

地域気象モデル WRF の陸面過程の違いが中部山岳域における積雪深の再現性にもたらす影響

Effect of land surface process for simulating snow depth using WRF model over the mountainous area of central Japan

栗林 正俊^{1*}, 魯南賑¹, 齋藤琢¹, 若月泰孝², 玉川一郎¹, 村岡裕由¹

Masatoshi Kuribayashi^{1*}, NOH, Namjin¹, SAITOH M. Taku¹, WAKAZUKI, Yasutaka², TAMAGAWA, Ichiro¹, MURAOKA, Hiroyuki¹

¹ 岐阜大学流域圏科学研究センター, ² 筑波大学アイソトープ環境動態研究センター

¹River Basin Research Center, Gifu University, ²Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics, University of Tsukuba

中部山岳域は世界有数の豪雪地帯であり、山岳域に蓄えられる積雪は貴重な水資源である。気候変動に伴う温暖化は、中部山岳域における積雪を減少させる可能性があり、積雪量の現状評価と将来予測は重要な課題である。積雪量を最も正確に評価する手法は、現地観測である。しかしながら、観測環境の厳しさゆえに、山岳域における積雪深の観測データは乏しい。リモートセンシングによる積雪量の評価は、広域的に積雪深を把握することが可能であるが、連続した観測は行えない。そこで、地域気象モデル WRF を用いた積雪の広域評価や将来予測に関する研究が行われている (e.g., Kawase et al., 2012; Hara et al., 2008)。これらの研究は、共に陸面過程に Noah-LSM を採用しているが、2012 年 4 月にリリースされた WRF3.4 では、Noah-LSM からバージョンアップした Noah-MP が新たに追加された。Niu et al. (2011) では、Noah-MP を陸面過程に用いることにより、WRF による積雪の再現性が向上したことを報告している。

本研究では、WRFv3.4.1 の陸面過程に Noah-LSM を選択した場合と Noah-MP を選択した場合で、中部山岳域における積雪の再現性を比較した。WRF の計算期間は 2006 年 9 月～2008 年 8 月までの 2 年間とした。まず、積雪の密度や積雪水量を観測している森林総合研究所十日町試験地 (標高 200 m) において、降水量、積雪水量、積雪密度、積雪深の観測値と WRF の計算値を比較した結果、Noah-MP を陸面過程に用いた場合は Noah-LSM よりも積雪水量や積雪深、積雪密度をよく再現した。これは、Noah-LSM が積雪を 1 層として扱っているのに対し、Noah-MP では積雪を 3 層として扱っているためと考えられる。すなわち、積雪を 3 層として扱う Noah-MP では、新しい雪と古い雪を区別することができるので、降雪時や融雪時の積雪密度の時間変化をより高精度に表現できる。次に、乗鞍岳の中腹に位置する岐阜大学高山試験地 (標高 1324 m) における積雪深の観測結果と WRF の計算結果を比較した。この結果、Noah-MP は Noah-LSM に比べて積雪深の時間変化が観測値とよく一致した。Noah-MP と Noah-LSM 共に最大積雪深が観測される時期までは観測値とよく整合している。しかし、Noah-LSM では融雪開始時期の融雪速度が速すぎるために、融雪期の積雪深を過小評価し、消雪日も観測値に比べて 2 週間ほど早くなる傾向が明らかとなった。

キーワード: 積雪, 陸面過程, 中部山岳, 地域気象モデル

Keywords: snowpack, land surface process, mountainous area of central Japan, regional climate model