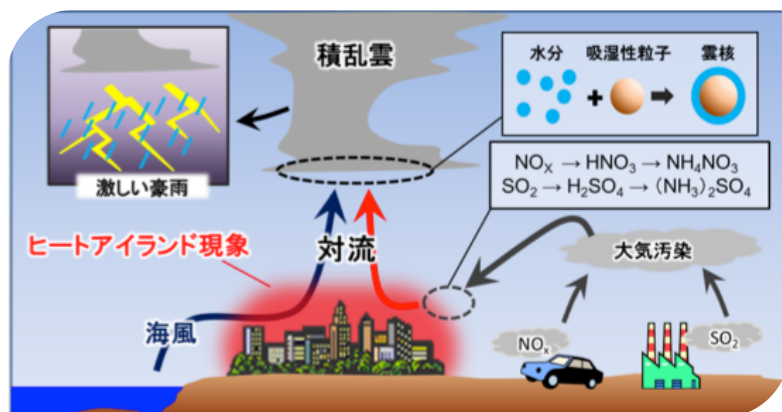


# 大気化学の視点から、ゲリラ豪雨の発生機構を解明する！



- ・自動車やエアコンの排熱により、急激な上昇気流を引き起こし(ヒートアイランド現象)、対流が発生する。
- ・湿った海風を含む暖かい空気が上空に運ばれ、冷たい空気と混合して積乱雲が急速に発達する。
- ・自動車排ガス粒子(一次粒子)、NO<sub>x</sub>やSO<sub>2</sub>から生成した粒子(二次粒子)などの吸湿性粒子が雲凝結核となり、積乱雲の生成を促進する。

図 想定されるゲリラ豪雨の発生メカニズム

## ➤ 背景

都市域では、夏季に突発的かつ局地的に激しい降水をもたらす豪雨（以下、**ゲリラ豪雨**）の発生頻度が増加している。ゲリラ豪雨は数分から数十分の短時間に急速に発達した積乱雲によることから、発生予測が困難である。また、雨雲発生から急速に発達するため、ゲリラ豪雨をもたらす積乱雲をレーダーで捉えてからでは対応が間に合わないケースが多い。このため、ゲリラ豪雨によって引き起こされる**都市型水害**により、尊い人命が失われる痛ましい事故が全国的に起きている。

## ➤ 目的

これまで、ゲリラ豪雨の研究は気象学の観点から研究が行われてきた。ゲリラ豪雨をもたらす**積乱雲**の発達には **PM2.5** などの粒子状物質の関与が指摘されているが、大気化学の観点からの研究は国内外で存在しない。

本研究では、気象学の視点に加え、大気化学、安定同位体、モデル解析など様々な視点からゲリラ豪雨の特徴を明らかにし、発生機構の解明を目的としている。

## ➤ 方法

首都圏の新宿で雨水をイベント毎に採取し、10分降雨量から通常降雨と豪雨（降雨強度：30 mm/h）に分類した。さらに、天気図により豪雨を前線性豪雨、台風性豪雨、それ以外の豪雨をゲリラ豪雨と分類した。雨水の**水素・酸素安定同位体比**と**後方流跡線解析**（空気塊の水平・鉛直方向の移動経路）から、ゲリラ豪雨をもたらす水蒸気の起源を推計する。また、ゲリラ豪雨の酸性物質と重金属元素の分析結果から、**雲凝結核**として**一次粒子**と**二次粒子**の寄与解明を行う。

## ➤ 意義

本研究により、ゲリラ豪雨の生成にPM2.5などの粒子状物質の関与が明らかになれば、排熱対策だけではなく、PM2.5の削減対策と組み合わせることにより、ゲリラ豪雨の発生頻度を効果的に削減できる。さらに、本研究の成果をモデルに組み込むことにより、モデルの精度が向上し、ゲリラ豪雨の発生予測が正確となる。さらに、大気汚染対策を考慮に入れた、自然災害を未然に防ぐサステナブルな自然共生型都市の構築に繋がる。

## ➤ 現在までに明らかにしたこと

(1) ゲリラ豪雨では、通常降雨に比べて主要無機イオン沈着量が約5倍高く、特に酸性物質の割合が高い。

(2) ゲリラ豪雨の酸素安定同位体比は積乱雲の発達地点とゲリラ豪雨の採取地点との距離の指標となる。

(3) 酸素安定同位体比が増加すると（積乱雲の発達地点から遠くなると）、ゲリラ豪雨に含まれる酸性物質濃度が減少する。

以上の結果は、積乱雲の発生直前に硫酸塩および硝酸塩などの二次生成粒子濃度が増加し、雲凝結核として洗浄されている可能性を示すものである。

## ➤ 今後明らかにすべきこと

ゲリラ豪雨に含まれる微量元素元素の化学種別解析と安定同位体比解析により、微量元素元素の起源を特定する。微量元素元素の起源を特定したのち、微量元素元素濃度と酸素安定同位体比との関係を調べ、自動車排ガス粒子など一次粒子の影響を解明する。