



Title	Inhibition contributes to orientation selectivity in visual cortex of cat
Author(s)	畠, 義郎
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37142
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)	はた 畠	よし 義	お 郎
学 位 の 種 類	医	学	博 士
学 位 記 番 号	第	9 0 7 5	号
学位授与の日付	平 成 2 年 3 月 24 日		
学位授与の要件	医学研究科生理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当		
学位論文題目	Inhibition contributes to orientation selectivity in visual cortex of cat (視覚野皮質細胞の方位選択性に対する皮質内抑制の寄与)		
論文審査委員	(主査) 教 授 (副査) 教 授	津本 忠治 塩谷弥兵衛	教 授 遠山 正彌

論 文 内 容 の 要 旨

〔目的〕 大脳皮質視覚野のニューロンは、特定の傾き（方位）を持つスリット状光刺激や図形の輪郭によく反応する。このような方位選択性形成のメカニズムとして、皮質内の抑制機構の関与を主張する見解と、興奮性結合だけで説明しようとする見解がある。抑制機構としては、最適方位の異なるニューロン間の水平方向の抑制性結合が考えられるが、そのような結合が実際に有効に機能しているのかどうかは不明であった。本研究では、皮質視覚野において、ニューロン間に抑制性相互作用が存在するかどうか、存在するとすればどのような性質を持つニューロン間で、どの程度離れたところまで存在するかを調べた。

〔方法ならびに成績〕 麻酔下のネコ大脳皮質第一次視覚野（17野）より2個のニューロン活動を同時記録した。それぞれのニューロンの光反応性を同定した後、スパイク発射活動の相互相関ヒストグラムを作製し、ニューロン間の機能連絡の有無及び様式を調べた。また、抑制性機能連絡の皮質内での広がり調べるため、微小ガラス管記録電極に充填した色素で記録部位を標識し脳を灌流固定した後、記録部位の皮質内層分布、及び記録部位間の距離を調べた。

皮質内で、皮質表面に平行に1mm以内に位置する310個のニューロンペアについて機能連絡を調べた結果、10ペアで抑制性の連絡を示す相関ヒストグラムが得られた。これらのペアを各ニューロンの最適方位の差が0-22°、23-45°、46-67°、68-90°の4グループに分類した。抑制性機能連絡は第1のグループで4ペア、第2のグループで6ペアみられたが、46°以上異なった最適方位を持つ第3、第4のグループでは全く認められなかった。

抑制性機能連絡の皮質内での広がり調べたところ、横方向に約700μm離れたペアまで抑制性機能

連絡が観察されたが、それ以上離れると全く認められなかった。また、抑制性機能連絡を示した10ペアの内、9ペアでは記録部位は同じ層に位置していたが、1ペアはⅥ層からⅤ層への抑制性連絡を示した。

〔総括〕 視覚野皮質内の抑制性機能連絡は、最適方位が少し異なるか（ 45° 以内）、あるいはほぼ同じニューロン間には観察されたが、 46° 以上異なった最適方位を持つニューロン間には観察されなかった。また、抑制性機能連絡は皮質内で水平方向に $700\mu\text{m}$ 程度にわたって広がり、同じ層内に多く観察された。このことから、視覚野では隣接する少し異なった最適方位を持つニューロン間に、水平方向の抑制性連絡が存在するものと考えられる。この抑制性連絡は側方抑制の回路を形成し、視覚野ニューロンの方位選択的光反応性をよりシャープにするのに役立つものと考えられる。

論文の審査結果の要旨

大脳皮質視覚野ニューロンの特徴抽出性の代表的なものとして、ある特定の傾きの輪郭（線分）刺激にのみ反応するという方位選択性があげられる。本研究は、この方位選択性の形成に関与すると想定されてきた抑制性ニューロン結合が実際に視覚野に存在するかどうか、存在するとすればどのような性質を持つニューロン間で、どの程度離れたところまで存在するかを明らかにしようとしたものである。

方法として、ネコの視覚野から2個のニューロンの活動を電気生理学的に同時記録し、そのスパイク発射活動の相互相関解析を行い、さらにニューロン間の距離を組織学的に同定した。その結果、最適方位が少し異なるか、あるいはほぼ同じニューロン間には抑制性連絡が検出されたが、 46° 以上異なった最適方位を持つニューロン間では見い出されなかった。また、抑制性連絡は皮質内で水平方向に $700\mu\text{m}$ 程度にわたって広がり、同じ層内に多く存在する事も発見された。以上より、視覚野では隣接する少し異なった最適方位を持つニューロン間に、水平方向の抑制性連絡が存在する事が明らかとなり、この連絡が皮質ニューロンの方位選択性形成に寄与している事が示唆された。

この結果は、視覚野ニューロンの特徴抽出性形成のメカニズム解明につながる新発見であり、学位に値するものと考えられる。