

一般共同研究 中間報告 (課題番号 : 30G-03)

課題名 : 境界層を突破する熱的上昇流の発見による豪雨生成メカニズムの解明

研究代表者 : 梶川義幸

所属機関名 : 神戸大学都市安全研究センター

所内担当者名 : 山口弘誠

研究期間 : 平成30年4月1日 ~ 令和2年3月31日

研究場所 : 神戸大学都市安全研究センター, 京都大学防災研究所

共同研究参加者数 : 8名 (所外4名, 所内4名)

- ・大学院生の参加状況 : 2名 (修士2名, 博士0名) (内数)
- ・大学院生の参加形態 [観測と数値解析の補助]

平成 30 年度 実施状況

ゲリラ豪雨予測が困難とされる本質的理由である「ゲリラ豪雨の種 (発生のきっかけ)」のメカニズムを解明することを目的として, 都市のヒートアイランド効果で生まれる熱的上昇流が境界層を突破する過程に着目し, 観測と数値モデルの両アプローチからその物理的メカニズムの解明に取り組んだ。2年度計画の1年目である平成30年度には, 第一に, 夏季に神戸で集中観測を実施した。ラジオゾンデ観測を神戸市の風上側と都市部の2地点で1時間毎放球を実施し, 地表面近くでは都市部の方が7度も高温であったことや, 都市部上空で1時間ごとに境界層が発達していく様子を捉えることに成功した。境界層レーダー観測では, 高度500m以下において, 都市のサーマル (熱的上昇流) が頻繁に生成されていることを捉えた。第二に, 都市気象LESモデルを用いて神戸市を対象とした都市境界層のシミュレーションを実施した。サーマルの空間スケールと時間スケールを妥当に再現することができ, そのために境界層の発達速度についても観測と比較して妥当な計算結果であったことを示した。加えて, サーマルが都市部から立ち上がり鉛直渦管が作られ, さらに積雲を生成するという一連の流れをシミュレーションで明らかにした。

令和 元 年度 実施計画

平成30年度の成果をベースとして, 境界層を突破した上昇流が積雲・積乱雲を生成する過程に関して, 気流の渦管構造に注視して明らかにしていく。まず, 夏季に集中観測を行い, 通常ラジオゾンデに加えて, 雲粒子の個数や形状を測定できる雲粒子ゾンデを用いて, 積雲生成時の雲粒子特性を測定する。加えて, 粒径の小さな雲粒子を対象とする雲レーダー観測と同期させることで, 直接観測とリモセン観測の比較データを蓄積し, 積雲内の雲粒子に関する空間的分布と時間発展の特徴を解析する。観測で得られる境界層と雲粒子に関するデータと比較検証しながら, 境界層を突破して積雲を生成する物理プロセスを再現し, 突破する条件が何かを探求していく。さらに, 様々な環境場でのアンサンブル計算を行い, 豪雨の種 (きっかけ) が発生しやすい場所を解析し, 防災活用手法を考案する。熱的上昇流が大気境界層を突破して積雲・積乱雲ができるまでの物理プロセスは未解明なことが多く, 平成30年度に引き続き, 観測・モデルの両アプローチから総合的に研究を進めていく。