

22

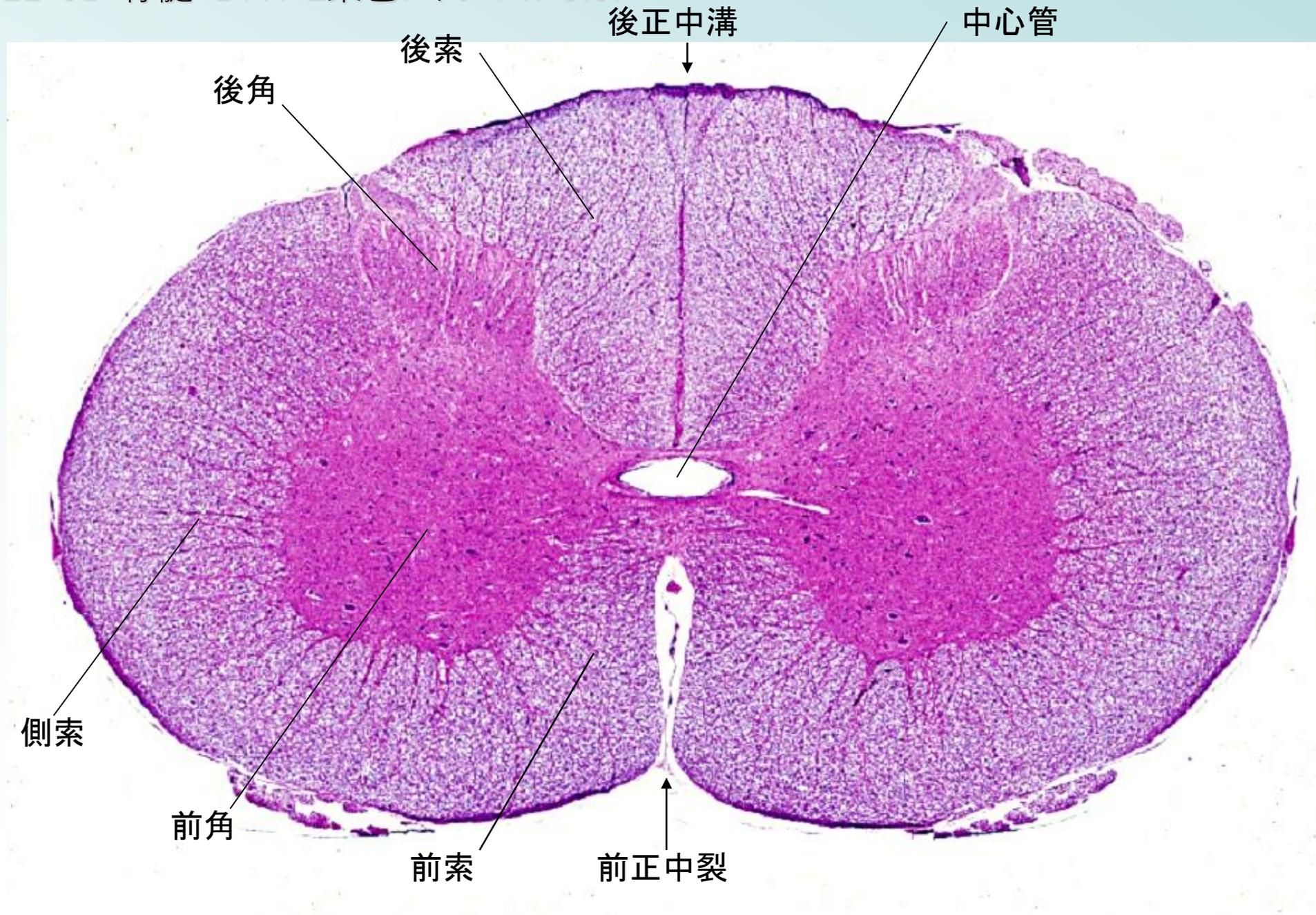
中枢神経系

2 2 中枢神経系 Menu

- 22 [中枢神経系](#)
- 22-001 [脊髄](#)
- 22-01 [脊髄 1. H-E染色. イヌ. X 5.0.](#)
- 22-02 [脊髄 2. 髄鞘染色. イヌ. X 4.5.](#)
- 22-03 [脊髄 3. ニッスル染色. イヌ. X 5.0.](#)
- 22-04 [脊髄 4. ボディアン鍍銀法. イヌ. X 5.0.](#)
- 22-002 [ヒトの脳幹 横断切片 ワイゲルト染色](#)
- 22-05 [第1頸髄. X 2.0.](#)
- 22-06 [延髄 1. 錐体交差下部. X 2.0.](#)
- 22-07 [延髄 2. 錐体交差上部. X 2.0.](#)
- 22-08 [延髄 3. 毛帯交差下端部. X 2.0.](#)
- 22-09 [延髄 4. 毛帯交差上部. X 1.6.](#)
- 22-10 [延髄 5. 下オリーブ核. X 1.6.](#)
- 22-11 [延髄 6. 舌下神経核上部. X 1.6.](#)
- 22-12 [延髄上端部. 第四脳室外側陥凹. X 1.6.](#)
- 22-13 [橋 1. 顔面神経核. X 1.6.](#)
- 22-14 [橋 2. 外転神経核. X 1.6.](#)
- 22-15 [橋 3. 三叉神経核. X 1.4.](#)
- 22-16 [橋と中脳の移行部. X 1.4.](#)
- 22-17 [中脳 1. 下丘. X 1.4.](#)
- 22-18 [中脳 2. 上丘背側半. X 1.4.](#)
- 22-19 [中脳 3. 上丘腹側部. X 1.4.](#)
- 22-003 [大脳 前頭断切片 ワイゲルト染色](#)
- 22-20 [大脳前頭断 1. 前交連. X 0.2.](#)
- 22-21 [大脳前頭断 2. 下垂体茎. X 0.2.](#)
- 22-22 [大脳前頭断 3. 乳頭体. X 0.2.](#)
- 22-23 [大脳前頭断 4. 赤核の前端. X 0.2.](#)
- 22-24 [大脳前頭断 5. 外側膝状体. X 0.2.](#)
- 22-004 [小脳皮質](#)
- 22-25 [小脳葉. ニッスル染色. ヒト. X 1.7.](#)
- 22-26 [小脳皮質 ニッスル染色 1. ヒト. X 40.](#)
- 22-27 [小脳皮質 ニッスル染色 2. ヒト. X 64.](#)
- 22-28 [小脳皮質 ニッスル染色 3. ヒト. X 160.](#)
- 22-29 [小脳皮質 ボディアン鍍銀法. イヌ. X 64.](#)
- 22-30 [小脳皮質 鈴木鍍銀法. ヒト. X 160.](#)
- 22-31 [小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 1. イヌ. X 80.](#)
- 22-32 [小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 2. ヒト. X 80.](#)
- 22-33 [小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 3. ヒト. X 200.](#)
- 22-34 [小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 4. ネコ. X 64.](#)
- 22-35 [小脳皮質の細胞構築 模式図](#)
- 22-005 [大脳皮質 ヒト ニッスル染色](#)
- 22-36 [中心前回と中心後回. X 1.5.](#)
- 22-37 [皮質知覚領 Area 3. X 10.](#)
- 22-38 [皮質運動領 Area 4. X 10.](#)
- 22-39 [鳥距溝の上下の皮質. X 1.5.](#)
- 22-40 [線条野 Area17. X 25.](#)
- 22-41 [旁線条野 Area 18. X 25.](#)
- 22-42 [Area 17 と Area 18. X 10.](#)

22-001

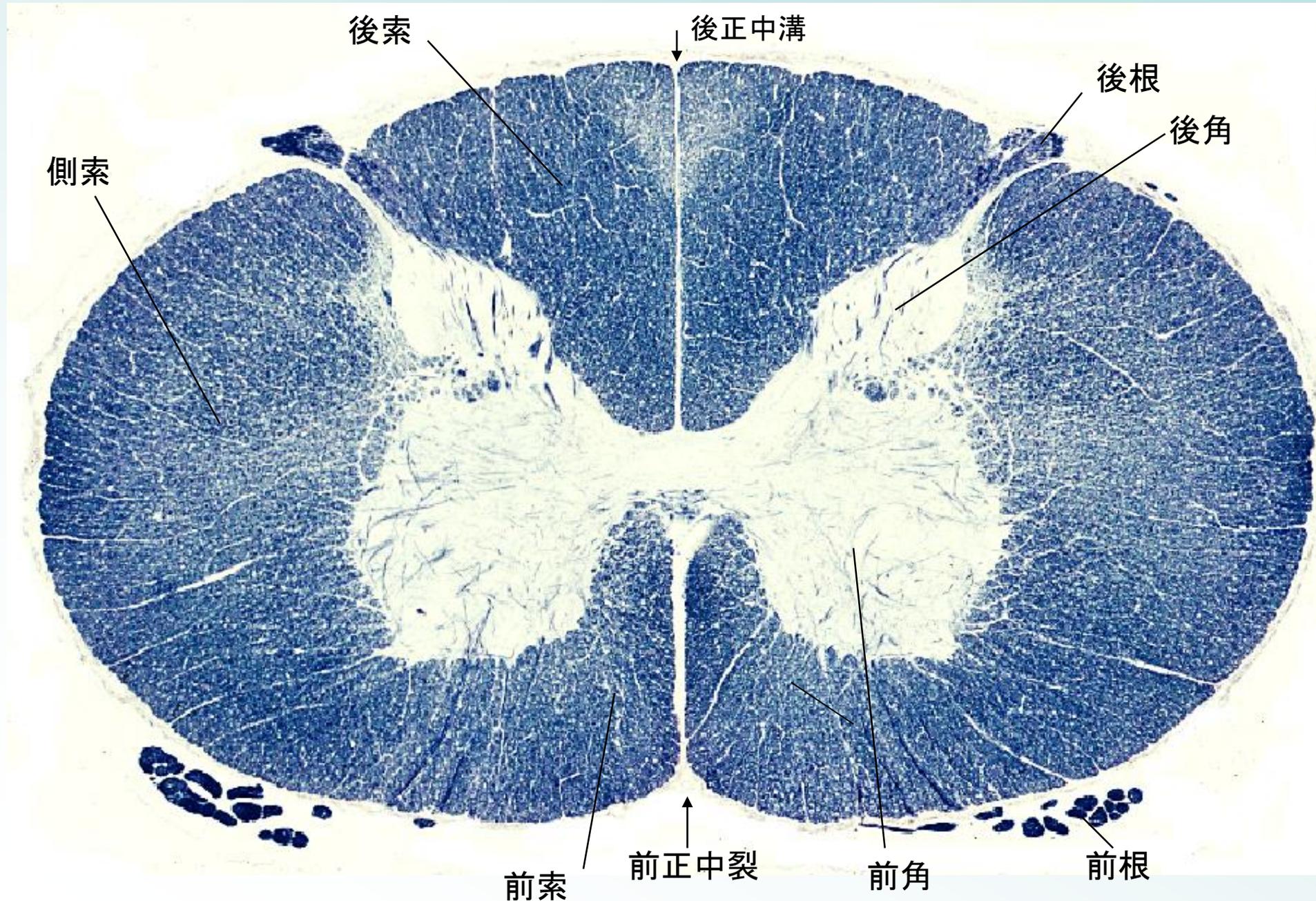
脊髄



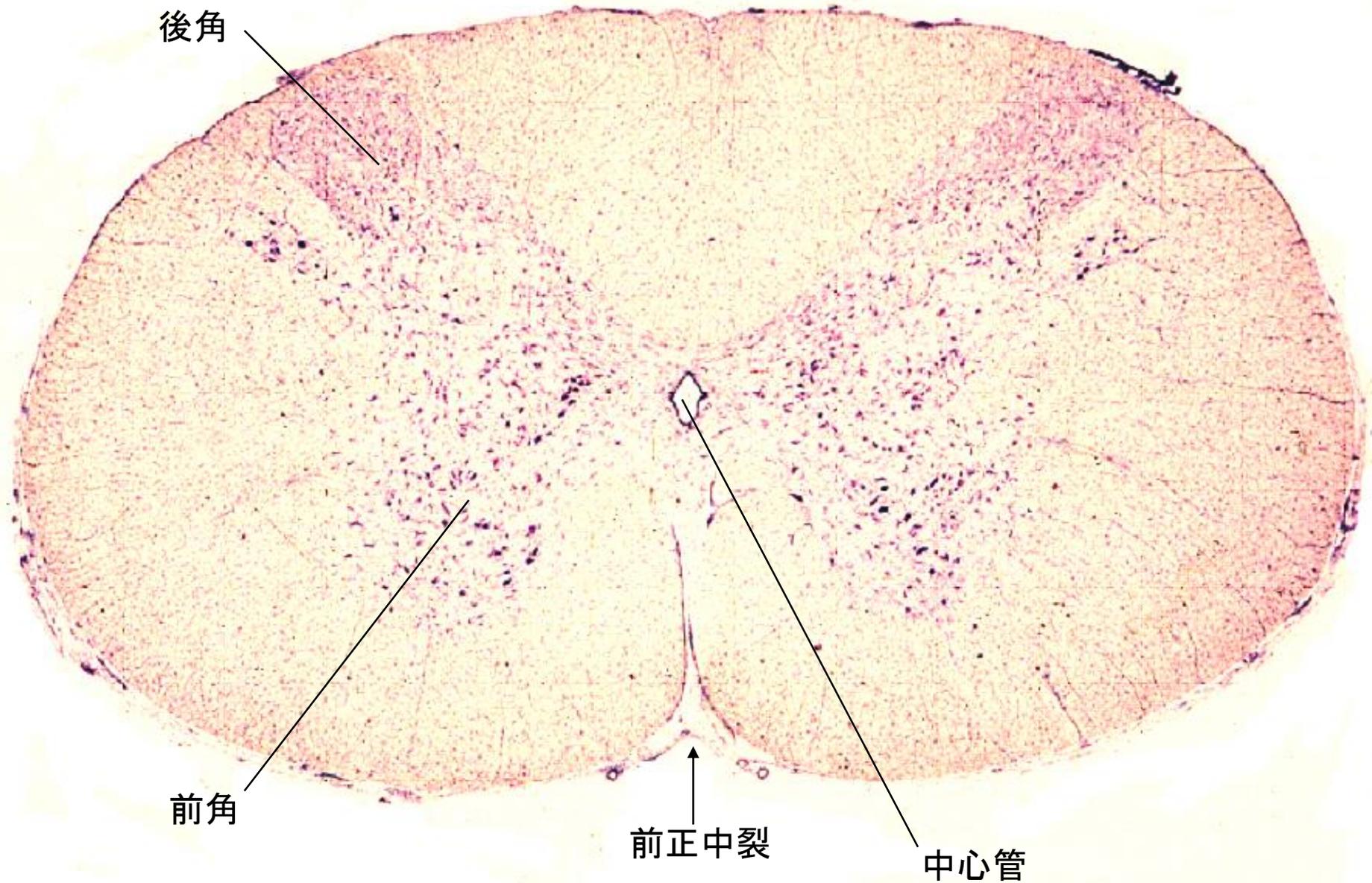
これはイヌの脊髄の横断切片の H-E 染色標本である(脊髄 1)。

H-E染色では神経細胞の胞体はヘマトキシリンによって紫色に染まるが、樹状突起や軸索はエオジンによって赤桃色に染まる。一方、有髄神経繊維の髄鞘は、標本作製過程で抜け落ちるので、空白となる。それゆえに、灰白質はやや濃い赤桃色に染まるが、周囲の白質は明るい桃色に見える。脊髄の灰白質には、この図に見られるように、神経細胞は驚くほど少ない。

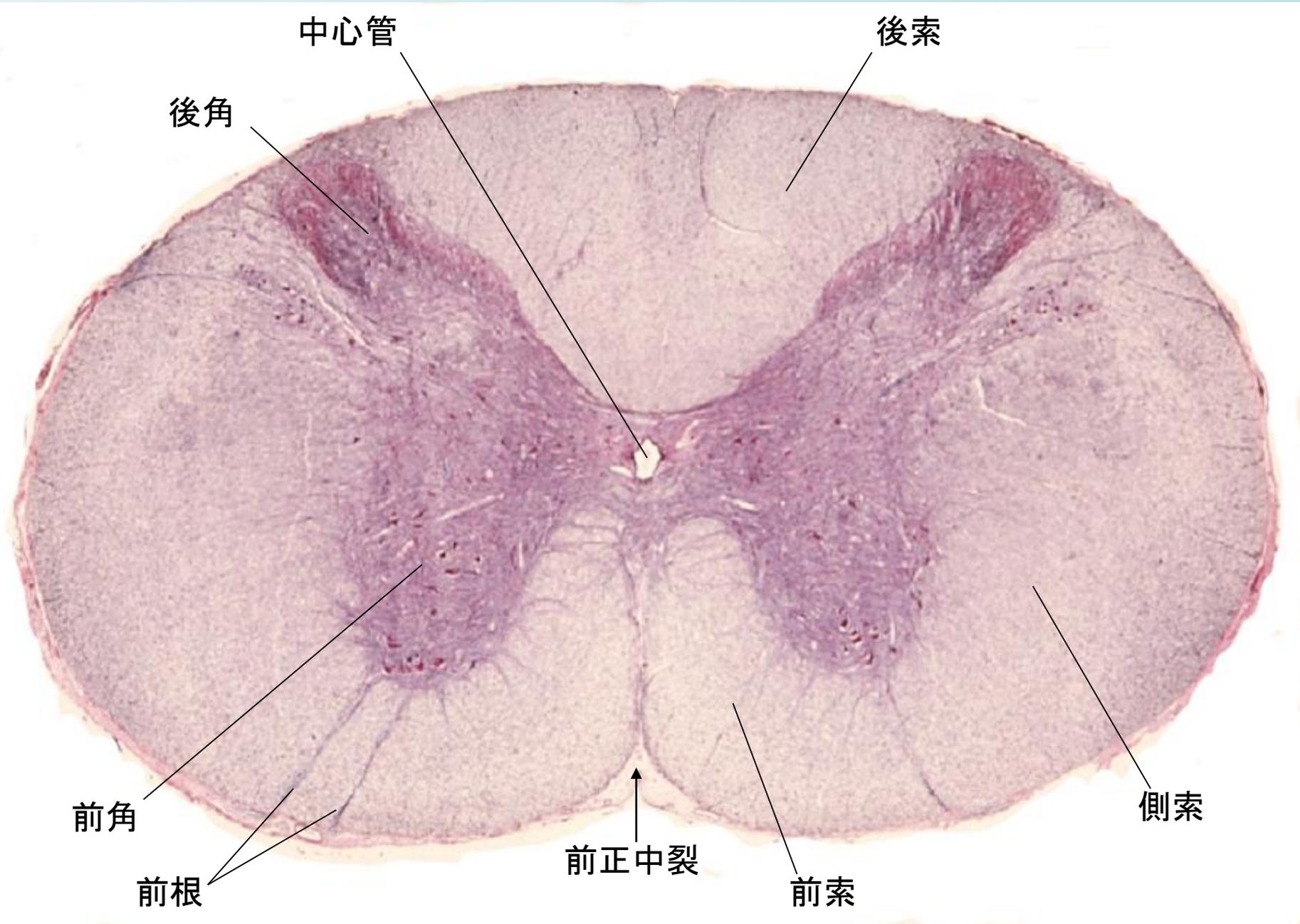
画面の中央の横楕円形の孔は中心管であり、その上方(背側)に真っ直ぐに伸びる線は後正中溝(短い矢印)、中心管の下方(腹側)の溝は前正中裂(長い矢印)である。



ワイゲルトの髄鞘染色では、有髄神経繊維の髄鞘だけが濃青色に染色される。従ってこの「脊髄 2」では白質の部分が濃青色に染まり、灰白質は白く抜けて見える。白質を構成する有髄神経繊維の髄鞘には、厚薄さまざまあり、それによって神経路を識別することがこれまで広く行われてきた。この染色では神経細胞に関する情報は得られない。

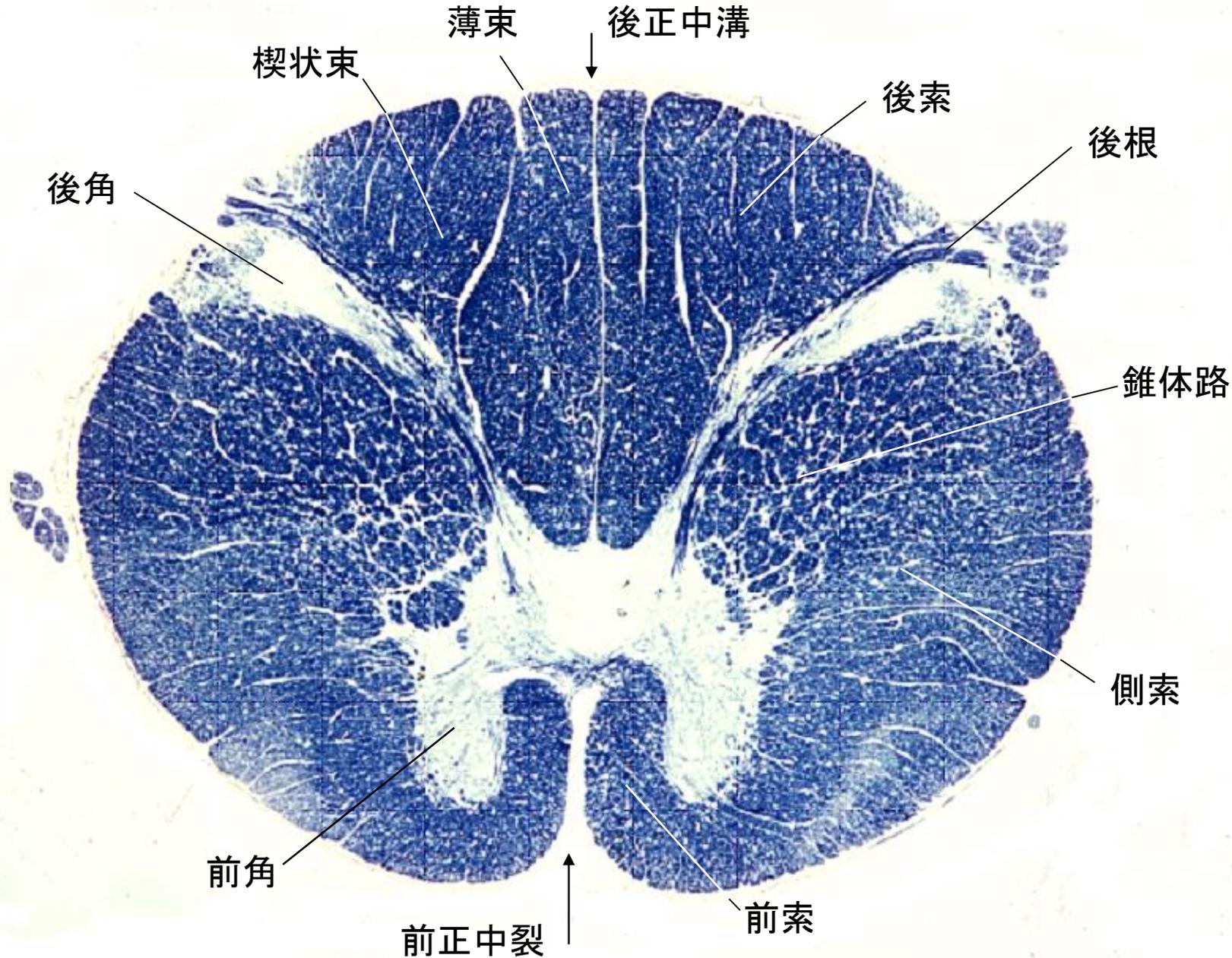


ニッスル染色は神経細胞の胞体内に存在する塩基性好性物質(ニッスル小体)を染色する方法で、神経細胞のみを明瞭に染め出すので、神経細胞の形態や配列を検索するのに不可欠の方法である。しかし神経細胞以外では神経膠細胞の核と血管内皮細胞の核を染め出すのみである。脊髄灰白質の中には神経細胞は少数しか存在しないので、ニッスル染色標本「脊髄 3」では、このように灰白質がかすかに識別されるだけである。



ボディアン(Bodian)の鍍銀法は神経原繊維を可視化する。従って神経細胞の胞体、樹状突起および神経突起(軸索)が染め出される。ボディアンの鍍銀法で染めたこの標本「脊髄 4」では、灰白質と白質の区別が明瞭であり、前根繊維も明らかに識別される。

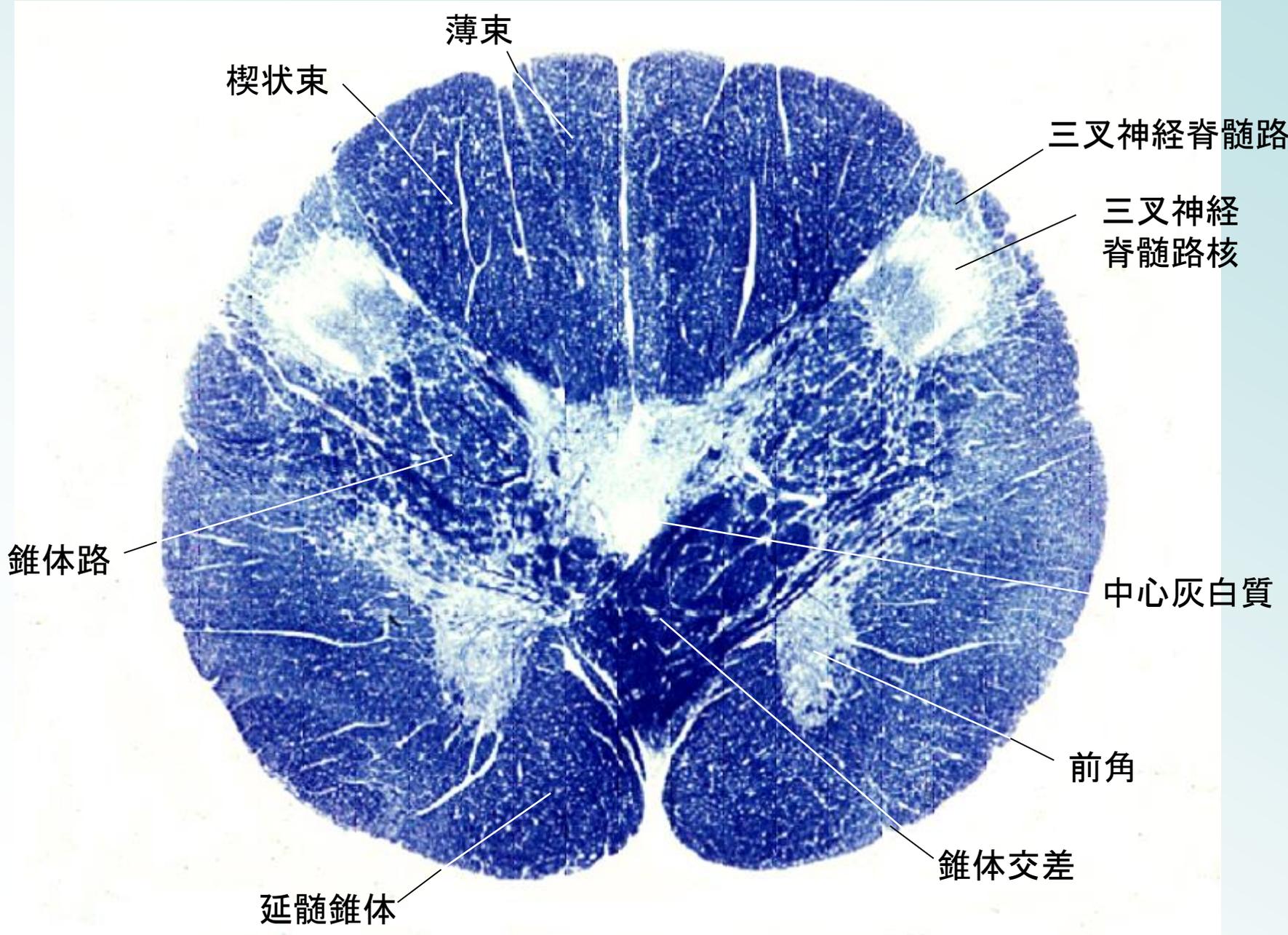
22-002 ヒトの脳幹 横断切片 ワイゲルト染色



これは第一頸髄(C1)の横断面である。脊髄に限らず中枢神経系は左右対称に構築されているが、脊髄では腹側の前正中裂(長い矢印)と背側の後正中溝(短い矢印)によって不完全ながら左右両部に分けられる。中枢神経系では、神経細胞とその突起である樹状突起を主成分とする部分は肉眼的に灰色に見えるので、これを灰白質といい、有髄神経繊維が主成分である部分は肉眼的に白く見えるので、これを白質という。

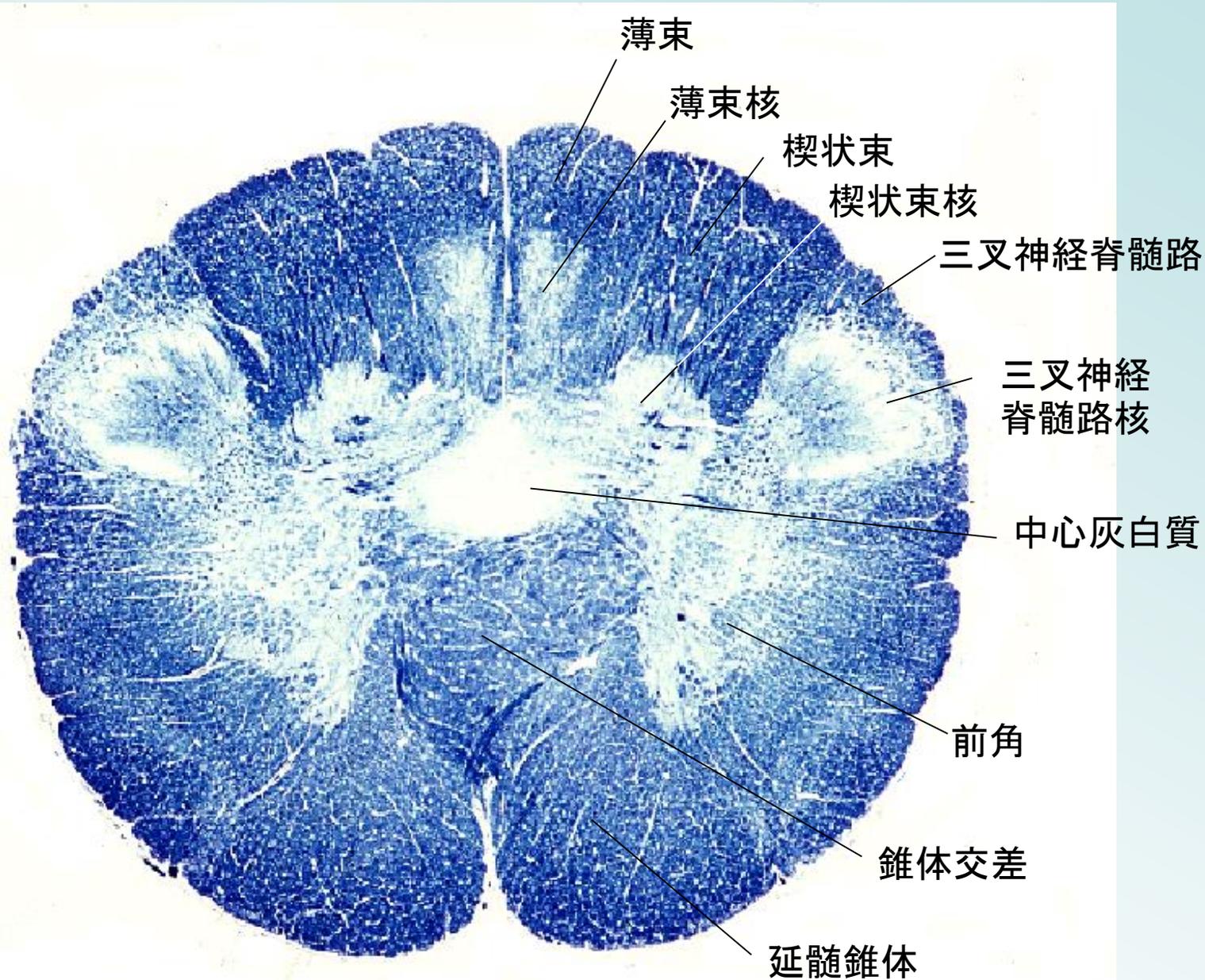
脊髄では白質が表層部の広い範囲を占め、灰白質はその深部にあって、全体としてH字形の横断面を示す狭い領域を占めるに過ぎない。

(続きは解説へ)



これは延髄の下端部に近い部分の断面で、その基本構造は脊髄に似ているが、ここでは、中央部の灰白質(中心灰白質)の腹側の前正中裂を大きな交叉繊維束が横切っている。これが錐体交叉である。錐体交叉は大腦皮質から延髄錐体(前索)を下降してきた錐体路が、前正中裂を上外方に横切って、反対側の延髄側索に入る交叉である。

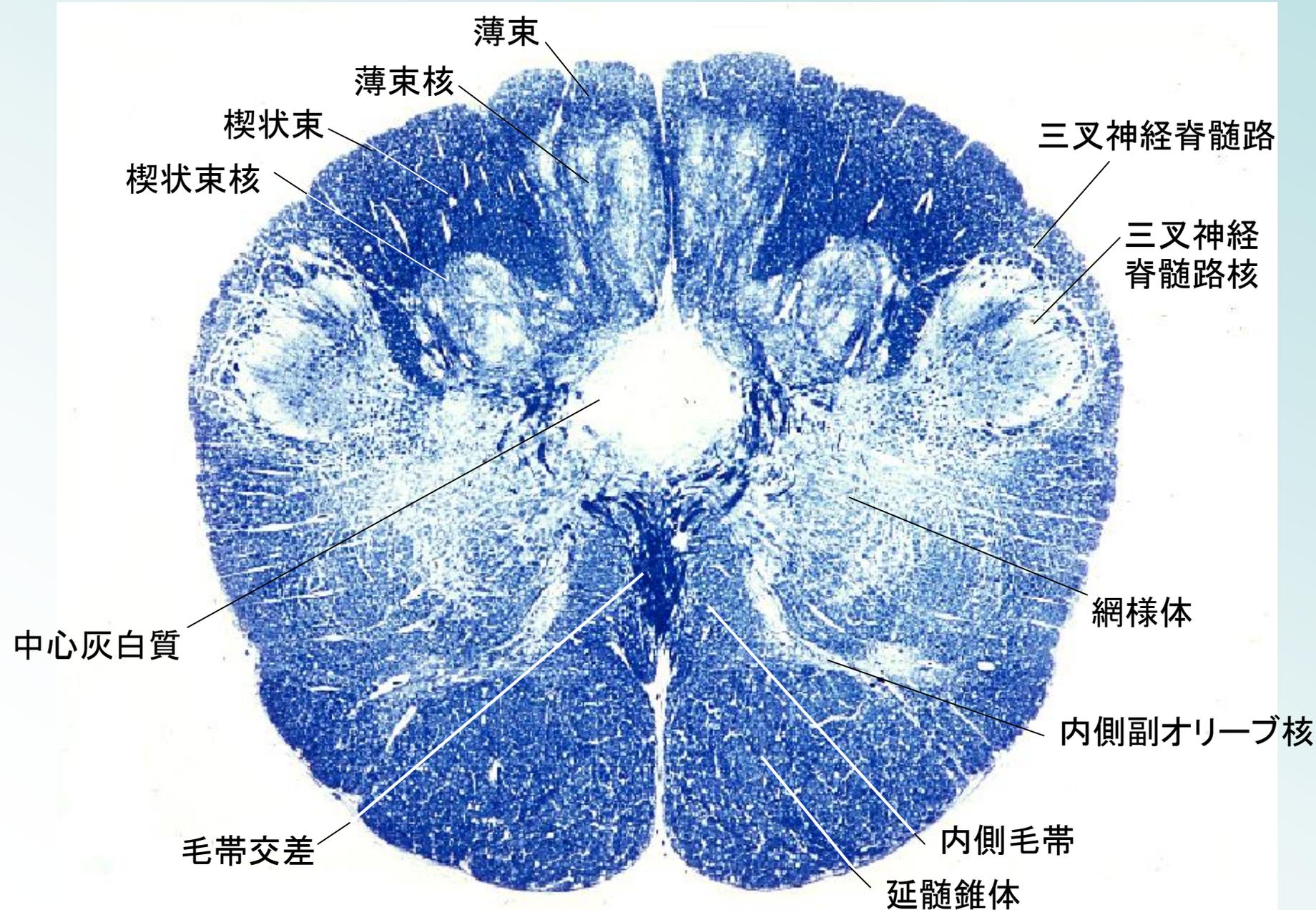
この錐体交叉によって前角は中心管の周囲の灰白質から切り離される。後角の背外側端部は大きくなり、三叉神経脊髄路核となる。後索は後正中溝に接する薄束と後角に接する楔形の断面を示す楔状束に分けられる。



これは錐体交叉の上部を通る断面で、前正中裂の上部を埋めて錐体交叉が始まっている。また「延髄 1」に比べると、全体の大きさはやや大きくなり、灰白質の占める割合が著明に増大している。これは延髄における知覚性および運動性脳神経核の出現・増大によるものである。

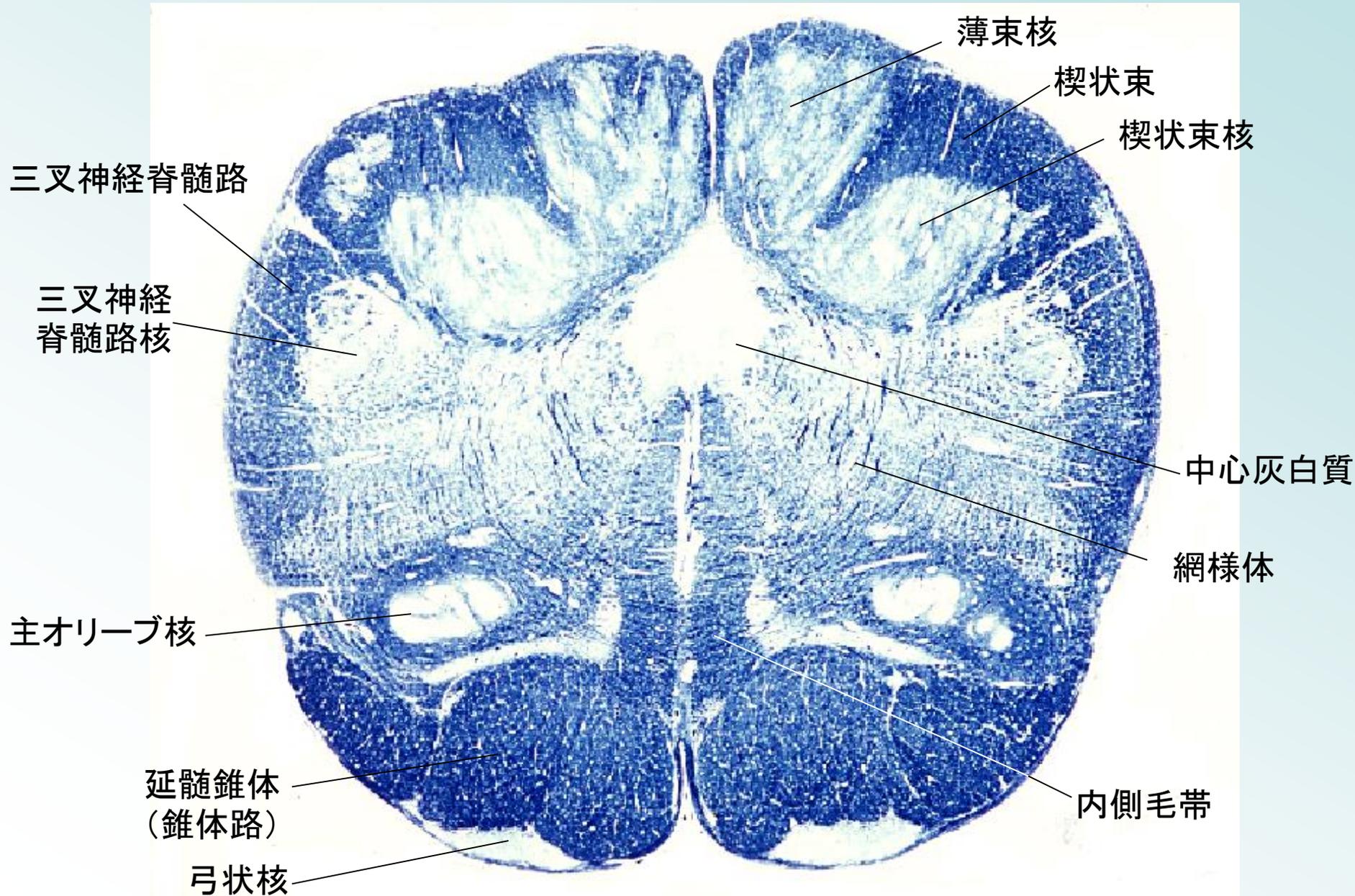
この図の中央部、錐体交叉の背側に接する有髄繊維を含まない円形の領域が中心灰白質で、その中央部を中心管が上下に貫通している。この中心灰白質の背方で、薄束の中に出現した灰白質が薄束核、その腹外側で楔状束の腹側部に出現しているのが楔状束核であり、この両者をまとめて後索核という。

(続きは解説へ)



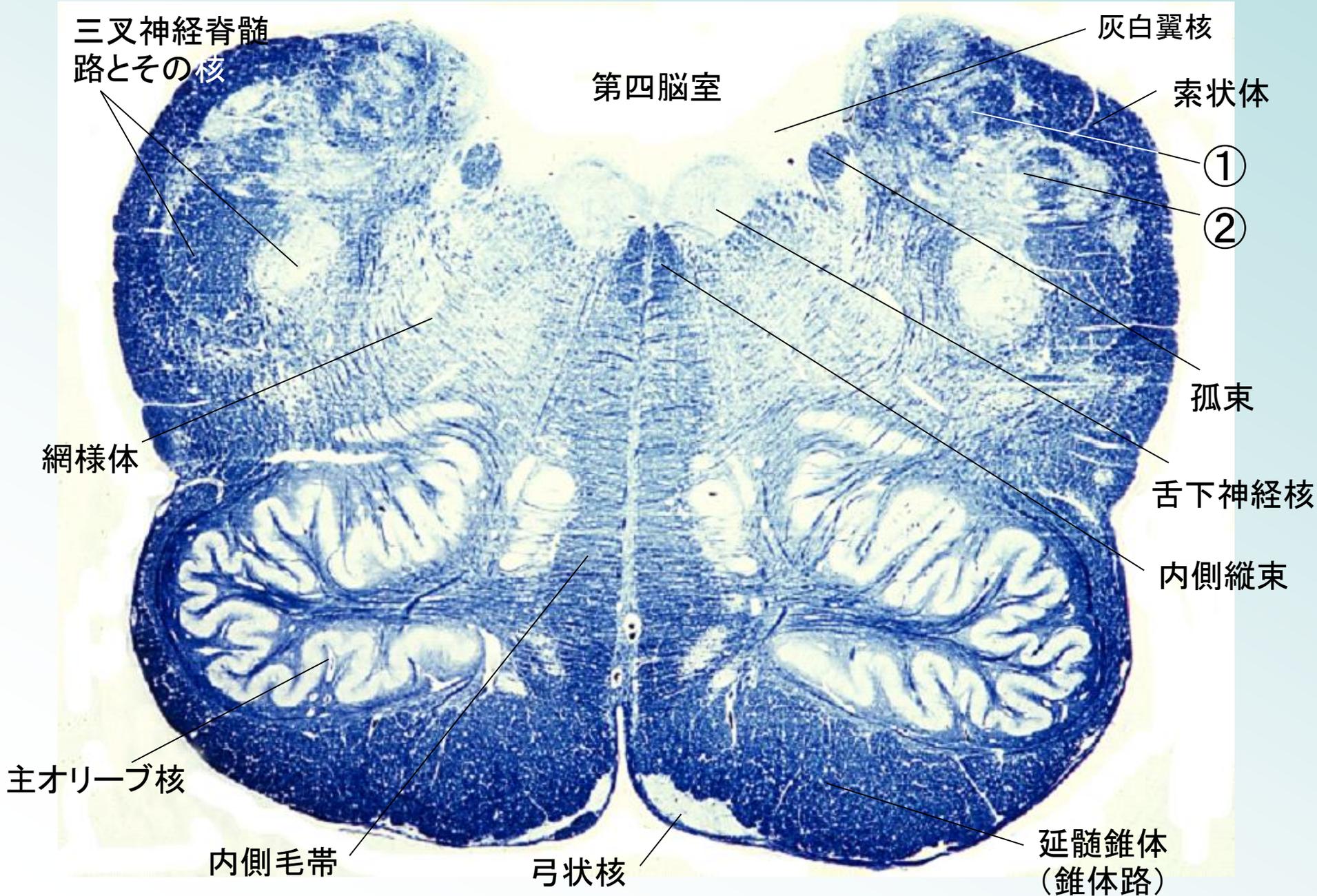
これは毛帯交叉の下端部を通る断面である。中心灰白質の背側の薄束核および楔状束核は更に増大し、この両核の神経細胞から出た神経繊維は中心灰白質の周りを迂回して、中心灰白質の腹側で交叉し、反対側の正中線の両側に接して上昇する内側毛帯を形成する。この図で中心灰白質の周囲を迂回して、腹側正中線上で交叉している濃染した繊維群がそれである。三叉神経脊髄路核も増大している。

中心灰白質の腹外方の灰白質は多数の有髄繊維で貫かれて、灰白質と白質の区別が不鮮明になっている。このような状態の部分網様体 (Formatio reticularis) という。この網様体の内側に見られる上下に細長い小さな灰白質は内側副オリーブ核の下端部である。この図の腹側部で前正中裂の左右に接する大きな繊維野は延髄錐体で、この繊維群が錐体路である。



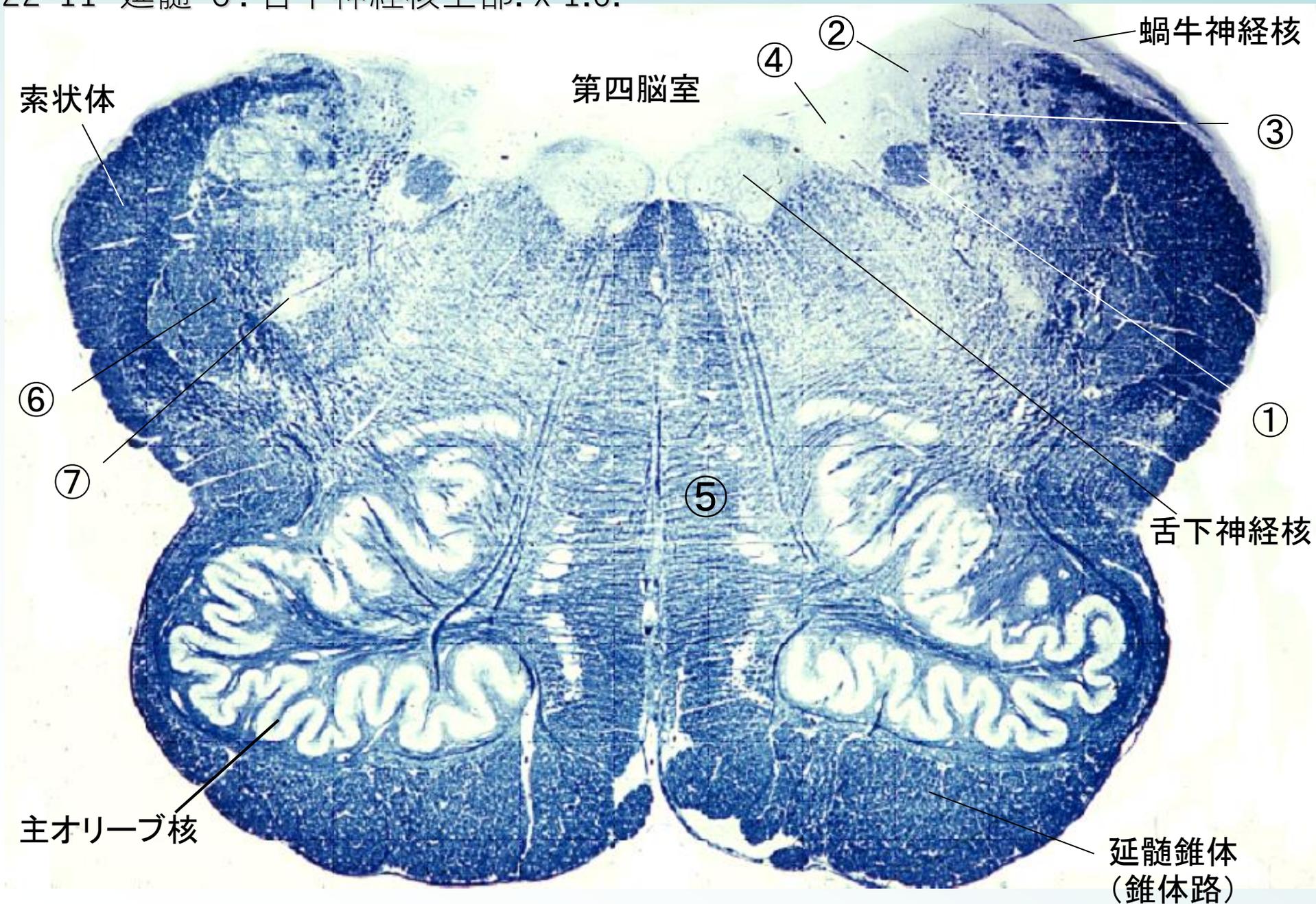
この断面では、薄束核も楔状束核も最大の大きさを示し、この両核から出て腹内方に走って交叉して反対側の内側毛帯を形成する繊維が著明である。内側毛帯は中心灰白質の腹側から始まって正中線の左右に接する上下に細長い領域をなし、その下端は延髄錐体の背内側端部に接している。三叉神経脊髄路核はやや縮小しているが、その外側の三叉神経脊髄路は増大している。延髄錐体の背側に接して内側副オリーブ核が著明になり、さらにその背側に主オリーブ核の下端が出現した。延髄錐体の腹側部に弓状核が見られる。内側毛帯の外側で三叉神経脊髄路核の腹側の網様体は広い面積を占めるようになった。
(続きは解説へ)

22-10 延髄 5. 下オリーブ核. x 1.6.



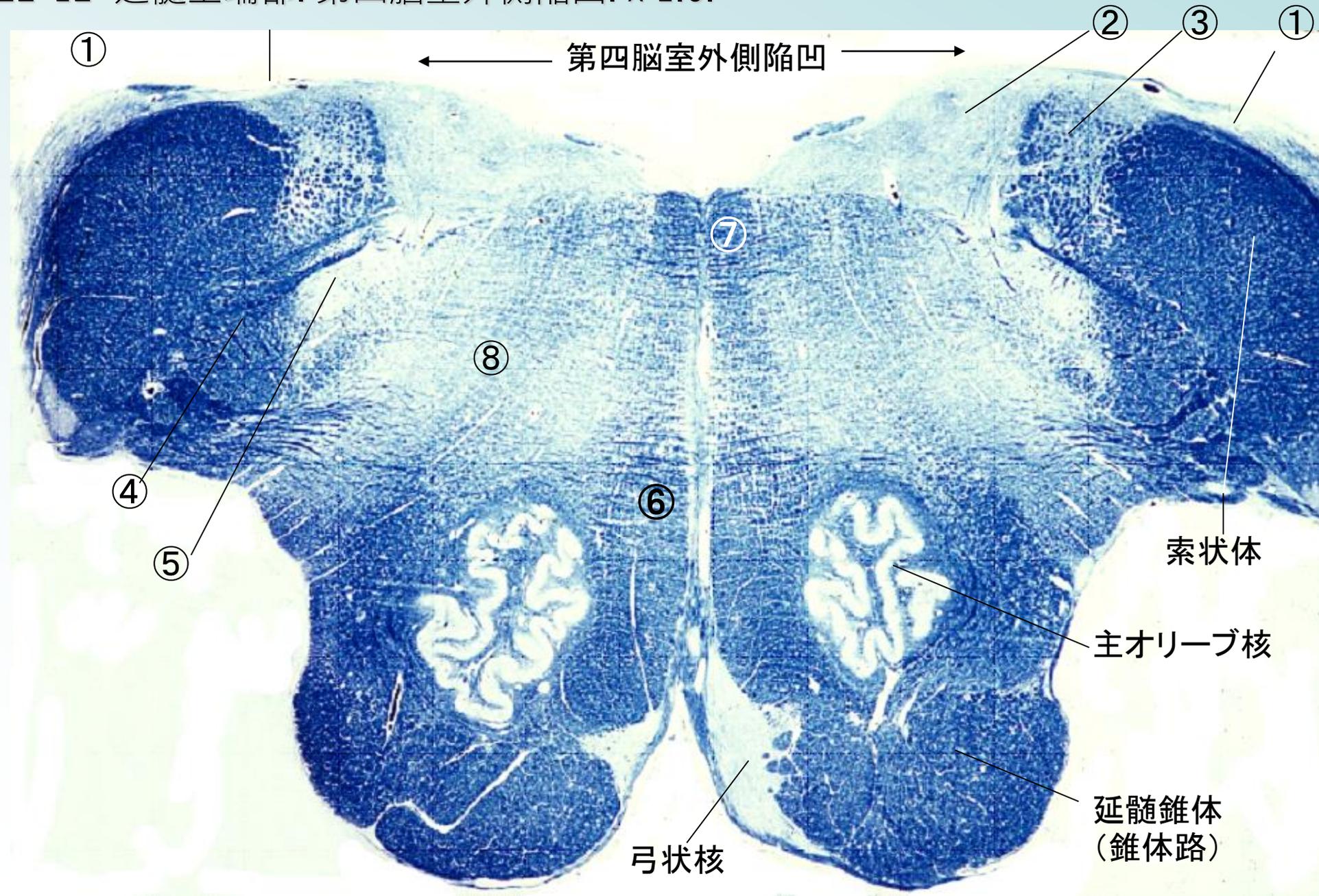
中心管が左右に開いて第四脳室となった。この断面では、延髄の腹側半を大きなオリーブ核(主核)とその腹側の延髄錐体が占めている。正中線の両側に接して著明な内側毛帯が形成されており、その背側端の濃染部は内側縦束である。オリーブ核(主核)の内側には著明な内側副オリーブ核があり、内側毛帯の外側を限っている。オリーブ核(主核)の背側に小さい背側副オリーブ核が認められる。内側縦束の背外側に接する円形の灰白質は舌下神経の起始核(舌下神経核)であり、ここから出発した舌下神経根が内側毛帯の外側を腹外方に走っているのが認められる。
(続きは解説へ)

22-11 延髄 6. 舌下神経核上部. x 1.6.



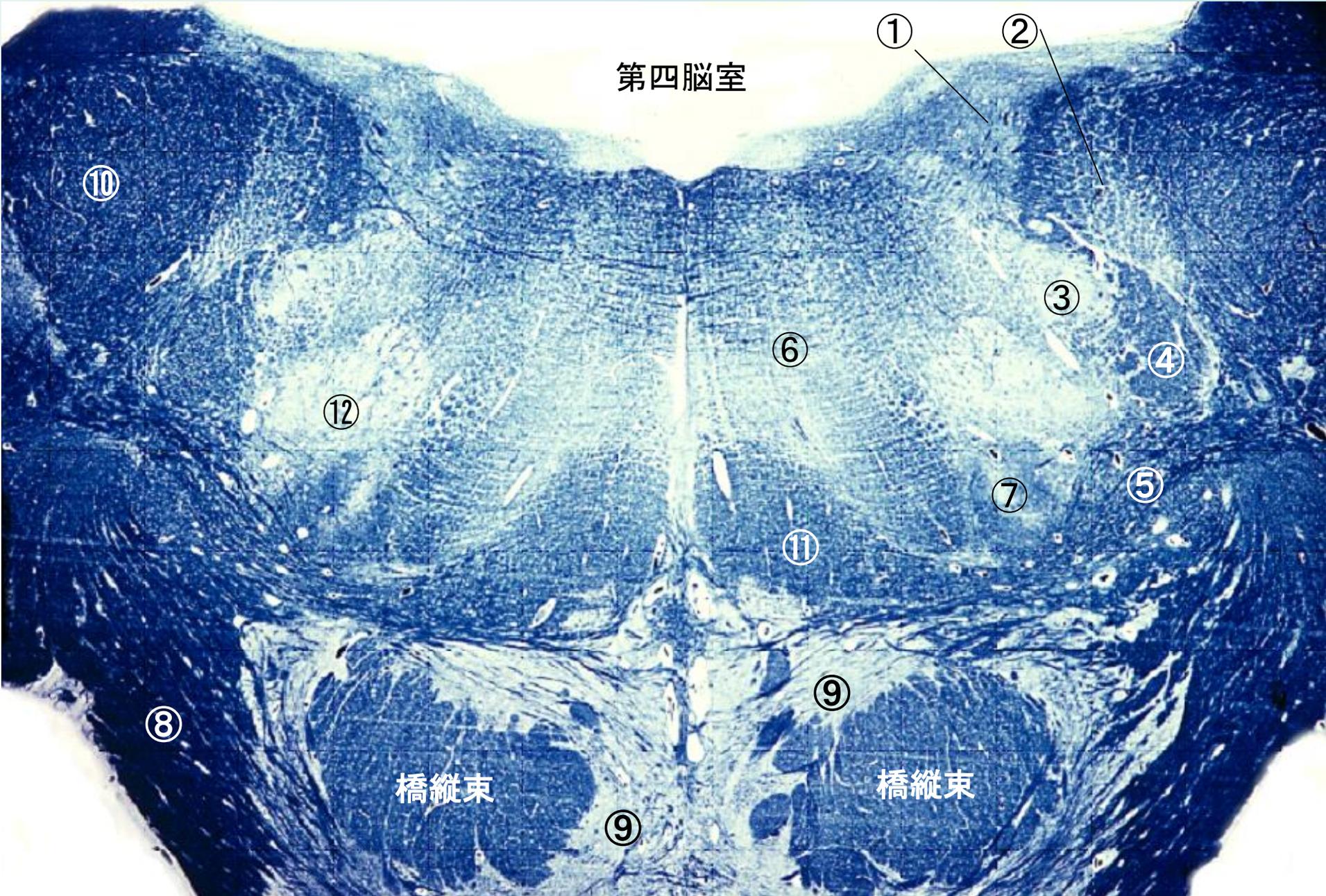
この断面は、基本的には「延髄 5」と同じであるが、背外側部の下小脳脚(索状体)が強大となり、その分だけ延髄の背側部が外方に拡大している。下小脳脚の内側に接して楔状束核はなお著明な構造として見られるが、薄束核はほぼ消失した。楔状束核の内側に前庭神経下核 ③(ダイテルス核)、その内側に前庭神経内側核 ②が続き、更にその内側に舌咽・迷走神経に関する灰白質 ④が続く。正中線の両側に接して大きな円形の舌下神経核があり、それから始まって内側毛帯 ⑤の外側を腹方に走る舌下神経根も明瞭である。三叉神経脊髄路核 ⑦は縮小した。
(続きは解説へ)

22-12 延髄上端部. 第四脳室外側陥凹. x 1.6.

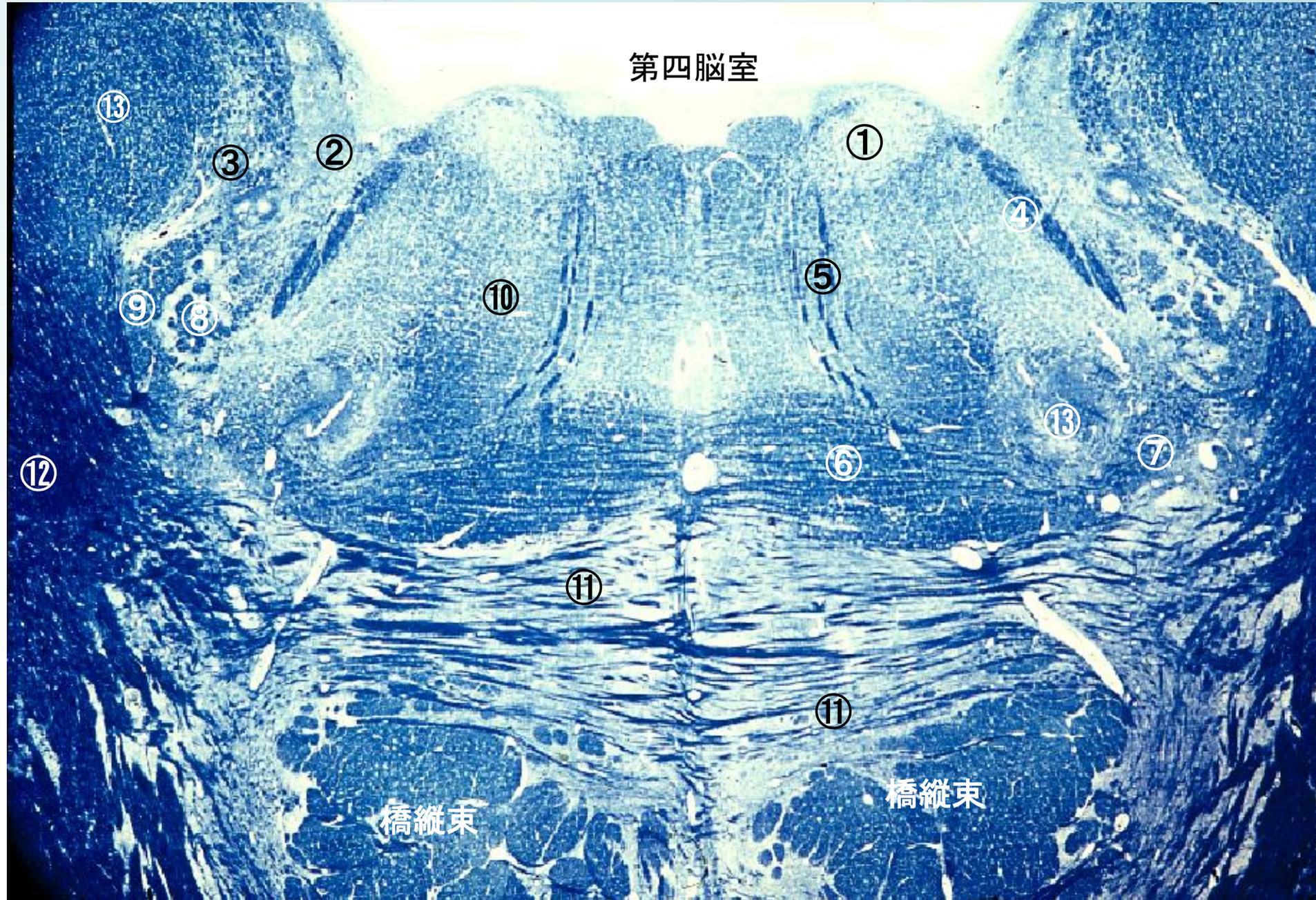


これは延髄と橋の移行部であり、第四脳室の左右の幅が最大になる。この断面の左右両側端の強大な横断繊維野はオリーブ核(主核)から出て、反対側の小脳に入る下小脳脚(索状体)である。下小脳脚の背内側に接する灰白質で、縦走する小さい繊維束で貫かれている部分は前庭神経下核③(ダイテルス核)であり、その内側に続く灰白質は前庭神経内側核②、さらに内側は舌咽・迷走神経核である。ダイテルス核の腹側に三叉神経脊髄路④及びその核⑤がなお認められる。オリーブ核(主核)は小さくなり、間もなく消失する。オリーブ核の腹側には強大な延髄錐体および弓状核が存在する。
(続きは解説へ)

22-13 橋 1. 顔面神経核. x 1.6.



これは橋の下部を通る断面である。この図の下方約 1/3 は強大な橋縦束(錐体路および錐体外路)、およびこれに関連する灰白質(橋核 ⑨)によって構成されている。この部分を橋底部といい、系統発生的にも、個体発生的にも新しい部分である。大脳皮質から下降してきた錐体外路線維および錐体路線維の一部は橋核の神経細胞に接続して終わり、橋核から出る神経繊維は反対側の小脳皮質に達する。この繊維群が作る強大な繊維野が中小脳脚 ⑧ である。この中小脳脚を腹側から見ると、これが左右の小脳半球を結ぶ橋のように見えるところから、橋(Pons)という名称が生じたのである。(続きは解説へ)

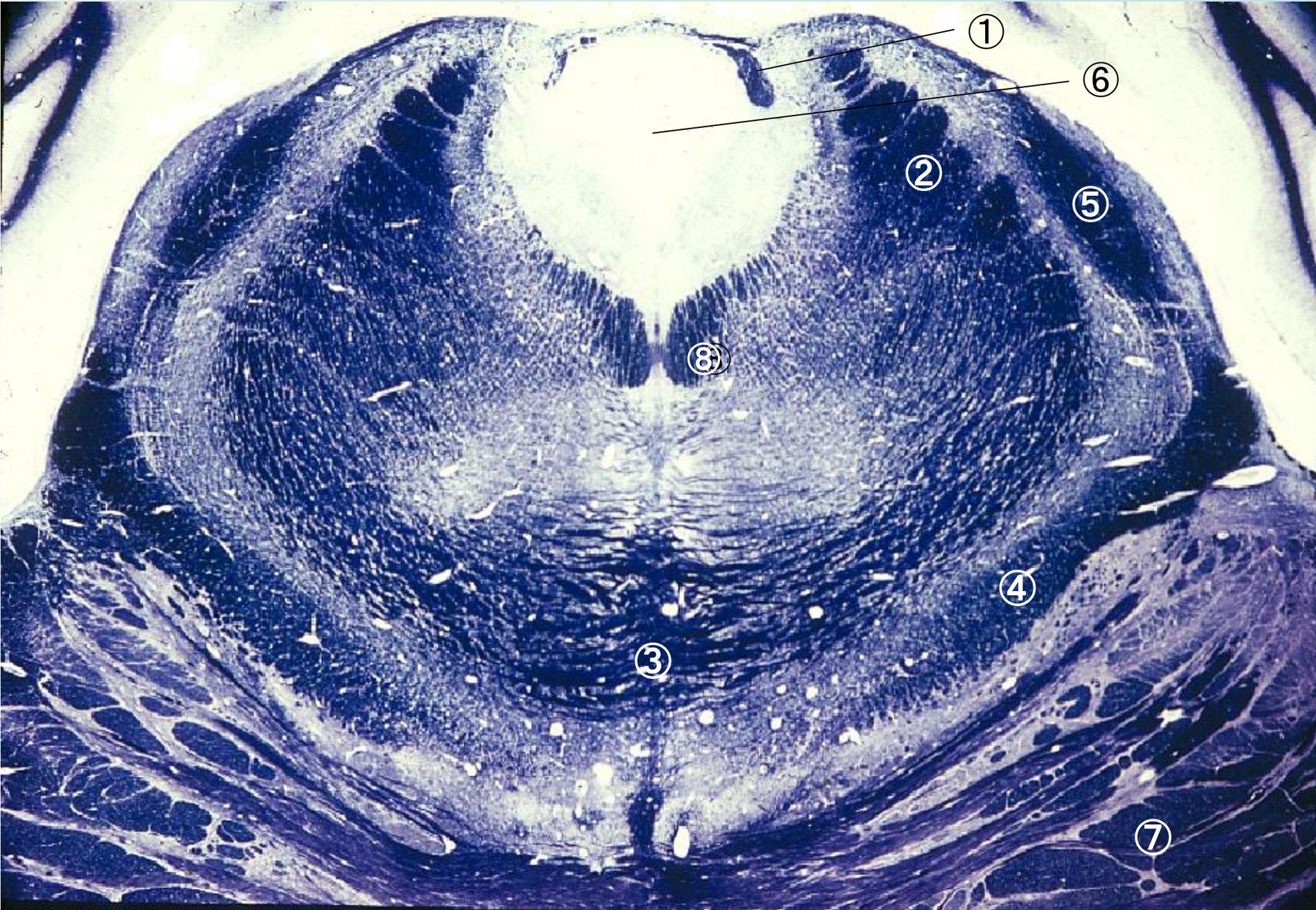


この図の下半分は橋底部で、強大な橋縦束とその周りの橋核⑪によって構築されている。錐体外路に接続して橋核の神経細胞から出た神経繊維は、橋縦束の背側及び腹側を走って反対側の中小脳脚を構築して小脳に入る。この断面では橋縦束の背側の灰白質の中を横走して中小脳脚⑫に加わる繊維が著明である。

図の背側半(橋背部)では、左右両側端部を強大な下小脳脚⑬が占める。これはすでに半ば小脳の領域に入っている。下小脳脚の内側に接して前庭神経下核③(ダイテルス核)と前庭神経内側核②があり、前者の腹側に三叉神経脊髄路⑨及びその核⑧が認められる。

(続きは解説へ)

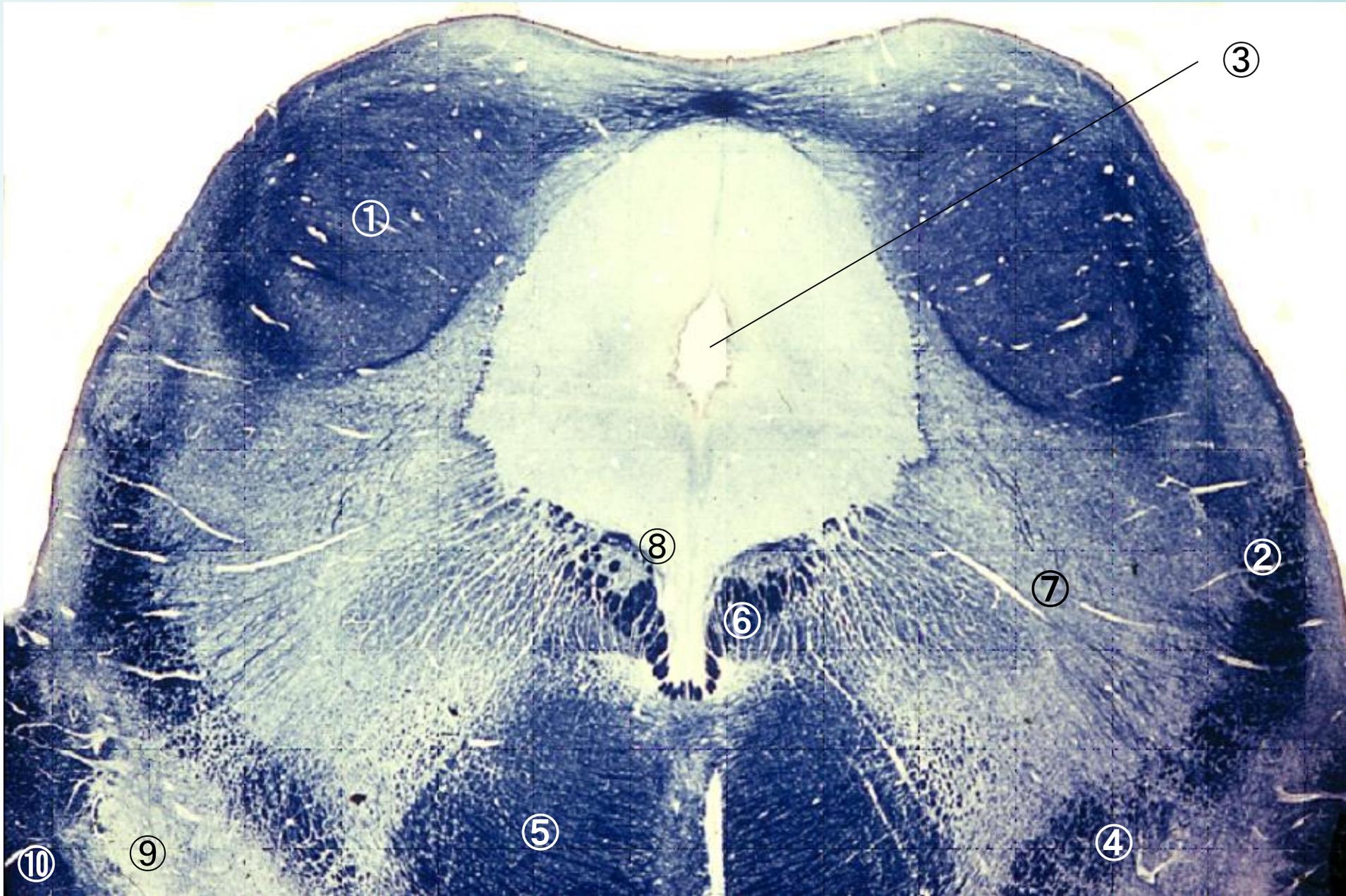
22-16 橋と中脳の移行部. x 1.4.



これは橋と中脳の移行部(菱脳狭)を通る断面で、第四脳室はここで閉じて中脳水道⑥に移行する。この図の背側端部で、中脳水道の天井をなす灰白質の中に濃染した神経繊維束が見られる。これは滑車神経根①である。滑車神経根は中脳水道の背側で交叉してから脳を出る。

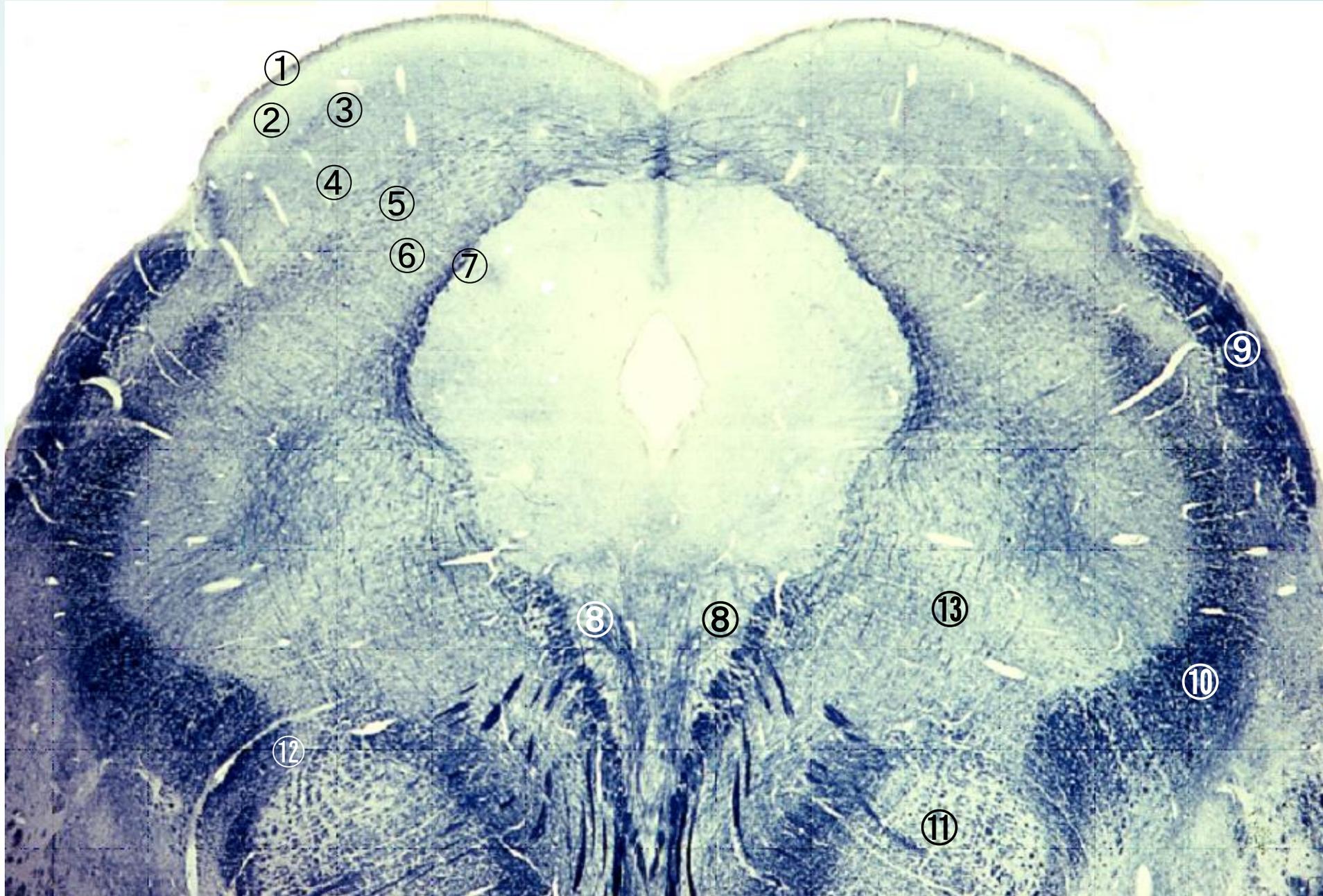
この画面の腹外側端部は左右共に橋底部⑦の延長であるが、それ以外の領域は橋被蓋の頭方の延長であって中脳被蓋と呼ばれる。この中脳被蓋の腹側及び外側を限る著明な横断繊維野は内側毛帯④であり、これの背内方に続いている繊維野は外側毛帯⑤である。外側毛帯の内側に著明な横断繊維野があり、その腹側部の繊維は次第にほぐれて腹内方に進んで交叉している。(続きは解説へ)

22-17 中脳 1. 下丘. x 1.4.



中脳の背側面には 4 個の卵円形の高まりが存在する。頭側の 1 対を上丘、尾側の 1 対を下丘という。この断面は下丘のほぼ中央部を通る断面で、図の上部で、中心灰白質の背外側に接する大きな高まりが下丘であり、その中を満たしている、繊維を多く含む卵円形の灰白質が下丘核 ① である。左右の下丘核は中心灰白質の背側を通る有髄神経繊維によって互いに結合している。下丘核は聴覚性刺激による反射を起こさせる反射中枢で、外側毛帯 ② の繊維の一部を受け入れる。中心灰白質の腹側正中部を縁取る有髄繊維野(内側縦束 ⑥)の中にはまっている小さな円形の灰白質は滑車神経核 ⑧ である。(続きは解説へ)

22-18 中脳 2. 上丘背側半. x 1.4.

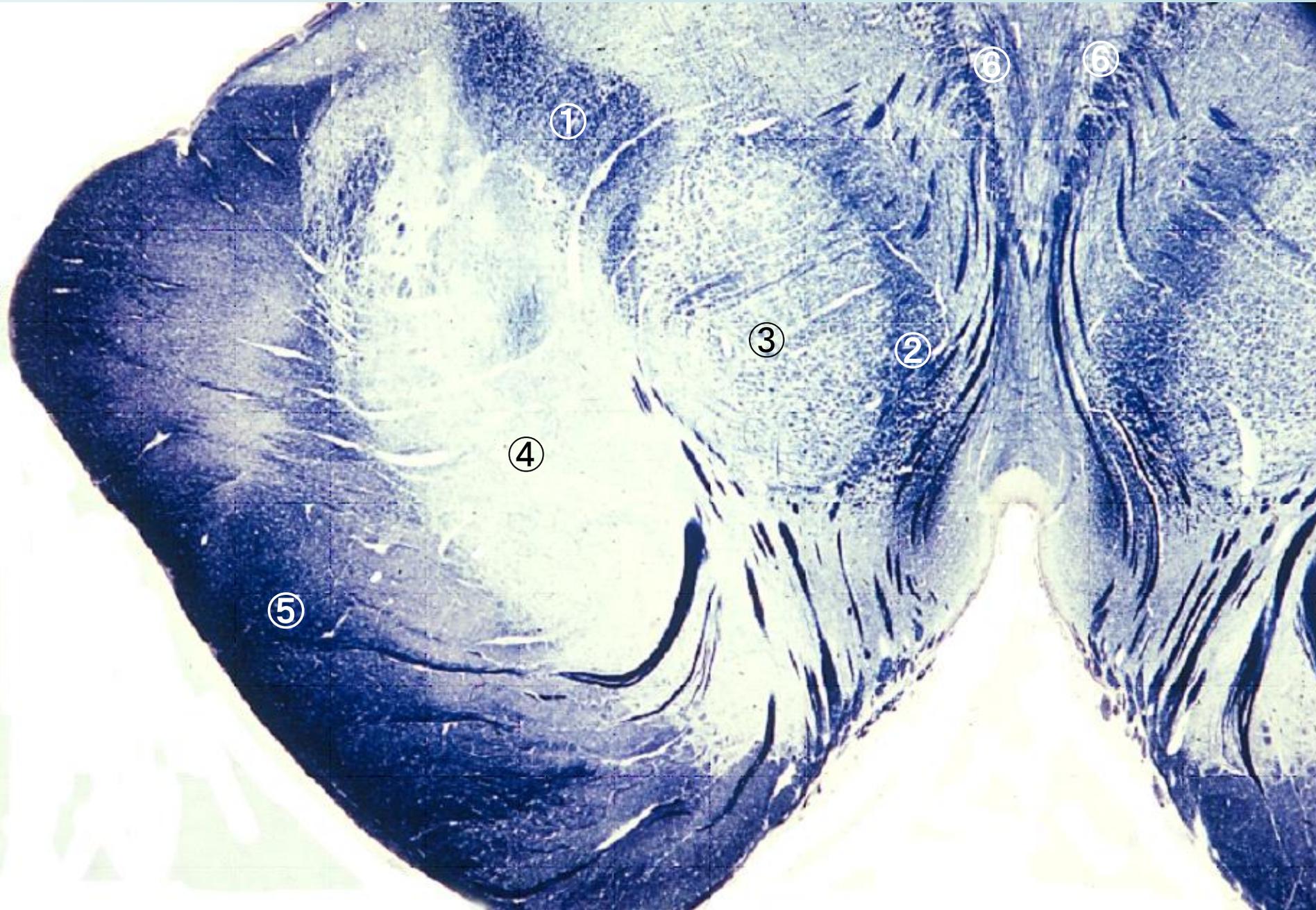


上丘は表面から深部に向かって有髄神経繊維の層と神経細胞の層とが交互に重なった層構造を示し、視覚及び皮膚知覚に基づく反射を起こさせる反射中枢である。

この図で明らかなように、上丘は表面から第一、三、五、七層が繊維層であり、第二、四、六層が神経細胞層である。第一と第三層は視神経からの繊維を、第五層は皮膚知覚の繊維である内側毛帯からの繊維を受け入れる。第七層はこれらの視覚および皮膚知覚に基づく反射を惹起する第六層の神経細胞から出る神経繊維を主成分とする。

中心灰白質の腹側で正中線の両側にある著明な灰白質⑧は、動眼神経の起始核であり、これから腹外方に伸びている繊維束は動眼神経根である。
(続きは解説へ)

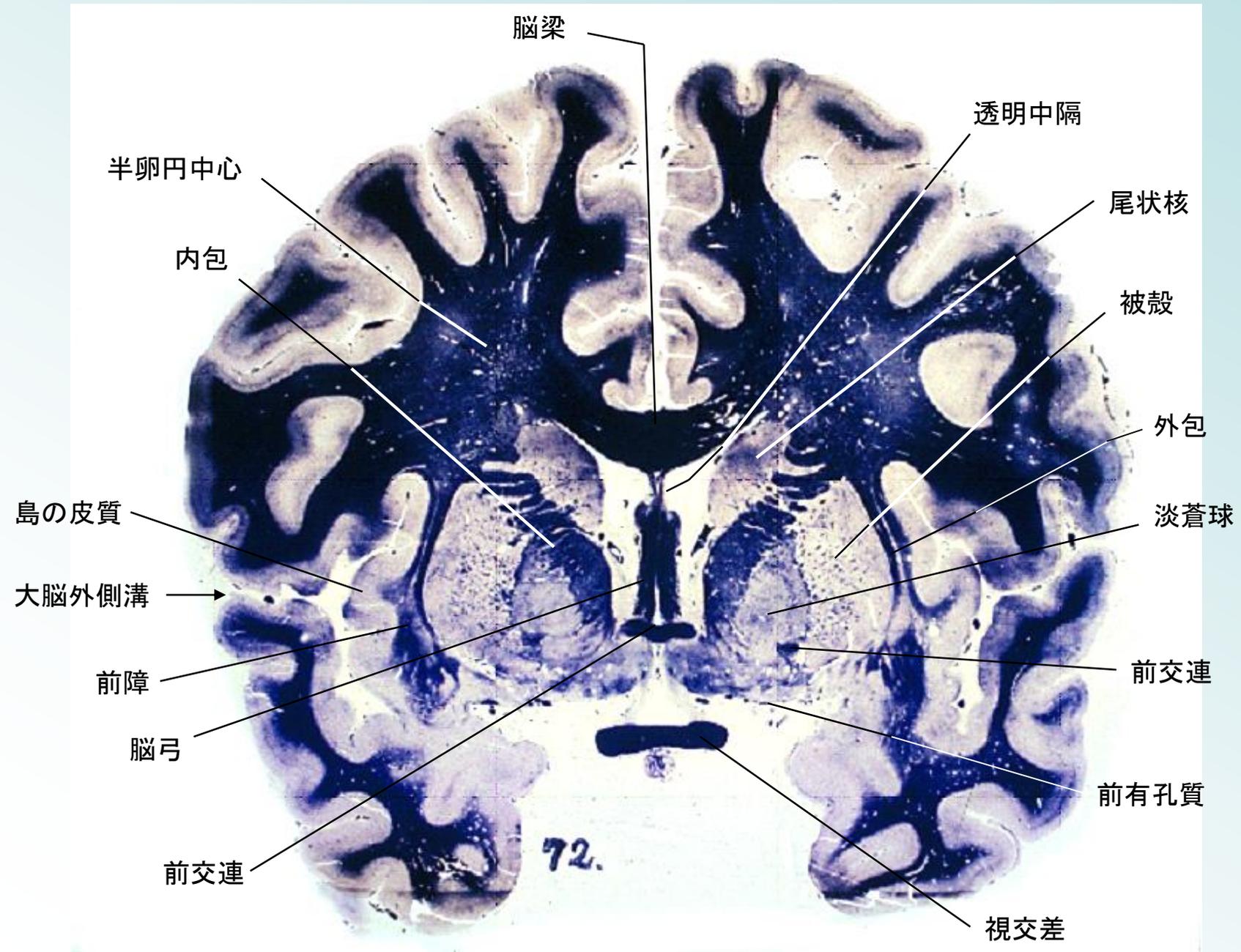
22-19 中脳 3. 上丘腹側部. x 1.4.



これは図 22-18 の左腹側部である。画面の右約 1/4 のところが正中線である。正中線の両側に動眼神経核 ⑥ があり、これから出発する動眼神経根が著明である。動眼神経核の腹外方の円形の核は赤核 ③ であり、更にその外側に接する大きな灰白質は黒質 ④ である。黒質の腹外側を限っている強大な繊維野は大脳脚 ⑤ (狭義) と呼ばれ、大脳皮質から出発して橋および延髄に至る錐体路および錐体外路繊維からなる。②は中心被蓋束の頭側端部である。

22-003 大 脳 前頭断切片 ワイゲルト染色

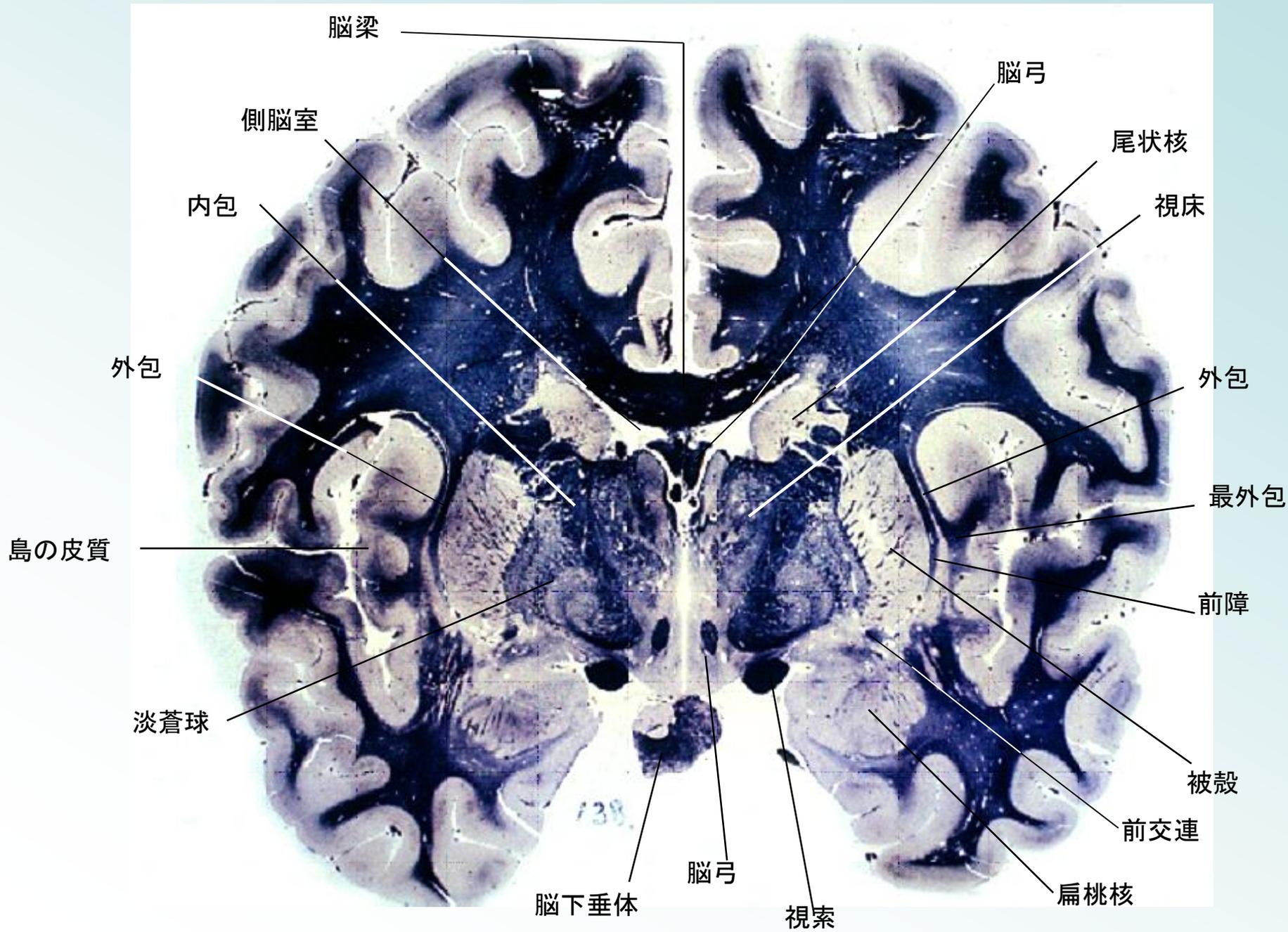
22-20 大脳前頭断 1. 前交連. x 0.2.



これは前交連を通る前頭断面である。画面の中心部を占めるのは大脳核であり、その腹側正中部で左右の大脳核を連ねている短い繊維束が前交連である。前交連の背側に接している2本の縦の繊維束は脳弓(脳弓柱出部)であり、その上端部と上方の脳梁の下面をつないでいる薄い板が透明中隔である。前交連の下方で、脳底面の下にある横走繊維束は視交叉である。

左右の広大な大脳皮質の深部にある白質を大脳髓質(半卵円中心)といい、これの左右を連ねている大きな交連繊維野を脳梁という。脳梁の繊維は半卵円中心の中で散開して、左右の大脳皮質の対応部を結びつける。
(続きは解説へ)

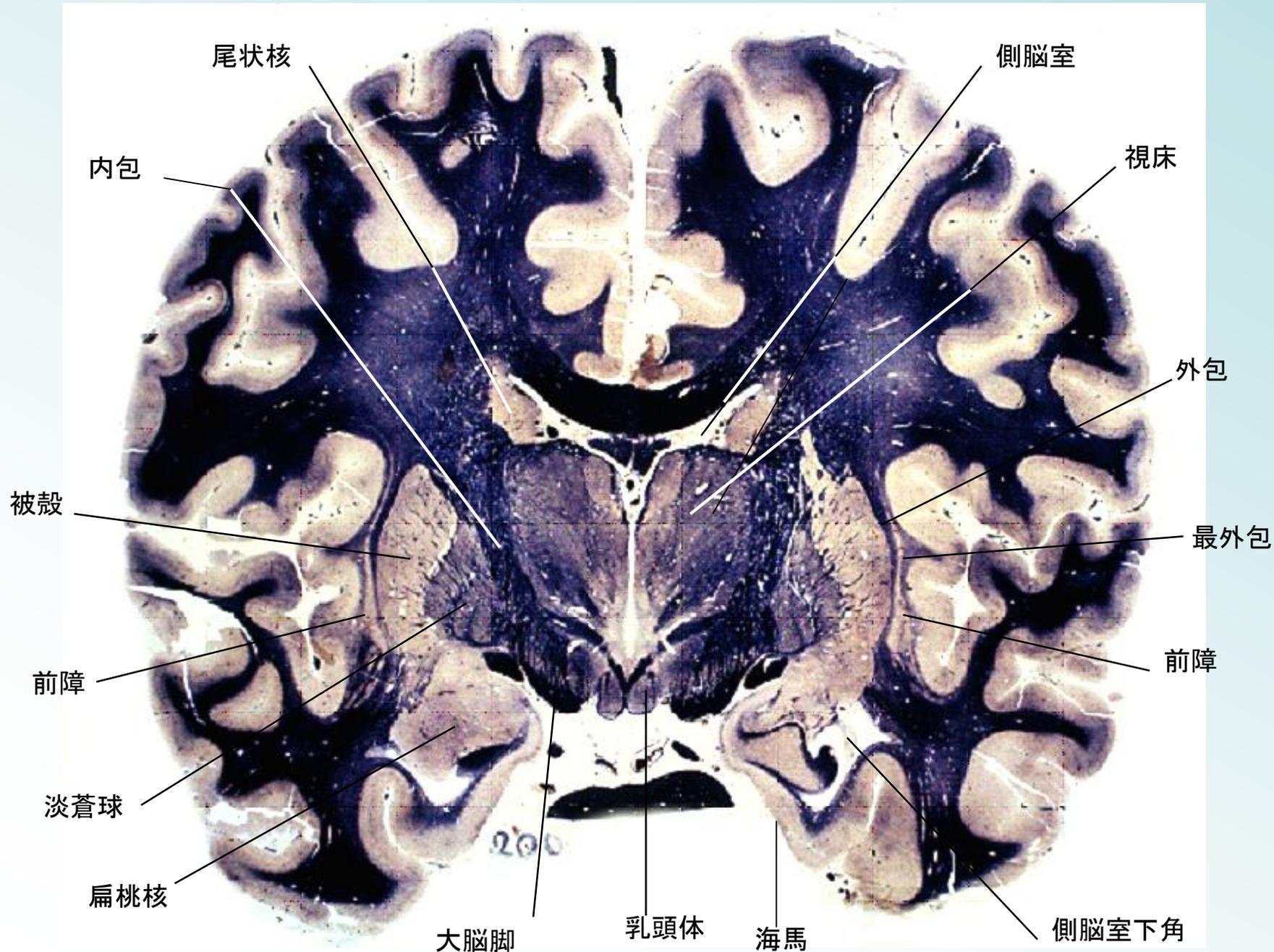
22-21 大脳前頭断 2. 下垂体茎. x 0.2.



これは脳下垂体茎を通る断面で、被殻と淡蒼球とは最大の断面を示す。淡蒼球では内外の2部が区別される。内包の内側には視床が出現し、左右の視床は狭い裂隙状の第三脳室を介して向かい合っている。この第三脳室の背側端部に脳弓があり、脳弓は側脳室の内側ないし腹内側を限界している。側脳室は背側を脳梁によって、腹外側を尾状核によって、腹側を視床の背側面の一部で限界されている。

左右の視床の間の第三脳室は、そのほぼ中央の高さで僅かに外方に凹んでいる。これを視床下溝といい、これより腹側の部分が視床下部である。
(続きは解説へ)

22-22 大脳前頭断 3. 乳頭体. x 0.2.

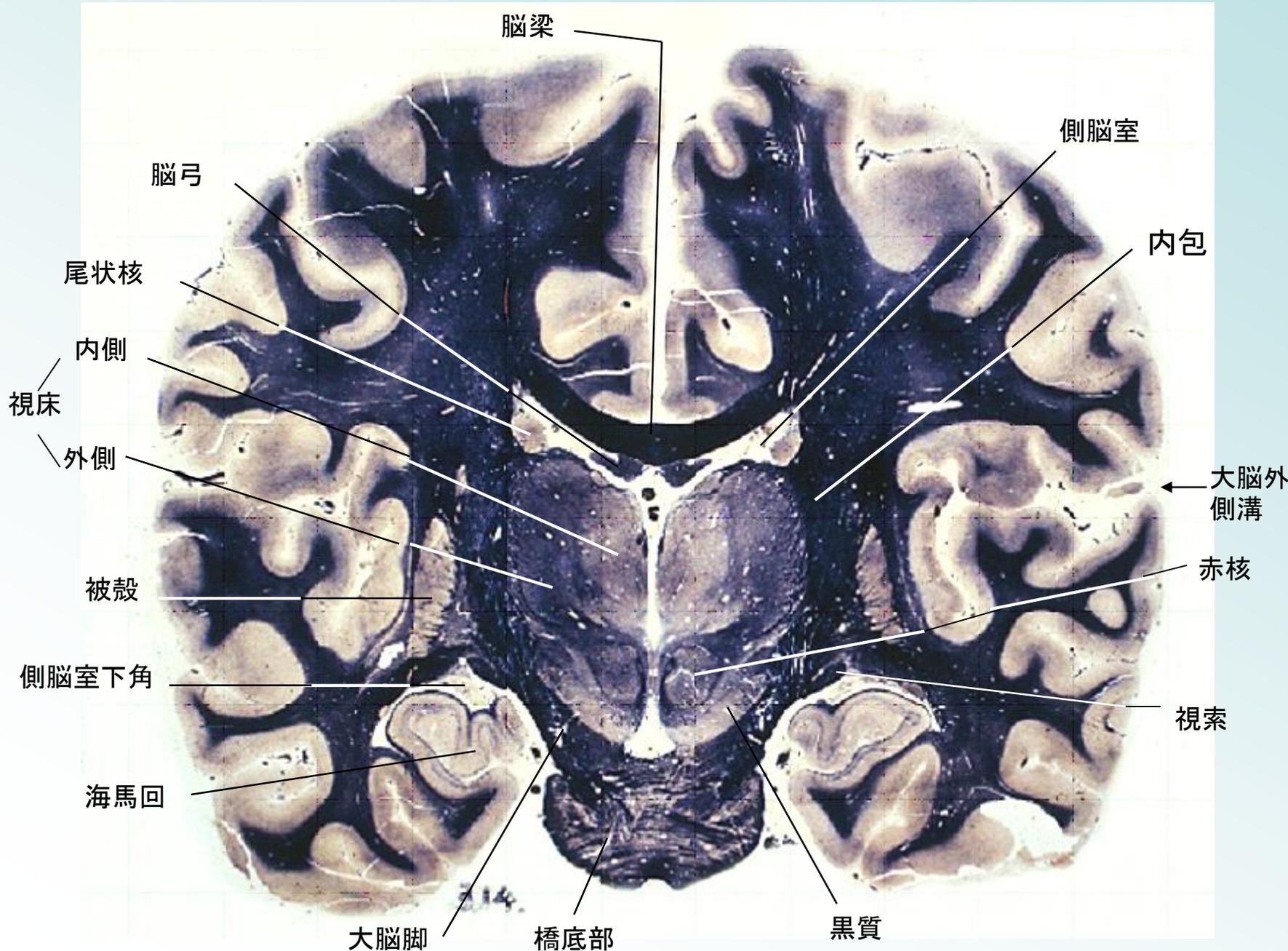


これは乳頭体を通る断面である。この断面において内包が脳底に現れて大脳脚となり始める。視床は今や大きな断面を示す。脳底の正中線の両側に接している2個の円形の灰白質が乳頭体である。この乳頭体の背内側端部から起こって背外方に走る弓形の繊維束はH (Forel 域) と呼ばれる。このHと内包の間に挟まれた灰白質を視床下核という。

淡蒼球の腹内側端の腹側に接して視索があり、その外側で被殻の腹側端部が扁桃核と連続している。扁桃核の内側から腹側に続く灰白質は海馬(広義)と呼ばれる特別の大脳皮質である。

(続きは解説へ)

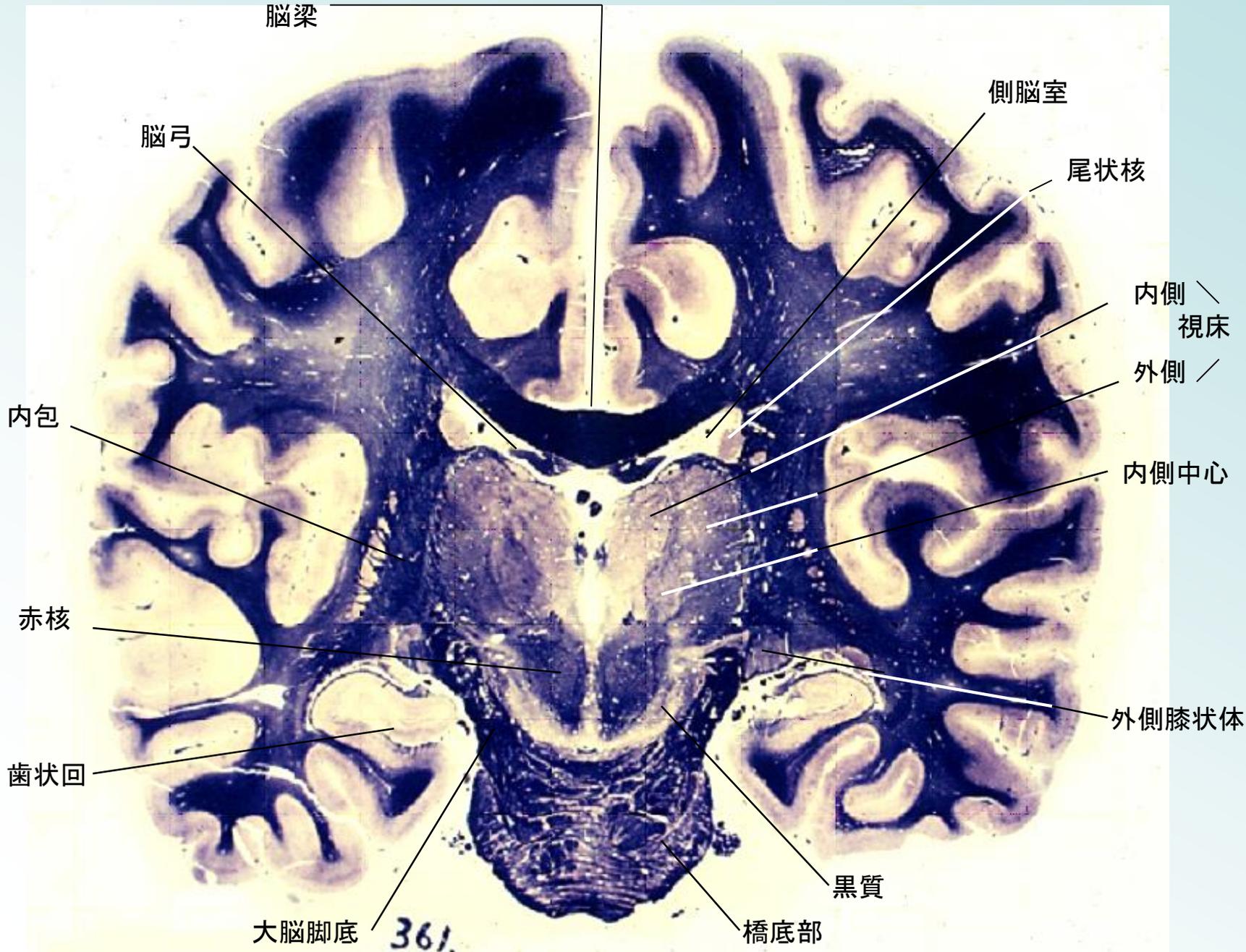
22-23 大脳前頭断 4. 赤核の前端. x 0.2.



この断面では、大脳皮質から出た投射神経繊維が半卵円中心・内包・大脳脚・橋縦束と連続して観察される。視床は大きく、内側半と外側半が区別される。内側半の腹内側端部で第三脳室は閉ざされ、それより腹側は中脳の領域で、大きな円形の赤核とその腹側の黒質が明瞭である。内包の外側では被殻も淡蒼球も小さくなり、右側では淡蒼球は消失している。内包が大脳脚に移行する部位の腹側に視索が付着している。

この視索の腹側に、側脳室下角を隔てて海馬(広義)がある。薄い皮質がうねうねと屈曲している部分が海馬回であり、その腹側に続く通常の厚みの大脳皮質が海馬旁回である。
(続きは解説へ)

22-24 大脳前頭断 5. 外側膝状体. x 0.2.



内包と大脳脚の直接の繋がりが絶え、大脳脚の背外側端の外側に接して外側膝状体が出現した。外側膝状体は視索の終止部であり、従って視索はもはや認められない。外側膝状体の腹側で、側脳室下角を隔てて見られる広義の海馬は図 22-23 に比べてやや縮小した。被殻は内包の中に点在する小さい灰白質となった。

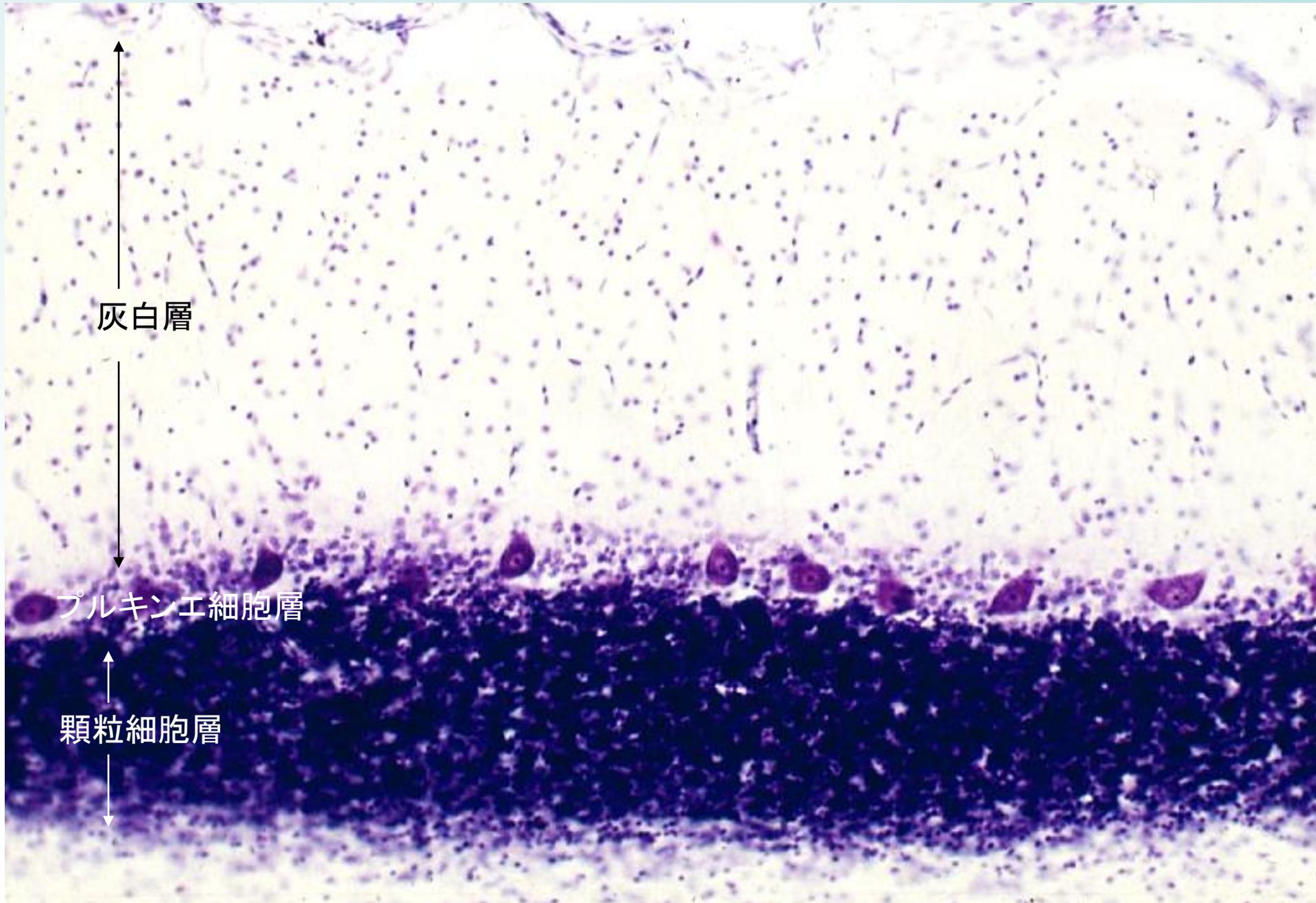
図の中央部では、大きな視床の内側部と外側部の間に 1 個の著明な灰白質が見られる。これは中心内側核 (Centre médian) と呼ばれるものである。

視床の腹内側に続いて赤核と黒質が著明であり、黒質の腹外側を限る大脳脚は橋底部に進入して、橋縦束になっている。

図の背側半の大脳皮質は頭頂葉であるが、個々の大脳回の名前を同定することはこのような切片上では不可能である。

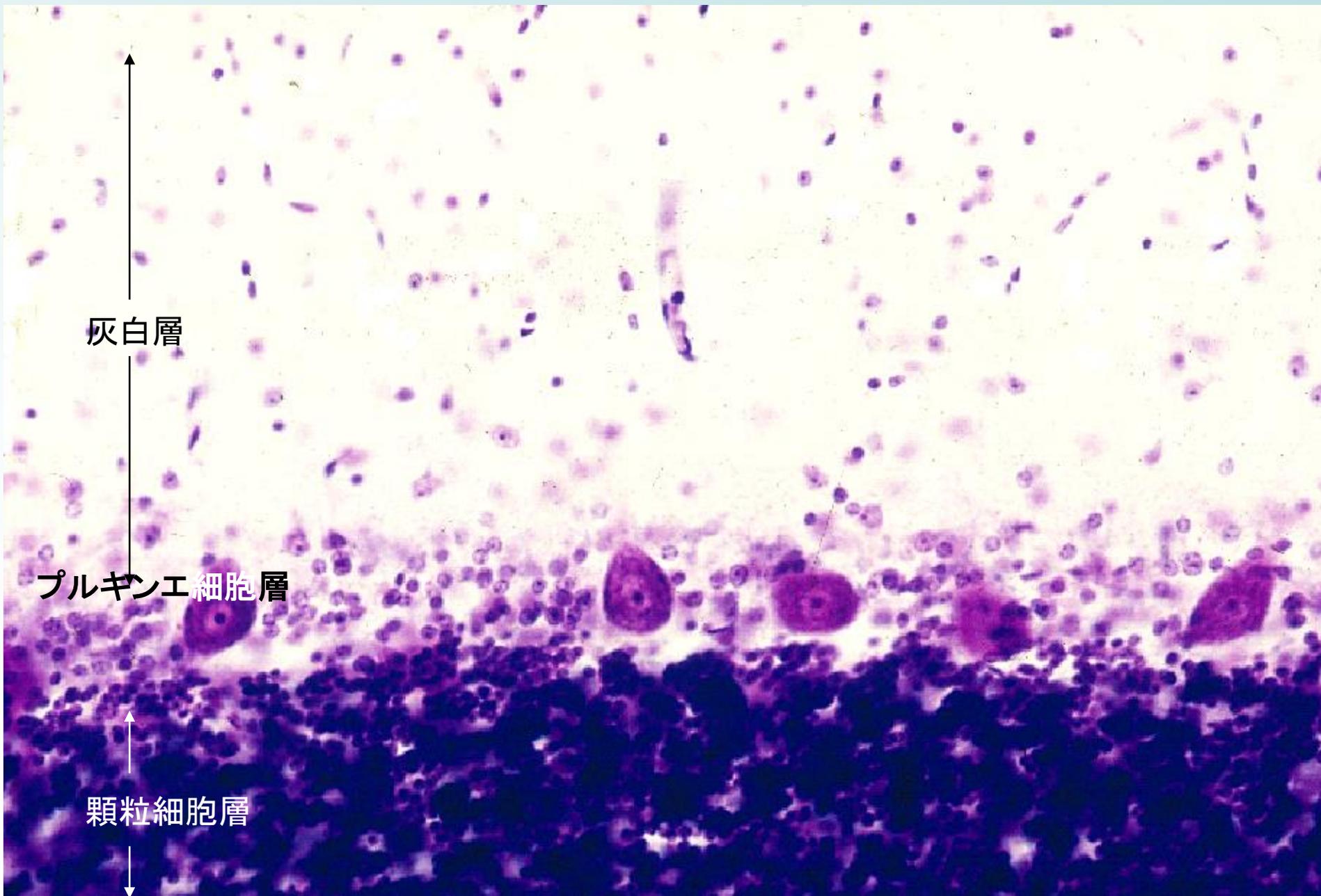
22-004 小脳皮質

22-26 小脳皮質 ニッスル染色 1. ヒト. x 40.



これは1個の小脳葉の矢状断面の全景である。図のように小脳葉の中軸部をやや太い白質が貫き、これから樹の枝のように順次小さくなる白質板が出る。この白質板の両面を小脳皮質が取り巻き、被っているのである。矢印は小脳溝で、溝と溝の間が小脳回である。この拡大では、小脳皮質は表面の灰白層と深部の顆粒層が識別できるのみである。

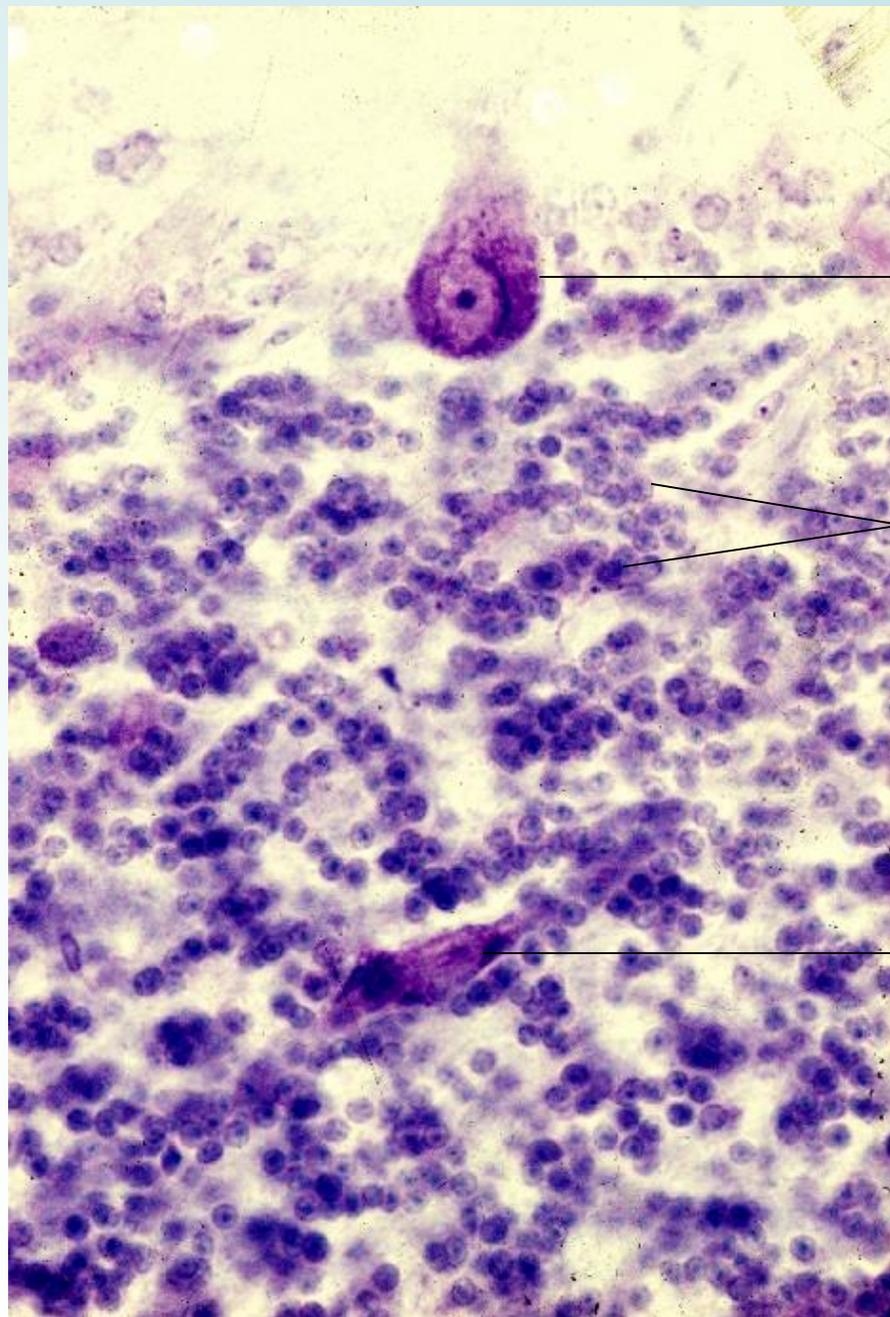
22-27 小脳皮質 ニッスル染色 2. ヒト. x 64.



これはプルキンエ細胞層を中心に見た小脳皮質の拡大像である。この拡大で見ると、プルキンエ細胞の胞体が塩基性好性物質(ニッスル小体)で満たされていることがよく分かる。また灰白層の中に淡染した核の周囲に、同じく淡い紫色に染まった少量の細胞質を持つ細胞が認められる。これらは神経細胞で、その特異な軸索および樹状突起の形態から箆細胞と呼ばれるものである。さらに灰白層(分子層)の表層部には箆細胞とは異なった小型の神経細胞が存在する。しかしこれらの細胞の詳細はニッスル染色では観察できない。

顆粒層は直径約 $4\mu\text{m}$ の球形の細胞(顆粒細胞 granule cells)が密集している層であるが、顆粒細胞の形態もニッスル染色では観察できない。

22-28 小脳皮質 ニッスル染色 3. ヒト. x 160.



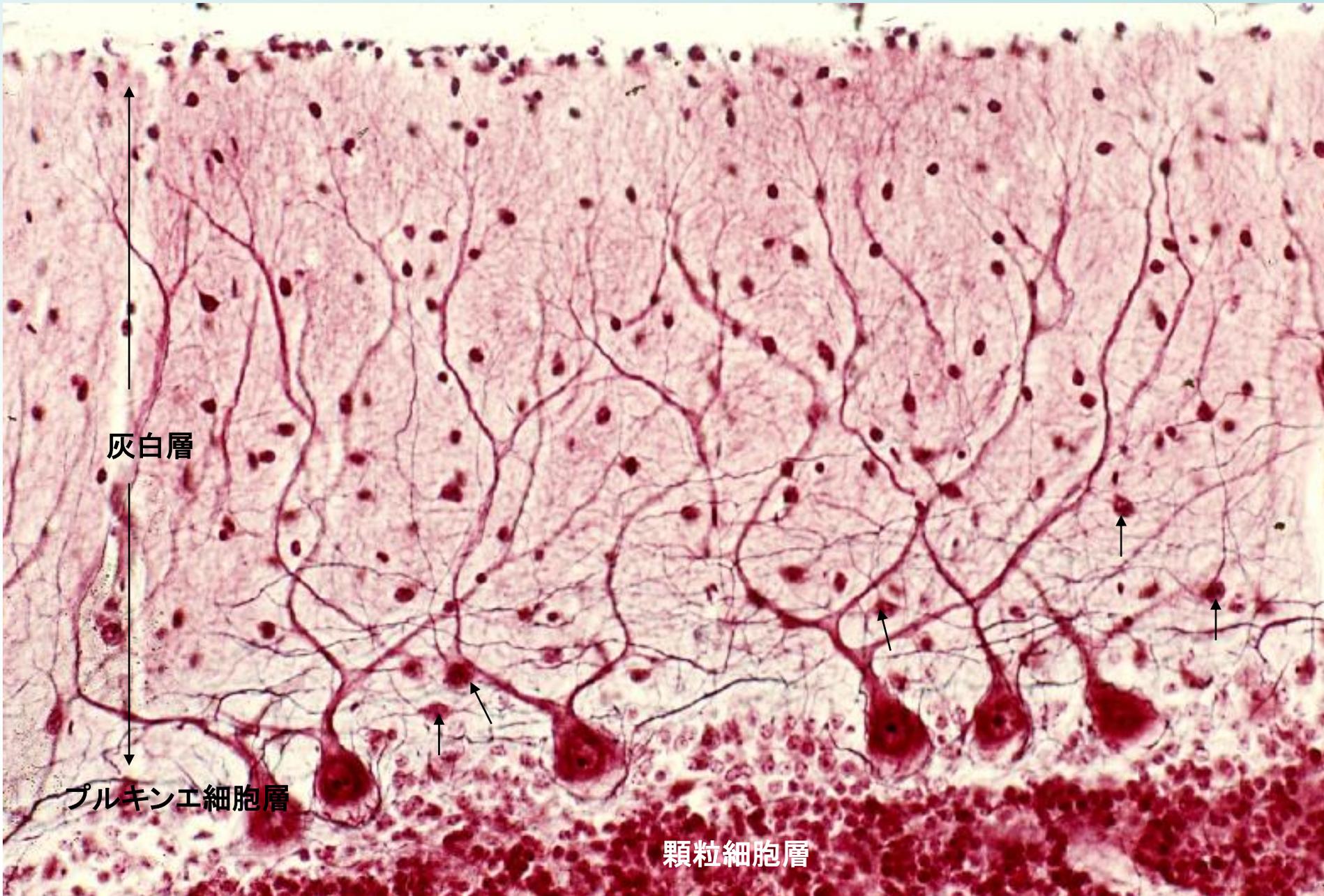
プルキンエ細胞

顆粒細胞

神経細胞

これはヒトの小脳皮質の顆粒層の強拡大である。この拡大でも顆粒層の細胞は小円形の核が見られるのみである。顆粒層の表層部に1個のプルキンエ細胞の胞体が認められる。この細胞の下方、顆粒層の深部に1個のやや大型の紡錘形の神経細胞が認められる。これはゴルジ細胞と呼ばれるもので、その樹状突起は灰白層の中で、灰白層全体に広がって終わる。また、その軸索は顆粒層の中で多数に枝分かれして終わっている。この画面では画面の左側の中央部付近に、なお2個の小型の神経細胞が認められる。

22-29 小脳皮質 ボディアン鍍銀法. イヌ. x 64.



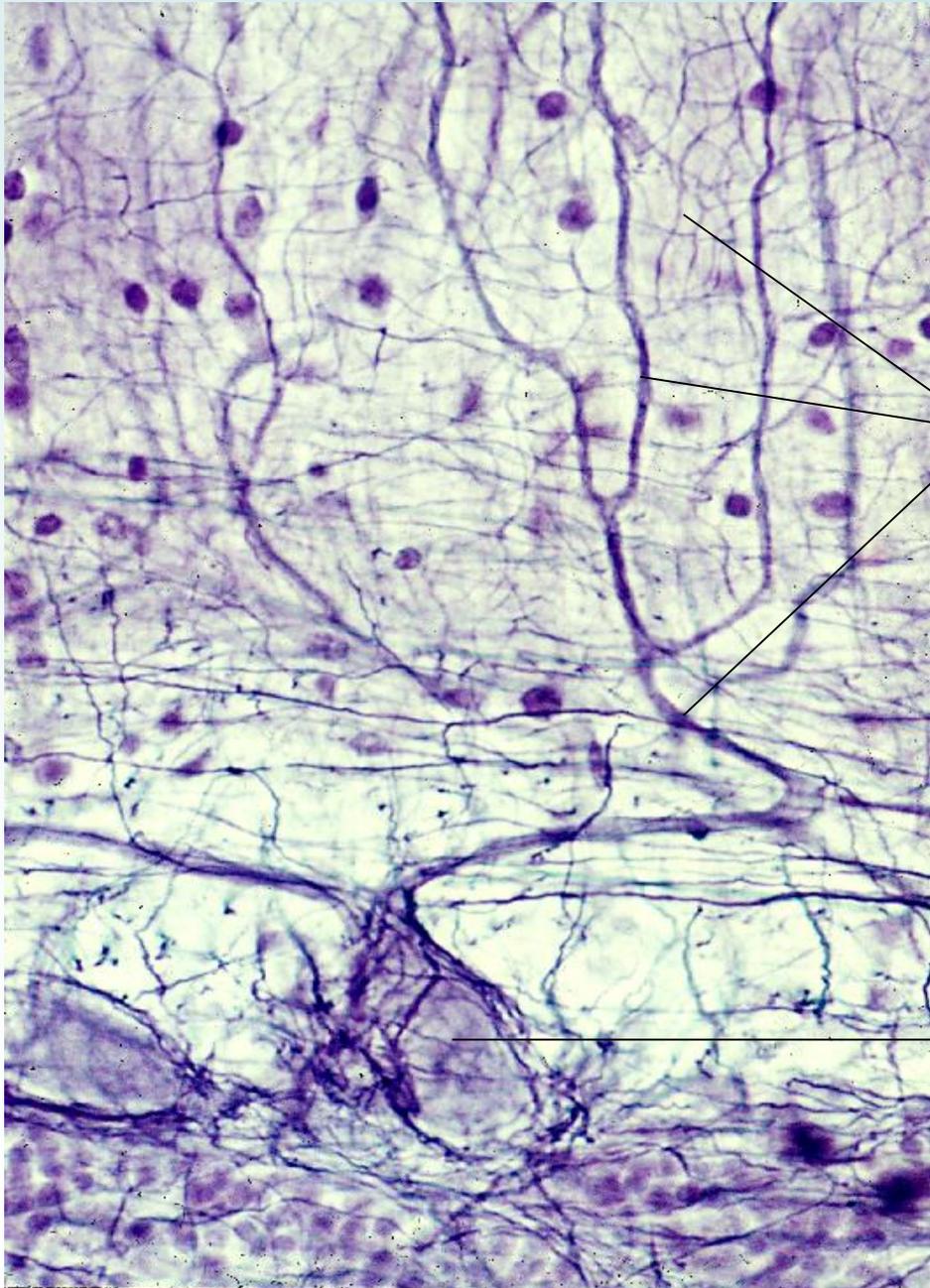
ボディアン鍍銀法は神経原纖維を可視化する方法で、神経細胞の胞体、樹状突起、および軸索を黒ないし黒褐色に染める。

これは小脳皮質をボディアン鍍銀法で染めた標本で、図 22-27 では想像もできなかったプルキンエ細胞の樹状突起、灰白層の中を左右方向に走る軸索、プルキンエ細胞の樹状突起に付着している登上纖維、プルキンエ細胞の胞体を包む籠を作る神経線維などが明らかに可視化されている。プルキンエ細胞の樹状突起の末端が皮質の表面に達していることもよく分かる。矢印は籠細胞である。

プルキンエ細胞の樹状突起は矢面状において広く扇型に広がっている。小脳皮質の構造は、身体の矢状面と前頭面に厳密に対応して構築されている。

この方法でも顆粒細胞の形態の詳細は観察できない。

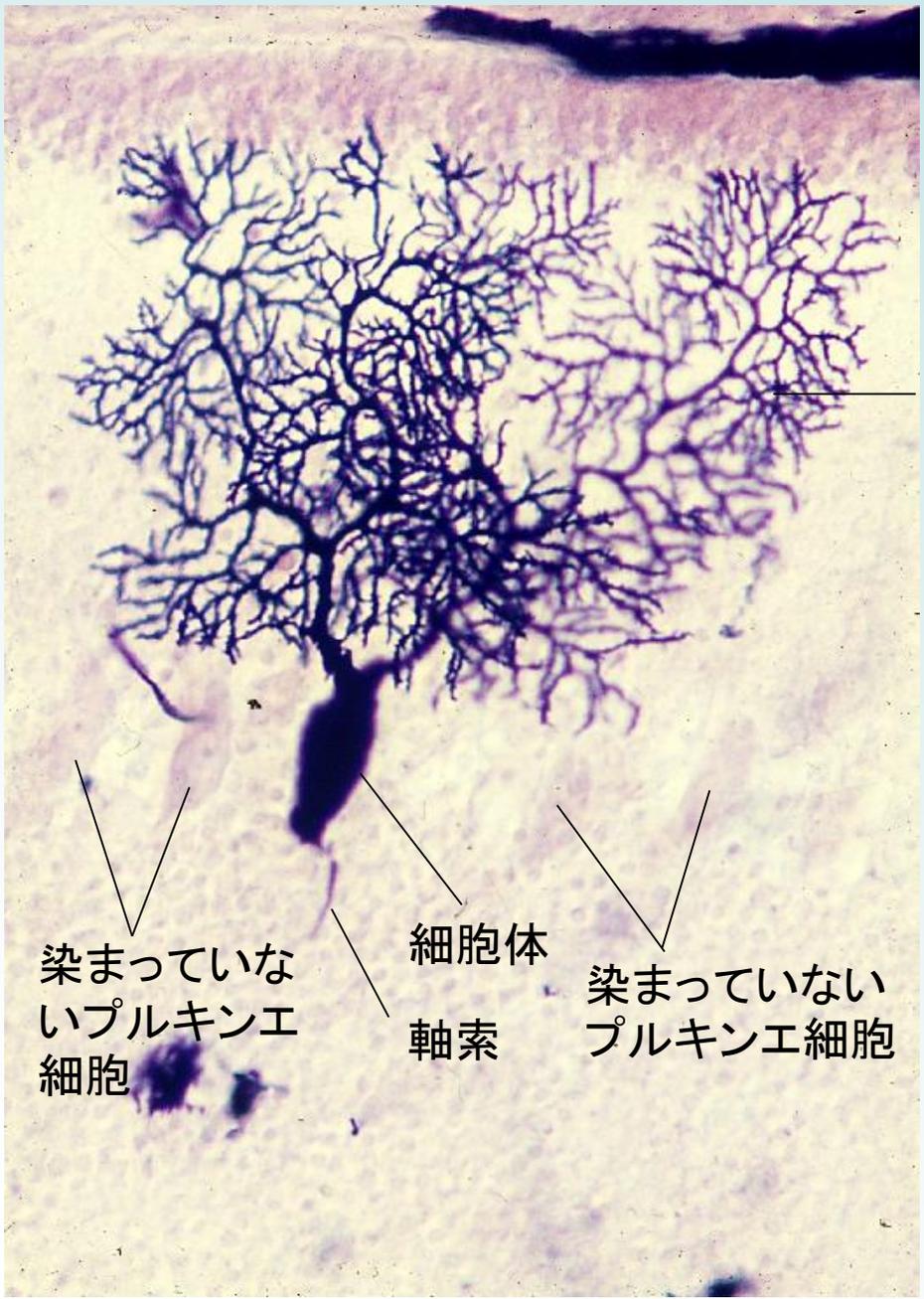
22-30 小脳皮質 鈴木鍍銀法. ヒト. x 160.



樹状突起

プルキンエ細胞

これはボディアン鍍銀法と同じく、神経原繊維を可視化する鈴木鍍銀法で染めた標本で、この鍍銀法の発明者、鈴木 清教授自身の手になるものである。これで見ると図 22-29 で見た状態よりも更に詳しく、プルキンエ細胞の樹状突起、プルキンエ細胞の胞体を取り囲む繊維籠の状態、プルキンエ細胞の胞体の上を左右方向に走る軸索などが極めて明瞭に可視化されていることが分かる。しかしこの方法でも、灰白層における籠細胞や小皮質細胞(カハール細胞)および顆粒細胞の詳細は観察できない。



樹状突起

染まっていない
プルキンエ
細胞

細胞体
軸索

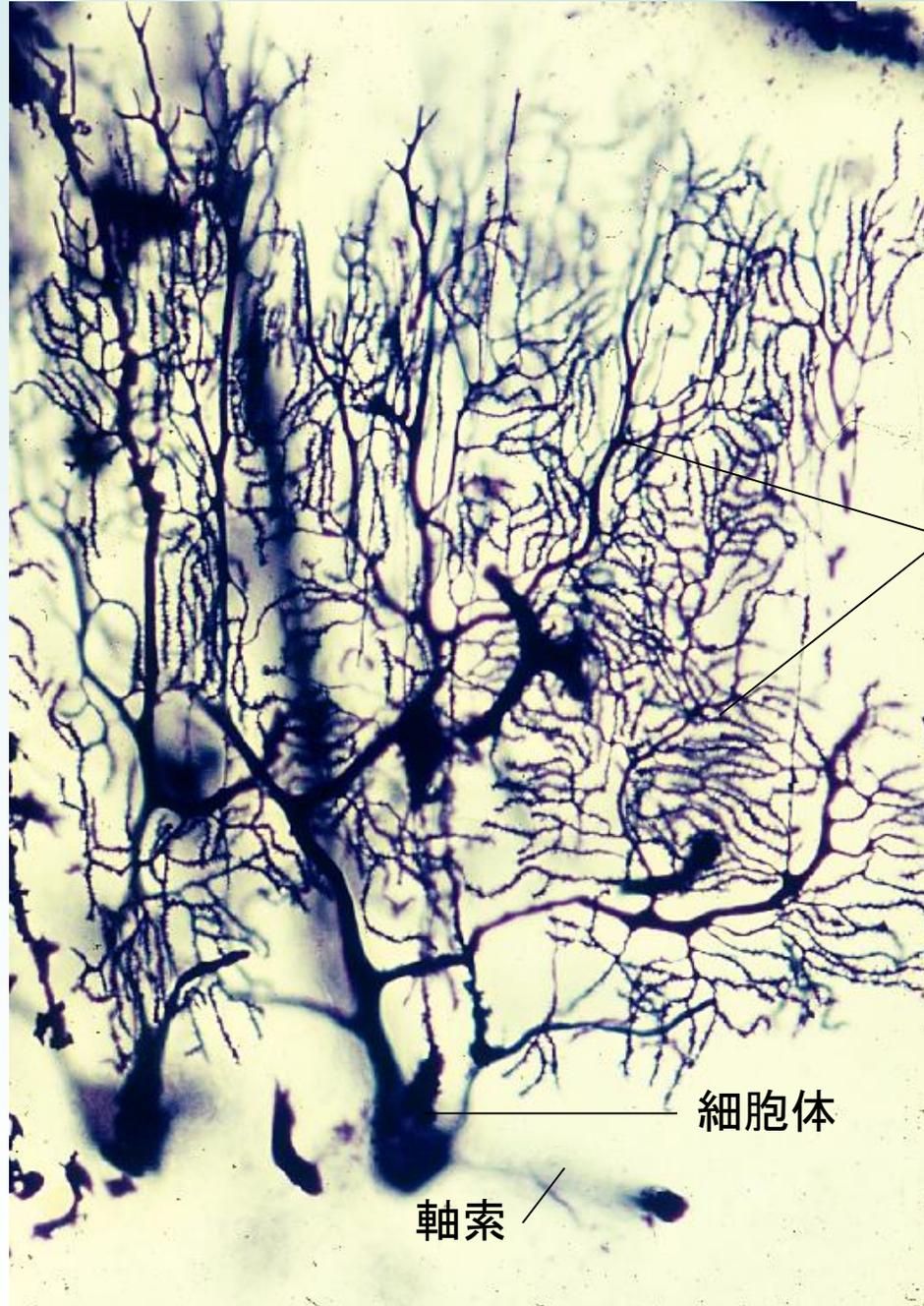
染まっていない
プルキンエ細胞

これはゴルジー(C. Golgi)が発明した神経細胞の表面に金属(銀)メッキする方法で染めた標本である。

この図はゴルジー法の一変法であるコップシュの法で染めた仔犬の小脳皮質で、1個のプルキンエ細胞が染め出され、残余の物が全く染まっていないので、1個のプルキンエ細胞の形態を詳しく知ることができる。このプルキンエ細胞の胞体の右下から出た軸索が僅かに染まっている。これに対して樹状突起は、そのすさまじいばかりの枝分かれの状態が観察される。

このように、ゴルジー鍍銀法は染色結果が不安定で、同じ場所に隣接していながら一方は染まり、他方は染まらないと言うことが、しばしば起こる。これがゴルジー法の短所でもあり、長所でもある。

22-32 小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 2. ヒト. x 80.



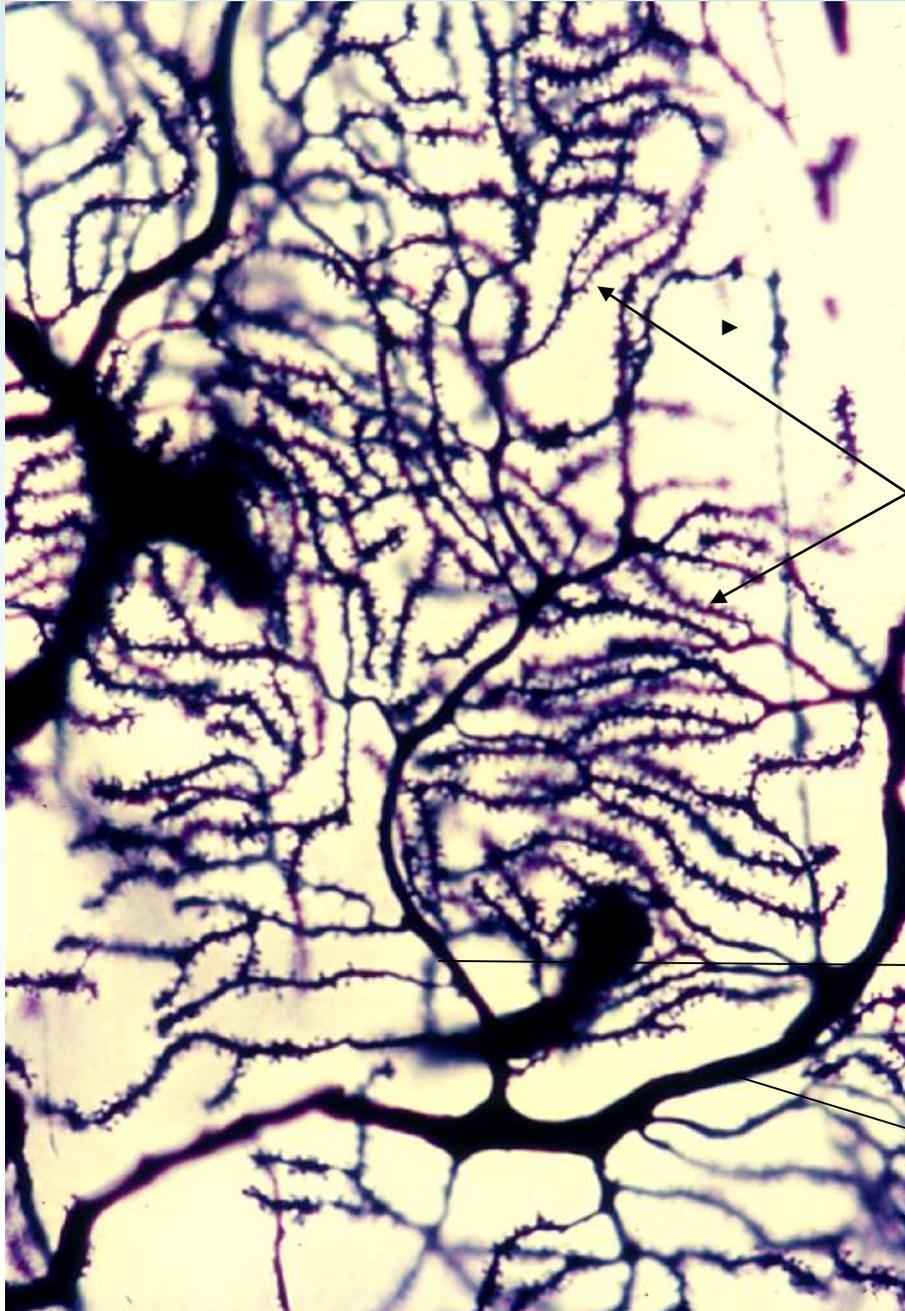
樹状突起

細胞体

軸索

これはヒトの小脳皮質をゴルジー法のコップシュ変法で染めた標本で、ここでも1個のプルキンエ細胞が鮮やかに可視化されている。この細胞の胞体およびその上端から左上に伸びる樹状突起の幹の上に重なっている黒い線は、この細胞の向こう側に存在する血管である。

図 22-31 のプルキンエ細胞は幼若な仔犬のものであったが、これは高齢のヒトの小脳の標本で、プルキンエ細胞の樹状突起は桁違いに高度に繁茂している。

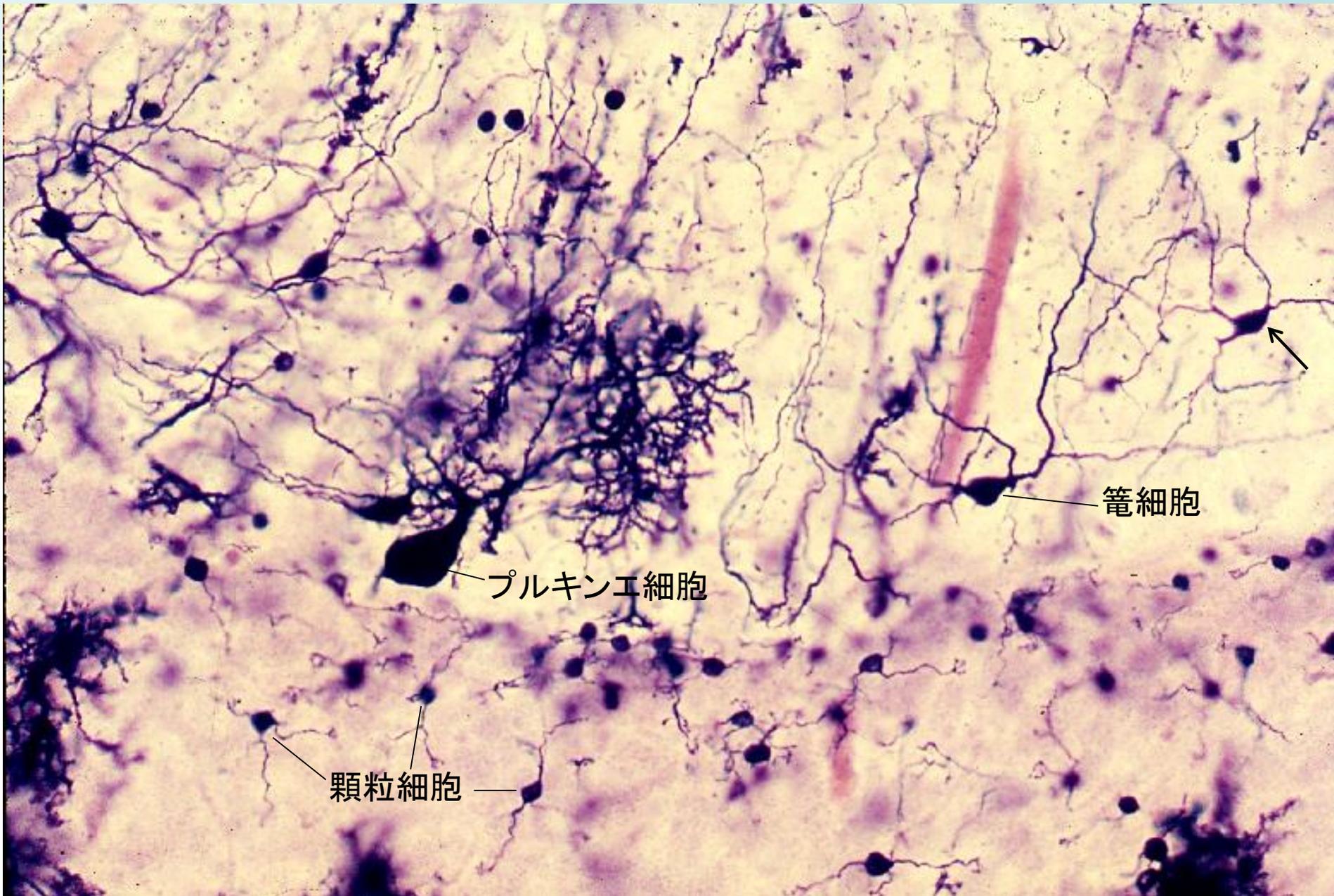


終末樹状突起の
棘突起

第三次樹
状突起

第二次樹
状突起

これは図 22-32 のプルキンエ細胞の樹状突起の右下の部分**を強拡大した図である。**図の左下から右上に走る太い黒線は、樹状突起の第二次幹である。これから出た第三次の幹から最終枝である細い樹状突起が多数生じ、これからは無数ともいえる多数の棘状の突起が突出している。この棘状の突起は、他の神経細胞からの軸索の末端と接続して情報を受け取る、シナプスの受容側の装置である。



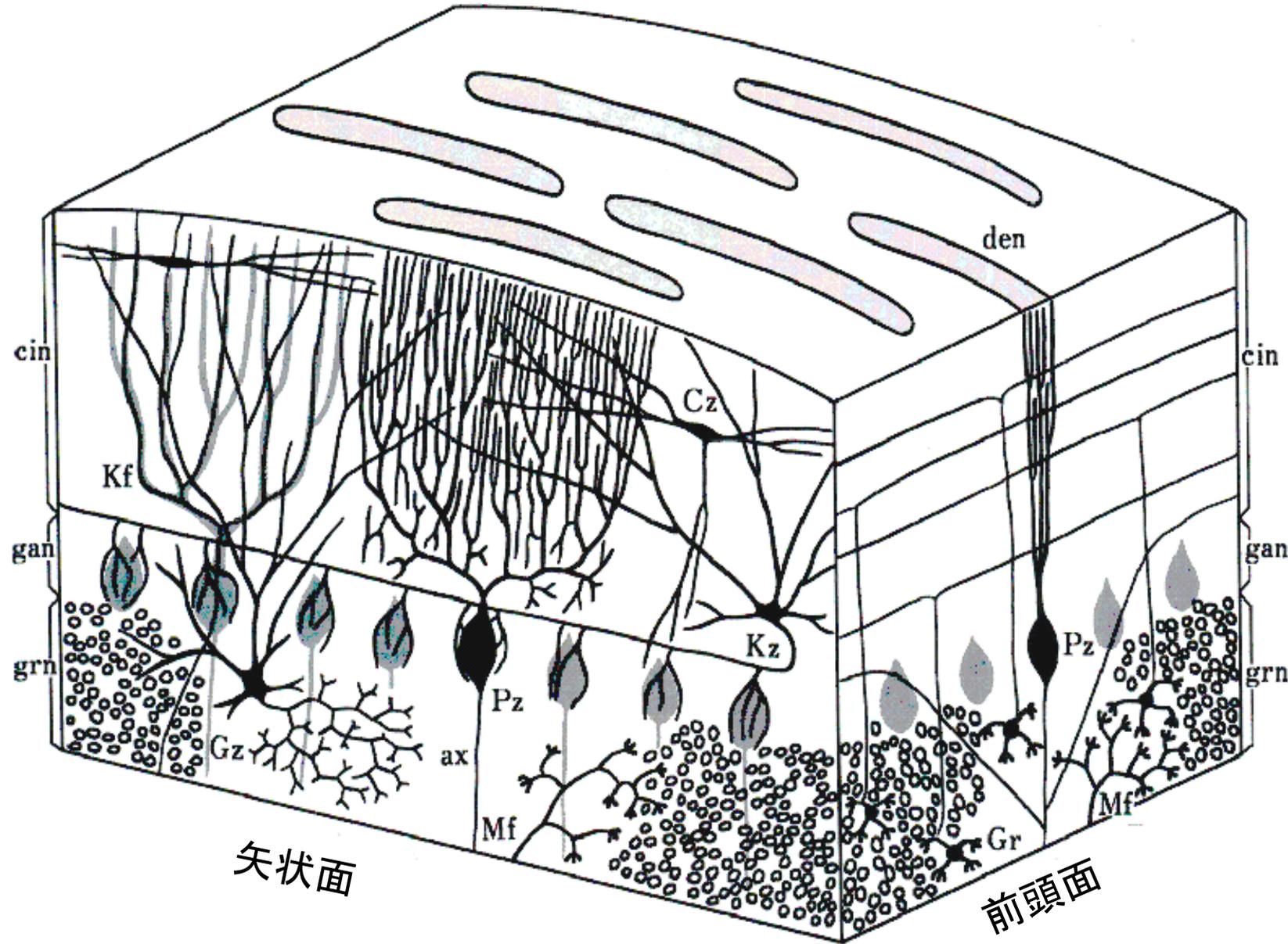
これは仔ネコの小脳皮質を、オスミウム酸を使うゴルジーの原法で処理した標本である。

この図の中央やや左に1個のプルキンエ細胞が可視化されているが、この標本の最大の利点は顆粒細胞の樹状突起および軸索の一部が可視化されていることと、灰白層の籠細胞および小皮質細胞の一部が可視化されていることである。

画面の右端の中央やや上部に1個の小皮質細胞(Cajalの細胞)が染まっている(矢印)。これは胞体から2~3本の樹状突起を出す。これらは灰白層の中で枝分かれして終わる。この細胞から出る軸索は1本で短く、プルキンエ細胞の胞体付近に達して終わる。

(続きは解説へ)

22-35 小脳皮質の細胞構築 模式図 (原図)



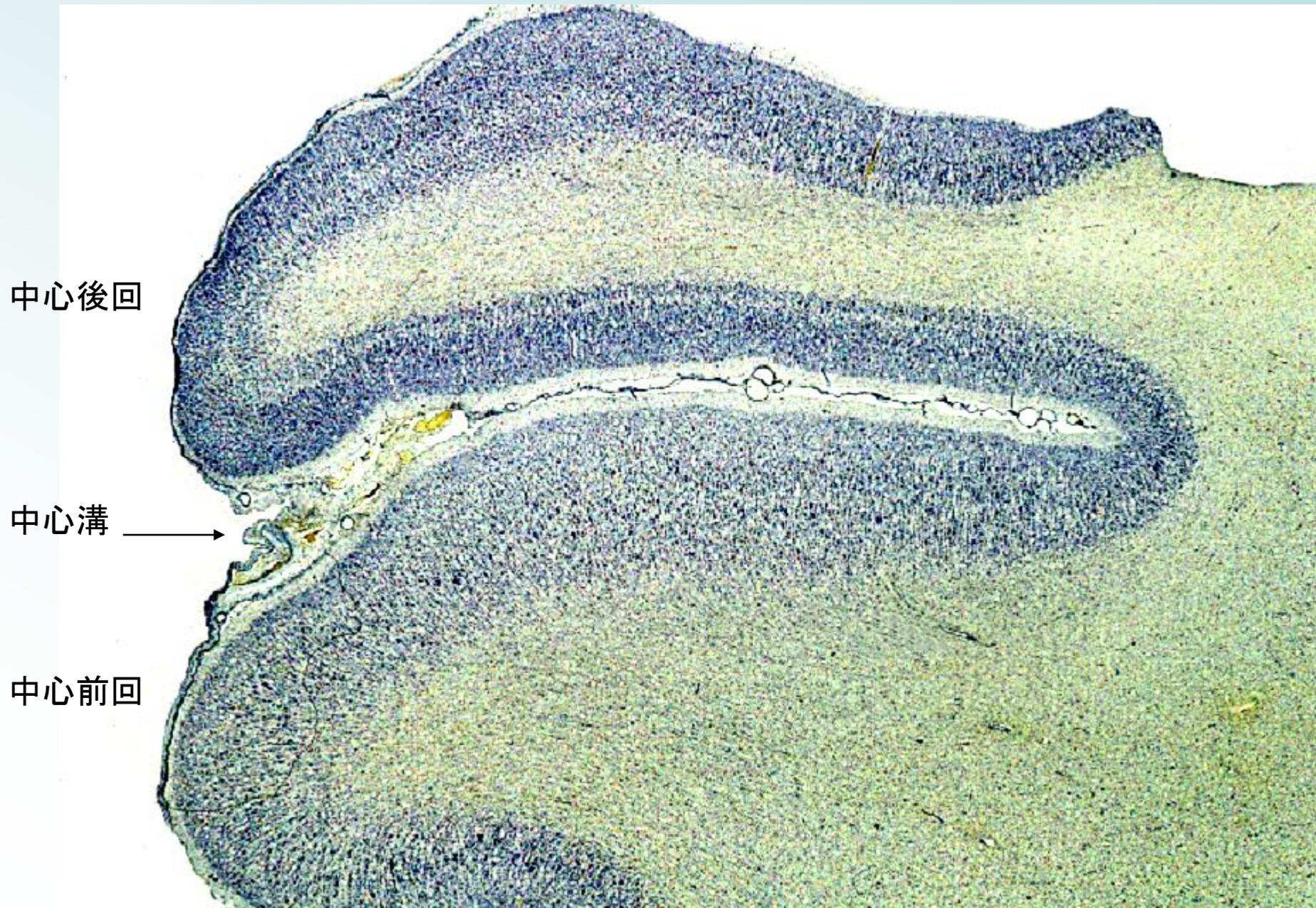
これは以上の様々な方法で可視化した小脳皮質の構造を、1枚の図に纏めた模式図である(原図)。

ax:プルキンエ細胞の軸索、cin:灰白層、den:プルキンエ細胞の樹状突起の広がり、gan:プルキンエ細胞層、grn:顆粒層、Cz:カハール細胞(小皮質細胞)、Gr:顆粒細胞、Gz:ゴルジー細胞、Kf:登上繊維、Kz:籠細胞、Mf:苔状繊維、Pz:プルキンエ細胞。

この図は『図説組織学』(溝口史郎著 金原出版)より転載した。

22-005 大脳皮質

22-36 中心前回と中心後回. x 1.5.



これは頭頂葉の中心溝(矢印)の前方(図の下方)と後方(図の上方)の脳皮質で、下方が中心前回(Gyrus precentralis、皮質運動領)、上方が中心後回(Gyrus postcentralis、皮質知覚領)である。運動領では皮質の厚さが知覚領の約 1.5 倍も厚い。運動領では層構造が分かり難いが、知覚領では或る程度整然とした層構造を感知できる。

22-37 皮質知覚領 Area 3. x 10.



I
II
III
IV
V
VI

皮質知覚領 (Area 3) は典型的な 6 層構造を示す領域で、表層から深部に向かって、I) 表在層 (Lamina zonalis)、II) 外顆粒層 (L. granularis externa)、III) 外錐体層 (L. pyramidalis externa)、IV) 内顆粒層 (L. granularis interna)、V) 内錐体層 (L. pyramidalis interna)、VI) 多形層 (L. multiformis) の 6 層が識別される。

第 I 層は脳柔膜に被われた明るい層で、小型の核が疎に散在する。ここには神経細胞はほとんど存在しない。ゴルジの鍍銀法で見ると、本層は深部の各層の神経細胞の先端樹状突起で埋められている(後述)。

第 II 層は短径 5~7 μ m、長径 10~13 μ m の小型の錐体形の神経細胞が比較的密に並んでいる層で、一般に薄く、その厚さは第 I 層の 1/2 ないし 2/3 程度である。

(続きは解説へ)

22-38 皮質運動領 Area 4. x 10.



I

II

III

V

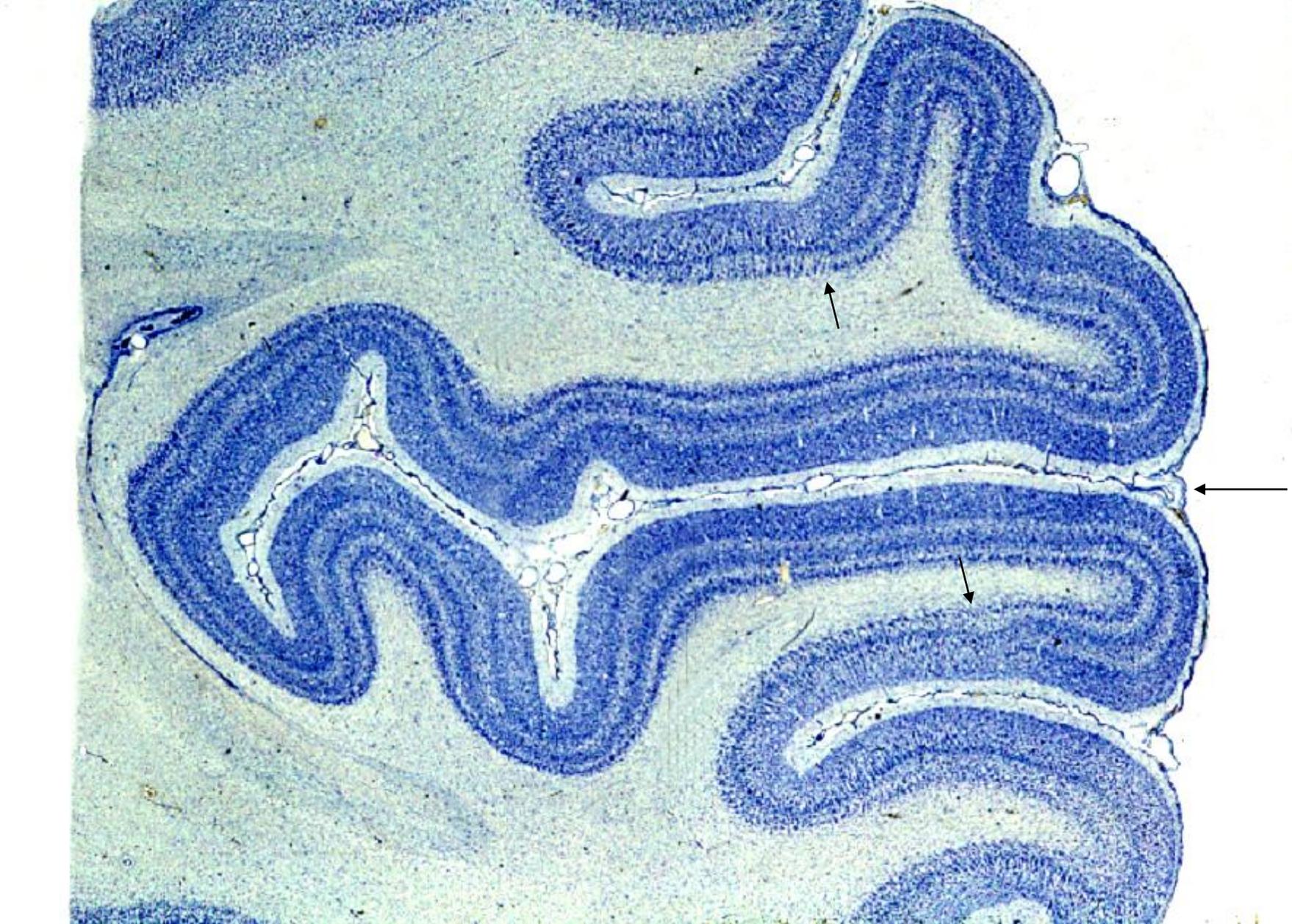
VI

これは皮質運動領（Area 4）で、拡大倍率は図 22-37 の皮質知覚領（Area 3）と同じである。

皮質運動領は随意運動の指令を、運動性脳神経核の細胞および脊髄前角細胞を介して骨格筋に出す領域で、その主役は第 V 層に存在する巨大錐体細胞である。この写真で明らかなように、第 V 層の巨大錐体細胞は短径 $35\sim 40\mu\text{m}$ 、長径 $60\sim 80\mu\text{m}$ と非常に大きい。その軸索は皮質運動領から出て、内包、大脳脚、錐体路を経て運動性脳神経核および脊髄前角細胞に達する長いものである。図 05-07 を参照せよ。

皮質運動領では、第 I 層および第 II 層は皮質知覚領とほぼ同じであるが、第 III 層が非常に厚く、その次の第 IV 層は認められず、直ちに第 V 層となり、ここに巨大錐体細胞が存在する。第 VI 層は様々な形および大きさの、比較的小型の神経細胞がやや疎に存在する厚い層であり、これらの神経細胞の軸索は脳内の各部に達して終るものと考えられている。

22-39 鳥距溝の上下の皮質. x 1.5.

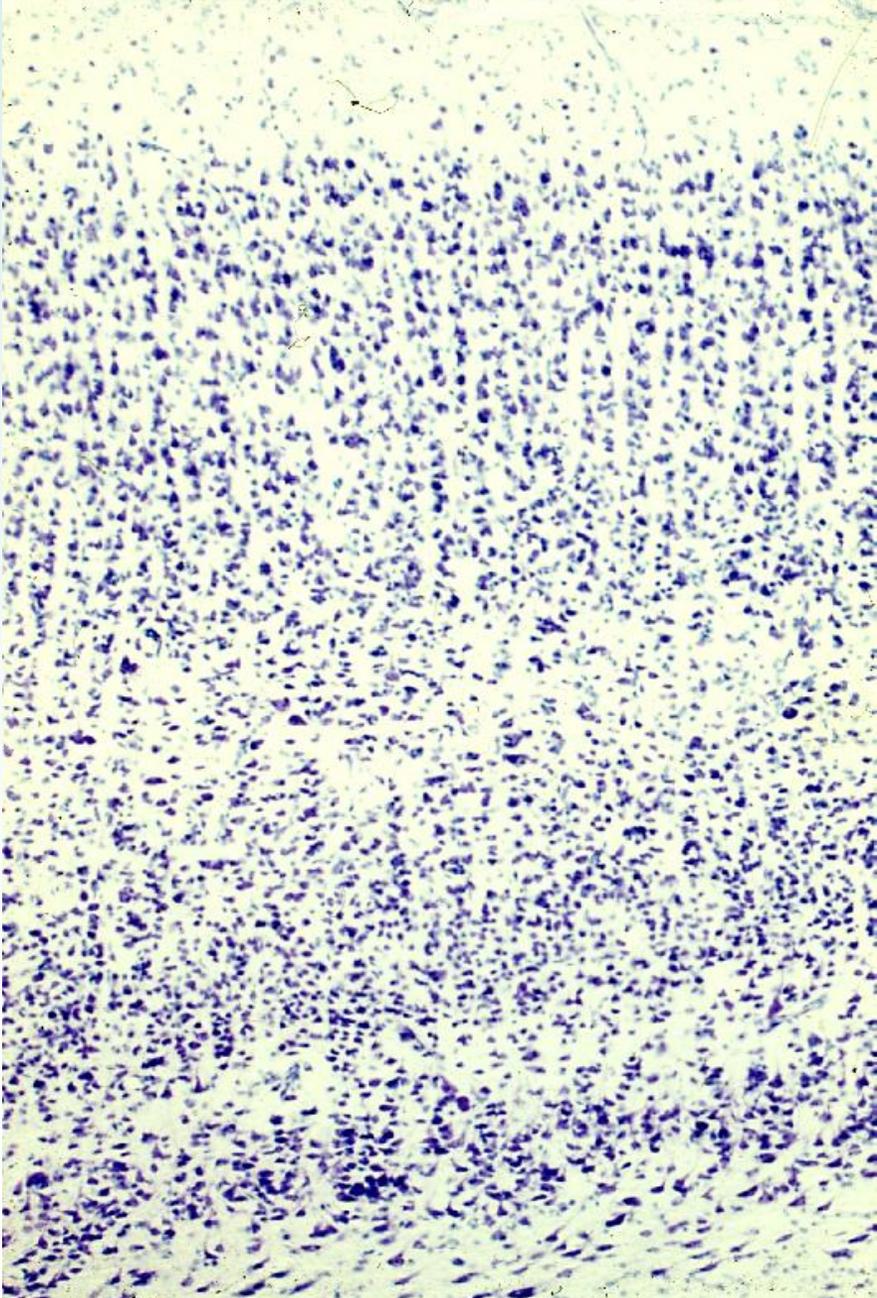


鳥距溝

これは皮質運動領 (Area 4)で、拡大倍率は図 22-37 の皮質知覚領 (Area 3)と同じである。

皮質運動領は随意運動の指令を、運動性脳神経核の細胞および脊髄前角細胞を介して骨格筋に出す領域で、その主役は第 V 層に存在する巨大錐体細胞である。この写真で明らかなように、第 V 層の巨大錐体細胞は短径 35~40 μm 、長径 60~80 μm と非常に大きい。その軸索は皮質運動領から出て、内包、大脳脚、錐体路を経て運動性脳神経核および脊髄前角細胞に達する長いものである。図 05-07 を参照せよ。

(続きは解説へ)

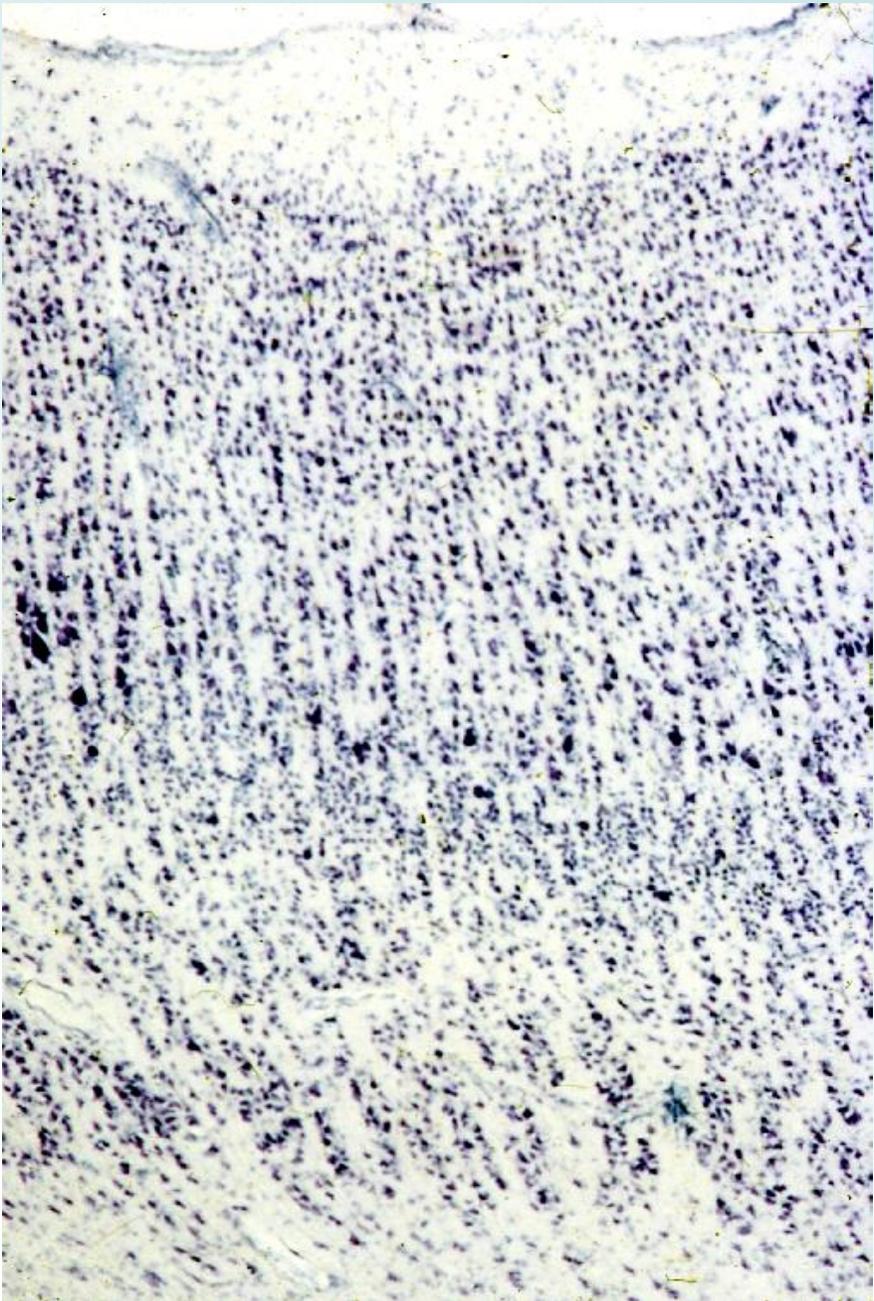


I
II
III
IVa
IVb
IVc
V
VI

これは Area 17 の拡大像である。ここでは第 I 層に続く第 II 層が比較的厚い。第 III 層は薄くて第 II 層との境が明瞭でない。この薄い第 III 層の下に比較的小さい細胞が密に並んだ層が続く。これが IVa 層である。IVa の下には細胞が疎な明るい層が続く。これが IVb で、この層の中にはしばしば大型で横向きの神経細胞が出現する。IVb の下に再び小型の神経細胞が密に配列した層が続く。これが IVc である。IVc の下に再び神経細胞の疎な明るい層が続く。これが第 V 層である。第 V 層の下は中等大の神経細胞がやや密に配列した第 VI 層である。

この様に皮質視覚領である Area 17 においては、情報受容性の第 II 層および第 IV 層が高度に発達し、特に第 IV 層は a、b、c の 3 亜層に分化している。髄鞘染色標本では IVb 層に一致して、皮質の表面に平行に走る有髄線維の層が認められる。

22-41 傍線条野 Area 18. x 25.



I

II

III

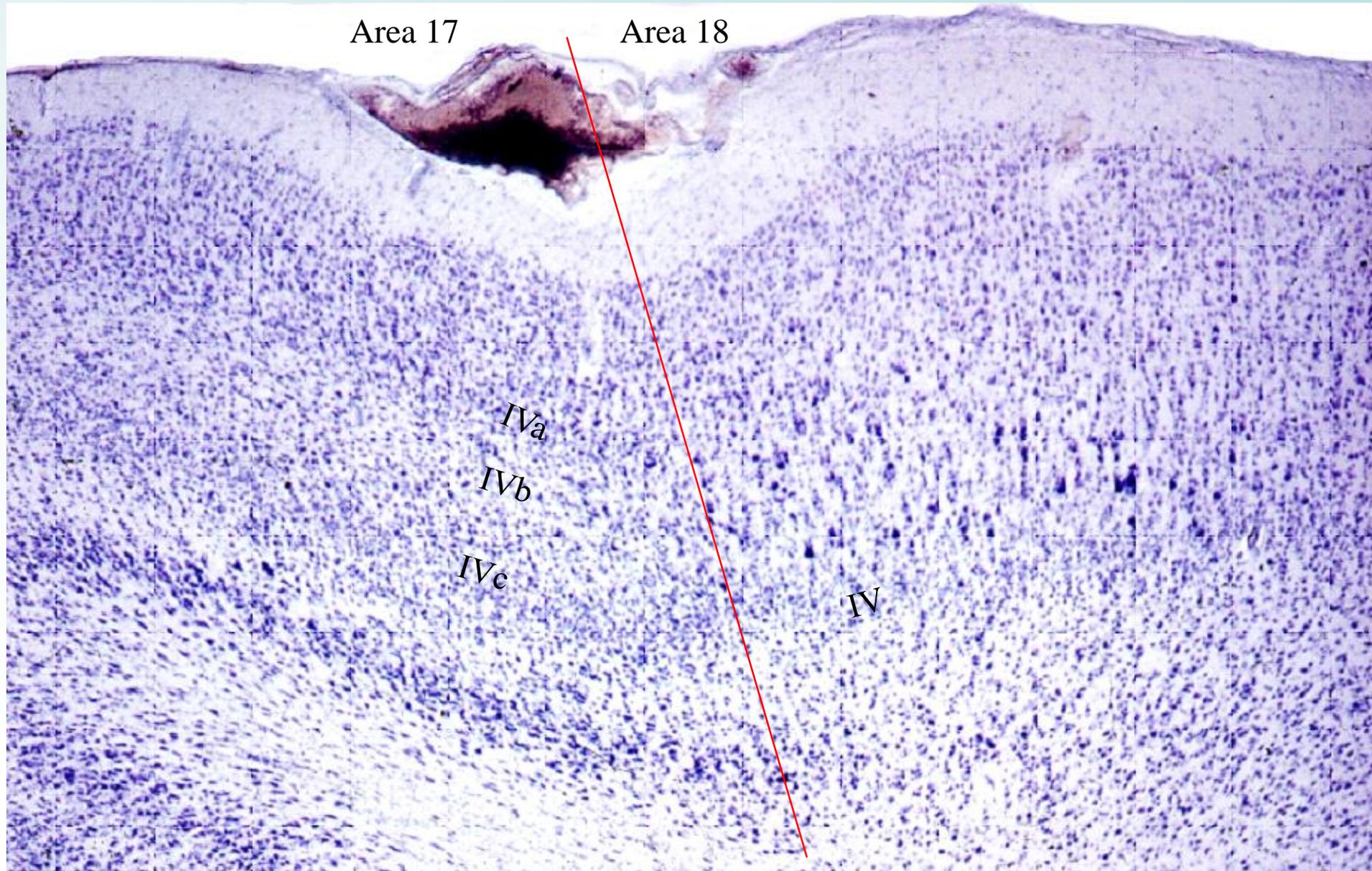
IV

V

VI

これは Area 18 の拡大像である。Area 18 では 6 層の構造が比較よく分かる。

22-42 Area 17 と Area 18. x 10.



これは Area 17 (左側) と Area 18 (右側) の移行部で、両者の境界が赤線で示されている。大脳皮質の層構造は、この図のように、ある部位で突然変化する。この写真では、Area 17 の第 V 層の中にやや大型の横向きの神経細胞が出現すること、および Area 18 の第 III 層の深部に大型の錐体細胞が出現することが示されている。

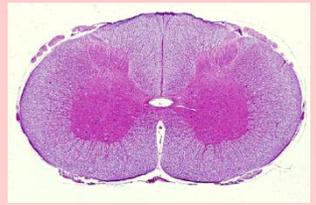
解説 - 22-000 中枢神経系

- ・ 中枢神経系は脳と脊髄とであり、共に発生の早期の神経管から形成されたものである。
- ・ ヒトでは脳は重さが約 1.3 kg もある巨大な器官で、その表面は大脳皮質と呼ばれる灰白質で覆われている。大脳皮質には総数約 140 億個の神経細胞が存在すると言われており、それらは一定の層状構造をなして存在しているが、その細胞配列は部位によって著しい変化を示す。
- ・ 大脳皮質に覆われた深部には、大脳核および視床と呼ばれる大きな構造体がある。これらも神経細胞と神経線維から構築されているが、それらの構築はまた部位によって大きく変異する。従って、他の器官のように、脳を一個の器官としてその構造を一括して述べることはできない。これを論ずる部門が神経学として独立しているのは、この理由からである。ここでは脊髄と脳の構造の概略を供覧するに止める。

解説 - 22-001-1 脊髄

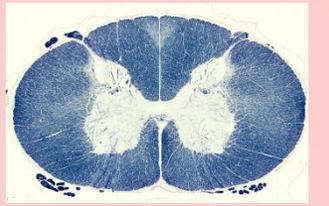
- ・ 脊髄は脳の下端部である延髄の下端に続き、脊柱管の中を下方に伸びる直径約 1~1.5 cm、長さ約 45~50 cm の白色の充実性の器官で、その背側面には 31 対の脊髄神経の後根繊維が進入し、腹側面からは 31 対の脊髄神経の前根繊維が出る。脊髄では神経細胞が存在する灰白質は中軸部を占め、有髄神経線維からなる白質は灰白質を囲んで辺縁部を占める。
- ・ 脊髄に限らず、中枢神経系は染色法によって、互いに異なった、様々の像を呈する。従って、中枢神経系の研究は、一つの染色法だけでは不十分で、各種の染色法による所見を総合して進めなければならない。

解説 - 22-01 脊髄 1. H-E染色. イヌ. x 5.0.



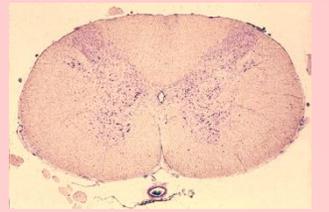
- ・ これはイヌの脊髄の横断切片の H-E 染色標本である。
- ・ H-E染色では神経細胞の胞体はヘマトキシリンによって紫色に染まり、樹状突起や軸索はエオジンによって赤桃色に染まる。しかし有髄繊維の髄鞘は、標本作製過程で抜け落ちて空白となる。それゆえに、灰白質はやや濃い赤桃色に見え、周囲の白質は明るい桃色に見える。脊髄の灰白質には、この図に見られるように、神経細胞は驚くほど少ない。画面の中央の横楕円形の孔は中心管であり、その上方に真っ直ぐに伸びる線は後正中溝(短い矢印)、中心管の下方の溝は前正中裂(長い矢印)である。

解説 - 22-02 脊髄 2. 髄鞘染色. イヌ. x 4.5.



- ・ ワイゲルトの髄鞘染色では、有髄神経繊維の髄鞘だけが濃青色に染色される。従って図 22-02 では白質の部分が濃青色に染まり、灰白質は白く抜けて見える。白質を構成する有髄神経繊維の髄鞘は、厚薄さまざまであり、それによって神経路を識別することがこれまで広く行われてきた。この染色では神経細胞に関する情報は得られない。

解説 - 22-03 脊髄 3. ニッスル染色. イヌ. x 5.0.



- ・ ニッスル染色は神経細胞の胞体内に存在する塩基性好性物質(ニッスル小体)を染色する方法で、神経細胞のみを明瞭に染め出すので、神経細胞の形態や配列を検索するのに不可欠の方法である。しかし神経細胞以外では神経膠細胞の核と血管内皮細胞の核を染め出すのみである。脊髄灰白質の中には神経細胞は少数しか存在しないので、ニッスル染色標本(図 22-03)では、このように灰白質がかすかに識別されるのみである。

解説 - 22-04 脊髄 4. ボディアン鍍銀法. イヌ. x 5.0.



- ・ ボディアン(Bodian)の鍍銀法は神経原繊維を可視化する。従って神経細胞の胞体、樹状突起および神経突起(軸索)が染め出される。ボディアンの鍍銀法で染めたこの標本(図 22-04)では灰白質と白質の区別が明瞭であり、前根繊維も明らかに識別される。灰白質が濃く染まっているのは、主としてここを埋めている樹状突起による。

解説 - 22-002 ヒトの脳幹 横断切片 ワイゲルト染色

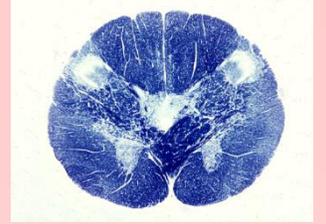
- ・ 図 22-05～図 22-19 は、ヒトの脳幹の連続切片ワイゲルト染色標本の中から主要な構造物が存在する部位を選んで、下(第一頸髄)から上に向かって、中脳の上丘までを順番に配列したものである。

解説 - 22-05 第1頸髄. x 2.0.



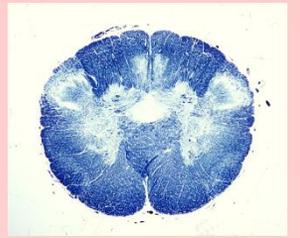
- ・ これは第一頸髄(C₁)の横断面である。脊髄に限らず中枢神経系は左右対称に構築されているが、脊髄では腹側の前正中裂(長い矢印)と後正中溝(短い矢印)によって不完全ながら左右両部に分けられる。中枢神経系では、神経細胞とその突起である樹状突起を主成分とする部分を灰白質といい、有髄神経繊維が主成分である部分を白質という。脊髄では白質が表層部の広い範囲を占め、灰白質はその深部にあつて、全体としてH字形の横断面を示す狭い領域を占めるに過ぎない。この図に見られるように、脊髄の横断面の中央よりやや腹側に偏って、左右を連ねる灰白質があり、その中央部を中心管という細い管腔が脊髄の全長を貫通している。中心管を取り巻く灰白質は、その左右両部で前(腹)方と後(背)方に広がって、Hの縦棒である前角と後角を形成する。それ以外の部分は主として頭尾(上下)方向に走る有髄神経繊維によって密に埋め尽くされた白質である。
- ・ 脊髄の白質は、後角と後正中溝の間の後索、後角と前角の間の側索、および前角と前正中裂の間の前索の3部に分けられる。この図で後角の後外側端部に脊髄神経の後根が進入している。
- ・ 中心管の腹側で前正中裂の底の部分に交叉繊維が見られるが、これが白前交連である。
- ・ 後索の神経繊維の大部分は、脊髄のあらゆる高さから始まって、延髄の後索核に達する上行(知覚)繊維である。後角の前外側に接する側索の広い部分を埋める神経繊維は、脳から下降してきた運動神経繊維(錐体路)である。

解説 - 22-06 延髄 1. 錐体交差下部. x 2.0.



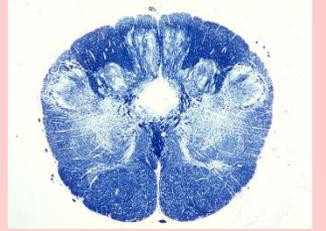
- ・ これは延髄の下端部に近い部分の断面で、その基本構造は脊髄に似ているが、ここでは、中央部の灰白質（中心灰白質）の腹側の前正中裂を大きな交叉繊維束が横切っている。これが錐体交叉である。錐体交叉は大腦皮質から延髄前索を下降してきた錐体路が、前正中裂を上外方に横切って、反対側の延髄側索に入る交叉である。この錐体交叉によって前角は中心管の周囲の灰白質から切り離される。
- ・ 後角の背外側端部は大きくなり、三叉神経脊髄路核となる。後索は後正中溝に接する薄束と後角に接する楔形の断面を示す楔状束の2部からなる。

解説 - 22-07 延髄 2. 錐体交差上部. x 2.0.



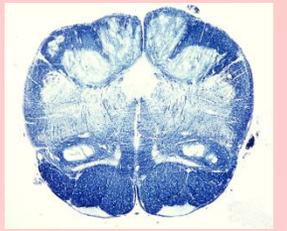
- ・ これは錐体交叉の上部を通る断面で、前正中裂の上部を埋めて錐体交叉が始まっている。また「延髄 1」に比べると、全体の大きさがやや大きくなり、灰白質の占める割合が著明に増大している。これは延髄における知覚性および運動性脳神経核の出現・増大によるものである。
- ・ この図の中央部、錐体交叉の背側に接する有髄繊維を含まない円形の領域が中心灰白質で、その中央部を中心管が頭尾方向に貫通している。この中心灰白質の背方で、薄束の中に出現した灰白質が薄束核、その腹外側で楔状束の腹側部に出現しているのが楔状束核である。この両者をまとめて後索核という。これらは脊髄から上昇してきた知覚神経繊維が終止する核で、ここから始まる第二ニューロンは交叉して内側毛帯を形成し、視床に達して終わる。
- ・ 楔状束核の外側から背外方に突出している大きな灰白質は三叉神経脊髄路核である。三叉神経脊髄路核の基部から腹方に広がっている灰白質は主として脊髄前角の続きで、運動性ニューロン群が存在するところである。

解説 - 22-08 延髄 3. 毛帯交差下端部. x 2.0.



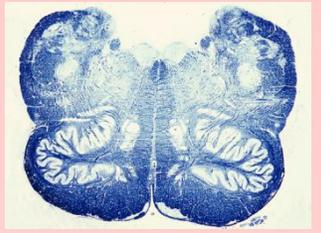
- ・ これは毛帯交叉の下端部を通る断面である。中心灰白質の背側の薄束核および楔状束核は更に増大し、この両核の神経細胞から出た神経繊維は中心灰白質の周りを迂回して、中心灰白質の腹側で交叉し、反対側の正中線の両側に接して上昇する内側毛帯を形成する。この図で中心灰白質の周囲を迂回して、腹側正中線上で交叉している濃染した繊維群がそれである。三叉神経脊髄路核も増大している。
- ・ 中心灰白質の腹外方の灰白質は多数の有髄繊維で貫かれて、灰白質と白質の区別が不鮮明になっている。このような状態の部分を網様体 (Formatio reticularis) という。この網様体の内側に見られる上下に細長い小さな灰白質は内側副オリーブ核の下端部である。この図の腹側部で前正中裂の左右に接する大きな繊維野は延髄錐体で、この繊維群が錐体路である。

解説 - 22-09 延髄 4. 毛帯交差上部. x 1.6.



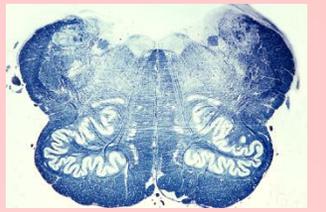
- ・ この断面では、薄束核も楔状束核も最大の大きさを示し、この両核から出て腹内方に走って交叉して反対側の内側毛帯を形成する繊維が著明である。内側毛帯は中心灰白質の腹側から始まり、正中線の左右に接する上下に細長い領域をなし、その下端は延髄錐体の背内側端部に接している。三叉神経脊髄路核はやや縮小しているが、その外側の三叉神経脊髄路は増大している。
- ・ 延髄錐体の背側に接して内側副オリーブ核が著明になり、さらにその背側に主オリーブ核の下端が出現した。延髄錐体の腹側部に弓状核が見られる。内側毛帯の外側で三叉神経脊髄路核の腹側の網様体は広い面積を占めるようになった。
- ・ この断面で、中心灰白質は既に背側に偏位しているが、これから頭側に進むと、中心管が左右に開いて第四脳室となり、中心灰白質がその底(第四脳室底)を形成する。
- ・ 第四脳室の天井は第四脳室蓋と呼ばれる極めて薄い膜となる。これは脳室上衣細胞と呼ばれる外胚葉上皮と、これを裏打ちする薄い結合組織繊維の膜から成り立っている。

解説 - 22-10 延髄 5.主オリーブ核の中央部. x 1.6.



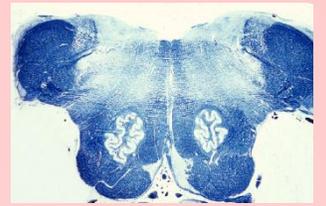
- ・ 中心管が左右に開いて第四脳室となった。この断面では、延髄の腹側半を大きなオリーブ核(主核)とその腹側の延髄錐体が占めている。正中線の両側に接して著明な内側毛帯が形成されており、その背側端の濃染部は内側縦束である。
- ・ オリーブ核(主核)の内側には著明な内側副オリーブ核があり、内側毛帯の外側を限っている。オリーブ核(主核)の背側に小さい背側副オリーブ核が認められる。
- ・ 内側縦束の背外側に接する円形の灰白質は舌下神経の起始核(舌下神経核)であり、ここから出発した舌下神経根が内側毛帯の外側を腹外方に走っているのが認められる。
- ・ 舌下神経核の背外方に続く灰白質は灰白翼核と呼ばれ、舌咽・迷走神経に関係する灰白質であるが、この写真でははっきり見えない。
舌下神経核の外方に著明な円形の横断繊維束が存在する。これは孤束と呼ばれ、それを取り囲む小さな灰白質が味覚と関係する弧束核である。
- ・ 弧束の外側に接して白質と灰白質が入り混じった領域がある。このうちで最も背内側の部分が前庭神経に関係した灰白質であり、その外側から腹外側に位置する灰白質は薄束核(①)と楔状束核(②)である。薄束核と楔状束核からは弓形を描いて腹内方に向かって走り、反対側の内側毛帯に加わる繊維が認められる。楔状束核の腹側に接して著明な三叉神経脊髓路と三叉神経脊髓路核とが見られる。
- ・ これらの諸構造の背外側を限っている濃染した神経繊維野は索状体と呼ばれ、その大部分は延髄(特にオリーブ核)から出て反対側の小脳皮質に至る繊維である。
三叉神経脊髓路核より内側でオリーブ核より背側の領域は、縦走及び横走する神経繊維の間に、神経細胞が散在している領域であり、延髄網様体と呼ばれる。

解説 - 22-11 延髄 6. 舌下神経核上部. x 1.6.



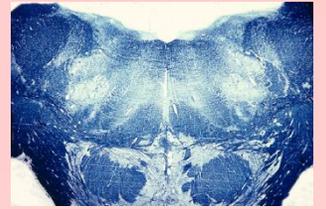
- ・ この断面は、基本的には 22-10 と同じであるが、背外側部の下小脳脚(索状体)が強大となり、その分だけ延髄の背側部が外方に拡大している。下小脳脚の内側に接して楔状束核はなお著明な構造として見られるが、薄束核はほぼ消失した。
- ・ 楔状束核の内側に前庭神経下核(ダイテルス核 ③)、その背内側に前庭神経内側核 ② が続き、更にその内側に舌咽・迷走神経に関係する灰白質 ④ が続く。正中線の両側に接して大きな円形の舌下神経核があり、それから始まって内側毛帯 ⑤ の外側を腹方に走る舌下神経根も明瞭である。
- ・ 弧束 ① 及び弧束核は明瞭であるが、三叉神経脊髄路核 ⑦ は縮小した。しかし三叉神経脊髄路 ⑥ そのものは、なお明瞭である。内側毛帯、内側縦束、延髄錐体、オリーブ核(主核)はいずれも強大である。
- ・ 延髄網様体は広い面積を占めている。この断面の右側で下小脳脚の背外側から前庭神経下核の背側に伸びている灰白質は蝸牛神経背側核である。

解説 - 22-12 延髄上端部. 第四脳室外側陥凹. x 1.6.



- これは延髄と橋の移行部であり、第四脳室の左右の幅が最大になっている。この断面の左右両側端の強大な横断繊維野はオリーブ核(主核)から出て、反対側の小脳に入る下小脳脚(索状体)である。下小脳脚の背内側に接する灰白質で、縦走する小さい繊維束で貫かれている部分は前庭神経下核(ダイテルス核 ③)であり、その内側に続く灰白質は前庭神経内側核 ②、さらに内側は舌咽・迷走神経核である。ダイテルス核の腹側に三叉神経脊髄路 ④ 及びその核 ⑤ がなお認められる。オリーブ核(主核)は小さくなり、間もなく消失する。オリーブ核の腹側には強大な錐体路および弓状核が存在する。舌下神経核はもはや認められない。延髄網様体 ⑧ は今や広い領域を占める。ダイテルス核の背外方、下小脳脚の背面に接する灰白質は蝸牛神経背側核 ① である。正中線の両側を内側毛帯 ⑥ が占め、その背側端の濃染部は内側縦束 ⑦ である。

解説 - 22-13 橋 1. 顔面神経核. x 1.6.



- ・ これは橋(Pons)の下部を通る断面である。この図の下方約 1/3 は強大な橋縦束(錐体路および錐体外路)とこれに関連する灰白質(橋核 ⑨)によって構成されている。この部分を橋底部といい、系統発生的にも、個体発生的にも新しい部分である。大脳皮質から下降してきた錐体外路線維および錐体路繊維の一部は橋核の神経細胞に接続して終わり、橋核から出る神経繊維は反対側の小脳皮質に達する。この繊維群が作る強大な繊維野が中小脳脚(⑧)である。この中小脳脚を腹側から見ると、これが左右の小脳半球を結ぶ橋のように見えるところから、橋(Pons)という名称が生じたのである。
- ・ この断面で橋核の左右に見えているのは中小脳脚の下端部であり、これまでのオリブ核からの繊維群である下小脳脚(索状体 ⑩)は画面の背外側端の広い領域を占めている。
この図で、橋核の背側で、左右の下小脳脚の間の領域を橋背部という。下小脳脚の内側に接して前庭神経下核(ダイテルス核 ②)があり、その内側に前庭神経内側核 ① が続く。更にその内側で、正中線の両側に小さな円形の灰白質があり、前位核と呼ばれる。ダイテルス核の腹内側には三叉神経脊髄路 ④ とその核 ③ があり、その腹内側に大きな顔面神経核 ⑫ が出現している。この核の腹側に小さな灰白質とこれを囲む円形の繊維野があり、台形体及び台形体核 ⑦ と呼ばれる。
- ・ これまで正中線の両側に上下方向にならんでいた内側毛帯 ⑪ は、腹側に偏位し、かつ腹側部が左右に開いて八の字形を示すようになった。⑤ は聴覚伝導路である外側毛帯である。
- ・ これらの諸構造以外の部分は網様体 ⑥ で、橋被蓋と呼ばれる。第四脳室は左右に広く開いているが、これより頭側では、その天井は小脳そのものとなる。

解説 - 22-14 橋 2. 外転神経核. x 1.6.



- ・ この図の下半分は橋底部で、強大な橋縦束とその周りの橋核(⑪)によって構築されている。橋核の神経細胞から出た神経繊維は橋縦束の背側及び腹側を走って反対側の中小脳脚 ⑫ を構築して小脳に入る。この断面では橋縦束の背側の灰白質の中を横走して中小脳脚に加わる繊維が著明である。
図の背側半(橋背部)では、左右両側端部を強大な下小脳脚 ⑬ が占める。これはすでに半ば小脳の領域に入っている。下小脳脚の内側に接して前庭神経下核(ダイテルス核 ③)と前庭神経内側核 ② があり、前者の腹側に三叉神経脊髄路 ⑨ 及びその核 ⑧ が認められる。前庭神経内側核の内側に大きな円形の灰白質があるが、これが外転神経核 ① であり、この腹内側から外転神経根 ⑤ が腹側に向かって走っている。外転神経核の外側から腹外方に走っている太い神経繊維束 ④ は顔面神経根のうちの下行脚である。
- ・ 内側毛帯 ⑥ は更に左右に伸びてほぼ水平位をとり、橋背部の腹側を限るようになった。この外側端部の背側に位置する全体として円形の領域が台形体及びその核 ⑬ である。これらの諸構造以外の領域は網様体で、橋被蓋と呼ばれる。⑦ は外側毛帯である。

解説 - 22-15 橋 3. 三叉神経核. x 1.4.



- ・ この画面の腹側の半ば以上を橋底部が占めている。橋縦束の背側に広大な灰白質(橋核 ⑥)があり、ここを横走し、交叉して反対側の小脳に入る繊維束(⑨)が甚だ著明である。
- ・ この灰白質の背側に接して、水平位をとる内側毛帯(⑫)があり、この外側端部は背側に曲がって台形体(⑪)を外側から囲む。この部分を外側毛帯(④)という。橋背部の外側縁は中小脳脚(⑨)と下小脳脚 ⑧ で限界され、⑧ の内側に接して前庭神経核(⑩)が見られる。前庭神経核の腹内側に接する大きな楕円形の灰白質は三叉神経運動核(①)であり、その外側縁にそって腹外方に走っている繊維束は三叉神経根(③)である。この三叉神経根の外側の灰白質は三叉神経知覚主核(②)である。
- ・ 第四脳室底の正中線(正中溝)の左右に接する濃染繊維野は内側縦束である。この画面で第四脳室の外側壁に見られる灰白質は前庭神経上核 ⑩ とその腹側に続く前庭神経内側核である。⑦は縫腺、⑧は下小脳脚、⑪は台形体、⑬は網様体である。

解説 - 22-16 橋と中脳の移行部. x 1.4.



- ・ これは橋と中脳の移行部を通る断面で、第四脳室はここで閉じて中脳水道 ⑥ に移行する。この図の背側端部で、中脳水道の天井をなす灰白質の中に濃染した神経繊維束が見られる。これは滑車神経根 ① であり、滑車神経根は中脳水道の背側で交叉してから脳を出る。
- ・ この画面の腹外側端部は左右共に橋底部の延長 ⑦ であるが、それ以外の領域は橋被蓋の頭方の延長であって中脳被蓋と呼ばれる。この中脳被蓋の腹側及び外側を限る著明な横断繊維野は内側毛帯 ④ であり、これの背内方に続いている繊維野は外側毛帯 ⑤ である。外側毛帯の内側に著明な横断繊維野 ② があり、その腹側部の繊維は次第にほぐれて腹内方に進んで交叉しているが、これらの繊維は小脳から出発し赤核に至る強大な投射繊維束である上小脳脚の繊維 ② であり、この交叉を上小脳脚交叉 ③ という。中脳水道を囲む灰白質の腹側を縁取っている横断繊維群のうち、正中線の両側に位置する繊維群は内側縦束 ⑧ である。

解説 - 22-17 中脳 1. 下丘. x 1.4.



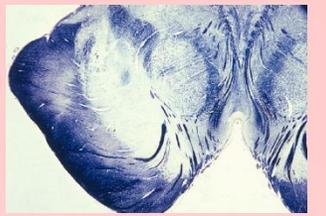
- ・ 中脳の背側面には 4 個の卵円形の高まりが存在する。頭側の一对を上丘、尾側の一对を下丘という。この図は下丘のほぼ中央部を通る断面で、図の頭側部で、中心灰白質の背外側に接する大きな高まりが下丘であり、その中を満たしている、繊維を多く含む卵円形の灰白質が下丘核 ① である。左右の下丘核は中心灰白質の背側を通る有髄神経繊維によって互いに結合している。下丘核は聴覚性刺激による反射を起こさせる反射中枢で、外側毛帯 ② の繊維の一部を受け入れる。
- ・ 中心灰白質の腹側正中部を縁取る有髄繊維野(内側縦束 ⑥)の中にはまっている小さな円形の灰白質は滑車神経核 ⑧ である。中脳被蓋の正中部は上小脳脚交叉の交叉繊維 ⑤ で埋められている。中脳被蓋 ⑦ の腹側及び腹外側を限るのは内側毛帯 ④ である。内側毛帯の腹外側(図の腹外側端部にある)の大きい灰白質は黒質 ⑨ である。⑩ は大脳脚の一部であり、③は中脳水道である。

解説 - 22-18 中脳 2. 上丘背側半. x 1.4.



- 上丘は表面から深部に向かって有髄神経繊維の層と神経細胞の層とが交互に重なった層構造を示し、視覚及び皮膚知覚に基づく反射を起こさせる反射中枢である。
この図で明らかなように、上丘は表面から第一、三、五、七層が繊維層であり、第二、四、六層が神経細胞層である。第一と第三層は視神経からの繊維を、第五層は皮膚知覚の繊維である内側毛帯からの繊維を受け入れる。第七層はこれらの視覚および皮膚知覚に基づく反射を惹起する第六層の神経細胞から出る神経繊維を主成分とする。
中心灰白質の腹側で正中線の両側にある著明な灰白質 ⑧ は、動眼神経の起始核であり、これから腹外方に伸びている繊維束は動眼神経根である。画面の下端で左右対称的に存在する大きな円形の灰白質は赤核 ⑪ であり、この外側から、始め外方に、ついで背内方に伸びている繊維野は内側毛帯 ⑩ である。内側毛帯の腹外側に接する灰白質は黒質 ⑫ である。内側毛帯の背外方で、中脳の表面の直下にある著明な繊維野は下丘腕 ⑨ であり、⑬ は中脳被蓋である。

解説 - 22-19 中脳 3. 上丘腹側部. x 1.4.

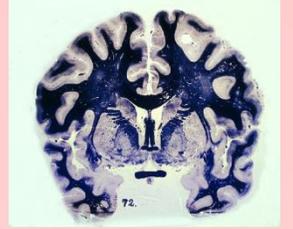


- これは図 22-18 の左腹側部である。画面の右約 1/4 のところが正中線である。正中線の両側に動眼神経核(⑥)があり、これから出発する動眼神経根が著明である。動眼神経核の腹外方の円形の核は赤核(③)であり、更にその外側に接する大きな灰白質は黒質(④)である。黒質の腹外側を限っている強大な繊維野は大脳脚(狭義 ⑤)と呼ばれ、大脳皮質から出発して橋および延髄に至る錐体外路および錐体路繊維からなる。①は内側毛帯、②は中心被蓋束の頭側端部である。

解説 - 22-003 大脳 前頭断切片 ワイゲルト染色

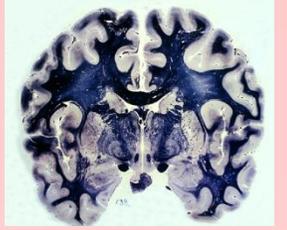
- ・ ヒトの大脳は重さ約 1.3 kg の大きな器官で、これを全体として薄切してワイゲルト染色標本とすることは容易でない。セロイデン包埋したブロックを特別に作られた超大型のマイクロームで薄切して染色するのであるが、各段階ごとに特別のノウハウと熟練を必要とする。図 22-20～図 22-24 はこうして作られたヒトの大脳前頭断切片標本の代表的な 5 枚である。

解説 - 22-20 大脳前頭断 1. 前交連. x 0.2.



- ・ これは前交連を通る前頭断面である。画面の中心部を占めるのは大脳核であり、その腹側正中部で左右の大脳核を連ねている短い繊維束が前交連である。前交連の背側に接している2本の縦の繊維束は脳弓(脳弓柱出部)であり、その上端部と上方の脳梁の下面をつないでいる薄い板が透明中隔である。前交連の下方で、脳底面の下にある横走繊維束は視交叉である。左右の広大な大脳皮質の深部にある白質を大脳髓質(半卵円中心)といい、これを連ねている大きな交連繊維野を脳梁という。脳梁の繊維は半卵円中心の中で散開して、左右の大脳皮質の対応部を結びつける。半卵円中心の腹内側部から腹内方に向かって走る強大な繊維群が大脳核を貫ぬく。これが内包である。内包によって大脳核はその背内側の尾状核と腹外側の被殻に分断される。被殻の内側には淡蒼球というもう一個の大脳核が密着している(被殻と淡蒼球を合わせてレンズ核ということがある)。
- ・ この断面で被殻と淡蒼球の腹側及び腹内側の脳底部の灰白質は前有孔質と呼ばれる特別の領域である。被殻の外側の薄い白質を外包といい、その外側の薄い灰白質を前障、更にその外側の白質を最外包という。最外包は島(Insula)と呼ばれる大脳皮質の深部の白質でもある。この図で背側の大きい大脳皮質と下方の小さい大脳皮質の間の切れ込みが大脳外側溝であり、この溝の底をなすのが島である。大脳外側溝から下方の大脳皮質は側頭葉である。左右の大脳半球の間の深い切れ込みが大脳縦裂であり、その底をなすのが脳梁である。

解説 - 22-21 大脳前頭断 2. 下垂体茎. x 0.2.



- これは脳下垂体茎を通る断面で、被殻と淡蒼球とは最大の断面を示す。淡蒼球では内外の 2 部が区別される。内包の内側には視床が出現し、左右の視床は狭い裂隙状の第三脳室を介して向かい合っている。この第三脳室の背側端部に脳弓があり、脳弓は側脳室の内側ないし腹内側を限界している。側脳室は背側を脳梁によって、腹外側を尾状核によって、腹側を視床の背側面の一部で限界されている。
左右の視床の間の第三脳室は、そのほぼ中央の高さで僅かに外方に凹んでいる。これを視床下溝といい、これより腹側の部分が視床下部である。視床下部には著明な横断繊維束がみられる。これは脳弓の繊維で脳弓柱埋没部と呼ばれ、後方に進んで乳頭体に達する。
視床下部の下端に脳下垂体が付着する。脳下垂体の背外方の脳底部に付着している太い繊維束は視神経(視索)である。この視索の外側で、側頭葉の中の大きな灰白質の塊は扁桃核である。

解説 - 22-22 大脳前頭断 3. 乳頭体. x 0.2.



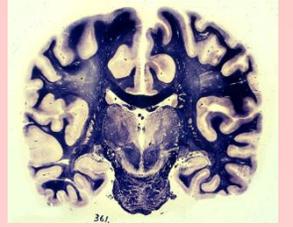
- これは乳頭体を通る断面である。この断面において内包が脳底に現れて大脳脚となり始める。視床は今や大きな断面を示す。脳底の正中線の両側に接している2個の円形の灰白質が乳頭体である。この乳頭体の背内側端部から起こって背外方に走る弓形の繊維束はH(Forel域)と呼ばれる。このHと内包の間に挟まれた灰白質を視床下核という。淡蒼球の腹内側端の腹側に接して視索があり、その外側で被殻の腹側端部が扁桃核と連続している。扁桃核の内側から腹側に続く灰白質は海馬(広義)と呼ばれる特別の大脳皮質である。扁桃核と海馬の間に側脳室下角の前端部が出現している。左右の海馬の間に見られる濃青色の繊維野は橋底部の表層部である。視床の各部の詳細については神経学にゆずる。

解説 - 22-23 大脳前頭断 4 . 赤核の前端. x 0.2.



- この断面では、大脳皮質から出た投射神経繊維が半卵円中心・内包・大脳脚・橋縦束と連続して観察される。視床は最大の断面を示し、内側半と外側半が区別される。内側半の腹内側端部で第三脳室は閉ざされる。それより腹側は中脳の領域で、大きな円形の赤核とその腹側の黒質が明瞭である。内包の外側では被殻も淡蒼球も小さくなり、右側では淡蒼球は消失している。内包が大脳脚に移行する部位の腹側に視索が付着している。この視索の腹側に、側脳室下角を隔てて海馬(広義)がある。薄い皮質がうねうねと屈曲している部分が海馬回であり、その腹側に続く通常の厚みの大脳皮質が海馬旁回である。扁桃核及びこれらの広義の海馬は嗅覚と関係の深い、系統発生的に最も古い終脳の構造の一つである。視床の背方、脳梁の下面の正中線の両側に脳弓が付着している。側脳室の外側を限る尾状核は著明に小さくなった。大脳外側溝が背後方に移動するので、側頭葉が増大した。

解説 - 22-24 大脳前頭断 5. 外側膝状体. x 0.2.

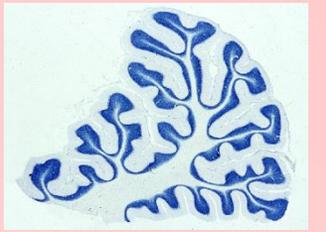


- ・ 内包と大脳脚の直接の繋がりが絶え、大脳脚の背外側端の外側に接して外側膝状体が出現した。外側膝状体は視索の終止部であり、従って視索はもはや認められない。外側膝状体の腹側で、側脳室下角を隔てて見られる広義の海馬は図 22-23 に比べてやや縮小した。被殻は内包の中に点在する小さい灰白質となった。
図の中央部では、大きな視床の内側部と外側部の間に 1 個の著明な灰白質が見られる。これは中心内側核 (Centre médian) と呼ばれるものである。
視床の腹内側に続いて赤核と黒質が著明であり、黒質の腹外側を限る大脳脚は橋底部に進入して、橋縦束になっている。
図の背側半の大脳皮質は頭頂葉であるが、個々の大脳回の名前を同定することはこのような切片上では不可能である。

解説 - 22-004 小脳皮質

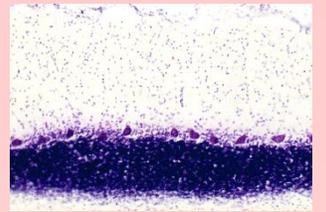
- ・ 小脳は後脳(橋)の背側において、背側(後方)に隆起する大きな脳部で、左右両部が大きく膨隆して、左右の半球(Hemispherium)を形成し、その間の正中部は狭くくびれていて、小脳虫部と呼ばれる。小脳はその長軸(左右方向)を身体の長軸に直交させている。
- ・ 小脳の表面には虫部から半球部に向かって左右方向に走る多数の溝があり、溝と溝との間は、表面から見ると幅 2~3mm の紐のように見える小脳回(Gyri cerebelli)となっている。小脳回は幾つかが集まって小脳葉を形成する。
- ・ 小脳回はその表面を、神経細胞が特別の配列を示す小脳皮質と呼ばれる構造が被い、その中軸部は小脳皮質に出入りする神経線維で構築された板状の白質となっている。
- ・ 小脳皮質は、表面から深部にむかって、1) 灰白層(Stratum cinereum)、2) プルキンエ細胞層(Str. gangliosum)、3) 顆粒層(Str. granulosum) の 3 層で構築されている。灰白層はまた分子層とも呼ばれる。この層構造は小脳全体を通じて原則的に均一であり、大脳皮質の層構造が部位によって著しい変化を示すのに対し、際立った対照を示す。

解説 - 22-25 小脳葉. ニッスル染色. ヒト. x 1.7.



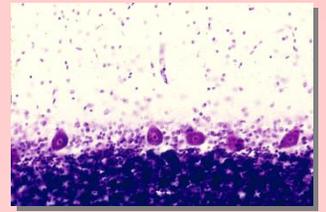
- ・ これは 1 個の小脳葉の矢状断面の全景である。図のように小脳葉の中軸部をやや太い白質が貫き、これから樹の枝のように順次小さくなる白質板が出る。この白質板の両面を小脳皮質が取り巻き、被っているのである。矢印は小脳溝で、溝と溝の間が小脳回である。
- ・ この拡大では、小脳皮質は表面の灰白層と深部の顆粒層が識別できるのみである。

解説 - 22-26 小脳皮質 ニッスル染色 1. ヒト. x 40.



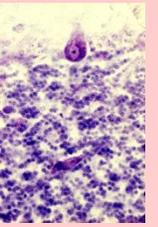
- これは小脳皮質の全景を示すニッスル染色標本である。この拡大になると、表面の脳柔膜に被われた灰白層は比較的淡染する核が疎に散在する厚い層であり、その深部に大きな西洋梨形ないし膨れた紡錘形のプルキンエ細胞が一行に並んでいることが明白である。プルキンエ細胞層の下には小型の濃染した核が非常に密に配列した顆粒層が続き、更にその下は白質となっている。

解説 - 22-27 小脳皮質 ニッスル染色 2. ヒト. x 64.



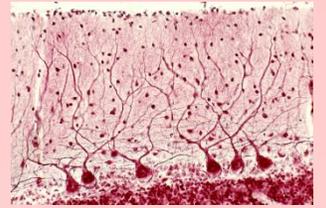
- ・ これはプルキンエ細胞層を中心に見た小脳皮質の拡大像である。この拡大で見ると、プルキンエ細胞の胞体が塩基性好性物質（ニッスル小体）で満たされていることがよく分かる。また灰白層の中に淡染した核の周囲に同じく淡い紫色に染まった少量の細胞質を持つ細胞が認められる。これらは神経細胞で、その特異な軸索および樹状突起の形態から籠細胞と呼ばれるものである。さらに灰白層の表層部には籠細胞とは異なった小型の神経細胞が存在する。しかし、これらの細胞の詳細はニッスル染色では観察できない。
- ・ 顆粒層は直径約 $4\mu\text{m}$ の球形の細胞（顆粒細胞、granule cells）が密集している層であるが、顆粒細胞の形態もニッスル染色では観察できない。

解説 - 22-28 小脳皮質 ニッスル染色 3. ヒト. x 160.



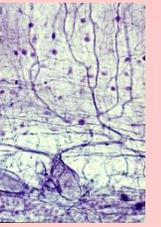
- これはヒトの小脳皮質の顆粒層の強拡大である。この拡大でも顆粒層の細胞は小円形の核が見られるのみである。顆粒層の表層部に 1 個のプルキンエ細胞の胞体が認められる。この細胞の下方、顆粒層の深部に 1 個のやや大型の紡錘形の神経細胞が認められる。これはゴルジー細胞と呼ばれるもので、その樹状突起は灰白層の中で、灰白層全体に広がって終わる。また、その軸索は顆粒層の中で多数に枝分かれして終わっている。この画面では、画面の左側の中央部付近に、なお 2 個の小型の神経細胞が認められる。

解説 - 22-29 小脳皮質 ボディアン鍍銀法. イヌ. x 64.



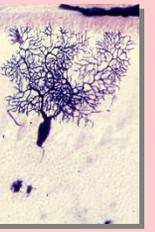
- ・ ボディアン鍍銀法は神経原繊維を可視化する方法で、神経細胞の胞体、樹状突起、および軸索を黒ないし黒褐色に染める。
- ・ この図は小脳皮質をボディアン鍍銀法で染めた標本で、図 22-27 では想像もできなかったプルキンエ細胞の樹状突起、灰白層の中を左右方向に走る軸索、プルキンエ細胞の樹状突起に付着している登上繊維、プルキンエ細胞の胞体を包む籠を作る神経線維などが明らかに可視化されている。プルキンエ細胞の樹状突起の末端が皮質の表面に達していることもよく分かる。矢印は籠細胞である。
- ・ プルキンエ細胞の樹状突起は矢面状において広く扇型に広がっている。小脳皮質の構造は、身体の矢状面と前頭面に厳密に対応して構築されている。矢印は籠細胞である。
- ・ この方法では顆粒細胞の形態の詳細は観察できない。

解説 - 22-30 小脳皮質 鈴木鍍銀法. ヒト. x 160.



- ・ これはボディアン鍍銀法と同じく、神経原繊維を可視化する鈴木鍍銀法で染めた標本で、この鍍銀法の発明者、鈴木 清教授自身の手になるものである。これで見ると図 22-29 で見た状態よりも更に詳しく、プルキンエ細胞の樹状突起、プルキンエ細胞の胞体を取り囲む繊維籠の状態、プルキンエ細胞の胞体の上を左右方向に走る軸索などが極めて明瞭に可視化されていることが分かる。
- ・ しかしこの方法でも、灰白層における籠細胞や小皮質細胞(カハール細胞)および顆粒細胞の詳細は観察できない。

解説 - 22-31 小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 1. イヌ. x 80.



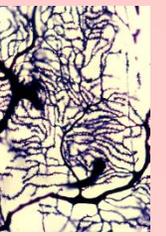
- ・ ゴルジー鍍銀法は神経細胞の表面にオスミウムまたは銀をメッキする方法で、ゴルジー(C. Golgi)が発明したものである。
- ・ この図はゴルジー法の一変法であるコップシュの法で染めた仔犬の小脳皮質で、一個のプルキンエ細胞が染め出され、残余の物が全く染まっていないので、一個のプルキンエ細胞の形態を詳しく知ることができる。このプルキンエ細胞では胞体の右下から出た軸索が僅かに染まっている。これに対して樹状突起は、そのすさまじいばかりの枝分かれの状態が観察される。
- ・ このように、ゴルジー鍍銀法は染色結果が不安定で、同じ場所に隣接していながら一方は染まり、他方は染まらないということが、しばしば起こる。これがゴルジー法の短所でもあり、長所でもある。

解説 - 22-32 小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 2. ヒト. x 80.



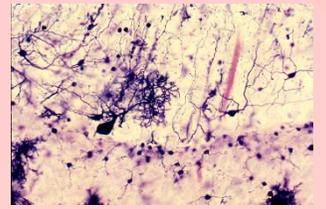
- ・ これはヒトの小脳皮質をゴルジー法のコップシュ変法で染めた標本で、ここでも 1 個のプルキンエ細胞が鮮やかに可視化されている。この細胞の胞体およびその上端から左上に伸びる樹状突起の幹の上に重なっている黒い線は、この細胞の向こう側に存在する血管である。
- ・ 図 22-31 のプルキンエ細胞は幼若な仔犬のものであったが、これは高齢のヒトの小脳の標本で、プルキンエ細胞の樹状突起は桁違いに高度に繁茂している。

解説 - 22-33 小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 3. ヒト. x 200.



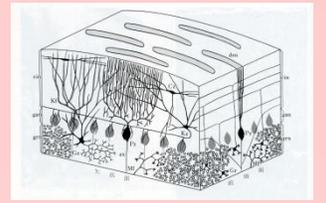
- これは図 22-32 のプルキンエ細胞の樹状突起の右下部を強拡大した図である。図の左下から右上に走る太い黒線は、樹状突起の第二次の幹である。これから出た第三次の幹から最終枝である細い樹状突起が多数生じるが、これからは無数ともいえる多数の棘状の突起が突出している。この棘状の突起は、他の神経細胞からの軸索の末端と接続して情報を受け取る、シナプスの受容側の装置である。

解説 - 22-34 小脳皮質 ゴルジー鍍銀法 4. ネコ. x 64.



- ・ これは仔ネコの小脳皮質を、オスミウム酸を使うゴルジーの原法で処理した標本である。
- ・ この図の中央やや左に一個のプルキンエ細胞が可視化されているが、この標本の最大の利点は顆粒細胞の樹状突起および軸索の一部が可視化されていることと、灰白層の籠細胞および小皮質細胞の一部が可視化されていることである。
- ・ 画面の右端の中央やや上部に一個の小皮質細胞(Cajal の細胞)が染まっている(矢印)。これは胞体から 2~3 本の樹状突起を出す。これらは灰白層の中で枝分かれして終わる。この細胞から出る軸索は 1 本で短く、プルキンエ細胞の胞体付近にたって終わる。この小皮質細胞の左下方に横たわっているやや大きい細胞が籠細胞で、この細胞の樹状突起は灰白質の内部で広がって終わる。この細胞の軸索はプルキンエ細胞の胞体に向かって進み、ここでプルキンエ細胞の胞体の上縁付近をプルキンエ細胞の列にそって横方向(矢状方向に)に進むように向きを変え、多数のプルキンエ細胞の胞体を個々に包む繊維籠を作る。
- ・ 顆粒細胞は 3~4 本の短い樹状突起を出し、その末端は 3~4 本の短い終末枝に分かれて終わる。軸索は樹状突起の 1 本から出て、灰白層に向かって進み、灰白層の中の様々の高さで二分し、それぞれ前頭方向に、プルキンエ細胞の樹状突起の間を縫いながら、一定の距離を走って終わる。

解説 - 22-35 小脳皮質の細胞構築 模式図 (原図)



- ・ これは以上の様々な方法で可視化した小脳皮質の構造を、一枚の図に纏めた模式図である。
- ・ ax:プルキンエ細胞の軸索、cin:灰白層、den:プルキンエ細胞の樹状突起の広がり、gan:プルキンエ細胞層、grn:顆粒層、Cz:カハール細胞(小皮質細胞)、Gr:顆粒細胞、Gz:ゴルジ細胞、Kf:登上繊維、Kz:籠細胞、Mf:苔状繊維、Pz:プルキンエ細胞。
- ・ この図は『図説組織学』(溝口史郎著 金原出版)より転載した。

解説 - 22-005 大脳皮質

- ・ 大脳皮質は、大脳の全表面を被っている構造物であり、そこには無数ともいえる多数の神経細胞が、整然とした層構造を作って存在している。大脳皮質の表面には多数の溝(大脳溝 Sulcus cerebri)があり、溝と溝の間は高まって大脳回(Gyrus cerebri)となっている。
- ・ 大脳皮質の神経細胞は大脳溝の底および側面の大脳皮質、大脳回の頂上の大脳皮質と続いて、大脳の全表面に整然とした層構造を作っているのであるが、ヒトではその約 90% は系統発生的に最も新しい新皮質であり、整然とした 6 層の層構造を示す。しかし、その細胞配列(層構造)は部位によって著しい変化を示し、部位によってはこの 6 層を識別することは容易でない。Brodmann は 1909 年に層構造の細胞構築像に基づいて大脳皮質を 52 の分野(Area)に分けた。これが今日広く用いられている大脳皮質の領野である。
- ・ 大脳皮質の研究には一般にニッスル染色が広く用いられている。以下に代表的な大脳皮質領野の細胞構築像を示す。

解説 - 22-36 中心前回と中心後回. x 1.5.



- これは頭頂葉の中心溝(矢印)の前方(図の下方)と後方(図の上方)の脳皮質で、下方が中心前回(Gyrus precentralis、皮質運動領)、上方が中心後回(Gyrus postcentralis、皮質知覚領)である。運動領では皮質の厚さが知覚領の約 1.5 倍も厚い。運動領では層構造が分かり難いが、知覚領では或る程度整然とした層構造を感知できる。

解説 - 22-37-1 皮質知覚領 Area 3. x 10.



- ・ 皮質知覚領 (Area 3) は典型的な 6 層構造を示す領域で、表層から深部に向かって I) 表在層 (Lamina zonalis)、II) 外顆粒層 (L. granularis externa)、III) 外錐体層 (L. pyramidalis externa)、IV) 内顆粒層 (L. granularis interna)、V) 内錐体層 (L. pyramidalis interna)、VI) 多形層 (L. multiformis) の 6 層が識別される。
- ・ 第 I 層は脳柔膜に被われた最表層で、小型の核が疎に散在する。ここには神経細胞はほとんど存在しない。ゴルジーの鍍銀法で見ると、本層は深部の各層の神経細胞の先端樹状突起で埋められている(後述)。
- ・ 第 II 層は短径 $5\sim 7\mu\text{m}$ 、長径 $10\sim 13\mu\text{m}$ の小型の錐体形の神経細胞が比較的密に並んでいる層で、一般に薄く、その厚さは第 I 層の $1/2$ ないし $2/3$ 程度である。
- ・ 第 III 層は一般に厚く、皮質全体の厚みの約 $1/3$ を占める。本層の神経細胞は頂点を表面に向けた細長い錐体形で、表層部では比較的小さく、配列がやや密であるが、深部に進むにつれて次第に大きくなり、配列もやや疎になる。本層の深部には短径約 $20\mu\text{m}$ 、長径 $40\sim 50\mu\text{m}$ の大きい神経細胞が出現する。ただしこの図においてはそのような大型の神経細胞は見られない。
- ・ 第 IV 層は第 II 層に似た小型の神経細胞からなる薄い層である。
- ・ 第 V 層は部位による変化が著しい層であるが、一般に薄く、短径 $10\sim 12\mu\text{m}$ 、長径 $20\sim 25\mu\text{m}$ の中等大の錐体形の神経細胞がやや疎に配列する。
- ・ 第 VI 層は短径 $7\sim 10\mu\text{m}$ 、長径 $15\sim 20\mu\text{m}$ の、小型および中等大の、様々な形の神経細胞がやや密に配列する層である。(続く)

解説 - 22-37-2 皮質知覚領 Area 3. X 10.



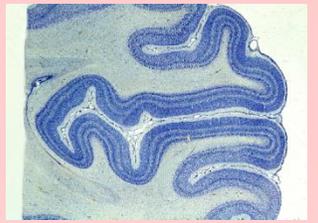
- ・ 第 II 層～第 VI 層を構成する神経細胞は、大きさは様々であるが、一般に錐体形または多角形で、皮質の表面に向かうその頂から 1 本の太くて長い先端樹状突起を出す。これは真っ直ぐに表面に向かって進み、表面の近くで Y 字形に二分し、第 I 層に入ると表面に平行に向きを変えて、第 I 層を密に埋める。先端樹状突起の近位部および細胞の基底部からは多数の樹状突起が生じ、これらは分枝を繰り返しながら、皮質の中を長く放射状に走って終わる。樹状突起はその表面に無数の棘状突起を持っている。各神経細胞の基底部からは 1 本の軸索が出る。軸索は一般に細くて、棘状突起を持たず、皮質の深部に向かって走り、その大部分は皮質下の髄質に入り、更に遠く走ってそれぞれ目的の部位に達して終る。
- ・ この Area 3 の写真では、第 III 層の深部および第 V 層に大型の神経細胞が存在していないので、第 III 層と第 IV 層の境および第 IV 層と第 V 層の境が明瞭でない。
- ・ 一般に第 II 層と第 IV 層は他の脳部からの刺激を受容して、これを第 III 層に伝え、第 III 層はこれらの情報を加工・調節し、これを第 V 層および第 VI 層に伝える。第 V 層および第 VI 層の細胞は、これらの情報に基づいた反応を、長い軸索によって脳内の様々な場所に伝達するものと考えられている。(終り)

解説 - 22-38 皮質運動領 Area 4. x 10.



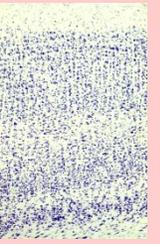
- ・ これは皮質運動領（Area 4）で、拡大倍率は図 22-37 の皮質知覚領（Area 3）と同じである。
- ・ 皮質運動領は随意運動の指令を、運動性脳神経核の細胞および脊髄前角細胞を介して骨格筋に出す領域で、その主役は第V層に存在する巨大錐体細胞である。この写真で明らかなように、第 V 層の巨大錐体細胞は短径 $35\sim 40\mu\text{m}$ 、長径 $60\sim 80\mu\text{m}$ と非常に大きく、その軸索は皮質運動領から出て、内包、大脳脚、錐体路を経て運動性脳神経核および脊髄前角細胞に達する長いものである。図 05-07を参照せよ。
- ・ 皮質運動領では、第 I 層および第 II 層は皮質知覚領とほぼ同じであるが、第 III 層が非常に厚く、その次の第IV 層は認められず、直ちに第 V 層となり、ここに巨大錐体細胞が存在する。第 VI 層は、大きさと形が様々の、比較的小型の神経細胞がやや疎に存在する厚い層であり、これらの神経細胞の軸索は脳内の各部に達して終るものと考えられている。

解説 - 22-39 鳥距溝の上下の皮質. x 1.5.



- ・ これは後頭葉の鳥距溝(長い矢印)の上下に接する大脳皮質であり、Brodmann の Area 17 および Area 18 である。
- ・ Area 17 は眼球から出発した視覚性情報が、外側膝状体を經由して最終的に終止する場所で、皮質の中央部に表面に平行に走る線条が見られるところから線条野 (Area striata) と呼ばれる。Area 17 では第 IV 層が極端に厚くなり、IVa、IVb、IVc の 3 亜層に分かれ、IVb に相当する位置に皮質の表面に平行に走る線条が認められる。
- ・ Area 18 は Area 17 に隣接する大脳皮質で、ここでは 6 層構造が比較的明瞭に観察される。Area 18 はまた旁線条領域 (Area parastriata) と呼ばれる。短い矢印は Area 17 と Area 18 の境を示す。

解説 - 22-40 線条野 Area17. x 25.



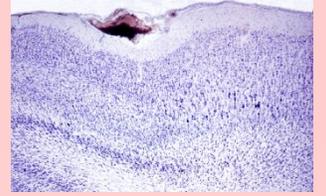
- ・ これは Area 17 の拡大像である。ここでは第 I 層に続く第 II 層が比較的厚い。第 III 層は薄くて第 II 層との境が明瞭でない。この薄い第 III 層の下に比較的小さい細胞が密に並んだ層が続く。これが IVa 層である。IVa の下には細胞が疎な明るい層が続く。これが IVb で、この層の中にはしばしば大型で横向きの神経細胞が出現する。IVb の下に再び小型の神経細胞が密に配列した層が続く。これが IVc である。IVc の下に再び神経細胞の疎な明るい層が続く。これが第 V 層である。第 V 層の下は中等大の神経細胞がやや密に配列した第 VI 層である。
- ・ この様に皮質視覚領である Area 17 においては、情報受容性の第 II 層および第 IV 層が高度に発達し、特に第 IV 層は a, b, c の 3 亜層に分化している。
- ・ 髓鞘染色標本では IVb 層に一致して、皮質の表面に平行に走る有髓線維の層が現れる。

解説 - 22-41 傍線条野 Area 18. x 25.



- ・ これは Area 18 の拡大像である。Area 18 では 6 層の構造が比較的よく分かる

解説 - 22-42 Area 17 と Area 18. x 10.



- これは Area 17 (左側) と Area 18 (右側) の移行部で、移行部は赤線で示されている。大脳皮質の層構造は、この図のように、ある部位で突然変化する。この写真では、右半分を占める Area 18 の第 IV 層が、左半分を占める Area 17 に移行すると、IVa, IVb, IVc の 3 層に分かれることが明らかに観察される。Area 18 では第 III 層の深部に大型の錐体細胞が見られる。