

# 日本生物物理学会北海道支部会講演会

日 時： 平成 25 年 3 月 29 日（金） 10 時 30 分～

場 所： 北海道大学工学部 A 棟 1 階 1-17 室

講 師： 工藤 卓 先生

（関西学院大学 理工学部 人間システム工学科 准教授）

講演題目： 培養神経回路網における履歴現象と背景的な自発活動

分散培養した神経細胞によって再構成されたネットワークは、遺伝的に決定された生体の神経回路網ではなく、培養された神経細胞間の相互作用により自律的に形成されたものである。しかしながら、生体においても局所的な回路は細胞間の相互作用と神経電気活動に依存して自律的に形成されていると考えられ、分散培養した神経回路網において観察されたダイナミクスの特徴は生体の脳における情報処理メカニズムに本質的であると考えている。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細胞外電位多点計測法は神経活動時空間パターンを計測する手段として有効である。

この系において単一の刺激電極から電流刺激を行うと一定の誘発応答パターンが発生する。比較的長期間培養した培養神経回路網においては、事前の入力の有無に依存して誘発応答パターンが変化する履歴現象が発現する。この履歴は少なくとも11sから22s程度の時間持続することが明らかになった。また、この履歴現象は誘発応答における神経活動スパイクの頻度に依存し、培養日数が比較的少なく、神経伝達強度が低い培養系では観察されなかった。ただし、 $Mg^{2+}$  不含細胞外液条件下でNMDA型グルタミン酸受容体が活性化して自発性神経活動の頻度と誘発応答スパイク頻度が上昇すると、培養日数が少ない培養系においても履歴現象が誘発された。このことは、背景的に存在する自発性神経活動が誘発応答の時空間パターンを調整している可能性を示唆する。

自発性神経活動の時空間パターンを解析するために、個々の電極で計測された電位信号において神経活動電位が1回発生する程度の短い時間窓ごとで、神経活動電位が発生したか否かを1または0でそれぞれ表現した特徴ベクトルを生成した。この特徴ベクトルに対してX-meansクラスタリングを適用し、神経活動パターンの類似性に基づいてクラスタを生成したところ、ほとんどのクラスタはごく少数のデータしか含まず、全データの1%以上を含むクラスタの数は、解析時間にかかわらず15個程度で安定していた。このことから、本培養系における自発活動においては15個程度の時空間パターンが繰り返し周期的に発生しており、その周期は40秒程度であることが示唆された。この内在的な自発活動の周期が誘発応答の履歴持続時間に影響を及ぼしていることが考えられる。

連絡先： 北海道大学大学院先端生命科学研究院  
生物情報解析科学分野

伊東 大輔

ditoh@mail.sci.hokudai.ac.jp

TEL： 011-706-6637