

# 論文審査の結果の要旨

氏名 篠崎 隆志

本論文は6章からなり、視野闘争について、心理物理計測とMEG(脳磁計)計測を同時に行い、その神経機構について検討している。

2つの異なる画像を左右眼に独立して提示すると、一方の刺激のみが優位に知覚され、他方の刺激は知覚されない。そして優位な知覚が数秒おきに自発的に交代し続ける知覚現象が起き、視野闘争と呼ばれている。第一章では、視野闘争の心理物理計測による先行研究の概要を述べるとともに、近年の非侵襲計測による実験結果についてまとめている。先行研究の殆どが視野闘争の定常的な反応のみについて調べおり、視野闘争中に知覚が交代する過程で生じる脳活動はいまだ明らかになっていない。本研究は、この視野闘争の過渡的な反応の解明を目指した。

第二章では、視野闘争の過渡的な特性を調べる基盤として心理物理計測を行った。視覚刺激は運動方向の視野闘争刺激を用いた。この刺激は、2つの運動が融合し闘争が知覚されない場合と、2つの運動方向のいずれかが知覚される場合が生じる。始めに運動方向の角度差を変化させて闘争を知覚する確率の変化を計測し、闘争を知覚する確率が50%となる角度差を被験者ごとに求めた。次に求めた角度差をもつ視野闘争刺激を用いて、単一方向の運動を知覚するために要する反応時間(RT)計測を行い、闘争を知覚する場合と、融合を知覚する場合との時間特性の違いを検証した。その結果、闘争を知覚する場合は融合を知覚する場合に比べてRTが統計的に有意に遅くなることが示され、この差は闘争の過渡的な処理過程によって生じたものと推定した。

第三章では、第二章の心理物理実験で得られた結果に基づいた実験手法によって、視野闘争の過渡的な反応のMEG計測を行った。実験は、運動方向の視野闘争を引き起こすオンセット刺激を用いた。得られたMEGの計測結果と心理物理計測の結果を、闘争が知覚された場合と融合が知覚された場合とに分類し、100msごとのRMS値の時間平均を求めその差を計算した。その結果、400ms以降の遅い潜時のRMS(二乗平均平方根)値の時間平均が、視野闘争の知覚交代によって統計的に有意に強まることが確認され、視野闘争を知覚する過渡的な状態において脳活動が活性化されることが示された。

第四章では、第三章で得られた結果をふまえ、実験に用いる視覚刺激を縞模様の方角、色、運動方向の3つに拡張しMEG計測を行った。その結果、縞模様の方角の視野闘争刺激に対する活動源は頭頂付近に、色についてはIT野付近に、そして運動方向についてはMT野付近に推定された。以上より、視野闘争の過渡的な反応は定常的な反応と同様に、闘争を生じさせた視覚属性の処理を行っていると考えられている皮質部位において強まることが確

認められた。非侵襲計測による先行研究では、顔と家のような複数の視覚属性間での闘争においてのみ高次の視覚反応が計測されているが、本研究では単一の視覚属性についての闘争を生じさせることによって、非侵襲的な計測が困難とされる色反応をも計測することに成功した。

第五章では、色運動によって生じる脳反応についての検討を行った。多くの先行研究の大部分が輝度情報に依存した運動方向の知覚を研究しているが、色のみが変化し輝度の変化を持たない視覚刺激においても運動の知覚が可能であるが、ほとんど研究されていない。実験は、白と黒のパターンによって構成された輝度運動刺激と、輝度情報を含まない等輝度の赤と緑のパターンによって構成された色運動刺激とを用いた。低次の反応が現れやすい早い潜時において、MEG 反応に、輝度運動と色運動に対する反応強度の差が見られた。他方、300ms 以降の潜時では、2つの反応は同様の RMS 値の増幅を示しており、その活動源はほぼ同一であることが判明した。よって、色運動と輝度運動は初期過程では別々の経路で処理されているが、より統合などの高次処理においては、共通の部位で処理されている可能性が示唆された。第六章では、総合的な考察を述べている。

本論文は、脳内における運動方向の視野闘争処理過程が、400ms 以降の遅い潜時に存在することを心理物理計測と MEG 計測との2つの側面から示し、運動方向の視野闘争知覚過程の階層的な処理構造を明らかにした。また、MEG 計測から、視野闘争の過渡的な反応が闘争する視覚属性に関連する大脳の皮質部位における脳活動の増強という形で現れることを示した。以上のように、本論文は、心理学分野において長く多くの研究がなされてきた視野闘争に関して、心理物理的計測と MEG 計測を組み合わせることにより、その神経機構の動的過程に新たな解釈を加えることに成功した。したがって、博士（科学）の学位を授与できると認める。