

て、運動器官としての重要な役割を果たしている。喉頭の出発点は、古生代の肺魚に出現した括約線維のみの気道防御装置から、進化の過程で括約線維に加えて、入口部を開く拡大線維も加わる。両生類では、内喉頭筋群を付着させる軟骨も生じる。中生代の爬虫類・鳥類から、新生代の食虫性原始哺乳類にかけての喉頭では、内喉頭筋群と軟骨との分化がすすみ、箱型に枠組みされた頑丈な喉頭ができあがる。

サル・ヒトの運動器官としての喉頭括約作用は、嚥下時、息こらえ時あるいは発声時に、内喉頭筋群による効率のよい気道の閉鎖 (on)・開放 (off) の働きをする。この括約作用は、構造的にも機能的にも、新生代初頭の哺乳類の適応放散からの新しい系統、すなわち、霊長類化 (primitization) の時代に革新的に増強された。

この霊長類化の時代に、喉頭括約作用が革新的に増強された要因として、地上性の食虫性原始哺乳類が、新しい生態圏である三次元樹上空間で、前肢による枝から枝への敏捷な行動を促進させた息こらえをあげることができる。そして、この「息こらえ」と前肢との相乗効果が、サルの三次元樹上空間への適応力を革新的に高めたと考える。

すなわち、ヒトを含む霊長類各分類群に共通して認められた前部声門の完全閉鎖をはじめとする喉頭の括約作用は、地上性の食虫性原始哺乳類の系統から、新しい生態圏である三次元樹上空間への運動適応という運動革命に基づく適応形質であり、機能と結論する。

計画 8-6 :

肉眼解剖学的解析による霊長類上肢の系統発生に関する研究

堀口正治・小泉政啓 (岩手医大・医)
本間敏彦 (順天堂大・医)
山田 格 (新潟大・医)

著者らは霊長類上肢の系統発生学的研究を継続してきた。本年度の成果は以下の通りである。

- ①スローロリス上肢の皮神経：スローロリス1頭 (両側) で、腕神経叢の形態と上肢の皮神経を観察した。ヒトと比較して所見の特徴を述べる。1：肩甲上神経由来らしい三角筋を貫く皮枝がある。2：下外側上腕皮神経と後上腕皮神経は区別でき

ない。3：腋窩で橈骨神経から背上顆筋の支配枝と共に起こる皮神経 (左では内側神経束からも束を受ける) があり、上腕内側遠位部に分布する。この皮枝は起始ではヒトの後上腕皮神経に、分布領域ではヒトの内側上腕皮神経に相当する。内側神経束からの内側上腕皮神経はない。4：肋間上腕神経は右は第1-3肋間神経の、左は第2-4肋間神経の外側皮枝に由来し、細い前枝と太い後枝が区別できる。5：橈骨神経浅枝はヒトと異なり、腕橈骨筋だけでなく、長・短橈側手根伸筋の深部を走り、それらの停止腱の尺側から皮下に出現する。6：前腕屈側遠位部には正中神経と尺骨神経が細枝を与える。7：指縁を1 (母指橈側縁) から10 (小指尺側縁) まで番号で表現すると、手掌では正中神経が1-7、尺骨神経掌枝が6-10、手背では外側前腕皮神経が1-3、橈骨神経浅枝が4 (左では3) -9、尺骨神経背枝が8-10であった。8：正中神経の枝で母指橈側縁に分布する神経は前腕遠位部で本幹から岐かれ、屈筋支帯をくぐらずに母指外転筋を貫き、母指球筋に筋枝を与えながら母指橈側縁に向かう。

②原猿類前腕屈筋の系統発生学的研究：スレンダーロリス、オオガラゴ、メガネザルで浅指屈筋を観察し、浅指屈筋の近位と遠位の2筋束が癒合していることを確認した。昨年度までの本研究で、原猿類中キツネザル上科ではこの2筋束が完全に独立しており、スローロリスでは癒合していることを報告した。本筋の構成型に系統的意義がある可能性があるので更に検討を進めたい。

③ツバイの手掌筋支配神経の分枝パターン：ツバイの手掌筋支配神経の分枝パターンを調査した。母指球筋と第1虫様筋は正中神経に、小指球筋、第2-4虫様筋、骨間筋と母指内転筋は尺骨神経に支配される。これら支配枝の分枝パターンは大筋においてヒト、オランウータンのものと一致する。

計画 8-7 :

チンパンジーの2足歩行における体軸の回転に関する研究

中野良彦 (日本モンキーセンター)

これまで、霊長類の2足歩行に関する運動学的研究は、前後方向への運動変位に注目した2次元的分析を中心に行われてきた。しかし、チンパ

ンジの2足歩行では、ヒトの歩行と異なり、身体の回転運動が大きく関与しており、前後方向の分析のみでは、歩行の特性をとらえられない。そこで、2足歩行における左右方向への運動変位とそれに関与する身体の回転運動を分析するため、チンパンジーの2足歩行を正面および側面の2方向からビデオカメラで撮影し、体節の左右方向への運動変位のデータを得た。

被験体には、京都大学霊長類研究所にて飼育されているLEO（オス8才）、POPO（メス8才）、PAN（メス7才）の3頭のチンパンジーを用い、実験は形態基礎研究部門研究室にて行った。

正面から見たチンパンジーの歩行では、その膝関節の変位パターンが特徴的である。接地時にはほぼまっすぐであるが、立脚後期には股関節の外転と身体の回転により膝が外側に開き、膝関節角度は見かけ上90度近くになる。遊脚期には逆方向への身体の回転により膝が内側に戻り、遊脚期の後半にはほぼまっすぐとなる。

以上のような膝関節の動きから、歩行における身体の回転運動について次の機能が考察される。

チンパンジーはヒトと比べて股関節の可動域、特に伸展の限度が小さいため関節の2次元的な運動では、歩幅が極端に制限され、歩行効率が低くなる。そのため腰を回転させて身体を前に押し出すことにより歩幅を増大させている。また、限られた範囲での股関節運動では、重心位置が不安定となるが、回転運動を利用することにより、よりスムーズに重心を移動させることができる。

このような機能は、体重が増加する成体でより顕著になると考えられるが、床反力の結果等を加えてさらに検討したい。

計画8-8:

霊長類の殿筋群の姿勢保持機能に関する酵素組織化学的解析

鈴木 惇（東北大・農）

葉山杉夫（関西医大・2解）

ニホンザルの骨格筋は、酵素組織化学的に3種類の筋線維型（I型、IIA型、IIB型）から構成されている。I型筋線維は収縮が遅いが、姿勢保持からすべての動きに作用し、IIA型とIIB型筋線維は速い動きに作用する。雌雄各々1頭を用いて、起立姿勢を保持するために股関節を伸展保持

する殿筋群の筋線維型構成を調べた結果、中殿筋の深部と小殿筋が主に股関節の伸展保持に作用することと筋線維型構成に雌雄差がある可能性が示唆された。今回は、これらの結果を再検討するために行った。

ニホンザルの雄1頭、雌1頭から大殿筋、中殿筋、小殿筋の中央部を筋の横断面全体が観察できるように取った。筋線維は、アルカリ処理後のミオシンATPアーゼ反応が弱い筋線維をI型、その反応が強い筋線維をII型に分類した。さらに、NADH脱水素酵素活性が高いII型筋線維をIIA型、活性の低いII型筋線維をIIB型に分けた。各筋の浅部と深部における筋線維型の割合を調べ、前回の数値とともに再検討した。

雄（2頭）の大殿筋では、I型筋線維が浅部で3.4~4.9%、深部で9.1~12.9%であるが、雌（2頭）では浅部で10.2~15.0%、深部で13.5~17.6%であった。中殿筋におけるI型筋線維は、雄では浅部で1.6~11.9%、深部で50.9~59.1%であるが、雌では、浅部で18.9~25.6%、深部で58.6~98.1%であった。小殿筋のI型筋線維は、雄では浅部で14.6~40.0%、深部で17.2~46.9%、雌の浅部で24.6~56.0%、深部では49.4~87.0%であった。このように、殿筋群におけるI型筋線維の割合は、雄よりも雌の方が多かった。IIA型筋線維は、殿筋群で11.5~53.8%、IIB型筋線維は17.3~75.3%と変動する。中殿筋の深部は股関節伸展保持の主な部位とみなされるが、I型筋線維の割合における雌雄差の有無は、なお例数を増して結論すべきと考える。

課 題 9

計画9-1:

真猿類の消化管機能の比較

坂口 英（岡山大・農）

前年度のニホンザル、アカゲザルについての調査から、これらのサルは高い飼料繊維消化能力を持ち、高繊維飼料にも適応できる消化管機能が備わっている可能性が示された。サル類の繊維消化能力を食性に関連させて検討するために、今回は異なる系統間（オナガザル亜科、テナガザル科）の比較を試みた。

(1) 動物と方法: アジルテナガザル、アカゲザル