

2013年度 神経構造機能学 本試験 2013.7.12

間脳

(a) 以下に挙げる視床の核はそれぞれどのような情報を中継するか。

- (1) 後外側腹側核(VPL)
- (2) 後内側腹側核(VPM)
- (3) 外側膝状体(LGB)
- (4) 内側膝状体(MGB)
- (5) 外側腹側核(VL)

中脳

(a) 対光反射の経路

網膜 → 視蓋前域核 → (6) _____ →
(7) _____ → (8) _____ 筋の収縮

(b) 輻輳反射の経路

網膜 → (9) _____ → (10) _____
→ 視蓋前域核 → (11) _____ → (12) _____
筋の収縮

(c) 赤核オリブ路(rubro-olivary tract)は赤核から(13) _____
_____を形成しながら下行し、同側の下オリブ核に投射する。

赤核脊髓路(rubrospinal tract)は赤核から出て(14) _____
_____で交叉したあと反対側の脊髓を下行し、運動ニューロンに接
続する。赤核脊髓路は反対側の四肢の屈筋を(15) 収縮 or 弛緩 (ど
ちらか一方に○をつける)させる。

(d) 下丘内の大きな灰白質を(16) _____という。下丘は(17) _____
_____覚の中継核であり、(18) _____核や台形体核、上オ
リーブ核、(19) _____核などからおこる(20) _____
_____が終止する。下丘からの出力線維は(21) _____となり
(22) _____に向かう。

自律神経系

(a) 副交感神経の遠心路では、副交感神経節前線維の終末から(23) _____
_____が分泌される。それを節後ニューロンの(24) _____
_____性 _____受容体が受容する。節後線維の
終末からは(25) _____が分泌され各臓器の(26) _____
_____性 _____受容体が受容する。

(b) 上唾液核から出る(27) 交感神経 or 副交感神経 (どちらか一方に○
をつける)の節前線維は顎下神経節や(28) _____神経節で節
後ニューロンとシナプス結合する。節後線維は(29) _____
_____や _____や涙腺に到達しそれらを支配する。

(c) 交感神経の節前ニューロンの細胞体は胸髄・腰髄の(30) _____
_____に存在する。その軸索すなわち節前線維は(31) _____神経 _____

(1) ①頭部以外の識別性触圧覚

②意識にのぼる固有感覚

③振動覚

④頭部以外の温痛覚

⑤頭部以外の粗大な触圧覚

(2) ①頭部の識別性触圧覚

②頭部の温痛覚

③頭部の粗大な触圧覚

(3) 視覚情報

(4) 聴覚情報

(5) 運動情報

(6) エディンガー・ウエストフェール核(動眼神経副核)

(7) 毛様体神経節

(8) 瞳孔括約筋

(9) 外側膝状体

(10) 大脳皮質視覚野

(11) 動眼神経核

(12) 内側直(筋)

(13) 中心被蓋路

(14) 腹側被蓋交叉

(15) 収縮

(16) 下丘核

(17) 聴覚

(18) 蝸牛神経核

(19) 外側毛帯核

(20) 外側毛帯

(21) 下丘腕

(22) 内側膝状体

(23) アセチルコリン

(24) ニコチン性アセチルコリン受容体

(25) アセチルコリン

(26) ムスカリン性アセチルコリン受容体

(27) 副交感神経

(28) 翼口蓋神経節

(29) 舌下腺や顎下腺

(30) 側角

(31) 脊髓神経前根

根に含まれて脊髄から出る。その後すぐに体性神経線維群と別れ、(32) _____ となり(33) _____ に入る。

胸部内臓や四肢、体幹を支配する線維はここで節後ニューロンにシナプス結合し、節後ニューロンの軸索が支配部位に到達する。腹部内臓を支配する線維は(33)をシナプス結合せずに通過し、(34) _____ または(35) _____、(36) _____ で節後ニューロンにシナプス結合し、節後ニューロンの軸索が支配部位に到達する。

大脳辺縁系

(a) 海馬体は(37) _____ と(38) _____ と(39) _____ をあわせた領域である。

(b) 海馬内部における主要な回路は、(嗅内野) → (40) _____ → (41) _____ → CA1 錐体細胞 である。

嗅内野から(40)の樹状突起に終止する線維を(42) _____ という。

(40)の軸索線維を(43) _____ という。

(41)から出て CA1 錐体細胞に終止する線維を(44) _____ という。

(c) (45) _____ から起こり(46) _____ → 海馬 采 → (47) _____ を経て乳頭体に至る線維を(48) _____ という。

(d) 嗅細胞の軸索は篩骨篩板を貫き、嗅球の(49) _____ で(50) _____ 細胞とシナプス結合する。

(50)の軸索は嗅索を形成したあと、嗅三角で(51) _____ と(52) _____ に分かれる。

(51)の線維は(53) _____ と扁桃体に終止する。

(52)の線維は(54) _____ に終止する。

橋・延髄・中脳

(a) 三叉神経運動核ニューロンの軸索線維は、(55) _____ に入り、(56) _____ 筋を支配する。

(b) 三叉神経は橋に入ったあと、上行枝と下行枝に分かれる。上行枝は(57) _____ 核に終わり、(57)からは反対側に交叉したのち(58) _____ を形成し、視床に投射する。この経路は顔面の(59) _____ 覚を伝導する。

(c) 下行枝は(60) _____ 核に終わり、(60)からは反対側に交叉したのち(58)を形成し、視床に投射する。この経路は顔面の

(32) 白交通枝

(33) 交感神経幹

(34) 腹腔神経節

(35) 上腸間膜動脈神経節

(36) 下腸間膜動脈神経節

(37) アンモン角

(38) 歯状回

(39) 海馬台

(40) 歯状回顆粒細胞

(41) CA3 錐体細胞

(42) 貫通線維

(43) 苔状線維

(44) シューファー側枝

(45) 海馬台

(46) 海馬白板

(47) 脳弓

(48) 交連後脳弓

(49) 糸球体

(50) 僧帽細胞

(51) 外側嗅条

(52) 内側嗅条

(53) 梨状葉前皮質

(54) 中隔核

(55) 三叉神経第3枝(下顎神経)

(56) 咀嚼筋

(57) 三叉神経主知覚核

(58) 三叉神経毛帯

(59) 識別性触圧覚

(60) 三叉神経脊髄路核

- (61) _____ を伝導する。
- (d) (62) _____ 核ニューロンは顔面の筋(咀嚼筋、外眼筋)や歯根膜の固有知覚(深部感覚)を伝導する。またその一方で(63) _____ 核に終わり、咀嚼に関する反射に関与する。
- (e) 外転神経核から出る外転神経は、眼の(64) _____ 筋を支配する。また外転神経核のニューロンの中には(65) _____ を上行して反対側の(66) _____ 核に投射するものもあり、このニューロンを(67) _____ とよぶ。
- (f) 側方注視の際には大脳皮質の(68) _____ 野から反対側の(69) _____ に投射する神経路が重要である。(69)からは外転神経核に投射する。

- (61) 温痛覚と粗大な触圧覚
 (62) 三叉神経中脳路核
 (63) 三叉神経運動核
 (64) 外側直筋
 (65) 内側縦束
 (66) 動眼神経核
 (67) 核間ニューロン
 (68) 前頭眼野
 (69) PPRF(正中傍橋網様体)

延髄

- (a) 嚥下反射(swallowing reflex): 食物が舌の後方や咽頭を刺激すると、舌や咽頭、喉頭、食道の横紋筋が協調的に収縮して食物を飲み込もうとする反射。
- i) 舌が収縮する経路:
 咽頭刺激 → 舌咽神経・迷走神経 → (70) _____
 → (71) _____ → (72) _____ 神経 →
 舌筋の収縮
- ii) 咽頭・喉頭・食道の横紋筋が収縮する経路:
 咽頭刺激 → 舌咽神経・迷走神経 → (70) → (73) _____
 _____ → (74) _____ 神経 →
 咽頭・喉頭・食道の横紋筋の収縮
- (b) 頸動脈洞反射(carotid sinus reflex): 血圧の上昇を頸動脈洞の圧受容器が感知し、血圧を下げる反射。
 頸動脈洞の刺激 → (75) _____ 神経 → (76) _____
 _____ → (77) _____ 核 → (78) _____
 _____ 神経 → 心臓の抑制(心拍数の低下、心拍出量の低下)

- (70) 孤束核内側部
 (71) 舌下神経核
 (72) 舌下神経
 (73) 疑核
 (74) 舌咽神経・迷走神経
 (75) 舌咽神経
 (76) 孤束核内側部
 (77) 迷走神経背側運動核
 (78) 迷走神経

脊髄

- (a) (79) _____ 路は随意運動の中でも特に手指の細かい運動など精緻さを必要とする運動に重要な神経路である。大脳皮質運動野に存在する錐体細胞が軸索を伸ばして下行し、視床と大脳基底核の間にある(80) _____ を通過し、中脳レベルでは(81) _____ を通過した後、橋レベルで(82) _____ として、延髄レベルでは(83) _____ を形成して下行する。
 延髄の下端で大部分(70-90%)の線維は左右に交叉し、(84) _____ を形成する。その後、交叉した線維は脊髄の(85) _____ 索を下行し、脊髄(86) _____ にある(下位)運動ニューロンを直

- (79) 錐体路
 (80) 内包後脚
 (81) 大脳脚
 (82) 縦橋線維
 (83) 錐体
 (84) 錐体交叉
 (85) 側索
 (86) 前角

接、あるいは介在ニューロンを介して間接的に支配する。

錐体で交叉しなかった線維は、そのまま同側の(87) _____ 索を下行するが、脊髄レベルで交叉して反対側の(下位)運動ニューロンを支配する。

(87) 前索

間脳

- (a) バソプレッシンには(88) _____ 作用がある。
(b) オキシトシンには(89) _____ 作用がある。
(c) バソプレッシンやオキシトシンは視床下部の(90) _____ 核および(91) _____ 核のニューロンが産生する。
(d) 性行動のプログラムを開始する中枢は視床下部の(92) _____ と考えられている。
(e) 視床下部の(93) _____ には摂食を誘発する摂食中枢が存在する。

- (88) 抗利尿
(89) 子宮収縮
(90) 視索上核
(91) 室傍核
(92) 視索前野
(93) 外側野

小脳・前庭系の構造

[1]～[24]の空欄を埋めよ。(各 0.2 点)

小脳皮質は[1] _____、プルキンエ細胞層、顆粒細胞層の3層からなる。[1]は主に顆粒細胞の[2] _____ とプルキンエ細胞(英語名[3] _____)の樹状突起からなる。また、抑制性のニューロンである[4] _____ や[5] _____ など存在する。ちなみに、[4]の方がより[1]の深部に存在する。

プルキンエ細胞層は主に大型のニューロンであるプルキンエ細胞の細胞体からなる。プルキンエ細胞の樹状突起は小脳の[6] _____ 面に広がる。

顆粒細胞層は主に顆粒細胞(英語名[7] _____)と[8] _____ からなる。また、顆粒細胞層には[9] _____ と呼ばれる複雑なシナプス複合体が存在する。

小脳髄質は小脳内部の白質であり、樹木の枝のようにみえることから[10] _____ とも呼ばれる。特に、小脳髄質の中心部を[11] _____ と、各小葉に入り込んでいる部分を[12] _____ という。

小脳核は小脳髄質の中に埋まる灰白質であり、発生的に古いものから内側に配置されており、[13] _____、[14] _____、[15] _____、[16] _____ からなる。それぞれの小脳核は入出力形式が異なり、例えば[13]は虫部のプルキンエ細胞から、[14]や[15]は虫部傍部から主に入力を受ける。

前庭神経核は上核、内側核、外側核、下核からなる。

前庭神経核への入力には、平衡感覚器の前庭神経節ニューロンからの[17] _____ があげられる。また、[13]から前庭神経核に至

小脳・前庭系の構造

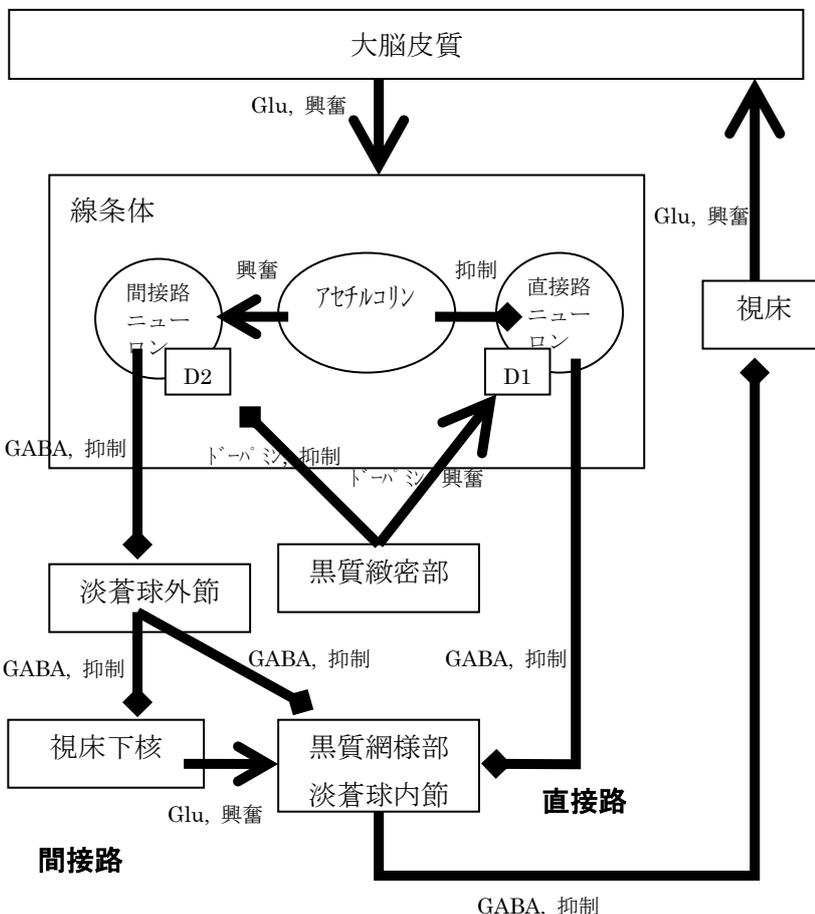
- [1] 分子層
[2] 平行線維
[3] Purkinje cell
[4] バスケット細胞
[5] 星状細胞
[6] 矢状(面)
[7] granular cell
[8] ゴルジ細胞
[9] 小脳糸球体
[10] 小脳活樹
[11] 髄体
[12] 白質板
[13] 室頂核
[14] 球状核
[15] 栓状核
[16] 歯状核
[17] 一次前庭線維

る[18] _____もある。さらに、小脳の片葉小節葉におけるプルキンエ細胞から起こる[19] _____も前庭神経核に終止する。

一方で、前庭神経核からの出力としては、前庭神経核から起こり同側の脊髄を下行し脊髄前角運動ニューロンに至ることで四肢の筋肉を支配する[20] _____がある。前庭神経核から[21] _____を上行して、外眼筋を支配する神経核(動眼神経核、滑車神経核、[22] _____)に至る経路もあげられる。前庭神経核より起こり同側の主に小脳の片葉小節葉へ投射する[23] _____もある。[24] _____は前庭神経核より、[21]を下行して、同側あるいは反対側の頸髄に終わり頸部の筋肉を支配する経路である。

大脳基底核 ※実際の問題には図は描いてありません

- (a) 大脳基底核における直接路と間接路について説明しなさい。ただし「淡蒼球外節」、「淡蒼球内節」、「視床下核」、「黒質網様部」、「GABA A」、「グルタミン酸」を文中に用いて説明すること。
- (b) パーキンソン病における病変部位と大脳基底核の直接路・間接路のバランス変化について説明しなさい。ただし「D1 受容体」、「D2 受容体」を文中に用いて説明すること。



[18] 室頂核遠心性線維

[19] 直接小脳前庭線維

[20] 外側前庭脊髄路

[21] 内側縦束

[22] 外転神経核

[23] 二次前庭小脳線維

[24] 内側前庭脊髄路

大脳基底核

(a) 図参照。

直接路：

- ①入力部(線条体)から直接、出力部(淡蒼球内節・黒質網様部)に投射。
- ②大脳皮質を興奮。
- ③直接路優位→多動

間接路：

- ①入力部から中継核(淡蒼球外節・視床下核)を介して出力部に投射。
- ②大脳皮質を抑制
- ③間接路優位→寡動

(b) ①正常時のバランス：

- ドーパミン→D1→直接路 N 興奮
- ドーパミン→D2→間接路 N 抑制
- アセチルコリン→直接路 N 抑制
- アセチルコリン→間接路 N 興奮

②パーキンソン病：

- 黒質緻密部から線条体へドーパミンを投射するニューロンが障害
- 間接路優位

間脳 ※実際の問題は完全記述です

(a) 視床の非特殊核(non-specific nuclei)について簡潔に説明しなさい。

- ①入力 ②出力 ③機能 ④非特殊核の例

(b) 体内時計が存在する部位と体内時計が約 24 時間周期を形成するメカニズムについて簡潔に説明しなさい。

- ① _____ (_____ などの) _____ が②(部位) _____ で③ _____。
- ④ _____ にも子時計があり、②の親時計により管理される。子時計は⑤ _____ によって大きな影響を受ける。

mRNA や蛋白の増減のメカニズムも書く

自律神経系 ※実際の問題は完全記述です

(a) 以下の臓器に対する交感神経と副交感神経の作用を簡潔に述べよ。

- 1) 虹彩 交: _____ を _____、 _____ を _____
副: _____ を _____、 _____ を _____
- 2) 気管支 交: _____ を _____
副: _____ 神経。 _____ を _____、 _____ を _____
- 3) 膀胱 交: _____ を _____、 _____ を _____
副: _____ を _____、 _____ を _____
_____ を _____、 _____ を _____

(b) 関連痛について簡潔に説明しなさい。また関連痛の例を一つ挙げよ。

- ① _____ は一般に② _____ が _____。
- また③ _____ が入る④ _____ によって支配される⑤ _____ に痛みを感じることもある。これを関連痛という。例えば⑥ _____ や _____ などの⑦ _____ の痛みが⑧ _____ の痛みとして感じられることがある。

化学的神経解剖学

ドーパミンを神経伝達物質として使うニューロンによる神経回路(ドーパミン作動系、dopaminergic system)を列挙しなさい。

間脳

(a)

- ①脳幹網様体から入力
 - ②大脳皮質の広範な領域に出力
 - ③覚醒レベルを上げる上行性網様体賦活系
 - ④CM, Pf(髄版内の核群)
- (b) ①時間遺伝子(PER2 などの)mRNA
- ②視交叉上核
 - ③約 24 時間周期の増減を示す
 - ④末梢組織
 - ⑤食事

自律神経系

(a)

- 1) 交: 瞳孔散大筋を収縮、瞳孔を開く
副: 瞳孔括約筋を収縮、瞳孔を縮小
- 2) 交: 気管支を拡張
副: 迷走神経。平滑筋を収縮させ、内腔を狭くする
- 3) 交: 膀胱壁を弛緩、膀胱括約筋を収縮させ、蓄尿に働く
副: 膀胱壁を収縮、膀胱括約筋を弛緩させ、排尿に働く

(b)

- ① 内臓痛
- ② 痛みの位置がはっきりしない
- ③ 痛みを伝える交感神経
- ④ 後根
- ⑤ 皮膚領域
- ⑥ 狭心症や心筋梗塞
- ⑦ 心臓
- ⑧ 肩

化学的神経解剖学

- ① 黒質線条体系
- ② 中脳皮質ドーパミン作動系
- ③ 隆起漏斗ドーパミン作動系

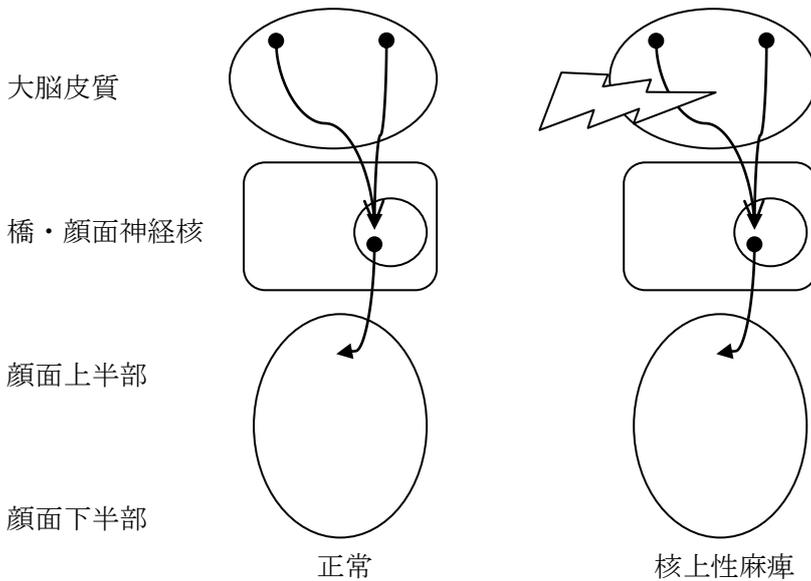
橋 ※実際の問題は完全記述です

顔面神経麻痺の患者に、額にしわを寄せるよう指示するとどのようなことが分かるか説明しなさい。その理由も述べること。

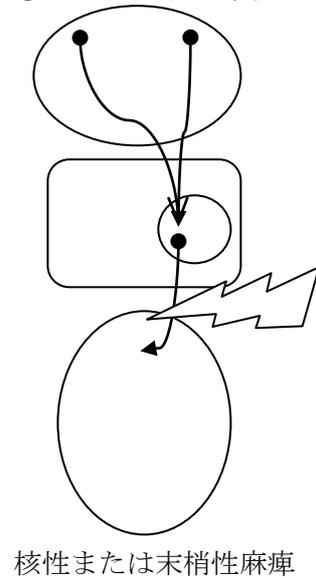
額のしわ寄せ○ → ① _____

額のしわ寄せ× → ② _____

理由： ③ _____ の _____ を支配する④ _____ 神経ニューロンは⑤ _____ からの投射を受けるから。



- ① 核上性麻痺
- ② 核性または末梢性麻痺
- ③ 顔面上半部の表情筋
- ④ 顔面神経
- ⑤ 両側の大脳皮質



大脳辺縁系・間脳 ※実際の問題は完全記述です

(a) コルサコフ症候群で傷害されている脳の部位と傷害のメカニズムを説明しなさい。またコルサコフ症候群で見られる記憶障害の特徴について述べなさい。

部位：① _____

メカニズム：

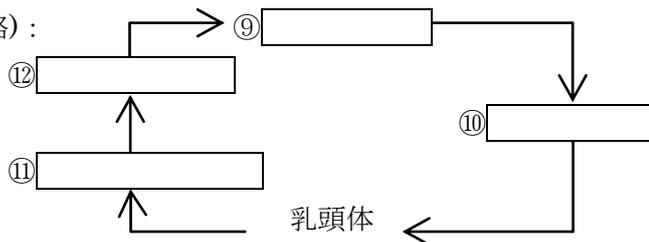
② _____ → ③ _____ の欠乏 →

①の傷害 → ④ _____ の障害

記憶障害の特徴：

- ⑤ _____
- ⑥ _____
- ⑦ _____
- ⑧ _____

※④(閉鎖回路)：



大脳辺縁系・間脳

(a)

- ① 乳頭体・視床背内側核
- ② 慢性アルコール中毒など
- ③ ビタミン B1(チアミン)
- ④ Papez 回路(Papez の記憶回路)
- ⑤ 前向性健忘 (記銘力障害)
- ⑥ 逆向性健忘・時間的勾配
- ⑦ 見当識障害
- ⑧ 作話
- ⑨ 海馬
- ⑩ 脳弓
- ⑪ 視床前核 (乳頭体)
- ⑫ 帯状回

(b) 嗅覚受容体の構造や種類について述べた上で、ヒトが数十万種類の匂いを感じる仕組みについて説明しなさい。

構造： ① _____ 型の② _____

種類： ③約 _____ 種類

仕組み：

嗅覚受容体は、④ _____ と結合し活性化される。
 一種類の匂い物質は、⑤ _____ を活性化させる。
 活性化される⑥ _____ で数十万種類の匂いを感じる事ができる。

脊髄

(a) 刺傷により Th10 のレベルで左側半分の脊髄が傷害された(下図)。左側・右側ではそれぞれどのような運動・感覚障害が見られるか述べなさい。

(錐体路・後索・前脊髄視床路・外側脊髄視床路の交叉部位をふまえた上で、それぞれの神経路がけが切断された場合にどうなるかを考えると良い)

① 錐体路の影響：

_____ 半身の _____ 側で _____

② 後索の影響：

_____ 半身の _____ 側で _____

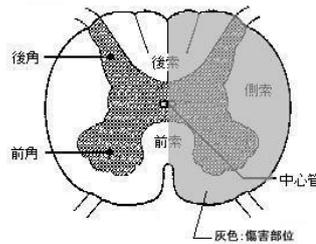
 _____ の脱失

③ 外側脊髄視床路の影響：

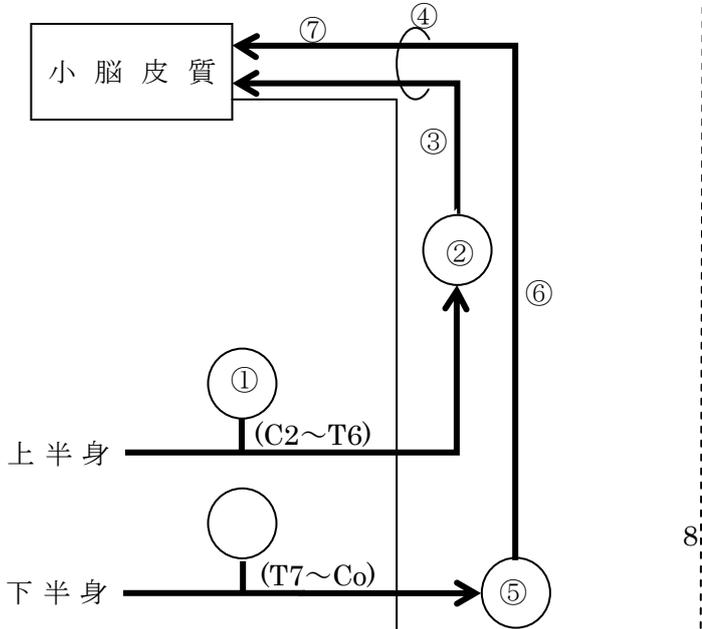
_____ 半身の _____ 側で _____ の脱失

④ 前脊髄視床路の影響：

_____ 半身の _____ 側で _____ の脱失



(b) 下半身・上半身それぞれの「意識にのぼらない固有知覚」が小脳に伝わる経路について述べよ。



(b)

- ① 7 回膜貫通型
- ② G タンパク質共役受容体
- ③ 約 350 種類
- ④ 構造の似た多数の物質
- ⑤ 複数の嗅覚受容体
- ⑥ 受容体の組み合わせパターン

脊髄

(a) ・錐体交叉より下が傷害

→同側の運動麻痺

・毛帯交叉より下が傷害

→同側の識別性触圧覚等が脱失

・各脊髄視床路は脊髄で交叉

→反対側の温痛覚等が脱失

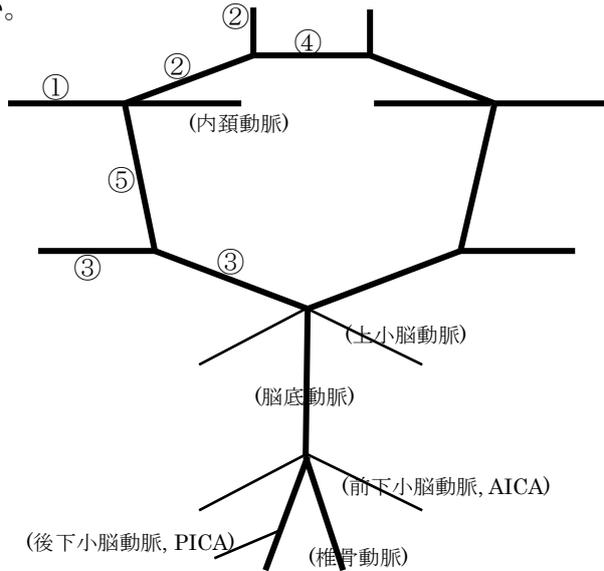
(※下半身の知覚は T7~Co)

- ① 下半身の左側で運動麻痺
- ② 下半身の左側で識別性触圧覚・意識にのぼる深部感覚・振動覚の脱失
- ③ 下半身の右側で温痛覚の脱失
- ④ 下半身の右側で粗大な触圧覚の脱失

- ① 脊髄神経節(第 1 次ニューロン)
- ② 副楔状束核(第 2 次ニューロン)
- ③ 楔状束核小脳路
- ④ 下小脳脚
- ⑤ クラーク氏背核(胸髄核、第 2 次ニューロン)
- ⑥ 後脊髄小脳路
- ⑦ 苔状線維

脳と脊髄の血管

(a) ウィリスの大脳動脈輪を図示し、それを形成する動脈名を記入しなさい。



脳と脊髄の血管

- ① 中大脳動脈
- ② 前大脳動脈
- ③ 後大脳動脈
- ④ 前交通動脈
- ⑤ 後交通動脈

(b) ワレンベルグ症候群で見られる頭部の知覚解離について述べなさい。

① _____ の閉塞によって② _____ 部が障害される。②を下行する③ _____ 路がダメージを受け、障害側の④ _____ の _____ 覚が脱失する。

特徴： ⑤ _____ 症候群、⑥ _____ と _____、⑦ _____ と _____、⑧ _____

- ① 後下小脳動脈(PICA)
- ② 延髄背外側部
- ③ 三叉神経脊髄路
- ④ 頭部の温痛覚
- ⑤ ホルネル症候群
- ⑥ めまいと眼振
- ⑦ 嘔声と嚥下障害
- ⑧ 小脳性運動失調

神経組織学

(a) アストロサイト(星状膠細胞)の働きについて説明しなさい。

- ・多数の突起を伸ばし、① _____ を _____ したり、② _____ や③ _____ を包み込んだりして④ _____ を形成する。
- ・①することにより⑤ _____ を形成する。
- ・②を包み込むことにより⑥ _____ を形成する。
- ・③の⑦ _____ 部を包み込むことにより、⑦における伝達を周囲から遮断する。

- ① 脳表面(軟膜)を裏打ち
- ② 血管
- ③ ニューロン
- ④ グリア性境界膜
- ⑤ 脳脊髄液脳関門
- ⑥ 血液脳関門
- ⑦ シナプス

(b) 神経伝達物質のイオンチャネル型受容体と代謝型受容体の違いを説明しなさい。

	イオンチャネル型受容体	代謝型受容体
膜貫通 会合	回 個	回 or
伝達様式	イオンの流入・流出 興奮性: 流入 抑制性: 流入	Gタンパク質とセカンドメッセンジャー の活性制御 ・Gs/Gi: 濃度調節 → の活性化 ・Gq: ()と ()の活性化 →細胞膜の
反応速度 持続時間		
多様性	①サブユニットの と ② の産生 ③ による	①受容体サブタイプの ② の種類 ③効果器の違いによる の違い

	イオンチャネル型受容体	代謝型受容体
膜貫通 会合	2~4回 3~5個	7回 単量体or二量体
伝達様式	イオンの流入・流出 興奮性: Na ⁺ , Ca ²⁺ 流入 抑制性: Cl ⁻ 流入	Gタンパク質とセカンドメッセンジャー ・Gs/Gi: アデニル酸シクラーゼの活性制御 →cAMP濃度調節 ・Gq: ホスホリパーゼCβ の活性化 →IP3(細胞内Ca ²⁺ 放出)とDAG(PKC活性化)の産生 ・GIRKチャネルの活性化 →細胞膜の過分極
反応速度	速い(msec)	遅い(sec)
持続時間	短い(msec)	長い(sec~min)
多様性	①サブユニットの分子多形性と組合せ ②スプライス変異体の産生 ③RNA editingによるアミノ酸置換	①受容体サブタイプの分子多形性 ②共役するGタンパク質の種類 ③効果器の違いによるセカンドメッセンジャーの違い

自主選択問題 以下から一つ選んで知るところを述べなさい。

(1) 視交叉上核のニューロンにおける活動電位の役割

- ・① _____ の _____ を保つのに必須
- ・視交叉上核(SCN)の② _____ が _____ するのに重要
- ・③ _____ (Na⁺ チャネルを block、活動電位を抑制するフグ毒)により①が有意に減少、②できなくなったが、洗い落とすと戻った

(2) Cre/loxPシステム

目的: ① _____ を② _____ 的に破壊して、③ _____ マウスを作製する

方法: ④ _____ を配列に持つマウスと、loxP 配列を持つマウスを交配させ、仔で Cre が発現すればノックアウトできる

(3) 空間記憶のパターンコンプリーションとパターンセパレーション

パターンコンプリーション: ① _____。

② _____ (特に _____)が重要。

パターンセパレーション: ③ _____。

④ _____ が重要

(4) チャネルロドプシン

① _____ が持つ色素タンパク質。② _____ によって開くチャネル。②によって細胞を興奮(発火)させることができる。

(5) 自閉症における 3 つの中核的症狀

- ① _____
- ② _____
- ③ _____

(6) NMDA 受容体

伝達物質	受容体	透過イオン	シナプス電位
グルタミン酸		Na ⁺ , K ⁺	EPSP
		Na ⁺ , K ⁺	EPSP
		Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺	EPSP
アセチルコリン		Na ⁺ , K ⁺	EPSP
セロトニン		Na ⁺	EPSP
GABA		Cl ⁻	IPSP
グリシン		Cl ⁻	IPSP

伝達物質	受容体	透過イオン	シナプス電位
グルタミン酸	AMPA型受容体	Na ⁺ , K ⁺	EPSP
	カイニン酸型受容体	Na ⁺ , K ⁺	EPSP
	NMDA型受容体	Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺	EPSP
アセチルコリン	ニコチン性受容体	Na ⁺ , K ⁺	EPSP
セロトニン	5-HT ₃ 受容体	Na ⁺	EPSP
GABA	GABA _A 受容体	Cl ⁻	IPSP
グリシン	グリシン受容体	Cl ⁻	IPSP

(1)

- ① 時計遺伝子の振幅
- ② 個々のニューロンが同期
- ③ Tetrodotoxin

(2)

- ① 特定の遺伝子
- ② 部位特異的
- ③ コンディショナル・ノックアウトマウス
- ④ Cre recombinase

(3)

- ① 少しの手がかりから全体を思い出す
- ② 海馬 CA3 錐体細胞(特に反回側枝)
- ③ 入力の違いを大きくして、情報を区別する
- ④ 海馬歯状回顆粒細胞

(4)

- ① クラミドモナス
- ② 青い光

(5)

- ① 社会的相互作用の障害
- ② コミュニケーションの障害
- ③ こだわり行動

小脳・前庭系の構造

1. 3種類の小脳脚：各名称、繋がる脳部位、通過する線維を説明せよ。

(各 0.2 点)

名称	繋がる脳部位	通過する線維
①		から や までの 線維
②		
③		路、 路、 と 間の線維

名称	繋がる脳部位	通過する線維
①上小脳脚	中脳	小脳核から赤核や視床核までの遠心性線維
②中小脳脚	橋	橋核小脳路
③下小脳脚	延髄	後脊髄小脳路、オリブ小脳路、小脳と前庭神経核間の線維

2. 登上線維と苔状線維について解答せよ。

a) それぞれの英語名を記せ。(各 0.2 点)

登上線維：

登上： climbing fibers

苔状線維：

苔状： mossy fibers

b) それぞれの入力の詳細を説明せよ。(苔状線維は複数ある経路のうち4つまで記述、各 0.4 点)

登上線維：

① _____ より起こる② _____ はすぐに交叉して、
 ③ _____ を経由して、小脳皮質の④ _____ の
 ⑤ _____ に終わる。この線維を登上線維といい、④を強く
 ⑥ _____ させる。

① 下オリブ核
 ② オリブ小脳路
 ③ 下小脳脚
 ④ プルキンエ細胞
 ⑤ 樹状突起
 ⑥ 興奮

苔状線維 1： ⑦ _____ 路

⑧ _____ → ⑨ _____ → 小脳皮質

または ⑧ → 小脳皮質

⑦ 前庭小脳路
 ⑧ 前庭器官
 ⑨ 前庭神経核

苔状線維 2： ⑩ _____ 路

⑪ _____ の _____ → ⑫ _____ → 小脳皮質

⑬ _____ 半身の _____ を伝える

⑩ 後脊髄小脳路
 ⑪ 胸髄のクラーク氏背核
 ⑫ 下小脳脚
 ⑬ 下半身の深部感覚

苔状線維 3： ⑭ _____ 路

⑮ _____ → ⑯ _____ → 小脳皮質

⑰ _____ 半身の _____ を伝える

⑭ 楔状束核小脳路
 ⑮ 副楔状束核
 ⑯ 下小脳脚
 ⑰ 上半身の深部感覚

苔状線維 4： ⑱ _____ 路

⑲ _____ → (交叉) → ⑳ _____ → 反対側の

小脳皮質

⑱ 橋核小脳路
 ⑲ 橋核
 ⑳ 中小脳脚

3. 小脳の出糸系について説明せよ。(1.1 点)

1) 小脳皮質からの出力

A)

B)

2) 小脳核からの出力

A)

B)

a)

b)

4. 水頭症について説明せよ(第 4 脳室)。(1.1 点)

3.

1)

A) 小脳皮質小脳核線維

B) 直接小脳前庭線維

2)

A) 室頂核遠心性線維

B) 上小脳脚

a) 小脳核赤核路

b) 小脳核視床路

4.

髄液が頭蓋内腔に過剰に貯留した状態。

髄液循環に基づく一連の病態の総称。

脊髄反射・小脳の機能・前庭神経系 3 つのうち 2 つ選んで解答せよ(□
の中に選択した番号を記入)。

1) 脊髄反射に関しての、 γ 運動ニューロンの役割を記述せよ。

2) 小脳の運動に関する主要な役割について、その入出力と絡めて記述せよ。

3) 赤核の2つの主要入力について述べよ。またそのどちらがより強い入力か、理由をあげて記述せよ。

視覚

1. 視覚皮質背側路と腹側路 dorsal and ventral stream visual～について述べよ。

2. 前頭連合野 anterior association cortex について述べよ。