

日本人は、今、どんな食事をしているか？

— その7 経静脈栄養による体重維持

広島文化学園大学看護学部

山下 洵子

キーワード：経静脈栄養，グルコース，エネルギー，体重，基礎代謝

■ はじめに

腸閉塞で入院していたとき、高カロリー輸液療法が安定してきた入院の後半、医師の許可を得てしばしば外出した。行先は、自宅であることもあったが、ほとんどが大学の講義室であった。ちょうど後期授業が始まるときで、病院から片道1時間以上かかる呉市内で2コマ、広島市内で4コマの講義が組まれていた。学生の日々は他の授業や実習などでほとんど空き時間がなく、休講にすると補講が難しい。できるだけ休講は避けたい。それで、輸液管を閉じ一時注入休止にしてもらい、短いときで2時間余、中心静脈からの点滴に移ってからは長いときで5時間ぐらい、点滴を中断して外出した。

看護師の卵や栄養士・管理栄養士の卵に、点滴投与患者が点滴を一時外して目の前にいるのは、前期の生化学や臨床栄養学などの生試料を提供するつもりで、以下の問題を出した。

「入院前のBMIはいくらか？」

「入院中、私は口渴・空腹を感じたと予想するか？」

「体重は1か月の入院でどのぐらい減ったと予想するか？」

提供した私個人に関する情報は、年齢70歳、身長155 cm、入院前の体重48 kg、そして投与輸液中のエネルギー量とグルコース量である。実際の輸液投与は、患者が閲覧できる電子カルテによると、表1のようであったが、期間中、食事を摂ったこともあるし嘔吐したこともあるので、正確な摂取量が出せない。そこで、計算を簡単にするために、実際とは少し異なるが、1か月間入院し、高エネルギー輸液（フルカリック1号）を1日2回投与されたとして計算してもらった。

学生がすぐに解答したのはBMIで、 20 kg/m^2 （体重/身長²： $48/1.55^2$ ）であった。皆、単位をきちんとつけて答えを出していた。医療の現場では単位が大切、有効数字の取り扱いに気を付けるよう、常日頃、繰り返して言っていることがきちんと伝わっているようだ。学生達は、私の外

表1 入院中に投与された輸液の種類と投与総量（電子カルテから）

輸液製剤名	容量 (mL/パック)	熱量 (kcal/パック)	グルコース (g/パック)	入院中の投与 パック数
ビーフリード	1,000	420	74	28
ヴィーンD液	500	100	25	4
フルカリック1号	903	560	120	11
フルカリック2号	1,003	820	176	12

実際の組成は、輸液により無機質やアミノ酸など様々な成分も含まれるが、ここでは特に総エネルギーとグルコースだけに注目する。

やました じゅんこ

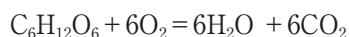
〒737-0004 広島県呉市阿賀南2-10-3 広島文化学園大学看護学部

見からの予想通り、BMIが基準値におさまっていることで合点したようだった。

とまれ、これは助走で、問題を解くのはこれから。学生達は、まさに丸ごとの生試料を眼前に、熱心に計算していった。

■ 口 渴

まず、水の出納をみる。輸液はもちろん液体であるから、水の供給源となる。「フルカリック1号」1バッグで903 mL、1日2パック受けたので、1,806 mLが体に入る。この液量に、輸液中の栄養素からできる代謝水が加わる。グルコースが1バッグ120 g入っているから1日240 g、即ち1.33モル（グルコースの分子量：180）である。体内に吸収されたグルコースは、その後、いくつもの段階を経て燃焼するが、最終的には以下の式にまとめられる。



グルコース1モル（180 g）から6モル108 g（6×水の分子量：18）の水ができるので、糖の重量の60%の代謝水が生成する。たいした量ではないが、確実に収入になる。そしてまた、「フルカリック1号」には糖のほかアミノ酸も20 g入っているから1日で40 gとなり、これも代謝水を生成する。アミノ酸にはいろいろ種類があって、それぞれの糖への転換を考察するのはやっかいである。ただし、少量なので、おおまかに計算しても誤差の範囲とする。そこで、1バッグ中のグルコースとの重量比（240：40）からグルコースの6分の1、即ち約24 mL（144÷6）の代謝水ができると推定し、これも収入として加算する。つまり、この高カロリー輸液から得る水の収入は約2 L（1,806+144+24=1,974）で、1日に通常必要とされる量に見合う。

従って、それほど口渴を感じなくて当然、というより口渴を感じない程度に輸液が投与されたということであろう。そもそも、輸液自体、第一に水分を確保する目的で開発されたものであるから当たり前であろう。

尿は全て回収するよう言われていたので、排尿のたびに捕集容器に入れていたが、排泄量は1日1,500 mLぐらいであった。不感蒸泄を考慮すると、収支がおおよそ一致することを日々この目で確

かめていた。

ところで、絶飲食で静脈療法開始の頃、口の中はいつも乾いた感じがあったのは確かである。日に何度も、耳下腺の出口あたりに舌先を触れたが、唾液が出て来る気配はなかった。水で口をゆすいで良いとのことだったので、1日に何度も水を含んでは捨てたものだ。そして、体験のおまけがつく。絞扼性腸閉塞手術後の3日間ぐらい、恐ろしいほどに尿意がなく、ほとんど排尿しなかった。身をもって、術後侵襲期に起こる水のサーブスペースへの移動を学習した。

■空腹感

他人がびっくりするほど、私は、普段よく食べる。特に野菜をよく摂るので、私の弁当を見た同僚に「ウサギ弁当」と名付けられたこともある。しかし、実際には、生の野菜は少なく加熱調理した野菜が主で、きのこも多い。ともかく、周りの人にあきれられるほどの大食いである。しかし、入院中は、ほとんど食欲がなかった。食事どき、廊下に配膳台が運ばれて来て良い匂いが漂っても、つられて食べたいとも思わなかった。食欲だけは誰にも負けない私なのに、どのような制御があったのだろうか？

食欲に影響を与える因子はいくつもある。なかでも血糖値低下の影響は大きい。そこで、輸液で得たグルコース量が私の体内の血糖量に見合っていたかを計算してみる。

私の体重は48 kg前後である。血液は体重の約7%あると見積ると、大目にみて4 kg、そのうち血漿は全血液の55%として2 kg、大まかに2 L（血漿の密度の基準値：1.03 g/mL）ある。空腹時血糖値（血漿中のグルコース濃度）を100 mg/dLとすると、全血漿中に約2 gあることになる。これが、私の空腹時の瞬時のグルコース量である。これを上回る供給があれば、空腹を感じないことになる。

臓器（細胞）がエネルギー（ATP）を生成する代謝過程は2つあり、解糖系とトリカルボン酸（TCA）回路である。前者はグルコースを酸素なしで分解する系であり、後者は酸素がある条件下で、ミトコンドリアの中で起こる。

一方、グルコースを利用する臓器の代表は脳である。グルコース以外の物質は血液脳関門をほとんど通過できないので、脳は貯蔵脂肪を分解して

エネルギーを得ることができず、グルコースに依存せざるをえない。また、赤血球もグルコースに依存する。血中に存在する赤血球はミトコンドリアを失っており、TCA回路でエネルギーを生成することができないからである。

ちなみに、通常、血糖値は血清でなく血漿を用いて測定するのは、採血後、赤血球など血液中の細胞によってグルコースが消費されるのを避けるためである。従って、血球成分を分離せずに全血で血糖値を測る市販の簡易血糖測定器で測定するときは、できるだけ速やかに行うよう指示されている。また、測定器にはヘマトクリット値を適度に想定した係数が導入されているだろうから、他人の血糖値と相対的に比較できない。

ところで、脳が必要とするエネルギー量は全消費エネルギーの約20%で、赤血球はその約半分と推定されている¹⁾。つまり、全消費エネルギーの約30%をグルコースに依存する臓器が消費している。

私の1日消費エネルギー量については次の体重の項でふれるが、仮に2,000 kcalと見積もると、その30%がグルコースであることが要求される。従って、1日600 kcal、即ち約150 g (グルコース1 g : 4 kcal) のグルコースが必要となる。

表1から明らかなように、点滴から得ていた1日グルコース量240 g (120×2) は1日の必要量を上回っている。血糖値からみるに、空腹を感じるほどの低下はなかったことが分かる。糖質を制限するときでも、医師は、最低1日100 gの糖質を摂ることを勧めているようであるが、このへんに根拠があるのだろう。

もちろん、空腹を感じる要因は血糖値低下だけではないので、普段の生活であれば、この程度の低下でも空腹を感じ食事をしたいと思ったかもしれない。しかし、決して食べられないと分かっている状況を「私の体(脳?)」がしっかり認識していて、食欲を抑える仕組みが食欲を抑えていたのであろう。

とはいえ、通常は、常に一定量のグルコースを直接静脈から摂り入れているわけではない。たいいてい、1日3回食事をし、そのたびに血糖値が上がり、その後、次第に低下していく波を通常1日3回繰り返している。従って、常時一定濃度で直接静脈から摂り入れるのは、極めて不自然である。私が糖尿病患者であれば、このような点滴を受けることはないであろう。

実は、私は35歳のとき人間ドックに入ってから、

いつも、「耐糖能が悪い」と診断され、糖尿病境界型と判定されている。そうでなくても、術後はストレスで一時的にしても高血糖になりやすい。気になって、術後2日目、特注で血糖値を測ってもらった。得られた検査値(86 mg/dL)にほっとすると同時に、経静脈栄養では糖の供給が十分あってもこの程度まで血糖値が下がるのだ、と分かった。その後の高カロリー輸液投与中も特注で血糖値を測定してもらったが、107 mg/dL(再入院8日後)と84 mg/dL(再入院22日後)で、空腹時の基準値内にあった。

■ 体 重

入院生活でどれくらい体重が落ちるか、とりわけ強い関心があった。現職に移る15年前まで在籍していた大学での研究テーマは、長い間「肥満」であった。そんなこともあって、点滴バッグが替わるたび、中の成分をチェックするのが楽しみだった。

今回の入院で約3 kgやせた。体組成を体組成計(KaradaScanHBF-373, オムロン, 京都)で測定したところ、減ったのは体脂肪率で29.6%から25.7%に、それに対し、骨格筋率は24.1%から25.9%に、とむしろ増加気味であった。

もちろん、この数値はあくまでも推定値である。このことは重要であるので、ちょっと横道に入るが、触れておきたい。機器の精度はいろいろで、それぞれ特性がある。測定値の表示にどのような想定係数を挿入しているかは、機器ごとに違うだろう。真の値は、私の丸ごとの体から脂肪を抽出してこそ得られるが、そんなことを実際に行うことはもちろんできない。それに、輸液投与中にエネルギー供給に関わる脂肪だけを取り出すのはほとんど不可能に近い。脂肪は、内臓脂肪や皮下脂肪など、過剰エネルギーを蓄積する白色脂肪細胞に蓄積されているものだけではない。肝臓などの臓器に病的に溜まっている脂肪もあれば、余剰エネルギー蓄積とは別の機能をもつ褐色脂肪細胞にも蓄積している。たとえ実験動物に犠牲になってもらってこれらの脂肪を分別して検討するにしても、それでもやっかいである。どのように分離して取り出すか、どのような溶剤で抽出するか、抽出の温度・時間・・・など様々な条件の違いで、秤の誤差を超える違いが出るだろう。

そういうわけで、研究報告では、どのように処

置にしてその結果を得たかを詳細に書かなければならないのである。同じ方法をとれば、結果が再現されるのが自然科学の原則であるから、後に誰かが追試するとき混乱が起らないよう、明確に記述するのが常識である。

生身の人間を対象とするときの難しさに言及しても先に進めないのが、実験方法の違いで起こるいろいろな揺らぎは互いに帳消しされると仮定して、この機器で得た%値を真の値に近い、とみなす。すると、体脂肪量は14.2 kg から11.6 kgへ、骨格筋量は11.6 kg から11.7 kgへと変化したと計算され、体重減少が体脂肪の減少に依る、という見立てが支持される。そして、前述の計算が示すように、骨格筋量に変動がなかったことを受け入れれば、血糖値を維持するためのグルコース量が輸液から充分確保されており、糖新生をするために筋タンパクを壊す必要がなかった、と推定される。

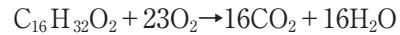
次に、私の摂取エネルギー量を推定する。入院生活中、点滴だけでなく食事を摂ったこともあったが嘔吐もした。従って、正確な摂取量が出せない。そこで、学生に架空の数値として提供したのと同じく、ここでも1か月間「フルカリック1号」(熱量：560 kcal)を1日2回30日間投与された、と仮定して計算する。

「フルカリック1号」の1日2回30日の供給エネルギーは、合計で33,600 kcal (560×2×30)である。しかし、これは正確な摂取エネルギーではない。正確には、排泄物を回収してその中にどれだけの栄養素があるかを差し引いて体内に吸収された値とし、これを摂取エネルギーとする。消化管を素通りしたエネルギーは差し引かなければならないが、今は輸液について論じているので、摂取した栄養素はほとんど全部が体に摂り込まれたとしてよいだろう。排泄物に出てくるのは吸収され損なった栄養素ではなく、元々自分の体の構成要素や消化管に棲んでいた細菌の残骸などの構成要素に由来するであろうから。何しろ、大まかに話を進めているので、些細な可能性は省く。

さて、体重が3 kg減ったが、その減少は体脂肪の分解だけに依ったと仮定して、30日間、体脂肪をいくら燃焼したかを推測する。

1分子の脂肪が分解すると、3分子の脂肪酸と1分子のグリセロールができる。いま、哺乳類の脂肪に多く含まれる飽和脂肪酸のパルミチン酸(化学式： $C_{16}H_{32}O_2$)にだけ注目し、脂肪の燃焼はこれで代表される、と仮定する。パルミチン酸

がβ酸化を繰り返しながらTCA回路で完全燃焼するのは、最終的に以下の式でまとめられる。



この過程で、1モル(256 g)のパルミチン酸から16モルの代謝水ができる。即ち、パルミチン酸256 gから288 g(16×水の分子量18)の水が生成される。この水はいずれ体外に出ていく。即ち、1 kgのパルミチン酸が燃焼して9,000 kcalのエネルギーを出すとき、体重は約2 kg減ることになる。実際に脂肪燃焼にかかわる体内の脂質は中性脂肪であるから、実際には違い、脂質100 gから107 mLの代謝水が出るとされている²⁾。その数値を適用して、大まかに、分解される脂肪とほぼ同量の水が生成される、とする。そうだとすると、3 kgの体重減少は13,500 kcal(4,500×3)の脂肪燃焼に依る、と計算される。この数値と輸液からのエネルギーを加えると、30日間のエネルギー必要量は47,100 kcal(33,600+13,500)になる。従って、1日のエネルギー必要量は約1,600 kcal(47,100÷30)と推定される。

ここで注意することは、脂肪細胞の脂肪が分解して使われるとき、脂肪を入れていた本体(脂肪を除いた脂肪細胞)は温存されている、ということである。例えば、豚ロースには100 gあたり80%の脂質が含まれる³⁾が、その中の脂肪が出て行っても、それ以外の構成体は依然として存在している。丁度、シュークリームからクリーム(脂肪の比喩)を取り出しても、クリームを包んでいた皮(脂肪細胞体の比喩)は残っているのに似ている。

ここまでは入院中に推測したことで、筋立が正しいかどうか気になった。退院してから、スポーツ施設や栄養士養成専門学校で働いている知人2人に、体脂肪1 kgの燃焼を何kcalのエネルギー消費として見積もって指導しているかを尋ねてみたところ、2人とも「7,200 kcal」と言う。しかし、残念ながら、その根拠は知らないようだ。

「webサイトにもそう出ていますよ」

そう言われて、いくつかのサイトに当たったが、根拠に言及しているのを見つけることができなかった。もしかしたら、経験で得た値であろうか？いずれにしても、精確には、脂肪燃焼後の変化を水分含量も含めて考察しなければならない。しかし、私が3 kg体重減少したときに適用できる正

確なデータを知らないから、これ以上考察しようにも仮定のうえに更に仮定を重ねることになる。今、大まかな数値で推測しているのだから、これ以上起こりうる諸変化は諸々の揺れで無視できると、これまた仮定して、先に進む。この分野に詳しい読者がおられたら、是非ご教示をお願いします。

ところで、体重減少3 kgは全て体脂肪分解に依るとみなしたが、全てを筋タンパク分解に依るとすると、どのくらい体重が減少するかを計算してみよう。

前述で計算した脂肪分解のエネルギー13,500 kcalを適用する。同じエネルギーを全てタンパク質の燃焼で得るとき、タンパク質が3,375 g必要である(タンパク質1 g:4 kcal)。このとき、脂肪細胞のときと違って、筋細胞自体が分解する。再び豚の肩ロース赤肉生のデータ³⁾を適用すると、肉100 g中にタンパク質は約20%含まれる。筋タンパクが分解されると、全細胞が壊れ約17 kg ($3,375 \times 100 \div 20 \div 1,000$)の筋細胞を失うことになる。

一方、このときも脂肪分解のときと同じように代謝水ができるから、これも差し引く。タンパクは、たくさんのアミノ酸から水がとれて結合した物資であり、それをアミノ酸の形にもどしてそれぞれのアミノ酸が代謝されるときに水ができる。アミノ酸に戻す過程は加水分解であるから、水が消費される。これを考慮する必要がある。ややこしいが、タンパク質100 gから約40%の代謝水が生成される²⁾。この仮説を適用すると、17 kgの筋肉から約7 kgの代謝水が生成される。結果的に、24 kg (17+7)の体重減少となる。脂肪分解による体重減少3 kgに比べ、大幅に減ることが分かる。

こうした計算をすると、生体が余剰エネルギーを貯蔵する方策として、脂肪という形をとっていることの利点が見えてくる。脂肪の形で蓄えるのは水を必要としないから、水溶性の形で蓄えるのに比べ、体重にかかる負担が少ない。一方、体脂肪でなく骨格筋を分解して減量すると、はやく体重が落ち、一見いかにも減量効果があるように見えるが、それはやせる、即ち体脂肪が減ることにはならない。危険であり、かえってリバンドしやすいことが理解できる。減った脂肪を増やすのには、依然として存在している脂肪細胞に再び脂肪を詰め込めばよいのに対し、筋タンパクを分解したときは、筋細胞自体を新たにつくらなければな

らないタンパク質の貯蔵は脂肪のようにはならず、筋活動を高めることではじめて成立するからである。

肥満の専門医が、理想的な減量として1週間0.5 kg程度を勧めている根拠はこころへんにあるのであろう。私の場合は、結果的に30日で約3 kgの減量となり、理想的な減量(誤差の範囲で)をしたことになる。まさに、輸液療法のお蔭のダイエットとなった。

ところで、私のエネルギー必要量1,600 kcalを基礎代謝とそれ以外の必要エネルギーにどのように配分すればよいのだろうか？ これまた難問である。まず、基礎代謝について。

身近な管理栄養士や病院勤務医などから得た情報によると、医療現場では、昨今でもHarris-Benedictの式⁴⁾を使って計算することが多いようだ。広島県立大学が広島県と愛知県で実施した53病院・施設における調査でも、91%がこの式を使用していると回答している⁵⁾。

しかし、私は自分の研究でHarris-Benedictの式で推定したことはない。授業のなかでもこの式を用いて学生に計算してもらったことはなく、紹介するにとどめている。それは、「この式による推定値は成人日本人において実測より過大に算出される、と指摘されている」⁶⁾からではなく、単に、この式の係数を見てなじめないからである。日常、実測値として信頼できるのは、体重、身長いずれも3桁が限度。最後の桁の値は測定条件次第で1 kg、1 cm程度のずれはありうる。体重であれば排便量、便秘や下痢の影響もある。第一、被験者は、着衣のまま測定されるのが普通である。それからして1 kg前後の体重の誤差も出るだろう。身長でもあごの引き方、朝夕の違いによってもぶれる。そうした変動は、多くの人が経験するところである。それなのに、この式は5桁、7桁の係数を含む。1世紀前に提出された原著⁴⁾を読んだことはないが、あまりにも著名で、この式は栄養学の教科書などにしばしば登場し、このたび提出された2015年版国立健康・栄養研究所の報告書⁷⁾でも引用されている。しかし、1世紀前といえ、第二次世界大戦より前。いくら先進国米国でも、当時の体格やその基盤をつくる食生活は今とは相当に違っているであろう。測定方法も今と同じとは考えにくい。それを、今日、特に日本人にも適用できるとするか、疑問に思う。

ちなみに、この桁を考慮して、たとえば、小数第1位、第2位、第3位、第4位までの定数を全

部生かして計算すると、たとえば48 kgの基礎代謝はいずれも1,074 kcalという数値が得られる。思い切って整数だけに注目して計算すると、同じ48 kgのとき962 kcalとなり、前述の国立健康・栄養研究所の式⁷⁾を適用して得た計算値(表2)にきわめて近い。興味深いことであるが、この検討はまたの機会とする。

私は以前自分の基礎代謝を測定したことがある。体を張って行った実験は、食事中の三大栄養素の比と量を変え、季節を違え、生理周期を考慮しながら、食事のたびできるだけ食品の重さを測り、その食品中のエネルギーを「日本食品成分表」から計算しながらの測定で、信頼できる結果を得るまでに3年以上かかった。そして、はっきり分ったことであるが、同じ被験者であってもデータは測定機器の誤差を超えて揺れる⁸⁾。丸ごと人間の基礎代謝は、体重が低下すれば落ちる。そのことは、前述の国立健康・栄養研究所の式⁷⁾にあてはめても似たようである(表3)。また、急に食事量を減らすと、基礎代謝は単位体重当たりで計算しても低下する。逆に、急に食事量を増やすときは、増加分から計算されるほどには体重は増えない。即ち、摂取を抑えると消費の節約が起こり、逆に、摂取を増やすときは増加分がそのまま蓄積されないことを観察した⁸⁾。

しかし、この実験では、排泄物に出たエネルギーを差し引いておらず、見積もった摂取エネルギー量はあくまで口に入れた食品中のエネルギーを食

品成分表から算出した値であって、吸収率は全く検討していない。そうだとすると、自分が得た実験結果には自信がある。結論から言うと、基礎代謝量の変動は一筋縄の考察では解明できず、複雑に変動する、ということである。

しかし、それは4半世紀前のことであるが、未だ、基礎代謝量の算出式で普遍的に適用できるものは提出されていない⁹⁾。このたびの厚生労働省の報告書⁷⁾でもそれに言及されており、Harris-Benedictの式を含め4つの式が紹介されている。それぞれの式に私自身の数値を入れて基礎代謝量を計算すると、国立健康・栄養研究所の式を適用すると、WHO式の85%となる(表2)。同じ対象者でも、どの式を適用するかによりこれだけの違いが出る。

というわけで、確実に適用できそうな値がないので、一応、私の基礎代謝を1,000 kcalとすると、1日600 kcal(1,600-1,000)が基礎代謝以外のエネルギーとして消費されたことになる。これは、身体活動レベル(推定エネルギー必要量÷基礎代謝量)⁷⁾が1.6(1,600÷1,000)で、「ふつうⅡ」と見積もると一致する。一応合点のいくところである。

■唾液アミラーゼ

「廃用萎縮」という用語がある。主に筋肉について言われ、使わないと萎縮することを意味す

表2 基礎代謝量の推定値

名称	推定式	計算値*
国立健康・栄養研究所	$(0.0481 \times W + 0.0234 \times H - 0.0138 \times A - 0.9708) \times 1,000 / 4.186$	955
Harris-Benedict	$655.0955 + 9.5634 \times W + 1.8496 \times H - 4.7656 \times A$	1,074
Schofield	(60歳以上) $(0.038 \times W + 2.755) \times 1,000 / 4.186$	1,094
WHO	(60歳以上) $(38.5 \times W + 2665.2 \times H / 100 - 1,264) / 4.186$	1,126

W: 体重 (kg), H: 身長 (cm), A: 年齢 (歳)

*70歳, 女性 (体重: 48 kg, 身長: 155 cm) の場合で計算した

表3 体重の違いにより変わる基礎代謝量

体重 (kg)	推定基礎代謝量 (kcal/日) *
45	921
46	932
47	944
48	955

*表4の国立健康・栄養研究所の式を適用

る。絶飲食で静脈だけから栄養素が体に入るので、消化器は本来の機能が全く生かされない。消化器系臓器は萎縮するだろうなあ、腸内免疫能は、抗生物質も投与したことだし、相当に低下しているだろうなあ、などとベッドの上で考える。

廃用萎縮は使わないと確実に起こる。アスリートの友人が「1日安静にすると筋力低下を回復するのに1週間かかり、1週間も安静にすると1か月かかる」と言っていたことを思い出す。それでも、私は意識して積極的に歩いて脚の筋肉は使っているからそちらはそれほど萎縮しないだろうが、消化管には関与できない。胃や腸は、どの程度萎縮しているのだろうか？

そんなことを考えていたら、唾液腺の機能なら調べることができる、とひらめいた。その途端、唾液アミラーゼとストレスとの関係を研究してい

る同僚がいることを思い出し、大学へタクシーを飛ばした。唾液アミラーゼモニターとキット一式（ニプロ CM-2, ニプロ, 大阪）を借り出して、早速、測定を始めた。測定は朝6時～7時のあいだ、起床後の測定でも、食後の測定でも、口をゆすいで10分後、ベッド上で座って行った。測定方法はこの装置の開発者山口の報告¹⁰⁾に従った。結果を表4に示す。

確かに、絶飲食期間中は、アミラーゼ活性が低かった。唾液腺は使いもしないアミラーゼを分泌することはしなかったようだ。しかし、食事を摂るようになって直ちにはいかなないまでも、1週間後には回復した。「この食いしん坊はそのうち食べるようになるはずだ」と予想していたら私の唾液腺は、1週間ぐらいで、デンプン消化酵素分泌開始待機を解除したらしい。

表4 点滴中および、点滴終了後の唾液アミラーゼ活性値*

測定時期 (食事開始日:0)	唾液アミラーゼ活性 (KU/L)					
	6時～7時・食事開始後の朝食前			朝食後		18時～17時
-5日	(点滴中) 22 61					
-4日前	(点滴中) 86			63		
-3日前	(点滴中) 22					
-2日前	(点滴中) 65			49		
-1日前	(点滴中) 75					
0日	(点滴中) 47 (朝食から食事始まる)					97 40 72
1日後	(点滴中) 58 38 38 (午前で点滴終了)					55
2日後	41	113	139			
3日後	71	95	24	107	96	188
4日後	105	67		249	102	137
5日後				88		
6日後				201		
7日後				179	30	
8日後				113	170	76
9日後				89	146	119
1月後				130	116	125
2月後				193	249	
3月後				188	199	255
5月後	79	91	81	107	118	
6月後	82			162		

* 各回1～3回測定したが、ばらつきが大きいので平均値をとることをしないで生データを示す。測定方法：山口¹⁰⁾により開発された唾液アミラーゼ簡易測定器（唾液アミラーゼモニター CM-2.1, ニプロ, 東京）を用いる。輸液投与中は午前6～7時、食事が摂れるようになってからは午前7時前（朝食前）、あるいは朝食（病院では7時半から摂れたが、退院後自宅では6時～7時）後である。食後の測定は、食事を終えてから口の中に食べ物物がほぼなくなって10分後、水で口をゆすぎさらに10分おいた後、専用チップを舌下に置き、唾液を30秒間浸み込ませたあと取り出し、機器説明書に従い操作した。得られた表示 (KU/L) を活性値として示す。

■ 排 便

どのような質・量の栄養素を摂るかはもちろん重要な関心事であるが、同時に、排泄がどのようなかにも関心がある。尿量については口渴の項で述べたので、ここでは便について述べる。

体に入ってくるのは液体と栄養素だけだが、それでも便は出る、という当たり前のことを今回復習することができた。通常の便の中には食物中の消化・吸収されなかった残渣のほか、腸内細菌、腸管の粘膜細胞の死がいや分泌された粘液が含まれる。輸液を点滴されているのだから、食物残渣は出ない。そのためであろう、便はこれまで見たこともないどす黒いどろっとした、まるで海苔の佃煮様の細いのが便器の中に沈んでいた。水を流しても1回ではスムーズに流れて行かず、べとっと便器についたままとどまっている。飢餓便は黒くて粘っこいと聞いたことがあるが、似ているのかもしれない。

■ 筋 力

さあ、いよいよ退院。久しぶりに荷物を両手に持って電停に。電車のドアが開き、ステップを上がろうとしたら、足が床に届かず、落ちるように下がり、そのままよろっと体ごとステップで崩れてしまった。電車のステップは高かった。途端に、60過ぎの知人が内科に1週間入院して退院の日、ベッドから床に降りようとしたらふらついて転んで骨折し、そのまま院内の外科病棟が行先になったのを思い出した。古いタイプの市電で、床の高さが新車両より高かったにしても、まさしく、廃用萎縮を起こしていることをこの身が知った。

入院中も、点滴装置を引きながら廊下を歩いていたが、それは平面上の移動だけであった。昨今、低床の車両に次々に取り替えられているが、その必要性が自分も不自由の身になってよく分かった。筋力は脳力と同じく鍛えなければ必ず落ちる、とこの身が知った。

■ 終りに

今回参照にした2015年版厚生労働省の「日本人の食事摂取基準」⁷⁾、あるいは最近発表された人間ドック学会のメガスタディー^{11,12)}などをはじめほとんどの研究は、結果が高齢者に反映されない。若い世代では年齢別・あるいは年代別で区切ってあるが、70歳以上はほとんどの項目で一律の数値が挙げられている。これはどう考えても実態から外れている。70歳以上の健康状態は個人差が大きく、一括りで論じることはできない。

総務省推計によると、2013年10月時点で65歳以上の人口は全人口の25.1%を占める¹³⁾。また、同年7月に発表した2012年分の簡易生命表歳の余命は、例えば65歳の余命は男19歳、女24歳（いずれも4捨5入）と試算されている¹⁴⁾。

単に寿命だけでなく、健康寿命をも延ばしながら生きていく社会づくりが、今、強く望まれている。それに合う、根拠ある栄養学の後押しがほしい。きわめて当たり前のことであるが、歳をとっても、食べ物は口から摂るのが基本である。できるだけそれを基本とする食事が続けられるよう、私達高齢者自身が自立した自分づくりに励みたい、と思っている。自身の体験を科学の視点を入れながら、うまく社会に還元している仕組みが必要であろう。

参考文献

- 1) 田川邦夫：糖質の消化吸収と代謝 からだのはたらきからみる代謝の栄養学、大津市：タカラバイオ株式会社 第1版 P.47, 2003.
- 2) 管理者 S.Terada (FukuokaUniv.: 生化学の基礎 水・無機質 2012.02.07 http://www.sc.fukuoka-u.ac.jp/~bc1/Biochem/biochem6.htm#_top (2014.4.1. 取得).
- 3) 食品成分研究調査会編：五訂日本食品成分表 肉類医歯薬出版 pp.190-225, 2001.
- 4) Harris J, Benedict F.: A biometric study of basal metabolism in man, Wahington D. C. Carnegie Institute of Washington. 1919.
- 5) 普家由香理, 三宅理江子, 栢下淳：病院におけるエネルギー必要量の設定に関する調査報告, 県立広島大学人間文化学部紀要3: 43-51, 2008.
- 6) Miyake R, Tanaka S, Ohkawara K *et al.*: Validity of predictive equations for basal metabolic rate

- in Japanese adults. J Nutr Sci Vitaminol 57: 224-234, 2011.
- 7) 「日本人の食事摂取基準（2015年版）策定検討会」報告書, 厚生労働省 : <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html> (2014. 4. 19取得).
 - 8) Yamashita J, Hayashi S: Changes in the basal metabolic rate of a normal woman induced by short-term and long-term alterations of energy intake. J Nutr Sci Vitaminol 35: 371-381, 1989.
 - 9) 三宅理恵子, 田中茂樹 : エネルギーを知る・運動を知る—その関係と仕組みを学ぶ—基礎代謝の推定式について, 臨床栄養121 : 786-790, 2012.
 - 10) 山口昌樹 : 唾液アミラーゼによるストレスの評価 : 日薬理誌129 : 80-84, 2007.
 - 11) 日本人間ドック学会 : 新たな健診の基本検査の基準範囲 日本人間ドック学会と健保連による150万人のメガスタディー 日本人間ドック学会・健康保険組合連合会
 - 12) 検査基準値及び有用性に関する調査研究小委員会 <http://www.ningen-dock.jp/.../> プレスリリース (2014. 5. 19取得).
 - 13) 中国新聞, 2014. 4. 16朝刊 1面.
 - 14) 主な年齢の平均余命 : 厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/life/life09/01.html> (2014. 4. 19取得).