



Title	眼球運動の入力を受ける大脳皮質視覚領細胞の光受容野特性
Author(s)	笠松, 卓爾
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31708
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	笠松卓爾
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 3738 号
学位授与の日付	昭和51年11月1日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	眼球運動の入力を受ける大脳皮質視覚領細胞の光受容野特性

論文審査委員	(主査) 教授 岩間吉也
	(副査) 教授 伴忠康 教授 中山昭雄

論文内容の要旨

[目的]

急速眼球運動に同期して、中枢視覚及び動眼系から、明確な粗大電位変化（動眼波—P G O波）が記録される。これは眼球運動の結果として起るものではない。又これは、睡眠（特に逆説睡眠）、覚醒、各種の眼球振盪及び脳内モノアミンに働く各種薬剤の影響下、等の異なる状態を通してみられる。この動眼波及び能動的眼球運動をひき起す信号の源は、橋背側部の青斑核をも含めた脳幹網様体にある、と云われる。同部の反復及び単発電気刺激が、動眼波とそれに伴う各様の眼球運動をひき起す事は、知られている。

逆説睡眠時の動眼波が、中枢視覚系（殊に外側膝状体、上丘及び視皮質）に及ぼす脱分極性効果は、よく解明されている。これに反し、覚醒時の眼球運動及び動眼波に伴う影響については、幾つかの相反する報告がある。実験動物種の違いや中枢視覚系の部位によっても、解答は異って見える。この為に、動眼波のもつ生理的意義の全体が明らかであるとは云えない。

以前私は、動眼波が視皮質細胞の持続放電とどんな時間関係にあるかを、逆説睡眠及び覚醒の二状態で調べた。動眼波と強い相関を持つ細胞の記録頻度が低い事（数%）から、一般に考えられているのに反して、動眼波は特殊な視皮質細胞にのみ一義的影响を与えるらしい、と私は推論した。所で、皮質視覚領には、機能上三型の細胞（Simple, Complex及びHypercomplex）の存在が示唆されている。私は本実験で、この三型の内のどれが動眼波と強い相関を示すか、を問うた。

[実験方法]

笑気麻酔下に、筋弛緩剤で非動化した成猫を用いた。単一細胞の光受容野特性を詳細に調べる為に、

眼球の非動化は不可欠である。更に、自発動眼波の頻度を高める為に、レセルピン (0.75mg/kg) を腹腔内に投与した。外側膝状体及び視皮質に植え込まれた双極電極から、(動眼波を含む) 脳波を記録した。橋部網様体に置いた双極電極に単発矩形電撃 (0.05 msec, 3—10V) を与え、動眼波を誘発した。一側視皮質 (17野及び18野) に、不鏽鋼微細電極を挿入して、単一細胞活動を細胞外誘導で記録した。室内照明を中程度の暗順応下におき、光刺激の強さはそれより一対数単位だけ明るく保った。動物の眼の前に置いた半透明の衝立上に、各種の形及び大きさの光刺激を後方から投射して、各細胞の受容野をきめた。光刺激は、波形発生装置によって駆動されて、衝立上を往復運動した。その動きと同調して PDP12電算機を掃引させ、光及び橋部電気刺激に対する単一細胞の反応を、刺激後時間ヒストグラムの形で記録した。脳波の加算も同時に行った。単一細胞の持続放電と自発動眼波との時間関係は、テープ記録器からの再生を写真にとり、肉眼で分析した。

〔成 績〕

1) 急性に投与したレセルピンは、視皮質細胞の持続放電頻度をわづかに下げた。しかし、同細胞の対光刺激反応性や受容野特性を変えなかった。2) 本実験条件下でも正常無麻酔下と同じく、視皮質細胞の持続放電と自発動眼波との間には、基本的に、強度・中程度の相関及び無関係の三型の時間関係が見られた。記録細胞総数は138個。尚、橋部刺激で動眼波を誘発すると、以前に見られなかった抑制性の影響が、新しく発見された。3) 上記138個の細胞中96個については更に、細胞毎の光受容野特性及び、光刺激により駆動された細胞の反応様式に誘発動眼波が与える四型の影響（促進、附加、抑制及び無変化）をも合せて調べた。4) 視皮質細胞は下記の三群に分類された。第一細胞群 (9.4%) は、自発及び誘発動眼波と強い相関をもち、高い持続放電頻度を示す（殊に17野に著明）。この群の細胞は他の二群に比べて、大きな光受容野をもち且つ速く動く光刺激によく反応する（18野）。両眼性で且つ方向特異性を持つ。この細胞は、視覚領深部に局在する傾向があり、所謂Complex細胞に属する。この細胞では、光刺激と程良い時間関係に於て生ずる動眼波の有無が、細胞の光刺激に対する選択的反応性を左右する。次に、第二群の細胞は、自発動眼波と緩い相関を持つ。誘発動眼波で条件づけると、その対光刺激反応性は、附加的に強まるか (14.6%) 或いは抑制される (20.8%)。第三の細胞群 (55.2%) では、動眼波との相関関係が全くない。第二・三群の細胞は、17野では所謂Simple細胞、18野ではComplex細胞である事が多い。

〔総 括〕

本研究は、視皮質細胞中の所謂Complex細胞の中から、動眼波と強い相関を示す一群の細胞を分離しその受容野特性を記載した。それは、17・18野を通して、視皮質の比較的深層に局在する。この新しい型の細胞のみが、眼球運動と同調して非特異的に上行してくる興奮促進効果を、選択的に受けたり、視覚及び動眼性入力の統合者として働く可能性が示唆された。

論文の審査結果の要旨

中脳の眼球運動系は、眼筋にインパルスを送って眼球運動を起すとき、同時に中枢視覚系にもインパルスを送る。後者は、中枢視覚系に対し、眼球運動の発動を告げるためのものとされる。本論文の目的は、いかなる型の視覚ニューロンが眼球運動系から入力を受けるかを定めることにある。実験にはネコを用い、レセルピンを投与して眼球運動が多発するような状態とした。視覚領ニューロンは光受容野の特性をもって分類する。多数のニューロンについて調べた結果、眼球運動系から入力を受けるニューロンの大部分は、灰白質の深層にある Complex 細胞であることが確定された。

眼球運動系と中枢視覚系の相互作用の問題は、近年の視覚神経生理学における大きな話題の一つである。本論文は、これに対してたしかな寄与をしたものと判断される。