

雹害報告数と数値モデルによる固体降水予想値の比較

*橋本明弘・林修吾・加藤輝之(気象研究所)

1. はじめに

雹害予測の可能性、温暖化実験における極端現象の評価、および、航空機の安全運行に資するための基礎調査として、関東地方を対象に気象庁非静力学モデル(JMANHM)を用いた夏季降水予測実験を行い、夏季固体降水量予想値と雹害報告数の関係について調べた。

2. データ

各気象台によってまとめられた気象災害報告から、過去 10 年間の暖候期(1999-2007 年 4-10 月, 2008 年 4-8 月)に発生した雹害に関する報告を抽出した。気象庁雷監視システム(LIDEN)によって得られた発雷データに基づき、関東甲信各都県における日発雷数を求めた。アメダスの 1 時間降水量から、各都県における日最大 1 時間降水量を求めた。LIDEN およびアメダスデータに基づく解析は、過去 3 年間の暖候期(2006-2007 年 4-10 月, 2008 年 4-8 月)を対象とした。

3. 数値実験

過去 3 年間の夏季(2006-2007 年 7-8 月, 2008 年 6-8 月)を対象に気象庁非静力学モデル(JMANHM)を用いて、高解像度降水予測実験 (1km-NHM実験)を行なった。関東甲信地方を含む水平 500km×400km、鉛直約 22kmを計算領域とし、水平解像度 1km、鉛直方向には 40-904mの可変格子を用いた(鉛直格子数 50)。積分時間間隔は 10 秒とし、15 時間の時間積分を 12 時間毎に行なった。解析にはFT=3-15hを用いた。1km-NHMの初期値・境界値には、日本を中心とする 1,250km×1,000kmを計算領域とする水平解像度 5kmの実験(5km-NHM)結果を用い、5km-NHMの初期値・境界値には気象庁メソ解析 (MANAL)を用いた。雲・降水過程には、雲水・雨水・氷晶・雪・霰 5 種類の水粒子を仮定し(3-ICE)、液体粒子は混合比のみを予報、固体粒子は混合比と数濃度を予報した。

4. 結果

暖候期の地上固体降水(雹・霰)には、雲粒捕捉によって成長する固体降水粒子が大気中に多量に存在する必要があるが、このことは、それら固体降水粒子の帯電に起因する発雷現象と密接に関係する。図 1a は、LIDEN から得られた 3 年(2006-2008 年)の夏季における関東甲信地方の全都県の日発雷数の頻度分布である。雹害報告事例(灰色)に限定すると、日発雷数が数百回のところにピークが現れ、雹害時には落雷が多いことを表している。アメダスから求めた各都県での日最大 1 時間降水量の頻度分布(図

1b)を見ると、雹害事例(灰色)には強雨を伴うことを確認できる。

図 2 の灰丸印はモデルによる日最大 1 時間固体(霰)降水量と LIDEN から得られた日発雷数の関係である。モデルが強い固体降水を予測している場合には、実際の発雷数が大きくなっており、先行研究(林・加藤 2006 春季大会 C203, 2007 秋季大会 C215)と整合的であった。実際に雹害が報告された事例をこの上にプロットすると(黒星)、発雷数が大、かつ、固体降水予想値が大に対応しており、このことは、適切な観測値と数値モデルによる予想値を組み合わせることで雹害予測に役立つ情報を創出できる可能性を示している。

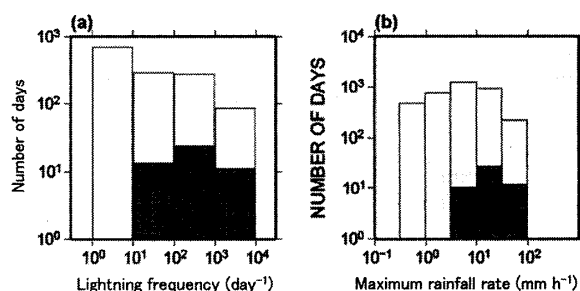


図 1. 2006-2008 年暖候期(4-10 月, 2008 年は 4-8 月)の(a)日発雷数と(b)日最大 1 時間降水量の頻度分布。関東甲信地方の集計。灰色は雹害報告事例。

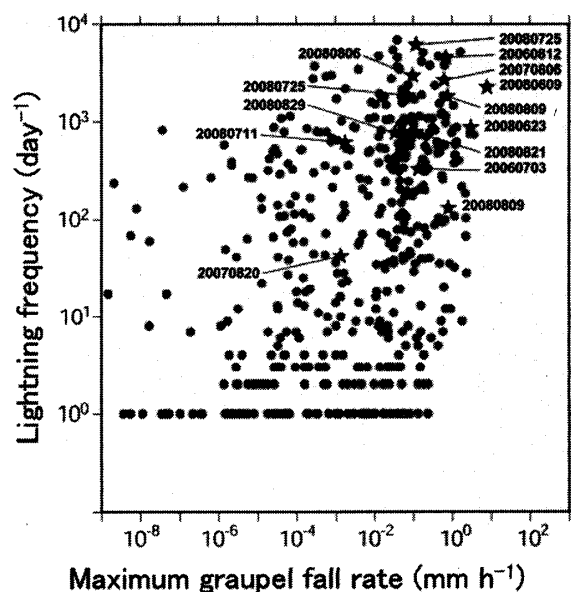


図 2. 2006-2008 年夏季(7-8 月, 2008 年は 6-8 月)の日最大 1 時間固体(霰)降水量(モデル結果)と日発雷数の関係 (灰丸●)。関東甲信地方の集計。黒星★は雹害報告事例。