

Max-Stable Process による年最大日降水量データ解析

慶應義塾大学大学院理工学研究科^{*1} 横山 文音

慶應義塾大学理工学部数理科学科 南 美穂子

はじめに

近年、日本ではいわゆるゲリラ豪雨として知られる集中豪雨や夏期の前線と台風の干渉による大雨をはじめ、夏の猛暑など今までに観測されたことのない気象現象が発生することが増えている。これらの事象は私たちに自然災害として様々な影響を与え、ときに甚大な被害をもたらすこともあり、統計学的な観点から評価を行うことも重要になっている。

本報告では極値データとして標本の最大値に注目し、そのふるまいから母集団のそぞに対する推定を考える極値統計学を用いてこれらの現象の傾向をモデルによって捉え、日本の降水量データに適用した結果を示す。なお、本報告の内容は横山・南(2018)に基づく。

データおよび解析手法・結果

解析するデータは東京都と埼玉県を中心とし一部の茨城県、栃木県、群馬県も含む関東平野にあるアメダスの観測点 46 地点で観測された 40 年分の日降水量データの年最大値である。また、観測地点が近いほど、年ごとの降水量の変動に強い相関のあるデータである。

極値データはある一定期間の最大値を用いることから、モデルで考えるデータが少なくなりがちであるという欠点があり、それを補うために多地点の情報を取り入れたモデルが提唱されている。日本のアメダスデータに対しては Hosking and Wallis (1993) により提唱された地域頻度解析を用いた解析がよく行われているが、地域頻度解析は各年、各地点ごとに独立であるという仮定があり、観測地点が近いほど強い相関があるデータに当てはめることが適切かという疑問が残る。そこで、本報告では多変量極値分布を確率過程の枠組みで拡張し、de Haan (1984) により提案された max-stable process による解析を行う。このモデルは地域頻度解析と異なり、空間の従属性を考慮したモデルとなっている。

本報告では、リスク指標値として 30 年に 1 回程度観測されうる降水量がどのくらいの値であるのかを推定し、関東地方における降水量の傾向を明らかにする。また、データが観測されている 40 年間における降水量の変動や降水に関係すると考えられる他の気象現象との関係をモデルを通して考察する。さらにシミュレーションにより、任意の地点におけるリスク指標値の予測結果を示す。また、日本のアメダスによる降水量データを用いた既存の手法である、地域頻度解析と本報告の手法の比較について考察する。

参考文献（抜粋）

- 横山文音, 南美穂子. (2018). Max-Stable Process による年最大日降水量データ解析. 応用統計学. **47**(2&3). 51–70.
- de Haan, L. (1984). A Spectral Representation for Max-stable Processes. *The Annals of Probability*, **12**(4). 1194–1204.
- Hosking, J.R.M. and Wallis, J.R. (1993). Some Statistics Useful in Regional Frequency Analysis. *Water Resources Research*, **29**(2). 271–281.

^{*1} 現所属：日本電気株式会社