

W143a コンパクト天体を含む3体系及び4体系の軌道長期安定性の解析

鈴木遼（早稲田大学），中村友祐（東京大学），山田章一（早稲田大学）

1990年代以降の観測技術のめざましい発展により，2016年12月現在で3400以上もの系外惑星の存在が確認されている．系外惑星を構成する天体は様々で，太陽系の天体とはかけ離れた特徴を持つものも少なくない．中でも，我々が着目しているのは，パルサーや白色矮星などのコンパクト天体を含む多体系である．このような多体系が初めて発見されたのは1992年で，パルサーを中心に小惑星が3つ公転しているPSR B1257+12という4体系が発見された．さらに近年，構成天体がすべてコンパクト天体であるような系も発見された．2014年に発見されたPSR J0337+1715は，パルサーと2つの白色矮星からなる3体系である．パルサーは超新星爆発を経て形成される天体であるため，パルサーを含む多体系の軌道や形成過程に関する情報は超新星爆発についても新たな発見を提供する可能性がある．

本研究では，コンパクト天体を含む3体系及び4体系の軌道は長期的にどのような進化を遂げるのか，数値計算を用いて調べた．パルサーの質量は太陽質量程度であり，上記2つの系はどちらも中心天体と内側の天体の距離が太陽-水星間の距離よりも近いので，水星の軌道との類推からこれらの系の軌道においても相対論的な効果を見捨てることはできないと考えられる．そこで，相対論的な運動方程式として1次のポストニュートン近似による運動方程式を採用し，直接数値積分を行った．

上記の2例のような観測された系のほか，軌道要素を様々に変えたモデルを設定し，多体系に関する特徴的な現象が相対論的な効果を考慮に入れるとどのように変化するのか比較を行った．