

V214a 連星系における系外惑星探査のための波面測定技術の開発

米田 謙太 (国立天文台), 村上 尚史 (北海道大学)

これまでに主に間接的な手法によって、連星の周囲に 200 個を超える系外惑星が発見されている。一方で、連星周囲の惑星の直接観測は、複数の恒星光が観測を妨げてしまうため、非常に困難である。現在開発が進められている高コントラスト観測装置の多くは、単一星周囲の惑星の観測を目指している。連星周囲の惑星の直接観測が可能となれば、惑星の多様性の理解につながる知見が得られると期待される。

惑星の観測を妨げる恒星光のうち、光学素子の面粗さなどに起因する恒星散乱光は、高コントラスト観測装置のダークホール制御技術と呼ばれる波面制御技術によって抑制される。先行研究として、北海道大学に構築した高コントラスト観測テストベッド FACET において、連星系ダークホール制御の実証実験が行われている (米田他, 2022 年春季年会 V207a)。今回、我々は、Self-Coherent Camera (SCC) 法と呼ばれる波面測定技術 (Baudoz et al. 2006, Proc. IAU, 200 553) を、連星系に適用することを提案する。従来の SCC 法は、コロナグラフにおける Lyot ストップに 1 つのピンホールを設け、参照光を作り出すことで得られる干渉縞から波面を測定する手法である。我々が提案する手法では、ピンホールを 2 つに増やし、それぞれのピンホールで異なる恒星の参照光を作り出す。これにより、効率的に連星の波面を測定できると期待される。

提案手法の実証のために、数値シミュレーションと室内実験を行った。数値シミュレーションでは、得られた波面情報を用いたダークホール制御により、連星散乱光を抑制することに成功した。また室内実験では、テストベッド FACET に実験光学系を構築し、取得した波面情報から連星散乱光の強度復元に成功した。現在は、ダークホール制御の実験を進めている。