

V207a 将来スペースコロナグラフ観測を目指した分割位相マスクの開発状況

村上尚史 (ABC/NAOJ/総研大/北海道大), 西川淳 (NAOJ/総研大/ABC), 米田謙太 (宇宙科学研究所), 河内夏樹, 永木美帆, 畠山裕基 (東京農工大/NAOJ), 田中洋介 (東京農工大/ABC), 塩谷圭吾 (宇宙科学研究所)

ハビタブルゾーンに存在する地球型系外惑星の直接検出およびキャラクタリゼーションのためには、恒星光を広帯域で 10^{-10} オーダに除去し、恒星近傍の惑星を高スループットで検出できるコロナグラフが必要である。我々は、広帯域コロナグラフの実現を目指し、フォトニック結晶技術による分割位相マスクの開発を行っている。位相マスクは、放射状に $4N$ 分割された半波長板（各セグメントで軸方位が異なる）で構成される。半波長板を広帯域化するため、3層の異なる波長板を堆積させる製造アプローチを検討している。我々は最近、6次の恒星光除去特性をもつ12分割位相マスクの試作を新たに行った。リターダンスの中心波長を740 nmとし、波長域675-825 nm（帯域幅およそ20%）にわたり 10^{-10} のコントラストを目指した設計となっている。しかし、所望のコントラストを得るためには、マスクのセグメント間および層間のリターダンス誤差を極力小さくする必要がある。現在、NAOJ/ATCにおいて、分光エリプソメトリによる試作マスクのリターダンス評価などを実施している。

我々はまた、分割位相マスクコロナグラフの数値計算により、軸外惑星光のスループットの評価を行っている。これまでの計算の結果、位相マスクの特定の方位角において、恒星近傍で比較的高いスループットを期待できることが示唆されている（4次マスクで $< 2\lambda/D$, 6次マスクで $< 3\lambda/D$ ）。さらに、先行研究 (Mennesson et al. 2024, JATIS, 10, 035004) にもとづき、地球型惑星検出に必要な露光時間の見積もりなどを行っている。

本講演では、分割位相マスクの試作と評価試験、および数値計算による性能評価の現状について報告する。