

高周波電流成分に着目した中間圏発光現象に関する計算機シミュレーション

Computer simulations on the sprite initiation for realistic lightning models with higher frequency surges

浅野 智計 [1]; 平木 康隆 [2]; 趙 孟佑 [3]; # 早川 正士 [4]

Tomokazu Asano[1]; Yasutaka Hiraki[2]; Mengu Cho[3]; # Masashi Hayakawa[4]

[1] 電通大・電子; [2] 名大; [3] 九工大; [4] 電通大

[1] EE, UEC; [2] Nagoya Univ.; [3] KIT; [4] Univ. Electro-Comms.

<http://seismo.ee.uec.ac.jp/>

近年、大規模な雷放電に伴って雷雲頂部から電離層に向けて発光する中間圏発光現象が大気電気学の分野での最もホットなトピックになっている。解明すべき主要な研究テーマは、スプライトの発生が Return Stroke (以後、RS: 垂直雷) より数 10ms 以上遅れる long-delay sprites の存在という時間に関する問題と、スプライトの形態的差異などの空間に関する問題が挙げられる。本研究では、これらの問題に対して、計算機シミュレーションを用いて、日本の夏季雷と冬季雷の雷放電の電気的特性の違いと未だ解明されていないスプライトの諸現象を結びつけるに重点を置き、解析的な見地より雷放電と中間圏発光現象を包括的に理解することを目的としている。

我々はこれらの問題に関しては、RS 後の連続電流に上乗せされる擬似 M-component (高周波電流成分を含む放電) がスプライトの時間的な問題と密接に関係していると仮説を立てて解析を行った。

結果として、仮説どおり、擬似 M-component がスプライトの時間的な問題を解決する上で鍵となる結果を得ることが出来た。特に、RS に伴って中間圏に静電界が形成され、そこに擬似 M-component による放射電磁界が作用するという新しい考え方によって、発光プロセスを説明できるようになった。更に、擬似 M-component の発生回数や発生間隔時間によって発光時間、発光形態というようなスプライトの他の時間に関する問題に関しても、説明できる結果を得られた。ただし、擬似 M-component の発生回数の増加に伴って RS の電気的特性がスプライトの発生には重要になるという結果を示したことから、第一義的に重要となるのが RS であることには違いはない。