

〈特集〉再認識・ビタミンB1

# ビタミンB1によるメタボ予防の期待

話し手: 田中 孝生 (梅花女子大学看護学部看護学科 教授)

Takao Tanaka

現代人なら、メタボリックシンドローム(以下、メタボ)という言葉一度は耳にしたことがあると思います。メタボは、肥満に高血圧、高血糖、脂質異常症(以前は高脂血症と呼ばれていた)を合併する症候群であり、動脈硬化を進展させ、心筋梗塞や脳卒中といった命に関わる病気を招く状態をいいます。このメタボに対して、様々な治療法が試みられながら、世界的にもなかなか減少する兆しが無いことが危惧されています。

そうしたなか、1910年に発見され、古くから知られているビタミンB1が、現代病ともいえるメタボの予防と改善に寄与する可能性があることが報告されています。今回は、この思いがけないビタミンB1の効果についてお話しを伺います。

## メタボの増加は1970年代に起きた何か? が原因

研究者の間では、メタボは遺伝的要因や環境的要因によるものと推察されています。また、日本では食事や生活様式の欧米化も原因と考えられていました。しかし、メタボは世界的にほぼ同時に流行し始めました。もし欧米の生活様式が問題であれば、日本では欧米に遅れて流行が始まるはずですが、

高血圧、高血糖、脂質異常症を同時に併発する症候群が流行しつつあることを最初に報告したのは米国の内分泌学者、Reaven G.M.で、それは1988年のことでした。そして同じころ、日本をはじめとする様々な国でも類似した報告が相次いだのです。これらの症候群は一定の期間を経て発症するわけですから、私は1970年代に何かきっかけがあったのではな



いかと考えました。そして一つ思い当たったことが、異性化糖と呼ばれる甘味料の普及です。

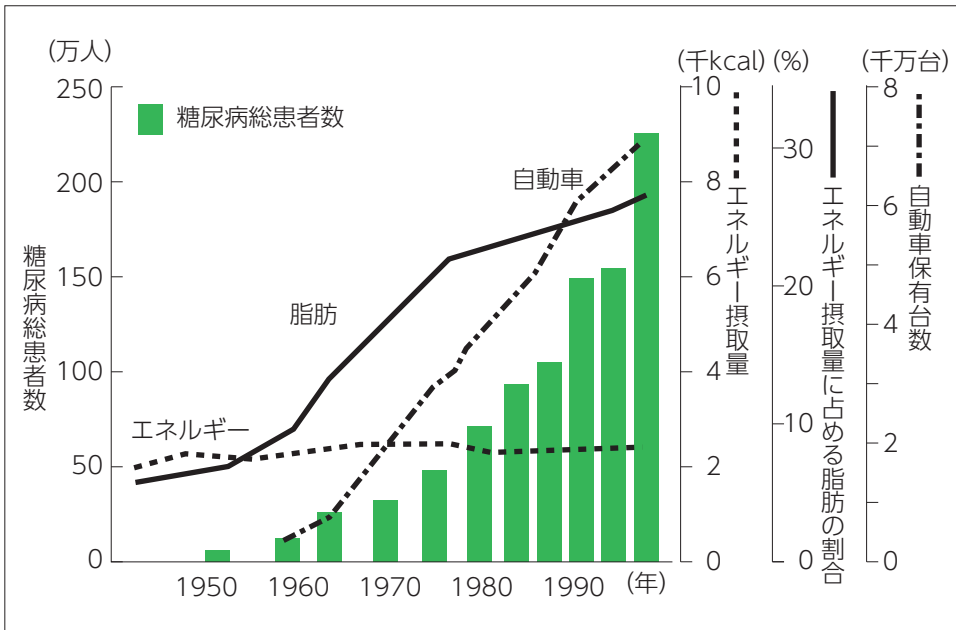
異性化糖は、デンプンに酵素を反応させることで人工的に作り出した砂糖より甘い甘味料です。この消費が国内外で拡大したのは1970年代後半のことでした。ちなみに、この異性化糖を過剰に加えた飼料でラットを飼育すると、簡単に糖尿病や高血圧を発症します。それを裏付けるように、1980年前後から日本人の糖尿病患者が急増しています(図1)。しかし、原因はそれだけではないとも思いました。

## 糖尿病患者の血中ではビタミンB1濃度が低下している

私はもともと循環器科医で、心臓の筋肉で消費される脂肪酸について長年研究していました。脂肪酸は私たちの体のエネルギー源であり、細胞に備わっ

田中 孝生 (たなか たかお):医学博士。大阪医科大学助教授、大阪薬科大学教授を歴任。主な著書「ビタミンB1がメタボを防ぐ」(文芸社)。論文発表多数。

図1 日本人の生活環境の変化と糖尿病患者数の推移



厚生省の指標、国民栄養調査、運輸省自動車保有車両数月報より

研究者は、糖尿病患者ではビタミンB<sub>1</sub>を細胞内へ取り込む“運び屋”が非常に増えていることを突き止め、「細胞内でビタミンB<sub>1</sub>が不足しているに違いない」と考えたのです。

### ビタミンB<sub>1</sub>が処理し切れないブドウ糖は別の経路で悪さをする

糖尿病が長期に持続すると、網膜症や腎症などの重篤な合併症に至ります。これに対し動物実験ですが、ビタミンB<sub>1</sub>の大量投与が糖尿病による合併症に有効という興味深い

たトランスポーターと呼ばれる“運び屋”によって細胞内に取り込まれます。この“運び屋”を生まれつき持っていない人が存在し、脂肪酸を取り込めないことが様々な病気の原因になると推察されていました。ところが、人間の体はよくできていて、脂肪酸がなければブドウ糖を燃やしてエネルギーに変えることができるのです。つまり石油(脂肪酸)の代わりに薪(ブドウ糖)を燃料にすると考えればよいかもしれません。

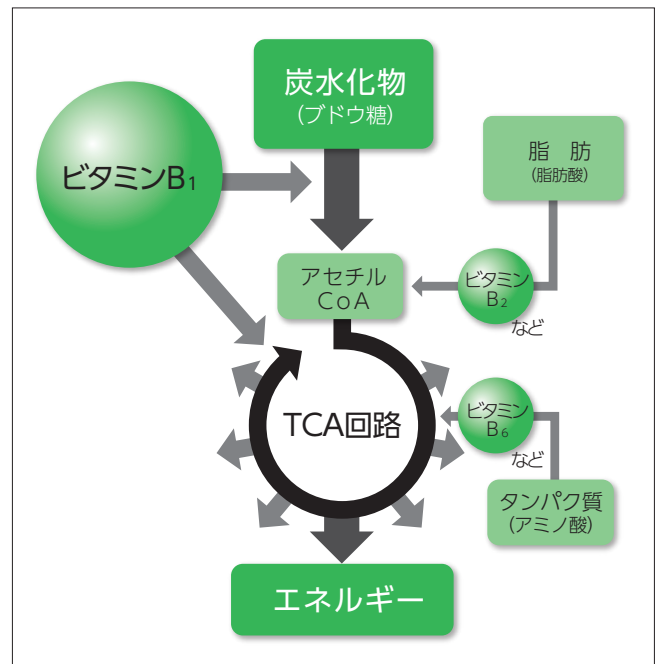
さて、ここまで考えて、私は「待てよ」と思いました。石油や薪を上手に燃やすためには手助けが必要です。それがビタミンB<sub>1</sub>なのです。脂肪酸もブドウ糖もビタミンB<sub>1</sub>によってエネルギーに変換されます(図2)。そのため、脂肪酸やブドウ糖を大量に摂取すると、ビタミンB<sub>1</sub>はどんどん消費され、やがて不足します。そして、脂肪酸やブドウ糖がエネルギーに変換されないことになると、人間はやはり病気になります。

次に私は、こうした考えを裏付けるため、過去に発表された文献をいろいろ調べました。すると、「糖尿病患者の血中のビタミンB<sub>1</sub>濃度は低下している」という、イギリス人の研究者の報告を発見しました。この

い報告があります。

それではなぜ、ビタミンB<sub>1</sub>と糖尿病による合併症がつながるのか、もう少し詳しく説明しましょう。摂取された物質が分解・合成され、エネルギー源や工

図2 ビタミンB<sub>1</sub>の働き



エネルギーそのものに変換される一連の過程を、代謝といいます。ビタミンB<sub>1</sub>は、この代謝を行う酵素の働きを助ける役割を担うため、補酵素と呼ばれています。前段ではビタミンB<sub>1</sub>が脂肪酸やブドウ糖を燃焼させてエネルギーに変換すると記しましたが、正しくは、脂肪酸やブドウ糖を燃焼させる酵素の働きを促すのがビタミンB<sub>1</sub>なのです。しかも、酵素は補酵素であるビタミンB<sub>1</sub>がなくては脂肪酸やブドウ糖を燃焼させてエネルギーを作り出すことができません。

このように、生体内に取り込まれたブドウ糖は、代謝経路を経てエネルギーに変えられます。しかし、ブドウ糖が過剰に摂取されたとき、ビタミンB<sub>1</sub>が不足すると完全にエネルギーに変換されず、ブドウ糖の代謝物となって残ります。行き場を失ったブドウ糖の代謝物は、代謝経路の本線から外れ、別の経路に取り

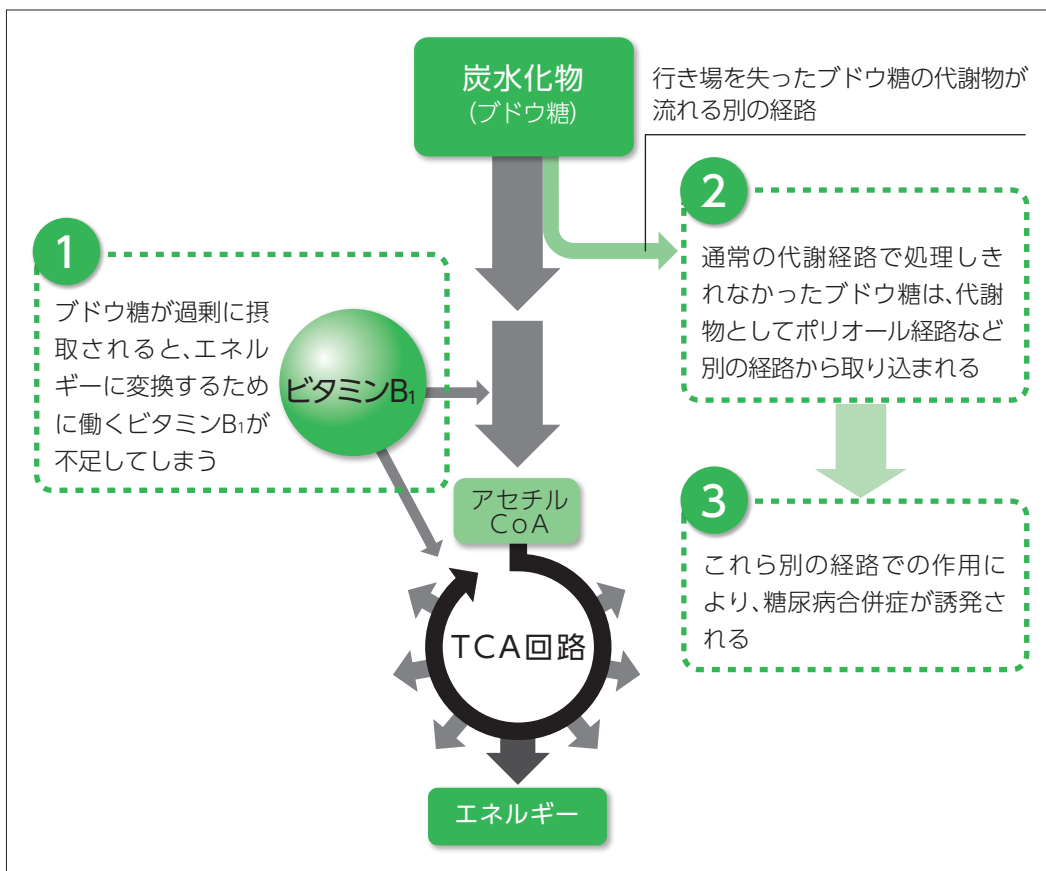
込まれるようになります(図3)。そしてブドウ糖の代謝物は、例えばポリオール経路に流れると糖尿病性神経障害の原因となるなど、それぞれの行き先で悪さをすると考えられています。このように、ビタミンB<sub>1</sub>不足と糖尿病による合併症がつながるわけです。

## ビタミンB<sub>1</sub>を与えたラットは過食してもメタボにならない

糖尿病はメタボのなかでも大きな割合を占めることから、私はメタボとビタミンB<sub>1</sub>の関連に興味を持ち、満腹中枢欠損ラットを用いて実験を行いました。このラットは満腹感がないため、エサを過剰に摂取します。しかも、ケージで飼うので運動量も少なく、糖尿病をたやすく発症します。ところが、そのような状態でも、餌にビタミンB<sub>1</sub>をたくさん混ぜて与えた

ラットは糖尿病にならないことがわかりました。しかも、血圧を上昇させる生理活性物質が増えておらず、高血圧にもならないのです。さらに、解剖してみると内臓脂肪もあまり増えていませんでした。脂質異常症を発症すると肝臓に脂肪が溜まる脂肪肝につながりますが、ビタミンB<sub>1</sub>を投与していると肝臓に蓄積された脂肪が減少することもわかりました。つまり、糖尿病、高血圧、内臓脂肪の蓄積と脂肪肝のいずれも予防・

図3 ビタミンB<sub>1</sub>不足が糖尿病合併症を誘発するメカニズム



田中孝生先生ご監修

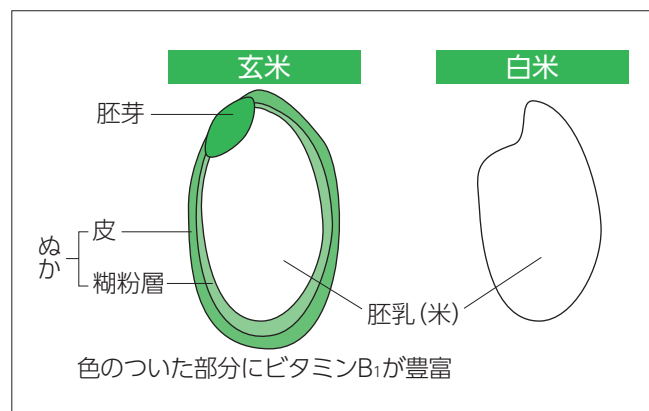
改善されるわけですから、まるでビタミンB<sub>1</sub>はメタボの特効薬ではないかとも思ってしまうわけです。ヒトで同じことが起こるかどうかは今後の検討が必要ですが、ビタミンB<sub>1</sub>の投与は得ることが多く、失うことは少ないと期待しています。

これまでの疫学調査で、whole grain(玄米)を食べている人ではrefined grain(精米)を食べている人に比べ、大腸がんをはじめ、糖尿病や高血圧も少ないことが報告されています。その理由として、私は、精米するときに除去してしまう胚芽やぬかに重要な成分があるのではないかと考えています。胚芽はDNAの分裂が一番活発で、細胞増殖の要の部分です。また、ぬか床として活用されるように、ぬかも栄養が豊富な部位です。一方、白米の部分はその活動のためのエネルギーの貯蔵庫です。私たちは、エネルギー源のみ、つまり糖質部分をたくさん食べて、生命活動の要の部分捨てているのです。もうおわかりですね。この胚芽やぬかにも、ビタミンB<sub>1</sub>が含まれているのです(図4)。

## ビタミンB<sub>1</sub>を意識して摂取し メタボの花を咲かせないように

最近ではストレス社会の拡大を反映して、慢性疲労症候群の増加も指摘されていますが、これもビタミンB<sub>1</sub>不足が原因といわれています。また、ビタミンB<sub>1</sub>は認

図4 玄米と白米



知症の予防・改善に期待出来るとの報告もあります。積極的にビタミンB<sub>1</sub>を摂取したいところですが、今日の私たちの身の回りにある食材の多くは、先に触れたお米のように精製される過程で、せっかく含まれていたビタミンB<sub>1</sub>が除かれてしまっています。そして人間には、ビタミンB<sub>1</sub>の不足を感知して摂取を促す機能は備わっていません。ですから、ビタミンB<sub>1</sub>製剤を活用するなど、意識して摂取するように心がける必要があります。

厚生労働省が作成した「日本人の食事摂取基準(2010年版)」に示されている成人のビタミンB<sub>1</sub>の推奨量は、年齢・性別により異なりますが1.1~1.5 mg/日程度です。私が行ったラットの実験では、この基準の約500倍に当たる用量(体重当たり)を経口投与しました。実は私自身もこの4年ほど、毎日ビタミンB<sub>1</sub>を服用しています。大河の流れも杯1杯程度のわずかな水から始まるといわれます。メタボの種が花を咲かせないように、まずビタミンB<sub>1</sub>の積極的な摂取をお考えいただきたいと思います。

