
2019 年度冬学期 第 6 回 駒場物性セミナー

時空間パターンダイナミクスの Koopman 固有汎関数を用いた縮約解析

講師 中尾 裕也氏（東京工業大学工学院）

日時 2020 年 1 月 30 日 (木) 午後 4 時 50 分 **いつもと曜日が異なります！**

場所 16 号館 119 **通常と場所も異なります！**

近年、非線形な力学系について、状態変数そのものではなく、その観測量の時間発展に着目する Koopman 作用素論に基づく解析手法に興味を持たれている。特に、固定点や周期軌道に漸近する解を持つ非線形力学系を Koopman 作用素の固有関数を用いた座標変換によって線形化することができ、制御理論などへの応用が進んでいる。実は、古くから非線形振動子の同期現象の解析に用いられてきた位相縮約法における漸近位相は、振動数に対応する固有値を持つ Koopman 固有関数と等価であり、位相縮約法を Koopman 固有関数を用いた力学系の線形化・次元削減手法の一種と捉えることができる。この考えに基づいて、非線形振動子の位相振幅縮約法も定式化されている。さて、多くの物理現象の時空間ダイナミクスは偏微分方程式で記述されるため、そのような場合にも Koopman 作用素に基づく解析手法を拡張できると便利である。これについて、定常パターンに漸近する解を持つ偏微分方程式に対しても、形式的には Koopman 作用素の固有汎関数を導入することによって線形化・次元削減できることを述べ、Koopman 固有汎関数を解析的に求められる場合として Burgers 方程式などの例を示す。さらに、時間周期的な解を持つ偏微分方程式についても、形式的には同様に Koopman 固有汎関数を考えることができる。これを用いて、時間周期的なパターンダイナミクスを示す反応拡散系を位相振幅縮約して、その同期現象の解析に応用する。

今回のセミナーは集中講義の一貫ですが、独立に行われますので、集中講義に参加されていない方も自由にご参加下さい。

○物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索！

物性セミナー世話人： 加藤雄介 塩見 雄毅 福島孝治 前田京剛 簗口友紀