

Title	A New Planar Multielectrode Array for Extracellular Recording : Application to Detecting Origin and Distribution of Network Activities in Hippocampal Slices
Author(s)	下野, 健
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44398
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	しも の 野 けん
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学位記番号	第 17320 号
学位授与年月日	平成14年10月18日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	“A New Planar Multielectrode Array for Extracellular Recording : Application to Detecting Origin and Distribution of Network Activities in Hippocampal Slices.” (平面マルチ電極アレイを用いた多点細胞外電位記録による海馬スライスでのネットワーク活動の起源と分布の研究)
論文審査委員	(主査) 教授 村上富士夫 (副査) 教授 大澤 五住 教授 山本 亘彦 助教授 小田 洋一

論 文 内 容 の 要 旨

海馬でのコリン作動性リズムは脳の高次機能である記憶や認識に非常に深いかかわりをもっている。今回我々はこのリズムのメカニズムを解明するために、リズムの時空間パターンを測定し、その起源と分布について解析した。

はじめに、*in vitro* 実験系での空間マッピングに必要な条件、つまり、急性スライスにおけるリズム活動の2次元電位測定法について検討した。様々な2次元記録デバイスの中で、平面多点電極アレイは理想的な方法の一つである。しかしこれまで、平面電極への試料の十分な密着が困難であるという要因から、神経回路が比較的保存されている急性スライスでは安定した記録が得られていない。今回これを克服するため、電極の表面処理法と電極上でのインキュベーション法を開発した。この方法を用いると、電極への十分な密着を実現でき、細胞外電位記録が可能となる。この細胞外電位は、二発刺激や薬理学的実験によって、海馬での典型的な電場電位であることが証明された。また、6時間以上の安定記録や長期増強現象の記録などから、最適な状態で2次元記録可能であることを証明できた。

このようにして実現された2次元電位記録方法を用いて、海馬で起こるコリン作動性リズムの2次元データを記録し、電流源密度解析法によってその起源と分布、時空間パターンを解析した。海馬でのコリン作動性リズムの電流源密度を求めると、電流のシンクとソースが海馬の細胞体層をはさんで双極子様の振る舞いを見せ、その繰り返しのよってリズムが発生していることが観測された。また、このリズムを作り出す双極子は海馬 CA3 領域で発生し、そこから CA1 領域へと移動する流れを記録することができ、さらに、海馬でのβリズムと同時に EC でγリズムが独立して発生することもわかった。また、このコリン作動性リズムは薬理的な実験により、興奮性と抑制性入力との相互作用によって作られていることも分かった。

このように、2次元電位記録による2次元電流源密度解析によって、これまで分からなかった脳内リズムの時空間パターンを測定することが可能となり、そのメカニズム解明に一步近づいたと言える。

論文審査の結果の要旨

海馬でのコリン作動性リズムは脳の高次機能である記憶や認識に非常に深いかわりをもっている。下野 健はこのリズムのメカニズムを解明するために、リズムの時空間パターンを測定し、その起源と分布について解析した。

はじめに、*in vitro* 実験系での空間マッピングに必要な条件、つまり、急性スライスにおけるリズム活動の2次元電位測定法について検討した。様々な2次元記録デバイスの中で、平面多点電極アレイは理想的な方法の一つである。しかしこれまで、平面電極への試料の十分な密着が困難であるという要因から、神経回路が比較的保存されている急性スライスでは安定した記録が得られていない。今回これを克服するため、電極の表面処理法と電極上でのインキュベーション法を開発した。この方法を用いると、電極への十分な密着を実現でき、細胞外電位記録が可能となる。この細胞外電位は、二発刺激や薬理的実験によって、海馬での典型的な電場電位であることが証明された。また、6時間以上の安定記録や長期増強現象の記録などから、最適な状態で2次元記録可能であることを証明した。

このようにして実現された2次元電位記録方法を用いて、海馬で起こるコリン作動性リズムの2次元データを記録し、電流源密度解析法によってその起源と分布、時空間パターンの解析をおこなった。海馬でのコリン作動性リズムの電流源密度を求めると、電流のシンクとソースが海馬の細胞体層をはさんで双極子様の振る舞いを見せ、その繰り返しによってリズムが発生していることが観測した。また、このリズムを作り出す双極子は海馬 CA3 領域で発生し、そこから CA1 領域へと移動する流れを記録することができ、さらに、海馬での β リズムと同時に EC で γ リズムが独立して発生することも見出した。また、このコリン作動性リズムは薬理的な実験により、興奮性と抑制性入力の相互作用によって作られていることも見出した。

以上のように、本研究で得られた知見、方法は、2次元電位記録による2次元電流源密度解析によって、これまで分からなかった脳内リズムの時空間パターンを測定することを可能とし、そのメカニズム解明に一步近づいたと言え、博士(理学)の学位論文として価値があるものと認める。