

冬季日本上空で観測されたスプライトの時間空間構造

space-time Structures of Sprites Observed above Japan in Winter

世良 匡晃 [1], 高橋 幸弘 [2], 内田 亮宏 [1], 足立 和寛 [1], 宮里 梨奈 [3], 佐藤 光輝 [2], 福西 浩 [4], 長野 勇 [5], 河崎 善一郎 [6]

masaaki sera [1], Yukihiro Takahashi [2], Akihiro Uchida [1], Kazuhiro Adachi [3], Rina Miyasato [4], Mitsuteru Sato [5], Hiroshi Fukunishi [6], Isamu Nagano [7], Zen-ichiro Kawasaki [8]

[1] 東北大・理, [2] 東北大・理・地球物理, [3] 東北大・理・惑星大気, [4] 東北大・理・地物, [5] 金沢大・工, [6] 阪大・工・電気工学

[1] Science, Tohoku Univ., [2] Dept. Geophysics, Tohoku University, [3] Science, Tohoku Univ, [4] Planetary Atmosphere, Tohoku Univ, [5] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ, [6] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [7] Kanazawa Univ., [8] Electrical Engineering Faculty of Engineering, Osaka Univ.

我が国ではスプライトが発生しているかどうかはこれまで確認されていなかった。冬季の北陸地方では強力な正極性雷放電が起こることが知られており、我々はこの放電に伴ってスプライトが発生することを予想し、高感度CCDカメラ及び2台のMulti-anode Array Photometer (MAP) を用いてスプライトの光学観測を実施した。観測の結果、21例のスプライトを高感度CCDカメラにより日本で初めて観測する事が出来、そのうちの5例についてMAPのデータを解析してスプライトの時間空間構造を明らかにする。

スプライトは雷雲 地上間正極性放電に伴って中間圏高度約50-90 kmにおいて継続時間数msから数10msで発光する現象で、これまでに北アメリカ、ブラジル、オーストラリアでのみ観測されている。我々は1995年から1998年まで毎年夏にアメリカのコロラド州ヤッカリッジ(40.7° N, 104.9° W)でスプライトの観測を行い、スプライトの空間・時間構造を明らかにしてきた。しかし、我が国でスプライトが発生しているかどうかはこれまで確認されていなかった。冬季の北陸地方では強力な正極性雷放電が起こることが知られており、我々はこの放電に伴ってスプライトが発生することを予想し、スプライトの光学観測を実施した。我々はコロラドで使用した高感度CCDカメラ及び2台のMulti-anode Array Photometer (MAP) を埼玉県国立天文台堂平観測所(36.0° N, 139.2° E)に持ち込み、1998年12月17-26日と1999年1月22-27日の期間中、北陸地方の冬季雷の光学観測を行った(本学会高橋他の発表参照)。同時にVLFサーチコイルセンサーにより、雷放電から放射される空電も記録した。スプライトを確実にMAPで捕らえるために、1台はf=28ミリのレンズを取り付け広角(29.6° [鉛直] × 30.0° [水平])にして、高感度CCDカメラの視野全体(30° [鉛直] × 38° [水平])をカバーした。別の1台はスプライトの鉛直伝搬を捕らえるためにf=85ミリのレンズを取り付け、10.6° [鉛直] × 10.8° [水平]の視野とした。

観測の結果、12月19日と1月27日の2晩にそれぞれ5例及び16例のスプライトを高感度CCDカメラにより日本で初めて観測する事が出来た。コロラドでの観測では400-600km離れた位置でのスプライトを観測していたが、今回の観測ではいずれのスプライトも観測点から約200-300kmと近い位置で発生しており、解像度の高いイメージデータが得られた。コロラドで観測されたスプライトのイメージと比較すると、Carrot型やColumn型では分類できない形状のスプライトも発見された(本学会宮里他の発表参照)。85ミリレンズをつけたMAPでは5例のスプライトを捕らえることに成功した。本発表ではその5例についてMAPのデータを解析してスプライトの時間空間変化を明らかにする。