

北極域観測用新型ナトリウムライダーの現状

川原琢也¹、野澤悟徳²、津田卓雄²、川端哲也²、藤井良一²、斎藤徳人³、和田智之³

¹ 信州大学工学部

² 名大 STE 研, ³ 理化学研究所基幹研

Current status of the new Na lidar deployed in Arctic region

Takuya D. Kawahara¹, Satonori Nozawa², Takuo Tsuda²,
Tetsuya Kawabata², Ryoichi Fujii², Norihito Saito¹, Satoshi Wada²

¹ Faculty of Engineering, Shinshu University

² STEL, Nagoya University, ³ RIKEN

A new Na lidar deployed at EISCAT radar site (Norway, Tromso) started the test observation in Oct 2010, which was developed by Shinshu University, Nagoya University, and RIKEN. The outstanding characteristics of the laser transmitter are high power, lower maintenance, and completely air-cooling system. Wind and temperature in the mesopause region as well as sodium density profile can be measured by the technique precisely tuned to the three laser frequencies in the Na D₂ line using the technique; sum frequency generation of cw 589 nm coherent light, Doppler free saturation spectroscopy, and an acousto-optic (AO) frequency shifter. In the testing observation mode, we tried vertical observation with 5 telescopes, or etc. The initial results are shown in this presentation.

信州大学、名古屋大学、理化学研究所では、これまで開発してきた新型高出力ナトリウム温度/風ライダーを平成 22 年 3 月にノルウェーの EISCAT レーダサイト (トロムソ) に設置し 10 月から観測を始めた。このライダーは、injection seeding 型 Nd:YAG レーザ技術を基盤とし、レーザダイオードを励起光源に用いた高効率レーザ発振により、全固体レーザで完全空冷を実現した。高出力レーザを用いるための高時間高空間分解能に加え、従来にない低メンテナンス性のため信頼性が高いため、連続運用を目指した調整を続けている。

温度/風速の同時計測のための手法として、キーとなる技術を提示しておく。(1) cw 1064/1319nm のシーダ光を PPLN 結晶に入射させて和周波をとり、狭帯域 cw 589nm 光を生成する。(2) cw 589nm 光を Na cell に入射させ、Doppler free 飽和分光手法を用いて実験室内で 1064/1319nm のレーザの基準絶対周波数を決め、(3) そこから音響光学素子(AO)を用いた周波数シフターにより高速に 1064nm のレーザ周波数を切り替える。Fig. 1 は基準周波数から AO の on/off により ± 500 MHz シフトした周波数を波長計によりモニターした結果を示す。射出する 589nm 光源も同じ分だけ周波数がシフトする。Fig. 2 は鉛直と、東西南北へ天頂角 30° 方向の計 5 方向にレーザビームを射出したときの写真を示す。本発表では初期解析結果を含めて発表する。

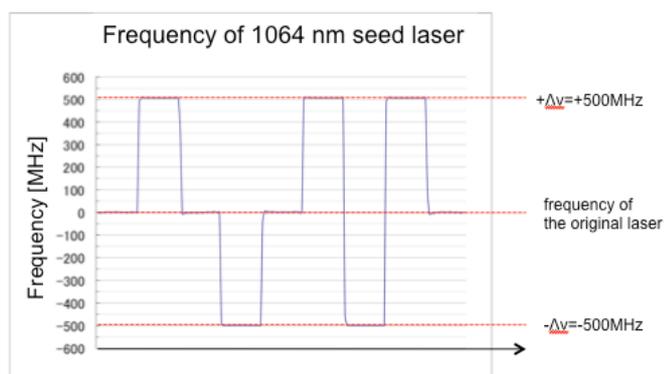


Fig. 1 Frequency of the output laser from a AO frequency shifter.



Fig. 2 Five direction laser output to the sky.