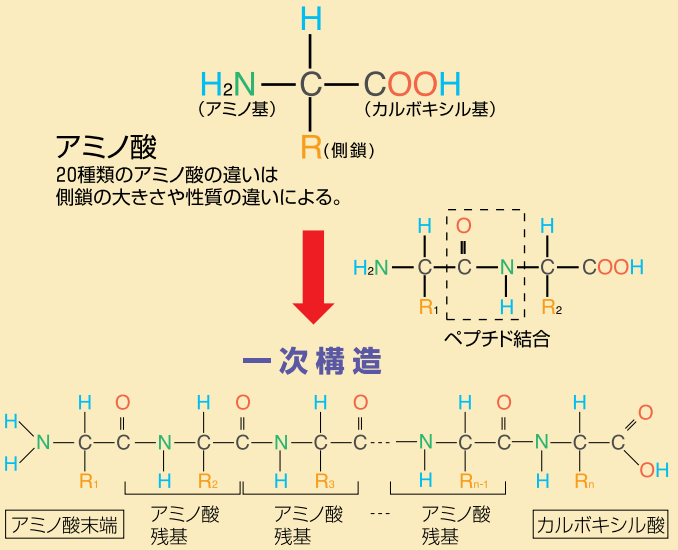
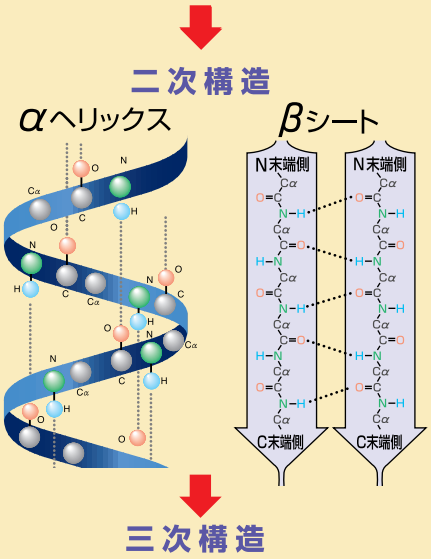
プラスワン講座

タンパク質の基礎知識

タンパク質の基本構造



ポリペプチド ※ペプチド結合でアミノ酸残基がつながった長い直鎖状高分子



アミノ酸がつながったポリペプチド鎖=タンパク質

タンパク質は、20種類あるいは、そのうちのいくつかの種類のアミノ酸が細胞内のリボゾーム中で遺伝子の指令による順序で直線上につなげられたポリペプチド鎖です。アミノ酸の並び方が異なると、側鎖の違いによって全く性質の異なるポリペプチド鎖ができます。このポリペプチド鎖アミノ酸残基の配列を、タンパク質の**一次構造**といいます。

一次構造は、今では対応する遺伝子やcDNAの塩基配列から迅速に決めることができます。

タンパク質折れたたみ構造の階層性

ポリペプチド鎖は折りたたまれて立体的な構造をとりますが、立体構造のかなりの部分でタンパク質共通の折りたたみの基本構造（**αヘリックス構造**と**βシート構造**）をとります。これを**二次構造**といいます。

αヘリックスはある長さにわたるアミノ酸の並び方の特徴により一本のポリペプチド鎖が規則正しくらせん状に緊密に巻いた構造で、主鎖のすべてのイミノ基（NH）とカルボニル基（C=O）の間の水素結合が連なって右巻きラセンが安定化された構造です。
一方、βシートは平行に隣り合ったジグザグ状に伸びた主鎖同士が互いに水素結合で横につながり合ってシート状構造をしている部分です。

この二次構造が組み合わさり、その間を短い軟らかに折れ曲がった鎖が繋いで一本のポリペプチド鎖の立体構造（**三次構造**といいます）、すなわちタンパク質のかたちをつくります。折りたたまれた立体構造が、そのタンパク質に固有な機能に深くかかわっているのです。

タンパク質の高次構造

ここまでは、一本のポリペプチド鎖からなるタンパク質について述べてきましたが、タンパク質の中にはさらに高度な機能を果たすため、多くのタンパク質が集合して、一つのタンパク質では果たせない機能を持つものも、たくさんあります。
この集合を構成する一つ一つのタンパク質をサブユニットといいます。同じタンパク質が複数集まって機能を発揮するものもありますし、いくつもの異なったタンパク質が集合して互いにしっかり制御しながら作業を効率よくすすめる、複雑で大きなタンパク質複合構造体もあります。これを構成するサブユニットの種類や数・その組合わせの仕方を**四次構造**と呼びます。
立体的なタンパク質の、**二次構造・三次構造・四次構造をあわせて、高次構造**といいます。