

## 所外継続 13

### 霊長類高次視覚中枢の構造と機能

田村 弘 (大阪大・院・生命機能)

本研究では、高度に発達した視覚機能を有する霊長類において、物の形の視覚的認識を支える大脳皮質神経回路の構造と機能の解明を目指した。特に物の形の視覚的認識の中枢である下側頭葉皮質に着目し、抑制性神経細胞の物体の形に対する反応様式と神経結合様式について検討した。本研究から、物の形の視覚的認識における抑制性神経細胞の役割を明らかにすることができると期待できる。

所外供給を受けたニホンザル2頭を用いて、研究を行った。麻酔非動化したニホンザルから様々な視覚パターンに対する複数神経細胞の活動を同時に記録した。記録には独自に開発した複数神経細胞活動同時計測システムを用いた。抑制性細胞は、同時に記録した細胞ペア間での相互相関解析から同定した。その結果、抑制性細胞は、視覚刺激に選択的に反応すること、異なる刺激選択性の細胞に結合する傾向をもつこと、が明らかになった。このような抑制性細胞の性質は、下側頭葉皮質細胞の複雑な形に対する視覚反応の形成に役立つと考えられる。本研究成果は、J Neurophysiology 誌に印刷予定である。

## 所外継続 14

### 慢性サルにおける咀嚼の中枢メカニズムに関する研究

小林真之 (大阪大・歯・高次脳口腔機能学)

一連の咀嚼は口腔内に食品を取り込むことから始まり、安定した位置に食品を移送し、臼歯部で臼磨・粉碎を行い、食塊を形成し、嚥下できるようにするまで、進行する。このように目的の異なる運動が複合して行われている。しかし、摂食から嚥下までの運動中、食品の特性を判断して、上記の種々運動の変換をスムーズに行わせるための中枢神経機構は明らかにされていない。そこで本研究では、サルを用いて咀嚼のスムーズな進行を解析し、その中枢神経機構を明らかにすることを目的としている。サルの口腔前方のトレイに提示した食物を、手を使わずに舌あるいは口唇で摂取し、咀嚼・嚥下を行わせたとときの咀嚼筋(咬筋・顎二腹筋)筋電図および下顎の運動を記録した。

サルにおいても筋活動や顎運動から一連の咀嚼は、最初の開口が起こってから飼料を舌で取り込もうとする期間、開口とともに食物を口腔内に入れ臼歯部へと移送する期間、臼歯部で飼料を粉碎・臼磨する期間、臼磨運動後咀嚼が終了するまでの期間の4つのstageに分類できた。本年度は4つのstageの移行に関与する中枢神経機構を調べる予定であったが、実験に至らず結果は得られていない。また、ボタン押し課題のインターバルが変わると、咀嚼時間に変化が認められ、随意的に咀嚼時間を調節している可能性が示唆された。今後、このような咀嚼時間の随意的な変化にどのような中枢神経系が関与しているかを調べる予定である。

## 所外継続 16

### 報酬によるサッカードの強化学習機構

伊佐 正 (岡崎国立共同研究機構・生理学研究所), 渡辺雅之 (総合研究大学院大・院), 小林 康 (大阪大・院・生命機能研究科)

我々の研究グループでは近年脳幹のコリン作動性細胞の集団である脚橋被蓋核のニューロンが眼球のサッカード運動課題遂行中に動機付けに関与する活動を占めることを報告した(Kobayashi et al. J. Neurophysiol., 2002)。現在アセチルコリンがサッカード系に与える作用を検討するため、サッカードを制御する中枢である中脳上丘にアセチルコリンのアゴニストのひとつであるニコチンを注入し、サッ

ケードに対する作用を解析した。

すると注入部位が表現する空間マップ上の点に対するサッケードの反応時間が顕著に短縮すること、さらにそれ以外の点に対するサッケードでも比較的近傍の点に提示されたターゲットに向かうサッケードについては反応時間の短縮が見られると共に、終点がターゲットと注入部位の表現する点の間に向かう”averaging (平均化)”の効果が見られること、またサッケードの軌道についても注入部位の表現する点に向かって湾曲することが明らかになった。このような現象はターゲット以外の点に注意を向けさせたときにサッケードに起きる現象によく類似しており、動機付けが注意のシステムに対して作用するメカニズムの一端を示しているものと考えられた。

本研究の内容は現在論文にまとめられ、近日中に国際誌に投稿予定である。

### 所外貸与 3

随意性眼球運動における運動性視床の役割

田中真樹 (北海道大・医・統合生理)

運動性視床には脳幹・小脳・基底核の信号を大脳皮質に伝える上行性運動経路の中継ニューロンが多数存在することが解剖学的に明らかにされている。これらのもつ信号を知ることは健常および皮質下病変での運動の制御機構を理解する上で重要である。昨年度に引き続き、眼球運動に関連した単一ニューロン活動を訓練したサル運動性視床から記録した。これらのニューロンは前後方向に帯状に分布しており、眼球位置あるいは滑動性眼球運動に応答するもの一部はその電極位置から VL 核群に存在していると予想される。また、サッカードに応答するものの半数は眼球運動に先行して活動を変化させ、多数の細胞では視覚誘導性よりも記憶誘導性課題で大きな活動を示した。これらは大脳基底核からの入力をうけていると考えられ、眼球運動系においても他の運動と同様に基底核の信号が大脳皮質に送られている可能性が示唆される。さらには記憶誘導性サッカード課題の遅延期間中に発射を斬増させる一群の細胞が見いだされ、その時間経過は運動のタイミングを正確に予測していた。今後は記録された神経活動にさらに詳しい定量解析を行なうとともに、組織学的に記録部位を確認する必要がある。

## 3. 平成 15 年度で終了した計画研究

チンパンジー乳幼児期の認知行動発達の比較研究

(実施年度：平成 13 年度～15 年度)

(推進者：松沢哲郎・友永雅己・小嶋祥三(平成 13～14 年度)・泉明宏(平成 15 年度)・濱田稜・田中正之)

本計画研究は、平成 12 年度に終了した計画研究『類人猿の認知行動発達の比較研究』の成果を受けて、平成 12 年と平成 15 年に生まれ 4 個体のチンパンジー乳幼児を主たる対象として、類人猿の乳幼児期における認知・行動の発達を、形態学的、生理学的研究と関連させ幅広い視点ですすめてきた。特に、基礎的な知覚・認知や運動の発達、社会的認知、コミュニケーション、社会的知性どの発達を軸にチンパンジーを含む類人猿を特徴づける認知機能や行動の特性とその発達過程を他の霊長類種(小型類人猿やマカクザルなど)とも比較しつつ検討を進めてきた。

本計画の期間は、主たる対象となったチンパンジー乳児が満 1 歳から満 4 歳にいたる時期であった。認知機能を調べる検査方法も生後 1 年間に多用された対面場面での検査や選好注視法などから、母子共