

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第505号	氏名	Wang, Ridey Hsiao
審査委員	主査	王 鋼	
	副査	淵田 孝康	澁木 淳夫
<p>学位論文題目 Neural information processing and its neuronal basis supporting visual object cognitive functions (視覚的物体認知機能を支える脳内情報処理とその神経基盤)</p> <p>審査要旨 提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は、物体認識の神経機構を理解するために行った一連の電気生理学的な実験結果をまとめたもので、全文6章より構成されている。</p> <p>第1章では、本研究の背景について述べている。</p> <p>第2章では、脳における視覚情報の初期処理段階である早期視覚皮質での情報処理の神経基盤に関する研究成果を述べている。視野が視線方向の中心部とその周辺の周辺部に分けられ、中心部における視覚機能は周辺刺激によって修飾される。研究は、早期視覚皮質細胞の応答を多点電極を用いて記録し、それぞれの領域において細胞活動の相関性を調べた。中心よりも周辺部に対応する皮質領域における細胞活動の相関性が強いことを見出した。この発見が脳型情報処理の特徴である周辺修飾を理解するために重要と考える。</p> <p>第3章では、視覚連合野である側頭葉下部皮質で得られた結果を述べている。研究は、機械学習を神経細胞集団活動の解析に導入し、物体弁別のモデルを構築した。神経細胞活動による物体弁別パフォーマンスの時間変化の可視化に成功した。側頭葉下部皮質細胞の反応は刺激呈示後約260msを境に応答の初期フェーズと後期フェーズに分けられることを明らかにした。観察角度によらない物体弁別パフォーマンスは初期フェーズで悪く、後期フェーズで有意に向上した。これは、物体認識の観察角度不変性において、応答の初期フェーズよりも後期フェーズの関与を示唆する。</p> <p>第4章では、物体情報処理の神経基盤に対する物体弁別学習の影響について述べている。本研究では、過剰学習までの学習期間における側頭葉下部皮質細胞の電気生理学的な活動の変化を記録した。細胞集団レベルでの電気生理学的な活動の類似性からみると、学習が同一物体の異なる観察角度像に対する細胞集団反応の類似性の増加をもたらした。これは物体弁別学習経験が物体情報処理に関わる神経基盤に強い影響を与えることを示すものであった。</p> <p>第5章では、ヒトを対象とした実験結果について述べている。一般物体に加えて、顔認識も対象とした。異なる顔画像によって引き起こされた事象関連電位成分N170の振幅の変動において、高類似性の顔を対象とした弁別学習が有意な振幅増加をもたらしたが、低類似性の顔を対象とした弁別学習に対しては有意な変化がなかった。これは高類似性および低類似性の顔認識の間で異なる処理経路が存在することを示唆する。</p> <p>第6章では研究のまとめについて述べている。</p> <p>以上本論文は、視覚的物体認知機能を支える脳内情報処理とその神経基盤に関する研究で、新しい測定・解析方法を提案・確立しながら、物体認識機能を支える神経基盤及び学習による影響を明らかにした。これは生体情報工学分野の発展に大きく寄与する。</p> <p>よって、審査委員会は博士(工学)の学位論文として合格と判定する。</p>			