



技術開発研究所 電力品質チーム
板本 直樹さん

冬季雷はなぜ強烈なのか？ ～大地反射雷仮説～

背景

送電線の雷撃観測には、正確だがセンサを付けた鉄塔への雷撃しか観測できない電流観測と、正確さに難はあるが少数の電磁界センサで広域の雷撃を観測できる電磁界観測の2つの方法があります。これまで当研究所は後者を実施してきました。

冬季の超高圧送電線故障と同時に磁界を観測できた雷は50件あります(表1)。今まで典型的な冬季雷と思われていた正極性長波尾雷は観測されず、ほぼ全数(49件)が双極性(極性反転)短波尾雷でした(図1)。

大地反射雷仮説

通常の雷は大地から雷雲に向かって大電流が上昇すると仮定します(図2)が、これでは冬季に多数見られる極性反転雷をうまく説明できません。

大電流が雷雲から大地に向かって降下し、これが大地で反射して雷雲へ帰る大地反射雷(図3)の仮説を用いれば、極性反転雷をうまく説明できます。

雷電流が大地で反射すると、大地に到達した電流に大地で反射した電流が加わり雷撃の威力が増大します。その割合は、大地の反射係数や雷道での減衰量にもよりますが、3~4割増しを仮定すると送電線の故障様相がよく再現できます。

今後の予定

雷の電流波形と電磁界波形の同時観測を行い、大地反射雷仮説を完成させるために必要なパラメータ推定を行います。

また、観測した電磁界波形から雷電流波形を推定する手法を構築します。

表1 冬季雷の分類

分類	短波尾	長波尾
正極性	1件	0件
双極性(正極→負極)	17件	0件
双極性(負極→正極)	32件	0件
負極性	0件	0件

※観測期間：1999～2007年の冬季

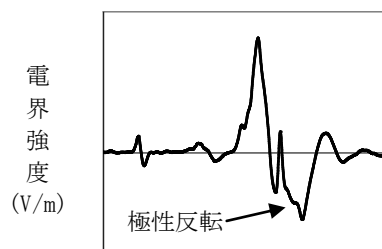


図1 双極性短波尾雷(負極→正極)の観測例

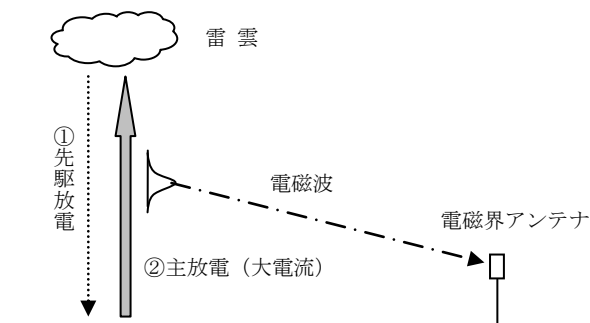


図2 通常の雷

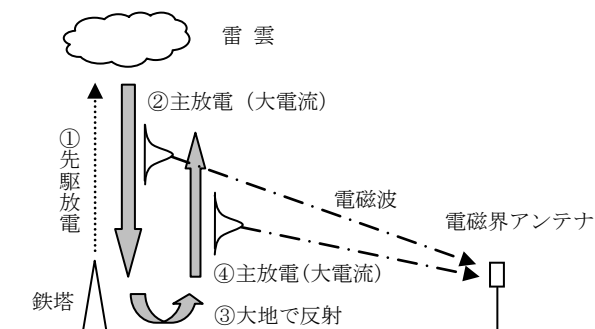


図3 大地反射雷