

3)と4)の結果を総合すると、サルは左手が利き手と推定することができ、緊急時における逃走時に事物を拾い上げるときの使用手を、利き手の指標として使用することの有効性が示唆される結果となった。

マカクザルにおける利き手の使用と大脳両半球の構造的・機能的非対称性との関係づけおよび大脳両半球非対称化に関する進化的考察

岩淵 輝・清水 博(東京大・薬)

利き手使用時の大脳皮質の機能を調べるために、アカゲザル(*Macaca mulatta*)に「利き手」として固定した手を使用する課題(レバー放し運動による視覚刺激弁別性 GO/NO-GO 課題)を行わせた。課題遂行中のサルの大脳両半球の運動野(ブロードマンの4野)、運動前野(6野)、前頭前野(8野)よりニューロン活動を記録し、「利き手」の運動に関連したニューロン活動と、その他の課題関連のニューロン活動の存在部位を領野別および層別に解析した。得られたニューロン活動がどの層に存在するかを正確に決定するために、測定には、京都大学霊長類研究所・神経生理研究部門で開発されたカーボン・ファイバー電極法を用い、皮質の第Ⅰ層から第Ⅵ層にわたる全層から200 μ mステップで記録した。その結果、使用手と反対側の大脳皮質では、4野、6野、8野、の順に「利き手」の運動に関連したニューロン活動が多くみられることが判明した。さらに細かく、これらの「利き手」の運動関連ニューロン活動の層分布を調べると、4野ではⅡ-Ⅵ層の広範囲にわたって多数存在するのに対し、6野ではⅤ・Ⅵ層に、8野ではⅤ層に、それぞれ多いという特徴が見られた。また、GO/NO-GOの視覚刺激関連のニューロン活動は、4野では認められず、6野ではⅡ・Ⅲ層に、8野ではⅢ-Ⅴ層に多数、認められた。NO-GOの行動に関連すると考えられるニューロン活動は、4野では認められず、6野と8野の非常に少数のトラックにおいてのみ見られた。以上の結果より、課題遂行時の巨視的な情報の流れは次のように推測された。すなわち、8野の浅層(Ⅱ・Ⅲ層)に伝えられた視覚関連の情報が、層に垂直な深層(Ⅴ・Ⅵ層)方向へも、層に平行な6野の浅層部方向にも運ばれる。6野の浅層部に伝えられた視

覚刺激関連の情報は、層に垂直に下降するにつれて、次第に運動関連にその性格を変え、6野深層部で運動と強く結び付いた性質を示すようになり、さらには4野へ送られることにより、運動の遂行に寄与する。

使用手と同側のニューロン活動についても同様な解析を進めており、今後「利き手」の使用と大脳両半球非対称化に関する考察を行う予定である。

課 題 10

肉眼解剖学的解析による霊長類上肢の系統発生に関する研究

山田 格(新潟大・医)

本間 敏彦(順天堂大・医)

小泉 政啓(岩手医大・医)

著者らは本共同利用研究で霊長類の上肢筋の系統発生学的研究を継続的行なってきた。本年度の成果は以下の通りである。

①原猿類前腕屈筋群の系統発生学的研究

原猿類は一般にキツネザル、ロリス、メガネザルの3下目に分類される。著者らは先にスローロリスの前腕筋について精査し(山田:1986, 1987)、特に浅指屈筋を構成する独立の2筋束が近位一遠位に連なった単純な形態が特異的であった。これは、先にヒトで確認した2筋束の配列(山田:1986)がより単純化したものとして理解できる。

今年度はワオキツネザル(*Lemur catta*)、ブラウンキツネザル(*Lemur fulvus*)の上肢をヨウ素-ヨウ化カリウム溶液(Bock & Shear, 1972)で染色しながら実体顕微鏡下で剥皮し、水浸して実体顕微鏡下で詳細に解剖した。

注目すべきは浅指屈筋の構成で、これらの種でもこの筋は独立した2筋束からなるが、それぞれがほぼ完全に独立しておりヒトやスローロリスで多少とも癒合しているのとは大きく異なる。この所見はアイアイ(*Daubentonia madagascariensis*)のものとは一致し、これがキツネザル下目の特徴である可能性もあるので、さらに検索を進めた。またロリス下目、メガネザル下目でも所見を確認する必要がある。

②虫様筋・骨間筋の神経支配様式に関する研究

大型類人猿の解剖所見はヒトの所見に酷似するとされる。しかしチンパンジーでは長掌筋に尺骨

神経が分布する例が少ない(本間:1985)など相違点も知られている。今年度はオランウータン(*Pongo pygmaeus*)の手掌を実体顕微鏡下に解剖し、水浸して観察した。オスミウム酸によって線維の知覚・運動の識別も行なった。ⅠからⅣの全ての虫様筋に尺骨神経が分布していた。このような正中-尺骨神経幹の境界の遷移は個体差と種差の判別が困難で十分な例数がないと結論は下せない。今後さらに検索を進めていきたい。また本間はヒトで尺骨神経深枝の筋枝と知覚枝の分岐様式に関する興味深い所見を得たので、来年度以降はこの点を類人猿でも確認することを目的とした。

霊長類ヒラメ筋の比較解剖学的研究

関谷 伸一(犀潟リハビリテーション学院)

前年度共同利用研究により、チンパンジーにもヒトのヒラメ筋のR. anteriorに相当すると思われる神経が存在することが明らかになった。今年度は、さらに例数を増やし合計3頭、6側のヒラメ筋について、特に支配神経の筋内分布について精査した。

(1) 筋の背側近位端から進入する、ヒトにおけるR. posteriorに相当する神経の筋内分布は、ヒト同様にP-1からP-5の5本の枝に分離することが出来る場合が3例で、残りは困難であった。P-1の枝は前面の起始腱膜に達する場合が多く、最も内側のP-5は特に脛骨起始腱膜付近に達していた。しかし、筋の脛骨起始部が未発達なため、ヒトにみられるような反回する小枝はみられなかった。各神経の枝の間における吻合は15から81(平均 42.5 ± 27.2)カ所に見られたが、個体の年齢あるいは筋の固定状態の違いによる調査の難易度の違いなどにより、かなりばらつきがでたものと思われる。

(2) 一方、筋の前面から進入する神経が5例について確認された。この神経は、筋の前面ほぼ中央部に進入する血管の内側を斜めに横切るように下行するのが特徴である。筋内分布は、筋前面の起始腱膜直下を這うように分布しており、多分に知覚性の神経と考えられた。しかし、3例については、この神経の成分とは別に、先の(1)の神経の枝と交通する成分が含まれており、その分布領域は筋の内側脛骨起始腱膜がある領域と一致す

るようであった。これらがヒトにおけるR. anteriorに相当すると考えられた。

(3) 筋の遠位部内側から、またアキレス腱付近の内側から進入する神経がそれぞれ1例ずつ確認された。1例は血管に分布する枝と共に脛骨神経から分岐し、筋内でR. posteriorと交通していたが、他の1例は踵骨枝から別れて出て、アキレス腱にのみ分布するものであった。

これらとは別に、ニホンザル等のヒラメ筋について検索を進めた結果、筋の前面から進入する神経が確認された。これがヒトのR. anterior、およびチンパンジーにおける(2)の神経とどのような関連性をもつか今後調査を進めたい。

霊長類の殿筋群の姿勢保持機能に関する酵素組織化学的解析

鈴木 惇・渡邊 康一(東北大農)

葉山 杉夫(関西医大)

ニホンザルの骨格筋は、酵素組織化学的に分類されるⅠ型、ⅡA型、ⅡB型の3種類の筋線維型から構成されている。Ⅰ型筋線維は収縮が遅いが姿勢保持に働き、ⅡA型とⅡB型筋線維は速い動きに作用するとみなされている。ニホンザルの後肢において、膝関節を伸展して保持する大腿四頭筋の深部、大腿骨を内転して保持する長内転筋と恥骨筋、足根関節を伸展保持するヒラメ筋に、Ⅰ型筋線維が多く分布することを明らかにして来た。今回は、起立姿勢において股関節を伸展保持する殿筋群を筋線維型構成から解析した。

ニホンザルの雄1頭と雌1頭から大殿筋、中殿筋、小殿筋の中央部を、筋の横断面全体が観察できるように取った。筋線維は、アルカリ処理後のミオシンATPアーゼ反応が弱い筋線維をⅠ型とし、その反応は強い筋線維をⅡ型とした。さらに、NADH脱水素酵素活性が高い筋線維をⅡA型、その活性が弱い筋線維をⅡB型に分類した。

大殿筋では、Ⅰ型筋線維が浅部で4.9~10.2%、深部で9.1~13.5%と少ない。殿筋のなかで最も大きい中殿筋では、Ⅰ型筋線維が雄の浅部で11.9%、その深部で59.1%であり、雌の浅部で18.9%、深部で98.3%と、浅部よりも深部でⅠ型筋線維が多く分布する。最も深部に位置する小殿筋のⅠ型筋線維は、雄の浅部で40.0%、その深部で46.9%、雌の浅部で56.0%、深部で87.0%と深部