

II-12

現地観測に基づくレーダ定数の検討

岩手大学 ○学生員 半沢 諭 佐藤 茂法
正員 笹本 誠 堺 茂樹
正員 平山 健一

1. はじめに

東北・北海道などの多雪地帯において降雪の状況を把握することは、道路の除雪対策や吹きだまり防止柵の設置場所の選定など道路管理上重要である。またダム流域内においては融雪量の予測につながるので、治水・利水両面においても重要となる。近年、建設省がレーダ雨雪量計を整備したことにより、上空での雪の分布や降雪域の移動を面的にとらえることができるようになり、しかも即時性が高い情報を得られるようになった。レーダデータの利用に当たってはレーダ定数 $B \cdot \beta$ の同定が第一であるが、降雪に関しては地上データが不足しているため十分なレーダ定数の検討がなされていない。

そこで本研究では、北上川水系和賀川上流湯田ダム流域(図-1)を対象流域とし、流域内5地点に溢水式雨雪量計を設置し現地観測を行い、物見山レーダデータと観測した降雪水量からレーダ定数の同定を行った。

2. 解析方法

レーダ定数 B, β を検討するためのレーダー反射因子 Z と地上雨量 R_g の関係を(1)式に示す。

$$Z = BR_g^\beta \quad (1)$$

また、レーダ反射因子 Z は受信電力 P_r から(2)式のレーダ方程式により変換される。

$$P_r = \frac{FCZ}{r^2} \quad (2)$$

F :総合的な補正係数、 C :ハードウェアによる決まる補正係数、 r :目標空間までの距離

レーダ反射因子 Z と地上観測降雪水量 R_g による Z - R_g 散布図から回帰係数を求め、レーダ定数を検討する。 Z - R_g 散布図は降雨、降雪のどちらの場合でもデータのばらつきが大きい、なかなか良い相関が得られないのが実状であり、本研究では $B \cdot \beta$ 同定の一般的な方法である層別平均法を用い、回帰直線を求めた。層別平均法を用いるにあたって層分割は2dBZ、層内対象データ数は5個以上とした。

3. 観測データ

レーダデータは5分毎の電力値を1時間毎の平均にし、受信電力値内のグランドクラッタの除去にはMTI方式を用いた。地上データは流域内に溢水式雨雪量計を設置した5地点ごとに得られる1時間平均降雪水量を地上観測値とした。

対象流域は物見山レーダサイトから流域中心まで距離約50kmの定量範囲内で、遮蔽率20%以下であり、冬期

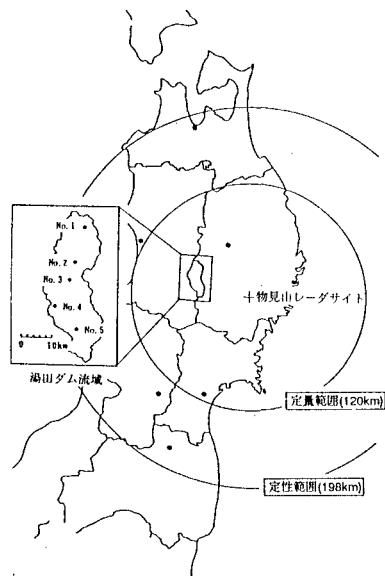


図-1

間（レーダ仰角 0.2° ）でビーム中心高度が約1100mである。また観測地点の標高は300mから500mである。降雪量を地上で計測する溢水式雨雪量計は、風の影響を除くための整流板を取り付けてもなお捕捉率が低い。そこで、雨雪量計による雪の捕捉率を調べるため現地実験を行った。積雪表面に積雪板を置きある一定時間内の降雪水量を計測したものと雨雪量計による測定値を比較すると平均値で約0.8であった。以下ではこの補足率を用いて雨雪量計の値を補正する。

4. 考察

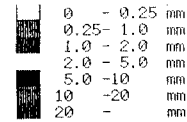
降雪をもたらす気象要因として2つ挙げられる。一つは西高東低の冬型の気圧配置による降雪で、この降雪の特徴としては、上空の雪の分布が局所的に分布することであり、そのため観測地点で上空には雪が確認されていないのに地上では降雪が確認されることがある。もう一つは低気圧による降雪で、この降雪の特徴として上空の雪の分布が広範囲にかつ比較的均一に分布することであり、そのため地上でも広範囲に一樣な降雪をもたらす。季節風型降雪の例として1994年1月4日、低気圧型降雪の例として1994年1月6日のそれぞれの上空での雪の分布を図-2に示す。尚、上空の雪の分布図は物見山レーダメッシュから抜き出した対象流域上空の図である。レーダ定数を同定する場合に作製するZ-Rg散布図は地上観測点とレーダメッシュを対応させ、レーダ反射因子と地上降水量をプロットしていくわけであるが、降雨の場合には雨滴の落下速度が大きく地上までの落下時間が短いため風による移流が小さく比較的上空と地上の対応がよいが、降雪の場合は雪粉の落下速度が小さいため雪粉が上空から地上まで落下する間の風の影響による移流が大きく、観測点とレーダメッシュを対応させるのが難しい。そこで今回は季節風型降雪と低気圧型降雪のうち上空の雪の分布と地上の降雪分布が比較的類似しており、上空と地上の相関が高いと思われる低気圧型降雪のみでのZ-Rg散布図を作製し、レーダ定数 $B \cdot \beta$ を検討する。対象降雪は1994年1月6・22・23・26・29日・2月1・12日の7降雪である。

レーダ反射因子Zと地上雨量Rgの関係を図-3に示す。図中の直線は層別平均法で求められた点の回帰直線であり、 $B=69$ 、 $\beta=3.1$ と求められた。

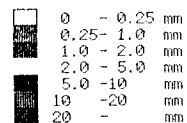
今回の検討では、データ数が不十分であるため、今後データ数を増やすことによってさらに最適な $B \cdot \beta$ の検討を行う予定である。

謝辞

本研究を行うにあたって沢内村雪国文化研究所、建設省北上川ダム統合管理事務所、（財）河川情報センター、（株）新日本気象海洋のご協力を戴いた。ここに感謝の意を表します。



1994年1月4日



1994年1月6日

図-2

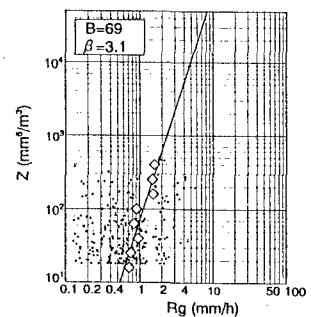


図-3 Z-R_g散布図