

Monakow 氏核の比較解剖

金沢大学医学部久留外科教室(主任 久留勝教授)

能 登 佐

Tasuku Noto

(昭和26年3月25日受附)

本研究は文部省科学研究費の支持を受けている記して謝意を表す。(久留勝)

緒 言

Monakow 氏核 (Nucl. cuneatus ext) とは楔状束中その吻側部の外側周辺に位置する細胞群であつて、その内方に位置する狭義の Burdach 氏核 (Nucl. cuneatus int) —以下單に Burdach 氏核と称する—に比し、その細胞の大きさが大きい。

1885年、Monakow が始めて猫の内側係蹄損傷実験例の検索から、楔状核の内外両部が別様の反応を示す事に注目し、これを特定の核としてとり扱う事を提唱し、以來一般に同氏の名を冠して呼ばれている。

今日迄、人間及び他の哺乳動物に於ける、Monakow 氏核の構造に関しては、Clarke¹⁾ を初めとして、Blumenau²⁾、Ziehen³⁾、Jacobsohn²⁷⁾、Obersteiner⁴⁷⁾、Zeehandlaar⁶⁷⁾、Ranson⁵²⁾、Gelgersma²¹⁾、吉田⁶⁵⁾、代田⁶³⁾、江川¹⁴⁾、

Ferraro u. Barrero¹⁵⁾、Brodal⁷⁾、等の記載を見るが、概ね特定の1~2種の動物に就きて、その形態的特徴を述べたに止まり、比較解剖学的見地に立つて、本核の発達程度、構造上の差異を総括的に論じたものはこれを見ない。亦た本核の機能的意義に関しても、その記載の多くは、実験的或は解剖学的に十分の根拠なく、推定の域を脱し得なかつたものが多い。

余は11種の哺乳動物(人間、ヂラフ、馬、牛、小抹香鯨、チンパンジー、日本猿、犬、猫、家兎、鼠)の延髄のWitgert-Pal 標本とNissl 標本(但し「ヂラフ」、鯨、「チンパンジー」を除く)を対称せしめつつ精査し、本核の構造並びに発達程度を比較検討し、形態学的の立場から本核の機能に対し、或る程度の考察を加えようと試みた。

研究 方法

研究の対称となつた動物は前記11種の成熟哺乳動物、人間 (*Homo sapiens.*, L)、ヂラフ (*Girraffa. camelopardalis.*, L)、馬 (*Equus caballus* var. *orientalis* Noack) 牛 (*Bos taurus* var. *domesticus* Gmelin)、小抹香鯨 (*Cogia breviceps* Blainvills)、チンパンジー (*Anthropopithecus troglodytes* Geoffroy) 日本猿 (*Macacuss fuscatus* Blyth)、犬 (*Canis familiaris* var. *japonicus* Temminck) 猫 (*Felis ocreata* var. *domestica*. Brisson) 家兎 (*Oryctologus, cuniculus.* Gmelin)、鼠 (*Mus molossinus molossinus*

Temminck & Schlegel) であつて、内「ヂラフ」小抹香鯨、「チンパンジー」は Weigert-Pal 染色標本(東大脳研究所蔵)につきてのみ検鏡し、他は Nissl 染色標本をも、同時に併せ検鏡した。是等諸動物各2例の脳幹を死後可及的短時間内に取り出し、直ちに10%中性フォルマリン溶液で24~48時間固定した後、延髄下端より橋上部迄を切り出し、一つは、Müller 氏液に1~3ヶ月、他の一つは純「アルコール」に約1ヶ月固定し、後型の如くに Celloidin に包埋し、前者は50 μ 連続切片となし、鼠は全切片を、他は1枚おきに(ヂ

ラフ、小抹香鯨、「チンパンジー」を除く) Weigert-Pal 染色を施し、後者を 25 μ 切片となし、馬、牛では 5 枚毎、日本猿、犬、猫、家兎では 1 枚おき、鼠は全切片を Spielmeier⁵⁵⁾ に従つて Nissl 標本となし、両者を比較檢鏡し、本核の拡がり、本核を構成する細胞の數、其の排列状態を調べ、更に平均直径を以て細胞の大きさを現しつつ巨大細胞 ($\frac{\text{長径} + \text{短径}}{2} = 41\mu$ 以上)、大細胞 (40~31 μ) 中細胞 (30~21 μ) 小細胞 (20 μ 以下) の全細胞數に対する平均比率を求めた。細胞の算定に當つては 2 切片に跨る細胞の過算を避ける爲核の存在を標準とした。求めた數値は、人、馬、牛では 1mm 毎、小抹香鯨、チンパンジーでは 0.6mm 毎、日本猿、猫、犬、家兎では 4mm 毎、鼠では 0.2mm 毎に平均値を求め、尾側より吻側に至る順序に「グラフ」を以て表示した。尙ほ Weigert-Pal 標本を主とし、Nissl 標本を対称とし Planimetry を施行、人間、「デラフ」、馬、牛、鯨は 4 枚毎、チンパンジー、日本猿、犬、猫、家兎は 2 枚毎、鼠では全切片につき、本質の前額断面積を測定し、之の延髄全面積に対する比率を求め、前記の如く「グラフ」に表示すると共に、

所 見

所見は記載の便宜の爲、被檢動物を (1) 人間及び大動物群 (デラフ、馬、牛、小抹香鯨)、(2) 中動物群 (チンパンジー、日本猿、犬、猫、家兎)、(3) 小動物 (鼠) の 3 群に分つて記載する。なお「デラフ」、小抹香鯨、「チンパンジー」の檢索は Weigert-Pal 染色標本のみ依存せる爲、細胞の性状に関しては詳述せず、記載の重点は主として、核の拡がり体積、前額断面積の消長及び延髄全体に対する比率に置いた。

I) 大動物群

i) 人間 (Homo sapiens, L)

人間に於て Monakow 氏核は、内側副オリブ核の下端、即ち筆尖下 5.4mm の高さに於て Burdach 氏核の背外側に主として中、小細胞群として出現し、(第 1 図 (a), (b).) その尾側端近傍に於ては Burdach 氏核中の比較的大なる細胞 (Blumenau⁴⁾ 1891) と一部混在するが、主オリブ核の出現する高さでは細胞性混在は全く消失する、この高さ迄本核を構成する細胞は

200 μ 、100 μ 、50 μ 薄片の総和として、各々の核柱の体積を調べた。

周知の如く、Monakow 氏核は、その下半部に於て、内側及び背側へは Goll 氏核及び Burdach 氏核に接し、腹側に於ては Nucl. cuneatotrigenialis (Fuse) を認める。上半部に於ては背側は Nucl. sp. n. ves. tibiuli に近接し、外側部は Nucl. corporis restiformis に依つて圍繞される。勿論、是等の諸核に対しては、細胞の大きさが重要な識別点をなすが、本核が單に大型細胞からのみ構成されるものでなく、内に中、小細胞を混ざる事は各動物に於て等しく認められる所である。特に尾側端及び吻側端近傍に於ては、可なりの率に於いて中、小細胞を含む爲、上記近接諸核とは、時に境界不明となる事もある。然し個々の切片について仔細に檢するならば、細胞の大きさのみならず、染色態度、排列状態、細胞密度等に依り、諸核に対する相違は或程度透見出し得るものであるのみならず、近接核に対しては通常、細胞に乏しい或は細胞のない部分を以て境される故、其の境界を定める事は多くの場合困難ではない。

その過半数が中、小細胞である(第 5 表)。

主オリブ核の尾端より吻側に至れば、Goll 及び Burdach 氏族の縮小に伴い、Monakow 氏核は急激に腹外側に拡がりを増すと共に、大細胞は著名に増加の傾向を示す(第 5 表)、更に尾端より 4.0mm 上方より、本細胞群の背内側に數箇の細胞よりなる 2~3 箇の細胞群の出現を見(第 1 図 (a) の III) Goll 氏核の縮小と共に該部に拡大し、その腹側に存する細胞群を覆うが如き位置をしめる(第 1 図 (a) IV)。Goll 氏核の消失後、両細胞群は益々、腹背方へと拡大し、Burdach 氏核はその背内側に圧排縮小される。背側副オリブ核の出現する高さで略々最大の拡がりに達し(第 1 図 (a) の V) 前額断面積 2.675mm² を算し、延髄全面積の 4.71% に及ぶ(第 2, 3 表)これを他の被檢動物の最大面積に比すれば、「デラフ」の約 1/4 強、馬、牛の約 1/3 に相当し、延髄全体に対する比率に於ては凡ての大動物及び猿類より僅かに低率であ

る。なおこの高さに於ては、上記2細胞群中、腹外側に位置するものは島嶼状に排列する大小種々の細胞からなるに反し、背内側に位置するものは腹外側に近き部に於てのみ島嶼状排列の傾向を示すが、他部は概ね彌漫性の排列をとる。これより更に吻側に及べば背内側の細胞群は漸次縮小するが、他方、腹外側群を腹側より囲む様に新細胞群が出現し(第1図(a)のV)総細胞数に於てなお漸次増加の傾向を示す。本核の尾側より8.0mm上方に於て細胞数は最大となり、一切片中(25 μ)400箇前後を算し(第1表)、大細胞は全体の75~80%の高率をしめる(第5表)前額断面積に於て、大動物に比し、著しく小さいに拘らず、細胞数に於て、被検動物中、馬と共に最大である事は注目に値する。

細胞は概ね30~45 μ の巨大及び大細胞で、卵円形又は楕円形を呈し、多極性にして、粗大なるNissl顆粒は主として胞体の周辺に存し、中心は比較的微細なる顆粒に依つて満たされる。Ziehen⁶³⁾、Blumenau⁶⁴⁾は50 μ に及ぶ大なる細胞を認め得ると記載しているが、余は斯る巨大なものを見出し得なかつた。中、小細胞は大細胞に於ける程著明な泡状構造を呈せず、胞体は略々一様の大きさのNissl顆粒に依つて均等に満たされる。大細胞と同様、極めて濃染性である。

Burdach氏核の上端(Monakow氏核の尾端より9.0mm上方)に於て背内側の細胞群は既に無く、Burdach氏核の消失後は、Formatio fasciculataの拡大に依り急速に背側より縮小し始め(第1図(a)のVI)島嶼状排列は漸次、彌漫性排列へと移行する。その排列状態に於て、Nucl. sp. n. vestibuliとの間に著しい差異は認められないが、境界は細胞に乏しい。或は無細胞の部分に依つて分離されるので、両者を区分する事は困難ではない。又、本核の最大発達部位より吻側に於て本核の外側に近接して、索状体中に円形又は卵円形の中型細胞を認めるが、索状体中に存するを以つて、Weigert染色標本を対称とすれば、その識別は極めて容易で

ある。Monakow氏核の下端より11.0mm上方からは最も腹外側に位置する細胞群のみが、三叉神経脊髄根、Formatio fasciculata索状体に圍繞された三角形の領域に限局し、一様の排列を示しつつ、舌下神経核の吻側端と略々同じ高さで消失する。

なおMonakow氏核の尾側より4.0mm上方の高さより、三叉神経脊髄根の背側に一塊の細胞群が出現する(岡野)⁴⁵⁾。Promontrium(Ziehen⁶⁵⁾)と称せられるものにして、終始、Monakow氏核に近接するが、細胞の性状は三叉神経脊髄根核により親近性を有し、本核との間には明瞭な差異が看守される。

要之、人間に於けるMonakow氏核は筆尖下5.4mm筆尖上7.7mmの範囲に存し、尾側端より7.0mm上方に於て最大の拡がりを示し、細胞数はこれより約1mm吻側で最大数(400箇前後)に達する。核長13.1mm、核柱体積19.595mm³を算する。

本核はZeehandlaar⁶⁷⁾の述べた如く、背内側、中間及び腹外側の三つの細胞群から構成されるが、中間群が最も大きく、尾側端より11.0mmの範囲に亘り、尾側端に近き小範囲を除けば、大部分35~45 μ の大、巨大細胞からなり、著名な島嶼状排列を示す。斯る排列は人間に於て極めて顯著で、「チンパンジー」に於て稍々これに近い性状を認め得るが、爾余の被検動物に於てはこれを認め得ない。背側及び、腹側群は夫々尾端より4.0~9.0mm、9.5~13.1mmの範囲に存し、島嶼状排列の傾向は少く、中、小細胞の比較的多く含むのが特徴である。

ii) 馬(Equus caballus var. orientalis Noach)

Monakow氏核は全長14.0mmに達し、尾側1/3は筆尖下に、吻側1/3は筆尖上に存する。その尾側端は内側副オリブ核の下端より約2.1mm上方で出現(第2図6)、尾端より2.0mm上方迄は3箇の細胞群により構成される(第2図(a)のI, II, III)。Goll氏核の消失する高さより上記3群は完全に融合し、Burdach氏核に対し柵状に排列し(第2図(a)のIV)、その腹方端

を以つて Burdach 氏核に接する。細胞は大多数紡錘形にして、大細胞は急激に増大し、時に 50μ の巨大細胞も散見する。

筆尖より上方に及べば、Burdach 氏核の消失に伴い、急激に拡大し、尾側より 4.0mm 上方に於て、既に人間の最大面積の 2 倍を凌駕し、細胞数は 300 箇前後に達する(第 1, 2 表)。柵状の排列は殆ど失われ、大細胞の比較的密に存する背内側部と、中、小細胞が比較的疎に排列する腹外側部とに分れ、大細胞及び中、小細胞は略々同率となる(第 6 表)。

なお尾端より 5.0mm 上方に於て、三叉神経脊髄根の背内側に円形の細胞からなる Promontrium が出現するが、Monakow 氏核との細胞性混在は認められず、大きさ性状も異なる爲、その境界は容易に決定し得る。「オリブ」核の中央の高さより、益々、その拡がりを増し、最大横断面積 7.21mm^2 、細胞数 390 前後 (25μ 切片) に達する(第 1, 2 表)、外側群も次第に細胞数及び密度を増し、最大発達部位に於ては内外両側群の境界は極めて不明瞭となり、核全体は凡そ同一の密度を有する細胞の集団として認められる。尾側より 9.0mm 上方迄、最大発達部と略々同程度の發育を示す。

尾側より 9.0mm 上方から、Formatio fasciculata の出現に依り、細胞数は次第に減少し始めるが、密度は背内側部に於てのみ殆ど変化を認めない。舌下神経核の消失する高さより、背内側から急激に縮小する(第 2 図 (a) の VIII) と共に円形の中細胞の著しい増加が目立つ(第 6 表)、迷走神経背側核の消失する高さに於ては極めて小さい領域を占めるのみで、舌下神経核の吻側端より 2.4mm 上方で消失する。

iii) 牛 (*Bos taurus* var. *domesticus* Gmelin)

核全長 11.2mm に達し、尾側端は内側副「オリブ」核の下端より 3.2mm 上方、吻側端は主「オリブ」核の上方 0.8mm に存し、尾側 $\frac{1}{10}$ は筆尖下に、吻側 $\frac{9}{10}$ は筆尖上に位置する(第 3 図 (b))。尾側端近傍に於ては Burdach 氏核の外側にある一群と、三叉神経脊髄根の外

側縁に接する一群との 2 つの細胞群として出現するが(第 3 図 (a) の I)、この両者は漸次接近し、Goll 氏核の消失する高さ、即ち尾端より約 2.0mm 上方では紡錘状或は円形の大、中細胞よりなる腹外側群と、円形又は梨子状形の中細胞よりなる背内側の 2 群に区別され(第 3 図 (a) の III)、両群の境界部は軽度の網様排列を示す。

尾端より 4.0mm 上方からは、Burdach 氏核の縮小に依り、その拡がり及び細胞密度を急速に増し、同時に境界部の網様排列は消失する。尾側端より 6.0mm 上方、即ち核柱の中央より僅かに吻側(第 3 図 (a) の V~VI の間)で、前額断面積及び細胞数は最大に達し、断面積 8.405mm^2 、延髄全面積の 5.04% を算する。最大面積に於て馬を僅かに凌駕するが、細胞数に於て、このものより遙かに少く一切片につきて約 100 箇に近い差異を示す。細胞は楕円形又は梨子状形の大細胞が最も多く、全体の 68.8% にして、馬の夫に比すれば稍々低率である。

舌下神経核の消失後、漸次背側より縮小し始め、尾側より 8.5mm 上方より縮小の度は更に急激となり、細胞密度も亦減じ、同時に内外両群の境界部は失われ、背側の一部を除き全く均一の密度を示す(第 3 図 (a) の VIII)。9.0mm 上方に於てはその拡がりには最大発達部の約 $\frac{1}{3}$ に減じ索状体と三叉神経脊髄根の間に存し、細胞は周辺に密に、中心部は粗に排列する。全体として紡錘状、「ピラミッド」型のものが極めて少く、円形、梨子状形の中、小細胞が増加し、総数の約 50% をしめる。「オリブ」核の吻側端より 0.8mm の高さで消失する。

なお Promontrium は Goll 氏核の消失する高さで出現し、Monakow 氏核の吻側端を更に越えて存する。何れの高さに於ても細胞数は一切片高々 30 箇を越えず、小型且つ淡染性で、人間及び馬に比すれば、その存在は極めて微弱である。Monakow 氏核との鑑別も両者の細胞の性状の差異に注目すれば比較的容易である。

iv) デラフ (*Giraffa cameropardaris*, L)

内側副オリブ核の下端より 1.0mm 上方、筆尖下 7.7mm に於て出現し、舌下神経核の吻側端より約 3.0mm 吻側に於て消失し、その大凡 $\frac{2}{3}$ 筆尖下に存する。(第4図(6)). 核全長 11.6mm を算し、大動物中、馬に亞ぐ大きさを有する。尾側端に於ては、Burdach 氏核の外側縁に接する円形の細胞群として存し、(第4図(a)の I), Burdach 氏核との境明を欠くが、約 2.3mm 上方よりその位置を背方に転じ、境界は漸次明瞭となる。同時にこの細胞群の背外側に新たに細胞群の出現を見、両者急速に拡がりを増し、互に融合するに至る(第4図(a)の III)。これより Burdach 氏核の高さ及び、内方への縮小に依り、Monakow 氏核は著しく内外方へ拡がりを増し、本核の下中 $\frac{1}{2}$ の高さ(尾端より 4.5mm 上方)に於て最大の発達を示し、第4図(a)の IV に見る如く、内外方に長軸を置く楕円形の形状を呈し、腹内側に於て Burdach 氏核と数条の細胞索を以て結合する。前額断面積は最大 11.251mm² に達し、被検動物中、断面積に於て第1位にして、延髄全面積に対する比率も亦最高 8.02% を算し、馬、牛より稍々高率である。核柱の体積は被検動物中、馬に次ぎ第2位にして、牛に対して可なりの開きを示す(第13表)。

v) 小抹香鯨 (*Cogia breviceps* Blainville)

本核は筆尖下 1.6mm より、筆尖上 5.5mm の範囲に亘り、核全長 7.1mm を算す。その尾側端は内側副オリブ核の尾端より 2.2mm 上方に一致する。尾側端近傍に於ては Burdach 氏核の外側に於て長軸を背内側より腹外側に置く、楕円形の細胞群として現れ(第5図(a)の I), Burdach 氏核の消失後は不規則な辺縁を有する島嶼状の形態を示しつつ、急速に腹外方にその拡がりを増す。尾端より 2.2mm 上方で既に最大の発達を示すが、前額断面積は僅かに 2.651mm² で、延髄全体に対する面積も 5.5% 内外で共に大動物群中最小である(第2, 3表)。最大発達部に於ては第5図(a)の III に見る如く、頂点を三叉神経脊髄根の背側に置く略々

二等辺三角形の形状を示すが、その辺縁は可なり複雑な陥入突出を示す。尾端より 3.0mm 上方では核の背内側が縮小する爲、核は全体として紡錘形となり(第5図(a)の V), 舌下神経核の吻側端より 2.1mm 上方に於て消失する。

なお他の大動物に於て見られた Nucl. corporis restiformis は小抹香鯨に於て僅かに痕跡的に存するに過ぎず、Promontrium も吻側半部に於て存するが、Monakow 氏核との混在は見られない。本核の細胞は主に多角形又は卵円形の大細胞よりなり、排列は略々瀟漫性の傾向を示す。

以上4種の大動物(馬、牛、デラフ、小抹香鯨)を通観するに、本核の「オリブ」核及び舌下神経核に対する相対的位置は4動物共殆ど同じい(第2, 3, 4, 5図の(b))。尾側端は「オリブ」核の下端より 1~2mm 上方に始まり、最大発達部は馬、牛、デラフ、小抹香鯨では夫々尾側端より 7.0, 6.0mm, 4.5mm, 2.2mm 上方で、共に「オリブ」核の夫々に一致し、その消失部位は舌下神経核の上端より約 3.0mm 上方位置する。最大発達部は馬、牛では略々核柱の中央なるに反し、「デラフ」鯨では略々下中 $\frac{1}{2}$ の部位に相当して存する。

細胞数及び前額断面積の消長は第1, 2表に示せる如く、「デラフ」に於てその拡がりの消長は最も急峻にして、尾側端より 2.8mm 上方で既に馬の最大面積を越え、4.2mm 上方で断面積 11.465mm² に達し、被検動物中、最大で、小抹香鯨、及び人間の夫の約4倍の面積を算するが、爾後、急速に縮小する爲、核柱の体積は牛より大であるが、馬に比し、僅かに小さい(第13表)。馬に於ては本核は大動物群中最も強大にして、尾端より 4.5mm 上方で既に 25 μ 切片中、細胞数 300 箇、前額断面積 7.0mm を下らぬ。反之牛はその拡がりに於て最大発達部を中心とし 1.6mm の小範囲に於てのみ馬を僅かに凌駕するが、他は馬に比し可なり小さい。従つて体積値に於て馬の 66.684mm³ に比し、約 16mm³ の大差を認める(第2表, 第13表)。細胞数に於ても最高一切片 300 箇前後を算するに

過ぎず、爾余の部に於ても馬より遙かに少い(第1表)。小抹香鯨に於ては核長 7.1mm で大動物群中最も小さく、前額断面積の小なると相俟つて、核柱の体積に於て「デラフ」、馬の約 $\frac{1}{3}$ に達するに過ぎない(第13表)。

延髄全面積に対する面積比に関しては、馬は他の3動物より、核全長に亘つて可なりの高率を示し、最大発達部に於てはその6.5%をしめる。これを「デラフ」の最高値7.0%に較ぶれば僅かに低率であるが、「デラフ」では極めて小範囲に於てのみ、この比率を示し、爾余の部は牛と大凡同様の比率をとり、馬より遙かに低率である(第3表)。

細胞は牛、「デラフ」では楕円形又は梨子状形細胞が大部分をしめるが、馬に於ては紡錘形細胞が多いのが目立ち、特に核柱の下半部に於てそれが著しい。排列状態は3動物共大差なく、人間に見られる如き、島嶼状排列は全く認められない。

II) 中動物群

i) 日本猿 (Macacuscus fuscatus Blyth)

本核の尾側端は内側副「オリーブ」核の下端より 71.0mm 上方にして、吻側は舌下神経核の上端より 0.7mm 上方に於て消失し、核長は 4.12mm を算する。

本核は尾側端より 0.8mm 上方に至る迄、背内側、腹外側、周辺の3群に分れ、周辺群は索状体の内縁に沿い、三叉神経脊髄根の背側に位置する腹外側群は背内側群を腹方より包むが如く存する(第6図(a)のII)主「オリーブ」核の出現する高さより、即ち Monakow 氏核の尾端より 1.2mm 上方より背内側群は急速に腹外方に拡がりを増すと共に腹側に於ては背内、腹外側の両群は完全に融合し(第6図(a)のIII)、細胞密度も背腹両部は同程度となり、大部分、円形又は梨子状形にして、紡錘形のもの著しく減少する。

筆尖の上方約 0.3mm, Monakow 氏核の尾端より 2.1mm 上方に於て、略々最大の拡がりに達し、延髄全面積の 6.08%をしめ、前記各群は

互に融合し、核全体が殆ど同一の密度を有する一つの細胞群を構成する(第6図(a)のVI)、細胞群は最大 300~340 箇を算し、尾端より 2.4mm 上方迄、この発達程度を維持するが、舌下神経核の中央の高さ(第6図(a)のVII)より縮小し始め、Golli 氏核の消失する高さでは最大面積の約 $\frac{1}{2}$ に縮小する。細胞数も一切片(25 μ) 150 箇前後に減じ、再び中細胞の増加を認める。

なお人間及び馬、牛に於て明瞭に見られる Nucl. cuneato-trigeminalis lat. (Promontrium) et intermedius (Fuse) は猿類に於て極めて貧弱にして、その細胞の形状及び位置に依り、Monakow 氏核に対しては明瞭な境界を定める事は困難である。Ferraro a. Berrero も Macacuscus thesus に於て、Nissl 標本所見より、この細胞群を以て一個の独立した核と見做すに充分な形態学的、局所解剖学的特徴を認め得ないと記載した。余も亦、これに従い、三叉神経脊髄根の背側に存する少数の細胞を特別のものとして扱う事なく、Monakow 氏核に包含せしめた。

ii) チンパンジー (Anthropopithecus troglodytes Geoffroy)

「オリーブ」核、舌下神経核に対する相対的な位置的関係は日本猿と大差を認めぬが、その細胞排列及び核柱の形態は日本猿よりもむしろ人間に著しい類似性を有する。核長 6.2mm に達し、下端は内側副オリーブ核の尾側端に一致し、舌下神経核の吻端より 0.9mm 上方に於て消失する。

主「オリーブ」核の出現する高さより、本核は急激に腹方にその拡がりを増し、尾端より 2.0mm 上方に於て断面積 2.52mm²を示し、日本猿に於ける最大面積に匹敵する。それより吻側に於てなお除々に拡がり及び細胞密度を増し、その排列状態は恰も人間に於けるが如き、複雑な島嶼状を呈するに至る(第7図(a))。Burdach 氏核の消失する高さ(尾端より 2.8mm 上方)で最大面積 2.612mm²、延髄全面積の 6.11%で共に人間の夫と略々同大である。主「オ

リーブ」核の中央より稍々下方より、次第に縮小し始め、同時に島嶼状排列は漸次失われ、瀰漫性排列へと移行する。核柱の吻側 $\frac{1}{2}$ に於て島嶼状排列は全く認められない。

iii) 猫 (*Felis ocreata* var. *domesticus* Brisson)

内側副オリブ核の下端より 1.8mm 上方に於て後索の外側縁に近く 2 箇の細胞群として出現する (第 8 図 (a) の I)。内側の細胞群は円形又は楕円形の突起の少い中細胞と小数の大細胞を含み、外側群は紡錘形のものが大部分で、中に若干のピラミッド型の細胞が散見する。この両者は本核の下端より 0.4mm 上方迄は明瞭な境界を示すが、これより吻側では漸次明瞭さを減ずる。

尾端より約 1.0mm 上方 (第 8 図 (a) の III) からは内側群は拡がりを増すと共に卵円形又は楕円形の大細胞が著明に増加するに反し、外側群は依然として紡錘形或は楕円形の中細胞が主体をなす。

筆尖の高さより内外両群共その幅を僅かに増し、細胞は一切片 160 箇前後に達する。内側群は略々楕円形の横断面を示し、背側に比較的粗に、腹側は比較的密に排列する傾向を有する。外側群は腹外側より内側群を包み、その 70~80% は中細胞からなり、その中心に少数の円形又は梨子状形の濃染性大細胞を見る。

Goll 氏核の消失する高さ (第 8 図 (a) の IV~V の中間) より急激に細胞数を増し、「オリブ」核の中央即ち尾側端より 1.8mm 上方で最大の発達を示し、前額断面積 1.402mm²、延髄全面積の 5.52%、細胞数一切片中 200 箇を算する (第 4 表)。最大発達部を越えるや、外側部は大細胞増加の傾向をとり、内側部との境界は次第に不鮮明となる。Burdach 氏核の消失後、本核は背方より縮小し始め、背方部の細胞密度も亦著しく減少するに反し、腹側部は若干細胞数を増し、且つ大細胞が増加する爲、舌下神経核の消失する高さでは両部の境界は遂に消失する。背側副オリブ核の上端より 1.3mm 吻側で消失し、全長 4.14mm に及ぶ。

iv) 犬 (*Canis familiaris* var. *japonicus* Temmink)

本核の尾側端は内側副オリブ核の尾側端より 0.3mm 上方、吻側端は舌下神経核の消失する高さに一致し、核全長 4.24mm を算し、猫に比し稍々大きい。

犬に於ても猫に於ける如く、細胞に乏しい部を距て、背内、腹外の 2 群に分れるが、その排列状態及び細胞の性状の差異は猫に於ける程明瞭なものでない。特に尾端より 1.5mm 上方迄は両群共に円形又は楕円形の中、小細胞を主体とし、内に少数の大細胞を有するもので、細胞の性状から見ると、特に著しい差異はなく、ただ背内側群は腹外側群に比し、若干稠密な排列を示すに過ぎない。筆尖より上方 (第 9 図 (a) の III) に至れば背内側群は Burdach 氏核の背腹方に拡大し、その腹側に近き部に於て「ピラミッド」型又は多角形の大細胞が増加するに反し、腹外側群は依然、大部分円形又は梨子状形の中、小細胞よりなるため、両群の構造上の差異は下方に比すれば稍々明瞭となる。然し最大発達部より吻側に及べば腹外側に於ても、大細胞及び細胞密度が増加し、且つ境界部をなした細胞に乏しい部は消失するため、核全体は一つの細胞集団として認められる (第 9 図 (a) の V)。

本核は尾側端より 1.8~2.2mm 上方に於て最大の発達を示し、細胞数は一切片 (25 μ) 200~230 箇、前額断面積は尾端より 2.2mm 上方に於て最大値の 1.272mm² に達し、猫の夫に比し稍々大きい。延髄全面積に対する比率に於て核全長に亘り犬は猫に比し稍々低率である (第 4 表)。なお猫に於ては、核柱の下半部は上半部に比し、可なり大なる発達を遂げるが、犬では反之、上半部と下半部とは略々同程度の発達を示す (第 4 表、その 2)。

大、中、小細胞の比率に関しては、猫に於けると同様、核柱の中央に至る迄は大細胞は全体の略々 30~40% であるが、最大発達部に於ては 55% を占め、それより吻側に至れば漸減する (第 10 表)。

v) 家兎 (*Oryctolagus cuniculus* Gmelin)

「オリブ」核に対する位置的関係は他の小動物群と同じくその存在範囲をほぼ等しくするが、筆尖に対する関係は他動物と著しく異なり、全核長の $\frac{1}{2}$ は筆尖下に存する(第10図(b)). 家兎に於ても亦、Monakow 氏核は形態学的にBurdach 氏核より大型の細胞を含有する事に依つて特徴づけられる。Winkler u. Potter⁴⁴⁾はその著書に於て、後索中存し、Burdach 氏核より大型細胞より構成される細胞群を Nucl. proprius corporis restiformis と記載し、Burdach 氏核の腹外側に接して存する中、小細胞群を Nucl. Monakow と称したが、吉田⁶⁵⁾、Brodal⁷⁾の実験的研究がかかる名称の誤まれることを立証した。

即ち、氏等がいう Nucl. propprius corporis restiformis は Nucl. cuneatus ext. と全く同一のものであり、従来、Nucl. corporis restiformis (Jacobsohn²⁷⁾)、Kern der corpus restiforme (Marburg⁴⁰⁾)、Nucl. tectorius (Zeihen⁶⁶⁾) と称せられたものと別個のものである事があきらかにされた。

本核は尾側端近くに於ては後索の周辺に於て中、小細胞の集団として出現するが、漸次内側に移動すると共に、内外両側に拡がりを増し、尾側端より 2.4mm 上方(第10図(a)のVI) 於て最大の発達を示し、前額断面積、4.44mm²、細胞数97を算し、拡がり細胞数共に犬、猫の約 $\frac{1}{2}$ に過ぎない。延髄全体に対する比率も、4.3%でかなりの差異といわねばならない(第4表)。

細胞は最大発達部位に於ても楕円形又は紡錘形の中細胞が大部分で、大細胞は殆ど凡て本核の背側に集簇する傾向を示し、全体のたかだか20%を占めるにすぎない。なお Goll 氏核の消失する高さより、索状体中に明るい、円味を帯びた細胞が出現し、漸次増加、Monakow 氏核の背外方に接しつつ、その吻側に及ぶが、この細胞群は Nissl 標本に於て染色状態、細胞密度及び大きさに依り容易に境界は定め得る。Burdach 氏核の消失後、Nucl. spinalis n. vestibuli

の背内方より腹外方への拡がりに依つて、背方より漸次縮小し始め、尾端より 3.2mm 上方(第10図(a)のVIII)では索状体の内側に在り、中、小細胞よりなる帯状の細胞群として認められ、「オリブ」核の上端より 0.7mm 下方で消失し、核長 4.05mm、核柱体積 0.693mm³を算し、犬、猫の約 $\frac{1}{2}$ に相当する。

以上5種の中動物(「チンパンジー」、日本猿、犬、猫、家兎)に就きて要約小括すれば、これら諸動物に於てはすべてその最大発達部が「オリブ」核のそれに一致する点に於て共通し、その尾側端は背内側オリブ核の下端より日本猿、猫、家兎では 1.2~1.5mm、犬では約 0.3mm 上方、「チンパンジー」では略々それと同じ高さで出現し、舌下神経核の吻側端又はこれより僅かに上方で消失する(第6、7、8、9、10図(b)). 核柱の長さは「チンパンジー」(6.25mm)、日本猿(4.12mm)、犬(4.20mm)、猫(4.15mm)、家兎(4.1mm)、の順位にして、「チンパンジー」はもつとも長く、犬、猫、家兎では著しき差異はない。

前額断面積及び細胞数は各動物とも、中央より稍々尾側で最大となる。「チンパンジー」及び日本猿に於てもつとも大で、犬及び猫の略々2倍、家兎に対しては約3倍強に達する。犬及び猫では殆ど同じ拡がり及び細胞数を有し、最大断面積は共に約1.3mm²、細胞数は一切片(25 μ)中200箇前後を算する。家兎に於ては著しく小さく、最大細胞数といえども100箇を越えることはない(第4表)。従つて核柱の体積値に於ては「チンパンジー」の11.070mm³を最大とし、日本猿、猫、犬、家兎の順位となる。延髄断面積に対する本核の比率も亦、猿類、猫、犬、家兎の順となる。(第4表その3)。

細胞は各動物共に大、中、小種々の細胞が不規則に混在するが、日本猿、猫、犬では、その大部分が大、中細胞にして、小細胞はたかだか15%を越えることはない。これらの動物ではいずれも、尾側より吻側に及ぶに従い、漸次大細胞の比率を増し、最大発達部に於てはおよそ

60%に達する。反之、家兎に於ては30%を越えない。

細胞は、大、中、小共におおむね円形又は梨子形状で、馬、牛で比較的多く見られた紡錘状細胞は極めて少なく、粗大なる Nissl 顆粒は胞体を略々均等に満たし、人間に見られる如き著明な泡状構造を示さない。

なお、日本猿、犬、猫に於ては核内に於て背腹両群に分れ、腹側群は背側群に比し、比較的小型のもの多く、比較的粗な排列を示すが、この傾向は猫に於てもつとも著明で、日本猿、犬では細胞の性状、排列に於ては猫に於ける程截然たる差異は見出し得ない。家兎に於てはかかる分離は殆ど認められない。

III) 小動物群 (鼠 *Mus musculus* *molossinus molossinus* Temminch & Schlegel)

鼠に於ては本核は全長僅かに 1.2mm を算し、尾端は Nucl. olivaris の下端より 0.2mm 上方、筆尖下 0.24mm 下方に於て、Burdach 氏核に比し、稍々大きく且つ濃染せる楕円形又は梨子形状の細胞の集まりとして出現し、尾側端近くに於ては凹面を内方に向ける馬蹄状の排列を示

す (第11図 (a) の II)。Goll 氏核の消失後は更に背方に拡し、外側は Nucl. corporis restiformis に、内方は背内側に縮小移動せる Burdach 氏核に、腹側は三叉神経 脊髄根及び核に圍繞され第11図 (a) の IV に示す如く、略々四角形の領域を占めて存する。これより吻側に於て Monakow 氏核の外側は常に Nucl. corporis restiformis と極めて近接した位置をとるが、Monakow 氏核に比し、比較的粗な排列をとること及びその淡染性に依つて鑑別し得る。なおこの高さに於て細胞は一切片 (25μ) 40 箇前後を算し、その過半数は中細胞で、大細胞は20%前後を占めるに過ぎない。最大発達部は本核の略々中央に位置し(尾端より 0.6mm 上方)、一切片79~80箇を算し、他動物に見られる如き、最大発達部に於ける大細胞の増加は認められず、大部分 25μ 前後の中、小細胞からなり、少数の大細胞は背側に集合する。前額断面積は最大 0.977mm^2 で犬、猫の僅か $\frac{1}{12}$ に過ぎない。尾端より 0.8mm 上方より急速に縮小し始め、「オリブ」核の吻端より 0.3mm 下方で消失する (第11図 (b))。

総括並びに考察

Monakow 氏核 (Nucl. cuneatus ext.) は別称 Nucl. magnocellularis funiculi posterioris (Gagalu. Bodechtel), outer restiforme nucleus (Clarke¹¹⁾), accessory cuneate nucleus (Ranson¹¹⁾ ⁵²⁾), Blumenauscher Kern (Geist²⁰⁾, Zeehandlaar⁶⁷⁾), Nucl. funiculi cuneati ext. (Ziehen⁶⁹⁾) と云い、それを構成する細胞の大きさ及び形状に於て、Goll 氏核、Burdach 氏核に対し著しい特徴を有することは、古く、Lokhart Clarke (1868) に依つて、猿に於て指摘された。その後、本核を構成する細胞が著明なる特徴を有するに拘らず、楔状核の内外両部は単一不可分のものとして理解され、従つて楔状核の変性を論じた場合にも、内外両部共に変性を見たか、或はその一部のみが変性に陥りたるかに関しては明確な記載

を欠くものが多かつた。

1885年、Monakow³⁰⁾ が始めて橋に於て右側内側係蹄を損傷せる猫の後索核を検索せる際、Nucl. cuneatus int. が極めて高度の変性を示せるに反し、Nucl. cuneatus ext. (Monakow 氏核) には何等変化を示さない事実を発見し、本細胞群を Goll 及び Burdach 氏核に対し独立した核柱として区別すべきことを提唱した。次いで Blumenau³¹⁾ ⁵³⁾ (1891, 1896) は人間に於ける Monakow 氏核の構造並びに局所解剖について可なり詳細に記載したが、その末梢及び中枢への連絡に関する知見が不確実であつたため、その生理的機能に対しては極めて推定的な論述をなすに止つた。

前述せる如く、Monakow 氏核を構成する細

胞はおおむね、卵円形又は楕円形の大細胞にして、胞体の周辺に粗大なる Nissl 顆粒を有し、その形状、大きさに於て、各動物の Clarke 氏柱細胞に著しい類似性を有することは夙に Blumenau⁴⁾, Sherington⁵⁴⁾, Tschermark⁵⁵⁾, Nicolesco⁴⁴⁾, Gagel u. Bodechtel¹⁹⁾, Pass⁴⁹⁾ に依つて注意された。かかる Monakow 氏核と Clarke 氏柱細胞との形態的類似性以外に更に、本核の細胞が支配すると考えられる頸髄に於て、Clarke 氏柱細胞が欠如するという事実は、Monakow 氏核の頸髄に対する関係を以つて、Clarke 氏柱細胞の胸、腰髄に対する関係と同一のものと見なさんとする見解をすら発生せしめるに至つた。しかしながら一方、この両者の末梢感受装置の差異、Monakow 氏核を構成する細胞の多様性、及び Monakow 氏核細胞の軸索の内弧伏繊維への関与を考慮に入れ、他方上部頸髄、根に由來する下行性繊維が明らかに上部胸髄に至り (Schultze のコムマ)、Clarke 氏柱細胞に終末枝を送るという所見 (土屋³⁹⁾) を考え併せるとき、早急に本核と Clarke 氏柱細胞との間に完全な Analogie を仮定することの危険を思うものである。Monakow 氏核が Goll 及び Burdach 氏核に比し濃染性の大細胞より構成されることは一般の承認する所であるが、その構成細胞は必ずしも大型細胞のみではない。多少の差こそあれ、凡ての動物に於て若干の中小細胞を含む (第 5~12 表)。特に核柱の下端に於ては約半数に近く、或はそれ以上に中、小細胞を有し、吻側に至るに従い、漸次中、小細胞は減じ、反之、大細胞は次第にその数を増し、核柱の最大發達部に於て、大細胞は最大の比率を示し、それより再び減少するが、減少の程度は尾側に於ける程著明ではない。かかる中小細胞の混在及びその比率の核柱の各部位に於ける差異が本核の機能に対し如何なる意義を有するかに關しては、余は何等決定的解答を与え得ないが、或は Monakow 氏核の中核への連絡の多様性を暗示するものであるかもしれない。本核内に於ける細胞の排列状態について注意す

べきことは人間と他動物間に存する著しい相違である。人間に於ては Jacobsohn²⁷⁾, Ziehen⁶⁶⁾, Gagel の述べた如く、數箇或は 10 數箇の細胞よりなる細胞群が不規則な島嶼狀排列を示し、一見大理石様皮斑を思わせるが如き印象を与える。「チンパンデー」も亦尾側 $\frac{2}{3}$ の部に於てこれに稍々近き性状を示すが、細胞群はこれより遙かに粗大にして、細胞密度も亦粗である。反之、吻側 $\frac{1}{3}$ の部に於ては島嶼狀排列は殆ど消失し、彌漫性排列へと移行する。爾余の動物に於ては核柱の如何なる部に於てもかかる Lamination (Walker⁶²⁾) はなく、日本猿、猫、犬に於ては比較的多数に大細胞を有する背内側群と、中細胞の比較的多い腹外側群の 2 群に大別される。猿、猫に於てこの傾向は特に著しく、家兎、鼠に於てはかかる分離は認められない。

Monakow 氏核と末梢との連絡に關しては、v. Monakow (1883) の猫、家兎に於ける楔狀索破壊実験以來、本核が他の後索核と同様、後索繊維のあるものを受けるであろうことは多くの学者の考ふる所であり、その後の数多い動物実験もこの見解の妥当性を立証した。即ち Sherington³⁴⁾ (1893) は猿に於て C_2 の後根切断後、Monakow 氏核内に上行性変性を証明し、Thomas³⁶⁾ は猫の C_2 の半側切断例に於て、Pass は猫の第 6~7 頸髄後根切断後に、後索中に変性纖維を本核に追求し得ると述べ Ranson, Davenport a. Dole⁵¹⁾ (1932) 及び Corbin a. Joseph¹⁰⁾ (1935) も猫の $C_1 \sim C_3$ (C_4) の後根の延髄内経路を検索し、大部分、Monakow 氏核に終末すると報告した。更に兒玉³⁰⁾ (1940) は猫に於て、後索繊維の終末状態に検討を加え、頸髄後根纖維中、下部のものは Burdach 氏核及び Monakow 氏核の内側部に、上部のものはその外側部にそれぞれ終末すると述べた。なお最近 Ferraro a. Barerra¹⁵⁾ (1935) 及び Walker (1942) は猿に於て後根切断実験より、共に上部頸髄に由來する後索繊維は本核の腹外側部に、下部頸髄及び上部胸髄 (Th 5, 6 迄) に由來するものは本核の背内側部及び Burdach 氏核に終

末する事実を認めた。一方、人体症例に於ては Petrén⁴⁸⁾ は脊髄横断障害例の検索より第5頸髄に由来する後索繊維は Burdach 氏核に終末する事実を確認し、第1～4頸髄後根に由来する後索繊維の終末核として Monakow 氏核を推定した。Lewandowsky³⁴⁾ も Monakow 氏核へは Burdach 氏核に於けると同様、後索繊維が終末し、しかも後索繊維以外の何物も終末しないと述べた。最近、当教室の水上⁴⁹⁾ は人間脊髄の種々の高さに於ける後根或は後索の障害例の検索より、第1～4頸髄後根に由来する後索繊維はすべて Monakow 氏核に終り、他核に終末せざることを証し、後索繊維の本核への終末状態に一定の局在性の存することを明らかにした。以上の如く、Monakow 氏核に終末する後根繊維の支配領域に関しては、研究者に依り、又動物の種類に依り、完全な意見の一致を見ていない。しかし少なくとも、人間及び他の哺乳動物に於て、上部頸髄後根中の後索繊維は本核に終末するという点に於て一致している。しからばこの上部頸髄に由来する後索繊維の終末核と見なし得る本核が各被検哺乳動物に於て如何なる程度の発達の違いを示すであろうか。以下これについて比較検討を加えて見よう。

Monakow 氏核の尾端は人間に於ては錐体交叉部の吻側端より稍々下方に、「ヂラフ」、犬、家兎、鼠では略々同じ高さで、馬、牛、鯨、「チンパンジー」、日本猿では遙かに高位(吻側)に出現し、吻端は何れの動物に於ても、おおよそ Deiters 氏核の尾側近傍にて消失する。核柱の長さは馬の 14.0mm を最大とし、人間の 13mm がこれに次ぎ、次いで「ヂラフ」(11.6mm)、牛(11.2mm)、小抹香鯨(7.1mm)、チンパンジー(6.1mm)、日本猿(4.12mm)、犬(4.24mm)、猫(4.14mm)、家兎(4.05mm)、鼠(1.2mm)の順位であつて、大動物群中、馬は他動物に比し著しく長いのに反し、小抹香鯨は極めて小で、馬の 1/2 弱に過ぎない。なお中動物群に於ては「チンパンジー」が特に大で、日本猿との間に約 2mm の差異を示すことは、人間のそれが意外

に大であることともに、注目さるべきであろう。(第1図(a)～第11図(a))。

検索された何れの動物に於ても、本核はその尾側端に於ては、Burdach 氏核の背内方に現われ、吻側に及ぶに従い、漸次腹側へと拡がりを増し、「オリープ」核の最大発達部或はそれより稍々下方に於て最も大となり、この高さを越えるや、背内側部より縮小し始め、その吻側端は三叉神経脊髄根、索状体、前庭神経脊髄根との間に囲まれた三角形の領域を占有しつつ消失する。この事實は後索繊維が Kahler²⁵⁾ の法則に従つて規則正しく、下位のものが核の内側部に、上位のものがその外側部に終末する点(Ferraro u. Barrera¹⁶⁾、兒玉³⁰⁾、水上⁴⁹⁾を考慮に入れるならば、種々の哺乳動物に於ても、本核に終末する後索繊維中、下位のものは核柱の下部に、上位のものはより吻側部に終末するであろうという極めて興味深い事實を示唆するものであろう。

細胞数及び前額断面積の消長は第1, 2, 4表に示す如く人間に於ては核柱の中央より稍々吻側で最大の拡がりを示すに反し、中動物群では略々中央の高さで、大動物群では中央の高さより更に尾側に於て最大の拡がりに達する。大動物群につきてこれを検討すれば、馬に於ては尾側端より 4.5mm 上方で既に一切片中細胞数 300 箇、前額断面積 7.45mm² を算し、細胞数に於て正に牛の最大数に匹敵する。尾端より 7.2mm 上方に於て面積、細胞数は最大となり、9mm 上方に於て細胞数 300 箇、面積 7.0mm² を下らない。これを牛に比すれば核全長に亘り細胞数に於て遙かに多く、拡がりに於ても最大発達部近傍の小範囲を除けば、すべて大であり、本核の体積に於て牛との間にかなりの著明な差異が認められる(第13表)。

「ヂラフ」に於ては尾端より 2.8mm 上方で既に馬の最大面積である 37.5mm² を越え、4.2mm 上方に於て 11.465mm² に達し、被検動物中最大にして、人間のその約 4.5 倍に達するがそれより急速に縮小するため、体積に於て牛を凌

駕するが、馬に比し僅かに小さい(第13表)。

鯨では大動物群中、最小の発達を示し、その前額断は最大部に於てすら僅かに 5.62mm^2 で「ヂラフ」のその約 $\frac{1}{2}$ に過ぎず、核長の小なることと相俟つて、核柱体積は馬及び「ヂラフ」のそれに比較すれば $\frac{1}{3}$ 弱に過ぎない。

中、小動物群に於ては猿類に於て特に大きく、「チンパンジー」の 2.81mm^2 を最大とし、日本猿がこれにつき、細胞数は日本猿に於て最大 390 箇に達し、略々馬のそれに伯仲し、犬及び猫の最大細胞数に比すれば約 2 倍に当る。猫及び犬では殆ど同じ拡がり及び細胞数を有し、家兎及び鼠に於ては著しく小さく、細胞数も一切片中最大数 100 箇を越えない。従つて核柱の体積に於ては「チンパンジー」を最大とし、日本猿はこれより稍々小さく、猫、犬は日本猿の約 $\frac{1}{2}$ 、家兎、鼠に至つてはその $\frac{1}{8}$ ~ $\frac{1}{10}$ に達するに過ぎない。

人間の前額断面積並びに細胞数を他動物と比較するに、その最大断面積は猿類に比し、稍大であるに過ぎないが、細胞数は極めて多く、最大発達部に於ては一切片総数400箇前後を算し、被検動物中馬とともに最大で、最大発達部より尾側に於ては牛と略々同程度であるが、吻側に於ては遙かに多く、牛、馬の中間にある。

延髄全面積に対する前額断面積の比率に関しては、馬は核全長に亘つてかなりの高率を示し、最大発達部に於てはその 6.51% を占める。これを「ヂラフ」の最高値 7.02% に較ぶれば僅かに低率を示し、爾余の部に於ては「ヂラフ」に比し遙かに高率である。小抹香鯨に於ては最大発達部に於ても、その比率は 5.6% を算するに過ぎず、大動物群中最も低い(第3表)。中動物に於ては核全長を通じて、「チンパンジー」、日本猿、猫、犬、家兎の順位に小となる。(第4表その3)。「チンパンジー」が日本猿に比し稍々高率を示すこと及び猫は犬に比し核全長に亘り常に大なる比率を示すことは注目さるべきであらう。

人間に於てはその比率は最高 4.71% で爾余の

部も馬と牛との中間に位する(第3表)。

以上述べ來つた如く、被検動物11種を通観するに、本核の発達には馬、ヂラフ、人、牛、チンパンジー、日本猿、猫、犬、小抹香鯨、鼠、家兎の順位に良好にして、特に長頸の馬、「ヂラフ」では著しい発達を示し、これにつぐ牛、人との間に可なり差異が認められる。反之、短頸にして運動性に乏しい小抹香鯨、家兎に於ては極めて小なることを知つた。犬及び猫に於ては絶対値に於て略々同様の大きさを示すが延髄全面積に対する比率に於ては、核全長に亘り、常に猫は犬より上位に存する。家兎、鼠に至つては更に著しく小さい。なお注意すべきことは人及び猿類に於て、本核が意外に発達せることにして、人間に於てその体積が牛の $\frac{1}{2}$ に達せざるに、核長、細胞数は馬及び牛の中間に存し、猿類では体積、細胞数共、犬、猫の 2 倍を算し、延髄に対する比率に於ても中動物中最大である。

如上の所見に依り、本核の発達には頸の長さの外、その運動範囲が極めて密接な関連を有するとの結論が許されるであらう。

從來、二、三の学者^{34) 60) 35)}を除いては Monakow 氏核が小脳に対して特殊の關係に立つものであるとの見解を抱く人が多数であつた。古くは Flechsig¹⁵⁾ (1885)、Darkschewitsch u. Freund¹³⁾ (1886)、Bechterew (1886)、Cramer¹²⁾ (1896) は胎兒の髓鞘発生標本を基礎として、後索核より索状体に入る纖維の存在を報告したが、後索核と小脳との結合に関する更に重要な知見は、v. Monakow^{36) 37)} (1885, 1886) に依つてもたらされた。氏は内側係蹄を損傷せられたる猫に於て、Monakow 氏核には何等變化を認めざるに拘らず、内側係蹄及び小脳を同時に障害せる犬に於て、Goll, Burdach, Monakow 氏核の三者共に變性に陥れる事實を認め、Monakow 氏核が小脳に密接な關係のあることを指摘した。次で Blumenau⁴⁾ (1891)、Held²³⁾ (1893) が Golgi 標本の検索より、Burdach 氏核の外側部に存する大細胞の軸索が、腹外方

に走り、索状体に入ると記載して以来、後索核中、小脳と緊密な関係を有するのは本核であろうと推定されるに至つた。その後、吉田⁶⁵⁾ (1924, 家兔), 小川⁴⁶⁾ (1941, 猫), 佐竹⁵³⁾ (1942, 家兔, 海狸), Blodal⁷⁾ (1941, 猫, 家兔), Ferrara a. Barrera¹⁵⁾ (1935, 猿) 等は動物の小脳破壊実験に於て同側の Monakow 氏核に高度の変性を証明し、これと軌を一にして Menzel⁴¹⁾ (1891), Thomas⁵⁶⁾ (1905), Vogt u. Astwazafurow⁶¹⁾ (1912), Blumenau⁴⁾ (1891) は小脳萎縮又は軟化の人体症例に於て、同様の所見を報告した。更に、Ferrier u. Turner¹⁷⁾ (1895, 家兔), Tschermak⁵⁸⁾ (1898, 猫), Troschin⁵⁷⁾ (1900, 猫), Keller²⁹⁾ (1901, 猫), Probst⁵⁰⁾ (1902, 犬) 等は楔状核領域の障害後、Marchi 変性を小脳迄追求し、何れも本核と小脳との纖維性連絡の存在を主張している。Monakow 氏核よりの求小脳纖維の終末部位として Probst⁵⁰⁾, Brun⁵²⁾ による Ferraro a. Barrera¹⁵⁾, 吉田⁶⁵⁾ は動物実験の結果何れも小脳虫部を挙げてゐる。最近 Brodal⁷⁾ は猫及び家兔について詳細な小脳破壊実験を行ない、猫に於ては Monakow 氏核の尾側 $\frac{2}{3}$ の外側よりの纖維は主に Lobulus 6 u. 4, (Bolk⁶⁾) に、核の背内側よりのそれは Lobulus 3 u. 4 (Bolk⁶⁾) に、物側半部の腹外側より来るものは Lobulus 1 u. 2, (Bolk⁶⁾) に終末し、家兔に於ては猫に於ける程、明瞭な局在を示さないが、本核の尾方 $\frac{1}{3}$ は多くは Lobulus 6 に、吻

側 $\frac{2}{3}$ は Lobulus ant. に終るといふ。何れにせよ、Monakow 氏核に発する纖維の殆ど凡てが Lobulus ant. に極く少数のみが Pyramis と Uvula に向い、その終末部位が脊髄小脳系の終末部位 1), 43), 23), 8), 9), 3), 31), 25), 26), 2), 66), 52), 31), 32) と著しく類似するといふことは本核の生理的機能を考察するに當つて留意すべき事柄である。

他方、Magnus³⁸⁾, Corbin u. Joseph¹⁰⁾ が猫及び家兔に於て C₁~C₃ (C₄) の両側後根切断後は、Tonische Halsreflex が全く消失する事実より、頸筋、頸関節よりの求心性衝撃は主としてこれら上部頸髄後根を通るであろうと述べたことも注目に値する。

なお Bolk は種々の哺乳類の小脳を比較検討し、Lobulus simplex が鯨では発達が極めて悪いのに反し、「デラフ」ではもつともよく発達している点を指摘し、小脳中 Lobulus simplex が機能的に頸筋に密接に関係するであろうと結論した。

かかる生理学的並びに比較解剖学的知見と、更に本核と小脳との密接な関連を併せ考える時、上部頸髄に由来する後索纖維の終末核と考えられる Monakow 氏核の発達が頸の長さ及び運動範囲に極めて密接な関連を有するという事実は、本核が頸部の運動の Proprioception に関与するであろうとの推定に対し、極めて有力な解剖学的な根拠を与えているものといふべきであろう。

結 語

余は11種の哺乳動物即ち人間、デラフ、馬、牛、小抹香鯨、チンパンジー、日本猿、猫、犬、家兔、鼠の延髄の Nissl 及び Weigert-Pal 染色標本につきて(但しデラフ、チンパンジー、小抹香鯨は後者のみ)、両者を対称せしめつつ、これら諸動物の Monakow 氏核の内部構造の差異を、構成細胞の形状、大きさ、大中小型細胞の混在比率、排列状態等の各条件につきて比較すると同時に、本核の発達程度を核の長さ、前額

断切片に於ける細胞数、前額断面積及びその延髄全体に対する比率を基準として比較検討した。

I) 本核は何れの動物に於ても Burdach 氏核に比し、濃染性大型細胞を多く有する特徴とするが、大細胞の総細胞に対する比率は核柱の凡ての高さに於て必ずしも一定のものでなく、核の尾側或は吻側端近傍に於ては比較的比率なるに反し、最大発達部に於てもつとも高率

を占める。しかも人及び大動物に於ては大細胞の比率は、最高 80~70% に達するが日本猿、犬、猫に於ては60%前後と稍々減じ、家兎、鼠に至つては最大値といえど30%を越えることはない。

II) 細胞の排列状態は人間は他動物に比し、極めて特異的、大小不同の島嶼状細胞群の集団として認められる。「チンパンジー」に於ても尾側部は稍々これに近い排列様相を示すが、細胞群は人のそれに比し粗大にして、細胞密度も亦疎である。爾余の動物に於てはかかる島嶼状排列は全くなく、瀰漫性排列をとる。なお細胞の性状、排列状態により、人間では背内、腹外、中間の3群に大別され、猿、犬、猫に於ては大細胞の比較的多く含む背側群と、中細胞の比較的多い腹側群に分離されるが、家兎、鼠に於てはかかる分離は全く認められない。

III) 諸動物に於ける本核の発達程度を前記の観点に立つて検討するに、被検動物中長頸の

馬、「ヂラフ」では特に著しい発達を示し、短頸にして、運動性に乏しい小抹香鯨、家兎に於ては極めて小である。犬及び猫では、その絶対値に於て略々同値なるも、延髄全体に対する比率に於ては、核全長に亘り常に猫は犬より上位にある。なお人間及び猿類に於て本核が意想外に発達せることは頸の運動範囲に関連して興味深い。これらの所見に基づき、本核の発達には頸の長さの外、その運動範囲が極めて密接な関連を有すると結論したい。

以上の所見は本核の中核並びに末梢への連絡に関する諸家の知見とともに、本核の機能を考察するに当つて、極めて重要な解剖学的示唆を与えるものであろう。

拙筆するに当り、恩師久留教授の御懇篤なる御指導、御校閲を鳴謝するとともに、本研究に寄せられたる東京大学医学部附属脳研究室の御好意に対して、内村祐之教授並びに小川鼎三教授に深甚の謝意を表す。

文

- 1) **Auerbach, L.** : Beitrag zur Kenntniss der ascendierenden Degeneration des Rückenmarks und zur Anatomie der Kleinhirnsseitenstrangbahn. Virchow Arch. **124**, 149~174, (1891). 2) **Beck, G. M.** : The cerebellar termination of the spinocerebellar fibers of the lower lumbar and sacral segments of the cat. Brain **50**, 60~98, (1927). 3) **Bing, R.** : Experimenteles zur Physiologie des Tractus spino-cerebellaris. Arch. f. Physiol. 251~269, (1906). 4) **Blumenau, L.** : Einige Bemerkungen über den äusseren Kern des Keilstrangs. Neur. Zbl. **10**, 589~590, (1891). 5) **Blumenau, L.** : Über die Kerne der Hinterstränge und über die Rolandósche Substanz. Neur. Zbl. **15**, 1129, (1896). 6) **Bolk, L.** : Das cerebellum der Säugetier. Haarlem Jena. (1906). 7) **Brodal, A.** : Die Verbindung des Nucl. cuneatus ext. mit dem Kleinhirn beim Kaninchen

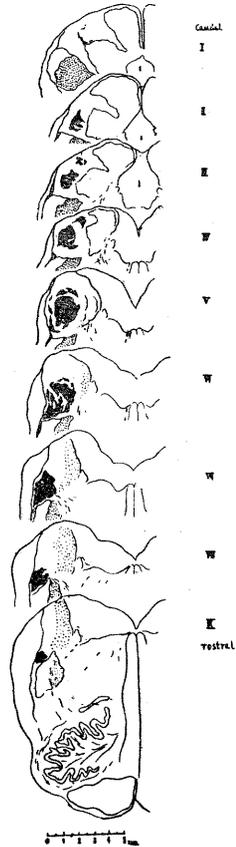
献

- und bei der Katze. Arch. f. ges. Neur. u. Psych. **171**, 167~199, (1941). 8) **Bruce, A.** : Note on the upper termination of the direct cerebellar and ascending anterolateral tract. Brain. **21**, 374~382, (1898). 9) **Collier, J. a. E. F. Buzzard.** : The degenerations resulting from lesion of posterior nerve roots and from transverse lesion of spinal cord in man. A study of twenty cases. Brain. **26**, 567~591, (1903). 10) **Corbin, K. B. a. C. H. Joseph.** : Intramedullary course of the dorsale root of the first three cervical nerves. J. comp. Neur. **63**, 119~126, (1935). 11) **Clarke, L.** : Zeehandlaar に依る. 12) **Cramer.** : 吉田に依る. 13) **Darkschewitsch, und S. Freund.** : Über die Beziehung des Strickkörpers zum Hinterstrange u. Hinterstrangkern nebst über zwei Felder der Oblongata. Neur. Zbl. **5**, 121~129, (1886). 14)

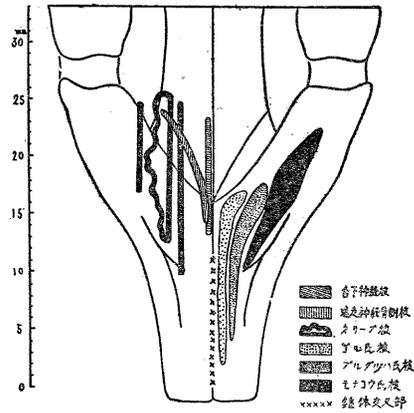
- Egawa, S.** : Über die Kerne des Hinterstranges beim indischen Elefant. *Fol. anat. Jap.* **22**, 71~94, (1942). **15) Ferraro, A. a. S. E. Barrero.** : The nuclei of the posterior funiculi in macacus rhesus. *Arch of Neur.* **33**, 262~275, (1935). **16) Ferraro, A. a. S. E. Barrero.** : Posterior Column fibers and the termination in the posterior cloumn nuclei. *J. comp. Neur.* **62**, 503~507, (1935). **17) Ferrier u. Turner.** : A record of experiments illustrative the symptomatology and degenerations following lesions of the cerebellum and its pedancles and related structures in monkeys. *Neur. Zbl.* **14**, 169~169, (1895). **18) Flechsig.** : Über die Verbindung der Hinterstrange mit dem Gehirn. *Neur. Zbl.* **4**, 97~100, (1885). **19) Gagel, O. u. G. Bodechtel.** : Die Topik und feinere Hoistologie der Ganglienzellgruppen in der Medulla oblongata im Ponsgebiet mit einem kurzen Hinweis auf die Gliaverhältnisse und die Histopathologie. *Z. Anat u. Entw gesch.* **91**, 130~250, (1930). **20) Geist, F. D.** : The brain of the macacus rhesus monkey. *J. comp. Neur.* **50**, 333~376, (1930). **21) Gelgersma.** : Das Gehirn der Wasser saugtiere. **22) Held, H.** : Beiträge zur feineren Anatomie des Kleinhirns und des Hirnstamms. *Arch. Anat. u. Physiol. anat. Abt.* **1893**, 435~446, (1893). **23) Hoch, A.** : Über sekundären Degeneration spezielle des gowerschen Bündel. *Arch. Psychiatr.* **28**, 513~543, (1896). **24) Hollis, W. A.** : Pass に依る. **25) Horrax, G.** : A study of the afferent fibers of the body wall and of the hind legs to the cerebellum of the dog by the methode of degenerations. *anat. Rec.* **9**, 307~321, (1915). **26) Ingvar, S.** : Zur Phylo- und Ontogenes des Kleinhirn. *Folia neurobiol.* **11**, 265~495, (1915). **27) Jacobsohn, L.** : Über die Kerne des menschlichen Hirnstamms. Berlin. (1909). **28) Kahler, O.** : Über die Veränderungen, welche sich im Rückenmarke infolge einer geringgradigen compression entwickeln. Nebst einem die sekundäre Degeneration im Rückenmarke des Hundes betreffenden Anhang. *Z. Heilk* **3**, 187~232, (1882). **29) Keller, R.** : Folgen von Verletzungen in der gegend der unteren Olive bei der Katze. *Arch. Anat. u. Physiol.* **1901**, 177~249, (1901). **30) Kodama, Y.** : Über das zentrale Verhalten der Hinterstrang wurzel fasern bei der Katze. *Fol. Anat. Jap.* **21**, 291~334, (1940). **31) 久留** : 人体知覚導路の中樞性走行に関する 二三考察. 十全会雑誌, **49**, 1884~1896, (1944). **32) 久留** : 医学綜報, 第2巻, 第4冊, (1949). **33) 久留** : 知覚及び知覚伝導路. 日本臨床, **7**, 423~427, (1949). **34) Lewandowsky, M.** : Leitungsfahnen im Fruncus cerebri. Jena. (1904). **35) Monakow, C. V.** : Experimenteller Beitrag zur Kenntniss des corpus resti forme. des äusseren Acusticuskerns und deren Beziehungen zum Rückenmark. *Arch. Psychiatr.* **14**, 1~16, (1883). **36) Monakow, C. V.** : Neue experimentelle Beiträge zur Anatomie der Schleife. *Neur. Zbl.* **20**, 263~265, (1885). **37) Monakow, C. V.** : Striae acusticae und untere Schleife. *Arch. Psychiatr.* **22**, 1~26, (1890). **38) Magnus, R.** : Körperstellung. Berlin. (1924). **39) Mac Nalty a. Horsley.** : On the cervical spino-cerebellar tract and on the question of topographical representation in the cerebellum. *Brain.* **15**, 215~229, (1892). **40) Marburg, O.** : Mikroskopisch topographischer Atlas des menschlichen Zentralnervensystems Leipzig u. Wien. (1927). **41) Menzel, P.** : Beitrag zur Kenntniss über hereditären Ataxie und Kleinhirnatrophie. *Arch. Psychiatr.* **22**, 161~171, (1891). **42) 水上** : 人間脊髄後索線維の延髄内終末部位に就て. 十全医学会雑誌, **52**, 588~605, (1950). **43) Mott, F. W.** : Ascending degenerations resulting from lision of the spinal cord in monkey. *Brain* **15**, 215~229, (1892). **44) Miolesco, J.** : Apropos des l'organisation des cintres l'proprio-septifs de l'axe medullo-bulbo-pontomésencéphalique. *Rev. neur.* **40**, 361~376, (1937). **45) 岡野** : 三叉神経脊髄根核に就て, 特にその

能登論文附圖 (1)

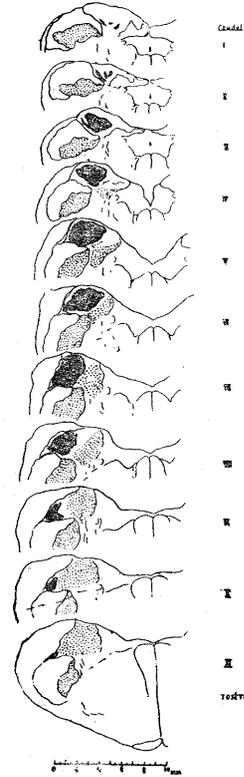
第1圖 (a) 人



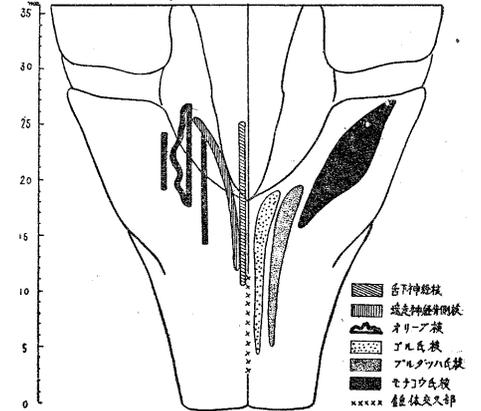
第1圖 (b) 人



第2圖 (a) 馬

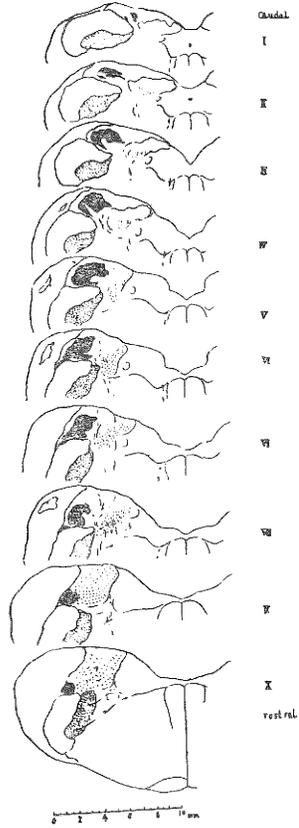


第2圖 (b) 馬

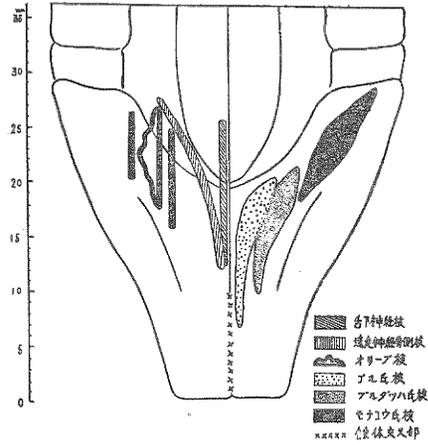


能登論文附圖(2)

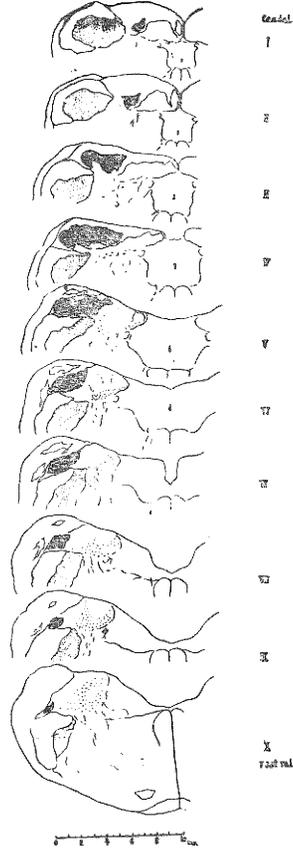
第3図(a) 牛



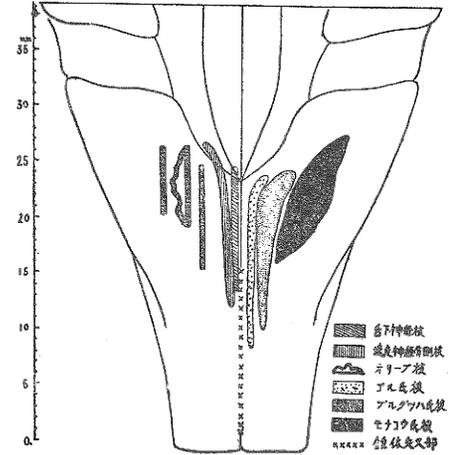
第3図(b) 牛



第4図(a) チラフ

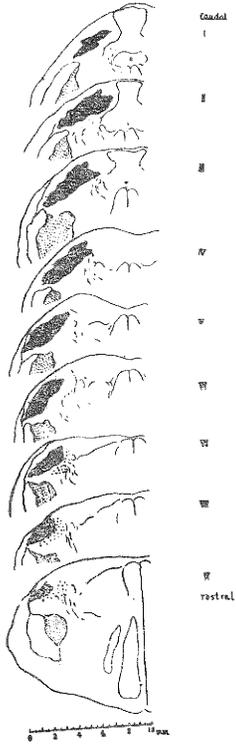


第4図(b) チラフ

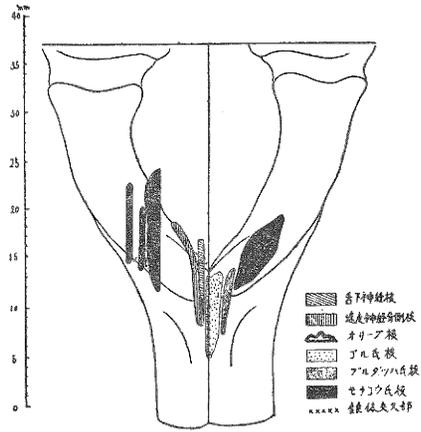


能登論文附圖 (3)

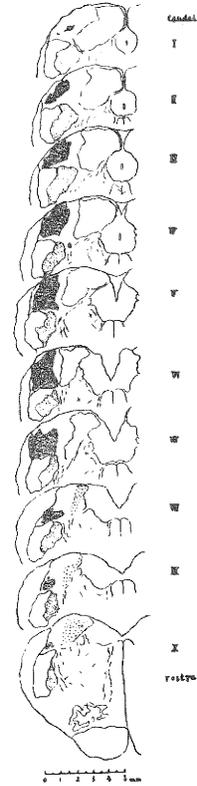
第5圖 (a) 小抹香鯨



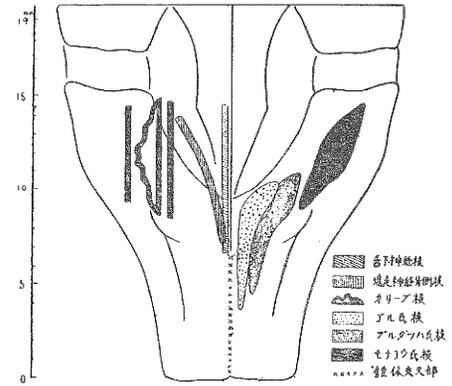
第5圖 (b) 小抹香鯨



第6圖 (a) 日本猿

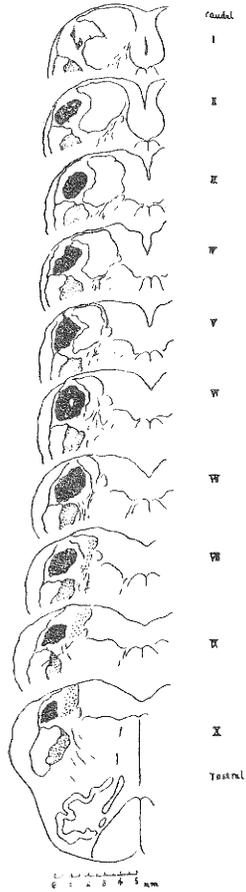


第6圖 (b) 日本猿

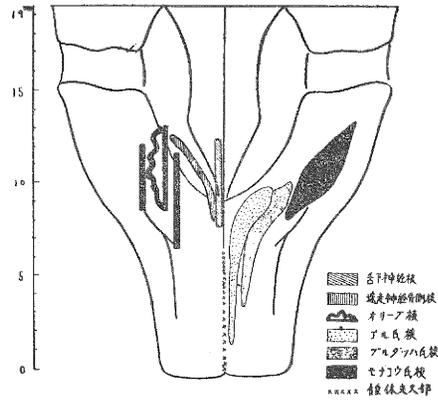


能登論文附圖 (4)

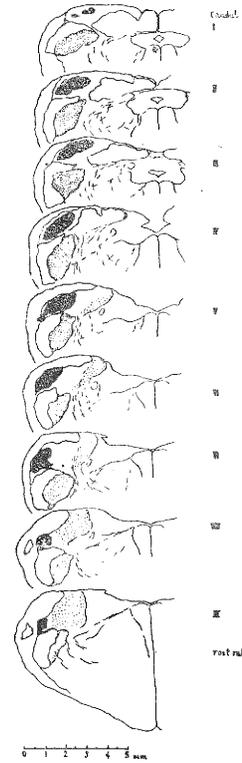
第7図 (a) チンパンデー



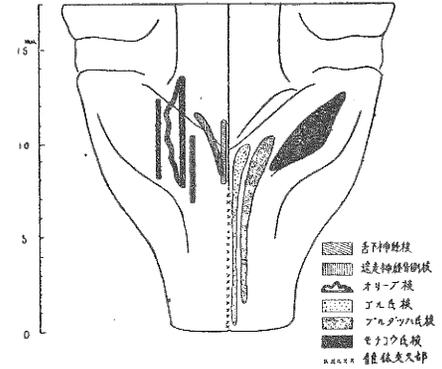
第7図 (b) チンパンデー



第8図 (a) 猫

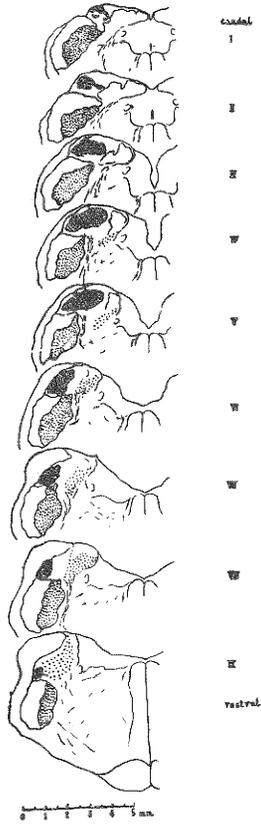


第8図 (b) 猫

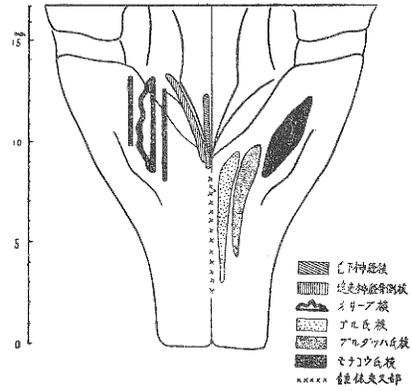


能登論文附圖(5)

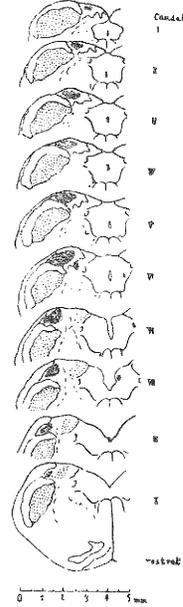
第9圖(a) 犬



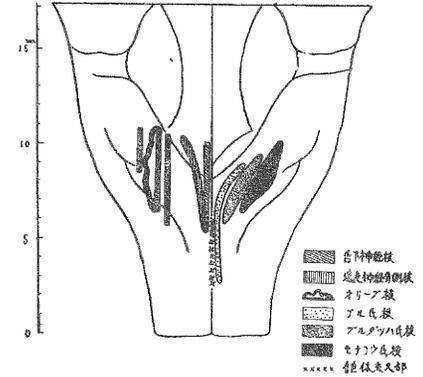
第9圖(b) 犬



第10圖(a) 家兎

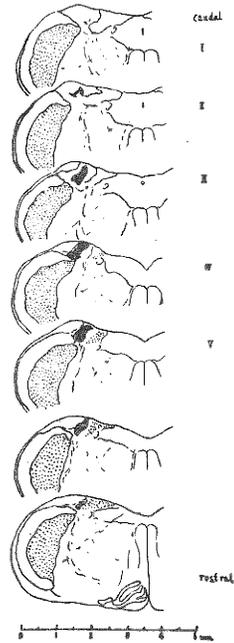


第10圖(b) 家兎

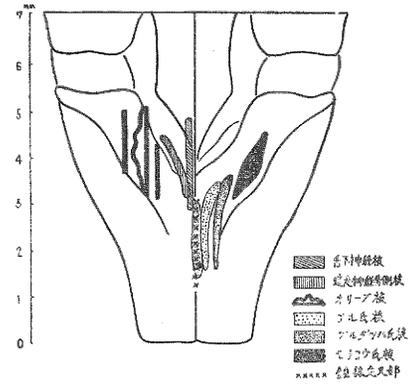


能登論文附圖(6)

第11圖(a) 鼠

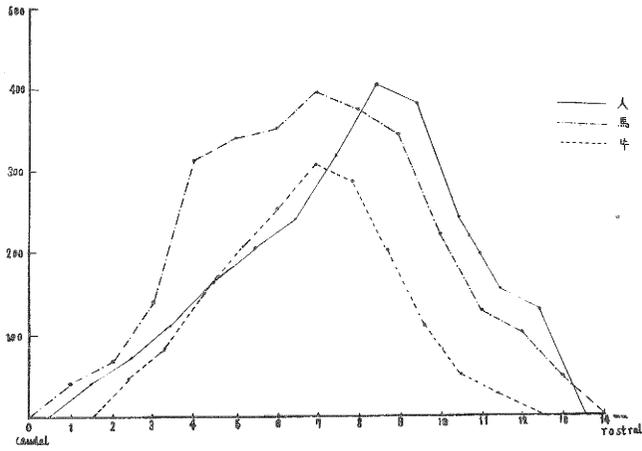


第11圖(b) 鼠

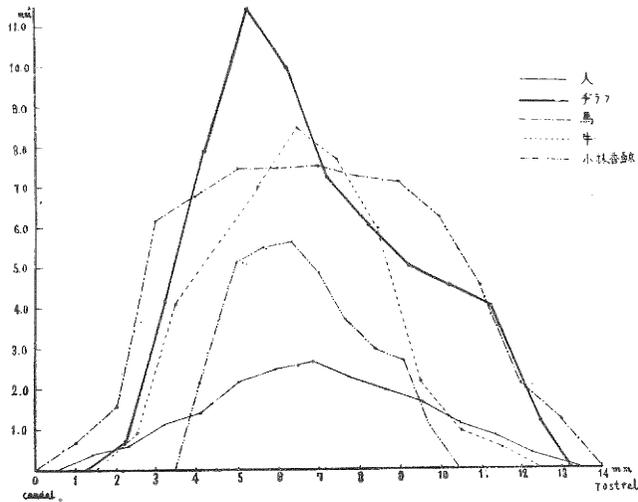


能登論文附圖 (7)

第1表 人及び大動物に於けるモナコウ氏核平均細胞実数 (25μ切片)

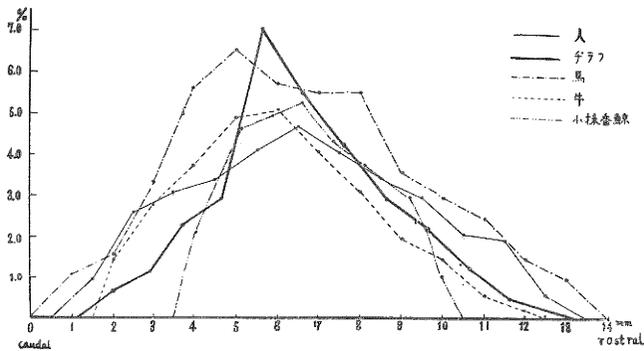


第2表 人及び大動物に於けるモナコウ氏核平均前額断面積



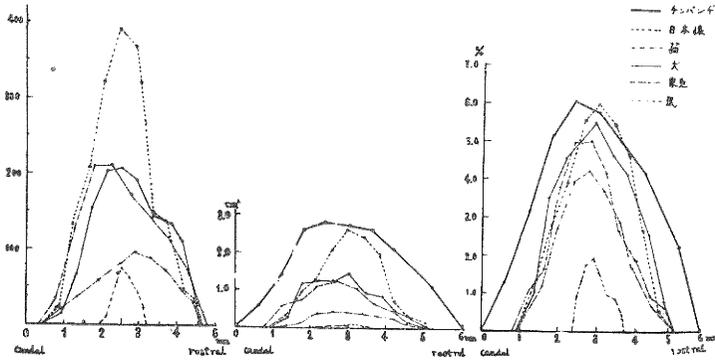
第3表 人及び大動物に於ける延髄面積に対するモナコウ氏核面積比 (%)

$$\left(\frac{\text{モナコウ氏核前額断面積}}{\text{延髄全面積} \times \frac{1}{2}} \right) \times 100$$

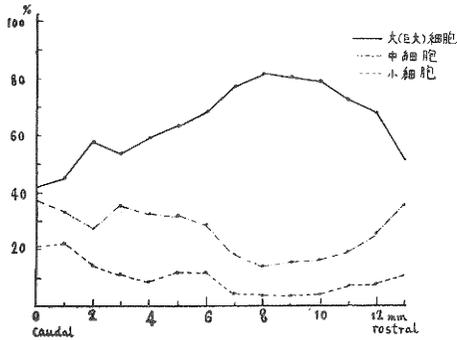


第4表 中, 小動物に於けるモナコウ氏核の平均細胞実数, 平均前額断面積
及び延髄全面積に対する比率

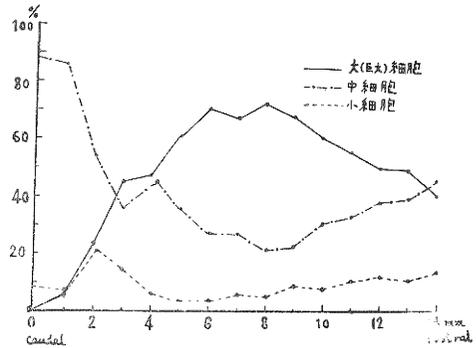
其の1: 平均細胞実数 其の2: 平均前額断面積 其の3: $\frac{\text{モナコウ氏核前額断面積} \times 100\%}{\text{延髄全面積} \times \frac{1}{2}}$



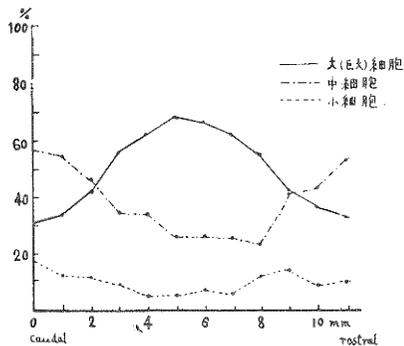
第5表 人に於ける大, 中, 小細胞比率



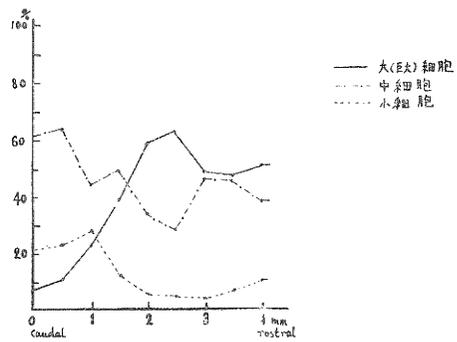
第6表 馬に於ける大, 中, 小細胞比率



第7表 牛に於ける大, 中, 小細胞比率

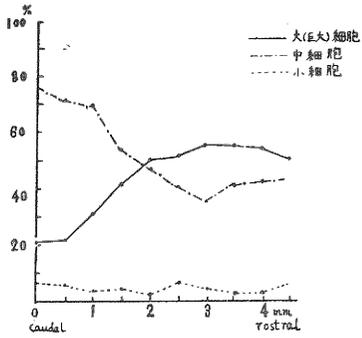


第8表 日本猿に於ける大, 中, 小細胞比率

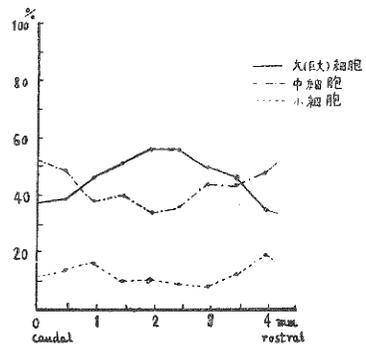


能登論文附圖 (9)

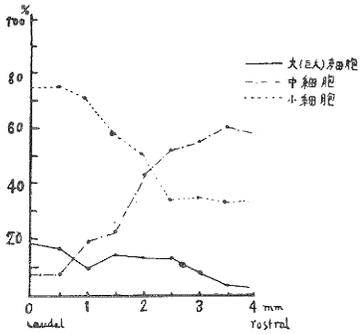
第9表 猫に於ける大, 中, 小細胞比率



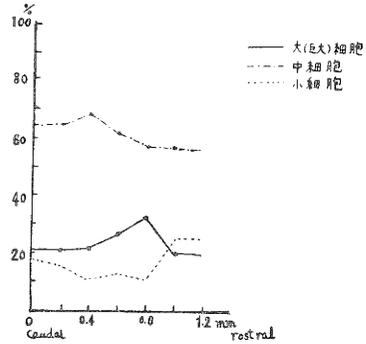
第10表 犬に於ける大, 中, 小細胞比率



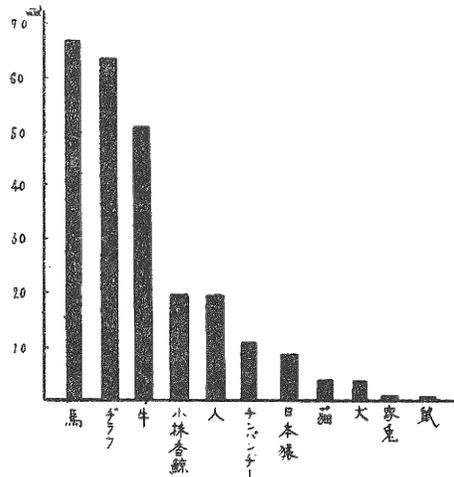
第11表 家兎に於ける大, 中, 小細胞比率



第12表 鼠に於ける大, 中, 小細胞比率



第13表 各種動物に於けるモナコウ氏核体積



脊髄後角との関係に就て。十全医学会雑誌掲載予定。 46) 小川：小脳全別後1ヶ月生存した猫の脳に就て。精神神経学雑誌, 45, 251, (1941). 47) Obersteiner, H. : Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Zentralorgan. Leipzig Wien. (1901). 48) Petré, K. : Ein Fall von traumatischer Rückenmarkseffektion nebst einem Beitrag zur Kenntnisse der sekundären Degeneration des Rückenmarks. Nord. med. Arch. 3, 1~54, (1901). 49) Pass, I. J. : Anatomic and functional relationships of the nucleus dorsalis (Clarke's Column). Arch. Neur. 30, 1025~1045, (1935). 50) Probst, M. : Zur Anatomie u. Physiologie des Kleinhirns. Arch. Psychiatr. 35, 692~777, (1902). 51) Ranson, S. W. H. K. Davenport and E. A. Doles. : Intramedullary course of the dorsal root fibers of the first three cervical nerves. J. Comp. Neur. 54, 1~12, (1932). 52) Ranson, S. W. : The anatomy of the nervous system. Philadelphia. (1947). 53) 佐竹：小脳の損傷が延髄に牽き起す逆行性細胞変化に就て。解剖学雑誌, 20, 132~146, (1942). 54) Sherrington, C. S. : Note on the spinal portion of some ascending degenerations. J. Physiol. 14, 255~302, (1893). 55) Spielmeier, W. : Histopathologie des Nervensystems 1, Berlin. (1932). 56) Tkomas, A. : Ferrara u. Berrera に依る。 57) Troschin, G. J. : Zur Frage von centripetalen Verbindungen der Kern der Hinterstränge. Neur.-Zbl. 19,

378~379, (1900). 58) Tschermak, A. : Über den centralen Verlauf der aufsteigenden Hinterstrangbahnen und deren Beziehungen zu den Bahnen im Vorderseitenstrang. Arch. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1898, 291~402, (1898). 59) 土屋：人間脊髄後索の構成。十全医学会雑誌, 52, 400~421, (1950). 60) Van Gechnchten, A. : Le corps restiformis et les connexions bulbo-cerebelleuses, Neur. Zbl. 24, 800, (1905). 61) Vogt, H. u. M. Aschwazafurow : Über angeborene Kleinhirnerkrankungen zur Entwicklungsgeschichte des Kleinhirns. Arch. Psychiatr. 49, 75~203, (1912). 62) Walker, A. E. a T. A. Weaver : The topical organization and termination of the fibers of the posterior columns in macaca mulata. J. comp. Neur. 76, 145~158, (1942). 63) Yoda, S. : Über die Kerne in der medulla Oblongata der Katze. Z. mikr anat Forschung. 48, 529~158, (1940). 64) Winkeler, C. and A. Potter. : An anatomical guide to experimental researches on the rabbit's brain. Amsterdam (1911). 65) Yoshida, Y. : Über die Nissl-degeneration nach Kleinhirnlesion. Okayama Igakukai Zasshi. 418, 1021~1045, (1927). 66) Zeihen, H. : Anatomie des Centralnervensystem Abt. 2, 3, Jena. (1930). 67) Zeehandlaar, I. : Ontogenese u. Phylogense der Hinterstrangkern in Verband mit der Sensibilität. Fol. neurobiol. 12, 1~126, (1921).