

山地流域における地形性降雨の分布特性

中央大学理工学部 日比野忠史 (株)北海道電力 松浦 正典
中央大学大学院 荒木 隆 中央大学大学院 斎藤 大作
中央大学理工学部 山田 正

1 はじめに 著者らは北海道夕張岳周辺に雨量計を多数設置し山地斜面における降雨量の観測を行ってきている。またこれと平行して二次元数値シミュレーションにより地形性降雨の解析を行ってきている。本研究は実地形を考慮した地形性降雨の数値計算を行うことにより地上温度が降雨の分布特性に及ぼす影響を明らかにすることを目的としている。

2 観測地とその概況 本研究で対象とした流域は、北海道のほぼ中央部に位置する夕張岳（標高1677m:斜面勾配127/1000）と鈴鹿山脈の中央部に位置する御在所山（標高1210m:斜面勾配240/1000）である。これらの山の斜面に設置した雨量計から得られたデータを基礎データとする。

3 地形と降雨量の関係 図1は(a)1992年9月24日、(b)1991年9月27日の夕張岳の、図2は1993年8月7日の御在所山における一雨降雨量と縦断地形の関係を示している。ここで取り上げた3つの降雨は台風によるものである。(a)の降雨において、山の両斜面で降雨量は標高に依存して増加しており、その分布は山の地形を平行移動した形をしている。このことは図3に示される御在所山の降雨においても同様な傾向を示している。(b)においても降雨量は標高に依存して増加する傾向を示すが、山の山頂付近で急激に減少している。(a)(b)について地上温度をみると(a)では18℃、(b)では10℃である。つまり山頂付近で降雨量が急激に減少する要因は気温というパラメータを含むことが考えられる。また地形の形状をみると、夕張岳と御在所山の斜面勾配は御在所山で大きく、風上側の水平距離に対する降雨の増加量は夕張岳で8/1000(mm/m)、御在所山で64/1000(mm/m)である。つまり降雨の地形に対する影響度は風上側の斜面勾配に依存すると考えられる。

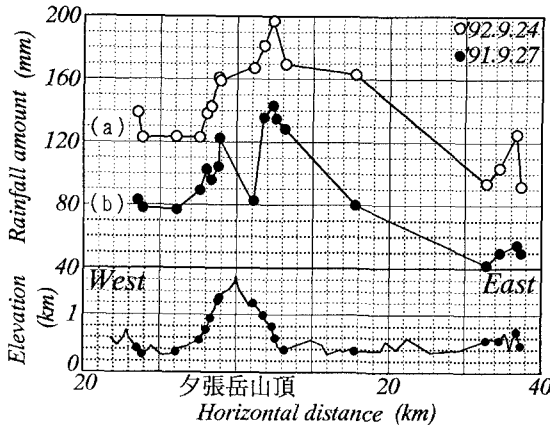


図1 夕張岳の地形と降雨量の関係（観測値）

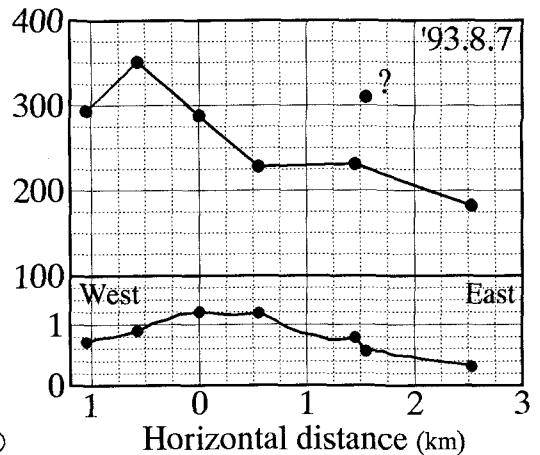


図2 御在所山の地形と降雨量の関係（観測値）

4 計算条件 降雨モデルの概要については本研究室でこれまで用いてきたものである。風の場合はポテンシャルフローで与える。解析対象は水平方向63km、鉛直方向5000mのX-Z平面で夕張岳のモデルとして斜面勾配1000:127.3の三角

表1 計算条件

場所	標高	勾配	風速	地上温度
夕張岳	1500m	1000:127.3	20m/s	10℃
〃	〃	〃	〃	20℃

形山脈状地形である。その他の計算条件については表1に示す。また本モデルは地形性降雨についての計算である。

5 計算結果及び観測結果との比較 図3は夕張岳についての計算結果であり降雨強度の水平分布を示している。実線は地上温度10℃、主流風速20m/s、破線は地上温度20℃、主流風速20m/sでの計算結果である。破線を見ると降雨強度のピークは山頂から風下へ5kmの地点にあり、風上側斜面で降雨強度は高度とともに増加している。これは地上温度を20℃で与え北海道の夏場の状況を想定

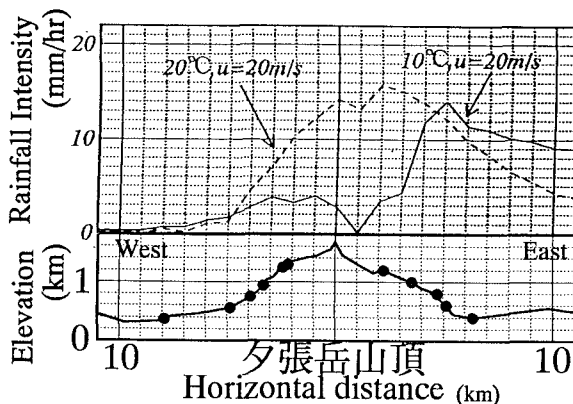
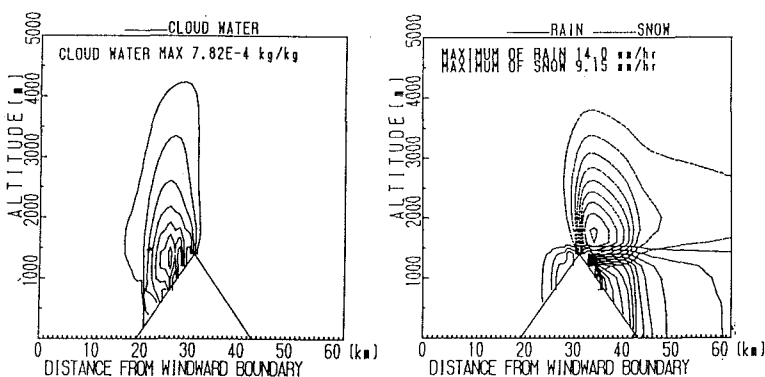


図3 夕張岳の地形と降雨量の関係（計算結果）

している。またこれは観測結果(a)と同様な傾向にあることがわかる。次に実線を見ると風上側で降雨強度は高度とともに増加する傾向にあるが山頂付近で一度減少し、再び増加している。これは地上温度10℃で与え北海道の秋口の状況を想定している。図4と図5にこの



時の雲水混合比の空間分布 図4 雲水混合比の空間分布 図5 降雨降雪強度の空間分布と降雨降雪強度の空間分布を示す。山頂では雪が降り始めており雨域が山頂を境に二つに分かれている様子がわかる。これは観測結果(b)と同様な傾向にあることがわかる。雨域が分かれる理由について述べると、まず風上側斜面における降雨は図4と図5を比較するとわかる様に雲水の衝突及び捕捉成長による降雨であると言える。次に風下側斜面における降雨については、風下側斜面上空の多量の雪が高度1300m付近で溶け降雨となり風下側斜面に強い降雨強度をもたらしていると言える。また上空の雪が風により流されることにより数十キロ風下にまで降雨が分布することもわかる。

6 まとめ 本研究を行うにあたり以下のことがわかった。

1) 地形の影響を受けた降雨の分布は風下方向に平行移動した形となる。2) 地上気温は降雨量分布を決定する要因であり、地上気温が低い場合山頂付近での降雨量は減少する。3) 山の風上側の斜面勾配が大きいほど、降雨の地形による影響度は大きくなる。

謝辞 本研究を遂行するにあたり、(株)御在所ロープウェイ、滋賀県甲賀群森林組合の協力を受けた。ここに記して感謝の意を表す。

<参考文献> 1) Steven A.R. and Hobbs, P.V.: The Mesoscale and Microscale Structure and Organization of Clouds and Precipitation in Midlatitude Cyclones. VIII: A Model for the "Seeder-Feeder" Process in Warm-Frontal Rainbands, *J. of Atmos. Sci.*, vol. 40, pp. 1185-1206, 1983. 2) 松浦正典・日比野忠史・山田正: 冷たい雨のモデルを用いた1次元及び2次元地形性降雨の解析、第48回年次学術講演会講演概要集、pp. 164-165, 1993. 3) 塚本守・山田正・日比野忠史・荒木隆・中津川誠: 山地流域における流域平均降雨量に関する考察、第21回関東支部技術研究発表会講演概要集、pp. 200-201, 1994.