

Numerical study on chaotic dynamical systems using unstable periodic orbits

齊木 吉隆

(京都大学数理解析研究所 日本学術振興会 PD)

概要

自然科学・社会科学に纏わる複雑現象はしばしばカオス力学系(離散時間・連続時間)で記述, モデル化される. カオス力学系には, 一般に無数の不安定周期軌道(Unstable periodic orbit (UPO))が埋め込まれていることが知られており, 力学系の位相幾何学的研究においては, 不安定周期軌道は最も重要な道具のひとつであると認識されてきた. 解析学や応用数理の側面の研究においては, 解のふるまいを意識することが多く, その場合には解の具体的な形状が必要となる. しかしながら, 非線型系の解の構成は一般に非常に困難であるばかりか, 不安定周期軌道はその不安定性故に, 時間正方向の積分によって同定することは不可能であるために数値的な検出にも大きな困難が伴う.

本講演では, いくつかの力学系に埋め込まれた多数の不安定周期軌道の数値的検出を行ない, それらを通してどのようなカオスの性質が捉えられるかを探るとともに, 埋め込まれた不安定周期軌道の統計性質を議論する. なお, カオス力学系の研究には, 数値計算が重要な役割を果たしており, 不安定周期軌道の検出手法を含めた数値的手法や数値計算の妥当性に関しても言及する.