

電気生理学的手法による神経組織・筋細胞再生の解析

神経細胞、脳・視覚、生体計測、光計測、集積デバイス

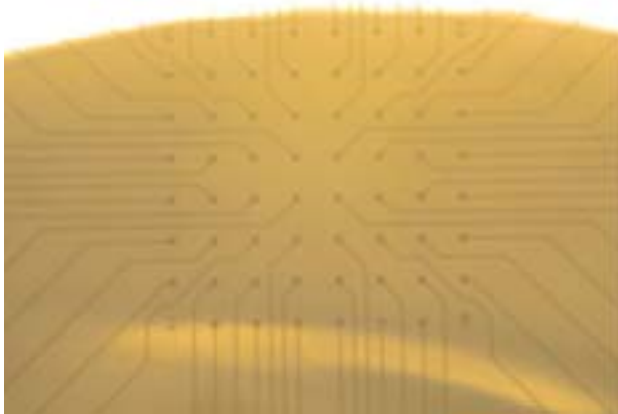
1/2ページ

研究代表者：八木 哲也(教授)
工学研究科電子工学専攻電子システム工学領域
生命機能研究科(兼任)

多点基板電極を用いた電気生理学的手法による 神経・筋細胞機能発現の検証

神経細胞や筋細胞の活動は、電気的な計測手法によってモニターすることができます。すなわち、これらの細胞は、その活動に伴って活動電位という電気信号を発生します。この活動電位の計測には様々な方法がありますが、ガラス基板上に複数の電極が配置された多点基板電極を用いた計測は有力な方法です。

この多点電極を用いて正常組織の活動と移植組織の活動の違いをモニターし、移植された細胞、組織の機能分化、再生のレベルを観察・解析します。

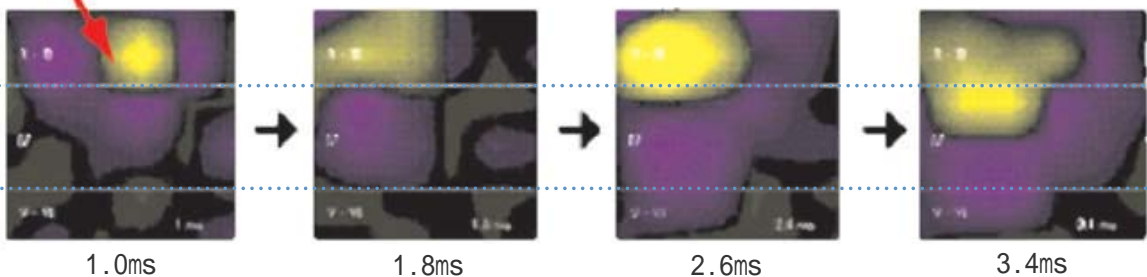


左： 多点電極基盤上の大脳視覚野スライス

下： 多点電極基盤で測定した細胞外電位に
電流源密度解析を適用した結果

この解析により、
活性化されたシナプス部位(図中の黄色の部分)
がスライス中を伝播していく様子がわかる。

刺激位置



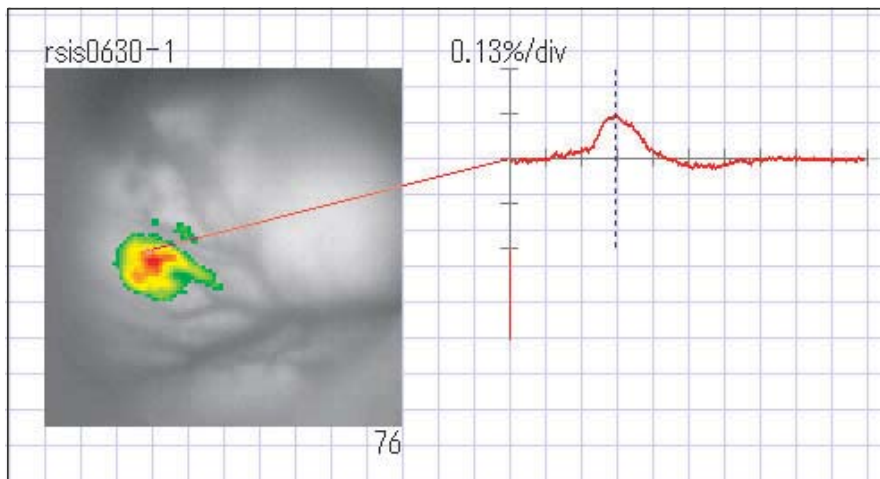
電気生理学的手法による神経組織・筋細胞再生の解析

神経細胞、脳・視覚、生体計測、光計測、集積デバイス

研究代表者：八木 哲也(教授)
工学研究科電子工学専攻電子システム工学領域
生命機能研究科(兼任)

電位感受性色素を用いた光計測による神経・筋細胞機能発現の検証

神経・筋細胞の電気的活動は、電位感受性色素をもちいて画像計測することも可能です。この色素は細胞膜に取り込まれ、細胞膜の内外の電位差によって蛍光を変化させます。この蛍光の変化を、特殊なカメラによって動画として捉えることによって、組織内での神経・筋細胞の電気的活動を解析することができます。電位感受性色素を用いた画像計測は、多点基板電極法と同様に移植された神経組織や筋細胞の機能分化、再生のレベルを観察する有効な手段となります。

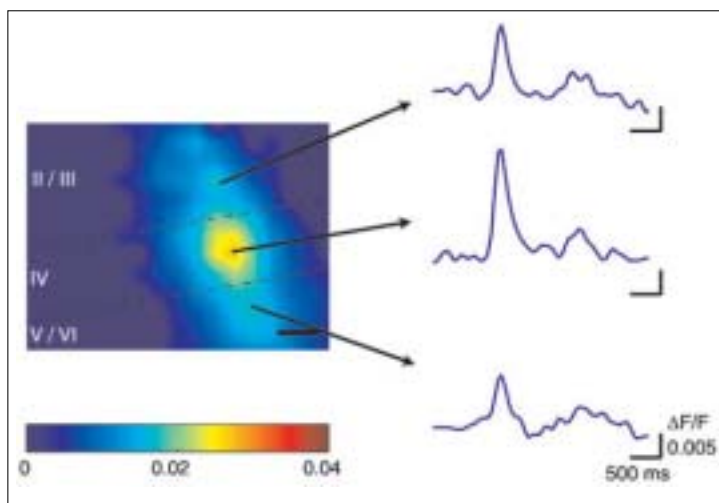


膜電位感受性色素を用いた、網膜電気刺激に対するモルモット1次視覚野の応答

カルシウム感受性色素を用いた光計測による神経・筋細胞機能発現の検証

カルシウムイオンは、極めて重要な生理活性物質です。細胞内のカルシウムイオン濃度は、神経細胞や筋細胞の電気的活動のみでなく、細胞内の様々な生理変化と深く関係します。カルシウム感受性色素は、カルシウムと結合することによって蛍光を変化させます。細胞内に導入したカルシウム感受性色素の蛍光変化を動画として捉えることによって、神経・筋細胞の電気化学的な活動を解析することが可能です。この手法を用いて、移植された神経組織や筋細胞の機能分化、再生のレベルを観察します。

左図で赤いところほどカルシウム濃度が上昇している。
右図は各点におけるカルシウム濃度上昇の時間経過。



八木哲也 の研究活動

- ・大脳視覚野の神経回路ダイナミクスに関する研究
- ・視覚再建のための移植型人工視覚デバイスに関する研究
- ・超並列アナログ集積回路とロボットビジョンへの応用の研究