

非静力学モデルによる雷雲内電荷分布推定の季節変化

*家藤康平, 中村佳敬, 森本健志, 牛尾知雄, 河崎善一郎 (阪大院工), 林修吾 (気象研)

はじめに

強い下降気流や降雨などシビア現象を伴う雷雲において、雷放電がシビア現象の前兆のようにふるまう報告がある。[1]したがって、雷雲の予報がシビア現象に伴う被害の予防につながると考えられる。しかし、雷雲の大きな特徴である雷活動が電氣的活動であるにも関わらず、電荷を考慮した予報は行われていない。以上を踏まえて本研究では、数値予報モデルにおいて雷現象に深く関連する物理量である電荷パラメータを導入することで、雷雲内における電荷の分離生成から雷放電の発生・進展までを表現し、雷雲内の電荷分布推定を行った。また、雷雲内の電荷分布は季節によって様相が変化するとされていることから、本推定を夏季と冬季の雷雲に対して実施し、季節による推定結果の影響を考察した。

電荷分布推定と検証

本研究では日本周辺を予報領域とする非静力学モデル(NHM)を使用する。気象庁の現業業務では水平解像度を5kmとして運用しているが、積乱雲など水平スケールが10kmの現象を再現するために本研究においてはネスティングすることで水平解像度を1kmにして行う。また、NHMに電荷パラメータを新規に導入し雷嵐内の電荷分離を行うために、NHMにより得られる物理量を用いて氷粒子の衝突回数を算出し衝突した降水粒子を帯電させる。これらの降水粒子を背景風に基づき移動し、電界強度が閾値を超えた格子から雷放電が開始する。雷放電を進展させ、蓄積された電荷を中和させる。これをタイムステップ毎に蓄積し雲内電荷分布を推定する。この手法を雷放電が観測された2008年9月15日の夏季雷雲、2007年2月14日の冬季雷雲に適用した。夏季の17時を初期値としたNHMの150step(20分)後における雷雲内電荷分布の南北断面図を図1に示す。本事例において、高度9kmの上部の正電荷・負電荷領域の間で雷放電が開始した。この放電では上部の正電荷と中部の正電荷が中和される雷放電となった。また、雷雲に見られる一般的な正・負・正の三極電荷構造が再現された[2]。冬季の11時を初期値とした135step(18分後)の雷雲内電荷分布を図2に示す。夏季と同様に上部の正電荷・負電荷領域の間で雷放電が開始したが、高度に関しては夏季と違い7kmとなり低い位置となった。その他のstepでも全体的に夏季の開始点よりも低い位置で放電が開始された。一般的に言われている夏季よりも冬季の方が電荷分

布の高度が低くなることと合致する[3]。

むすび

本研究はNHMによって雷雲内電荷分布推定を夏と冬で行った。その結果、夏季では雷雲に見られる3極構造が再現された。冬季に関しても3極構造が得られたが、下部の正電荷が夏季よりも小さく図には表現されなかった。また、夏季と冬季の電荷分布の特徴である高度の違いについて再現できた。

本研究は科学研究費補助金の助成を受けたものである。感謝の意を表す。

参考文献

- [1] Williams, "The behavior of total lightning activity in severe Florida thunderstorms", *Atoms. Res.*, vol. 51(1999)
- [2] E. R. Williams, "The Tripole Structure of Thunderstorms", *J. Geophys. Res.*, vol. 94, (1989)
- [3] N. Kitagawa, "Meteorological and electrical aspects of winter thunderclouds", *J. Geophys. Res.*, vol. 99, (1994)

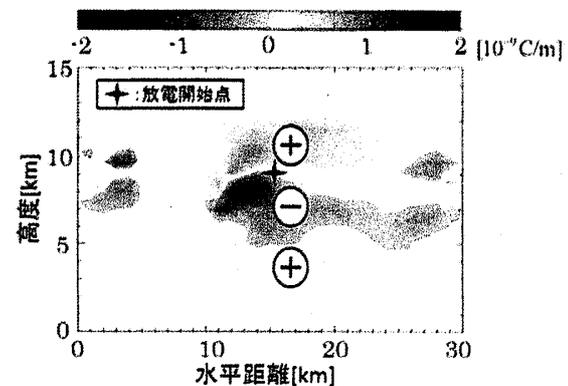


図1 雷雲内電荷分布 鉛直断面図(夏季)

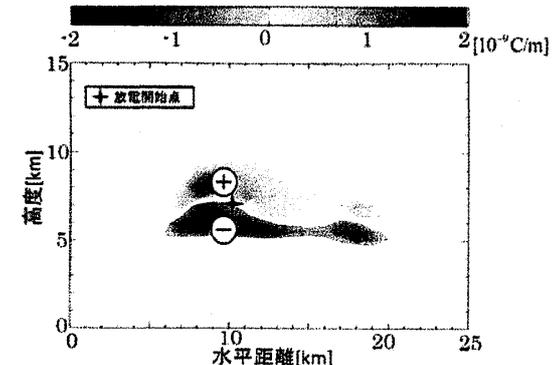


図2 雷雲内電荷分布 鉛直断面図(冬季)