

## 生体機能化学

【問1】以下の文章を読んで、設問に答えよ。

生体高分子である(a)DNA, RNA, タンパク質の合成には、開始・伸長・終結の3つの段階がある。開始段階では、3種すべての分子について、(b)配列情報を提供する分子中の特定領域において、重合を触媒するタンパク質などが複合体を形成する。DNAとRNAは、DNAを鋳型として合成されるが、タンパク質では、(c)配列情報を提供する分子 mRNA がタンパク質と異なる化学構造をもつため、両分子間を翻訳する(d)アダプター分子 Xが使われる。(e)この X は mRNA へ結合できる構造的要素をもつと共に、(f)その要素に対応したアミノ酸が酵素によって X の末端へ結合される。

- 1) 下線部(a)について、DNA, RNA, タンパク質の構造構成単位の名称をそれぞれ答えよ。
- 2) 下線部(b)について、DNA と RNA では特定領域の指定の仕方にどのような違いがあるか、答えよ。
- 3) 下線部(c)について、mRNA にはどのような形でタンパク質のアミノ酸情報が含まれているのか、答えよ。
- 4) 下線部(d)について、X の名称を答えよ。
- 5) 下線部(e)について、X はどのような構造的要素をもつか、答えよ。
- 6) 下線部(f)について、酵素はどのようにして X の構造的要素に対応したアミノ酸を結合させているのか、答えよ。

【問2】大腸菌で用いるクローニングベクターと発現ベクターについて、設問に答えよ。

- 1) 両ベクターにおいてマーカー遺伝子をもたせることの利点を述べよ。
- 2) クローニングベクターでは必要ないが、発現ベクターには最低限必要な遺伝子配列の設計はなにか、すべて答えよ。
- 3) 図1の大腸菌の発現ベクターを考える。下記に答えよ。

a) 図1のベクターで形質転換した大腸菌が、ベクターに挿入されているタンパク質Aを効率よく発現するためには、イソプロピル-β-D-チオガラクトピラノシド(IPTG)を加える必要がある。その理由を下記の語群から3つ選び、それらを使って説明せよ。

<語群>

RNAポリメラーゼ、オペレーター、ターミネーター、プロモーター、リプレッサー、リボソーム、リボソーム結合部位

b) *NcoI* と *BamHI* の制限酵素を用いて図1のベクターを切断し、タンパク質AをコードするDNA断片を、タンパク質BをコードするDNA断片に置換したところ、タンパク質BはAと同様に効率よく発現した。しかし、*NcoI* とは別な制限酵素を *BamHI* と共に1つ用いて同様な実験を行ったところ、アンピシリンを含む培地プレートではコロニーを形成したが、タンパク質Bは発現せず、タンパク質BをコードするmRNAも合成されなかった。*BamHI* と共に用いた制限酵素を答えよ。ただし、用いた制限酵素は、図1中のベクターに記載されている制限酵素サイトを切断できる制限酵素とし、タンパク質BのDNA断片は切断後のベクターへ結合できたとする。

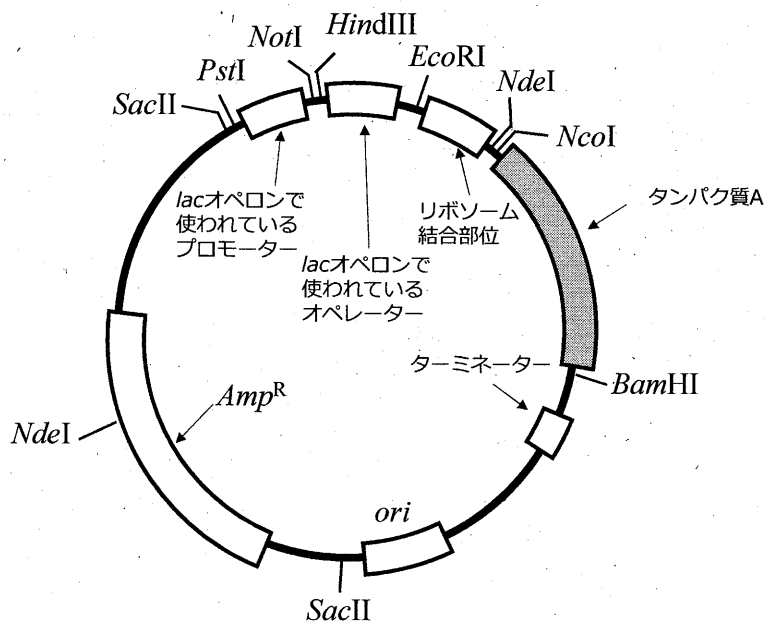


図1 発現ベクター