

降水量の地球統計学的解析に関する研究

北浦 尚志

要旨

気象現象の変化を把握・監視するため、気象庁はアメダス (AMeDAS : Automated Meteorological Data Acquisition System) と呼ばれる気象観測システムを設置している。このシステムでは、降水量の観測所が平均 17km のメッシュ間隔で全国に設置されているが、このメッシュ間隔は 1975 年までの観測や研究によって決められたものであり、特に集中豪雨は非常に狭い範囲で発生することがあるため、観測所間における降水量を周辺の観測所における降水量で補完することはできない、と指摘されている。観測所間における降水量を精度良く補完するためには、観測所数を増やすとともに、観測所間における降水量の推定精度を高めることが必要である。ただし、前者は経済的理由や、地形的要因が障害となって、容易には行えない面がある。一方、日本の水資源を考える上で重要な年降水量は、国内 46 地点で観測された値の算術平均値という簡易な方法で算出されている。この手法では降水量の分散が非常に大きくなり、面積平均降水量に関しては 25% 以上の誤差を含むと言われている。

以上のようなことを考えた上で、本研究では現在得られる降水量データを用いて観測所間における降水量の推定精度を高めることを目的とする。その際に、推定に適した観測所間隔を考察する。目的を遂行するため 1999 年におけるアメダスの記録を地球統計学的に解析した。

地球統計学の 1 つの重要な手法であるヴァリオグラムは、観測所間における降水量の相関を調べるために使用する。ヴァリオグラムのモデル関数である球モデルのレンジの長さは観測された降水量の連続性の程度を表す。ヴァリオグラムにおいてレンジが認められない場合、現在の観測所間隔が広すぎることを意味する。一方、レンジが認められた場合は、その相関の程度に応じて推定のための重みを決め、推定精度を最大にするクリギングが利用できる。

様々な期間における降水量を解析したり、観測所間隔を広げるため観測所のデータを意図的に欠落させたりして降水量を解析した結果、以下のような結論が導びかれた。

積算時間が 1000 時間以上、積算降水量が 1000mm 以上のデータを用いると、クリギングにより観測所間における降水量を精度よく推定できる。ただし、観測所間隔が 20km 以上のときは上記の条件下においても推定精度はよくない。また特異な地形である山岳地帯においては、現在の観測所間隔(約 19km)でもクリギングによる降水量の推定精度は低い。観測所間における降水量を推定する際、クリギングを用いれば算術平均法による推定よりもはるかに推定精度をあげることができる。