

島全体の でんぷん生産目標 122,200 t を各工場に割り当て、処理する。いわゆる計画生産だ。サツマイモでんぷんの消費が思わしくないため、農林水産省は87年度から生産調整を打ち出した。鹿児島県はその割当量を各でんぷん工場に割り振っている。これまでのところ、計画達成率は100%に満たない。こうした現状について、「計画生産は要するに縮小均衡。拡大生産にはつながらない」と、でんぷん原料イモ生産の限界を見て取る人も少なくない。でんぷんの計画生産は、サツマイモの作付面積とは直接関係ない。しかし、県澱粉協同組合連合会は「面積も加味した計画生産にしてほしい」と国に要望している。

でんぷん産業のもう一つの努力目標は、製品の質を高めて需要を喚起することである。でんぷんは水分・光沢・白度などをもとに80点以上が一級品となる。澱粉連専務理事の榎木輝男さんは「同じ一級品でも100点の製品を作りたい。メーカーから好まれる商品に仕上げなければ」と力説する。

特殊でんぷん製造も課題の一つだ。火力でなく自然乾燥に頼る特殊でんぷんは、手間ひまかかるものの、粒子が細かく高級菓子原料などに高値で売れる。現在、サツマイモでんぷんは年間3,000tを韓国・済州島へ輸出している。サツマイモが再生できるかどうかは、産地一丸となった力強い実践力にかかっている。

甘藷に含まれる食物繊維 について

農学博士
東京家政学院短大食品研究室

津久井 亜紀夫

ヤクルト本社のアンケート調査によると、便秘ぎみの女性（46%）は男性の約4倍であるとされており、女性はどうも快便が苦手なようであります。「快便」は老若男女を問わずだれでもが願う毎日の生理的要求であり、健康のバロメーターの一つでもあります。

女性が太るからといって、食事制限による栄養の偏りが、体内のバランスをくずし、これが便秘の一つの原因にもなりかねません。その予防の一つとして食物繊維を含んだ食品を摂取することが最近勧められています。パプアニューギニア高地人は主食にサツマイモを食べ、動物性食品はほとんど摂らないのに筋骨たくましい体型を保持し、健康的

な生活を送っているという。これは日本のサツマイモに比べアミノ酸価が高く、腸内細菌が尿中の窒素を有効に体たんぱくに利用するという。

また、昔からサツマイモを食べるとよいといわれていますが、これはエネルギーやビタミン類、さらには食物繊維の含有量が玄米に勝るとも劣らない食べ物であるということです。しかし飢饉や食糧難時代の救荒作物としてのイメージが強く、長崎、天草、鹿児島などの人々も、以前はサツマイモを主食としていたようであるが、米が普及してからはほとんど食べることがなくなりました。

日本のサツマイモの一人当たりの年間消費

量（食用向供給量）はわずか 4.6kg（昭和 62 年度）でジャガイモ（15kg）のほぼ 1/3 である。これはジャガイモと違い、煮る、焼く、蒸す等の方法で加熱調理すると還元糖（マルトース、グルコース）が著しく増加し、甘味が強くなるため、消費者に受け入れられないことが要因として考えられる。そのためジャガイモのように惣菜として使われることが少なく、焼いも、蒸しいも、大学いもなど間食として用いられるにすぎないからであろう。

今回はサツマイモ摂取により便秘の効果が期待できる食物繊維について書いた。

1) 食物繊維とはいったい何なのか

昔は食物繊維はエネルギー源としての価値はなく、食品中の「カス」であるという一般的な考え方から、例えば米のように精白米として糠の部分は出来るだけ取り除かれ、玄米は消化の悪い食品の代表とまでいわれてきました。このように食物繊維を多く含む食品は胃腸に負担をかける、他の栄養素の吸収を妨げる邪魔物とされ、できるだけ調理や加工過程で取り除かれてきました。

ところが、低食物繊維が成人病を招くということで、最近食物繊維が注目されだして、玄米食の勧めが頻繁に言われる時代となってきました。そのためか食品業界ではカップラーメン、飲料や菓子類に食物繊維を含有した製品が出回って、テレビや雑誌等でちょっとしたブームにさえなっております。

食物繊維は食品に含まれる多糖類を主体とした成分で、人体に消化されずにほとんど体内を素通りしてしまうので「ヒトの消化酵素で消化されない食物中の難消化成分の総体」と大まかな定義がなされています。

この食物繊維は、いくつかの異なる化合物

から成り立っております。食品の種類が異なれば、食物繊維の種類や量も当然異なり、さらには生理作用も異なります。

2) 食物繊維はどんな成分か

食物繊維を大きく分けると、水に溶けない水不溶性食物繊維と水溶性食物繊維に分類されます。水不溶性食物繊維は、これまでも食物繊維といわれていたもので、セルロース、ヘミセルロース、リグニンなどが知られています。これらは植物性食品中の細胞壁成分で、食生活で最も多量に摂取している食物繊維です。また、いなごなどの昆虫、エビ、カニ、アミなどの殻（甲殻類の外骨格）に含まれるキチンなどもあるが、通常エビやカニの中身を利用した後、殻は棄てられておりましたが、最近は医薬品、化粧品等多くの利用がなされてきました。

水溶性食物繊維には粘性を有する成分が多い。主なものは果物に多く含まれるペクチンで、これはジャムを作るとき pH 2.5~3.5 で糖を 50% 以上加えるとゼリー状に固めるために必要な成分である。その他コンニャクいもに含まれるグルコマンナン、コンブなどの褐藻類に含まれるアルギン酸、テングサなどの紅藻類に含まれる寒天、マメ科のグァー樹の種子から得られるグァーガム（ガラクトマンナン）などが知られています。

3) 食物繊維が注目されるようになったわけ

栄養的にはエネルギーにならないし、生理的效果もないとされてきた食物繊維が今日のように重要視されるようになってきた最初のきっかけは、第 2 次世界大戦前からイギリス人のお医者さん達が、アフリカで医療活動に従事していました。パーキット博士らが中心

となり疫学的調査から欧米先進国の人々は心臓病、動脈硬化症、糖尿病、胆石症、腸憩室症（腸に小さな風船のような空洞がいくつもできる病気）、便秘などの成人病が非常に多いのに、アフリカの原住民（ウガンダ）には、そういう病気がみられないということでした。

イギリス人とアフリカの原住民とは、人種や環境も違い、食べる食品も違い、さらにはその食品を構成している成分（食物繊維、蛋白質、脂肪、その他）の摂取量が違うのに、なぜ食物繊維だけが成人病に関係があるとクローズアップされてきたのでしょうか。

これはイギリス人がアフリカで暮らしても自分たちの食生活は変えないため、欧米タイプの病気に罹る。ところがアフリカの人がイギリスにいくと、嗜好の関係から、その食生活を変えてしまいます。すると欧米タイプの成人病に罹る率が高くなるというわけであります。

これらの違いはパーキット博士が、非常に長期間にわたったデータの蓄積から、「高度に精製した食品の摂取量が増え、食物繊維摂取量が減ってくると大腸腔内の環境も変化する、腸内細菌叢も変わり、大腸腔内での発がん性物質の生産量が増え、それにともない糞便量が少なくなるため、排便回数が減少したり、大腸内容物の移動時間が延長したりすることにより、大腸がん発生の危険性を高める」という仮説を提唱しました。

4) 食物繊維はどのような働きがあるのでしょうか

私たちの消化管は口、食道、胃、小腸（十二指腸、空腸、回腸）、大腸（盲腸、結腸、直腸、肛門）とそれぞれ機能別に分けられて

います。

口から肛門までは全長 8 m、食べたものは 24～48 時間かけて通過します。平均時速は約 10cm です。食べ物は口から胃に入り、いったんそこにとどまったあと、小腸へと進み、2～3 時間かけて通りぬける間に食べ物は消化され、吸収されます。そして大腸は食べ物の残りカスが移動し糞として排泄されます。

① 口から胃まで

食物繊維の多い食品を摂取すると、咀嚼回数が自然に増えて、顎の発達がよくなる、同時に唾液の分泌を促し、栄養素の初期消化が良く進む。また食物繊維は水分を吸収・保持するので胃内容物容量も増し、早く満腹感が得られ、エネルギーの過剰摂取が防がれる。

② 胃から回腸まで

胃は一時的に食物を蓄え、食物を小腸での消化・吸収量に応じて一定時間をおきながら十二指腸へ送り込んでいく器官である。食物繊維は十二指腸へ送り込む速度を調節する機能が認められている。

そして胃で一部消化された栄養素の大部分は小腸上部を通過する間にほとんど消化吸収されてしまう。同時に多量の水も吸収されていくので、食物繊維の少ない食事では内容物の体積が少なくなってしまうのである。特に水溶性食物繊維が多量に含まれていると、ネバネバしているので胃や小腸を通過する時間がかかり、栄養素が体内に吸収されることが緩和され、代謝の負担が軽減される。同時に栄養素の利用効率がよくなる。その例としてベジタリアン（菜食主義者）は血中コレステロールが少ないことが知られているように、コレステロールなどの吸収を抑制し、動脈硬化を防ぐ働きのあることが、認められている。

る。またグルコースやナトリウムなどを吸収する働きがあるので、高血圧の低下、糖尿病の予防や治療に効果があるといわれている。

ところがこのような食物繊維にも他の栄養素の吸収を阻害してしまうことも大きな問題である。例えばミネラルの吸収で、最近日本人はカルシウムや鉄の不足の傾向が続いています。食物繊維により吸収が損なわれて、新たな成人病を招いたのでは困るのです。

③ 盲腸から肛門まで

ここから糞としての旅路になります。したがって大腸は一種の醗酵槽である。この中には細菌が、内容物1g当たり各腸内細菌が $10^{10} \sim 10^{11}$ 個も見出されており、なんと細菌の種類は数百種類といわれ、私たちのおなかには細菌でいっぱいであります。

この細菌の中には善玉菌であるビフィズス菌という細菌が存在しております。赤ちゃんのときが理想的な状態で、全体の95%以上をビフィズス菌が占めています。ビフィズス菌の働きはビタミンB₁、B₂、その他のビタミンを生合成したり、腸管の腐敗や汚染菌の侵入を防ぎ、体の免疫力を強める。それに対して悪玉菌の代表は、大腸菌、ウェルシュ菌、ぶどう球菌などで、体の老化とともにビフィズス菌が減り、ウェルシュ菌などが増えてきますと、未消化の蛋白質に働きかけてアンモニア、アミン、フェノール、硫化水素、インドール、スカトールなどの有害成分をつくり、腸内の腐敗を促進し、大腸壁に悪さをして、老化やがんを早めたりするといえます。そこで水不溶性食物繊維を含んだ食品を食べると、水不溶性食物繊維は水を吸収・保持しているので、腸の蠕動運動を活発にして、排便の回数を増加(便量の増加)

したり、内容物の通過時間が速められたりして便通を良くする。そして腸内の有害物質や不消化物を体外に排出する効果があり、発がん防止につながるのである。

5) 食物繊維はどのくらい摂ればいいのか

現在四訂食品成分表(科学技術庁資源調査会編)の繊維の含有量は粗繊維とするAOAC法で測定したものです。この方法は世界共通の方式として採用されているが、定量中にセルロース30~50%、ヘミセルロース80%、リグニン10~50%が失われるために食物繊維として示すことができない。

サウスゲイト博士の酸による分画法と、パンセスト博士のNDF法(中性洗剤繊維法)は水不溶性の食物繊維しか測れないという難点がある。そこで酵素重量法(プロスキー法)は全食物繊維が測定できるということで1989年にAOAC法の公定法となり、1988年4月に厚生省が、各主要食品113品目について食物繊維を測定した。この分析値をもとに昭和30年と昭和60年の国民栄養調査の食品群別摂取量の比較調査から、一日当たりの食品の総摂取量は約20%も増えているのに、食物繊維の摂取量は逆に約22gから約17gへと、約20%も減少しているといわれます。これは食生活の形態が動物性の脂肪、蛋白質の摂取量が

表1 サツマイモの食物繊維含量(乾物中、%)

	育成・在来品種		Yen品種	
	①56年産 (千葉)	②57年産 (千葉)	③57年産 (群馬)	④57年産 (千葉)
セルロース	1.25	2.34	2.09	2.94
ヘミセルロース	0.55	1.30	0.40	1.48
リグニン	0.32	0.28	0.53	0.45
ペクチン	0.85	1.82	2.09	1.20
食物繊維(DF)	3.02	5.74	5.07	6.07
粗繊維(CF)	2.31	2.29	2.43	2.84
DF/CF	1.41	2.50	2.09	2.13

①~③は、沖縄100号、高原14号、紅赤、ベニコマチ、タムユタカ、コガネセンガン の6品種、各5点分析の平均

④は、ニュージーランドからの導入品種9品種の平均値

増加し、洋風化へと変化したこと、そして食物繊維の少ない加工食品やインスタント食品が普及されてきたことが原因の一つと考えられている。まだ適性な摂取量は明確にされていないが、日本人の場合約20gが適当であろうとされている。

6) サツマイモには食物繊維がどのくらい含まれているのでしょうか

試料は、農水省の千葉農業研究センター（現在つくば市に移転）や群馬県農業試験場から、我が国で一般に食用に使われている育成在米品種と外国からの導入品種（Yen 品種）を取り寄せたものです。

食物繊維の含有量を乾物当たりに換算して調べてみると、育成・在米品種が6品種平均で、3.02%（56年産）、5.74%（57年産）、Yen 品種が9品種平均で6.07%（56年産）でした。

同じ育成・在来品種の中で食物繊維が一番多かったのは「タムユタカ」でした。そして同じ育成・在来の6品種平均でも生産する年度によりかなり含有量に差が生じます。つまり56年度は57年度に比べて気温が高く、日射量が多く、ある程度の降水量に恵まれていたために塊根が肥大し、豊作であった。それに比べ57年産は不作の年で、食物繊維量も多い

結果でした。丸々と肥大したものより、細身の方が食物繊維が多いということです。これは栽培地も施肥量も同じにして比較したものです。これに対し、同じ年の千葉産と群馬産では、施肥量を同じにして栽培したところ有意な差はなかった。つまりサツマイモの食物繊維は、品種や気象条件等によりバラキツがでるということです。しかもデンプン含量が少なく、ショ糖量の多いサツマイモは食物繊維が多いのです。

サツマイモは特に食物繊維を多く含んでいるというわけではありませんが、水不溶性と水溶性の食物繊維を含んでおります。しかも、一食分または一回分の分量を食べたときに、摂取する食物繊維は約2.32gといも類の中では最も多いのです。

最後にサツマイモはヒルガオ科に属する植物であるが、ヒルガオ科には共通して生いもや蔓を切ったときに滲みでるミルク状の粘液（樹脂配糖体ヤラピン）の存在が知られ、サツマイモには三種のヤラピンから構成されていることがわかりました。これは食物繊維ではないが、食物繊維と相乗的に働いて便秘への効果が一層期待できるのではないかと考えている。

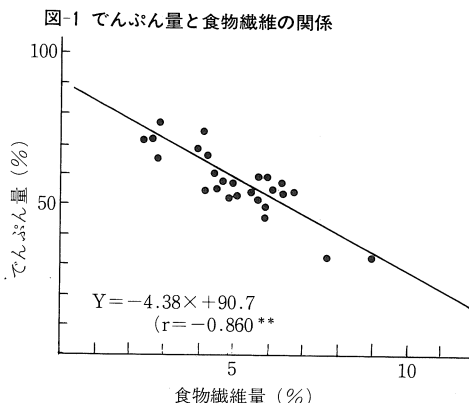


表2 いも類の食物繊維量(g)

	可食部100g当り ⁻¹	一回使用量 ⁻²
サツマイモ	0.9	2.32
コンニャク	2.8	1.67
サトイモ	0.7	1.76
ジャガイモ	0.5	1.08

⁻¹ : 測定法は中性洗剤繊維法で得られた数値
(水不溶性食物繊維のみ)

⁻² : 一回の食事で摂取する食物繊維