

V34b

Speckle decorrelation を利用した高コントラスト偏光観測法の提案

村上尚史、濱口翔喜、馬場直志 (北海道大学)、田村元秀 (国立天文台)

太陽系外惑星からの光は、可視から近赤外域では主星からの反射・散乱光であるため、部分偏光していると考えられる。従って、惑星の偏光観測からは、惑星大気のキャラクタリゼーションのための極めて有益な情報が得られると期待される。我々はこれまで、主星からの光を強力に除去するコロナグラフとして、波長に依存しない焦点面偏光マスク法を提案し、室内実証実験を行ってきた (村上他, 2010 年秋季年会 V14a)。また、装置の光量スループットを向上させるため、偏光ビームディスプレーサーを用いた 2 チャンネル型コロナグラフ光学系を提案した (濱口他, 2011 年秋季年会)。

本講演ではさらに、2 チャンネル型コロナグラフを利用した高コントラスト偏光観測法を提案する。提案する手法は、コロナグラフ光学系の前に、偏光変調のための回転波長板を導入する。これにより、無偏光の恒星スペckルノイズ (光学素子の不完全性などに起因) を効率的に除去し、惑星の偏光成分のみを抽出することができる。しかしながら、このような方法では、波長板の回転に伴う非共通収差により偏光観測精度が制限されてしまう。そこで我々は、speckle decorrelation を利用した非共通収差の低減法を提案する。Speckle decorrelation とは、露光中に光ビームが波長板の異なる場所を通過するように、波長板を移動させる手法である。これにより、非共通収差がランダムに変化するため、非共通収差に起因する恒星スペckルノイズをスムージングすることができる。従って、スペckルノイズがスムージングされた 2 枚の偏光画像を差し引くことにより、さらに高い偏光観測精度が期待できる。本講演では、提案する高コントラスト偏光観測法の原理と、計算機シミュレーションによる原理実証について報告する。