

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第429号	氏名	山口 玲欧奈
審査委員	主査	王 鋼	
	副査	湯ノ口 万友	内山 博之

学位論文題目 観察角度に依らない物体認識に関わる側頭連合野の情報処理
(Information processing underlying view-invariant object recognition)

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。本論文は観察角度に依らない物体認識に関わる脳内の情報処理について述べたもので、全文6章より構成されている。

第1章は、研究の背景について述べたものである。本章では、これまでに報告された脳内の視覚情報処理についての研究結果をまとめ、本論文の目的を述べた。

第2章では、観察角度に依らない物体認識の形成に関わる事前学習経験とそれに伴う神経細胞の応答について調査し検討した。本章では、事前にニホンザルに同じ観察角度で類似度の高い物体同士の弁別を経験させ、物体の回転を経験せずに物体の特徴を認識させた。経験した物体画像に対する側頭葉下部皮質の神経細胞の応答を調べた結果、観察角度が30度離れていても、最適刺激と同じ物体の観察角度像に対する応答は、異なる物体の観察角度像に対する応答よりも有意に大きかった。この結果は、同じ観察角度で類似度の高い物体同士の弁別は神経細胞の反応に30度程度の観察角度許容性をもたらすことを示唆した。

第3章では、観察角度が大きく離れた観察角度像の連合経験を支える脳内メカニズムを明らかにするために、神経細胞集団の応答を調べた。事前に90度間隔までの連合学習を経験した観察角度像に対する単一神経細胞の応答を用いて細胞集団を構成し、観察角度像に対する細胞集団の応答パターンを比較した。神経細胞の応答の後半部分において、90度間隔まで同一物体の観察角度像間の応答パターンの類似性は、異なる物体の観察角度像間の応答パターンの類似性よりも有意に高かった。これは、90度間隔まで観察角度間隔が大きくなっても、細胞集団の脳内表現によって物体間の弁別ができることを示唆した。

第4章では、神経ネットワークにおける興奮性神経細胞と抑制性神経細胞の働きを解明していくために、神経細胞の種類を分類して、神経細胞の応答特性を調査した。その結果、側頭葉下部皮質における興奮性神経細胞の刺激選択性は、抑制性神経細胞の刺激選択性よりも高くなることを明らかにした。

第5章では、同一物体の異なる観察角度像の呈示方法に伴った神経細胞の電気生理学的反応を調べた。記録した単一神経細胞の応答から細胞集団の振る舞いを調べたところ、細胞集団の応答の変化と視覚刺激の特徴の変化は対応していた。その結果、回転という経験は、共通する特徴を持つ視覚刺激の表現を結びつけることを明らかにした。

第6章では、本研究の結果を総括した。

以上本論文は、観察角度に依らない物体認識に関わる脳内情報処理に伴った神経細胞の活動を単一神経細胞及び神経細胞の集団レベルで明らかにした。これは、視覚的物体認識の脳内メカニズムの解明に大きく寄与する。

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。