

トロムソにおけるナトリウムライダーの夏期定常観測に向けて：単結晶サファイアを用いた磁気光学狭帯域フィルタ開発

川原 琢也 [1]; 野澤 悟徳 [2]; 斎藤 徳人 [3]; 津田 卓雄 [4]; 和田 智之 [3]; 高橋 透 [5]; 川端 哲也 [2]
[1] 信州大・工; [2] 名大・宇地研; [3] 理化学研究所基幹研; [4] 電通大; [5] 極地研

Development of a Sapphire Faraday filter for the daytime observation of the sodium lidar at Tromso

Takuya Kawahara[1]; Satonori Nozawa[2]; Norihito Saito[3]; Takuo Tsuda[4]; Satoshi Wada[3]; Toru Takahashi[5]; Tetsuya Kawabata[2]

[1] Faculty of Engineering, Shinshu University; [2] ISEE, Nagoya Univ.; [3] ASI, RIKEN; [4] UEC; [5] NIPR

An Nd:YAG laser-based sodium temperature/wind lidar was developed for the measurement of the northern polar mesosphere and lower thermosphere at Tromsø (69.6N, 19.2E), Norway. The highly stable laser system is first of its kind to operate virtually maintenance-free during the observation season (from late September to March) since 2010. To upgrade the system to daytime observation, we plan to use a Faraday filter for the ultra-narrowband optical filter. The problem of the filter is its transmission stability that is potentially sensitive to the chemical reaction between high-temperature atomic Na vapor and a Na cell glass. We solve this problem by making the cell with Sapphire. Sapphire is extremely chemically stable material. In this talk, we present the idea of Sapphire cell, the problems to solve, and a new Faraday filter design.

ノルウェー・トロムソ（北緯 69 度）に位置する EISCAT レーダーサイトで、我々はナトリウム温度・風ライダーで極夜の観測を継続している。2010 年に観測を開始してから、(1) 1/1000 pm の精密なレーザ波長制御もエラーがなく継続観測が可能、(2) 観測中に消耗品の交換が不要、(3) ハウジングの温度環境を含めた徹底した安定性の追求により光学アライメントがずれない（観測中の補正が不必要）、などを実現し準自動観測を継続してきた。これを夏期観測に発展させるために、狭帯域の磁気光学フィルタ（ファラデーフィルタ）の導入を検討している。このためにはフィルタ透過率の安定性が必須である。ファラデーフィルタ導入の問題点は、フィルタに用いるナトリウムセルが高温ナトリウム蒸気との反応により時々刻々と透過特性が変化することで、これは市販のセルを用いる場合避けられない。そこで、化学反応に極めて安定な単結晶サファイアを用いてセルを製作する新技術によりこれを解決する。本発表では製作の思想、問題点、偏光実験結果などをまとめ、昼間観測への展望を示す。