

博 士 論 文 公 聴 会

ご 案 内

下記の要領で博士論文公聴会を開きますのでご来聴下さい。

記

日 時 : 2018年2月6日(火) 10:30～12:00

場 所 : 理学研究科F棟2階講義室 (F202号室)

発表者 : 越本 直季
宇宙地球科学専攻
大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻 後期課程

題 目 : Study of Microlensing Exoplanets with Combination of Light
Curves and AO Images
(光度曲線とAO撮像を用いたマイクロレンズ系外惑星の研究)

宇宙地球科学専攻 大学院教育教務委員
寺田 健太郎

学位申請者：越本 直季

論文題目：Study of Microlensing Exoplanets with Combination of Light Curves and A0 Images
(光度曲線と A0 撮像を用いたマイクロレンズ系外惑星の研究)

論文要旨：

標準的な惑星形成論であるコア集積モデルは、原始惑星系円盤中の水の気相と固相の境界（スノーライン）の少し外側で、木星質量の巨大ガス惑星から地球質量の氷惑星まで様々な質量の惑星の形成が活発になると予言する。これまでに 3000 個以上の太陽系外惑星が発見されているが、そのほとんどがスノーラインの内側の惑星である。スノーライン外側領域の探査は惑星形成過程の解明にとって非常に重要であり、重力マイクロレンズ法は他の手法では発見しにくいこの領域で地球質量の惑星を検出できる唯一の方法である。

重力マイクロレンズは天球上でソース天体の手前をレンズ天体が横切る時に起こる増光現象である。レンズ天体に惑星が付随する場合、増光曲線から主星と惑星の質量比が測定されるが、それらの質量の決定には、レンズ天体の明るさの測定が一つの鍵となる。観測領域は星が密集しているため、宇宙望遠鏡か補償光学（A0）装置を用いた高空間分解能撮像により、イベント（ソース天体+レンズ天体）と他の星を分離できれば、光度曲線から求められるソース天体の明るさを差し引くことで、レンズ天体の明るさを検出できる。

本研究では、惑星が検出された二つの重力マイクロレンズイベント、OGLE-2012-BLG-0950 と MOA-2016-BLG-227 の解析を行なった。両イベントともに Keck 望遠鏡の A0 装置によって高空間分解能撮像観測され、天球上のイベントの発生位置にソース天体以外に明るさを持つ天体があることがわかった。この超過分にはレンズ天体の明るさがある割合で含まれる。この割合を求めるための従来の解析法の統計的取り扱いが正しくないことを指摘するとともに、新たにベイズ推定を用いた正しい解析法を開発した。この方法を用いた結果、OGLE-2012-BLG-0950 の場合は、超過の明るさが全てレンズ天体のものである確率が高い一方で、MOA-2016-BLG-227 では他の星の明るさが大きい割合で含まれている確率が高いことがわかった。これらの解析の結果、OGLE-2012-BLG-0950 のレンズ天体は M 型または K 型の主星とそのスノーラインの外側にある海王星と土星の間の質量の惑星からなる系であることがわかった。コア集積モデルによればこのような惑星系はできやすいとされているが、検出感度不足のためか既発見数は少ない。また、MOA-2016-BLG-227 のレンズ天体は、M 型または K 型の主星周りの巨大ガス惑星からなる系であることがわかった。このような惑星系はコア集積モデルでは説明が難しいため、他の惑星形成過程で生まれた可能性を示唆している。