

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

全に閉じずに声帯間裂孔ができることとされてきた (Falk, 1976)。今回の観察ではニホンザルの披裂軟骨の声帯突起部付近で小さな菱形の裂孔を作るが、チンパンジーでは両側の声帯は声門正中部で完全に閉ざされて、裂孔はない。

ヒト以外の霊長類の一般形質として喉頭にある喉頭嚢は、ニホンザルでは喉頭蓋正中基底の底舌骨内側から前頸部へ開口しているが、チンパンジーではこの開口に加えて、両側の喉頭室からの喉頭小嚢が特殊化した形状で開口する喉頭嚢をもつ。ニホンザル、チンパンジーのいずれの喉頭嚢においても、呼気時の気管内陰圧気流を喉頭嚢内に容れていることが確かめられた。

内視鏡情報とともにファイン・ワイヤーによる声帯筋のEMG情報を採取したが、ソナグラフの音声情報と合わせて分析検討をすすめている。また、ニホンザルの舌骨上・下筋群、声帯筋及び耳管筋、耳小骨筋の酵素組織化学的情報資料はズダンブラックB、酸化還元酵素及びミオグロビン抗体を用いて各々の赤筋、白筋線維単位の計量的分類及び形態的特徴の分析をすすめている。

霊長類の聴覚器に存在する弾性軟骨の意義

野首和人 (東邦大・医)

哺乳動物のみに存在する弾性軟骨は呼吸器 (鼻咽頭・喉頭) と聴覚器に特異的に存在する。前者はこれまでの検索でいずれも結合軟骨 (軟骨がより可動的な連結になる過程を示す軟骨) であることが明らかになっている。後者には耳介軟骨、外耳道軟骨および耳管軟骨が属するが、これらの軟骨についての系統発生的な検索は少ない。

そこで霊長類の聴覚器に存在する弾性軟骨の形状、周辺組織との連結様式を検索してその存在意義を明らかにする目的で今回の共同利用研究を行った。

観察はニホンザル (雄2頭、雌4頭) とマントヒヒ (雄2頭) について行った。10%ホルマリン又はアルコール中に保存されていた各頭蓋から外耳道軟骨と耳管軟骨を周辺の組織と共に摘出し常法により10 μ のパラフィン切片にし *elastica van Gieson* 染色を施して各軟骨の形状と周辺組織との連結様式について観察した。

ニホンザルとマントヒヒの外耳道軟骨はいずれ

も外耳道の外側壁中に骨子として存在した。周辺部は耳下腺の腺体で囲まれていた。外側端は耳介軟骨に続き、内側端は骨性外耳道壁と弾性線維によって連絡していた。その形状は管状であったが上下壁には切痕と軟骨孔が存在した。

耳管軟骨は鼓室と鼻咽頭腔とを連結する耳管の軟骨部の骨子として存在する1対の軟骨で、内外側の軟骨は部分的に融合して外耳道軟骨と似た形であった。咽頭腔に開口する部分では耳管軟骨から弾性線維が発し咽頭壁中の弾性線維層に連結していた。軟骨の外壁には耳管咽頭口の開口を司る口蓋帆張筋の付着が認められた。

これらの軟骨は喉頭の弾性軟骨と同様に鰓弓軟骨に由来するが、管腔を保持する機能のみで喉頭の結合軟骨の様な機能は明確ではない。しかしヒトのそれに比べて霊長類のそれは線維化が少なく系統発生的な差異が存在することを知った。

ニホンザルにおける警戒音声の周波数特性の測定

吉田敦也 (阪大・人間科学)

集団成員の逃避反応を惹起する音声と考えられているニホンザルの警戒音声の音響特性を明らかにし、類似した音声との差異を検討すると同時に集団成員の逃避反応を惹起するに必要な音響特性について考察することが本研究の目的である。

箕生および宮島に生息する餌付けニホンザル集団を対象に警戒音声の録音を試み、成体オス6頭から合計184声が録音された。分析はソナグラフ (KAY-7800) とFFTアナライザー (リオンSA-72) を用いて、ソナグラムパターン、基本周波数、フォルマント周波数、最高周波数について行った。ソナグラムパターンの分析からニホンザルの警戒音声は倍音部分とノイズ部分が結合したパターンを示すという従来の知見を確認したが、ふたつの構成要素が常に存在するとは限らず、どちらか一方の要素によってのみ構成されている標本も多くみられた。とくに、連続して発声される警戒音声群の第1声が倍音部だけから成る音声であることが多い。基本周波数は500 Hz ~ 1500 Hzの範囲にあり、時間的に上昇、下降、山形 (上昇→下降)、逆山形 (下降→上昇) の変化を示す。フォルマントについては、第1フォルマントが最も強いエネ