

P22a 多惑星系の力学的安定性の解析

敷田 文吾（早稲田大学）、小山博子（名古屋大学）、山田章一（早稲田大学）

惑星形成のいくつかの段階において、惑星同士が重力相互作用によって軌道不安定を起こしていると考えられている。地球型惑星が形成される段階での原始惑星系の安定性は Chambers らによって数値計算により調べられ、等間隔に並んだ惑星同士は一定時間円軌道を運動した後、有限時間で必ず接近しその後離心率が成長するという結果が知られている。同様の計算を惑星質量が木星程度の場合で行うと、惑星同士の接近後は離心率が大きく時間変動する段階を経て最終的に惑星が一つ放出され、離心率の大きな惑星が残されるという Marzari らの結果がありこれは観測で多く見つかっている離心率の大きな惑星の形成メカニズムとして有力視されている。このように惑星形成理論では惑星同士の相互作用による軌道の不安定化の理解が重要となるが、安定に運動しているように見える軌道が突然不安定になるメカニズムは未解明の問題として残されている。

一方で、ハミルトン力学系の研究から近可積分系に広く見られる準周期運動からカオス的な運動への遷移は位相空間での周期軌道付近での淀み運動として説明可能であることが指摘されている。この淀み運動では一般に、準周期運動する時間の分布や物理量のパワースペクトルが負のベキの形になることが報告されている。

我々は多惑星系を近可積分ハミルトン力学系として捉え、多惑星系について上述のよどみ運動の統計則が成り立つかどうか解析を行った。本公演ではその結果を紹介し、多惑星系の不安定化のメカニズムの解明に淀み層の理論が適用可能かどうかを議論する。