

平成21年度 鹿児島大学医学部医学科
第2年次後期学士編入学試験

学力試験 I

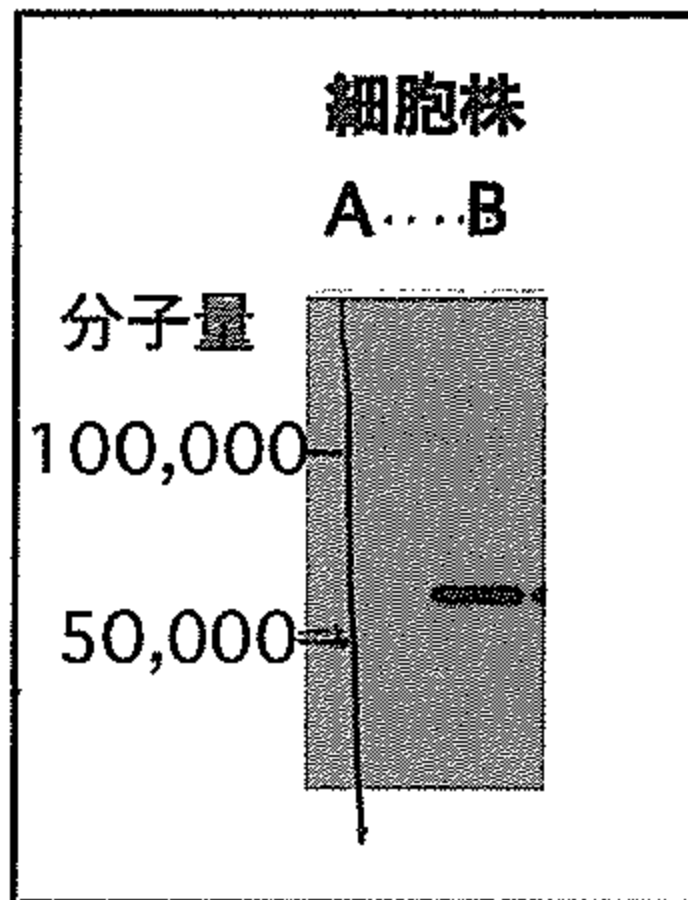
平成21年6月20日 午前9時～午前10時30分

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題を開いてはいけません。
2. この問題は全部で6ページあります。
落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があれば、手をあげて監督者に知らせてください。
3. 受験番号は、必ず6枚の解答用紙のそれぞれに記入しなさい。
4. 6枚の解答用紙が渡されますが、第1問解答用紙（その1、その2）には第1問について、第2問解答用紙（その1、その2）には第2問について、第3問～第5問解答用紙には第3問～第5問について、第6問解答用紙には第6問について解答しなさい。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。記入箇所を誤った解答については、その解答に限り無効とします。
6. 解答用紙は、持ち帰ってはいけません。

第1問 次の文章を読み、下記の設問について解答用紙の指定の枠内に解答しなさい。
字数は不問とします。

下図は、いくつかの腫瘍細胞株をシャーレで培養して、蛋白質を可溶化して抽出し(1)、
ニトロセルロース膜を使用した化学発光ウエスタンブロッティング(2)を行った結果である。
一次抗体はp53に対する抗体を用いている。



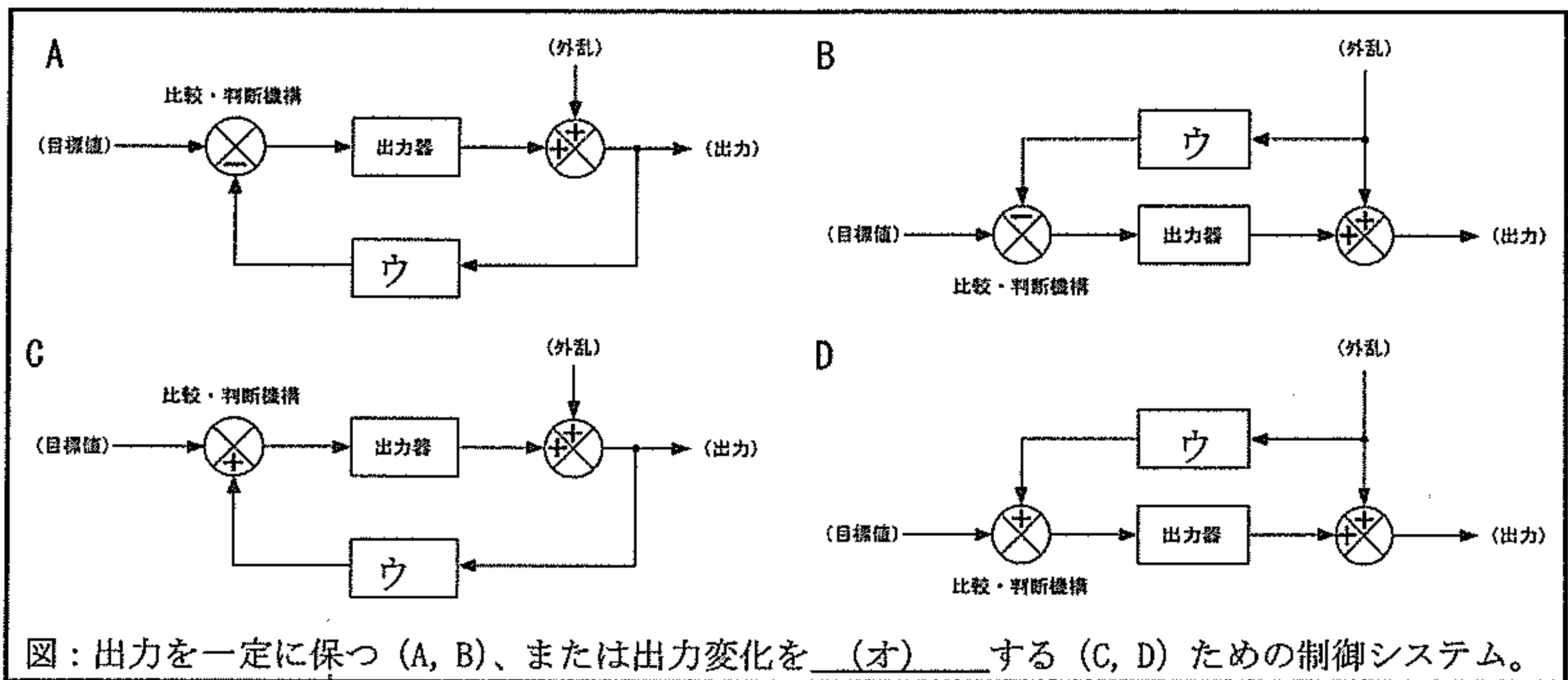
設問1 細胞や組織の蛋白質を可溶化して抽出する方法について具体的に説明せよ。

設問2 化学発光ウエスタンブロッティングの一般的な原理と方法について具体的に説明せよ。

設問3 B株に比べて、A株の細胞内で起こり易いと考えられる細胞周期やゲノムの変化や異常について説明せよ。

第2問 次の文章を読み、下記の設問に答えなさい。

陸生生物にとって、血液を含む細胞外液は細胞にとっての「環境」であり、これを内部環境と呼ぶ。内部環境を一定に保つことは細胞の生存にとって必須のことであり、これを(ア)と呼ぶ。(ア)を担う主要なメカニズムを工学系の用語で言うと(イ)であり、図のAに相当する。外乱を受けた出力の情報は(ウ)を介して比較・判断機構に入力される。ここでの入力の符号が(エ)であることが(イ)という名称の由来の一端である。



工学的に考えると、ある物理量を一定に保つ仕組みは(イ)に限らない。図Bに示した仕組みでは、外乱が実際に出力を変化させる以前に外乱の情報が比較・判断機構に伝えられて、最終出力が変化しないように予め自身の出力を調整する。この仕組みは別名「見込み制御」とも呼ばれる。外乱が出力をいったん変化させてから働き始める(イ)と比べて、Bはより迅速で安全な制御システムと言える。

図C, Dは外乱による出力の変化を(オ)するシステムであり、別のシステムによってストップがかからない限り変化は持続する。しかし、血液凝固や出産時の子宮収縮など、(ア)とは別の重要な働きをしている。

- 設問4 文中の下線部(ア)～(オ)に適切な語句を答えなさい。
- 設問5 体重60Kgのヒトの細胞外液はおよそ何リットルか解答しなさい。
- 設問6 生体の内部環境において重要な物理量は何か？その内の5つを答えなさい。
- 設問7 工学的にはBの制御系の方がAの制御系よりも迅速で安全であるにもかかわらず、生体の(ア)実現にはAの仕組みがより多く用いられている。その理由を考察し、200～400字で解答しなさい。

第3問 下の文章を読み、下線部(ア)～(オ)に関する設問8～設問12に答えなさい。

神経細胞は、人体において最も高度に分化した細胞である。神経細胞は、他のほとんどの体細胞と異なり、一般に(ア)細胞分裂能力を持たない。神経細胞は、(イ)物質合成を盛んに行っており、酸素消費量が際だって多い。そのため酸素欠乏に非常に敏感であり、このことが神経細胞の最大の弱点となっている。

神経細胞は樹状突起と軸索突起が存在する点で他の細胞と形態学的に大きく異なる。樹状突起は細胞体から出る突起で、一般に多数の枝分かれを持つ。多くの神経細胞では樹状突起は複数存在するが、感覚神経細胞では1本である。樹状突起には(ウ)と呼ばれる小突起が存在し、ここで他の神経細胞の神経終末との間にシナプスが形成される。樹状突起によって受け取られた情報は軸索突起を經由して次の神経細胞または組織に伝達される。

神経細胞の核周部で産生された神経伝達物質は、軸索突起内を通過して神経終末まで運ばれる必要がある。また、シナプスで取り込まれた神経伝達物質の分解産物や老廃物などは、逆行性に細胞体に戻され処理される必要がある。そのために、神経細胞では(エ)がよく発達している。この軸索突起内の物質の流れは(オ)と呼ばれる。

設問8 下線部(ア)：神経細胞が分裂能力を持たないのは、ある細胞小器官が生後まもなく失われるためである。失われる細胞小器官とは何か。その名称を答えなさい。

設問9 下線部(イ)：神経細胞には物質合成に関する細胞小器官が豊富に含まれる。そのため、神経細胞は塩基性色素を用いたニッスル染色において好染する。このニッスル染色で染め出される細胞小器官の名称を答えなさい。

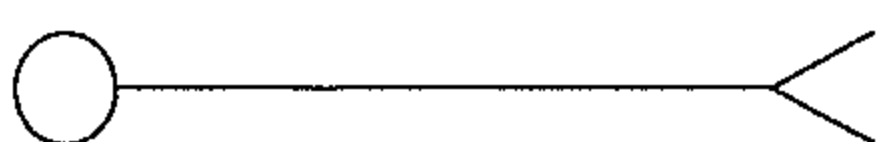
設問10 下線部(ウ)：()内に入る適切な用語を答えなさい。

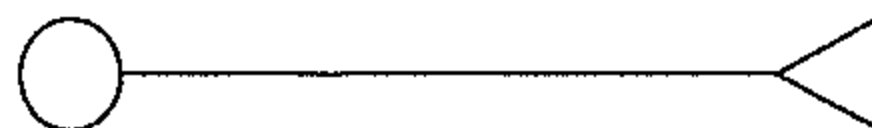
設問11 下線部(エ)：()内に入る物質輸送に関する細胞小器官の名称を答えなさい。

設問12 下線部(オ)：この物質の流れを何というか。()内に当てはまる適切な用語を答えなさい。

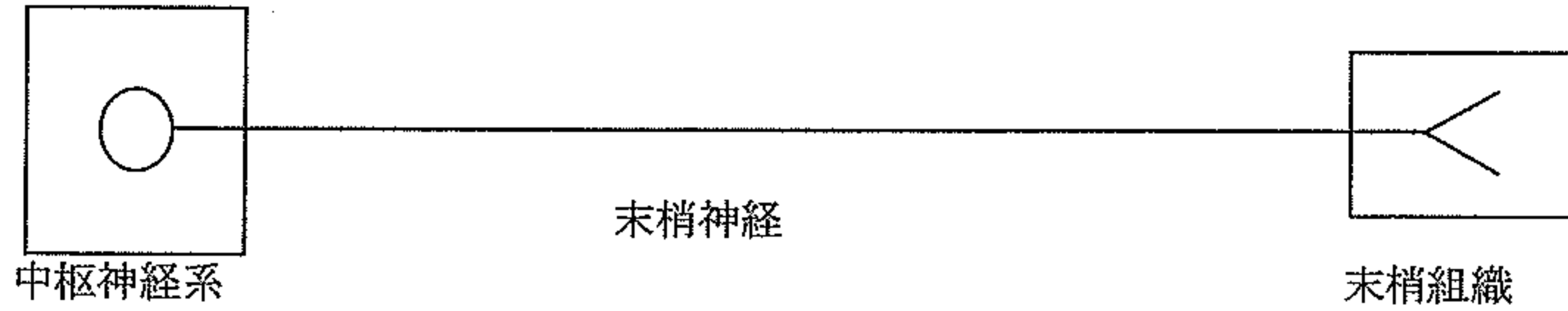
第4問 下の文章を読み、設問13～設問17に答えなさい。

末梢神経系は、形態学的には、脳から出る「脳神経系」と脊髄から出る「脊髄神経系」に区分される。機能的には、意識に直接的または間接的に関係する「体性神経系」と、無意識のうちに身体機能の調節を行う「自律神経系」に区分される。「体性神経系」は、末梢から中枢へ情報を伝える「感覚神経系」と、中枢からの情報を末梢に伝える「運動神経系」に細分される。

神経細胞の神経線維連絡を下に示す記号を用いて表すことにする。下図の○が神経細胞の細胞体を示し、が神経終末を意味している。たとえば、設問13の図では、中枢神経系内に神経細胞の細胞体が位置し、神経細胞から起始した軸索突起が末梢神経中を通過して末梢組織に分布していることを示している。

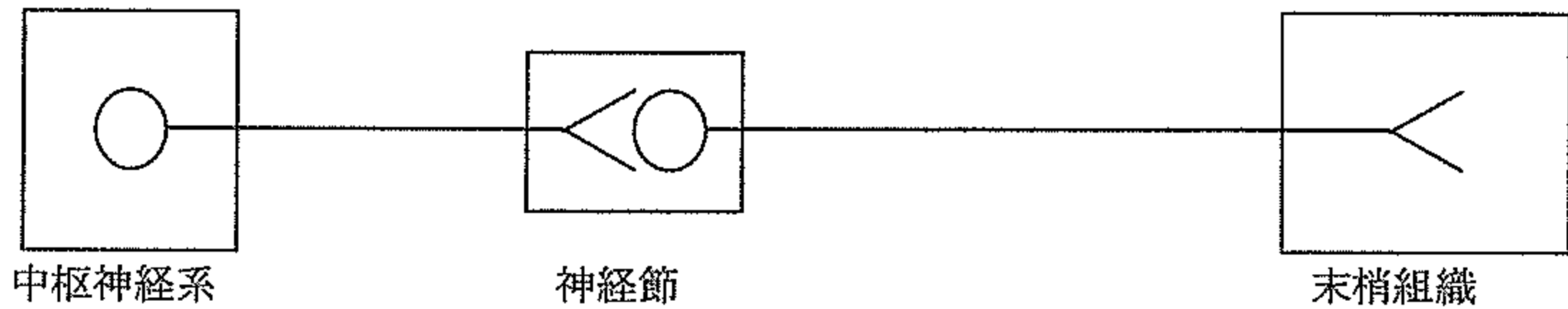


設問 1 3 末梢神経系を上の記事のように分類した場合、下の図が示す形態の神経細胞を含まない「神経系」はどれか。上の記事中で用いられている用語を用いて一つ答えなさい。



設問 1 4 設問 1 3 に示した末梢組織とはどのような組織か。組織名を答えなさい。

設問 1 5 次の図は中枢神経系に位置する節前神経細胞を起始する軸索が神経節で節後神経細胞とシナプスし、その節後神経細胞の軸索突起が末梢組織に分布することを示している。この図が示す神経細胞は第 4 問の文章中のどの「神経系」を構成するものか。文章中で使用されている最も適切な用語を用いて答えなさい。



設問 1 6 設問 1 5 の神経節において節前神経細胞の終末がシナプス間隙に放出する神経伝達物質は何か。最も代表的なものを答えなさい。

設問 1 7 設問 1 5 の神経系が調節する末梢組織にはどのようなものがあるか。組織名を 1 つ答えなさい。

第 5 問 下の文章を読み、設問 1 8 ～設問 2 0 に答えなさい。

思考、記憶、判断などの神経活動の本質は神経細胞同士のネットワークにある。グリア細胞（神経膠細胞）は神経細胞のネットワークの働きを助け神経活動を支えているので、グリア細胞の活動がより高次の神経活動を可能にすると言える。グリア細胞の細胞膜上には、神経伝達物質をはじめとする多様な化学物質に反応するさまざまな受容体がある。グリア細胞は、神経細胞には認識されない化学信号を利用して情報をやりとりし、時には神経細胞が放出した神経伝達物質に直接反応する可能性がある。

設問 1 8 中枢神経系に存在するグリア細胞は数種類に分類されている。上の文章はそれらのうちどのグリア細胞の機能を説明したものか。最も関係が深いと考えられるグリア細胞の名称を答えなさい。

設問 19 グリア細胞のあるものは、血管中の物質を取捨選択して神経細胞に渡す役目がある。一般に神経細胞にとって不要な物質の移動は、このグリア細胞によって阻止される。このグリア細胞が担う「血管と神経細胞間のバリア」の仕組みは一般に何と呼ばれるか。漢字5文字で答えなさい。

設問 20 あるグリア細胞は神経突起の周囲に髄鞘を形成することに関わっている。髄鞘を持つ有髄神経は、髄鞘をもたない無髄神経に比較して、情報の伝導速度が著しく速い。では、有髄神経の情報伝導様式は何と呼ばれるか。漢字4文字で答えなさい。

第6問

設問 21 以下の文章中の(1)～(15)に最も適当な語句を1つ入れて、文章を完成しなさい。

ヒトを含む(1)動物では、心臓から駆出された血液は(2)を介して末梢組織に運ばれる。このような血液循環システムを(3)血管系と呼び、無脊椎動物で見られるような、心臓から拍出された血液が直接に細胞と接触する血管系とは大きく異なる。

(3)血管系では、血管内で不必要に血液が固まらないようにするためのシステムとして線溶系が知られており、破れた血管を修復する際の止血システムとして、血液(4)系がある。

血管を構成する細胞の中で、(5)細胞は血流に直接に接しており、毛細血管においては、ある種の血液細胞の出入り口となる。炎症とは障害に対する反応を言い、炎症細胞が毛細血管から血管外に(6)することではじまる。炎症の原因には、感染や外傷、免疫反応などがあるが、アポトーシスと異なり、組織の(7)に対しても炎症反応がおこる。(3)血管系では血液と末梢組織が直接接触していないため、炎症細胞が血管外へ浸潤するためには(8)を介した(5)細胞との結合が重要である。血液中の炎症細胞には、好中球、リンパ球および(9)などがある。

炎症反応を制御する液性因子には、炎症の局所で産生されるものと、不活性型として(10)中に存在するものが知られており、おもに(11)で作られる。前者の1つとして血管透過性を亢進させる(12)があり、肥満細胞に貯蔵されている。(12)はアレルギー反応にも関連している。(13)は、炎症細胞を局所に引き寄せるサイトカインの総称であり、ある種の炎症細胞から分泌される。

慢性炎症は、血管外に(6)した(9)＝(14)が主体となる炎症反応であり、活性化した(14)は、(13)を含む様々な活性物質を分泌する。好中球とともに(14)には異物を処理するための貪食能があり、細胞内には(15)が豊富である。