

熱帯域東インド洋における水蒸気量と降水量の関係

飯田 大晴

要旨

熱帯東インド洋(スマトラ島西岸沖)では、世界で最も降水量の多い地域の1つであり、その極大は南緯5度付近に存在する。熱帯域における降水に伴う加熱は、地球の大気の大循環の主要な駆動源となっており、地球全体に大きな影響を及ぼすため、この形成メカニズムの解明は重要である。先行研究によると、降水量は、大気中の水蒸気量の増加に伴って増大する事が指摘されている。鉛直積算した大気中の総水蒸気量(可降水量とよぶ)は、東インド洋から西太平洋の海面水温が高いところと合っている。しかし、降水の極大とは必ずしも一致しておらず、むしろ高可降水量(可降水量が60mm以上で定義)の頻度分布と良く一致している。このことから、本研究では、高可降水量域を観測したスマトラ島西岸沖の東経84度~90度、南緯9度~北緯9度の範囲を対象に、再解析データ ERA-Interim を用いて水蒸気収支に関わる様々な物理量の二次元頻度分布を計算し、緯度による違いを調べた。解析期間は1998年1月~2013年12月である。

可降水量については、およそ55mmで時間変化量が±0という観測頻度が最も多く、可降水量が増加するほど時間変化量が負となる割合は増加していた。この緯度による違いを調べると、赤道上では可降水量が45~60mmに集中し、時間変化量がより小さいことが分かった。この結果は、可降水量変動について、赤道上はその南北よりも平均可降水量50mm前後で安定した可降水量を観測しやすいことを意味する。

次に全層ではなく、融解層の高度に当たる550hPaより上層の対流圏の可降水量の観測に対して、全層の可降水量の時間変化量に注目すると、赤道上のほうが南北に比べて上層の高可降水量(上層の可降水量が7mm以上で定義)の頻度が高く、時間変化量が負になる割合がより大きかった。即ち、赤道上において、上層の高可降水量の観測頻度が最も多く、同時に高可降水量を観測した場合の時間変化量の減少傾向がより顕著であることが分かった。

さらに、上層・下層それぞれの可降水量に対して、水平移流による時間変化量を緯度ごとに比較すると、上層・下層に関わらず高可降水量ほど時間変化量は負が見られたが、赤道上の上層において、高可降水量ほど負になる割合がより大きかった。即ち、赤道上において、上層で高可降水量を観測する時、水平移流による可降水量の減少傾向がより顕著であることが分かった。

本研究の解析結果において、赤道上で、上層の高可降水量の頻度がより多いことと同時に、水平移流による可降水量の減少傾向がより顕著であることから、赤道上で層状性降水が卓越しやすい事が示される。