

個の鳴音を収録し、各鳴音をサウンドスペクトログラフ (Kay DSP-Sonagraph 5500) を使用して解析した。

成体オス7頭、メス3頭の Pant-hoot に注目して分析した結果、合計121個の Pant-hoot 中に Climax を含むものが58個あった。それらを4個のパラメータを設定して測定した結果、その平均値は、それぞれ以下ようになった。

1, Pant-hoot の持続時間, オス12.1 s・メス10.0 s。2, Climax の基本周波数, オス845 Hz・メス899 Hz。3, Climax の持続時間, オス0.62 s・メス0.56 s。4, 複数の Climax がある場合は、それらの時間間隔, オス0.33 s・メス0.28 s。

自然場面における、ゴンベ群 (Marler, 1975) やマハレ群 (長谷川, 未発表) の Pant-hoot と比較すると、特に基本周波数が低周波数であった。また、Pant-hoot 全体の持続時間が長かったが、これは飼育下での詳細な観察によって、鳴き始めの Introduction がフィールドでの観察に比べ正確にできたためと思われる。

各個体とも、Built-up 中の各フレーズ間の時間間隔は呼吸・吸気とも増加することが明らかになった。

しかし、各パラメータの測定において、研究者間で共通な定義のもとで計測されていないため、大きな誤差が生じている可能性がある。今後、厳密な定義を設定して研究を進めて行く必要がある。

霊長類における聴神経直接電気刺激による情報伝達に関する研究

伊福部 達 (北海道大学応用電気研究所)
松島 純一 (北海道大学医学部耳鼻科)

研究の目的は、内耳の蝸牛管の正円窓膜に電極を設置した難聴のニホンザルに電気刺激を与えて、残存する聴神経に情報を伝達する実験を行い、サルの末梢聴神経におけるコーディング機構を解析することにある。また、ヒトのための人工内耳のための基礎実験も兼ねており、とくに電極等の生体安全性の評価を行うのも、本研究の目的の一つである。昨年は刺激によって誘発される蝸電図をもとに、その閾値、ダイナミックレンジを求め、さらに、ダブルパルス列からなる時系列刺激に対する応答を記録した。その結果、情報が聴神経を伝達する様相を間接的に把握することが

でき、聴神経電気刺激でも音情報を知覚させ得る可能性が示された。今年度は、正円窓膜に設置した埋め込み電極 (白金90%-イリジウム10%合金) の生体適合性と安全性をサルの観察結果に基づいてしらべた。その結果、サルの聴覚機構は形態的には全く異常が見られなかった。また、サルの健康状態も極めて良好であり、埋め込み電極の生体安全性を確認することができた。今後は、安全性に関する研究を継続するとともに、聴性脳幹反応なども計測し、聴神経のどの部位まで情報が伝達されているのかを明らかにすると共に、正常な音声刺激と電気刺激とでは聴神経における情報処理機構がどのように異なるかを追究し、聴神経系におけるコーディングのメカニズムを調べて行きたい。

課 題 8

2重標識法を用いた側頭葉MT野と前頭連合野と前頭連合野の間の神経回路の研究

有国 富夫 (日本大学医学部)

前年度よりサルの大脳の神経回路網の研究に、Fluorogold という頻回の観察に耐える蛍光色素による逆行性神経細胞標識を利用する実験方法を開発している。本年度の研究で判明した事を報告する。1頭のサルでは、濃度が6%の Fluorogold を前頭葉の8野に1.0 μ l 注入し、7日後に Glutaraldehyde (1.25%) 及び Paraformaldehyde (1%) を含む灌流液で脳を灌流固定した。Fluorogold によって強く逆行性標識された神経細胞は注入部の隣接部にのみ見られた。微弱に標識された神経細胞が6野と46野に存在した。視床の背内側核には全く標識細胞はなかった。2頭目のサルでは、6%の Fluorogold を1.0 μ l、主溝の後端近くの8野と46野にまたがる領域に注入し、3日後に、Paraformaldehyde のみを4%含む固定液で脳を灌流固定した。この脳では、Fluorogold の注入部から出て行く、逆行性に標識された軸索が多数見られた。協力に逆行性標識された神経細胞が、注入部の近傍と注入部より4mm以内の8野と46野に多数見られた。この他の46野及び前頭前野の吻側部にいたるまでの10野に、強力な蛍光を発する標識神経細胞が散在した。6野に、Fluorogold によって弱く標識された神経細胞が相

当数に存在した。しかし、視床の背内側核には、全く標識細胞は見られなかった。

結論：Fluorogoldによる神経細胞の逆行性標識はParaformaldehydeを固定液に使用することで改善された。しかし、視床の神経細胞は標識されなかったので、Fluorogoldの注入量および注入後の動物の生存期間について、さらに実験が必要である。

サル網膜における視覚情報抽出の神経回路

大塚 輝彌（生理研・神経情報）

河又 邦彦（生理研・神経情報）

網膜の錐体視細胞は吸収分光の異なる視物質を有し、外界の光を赤・緑・青の3原色に分光する。これらの錐体を視物質の抗体を用いて識別する新しい研究方法を検討した。

用いたモノクローン抗体（MAb 15-18）はGauerらがカメ網膜の単離細胞の浮遊液を抗原として得たもので、ウシ・ロドプシンの190-197番目のアミノ酸配列を認識する。実験には魚類・爬虫類・鳥類・霊長類の網膜を用いた。剝離網膜をZamboni液で固定後、10-3,000倍希釈のMAb 15-18に2日、抗マウスIgGに3時間、さらにABC法（Vector Lab.）を用いて標識物質（HRP）をDABで可視化した。

まず最初に、油滴の有無と色から杆体と3種類の錐体を形態学的に識別出来るカメ網膜視細胞の免疫反応性を調べた。MAb 15-18は杆体と緑錐体の外節に強い陽性反応を示した。1,000倍以下の希釈では、青及び一部の赤錐体の外節にも弱い陽性反応が見られた。

さらに魚類・鳥類・霊長類の剝離網膜の反応性を調べた結果、魚類・鳥類ではカメと同様に杆体と緑錐体に陽性反応を得た。一方、サル網膜では杆体のみ陽性像が見られ、錐体の外節は低倍希釈に対しても何等反応が見られなかった。

これらの所見から、①魚類から鳥類までのみどり錐体視物質には杆体と相同のアミノ酸配列があるが、②サルなど哺乳類には杆体と緑錐体視物質に相同性が無いことが明らかになった。ロドプシンはハニからヒトまでアミノ酸配列が保存されていることが知られている。一方、錐体は進化の過程で大きな変遷を経ているので、種によって錐体視物質の構造がかなり異なると考えられる。

霊長類視覚周囲野における情報処理機構

田村 弘（大阪大学）

サル視覚周囲野は解剖学的及び生理学的研究から複数の領域に分かれることが知られている。例えば第四次視覚野は色認識に、第五次視覚野は運動認識に関係していることが示唆されている。これらの視覚周囲野に対して、第三次視覚野は月状溝の底部に位置するため神経細胞の活動を記録するのが非常に困難である。このため他の視覚周囲野に比べて研究は進展しておらず麻酔非動化したサルを用いた研究が二例、覚醒行動中のサルを用いた研究が一例、報告されているのみである。そこで本研究では第三次視覚野の視覚情報処理における役割、特に運動認識における役割を明らかにすることを目的としておこなった。実験には日本ザル一頭を用いた。あらかじめ小さな点を注視するように訓練したサルの頭部を固定して眼前に視覚刺激を提示した。ガラス被覆したエルジロイ電極を用いて左半球の第三次視覚野の神経細胞の活動を細胞外より記録した。記録している細胞の受容野をきめた後その細胞の方位選択性、方向選択性及び速度選択性について調べた。その結果上記の選択性を示す細胞活動を第三次視覚野のと思われる領域から記録することに成功した。現在実験データを解析中である。

課題 9

プロテインキナーゼCの脳内分布と神経内局在に関する研究

斎藤 尚亮・辻野 健・富永正吾・田中千賀子（神戸大・医・薬理）

プロテインキナーゼCは中枢神経系に豊富に存在する蛋白質磷酸化酵素であり、生体情報の伝達構成の中で主要な役割を果たしていると考えられている。本酵素は、少なくとも7種のサブタイプからなる酵素群であり、各サブタイプは構造上非常に類似している。しかし、各サブタイプの活性化様式には相違があり各々が異なった組織分布細胞内局在を示すことから、細胞はそれぞれ固有のプロテインキナーゼCを有し独自の情報伝達に関与する可能性がある。本研究はアカゲザルの脳内のプロテインキナーゼCサブタイプの分布を各サ