

スプライト発光と電子エネルギーの関係

*高橋 幸弘 [1],内田 亮宏 [1],世良 匡晃 [1],福西 浩 [1],Russel Armstrong [2]

東北大学・大学院理学研究科[1], Mission Research Incorporation[2]

Sprites spectrum and energy distribution of causative electrons

*Yukihiro Takahashi[1], Akihiro Uchida [1], Masaaki Sera [1]

Hiroshi Fukunishi [1], Russel Armstrong [2]

Graduate School of Science, Tohoku University[1]

Mission Research Incorporation[2]

Intensity ratio of blue (N₂ 2P, N₂⁺ 1N) and red (N₂ 1P, N₂⁺ Meinel) emissions of sprites were investigated using over 50 event data obtained with the multi-anode array photometers during Sprites '98 and '99 observation campaign in Colorado. Temperature of electrons which excite and/or ionize N₂ molecules via collision processes were estimated, assuming Boltzman distribution. It was found that the electron temperature becomes up to 5 & # 8211; 10 eV at the initial phase of sprites emissions while the average is around 1 or 2 eV. This initial high temperature implies the existence of strong ionization processes in the emission region.

スプライト発光は、雲 - 地上間の雷放電によって誘起される電場が原因と考えられている。発光領域では、この電場のために電子が加熱され、それらが気体分子に衝突を繰り返し、加熱や電離を引き起こしていると推測される。スプライトに伴う大気の物理的・化学的变化を調べるためには、加熱された電子のエネルギーを推定することが重要となる。

我々は昨年度より、マルチアノード・アレイフォトメータ (MAP) 2 台に、それぞれ350-450 nmおよび560-850 nmに感度を持つようにフィルターを装着し、高度方向に空間分解した高時間分解スペクトル観測を実施している。これらは、N₂ 2nd Pos. bandとN₂⁺ 1st Neg. band、およびN₂ 1st Pos.bandとN₂⁺ Meinel bandの合わせたものを、それぞれ観測することになる。我々は98年と99年の夏季に米国コロラド州で行われた観測キャンペーンに参加し、計50例以上のスプライトについてMAPによるスペクトルデータを取得した。それらを、各バンドの励起断面積、大気散乱、フォトメータの感度特性などを考慮して解析を行い、ボルツマン分布を仮定した場合の電子温度を推定

した。その結果、発光時間中の平均としては1 - 2 eV程度であるが、発光の初期には5 - 10 eVに達する場合のあることが明らかになった。このことは、発光領域において強い電離が起きていることを示唆する。本発表では、コロラド観測において狭帯域干渉フィルターを用いて得られたN₂⁺ 1st Neg. bandの時間変動とも合わせ、電子エネルギーの時間空間構造について議論する。