

共鳴散乱ライダーによるスポラディックCa層観測手法の検討

花澤 佑季 [1]; 阿保 真 [2]

[1] 首都大・シ・情通; [2] 首都大・システムデザイン

Study on the observation of the sporadic calcium layer by a resonance scattering lidar

Yuki Hanazawa[1]; Makoto Abo[2]

[1] System Design, Tokyo Metropolitan Univ; [2] System Design, Tokyo Metropolitan Univ.

Many observations of sporadic metal atomic layers such as Na, Fe, K, Ca and Ca ion in the mesopause region have been conducted in many parts of the world. In this area, sporadic metallic layer which have narrow width and high peak density is often observed. At process of searching sporadic metal atomic layer from resonance scattering lidar data, until now, we need to give a definition of sporadic metal atomic layer and visualize the layer from observed data. But in some case of atom like calcium, SN ratio of observed data will be worse because density of calcium is lower than sodium density in mesopause region. So a method to determinate sporadic metal atomic layer automatically is important. As a purpose of searching sporadic Ca layer, we make a model of sporadic Ca layer and simulate the optimal time and height resolution.

高度 90~100km の中間圏界面付近に成層する Na や Ca, K, Fe といった中性金属原子や金属イオン (Ca⁺) の観測が共鳴散乱ライダーにより世界各地で行われ, この領域の気体・イオン化学反応過程や力学的構造に関する貴重な情報が得られるようになった. 金属原子層密度の変動は中間圏界面近傍の温度構造, 風速場, 大気波動, イオン, 電子密度分布などに密接に関係するが, この領域ではしばしば層幅が狭くピーク密度の高い sporadic 層が観測される. この sporadic 金属原子層の発生機構は未解明な点もあるが, 中低緯度においてはウィンドシアに伴い発生した電離層の sporadic E 層の構成要素である金属イオンが, 中性 sporadic 金属原子層のソースになるとの説が提唱されており, 日本の夏季に sporadic Na 層及び sporadic E 層の発生頻度が共に高いという観測結果とも一致している.

一方, Ca イオン (Ca⁺) は地上から共鳴散乱ライダーで測定できる唯一の金属イオンであるため, 多くの観測例があるが中性の Ca 層については必ずしも観測例は多くない. 中緯度 (54°N, 12°E) における Ca 層及び sporadic Ca 層の観測は, Gerding et al.(2001) で報告されており, 季節特性について Nagasawa et al.(1995) の日本 (35°N, 139°E) で観測された sporadic Na 層と比較し議論されている. しかし, sporadic Na 層の Local Time 特性や季節特性には, 地域ごとに違いがあるため, 緯度が約 20° 異なる点や, 日本は sporadic Na 層が多く観測されている特異点であることから, 日本で sporadic Ca 層の観測を行うことにより, sporadic 金属原子層発生機構の解明の手がかりが得られることが期待できる.

これまで sporadic 金属原子層を, 観測された共鳴散乱ライダーデータの中から判定し抽出するには sporadic 金属原子層の明確な定義を決め, 観測データを視覚化して人間による判断が行われてきた. しかし, Ca の個数密度は Na に比べて 2 桁程度小さいことから, 共鳴散乱信号の SN 比が低いことが想定される. そこで, SN 比が低いデータから sporadic 金属原子層を自動的に検知する手法が必要となる.

本研究では, 共鳴散乱ライダーによる観測から得られたデータから sporadic Ca 層を抽出することを目的として, 信号強度に合った適切な時間・高度分解能をシミュレーションにより求めた. 密度モデルは, Gerding et al. の観測結果を基に作成した. Sporadic Ca 層は, 高度 90km から 130km の間で発生した層幅 5km 以下の層と Gerding et al. と同じ定義を用いた. 詳細は講演にて報告する.

参考文献

M. Gerding et al., *Annales Geophysicae.*, 19, 47-58, 2001.C. Nagasawa, and M. Abo, *Geophys. Res. Lett.*, 22,263-266, 1995.