

書き込みは全部 by 石井なので、
 信じるかどうかは任せます。

2009年度 理学部 「細胞生物学」 試験問題

MPF... cdc2とCyclinBの複合体。
 cdc2自身もリン酸化されること
 によって活性をもち、特定の
 基質をリン酸化することによって細胞
 周期の分裂期を制御する。

次の問1、問2、問3のすべてに解答せよ。それぞれ別の解答用紙に答えよ。

タンパク質のリン酸化... ATP末端にあるリン酸基がタンパク質のセリン・トレオニン・チロシンの側鎖のヒドロキシル基に
 移り移る反応。可逆的。
 この反応を触媒するのが protein kinase, 逆にリン酸基をとりのぞく脱リン酸化反応は
 protein phosphatase が触媒。

問1 タンパク質キナーゼ (protein kinase) はセリン/スレオニンキナーゼとチロシンキナーゼに大別される。それぞれのキナーゼを二つずつ挙げ、それらの生物学的機能について知るところを述べよ。

セリン/スレオニンキナーゼ: MAPキナーゼ... 転写因子をリン酸化して細胞周期や増殖を制御。
 MPF... 核膜崩壊・染色体凝集・紡錘体の形成など、細胞周期の分裂期を制御。
 チロシンキナーゼ: 1. 細胞分化・増殖・増進・接着・免疫反応などに関与するシグナル伝達に関与。
 2. グリコーゲン糖・脂質の代謝の調節

問2 上皮細胞における細胞-細胞間接着について、4種類のことを apical 面から順に記し、知っているところを簡潔に説明せよ。

tight junction (緊着結合) · adherens junction (接着結合) · desmosome junction (デズモソーム結合) · hemidesmosome (ヘミデズモソーム)

問3 ほ乳類細胞においてアポトーシスを誘導する経路としては、内因性経路と外因性経路の二つが存在する。それぞれの経路について、下記の単語を用い、タンパク質同士の近接化誘導という概念を含めて説明せよ。

内因性経路: Apaf-1, caspase-3, caspase-9, ミトコンドリア
 外因性経路: caspase-8, caspase-3, FADD, 細胞膜

カスパーゼ (caspase) ... 他のタンパク質を切断するプロテアーゼのファミリー。アポトーシスを行う。

Bcl-2 family タンパク... プロカスパーゼの活性を調節する。(正も負も存在)

(内) このうち Bax, Bak はミトコンドリア外膜に孔を形成。膜内部分には Apaf-1 とシクロC を細胞質に放出させる。

Apaf-1
 シクロC はアポトーシス誘導因子と結合し、これに pro-caspase-9 を凝集させて活性化させる。
 この活性化されたプロカスパーゼにより、カスパーゼ連鎖反応がはじまり、アポトーシスに至る。

大部分の重動物細胞は他の細胞からのシグナルを絶えず受けつづけているとアポトーシスを防ぎ、細胞の成長・分裂・生存を阻害する細胞外シグナルタンパクも存在する。

(外) 細胞膜上にある Fas 受容体は、Fas ligand と呼ばれる細胞外タンパク質が結合する。受容体の細胞内領域にはアダプター分子である FADD が結合しており、さらにプロドメインを介して caspase-8 が FADD に結合している。受容体へのリガンドの結合によって、プロドメインが切断され、さらに自己切断によって活性化された caspase-8 が FADD の残基を活性化している。

- 1. イニシエーターカスパーゼ { caspase-8, caspase-9 }
 アポトーシス誘導の初期に関与し、エフェクターカスパーゼを活性化する。
- 2. エフェクターカスパーゼ { caspase-3 }
 アポトーシスの実行そのものに関与するイニシエーターカスパーゼにより活性化される。