

V264a 液晶空間光変調器を用いたサバール板横シヤリングナル干渉計のためのスペックル除去技術の開発

河合研弥, 村上尚史 (北海道大), 小谷隆行 (AstroBiology Center/国立天文台), 河原創 (東京大), 松尾太郎 (大阪大), 馬場直志 (室蘭工業大), 田村元秀 (東京大/国立天文台/AstroBiology Center)

太陽系外惑星を直接観測するためには、惑星に対して莫大な強度比を持つ恒星光を除去する必要がある。そのための観測装置として、サバール板横シヤリングナル干渉計 (SPLINE) の開発が進められている (村上他, 2010 年秋季年会 V36b)。SPLINE とは、サバール板を直交する二枚の偏光子で挟んだ構造のコロナグラフで、理論上完全に恒星光を除去することができる。しかし実際には、光学素子の不完全性により波面が乱されることで、恒星光が斑点状の模様 (スペックル) として残ってしまう。これにより、惑星光の検出が妨げられる。従って、系外惑星を観測するためには、恒星スペックル光を強力に除去する必要がある。

我々はそのための技術として、液晶空間光変調器 (LCSLM) を用いる方法を提案した。LCSLM は、液晶分子をピクセルごとに制御することで、光波面に任意の位相変調を与えることができる。LCSLM により、スペックル電場と逆位相の電場を発生させれば、打ち消し合う干渉によりスペックルを除去できる。LCSLM は有効素子数が多いため、広い範囲にわたりダークホール (スペックルが除去された領域) の形成が期待できる。例えば、連星系に存在する惑星を観測する場合、主星だけでなく伴星のスペックルも除去する必要があり、主星から非常に離れた位置でスペックルを制御しなければならない。LCSLM によるスペックル除去は、このような観測にも有効であると期待される。我々は、 512×512 素子の LCSLM を用いた、SPLINE のためのスペックル除去技術の室内実証実験を行っている。本講演では、現在行っている実証実験の結果について報告する。