UDC 551.594.221.08: 551.507.362.1

研究開発
ノート
56-A9

冬季ロケット誘雷にみられる上向きリーダの初期進展速度

正員 東山 禎夫 (名古屋大) 正員 堀井 憲爾 (名古屋大)
正員 鬼頭 幸生 (名古屋大)

冬季ロケット誘雷実験においては、雷雲の極性にかかわらずロケットで引上げられた鋼線先端から雲に向かって上向きにリーダが進展を続けることにより、雷放電が誘発されている。

昭和55年12月石川県河北潟干拓地におけるロケット誘雷実験では、上向きリーダの進展の様子を詳細に観測するために、毎秒1,000コマの高速度カメラを雷撃点から70mの至近距離に設置し、雷撃点上空を撮影した。本方法により雷撃点において地上40~210mまでの範囲が撮影可能であり、誘発に成功した10例の雷放電のうち8例については上向きリーダの進展状況を克明にとらえた。鋼線の先端からリーダが上向きに進展してゆく様子を図1に示す。図中フィルム上で最初に放電路の発光が認められる画像を#1とし、時間の起点をその前の画像の時点とした。(a)図は雷雲が正電荷を有する場合の例である。画像#1では強く発光した負極性のリーダが鋼線先端から伸びている。画像#2(1.6ms)ではリーダは更に進展し、鋼線部の溶断発光が見られる。(b)図は雷雲が負電荷を有する場合の例である。画像#1では鋼線先端部のみに小さな点状の発光が認められ、(a)図の場合とは対照的に弱い発光の正極性のリーダが途中枝分れしながら徐々に進展してゆく。8ms経過した画像#10で鋼線の溶断発光が始まっている。このように雷雲の極性、従ってリーダの極性によって放電路の進展様相に違いが認められた。

一方、雷撃地点から3.2kmおよび1.2km離れた2地点にそれぞれ静止カメラを設置して放電路を撮影した。4例については両方のカメラによって放電路が鮮明に撮影できたので、2枚の静止写真から屈曲した放電路に沿う実長を求めることができた。上向きリーダが進展を開始した直後のリーダの長さの時間的変化を図2に示す。雷雲が正の場合、負極性の上向きリーダは約2msの間に200~300m進展し、初期の速度は約 $(0.5\sim1.0)\times10^5$ m/sである。これに対し、雷雲が負の場合、正極性の上向きリーダは進展を開始してから2msで20mの伸びを示しており、初期の速度は

図1 上向きリーダの進展様相

Fig. 1. Successive aspects of upward leader progress in triggered lightning flashes.

図2 ロケットで引上げた鋼線先端からの上向きリーダの進展距離

Fig. 2. Time dependence of actual length of progressive leaders starting from the tip of a fine steel wire pulled up by a rocket.

約 0.1×10^5 m/sである。これは負極性のリーダの進展速度に比べて1/5~1/10の速度であった。

上向きリーダの進展初期における実際の速度はこれまで自然雷の観測では得られておらず、ロケット誘雷実験において至近距離から雷放電路を高速度撮影した結果、初めて明らかになったものである。このような初期速度が明らかになったことは、上向き雷放電の進展や送電線事故様相を考えるうえで有用であると考えられる。(昭和56年4月24日受付)

Initial Speeds of Upward Leader Progress in Winter Lightning Triggered by the Rocket-Wire Technique. By Yoshio Higashiyama, Member, Yukio Kito, Member & Kenji Horii, Member (Faculty of Engineering, Nagoya University).

東山禎夫: 正員, 名古屋大学大学院工学研究科 (現在, 豊橋技術科学大学工学部)

鬼頭幸生: 正員, 名古屋大学工学部

堀井憲爾: 正員, 名古屋大学工学部