

についてはニホンザル二足歩行の変異をみるという観点から実験を行った。

分析は、各被験体の生体計測値、二足歩行時の関節角度、それに床反力を用いて計算機シミュレーションを行い、筋力、関節モーメント、関節伝達力、パワーをそれぞれの被験体について求め、比較する方法をとった。

まず、カニクイザルについてであるが、この被験体では、最初の実験（2.5才）と約1年後の実験とでは、いずれの値についてもほとんど差が見られなかった。これは最初の実験時、すでにこの個体なりの二足歩行を習得していた可能性も考えられ、また差異が明確になるには1年間という期間が短かすぎる可能性もある。したがって今後、これらについて検討を加える必要がある。

次に、ニホンザル間での二足歩行の変異についてであるが、歩行時に軀幹をほぼ垂直に立てるなど姿勢が非常に良い個体と、股関節が十分に伸展せず体を前屈して歩く歩行時の姿勢が悪い個体とで計算値、とくにパワーを比較すると次の通りである。

姿勢が良い個体では、股関節や足関節が著しく伸展する。そこでそれらの関節ではモーメントも伝達力も大きくなり、歩行に非常におおきなパワーを必要とする。しかし、姿勢の悪い個体ではその逆となり必要なパワーは小さくてすむ。

二足性獲得過程におけるマカク属軸骨格のX線像による構築分析

葉山杉夫・小川亮恵*・岡本 勉・澤田 敏・山 哲男*（関西医大）・村崎義正・村崎節子（周防猿まわしの会）

* 共同実験者

ヒトの直立二足歩行獲得過程の生物力学的分析研究のひとつとして、周防猿まわしの会（代表・村崎義正）ならびに猿舞座（代表・村崎修二）らによるニホンザル・カニクイザルを用いての二足性調教過程のマカク属軸骨格（脊柱）について、X線像による構築分析をこころみた。

分析に用いたサル（オス）は、尾の短いニホンザル：RKJ（2.5才）、RKB（4才）、CHR（6才）、JRH（9才）の4頭と尾が体長より

長いカニクイザル：KRB（4才）の5頭である。

二足性調教開始時期は、1.5才期のCHRから3才期のJRH、調教期間も約2週間のRKJから5年以上経過のJRHなどとさまざまである。

自然状態でのニホンザルなどマカク属の四足起立位での脊柱の彎曲は、胸腰椎部全体が地上面に対して大きく後凸彎している（葉山、1964）。

ヒトの脊柱の彎曲には、胎生期すでに現われる胸椎と仙尾椎の後彎（第一次彎曲）といまひとつ、ヒトの直立姿勢への脊柱の適応構築である新生児のクビのすわる頃の頸椎の前彎と二足起立のはじまる頃の腰椎の前彎などの第二次彎曲とがある。

調教2週目のRKJと尾の長いKRBを除いたRKB、CHR、JRHには、直立姿勢への脊柱適応構築としての頸椎と腰椎の「前彎曲徴」が認められた。もっともみごとに前彎曲徴がみられたのは、1.5才調教開始で4年経過のCHRである。

脊柱を側方からみて骨盤前傾度のひとつの示標とする腰椎と仙骨とのなす腰仙角は、RKB 47度、KRB 27度、CHRとJRH 60度、ヒトでは58度（6才）から64度（42才）である。CHRとJRHの腸仙角は、ゴリラ32度、チンパンジー34度（Schultz, 1952）よりヒトに近い。尾の長いKRBは、尾で軸骨格全体のバランスをとる前傾姿勢である。

CHR、JRHの四足起立位の脊柱には、第一次、第二次彎曲がみられるが、RKBではマカク属本来の胸腰椎全体の後凸彎が認められた。

二足性調教開始が3才期を過ぎたJRHまた調教開始後約1年のKRB、RKBよりも、1.5才調教開始後4年経過したCHRが、ヒトの成人に近いより安定した「前彎曲徴」であることは、調教開始年令と調教期間が関係していると考えられる。

課 題 7

ニホンザルにおける伝達行動の個体発生に関する行動学的研究

木村光伸（名古屋学院大・経）・水原洋城・竹内誠也（東京農工大・農）・菊間 肇（日本モンキーセンター宮島支所）

ニホンザルの新生児5個体（オス2頭・メス3頭）を出生直後から6カ月齢まで、個体追跡法に

より継時的に観察し、社会的伝達に関わる諸行動の個体発生を調べた。また、あかんぼう同士の「あつまり」をランダム・サンプリングし、その内容を分析した。観察は京都大学霊長類研究所第1放飼場（高浜群）および宮島群で行った。

結果ならびに考察

- (1) 6カ月齢までに37種類の音声を記録した。それらをKawabe(1968)に準拠して4つのカテゴリーに分類し、その出現状況を各個体について比較してみると、個体によってばらつきはあるものの、ほぼ生後14週までに各カテゴリーの音声が出現した。
- (2) 個体による音声出現時期のばらつきは、身体的発達の違いというよりも、各個体のおかれた社会的状況の違いによるものと考えられる。たとえばfrustrativeな音声は出生直後から発声する能力があるにもかかわらず、母親によるcareの違いがその発現に大きく影響していた。
- (3) あかんぼうが一定時間内に交渉をもった個体の数の変化を成長にそって調べてみると、生後120日頃までにはほぼピークに達した。これは木村(1983)で示された3者のもしくは多者のあそび仲間関係の確立の時期に一致する。
- (4) あかんぼう同士の「あつまりあい」には血縁等による交渉相手の偏りはほとんどみられなかったが、やや性差が認められた。すなわちメス同士がよくあつまりあう傾向があった。
- (5) 音声を含めて、様々な伝達の行動の各要素が出現する時期に比べて、それらが実際に一定の機能を果たすようになる時期はずっと後になった。各々の伝達の行動要素は、あかんぼうの身体的成長を基礎として、社会的交渉を通して徐々に統合され、伝達の有効性を発揮するようになっていった。
- (6) 以上の知見から、ニホンザルにおいては社会的伝達に関わる諸行動が機能的有効性をもつようになることが、あかんぼうの社会的関係の形成・確立にとって密接不可分のものであると考えられる。

対象操作の発達過程の種間比較

鳥越隆士（広島大・教育）

ニホンザルにおける対象操作の発達過程及びマカク属における対象操作の種間比較（1982-83年度共同利用研究）に引き続き、昨年一部予備研究として行った霊長類74種の種間比較の分析をさらに進めた（方法については年報14巻を参照）。

各種における21運動型の有無をもとに林の数量化Ⅲ類の分析を行った。2軸が抽出され（相関値は0.389, 0.316）、これをもとに3つのグループが明らかになった。(1)キツネザル、マーモセット、クモザル、リーフイーターの仲間。つかむ、もちあげる、もち運ぶ、もちかえるなど、すべての霊長類種に見られる運動型が主要な運動型であった。使用身体部位は手のひらと口に限られていた。(2)マカク、ゲエノン、マンガベイ、ヒヒの仲間。運動型は、ころがす、なでる、こすりつけるが特徴的で、使用身体部位としては、指の使用が顕著であった。(3)オマキザル、テナガザル、大型類人猿の仲間。運動型は、なげる、まとう、おとす、ふり動かすが特徴的であった。また上述した身体部位の他、頭、首、顔、腕、手の尺側や甲側など様々な身体部位が操作に関与した。さらにこのグループの特徴として、投与された対象物とそれ以外の環境事象を関連づける操作（2次的操作、これに対し、投入対象物に対してのみの操作を1次的操作とした）が頻ぱんに見られた（ただしテナガザルを除く）。

本年度はさらに2次的操作を詳細に分析するために、複数対象物を投与する事態で対象操作の観察を行った。観察対象はニホンザル、ノドジロオマキザル、テナガザル（3種）、チンパンジー、オランウータンであった。投与対象物は2組、ナッツと木づち及び円筒（透明アクリル製）の中ほどにエサを固定したものと木の棒である。投与された対象物に対する操作に含まれる運動型、使用された身体部位及び2対象物の位置関係等の観点から詳細に記録した。運動型と使用身体部位については単一対象物に対する操作と同種のもが見られた。対象物間の位置関係についてはオランウータンが最も多様であった。一方、テナガザル、ニホンザル、オマキザルは固定的であった。