

1) 膝上部けん引による股関節の最大伸展角度は92°~173°(平均136°)であった。大腿前面の2関節筋を切断すると、伸展角度は12~29%(平均18%)増大する。

2) 足首けん引による膝関節の最大伸展角度は、股関節伸展位(180°以上)では159°~175°(平均168°)であるが、股関節の屈曲にしたがって漸減し、股関節屈曲位(50°以下)では、同伸展位にくらべ5~17%(平均12%)の減少がみられた。大腿後面の2関節筋を切断すると、膝関節の最大伸展角度は、股関節屈曲位において6~15%(平均10%)増大するが、同中間位(約90°)では変化しない。

3) 足首けん引による膝関節の最大屈曲角度は、股関節中間位(約90°)では19°~31°(平均26°)であるが、同伸展位(180°以上)では217~310%(平均248%)増大する(すなわち屈曲性が低下する)。大腿前面の2関節筋の切断により、膝関節最大屈曲角度は、股関節伸展位では約31%減少する(すなわち屈曲性が増大する)が、同中間位では変化しない。

オランウータンについては、現在データの解析中であるが、股関節、膝関節におけるトルクと関節角度の関係は非線形関数でよく近似できること、膝関節非線形特性が股関節角度に依存することが確認されている。

マカク属サルの前肢帯及び上腕骨に付着する筋に関する形態機能学的研究

藤野 健(東京都・老人研)

昨年度の研究では、筋の湿重量比から2種のマカクの運動性の差異に関して考察を行った。本年度はこれに更に詳細な検討を加えるべく一つの筋内に於ける筋線維の三次元的構成にも着目して解析を試みた。即ち、第一に一個の筋をその線維の方向や付着、長さ等により適宜に分割する。第二に、筋重量をその筋が産生し得るエネルギーの総量(=最大仕事量)と見做し、それを平均筋線維長(=収縮距離)及び筋断面積(=張力)の積として捉え、一個の筋をこの8点から分析し、更に筋の付着に関する情報を加味して質的な運動能力の差異を両サルで比較するものである。この手法は、扇形等の複雑な形の筋が多い肩領域の筋の機

能を検討する際には特に有効であると思われる。具体的にはKlaauw(1963)等の筋線維の三次元的モデル化の手法を肩領域の筋に応用し、更にSacks & Roy(1982)の解析法に改良を加えたものであり、今回一応の方法上の完成を見た。

この手法をニホンザル及びカニクイザルの前年度と同じ筋群に適用した結果を要約すると、1. 水平四足姿勢時の抗重力筋(大胸筋+前鋸筋頸部の一部)はニホンザルが張力で大きい。2. 肩関節の頭側方への挙上を行う筋(僧帽筋の頭側方起始部分+前環椎肩甲骨筋)はカニクイザルが張力で大きい。3. 肩甲骨に対する上腕骨の突出しを行う筋(三角筋)は両者で差が無い。4. 肩関節を尾側方へ後引する筋(腹胸筋)はニホンザルが主に収縮距離で大きい。5. 上腕骨の尾側方への後引を行う筋(広背筋+大胸筋尾側部)はカニクイザルが張力及び収縮距離で大きい。6. 上記4と5の結果を併せると、ニホンザルの腹胸筋及び大胸筋尾側部がカニクイザルに比して能力的に劣る広背筋を補足するが如く配置構成される。これらの結果は両サルの運動性の差異を説明するに不都合ではないと思われるが、今後も吟味検討を続けて行く予定である。

霊長類における足根部靱帯の形態学的研究および足部交連骨格の計測学的研究 (II)

平本嘉助(北里大・医)・篠田謙一(佐賀医大)

ニホンザルの足根部足底側の腱膜および靱帯の形態とその変異を明らかにする目的から60年度に引き続き例数を増して調査した。足底腱膜はLoth(1932)の研究によるⅢ・Ⅳ型(外側線維束と内側線維束が同量もしくは内側線維束が比較的多い)に分類される。長足底靱帯には成獣で第5中足骨底の隆起部に接して、種子骨が存在する。この種子骨はKeth(1894)によるクロザルの研究からも指摘されており、マカク属一般に出現するものと考えられる。長足底靱帯と短足底靱帯の間には、脂肪組織が介在している。短足底靱帯は浅層と深層とに分けられる。浅層は足の長軸と平行に走る線維であるが、深層は踵骨結節から斜め前内側に立方骨へ向かう線維で、踵骨に対する立方骨の回旋運動を抑制するものと考えられる。底側楔舟靱

帯 (C1-N, C2-N) は常に存在するが, C3-N の間に見られる靱帯は44例中32例の欠損が見られた。底側位方舟靱帯は, 44例中18例の欠損が見られた。(平本)

霊長類の足部骨格の成長による形態の変化を調べる目的で, ニホンザル液浸標本89個体の右足中足骨・基節骨・中節骨の最大長(計14項目)を計測した(雄54, 雌35。年齢は1才前後のものから17才までの個体を含んでいる)。

この多項目のデータに対して形態の変化を明らかにするために, 多変量アロメトリーの手法を用いた。得られた計測値を自然対数に変換し, この分散共分散行列に対して, 主成分分析を行った。第一主成分は全分散の93.5%と非常に大きな値をとり, しかも各項目の固有ベクトルの係数は全て同符号を持っていたので, この主成分は成長のベクトルを表していると判断した。次に各項目の固有ベクトルからアロメトリー係数を計算した。

その結果, この係数の比較から成長に従って全体の長さに占める中足骨と母指の基節骨の割合は大きくなり, 他の骨の割合は相対的に小さくなっていくことが明らかとなった。(篠田)

課 題 9

大動脈弓の分枝について コモンリスザル (*Saimiri sciureus*) と他属との比較観察

太田義邦・時岡孝夫・奥田仁志・岡田成賛・戸田伊紀(大阪歯大)

霊長目において一般の動脈の分枝について比較する場合, 個々の動物または属について基本的な分枝型またはその変型を把握しなければならない。すなわち, ある種のものにとっては稀少な分枝型であっても, 他種では通常の方枝型であることが多い。今回はコモンリスザル (*Saimiri sciureus*) 7体について大動脈弓の方枝を観察し, また当教室所蔵の他の霊長目を加えて比較観察を行った。本観察でいう大動脈弓とは動脈口から最初の肋間動脈の起始までとした。

7コモンリスザルの大動脈弓はTh 4 椎体中央を中心とした高さに位置する。大動脈弓から派出する分枝は近位から順に腕頭動脈, 左総頸動脈, 左鎖骨下動脈の3枝で以下ヒトについての分類

(足立1928, 中川1939) にあてはめてみてA型に相当する。大動脈弓の胸椎に対する位置(高さ)的關係をみると, ヒトではその高さがTh3~Th4の中間に一致するが, コモンリスザルでそれよりはほぼ半椎体低位である。各動脈については, その太さに個体差はほとんどなく, 3動脈の起始間の距離は腕頭動脈と左総頸動脈間が狭くなっている。コモンリスザルにみられるA型はヒトの大部分とコモンツパイの全例で認められ, *macaca* 属では約10%に認められるに過ぎない。同属の多くの分枝型はB型, すなわち右鎖骨下動脈, 左・右総頸動脈が1共通幹で, ついで左鎖骨下動脈が分枝の2本が分枝する型である。B型はヒヒ属とその他ショウガラゴ, コモンマーモセットの全例にみられる。さらに*macaca* 属には両側腕頭動脈, すなわちJ型が0.4%混在する。

以上, 可能な範囲内で, 系統的に大動脈弓の方枝型を整理し, 比較した結果, 霊長目での主流はB型である。しかし, コモンツパイ, コモンリスザル, ヒトのA型は系統発生的または形態的・機能的な理由があるものと考えられ, さらに他属について観察を続け, 考察を重ねたい。

霊長類動脈系の系統発生的研究

池田 章・吉井 致・三宅信一郎・井上普文・田中 均・梅田直人(川崎医)

霊長類の動脈系の研究は, ヒトの動脈系を知るうに重要で, ヒトの破格が霊長類で保存されていることが報告されている。我々は霊長類の動脈系の解析を行い, 下記の結果を得た。

霊長類の動脈系は眼球に分布する網膜中心動脈, 後毛様体動脈の発達度および分布状態から見ると3型に分けられた。第1型(網膜中心動脈, 内側一後毛様体動脈が未発達)には原猿類, 第2型(内側一後毛様体動脈が未発達)には広鼻猿類, 第3型(ヒトと同型)には狭鼻猿類が属する。

眼動脈と関連する他の頭部動脈系(大脳動脈輪, アブミ骨動脈, 顎動脈)の比較解剖を試みた。霊長類の眼動脈の分岐部位は大脳動脈輪より分岐する型(原猿類)と内頸動脈の末梢より分岐する型(真猿類)の2型が認められる。眼動脈と他の頭部動脈系の間には吻合が認められ, 特にアブミ骨動脈, 顎動脈, 顔面動脈との吻合は各動脈系の発