

医と食

第3巻1号

Clinical and Functional Nutriology Volume 3 Number 1

食品成分は、
一対一の効果を
期待するべきものではなく、
多対多の複雑系の
連鎖によって
働くものです。
部分の非線形な、
時系列を異にした
相互作用が新しい性質を
「創発」するのです。
食べ物の力は奥が深いですな
安本 教傳

Topics

鼎談
日本食品標準成分表 2010
とその使い方
病理最前線
本邦で増え続ける奇形：無脳症と二分脊椎
温故知食 ブリアサヴァランの美味学(5)
第14回日本病態栄養学会報告
新連載 日本の長寿と食養生
第9回 Soy & Health ワシントンより

特集

必要栄養素についての再考
・たんぱく質栄養について
最近考えること
・糖質と食品成分表
・ミネラルの摂取基準と食品成分表
・現代食品はミネラル不足
・ポリアミンはアンチエイジング成分か

連載

テラーメイド・ストリジョン
「野菜の栄養：やさいとは？」
栄養学の礎を築いた人々
「Robert Alexander McCance」
健康食品・サプリメントの安全性
「健康食品・サプリメントの安全性の
考え方（まとめ）」
諸外国に学ぶ
「管理栄養士のキャリアパス
米国腎臓専門栄養士」
患者学のすすめ

Soylution

世界の国々で、大豆が食べられている。植物性の優良なタンパク質をはじめとする大豆の優れた成分に、多くの注目が集まっているのです。そんな今だからこそ、もっと多くの人に大豆の素晴らしさを知ってほしい、と思いました。キーワードは「Soylution」。「Soy=大豆」が人類の健康の問題を「Solution=解決」してきた、数多くの事実が世界中に存在しています。今日も、この星のどこかで、きっと大豆は答えている。

大豆を新しいカタチで、世界へ。

例えば、



ソイジョイは大豆でできている。

小麦粉をつかわず大豆をまるごと粉にしているので、大豆タンパク、イソフラボン、食物繊維など、大豆の栄養をあますところなく摂ることができます。

ソイジョイは低GI食品。

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。



オリジナルシリーズ



カカオオレンジ



アブリコット



サンザシ



マンゴココナッツ



アップル



ストロベリー

プラスシリーズ



ブルーベリープラス



オレンジ葉酸プラス



バナナCaプラス

砂糖をかえる



カロリーが
気になる方に



カロリー0の自然派甘味料

1 2つの天然素材。
原料はウリ科の果実「羅漢果」から抽出した高純度エキスと、ワインなどに含まれる甘味成分エリスリトールの天然素材から生まれました。

2 加熱しても甘さそのまま。
加熱による味の変質がないので、調理手順を変えることなく、様々な料理に使えます。

3 砂糖と同じ甘さで使いやすい。
砂糖と同じ甘さなので、面倒な重量換算の手間がいりません。砂糖に置きかえるだけで簡単にカロリーダウンできます。

ラカント <http://www.lakanto.jp/>

△類似品にご注意ください。合成甘味料・着色料・保存料は使用していません。



ラカントSは糖尿病と闘う
ブルーサークル運動に協賛しています。
ブルーサークルは、国際連合(UN)が決議し国際糖尿病連合(IDF)が推進する「糖尿病との闘いのために団結せよ(United for Diabetes)」キャンペーンのシンボルマークです。

自然派の **サラヤ**

☎ 0120-40-3636 受付時間：9時～18時(土、日、祝日を除く)

医と食

CLINICAL AND FUNCTIONAL NUTRIOLOGY

Volume 3
Number 1

目次

	1
病理最前線「本邦で増え続ける奇形：無脳症と二分脊椎」	大井静雄 2
栄養学の礎を築いた人々「Robert Alexander McCance」	4
Editorial「世界の転換期における医と食」	5
鼎談「日本食品標準成分表 2010 とその使い方」	6
	安本教傳、野口 忠、渡邊 昌
特集 必要栄養素についての再考	13
・たんぱく質について最近思うこと	野口 忠 14
・糖質と食品成分表	山田和彦 18
・ミネラルの摂取基準と食品成分表	西牟田 守 22
・現代食品はミネラル不足	小若順一 26
・ポリアミンはアンチエイジング成分か	早田邦康 30
患者学のすすめ(5) 患者力を活かす医療を	加藤眞三 33
第14回日本病態栄養学会報告	編集部 36
第9回 Soy & Health ワシントン報告	SNIJ 38
食の随想 温故知食「ブリアサヴァランの美味学(5)」	川端晶子 40
日本の長寿と食養生 その1	渡邊 昌 42
管理栄養士のキャリアパス No. 10	
大草原の小さな町の病院で働く	グラス明美、笠岡(坪山)宜代 46
Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 目次紹介	48
健康食品・サプリメントの安全性《6》	
健康食品・サプリメントの安全性の考え方(まとめ)	
	中西朋子、佐藤陽子、 笠岡(坪山)宜代、西山聡子、梅垣敬三 49
テラーメイド・ストリション《12》	
野菜の栄養 その1「やさいとは」	稲熊隆博 52
編集委員と協賛企業	56

病理最前線

本邦で増え続ける奇形：無脳症と二分脊椎 ～急がれる葉酸添加の「食育」予防対策と 2010 年提言～

大井静雄

東京慈恵会医科大学 総合母子健康医療センター 小児脳神経外科
ドイツ・ハノーバー国際神経科学研究所

無脳症と二分脊椎は、先天性水頭症と共に中枢神経系の3大奇形といわれ、生まれつき脳や脊髄の癒合が完全に行われず、最重症のものはそれが開いたままの状態でもまれてくる難治性疾患です。すでに、この疾患の原因としては、1990年代当初から、妊婦の葉酸欠乏がこのリスクとなっていること、そして、妊娠する前からの十分な（一日0.4mg以上の）葉酸摂取でこれを予防できることが分かってきました。この世界的な研究成果は、日本以外の先進国で積極的に葉酸摂取がおこなわれる政策に結びつき、諸国の無脳症と二分脊椎症の発生は急速に低減してきました。しかしながら、行政の予防対策の遅れが目立つ日本においては、先進諸国で唯一、その発生が過去4半世紀において上昇し続け、世界でも最悪の状況に至っています。

外科手術で赤ちゃんを救うのには限界が有り、妊娠の可能性のある女性の葉酸摂取を総力を挙げて啓発し、葉酸添加の「食育」予防対策を実践していかねばなりません。ここに、葉酸添加の「食育」予防対策の“2010年提言”を提唱し、日本におけるこれらの疾患の撲滅を目指します。

二分脊椎とは

無脳症、二分脊椎に代表される神経管閉鎖不全〔最も重症型が、頭側では無脳症、尾側では脊髄披裂（図1-3）〕でありこれに先天性水頭症を加え、これらは、脳・脊髄（中枢神経系）の三大奇形とされています。

本邦において、これら脳・脊髄三大奇形の医学研究は、厚生労働省などの補助を受けて発展し、世界のトップクラスの研究成果が報告されてきました¹⁾。私共の基礎動物実験モデルを用いた発生病態論の解明、発生学的見地と外科解剖学的見解を考慮した新たな分類法や病態の解釈、その臨床評価法、胎内出生前診断法、基礎実験に基づく胎児外科の適応と手術理論、これらに対する医学倫理的側面の国際共同調査の施行等から、遂には、神経管癒合不全の総括的国際分類（EPSAC）を提唱、日本は、本領域の医学研究で世界をリードしてきたと言っても過言ではありません（図4）。しかしながら、一方で、世界的視野でみると本邦における脳・脊髄の先天性疾患における予防医学の一般的認識やその予防対策に関しては、

先進諸国に大きく遅れをとっています¹⁾。欧米諸国では、1990年代からすでに、行政企画として“葉酸”添加食品を普及させ、これらの重症奇形の発生予防に大きな成果を発揮していますが、本邦の二分脊椎発症率は先進諸国の中で唯一、増加の一途を辿り、今世紀には遂にその頂点にまで至っているのです。日本では、女性の“葉酸”摂取の重要性について国民はおろか、医療当事者ですらその認識がまだまだ低い状況にあります。

世界諸国の脳・脊髄奇形の“葉酸添加「食育」予防対策”

1991年、7ヶ国・33施設から成る前向き多施設二重盲検臨床試験によって、女性の“葉酸”の積極的経口摂取がこれら神経管癒合不全の発生の予防に有効であり、72%の予防効果を示す画期的なデータでもって証明されました。そして、同様に行われた一連の研究が同じ結果となり、米国では、1996年にFDAは“葉酸”の健康強調表示と強化食品を認可し、1998年に穀物製品の強化食



図1 巨大二分脊椎：真の“脊髄膜瘤”
幸い、このタイプでは下肢の運動・感覚麻痺や膀胱直腸障害は、手術施行で防ぎ得た。
図2 下肢の完全麻痺を生じた胎児二分脊椎の出生前胎児MRI画像診断
出生後24時間での手術でもこの下肢の運動・感覚麻痺は回復しない。
図3 下肢の不完全麻痺を生じた新生児二分脊椎の出生直後のMRI画像診断



図4 神経管癒合不全の総括的国際分類 (EPSAC)

品には“葉酸”を添加することが義務付けられたのです。また、2000年末には栄養補助食品に“葉酸”とNTDについての健康強調表示を認可しました。すなわち、強化食品の“葉酸”の添加量は一食分で約100 μ gと推定され、このことがより多くの出産可能年齢の女性の一日400 μ gの必要量を達成することを助け、女性は、“葉酸”を含むビタミン補助食品でこの必要量を満たしていれば、この深刻な新生児障害を50～70%予防できるとの予防政策が実行されてきたのです。

欧米の先進諸国はこれに追隨して、諸外国では、これら三大奇形、口唇口蓋裂、先天性心疾患、精子染色体異常等の予防対策として“葉酸”の食品添加が進み、重症奇形が激減する中で、日本のこれらの予防対策は極端に遅れをとってしまいました。行政レベルの対応はこれまでに通告の範囲にとどまり、本邦における二分脊椎の発生頻度は、世界最悪の状況に陥っているのが現状です。

葉酸添加の「食育」予防対策に関わる2011年提言

本邦では、ヒトの健康管理の原点である“食育”による疾病予防対策が、なおざりにされてきています。そして、ファーストフードやダイエットの過剰なブームによって、“葉酸欠乏”の重篤な事態を招いています。いまこそ、医療技術向上の支援以上に最優先して、行政レベルでの“食育”による先天性重症奇形の発生予防に積極的に取り組まねばなりません。私どもは、ここに、“葉酸と食育による脳脊髄奇形発生予防のガイドライン”[2010年提言]を提唱しています²⁾。

文献

1. Oi S, Nomura S, Nagasaka M, et al. Embryopathogenetic surgicoanatomical classification of dysraphism and surgical outcome of spinal lipoma: a nationwide multicenter cooperative study in Japan. *J Neurosurg Pediatr*. 2009 May; 3(5):412-9.
2. 葉酸と母子の健康を考える会, <http://yo-san.jp/outline/index.html>

Spina bifida prevention by folic acid

Shizuo Oi, The Jikei University Women's and Children's Medical Center. Tokyo

Many multicenter cooperative studies for the preventative effect of “folic acid” for dysraphism have been reported positively in 1990s. The “folic acid-fortified foods”, as the role and project of government administration, were proved the successful results in the incidence of spina bifida and anencephaly in the Western countries. However, the increasing incidence of these congenital central nervous system (CNS) anomalies in Japan in the last quarter century because of the delay in the social dietary education. The author proposes the “Folic Acid-fortified Dietary Education for Preventive Medicine of CNS Anomalies : 2010 Proposal” in Japan. *Clinical & Functional Nutriology* 2011; 3(1):2-3.



葉酸と母子の健康を考える会 (ロゴ)

一般社団法人 葉酸と母子の健康を考える会「2010年提言」

会長 大井静雄

1980年代に実施された数多くの試験研究により、胎児の神経管閉鎖障害等の脳脊髄奇形発生と葉酸摂取の因果関係が明らかとなった。これを受けて1992年に米国ですべての女性に1日0.4 mgの葉酸を摂取すべきであるとの勧告がなされたのを皮切りに各国で同様の勧告がなされた。

さらに、米国、カナダ等においては一般家庭での葉酸摂取を普及されるためにシリアル食品への葉酸添加も義務付けられ、脳脊髄奇形発生率の明確な減少に繋がっている。

一方、我国においては、2000年に厚生省(当時)が全国の医療関係者に1日0.4 mgの摂取を推奨するよう要請したのをはじめ、2002年からは母子手帳に葉酸摂取の必要性が明記されている。

しかしながら、神経管が完成し脳と脊髄が形成されるのは、胎生の第4週までであり、妊娠が判ってから葉酸摂取を増やしても、脳脊髄奇形発生のリスク低減には繋がらない。実際、我国においては、脳脊髄奇形の発生は減少しておらず、何らかの対策が必要なことは明白である。

(社)葉酸と母子の健康を考える会では、このような現状を憂慮し、葉酸が現代女性と子どもの健康に果たす役割について広く情報を発信していくとともに、我国においてシリアル食品に代わるものとしてたまごからの葉酸摂取を呼び掛けている。

このような脳脊髄奇形発生予防対策に関わる行政レベル、民間企業レベルの本邦での現状を鑑みて、世界諸国の国際情勢から大きく後れを取った我が国において緊急に取り組まねばならない予防対策の具体的な方法論を、ここに次のような骨子で、“葉酸と食育による脳脊髄奇形発生予防のガイドライン”として発表するものである。

1. 先進諸国では国策としての徹底した食育による疾病対策から、前世紀にはほぼ撲滅に成功した脳脊髄奇形の予防対策が、本邦では国際的にも際立った予防対策の遅れから、25年間に6倍に増加した世界最悪の発生状況にある現状を鑑みて、国民の栄養と健康にかかわるすべての医療・教育・行政・食品関係者が、日本では、今一度葉酸摂取の重要性を認識する。
1. 葉酸摂取量は以下の厚生労働省2010年度版「日本人の食事摂取基準」に基づく。「胎児の神経管閉鎖障害のリスク低減のために、妊娠を希望する女性は通常の食事に加えてプテロイルモノグルタミン酸として400 μ g/日を、受胎前から妊娠3か月まで摂取することが望ましい。」
1. あらゆる食品を通じてより上記摂取量の実現できるよう、葉酸含有量の表示方法を工夫する。
1. 食品中の葉酸含有量の増加に努める。
1. 葉酸を多く含むたまご等の食品について摂取方法・調理方法や献立等の情報を発信する。

栄養学の礎を築いた人々

Robert Alexander McCance

(1898-1993)



最初の栄養成分表は1818年にフランス政府が四人の食事のジャガイモの代替品になりそうな12種の食品について、水分、乾燥重量、溶解性成分、灰分について記載したものである。その後オランダから「栄養の生理学」の付録や、ドイツのJoseph Königの「人の栄養と生薬の化学」、1896年には米国のAtwaterとWoodが2600食品を含む成分表を出した。

これらはカロリーやたんぱく質、脂肪、灰分などのみで、1940年にMcCanceとWiddowsonがミネラルやビタミンを含んだ食品成分表を出し、その前文に食品成分の知識がヒト栄養学の定量的研究の基礎になるという理念が記載され、栄養学の道しるべとなった。

Robert McCanceは北アイルランドのUlsterで1898年12月9日に生まれた。第1次世界大戦のときは海軍に志願し、戦後は6ヵ月間農場で働いた。彼は1918-1922年ケンブリッジ大学のSidney Sussex校に進学し、アイルランドの農業の危機を解決しようと自然科学のコースととった。卒業時にMary MacGregorと結婚し、ビタミン研究で知られるFG Hopkinsの研究室に入った。1926年にKing's College Hospital Londonに移り、生化学と糖尿病の研究を始めた。まだインスリン発見の前であり、料理した果物や野菜の糖を分離して分析し、どの糖が熱源となり、食物繊維のようなものは熱源にならない、ということの研究し、その測定は魚や肉に広がった。

1933年に病院の台所で栄養士のElsie Widdowsonと出会い、以後60年にわたる共同研究がスタートした。彼は酸性で彼女は中和する塩基の働きをするよいコンビであった。彼女の参加によって調理後の栄養変化も研究されるようになった。1938年にケンブリッジ大学の医学

部に呼ばれSidney Sussex Collegeのフェローとなった。1940年にはWiddowsonとThe Chemical Composition of Foodsを出版し、1940年から2002年まで次々と改訂し栄養学に貢献した。これはその後のWHOやFAOのINFOODにつながった。

第二次大戦のとき、医学研究と海軍の救助委員会を率い、ケンブリッジ大学学長を退任後は、ウガンダのカンパラにおいて小児低栄養の問題に取り組んだ。1968年に故郷に帰ってきたWiddowson博士と共同研究を続けた。1948年には王立協会員に選ばれ1953年には委員長となった。

生化学者、生理学者、専門医としてMcCanceは通常の栄養学者よりはるかに幅広い知識と視野と経験を持っていた。彼の研究は新生児の生理、正常あるいは成長遅滞、第三世界での子どもの問題から船酔いの研究にまでまたがった。

彼の塩分欠乏の研究は医師たちに今日の液体と塩分の関係、体液の維持と化学的バランスを保つ重要性を認識させるものであった。彼は人間の病気にもっとも正しい実験動物はヒトであるとし、しばしば彼自身が試みた。彼は優秀な教師であったが、その食習慣をまねようとする弟子はいなかった。昼は一杯のコーヒーとりんごしか摂らなかったが夕食はたっぷりの野菜とジャガイモのついた多量なディナーを摂った。1993年5月5日に95歳で死んだが息子Colinと娘Catrionaを儲け、孫にも囲まれ、栄養学者にふさわしい長命の生涯であった。

文献

1. McCance RA, Widdowson EM. The chemical composition of foods. Medical Research Council Special Report Series No. 235. His Majesty's Stationery Office, London. 1940.

The founders of nutritional science (12): Robert Alexander McCance (1898-1993)

The food composition table is the basis of all quantitative research in human nutrition. Although simple food composition tables were published in the late 19th century, the contribution of McCance and Widdowson is noteworthy for including nutritional values of both raw and cooked foods. Robert McCance was born in Northern Ireland in 1898. He studied natural sciences at the University of Cambridge from 1919 to 1922, joined the biochemistry laboratory of FG Hopkins, and moved to King's College Hospital, London. In the era before insulin, he worked on distinguishing the carbohydrates in cooked fruits, vegetables, meat and fish. In 1933, he met Elsie Widdowson in the hospital kitchens, and their 60-year scientific partnership began. McCance possessed a breadth of knowledge, vision and experience far beyond that of a conventional nutritionist. His work on salt deficiency has helped doctors to appreciate the importance of fluids and sodium. *Clinical & Functional Nutriology* 2011;3(1):4.

Editorial

世界の転換期における医と食

ここ数年、世界は大きな歴史的変換点に遭遇している。グローバルスタンダードと持て囃された経済が崩壊し、中国、インドの興隆は従来の西欧主導の世界観を一変させた。文明は数100年単位で変化するといわれるが、その転換期に立ち遇える幸せをしっかりと自覚したい。

医と食の問題も例外ではなく、従来の西洋医学に東洋医学をあわせた統合医療の必要性や食養生の再評価という形で現れている。また医療も従来の父性主義パターンリズムから患者の権利を重視し、患者の思いを尊重する患者学なる分野も出現してきた。もっとも社会全体の雰囲気として、権利の主張が強すぎてモンスターと呼ばれる患者も現れているのは問題で、権利とともに義務が伴っていることを自覚せねばならない。

日本は医療費が35兆円になり、介護費を合わせると40兆円を超す未曾有の危機的状況にある。歳入の全てが医療費に消えるという状況をおかしく思わない人はあるまい。生活習慣病患者の増加、高齢者の増加がその原因とよく言われるが、生活習慣の是正や元気な老後にどうすれば到達できるか、ということが語られることは少ない。医師、栄養士や介護士、運動指導士など全ての医療関係者の連携が必要な時である。

高血圧や脂質異常症、糖尿病などの薬剤の良いものがでてきても基本的な肥満や運動不足が解消されないと効果は低い。また、生活習慣の改善で検査値が正常範囲に戻っているにもかかわらず漫然と薬剤投与が続けられることも多い。このように寛解期ともいえる状態に入った患者は薬剤を中断して食養生を徹底する、というような方法も模索されてよいのではなかろうか。医療関係者にも意識改革が求められている。

近頃は軽佻浮薄にただ日々を楽しく暮らせればよい、というバブル時代の考えから、内省的に自分を見つめて生きようとする若い人が増えてきた。単に長生きだけを求めるのではなく、より充実した人生、より人間としての向上を目指して人生を歩むことが大切で、そのような人たちが増えればいきいきとした日本型長寿国として世界の模範になるであろう。「人も国も食の上に立つ」をモットーにいかにか世界平和に尽くせるか、という佐伯栄養学の原点を追求したい。

編集長 渡邊 昌

Paradigm change of diet and health

Shaw Watanabe, Editor-in-Chief, Clinical and Functional Nutriology

Paradigm changes have occurred in many areas of diet and health in recent years. The rights of patients have achieved equal status with doctors, but the patient's duty is often ignored. Medical expenditure reached 34 trillion yen in 2010, exceeding the annual budget if long-term care costs are included. Prevention by improving lifestyle should be more developed. Quality of death should be considered as well as quality of life for elderly. *Clinical & Functional Nutriology 2011;3(1):5.*



鼎談

食品成分表 2010 改正点 とそのつかい方

安本教傳、野口忠、渡邊昌

食品成分表は栄養摂取量の計算や献立づくりに欠かせない。日本では明治時代からさまざまな成分表が作られたが、本格的になったのは科学技術庁の資源調査会が担当になってからである。今回の鼎談は第4次、第5次改訂をリードした安本先生、今回の「食品成分表2010」の策定責任者であった野口先生に食品成分表を巡る話題を語っていただいた。お二人とも農芸化学ご出身であり、栄養学者とはことなった視点もお持ちと思う。

PROFILE

安本教傳 (やすもと・きょうでん)

京都大学名誉教授。農学博士
京都大学農学部卒業後、同大学で長年教鞭をとり、名誉教授となる。文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会食品成分委員会主査、(財)環境科学総合研究所理事などを歴任。

野口忠 (のぐち・ただし)

中部大学中部高等学術研究所
中部大学中部高等学術研究所。東京大学大学院化学系研究科修士課程修了。文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会食品成分委員会主査、ネスレ栄養科学会議理事長などをつとめた。東京大学名誉教授。

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。
前(独)国立健康・栄養研究所理事長
がん専門栄養士育成に力を注ぐ。栄養運動療法ガイドライン作成を目指す。食育推進委員、食の将来ビジョン作戦本部委員などをつとめ、最近は統合医療にも力をそそぐ。

日本と世界の食品成分表

渡邊 日本食品標準成分表 2010 が刊行されましたが¹、どうも日本の栄養士さんたちは中身をよく理解しないで使っている節がありますでしょ。ですからこの度はその中身について今までの成分表を作られてきた安本先生と、未来に続く成分表をお作りになった野口先生に成分表作成の裏話など飾りのないお言葉をきいてみたいと思い鼎談を企画しました。

日本では明治時代に日本にきた医師などが日本人の食事が欧米人と大きく異なり、それなのに健康でパワフルなのに驚いて何を食べているのかと、分析を始めたのが最初の食品成分表ですね。その後、国立栄養研究所から佐伯所長のもとにいくつか栄養学につかえる食品成分表が出版されています。戦後も改訂を重ね、先だって食品成分表 2010 が発刊されました。今回は食事摂取基準 2010 に対応しているということで画期的だと思います。

安本 まず成分値は何を表しているか、ということを中心としてほしいですね。分析試料は、築地で立派な値段の高いやつを買ってきて、これでなきゃ日本の標準とはいえない、という人がいて…、分析する試料を細かくしたというゴシップもありました。もちろん京野菜などは入っていませんし、一般庶民が食べているものとかはなれているかもしれないという危惧がありました。

野口 すべてを卸売市場から買って分析しているわけではありません。産地直送で市場に出ていないものを使うこともあります。それをダメだという人もいますし、いろいろなのですよ。

渡邊 国際的にはインフーズ (INFOODS) という成分表に関する国際組織 (FAO 所管) がありますが²、日本は参画していないですね。先生と食品成分表のかかわりはどうだったのですか。京大のときですか？

安本 私が国際食品科学工学連盟の役員をしているときにインフーズ (INFOODS) がちょうど立ち上がったりにましてね³。そのときにアメリカが主体となって各国に成分表をもたせようとしたのですよ。日本の成分表もタイトルだけですがデータベースに入力しました。東南アジアの食品成分表はアメリカの成分表丸写しのもありますね。日本はそういう意味ではきちんと自分の国で測っていますからそこは偉いところだと思います。アメ

リカの成分表にもいろいろありますけど、新しい機能性成分とか、有害成分とか収載したものもあるのですよ。

野口 分析して、登録するのだと思いますよ、彼らがどう評価するかは別として USDA なんかもデータを集めていますね。一つについて 50 何点の平均値がこうだとか、書いてありますよね。日本もこのようなことをやるのであればやはり常設の分析機関をつくって、情報を常にそこで管理するというようなことが必要ですね。

渡邊 食品が全部、石油と同じようにエネルギー資源として考えられてきたのが問題ですよ。

野口 食品というのは資源として捉えてしまうと、エネルギー資源や鉱物資源と比べて非常にマイナーなのです。生活を支える基本的な資源であるということを考えなければいけませんよね。

栄養学のための食品成分表を

渡邊 国立栄養研究所初代所長の佐伯先生は 100 キロカロリーの成分表も作られています。そういうのが本当の栄養管理のための成分表だと思いますが。

安本 女子栄養大学の先生方も確か 80 キロカロリーごとの成分値を掲載した成分表を出版しておられますね。

野口 私は、この食品成分表をベースにして民間がいろいろな成分表を作ればよいと思います。たとえば、加工食品が充実している食品成分表はどこかの大学か研究所から出しているというようなことがあるとよいと思います。

渡邊 女子栄養大は調理後の料理の成分表も出していますね。

野口 何でもかんでもこの成分表に入ればよいということではなくて、これを資源として入れるべきかどうかということを考えて国は食品成分表を作ればよいと考えます。加工食品でいえばちょっと高圧にして加工法をかえれば成分値は変わってしまうので、民間では、そういうことを踏まえ、独自の成分表を作ってもよいと思います。

渡邊 このデータは誰もが使えるのですか。

野口 ええ、本を出版するとかいうことになりそうですと転載許可が必要になります。

渡邊 データはいいわけですよ。野口先生が委員になられてからの成分表の取り組みというのはいかがなので

すか。

野口 これはもう安本先生が五訂以来、路線をずっと敷いてくださっていましたので、その方向が踏襲されています。私たちがやったのは、そこに示された微量栄養素5成分の分析ですね、それとアミノ酸の見直し、あとは糖を40品目試験的に分析しました。FAOは、アミノ酸から計算したたんぱく質量、トリアシルグリセロール量として計算した脂質量、個別に分析した糖の量、食物繊維の量から食品のエネルギー量を計算することを推奨しているのですが、糖の分析結果を踏まえて、試算しました結果、エネルギー量は、従来の値とぴたっと一致しました。

渡邊 神戸大学の金沢先生とよく話すのですが、炭水化物は「糖質」って書いたほうが分かりやすいのではないかと思いますが変わりませんか。

野口 セルロースをどうするかってことになりますね。炭水化物から食物繊維を引くと我々が容易に利用できるavailableな糖になります。

渡邊 このところオリゴ糖とかいろいろな糖質ができていますから分かりやすい表記にしてほしいですね。

野口 最初議論になったのはエネルギーを変えないなら、たんぱく質が減ったら炭水化物が増えるのではないかということでした。

たんぱく質摂取について

渡邊 私は腎不全を予防するための低たんぱく食を研究しているのですが、24時間蓄尿の尿素からたんぱく質をどのくらい摂取したかという計算式がございまして。それでやると、計算式のほうがいつも摂取量よりも2割くらい少なくでてくるのですよ。今度の改正で尿の尿素量から計算する計算式とだいたいぴったりと合いました。今回の食品成分表ではたんぱく質の量が減ったのですね。

野口 そうでしょうね。本当はあまりたんぱく質を食べていなかったということです。100g食べていると思っていたものが本当は80から90gくらいしか食べていなかったということになります。成分表ではアミノ酸を測定した値を合計すると従来からのたんぱく質由来のエネルギーが減ったということになります。いままでは窒素

表 日本食品標準成分表2010改訂の概要

1. アミノ酸組成を測定した食品について、アミノ酸組成から求めるたんぱく質量を記載（これまでは、窒素量に一定の係数を乗じて算出）。
2. 脂質も脂肪酸組成がわかっている食品について、脂肪酸組成から求めるトリアシルグリセロール当量を記載（これまでは、トリアシルグリセロール以外の脂質も含めた成分値）。
3. 炭水化物についてもでん粉や単糖等を直接分析して示すべきことがFAO報告書では好ましい方法として推奨されているが、今回改訂ではこれを見送った。
4. 厚生労働省策定の食事摂取基準に言及がありながらこれまで食品成分表に記載がなかったヨウ素等5つの成分の成分値を、主要食品について記載。
5. 改訂後のアミノ酸成分表の呼称については、「日本食品標準成分表準拠アミノ酸成分表2010」とした。

量を定量して計算で求めていましたからアミノ酸以外の窒素の影響がありました。

渡邊 たんぱく質は生体内では、糖質と脂質で十分エネルギーがとれていればたんぱく質はエネルギーとして使われないではないですか。ですから栄養としてほくはたんぱく質のエネルギーは計算しないでカロリーゼロで計算したほうがいいのではないかと思うにいたったのですよ。

野口 それはなかなか難しい。窒素平衡にあるときには、いずれそれはエネルギーになっていきますから。たんぱく質は燃えていきます。

渡邊 ですが、30%くらいは消化による発熱でつかわれてしまいますよね。

野口 それは食事誘導性体熱産生（Diet-induced Thermogenesis: DIT）による損失分です。それは十分ありまして、生化学的にはATPの量で計算するとDITの分が出せるわけですね。そうしてエネルギー量を求めようという意見は、FAOにもあるのですが、その方式で計算すると授乳している母親達に対してはどう計算するのかとか、なかなか難しい問題が生じます。

渡邊 それから窒素成分はみんな尿素となって出て行くではないですか。その尿素そのものも1gが2.54 kcalの熱量をもってますでしょ。尿素の分を排泄で出て行くとすると1gが1.5 kcalくらいにしかならないですよ。

野口 いえいえ、現在の食品成分表のエネルギー値は

食品成分表を整備する事業は、多大の努力を必要とします。現在の成分表も、多くの方々の惜しみない尽力で作成されてきたものです。この成果を大切に、さらに水準の高い成分表へと発展させていく必要があります。皆さんに、成分表は、われわれの生活の基本データであるという意識を持っていただきたいですね。 野口 忠



尿素や尿酸として排泄されるエネルギーは全部引いて4 kcal/g にしてあるのです。そこからさらに引いてしまったらおかしい。もっともたんぱく質はDITが多いですから、先ほど申しましたATPの生産量で計算しようというFAOの一部の意見を採りますと、4に0.8とか0.7をかけなければならなくなります。DITの部分が無駄になりますから。

充実したアミノ酸

渡邊 なるほど。それにしてもたんぱく質を代謝エネルギーとして正しく理解するのは難しい点がいろいろありますね。今度アミノ酸について必須アミノ酸だけでなくほかのアミノ酸も加わったのですか？

野口 従来の表でも可欠アミノ酸は掲載されております¹³。食品の品目数は若干増えました。今度の改訂で画期的なのはアンモニアを追加したことです。信頼できるアンモニア量を求めるのは技術的に大変難しいのですが、食品分析センターでは部屋の中のアンモニアものぞいて測定していますから正確なのです。再分析を120点やっただけによい相関でした。

安本 以前のデータはわりと精度が高かったのです。でもなかにはアミノ酸組成が本当にそれでいいの、というようなものもありましたよね。

野口 再現性をチェックした食品については、以前の値と対比して、ほとんど一致して例外はなかったですね。25年前の改訂のときのデータは精度が高く、よいものであることが確認された訳です。例えば外国の例では、FAOのデータもかなり古いらしくて、トリプトファンとシステインのデータは掲載されておられません。

渡邊 野口先生が食品成分表2010でご苦労された点は何ですか？

野口 やっぱ、一番助けていただいたところは安本先生の路線ですね。前期の最後にこれを分析してといわれたものは、食事摂取基準の栄養成分がすべて載っている

ものにするということでした。もうひとつは脂質をトリアシルグリセロールとして脂肪酸から、またたんぱく質はアミノ酸から計算できるようになったということです。さらに、糖の分析を進めなさいというものでした。糖は試験的な分析でしたが、その結果、この試験分析をした食品については、FAO方式でエネルギー量が計算できるようになりました。あとはアンモニアを掲載したということが特記できることです。

渡邊 たんぱく質のエネルギー量が減りますが、献立などに反映させる必要がありますか？

野口 すぐには変えられないですね。なぜなら食事摂取基準はもともとたんぱく質の所要量はなくて、ケルダール窒素の所要量なのですね。論拠はそうなのです。それでケルダール窒素をあなたはこれだけとりなさいということはいいないので…6.25かけてたんぱく質だといっているわけです⁴。もし、アミノ酸組成をもとに計算したたんぱく質量としてたんぱく質の食事摂取基準を決めるとしますと、Non Protein Nitrogen (NPN)の利用率などを考慮して所要量を決めないといけないのです⁴。それは、大仕事で、たとえそれが成功しても、今度は他国との貿易のときなどに、同じ基準が使われていないといけないということになります。旧来の方法でやっているとだめなのです。国民のたんぱく質の確保など、国の政策とも絡んできますので。

渡邊 そうすると、国民健康・栄養調査で質問表から計算して大体どれくらいたんぱく質を摂っているのか調査しますと、平均60gくらいあるのですが実際には9割で55gとか？

野口 いわゆるアミノ酸としての摂取量としてはそうなりますね。NPNの窒素というのは実際尿素ですら消化管から戻ってきてぐるぐる回っていますから評価が難しいですね。

渡邊 すると実際にはどう考えればいいのですか？要するに何グラム食べているのかという話は栄養士さんと

って重要だと思うのですが、今までの食品成分表で計算していくと60gであっても。

野口 アミノ酸として計算すると従来の値より低くなるはずですが、アミノ酸以外の窒素として入ってくる窒素はどう利用されるのかということを考える必要があります。

渡邊 窒素というのは具体的にはどんな窒素ですか？腸内細菌の窒素とか？

野口 サメを食べたら尿素が入っていたとか、アンモニアが入っていたとか、そういうもの全部です。極端に言えば実験動物ではクエン酸アンモニウムを入れてもきちんと利用されるという結果がでますから。糖と一緒に入ってきた窒素は利用されてしまいますから、いまはその窒素効率も含めた計算でやっていますが、アミノ酸摂取量をもとにたんぱく質の食事摂取基準を求めるとしますと、そちらの窒素について別に計算するようなことをしないといけなくなりますね。

渡邊 アンモニアを足せば近づくのですか？

野口 かなり近づきます。

安本 本当に食品に由来するのかどうかは分かりませんがね。

野口 私もそれをすごく気にしていたのですが、アミノ酸を分析してアンモニアの相関もかなりあったので大丈夫だと思います。それからもうひとつ、アンモニアをすべてアמידと仮定して、グルタミン・アスパラギンの量にしますと、120とか110とかいくのではないかと心配していたのですが、計算したらぎりぎり100なので

安心しました。野菜は超えちゃうのですがー。

安本 硝酸の問題でしょ。

野口 ええ、その点を安本先生にご相談した次第です。そのあと野菜類の硝酸態窒素がどの程度アンモニアに変換されるかを試験的に検討いたしました。40%くらいの変換率になり、それが余剰アンモニアと一致するので恐らくこれは硝酸が一部アンモニアに変わるのでそういう値が出るのだらうと考えられました。ですから、この成分表は、食品成分としては窒素を説明できていると思うのです。野菜のNPNについては、その内容を研究する必要がありますね。

安本 栄養関係の方はこれをみて大騒ぎだと思いますよ。

野口 そうですね。ですからアミノ酸から計算したたんぱく質量についてはあくまで付加情報ということでたんぱく質のところは従来どおりお使いくださいということを繰り返しています。

日本の成分表についてはほぼ日常生活に困らない程度の食品数は網羅していると思います。あとはケルダール窒素さえ測っていただければg窒素あたりのたんぱく質量で計算できますから、そうすると1000点を超える食品をカバーできます。

体内の窒素代謝

野口 さきほどの話に戻りますけど、NPNをどう利用するかなのですが、FAOが2007年に出したたんぱく質についての見解は、消化管の中に消化液が出てきてそのなかの窒素の動きがどうなっていくかを重視しています。また、アミノ酸の必要量の策定方式を変更した結果、成人のアミノ酸必要量などを見ますと、例えばロイシンなどは2.7倍になっているのです。このように、成人のアミノ酸必要量は成人に関しては大激変をしました。し



食品成分は、一対一の効果を期待するべきものではなく、多対多の複雑系の連鎖によって働くものです。全体は部分の総和ではありません。部分の非線形な、時系列を異にした相互作用が新しい性質を「創発」するのです。食べ物の力は奥が深いすな。

安本 教傳

かし、たんぱく質の栄養価評価の基準としてもっとも広く使われた学齢前の子どものアミノ酸必要量に関しては基準をほとんど変えていません。今後の日本人の食生活を考えますと、たんぱく質・エネルギー欠乏 (PEM) の疑いがある高齢者や、アミノ酸代謝に問題のある病者などの場合には、アミノ酸までみて対応してもらいたいと思います。

渡邊 日本では石塚左玄とか桜沢如一とか食養生の歴史がありますでしょ。調べてみますとたんぱく質は10%程度しか食べていないですね。それでもその時代はよかったので、本当はどのくらいがいいのかということは難しいですね。例えばフォイトの規準食ではたんぱく質摂取は118 gなんてなっているじゃないですか。

野口 たんぱく質の所要量の決定法が、FAOでも1985年に要因加算法から窒素平衡法に変わったのですね。その辺は井上五郎先生などが働きかけて変わったわけです。

渡邊 そうなってきましたと生体内でどれだけアミノ酸が作られているのかが、すごい問題になってきますでしょ。腎不全のときに低たんぱく食にすると、普段は30%くらいが腸内細菌に再利用されて戻るといわれているものが70%くらい戻るといわれています。ですからどう考えればいいのですか。食べていけばいいということなのですか。

野口 たんぱく質の代謝のサイズが適正かどうかを評価できないとダメだと思います。おそらく、窒素バランスは基本ですが、窒素バランスだけで評価したらダメなのです。

安本 韓国の栄養関係の先生方が熱心に腸内の窒素のことをやっておられたのですけれど、かなりいろいろと追求されていましたね。

野口 日本でも小石秀夫先生がやっていたらいいなと思いました。東南アジアのたんぱく量が少ない国に出向いて調査されていました。ところがどうも狩りにでると食べているらしいとかいっておられましたね。そういうことで随分悩んでおられました。

安本 その前に京都府立医大の吉村寿人先生という方が探検家でもありまして、そのような研究をされていたね。パプア・ニューギニア現地人はどうも元気が良いのは、空中窒素をどうにかして利用しているのではない

かと研究されていましたね。

渡邊 近藤正二先生ってご存知ですか？東北大の衛生学の教授なのですが、全国70歳以上の人口が多いところとそうでないところを長寿村、短命村とわけて全国で990箇所調査なさったのです。それで、何を食べているかを調べて、その中でも二重丸の長寿村で相模湖の奥ですが桐原村^{ゆづりはらむら}というのがあるのですが、そのあと岩手の先生方が引き継いで調べられました。そうしたら80歳すぎた老人が全員背筋もしゃきっとして農作業をしているのです。それにレントゲンを調べても骨粗しょう症もなく、生化学データも異常値はなく、20歳くらい若いということが解ったのです。ほくが1番感激したのは記念写真をみたらみんな背が低く140-150 cmなのです。だから僕は人間のサイズは本当はどのくらいが適当なのかもっと考えたほうがいいのではないかと思います。

安本 あの、話は変わりますが、比叡山の千日回峰でも何も食べない修行がありますでしょ。それを京都府立医大の吉村寿人さんがね、不思議がって何かを食べているかもしれないということで密着して研究したそうです。里へ下りてきて池の生魚を捕って食べていたとか、もしかしたらそういうことがあるかもしれないとかいわれていましたが、長期的には本当にほとんど何も食べていなかったらしいですわ。あれも本格的に再調査する必要があると思いますね。

渡邊 そうでしょ。そのときはお坊さん達はみんな歯がぐずぐずに浮いてきて抜けてぼろぼろになるっていってました。それから行の途中で免疫力が落ちるのか、眠っていた結核が再発して終わったらそのまま入院なんてこともあったようです。

安本 池や沼の生魚を捕って食べたという話も本当かもしれませんね。

野口 危ないですね。絶食していて急にたんぱく質をとるなんて。兵隊さんにいきなりそういうものを食べさせてはいけないという話は昔からありますね。代謝の状態というのが絶食した時点で変化していますから危険なのです。豊臣秀吉は兵糧攻めにしたあとは必ずおもゆとかおかゆとかそういうものから与えていたといひます。日本はそういう伝統があるのですけど突然そこで高たんぱく食なんかになると危険です。

渡邊 そうしますと今、医師の間で流行っているカロリー・リストシクシオンは問題ですね。中でも血糖を上げないために炭水化物を抜いた食事をやっているグループもあって。それってどう思いますか？

安本 危険ですな。それでたんぱく質と脂肪だけの食事をとるわけですか。

野口 たんぱく質栄養のほうから見るとたんぱく質の上限値というのは食事摂取基準では決められていないですけど、あんまり高くないようですね。2倍だともう多すぎるようです。話は戻りますけど、たんぱく質の所要量というのは自動車にどれだけガソリンを使うのかという話と似ているところがあって、エンジンのサイズによって影響を受ける、それから燃費ですね、同じサイズの車でも燃費が違いますでしょ。そういうことを考えて、身体のたんぱく質代謝がどのくらいのサイズで回っているかということから適量を決めていくべきだと思います。そうしますと、回る量の必須アミノ酸が足りないとやられますよね。それでそういうところも直さなきゃいけないし、たとえばきちんとバランスもとってたんぱく質代謝が100の人には100がいいのか110がいいのかということも議論が必要だと思いますね。

どれくらいで回っているのかということは非常に評価が難しいですね。私たちは長年たんぱく質を研究してきた尿のペプチドを利用して基準を考えてみてはどうかと思ってやっています。尿に出てくるペプチドは体のたんぱく質が分解された断片であって食事の影響を全く受けないのです。ですからよい指標になると思います。よく、3メチルヒスチジンが関連するといわれますが、これは筋肉にしか関連しないのです。尿のペプチド排泄量で評価する方法は、いわば、エンジンが使うガソリンの量を廃棄ガスを指標に評価するという方法です。筋肉というに限られてしまうので尿のペプチドのほうがいいのではと思いますね。でもペプチドを測定するには費用もかか

りますし、私はこれにこだわっているわけではありませぬけれどもなにかこういういい指標ができて研究が盛んになると人間の適正なたんぱく質量というのが解つてくると思います。

渡邊 もっと踏み込んでたんぱく質代謝はアミノ酸ベースで栄養学を考えていかなければいけませんね。

栄養専門医

野口 私は以前提案したのですが、栄養専門医というものができればいいと思っています。今臨床栄養学会で認定され、興味を持つ医師も増えてきていると聞いております。

渡邊 統合医療などを目指す場合には栄養を正しく理解するのは必須ですね⁵。食事摂取基準が栄養所要量といわれていた時代には、集団で得られたデータを個人の充足率などについて栄養指導していました。食品成分表と栄養摂取基準は表裏の関係にありますから、これからも両者ともよりよいものになることを願っております。私もそのあたりのところを「医と食」でできればと思っています。管理栄養士も栄養指導にテーラーメイドで患者に寄り添うきめ細かな対応を学ばねばなりませんね。今日はありがとうございました。

文 献

1. 日本食品標準成分表準拠 アミノ酸成分表 2010 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会 報告 全国官報販売協同組合, 2010.
2. INFOODS was established in 1984 to stimulate and coordinate efforts to improve the quality and availability of food analysis data worldwide, and to ensure that anyone anywhere would be able to obtain adequate and reliable food composition data (via the INFOODS website). From 1994, INFOODS was cosponsored by the FAO of the United Nations.
3. World Health Organization: Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition, Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, Geneva, 2007.
4. FAO. Food energy-methods of analysis conversion factors. Report of a technical workshop. Rome 3-6, 2002. FAO in Rome (<http://www.fao.org/infoods/>).
5. 安本教傳. 食の倫理を問う. 昭和堂, 京都. 2000.

New aspects of Food Composition Table 2010

Kyoden Yasumoto¹, Tadashi Noguchi², Shaw Watanabe³, ¹Kyoto University, ²Chubu University, ³Life Science Promotion Association

Two chairmen of the Food Composition Table Committee in Japan attended this talk. In western countries McCance's "Composition of Foods" databases are well known and highly regarded. Information on the nutritional composition of foods forms the basis of quantitative nutritional science. The "Food Composition Table 2010" is designed to use the Japan Dietary Reference Intake 2010. Data for amino acids, fatty acids and carbohydrates have been made more precise. Protein intake has been reevaluated from the standpoint of amino acid metabolism, and the importance of peptide metabolism was highlighted. Food composition data have become increasingly important for planning diets in schools, hospitals, day-care centers, etc. Quantitative data on the composition of foods are essential for most quantitative human nutrition research and for the development of food and nutrition standards. *Clinical & Functional Nutriology* 2011; 3(1): 6-12.

特集

必要栄養素について

アミノ酸、炭水化物、脂肪酸などの分析が強化された食品成分表 2010 が出版され、食事摂取基準 2010 と並べて使えるようになった。

たんぱく質については今まで窒素量から換算していたが、今回、アミノ酸にアンモニアを足したエネルギー値がだされ、従来のエネルギー表示から 1, 2 割少なくなったので戸惑う向きもあろう。たんぱく質の栄養学はアミノ酸をベースに展開されねばならない、という新しい方向を示すものでもある。

食品成分表は資源としての内容を示すものなので、人体に入って代謝を受ける場合にはおのずから異なった値になる。ミネラルの代謝は吸収・排泄に複雑に相関してくるので単一のミネラルのみを問題にしたのでは解決がつかない。また、食品の製造状況の変化に応じて栄養素量の変化が問題になっている。とくにビタミン、ミネラルの成分表からのずれが大きい。

農作物は地味の肥えた土壌からのみ、おいしく、生命力に溢れたものがとれる。窒素とリンのみを肥料とし続けたのでは、あるいは、既知の栄養素のみを与える水耕栽培で、どれだけ生命力に溢れた野菜を作れるのか疑問である。豊かな土壌に育つ農作物の構成成分をすべて分析した、といえるほど私たちは生命を理解しているであろうか？食品成分表をみて毎年 1 つも食べる中味に考えを巡らせた。

たんぱく質栄養について最近考えること

野口 忠

中部大学 中部高等学術研究所

このたび、日本食品標準成分表とアミノ酸成分表が改訂された。アミノ酸成分表については、アンモニアの量も新しく掲載されている。また、食品の新しいたんぱく質量として2つの数値が示されている。一つは、従来法である窒素量を測定して窒素-たんぱく質換算係数を掛けて求めるという方法によるもので、もう一つは食品のアミノ酸組成を測定して「アミノ酸の重合体として計算する」ことを勧告したFAOの方法に準拠したたんぱく質量である。後者は付加情報として掲載された。この2つの数値をどのように使っていくのかを考えると、食事摂取基準や食料政策にまで考察が及ぶ。今回の改訂を機会に、たんぱく質栄養と食品成分表について考えてみた。

アミノ酸組成から計算するたんぱく質量

FAOは、2003年に、これから、食品のたんぱく質含量は、アミノ酸の重合体として求めることが望ましいと勧告した。この勧告に沿って新しいアミノ酸組成表のデータをもとに、アミノ酸組成から求めるたんぱく質量が計算され、その結果が、新しく改訂された日本食品標準成分表2010¹に掲載されている。予想されたことではあるが、アミノ酸からたんぱく質量を計算すると、従来の方法で求めたたんぱく質量、すなわちケルダール法によって定量された窒素量に、「窒素・たんぱく質換算係数」を掛けて求めるたんぱく質量より食品のたんぱく質含量が10～20%少ないという結果が得られた。

これはどう解釈したらよいのであろうか。一つは、たんぱく質によってアミノ酸の組成が違い、アミノ酸によって窒素含量が違うことであろう。グルタミンやアスパラギンは、グルタミン酸、アスパラギン酸として定量されるので、窒素含量に影響が出る（生成するアンモニアについては後述する）。さらに、おそらく最大の問題は、「窒素・たんぱく質換算係数」の妥当性であろう。

乳製品や卵など、動物性のたんぱく質で糖の含量の少ないもので、純度の高いたんぱく質を測定用に調製しやすいものでは、「窒素・たんぱく質換算係数」は、精度の高い値を示すであろう。しかし、それでも、たんぱく質の重量には、たんぱく質が糖鎖を含んでいれば、それは影響するであろう。カゼインのように、リン酸化されているたんぱく質であれば、リンの重量も重量に加わるし、もし、そのリン酸がたんぱく質の調製法によって、カルシウム塩にでもなっていれば、そのカルシウムも重量に加わるであろう。すなわち、「窒素・たんぱく質換算係数」の分子を大きくする要因となり、アミノ酸組成から求められるたんぱく質量から、ますます、乖離することになる。植物たんぱく質のように、純度の高い標品を調製するのが困難な食品については、「窒素・たんぱく質換算係数」の信頼性は問題を含むことになる。従来のたんぱく質量と、アミノ酸組成から求めるたんぱく質量に差があることは当然とも言えよう。そのような事情から、アミノ酸組成から求めるたんぱく質量は、今回の日本食品標準成分表2010では、付加情報として掲載されたのである。従来のたんぱく質量

で策定されている「日本人の食事摂取基準」や、食料政策、食料の貿易などに及ぼす影響を考慮すると、食品のたんぱく質含量を改訂することは、慎重にも慎重であるべきである。

アミノ酸成分表に掲載されたアンモニア量の意義

今回のアミノ酸成分表の改定で、新しく示された値にアンモニアの値がある。この値を掲載した理由は、グルタミンとアスパラギンの量を推定することにある。周知のように、食品中には、グルタミンとアスパラギンが含まれており、おそらく多くの食品では、グルタミン酸よりグルタミンの方が多くと推測される。しかし、食品のアミノ酸分析を行う場合、あらかじめたんぱく質を加水分解して遊離のアミノ酸にする必要があり、その過程で、グルタミンはグルタミン酸とアンモニアに、またアスパラギンはアスパラギン酸とアンモニアに変換されてしまう。もし、アンモニアの含量がわかれば、グルタミンやアスパラギンの量を推定する根拠を示せることになる。今回のアンモニアのデータの発表で、これが初めて可能になった。しかし、野菜については、グルタミン酸やアスパラギン酸がすべてグルタミン、アスパラギン由来であるとしても、まだアンモニアの量を説明できないほどのアンモニアが検出された。このことは、野菜（とそれ以外の少数の食品もある）については、たんぱく質以外にどのような窒素化合物が含まれているかを研究する必要があることを示している。

たんぱく質・アミノ酸必要量についての最近の動き

さて、WHO/FAO/UNU は、2007年に、久しぶりにたんぱく質・アミノ酸の必要量についての勧告を行った²⁾。その前の勧告は1985年であるから、22年ぶりである。筆者が理解する限り、大きな変化は、まず、成人のアミノ酸必要量が大幅に増加したことである。もう一つが、消化管内での窒素化合物の動きに焦点を当てたことであろう。アミノ酸必要量が大幅に増加したことは、食事摂取基準に大きな影響を及ぼすであろう

ことは想定に難くない。一方、消化管内での窒素化合物の動きに焦点を当てたことも重要な意味をもっている。食品を摂取すると、それに含まれるたんぱく質は消化され、アミノ酸として吸収される。しかし、それ以外の窒素化合物、たとえば、グルタミンがグルタミン酸となって、同時に生成するアンモニアや、体内でのたんぱく質の代謝によって生じたアンモニアなどは、腸管から再び吸収され、それが体内で、代謝産物であるケト酸（2-オキソ酸）と結合して、可欠アミノ酸を生成し、それが有効に利用されることが知られている。この過程は周知のことであるが、今回のWHO/FAO/UNUの勧告では、とくに注目されているとよいであろう。実を言うと、現在でも、「たんぱく質の食事摂取基準」というのはなくて、いわば「(ケルダール)窒素の食事摂取基準」があるという状況である。「(ケルダール)窒素の食事摂取基準」とは言えないので、それに6.25を掛けて、たんぱく質の食事摂取基準としている。このことは、「アミノ酸組成から求めたたんぱく質」に加えて、その他の利用できる食品中の窒素も考慮して「たんぱく質の食事摂取基準」が決められていることを意味している。そう考えると、体内から窒素化合物が消化管へと分泌され、それが再び吸収されて、可欠アミノ酸として利用されるという概念に比重をかけることは、たんぱく質代謝の概念に、大きな影響を与えると言ってよいであろう。また、アミノ酸成分表にアンモニアの値が掲載されたことは、その面からも大きな意義のあることと考えられる。

より充実したたんぱく質の食事摂取基準へ

近年のこのような、食品成分表の改訂が行われたことと、偶然にしろ、WHO/FAO/UNU がたんぱく質・アミノ酸の必要量の改訂を行ったことは、今後のたんぱく質栄養学に大きな影響を与えると予想される。

時まさに、高齢者のたんぱく質エネルギー欠乏が大きな問題になっている状況である。高齢者のたんぱく質摂取をどう設計するか、さらに、患者たちのたんぱく質やアミノ酸の摂取量をどう設計するかなど、われわれに課せられた課題は多い。

まずは、食品のアミノ酸以外の窒素化合物の分析を急ぎ、それらのいわば「利用効率」を調べることから始め

ないとたんぱく質のより高度な食事摂取基準の策定は困難であろう。

さらに、それでは、どういう判断基準で食事摂取基準を策定するのかといった課題も、改めて検討しなければならないのではないかと。何らかの手段で、「このひとのたんぱく質代謝は順調である」と判断する方法が必要であろう。

たんぱく質代謝の評価の新しい指標を求めて

それでは、たんぱく質代謝の評価にはどのような指標が必要なのであろうか。従来法として、広く認められてきた血清アルブミン濃度を指標とする方法、近年使われているトランスチレチンなどの代謝回転速度の速いたんぱく質の濃度を指標とする方法などは、変化する状態での指標であるが、体全体でたんぱく質代謝がどの程度のサイズ（体全体でのたんぱく質の合成量と分解量を言うとする。定常状態にある場合は両者が等しい。）で行われているかを知ることに適した方法であるとは言い難い。それを補う方法が求められよう。

その一つが3-メチルヒスチジンを定量する方法であろうが、この方法は、筋肉の代謝サイズを表すが、筋肉のたんぱく質代謝は、体全体のたんぱく質代謝のサイズの1/3にも達しない。

それではそれに代わる方法はないのであろうか。これはなかなか難しい問題である。3-メチルヒスチジン法を参考に、筆者は以前、新しい指標として尿へ排泄されるペプチド量の測定を提案した³⁻⁶。尿へ排泄されるペプチドには、次のような特徴がある。(1) 尿ペプチド全体のアミノ酸組成は、食事によって影響されない（すなわち内因性のペプチドである）。(2) その排泄量は、基礎代謝量と比例する（尿へ排泄される内因性窒素量は基礎代謝量に比例することが知られている）。その他の特徴を含めて、尿へ排泄されるペプチドは、内因性たんぱく質代謝（体全体のたんぱく質の分解量）のよい指標になると判断された。いわば、エンジンの活動を、排気ガスの量から知ろうとする方法である（図1）。

この方法によると、たとえば、高齢の人のたんぱく質代謝のサイズが推定されるので、その状態に適したたんぱく質の摂取量を定めることができる。ただ、欠点は、

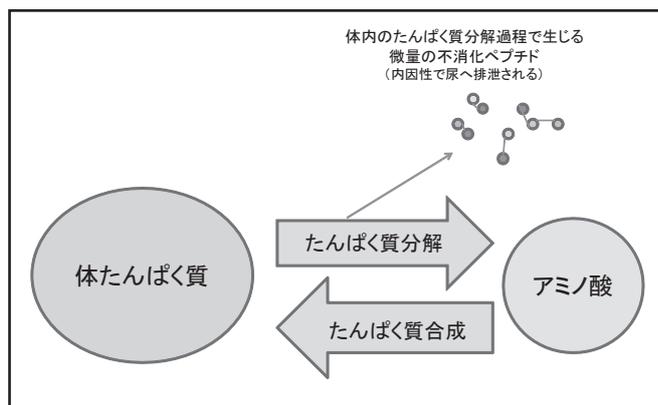


図1 たんぱく質の分解量と尿へのペプチド排泄に関する仮説

尿ペプチドの定量が容易でないことと言える。すなわち、個人個人のたんぱく質栄養状態を判定するには少々費用を要する。

尿ペプチドからたんぱく質の栄養状態、もしくはたんぱく質代謝のサイズを評価しようとするのは新しい試みの一つである。他にも、大いに提案があるとよいと考えている。さらなる発展が期待される。

文献

1. 文部科学省, 科学技術・学術審議会; 資源調査分科会, 日本食品標準成分表準拠 アミノ酸成分表 2010. 全国官販販売協同組合, 東京, 2010.
2. World Health Organization: Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition, Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, 2007, Geneva.
3. Noguchi T, Okiyama A, Naito H, Kaneko K, Koike G. Some nutritional and physiological factors affecting the urinary excretion of acid soluble peptides in rats and women. *Agricultural and Biological Chemistry*, 1982; 46: 2821-8.
4. Noguchi T, Nam T-J, Kato H, Naito H. Further studies on the nutritional factors affecting the urinary excretion of acid-soluble peptides in rats. *British J Nutrition* 1988; 60: 321-37.
5. Nam T-J, Noguchi T, Funabiki R, Kato H, Miura Y, Naito H. Correlation between the urinary excretion of acid-soluble peptide, fractional synthesis rate of whole body proteins, and plasma immunoreactive insulin-like growth factor-1/somatostatin C concentration in the rat. *British J Nutrition* 1990; 63: 515-20.
6. Nam TJ, Noguchi T, Naito H. Changes in the urinary excretion of acid-soluble peptides in rats injected with streptozotocin or dexamethasone: a trial to estimate the changes in the rate of whole-body protein degradation in those rats. *British J Nutrition* 1991; 65: 37-46.

Reconsidering protein nutrition

Tadashi Noguchi, Chubu Institute for Advanced Studies , Chubu University

In November 2010, the Japanese Government published two tables of food composition: a general food composition table and a table of the amino acid content of Japanese foods. The FAO has recommended that the protein content of foods be calculated using polymers of amino acids determined for each food, and that the lipid content be determined as triacylglycerol calculated from fatty acid contents. Available Japanese tables make it possible to calculate protein and triacylglycerol content of typical Japanese foodstuffs according to the FAO recommendations. The Committee of Food Composition included the protein and triacylglycerol contents as additional information in food tables because the DRI (Dietary Reference Intake), food balance sheet and many other items have been based on the traditional method to determine protein and lipid. Advanced DRI will be required to implement the FAO recommendation for protein content of foods. The advanced DRI will be based on deep concepts of protein metabolism or metabolic size of body protein as a whole. It should be based on the rate of synthesis and/or degradation of body proteins. The author suggested urinary peptide excretion as a useful index of the rate of body protein degradation or metabolic size of body proteins (the sum of the synthesis and degradation rate of body proteins). *Clinical & Functional Nutriology* 2011;3(1):14-7.

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/



株式会社 **ビー・エム・エル**

糖質と食品成分表

山田和彦
女子栄養大学

炭水化物は、単糖を構成成分とする有機化合物の総称であり、タンパク質、脂質、核酸に並ぶ重要な生体物質です。今回の食品成分表改訂では糖質に関する取り組みは変わりありませんでしたが、国際的には各糖を個別に測定していこうという方向がでていますが、いままでは炭水化物として記載されていますが、糖質としてどのようなものがあるのか、振り返ってみたいと思います。

糖の種類

炭水化物は、単糖を構成成分とする有機化合物の総称であり、タンパク質、脂質、核酸に並ぶ重要な生体物質です¹。炭水化物の多くは分子式が $C_mH_{2n}O_n$ で表され、 $C_m(H_2O)_n$ と表すと炭素に水が結合した物質のように見えるため炭水化物と呼ばれます。かつては含水炭素とも呼ばれました。炭水化物は糖およびその誘導体の総称であるが、分子式 $C_mH_{2n}O_n$ で表されない炭水化物もあり、そのような例としてデオキシリボース $C_5H_{10}O_4$ が挙げられます。今日では総称として糖質ないしは糖とよばれる場面の方が多くなっています。

多糖類は構成単位となる単糖とは異なる性質を示すことが多く、単糖が2つ結合したものを二糖、3つ結合したものを三糖と言い、10個未満結合したものを総称してオリゴ糖とも云います。多糖とは単糖が10以上結合したものを言います。

多糖類は、単糖分子がグリコシド結合によって多数重合していて、主なものにデンプン、アミロース、アミロペクチン、グリコーゲン、セルロースがあります。また複合多糖(ヘテロ多糖)には、キチン、アガロース、カラギーナン、ヘパリン、ヒアルロン酸、ペクチン、キシログルカンなどがあります。

多数の単糖類が、グルコシド結合によってつながった化合物が多糖類です^{2,3}。

デンプンは、 α -グルコースの重合体であり、分子量は数万~数百万です。私たちの体の中では、デンプンは酵素アミラーゼによってデキストリン、マルトースに分解され、更に酵素マルターゼによってグルコース

に分解されます。デンプンの中で、比較的分子量が小さく、直鎖状の構造をもつ分子をアミロース amylose、比較的分子量が大きく、枝分かれの多い構造をもつ分子をアミロペクチン amylopectin といいます。アミロースは70~80℃の温水に溶けますが、アミロペクチンは溶けません。ふつうのデンプンでは、アミロースが20~25%含まれて、他はアミロペクチンです。餅米では100%アミロペクチンです。

セルロース分子では、 β -グルコース分子が、交互に裏表逆に結合しているのです。

したがって、セルロースはらせん構造をとりません。下の分子モデルでも、明らかにアミロースとの違いがわかります。また、分子間ではヒドロキシル基による水素結合があるため、分子同士が結合します。だから強い繊維になるのでしょうか。

セルロースの分子量は、百万~数千万にもなるといわれています。木綿では、 β -グルコースが約3000個、パルプでは約800個結合しているそうです。

一般に固体で親水性(水を吸着しやすい)であるが、物性は様々であり、水に不溶性のもの(セルロース、キチンなど)、加熱すれば溶けたりゲルを作るもの(デンプン、グリコーゲン、アガロース、ペクチンなど)があります。ゲル状の多糖は、食品または食品添加物(増粘安定剤)として用いられることがあります。いずれも生物による生合成産物として得られ、構造多糖(植物細胞壁にあるセルロースやペクチン、節足動物・菌類の外骨格にあるキチン、藻類の細胞にあるアガロース(寒天)やカラギーナン、エネルギー貯蔵物質(デ

表1 多糖類の構成		
ホモ多糖類 (ホモグリカン)	=単純多糖。単糖1種より構成されるもの	
	デンプン	構成する単糖はグルコース
	グリコゲン	(動物の貯蔵糖質) 構成する単糖はグルコース
	セルロース	(植物線維を形成) 構成する単糖はグルコース β(1→4)結合、直鎖状の重合体
	イヌリン	(キク科・ユリ科の根に存在) 構成する単糖はフルクトース
	マンナン	構成する単糖の95%以上がD-マンノース
ヘテロ多糖類 (ヘテログリカン)	=複合多糖。単糖2種以上から構成される	
	グルコマンナン	(コンニャクなどの貯蔵物質) グルコース・マンノース残基がβ(1→4)結合
	寒天	
ムコ多糖類	①ヘテロ多糖類の中で、動物の結合組織や体液中に存在する。	
	②アミノ酸を含む。	
	③生体内ではタンパク質と結合している	
	④プロテオグリカン	ヒアルロン酸
	(ムコ多糖-タンパク質複合体)	コンドロイチン
		コンドロイチン硫酸A
		コンドロイチン硫酸C
		デルマトン硫酸
ケラト硫酸		
ヘパリン		

ンブ、グリコーゲン)、あるいは微生物が分泌するゲル状物質(キサンタンガム)などとして存在します。

増粘多糖類

食品への表示で「増粘多糖類」と記される食品添加物には色々なものがあります。いずれも高い粘性をもつ水溶性の多糖類で、微妙な食感(歯ごたえ、舌ざわり、のどごし等)を調節したり“とろみ”を付けたりする、増粘安定剤(増粘剤、安定剤、ゲル化剤、糊料)としての

用途で使用されます。主なものには、カンキツ類やリンゴなどを原料とするバクチン、藻類から抽出したカラギナン、マメ科の植物の実から抽出したグァーガム、ローカストビーンガム、タマリンドガム、微生物が生成するキサンタンガム、カードランなどがあります。

増粘多糖類は、食品の味に関する重要な要素である「食感」などを調節するために有用な添加物ですが、カラギナンのように食経験が必ずしも十分とはいええず、またこれまでに報告されている安全性のデータや情報に見合っ

た規格基準が整っていないものもあります。

褐藻類の細胞壁に含まれている多糖のフコイダンのようにアルギン酸を多く含み、長くのびたかたちをしてD-マンヌロン酸とL-グルロン酸という分子がつながってできています。褐藻類のモズクや昆布、ワカメなどに含まれ、乾燥重量の10～47%にもなる主要成分です。取り出したアルギン酸をナトリウム塩に変えると、水に溶けて粘りの強いものになります。プリンやゼリーなどに使われる材料として良く知られているが、最近ではがん予防などの効果も報告があります。

糖類の消化

動物はデンプンを消化しエネルギー源とします。しかし消化されない多糖も多く、これらは食物繊維として扱われます³⁴。

単純炭水化物は、消化・吸収がとても早く、すぐに吸収され、すぐに血液へグルコースというかたちで流れ込みます。急激に糖が血液に流れ込むので、その結果、たくさんのインスリンが分泌されます。そして、インスリンは、糖を脂肪として蓄えます。反対に、複合炭水化物は、消化・吸収が比較的ゆっくりです。なぜかという、複合炭水化物は、単純炭水化物が鎖によってつながれているので、その鎖を切り離してからでないと吸収できないので、そのぶん“手間”がかかってしまうのです。吸収が比較的ゆっくりなので、単純炭水化物を摂った場合よりは、インスリンの分泌が少なくなります。ただし、複合炭水化物を摂った場合でも、たくさんのインスリンが分泌されてしまうことがあります。それは、炭水化物を1度にたくさん食べた場合です。複合炭水化物であっても、炭水化物を1度にたくさん食べてしまうと、血糖値は高くなります。体は、血糖値を下げようと、たくさんのインスリンを分泌させます。たくさんのインスリンは、糖を脂肪として蓄えます。

食品成分表の表示

日本では、健康増進法に基づく栄養表示基準で、消費者向けに販売される食品に栄養成分を表示する際には表示方法が規定されています。「炭水化物」や「糖質」及び「食物繊維」の含有量の表示が認められています。また、これとは別に、状況に応じ「糖類」の含有量が表記される場合があります。例えば、「シュガーレス（無

糖・ノンシュガー・糖類ゼロの表示も同じ意味）」「低糖・従来比糖類○○%カット」などの表記をする場合に用いられることがあります。

分類は下記の通りとなります。

炭水化物 [1]

糖質（食物繊維ではない炭水化物 [2]）

糖類（単糖類又は二糖類であって、糖アルコールでないもの）

そのほか（デンプンなど）

食物繊維

例えば、ある食品の栄養成分表示に、炭水化物○○g、糖質□□g、食物繊維△△g、糖類××gと書いてあれば、糖質と食物繊維の含有量□□・△△は、炭水化物含有量○○の内数であり、更に糖類含有量××は、糖質含有量□□の内数であります。

糖研究の将来

大学での卒業研究、大学院での論文作成研究以来、小腸上皮細胞の表面に分布しているスクラーゼ、イソマルターゼやラクターゼなどの二糖類水解酵素を中心に、生体側の条件や食事内容の変化に対応する、小腸絨毛の基底部のクリプト部から先端部に沿った酵素活性の分布状況ならびに、消化吸收機能調節に関する研究を行ってきました。一方、これらの水解酵素活性の日内リズム、糖質の消化吸收機能の増大における小腸部位別の寄与、グルコース輸送担体量の増大、あるいは絶食や食餌組成による活性変動と動物年齢との関係、二糖類水解酵素活性とグルコース輸送能の共誘導等を生化学的視点から研究や教育に従事してきました⁵。さらに、小腸では消化されない食物繊維や難消化性オリゴ糖の、大腸における発酵・吸収性を介した生体影響に関する研究を行い、難消化性炭水化物の腸内細菌による発酵状況のもつミネラル吸収への作用などについても調査研究してきました。今後もこれら研究をつづけようと思っています。

著書

1. Yamada K. Dietary fiber-an international perspective for harmonization of health benefits and energy values, AACC International, Inc., USA, 2004.
2. 山田和彦. 食物繊維—基礎と応用—（共著）第一出版, 東京, 2003.
3. 山田和彦. 食べ物と健康Ⅲ（共著）. 南江堂, 東京, 2004.
4. 山田和彦. 消化・吸収—基礎と臨床—（共著）. 第一出版, 東京, 2003.

5. 山田和彦 (編). 健康・栄養食品アドバイザー・テキスト
トブック 5 版, 第一出版, 2007.

Carbohydrate in the Food Content Table 2010

Kazuhiko Yamada, Department of Biochemistry, Kagawa Nutrition University

Historically nutritionists have classified carbohydrates as either simple or complex. “Simple carbohydrate” typically refers to monosaccharides and disaccharides, while complex carbohydrates are oligosaccharides and polysaccharides. Polysaccharides are also common sources of energy. Many organisms can easily break down starches into glucose, however, we cannot metabolize cellulose or other polysaccharides like chitin and arabinoxylans. Defined as dietary fiber, these carbohydrates enhance digestion, among other benefits. *Clinical & Functional Nutriology 2011; 3(1): 18-21.*

「医と食」の DVD 先行販売!

「医と食」のバックナンバー 2 年分をまとめた
DVD ができました。

特別価格 10000 円にて予約販売します。

ご希望の方は Vol.3 の定期購読料と合わせて

郵便振替用紙または FAX03-5379-7786 でお申し込みください。



こんなお悩みで、ITのドクターをお探しなら …

電子カルテシステムと複合機を連動させたい!

➤ 最適なノウハウで、業務を効率化したい。

ITの“診療・治療”を頼みたい!

➤ インターネットやメールが、つながらなくなってしまった。

➤ ウィルスに感染したのだろうか?

パソコンの選定や設定をしてほしい!

➤ どんなシステムが良いか、相談に乗ってほしい。



IOC 株式会社 オフィス・イケザワ
東京都杉並区成田東5-39-12 榎本ビル5F
TEL 03-5347-9002 FAX 03-5347-9032
詳しくは、ホームページをご覧ください ➤ <http://www.oi-c.co.jp>

ミネラルの摂取基準と食品成分表

西牟田守

千葉県立保健医療大学

ミネラルはビタミンが発見される以前から必須性が明らかになっていました。ヒトではCaが骨に、Feが赤血球に偏在することから、この二つのミネラルが栄養学的に注目されてきました。しかし、この方法では身体を構成する筋肉などの栄養に関しては言及できない欠点があります。そこで、16の必須元素を食事による摂取量と生理的存在部位で分類し、新しいミネラルの分類を考えました。日本食品標準成分表2010では、ミネラルのうち必須成分であるクロール(Cl)、硫黄(S)、コバルト(Co)は未記載です。これは実際の成分表を利用する際には問題になりませんが、ミネラルについて詳しく解説します。

はじめに

平成22年(2010)11月に文部科学省資源調査分科会より「日本食品標準成分表2010」(新成分表)が発表されました。新成分表の特徴は食品成分項目が7項目増加したことです。たんぱく質はアミノ酸組成によるたんぱく質の項目が、脂質はトリアシルグリセロール当量が追加して記載されました。また、日本人の食事摂取基準(2010年版)(摂取基準)に基準値が示されておりながら従来の成分表に記載されていなかったビタミン「ビオチン」と微量元素「クロム(Cr)、ヨウ素(I)、モリブデン(Mo)、セレン(Se)」が新成分表に記載されました。しかし、他の食品成分と異なり、実際に測定されている食品数はわずかです。

なお、必須成分であるクロール(Cl)、硫黄(S)、コバルト(Co)は新成分表にも未記載のままです。このうち、クロール(Cl)は食塩としてナトリウム(Na)と同時に摂取されるため、また、コバルト(Co)はビタミンB₁₂の成分として成分表示されているために実際に成分表を利用する際には問題となりません。しかし、硫黄(S)は摂取基準にも新成分表にも記載されていない必須成分であり、注目する必要があります。

従来のたんぱく質は食品中の窒素を測定し、窒素たんぱく質換算係数を乗じて概略求められていましたが、アミノ酸組成によるたんぱく質では、アミノ酸組成表

のアミノ酸組成からたんぱく質求めており、従来のたんぱく質と比較するとやや低めとなっています。これは、食品中には定量されたアミノ酸や窒素化合物の他に、定量されていない窒素化合物があることを示しています。

イカやタコなどに多く含まれ、身体の中なかでは胆汁中に含まれ解毒作用を発揮する「タウリン」は含硫アミノ酸の一種ですが、アミノ酸組成表には記載されておりません。タウリンを多く含む食品では、その分だけ、アミノ酸組成によるたんぱく質は低く評価されています。

ミネラルの問題

「ミネラル」は栄養学的には厳密に定義された用語ではありません。ここでは、水素(H)、炭素(C)、窒素(N)、酸素(O)の4元素を主要元素、主要元素以外の元素の総称という意味で「ミネラル」を用いることにします。身体の中なかの元素は95%以上が4つの主要元素であり、残りがミネラルということになります。

現在のところヒトで必須性が明らかになっているミネラルを「必須ミネラル」と呼びます。植物や微生物にとって必須性が明らかになっているミネラルでも、ヒトで必須性が明らかではないミネラルは必須ミネラルには含まれません。

必須ミネラルは16元素あり、これを日本名（元素記号）で示すと、ナトリウム(Na)、カリウム(K)、クロール(Cl)、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、リン(P)、硫黄(S)、鉄(Fe)、亜鉛(Zn)、銅(Cu)、マンガン(Mn)、コバルト(Co)、クロム(Cr)、ヨウ素(I)、モリブデン(Mo)、セレン(Se)となります。現在のところ、身体の必須部分は4主要元素と16の必須ミネラルの、合計20元素で構成されていると考えられますので、ミネラルを考えることは「元素レベル」で身体（生命）を考えることにもなります。（本稿では、以後は元素記号を用います）

ミネラルは身体の中かで偏在する

ミネラルはビタミンが発見される以前から必須性が明らかになっていました。ヒトではCaが骨に、Feが赤血球に偏在することから、この二つのミネラルが栄養学的に注目されてきました。しかし、この注目方法は不完全で、身体を構成する筋肉などの栄養に関しては言及できない欠点があります。そこで、16の必須元素を食事による摂取量と生理的存在部位で分類しました(表1)。

新しいミネラルの分類法

1日の食事で概略100mg以上摂取しているミネラルを、「主要ミネラル」とよびます。主要ミネラルは、Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Sの7元素でいずれも必須ミネラルで

表1 身体を構成する必須元素と必須ミネラルの分類

主要元素(4)	H, C, N, O			
摂取量と生理的存在部位による必須ミネラルの分類				
必須ミネラル(16)	摂取量/日	細胞内ミネラル*	細胞外ミネラル**	その他***
主要ミネラル(7)	100 mg 以上	K, P, Mg	Na, Cl, Ca	S
微量元素(9)	100 mg 未満			
微量元素 I(4)	1 mg 以上	Fe, Zn		Cu, Mn
微量元素 II(5)	1 mg 未満			Co, Cr, I, Mo, Se
骨ミネラル(5)****		P, Mg, Zn	Na, Ca	

- * 細胞外液に比較して細胞内の濃度が高い必須ミネラル
- ** 細胞内に比較して細胞外液の濃度が高い必須ミネラル
- *** よく判っていないもの
- **** 骨を構成し骨が貯蔵庫となっている必須ミネラル

す。1日の食事で概略100mg未満摂取しているミネラルを、「微量元素」とよびます。微量元素は、1日の食事で概略1mg以上摂取している「微量元素I」と1mg未満摂取している「微量元素II」に分けて考えると便利です。微量元素Iに属する必須元素はFe, Zn, Cu, Mnの4元素であり、五訂成分表ではじめて記載されました。微量元素IIに属する必須元素はCo, Cr, I, Mo, Seの5元素で、Coを除き新成分表ではじめて記載されました。

生理的存在部位によるミネラルの分類 (新しい分類:細胞内ミネラル、細胞外ミネラル、骨ミネラル)

細胞外液に比較して細胞内の濃度が高い必須ミネラルを「細胞内ミネラル」とよびます。細胞内ミネラルは細胞が、濃度の低い細胞外液から取り込むことによって、活性を維持しているミネラルで、K, Mg, P, Zn, Feです。これとは逆に、細胞内より細胞外液の濃度が高い必須ミネラルを「細胞外ミネラル」とよびます。細胞外ミネラルは細胞が、濃度の高い細胞外へ排除することによって、活性を維持しているミネラルで、Na, Cl, Caです。

骨のミネラル組成は細胞内とも細胞外液とも異なります。骨を構成し骨が貯蔵庫となっている必須ミネラルを「骨ミネラル」とよびます。骨ミネラルは細胞内ミネラルのMg, P, Znと、細胞外ミネラルのNa, Caです。

Cuは細胞の内外で濃度が大きく異なるために、また、Mnは動物の体内にはほとんど存在しないために、Sと微量元素IIはよく判っていないために、いずれの群にも属さず「その他」に分類されます。

食品中のミネラル

私たちが日常摂取している食品はほとんどが動物か植物の細胞ですから、食品中のミネラルは、生理的存在部位を考えることによって推定することが出来ます。例外は乳・乳製品、食塩、骨ごと食べる小魚、精製食品などです。

細胞内ミネラルは、調理・加工前の食品素材に含まれています。ミネラルの供給源とされる野菜などだけではなく、肉や魚介、豆、卵などは細胞内ミネラルの供給源です。ただし、煮炊き等によってカリウムは失

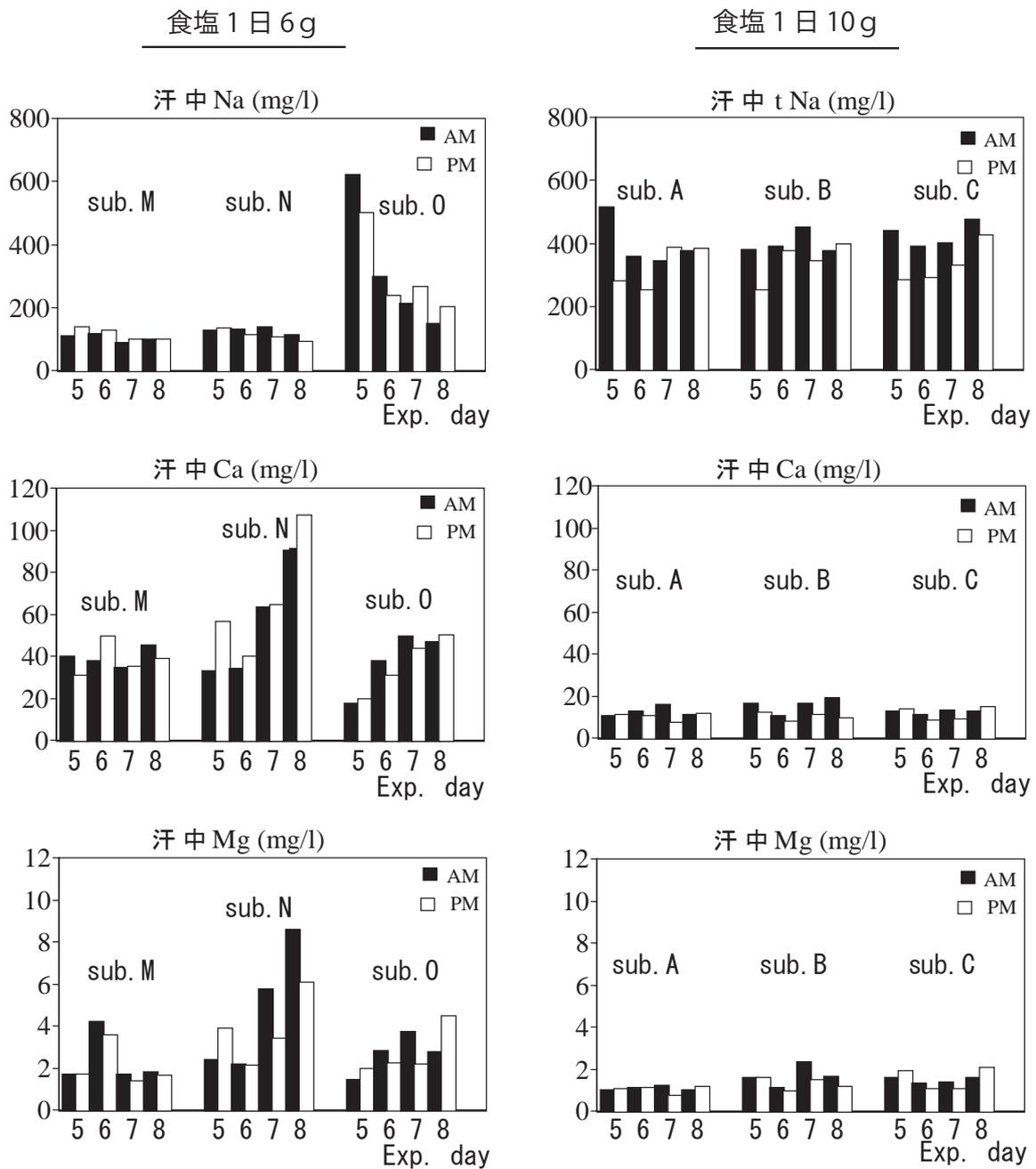


図1 減塩食下の運動による汗中のミネラル

食塩摂取量 1 日 6 g または 10 g の食事条件で青年女子が自転車エルゴメータを用い、ややきつい運動（必死に坂を上る程度：1.5 kp、50 rpm、66 分、1 日 2 回）をしたときに得られた、汗中の Na、Ca、Mg 濃度。食塩 1 日 6g のときに得られた汗では、Na の濃度が低下するだけでなく、Ca と Mg の濃度は逆に高くなった。Ca、Mg、Na はいずれも骨が貯蔵庫であるが、骨に貯蔵された Na を利用するために、同時に Ca と Mg も遊離されたと考えると、本実験結果から、Na の摂取不足は骨塩低下の危険因子であると示唆される¹⁻³。

われるので注意が必要です。

細胞外ミネラルのNaとClは海産物や調味料、塩蔵品に含まれますので、食塩の極端な制限や、食事を摂らない場合以外には不足しにくいミネラルです。食塩の適正摂取量に関しては議論が残るところですが、食塩を1日6gに制限した食生活では、血圧が低下し、糞便中の水分が低下し便秘気味になります。また、食が細くなった高齢者の場合、血清Naが低下している場合があるので注意が必要です。Naが不足すると骨のNaが使われ、多量のCaが失われます。逆に、かつての東北地方のような、塩分の強いおかずとご飯、動物性食品の少ない食パターンでは、高血圧、脳卒中の危険が高まります。

細胞外ミネラルのCaは骨の主成分の一つであり、動物の細胞にはほとんど含まれず、摂取不足が心配されるミネラルです。植物には骨はありませんが細胞の周りに細胞壁があり、そこにCaが存在するので、植物性食品はCaの供給源の一つです。少し意外なことかも知れませんが、乳牛が植物を食べて牛乳を作ることを考えれば理解できます。ただし、植物中のCa含有量は不安定で、成分表で計算した値と食品の分析値とは必ずしも一致しません。

乳・乳製品中のCaは安定しており、Caの供給源の一つです。日本では、この他に、丸ごと（骨ごと）食べる小魚がCaの供給源の一つになっています。Caの供給源として魚の骨は日本では大切ですが、欧米の栄養学ではあまり注目されていないようです。

Dietary Reference Intake and Food Composition Tables in Japan about Minerals Mamoru Nishimuta, Chiba Prefecture University of Health Science

A new version of the Standard Tables of Food Composition in Japan was developed in 2010. This version adds 7 compositions to the previous ones to cover all the items established in the Dietary Reference Intake 2010: (1) protein contents obtained from the Tables of Amino Acid Composition in Food, (2) tri-acyl-glycerol equivalents, (3) biotin (water-soluble vitamin), (4) chromium, (5) iodine, (6) molybdenum, and (7) selenium. The concepts of intracellular, extracellular, and bone minerals were introduced to understand mineral nutrition. Intracellular minerals are defined as essential minerals such as K, Mg, P, Fe and Zn that are richer in intracellular space than in extracellular fluids. Extracellular minerals, including Na, Cl and Ca, are defined as essential minerals that are richer in extracellular fluids than in intracellular space. Bone mineral composition is different from those in the intracellular space and in extracellular fluids. They are composed of Mg, P, Zn, Na and Ca. Excessive restriction of sodium may cause the extraction of Na, Ca and Mg from bone. *Clinical & Functional Nutriology* 2011;3(1):22-5.

ミネラル摂取量の少ない食事

ミネラル摂取量の少ない食事は存在するのでしょうか。美味しい、食べやすい食品中に存在します。美味しさは、甘さが関係します。砂糖だけではなく動物性の脂肪（獣脂やバター、クリーム）にも甘みがあります。雑味は美味しさを壊します。精白米、小麦粉は精白することによって雑味を消して食べやすくしています。

これらの食品やこれらを原材料とした加工食品で必要なエネルギーを充足している場合には、それだけでは、ミネラル摂取量の少ない食事になってしまいます。

日本には玄米食を推奨している団体がありますが、玄米食では塩と少々野菜があれば、その他におかずは要らないとっております。そこで、精白米を食べている人は、米糠として捨ててしまった成分を含んでいる、エネルギーの少ない食品をおかずとして食べることによって、玄米食と同等の成分を摂取することになります。しかし、現実的に、エネルギー摂取過剰にならずに、必要な栄養素を充足させる献立を作成するには食品と栄養に関する豊かな知識と知恵が必要になります。

文献

1. Nishimuta M. The concept of intracellular-, extracellular- and bone-minerals. *Biofactors* 2000; 12: 35-38.
2. Nishimuta M, Kodama N, Takeyama H, Toyooka F. Magnesium metabolism and physical exercise in humans. Theophanides T and Anastassopoulou J eds, *Magnesium: Current Status and New Developments* 1997. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p 109-113.
3. 西牟田 守. 生体における無機質の生理学および病態生理学的特性. 栄研スタッフによる解説論文集. リンク DE ダイエット (<http://www.nutritio.net/kiban2/ronbun/nisimuta01.htm>) 2010/12/24.

現代食品はミネラル不足 人気・有名食品の実測調査結果

小若順一

NPO 法人 食品と暮らしの安全基金

厚生労働省の栄養摂取量調査によると Ca と Fe は一部の人で不足しているが、他のミネラルはほぼ足りているといわれる。しかし、加工食品の摂取量が多くなっているため、家庭での調理を想定した食品成分表のデータを用いて摂取量を計算すると、大きな誤差が生じている可能性がある。そこで、加工食品や市販弁当、外食の主要ミネラルを実測すると、30 を超える食品で Ca、Mg、Fe が不足していることが判明した。しかも、想像を絶するような不足になる可能性があるため、多くの人々がミネラル不足で心身を損ねているとも考えられる。その調査結果を元に、ミネラル不足が起きている理由を考えたい。

今回の調査により多くの食品で食品成分表のミネラル表示は実際より多いのではないかとこの疑問を持った。わが国では 1990 年前後から大規模コホート研究が行われているのでその成果を待ちたい。

食事の購入とミネラル測定

多くの人々が食べている人気食品を買い集め、それを混ぜ合わせて、指定検査機関である埼玉県食品衛生協会検査センターに持ち込み、ミネラルの測定を依頼した。表 1、表 2 に実測値を示す。食品に栄養表示がある場合は表示された数値を用い、表示がない場合はカロリーも実測して、実測値を掲載した。検査を始めた時は、Ca、Mg、Fe、Zn、Cu、P、Mn を検査していたが、途中から推定平均必要量が設定されている 5 ミネラルに検査項目を絞った。それで、P、Mn は、検査データのない食品がある。

同じ種類の食品を何種類も混ぜ合わせた場合は、食品の特性に合わせて、1 日分と 1 食分のどちらかを換算して表にした。例えば、「コンビニ食 1 日分」は、セブンイレブンで 1 日に 3 食を買って食べると想定し、それらを混ぜ合わせ、重量を測って検査に出し、3 食の合計値を載せた。「コンビニ幕の内弁当」の場合は、3 社ものを買ってきて混ぜ合わせ、重量を測って検査に出し、3 食の合計値を載せた。「ワタミの宅配弁当」も、3 日分を混ぜ合わせ、3 食の合計値を載せてある。「レト

ルト食品」は、子どもが食べそうな 1 日のメニューを作り、その分量だけを混ぜ合わせて検査した。

おかずが何種類も入っているメニューは、健康に気をつけている人が 1 日に何度も食べることがあると想定して、1 日分の数値を表 1 に掲載した。

しかし、カレーや寿司のように 1 日に 1 食しか食べないメニューは、1 食分の数値にして表 2 に掲載した。

メニューの詳細と、そのような食品をよく食べる人が基準と比較してどれくらいミネラルが少ないかを知りたい方は拙著をご覧ください¹。

不足するミネラル

表 1 表 2 の検査データの一覧を見ると、Cu は推定平均必要量をときどき超すことがあるものの、Ca、Mg、Fe、Zn は多くの食品で常に不足している。とくに、Ca、Mg が少なく、推定平均必要量の半分にも満たない食品が多い。

私たちはあまりの少なさに驚いて、極端に少なかったサンプルを日本食品分析センターに送って検査してみたが、同じような検査結果になった。ミネラル不足

表1 食品組み合わせで1日食べた時のミネラル摂取量

	カルシウム	マグネシウム	鉄	亜鉛	銅	リン	マンガン	kcal	熱量の実測・表示
	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	P	Mn		
1日摂取基準・推定平均必要量(目安量)	550-650	220-310	5-10	7-11	0.5-0.7	(1000)	(3.5-4)		
セブンイレブン「コンビニ食1日分」	125	108	1.8	4.5	0.27	699	0.99	1877	表示
セブンイレブン「豪華コンビニ食1日分」	352	154	4.4	6.6	0.44	792	2.20	2655	表示
ローソン・ファミマ・サンクス「コンビニ幕の内弁当」	205	114	3.4	4.6	※	833	1.03	2109	表示
かまどや・ほっともっと・オリジン「持ち帰り弁当」	270	180	6.0	7.5	0.90	945	3.00	2637	表示
ガスト「宅配弁当」	250	163	5.0	8.8	1.13	675	2.38	2065	表示
ワタミ宅配弁当「まごころ御膳」	187	89	1.8	3.6	※	365	1.34	1476	表示
ニチレイ「ダイエットナビ」	240	200	6.0	5.0	0.60	480	1.90	1190	表示
イオン「レディーミール」	118	67	2.5	5.0	※	446	1.68	1086	表示
ニチレイ「カロリーナビ240」	204	176	4.4	9.1	1.20	639	2.11	1224	表示
冷凍食品1日分	340	160	5.0	5.0	0.60	920	1.90	1686	表示
レトルト食品1日分	101	93	4.9	3.9	0.57	-	-	1473	表示

※検出限界以下(検査センターでの検出限界は一律だが、重量換算したので一律ではない)

※レトルト食品はカップヌードルを含めて検査した値から、カップヌードルの値を引いて算出。Cuは検出限界以下なので0.57~0.69となるので下限値を記載。

が目立つ食品の中で、「おこわ弁当」は、Ca、Mg、Cuが推定平均必要量を大幅に超えていた。だが、この弁当の原材料表示を見ると、食品添加物により3つのミネラルが多くなったと思われる。少なかったFe、Znが、この弁当の本来の質を表わしている。

インスタントラーメンもCaが多い。これは炭酸カルシウムを麺に混ぜ込んでいるためだ。添加物でCaが多くなったのに、栄養成分表示をしてCaの多さを強調する傾向がインスタントラーメンにはある。

宅配やイタリアンレストランのピザは、Caが推定平均必要量をはるかに超えていた。このCaは添加物の有無と関係なく摂取基準を超えるので、チーズによる可能性が考えられる。Ca補給のためにチーズがたくさん入ったピザをときどき食べるようにお勧めする。ただし、冷凍品やチルドのピザは、チーズが少ない商品が多い。これはお勧めしない。

レバニラ炒めは、Fe、Zn、Cuが多いので、これらの補給にお勧めできるメニューだ。

Mgが、食材由来で多い食品はなかった。本来なら、蕎麦はMgが多い。ところが、コンビニと駅の安い蕎麦を検査したので、そば粉の含有率が低く、Mgが少なかったと考えられる。二八蕎麦や十割蕎麦ならMgが多くなるから、いい蕎麦がお勧めということになる。

検査したのは、外食、弁当、冷凍食品、レトルト食品、インスタントラーメンである。市販の総菜は検査していないが、外食や弁当に入っている総菜と、コンビニ、スーパー、デパートの地下食品売り場で売られている

総菜は同じだから、検査すれば、今回の検査結果の範囲に入ってしまうと思われる。

ミネラルが失われる食品調理

多くの食品で、どうしてこんなにミネラルが少なかったのだろうか。それは、原材料に精製食品や精製食材が多く使われるようになっているからである。

具体的には、①水煮食品と純水の使用が増え、②油の精製度が高くなっているのに、フライと天麩羅がほとんどの弁当に入っているし、③増量食品が増えている、という3つの理由が大きいと考えている。

スーパーの野菜売り場の端に、透明な水に浸かった野菜やキノコが売られている。中国やタイなどで現地の安い原材料を仕入れて、安い人件費で日本人が好むようにカットし、それを水を替えながら何度も煮て、添加物で濁りを止めたのが水煮食品である。

しかも、水煮食品に入れてある水は、ミネラルを取り除いた「純水」が多い。水煮食品は、少ししか食べられていないと思われるかもしれない。だが総菜コーナーに並んでいるパックの中身の大半は、原料が水煮食品で、外食で出てくる温野菜や、弁当に入っている野菜の煮物も、原料まで遡ると水煮食品がほとんどなのである。

味付肉も、牛・豚スジ肉を現地でカットし、水煮して透明な水に浸かった肉を冷凍して輸入し、それに味付けしたものが多い。

水煮食品とよく似ているのが、フライと天麩羅だ。

表2 食品中のミネラル

一品あるいは弁当	カルシウム	マグネシウム	鉄	亜鉛	銅	リン	マンガン	kcal	熱量の実測・表示
	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	P	Mn		
摂取基準平均の3分の1量(mg/day)	200	88	2.5	3	0.2	330	1.3		
定番駅弁「野菜弁当」「バランス弁当」	81	65		1.6	0.20	-	-	705	表示
米八「おこわ弁当」	755	153	2.5	1.8	1.14	-	-	603	表示
RF1「高級総菜セット」	76	62	1.6	1.6	0.22	-	-	607	表示
マクドナルド ハンバーガー2個	61	34	2.6	3.2	0.18	230	0.34	548	表示
マクドナルド マックチキン2個	53	45	1.8	1.3	0.21	476	0.48	744	表示
マクドナルド マックポーク2個	98	45	2.9	2.9	0.21	330	0.42	804	表示
マクドナルド チキンナゲット2箱	20	80	0.8	1.4	0.12	296	0.18	578	表示
すき家・松屋・吉野家「牛丼」	23	27	0.8	4.6	0.46	174	0.35	681	表示
かつば寿司・無添くら寿司・スシロー「100円寿司」	33	33	0.5	2.4	0.33	220	0.19	438	実測
がってん寿司・すし銚子丸「中級寿司」	67	63	0.8	4.2	0.50	403	0.34	638	実測
CoCo壱番屋「ポークカレー」	70	38	0.5	3.8	0.59	193	0.64	750	表示
エスピー・ハウス・大塚「レトルトカレー」	34	30	1.0	2.4	0.36	126	0.88	517	表示
ローソン・ファミマ・サンクス「サンドイッチ」2パック	84	36	0.8	2.4	0.28	232	0.36	524	表示
日高屋・幸楽苑「ラーメン」	42	42	2.1	3.5	0.71	210	0.35	565	実測
餃子の王将	74	40	1.1	2.6	0.32	285	0.32	652	実測
冷凍ギョーザ	83	47	1.0	2.7	0.33	193	0.43	652	表示
チルドギョーザ	81	57	1.2	2.4	0.39	201	0.54	652	表示
カップヌードル	106	22	0.9	0.7	※	-	-	357	表示
14種類のインスタントラーメン	218	28	0.9	0.5	0.14	-	-	424	表示
サイゼリヤ・ジョリーパスタ・グラッチェガーデンズ「スパゲティ」	100	53	1.0	3.3	0.40	244	0.37	667	表示
ピザラ・ピザハット・サイゼリヤ「ピザ」	448	44	0.5	3.9	0.20	293	0.34	711	表示
セブンイレブン・ファミマ・駅そば「そば」	31	68	0.9	0.9	※	179	0.65	311	実測
餃子の王将・日高屋・オリジン「レバニラ炒め」	61	51	13.6	6.4	0.67	-	-	320	実測
甲府鳥もつ煮	6	75	19.4	9.9	0.84	-	-	711	実測
厚生労働省職員食堂「洋定食A」	125	76	1.4	2.1	0.35	285	0.56	785	表示
厚生労働省職員食堂「和定食B」	102	88	1.5	1.5	※	322	0.81	784	表示

食品の原材料から、成分を水に溶けださせるのが水煮食品で、油に溶けださせるのがフライと天麩羅である。かつては、純度の低いてんぷら油でフライと天麩羅を揚げていたが、今は純度の高いサラダ油で揚げるようになってきている。サラダ油の原料油である菜種油と大豆油は、精油業者がなめても区別できないほど純度が高い。このような油に食品成分を溶け出させたのがフライと天麩羅だ。水煮食品と同じように言えば「油煮食品」で、ミネラルが失われているのである。

増量食品とリン酸塩

弁当だけでなく、安いステーキレストランや焼き肉店でも、成型肉を使用しているところが多い。弁当に入っているトンカツは、数十本の注射針を刺してスジ切りをしながら、添加物で増量した肉を用いている。

焼き魚、魚の味噌漬け・粕漬けも、数百本の細い注射針を刺して、添加物と調味料で増量したものが多い。

食品の増量に使われる添加物が、リン酸塩である。種類によって価格は異なるが、食品業者が国内で使う



製品を 100 g に換算すると 20 円から 50 円だから、これと調味料を水で薄めて食品を増量すれば、食品の原価は大幅に安くなる。

手間がかかっているはずの魚肉すり身を加工した蒲鉾や竹輪が、魚より安いのは、リン酸塩で増量しているためだ。リン酸塩を使うと、蒲鉾や竹輪のプリプリ感が簡単に出せるので、使用規制がないリン酸塩が多く使われるのは当然といえよう。

トンカツ用の生豚肉より、冷凍トンカツの方が安く売られているのも、増量しているからだ。これを消費者は「軟らかくておいしい」と言って好んで食べる傾向がある。だから、増量剤を用いていない冷凍トンカツはほとんど市場からなくなっている。

リン酸塩によるミネラルの摂取阻害

リン酸塩製造業者のホームページには、胃腸の中でミネラルと結合し、水に溶けにくくなって、吸収されずに体外に排出されるから安全、と書かれていた。そのとおり、リン酸塩に毒性はほとんどない。だから、どんな食品にも使用規制がかかっていない。それどころか、原材料に用いると表示が免除される。

したがって、リン酸塩はほとんど野放しのまま、使いたい放題使われている。それなのに、表示を見ても使用されているかがわからないのだ。リン酸塩が大量に使用されるようになると、ミネラルの吸収が大きく阻害されてしまう。

では、どんなミネラルが吸収を阻害され、問題を起しているのだろうか。国の食品添加物の一日摂取量調査では、天然に存在しない重合リン酸塩の一日摂取量は 1997 年に 25mg だったことが判明している。これより摂取量が多い Ca、Mg は、それほど大きな影響を受けない。しかし、これより摂取量が少ないミネラル

は吸収阻害の影響を大きく受けることになる。

当時、メタリン酸とピロリン酸は摂取量が急増中だった。その後の調査結果は公表されていないが、吸収量がほぼゼロになっている極微量ミネラルがあるので、と私は心配している。

天然に存在するリン酸塩も、食品添加物として使われている。値段が安く、製造量も多い。天然系リン酸塩の代表格は、骨の主成分であるリン酸カルシウムである。食事で普通に食べられている成分だから、食品添加物のリン酸塩は規制されなかったともいえる。だが、高純度のリン酸カルシウムと、骨では、Ca 以外のミネラルの摂取量が大きく違ってくる。骨は多種類の必須微量ミネラルの貯蔵庫だから、骨を食べると多種類のミネラルを補給できる。ところがリン酸カルシウムを添加した食品を食べると、Ca だけは補給できるが、食品中に含まれている他のミネラルが奪われてしまうのだ。補給できるのと、奪われるのだから、この差は非常に大きい。

食を考える医療に

現時点で実証できているのは、人気食品ばかり食べていると、Ca、Mg、Fe 不足になることだ。とくにそうなりがちなのは、家族の誰かが病気になった時である。料理する時間がなくなるので、家庭の食卓には市販総菜が並ぶことになる。すると、カロリーオーバーになるほど食べている大人が、ミネラルの摂取量は、Ca が 1～2 歳児、Mg と Fe が 8～9 歳児の推定平均必要量ぐらいいしか摂れなくなる。惣菜や弁当ばかり食べさせられている成長期のこどもはミネラル不足が思わぬ健康障害を起こしている可能性がある。

文献

1. 小岩順一ほか. 食事でかかる新型栄養失調. 三五館, 東京. 2010.
2. 小岩順一, 国光美佳. 食べなきゃ、危険!. 三五館, 東京. 2010.

Mineral deficiency of the popular foods in Japan

Junnichi Kowaka, Fund for the Safety Foods and Lives

Mineral consumption by Japanese is reported to be not insufficient, according to the nutritional survey by the Ministry of Health, Labour and Welfare. We measured minerals in several foods, and found the amount were far less than the content in the Food Composition Table. So, 25 popular foods for meals and 11 composite meals from convenience stores were measured for Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, P, Mn contents. Almost all of the products tested contained less than the DRI, except those with mineral additives, apparently due to the use of imported cut vegetables, meat boiled in purified water, and fries cooked in purified oil. Chronic mineral deficiencies may cause otherwise unexplainable symptoms, especially among children, so doctors should be aware of dietary habits and nutritional therapy. *Clinical & Functional Nutriology* 2011;3(1):26-9.

ポリアミンはアンチエイジング成分か

早田邦康

自治医科大学附属さいたま医療センター総合医学、自治医科大学大学院

人種構成や社会背景が比較的類似した地域や国家間でも生活習慣病の発症率や寿命に大きな差があることが知られている。その原因の一つとして食習慣の違いと、その違いによって生じる食品成分の摂取量の差が指摘されている。生物から成り立っている食品中にはポリアミンが含まれているが、食品の種類によってその濃度は大きく異なる。食品中のポリアミンは、消化管内で分解されずにそのまま吸収されて全身の組織や臓器に移行し、体内ポリアミンの重要な供給源となっている。

ポリアミンとは

ポリアミンとは、ほとんど全ての生物（微生物、植物、動物）の細胞に存在し、細胞の分裂・増殖のために必要不可欠な物質で、細胞内シグナルや遺伝子の発現にも重要な役割を果たしている。ポリアミンはアルギニンから合成され、ポリアミンの前駆物質であるプトレスシンからスペルミジン／スペルミン合成酵素により合成される（図1）。成長過程にある個体や増殖の活発な細胞では、ポリアミン合成酵素の活性が高くポリアミン濃度も高いが、加齢とともに徐々に低下する。

私たちは、ポリアミンが炎症性サイトカインの産生を抑制し、免疫細胞表面に存在するLFA-1 (lymphocyte function-associated antigen) という細胞膜分化抗原の発現を抑制することを見いだした（図2）¹。炎症性サイトカインは免疫細胞などから分泌されるたんぱく質で、炎症の病態形成に関与している。また、LFA-1は免疫細胞の表面に存在し、免疫細胞の活性化の最初のステップに必須であるが、加齢とともにその発現量が増加する（図2）。生活習慣病の発症に関与する酸化物質の産生は炎症で誘発されること、加齢によるLFA-1発現増強などにより高齢者では炎症が誘発されやすくなっていること（inflamm-aging）、炎症を誘発する食品成分（n3不飽和脂肪酸など）が生活習慣病の発症を抑制し、反対に炎症を誘発する食品成分（飽和脂肪酸やトランス脂肪酸など）が生活習慣病の発症に関与していると考

えられることなどから、抗炎症作用を有するポリアミンが生活習慣病の発症を抑制しているのではないかと考え検討を行ってきた。

ポリアミンの抗加齢効果

ポリアミンによるアンチエイジング効果を検討するために、合成ポリアミンを加えてポリアミン濃度が大豆の2倍程度になるように調整した餌をマウス（Jc1:ICR、オス）に投与し続けた。すると、徐々に血中ポリアミン濃度が上昇し、老化に伴う組織学的変化の進行が抑

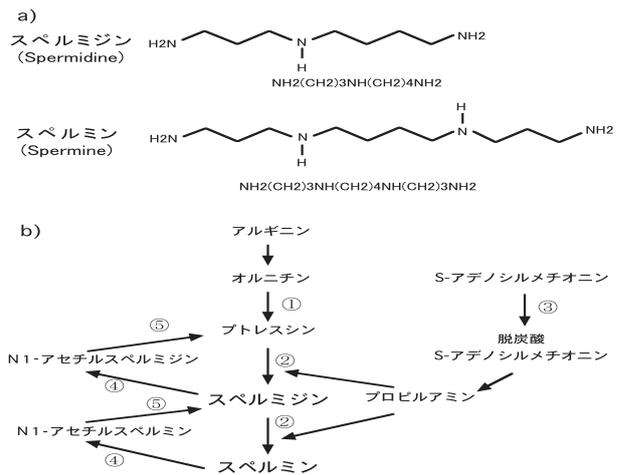


図1 ポリアミンの合成経路

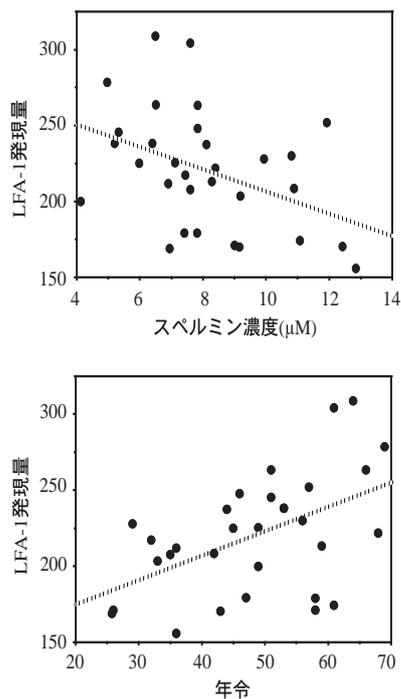


図2 加齢とLFA-1発現量

制され、マウスの寿命が延長した(図3)²。用いた餌は、脂肪によるエネルギー供給が23%程度の動物の健康に配慮した餌である。すなわち、普通に生活し健康に配慮した餌を摂取しているマウスの寿命を延長することが出来たのである。

ポリアミンは、癌との関連で記憶されている事が多い。癌細胞のポリアミン合成酵素の活性は高く、癌患者の血液や組織中のポリアミン濃度は上昇し、尿中の

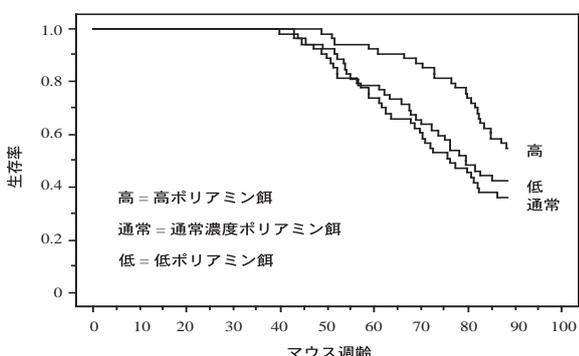


図3 食事中ポリアミン濃度と寿命

ポリアミン排泄量は増加している。さらに、担癌動物ではポリアミンを体外から供給する事によって腫瘍の発育が促進され、ポリアミン濃度を低下させる事によって腫瘍の発育が抑制される。また、遺伝子導入によってポリアミン合成に関与する酵素活性を高めると腫瘍の発育が促進される事などから、ポリアミンの濃度上昇は癌を誘発するのではないかと考えられている。しかし、ポリアミン濃度の上昇によって癌などの新生物が誘発されるという明確な証拠があるわけではない。そして、正常細胞にポリアミン合成酵素の遺伝子を導入しても癌などの新生物の発生には至らないことを明確に記載した論文が複数存在する。また、マウスに高濃度のポリアミンを含む餌を長期間投与しても、腫瘍発生の頻度が高くなるわけではないことを私たちは確認している³。

抗酸化物質とポリアミン

これまで、生活習慣病を予防するのではないかと考えられてきた成分の一つである抗酸化物質(ポリフェノールやイソフラボン)の効果は、多くの検討にもかかわらず明らかにされているわけではない。たしかに、抗酸化物質は多くの生活習慣病の原因となっている酸化物質の作用を打ち消すという理論的な背景を有しており、疫学調査においても抗酸化物質の摂取量と生活習慣病の発症率低下との間に関連が指摘されている。

しかし、このような疫学調査の結果には、抗酸化物質と生活習慣病発症の間に存在する隠された因子(交絡因子)の存在を指摘する意見も多い。興味深いのは、疫学調査で生活習慣病予防効果の可能性が指摘されている食品には高濃度のポリアミンを含むものが多いという事である。ポリアミン濃度が高い大豆などの豆・ナッツ類や魚介類、微生物の増殖の過程でポリアミンが作られる発酵食品などは、抗酸化物質が多く含まれる地中海食と呼ばれている食事形態に多く含まれる食品である³。実際に、健康成人ボランティアに高ポリアミン食品である納豆を毎日50g以上食べてもらったところ、血中スpermidine濃度が徐々に上昇する事を見いだした⁴。

おわりに

ポリアミンによる生活習慣病抑制と長寿の可能性を示唆する論文は私たちが最初に報告し、最近になって複数の施設から報告され始めた。今後多くの研究者がポリアミンのアンチエイジング効果に興味を持ち、研究が活発になることを望んでいる⁵⁻⁷。

文献

1. Soda K, et al.: Spermine, a natural polyamine, suppresses LFA-1 expression on human lymphocyte. *J Immunol* 175: 237-245. 2005.

2. Soda K, et al.: Polyamine-rich food decreases age-associated pathology and mortality in aged mice. *Exp Gerontology* 44: 727-732. 2009.
3. Soda K. : Polyamine intake, dietary pattern, and cardiovascular disease. *Med Hypotheses* 75: 299-301. 2010.
4. Soda K, et al.: Long-term oral polyamine intake increases blood polyamine concentrations. *J Nutr Sci Vitaminol* 55: 361-366. 2009.
5. 早田邦康. ポリアミンによるアンチエイジング (その1). *New Food Industry* 51: 55-64. 2009.
6. 早田邦康. ポリアミンによるアンチエイジング (その2). *New Food Industry* 52: 66-73. 2010.
7. 早田邦康. ポリアミンによるマウスの寿命延長効果. *Food style* 21 14: 23-8. 2010.

Polyamines as antiaging medicine

Kuniyasu Hayata, Saitama Medical Center

Polyamines are considered a carcinogenetic factor, but they are present in most cells – bacteria, plant and animal – promoting cell division and proliferation. Polyamines with anti-inflammatory effects should also act as antiaging factors. High levels of polyamines are found in soybeans, nuts, and fish. Consumers of fermented soybeans, natto, show high serum spermidin concentration. Polyamines are also rich in Mediterranean diets. Further research should be done in this field. *Clinical & Functional Nutriology* 2011; 3(1):30-2.

第11回日本抗加齢医学会総会

11th Scientific Meeting of the Japanese Society of Anti-Aging Medicine

アンチエイジングの心の眼を拓く

-An Enlightening Focus on the Future Anti-Aging Medicine-

2011年

5月27日(金)・28日(土)・29日(日)

認定試験：5月29日 併催 (於：国立京都国際会館)

会場 国立京都国際会館 (京都市)

会長 木下 茂 (京都府立医科大学大学院医学研究科 視覚機能再生外科学 教授)

演題募集期間

2月15日(火) 14:00まで

日本抗加齢医学会へのご入会
第11回日本抗加齢医学会総会についてのお問合せ
〒107-0052 東京都港区赤坂 2-12-23-203
TEL: 03-5572-6800 FAX: 03-5572-6801
e-mail: info@anti-aging.gr.jp

患者学のすすめ

その5 患者力を活かす医療を

加藤眞三

慶應義塾大学看護医療学部

患者は病気を抱えることで、身体的だけではなく、精神的、社会的、そしてスピリチュアルな苦悩をもつ。肝臓病患者のクラスを開いているうちに、患者同士が体験を話したりすることによって安心感ややる気を復活することを経験したことから、これもスピリチュアルケアであると気づき、学会等で呼びかけた所、現在では全国155ヶ所に広がり成果を挙げている。これは肝臓病のみでなく多くの慢性疾患に役立つシステムと思う。

医療の崩壊を迎えて

わが国では1980年代より医療費が抑制され、欧米諸国に比べて医療者数の増加が抑えられてきた。2006年の統計で、人口当たりの医師数がわが国はOECD諸国の平均の約3分の2であり、その様な環境の中でも比較的公正で高い医療水準を維持してきた。1992年の米国ボストンの350床の病院では医師が371名、栄養士が120名であったのに対して、日本のS国立病院では310床に医師が39名、栄養士が7名であるという。医療の先進国である米国に留学したり見学することは多いが、これだけ医療者数が違っていれば、研修先や見学先でいくらよい医療を見たとしても、同じ内容の医療を実現することができないことは明らかであろう。

2000年の保険会社AIUによる調査で、虫垂炎で入院する時の費用は、ニューヨーク市で1日の入院で240万円、ロサンジェルス市で194万円であったのに対して、わが国では1週間の入院で約40万円という。医療費のかけ方が根本的にことなるのである。

しかし、2000年を過ぎた頃よりわが国の医療は色々な面で破綻をきたし始め、最近では多くの公立病院で医師が確保できなくなり閉鎖にいたるなど、医療崩壊の危機が叫ばれている。このような中で、患者

の1人1人に十分な医療情報を提供することやスピリチュアルケアをすることは実際には困難を極める。

肝臓病教室での情報提供

私が都立広尾病院で肝臓病外来を行っているときに、C型慢性肝炎に対するインターフェロン治療が始まった。その治療は、6ヶ月の間、週に3度通院して治療を受けても、ウイルスが排除され完治する人は約3分の1であり、しかも致死的な重い副作用が少なからずあり、インフルエンザ様症状や体重減少はほとんどの患者に見られる。このようなインターフェロン治療を開始するには患者に対する十分な説明が必要であった。しかし、午前の外来で60人から70人の患者をこなさなければならない状況では十分な時間をとれない。

そこで、集団教育で効率よく説明するためにと1992年より肝臓病教室を開始した。肝臓病教室は、月に1度の開催で、肝臓病について、その検査や治療について、感染症対策や日常生活についてなど、医師、看護師、栄養士など医療者から、必要と思われる情報を提供することを主目的としたが、患者からの質問を大切に、十分な時間をとっていた。そのうちに、患者からの質問には医療者から答えるよ

りも、それを体験した患者の語りの方が有効なものも数多くあることに気がついた。そこで、医療者からの一方的な情報提供だけでなく、患者同士の情報交換を活発化させるために患者のグループワークをとり入れた。

患者のグループワークの効用

C型肝炎やB型肝炎は、肝炎ウイルスの感染症であり、しかも進行性の病気で肝硬変から肝臓に至ることが知られている。そして、結婚や就職などでも困難を抱える人も多い。HIV感染症では精神的なケアがシステム化されてきたが、肝炎ではほとんどケアをされていなかった。慢性肝炎の患者は、ウイルスに感染していると知らされた時から、不安を抱えている。どのように病気が進行していくのか、肝硬変や肝臓になるとどんな生活を強いられるのか、後どれくらい生きていられるのかなどで悩まされる。

ところが、グループワークに参加して、自分たちより病気が進行している肝硬変の患者や肝臓で何度も治療をしている人が、ごく普通に生活をし、その人らしく生きていることを知り励まされる。それまで慢性肝炎という病気のイメージにおびえていた人が、病気を抱えながらより積極的に生きることに目を向けられるようになるのである。私は、このようなグループワークの活動は、ある意味で集団によるスピリチュアルケアとも呼べるものではないかと考えている。

患者のグループワークは教室の副次的な産物であったが、グループワークを採り入れることにより単なる患者を集めて効率化するというだけでなく、患者が集まること自体に意味があることになった。

肝臓病教室の普及をめざして

肝臓病教室は患者にも好評であったため、開始して10年を経た時に、全国に広めたいと考え「肝臓病教室のすすめ」(メジカルレビュー社)を上梓した。それが、読売新聞や日経新聞などでも採りあげられると、教室の見学を希望して問い合わせる施設がでてきたため、医師、栄養士、看護師などのチームとしてきてもらえる施設を

受け入れることにした。現在までに、全国から100を超える医療施設より計300人以上の医療者が見学した。2010年春の調査で、定期的に肝臓病教室を開催する医療機関が155施設となり、東京や大阪地区では、地域の肝臓病教室の研究会が開催されている。

2010年8月には、厚労省の肝炎対策室より依頼を受け、肝炎対策協議会で肝臓病教室について講演する機会を得た。今後、これを機会に、さらに全国的に普及することを期待している。

肝臓病教室の効用

医療情報提供の効率化のために開始した肝臓病教室であったが、それ以外にも数多くの効用があることに気がついた。まず、患者にとっては、

1. 知っておくべき知識、知らない情報が得られる
2. 知りたい情報を自分の医療者より直接得られる
3. 医療者とのコミュニケーションができる
4. グループワークにより精神的安心感が得られる
5. 病気を抱えてより積極的な生活に目が向けられる

などの効用が挙げられる。しかし、医療者にとっても、同じように多くの効用があった。

1. 集団指導により効率よく情報を提供できる
2. グループワークで患者同士の情報交換を有効に活用
3. 患者の精神的サポートにつながる
4. 患者の知りたい情報に気付く
5. 医療者のコミュニケーション教育の場となる
6. 医療のチームワークが出現する
7. 医療者のやるき気である
8. 地域医療との連携の場になる

などの効用があげられ、患者と医療者が協働関係を構築する場にもなる。

普段、多忙な外来をこなしている医師は、診断や治療法に関心が集中し、栄養については余り興味を持っていない人が多かった。しかし、肝臓病教室を開催し、患者からの質問を受けることにより、栄養に関心を持つ医師が増え、教室での栄養士の講話を聞きながら栄養に関する知識も増えていったようだ。

慢性病教室の普及を

集団指導としては糖尿病教室が全国で行われているが、糖尿病教室は、ある意味で治療を主体とする教室である。肝臓病教室は情報提供とスピリチュアルケアを目指す新しいタイプの慢性病教室である。私は消化器内科

で肝臓病を専門としたため肝臓病教室を開催したが、このような慢性病の教室は、腎臓病、慢性閉塞性肺疾患、慢性心不全、喘息、アレルギー疾患や皮膚病、各種のがんなど他の疾患でも必要とされているのではないかと考える。

Patientology (5):Spiritual care for rescue of the patients

Shinzo Kato,School of Nursing, Keio University

Spiritual care has started in Japan: I have opened a group class for patients with chronic liver disease, who find that talking among themselves provides valuable mutual support. New patients struggling with issues related to therapy, prognosis and survival are relieved to hear from predecessors who have come to terms with their situations, and this interaction provides spiritual care. Recognizing the benefits of the patient group, I developed such classes in other areas, a total of 155 in 2010. In our liver disease patient class, participants not only shared information but also spiritual care. Such classes would be valuable for patients of any chronic disease. *Clinical & Functional Nutriology 2011; 3(1):33-5.*



Working together for a healthier world™
より健康な世界の実現のために

みなさまに希望をお届けするために。

様々な病気に打ち勝つため、ファイザーは「新薬」の開発に世界最大級の研究開発費を投じています*。

*世界企業のR&D投資額ランキング(2009年 欧州委員会まとめ)

ファイザー株式会社 www.pfizer.co.jp

新たな発展段階に入った日本病態栄養学会

日本病態栄養学会は各種慢性疾患の患者に対する栄養食事療法の発展と普及に大きな役割を果たしてきた。どのような疾病においても、栄養状態の可否は予後と密接な関係がある。健康人においても食事・栄養摂取の可否は疾病の発症に深い係りもつ。また栄養療法は薬物療法とも密接に関係しており、各種の薬物療法を有効に導くためには、基本となる食事栄養療法が必須だ。このような状況のもとで、病態栄養学を充実させ普及させる必要が近年益々高まってきている。今回の学会はその意味でタイムリーな演題が多く、栄養療法のパラダイムシフトを感じさせる演題が多かった。



中尾会長と編集長

中尾俊之（東京医科大学）会長講演として「CKD普及による光と影と夢」、清野裕理事長講演として「病態栄養学会からの科学的エビデンス発信と管理栄養士の地位向上」があり、特別講演として渡邊昌「EBNからテラーメイドヌトリションへ」と松永政司（遺伝子栄養学研究所）による「核酸・核タンパクの機能と遺伝子栄養学について」の2題があった。最初の特別講演はこれからの栄養療法の方向を予感させるものであったが、二つ目は核酸飲料の宣伝のような講演で内容もわかりずらくエビデンスもはっきりしていなかった。

特別企画としては「情報を知能に－新知見の療養指導への翻訳」松岡健平（東京都済生会中央病院）、「食事療法の広がりをも阻むもの－慢性疾患医療の現状の問題」出浦照國（昭和大学藤が丘病院）、トピックスレクチャーとして、「今日のわが国におけるアルコールと栄養学的問題」加藤真三（慶應義塾大学）、「脂質栄養の新しい展開－コレステロールにどのように対応すべきか」浜崎智仁（富山大学）、「臨床栄養管理からみた食事摂取法のエビデンス」武田英二（徳島大学）が選ばれた。長年の体験をもとに哲学的内容に踏み込んだ内容であった。

教育講演としては、「外科医として考える栄養管理」井上善文（川崎病院）、「栄養とアンチエイジング－病態から臨床へ、そして夢にむかって」久保明（高輪メディカルクリニック）、「糖尿病療育指導における臨床心理学的アプローチ」東山弘子（佛教大学）、「小腸の病態における脂肪吸収の影響」三浦総一（防衛大学校）が行われたが、それぞれタイムリーな話題がわかりやすく提供された。

シンポジウム、ワークショップは以下のように、それぞれ5題と4題組まれた。シンポジウムは「糖尿病治療の医療連携の新しい展開」、「癌患者に対するNST活動」、「摂食・嚥下障害の最新栄養管理」、「栄養素と病態の関り」、「病態栄養専門師が望む臨床研究と学術活動」である。ワークショップは「透析療法患者に対する栄養管理の新しい試み」、「終末期緩和ケアの栄養マネジメント」、「脂質異常症の治療における食事療法の効果と限界」、「慢性腎不全の栄養指導のあり方を考える－正しい低たんぱく食の普及を目指して」である。メディカルカンファレンスは貴重な症例報告があったが、インクレチン関連薬と食事療法など最新の話題も提供された。

本学会のユニークな試みとしてNST認定病院の認証や栄養療法の情報交換などを日本静脈経腸栄養学会と共同事業として行っている。本学会でも日本静脈経腸栄養学会との合同パネルディスカッション「わが国の栄養療法の将来を見つめて」が生まれ、内科、外科、薬剤師、看護師、管理栄養士の各分野から討議が盛り上がった。ポスター発表では、優秀演題に対して奨励賞の表彰もあり、3400名を越す参加者は2日間の学会に集中していたが、今回の開催地である横浜は、異国情緒とロマンシズムの漂うとても素敵な港町であり、港情緒や中華街で交流を深める姿もみられた。

特別講演：EBNからテラーメイド・栄養学へ

生活習慣病に緩解の概念を：一病息災の生き方

特別講演を担当した渡邊昌氏は医と食編集長の傍ら佐久総合病院の学術顧問として長年のコホート研究や臨床試験を行なっている。また、糖尿病歴20年を薬剤を使用せず、食事と運動でコントロールしていて、その体験記を



書いた「糖尿病は薬なしで治せる（角川新書）」は26版を重ねるベストセラー。どのような話が聞かれるのか興味深々の会員で大ホールに立ち見もできるほどの盛況だった。

氏は病理学、疫学、栄養学の第1線を歩み、健康日本21や食育基本法、農水省の食の将来ビジョンなど要職をこなしているが、今回の特別講演はそのような体験が全て凝縮したようなすばらしい講演であった。この講演で提案された新しい概念は次の3つであった。1つ目は自らが国立がんセンター疫学部長だった時に立ち上げた臨床試験を評価の

疫学という観点からとらえ、エビデンスの収集方法に陥りやすいバイアスやプロトコルの落とし穴について解説し、相対リスクと絶対リスクの考え方、メタアナリシスの重要性について疫学的発想の大事さを述べた。EBM、EBNはガイドライン作成に使われるが、患者に用いるにはさらに医療者の体験を加味して、その患者にもっとも合った仕立て（テイラード）が必要という世界の風潮の説明もあった。2つ目はたんぱく質の摂取量に関してたんぱく質摂取量はどのように決められているかという説明があり、体重kgあたり0.8gは健康者の適正たんぱく質の推奨量であり、平均摂取量は0.6gなので低たんぱく食というからには0.5～0.3gの範囲になるということが示された。アメリカで行なわれた多施設共同研究のMDRDスタディについては、なぜ日本で解釈が間違われたか、という点についてcritical reviewの説明があった。たんぱく質摂取に関してはWHO/FAOは体内代謝を重要視するようになっており、個別のアミノ酸代謝を重要視する方向にたんぱく質栄養学は向かっているということを実感した。また、低たんぱく食を成功させるには必要エネルギー摂取が必須であり、生体内での代謝エネルギーの流れを解説し、糖質と脂質でエネルギーが不足しなければたんぱく質はエネルギーとして燃やされないことから、エネルギーとしては計算しないという説を打ち出した。総エネルギーの目安は、体重×0.4単位（1単位＝80kcal）であり、この方法は0.3単位をかければ寝たきりの高齢者の低栄養問題も解決することもできる簡便な方法と思われた。

3つ目は、自身の糖尿病生活体験を語り、最近になってHbA1cが10.7%を超えたことから入院をして新薬のGLP-1アナログを使った体験を聞いた。3ヵ月でHbA1cが6%まで下がり、体調も良好なことから薬を中断し、また食事と運動でコントロールを始めているそうだ。



この体験から慢性疾患に「寛解」という概念を入れ、養生につとめて再発させない、という方法を開発する重要性が提案された。普通、高血圧や糖尿病は薬を用いて正常値になったとしても、一度飲み始めると生涯飲み続けるように医師から指示がでる。このことは多くの患者にとって負担であるばかりか、医療費を破綻させる原因に繋がる。これからは一人一人に応じたテラーメイド・栄養学により栄養指導を行い、運動指導士などとも連携して病気を診るのではなく健康な体質に戻す、という身体全体を診ていくことがQOLを保ち、よいQODに繋がると締めくくった。満席の会場からは拍手喝采が起り、新しい思想に共鳴した人が多いと感じた。（文責：平川あずさ）



第9回 国際シンポジウム

～健康増進・慢性疾患予防と治療に関する大豆の役割～:ハイライト

The 9th International Symposium on the Role of Soy in Health Promotion and Chronic Disease Prevention

SNIJ

第9回大豆と健康国際シンポジウムが2010年10月16日から19日までワシントンで開かれた。150名近い専門家があつまり大豆食品やイソフラボンなどの健康影響について報告し、討議を深めた。本報告ではその中でトピック性の高いものについて紹介する。

遺伝子疾患

Grzegorz Wegrzyn (University of Gdansk, Poland) はゲニスタインがムコ多糖類症 Mucopolysaccharidoses (MPS) について報告した。この病気はライソゾームで glycosaminoglycans (GAGs) の分解を阻害する遺伝的代謝疾患であるが進行性で小児を犯す。10-20歳で死亡する。パイロット研究でゲニスタイン 10mg の投与で病気進行の改善がみられたという。

皮膚の老化

Robin van den Berg (Unilever Discover R&D Vlaardingen, The Netherlands) は非喫煙者の101名の女性に臨床試験によりイソフラボン 100mg をふくむ豆乳を14週間飲用させ、皺の深みが改善しコラーゲン産生の起きることを報告した。この結果はEFSAの健康表示14.5に反映された。

肥満

Elvira De Meija (University of Illinois, USA) は通常の豆乳と glycinin を含む豆乳の比較試験を行った。

肥満の男性において豆乳と牛乳の体脂肪への蓄積、酸化ストレス指標、炎症マーカーなどを調べた。体重、waist-hip比、BMI、除脂肪量、血清脂質、レプチン、CRP、脂肪酸合成酵素などに有意な差はなかったが、脂肪蓄積の減少が豆乳群にみられた。同様の変化はMichelle Murphy (Monelle Chemical Senses Centre, Philadelphia, USA) によってラットの実験でも報告された。

乳がん

二つの大がかりな疫学研究によって、乳がん患者にとって大豆食品摂取は危険ではなく、むしろ有益となることが示された。ひとつはXiao-Ou Shu (Vanderbilt University, USA) によるもので上海乳がん生存患者追跡研究として5,042人の乳がん患者の生存者を追跡し、大豆食品摂取は安全のみか、生存率を高めていると報告した。もう一つはXiinmei Kang (Department of Oncology, Cancer Hospital of Harbin Medical University, China) による524人の更年期後のER+/PR+乳がんでanastrozoleのホルモン療法をうけている術後患者を追跡し、大豆イソフラボンを多くとるものはむしろ再発のリスクを有意に減少させた。

非アルコール性脂肪肝

最近NASHと呼ばれる飲酒習慣によらない脂肪肝、肝炎が肝硬変や肝がんの原因として問題にされている。とくに小児肥満や成人肥満者におきやすい。Joel Lavine (Columbia College of Physicians and Surgeons, New York, USA) が発表した臨床試験の結果ではビタミンEの欠乏が関連しそうだが、Thomas Badger (Arkansas Children's Nutrition Center, Arkansas, USA) は各種動物実験によって大豆たんぱく質は肝臓に保護的に働くことを発見した。これは高脂肪食を大豆タンパクで置換することによってインスリン感受性が増すためと解釈している。

骨の健康

イソフラボンが骨の健康に効果的なことはすでによく知られている。Francesco Squadrito (University of Messina, Italy) は10年間に骨折の起きるリスクを推測

する方法 (Fracture Risk Assessment Tool (FRAX) を開発し、研究に参加した人にゲニスタイン 54mg を 2 年間服用させ、更年期後の女性の骨折を有意に下げることができた。Iris Kunz (DSM Nutritional Products, Basel, Switzerland) はゲニスタイン 30mg を PUFA やビタミン K1, D3, およびカルシウム 500mg のサプリメントを使用した臨床試験を行い、6 カ月後に腰痛と大腿骨頭密度に有意な改善をみた。

Lee Alekel (Iowa State University, USA) は、やや多量のイソフラボン (80mg 120mg) を 3 年間服用し大腿骨骨幹部の骨密度を測定、最終月経から時が経つほど骨密度が保たれ骨の代謝回転も増えることを報告した。@soyconference.com

冠動脈疾患

毎日 15-25g の大豆タンパクを食べるとの血清コレステロール低下効果があり、冠動脈疾患を 15% 程度減らすことをメタアナリシスによって報告した。さらに David Jenkins (University of Toronto, Canada) と CE Berryman (Pennsylvania State University, USA) コレステロールや LDL コレステロール低下は食事内容が変わるせいでもあるとの見解を述べた。アメリカ人の食習慣を変えることはこれら疾患予防に効果的と思われる。

更年期ののぼせ

18 の臨床試験をメタアナリシスにかけ、大豆イソフラボンサプリメントが有効との報告が Mindy Kurzer (University of Minnesota, USA) によっておこなわれた。更年期のぼせは臨床試験を行うとプラセボ効果がおおきく、なかなか有効性をだせなかったが、この研究ではイソフラボン投与群がプラセボより 20% 上回る効果を示し、プラセボも合わせると 50% の人は症状を軽快させた。James Elliott (DSM Nutritional Products Inc, New Jersey, USA) による、一週あたり 40 回以上ののぼせを感じる 84 名の閉経期女性にゲニスタイン 30mg をあたえる臨床試験ではのぼせの頻度と程度を有意に改善した。

スポーツ栄養

スポーツ栄養へ大豆タンパクをつかう問題について Catherine Jankowski, University of Colorado Anschutz Medical Campus, Aurora, Colorado, USA) がレビューし、大豆もミルクも同じように骨格筋の同化に働くことを報告した。Blake Rasmussen (University of Texas Medical Branch, Galveston, Texas, USA) は大豆のミルク蛋白を混合したものを運動後にアスリートに摂取させることにより最大の効果をあげると報告した。



甲状腺機能

Stephen Atkin (Hull Medical School, University of Hull, UK) は甲状腺機能に関する英国の研究を潜在的甲状腺機能低下の患者におこなった。彼等は 16mg 大豆イソフラボンを投与することによって甲状腺機能低下症が進むリスクが女性において 3 倍になると報告した。しかしこの量はインスリン抵抗性には改善をもたらし、高感度 CRP と血圧低下も起きると報告した。この驚く結果に患者のヨード不足はどうか、という質問があった。さらなる研究を要する課題である。

エクオール

Belinda Jenks (Pharmavite LLC, USA) は更年期の健康を維持改善する上で S-Equol の安全性と有効性を報告した。Nadine Brown (Cincinnati Children's Hospital Medical Centre, Cincinnati, USA) はラットの乳がんエクオール同位体 (enantiomers) の効果を研究し、新生仔期、思春期前に S-equol を短期投与しても乳がん予防には効果がなかったが、同時に腫瘍形成を起こさなかったと報告した。西欧女性は約 30% がエクオール産生者であり、産生、非産生は安定と思われていた。ところが Adrian Franke (Cancer Research Center of Hawaii, Honolulu, USA) の研究によるとエクオール産生にかんしてあつたりなかったりする者がいて、腸内細菌や抗生物質、食事や飲み物の影響をうけていることが報告された。Kenneth Setchell (Cincinnati Children's Hospital Medical Centre, Cincinnati, USA) は閉経期女性のモデル動物に雌鶏が有効と報告した。イソフラボン配糖体を与えるよりアグリコンを与えることにより、採卵率が上がり、コレステロールも 30% 低い卵であった。彼はこの実験からアグリコンがより生物学的に有効と主張している。

日本の貢献

日本からは麻生先生、国立健康栄養研究所の卓先生らが発表し、イソフラボンの安全性とともに更年期女性へのエクオールサプリメント投与が骨密度上昇に効果のあること、肥満やメタボリック症候群の女性に効果があること、食事アレルギーの予防に効果のあることなどが注目を浴びた。

は、ありとあらゆる遊戯に長じているからである。

これとは反対に味を楽しむ能力がもともと備わっていない人たちには顔も鼻もみんな細長くできている。背は高かろうが低かろうが、

体つきはなんとなく細長い感じを与えている。髪の毛は黒く頭になでつけてあり、体の線にまろやかさが無い。長ズボンを考え出したのはきつとこんな連中だろう。

職業とグルマン

「財界人」財界人はグルマンディーズの英雄である。もしも彼らが豪華な料理と金庫とで対抗しなかつたら、貴族階級の肩書きと紋章の重みに押しつぶされていたに違いない。

「医者」医者をグルマンにする要因は資本家の場合とは性質を異にしている。医者は誘惑されてグルマンになる。健康はどんな宝よりも大切なものであり、医者はその守り神であるだけに、どこに行ってもちやほやされる。医者こそは寵児ということがびったりする。

「作家」美学の国では、作家が住む界限は医者が住む界限のごく近くに存在する。ルイ



十四世の時代の作家は飲んだくれであり、また時流に迎合する者でもあり、そのことは当時の記録にも記されている。ところが、現在の作家はグルマンである。そのことは進歩と云ってもよいだろう。

作家が社交界に受け入れられるのは、その才能に対して一定の敬意が払われているからである。

「信心家」グルマンディーズの忠実な実行者としての信心家を加えよう。ここで、信心家というのは、ルイ十四世、劇作家モリエールと同様に考えている。では、信心家が決してしてはならない事柄であるが、それらの娯楽をおどましく思っている際に、グルマンディーズが登場、神学者面をして乗り込んでくる。またときにはコス「食卓の神様」からの贈り物が求めなくともやってくる。古い友達、悔

い改めた者のささげ物、親類からの挨拶などどうしてそれらの供え物を退けるができれば。修道院はもつともおいしい物の倉庫であった。

グルマンの長寿説

最近、読んだ書物の中から、耳よりの情報を読者に伝えることのできるのは、この上ない幸せである。すなわち、美食は健康を害するものにあらずと、他の条件を同じにすれば、グルマンは他の人よりも長命であることを最近アカデミーにおいて発表されたヴィレルメ博士(1782-1863)の学術論文がこの事実を数学的に証明している。

文献

川端晶子、いま蘇るブリアー・サヴァランの美味学、東信堂、東京、2009。

フランス料理の原点ともいえるブリアー・サヴァランの連載も最終回となりました。サヴァランによって多くの料理が発明され、食器の配列やテーブルコーディネートが洗練された、といってもよいでしょう。現在のフランス料理のシェフたちにも彼の精神は受け継がれているようです。最近ではスペイン料理やイタリア料理もお互いに刺激し合っている新しい料理が生み出されています。もちろんその中に日本料理の影響もみられます。フランス人に案外肥満者の少ないのは大食漢ではなくグルマンでありたい、という文化があるからでしょう。次回からは日本食の原点を探ります。

食の随想

温故知食

「ブリアールサヴァランの美味学」(5) 川端 晶子

グルマン(食通)

グルマンになろうと思ってもなれるものではない。生まれつき鋭敏な感覚や持続的な注意力を持たない人たちがいる。そういう人たちは滋味豊かなご馳走もただの素通りである。

生理学がすでに教えているように、そういう不幸な人たちの舌には味覚器官である舌に乳頭とか味蕾が十分に備わっていない。鈍い感覚しか感じ取れない人たちにとっては、味わいというものは盲目の人にとっての光のようなものである。

また、持続的な注意を持たないという人というのは、ぼんやり者、お

しゃべり、忙しがっている人たち、野心家たちであって、いわば二兎を追う者にほかならず、ただお腹を一杯にするのに過ぎない人々である。

先天的なグルマン

概して中肉中背で顔は丸い人も四角の人も

いるが、眼はきらきらと輝き、額は狭く、鼻は低く、唇はぼつりとして丸い額をしている。女性の場合は丸ぼちゃで美人というよりもかわいい感じでやや小太りである。

もっぱら甘党の女性の場合は、豪華な顔立ち、可憐な様子で上品でもあり、ことに彼女ら特有の皮肉をいうのが特徴である。

最高に愉快的な会食者仲間を求めるときならば、こういった外見の人を探すべきであろう。こんな人たちであれば、食卓に出る物は何でも受け入れ、悠然と食べ、注意深く味わう。心のこもった歓待を受けている場から早く逃れようとはしない。それに彼らが夜の集まりでも人気者であるの



新連載

日本の長寿と食養生

その1 近藤正二の長寿村・短命村調査

渡邊昌

日本は世界でも1, 2を争う長寿国であるが、沖縄のように高齢者は長寿でも若い人は健康を害し、短命になるという警告もある。第二次世界大戦を機に大きくかわった食生活が今の肥満や生活習慣病の原因という説も強い。日本には徳川時代からさまざまな食養生が実行されてきた。明治に入りドイツ医学の導入とともに漢方が排斥され、それとともに食養生も非科学的と排除された。それに抵抗したのが石塚左玄や桜沢如一の食養生の系譜といえる。本シリーズでは食事で健康長寿社会を達成するにはどうすればよいか、という観点から日本の食養生の系図を追ってみたい。

近藤正二から学ぶこと

昭和初期の日本はヨーロッパなどの文明国に比較して70歳以上の老人は半数程度しかいなかった。戦前は乳幼児の死亡率が非常に高く、二十歳前後の若い人が結核でどんどん死んでいたのが、平均寿命が低くなるのは予想できたのだが、70歳以上の老人の割合が欧米の半分であることに危機感を持ったのが、東北大学医学部衛生学教授の近藤正二であった。彼は昭和10年から70歳以上の割合が多い長生き村と、逆に長生きの人が非常に少ない短命村をリュックを背に片端から尋ねることにしたのである¹⁾。

大学退官後も80歳過ぎまで歩き続け、北は北海道の北の端から南は沖縄の八重山郡島まで36年間で990カ町村を訪れたのである。当初は長生きは遺伝だ、とか、気候のよいところは長生きする、重労働の村は長生きできない、秋田の短命はどぶろくのせい、というような理由が語られていたが、いずれも実地調査がなされたものではなく、机上の空論というようなぐいであったため、近藤正二は実証しようとしたのである。彼は70歳以上が何人、90歳以上が何人ということ調べようとしたのではなく、老衰が早い遅いという要因

を探そうとしたのである。

近藤正二は性来、弱い身体で疲れやすく、2時間の講義が終わって教授室に戻るとソファに身体を横たえて休ませねばならないほどであった。彼は米作地の新潟の生まれで米に偏った食生活を長年続けていたが、戦争で家を焼かれて裸になり、大学の自炊生活を毎日、豆、小魚、油を含む健康食に変え、ゆっくり食事をするようにしたところ、いつの間にか忙しい仕事にも疲れられない身体になっていることを発見し、食事の重要性に気がついたのである。

近藤正二はどぶろくを多く飲む村々を回り、一律に短命とは限らないことを発見し、また重労働をする村を訪ねてかえって長寿であることを発見したりして、結局、長命短命のわかれ道は食事にあることを実感するようになった。短命なところは60歳から敬老会に入るが長命村では80歳からというところもあり、活動力は一生の間に15年位の差となっていたのである。

短命食と長寿食

秋田の米どころでは遊んでいるときでも6合、7合と白米のごはんを大食し、しかも塩辛い大根やナスの漬



写真 桐原村の長寿者

バーの高さは150cm、女性はさらに10cmほど低い、きわめて健康

物と一緒に食べている。たんぱく質も米からとっているが、そういう食事を若いときからしていると皆40歳ごろから脳溢血で倒れるのである。秋田は脳卒中が多かったが、男鹿半島の旧戸賀村のように毎日少量の海藻を摂っている村は脳溢血が少ないことも発見された。

新鮮な魚をたべられる漁村は長命が多いと信じられていたが、ニシン場といわれる北海道の漁村は魚ばかり多量にたべて野菜をあまり食べない。その子供は小さい時から動物性たんぱく質を十分にとっているので身長がよく伸び、体格は立派で体力もある。だが、残念なことに魚を大食してきた人は必ず40歳を超すくらいになって狭心症、心筋梗塞、心臓麻痺といった心臓の病気で若死するのである。魚の切り身をたべるところと比較すると小魚をたべるところの方がまだよい。

短命村の伊豆半島西海岸の田子は、カツオ節の産地で鰹のあがる時期になると脂身の多い腹肉が不要になるので部落中こればかりを食べ、野菜は全然食べない。その結果、心臓が侵され、40、50歳で倒れることになる。逆に、長寿村の壱岐の島は、大食ではないが小魚が大食品を毎日食べていた。また、野菜として人参、カボチャ、イモ類を毎日食べている。野菜といっても果物は野菜の代わりにならない。津軽りんごの名産地はリンゴはいやというほど食べているが、残念なことに野菜畑が少なく、リンゴの現金収入で肉や魚を買って食べて短命となっている。

表1 桐原村の食事の変化²

戦前の食事（基本的に自給食）

麦主体の雑穀と里芋主体の芋類
みそ、豆腐、納豆などの豆類
月2、3回の小魚、塩魚、煮干、まれに鶏、卵、兎酒饅頭

戦後の食事（購入食へ）

白米飯
毎日あるいは毎食、肉、魚、卵
加工食品
お菓子、清涼飲料水

近藤教授の長年の地道な研究は長寿の食生活として

- ① 野菜（特に人参、カボチャ、長芋等）を食べる。
- ② 米を少なく、麦が主で甘薯、稗・粟なども食べる。
- ③ 大豆および大豆製品を食べる。
- ④ 小魚を食べる。魚の内臓も食べる。
- ⑤ 海藻を常食する。
- ⑥ ゴマをよく食べる。

というものが共通してことを発見した。

私は沖縄の疫学調査委員長を六年ほどしていたが、明治生まれの老人たちの質素な食生活に驚いた。八重山の竹富島は島全体が清潔で長寿村だが、米は作れず、甘薯が主食で粟・稗なども食べていた。野菜は人参、大根、豆などに野草の長命草（タブナー）など、それに自分で採ってくる小魚や海藻のアオサなどが通常の食事であった。戦後進駐軍がはいり、ランチョンミートや米国式の脂っこい食事が普及してあつというまに長寿村は壊れてしまったのである。

ゆずりはらむら
桐原村

東京近郊で長寿村として近藤正二があげたのは山梨県上野原町の桐原村である。この村には後に地元の古守医師が健康検査を反復し、岩手で食事調査をし長命村に関心をもった鷹嘴が詳細な栄養調査を行った(表1)。

桐原村の住民は傾斜地の田畑を耕し、ほうとうなどを主食に低たんぱく質の食事をしていたが80歳、90歳

台の元気な老人が働いていて、骨粗しょう症もなく、背筋もしゃきっとしていた。戦後、交通の便がよくなり、白米を食べ、ハム、ソーセージ、肉、卵、インスタントラーメン、ケーキ、コーラなど戦前の食習慣とは180度転換した食事となり、50、60歳代で子どもの方が先に死ぬ「逆さ仏」がまれでなくなった。

ハワイの二世、三世は体が大きく、白人と比較しても遜色ない。しかし、親より早く心臓病で死ぬものが多い。一、二、三世が同居する家に食事によべられた近藤教授は奇妙な体験をした。肉のかたまりが大きな皿にのって出てきたが野菜、海藻、豆腐も豊富に出てきて良い食生活だ、と思って観察していると、一世は肉をあまり食べないで野菜や海藻、豆腐を食べているのに、若い者は徹頭徹尾肉ばかり食べたのである。このような状態は家族単位の食事調査ではわからない。

桐原村の調査で特筆すべきは妊婦に関する記述である。肉食の少ないアワ、キビ、ヒエ、穂モロコシなどの穀菜食でありながら、多産かつ母乳豊富である。しかも座産で安産なのである。甲府地方ではほうとうや鯉を食べると母乳の出がよいといわれてきた。妊娠中は平常食とかわらず、授乳中はお腹がすくと酒饅頭やモロコシもちが間食になる程度。主要エネルギーは麦を中心とする雑穀、里芋を中心とする芋類であり、たんぱく質は豆と少量の小魚からであった。野菜は多く食物繊維、ビタミン、ミネラルはこれら食事です分に満たされていたと思われる。とくに具の多い味噌汁は

バランス食ともいえる。雑穀とはいえ、十分なエネルギーの確保が低たんぱくに耐えたのであろう。

日本の栄養学の反省

日本の栄養士たちは戦後米国人の食事摂取基準をよいものと信じ、長年、栄養所要量や栄養素摂取に汲々とし、なにを食べるかという食事ガイドラインへの取り組みが疎かになっていった。せっかく近藤教授が生涯をかけて実証した日本人の長寿食が、栄養学的見地から再計算され、食事ガイドラインに使われていないのは残念である。

桐原村の調査で印象的だったのは写真に写った人達の身長がみな150 cm以下で長寿女性はみな130cm台だったことで、人間の適正サイズはどれくらいが適正か、という疑問を突き付けるものだ。幕末から明治にかけて来日した外国人の記録によると、皆小柄なのに元気で体力があることに感心している³。

戦後大きいことは良いことだ、とひたすら大きくなることを追求してきた栄養学はこのあたりで一度総括する必要があろう。

文献

1. 近藤正二、萩原弘道. 日本の長寿村・短命村, サンロード出版, 東京, 1991.
2. 古守豊甫, 鷹嘴テル. 長寿村・短命化の教訓—医と食からみた桐原の60年. 樹心社, 1986.
3. 渡邊京二. 逝きし世の面影. 平凡社, 東京, 2005.

Japanese longevity and dietary habit(1): Anthropometric approach to the local area of either long healthy life or short life by Professor Shoji Kondo.

Shaw Watanabe

Japan's life expectancy is now the longest in the world, but in the 1920's it was far less than those of Western countries. Professor Kondo wanted to identify the reasons, so he studied 990 villages and towns with unusually long or short life spans. He found that hard work and poor farmers' diet were not necessarily related to the short life, but that high protein diets in fishermen from early age led to strong bodies but frequent cardiovascular events. Consumption of vegetables, seaweed, soy, and sesame is common among healthy elderly people, but dietitians did not emphasize those Japanese traditions following the 2nd World War. *Clinical & Functional Nutriology* 2011; 3(1):42-4.

食事指導のProを目指す管理栄養士・栄養士のための

かわるPro

http://kawaru.biz

現役の管理栄養士の皆さんが食事指導する際に活用できる情報を目的別にわかりやすくまとめました。

2008年4月から開始された特定健診・保健指導制度に関わる情報をはじめ、様々な食事指導の現場に役立つ情報を取り揃えています。皆様の知識のブラッシュアップやスキルアップにぜひご利用下さい。

会員登録
無料!

かわるPro

検索



調べる

臨床栄養から特定保健指導、食育、介護、スポーツ栄養、食品情報や、ビジネスマナー、指導に役立つツール集まで。食事指導・特定保健指導に必要な情報が満載!



学ぶ

食事指導に必要な知識・技術を習得できるプログラムを順次リリース。セミナー情報も掲載。自分の知識がチェックできる「セルフチェックテスト」実施中!



相談する

掲示板で栄養士同士の悩みや相談、情報交換できる場を提供。スキルアップや資料探しなどお気軽に!



協力する

「管理栄養士・栄養士の皆さんに聞きました!」アンケート調査実施中!



購入する

食事指導業務に必要な指導ツールや書籍など、ワンストップでラクラク購入。



働く

食事指導、特定保健指導を中心に求人情報を紹介!



栄養士カンファレンス「Proの判断」

「Proの判断」では、毎月保健指導、臨床栄養、食育、介護、母子・小児の分野から症例を掲載。食事指導のアプローチ方法について管理栄養士・栄養士の皆さんでディスカッションして頂きます。非常にたくさんの管理栄養士・栄養士の皆さんに参加して頂いている「かわるPro」一押しのコンテンツです。

「かわるPro」に関するお問い合わせは、株式会社リンクアンドコミュニケーション

〒162-0825 東京都新宿区神楽坂3丁目2番地 神楽坂Kビル4階
TEL. 03-3267-1511 URL. <http://www.linkncom.co.jp>

ic Link & Communication

alfresa

アルフレッサ
グループの
理念

すべての人に、
いきいきとした生活を創造し、
提供します

ヘルスケアコンソーシアム構想の
一環として管理栄養士・栄養士の
皆様を応援いたします。

ヘルスケアコンソーシアム構想とは?

医療をはじめ、健康に関するあらゆる情報・モノ・サービスを提供するために、グループ企業だけではなく、健康に関する他企業とも連携して、人々の生活や健康に貢献する体制の確立をめざすことです。

アルフレッサ ホールディングス株式会社

東京都千代田区大手町一丁目1番3号 大手センタービル23F TEL. 03-5219-5100 URL. <http://www.alfresa.com>

アルフレッサグループは「かわるPro」を運営しているリンクアンドコミュニケーションと業務提携しています。

諸外国に学ぶ「管理栄養士のキャリアパス」

No. 9 大草原の小さな町の病院で働く

グラス明美¹、笠岡(坪山)宜代²

¹DaVita Dialysis Center in Scottsbluff ²国立健康・栄養研究所国際栄養プロジェクト

ダビタ・スコッツブラフ血液透析センターは患者数約 60 人の腎臓血液透析センターです。全部で 16 席あり、毎日 2 回のシフトで約 30 人ずつ透析を行います。殆どの患者が 3～5 時間かけて一日置きに月水金と火木土のスケジュールで透析にやってきます。患者の大半は糖尿病、高血圧持ちで、透析食の他に糖尿病食にも従わなくてはならない為、食事療法に慣れるのが困難です。

腎臓専門栄養士になる

ワイオミング州と違い、ネブラスカ州で RD として働くには RD の他にライセンスが必要です。Licensed Medical Nutrition Therapist (LMNT) というライセンスは、RD であれば申請とライセンス料のみで獲得でき、2 年毎に更新が必要です。

そもそも腎臓関係の仕事は RD の中でも専門分野であり、初めは腎臓専門の RD になろうということは考えてもいないことでした。比較的困難という偏見・概念があって、インターンでも選ばず、到底自分には手が届かないエリアだとずっと思っていたからです。Renal Dietitian (腎臓専門栄養士) と聞くと、一目置いていたほどでした。しかし、たまたま知り合った Renal RD に自分の仕事を受け継いでみないかとすすめられて応募したところ採用決定となりました。それまでやってきた病院や長期介護施設での仕事とはまったく違う環境で、患者の層も幅広く、いざ始めてみると難しいながらも結構面白く、やりがいのある仕事であることに気づきました。

日々の仕事と栄養指標

ここでの RD の仕事は Lab レポートの配布と栄養指導が主です。一ヶ月に中間と月末の二回 Labs をチェックし、その結果が出ると、医師と APRN-C (ナースプラクティショナー) と一緒にラウンドをします。一人でレポートを渡すのとは違って、さまざまな情報が得られるので患者の現状をよりよく把握できる最適な機会であり、とても勉強になります。月の中間レポートはヘモグロビン (Hb)、カリウム (K⁺)、リン (PO₄)、カルシウム (Ca⁺⁺)、Kt/v (adequacy of dialysis: 血液が適切に透析されているかどうかの浄化値) をチェック、月末には 中間レポート

の Labs に加えてアルブミン (Alb)、nPCR、副甲状腺ホルモン (PTH: parathyroid hormone)、血糖値 (Glu) 等の数値も出ます。HbA1c は 3 ヶ月毎に、中性脂肪とコレステロールは年に一回チェックします。K/DOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) ガイドラインに沿ったダビタの数値的主な目標は、Hb は 10~12 g/dL、Alb は 4.0g/dL 以上、K⁺ は 3.5~5.5mEq/L、PO₄ は 3.0~5.5 mg/dL、Ca⁺⁺ は 8.4~10.2 mg/dL、Kt/v は 1.40 以上、PTH は 150~600 pg/ml です。

一日の透析用栄養摂取目安としてたんぱく質 1.3~1.5 g/kg (標準体重)、ナトリウム 2,000~2,500mg、カリウム 2,000~2,500 mg、リン 800~1,000 mg (又は 10~12 mg/g たんぱく質)、エネルギー量 30~35 kcal/kg 体重、水分量 1,000~1,500 ml です。エネルギー量は、減量の必要性に応じて、30 kcal/kg 以下で計算することもあります。

新患者の栄養指導

新しい患者の栄養指導でまず第一にすることは、動物性たんぱく質の重要性、リンやカリウムを多く含んだ食品の説明、そして塩分と水分制限を簡単に説明することです。そして、自分でフォルダーにまとめた Nutrition Education Materials (食事療法の資料) を渡し、自宅まで目を通すよう「宿題」を出します。透析を始めたばかりの患者の場合、どんなものを食べて良いのか、どんなものを制限しなくてはいけないのか等、食事に関する質問が通常山のようにあるので、食事療法の資料を渡すことで、いくらか心配が和らぐようです。とくに患者が男性の場合は、世話をしている家族が食事療法に熱心なのに気が付きます。月二回の Labs の結果が異常になってから、渡した資料に全然目



人工透析室

を通していなかったということが発覚する事もしばしばです。

当初は、資料を渡してから1週間ほど経った後、患者と一緒にその資料に目を通して、食事療法を少しでも理解してもらえるように、と意気込んでいました。しかし、透析という、運命を大きく変えるような日常業務に慣れなくてはいけないという事実やそれに伴う副作用等で、すでに面食らっているような状況の中、食事に関する大量の情報をシャワーのように浴びせるのはむごい事だと感じ、今では、それぞれの患者の習得方法を見極めながら、どんな栄養指導が適切かを判断をするようになりました。

同じ内容の資料を何度も渡したり、繰り返し栄養指導をしなくてはならないことは透析センターでは日常茶飯事です。いくら同じことを何回も繰り返さなくてはならなくても、ジョークを言ったりしながら辛抱強く笑顔で接するように努めています。とくに PO_4 の調節は挑戦が必要な領域で、数値が目標を超え続ける患者は大体決まっています。バインダー(Phosphorus Binder)の飲み忘れや、食事制限の管理不足が主な原因です。レポートを持って現れると、”What kind of trouble am I in today?”(「今日は(自分は)どんなことしでかしたんだらうねえ?」)とからかう患者もいます。 PO_4 の高数値が慢性的である場合、 K^+ と違いすぐに症状が出ること

はないため、患者が自主的に数値を下げようと頑張るモチベーションが足りないように思われます。 PO_4 と K^+ は季節にも大きく影響され、夏は家庭菜園や採りたてのトマトなどの野菜や旬のメロンや桃などの果物を多量摂取するため K^+ が上昇気味、感謝祭やクリスマスの時期はパンプキンパイなどかぼちゃ類の料理や、チーズやエッグノッグ等の乳製品、チョコレートやナッツ類のスイーツの摂取で K^+ と PO_4 の両方が上昇気味です。勿論パーティー好きな患者の場合は、季節に関係なく常に上昇傾向にあります。

わがままな患者

透析に来るかどうかは自分次第であり、食事療法に従うか、毎回透析を完全に終わらせるかどうかは患者次第です。「気分が悪いので今日は休む」、「用事があるから今日は早く帰る」等、いろいろな理由で透析をスケジュールどおりに行わなかったり、途中で切り上げたりする患者もいます。そのような患者の場合は、たいいてい糖尿病や高血圧の管理不足が原因で腎不全になってしまった人たちで、不従順な患者に限って人工腎臓に頼らなくては生きられないという事実を忘れがちになっているように思われてなりません。気分がすぐれないからこそ透析に来るべきであり、食事にも気を使いながら次の透析の日まで体力を維持できるよう毎回透析を完全に済ませるべきなのに、とってしまいます。処方どおりに透析を済ませなければ、体液過剰、カリウムやリンの数値の上昇をきたし、心臓や血圧に大いに影響しかねません。医師やナースプラクティショナー、その他のスタッフやRDである私がなんと言おうが、食事制限や水分制限も自分次第であり、守らなければそれなりの報いを受けることになります。風邪すら殆ど引かないような健康児である自分には、病人の気持ちになって考えることが容易ではない事は承知していますが、忠実に食事療法に従って、毎回しっかりと透析を済ませる患者もいるわけです。勿論、そのような患者のLabレポートは文句無しであることは言うまでもありません。

The career path of registered dietitians in Japan: RD in Dialysis Center

Akemi Glass, DaVita Scottsbluff Dialysis Center, Scottsbluff, Nebraska

The DaVita Scottsbluff Dialysis Center is a hemodialysis center with 16 seats. 60 patients are treated every two days. They spend 3 to 5 hours on dialysis machines at each treatment three times a week. Most of the patients have diabetes, which makes the dialysis diet more challenging to follow. It is completely up to patients to adhere to treatment plans and the dialysis diet. The duties of a renal RD at the dialysis center include nutrition education and interpreting nutrition reports for patients. Ongoing education is typically required, and a creative approach may be necessary for those with chronically elevated Phosphorus levels. *Clinical & Functional Nutriology 2011; 3(1):46-7.*

Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 最新号の紹介

Volume 19 Issue 4, 2010

2010年12月にAPJCN 19巻4号が発行された。タイトルを紹介したい。本号は日本人の投稿も多かった。本誌は東南アジア主体に60万人の購読者を有しており、日本でも定期購読者を募っている。日本という狭い国内にとどまらずアジア人としての栄養学を共同で発展させたい。

- Kiwifruit improves bowel function in patients with irritable bowel syndrome with constipation**, CHUN-CHAO CHANG, YI-TING LIN, YA-TING LU, YU-SHIAN LIU AND JEN-FANG LIU, *Asia Pac J Clin Nutr.* 2010;19(4):451-7.
- Mixed fibers diet in surgical ICU septic patients**, KAWESAK CHITTAWATANARAT, PIMAN POKAWINPUDISNUN AND YAOWALAK POLBHAKDEE, *ibid.* 458-64.
- Vitamin D supplementation and bone mass accrual in underprivileged adolescent Indian girls**, ANURADHA V KHADILKAR, MEHMOOD G SAYYAD, NEHA J SANWALKA, DHANSHARI R BHANDARI, SADANAND NAIK, et al., *ibid.* 465-72.
- Effect of a whey-predominant starter formula containing LCPUFAs and oligosaccharides (FOS/GOS) on gastrointestinal comfort in infants**, BOOSBA VIVATVAKIN, ATCHARA MAHAYOSNOND, APIRADEE THEAMBOONLERS, PHILIPPE G STEENHOUT AND NELLY J CONUS, *ibid.* 473-80.
- Contribution of complementary food nutrients to estimated total nutrient intakes for rural Guatemalan infants in the second semester of life**, RAQUEL CAMPOS, LIZA HERNANDEZ, MARIA JOSÉ SOTO-MENDEZ, MARIEKE VOSSENAAR AND NOEL W SOLOMONS, *ibid.* 481-90.
- Bitter receptor gene (TAS2R38) P49A genotypes and their associations with aversion to vegetables and sweet/fat foods in Malaysian subjects**, SHEE-XUEN OOI, PU-LENG LEE, HUEY-YI LAW AND YEE-HOW SAY, *ibid.* 491-8.
- The bioavailability of eicosapentaenoic acid from reconstituted triglyceride fish oil is higher than that obtained from the triglyceride and monoglyceride forms**, AMMAR WAKIL, MIQUEL MIR, DUANE D MELLOR, STEPHEN F MELLOR AND STEPHEN LATKIN, *ibid.* 499-505.
- Association of interleukin-6 gene -572 C > G polymorphism with dietary intake of n-3 fatty acids on plasma HDL-c level in Chinese male adults**, QUAN ZHOU, BO ZHANG, PING WANG, FANG MEI, CHAO-GANG CHEN, et al. *ibid.* 506-12
- A combination of iron and retinol supplementation benefits iron status, IL-2 level and lymphocyte proliferation in anemic pregnant women**, YONG Y SUN, AI G MA, FANG YANG, FENG Z ZHANG, YONG B LUO, et al. *ibid.* 513-9.
- Dietary energy requirements of young adult women in China by the doubly labeled water method**, JIAN-MIN LIU, XIAO-GUANG YANG, JIAN-HUA PIAO, RUI SUN AND YING TIAN *ibid.* 520-5.
- Evidence for under-nutrition in adolescent females using routine dieting practices**, JADE GUEST, AYSE BILGIN, ROBYN PEARCE, SURINDER BAINES, CAROL ZEUSCHNER, et al. *ibid.* 526-33.
- Relationship between changes of bone mineral density over seven years and A1330V polymorphism of the low-density lipoprotein receptor-related protein 5 gene or lifestyle factors in Japanese female workers**, YAYOI FUNAKOSHI, HISAMITSU OMORI, HIRONORI YADA AND TAKAHIKO KATOH *ibid.* 534-9.
- Intake of isoflavone and lignan phytoestrogens and associated demographic and lifestyle factors in older Australian women**, KATHERINE L HANNA, SHEILA O'NEILL AND PHILIPPA M LYONS-WALL, *ibid.* 540-9.
- Consumer awareness and self-reported behaviours related to salt consumption in Australia**, JACQUELINE L WEBSTER, NICOLE LI, ELIZABETH K DUNFORD, CARYLA NOWSON AND BRUCE C NEAL *ibid.* 550-4.
- Nutritional adequacy of four dietary patterns defined by cluster analysis in Japanese women aged 18-20 years**, HITOMI OKUBO, SATOSHI SASAKI, KENTARO MURAKAMI, YOSHIKO TAKAHASHI, AND THE FRESHMEN IN DIETETIC COURSE STUDY II GROUP *ibid.* 555-63.
- Prospective cohort study evaluating the relationship between salted food intake and gastrointestinal tract cancer mortality in Japan**, ATSUHIKO MURATA, YOSHIHISA FUJINO, TRUONG-MINH PHAM, TATSUHIKO KUBO, TETSUYA MIZOUE, et al. *ibid.* 564-71.
- Dietary intake of six minerals in relation to the risk of chronic obstructive pulmonary disease**, FUMI HIRAYAMA, ANDY H LEE, ASAE OURA, MITSURU MORI, NAOKO HIRAMATSU AND HIROYUKI TANIGUCHI *ibid.* 572-7.
- Iodine deficiency status and iodised salt consumption in Malaysia: findings from a national iodine deficiency disorders survey**, RUSIDAH SELAMAT, WAN NAZAIMOON WAN MOHAMUD, AHMAD ALI ZAINUDDIN, NOR SYAMLINA CHE ABDUL RAHIM, et al. *ibid.* 578-85
- Comparison of anthropometric indices of obesity in predicting subsequent risk of hyperglycemia among Chinese men and women in Mainland China**, FEI XU, YOU FA WANG, LINGENG LU, YAQIONG LIANG, ZHIYONG WANG, et al. *ibid.* 586-93.
- Evaluation of partial body composition using bioelectrical impedance in Japanese children**, TOSHIHIDE KUBO, KAORU SUZUKI, YUKARI MIMURA, et al., *ibid.* 594-601

健康食品・サプリメントの安全性

第6回 健康食品・サプリメントの安全性の考え方（まとめ）

佐藤陽子、中西朋子、笠岡（坪山）宜代、西山聡子、梅垣敬三

（独）国立健康・栄養研究所 情報センター

前回までの5回に渡り、健康食品・サプリメントの安全性についてその注意点や具体的事例等を紹介してきました。最終回の今回は、これまでのおさらいも兼ねて、健康食品・サプリメントの安全性の考え方と対応についてまとめます。

■安全性を考える上で注意すること

食品の安全性に対する関心は高まっている一方、単なるイメージによる誤解も多く見受けられます。安全性を考える際には、以下の基本的な態度を忘れないように、心がけましょう。

- ・自然・天然＝安全、化学合成品＝危険などということはない。
- ・誰にでも、どんな利用の仕方をしてでも安全という食品は無い。
- ・医薬品的な判断をしない。

「天然由来のものならば化学的合成でないから安心」という考え方が非常に根強く流布しています。しかし、天然のもの、自然のものにも毒素を含むものがあるなど「天然だからといって全て安全ではない」ことに注意すべきです。天然由来であっても、化学合成であっても構造式が同じ成分ならば違いはありません。

同じ製品でも、誰がどのように利用したかによって、安全な場合も、危険な場合もあります。「第3回：利用方法が関係した健康被害」で紹介したように、治療を受けている人や高齢者、妊産婦、乳幼児などの感受性が高いハイリスクグループでは、摂取した食品の悪影響を受けやすいと予想されます。したがって、摂取には細心の注意が必要です。

健康食品やサプリメントはあくまでも食品です。医薬品とはその品質、規格が大きく異なるものも多数存在します。また、同一製品内での含有成分量の統一も義務ではありません。したがって、医薬品との相互作用やサプリメント同士の相互作用を考える際にも、「この素材とこの素材は安全。だからこれらの製品を一緒に摂取しても大丈夫。」とか、「この素材とこの素材は危険。だから、決して一緒に摂取してはいけません。」などと明確に割り切れないのが食品です。

■製品を選択する上で注意すること

健康食品やサプリメントの利用を考え、製品を選択する際には、以下の点に注意しながら、その必要性を十分に検討し選択してください。

- ・形状や販売ルートに問題は無いか。
- ・製品の対象者は誰か。
- ・製品情報と成分(素材)情報を混同しない。

「第2回：製品側の要因に起因する健康被害」や「第5回：最近の健康食品との因果関係が疑われる健康被害の特徴」で紹介したように、健康被害の発生はインターネットによりカプセルもしくは錠剤の製品を購入・摂取した場合で多く発生しています。特定成分が濃縮された物は通常の食品よりも過剰摂取する可能性が大きいことを念頭に置き、個人輸入や悪質な販売方法にも注意が必要です。

また、成分(素材)の情報や製品の対象者を拡大解釈して、過剰な期待を寄せることのないようにしましょう。前項でも述べたように、健康食品やサプリメントはその品質がさまざまです。純度の高い成分(素材)を



図1 健康食品の安全性・有効性情報 WEB サイト

使用して得られた科学的根拠を、市場に流通している製品にそのまま当てはめることはできません。ちなみに特定保健用食品については、個別製品ごとの安全性と有効性が審査されています。特定保健用食品の科学的根拠は、(独)国立健康・栄養研究所「健康食品の安全性・有効性情報 WEB サイト」(図1)にて紹介しています。

健康食品やサプリメントは基本的に、健康な人を対象としています。治療で食事制限等が必要な方向けには、消費者庁が許可した特別用途食品があります。(独)国立健康・栄養研究所「特別用途食品・栄養療法エビデンス情報 WEB サイト」(図2)にて紹介していますので参考にしてください。

■利用に対する注意

健康食品やサプリメントを摂取する際には、以下の点を守りましょう。

- ・摂取の目安量や摂取時の注意を守る。
- ・複数の製品を同時に摂取しない。
- ・利用歴を記録しておく。
- ・利用し終わるまで、パッケージは捨てない。

食品による健康被害はその因果関係を特定することが困難なため、原因が明確になり難いという特徴があ

ります。もしもの時に備え、「どのような食品を」「いつから」「どのくらいの量・頻度で」利用しているか、記録に残しておきましょう。また、どのような成分でも、たくさん摂れば摂るほど良いというわけではありません。過剰に長期間摂取し続けることは避けましょう。

個々の製品は安全であっても、いくつもの製品を同時に併用した場合、予期せぬ健康被害が起きる可能性が否定できません。あまり沢山の製品を併用することもお勧めできません。

■健康被害に遭ってしまった際の対応方法

健康食品やサプリメントを摂取し始めてから体調に異変を感じた際は、以下の対応をお願いします。

- ・摂取を中止する。
- ・必要ならば医療機関を受診する。
- ・保健所に相談する。

2009年～2010年8月までに国民生活センターに寄せられた健康食品に関する危害相談の件数は1位が消化器障害、2位が皮膚障害でした¹⁾。健康食品やサプリメントの摂取によりこうした症状が現れた場合は、「好転反応だからもう少し続けよう。」などと考えず、すぐに摂取を中止して、医療機関を受診してください。

また、健康食品による健康被害の発生情報は、保健

独立行政法人国立健康・栄養研究所
特別用途食品・栄養療法エビデンス情報
 Information on Food for Special Dietary Uses and Nutrition Care

栄養研HOME | HFNet | このサイトについて | サイトマップ
 このサイトの一部は社団法人日本栄養士の協力を得ています。

トップへ | 最新ニュース | 基礎知識 | 特別用途食品の製品情報 | 旧特別用途食品など | よくある質問 | 関連リンク

調べたい語句を入力 検索

最新ニュース 一覧へ: 全 27 件

- NEW 「特別用途食品の製品情報」の追加(2010年9月掲載分) [2010/09/03]
- 「特別用途食品の製品情報」の追加(2010年8月掲載分) [2010/08/26]
- 消費者庁が特別用途食品としての許可製品を公開(100923) [2010/08/23]
- 「食物アレルギーを通して食の安全・安心を考える」の開催 [2010/08/11]
- 消費者庁が特別用途食品としての許可製品を公開(100730) [2010/07/30]
- 食品安全委員会が「お母さんにあるあなたへ」を発売(100625) [2010/06/25]

特別用途食品の製品情報 一覧へ: 全 48 件

<ul style="list-style-type: none"> 病者用(許可基準型) 低たんぱく質食品 アレルギー除去食品 無糖食品 総合栄養食品 	<ul style="list-style-type: none"> 病者用(個別評価型) 個別評価型食品 	<ul style="list-style-type: none"> 病者用以外の食品 乳児用調製粉乳 妊産婦・控乳婦用粉乳 NEW えん下困難者用食品
---	---	--

基礎知識 一覧へ: 全 57 件

- 動脈硬化に関連する診療ガイドライン一覧 [2010/05/07]
- 心疾患に関連する診療ガイドライン一覧 [2010/05/07]
- このサイトでの高齢者用食品とは [2010/02/08]
- 平成21年4月1日の制度改正のポイント [2010/02/03]
- 脱水・浮腫に関連する診療ガイドライン一覧 [2009/12/14]
- 特別用途食品とは [2009/12/14]

旧特別用途食品など 一覧へ: 全 156 件

- 低ナトリウム食品
- 低カロリー食品
- 高たんぱく質食品
- 病者用組合わせ食品
- 高齢者用食品
- 低(無)たんぱく質食品など



栄養療法エビデンス (特別用途食品を中心に) 全 402 件

消化器疾患	食道・胃・腸疾患	肝疾患	胆・膵疾患	その他
代謝疾患	糖尿病	脂質異常症	肥満	高尿酸血症・痛風
循環器疾患・呼吸器疾患	高血圧	動脈硬化	心疾患	慢性閉塞性肺疾患
腎疾患	慢性腎臓病	腎不全	糖尿病性腎症	糸球体腎炎・ネフローゼ症候群
血液疾患・内分分泌疾患	貧血	白血病・悪性リンパ腫	骨髄腫	甲状腺疾患
脳神経疾患・眼疾患	脳疾患	神経疾患	眼疾患	その他
感染症・免疫・アレルギー疾患	アレルギー	免疫不全	その他	
外科疾患・癌・その他	骨疾患	関節炎	褥瘡	熱傷
栄養摂取障害	嚥下・嚥下障害	神経性食慾不振症	過食症	栄養失調
围産期医療	妊婦高血圧症候群	糖尿病合併妊娠	妊娠糖尿病	低出生体重児
ライフステージ別	乳幼児・小児	妊婦・授乳婦	高齢者	その他

栄養研HOME | HFNet | このサイトについて | サイトマップ
 トップへ | 最新ニュース | 基礎知識 | 特別用途食品の製品情報 | 旧特別用途食品など | よくある質問 | 関連リンク
 © Copyright, National Institute of Health and Nutrition. All Rights Reserved.

図 2 特別用途食品・栄養療法エビデンス情報 WEB サイト

所から厚生労働省へ報告されるよう通知 (2) が出力されていますので、お近くの保健所にもご相談ください。保健所に対応してもらえない時は、国民生活センターや消費者ホットライン、各地の消費生活センターの相談窓口をご活用ください。相談窓口の一覧は (独) 国民生活センターのホームページ (<http://www.kokusen.go.jp/map/index.html>) に掲載されています。こちらでは、健康被害のみでなく、販売方法等に関するトラブルについても、相談を受け付けてくれます。

以上で、「健康食品・サプリメントの安全性」の連載は終了です。健康食品やサプリメントは今後も次から次へと新しい製品が開発・販売されて行くと考えられます。こうした製品はその有効性にばかり目が行きが

ちですが、上記の安全性の考え方を基に冷静に判断をして行く態度を身に付けることが大切です。

本連載は (独) 国立健康・栄養研究所 「健康食品」の安全性・有効性情報 (<http://hfnet.nih.go.jp/>) WEB サイト (図 1) をもとに作成しましたが、WEB サイトには常に新しい情報をアップデートしていますので、是非ご参照ください。

文献

- 国民生活センター HP. 消費生活相談データベース. <http://datafile.kokusen.go.jp/>
- 厚生労働省 HP 「健康食品・無承認無許可医薬品健康被害防止対応要領」 <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/10/h1004-3.html>

Safety of health foods and supplements: No. 6.

Yoko Sato, Tomoko Nakanishi, Nobuyo Kasaoka, Satoko Nishiyama, Keizo Umegaki, Information Center, National Institute of Health and Nutrition

The safety of food has become an issue of global concern in recent years. Consumers should be made aware that natural products are not always safe and advised not to expect effects like drugs. Health foods and supplements are foods, so the purity and amounts of ingredients will vary. Consumers should be advised to pay attention to product appearance and sales pathways; to understand product and material information; keep packages until empty, and on feeling any adverse effects, consult a doctor or public health center. More detailed information is available on the website <http://hfnet.nih.go.jp>. *Clinical & Functional Nutriology* 2011;3(1):49-51.

第1回 野菜とは

稲熊 隆博
カゴメ株式会社総合研究所

2000年から始まった21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）では野菜を一日350g以上摂ることを目標値にあげている。しかし、野菜の定義について訊かれると正確に答えられる人は少ない。また、最近では色鮮やかなさまざまな新野菜が出回ってきている。一方で、路地栽培からハウス栽培水耕栽培が盛んになり、季節感がなくなっている。野菜の農業の健康影響が消費者の関心となり、有機野菜の人気は消費者の間でたかまっている。本シリーズでは野菜博士の稲熊先生に野菜の全てを語っていただくことにした。抗酸化能や機能表示などにも触れていただく予定である。

はじめに

まず、皆さんに質問です。トマト、イチゴ、メロンのうち、野菜はどれですか。野菜の定義を調べるとそれぞれの組織や国々で違うようです。日本では、農林水産省が「野菜は一年生作物などの草本類、果物は永年生作物の木本類」と定義しています¹。この定義では、果物と思っているイチゴやメロンは野菜ということになり、質問の答えは、すべて野菜です。ただし、流通や消費ではイチゴやメロンは果物になり、後で述べますが「健康日本21」の野菜には入りません。

興味ある例として、トマトが野菜か果物かで米国連邦最高裁判所までいきました。時は、1883年のアメリカです。「輸入野菜には価格に応じて関税を課す」という関税法ができたことがきっかけです。その結果、トマトはデザートとして食べず、料理として食べることから、日常的な利用から見てトマトは野菜である」という判決ができました²。

何気なく使っている野菜という言葉は、科学的に定義されたというよりも慣習的に用いられ、その国の食文化や食生活、それを使用する人の視点などの影響を受けています。野菜を定義するのは難しいように思います。

私は食文化や食生活の観点から「野菜とは人間が食べられるようにした野草」と考えています（図1）。野草は基本的に食べにくく、調理が大変です。そのために人間は様々な工夫してきました。そのひとつとして、品種開発があります。例えば、トマトの大きさは、1cm程度であったものが品種開発を重ねることでより今の大きさとなりました。また、当初は観賞用でしたが、食用に適したものにしてきました。

次に、栽培技術です。日本ではトマトは年1回の収穫でしたが、現在ではハウス栽培や野菜の工場である菜園となり、年中供給できるようになっています。さらに、一番重要なことは人間が火を使えたということです。葉物野菜を思い浮かべていただくとわかり易いと思います。火を使えることで、茹でることができ、生独特のアクやエグミをとり除けます。また、体積が小さくなり軟らかくなります。すなわち、調理によっておいしく食べることができます。

このように、品種開発や栽培技術、調理により食べられるように工夫した野草、それが、野菜ではないかと思っています。

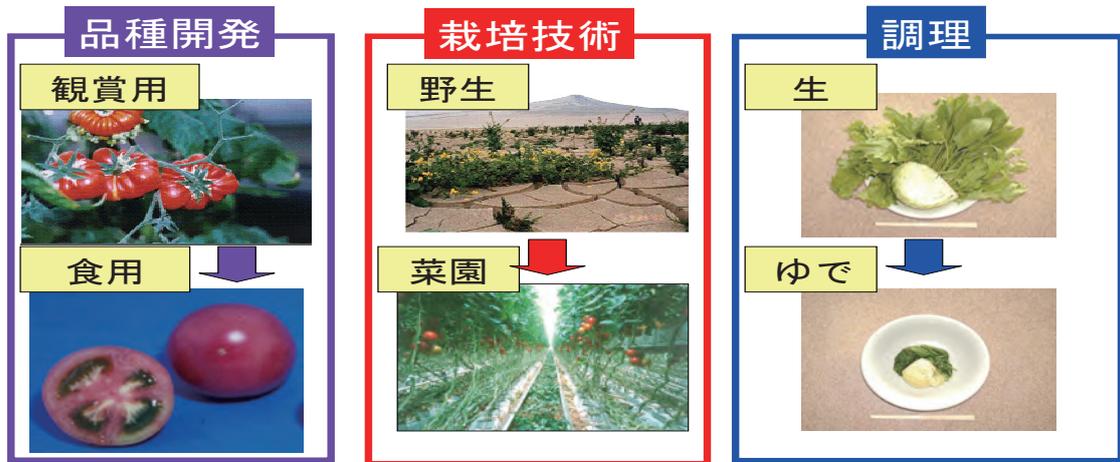


図1 野菜の品種開発と栽培技術と調理

日本人の野菜への3つのこだわり

野菜に関して、日本人は特別なこだわりがあると思います(図2)。その一つ目が、緑黄色野菜と淡色野菜というように色で分類していることです。最近、野菜の色は世界各国で着目され、各国とも野菜を色で分けようとしています。例えば、アメリカでは、USDA: United States Department of Agricultureが提案する食事バランスガイドである“My pyramid”の中で、野菜を“Dark Green Vegetable”、“Orange Vegetable”、“Other Vegetable”に分け、それぞれの摂取が推奨されています。

す³。しかし、ただ見掛けの色だけで分けているだけで、しっかりとした定義が存在するわけではありません。また、実際にEUや米国では、野菜と果物の区別がありません。野菜を食べるのも果物を食べるのもみな一緒です。

一方、日本では、昔から野菜を緑黄色野菜と淡色野菜と分類しています。日本では厚生労働省が、「原則として可食部100g当たりカロテン含量が600 μ g以上のもの、あわせてトマト、ピーマンなど一部の野菜については、カロテン含量が600 μ g未満であるが摂取量及び

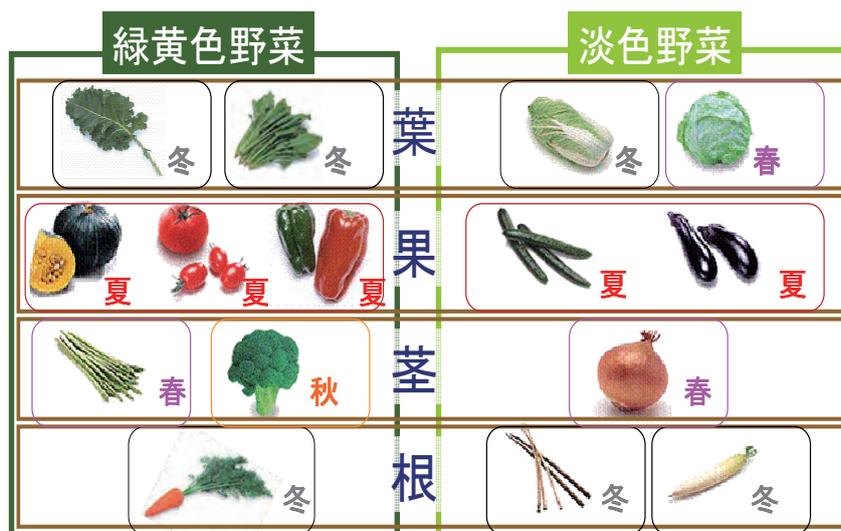


図2 緑黄色野菜と淡色野菜

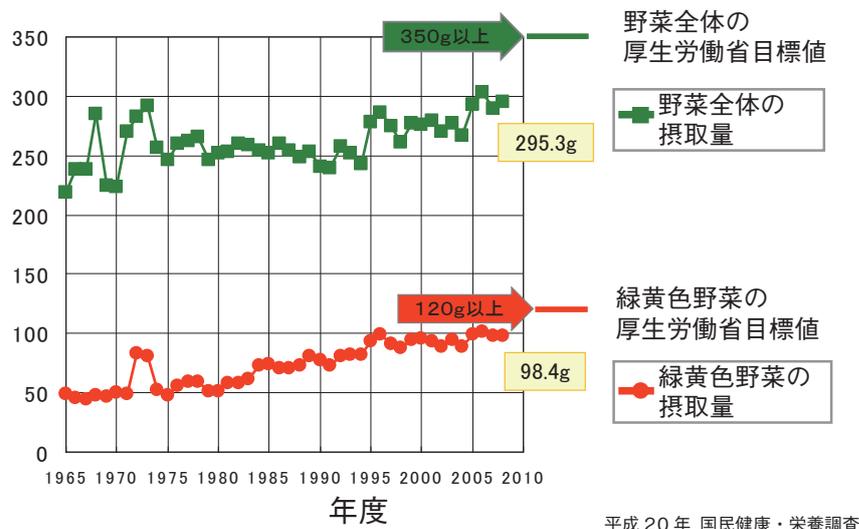


図3 野菜の摂取量

頻度等を勘案の上、栄養指導上緑黄色野菜とする」と定められています⁴。この分類に基づき、五訂日本食品標準成分表では緑黄色野菜は86種類あります。最近、日本食品標準成分表2010ができあがりしましたが、同様な考えと理解しています。このように色で分類し、定義を作っている国は日本しかありません。ちなみに、緑黄色野菜を英語で、といわれると困ってしまうのではないのでしょうか。私は日本の定義から“carotene rich vegetable”としています。

二つ目として、日本人は野菜の葉、果、茎、そして根を食しています。考えてみれば、全体を食べているわけです。野菜の分類でもそれがあらわれています⁵。葉の部分を食べる野菜を葉菜類と呼び、ケールやほうれんそう、白菜、キャベツなどがあります。果実の部分を食べる野菜を果菜類として、かぼちゃやトマト、ピーマン、きゅうり、なすなどがあります。茎を食べる野菜は茎菜類として、アスパラガスやブロッコリーなどがあります。根の部分を食べる野菜を根菜類と呼び、にんじんやごぼう、だいこんなどが含まれます。

三つ目として、野菜を季節で食しています。さらに、野菜で旬を楽しんでいます⁶。四季を楽しんでいます。ふきのとうが出れば春、トマトが出れば夏、ニンジンが

出れば冬です。四季で野菜を分類しています。

日本人は、野菜の色、全体、そして旬というように野菜をいろいろな角度で分類し、味わい、そして大切にしてきました。日本は野菜を食する文化や食生活から切っても切り離せない国であったと思います。

野菜の摂取量

どうして過去形にしたか、現状の野菜摂取量や野菜の摂り方を見ればわかります。健康日本21において、野菜摂取量の目標値は350g以上です。緑黄色野菜は120g以上です⁷。しかし、図3に示したようにその推奨値には達していません⁸。この半世紀を調べても、野菜摂取量はあまり変わらず、大幅に増加したともいえません。戦前の数値はよくわかりませんが、一説によれば500g程度といわれています。最近では野菜の摂取量が米国に抜かれたという報告もあります⁹。一例をお話しますと、米国ではお昼時食事を摂ろうとしているとフードコーディネイターという方が食事の内容を調べにきます。自分の弁当箱を覗きこまれるということです。そして、あなたの食事では、例えば野菜が足りないから、フードカウンターに行って野菜料理を取ってきて、摂りなさい、と指導されるようです。日本では、どうでしょうか。自分

の食事がこれでいいか、と心配されている方も多いように思いますが、食事内容を直接指導されるようなことはないのでは。また、野菜が足りないから足すというシステムができていません。このような対応ができれば、日本人は本来野菜を大切に好きでいますので、野菜摂取量は大幅に増加するのではないのでしょうか。野菜摂取量を増やすためには、野菜をもっと身近な食べ物にするべきではないか、と思います。また、最近の野菜の摂り方といえば、生野菜のサラダで食べている人が多いようです。日本人とフランス人の野菜についての見方、感じ方についての報告があります^{10,11}。日本人に野菜の色は、と質問するとほとんどの人が「緑」と答えています。フランス人に聞くと「カラフル」と答えたそうです。野菜の食感では、日本人は99%「シャキシャキ」と答えています。フランス人は「ドロドロ」です。多分、フランスでは野菜をソースに使うという食文化があるからでしょうが、日本人の「緑」と「シャキシャキ」はどのような意味でしょうか。言い換えれば、野菜を食する文化や食生活の中で野菜にこだわっていた、昔の日本人は生野菜のサラダを食していたのでしょうか。「緑」や「シャキシャキ」は新鮮さをあらわしていると思いますが、昔の日本人はその新鮮な野菜を調理して食していました。炒め野菜や煮物野菜、味噌汁の具に、また漬物にして。野菜の研究を進めていく中で、昔の日本人は野菜をうまく利用していた、と理解できるようになってきました。「日本人は野

菜の食文化を創ってきた。」ということでしょうか。多分、今も作っていると思いますが、もう一度野菜について「温故知新」ではありませんが、野菜について考え、新たな野菜の食文化を創っていかねければ、と思っています。実際、野菜だけではありませんが、食を基点とする食生活や食文化に多くの問題を抱えていると思います。これから何回かに分けて、野菜についてはありますが述べていきたいと思っています。

文献

- 1 農林水産省. <http://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/fruits/teigi.html>
- 2 日本農芸化学会. 世界を制覇した植物たち. 学会出版センター. 1999.
- 3 USDA Dietary Guidelines for Americans, Appendix E-3.2 Realigning Vegetable Subgroups: Food Pattern Modeling Analysis. <http://www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/DGAC/Report/AppendixE-3-2-RealigningVegetables.pdf>
- 4 「五訂日本食品標準成分表」の取扱いの留意点について. 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室. 健習発第73号. 平成13年6月28日.
- 5 稲熊隆博分担. 栄養・生化学辞典. 朝倉書店, 東京. 2002.
- 6 (社) 全国野菜需給調整機構「旬の野菜推進委員会」. 平成10, 11年度.
- 7 厚生省保健医療局長. 21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21). 健医発第612号. 平成12年3月31日.
- 8 厚生労働省. 国民健康・栄養調査(平成20年). <http://www.nih.go.jp>
- 9 農林水産省. 食糧需給表 FAO「Food Balance Sheet」供給純食料ベースの比較. 2004
- 10 畑江敬子, 他. 日本とフランスにおけるおいしさの評価基準の比較. 日本家政学会誌 1996; 47:997-1007.
- 11 畑江敬子, 他. 官能検査に基づく日本人とフランス人女性における食物の嗜好性の比較. 日本家政学会誌 1999; 50:155-62.

Taylor made nutrition: New series Vegetables and Fruits: What is vegetables?

Takahiro Inekuma, Research Center, Kagome Co. Ltd.

Traditionally, Japanese consume a lot of vegetables, as much as 500g per day per person, and that may contribute to the Japanese longevity. The Japanese have developed the cultivation of vegetables and enjoyed various dishes by different cooking methods throughout the four seasons. Leaves, seeds, stalks and roots are beautifully cooked to develop their taste, umami. In the USDA's food pyramid, vegetables are divided by color: dark green, orange and others, but in Japan they are grouped by the content of carotene and various functions. *Clinical & Functional Nutriology* 2011; 3(1): 52-5.

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生きるには
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。

コンサルティング部門では
栄養カウンセリング
食と健康に関する講演活動
衛生管理などトータルなサポートを
させていただきます。



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 名古屋市中千種区千種2丁目22-8
開発室 名古屋医工連携イノベーション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
食に関する情報提供、講演、勉強会の開催

Clinical & Functional Nutriology

医と食 Vol. 3 No. 1

2011年2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 Michael Griffin, Melissa K. Melby

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
TEL 03-5379-7785 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
財団法人 食品分析開発センター SUNATEC
ファイザー株式会社
Soy Nutrition Institute Japan
サラヤ株式会社
株式会社ビーエムエル
株式会社リンクアンドコミュニケーション
デザイナーフーズ株式会社
日本抗加齢医学会
産経新聞社
明治乳業株式会社
オフィスイケザワ



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 | 〒105-0013 東京都港区浜松町1-6-3
事務所 | 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>

明日をもっとおいしく
meiji

特別な栄養管理に配慮した流動食 MHNシリーズ

※MHN…Meiji Highperformance Nutrition の略

AI-concept

ホエイペプチドの新しい研究成果と、
既に実績のある流動食の特性を融合させることで
生まれた新しいコンセプト

YHspec.

乳酸菌発酵成分を配合することで得られる
独自の特徴

明治乳業の新しい Immuno-Nutrition



(200kcal/200ml)
〈フルーツフレーバー〉



プロバイオティクス技術を応用した流動食



(200kcal/200ml)
〈ヨーグルトテイスト〉

MHN map

LoGIC

糖質の吸収速度に
配慮した
独自の糖質組成

糖質の吸収が緩やかな流動食



(200kcal/200ml)
〈マロンフレーバー〉



(300kcal/300ml)
〈マロンフレーバー〉



(400kcal/400ml)
〈マロンフレーバー〉



Mini

(160kcal/125ml)
〈フルーツフレーバー〉

たんぱく質・糖質調整流動食



たんぱく質・糖質調整流動食 **MP**

たんぱく質 **Medium 3.5** g/100kcal



(200kcal/125ml)
〈コーヒーフレーバー〉



(400kcal/250ml)
〈コーヒーフレーバー〉



たんぱく質・糖質調整流動食 **LP**

たんぱく質 **Low 1.0** g/100kcal



(200kcal/125ml)
〈コーヒーフレーバー〉



(400kcal/250ml)
〈コーヒーフレーバー〉

〈商品についてのお問い合わせ先〉

明治乳業株式会社 お客様相談センター: ☎0120-201-369
9:00~17:00 月~金曜日(土・日・祝日を除く)
栄養ケア倶楽部ホームページ: <http://www.meinyu.co.jp/care/>

〈ご注文・資料請求はこちら〉

明治乳業の介護・流動食品は明治乳業グループ ナイスデイからもお求めいただけます。
NiceDay ☎0120-714-300 <http://www.niceday-kenko.net>
株式会社ナイスデイ 月~金曜日/9:30~17:00 土曜日/9:30~15:00 日曜・祝日休