

設問の意図：生体分子の基礎であるタンパク質および細胞膜の性質や生合成についての基礎知識を問う。また応用として代表的な ATPase である SERCA を取り上げ、膜タンパク質による物質輸送の分子機構を問う

解答例

- (1) (ア) リボソーム、(イ) シグナルペプチド、(ウ) シグナル認識粒子 or SRP、
(エ) 粗面、(オ) トランスロコン、(カ) シャペロン or 分子シャペロン or シャペロンタンパク質、(キ) ジスルフィド結合 or SS 結合
- (2) 非極性: Phe, Pro Val, Leu, Ile, Gly, Ala, Trp, Met から 3 種類
極性: Ser, Thr, Glu, Gln, Asp, Asn, Lys, Arg, Tyr, His から 3 種類
- (3) Asn-X-Ser または Asn-X-Thr (X はプロリン以外の任意のアミノ酸,) を持つ Asn 残基。
- (4) 主要成分はグリセロリン脂質 (単にリン脂質も可) で親水性のリン酸部分と疎水性の脂肪酸部分を持つ両親媒性の分子 (2 点)、脂質二重層を形成 (2 点)、非極性分子は通すが極性分子や大きな分子は通さない (2 点)
- (5) 一回膜貫通タンパク質でタイプ II 型は N 末が細胞質、C 末が内腔
タイプ III は N 末が内腔、C 末が細胞質側
- (6) SERCA は ATP の加水分解エネルギーを利用した自身の構造変化を通して Ca^{2+} を細胞質から小胞体に輸送する。まず Ca^{2+} 結合部位が細胞質側に開いた E1 状態において Ca^{2+} を取り込む。次に ATP の加水分解に伴うドメイン間の構造変化によって、結合部位が内腔側に開いた E2 状態に変化し、 Ca^{2+} を小胞体に放出する。このサイクルを繰り返すことで、濃度勾配に逆らって Ca^{2+} を輸送する。