

山口先生ご出題

問 1：以下の写真に関する問いに答えなさい。

(編集注：図は著作権の関係上、省略。実際の写真は「大脳半球外側面」(具体的には『神経解剖学講義ノート』(寺島俊雄著 金芳堂 第一版)P140 の図 10-8)が示されていた。もっとも、各部位の名称については消されていた。)

問(1-1)：①の領域はどのようなはたらきをするか述べなさい。

(編集注：①は運動前野の部分を目指していた)

問(1-2)：②の領域はどのようなはたらきをするか、また障害されるとどのような症状が見られるかを述べなさい。

(編集注：②は運動性言語中枢(ブローカ中枢)の部分を目指していた)

問(1-3)：③の領域はどのようなはたらきをするか、また障害されるとどのような症状が見られるかを述べなさい。

(編集注：③は上頭頂連合野の部分を目指していた)

問(1-4)：④の領域はどのようなはたらきをするか、また障害されるとどのような症状が見られるかを述べなさい。

(編集注：④は下頭頂連合野の部分を目指していた)

問(1-5)：⑤の領域はどのようなはたらきをするか、また障害されるとどのような症状が見られるかを述べなさい。

(編集注：⑤は上側頭連合野(感覚性言語中枢)(ウエルニッケ中枢)の部分を目指していた)

問(1-6)：⑥の領域はどのようなはたらきをするか、また障害されるとどのような症状が見られるかを述べなさい。

(編集注：⑥は下側頭連合野の部分を目指していた)

問2：以下の側頭葉内側部の写真に関する問いに答えなさい。

(なお、この問いに限らず本試験のすべての問いにおいて、神経路は、途中で形成する線維束や途中で通過する構造などできるだけ詳細に述べること。また次のニューロンにどこでシナプス結合するのか、神経線維が左右交叉するかどうか、左右交叉する場合はどこで交叉するかについても述べること。)

編集注：図は著作権の関係上、省略。実際の写真は『プラクティカル解剖実習 脳』(千田隆夫、小村一也著 丸善出版)P65 の中段の図が示されていた。もっとも、各部位の名称については消されていた。)

問(2-1)：①の名称を答えなさい。また①を通る軸索線維は、どこから起こりどこに至るのか答えなさい。

(編集注：①は海馬采を指していた)

問(2-2)：②の名称を答えなさい。②の領域の投射ニューロンはどこに投射するのか、またどこから投射を受けるのか、についても答えなさい。さらに②の領域の投射ニューロンのはたらきについても説明しなさい。

(編集注：②は歯状回を指していた)

問3：以下の写真に関する問いに答えなさい。

(編集注：図は著作権の関係上、省略。実際の写真は「滑車神経交叉を通る橋上部横断面」(具体的には『神経解剖学講義ノート』(寺島俊雄著 金芳堂 第一版)P231 の図5。)が示されていた。もっとも、各部位の名称については消されていた。)

問(3-1-A)：①の名称を答えなさい。また①を通してどのような情報が伝えられるか答えなさい。問(3-1-B)：またその情報の①に到達するまでの経路と①を通過して以降の経路について述べなさい。

(編集注：①は内側毛帯を指していた)

問(3-2-A)：②の名称を答えなさい。また②を通してどのような情報が伝えられるか答えなさい。問(3-2-B)：またその情報の②に到達するまでの経路と②を通過して以降の経路について述べなさい。

(編集注：②は外側毛帯を指していた)

問(3-3)：③の名称を答えなさい。また③を通る軸索線維は、どこから起こりどこに至るのか答えなさい。

(編集注：③は内側縦束を指していた)

問4：以下の写真の①を走行する線維束の名称を答えなさい。またその線維束は、どこから起こりどこに至るのか、機能と関連付けて答えなさい。

(編集注：図は著作権の関係上、省略。実際の写真は「大脳の解剖(III)」(具体的には『Anatomy 解剖学カラーアトラス』(J.W.Rohen／横地千仞／E.Lütjen-Drecoll 著 医学書院 第8版)P107)が示されていた。もっとも、各部位の名称については消されていた。)

(編集注：①は扁桃体を指していた)

問5：近年、光遺伝学的手法を使ってマウスの記憶を人工的に操作することが可能になっている。マウスが特定の空間記憶を思い出せないようにするにはどうすればよいか、できるだけ具体的に述べなさい。

梅原先生ご出題

1. 小脳の構造について以下の問い答えよ。

図1は小脳が関与する運動ループの1つを模式的に示したものである。図中の1~3、A~Dについて以下の設問に答えよ。なお、図中の「∩」は神経線維の交叉を意味する。

(編集注：図は「大脳小脳関連」(具体的には『神経解剖学講義ノート』(寺島俊雄著 金芳堂 第一版)P70の図5-5)をベースに作られていた。もっとも、文字で書いてあるのは「大脳皮質」「小脳皮質」「皮質脊髓路」「皮質①路」(←皮質橋核路のこと)「骨格筋」「正中線」のみであり、また視床皮質投射路のところには「主に一次運動野へと投射」と書いてあった。なお、正中線を越える箇所には「∩」が入っていた。また、図に関して図5-5と異なるのは、小脳皮質の部分である。具体的には橋核から受け取る箇所が小脳皮質内の「B」(顆粒細胞)、そして「B」(顆粒細胞)から「C」(平行線維)を通して「A」(プルキンエ細胞)と示されていた。プルキンエ細胞以降は図5-5と同じである。)

問1. 図中①~③の神経核の名称を答えよ。

(編集注：①は橋核、②は小脳核、③は視床 VL 核を指していた)

問2. 図中の細胞A、Bの名称を答えよ。また、細胞Bから細胞Aの樹状突起へと投射する神経線維Cの名称を答えよ。

(編集注：細胞Aの名称はプルキンエ細胞、細胞Bの名称は顆粒細胞、Cの名称は平行線維)

問3. 神経核①から細胞Bへと入力する神経線維が通過する小脳脚を答えよ。

(編集注：通過する小脳脚は、中小脳脚(橋核小脳路)である)

問4. 細胞Bへと入力する神経経路は複数あるが、それらの小脳皮質内入力線維の総称を答えよ。

(編集注：入力線維の総称は苔状線維である)

問5. 問4で答えた入力線維と細胞Bの樹状突起との間で形成される巨大シナプス複合体の名称を答えよ。

(編集注：小脳糸球体)

問6. ②から③への投射経路の交叉Dの名称を答えよ。また、その交叉レベルを図2のアーエより選べ。さらに図3のI~IV中の*マークで示された領域のうち交叉Dを示すものを選べ。

図2:脳幹背側面(右が吻側)のイラスト

図3:図2中ア~カいずれかのレベルにおける断面(の一部)の髄鞘染色像

(編集注:図は著作権の関係上、省略。実際の図と写真は『マーティン カラー神経解剖学—テキストとアトラス』(ジョン・H・マーティン著 西村書店 第4版)P117のAと、P258のB1、B2、B4が示されていた。P117のAがエ、P258のB1がア、P258のB2がイ、P258のB4がウであった。断面図としては、P117のAがII、P258のB1がI、P258のB2がIII、P258のB4がIVであった。もっとも、各部位の名称については消されていた。*印については、P235の丸囲みと同じ位置にマークされていた。)

(編集注:交叉Dの名称は上小脳脚交叉。ア~エ選択:イ。I~IV選択:III)

2. 小脳性運動失調について以下の問いに答えよ。

1) フリードライヒ運動失調について以下の問いに答えよ。

図4はフリードリヒ運動失調患者(A)と健常者(B)のMRI画像である。画像中の矢印の部分に着目すると、患者では健常者に比べて頸髄が著明に委縮していることがわかる。これは体性感覚にかかわる有髄求心性線維の変性が起こっているためである。この神経変性により患者では小脳性運動失調がおこる。

(編集注：図は著作権の関係上、省略。実際の図と写真は『マーティン カラー神経解剖学—テキストとアトラス』(ジョン・H・マーティン著 西村書店 第4版)P240の図13.1が道要られた。もっとも、Bの上の矢印は消されていた。また、注釈も省略されていた。)

問1. 上記の説明から本患者の小脳性運動失調の原因となった小脳の入出力回路は何だと考えられるか。2つの回路について、神経回路の名称、起始部、(正常時の)機能について答えよ。

問2. 小脳性運動失調の主な診断方法の名称を2つ答えよ。

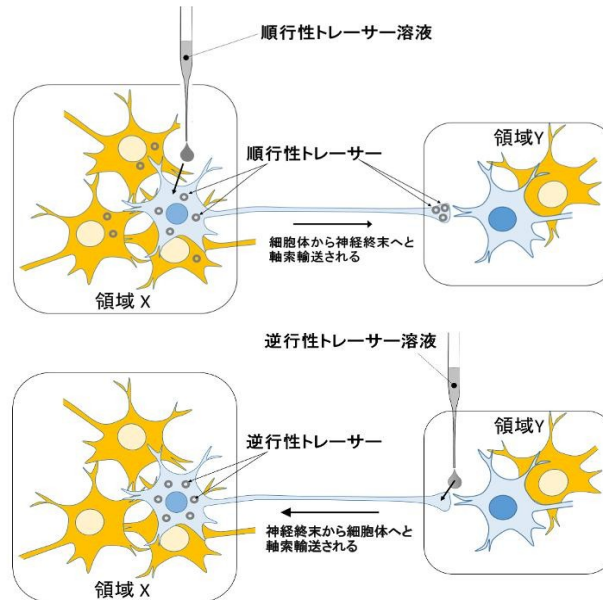
2) フレンベルグ症候群について以下の問いに答えよ。

問1. フレンベルグ症候群の原因となる血管の名称(アルファベットの略称不可)とその灌流域を答えよ。

問2. フレンベルグ症候群には前庭神経核の障害も含まれる。前庭神経核には亜核群が存在するが、特に尾側の前庭神経内側核や下核が障害を受けると考えられる。これによって主に影響を受けると考えられる前庭系の出力系と、予想される症状について簡潔に答えよ。

3. 最先端の機能的神経回路研究の実験手技について、以下の説明を読み設問に答えよ。

順行性トレーサーと逆行性トレーサーを用いて領域 X から Y への神経投射を証明することができる。順行性トレーサーは領域 X(投射元)に注入すると、神経の細胞体から取り込まれて軸索輸送により領域 Y(投射先)の神経終末まで移動する性質をもつ(下図上)。一方、逆行性トレーサーは領域 Y に注入すると、神経終末から取り込まれて軸索輸送により領域 X の神経細胞体まで移動する性質を持つ(下図下)。

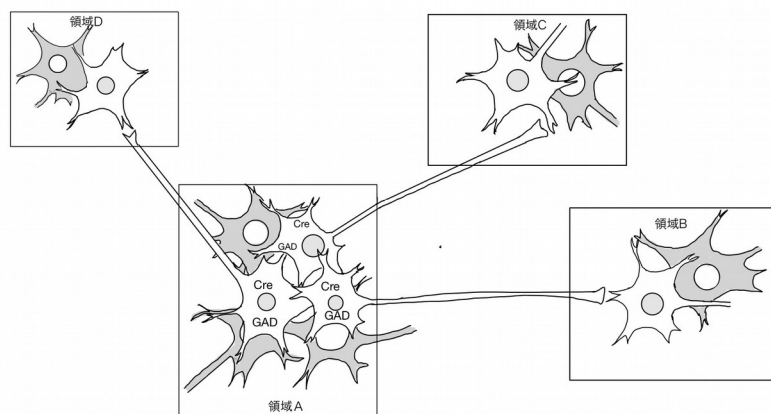


脳領域 A の GABA 産生ニューロンは脳領域 B、C、D へと投射している。これらのうち脳領域 B へと投射するニューロン群のみを特異的に興奮させたい。Cre-loxP system を用いて、チャネルロドプシン 2(ChR2)を目的のニューロンに発現させ、特定波長のレーザー光を照射することにより標的ニューロンのみを興奮させることができる。そのためにどのような実験を行えばよいかについて以下の問いに答えよ。

問 1.

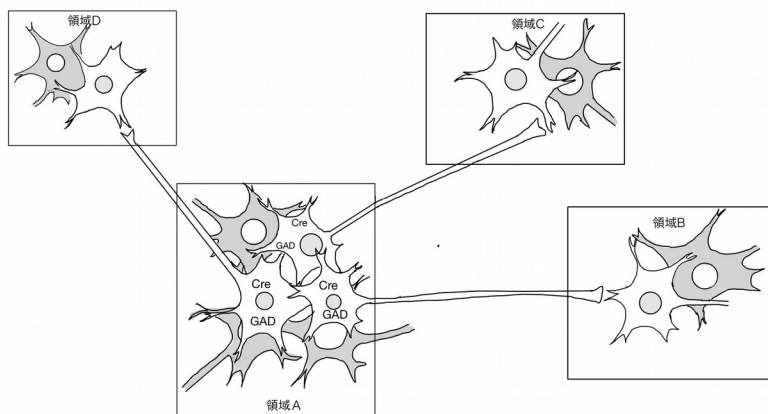
下図は、GABA 産生ニューロンでのみ Cre を発現するマウス(GAD-Cre マウス)の領域 A から領域 B,C,D への神経投射の模式図である。

逆行性トレーサの性質を持つウイルスベクターである RabieAG-DIO-ChR2-eYFP を用いて領域 A から領域 B へと投射する GABA 産生ニューロンを特異的に活性化させたい。この場合、上記のウイルスベクターをどの領域へと注入し、その後レーザー光をどの領域に照射すればよいか答えよ。また、この実験では ChR2 とともに eYFP という蛍光蛋白質が発現するが、eYFP により蛍光標識される部位全体を下図中に斜線で示せ。(図中に当該部位を示しつつ、余白部分に簡潔に説明せよ。)



問 2.

順行性トレーサの性質をもつ rAAV5-DIO-ChR2-eYFP を用いて、(1)と同様の目的(下線部)の実験を行いたい。この場合、上記のウイルスベクターをどの領域へと注入し、レーザー光をどの部位に照射すればよいか答えよ。また(1)と同様 eYFP で蛍光標識される部位全体を図中に斜線で示せ。



コメント

2年生の中で最も多くの本試験不合格者数を出す科目の一つが神経構造機能学です。

脳実習のまとめの口頭試問再現を見たらわかると思いますが、口頭試問で出題されていたところが本試で出題されております。みんなで協力して口頭試問を再現し、本試に結びつけてください。

梅原先生は、授業中に「重要」とか「出題する」と言った箇所を出題してきます。授業を録音しておくのも手かと思います。

なお、2021年度再試の追試(つまり、再試対象者が正当な理由があって再試を欠席し、追試が行われた)において、以下の形式の問題が全体の半分ぐらい出題されたそうです(なお、2021年度再試の追試については再現不能でした。申し訳ございません)。

次の○～○の問題文を読み、以下に従って各解答欄に a～d のいずれかを記入せよ。

- ・ 両方の問題文の内容が正しい・・・a
- ・ ①の内容は正しいが、②の内容は誤っている・・・b
- ・ ①の内容は誤っているが、②の内容は正しい・・・c
- ・ 両方の問題文の内容が誤っている・・・d

恐らく、2022年度以降の出題のために問題を作成していたものを出題したのではないのでしょうか。ということで、2022年度以降は上記形式が出題されると思って対策しておいたほうが無難です。

ところで、山口先生は「(神経構造機能学はともかく)ミクロはなるべく落としたい」とおっしゃっておられます。つまり、神経構造機能学についてはミクロと異なり一定レベルに達していないと落とされるということです。

では、ミクロと異なり神経についてはなぜ落とそうとするのでしょうか。私はいろいろ考えた結果、神経は「神経内科」「脳神経外科」「整形外科」等々、このあとに続く臨床講義で使う知識だからだと考えました。そうだとすれば、Q-Assist や medu4 などの予備校講義の神経の総論部分をきちんと身につければ神経構造機能学は何とかなるのではないかと考えました。

結論から言うと、私は medu4 の神経の総論部分を受講してから神経構造機能学を勉強し直してみたところ、理解が断然深くなり、この科目を落とさない自信がついた状態で再試を迎えることができました。神経構造機能学の中身がどうしてもわからなくて困っている方は、Q-Assist や medu4 を利用する手だと思います。

再試験対象者数は43名、再試験不合格者数は7名です。