

2 台の Ka 帯レーダによる降雪粒子の対向観測実験

*西川 将典¹・中村 健治²・藤吉 康志³・中川 勝広⁴・花土 弘⁴・
金子 有紀⁵・民田 晴也¹・中井 専入⁶・熊倉 俊郎⁷

(1: 名大・地球水循環研究センター, 2: 獨協大学, 3 北大・低温研, 4: 情報通信研究機構,
5: 宇宙航空研究開発機構, 6: 防災科学技術研究所, 7: 長岡技術科学大学)

1. はじめに

Ka帯レーダを用いた降雪粒子の観測は少なく、その等価レーダ反射因子 (Z_e)、及び減衰率 (k) を観測から示した研究はこれまで行われていなかった。降雪粒子の k - Z_e 関係は、Ka帯電波の降雪粒子による散乱や消散に関する重要な情報である。本研究グループは、宇宙航空研究開発機構が開発した全球降水観測計画 (GPM) / 二周波降水レーダ (DPR) 地上検証用デュアルKaレーダシステム (JAXA Kaレーダシステム) を用いて、対向観測により様々な降水形態の Z_e と k の測定を行っている。これらのデータセットは、GPM/DPR のアルゴリズム開発のために用いることを想定している。

これまでに 2011 年度冬期に長岡において、主に湿雪を対象として対向観測を行い、 k - Z_e 関係は湿雪、乾雪、霰で異なることを、 k - Z_e 関係と地上気温や 2D ディスドロメータ (2DVD) の形状データとの比較から明らかにした (西川ほか, 2013)。2012 年度冬期に札幌においても、主に乾雪を対象として同様の構成の対向観測を行った。本研究では、降雪粒子の k - Z_e 関係の挙動を理解することを目的に、長岡と札幌で得られた k - Z_e 関係を、気温などの地上観測データにより分類し比較を行った結果を示す。

2. 観測とデータ

本研究では、2 台の同じ Ka レーダ (SN001, SN002) からなる JAXA Ka レーダシステムを使用した。送信周波数はともに 35.25 GHz である。長岡観測の概要は西川ほか (2012) に記載してある。ここでは札幌観測の概要を記述する。Ka レーダ SN001 を北海道札幌市の北海道大学・創成研究機構の屋上に、Ka レーダ SN002 を同地の札幌ウィンタースポーツミュージアムの屋上に設置した。両サイト間の水平距離は 5.15 km である。両サイトのほぼ中間地点 (SN001 から約 2.5 km) に地上降水観測システム (中川ほか, 2010) を設置した。このシステムは 2DVD やパーシベルを備えており、降水粒子の形状や粒径分布の情報を得ることができる。2 台の Ka レーダの仰角は、地上データと比較するため地上降水観測システム上で両ビームが交差し、かつ地面クラッタを避けるよう SN001 の仰角を 0.5° に、SN002 の仰角を 3.5° に設定した。

3. 結果

長岡観測における k - Z_e プロットを地上気温 0~2 °C で 0.5 °C 毎に分類した結果を図に示す。地上気温が 0~0.5 °C のときは、 k が一定、または僅かに増加していた。このときの k - Z_e プロットは、乾雪や霰によるものと考えられる。地上気温が 0.5~1 °C になると、主として k の値が急に増加した。つまり k - Z_e プロットの一部は湿雪によるものに変化したと考えられる。地上気温が 1 °C 以上になると、 k と Z_e の両方の値が増加した。これは、 k - Z_e プロットの大部分が湿雪によるものであったと考えられる。今後は地上気温が 0.5 °C 付近ときの個々の事例における k と Z_e の遷移を詳しく調べる予定である。

また、発表では、札幌観測において地上気温が 0~2 °C 付近のときに得られた k - Z_e プロットを同様に 0.5 °C 毎に分類して示す。そして、 k - Z_e プロットの気温依存性やその挙動を長岡観測の結果と比較し、議論する予定である。

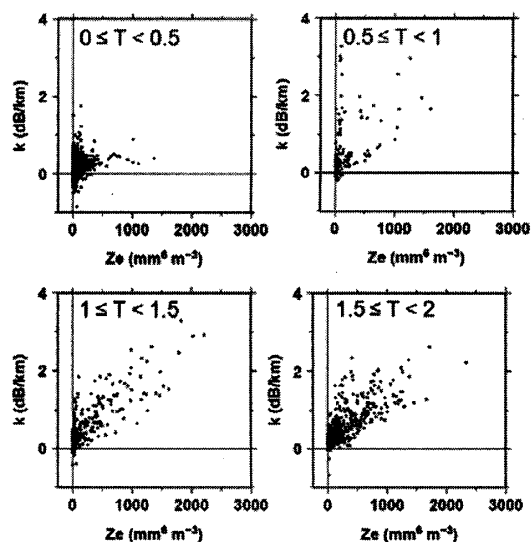


図 長岡観測における気温により分類した k - Z_e プロット。(地上気温 0~2 °C のときの k - Z_e プロットを、0.5 °C 毎に分類した。)

参考文献

西川ほか, 2013: 2013 年度春期気象学会予稿集, A310.
西川ほか, 2012: 2012 年度秋期気象学会予稿集, B114.
中川ほか, 2010: 2010 年度秋期気象学会予稿集, P189.