

V260b Daniel K. Inouye Solar Telescope (DKIST) 搭載用近赤外 Near Infrared Tunable Filter(NIRTF) の光学設計

永田伸一, 浅井歩, 上野悟, 横山央明 (京都大学), 池田優二 (フォトコーディング), NIRTF 検討 WG

我々は、米国 National Solar Observatory の DKIST の第二世代装置として、近赤外広視野偏光分光撮像装置 (Near Infrared Tunable Filter: NIRTF) の検討を行っている。科学要求の (1) Fe XIII 1074.7nm、He I 1083.0nm の線輪郭を分解できる $10^4 \sim 10^5$ の波長分解能、(2) 視野 $> 150''$ を確保する口径、(3) 現象に追従するための 100ms 以下での波長シフト、(4) 直交 2 偏光同時観測、を満たす狭帯域フィルターを検討している。狭帯域フィルターは干渉による波長選択を行うために、光線の入射角度により透過波長のシフトが生ずる。視野にわたって一様な波長特性を実現するためにフィルターを telecentric 配置で用いる場合、Helmholtz-Langrange の関係式よりフィルターの口径は視野と光線の F 値に比例して大きくなる。主案の Lyot/Michelson では、複屈折を利用した波長シフト低減化が可能のために F 値を 20 程度に抑えられる。このために、現有の口径 50mm のカルサイトを用いた Lyot フィルターにより $150''$ の視野の観測が可能である。Michelson フィルターでは、Lyot フィルターに対しても波長シフトの影響の低減が可能であるために、collimate 配置で有効口径をさらに縮小することが可能となる。替案の Fabry-Perot フィルターを、Telecentric で使用する場合、この策はとれず、480mm の口径が必要となる。現実的な最大口径は 120mm 程度となり、これを collimate で用いることを検討している。これらを考慮して、2 案に対する光学設計を実施した。主案では波長シフトは $30\text{m}\text{\AA}$ となるが、バックアップ案では $\sim 1\text{\AA}$ に達する。一方、Lyot/Michelson ではフィルター以降の光学系を 2 セット要するが、Fabry-Perot ではフィルターは 1 セットで済む。講演では、両案の光学系設計、開発規模、科学要求からの比較について報告する。