



| | |
|--------------|---|
| Title | Neuronal Correlates of Stimulus Shape Detection in Monkey Inferior Temporal Cortex |
| Author(s) | 土井, 泰次郎 |
| Citation | 大阪大学, 2006, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/46743 |
| 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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 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 土 井 泰 次 郎

博士の専攻分野の名称 博 士 (理 学)

学 位 記 番 号 第 20452 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 18 年 3 月 24 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第1項該当

基礎工学研究科システム人間系専攻

学 位 論 文 名 Neuronal Correlates of Stimulus Shape Detection in Monkey Inferior Temporal Cortex
(サル下側頭皮質における、刺激の形の検出に 관련된 神経活動)

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 藤 田 一 郎

(副査)

教 授 大 澤 五 住 教 授 山 本 亘 彦

医学系研究科教授 佐藤 宏道

論 文 内 容 の 要 旨

主観的な知覚を生じさせることに関わる神経活動は「知覚の神経相関」と呼ばれ、これを同定することは神経科学の大きな目標の1つである。ある神経活動が知覚の神経相関であることを示す証拠として最も強力なものは、試行毎の神経活動の揺らぎと個体の知覚の揺らぎの間に相関が見られることであるとされている。このような相関を示す神経活動を探索した研究はまだ多くはないが、サルの感覚皮質では一部の神経細胞が強制2択課題でのサルの答えと相関を示すことが報告されている。強制2択課題は簡便でサルにとっても学習が容易などの利点があるが、実は強制2択課題でのサルの答えはサルの知覚を必ずしも反映していないと考えられる。例えば刺激の運動方向が右か左かを答える課題では、刺激に全く運動成分が含まれない場合や運動成分が小さすぎて運動方向が全くわからない場合でもサルは右か左かを選ばなければならない。さらに、心理物理的閾値付近では主観的な知覚がなくとも刺激の弁別が可能である場合があることが知られている。よって、知覚の神経相関を探るには、そもそも知覚が生じたのかどうかをサルに問う課題、即ち検出課題を採用する必要がある。私は図形検出課題を遂行中のサルの下側頭皮質 (IT) から神経活動の記録を行い、刺激の形の知覚に 관련된 神経活動を探索した。サルの図形刺激検出の成否とニューロン活動の試行間変動の相関を信号検出理論にもとづいて評価したところ、ITのニューロン活動のゆらぎは刺激の検出の成否と有意に相関していた。また、呈示された刺激に対する応答の発火頻度が大きいニューロンほど相関の度合いが強かった。サルの刺激検出の成否と相関する可能性のある神経活動指標として、発火頻度だけでなくスパイク列の時間的なパターンについても解析したが、相関を示すスパイク列パターンは認められなかった。これらの結果は、ITニューロンの発火頻度が形の知覚の神経相関の一部であることを示している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

主観的な知覚を生じさせることに関わる神経活動は「知覚の神経相関」と呼ばれ、これを同定することは神経科学の大きな目標の1つである。ある神経活動が知覚の神経相関であることを示す証拠の一つは、神経活動の試行ごとの

揺らぎ（試行間変動）と個体の知覚の揺らぎの間に相関が見られることである。このような相関を示す神経活動を探索した研究はまだ多くはないが、サルの感覚皮質では一部の神経細胞が強制2択課題でのサルの答えと相関を示すことが報告されている。これらの研究においては、サルに強制2択課題を課して行われているが、強制2択課題でのサルの答えはサルの知覚を必ずしも反映していない場合（例、主観的知覚をともわなくとも弁別が可能な場合）がある。従って、知覚の神経相関を探るには、そもそも知覚が生じたのかどうかをサルに問う課題、即ち検出課題を採用することが必要である。本研究においては、図形検出課題を遂行中のサルの下側頭皮質（IT）から神経活動の記録を行い、刺激の形の知覚に相関した神経活動を探索した。サンプル刺激提示直前にマスク刺激を提示し、マスク刺激とサンプル刺激の間の時間間隔を操作することで、サンプル刺激の可視性を調節した（forward masking）。サルは、サンプル刺激が検出できたときには、その後提示される2つの刺激のうち、サンプル刺激と同じものを選び、もし検出できなかったときには画面上の小さな点を選ぶように訓練された。サルの図形刺激検出の成否とニューロン活動の試行間変動の相関を信号検出理論にもとづいて評価したところ、ITのニューロン活動のゆらぎは刺激の検出の成否と有意に相関していた（平均 choice probability 0.56）。また、呈示された刺激に対する応答の発火頻度が大きいニューロンほど相関の度合いが強かった。サルの刺激検出の成否と相関する可能性のある神経活動指標として、発火頻度だけでなくスパイク列の時間的なパターンについても解析したが、相関を示すスパイク列パターンは認められなかった。これらの結果は、ITニューロンの発火頻度が形の知覚の神経相関の一部であることを示している。以上の結果は、IT細胞の活動と形の主観的知覚の間のリンクを細胞レベルで示した初の証拠であり、博士（理学）の学位論文として価値のあるものと認める。