

我が国の地上雨量観測所のデータ蓄積量と空間分布に関する基礎的研究

福岡大学工学部 正会員 ○林 義晃
福岡大学工学部 正会員 手計太一

1. はじめに

日本全国には正確な降水量を観測するために、多くの地上雨量観測所が設置されている。地上雨量観測以外の雨量観測にレーダ雨量計が挙げられる。レーダ雨量計は地上観測と比べ降雨を広い範囲で観測でき、その情報を瞬時に得ることができる特徴を有している¹⁾。しかし、レーダ雨量には電波の減衰や地形の影響などにより、多くの誤差が含まれることが知られている。そのため地上雨量観測は、実際に地表面に降った雨量を観測するため誤差が少なく、またそのデータが河川の洪水予報や気象警報の発令における情報源にもなるため、非常に重要な観測ネットワークであると言える。その観測データにおける蓄積量に関する研究は少なく、特に日本全国にわたる広域的視点による研究は極めて少ない。

以上を鑑み、本稿では、我が国の地上雨量観測所における観測データの蓄積量とメッシュ解析を用いた観測所の観測空白地域を明らかにする。

2. 解析対象とする観測所とそのデータ

本研究では、先述の通り広域的視点にて観測データの蓄積分布特性を明らかにするため、観測体制が全国に展開している気象庁と国土交通省河川局が管理する地上雨量観測所を対象観測所とした。また、観測所の位置情報が明らかになっている 3533 箇所を解析対象とした(図-1 参照)。

観測データは、一般に公開されている観測データを利用し、収集した雨量データの時間分解能は 10 分間、時間、日、年降水量、収集した期間は各観測所の観測開始年から 2007 年までとした。ここで本研究では、観測データのスクリーニングを行った。地上雨量観測においては、観測機器の交換や調整等にて欠測が生じることがある。そのため、1 日でも観測値が欠測していたり、十分信頼できない観測値が含まれている年は、欠測年として蓄積年数から除外した。その結果、解析の対象である全観測所 3533 箇所のうち、期間中全てのデータが欠測している観測所は 637 箇所あり、全体の約 18%を占めていた。その内訳は、気象庁の観測所においては 79 箇所、全体の約 6%であり、国土交通省河川局の観測所においては 588 箇所、全体の約 26%であった。よって、既存の観測所の中にも相当量の降水量データを利用できないのが実情である。

メッシュデータを用いた解析は、島嶼部を除いた日本本土に配置されている地上雨量観測所に、メッシュデータを適用させて観測所の空白地域を明らかにする。使用するメッシュサイズは、竜巻や積乱雲に分類されるミクロ α スケールに相当する 1km, 2km, 雷雨などに分類されるメソ γ スケールに相当する 5km, 10km, 20km, 集中豪雨や雪などに分類されるメソ β スケールに相当する 80km の 6 種類とした。

3. 解析結果

図-2 は、我が国の地形標高と観測所標高の度数割合を示す。ここで地形標高の度数とは、国土地理院が発行している数値地図 50m メッシュ(標高)の全メッシュデータを度数分布にしたものである。また観測所の度数割合とは、両機関の各標高における観測所数をその標高における地形標高の度数で除したものである。図-2 より、我が国の地形標高分布において、最も度数が多かった階級は標高 1~50m であり、標高が高くなるにつれて度数が減少している。気象庁と国土交通省河川局の観測所も、標高が高くなるにつれて、観測所数が減少している。そして、標高 2500m 以上において、両機関とも観測所がほとんど設置されておらず、山間部における観測が不足していることがわかる。



図-1 地上雨量観測所の位置図。

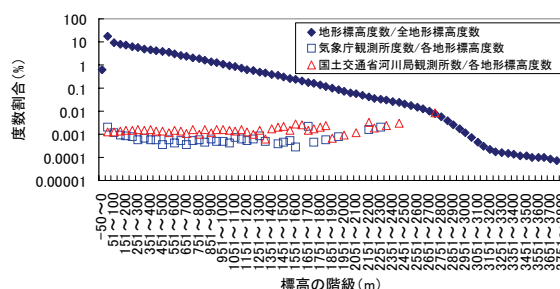


図-2 地形標高と観測所標高の度数割合。

図-3に各雨量観測所における時間、日、年降水量の蓄積年数を示す。その結果、0～5年分と25～30年分の度数が他の蓄積年数より突出していることがわかる。この影響について、前者は国土交通省河川局の観測所、後者は気象庁の地域気象観測システム(AMeDAS)の観測開始時期が集中したことによるものである。このように時間、日及び年降水量の蓄積年数は、観測を開始した時期に影響するが、観測データの蓄積年数が30年分以下である観測所は全体の約7割占めていることがわかった。

図-4に年降水量による欠測率に着目した観測所標高別の度数の相対割合を示す。本研究では、欠測率20%以下と欠測率80%以上の観測所の2種類に分類した。これにより、欠測率20%以下の観測所は平地に多く分布し、安定した観測体制がとられていることがわかる。欠測率80%以上の観測所は、標高1000m以上に多く分布している。これは、観測環境の問題¹⁾の他に、降水が集中する季節のみ運用が行われている観測所が、山間部に集中していることが要因の一つとして考えられる。

図-5にメッシュ解析におけるメッシュサイズ別による観測所のカバー率を示す。ここで島嶼部のメッシュ領域を除いて考えると、カバー率の上限値は80%である。5kmメッシュは約18%、10kmメッシュが約49%カバーしている。これにより、大雨をもたらす積乱雲の観測には、現状の地上雨量観測体制のみだと十分対応できていない現状が明らかになった。

さらに、人口と資産が集中する大都市圏における地上雨量観測所のカバー域をみるため、図-6と図-7に10kmメッシュデータを用いた首都圏(東京特別区、横浜市、川崎市、さいたま市、千葉市)と関西圏(大阪市、神戸市、京都市)の観測所のカバー領域を示す。図-6より、各市区とも一部で空白域が見られ、特に横浜市西南部と千葉市東部において大きな観測空白地域が見られる。図-7では、大阪市西部において大きな空白地域がみられるが、神戸市では全域で観測所がほぼカバーしている。このように、大都市においても地上雨量観測所の空白地域は存在することが明らかになり、現状の観測所数では局地的降水現象に対して十分観測できていない実情が明らかになった。

4. まとめ

本稿では、気象庁と国土交通省河川局から公開されている観測データを用いて、我が国の地上雨量観測所におけるデータの蓄積量とメッシュ解析による観測所空白地域について論じた。ここに、本研究で得られた知見を以下に示す。

- (1) 地形標高と観測所標高の解析では、地形標高の度数分布に応じて観測所が配置されており、標高2500m以上の地点では、地上雨量観測所が不足していることが明らかになった。
- (2) 時間、日及び時間降水量の蓄積年数を調査した結果、観測所の約7割が30年分以下であることや、欠測しやすい観測所には、観測所の標高と関係があることがわかった。
- (3) 現状の地上雨量観測所では、日本全国はもちろん人口や資産が集中する大都市圏においても、観測地点の空白地域が存在することが明らかになった。これは、局地的降水現象を十分観測することができないことを示している。

参考文献

- 1) 吉野文雄：レーダ水文学，森北出版，171pp，2002。

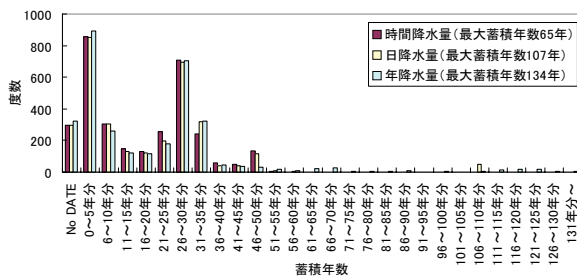


図-3 各降水形態による地上雨量データの蓄積年数。

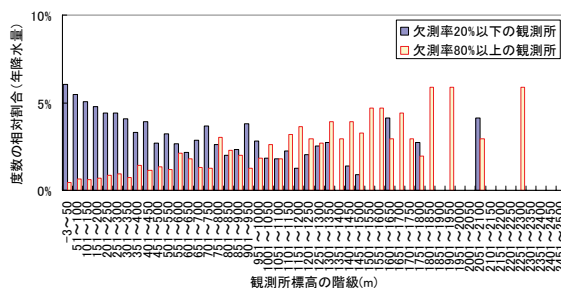


図-4 観測所標高別の度数相対割合(年降水量)。

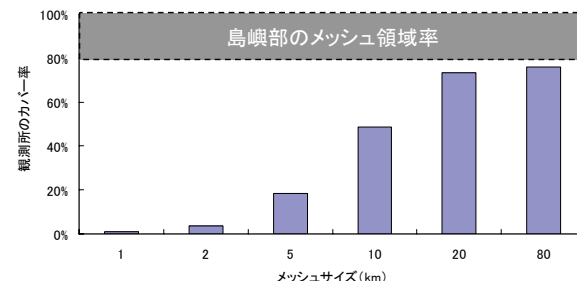


図-5 メッシュサイズ別における観測所のカバー率。

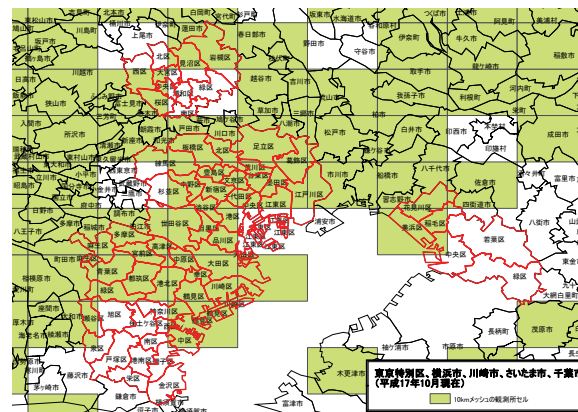


図-6 10kmメッシュデータを用いた首都圏における地上雨量観測所のカバー領域。

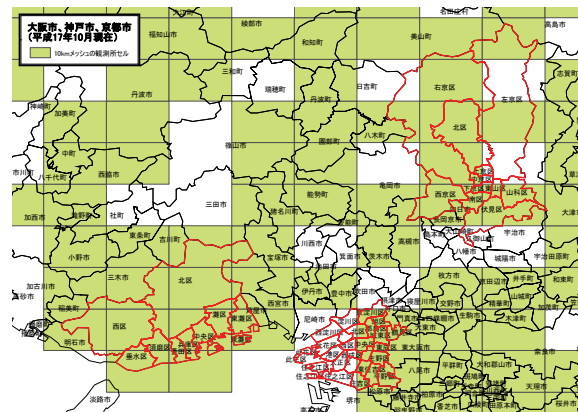


図-7 10kmメッシュデータを用いた関西圏における地上雨量観測所のカバー領域。