K班

タンパク質の構造

大阪府立大学　岡勝仁研究室訪問

後藤恵介　岸田朋也　小田奈緒子　東山和叡

タンパク質とは？

・タンパク質は生命活動を支える最も基本的な分子です。これがないと生物は生きていけません。動物の体の約 15%はタンパク質でできています。

タンパク質の構造

・タンパク質には4段階の構造があり、それぞれ一次構造、二次構造、三次構造、四次構造と呼ばれます。

一次構造(アミノ酸配列)



・タンパク質の一次構造とは、アミノ酸の配列のことです。

アミノ酸の配列は、遺伝子の本体である物質・DNA の塩基配列により決定されます。

この時3個のヌクレオチドにより、1つのアミノ酸が指定されます。

酸アミド結合してタンパク質の構成成分となった単位アミノ酸部分[−NH−CH[−R]−CO−]をアミノ酸残基と呼び、

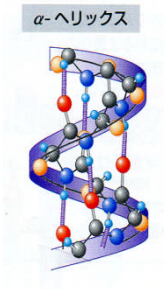
それぞれの残基は、側鎖置換基 R の違いによって異なる性質を持ちます。あるアミノ酸のカルボキシル基[−COOH]が

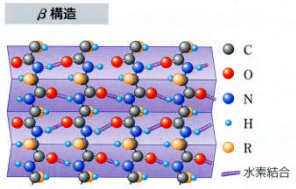
別のアミノ酸の a−アミノ基[−NH2]と脱水縮合して酸アミド結合[−CO−NH−]を形成することで、アミノ酸がポリマーとなりタンパク質を形成します。

また、このタンパク質のアミノ酸の連結に見られる酸アミド結合を特にペプチド結合と呼びます。

また、このポリマーの末端の結合していない a−アミノ基側を N 末端、カルボキシル側を C 末端と呼びます。

二次構造





・二次構造は、ポリペプチド鎖が水素結合によって、らせん状(α−ヘリックス)や

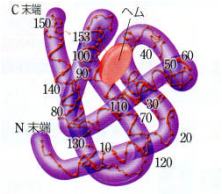
シート状(β−シート構造)の構造になったものです。

α−ヘリックスはポリペプチド鎖のアミノ酸が3から4個ごとにひと巻きしてらせん状になっていて、

そのらせんの輪が水素結合で結ばれています。β−シート構造はポリペプチド鎖が平行に並んで

互いに水素結合でつながってびょうぶ状になっています。安定していて分解されにくくなっています。

三次構造



・1本のポリペプチド主鎖のなかで、α−ヘリックスやβ−シート構造などの二次構造をとった部分が

不規則構造部分を介してさらに折り畳まれ、一定の配置をとって形成される立体構造が三次構造です。

とくに一つの三次構造中で構造的、機能的にまとまった構造単位をドメインといいます。

タンパク質は一般にいくつかのドメインで構成されています。同じような機能を示す異種タンパク質の

ドメイン間で相同性がみられることが多いです。

四次構造

・タンパク質には、ポリペプチド鎖というものが複数集まってできたものが多く見られ、これを四次構造といいます。

集合している一つ一つのポリペプチド鎖をサブユニットといい、互いにさまざまな非共有結合によって結合してることが多いです。

サブユニット単体で機能するタンパク質を単量体といい、四次構造をもつタンパク質は、サブユニット(n個)によって、n量体と呼ばれます。

このような構造を持つことで、複雑な機能を果たすことができます。

