

表2 アミノ酸必要量と食品中のアミノ酸量 (mg)

	必要量 mg/N	体重 kgの人	牛乳	納豆	さんま	墨江ぐち	和牛肩	豚肩	鶏卵
量(g)	1	6.3	0.51	2.8	2.9	4.2	3.2	3.1	2
Ileu	30	1165	175	761	698	na	969	977	701
Leu	59	2336	300	na	na	na	na	na	na
Lys	45	1782	263	na	na	na	na	na	928
Met	10	634	87	290	692	790	551	507	433
Cys	6	238	29	268	204	201	242	226	330
Phe・Tyr	38	1504	279	1559	1361	1815	1519	1490	1423
Thr	23	911	134	606	658	na	969	914	696
Trp	6	238	42	242	210	295	229	239	184
Val	39	1544	212	839	978	na	na	na	900
His	15	225	93	490	na	na	840	na	330
Arg			100	924	na	na	na	na	626
Ala			106	693	na	na	na	na	743
Asp 酸			296	na	na	na	na	na	na
Glu 酸			620	na	na	na	na	na	na
Gly			62	693	668		672	659	433
Pro			316	895	651	644	607	519	495
Ser			195	722	710	971	640	756	657

na: データなし

エネルギーが約 300 kcal 不足になり、そのため窒素平衡がやや高めで負になっている。この結果の詳細は 1904 年に公刊された「栄養の生理学的経済」の中に詳述されている¹。

たんぱく質摂取量の古典的論争

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

それに対し、エール大学のチッテンデンは 1902 年 11 月から 1 日にたんぱく質を 30 g ないし 35 g の食事を 7 ヶ月間続け、これだけ摂れば自分自身の窒素平衡を保てることを証明した。チッテンデンの食事は体格から計算するとエネルギーが約 300 kcal 不足になり、そのため

窒素平衡がやや高めで負になっている。この結果の詳細は 1904 年に公刊された「栄養の生理学的経済」の中に記述されている¹。

日本人の高たんぱく食信仰

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

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

また、65 歳以上の男性に 1 日体重あたり 2 g 以上のた

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

個人の推定エネルギー必要量

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

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

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

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

たんぱく質のエネルギー

たんぱく質 1 g を 4 kcal と計算するのは問題がないのであろうか？ たんぱく質をボンベカロリメーターで燃やすと、1 g 当たりカゼインは 7.10 kcal、卵白は 5.74 kcal、赤身肉は 5.78 kcal である。たんぱく質は食事性発熱量が 30% 程度あるので 0.7 をかけるとそれぞれ 4.97、4.18、4.46 となる。アトウォーターは吸収率を 0.9 として 4.0 kcal に丸めたのである。さらに排泄される尿素は、

2.54 kcal の熱量を持つので、たんぱく質の燃焼に役立つエネルギーは実際には 2.8 kcal/g 程度しかない可能性がある。この程度なら 50 g 摂ったとしても 75 kcal 程度であり、2,000 kcal 摂る人なら 7% にしかならないので無視しても許容範囲となる。

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

糖尿病患者への食事指導

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

少なくとも 0.5 g/kg 程度を目標にする。必要なエネルギー摂取を確保できればたんぱく質摂取量は必要最小限でよいはずである⁷⁸。窒素平衡から見ると 0.3 g/kg 程度でも可能と思われる。実際、私のところに来る適正たんぱく食普及会の人たちはそれ以下の人もいて、GFR 30 ml 以下で何年も Cr を維持し差し支えなく日常生活をしている。Kopple⁸ は GFR が 25 ml/min 以下の人に 0.28 g/kg / 日、たんぱく質量で 20 g / 日を勧め、不足分は BCAA か α ケト酸で補給することを提案している⁸。

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

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

アミノ酸摂取量とたんぱく質摂取量

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

おわりに

たんぱく質、アミノ酸の栄養学は、腎不全の進行を予

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

文 献

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

Current concept of protein and amino acid requirements Shaw Watanabe, Life Science Promotion Association

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

テラーメイド・ヌトリションに 新しいエネルギー単位を

渡邊 昌

食品機能表示研究会代表

糖尿病、高血圧症、脂質異常症などの栄養指導には集団を対象とした食事摂取基準ではなく、個人個人にあったテラーメイドの食事ガイドラインが必要である。そのためにはまず自分に必要なエネルギーを知って、その源となる食事の摂取を習慣とせねばならない。これは個人の努力のみではむづかしく、社会全体としてサポートする体制づくりが重要になっている。

自分に必要なエネルギー摂取

先号で80 kcalを1単位とする単位制をフードアイコンとして取り入れることを提案したが、何故80 kcalかという質問をよく受ける。80では計算が厄介だから100 kcalの方が使いやすいという意見もある。80 kcalを単位にしたらどうか、ということは戦後の食糧難時代に食品の単位として80 kcalぐらいが適当、とされた¹⁾。もう少し科学的な根拠を、と考えていたが、これは氷1kgを融かす融解熱である。つまり、氷1kgを融かすのに等しい熱エネルギーを1単位にしよう、という提案にしたい。

1カロリーは15℃前後の水1gを1℃上げるのに必要なエネルギーであるし、1ジュールは1ニュートンの力で1m動かすのに必要なエネルギー(0.102 kg・m)なので、実用性を考えれば「氷1kgの融解熱」というような単位を採用するのも許容されると思う。単位のみではあまりに普遍的というなら「エネルギー単位」あるいは「食単位」とするのもよいだろう。エネルギー摂取のみに使う単位である。

米国では適正な食事の目安にサービング・ユニットを採用しているし、日本でも食事バランスガイドでは「つ」という単位が提唱された。

わかりやすい食事ガイドラインを

必要な栄養素の摂取をどうすればよいか、ということについて「私たちは栄養素を意識して食べているわけで

はないので食品によって示すべきだ」ということが国際的に推奨されている。日本ではたんぱく質の不足やビタミン不足を解消するために給食の献立を主体に展開されてきたので、とかく食品よりも栄養素にかたむきがちであった。つまり、栄養所要量として示され、それを上回るかどうかで、充足率を充たすかどうか、という議論がなされていたのである。

戦後、米軍の配給をうけるにあたり、当時日本人に不足していた栄養素を補うために6つの食品群の枠をつくったのは大磯節雄である。それをさらに3つにまとめ、栄養三食運動としてひろめたのは近藤とし子の業績であった²⁾。

米国では一般国民向けにはいつも食事ガイドラインとして提示されてきた(図1)。米国で一番完成度の高いと思われるガイドラインは1992年に出されたフードガイドピラミッドであろう。

この考え方は世界に広まり、さまざまなわかりやすい図が作られた(図2)。フードガイドピラミッドのすぐれた点は摂取の目安をサービングサイズで示したことで、野菜・果物の消費を増すために5-A Day運動などに発展した(表)。

食事バランスガイド

日本では2005年に食事バランスガイドがつけられた。これには日本を象徴するものとして独楽がえらばれ、あとは主食、副菜、主菜、乳製品、果物の望ましい割合が

表 米国のフードガイドピラミッドでしめされる食品の目安量

食品群	サービング数	1サービングの量
① 穀類、パン	6-11	パン1片、コーンフレーク 30g、ご飯や雑穀半カップ
② 野菜	3-5	生の緑葉野菜 1カップ、他の野菜 1/2カップ、野菜ジュース 3/4カップ
③ 果物	2-4	中くらいのリンゴ、バナナ、オレンジ1個、調理した果物 1/2カップ、果物ジュース 3/4カップ
④ 肉、魚、豆	2-4	赤身肉、鶏、魚 60-90g、調理した豆 1/2カップ、卵 1個
⑤ 乳製品	2-3	牛乳またはヨーグルト 240 ml、チーズ 60g
⑥ 脂肪、砂糖	なるべく少なく	カロリーが高く、栄養的に価値が少ない

5-A Day運動では中くらいの大きさの果物・・・1個、100%ジュース・・・3/4カップ (約180ml)、調理した野菜又は果物・・・1/2カップ、生野菜・・・1カップ、調理した豆・・・1/2カップ、ドライフルーツ・・・1/4カップ程度をとることが勧められている。
2000 kcal必要な人は毎日穀類を6オンス (170g)、野菜を2.5カップ、果物を2カップ、ミルク3カップ、肉と豆5.5オンス (156g) 摂るように言われている。

示されている。これによってバランスが必要ということと、主食、主菜、副菜の親的な必要性は理解されたが、日本の食事は皿の形や大きさがばらばらなので米国のようなサービングサイズの親念を取り入れるのは無理であった。

米国のように食品単位でなく、料理単位で示そうという点は意欲的だったが、丼ものや鍋物が多いのもサービングサイズ (日本では「つ」という単位を用いた) にはなじまなかった。とくに「いくつ」食べればよいのか、ということを確認に示せなかったこと、「つ」という単位が主食にも、主菜にも、副菜にも同じように使われている点も全体でいくつ摂ればよいのか、という時に混乱をきたす。

米国でもサービングサイズが推奨量とレストランなどでの供給量で大きな差が生じてきている。

必要なエネルギー摂取量

体重を落としたい人はひとりひとりが自分に必要なエネルギー量をまず理解するのが必要であるが、簡便な方法がないために栄養指導の際に実行させるのが難しかった。推定エネルギー必要量 (estimated energy requirement: EER) は個人個人の「基礎代謝量 (kcal/day × 身体活動レベル)」で示される。

推定エネルギー必要量は、性・年齢階級、ならびに、ある身体活動レベルの者にとって、不足のリスクと過剰のリスクがともに最も低くなる点として与えられている。以前は安静時エネルギー消費量 REE を実測し、それをもとに計算していたが、食事摂取基準 2005 では二重標識水やヒューマンカロリメーターを用いて測定したエネルギー消費の実測値からデータが出された。

私たちは自由に生きている以上、毎日同じものを食べ、同じ運動量をするということは考えられない。国民健康・栄養調査によっても平均値からのばらつきを示すと標準偏差が平均の30%以上あり、運動量にしても家事、労働、運動などの日々のばらつきは大きい。

そのように考えると新しいエネルギー単位 (食単位) を用いて大雑把でも摂取目標とするほうがかえってコントロールしやすいと思われる。これは個人個人の活動量も込みで扱うことができる。必要な単位数は

通常の生活の人 = 体重 × 0.4 単位

よく運動する人 = 体重 × 0.5 単位

でよい。大抵の人は20～30単位になると思われ、それを3食とおやつに割り振ればよいことになる。

体重計にのる習慣をもてば自分の食べている量が足りているかどうかは、体重変動でわかる。50 kg から80 kg ぐらゐの体重の人がこの方式で食べた場合のエネルギー摂取

量分布を計算してみると、平均摂取量±2SDに入ることが確認できたので、現在のように年齢ごとの摂取基準より使いやすい。高齢になって体重が減れば自動的に食単位も減るからである。

メニューやレトルト食品にも「食単位」を

私たちは健康日本21で肥満者を減らすという目的が2005年の中間評価で逆に増加してしまったことから、個々人の努力目標として減量を強いるだけでなく、社会全体として長寿社会を目指す枠組みが重要であると思うようになった。メタボリックシンドロームに連なる内臓肥満の克服には、食品へのエネルギー表示や健康なメニューを選択できる食堂やレストラン、あるいは運動しやすい社会環境づくりが重要と思われる。

厚生労働省ではレストランなどで提供される食事にカロリー表示をするように依頼しているが、763 kcalとかこまかく科学的に意味のない端数まで示されているので計算しにくく、デザイン性も悪いので普及していない。メニューを見るときもカロリーは参考にされるだろうが、選択の主眼点はおいしそうか、食べたいか、値段は、ということになる。

私たちはレトルト食品やコンビニ弁当、食堂やレストランのメニューにエネルギー源として単位と栄養素の構成を示すフードアイコンをつけるように提唱している

(創刊号参照)。²これはたんぱく質が多いとか、脂肪が多いとか全部わかるので栄養素のバランスも直観的に把握でき、きわめて実用性が高い。また、野菜、果物のサロゲートマーカーとして抗酸化価(AOU)を示すことにより商品の差別化も可能になる。

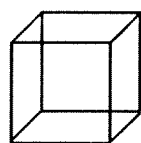
三大栄養素の必要量

私たちは食品のエネルギー価として炭水化物は4 kcal、脂肪は9 kcal、たんぱく質は4 kcalとしている。これは米国のアトウォーター係数と呼ばれるもので、簡便ではあるが、厳密な意味では問題が多い。中でもたんぱく質は十分なエネルギー源が摂取されていればアミノ酸が熱源に使われることはない、ということが明らかになり、摂取エネルギー源の構成に関して再考慮が必要となった。

つまり、必然的に炭水化物や脂肪の割合を考えなおさねばならない。これは低たんぱく食を考える際にきわめて重要であり、次号で再度考えたい。

文献

1. 渡邊昌: 栄養学原論. 南江堂. 東京. 2009. pp136-142.
2. 渡邊昌: テーラーメイド・栄養学. 医と食 2009; 1:50-3.



氷 1 kg の融解熱を 1 エネルギー単位 (80 kcal)

A simple food scheme for representation of personal energy intake Shaw Watanabe, Chairman, Committee for Label of Food Function Claim

Food guidance by the United States Department of Agriculture (USDA) dates back to the early 20th century; since then, many different food guides have been used. The Food Guide Pyramid was published in 1992, followed by the introduction of food guidelines in many countries. Recent global epidemic levels of obesity suggest need for simpler food label for controlling energy intake. We propose the energy required to melt 1kg of ice (80 kcal) as a new unit, by which daily energy requirement can be calculated as 0.4 x body weight for an ordinary person, and 0.5 x body weight for an active person. This formula applies to all adults until advanced age, as shown in a previous paper. The ease of calculating daily energy intake using this system makes it useful for designing personal nutrition programs (tailor-made nutrition). *Clinical & Functional Nutriology* 2009;1(2):50-53

米国農務省のフードガイドの歴史

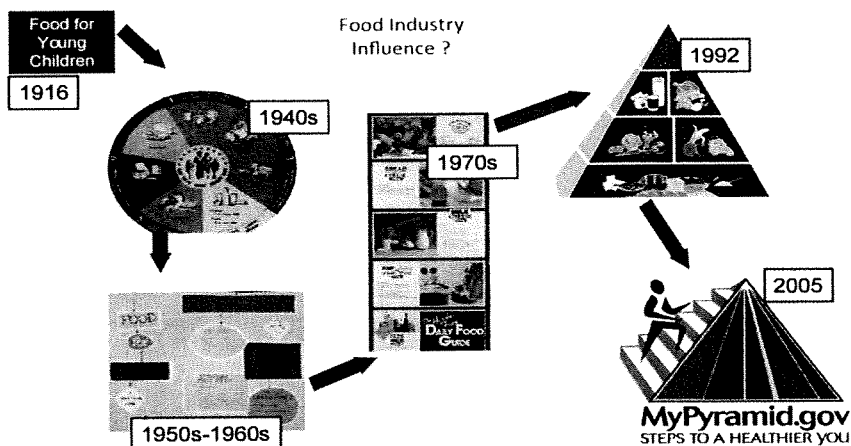


図1 米国農務省のフードガイドの変遷

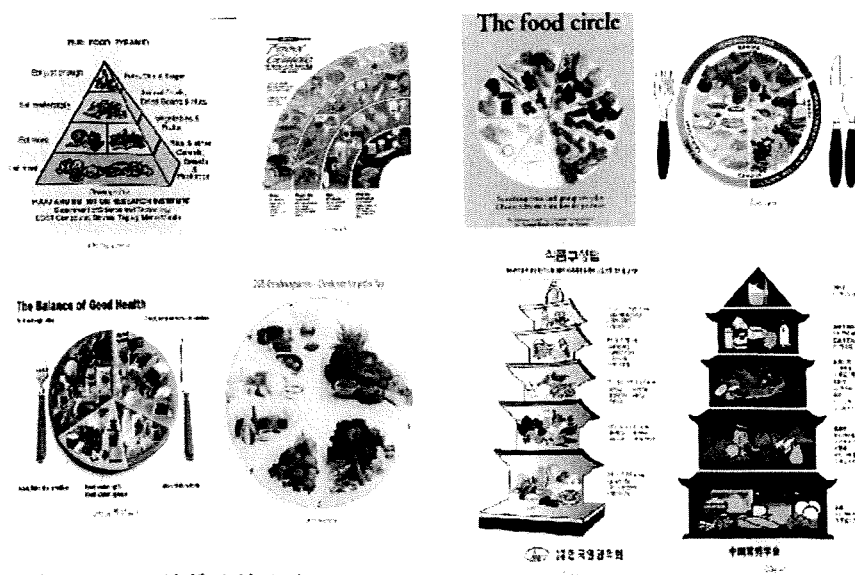


図2 各国のフードガイドライン

1992 Food Guide Pyramid

「食事バランスガイド」(2005)

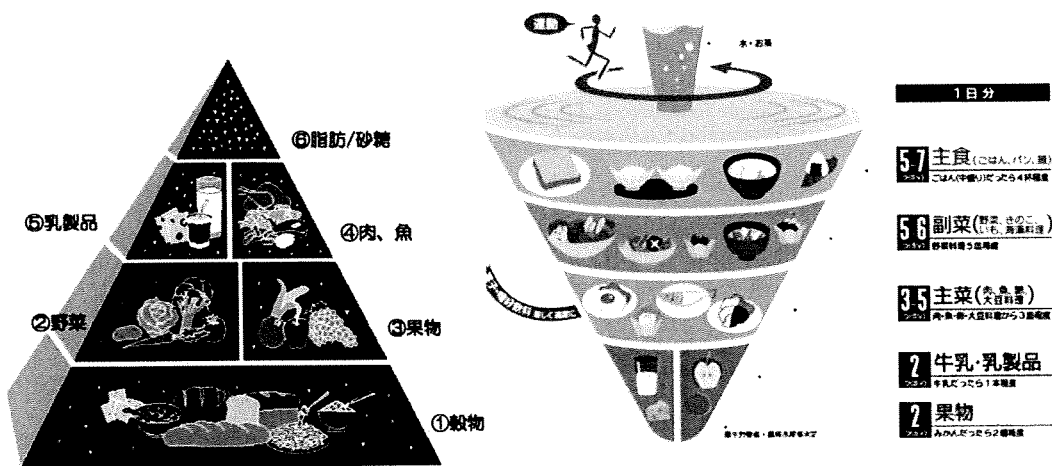


図3 米国フードガイドピラミッドとわが国の食事バランスガイド

テラーメイド・ヌトリション さまざまな減量食

渡邊 昌

食品機能表示研究会代表

食事の熱量単位としてカロリーとジュールが使用されているが、これは日常体験にはなく、実感しにくい。先号で氷 1 kg を融かす熱量を「エネルギー単位」あるいは「食単位」としてはどうか、と提案した¹。通常的生活なら「体重 × 0.4 単位」が目安となる²。60 kg の人なら 24 単位であり、朝、昼、晩に 8 単位ずつ食べればよいことになる。先号でそれが個人の充足量を満たすのか、栄養の個別指導に役立つか、という点を食事摂取基準 2010 に照らして実証した³。本稿ではさまざまな食事療法に焦点を当ててみたい。

1 日に必要なエネルギー量

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

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

食事摂取基準 2010 における基礎代謝基準値は、各年代の健康な人の総エネルギー消費量を二重標識水で測定し、基礎代謝と活動量が計算された（表 1）。そして推定必要量は実測値と標準的な BMI の人について推定し

た値とが一致するように決められている。そのため、基準から大きく外れた体格だと推定誤差が大きくなる。例えば、肥満者に基礎代謝基準値を用いると、基礎代謝量を過大評価するし、逆にやせた人の場合は基礎代謝量を過小評価する。過大評価した基礎代謝量に身体活動レベルを乗じて得られた推定エネルギー必要量は、肥満者の場合は真のエネルギー必要量よりも大きくなる。あるいは過小評価した痩せた人ではより小さくなる可能性が高い。つまり、このようにして推定したエネルギー必要量を用いて食事を計画すると、肥満者ではより肥満が進行し、痩せた人ではより痩せる確率が高くなることになる。個人に必要なエネルギー必要量を簡便に出すことができればこのような問題点は解消できる。1 日当たりの総エネルギー消費量は、基礎代謝量と身体活動に伴うエネルギーの和に等しい。主としてたんぱく質の消化分解にともなう食事誘発性の体熱産生分もここに入る。乳児や小児では、成長にともなう体組織の増加分に相当するエネルギー（エネルギー蓄積量）を、通常の活動のためのエネルギーにプラスしないといけない。単位制は子供たちの体重ごとに掛ける係数を 1.0 から 0.5 まで減らすことで見事に対応できた²。

摂取エネルギーが必要以上に多過ぎると太り、必要量に達しなければ痩せることになる。このどちらでもない

量がエネルギーの必要所要量となる。現在、痩せるためにはとにかく摂取エネルギーを減らす、という考えが広がっている。しかし、肥満から糖尿病になった人にいきなり 1,600 kcal の食事を与えて満足できるものであろうか？入院中は無理やり減食させられ、1-2 週間で 5 kg や 10 kg 痩せたとしても、退院した瞬間に何を食べればよいのかわからなくなり、1 か月もたないうちに、もとの黙阿弥状態にリバウンドする人が大半である。

この解決に私たちはテイラーメイドストリションを提案している。「目指す体重 x 0.4 単位」という簡単な暗算で 1 日に必要なエネルギー量を出せるのである。あとは世の中全体がこの表示を取り入れて、生産者も供給者も消費者にわかりやすい単位表示をどう生かすか、という段階にきた。禁煙運動のように社会全体のサポートがなければ肥満者の減少は達成できない。

さまざまな減量食

日本では減量のためにひたすら食事を減らすことが多い。お坊さんの修行やさまざまな健康法に絶食療法が取り入れられてきたので、抵抗感が少ないのであろう。絶食すればエネルギー出納から考えて当然体重が減少する。糖尿病の最高の治療を受けていた私の知人に、糖尿病で毎年 1 週間伊豆の絶食道場に参加している人がいた。とてもすっきりするから渡邊さんも一度一緒にやりましょうと誘われていたが、私より若いのに心拡張症で亡くなった。まだまだ臨床の場における食事療法は奥が深い。

ここでは減量やさまざまな慢性疾患に行われている食事療法について簡単にまとめてみたい。大きく分けて、全体を減らす低エネルギー食、炭水化物を減らすもの、脂肪を減らすもの、全体のバランスを考え食品ごとに考えるもの、がある。

1) マクロビオティックス (macrobiotics)

明治時代に食育という言葉は初めて使ったといわれる石塚左玄の正食運動に始まり、1920 年代の後半に桜沢如一(さくらざわゆきかず)に引き継がれた。桜沢は「身土不二の原則」「無双原理」を食養の基礎とした。特有

の人生観・世界観を治精神病の療法に応用して森田療法に役立った。桜沢はフランスで正食(マクロビオティックス)の運動をすすめ、現代になって久司道夫のマクロビオティックス運動につながった。スミソニアン美術館に納められた久司のマクロビオティックスが米国で成功を収めたのは、西洋文明に行き詰まりを感じていた一定の層に支持されたという事情があろう。玄米主体の日本食であり、菜食主義者の食事に近い。

2) Atkin 食⁴⁾

アトキン食は肉、バター、チーズなど食べただけ食べても、炭水化物を 1 日 30 g 以下にすればよいという方法で、減量食として人気がある。炭水化物のエネルギーは 5 ~ 10% にしかならない。高たんぱく食によるケト酸が食欲を落とすからエネルギー摂取が減るとい説もあり、低炭水化物が効果を出すというエビデンスはない。安全性は 6 か月程度までは大丈夫といわれる。

3) Zone 食⁵⁾

炭水化物：たんぱく質：脂肪を 40:30:30 の比率で摂り、ビタミンやミネラルは不足しないように補充する食事。炭水化物とたんぱく質の 40:30 という比がホルモンバランスも保つとして、これを Zone という。長期に亘る有効性に関するエビデンスはない。

4) Ornish 食⁶⁾

肉、鶏肉、魚は摂らず、無脂肪のヨーグルトやミルク、卵白を摂る。また脂肪、油、木の实、種子、アボガド、砂糖、精白米、白パンは食べない。その代わりに、果物、野菜、精白してない穀類は好きなだけ摂ってよい。これもエネルギー量を確保するのが難しい。そのために減量効果があるといえる。

5) Learn 食⁷⁾

炭水化物は総エネルギー摂取量 55-60%、飽和脂肪を 10% 以下にし、運動など生活習慣全体を改善する方法。日本の糖尿病学会のガイドラインにも近い。

6) 2002 年 American Dietetic Association のガイドライン (<http://minds.jcqhcc.or.jp/>)

従来の糖尿病食に加え、糖質管理食、オリーブオイルを使った地中海型の食事を推薦。これはエネルギー源として 60-70% を糖質と脂質で摂るので半分を脂質で摂ると糖質

割合は30-35%となり従来の50%以上よりは糖質が大きく減っている。地中海食の効果は2万人以上のギリシャ人の食生活を5年間追跡、心死亡が30%低いことから注目を浴びた。これは糖質管理食といえる。

7) 江部康二の糖質制限食⁸

これは朝食と夕食で主食を一切摂らない。副食でも、いもや糖質の多い野菜は摂らないことを特徴とする。彼の本に1週間メニューがでているが1,221-1,269と1,220 kcal台が多い。たんぱく質は70 g台、脂質は50-60 g、炭水化物は110-135 g、食塩は9 g前後となっている。症例では血糖のドラマチックな低下があり、それとともにケトン体の上昇が一過性にある(2~30 μ mol/Lから数100 μ mol/L)。HbA1cも1-2か月で良好になる。退院後は必要に応じて1800 kcal程度を摂るらしいが、やはり糖質制限なので脂肪やたんぱく質摂取が多くなる。糖尿病患者でケトン体上昇が危険なのは高血糖を伴っている場合であり、糖質制限食に変えた時のケトン体上昇は数週間でもとに戻るといわれる。

糖質制限食の実施は10年に至らず、長期の健康影響はまだわからない。低エネルギー、低栄養によるPEM(たんぱくエネルギー栄養障害)を起こす可能性もある。腎機能の悪い人には糖質制限食は適していない。インスリン抵抗性がある場合に、それを改善して血糖を下げるのには効果的と思われる。

新たな栄養療法の提案

私たちは食品のエネルギー価として、炭水化物は4 kcal、脂肪は9 kcal、たんぱく質は4 kcalとしてきた。これは米国のアトウォーター係数と呼ばれるもので、簡便ではあるが、厳密な意味では問題が多い。中でもたんぱく質は十分なエネルギー源が摂取されていれば、アミノ酸が熱源に使われることはないので摂取エネルギー源の構成に関して再考が必要となった。つまり、必然的に炭水化物や脂肪のエネルギーバランスを考え直さねばならないことになる。

たんぱく質1 gを4 kcalと計算することによって、エネルギー不足状態にし、たんぱく質を燃焼させていたのである。カロリーメーターで燃やすと、1 g当たりカゼイ

ンは7.10 kcal、卵白は5.74 kcal、赤身肉は5.78 kcalである。たんぱく質は食事性発熱量が30%程度あるので0.7を掛けるとそれぞれ4.97、4.18、4.46となる。アトウォーターは吸収率を0.9として4.0 kcalに丸めたのである。

体外へ排泄される尿素は1 gあたり2.54 kcalの熱量を持つので、たんぱく質の燃焼に役立つエネルギーは実際には2.8 kcal/g程度しかないことになる。この程度なら50 g摂ったとしても140 kcal程度であり、2,000 kcal摂る人なら7%にしかならないので無視しても許容範囲となる。

そうすると、必要なエネルギーは炭水化物と脂肪から摂らねばならないことになるが、その比率をどれくらいにすればよいのかは今後の検討課題である。高エネルギー低たんぱく質の新しい食品を開発する必要があるかもしれない。小児てんかんに使われるケトン食の経験も参考になろう。

エネルギーを「体重 \times 0.4単位」で計算し、これを炭水化物と脂肪で摂る。たんぱく質は体重 \times 0.8で別途に計算する、ということで献立作りもシンプルになるであろう。これによって栄養素摂取が摂取基準のどのあたりに分布するかということは次号で示したい。

術後患者、高齢者への適用

手術後の患者は体重減少を来すことが多い。これは体内の消耗性変化というよりは摂取エネルギーが十分摂られていないためという例の方が多い。入院用の常食でも1,400とか1,600 kcalが多く、体重 \times 0.4単位に足りないからである。食欲がなく残しても一律の給餌量では個人ごとの過不足がわからない。炎症や消耗性の疾患でない限り、この単位制の適用で必要なエネルギー摂取は個人対応でできるはずである。

この単位制は療養施設に入っているような高齢者にも当てはまるかどうか、今後の検討を待ちたい。この量に基づき、個人単位で必要量が出せれば、無理に食べさせようとしたり、無理に胃瘻を用いたりすることは減るであろう。高齢になって体重が減ればそれに伴って必要なエネルギー単位も減る仕組みのテーラーメイドメトリシ

ヨンは適切に必要な十分なエネルギー補給が出来、サルコペニアもきたさない。

基礎代謝量は体重よりも除脂肪量と強い相関がみられることが示されており、肥満者や痩せた者、後期高齢者など健常人とのずれが大きい人を対象にする場合は、体脂肪や骨密度など適切な身体組成の評価を参考にするとよい。

文献

- 1 渡邊昌：テラーメイド・ストリションはフードアイコンから。医と食 2009;1(1):51-3.
- 2 渡邊昌：テラーメイド・ストリションに新しいエネルギー単位を。医と食 2009;1(2):50-3.
- 3 渡邊昌：テラーメイド・ストリション 個人の必要エネルギー摂取量。医と食 2009;1(3):50-3.
- 4 Atkins RC: Dr. Atokins' New Diet Revolution, Paperback. HarperCollins Publishers, NY, 2001.
- 5 Sears B: The 7-day Zone Diet: Join the Low-Carb Revolution. Paperback. Thorsons, London, 2003.
- 6 Ornish D, Robbins J: The Food Revolution: How Your Diet Can Help Save Your Life and Our World. Paperback. Conari Press, Berkley, CA, 2001.
- 7 Lang N. A Novel Diet: Learn Why You Failed Before & How Not to Fail Again. Paperback. iUniverse Inc., Lincoln, Nebraska, 2008.
- 8 江部康二：主食を抜けば糖尿病がよくなる！糖質制限食のすすめ。東洋経済新報社。東京。2005。
- 9 渡邊昌：栄養学原論。南江堂。東京。2009。

Tailor-made nutrition (4), Diet programs for weight loss

Shaw Watanabe, Chairman of the Committee for Label of Food Function Claim

Various diet programs for weight loss are compared to the energy-unit based tailor-made nutrition program. Macrobiotics, the Atkins Diet, the Zone Diet, the Ornish Diet and Learn Diet were each classified as one of (1) total energy restriction with natural basic foodstuffs, (2) low carbohydrate diets, (3) high protein diets, and (4) balanced diets. It is thought that a nutritional program tailored to individual energy requirements should constitute the optimum approach to weight control. The proposed program does not take protein to be an energy source, given that it is not consumed as such if energy intake from carbohydrates and fat is sufficient. More research is required on the optimum ratio between carbohydrates and fat in programs such as the ketone diet. Accordingly, given no renal insufficiency, the protein requirement is determined independently in the form $\text{body weight} \times 0.8 \text{ g}$. Post-operative body weight loss in hospital usually arises from insufficient energy intake; tailor-made nutrition could address this by providing an indicator of individual requirements. *Clinical & Functional Nutriology 2009; 1(4): 50-3*

テラーメイド・ヌトリション

四群点数法による食事指導

渡邊昌

食品機能表示協議会

テラーメイドヌトリションは個人対応のエネルギー摂取を社会全体で可能になるようにサポートしようということも目指している。また、バランス良く必要十分な栄養素を摂取できるような食餌を食品ベースでわかりやすく摂れる用にフードアイコンを提案してきた。そのために香川綾が四群点数法を考え出した過程は参考になる。本稿では香川の栄養指導の道筋をなぞってみたい。

個人対応のエネルギー源摂取

私は個人に合った栄養摂取としてテラーメイドヌトリションを考えてきた。その過程でまず何よりエネルギー源の摂取量を個人に合ったものにする必要があると思ひ、成人なら「体重×0.4エネルギー単位」が男女とも年齢を問わず必要十分量であることを提唱してきた¹。

エネルギー単位を氷1kgの融解熱(80kcal)と定義したことで私達の感覚で理解しやすく直観的に把握できるようになった。これは、カロリー表示からジュール表示に変わることがあってもそのまま使えるというメリットがある。もちろん糖尿病学会の食品交換表や女子栄養大学での栄養指導(四群点数法)に80kcal=1単位としてテキストや食品成分表が作られている点もそのまま使えるという利点がある。

さらに、食品のサイズとしても適切で食品産業やレストランメニュー等に表示してもらう際に整数に丸めても80kcalなら±10%程度の許容範囲に収まることを確かめた。

次にテラーメイドヌトリションで重要なことは食事レベルで摂取量を示す必要があることである。日本でも食事ガイドラインや食事バランスガイドが出されたが、摂取すべき量については明確な数値で示せていない。この点で香川綾の四群点数法は実用に耐え得る仕組みになっている。

しかし、四群の食品群は厚生労働省の分類に使われる6つの基礎食品群や国民栄養調査で用いる16群と比較すると、相違点が際立ち、あまり受け入れられていない現状がある。

本稿では四群点数法を再検討して、成り立ちのいきさつから将来への方向を模索した。

表 四群点数法による栄養

食品群	食品名	g	単位	水	たんぱく質	脂質	糖質	食物繊維	Mn	Na	K	Ca	Mg		
I	普通牛乳	119	1	87	4	5	6	0.0	0.0	49	58	131	12		
	ヨーグルト・全脂無糖	129	1	88	5	4	6	0.0	0.0	62	80	155	15		
	鶏卵・全卵・ゆで	52	1	76	7	5	0	0.0	0.0	68	35	27	6		
II	木綿豆腐	111	1	87	7	5	2	0.4	0.4	14	150	133	34		
	まいわし・生干し	33	1	60	7	5	0	0.0	0.1	228	75	21	11		
	豚・大型・かた・赤肉	64	1	74	13	2	0	0.0	0.0	37	24	3	15		
III	ほうれんそう・葉・ゆで	320	1	92	8	2	13	3.6	0.3	32	102	221	128		
	西洋かぼちゃ・果実・ゆで	86	1	76	1	0	18	4.1	0.2	1	480	12	21		
	たまねぎ・りん茎・ゆで	258	1	92	2	0	19	1.7	0.1	8	20	46	18		
食品群1+2+3小計				915	9	780	55	28	64	9.8	1.1	499	1025	750	281
IV	陸稲・めし・玄米	286	6	360	10	1	103	1.8	1.6	3	174	9	20		
	陸稲・めし・精白米	242	5	299	10	2	83	7.0	3.9	2	475	17	119		
	食品群4小計	528	11	659	20	3	187	8.8	5.4	5	649	26	139		
四群の一日合計				1443	20	1389	75	32	251	18.6	6.6	504	1674	775	400
必要量DRJ					0.8g/kg	20-25%	50-70%	18/19g	4-3.5mg/d	600mg	2500mg	650mg	290-350mg		
PFCバランス					(18.7	17.9	63.3)								

香川綾の四群点数法

四群点数法では1日20点(1,600 kcal)を基本点数としている。必要な栄養素を確保するために、第1群・第2群・第3群の各食品群から3点ずつ(3・3・3=9点)を優先的に摂取し、第4群は年齢・性別・活動の程度などを考慮しながら摂取するようにしている(表)。標準量なら残りの11点を第4群の穀類から摂取するということになる²。

香川綾は、戦前から「主食は胚芽米、魚1、豆1、野菜4」を健康食として唱えていた。戦後、学校給食の開始とともに、子供たちが、脱脂粉乳を飲みはじめると、みるみる健康状態が改善していくことを目の当たりにし、1948年牛乳を加えて、「5つの基礎食品」へと発展させた。

厚生労働省では大磯敏雄らが、日本人に足りない栄養素をとるために六つの基礎食品群という概念を広めていたので、それと合わせて1953年に「7つの基礎食品」へと発展させた。しかし、食品群が多過ぎて、覚えにくく広く普及するのに難点があった³。

そこで、1961年にふたたび「四つの食品群」に改めた。第1群=魚・肉、豆(タンパク質源)、第2群=野菜、芋類(ビタミン・ミネラル源)、第3群=牛乳、卵(タンパク質、カルシウム、ビタミンB2、ビタミンAなど)、第4群=穀物、砂糖、油脂(エネルギー源)となっており、栄養的特性によって分類され、たいへん覚えやすいものになった。

昭和30年代、戦後復興からの経済成長に応じ、日本

人の食生活は急速に豊かになり、肥満や糖尿病などの成人病が増加してきた。ただ食べれば良い、という時代から今求められているように「なにを、どれだけ食べればよいか」を考えた食事法が必要となった。そこで①同一食品群からの食品選択②バランスのよい食品配合③熱量摂取の抑制の観点から、1963年に現在の「四つの食品群」に改定されたのである。1968年には「香川式食事法(1979年、四群点数法に改称)」と命名され、現在まで幅広く活用されている。最初のうちは食品の重量で示されていたが、四群点数法になってからは摂取量を点数でとるようになった。この考えは糖尿病学会の食品交換表の基本思想ともなった。

第1群は、乳・乳製品と卵。

第2群は、魚介類、肉類と豆・豆製品。

第3群は、野菜類(きのこ、海藻を含む)、芋類と果物。

第4群は、穀類や油脂・砂糖、種実類、その他(調味料、飲料、菓子類)

から構成される。1点は80 kcalで統一されているのでわかりやすい反面、葉物野菜は300g以上の大量となってしまうのが難点である。

近藤とし子の三色運動

戦後、栄養素不足を解消するために、特定の栄養素を多く含む食品をまとめたのが厚生省の栄養課長をしていた大磯敏雄の六つの基礎食品群である⁴。それが栄養指導に複雑すぎるという点で子どもでも覚えやすい信号の色と同じ色で食品を三群にまとめたのが近藤とし子であった(図1)。そのいきさつについては別稿¹を参考にして欲しい。

栄養計算とDRIとの比較

	P	Fe	Sn	Cu	retinol _{eq}	vit_D	vit_E	vit_K	vit_B1	vit_B2	niacin	vit_B6	vit_B12	folo_a	pantho	vit_C
12	111	0.0	0.5	0.0	46.6	0.0	0.1	2.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.3	5.0	0.6	1.0
15	129	0.0	0.5	0.0	42.6	0.0	0.1	1.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	11.0	0.5	1.0
6	94	0.9	0.7	0.0	72.7	3.0	1.1	12.0	0.1	0.4	0.1	0.1	0.9	36.0	1.4	0.0
34	122	1.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.6	13.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	12.0	0.0	0.0
11	89	0.5	0.3	0.0	0.0	11.0	0.2	0.0	0.0	0.2	12.1	0.5	16.3	11.0	1.2	0.0
15	128	0.7	2.0	0.1	1.9	0.0	0.3	1.0	0.8	0.3	5.6	0.4	0.4	2.0	1.3	2.0
28	138	2.9	2.2	0.4	2880.0	0.0	2.7	320.0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	110.0	0.1	19.0
21	37	0.4	0.3	0.1	567.7	0.0	4.8	22.0	0.1	0.1	1.5	0.2	0.0	38.0	0.6	32.0
18	65	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	11.0	0.2	5.0
61	912	7.0	7.4	0.9	3611.5	14.0	9.9	371.0	1.1	1.4	20.0	1.4	18.0	236.0	5.9	60.0
20	97	0.3	1.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.2	0.1	0.0	18.0	1.5	0.0
19	315	1.5	1.9	0.3	0.0	0.0	2.5	0.0	0.8	0.1	14.5	1.1	0.0	50.0	3.3	0.0
39	412	1.7	8.7	0.6	0.0	0.0	2.5	0.0	0.9	0.2	15.7	1.2	0.0	68.0	4.8	0.0
00	1324	8.7	11.0	1.5	3611.5	14.0	12.4	371.0	2.0	1.6	35.7	2.6	18.0	304.0	10.8	60.0
0mg	1000mg	6.5-11mg	1	0.7-0.9mg	800ug/kg	<50ug/d	7mg/d	75ug/d	1.5ug/d	1.2-1.6mg/d	15mgNE	1.1-1.4mg/d	2.4ug/d	240ug/d	5mg/d	100mg/d

これは「働く力になる黄色い食品」、「身体の調子を整える緑の食品」、「血や肉になる赤い食品」、という大雑把な概念であるが、子供たちにも理解されやすく、小学校の教材として現在も使われている(図1)。図では成人男子が1日に必要な量としてそれぞれ典型的な食品の推奨グラム数も書いてある。

また、栄養三色をもとにして主食+3食品群でバランス食、ということで、「まごたちわやさしい」という食品のとり方も提言している。これは、大豆および大豆製品、ゴマ(種実油)、卵、牛乳(乳製品)、ワカメ(海藻)、野菜(野菜・果物)、さかな(魚介・肉)、シイタケ(きのこ)、芋類、の頭文字をとって覚えやすくしてある。これでも必要なビタミン、ミネラルは摂取されるが、肝腎のエネルギー摂取量としては成人男子の1日必要量というような標準的なものに頼らざるを得なかったのはやむを得ない。

今後の方向

香川の四群点数法は実際に栄養指導に用いると、患者は容易に学ぶことができる点で優れている。

1群の乳製品を牛乳、チーズ、ヨーグルトまたは卵、2群を肉、魚、納豆、3群を芋、葉物などで3単位ずつ9単位とったとすると、ビタミン、ミネラルの所要量はおおむね満たされる(表1)。あとは4群の主食で必要な単位を補充すればよいことになる。

しかし、テーラーメイド栄養指導ではエネルギー単位とたんぱく質摂取量は切り離して考えることにしている。エネルギーは「体重×0.4単位」、たんぱく質は「体重×0.8g」である(図2)。そしてビタミンやミネラルはフードアイコンで4色のバランスがよければ必要量は

不足なくとれる、という考え方である(図3)。また、緑色部分では抗酸化価やフィトケミカルのように従来の栄養素には入っていない機能性成分も示すことができる。食品の摂取量を種類別に概念的に把握するにはフードピラミッド型の表示も捨てがたい⁵。栄養指導をする側と受ける側の好みの問題もあろう。受け入れやすい方法を用いればよいと思う。

たんぱく質のアミノ酸スコアを考えることは低たんぱく食には必須であるが、これも将来はペプチドの作用や尿素サイクルなど機能的単位で考えた方がよい。無駄なアミノ酸摂取は排泄されるのみで腎機能に負担となるからである。脂質もエネルギー源としての役割の他にEPAやDHAなど機能的単位で考えた方がよいであろう。これは臨床現場での栄養療法に必須の条件となる。

エネルギーを脂肪と炭水化物のみで摂らねばならない時にどのような比率がよいのか、ということは今後の検討を要する。糖尿病や肥満患者には欧米で流行しているアトキン食やカーボカウンティングのように低炭水化物食を行うグループがあり、たんぱく質摂取量を適正量に抑えると、必然的に脂肪の比率が高くなる。一種のケトン食のような状態がどのようなメリット、デメリットをもたらすか、はという点に関しては十分な臨床データがなく今後の検討を要する。

文献

- 1 渡邊昌, フードアイコンシステムによる個人の必要エネルギー摂取量, 医と食 2009;1(3): 50-3.
- 2 五明紀春 <http://www.co-4gun.eiya.ac.jp/>
- 3 渡邊昌, 栄養学原論, 南江堂, 東京, 2009; 28-9.
- 4 渡邊昌, 栄養学原論, 南江堂, 東京, 2009; 136-8.
- 5 渡邊昌, 腎機能を保つおいしい低たんぱくレシピ, 主婦の友社, 東京, 2009, 10.

Kagawa's four food group point-counting method Shaw Watanabe, Food Icon Labelings Association

Kagawa's point-based method of diet selection from four food groups is currently considered a good system for educating individuals on nutrition. The four groups are (1) milk, dairy products and eggs; (2) meat, fish, and soy beans; (3) vegetables, tubers and fruits; (4) rice and other crops. An intake of 3 points (1 point = 80 kcal) from each of the first three satisfies the DRIs. The three color food figure system by Toshiko Kondo is an alternative method which has been widely used in elementary education. Red foods provide protein, yellow foods provide energy, and green foods are vegetables. Food based dietary guidelines, including the food guide pyramid, should be further elaborated for tailor-made nutrition in future. *Clinical & Functional Nutrition* 2010;2(1):50-3.

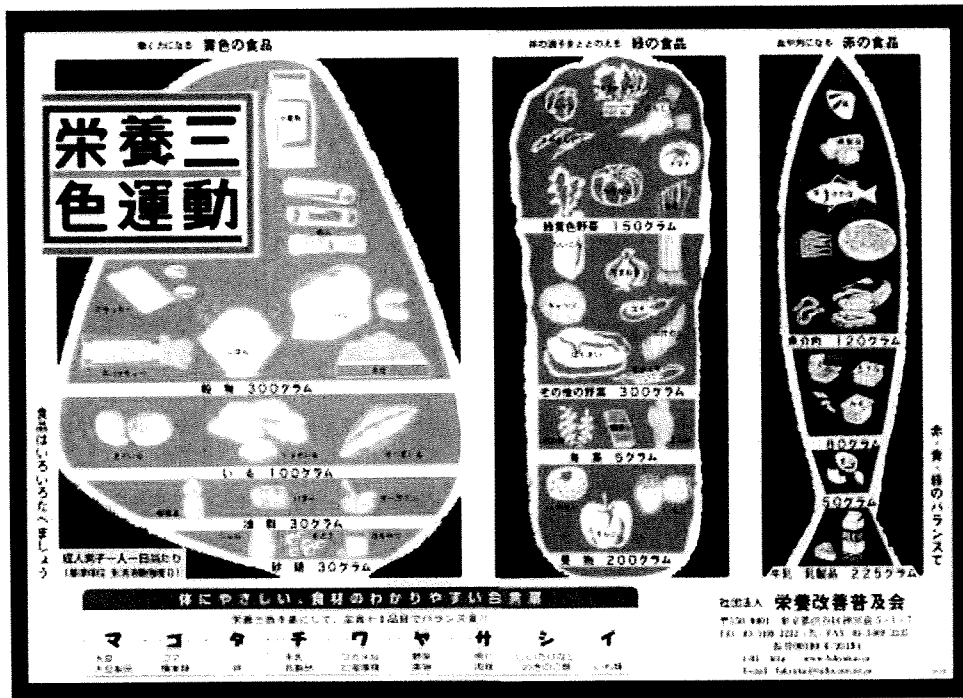


図1 近藤とし子の栄養三色運動ポスター (社) 栄養改善普及会

「人間は食べ癖というものをもっています。それを直していくのですから、なるべくわかりやすくしなくてはけません。しかも、子どもからお年寄りまで理解できるようにするにはどうしたらいいか……、悩んだ結果、色分けを思いついたのです。信号と同じ色なら覚えやすい。そして、血や肉を作る食品を「赤」、働く力になるものを「黄」、体の調子を整えるものを「緑」としました。」
近藤 とし子

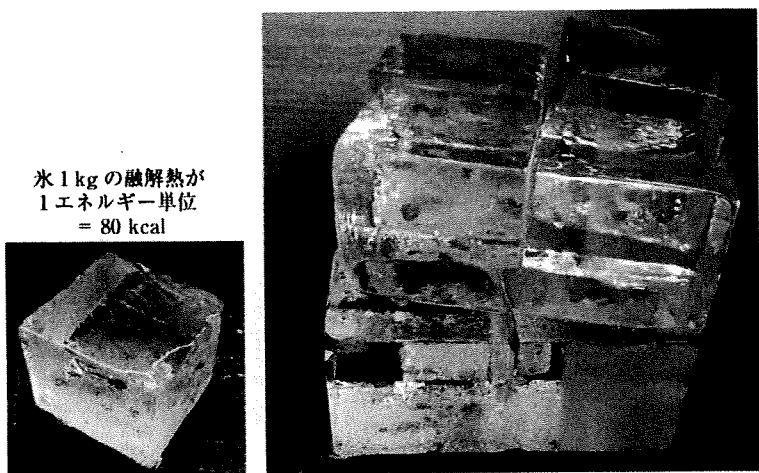


図2 エネルギー単位 (E 単位) 1kg と 8kg の氷
体重 60kg の人は 24 E 単位なので毎食 8kg の氷 (右) を溶かすエネルギー源をとらねばならない。サラダのみのダイエットではエネルギー不足なのが直感的にわかる。

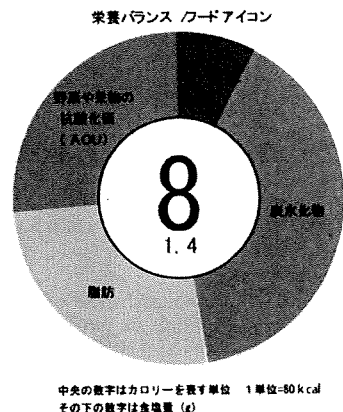


図3 フードアイコン
エネルギー単位と栄養バランスを直感的に把握できるように考えられたフードアイコン。食塩量も示せる。AOUは野菜、果物のサロゲート・マーカーとして用いる案が検討されているが、野菜の重量を用いる案も検討されている。

高齢者低たんぱく血症への対処

渡邊昌

65歳以上の高齢者の割合は2025年には約32%と推定されている。食事摂取基準2010では、70歳以上の高齢者でもテニスやジョギングを楽しむ元気な高齢者は壮年層からの延長と考えてよいことが示された。60歳以上は健全な栄養状態にある人は60%で、過剰栄養が20%、低栄養が20%と見積もられ、そのうち低栄養予備軍が10%、認知症5%、寝たきり5%くらいの割合になる。実際に介護を要する集団は20%、重度の介護は10%程度となっているので、栄養不足と介護の問題は切り離して考えられない。健常者のエネルギー摂取は高齢者でも体重×0.4単位、たんぱく質摂取は体重×0.8gでよいことはこのシリーズで取り上げてきた¹⁾。本稿では老健施設などの老人の食事について述べたい。

高齢者の栄養不良の特徴

老人になって小食、偏食などになると自分では気づかないうちに栄養不足になりやすい。体重の変化はよい指標でBMIが18以下は中等度栄養不良、16以下は高度栄養不良となる。元気で何の症状もなければ取り立てて問題にはされにくい、ここに大きな落とし穴がある。若いころから食事に関心が高く、工夫や配慮をしている人は健康長寿で生涯現役という人が多いが、そうでない人は、高齢期になって老化が早い。

高齢者で見過ごされがちなのは、咀嚼嚥下機能の低下である。合わない入れ歯や歯肉の病気など歯に関連した異常、ものを噛むときの痛みなどは食事をできなくする。特別な器質的疾患がなくても、認識力低下があったり、社会からの孤立、経済的困難、など社会的状況による栄養不足状態に陥る危険もある。高齢者に多いうつ状態は食欲を減退させる。また認知症の場合は、食べるのを忘れてしまうことや、自分でものを食べられなくなり、介護を必要とする。薬物の服用によって食欲が減退することも多い。本誌の特集でとりあげた介護食と食介護の組み合わせを正しく理解したい。

栄養不良に陥りがちな高齢者の食は、毎日同じような食事をする、1日および1回の食事摂取量が少なく、欠食することもある、今まで慣れ親しんだ食物嗜好や食習慣に摂食が左右される。その結果、慢性疾患・薬物服用・

咀嚼・嚥下障害などにより、食欲低下を来していることがしばしばである。病院、施設では喫食率が特に低くなる傾向がある。高齢者にみられる体重減少の原因は原因不明(24%)のことが多く、経口食事量減少(22%)とほぼ同じである。うつ病(18%)、癌(16%)、上部消化器系潰瘍(11%)ならびに薬剤(9%)などがそれに次ぐ。摂取エネルギーが不足すると体重が減少し、痩せて、骨が出っ張り、皮膚は薄くなって乾燥し、弾力がなくなり、血色が悪くなり冷たくなる。髪の毛は薄く乾燥し、脱毛する。疲労しやすく、下痢、過敏、無感情、ときに昏迷に至ることもある。

高齢者の栄養不足は多くたんぱく質エネルギー不足(PEM)であり、代謝酵素活性低下を伴っている。傷口の治りも悪く、免疫能の低下による感染症も増加する。そのため入院日数が延長し、再入院率も増加する。

高齢者の低栄養には、骨格筋と脂肪組織の消耗が著明であるが、内臓蛋白は比較的保たれるため浮腫をみないマラスムス型PEMと内臓たんぱく質の低下が著しく高度の浮腫をみるクワシオルコル型PEMが混在する。

クワシオルコル症候群はアフリカで年子が生まれると上の子が母乳を絶たれ、そのためたんぱく質不足になることから名付けられた。離乳食としてアミノ酸スコアの低い低質のたんぱく質をとるので、たんぱく質摂取が少ないにもかかわらず、24時間の尿素窒素の排出は増加する。この代謝ストレス亢進状態からきたたんぱく質の異化状態

を正すには、適正量の良質のたんぱく質により代謝を正常に戻す試みをしたほうがよい。

栄養スクリーニングと評価

栄養不足にある高齢者は適正な栄養摂取を考えねばならない。腸管機能があるなら経口摂取が望ましい。食事を食べるということは無意識、意識下を統合した褒賞系全体が関係しているので単に栄養を摂るということを超えた効果がある¹⁾。テーラーメイドストリションとしては個人対応の栄養療法を行うので個別のメニューが立てられればよい、ということになるが、チーム医療で取り組む際には一定の標準化がされれば便利である。次回にとりあげたい。

在宅や施設で包括的栄養管理計画の作成が必要な患者を特定するために、個人ごとに栄養スクリーニング、栄養アセスメントを実施する。そしてケアプランを立て、それを実施、モニタリングし再評価するというサイクルで行なわれるべきである。スクリーニングにはさまざまな方法がある。いずれも生活能力と栄養状態を把握し、カテゴリーに従って介護計画を立てるために使われている。対象者の予後をよく予測できる評価法が役立つ。

山田ら²⁾は、422名の透析患者においてMNAなどで、スクリーニングツールとしての有用性を検討した。MIS (Malnutrition-Inflammation Score) を基準値として新たにROCカーブを描き、各ツールの新たなカットオフポイントを求め直して各ツールの感度と特異性を

調べた結果、GNRIの簡便性と正確性が際立ったと報告している。高齢者の栄養評価法としては、在宅や施設入所の高齢者を対象とする場合は、簡単な問診と身体計測によって評価が可能なネスレが開発したMNA (Mini Nutritional Assessment) が有用である (表1)。

病態栄養学会では中屋らが新しい栄養評価の提案をしている (私信)。いずれの栄養評価法も高齢者あるいは高齢患者の臨床経過や生命予後のよい指標とならねば有用性は限られたものとなる。

高齢者のテーラーメイドストリション

高齢者の栄養状態を保つには個人個人に適したエネルギー摂取が必須である。食事摂取基準2010では70歳以



簡易栄養状態評価表 Mini Nutritional Assessment MNA®

氏名: _____ 性別: _____

年齢: _____ 体重: _____ kg 身長: _____ cm 調査日: _____

スクリーニングは2種類の簡易評価法を組み、それぞれを加重する。11項目中5項目以上の場合は、次のアセスメントに進み、総合評価値を算出する。

スクリーニング																	
<p>A 過去3ヶ月間で食欲不振、消化器系の問題、もしくは嘔吐・下痢などにより食事が減少しましたか?</p> <p>0 = 著しい食事量の減少 1 = 中等度の食事量の減少 2 = 食事量の減少なし</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>J 1日に何回食事を摂っていますか?</p> <p>0 = 1回 1 = 2回 2 = 3回</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>B 過去3ヶ月間で体重の減少がありましたか?</p> <p>0 = 3kg以上の減少 1 = おおからない 2 = 1~3kgの減少 3 = 体重減少なし</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>K どんなたんぱく質を、どのくらい摂っていますか?</p> <p>・乳製品 (牛乳、チーズ、ヨーグルト) を毎朝1品以上摂取 <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>・豆類または大豆を毎週2回以上摂取 <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>・肉類または魚を毎日摂取 <input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ</p> <p>0 = はい、0~1回 0.5 = はい、2回 1.0 = はい、3回</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>C 自力で歩けますか?</p> <p>0 = 寝たきりまたは車椅子を常時使用 1 = べのりや車椅子を離れられるが、歩いて外出できない 2 = 自由に歩いて外出できる</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>L 果物または野菜を毎日2品以上摂っていますか?</p> <p>0 = はい、1 = はい</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>D 過去3ヶ月間で精神的ストレスや急性疾患を経験しましたか?</p> <p>0 = はい、2 = いいえ</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>M 水分 (水、ジュース、コーヒー、茶、牛乳など) を1日どのくらい摂っていますか?</p> <p>0.0 = コップ3杯未満 0.5 = 3杯以上、5杯未満 1.0 = 5杯以上</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>E 神経・精神的問題の有無</p> <p>0 = 強度認知症またはうつ状態 1 = 中程度の認知症 2 = 精神的問題なし</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>N 食事の状況</p> <p>0 = 全滅 (または食事不可) 1 = 多少困難ではあるが自力で食事可能 2 = 問題なく自力で食事可能</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>F BMI (kg/m²): 体重(kg)÷身長(m)²</p> <p>0 = BMIが19未満 1 = BMIが19以上、21未満 2 = BMIが21以上、23未満 3 = BMIが23以上</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>O 栄養状態の自己評価</p> <p>0 = 自分は健康だと感じる 1 = どちらでもない 2 = 問題なく感じる</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
アセスメント																	
<p>G 生活は自立していますか (施設入所や入院をしていない)?</p> <p>1 = はい、0 = いいえ</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>P 同年代の人と比べて、自分の健康状態をどう思いますか?</p> <p>0.0 = 良くない 0.5 = どちらでもない 1.0 = 同位 2.0 = 良い</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>H 1日に3種類以上の処方薬を飲んでいる</p> <p>0 = はい、1 = いいえ</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Q 上腕 (肘と腕ではない方) の中央の周囲長 (cm): MAC</p> <p>0.0 = 21cm未満 0.5 = 21cm以上、22cm未満 1.0 = 22cm以上</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>I 身体のどこかに押して痛いところ、または皮膚潰瘍がある</p> <p>0 = はい、1 = いいえ</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>R ふくらはぎの周囲長 (cm): CC</p> <p>0 = 31cm未満 1 = 31cm以上</p> <p><input type="checkbox"/></p>																
<p>スクリーニング値: 小計 <input type="checkbox"/></p> <p>(最大: 14 ポイント)</p> <p>12ポイント以上: 栄養状態良好 → これ以上のアセスメントの必要なし 11ポイント以下: 低栄養のおそれあり → 次のアセスメントへ進む</p>																	
<p>総合評価値 (最大: 30 ポイント)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%;">0</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> <td style="width: 25%;">3</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">4</td> <td style="width: 25%;">5</td> <td style="width: 25%;">6</td> <td style="width: 25%;">7</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">8</td> <td style="width: 25%;">9</td> <td style="width: 25%;">10</td> <td style="width: 25%;">11</td> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">12</td> <td style="width: 25%;">13</td> <td style="width: 25%;">14</td> <td style="width: 25%;">15</td> </tr> </table>		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	2	3														
4	5	6	7														
8	9	10	11														
12	13	14	15														
<p>低栄養状態指標スコア</p> <p>17~23.5 ポイント <input type="checkbox"/> 低栄養のおそれあり (At risk)</p> <p>17 ポイント未満 <input type="checkbox"/> 低栄養</p>																	

Ref: Velazquez E, Villars H, Abellan G, et al. Overview of MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging. 2008; 12: 456-465.
Ruhmansen LZ, Harker JO, Sakra A, Guguz Y. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J Gerontol. 2001; 56A: M366-377.
Guguz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA): Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging. 2008; 12: 466-487.
© Société des Produits Nestlé, S.A. Vevey, Switzerland. Trademark Owners © Nestlé, 1994. Révisé en 2008. (N0720) 12/09 10M
この表は、複製を禁ずるものではありません。
www.mna-elderly.com にアクセスしてください。

表2 たんぱく質 0 kcalによる栄養計算とDRIとの比較

年齢	厚生労働省生活活動強度Ⅰの推奨量			テーラーメイド たんぱく質			
	規準身長	規準体重	活動強度Ⅰ	たんぱく質	体重×0.4	体重×0.3	体重×0.8
男性 50-69	164.7	64.0	2050	60			
70以上	160.0	57.2	1600	80	24単位	18単位	48g
女性 50-69	152.0	53.2	1650	50			
70以上	146.7	49.7	1350	50	20単位	15単位	40g

エネルギー摂取量が少なく見えるが、体重×0.3単位でも従来のたんぱく質を計算して足すと生活強度Ⅰを満たす。

男性70歳以上 18単位×80kcal=1440+48×4=1632kcal
 女性70歳以上 15単位×80kcal=1200+40×4=1360kcal

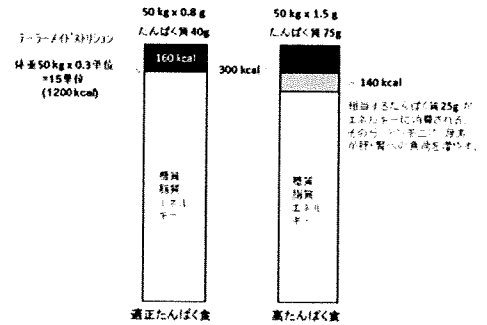


図1. 低たんぱく食と高たんぱく食のエネルギー代謝の違い
 体重50kgの人が1,200kcalを必要とする場合には1.5g/kgの高たんぱく質では140kcalがエネルギーとして消費され、25gのたんぱく質喪失に相当。

上はひとまとめにされ、運動強度別に示されているが、高齢者は個人差が大きいので適切ではない。いまだにハリス・ベネディクト (Harris-Benedict) の計算式により計算している施設もあるが、これも適切ではない。全エネルギー消費量 (TEE) は実測できればそれに越したことはないが、テーラーメイド栄養学では簡便に推定できる方法を考案した。これは「体重×0.3単位」というシンプルなもので、これにたんぱく質摂取量として「体重×0.8g」を基準とする。重要な点はたんぱく質のエネルギーを1g 4kcalと計算しないことである。たんぱく質の消費を防ぐために0kcalとしてエネルギー計算をする³⁾。

この方式で計算した値を厚生労働省の推奨値と比較して表2に示す。たんぱく質を1g=4kcalとして足すと推奨量に等しくなるのを確認して欲しい。アルブミンが低下し、低たんぱく血症があると高たんぱく食にする施設が多いが、たんぱく質もエネルギー源として計算すると糖質、脂質が相対的に不足し、たんぱく質がエネルギーとしてますます燃やされることになり筋肉減少症を悪化させるのみか、腎機能にも負担をかけるようになる。必要エネルギーは糖質と脂質で補い、たんぱく質は体重×0.8gの適正量を与える方式がPEMを是正する。

理論的には基礎代謝量 (BEE) に活動係数とストレス係数をかけることによって、TEEが計算できるが、人の行動は日々異なるので活動係数は、実測値とは当然異なる。目安として安静時は1.0~1.2、歩行する人

は1.3、軽労働

をする人は1.4とするのが普通である。そうすると安静の人は「体重×0.3単位」、軽労働の人は「体重×0.4単位」でよいことになる。

栄養療法の適応、選択

病人の場合にはストレス係数として、活動係数換算で表すと、体温上昇による臓器障害として1℃上昇で0.2ずつ上昇、37℃で1.2、38℃で1.4、39℃で1.6、感染では軽度1.2、中等度1.5、重度1.8、小手術は1.1、中等度手術1.2~1.4、大手術1.3~1.5、多発外傷は1.4また熱傷は1.2~2.0などの値がよく使用される。高齢者では電解質の失調に陥りやすく、脱水時には徐々に補正が必要である。血中電解質、摂取水分量、尿量、尿中電解質ならびに血液・尿の浸透圧の測定が必要になることが多い。

原則として栄養評価・栄養摂取量の決定・栄養プランニングの後に、投与経路の選択が必要となる。経口・経腸・静脈栄養法 (中心ならびに末梢経腸栄養) の選択がある。これらについては別稿で扱いたい。

文献

- 1) 渡邊昌, テーラーメイド栄養学 個人の必要エネルギー摂取量. 医と食 2009;1(3): 50-3.
- 2) Belthault. 食行動の原動力. 腸脳コミュニケーション. 医と食 2010;2(1): 18-21.
- 3) Yamada K, Furuya R, Takita T, et al. Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance hemodialysis. Am J Clin Nutr. 2008;87:106-13.

Tailor made nutrition for the elderly Shaw Watanabe, Food Icon Labelings Association

The health of elderly people depends on the lifestyle they have experienced throughout their lives. Around 60% of elderly people in Japan are estimated to enjoy healthy nutrition, 20% to overeat, and a further 20% to suffer from malnutrition. Insufficient nutrition in elderly people often leads to protein energy malnutrition (PEM), including marasmus and Kwashiorkor. We discuss various methods of screening and evaluation of low nutrition. Elderly people with hypoproteinemia are often prescribed a high protein diet. We propose a daily energy intake of body weight × 0.3 E-units, and a protein intake of body weight × 0.8 g as sufficient for old people, ignoring the energy content of protein. Calculated values are in good agreement with those of Dietary Reference Intakes 2010 for the elderly. *Clinical & Functional Nutritionology 2010;2(2):106-8.*

テーラーメイド・ヌトリション 慢性腎不全患者の低たんぱく食

渡邊昌¹、脇野修²

¹食品機能表示研究会代表、²慶応義塾大学医学部腎臓内分泌代謝内科

慢性腎不全の進行を遅らせるのに低たんぱく食などの食事療法が必須である。24時間蓄尿による窒素平衡の測定は地味だが食事療法の成果をみるのによい。腎機能検査には糸球体濾過値（GFR）、腎血漿流量、尿細管機能検査などがあるが、一般的には尿の生成排泄機能に絞った機能を指す。GFRは尿をもちいて正確に定量でき、腎障害の程度や他の腎機能とも相関するので最も代表的な腎機能の指標となる。腎機能検査の見方と食事療法の実行、薬剤との関係などを考察する。

たんぱく摂取量と効果を診る指標

Cr（クレアチニン）

Crは筋肉の代謝産物なので筋肉量によってCr産生能は異なる。筋肉質の男性では高く、高齢女性では低い。正常な血中濃度は1 mg/dl内外で1.5 mg/dlを超すことはまずない。男女で異なり女性は男性の80%程度であるが、同一個人内ではこれの上昇は腎機能低下を示す指標になる。3 mg/dlにもなれば腎機能は正常の3分の1程度になったと判断できる。実際には一つひとつの糸球体は代償性に働いて過剰濾過の状態にあり、糸球体内圧を上げ、メサングウム細胞の増殖、肥大から糸球体硬化をきたし、さらに正常に働く糸球体が減っていると思われる。

腎不全患者では血清Cr値の逆数をとればほぼ一定のスピードで双曲線をえがきながら低下していく（図1）。過労、風邪などの感染症、下痢や脱水、低温への暴露などによって急速に悪化することがある。高たんぱく食はコンスタントに腎機能を悪化させる。

BUN（血液尿素窒素）

尿素は分子量60の水溶性物質で細胞膜を自由に通過できるので血清中、細胞外液中、赤血球中の濃度はほとんど同じである。そのため血清中の濃度を測っても

BUNという。正常の場合は20 mg/dl内外で30 mg/dlを超えることはまずない。これは窒素量なので尿素濃度としては2.14倍する必要がある。

低たんぱく血症や水分制限によって循環血液量が減少するときに腎臓によるホメオスタシスが関係する。また、出血があっても赤血球や血清たんぱく質が尿素の合成源となりBUNの上昇をもたらす。エネルギー不足で異化が亢進するときもBUNが上がる。

BUNは食事の影響を非常に大きく受けるので、食事療法が目に見える形で治療効果を発揮してくるのはGFRが30 ml以下になってからである。腎不全に陥ってからは食事の良し悪しがすぐ検査データに現われ、いろいろな自覚症状に影響してくる。

腎臓の働きが3分の1以下になるとBUNは上昇しはじめ、100 mg/dlになると尿毒症の症状が出始め、150 mg/dlになると重症を呈してくる。したがって腎不全の治療はBUNを100 mg/dl以下に保つのが目標となる。

BUN/Cr比（血液尿素窒素／クレアチニン比）

BUNとCrの比が10以上あるときは食事指導が守られず、過剰なタンパク質摂取が行われていることが疑える。もっとも異化亢進状態、消化管の大量出血、脱水や心不全の可能性を鑑別診断せねばならない。老人は筋肉量が少ないため、CrよりもBUNが上がりやすい。肝不

全があると肝臓での尿素合成が落ちるためにBUN/Cr比は低下する。BUN/Cr比が20の場合と5の場合では腎機能の悪さが同じであっても症状はかなり異なる。よい食事療法で比が5の時はGFRが5ml/min程度まで下がり、Crが20近くにしないとBUNは100を超えないので尿毒症は発症せず、透析を半年から1年近く延ばせる。食事療法がよく守られ、エネルギー源を十分に摂っていれば血中Crが20mg/dlでもよいが、比が20のときはCrが5mg/dlと低くてもBUNは100mg/dlとなり尿毒症症状が現れ始めることになる。

食事が悪くエネルギー源が不足して体組織が分解されるようになると、腎臓で処理しきれないほどの大量の老廃物が血中に流れこみBUNを上げることになる。BUN/Cr比が5前後と低い時は、現状以上に症状を改善できる余地は少ないが、20もある時は、水分や食塩制限、低たんぱく食、毎日の生活習慣など、改善できる余地がある。喫煙による末梢気管支炎、前立腺肥大、尿管結石など炎症が悪さをしている場合もある。

尿毒症になるとすぐ透析に、という動きもあるが、まだやるべき治療の余地があるかどうかの検討を腎臓専門医は十分に必要がある。低たんぱく食など食事療法がうまくいっていればCrが10mg/dl程度まで著しい自覚症状はなく、このような場合は患者の体力に合わせて過労に陥らない程度なら仕事をつづけて一向に差し支えない。人工透析を始めても社会生活を続けながら治療を継続するには患者自身による自分のコントロールがなにより大事といえる。

食事療法の重要性

腎不全にまで進行した慢性腎炎の場合、薬だけで病気を治そうという考えでは副作用の点からもかなりの無理を生じる。薬よりも適切な食事療法に重点をおく方がより大切であり、自分の体に体力をつけ、細菌感染などへの抵抗力をもつことができる。栄養士と主治医の連携が密な病院を選び、おいしい治療食を指導してもらえるような施設がよい。栄養士は医師の食事処方箋に従うのであるから医師の意識が大事ということになる。

低たんぱく食は尿素負荷を減らし、糸球体の過剰濾過を予防する上で見直されている。血圧が高ければ減塩食が必要で1日6g以下に減らす。水分制限が必要になる場合もある。カリウムやリンのコントロールも腎不全の患者では必要だが、低たんぱく食にするとこれらも通常解決される。カリウムやリンは組織崩壊にともなう内因性のものが多いからである。

腎不全のように長い経過の疾患では、薬を飲むのは自分であり、治療食を実際に食べるのも自分なので、病気を治すのは自分自身でしかない、ということをも十分納得させることが必要である。患者自身が食事や毎日の生活に何の工夫もせず、医師や看護婦が薬と注射で治してくれるだろうと他人まかせではうまくいかない。一病息災をめざして、患者自身が主治医なのだ、ということを理解させる必要がある。

慢性腎不全の治療の基本的な考え方は食事療法が第一であり、内服薬や注射などの薬物療法はそれを補うものである。腎不全患者は腎臓の働きが低下しているので健康人と同じように薬を使用すると腎から排泄されにくく、体内に蓄積して副作用を起こしやすいので薬物療法はどうしてもそれがないと治らないような症状や、合併症が起きた場合にのみ必要最小限の薬を使う。

新たな栄養療法の提案

私たちは食品のエネルギー価として、炭水化物は4kcal、脂肪は9kcal、たんぱく質は4kcalとしてきた。これは米国のアトウォーター係数と呼ばれるもので、簡便ではあるが、厳密な意味では問題が多い。中でもたんぱく質は十分なエネルギー源が摂取されていれば、アミノ酸が熱源に使われることはないので摂取エネルギー源の構成に関して再考慮が必要となった。つまり、必然的に炭水化物や脂肪のエネルギーバランスを考え直さねばならないことになる。

たんぱく質1gを4kcalと計算することによって、エネルギー不足状態にし、たんぱく質を燃焼させていたのである。カロリーメーターで燃やすと、1g当たりカゼインは7.10kcal、卵白は5.74kcal、赤身肉は5.78kcalである。たんぱく質は食事性発熱量が30%程度あるので0.7を掛ける