

高周波振動と非線形時系列解析

行木孝夫

北海道大学大学院理学研究院数学部門

京都大学大学院医学研究院てんかん・運動異常生理学講座から提供された脳波データから、発作時高周波振動を示す典型的な脳波挙動について、非線形時系列解析による1次元力学系を各データから抽出した。図1にはパワースペクトルと力学系を示す。

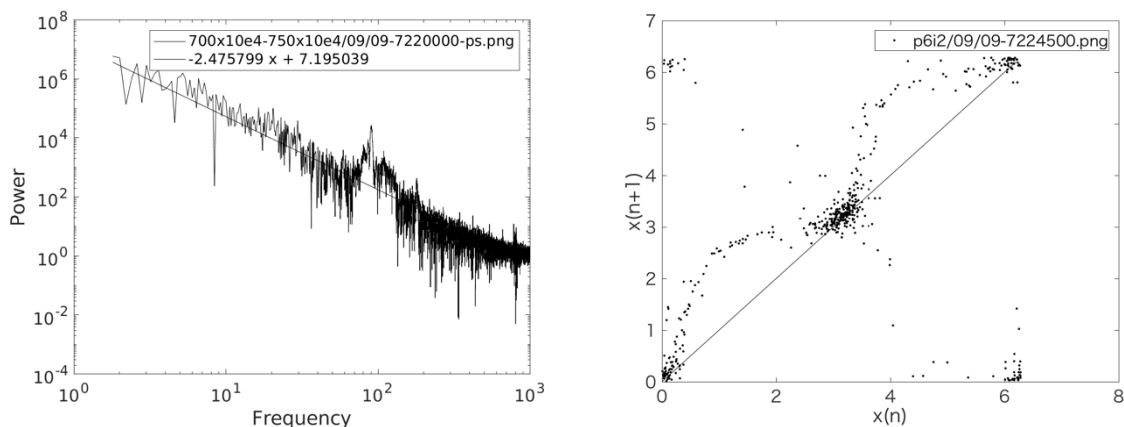


Figure 1: 上段: Pt6, A09(焦点)における発作時高周波振動を含む時間領域のパワースペクトル両対数プロット。下段: 同じ時間領域に存在する1次元力学系。

パワースペクトルは特徴的なピークをもち、非線形時系列解析による埋め込みから得られた力学系はサークルマップとして知られる力学系を変形したものに近い。

$$T(\theta) = \theta + c + r \sin^2(\pi\sqrt{\theta/\pi}) \mod \pi$$

これらの挙動は提供を受けた患者の発作時脳波データにほぼ共通して観察されている。本報告では発作時高周波振動に関連する上記力学系の導出と性質について報告する。

References

- 1) Takao Namiki and Ichiro Tsuda, “Mathematical Structures in the Brain Dynamics of Epilepsy”, AINI2017 Abstract, doi:10.14931/aini2017.osiv.4