

スプライトを誘起した雷放電による上空電子密度擾乱の再現

佐藤 光輝 [1]; 平木 康隆 [2]; 足立 透 [3]; 牛尾 知雄 [4]; 森本 健志 [5]; 菊池 博史 [6]; 鈴木 睦 [7]; 山崎 敦 [8]; 高橋 幸弘 [9]
[1] 北大・理; [2] 電通大; [3] 早大・高等研; [4] 大阪大; [5] 近畿大学; [6] 阪大・工・環境電磁; [7] JAXA・宇宙研; [8] JAXA・宇宙研; [9] 北大・理・宇宙

Simulation of electron density inhomogeneity induced by sprite-producing lightning discharges

Mitsuteru SATO[1]; Yasutaka Hiraki[2]; Toru Adachi[3]; Tomoo Ushio[4]; Takeshi Morimoto[5]; Hiroshi Kikuchi[6]; Makoto Suzuki[7]; Atsushi Yamazaki[8]; Yukihiro Takahashi[9]
[1] Hokkaido Univ.; [2] UEC; [3] WIAS, Waseda Univ.; [4] Osaka Univ.; [5] Kinki University; [6] EMC, Osaka Univ.; [7] ISAS, JAXA; [8] ISAS/JAXA; [9] CosmoSciences, Hokkaido Univ.

JEM-GLIMS conducted the three-year nadir observations of lightning and TLEs from the ISS and succeeded in detecting 42 sprite events. From the JEM-GLIMS optical data, it is found that sprite location was clearly displaced from the location of the peak optical intensity of the sprite-producing lightning discharge, which might be related with the return stroke point. The average and median values of the displacement were estimated to be 13.3 km and 13.6 km, respectively. The final goal of this study is to clarify the physical mechanism creating such horizontal displacement of sprites from the parent lightning discharge and determining the horizontal distribution of sprites. Thus, we further analyzed VHF pulse data obtained by the VITF on board JEM-GLIMS and estimated the source locations of the VHF pulses emitted by the sprite-producing lightning discharge, which enable us to estimate the horizontal development of the sprite-producing lightning currents in the thundercloud. Then, we have carried out the numerical simulations to estimate the electron density inhomogeneity at the sprite altitude using the FDTD method. At the presentation, we will show the initial results of the electron density inhomogeneity derived from the FDTD simulations.

JEM-GLIMS は国際宇宙ステーションからの雷放電・スプライト直下視観測を約3年間継続し、42例のスプライトの検出に成功した。JEM-GLIMSの光学観測データから、これらスプライト発光は、帰還雷撃位置に相当すると推測される雷放電発光強度ピーク位置から水平方向に偏差し発生したことが明らかになった。水平偏差の平均値および中央値は、それぞれ13.3 kmと13.6 kmであった。本研究の最終目標は、この偏差がどのようなメカニズムによって発生し、スプライトの水平分布が何によって決まっているのかを明らかにすることにある。そこで我々は、JEM-GLIMSに搭載されているVHF干渉計(VITF)のデータをさらに解析し、スプライトを誘起した雷放電のVHFパルス放射源位置の推定を行った。またその結果と光学観測データから、雷雲内での水平雷放電電流の時間・空間進展を推定した。次に、水平雷放電が放射した電磁パルスがスプライト発生高度に誘起する電子密度擾乱を特定するため、FDTD法を用いた数値シミュレーションを行った。講演では、このFDTDシミュレーションで得られた初期結果を報告する。