

WIII-3

細胞内Ca²⁺の変化と電氣的活動の高速同時測定

— フレームトランスファー型冷却CCDカメラを用いて —

宮川 博義 (山形大・医・第2生理)

脳の高次機能は中枢神経細胞の数msecから数百msecの時間領域の活動によってつかさどられていますが、その活動の多くは細胞内Ca濃度の変化を伴います。中枢神経細胞のCa変動の測定には大きく分けて二つの目的があります。第一は、神経細胞の活動が原因となって起きる細胞内過程をしらべることです。シナプス入力によってPKCの活性化に必要な程度のCa上昇がはたして起きるだろうか、といった疑問に答えることとなります。第二は、Ca変動を観察することによって、神経細胞の情報処理素子としての活動を調べることです。どのような電位が細胞のどこに分布しているのか、といった問題に答えることとなります。いずれの場合にも、適切な時間および空間分解能が必要で、また、電氣的活動との相関を見ることが重要です。

科学計測用フレームトランスファー型冷却CCDカメラを中心としたCa測定システムは、上記の目的にあった優れたシステムですが、その利点には次のようなものがあります。1)動作範囲が広く、しかもその全範囲にわたって直線性があるので、信頼できるキャリブレーションができる。2)対象物の輝度、必要な時間分解能、空間分解能などに合わせて画像取り込みの設定を変えられる。3)時間的にも空間的にもデータをのがさない。4)高効率、高S/Nである。

海馬CA1錐体細胞からの測定例では、1)シナプス入力によって樹状突起部にCa濃度上昇が起きるが、それはナトリウムスパイク発生に伴うものであること、2)樹状突起の全長にわたって膜電位感受性Caチャンネルが分布していることがわかりました。