

系外惑星キャラクタリゼーションを目指した波面測定制御技術の開発

○米田 謙太¹ 西川 淳^{2,3} 早野 裕^{3,5} 入部 正継⁶ 村上 遥¹ 村上 尚史^{2,3,5} 田中 洋介^{1,2} 塩谷 圭吾^{4,5} (1.東京農工大学 2.アストロバイオロジーセンター 3.国立天文台 4.宇宙科学研究所 5.総合研究大学院大学 6.大阪電気通信大学)

系外惑星を直接観測し、キャラクタリゼーションを行うためには、近傍に存在する明るい恒星の光を広い波長域にわたって抑制することができる高コントラスト観測技術が必要となる。まず、望遠鏡の瞳によって回折された恒星光は、コロナグラフによって抑制される。コロナグラフのひとつに、焦点面位相マスクコロナグラフがある。例えばこれまでに、広い波長域での恒星回折光抑制を目指して、フォトニック結晶を用いた多層構造の分割位相マスクの開発が進められている。

次に、光学素子の面粗さが引き起こす波面収差によって散乱された恒星光は、波面測定制御技術によって抑制される。我々は波面測定制御技術として、Speckle Area Nulling (SAN) 法を開発を進めている。SAN法では、5種類の波面変調と同期して測定される焦点面強度情報を基に、恒星散乱光を抑制するための波面制御マップを算出する。SAN法の特長のひとつは、波面制御デバイスから検出器までの光伝播モデルを必要としない手法であることである。そのため、光伝播モデルの精度に依存せずに、恒星散乱光を抑制することができる。これまで我々は、単色光源で恒星光を模擬した高コントラスト観測技術の室内実験を行ってきた。単層分割位相マスクとSAN法を用いた実験では、 $1E-8$ の恒星光抑制性能を達成している。Habitable Worlds Observatory (HWO) などの将来ミッションにおいて、系外惑星のキャラクタリゼーションを行うためには、恒星散乱光も広い波長域にわたって抑制できる波面測定制御技術が必要である。

本公演では、将来ミッションにおける系外惑星のキャラクタリゼーションを目指した波面測定制御技術の開発状況について報告する。