

V252b JASMINE 望遠鏡光学系の開発：バンドパスフィルタの影響解析

鹿島伸悟, ほか JASMINE チーム一同

JASMINE 望遠鏡光学系は、3枚のコニック鏡と光路折り曲げ用の2枚の平面ミラーという合計5枚のミラーから構成されており、全て反射系であるため、原理的に色収差(星のスペクトルに依存する星像位置の変化)が存在しない。

そのため、観測波長域を制限するバンドパスフィルタ(BPF)に関しても反射型を採用したかったが、設計上非常に難しいものとなり、その特性では採用できないことになった。その結果、通常の透過型のBPFを用いることになったが、透過型BPFは反射型に比べて設計が比較的容易であり、非常に良い分光特性が得られる一方、屈折媒質を用いるため、どうしても色収差が発生してしまう。当初は、観測波長域全体を考慮した最悪シミュレーションでも、波面収差ストレール比が殆ど劣化しないため、色収差はゼロではないが大きな問題にはならないだろうと考えていたが、その後の詳細なE2Eシミュレーションにより、ストレール比に現れるような通常の色収差としては問題無くても、観測対象の星のスペクトルによって僅かにずれる星像位置が問題となることが分かった。そこで、平行平面基板ベースのBPFではなく、各画角の主光線がBPFに垂直入射するようなメニスカス形状基板ベースのBPFにすることにした。設計値では、観測星のスペクトルが変化しても、完全に無視出来る程度しか星像位置ずれは起こらないが、光学系、特にBPFの形状や位置が製造誤差で変化すると、許容出来ない星像位置ずれとなってしまうことが分かった。

本発表では、メニスカス基板形状のBPFの特性と、それが設計値からずれた場合の影響解析、及びそれを解決するための手段等に関して詳細に報告する。