

# GPS 可降水量を用いた日本各地の可降水量の極値に関する統計解析

北海道大学大学院 環境科学院

地球圏科学専攻 大気海洋物理学・気候力学コース

木村 光佑

将来、気温上昇に伴って極端降水が増加することが懸念されている。IPCC 第 5 次評価報告書によると温室効果ガス濃度の上昇により将来世界平均気温の上昇が予測されている。また、世界各地で降水強度と降水の頻度が増加することが予測されている。一方、日本でも近年の気温上昇に伴い強い降水事例が多く発生していることが先行研究によって指摘されている。その要因として気温上昇による大気中の水蒸気量の増加が挙げられているが、実際に水蒸気量の観測値を用いた議論はされていない。したがって大気中の水蒸気量の極値と地上気温との関係を明らかにする必要がある。従来、日本では水蒸気量の観測がラジオゾンデにより行われているが、降水の発生メカニズムは地形や海岸などの局地的な地理因子及び緯度により異なるため 16 地点の観測では不十分である。さらに短時間に生じる強い降水を解析する上では 1 日 2 回の観測では不十分である。一方、GPS 可降水量は 10 分程度の時間分解能を持ち、日本国内に 1300 地点以上の観測網を持つ。そこで本研究では GPS 可降水量の観測値を用いて、強い降水に関する水蒸気量の極値と地上気温との関係を明らかにすることを目的とする。解析期間は 1998 年から 2010 年の 13 年間とし、欠測の少ない 265 地点について解析を行った。

まず、日本全国を 6 地域に分け、各地域について地上気温と可降水量の極値との関係を検証した。それぞれの地域について、 $-0.99^{\circ}\text{C}$ から  $30.99^{\circ}\text{C}$ まで気温を  $1^{\circ}\text{C}$ ごとの階級に分け、可降水量の頻度分布を作成した。そして、各気温階級に含まれる可降水量データの上位 1 %、上位 5 %、上位 10 %の値を求めた。これら上位の可降水量を用いて気温上昇に伴う可降水量の極値の変化を調べた。またクラウジウス・クラペイロンの式から求められる  $7\%/\text{C}$ の水蒸気増加率とも比較を行った。

各地域に共通して、地上気温が上昇するにつれて可降水量の極値も増加した。その増加率は理論値である  $7\%/\text{C}$ の曲線よりも高く、可降水量のパーセンタイル値が上位に向かうにつれて  $7\%/\text{C}$ に近づいた。これは地上気温に対応する飽和水蒸気量の増加率よりも実際の可降水量の増加率のほうが大きいことを示している。また、地上気温が高くなると可降水量の極値は上昇が止まり、ほぼ一定の値となることが分かった。これは、高温時には晴れて乾燥している日が多く、可降水量が低くなりやすいためと考えられる。次に季節ごとに気温と可降水量の極値の関係を解析した。観測回数が多い  $10^{\circ}\text{C}$ から  $15^{\circ}\text{C}$ まででは、全ての地域で可降水量は夏が最も高い。つまり、可降水量の極値と地上気温の関係は季節によって異なることが分かった。 $15^{\circ}\text{C}$ から  $20^{\circ}\text{C}$ までの地上気温では北日本では春の可降水量の極値は夏や秋に比べて低い。しかし東日本と西日本では春の可降水量の極値は上位のパーセンタイルになると、夏や秋と同程度の値に達した。これは春に生じる極端降水は夏や秋と同程度の強度に達する可能性があることを示唆している。