

NHRCM を用いた日本域 APHRODITE 降水量の改良

谷田貝 亜紀代¹, 増田 南波¹, 仲江川 敏之², 佐々木秀孝², 佐原瑠南¹

1:弘前大理工, 2:気象研究所

1. はじめに

雨量計観測値に基づく日本域 0.05°日降水グリッドデータ (APHRO_JP, Kamiguchi et al. 2010)の改良を目的として、Masuda et al.(2019)および増田(2019)では、捕捉率補正の他、気象研究所非静力学モデル NHRCM (Sasaki et al., 2011)による日降水量気候値を用いた。その結果、北日本のダム集水域における水収支誤差が 10%以下となった。本研究においてこの結果を報告する。

また、APHRODITE チームでは、近年の豪雨災害の評価と今後の降水・流出予測向上のために特別グリッド降水データの作成を試みている (Yatagai et al., 2019, 2020)。この目的には精緻で空間的に密な観測データを用いることのほか、山岳降水の空間・時間変化を適切に現す特別降水量気候値が必要である。このため、NHRCM 日本域降水量の日変化の検証を行った初期結果も報告する。

2. NHRCM による日降水量データの改良

APHRODITE データ作成アルゴリズムでは、日降水量気候値からの割合を内挿している。APHRO_JP 作成時は、入力データは気象庁 AMeDAS 観測地点を用い、気候値は JMA メッシュ気候値 (AMeDAS から作成) を用いている (図 1)。APHRO_JP の内挿誤差の検討のため NHRCM(2km メッシュ)日降水量から AMeDAS 観測地点の位置を抽出し APHRODITE の手法で内挿を施し NHRCM 値と比較したところ、内挿誤差は雨量計観測の疎な高所で大きいことが明らかになった。また、暖候期よりも寒候期で高標高域で内挿誤差が目立った (図略)。そこで APHRO_JP 内挿時の気候値を JMA メッシュ気候値から NHRCM 気候値 (1980-1999 年、現在気候実験の日降水量を 20 年分平均し FFT で第 6 成分まで抽出) に差し替えた。その結果 (図 2,3)、北日本 (東北地方) 日本海側の冬季降水量が 11% 増加し、Masuda et al.(2019)による捕捉率補正結果に匹敵するものになった。また、日本海側の 4 つのダム (寒河江ダム、白川ダム、大川ダム、手取川ダム) の集水域にて水収支検証を行ったと

ころ、4 つの流域の平均で水収支誤差 10%以下になった。NHRCM 気候値への差し替えにより大きな改良がみられたのは集水域の標高の高い地域であった。(このほか極端降水時の補正も検討したがここでは省略する)。

3. NHRCM 降水日変化の検証

AMeDAS 特別降水量 (1980-2012 年, 32 年分) を 1 時間ごとに日単位に平均値を求め、24 時刻分の 365 日(2/29 を除く)の時系列を計算し、JMA メッシュ気候値からの割合を内挿することでグリッド値とし、それぞれ FFT を適用した (日降水量と同様に 6 成分を合成)。59 日目(2/28)と 60 日目(3/1)を平均し 2/29 の値とし 366 日 x24 時刻の時系列を各グリッドで計算している。

NHRCM も同様に 1980-1999 年 (20 年分) の各日の各特別の降水量平均値を各グリッドにおいて FFT を適用し、24 個の 366 日分の特別気候値を計算した。

1 月と 7 月について、夕方 (17-18 時) と明方 (5-6 時) の降水量気候値の差を求めたところ、

APHRO_JP でみられる日変化、すなわち明方に沿岸部降水が内陸部降水より多く、夕方に沿岸部よりも内陸部で降水量が多いという日変化の全般的傾向を、NHRCM は 1 月も 7 月も表現できていることがわかった。

冬季 (1 月) について NHRCM は、東北地方太平洋側と道北で夕方 (明方) の降水が強い (弱い)。日本海側の多雪地域および道央で明方 (夕方) の降水が強い (弱い) ことがわかった (図 4)。

夏季 (7 月) について NHRCM は、中部日本、中国地方東部、九州東部等で夕方 (明方) の降水が強い (弱い) 特性がみられた。APHRO_JP で地形に沿う細かい日変化構造がみられないのは JMA メッシュ気候値を用いたためと考えられる。

4. まとめ

雨量計観測値の寡少な山岳地域の空間内外挿時の降水量の過小評価の補正に NHRCM 気候値は有用であると考えられる。しかし、日変化の位相のずれを地点・季節ごとに補正した上で特別降水量気候値を作成することが望ましいことが示唆された。

5. 引用文献

- 増田南波, 2019: 「北日本の冬季降水量の定量評価」 弘前大学大学院理工学研究科 2018 年度修士論文, 46pp.
- Kamiguchi, K., O. Arakawa, A. Kitoh, A. Yatagai, A. Hamada, and N. Yasutomi, 2011: Development of APHRO_JP, the first Japanese high-resolution daily precipitation product for more than 100 years, *Hydrological Research Letters*, 4, 60-64
- Masuda, M., A. Yatagai, K. Kamiguchi and K. Tanaka 2019: Dairl adjustment for wind-induced precipitation undercatch of daily gridded precipitation in Japan, *Earth and Space Sciences* DOI:10.1029/2019EA000659.
- Sasaki, H., A. Murata, M. Hanafusa, M. Oh'izumi, and K. Kurihara, 2011: Reproducibility of present climate in a non-hydrostatic regional climate model nested within an atmosphere general circulation model. *SOLA*, 7, 173-176, doi: 10.2151/sola.2011-044.
- Yatagai, A., K. Minami, M. Masuda, N. Sueto 2019: Development of Intensive APHRODITE Hourly Precipitation Data for Assessment of the Moisture Transport That Caused Heavy Precipitation Event, *SOLA*, DOI: 10.2151/sola.15A-008.
- Yatagai, A., M. Maeda, S. Khadgarai, M. Masuda, P. Xie. 2020: End of Day (EOD) Judgment for Daily Rain-Gauge Data, *Atmosphere*, 11(8),722, DOI: 10.3390/atmos11080772.

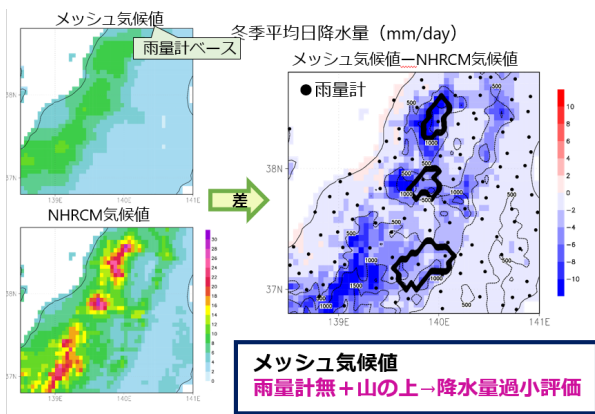


図1 (左) JMA メッシュ気候値および NHRCM による冬季 (12-2 月) 降水量平均値。(右) メッシュ気候値と NHRCM 気候値の差 (単位 mm/day))。青色は JMA メッシュ気候値が少ないことを表す。黒ドットは雨量計位置。

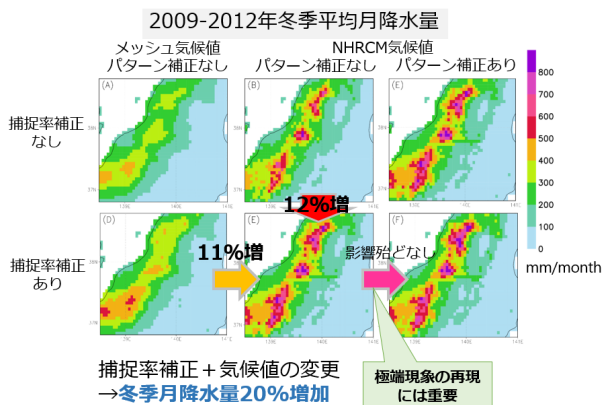


図2 捕捉率補正有無、気候値 (JMA メッシュ/NHRCM)、極端降水時のパターン補正有無による冬季降水量(2009-2012)比較。

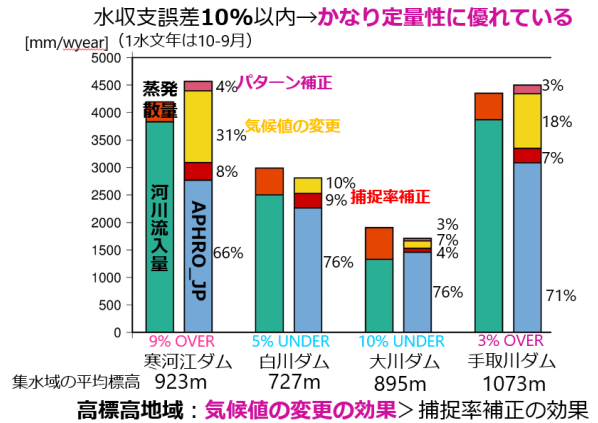


図3 ダム集水域での水収支。緑: 河川流出量、赤: 蒸発散量 (SiBUC による), 水色 (未補正降水)、ピンク: 捉率補正効果、黄色: NHRCM 利用効果、オレンジ: パターン補正効果。

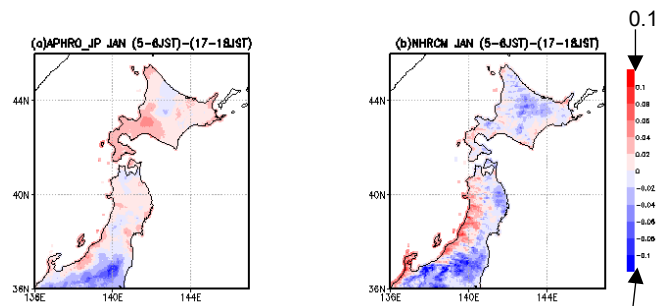


図4 1月の明方 (5-6 時) 平均降水量と夕方 (17-18 時) 平均降水量の差 (mm/day)。(a) APHRO JP, (b) NHRCM。(青) は明方が夕方より多い (少ない) ことを示す。カラーバーの端は 0.1 (-0.1) mm/day。

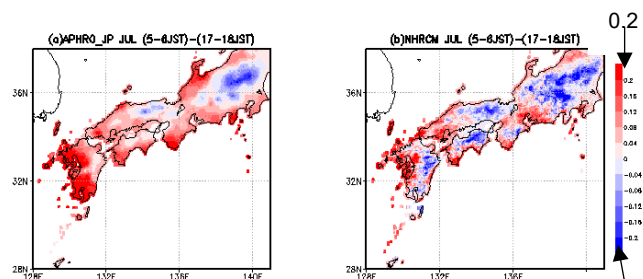


図5 図4に同じ、ただし7月。(a) APHRO_JI (b) NHRCM。(青) は明方が夕方より多い (少ない) ことを示す。カラーバーの端は 0.2 (-0.2) mm/day。