

足関節構造の柔軟性とロコモーション型式との関連性について

馬場 悠男 (独協医大)

距腿関節の柔軟性を検討するために、滑車上面溝の滑車幅に対する深さ (深幅示数)、滑車両側面の水平面内でなす角度 (滑車角) その他を計測した。

深幅示数は距腿関節の一軸化の程度を表わすと考えられ、有蹄類やウサギなどでは20~30%、食肉類は15~20%そして霊長類は5~15%である。いわゆる強い蹴り出しを要する疾走・跳躍タイプからゆっくりした歩行タイプへの連続した傾向が見られる。霊長類の中でも、地上性の強いヒヒあるいは樹上跳躍タイプの原猿などでは値が大きく、樹上四足歩行タイプの原猿、真猿そして類人猿などでは値が小さい。

滑車角は有蹄類や食肉類などでは事実上0度であり、霊長類では5~20度である。そして霊長類の中でも、疾走・跳躍タイプでは小さく、把握性の樹上四足 (手) 歩

行タイプでは大きい。つまりこの値は距腿関節の主軸以外の方向での可動性を表わし、把握性と関連している。

以上のようなロコモーション型式と距骨形態との関係の一連の傾向は、滑車と距骨頸あるいは距骨下関節との角度などにも現われ、また足根中足間関節の柔軟性や中足骨の伸長固定化などにも同様に見られる。すなわち、霊長類のロコモーション型式を分析する際に、他の動物群全体の傾向の中で把握することの重要性が示唆される。またこのような分析を体の他の部位にも当てはめることにより、ロコモーション型式と運動器の形態との関連性がさらに明らかにされると思われる。

疾走タイプとされるヒトでは、深幅示数が小さく、滑車角も中程度であるので、把握性の傾向が強いことになる。この矛盾は、距骨以外の足部がアーチ構造によって強く固定化されているにもかかわらず、足底全体を接地させるために距腿関節の柔軟性が要求されることと考えることにより解決される。そしてそのような状態こそ、ヒトの二足歩行の特殊性を表わすものと言えよう。

設定課題 3. 霊長類の生理的適応に関する研究

日本ザルのセルローズ利用に関する微生物学的研究

前島 一淑 (慶大・医)

岩井 間 (実験動物中央研究所)

山中 聖敬 (")

志賀高原地獄谷に生棲している日本ザルは、冬季にはミツデカエデ樹皮を主としているが、その期間の体重減少は著明でなく、ふつう考えられているように樹皮の主成分がセルローズであるならば、サルはセルローズを栄養源としているであろう。この場合、一般に高等動物はセルローズを栄養源とすることはむづかしいから、腸内菌そうによってセルローズがブドウ糖に分解されたのち吸収される経路が考えやすい。私達はこの仮説を検討するため、研究をはじめた。

まずサルの糞便菌そうを検索したところ、いわゆるケージ飼日本ザルの菌そうとはかなり異っている知見がえられている。しかしいづれにしても、セルローズ分解菌が主要構成菌であるとする知見はえられなかった。つぎに冬季の主食であるミツデカエデ樹皮その他の栄養分析を試みたが、ミツデカエデの樹皮には多量のセンイがふくまれ、粗センイ含量が43.37%であったことは予想どおりであった。しかし、窒素量からの計算ではあるが粗タンパクを5.62%ふくみ、この値は大豆のそれに比すべくもないが、大麦のそれに近い。また、エーテル抽出

物 (粗脂肪) の含量も大麦に近い。つまりミツデカエデ樹皮の栄養価は大麦のそれに類似し、日本ザルにとって十分な栄養源となりうるといえよう。また糞便の分析において、ミツデカエデ樹皮のセンイが消化されることなく、多量に排泄されていることが観察された。

最初に私達は、樹皮が主にセンイで構成されているところから、これを常食として越冬する志賀高原のサルには、センイを栄養源として利用できるなんらかの機構、多分腸内菌そうによるセルローズの分解作用があらうと想像した。しかし樹皮の栄養分析によれば、それには大麦に匹敵するタンパクと脂肪がふくまれているとみてよく、あえてセンイを利用しなくとも十分に栄養補給が可能と思われる。したがって、腸内菌そうによるセルローズ分解作用などはほとんど無視でき、糞便に多量のセンイがみとめられたこともそのひとつの傍証といえよう。

以上、細菌学的ならびに栄養学的にみて、志賀高原のサルはミツデカエデを常食し、さほどの飢餓状態にならずに越冬するといえよう。

ニホンザルの体組成

中山昭雄, 堀 弥生, 大貫義人
(阪大・医)

ニホンザルの体組成のうち今年度は循環血液量を測定した。測定方法はEvans blue (T-1824) 法によった。被験個体はケージに飼育されているオス2頭 (高浜80

(個体名: コジロー), 体重13.0kg, 年齢推定5才, 高浜113 (サキ), 12.8kg, 年齢推定5才) で測定日の朝食は比色が不正確となるため絶食させ, それぞれケタラル 0.23ml/kg, 0.12ml/kg の筋注による軽麻酔下で行なった。一侧の肘静脈より, 血液約10ml を対照用として採血後, 直ちに同一注射針より 0.5% Evans blue を3ml 静注し, 10分後に他側肘静脈より血液10ml を採血し

た。又, ヘマトクリット値は硫酸銅法により, 分光光度計の Filter は620m μ とした。

結果は個体名コジローの場合, 循環血漿量 (P.V.) は47.1ml/kg, ヘマトクリット値が平均42%, 故に循環血液量 (B.V.) は81.2ml/kg となった。また個体名サキの場合は P.V が39.0ml/kg, ヘマトクリット値が43.3% で, B.V. は68.8ml/kg であった。

設定課題 4. 主としてニホンザルを対象とした行動の研究

日本ザルにおける認知機構の発達——連続逆転学習を用いて

樋口 義治 (慶大・文)

動物の認知能力を発達の的に調べる為, 9頭の日本ザル (1, 2, 3才各3頭, 1才, 3才に各メス1頭) を用いて, フリーオペラント状態で, 連続逆転学習を行った。手続きとしては, スキナー箱の半透明のキイに, S⁺ (大正方形), S⁻ (小正方形) を継時的に提示した。S⁺の時, 被験体がキイを押すと, 大豆が与えられ, S⁻では与えられない。被験体は, 次第に S⁺時のみキイを押すようになる。基準に達すると (正反応率90%以上), S⁺, S⁻ が逆転される。すなわち, S⁺ (小正方形), S⁻ (大正方形) となり, 小正方形時のみ大豆が与えられる。こうして, 逆転された S⁺時のみ押すようになると, 再度 S⁺, S⁻ を逆転する。このようにして, S⁺, S⁻ を最大7回まで逆転した。この時, 原学習, 逆転回数が進むにつれての学習の促進について, 年齢差がみられるかどうかを検討した。

原学習においては, 1才, 3才 共弁別基準に達したが, 2才の3頭は弁別に至らなかった。1才と3才に逆転学習をくり返していくうちに3つの型が生じた。メスは, 2頭とも弁別に至る日数は早い, 逆転が進んでも, その速度は早くならなかった。1才のオス2頭は, 弁別に至る日数は遅く, 逆転が進行しても急激に早くはならなかった。3才のオス2頭は, 逆転が進むにつれて弁別に至る日数が急激に減少した。以上の結果より, 認知機構には性差があり, 1才と3才でも差がある。1才では, 逆転をくり返しても刺激そのものに反応するだけであるが, 3才では, 刺激の背後に有る逆転という構造を認知して反応していくのではないかと思われる。2才で弁別に達しなかったのは, 1才から3才へと日本ザルの認知機構が質的発達を遂げる際, 1才的認知構造がいったん破壊され, 3才的認知機構へ再構成される分岐点にあたっている為ではないかとも思われる。

サルの奥行知覚

藤 健一 (立命館大・文)

目的: animal psychophysics における奥行知覚の基礎的データとして, サルの奥行視力を測定するが, 主に両眼視差の果す役割について, オペラント行動を利用して調べる。

被験体: ニホンザル (*Macaca f. fuscata*) 2頭。

装置: 基本的構造が, 深径覚検査器と同様の刺激提示部と, サル用ブースとからなっている。サル用ブースには, 観察窓, 反応レバー, 大豆を出すチューブがとりつけられている。強化スケジュールや, 刺激提示には集積回路で作られた制御装置が用いられた。

手続: 恒常法を用いる。まず, サルが観察窓から覗く反応が形成される。弁別刺激の2本の垂直棒にそれぞれ対応したレバーを押す反応が, 次に形成される。2本の棒は, サルからそれぞれ異なった距離に提示されており, 近いところに置かれている棒に対応したレバーを押すと, 大豆がひと粒サルに与えられる。非対応側のレバーを押した場合は, 与えられなかった。次に, レバーのパネルと, それに対応した棒とに, 同じ色光が点灯され, 反応レバーと棒とのマッチングを, 行なわせる。さらにレバーおよび棒の色光を, 徐々に暗くすることによって, 2本の棒の奥行を, 反応の手がかりにさせる。

以上が訓練手続であり, 目下, 訓練を続行中である。

なお, 反応が完成基準に達したとみなされれば, 2本の棒の間隔を徐々にせばめ, 両眼視と単眼視について正反応の生起率をもとに奥行視力が計算される。