

・ 霊長類皮質脊髓路の生後発達の形態学的研究

大石高生 (電子技術総合研究所・情報科学)

皮質脊髓路は生後1年以上経ってもまだ成熟動物の状態にないことが示された(Armand et al., 1997)が、出来上がった線維連絡を観察しているだけなので、その時期にどの線維投射が発達途上であるかは明らかではなかった。我々のこれまでの研究で生後一年のサルの脊髓運動核にGAP-43免疫陽性構造が発見され(Oishi et al., 1997)、伸長途上の軸索の終末が存在することはわかったが、これが皮質脊髓路のものである確証がなかった。そこで大脳皮質から脊髓への投射を調べると同時にGAP-43免疫組織化学を行うことによって、皮質脊髓路の構造上の発達がどのような様式でどの時期まで続くかを明らかにすることを試みた。

1-4歳のアカゲザルの第一次運動野の上肢領域と下肢領域にESの30-55日前にデキストラン系のトレーサー(BDA, dextran rhodamine, dextran fluorescein, 20%, 1ul)を注入し、さらにES一時間前に上肢領域にビククリンメチオジド(BMI)を微量注入した(1ug/ul, 1ul)。GAP-43免疫組織化学により現在伸びつつある線維が標識され、トレーサーによって第一次運動野から伸びた線維が標識される。さらにBMI刺激後のc-Fosタンパクの免疫組織化学によって、運動野の刺激で興奮する細胞が同定でき、機能的な連絡がわかる。これら三種の多重標識によって皮質脊髓路の発達を解析中である。現在までの観察では、下部脳幹の網様体背外側部にc-Fos陽性細胞核を有する神経細胞が多数存在し、その周囲にBDA陽性線維と神経終末様構造が見られた。同様の結果は運動前野などでも確認できた。

運動ダイナミクスの脳内実現過程の研究

河野憲二, 小高泰, 末広和代, 竹村文, 井上由香
設楽宗孝 (電子技術総合研究所)

運動制御の例として、輻輳開散運動の制御機構を対象としニホンザルを用いて研究を行った。輻輳開散運動は、ある物体を見る時に両眼の網膜像を融合させるために、その物体上に両眼をそろえる重要な眼球運動である。この眼球運動が起こるための重要な手がかりの一つは、両眼の網膜像の位置のずれである両眼視差である。覚醒しているニホンザルに、両眼視差が突然変化する視覚刺激を与えて短潜時の輻輳開散運動を誘発し、眼球運動を記録すると同時に、MST野からニューロン活動を記録し解析した。記録したMSTのニューロンのうち約20%(92/479)が、輻輳開散運動に先行して眼球運動に関係した発火の増加を示した。いくつかのニューロンは、眼球運動の視差に対する特徴的なS字状のチューニング・カーブと非常によく似たチューニング・カーブを持っていた。このニューロン活動が眼球運動よりも先行していたことから、これらのMST野のニューロンが、視差によって誘発される短潜時の輻輳開散運動の発現に関与していることが示唆される。

次に、視覚刺激が拡大、縮小するときの両眼眼球運動を記録し、解析した。サルは視覚刺激が拡大すると輻輳運動を起こし、視覚刺激が縮小すると開散運動を起こすことが明らかになった。日常、ヒトやサルが前方に移動したり、後退したりするときに、視覚刺激は、拡大、縮小するので、この時に起こる輻輳開散運動は、視覚対象物をよく見るのに有効であると考えられる。