

# 蛙の後索中の長上行性繊維群に就いて 特にその終末部位と知覚性脳神経終末 部位及び脳幹血管運動中枢 との関係に就いて

金沢大学医学部久留外科教室(指導 久留勝教授)

武 藤 邦 雄

*Kunio Taketo*

(昭和26年9月12日受附)

## 緒 言

人間に於いて下部脊髓(殊に仙髄)と延髄の間を連絡する極めて強力な繊維群の存在する事は久留教授(1940)<sup>1)</sup>によつて始めて明確にされた所であつて、教授はこの種繊維群に仙髄延髄路の名称を附せられた。教室に於けるその後の研究により、これと同様の経路の存在は猿、猫、犬等哺乳動物に於いて証明せらるゝに至つたが、更に小中<sup>14)</sup>は下等脊椎動物の9種類に亘つて実験を行ひ、両棲類(Amphibia)無尾目(Anura)で顯舌類(Phaneroglossa)に属する、うしがえる(*Rana catesbiana* Shaw)、ひきがえる(*Bufo vulgaris japonicus* Schlegel)、とのさまがえる(*Rana nigromaculata* Hallowell)等に於いて、脊髓後索中を上行して、下部脊髓と延髄の孤束周辺とを連絡する繊維群を証明し得た。そしてこの種の繊維群は後索核、内側係蹄を欠除するこの種下等動物では、哺乳類で後索の大部分を構成する延髄視床路の一次経路と同一視す

べきではなく、種属保存能に關聯する最も原始的な諸感覚の求心性経路の一部をなすものであらうとの推定を与へた。吾々は一方に於いて、この種繊維群が下部脊髓の何れの部より起始するかを決定し、次にこれと三叉、顔面、前庭、迷走神経等諸知覚性脳神経根の脳幹内走行との關聯を検索し、更にこの種繊維群の終末部の有する生理的機構の一端を覗がうとして、次の3種類の実験を行つた。実験材料としては總て柴山潟から捕獲せられた新鮮な成熟うしがえる(100gr乃至400gr)を用ひ、実験は1950年4月中旬より同年12月中旬までの間に行つた。言ふ迄もなく、成熟蛙では脊髓後根は10対ある。慣例に従つて最吻側のものを第2対と称し、以下順を追つて最尾側の第11対に到る。本來の第1対はおたまじやくしには存在するが、変態の間に消失するのである。

## 第 1 章

上述の繊維群は後索を上行するものであるから、恐らくは脊髓神経節内に起始細胞を有し、

後根を経て脊髓内へ入るものであらうとの推定の下に、脊椎管内で後根を各個に切断する実験

を行つた。実験方法としては、先づ動物を腹位に固定し、背部で種々の髓節に相当して約2cmの皮膚切開をなし、筋層を左右に分ちつゝ、可及的小範囲に椎弓を切除し、夫々の後根を確実に目撃之を切断した。この際筋層、椎間静脈等よりの出血の少い様に特に注意を払ひ、操作は總て可及的無菌的に行ふ様に努めた。術後7日乃至10日生存せしめた後、25%ウレタン水溶液過剰麻酔にて殺し、人工的 Marchi 顆粒の出現を防止する爲、椎弓及び頭蓋骨の一部を除去したまゝ、約一晝夜 Müller 液中に浸し、しかる後中枢神経系を全体として取り出し、之をそのまま更に Müller 液中に約4日以内固定し、次いで又分割する事なく Osmium-Müller 混合液に約2週間以内浸漬し、型の如く水洗、脱水、Cel'oidin 包埋を経て、脳幹より下部脊髓迄を50 $\mu$ の厚さの Marchi 連続切片となした。実験は第11後根切断2例、第10後根切断2例、第9後根切断2例、第7後根切断2例、計8例のうしがえるに行つたが、今各後根切断実験につき1例づゝの所見を記載する。

#### (1) 第10脊髓節後根切断例

蛙9号。♂、200gr. 1950年7月12日、右第10後根切断、7月21日殺。標本所見。第11脊髓節では後索の最々側部に点状の変性顆粒を認める。前索、側索、灰白質には変性顆粒を認めない。第10脊髓節では右後根に相当して太い変性顆粒を認める。右後索には瀰漫性に變性顆粒あり、主として中等径のもの多く、太径及び細径のものも混在する。左後根にも散在して變性顆粒を認め、又後索にも右に比して遙かに少ない變性顆粒を証明する。これは恐らく手術時の牽引によるものと考へられる。側索では左右共に後根進入部の直腹側に極めて少い細径變性顆粒の集団を認め、前索にも極く少数の変性顆粒を認める。灰白質には變性顆粒を証明しない。(第1図)第9脊髓節。右後索には瀰漫性に變性顆粒を認め、顆粒の性状は前記髓節のものと同様である。左後索にも右に比して少なく變性顆粒を認める。後根、前根には變性顆粒を認めない。前索には極めて散在性に少数の変性顆粒を認め、側索にも第10脊髓節同様の部位に少数の変性顆粒が存在する。灰白質には殆んど變性顆粒を証明しない。第8脊髓節で

は、右後索には前記同様瀰漫性に變性顆粒を認めるが、その一部は後正中隔に向ひ密集してゐるかの感を与へる。左後索にも右に比して少ない乍ら瀰漫性に變性顆粒あり、側索では後根進入部の直腹側に密集して極めて少数の変性顆粒を認め、前索にも極めて散在性に變性顆粒が見られる。第7脊髓節に於いては、變性顆粒は両後索共瀰漫性に認められるが、左は右に比し僅かばかり少数である。この變性顆粒の一部は後正中隔に沿ひ後角基部近く迄進入してゐる。側索、前索の所見は前記髓節と略々同様である。第6脊髓節では、後索の変性顆粒は概ね後索の内方約2分の1領域に集合し、殊に後正中隔附近に著明な集りを見せてゐる。側索には變性顆粒は最早存在しないが、前索では極く散在性にこれを認める。第5脊髓節では、右後索の変性顆粒は後正中隔に向ひ極めて密集し、頂点を後正中隔内側部に置く略々楔状を呈してゐる。左後索では右のそれに比し僅かばかり少数ではあるが、これと略々同様の集りを認める。兩余の後索領域にも散在性に變性顆粒がある。第4脊髓節に於いては、變性顆粒は後正中隔の両側に略々底辺を後方に向けた二等辺三角形の状を呈し、又後索の側方領域にも少数の変性顆粒を見る。第3脊髓節。脊髓自体は可成大きくなつてゐる。前記變性顆粒の集団は後正中隔の両側に密集して、美麗な二等辺三角形の状を呈し、その前方は後角基部近くに達し、後方は脊髓軟膜の直下に迄至つてゐる。側索、灰白質には變性顆粒は見られず、前索には極めて少数の散在せる顆粒を見るに過ぎない。第2脊髓節では、脊髓も相当大きく、中心管も太くなつてゐる。變性顆粒は前記同様後正中隔の両側に於いて二等辺三角形をなしてゐる。更に吻側に行き、延髄の尾側約3分の1あたりでは第4脳室基底灰白質の背側領域に円形によく発達した孤束を認める事が出来る。又三叉神経脊髓根が灰白質の側方領域に可成著明に認められる。前記後索中を上行して來た變性顆粒の集団は、三叉神経脊髓根の背側で、基底灰白質の外縁の外側に密集して認められる。即ち孤束の背外側にあたる。この變性顆粒の集団は、上行するに従ひ孤束と共に漸次外側に移行し(第2図)、舌咽、迷走神経の共通根が延髄に入る高さに於いて、孤束の背外側に密着し、恰も孤束の一部であるかの如き感を与へ、更に吻側では漸次その範囲を縮小し、顔面神経根の延髄に入る部より吻側では最早これを証明する事が出来ない。

#### (2) 第11脊髓節後根切断例

蛙10号。♀, 150gr. 1950年10月22日, 右第11後根切断。同年10月31日殺。標本所見。第11脊髓節。第11後根は極めて細いが, 右側の同後根に相当して密集せる変性顆粒を証明し, 右後索には瀰漫性に變性顆粒を認める。同じ番号の左側後根にも僅かの變性顆粒があり, 左後索に於いても, 若干の変性顆粒が認められる。側索, 前索, 灰白質には殆んど變性顆粒を認めない。第10脊髓節では後索内變性顆粒は比較的散在性に認められる。第9脊髓節でも後索の変性顆粒は両側共散在性に認められるが, 左側は右側に比し遙かに少ない。第8脊髓節。變性顆粒は極く散在性に右後索に認められる。左側後索にも若干見られる。第7脊髓節。變性顆粒は極めて少なく且散在性にある。第6脊髓節では, 後索内變性顆粒は非常に少なくなり散在性に認められるに過ぎない。第5脊髓節。右後索の変性顆粒は極めて少ないが, 後正中隔寄りに認められ, 左側に於いては, 更に少ない乍ら右側と略々同様の位置に認められる。第4脊髓節。變性顆粒は依然として少なく, 後正中隔寄りに散在する。第3脊髓節。變性顆粒は前記髓節と略々同様の集を見せ極めて少数である。第2脊髓節。變性顆粒は後索内側領域殊に後正中隔寄りに認められるのみで, 爾余の領域には証明出来ない。延髄尾側約3分の1の高さでは, 孤束の背外側視野に少数の変性顆粒が認められ, それより吻側に行き, 舌咽, 迷走神経根進入部の辺でも孤束の背外側に密着して極めて少数の変性顆粒を認め得る。然し乍ら更に数切片吻側から變性顆粒は漸次証明し難くなり, 顔面神経根進入部の高さでは最早認められない。

### (3) 第9脊髓節後根切断例

蛙11号♂, 200gr. 1950年10月24日, 左第9後根切断。同年11月2日殺。標本所見。第11脊髓節では左後索の側方領域に僅かに散在する中等径の変性顆粒を認める。側索, 前索, 灰白質には殆んど變性顆粒を認めない。第10脊髓節では, 両側の後索に於いて, 後根進入部の附近に散在性的變性顆粒を認めるが, 左側は右

側に比し僅かに多い。第9脊髓節では, 左後根に相当して可成り變性顆粒の密集するのを認め, 左後索にも極く散在性に變性顆粒を証明する。側索, 前索, 灰白質には何等變性顆粒を証明出来ない。第8脊髓節に於いては, 後索内の變性顆粒は極めて散在性であり, 中等径及び細径のものから成つてゐる。この變性顆粒は吻側に行くに従ひ急速にその数を減じ, 第6乃至第5脊髓節より吻側では殆んど証明出来ない。

### (4) 第7脊髓節後根切断例

蛙12号。♀, 180gr. 1950年10月24日, 左第7後根切断。同年11月2日殺。標本所見。第11, 10, 9, 脊髓節には何等變性顆粒を証明出来ない。第8脊髓節に於いては, 後索に極めて少数の散在性的變性顆粒を認める。前索では前正中隔の両側に点在する變性顆粒を証明する。側索, 灰白質には變性顆粒は証明出来ない。第7脊髓節では, 左後根に相当して太い變性顆粒の密集を見る。左後索では辺縁寄りに變性顆粒を見る。太径のもの多く, 中等径, 細径のものも混在する。右後索には殆んど變性顆粒を証明出来ない。前索には点在性的變性顆粒を見る。又側索では左側に於いて中央部の辺縁に太径の変性顆粒を若干証明する。右側索及び灰白質には變性顆粒は殆んどない。第6脊髓節では尙後索及び前索に極めて少数の変性顆粒を認めるが, それらはこれより吻側では漸次不明瞭となり, 第3乃至第2脊髓節では最早証明出来なくなる。

以上の実験により, 遂に小中<sup>1)</sup>が証明し得た, この種動物の下部脊髄から起り, 後索を上行して延髄に終末する長い纖維群は, 実は第10脊髓節後根に由来するものが大部分を占め, 之に極く少数の第11脊髓節後根由来のものが加つてゐる事が明らかとなつた。従来第10, 11後根の末梢性纖維は Plexus ischiococcygeus を形成して直腸, 膀胱, 生殖器, 総排泄孔等骨盤内臓に分布してゐる事が知られてゐる (Gaupp)<sup>11)</sup>。

## 第 2 章

上述の如く蛙に於いては, 主として第10脊髓節後根より入る強力な纖維群が, 脊髄後索中を上行し, 孤束と密接な位置的關係を示しつつ, 略々顔面神経根進入部の高さ迄の領域に終末して仕舞ふ事が明らかとなつた。この種纖維群と

各脳神経根に由来する種々の知覚性纖維の延髄内終末との間の位置的關係を知る爲に, 次の実験群を行つた。最初先づ頭蓋内で脳幹に近く各脳神経根の切断を試みたが, 延髄周囲からの出血, 殊に Tela chorioidea からの出血に悩まされ

る事多く、又副損傷の爲の変性顆粒により個々の神経根の走行を追跡する事が困難な場合が多かつたので、後には解剖学的関係を精査しながら成るべく頭蓋外で手術を行ひ、頭蓋内で手術する場合は延髄より或程度離れた部位で手術する様に努めた。実験は三叉、顔面両神経障害5例、前庭神経障害9例、舌咽、迷走神経障害4例、計18匹のうしがえるに就いて行つた。今こゝでは各脳神経根障害の1例づゝに就いて記載する。染色に関する注意は第1章に記載した所を守つた。

### (1) 三叉神経根及び顔面神経根障害例

この両神経は頭蓋腔より出る直前で、略々眼窩と聽迷路部の中間に於いて、主としてこの両者の神経細胞よりなる著明な共同の神経節 (Ganglion prototicum commune) を形成してゐるので、両者を単独に障害する事は極めて難しい。実験は専ら口腔内より、これら神経の進入部を目標として針尖を通し、Ganglion prototicum commune に障害を加える方法を用ひた。

蛙28号。♂、280gr. 1950年7月12日障害。同年7月21日殺。

標本所見。三叉神経根進入部の高さ。右側の三叉神経根の大部に相当して変性顆粒の密集してゐるのが見られる。(第3図)左側ではこの変性は証明出来ない。顔面神経根進入部の高さ。右側の顔面神経根に相当して変性顆粒を認め、そのものは極めて小さい集団をなすつゝ右側孤束の中へ及んでゐるのが見られる。一方この側の孤束の腹外側に位置して、大きく密集した三叉神経脊髄根の変性顆粒を証明する。これより漸次尾側の切片になるに随ひ。孤束は少しづゝその大きさを増すが、その内部には依然変性顆粒が認められ、又その腹外方に大きく三叉神経脊髄根中の変性顆粒集団が見られる。迷走神経根進入部より尾側(第4図)では孤束内の変性顆粒の数は漸次減少し、延髄の下端では遂に証明出来なくなるが、三叉神経脊髄根内の変性顆粒群は依然認められ。然も東孤の直外側から漸次腹内側に転じ、更に延髄下部では再び孤束の側方に位置し来り、第3脊髄節では、後索内で後根進入部の直背側に密集して認められる。この種変性顆粒はこれより尾側でも尙散在性にこれを追跡する事が出来、その尾側端は第7乃至第8脊髄節のあたり迄達する。

### (2) 前庭神経根障害例

延髄から離れた位置で、前庭神経を破壊する爲、Ewald<sup>13)</sup>の記載した内耳破壊を行つた。即ち口腔内で、耳管開口部の僅か後方で粘膜炎を切開し、白く見える内耳部を錘及び骨鉗子で破碎し、且内容を鏡匙で搔括した。この手術の後動物は破壊側の頭部を傾斜し、所謂強迫姿勢をとるのを確認した。手術後6日乃至15日生存せしめた後殺した。

蛙23号。♂、280gr. 1950年10月29日、右内耳破壊、同年11月5日殺。

標本所見。前庭神経根進入部の高さの延髄では、右前庭神経根に相当して太い変性顆粒が認められる(第5図)・尾側、迷走神経根進入部の高さでは、孤束の背側領域に比較的太径の変性顆粒の点在を見る。延髄の尾側3分の1の高さでは、孤束の背側領域外縁寄りを占めて変性顆粒が見られる(第6図)・この変性顆粒は第2脊髄節では、後索内で右後角内縁寄りに認められ、更に尾側の第5乃至第6脊髄節あたり迄これを追跡する事が出来る。

### (3) 迷走神経根障害例

蛙に於いては、舌咽、副両神経は迷走神経と共通の神経根をなして延髄に入り、三者を総括して迷走神経群として取扱ふのが慣習である(Ariens Kappers<sup>14)</sup>, Hempelmann<sup>15)</sup>, Marshall<sup>16)</sup>, 森<sup>22)</sup>)。先づ2例に於いて延髄内で迷走神経を切断する実験を行つたが、両例とも孤束を中心とするその周辺領域に延髄自体の損傷に伴ふ広汎な変性顆粒を現はし、迷走神経損傷自体の現はす変化を明確に追跡し得なかつた。次に2例に於いて頭蓋外で迷走神経の抜去を試みたが、この場合は又反対に延髄内に十分な変性を現はし得なかつた。これら実験と併行して、第3章に述べるが如き血管運動中枢の実験の一部として、脳幹内の種々の部位を刺戟電極で刺戟記録し、反応のあつた部を0.1mAの平流通電により破壊し、続発する変性をMarchi法で追及してゐたが、たまたまその1例に於いて迷走神経根に適中して障害が加えられ、この神経の単独障害の現はす変性を極めて美麗な標本として追跡する事が出来たので、今この例につき記載する。

蛙15号。♂、240gr. 1950年7月11日障害、同年7月20日殺。

標本所見。延髄前庭神経根進入部の高さでは孤束に変性顆粒を認め得ない。迷走神経根進入部の高さでは迷走神経根に一致して密集した変性顆粒が見られ、それは孤束の中の変性顆粒に連続するのを認める。(第

7図). 延髄尾側3分の1の高さでは、変性顆粒は依然孤束の集束の大部分を占めつゝ密集して見られる。(第8図). 更に尾側に行くに従ひ、変性顆粒は漸次減少し、第2脊髄節の辺で、孤束自体の消失すると共に証明出来なくなる。

以上の実験によつて、第1章に述べた主として第10脊髄節後根に由来し、後索の正中部を上行して延髄に終る纖維群は、孤束と極めて密接

な関係を有してゐるが、独特のものであつて、この纖維群により占められる領域は上記諸脳神経のいづれによつても占められてゐない事を確認し得た。又脊髄内走行に関しては、三叉、前庭兩神経の脊髄根纖維は、いづれも第10脊髄節後根よりの上行纖維群よりも、外側に位する事を明らかとなし得た。(第9図)

### 第 3 章

上述の如く、骨盤内臓に直接末梢性纖維を送つてゐる事の確実な、第10、11脊髄神経節の神経細胞より出る中枢性纖維が、頭部、胸部及び腹部の諸臓器に直接知覚纖維を送つてゐる事の確実な、三叉、顔面、舌咽、迷走の諸脳神経の終末部位と極めて近い位置の關係を持つてゐる事實は、これら兩系の纖維系統が内臓諸臓器に共通した生理的要約の爲に働いてゐる事を推定せしめるものである。吾々はこれら終末部位の有する生理的機構の一端を覗かう爲に次の実験を行つた。

実験には総てうしがえる150gr以上のものを用ひ、麻酔としては25%ウレタン溶液0.5~1cc/50grの割で皮下淋巴囊内へ注射した。動物は腹位に固定し、出血に注意しつゝ、後頭骨の一部を除去し、延髄を露出した。而して後述の細い單極電極を以て延髄の種々の部を種々の深さで盲目的に穿刺し、後述の電気刺戟を与へつゝ、血圧の変動を股動脈に連結した水銀マンメーターにより、煤紙上に描記せしめた。実験開始時10mmHg以下の血圧を示す場合は、概して充分な反応を観察し得なかつたので実験より除外した。刺戟装置及び条件は、山本<sup>10)</sup>が猫の血圧実験に用ひたものと同じである。即ち、刺戟電極としては直径0.08mmの單極電極を用ひ、非刺戟側は口腔内へ挿入した。刺戟にはサ

イラトロン制御による電気容量 $0.1\mu\text{F}$ の蓄電器の放電電流を用ひ、波高電圧は約0.3ボルト、毎秒約30回の刺戟頻度を以て標準とし、刺戟効果を可及的限局せしめる爲、陰極側を刺戟電極に挿入した。血圧に変動を認めたまは、ひきつゞいてその部を0.1mAの平流を以て2~3秒通電して破壊し、実験終了後直ちに取出した動物の脳幹を、Weigert Pal 髓鞘染色連続切片となし、直流通電による破壊部を探索確認し、之を先に記録せる血圧反応の記録と綿密に比較検討した。今明確な成績を得た30例76点の血圧反応部位(血圧上昇54点、血圧下降22点)に就き、その結果を要約するに、この種の極めて弱い刺戟で血圧上昇及び下降を以て反応する脳幹の部位は、最も多数に孤束の周辺、換言すれば第10脊髄節より上行する纖維群の終末部位に密接して証明し得る事を確認出来た(第10図)。而も大体に於いて血圧上昇を以て反応する部位は、孤束の上半の範囲に証明される事が多く(第11図)、下降を以て反応する所は孤束の下半の範囲に証明される事が多い(第12図)。

以上の結果から第10、11脊髄節から上行し、延髄に終末する多数の纖維群は、少なくとも血圧の調節機構と何等かの關聯を有するものであらうと推定され得る。

### 第4章 総括並に考按

以上の実験成績を綜合するに、先づ小中<sup>11)</sup>によつて発見されたこの種動物の下部脊髄より發

し、後索の最内側部を上行して延髄に終る纖維群は、主として第10脊椎節後根に由來するもので、少数の第11脊椎節後根由來のものが之に加はつてゐる事を証明し得た。従つて、その起始細胞は夫々第10、11脊椎神経節中に存する事が判明したが、既に Gaupp<sup>11)</sup>等の研究により明らかなる如く、この種動物の第10、11脊椎節後根の末梢性連絡は Plexus ischiococcygeus を形成して、直腸、膀胱、生殖器、総排泄孔等骨盤内臓諸臓器に至つてゐるものである。従つてこれら骨盤内臓諸臓器の知覚の一部は確実に直接延髄まで伝達される事が判明した事となる。

一方この種纖維群の延髄内走行を観るに、舌咽、迷走、顔面、前庭、三叉神経等上半身内臓臓器に知覚纖維を送つてゐる事の確実な脳神経根の終末部と極めて密接な位置的關係を有する事が充分注目に値する。殊にこの種纖維群が延髄中央部及び上部の高さで、孤束と殆んど完全に合一する事柄は極めて重要視さるべきであらう。

扱て Wallenberg (1907)<sup>27)</sup> は蛙 (*Rana temporaria*) の延髄下部背側を針尖で障碍し、5日後之を Marchi 法で検索し、三叉、前庭、迷走各脳神経根の下行性纖維が後索中を種々の高さ迄下行する事を明らかにした。即ち舌咽、迷走の下行纖維は孤束を形成しつゝ第2乃至第3脊椎節迄、前庭神経脊椎根纖維は後角内縁に接する後索外側領域を占めつゝ第6脊椎節あたり迄、三叉神経脊椎根纖維は後角の最背側部を占めつゝ第8脊椎節あたり迄下行する事を証明し、後索の内側領域は恐らく上位脊椎後根から下行する纖維により構成されるであらうとの推定を掲げた。

今上述の吾々の研究の結果と彼の主張とを比較検討するに、これら三脳神経根よりの脊椎への下行性纖維に関する限り、彼の見解は大體に於いて正しい。然し乍ら後索の最内側を占めるものは彼の推定の如く下行性のものでなく、第10、11脊椎節よりの著明な上行性纖維群である事が判明したのである。

扱てこの種動物に於ける後索核及び内側係蹄の存在は、Zeehandelaar<sup>30)</sup>、Wallenberg<sup>27)</sup>、Ariens Kappers, Huber & Crosby<sup>1)</sup>等により否定されてゐる所であつて、Ariens Kappers等は兩棲類に於ける後索は、脊椎節間相互を連絡するもの以外は、Wallenbergの記載した如き延髄よりの下行性纖維により構成されるものとの見解を抱くに至つた。小中<sup>14)</sup>はこれらの意見を充分検討し、この種動物の後索正中部を上行する纖維群は、哺乳動物に於いてその後索の大部分を構成する向視丘性纖維の一次ニューロンではなく、延髄自体を目標とした一つの経路であるとの結論に到達したが、この見解は吾々の実験から完全な支持を受けるものである。又曩に教室の扇谷は猫に於いて、前側索經由の仙髓延髄間連絡の外に略々同一の部位に終末する後索經由の仙髓延髄間連絡の存在を証明し得たが、この纖維群は今吾々が蛙に於いて証明した上述の纖維群に相当するものと断定して差支へないものと思ふ。

扱て吾々は上記の纖維群の終末部位に近接して血管運動中枢の存在を明瞭に証明し得たのであるが、從來かゝる下等脊椎動物に於ける血管運動中枢に関してなされた研究は極めて少なく、Chen, Linn, Iu, Wang及びYi<sup>31)32)33)34)</sup>等の共同による実験的研究以外には見当らない。一方哺乳動物に於ける血管運動中枢に就いての研究は、古く Owsjannikow (1871)<sup>24)</sup>、Dittmar (1873)<sup>10)</sup>、Laffont (1880)<sup>20)</sup>等以來枚挙に遑がない。特に Ranson & Billingsley (1916)<sup>25)</sup>は先づ猫の第4脳室底に血圧上昇点及び下降点を証明し、つゞいて Wang & Ranson (1939)<sup>28)</sup>は極めて広汎且精密な実験から猫に於ける血圧上昇反応を呈する部位は、延髄基底灰白質及び之に接する外側網様織の背側部に、血圧下降を以て反応する部位は延髄の外側網様織中、血圧上昇反応を示す部位の外側及び内側網様織中に、又延髄尾側端附近では、その背側の比較的表層部位に存するとなした。然るに最近教室員山本<sup>29)</sup>は遙かに細い單極電極及び弱い電流を使

用して彼等の実験を追試し、延髄に於いて血圧上昇及び下降反応を呈する部位は Wang & Ranson<sup>25)</sup> の記載せる如き広範囲に散在するものではなく、比較的限局して孤束の近傍、換言すれば腰仙髓延髄路の終末部の周辺に存在する事を証明し得た。扱て上述の Chen, Lin, Lu, Wang 及び Yi 等は Ranson & Billingsley (1916)<sup>25)</sup> の実験を鳥類、両棲類、魚類等下等脊椎動物に就いて追試し、血圧に反応を示す部位は哺乳動物では、第4脳室底の比較的尾側部に存在するに反し、これら下等脊椎動物ではその吻側端寄りに存在し、何れの場合も前庭神経と最も密接な関聯に立つものであると主張し、横紋筋緊張に關聯する前庭神経核は同時に平滑筋の緊張にも關聯するものであらうとの推定を掲げた。今これらの一連の報告の中で Lim, Lu<sup>7)</sup> のひきがえるに就いて行つた実験は茲に検討を要する。彼等はひきがえるに於いて最も著明に血圧上昇を以て反応する部位は前庭神経根の高さにあり、この種動物の血圧上昇中枢は、前庭神経核と迷走神経核の間及び前庭神経核上部領域に存在するであらうと推定した。今彼等が行つた

可成太い電極を使用して比較的表層から行つた刺戟実験と、上記吾々の極めて細い電極を延髄の種々の深さに挿し込んで行つた刺戟実験とを、直接に比較する事は勿論無意味であるが、吾々の実験例に於いては血圧上昇を以て反応する部位も、下降を以て反応する部位も、何れも点状には現れず柱状に現れるのを確認し、而も上記彼等の主張の如く、前庭神経根進入部或は之より吻側に証明せられる事は少ないのを知つた。又血圧上昇を以て反応する部位は孤束の吻側半に多数に認められるが、血圧下降を以て反応する部位は孤束の尾側半に特に多く認められるのを確認し得た。この結果は前記山本<sup>26)</sup>が確定した猫に於ける血管運動中枢の位置と極めてよく一致するのであつて、曩に久留教授<sup>13) 14)</sup>が掲げられた、種族保存能と個体保存能とに關聯する夫々の臓器は、その活動に際して各々別個に血流の増強を必要とし、一方の活動は他方に抑制的に働らき、その意味から両者に關聯する神経系統の中枢は延髄に於ける血管運動中枢の近傍に存するであらうと言ふ仮説に、新たな根拠を与へ得たものと信ずる。

## 結

うしがえる、とのさまがえる、ひきがえるに就いて、曩に小中が証明した下部脊髓より後索を上行し、延髄に終末する纖維群の本態を追及した。この纖維群は大部分第10脊髓神経節に起始細胞を有し、第11脊髓神経節よりのものも少数之に加はる。従つてこの纖維群の直接の末梢性連絡は、直腸、膀胱、生殖器、糞排泄孔等を支配する。この纖維群の終末部位に密接して三叉、中間、舌咽、迷走等諸脳神経を経由せる口

## 論

腔、胸、腹部諸内臓よりの知覚伝導纖維が終末するが、両者の走行は変性標本で確然と区別する事が出来る。この種纖維群の終末部即ち孤束の周辺部に蛙に於いても血管運動中枢を証明し得る。

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御指導と御鞭撻を賜り、且御校閲を辱ふせる恩師久留教授に心からの感謝を捧げ、併せて教室員各位の御助力に深謝す。

## 文

1) Ariens Kappers, C. U., G. C. Huber & E. C. Crosby: The comparative anatomy of the nervous system of vertebrates. Vol. I. New York (1936). 2) Bayliss, W. M.: The

## 献

vesomotor system. London (1923). 3) Chen, M. P., R. K. S. Lim, S. C. Wang & C. L. Yi: On the question of a myelencephalic sympathetic center. I. The effect of stimu-

ation of the pressor area on visceral function. *Chin. J. Physiol.* **10**, 445—473, (1936).

4) **Chen, M. P., R. K. S. Lim, S. C. Wang & C. L. Yi**: On the question of a myelencephalic sympathetic center. II. Experimental evidence for a reflex sympathetic center in the medulla. *Chin. J. Physiol.* **11**, 355—366, (1937).

5) **Chen, M. P., R. K. S. Lim, S. C. Wang & C. L. Yi**: On the question of a myelencephalic sympathetic center. III. Experimental localization of the center. *Chin. J. Physiol.* **11**, 367—384, (1937).

6) **Chen, M. P., R. K. S. Lim, S. C. Wang & C. L. Yi**: On the question of a myelencephalic sympathetic center. IV. Experimental localization of it descending pathway. With note on the histology of the center and pathway by Yu-Tao Loo. *Chin. J. Physiol.* **11**, 385—407, (1937).

7) **Lim, R.K.S. & Y.M. Lu**: On the question of a myelencephalic sympathetic center. V. Comparative study of location of myelencephalic pressor (sympathetic?) center in vertebrates. *Chin. J. Physiol.* **12**, 197—220, (1937).

8) **Chen, M. P., R. K. S. Lim, S. C. Wang & C. L. Yi**: On the question of a myelencephalic symysathetic center. VI. Syndrome of lesions of the myelencephalo-spinal sympathetic neurone. *Chin. J. Physiol.* **13**, 49—59, (1938).

9) **Lim, R. K. S., S. C. Wang & C. L. Yi**: On the question of a myelencephalic sympathetic center. VII. The depressor area a sympatho-inhibitory center. *Chin. J. Physiol.* **13**, 61—77, (1938).

10) **Dittmar, C.** (1873): Bayliss, Reinhold に依る.

11) **Gaupp, E.**: Anatomie des Frosches. I—II (1896), III. (1904) Braunschweig

12) **Hempelmann, F.**: Der Frosch. Leipzig (1908).

13) **J. R. Ewald**: Endorgan des Nereres Octavus. Wiesbaden (1892).

14) **小中利男**: 下等脊椎動物に於ける脊髄延髄路に就いて. 十全会雑誌掲載予定.

15) **Kuru, M.**: Ueber die bulbären Endigungen des anterolateral ascendierenden Bündels, unter besonderer Berücksichtigung eines neuen spino-bulbären System des Tractus spino-juxta solitariaris. *Jap. J. med. Sci. Part. 1. Anat.* **8**, 135—160, (1940).

16) **久留勝**: 人体知覚伝導路の中樞性走行に関する二, 三の考察. 十全会雑誌, **49**, 1884—1896, (1944).

17) **久留勝**: 個体保存能と種属保存能両本能に関する器官の神経学的相関. 医学, **1**, 1. 33—38, (1946).

18) **Kuru, M. and B. Takase**: The sensory path in the spinal cord and brain stem of man. second report. On the tractus saccaobulberes. Contributions to the study of the central pathways of the visceral sense of the pelvic cavity inclusive of the genital sense. *Fol. psychiatr. neur. Jap.* **2**, 124—151, (1947).

19) **久留勝**: 人体脊髄並に脳幹に於ける知覚伝導路. 医学綜報, **2**, (1949).

20) **Laffont, M.**: Recherches sur l'innervation vaso-motrice, la circulation du foie et des viscères abdominaux. *C. R. Acad. Sci.* **90**, 705—708, (1880).

21) **Marshall, A. M.**: The frog. An introduction to anatomy, histology and embryology. 11Ed. London(1912).

22) **森於寛他**: 蛙. 綜合動物学, **1**, (1932).

23) **扇谷利二**: 猫に於ける脊髄延髄路に就いて. 十全会雑誌掲載予定.

24) **Owsjannikow, Ph.** (1871): Reinhold による.

25) **Ranson, S. W. & P. R. Billingsley**: Vasomotor reactions from stimulation of the floor of the fourth ventricle. Studies in vasomotor reflex arcs. III. *Am. J. Physiol.* **41**, 85—90, (1916).

26) **Reinhold, G.**: Beitrag zur Kenntniss der Lage des vasomotorischen Centrums in der Medulla oblongata des Menschen. *Dtsch. Z. Nervenhk.* **10**, 67—142, (1897).

27) **Wallenberg, A.**: Die kaudale Endigung der bulbo-spinalen Wurzeln des Trigemini, Vestibularis und Vagus beim Frosche. *Anat. Anz. Jena* **30**, 564—568, (1907).

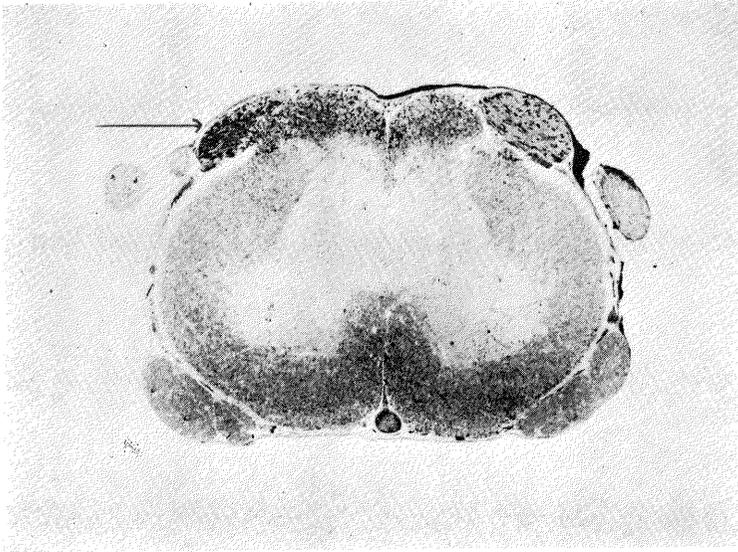
28) **Wang, S. C. & S. W. Ranson**: Autonomic responses to electrical stimulation of the lower brain stem. *J. comp. Neur.* **71**, 437—455, (1939).

29) **山本信二郎**: 猫延髄に於ける血管運動中枢に就いて. 十全会雑誌掲載予定.

30) **Zeehadelaar, O.**: Ontogenese und Phylogenese der Hinterstrangkern in Verband mit der Sensibilität. *Fol. neurobiol. Leipzig* **12**, 1, 1—133. (1921—1922).

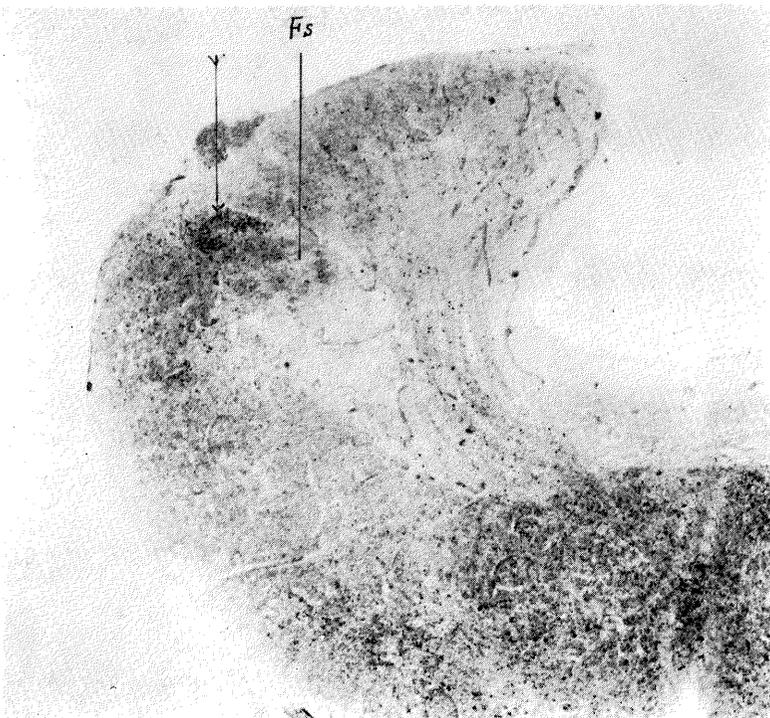
# 武藤論文附圖 (I)

第 1 図



第10 脊椎節  
↑は右第10後根の変性顆粒を示す。右後索に瀰漫性に変性顆粒が存在する。左側の変性顆粒は手術時の索引によるものと思はれる。

第 2 図



迷走神経根進入部より僅か尾側の高さ。  
↑は第10後根よりの上行性繊維群の変性顆粒。Fsは孤束。

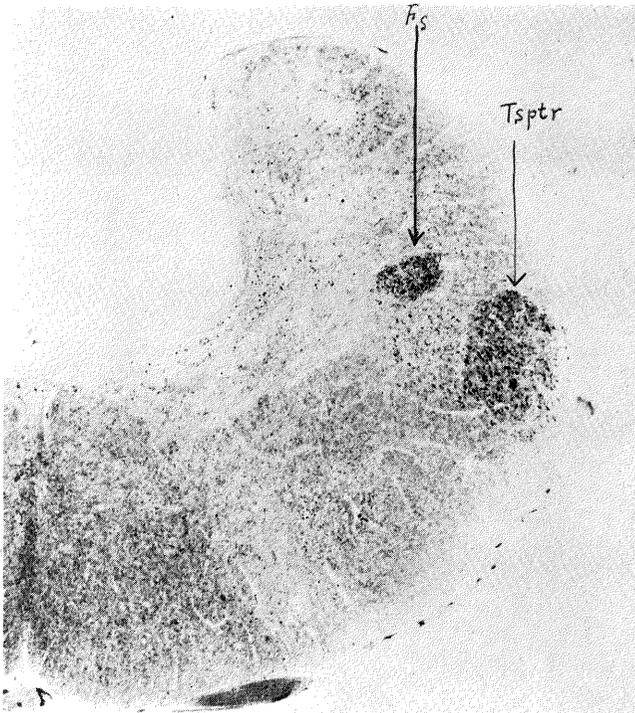
武藤論文附圖 (2)

第 3 図



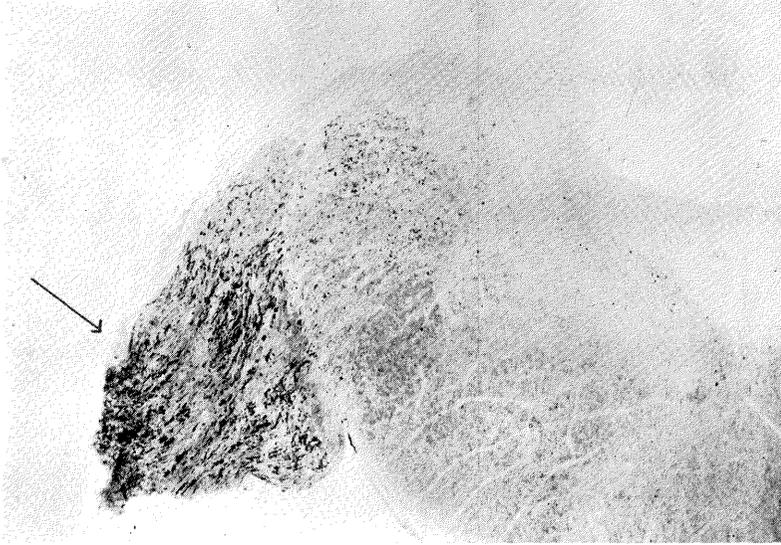
三叉神経根進入部の高さ。↑印は三叉神経根に一致して見られる変性顆粒を示す。

第 4 図



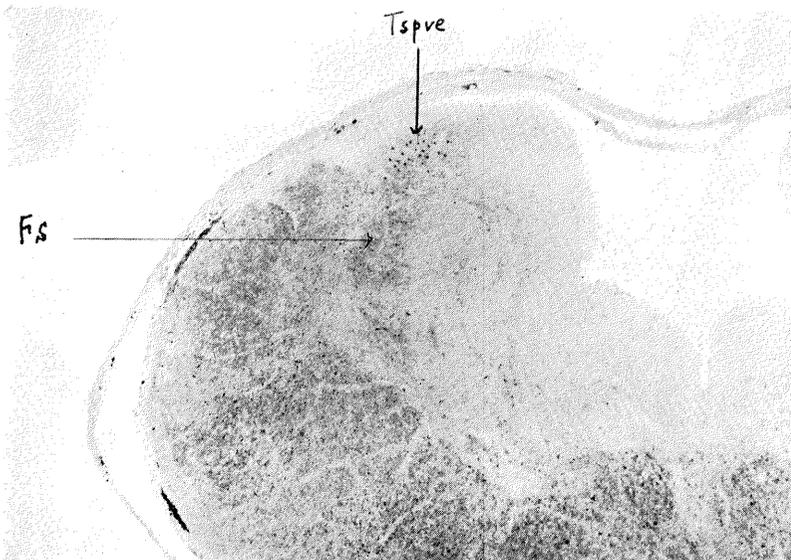
迷走神経根進入部より僅か尾側。  
Fs. 孤束。  
Tsptr. 三叉神経脊髄根。

第 5 図



延髄 前庭神経根  
進入部の高さ。  
↑は前庭神経根の  
変性顆粒。

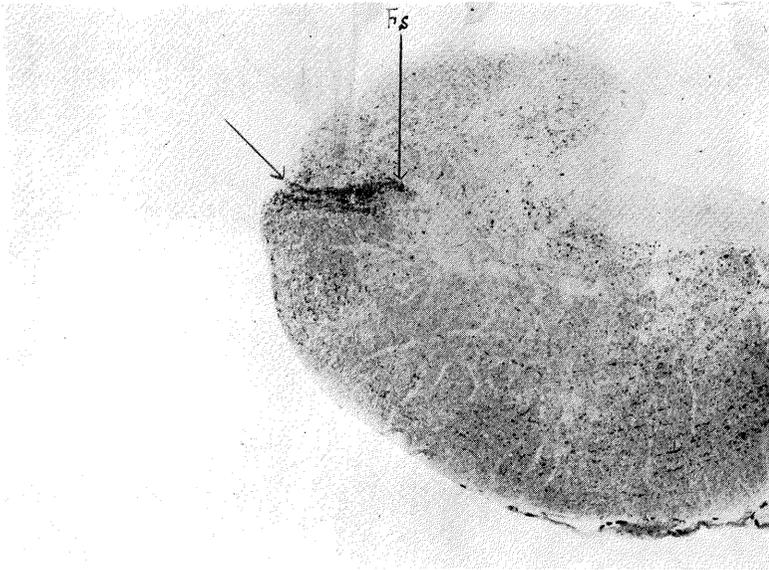
第 6 図



延髄尾側約1/3の高さ。  
Tspve. 前庭神経  
脊椎根。

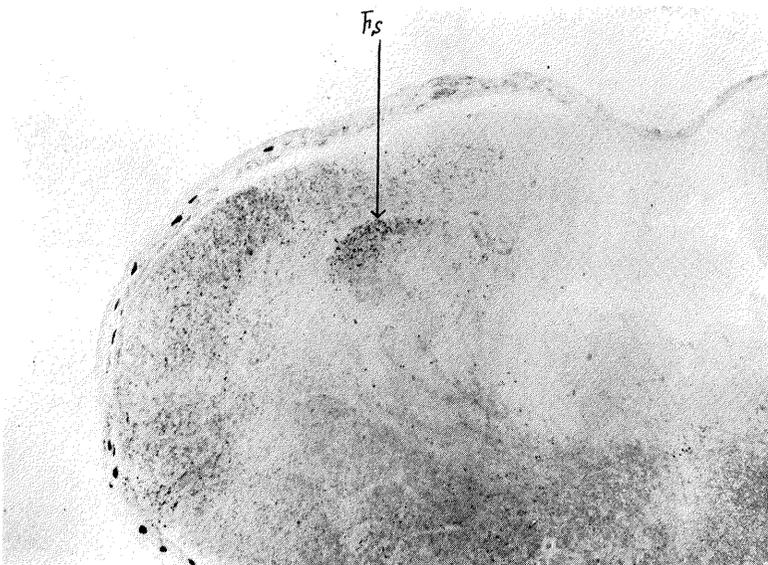
武藤論文附圖 (4)

第 7 図



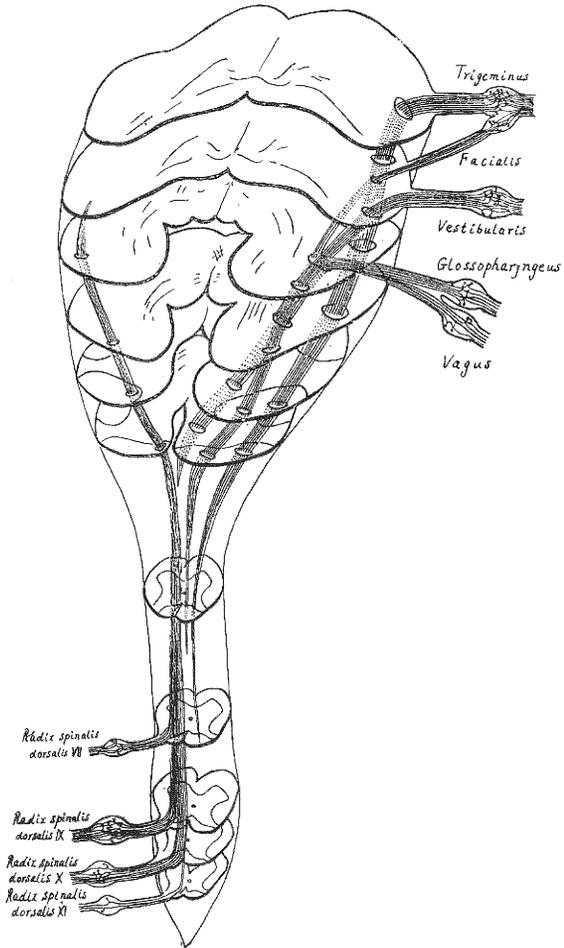
舌咽迷走神経根  
進入部の高さ。  
↑は舌咽. 迷走神  
経根の変性顆粒を  
示す。

第 8 図



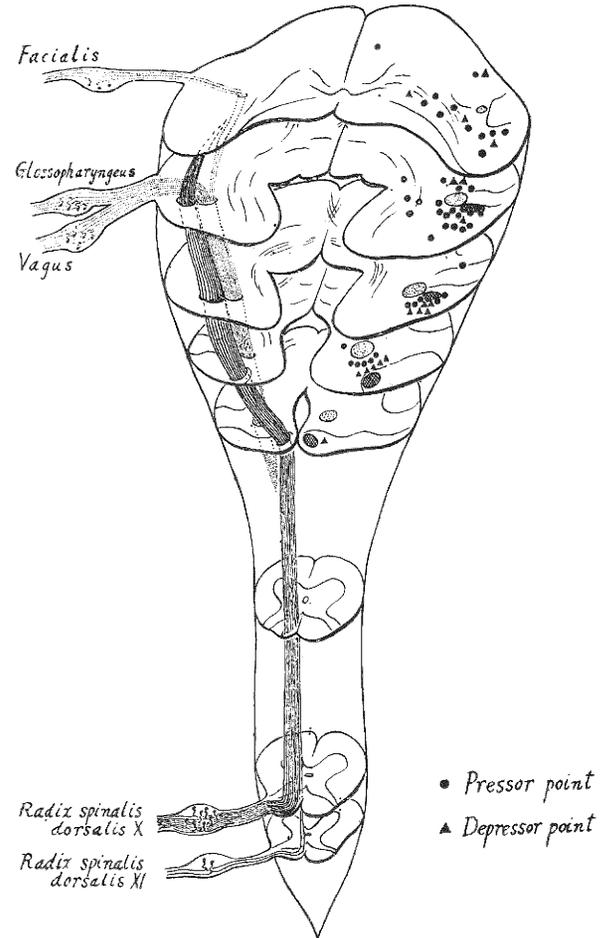
延髄尾側約 $\frac{1}{3}$ の高  
さ。

第 9 図



第10, 11後根よりの上行性繊維群と, 第7, 9後根よりの上行性繊維及び諸知覚性脳神経根繊維の走行を示す。

第 10 図

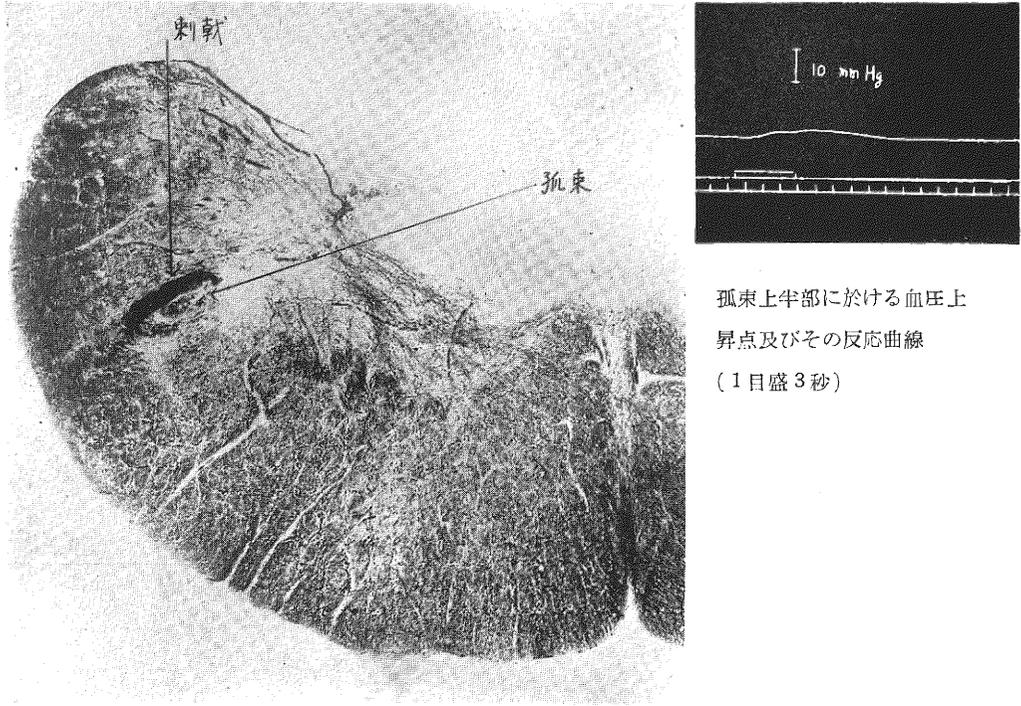


延髄に於ける血管運動中枢と第10, 第11後根よりの上行性繊維群及び孤束との関係を示す。

(9点の血圧降下点, 6点の血圧上昇点は何れも腹側にあるためこの模型図には記入してゐない。)

武藤論文附圖 (6)

第 1 1 圖



第 1 2 圖

