

WIND ロケット実験における Li 共鳴散乱光の絶対発光強度測定に基づく ガス化 Li 放出量の推定

Estimation of released amount of gasified Lithium based on absolute intensity measurement of its resonance-scattering light during WIND rocket experiment

山本真行研究室 1125082 山田倫久

1. 背景と目的

2007年9月に実施されたS-520-23号ロケット実験では高層大気中にリチウムガスを3回放出(L1, L2, L3)した。リチウムガスは夕空の太陽光を受け共鳴散乱を起こし670.8nmで単色発光した。Li発光雲の移動を追うことにより高度110km~400kmの広い高度範囲での熱圏中性大気風の測定に成功した(横山, 2009)。しかしL1とL2の間に発生した想定外の放出(L1.5)、高度毎の詳細な放出プロファイル、太陽共鳴散乱に寄与したリチウム原子の量など解決すべき問題点が残されている。

本研究では観測に成功した画像の詳細解析を行うことにより、上記の問題点について考察、推定を行う。また2010年度に予定しているWIND-2実験について模擬実験により考察を行い同実験の詳細な計画を立てることを目的とする。

2. 想定外の Li 放出について

3回のLi放出が終わった時刻における画像上の輝度情報から放出されたリチウム全体の分布を求め各Liの放出予測をガウス関数によるフィッティングにより行なった。また各Li放出予測からL1.5の放出量の推定を行った。

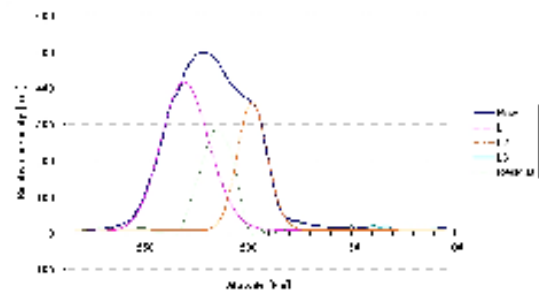


図1 各Li放出予測プロファイル

3. WIND-2 実験計画

WIND-2 実験は明け方の時間帯に実施予定

参考文献：横山 雄生, S-520-23号ロケット放出Liによる共鳴散乱光の多地点観測と熱圏中性風の高精度解析, 平成20年度高知工科大学特別研究報告, 2008.

である。打ち上げ時期による実験実施の可能性を太陽の方位角・仰角情報と背景光悪化を模擬した明け方の実験により検討し、WIND-2のロケット打ち上げ方位角、観測時間帯の計画を立て、9月、10月、11月の3パターンについて考察を行った。

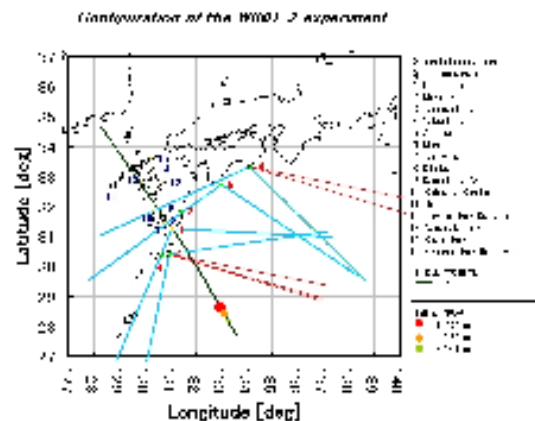


図2 WIND-2 実験概要 (11月の場合)

4. 結果考察

得られたLi放出分布から各放出量の予測を行った所、L1の積分値はL1.5とL2を足し合わせた量とほぼ同一となり $L1 \approx L1.5 + L2$ が成り立つ結果となった。想定外の放出はL2の一部がL1の発熱による過熱により先に放出されたと考えられる。また、発光に寄与したリチウムの量は約6%であったと考えられる。

WIND-2実験では、太陽との離角を稼ぐためロケットは方位角145°に設定することが望ましく、明け方背景実測の結果、最も背景光の条件が悪化が推定される11月の種子島での撮影条件下でも、太陽仰角が-10°となる条件までであれば十分に観測可能と考えられる結果を得た。これは発光雲観測が約30分間行える条件であり、WIND実験から求められた解析に必要な追跡時間である20分を上回り、風速測定に十分な継続時間で実現可能と結論される。