

東京 23 区における降水変動を考慮した水害リスク評価手法の開発

SATテクノロジー・ショーケース2014

■ はじめに

地球温暖化に伴って豪雨頻度が増加すると、水害被害が増大することが懸念される。東京都市圏では低平な土地に資産と人口が集中しているため、水害が発生すると甚大な被害が生じる可能性がある。豪雨頻度の増加を考慮すると、従来の防災対策では将来の水害に対して対処できなくなることが危惧される。また、人口・土地利用など社会経済システムの脆弱性も将来の水害リスクに大きな影響を及ぼすと考えられる。気候変動や社会経済状況の変化が水害リスクに及ぼす影響は地域によって異なると考えられるため、気候変動に対する適応策を策定するために自治体レベルで水害リスクを定量的に評価できる手法を構築することが求められる。本研究では、多くの人口と資産が集中する東京23区を対象として、降水変動と社会経済システムの脆弱性を考慮して水害リスクを定量的に評価できる新たなリスク評価手法を開発した。

■ 活動内容

1. F-D法にもとづく水害被害額推定

水害被害額を確率的に推定する手法の一つにF-D法(Frequency-Damage method)がある。これは、式(1)に示すように、対象地域の罹災件数と水害1件の平均被害額との積にもとづいて年間の合計被害額(年間被害額)を算出するものである。

$$L = (F \times N) \times (D \times E) \quad (1)$$

ここで、L:年間被害額、F:罹災率、N:世帯数、D:平均損傷率、E:世帯当たり平均資産価値とする。

罹災率(F)は年間罹災世帯数を世帯数で割った値である。平均損傷率(D)は対象地域における世帯当たり平均資産価値に対する罹災世帯の平均被害額の割合である。資産価値は国勢調査等の統計データにもとづいて算出する。

2. 降水と被害の対応関係

式(1)において、罹災率(F)を降水量(P)の頻度分布で置換することによって、被害額を精度良く推定することが可能かどうかを検討するために、東京23区を対象として1976年～2008年の水害被害が発生した際の日降水量頻度分布と、全期間の降水頻度分布を比較した。その結果、被害発生時と全期間の降水頻度分布は良く対応しており、

基本的に水害被害を降水頻度分布に関連付けて説明できることが明らかになった。

3. 降水量頻度分布にもとづく被害額の推定

降水量頻度分布と被害額との関係についての解析結果を踏まえて、式(1)において、罹災率(F)の頻度分布を降水量(P)の頻度分布で置換することによって、年間被害額(L)を算出することを試みた。年間被害額(L)は、以下に示す式(2)によって算出される。

$$L = (P \times N) \times (D \times E) \quad (2)$$

ここで、L:年間被害額、P:日降水量の頻度分布、N:世帯数、D:平均損傷率、E:世帯当たり平均資産価値とする。

式(2)から算出した年間被害額について、年超過確率を算出し、超過確率と被害額との関係を表す水害リスクカーブを作成した(図1)。降水頻度にもとづいて作成されたリスクカーブとF-D法にもとづいて作成されたリスクカーブを比較した結果、両者には有意差が見られないことが明らかになった。この結果は、降水変動を考慮に入れて、高い精度で水害リスクを評価することが可能になったことを意味している。

本研究で開発した手法は、降水変動と社会経済システムの脆弱性を考慮して、自治体レベルで将来の水害に備えた新たな防災対策を策定する上で貢献するものであるといえる。

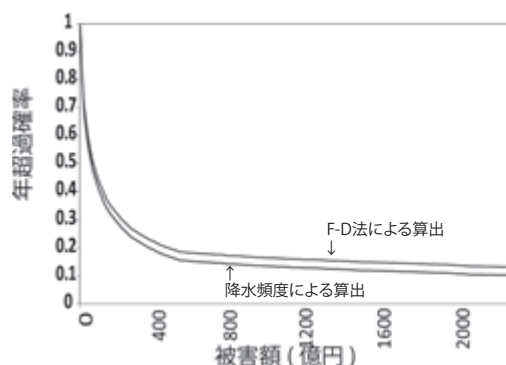


図1 降水量頻度分布とF-D法にもとづいて作成された水害リスクカーブ

代表発表者 平野淳平(ひらのじゅんぺい)
所 属 (独)防災科学技術研究所 社会防災システム研究
領域 災害リスク研究ユニット
問合せ先 〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1
TEL:029-863-7519

■キーワード: (1) 水害リスク
(2) 降水変動
(3) 東京 23 区