

松野環境科学賞授賞理由

専攻：環境起学専攻

受賞者：栗 世学（リツ シガク）氏

論文名

East Asian summer rainfall stimulated by subseasonal Indian monsoonal heating

著者名

Shixue Li、Tomonori Sato、Tetsu Nakamura、Wenkai Guo

掲載誌名、巻、ページ、掲載年

Nature Communications、14、Article number: 5932 (2023)

<https://doi.org/10.1038/s41467-023-41644-5>

<授賞理由>

東アジア夏季モンスーン (EASM) は東アジア地域に多量の降水をもたらし、農耕や経済発展の基盤となる豊富な水資源を供給する。一方で、EASM の変動はしばしば旱魃や洪水を引き起こすため、その変動の予測は社会的に重要な課題である。しかし、EASM は内部に複雑なスケール間相互作用を持つことから、その挙動を予測することは困難であり、東アジア地域の降水変動の予測は挑戦的な課題とされてきた。本研究では、EASM に対する遠隔地からの影響に着目し、インドモンスーン地域で生じた対流活動による大気加熱が、数日後に東アジアの降水を強化することを指摘した。

研究は大量の数値実験データの解析に加えて、仮説の実証を目的とした数値実験を組み合わせた多面的なアプローチによって行われた。まず、インド夏季モンスーン (ISM) に伴う大気加熱の効果を調べるために、インドで強い大気加熱のあった事例を選定し、その後の東アジアにおける降水の応答を合成解析により調べた。その結果、東アジアの北部では ISM の加熱の応答として降水が急速に強まることが分かった。この因果関係を確認するために、大気循環場に ISM の加熱が与えられた状況を模した線型傾圧モデル実験を行ったところ、加熱を起源とするロスビー波によって東アジアの対流圏中層では暖気移流が強化されるとともに下層では水蒸気輸送が強化され、これらが東アジア北部における降水の強化に寄与していることを指摘した。論文の中では、ISM と EASM の橋渡しを担う亜熱帯ジェット役割を明らかにするため、ジェットの構造をクラスター分析によって分類し、EASM の降水強化が起こる仕組みをより詳しく分析した。その結果、一部のクラスターでは Circum-global teleconnection (CGT) と呼ばれる亜熱帯ジェット上のテレコネクションパターンが ISM の遠隔作用に寄与していることを見出した。これらの結果は、東アジアにおける干ばつや大雨などの季節内スケールの降水変動予測において遠隔地の加熱効果が重要な役割を果たしていること、および CGT がその仲介役を果たしていることを見出した点で新奇性が認められる。

受賞者は、指導教員の助言を踏まえて上述した解析のデザインを主体的に構築し、大量のデータ処理に必要なプログラムの作成や、解析作業の全てを自身の力で着実に進めた。研究成果はインパクトファクターの高い Nature Communications に掲載されていることから、学術的な評価の高さが裏付けられている。

以上のことから、本論文は、松野環境科学賞を受けるにふさわしい論文であると判断された。