

P210a ケプラー測光データを用いた長周期惑星のリング探査Ⅱ

逢澤正嵩 (東大), 上原翔 (首都大学東京), 増田賢人, 河原創, 須藤靖 (東大)

これまでの人類の歴史において、太陽系外惑星周りのリングは発見されていなかった。前回の講演では、ケプラーで発見された 86 の長周期惑星にターゲットを絞って、それぞれの蝕の光度曲線を目視により系統的に精査した結果、リングをもつ可能性のある惑星候補を発見したことを報告した。今回は光度曲線上でリングをもつ惑星の兆候が検出されなかった系においても、リングの存在について定量的な制限を与える。

まず、ある深さと継続時間をもつ蝕の光度曲線に対して、仮に惑星がリングをもっている場合にどの程度のシグナルが生じるかを、リングの大きさの関数として求める手法を開発した。この手法から予測されるシグナルと実際に観測された光度曲線上のシグナルの有無を比較することで、リングの大きさに上限を与えることができる。ただし、ここでのシグナルとは、リングをもつ惑星による蝕の光度曲線をリングを持たない惑星によって無理やりフィットした時のズレのことを指す。

次に、86 の長周期惑星候補の全ての光度曲線を改めてリングを持たない惑星モデルでフィットをして、観測データとリングのないモデルとのズレを評価した。そして、この観測的なズレと、惑星がリングを持っていた場合に生じるべき信号の大きさを比較することで、各惑星におけるリングの有無を定量的に評価した。その結果、観測的なノイズが大きすぎる 66 の系では、リングの大きさに上限が見つからないことを示した。また、観測的なズレが小さい 6 つの系においては、ある仮定のもとではリングの外径が惑星半径の 1.7 倍以下であることを示した。本講演では以上の流れに沿って、リング惑星の探索の具体的な手法およびその結果の解釈の仕方について発表する。