

理研の博士に聞いてみよう！



とうさ 「糖鎖」を病気の診断や
しんだん 治療に役立ってます。



撮影：STUDIO CAC

糖鎖って何？

「糖」が繋がってできたくさりで
「細胞の顔」です。

たにくちなおゆき
谷口直之 博士

グローバル研究クラスタ システム糖鎖生物学研究グループ
グループディレクター

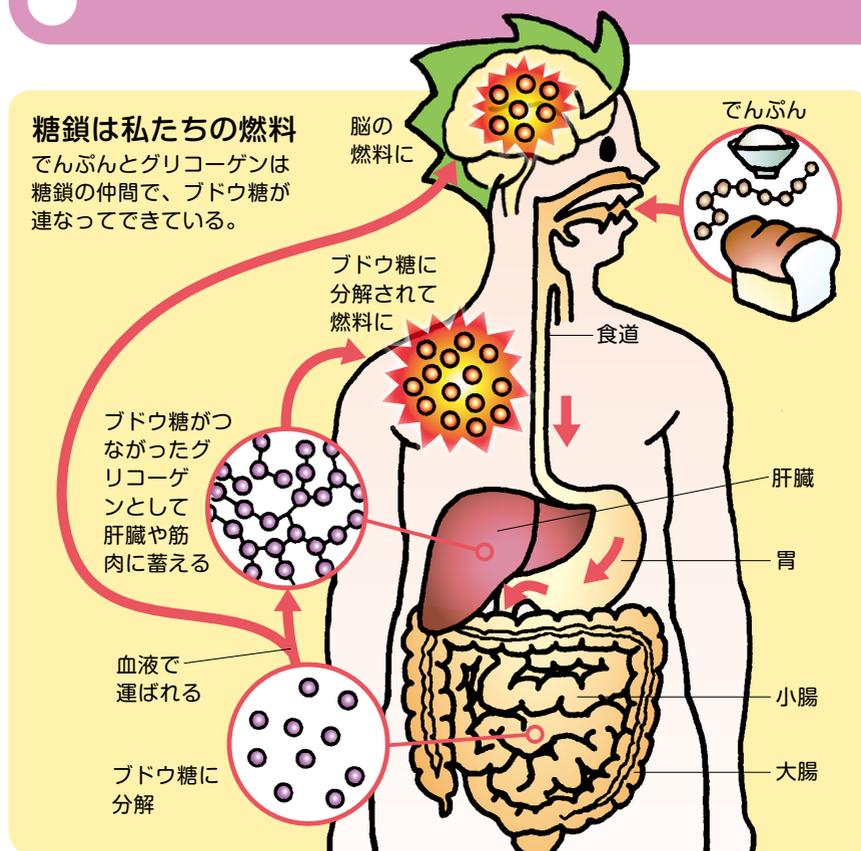
● 糖鎖は、とても身近で大切なもの

「糖」というと、まず砂糖を思い浮かべる人が多いかもしれませんが。砂糖と「糖鎖」は、どういう関係なのでしょう？

糖鎖の「鎖」は、「くさり」とも読みます。つまり糖鎖とは、糖がくさりのように繋がったものをいいます。みなさんは、お米やパンを食べるでしょう。それらには、でんぷんという成分がたくさんふくまれています。でんぷんは、ブドウ糖（グルコース）という糖がたくさん繋がったもので、糖鎖の仲間なんです。

糖には、ブドウ糖のほかにもいろいろな種類があります。果物の中にある果糖（フルクトース）や、牛乳の中にあるガラクトースなどです。砂糖はブドウ糖と果糖が1個ずつ繋がったものなので、小さな糖鎖といえます。

でんぷんに話を戻しましょう。でんぷんは、腸などで消化酵素によってブドウ糖に分解され、血液に取りこまれます。血液中のブドウ糖は私たちの体、



特に脳にとって大切なエネルギー源（燃料）なので、いつも決まった濃度に保たれています。血液中のブドウ糖が不足すると命に関わります。またブドウ糖は肝臓や筋肉の細胞に運ばれ、そこでブドウ糖が再びつながり合わせてグリコーゲンという糖鎖として蓄えられます。たとえばマラソンなど激しい運動をするときは血液中のブドウ糖だけでは燃料が足りないの、蓄えておいたグリコーゲンをブドウ糖に分解して使います。糖鎖は、このように私たちの燃料になっているのです。ただし、ブドウ糖が血液中に増えすぎると糖尿病になります。

● 血液型は糖鎖で決まる

でんぷんやグリコーゲンはブドウ糖という1種類の糖だけが繋がってできていますが、糖鎖をつくる糖は、ヒトでは10種類くらいあります。私たちの体

の中では、それらの糖が数個から数十個、ときには数千個も枝分かれしながら連なり、さまざまな糖鎖がつくられています。以前は、糖鎖の主な働きはエネルギー源になることだと考えられていました。ところが、細胞やタンパク質の表面に糖鎖がついていることが知られるようになり、ほかにも、たくさんの働きを持っていることがわかってきました。

身近な糖鎖の働きを紹介しましょう。あなたの血液型は何型ですか？血液型にはいくつか分け方がありますが、みなさんがよく知っているA型、B型、AB型、O型という分け方は「ABO式血液型」といいます。このABO式血液型は、血液の中にある赤血球という細胞の表面についている糖鎖のちがいで決まります。

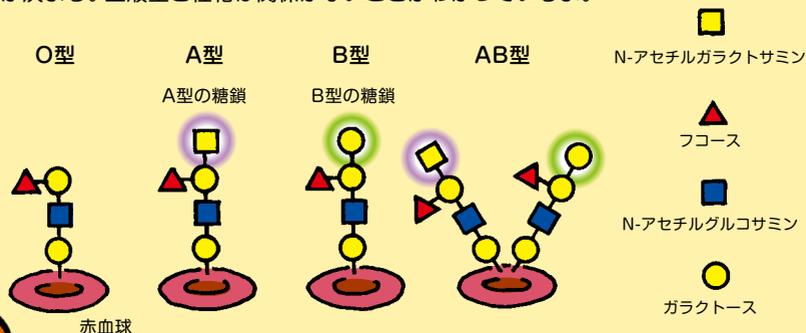
O型の赤血球についている糖鎖の構造が基本型です。A型とB型は下の図のように、O型の糖鎖にそれぞれ別の種類の糖がついています。A型の糖鎖とB型の糖鎖の両方を持つとAB型になります。

● 糖鎖は細胞の顔

糖鎖がついている細胞は、赤血球だけではありません。私たちの体は、およそ37兆個の細胞からできていますが、そのほぼすべての細胞の表面に糖鎖がついています。しかも、いろいろな種類の糖鎖がたくさん！顕微鏡で見ると、まるで、うぶ毛のようです。

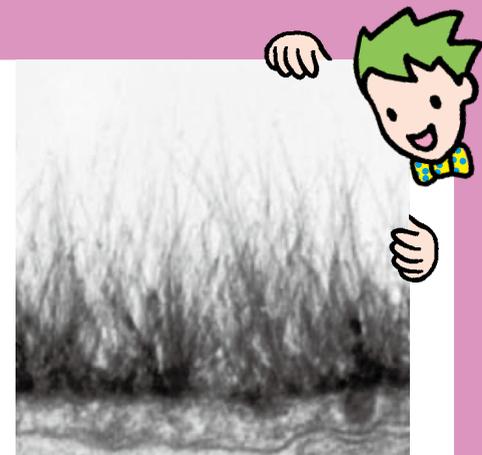
ABO式血液型と糖鎖

赤血球についている糖鎖の構造によってO型、A型、B型、AB型が決まる。血液型と性格は関係がないことがわかっているよ。



表面についている糖鎖は、細胞の種類によってちがいます。みなさんの顔も、一人一人ちがいますね。それと同じです。だから、「糖鎖は細胞の顔」といわれています。

細胞と細胞は、たがいの顔、つまり糖鎖を目印にして、結合したり情報をやりとりしたりするのです。また、私たちの体の中では、たくさんのタンパク質が働いています。タンパク質のうち半分以上に糖鎖がついていることもわかってきました。タンパク質とタンパク質も、タンパク質と細胞も、たがいの糖鎖を目印にして、結合したり情報をやりとりしたりしています。



糖鎖の顕微鏡写真

細胞の表面から、うぶ毛のように出ているものが糖鎖。(写真提供：ピンク・ハンス博士)

● インフルエンザウイルスも糖鎖を利用している

糖鎖を利用するのは、自分の体の細胞やタンパク質だけではありません。敵であるインフルエンザウイルスも糖鎖を利用しています。

インフルエンザウイルスは、細胞の表面にある決まった糖鎖を見つけて結合して、細胞の中に侵入するのです。ウイルスは、遺伝子とそれを包む膜でできていて、侵入した細胞の中で自分の遺伝子を増やします。そして、たくさんのウイルスがつくれ、細胞から飛び出して別の細胞に侵入し、そこでも増殖します。こうしてインフルエンザウイルスはどんどん増えていきます。すると、高い熱が出たり、のどや関節が痛んだり、症状が出てくるのです。

でも、人も負けてはいません。みなさんは、インフルエンザにかかってしまったときに、タミフルやリレンザなどの薬を使ったことがありますか？これらの薬は、インフルエンザウイルスと糖鎖の関係を利用して、増えたウイルスが細胞から外に出られないようにして、さらなる感染を防ぎます。

インフルエンザウイルスは細胞表面にある決まった糖鎖に結合してから侵入しますが、ウイルスが細胞の外に出ていこうとするときにも、その糖鎖に結合してしまいます。糖鎖に結合したままでは飛び出すことができません。インフ



