

【特別推進研究】

理工系（数物系科学）



研究課題名 赤外線新技术による太陽系外惑星研究の展開

自然科学研究機構 国立天文台・光赤外研究部・准教授

たむら もとひで
田村 元秀

研究分野：天文学

キーワード：光学赤外線天文学、太陽系外惑星、補償光学、赤外線素子、波長校正

【研究の背景・目的】

1995年の太陽以外の恒星を周回する惑星（系外惑星）の間接的発見以来、系外惑星の研究は天文学における最重要課題のひとつとなった。太陽系では8個しかない惑星が、わずか15年のあいだに450個を超える候補が発見された今、最も重要な次のマイルストーンは太陽系の惑星に似た巨大系外惑星を直接的に多数観測し、それらの惑星の性質を明らかにする「直接撮像」と、より軽い「地球型惑星」の検出である。我々はこの双方に対して、赤外線の新技術に基づく天文観測の手法により挑戦する。

【研究の方法】

本研究においては、世界最高レベルのコロナグラフ技術を用いた高コントラスト赤外線装置と補償光学技術を用いて、我々の太陽系の惑星に似た、恒星近傍にある系外惑星を多数直接撮像する。太陽系の巨大惑星形成領域あるいはそれ以遠をカバーし、従来のドップラー法やトランジット法では未開拓の領域である（図1）。

また、同半径領域にある原始惑星系円盤の詳細構造を同じく直接観測によって描き、円盤から惑星が形成される過程を観測する。

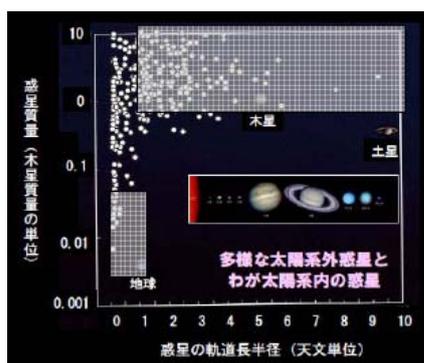


図1 太陽系内外の惑星と本研究で狙う惑星のパラメータスペース

さらに、世界最高精度の赤外線ドップラー観測装置を開発する。そのために、波長校正、赤外線検出器、分散素子、赤外波面補償光学という赤外線の新技術開発を推進する。

【期待される成果と意義】

恒星から、地球・太陽間の距離の数倍から数十倍の距離にある巨大惑星を多数検出し（図2）、その性質（明るさ、温度、組成）を求めることができる。また、同領域の原始惑星系円盤と残骸円盤の形態を初めて統計的に研究し、系外惑星の多様性の起源を解明する。さらに、惑星系形成理論と比較することによって、惑星の形成を解明し、我々の太陽系が普遍的かどうかを議論できる。

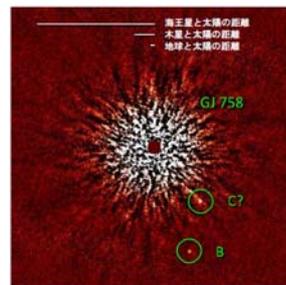


図2 系外惑星の直接撮像画像

また、赤外線技術を駆使したドップラー装置による観測によって、低質量星の恒星を周回する1地球質量の惑星をハビタブルゾーンに検出する（図1）。その結果、未開拓の地球型惑星の統計や普遍性の研究が可能になり、惑星における生命の有無の議論まで期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・渡部潤一・井田茂・佐々木晶編、日本評論社、シリーズ現代の天文学第9巻「太陽系と惑星」、2008年
- ・井田茂・佐藤文衛・田村元秀・須藤靖、技術評論社、宇宙は地球であふれている、2008年

【研究期間と研究経費】

平成22年度－26年度

396,900千円

【ホームページ等】

<http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~hide/index.html>
motohide.tamura@nao.ac.jp