

音響光学素子 (AO frequency shifter) を用いた送信レーザ波長の制御実験 : 新型高出力ナトリウムライダー開発への応用

Acousto-optic frequency shifter experiments for the new high power sodium temperature lidar

川原 琢也 [1]; 阿保 真 [2]; 柴田 泰邦 [2]; 小林 史利 [1]; 斉藤 保典 [1]; 野村 彰夫 [1]

Takuya Kawahara[1]; Makoto Abo[2]; Yasukuni Shibata[2]; Fumitoshi Kobayashi[1]; Yasunori Saito[1]; Akio Nomura[1]

[1] 信州大・工; [2] 首都大・システムデザイン

[1] Faculty of Eng., Shinshu Univ.; [2] Tokyo Metropolitan Univ.

信州大学では、現在観測に用いている中間圏ナトリウム温度ライダーの20倍(4W)の出力を持つ新型ライダー開発の検討を始めている。新型レーザの特徴は、レーザ媒体であるNd:YAG結晶の励起方法を、現在のフラッシュランプからパルス型LDへとupgradeすることで結晶の冷却システムの大幅な簡素化のほか、高繰り返しにより単位時間あたりの出力を飛躍的に向上させる。結果的に現在の計測精度(温度計測精度2-3K)を保ったまま時間分解能を5分以下に向上できる。

ナトリウムライダーでの温度観測の原理は、ドップラー広がりを持ったNa D2線内の2波長(間隔約1pm)にレーザ波長を同調しその散乱断面積比から温度を求める、というものである。現在の同調方法は、種レーザの結晶の温度を制御する方式のため波長同調に30秒を必要としている。そのため、高速の波長スイッチングは不可能で、1波長で2.5分の積算の後、別波長に同調し交互にデータ蓄積を行っている。しかしこの手法では新型ライダーの特徴を十分に活かしきれない。そこで、一方の波長にレーザ波長をロックし、AO(音響光学素子)を用いて、最速でレーザパルスごとに他波長に切り替える同調方式について検討を開始している。このためには種レーザの高出力化と、基本となる絶対波長のモニター手法(ナトリウムセル法)などが問題となってくる。これらの問題点について検討結果と、AOに関する基礎実験の結果について発表する。