

V247a 京大岡山 3.8m 望遠鏡：高コントラスト惑星撮像装置 SEICA の撮像性能

山本広大, 松尾太郎 (大阪大学), 森本悠介, 木野勝 (京都大学), 今田大皓 (筑波大学), 入部正継, 中村祐一 (大阪電気通信大学)

現在建設中の京大岡山 3.8m 望遠鏡を用いた太陽系外惑星の直接撮像観測を行うために、我々は高コントラスト撮像装置 SEICA を開発している。木星のような系外惑星は、主星近傍 (0.1 秒角) にあり、主星と比べて 7-8 桁暗い。そのためこれらの天体を検出するには、コロナグラフなどの高コントラスト装置が必要である。高コントラスト装置の性能は、主に地球大気によって生じる光波面の歪みによって制限される。我々はこの波面歪みを高頻度 (5-10 kHz)、高空間周波数 (差し渡し 24 素子)、高精度 (1/20 波長) にリアルタイム波面計測・補償をする、SEICA 用極限補償光学系 (Extreme-Adaptive Optics: ExAO) を開発している。

ExAO は、波面の計測を行う波面センサと、計測波面から補償量を計算する計算システム、補償を行う可変形鏡で構成される。初期構成では、技術的に信頼性の高いシャックハルトマン波面センサを採用し、ストレール比 30% を実現する。この段階ではコロナグラフが十分な性能を発揮出来ないため、偏光差分撮像観測などを行うことでコントラストを上昇させ、原始惑星系円盤などの撮像観測を目指す。ここから波面センサを、直接位相計測波面センサへ置き換え、より高精度・高頻度・高効率化させた波面計測を行う事で、ストレール比を改善する。さらに計算システムを PC から FPGA(Field-Programmable Gate Array) に置き換えることで計算速度を高速化し、最終的にストレール比 90-95% を達成する。この段階でコロナグラフと組み合わせることで、木星型巨大ガス惑星の直接撮像を行う計画である。

本講演では、SEICA の各段階での構成と、撮像性能の見積について発表を行う。