

### 胆振中部における地形性降雨の予測可能性

(株) 建設技術研究所 正会員 佐藤康晴

#### 1. はじめに

北海道胆振地方中部は、太平洋に面した南東斜面における地形性降雨が、頻繁に生じる地域の一つである(例えば、近野・菊地, 1981 等)。オロフレ山系の南東側に位置するアメダスの登別、カルルス、白老、森野においては、時間雨量で 20mm/hr 以上の強雨が数時間続き、総雨量が 100mm 以上となることもしばしば起こっている。このエリアのなかでも登別温泉町は、豪雨がもたらす急傾斜地崩壊、土石流による危険箇所が多い地区である。このような地区においては、メッシュ予測雨量を自治体に配信することで、防災態勢の早期準備が可能となり、人災軽減に貢献することが期待できる。

本稿は、三次元雲物理モデルを用いた地形性豪雨の再現シミュレーションを行い、雨量地域分布の予測可能性を評価したものである。

#### 2. 胆振中部における地形性豪雨の特徴

胆振中部における地形性豪雨は、東風～南東風が卓越する気圧配置で生じ、比較的背の低い地形性雲の上空を擾乱に伴う降水雲が通過することで降雨が増強されるパターン(例えば、近野・菊地, 1981 等、図1参照)や、途中にジェットを持つ風向風速鉛直分布が対流性降水雲を長時間持続させたパターン(例えば、播磨屋・加藤, 1987、図2参照)の存在が、明らかにされている。

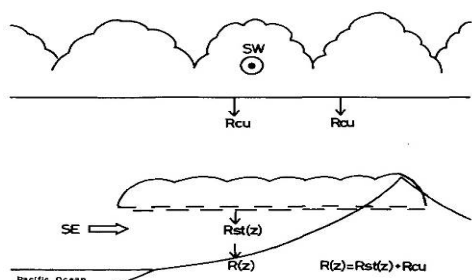


図1 下層地形性雲の上空を擾乱に伴う降水雲が通過することで降雨が増強されるパターン (出典; 近野・菊地, 1981)

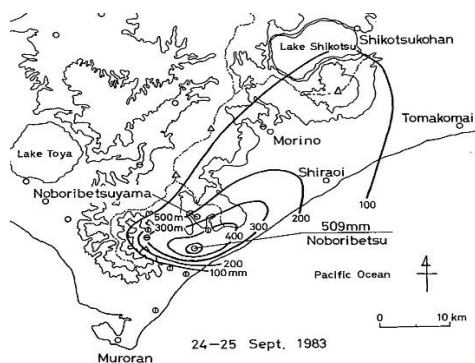


図2 対流性降水雲が長時間持続したパターン 1983.9.24-25 豪雨 (出典; 播磨屋・加藤, 1987)

また、多雨域の分布によって、山間部に降雨量のピークがあり、海岸部に行くほど少なくなっている“山岳性降雨”と、山間部よりも海岸部で降雨量の多い“海岸性降雨”等に分けられるものと分析されている(例えば、近野・菊地, 1981)。

#### 3. 登別市における災害危険区域の指定状況

登別市の土砂災害予想区域図(登別市ホームページ)によれば、登別温泉町において人家(もしくは宿泊施設)の傍に急傾斜地崩壊、土石流による危険箇所が多いことが把握できる。(図3参照)



図3 登別温泉町の土砂災害予想区域図 (出典; 登別市ホームページ)

キーワード: 地形性降雨、三次元雲物理モデル

連絡先: 〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町 3-21-1 (株) 建設技術研究所 tel: 03-3668-0451 (代表)

実際、1983.9.24-25 豪雨では、25 日 2 時半頃裏山からの土砂が、登別温泉町にある登別厚生年金病院の 1～2 階をのみ尽くすという大災害が起きている (大川, 1992)。

4. 地形性豪雨の予測可能性の評価

再現する地形性豪雨は、1 時間雨量 126mm および 3 時間雨量 338mm が北海道第一位となっている 1983.9.24-25 豪雨とした。使用した三次元雲物理モデルは、境界条件として気温、湿度、風向、風速の鉛直分布と、国土数値情報による地表面標高データを与えることで、気象要素 (気温、湿度、風向・風速、水分量、降水強度) の時系列変化をメッシュ別に算定するモデル (佐藤, 2008、表 1 参照) である。境界条件は、札幌における高層観測で得られた風向・風速鉛直分布、気温・湿度の鉛直分布をベースとし、地上雨量再現性のトライアルにより得られた (室蘭地上観測値を踏まえた) 調整値とした。

シミュレーションの結果は、図 4 に示すように登別と登別山と大滝で 4 時間先までは概ね再現され、本モデルによる雨量地域分布の予測は、可能であるものと評価できる。

5. まとめと課題

三次元雲物理モデルによって、胆振中部の地形性豪雨における雨量地域分布を、境界条件の調整により 4 時間先まで概ね再現することができた。課題として、降雨予測シミュレーションの初期条件や境界条件が、高密度な時空間データとして観測のみによって得られないことが挙げられる。したがって、今後においては地上観測値、レーダ観測値や衛星観測値によるデータ同化結果を用いた雨量再現性の評価と、実運用に向けたアルゴリズムの検討を行う必要があるものとする。 <謝辞>

本研究の実施にあたり、札幌管区気象台のお天気相談所より、高層気象観測データをご提供いただきました。ここに記して謝意を表します。

【参考文献】

近野好文・菊地勝弘 (1981) : 北海道オロフレ山系南東斜面の降雨特性、(I) 降雨量分布, 北海道大学地球物理学研究報告, 39, pp1-18  
 播磨屋敏生・加藤聖治(1987) : 北海道登別におけるごく局地的な豪雨, 北海道大学地球物理学研究報告, 49, pp359-367  
 登別市の土砂災害予想区域図 : <http://www.city.noboribetsu.lg.jp/somu/bousai/hazard/index.htm>  
 大川 隆(1992) : 北海道の動気候, 北海道大学図書刊行会, pp124  
 佐藤康晴 (2008) : 三次元雲物理モデルの開発と降水現象の感度分析, 第 63 回年次学術講演会講演概要集, 第 II 部門 2-053, pp105-106

表 1 使用した三次元雲物理モデル

| モデル内容               | 水平メッシュサイズ | 運動方程式 (静力学、非静力学) | 雲解像の有無 | 雲・降水の物理過程                   |
|---------------------|-----------|------------------|--------|-----------------------------|
| 計算領域 (全球 or メソスケール) | 任意指定      | 非静力学             | 有      | 暖かい雨のビン法 (粒径分布の時間発展を予測する方法) |
| メソスケール              | 1kmまで事例有り |                  |        |                             |

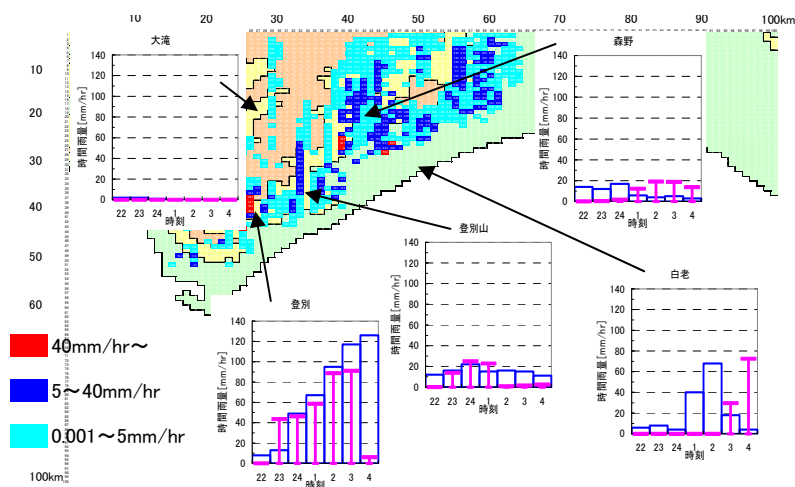


図 4 実測値 (柱状グラフ) と計算雨量 (T 型棒グラフ) の比較<sup>注)</sup> (背景は 24 時の降雨強度)

注) 登別の時間雨量は、西に 4km、北に 2km はなれたメッシュの計算値と実測値の値が近かったため、ここで比較した。