

W03c 軸外し鏡による広視野光学系と SPICA 搭載中間赤外装置光学設計

片坐宏一、和田武彦(宇宙航空研究開発機構)、左近樹(東京大学)、池田優二(フォトコーディング)、ほか SPICA プリプロジェクトチーム

赤外線波長域、なかでも 5~50 ミクロンの中間赤外線波長域においては反射系での光学系の実現が強く望まれている。反射光学系であれば基本的に色収差がなく、波長カバー範囲の長波長側が短波長側の 10 倍にもなる広い範囲にわたって均一で高い反射率を実現することが容易である。また、光学定板と鏡材料を同じ材質で作れば、温度変化に伴う収縮も相似変形になるために光学性能が変化しない。一方で屈折系の場合、長波長側では使い易い光学材料や信頼性の高い反射防止コート技術はまだ開発中の段階である。

反射光学系をケラレの無いシステムとして設計することには困難がともなう。これを解決するべく、Seunghyuk Chang は軸外しの共焦点二枚鏡系において非点収差の項を消すための系が満たすべき簡単な条件式を見出した。そこで、われわれはこの Chang の条件を満たす共焦点二枚鏡系の性質について広いパラメータレンジでサーベイし、この系がどれだけの範囲で赤外装置の光学設計に利用できるのかを調べた。

その結果、Chang の条件を満たす共焦点二枚鏡系の中には赤外領域においては有用な設計解があることがわかった。この解を簡単に見出す手法、そして得られる解の性質、特に視野と F 値について報告する。またこの解をもとにした SPICA における中間赤外観測装置の光学設計についても報告を行う。