

# 博士論文要旨

専攻	開放環境科学	学籍番号		フリガナ氏名	ミヤザキ タカシ 宮崎 崇史
(論文題名)	脳の記憶・学習メカニズム解明のための膜電位光学計測システムに関する研究				
(内容の要旨)	<p>脳は人工の計算機と大きく異なる柔軟な記憶・学習能力を持っている。したがって脳の記憶・学習メカニズムの研究が、新しい情報処理様式の開発につながると期待される。</p> <p>近年、特に脳における多数の神経細胞の集団としての振舞いに対して、理論および実験の両面から関心が高まっている。膜電位光学計測法は、高い時間および空間分解能で特定の領域の神経細胞集団の電気的な活動を記録することが可能であり、このような要請に答え得る計測手法として確実に普及しつつある。</p> <p>しかし、現状では柔軟に運用できる刺激・計測制御システムや、高速で使いやすい解析ソフトウェアがないという問題も持っている。特に、麻酔下動物からの計測では呼吸や心拍の影響を避けるため刺激や計測を特定のタイミングで行なう必要があるが、逆にこの事を前提として専用のシステムを設計すれば機能と操作性の両立が可能である。また、膜電位光学計測のデータは汎用の数値計算言語で処理されることが多いが、専用アプリケーションを実装することで使いやすく高速な解析ソフトウェアを提供できる。そこで本研究では膜電位光学計測法のための刺激・計測制御システムおよび解析ソフトウェアを開発した。さらにこれらの有用性を確認するため、学習・記憶に関連した生理実験を行なった。</p> <p>ひとつは、海馬から大脳皮質への経路の生理学的特徴を調べる実験である。この実験では、モルモットの大脳皮質聴覚野の音刺激応答を膜電位光学計測法により記録した。そして音と同時に海馬を電気刺激すると、大脳皮質聴覚野の応答は刺激強度に依存して興奮性もしくは抑制性に修飾された。この性質は、海馬の情報が大脳皮質聴覚野に長期記憶として固定される際に役立つと想定される。</p> <p>もうひとつは、音と電気刺激による古典的条件付けによって大脳皮質聴覚野に生じる可塑的变化を膜電位光学計測法により調べる実験である。実験の結果、聴覚野の応答面積を条件付け前後で比較すると、条件刺激として用いた周波数の音では増加し、それ以外の音では減少した。また、音と電気刺激を対提示しない疑似条件付けでは、音の周波数に関わらず条件付け後には応答面積が減少した。これは条件付けによって大脳皮質聴覚野の多数の細胞に短時間で可塑的变化が生じたためであると考えられる。</p> <p>これらの結果から、今回作成した刺激・計測制御システムおよび解析ソフトウェアが生理実験において有効であることが示された。またこのように膜電位光学計測法を用いた脳の記憶・学習に関する実験を進めていくことが新しい情報処理技術の開発につながると考えられる。</p>				