

QE モデルによるスプライト発光形態を決定するパラメータの考察

A study on parameters determining the types of sprites by using the QE model

平木 康隆[1]; 福西 浩[1]

Yasutaka Hiraki[1]; Hiroshi Fukunishi[1]

[1] 東北大・理

[1] Department of Geophysics, Tohoku Univ.

これまでキャロット、カラム、ハイロー、ジェリーフィッシュといったさまざまな発光形態をもつスプライト現象が観測されている。これらの発光現象はすべて、雷放電をトリガーとして発生していることは事実である。しかし、スプライトの発生条件やその発光形態を決定するパラメータが何であるかはほとんど解明されていない。そこで我々は、スプライト準定常電場 (QE) モデルを用いて、雷放電に伴う上空での絶縁破壊の進行の有無を決定するパラメータを調べた。ここでの絶縁破壊の定義は、ある高度領域における電場の絶対値が " 絶縁破壊電場 " と呼ばれる発火放電に必要な電場を超え、電子密度が急激に増大する電子なだれが進行することである。我々は、モデルパラメータである、1) 放電電荷量、2) 雷雲内電荷の電荷分離時間スケール、3) その空間スケール、4) 雷放電時間スケール、5) 電離層境界の高度、を変化させ、雷放電に伴う電場の発達の違いを観察した。その結果、中間圏高度における絶縁破壊の発生条件は、雷放電の電荷モーメント (パラメータ 1) とピーク電流値 (パラメータ 1 と 4) に大きく依存することがわかった。さらに、電荷モーメントとピーク電流値のみを変化させ、どのような条件下で、どのタイプのスプライトが発生するかを推定した。その結果、三つのタイプのスプライト (ハイロー、キャロット、ジェリーフィッシュ) はすべて、これらのパラメータに対して異なる依存性を持つことが明らかとなった。本発表では、さらに中間圏の電子密度やイオン密度などの分布の違いに対して、スプライトの発生条件がどのような依存性を持つかについても議論する。