

非計測的変異形質が集団間比較の有効な指標となることがわかった。性による出現頻度の違いは地域差に比べてはるかに小さく、性差は集団間比較にあまり影響しない。判別函数を用いた比較ではK, T両集団の重なりが大きく、次にS集団が近くに位置し、B, Y集団はいずれからも遠く離れる。この位置関係は血液タンパク質による遺伝距離や頭蓋骨の計測結果とよく一致する。即ち、B, Y両集団の特殊化はこれらの研究に共通の結論である。非計測的変異形質の変異の度合いは雄の方が雌より大きい。これは群れ間を雄が移動することに関連している可能性が強い。鳥しよ的3集団の雄には過成長的形質が多く見られる傾向があるが、特にY集団では雌雄ともにその傾向が強く、ヤクザルを過成長タイプと呼ぶことができる。

長骨の資料は整理中でT集団の雄を基準にしたB, Y集団の雄の比較についてだけ述す。Y集団の長骨は全般に短く、Tと比べて特に橈骨、大腿骨が短い傾向がある。一方、B集団の上腕骨、橈骨はTよりやや短くYとあまり変らないものの、大腿骨はTと同じ、脛骨はTよりやや長くて下肢がY集団より長い傾向があった。従って、四肢にも地域変異のある可能性が極めて強い。

課題 9

ニホンザル大脳皮質聴覚野ニューロンの反応

亀田和夫・鎌田 勉(北大・歯)

ヒトの言語認識のメカニズムを解析しようとするとき、作業仮説として大脳に認識細胞があるとする考えはわかりやすい。認識細胞についてコウモリで大脳皮質聴覚野が体系的な解析系をなしているときとされるが、霊長類では、これまで、リスザル、アカゲザルの聴覚中枢の実験では体系的な構成は発見されていない。

ここでは、ニホンザルにおいて、一次的には、大脳皮質聴覚野に種特異的音声に対して特異的に応ずるニューロンを検索することを目的としながら大脳皮質聴覚野での音情報解析システムを明らかにしようとして実験を始めた。ニホンザル♀、4kg重の頭部に、ネブタール麻酔下で、Evert型マイクロマニピュレーターを装着できるように

した。刺激音として、純音、ホワイトノイズ、サルの声を使用した。純音は100^{Hz}から10^{kHz}で、ヘッドフォンの最大出力が90 dB SPLとなるようにした。純音、ホワイトノイズはrise-fall time 10^{msec}、長さ100~200^{msec}トーンバーストとして与えた。サルの声はいわゆるクー音と威嚇音を用いた。記録電極はガラス被覆白金イリジウムを使用した。記録部位は、左右半球のステレオタキシクにA5面で正中から側方へ21.2mmの点を中心とした半径1cmの部位で、120回刺入して、134個のユニットを記録した。

記録されたユニットは3種の音のすべてに反応し、特定のものだけに反応し、他には反応しないというものはない。しかし反応の程度にはちがいがあつた。純音よりホワイトノイズ・サルの声に対して発火頻度の高いもの、後者より前者に対して発火頻度の高いもの、サルの声に必ずしも、クー音より威嚇音に対して発火頻度の高いもの、その逆の反応を示すもの、サルの声の一部のところでよく発火するものが区別できた。引き続き組織学的検索を行って、上記ユニットと聴覚野の部位との対応を行う予定である。各部位でのニューロンの各種音刺激に対する選択的反応を記録することによって、聴覚野ニューロンの機能を明らかにすることができると思われる。

ニホンザルの音声の群れ間比較

井上美智子(阪市大・理)

ニホンザルの音声を嵐山群と比較するため、宮島群を調査した。調査は5月に2週間行い、音声を録音、発声状況を記録し、242声をソナグラフで分析した。下北A1群、高崎山群、幸島群で既に得られた結果もあわせて、群れによる差の有無を考察する。

嵐山群の音声19タイプのうち、まれな状況や発情期にだけ出される4タイプを除く15タイプが他の4群で確認され、15タイプの発声状況も差異が見つからなかった。餌乞い時や移動時の音声2タイプ(ホー、ホイ)と、抗争時の悲鳴的音声(ギャア)の計3タイプには、それぞれ様々な音声パターンが同じ群れ内で現われる。それらの音声パターンの中には、ある群れにしか記録されないものもあったが、それが群れ特有であるかどうか断

定できなかった。

Green (1975) が群れ特有とした2タイプの餌乞い声の音声パターンのうち、嵐山群に特有としたものは他の4群中3群に、幸島群に特有としたものは他の1群に、宮島群に特有としたものは他の3群に見い出された。したがって、Greenの主張する餌乞い声には群れ特有とする音声パターンは見当たらなかった。

しかしながら、餌乞い声の一声の長さは、幸島(0.538秒 N=24)と宮島(0.596秒 N=32)のものは高崎山(0.402秒 N=48)と嵐山(0.415秒 N=53)より長く、幸島・宮島の測定値はそれぞれ高崎山・嵐山のものに比べて有意差が認められた(t検定, $P < 0.01 \sim 0.001$)。一方、幸島・宮島両群の差と、高崎山・嵐山両群の差はいずれも有意差が認められなかった($P > 0.2$)。宮島群は小豆島からの移入群であるから、島に孤立した個体群の餌乞い声は、本土の個体群のものより約0.1秒長いことになる。餌乞い時の音声も含めたすべての音声について、長さ(duration)だけでなく、種々の音声構造の定量的測定をし、群れ間比較を進める予定である。

霊長類の音声信号の性質に関する研究

廣瀬 肇・本多清志・新美成二* (東大・医)

* 共同実験者

霊長類において音声によるコミュニケーションが成立するか否かについては、今日まで多くの研究があるが、まだ十分な結論がえられていない。

各種霊長類の音声を学際の見地から検討するための基礎的研究として、まずチンパンジーの音声の音響学的研究を行った。

研究対象：霊長類研究所で人工受精によって誕生したチンパンジー1頭で出生直後からヒトのことばによる話しかけを行っている。このチンパンジーの発する音声を経時的に録音し、音響分析の資料とした。

音声資料：多数の発話資料のうち、研究担当者が聴取した結果ヒトに近い音韻性があると判定された資料、およびその他の典型的な音声进行分析資料とした。後者には叫び声に類するものも含まれている。

分析方法：音声資料を精度12ビット10 kHz サンプ

リングでA/D変換して計算機に入力した。これをヒトの音響分析に用いられるLPC分析プログラムによって分析し、ホルマント極周波数の経時変化をプロットした。また自己相関係数とPARCORパラメータを用いて有声無声の判定を行い、有声区間では自己相関法によるピッチ抽出を行った。なおホルマント極が安定に求められた部分ではスペクトル包絡の時間的変化をプロットした。

結果：基本周波数が比較的長くヒトに近い音韻性があると判定された資料ではヒトの第1、第2ホルマントに近いホルマント極の分布パターンが確認された。しかし基本周波数が高い音声資料では高調波がホルマント極として分析される傾向にあった。今後はさらにサンプリング周波数を高めるなどの工夫が必要であると考えられた。

霊長類の音声・聴覚器官の機能情報ならびに酵素組織学的情報分析

熊沢忠躬・山下敏夫・牛呂公一・友田幸一・鈴木有子・岡本 勉*・葉山杉夫*(関西医大)・鈴木惇(東北大・農)・日野原正・平林秀樹(独協医大)

* 共同実験者

化石人類を含む霊長類の音声・聴覚器官の進化に関する系統的研究のひとつとしてサル類の音声・聴覚器官の内視鏡(ファイバースコープ)・EMG・ソナグラフなどによる喉頭(音声器官)の機能情報分析並びに声帯筋及び耳管筋・耳小骨筋(聴覚器官)の酵素組織化学的分析を行った。

喉頭の機能情報はニホンザル・オトナオス、チンパンジー・オトナオスを用いてケタラール麻酔下で採取した。喉頭筋、舌骨上・下筋群並びに耳管筋、耳小骨筋などの筋単位の酵素組織化学的情報資料はニホンザル・オトナオス6頭から採取した。

喉頭内視鏡による呼気・吸気時の声帯の動態観察はニホンザル、チンパンジーともに内視鏡及び収録ビデオで分析した。ニホンザルの呼気時の声帯は、披裂軟骨の声帯突起の前方で声門に小さな菱形の裂孔ができる。チンパンジーではヒトの声帯と同様に両側の声帯は正中線上で完全に合わさり、声門は閉鎖され声帯間裂孔はない。従来ヒト以外の霊長類では、両側の声帯は声門正中中部で完