

菅平高原における冬季降雨発現の発生過程

*佐藤香枝・上野健一（筑波大学・生命環境科学研究科）
南光一樹（森林総合研究所・立地環境研究領域）

1. はじめに

長野県北東部に位置する筑波大学菅平高原実験センター（標高 1320m；以下センター）では、目視による長期の雨雪判別が行われている。このデータによれば厳冬期にも降雨が観測されており、近年の暖冬化傾向との関係や積雪構造への影響が注目されている。本研究では、地上観測と領域気象モデル（WRF：Weather Research and Forecasting model）を用いて降雨の発生要因を解析した。

2. 降雨の発現と総観場

センターの気象データによると、降雨は 11-4 月の降水日（平均 79 日）に 32%、厳冬期（12-2 月）では降水日（平均 45 日）の 12% であった。日降水量 0.5mm 以上を対象に日々の総観場を冬型、日本海低気圧、南岸低気圧、二つ玉低気圧、その他に分類した。その結果、降水の発生は冬型が 44% と最も多かったが、降雨が卓越するのは低気圧性によるものが 80% 以上であった。

3. 降水形態の判別と事例解析

2007-08 年以降、センターにて Nanko et al. (2006) より開発された光学式雨滴計 (LDG) を用いた降水粒子観測を実施している。上野ほか (2008) は、粒径と落下速度の関係から 1 分単位の個体降水判別を行った。本研究においても同様に、降雨あるいは雨雪の混在がみられた日を事例解析対象日とし、12 事例抽出した。事例には、1) 降水が発生する時間は夜間が多い、2) 降水発生前に 3m/s 前後の南東風が卓越し、3) 降水消滅後は北寄りの弱い風に変化する、という共通点が見られた。

図 1 は、2008 年 4 月 7-8 日の地上観測例である。上段は気温・湿度と風向風速、下段は LDG による 1 分単位の回帰直線 ($Y=aX+b$ ； X は粒径、 Y は落下速度) の傾き a 、 b である。 a の値が b よりも相対的に大きい（小さい）場合は雨（雪）となる。この日は南岸低気圧の通過に伴い降水が発生した。降水時刻は 7 日 18 時から翌日 7 時であり、8 日 2 時頃を境に雨から雪へと降水形態が変化した。このように、降水イベント中に降水形態が変化した事例は 6 回あり、うち 5 回は雨から雪への変

化であった。

4. WRF を用いた解析

図 1 の事例日における大気循環場の立体構造を WRF によるシミュレーション結果を用いて診断した。計算設定は 3 重ネスティングで、菅平を中心に設定した内側のドメインの空間分解能は 3.3km とした。計算結果によると、850hPa 面では、降水開始前から東風が卓越し、菅平は越後山脈の風下側に位置して周囲よりも暖域となる様子が見られた。モデル内で再現された降水雲は、低気圧の東進に伴い中部山岳へ南西から流入していた。

気温については、観測値の変動幅は計算値の方が過小評価しているものの、時間変化は一致していた。7 日 15-21 時まで、現地では気温が一定であったが、計算値では気温が急激に低下した。センターを通る温位の緯度断面図を見ると、暖域の部分でフェーンが発生した様子がみられた。同時刻に上層で降雪、下層で降雨が見られたことから、上空からの雪が溶けて降雨に変化したものと思われる。

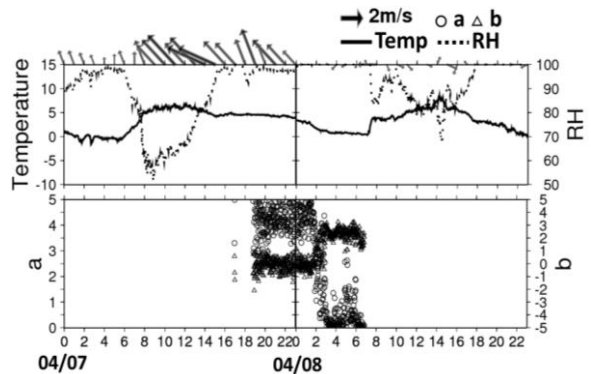


図 1. 2008 年 4 月 7-8 日の地上観測値

参考文献

- 1) Nanko, K., N. Hotta, and M. Suzuki, 2006: Evaluating the influence of canopy species and meteorological factors on through fall drop size distribution. *J. Hydrol.*, **329**, 422-431.
- 2) 上野健一, 南光一樹, 大門亮太, 佐々木敬悟, 2008: 簡易レーザー雨滴計を利用した個体降水判別-菅平高原での事例解析-. 日本雪氷学会予稿集, 61pp.