

全国合成レーダー-GPV の雨量データ精度向上のための新しい降水判別手法の提案

中央大学 理工学部都市環境学科 学生会員 ○大橋 史帆里
中央大学 正会員 手計 太一, 松浦 拓哉, 小山 直紀

1. はじめに

日本では洪水被害を伴う豪雨が多発しており, 近年の降雨の実態を明らかにすることは, 防災や水資源の分野において必要不可欠となる. 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¹⁾は多くなされているが, レーダー雨量計が日本全域を面的に観測可能な点や, 15年間という長期アーカイブデータが存在している点を生かした先行研究はほとんどない. そこで本研究では, 気象庁全国合成レーダー-GPV から長期雨量データセットの作成を行う. またデータセット作成のため, 全国合成レーダー-GPV の観測データから降雪のデータを取り除き, 雨量データ精度向上のための新しい降水判別手法の提案とその精度検証を行う.

2. データセットの作成について

本研究では, 気象庁の全国合成レーダー-GPV を用い, 2006年~2020年の観測データを使用した. 全国合成レーダー-GPV は, 時間分解能が10分, 空間分解能が1kmであり, 1時間あたりの降水強度が面的なデータとして格納されている.

(1) 欠測データやエラー値の処理について

全国合成レーダー-GPV には, レーダーの点検作業や更新による影響で, ①データが欠測している場合や②部分的にエラー値が格納され降水強度のデータが欠測している場合がある. 本研究では①の場合, 領域内の全メッシュが欠測であると判断し, ②の場合, エラー値が格納されているメッシュを欠測とした.

図-1は2006年~2020年において上述した手順で欠測と判定されたデータを年間割合として平均化した分布図を示す. 欠測割合が10%を超過する地域は, 長崎県では県内全域に対して36%, 佐賀県では27%の範囲で存在していた. また, 上述した手順で欠測と判定されたデータの年間割合から, 2006年~2020年の各年における最大値を調べた. 15年間のうち最大を示していたのは2009年で, 14.4%欠

測しているメッシュが存在するとわかった. これより, 観測データをデータセット化する上で, 欠測データやエラー値の処理は必要不可欠であるといえる.

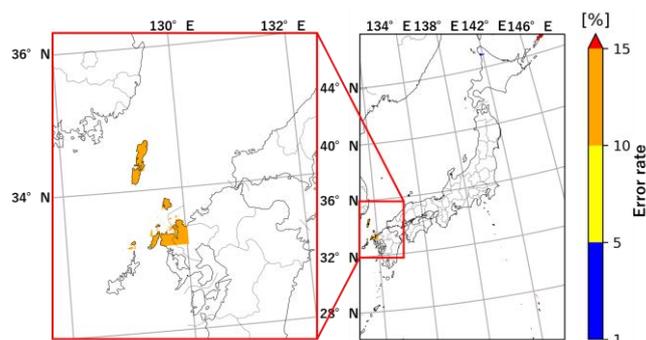


図-1 2006年~2020年において欠測判定されたデータの年間割合

(2) 新たな降水判別手法の提案

レーダー雨量計では降雨だけでなく降雪といった気象現象も捉えることができるが, 降雪により降水強度の観測値が過小に評価されることは先行研究²⁾で明らかとなっている. よって本研究では, 降雪を排除した観測データを作成するため, 新たな降水判別手法として降雪と降雨の閾値を提案する.

まず, 豪雪地帯対策特別措置法により指定されている豪雪地帯および特別豪雪地帯が存在する道府県内の気象官署における観測データを用いて, 地方または府県(以下, 地域)ごとに天気が雨, 曇, 雪の際の気温と降水量の関係を調べた. 用いた観測データの期間は2019年11月~2020年4月であり, 1時間値の気温, 降水量, 天気の項目を使用した. そして, 天気が雪の際の降水量0.0 mm, 0.5 mm, 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm, 3.5 mm, 4.0 mmであるときの気温の最大値をそれぞれ抽出し, その最大値よりも気温の高い値を示している曇の観測値のみを用いて回帰直線を導いた. その結果, 群馬県, 静岡県, 岡山県, 広島県以外の地域では明瞭な回帰直線を導けた.

キーワード 全国合成レーダー-GPV, アメダス地上雨量計, 降水判別, レーダー雨量計

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

例として図-2に宗谷地方における結果を示す。回帰直線はおおむね雪と雨の境界を描くことができ、他の地域においても同様だった。群馬県、静岡県、岡山県、広島県では雪や霰の観測データがごくわずかであったため、導いた回帰直線では不適切であると判断し、各県が山岳域を共有しているそれぞれ新潟県、山梨県、鳥取県、島根県の回帰直線を閾値とした。

各地域内のアメダス地上雨量計 10 分値データに上述の閾値を適用し、その適用結果をレーダー雨量計と同じ格子にティーセン分割して降水判別を行った。ティーセン分割後に、降雪が観測されていると判定されたメッシュでは、レーダー雨量計の観測データにおける降雨のデータは欠測とした。

(3) 10分雨量, 時間雨量, 日雨量データセットの作成

これまでの(1)と(2)のデータ処理を行ったのち、10分雨量, 時間雨量, 日雨量データセットを作成する。時間雨量と日雨量については、10分毎の降水強度データを各時間分積分する。その際、(1)と(2)のデータ処理における欠測数が必要データ数の10%以上欠測となっていた場合、そのメッシュの時間雨量や日雨量のデータは欠測とした。

3. 降水判別手法の精度検証

本稿では上述した新たな降水判別手法を適用しその精度検証を行うため、正解データとして2019年11月～2020年4月の気象官署における観測データの1時間値から天気, 気温, 降水量のデータを用いた。天気が雨, 霰, 雪の際, 降水判別により雨, 雪と判別されたデータがそれぞれどのくらい存在しているかを調べた。対象地域は、全国のアメダス地上雨量計観測網をティーセン分割したのち、稚内気象官署に該当する範囲である。

4. 精度検証の結果と考察

表-1にティーセン分割における稚内気象官署該当範囲の結果を示す。天気が雨の際, 58.8%の確率で降水を雨と判別することができ、天気が霰や雪の際には, それぞれ93.3%, 99.8%の確率で降水を雪と判別することができた。これより, 概ね正しく降水判別をできることがわかった。また, 天気が霰や雪の際に90%を超えた確率で降水を雪と判定できることから, 全国合成レーダーGPVから2の手順で長期雨量データセットを作成した際にも, 降雪のデータが概ね取り除かれたといえる。

5. まとめ

気象庁全国合成レーダーGPVの観測データから, 降雪の観測データを排除する新たな降水判別手法を提案し, 長期雨量データセットの作成を行った。気象官署における地上雨量計データを用いて, 地域ごとに降水判別を行う閾値を提案できた。また降水判別手法の精度検証では, 全国のアメダス地上雨量計観測網をティーセン分割したのち, 稚内気象官署該当範囲を対象として判別結果の割合を調べた。天気が雨の際に雨と判別できたのは58.8%, 天気が霰や雪の際に雪と判別できたのはそれぞれ93.3%, 99.8%となり, 正しく降水判別ができた。本稿では代表例として稚内気象官署の検証結果を示したが, この結果から, 全国合成レーダーGPVから作成した長期雨量データセットにおいても, 概ね降雪の観測データが取り除かれ, 雨量データとしての品質を保持できた。

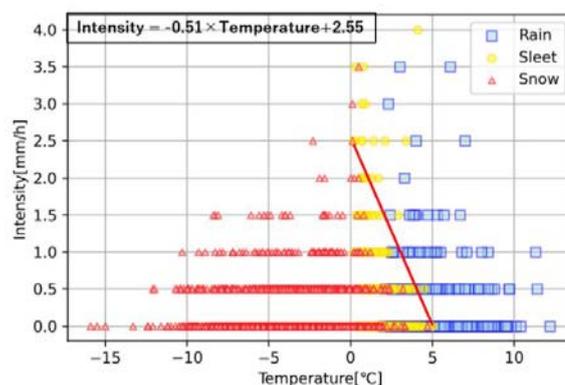


図-2 気温と降水強度の関係 (宗谷地方)

表-1 稚内観測所該当範囲における降水判定結果のデータ数と割合の内訳

天気	判定結果		計
	雨	雪	
雨	58.8%	41.2%	100%
霰	6.7%	93.3%	100%
雪	0.2%	99.8%	100%

6. 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.
- 2) 中井専人, 熊倉俊郎: 平成 18 年豪雪における降雪分布の特徴: 10 分間隔 3 か月間のレーダデータ解析, 日本雪氷学会誌, 69 巻, 1 号, pp. 31-43, 2007.