

## 論文の内容の要旨

論文題目 Local and Global Regularity of Musical Time Series  
(音楽時系列の局所のおよび大域的規則性)

氏 名 吹野美和

本論では、局所のおよび大域的な規則性を同時に示せる非線形時系列解析手法を提案する。特徴は、リカレンスプロットを階層的に用いる事である。これにより、元の時系列の背後にある規則性を残したまま解析をすることができる。この方式を音楽音響信号に適用した所、局所と大域の全く性質の異なる2つの規則性を視覚化することができた。さらに、決定論性を示す指標DETの値は、音楽への情動反応の分析に役立つ可能性を示唆している。

物理現象や脳などから観測された長尺で多量な時系列データから、その中に潜む新たなパターンを見いだすためには、局所と大域双方から情報を捉えられる事は非常に有用である。しかし、これらを同時に分析できる非線形時系列解析手法はほとんど無い。本論では、局所的な非線形時系列解析に長けたリカレンスプロットを階層的に用いる事で、大域的な規則性を見いだす新たな手法を提案する。本手法では、まず、長尺の時系列を一定の短時間の区間に分け、短時間のリカレンスプロットを複数計算して局所的な規則性を求める。次に、その短時間のリカレンスプロット同士のリカレンスプロットを算出し、マクロな周期的特徴を求める。

44.1kHz 16bit モノラルのLinear PCMの音楽データに本手法を適用した所、周期的な規則性、リズムパターンの違い、異なる音階で演奏された類似フレーズの区間など、音楽の俯瞰的な特徴を捉える事ができた。さらに、大域的なリカレンスプロットから求めたDETの値は、MozartとBeethovenのピアノ曲では、最初はスコアが高く、途中で大きくばらつき、最後に向かって徐々に高まっていく傾向を示した。これは、従来法である局所的なDETの変化とは全く異なるものであった。これらの結果は、音楽理論での楽曲構造や和声学での終止形と整合性があり、音楽の様々な要素の総合的な決定論性と情動との関係を分析するための新しい足がかりになる可能性を示唆している。

このように本手法は、単純な計算方法のみを用いて、局所と大域双方の背後にある非線形の力学的特性を同時に捉える事が出来る。音楽のみならず、局所と大域双方の特性を持つデータに広く応用可能な手法である。