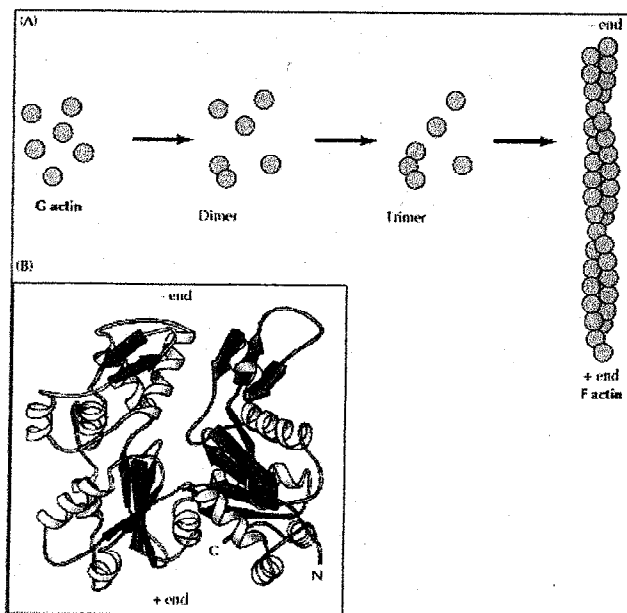
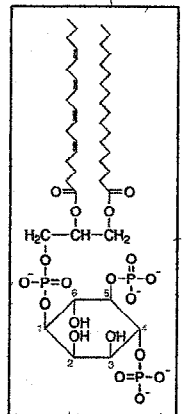


生体分子科学 2011年度 佐藤 担当分試験問題

下記の文章は細胞におけるアクチンについて概説したものである。下左図は、囲みが×線構造解析から得られたアクチンポリペプチド主鎖の構造モデルで、残りはアクチンフィラメントの基礎構造である。これらを参照して以下の設問に答えなさい。図を用いてもよい。

- 1) タンパク質構造モデル中、矢印とらせんによって表わされた構造は、それぞれ何をさすか。(8点) これらの構造をとらせる分子間相互作用は何か。またそれが失われる温度はどの程度か。(3+2点) 図で、それら以外のループ状の構造をとらせる側鎖間の相互作用を3つあげ、その特徴を述べよ。(12点)
- 2) アクチンのフィラメントへの集合と分散(重合と脱重合)はモノマーの構造とどんな関係があるか。(10点)
- 3) アクチン結合タンパク質が複数あることは、アクチン集合体形成と細胞機能とにとってなぜ必要か説明せよ。(8+7点)

細胞におけるアクチン 細胞は、膜貫通性タンパク質である受容体を活性化した情報に素早くかつ正確に応答し、それを信号に変え細胞内に伝えている。細胞内のアクチン細胞骨格の集合と分散は、この細胞信号伝達によって制御され、逆に多くの信号伝達反応がアクチン細胞骨格を足場にして起こっている。アクチンフィラメントの両端は、集合と離脱と起こりやすさが異なっている。アクチンフィラメントのマイナス端がわにはADPを抱えたアクチンが多く存在し、これにコフィリンというタンパク質が結合すると脱重合が加速される。これに対し動物細胞では、ADPを抱えたアクチンモノマーがATPを抱えるように促す作用を持つプロフィリンというタンパク質が、アクチンと1:1複合体になって多数存在している。これとリン脂質であるホスホイノシチド(4,5)ニリン酸(PIP_2 と略す。右図)とが結合すると、アクチンモノマーが解離する性質がある。 PIP_2 は、リガンドが結合し活性化した受容体の周囲に生成集中するので、結果として、活性化した受容体の近傍にあるフィラ



メントのプラス端が伸長する。これに対し、アクチン結合性の Arp2/3 というタンパク質は、既存のフィラメントに約 70° の角度でモノマーが加わるように作用し、フィラメントは枝分かれをもたらす。このほかにもアクチンフィラメントを束ねたりシート状に集めたりするタンパク質が複数ある。細胞は外部の状態と自身が持つ遺伝プログラムによって、これらのアクチン結合タンパク質を制御し選択的に活用する信号をつくることで、細胞の形態・運動制御や他の細胞・細胞外繊維構造との相互作用などを実現している。

生体分子科学 試験問題 梅田

「生体分子に関することで、疑問に思った事柄・現象について、自分なりに問題を設定し、その問題に対する仮説を提出することにより、自由に議論・考察を進めなさい。」