

中緯度スポラディック Na 層と太陽活動との関係に関する統計的解析

酒井 大士 [1]; 阿保 真 [1]
[1] 首都大・システムデザイン

Statistical analysis on the relationship between solar activity and mid-latitude sporadic Na

Daishi Sakai[1]; Makoto Abo[1]
[1] System Design, Tokyo Metropolitan Univ.

The meteoric atom layers produced in the mesosphere and lower thermosphere are closely related with temperature structure, wind field, atmospheric waves, ion and electron density distribution. As a valuable tracer of this area, they have been observed by the resonance scattering lidar. As a characteristic phenomenon in this region, metal layer which have narrow width and high peak density called sporadic metal layer is observed. The sporadic Na layer frequently observed in summer at Hachioji(35.6N) in Japan and Beijing(40.2N) in China in mid-latitude [1,2]. The sporadic E layer is also frequently occurred in this area. This suggests that the neutralization of the Na ions in the sporadic E layers is a source of the Na atoms. However, the sporadic Na layer at Hefei(31.8N), Wuhan(30.5N) and Haikou(19.5N) in China are frequently observed in winter where the sporadic E layer is hardly occurred [2,3]. There remains many unknown production mechanism of sporadic metal layers.

On the other hand, the influence of solar cycle on the critical frequency of the sporadic E layer (foEs) are reported. Zuo et al. show that foEs are correlated with the solar activities in daytime and anti-correlated at night using data of Alma ata (43.2N), Maui (20.8N) and Boulder (40.0N) [4]. Pezzopane et al. also show the results of a high correlation between solar index and foEs during daytime [5]. Therefore, we investigated the relationship between solar cycle and foEs using the ionosphere data at Kokubunji, and analyzed relationship between the parameters of the sporadic Na layer and solar cycle using data of sporadic Na observed at Hachioji between 1991 and 2001.

References

- [1] C. Nagasawa, and M. Abo, Geophys. Res. Lett, 22, 263-266, 1995.
- [2] X.K.Dou et al., J. Geophys.Res., 118, 6627-6643, 2013.
- [3] X.K.Dou et al., Ann. Geophys., 27, 2247-2257, 2009.
- [4] X.-M. Zuo et al., Chinese J. Geophys., 45, 803–809, 2002.
- [5] M. Pezzopane et al., J. Space Weather Space Clim., 5, A31, 2015.

中間圏・下部熱圏領域に生成される流星起源の金属原子層は、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しているため、この高度領域の貴重なトレーサとしてライダーによる観測が行われている。またこの領域の特徴的な現象として sporadic 金属層と呼ばれる、層幅が狭くピーク密度の高い金属層が観測される。中緯度である日本の八王子 (35.6N) や中国の北京 (40.2N) では夏季に sporadic Na 層の発生頻度が高いという観測結果 [1,2] と、この地域の sporadic E 層の発生頻度が高いことから、中緯度においてはウィンドシアにより生成された電離層 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いる。しかし、中国の合肥 (31.8N)、武漢 (30.5N)、海口 (19.5N) では sporadic E 層の発生頻度が低い冬季にも、頻繁に sporadic Na 層が観測されており [2,3]、sporadic 金属層の発生機構は未だ未解明な点が多い。

一方 sporadic E 層の臨界周波数 (foEs) と太陽活動の関係に関する研究が行われており、Zuo らはアマルティ(43.2N)、マウイ (20.8N)、ボルダー (40.0N) で昼間の foEs と太陽活動度には正の相関が、夜間の foEs と太陽活動度には負の相関があることを示した [4]。また Pezzopane らはイタリアのローマ (41.8N) でも昼間の foEs と太陽活動度には強い正の相関があることを示した [5]。そこで今回我々は国分寺の電離層データを用いて太陽活動度と foEs との関係調べるとともに、1991 年~2001 年に八王子でライダーにより観測された sporadic Na 層のデータを用いて、sporadic Na 層のパラメーター (密度、高度、継続時間、層幅) と太陽活動度との関係について統計的解析を行った。

参考文献

- [1] C. Nagasawa, and M. Abo, Geophys. Res. Lett, 22, 263-266, 1995.
- [2] X.K.Dou et al., J. Geophys.Res., 118, 6627-6643, 2013.
- [3] X.K.Dou et al., Ann. Geophys., 27, 2247-2257, 2009.
- [4] X.-M. Zuo et al., Chinese J. Geophys., 45, 803–809, 2002.
- [5] M. Pezzopane et al., J. Space Weather Space Clim., 5, A31, 2015.