

衛星観測データを用いた夏季シベリアの降水特性の研究

西村俊輝¹, 藤波初木², 金森大成², 檜山哲哉²

(1:名古屋大学環境学研究科, 2:名古屋大学宇宙地球環境研究所)

要旨

シベリアは夏季(6~8月)の降水量が年降水量の40%以上を占め、永久凍土生態系や北方林の維持に重要な役割を担っている。総降水量とともに、雨の降り方の特徴である降水特性(降水強度、降水頻度、層状性降雨や対流性降雨など)を理解することは、水資源や水循環の特徴を理解する上でも重要である。しかし、従来の地点降水量データや衛星推定降水量データから夏季シベリアの降水特性を理解することは困難であった。また、シベリアに降水をもたらす低気圧、地形性降水および地表面加熱に起因する降水などの降水システムの先行研究も領域や研究対象期間が限られており、気候学的な特徴は明らかにされていない。そこで本研究は、シベリア全域を高い空間・鉛直解像度で観測する全球降水観測計画(GPM)主衛星搭載の二周波降水レーダ(DPR)の長期データ(2014~2022年)を用いて、夏季シベリアの気候学的な降水特性を明らかにする。また、降水特性の地域差をもたらす要因を、降水システム、地形および大気循環場の観点から考察することを目的とする。

解析の結果、西シベリアとシベリア南東域のスタノヴォイ山脈周辺では夏季降水量が多く、東シベリアでは少なかった。降水量は降水強度よりも降水頻度で決まっており、特に山岳域では降水頻度が高くなった。また、全般的に層状性降雨の頻度が非常に高いため、総降水量に対する層状性降雨の割合が高くなった。一方、対流性降雨の頻度は低緯度ほど増加する傾向があった。対流性降雨は日変化を伴い午後に増加していた。次に、降水特性の地域差の要因を理解するために、西シベリア、東シベリアおよびスタノヴォイ山脈の3領域に注目し、これらの領域の多雨日と少雨日の降水システム、降水特性および大気循環場の解析を行った。その結果、どの領域も多雨日の降水の多くは総観規模の低気圧によってもたらされることがわかった。事例解析から、低気圧に伴う降水システムは、広範囲に分布する層状性降雨と降水強度が強く局所的な対流性降雨から構成されることがわかった。西シベリアとスタノヴォイ山脈は、このような降水特性をもつ低気圧による降水日数が多いため、気候値で層状性降雨の降水頻度が高くなり、総降水量が多くなることがわかった。スタノヴォイ山脈の南斜面では、低気圧による南風が斜面で強制的に上昇することも高い降水頻度をもたらす要因であった。東シベリアは、低気圧による降水日数が少ないため、総降水量が少なくなった。一方、3領域に共通して、少雨日には高気圧性循環が卓越し、日中の地表面加熱による大気不安定化が要因と思われる対流性降雨の割合が増加した。スタノヴォイ山脈では、山岳地形による熱的局地循環も高い対流性降雨の頻度の要因であると考えられた。