

令和 5 年度 後期日程入学試験 総合問題 B (イ) <生物>

【出題の意図とポイント】

高等学校の生物基礎・生物で学ぶ基礎的内容を十分理解しているかを問うことを意図して、再生医療の分野、遺伝の法則の分野、バイオテクノロジーの分野から課題文、実験および図表を出題している。課題文、実験及び図表等により、知識、文章や図表を読み取り整理する能力、論理的思考力やその表現力が身についているかを総合的に評価する。

文章で解答する設問については、一例を挙げている。文意が解答例と同一の場合は正答とした。また、誤字脱字なども採点の対象である。

【解答例】

I

問 1

山中伸弥

問 2

多くの病気は、複数の遺伝子が関与しているため、それぞれの総和を調べ薬の副作用を診断する必要があるが、iPS 細胞を用いると各個人の細胞を用いるため、より詳細なデータを直接得ることが可能となるから。(95 字)

問 3

ES 細胞はヒトになる受精卵を破壊し内部細胞塊を使用して作製するため、倫理的な問題があるが、iPS 細胞は体細胞を用いるため倫理的な問題はない。また、ES 細胞は病気となる人の細胞を用いないため拒絶反応があるが、iPS 細胞は体細胞から作製するため、副作用も無い。(122 字)

問 4

(1) 128 mmHg, 219,609 人

(2) 1,321,170 人

II

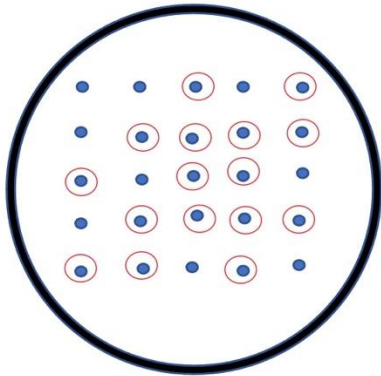
問 1

Sal I 認識部位はテトラサイクリン耐性遺伝子(*tet^r*)の中に存在する。しかし、*tet^r* は正常に機能していることから *Sal I* 部位には外来の DNA 断片は挿入されていないと考えられる。すなわち、*Sal I* 部位は外来の DNA 断片を組み込むことなく再連結され、元の pBR322 に戻ったと考えられる。

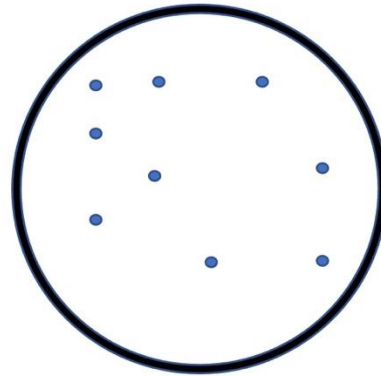
問 2

外来の DNA 断片が *Sal*I 認識部位に連結されたため、テトラサイクリン耐性遺伝子 (*tet^r*) に挿入変異が起こり、*tet^r* が機能を失ってしまったと考えられる。

問 3



アンピシリンを含む培地



アンピシリンとテトラサイクリンを含む培地

問 4

— (マイナス) 極から + (プラス) 極

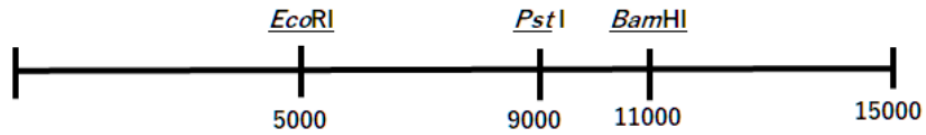
問 5

約 15,000 塩基対 (bp)

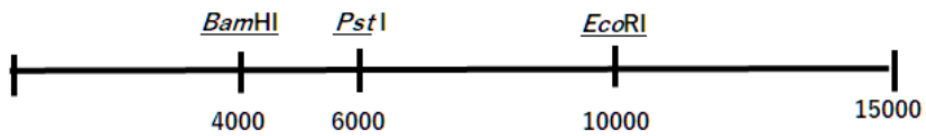
問 6

約 19,400 塩基対 (bp)

問 7



または



問 8

Pst I と *BamHI* による消化で得られた約 2000 塩基対の DNA 断片を増幅する PCR プライマーを準備し、植物から抽出した DNA を鋳型とした PCR によって、目的の約 2000 塩基対の DNA が増幅されるかを電気泳動で確かめる。