

## 雷雲電界による電子・光子束の変動と逃走絶縁破壊の可能性

鳥居建男<sup>1)</sup>、杉田武志<sup>2)</sup>

1) 核燃料サイクル開発機構 敦賀本部

2) 科学システム研究所

近年、放射線検出器を搭載した航空機や気球、人工衛星によって雷雲中や雷雲上空において放射線強度の変動が観測されることがある。また、山岳地域で観測される宇宙線強度の変動や、日本海沿岸の原子力施設周辺において冬季雷活動時に見られる環境放射線モニタ等の線量率上昇等、雷活動時に放射線強度が急激に変動する事象が地上でも観測されることがある。そこで、冬季雷雷雲が高電界領域を形成する低高度の大気中で主要な宇宙線成分である宇宙線ミュオンに着目し、ミュオンが空気分子との衝突により生成するノックオン電子等の雷雲電界中での挙動解析を行った。

計算にあたって、1次宇宙線(陽子)の高層大気への入射を想定し、大気中で発生する2次粒子発生情報をGEANT4により求め、得られたこれらの粒子情報から電子・光子を線源として冬季雷雷雲の電界を模擬した場での挙動を外部電界効果を組み込んだEGS5コードで求めた。計算の結果、これまで行ってきたEGS4による2次宇宙線の電磁成分の挙動や、GEANT4による宇宙線ミュオンの挙動解析と同様に、雷雲の高電界領域で、電子・光子束が急激に増加することが確認できた。特に、電界がない場合と比べ電子束密度が高電界領域で2桁程度の大幅な増加を示すことから、この領域で逃走電子が生成されて発生する電磁シャワーにより逃走絶縁破壊が生起する可能性が考えられた。本発表では、高エネルギーの荷電粒子の雷雲電界への入射により、高電界領域で増加する電子・光子束に加えて、吸収エネルギーの急激な増加から雷放電の開始メカニズムに与える放射線の寄与や、高エネルギーミュオンを用いた誘雷手法の可能性についても言及する。

(e-mail: [torii@t-hq.inc.go.jp](mailto:torii@t-hq.inc.go.jp))