は 15% 近い。肥満と腹囲 - 臀囲比を組み合わせて糖尿病のリスク比をみると両者共一番上の 5 分位に属するものは最下位に比べて 30 倍ものリスクとなる。そのような事態はあちらこちらで認められ、WHO によると世界のすべての地域で糖尿病患者数は増加し、2025 年には 3.33 億人になると予測されている。これら糖尿病患者の相当の部分が CKD になるとすると大変な問題になる。

糖尿病の合併症予防の臨床試験はすでにいくつものものがある。有名な UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) の結果では、心血管系疾患の予防は厳重な血糖コントロールによる減少が 5% であったのに対し、血圧コントロールをした人は 44% も減少した。また、昨年米国で発表された Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) 研究では、厳格な血糖コントロールは逆に通常治療より死亡が多くなり、どの段階になっても生活習慣の改善が重要であると考えられるようになった[4]。



〔Astor et al. Am J Epidemiol 2008;167:1226 による The Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-2000 より引用〕



〔Keith et al. Arch Intern Med 2004;164: 659より改変〕

図 1　アルブミン尿程度別にみた GFR の低下と心血管死亡率の増加

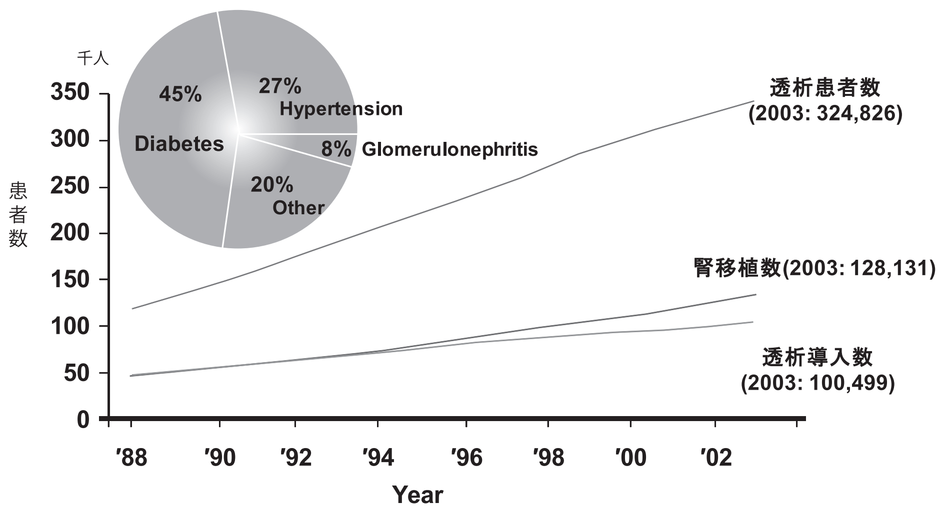
図 2　GFR90 以下の健診集団 27998 人の５年間の追跡結果

高血圧

同様のことは高血圧症についても言える。収縮期圧 140 mmHg 以上、拡張期圧 90 mmHg 以上、あるいは血圧降下剤を使用している人を患者とすると、2000 年には 26.4％、9 億 7200 万人であったのが、2025 年には 29.2％、15 億 6000 万人の患者数になると見積もられている[5]。

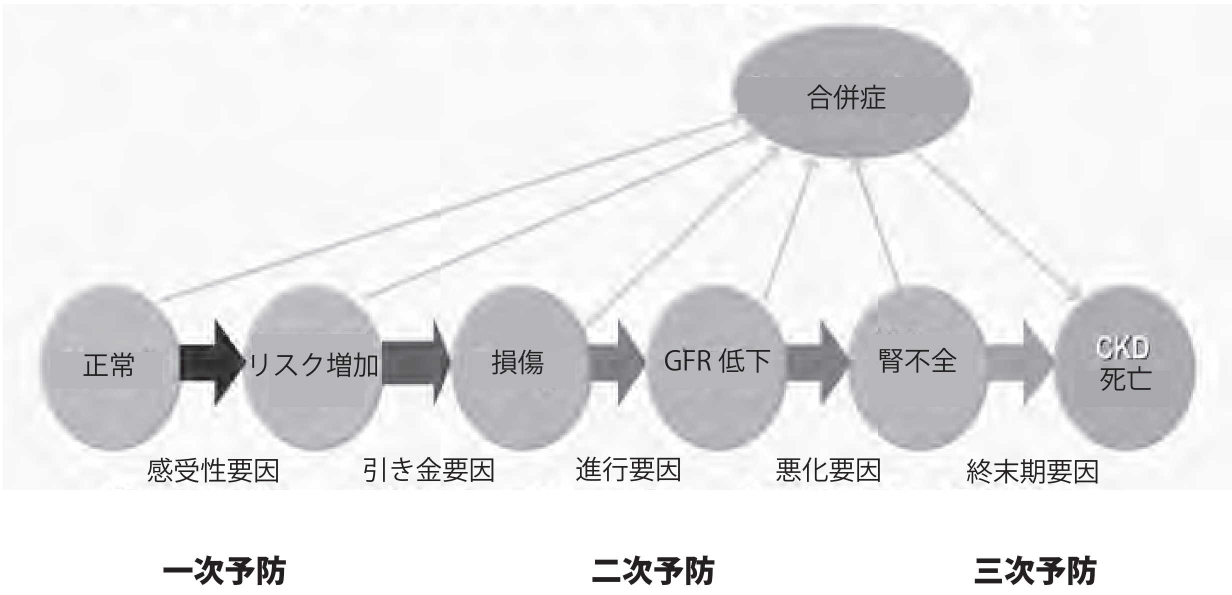
高血圧にも食事療法の効果は大きい。すでに知られている要因として、肥満、エネルギー過剰摂取、脂肪の過剰摂取、食塩、カリウム、マグネシウム、食物繊維、魚油の不適切な摂取などがある。これらを適切にコントロールして摂ることで血圧上昇を防ぐことができる。

食事による高血圧のコントロールに効果を示したのが Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) 研究である[6]。この研究では野菜や果物を多く摂ることによって血圧低下が起きた。毎日スリーサービングの乳製品、できれば低脂肪乳を摂ることで野菜・果物の作用を倍に強めることができる。食塩摂取を減らすことでさらに効果を強められる。さらにカロリー制限を加えるとどうな



〔USRDS 2005 Annual Data Report による。www.usrds.org . より改変〕

図 3　腎不全の原疾患（左上）と透析・腎移植の増加



〔Modified from Levey, KDIGO 2006 より改変[8]〕

図 4　CKD の進行モデルと予防の介入概念

るか興味が持たれる。血圧低下には運動の効果も大きい。定期的な有酸素運動は効果がある。

肥満対策の重要性

どのように肥満が CKD を起こすのであろうか？ 肥満は高血圧になりやすく、それが腎硬化症につながる。2 型糖尿病がおきて糖尿病性腎症になる。腹囲等メタボリック症候群の指標は CKD の独立した危険因子になっている。肥満は正常な腎機能を示す人でも病理組織学的に調べると何らかの異常や糸球体の血流動態に異常をきたしていることがある。

肥満は米国のみの問題ではなく、今や世界に広がっている[7]。その原因としてエネルギー源の摂取が増えたことがあり、エネルギー密度の高い食品の方が値段が安いため一定の社会階層が肥満になりやすい。実際 1980 年頃から 2000 年にかけて、たんぱく質や脂肪の摂取量はあまり変化がないが、炭水化物の摂取は 1 日 400 g から 500 g へと 100 g も増えた。果物・野菜の価格は 2.5 倍にもなったが、砂糖や菓子の値上がりは消費者物価の上昇を下回っている。

食事の食べ方や運動量が減ることによる肥満者の増加は世界に共通している[7]。世界中で甘いものが好まれるようになり、油の摂取量が増えた。エネルギー密度の高い食品が多く摂られるようになった。また所得が向上した地域では動物性食品が摂られるようになった。

運動量の減少には農業や体力を要する仕事からサービス業に仕事が移ってきたことが大きい要因となっている。多くの仕事で省力化が図られ運動量が減っている。移動の手段やレジャー、家庭の仕事にもエネルギー消費が少なくなっている。食事の支度にも 1 日 2-3 時間かけていたのが今では 1 時間以内になった。その結果、多くの研究で米国人は男女とも 1 日 5-6,000 歩しか歩かない。運動量の減少は車の増加やテレビジョンを見ている時間と逆相関する。年齢も肥満の要因となる。ある種の遺伝的多型性などの素因も関係する。

何をやるべきか

腎臓病の地球規模での改善計画：Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) は 2006 年に CKD の自然史のモデルを考え、1 次予防、2 次予防、3 次予防の目標を定めた（図 4)[8]。1 次予防としては CKD になりやすい要因、つまり肥満や糖尿病、高血圧といった状態にならないようにする。2 次予防としては CKD の進む速度を遅くしたり、CKD の合併症を予防するようにする。3 次予防としては CKD や終末期腎不全、心血管系疾患による病気や死亡を減らすように努め、透析や腎移植を提供するようにする。

これをそれぞれ公衆衛生学的プログラム、予防医学、および医療によって実行しようというものである。公衆衛生的プログラムには、健康な食事、運動、望ましい体

重や外見を保つこと、このようなことを健康教育を通じて広める。そして自分の血清クレアチンや尿中アルブミン、血圧などの値を知るように勧める。予防医学としては腎臓病や高血圧症を早期に発見できるようにする。政府や他の国立機関はこれら公衆衛生的、予防医学的、そして肥満、糖尿病、高血圧、CKD などの治療の実践や経済的支援について対策を考える。

予防医学や医療計画では肥満、高血圧、CKD、脂質異常症にできるだけはやく介入を始めるのが効果的である。よく考えられた食事療法とコンプライアンスの高い医薬投与を適切に行う。そのためには公衆衛生や予防医学、最新の医療技術について、医師、看護師、栄養士などを教育する必要がある。

CKD を進行させる要因は、年齢、血圧、アルブミン尿、降圧剤使用、腎疾患の存在、体脂肪率と脂肪の分布、脂質異常症、人種、社会経済的階層、喫煙、食事（エネルギー）、たんぱく質、食塩、血圧を下げる組み合わせ）、急性の腎障害である。このうち多くの要因はコントロールできるものであり、薬剤の使用も考慮できるであろう。英国などいくつかの国で ACE、βブロッカー、スタチン、アスピリンを混ぜたポリピルの使用で心血管系の疾病予防をする試みがなされている。Quality-adjusted life year (QALY) 1 年あたり 300 ドル程度の額で予防効果が上がるなら安いものといえるだろう。多くの国で腎移植を行える訳ではないので、進行期や終末期の腎不全患者にタイミングよく早めの医療を行わねばならない。

これらのことは腎臓学会が主体となって政府や関連した諸団体に、患者組織などといっしょになって働きかけねばならない。World Kidney Day はそのために組織され、すでに 2008 年、2009 年の 3 月に開かれた。しかし、HbA1c、高コレステロール、高血圧症などの治療状況をみると満足できる状況ではない。United States Renal Data System (USRDS)[3] のデータによると 67 歳以上の終末期腎不全患者で 2 年以上生存している患者は 8 割以上が腎臓専門医に診てもらっていた。これは専門医にかかることが如何に重要か、また知識の普及が如何に役立つか示唆している。

私は皆さんに次の言葉を贈りたい。

「もし行うのがやさしければ、それを誰かがもうやっているだろう。今やるのでなければいつ始めるのだ？」

文 献

1 Coresh J, Selvin E, Stevens LA, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the United State. JAMA 2007; 298: 2038-47.
2 Keith DS, Nichols GA, Gullion CM, et al. Longitudinal follow-up and outcomes among a population with chronic kidney disease in a large managed care organization. Arch Int Med 2004; 164:659-63.
3 USRDS. http://www.usrds.org
4 Kravetz JD, Federman DG. Implications of new diabetes treatment trials: should current clinical practice be altered? Postgrad Med 2009; 121: 67-72.
5 Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, et al. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. Lancet 2005; 365: 217-23.
6 Liese AD, Nichols M, Sun X, et al. Adherence to the DASH Diet is inversely associated with incidence of type 2 diabetes: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. Diabetes Care 2009 Jun 1 (in print).
7 Prentice AM. The emerging epidemic of obesity in developing countries. Int J Epidemiol 2006; 35: 93-9.
8 Levey AS, Stevens LA, Coresh J. Conceptual model of CKD: applications and implications. Am J Kidney Dis 2009; 53 (3 Suppl 3): S4-16.

The chronic kidney disease global health crisis and potential counter-measures

Joel D. Kopple, Los Angeles BioMedical Research Institute at Harbor-UCLA Medical Center, and the UCLA School of Public Health, Los Angeles, CA

The world is facing a global epidemic rise in incidence of chronic kidney disease (CKD), which is associated with obesity, diabetes mellitus, hypertension, and dyslipidemia. Obesity causes hypertension, nephrosclerosis, diabetes mellitus and diabetic nephropathy. Intrarenal hemodynamic and histopathological abnormalities are found in obese people with apparently normal kidney function. Dietary control to prevent progression of CKD by reducing obesity and high blood pressure is important. Since both of these disorders are in large part related to unhealthy nutritional intake and/or physical inactivity, the consequent development of CKD and ESKD (end stage kidney disease) is potentially largely preventable and reversible. Primary, secondary and tertiary prevention measures exist for CKD and ESKD. Such measures include public education on healthy dieting, exercise, proper body weight and appearance, and self-awareness of serum creatinine, urine albumin and blood pressure levels. Kidney disease and hypertension screening programs are needed, as is funding and administrative support from the public sector is needed for implementing such public health, preventative medicine and treatment programs for obesity, diabetes, hypertension and CKD. There is also a need to educate physicians, nurses, dietitians etc. concerning public health and preventative medicine strategies, and to ensure provision of state of the art medical care. *Clinical & Functional Nutriology 2009; 1(3): 14-17*

慢性腎臓病と低たんぱく食
― mTOR system の意義―

脇野　修

慶應義塾大学腎臓内分泌代謝内科

21 世紀の内科医療においては、悪性疾患とともに、糖尿病、高血圧、肥満、メタボリックシンドローム、慢性腎臓病といった生活習慣病を基盤とした一連の疾患群が、2 大疾患を形成している。現代は飽食の時代であり過栄養状態、塩分過多、たんぱく過剰摂取といった食生活が長期に生体の代謝の平衡を乱し、疾患を発症させる。近年、腎臓病はアメリカの NKF (National Kidney Foundation) より提唱された慢性腎臓病 (Chronic Kidney Disease: CKD) という新たな概念のもとで診断と治療が実践されるようになった。そして早期に CKD を診断し、進行を抑制する治療介入をすることが重要と考えられている。本稿では CKD 食事療法の中心の 1 つであるたんぱく制限の意義を臨床データおよび科学的根拠について、最近注目されている研究成果をもとに述べたいと思う。

高たんぱく食と腎機能

CKD は表 1 のように定義され、さらに腎臓の機能障害の評価を、GFR 値に則して見直し、表 2 のように 5 つのステージに分けて評価している。この背景にはさまざまな大規模臨床データにより CKD が腎不全進行のみならず心血管事故のリスクとして認識されるようになったためである。低たんぱく食が腎臓の機能を温存させるという考えは賛否両論である。Locatelli らは慢性腎不全患者 456 名を対象とし、0.6g /kg / 日の低たんぱく食群と 1.0g /kg / 日の対照群に分け 2 年間フォローアップした。透析導入および血清クレアチニンが倍加するまでの期間は 2 群間に有意な差は認められなかった[1]。また大規模臨床研究である MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) 試験では摂取たんぱくを 1.3 g と 0.58 g /kg / 日の 2 群に分け約 3 年間効果を比較したところ、GFR の低下速度は両群間で有意差を認めなかった[2]。その一方で、メタアナリシスでは低たんぱく食の有効性が示されている。Pedrini ら[3]の報告では 5 つの大規模臨床試験をメタアナリシス解析したところ非糖尿病患者では腎機能障害の進行のリスクを 33%、108 名の 1 型糖尿病患者では 44% リスクを減少させることが示された。近年の Fouque ら[4]の 8 件の臨床試験のメタアナリシス解析でも 0.8 g /kg / 日以上の高たんぱく食と 0.3 ～ 0.6 g /kg / 日の低たんぱく食の 2 群において低たんぱく食で死亡、透析導入、腎移植のリスクが 31% 軽減された[4]。現在、極めて厳格な低たんぱく食は透析導入後低栄養状態がくると考えられ推奨されておらず、0.8g /kg / 日が基本とされている。そして低たんぱく食療法を成功させ、さらに栄養障害を防ぐには炭水化物や脂質から十分にエネルギーを摂取し、脂質比率は 20 ～ 25% であること、食事全体のアミノ酸スコアを 100 に近づけるために主食類をでんぷん製品あるいはたんぱく調整食品を用いること、たんぱく質摂取源はその 60% 以上を動物性食品とすることなどが推奨されている。

高たんぱく食による腎障害のメカニズム

高たんぱく食による腎障害の機序はあまり詳細には検討されていない。腎障害があると高たんぱく食によりたんぱく質が糸球体において過剰ろ過される。尿細管への

表１　慢性腎臓病（CKD）の定義

＜1か2のどちらかを満足する場合＞

1. 腎障害（kidney damage）が3ヶ月以上継続する。
   ー腎障害とは腎臓の形態的または機能的な異常を指し、GFR低下の有無を問わない。
   ー腎障害の診断は、
   ・病理学的診断または
   ・腎障害マーカーによって行う。
   （このマーカーとしては血液または尿検査、または画像診断がある。）

2. GFR<60ml/分/1.73㎡が3ヶ月以上継続する。
   この場合腎障害の有無を問わない。

表２　慢性腎臓病のステージ分類

Stage	重傷度の説明	e-GFR値（ml/分/$1.73m^2$）
0	リスクの増大 （CKDには至っていない）	CKD危険因子が存在する（糖尿病、高血圧など） （≧90）
1	腎障害（+） GFRは正常または亢進	≧90
2	腎障害	GFR軽度低下 60 ～ 89
3	腎障害	GFR中等度低下 30 ～ 59
4	腎障害	GFR 高度低下
5	腎不全	15 ～ 29 <15
5D	透析期	透析

たんぱくの過剰負荷は尿細管細胞に障害を引き起こし、間質の線維化を引き起こす。特に線維化の引き金となるTGF-βの腎臓における発現が高たんぱく食で上昇することが動物実験で確認されている[5]。高たんぱく食自体が腎臓のGFRを上昇させ、過剰ろ過を引き起こすことも報告されている。我々はさらに分子生物学的なメカニズムとして高たんぱく食による高アミノ酸尿、そのアミノ酸によって引き起こされる細胞内シグナルの破綻に注目している。

さらにたんぱく質の代謝により発生する尿素や尿毒素の組織、細胞に対する影響は無視できない。高尿素血症に伴う高浸透圧血症は細胞回転の停止、アポトーシス、DNA損傷、酸化ストレスの増加などの悪影響を引き起こすことが知られている。そのほかインドール等の尿毒素物質も細胞機能を低下させる。これらの物質の蓄積を防ぐ意味で、CKD末期では低たんぱく食を施行しなければならない。

mTORシグナルと寿命

栄養状態を感受する経路は線虫から哺乳類までのすべての生物に保存されている。TOR (target of rapamycin) を中心とする細胞内シグナルがその1つである[6]。TORの哺乳類でのorthologはmTOR (mammalian target of rapamycin) と呼ばれているが、mTORはブドウ糖、脂質、アミノ酸といった栄養素、さらにインスリンをはじめとした成長因子により活性化するシグナル伝達分子である(図1)。mTORの標的分子としてS6キナーゼ1 (S6K1) および4E-BP1が同定されている。両者は細胞内のたんぱく合成を亢進させ、細胞増殖、肥大に関与する。そして線虫C.elegansのデータよりmTORが寿命の調節にかかわることも明らかとなっている。すなわちC.elegansにおいてmTORに相当するlet-363geneの欠損株では寿命が延長する。

ショウジョウバエにおいてもfat body（哺乳類の脂肪組織に相当する）に特異的にショウジョウバエにおけるmTORのorthologであるdTORの活性を低下させると寿命が延長することが認められている。mTORは細胞が栄養を感受する系であり、栄養（カロリーおよびアミノ酸）制限下では抑制され、寿命が延長する。逆の状態ではmTORは活性化し、たんぱく合成、増殖、肥大が進むが寿命は短縮する。mTORの活性低下で認められる寿命延長にかかわる現象としてはautophagyの促進が想定されている[7]。autophagyは飢餓状態で細胞内に認められる現象で、たんぱくや細胞内小器官を

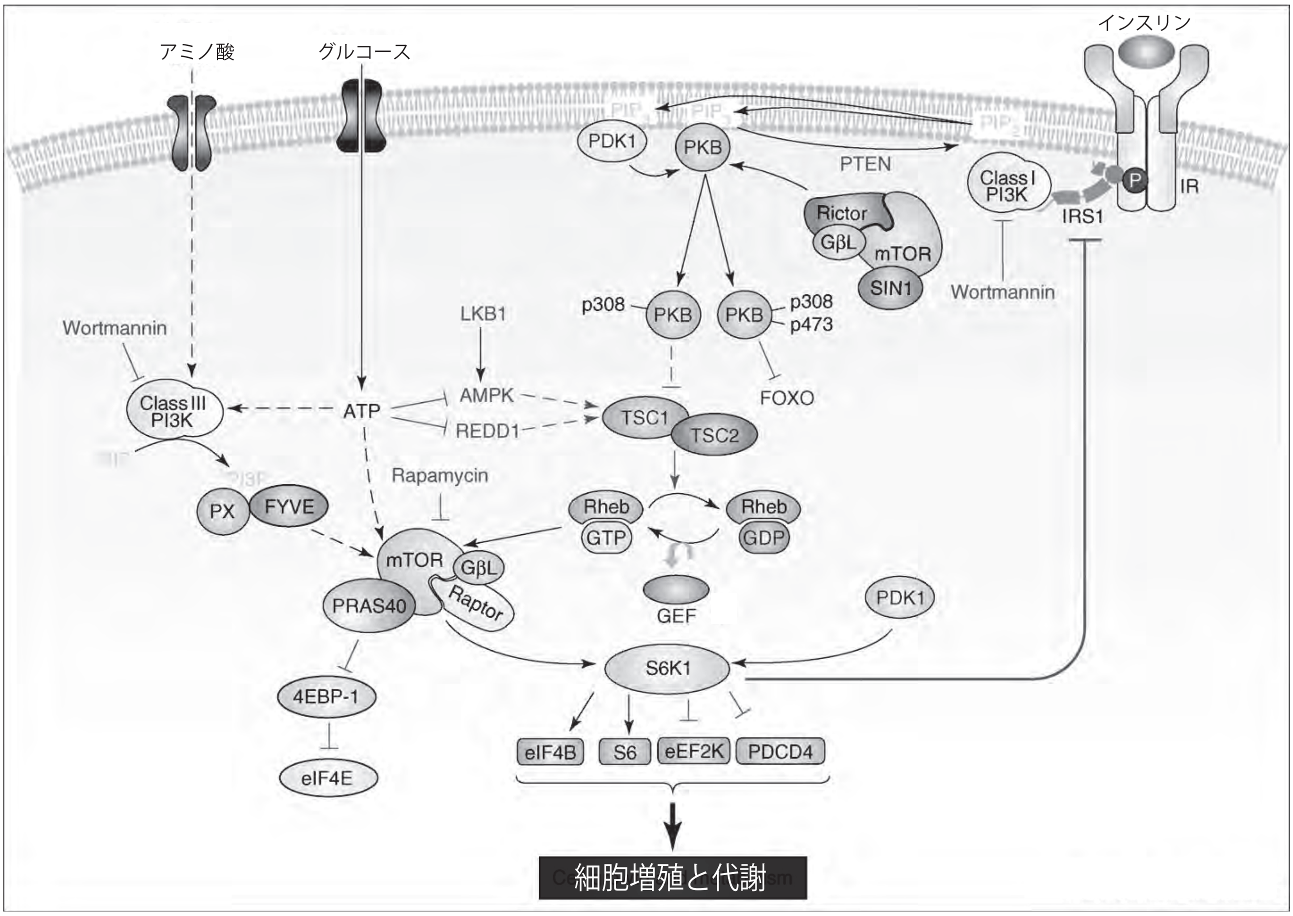


図１ mTOR シグナリング

表３ 腎摘後のアミノ酸血中濃度とアミノ酸排泄率 腎摘に伴い尿中のアミノ酸排泄は上昇する[8]

アミノ酸	血中濃度（μM）		排泄率（%）	
	正常	5/6腎摘	正常	5/6腎摘
酸性アミノ酸				
Glu	147±5	115±15	1.77±0.34	5.16±0.79*
Asp	47±3	20±2*	1.87±0.22	6.82±1.06*
塩基性アミノ酸				
Arg	136±3	126±10	0.54±0.04	0.73±0.07
Lys	250±8	134±11*	0.36±0.03	7.75±1.46*
中性アミノ酸				
Asn	70±2	49±5	0.95±0.09	3.36±0.84*
Gln	344±42	524±38	0.89±0.07	2.46±0.41*
Ser	185±5	134±15	1.03±0.07	4.29±0.66
Ala	302±9	273±20	0.73±0.05	1.86±0.39*
Gly	183±3	318±27	1.67±0.12	2.92±0.90
Val	250±7	179±4*	0.41±0.04	0.55±0.12
Phe	77±4	64±5	3.74±0.66	1.96±0.25
Tyr	80±5	60±4	1.35±0.18	0.83±0.19
Ile	135±3	84±3*	0.42±0.05	0.26±0.01
Leu	173±22	101±3	0.45±0.06	1.70±0.38*
その他				
taurine	115±4	153±11	4.37±0.34	2.93±0.33
β-Ala	11±1	4±1	2.46±0.43	8.30±0.29*

*p＜0.0001文献8）より

autophagosomeとして貯留させ、ライソゾームへ送り込み、細胞内で分解して細胞内のエネルギーレベルやアミノ酸レベルを一定に保とうとする現象である。

mTORの活性化はたんぱく合成を活性化させ、autophagyは抑制される。加齢現象の一つとして過剰なたんぱくや、傷害されたDNA、細胞内小器官の細胞内の蓄積が認められるが、これを処理するautophagy作用の低下が認められている。mTORの過剰な活性化はたんぱく合成が過剰になる一方で、autophagyは低下し、細胞内の過剰なたんぱくや細胞内小器官の処理が追いつかなくなる。その結果、細胞のアポトーシスが誘導される。このmTORの過剰な活性化が認められる病態の一つが栄養過剰状態である肥満・メタボリックシンドロームである。一方、mTORは細胞の増殖や機能たんぱく質の合成を促進させるシグナルであるので、インスリンをはじめとする増殖因子に加え、たんぱく質合成の材料であるアミノ酸も充分にないと活性化されない。したがってアミノ酸、たんぱく質代謝の異常の認められるCKDもmTORの関与する病態と考えられる。

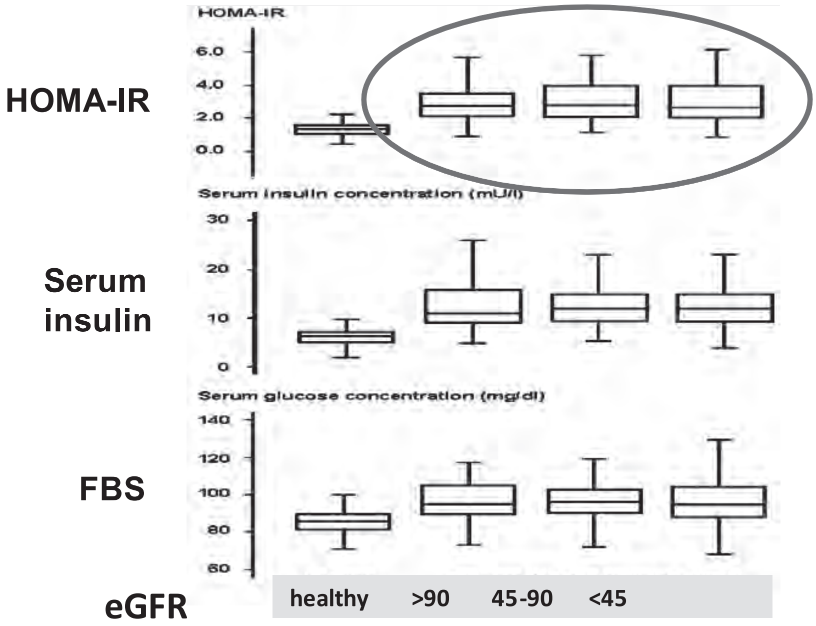


図２ Renal Insulin Resistance Syndrome[9]

CKDにおけるアミノ酸尿と高インスリン血症

腎不全においては近位尿細管の障害のためにアミノ酸の再吸収が障害される。5/6腎摘のラットにおいては、正常ラットに比較し多くのアミノ酸の排泄率(FEAA)は増加し、尿細管におけるアミノ酸濃度は高くなる[8](表2)。腎臓内のGlu、Asp、Lys、Asn、Gln、Ser、Ala、Leu濃度は上昇する。これが腎臓の組織自体にどのような影響を及ぼすかは不明である。その一方でCKDにおいて高インスリン血症、インスリン抵抗性が生じていることが注目されている。Beckerら[9]はCKDのstage 1の段階でもHOMA指数で算出したインスリン抵抗状態が既に上昇していることを報告しており、renal insulin resistance syndromeと命名している。このメカニズムについては活性型ビタミンDの欠乏、腎性貧血、尿毒素物質がこれまで報告されている。またCKDの患者はTNF α、IL-6、レプチンといったサイトカインが上昇していることが報告されている。尿細管細胞には近位のみならず遠位や集合管においてインスリンレセプターの広範囲の発現が認められる。しかし、インスリン抵抗性、高インスリン血症は高血圧発症の一因である腎臓におけるNa再吸収の亢進に重要であることは知られているが、それ以外の意義は不明である。今後インスリンの腎臓における作用についての検討が必要と思われる。

おわりに

高たんぱく食のCKD治療における位置付けと高たんぱくによる腎臓障害について述べた。mTOR経路は近年注目されている線虫から哺乳類までで保存されている栄養感受性の経路である。今後、生活習慣病の病態形成における意義が活発に研究されると思われる。そして高たんぱく食の腎臓における障害の機序が分子レベルで詳細に解明されることにより低たんぱく食のCKD治療における意義がより明確になると思われる。

文　献
1 Locatelli F, Alberti D, Graziani G, et al.: Prospective, randomised, multicentre trial of effect of protein restriction on progression of chronic renal insufficiency. Northern Italian Cooperative Study Group. Lancet 1991; 337: 1299-304.
2 Klahr S, Levey AS, Beck GJ, et al.: The effects of dietary protein restriction and blood-pressure control on the progression of chronic renal disease. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. N Engl J Med 1994; 330: 877-84.
3 Pedrini MT, Levey AS, Lau J, et al.: The effect of dietary protein restriction on the progression of diabetic and nondiabetic renal diseases: a meta-analysis. Ann Intern Med 1996; 124: 627-32.
4 Fouque D, Laville M, Boissel JP: Low protein diets for chronic kidney disease in non diabetic adults. Cochrane Database Syst Rev 2006; CD001892.
5 Okuda S, Nakamura T, Yamamoto T, et al.: Dietary protein restriction rapidly reduces transforming growth factor beta 1 expression in experimental glomerulonephritis. Proc Natl Acad Sci USA 1991; 88: 9765-9.
6 Dann SG, Selvaraj A, Thomas G: mTOR Complex1-S6K1 signaling: at the crossroads of obesity, diabetes and cancer. Trends Mol Med 2007; 13: 252-9.
7 Grewal SS: Insulin/TOR signaling in growth and homeostasis: a view from the fly world. Int J Biochem Cell Biol 2009; 41: 1006-10.
8 Fleck C, Grafe K, Kart I: Renal handling of amino acids in 5/6-nephrectomized rats: Stimulation of renal amino acid reabsorption after treatment with triiodothyronine or dexamethasone under amino acid load. Amino Acids 1999; 16: 149-64.
9 Becker B, Kronenberg F, Kielstein JT, et al.: Renal insulin resistance syndrome, adiponectin and cardiovascular events in patients with kidney disease: the mild and moderate kidney disease study. J Am Soc Nephrol 2005; 16: 1091-8.

Chronic kidney disease (CKD) and low-protein diets: Importance of the mTOR system

Shu Wakino, Department of Nephrology, Keio University School of Medicine

Dietary modification, including protein restriction, is one therapeutic strategy for the prevention and treatment of chronic kidney disease (CKD). Although the clinical evidence for the benefit of low-protein dietary therapy has not been conclusive, there is a case for its use based on laboratory data. Several mechanisms by which protein overload may have adverse effects on renal tissues have been suggested, including pro-fibrotic effects and promotion of glomerular hyperfiltration. Mammalian target of rapamycin (mTOR) is a cellular signaling molecule with a central role in the regulation of cell growth via a system receiving input from multiple signaling pathways, including growth factors and amino acids, to stimulate protein synthesis by phosphorylating key translation regulators such as ribosomal S6 kinase and eukaryote initiation factor 4EBP1. CKD causes a combined increase in intra-renal levels of both amino acid and insulin, activating the mTOR pathway. Excessive activation increases protein synthesis and decreases autophagy, a mechanism by which bulk cytoplasm and organelles are sequestered in autophagic vesicles and delivered to the lysosomes. This process, if continued, leads to cellular apoptosis and can provoke chronic kidney damage. Advancement of low-protein dietary therapy requires the molecular mechanism by which protein restriction halts progression of CKD to be determined. *Clinical & Functional Nutriology 2009;1(3):18-22*

SRL
Communication for Health

食品分析・食品ヒト試験はSRL

健康で豊かな社会づくり
それは、医療と健康をつなぐ私たちＳＲＬグループの願いです

株式会社エスアールエル食品衛生検査部では生体試料中・食品中の大豆イソフラボンの測定「ダイゼイン・ゲニステイン・グリシテイン・エクオール」の定量をはじめ、食品成分分析・食品ヒト試験などの分析も承っております。お気軽に下記までお問合せください。

〒192-0031　東京都八王子市小宮町153
株式会社　エスアールエル
食品衛生検査部　　食品営業チーム
TEL:042-648-4251　FAX:042-648-4252
担当:川越、新宅、国光、奥村

主な分析項目

- 食品成分分析、食品微生物検査
- 大豆イソフラボン類(血液中・尿中・食品中)
- カテキン分析(血液中)
- 酸化ストレス関係(8-OHdG, MDA-LDLなど)
- 抗酸化ストレス関連(SOD活性など)
- その他臨床検査項目

糖尿病性腎症を防ぐ食事療法

渡邊 昌

（社）生命科学振興会理事長

糖尿病患者の 10 ～ 15 % が糖尿病性腎症に移行し、慢性腎不全（CKD）の大きな要因となっている。透析学会の試算では毎年、腎透析に入る糖尿病患者は 1.5 万人から 2 万人と予測されている。2008 年から 2012 年までの累積患者数は 21 万人を超え、1 兆円以上の医療費を使うことになる。糖尿病患者はエネルギーコントロールを強いられることが多く、たんぱく尿が現れると 0.8 g/kg 体重当たりのたんぱく食を勧められるようになる。一方で低たんぱく食を成功させるには必要十分なエネルギー摂取が必要となるので、おそらく患者も栄養士も戸惑うことが多いと思われる。糖尿病腎症の進行阻止に必要な栄養療法について考えてみたい。

変わるたんぱく質摂取推奨量

日本人の肥満や生活習慣病の増加に、戦後の食生活の変化、特に動物性脂肪の摂取増が原因とされることが多いが、私は動物性たんぱく質摂取の増加も寄与していると思うようになった[1]。日本ではたんぱく質の所要量は時代を追うごとに低くなっている[2]。国連傘下の FAO と WHO は栄養問題に関して、1971 年と 1981 年にエネルギーとたんぱく質についてガイドラインを出し、1985 年には WHO テクニカルレポートとして広く世間に周知させた。

たんぱく質は 1g 4 kcal と計算されるが、エネルギーが十分摂れていれば、たんぱく質が脱アミノ反応によって TCA 回路で燃焼されることはない。そこで、たんぱく質の摂取量については科学的見地から見直され、2002 年にたんぱく質アミノ酸の摂取量について専門家によるワーキンググループが組まれ、2007 年に WHO テクニカルレポートとして報告された[3]。

食事摂取基準 2010 では WHO のたんぱく質平衡維持量を検討し、平均すると 0.65 g/kg 体重 / 日となるので、この値をもって窒素平衡維持量としている。WHO ではこの量をもとに標準偏差の 2 倍を足して体重当たり 0.83 g/kg をたんぱく質摂取の安全量としている。日本の摂取基準では、これに基づき成人の 1 日たんぱく質摂取量を男性 60 g、女性 50 g としてある。

これに基づいて人体の食餌必要量が算出された[2]。1 日の標準食餌という概念を提唱したのはミュンヘン大学の生理学者フォイトで、彼は労働者の消費する食品の燃焼熱や成分を測定して得た平均値を基に 1 日に熱量は 2,976kcal、たんぱく質 118 g、脂肪 56 g、炭水化物 500 g を摂ることが必要と提案した。当時は摂取量を測定し、それを必要量と考えたのである。この値は明治時代にドイツ医学を導入した際に日本へもたらされた。

それに対し、エール大学のチッテンデンは 1902 年 11 月から 1 日にたんぱく質を 30 g ないし 35 g の食事を 7 ヶ月間続け、これだけ摂れば自分自身の窒素平衡を保てることを証明した。チッテンデンの食事は体格から計算するとエ

表１　1985 年基準と今回のアミノ酸摂取基準比較

アミノ酸	2007WHO		1985FAO/WHO/UN	
	mg/kg per day	mg/kg protein[b]	mg/kg per day	mg/g protein[b]
Histidine	10	15	8～12	15
Isoleucine	20	30	10	15
Leucine	39	59	14	21
Lysine	30	45	12	18
Methionine + cysteine	15	22	13	20
Methionine	10	16	–	–
Cysteine	4	6	–	–
Phenylalanine + tyrosine	25	38	14	21
Threonine	15	23	7	11
Tryptophan	4	6	3.5	5
Valine	26	39	10	15
必須アミノ酸総量	184	277	93.5	141

[b]体重1kg当たり0・66gの摂取たんぱく質量としての窒素量105mgから換算

表２　アミノ酸必要量と食品中のアミノ酸量（mg）

	必要量 mg/gN	体重 60kgの人	牛乳	納豆	さんま	黒まぐろ	和牛肩	豚肩	鶏卵
窒素g	1	6.3	0.51	2.8	2.9	4.2	3.2	3.1	2
Ileu	30	1188	175	751	858	na	969	977	701
Leu	59	2336	300	na	na	na	na	na	na
Lys	45	1782	263	na	na	na	na	na	928
Met	16	634	87	260	592	760	581	567	433
Cys	6	238	29	288	204	261	242	226	330
Phe・Tyr	38	1504	279	1559	1361	1815	1519	1480	1423
Thr	23	911	134	606	858	na	969	914	598
Trp	6	238	42	242	210	295	229	239	194
Val	39	1544	212	839	976	na	na	na	606
His	15	225	93	496	na	na	840	na	330
Arg			100	924	na	na	na	na	825
Ala			108	693	na	na	na	na	743
Asp 酸			258	na	na	na	na	na	na
Glu 酸			620	na	na	na	na	na	na
Gly			62	693	888		872	859	433
Pro			315	895	651	844	807	819	495
Ser			155	722	710	971	840	756	887

na: データなし

ネルギーが約 300 kcal 不足になり、そのため窒素平衡がやや高めで負になっている。この結果の詳細は 1904 年に公刊された「栄養の生理学的経済」の中に詳述されている[4]。

たんぱく質摂取量の古典的論争

20 世紀の初頭に、直接、間接に食品の熱量を測定して、これに基づいて人体の理論上の食餌必要量が算出された[2]。1 日の標準食餌という概念を提唱したのはミュンヘン大学の生理学者フォイトで、彼は労働者の消費する食品の燃焼熱や成分を測定して得た平均値を基に 1 日に熱量は 2,976 kcal、たんぱく質 118 g、脂肪 56 g、炭水化物 500 g を摂ることが必要と提案した。当時は摂取量を測定し、それを必要量と考えたのである。この値は明治時代にドイツ医学を導入した際に日本へもたらされた。

それに対し、エール大学のチッテンデンは 1902 年 11 月から 1 日にたんぱく質を 30 g ないし 35 g の食事を 7 ヵ月間続け、これだけ摂れば自分自身の窒素平衡を保てることを証明した。チッテンデンの食事は体格から計算するとエネルギーが約 300 kcal 不足になり、そのため窒素平衡がやや高めで負になっている。この結果の詳細は 1904 年に公刊された「栄養の生理学的経済」の中に記述されている[4]。

日本人の高たんぱく食信仰

日本人はもともとたんぱく質摂取量が少なかったので、戦前の富国強兵政策の下ではたんぱく質摂取量を高めに設定した。戦後も三食運動の普及により、たんぱく質は筋肉を作るという誤った考えが広まり、特に動物性たんぱく質摂取は戦後 1 日 10 g から 50 g へと約 5 倍になった。

しかし、たんぱく質が分解されて生じるアンモニアや尿素は生体にとって毒性を発揮する。食事摂取基準 2010 にまとめられているが、40 歳以下の健康な成人に 1 日体重あたり 1.9 ～ 2.2 g のたんぱく質を一定期間摂取させると、インスリンの感受性低下、酸･シュウ酸塩･カルシウムの尿排泄増加、糸球体濾過量増加、骨吸収の増加、血漿グルタミン濃度の低下など、好ましくない代謝変化が生じる[5]。

また、65 歳以上の男性に 1 日体重あたり 2 g 以上のた

んぱく質を摂取させると、血中尿素窒素が 10.7 mmol/L 以上に上昇し、高窒素血症が発症することが報告されている。これらの報告から、成人においては年齢にかかわらず、たんぱく質摂取は 2.0 g/kg 体重 / 日未満に留めるのが適当である。

個人の推定エネルギー必要量

個人の推定エネルギー必要量とは「当該年齢、性別、身長、体重、及び健康な状態を損なわない身体活動量を有する人において、エネルギー出納（成人の場合、エネルギー摂取量－エネルギー消費量）が 0（ゼロ）となる確率が最も高くなると推定される、習慣的なエネルギー摂取量の 1 日当たりの平均値」と定義されている。わかりやすい指標は体重が一定なら良いということになる。

食事摂取基準 2010 では標準体重にあると思われる男女の基礎代謝量を年代ごとに出し、それに活動量をかけて年齢ごとの必要量を示している。この基準は健康人を対象にしているが、病人にも応用されていることが多い。

私たちは栄養指導にもっと個人単位のエネルギー必要量をわかりやすく示せるようにテイラーメイド・ヌトリション (tailor-made nutrition) を提唱してきた。これは新しいエネルギー単位として氷 1 kg の融解熱（80 kcal）を 1 単位として定義した。そうすると、男女共、成人以降なら高齢に至るまで「体重 x 0.4」単位でよいことを発見した[6]。これは糖尿病の食品交換表で使われている単位でもあり、すでに普及している単位と重なる。

食品の製造業者、供給者が一体となって食品にこの単位表示を付けてくれれば、エネルギー摂取をコントロールしなければならない人は容易に自分で必要なエネルギー摂取をコントロールできる。この表示に炭水化物、たんぱく質、脂肪、野菜・果物のマーカーとして抗酸化価を色で示す案も提唱しているが、4 色のバランスをとって食べれば、必要な栄養素がおおむね充足して摂れる。

たんぱく質のエネルギー

たんぱく質 1 g を 4 kcal と計算するのは問題がないのであろうか？　たんぱく質をボンベカロリメーターで燃やすと、1 g 当たりカゼインは 7.10 kcal、卵白は 5.74 kcal、赤身肉は 5.78 kcal である。たんぱく質は食事性発熱量が 30% 程度あるので 0.7 をかけるとそれぞれ 4.97、4 .18、4.46 となる。アトウオーターは吸収率を 0.9 として 4.0 kcal に丸めたのである。さらに排泄される尿素は、2.54 kcal の熱量を持つので、たんぱく質の燃焼に役立つエネルギーは実際には 2.8 kcal/g 程度しかない可能性もある。この程度なら 50 g 摂ったとしても 75 kcal 程度であり、2,000 kcal 摂る人なら 7 % にしかならないので無視しても許容範囲となる。

そうすると、必要なエネルギーは炭水化物と脂肪から摂らねばならないことになるが、その比率をどれくらいにすればよいのかは今後の検討課題である。6 ： 4 あるいは、ケトン食を考えれば 1：2 くらいの範囲に収まると思われるが、高エネルギー低たんぱく質の新しい食品を開発する必要があるかもしれない。

糖尿病患者への食事指導

尿たんぱくが陽性となり CKD の可能性を持つ糖尿病患者については上記の点を再考慮せねばならない。糖尿病患者は肥満のことが多く、エネルギー摂取の制限を受けていることが多いからである。腎不全への進行を阻止するためにはできるだけ低たんぱく食にする必要がある。

少なくても 0.5 g/kg 程度を目標にする。必要なエネルギー摂取を確保できればたんぱく質摂取量は必要最小限でよいはずである[7,8]。窒素平衡から見ると 0.3 g/kg 程度でも可能と思われる。実際、私のところに来る適正たんぱく食普及会の人たちはそれ以下の人もいて、GFR 30 ml 以下で何年も Cr を維持し差し支えなく日常生活をしている。Kopple[8] は GFR が 25 ml/min 以下の人に 0.28 g/kg / 日、たんぱく質量で 20 g/ 日を勧め、不足分は BCAA か α ケト酸で補給することを提案している[8]。

最近、話題となっているのが、尿素の再利用である。たんぱく質摂取が 70 g/ 日以上摂取されている場合、75 % は尿に、25 % は結腸からリサイクルされる[3]。腸内細菌が 80 % をアミノ酸にするからである。たんぱく質摂取量が 35 g/ 日以下の場合はリサイクルに回る尿素が増える。これが計算値以下の低たんぱく食に耐えられる理由であろう。

糖尿病の患者は IgA 腎症などに由来する腎不全に比べコントロールが難しい。血糖値の高いことは、糸球体が hyper-filtration（排泄過剰）の状態にあり、水分等の再吸収が間に合わず、グルコースの血中濃度が高い状態が続く。空腹時血糖、HbA1c、インスリン抵抗性、hyper-filtration（排泄過剰）などの改善は重要である[9,10]。血圧のコントロールが一番大きな課題である。

アミノ酸摂取量とたんぱく質摂取量

食事摂取基準2010のアミノ酸摂取量はWHOのガイドラインを踏襲している。これを食品に換算するとどれくらいの量になるのであろうか。窒素1 g(たんぱく質6.25 g)当たり多いアミノ酸で数10 mg含まれていればよい。代表的な食品を表に示すと、牛乳たんぱく質は窒素1 g当たり8～10倍の必要アミノ酸量がある。魚や肉に関しても10倍以上の必須アミノ酸が含まれるので、体重60 kgの人で考えれば肉・魚を150 gも摂れば必要な必須アミノ酸を含み、アミノ酸所要量は達成できることになる。たんぱく質量は15～20 gあれば必須アミノ酸はまかなえることになり、少ないのはリシンくらいなのでリシンの多い鶏卵をたまに摂ればよい。非必須アミノ酸については食品成分表に掲載のないものが多いが、多くの肉や魚には必須アミノ酸の倍近い量が含まれているので、生体内での重要性を考えればこれらも含まれた形で食品から摂取するのが望ましい。とことん低たんぱく食を追及するなら、できるだけアミノ酸構成の良いたんぱく質を選び、不足しそうな制限アミノ酸はサプリメントから摂るという方法も可能であろう[11]。

おわりに

たんぱく質、アミノ酸の栄養学は、腎不全の進行を予防するための低たんぱく食や特殊なアミノ酸機能を個々に判断して摂取しようという新しい研究領域を広げている。いずれにしても薬剤のみでは病状をコントロールするのは難しく、生活習慣として食事療法を行わなければ腎機能を保てない。糖尿病薬の多くは腎不全状態には禁忌となるので、食事療法は非常に重要である。この分野の研究の蓄積が必要である。なお、フォイトとチッテンデンの論争を知ることは重要と思われるが、成書2を参考にしていただければ幸いである。

文　献

1 渡邊昌 . 食の随想 温故知食「長寿村、短寿村から学ぶこと」. 医と食 2009; 1(2): 38-9.
2 渡邊昌 . 栄養学原論 . 南江堂 , 東京 , 2009.
3 WHO/FAO Expert Committee. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. World Health Organization, Geneve, 2007.
4 Chittenden RH. Physiological Economy in Nutrition with Special Reference to the Minimal Proteid Requirement of the Healthy Man: An Experimental Study. Frederick A. Stokes, NY, 1904.
5 食事摂取基準 2010. http://www.nih.go.jp/
6 Kopple JD. McCollum Award Lecture, 1996: protein-energy malnutrition in maintenance dialysis patients. Am J Clin Nutr 1997; 65: 1544-57.
7 Mandayam S, Mitch WE. Dietary protein restriction benefits patients with chronic kidney disease. Nephrology 2006; 11: 53-7.
8 Kopple JD, Massry SG: Nutritional Management of Renal Disease. Williams & Wilkins, Baltimore, MD, 1996.
9 Jones SL, Kontessis P, Wiseman M, et al. Protein intake and blood glucose as modulators of GFR in hyperfiltering diabetic patients. Kid Int 1992; 41: 1620-8.
10 渡邊昌、たんぱく質・アミノ酸の適正摂取量、食品学会誌 2009(印刷中).

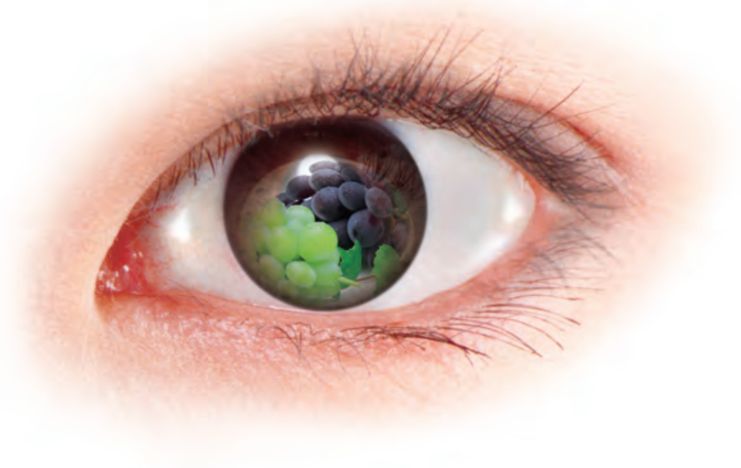
Current concept of protein and amino acid requirements

Shaw Watanabe, Life Science Promotion Association

The question of how much intake of protein being considered adequate was debated by Voit and Chittenden in the early 20th century. Since World War II, periodic reports by the FAO and WHO have suggested values for energy and protein requirements; here, we consider the findings of the recent WHO technical report no.935 in relation to the Japanese Dietary Reference Intake 2010. Patients with renal failure need to take low protein diet to save thein renal function. The report also gives required intake of essential amino acids. Various amino acids have special roles in specific metabolic pathways, such as sulfur metabolism in the methionin cycle, arginin in the intestinal-renal axis, etc. Non-essential amino acids are also known to play important roles, such as arginin in the urea cycle, glutamic acid for immune function, serin for neuronal growth, etc. Peptide supplements have recently become commercially available; their rapid absorption may make them suitable for treatment of protein-energy malnutrition (PEM) in elderly patients. The use of such newly appeared dietary agents could be integrated into “functional nutriology,” in which the antioxidant action of proteins should also be considered. *Clinical & Functional Nutriology 2009; 1(3): 23-26*

SAIKA

安心は、見えないものだから。



サイカの残留農薬分析サービス。

パイオニアの実力です。

サイカは、残留農薬多成分一斉分析サービスを国内で最初に開始した残留農薬専門の分析機関。その技術力は、分析難易度の高い試料（天然添加物、抽出物、粗油脂、調味料等※）をはじめ、あらゆる食品の分析に対応可能です。

※＝ホップ、ミツロウ、唐辛子エキス、クミン末、黒酢、バニラビーンズ、霊芝エキス、麹、プロポリス、たんぱく加水分解物、各種スパイス、生薬、植物保護液等

MAPS マップス
残留農薬 多成分一斉分析 サービス
Multi Analysis of Pesticide-residues by SAIKA

お客様専用メニューをご用意します。

サイカは、まず専門アドバイザーがお客様のご要望を十分お伺いすることから始めます。はじめての方も安心してご相談ください。課題解決に向けたお客様専用の最適プランをご提案させていただきます。オリジナルメニューも豊富に取り揃えました。（ご相談、お見積りはもちろん無料です）

フリーオーダー ●必要なものを必要なだけ。お客様専用メニュー。

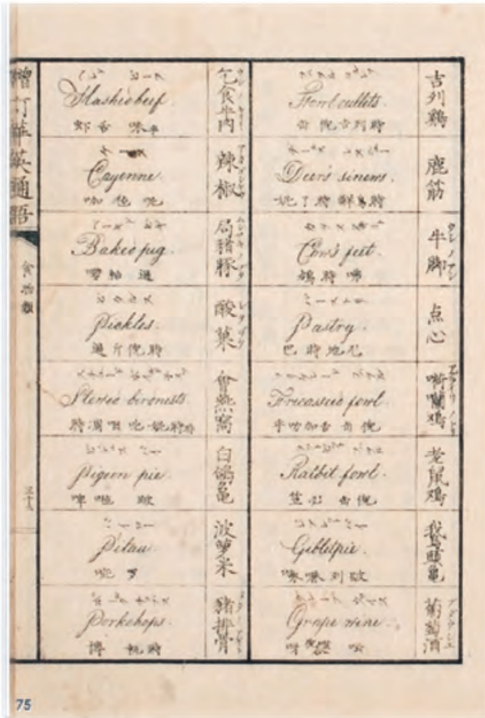
わんでい わんでいアネックス ●速く結果が知りたい。最速1日メニュー。

財団法人 雑賀技術研究所 TEL.073-474-3099 FAX.073-474-6421 E-mail：shokuhin@saika.or.jp URL：www.maps.saika.or.jp

イギリス、オランダ、プロシア、ロシア、ポルトガルの諸国を1年がかりで周ることができた。諭吉はこの旅行で国の制度や軍隊の規則、租税の取り方など、熱心に見聞を広めたが、それよりももらった御下附金のほとんどを英清辞書や物理書、地理書、経済書などの原書購入にあてた。この様子は「西航記」から伺え、感動を受ける。

幕末に3回目の渡航として米国に赴いた時は、かれこれ五千両をかき集めあらんかぎりの準備をすすめ茶箱に八～九箱とも、書物だけで二三～四箱あったとも伝えられるほどに書籍を買いあさってきたのである。日本は西洋に文明の範を求めるべきである、と腹を決め自分が先達になろうとしたのであろう。慶応二年（1866）から明治四年（1871）の短期間に「雷銃操法」「条約十一国記」「西洋事情」「訓蒙窮理図解」「兵士懐中便覧」「洋兵明鑑」「掌中万国一覧」「英国議事院談」「清英交際始末」「世界国尽」「啓蒙手習之文」など多数の本を矢継ぎ早に出版したエネルギーには感嘆する。諭吉は適塾時代から鯨飲大食の方であったが、食事への興味が強く、以下のような書で海外の食事や作法を次々に紹介している。

増訂華英通語　万延元年（1860）
西洋事情・初篇　慶応二年（1866）
西洋旅案内　慶応三年（1867）
西洋衣食住　慶応三年（1867）
西洋事情・外編　明治元年（1868）

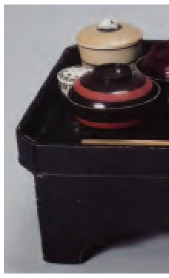


増訂華英通語は福沢諭吉全集の第一巻に収められているが、原本に忠実に耳で聴いたようにカタカナで発音が付けられている。欧米語から日本語の語彙となったものには諭吉の訳語によるものは多く、あらゆる分野に渡っている。

諭吉の発案によって明治十三年（1880）に創られた交詢社は日本最古の会員制社交クラブである。発会式には一七一六人の出席者があったという。ここではメンバーの知識交流の場として交詢雑誌が発行され、多岐にわたる質問と懇切丁寧な回答が記載されている。その中にはパンや肉料理、スープの作り方などに関する質問があり、おそらく諭吉が懇切丁寧に答えている。

諭吉は明治三年（1870）腸チフスになり、牛肉スープ、牛乳を飲んで全快した。諭吉は日本人と欧米人の体力差は食事にあるとし、「欧米人は人間滋養の第一たる禽獣の肉を食い、日本人は滋養の不充分なる草実菜根を食らいて肉類を好まない」ため、「身体骨格が下劣だ」という。また「牛乳の効能は牛肉より尚更に大なり。何等の良薬あるも牛乳を以って根気を養はざれば良薬も効を成さず。」と書き、西洋人の体力を持つには肉食をせねばならない、とある。自分が美味と思うものは滋養になる、という強い信念は諭吉のグルマンとしての面目躍如たるものがある。

日本人のたんぱく質摂取は少ないと、佐伯栄養学でも強調され、体力の基は肉だ！という信仰は現在まで引き継がれている。富国強兵時代にはそれも許されたが、現代はもっと緻密な栄養学によって、本当の適正量が示されるようになり、日本人もたんぱく質の摂り過ぎが問題になってきた。文明開化に諭吉の果たした役割は、まさに「ペンは剣よりも強し」ということを示したが、やや行き過ぎた西洋食への思い入れは、高たんぱく質食に慣れ、現在の生活習慣病や心臓病増加の遠因になったと言えるかもしれない。



増訂華英通
諭吉の常

酒器があるの

文献
小菅桂子「グルマン諭吉の食卓」ドメス出版，1993

食の随想

温故知食
福沢諭吉と肉食

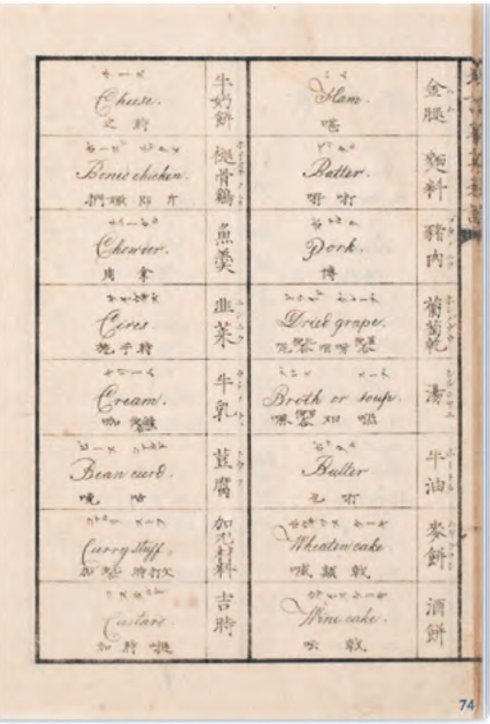
渡邊 昌

現在の東京は世界中の食事が味わえる国際都市となった。食事が西洋化したから今の肥満や糖尿病患者が増えたと言われるが、「西洋料理とは何か」を定義するのは難しい。日本に牛肉を食べる風習が広まったのは神戸からであり、牛鍋屋も関西が始まりのようだ。牛鍋屋の常連は文身だらけの町のゴロツキと緒方の書生ばかり、と諭吉は述べているが、彼自身も解体した肉を買ってきて適塾の合宿所のような部屋で塾生たちと鍋を楽しんだ。

日本の文明開化に大阪の適塾の果たした役割は大きい。ここは旧阪大医学部の隣にあり、史跡として大切に保存されている。緒方洪庵が長崎の遊学を終え、蘭学塾として適塾を始めたのは29歳の時であった。ここには常時百人前後の塾生がいて、大鳥圭介、大村益次郎、橋本左内など明治維新で活躍した門人が多く、門下生は千人を超す。福沢諭吉は22歳から25歳までの足かけ4年を過ごし、門閥・封建制度から離れた生活を楽しみ、蘭学に傾倒していくのである。時に洪庵は四六歳の円熟した時期であった。猛烈に学ぶ一方、ばんからな青春を楽しむ中で諭吉は四代目の塾長に選ばれたが、中津藩が江戸の築地鉄砲洲の中屋敷に蘭学塾を開くにあたって江戸に赴いた。

安政六年（１８５９）開港まもない横浜見物に出かけ、今まで苦心して学んだオランダ語がまったく通じないことに落胆するが、これからは英語だ、と蘭英会話書と英蘭対訳発音付きの辞書を手に入れて猛勉強を始めるのである。さらに海外を見てみたいという強烈な好奇心と行動力は、咸臨丸の渡米に際し艦長となった軍艦奉行の木村摂津守の従者として随行することに成功するのである。出発は万延元年（１９６０）正月、諭吉27歳の時である。37日の航海でサンフランシスコに着いたが、見る物、聞く物、ど胆を抜かれることばかりで、カルチャーショックは大変なものだったであろう。その中でウェブストルの辞書と「華英通語」という小冊子を買い「その悦は天地無上の宝を得たるが如し」と述べている。諭吉はこれを機としてますます英語の勉強に精を出し、幕府の翻訳方に雇われるに至った。

翌、文久元年（１８６１）ヨーロッパ訪問使節の一員になりフランス、


金腿 Ham
麪料 Batter
豬肉 Pork
葡萄乾 Dried grape
湯 Broth or soup
牛油 Butter
麥餅 Wheaten cake
酒餅 Wine cake
牛奶餅 Cheese
爛骨鷄 Boned chicken
魚羹 Chowder
韮菜 Cires
牛乳 Cream
荳腐 Bean curd
加九材料 Curry stuff
吉時 Custard
74

語（上）と
用黒塗膳
が論吉らしい。

	牛乳コップ一杯の栄養素量	栄養素等表示基準	栄養素等表示基準に対する割合
エネルギー(kcal)	138	2,100	6.6%
たんぱく質(g)	6.8	75	9.1%
脂質(g)	7.8	55	14.2%
炭水化物(g)	9.9	320	3.1%
ナトリウム(mg)	85	3,500	2.4%
カリウム(mg)	310	1,800	17.2%
カルシウム(mg)	227	700	32.4%
マグネシウム(mg)	21	250	8.4%
リン(mg)	192	1,000	19.2%
鉄(mg)	0.04	7.5	0.5%
亜鉛(mg)	0.8	7.0	11.4%
銅(mg)	0.02	0.6	3.3%
ビタミンA(μg)	78	450	17.3%
ビタミンD(μg)	0.6	5.0	12.0%
ビタミンE(mg)	0.2	8	2.5%
ビタミンK(μg)	4	70	5.7%
ビタミンB_1(mg)	0.08	1.0	8.0%
ビタミンB_2(mg)	0.31	1.1	28.2%
ナイアシン(mg)	0.2	11	1.8%
ビタミンB_6(mg)	0.06	1.0	6.0%
ビタミンB_{12}(μg)	0.6	2.0	30.0%
葉酸(μg)	10	200	5.0%
パントテン酸(mg)	1.14	5.5	20.7%
ビタミンC(mg)	2	80	2.5%

※厚生労働省「栄養素等表示基準値」より

社団法人 日本酪農乳業協会

〒104-0045　東京都中央区築地6丁目4番10号
カトキチ築地ビル9階

電話 03-6226-6351　FAX 03-6226-6354

http://j-milk.jp

糖尿病性腎症の栄養管理
―ステージ４、５の低たんぱく食事療法を中心に―

金澤良枝[1,2]、中尾俊之[2]

[1] 東京家政学院短期大学、[2] 東京医科大学腎臓内科

CKD ではステージが進むほど、CKD の治療・管理における食事療法の必要性は高くなる。低たんぱく食事療法では尿毒素物質の産生・貯留が抑制されることは古くからの周知の事実であり、CKD ステージ４～５では減塩、低たんぱく食事療法で透析導入を著しく遅延することが可能である。

CKD と食事管理

慢性腎臓病 (CKD) はすべての慢性の腎臓疾患を包含させて表現した呼び名である。食事基準は日本腎臓学会から発表された「慢性腎臓病に対する食事療法基準 2007 年版」[1] (表１,2) に示されており、糖尿病性腎症においてもこれに準じて患者個々の病態に応じて食事指示内容が決定される。糖尿病腎症の病期分類を CKD ステージ分類と対比させると表３のように考えられる。

血清クレアチニン 10 mg/dl と著しい腎機能低下を示す慢性腎不全患者においても、0.3 ～ 0.5 g/kg/day の低たんぱく食事療法の適正な実行により長期にわたり進行を抑制し、透析導入を遅延できることは最近でも報告されている [2]。さらにいくつかの臨床研究のメタ解析による結果では、低たんぱく食事療法には腎機能低下自体を抑制する効果を有することが認められている [3]。また、0.8 ～ 0.6 g/kg/day の低たんぱく食事療法では、制限量依存性に糸球体濾過低下の進行抑制を認めたことが報告されている [4]。

このような CKD 治療における糖尿病性腎症の低たんぱく食事療法（透析導入前保存療法期）の栄養指導の実際について述べる。

すべての慢性の腎臓病が CKD の呼称の下に GFR の低下、すなわち腎機能低下の程度によりステージ分類されたのを受けて、食事基準内容もすべての CKD を対象として CKD ステージ分類に合わせた区分で提示されている（表１）。

ステージ 4、5 でのたんぱく質が 0.8 ～ 0.6 g/kg.day の食事管理では、たんぱく質エネルギー比率は 10% 以下となる。エネルギーは患者個々の年齢、性別、身体活

表１　成人の慢性腎臓病の食事療法基準（日本腎臓学会 2007 年）

ステージ (病期)	尿蛋白量	エネルギー (kcal/kg/day)	蛋白質 (g/kg/day)	食塩 (g/day)	カリウム (mg/day)
ステージ1 (GFR≧90)	0.5g/day 未満*1 0.5g/day 以上	27～39 27～39	ad lib 0.8～1.0	10未満*2 6未満	
ステージ2 (GFR60～89)	0.5g/day 未満 0.5g/day 以上	27～39 27～39	ad lib 0.8～1.0	10未満 6未満	
ステージ3 (GFR30～59)	0.5g/day 未満 0.5g/day 以上	27～39 27～39	0.8～1.0 0.6～0.8	3以上6未満 3以上6未満	2,000 以下 2,000 以下
ステージ4 (GFR15～29)		27～39	0.6～0.8	3以上6未満	1,500 以下
ステージ5 (GFR＜15) **ステージ5D (透析療法中 : 透析療法は別にあります。)**		27～39	0.6～0.8*3	3以上6未満	1,500 以下

必要エネルギーはkg: 身長 (m)^2 x 22として算出した標準体重から計算； GFR: 糸球体濾過量 (ml/min/1.73m^2) ； ad lib: 任意

推定エネルギー必要量は表2参照。*1 蓄尿ができない場合は、随時尿での尿蛋白/クレアチン比 0.5以上、*2ステージ1, 2の 高血圧の場合は6g未満、*3 0.5g/kg/day 以下の低たんぱく食が透析導入遅延に有効との報告もある。

表２　年齢、性別、生活強度別にみた推定エネルギー必要量（標準体重当たり）

年齢	男性 身体活動レベル		女性 身体活動レベル	
	I	II	I	II
70以上	28	32	27	31
50〜69	32	38	31	36
30〜49	33	39	32	38
18〜29	36	42	35	41

身体活動レベルはI が（基礎代謝量 x 1.5）、II が(基礎代謝量 x 1.75)。大部分のCKD患者や高齢者での身体活動レベルはI（基礎代謝量 x 1.5）と考えてよいであろう。
摂取エネルギーの処方にあたっては、患者の体重変化を観察しながら適正量となっているかを経時的に評価しつつ調整を加える。

動レベルや体格により決定されるが、脂質エネルギー比率は20~25% 以下にすることが動脈硬化性疾患予防の食事管理の観点からも当然であり、炭水化物エネルギー比率が必然的に65% 以上となる。このような食事管理では体蛋白の異化を抑制して低栄養状態に陥るのを防ぐためにも炭水化物から十分にエネルギーを摂取することを目的にするには、主食類を低たんぱく、あるいは無たんぱくの治療用特殊食品[5]の導入が必須である。また、血糖値の上昇を心配してエネルギー量を各個人の必要量以下に減らすと、体力低下や栄養状態低下をきたすのでよくない。血糖値は経口血糖降下薬の内服やインスリン療法によりコントロールする。

さらに、たんぱく質の質的配慮も重要でアミノ酸スコアをパーフェクトにするには、動物性たんぱく質比率を60% 以上とすることが必要である。

食事指導媒体は低たんぱく食事療法を正確に実施するには、日本食品標準成分表を用いるのが望ましい。

食事摂取量の客観的評価

食事管理では正しく実行できているか否か実際の摂取量について客観的評価を行う。食塩摂取量やたんぱく質の摂取量は次に述べる推定式より算出できるが、エネルギー摂取については、患者の食事記録や詳細な面談などより管理栄養士が算出していくことが必要である。食塩摂取量は、ナトリウム排泄量＝食塩摂取量との考えのもとに、下記により推定できる（透析療法以外の一般患者・健常者を含む）。

１日食塩摂取量 (g/ 日）= 尿 Na (mEq/l）x 蓄尿量 (l/ 日）/17

たんぱく質に関しては、体内でのたんぱく質代謝量＝たんぱく質摂取量との考えのもとに、終末代謝産物である尿素窒素の産出量（蓄尿中の尿素窒素濃度）から蛋白異化率 (PCR) すなわち、たんぱく質摂取量を推定する (Maroni の式[6])。

表３　糖尿病性腎症の病期分類

病期	臨床的特徴 尿たんぱく（アルブミン）	臨床的特徴 糸球体濾過値	病理学的特徴 (糸球体病変)	CKD ステージ分類
第1期 (腎症前期)	正常	正常ときに高値	び慢性病変　なし〜軽度	-
第2期 (早期腎症)	微量アルブミン尿	正常ときに高値	び慢性病変　軽度〜中等度 結節性病変　ときに存在	1
第3期-A (顕性腎症前期)	持続性たんぱく尿	ほぼ正常	び慢性病変　中等度 結節性病変　多くは存在	1
第4期-B (顕性腎症後期)	持続性たんぱく尿	低下	び慢性病変　高度 結節性病変　多くは存在	2〜3
第4期 (腎不全期)	持続性たんぱく尿	著明低下 (血清クレアチニン上昇)	荒廃糸球体	4〜5
第5期 (透析療法期)	透析療法中			5

表4　慢性腎臓病に対する栄養アセスメントの手順

Step 1	栄養摂取量の評価(エネルギー、たんぱく質など) a) 食事記録調査 b) たんぱく質異化率 (protein catabolic rate: PCR)の算出による摂取量に推定
Step 2	身体構成成分貯蔵量の評価 a) 身体計測 Body mass index (BMI)、上腕周囲長、上腕三頭筋皮下脂肪厚、上腕筋面積 b) Bioelectrical impedance analysis (BIA)法による体蛋白量、Body protein index(BPI)、体脂肪量 c) Dual energy X-ray absorptiometory (DEXA)法 d) クレアチニン産生率
Step 3	血清蛋白、アミノ酸濃度測定 a) アルブミン、トランスフェリン、トランスサイレチン b) 非必須/必須アミノ酸比、バリン/グリシン比
Step 4	その他の方法 a) Subjective global assessment (SGA) b) Geriatric nutritional risk index (GNRI)

PCR（g/ 日）＝〔尿中尿素窒素（mg/dl）x 1 日尿量 (dl）+ 31 x 体重 (kg)) x 0.00625

継続指導の重要性

食事療法は継続しなければその効果も発揮できない。医師より食事内容が決定され、管理栄養士が食事療法の実行方法や手段を患者に教育し、患者自身により正しく実行、継続されることにより有効となる。数回の指導では理解・実行は不可能で、何回も繰り返し食事指導を行うことにより患者自身が習得できるものである。われわれの検討では、少なくとも 10 回の継続指導は必要であった。そして、その都度コンプライアンスの評価を行い患者支援を継続する。

食事管理の上で重要なことは栄養アセスメントを実施すること

食事療法が上手に実行できているか否かを評価するには、食事記録や面談による日常の食事内容の確認や血液生化学検査値の推移、24 時間蓄尿からの食塩、たんぱく質摂取量の算出など多方面からのアプローチが必要であり、栄養アセスメント（表 3）は欠かせない。

一般的に食事摂取エネルギー量とたんぱく質摂取量は相関関係を認めるため、食事管理を適切に教育しなければ、ただ単にたんぱく質を減らしてしまい（主菜を減らす）その結果、食事の全体量が減ってしまいエネルギーが十分に摂取できず、体重減少を来たす患者も見受けられる。したがって体重や体組成変化などからの栄養評価が重要で、栄養指導毎に体重を測定することは言うまでもないが、さらに bioelectrical impedance analysis (BIA) 法により体組成を評価していくことも必要と考える。体蛋白量が減少していく場合は栄養状態の悪化も懸念されるので、適切なエネルギー管理が成されているかどうか検討する。また逆に、浮腫による体重増加を来たす患者も存在するので、塩分管理を厳重に指導するなどその場の状況に合わせた対応が必要となる。

おわりに

食事療法は患者自身により日常の場で日々実践し、はじめて効果の出る治療手段である。食事療法を有効に活かすために医療サイドには、患者の自己効力を高め、社会的支援（行動的、情動的）を引き出せるような、綿密で高い指導技術や診療体制が求められる[7]。

文　献
1　中尾俊之、佐中孜、椿原美治、他：慢性腎臓病に対する食事療法基準 2007 年版．日本腎臓学会誌 2007; 49: 871-8.
2　Ideura T, Shimazui M, Morita H, Yoshimura A: Protein intake of more than 0.5 g/kg BW/day is not effective in suppressing the progression of chronic renal failure. Contrib Nephrol 2007; 155: 40-9.
3　Fpuque D, Laville M, Boissel JP: Low protein diets for chronic kidney disease in non diabetic adults. The Cochrane Library 2006; 4: 1-17. (http//www.thecochranelibrary.com)
4　Kasiske BL, Lakatua JD, Ma JZ, Louis TA: A meta-analysis of the effects of dietary protein restriction on the rate of decline in renal function. Am J Kidney Dis 1998; 31: 954-61.
5　金澤良枝、中尾俊之：慢性腎不全の食事療法と治療用特殊食品．臨床栄養 2003; 102: 678-80.
6　Maroni BJ, Steinman TI, Mitch WE: A method for estimating nitrogen intake of patients with chronic renal failure. Kidney Int 1985; 27:58-65.
7　Kanazawa Y, Nakao T, Ohya Y, Shimomitsu T: Association of socio-psychlogical factors with the effects of low protein diet for the prevention of the progression of chronic renal failure. Intern Med 2006; 45; 199-206.

Nutritional and dietary management of diabetic nephropathy: Focus on low protein diets for stages 4 and 5 CKD patients

Yoshie Kanazawa[1,2,] Toshiyuki Nakao[2], [1]Tokyo Kasei Gakuin Junior College, [2]Department of Nephrology, Tokyo Medical University

Low protein diets play an important role in the treatment of diabetic patients with stage 4 and 5 CKD. Standards for diets according to CKD stage are recommended by the Japanese Society of Nephrology. For the restriction of protein in CKD stages 4 and 5 to 0.6-0.8 g/kg/day, certain staple foods must be replaced by specially manufactured foods. Furthermore, over 60% of dietary protein should be composed of animal protein to maintain the diet's amino acid score at precisely 100. Evaluation of adherence to the diet should be conducted with referrence to dietary diaries, laboratory blood chemistry test data and estimates from 24-hour urinary urea nitrogen excretion. Assessment of nutritional status is also essential to determine any incidence of protein-energy wasting. *Clinical & Functional Nutriology 2009;1(3):31-34*

栄養療法のデータ処理の相談を受けます！
日本人の栄養療法の効果に関してエビデンスが不足しています。
「医と食」では国立健康・栄養研究所生物統計プロジェクトリーダーの水野正一先生をコンサルタントとして病院栄養士の方々のデータ処理のお手伝いをしたいと思います。
すでにあるデータでも、あるいはこれからこんなことをしてみたい、という方もご希望の方はメールかファクスでお申し込みください。
学会前のデータ処理は１か月ほど余裕をいただけると幸いです。
生命科学振興会会員および定期購読者は無料、その他の方につきましては実費を見積もらせていただきます。
Fax　０３－５３７９－７７８６
http://www.lifescience.or.jp
e-mail: azur@lifescience.or.jp

管理栄養士のための「臨床栄養学実力養成医学講座」⑯

講師 出浦 照國先生のCKDと食事療法を学ぶ！！

第44回 神戸会場

腎疾患病態全科講座

開催日 平成21年10月10日（土）開講 ★履修全講座6日間36時間★

臨床栄養学あるいは病態栄養学の進歩は近年格段に著しく、食事管理や食事療法が強力な効果を発揮する疾患が多数あります。その中で腎疾患に対する食事療法の効果は突出しています。しかしながらその適用の現状は必ずしも十分ではありません。「慢性腎臓病」CKD診療ガイドが発表されて、ますます腎疾患の食事療法を適切に指導対応できる管理栄養士が望まれています。その食事療法、技法がかなり複雑で困難であることから、透析に移行する患者が少なくありません。その中で糖尿病性腎症が増加し透析導入患者の43％を占めております。

本講座では、この問題を厳しく認識して、臨床栄養学実践の中で最も重要でありながら、理解が困難な腎臓病の主な疾患を取り上げ、出浦先生長年の腎臓病教育を、全12回72時間を前期（開催中）、後期に分けて、できる限り幅広く詳細に、病態と食事療法について解説します。特に病院勤務の管理栄養士の皆さんは必修の内容です。

【会場】兵庫県中央労働センター（JR元町駅・徒歩15分）神戸市中央区下山手通6-3-28　TEL 078-341-2271
【募集定員】150名（希望者はお早めに申込みください。全講座受講者を優先します。）
【資格・対象】栄養士・管理栄養士・医療従事者
【全受講料】68,250円　全講座６回（税込）昼食は各自
【講座別受講料】12,600円　単科受講一回（税込、副教材は別途）
【副教材】1,360円「腎臓病のための低たんぱくレシピ」出浦/樋口著 ＮＨＫ出版刊
【申込方法】受講案内書をご請求下さい。FAXでも結構です。FAX 049-296-5998
【申込先】日本栄養新報社　〒350-0313 埼玉県比企郡鳩山町松ヶ丘4-11-7　TEL 049-296-5997

「腎疾患病態全科講座」後期カリキュラム・スケジュール表

食塩制限

第1回	AM9:30～11:00	AM11:10～12:40	PM1:30～3:00	PM3:10～4:30
10/10（土）AM9:30～PM4:30	食塩の化学 食塩の必要量　食塩と血圧　食塩と浮腫　食塩と心不全 減塩の効果　減塩の方法　減塩時の注意　減塩と味覚　減塩と治療用特殊食品 DASH食　DASH salt食 食事管理のための「日常食品成分表」の使い方と「低たんぱくレシピ」の活用について			

水・電解質・酸塩基平衡①

第2回	AM9:30～11:00	AM11:10～12:40	PM1:30～3:00	PM3:10～4:30
連日開催 12/19（土）AM9:30～PM4:30	体液の基礎知識 水の生理学　水の代謝　飲水　抗利尿ホルモン　水の栄養学 Naの役割 Na代謝　体液の浸透圧　浮腫　脱水　高Na血症　低Na血症 Kの役割 K代謝　Kの調節　Kの必要量　高K血症　低K血症			

水・電解質・酸塩基平衡②

第3回	AM9:30～11:00	AM11:10～12:40	PM1:30～3:00	PM3:10～4:30
12/20（日）AM9:30～PM4:30	Caの役割　Ca代謝　Caの調節　Caの必要量　高Ca血症　低Ca血症 Pの役割　P代謝　Pの調節　Pの必要量　高P血症　低P血症 Mgの役割　Mg代謝　Mgの調節　Mgの必要量　高Mg血症　低Mg血症 酸塩基平衡の基礎知識　酸塩基平衡の調節　酸塩基平衡の臨床 酸塩基平衡障害の病態と臨床（アシドーシス、アシデミア、アルカローシス、アルカレミア）			

慢性腎不全①〔保存期〕

第4回	AM9:30～11:00	AM11:10～12:40	PM1:30～3:00	PM3:10～4:30
2010年 1/16（土）AM9:30～PM4:30	慢性腎不全の概念　分類　疫学　病理　病態生理　進行因子 臨床（合併症　症状　検査　データの読み方） 経過と予後　治療（食事療法　低たんぱく食を中心に） 「腎臓病のための低たんぱくレシピ」副教材の活用			

慢性腎不全②〔透析期〕

第5回	AM9:30～11:00	AM11:10～12:40	PM1:30～3:00	PM3:10～4:30
2/27（土）AM9:30～PM4:30	血液浄化療法の原理と概念 透析療法の疫学　透析療法の実際　血液透析　腹膜透析 その他の血液浄化療法（血液濾過法　血液透析濾過法　アフェレーシス　吸着法など） 透析療法の合併症　透析患者の栄養障害　透析患者の食事療法			

貧血〔鉄欠乏性貧血・腎性貧血〕

第6回	AM9:30～11:00	AM11:10～12:40	PM1:30～3:00	PM3:10～4:30
3/27（土）AM9:30～PM4:30	血液について 赤血球の生理　血球の分化と成熟　貧血の概念と定義　貧血の成因と分類　鉄欠乏性貧血 鉄の代謝　鉄欠乏性貧血の概念・疫学・病態生理・臨床・診断・治療 鉄の栄養学　鉄の食品学　腎性貧血　腎性貧血の病態生理・診断・治療			

腎疾患病態・栄養食事療法フォーラム

＊＊＊開催日：3月28日(日)講座終了の翌日＊＊＊

午前10時～午後4時 座長：出浦 照國先生

腎疾患の透析前、透析後の［病態別食事療法］具体的な報告と取り組みや問題点について、医師・管理栄養士による現状をディスカッションします。
演者など詳細は別途ご案内します。

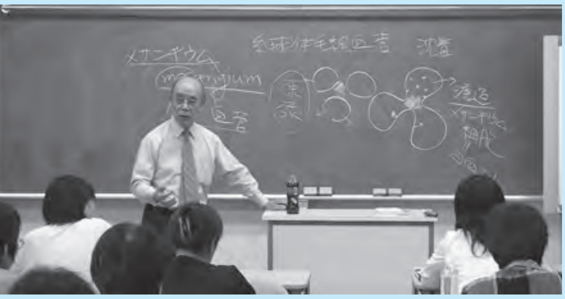
参加費：前期・後期の受講生 5,000円　通常参加費 8,000円

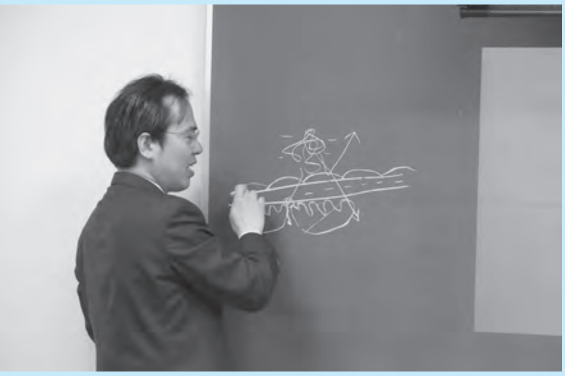
★受講案内書は、FAXでご請求下さい。049-296-5998

適正たんぱく食普及会の「腎臓病セミナー」から

安曇　正子

慢性腎不全から透析に進むのを予防するには、低たんぱく食が最も効果的で、対費用効果は比較にならないほど大きい。低たんぱく食の流れは、1947 年慶応義塾大学医学部に食養研究所ができ、大森憲太による食事療法の研究をはじめとし、その後、浅野誠一、平田清文、樋口順三に引き継がれ、東京医科歯科大学の出浦照國へと引き継がれてきた。しかし、最近は薬剤治療に押され、低たんぱく食を用いた食事療法は日陰に扱われている。腎臓病セミナーは、今も低たんぱく食の指導で日本の第一線で活躍する腎臓病専門医の出浦照國と国立健康・栄養研究所で実習を行ってきた適正たんぱく食普及会が主体となって、患者、現場の管理栄養士向けに企画され、毎週土曜日に 12 回にわたって開催された。これはそのレポートである。





腎臓病セミナーの企画

本セミナーは瓢箪から駒のようなきっかけで生まれた。国立健康・栄養研究所では一昨年来、低たんぱく食普及のために毎週木曜日に調理実習を行っていた。そこに患者さんや栄養士さんが数人づつ参加するようになり、前理事長の渡辺昌も交えていろいろ話すうちに、患者さんからは医師からよく説明を受けていないので、自分の腎臓病についてゼロから学びたい。管理栄養士達も日々の業務に追われているが、ゆっくり勉強できる機会が欲しいということで、慶應義塾大学医学部の教室を借りて専門の先生からとことん勉強してみよう、ということになったのである。

患者の会としてジョインの会を主宰していた昇みき枝が中心となり、呼び掛けたところ、患者とその家族 15 名、管理栄養士 15 名の参加希望が得られた。本セミナーは 90 分の講義の後に 5、6 人ずつに分かれてのバズセッションを取り入れ、とことん理解することを目指した。初回は栄養学全般と低たんぱく食の意義、2 回目からは腎臓についての解剖、生理、病理、臨床、透析療法、調理まで、全 12 回で学ぶ講座だった。

会場からは、自分の病気について知りたい患者からの質問が毎回殺到した。先生方は丁寧に分かりやすく、病気について包み隠さず、最終的にはどうなるのかということまで解説した。患者は、どうしたらいいのかが明解になり表情が明るくなった。やみくもに病院に通って、言われるままの薬や食事療法を続けることの現状から、たとえ厳しい現実をつきつけられても生きがいが湧き、ひとつ階段を上って客観的に自分を見つめることができ、自尊心を取り戻すことができた感覚だったに違いない。

夫のために低たんぱく食をつくり続けて

適正たんぱく食普及会副代表の昇みき枝は、夫のために低たんぱく食の食事療法を 10 年間も続けている。低たんぱく食に出会うまでの葛藤や、始めた時の戸惑いや、なんとかおいしい食事が作れるようになるまでを、患者ならではの立場に立った内容で語り、共感を呼んだ。食事療法等そこそこに医師を信じ切っていた人が、ある日突然、あなたは来週から透析になると言われたら驚愕するであろう。これは、栄養士には耳の痛い話だが、マニュアル通りの形だけの栄養指導になりがちで、このような機会に患者側の気持ちを知ることができ、現実の厳しさを知ったという感想もあった。昇氏は「医師・栄養士・患者が互いに尊敬し合える関係でなければ食事療法は成功しない」という。この言葉は、現在の医療体制を考えると診療側への患者の心からの叫びだと感じた。

透析の誤解

透析専門医の稲本元は慶応病院の透析室立ち上げからかかわった医師で、長年、透

析における栄養療法を第一線で実践している。腎機能障害の患者から水と毒素を的確に抜きつつ、欠乏しがちな栄養素の不足を事前に予防し、補給する透析療法の緊張感がうかがわれた。とくにビタミンB群の不足を補うためには、余計な栄養素が入っていない薬剤が最適だが、医療保険で通らないなど、制度的な問題もある。腎不全患者にとって透析の進歩のおかげで大幅に寿命が延びたのは事実であるが、稲本医師の手元を離れると数ヶ月で死亡する患者さんも多いということは技術の差が大きいということなのだろう。

透析すれば正常状態で生きられると思っている人が多いのではないだろうか。老廃物の排泄は正常腎の20%の機能、水・電解質・酸塩基平衡の調節は正常腎の20～25%。ホルモン調節は全くできないと出浦は言う。透析をすればどんどんたんぱく質をとって、好きなものを食べてよいというのは間違っているのがわかる。会場からはどっとどよめきがおこった。透析になってホルモン調節機能が失われるということはさまざまな障害に苦しまなければならないということになる。実際のところ、4時間の透析を1時間程度で中断しなければならない重篤な症状が発作的に起こることもしばしばのようである。そして、透析をしてもGFRを30程度に保つのがやっとで、シャントは詰まりやすく、何ヵ所も傷ができていく。今後患者が増えれば自宅に透析装置を設置せねばならない患者も出てくるかも知れないが、その費用を誰がどのように負担するのか、ということは大問題になろう。透析になる確率がきわめて高い患者にとって、自分の今後について不安と希望が交錯する時間であった。

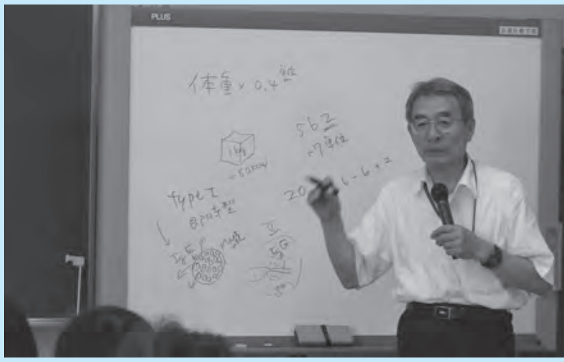
低たんぱく食はサルコペニアを来たすか

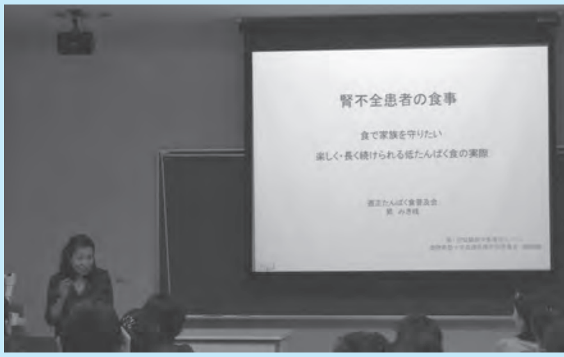
低たんぱく食のルーツは1930年代といわれている。わが国では昭和36年、当時アメリカ、イタリア、ソビエトの3国が2000 kcal、たんぱく質20 gを腎不全の食事として提供していることを受けて、慶應病院の浅野誠一と食養部の山下光雄が体重50 kgの人に対して2000 kcal、たんぱく質20 gの腎不全食を提供した。体重kg当たり0.4 gのたんぱく食である。当時は、エネルギーを脂肪と糖質で補う工夫として、バター食のようなものがアメリカから輸入されたが、日本人の味覚には合わないどころかとても食べられたものではなかったらしい。この改良の苦心は別稿にしたい。

低たんぱく食が受け入れられないのは、まずい、筋肉崩壊がくる、そんなに頑張らなくてもよい薬がある、というような理由が多い。そもそも、現在のたんぱく質摂取量の論議では、WHOの摂取基準では0.83 g/kg体重を安全量といい、CKDのガイドラインでは体重kg当たり、0.6～0.8 gのたんぱく質摂取を低たんぱく食といっている。また0.3～0.6 gでは経験を積んだ医師および管理栄養士の指導の下で行うことが望ましいとなっている。

透析クリニックに勤める管理栄養士からの質問では、低たんぱく食を患者に薦めたくても、医師からの指示がないとできず、医師に相談しても前例のないことはしないという答えで悩んでいるというものがあった。出浦は、「それはあなたの問題ですよ。あなたがやればできることです。」と言い放った。ただし、知識がなく、経験のない人が低たんぱく食を行うと失敗する。低たんぱく食は時間がかかっても勉強すれば必ずできる。医師をはじめとした医療従事者の教育は非常に重要であり、さらに患者と向き合うことはとくに重要であると結んだ。

小人数の会であったが、さまざまなギャップに気づき始めた患者と栄養士、医師たちが、想いをひとつに凝縮させることができた。毎回バズセッションがあり患者の悩みが赤裸々に語られ、医師や栄養士も患者のほうが懸命に勉強していることを知り、お互いの共通の場を持てた。昇氏が言うようにお互いが尊敬し合える関係が医療には必要だ。本セミナーの最後に、3日間の食事記録をつけ、蓄尿、採血をし国立健康・栄養研究所の全身骨密度計DEXAを使って筋肉量、骨量を測った。この結果は自分たちの手で解析され、いずれ本誌で発表されるであろうが、自分たちで自分たちの病気に取り組むという点で、新たな道が拓かれた。





医療と哲学

出浦照國

昭和大学藤が丘病院客員教授

前回は、慢性疾患医療を粗雑化させ散漫化させている具体的な要因を４項目に整理して簡潔に論じた。①医療および医学の閉鎖性、②自然科学的骨格すら押しつぶしてしまうほど強力な力をもって支配している医学界あるいは医学会全体の「世間」という特殊な権力の存在とこれを背景とした差別の問題、③人の能力の限界を超えた多忙な環境と背景、④流行から定着へと膨らみ続け、医療の本流かつ奔流となってしまった、しかし医療の思想どころか方法論としてもあまりにも軽薄な、ガイドラインとマニュアルの流布と説得力の強さ、の４点である。

納得できない医療

少なくとも慢性疾患医療の現場では、たとえ全力を尽くしても納得できる医療を遂行できない現状が大きく存在していることが私の心を暗く重くしているという悩みを訴えてきた。

納得できない医療とは、粗雑で散漫な医療が広く一般化してしまって、これが自然発生的にシステム化されてしまっているため、緻密で正統的な医療を実行しようとしても非常に困難であり、時に不可能でさえある、ということである。こうして出来上がってしまった基盤と背景のもとでは、医師個人の能力と努力に限界を生ずることは云うまでもない。

ことは重大である。

さらに大きな問題がある。この様な問題が存在することにすら気付いていない医師が少なくないことである。

私たちは慢性疾患医療がそれほど深刻な状況下にあることに早く気づき、これを冷静に認識して、その是正のための正しい考え方と方法論を見出さなくてはいけない。それにはその事実を正しく確認し、その要因を十分に分析することが必要である。

前号ではその要因として４つの問題点を挙げた。いずれも直ちに解決されなくてはならない問題点でありながら、当面の解決が著しく困難な要因である点が重大である。その理由は、これら４点は色合いの違いはあっても、いずれも「思想の欠如」という共通の、しかも深い根から発生したものだからである。もっともこの現象は、歴史が物語っているように、領域を問わず、人類発達過程の通過点で見られる不可避の障害なのかもしれないが。

多忙な環境

今回はとりあえず、以上４点のうち最も解決に近いと思われる、慢性疾患医療の多忙環境についてまず論じてみたい。

多忙は、人に整理してまとめることを拒絶させ、能力を超えた速度を要求し、記憶を阻害し、忘却を促進させる。そのため人の行動を軽薄化させ、その行動内容を粗雑にかつ乱雑にしてしまう。ところが、驚くべきことに、医療現場の多忙が慢性疾患医療を軽薄化させ、粗雑化させていることを指摘する論調は、私の知る限りこれまで皆無である。閉鎖された環境下ではしばしば内部だけの話としてひっそりと語られるのが世の常であるが、典型的な閉鎖環境にある医療の内部ですらこれをテーマに論じられた形跡がない。むしろ少々の多忙は当然のこととして多くの医師によって大らかに受け入れられているのが現実であると思われる。創刊号（第１回）で述べたように、慢性疾患医療には、神の手のごとき素晴らしい医療も、無為の医療も、それどころか医療ミスさえあっても、いずれであってもその評価を明確にできない側面があるという事実が要因であるのかもしれない。

多忙が原因となって医師が過労死や自殺などの結末に至り、労動災害補償の適応その他の話題が報道などで取

り上げられた場合に限定されて、医師の多忙が社会的な話題となることもある。しかしそのような事件の背景として、慢性疾患医療環境の多忙が極めて大きく関わっており、これが救命救急医療現場の混乱の直接的要因となっており、今後も必ず大きな問題となるはずであるにもかかわらず、慢性疾患医療の現場の多忙が問題として論じられることは決してない。

多忙と医療

「多忙」という言葉は日常用語であり解説を要さない。広辞苑でも「ことが多くて忙しいこと」程度の説明である。しかし医療の現場、なかでも慢性疾患医療の現場で考察してみると、きわめて哲学的な内容を含む言葉であり、ただ忙しい、時間がない、することが多すぎる、などの表面的な理解をもってやり過ごすことは適切ではない。すでに何度も指摘しているように、今日の私たちの医療現場に横行している多忙は、当事者である私たちが誰も気づかぬうちに慢性疾患医療を粗雑で散漫にしている大きな要因であることを考えると当然である。それどころかこれをよいことに、粗雑で散漫な医療行為をすることによって多忙を逃れようとする行為も珍しくない。

そこで、多忙を、単なる言葉あるいは表面的な解釈としてではなく、医療行為という、極めて日常的でありながら、しかし高度にプロフェッショナルな領域でどれほどの重みを持つものなのか論じておかなくてはならない。

哲学を系統的に学んだこともなく、歴史的名著ですら虫食い状にしか読んでいないレベルの私の哲学的知識では認識の欠損がかなりのものであることは当然であるし、見落としが極めて多いと思われるが、何故か「多忙」を思想面から論じた記述にお目にかかったことがない。したがって哲学的記述に基づく文献的考察は困難であるが、日頃の私の慢性疾患医療のなかで構築されてきた考え方を、最近の２、３の論述を参考に論じてみたい。

患者把握が慢性疾患医療の骨格

いうまでもなく慢性疾患は経過が慢性的であることから、すべての医療行為に長期的な関与が必要となる疾患群である。さらに私たち医師にとって、慢性疾患を扱う時、医学あるいは生物学的現象の把握はもちろんのこと、もう一つの大切な医療行為として、患者の医学的生物学的現象以外で、これに深く関わる人の知の側面や背景を確実に理解して、患者を全体的に把握する行為が不可欠である[1,2]。

その一方で、あるいはそれ故に、慢性疾患医療は患者を育てる医療として認識されなければならない[2]。慢性疾患には生活習慣病が多数を占めていることや、そうでなくても生活習慣が常に深く関わっていることから、患者の自己管理あるいは患者自らの手による治療が治療の柱となる。とくに慢性疾患医療の主軸を成す治療法である食事療法などは、極めて効果的であり、かつ大きな危険を伴う特性を有しており、にもかかわらず一から十まですべてを患者自身が実行する治療行為である。また、患者自身が自らの病気の治療に対して、社会的責任を持つべき当事者として成長しなければ慢性疾患医療が成立しないという側面もある。

さらに、患者の成長がなければ医師による患者の把握も不十分となる。患者がきちんとした自己管理を実行し、その状況を正確に経時的にしかも柔軟に整理して医師に告げることができなければ、医師は、病態はもちろん知の側面を含む患者の全体を把握することができない。

このような事実から、慢性疾患医療では、長時間をかけて患者を正確にかつ深く把握しなければならず、その一方で患者自身の患者としての成長をやはり長時間をかけて待たなければならないのである。

根気よく待つことの重要性

まさに慢性疾患医療は医師にとっても患者にとっても時間をかけて「待つ医療」である。このように、お互いの真剣な対応の積み重ねのなかで、待つことによってのみ慢性疾患医療は成立するという事実に気づかなければならない。このようなことから、あらゆる可能性を想定して時間をかけて患者の成長とそれに基づく正確でかつ詳細な情報を得る行為を基本とするならば、慢性疾患医療に携わる医師にとって多忙は絶対に避けなければならないはずである。多忙はじっくりと待つ行為を拒絶する。根気よい対応も繊細な対応も不可能となる。

このように、慢性疾患医療において「待つ」ことは「多忙」の対極にある概念として位置づけることができる。

随想的著述ではあるが、「待つ」ことについて哲学者鷲田[3]は、『「待つ」ということ』のなかで、人の行為あるいは生活現象として、非常に細やかで興味深い考察を展開している。そのうち「焦れ」の項で、待つ姿勢の積極性について述べている。

医療とは無関係の、生産プロジェクトの現場を例にとって述べられているが、現在の労働の現場では、諸々の手順がすべて前傾姿勢になっていて、先に設定した目標のほうから現在なすべきことを規定するというかたちに

なっていて、『こうした前のめりの姿勢はだから、じつのところ、何も待ってはいない。未来と見えるものは現在という場所で想像された未来でしかない。未来はけっして何が起こるかわからない絶対の外部なのではない。その意味で「プロ」に象徴される前のめりの姿勢は、実は＜待つ＞ことを拒む構えなのである。

待つことには、偶然の（想定外の）働きに期待することが含まれている。それを先に囲い込んではならない。つまり、ひとはその外部にいかに自ら開きっぱなしにしておけるか、それが＜待つ＞には賭けられている。ただし、自らを開いたままにしておくには、閉じることへの警戒以上に、努めが要る。＜待つ＞は、放棄や放置とは別のものに貫かれていなくてはならないからだ。』と述べて、プロなら、前のめりにならず、何の予兆も予感もないところで自らを積極的に開いたままにしておかなければならないと説いている。

この考え方は慢性疾患医療のもっとも根源的な要請であると考えてよい。豊かな医学知識をただ形式的に当てはめて、パッチワーク作品のような色とりどりの掛け布風の医療を実行しても、その背景で自然科学的に矛盾のない議論がいかに緻密に行われていても、積極的かつ能動的な「待つ行為」がなければ必ず空しい医療で終わることは間違いないという私の主張を思想的な側面から見事に言い当てている。先に述べた患者を待つ行為にはこの姿勢と思想が骨格となる。

今日の慢性疾患医療の崩壊現象は、このような待つことや時間をかけることが多忙によって妨げられていることが大きな原因の一つであると考えられる。

静かな医療

多忙と同意語ではないが、表裏をなす現象として、激しい動きや騒音がある。単に多忙だけでなく、激しい動きとやかましさは緻密で説得力のある医療を無力にする。慢性疾患医療はもっと静かに、音なら聞こえるか聞こえないかというほどに、静かに静かに患者と医師の両者の心の中で行われているべきものである。慢性疾患医療は他に例を見ないほど著しく知的な医療だからである。

ニーチェ[4]がツァラトゥストラに語らせている、厳しく忘れがたい言葉がある。

『私の言うことを信じなさい、親しき大騒ぎ屋よ！もっとも大いなる事件とは、私たちの最も騒がしい時ではなく、最も静かなときなのだ（傍点出浦）。

新しい喧騒の発明者ではなく、新しい価値の発明者のまわりに、世界は回転する。世界は音もなく静かに回転する（傍点ニーチェ自身）』。

私は毎週の外来診療の準備中に必ずこの言葉を思い出し、多忙故に走るような医療をしている自らの現実に心の悪寒すら感ずるのである。そのため私は、週1回の外来診療の準備のために毎週20時間以上をかけている。連日4～5時間の準備である。日常の多忙から、私の診療に「待ち」の時間を強引に作ることで確保し、診療を多忙と軽薄から守るためである。患者の心と自分の心をすり合わせ、噛み合わせ、両者の歩みの場を構築するためである。

走ってはいけない。歩く早さで進まなければいけない。歩いていても急ぎ足ではいけない。もちろん馬や自転車や車に乗ることなどは論外である。ゆっくりと、一歩一歩噛みしめて歩き、時には立ち止まり、時には後ろを振り返り、必要があれば今来た道を引き返して、きちんとすべてを確認したうえでまたゆっくりと静かに再び歩みをはじめること。これが慢性疾患医療の大原則である。石橋を叩いて渡るごとくに丁寧に、詳細に、きめ細かく、静かに、しかし情熱がこもっていて感動的であることが求められているのである。「世界が静かに回転する」ことは人の知性と感動の根源である。すべての患者はこの静けさと感動に動かされるのである。患者の説得と動機づけにはこれに勝るものがない。

ニーチェのこの言葉は慢性疾患医療を業とする医師たちが座右に置いておかなくてはいけない主張であり警句である。

患者と医師が時間をかけてすべてを待つしかない。そしてお互いが把握しあうのを待つしかない。先に述べたように、ただ無為に時間を待つのでないことは云うまでもない。その過程があれば、自ずから相互に思想が高まり、深まるはずである。高度な医学知識や科学的考察はその過程における積極的な待ち行為の一手段にすぎない。

患者と医師との静かな高め合いには様々な具体的な行為が含まれるが、患者教育がとくに重要である。これについては前述した差別の問題と絡めて後日論ずることとする。

正念場にある慢性疾患医療

繰り返し述べてきたように、慢性疾患医療における深層の問題は思想の欠損である。頭脳、知識、技能、

効率、スピードなど、人の生と生きがいにとって一見必要であり、わかりやすく、大きな価値であると誤認されがちな項目だけが篩にかけられて優先的に採用され、評価され、賞賛されて、すべての人々（医師を含めて）がこれを追いかけている状況下にあることが問題なのである。篩にかかって下の器にたまったかっこよくわかりやすいものにしか目を向けていないのである。そして慢性疾患医療の領域では良いものあるいは大切なものが篩の上に残ってポイッと無残に捨てられていたのである。ここに医師教育を含めた教育全般の重大な欠損が見える。

患者にとっても医師にとっても、篩にかけられて捨てられていた大切なもの、すなわち人の生き方を示す思想・哲学を私達一同の日常とするよう真剣な努力をしないと、医学も医療も決して進歩しない。当然名医は誕生しない。結果として現実に慢性疾患患者が急速に増え続け、重傷者が増え続け、助かる患者が死んでいる。

哲学者中村雄二郎は哲学的エッセイ集「正念場－不易と流行の間で－」[5]の前書きで、今から一世紀前の明治30年から40年代に、夏目漱石と中江兆民の２人が日本の将来を真剣に憂え、警告した発言を紹介している。

夏目漱石については、『明治維新以後になって西洋に追いつくために行った性急な近代化は、ひどく＜上滑り＞であった。その結果、日本人にひどい＜神経衰弱＞をもたらすのではなかろうか。すなわち、開化というものは本来内発的であるべきなのに、日本の開化は西洋文化の強烈な刺激を受けて生じた＜外発的＞なものである。それゆえどうしても、地道にゆっくり歩むのではなく、「ヤッと気合をかけてはぴょいぴょいと飛んで」行かざるを得ない』と、その要点を解りやすく紹介している。

中江兆民についても同様に、『哲学のない人民は、何事を為すにも深遠な意思を欠いて、浅薄を逃れないだろう』という言葉をかなり詳細に紹介し、この２人の主張の今日的意義を説き、「日本は今正念場だ」と警告している。

この警告は現在の慢性疾患医療批判としてそのまま見事に通じている。人および仕事の原点としての思想の欠如は重大である。

慢性疾患医療は恐るべき知的な医療であるがゆえに、今日の慢性疾患医療の現状はまさに正念場である。

文　献

1　中村雄二郎 : 臨床の知とは何か（岩波新書）. 1992; 岩波書店 .
2　出浦照國 : 自立して病に向き合う生き方を―腎臓病患者との 40 年 . ステラ MOOK ラジオ深夜便 . こころの時代 I. 2006; NHK サービスセンター .
3　鷲田清一 :「待つ」ということ（角川選書）. 2006; 角川書店 .
4　ニーチェ : ツァラトゥストラはこう言った . 氷上英廣（訳）（岩波文庫）. 1967; 岩波書店 .
5　中村雄二郎 : 正念場―不易と流行の間で―（岩波新書）. 1999; 岩波書店 .

Medicine and philosophy

Terukuni Ideura, Showa University Fujigaoka Hospital

The problem with medical care today is thoughtlessness. In my previous articles I have briefly discussed issues of coarseness and lack of care in the treatment of chronic diseases, summarizing these into four key points. The first is the insular nature of medical treatment and medical science; the second, the strangle-hold of the medical community which crushes the very foundations of the natural sciences - the unique socio-political power of the medical community as a whole, and the problems of discrimination arising from it. The third issue is the pressurized nature of the working environment, which goes beyond that which those in it are able to handle. Finally, there is the now established and ever-growing fashionable popularity and highly convincing nature of guidelines and manuals which have flooded mainstream medicine but lack any real depth in terms of medical thinking or methodology. It has been suggested that the use of guidelines and manuals leads to improvement in the quality of medicine; however, reliance on such materials at busy medical facilities is leading to growing coarseness and carelessness in medical care. Dietary therapy, the focus of treatment of chronic diseases, should be carried out by the patients themselves; it requires personal development by patients and an accurate understanding by physicians. This requires “patience” – a quiet, calm environment which is the antithesis of the current busy, pressurized state. *Clinical & Functional Nutriology 2009;1(3):38-41*

NPO法人 食事療法サポートセンター

「いきなり透析と言われてどうしよう」というお話をよく聞きます。また、「腎臓病です」「たんぱく制限をしなさい」と言われ、「あれも食べられない、これも食べられない！」とパニックになってしまうお話も聞きます。

当センターでは特殊食品を使用した調理、栄養相談、栄養処方等の指導ができる管理栄養士を登録して頂き、教育実習を行い派遣することにより、食事療法の普及と啓蒙活動を行っています。

詳しくは　http://www.jinzosensei.com

在宅医療の現場から

第３回　自宅で行う肺炎治療

英　裕雄　新宿ヒロクリニック院長

要介護高齢者の肺炎の多くは、誤嚥性肺炎であり、発熱と同時に痰がらみが強く、何度も症状の増悪、改善を繰り返し、食事量の低下や脱水などを引き起こしながら体力低下が進行する。そして嚥下不良が悪化して、死因となることも少なくない。基本的には体力維持と嚥下機能改善こそが治療の主眼になる。当院で管理している在宅患者は約380名、そのうち高齢者が全体の９割近くになる。毎月緊急もしくは突発往診件数が120件程度あり、そのうちの40%程度が誤嚥もしくは誤嚥性肺炎による。

発端

私が６年以上訪問診療している80歳過ぎの女性の患者さんがいる。脳梗塞による右半身麻痺があり、失語症がある。自分からは会話ができないが、こちらの言っていることはよくわかる。息子が一人でかいがいしく介護しているが、いわゆる寝たきりで、すべての生活行為に介助を要する、いわゆる重介護状態の患者さんだ。それでもこの６年間実に落ち着いた療養ができていた。年に１～２回発熱で点滴をしなければならないことがあったが、すぐに元通りの落ち着いた生活を送っていた。

今年の３月末に発熱があり、点滴をした。その後いったんは落ち着いて食事をすることができるようになったが、再び発熱したのだ。私が往診した時、咳や痰は軽いが、38度以上の発熱にぐったりしている。普段なら目を開いて、私に笑顔を見せてくれる患者さんもしんどいようで、まったく目を開こうとしない。呼びかけても苦しそうに首を振るだけだ。これでは食事はまったく取れそうになかった。

第１段階　落下した誤嚥物の除去と脱水予防

まずは誤嚥したものを咳をしてもらいながら痰として出すこと。発熱により嚥下機能は更に低下しているので食事や水分摂取ができない。だから点滴をすることが多い。二次感染を予防する目的で抗生剤、酸素不足の場合は酸素投与、痰をうまく出せない場合は吸引器を必要とする場合もあるが、それはケースバイケース。とにかく排痰ケアをする段階だ。単回の誤嚥であれば、通常この段階はせいぜい長くて一昼夜である。もし２日以上続くようなら、誤嚥が続いているのか、もしくは細菌性肺炎を合併していると考える。

「吸引器はありましたっけ？」「あぁ。あります。父親の介護の時に使ったものがあります。」と押入れから、古ぼけた箱を取り出す。しかし息子は吸引器の使い方をまったく知らないという。その時介護していた息子の妻が今は入院しているのだ。

「後で教えましょう。一応出しておいてください。先に採血と点滴をしましょう。」といいながら、患者さんの腕に点滴の針を刺した。

初回の抗生剤治療は最後まで見守ることにしているが、その間の時間こそが家族と向き合う時間、その時こそ介護の仕方を教える時間となる。痰を口から吸引するやり方や背中をマッサージし、体の向きを変えながら痰を上げやすくする補助のやり方を教えた。

当直の医師が夕方出勤した際、抗生剤を再度点滴することと、患者さんの状態観察、不慣れな点滴や吸引などで疲労しているはずの家族をフォローして欲しいと往診の要点を依頼した。当直医から息子さんもしっかりと痰を取ることができているようだ、という連絡を受けたのは、夜の９時過ぎだった。

翌朝、クリニックに出勤した私は急いで検査会社から送られてきた採血結果をチェックした。昨日の採血でCRP 9.54、白血球8,000とCRPが非常に高くなっていた。そのほか白血球の形状や脱水の有無、腎機能や肝機能、電解質バランスが崩れているかどうかなどもチェック項目だが、これらに大きな異常はなかった。

在宅では容易にレントゲン検査ができない。咳・痰・呼吸音などの臨床症状と血液検査、時に痰の検査などで肺炎を推測するだけなのだ。在宅は最小限の検査をしながら、対症療法を行い、患者さんの状態を手探りする医療と言わざるを得ない。

２日目

２日目も昨日ほどではないものの、37度台の発熱が続いており、まだぐったりと目を開けない状態だ。診察すると昨日に比べ呼吸音が多少改善している。再び抗生剤治療、そして点滴の継続、そして夜の訪問、と昨日と同様の対応を継続することになった。何故か３日目も同様の状況だった。37度位の微熱、呼びかけに軽く目を開けるもののすぐに寝込んでしまう。私は２度目の採血をした。CRP 9.40、WBC 4,300・・・白血球は減っているが、炎症反応はほぼ横ばいだ。

在宅で治療を行う場合、せいぜい３日を限度に行うべきと私は考えている。３日かかっても状態改善がない時には、手探りの対症的対応が効を奏していないか、別の原因があると考えるべきだし、それ以上に介護者が３日もがんばって、それ以上がんばるのは大変となっているはずだからだ。

息子さんは「少しずつよくなっています」とさほど苦にしている様子はない。点滴は妙な安心感を介護者に与える。点滴をしているのだから食べなく

ても飲まなくても大丈夫と・・・しかし、点滴はあくまでも脱水の予防であり、体力向上が図れるものではない。点滴だけで食べない状態が続くと、更に食事を摂れなくなってしまう。

「少しずつ起きてもらうようにしましょう。寝てばかりではうまく痰も出せないし・・・少し大変ですが点滴をしながら起きてもらうようにしましょう。訪問看護師さんにも、食事の仕方などを手伝ってもらいましょう。」と私は伝えた。

第２段階　座っている時間を増やし、口腔ケア、工夫した食事形態を少しずつ試す時期

点滴は継続していた。看護師が毎日訪問するので手を借りて、なるべく起きて過ごすこと。そして少しずつ食事介助を開始してもらうこととした。まだ微熱も見られるし、炎症反応も高いままだ。しかし、すやすやと寝てばかりいる高齢女性をこのまま寝かせておくことはかえって危険で、少しずつ生活を戻しながら、改善したいと考えたからだ。

在宅では本人の症状・生活機能に合わせて医療を構築することが多い。少し落ち着いていれば、起きてもらう。起きて大丈夫なら立ってもらう。もしくは食べてもらう、とできるだけ可能性を試したかったのだ。

久しぶりに車椅子に座った日、ためしに水を飲んでもらった。最初の一口は、水をしっかり飲めた。と思って見守っていると、しばらく経ってむせこんだ。しっかり飲めたように見えて、実は喉に残った水があったのだろう。しかし私はひるまなかった。「しっかり咳をしてもらうことは決して悪いことではありません。是非咳をするようにしましょう。」と家族と看護師に話した。内心では大丈夫かな？と心配しつつ・・・。看護婦がそれを引きついでアイスマッサージや口腔ケア・運動補助の仕方などを一緒に教える。逐一聞いていた息子が頷きながら聞いていた。

第３段階　点滴を少しずつ減らしながら、食事を増やす時期

その後数日は慎重なやり取りが続いた。徐々に食事量が上がり始めると同時に、何故か発熱も見られなくなってきた。最初は、ゼリーなどから初め、少しずつ流動食へと進めた。むしろ食べていたほうが安定している。寝ていたときには発熱が持続していたのに、食べたら発熱が収まるのは何故か気になる。たしかに誤嚥・誤飲にもいろいろある。食べるものによる誤嚥、飲み物による誤飲、さらに唾液による誤嚥、昼の誤嚥、夜の誤嚥などだ。

今回の場合は寝ている時は誤嚥したが、座って食事するようになって誤嚥が収まっている。唾液による誤嚥だったのか？座ったり、食べることで意識が改善したからなのか？理由をいくつか推測したが判断はできなかった。

いずれにしてもめきめき元気になってきたので、私は点滴をいったん中止することとした。何かあったらいつでも電話してください。私は肺炎発症後７度目の訪問を終了した。

第４段階　点滴をなくして、食事ができることを確かめる時期

その後は順調に食事ができるようになっていった。そして肺炎を発症する以前とほぼ同じ食事（副食刻み、全粥）程度に回復した。在宅での誤嚥性肺炎を治療するには、吸引と本人、家族の協力が必要、つまり介護なのだ。「経口摂取再開の目安はみなさんどこに置いていますか」と在宅主治医に聞いたところ、全身状態、本人、家族の意向、発熱、そして４番目に炎症反応。つまり、本人の臨床症状、あるいは本人、家族の希望によって経口摂取が再開している。

自宅での肺炎治療の意義は、ひとつには社会生活を継続しながら行うこと。できるだけ生活能力を落とさない治療ができることだ。もう一つは介護者が肺炎治療中からケアにかかわっているので、肺炎の治療からリハビリまで一貫して会得することにある。

誤嚥性肺炎・誤嚥については、予防・リハビリ・治療が一元的に提供される必要があり、当院では原則自宅での治療を優先している。したがってよほどの呼吸不全の併発もしくは介護力が確保できない以外は自宅での治療となる。おそらく病院に転院する方は、20%～30%で、この場合、再び自宅療養再開となる可能性は非常に低くなる。

病院では通常の肺炎治療と同様の対応になることが問題だ。つまりCRPの陰性化まで禁食にして、その後経口開始となるも、もともと嚥下が悪い方が病後、禁食期間が続いた後で、いきなりは食事ができない。リハビリをする間もなく胃瘻増設になる。胃瘻増設後のリハビリ病院への転院は少なく、療養型病院への転院となり、そこで終生過ごすことになりがちだ。家族が１日３回の胃瘻を管理できることが条件で、１日３回の栄養剤投与はヘルパーなどでは医療行為に当たるので禁じられている。胃瘻がついて戻ってこられる方はよほど恵まれた方と思ってよい。

文 献

1　URL：http://www.hiro-clinic.com/

Report from home health care visit 3. Home care of dysphagia-induced bronchopneumonia

Hiroo Hanabusa, Shinjuku Hiro Clinic, Tokyo

Home care allows patients with dysphagia-induced pneumonia to continue daily activities and maintain mobility, as well as giving care-givers the skills to care for the pneumonia and assist general rehabilitation. Avoiding cases of bronchopneumonia resulting from miss-swallowing, as well as subsequent treatment and rehabilitation, is best carried out through continuous care by patients' families; home care is thus recommended even where there is risk of severe respiratory failure or lack of care capacity at home. Thirty to forty percent of patients are transferred to hospital, with very few subsequently receiving home care. *Clinical and Functional Nutriology 2009;1(3): 42-43.*

諸外国に学ぶ「管理栄養士のキャリアパス」

第３回　米国メリーランド州の学校給食事例から見る日本の栄養士・管理栄養士

笠岡（坪山）宜代
独立行政法人　国立健康・栄養研究所　国際産学連携センター

小学校や中学校に栄養士がいる光景は日本では当り前ですが、これは必ずしも世界共通の認識ではありません。諸外国を眺めてみると、実は学校給食に栄養士を配置することがいかに重要であるか見えてきます。今回、米国メリーランド州の現場を視察したので、その学校給食の事例を中心に報告します。

学校給食施設と栄養士

日本では、規模に応じて学校給食施設に栄養士を配置することが義務付けられています。さらに平成 17 年から、小児期の食教育を強化する目的で栄養教諭制度が始まりました[1]。これは子供の食生活の乱れが深刻化する中で、学校での食に関する指導を充実し、子供達が望ましい食習慣を身に付けることができるように、新たに設けられた栄養士の教員です。まだまだ、配置されている学校数は少なく発展途上の制度ではありますが、食育を推進するキーパーソンとしての活躍も期待されています。

一方、諸外国では学校給食という制度自体がない国や、学校給食はあっても栄養・食品の専門的知識を持ったスタッフが配置されていない国などがあり、制度は国によって異なります[2]。よくアメリカの登録栄養士 (Registered Dietitian: RD）はレベルが高いと耳にしますが、アメリカでは学校給食施設へのＲＤの配置義務はありません。実際にアメリカの RD と日本の管理栄養士の職域を比較すると、アメリカがいかに医療分野を重視してＲＤを配置しているかが分かります（図 1）。これは、アメリカ栄養士会 (American Dietetic Association: ADA) が現役 RD 8,364 人を対象に実施した調査結果ですが、学校に勤務するＲＤはほとんどいないようです[3]。

一方、日本においては、平成 19 年の管理栄養士養成課程卒業生の就職実態調査の結果によると、卒業生の 4.5% は学校栄養士として就職し、給食に携わっています[4]。

アメリカ、メリーランド州の学校給食事例

アメリカの学校給食は農務省 (United States Department of Agriculture）が統括しています。学校給食の目的として、低所得者層の児童生徒への栄養供給が掲げられています。それと並んで、農産物の国内消費を促進することも学校給食の目的に含まれているのがアメリカのユニークな点です[2]。学校給食の所管はそれぞれの州ですが、学区ごとに運営されているため、同じ州内でも給食内容は様々です。

筆者が視察したメリーランド州モンゴメリーカウンティーの公立小学校には、カフェテリアマネージャーとアシスタントの２人のスタッフが学校給食を担当していました。しかし、どちらも RD などの専門家ではありません。興味深いことに、給食は任意注文のシステムでした。注文する場合も、週単位で毎日食べる児童もいれば、今日はお弁当を持ってこなかったからと当日の朝に１食のみ注文することも可能です。２種類のメニューから選択でき、どちらを選ぶかも当日の朝に決められます。カフェテリアマネージャーは学区内のセンターに食数を伝えると、お昼前には食事が各学校に届くシステムです。それを温めてカウンターに並べるだけで、給食の準備は完了です（図 2）。ある日のメニューでは、ピザかホットドッグを選択でき、サイドアイテムとしてベビーキャロットやフルーツ、クッキーがありました。牛乳は、低脂肪乳、無脂肪乳、低脂肪のイチゴ牛乳とチョコレート牛乳の４種類があり、好きな牛乳を選べます。お弁当を持参する児童でも、牛乳やクッキーだけを購入することも可能で

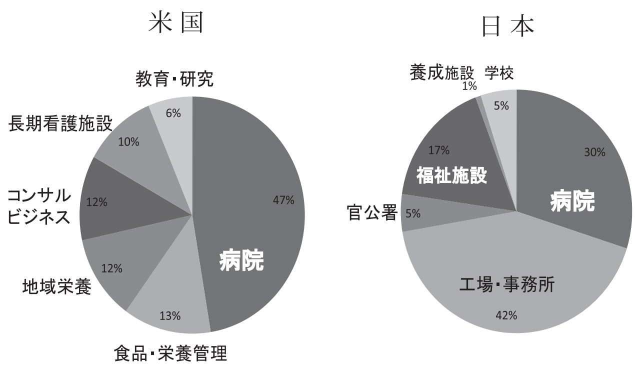


図1　米国登録栄養士（RD）と日本の管理栄養士の職域

図 2　米国メリーランド州モントゴメリー郡公立小学校の学校給食　カフェテリアでは好きなものを選べる。

す。何を選ぶか、あるいは食べないかは児童の意志に任せられています。カフェテリアマネージャーは会計の際に、「キャロットはどう？」などと声をかける場合もありますが、多くの児童は野菜やフルーツを選んではいませんでした。仮にトレーに野菜をのせた場合でも、全く口にせずにゴミ箱に置いていく姿が散見されました。給食風景を見学しているとき、4年生の担任の先生が日本から来た栄養士として私を紹介してくれたので、「今日のお昼に野菜を食べた人はいますか？」と聞いたところ、1割程度の児童しか手を挙げなかったのには驚きました。残食調査も行っていないため、実際に児童が給食でどの程度の栄養素を摂取しているかは把握していないようです。料金は1食2.4ドル（240円程度）、低所得者層は0.4ドル（40円程度）でした。昼食だけでなく、朝食の給食もあり、フレンチトーストやシナモンロールなどの朝食を提供していました。

日本が誇れる学校給食

アメリカの肥満者急増の原因として、学校給食の内容や栄養士存在の有無が関係しているか否かは分かりません。しかし、長年身についてしまった食習慣を大人になってから変えるのは非常に困難です。幼少期から、栄養士である専門家が学校内の身近にいることや、学校給食を食べることでバランスの良い食事を学べる制度は、日本が誇るべき1次予防施策ではないでしょうか。医療スタッフとして栄養をケアする事も重要ですが、幼少期からの食教育も重視している点で日本はある意味リードしているのではないかと感じました。

文　献

1　食に関する指導体制の整備について（答申）、文部科学省、2008
2　平成16年文部科学白書、諸外国の学校給食、文部科学省、2008
3　Rogers D. Compensation & Benefits Survey 2007: above-average pay gains seen for registered dietitians. J Am Diet Assoc 2008; 108: 416-27.
4　平成19年度管理栄養士・栄養士養成課程卒業生の就職実態調査の結果 .（社）全国栄養士養成施設協会「就職実態調査」より . 日本栄養士会雑誌 2009; 52(2): 64-5.

Career path of registered dietitian in Japan　3, The role of dieticians in school lunch programs in Japan and America

Nobuyo Tsuboyama-Kasaoka, Ceneter for Collaboration and Promotion, National Institute of Health and Nutrition

Whilst primary and secondary schools in Japan employ dietitians in their lunch facilities, this is not the case in other countries. An appropriate school lunch program as part of food education from a young age is thought to play an important role in combatting worldwide problems of obesity and metabolic syndrome. In this article, we report in particular on experiences of visiting school lunch facilities in Maryland, USA. *Clinical & Functional Nutriology 2009;1(3):44-45.*

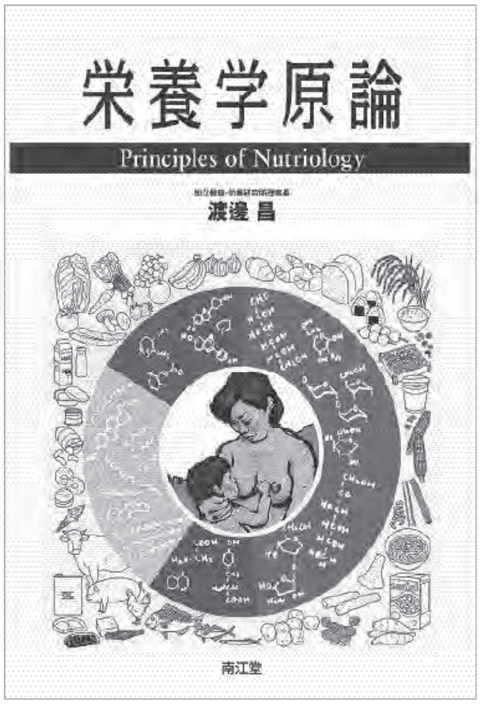
栄養学原論
Principles of Nutriologyの推薦

著者の栄養学に対する熱い思いがこの書には密度濃く書き込まれている。栄養学は、食べた栄養素が体内でどのように変化し、生体の健康維持にどのように関わるのか、ということのみでなく、疾病予防、疾病治療、食教育、食文化、食糧の確保、環境問題、さらには死生観にも関わる、自然科学から社会科学にまたがる広大な領域を含む学問である。

栄養学原論は栄養学がだれによってどのように構築されたのか、という歴史物語りでもある。ここで語られる視点は栄養学を学ぶ者には必須であり、栄養教育に関わる方もぜひ読まれて講義の資料に活用されてはどうだろうか。

著者の個人的な経験や主観に基づいて栄養学の多様な側面が描かれ、栄養哲学が盛り込まれているので、読んでいて頭が刺激されること大である。とくに栄養療法や栄養疫学は病理医、疫学者としての真髄が現れている。

清水誠（東京大学大学院農学生命科学研究科）



南江堂　2625円（税込）

ポリフェノール
多項目同時定量
できます。

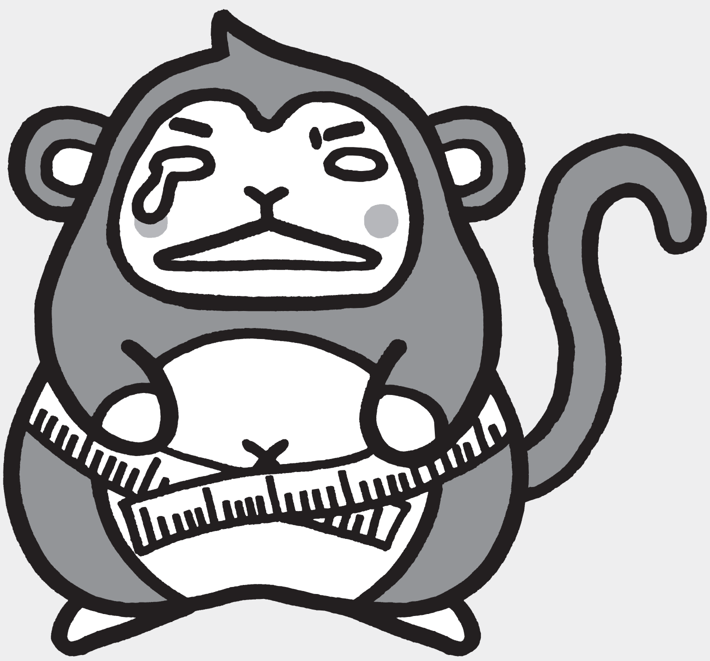
食品・飲料中ポリフェノール類分析
血漿中ポリフェノール類分析（研究用）

http://www.bml.co.jp/busi_polyphe/

BML 株式会社ビー・エム・エル

メタボの影に、大病あり。

メタボリックシンドロームを
放置しておくと、
動脈硬化が
年齢相応よりも早く進行し、
ある日突然、
脳梗塞、心筋梗塞など
命にかかわる病気を
引き起こしてしまいます。



しまった… と、なる前に。

メタボ予防の第一歩は、「特定健診」から。
まず、健診を受けることが大事です。
日頃の食生活や生活習慣を見直しましょう。

メタボリックシンドローム・ネット
http://metabolic-syndrome.net/

医療のプロによるプロのためのサイト メタボリックシンドロームPro.
http://metabolic-pro.net/

これから取る人も　もう取った人も　迷っている人も

NR のための NR 講座

第 3 回　NR は消費者に何をどのようにアドバイスするか
～サプリメントの必要性、有用性、安全性～

西山聡子、梅垣敬三

国立健康・栄養研究所　情報センター

第 1 回、第 2 回では、あるべき NR 像について述べました。3 回目からは、NR として実際に消費者にアドバイスをする際、具体的に役立つ情報をお届けします。今回は、サプリメント摂取についてアドバイスする際の、NR として適切な考え方を、順を追って考えてみましょう。

■サプリメントの分類を知る

サプリメント (supplement) とは、もともとの「補足、補充」という意味のとおり、不足している成分を補給・補完する目的で利用するものです。米国では通常の食品形態とは明らかに異なる形態（錠剤やカプセル）が daietary supplement、また欧州では同様のものが food supplement と定義されています。わが国には明確な定義がなく、錠剤やカプセルはもちろん、ゼリーや飲料のような、明らかに食品形態のものまでもサプリメントと認識されています。

NR としてサプリメントについて考えるとき、最初の段階で最も重要なことは「サプリメントの成分が何か」ということです。食品の形状や、パッケージの表示内容にとらわれることなく、「(効能をうたっている) 成分が、どの分類に入るか」を意識して読み取ることが必要です（分類については表 1 を参照）。

■必要性を判断する

サプリメントの分類を意識すれば、次の段階で「必要性の判断」が容易になります。

栄養機能食品の対象となっている成分や、食事摂取基準に項目が設定されている成分は、ヒトにおける有効性の科学的根拠が蓄積されているものといえます。対象者の当該成分 1 日摂取量を、食事摂取量や栄養アセスメントなどから把握できれば、その栄養素が不足か / 充足か、あるいは過剰摂取等の判断指標にできるので、そのサプリメントが本当に必要かどうか、必要ならどれくらい摂取すればよいか等をアドバイスできます。

ここで注意が必要なのは、表 1 の III に分類される「その他の成分・素材」です。「いわゆる健康食品」と呼ばれるもので、成分に関する有効性の科学的根拠や、製品の品質、成分の分析法など、いずれの情報も明確でないものが多く、そのため、「過不足の判断」「その製品がヒトに対して科学的に有効性があるかどうか」「有効性以前に、安全性はどうか」「製品の品質は一定しているか」等について判断が難しいものです。したがって、このような製品を摂取する場合は、過剰摂取の可能性や、ハイリスクグループ (アレルギー体質、小児、妊婦、高齢者、疾病者など) が利用して健康障害を引き起こす可能性に注意を払うことが必要です。

■評価やアドバイスの中心におくべき考え方

表の分類でⅢにあたる成分やそれを含む健康食品を評価する際に、NR としておさえておきたいことは、以下の 5 つでしょう。

1. 利用者はハイリスクグループではないか
2. 医薬品との相互作用がないかどうか
3. 原材料情報と製品情報は必ずしも同じではない
4. 食品の場合には、有効性よりも安全性を重視すべきである
5. 製品の品質や分析法が明らかなものかどうか

1. アレルギー体質の方、小児、妊婦、高齢者、疾病者などは、特に注意が必要な「ハイリスクグループ」とよばれる消費者です。健康面で問題を抱えている人ほど、サプリメントや健康食品に対して過剰な期待を抱いたり、治癒目的で食品を摂取しがちですが、健康面で問題を抱えている人ほど、「きちんとした食事」と「医療による適切な治療」が必要であることを強調しましょう。サプリメントや健康食品の濫

Ⅰ栄養機能食品の対象成分であるもの		Ⅱ食事摂取基準は設定されているが、栄養機能食品の対象成分ではないもの			Ⅲその他の成分・素材		
ビタミン	ミネラル	ビタミン	ミネラル	その他	ビタミン様物質	ハーブ類	動植物の成分抽出物
A, D, E, B1	鉄		ﾘﾝ, ｸﾛﾑ	脂質	ｺｴﾝｻﾞｲﾑ Q10	ｲﾁｮｳ葉ｴｷｽ	ﾌﾗﾎﾞﾉｲﾄﾞ
B2, B6, B12	ｶﾙｼｳﾑ		ﾓﾘﾌﾞﾃﾞﾝ	食物繊維	ｶﾙﾆﾁﾝ	ｴｷﾅｾｱ	ｽﾃﾛｰﾙなど
C, ﾅｲｱｼﾝ	銅		ｾﾚﾝ, ﾖｳ素	たんぱく質	ﾘﾎﾟ酸	西洋ｵﾄｷﾞﾘ草	
葉酸	亜鉛	K	ﾏﾝｶﾞﾝ	炭水化物		ﾉｺｷﾞﾘﾔｼなど	
ﾊﾟﾝﾄﾃﾝ酸	ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ		ﾅﾄﾘｳﾑ				
ﾋﾞｵﾁﾝ			ｶﾘｳﾑ				

表１　サプリメントの大まかな分類

用は､過剰摂取の危険や､適切な治療 / 受診の機会損失など、かえって健康を妨げることになりかねません。NR を筆頭に、医師や管理栄養士等の専門家に相談することを促しましょう。

2. 医薬品と食品の相互作用にも注意が必要です。医薬品は、医師の管理下で処方されますが、食品は、その摂取については消費者個人の判断に完全にゆだねられています。正しい知識を持たずに、医薬品とサプリメントを併用して、思わぬ健康被害を招くことがあります。1. と同じことですが、医薬品を服用している場合には、サプリメントや健康食品の摂取について専門家にアドバイスを受けるよう、促しましょう。

3. 原材料情報の有効性を持ち出して、それをそのまま「製品の有効性」に当てはめている製品がありますが、「原材料≠製品」です。原材料に有効性が認められるからといって、製品にも有効性があるとは限らないことをよく理解し、消費者に適切に伝えましょう。

4. 医薬品の場合､その服用は治療が目的なので､医師が「作用」と「副作用」を考慮に入れた上で、医師の判断や指示によって摂取するものです。ところが食品は「誰でも自由に食べられる」もので、なおかつ「食物を食べ過ぎても副作用はない（という誤った認識)」や「食べて治す・食べて痩せる、などの誇大広告を信用している」などの理由から､「食品ならば、いくら食べても害はないし、食べれば食べるほど健康や美容に良い」と誤解されていることが多くあります。通常の食品ならば、匂い、味、体積、があるため、人間が食べられる量（摂取できる量）には限界がありますが、サプリメント等の形態では、成分を「精製・凝縮」しているために、容易に過剰摂取しやすいこと、また、食品を摂取する目的は治療ではないので、有効性よりも安全性を重視すべきであること、などを伝えるべきです。

5. 医薬品は、その製造工程で品質がしっかり管理されていますが、いわゆる健康食品の中には、品質の一定でないものもあります。季節や自然条件等によって成分の含有量が一定でなかったり、あるいは不純物が混入していたり、または、分析法が不明なために正確な含有量を定量できないものもあります。そのような品質の食品に「特別な効果を期待」することは難しいし、期待をかけて摂取するのも危険です。具体的な健康被害の例は次回の連載で紹介しますが、製品の品質が一定でないものを過信しないよう、消費者へのアドバイスが必要です。

以上のような考え方や知識をふまえつつ、NR としてはコミュニケーションの技術を磨くことも大切です。座り方からはじまり、話し方や聞き方、身だしなみや第一印象、対象者の観察と受容等、具体的なコミュニケーションスキルは、専門知識と同じくらい大切なものです。せっかくの知識も、きちんと伝達・理解されなければ、右から左に流されてしまいます。身につけた専門知識を相手の役に立つ形で生かせるよう、知識を伝える「手段」にも気を配りましょう。

次回第４回は、健康食品・サプリメントによる健康被害の具体例をご紹介します。食品でおこりがちな健康被害の特徴や、食品による健康被害を防止するための意識づけや考え方、安全性をどうとらえるか、といったことについて、解説する予定です。

参考ウェブサイト
http://www.nih.go.jp　http//www.nihn.go.jp

Lectures for nutritional representatives (NRs): 3. What and how to advise consumers: Necessity, efficacy and safety of supplements

Satoko Nishiyama, Keizo Umegaki, Information Center, National Institute of Health and Nutrition, Tokyo, Japan

Previous articles have focused on the skills required by NRs; advising consumers requires knowledge of the type and composition of the various supplements, their manufacturing processes etc. The efficacy of each supplement as claimed on the package should be verified on the basis of its ingredients. We also need to take into account the constitution of the consumer, safe dosage, potential interactions with other drugs and adverse effects of long use when advising on benefits and potential adverse effects of supplements. *Clinical & Functional Neutriology 2009 1(3):48-49*

テーラーメイド・ヌトリション
個人の必要エネルギー摂取量

渡邊 昌

食品機能表示研究会代表

食事の熱量単位としてカロリーとジュールが使用されているが、これは日常体験にはなく、実感しにくい。先号で氷1 kgを融かす熱量を「エネルギー単位」あるいは「食単位」としてはどうか、と提案した。これは80 kcalに相当するので糖尿病学会や女子栄養大学が広めていた1単位80 kcalに一致する。通常の生活なら「体重×0.4単位」が目安となる。60 kgの人なら24単位であり、朝、昼、晩に8単位ずつ食べればよいことになる。これは8 kgの氷を融かすのに必要なエネルギー源を摂らないといけない、という具体的イメージにつなげやすい。本稿ではそれが個人の必要量を充たすのか、栄養の個別指導に役立つか、という点を食事摂取基準 2010 に照らして実証した。

1日に必要なエネルギー量

1日当たりの総エネルギー消費量は、基礎代謝量と身体活動に伴うエネルギーの和に等しい。主としてたんぱく質の消化分解にともなう食事誘発性の体熱産生分もここに入る。乳児や小児では、成長にともなう体組織の増加分に相当するエネルギー（エネルギー蓄積量）と、その形成のためのエネルギーが必要である。そのため、成長期の子ども達のエネルギー必要量には、総エネルギー消費量にエネルギー蓄積量を加える必要がある。

摂取エネルギーが必要以上に多すぎると太るし、必要量に達しなければ痩せることになる。このどちらでもない量がエネルギーの必要所要量となる。そのためエネルギー必要量は栄養素と違って幅をもたず、過剰、不足とも 50% の確率となるポイントで示される。そのため、適正体重を保つには、個々人が必要なエネルギー源を簡単に摂りやすくする必要がある。体重計に乗る習慣を持てば自分の食べている量が足りているかどうかは、体重変動でわかる。

食事摂取基準 2010 における基礎代謝基準値は、各年代の健康な人の総エネルギー消費量を二重標識水で測定し、基礎代謝と活動量が計算された（表 1）。そして推定必要量は実測値と標準的な BMI の人について推定した値とが一致するように決められている。そのため、基準から大きく外れた体格だと推定誤差が大きくなる。例えば、肥満者に基礎代謝基準値を用いると、基礎代謝量を過大評価するし、逆にやせた人の場合は基礎代謝量を過小評価する。過大評価した基礎代謝量に身体活動レベルを乗じて得られた推定エネルギー必要量は、肥満者の場合は真のエネルギー必要量よりも大きくなる。あるいは過小評価した痩せた人ではより小さくなる可能性が高い。つまり、このようにして推定したエネルギー必要量を用いて食事を計画すると、肥満者ではより肥満が進行し、痩せた人ではより痩せる確率が高くなることになる。個人に必要なエネルギー必要量を簡便に出すことができればこのような問題点は解消できる。

エネルギー摂取のばらつき

アメリカ / カナダの食事摂取基準で総エネルギー消費量の推定標準誤差を計算しているが、およそ 300 kcal/日弱であった。実験誤差を 100 kcal 程度とすると生物学的な変動は、およそ ± 200 kcal/ 日と考えられる。推定エネルギー必要量として算出した結果が 2500 kcal/ 日であるとすると、真のエネルギー摂取量はおよそ 2,300

〜 2,700 kcal/ 日の間にある確率が約 68%、およそ 2,100 〜 2,900 kcal/ 日の間にある確率が約 95% であると考えられる。言い換えれば、推定エネルギー必要量が 2,500 kcal/ 日であっても、ほぼ 3 人に 1 人は真のエネルギー必要量が 2,300 kcal/ 日未満あるいは 2,700 kcal/ 日より多いということである。CV が 0.1、0.2 の分布を描いてみるとかなり巾が広くなる（図 1, P53）。

私たちは自由に生きている以上、毎日同じものを食べ、同じ運動量をするということは考えられない。国民健康・栄養調査によると集団の摂取量は平均値からのばらつきが 30% 以上あり、個人でも同程度のばらつきはあると思われる。運動量にしても家事、労働、運動などの日々のばらつきは大きい。生活活動強度を便宜上 1.5、1.7、2.0 の 3 段階に分けているが、運動量のばらつきも 20 〜 30% はあるであろう。そうしてみると年齢枠で必要なエネルギー量を示す方法ではかえって不正確な摂取量となる可能性が高い。

表 1　二重標識水による年齢カテゴリー別全エネルギー消費量（TEE）と運動量（PA）

sex	n	occupation	age	BMI	基礎代謝量（kcal/日）*	TEE	PA
m	10	大学院生	24.2±1.8	22.1±1.1	1786±181	2910±524	1.63±0.28
m	19	健康男性	25.1±2.7	22.1±3	1530	2631±373	1.72±0.29
m	18	健康男性	33.8±3.3	23.6±3.7	1492	2655±526	1.78±0.2
m		健康男性	43.8±2.5	24.4±2.6	1546	2581±311	1.67±0.2
m	44	健康成人	51.0±14	23.3±2.6	1447±184	2654±361	1.90±0.3
m	19	健康男性	53.3±2.5	24.3±2.4	1430	2445±311	1.71±0.14
m	8	自立高齢者	72.8±6.1	22.4±2.5	1505	2107±88	1.40±0.1
m	19	健康男性	73.4±4.1		1480±144	2539±586	1.71±0.32
m	14	健康教室	74.0±6	22.2±2.5	1133±179	1876±368	1.66±0.24
m	17	在宅高齢	82.0±3.1	24.8±3.8	1434±143	2294±311	1.60±0.2
f	17	健康女性	24.9±2.7	20.9±3	1254	1981±361	1.58±0.29
f	22	健康女性	33.7±2.8	21.6±3	1159	2039±394	1.76±0.29
f	23	健康女性	44.0±3	21.9±2.8	1147	2008±234	1.75±0.22
f	12	中年女性	49.4±6.0	20.9±1.9	1188±121	1921±234	1.62±0.13
f	16	テニス女性	50.0±4.8	21.9±1.7	1240±92	2520±335	2.03±0.19
f	15	健康女性	52.7±2	22.7±1.5	1103	1953±220	1.77±0.22
f	10	健康高齢	73.3±3		1221±91	2201±354	1.80±0.19
f	10	退職高齢者	74.0±4.4	24.1±2.8	1145±105	1814±213	1.59±0.19
mf	12	健康高齢	73.0	25±3	1371±201	2366±342	1.73±0.25
計 305							

＊基礎代謝の表示のない所は TEE / PA で計算〔食事摂取基準 2010 より〕

私たちは実生活上必要なエネルギー源を摂るために、いちいち自分の基礎代謝や運動量を考えているわけではない。また栄養指導も対象者によって肥満や痩せの補正、活動量を考えていては実行できない。体重あたり 25 〜 30 kcal というように幅を示されても、どちらをとれば良いのかわからない。個人個人の活動量も込みで何をどれだけ食べればよいのか、ということをもっと簡単に示さねば受け入れられない。私たちの考えた新しいエネルギー単位（食単位）を用いて摂取目標とする方法は簡単でコントロールしやすい。

食事の目安となる必要な単位数は、

普通の生活をする人＝ 体重 × 0.4 単位

よく運動する人　　＝ 体重 × 0.5 単位

になる。子供は体重が 10 kg 台は 1.0 をかけ、20 kg 台は 0.9、30 kg 台は 0.8、40 kg 台は 0.7、50 kg 台は 0.6、60 kg 台は 0.5 と順次係数を減らしていき、大人になったら 0.4 を乗ずればよい（表 2）。大抵の人は 20 〜 30 単位になると思われ、それを 3 食とおやつに割り振ればよいことになる。

50 kg から 80 kg ぐらいの体重の人がこの方式で食べた場合のエネルギー摂取量分布を計算してみると、食事摂取基準 2010 に一致することが確認できた (図 2)。成人男子で Physical Activity Level（PAL：身体活動レベル）I より低くなる部分があるが、これは基準の方が BMI 22 の理想的体型を扱っているからであり、肥満気味の年代であることを考えると、適切量に入るのでこのままでかまわないと思われる。現在のように集団として年齢ごとの摂取基準になっている数値より、個人対応で目標量を出せるのでテイラーメイド・ヌトリションにできる。太りすぎ、痩せすぎの人は体重を目指す値にすればよい。減量目標値に設定してもよい：ので個別の栄養指導には使いやすい。

高齢者や病人への適用

今回の食事摂取基準 2010 では高齢者のエネルギー消費量が出されている。しかし、対象者が健康で BMI も平均を保っている人なので、一般の高齢者、特に療養施設に入

表２　食事摂取基準 2010 と単位制のエネルギー推定必要量の比較

年令	総エネルギー必要量（kcal）			標準体重 kg	単位制で計算した kcal		
	PAI	PAII	PAIII		係数	体重×0.4	体重×0.5
0–5M		550					
6–8M		650					
9–11M		700					
1–2Y		1000		11.7	1	936	
3–5Y		1330		16.2	1	1296	
6–7Y	1350	1550	1700	22.0	0.9	1584	
8–9Y	1600	1800	2050	27.5	0.9	1980	
10–11Y	1950	2250	2500	35.5	0.8	2272	
12–14Y	2200	2500	2750	48.0	0.7	2688	
15–17Y	2450	2750	3100	58.4	0.6	2803	
18–28Y	2250	2650	3000	63.0	0.5	2520	2520
30–49Y	2300	2650	3050	68.5	0.4	2192	2740
50–69Y	2100	2450	2800	65.0	0.4	2080	2600
70<	1850	2200	2500	59.7	0.4	1910	2388
0–5M		500					
6–8M		600					
9–11M		650					
1–2Y		900		11.0	1	880	
3–5Y		1250		16.2	1	1296	
6–7Y	1250	1450	1650	22.0	0.9	1584	
8–9Y	1500	1700	1900	27.2	0.9	1958	
10–11Y	1750	2000	2250	34.5	0.8	2208	
12–14Y	2000	2250	2550	46.0	0.7	2576	
15–17Y	2000	2250	2500	50.6	0.6	2429	
18–28Y	1700	1950	2250	50.6	0.5	2024	2024
30–49Y	1750	2000	2300	53.0	0.4	1696	2120
50–69Y	1650	1950	2200	53.6	0.4	1715	2144
70<	1450	1700	2000	49.0	0.4	1568	1960

エネルギー推定必要量は表１の計算からまるめた値になっている。
（上段：男性,下段：女性）

っている高齢者にも当てはまるかどうか、問題である。この量に基づき、無理に食べさせようとしたり、胃瘻を用いたりすることは望ましいことではない。高齢になって体重が減ればそれに伴って必要なエネルギー単位も減る仕組みのテーラーメイド・ヌトリションの方が適切に必要十分なエネルギー補給ができる。

基礎代謝量は体重よりも除脂肪体重と強い相関がみられることが示されており、肥満者や痩せた人、後期高齢者など、健常人とのずれが大きい人を対象にする場合は、さらに適切な身体組成の評価と、それに見合った推定式の組み合わせが必要である。炎症や消耗性の疾患でない限り、この単位制の適用で必要なエネルギー摂取は個人対応でできるはずである。

たんぱく質をエネルギーに組み込むか？

私たちは食品のエネルギー価として炭水化物は 4 kcal、脂肪は 9 kcal、たんぱく質は 4 kcal としている。これは米国のアトウオーター係数と呼ばれるもので、簡便ではあるが、厳密な意味では問題が多い。なかでもたんぱく質は十分なエネルギー源が摂取されていれば加水分解してアミノ酸が脱アミノ反応により熱源に使われることはない、ということが明らかになり、摂取エネルギー源の必要性に関して再考が必要となった。つまり、必然的に炭水化物と脂肪のエネルギーバランスを考え直さねばならないことになる。これは低たんぱく食を考える際にきわめて重要であり、次号で再度考えたい。

文 献

1 渡邊昌 : 栄養学原論 . 南江堂 , 東京 . 2009.
2 渡邊昌 : テーラーメイド・ヌトリションに新しいエネルギー単位を . 医と食 2009; 1(2): 50-3
3 http://www.nihn.go.jp/

Easy access for the individual energy requirement
Shaw Watanabe, Chairman of the Committee for Label of Food Function Claim

We propose a new unit of energy, the E-unit, for use in planning dietary energy requirements; 1 E-unit is defined to be the energy required to melt a 1 kg block of ice (80 kcal). A normal adult has a daily energy requirement of [body weight (kg) x 0.4] E-units; an active person needs [body weight x 0.5] E-units. A 60 kg man thus needs 24 E-units per day, which can be divided into three equal allotments of 8 E-units. In children and adolescents the multiplication factor varies with body weight, beginning at 1.0 for a body weight of 10 kg and decreasing by 0.1 for every 10 kg of body weight up to 60 kg . The calculated values achieve a good match with those of the dietary reference intake 2010. It is thought that the adoption of the E-unit on food labelling and restaurant menus could facilitate management of individual dietary energy requirements.　*Clinical & Functional Nutriology 2009;1(3):50-3*

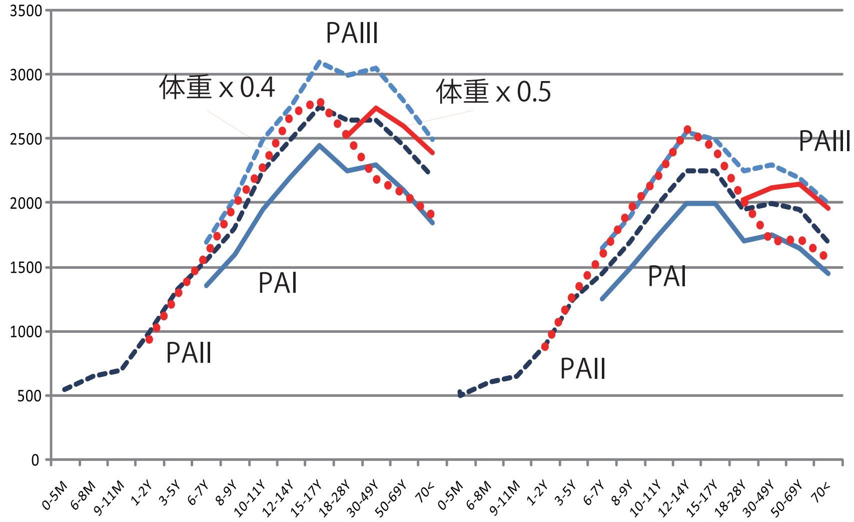
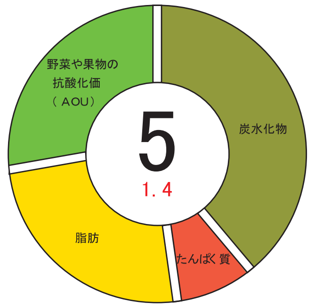


図2 エネルギー摂取必要量

体重 x ０．４単位は男性では成人期まで PAII と一致し、30 代以後はやや下回る。体重 x ０．５は PAII と PAIII の間に入る。女性も同じ傾向を示す。この体重は目指す体重をつかえばよい。小児期も極めてよい一致を示す。

エネルギー単位と栄養素バランスを示すフードアイコン
食塩量も示せる



中央の数字はカロリーを表す単位　1単位80ｋcal
その下の数字は食塩量（ｇ）

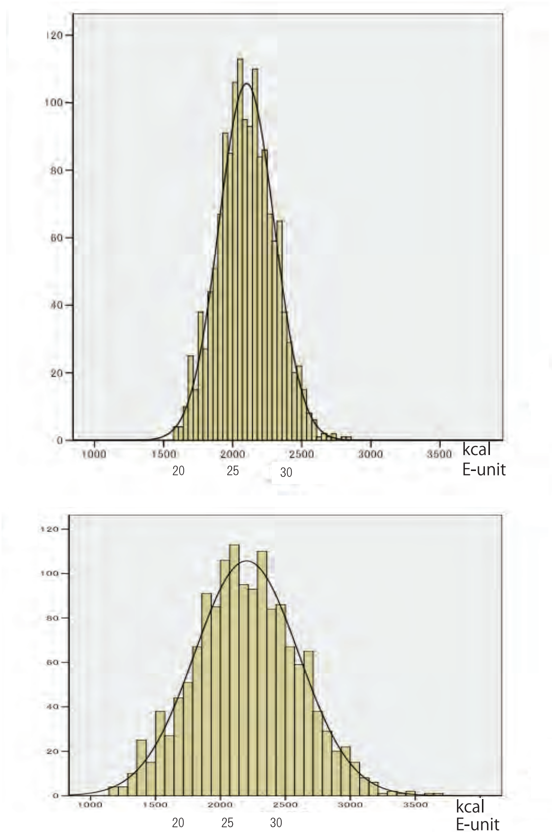


図１　25 単位食摂取のばらつき

25 単位の食事をとった場合 CV10％の時（上）と CV20％の時（下）の分布。
ばらつきが大きいので、こまかい栄養指導よりおおまかな単位制で体重の増減を見ながら食事療法をしたほうがよい。

氷１kg の融解熱が
１エネルギー単位
＝ 80 kcal

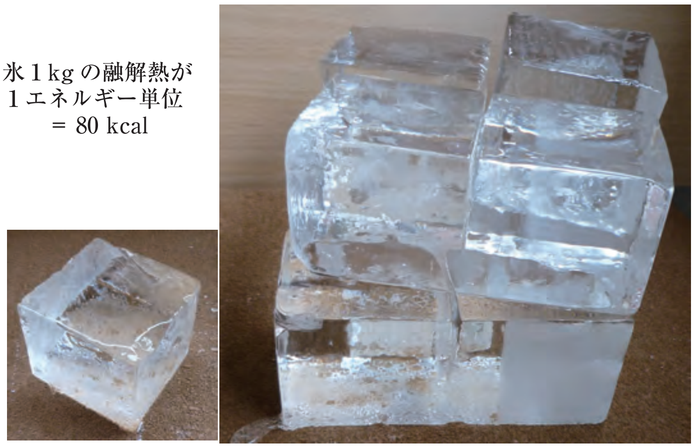


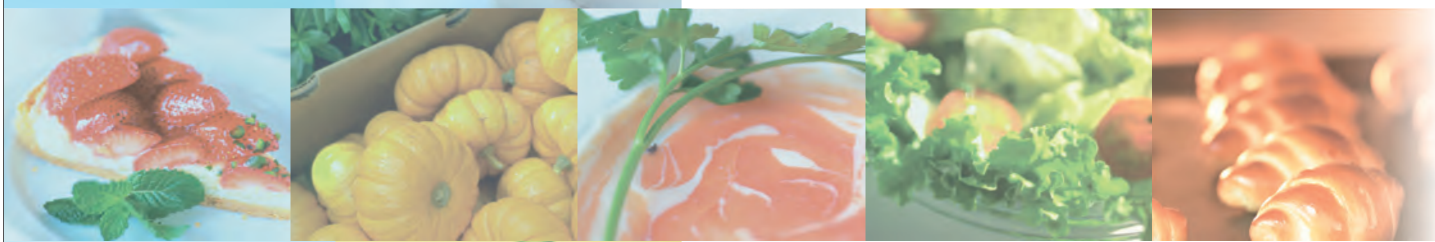
図３　フードアイコンと氷８kg

60kg の人は２４E 単位なので毎食８kg の氷（右）を溶かすエネルギー源をとらねばならない。食材のみならずレストランメニューなどにも示せる。

図４　ラタトウユのパスタ

■食品分析開発センター
Sunatec
FOOD ANALYSIS TECHNOLOGY CENTER

食の安心のとなりに
SUNATEC



分析から調査･コンサルティングまで
「食」に関わる課題を
ワンストップサービスで解決。

食品衛生法厚生労働大臣登録検査機関
財団法人 食品分析開発センター SUNATEC

本　部　〒510-0826　三重県四日市市赤堀2丁目3番29号
TEL. 059-354-1552　FAX. 059-351-0630

東　京
事務所　〒105-0013　東京都港区浜松町1-6-3
TEL. 03-5470-6830　FAX. 03-5470-6815

食品分析のご相談は…
サナテック　検索　click
http://www.mac.or.jp

Kellogg's

食物繊維たっぷり！

ケロッグのオールブラン シリーズ

平成10年5月認可

オールブランは
小麦ふすま（ブラン）が主原料。
1食分（40g）で1日に必要な食物繊維の
50%（約12.9g）を摂取できます。

平成14年2月認可

ブランフレーク・プレーンは
小麦ふすまと全粒小麦が主原料。
1食分（60g）で日本人に不足している
約5.6gの食物繊維を摂取できます。

厚生労働省許可 特定保健用食品

厚生労働省許可　特定保健用食品

お問い合わせ、ご相談は

通話料無料 **0120-500209** 日本ケロッグ（株）　受付：9時～17時（土日祝（祭）日を除く）

http://www.kellogg.co.jp

東京都新宿区西新宿3丁目20番2号東京オペラシティビル36階 Ⓡ米国ケロッグ社登録商標 ©2009 Kellogg Company

食べ方をデザインする

私たちの身体の６０兆個の細胞は食べ物からつくられています
一年に１０００回、一生で１０万回の食事が健康百寿につながります

健康長寿に人らしくいきるには
一回一回の食事が大切です

食べ物がもつ３つの力
抗酸化力・免疫力・解毒力
を研究部門で研究して
います。野菜・果物の
受託分析、食べ物の
組み合わせや
調理方法、
鮮度を保つ
販売方法、

野菜のいのちを育む
土壌微生物の多様性を
支える土の評価も
しています。

コンサルテイング部門では
メタボ退治の栄養カウンセリング
食と健康にかんする講演活動
衛生管理などトータルなサポートを
させていただいています。

デザイナーフーズ株式会社
http://www.designerfoods.net/

本　社　東京都足立区千住２丁目 50-1-504
Tel 03-6806-1808　Fax 03-6806-1807
研究開発室　名古屋市千種区千種 2-228
名古屋医工連携ｲﾝｷｭﾍﾞｰﾀ207 号室
Tel 052-745-3255　Fax 052-745-3315

事業内容：食材・メニューの抗酸化能測定
ESR, ORAC, DPPH 法
脂肪酸組成、各種ミネラルの測定
メニュー・商品開発の企画立案、栄養指導
食にかんする情報提供、講演、勉強会の開催

医と食

Vol.1 No.3

2009 年 8 月 1 日　発行

編集長兼発行人　渡邊　昌

編集委員　饗場直美、足立香代子、稲本元、梅垣敬三、岡田保典、門脇孝、菊谷武、久保明、武田英二、坪田一男、手嶋登志子、中村丁次、野田光彦、英裕雄、林祐造、松崎松平、脇野修（五十音順）

編　　集　茂木富美子、平川あずさ (食生活ジャーナリスト)
English editor　David Lee

発 行 所　社団法人　生命科学振興会「医と食」編集部
〒 160-0015　東京都新宿区大京町 25-3-1004
FAX　03-5379-7786
URL: http: //www.lifescience.or.jp

印刷・製本所（株）シナノパブリッシングプレス

落丁･乱丁本はご面倒でもご返送ください。送料はこちらで負担しお取替えいたします。

ISSN 1883-6658　禁無断転載・複写

定価 800 円（税込）　1 年間の定期購読 5,000 円 (送料込み)

○医と食協賛企業および団体
大塚製薬株式会社
不二製油株式会社
フジプロテインテクノロジー KK
ソヤファーム株式会社
SUNATEC
Soy Nutrition Institute Japan
財団法人雑賀技術研究所
サラヤ
株式会社 SRL
デザイナーフーズ株式会社
株式会社ビーエムエル
ヘルシーフード株式会社
日本ケロッグ株式会社
日本酪農乳業協会
食事療法サポートセンター
日本栄養新報社
日本抗加齢医学会
産経新聞社
株式会社南江堂

骨のある女のつくり方。

不足しがちなカルシウムをたっぷり210mg。
ソイジョイバナナCaプラス、あなたのためにできました。

骨や歯の形成に必要な栄養素カルシウム。じつは日本人女性のすべての年代で不足しがちです。だからソイジョイからカルシウムプラス。たとえば30～49歳女性なら、1日に必要なカルシウムの約3分の1が摂れる。大豆タンパク、イソフラボン、大豆サポニンなどの大豆特有成分はもちろん、食物繊維や鉄分だってしっかり。女性のこれからを考えたさまざまな栄養を、完熟した甘い香りのバナナでおいしく。ソイジョイバナナCaプラス。あなたのために新発売です。

ソイジョイは大豆でできています。

小麦粉を使わず大豆粉でつくった生地にドライフルーツをくわえて焼き上げたソイジョイ。うす皮だけを取りのぞいた大豆をまるごと使っているので、豊富な栄養をあますところなく含んでいます。

そこ、ダイズなとこ！

ソイジョイ バナナCaプラス
◎カルシウム210mg含有
◎栄養機能食品（カルシウム）

Otsuka

〔商品に関するお問い合わせ先〕大塚製薬お客様相談室 0120-550708 http://www.otsuka.co.jp/soy/ SOYJOYは低GI食品です。

SOYAFARM ソヤファーム
大豆で、いいこと。

大豆のチカラを世界のチカラに。

大豆は植物性でありながら
アミノ酸バランスに優れた大豆たん白をはじめ
イソフラボンやサポニンなど多彩な健康成分を含んでいます。
不二製油グループは、高品質な大豆を原料に
もっとおいしい、もっとヘルシーを実現する食品や食(素材)を提供し
健康で豊かな生活に貢献します。

不二製油株式会社
FPT フジプロテインテクノロジー株式会社
ソヤファーム株式会社

医と食 第一巻第三号 二〇〇九年八月一日発行 発行所 社団法人生命科学振興会 〒一六〇―〇〇一五 東京都新宿区大京町二五―三―一〇〇四