

Title	ネコ上丘の体性感覚ニューロンの反応特性とその入力
Author(s)	永田, 徹
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32865
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	永田 徹
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 5165 号
学位授与の日付	昭和 56 年 2 月 24 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	ネコ上丘の体性感覚ニューロンの反応特性とその入力
論文審査委員	(主査) 教授 岩間 吉也 (副査) 教授 正井 秀夫 教授 松永 亨

論 文 内 容 の 要 旨

[目 的]

ネコの上丘には、視覚刺激に反応するニューロンのほかに、体性感覚刺激に反応するニューロンがある。視覚ニューロンは、主に上丘浅層に、体性感覚ニューロンは、主に上丘深層に存在し、それぞれ網膜部位複現や、体部位複現があり、それらが互いに関連していることが知られている。視覚ニューロンの刺激—反応関係の定量的解析は、数多く行われているにもかかわらず、体性感覚ニューロンについて、この種の報告が全くない。また、それらのニューロンへの入力に関しては、ほとんど知見がない。この研究では、上丘における体性感覚ニューロンについて刺激—反応関係の定量的解析を、神経生理学的方法を用いて行い、それらのニューロンへの入力を、解剖学的方法を用いて調べることに、上丘の体性感覚ニューロンの反応特性と、その入力を明らかにすることを目的とする。

[方 法]

麻酔下で、脳定位固定装置に固定した後、筋弛緩剤を与えて非動化し、人工呼吸を施したネコを用いた。体性感覚ニューロンの定量的解析のための刺激には、体表面の触および圧刺激の変位量と変位速度を関数発生器によって制御できる電磁振動器を用いて刺激した。上丘ニューロンの単位活動は、タングステン微小電極により細胞外から導出した。

上丘の体性感覚ニューロンへの入力を調べるために、40%HRP(horseradish peroxydase)をガラス毛細管につめた電極を用いて、まず、電気生理学的に上丘体性感覚ニューロンを同定し、次いで、空気圧もしくは電気泳動法によって $0.01\sim 0.2\mu\text{l}$ のHRPを注入した。24時間後に生体固定を行い、脳切片を作成し、多くのものはo-dianisidineで反応させた。

[成績]

1. 長時間安定して記録され、使用した体性感覚刺激に定常的な反応を示した上丘ニューロンについてのみ検討した。

2. 上丘の体性感覚ニューロンは、その反応特性から、二つの型に分けられた(T-型とP-型)。

T-型ニューロン

(I) 触および圧刺激の変位置量や変位速度の高いものに、2～3発のインパルスで反応した。

(II) 刺激の変位置量を徐々に増大して行くと、発火率はほぼ直線的に増加するが、インパルス数は2～3段階の階段状の増加を示した。

(III) 刺激の変位速度を増加させると、発火速度は指数関数的に増大した。

(IV) 使用した変位速度のうち、 $9.0 \mu\text{m}/\text{msec}$ 以下の速度では反応はみられなかった。

P-型ニューロン

(I) T-型ニューロンに比較して、記録できた数はきわめて少なかった。

(II) 高変位速度刺激や高変位置量刺激に多数のインパルスで反応した。刺激の開始時および終了時に最高頻度の反応を示すが、その後100～200msec以内に、自発放電レベルまで減衰した。

(III) 刺激の変位速度が $6.5 \mu\text{m}/\text{msec}$ ほどに高くなるまで追従し、変位刺激を与えている間、連続的にインパルスを発射した。

3. 上丘体性感覚ニューロンは、全て、くりかえし刺激に対して、急速な“慣れ”を示し、その回復には約10秒を要した。

4. 上丘体性感覚ニューロンに投射すると判断されるHRP陽性細胞は、注入側に対して反対側にある諸核に数多く見られた。

体性感覚伝導路に位置する諸核のうち、三叉神経主知覚核、三叉神経脊髄路核の吻側部、楔状束核が主に上丘深層に投射しており、三叉神経脊髄路核の中間部および尾側部、外側脊髄頸髄路核、薄束核からもわずかながら投射していた。

楔状束核内でのHRP陽性細胞の数は、HRP注入部位が、上丘の尾側部に移るほどその数が増加した。

[総括]

1. 上丘体性感覚ニューロンのT-型、P-型ニューロンとも、毛帯系諸核のニューロンに比較して、触および圧刺激の変位置量や変位速度の低いものに対して感受性が低く、刺激の変位置量や変位速度の高いものみに反応することから、高変位置量、高変位速度に敏感な機械受容器群のうちの、ある特定の一群から入力を受けていると考えられる。

2. これまでの実験の成績から、上丘は、“定位反応”や“注意の方向づけ”に関与することが認められているが、上丘の体性感覚ニューロンの反応特性からも、“定位反応”や、“注意の方向づけ”の発現のための刺激検出に適しているということが出来る。

3. 上丘体性感覚ニューロンへの投射は、従来、毛帯外系からのみであると考えられていたが、毛帯系からの投射も存在することが判明した。

論文の審査結果の要旨

上丘は、視覚入力をうける皮質下中枢であることは、よく知られているが、この中枢は、体性感覚入力をも受けていることが最近になって知られるようになった。視覚入力と同じように、体性感覚入力が提供する情報は、上丘がかかわる注意行動や見当づけ行動には不可欠のものである。

本論文が記載する研究は、二部分からなる。

第一部の電気生理学的実験においては、上丘ニューロンの体性感覚応答をくわしく調べ、皮膚・毛の触覚受容器応答を速い変位速度で動かすことが最も有効な刺激であることを明らかにしている。

第二部の形態学的実験においては、組織化学的な方法により、上丘への体性感覚入力は主として、三叉神経の主核ならびに脊髄路核の吻側部および楔状束核に由来することを確定している。

以上のように、本論文は上丘への体性感覚入力に関し、重要な基礎的事項を明らかにしたので、学位論文としての価値あることを認める。