

研究紹介

雷と雷雲および電力設備部分放電に関する研究

工学科 電気システム工学コース・助教 下地 伸明

1 はじめに

雷は我々にとって比較的身近な存在であるが被害をもたらす存在でもある。実際、日本国内の雷の年間被害総額は数千億円と言われている。このような雷は現在でも未解明な部分を多く含む自然現象である。雷および雷雲のことを多く知ることによって被害を抑制できることが期待できる。また、雷は現在でも新しい発見が続いており、科学の新たな領域が拡大しつつある。このように雷は自然科学と応用科学の両観点から見てとても興味を引き付ける対象である。このようなことから、雷の学理解明は重要なテーマである。

2 粒子ダイナミクス

雷雲内部には氷晶、あられ、雹、過冷却水滴など無数の粒子が存在します(Fig. 1(a))。これらの粒子は衝突を繰り返しながら運動するが、その衝突で電荷移動が伴います。このような微粒子の変化が雷雲の巨大電荷構造を作っています。我々はこのような個々の粒子の運動に注目して研究をしています。

3 雷測光

雷放電路の明るさと色の分析を行っています(Fig. 1(b))。デジタルカメラに映る雷放電路を分析するためカメラレンズとイメージセンサの光学特性についても分析しています。これまで我々はデジタルカメラで撮影された発光体の明るさを評価するための定式化を行い実験的にも確認してきました。

4 雷雲と電力設備部分放電の観測

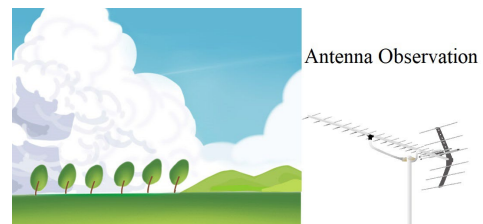
雷は雷雲で発生するが、そのほとんどは雲内放電である。その長さは数 km 以内である。また、雲内放電は主に HF 帯、VHF 帯の放射をし、強度は弱まるが UHF 帯の電磁放射も確認されている。雷雲内部は不可視であるため、電磁波による観測は強力な観測ツールとなる。電力設備が劣化した場合、部分放電を生じることがある。UHF 帯域のアンテナで部分放電の検知が可能である。以上のことから、我々は雷雲内部放電と電力設備部分放電を検知するための UHF 帯域のアンテナシステムを開発しています(Fig. 1(c))。



(a)氷晶のイメージ



(b)雷の静止画



(c)雷雲のアンテナ観測

Fig.1 研究室で取り組んでいる研究のイメージです。左から粒子ダイナミクス(a)、雷測光(b)、アンテナ観測(c)となります。