

大気の川による水害リスクの 気候変動影響評価

SATテクノロジー・ショーケース2024

■ はじめに

世界的に、自然災害は毎年数百万人に影響を与え、毎年数万から数十万人の死者を出している。災害の発生頻度はここ数十年で増加しているが、警告システムや緩和策の改善により、その被害の一部が減少した。そのため、災害への備えを適切に行うためには、災害の要因を理解するだけでなく、災害による影響も関連付けて理解することが重要であると考えられる。大気の川は、中緯度に発達する細長い水蒸気帯である。大気の川は、経度方向の水蒸気輸送の90%を行っており、地球規模の水循環において重要な役割を担っている。大気の川は極端な洪水の頻度や深刻さに影響を与えるため、世界的に注目され、近年多くの研究が行われている。梅雨期の下層ジェットに伴う強い蒸気流や、東進する温帯低気圧に伴う寒冷前線に沿って形成される強い蒸気流に相当する。これまでの研究では、地球温暖化が北米、ヨーロッパ、東アジアにおける大気の川に関連した極端現象の強度と頻度に大きな変化をもたらす可能性が指摘されている。これらの研究のほとんどは、大気の川と極端現象の関連に焦点を当てているが、それによる社会的影響を理解し被害を軽減するための適切な対策を講じるためには、大気の川による被害と関連付けて分析することが効果的である。そこで本研究は、長期再解析データ(JRA-55)と過去の水害記録が集計されている一般資産等水害統計基本表を用い、日本における大気の川に関連する極端現象とそれによる社会的影響との関連を調べる。

■ 活動内容

1. 手法

広域の水蒸気の流れを検証するため、気象庁55年長期再解析データ(JRA-55)を使用した。水平解像度は 1.25° で、6時間ごとの比湿と水平風データをもとに大気の川を抽出した。Economic dataには、国土交通省が集計した一般資産等水害統計基本表を使用した。市町村単位で、水害の期間や被害額が記載されている。1962年から2008年までの47年間を対象として解析した。この研究では、大気の川の活動は $140 \text{ (kg m}^{-1} \text{ s}^{-1})$ を超える毎日6時間の垂直IVTと幾何学的条件によって特定された。JRA-55の6時間ごとの比湿と水平風データから、IVTを算出した。

2. 結果

2000年から2008年までの大気の川の上陸頻度を月ごとに示します。日本に上陸する大気の川は6月から7月にかけて最大となり、12月に最小となる。季節により15%と、大幅

に変動があることが分かる。続いて水害との関連は、日本全体の洪水被害額(全期間)を推計すると31億円であるが、その70%にあたる20億円が大気の川が関連していた。日本の水害の発生件数に対する大気の川由来の水害の発生件数の比率を月ごとにまとめた結果を図2に示す。この結果より水害は6月から10月までの5か月間に多発している一方、大気の川由来の水害の多くは6と7月に発生していることが分かる。全ての水害に占める大気の川由来の水害の割合は、秋ごろは20%程度と低くなっている一方で、5月6月7月の三か月間は80%ほどと高い割合であることが分かる。このことから季節性があると考えられる。

3. 考察

JRA-55 では、日本で発生した洪水事象の70%に大気の川が存在していた。温暖化によって、極端な大気の川はより湿潤でより長く、より広くなる。我々は、大気の川が米国西部や南アジアで大きな被害を与えていることが知られている。今回の結果は、日本も大気の川によって大きな被害を受けていることを示している。大気の川は数時間から数日のうちに大量の降水をもたらす、有害な洪水を引き起こす可能性がある。洪水は経済や社会に壊滅的な影響を与えるので、予測される気候変動が大気の川に与える影響を理解し、それに備えることは、将来の洪水リスクを軽減する上で極めて重要である。

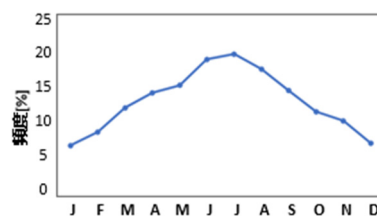


図1 日本に上陸する大気の川の頻度

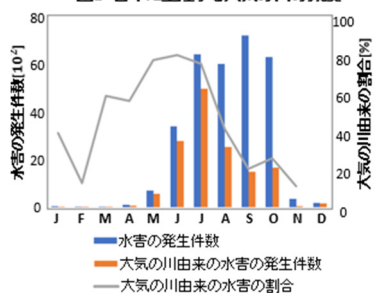


図2 日本の水害に対する大気の川由来の水害の割合(月)

代表発表者 社本 晃大(しゃもと あきひろ)
所 属 筑波大学大学院 システム情報工学研究群
構造エネルギー工学学位プログラム
問合せ先 mail. s2220852@u.tsukuba.ac.jp

■キーワード: (1) 異常気象
(2) 気候変動
(3) 水害