V09a　幾何学的位相によるナル干渉計

村上尚史、馬場直志、石垣　剛（北大工）

系外惑星の検出における問題点として、恒星からの光に比べ、惑星からの光は非常に微弱であるということが挙げられる。このような問題点を克服する方法として、ナル干渉計が提案されている。ナル干渉計とは、次のような方法である。恒星からの光の光路差をゼロにし、πの位相差をつけることにより、打ち消し合う干渉状態にする。恒星近傍にある、惑星からの光は、干渉計の基線長を調節することにより、強め合う干渉状態にし、検出する。このような検出法において、アクロマチックに位相シフトする方法が重要となる。我々は、このアクロマチックに位相シフトする方法として、幾何学的位相の性質を利用する。

幾何学的位相とは、量子力学におけるベリー位相の一種である。偏光状態を循環的に変化させると、ポアンカレ球上において偏光状態の変化が閉曲面となる。この閉曲面が張る立体角の半分に等しい位相シフトを得るというのが幾何学的位相である。この位相シフトはアクロマチックに行なわれるので、ナル干渉計に応用することによって、広帯域光で深いナル干渉を達成することが期待できる。

我々は、幾何学的位相によるナル干渉の実験を行なった。恒星光と惑星光のモデルとしてそれぞれ、キセノンランプとハロゲンランプを用いた。ハロゲンランプの光に微小な光路差をつけ、幾何学的位相を導入することにより、キセノンランプの光のみをキャンセルさせる。その結果、広帯域で有用なフレネルロム波長板を用い、可視領域において深いナル干渉を達成した。