

フルクトース摂取の功罪

帝京大学内科 山内 俊一

フルクトース（果糖）という言葉は知っていても、グルコースとの違いまではあまり思い至らないことが多いのではないのでしょうか。グルコースとほとんど同じもの、といった印象かも知れません。また、砂糖（スクロース）がグルコースと異なることは、 α -グルコシターゼ阻害薬が処方されている例での低血糖対策として用いられないことで気付かれた方も多いと思われます。ただし、砂糖がグルコースとフルクトースの1対1結合したものだと思っている方も多くはないのかも知れません。

実は、化学的にも栄養学的にもフルクトースはグルコースと極めて異なる物質です。確かにいずれも我々が生きていくためのエネルギーの重要な供給源となります。ただし、この2つの化学構造はかなり異なります。これに伴い、両者の腸での吸収や肝臓での取り込みに関係する輸送体も全く異なります。特に、フルクトースの輸送体であるグルコーストランスポーター5（GLUT5）に関しては、その臓器別の分布や機能に関しては不明な点が多く、脳を含む各種臓器でのフルクトースの利用度が限られている可能性は否定されません。

化学的に、全ての糖はリング状の構造をとりますが、液体中、すなわち生体内中では常に一定の比率で開環状態になることが知られます。この開環時に、ちょうど鎖の一方が空いた状態となった際に蛋白に結合するのが、糖尿病合併症発来機序として重要な糖化現象です。フルクトースはこの開環する率がグルコースの約300倍にも達するため、生体にとり極めて危険な糖である可能性があります。フルクトースをグルコースと結合することで開環は封印され安全な糖になります。これがスクロースです。しかし、スクロースは生体内では利用し難いようで、結局腸でグルコースとフルクトースに分解されて、別々に行動し始めます。

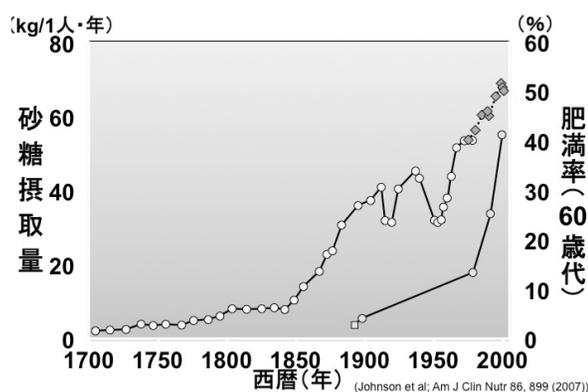
生体内に入ってからフルクトースの動態の詳細はあまり判明していません。肝臓で素早く代謝されて解糖系に入るとされていますが、この代謝経路にフルクトースが過剰に入ると、高トリグリセリド血症や高尿酸血症が生じ易くなることが知られています。

フルクトースはグルコースと異なり、インスリンの分泌を促進しません。また、細胞内に入る際にもインスリンの作用を受けないとされています。これらはグルコースと全く異なる性状ですが、臨床的、栄養学的な意義はわかっていません。

問題は、近年、このようにわけのわからないものが添加糖やコーンシロップの形で大量に摂取され始めていることです。米国では砂糖消費量が1人1日100gに達するのではないかと想定されるに至っています（図）。残念ながら日本には公式なデータはありません。ただ、臨床現場で最近よくお目にかかるようになった清涼飲料水ケトースは、2Lサイズのペットボトルを1日数本飲んで引き起こされる重症の糖尿病です。HbA_{1c}が異常高値となっていることが多く、フルクトースの大量摂取が原因となっている可能性があります。フルクトースの大量摂取は、非アルコール性脂肪肝炎（NASH）や肥満の原因ともなります。

フルクトースのもう一つの問題点は、血糖としては測定され得ないため、体内での検出や濃度測定が困難であること、また、グルコースと同等のカロリーを有する物質であるにもかかわらず低グリセミックインデックスを示す糖として扱われてしまうことです。

無論、正常人が適度な量の果物や清涼飲料水を摂取し、そのフレーバー（実はグルコースよりもおいしいのです！）を楽しむことには何ら問題はありませぬ。ただ、糖尿病などではその許容量に関しての検討が求められており、過剰摂取が見過ごされないよう注意が必要です。



1970年代までの英国および1975年以降の米国の1人当たり砂糖摂取量と60歳代の肥満率推移