

本研究では、ヒトで性格への関与が報告されている神経伝達物質関連遺伝子の多型を、霊長類各種について調査し、脳神経系の情報処理機構の解明に寄与することを目的としている。

ヒトのドーパミントランスポーター (DAT1) 遺伝子の3' 非翻訳領域には約40塩基を単位とした反復配列多型が存在し、反復数9回と10回の対立遺伝子の頻度が高い。遺伝子型と性格(新奇性追求傾向)との関連や、パーキンソン病など疾病との関連も報告されている。私たちはこれまでに、真猿類各種でこの反復領域をPCR増幅し塩基配列を決定し、大型類人猿では1-2回反復の遺伝子のみが見出され、ヒトとは大きく異なっていることなどを明らかにした。

本研究では反復配列の遺伝子発現への影響を調べるため、ヒト(反復数9, 10, 11回)、チンパンジー(1, 2回)、ゴリラ(2回)、カニクイザル(11, 12回)、ミドリザル(5回)の反復領域を発現ベクターのルシフェラーゼ遺伝子下流に挿入し、培養神経細胞での発現活性を測定した。反復領域の挿入により遺伝子発現量が抑制された。抑制の程度は、ヒト配列が、挿入しないベクターの28.1~37.4%と最も強く、チンパンジー、ゴリラでは66.7~73.5%と弱かった。同種内では、反復数が多いほど発現量が有意に抑制される傾向が見られた。

資料 10 野生と飼育下のニホンザルの四肢骨に見られる構造的相違

山中淳之(鹿児島大・歯・口腔解剖 I)

野生のニホンザルとケージ内で飼育されたニホンザルとでは、四肢骨の構造にどのような違いがあるのかを調べた。野生および飼育下のニホンザルの大腿骨および上腕骨を、京都大学理学部自然人類学研究室所有のCTを用いて断層撮像を行った。撮像部位は、遠位から骨長の20%~80%(10%ごと)の部位である。各断層画像に対して、皮質骨部の断面積CA、矢状方向と内外側方向に対する断面2次モーメント I_{AP} 、 I_{ML} を求めた。部位によらず、また左右によらず、いずれの計測項目の平均値は、飼育下のものの方が大きな値をとることが多かった。しかし、個体間の変異が大きいため、ほとんどの計測項目において有意な差ではなかった。以上の結果から、飼育下の個体では、行動範囲が制限された環境ではあるが、栄養状態が良いために、少し大きい四肢骨を持つと予想された。しかし、飼育環境が骨の強度に与える影響は小さいと考えられた。霊長類四肢骨の形態学的研究においては、飼育下の個体の使用を避ける傾向がある。これは、飼育下の個体は野生の個体とは棲息環境が異なるために、骨の運動適応形態などを調べるのに不適當であると考えられ

るからである。本研究の結果は、予報的ながら、飼育下の個体でも、四肢骨の形態学的研究の対象として、十分に使用可能であることを示唆している。

資料 11 チンパンジーにおける動画を用いた時空間の認知に関する研究

森村成樹・不破紅樹・伊谷原一

(林原自然科学博物館付属類人猿研究センター)

物が上から下に落ちる、といった日常生活のある場面で生起する事象は、対象の時間・空間的な変化として捉えることができる。対象の空間的变化は、対象についての一連の「出来事」を表すと考えられる。また、対象の時間的变化は、一連の出来事の「結果」を表している。ヒトは、このような対象の時間的・空間的变化を知覚し、ある事象を理解する。さらには、時間的・空間的な変化のパターンから、未来に起こるであろう結果や原因となったと考えられる過去の出来事を予測することができる。本研究では、こうした能力がチンパンジーにどの程度備わっているのかを検討するため、動画を用いてある場面における対象の時間的・空間的特性の知覚について検討した。実験では、「時間的再認識課題」を用いた。刺激として、野生チンパンジーの様々な行動を映した5秒間の動画を10種類使用した。被験体である雌のチンパンジー1個体に対して動画を呈示した後、動画に含まれる2つの場面の静止画を呈示した。課題では、動画の1秒目と4秒目の静止画を示し、1秒目→4秒目の順で選択することを問うた。

その結果、課題の習得に時間を要したが、呈示された動画に含まれる静止画を時間的に古い順に選択することができるようになった。このことは、動画における対象の時間的变化を知覚でき、その順序も理解できることを示している。今後は、このような対象の時間的变化を手がかりとして、目にしていない過去や未来の出来事を推論できるのかについて検討する予定である。

資料 12 屋久島上部域でのニホンザルの生態学的研究

半谷吾郎(京都大・理・動物)

屋久島は1935mの宮之浦岳を擁し、標高によって植生が大きく変化する。ニホンザルは海岸部から山頂部まで生息するが、詳しい研究が行われているのは西部海岸部に限られており、標高の高い地域での生態はほとんど知られていない。

標高によって異なる環境にニホンザルがどのように適応しているのかを明らかにするため、屋久島西部、標高1000-1200mの瀬切川・大川上流域で、前年度までの2

年間、直接観察、糞分析によるニホンザルの調査と、生息環境の調査を継続して行ってきた。今年度は、その継続として結実量の年変動を調べるための液果果実生産量の調査を行うとともに、森林の一次生産量を測定するために、一昨年度植生調査を行った区画で樹高の調査を行った。調査は植生調査区画の中の液果をつける樹種の木全てについて、標識枝についた液果の数を数え、その枝が樹冠全体に占める割合からその木の結実数を推定する。

これまで3年間の結果をまとめると、森林の液果果実生産量は標高が上がるにつれて減少するが、その変化は連続的ではなく、海岸部だけが高く、それ以上の標高帯では変化がないことがわかった。同一の場所での結実量の年変動は4倍に達したが、3年間とも常に海岸部の果実生産量が最大であった。

(4) 所外供給

所外1 大脳皮質と基底核の機能連関

稲瀬正彦 (近畿大・医)

霊長類の神経系において、大脳皮質と大脳基底核とはループ回路を形成している。この大脳皮質-基底核ループは、基底核の病変により運動障害が生じることから、運動制御に関わると考えられてきた。しかし近年、運動制御に加えて、学習、記憶、情動など他の高次機能にも関わっている可能性が示されてきた。本研究では、時間情報の処理における大脳皮質と基底核の機能連関について検討する。特に、大脳皮質-基底核ループの中で、認知的な機能に関わっていると考えられている前頭連合野背外側部を中心とするループにおける機能連関について調べる。

実験では、まず次のような課題を遂行できるようにサルを訓練した。サルの眼前に配置したモニターに、異なる二つの図形を、呈示時間を変えて、順番に呈示した。その後、二つの図形を同時に示し、長く呈示された方の図形を選択させた。サルは、二つの呈示時間の差や比によって異なるが、50-95%の正答率を示すようになった。

現在、課題遂行中に、大脳皮質前頭連合野から単一神経細胞活動を記録しているところである。今後、同領域からの記録に加えて、大脳基底核からの神経細胞活動を記録すると共に、記録した活動を解析していく予定である。

所外2 大脳皮質神経回路による運動学習機構の研究

蔵田 潔 (弘前大・医・第二生理)

ヒトやサルが行う上肢による到達運動は、シフトプリズムを装着することにより視覚空間座標と運動座標と

の間に解離が生じて、10-20回の試行で正確に目標に到達することができ、しかもプリズムの着脱毎に極めて高い再現性のあることが確認されている。このプリズム適応には運動前野腹側部が重要な役割を果たすと考えられているが、本研究では運動前野腹側部および一次運動野において複数の単一ニューロン活動を同時記録し、これら領域の神経ネットワークにおける信号伝達の変化を比較検討した。

その結果、運動前野腹側部と一次運動野のいずれにもプリズム適応中に特異的な発火を示すニューロンはほとんどなかった。しかし、ニューロン間の相互相関を解析すると、プリズム適応中に特異的な現象として、スパイク後促進のみならず、同期発火を示すニューロン対も存在することが本年度新たに明らかとなった。これらは特に運動前野腹側部内の運動関連ニューロン間である場合が多数であった。このことは運動前野腹側部の神経ネットワークにおける特異的なシナプス伝達効率の変化のみならず運動学習中に特異的なニューロン間の同期発火がプリズム適応に関わっていることを示すものと考えられる。

本研究の結果は、特に運動前野腹側部において、情報変換に関わるニューロン群間の結合性の変化のみならず、それらの時間的同期がプリズム適応に重要な役割を果たしていることを示唆する。

所外3 ワーキング・メモリーに関わる皮質-視床間相互作用の研究

船橋新太郎

(京都大・総合人間・自然環境)

ワーキング・メモリーに関わる皮質-皮質下神経回路の役割を明らかにする目的で、前頭連合野と密接な関係にある視床背内側核のニューロン活動を記録し、前頭連合野のニューロン活動との比較によりその機能的関係を明らかにしようと試みた。2頭のサルに、遅延後に手がかりとして提示した視覚刺激の方向へ眼球運動をする課題(ODR課題)と、刺激から90度時計回り方向へ眼球運動をする課題(R-ODR課題)とを訓練し、視床より単一ニューロン活動を記録した。約400個の課題関連ニューロンの方向選択性を両課題で比較し、課題関連活動が表象する情報を検討したところ、視覚刺激提示期の活動はすべてが視覚情報を、眼球運動時の活動はほとんどが眼球運動の方向に関する情報を表象していることがわかった。一方遅延期の活動では、67%が視覚情報を、33%が運動情報を表象していることが明らかになった。この結果は、前頭連合野のニューロンで得られた結果とよく一致していた。今回の結果や、両領域で記録される課題