

京都大学	博士（ 医 学）	氏 名	田中 智洋
論文題目	Visual response of neurons in the lateral intraparietal area and saccadic reaction time during a visual detection task. (視覚検出課題における頭頂間溝外側壁ニューロンの視覚応答活動とサッカード眼球運動潜時の関係)		
(論文内容の要旨)			
視野内に存在する目標物体を眼球運動により検出する場合、我々はステップ状に眼球位置を変化させる急速性眼球運動（サッカード）により刺激を網膜中心窩で捉える。このようなサッカードを伴う視覚検出課題では、視覚刺激に由来する感覚信号をサッカード駆動のための運動信号に変換する必要がある。サルを用いた研究から、視覚・眼球運動の変換過程において後頭頂連合野の頭頂間溝外側壁（the lateral intraparietal area: LIP 野）が重要な役割を果たすと考えられている。LIP 野は多くの視覚領野から入力を受けるとともに、サッカード生成に関与する前頭眼野や上丘と相互に線維連絡がある。また LIP 野では視覚刺激呈示に対して生じる視覚性の活動と、サッカード時に生じる運動関連の活動の両方が存在することが知られている。LIP 野における先行研究では、視覚刺激による活動はサッカード運動に影響を与えとは考えられてこなかった。しかし、LIP 野の視覚運動変換における役割を考えると、視覚刺激による活動が刺激特性を反映するだけでなく、サッカード開始時間に影響を及ぼし、サッカード開始時間の情報を反映している可能性がある。 この可能性を調べるため、サッカードを伴う視覚検出課題を 2 頭のニホンザル（<i>Macaca fuscata</i>）に遂行させ、LIP 野から細胞外電極を用いて単一ニューロン活動を記録した。課題では、1 個のスポット状刺激を目標として呈示し、サルがサッカードで捉えると、報酬を与えた。サッカード潜時が大きく変化するように、目標刺激の輝度（5 種類：0.83, 0.90, 1.02, 2.47, 20.6 cd/m²）をランダムに変化させた。 刺激輝度の増加に伴い、サッカード潜時は短くなり、LIP ニューロンの発火頻度は増大／応答潜時は減少した。刺激の輝度変化によるニューロン活動変化とサッカード潜時変化の相関関係を解析したところ、視覚応答潜時の変化はサッカード潜時の変化と有意に相関し、サッカード潜時変化の 60% 程度が説明可能であった。しかし、LIP ニューロンによって目標刺激が検出されてからサッカード開始までの遅れ時間（サッカード潜時－視覚応答潜時）は一定でなく、高輝度になるほど減少した。この結果は、LIP 野の視覚性信号からサッカード運動信号が生成されるまでの過程において、刺激輝度に依存した別の神経処理過程が存在することを示唆する。 刺激の輝度変化によるサッカード潜時変化と LIP ニューロンの視覚応答潜時変化の有意な相関を示す事が出来たが、この結果だけでは視覚応答活動が直接にサッカード潜時を決めているとはいえない。視覚応答潜時とサッカード潜時の直接的な繋がりを検証するため、輝度情報を排除して LIP ニューロンの視覚応答潜時とサッカード潜時の共変関係を相関解析により調べた。その結果、LIP ニューロンの視覚応答潜時とサッカード潜時と変動間には有意な相関が観察されたが、説明可能なサッカード潜時の変化量は全変化量の 1 割程度であった。 以上の結果から、刺激輝度の変化等によるサッカード潜時の変化には、LIP 野での潜時変化が寄与している可能性が示唆されたが、それに加えて他のサッカード駆動系の関与も考えられる。			

(論文審査の結果の要旨) 本研究は、視覚検出におけるサル LIP 野での視覚運動変換過程の解明を目的とし、LIP 野視覚応答性ニューロンの視覚応答活動がサッカード開始時間に影響を及ぼすかについて検討している。LIP 野は視覚・運動の変換過程において重要な役割を果たすと考えられているが、このことは今まで検討されてこなかった。 本研究では、細胞外電極を用いた単一ニューロン活動記録がなされ、刺激の輝度変化による LIP ニューロンの視覚応答潜時変化とサッカード潜時変化に有意な相関があることが明らかにされた。一方で、輝度情報を排除して解析することにより、LIP ニューロンの視覚応答潜時とサッカード潜時との変動間には有意な相関が観察されたが、説明可能なサッカード潜時の変化量は全変化量の 1 割程度であることが分かった。これらの結果から、刺激輝度の変化等によるサッカード潜時の変化には、LIP 野での潜時変化が寄与している可能性があるが、それに加えて他のサッカード駆動系が関与していることが示唆された。 以上の研究は、LIP 野における視覚運動変換の機序解明に貢献し、神経科学の進歩、発展に寄与するところが多い。したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、平成 25 年 4 月 8 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。			
要旨公開可能日： 年 月 日以降			