

V66a 幾何学的位相変調法によるナル干渉実験

加藤 陽平、村上 尚史、馬場 直志、石垣 剛 (北大工)

太陽系外惑星の直接検出法の1つにナル干渉計がある。ナル干渉計とは位相変調によって恒星光に対して打ち消し合う干渉を起こし、惑星光が検出可能なオーダーまで恒星光強度をキャンセルして惑星光を検出するというものである。本講演では、2光波を各アーム毎に位相変調して干渉させるナル干渉計のシミュレーション実験を行ったので報告する。

ナル干渉計では広い波長域での観測が要求されるので、位相変調は波長依存のない位相変調が必要となる。そのため、今回の実験に波長依存のない幾何学的位相変調法 (2000 春季年会 V09a) を用いた。これは、幾何学的位相の一種であるパンチャラトナム位相を利用した位相変調法である。パンチャラトナム位相とは光波の偏光状態を循環的に変化させることで得ることのできる位相シフトで、ポアンカレ球上で偏光状態の変化が描く曲面が球の中心に張る立体角の $1/2$ に等しい位相シフト量と表すことができる。

太陽系外惑星の直接検出では、干渉計の多素子化が想定されている。実際、ESA の DARWIN 計画では6素子の干渉計が検討されている。この干渉計の多素子化に伴って、干渉計の各アーム毎で任意の位相変調の必要性がでてくる。我々の注目したパンチャラトナム位相による位相変調は、位相変調器の光学系の単純さ、任意の位相シフト量の取得が可能、などの点から各アーム毎での位相変調についても有効と考えられる。そこで、干渉計の各アームそれぞれに位相変調器を挿入し、位相変調後に分離2光波を結合する実験を He-Ne レーザ光で行った。その結果、実際に分離2光波を干渉させて、約 10^3 の消光比を得ることができた。これにより、干渉計の各アーム毎で任意の位相変調が可能であることを実験的に示すことができた。