

富士山麓で夏季豪雨の実態解明にチャレンジ！ :地球温暖化と大気汚染の相乗効果解明を目指して

米戸鈴美香¹, 大河内博¹, 井川学², 岩崎貴也², 戸田敬³, 高橋善幸⁴, 清水英幸⁴,
佐瀬裕之⁵, 村田浩太郎⁶, 藍川昌秀⁷, 家合浩明⁸, 栗林正俊⁹

1.早稲田大学,2.神奈川大学,3.熊本大学, 4. 国立環境研究所, 5.アジア大気汚染研究センター,
6.静岡県立大学, 7.北九州市立大学, 8.新潟県保健環境科学研究所, 9.長野県環境保全研究所

1. 日本各地で豪雨発生が増えている。

数年に1回程度しか起こらない、1時間に100 mm 前後の猛烈な雨を**記録的短時間大雨**といいます。近年、記録的短時間大雨が多発しており、都市部や住宅街で河川氾濫や内水氾濫(雨量が都市の排水処理能力を超える)により洪水が発生し、山間部で大規模な土砂災害が多発してします。2017年以降、記録的短時間大雨の発令回数が増加しており、2018年に123回、2017年と2020年に109回に達しています。時期としては7月から9月に集中していますが、2020年7月には過去最大の降水量と1時間降水量50mm以上の発生回数を記録しました。同じ場所に数時間わたり降り続く**集中豪雨**の原因として、地球温暖化による海水表面温度の上昇により、大量の暖かい湿った空気が継続的に流入し、**線状降水帯**(雨をもたらす積乱雲が列上に発達)の形成が指摘されていますが、そのメカニズムは解明されていません。

2. 富士山周辺でも豪雨発生頻度が増加

富士山南東麓の赤塚(1280 m)の降雨量解析を行いました(図1)。その結果、2002年以降、富士山南東麓で年間降水量は変わっていませんが、前線の活発化により、時間雨量30 mmを越える豪雨が増えていることが分かりました。2019年は台風性豪雨が多かったことも分かります。

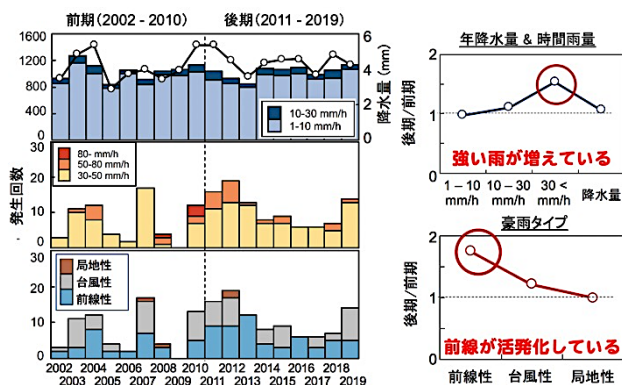


図1 富士山南東麓における降水量と豪雨発生回数

3. 山間部豪雨の生成には森林由来物質が関与？

雨が降るには、雲を作る水蒸気と核(雲凝結核/氷晶核)、上昇気流が必要です。台風性豪雨は海洋で発達しながら陸域に達してどこにでも降ります。一方、山間部で局地的に発達する豪雨では、水蒸気を上昇流させる地形とともに、

森林由来物質が関係している可能性があります(図2)。山間部局地性豪雨は短時間に発達して消滅するので、大規模な土砂災害には至りませんが、ボディブローのように山間部森林生態系に影響を及ぼします。手入れが行き届いていない人工林からなる中山間地では影響が懸念されます。

森林から生物起源揮発性有機化合物(BVOCs)が大量に放出されていますが、これらは化学反応によりオゾンやPM2.5を生成します。オゾンは都市部から山間部に運ばれてきたSO₂やNO_xからPM2.5を生成します。温暖化が進行するとBVOCs放出量は増加し、さらにオゾンやPM2.5が生成することになります。

私たちは、山間部豪雨の生成機構解明を目指して、富士山南東麓でガスやPM2.5とともに豪雨を採取し、豪雨の化学分析から何が豪雨をもたらす核となったのかを調べています。また、豪雨の水素・酸素安定同位体分析を行って、豪雨をもたらす積乱雲の源になる水蒸気がどこから運ばれてきたのかを追跡しています。

発表では2020年8月の局地性豪雨について紹介します。

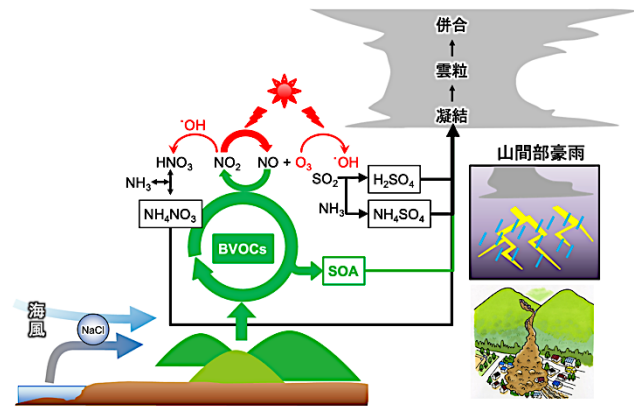


図2 森林が関与する山間部豪雨生成機構の仮説図

4. おわりに

本研究は、文部科学省・科研費・基盤研究 A「山間部における夏季豪雨形成と大気汚染の相乗環境影響の解明」(代表・大河内博, 課題番号:19H00955), WNI(アジア・太平洋)「Comparative Research of the Effect of Air pollution on the Formation of Heavy Rainfall in the Tropical and Temperate Regions under Global Warming」(代表・大河内博)の研究助成を受けました。深謝申し上げます。