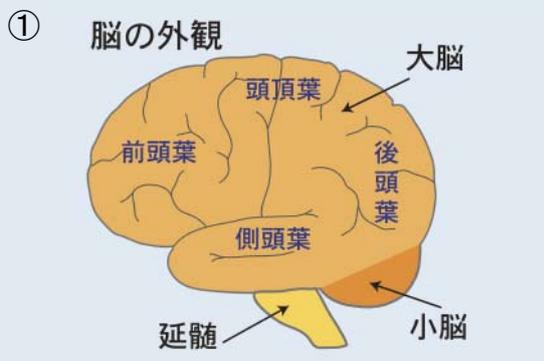


## 大脳皮質の局所神経回路



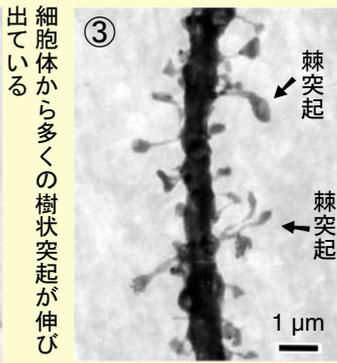
大脳皮質では、人間の思考、感情、運動、知覚（見る、聞く、臭う、感じる、味わう）等の全ての高次脳機能の処理が行われている。ここには、100-200億個の神経細胞が存在し、非常に複雑な神経回路を構成し、機能している。また、一説によると、記憶素子として棘突起（スパイン）が働いていると考えられている。その数は、脳の中に約千兆個存在するので、1,000テラバイトのメモリー容量があると考えられる。

### 大脳皮質の神経細胞

(1) 錐体細胞 pyramidal cells (全体の80%)：他の場所へ信号を伝える役割をもつ投射型のニューロン  
特徴：2層から6層にある。興奮性伝達物質のグルタミン酸を放出する。樹状突起に多数の棘突起がある。

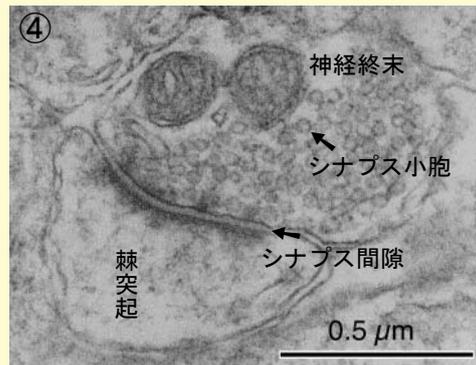


錐体細胞



樹状突起の拡大図  
(前機構長 濱先生撮影)

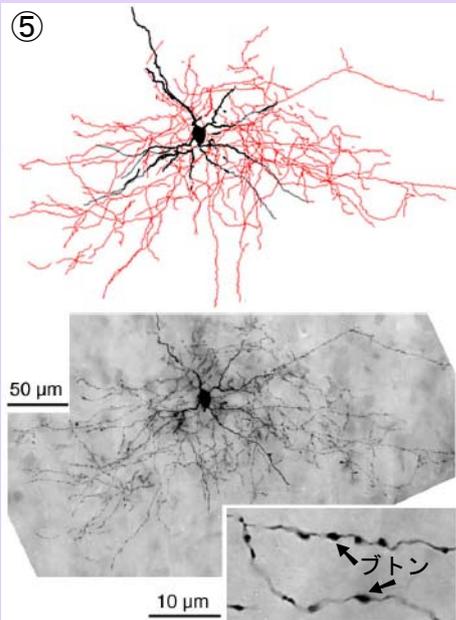
錐体細胞の樹状突起表面には、1ミクロン弱の大きさの棘突起が多数存在する。この突起は、他の神経細胞からの興奮性信号を受ける。最近、棘突起が信号を受けると膨大し電気的性質が変化する事が証明された。現在、記憶の保存部位として脚光を浴びている。



興奮性シナプスの構造

神経細胞が次の神経細胞に信号を伝える場所をシナプスという。神経終末に多く存在するシナプス小胞の中に神経伝達物質が入っており、信号がくると神経伝達物質がシナプス間隙の中に放出される。それらは、棘突起上に分布する受容体で受け止められ、電気信号等に置き換えられ、次の神経に信号が伝わる。

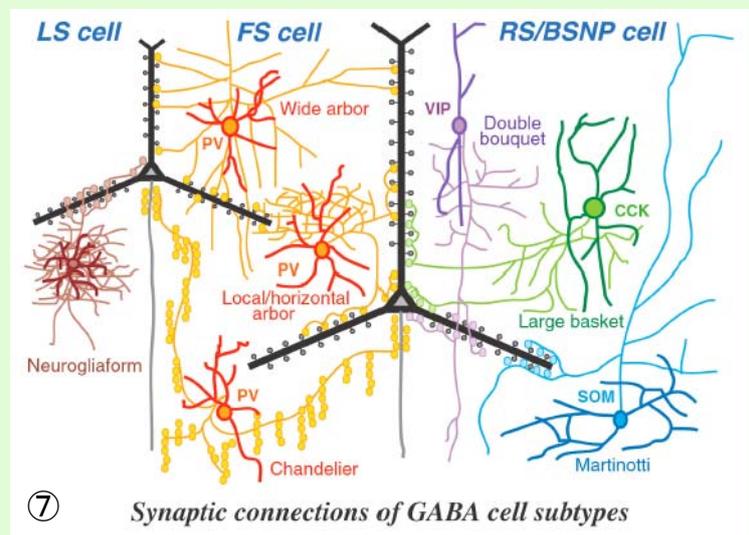
(2) 非錐体細胞 nonpyramidal cells (全体の20%)：抑制性の信号を出す事で、主に錐体細胞の活動を制御している。例外として4層にグルタミン酸作動性で棘突起を多く持つ介在細胞 (spiny stellate neuron) がある。  
特徴：1層から6層にある。抑制性伝達物質のGABAを放出する。ほとんどの細胞は、棘突起が非常に少ない。



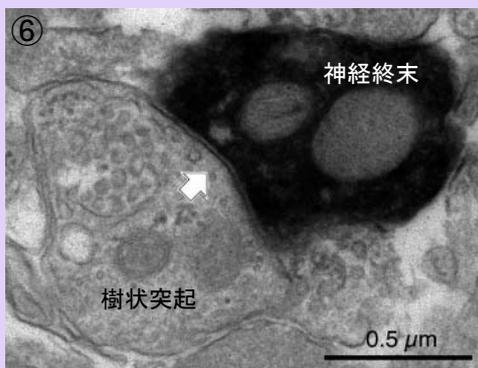
非錐体細胞の描画図 (上)  
光顕写真 (下)、その拡大写真 (右下)

非錐体細胞の軸索 (赤色) は、樹状突起 (黒色) よりも少しだけ大きい範囲に広がっている。そこに存在する錐体細胞等の他の神経細胞に抑制性の信号を伝え制御していると考えられている。その神経終末 (ブトン) は0.5ミクロン程度で、一つの細胞で200-1000個程度ある事が知られている。一つの非錐体細胞は、数個から十個程度の神経終末で次の神経細胞に入力している事から考えると、この非錐体細胞から、200-1000個程度の神経細胞が信号を受け取っていると考えられる。

### 大脳皮質の局所神経回路の概念図



大脳皮質は、錐体細胞と非錐体細胞から構成される局所神経回路が数多く集合している。それらが、機能的に活動する事で、高次脳機能として働いていると考えられている。非錐体細胞はおよそ十数種類存在し、個々のサブタイプは、異なった役割で、局所神経回路の活動を制御しているものと考えられている。大脳皮質にある100-200億個の神経細胞が1000個程度の神経細胞にシナプス接着して、神経回路を構築している。数の上からだけでも、非常に、複雑な神経回路が我々人間の脳の中に構築されている事は容易く想像できる。現在、大脳皮質の局所回路の機能的な構築は、未だ解析がされていない。今後の脳科学の進展に期待している。



抑制性シナプスの構造

非錐体細胞が形成するシナプスは、興奮性のシナプスとは異なり、通常は、樹状突起の幹や細胞体に接着する (白矢印)。この図の神経終末は、黒く染色されているのでわかりにくい。シナプス小胞が存在し、中には抑制性の伝達物質GABAが含まれている。