

[別紙 2]

## 審査の結果の要旨

氏名 大林 真知子

本研究は、系列動作遂行のさいの、一時的に保持された情報に基づいた、運動プラン選択の神経基盤の究明を試みるものであり、下記の結果を得ている。

1. 系列動作遂行における認知過程における神経活動分析のため、必要な情報保持の過程、系列運動の選択、系列動作の遂行といった、3 つの認知過程における神経活動を分離できるように、2 つの空間刺激の位置と順序を保持し、遅延期間の後、指示された順序で再生することが要求されるという、新たな認知課題を考案した。
2. 運動選択にかかわる神経活動分離のため、今回考案された認知課題を遂行するよう、サル 2 匹をトレーニングし、この認知課題遂行中のサルの背側運動前野から、単一神経活動を細胞外記録した。
3. 背側運動前野において、257 個の神経細胞を単離した。そのうち、130 個の神経細胞において、遅延期間中に持続発火する神経活動が見られた。それらの神経活動は、空間順序提示後、指示刺激提示前の遅延期間中(刺激後遅延期間)には、提示された空間順序に選択性をもつ神経活動のある細胞が多数見られた。一方、指示刺激提示後、眼球運動前の遅延期間中(運動前遅延期間)には 88 個の神経細胞で持続発火が見られ、その 92%は、次の運動順序に選択性を持っていた。さらに、刺激後遅延期間と運動前遅延期間の両方の期間で持続発火のある神経細胞も 66 個、見出された。これらのことから、背側運動前野の神経細胞は視覚空間情報と眼球運動情報の両者を保持しうること、また、我々の作成した課題を用いることにより、それらを分離し得ること、また、保持されている情報は、遅延期間中の、指示刺激提示の前後で、視覚刺激由来のものから、これから行う運動由来のものへと切り替わっていたことが判明した。

4. さらに、指示刺激提示直後に、一過性に発火する神経活動も 70 個の神経細胞で見つかった。これらのうち、76%の神経細胞で、神経活動は、提示された指示刺激の色・形や、正順・逆順といった指示された反応の順序には関連なく、次におこなう運動順序に選択的であることがわかった。これらの活動を示した神経細胞群のなかには、眼球運動開始よりはるか以前に活動が終止するものがあり、この一過性の神経活動が眼球運動準備とは関連ない活動である可能性が示唆された。
5. また、運動の選択が課題遂行に必要な試行では、先に述べた指示刺激後の一過性の神経活動が見られなかった。この傾向は指示刺激後の一過性の神経活動をしめした、神経細胞において、見られることが確認できた。これらのことからこの、指示刺激に対する応答は、厳密な意味での視覚応答、または、運動準備に関わる神経活動ではなく、作動記憶に基づいた運動プラン選択に関わる神経活動である可能性が示唆された。
6. 本研究では、背側運動前野において指示刺激提示後に、持続発火を示す神経細胞と、一過性発火を示す神経細胞の 2 種類の神経細胞群を見つかった。指示刺激提示後は、どちらも次に行う一連の運動順序に選択的であったが、一過性発火は、指示刺激が課題遂行に必要な試行において、みられなかった。これらのことから、持続発火は、過去に上肢を用いた運動の運動前野の研究で報告のあった、運動準備または注意に関わるといわれている **set-activity** と相動的であると考えられた。一方、一過性発火は、次に行う一連の系列運動プランを選択する認知過程に関わる神経活動であることが考えられる。また、背側運動前野は前頭前野と解剖学的な連絡のあることが知られているが、この前頭前野は作動記憶の保持を担っていることが、サルやヒトの神経活動記録実験などにより、確認されている。これらの結果から、作動記憶から運動プランへの変換という、背側運動前野の新しい機能が示唆された。