

II-10

地形形状を考慮した降雪分布の検討

岩手大学工学部 学生員 ○福田 優・佐々木 憲孝・中條 真樹
正 員 笹本 誠・堺 茂樹・平山 健一

1. はじめに

降雪量を予測することは、道路の除雪対策や吹きだまり防止柵の設置場所の選定、またダム流域内における積雪水量の予測につながる。冬季間に多量の降雪にみまわれる地域の中でも降雪量の多い地域と少ない地域がある。これは、上空における雪の分布が異なるのに加えて、地上に落下するまでの間の風による雪片の移流が考えられる。また、地形の影響を受けるため、風向、風速の変化に伴い上空とは異なる降雪分布となる。つまり、降雪量は標高に依存するが、谷や尾根といった地形形状により雪がたまる場所や風でとばされる場所がでてくる。

そこで、レーダ雨雪量計によるレーダデータを用いて上空での雪域を移流させ、地上での降雪分布を予測し、最大積雪深と比較して地形形状による降雪分布の相違と移流計算の有効性について検討した。

2. 現地調査

2-1. 調査地域

調査対象地域として北上川水系和賀川上流の湯田ダム流域を選定した。この地域は毎年 2m を越える積雪があり、北東北有数の豪雪地帯である。湯田ダム流域の西側には南北に延びる奥羽山脈があり、東側中央部に標高 945m の黒森山、南側に標高 1548m の焼石岳が位置しており、周囲を高い山で覆われた地域である。

2-2. 最大積雪深計

最大積雪深計は、圧密や融雪による積雪の沈降力を利用して最大積雪深を測定するものである。これは、アルミ棒を支柱に突き通し両側に 10cm ずつ張り出させたもので、10cm 間隔で片側約 30 本のアルミ棒を使用している。アルミ棒は非常に曲がりやすいので、一度でも雪の下に没したことがあると積雪の沈降力により変形する。そこで、変形したアルミ棒のうち一番高いところと、その一つ上の無変形のアルミ棒の高さをそれぞれ測れば、最大積雪深はこの間の深さとなる。

調査地域において、最大積雪深計による観測は 1990 年より行っており、主に平地や谷に設置していたが、昨年度、新たに尾根の約 30 地点に設置し、合計約 100 地点での観測を行った（図-1）。

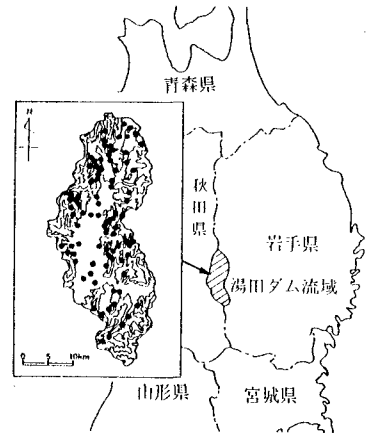


図-1 最大積雪深計設置地点

3. レーダデータと移流モデル

レーダデータは建設省物見山レーダ雨雪量計のデータより、1996 年 12 月から 1997 年 3 月までの冬季間のものを使用した。本研究の移流モデルは、秋田気象台が上層の大気の状態（気圧、気温、湿度、風向、風速）を観測した結果をもとにまとめた高層気象データと、国土地理院が整備している国土数値情報の標高データを使用し、風の場の計算を行う。次に、レーダ観測から求めた対象地域上空の水量の分布を落下速度及び風ベクトルによって、雪片を移流させ、地上の降雪地点を求める。

4. 計算結果及び考察

今回の検討では、最大積雪深計による観測結果と、レーダデータより移流計算で求めた地上降雪分布から総降水量（以下、レーダ降水量）を計算し、標高との関係について地形形状で分類したものを比較検討した。

なお、図中に示されている回帰直線はすべてレーダ降水量のものである。

図-2は、湯田ダム流域における冬季間のレーダ降水量・最大積雪深と標高の関係であるが、標高に依存していることがわかる。

次に、湯田ダム流域を和賀川を境に東側と西側に分けて考えたのが、図-3 (a) 及び図-3 (b) である。西側の方が東側より標高依存性が高いことがわかる。これは、奥羽山脈に面する西側が北上山地のある東側より標高が高いことと、日本海上で発達した雪雲が湯田ダム流域の西側で雪を降らせるためである。

図-4 (a) 及び 図-4 (b) は、昨年度冬季間のデータを谷と尾根で分類し示したものである。この図によると、地形形状による降雪分布に相違があり、尾根よりも谷の方で降雪量が多いことがわかる。これは、尾根の風上では上昇気流が発生し、風下では下降気流が発生するため、尾根の雪は谷へと移流してしまうためである。なお、レーダ降水量は、移流計算を行う際、極座標のレーダーメッシュから湯田ダム流域を直交座標に直し $1\text{km} \times 1\text{km}$ のメッシュに分割しているが、正確に谷や尾根に分類するには単位メッシュあたりの面積が大きく困難である。そこで、中でも確実に谷、尾根といえるメッシュのデータのみを使用した。また、尾根については、昨年度より最大積雪深計の設置場所に選定したためデータの数が少ないので、今後も観測を行い、データを収集することが必要である。

以上のことより、地形形状により降雪分布の相違があることが確かめられた。また、レーダ降水量のデータに最大積雪深のデータが重なっていることから移流計算の有効性が証明された。

4. 謝辞

本研究を行うに当たり、建設省北上川ダム統合管理事務所、沢内村雪国文化研究所のご協力を得たことを記し、感謝の意を表します。

5. 参考文献

- 1) 木下誠一：雪と氷のはなし、技報堂出版
- 2) 小野節夫：レーダ情報を用いた降雪予測の研究、岩手大学大学院修士論文、1990
- 3) 佐藤茂法：レーダデータを用いた降雪予測計算に関する研究、岩手大学大学院修士論文、1995

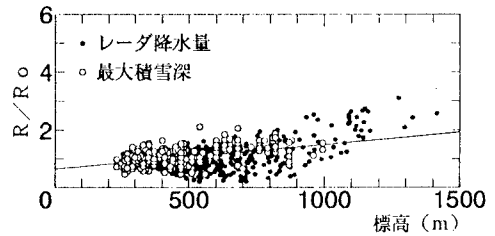


図-2 湯田ダム流域における降水量と標高の関係

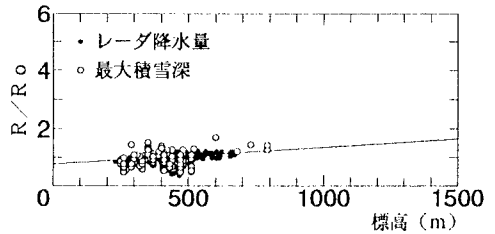


図-3 (a) 湯田ダム流域東側における降水量と標高の関係

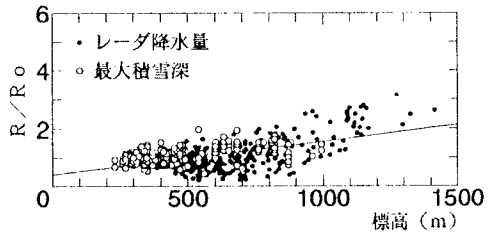


図-3 (b) 湯田ダム流域西側における降水量と標高の関係

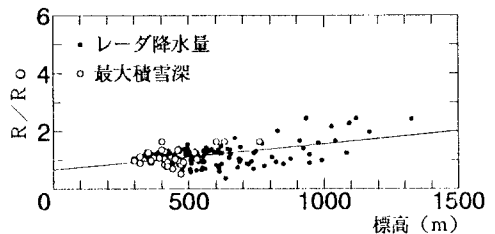


図-4 (a) 湯田ダム流域谷における降水量と標高の関係

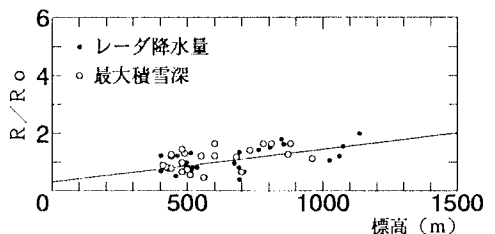


図-4 (b) 湯田ダム流域尾根における降水量と標高の関係