

V09c

すばる望遠鏡レーザーガイド星補償光学系プロジェクト：光ファイバー中の自己位相変調によるLGSに対する影響

伊藤周、早野裕、斉藤嘉彦、高見英樹、家正則、斎藤徳人(理化学研究所)、赤川和幸((株)シングルモード)、他すばるレーザーガイド星補償光学系開発グループ

我々はすばる望遠鏡用のレーザーガイド星補償光学系(LGSAO)の開発を行っている。LGSAOはレーザーガイド星を基準にして大気屈折率揺らぎによる結像性能への悪影響を補正する装置である。レーザーガイド星は波長589nmの高出力レーザーを上空90kmのナトリウム層に打ち上げて作られる人工の星であり、任意の方向にこれを作成することで、補償光学を用いて観測できる天域が格段に広げることができる。現在は2011年の共同利用観測に向けて最終調整が行われている段階である。

我々が使用しているフォトニック結晶ファイバー(PCF)では非線形散乱は起こらない事を確認し、過去の年會にて発表している。しかし、PCF中の自己位相変調(SPM)によるスペクトルの広がりが観測され、新たな問題となっている。SPMによって上空で生成されるLGSの明るさが著しく下げているわけではないが、ナトリウム原子の励起効率を下げる原因となっている。逆に言えば、SPMを低減することができればLGSを更に明るくする事も可能になる。

我々はPCFを通ったレーザーのスペクトルをファブリ-ペロー型スペクトルアナライザーで測定した。その結果、最大出力のレーザーを通した時に、SPMによって約7割のエネルギーを損失していることがわかった。また、LGSはレーザーの波長を変化させる事で大きく明るさを変化することも観測によってわかっており、これらの結果を踏まえてLGSをより効率よく明るくするための方法について考察を行った。