

# 問題番号 [ 1 9 ] <情報生物学>

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。(計 50 点)

様々な生物種のオーソログ遺伝子のアミノ酸配列を比較することで、それらの生物種の進化的な系統関係を推測することが可能である。図 1 A に示すのは、あるオーソログ遺伝子のアミノ酸配列を用いた分子系統解析から得られた進化系統樹である。通常、アミノ酸配列同士の比較だけからでは、系統樹の根、すなわちもっとも古い分岐点を決めることができず、このような無根系統樹として表すのが一般的である。根の位置を決めるためには、これまでの生物進化の知見に照らして、解析対象としている生物種よりも明らかに遠い生物種 Y の相同配列を加えた比較解析を行う必要がある(図 1 B)。そうすることで、生物種 Y の枝が結合した部分(菱形)が比較したい生物種の共通祖先、すなわち根にあたと予想される有根系統樹が得られ、時間軸に沿った種の分岐順の解釈が可能となる。

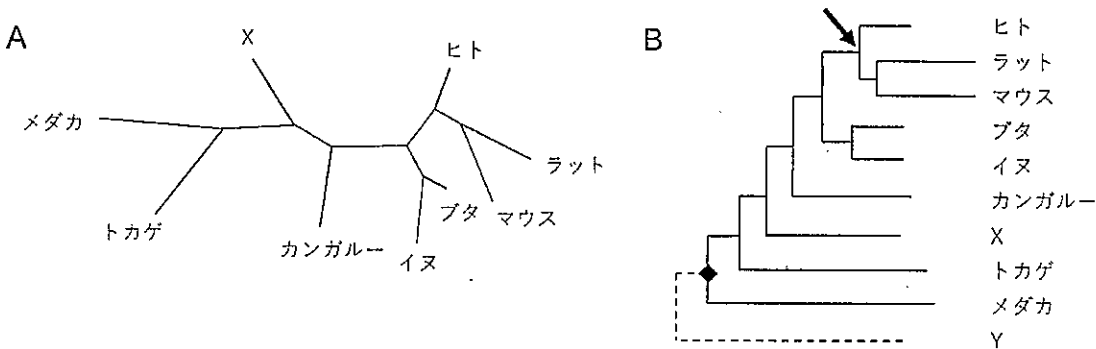


図 1. あるオーソログ遺伝子のアミノ酸配列の比較から得られた無根系統樹(A)とそれらに生物種 Y を加えることで得られた有根系統樹(B).

- (1) 図 1 A の系統樹の生物種 X としてもっとも適当なものを次の中から選び、記号で答えなさい。(5 点)  
 (ア) クジラ、(イ) カモノハシ、(ウ) イルカ、(エ) カエル
- (2) 図 1 B のような有根系統樹を得るために用いられる生物種 Y のことを何と呼ぶか、次の中から選び、記号で答えなさい。(5 点)  
 (ア) 外部枝、(イ) 内部枝、(ウ) アウトグループ、(エ) リファレンスゲノム
- (3) 生物種 Y としてもっとも適切なものを次の中から選び、記号で答えなさい。(5 点)  
 (ア) サメ、(イ) フグ、(ウ) カエル、(エ) ニワトリ
- (4) 問い(3)の選択枝に列挙した4つの生物種それぞれについて、問い(3)の解答として選んだ(あるいは選ばなかった)理由を1行程度で簡潔に述べなさい。(20 点)
- (5) 図 1 B の矢印が示す分岐のおよその年代を次の中から選び、記号で答えなさい。(5 点)  
 (ア) 75 万年前、(イ) 750 万年前、(ウ) 7,500 万年前、(エ) 7 億 5000 万年前
- (6) ヒトの疾患モデル動物としてマウスがよく用いられるが、その理由について、分子進化的およびその他の観点から 100 字程度で述べなさい。(10 点)