

DNA とタンパク質合成

講師
平山 大

今回学ぶこと

私たちは、肉や豆腐などを食べることで多くのタンパク質を摂取しています。これは、私たちの体が多くのタンパク質から構成されていて、その材料となるアミノ酸が必要となるからです。体の中には、どのような役割を担うタンパク質が含まれているのか、また、タンパク質がどのように作られるのかを見ていきましょう。

調べておこう、覚えておこう

酵素, ヘモグロビン, 抗体, コラーゲン, アクチン,
ミオシン, アミノ酸, 必須アミノ酸, アミノ基,
カルボキシ基, 側鎖, ペプチド結合

タンパク質

生物は有機物の塊と言ってよいだろう。例えば、ヒトの体を構成する物質は、約6割が水であるが、水を除けば、タンパク質、脂質、核酸、炭水化物の有機物がほとんどを占めている。特にタンパク質は、水を除いた残りのほぼ半分を占め、生体にとって不可欠な物質である。

生体内に含まれるタンパク質は、そのはたらきから、構造タンパク質と機能タンパク質に大別される。構造タンパク質は体の構造を維持する役割をもつタンパク質であり、皮膚や骨、腱の成分となるコラーゲンや筋肉の繊維を作るミオシンなどがあげられる。これに対して、機能タンパク質は生命活動の中心を担うタンパク質であり、化学反応を促進する触媒としてはたらく酵素や、赤血球中に含まれ酸素の運搬にはたらくヘモグロビンなどがあげられる。

タンパク質とアミノ酸

タンパク質は、アミノ酸を構成単位とし、数十から数千個のアミノ酸が数珠状につながったものである。アミノ酸は、一つの分子の中にカルボキシ基 (—COOH) とアミノ基 (—NH₂) と呼ばれる官能基 (有機化合物の性質を特徴づける原子の集まり) をもつ分子である。隣り合うアミノ酸どうしは、カルボキシ基とアミノ基との間で結合している。この結合 (—CONH—) をペプチド結合という。アミノ酸は500種類以上知られているが、タンパク質の成分として利用されているのは、わずか20種類にすぎない。私たちは、基本的にはこの20種類のアミノ酸を食物にあるタンパク質を消化分解して得ているが、20種類のうち11種類は、体内で他のアミノ酸から合成することができる。残りの9種類は、体内で合成することができないため、食事から摂取することが不可欠で、必須アミノ酸と呼ばれる。食品によって、タンパク質の含有量やそれぞれのタンパク質を構成するアミノ酸の種類が異なる。一般的に、野菜より肉類の方がタンパク質を多く含むうえ、多種の必須アミノ酸を含む。しかし、大豆は野菜でありながら非常に多くのタンパク質を含み、必須アミノ酸もバランスよく含んでいる。特に米食の日本人に不足しがちなリジンも多く含んでいる。このため大豆は「良質なタンパク質」を含む「畑のお肉」と呼ばれている。

タンパク質は、アミノ酸がさまざまな順番で並び、鎖状につながり折りたたまれ、固有の立体構造をとる。この立体構造がタンパク質のはたらきを決めている。正しい立体構造が取れないと、正常な役割を果たすことができない。

アミノ酸の配列とDNA

生物は、DNAを遺伝物質として利用している。DNAの塩基配列の一部が遺伝子としての情報をもつ。遺伝子は、「タンパク質の設計図」と言われ、DNAの塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列に置き換えられることになる。このしくみについては、次回詳しく学習する。