

機能的多ニューロンCa²⁺画像法

(fMCI: functional Multineuronal Calcium Imaging)

共焦点スキャナユニットCSUシリーズ

はじめに

ニューロンは巨大回路システムの機能素子です。したがって回路の挙動様式や作動原理を解明するためには、膨大な数のニューロンの活動を一齐に、かつ細胞個々の個性を損なうことなくモニターする必要があります。

多ニューロンCa²⁺画像法 (functional multineuronal calcium imaging、fMCI) は、ニューロンの細胞体の一過性Ca²⁺上昇がスパイク出力を反映していることを利用して、光学的にスパイク時空パターンを再構築する手法です。fMCIは数百個のニューロンの活動を同時にモニターできるため、神経ネットワーク研究に有用な知見をもたらす新世代の大規模記録法として注目を集めています。

実験手順

- ① ラット・マウスの海馬・大脳皮質スライス (350-430μm厚) を準備
- ② 蛍光指示薬をロード (10μM溶液中37°Cで約60分)
 - ・ Oregon Green 488 BAPTA-AM もしくは Fluo-4AM
- ③ 共焦点スキャナユニットCSUで画像取得
 - ・ フレーム速度 : 10 ~ 2000fps
 - ・ 対物レンズ : 16 ~ 20 倍、NA: 0.85 ~ 1.00

結果と考察

多数 (1000個以上) のニューロンから一齐にCa²⁺蛍光強度をモニターすることができました。
スパイク活動の時空パターンを大規模に再構築することが可能になりました (fMCI法)。

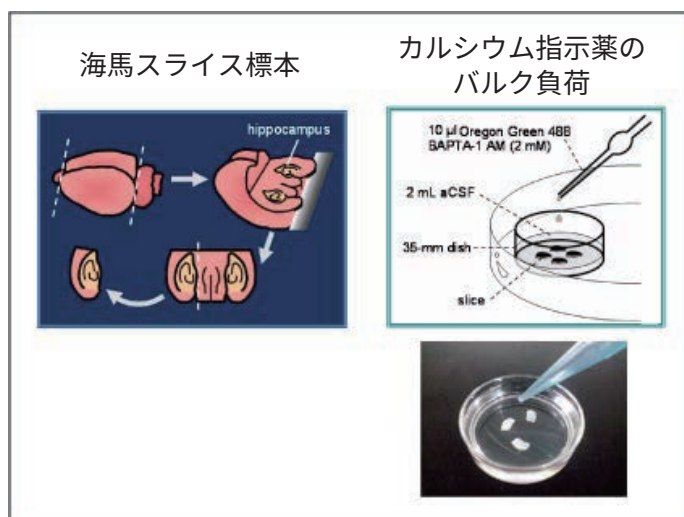


図1 機能的多ニューロンCa²⁺画像法 (fMCI)

データご提供：東京大学大学院薬学研究科 准教授 池谷 裕二先生

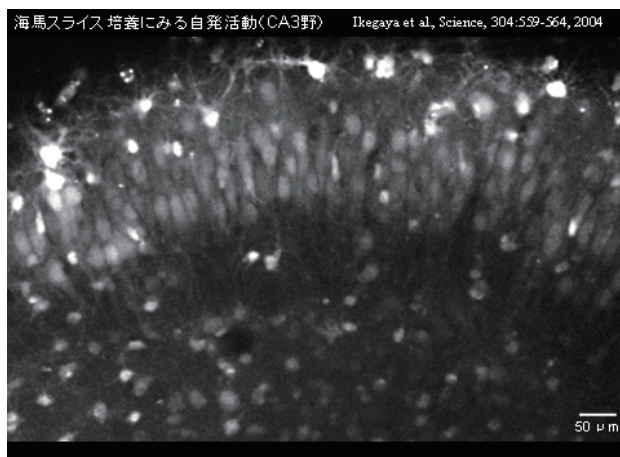


図2 海馬スライス培養にみる自発活動 (CA3野)
データご提供：東京大学大学院薬学研究科 准教授 池谷 裕二先生

まとめ

これまで脳波の研究では、CA3で記憶の固定などが行われるときには、リップル波 (ripple) という脳波が出現することがわかっています。fMCIによる観察によって、CA3のニューロンの活動によるリップル波のメカニズム解明が期待されます。

共焦点スキャナユニットCSU-X1を搭載した共焦点顕微鏡システムを使えば、最速2000fpsで画像形成できます。

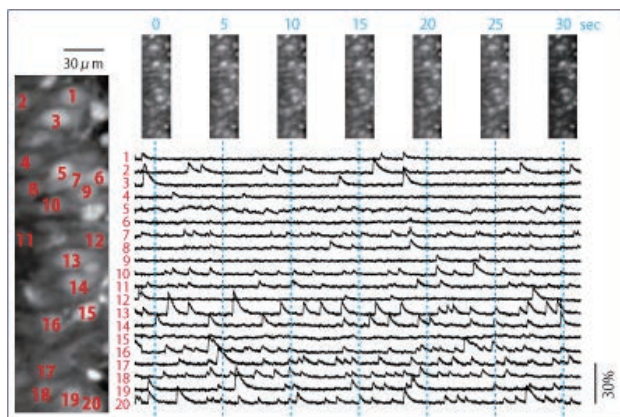


図3 海馬 CA3 領域における多ニューロンの活動 (CA3 野)
CSU-X1 にて撮影

横河電機株式会社

〒180-8750 東京都武蔵野市中町 2-9-32

E-mail : CSU@CSV.yokogawa.co.jp

URL : <https://www.yokogawa.co.jp/solutions/products-and-services/life-science/spinning-disk-confocal/>



記載内容は、お断りなく変更することがありますのでご了承ください。

記載されている会社名、団体名、製品およびサービス名、ロゴマークは、横河電機株式会社および各社の登録商標または商標です。

All Rights Reserved. Copyright © 2009, Yokogawa Electric Corporation.

[Ed:05/d]