

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催します。皆様のご来聴をお待ちしております。
部屋の換気等、新型コロナウイルス感染症拡大防止に留意しつつ、対面とオンライン
を併用して行います。ご来聴の方はマスクの着用をお願いいたします。

記

日 時 : 2021年2月3日(水) 10:30~12:00

場 所 : 理学研究科F棟6階会議室 (F608号室)

オンラインでの聴講も可能。

URL等については宇宙地球科学専攻内の方は下記を参照。

<http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp/japanese/internal/localinfo.html>

専攻以外の方でオンライン聴講希望の方は、

主査: 住 (sumi[at]ess.sci.osaka-u.ac.jp [at]=@) に問い合わせること。

発表者 : 宮崎 翔太

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 : Exploring Exoplanets with Detailed Analysis of
Gravitational Microlensing Events including High-order
Effects

(高次効果を用いた重力マイクロレンズイベントの詳細解析
による系外惑星の研究)

宇宙地球科学専攻 大学院教育教務委員

松本 浩典

学位申請者：宮崎 翔太

論文題目：Exploring Exoplanets with Detailed Analysis of Gravitational Microlensing Events including High-order Effects (高次効果を用いた重力マイクロレンズイベントの詳細解析による系外惑星の研究)

論文要旨：

これまで 4000 個以上の太陽系外惑星が発見されているが、その大半が主星近傍を周回する短周期惑星系であり、軌道周期が長く質量が小さい惑星の分布はまだ理解が進んでいない。惑星形成の標準理論では、主星から離れた領域で惑星形成が活発になると予測されており、観測的にこの領域の惑星分布を解明する事で理論に重要な示唆を与える事が期待される。重力マイクロレンズ法は、他の手法では検出が難しい長周期の軽い惑星にまで検出感度のある唯一の手法である。

重力マイクロレンズは、光源星(ソース)の前をレンズ天体が横切る事でソースが一時的に増光する現象である。レンズに惑星が付随していると光度曲線上に偏差が観測される場合があり、それをモデル解析する事で惑星を発見する事ができる。ただ、レンズ天体の物理量(質量や距離)は一般的には求まらず、これが当分野の最重要課題の 1 つになっている。しかし、光度曲線上で高次効果が検出できた場合はモデル解析から物理量を直接決定できる。

本研究では、マイクロレンズイベント OGLE-2013-BLG-0911 の光度曲線をモデル解析し、主星/伴星質量比 0.03 の巨大ガス惑星を検出した。そして、詳細解析から高次効果を検出する事に成功し、レンズ系が主星質量 $0.30^{+0.08}_{-0.06}M_{sun}$ 、惑星質量 $10.1^{+2.9}_{-2.2}M_{Jup}$ の M 型星に付随する巨大ガス惑星系である事を観測量から直接導いた。さらに、ソース天体の公転運動の高次効果である「Xallarap 効果」を検出する事に成功し、ソース系が G 型星と M 型星の短周期連星系である事を導いた。Xallarap 効果からソースに付随する天体の物理量を精度よく導いたのは本研究が初であり、この効果でソース伴星の探査が可能である事の実証を行った。

さらに、本研究では Xallarap 効果を用いた新たな惑星探査の手法を提案した。本提案手法を 2020 年代に NASA が打ち上げ予定の Roman 望遠鏡の観測データに適用する事で、従来手法では探査が不可能であった「銀河系中心領域の短周期惑星系」を探査できる事を示した。Roman 望遠鏡の観測と本手法を組み合わせる事で、銀河系中心領域の短周期惑星・連星系の形成過程について示唆が得られる事が期待される。