全国合成レーダーGPV と AMeDAS 地上雨量計による豪雨特性の比較

中央大学大学院　学生会員　○大橋　史帆里
中央大学　正会員　松浦　拓哉
中央大学　正会員　手計　太一

１．はじめに

我が国では洪水被害を伴う豪雨が激甚化しており，降雨の実態を明らかにすることは防災・水資源の分野において必要不可欠である．これまでレーダー雨量計による気象災害の予測を目的とした研究[例えば 1)]は多くあるが，全国合成レーダーGPV（以降，GPV）が高い空間分解能をもち，アーカイブデータが長期化していることを生かした先行研究は少ない．そこで本研究では，GPV の 2006 年～2020 年の 15 年分の夏期降水量データを用い，関東域を対象として時間雨量，日雨量の閾値超過頻度について，統計的有意性のあるトレンドが得られるか，解析を行った．また，同じ期間，地域を対象として，AMeDAS 地上雨量計（以降，AMeDAS）から得られる降水量データについても同様の解析を行い，GPV と比較評価を行った．

２．使用データ

本研究では，2006 年～2020 年の 15 年間のうち，5 月～10 月の夏期のみを対象期間とし，対象領域を関東域である北緯 34.8 度～37.2 度，東経 138.3 度～141.0 度の範囲とした．

GPV は時間分解能が 10 分，空間分解能が 1 km のレーダー雨量計プロダクトであり，1 時間当たりの降水強度が得られる．この降水強度から各時間分降水量を積分して，時間雨量，日雨量データを作成した．データ作成時には，GPV の降水強度データが 10 %以上欠測しているメッシュに対して，時間雨量，日雨量データの該当メッシュに欠測処理を行った．AMeDAS についても対象の期間，領域内の観測所における時間雨量，日雨量データを使用した．

３．Mann-Kendall 検定による解析結果

本研究では，GPV はメッシュごとに，AMeDAS は観測所ごとに各年の閾値超過頻度を計算した．閾値は，日雨量では 50 mm，100 mm，150 mm，200 mm，250 mm，300 mm，350 mm，400 mm 以上を観測した日数とし，時間雨量では 10 mm，20 mm，30 mm，50 mm，80 mm 以上を観測した回数とした．これより得られた閾値超過頻度に対して，ノンパラメトリック解析手法である Mann-Kendall 検定（以降，MK 検定）で解析を行った．MK 検定は，ある時系列データに対して，それが独立で同一の確率分布に従うという帰無仮説が成立するかどうかを検定する手法である．

図 1 は日雨量が 50 mm，100 mm，150 mm，200 mm を超過した頻度について，MK 検定による解析結果である．これは有意水準 5 %でトレンドが得られた結果である．日雨量が 50 mm を超過した頻度については，主に北関東において GPV，AMeDAS ともに減少傾向の見られるメッシュや地点が広がっていた．また，閾値雨量が大きくなるとともに，GPV，AMeDAS ともに統計的に有意なトレンドが認められるメッシュや地点が少なくなるという結果が得られた．

４．GPV と AMeDAS による解析結果の比較評価

本研究では，GPV と AMeDAS による MK 検定の解析結果を比較し，“一致率”による評価を行った．ここで“一致率”とは，AMeDAS の観測網をティーセン分割した後，各支配面積内における GPV の解析結果のうち，AMeDAS と同じ解析結果となった割合のことを示す．解析結果は，GPV，AMeDAS ともに，有意水準 5%で増加と減少，増減ともに有意性なしの 3 分類とした．GPV と AMeDAS による MK 検定の解析結果の一致率を**図 2** に示す．この**図 2** には，**図 1** で示した，日雨量が 50 mm，100 mm，150 mm，200 mm を超過した頻度

キーワード　全国合成レーダーGPV，AMeDAS 地上雨量計，Mann-Kendall 検定
連絡先　〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部　TEL：03-3817-1805　E-mail：a18.p8ey@g.chuo-u.ac.jp

© Japan Society of Civil Engineers

についての結果を示している．日雨量が 50 mm を超過する頻度については，**図 1** の結果を反映して，北関東に一致率が極めて低い地点が広がっている．次に，**図 3** は，**図 2** で示した一致率と AMeDAS 地点数の関係を表している．日雨量が 50 mm を超過した頻度については，一致率が極端に低い 0 %～20 % の AMeDAS 観測所が 17 地点存在していることが明らかになった．これだけ一致率が低い場合，AMeDAS 地点の解析結果をその支配面積に拡大して解釈することは難しいと考えられる．また，一致率が 80 %以上となる AMeDAS 地点数は，閾値雨量が大きくなるとともに増えていく．上述したように，一部の地域で一致率が極めて低い傾向が得られた．

5．まとめ

GPV と AMeDAS の 2006 年～2020 年の 15 年間の降水量データを用い，関東域を対象として時間雨量，日雨量の閾値超過頻度について，MK 検定を用いた統計解析を行った．その結果，閾値雨量が大きくなるにつれて，GPV，AMeDAS ともに統計的に有意なトレンドが認められる地域や地点が減少するという結果が得られた．

また，GPV と AMeDAS による MK 検定の解析結果を比較し，“一致率”による評価を行った．その結果，特に日雨量が 50 mm を超過する頻度について，北関東の一部では一致率が極めて低い結果が得られた．これは，地点雨量では周辺地域の雨量を代表できないことを意味しており，空間的な代表性についてさらなる研究が必要である．

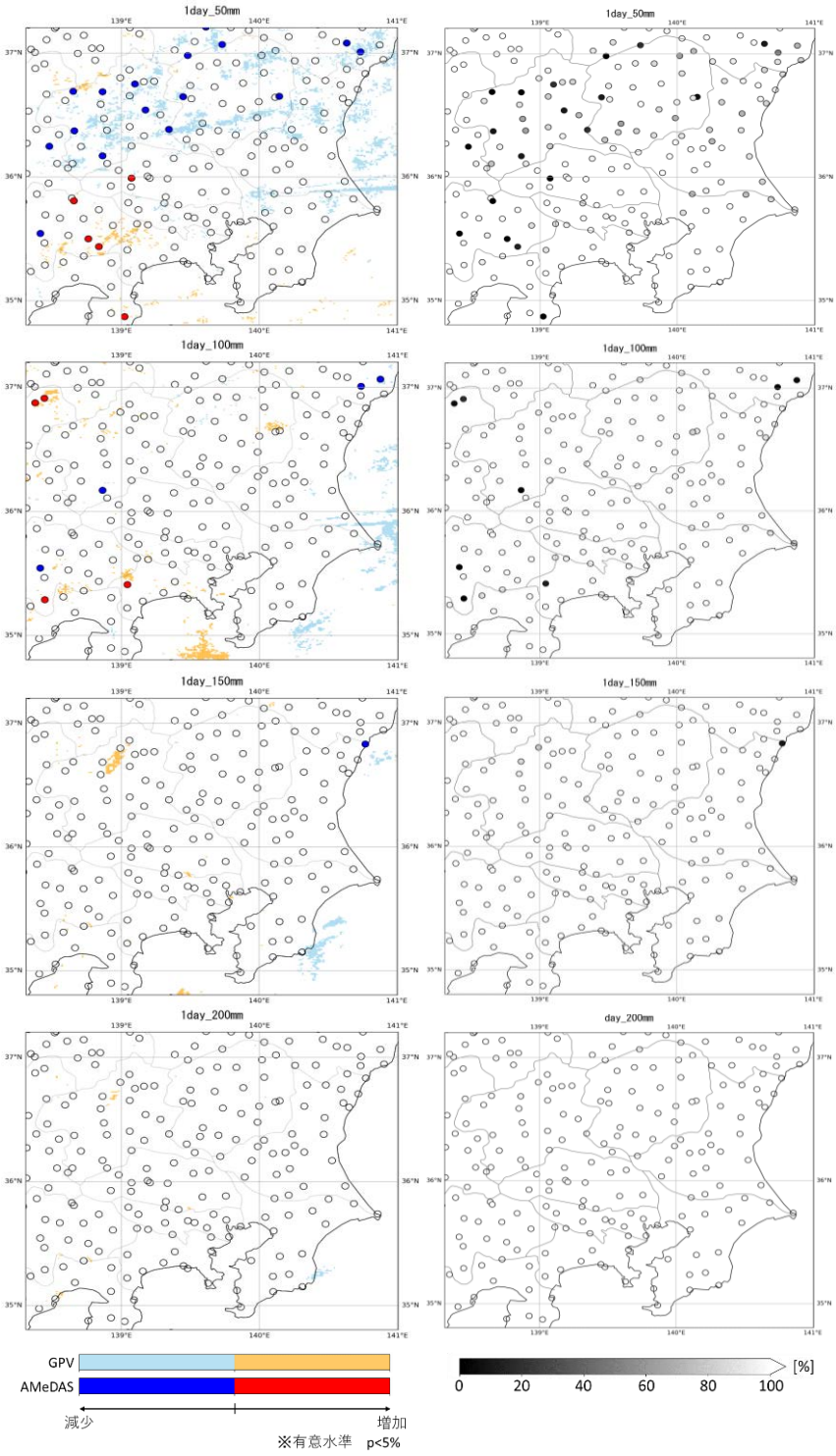

図-1 MK 検定による解析結果（上から日雨量の閾値が 50 mm，100 mm，150 mm，200 mm）

図-2 解析結果の一致率（上から日雨量の閾値が 50 mm，100 mm，150 mm，200 mm）

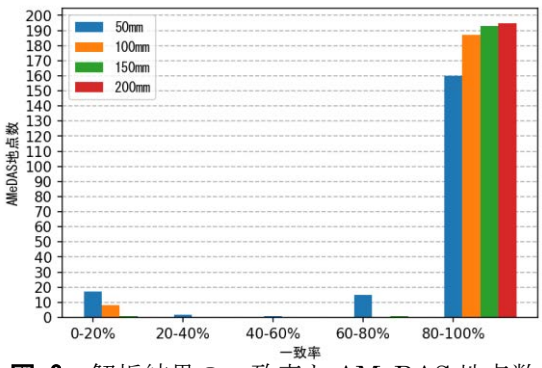

図-3 解析結果の一致率と AMeDAS 地点数の関係

参考文献

1）城戸由能，佐藤豪，中北英一：都市雨水管理システムの実時間制御における X バンド偏波レーダーによる降水予測情報の有効利用方策に関する研究，土木学会論文集，B1（水工学），Vol.71，No.4，I_1345-I_1350，2015.

© Japan Society of Civil Engineers