

アマチュア天文家が発見した最近傍の重力レンズ系外惑星

2017年11月1日に日本のアマチュア天文家の小嶋正氏（群馬県）がおうし座方向で未知の増光現象（Kojima-1）を発見しました。その後東京大学の福井暁彦特任助教、宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙科学研究所の鈴木大介研究員、東京大学/NASAの越本直季学振特別研究員らの研究グループは、この極めて稀な現象を国内外の望遠鏡を使って独立に追跡観測し、重力レンズを引き起こした恒星（Kojima-1L）のまわりに惑星（Kojima-1Lb）が存在することが明らかとなりました（図1）。

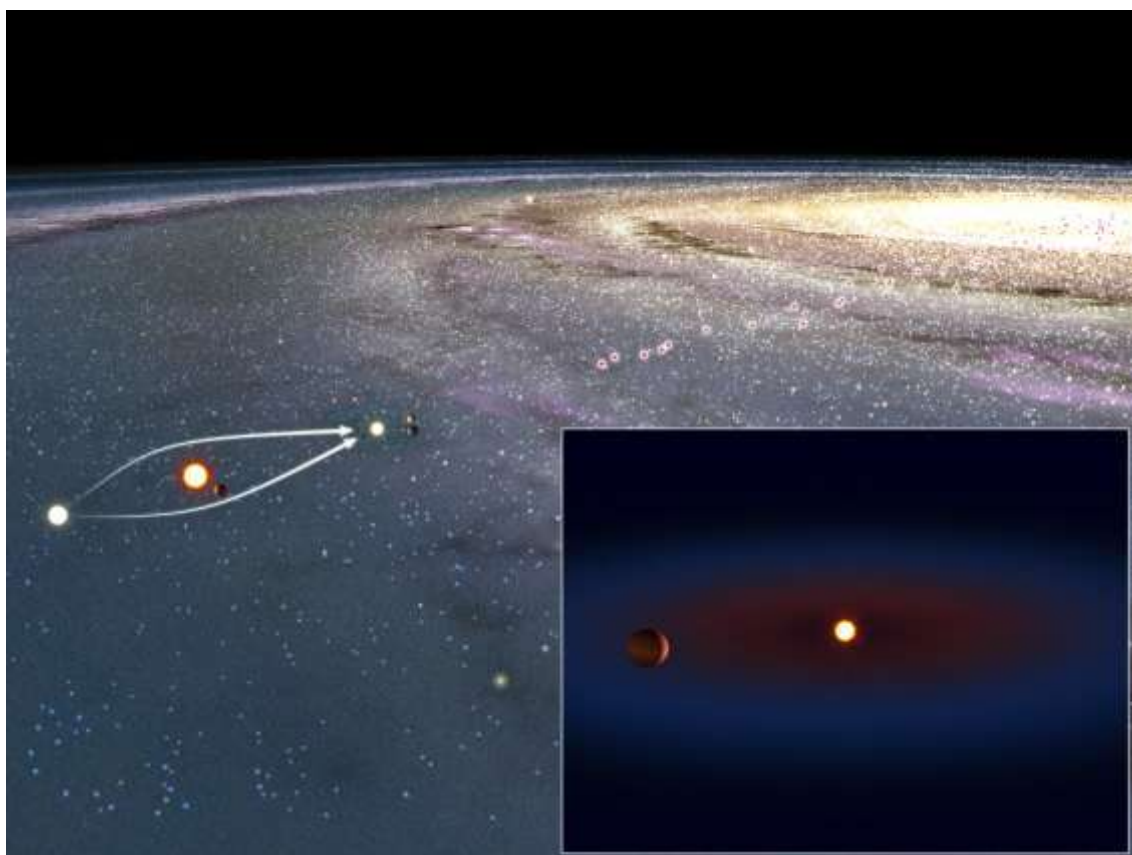


図1：重力マイクロレンズ事象「Kojima-1」の想像図。全体図の左側に描かれている2本の矢印は、光源星（3つの明るい天体のうち、一番左側）の光が惑星系 Kojima-1L（同中央）の重力レンズ効果で曲げられて太陽系（同右側）に届く光線を示している。これまでに重力レンズ法で発見された惑星系（全体図に赤色で示された点）はいずれも銀河中心（全体図右上）方向に位置し、Kojima-1L に比べて距離が遠い。挿入図は惑星系 Kojima-1L を拡大した想像図。（©東京大学）

その結果、主星の質量は太陽の約0.6倍、惑星の質量は地球の約20倍であり、惑星の軌道

半径は約1天文単位であることが分かりました。この軌道領域は惑星形成時の「雪線」（水が凝結する境界）の位置に相当し、固体物質が豊富に存在するため、惑星が最も活発に形成されると考えられています。

アインシュタインの一般相対性理論に基づき光が重力によって曲がる効果（重力レンズ効果）により、2つの恒星が視線方向にほぼ一直線上に並んだ際に、手前の恒星（レンズ星）の重力によって遠方の恒星（光源星）の光が集光され一時的に明るくなる現象（重力マイクロレンズ現象）が見られます。このとき、レンズ星のまわりに惑星が存在していると、光源星の増光に特徴的なパターンが現れるため、このパターンを捉えることでレンズ星のまわりに太陽系外惑星（系外惑星）を発見することが可能です（図2）。この方法により、これまでに約100個の系外惑星が発見されています。

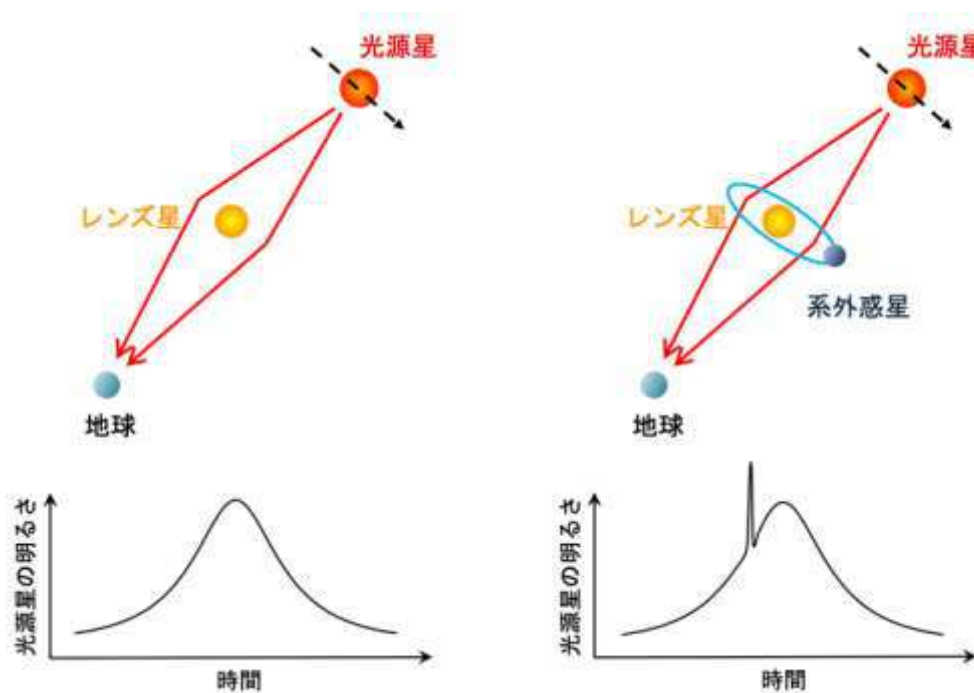


図2：重力レンズ法の原理。地球からみて2つの恒星がほぼ一直線上に並んだとき、手前の恒星（レンズ星）の重力レンズ効果により遠方の恒星（光源星）の光が集光する（左上）。このとき、光源星とレンズ星の相対的な運動に伴い、光源星は両者が天球上で最接近する時刻を境に左右対称の光度変化を示す（左下）。一方、レンズ星（主星）のまわりに惑星が存在していると（右上）、惑星の重力が及ぼす効果により、主星と惑星の質量比や天球面上での位置関係などに応じて時間スケールの短い特徴的なパターンが光源星の光度変化に現れる（右下）。(©東京大学)

論文情報

タイトル Kojima-1Lb Is a Mildly Cold Neptune around the Brightest Microlensing

Host Star

雑誌名 Astronomical Journal

DOI 10.3847/1538-3881/ab487f

日文新聞发布全文 <https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/press/2019/6605/>

文：JST 客观日本编辑部翻译整理