

Title	覚醒と睡眠における外側膝状態の単位活動
Author(s)	阪倉, 久稔
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/29553">http://hdl.handle.net/11094/29553</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	阪倉久稔 さか くら ひさ とし
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 1379 号
学位授与の日付	昭和 43 年 3 月 28 日
学位授与の要件	医学研究科生理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文名	覚醒と睡眠における外側膝状態の単位活動
論文審査委員	(主査) 教授 岩間 吉也 (副査) 教授 吉井直三郎 教授 金子 仁郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 〔目 的〕

1955年 Aserinsky と Kleitman が人間の正常な睡眠中にくり返しておこる特異な睡眠相のあることを発見した。その後、いろいろな実験動物について、同様に特異な睡眠相のあることがわかってきた。この睡眠相には賦活睡眠・逆説睡眠・深睡眠などいろいろな名前が与えられ、普通の型の睡眠(浅睡眠)と区別している。

この研究は、猫の状態が覚醒から浅睡眠へさらに深睡眠へと移ってゆくとき、外側膝状体 (lateral geniculate body, LGB) の個々の神経細胞の活動(単位活動)がどうかわるか、についてしらべることが目的とした。1960年 Hubel は同様な試みを行なっているが、その観察は深睡眠までは及んでいない。したがって、この研究では特に、深睡眠状態での単位活動の観察に力をそそいだ。

#### 〔方法ならびに成績〕

タングステン微細電極を用いて、LGBの単位活動を記録した。

猫(2.0~3.5Kg)をネンプター麻酔下に、定位脳固定装置にとりつけ、スチール製の双極電極を、それぞれ視交叉、視覚領皮質、知覚運動領皮質および一侧のLGBに植えた。また、他側のLGBの直上の頭蓋骨に径8mmの穴をあけ、金属性の円筒を同心性に固定した。この円筒はタングステン微細電極の微動送り装置の支えとなるものである。

これらの手術後、2~3日の回復期を待って、LGBの単位活動の記録を開始した。また、実験のつど、一對の皮下針を背部頸筋に挿入し、その筋活動をも記録した。動物を観察箱に入れ、その行動を、大脳皮質、LGBおよび頸筋の電気活動により、覚醒、浅睡眠と深睡眠の3つに区別した。覚醒では、皮質脳波は低電位速波になり、頸筋放電は持続して強くあらわれる。浅睡眠では、脳波には徐波と紡錘波が見られ、筋活動はかなり低下している。深睡眠では、脳波は覚醒時と同様に低電位速波

になるが、筋活動は完全に消失するのを原則とするが、時に一過性に強い活動がおこることがある。この時期には、LGBでは鋭波が出現する（深睡眠波）。

微細電極で捕捉した電気活動がLGB細胞から由来したものかどうかをきめるためには、視交叉を電氣的に刺激し、それに応じて極めて短かい、安定した潜時（0.5msec.~8.0msec.）で、誘発放電があらわれれば、それをもってその細胞がLGBに属することの示標とした。この実験では合計104個のLGB細胞から電気活動を記録することに成功している。このうち約80%は、視神経に単一の電氣的刺激を与えると、単一のスパイク放電で応ずるものである。残り約20%は、短かい間隔で2~9回のくり返し放電をした。これらを Sefton と Burke の命名に従って、それぞれPとI細胞と称する。P細胞の大部分が2.5msec以下の短かい潜時を示すが、I細胞は2.5msec.~8.0msec.の比較的長い潜時を示している。また、視覚領皮質を電氣的に刺激すると、P細胞は明らかに逆向性インプルスによって誘発された単一のスパイクを生じたが、I細胞の放電は逆向性発射でなく、順向性発射の性質を認めた。

覚醒と睡眠の3状態を通じて維持することの出来た19個のP細胞について、覚醒では、単発の放電が継続して生じ、平均電頻度は19.8/sec.であった。浅睡眠に入ると、2~9発の密に隣接したスパイクからなる群放電が現われ、平均放電頻度が14.3/sec.に落ちた。深睡眠になると、浅睡眠に似た放電様式を示したが、深睡眠波に一致して高頻度の放電が0.2sec.~0.5sec.持続するのを見いだした。放電頻度は3状態を通じて最も高く、24.6/sec.であった。これらのP細胞の誘発放電は、刺激が順向性（視神経）であっても、逆向性（視覚領皮質）であっても、深睡眠のとき最も誘発放電し易く、ついで覚醒のとき、そして浅睡眠のとき、そして浅睡眠のときは最も誘発されにくかった。

I細胞（11個）は、3状態を通じて、不活発で、単発の放電が不規則に散発するのみであった。また、自発放電の頻度も余り変化がなく、覚醒：7.6/sec.、浅睡眠：8.1/sec.、そして深睡眠：10.0/sec.であった。深睡眠の状態であられる深睡眠波に関していえば、約半数のI細胞の活動が深睡眠波の出現となら相関を示さず、また残りの約半数も、時に深睡眠波と一致して数発の放電を生ずるのみであった。I細胞の誘発放電は、覚醒時、最も生じにくかった。浅睡眠と深睡眠を比べると、視覚領皮質刺激を比べると、視覚領皮質刺激による誘発放電は変りないが、視神経刺激による誘発放電はP細胞の成績に似ていた。

#### 〔総括〕

Sefton と Burke が1965~1966年にかけて、ダイコクネズミのLGB細胞について電気生理学的に2つの種類（PとI）に分けられることを報告した。彼らは、P細胞は網膜からのインプルスを大脳皮質に伝える中継細胞であり、I細胞はP細胞に対して抑制的に働く介在細胞だと主張している。今回の実験で、猫においてもLGB細胞が少なくとも2つの種類（PとI）に分けられることを見出した。また、粗大電極を用いての研究で、Palestini ら、Walsh と Cordeau や Dagnino らが推論し、岩間らによって確立された成績と一致して、LGB細胞（P）の活動は深睡眠の状態でも盛んであり、覚醒→浅睡眠の順に低下することが、単一細胞のレベルで確かめられた。P細胞の興奮性は、覚醒と睡眠の状態変化につれて変化する。しかも、順向性刺激でしらべても、逆向性刺激でしらべても、結果は平行してあらわれる。この事実は、LGB細胞でのシナプス伝達をきめる要因が主に

細胞の膜電位であることを意味している。

### 論文の審査結果の要旨

本論文の実験は、睡眠覚醒の状態変化に応じて、外側膝状体の細胞活動がどう変化するかを見ようとしたものである。多数の細胞について観察し、放電パターン・放電頻度・順向性および逆行性刺激に対する発火確率などが睡眠と覚醒とに伴って的確に変化することを確認した。

その結果、従来の粗大電極記録法による知見を、一層深めることに成功している。