

# 2022 年 生命科学実習 I

## 本試

試験日程: 11 月 10 日 (木) 13:00 ~ 14:30

合格発表: 11 月 17 日 (木)

再試日程: 1 月 6 日 (金) 13:00 ~ 14:30      再試対象者 40 人

(山口先生 担当分)

※「\*」のついた問題文/選択肢は、再現班がオリジナルで補完したものです。

問 1

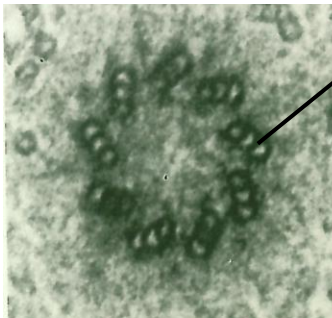
- (1)、(2) ともに正解なら A、  
(1) が正解で、(2) が誤りなら B、  
(2) が正解で、(1) が誤りなら C、  
(1)、(2) とも誤りなら D

|   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| ア |  | イ |  | ウ |  | エ |  | オ |  |
| カ |  | キ |  | ク |  | ケ |  | コ |  |
| サ |  | シ |  | ス |  | セ |  | ソ |  |
| タ |  | チ |  | ツ |  | テ |  | ト |  |
| ナ |  | ニ |  | ヌ |  | ネ |  | ノ |  |

- ア 1) 赤血球の直径は7～8 nm である  
2) ヘムの構造はグロビン蛋白質に鉄が結合したものである
- イ 1) 赤血球の寿命は約30日である  
2) ギムザ染色はエオシン、アズール色素、ヘマトキシリンである
- ウ 1) 好酸球はエオシンで青紫色に染まる  
2) 好中球は白血球の2～3%を占める
- エ 1) アズール顆粒はライソソームの性質を持ちつつ細胞特異的に特殊な機能を担うようになった細胞小器官である  
2) 形質細胞の基質部分は濃い赤色に染まる
- オ 1) リボソームの大サブユニットは、18S, 5.8S, 5S のリボソーム RNA と約45個のリボソームタンパク質からなる  
2) 転写因子は付着リボソーム（粗面小胞体）から合成される
- カ 1) 抗原提示細胞は貪食した後、抗原情報を細胞表面に出し、B細胞を活性化させる  
2) 破骨細胞は組織マクロファージの一種であり、単核の食細胞である
- キ 1) 粗面小胞体は形質細胞に多く見られる  
2) 粗面小胞体で合成されるタンパク質はC末端にシグナルペプチドがある
- ク 1) トロンボポエチンによって赤血球の増殖、分化・成熟が促進される  
2) 顆粒球コロニー刺激因子は肝臓、腎臓で合成される
- ケ 1) タイトジャンクションの形成には蛋白質クローディングが必要である  
2) アドヘレンス・ジャンクションではE-カドヘリンの結合が重要である

- コ 1) デスモソームではインテグリンが基底膜のラミニンやIV型コラーゲンと結合する  
2) デスモソームの細胞内領域ではアクチンフィラメントとの結合が重要である
- サ 1) ホルモン分泌（全分泌）は、乳腺でみられる  
2) 分泌されたホルモンが血中を介して自らの細胞に働きかけることを自家分泌という
- シ 1) ムチンは H-E 染色で濃い赤色に染まる  
2) 粘液性分泌細胞の頂部には粗面小胞体が発達している
- ス 1) 胃の細胞壁では透出分泌が行われる  
2) 導管がある内分泌腺も存在する
- セ 1) 網状赤血球が青紫色に染色されるのはヘテロクロマチンが豊富なためである  
2) NK 細胞はリンパ球の一種である
- ソ 1) ファゴソームでクラスリンタンパク質がかご状構造を形成する  
2) プロテアソームは 76 アミノ酸からなる小球状のタンパク質である
- タ 1) 分裂細胞における星状体と紡錘糸はともに微小管から構成されている\*
- 2) 体細胞分裂では中期に DNA が複製され、終期に分裂がおこる\*
- チ 1) ミトコンドリア基質に環状 DNA が存在する  
2) ミトコンドリア基質に TCA サイクルに関与する酵素の大部分が存在する
- ツ 1) 一次線毛は全て運動性をもたない  
2) 鞭毛・線毛の基底膜には基底小体が存在する
- テ 1) 微絨毛の長さは  $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$  である  
2) 不動毛は精巣上体管の上皮にある
- ト 1) ユークロマチンでは遺伝子の転写が活発におこっている  
2) 核小体は酸性色素で濃い赤色に染まる
- ナ 1) マッソンゴールドナー染色で細網線維と膠原線維は濃い赤色に染まる  
2) スダンⅢ染色で脂肪細胞はオレンジ色に染まる
- ニ 1) 骨格筋の筋線維は、1 個の骨格筋細胞からなる  
2) T 系から筋収縮のためのカルシウムイオンが分泌される
- ヌ 1) 白筋線維ではチトクロームが豊富である  
2) ヒラメ筋は白筋線維の割合が大きい
- ネ 1) 平滑筋では  $\text{Ca}^{2+}$ -カルモジュリン複合体が筋収縮において重要な役割を果たす  
2) 平滑筋の細胞膜下暗調小体で電氣的興奮を細胞内に伝える
- ノ 1) 心筋では T 系が A 帯と I 帯の境に滑り込むことで収縮する  
2) 心筋の刺激伝導系は電氣的興奮を発生させその興奮を伝える神経網である

問2 Aは形質細胞にみられた構造である。これに関する説明として正しいものを全て選びなさい。

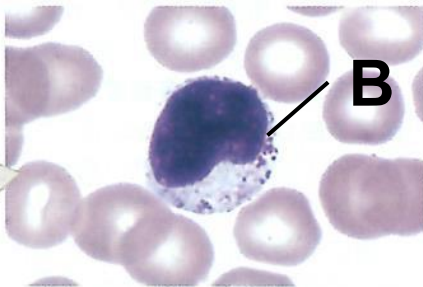


**A**

図①

- 1 中心に向かってスポークが出ている\*
- 2 運動線毛（二次線毛）でみられる
- 3 細胞分裂の時に複製される
- 4 27本の微小管からなる\*
- 5 キネシン蛋白質で構成される

問3 Bはある血球を染色したものである。これに関する説明として正しいものを全て選びなさい。

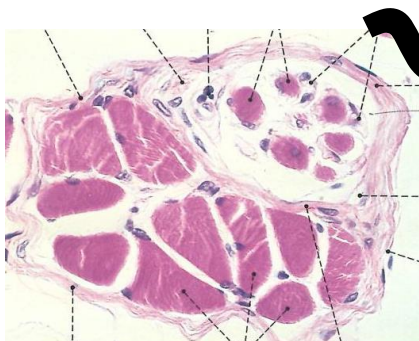


**B**

図②

- 1 核にドラムスティックがみられる
- 2 アズール顆粒がみられる
- 3 MBPが多く含まれている
- 4 顆粒にヒスタミンが含まれている
- 5 マクロファージの前駆細胞にあたる

問4 これは甲状舌骨筋を染色したものである。このうちCの部分に関する説明として正しいものを全て選びなさい。

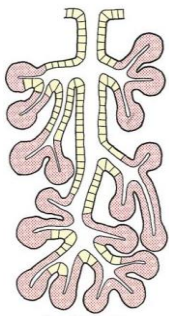


**C**

図③

- 1 血管が通っている
- 2 筋線維が通っている
- 3 筋上膜に組み込まれる形で存在している
- 4 運動神経が到着している
- 5 筋の痛みを感知して神経に伝える

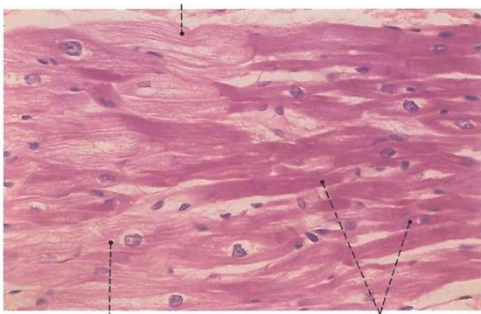
問 5 下の図はある分泌腺の模式図である。これに関する説明として正しいものを全て選びなさい。



図④

- 1 複合腺に分類される
- 2 不分枝腺に分類される
- 3 管状腺に分類される
- 4 表面の上皮が下の組織に陥入し、さらに分化することで形成される
- 5 血管に分泌をする

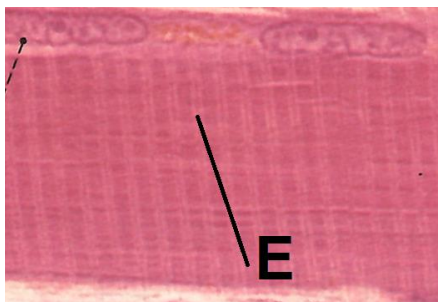
問 6 この写真は心臓の一部である。これに関する説明として正しいものを全て選びなさい。



図⑤

- 1 光輝線が明瞭に観察される
- 2 膠原繊維で形成されている
- 3 作業心筋とも呼ばれる
- 4 筋原線維に乏しい
- 5 電氣的興奮を発生させ、その興奮を伝える

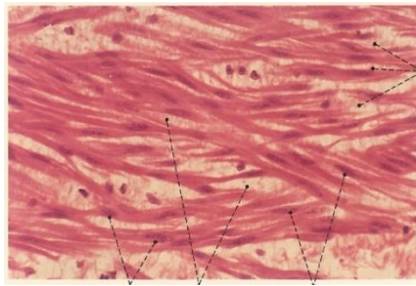
問 7 下の写真は骨格筋細胞の写真である。E の部分（色の薄い部分の中央の色の濃い部分）について正しいものを全て選びなさい



図⑥

- 1 E は H 帯である
- 2 両方向のミオシンフィラメントが束ねられている部分である
- 3 骨格筋の T 系が存在する
- 4 I 帯の中央にある
- 5 アクチンフィラメントが固定されている部分である

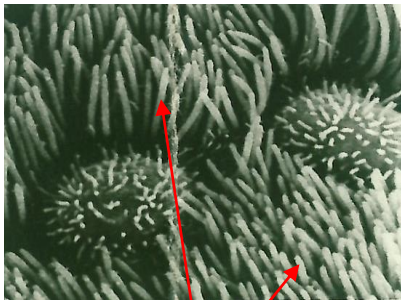
問 8 下の写真は胃底の筋層を撮影したものである。これに関する説明として正しいものを全て選  
びなさい。



- 1 横紋がみられる
- 2 長いもので数 cm ある
- 3 ギャップ結合が存在する
- 4 細胞膜下暗調小体がみられる
- 5 運動神経に支配されている

図⑦

問 9 これは卵管の上皮組織を電子顕微鏡で撮影した写真である。F の構造に関する説明として正し  
いものを全て選びなさい。



- 1 運動性をもつ
- 2 アクチンフィラメントの束が走っている
- 3 長さが  $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$  である
- 4 基底部に基底小体がある
- 5 刷子縁を形成する

図⑧

F

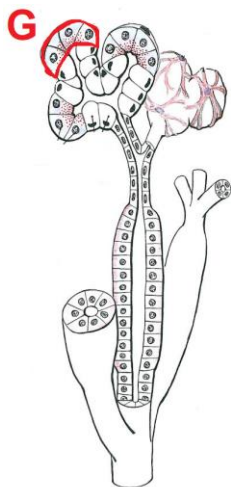
問 10 これは顕微鏡の開口絞りと呼ばれる部分である。これに関する説明として正しいものを全て  
選びなさい。



- 1 コンデンサーという
- 2 絞りを絞ると暗くなる
- 3 絞りを絞ると焦点深度が浅くなる
- 4 絞りを絞るとゴミが出にくくなる
- 5 絞りを絞るとコントラストが弱くなる

図⑨

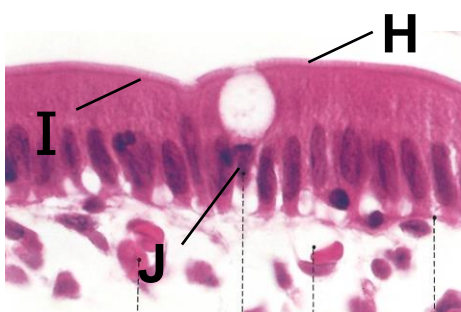
問 11 これは混合腺の模式図である。G の部分に関する説明として正しいものを全て選びなさい。



- 1 粘液性物質を放出する
- 2 H-E 染色によりエルガストプラズマが染色される
- 3 半月を形成する
- 4 開口分泌を行う
- 5 基底線条がみられる

図⑩

問 12 この写真はある上皮組織を染色したものである。これに関する説明として正しいものを全て選びなさい。



- 1 腎盂・腎杯・膀胱などで見られる
- 2 卵管や子宮で見られる
- 3 H にアドヘレンス・ジャンクションとタイトジャンクションが見られる
- 4 I は運動性をもつ
- 5 J で分泌された物質は血中に入り、標的器官へ輸送される

図⑪

図①④⑧⑩ 標準組織学 総論 第4版（藤田向男、藤田恒夫 著、医学書院）

図② ジュンケイラ組織学 第4版（Anthony L Mesher 著 坂井健雄・川上速人 監訳、丸善出版）

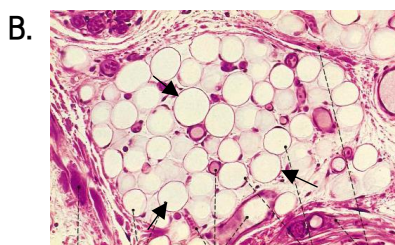
図③⑤⑥⑦⑪ 図説組織学（溝口史郎 著、金原出版）

(梅原先生 担当分)

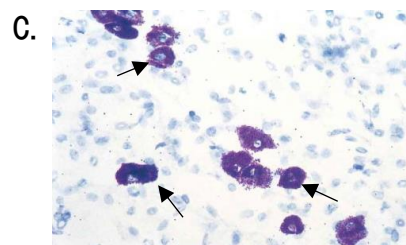
1. 以下の画像は結合組織を染色したものであり、矢印の指すものは主な細胞成分である。これらの中から、形質細胞、肥満細胞、マクロファージ、白色脂肪細胞を表すものを選び、記号で答えよ。また、それが分かる理由を簡潔に答えよ。また、それぞれの細胞についての適切な説明を以下の A～Q から全て選び、記号で答えよ。(次ページに続く)



図① 生体にニュートラルレッドを与えた



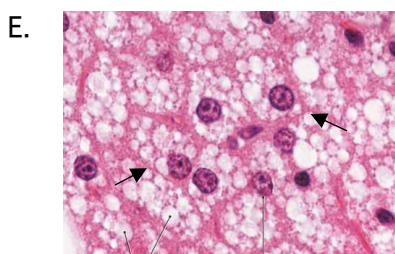
図② H-E 染色



図③ トルイジンブルー染色



図④ H-E 染色



図⑤ H-E 染色

|            | 記号(画像) | 選んだ理由 |
|------------|--------|-------|
| (1)形質細胞    |        |       |
| (2)肥満細胞    |        |       |
| (3)マクロファージ |        |       |
| (4)白色脂肪細胞  |        |       |

- A. 抗原提示を行う。
- B. ヒスタミンやヘパリンなどのケミカルメディエーターが貯蔵されている。
- C. 内臓脂肪の多い肥満患者によく見られる。
- D. 分泌型 IgA を産生し、粘膜免疫に関与する。
- E. 核は分葉していることが多い。
- F. スタンⅢ染色でオレンジ色に染色される。
- G. 炎症性サイトカインやケモカインを分泌する。
- H. 即時型 (I 型) アレルギー反応において重要な役割を果たす。
- I. 細菌を貪食する。
- J. トリグリセリドを貯蔵する。
- K. アズール顆粒や特殊顆粒を含む。
- L. B リンパ球由来の細胞である。
- M. T リンパ球由来の細胞である。
- N. 単球由来の細胞である。
- O. 好塩基球由来の細胞である。
- P. 熱産生を行う。
- Q. レプチンを放出する。

|         | 記号(説明) |
|---------|--------|
| 形質細胞    |        |
| 肥満細胞    |        |
| マクロファージ |        |
| 白色脂肪細胞  |        |

2. 支持組織の基質成分や線維成分に関する次の説明文について正誤を判定し、A～D の記号で答えよ。

- ①、②のともに正しい・・・A                      ①のみ正しい・・・B  
 ②のみ正しい・・・C                                  ①、②ともに誤り・・・D

- (1) ①グリコサミノグリカン は N-アセチルヘキソサミンとウロン酸からなる二糖の単位構造が重合した長鎖ポリマーである。  
 ②プロテオグリカンはヒアルロン酸に GAG が直接結合したものである。  
 (2) ①膠原線維は電子顕微鏡で観察すると独特の縞模様がみられる。  
 ②コラーゲンの生合成にはビタミン D が必要である。  
 (3) ①アグレカンは軟骨に多く、Ⅱ型コラーゲンと結合している。  
 ②パールカンは基底膜に多く、ラミニンとⅣ型コラーゲンに結合している。  
 (4) ①細網線維はリンパ節などのリンパ組織に加えて、脂肪組織にも存在する。  
 ②細網線維はⅢ型コラーゲンのみで構成され、好銀性がある。  
 (5) ①弾性線維はフィブリンからなり、血管壁や項靱帯に多く観察される。  
 ②弾性線維にはコラーゲンがなく、H-E 染色では染色されない。

3. 軟骨組織や骨組織に関する次の説明文について正誤を判定し、A～D の記号で答えよ。

- ①、②のともに正しい・・・A                      ①のみ正しい・・・B  
 ②のみ正しい・・・C                                  ①、②ともに誤り・・・D

- (1) ①軟骨細胞も骨細胞も小腔内に存在する。  
 ②軟骨も骨も血管に乏しく、周囲組織から浸透、拡散する酸素や栄養を受け取る。  
 (2) ①軟骨は軟骨基質の組成により、3種類に分類できる。  
 ②硝子軟骨は、通常の H-E 染色では膠原線維の走行の観察は困難である。  
 (3) ①フォルクマン管は骨表から骨髓腔へ連絡する管である。  
 ②ハヴァース管の周囲を骨層板が同心円状に取り巻いてオステオンを形成する。  
 (4) ①骨芽細胞は骨基質成分を分泌し、骨吸収を行う。  
 ②破骨細胞は組織マクロファージの一種であり、単核の食細胞である。  
 (5) ①類骨とは、骨基質成分が石灰化したもののことである。  
 ②骨基質の石灰化においては骨基質成分にハイドロキシアパタイトが沈着することが重要である。

(渡邊先生 担当分)

問1 以下の空欄を埋めよ。

神経は(1)と(2)を機能的に繋ぐ。神経系は中枢神経系と(3)に分けられる。中枢神経系は脳と(4)からなり、それ以外は(3)に属する。(4)のうち、(1)から中枢神経系に向かう神経線維は(5)という。このような神経線維では(6)細胞が軸索に巻き付いて(7)を形成することで跳躍伝導がおこる。

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| (5) | (6) | (7) |     |

問2

1. 樹状突起と軸索には機能的に大きな違いがみられる。それはなにか？簡潔に述べよ。
2. 軸索は活動電位を伝えるだけでなく、タンパク質の輸送も行う。タンパク質を軸索輸送する細胞骨格はなにか？名称を答えよ。

<解答欄>

問3

脳血液関門の機能を簡潔に述べよ。

<解答欄>

問4

1. ニューロン説とはどういうものか、網状説と比較して簡潔に述べよ。
2. シナプスの構造が確認できる顕微鏡はどれか？名称を答えよ。
3. 興奮性シナプスと抑制性シナプスの違いはなにか？電位の変化に注目して簡潔に述べよ。

<解答欄>

解答欄が足りない場合、裏面を利用してもよい。ただし、その旨を（設問末尾に）記載すること。

## 【学生 A によるコメント】

### <組織実習について>

組織の実習では、顕微鏡を使ってプレパラートに載った試料を観察します。評価は A～F で、F になると再提出となってしまうので気をつけましょう。

A を取れなくても悲しむことはありません(現に泣いてしまった人もいましたが)、平均が C から D で、A や B であれば喜んでいいと思います！

A を取るためのコツは、1 つの倍率だけでなく、しっかりと弱拡大・強拡大のスケッチをそれぞれ描いて、ちゃんと構造の名称を書き込むことです。※構造の名称を書き込んでいないと減点になります.....  
また、顕微鏡を使わない、肉眼でのスケッチもあると尚良く、プレパラート上の「どこ」を「何倍」に拡大しているのかを明記しましょう。

※先輩のスケッチを写したことで教授にバレて呼び出されたという話が、上の代であったと聞いています。

くれぐれも実習中は顕微鏡の像に集中して、資料に記載の写真などを丸写しすることなどないようにしましょう。

組織のスケッチはどれくらいテストの点の加点になるのか、そもそも加点対象なのかは分かりませんが、スケッチで良い評価(全て A 又は B)の人で本試験で落ちている人は基本的にいないのではないかと(´・`´).....というのが私見です。

### <組織の試験について>

さて、組織の勉強の仕方ですが、遅くとも試験の 1.5～2 週間前からは勉強を開始できたら素晴らしいです！

毎年組織の試験では 40 人近くが本試験で落ちます。ただ、真面目に勉強している人は基本落ちないと思われるので、心配し過ぎて精神を病まないようにしましょう！

具体的な勉強の仕方としては、

まず、過去問をチラッとみる(→どんなことを聞かれるのか、山口先生範囲をメインで確認する)と良いと思います。

その後、知識のインプット(青マーカーと赤シートを使って重要そうな語を片っ端から暗記する)

そして、試験の 1 週間前を少し過ぎたくらいの時期から過去問と照らし合わせて 2-3 年分の問題を解きます。

また、梅原先生の画像問題に関しては、梅原先生の授業のレジュメに載っている画像が何の画像か、何も見ずに言うことができるようになれば点が取れるでしょう。

これで基本的に及第点は取れるのではないかと思います。

ところで、2023 年度より組織を担当されていた山口先生が医学部長に就任されました。

これにより、山口先生は少し多忙になり、過去問からの出題も増えるのではないかと予測されます。(あくまで個人の予測なので過信しないでください)

確実に受かりたい方は、レジュメ丸暗記が圧倒的にお勧めです。

要するに

"しっかりと過去問を解きましょう"

最後に、、、

組織の試験では、問題用紙が回収されてしまいます。

皆さんの学年で再現問題作成班が結成されているのかはわかりませんが、色んな人で分担するなり、(※バレたらめんどいですが、机に暗記のヒントを書いてテスト後に写すなり)して再現問題の作成に尽力してください！ガンバ！

### 【学生 B によるコメント】

生命科学実習 I は細胞生物学などと比べても、単純暗記の要素がより強い科目です。そのため、レジュメの細かい記述や図をきちんと理解し、暗記しないとまず受かりません。一方で、思考力や応用力を問う問題はほとんどないので、一度覚えてしまえばほぼ確実に受かるといってよいでしょう。

合格するためにはいかに効率よく勉強できるかがカギとなります。勉強方法は人それぞれですが、僕としては「アウトプットを何度も反復する」ような勉強法を強くオススメします。例えば自作の単語帳を作ったり、レジュメに緑マーカーを引いて繰り返し読んだりするのが効果的だと思います。ネットを探せば単語帳アプリやマーカーアプリは山ほど存在します。正答率を記録して自分の苦手分野だけ重点的に反復できるような機能がついているやつがオススメです。

山口先生、梅原先生、渡邊先生は、どの先生の問題が極端に難しいということはないのでヤマを張らずにまんべんなく勉強したほうが吉です。配点はそれぞれ 60 点、30 点、10 点との噂こそありますが真偽は不明です。

そして、何気ないがしろにできないのが実習のスケッチです。評価比率は試験 65%、スケッチ 25%、出席 10%でスケッチ点のウェイトが大きいので、実はスケッチをこだわるのが最もコスパの良い試験対策になるかもしれません。スケッチで重要なのはいかに典型的な構造を描けるかです。実習資料や先輩の資料を丸写しするのは論外ですが、あまりに観察したままを描きすぎても評価されにくいです。どんなスケッチを求められているのかをきちんと予習してから臨むと良いでしょう。

この生命科学実習 I では組織学の総論を学んでいますが、2 年生前期に開講されるマイクロコースではこれをさらに深掘りした組織学各論を学ぶことになります。2 年生になってつらい思いをしないよう、いましっかりと理解を深めていきましょう！