

人体に於ける脊髓小脳路 (Tractus spinocerebellaris) の小脳内終末に就て

金沢大学医学部久留外科教室(主任 久留勝教授)

平 手 秀 夫

Hideo Hirate

(昭和26年3月30日 受附)

本研究は文部省科学研究費の支持を受けてゐる。記して謝意を表す。

緒 言

脊髓小脳路は古くより一般に背側脊髓小脳路 (Flechsig⁷⁾ の経路), 腹側脊髓小脳路 (Gowers¹⁰⁾ の経路) の二系に分けられ研究されて来た。従来も Marburg²¹⁾, Lewandowsky¹⁹⁾ の如く腹側脊髓小脳路と背側脊髓小脳路を区別することの不合理であることを提唱する人もあつたが, その主張は十分なる解剖学的根拠を伴はないために一般の容認を受け得ず, 依然として両者を区別する人が多かつた。

然るに近年久留教授¹⁸⁾は, 従来両脊髓小脳路の鑑別点たる(1) 起始の相違, (2) 交叉性の有無, (3) 脊髓横断面内における位置の相違, (4) 索状体を通るか, 前髄帆を通るかの問題, (5) 終末部位の差等の5の観点より, 種々の変性標本を検討され, 両経路を別個のものとして対立せしむる考へ方は誤りであり, 脊髓小脳路を一系しか存在しないものと考ふことの妥当であることを主張された。余もこの久留教授の説を前提として筆を進めんと思ふ。

脊髓小脳路の小脳内終末部位が小脳虫部 (Vermis cerebelli) であることに関しては, 多くの神経学者の意見が大體一致してゐる。殊に, Vermis superior (小舌, 中心小葉, 山頂)

に最も多数の終末繊維を見, Sulcus primarius と Fissura secunda との間にこれより少数の終末繊維を見ることに関しては異論がない。即ち前者より少数に錐体に, 更に少数に山腹, 隆起への終末を見るものであつて, Fissura secunda より尾側の虫部即ち虫垂, 結節への終末は極めて少数或は殆んどないとなす人が多い。なお, この外小脳半球, 小脳内諸核への終末をも規定してゐる少数の学者があるが, その諸説は一般的の容認を得てゐない。

又脊髓小脳路の終末繊維が苔状繊維をなすか, 登上繊維をなすかの問題に関しては全く対蹠的な意見が行はれて来た。

余は教室において保管せられてゐる脊髓並に延髄障碍例中脊髓小脳路に変性ありと思はれる6例7列の人小脳 Marchi 標本の連続切片(5例矢状断面切片, 2例前額断面切片)を検索する機会を与へられたので, 今その所見を記載しこれを基礎として, 脊髓小脳路の小脳髓質中の走行, 小脳内側副枝の有無, 小脳虫部における終末部位, 小脳内における交叉の問題, 登上繊維に終るか, 苔状繊維に終るかの問題に関して考察を加へて見ようと思ふ。

症 例

症例の総ては, 曾つて教室員片山¹⁶⁾・佐野³¹⁾・山本

³⁷⁾等に依つて報告せられた所であるので, 茲には重要

第 1 表

| 患者(年齢) | 性別 | 病名 | 外科的侵襲 | 標本変性病位 | 発病から死亡迄の 日数 | 染色法 | 備考 |
|------------------|----|------------|-----------------|--|----------------|-----------|--------------|
| 第 1 標本 福○(33) | ♂ | 第 7 胸椎圧迫骨折 | 椎弓截除術 | Th ₅ -7 間の横断障碍 | 30 | Marchi 氏法 | 右側小脳矢状断面連続切片 |
| 第 2 標本 山○(20) | ♀ | 石炭瓦斯中毒 | | C ₄ -6 軟化 (C ₅ 着明) | 89 | " | 左側小脳矢状断面連続切片 |
| 第 3 標本 佐○(21) | ♀ | ランドリー氏麻痺 | | Th ₈ -12 間の横断障碍 | 37 | " | " |
| 第 4 標本 宮○(36) | ♀ | 左乳癌脊椎転移 | | Th ₉ 横断障碍 | 64 | " | " |
| 第 5 標本 本○(39) | ♂ | 第 1 腰椎肉腫 | | L ₁ 横断障碍 | 28 | " | 小脳矢状断面連続切片 |
| 第 6 標本 村○(52) | ♂ | 右下顎癌 | 右側延髄内三及神經脊髄根切斷術 | 延髄 | 21 | " | 小脳前額断面連続切片 |
| 第 7 標本 宮○(36) | ♀ | 左乳癌脊椎転移 | | Th ₉ 横断障碍 | 64 | " | 右側小脳前額断面連続切片 |

な事項のみを簡単に記載する(第 1 表)。

第 1 表中第 4 標本と第 7 標本は同一症例に由来するものであつて、第 4 標本は小脳左半の矢状断面連続切片、第 7 標本は小脳右半の前額断面連続切片である。

所 見

前記 7 例の 50 μ 連続切片検索に依り次の如き所見を得た。所見は小脳矢状断面並に小脳前額断面におけるものに分けて記載する。以下小脳内細部に関する名称は総て Ziehen³⁸⁾ の記載に依ることとする。(第 1 図)。

(I) 矢状断面所見

第 1 標本の所見を主に述べ、これを補ふにその他の症例の所見をもつてする。切片の記載は正中断面より側方に進み (A), (B), (C), (D), (E) の 5 面に分ち記載する。(第 2 図 (a), (b))。

(A) 正中断面に近く、室頂核の現はる面。

(a) 前髄帆、中心髄質における変性繊維の走行(写真 1)。

前髄帆より小脳の中心髄質 (Zentrales Marklager) に向い Ventroproximal より dorsodistal に走る多数の変性繊維群を認める。従来腹側脊髄小脳路と謂はれた繊維群に一致する。これらの繊維群の大部分は前小脳交連に達するも、一部は rostral に曲り直接中心小葉、中間小葉 (Lobulus intermedius, Marburg²²⁾) の髄質中に入る。第 2 標本、第 3 標本においては特にこの傾向が強い。第 2 標本では前小脳交連は明瞭に現はれて居らず、中心小葉に直接入る繊維が可なり多数に存在する。又第 3 標本では直接に小舌に入るものも認められる。前小脳交連より出る繊維の一部は背側に進み Truncus verticalis に入りその中枢側を走る。又前小脳交連より出る少数の繊維は中心髄質の背側を末梢側に走り、Ramus lobuli posterior の中に入り、主にその中枢側に分布する。経前髄帆繊維の中少数のものは前小脳交連に入らず、直ちに室頂核の背側を弧状に末梢側に進み、錐体の髄質に入るのが見られ、これらの繊維の中の更に少数のものが室頂核中に入りここに終末してゐるような

印象を受ける。又少数のものが室頂核の腹側を末梢側に進み錐体に入る。この状態は、第3標本において特に明瞭に見られる。

中心髄質では前小脳交連と思はれる部に最も密に変性顆粒を認め、主に横切繊維よりなり交叉性のものと思考される。

(b) 各小葉内における変性繊維の分布状態。

各小葉髄質中の変性繊維は縦切された繊維束をなして末梢部に向い走り、途中分枝せる多くの樹枝状の細小葉髄質に入る。その分布密度は第1標本では中心小葉、中間小葉に最も多く、次いで Rcu I, Rcu II に多い、Rcu III, IV IV' IV'' になると可なり減少し、中心小葉の1/2程度になる。小舌に終末する変性繊維の数がこれに次ぐ。Sulcus superior anterior (Sulcus primarius) を境として Lobus posterior に行くと変性繊維は著しく減少する。その中では錐体、山腹の順に多く、山腹分枝中 Rdca, Rdcb, Rdcc の順に多い。虫隆起、虫板にも極く少数の変性繊維を見る。亦 Truncus verticalis と Truncus horizontalis との間にある Zwischengyrus にも少数の変性繊維の分布を見る。

Sulcus inferior anterior (Fissura secunda) の下方即ち虫垂、結節には変性繊維は認められない。

第2—第5標本においては、変性繊維の数は第1標本に比し全般的に可なり減少してゐるも。その分布状態は大體第1標本の場合に準ずる。第4標本では中心小葉、小舌、Rcu I, Rcu I' は同程度にて最も多く、Rcu II がこれに次ぎ、Rcu III, Rcu IV では急減し、Rcu IV' では再び増加する。

小舌、中間小葉、中心小葉、山頂の変性繊維は大部分、前小脳交連よりこれら小葉に入れるものにして、一部前髄帆より中心髄質に入れる繊維を直接受け入れてゐる。山腹は中心髄質の背側を走る繊維を主として受け、錐体に入る繊維は室頂核の背側を弧状に末梢に走る繊維及びその腹側を走る少数の繊維より成つてゐる。(写真1)。

各小葉中の変性繊維は均等に縦走してゐるが、Truncus verticalis 及び山頂各枝においてはその rostral に密で caudal に粗である。山腹においても若干かかる傾向が認められる。

(c) 各小葉中の変性繊維の終末状態。

小葉髄質中を走る変性繊維は細葉の小枝に分枝し、ここで顆粒層を貫通して上昇し、顆粒層と分子層の境界にある Purkinje 氏細胞の周辺まで確実に追跡できる。これらの繊維は登上繊維をなして Purkinje 氏細胞に終末するような印象を受ける。

第1標本では中心小葉、中間小葉、山頂において、第3標本では小舌、中心小葉において特に明瞭にかかる終末状態を観察することができ。(写真2(b))。

(B) 球状核の現はれる面

(a) 結合臂、中心髄質における変性繊維の走行。

結合臂においては、その背側に多数の縦切変性繊維が見られ、rostral より caudal に走り中心髄質に達し、大部分は前小脳交連に入る。これは主に従来腹側脊髄小脳路と称せられた繊維より成ると思はれる。この繊維束の背側部の少数の繊維は rostral に弧を描き中間小葉、中心小葉に入る。更に比較的正中面に近い標本では小舌髄質と結合臂とは密に接して、結合臂背側の変性繊維は一部小舌中に入るのが見られる。又この繊維群の腹側部の少数のものは前小脳交連に入らず、その腹側部で caudal に弧を描き曲り、球状核背側を通り山腹、錐体中に移行するのを見る。

結合臂腹側部にも少数中心髄質に向ふ変性繊維があり大部分は球状核背側を、一部は腹側を caudal に走り錐体に入る。第4標本においてもかかる傾向は明かに観察できる。結合臂中の変性繊維は一般に標本が側方に進むにつれ数を減ずる。

前小脳交連においては多数の rostrocaudal に走る繊維と ventrodorsal に走る繊維とが交叉して密な繊維群を形成してゐる。これらは従来多

くの人により背側脊髄小脳路と称せられたものに一致する繊維群である。(A)切片に見られた横切繊維は殆んど認められない。ventrodorsalに走る繊維は主に Truncus verticalis に入りその吻側部を強力な繊維束として背側に進み大部分は Rcu I/II (Rcu I と Rcu II との合したも) に入り、更に Rcu I, Rcu II に分れ終末する。その尾側を進む繊維は吻側繊維に比し遙かに少数にして Rcu III/IV (Rcu III, Rcu IV の合したも) に入り、更に Rcu III, Rcu IV, Rcu IV', Rcu IV'' に分れ分布する。ventrodorsal に走る繊維の中腹側に向ふものは主に小舌中に侵入しここに終末する。

前小脳交連繊維中 rostrocaudal の方向に走る繊維は吻側に向つては中心小葉、中間小葉に大部分入り、尾側に進むものは中心髄質の背側部を横走し球状核の背側を通り、大部分は錐体に入る。中心髄質を通過する中に球状核に側副枝を分枝する傾向は見られない。

rostrocaudal の方向に尾側に進む繊維群の中その背側部にある可なりの部分は球状核背側部の辺りで背側に方向を転じ Truncus horizontalis に入り主にその吻側部を走り、更に山腹、虫板、虫隆起に分枝し、そこに終る。

(b) 各小葉内の変性繊維の分布状態。

各小葉髄質内における変性繊維の分布密度に関し考察を加ふるに、第1—第3標本では中心小葉、中間小葉、小舌に最も密度が高く、而も三部共略同程度である。次いで山頂に多く、山頂では Rcu I/II, Rcu III/IV, Rcu IV', Rcu IV'' の順に多く分布する。

Sulcus primarius を境として Lobus posterior になると著しく変性繊維の数を減ずることは(A)切片同様なるも、錐体には可なりの変性繊維を認め、第2標本では山頂程度の密度を有してゐる。山腹では極めて少く、その細小葉中 Rdca, Rdcb, Rdcc の順に減少し、虫隆起、虫板にも僅少の終末繊維を見得る。第2標本では虫隆起から小脳半球部たる下半月小葉への移行を追跡できるが変性繊維はここには全く見られな

い。

Zwischengyrus には少数の変性繊維が見られる。虫垂、結節には各標本を通じ変性繊維を認め得なかつた。

各標本を通じ、球状核の現はれる面では、標本が側方に進むにつれ、中心髄質及び各小葉髄質中の変性繊維は数を増し密に並ぶのを観察できる。

(C) 各小葉中の変性繊維の終末状態。

Marchi 至適時期に近く検索の行はれた第3標本において、小舌、中心小葉に分布する繊維が顆粒層を上行し Purkinje氏細胞の附近にまで到達する状態を明かに観察することを得た。

(C) 栓状核の現はれる面

(a) 結合臂、中心髄質における変性繊維の走行。

結合臂の背側縁に可なり多数の前小脳交連に向ひ rostrocaudal の方向に走る縦切変性繊維を見るのは(B)切片同様なるも、(B)に比しこの面ではその数を相当減ずる。大部分は前小脳交連に達するも、一部は直接に中間小葉、中心小葉、Rcu I/II に入る。更に腹側の一部は(B)(a)同様に栓状核、球状核の背側部に接して尾側に走り錐体、山腹に入る。結合臂の背側縁を除く大部分には中心髄質に向う少数の繊維が存在し核領域の腹側を尾側に向い走り錐体に入るのを観察できる。第1標本、第4標本においてこれらの繊維中極く少数のものが栓状核を貫通して錐体に入るのを証明し得た。

前小脳交連では(B)切片同様 rostrocaudal に走る繊維群と ventrodorsal に走る繊維群が交叉してゐるのが見られるも、側方の面に進むにつれ、後者は徐々に減少し、前者のみが顯著になつて来る。而してこの rostrocaudal に走る繊維群は尾側に進むに従い背側に凸面を向ける弧を画き核領域を包むが如く走り、大部分は錐体に、一部は山腹に入る。これは Ziehen の所謂 vlc_r 繊維に該当するものにして、従来諸家の所謂背側脊髄小脳路に一致するものである。

更に前小脳交連より小舌、中間小葉、中心小

葉に入る多数の繊維を認めるも、(B)切片に比しその数は可なり減少してゐる。前小脳交連より ventrodorsal に走る繊維群は背側に延び、大部分は Rcu I/II に入り、一部は Rcu III/IV に入る。

(b) 各小葉内の変性繊維の分布状態。

Sulcus primarius を境としてその吻側の Lobus anterior における変性繊維分布密度は (B) 切片同様にして中心小葉、中間小葉、小舌に最も多く、山頂がこれに次ぐ。山頂では Rcu I/II, Rcu III/IV, Rcu IV', Rcu IV'' の順に多く終末する。これらの繊維は側方面に行くにつれ減少する傾向にあり、第2標本では Rcu III, Rcu IV には最早変性繊維は見られず、第4標本でも Rcu III/IV, Rcu IV' には殆んど変性繊維は認め得ない。

これに反し Lobus posterior における変性繊維の状は (B) 切片におけると異なり、可なりその数が多く且つ側方面に行くにつれその密度を増加する。即ち中心髄質の核領域の背側を rostrocaudal に走り錐体、山腹に入る変性繊維が増加するに従い Lobus posterior 内の変性繊維も増加する。

錐体には極めて多くの変性繊維が認められ主にその背側部に分布し、その密度は Rcu I/II 程度である。山腹は錐体に比し可なり繊維数を減じその分枝中 Rdca に最も多く Rdcb, Rdcc の順に減少する。虫板、虫隆起にも可なりの変性繊維を認める。第3標本では虫板は上半月小葉に、虫隆起は下半月小葉に移行しているのを証明できたが、これらの小脳半球部中への変性繊維の移行はこれを認め得なかつた。

Zwischengyrus には最早変性繊維はなく、亦虫垂、結節にも各標本を通じ (A), (B) 同様に変性繊維は認められなかつた。

(c) 各小葉中の変性繊維の終末状態。

この面では (A), (B) の如き明かな終末状態は観察できなかつた。

(D) 栓状核が大きく現はれ、齒状核の背側部並に腹側脚が現はれる面。

(a) 中心髄質における変性繊維の走行。

結合臂は最早大きく現はれてゐない。中心髄質の dorsorostral の部 (小舌の腹側) に略紡錘形をなして ventrorostral より dorsocaudal の方向に走る強大な縦切変性繊維群があり、Marchi 顆粒が極めて密に排列してゐるのを見る。この繊維群は索状体の大部分を占めてゐる強力なる繊維群より由来するものと思はれ、従來の名称に依れば主として背側脊髄小脳路を構成したものであらう。その背側部のものは直接中心小葉の方向に、更に dorsocaudal に進みては Rcu I/II, Rcu III, Rcu IV'/IV'' の方向に曲りそれぞれそれらの小葉中に侵入する。その中心部のもの即ち紡錘形繊維群の主流をなすものは背側を凸にする弧を描き、齒状核の背側部に密に接して尾側に進み、大部分は Truncus horizontalis に入り、一部腹側のものは栓状核、球状核に接して弧状に腹側に曲り錐体に入る。Truncus horizontalis に入れる繊維は主にその腹側部を走り虫板、虫隆起に達し、少数のものは、その背側を走り Rdca, Rdcb, Rdcc に分布する。

紡錘形繊維群の腹側部のものは栓状核の背腹両側をこれを取り囲むように走り、更に球状核の背側に出で、これに密に接して弧を描きつつ末梢に進み錐体に入る。これらの繊維の僅少のものは栓状核中に侵入し、一部はここに終末するように思はれる。一部はこれを貫通して球状核の背側に出で更に錐体に入る。

(b) 各小葉内の変性繊維の分布状態。

各小葉中の変性繊維の数は (C) 切片に比し著しく減少し、側方面に行くにつれこの傾向が大になる。

中心小葉、虫板、虫隆起、錐体、小舌の順に多く、山頂では著しく減少してゐる。山頂各枝における変性繊維分布は略同程度で何れも少い。第2標本、第4標本では変性繊維は Rcu III, Rcu IV, Rcu IV' には認められず、Rcu I, Rcu II に僅かに認められるのみである。

各標本を通じ虫垂、結節、Zwischengyrus に

は変性繊維は認められなかつた。

亦この面では扁桃が大きく現はれてゐるが、ここには変性顆粒は認められない。

(c) 各小葉中の変性繊維の終末状態

この面では虫部各小葉は一部半球部各小葉に移行しており、変性繊維の終末状態を明瞭に観察することができない。

(E) 齒状核が大きく現はれ、遂には閉鎖性円輪を形成するようになる面。

(a) 中心髄質における変性繊維の走行。

中心髄質中齒状核の dorsorostral の部に (D) 切片同様に尾側に行くにつれ尖れる紡錘形をなせる ventroproximal より dorsodistal の方向に走る強力な変性繊維群があるも (D) 切片に比し可なりその数を減じてゐる。これらの繊維は尾側に進むにつれ、齒状核を外側より取囲むように走り、主に錐体に入る。(vkr 繊維)。

紡錘形繊維群の背側部をなす可なり数の変性繊維が背側に方向を転じ中心小葉に入込んでゐる。ここにおいてはこれら変性繊維は斜走し、dorsocaudal より ventrorostral の方向に走つて密に排列してゐる。その中極少数の一部が Rcu I/II, Rcu III, Rcu IV, Rcu IV'/IV'', 山腹に入るのを見る。

(b) 各小葉内の変性繊維の分布状態。

各小葉内の変性繊維数は (D) 切片に比し更に減少する。小舌は姿を消すが、中心小葉の髄質は比較的強大にして多数の変性繊維を見、その分布は各小葉中最も著明である。錐体における分布がこれに次ぎ、その他の小葉内には極めて少数の変性繊維が存在するのみである。

虫垂、結節は最早現はれて居ず、扁桃が大きく現はれて居るも、ここには (D) 切片同様変性繊維は認められなかつた。

(c) 各小葉中の変性繊維の終末状態。

この面では Purkinje 氏細胞附近に至る終末状態は明瞭には認められなかつた。

(II) 前額断面所見。

一側性に病変のある第6標本について主として所見を記載し、これを補ふに第7標本を以つ

てする。切片の記載は尾側より吻側に向い進み、(A), (B), (C), (D), (E), (F), (G), (H) の8切片に分ち記述する(第3図)。

(A) 最尾側面にして錐体が大きく現はれる面。

(a) 中心髄質並に半球部における変性繊維の走行(写真3)。

第6標本右側半において中心髄質中央部全般に亘り横切された強力な変性繊維群を認め、その末端は各々虫部に向ふ傾向にある斜切変性繊維より成立し、一部は、この面に現はれる両側小脳半球を結ぶ虫隆起における交連 CO₁, CO₂ に侵入してゐる。これら横切変性繊維領域の腹側半部には dorsolateral より ventromedial に斜走する可なり密な縦切変性繊維群が混在して居り、その正中側における一部ものは錐体における交連 P, P' に侵入してゐる。

右側に比し左側中心髄質における変性繊維は極めて少く、少数の横切変性繊維を見るのみである。

半球部では二腹小葉が大きく現はれて居り、その髄質中には dorsolateral より ventromedial に斜走する強力な変性繊維を認め、各細小葉に入るのが見られる。扁桃も可なり大きく現はれ若干の変性繊維を認める。

第7標本では中心髄質、半球部小葉共に変性繊維は未だ認められない。

(b) 虫部における変性繊維の分布状態。

錐体は大きく現はれ Sulcus intrapyramidalis により腹側部、背側部の2に分れるも、中枢側に進むにつれこれらは交連 P, P' を形成し、両半球部を連結する。中心髄質の斜走繊維の一部が P, P' に入込んでゐることは前述せるも、錐体の各髄質にはかなりの横切繊維が顕著に見られる。所々に背腹方向に走る縦切繊維も可なり認められ、隣接する髄質中に移行し、一部は更に顆粒層中を上行し、Purkinje 氏細胞の附近に終末する状態が見られる。尾側の面では錐体腹側部に変性顆粒が多数に存在しありしも吻側の面に進むにつれて背側部に増加する。右側索状

体に損傷の加つた第6標本では一般に変性繊維は右側半に密にして左側半の約2倍程度の密度である。

吻側の面に進むにつれ錐体の腹側に虫垂、背側には虫隆起が現はれ、後者においては2の交連 CO_1 , CO_2 が形成される。 CO_1 , CO_2 には少数の背腹方向に走る繊維を認める。虫垂にも若干の変性繊維が認められるが、これは前庭小脳路に属するものと思はれる。

Marchi 至適時期の検索でない第7標本では第6標本に比し変性繊維は極めて少数なるも、その分布状態は大體後者に準ずる。

(B) 円輪型をなせる歯状核が現はれ、虫垂が大きく現はれる面(写真4)。

(a) 中心髄質並に半球部における変性繊維の走行。

中心髄質においては、歯状核の周囲全般に亘り強力なる横切変性繊維群が見られる。吻側に進むにつれ円輪形をなす歯状核は mediolateral の方向に長く拡り、遂には Hilus を開口し、多くの起伏を生じ Cavumnuclei dentati を形成するが、Cavum 内にもかなりの横切変性繊維を認め、更に dorsolateral より ventromedial に斜走する多数の縦切変性繊維をも認めるようになる。これらの変性繊維は恐らく索状体の損傷により障碍を蒙つた前庭小脳路の繊維、並に手術時小脳半球部の牽引等により変性を惹起せる Tractus corticodentatus の繊維と思はれる。亦これらの繊維群の一部は Ziehen³⁰⁾ の所謂 SC 繊維に該当するものにして、Tractus pontocerebellaris の一部をなすものと思考される。

吻側の面に進むにつれ歯状核の背側部に ventrolateral より dorsomedial の方向に斜走する繊維を認め、一部は虫隆起における大きな交連 Com (CO_1 と CO_2 の合したも)の中に入り、一部は更に背側に進み虫板の交連に入る。これら繊維は Ziehen³⁰⁾ の所謂 bcr 繊維に相当するものにして主に従来諸家の背側脊髄小脳路より成立つてゐるものと思はれる。吻側に向ふにつれて増大する傾向にある。

半球部では(A)切片同様二腹小葉髄質中に dorsolateral より ventromedial に斜走する強大なる変性繊維群あり中心髄質の横切変性繊維と連絡してゐる。扁桃には(A)切片に比し遙かに少数の変性繊維を認める。二腹小葉、扁桃共に吻側に行くにつれ徐々に小さくなり、それと共に変性繊維の数も減少する。

左側中心髄質にては右側のそれに比し著しく変性繊維少なきは(A)切片同様なり。

(b) 虫部における変性繊維の分布状態。

錐体における交連 P, P' は合して太き交連 $P+P'$ に発達し、その背側に新交連 P'' を生ずる。更に吻側の面では $P+P'$ と P'' は合して $P+P'+P''$ (PV と記す) を形成する。 $P+P'$ には主に横切変性繊維が認められ、その背側部に縦切された斜走せる変性繊維が相当数認められ ventrolateral より mediodorsal の方向に走り一部は顆粒層を上行し、Purkinje 氏細胞に到達する像を明瞭に観察することができる。吻側に進むにつれ、この種斜走変性繊維は増加し、その走向も背腹方向になる。亦横切せる変性繊維もそれと共に漸減する。これらの斜走変性繊維は中心髄質の内側にある背腹方向に走る繊維より由來せるものの如く、これと連絡してゐる。後者は中心髄質中を背側に進み、虫隆起、虫板における交連に入込んでゐる。この種の変性繊維は吻側に進むにつれ増加し、更に一部は腹側に延び虫垂の髄質中にも侵入するが如き傾向を示す。

PV では変性繊維は殆んど背腹方向に走つて居り(A)切片同様一般に右側半に密で左側半には粗である。

Sulcus inferior anterior を境として、錐体の腹側に虫垂が大きく現はれ、数個の小葉に分れてゐる(背側部のものより U_1 , U_2 , U_3 と名付ける)。これらには殆んど変性繊維は認められないが、吻側の面に進むにつれ、虫垂髄質へ移行する部 Ucm より U_1 に、中心髄質より由來せる少数の変性繊維が入込み背腹方向に走つてゐるのが見られる。

錐体の背側には虫隆起, 虫板が (A) 切片より大きく現はれ, CO_1 , CO_2 の他に新交連 CO_3 現はれ遂にはこれら 3 者は合して Lobus posterior の巨大なる交連 Com を形成する (矢状断面の Rlp に該当する.) 尾側の面では未だこれらの交連には変性繊維は認められないが, 吻側の面に進むにつれ中心髄質より入込む変性繊維は漸増し, 交連内では主に背腹方向に走つてゐる. この面でも変性繊維は右側に圧倒的に多く, 左側には少い.

第 7 標本では第 6 標本に比し変性繊維が極めて少いことは (A) 切片同様である. Lobus posterior の交連における繊維は CO_3 に最も多く認められ, CO_2 , CO_1 がこれに次いでゐる. PV における繊維の走行は大抵第 6 標本に準じてゐる.

第 6, 第 7 標本を通じて, 変性繊維の分布密度は錐体 (PV) に最も多く, CO_3 , CO_2 , CO_1 の順に減少する.

(c) 球状核が現はれ, 結節が大きく現はれる面 (写真 5)

(a) 中心髄質並に半球部における変性繊維の走行

歯状核の周囲全般に亘り多数の横切変性繊維を認めることは (B) 切片同様なるも, 吻側面に進むにつれこれらの繊維は腹側部に密になり, 背側部に粗となる.

これら変性繊維群の腹側部に Formatio fasciculata より出来せるものと思はれる, dorsomedial より ventrolateral の方向に走る可なり多数の変性繊維が見られ, 今や大きく現はれてゐる索状体の dorsolateral の縁を取囲むようにして横切り下り Flocculus (絮片) の中に入るのが認められる. これは恐らくは索状体の損傷により障碍を蒙つたか, 或は前庭神経根の牽引により Marchi 顆粒を現はした前庭小脳路の繊維と思はれる.

(B) 切片において認められた歯状核の背側部を ventrolateral より dorsomedial の方向に弧状に走る変性繊維群は, その数を可なり増加し,

中心髄質の dorsomedial の部に至り, 大部分は歯状核の背側部に沿ひ腹側に曲り Com に入り, 一部は更に PV に入る. この繊維群の背側部の一部は山腹の髄質に移行する.

扁桃は左側のみには現はれてゐるが, その髄質には変性繊維は認められない.

この面では索状体は大きく現はれ, その大部分は dorsoventral に走る密な紡錘形をなせる繊維群により占められて居り, 中心髄質に侵入せんとする態勢を見せてゐる. この変性繊維群は主として従来諸家の所謂背側脊髄小脳路より形成されてゐるものと思はれる.

左側中心髄質, 半球部には変性繊維は殆んど認められない.

第 7 標本においては中心髄質並に半球部にはまだ殆んど変性繊維を認めないが, 索状体中には第 6 標本同様紡錘形をなす強大な繊維群を見る. 吻側面に進むと柱状核, 球状核の周囲に dorsoventral に走る少数の繊維があり, Com, PV 並に山腹の交連に移行してゐるのが見られる. 然し, これらの諸核に終末する繊維は認められない.

(b) 虫部における変性繊維の分布状態.

錐体の交連 PV は小さくなり, 吻側面に進むにつれ虫垂の交連 U_1 と合して $PV+U_1$ を作り, 更に Com と合して $Com+PV$ を形成する. (B) 切片に認められた横切変性繊維は消失し, 背腹方向に走る縦切変性繊維が多数認められる. これらの変性繊維は交連の辺縁部に多く, 中央部には少い. 辺縁の変性繊維の一部は顆粒層を上行し Purkinje 氏細胞に到達するのを観察できる. PV より可なり多数の繊維が中心髄質を介して U_1 に入込み, 遂には両者合して $PV+U$ となるに及び, 背腹方向に走る変性繊維は漸増する.

Com においても背腹方向に走る変性繊維のみが多数に認められる. Sulcus primarius を境としてその背側には山腹が大きく現はれ, 矢状断面における山腹の分枝 $Rdca$, $Rdcb$, $Rdcc$ に相当する交連が認められ, 歯状核の背外側を斜

走する索状体に由来せる変性繊維が多数これらの交連に入込んでゐるのが見える。交連においては変性繊維は主に背腹方向に走り、その分布密度は Rdc_a, Rdc_b, Rdc_c の順に多く矢状断面の所見と一致してゐる。

変性繊維は全般的に見て右側に多く、左側に少く、その分布密度の比は大約 2:1 である。

虫垂は (B) 切片におけるより小さくなり、虫結節が大きく現はれてゐるが、両者共に変性繊維は含まれてゐない。

(D) 栓状核が大きく現はれ、室頂核の一部が現はれる面 (写真 6)

(a) 中心髄質における変性繊維の走行。

齒状核腹側周辺に微細なる横切変性繊維を認めるのは (C) 切片同様なるも、吻側面に進むにつれその数は減少し、遂には消失する。

索状体における変性繊維群は今や極めて著明なる集束を形成し、紡錘形といふよりは寧ろ底面を背側にに向けた三角形を呈する。個々の変性繊維は背腹方向に走り、その大部分は齒状核の外側をこのものを取囲むが如く弧状に背側に昇り主として山頂、Zwischengyrus に入り、一部は齒状核背側部で腹側に向きを換へ栓状核の背側を通り、Commissura magna (Com と PV の合したもので爾後 Comg と略記する) に入る。これらの変性繊維は Ziehen³⁰⁾ の所謂 bcr 繊維に一致するものにして、主として従來の諸家の背側脊髄小脳路 繊維を包含するものと思はれる。索状体繊維群の少数のものは齒状核の内側を背側に上行し Comg に入る。このものの一部は栓状核に側副枝を送るような印象を受ける。吻側面に進むにつれこれらの変性繊維は益々その数を増加する。

第 7 標本では第 6 標本に比し bcr 繊維は著しく少数にして、大部分は Comg に移行し、山頂に行くものは少い。

(b) 虫部における変性繊維の分布状態。

Comg においてはその背側部を変性に陥つた bcr 繊維が横走り、一部は対側に移行してゐるのが見られる。又室頂核周辺に多数の横切変性

繊維を認めるも、これは bcr 繊維の方向を交換したものが横切されたものと思はれる。

Zwischengyrus, 山頂における変性繊維は主に背腹方向に走つてゐるが、Purkinje 氏細胞附近にまでこれを追跡することはできない。

第 7 標本では山頂において既に矢状断面における RcuIV', RcuIV' に該当する交連が現はれ、その中に向つて少数の bcr 系の変性繊維の侵入するのが見られる。

虫垂は最早現はれて居らず、虫結節も小さく現はれて居り、その中に変性繊維は認められない。

(E) 室頂核が大きく現はれ、結合臂の出現する面 (写真 7)

以後 (a), (b) に分けずに記載する。

索状体における変性繊維は前回の場合と同じく強大なる集束を形成し、齒状核の外側を bcr 繊維として弧状に取囲みつつ背側に進み、山頂の分枝 RcuIV', Comg に入る。一部 ((D) 切片の場合より遙かに増加してゐる) は齒状核内側を背側に向ひ、主に栓状核の内側を、少数のものがその外側即ち齒状核と栓状核の間を通り、Comg に移行してゐる。齒状核、栓状核の内側を通る繊維の極めて一小部分は結合臂周辺を吻側に上行し、これを廻るようにして更に尾側に方向を転じ Comg に入る。この走行をたどるものに従來腹側脊髄小脳路の名称を与へたものと思はれるが、これは索状体を經由した繊維である点で従來の慣習に従へば背側脊髄小脳路にも所属すべきものである。これらの繊維の一部は室頂核に側副核を送つてゐるのが観察できる。又齒状核と栓状核の間を通過する繊維の一部は栓状核に側副枝を送つてゐるような印象を受けた。

この面では Comg が最も大きく現はれ、その背側の層では短い背腹方向に走る縦切変性繊維が多数存在し、山頂の変性繊維と連絡してゐる。bcr 中の変性繊維並に齒状核内側を走る変性繊維は Comg に入り、合して横走する強大なる変性繊維群となり、その中層の大部分を占

め、一部は対側に移行してゐるのが観察できる。Comg の腹側の層では室頂核が大きく現はれ、その中に粗なる横切変性繊維を可なり多数認めることができる (写真8)

三叉神経運動核の腹側に背腹方向に走る小変性繊維群があり、一部は背側に延び索状体の外側を通り、bcr 繊維と合して山頂に達する。一部は索状体繊維群中に入り、結合臂周辺を上行する繊維となる。後者はその走行より従来腹側脊髄小脳路と称せられたものに一致する。

橋臂もこの面では現はれてゐるがここには殆んど変性繊維は見られない。

(F) 前髄帆、中心小葉現はれ、歯状核の消失する面 (写真9)

中心髄質には Ala lobuli centralis の一部が現はれてゐる。

歯状核を内外両側より囲むが如く背側に昇れる経索状体性の変性繊維群は Ala lobuli centralis の背側部で外側群、内側群が再び合流して強大なる繊維束となり、外側に弧を描きつつ山頂の交連 Rcu I の腹側に入り横走し、一部は対側に移行する。一部は更に背側に上行し交連 Rcu IV', Rcu IV'' に入る。これらの交連内では変性繊維は主に背腹方向に走つてゐる。その他内方に曲り腹側に方向を転じて、中心小葉、小舌の交連に入る変性繊維も認められ、それらは横走しつつ対側に移行する。

(E) 切片において結合臂周辺を背側に上行せし変性繊維はこの面においては、帽子状をなして結合臂背側部に達し、Ziehen²⁹⁾ の所謂 Stragulum Faser を形成し、大部分は前髄帆の方に方向を転じてこの中に入り、横走せる繊維となり、対側に移行する。その中一部は更に小舌に入る。

第7標本においては既に Rcu IV も現はれて居り、その中に少数の変性繊維を認める。

(G) 上虫が大きく現はれる面 (写真10)

この面では中心髄質は極めて狭長になり、歯状核を内外側より取囲み (F) 切片において再び合流せる経索状体性の変性繊維により大部分

を占められてゐる。この繊維群は ventrolatera より dorsomedial の方向に走り、大部分は山頂における最大の交連たる Rcu (Truncus verticalis に当る) に入り一部は Rcu I, Rcu IV に入る。その腹側を占むる可なり多数の変性繊維は直接中心小葉に入る。吻側面に進むにつれ Rcu I, Rcu II, Rcu III も現はれ来り、これら交連へも可なりの変性繊維が侵入する。これらの交連内では変性繊維は主に横走して、その約 $\frac{1}{3}$ は対側に移行してゐるのを見る。その髄質の辺縁では繊維は dorsoventral に走り、可なりものが顆粒層を上行して Purkinje 氏細胞の附近まで到達してゐる状態を、明らかに観察することができる (写真11)

Rcu III, Rcu IV については背腹方向に走る繊維のみが見られるも Rcu I, Rcu II に比し遙かにその数を減じてゐる。

この面においても結合臂外側縁を上行する少数の変性繊維が認められ、これらは Stragulum に達し、更に方向を転じて前髄帆に入る。前髄帆では変性繊維は一部対側に移行し、一部は背腹方向に走り、小舌に侵入してゐる (写真11)。

小舌中の変性繊維は主に背腹方向に走り、多数の変性繊維が顆粒層を上行し、Purkinje 氏細胞の附近に到達するのが認められる。ここにおいても変性繊維は右側に多く、左側のものとの比は大約 2:1 である。

(H) 最も吻側の面。

小舌は最早見られず、中心小葉、山頂のみが現はれて居り、これらの髄質中では多数の密なる横走変性繊維が見られ、一部は対側に移行している。それらの辺縁部では背腹方向に向きを変へ、顆粒層中を上行し、Purkinje 氏細胞附近に終る多数の変性繊維も認められる。吻側に進むにつれて、中心小葉は消失し、山頂のみとなり、ここにおいては横走する変性繊維は減少し、変性繊維は主として横に切られて現はれる。

変性繊維の分布密度は中心小葉に最も多く Rcu I, Rcu II, Rcu III の順に減少する。各

小葉を通じ、右側に多く左側に少く、その比は
 大約 2:1 なることは (G) 切片同様である。

第 7 標本では山頂においては Rcu II に最も

変性繊維が多く、Rcu I, Rcu III, Rcu IV の
 順に減少する。

総括並に考按

先づ脊髄小脳路の小脳髄質内の走行を検討するに、1876 年 Flechsig⁷⁾ により始めて記載された所謂背側脊髄小脳路 (Flechsig⁷⁾, の経路) は延髄においては後外弧状繊維の大部分をなしつつ索状体中に移行し、索状体中にてはその中心部を占め著明なる集束を形成しながら、齒状核上端の部でこのものを外側より取巻く多数の繊維群と、内方より取巻く少数の繊維群に分れ、それらは rostradorsal で再び合流して虫部に向ふことが確認されてゐる(久留¹⁸⁾, Ziehen³⁸⁾, Collier & Buzzard⁴⁾).

余も亦この所見を確認することができたが、特に前額断面所見 (D), (E) において索状体の大部分を占める紡錘形の強大なる繊維束の大部分は、齒状核の外側を弧状に背側に走り虫部に向ひ、主として山頂, Zwischengyrus, Comg (矢状断面における前小脳交連に当る) に入るのを証明し得た。これは Ziehen³⁸⁾ の所謂 bcr 繊維に相当するものであらう。一方又経索状体性繊維の中少数の繊維が齒状核の内側を上行し虫部に向ひ、Comg に達するのを証明し得た。この種繊維中には一部栓状核に終るものも認められる。これら繊維中栓状核の内側を通り結合臂周辺を吻側に上行しこれを廻り、更に尾側に方向を転じ Comg に入る極少数の繊維が見られるが、これらは従来腹側脊髄小脳路 (Gowers¹⁰⁾ の経路) として取扱はれた繊維の一部一致する性状を示すものと云へよう。更に吻側の面 (F), (G) に進むと、上述の如く一旦齒状核の内外側に分れた繊維群の大部分は再び背側で合流し、強大な繊維束を形成しつつ大部分はそのまま背側に向ひ山頂に入り、一部は腹側に方向を転じ中心小葉、小舌に入るのを観察できる。

上述の結合臂周辺を昇れる繊維群は結合臂の

最背側部に達して帽子状の形をとり、Ziehen³⁸⁾ の所謂 Stragulum-Faser を形成し大部分は前髄帆に入るが、一部は腹側に転じ直接小舌に侵入する。前髄帆に入った繊維のその後の走行は前額断面よりは寧ろ矢状断面において詳細明瞭に観察することができる。即ち正中断面に近い面にては、これらの繊維は大部分前小脳交連に入り、山頂、山腹に分布する。又その中の可なり多数の繊維が直接小舌の外、中心小葉、中間小葉内に侵入する。即ちこの種の繊維 (即ち従来腹側脊髄小脳路繊維) はその終末においても他の大部分の経索状体性の脊髄小脳路繊維 (即ち従来背側脊髄小脳路繊維) と區別することができない。この種前髄帆に入る繊維の一部は室頂核の背腹を廻り錐体中にも入るが、それらの中の少数のものが室頂核に側副枝を送つてゐるが如き印象を受ける。

Mac Nalty & Horsley³⁰⁾ (猿), Collier & Buzzard⁴⁾ (人間) も多数の脊髄小脳路繊維が室頂核に入ることを強調してゐる。更に側方面に進むと結合臂背側を通過する繊維のみが現はれるが、これらは球状核を背腹両側より囲むが如く尾側に走り、錐体、山腹に入るのを見るが球状核自体に入る側副枝は認め得ない。

栓状核の現はれる面になると前髄帆を經由した繊維は著しく数を減じ該核の背腹両側を通りつつ、錐体、山腹に分布するのを証明する。その際一部栓状核に側副枝を送つてゐるのを証明し得た。更に側方面に進み齒状核の現はれる面にては上述の前髄帆を經由した繊維は最早認められなくなる。一方この種外側の切片では索状体の大部分を占める脊髄小脳路繊維は紡錘形をなしつつ、ventrorostral より dorsocaudal の方向に走り、大部分は Ziehen³⁸⁾ のいわゆる vlc 纖

維となり、齒状核の外背側部を弧状に尾側に進み山腹、錐体に入り、一部は栓状核の背腹両側を通り錐体に入る。この種纖維中背側部の可なり多数の纖維は直接中心小葉、山頂、小舌に侵入する。vler 纖維からも齒状核へは側副枝を送つてゐないように思われる。然し Collier & Buzzard⁴⁾ は人間にて齒状核への側副枝を認めたと説き、André-Thomas¹⁾ は猫において齒状核並に室頂核への側副枝を認め、Frenkel⁵⁾ も鳩において同様な側副枝を認めたと記載してゐる。一方 Ziehen³⁸⁾ は人間においては齒状核への側副枝の存在を疑問視し、Mac Nalty & Horsley³⁰⁾ (猫、猿)、Beck²⁾ (猫) 等もその存在を否定している。余の所見は後者の考えを支持するものの如くである。

正中面に近づくにつれ rostrocaudal に走る vler 纖維は徐々に減じ、ventrodorsal の方向に走る纖維が増加し、遂にはこの二つの異なる方向に走る纖維群は相混合して、強大なる前小脳交連を形成する。rostrocaudal に走るものは中心髓質の背側を尾側に進み大部分は錐体に、一部は山腹、虫板、虫隆起に達する。又前小脳交連より小舌、中間小葉、中心小葉に入る多数の纖維も認められる。ventrodorsal に走るものは大部分背側に延びて山頂に入る。正中側に進むにつれ前小脳交連には横切纖維束が増加するも、これらは対側に移行する纖維群により構成されると考えるべきであろう。

次に脊髓小脳路の小脳内終末部について述べるに、その終末部位が虫部 (Vermis) であることに関しては大体諸学者の意見は一致してゐる。即ち Ziehen³⁸⁾ は人間、猿、猫、犬、家兎についてなされた実験を総括して所謂背側脊髓小脳路は主に中心小葉、山頂に終り、錐体にも可なりの終末を見るが、Lobus posterior には少数しか終末せず、小舌には全然終らないか或は僅かに終り、虫垂、結節には全然終末しないと説き、一方所謂腹側脊髓小脳路の終末については不詳な点が多く、すべてではないかも知れぬが大部分は上虫 (Vermis superior) に終るも

のと結論した。然し彼の所説には自己の経験が欠除してゐる。

May²⁰⁾ は所謂背側脊髓小脳路の主な終末部位は上虫の皮質なりといい、Beck²⁾ は猫における実験より脊髓小脳路は Vermis superior 即ち小舌、中心小葉、山頂にもつとも多く終末し、次いで錐体、山腹、隆起、虫板の順に多く終末し、Fissura secunda より尾側の虫即ち虫垂、結節には殆んど終末を認めないといい、その中所謂腹側脊髓小脳路は虫部の内側に終末し、所謂背側脊髓小脳路は外側に終末することを強調し、前者は決して Vermis inferior には終末しないと云ふ、同様に Ranson²⁸⁾、Ingvar¹⁴⁾、Beck²⁾ は Sulcus primarius の尾側には所謂腹側脊髓小脳路は終末しないと唱へ、Hoche¹²⁾、Tooth³⁷⁾、Mott²⁴⁾ はこのものは Vermis superior の腹側に終末すると主張する。従来より両経路の終末部位を区別する考え方としては所謂腹側脊髓小脳路は吻側虫部に、所謂背側脊髓小脳路は尾側虫部に終末すると成す Van Gehuchten⁹⁾、Edinger⁶⁾、Horrax¹⁰⁾ 等の意見と、所謂腹側脊髓小脳路は尾側虫部に、所謂背側脊髓小脳路は吻側虫部に終末すると成す Lewandowsky¹⁹⁾、Déjerine⁵⁾ 等の意見とが対立して来たが、これらは変性纖維の走行の印象よりの判断と思はれるも、久留教授¹⁵⁾ の指摘された如く、その走行より腹側、背側を区別することは全く無意味であり、その終末についても両者を区別することは不可能である。Mac Nalty & Horsley³⁰⁾ の猿における極めて詳細なる研究の結果もこの結論を支持するものである。

余の標本の矢状断面所見について述べるに、正中断面より栓状核の現はれる面に至る虫領域即ち虫の比較的正中側部においては脊髓小脳路は主に Lobus anterior に多く分布する。即ち中心小葉、中間小葉、小舌にもつとも多く、次いで山頂に多く終末する。山頂においては第1枝にもつとも多く、第2、第3、第4枝の順に減少する即ち caudal の方向に進むにつれ減少する。

Sulcus primarius を境として Lobus posterior に入ると終末繊維の数は急激に減少するが、なを錐体には可なり多くこれを証明する。山腹には比較的少い。山腹の細部ではその第1枝に多く、第2、第3枝に行くにつれ減少する。即ち、rostral の部に多く、caudal に行くにつれ減少する。虫隆起、虫板には極めて僅かの終末を見るのみである。

側方面に行くにつれ、Lobus anterior への終末繊維は除々に減少し、Lobus posterior 特に錐体に終末する繊維が増加する傾向が見られる。これは Ziehen³⁰⁾ の所謂 vlc_r 繊維の増加と平行する様に思はれ、主に従来諸家の所謂背側脊髄小脳路に該当するもので、Mac Nalty & Horsley³⁰⁾ の記載する所見と一致するものである。余は従来の背側脊髄小脳路が虫の外側部に終末するといふ Beck²⁾ の説に同意する訳には行かないが、所謂背側脊髄小脳路に相当する vlc_r 繊維は虫の内、外側の区別なく分布し、外側に行くにつれ、吻側虫部に終末するものが減少し、尾側虫部特に錐体に終末する繊維が増加するといふことはできよう。

各小葉中の終末繊維は虫の外側方に進むに従い全般的に減少し、円輪型をなして歯状核が小さく現はれる面では殆んどこれを証明できない。各矢状断面を通じ Fissura secunda より尾側の虫部、即ち虫垂、結節には終末繊維を認めなかつたが、第6標本の前額断面所見では虫垂のもつとも背側部に若干の終末繊維が認められた。然かし本例では前庭神経系の繊維の変性が他に証明できるのでこれをもつて直ちに脊髄小脳路繊維の虫垂への終末を主張することはできない。然かし Ranson²⁸⁾、Ingvar¹⁴⁾ は従来諸家の所謂背側脊髄小脳路の一部が虫垂に終末すると説き、Bruce⁷⁾ は虫垂の外更に結節にも終末すると説いてゐる。余の研究全般を通じ通覧すると脊髄小脳路繊維の虫垂への終末は寧ろこれを否定すべきであらう。

Collier & Buzzard⁴⁾、Horrax¹³⁾、Ranson²⁸⁾ はなおこの外脊髄小脳路繊維の小脳半球への終末

を記載し、更に Collier & Buzzard⁴⁾ は小脳内諸核への終末も想定してゐるが、余の検索ではこれら主張を支持する何れの所見をも見出し得なかつた。

Schäfer 及び Bruce³³⁾ は脊髄小脳路の脊髄内における起始部の高さにより小脳内終末に差異が生ずると説くも Mac Nalty & Horsley³⁰⁾ の猿における実験は起始の高さと小脳内終末との間に何等本質的な関連を見出し得ないことを明らかにした。余の症例では病変が腰髄、胸髄、頸髄、延髄にある7例を含み、従つて各脊髄小脳路の起始の高さに種々の差異を認めるも(第1表)、小脳内終末に関しては何等差異を認めず、Mac Nalty & Horsley³⁰⁾ の説の正当なることを証し得た。

脊髄小脳路の小脳内における交叉の問題に関しては Winkler²⁶⁾、Pellizzi²⁵⁾ は人間において無数の交叉性繊維の存在を証したが、Ziehen³⁰⁾ は人正常小脳の Weigert 標本より、Collier & Buzzard⁴⁾ は Marchi 標本より脊髄小脳路は多くは、前小脳交連 (Commissura magna に相当する)、後小脳交連 (Commissura dorsalis) で交叉して対側に移行することを明らかにした。更に Beck²⁾ (猫)、Bruce⁷⁾ (人)、Lewandowsky¹⁰⁾ (犬、猫)、Van Gehuchten⁹⁾ (家兎)、Shimazono³²⁾ (鳩) 等は同側虫部に終末する繊維が優勢にして、一部は対側に移行するといひ、Mac Nalty & Horsley³⁰⁾ は更に詳しく従来諸家の所謂背側脊髄小脳路の2/3、腹側脊髄小脳路の1/3は同側虫部に終末すると説いた。これら諸説とは逆に André-Thomas¹⁾、Ingvar¹⁴⁾ 等は猫において対側に移行する繊維の方が多いことを強調してゐる。余の症例中第6標本(一側の索状体の障碍)は脊髄小脳路の交叉性の有無を観察するにもつとも適当した症例であるが、各前額断面において脊髄小脳路は Commissura magna、山頂、山腹、錐体の各交連に入り強大な横走繊維を形成しつつ、一部が対側に移行するのをもつとも明瞭に証明し得た。即ち同側虫部に終末する繊維と共に、対側虫部に移行する繊維を証

明することができたが、両者の比は略 2:1 であり、 $\frac{2}{3}$ は同側虫部に終末するといふ Mac Nalty & Horsley³⁰⁾の説に一致するものである。上述の所見は矢状断面標本における強力なる前小脳交連の存在よりも肯定される。

次に脊髓小脳路の虫内連絡細胞に関しても従来全く対蹠的な意見が行はれてゐる。即ち Ramon y Cajal²⁷⁾, Miskolczy²⁸⁾等が脊髓小脳路繊維は苔状繊維 (Moos faser) をなして顆粒細胞に終末するとなし、Ziehen³⁸⁾も大体彼等の意見を認めてゐるようであるが、Jakob¹⁵⁾, Winkler³⁶⁾, Shimazono³²⁾等は登上繊維 (Kletter faser) をなし Purkinje 氏細胞に終末するとなした。久留教授¹⁸⁾も後者に賛意を表されてゐるが、同一標本の検索による余の結論は勿論教授と同一である。

最後に右側延髄内において三叉神経脊髓根切断手術 (Sjöqvist³⁴⁾手術) を施行せられた第6標本において、脊髓小脳路と共に変性に陥れると思はれる求小脳性経路について簡単に触れよう。本例では脊髓小脳路の外に明らかに前庭小脳路、オリブ核小脳路等が変性に陥つてゐると思はれる。前額断面所見 (G) 切片において中心髄質腹側部に Formatio fasciculata より由來せると思はれる dorsomedial より ventrolateral の方向に走る変性繊維群が見られ、中心髄質の中央部附近に多数存在せる脊髓小脳路繊維とは全く別個に區別され得る。この繊維群は Ziehen³⁸⁾の所謂 Platea floccularis (Flocken strasse) を

形成し、Flocculus の中に侵入するのが見られる。Ziehen³⁸⁾によればこの経路は Nucleus triangularis と Flocculus とを結ぶ経路であつて Tractus triangulofloccularis と稱すべきであるといふ。Winkler³⁶⁾はこれを Tractus vestibulofloccularis と呼んでゐる。延髄自体に障碍のない第7標本ではこのものは全く見られなかつた。

オリブ核小脳路は Jakob¹⁵⁾によれば索状体中でその腹外側部並に中央部を占めてゐるといい、Winkler³⁶⁾はこれと反対に脊髓小脳路の外側にあると主張し、Ziehen³⁸⁾は脊髓小脳路を取囲むが如く存在し、中心髄質内ではその外側にあり、これと共に走り vlc 繊維の一要素をなして殆んど脊髓小脳路と區別することができないと記載してゐるが、余の例においても両者を區別することは困難であつた。

前額断面所見 (A), (B) 切片において右側中心髄質の中央より歯状核の内外側に向け多数の短かく横切された細径の繊維を見るも Ziehen³⁸⁾の所謂 sc 繊維に該当するものと思はれ、Tractus pontocerebellaris の一部をなすものと思ふ。その腹側にある一部は斜走し、強大なる繊維群を形成し二腹小葉中に侵入してゐる。該小葉中では主に背外側より腹内側に斜走してゐるのが見られる。扁桃にも可なり多数の変性繊維を認め得たがこれも恐らく Tractus pontocerebellaris の一部に変性が惹起せられたためと思はれる。

結 論

余は教室に保存せられた脊髓並に延髄に障碍があり、脊髓小脳路に変性を認める6例7列の人間小脳 Marchi 連続切片検索から、人間における脊髓小脳路の小脳髄質中の走行、側副枝の有無、小脳虫部の終末部位、交叉性の問題、虫内連絡細胞を検討し、次の結論に到達した。

(1) 脊髓小脳路は索状体において、このものの大部分を占める著明な集束を形成し、小脳髄

質に入り、歯状核腹側の部で、これを外方より取巻く多数の繊維と、内方より取巻く少数の繊維に分れ、それらは上後方で再び合流して虫部に向ふ。後者の最内側にある極めて一小部分の繊維は結合臂周辺を吻側に上行し、更に尾側に方向を転じ、大部分は前髄帆に入りたる後、虫部の諸小葉に分布するが、その終末部位に関し爾余の大部分の繊維と區別することはできな

い。

(2) 脊髄小脳路繊維の小脳内終末部位は虫部であつて、Vermis superior 即ち中心小葉、小舌、山頂にもつとも多く、山頂ではその吻側部程多く、尾側に向つて少くなる。Vermis superior に次いで錐体に多く終末し、山腹に至ると繊維は前二者に比し急減し、虫隆起、虫板には極めて少数の終末を見るのみである。山腹においても山頂同様その吻側部程終末繊維多く、尾側の方向に減少する。虫垂及び結節には終末しないものと考へたい。

(3) 脊髄小脳路繊維は室頂核、栓状核に側副枝を送るも、歯状核、球状核には側副枝は送らない。

(4) 脊髄小脳路繊維の大部分は同側虫部に終末し、一部分が前小脳交連、後小脳交連にて交叉して対側虫部に移行する。同側虫部に終末する繊維と対側虫部に終末する繊維との比は大約 2:1 である。

(5) 脊髄小脳路の終末繊維は登上繊維をなすものと考えられる。顆粒層を上行して Purkinje 氏細胞の附近にまで到達するのを証明することができる。

本論文を撰筆するに当り終始御懇篤なる御指導並びに御校閲を辱うした恩師久留教授に満腔の謝意を表わす。なほ本研究に多大なる御援助を与えられた教室員諸氏に深謝する。

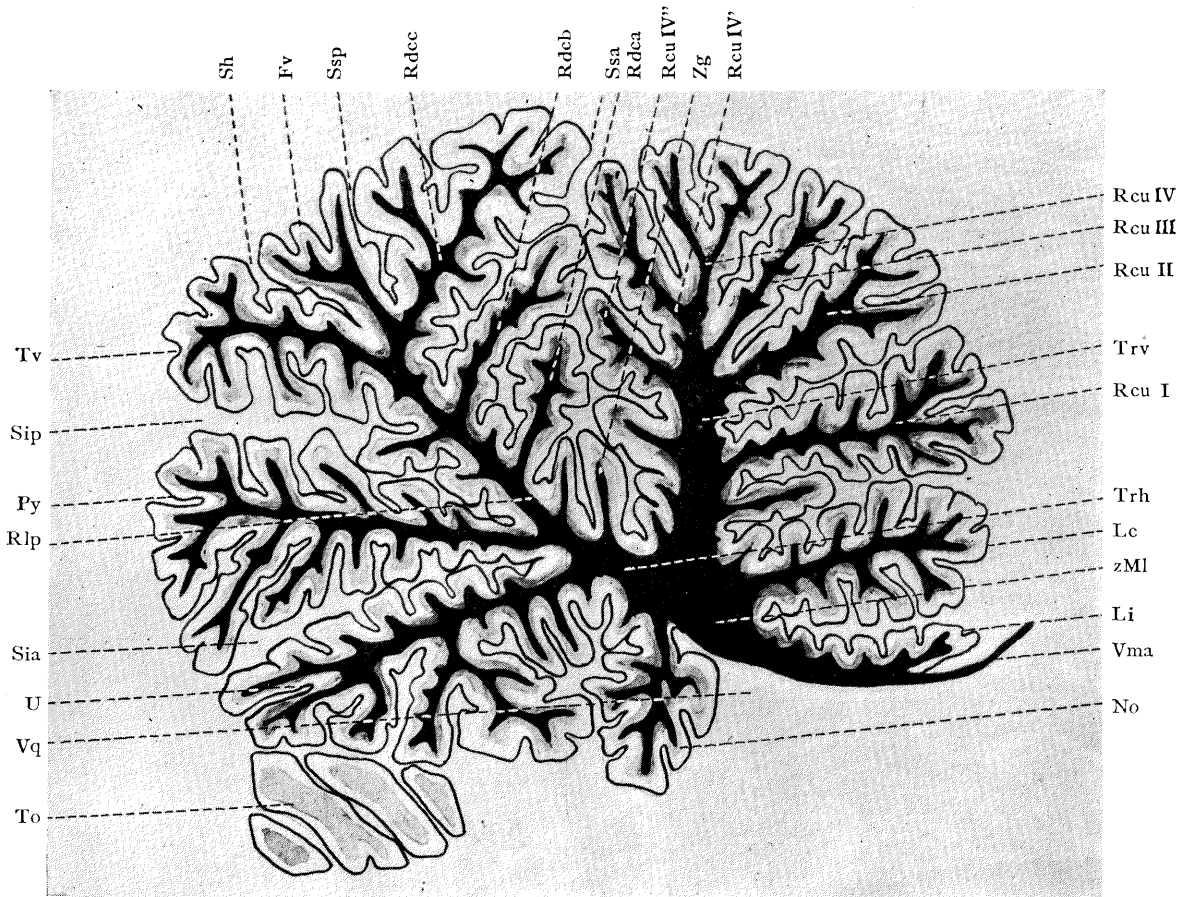
文 献

- 1) **André-Thomas** : Faisceaux cérébelleux ascendants. *Compt. rend. Soc. de biol.*, p. 366 (1897). 38) に依る。 2) **Beck, G. M.** : The cerebellar terminations of the spinocerebellar fibers of the lower lumbar and sacral segments of the cat. *Brain* 50, 60—98 (1927). 3) **Bruce, A.** : Note on the upper terminations of the direct cerebellar ascending antero-lateral tracts. *Brain* 21, 374—382 (1898). 4) **Collier, J. and F. Buzzard** : The degenerations resulting from lesions of the posterior nerve roots and from transverse lesions of the spinal cord in man. *Brain* 26, 559—591 (1903). 5) **Déjerine, J.** : *Sémiologie des affection du système nerveux*. Paris 1916 2^o édition. 6) **Edinger, L.** : *Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere*. Leipzig 1911 (8te Auflage). 7) **Flechsig, P.** : *Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Untersuchung dargestellt*. Leipzig 1876. 8) **Frenkel, Br.** : *Bull. Acad. d. sc. Cracovie*, p. 123 (1909). 38) に依る。 9) **Gehuchten, A. van.** : Les voies

- ascendentes du cordon latéral de la moelle épinière et leurs rapports avec le faisceau rubro-spinal. *Névraxe* 3, 158—200, (1901). 18) による。 10) **Gowers, W. R.** : *Diagnosis of diseases of the spinal cord*. London 1880. 11) **Gowers, W. R.** : Bemerkungen über die antero-laterale aufsteigende Degeneration im Rückenmark. *Neur. Zbl.* 5, 97—99 (1886). 12) **Hoche, A.** : Über sekundäre Degeneration, speziell des Gowers'schen Bündels. *Arch. Psychiatr.* 28, 510—543 (1896). 13) **Horrax, G.** : A study of the afferent fibers of the bodywall and of the hidlegs to the cerebellum of the dog by the method of degeneration. *Anat. Rec.* 9, 307—321 (1915). 14) **Ingvar, S.** : Zur phylo- und Ontogenese des Kleinhirns. *Fol. neurobiol.* 11, 205—495 (1918). 15) **Jakob, A.** : *Das Kleinhirn*. Möllendorff's Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Bd. 4, Teil 1, S. 816 (1928). 16) **片山虎次** : 三叉神経二次系路中の Hösel-Wallenberg の纖維束について *十全会雑誌*, 43, 1569—1576 (1944). 17) **久留勝** : 脊髄小脳路について。精神神経学雑誌,

平手論文附圖 (1)

第1圖 小腦正中断面模型図



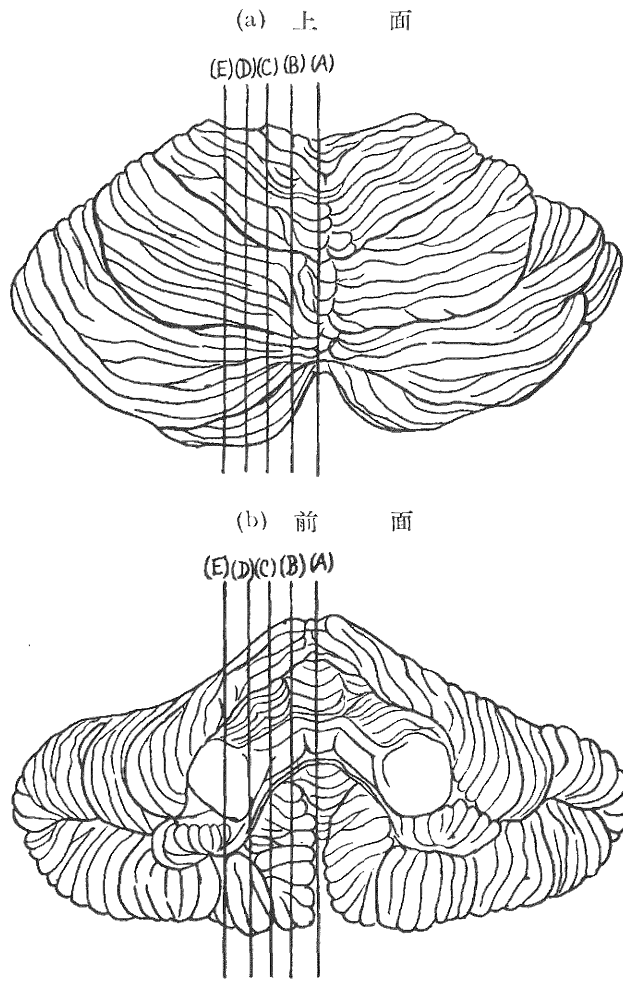
(Ziehen に依る)

Fv Folium vermis
 Lc Lobulus centralis
 Li Lingula
 No Nodulus
 Py Pyramis
 Rcu I, II, III, IV, IV', IV'' Markzweige des
 Culmen (Ramus culminis)
 Rdca, Rdecb, Rdcc Ramus declivis a, b
 undc.
 Rlp Ramus lobuli posterioris
 Sh Sulcus horizontalis
 Sia Sulcus inferior anterior (Fissura
 secunda)

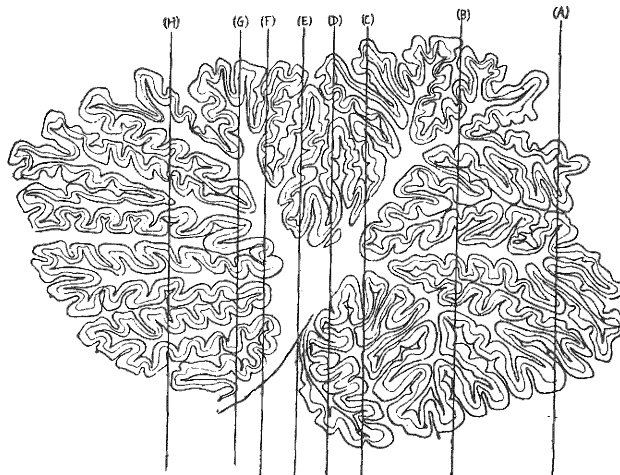
Sip Sulcus inferior posterior
 Ssa Sulcus superior anterior (Sulcus
 primarius)
 Ssp Sulcus superior posterior
 Trh Truncus horizontalis arboris vitae
 Trv Truncus verticalis arboris vitae
 Tv Tuber vermis
 To Tonsilla
 U Uvula
 Vma Velum medullare anterius
 Vq Ventriculus quartus
 zMI zentrales Marklager
 Zg Zwischengyrus

平手論文附圖(2)

第2圖 小脳矢状断面切片の方向を示す模型図



第3圖 小脳前額断面切片の方向を示す模型図



平手論文附圖 (3)

写真 1

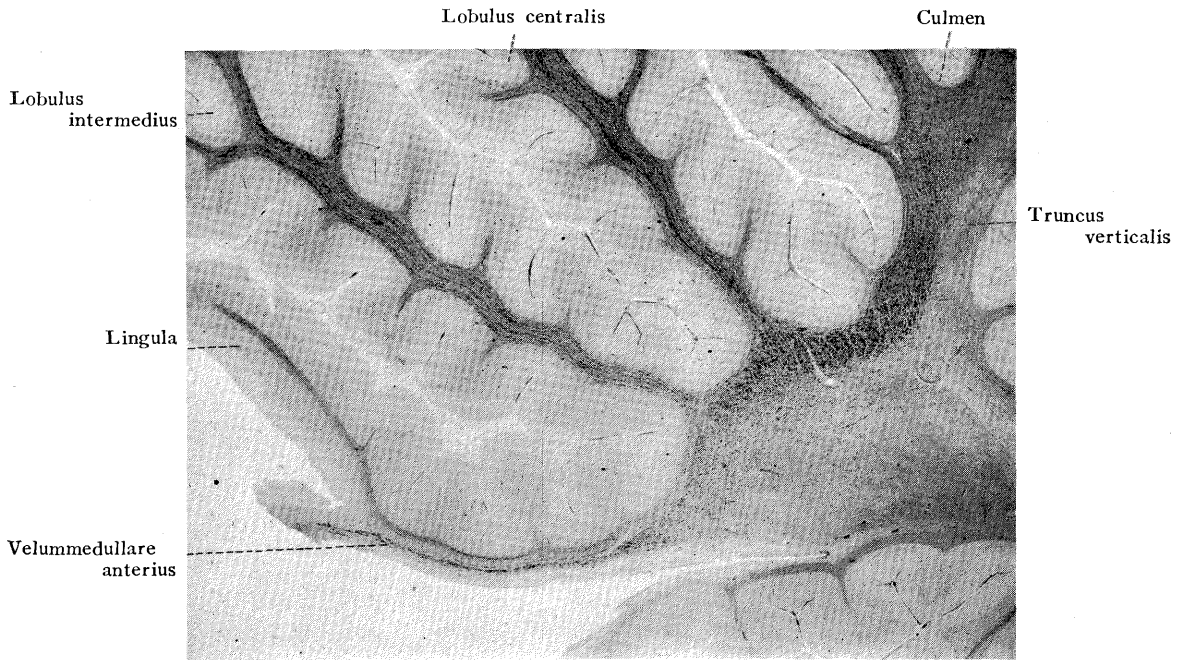
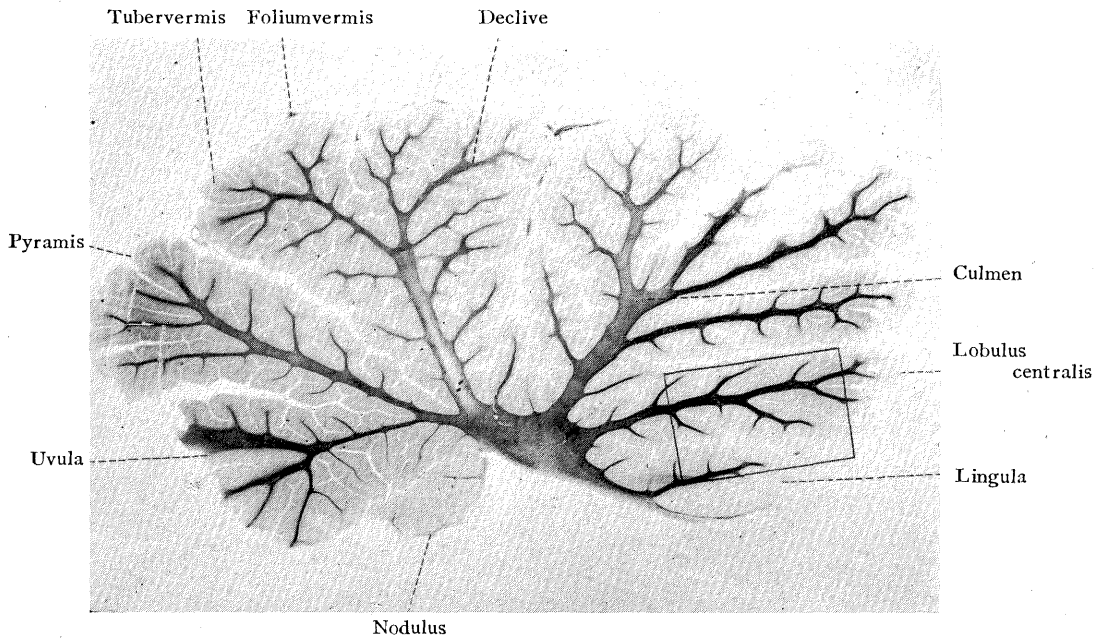


写真 2 (a)



平手論文附圖 (4)

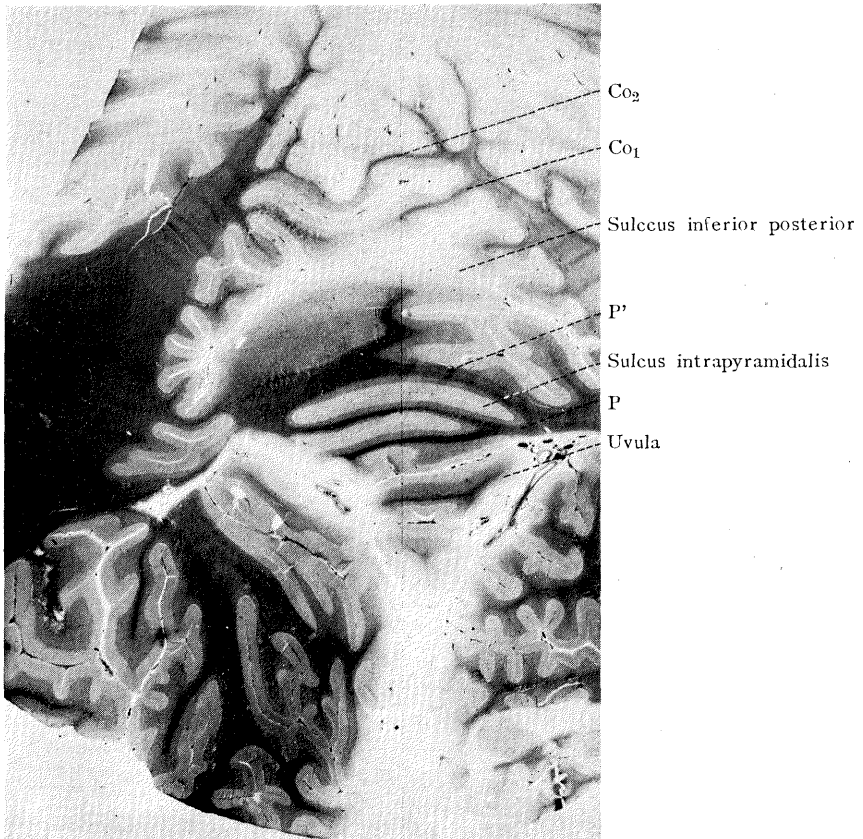
写真 2 (b)

Stratum moleculare Stratum granulosum Lobulus centralis



Lingula

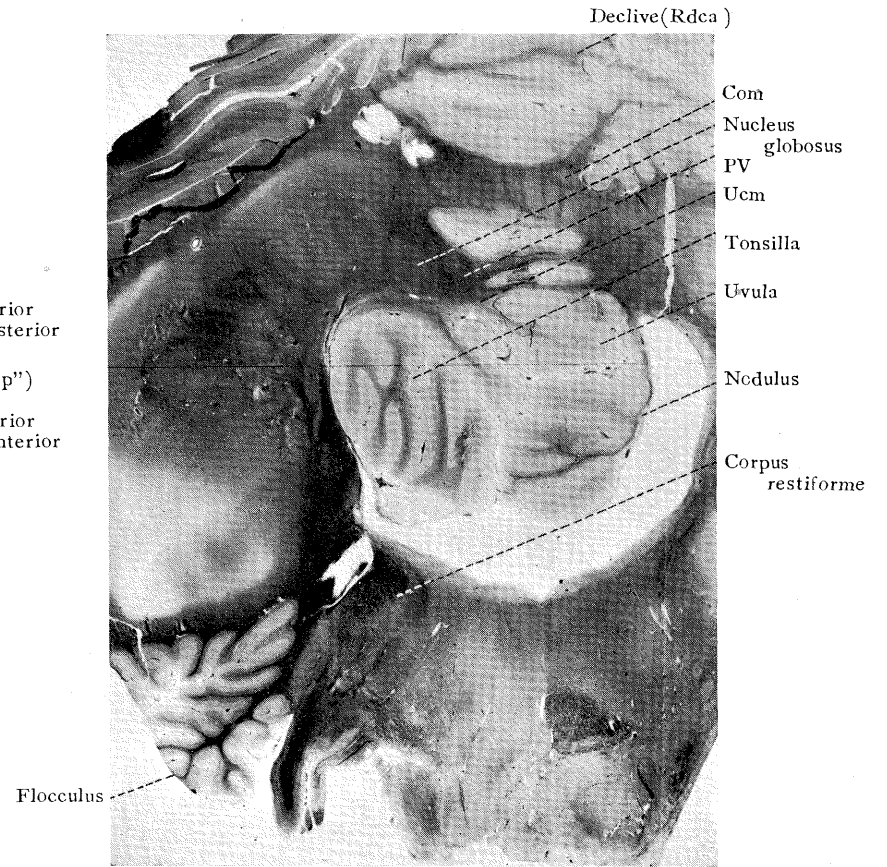
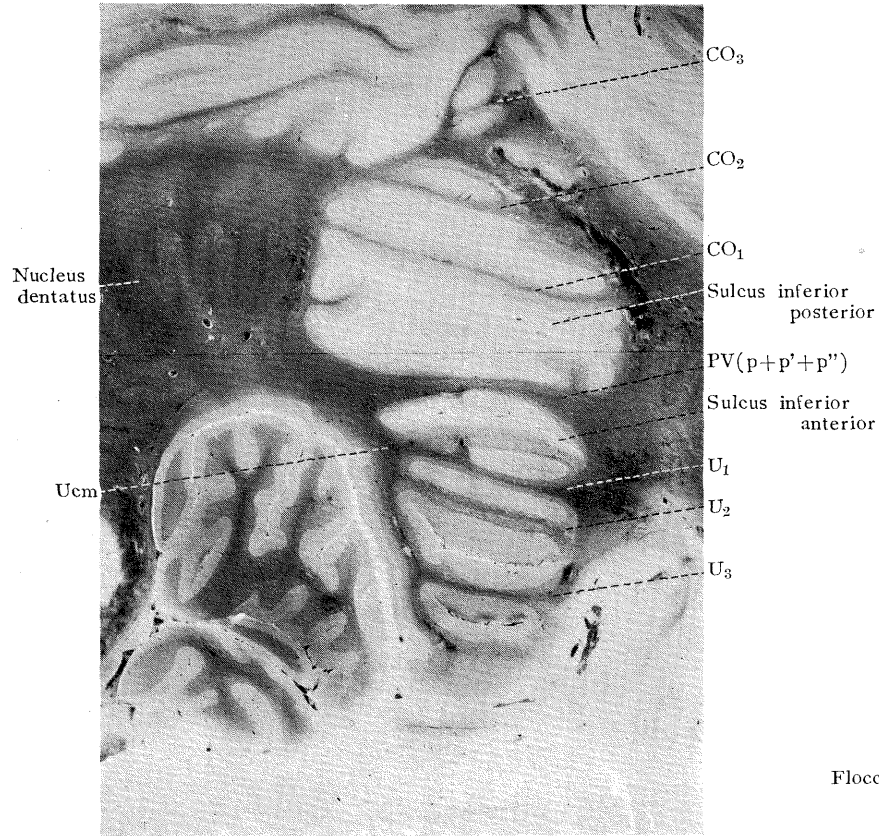
写真 3



平手論文附圖 (5)

写真 4

写真 5



平手論文附圖 (6)

写真 6

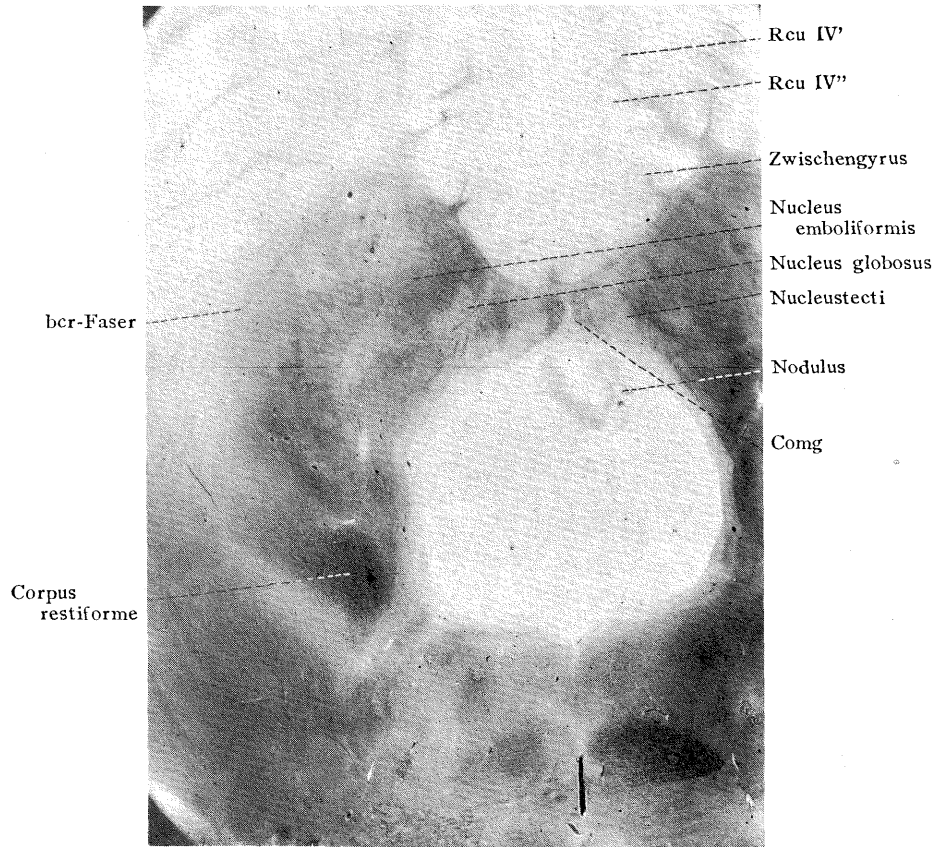
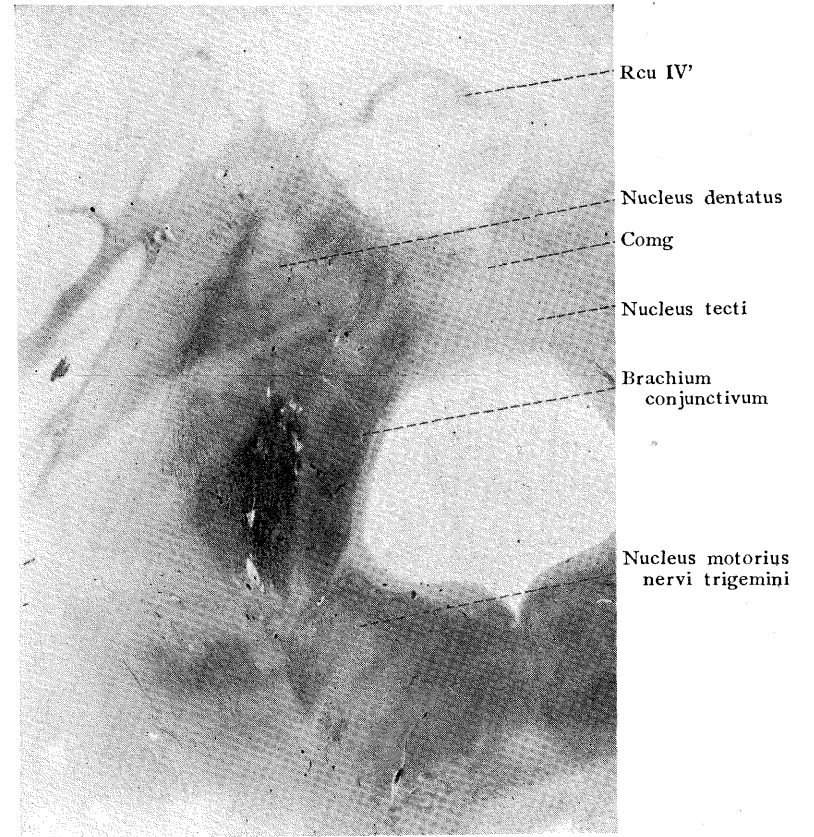


写真 7



平手論文附圖 (7)

写真 8

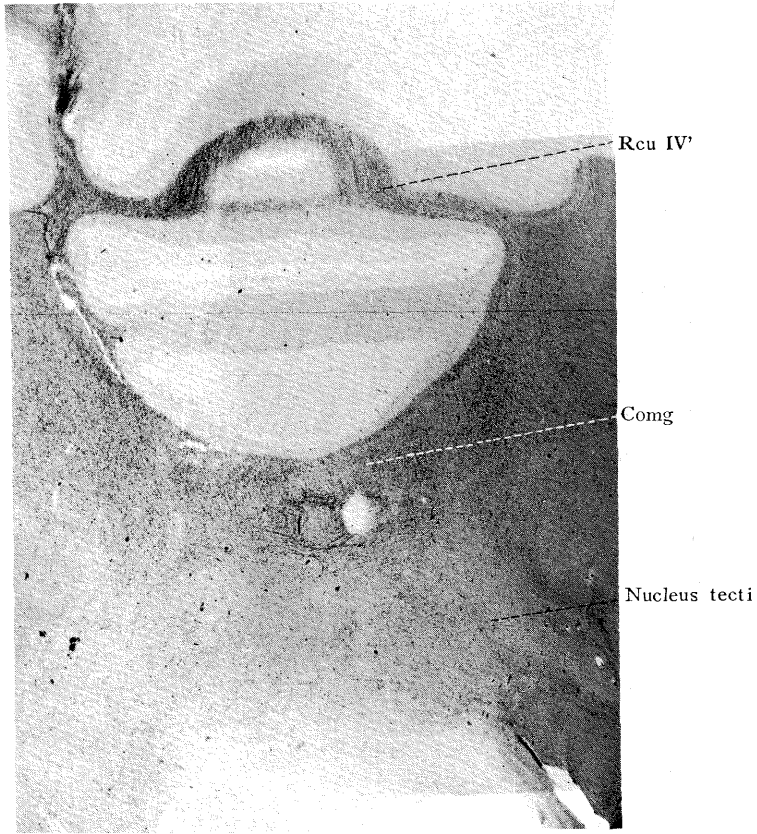
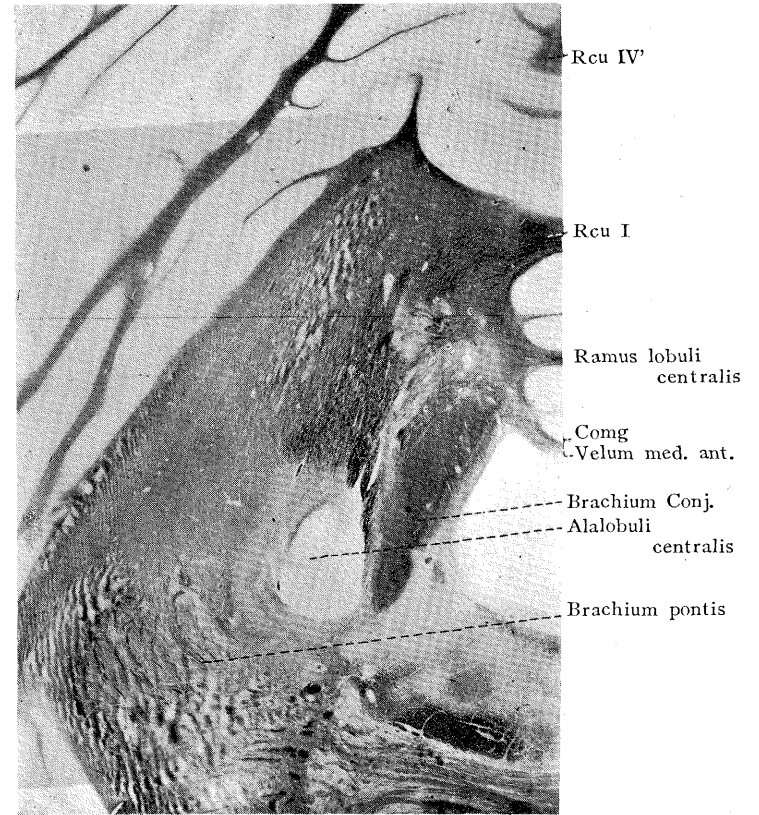


写真 9



平手論文附圖 (8)

写真 10

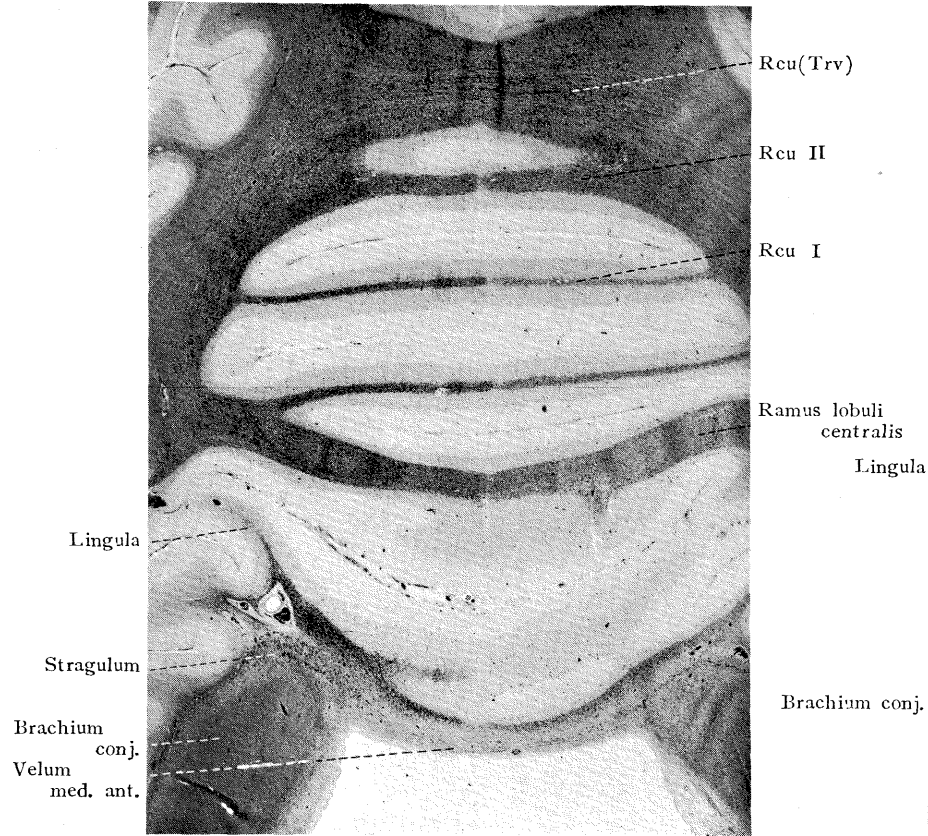
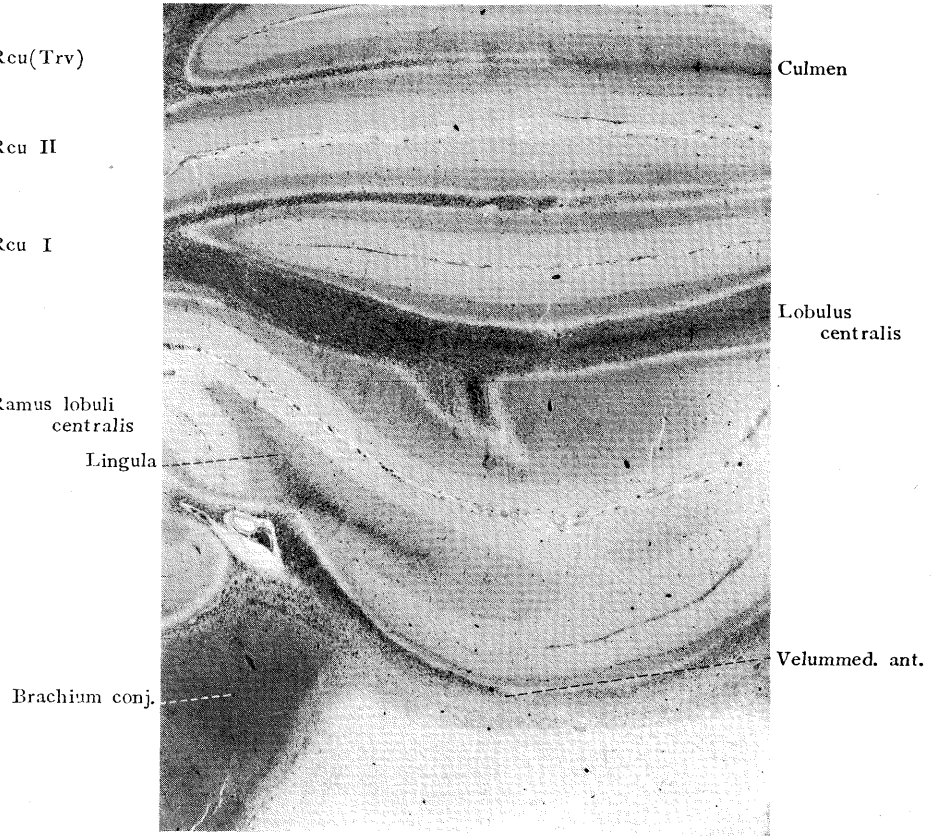


写真 11



- 47, 67 (1942). 18) 久留勝 : 人体脊髓並びに脳幹に於ける知覚伝導経路. 医学綜報, 第2卷, 第4册, 創元社 (1949). 19) Lewandowsky, M. : Leitungsbahnen des Truncus cerebri. Jena 1904. 20) May, O. : The afferent path. Brain 29, 742—803 (1906). 21) Marburg, O. : Zur Frage des anterolateralen Traktes von Gowers. Mschr. Psychiatr. 13, 486—498 (1903). 22) Marburg, O. : Kleinhirn. Handbuch der Neurologie des Ohres, Bd. 1, S. 214 (1924). 23) Miskolczy, D. : Über die Endigungsweise der spinocerebellaren Bahnen. Z. Anat. u. Entw. gesch. 96, 537—542 (1931) ; 100, 387—393 (1933). 24) Mott, F. W. : Ascending degenerations resulting from lesions of the spinal cord. Brain 15, 215—229 (1892). 25) Mott, F. W. : Experimental inquiry upon the afferent tracts of the central nervous system of the monkey. Brain 18, 1—19 (1895). 26) Pellizzi, G. B. : Sur les dégénérescences secondaires, dans le système nerveux central, a la suite de lésions de la moelle ou de la section des racines spinales. Contribution à l'anatomie et a la physiologie des voies cérébelleuses. Arch. ital. de Biol. 24, 89—132, (1895). 18) による. 27) Ramon y Cajal, S. : Histologie du système nerveux. Paris. 1911. 28) Ranson, S. W. : The anatomy of the nervous system. Philadelphia and London. 1936. 29) Rossolymo, G. J. : Über den zentralen Verlauf des Gowerschen Bündels. Neur. Zbl. 17, 935—940 (1898). 30) Salisbury, Mac Nalty and V. Horsley : On the cervical spinobulbar and spino-cerebellar tracts and on the question of the topographical representation in the cerebellum. Brain 32, 237—255 (1909). 31) 佐野純 : 人体腰仙髄後根繊維の終末について. 十全会雑誌, 49, 1766—1775 (1944). 32) Shimazono, J. : Das Kleinhirn der Vögel. Arch. mikro. Anat. 80, 397—449 (1912). 33) Schäfer, E. A. and A. Bruce : The cerebellar tracts of the spinal cord. J. physiol. 35, Proceedings of the physiological society p. 49 (1906—07). 34) Sjöqvist, O. : Eine neue Operationsmethode bei Trigeminusneuralgie: Durchschneidung des Tractus spinalis. Zbl. Neurochir. 2, 274—281 (1937). 35) Tooth, H. H. : On the destination of the anterolateral ascending tracts. Brain 15, 397—402 (1892). 36) Winkler, C. : L'anatomie du cervelet humain. Psychiatr. Bl. 38, 798—812 (1934). 37) 山本信二郎 : 急性上行性脊髓炎の一例について. 十全会雑誌, 50, 69—71 (1945). 38) Ziehen, Th. : Bardelebens' Handbuch der Anatomie des Menschen. Nervensystem. 2 Abt. Teil 4, Jene 1934.