

メディカル情報生命専攻 大学院入試 2025年度入試日程B 出題の意図

問題1

メディカル情報生命専攻では情報科学と生命科学の融合した研究分野を推進している。融合分野では情報科学と生命科学の双方の知識を必要とするため、入学前にも情報科学と生物学の双方を学習することを推奨している。このため、両分野の比較的基礎的な知識を問う。事前にウェブページで公表していた小分野から選んで小問を構成した。

問題2

生化学として、核酸およびタンパク質をはじめとする生体分子の基本的な化学構造や化学反応、計測方法を問う問題を作成した。さらに、酵素反応速度論と核酸の塩基対合を題材に生体高分子の化学反応への基礎的な理解を求めた。比較的多数のタスクを正確かつ迅速に処理する能力にも重点を置いた。

問題3

微生物とヒトを題材に、遺伝学を多面的に理解していることを問う問題を作成した。バクテリアゲノムの特徴と遺伝情報が発現する機構を統合的に理解することや、家系における遺伝的な近縁関係や集団におけるアレル頻度をメンデルの法則やハーディ・ワインベルグの法則に基づき概念的に理解することに重点を置いた。

問題4

分子生物学の中心原理となる遺伝子の発現機構や遺伝子発現の制御機構を題材に、分子生物学の実験方法を原理的に理解しているか、実験結果を論理的に考察できるかを問う問題を作成した。mRNAの試験管内合成やエピジェネティックな制御機構について、分子生物学的な実験計画の立案から実験結果の解釈まで一貫して考える力に重点を置いた。

問題5

発生生物学と再生・生殖医療、免疫学とその医療応用を題材に、基礎的な生命科学の理解から現代医学への応用を幅広く問う問題を作成した。受精卵からの発生過程の機序と再生医療への応用、感染症などに対する免疫応答機序と免疫療法への応用、などに関する総合的な知識と応用力に重点を置いた。

問題6

腫瘍学の分野においては、がん細胞の基本的な特徴、分類、発がんメカニズムから、がん治療や疫学といった臨床的なテーマに至るまで、総合的な知識を評価するための設問を作成した。特に、がんの分子生物学に関する総合的な知識、がん治療に関する分子的理解、そしてがんに関連する統計解析およびグラフの読解力を重視した。

問題7

線形代数の基礎的な理解を試す設問である。線形代数においては式が計算できるだけでなく、式の幾何的な意味を理解できることが極めて重要である。本問では、与えられた一次変換が法線ベクトルによって定められる平面に対する対称変換を意味していることを理解できると容易に解くことができる。

問題8

生命科学では様々な事象をグラフにモデル化して問題を解く場面が多い。本問ではグラフ理論の初歩を理解し、基礎的な用語の意味が理解できていることを確認している。また、グラフに対する基礎的なアルゴリズムを時間計算量の側面も含めて理解していることを求めている。論理的な証明が記述できる力も必要となる。

問題9

アルゴリズムの並列化はビッグデータを扱う生命科学にとって重要となってきた。並列計算においてはループの繰り返し間で計算に依存関係があると効率の良い並列化ができない。本問では独立に計算できる操作のみを用いて並列基数ソートアルゴリズムをその場で構成するアルゴリズム構成力を求めている。PrefixSumを計算する並列アルゴリズムはやや複雑になるため、PrefixSumは所与のものとして出題した。

問題10

生命現象は確率的な事象を多く含み、確率や統計への深い理解が不可欠である。本問では確率統計の基本的な理解を試すため、前半では指数分布について初歩的な導出を行い、後半では指数分布の和、即ちアーラン分布の導出を行っている。確率理論の基礎および証明の論理的な構成力を問う問題となっている。

問題11

生物情報科学、特にゲノム科学分野で頻繁に用いられる動的計画法の理解を試している。前半ではリニアギャップスコアを用いたペアワイズアラインメントを、後半ではアフィンギャップスコアを用いたペアワイズアラインメントを題材とした。ペアワイズアラインメントの漸化式を暗記するのではなく、漸化式の部分式がそれぞれどのような意味を持っているか、どのような状態がどの行列のどの要素に対応しているのかを理解し、どのような状態分割を行えば動的計画法で効率良く問題を解くことができるかを理解していることが重要である。