

生物物理学会北海道支部講演会のお知らせ

日 時： 平成24年3月23日（金） 11時～12時

場 所： 北海道大学工学部 A棟 1階 A1-17室（物理工学系大会議室）

講 師： 関西学院大学・理工学部・人間システム工学科
准教授・工藤 卓 先生

講演題目：

培養神経回路網における神経活動パターン・レパートリー

講演要旨：

培養した神経細胞によって構成されたネットワークにおける情報処理の本質は自己組織的に生じるネットワーク・ダイナミクスである。細胞外電位多点計測システムを用い、培養した海馬神経回路網の電気活動を複数の電極から同時に計測すると、複数の神経細胞が同時に発火することによって生成される神経活動時空間パターンが観察される。自発性活動においても、電流刺激に対する誘発応答についても、神経活動パターンは無秩序に生成された偶発的なものではなく、類似した活動パターンが繰り返し発生している。神経活動の時空間パターンを類似度を基準としてクラスタリングを行い、神経回路網の状態の安定性、周期性を考察した。具体的には、30分間の自発活動と60s毎に印加した電流刺激に対する誘発応答に対してPCAによる次元縮約、KKZ前処理を行い、k-means法によるクラスタリングを適用した。30分間の計測時間の中でクラスタ数は安定しており、大きな変動は見られなかった。さらに、クラスタリング幅の増加に伴い、検出されたクラスタ数も増加した。しかし、培養14日目の比較的短期間培養した神経回路網はクラスタリング幅が150s～200s付近でクラスタ数の増加率が減少した。この結果は、神経回路網の自発活動パターンには一定のレパートリーが存在し、これが繰り返し出現していることを示唆し、厳密ではないが近似的な一定の周期を推定することが可能であることを示している。また、誘発応答について解析を行った結果、電流刺激直後には非常に限られた数パターンのみ発現し、それらのパターンは刺激直後以外の計測期間にも繰り返し発現していた。この結果から、誘発応答は自発活動と全く異なるものではなく、自発活動がいくつかの状態を持つと考えるならば、この状態のうち特定のものが電流刺激により誘発されている可能性が示唆された。

培養した神経回路網においてもある種の状態が定義可能であり、パターン・レパートリーが神経回路網内部の情報表現の要素であるならば、従来議論されてきた様な機械的な神経情報処理の様式を考え直すと言う意味で非常に興味深い。

連絡先： 北海道大学大学院工学研究院
応用物理学部門 生物物理工学研究室
伊東 大輔

Tel:011-706-7331/e-mail:dito@eng.hokudai.ac.jp