

氏名	松村道一 まつむらみちかず
学位の種類	理学博士
学位記番号	理博第513号
学位授与の日付	昭和53年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科動物学専攻
学位論文題目	An intracellular study of synaptic potentials during voluntary movement in primate motor cortex (霊長類皮質運動野における随意運動中のシナプス電位の細胞内の研究)
論文調査委員	(主査) 教授 久保田 競 教授 大沢 濟 教授 室伏靖子

論 文 内 容 の 要 旨

随意運動の発現機構の解析には、細胞外レベルからさらに進んで細胞内（膜）レベルで行われる事が期待されているが、そのためには現段階では技術的な課題を克服しなければならない。

随意運動をおこす脳内機構の解析を従来のニューロンレベルの研究からシナプスレベルまで進めるために、本論文では、①まず無麻酔のサル¹の運動野のニューロンから細胞内電位をとる技術（モンキーチエアの製作・頭蓋固定方法の決定・刺入電極の吟味）を初めて開発し、②ついでサルが随意運動（手関節での屈曲・伸展運動を光刺激を手掛りに行わせる）を遂行している時の運動野ニューロンのシナプス電位及びスパイク電位を記録・解析した。

無麻酔下で手関節の屈曲・伸展運動を遂行している5頭のアカゲザルの運動野にガラス微小電極（直径1mm、電極抵抗12—30MΩ）を刺入して細胞内記録を行い、63個の運動野ニューロンの活動を記録した。そのうち22個を錐体路細胞と同定した。

1) 随意運動（屈曲・伸展）に50—150ms先行して起る運動野ニューロンのスパイク活動に更に20—80ms先立って興奮性シナプス電位による脱分極が始まり、ゆっくりと不規則な上昇経過をとって臨界値に達しスパイク電位を発生する。

2) この脱分極電位は、光刺激の提示後80—180msの潜時で現われる。

3) 拮抗運動中に明確な抑制性のシナプス電位が見られなかった。

4) 興奮性シナプス電位によってスパイク電位の振幅の減少（シャント効果）はまれにしか認められない。認められた場合でもその減少は4%程度であるので、ニューロン膜のコンダクタンス変化は小さい。

以上の事から、随意運動の発現に関係する興奮性シナプス電位の2、3の性質を記載する事ができた。興奮性シナプス電位の形から、樹状突起に発生したシナプス電位の時間的・空間的加重によって起るのが重要な部分を占める事が示唆される。

論文審査の結果の要旨

いわゆる随意運動の発現に大脳皮質運動野が重要な役割を果たしている事が刺激実験や破壊実験のデータより類推されて来たが、最近では随意運動中のニューロン活動の解析ができるようになり、これらの類推が一層確実なものとなって来た。

しかしこれらのニューロン活動の解析は細胞外活動の記録であるので、ニューロン活動の膜やシナプスでの過程を研究することができず、この限界を越えるには細胞内よりニューロン活動を記録する必要がある。

本論文では、①サルが運動しても頭蓋の振動がより少なくなるように頭蓋固定法を改良した特別製のモンキーチェアを製作した点、②鉄パイプ・セメントで頭蓋を固定する方法を考えついた点、③電極刺入時に頭蓋・脳硬膜を切開し特殊なパイプで露出脳を軽く押えて脳の動きを減らし、あたかも麻酔下でガラス電極を刺入するように無麻酔下で細胞内記録を行う事に成功した点は、高く評価されるべき点で、この方面の研究を刺激することは間違いないと思われる。

随意運動中シナプス電位の記載はガラス電極での細胞内記録以外の従来の方法、例えば特殊な脳波電極で微小電位を記録する方法とか細胞外記録法では不可能な事であったのを、単に技術の開発にとどまる事なく具体例でその技術の特徴を示した点も高く評価できる。

本論文の内容は、申請者の豊富な知識と秀れた研究能力と絶えざる努力によって生れ出たものである事を示している。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値があるものと認められる。