



Title	Lateral suprasylvian visual cortex is activated earlier than or synchronously with primary visual cortex in the cat.
Author(s)	勝山, 成美
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39858
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	かつ 勝 山 成 美
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 2 3 5 5 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 8 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 医学研究科生理系専攻
学 位 论 文 名	Lateral suprasylvian visual cortex is activated earlier than or synchronously with primary visual cortex in the cat. (ネコ大脳皮質外側上シルビウス野の一次視覚野より早期、または同期した活動)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 津本 忠治
	(副査) 教 授 福田 淳 教 授 三木 直正

論 文 内 容 の 要 旨

【目的】

哺乳動物の大脳皮質視覚野は、一次視覚野および多くの視覚連合野からなり、これらの領野間には複雑な神経回路網が形成されている。これまでの生理学的研究により、視覚情報は一次視覚野から視覚連合野へと、刺激の色、形態、運動、奥行き等の属性ごとに、階層的・並列的に処理されると考えられている。例えば、ネコ大脳皮質の視覚連合野の一つである posteromedial lateral suprasylvian area (PMLS野) は、一次視覚野(17野)およびその他から入力を受け、運動視や空間視に関する情報の処理を行なっていると考えられている。もし大脳皮質で階層的情報処理がなされているならば、視覚連合野のニューロンは、視覚刺激に対して一次視覚野のニューロンより遅れて反応するはずである。しかし近年、サルおよびネコにおいて、刺激の呈示からニューロンの反応開始までの時間(反応潜時)を複数の視覚領野で計測したところ、一次視覚野より短い反応潜時をもつニューロンが連合野に多数存在することが報告され、視覚情報処理が必ずしも階層的ではないことが示唆された。しかしこれらの実験は、一次視覚野と連合野ニューロンを同時に記録し同じ光刺激に対する反応を調べたものではない。

我々は、同一の視覚刺激に対する一次視覚野およびPMLS野ニューロンの反応を同時記録し、そのスパイク発火の時間系列を相互相関解析法を用いて解析することによって、階層的情報処理がなされているかどうかを検討した。

【方法】

成ネコを麻酔非動化し、動物の眼前に置いたモニター上に視覚刺激(様々な大きさ、傾き、速さの光スリット)を呈示した。一次視覚野およびPMLS野に微小電極を刺入し、単一ニューロン活動を同時記録した。ニューロンの受容野の位置や傾き選択性、運動方向選択性等の反応特性を調べた後、二つのニューロン発火の時間系列から、相互相関ヒストグラムを計算して両ニューロン間の活動の相関を調べた。これは、二つのニューロンの発火に時間的な関係があるかどうかを見る方法で、一方のニューロンが他方を興奮させたり、また両方が同時に興奮した場合には相互相関ヒストグラム上にピークが現れる。

【成績】

解析した238ニューロンペアのうち、28ペア(11.8%)の相互相関ヒストグラムに、ニューロン活動の相関を示すピークが観察された。そのうち、16ペアのヒストグラムで、PMLS野ニューロンが一次視覚野ニューロンより先に発火することを示す、時刻0より右にずれたピークが見られた。そのピークは2-20ミリ秒(平均±標準偏差、9.6±

7.1ミリ秒) 右へ偏位していた。この16ペアのうち3ペアでは、すそ野を含めてピークが完全に右に偏位しており、そのピーク偏位はそれぞれ10, 16, 20ミリ秒であった。この完全に偏位したピークは、PMLS野ニューロンの最適刺激によって出現し一次視覚野ニューロンの最適刺激により消失した例が存在したことから、PMLS野のニューロンが一次視覚野ニューロンに興奮性の影響を及ぼしていることを示すと考えられた。

両野のニューロンが、同期して活動していることを示す時刻0のピークは28ペアのうち6ペアで見られた。また、一次視覚野ニューロンがPMLS野ニューロンより先に発火していることを示す、時刻0より左にずれたピークは、本研究では28ペア中6ペアでしか観察されなかった。これらのピークの平均値と標準偏差は 7.7 ± 4.6 ミリ秒であった。

【総括】

この実験の結果、57% (28中16ペア) のニューロンペアで、PMLS野のニューロンが一次視覚野ニューロンより平均して先に発火していることが明らかとなった。その中には、ピークがすそ野を含めて時刻0より完全に右へ偏位していた3例が含まれていたが、これらのピークは、1) ピーク潜時はPMLS野から一次視覚野への興奮伝導時間とほぼ一致する、2) ピークはPMLS野ニューロンを最適刺激で賦活した時には出現するが、一次視覚野ニューロンを最適刺激で賦活した時には消失する、こと等から、PMLS野のニューロンが一次視覚野のニューロンを興奮させている例と考えられた。また、21% (28中6ペア) のペアで両野のニューロン活動が同期していることが示された。この同期現象は、以前の解剖学的データから、少なくともその一部は視床からの共通入力によって生じているものと思われた。以上の結果より、PMLS野と一次視覚野では、視覚刺激に対して同時か、またはPMLS野ニューロンの方が早く活動を開始し、逆方向性に一次視覚野ニューロンを興奮させる場合のあることが判明した。

論文審査の結果の要旨

本研究では、大脳皮質視覚野において、視覚情報が一次視覚野から連合野へと順次処理されるという階層的情報処理が行なわれているかどうかを検証した。そのため、麻酔非動化したネコの一次視覚野および視覚連合野の一つである posteromedial lateral suprasylvian area (PMLS野) から、同一光刺激に対する単一ニューロン応答を同時記録し、相互関係解析法を用いて両野ニューロンの機能的結合及びその活動の時間的関係を調べた。その結果、相互関係解析ヒストグラムから機能的結合を有すると思われた両野ニューロンペアの多数において、PMLS野ニューロンの方が一次視覚野ニューロンより早く、あるいは同時に活動することを見いだした。また前者には、PMLS野ニューロンが一次視覚野ニューロンを逆方向性に直接興奮させていることを示唆する例も含まれていた。この結果は、視覚連合野活動が一次視覚野のニューロン活動に影響を及ぼす場合、あるいは両野が同期して活動する場合のあることを示しており、従来考えられていた視覚野における階層的情報処理という概念に再考を求めるものである。したがって、本論文は学位論文に値するものと認められる。