

時系列データ解析における相互情報量の推定方法の検討

A Study on Estimation Method of Mutual Information in Time Series Data Analysis

学籍番号：201621622

氏名：高山 凱久

Yoshihisa TAKAYAMA

ニューロンの発火（スパイク）など、離散的なデータに対する相互情報量の推定方法については過去の研究で示されている。一方で LFP など時間的に連続したデータに対する推定方法については確立されていない。また、LFP からスパイクを得るスパイクソーティングと呼ばれる手法は自動化が達成されていないため、LFP から直接相互情報量を求められれば価値があると言える。

本研究では、時系列データに対して、相互情報量をどのように求めるかについて検討を行った。今回対象とした LFP データは高次元のベクトルであり、そのまま使うことは難しい。そのため、主成分分析による次元圧縮を行い低次元ベクトルに変換する。得られたベクトルを k-means 法によりクラスタリングし、反応クラスとして用いることで刺激と反応の間の相互情報量を求めた。これにより、スパイク系列に対するのと同様に、相互情報量の推定が行えることを示した。

実験で得られたデータは、限られたサンプル数であることから、求めた相互情報量に偏りが生じることが懸念される。そのため、ブートストラップ法を使い、相互情報量のばらつきを確認した。時間窓の幅およびクラスタ数を変更した時の相互情報量についても求め、パラメータが与える影響についても検証を行った。この結果をもとに今回利用したデータに対して適切なクラスタ数、時間窓の幅を判断した。クラスタ数については、先行研究に加え、相互情報量の最大値と平均値の差を根拠とした。クラスタ数を一定以上にした時に最大値と平均値の差が小さくなることが確認できた。

受容野の位置を推定すること、ならびにデータをスパイクに変換し同様の実験を行うことが今後の課題となる。

研究指導教員： 手塚 太郎

副研究指導教員： 若林 啓