

対流性降水の日周期性に着目した降水強度と地上気温の関係

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

樋口 義仁

地球温暖化の進行に伴い、日本を含む世界各地で極端に強い降水の強度が増加することが指摘されている。気温が上昇すると大気中の飽和水蒸気量は増加する。このため、極端に強い降水が起こる時のように飽和に近い状態では、地上気温に対する降水強度が飽和水蒸気量と同等の割合で増加すると考えられている。実際に、世界各地の観測結果をみると、地上気温に対する短時間降水量の 99 パーセンタイル値(以下、強い降水の強度)が飽和水蒸気量の増加率である約 $7\%/^{\circ}\text{C}$ と同等の割合で増加することがわかっている。しかし、幾つかの先行研究によると、地上気温に対する強い降水の強度が約 $7\%/^{\circ}\text{C}$ を大きく上回る割合で増加することもわかっている。また、この傾向は地上気温が高い場合起こりやすくなる。地上気温が高くなるにつれて、層状性降水から対流性降水へと強い降水をもたらす降水タイプが遷移するため、これが強い降水が約 $7\%/^{\circ}\text{C}$ を上回る割合で増加することを引き起こしている可能性がある。日本における研究でも、地上気温に対する強い降水の強度が約 $7\%/^{\circ}\text{C}$ を上回る割合で増加する地域が存在することがわかっている。しかし、このような地上気温と強い降水の強度の関係に対して、降水タイプがどのように影響しているのか明らかにされていない。日本周辺では午前に比べて、午後に対流性降水が卓越することが先行研究で示されている。そこで本研究ではこの特徴を利用して、午前と午後の強い降水の強度と地上気温の関係を調べ、地上気温の上昇に伴い強い降水の強度の変化率が増加する要因を理解することを目的とした。

日本各地の地上観測データ(AMeDAS)を使用し、午前と午後の 1 時間降水量を用いて、午前と午後の 12 時間平均地上気温 2°C ごとに降水強度の 99 パーセンタイル値を求め、地上気温との関係を調べた。その結果、東日本内陸部では地上気温が約 15°C を超えると午後の降水強度が午前より高くなり、地上気温に対する強い降水の強度の変化率が飽和水蒸気量の増加率である約 $7\%/^{\circ}\text{C}$ を大きく上回る傾向があることがわかった。このことから、東日本内陸部では午後の地上気温が約 15°C を超えると対流性降水が卓越し、地上気温の上昇に伴い強い降水の強度が約 $7\%/^{\circ}\text{C}$ を大きく上回る割合で増加していると考えられる。一方で、午前中の方が降水強度が高く、強い降水の強度の変化率が約 $7\%/^{\circ}\text{C}$ を大きく上回る地域も存在する。このような地域では、対流性降水の発生頻度が午前中でも比較的高いことや、層状性降水でも強い降水が生じている等の要因が、午前中の降水強度を増加させていると考えられる。